

「革新的新構造材料等研究開発」

事業原簿【公開】

担当部	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機 材料・ナノテクノロジー部
-----	--

## IV.成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて

### 1.事業全体の取り組み及び見通し

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

・マルチマテリアル技術開発は、日本の自動車会社各社に提供するとともに、最終的にプロジェクト開発成果を適用したマルチマテリアル車体の提案を行う。また、自動車技術会構造形成技術部門委員会と連携することで、実際の車体設計に必要な情報を随時収集し、設計現場で利用できる実用的なシステムを実現する。

・接合技術開発は、新接合プロセスの開発とその有効性の検証を進めることで、マルチマテリアル・鋼の接合ソリューション技術を充実させ、鋼による高性能輸送機器を実現するため、様々な溶接法が用いられている輸送機器メーカーに対して『マルチマテリアル』『高炭素低合金高張力鋼』の摩擦系接合法を提案し、輸送機器メーカーを含めての実用化検討フェーズの高次への移行を目指す。

・高品質スポンジ高効率製造プロセス技術で開発されたスポンジチタンは、高品質スポンジチタンとして、または高品質チタン／チタン合金インゴットの形で顧客へ供給する。他方、チタン新製錬技術で開発されたチタン箔、チタン粉末は、そのまま顧客へ供給するとともに、調質箔や粉末焼結材として顧客に供給する。チタン新製錬技術では、革新的低コスト化技術により、自動車分野を中心とした新たなチタン材市場の創生が期待できる。

・革新的アルミニウム材の開発は、自動車のマルチマテリアルボディ実現を目指し、部材試作後、重量、強度、剛性等の評価を行い、CO<sub>2</sub>削減効果、省エネルギー効果を明確にし、実用化を目指す。また、リサイクル技術に注目し、鋳物級グレードのスクラップアルミニウムから高純度アルミニウム（99.9%以上）を製造するハイアップグレード技術の開発に注力し、実用化の見通しを立てる。

・革新的マグネシウム材の開発は、鉄道部材において 2017 年度には 1/1 断面(長さ 1m)のモックアップ構体の試作開発を、2019 年度には 1/1 断面(長さ 5m)の気密構体モックアップの試作開発を実施している。また、2021 年度までに、疲労特性等の信頼性データを予測するためのシステムを開発することを目標にしている。自動車部材開発に関しては、2021 年度までにフロントフード及びドアビームの 1/1 スケール部材の試作を目標に開発を進めており、実用化・事業化の実現に向けて着実にステップアップを図っている。

・革新鋼板の開発は、革新鋼板の実用化・事業化について、各分担研が独自に実機における製造性を検討するとともに、自動車メーカーなどと協議し開発を進める。

鉄鋼製品の競争力強化と効率性追求のためには一貫製造プロセスによる大量生産が必須である。レアメタルの機能を軽元素で代替した革新鋼材は、鉄鋼製造プロセス（特に上工程）の省力化に優位である。一方、高強度鋼では腐食や水素脆化などが課題になる可能性がある。したがって、高張力鋼板の腐食と水素脆性について協調して研究開発を行い革新鋼板の実装化を図っていく。

・熱可塑性 CFRP の開発は、車体軽量化とコストの両立が期待される熱可塑性樹脂炭素繊維強化複合材 CF RTP(Carbon Fiber Reinforced ThermoPlastics)の中で最も低コストな LFT-D (Long Fiber Thermoplastics-Direct) の実用化を目指し、材料開発から設計、

成形プロセスを含めたトータルの技術を構築する。また、構造設計機能を握る顧客企業（自動車メーカー、同 Tier 1）との連携を図る。

- ・革新炭素繊維基盤技術開発は、現在の炭素繊維の製造プロセスでは、消費エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出量が大きく、生産性の向上も困難であることが課題となっている。技術移転候補の企業と協議しながらプロセス技術の基盤技術を確立し、実証研究へと進展させる必要がある。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

- ・自動車に用いられる高張力鋼の市場規模は 1 兆円を超え、日本のシェアは 50% 近い。炭素繊維の市場規模は 2 千億円規模とまだ小さいが日本のシェアは約 60% である。現在、マルチマテリアル構造の最適化へのニーズは増加しており、CAE 適用のなかで最適化の占める割合は 10 から 20% 割程度になることが期待される。

- ・自動車需要は今後も拡大することが予想されるとともに、自動車産業の対策の燃費改善について、重要な要素のひとつである自動車体の軽量化へのニーズは、今後ますます高まるものと予想される。現在の自動車に用いられる素材は、半分以上が通常の普通鋼であり、高張力鋼は約 10% 程度にすぎないが、2030 年には、高張力鋼はアルミニウム、マグネシウムの軽量金属、CFRP とともに増加しおよそ 20% を占めると予想される。現在使用されている高張力鋼は、低炭素高合金高張力鋼であり、これを『高炭素低合金高張力鋼』に置き換えるとともにマルチマテリアル化を図ることができれば、輸送機器等に年間 20 万 t の合金元素削減ができ、300 億円／年のコスト削減を図ることが出来ると試算される。

- ・安全対策や電動化などにより自動車重量は増加するにも関わらず、燃費規制は厳格化するため自動車材料のさらなる軽量化が求められ、軽量化に効果がある自動車用高張力鋼板の需要が大幅に拡大することが予想される。

## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

- ・マルチマテリアル技術は、2020 年度にプロトタイプシステムを作成し、自動車関連会社各社に実際に使ってもらえる環境を整える。2022 年度までに、車体構造への適用検討を実施して、販売できるレベルのソフトウェアを完成させる。2023 年 4 月より、コンソーシアムの立ち上げとトポロジー最適化システムの販売開始を予定している。

- ・接合技術開発は研究推進合同会議を開催(年 4 回実施)し、本会議にて、最新の技術進捗、実験計画の細目確認を連携しながら行っている。今後、拠点を活用した共通技術化により、実用化検討フェーズを充実させる。

- ・革新的チタン材の開発は、高品質スポンジ高効率製造プロセスでの要素技術について、2019 年度までを目途に、個別に実機スケールでの実証試験を行ない、量産技術化のための問題点検証、品質評価と最適化を行なう。

他方、チタン新製錬のチタン箔の要素技術について、2023 年度までを目途に実機スケールでの実証試験を行い量産化技術を確立し、2024 年度以降の実用化を目指す。チタン粉末は、2018 年度までに得られた成果を活用し、独自に実用化にむけた課題解決策の検討を実施する。

・革新的アルミニウム材の開発は、革新技術の要である、φ95mm 大型ねじり鍛錬加工装置の開発を行った。2020 年度よりねじり鍛錬加工条件の最適化を行い、大型部材試作に向けた準備を進める。また材料の最適化、接合技術開発を行うとともに、実証試作に向けたベンチマーク作成を行い、アルミ化設計に繋げる。新製錬法の開発においては、2020 年度からはハイアップグレード技術の開発に向けて、候補となるハイアップグレード用の電解液を用いた電解手法の開発、高速電析技術の開発および成果を用いたコスト試算を実施し、実用化に向けて必要な部材特性の観点での要素技術を確立する技術開発を継続して行う。

・革新的マグネシウム材の開発は、2020 年度には 2019 年度までに作製した 1/1(長さ 5m)のモックアップ構体の気密疲労試験を実施し、作製した構体の接合強度の実証を行う予定である。自動車部材に関しては、2019 年度までに合金組成を抽出し、2021 年度末までに実際の自動車部材を試作することにより、基礎技術を構築する予定である。

・革新鋼板の開発は、1.5GPa 高張力鋼板の腐食と水素脆性について協調して研究開発を行い革新鋼板の実装化を図る。

・熱可塑性 CFRP の開発は、コンソーシアム企業のニーズを反映した研究開発を進め、円滑な技術移転・実用化につなげる。アカデミアは研究・開発の過程で判明する基盤的課題の解決を進め、プロジェクトを支援する。

・革新炭素繊維基盤技術開発は、今後、パイロットラインによる取組は本技術開発の関係者らによる検討が必要であるので、本技術開発の後継プログラムとして進めることを期待したい。

#### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

・マルチマテリアル技術開発は、車体構造設計に必要な機能の実装、大規模モデルへの対応、解析担当者の育成が主な課題である。解析担当者を数多く育成することは、時間、予算の点で現実的ではないため、各自動車会社が依頼可能な立場で、解析作業の教育ができる専門的なエンジニアを育成する。

・接合技術開発は、多くの摩擦接合メカニズムや継手強度発現メカニズム解明、ツール設計方針の明確化、高次接合法(線形摩擦接合法、フラット摩擦攪拌接合法、センタードライブ線形摩擦接合法、その他新規接合法)の可能性明確化、共通技術化を行い、実用化検討フェーズを充実させる。

・革新的チタン材の開発は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で航空機需要が著しく低迷しており、スポンジチタンの生産能力は世界的に過剰な状態にある上、今後、航空機需要の回復まで、どの程度の時間がかかるのか見通しは不明瞭である。スポンジチタンの生産能力が過剰な状況下では、実用化のためには、新プラントの増設ではなく、旧プラントから新プラントへの置き換えが前提となるため、新プラント増設に比べて投資採算性を確保しにくい。「新型コロナウイルス感染拡大の影響で落ち込んだスポンジチタンの需要が回復時期」、「競合他社のスポンジチタンの生産能力推移」などを見極めた上で、いつ新プラント建設の投資判断をするのかが実用化に向けての最大の課題である。他方、チタン新製錬技術開発のチタン箔は、生産性向上などが重

要な課題であり、今後、高電流密度化や連続化技術開発などに取り組む。

- ・革新的アルミニウム材の開発は、大型ねじり鍛錬加工装置を用いた、アルミニウム合金の高機能化の実証を行う。さらに溶接構造自動車部品を想定した革新アルミニウム合金の開発を開始する。また実用化技術として、フィラードレーザ溶接技術開発を行い、革新アルミニウム合金の最適接合技術を確立する。さらに軽量化実証のための自動車部材を決定し、リバースエンジニアリングを行い、2021年度に最適設計を行い実証試作を進める。新製錬およびハイアップグレード技術共に共通の課題として電析速度の向上があげられる。実用化に向けた進め方として、更なる特性バランス向上策、部材特性の評価および向上策や、スケールアップのための製造技術の開発に取り組む。

- ・革新的マグネシウム材の開発は、高い寸法精度を有する広幅押出型材および広幅圧延板材の製造するための基礎技術を継続的に構築することにより、課題解決を図っている。

- ・革新鋼板の開発は、1.5GPa-20%高張力鋼板を実用化するために、高強度化に伴う水素脆性および腐食などの課題について協調して開発を進める。一方、実製造の課題に対しては各分担研が個別に対応し解決していく。

- ・熱可塑性 CFRP の開発は、材料の特性を周知したうえでの適用化検討が必要である。車体構造体において適用可能部材の選定およびその要求特性の明確化、それに対応した材料設計、成形試作、性能・コスト検証等適用化検討の過程において自動車メーカー、材料メーカー、アカデミア間での十分な情報共有と連携が必要不可欠である。

- ・革新炭素繊維基盤技術開発は、製造設備の大型化や量産性の実証以上に繊維特性の向上に注力することが、事業化に果たす役割はより大きいという指摘もある。実用化に向けては、素材製造・複合材料化から製品設計、新素材による自動車製造及び品質、信頼性の確保等の課題もありパイロットラインによる製造技術の蓄積が必要不可欠である。

#### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

- ・マルチマテリアル技術開発は、欧州を中心に車体のマルチマテリアル対応が進んできており、その設計方法が求められている。また、電気自動車は、従来とは要件が大きく変わるため、短期間で車体構造を設計するために最適化技術の必要性が増している。実用化の準備は十分に進められており、開発終了後には即応できると考えている。

- ・接合技術開発は、自動車ユーザが、1.5GPa 以上の中高炭素鋼を信頼、安心して使うことのできる革新的な接合技術であり、国内外での中高炭素鋼の拡販やその実用化に大いに貢献するものである。

- ・革新的チタン材の開発は、供給過剰な状態にある現在のスポンジチタン市場の場合、低コスト化と高品質化は、まさに世界のチタン市場ニーズに合致している。また、高純度チタン分野では、低価格化のニーズに加え、これまでにない高品質の高純度チタン開発のニーズも高まっており、当研究開発で開発された高品質化技術は、高純度チタン分野への応用基礎となる。

- ・革新的アルミニウム材の開発は、革新アルミニウム材料を用いた溶接構造部材のニーズは高いと考えられる。海外では既にオールアルミ車に加えて、適材適所でアル

ミニウム合金を使用するハイブリッド化が先行している。国内も将来的にはその方向に進むものと考えられ、本研究での開発材のニーズはあるものと考えている。

- ・革新的マグネシウム材の開発は、鉄道車両部材開発に関しては、これまでの部材試作を通じて、高速車両構体にマグネシウムを適用すると、車体重量を約 30%削減できるとの試算が得られている。この試算は、マグネシウムの適用による高速車両構体の軽量化・営業速度の高速化を裏付けるものであり、鉄道車両ユーザー側からも期待が寄せられている。自動車部材開発に関しても、例えばフロントフードに関しては、アルミニウム部材と比較して約 20%の軽量化が可能であるとの試算が得られつつあり、自動車ユーザー側からも期待が寄せられている。

- ・革新鋼板の開発は、自動車の軽量化に寄与する高張力鋼板のニーズは高く、1.5GPa 級冷間プレス用鋼板の需要が多く見込まれる。

- ・熱可塑性 CFRP の開発は、輸送機器を中心として省エネルギーや CO<sub>2</sub> 排出削減に対応するため構造体の軽量化ニーズが増大している。また、輸送機器以外の各種産業機器、家電・重電機器、橋梁、建築、インフラ設備等広範な産業分野での需要拡大が見込まれる。また、低コスト化の可能性から従来の熱硬化性 CFRP の代替も進みさらに市場が拡大する。

- ・革新炭素繊維基盤技術開発は、本技術開発により、炭素繊維のコストが低下するとともに、製造時におけるエネルギー消費量を低下させることができれば、トータルでの省エネルギー効果が増し、燃料電池車や電気自動車等の他の低環境負荷自動車の普及にも貢献することが期待される。水素、天然ガス等の燃料タンクや風力発電ブレードなど、エネルギー分野での利用拡大によって、炭素繊維の市場拡大は様々な省エネルギー効果を生み出すものと期待される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

- ・マルチマテリアル技術開発は、完全なマルチマテリアル対応であること、製造に配慮した形状の複雑さのコントロールが可能であること、コストなどの要因を考慮できること、現在開発で使われている車体モデル程度の大規模なモデルに適用可能であることなど、業界水準に対して先んじている。また、自動車技術会との連携により収集した情報を活用し、車体構造の設計に必要な部分の開発を優先しており、汎用的なシステムと比較してコストの面で有利である。

- ・接合技術開発で行っている高次接合法は、非溶融かつ接合温度制御が可能であり、十分優位性を持つ。さらに、開発した低温線形摩擦接合では、ツールによる消耗がなく、およそ 1 秒間の短時間施工のため、FSW などの他の接合法より優れる。

- ・革新的チタン材の開発では、高品質スポンジ高効率製造プロセス技術開発は、クロール法における還元分離工程の非効率な生産を見直し、世界のどこよりも優れた生産性を極めることを目的としており、最終目標を達成した場合、これまでにない高品質と、高生産性による低コスト化を同時達成することができる。また、日本製鉄が推進する「チタン薄板の革新的な低コスト化技術開発」に好適な高品質スポンジチタンを低コストで供給することができる。

チタン新製錬技術開発では、圧延や粉末化工程を省略し、低コストかつ高品質のチ

タン箔、チタン粉末が得られる。これら新技術が実用化された場合、我が国のチタン一貫生産体制がより強固となり、そして、海外競合メーカーに対して、性能面、コスト面での優位性をさらに高めることができる。

・革新的アルミニウム材の開発は、従来の鉄鋼材に加えて、マグネシウム及び CFRP が競合材として挙げられる。これらの競合材に対して、アルミニウム合金は加工性に優れ、さらにコストも優位であることから、これらの特長を生かして部材開発を行うことで差別化が可能と考える。

従来の新地金の製錬プロセス（バイヤー法＋ホール・エルー法）においては約 1000℃の高温環境で電解電圧の高い炭素電極を使用する必要があるのに対し、新製錬法またはハイアップグレード法では作業温度の低下と電解電圧を 3/4～1/2 に削減できることが見込まれるため、省エネルギーかつ低コストでの地金製造が期待される。

・革新的マグネシウム材の開発では、高強度マグネシウム合金は A6N01 合金や A7N01 合金を、易成形性マグネシウム合金は 6000 系もしくは 5000 系合金を代替することを想定して数値目標を設定し、鉄道車両部材開発に関しては、A6N01 合金および A7N01 合金に匹敵する機械的特性を有する合金の開発に成功している。また、自動車部材開発に関しても、6000 系もしくは 5000 系合金に対応する強度や成形性をマイルストーンに設定し、研究開発を推進している。プロジェクト内ではマグネシウム合金展伸材の低コスト化を目指した研究開発も推進しており、鉄道車両部材に関しては、押し出し速度を飛躍的に改善した合金の開発に成功している。自動車部材開発では、プレス温度を 150℃まで低下させる技術の開発に見込みが立ちつつある。これらの技術を実用化することにより、アルミニウムとのコスト差は徐々に改善していくと考えている。

・革新鋼板の開発は、製造コストが安価でありリサイクル性に優れる鉄鋼材料の高強度かつ高延性の 1.5GPa-20%高張力鋼板が実用化されれば、非鉄金属や樹脂材料などより優位性を保つことが可能となる。

・熱可塑性 CFRP の開発は、自動車用構造材料として、力学特性では、超高張力鋼板、軽量化では、アルミニウム、マグネシウム、比剛性・比強度では、熱硬化性 CFRP が競合材料となる。現状では、他材料（熱硬化性 CFRP は除く）に比べコスト高であるが、トータルの部材製造コストの低減、(5)項に述べた特長を生かした付加価値の創出（他機能の付与）等によりコストパフォーマンスにおいて優位性を構築する。現状、マルチマテリアルのなかでも CFRP/CFRTP ハイブリッドの価値に対する社会認識は薄く、技術面の競合はない。事業としては樹脂フォームのサンドイッチ構造が競合の対象となる。本テーマで活用する CFRTP フォームは、比重当たりの弾性率で樹脂フォームを圧倒しており、かつプレス成形で形状賦形できる強みがある。これらの特徴を、本テーマの推進をとおして定量化する。

・革新炭素繊維基盤技術開発は、現在の炭素繊維の製造法(進藤方式)では、消費エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出量が大きく、生産性の向上も困難であることが課題となっている。先端素材である炭素繊維が幅広い用途に普及していくためには、従来の製造方法のままでは製造エネルギー、二酸化炭素排出量及び生産性の観点から限界であると言える。現行の炭素繊維製造における原料（炭素繊維前駆体）、製糸、焼成の技術について、

抜本的な見直しを行うことにより、製造エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出量を半減させるとともに生産性も飛躍的に向上させる技術を確立できる。

#### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

・マルチマテリアル技術開発は、ISMA の他のテーマである新材料を使った設計や、接合技術と連携させることにより、自動車部品や家電、航空宇宙、船舶などの分野にも適用が可能である。汎用有限要素法など、商用ソフトウェアの応用を基本としているため、容易に底辺拡大、横展開が可能である。

・接合技術開発は、新たに開発される高張力鋼や中高炭素鋼への適用、そしてマルチマテリアル接合技術への応用が可能と考えられ、車体の更なる軽量化への適用に繋がることが期待される。また、これらの研究開発を行う過程において、大阪大学接合科学研究所に接合拠点構築することで、本分野の人材育成に大きく貢献するだけでなく、接合技術レベルの向上、視野の拡大、ネットワーク形成等人材育成の上で有意義である。

・高品質スポンジ高効率製造プロセス技術やチタン新製錬技術開発は、チタン製錬技術の革新により日本国内でのチタン製錬事業の継続を可能とし、日本の経済および雇用に大きく貢献できる。さらに、チタンの川下事業（展伸材事業）においても日本企業の優位性が確保され、日本のチタン産業全体の発展に寄与するとともに、国際的には日本のシェアを拡大することにより世界での日本のチタン産業の地位を上げることが期待できる。本研究開発を完成させ、世界にその事例を発信していくことで「軽くて強い、耐食性が高くメンテナンスフリー、生体適合性が高く人体に優しい」チタンの優れた性質の恩恵を世界全体が享受することが可能となり、日本が世界でのリーダーシップを引き続き発揮できる。

・革新アルミニウム合金とその接合技術は、航空機、鉄道車両、自動二輪車等の自動車以外の輸送機器にも幅広く適用が可能であり、他分野での軽量化効果の拡大に繋がるものである。また、ハイアップグレード技術は、マルチマテリアル化が進む自動車部材を中心に、今後のリサイクル問題解決へ貢献できると考えられる。

・革新的マグネシウム材の開発では、高い難燃性を有する合金や、優れた成形性を有する合金が開発され、高速車両構体や自動車部材に採用されることで、市場規模の飛躍的な拡大が期待できる。さらにはマグネシウム合金の展伸加工プロセスを工業的に深化・展開することで技術力の向上と低価格化が達成できれば各種輸送機器への適用のハードルを下げることができ、マグネシウム合金市場全体のさらなる拡大が期待できる。また、若い人材が本開発テーマに従事し、科学的に裏付けられたものづくりを強く推進することができれば、当該テーマにおける研究レベルの底上げと人材育成に貢献できると考えている。

・革新鋼板の開発は、レアメタルを多量に含まない高張力鋼板の製造技術を、より低強度の鋼板の製造技術に転用することが可能である。また 1.5GPa 高張力鋼板が自動車用材料に適用され自動車の軽量化に寄与すれば自動車の燃費向上によるエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量が大幅に削減される効果がある。本テーマでは、基礎研究について大学への再委託を行っているが、最先端の研究を通じて材料工学分野の人材育成に



貢献している。

・熱可塑性 CFRP の開発は、我が国発祥の技術であり、70%の世界的シェアを有する炭素繊維のさらなる市場拡大はもとより、前述のように広範囲な産業分野での軽量化ニーズに伴う CFRP の市場拡大が予測され、その経済的効果は非常に大きい。さらに、まだ実績の少ない CFRTP 材の測定・評価法、試験法の標準化により、市場優位性および社会貢献につながる。産学一体となった開発体制の下、人材交流による技術レベルの向上、知識と視野の拡大、ネットワーク形成等人材育成上有意義であり、特に若手研究者や学生等の先端材料技術への関心も高まり、今後の材料技術研究者の育成上も効果的である。

・革新炭素繊維基盤技術開発は、自動車用途等の需要増年率 20%と仮定すると、2030 年までには安定して供給できる体制が整う。また、2030 年時には炭素繊維生産時に 132 万 t の CO<sub>2</sub> 削減、原油換算量で 46 万 KL/年削減という大きな効果が見込まれる。さらに、これらの活用により軽量化した自動車等によって低炭素社会への実現に貢献できることになる。

## 2.テーマ毎の取り組み及び見通し

### 2.1「革新鋼板の開発」

- [テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発
- [テーマ番号 23] 軽元素の有効利用による革新鋼材の開発
- [テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発
- [テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発（複層鋼板 FS）
- [テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査（複層鋼板 FS）
- [テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発（FS 研究）
- [テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発（FS 研究）
- [テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発
- [テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

#### 2.1.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

##### (1)実用化・事業化に向けた戦略

第一中間目標（2015 年度末）である引張強度 1.2GPa-伸び 15%高張力鋼板の開発は、1 年間前倒しで開発が完了した。最終目標（2022 年度末）である 1.5GPa-20%高張力鋼板の開発は、5 年間前倒しとなる 2017 年度末（前半 5 年）に実験室レベルで完了した。2017 年度からは水素脆性や腐食など高強度鋼板の実用化に不可欠な課題に協調して FS 研究（テーマ番号 47、48）として取り組み、2018 年度（プロジェクト後半）から本格的に研究を開始した（テーマ番号 61、62）。革新鋼板の実用化・事業化について、各分担研が独自に実機における製造性を検討するとともに、実用化に伴う共通的な課題に対しては協調して取り組んでいる。複層鋼板の FS 研究（テーマ番号 25、26）では、硬い鋼と軟らかい鋼の複層化による大幅な延性改善が確認され有用な知見も得られたが、単層での目標達成に目途が付き、2015 年度末に FS 研究を完了した。

##### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

安全対策や電動化などにより自動車重量は増加するにも関わらず、燃費規制は厳格化するため自動車材料のさらなる軽量化が求められ、軽量化に効果がある自動車用高張力鋼板の需要が大幅に拡大することが予想される。

##### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

中間目標の 1.2GPa 鋼板および最終目標の 1.5GPa 高張力鋼板の事業化・実用化については事業環境を踏まえた各社の戦略に従い実施していく。また、1.5GPa 高張力鋼板の腐食と水素脆性について協調して研究開発を行い革新鋼板の実装化を図る。

##### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

1.5GPa-20%高張力鋼板を実用化するために、高強度化に伴う水素脆性および腐食などの課題について協調して開発を進める。一方、実製造の課題に対しては各分担研

が個別に対応し解決していく。

#### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

鉄鋼材料は安価であり、自動車の軽量化に寄与する高張力鋼板のニーズは高く、1.5GPa 級冷間プレス用鋼板の需要が多く見込まれる。

#### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

現在ホットプレスで製造している部材を冷間プレスで製造できれば、エネルギーコストやプレス時間で有利であり、広く普及するものと考えられる。また、製造コストが安価でありリサイクル性に優れた鉄鋼材料の高強度かつ高延性の 1.5GPa-20%高張力鋼板が実用化されれば、非鉄金属や樹脂材料などより優位性を保つことが可能となる。

#### **(7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

レアメタルを多量に含まない高張力鋼板の製造技術を、より低強度の鋼板の製造技術に転用することが可能である。また 1.5GPa 高張力鋼板が自動車用材料に適用されれば自動車の軽量化に寄与すれば自動車の燃費向上によるエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量が大幅に削減される効果がある。また、本研究で得られた知見は自動車用鋼板以外の鉄鋼材料への波及効果も期待できる。

本テーマでは、基礎研究について大学への再委託を行っているが、最先端の研究を通じて材料工学分野の人材育成に貢献している。

### **2.1.2 各社の取り組み及び見通し**

#### **2.1.2.1 神戸製鋼所（西神分室）[テーマ番号 22、(47)、(48)、61、62]**

##### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

ユーザに対して、ここで得られた革新鋼板に関する知見を提示すると共に、場合によってはサンプルを提示してユーザが革新鋼板に求める項目を抽出し、その課題を解決する技術開発を行う。

##### **(2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

アメリカの Ducker Worldwide 社が示した自動車用材料の動向予測によると、2016年に 200 万トン/年の超高強度鋼板の需要が 2025 年には倍増しているとされており、市場については着実に拡大する。国内でも同等と考えられており、国内市場だけでも 30 万トン以上の市場になると予想され、大きな経済効果が見込まれる。

##### **(3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

1.5GPa 級革新鋼板に関しては、ユーザとの議論を通じて、材料開発の方向性を修正しながら、周囲技術の開発も並行して進めていきながら、ユーザへの PR を進めて採用につなげていく。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

革新鋼板の活用の最も大きな課題は接合である。こちらについては、テーマ番号 02 でテーマ 22 で開発した革新鋼板の接合技術を開発しており、そこで得られた技術を活用することで解決できる。また、協調領域であるテーマ番号 46 で FSW 技術の開発を進めることで、革新鋼板の接合技術を担保できるようにする。もう一つは水素脆化であり、テーマ 61 で開発中の腐食挙動解明およびテーマ 62 で開発中の水素脆化挙動評価技術を活用して、革新鋼板適用時の信頼性を担保できる技術を構築し、実用化を加速できるようにする。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

ユーザのニーズについては確実にあることが各種情報ソースから入手できており、開発を着実に進めることが重要となる。これまでに、様々な技術者と議論を進めてきており、そこでは革新鋼板を適用することが有効と思われる対象が抽出できつつある。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

CFRP、アルミが競合技術となるが、車体骨格については、しばらく超高強度鋼が主体であり続けることが考えられる。特にここで進めている中高炭素革新鋼板は成分コストの増分がほとんどないため、コスト競争力に優れると考えられる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

革新鋼板の適用のためには、材料設計技術だけでなく、接合技術、成形技術、構造解析技術、水素脆化の評価解析技術や、製鉄所内での加熱、圧延、熱処理技術の高度化も求められる。この検討を進めることで全ての技術領域でのレベルアップを図ることができると共に、そこに関わる技術者の育成という観点でも広がりが期待される。

### **2.1.2.2 日本製鉄（富津分室、尼崎分室） [テーマ番号 23、(25)、(47)、(48)、61、62]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

これまでの検討で、単純組成からなる革新鋼材の特性として引張強度 1.5GPa、伸び 20%の実現の可能性およびその特性を実現するための製造プロセスの基盤技術を確立した。しかしながら、現時点では、実験室レベルの試作と引張特性評価に留まっている。本技術を工業レベルで実現するためには、大型サンプルの試作・評価とともに、構造体としての使用時に必要な耐環境性、耐久性、等を見極めたうえで、実用化判断を行う必要がある。

そこで、2017 年度より、革新鋼材が腐食した場合に増加する構造材料のリスクをミニマム化するための腐食解析に取り組んでいる。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

現時点では、具体的な適用製品や商品イメージが確立していないため、市場規模、成長性、経済効果の判断は困難である。今後、具体的な適用先を絞り込んだ上で、製造性、製造コストを踏まえた検討を重ねるとともに、市場動向等について調査し、技

術の普及方策を分析、検討する。

### **(3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

実用化・事業化戦略策定において、実装時の耐環境性の評価が急務であることから、鉄鋼3社の協調課題として、東北大、北海道大、NIMS、鉄鋼各社から選出された3名からなる腐食技術検討委員会を設置した。

耐食性、耐環境性の評価を経て、マルチマテリアルを前提とした部材への具現化を検討し、実用性能の評価およびスケールアップとプロセスウィンドウの拡大のための成分やプロセス改良を実施する。

### **(4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

現時点で実用化、事業化の判断は困難である。今後、革新鋼材の引張強度とともに耐環境性を評価し、適用部材を絞り込む。合わせて、プロセスウィンドウ拡大のための冶金データを蓄積する。

### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

現時点で実用化、事業化の判断は困難である。今後、革新鋼材の引張強度とともに耐環境性を評価し、適用部材を絞り込む。合わせて、プロセスウィンドウ拡大のための冶金データを蓄積する。

### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

各社で開発中の材料と競合する。したがって、実用性能を評価した上で、性能面、コスト面での精緻、客観的な評価が必要である。

### **(7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

中高温域における鋼の組織変化に関するデータを蓄積し、さらに実験データと組織シミュレーションデータとの融合により、高強度鋼の強度発現機構の理解に必要な組織因子の定量化が可能となる。

さらに、種々の周辺技術の融合と技術力向上とともに、再委託を通じた人材育成が期待される。

## **2.1.2.3 JFE スチール（千葉分室） [テーマ番号 24、(26)、(47)、(48)、61、62]**

### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

2028年度を目標に1.5GPa級高延性超高強度鋼板の事業化を目指す。これは、自動車メーカーにおける将来の自動車軽量化戦略と合致している。

### **(2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車需要は、今後もアジアなど新興国中心に伸び代が大きく、2015年の92百万台から2050年には283百万台に大きく拡大することが予測されている（丸紅経済研究所データ）。自動車用超高強度鋼板は安価でかつ軽量化・安全性向上効果が大きい

ことから、爆発的に需要が拡大することが予想され経済効果は大きい。

### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

開発鋼の溶接性やプレス成形性など実用特性を評価し、得られた結果をフィードバックし、最終目標を有する鋼板開発に展開する。1.5GPa 級鋼の実用化における課題の一つである遅れ破壊については、協調領域テーマにおいて、その危険性を適正に評価する方法を検討する。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

2015 年度中間目標材について、連続鋳造性や熱間圧延性も含めた実製造性の課題を抽出する。確認された実製造性の課題はフィードバックし、最終目標を有する鋼板開発に展開する。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

アジアなど新興国を中心に安価で、かつ自動車の軽量化・安全性向上効果の大きい超高強度鋼板のニーズは爆発的に拡大することが予想されている。例えば、1.5GPa 級冷間プレス用鋼板の需要は、2020 年で 200 万 t/年以上、2030 年で 300 万 t/年以上に達する可能性がある。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

レアメタルを多量に含まない超高強度鋼板の開発により、非鉄・非金属材料に対する製造コスト、リサイクル性の圧倒的な優位性を維持したまま、弱点である比強度が大幅に改善され、非鉄・非金属材料並みの軽量化素材となる可能性がある。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

自動車の燃費向上によるエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量が大幅に削減され、燃費改善目標（国立環境研究所 AIM PJ チーム試算）である 10～20%相当の CO<sub>2</sub> 削減で地球温暖化ガスの低減に寄与する。また、自動車の安全性(耐衝突性)・走行性能の向上により、社会の安心・安全向上に寄与する。

## 2.2 「革新的アルミニウム材の開発」

[テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

[テーマ番号 14] アルミニウム材新製造プロセス技術開発

[テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

### 2.2.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

テーマ番号 13 は前半では「高強度・高靱性アルミニウム合金の開発」というテーマで航空機用途の高強度・高靱性なアルミニウム合金の開発を行って来たが、後半は前半で開発した技術を用いて自動車用アルミニウム合金を開発し、部材の試作を行う。

テーマ 14 では、イオン液体を用いた新製錬技術の開発を行って来たが、自動車の軽量化に伴いアルミニウムの使用量が増えるとカスケードリサイクルではリサイクルが回らなくなることから、廃アルミニウムから高純度アルミニウムを取り出すアップグレードリサイクルの技術開発に取り組むことにした。

テーマ番号 21 複層アルミニウム合金の開発では、自動車部材を想定した特性評価と改善の取組を行う。

### 2.2.2 各社の取り組み及び見通し

#### 2.2.2.1 UACJ（千年分室）[テーマ番号 13]

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

自動車のマルチマテリアルボディ実現を目指し、航空機材向けに開発した革新アルミニウム合金、鍛錬加工により高機能化したアルミニウム合金、さらに溶接構造用革新アルミニウム合金（引張強さ $\geq 250\text{MPa}$ ）を開発・適用し、レーザ溶接技術開発と組み合わせることで、部材継手強度を従来比（BM；6005C-T5 MIG、引張強さ； $190\text{MPa}$ ）30%以上向上する。部材試作後、重量、強度、剛性等の評価を行い、CO<sub>2</sub>削減効果、省エネルギー効果を明確にし、実用化を目指す。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

自動車の安全性能向上や、EV化の進展に伴い、安全装置やバッテリーによる車重増加が進むため、軽量材料の適用による軽量化ニーズが高まっている。このことから今後ますますアルミニウム合金の適用が進み、市場として拡大すると予想される。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

2019年度までに革新技術の要である、 $\phi 95\text{mm}$ 大型ねじり鍛錬加工装置の開発を行った。2020年度よりねじり鍛錬加工条件の最適化を行い、大型部材試作に向けた準備を進める。また材料の最適化、接合技術開発を行うとともに、実証試作に向けたベンチマーク作成を行い、アルミ化設計に繋げる。本テーマは千年分室（株式会社UACJ）が中心となり、再委託先として岐阜大学、山形大学、東京大学に評価、解析を委託し、互いに協力しながら推進している。

##### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

マルチマテリアルボディ実現のため、自動車構造材として最適なアルミニウム合金の開発と、接合技術開発が必要である。そこで、大型ねじり鍛錬加工装置を用いた、アルミニウム合金の高機能化の実証を行う。さらに溶接構造自動車部品を想定した革新アルミニウム合金の開発を開始する。また実用化技術として、フィラードレーザ溶接技術開発を行い、革新アルミニウム合金の最適接合技術を確立する。さらに軽量化実証のための自動車部材を決定し、リバースエンジニアリングを行い、2021年度に最適設計を行い実証試作を進める。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

海外ではマルチマテリアルボディの開発が先行しており、革新アルミニウム材料を用いた溶接構造部材のニーズは高いと考えられる。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

従来の鉄鋼材に加えて、マグネシウムび CFRP が競合材として挙げられる。これらの競合材に対して、アルミニウム合金は加工性に優れ、さらにコストも優位であることから、これらの特長を生かして部材開発を行うことで差別化が可能と考える。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本プロジェクトにおける革新アルミニウム合金とその接合技術は、航空機、鉄道車輛、自動二輪車等の自動車以外の輸送機器にも幅広く適用が可能であり、他分野での軽量化効果の拡大に繋がるものである。

### **2.2.2.2 [テーマ番号 14] アルミニウム材新製造プロセス技術開発**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

これまでイオン液体を用いた新製錬法に注力し、ボーキサイト由来の  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  からアルミニウムを電析させる一貫製錬プロセスが貫通するに至った。2020年度からは、近年ニーズの高まっているリサイクル技術に注目し、鋳物級グレードのスクラップアルミニウムから高純度アルミニウム（99.9%以上）を製造するハイアップグレード技術の開発に注力し、実用化の見通しを立てる。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

日本では年間約 400 万トンのアルミニウム製品が製造され、その約半分が展伸材として利用される。スクラップは年間約 130 万トン発生しており、そのうち約 100 万トンが主に輸送機器用の鋳物用途として再生利用される。このようなりサイクルは純度の低下を伴うカスケードリサイクルとよばれ、再生不可能なスクラップの蓄積を生じる。また、近年、輸送機器の軽量化に伴うアルミニウム製品の使用量の増加、EV 車の普及に伴う鋳物材使用量の減少が進むにつれてアルミニウムスクラップの発生量は増加していくことが予想される。これらアルミニウムスクラップから、選別・鋳造等の従来技術を用いてのリサイクル手法ではアップグレード可能な純度に限界があり、



リサイクルアルミニウムの用途が限定される。本技術によるハイアップグレード技術が確立すれば、スクラップアルミニウムから製造される地金を用いた多品種のアルミニウム製品を製造可能となる。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

新製錬法の開発においては、①ボーキサイト由来の  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  からの電析技術、②連続電析技術、③共析の制御、④表面の平滑化の4つの課題に対して再委託先とで分担し、開発に取り組んだ。2019年度までに一貫製錬プロセスが貫通し、2020年度からはハイアップグレード技術の開発に向けて、候補となるハイアップグレード用の電解液を用いた電解手法の開発、高速電析技術の開発および成果を用いたコスト試算を実施する。

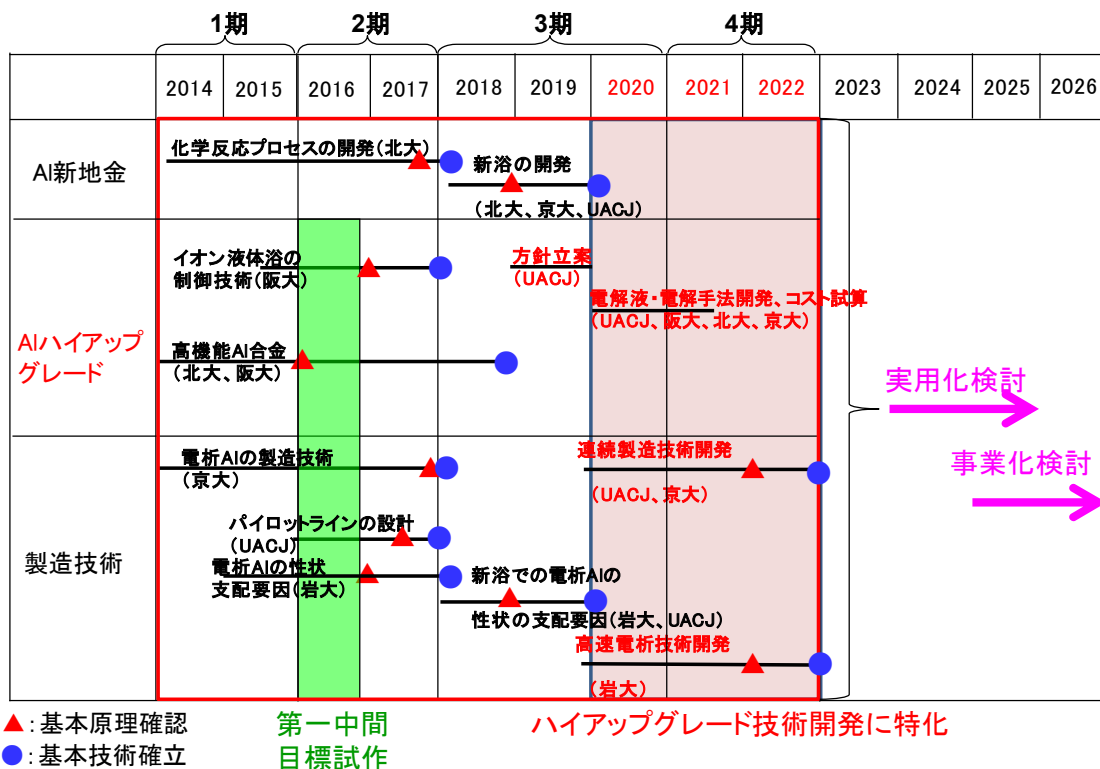


図 IV-2.2-1 実施計画

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

新製錬およびハイアップグレード技術共に共通の課題として電析速度の向上があげられる。電析速度に応じて、設備の規模が決まるため、限界値の見極めが課題となる。目的（製錬またはハイアップグレード）に応じた電解液の選定と電解液の限界性能を向上させる浴組成や電解条件の調査が必要となる。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

低コストでのアルミニウム製造方法が確立された場合、アルミニウムの純度が高くなるほどコストメリットが出る。特にホール・エルー法で製造されるアルミニウムの純度（約 99.7%）を超える高純度アルミニウム地金の製造においては、三層電解法な

どの技術を使用するため、電解コスト等増加に伴う地金価格の上昇（普通純度地金に+100円/kg以上）が生じる。そのため、ハイアップグレードプロセスが確立すれば効果が大きい。高純度アルミニウムは、電解コンデンサー、メモリーディスク、航空機材等で国内需要10万トン/年程度ある。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

従来の新地金の製錬プロセス（バイヤー法+ホール・エルー法）においては約1000℃の高温環境で電解電圧の高い炭素電極を使用する必要があるのに対し、新製錬法またはハイアップグレード法では操業温度の低下と電解電圧を3/4~1/2に削減できることが見込まれるため、省エネルギーかつ低コストでの地金製造が期待される。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

電解電圧の低下はすなわち電力原単位の低下に直結するため、CO<sub>2</sub>排出量の削減に大きく貢献することができる。また、ハイアップグレード技術は、マルチマテリアル化が進む自動車部材を中心に、今後のリサイクル問題解決へ貢献できると考えられる。

### **2.2.2.2-1 UACJ（深谷分室）[テーマ番号 14]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

UACJでは得られた成果を元に、事業化を目指した設備設計、コスト試算も進めてきた。2020年度からはハイアップグレード技術の開発に注力するが、基礎データの収集から開始し、得られた成果に対して実用化・事業化を想定した設備設計、コスト試算を繰り返し継続する。

(2)~(7)は2.2.2.2記載の(2)~(7)に同じ。

### **2.2.2.3 神戸製鋼所（西神分室）[テーマ番号 21]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

アルミ化が進んでいる自動車のパネル材に対して、骨格部材では、アルミニウムの適用が遅れている。その一因として、鋼板に比べて強度と伸びのバランスに劣ることが、ボディ骨格の部材設計に大きな制約を生じさせ、設計、加工でのコストアップにつながるとともに軽量化効果も不十分なものとなるためである。従って、従来の鋼板に匹敵する、部材レベルの強度と延性をアルミニウムに具備できれば、骨格部材へのアルミニウムの適用が可能となる。本プロジェクトはこのような自動車軽量化促進に向けた道筋を想定しており、その成果を、潜在ユーザーにも技術PRしながらユーザーの求める骨格部材を対象にしたアルミニウム素材の創出に繋げることによって実用化を図る。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車へのアルミ板材の適用は、海外では欧州、北米が先行しており、アジア地域でも中国市場の増大により、着実に需要が増大することが見込まれている。国内に関

しても、海外よりは遅れているものの、今後着実に増大し、市場としては拡大すると予想される。

### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

プロジェクト内では、実用化に向けた開発として、部材を想定した特性評価と改善の取り組みを行う。プロジェクト終了後は、スケールアップ策を検討し、生産技術開発を行った上で、ユーザーとの部品試作を目指し、事業化の判断を行ったうえで実用化を目指す。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

実用化に向けた進め方として、更なる特性バランス向上策、部材特性の評価および向上策や、スケールアップのための製造技術の開発に取り組む。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

海外では既にオールアルミ車に加えて、適材適所でアルミニウム合金を使用するハイブリッド化が先行している。国内も将来的にはその方向に進むものと考えられ、本研究での開発材のニーズはあるものと考えている。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

従来の鋼材に加えて、マグネシウム、CFRP が競合材として想定される。これらの競合材に対しては、本研究の開発材では、鋼材に対しては軽量化効果で、マグネシウムに対してはコストと成形性、CFRP に対してはコストの観点で優位性があると考えている。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本プロジェクトの開発材は、自動車以外の輸送機や部品類に幅広く活用することが可能であり、他分野におけるアルミニウム合金の適用とそれによる軽量化効果の拡大につながるものである。

## 2.3 「革新的マグネシウム材の開発」

- [テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価
- [テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討
- [テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材（薄板）の開発
- [テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材（押出材）の開発
- [テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発
- [テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発
- [テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価
- [テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発
- [テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究の内「異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発」
- [テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI（マテリアルズ・インテグレーション）活用技術開発（FS研究）
- [テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション（MI）活用技術の開発

### 2.3.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

本テーマは高性能マグネシウム合金展伸材の開発と、その適用技術の確立を通して、構造用部材としての実用化を推進することを目的としている。鉄道部材開発については「次世代高速車両構体」を、自動車部材開発については「ドアビームやフロントフード」をターゲットとし、ユーザー側からの意見を常に取り入れつつ研究開発を遂行している。鉄道部材開発については、疲労特性等の信頼性データを予測するためのMIシステムの開発も並行して進めている。

本テーマでは、研究開発段階からターゲットを強く意識した「ものづくり技術」を構築することを重要視しており、鉄道部材では2015～2016年度には車両構体を想定した部分（側パネル）構体の試作開発を、2017年度には1/1断面（長さ1m）のモックアップ構体の試作開発を、2019年度には1/1断面（長さ5m）の気密構体モックアップの試作開発を実施している。また、2021年度までに、疲労特性等の信頼性データを予測するためのシステムを開発することを目標としている。自動車部材開発に関しては、2021年度までにフロントフード及びドアビームの1/1スケール部材の試作を目標に開発を進めており、実用化・事業化の実現に向けて着実にステップアップを図っている。

#### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

現在、市場に流通しているマグネシウム製品の多くは鋳造品（6,000ton/年）であり、高コストなマグネシウム展伸材の構造部材への適用は現状では難しい状況である（800トン/年）。本開発テーマの遂行により、比強度や加工性に優れたマグネシウム合金展

伸材の提供が実現できれば、また、鉄道車両用部材や自動車用部材に適用されれば、需要増に伴う低コスト化を見込むことができ、マグネシウム展伸材と鋳造材の需要の差を縮めることができると考えている。

### **(3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

本テーマでは、1/1 スケールの実部材の試作を通じて、実用化に際して必要となる技術を構築することを目標としてプロジェクトを推進している。鉄道車両開発に関しては、2015年度には合金組成を決定し、2016年度以降、鉄道車両構体部材の1/1試作を継続して実施している。2020年度には2019年度までに作製した1/1(長さ5m)のモックアップ構体の気密疲労試験を実施し、作製した構体の接合強度の実証を行う予定である。また、これまで取得してきた疲労試験や耐食性試験のデータをMIシステムに組み込み、今後の研究開発に直接利用できるデータベースとして体系化している。自動車部材に関しては、2019年度までに合金組成を抽出し、2021年度末までに実際の自動車部材を試作することにより、基礎技術を構築する予定である。

### **(4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

鉄道車両部材や自動車部材を実用化するに当たって解決しなければならない共通の課題としては、1/1スケールの部材を作製するために必要な広幅押出し型材や圧延板材を作製するための製造インフラを構築することが挙げられる。プロジェクト内では、高い寸法精度を有する広幅押出型材および広幅圧延板材の製造するための基礎技術を継続的に構築することにより、課題解決を図っている。

また、開発した合金を部材化する上で必要となる各種データ（疲労特性、耐食性、成形性、接合性等）が他の実用金属と比較して圧倒的に少ないことも実用化・事業化に向けた課題と言える。鉄道車両部材開発に関しては、テーマ60と連携し、これまでに取得してきたプロセスデータ及び特性データを系統的に整理した上でMIシステムに組み込むことにより、課題を解決しようとしている。自動車部材開発に関しては、成形性や接合特性に関するデータを参画機関と共同で取得することにより、データ取得の高効率化を図っている。

### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

鉄道車両部材開発に関しては、これまでの部材試作を通じて、高速車両構体にマグネシウムを適用すると、車体重量を約30%削減できるとの試算が得られている。この試算は、マグネシウムの適用による高速車両構体の軽量化・営業速度の高速化を裏付けるものであり、鉄道車両ユーザー側からも期待が寄せられている。自動車部材開発に関しても、例えばフロントフードに関しては、アルミニウム部材と比較して約20%の軽量化が可能であるとの試算が得られつつあり、自動車ユーザー側からも期待が寄せられている。

### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

プロジェクト内で開発した高強度マグネシウム合金はA6N01合金やA7N01合金を、

易加工性マグネシウム合金は 6000 系もしくは 5000 系合金を代替することを想定して数値目標を設定し、鉄道車両部材開発に関しては、A6N01 合金および A7N01 合金に匹敵する機械的特性を有する合金の開発に成功している。また、自動車部材開発に関しても、6000 系もしくは 5000 系合金に対応する強度や成形性をマイルストーンに設定し、研究開発を推進している。

プロジェクト内ではマグネシウム合金展伸材の低コスト化を目指した研究開発も推進しており、鉄道車両部材に関しては、押出し速度を飛躍的に改善した合金の開発に成功している。自動車部材開発では、プレス温度を 150℃まで低下させる技術の開発に見込みが立ちつつある。これらの技術を実用化することにより、アルミニウムとのコスト差は徐々に改善していくと考えている。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

高い難燃性を有する合金や、優れた成形性を有する合金が開発され、高速車両構体や自動車部材に採用されることで、市場規模の飛躍的な拡大が期待できる。さらにはマグネシウム合金の展伸加工プロセスを工業的に深化・展開することで技術力の向上と低価格化が達成できれば各種輸送機器への適用のハードルを下げることができ、マグネシウム合金市場全体のさらなる拡大が期待できる。

また、若い人材が本開発テーマに従事し、科学的に裏付けられたものづくりを強く推進することができれば、当該テーマにおける研究レベルの底上げと人材育成に貢献できると考えている。

## **2.3.2 各社の取り組み及び見通し**

### **2.3.2.1 産業技術総合研究所（名古屋守山分室）[テーマ番号 15、34、42-3、50、60]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

これまでに開発した合金により部材を設計する際に必要となる各種データを系統的に取得することが、プロジェクト後半における産総研の役割である。

鉄道車両部材開発に関しては、2015 年度までに開発された各種難燃性マグネシウム合金を対象として、構体設計に必要な母材及び継手の疲労特性や耐食性に関するデータベースの構築を、テーマ 60 と連携して推進している。また、日本マグネシウム協会と連携して、開発合金の標準化及び難燃性の評価手法の標準化を進めている。

自動車部材開発に関しては 2019 年度までに開発された易成形性マグネシウム合金を対象として、2020 年度以降は、部材の設計・製造する際に必要となる、成形性、接合強度やガルバニック腐食特性等のデータを、参画企業と共同で取得していく予定である。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

現在、市場に流通しているマグネシウム製品の多くは鋳造品であり、高コストなマグネシウム展伸材の構造部材への適用は現状では難しい状況である。本開発テーマの遂行により、比強度や加工性に優れたマグネシウム合金展伸材の提供が実現できれば、また、鉄道車両用部材や自動車用部材に適用されれば、需要増に伴う低コスト化を見

込むことができ、マグネシウム展伸材と鋳造材の需要の差を縮めることができると考えている。産総研は、開発した合金の各種データベースの構築を参画機関と連携して推進することにより、実用化に貢献したいと考えている。

### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

産総研は、これまで開発したマグネシウム合金を鉄道車両構体や自動車部材に適用する際に必要となる特性データベースの構築を、参画機関と連携して推進している。鉄道車両開発に関しては、これまでに取得した信頼性データを、2021年度までにMIシステムに組み込むことを目標に研究開発を推進している。自動車部材開発については、フロントフードを設計・試作するために必要なデータを2021年度までに整備することを目標に研究開発を推進している。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

マグネシウム合金展伸材を部材化する上で必要となる各種データ（疲労特性、耐食性、成形性、接合性等）は、他の実用金属と比較して圧倒的に少なく、いかに効率的に取得するかが、今後の課題となっている。鉄道車両部材開発に関しては、テーマ60と連携し、これまでの取得してきたプロセスデータ及び特性データを系統的に整理した上でMIシステムに組み込むことにより、課題を解決しようとしている。自動車部材開発に関しては、成形性や接合特性に関するデータを参画機関と共同で取得することにより、データ取得の高効率化を図っている。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

「2.3.1 テーマ全体の取り組み及び見通し」に記載の通り、アルミニウム部材からマグネシウム部材に置き換えることにより、鉄道車両部材に関しては約30%、自動車部材に関しては約20%の軽量化が見込まれるとの試算が得られている。上記の軽量化効果は、従来の材料を用いて達成することは非常に困難であり、マグネシウム合金展伸材の潜在的な市場ニーズ、ユーザーニーズは高いと考えている。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

「2.3.1 テーマ全体の取り組み及び見通し」に記載の通り、プロジェクト内で開発した高強度マグネシウム合金はA6N01合金やA7N01合金を、易加工性マグネシウム合金は6000系もしくは5000系合金を代替することを想定して数値目標を設定し、鉄道車両部材開発に関しては、A6N01合金およびA7N01合金に匹敵する機械的特性を有する合金の開発に成功している。また、自動車部材開発に関しても、6000系もしくは5000系合金に対応する強度や成形性をマイルストーンに設定し、研究開発を推進している。

プロジェクト内ではマグネシウム合金展伸材の低コスト化を目指した研究開発も推進しており、鉄道車両部材に関しては、押出し速度を飛躍的に改善した合金の開発に成功している。自動車部材開発では、プレス温度を150℃まで低下させる技術の開発に見込みが立ちつつある。これらの技術を実用化することにより、アルミニウムとの

コスト差は徐々に改善していくと考えている。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本研究開発により、高い難燃性を有するマグネシウム合金展伸材や優れた室温成形性を有するマグネシウム合金を実用化することができれば、高い難燃特性が要求される航空機、建材へのマグネシウム合金展伸材の用途展開や、高い室温成形性が要求される情報機器筐体等への用途展開を見込むことができる。また、疲労特性、耐食性、耐食性や発火特性のデータベース、及び標準化された素材や評価方法は、上記用途への展開に直接利用することができる。

#### **2.3.2.2 三協立山（射水分室）[テーマ番号番号 16、34、35、60]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

易加工性マグネシウム押出材の開発は、単に目標値を達成する材料開発を目的としたものではなく、開発当初より次世代高速車両構体用部材を実用化ターゲットとして明確に設定し、ユーザー側からの意見を常にフィードバックできる体制を構築して研究開発を遂行している。材料開発を目的としたプロジェクトにおいて、開発材に目標の達成が求められることは勿論だが、本開発テーマでは実用化に向けてターゲットを強く意識した工業レベルでのものづくり技術も並行して構築することを重要視した戦略を推進している。

本テーマでは前述の通り、実際の高速車両構体用押出部材の段階的な試作開発を通じて実用化への課題を早期に抽出・明確化し、開発材の実用化に向けて着実なステップアップを遂げることができた。事業化においてはターゲットとする市場規模や将来の成長性を見据えつつ、投資の判断が必須となるが、2019年度からは自動車用部材への実用化展開も視野に入れた開発を実施し、ターゲット市場の拡大を狙った研究開発を推進している。上述の戦略に加え、本開発テーマでは名古屋守山分室が推進する開発材の標準化や、テーマ 60 で実施するデータベース蓄積と密に連携し、構造材としての信頼性に裏付けられた押出材の作製に取り組むことも同時に推進している。

##### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

実用金属中最軽量であるマグネシウム合金は、各種輸送機器のエネルギー効率の向上や CO<sub>2</sub> 排出量の抑止に直結する金属材料として環境負荷の低減に寄与できるものの、いまだ需要がわずかである。しかしながら、本開発テーマの遂行によって得た成果により、加工性に優れた押出材の安定した提供が実現できれば押出材の低コスト化に繋がり、さらには本開発テーマでターゲットとする高速車両構体用部材や自動車構造部材への適用が実現できれば、マグネシウム押出材の市場規模の飛躍的な成長が見込まれる。無論、本成果はその他輸送機器の構造用部材をはじめとした軽量化が要望されるあらゆる分野への適用の拡大に貢献できると予測する。マグネシウム合金は難加工材ではあるが、本開発テーマによる高度な加工技術の蓄積が相乗効果として我が国のものづくり基幹産業の更なる活性化にも繋がることも予想されることより、国内経済にも好影響を及ぼす効果も大いに期待できると考える。



### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

易加工性マグネシウム押出材の開発では、開発材による実際の車両構体用部材を想定した試作開発を加速させている。車両設計に長けた車両メーカーとの密な連携により、開発材の特性を活かした車両設計と部材設計を実施し、これまでにモックアップモデル構体（1/1 カットモデル構体）の作製（2017 年度）、2019 年度にはマグネシウム製高速車両構体の実用化に必須となる、気密疲労試験を実施可能なモックアップ構体の作製に資する各種大型押出部材の作製を完遂させた。2020 年度は当該モックアップ構体による気密疲労試験を実施し、構体用部材としての設計の妥当性と実用化への課題を明確化することにより、開発材の高速車両用構造材としての実用化を確固たるものとする。

事業化に向けては、輸送機器分野にこだわらず新規開拓と用途開発に資する情報を広く得るべく、前述の先行開発実績を含めてメディアやホームページ等の媒体や営業部門を通じて積極的な情報発信を行い、市場の創出と育成・拡大を推進する。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

易加工性マグネシウム押出材の開発では、開発合金の特長である高速押出と材料特性（機械的性質や難燃性）の両立を工業レベルで確立することが大きな技術課題と言える。トレードオフの関係にある押出速度の高速化と Ca 添加による高い難燃特性をバランス良く維持しながら、押出用素材となるピレットの組織制御や熱処理技術も含めた押出プロセスのさらなる高度化が重要課題と考える。当該課題の解決に向けては、連携先の長岡技術科学大学や物質・材料研究機構、産総研と密に情報共有を図り、学術的、微視的観点からの組織制御指針の導出を試行する。また、開発合金の実用化に必須の押出材の大型化・長尺化においても、既存の保有設備では対応が極めて困難な目標であることから、保有設備の増強や機能追加も含めた大規模な設備投資も事業性を考慮しながら想定しつつ、まずは押出金型の設計改良・高度化を主体に継続的な開発を推進する。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

輸送機器の構造部材へのマグネシウム合金の適用は、他金属では得られない軽量化効果が実現できることから、本開発テーマの成果はユーザー側からの期待が大きい。それゆえ、実用化の実現によって当該分野からの需要の大幅な増加が見込まれることより、十分に市場・ユーザーが望む低コスト化も実現可能と考える。

一方、マグネシウム合金に対するもう一つの大きなユーザーニーズに耐食性の改善（表面処理技術の構築）が挙げられる。当該技術課題については、本プロジェクト内で難燃性マグネシウム合金材の新規表面処理技術を開発しているが、当分室で開発した高速押出材の技術構築に目途が立っている。材料メーカーと表面処理メーカーが連携、一体となって技術開発を推進する本プロジェクトの実施体制により、早期の実用化が達成できると考える。

## (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

本開発テーマで実用化のターゲットとした高速車両構体用構造部材には現在、アルミニウム合金展伸材が採用されている。アルミニウム合金展伸材を使った車両構体のさらなる軽量化には既に限界が来ており、大幅な軽量化が期待できるマグネシウム合金展伸材への置換は大いに優位性があり、ユーザーニーズも高い。一方、マグネシウム合金展伸材はアルミニウム合金のそれと比べると現状は高価であるが、本開発テーマで開発中の高速押出加工プロセスを量産化技術に落とし込むことができれば、部材レベルでも十分コスト競争力が生まれる可能性がある。また、車両の走行や路線のメンテナンス等の運用まで含めたトータルコストの観点からも、軽量化によるメリットが創出される。また、本テーマで開発している難燃性マグネシウム合金は高価なレアアースを添加しない汎用マグネシウム合金であり、市場に受け入れ易いことから、レアアースを添加した他のマグネシウム合金に比べてコスト面やリサイクル面でも大きな優位性があると言える。

一方、同じ次世代材料として CFRP も競合材料として想定されるが、車両構体への適用に際しては定期的な補修に対応できることも材料の選定条件となっている。このことから、接合技術や製品性能の確保の観点で金属材料に優位性があると考えられる。本テーマで開発するマグネシウム合金展伸材は、工業化により CFRP に対して十分に競争できるコストレベルにあることから、優位性はあると考えられる。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

世界に先駆けて難加工材料である難燃性マグネシウム合金の押出加工プロセス・組織制御技術を工業的に展開することで技術力の向上と低価格化を達成し、高速車両構体用部材や自動車構造部材として実用化を実現できれば、これまでに採用実績がほとんど無く、市場も形成されていないマグネシウム業界の大きな活性化に繋がると確信する。また、波及効果として輸送機器分野のみならず、建材分野やインフラ分野、福祉機器分野等への適用拡大も十分見据えることも可能と考える。輸送部門におけるマグネシウム合金展伸材の適用によるエネルギー効率の向上と輸送能力の向上、及び環境への配慮は、持続可能を目指す社会に対して大きなインパクトと波及効果を生み出すことができると期待する。

本開発テーマに従事し、ユーザーニーズに直結したものづくりを強く意識するとともに、学会等での積極的な成果アピールを推進すれば、社内は勿論、国内における研究レベルの底上げと人材育成にも大いに貢献できると期待する。

### 2.3.2.3 権田金属工業（相模原分室）[テーマ番号 16、34、35、60]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

テーマ目標は、A7N01 合金に匹敵する高強度難燃性マグネシウム合金中板・厚板材、良成形板の作製であり、量産加工に起因する特性低下の抽出と対策及び工業化に向けた加工技術指針の確立が必要である。実用化に向けては高速車両構体用部材をターゲットとして、車両メーカーの意見を板材作製に取り入れる体制を構築し研究開発を遂行している。実用化に向けた更なる取り組みとして、コスト高の要因である 2 次加

工性に着目した開発を実施しながら、高強度・高延性材及び良成形板材の組成、プロセス、特性や組織情報をマテリアルズ・インテグレーション(MI)技術の活用に供することで、素材開発時間の短縮、製造コスト低減に繋げるべく取り組んでいる。

実用化や事業化を具体化するためには、高強度・高延性や室温成形性を有する幅広板材へのニーズが必要であり、今後は車両用部材開発を通して、板材に求められる課題を解決しながら、圧延板材独自の用途探索も行う必要がある。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

軽量であるマグネシウム合金は、各種輸送機器のエネルギー効率の向上や CO<sub>2</sub> 排出量の抑止に直結する金属材料として期待できるが、鑄造製品に比べ展伸材の需要は僅かである。一方で、初めてマグネシウム合金製モックアップ構体を作製したことから、得られた知見を基に、市場ニーズに符合した板材の提供が実現できれば、展伸材の利用促進が見込まれ、製造量が増加することでコストの低下に繋がる。高速車両用部材の他に、輸送機器の部材や軽量化が望まれる分野に適用できれば、展伸材市場の規模拡大と成長が見込まれる。難加工材であるマグネシウム合金を通した加工技術の蓄積は、我が国の軽金属製造業の活性化に繋がり、経済にも好影響を及ぼすと思われる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

高強度マグネシウム板材の作製では、幅広化に伴う特性低下因子の抽出を行いながら、2次加工性の調査や接合継手材の疲労試験を各分室と連携し実施している。素材開発や製造プロセス技術確立の時間短縮と開発費抑止を図る目的で、これまでの実験データをテーマ 60 へ連携展開し、予測技術の活用と精度向上を目指している。良成形材等で得られた組織制御技術は、汎用マグネシウム合金板材に展開する。事業化に向けては、新規開拓と用途開発に資する情報を得るべく、メディアやホームページ等の媒体を通じて情報発信を行い、市場の育成・拡大を目指す。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

製造効率を上げるために、圧延機の大型化に伴う製造インフラの整備や大規模な設備投資が必要となる。また、製造過程でのエネルギー効率向上と CO<sub>2</sub> 排出抑止を実現するために、リサイクル技術の確立が課題となる。更なる大型化は量産因子による特性低下が生じ易くなるため、特性や組織のバラツキ抑止、寸法精度管理は品質管理上課題となる。それら課題を解決するために、現在実機を用いた圧延加工により特性低下に及ぼす操業因子を探索している。安定した特性値を得ることで信頼性を高め、工数を減少することで生産性を上げ実用化する必要があるが、実機での実験には限りがあり、MI 技術の活用は課題抽出と解決に対する方策の1つと考えている。事業化では、ユーザーが必要とする製品提供が不可欠となるが、より低温で成形加工が可能な板材は種々の部素材で要望があるため、幅広化は課題である。幅広化は圧延能力が設備依存のため、1つの解決手段として他企業との連携も検討して行く必要がある。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

気密疲労構体では等価剛性で計算するとアルミニウム合金に比べて車体重量は約28%削減できた。本テーマの成果はユーザー側からの期待も大きく、実用化段階に至ることで当該及び関連分野の需要増加が見込まれることで製造量の増加に繋がり、低コスト化の実現も可能な範囲になると考えられる。マグネシウム合金に対する大きな要求課題に、耐食性の改善と室温成形性が挙げられる。耐食性改善は、本プロジェクト内の表面処理 Gr が主体となり難燃性マグネシウム合金材用の表面処理技術を開発している。今後も連携を強化し、技術開発を推進することで課題解決と実用化が達成できると考えられる。室温加工はアルミニウム濃度を低下させることで、張出しは室温、深絞りは 150℃以下で加工できる域に達している。引き続き、省力化と省エネルギー化を踏まえながら、ユーザー要望を尋ね対応して行く。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

高速車両部材には、A6N01 合金や A7N01 合金が使用されており、開発した難燃性マグネシウム合金は A7N01 合金に匹敵する機械的特性を得ている。また、幅広化した際の機械的特性はレアアース添加マグネシウム合金の実機材と同程度の機械的特性を示している。開発合金はレアアースフリーのため、コスト面やリサイクルの容易さにも優位性が有る。また、今まで実施されたことのない、マグネシウム合金製モックアップ構体を作製したこと自体に優位性が有る。易成形マグネシウム合金では 150℃で深絞りが可能であり、張出し加工は室温でも可能であった。現在は、素材作製の他 2 次加工性を考慮しながら、実用化に向けた開発合金の幅広化プロセス技術の確立を実施している。車両構体への適用に際しては定期的な補修、接合による補修に対応可能なことも CFRP に比べて金属材料に利点がある。一方で、具体的な部素材数量が確保でき、上述の高強度開発合金、易加工開発合金を適材適所に使い分けることが出来れば、素材作製から部素材に至るまでの総合的なコスト低下に繋がり、アルミニウムとのコスト差は徐々に改善すると考えられる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

難燃性マグネシウム合金の加工プロセス・組織制御技術や 2 次加工技術を駆使し室温成形が可能となれば、波及効果として我が国の基幹産業である自動車分野への適用も十分見据えることができる。輸送部門におけるマグネシウム合金展伸材の適用によるエネルギー効率の向上と輸送能力の向上、及び環境負荷軽減は、経済、社会に対して大きな波及効果を生み出す。本研究開発を通じて、比較的若い人材が従事することで、科学的に裏付けられたものづくりを強く意識する結果、物づくりの競争力は向上し、多角的に物事を捉えることが出来る人材育成に貢献できる。

### **2.3.2.4 住友電気工業（伊丹分室）[テーマ番号 17、34、35、60]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

マグネシウム合金板材の実用化・事業化に向けて当社では、先にエレクトロニクスモバイル機器筐体の分野で実用化・事業化を果たしている。輸送機分野ではマグネシウム合金板材に対しては、モバイル機器筐体に求められる以上に特性（特に信頼

性)・コストに対する要求は厳しいため本研究開発を活用し実用化・事業化を図ることとした。本研究開発では、輸送機でのニーズが高い高強度難燃性マグネシウム材や高成形性マグネシウム材といった材料の開発を中心に実施しており、それぞれ目標とするマグネシウム材を得ることが出来た。実用化には、これら材料の実用に即した評価が必要である上、耐食性等の長期信頼性の確認や板幅 1~2m の大型板材を量産レベルで製造する生産技術の確立が必要となる。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

輸送機の中で薄板の最大市場は自動車である。全世界での自動車生産台数約 9500万台（2018年）のうち 5%の車両に対して本研究開発で想定しているフロントフードインナー（約 2kg）に使用されるだけでも重量ベースで 9,500 トン/年、金額ベースでは 95 億円/年（想定価格 1000 円/kg）の市場規模が想定される。現在量産されている自動車で使用されているマグネシウム板材の使用量はほぼゼロであることから、実用化されれば高い成長性を見込める。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

開発中の高成形性マグネシウム合金板材を本研究開発を活用して早期に実用に即した評価を実施し、実用化に向けた課題の抽出を行う。この実用評価試験の結果を第一マイルストーンとする（2021年度）。マイルストーンをクリアした場合、実用化に向けてフロントフードを作製するための広幅板の製造技術開発を実施する計画である。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

実用化に向けた技術課題として、耐食性含めた長期信頼性確立および広幅板の製造技術確立が重要な技術課題として挙げられる。これらの課題を解決するには長期間と多額の費用が必要となり、単独での課題解決は容易ではない。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

地球温暖化対策として自動車の燃費向上や EV 化に対しての自動車軽量化に対するニーズは引き続き存在すると考えられる。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

自動車軽量化ではようやく量産車でアルミニウム合金板材の採用が広がってきた段階であり、マグネシウム合金板材はアルミニウムによる軽量化が限界に達した後と考えられる。その時に競合する材料は樹脂であるが、コスト、リサイクル性の良さからマグネシウム合金が樹脂に対して優位と考えている。

更にアルミニウム合金に対しても自動車に採用されることでマグネシウム合金の生産量が増加すれば、コスト面で対抗しうると予想される。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本研究開発により、自動車用板材として実用化が達成された場合、現在ほぼゼロで

ある市場規模が大きく拡大することからそれだけで経済的効果は大きい。更に、現在マグネシウム研究に関わる研究機関、研究者の数は鉄やアルミニウムと比較すると少ないが、市場規模の拡大により研究機関・研究者の数が増えることが予想され、そのことで研究開発が活発となることが期待できる。

### 2.3.2.5 不二ライトメタル（長洲分室） [テーマ番号 18、34、35、60]

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

本開発テーマにおける目標は、高強度アルミニウム合金 A7N01 に匹敵する機械的特性を有する難燃性マグネシウム合金を開発し、その開発合金を用いて、現行の高速車両シングルスキン構体実機に用いられている床材および梁材（いずれもソリッド材）と同断面形状を有する押出型材の作製を工業レベルで実現することである。したがって、その試作品について鉄道総研、車両メーカー、JR 各社へアピールしながら作り込みを行っている。また、高強度が要求される自動車用のドアビーム材（ホロー材）の開発も遂行している。これらの開発によって難易度の高い難燃性マグネシウム合金の押出技術を構築し、さらに他分野へターゲットを拡大させた事業化戦略を図る。

#### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

次世代高速鉄道車両構体全てをマグネシウム合金で作製すると仮定した場合（現行アルミニウム合金製新幹線車両をマグネシウム合金製車両構体に代替した場合）、1年あたりのマグネシウム合金の使用量は、2,400t 程度であるとされている。日本国内におけるマグネシウム合金の使用量は1年あたり700t 程度であり、仮に一部のみのマグネシウム合金への代替としてもマグネシウム合金市場全体の大幅な拡大が期待できる。また、本プロジェクトは自動車部品への展伸材適用に向けた研究開発も進めており、マグネシウム合金市場の拡大を加速させることができると考えられる。

#### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

次世代高速鉄道車両構体の床材および梁材、自動車部材のドアビームの開発を進めており、いずれも高い強度が要求されている部材である。2016 年度までに高強度合金 AX92 を開発し、2017 年度からその押出技術開発および再委託先が押出加工に好適なビレット開発を進めており、2019 年度は気密疲労試験に用いる床材および梁材を供給することができた。2020 年度以降は AX92 合金組成のチューニングを行い、ドアビームの開発を進める予定である。

#### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

開発合金 AX92 は前述のとおり高強度合金であるため、押出加工の際に設備に大きな負担がかかる。これは製造コストに直結する課題であり、押出加工に好適なビレットの開発、最適な押出条件の確立を推進する必要がある。ドアビーム開発については中空（ホロー）形状であるために押出難易度はさらに高く、合金組成のチューニングを始め、ビレット開発、最適な押出条件の確立を推進する必要がある。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

開発合金 AX92 を用いた鉄道車両用部材である床材および梁材の形状については車両メーカーに満足いただいているため、形状についてのユーザーニーズに応えることはできていると考えている。コスト面については、これまでに押出加工に好適なビレットの開発、最適な押出条件について指針を得ており、ユーザーニーズに合致するまで作り込みと検証を行っていくことで達成できると考えている。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

高強度アルミニウム合金 A7N01 に匹敵する機械的特性を達成した AX92 合金は、従来の鉄道車両用の床材および梁材の性能を維持したまま軽量化を達成できるため大きな優位性があると考えられる。コスト面については押出加工速度の向上が課題であるが、これまでに得られた成果を活用して解決を図る。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

高い難燃性を有する高強度マグネシウム合金を開発できたことで、自動車部品や他の輸送機器においても適用へのハードルが下がると考えられる。輸送機器のマグネシウム合金への代替による軽量化は、それを支える部材の薄肉・細径化を可能として更なる軽量化の促進と燃費向上に貢献できる。また、このプロジェクトで得られる成果を他分野へと応用・展開することによってマグネシウム市場の拡大、ひいては材料分野全体の活性化にもつながると考えられる。

### **2.3.2.6 大日本塗料（小牧分室）[テーマ番号 19、35、60]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

マグネシウム合金による軽量化には、鉄道車両関係者が興味を示しており、高速車両構体への検討が試みられている。しかしながら現状の難燃性マグネシウム合金は他の金属に比べ腐食性が強く、表面処理（化成処理皮膜、陽極酸化、塗装等）が必須となる。現在までマグネシウムの殆どどの採用事例は室内仕様の小物部品を対象としており、大型部材となると化成処理法は従来の複雑な処理槽方式の適用が難しい。従って新規に塗布または簡易シャワーの様な処理方法の検討が必要となる。塗料についても従来通りの熱による硬化作業は困難であり、常温乾燥で使用出来る製品が必要となる。今、プロジェクトにて検討を進めている腐食評価方法による確認を行い、素材メーカーとの連携を密にして、開発中のマグネシウム合金についても、採用時には最適な処理方法が提供できる様、表面処理の最適化と腐食に対する信頼性を高める。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

軽金属としてのマグネシウム部品の採用は、燃焼性・腐食性が課題であり、その軽量化技術などメリットが提唱されながらも採用事例が数少ない。

その軽量化技術は主に金属組成設計や構造設計に委ねられマグネシウム市場の成長性はそれらの設計動向に大きく左右されるものであるが、少なくとも表面処理による防錆技術や錆に対する要因等を突き詰められれば、これら腐食に対する不安を取り除

きマグネシウム材の市場を後押しできるものである。実際に屋外仕様の輸送体への採用は、二輪部品等への採用事例があり表面処理仕様もほぼ確立しているが、上記理由(複雑な処理等)でその採用が限定され市場成長性としては頭打ち状態でもある。

こうした懸念や表面処理の複雑さを解決することで、車両構体への適用など潜在市場を掘り起こすものにつながると考える。また、様々な金属構造物は錆に対し何らかの表面処理が必須であり、車両構体での表面処理技術が確立されればそれ以外の大型構造物(橋梁等)にも適用できる可能性が広がる。またその際には微量金属成分の添加による腐食性のデータ等を鑑みながら表面処理仕様と防錆性の見解を出せることにもつながる。

### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み(実施体制、計画、マイルストーン)

マグネシウム合金の高速車両構体への適用を主眼に取組みを進める。本取組みは、これまで素材メーカー・加工メーカー・素材利用の製造メーカー・表面処理メーカー・エンドユーザーが連携協力して進めてきており、具体的には 2017 年度以降は 2016 年度に開発された難燃性マグネシウムの評価を母材と塗装品につき、既存の難燃性マグネシウム合金及び、現時点で車両構体に使用されているアルミ合金(A6N01)との比較にて実施する。特に 2016 年度の開発合金は採用用途別に圧延材・押し出し材として開発された為、合金組成や製法での腐食性の差の確認も実施する(素形材加工技術WGと共同実施)。併せて、接合部の腐食性についても接合部の合金組成や結晶形状が変化するためこの点も確認する(接合WGと共同実施;2019年迄)。

加えて、これらの腐食については、屋外大気暴露での評価を継続し暴露データと上記促進試験との相関を取りつつ、2017年度の暴露開始から2019年度~2020年度迄に2年~3年の暴露データを取得する。

特に 2018 年度以降は、マグネシウム構体の実用化に向け検討を加速させる。マグネシウム合金高速車両構体実用化委員会を通じ、JRをはじめとする車両製造各社のアドバイス意見を聞き取りながら、気密モデル構体の作製を計画しつつ実用諸課題につき協議検討しながら進める

### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

実用化に向け、車両構体(気密構体)を製造する過程では様々な副次課題が存在する。具体的には、各種開発合金の適応部位が異なる一方で、同時に表面処理の仕様も異なる点が上げられる。例えば、構体塗装を考える際に車両外板部位と床板部位、さらには裏面や袋部、異種金属ボルト接合部位など、さまざまな塗装部位が想定され表面処理の仕様も異なるものと予測される。勿論事業化・実用化に向け、これらは実作業上の工程や工数を見落とさずこれらを鑑みて確認する必要がある。一方的な表面処理からの立場で仕様の設計をするわけには行かない。よって実際に車両製造を設計する立場の企業からのアドバイスとその対応も必要となる。アドバイザーの意見を聞き取りながら、より細かな懸案点や課題を抽出し確認しクリアすることで実用化につなげてゆくものとする。特に上記マグネシウム合金高速車両構体実用化委員会は、よりその機能を果たしてゆくものとする。



### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

市場ニーズに対し先ずは高速車両の構体を想定し、エンドユーザーの設計部門に於けるマグネシウム材の採用を目指す。その為に表面処理を含めた腐食に対する信頼性・予測を付与できれば、本マグネシウム材採用の後押しにもなるものとする。

加えて、本検討を進めることでマグネシウム材の採用に関し車両構体以外の大型部材の焼付け塗装や複雑な化成処理が出来ないケースにも対応の可能性が広がる。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

軽量化部材としては、アルミニウム合金、CFRP 等が競合品として有力であり、アルミニウム合金は既に各種用途に実用化されている。特に車両構体においては、アルミニウム材との比較が主体となる。主にコスト面での競合が課題である。

表面処理の開発としては、その課題を克服する上でも簡易な表面処理を施すことで化成処理コストを削減することが、主たる開発の位置付けとなる。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

マグネシウム車両構体の作成に関しては、構造強度はもとより腐食に対する信頼性を確立することが必須であり、車両部門に於ける国内外の PR 効果はもとより、大型構造物に対するマグネシウム塗装は塗装業界においては波及効果が大きい。

勿論、マグネシウム合金の適用幅の拡大により需要の拡大が期待され、用途の拡大や塗装システムの最適化による生産量の拡大や製造コストの改善も期待される。経済的効果については軽量化により省エネ効果が期待される。

技術的にも 2016 年度以降に組成・製法が異なる様々な難燃性マグネシウム材が開発されており、その腐食特性の評価との腐食性の差異の要因究明を実施することで、マグネシウム材料開発に当たっての技術レベルの向上にもつながる。人材育成面においても塗装業界ではマグネシウムをはじめとして被塗物として素材そのものの特性詳細を知る機会は殆んど無く、金属素材や接合の開発関係者と情報交換し開発を進めるといった点では技術者育成の面でも有意義である。

## **2.3.2.7 総合車両製作所（横浜金沢分室）[テーマ番号 20、35、60]**

### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

技術開発を進めるに当たり、不燃性を確保した新合金の開発、それらのプロセス技術開発は、他の分室と密接に連携して実施している。現状では、確立されていないマグネシウム合金の接合施工法や、その継手の品質保証や検査方法の確立、アルミニウム合金との異材接合の FS を行った。

2015、2016 年度には鉄道車両側構体の部分パネルを 2017 年度には実物大の簡易モックアップを試作することにより、開発した接合手法などを実証しながら進めた。これらの試作品を作製する過程にある次のような要素技術の課題の抽出、その解決方法にも取り組んでいく。押出型材の製作精度、接合・加工などの作業性、表面処理性、シーリング性などの多くの実証項目を他の分室と連携して進めていく。同時に、難燃

性マグネシウム合金を鉄道車両の内装品にまずは使用を試みて材料の特性を幅広い人々に知ってもらうための実用化の実証なども準備をおこなっている。

2019年度末までにユーザーである鉄道会社の意見を取り入れながら、気密疲労強度を構造に反映した簡易モックアップ構体の作製を通じて基礎技術を確立したいと考えている。2019年度以降には難燃性マグネシウム合金製構体構造の実用化研究・実用化検討をおこなう。特に、合金特性を考慮した設計仕様等を含めて検討を進めることにより2023年度までには実用化検討をおこない、2030年度までには事業化検討を完了する。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

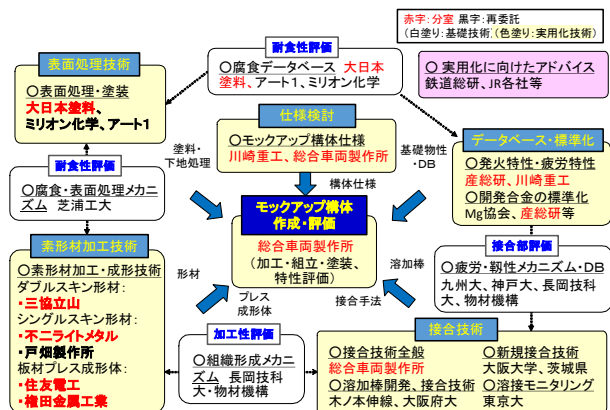
新幹線車両の年間生産両数は385両／年（2013年）であり、四輪車の年間生産台数（約1,000万台：2013年）の0.004%程度である<sup>5,6)</sup>。また、動力として電気を利用していることを考慮すると、新幹線の重量減に伴うCO<sub>2</sub>削減効果は、四輪車のそれと比較すると小さいものであるといえる。

一方、新幹線のアルミニウム合金製車両構体をマグネシウム合金製車両構体に代替できた場合、マグネシウム展伸材の大きな需要増加を見込むことができる。例えば、車両構体に利用されるアルミニウム合金は1両当たり約7tである<sup>7)</sup>。上記部品を全てマグネシウムに置き換えた場合、1両当たり約6tの需要が生まれることになる（Mg置換により車両重量が10%減少する場合）。車両製造が1年当たり400両と仮定すると（385両：2013年）<sup>5)</sup>、2400tの需要が生まれることになる。なお、国内におけるマグネシウム合金展伸材需要は約700t/年（2014年）であり<sup>7)</sup>、プロジェクトの成果により、仮に、側構体だけでもマグネシウム合金に置き換えることができれば、それだけで、国内の展伸材需要を倍増させることが可能となる。

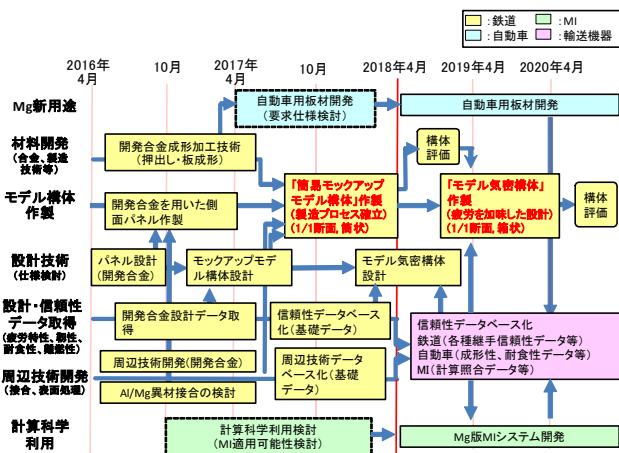
## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本プロジェクトでは新開発合金を利用し、高速車両構体を作製するための適用技術を構築し、実用化することを最終の目標としている。開発合金の基本組成を早期に決定し、部材化するための実用化技術（接合技術、表面処理技術等）を確立するため、図IV-2.3.2-1に示すように、役割分担を明確にし、相互の情報交換を極力多くして、総合力が十分に発揮出来るような開発体制を構築している。この体制の元で、4つの開発ステップ（①ラボレベル研究開発、②実機レベル研究開発、③部分モデル構体作製、④モックアップ構体作製）を設定し、最終的な目標達成（マグネシウム製高速車両構体の実用化）のための各ステップを実施していく予定である。また、前述の開発体制は、開発ステップの進捗に伴い、必要に応じて変更していくことを考えている。

上記ステップを達成するための全体スケジュールを図IV-2.3.2-2に示す。現在、当初計画を1～2年前倒しにして実行しており、2017年度にはモックアップモデルを作製したので、マグネシウム製高速車両構体の実用化が加速された。



図IV-2.3.2-1 2017年以降のプロジェクト開発体制



図IV-2.3.2-2 Mgプロジェクトのスケジュール

#### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

これまでのマグネシウム合金の適用事例には、自動車では小型鋳造部材や小型鍛造部材に、家電製品筐体では情報機器筐体で鋳造・展伸部材などに、新幹線では小型鋳造部材（荷棚など）などがある。これらの製品は、接合を伴わない小型部品であり構造部材での適用事例はみられない。また、新幹線の鉄道車両構体のような構造部材へのマグネシウム合金の適用は、アルミニウム合金よりもさらなる軽量化効果が期待できる。このような大型構造体（鉄道車両）にマグネシウム合金部材を適用するためには各種接合技術(TIG, MIG, FSW)の確立が必須になる。同時に、材料の特性に合わせたマグネシウム合金に適した構造設計も必要となる。

#### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

高速車両の現状の課題は、騒音問題、振動問題などである。これらを解決するには、軽くて強いマグネシウム合金の利用は有効である。この新合金の接合技術を開発して構体製作に利用することは、高速化・騒音低減・振動低減を実現するための必須技術である。高速車両、特に新幹線でのマグネシウム合金の適用は、軽量化による省エネ化・高速化・快適性の向上・リサイクル性向上・メンテナンスコスト削減をもたらすと考えられる。

#### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

現プロジェクトでは、アルミニウム合金で利用している接合技術を難燃性マグネシウム合金に適用するための技術開発を展開している。アルミの接合技術と比較しての現時点の大きな問題点は、アーク切れ、接合部割れおよび溶加材の酸化である。この点が解決できれば、アルミと競合できる技術に近づくものと考えられる。

#### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

前記した通り、鉄道車両構体では軽量化・低騒音・低振動が課題となり日夜技術開発が進められているが、これらの課題は、鉄道車両分野のみならず、自動車分野、航空機分野、建材分野等にも当てはまることから、マグネシウム合金の構造物への適用による経済波及効果は大きいと考えられる。

さらには、新マグネシウム合金による高速鉄道車両構体が完成し、実用化された場合、他国には存在しない軽量化技術を手に入れることになる。そのため、日本国内の市場だけではなく、アメリカ・ブラジル・ベトナム等の高速鉄道の建設が検討されている海外市場への進出を有利に展開できる技術シーズになると考えられる。

### 2.3.2.8 トヨタカスタマイジング&ディベロップメント（湘南分室）[テーマ番号 35]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

当社は、本プロジェクトにて開発された高性能マグネシウム合金展伸材を自動車部材への転用としてフロントフードをターゲットとし、ユーザー側からの意見を常に取り入れつつ研究開発を遂行している。2021年度までにフロントフードの1/1スケール部材の試作を目標に開発を進めており、実用化・事業化の実現に向けて着実にステップアップを図っている。

#### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

現在、自動車用部材へのマグネシウム展伸材の適用は、世界的にもごく一部しか採用されていない。当社の遂行により、プレス成型技術や接合技術の確立によって自動車部材へ適用されれば、マグネシウム合金展伸材の需要増に伴う低コスト化を見込むことができる。

#### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

当社では、1/1スケールの実部材の試作を通じて、実用化に際して必要となる技術を構築することを目標としている。2019年度までに合金組成を抽出し、2021年度末までに実際の自動車部材を試作することにより、基礎技術を構築する予定である。自動車部材を試作するにあたって、以下のような取組みを計画している。

開発合金の低温プレス成型技術の確立（他自動車部材要件への適用を想定）  
自動車部材において、部品形状や特性に応じて開発合金の差別化が必要となると同時に、プレス成型技術においても成型条件を分けることも視野に入れている。フロントフードにおいては、アウターとインナーで成型性が異なることから、開発合金を絞り込み、その開発合金での成型条件検討を予定している。

開発合金の接合技術の確立（ヘミング処理及びSPR）  
ヘミング処理の実施については、プレス及びローラー加圧の工法検討によって基礎技術の構築を予定する。SPRについても鋸の最適化やガルバニック腐食への検証を実施予定である。

#### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

自動車部材を実用化するに当たって解決しなければならない課題としては、1/1ス

ケールの部材を作製するために必要なや圧延板材を作製するための製造インフラを構築することが挙げられる。プロジェクト内では、高い寸法精度を有する広幅圧延板材の製造するための基礎技術を継続的に構築することにより、課題解決を図っている。また、開発した合金を部材化する上で必要となる各種データ（疲労特性、耐食性、成形性、接合性等）、他の実用金属と比較して圧倒的に少ないことも実用化・事業化に向けた課題と言える。成形性や接合特性に関するデータを参画機関と共同で取得することにより、データ取得の高効率化を図っている。

また、自動車部材に要求される品質特性を満足させるために、FEM 解析を活用した課題解決を図っている。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

フロントフードに関しては、アルミニウム部材と比較して約 20%の軽量化が可能であるとの試算が得られつつあり、自動車ユーザー側からも期待が寄せられている。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

プロジェクト内で開発した高強度マグネシウム合金は A6N01 合金や A7N01 合金を、易加工性マグネシウム合金は 6000 系もしくは 5000 系合金を代替することを想定して数値目標を設定し、自動車部材開発に関して、6000 系もしくは 5000 系合金に対応する強度や成形性をマイルストーンに設定し、研究開発を進めている。

マグネシウム合金展伸材の低コスト化を目指した研究開発も進めており、プレス温度を 150℃まで低下させる技術の開発に見込みが立ちつつある。これらの技術を実用化することにより、アルミニウムとのコスト差は徐々に改善していくと考えている。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

高い難燃性を有する合金や、優れた成形性を有する合金が開発され、自動車部材に採用されることで、市場規模の拡大が期待できる。さらにはマグネシウム合金の展伸加工プロセスを工業的に深化・展開することで技術力の向上と低価格化が達成できれば各種輸送機器への適用のハードルを下げることができ、マグネシウム合金市場全体のさらなる拡大が期待できる。

また、若い人材が本開発テーマに従事し、科学的に裏付けられたものづくりを強く推進することができれば、当該テーマにおける研究レベルの底上げと人材育成に貢献できると考えている。

### **2.3.2.9 物質・材料研究機構（つくば千現分室）[テーマ番号 15、16、20、35、60]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

これまでに開発した合金により部材を設計する際に必要となる各種データを系統的に取得することが、プロジェクト後半における物質・材料研究機構の役割である。

鉄道車両部材開発に関しては、2015 年度までに開発された各種難燃性マグネシウム合金を対象として、構体設計に必要な母材、とくにダブルスキン材の力学特性のデータ取得を進めている。さらに、アコースティック・エミッション（AE）法を利用

したリアルタイム材料プロセスモニタリング技術の開発も進めており、これは特定材料に依存しないため、様々な材料開発および製造の現場での実用化を目指している。

自動車部材開発に関しては NIMS が JST の ALCA プロジェクトの中で長岡技術科学大学と共同で 2019 年度までに開発した易成形性マグネシウム合金を対象として、成形性や力学特性の基礎データの取得、およびそれらに対する組織・プロセス条件の影響を取得し、大型化を担当する企業にフィードバックする。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

現在、本プロジェクトにおいてターゲットとしている展伸材の市場規模は極めて小さい。例えば、室温で成形加工が極めて難しいマグネシウム合金板材は加工コストの面でアルミニウム合金や鉄鋼材料に競合できないためである。もしも本プロジェクトにて室温、または温間で加工可能な材料が開発できれば、低コスト化による用途の拡大に伴う需要増が期待できる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

物質・材料研究機構では、マテリアルズ・インテグレーションでの活用を念頭に、難燃性マグネシウム合金の力学特性のデータに、当該材料のプロセス履歴や微細組織のデータを紐付けた、新たなデータベースの開発を行っている。これまでに、関係機関と連携して各プロセス・組織・特性のテーブルの策定をほぼ完了し、現在は ISMA のマグネシウム関連研究で採取されたデータの収集、データ間の紐付け、新規データの採取作業を進めている。また、プロジェクト内限りや提供機関限りなどの非公開レベルを各データごとに柔軟に設定できるなど、各社・各機関の知的財産でもある材料データのセキュリティ確保に対応したデータベース自体の開発も行った。また、リアルタイムプロセスモニタリング技術については、本プロジェクトを通じて開発された無線 AE 計測装置を ISMA 外の研究プロジェクトでも利用し始めている。また、自動車部材開発については、開発材の基礎特性を 2021 年度までに整備することを目標に研究開発を推進している。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

鉄道車両部材、自動車部材開発のいずれにおいても、開発合金の基礎特性に関するデータ量や合金開発に関する知見が大型化を担当する企業においてまだまだ十分に蓄積されていないことである。物質・材料研究機構はその点を解決するためのデータ取得を効率的に行うこと、さらには組織-特性間の基礎的な知見を提供することで解決を図る。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

マグネシウム合金を採用することで期待できる軽量化効果を現行のアルミニウム合金や鉄鋼材料において実現することは極めて困難である。一方で、マグネシウム合金同様に軽量材料として期待され、航空機部材などとして既に実用化される CFRP では加工コストが高いことや力学特性の異方性が大きいなどの問題点が存在することから、

それらの面で優位に立つマグネシウム合金にも潜在的なニーズはあると考える。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

本プロジェクトにおいてターゲットとする鉄道車両用、自動車部材向けに開発された合金は、KUMADAI マグネシウム合金などに代表される多量の希土類金属を含む合金等に比べると、原料コスト、加工コストの両者ともに極めて安価である。一方、強度では希土類添加合金には及ばないものの、延性、成形性や押出加工性などの加工性は極めて優れている。

一方、自動車部材として開発された材料は、塗装焼付硬化性というこれまでのマグネシウム合金にはないユニークな特性を有しており、プレス温度も 150℃まで低下させる技術の開発に見込みが立ちつつあることから、これらの技術を実用化されれば、アルミニウム合金のように使えるマグネシウム合金の地位が確立されると考える。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本研究開発により、高い難燃性を有するマグネシウム合金展伸材や優れた室温成形性を有するマグネシウム合金を実用化することができれば、高い難燃特性が要求される航空機、建材へのマグネシウム合金展伸材の用途展開や、高い室温成形性が要求される情報機器筐体等への用途展開を見込むことができる。

また、本プロジェクトを通じて物質・材料研究機構に蓄積された知見は、今後の新規材料の開発と実用化、マテリアルズ・インテグレーション技術の利用、リアルタイムプロセスモニタリング技術の活用などを進める企業の積極的なサポートに貢献し、材料の性能性能および信頼性向上、開発機関の縮減とコスト低減、人材育成などに資するものと期待できる。

## 2.4 「革新的チタン材の開発」

[テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

[テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

[テーマ番号 12] 高品質スポンジチタン高効率製造プロセス技術の開発

### 2.4.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

チタンは他の構造材料に比べて、比強度や耐食性といった性能面では総じて優位にあり、適用拡大に向けてのネックはコストである。チタンによる自動車用部品も既に多く開発されているが、コストの問題で極一部の採用に止まっている。

そこで本プロジェクトでは、チタンの製錬や精錬技術の見直しによる高品質化と低コスト化、易加工性の向上による低コスト化、溶解工程を省略することによるチタン薄板の低コスト化等の低コスト化技術を開発し、用途を拡大することを狙っている。

### 2.4.2 各社の取り組み及び見通し

#### 2.4.2.1 神戸製鋼所（西神分室） [テーマ番号 10]

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

第2期までは要素技術開発を、第3期はスケールアップ検証に取り組んでいる。第2期までは、全ての技術開発項目に取り組んだが、第3期のスケールアップ検証では、強度・加工性に優れるチタン材の開発に資源を集中させ、その実装化による市場拡大を目指す。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

対象としている市場は、国内展伸材の出荷量を上回る規模の拡大が期待される。本研究プロジェクトでコスト低減を図ることで、競争力を高め需要の取り込みを図る。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

第3期でスケールアップ検証を完了させ、以後は、自社内で事業化に向け取り組みを継続する予定である。

##### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

航空機用途への適用には、実績の積み重ねが求められるため、民生用途へも適用を図り実績を積み上げる計画である。

##### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

本プロジェクトでは強度 20%向上を目標値としているが、重工メーカー等ユーザーからのヒアリングにて、従来材料との置換えによる実用化検討に値するインパクトのある目標値と把握しており、ユーザーニーズに合致したものと考えている。設定した目標値をクリアすることで、実用化に結実できるものと考えている。

##### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）



チタン材は他の構造材料に比べて、比強度や耐食性といった性能面では総じて圧倒的に優位にあり、適用拡大に向けてのネックはコストである。

チタン合金が多用される航空機分野ではアルミニウム合金が競合する。アルミニウム合金は近年多用されつつある CFRP との電食の問題があり、性能ではチタン合金に優位性がある。コスト面ではアルミニウム合金に劣っているものの、本プロジェクトの成果を活用すれば、客先工程コスト低減効果が見込める。

純チタン展伸材ではステンレス合金が競合する。耐食性の観点でチタンに優位性があり、本プロジェクトの目標達成に伴うコスト低減の結果、その優位性が磐石になると期待される。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

チタン素材産業に留まらず、強度・加工性に優れるチタン材料を活用することで、チタン材料を活用する我が国の部品加工産業、さらには最終製品産業においても競争力強化に寄与すると期待される。

#### **2.4.2.2 日本製鉄（富津分室）[テーマ番号 11]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

本開発において、実用製品（チタン薄板コイル）の試作とコスト実証まで行う。また、当社既存設備（圧延機等）を最大限活用して大型設備投資を抑える。これらにより、開発終了後、速やかに実用化を図る。

##### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

本開発の対象となる市場は、耐食性が主な要求特性である用途（板式熱交換器、電力、化学向け等）や高価ゆえに活用が進まなかった用途（自動車向け（足回り、マフラー等）、民生品）であり、現在のチタン展伸材市場の半分以上を占める。さらに、低コスト化を図ることにより、現行のチタン市場の置き換えではなく、新たなメガ市場を創出することも期待される。

##### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

「高効率チタン薄板製造技術開発」で得られた成果は、製品への適用用途を見極めた後、速やかに日本製鉄株式会社が実用化する見込みである。

「チタン新製錬技術開発」は、本開発の結果、実用化の目途があるとの判断がなされた場合、製錬メーカーを中心に、実機化検討やパイロットラインによる検証を実施する。日本製鉄株式会社は、展伸材メーカーの立場から検討を推進する。

##### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

「高効率チタン薄板製造技術開発」の実用化に向けた課題は、チタン薄板の欠陥抑制および無害化である。これまでの実験室規模の試験でその原因は明らかになっており、このための対策試験を本開発で順次実施している。この他、実用化に向けた課題は本開発期間で解決を図り、本開発完了後に早期に実用化に向けた取り組みを開始す

る。

「チタン新製錬技術開発」は、製錬メーカーを中心に産業界側で、工業化に向けた基盤技術・実用化にむけた課題検討を実施する。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

本開発により、チタン材（特に薄板）の低コスト化が図られ、チタン材の利用が大幅に促進されると期待される。その市場は、耐食性が主な要求特性である用途（板式熱交換器、電力、化学向け等）や高価ゆえに活用が進まなかった用途（自動車向け（足回り、マフラー等）、民生品）等の既存のチタン展伸材市場の置き換えだけでなく、新たなメガ市場を創出することも期待される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

本開発により、低コストのチタン薄板や、その特徴を活かして引張強度・延性バランスを向上させた従来にない高機能チタン板が得られる。これらにより、品質特性を向上しつつある中国製や韓国製チタン薄板より、競争力のある、低コストで強度・延性バランスの優れたチタン薄板の製造が可能になる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

チタン材の低コスト化により、チタン材の利用が大きく促進され、様々な波及効果が期待される。例えば、チタン材は、現在自動車に主に使用されている鋼材に比べ、密度が小さく比強度に優れているため、チタン材を有効に活用することにより輸送機器の燃費向上によるエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の削減ができると期待される。

### **2.4.2.3 東邦チタニウム株式会社（茅ヶ崎分室） [テーマ番号 11、12]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

スポンジチタンは半原料であり、溶解工程を経てチタンインゴットとなった後、加工工程にて成形され板材や棒材、更に板材の加工を重ねることで箔となる。また、チタン粉末は、スポンジチタンなどを原料として、水素化脱水素法やガスアトマイズ法などの粉末化工程を通じてチタン粉末となる。東邦チタニウムは、スポンジメーカーであると同時にインゴットメーカーであるため、高品質スポンジ高効率製造プロセス技術で開発されたスポンジチタンは、高品質スポンジチタンとして、または高品質チタン/チタン合金インゴットの形で顧客へ供給する。他方、チタン新製錬技術で開発されたチタン箔、チタン粉末は、そのまま顧客へ供給するとともに、調質箔や粉末焼結材として顧客に供給する。

高品質スポンジ高効率製造プロセス技術で開発されたスポンジチタンは、高品質かつ低コストであるため、航空機用チタン材市場、一般産業用チタン材市場、高純度チタン市場など、既存のチタン市場にて海外の競合メーカーに対して優位に立てる。また、従来にない高品質かつ低コストのスポンジチタンを造れるため、日本製鉄（富津分室）が開発する高効率チタン薄板の原料として活用され、チタン薄板の革新的な低コスト化に貢献できる。他方、チタン新製錬技術では、加工工程を大幅に省略してチ

タン箔やチタン粉末を得ることができ、箔や粉末の革新的な低コスト化を実現できる。ひいては、これらの革新的低コスト化技術により、自動車分野を中心とした新たなチタン材市場の創生が期待できる。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

既存のスポンジチタン市場は年率約 5%で成長することが予想される成長産業である。その市場は航空機分野、一般工業分野に大別できるが、これまで日本は航空機分野ではスポンジメーカーとして、一般工業分野では展伸材メーカーとして世界的に優位な地位を保ってきた。しかし、近年は、海外後発メーカーの追い上げが激しく、カザフスタン・ウクライナ・中国・韓国等が競合メーカーとして市場での地位を上げており、日本のチタン産業にとっての脅威となっている。

高品質スポンジ高効率製造プロセス技術開発が成功し、海外競合メーカーに対して品質、コスト面で優位に立つことで、成長するスポンジチタン市場での差別化を図りながら、日本のチタン製錬事業の拡大を達成し、世界における日本のスポンジチタンの地位を確固たるものにする。

同時に、高品質スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造技術や、チタン新製錬技術によって、チタン薄板、チタン箔、チタン粉末等の革新的な低コスト化を実現することで、これらのチタン製品の既存市場で優位な地位を確保することは勿論のこと、これらチタン製品の市場の大幅な拡大につなげる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

高品質スポンジ高効率製造プロセスでの要素技術について、2019年度までに、個別に実機スケールでの実証試験を行ない、量産技術化のための問題点検証、品質評価と最適化を行なった。実証試験完了後、各技術を集約した新プロセスの実用化の検討を行なう。並行して、個別での実用化が可能な技術については、個別での検討を行ない、適宜、実用化していく。実際、高 Fe 粒の自動選別技術は、2016年度に実用化に成功した。併せて、日本製鉄が開発する高効率チタン薄板に対しては、原料の要求品質、要求量を確認し、それに合わせた生産体制を整えていく。

他方、チタン新製錬のチタン箔の要素技術について、2023年度までを目途に実機スケールでの実証試験を行い量産化技術を確立し、2024年度以降の実用化を目指す。チタン粉末は、2018年度までに得られた成果を活用し、独自に実用化にむけた課題解決策の検討を実施する。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

チタン材の既存市場は、航空機分野と一般工業分野に大別される。一般工業分野は、日本の展伸材メーカーの国際競争力は高く、その筆頭である日本製鉄と連携しながら新しい工程で製造されたスポンジチタンの評価を進め、製造プロセスの安定性及び信頼性を確認したのち実用化へと展開する。航空機分野は、新たなスポンジチタン製造工程に関しては航空機用認定を取得する必要がある。まずは、機体用向けに実績を積み認定を取得後、エンジン向けの認定を取得することとなる。

高品質スポンジ高効率製造プロセス技術開発については、実証試験の終了後、実用化の検討に入るが、2020年6月現在、新型コロナウイルス感染拡大の影響で航空機需要が著しく低迷しており、スポンジチタンの生産能力は世界的に過剰な状態にある上、今後、航空機需要の回復まで、どの程度の時間がかかるのか見通しは不明瞭である。スポンジチタンの生産能力が過剰な状況下では、実用化のためには、新プラントの増設ではなく、旧プラントから新プラントへの置き換えが前提となるため、新プラント増設に比べて投資採算性を確保しにくい。「新型コロナウイルス感染拡大の影響で落ち込んだスポンジチタンの需要回復時期」、「競合他社のスポンジチタンの生産能力推移」などを見極めた上で、いつ新プラント建設の投資判断をするのかが実用化に向けての最大の課題である。

他方、チタン新製錬技術開発のチタン箔は、生産性向上などが重要な課題であり、今後、高電流密度化や連続化技術開発などに取り組む。チタン粉末は、酸素低減が重要な課題であり、チタン鉱石などを原料として、独自に該プロセスの改善・改良を行う。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

供給過剰な状態にある現在のスポンジチタン市場の場合、航空機分野、一般工業分野とも、低価格化かつ高品質化のユーザーニーズは今後さらに高まり、そのニーズに対応できたスポンジメーカーが生き延びられる。従って、高品質スポンジチタン高効率製造プロセス技術開発で掲げた目標、すなわち、低コスト化と高品質化は、まさに世界のチタン市場ニーズに合致している。

また、高純度チタン分野では、低価格化のニーズに加え、これまでにない高品質の高純度チタン開発のニーズも高まっており、当研究開発で開発された高品質化技術は、高純度チタン分野への応用基礎となる。

同時に、自動車分野等、現在、チタンがあまり採用されていない分野からは、「チタンは性能は良いが価格が高すぎる」との指摘が常々あり、価格が下がればチタンを採用したいという市場ニーズは確実に存在する。チタン薄板、箔、粉末等の革新的な低コスト化が実現できる高効率チタン薄板技術開発及びチタン新製錬技術開発は、そのような市場ニーズに応えることができる。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

世界中で工業化されているチタン製錬プロセスのほとんどはクロール法である。日本のスポンジチタンは、世界最高水準の品質を持つが、近年は、海外後発メーカーでも品質向上が進んでおり、品質面での相対的優位性は薄れつつある。また、日本は電力単価等が高いこともあり、日本の製造コストは一部の海外競合メーカーに劣っていると考えられる。高品質スポンジ高効率製造プロセス技術開発は、クロール法における還元分離工程の非効率な生産を見直し、世界のどこよりも優れた生産性を極めることを目的としており、最終目標を達成した場合、これまでにない高品質と、高生産性による低コスト化を同時達成することができる。また、日本製鉄が推進する「チタン薄板の革新的な低コスト化技術開発」に好適な高品質スポンジチタンを低コストで供

給することができる。

チタン新製錬技術開発では、圧延や粉末化工程を省略し、低コストかつ高品質のチタン箔、チタン粉末が得られる。これら新技術が実用化された場合、我が国のチタン一貫生産体制がより強固となり、そして、海外競合メーカーに対して、性能面、コスト面での優位性をさらに高めることができる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

チタンは製錬時に多くの電気を必要とする金属である。同じく電力多消費のアルミニウムの製錬事業が、国内からほとんど撤退したような事態を避けるため、高い電力単価をカバーする新技術を開発しなければ日本国内でチタン製錬事業を続けていくのは困難となる。高品質スポンジ高効率製造プロセス技術やチタン新製錬技術開発は、チタン製錬技術の革新により日本国内でのチタン製錬事業の継続を可能とし、日本の経済および雇用に大きく貢献できる。さらに、チタンの川下事業（展伸材事業）においても日本企業の優位性が確保され、日本のチタン産業全体の発展に寄与するとともに、国際的には日本のシェアを拡大することにより世界での日本のチタン産業の地位を上げることが期待できる。

日本のチタン業界は、高価で加工が難しいチタンを種々の工夫をこらしチタン用途市場を広げ市場開発を積極的に進めたことが、今日のチタン市場の広がり（特に民需分野）に繋がっている。本研究開発を完成させ、世界にその事例を発信していくことで「軽くて強い、耐食性が高くメンテナンスフリー、生体適合性が高く人体に優しい」チタンの優れた性質の恩恵を世界全体が享受することが可能となり、日本が世界でのリーダーシップを引き続き発揮できる。

## 2.5 「革新炭素繊維基盤技術開発」

### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

#### 2.5.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

炭素繊維の需要分野は自動車等の輸送機器に限らず、環境・エネルギー、土木・建築など極めて多岐にわたり、省エネ(低コスト)な炭素繊維製造技術を確立できれば、需要量は膨大であり、極めて大きな波及効果が期待できる。しかしながら、現在の炭素繊維の製造プロセスでは、消費エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出量が大きく、生産性の向上も困難であることが課題となっている。日本企業が世界の主要な生産・供給プレーヤーになっている PAN 系炭素繊維を高機能化・低コスト化する次世代版炭素繊維の開発シーズを大学と主要企業が産学連携によって確立し、その生産を事業化することは、日本の炭素繊維の製造業をさらに活性化し、その炭素繊維を利用するユーザー企業の部材・製品の競争力を高めることになる。ただし、本開発の研究室レベルでのエンジニアリング技術については、将来の連続した生産工程などの検証が十分できないので、技術移転候補の企業と協議しながらプロセス技術の基盤技術を確立し、実証研究へと進展させる必要がある。本技術開発事業の政策的意義、社会的・経済的意義は極めて重要であり、将来の自動車の進化に重要な超軽量化技術の核となり、炭素繊維に係る技術開発競争は海外においても一層加速していることなどから、本技術開発の成果を実用化することが必要である。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

炭素繊維は、軽くて強いという優れた特性から、自動車等の運輸車両の軽量化を図ることができるということで省エネルギーや二酸化炭素排出削減に大きく貢献できる素材として期待されている。これまで炭素繊維の世界市場は日本企業が約 7 割を占めるという寡占状態であったが、近年では航空機を中心とした需要の牽引を受け、欧米の既存の炭素繊維メーカー各社が炭素繊維製造プラントの増設を発表するとともに、中国では政府主導により炭素繊維製造技術の開発に注力しており、既に汎用炭素繊維レベルまでの生産能力はあると言われている。今後、中国における汎用炭素繊維の生産能力の飛躍的な拡大も否定できない状況である。2030 年には、約 700 万台の新車に炭素繊維が使われると推定すると自動車用途として約 12 万 t/年の大量な炭素繊維需要が見込まれているが、現行方法での生産能力では対応が困難な状況であり、近い将来見込まれる炭素繊維の大量需要に速やかに対応するためには生産性向上等が喫緊の課題となっている。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

実用化に向けては、素材製造・複合材料化から製品設計、新素材による自動車製造及び品質、信頼性の確保等の課題もあり、パイロットラインが新設できれば、製造技術の蓄積や他のプロジェクトとの連携が可能となる。パイロットラインにおける開発研究で本プロセスのポテンシャルを把握し、効率よく幅広い技術や製造ノウハウを蓄

積することは、本技術の実用化を加速することのみならず炭素繊維産業の国際競争力を確保してゆくことにも繋がる。今後、パイロットラインによる取組は本技術開発の関係者らによる検討が必要であるので、本技術開発の後継プログラムとして進めることを期待したい。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

実用化への道筋の確立、事業終了後の成果の取扱い、重点的に解決すべき問題の絞り込み等を通じ、スピード感をもって前倒しで本開発事業を進めることが要求されている。製造設備の大型化や量産性の実証以上に繊維特性の向上に注力することが、事業化に果たす役割はより大きいという指摘もある。また、素材と反応を伴う製造工程が大幅に変わるので、有害物質排出の可能性について知見を得るようにしていく必要がある。実用化に向けては、素材製造・複合材料化から製品設計、新素材による自動車製造及び品質、信頼性の確保等の課題もありパイロットラインによる製造技術の蓄積が必要不可欠である。パイロットライン開発研究で本プロセスのポテンシャルを把握し、効率よく幅広い技術や製造ノウハウを蓄積することは、本技術の実用化を加速することのみならず炭素繊維産業の国際競争力を確保してゆくことにも繋がる。パイロットラインによる取組は本技術開発の関係者らによる検討が必要である。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

軽量構造材料に対する社会的ニーズとともに、生産性の向上によるコスト削減効果も期待されることから、本技術開発の成果は事業化に直結するものである。また、本開発においては、炭素繊維メーカーが参加し、迅速な事業化への対応に向けてプロセス技術開発も並行して行う実施体制となっており、成果の実用化の見込みは極めて高いものと確信している。

炭素繊維は、道路や建築物の補強材料などとしても使用されはじめている。本技術開発により、自動車等の移動体用の構造材料として炭素繊維が大量導入されれば、必然的にその価格も低下し、それによって、これまでコスト面で導入が見送られていた補強材料としての市場への拡大が期待される。

電気自動車の軽量化のために CFRP が使用されはじめているが、本技術開発により、炭素繊維のコストが低下するとともに、製造時におけるエネルギー消費量を低下させることができれば、トータルでの省エネルギー効果が増し、燃料電池車や電気自動車等の他の低環境負荷自動車の普及にも貢献することが期待される。水素、天然ガス等の燃料タンクや風力発電ブレードなど、エネルギー分野での利用拡大によって、炭素繊維の市場拡大は様々な省エネルギー効果を生み出すものと期待される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

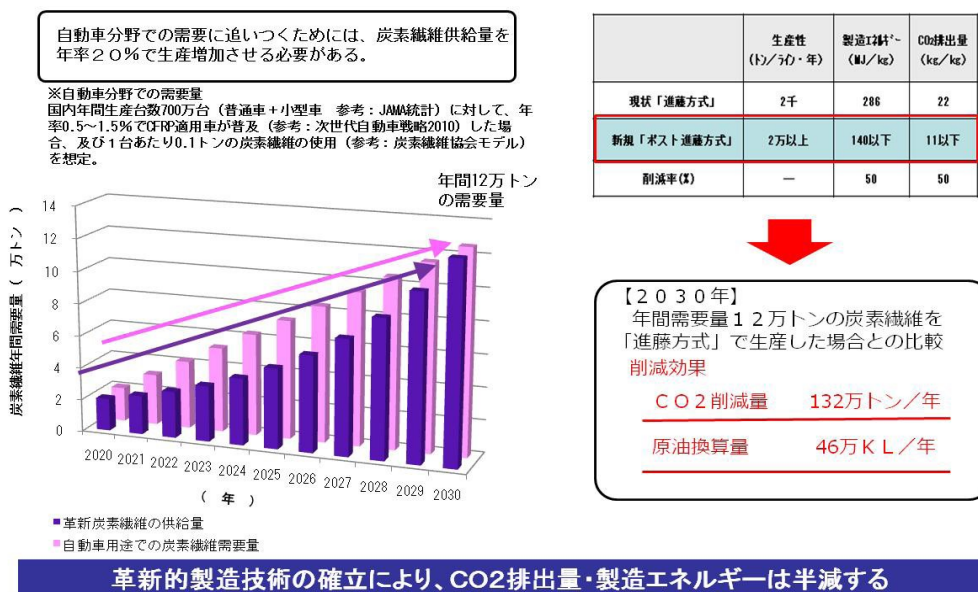
現在の炭素繊維の製造法(進藤方式)では、消費エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出量が大きく、生産性の向上も困難であることが課題となっている。現在の炭素繊維製造法は、アクリル繊維を空气中高温で耐炭化(焼成)するため、製造エネルギー及び二酸化炭素排出量はいずれも鉄の約 10 倍と非常に高く、除熱効率の装置限界から生産性もなかなか

高められないのが現状である。先端素材である炭素繊維が幅広い用途に普及していくためには、従来の製造方法のままでは製造エネルギー、二酸化炭素排出量及び生産性の観点から限界であると言える。現行の炭素繊維製造における原料（炭素繊維前駆体）、製糸、焼成の技術について、抜本的な見直しを行うことにより、製造エネルギー及び CO<sub>2</sub> 排出量を半減させるとともに生産性も飛躍的に向上させる技術を確立できる。

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本技術開発が成功した場合の産業的なインパクトについて検討した結果を図IV-2.5.1-1 に示した。その結果、自動車用途等の需要増年率 20%と仮定すると、2030 年までには安定して供給できる体制が整う。また、2030 年時には炭素繊維生産時に 132 万 t の CO<sub>2</sub> 削減、原油換算量で 46 万 KL/年削減という大きな効果が見込まれる。さらに、これらの活用により軽量化した自動車等によって低炭素社会への実現に貢献できることになる。

2030年における自動車分野での炭素繊維需要量と供給量



図IV-2.5.1-1 革新炭素繊維が与える産業的なインパクト



## 2.5.2 各社の取り組み及び見通し

### 2.5.2.1 産業技術総合研究所（つくば小野川分室）

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

炭素繊維の需要は年々成長しており、その牽引役は、環境・エネルギー用途における例えば風力発電の拡大が挙げられる。「省エネ・省力化」、「温暖化ガス削減」などに沿った環境配慮志向の高まりに「軽く」て「強い」炭素繊維の特長が合致し本格的な拡大期を迎えたと言える。特に、自動車用途では、今後とも強化される CO<sub>2</sub> 排出規制に対応するため、自動車メーカー各社は炭素繊維メーカーと協働し車体などへの炭素繊維採用の検討を進めており、将来的に同用途での大きな成長が期待できる。

革新炭素繊維基盤技術開発は、耐炎化不要の新規前駆体の開発ならびに炭素化のための高温加熱をマイクロ波に代替することなどにより、製造時の消費電力及び CO<sub>2</sub> 排出量を半減するとともに、製造速度を向上し生産効率を引き上げるといふ、炭素繊維製造プロセスの革新を目指した技術開発であり、この新技術に対する最新の LCA 検討によってもその有効性が確認されたところでもある。本事業では、将来の炭素繊維の普及を左右すると言っても過言ではない炭素繊維製造工程から排出される二酸化炭素排出量についても最新の LCA 評価を適切に実施し、この新たな革新炭素繊維製造プロセスによる CO<sub>2</sub> 削減効果を明確にすることで製品のユーザーニーズを明確化し、実用化・事業化を加速する。

#### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

「平成 23 年度経済産業省調査 サプライチェーンを見据えた高機能繊維およびその活用・加工技術の実態調査」によると、2020 年には炭素繊維の需要量は 14 万 t と見込まれている。そのうち自動車用途を含む産業用途には 11 万 t が見込まれ、これは全体の約 80% を占める。2020 年以降もさらにその需要は年率約 15% で増加するものと推定される。

経済効果として「車載用 CFRP の世界需要予測 2014（矢野経済研究所）」によると、自動車用途において、炭素繊維、樹脂、成形品の合計として、2020 年に約 1500 億円、2025 年に 2800 億円が見込まれている。仮に日本の製造メーカーが 50% のシェアを確保すれば、2020 年に 750 億円、2025 年に 1400 億円の市場が期待できる。

#### (3) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

新規前駆体化合物を炭素繊維前駆体として実用化するためには、想定する産業用途に適した物性発現を可能とするプロセス条件と、既存の進藤方式の炭素繊維製造プロセスに対してポテンシャルを有することを見極める必要がある。新規前駆体化合物ならびにその炭素繊維の基本条件確立は、これまで基盤研究のステージとして検討が進められてきたが、製造時の消費電力及び CO<sub>2</sub> 排出量を半減するとともに、製造速度を向上し生産効率を引き上げるといふ目標を、実際の生産スケールでも実現するには、安定して重合、製糸、焼成工程を通過することが必要であり、その基礎的な検討はプロジェクト期間内に実施し、製品として求められる炭素繊維物性との両立が可能なプロセスウィンドウの判断を行う必要がある。また、試作した炭素繊維について、並行

して、特に自動車用途への展開を意識したコンポジット作製・物性評価により、技術完成度を評価し、その特徴を生かせる用途展開の可能性を検討することが必要である。

マイクロ波炭素化技術についても、これまでのラボレベルでの基盤技術研究において、標準的な物性をもつ炭素繊維が製造できることが明らかになっている。第三期においては、大量生産のためのプロセス技術としての基盤の確立を課題として検討を進めており、安定して炭素化処理ができる技術検討を製造メーカーとともにさらに進める。

#### **2.5.2.2 東レ株式会社（伊予分室）**

（非公開）

#### **2.5.2.3 帝人株式会社（三島分室）**

（非公開）

## 2.6 「熱可塑性 CFRP の開発」

[テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤技術の開発

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

### 2.6.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

熱可塑性 CFRP の開発では、中間基材を用いる方式のテーマ番号 28 についてはプロジェクト前半で研究開発を終了し、企業による実用化・事業化の取組、および LFT-D との融合へ移行した。テーマ番号 27 では、LFT-D による自動車用シャシーの製作に世界で初めて成功するなど、その可能性を示したが、更なる品質向上により実用化を目指す。

CFRP の利用範囲を拡大するには、低コスト化とともにリサイクル性の確立が重要であり、リサイクルした炭素繊維の性能評価を行うテーマ番号 27B リサイクル炭素繊維の評価技術開発を開始した。

### 2.6.2 各テーマ・各社の取り組み及び見通し

#### 2.6.2.1 テーマ番号 27 の取り組み及び見通し

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

車体軽量化とコストの両立が期待される熱可塑性樹脂炭素繊維強化複合材 CFRTP(Carbon Fiber Reinforced ThermoPlastics)の中で最も低コストな LFT-D (Long Fiber Thermoplastics-Direct) の実用化を目指し、材料開発から設計、成形プロセスを含めたトータルの技術を構築する。そのために、材料メーカー、産機メーカー、装置メーカー、自動車メーカー、アカデミア(大学、公研)からなるコンソーシアムを形成し、基盤技術と実用化技術がより密接した体制の下で研究開発を進める。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し(市場規模・成長性、経済効果)

CFRP は BMW i3、i8 への CFRP の採用を起点として自動車用構造材料の一端を担う材料として注目が高まっている。最近の動向としては、適材適所、すなわちマルチマテリアルがトレンドとなっている。また増大する CFRP の大量廃棄に対する環境保全および炭素繊維の需給バランスの問題から、リサイクル技術のニーズが高まっている。さらに LCA(Life Cycle Assessment)の視点からの対応も必要になってくる。

現状では、強化材である炭素繊維のコストおよび生産量がネックとなり、量産車への適用は限定的であるが、革新炭素繊維やリサイクル CF による材料費低減に加えてトータルでの部材製造コストやエネルギー消費量の低減により 2020 年代には量産車への本格的な導入が見込まれている。CFRP の特長である高比剛性・高比強度は、省エネルギー対策として航空機に続き、鉄道車両、船舶等他の輸送機器への展開が見込まれ、自動車用部材として静・動的特性、耐環境性、コストへの対応が可能となれば、さらに適用が加速され、市場規模の大幅な拡大が見込まれる。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

前述のように全体としては、川上から川下メーカーおよびアカデミアからなるコンソーシアムを形成し、基盤技術と実用化技術がより密接した体制の下で研究開発を進めている。実用化に向けては、要素技術開発および実部材を想定した適用開発・検証とステージを設けて取組む。要素技術開発では、材料特性の解明、物性向上、成形プロセス、CAE 予測技術、その場重合／ハイブリッド成形技術、評価・解析技術およびリサイクル CF 回収技術等の開発を進める。適用化では、車体実部材を想定したモデル部材を設計・試作・評価し技術検証を行う。コンソーシアム企業のニーズを反映した研究開発を進め、円滑な技術移転・実用化につなげる。アカデミアは研究・開発の過程で判明する基盤的課題の解決を進め、プロジェクトを支援する。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

実用化に向けた現状での課題は、1) LFT-D 材料物性の向上、2) 材料コストを含めた部材製造コストの低減、3) 接合を含む構造体としての信頼性確保、4) リサイクル、リユース、リペア技術の確立、5) 環境影響評価（LCA）の実施等が挙げられる。CFRP は、強化材の形態、配向、含有量により材料特性を任意にデザインできるメリットを持つとともに、強化材と樹脂間に界面を内在する（不均一性）という特質もあり、材料の特性を周知したうえでの適用化検討が必要である。車体構造体において適用可能部材の選定およびその要求特性の明確化、それに対応した材料設計、成形試作、性能・コスト検証等適用化検討の過程において自動車メーカー、材料メーカー、アカデミア間での十分な情報共有と連携が必要不可欠である。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

輸送機器を中心として省エネルギーや CO<sub>2</sub> 排出削減に対応するため構造体の軽量化ニーズが増大している。高比剛性・高比強度を特長とする CFRP は、構造体の力学特性は維持しつつ軽量化が達成可能なため、さらに設計・成形の自由度、溶着接合性、リサイクル性等の特長を持つ熱可塑性 CFRTP は輸送機器以外の各種産業機器、家電・重電機器、橋梁、建築、インフラ設備等広範な産業分野での需要拡大が見込まれる。また、低コスト化の可能性から従来の熱硬化性 CFRP の代替も進みさらに市場が拡大する。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

自動車用構造材料として、力学特性では、超高張力鋼板、軽量化では、アルミニウム、マグネシウム、比剛性・比強度では、熱硬化性 CFRP が競合材料となる。現状では、他材料（熱硬化性 CFRP は除く）に比べコスト高であるが、トータルの部材製造コストの低減、(5)項に述べた特長を生かした付加価値の創出（他機能の付与）等によりコストパフォーマンスにおいて優位性を構築する。

### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本技術開発は、低コスト・高性能 CFRP 技術を確立することにより、自動車軽量化

技術において国際的な競争力強化につながる。我が国発祥の技術であり、70%の世界的シェアを有する炭素繊維のさらなる市場拡大はもとより、前述のように広範囲な産業分野での軽量化ニーズに伴う CFRP の市場拡大が予測され、その経済的効果は非常に大きい。また、炭素繊維、成形基材、樹脂、成形・加工プロセス、分析・評価等各要素技術の向上が図られ複合材料技術全体のレベルアップが達成される。さらに、まだ実績の少ない CFRTP 材の測定・評価法、試験法の標準化により、市場優位性および社会貢献につながる。

産学一体となった開発体制の下、人材交流による技術レベルの向上、知識と視野の拡大、ネットワーク形成等人材育成上有意義であり、特に若手研究者や学生等の先端材料技術への関心も高まり、今後の材料技術研究者の育成上も効果的である。

#### 2.6.2.2 名古屋大学（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27]

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

下記の取組により、プロジェクト目標達成と集中研企業への円滑な技術移転を図る。

- ・ 企業ニーズを反映したプロジェクトマネジメント
- ・ 産学連携によるプロジェクト推進
- ・ 知財成果の共有、権利化の推進

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

- ・ 世界の自動車販売台数は新興国を中心に年率 2.8%の伸びと予想。（約 8000 万台@2012 年→約 1 億 1500 万台@2030 年）
- ・ LFT-D 適用車の市場投入は 2026 年と想定、2026 年以降集中研 5 社が販売する新型車には全て LFT-D 適用車とし、かつ各年の販売車の 12%が新型車とすると、集中研カーメーカー（5 社を想定）での LFT-D 適用車の総販売台数は約 1540 万台（2026 年～2030 年）
- ・ LFT-D 部品重量は車体構造重量の 25%とし、売上構成比率は重量比とした場合、2026-2030 年の LFT-D 部品の売上総額は 2 兆 3000 億円（材料、部品も含めた付加価値総額に相当すると推定）の効果が見込まれる。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

- ・ プロジェクト推進体制：プロジェクトリーダーの指揮の下、材料、設計・接合、成形、評価・解析、ハイブリッド、リサイクルの各 WG リーダーに名大とのダブルボックスで企業リーダーをアサインし、企業との連携体制を構築。
- ・ 産学連携：名古屋大学アカデミアを中心とした学術支援 WG を組織し、企業努力では難しい LFT-D 特性解明や流動挙動の学術解明研究を推進。
- ・ 実用化展開：2017～2020 年度までに LFT-D 要素技術を確立、2022 年度までに CFRTP を主用したホワイトボディ実用化・事業化の技術基盤確立を目指す。

##### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

主構造部品・接合構造の実用化・事業化のためには下記の取組が必要である。

(ア) 材料物性・設計技術（軽量化）

- ・ LFT-D 物性向上：成形プロセスと物性の相関解明・条件最適化
- ・ 物性発現メカニズムの解明、強度予測技術開発
- ・ 繊維性状の定量的な分析評価法の開発
- ・ 成形・設計 CAE による予測技術開発
- ・ 高剛性高強度ハイブリッド構造技術開発

(イ) 生産技術・LCA（低コスト化）

- ・ LFT-D 高速成形設備システム構築
- ・ 成形プロセス安定化、最適条件開発
- ・ 溶着接合の品質・強度安定化、高速化
- ・ ハイブリッド成形プロセス開発
- ・ リサイクル CF 回収、評価技術の開発
- ・ リサイクル CF の LFT-D 成形システム構築

**(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

(ア) 市場ニーズ適合

- ・ CO<sub>2</sub> 規制強化と電動化に伴う重量増に対する車体構造の軽量化ニーズの増大を背景に、複合材の自動車適用は必須となっている。
- ・ 企業ニーズを反映した研究推進により、協調領域の確立技術は円滑に移転可能である。

(イ) 技術成熟度

- ・ 2022 年度までの研究開発・技術実証により、実用化に移行可能なトータルの LFT-D 基板技術を確立。

(ウ) 量産化

- ・ NCC の大型設備は量産規模のサイズであり、実用化レベルの技術実証が可能。コンソーシアム参画により企業での開発及び投資リスク軽減につながる。

**(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

LFT-D 技術は、非連続繊維／熱可塑性樹脂複合材であることから、構造材としてミニマムコストの技術であり、下記の優位性を持つ。

- ・ 力学特性とコストのバランス
- ・ サイクルタイムが短い
- ・ 3D 賦形の自由度
- ・ ネットシェイプ可能
- ・ 溶着接合が可能
- ・ 二次加工が容易
- ・ リサイクル適合
- ・ 既存の生産技術基盤の活用性（プレス成形やスポット溶接等）

一方、連続繊維に比し、強度・剛性が劣りかつ物性や成形性を支配するパラ

メータが多いことから、材料特性を解明し、材料形態、設計、成形における最適条件を見出すことが課題である。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

### ① 技術的効果

- ・ 計測技術：本プロジェクトで開発した繊維長及び繊維配向等の繊維性状測定・評価技術は不連続繊維強化樹脂複合材料の物性評価法として、計測機器や測定ビジネスの発展に貢献し得る。また今後の測定法標準化により、効率化および試験コスト削減に寄与する。
- ・ CAE シミュレーション技術：本プロジェクトで開発している CAE 技術は開発プログラムの市販化により不連続繊維強化樹脂複合材の成形・設計効率化に貢献する。
- ・ 設備機器・金型技術：本プロジェクトで開発したマテハンシステム及び LFT-D 成形設備、成形金型技術は、LFT-D の実用化に伴い、設備機器及び金型関連の事業拡大に貢献する。

### ② 経済的社会的波及効果：

- ・ CFRP 関連総生産：自動車産業の生産波及効果倍率は 3.3 倍とされているが、仮に集中研カーメーカーの世界総売上約 1 兆 4000 億円とすると、国内生産額は約 3300 億円となり、波及効果としては生産額で約 1 兆 900 億円、約 1 万 2000 人の雇用創出が期待できる。（LFT-D 非適用ケースとの差分は考慮していない）
- ・ 他産業への波及：自動車以外の輸送機器、汎用製品への応用も期待できる。
- ・ 産業力強化：材料、設備機器、製造組立に亘る産業基盤の底上げにより、国内自動車産業の優位性堅持をもたらす。

### ③ 人材育成他：

- ・ WG 活動における情報共有、活発な議論、意見交換を通じて、知識・知見・経験の蓄積、見識の拡充、参画メンバーの人脈・ネットワーク形成が図られており、プロジェクト終了後に企業内展開のキーパーソンとして期待し得る。
- ・ オープンイノベーション：当プロジェクトの推進体制は今後の産官学連携ドリームチームの雛型となり得る。

## 2.6.2.3 KADO（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27、28]

### (1)実用化・事業化に向けた戦略

コンポジットの成形技術や生産装置技術ノウハウを基に、ラインビルダー（基材の投入から成形から検査までのプロセスを一貫して熟知したインテグレーター）として、更なる知見や、実用性の向上を図るため、研究を行う。

### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

市場では、CO<sub>2</sub> 削減の取り組みが盛んとなっており、軽量でかつ高強度材である CFRP、特に高速成形が有望とされている熱可塑性 CFRP においては、市場からの注

目と期待を感じられるが、自動車産業が求める生産性や品質検査手法の課題が残されている。それらを解決することで、市場での採用は早まると考えられる。

また、海外市場視察を行っているが、オートメーション化やマテハン技術への関心は高まっており、KADOへの問合せとしても、研究機関含め民間企業からロボット装置（複合材自動成形技術開発・ロボット成形）の内容が増えているため、経済効果を有すると考えている。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

KADOでは、複合材製品の製作販売や官民から受託研究を行う事業に加え、近年、複合材の加工技術・加工装置の設計・製作・販売を行っており、熱硬化性 CFRP においては、加工装置の販売実績がある。今後、複合材料業界ではオートメーション化への取り組みが増えていく可能性が高いといわれており、特に期待されている熱可塑性 CFRP の加工装置やオートメーション化について、KADOの実績やさらなる技術ノウハウを高めることで、装置販売事業を成長させたい。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

現状の商品（自動車）に軽量・高強度材である熱可塑性 CFRP において高い期待が持たれている。しかし、原材料の生産過程から製品の生産、リサイクル過程、これらライフサイクルを通して排出される CO<sub>2</sub> 量を算出して環境負荷を定量化する取り組みである CFP（カーボンフットプリント）の取り組みが進む中、熱可塑性 CFRP ならびに成形技術においても低炭素成形をより一層研究する必要がある。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

今回、開発している材料・技術においては、自動車を中心とした構造材料であり、環境影響に大きな影響力を持つ自動車において採用されることは大いに期待されている。また軽量部材であることで高齢化社会で要望される、軽量の車いすや杖などの福祉用具、作業現場でのアシストスーツ、家電への適用も考えられる。これは日本だけにとどまらず、追って中国やインドにおいても日本と同じ状況下になると予想されており、他の産業界においても市場効果が大いに期待される。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

炭素繊維は、比重が鉄の約 1/4、引張比強度が約 10 倍と非常に有望な材料である。これらの理由以外でも、“錆びない”、“衝撃吸収性”においても優秀な材料である。長期寿命であり、人や環境に優しい材料として優位性を商品に取り入れることで、単純にグラム当たりのコスト高を高性能材料として優位性を持たせる事ができると考えられる。

### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

現在、CFRP 業界において熱硬化、熱可塑に関わらず、自動化が進んでおり、今までのような職人を育てるのではなく、商品設計から生産プロセス、成形装置の一連の



工程を同時に考える“デジタル・マニュファクチャリング”を考案できるエンジニアの育成が必至であるが、日本の CFRP 産業において、いないに等しい。複合材の特徴や性能、成形プロセス、機械装置、ロボット生産技術、これら設計・製作・生産が総合的に判断ができるエンジニアを今回の研究開発を通じて育成を行う。現在、そのようなエンジニア育成も視野に入れたロボットセンター開設に向けて進めており、顧客の仕様環境に合わせた講習をすることにより、自動車関連企業等、更なる高精度や生産スピードを求める顧客からのニーズや、装置購入が難しい中小企業からのニーズにも対応できると考えている。

#### 2.6.2.4 福井ファイバーテック（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27、28]

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

CFRTP 材料として、①多軸挿入機による連続繊維中間基材 ②薄層ストランドによる長繊維中間基材 ③熱可塑性引抜成形による中間（最終）成形品 を創製することになり、繊維加工メーカーとして事業化を図る。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

軽量化で自動車用材料として適用された場合には、国内外で大きな市場規模を持つ。それに培われる成形加工のノウハウは、コスト的にも他分野にも展開可能であり、大きな成長性、経済効果を有している。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

各中間基材については原材料の適正化や生産性等の量産を考慮した生産技術の検討を進める。熱可塑性引抜成形品については使用材料の見直しや基材との複合化により大型化や薄層化の可能性を検討する。

##### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

CFRTP 成形品用の基材や成形品のコストダウンは、CF や樹脂等の出発原料から、如何にしてオンラインで最終製品に至らせるかが大きな課題となる。分散や加熱手法を適切に行うことを主眼に解決手段の検討を実施する。

##### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

使用され得る部分の特定には至っていないものの、連続繊維中間基材、薄層長繊維中間基材はプレス用材料として各部材の軽量化に寄与できる。成形品は単独使用のみならず、種々材料との組み合わせ（例えばオーバーモルディング）も可能である。

##### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

CFRTP は金属材料と比較すると軽量化のメリットは著しく、単一材料のみならず複合化においても特徴を発揮できる。

又、長繊維基材、連続繊維基材、成形品のマルチマテリアル化によっても他材料で得難い特徴を見出す事が可能になる。

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

自動車用途は基より、使用し易い材料とすることで、他の産業用途としての需要が高まる。又、中小企業中心の複合材料成形加工メーカーへの展開が浸透すれば全体的な業界の底上げが期待できる。

#### 2.6.2.5 トヨタ自動車（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27]

##### (1)実用化・事業化に向けた戦略

- ・軽量素材である CFRP の有力候補として LFT-D 技術を位置付けており、名古屋大学集中研にて検討中の大型アンダーフロアの成形加工結果を受け、自社にてさらなる成形性及び力学特性の向上により実用化を図る

##### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

- ・環境対応車#1 を頭出しとし、環境対応車#2 へ展開。その後、市販車へと展開予定（但し、市場規模は現時点での正確な予測は困難）

##### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

- ・NCC で培われた LFT-D 基礎技術をベースに、当社内においても適用開発を推進し、CFRP 部品の実用化を図る。

##### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

- ・課題は①ハイサイクル一体成形加工技術、②材料コスト低減、③LFT-D 材料特性向上とばらつき低減、④最適構造設計、⑤CO2 排出量低減
- ・環境技術と材料コスト低減に向けてリサイクル CF を活用した材料開発が必須

##### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

- ・各国の CO2 排出規制は数値の厳格化、対象国の激増が予想。HV、PHV、EV 等の次世代車両の積極的開発導入と共に、軽量化による走行抵抗低減は必須。
- ・次世代車両において、今後走行抵抗低減のニーズが大。鉄、アルミの使い切りと共に、CFRP による抜本的な軽量化技術は日本の自動車業界生き残りのためには必須。

##### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

- ・アルミに対する優位性（軽量化、部品コスト同等）を確保するには、材料コスト低減、設計合理化などの課題克服が不可欠。
- ・リサイクル CF の活用による低コスト、CO2 排出量低減が必須

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

- ・大型一体成形化(モジュール)により、従来の車両構造・製造の抜本的な革新を起こす。  
→日本の自動車産業構造の革新へ
- ・従来の日本のお家芸であるすり合わせ型を活かした新たなビジネスモデル構築のチャンス ⇒ものづくり大国日本としての新たな成長カーブの形成

- ・ 伝統技術・技能の伝承と共に、新たな発想のできる人材の育成

#### 2.6.2.6 本田技術研究所（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27]

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

将来の商品性向上に向けて、CFRP をアルミ以上の汎用材料として取り扱える環境をめざし、そのコストを削減し成形の自由度や量産性を上げる為の手段として LFT-D を検討する。

量産車投入に向けた足掛かりとして、まずは廉価な GF を用いた LFT-D をピックアップトラック(RIDGELINE)へ実用化済。また衝突骨格部材への適用も類似技術を環境対応車(CLARITY)へ実用化済であり、実用化に向けた準備は進めつつある。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

CFRP 材料の汎用材化によって、一部の高級車に限定されていた用途を量産車へ拡大する。併せて、低コスト化に伴い自動車以外への汎用産業用途へも拡大し、新たな経済効果を導く可能性もある。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

以下のステップで展開

1. 名古屋大学集中研に参加し、LFT-D 技術の成立性を実証
2. LFT-D 製材料の期待性能の把握と実装先候補の検討
3. 必要設備仕様及び品質管理要素の整理し設備投資の妥当性を検討
4. 実装に向けた社内技術開発

##### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

軽量化を目的とした場合、LFT-D 技術の主要課題は以下の 2 つである。

1. 目標にやや不足する材料物性と性能のばらつき
2. 成形形状自由度の制約

自動車用実用材料として妥当な性能・品質と高い成形性を担保する為の技術構築が一部未熟なため、引き続き材料流動状態の理論化や予測技術の精度向上を産学連携体制で実施する。

##### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

当初プロジェクトの目標性能を達成し、自動車用部材として妥当な競争力と製造品質を保証する事ができれば自ずと実装へ期待は高まる。

##### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

当初目標を達成すれば、高強度アルミ、マグネなど他の軽量化向け非鉄金属材料と比較して軽量化効果は同等以上を確保し、また革新炭素繊維との組合せによって競争力のあるコスト水準を達成できる。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

自動車産業で CFRP を汎用材料化していくことにより、関連産業も含めた新しいビジネス環境が生まれる可能性がある。社内的には他企業や大学との協業作業に参加することが良い刺激となっており将来人材の育成と活性化に役立っている。

### 2.6.2.7 スズキ（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27、28]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

これまでは安全・快適装備の充実や車格の拡大などにより自動車の車重は増加の一途であったが、環境性能対応・ガソリン価格高騰により燃費改善の必要性が高まり、加えて運動性能向上も期待できることから、各社ともに 2008 年頃から大幅削減の目標値を掲げて車体軽量化の取組みを進めている。

今後更なる環境性能要求の高まりが予想される中、大量生産に適した工法を適用可能な熱可塑性 CFRP に着目し、本プロジェクトで各種熱可塑性 CFRP の実力値を掴み、早期に最適な適用部位・形態とその設計・生産技術を習得していかなければならない。

#### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

電動車や低燃費車が市場を席卷しつつあり、顧客の燃費に対する要求レベルは年々高まっている。更に着実に厳しくなり続ける二酸化炭素排出規制強化に対応するため、各社共に車体の主材料である鋼板の使用効率向上に取り組んでいるが、鋼板使用による軽量化の限界は徐々に見えて来ている。このままの勢いで二酸化炭素排出規制が続けば、各社共にコストをかけても非鉄軽量素材の使用を迫られる状況が発生する為、大量生産に適しており従来の CFRP に対して低コストな熱可塑性 CFRP が次世代の軽量化材料として期待されている。

#### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本プロジェクトを含む「熱可塑性 CFRP の開発プロジェクト」を通じて、熱可塑性 CFRP の生産プロセスに関する基礎技術を獲得する。

#### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

従来の CFRP に対しては本プロジェクトの熱可塑性 CFRP はコスト優位性があるが、実際には炭素繊維そのものを含む素材コストが他の非鉄軽量材料に対して競争力を持つまで安価ではない。より安価な炭素繊維の製造を目指している革新炭素プロジェクトの成果に期待すると共に、本プロジェクトで熱可塑性 CFRP の生産プロセスに関する基礎技術を獲得し、他の軽量化手法に対して競争力を持つまでの生産性を見出す検討が必要である。また耐久消費財として成立するだけの品質を確保する為の構造設計技術も重要であると考ええる。

#### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

上記実用化に向けた課題に対して素材価格の低減、生産プロセスの最適化等で解決の目途が付き、ハイテン材や他の非鉄軽量材料であるアルミの費用対効果に対する競

争力が得られれば、熱可塑性 CFRP の適用部位としては 2 次構造部材等への適用が期待できる。

#### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

車体部品として適用が可能で競合する軽量材料としては、費用対効果に優れるハイテン材、更なる軽量化が見込めるアルミ、コストは比較対象ではなくなるがアルミを越える大幅な軽量化が見込める熱硬化 CFRP、マグネ等があり、他にも鋼板に代わって熱可塑性樹脂を適用して軽量化が可能となる部位もまだ存在する。こういったライバルに対して、本プロジェクトで熱可塑性 CFRP の製造コストを可能な限り抑えて最も効果的に使用できる部位に適用する技術を構築することが出来れば、競合する技術を抑えて採用が可能になることが考えられる。

#### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本プロジェクトにおける熱可塑性 CFRP の自動車への適用技術開発の成果は、日本の自動車産業の軽量化技術の幅を広げ、世界的な競争力を高めることが出来ることに加え、波及効果として既存の複合材料にも適用可能な設計・評価に関する基盤技術を得られることなどが考えられる。

また本プロジェクトは、多くの競合他社や主要な材料メーカー等と一同に会して研究を行える、非常に貴重且つ大変勉強になる場となっており、技術者としての幅を大きく広げることが出来る人材育成に最適な場となっている。

### 2.6.2.8 東レ（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

- ①繊維強化熱可塑性樹脂を長期信頼性が要求される自動車等の構造部品に使用するためには、炭素繊維とエンジニアリングプラスチック（ナイロン等）の複合材料が有利である。さらに、自動車部品を高い生産性で製造するためには、非連続繊維強化型（プレス成形可能）の複合材料であることが必要不可欠である。
- ②本プロジェクトに積極的に参画することで、LFT-D 成形システムおよび T-RTM 成形システムに適した自社材料（炭素繊維、樹脂）の開発課題を把握し、合わせて、自動車メーカーの実用化・事業化に向けた関心点や技術課題などのニーズ情報を早期に入手する。これらを元に具体的な自社材料の開発に展開させ、実用化・事業化を狙う。

#### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

- ①2025 年頃から、日常的に比較的短距離を移動する都市内移動手段として中～小型サイズの EV 系車両の市場が形成されると予測する。その EV 系車両は、より一層の航続距離延伸や環境負荷低減のために軽量化が必須であり、加えて、高分子材料にとって致命的な高温発生源（内燃機関など）がないことから、CFRP を含む様々な高分子材料のマルチマテリアル化による適用が期待される。とくに、高強度・高剛性が要求される車体構造や部品などへは、熱可塑性 CFRP 材料適用の期待が大きい。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

- ① 本プロジェクトへの参画には、担当部署として自動車用途開発のセンター組織を置き、複合材料技術者（機械工学）を実行責任者、これを高分子材料技術者および成形技術者が社内バックアップする体制としている。
- ② また、本プロジェクトで取り組む技術分野（材料・分析技術、構造設計・接合技術、成形・設備化技術、CAE 評価・解析技術、T-RTM ハイブリッド化技術、リサイクル技術）の各 WG と、名古屋大学を中心とした学術支援 WG との連携など、実務活動を積極的に推進し、情報を多分野、広範囲に集約している。これらによって、自動車メーカーのニーズと共に、LFT-D 成形システムに適合した自社材料の開発課題を明確に把握するように取り組んでいる。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

- ① 実用化、事業化においては、LFT-D 成形システムに適合した自社材料（炭素繊維、エンジニアリングプラスチック）を有することが必要であり、さらに自動車メーカーのニーズに適していなければならない。自動車メーカーの LFT-D（熱可塑性 CFRP）製部品開発（事業化）において、自社材料を提案できるように、本プロジェクトに参画することで材料開発の課題を把握し、自動車メーカーの個別開発に先行した材料開発を進める。
- ② 具体的な実用化・事業化には、LFT-D に適した材料開発と共に、連続繊維強化の熱可塑性 CFRP の成形技術と構造設計技術の連携、熱融着技術（接合面の前処理を含む）を中心とした高精度・高強度組立技術（異種材接合を含む）、および上市後を予め想定したリサイクル技術が必要である。これらは、本プロジェクトを通じた開発（協調領域）と、自動車メーカー等との個別開発（競争領域）で開発を推進する。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

- ① 基幹産業である自動車産業は金属製部品を中心としたサプライヤー体制やインフラが確立している。自動車産業構造の頂点に位置する自動車メーカーは、金属製ではない構造や部品を実現する新しい技術開発においても、下支えしているサプライヤーの技術ノウハウや既存インフラを活用する筈である。
- ② 本プロジェクトの熱可塑性 CFRP の LFT-D 成形システムは、成形・賦形プロセスでは金属のプレス成形技術が、また組立プロセスではスポット溶接技術の発展的展開が図り得るため、実用化・事業化への期待が大きい。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

- ① 熱可塑性樹脂による射出成形やスタンパブルシート（ガラス繊維強化ポリプロピレン）に比較し、LFT-D 成形システムの成形品（炭素繊維で強化されたエンジニアリングプラスチック）は、自動車の軽量構造部品が設計可能な点で優位である。また、本技術の成形品は一次構造部品まで適用できる。
- ② LFT-D 成形システムは、熱硬化性樹脂による RTM や SMC に比較し、成形タクト時

間が大幅に短い。したがって、生産キャパシティが高く、コスト上の量産効果が得られる。また、前者と異なり、接着剤を使用せずに、超音波熱溶着によって短時間に接合、組立ができるので組立コストにおいても優位である。とくに技術的な実力が不明であった熱溶着接合に関しては、従来の接着剤による接合を超える接合特性が得られつつある。

- ③また、前記 RTM は連続繊維強化複合材料であり、高い性能が要求される高級車種向けに適する。一方、不連続繊維強化複合材料である本技術は、プレス流動成形によるリブなどの分岐形状、偏肉部分を含む大面積の面形状、成形後のトリミングなどの後加工を不要にするネットシェイプ成形が可能であり、前記の熱溶着組立性と合わせて、汎用の量産車種への適用に適している。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

### ①技術的波及効果

炭素繊維の適用範囲が、先行している熱硬化性樹脂から熱可塑性樹脂（エンジニアリングプラスチック）に拡大する。また、これまで一般的な部品群に留まっていた射出成形による熱可塑性樹脂が、炭素繊維との複合材料として、自動車構造部品へ拡大する。巨大な市場を形成する自動車用途向けに開発されるこれらの技術成果の波及効果は極めて大きい。

### ②経済的・社会的波及効果

本プロジェクトの LFT-D 成形システムは、金属製部品の製造業種がこれまで培ってきたプレス技術やスポット溶接組立技術を発展展開して実用化・事業化するので、金属と複合材料の双方を使った部品の製造・組立産業が成立する可能性がある。さらに本プロジェクト成果の適用は、EV 系車両に軽量構造を提供することおよび材料リサイクルによって、地球温暖化抑止（GHG 低減）などの社会的波及効果も期待できる。

### ③人材育成他

エンジニアリング面では、用途ニーズを持つ自動車メーカーと材料シーズを持つ材料メーカーの技術者が、成形技術と構造設計を仲立ちにした一体体制でプロジェクトを推進している。これにサイエンス面で、従来の複合材料工学の領域に止まらない大学の研究者による学術支援が加わっている。この異業種間、異学術分野の技術者と研究者の人的交流による実用化・事業化への効果は大きい。

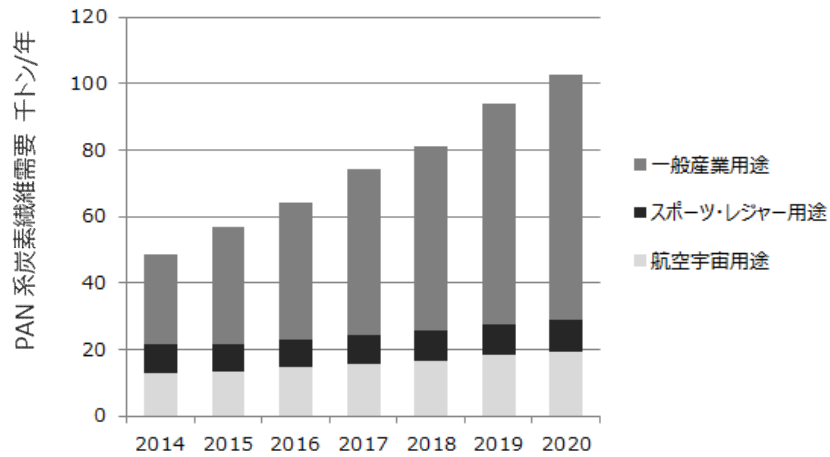
## 2.6.2.9 帝人（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27]

### (1)実用化・事業化に向けた戦略

- ・ LFT-D に関する 材料 および 成形技術の開発を進めながら、本用途に適した炭素繊維の社内研究開発にフィードバックする。
- ・ 学術研究支援 WG などを活用し、一企業では実施が難しいテーマについての技術的知見を獲得する。

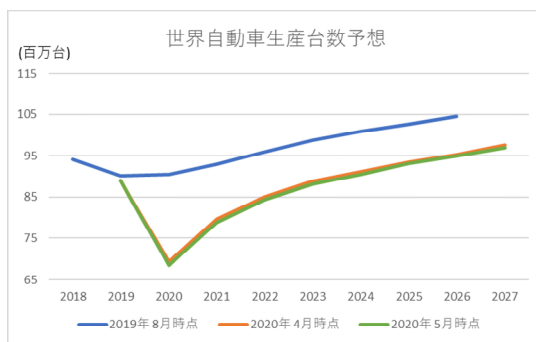
### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

- 炭素繊維の需要は、環境規制等を背景に航空機、自動車等の産業用途が牽引し、年率 10% の高い成長を続けてきた。コロナ禍の影響により、一時的に落ち込むものの、その後は高い成長が予想される(出典:日本化学繊維協会 複合材料セミナー「PAN 系炭素繊維の現状と将来」(2018 年))。

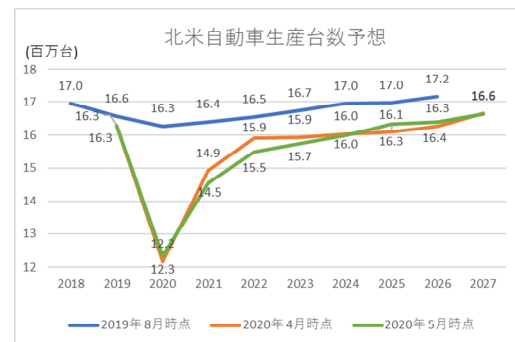


図IV-2.6.2.10-1 炭素繊維の需要

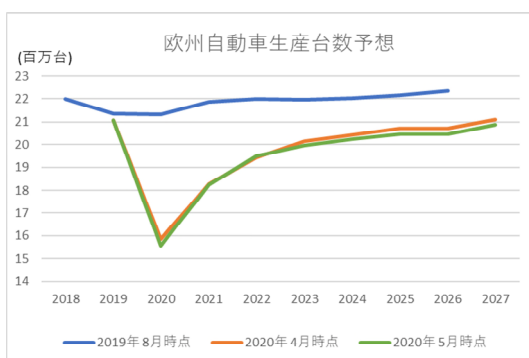
- 自動車の需要も、コロナ禍の影響により、グローバルの生産台数は、2020 年度に一旦落ち込むが、その後回復すると予想される。電気自動車の普及により軽量化要求が高まり、炭素繊維複合材料の使用率が増えると予想される(出典: IHS forecast summary)。



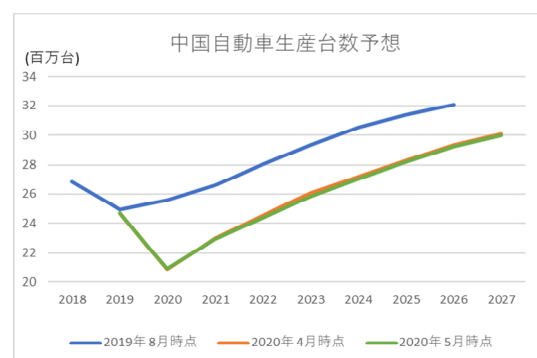
図IV-2.6.2.10-2 世界自動車生産台数予想



図IV-2.6.2.10-3 北米自動車生産台数予想



図IV-2.6.2.10-4 欧州自動車生産台数予想



図IV-2.6.2.10-5 中国自動車生産台数予想



### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

- プロジェクト内の全ての WG・WT<sup>1)</sup>（材料、成形、設計・接合、評価・解析、ハイブリッド、リサイクル）活動に参加し、材料や分析評価技術はもちろん、構造設計・設備・型・成形等に関する技術的知見も収集する。また、持続的成長可能な社会の実現に向けて、炭素繊維のマテリアルリサイクルの仕組み作りに参加する。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

表IV-2.6.2-4 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

	実用化・事業化に向けた課題	解決方針（材料を中心に）
材料	力学的特性の改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>力学的特性向上に寄与する因子の究明と対策実施（残存繊維長・繊維配向の制御、分散性向上他）。</li> <li>補強材とのハイブリッド技術の開発</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>分析評価技術の開発・技術向上と各 WG 活動への適用</li> </ul>
成形	成形性の改善 タクトタイムの短縮	<ul style="list-style-type: none"> <li>残存繊維長の制御（押出機スクリー仕様、混練条件の最適化）</li> <li>LFT-D 形状の適正化（型温制約、流動性を考慮した押しノズル設計）</li> </ul>
	接合技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>接合条件の最適化</li> </ul>
リサイクル	LCA を考慮したリサイクル技術の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクル C F の残存強度向上技術の開発</li> <li>熱可塑複合材料の再利用技術の開発（部品の熔融再成形）。</li> </ul>

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

- 全世界の CO<sub>2</sub> 排出量 380 億トンのうち、約 17%、約 65 億トンが自動車に占める。各国は燃費向上、CO<sub>2</sub> 排出量削減に関する各種規制を打ち出しており、今後、車体の軽量化ニーズは拡大すると予想される。販売量の多い大衆車まで車体の軽量化を実現するには、比強度・比剛性に優れ、且つ、生産性の高い熱可塑性樹脂系炭素繊維複合材料が主流になると推察される。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

- 競合材料は、熱硬化性樹脂系炭素繊維複合材料、ハイテン鋼、アルミ合金などが想定される。熱硬化性樹脂系複合材料である RTM<sup>2)</sup> 成形品は、生産性

(タクトタイム1分は対応不能)の観点から高級車への適用が限界であり、大衆車までの適用を考慮した場合、熱可塑性樹脂系炭素繊維複合材が優位にあると認識している。

#### (7)波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)

##### a. 技術的効果

繊維長分布の自動計測、繊維配向、分散性などの分析評価技術  
混練・成形時の材料流動解析・シミュレーション技術  
ダイレクト押出し、マテハン、接合などの設備技術  
LFT-Dと補強材との一体成形、溶着技術

##### b. 人材育成

- ・NCCに参加している各大学、研究機関、企業の研究者との意見・情報交換を通じた人脈形成。

注釈 1) WT : Working Team の略

2) RTM : Resin Transfer Molding の略。熱硬化性樹脂複合材料の成形法の一つ

#### 2.6.2.10 アイシン精機(名古屋大学集中研分室)[テーマ番号 27]

(非公開)

#### 2.6.2.11 共和工業(名古屋大学集中研分室)[テーマ番号 27]

##### (1)実用化・事業化に向けた戦略

- ・2022年までに、車両軽量化に向けた1つの工法であるLFT-D成形品実用化のための基本製作基準(強度、成形工法、成形時間等)を確立し、そこにおける金型を含めた成形設備の有り様を確立する(車両製造販売年の3~4年前には基礎データを確立し商品設計段階から成形材料、成形工法を決定する必要性が有る)。

##### (2)市場動向と売上損益見通し(市場規模・成長性、経済効果)

- ・車両の軽量化については、2022年度以降はCO<sub>2</sub>対応のため必修となり、比強度の高いカーボン製品は圧倒的に有利であるが、強度軽量化コスト率が悪く、生産工程の削減が商品コストを大きく左右する。そのため、生産工程の70%削減の可能性のあるコンポジット化(特にLFT-D化)が急速に進む。型市場規模2022年にはコンポジット金型は200億程度膨らむと考えられる。

##### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み(実施体制、計画、マイルストーン)

- ・材料、構造・設計、設備・型・成形、補強材・接合の各WGにて、NCCリーダーと企業リーダーとのダブル体制により各WG連携を行う。
- ・実形状製作成形における流動挙動、流動強度などを学術的な裏付けを学術支援WGにお願いし、学術WGよりのデータの実証実験を行う。計画においては、名古屋大

学基本計画に基づく。

#### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

- ・材料：流動長と強度の相関・・・各パラメータごとの実証実験及び分析。
- ・設備：押出し機・・・繊維長と強度物性、流動長の相関関係洗い出し。
- ・型、その他設備：温度、高速化に伴う繊維長と強度物性、流動長の相関関係洗い出し。

#### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

- ・CO<sub>2</sub>削減対策における車両軽量化ニーズは近年大幅に増大しており、コストを抑えた軽量化を進めるにあたり LFT-D（カーボン+熱可塑樹脂複合材）早期対応を求められている。
- ・比強度及び生産効率、形状自由度、リサイクル等を加味すると 2030 年には、車両全体の 70%程度は樹脂化、その内 50%程度は LFT-D 複合材と言われている。

#### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

- ・熱硬化樹脂+カーボン繊維を使用した高速 RTM があげられるが、連続繊維にともなう材料付加価値、歩留まり、材料保管コスト、リサイクル性、高速成形性の点で、熱可塑性複合材に優位性が有る。

#### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

- ・技術的波及効果
  - ①複合材の評価試験の普及
  - ②複合材における CAE,FEM シミュレーション技術の普及
  - ③LFT-D における金型技術の確立
- ④ LFT-D における設備技術の確立

### 2.6.2.12 SUBARU（名古屋大学集中研分室）[テーマ番号 27]

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

今後強化が想定される安全や環境規制対応および商品力向上による重量増加を、構造の合理化、材料の見直し、機能統合で吸収し軽量化を進める必要がある。自社航空部門が持つ炭素繊維複合材を用いた構造物の設計ノウハウを活かし、現行車同等以上の衝突安全性と車体剛性を実現、製造ラインでの作業性を成立させ、実用化し、普通車への CFRP 適用課題であるコストの解決手段として LFT-D の技術開発に取り組みたい。

#### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

炭素繊維複合材を用いた「カーボンルーフ」が一部の特装車に採用されている。衝突安全性と車体剛性を実現するために、低コスト CFRP 量産技術が確立できれば、ルーフだけではなく、他の部位の適用も拡大し、新たな付加価値の創出の可能性もあ

る。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

NCC に参画し、体系化された LFT-D 技術をベースに実用化検討を進める。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

- ・炭素繊維市場規模拡大～供給量増加に伴うコスト低減に期待したい。
- ・現状の金属主体の車体製造ラインに対し、ライン新設・改造にて対応が必要。
- ・リサイクル技術の早期確立が望まれる。（産学官、各産業分野協業による技術開発、進展に期待）

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

2030 年までに、全世界販売台数の 40%以上を、電気自動車(EV) +ハイブリッド車をめざしているが、LFT-D の目標を達成でき、かつバラツキ課題が解決できれば、実用化への期待が高まる。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

競合技術としては、車体構造向け素材として超々ハイテン材、高強度アルミ等あるが、更なる軽量化車体の実現には比強度・比剛性の高い、炭素繊維複合材適用が必達と考える。さらに欧州で広まりを見せている「熱硬化性樹脂複合材」に対して本「熱可塑性樹脂複合材」は部品の接着性、二次加工性、リサイクル性等において優位性を持つものとする。

### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

現状の金属主体の車体構造に対し、より複雑形状の車体構造部品設計が可能となり、波及効果としてよりルーミーなキャビン、より衝突性能の高い車両の提供が可能となる。

より軽量化された車両の実現により、更なる燃費向上が可能となり、CO<sub>2</sub> 排出量の低減に寄与できる。

炭素繊維複合材の効率的適用のための新たな車体設計技術の進展とともに、新たな設計、製造エンジニアの育成が図られるものとする。

## 2.6.2.13 島津製作所（京都分室） [テーマ番号 27、28]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

本研究により開発された CFRP 材料および、それらを用いた構造部品に対して信頼性が担保され設計に資するデータが得られる評価法を、物性評価装置として製品化する。具体的には、

- 1) 試料調整から前処理、評価の実施（評価治具や計測機器を含め）、データ解析結果の出力までを一貫して行うことができる総合評価システムの製品化。
- 2) 物性評価装置と、各種（外部・内部）観察手段や化学的分析装置等を組合せ、経時

的なメカニズムを評価するシステムの具現化。

3)上記システムを基本にした材料・部材生産ラインにおける品質管理用途自動機器の製品化。

4)評価方法及び装置について国際標準への提案検討。  
などにより事業化を図る。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

構造材料の CFRP 化は社会的必要性を前提に今後進むと考えられ、将来的には現在の金属材料（主として鉄鋼）と同等の研究開発・生産設備の需要が見込まれ、その評価機器市場規模は日本国内のみでも 1000 億円を超えると見込まれる（鉄鋼市場規模等から推測）。

異種材料との接合技術開発や輸送機等のアセンブリ・実物評価、さらには国外における展開などを視野に入れば市場成長性は更に大きく、現時点で正確な見積りはできないものの、経済的効果も非常に大きいと考えられる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

当社は国内規模としては最大の分析計測機器の製造メーカーであり、本研究で対象となる評価機器の主たる基盤技術となる物性評価機器においても、国内首位（年間売上 100 億円超）のシェアを維持し、製品開発体制としても十分な体制を有している。

本研究でのプロトタイプをもとに汎用化・ユーザビリティ価値を同時並行開発し、またそれらを適宜知財権利化することによって順次の製品化を図る。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

試料となるべき材料やその組立品などは、それぞれメーカーや加工・組立を行う企業にとっては開発過程にある企業機密事項であることが多く、通常の場合は評価手法等の妥当性を見極めるために必要な基準サンプル、比較サンプルの入手が困難である。これに対しては本研究における共同研究体制のなかで提供を受けることができるため解決できる見込みである。

また、特性や扱いに未経験要素が多い新規材料ゆえ、従来評価治具の適用に困難を伴う可能性があるが、当社の有する幅広い既存の応用技術をもって解決できると考えている。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

(2)に記したように、CFRP 材料および、それらを用いた構造部品市場の拡大に、その評価装置の需要は確実に追従し、材料・製品開発および、量産時の品質管理にかかわるニーズも増える見込まれるため、事業化は（評価機器製造に関しては既存の設備から大きな変更は必要ないことも含め）可能と考える。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

性能面においては、試料調整からデータ出力までを一気通貫で、かつ信頼性の高い

結果が得られるシステム製品が最大の差別化要素となる。コスト面では、本研究での成果を用いることでの開発・性能評価費用の低減、量産を視野に入れたコスト低減によって優位性を持たせることができる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

CFRP を対象とした評価機器を 1 次的なものとし、これを更に他の新構造材料や接合部の評価などへの展開を図ることにより、より多様な応用技術的ノウハウの蓄積に繋ぐ効果を目論む。当然ながら、これらの総合的な効果は低炭素社会の実現に寄与するものである。

### **2.6.2.14 トヨタカスタマイジング&デベロップメント（湘南分室）[テーマ番号 27]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

車体軽量化とコストの両立が期待される熱可塑性樹脂炭素繊維強化複合材 CFRTTP の中で最も低コストな LFT-D の実用化に向けて、湘南分室では車体設計技術開発や接合技術開発の推進を行っている。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

近年、マルチマテリアルがトレンドになっている車体構造において、電動化車両が本格的に拡大していくことで、CFRP 材料の更なる市場規模の成長を見込んでいる。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

- ・ LFT-D の材料特性を考慮した設計技術開発
- ・ 高速溶着技術の開発
- ・ 技術実証

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

実用化に向けた課題として①LFT-D 部材の成形精度、②LFT-D 部材接合強度の安定化などがある。湘南分室による解決方針として、①は材料特性を鑑みて反りづらい形状の設計を施す。②は、実構造検証による溶着条件最適化を進める。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

車体構造の軽量化ニーズが高まっていることから、本プロジェクトの目標性能を達成できれば、実用化・事業化の見通しは明るい。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

材料特性を鑑みた車体構造とすることで、高強度アルミニウム合金や超高張力鋼板と比較して軽量化効果を有する。また、従来の熱硬化性樹脂による CFRP 成形と比較すると、LFT-D 成形はタクトタイムが大幅に短く量産性に優れる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

LFT-D 成形システムによって、自動車以外にも CFRTP の構造部材採用が期待されることで、炭素繊維産業にとって良い経済的効果が期待できる。

また、本プロジェクトは、自動車メーカーや材料メーカー等が一同に会しており、若い人材が本プロジェクトに従事し、科学的に裏付けられたものづくりを強く推進することができれば、当該テーマにおける研究レベルの底上げと人材育成に貢献できると考えている。

#### **2.6.2.15 JFCC（名古屋熱田分室）[テーマ番号 27]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

航空機用あるいは自動車用 CFRP 廃材から LFT-D 成形に適した高品位なリサイクル炭素繊維を、過熱水蒸気を利用して低コストで回収する技術の構築を行う。熱分析装置を用いた樹脂分解挙動の解析や小型処理装置を用いた繊維回収条件の最適化に向けた検討、回収炭素繊維の引張強度等の特性評価を通じて、上記技術の構築と実用化・事業化に向けたサポートを行う。

##### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車の燃費（CO<sub>2</sub> 排出）規制により、今後の車体の軽量化は必須であることから、自動車部品への CFRP の採用が増加すると予想される。一方で、CFRP が大量採用された場合には、そのリサイクル技術もセットで必要であることから、今後、リサイクル炭素繊維とその回収装置の需要の急成長が期待される。

##### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

高砂工業と連携して、大型かつ肉厚な CFRP 廃材を切断等の前加工なしに過熱水蒸気処理できる装置を導入し、繊維回収処理条件の最適化を行うとともに、廃材の破砕も含めた低コスト繊維回収技術の構築を進めている。また、リサイクル WG に参画して情報共有を行うとともに自動車メーカーや繊維メーカー等と意見交換を行い、その結果を研究開発にフィードバックすることにより、実用化・事業化の加速を図る。

##### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

大型かつ厚肉な CFRP 廃材を含めて、多様な形態の CFRP 廃材から低コストで繊維回収する必要がある。一方で、CFRP の状態で切断や破砕するのは困難である。現在の主流であるエポキシ樹脂 CFRP の場合、一次処理（過熱水蒸気のみ）を行って樹脂を荒取りすることにより、脆性的な材料が得られ、容易に切断や破砕が可能になる。その後、二次処理（過熱水蒸気＋酸素）を行って樹脂残渣を除去することにより、高品位なリサイクル炭素繊維を効率的に得ることを目指す。

##### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

高品位リサイクル炭素繊維の低コスト回収技術を確立することは、CFRP 製造コストの低減にも寄与できると考えられ、CFRP の採用がさらに拡大することが期待される。その場合には、リサイクルの重要性もさらに増すと考えられ、リサイクル炭素繊維

維やその回収装置の需要の拡大が期待される。

#### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

CFRP を不活性ガス中で処理する熱分解法など、様々な炭素繊維回収法が検討されている。本 PJ で検討している過熱水蒸気法では、樹脂分解によって発生するガスの燃焼熱を過熱水蒸気生成の熱源に利用することにより、熱分解法と同様に低コストで CFRP から繊維回収できることが期待できる。一方で、過熱水蒸気法では繊維を表面改質し、官能基を付与することによって樹脂との密着性が向上することを明らかにしており、高性能なリサイクル繊維を得ることが可能である。

#### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

高品位リサイクル炭素繊維の低コスト回収技術を確立することにより、自動車のみならず他産業への CFRP の採用の拡大につながることが期待される。また、過熱水蒸気処理技術・装置は、カーボン系フィラーの表面改質など、CFRP リサイクル用途以外にも展開できる可能性がある。自動車メーカーや材料メーカーをはじめとした多数のメーカーや大学・公的機関が一堂に会してプロジェクトを推進しており、人的ネットワークの構築や企業ニーズをもとにした新たな技術の創出が期待できる。

### 2.6.2.16 高砂工業（土岐分室）[テーマ番号 27]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

LFT-D 成形システムに適した CFRP からリサイクルしたリサイクル炭素繊維の開発を行う。リサイクル炭素繊維について繊維メーカーや自動車メーカーなどのニーズを早期に入手する。これらを元に様々な成形方法に適合するリサイクル炭素繊維を製造する CFRP リサイクル加熱装置の開発に展開させ、実用化・事業化を狙う。弊社は加熱装置販売のみを行う。

#### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

CFRP のリサイクル市場はまだ確立されていないため、市場の評価は難しい。しかし、航空機産業から自動車産業へ CFRP の使用用途が広がってきていることから、今後市場が急成長する可能性が高いとみている。技術が確立されれば CFRP リサイクル加熱装置の市場は数十億円規模になると考えている。

#### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

多様な形態の CFRP 廃材からの炭素繊維回収方法として過熱水蒸気を用いたプロセスを検討している。過熱水蒸気を導入できる加熱装置を使用して研究を行う。基本プロセス条件についてファインセラミックセンター(JFCC)における基礎研究とリンクしながら進める。また、NCC における LFT-D 成形に提供し、成形材としての力学物性および成形性の評価を行う。JFCC と連携してリサイクル炭素繊維回収工程に反映するとともに、リサイクル炭素繊維の物性評価を基に技術改良を行う。また、リサイクル WG に参加し、リサイクル炭素繊維の分析評価技術に加えて、繊維メーカーや



自動車メーカーのニーズに関する技術的知見を獲得する。

#### **(4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

多様な形態の CFRP 廃材から炭素繊維回収するためには、CFRP 廃材に過熱水蒸気を均一に当てる必要がある。過熱水蒸気を CFRP 廃材に均一に当てるため流体解析を用いて解析を行った。流体解析で得られた知見を CFRP リサイクル加熱装置にフィードバックして炭素繊維回収を試みる。単繊維の物性評価を JFCC で行い適当な条件を探索する。

#### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

CFRP の市場拡大に伴い、リサイクル市場も確立されると思われる。また、高価格な炭素繊維をリサイクルにより低価格で利用できるようになると考えられる。リサイクル炭素繊維は今までコスト的に使用できなかった分野での需要が出てくると考えられる。CFRP リサイクル加熱装置として、バッチ式および連続式過熱水蒸気処理装置をラインアップして様々な要望に応えられるようにする予定である。

#### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

過熱水蒸気法による CFRP のリサイクルは熱分解法および、溶解法が競合となるが、過熱水蒸気法は繊維を表面改質し樹脂との密着性が向上することを明らかにしており、熱分解法に比べると高性能なリサイクル繊維を得ることができる。コスト面では溶解法は溶液の処理などにコストがかかると考えられるため、過熱水蒸気法に優位性があると考えている。

#### **(7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

CFRP から L-FTD 用のリサイクル炭素繊維を回収する技術は、他の成形方法用のリサイクル炭素繊維の回収に応用できると考えられる。CFRP からリサイクル炭素繊維を取り出すことを目的として取り組んでいるが、過熱水蒸気は低酸素雰囲気中で樹脂の分解を行うことができる技術であるため他分野への応用が可能と考えている。

本プロジェクトにより、CFRP のリサイクル方法が確立されリサイクル市場が立ち上がることを期待している。リサイクルを行うには、上流から炭素繊維の内容が分かる CFRP ごとに分別して回収する方法、下流では CFRP 製品に適合するリサイクル炭素繊維のグレードの保証などがあげられる。産学官で、PP やペットボトルなどのリサイクルシステムのように、基準が確立するとより波及すると考えられる。

名古屋大学集中研プロジェクトや JFCC との研究により、中小企業の規模では行うことが難しい研究に参加できるため、人材育成への効果が期待できる。

### **2.6.2.17 コミカミノルタ（八王子分室）[テーマ番号 27]**

#### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

医療分野で培った X 線診断技術を元に、産業・工業用非破壊検査装置の開発を行う。弊社が手掛ける X 線タルボ・ロー検査装置は物質による X 線の散乱や屈折を可視化

でき、特に CFRP 等の軽元素で構成された複合材料においてその有効性が発揮される。新規検査装置の参入戦略として、先ずは本プロジェクトのような、材料メーカー、成形加工メーカー、装置メーカー、自動車メーカー、アカデミアからなるコンソーシアムに弊社も参画することでユーザー課題を幅広く理解するとともに、要求に適した装置の作りこみを行い、自動車向け CFRP 材料分野における我々の検査装置の有効性を実証・確立していく。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

熱可塑性と熱硬化性を合わせた自動車用途 CFRP は 2025 年頃には利用技術が向上し、量産モデルへの採用増加が予想されている。また 2026 年度のものづくり向け非破壊検査機器世界市場も自動車分野が高シェアをキープし、X 線検査装置が最も採用される見通しと予想されている。CFRTP の伸びとともに当検査の需要も増加すると考えられる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

X 線タルボ・ロー検査装置のプロトタイプ機を開発し、2019 年度より受託分析を開始した。本プロジェクトの試料を同プロトタイプ機で評価を行うことで、LFT-D 材の非破壊検査で求められる性能を確認するとともに、それに答えられる評価装置や解析手法の開発を進める。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

検査装置として実用化には定量評価指標とクライテリア設定が必要である。そこで測定結果と物性発現のメカニズムとを結び付ける学術的アプローチを名古屋大と連携して取り組む。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

LFT-D 工法では強化繊維・樹脂の様々な要因が相互に影響して繊維性状や物性に場所による分布やバラツキが生じることが知られている。本格適用に向けては成形材の繊維量分布や配向特性の広範囲な特性把握が望まれているが、弊社装置はその要望に応えることが可能であり、実用化が可能と考えている。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

不連続繊維強化 CFRP の繊維分布、配向を評価するには既存技術として熱伝導の異方性評価を用いる方法、X 線 CT を用いる方法等があるが、一度に測定できる範囲と検査時間の点において X 線タルボ・ローを用いる方法が性能・コストの両面において優位と考えられる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

従来 CFRP の繊維量分布や配向分布の可視化は一度に検査できる面積や所要時間の点から、狭い領域に限られており、流動解析などの CAE 結果との比較も難しいとい

う課題があった。X線タルボ・ロー検査装置によって、大面積でそれらの情報を可視化することによって、CAEの精度向上や開発工程の簡素化・省力化につながり、大幅な開発工数の低減につながると期待される。また開発した検査技術は自動車以外のCFRPや、さらにはガラス繊維も含めた繊維強化樹脂全般の非破壊検査への適用が期待される。

#### **2.6.2.18 三菱ケミカル（豊橋分室）[テーマ番号 28]**

##### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

当社は既にPAN系炭素繊維のみならずピッチ系炭素繊維を用いた中間材料を事業化しているが、これらを用いつつ今後拡大すると予想される熱可塑性樹脂をマトリックスにした熱可塑性CFRPの中間基材を開発していくことで、この事業を拡大していく。また市場拡大のためには、中間基材の製造のみならず、それらを用いた部品を設計、加工することも重要と考える。このため当社は本プロジェクトの成果を活かし、部品の設計技術や製造プロセスも含めたトータル設計を提案をすることで、主とする中間基材事業を拡大していく。

##### **(2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

「平成23年度経済産業省調査 サプライチェーンを見据えた高機能繊維およびその活用・加工技術の実態調査」によると、2020年には炭素繊維の需要量は14万tと見込まれている。そのうち自動車用途を含む産業用途には11万tが見込まれ、これは全体の約80%を占める。2020年以降もさらにその需要は年率約15%で増加するものと推定される。

経済効果としては、「車載用CFRPの世界需要予測2014（矢野経済研究所）」によると、自動車用途において、炭素繊維、樹脂、成形品の合計として、2020年に約1500億円、2025年に2800億円が見込まれている。仮に日本の製造メーカーが50%のシェアを確保すれば、2020年に750億円、2025年に1400億円の市場が期待できる。

##### **(3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

当社はPAN系炭素繊維のみならず、世界首位のピッチ系炭素繊維事業を持ち、両者の強みを生かした複合材料を設計できることに特長がある。本プロジェクトで開発した中間基材とその設計、成形加工技術を、この両炭素繊維に適用し、競争優位性のある炭素繊維中間基材を市場に提供していく。同時に、他プロジェクトで行われている新規前駆体とマイクロ波焼成により得られた炭素繊維や、もしくはリサイクル炭素繊維を活用することにより、最もコストパフォーマンスに優れた複合材料を設計し、事業化につなげていく。

##### **(4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

第一に炭素繊維自身の低コスト化が重要と考える。その解決策として他プロジェクトの低コスト炭素繊維、またリサイクルCFの活用が挙げられるが、それを競争優位性のある低コスト中間基材に仕上げていく。次いで部品コストの低減が必要となるが、

最適な中間基材を最適な場所に利用していくという適材適所、マルチマテリアル設計を進めていく。そのことにより部品点数の削減と成形加工のハイサイクル化を進めながら、部品の高性能化を進める。

#### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車用途を含む産業分野での実用化は、炭素繊維複合材料と既存材料とのコストと性能のバランスで決まるものと考えられる。今後ますます CO<sub>2</sub> の排出規制が強まる自動車用途では、排出量に影響の大きい軽量化へのニーズが強く、炭素繊維への期待が大きい。この車体軽量化のコストに見合うだけの排出量の削減が達成できれば、事業化の可能性は高いものと判断する。また EV がユーザーに受け入れられるためには、走行距離改善のための車体軽量化がさらに重要になる。今後の市場動向に注目していく。

#### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

既存の金属材料に対して比強度、比剛性に優れるため、今後ますます加速する軽量化への対応で優位性を保つことができる。また熱硬化 CFRP に比較し、成形加工性に優れ、かつ接合も容易なため、部品としてコスト低減が期待される。

#### **(7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

日本の炭素繊維メーカーのシェアは約 70% であり、優位性のある炭素繊維を用いた優れた中間基材を開発するという、日本発の材料技術が生み出す経済的効果は大きい。しかしながら、欧州を中心とした複合材料の加工技術の進展が、原料である炭素繊維やその中間基材に対するアドバンテージを持つ可能性もある。またこのような状況は、欧州での活発な加工技術開発の取組によってすでに現実のものになろうとしている。この状況を打開するためにも、本プロジェクトのようにコンポジットの設計と加工を主体としたプロジェクトと低コスト炭素繊維を開発するプロジェクト、また複数の機関が連携した研究開発体制を構築し、成形加工技術で先行する欧州をキャッチアップする必要がある。

### **2.6.2.19 東洋紡（大津分室） [テーマ番号 28]**

#### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

実用化・事業化の検討は、社内の関連既存事業体と協業で進めている。軽量／高強度・高剛性／高耐衝撃性を有し、「設計できる」材料として、既存事業体の販売ネットワークに載せて実用化に結びつける。

#### **(2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

市場が形成される「気運」はあるが、市場形成、並びに、市場規模とも明確ではない。

#### **(3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

実用化・事業化に向けた活動は、社内関連の既存事業体と共同で進めている。平成30年度以降に、ユーザー候補へのプレゼンテーションやサンプルワークなどを強化していく予定である。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

事業化に向けた課題は、①炭素繊維のコスト、②ユーザー候補の材料認知、③成形インフラの整備、④ユーザー候補が利用可能な材料データベースの構築、並びに、⑤CAE技術の構築である。これらの課題の内、本プロジェクトの中で、②と③はテーマ28における材料・成形品提供などを通じた協業により解決に向かう方向である。また、④はテーマ28での評価WG、⑤は同じく設計WGの中で研究・開発が進んだ。しかしながら、実用技術・普及技術として十分な域には達していない。今後も引き続き、大学・公的研究機関の指導の下、研究・開発を行い、世間一般に普及する必要がある。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

潜在的な市場ニーズとして、軽量／高強度・高剛性／高耐衝撃性材料への期待は大きい。ただし、ユーザーの最大のニーズは【コスト】・パフォーマンスに集中している。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

自動車構造材料として鉄・非鉄金属、圧縮成形材料、射出成形材料との競合する。耐衝撃性に優位性が認められるが、構造部材としての優位性を評価するには多面的な評価が必要で、競合素材それぞれに一長一短がある。そのため、現実には、市場ニーズやユーザー・ニーズに合致するように、他素材との競争と協調が必要である。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

波及効果は人材育成の効果が最も高い。プロジェクト内で川上から川下までの研究員との議論を通じて若手研究員の育成を図っている。市場成長期に活躍できる中核人材に育てる「場」として非常に有効である。

### **2.6.2.20 タカギセイコー（高岡分室）[テーマ番号 28]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

熱可塑性 CFRP (CFRTP) による軽量量産車に向けた成形加工技術を材料、評価、設計およびその加工装置の分野の開発と共創し世に先駆けることにより、国際競争力や他に比べて実用化・事業化での優位性を得る。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

CFRP 成形加工品は、航空機産業をはじめとした熱硬化性 CFRP を中心に市場が拡大しているが、今後、CFRTP についても軽量化ニーズをうけて市場規模が大きく生産性が求められる自動車用途などへ熱硬化性 CFRP 以上の拡大が予想されている。この市場拡大に伴い大きな価格変動も見込まれるが、現状では具体的な売上損益見通しは

不明である。

### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

本プロジェクト内での連携をとりながら CFRTP 加工の実用化に向けた要素技術を開発するとともに、複合材料で先行する当社の GF RTP 事業と協調していくことで、実用化・事業化に向けた取り組みを進めていく。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

実用化・事業化のためには、それに価値がある部材を成立させることが必要である。そのためには、材料・設計・評価・加工それぞれの要素技術の深堀と共創が必要不可欠である。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

国際的な重要課題であるエネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量削減に対して、運輸機器、特に自動車の CFRP による軽量化は、その最も有効な手段の一つとされている。その中でも生産性の高く設計の自由度が高い CFRTP は、自動車の大量生産対応にも優れており、その早い実用化・事業化が望まれている。本プロジェクトにおいて部材を設計、製作、評価し、実用レベルにおける実証検証における課題を解決することで広く実用化・事業化が可能である。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

競合する鉄鋼材料や非鉄材料や熱硬化性 CFRP の進歩も著しく、部品の置き換えなど単純な比較は難しい。しかし競合材料との共存も含めて、CF RTP の最適な適用を進めることにより他の軽量化技術より優れた性能を実現できる。コスト面では、生産性では優位にあるが、CF コスト、部材製造コスト（設備費）の面では更なる低コスト化が望まれる。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

軽量自動車部材適用による事業化は、その生産性、信頼性の観点から他の輸送機器のみならず、広い範囲の産業分野にも適応が可能となり、軽量化が求められる市場の更なる拡大が期待される。また、これらのプロセスを経験することが人材育成に対して大きな役割を果たす。

#### **2.6.2.21 スズキ（浜松分室）[テーマ番号 27、28]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

これまでは安全・快適装備の充実や車格の拡大などにより自動車の車重は増加の一途であったが、環境性能対応・ガソリン価格高騰により燃費改善の必要性が高まり、加えて運動性能向上も期待できることから、各社ともに 2008 年頃から大幅削減の目標値を掲げて車体軽量化の取組みを進めている。

今後更なる環境性能要求の高まりが予想される中、大量生産に適した工法を適用可

能な熱可塑性 CFRP に着目し、本プロジェクトで各種熱可塑性 CFRP の実力値を掴み、早期に最適な適用部位・形態とその設計・生産技術を習得していかなければならない。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

電動車や低燃費車が市場を席卷しつつあり、顧客の燃費に対する要求レベルは年々高まっている。更に着実に厳しくなり続ける二酸化炭素排出規制強化に対応するため、各社共に車体の主材料である鋼板の使用効率向上に取り組んでいるが、鋼板使用による軽量化の限界は徐々に見えて来ている。このままの勢いで二酸化炭素排出規制が続けば、各社共にコストをかけても非鉄軽量素材の使用を迫られる状況が発生する為、大量生産に適しており従来の CFRP に対して低コストな熱可塑性 CFRP が次世代の軽量化材料として期待されている。

## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本プロジェクトを含む「熱可塑性 CFRP の開発プロジェクト」を通じて、熱可塑性 CFRP を自動車に活用するための基盤技術を獲得する。

## (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

従来の CFRP に対しては本プロジェクトの熱可塑性 CFRP はコスト優位性があるが、実際には炭素繊維そのものを含む素材コストが他の非鉄軽量材料に対して競争力を持つまで安価ではない。より安価な炭素繊維の製造を目指している革新炭素プロジェクトの成果に期待すると共に、本プロジェクトで熱可塑性 CFRP の合理的な活用方法を構築し、他の軽量化手法に対して同等以上の適用優位性を見出す検討が必要である。

## (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

上記実用化に向けた課題に対して素材価格の低減、生産プロセスの最適化等で解決の目途がつき、ハイテン材や他の非鉄軽量材料であるアルミの費用対効果に対する競争力が得られれば、熱可塑性 CFRP の適用部位としては 2 次構造部材等への適用が期待できる。

## (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

車体部品として適用が可能で競合する軽量材料としては、費用対効果に優れるハイテン材、更なる軽量化が見込めるアルミ、コストは比較対象ではなくなるがアルミを越える大幅な軽量化が見込める熱硬化 CFRP、マグネ等があり、他にも鋼板に代わって熱可塑性樹脂を適用して軽量化が可能となる部位もまだ存在する。こういったライバルに対して、本プロジェクトで熱可塑性 CFRP の製造コストを可能な限り抑えて最も効果的に使用できる部位に適用する技術を構築することが出来れば、競合する技術を抑えて採用が可能になることが考えられる。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本プロジェクトにおける熱可塑性 CFRP の自動車への適用技術開発の成果は、日本

の自動車産業の軽量化技術の幅を広げ、世界的な競争力を高めることが出来ることに加え、波及効果として既存の複合材料にも適用可能な設計・評価に関する基盤技術を得られることなどが考えられる。

また本プロジェクトは、多くの競合他社や主要な材料メーカー等と一同に会して研究を行える、非常に貴重且つ大変勉強になる場となっており、技術者としての幅を大きく広げることが出来る人材育成に最適な場となっている。

#### **2.6.2.22 本田技術研究所（芳賀分室）[テーマ番号 27、28]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

軽量化を目的とした構造材向け CFRP は、他の燃費向上手段や既存のアルミ等他の軽量化手段とも十分に競える効果量と併せてコスト競争力を有することが必須である。この目的に向け本プロジェクトに参画することで、低廉高性能を目指す熱可塑性 CFRP ランダム材の実用化研究を推進し、量産車両のパネル構造部材等への適用検討を進めていく。

##### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

主要市場は先進国から新興国にシフトしつつ拡大する方向である。これに伴い、スポーツカーや高級車のみならず、軽量高燃費の量販小型車を幅広いユーザーに廉価で提供できることも重要である。大量生産可能で高性能な熱可塑性 CFRP ランダム材とその設計予測技術を構築することでこれを具現化していく。

##### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

将来自動車に向けた熱可塑性 CFRP を実用化するため、以下のステップで展開する。

- 1、熱可塑性ランダム CFRP 材の破壊特性を把握
- 2、同 CFRP 材の破壊予測技術を構築
- 3、既存解析ツールへの組み込み
- 4、自社内開発への組み込みと適用検討の実施

1 から 3 までの技術を東大集中研にて実施し、その後自社内開発へ移行する。

##### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

本プロジェクト参加の目的であった熱可塑性 CFRP ランダム材における破壊解析予測技術の検討はほぼ終了。大きな残課題はなく本年度で完了の見込み。

##### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

個別検討している熱可塑性 CFRP 材料や成形技術と組み合わせ、開発解析予測技術を自社内開発システムへ導入し、今後の熱可塑性 CFRP ランダム材の自社内実装開発へ積極適用していく。

##### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

他の追従を許さない、非常に高い精度の破壊予測技術が構築できている。自社内に



において他の集中研（名古屋大学）で検討している流動予測技術等と組み合わせることによって、より競争力の高い熱可塑性 CFRP ランダム部品の開発が可能となる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

熱可塑性 CFRP 材料の予測理論と解析ツールをいち早く構築することは、自動車関連業界及び他の産業においても、熱可塑性 CFRP の新しい応用検討を生みやすい土壌を生む。社内的には他企業や大学との協業作業に参加することが良い刺激となっており、将来人材の育成と活性化に役立っている。

### **2.6.2.23 三菱自動車工業（岡崎分室）[テーマ番号 28]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

三菱自動車は、『地球を走る。地球と生きる。』をテーマに、地球環境に配慮しながら、地球上のさまざまな地域のお客様に走る喜びを提供する」という想いをコミュニケーションワード「Drive@earth」に込め、“環境への貢献”、“走る喜び”、“確かな安心”を追求したクルマづくりを推進している。

“環境への貢献”として CO<sub>2</sub> 排出量低減に貢献する電動化技術の開発やガソリン・ディーゼルエンジン車の燃費改良、“走る喜び”としての運動性能向上を目的に車体軽量化に取り組んでいる。

軽量化検討手法として車体構造の合理化と材料置換があるが、現行スチール材料の車体構造の合理化検討のみでは軽量化の限界がある。本プロジェクトの熱可塑性 CFRP 実用化研究の成果である熱可塑性 CFRP による材料置換と構造合理化を検討し、さらなる軽量化を見込んでいる。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

環境問題に対する燃費規制は日欧米だけでなく中国などの新興国でも厳しい規制が実施される見通しである。その中で、高い環境性能を持つ電動車両や低燃費車両は今後さらにそのニーズが高まると考えられている。軽量化の 1 手段として、熱可塑性 CFRP の実用化の可能性は高い。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

当社では車体構造のパネル部材への熱可塑性 CFRP 適用を考えている。その場合、現行のスチール構造と比較し、空気伝播の振動騒音特性の悪化が懸念される。構造音響シミュレーション技術や最適化計算技術を構築・活用して、軽量かつ、現行の特性を上回る熱可塑性 CFRP 構造を見出すことを目標とする。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

熱可塑性 CFRP パネルと現行スチールの振動騒音特性を計測し、現行材料に対する熱可塑性 CFRP の優位性を分析する。また、CAE との整合性検証を行い、シミュレーション技術の精度向上を図る。次に、パネル技術の最適設計技術の構築とその技術を用いたパネル特性向上検討をおこなう。そして、マルチマテリアルの低騒音熱可塑性

CFRP パネルの実車適用をすることで、軽量化・コスト・適用部位への要求特性を満たし、接合・生産性・賦形性・リサイクル性などの実用化を目指した研究を推進する。

#### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

車体骨格であるホワイトボデーの質量のうちパネルの質量は 20～30%を占める。このパネル質量を熱可塑性 CFRP によって半減できれば、ホワイトボデーの 10～15%の軽量化が見込める。また、マルチマテリアルの全体最適検討によって、さらなる軽量化が見込める。

#### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

競合する軽量化材料としてはハイテン、アルミ、更に樹脂複合材の中では熱硬化・熱可塑をベースとしたガラス繊維強化複合材など多くの材料がある。また、工法も射出成形、プレス成形など多岐にわたっている。

本プロジェクトで使用する熱可塑性 CFRP は、金属材料より比剛性が高く、同剛性で軽量化が可能である。熱硬化性樹脂と比べプレス成形の時間が短く、大量生産に向いている。また、廉価高性能 CF を用いることでコストアップの抑制が可能である。

#### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本研究開発で構築する技術は世界最高水準の CFRP 技術、接合技術、自動車軽量化技術となりえ、国際的な競争力の向上が見込める。また、熱可塑性 CFRP の車体構造への適用が実現できれば、環境問題に大きく貢献できる。また、最先端の技術に関わり、同業他社・異業種との連携を通じ、技術者の育成の場として非常に有用である。

### 2.6.2.24 日産自動車（追浜分室）[テーマ番号 28]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

本事業で創出される技術成果を用いて、日産自動車（株）が有する豊富な車種ラインナップの中から、適切な車種を選定し製品としてのコスト採算性を考慮した事業化プランを定め、本技術成果を基に詳細設計、試作、実車試験に取り組み、自動車製品としての性能（適用車体形状における剛性、衝突、運動性能など）及び生産性（車体組立工程検討、車体寸法精度など）の実証、新規課題の抽出と解決を実施し、実用化を判断する。

#### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

BMW i3 の登場で、自動車骨格への CFRP の適用機運が高まっており、生産規模が年間 20,000 台を超える自動車への適用が視野に入る。この場合、仮に 1 台あたり 200kg の CFRP を使用すると仮定すると、樹脂含有率、廃材を考慮し、少なくとも 2600t の炭素繊維が必要となり、自動車業界のみならず、炭素繊維業界にも影響は大きい。しかし現在の価格レベルでは利益を得られず、欧州の MAI Carbon がアナウンスしているように部品コスト 20EURO/kg 以下の劇的な低廉化が求められる。

### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

実施体制：材料技術、構造設計技術、生産技術の知見を有する研究員 3 名を登録し、材料の特徴を生かした構造設計および部品実用化を見据えた性能評価、生産性実証を担う。また社内有識者をオブザーバーとして配置し、技術レビューと変化点・変更点レビューを逐次実施して研究開発の総合的なスピード向上を実現する体制を構築する。

計画：平成 27 年度～29 年度は構造部材(センターピラーなど)を対象にした最適構造設計技術とそれを実現する生産技術を蓄積する。平成 30 年度以降に部分的な適用および車体全体への適用それぞれについて適用可能な車種への実用化を検討する。

マイルストーン：平成 29 年 12 月 センターピラー型構造材料の最適化設計と試作 完了、平成 31 年 3 月 車体の部分的最適化設計と試作 完了。

### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

課題 1：材料物性に異方性を有する当該材料の最適設計の体系化・仕組化

解決方針：材料メーカー、数値解析プロバイダおよび社内有識者と協同して最適設計の体系、仕組みを構築する。

課題 2：車載実用化に向けた性能・品質評価方法の確立

解決方針：対象部品に特有の性能目標値（衝突、振動、剛性、耐久試験など）を事前決定し、本事業で創出される試作部品を活用して性能・品質評価方法を確立する。

### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

市場ニーズは、依然、CFRP=高性能、であり、少量生産の限られた高額な車種に限られると考えられている。マーケットとの最初のコミュニケーションはこういった高性能で高額な車で始まるが、低廉化・量産技術を進化させ、CFRP の特性を生かした高性能以外の付加価値をつけたうえで、量産車への展開させることができる。

### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

軽量化の観点で競合する技術は軽金属となるが、一般的に車体骨格の鋼板に対する軽量化限界は、アルミで-30%であるのに対し、CFRP は-50%超と、軽量化効果が高い。コストについて、部品費はアルミ並まで引き下げることは非常に困難だが、成形の大物一体化、リストライク工程削減により成形型費を引き下げ、トータルでのコスト削減を目指す。

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本事業で扱う技術開発により、自動車部品に限らず他産業分野でも有用である材料技術や設計手法を生む波及効果がある。自動車は航空機と違い、様々な使用者により、様々な使い方を受ける状況で品質と安全性を確保しなければならない過酷な使用環境に晒される。従って本事業の技術開発により、CFRP が最も過酷な使用環境に耐える技術的知見が見出される可能性があり、この知見は他産業分野の CFRP 適用推進にも効果があると推定する。

## 2.6.2.25 住友重機械工業（横須賀分室）[テーマ 28]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

住友重機械では CFRP に関連する主な商品として射出成形機とプレス装置を保有する。射出成形機においては LFP(Long Fiber Pellet)に対応した装置の販売を行っている。プレス装置については本プロジェクトで東京大学内に構築した成形システムのプレス装置が貴重な経験と考えており、今後もプレス装置の CFRP 対応化を進めていく。また射出成形機とプレス装置の組合せも有力な技術と考えており、最適な加工プロセスを見極めた上で機種開発を実施していく。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

CFRP 市場は順調に拡大し、自動車用途は成長の中心になると予想している。CFRP 製造装置市場においても小型部材成形用途では射出成形機が、大型部材成形用途ではプレス装置が拡大するものと考えている。ただし本格的な実用化は 2020 年以降に徐々に進むと予想しており、長い視点での戦略が必要である。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

自動車用途の成形を考える上で、鍛造技術の革新は重要であり、研究所、事業部一体となって技術検討を行っている。CFRP の成形技術はその重要なテーマの一つである。本プロジェクトで得られる成果を元に事業化への展開を推進していく予定である。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

CFRP の自動車用途への活用のキーの一つは材料コストと成形コストであり、装置価格も重要なファクターとなる。CFRP 成形に必要な成形技術と装置スペックの最適化を検討することで、顧客価値の最大化を目指した成形装置の実現を目指したい。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

CFRP 成形は今後需要が高まると考えられるが、CFRP の成形プロセスを熟知したユーザーは少ないと考えられる。本プロジェクトで熱可塑性 CFRP に適した成形プロセスを獲得し提案することおよび必要な成形機の仕様や組合せを総合的に提案することが、成形装置事業において重要と思われる。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

熱可塑性 CFRP は金属材料と比較して圧倒的な軽量化のポテンシャルがあり、複雑成形が可能で、二次成形性にも優れる。このため自動車軽量化の有力な材料であることは間違いない。しかし鋼板の単なる置換えではなく CFRP に適した構造設計が一般化しない限りは、本格的な自動車用材料には成長しない。設計技術の発展を注視する必要がある。

鋼材をはじめとする金属材料の性能も向上し、ホットスタンピング等の成形技術も進歩していることから、CFRP 単独のみではなく、金属と CFRP のハイブリッド化にも期待している。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

CFRP の特徴である異方性を考慮した成形・設計が発展すれば、今までにない新しい構造の提案が可能になり、産業機械全般に CFRP が適用され軽量化が図られる可能性がある。大型産業機械の軽量化は基礎にも影響するので、波及効果は大きい。可動する機械の歯車や軸受けなどの機械部品の CFRP 適用による軽量化も省エネの観点から有意義であると考えられる。

### **2.6.2.26 IHI（瑞穂分室）[テーマ 28]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

自動車向け複合材料に関しては実用化・事業化計画は特になし。

本プログラムで開発した技術のうち、可能なものについては航空エンジンに展開することを想定している。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

民間航空機は全世界でおよそ 20,000 機運航されており、今後も年間 5%の増加が予想されている。

近年は軽量化・高性能化のために複合材の適用が進んでおり、航空機向け複合材の市場も拡大すると考えられる。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

2025 年ごろに実用化を想定している次世代航空機エンジンへの適用を検討している。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

自動車向け技術を航空機向けに適用する場合は、航空機の品質保証への対応が追加が必要となる。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車向け技術はコスト競争力に優れているため、航空機分野に適用された場合は大きく展開することを期待している。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

航空機向け複合材料技術は、自動車向けよりも実績があり、品質保証のための技術も確立しているが、製造コストの観点で課題があり、自動車向け複合材料技術が優位と考えられる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

弊社は世界に先駆けて航空機エンジン用の熱可塑ファン構造案内翼を開発・実用化するなど、熱可塑性複合材料の優れた生産性に着目して、熱可塑性複合材料分野の技術開発を 20 年以上にわたり独自で進めてきた。但し航空機向けでは熱可塑性複合材

は熱硬化性複合材料と比較して素材・成形方法・設備のいずれの分野においても産業としての規模が小さく、結果として技術シーズの数も少なく、継続的に技術開発していく上での課題となっている。

一方、現在は航空機向けの需要が複合材料の技術開発動向をリードしているが、今後は航空機以上に低コストが要求される自動車向けの分野において、熱可塑性の低コスト材料・低コスト成形法が発展すると予想される。自動車向け熱可塑性複合材料は量産適用事例が少ないという実用化に向けた課題があるが、この点では弊社の培った航空機向け複合材料技術、特に評価技術を応用することで本事業に貢献できる。

以上より、今後の熱可塑性複合材料の発展においては自動車向け航空機向けなどの適用用途を越えた協力が非常に効果的と考えられる。弊社としては本事業を通じて、自動車向け熱可塑性複合材料の開発に参加することで、航空機向けにも適用可能な技術・企業に関する知見を多く得ることができ、今後の航空機向けの熱可塑性複合材料開発において大きな相乗効果・波及効果が得られると期待している。

#### **2.6.2.27 産業技術総合研究所（名古屋守山分室）[テーマ番号 27, 27B]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

リサイクル炭素繊維の評価技術開発の出口として、国際標準化に向けた活動を想定している。炭素繊維および CFRP に関する国際標準規格は ISO TC61（プラスチック）／SC13（複合材料及び強化用繊維）において制定作業が行われる。現在、京都大学・北條正樹教授が議長を務めており、日本プラスチック工業連盟が国内の取りまとめを行っている。北條教授およびプラ工連を始めとする国内関係者との連携を図り、開発技術の標準化に向けた活動について調整を進めている。また、所管官庁である経済産業省を含む関係各機関との間で、CFRP／炭素繊維のリサイクル市場整備に関わる課題抽出、解決に向けた取組の方向性について意見交換を進めている。評価技術開発はそのような取り組みのひとつである。

##### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

CFRP は軽量構造材料として年率 12%以上の成長を見込まれている。一方で、循環経済に向けた世界的な流れの中で、埋立処分の制限強化やリサイクル目標の上昇など、リサイクルに対する要求が強まっている。これらの状況を受け、リサイクル炭素繊維の活用の市場も 2030 年時点で 1,000 億円規模となることが予想されている。リサイクル炭素繊維の評価技術を確立し、CFRP リサイクル技術の向上、より適切で高付加価値の製品への再活用等に寄与することを通じて、さらなる市場規模の拡大に貢献する。

##### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

本課題は共通基盤となる評価技術の開発であることから、国研である産業技術総合研究所が 2019 年度から新たに技術開発を開始した。2020 年度からは機械特性評価に関する研究の一部を京都大学・北條正樹教授に再委託し、協力して技術開発に取り組む。2022 年度までに評価技術の基盤を確立し、目処の得られたものから随時国際標準化に向けた取組へと移行していく。また、本事業後の取り組みとして、環境規制対応

の観点からも重要になる不純物元素分析に関して、リサイクル現場での分析を可能とする低コスト分析装置の開発に取り組む。

#### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

リサイクル CF は CFRP の使用履歴や回収方法、リサイクルプロセス等に応じて、繊維の長さや絡まり具合など、異なる状態で回収されることが想定される。そのようなリサイクル CF から求められる機械特性・不純物に関する情報を取り出すために、適切な評価試料の作製手法、前処理手法等の開発を行うことで、多様なリサイクル CF の評価技術とすることに取り組む。

#### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

CFRP から CF を取り出すリサイクル技術としては、熱分解方式が実用化レベルにまで進んでいる（英 ELG 社、日 CFRI 社など）。本事業内でも JFCC/高砂工業が過熱水蒸気方式を用いた水素タンクのより高度・高品質なリサイクルに関する技術開発を進めている。一方、リサイクル CF の活用に関しては、個別の事例毎の取組に留まっている。開発する評価技術を元に、共通の評価基盤を確立することによって、ユーザーがリサイクル CF を活用しやすくし、活用範囲を広げることが、リサイクル CF 製造者、さらには CFRP 全体の市場拡大にも貢献することにつながると期待される。

#### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

比強度・比弾性率といった指標でみると CFRP は最も優れた軽量構造材料といえることができるが、一方で、CF の製造に多くのエネルギーが投入されており、製造エネルギー原単位の低減が課題となっている。また、製造エネルギーの大きさは CFRP の高コストにもつながっている。リサイクル CF の適切な回収・評価により、再度強度部材として活用する範囲を拡大することで、CFRP がライフサイクル全体としてより省エネルギー性に優れ、かつ、コスト競争力のある材料となることが期待できる。

#### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本研究開発は、炭素繊維の資源循環の確立に寄与することを通じて、SDGs の達成・循環経済の実現に向けた世界的な取組の一翼を担う。資源循環という観点は、CFRP に留まらず、プラスチック材料全体に求められている課題であり、開発する評価技術は、他の強化プラスチック材料等の資源循環においても活用できるものと考えられる。

### 2.6.2.28 テーマ番号 54 の取り組み及び見通し

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

本テーマはモデル部材での軽量性の実証を目的とするが、対象部材自体の販売を目的としない。実部材は、材料・成形の事業者が実施できない高度な構造設計を要する。従い、構造設計機能を握る顧客企業（自動車メーカー、同 Tier 1）との連携を図る。なお、自動車部材は事業規模が大きく、高い信頼性が求められるため、家電等の足の

速い用途で実績を作り、量産時の信頼性課題等を明確としたのち、自動車メーカーとの連携を図る基本戦略となる。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

自動車向け CFRP/CFRTP の市場規模は 1,000 億円規模で推移している。自動車部材向け複合材料の設計、加工技術、信頼性保証技術の蓄積や、EV 向け電池パックの CFRP 適用検討などにより、今後は市場拡大が予測されている。2025 年にかけて CFRTP の市場拡大も見込まれているが、最新の市場規模予測は数年前の予測から下方修正されており、市場拡大は後ろ倒しの傾向にある。

市場の成長性は、車種別の採用動向・計画に依存する。現状、CFRP を採用する車種は多くはない。自動車向け CFRP 市場は、採用する車種および部材種と、その数量に左右される。自動車メーカーの車種・部材別の採用動向は、市場を支配する。また、EV 向け電池パックなど、環境対応車向けの新規展開の成否は、市場規模を大きく変動させる。

## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

自動車など人の命を預かる製品では、リスク管理のウェイトが大きい。プロジェクトで開発した技術は先進的であり、価値は高い。一方で、近年の安全基準を含めたリスク管理の厳格化傾向から、材料・技術の生産実績は採用判断に影響し得る。従い、少量での事業化を先行し、実績と信頼を構築して本格生産に移る基本計画となる。

## (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

本テーマの推進で CFRTP/CFRP ハイブリッド技術の優位性は提示できる。一方、実用化ではデメリットの存在が許されない。生産プロセスへの適合、特に連続製造プロセスの構築ならびに信頼性保証（1 万パーツ製造時のロット間のバラツキ制御等）は、技術構築そのものよりも大型の投資と期間を要する。新技術と実績保証のジレンマは、しばしば死の谷となる。長期耐久性データ取得や軽量化+ $\alpha$ の価値を通して顧客企業への魅力発信を強め、適切な連携体制の構築を図る。

## (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

CFRP の市場ニーズ自体は、多様化を伴いながら拡大している。航空機、スポーツ用途に加え、圧力容器、風車、自動車、建材、電線、ロボット、産業機械、電気・電子部品、日用品など様々なニーズがあり、使われ方も単なる軽量化に留まらず、疲労、耐腐食、意匠などに広がっている。変化するニーズにタイムリーに適合できる、応用範囲の広い技術開発を意識して進める。

## (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

現状、マルチマテリアルのなかでも CFRP/CFRTP ハイブリッドの価値に対する社会認識は薄く、技術面の競合はない。事業としては樹脂フォームのサンドイッチ構造が競合の対象となる。本テーマで活用する CFRTP フォームは、比重当たりの弾性率



で樹脂フォームを圧倒しており、かつプレス成形で形状賦形できる強みがある。これらの特徴を、本テーマの推進をとおして定量化する。

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

複合材料は複数の要素技術の集合体であり、複数の領域の専門家が集まる。これらを組み合わせて価値を設計する、全体を俯瞰できる人材育成が急務である。展示会等では海外技術者の貪欲な姿勢が目立つ。大学、国研、異業種を含めた様々な専門家が、目的意識を揃えて議論できる場合は、複合材料の競争力を高める意味で価値がある。

#### 2.6.2.29 東レ株式会社（伊予分室）[テーマ番号 27C、28、51、54]

##### (1)実用化・事業化に向けた戦略

材料の適材適所使用（マルチマテリアル化）では、設計変数が増える。設計変数が増えると、材料スペックの事前設定は困難となり、材料→成形→加工→組立のバトンリレー型ビジネスモデルは成立しにくい。これらを同時進行させるモデルを、社内組織を横断的に活用して推進する。また、革新炭素繊維（テーマ 51）に関しては、総合的なフィージブルスタディを実施の後、既存設備の改良をベースにスケールアップ技術を構築する。

##### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

###### ① 炭素繊維

自動車向け炭素繊維は、BMW にラージトウを供給している SGL グループのシェアが大きい。自動車向け CFRP は剛性設計の傾向が強く、比較的安価に剛性を補強できるラージトウが汎用される。また、自動車構造材への炭素繊維適用に際しては、価格に加え LCA が重要となる。経済合理性のある高 LCA 型の炭素繊維の開発は、市場に与えるインパクトは大きい。一方で生産規模と時期に関しては、市場動向に合わせる必要がある。

###### ② 中間基材

市場の半分以上を BMW 向けの NCF（Non-crimp fabric）が握る。それ以外は、熱硬化では SMC、プリプレグ、熱可塑ではペレットやシート基材が採用されているが、部材毎に材料形態が異なり、個々の数量は限定的である。実用化検討は、要素技術をストックし、状況に応じ活用・応用するスキームで進められる。

##### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

少量で足の速い事業を先行し、実績構築の後、信頼性部材への展開やスケールアップを進める。要素技術は熱硬化・熱可塑問わず幅広く手の内に収め、パッケージ提案に活用する。新技術を顧客企業に提案する機能は社内に整っており、顧客との技術交流会等を通し、随時製品提案を進めている。製品化時期は、顧客企業のスケジュールに依存する。

#### (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

価値は最終製品にあり、材料、設計、成形および加工技術の組み合わせで形成される。多様な材料形態や加工法を持つ複合材料では、材料、成形技術単独で商品価値を設計できない。オープンの場合要素技術を構築し、クローズの場合実用化を進めるオープン&クローズ戦略が基本となる。

革新炭素繊維（テーマ 51）では、太デニール化と、強度・弾性率の同時達成、およびスケールアップに耐えられる製糸プロセスの安定化が実用化に向けた重要課題となる。前者はポリマー改質で、後者はポリマーならびに製糸条件の精密化で達成を図る。

なお、持続可能なビジネスとするためには、マーケティングによる事業規模ならびに適社性の検証と、技術総合力を発揮した製品価値のパッケージ提案を進める必要がある。

#### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

自動車向け CFRP の市場は当面欧州が牽引する。拡大が期待される中国は国策で内製を推進しており（中国製造 2025）、該市場への参入余地は限定される。従い、国内および欧州自動車メーカーのニーズを注視する。なお、革新炭素繊維（テーマ 51）を適用は、LCA 低減の価値が付与できユーザーニーズを喚起できる。

#### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

自動車用途は要素技術の組み合わせによる総合力が求められる。革新炭素繊維（テーマ 51）では LCA、CFRTP フォーム材（テーマ 28 に関連）では軽量と剛性の両立、樹脂供給体による高速含浸（テーマ 54）では CFRTP 高速サイクルへの親和性が強みとなる。マルチマテリアル化により、さらなる優位性拡大が期待できる。

#### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

環境負荷の削減や水素などの代替エネルギーの提案に繋がる新製品の開発を通し、目に見えにくい軽量化がもたらすグリーンイノベーションを具体化する。

なお、複合材料は複数の要素技術の集合体であり、全体を俯瞰できる人材育成が急務である。展示会等では海外技術者の貪欲な姿勢が目立つ。大学との連携で、先端材料に興味を持つ若手研究者を育成する。

### 2.6.2.30 株式会社タカギセイコー（高岡分室）[テーマ番号 27C, 54]

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

CFRP による軽量自動車部材適用に向けた成形加工技術を材料、評価、設計およびその加工装置の分野の開発と共創し世に先駆けることにより、国際競争力や市場における実用化・事業化での優位性を得る。

#### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

軽量性に優れる炭素繊維材料のマルチマテリアル化技術は、温室効果ガス排出削減に向けた自動車軽量化の流れを受け、環境規制の厳しい欧州を軸に進んでいる。一方

BMW や Audi などのマルチマテリアル車体に適用されている CFRP は、熱硬化性が主流であり、特徴が異なりさらなる軽量化が期待できる熱可塑性 CFRP (CFRTP) との技術開発が求められている。CFRP 成形加工品は、航空機産業をはじめとした熱硬化性 CFRP を中心に市場が拡大しているが、今後、CFRP、CFRTP 問わず、軽量化ニーズをうけて市場規模が大きく生産性が求められる自動車用途などへの拡大が予想されている。この市場拡大に伴い大きな価格変動も見込まれるが、現状では具体的な売上損益見通しは不明である。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本事業は、これまで開発してきた CFRTP の材料および成形技術を元に、必要箇所に必要な形で CFRP を組み合わせた超軽量の CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発を通し、CFRTP の軽量化効果を実証することを目的とする。本プロジェクト内での連携をとりながら CFRP 加工の実用化に向けた要素技術を開発するとともに、複合材料で先行する当社事業と協調していくことで、実用化・事業化に向けた取り組みを進めていく。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

実用化・事業化のためには、それに価値がある部材を成立させることが必要である。そのためには、材料・設計・評価・加工それぞれの要素技術の深堀と共創が必要不可欠である。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

国際的な重要課題であるエネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量削減に対して、運輸機器、特に自動車の CFRP による軽量化は、その最も有効な手段の一つとされている。その中でも CFRP による軽量化効果の高さが期待できる CFRP/CFRTP ハイブリッド部材は、自動車の大量生産対応にも優れており、その早い実用化・事業化が望まれている。本プロジェクトにおいて CFRP/CFRTP ハイブリッド部材の軽量化を実証することにより、広く実用化・事業化が可能となる。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

競合する鉄鋼材料や非鉄材料や一般的な CFRP の進歩も著しく、部品の置き換えなど単純な比較は難しい。しかし競合材料との共存も含めて、CFRP/CFRTP 部材の最適化を進めることで他の軽量化技術より優れた性能を実現できる。コスト面では、生産性では優位にあるが、CF コスト、部材製造コスト（設備費）の面では更なる低コスト化が望まれる。

### (7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

軽量自動車部材適用による事業化は、その生産性、信頼性の観点から他の輸送機器のみならず、広い範囲の産業分野にも適応が可能となり、軽量化が求められる市場の更なる拡大が期待される。また、これらのプロセスを経験することが人材育成に対し

て大きな役割を果たす。



次に、鋼材/アルミの異材接合、アルミ同士の接合プロセスでは、機械的締結のセルフピアッシングリベット(SPR)とともに摩擦撈拌接合(FSW, FSSW)が実用されている。ただし、異材接合では実用化されているプロセスも量産車に対してではなく、スポーツカーや高級車など対象は限定されている。

本プロジェクトでは、鋼材として中高炭素鋼の超ハイテン材が開発されており、その接合プロセスとして、抵抗スポット溶接(RSW)、レーザ溶接(LBW)、アークスポット溶接(GMAW)、摩擦撈拌接合(FSW, FSSW, LFW)が開発されている。一方、異材接合技術では、鋼材/アルミには抵抗スポット溶接(RSW)と接着(AB)、アルミ/CFRP には摩擦撈拌点接合(FSSW)や摩擦重ね接合(FLJ)、レーザ溶着(LAMP)、接着(AB)の開発が進められている。また、鋼材/CFRP には摩擦重ね接合(FLJ)やレーザ溶着(LAMP)、接着(AB)が検討されている。

欧米や日本国内の動向から、4-5 年後には超ハイテン材を含む鋼材とアルミ材、CFRTP 材を適用したマルチマテリアル車体が量産車で実現する可能性が高く、現時点で継手強度や耐久性などの接合部性能を確保できる接合プロセスを抽出することが重要と考えた。本 FS テーマでは課題②異材接合継手の性能比較を実施し、有望な接合プロセスの選択指針を与えたので、次のステップとして、それらの候補プロセスのなかで車体組立て工場でのタクトタイムが短く、混流生産にも対応できる生産性が高い接合プロセスの実用化に向けた取組みをする必要がある。また、試験片レベルでの継手性能が車体部材のあらゆるところで発揮できる信頼性とロバスト性を確保する必要がある。このため、日本型の産学による実用開発では、大学等中立機関がこれら技術の共通基盤的な研究を推進し、自動車メーカーと情報共有することで、実用レベルの設計・生産技術として確立する形を目指す。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

現状では日本の鉄鋼技術レベルが高く、ハイテン材とともに超ハイテン材の適用比率が大きくなる可能性が高く、自動車業界がグローバル競争を勝ち抜くためには、車体軽量化の目的に対しては、まず、超ハイテン材の安定供給とその接合技術の確立が急務となる。最近の欧米車の材料ミックスの動向をみても、アルミ材や CFRP 材の採用が減っており、材料そのものが軽いだけではなく、その他の機械的性能やコストなどで優位性を発揮できる要素が必要である。しかし、10 年以上の長期的な視野に立つと、実用的な材料技術開発も着実に進歩することから、鋼材/アルミ、金属/CFRP の接合技術の確立は必須となる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

テーマ 55 では自動車 9 社(トヨタ、日産、ホンダ、マツダ、スバル、スズキ、ダイハツ、三菱自工、いすゞ)から成る継手仕様検討委員会を設置し、共通課題の抽出に向けてアドバイスをもらった。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

本プロジェクトも 8 年目を迎え、ラボレベルの要素技術開発はほぼ終了しているが、

実用化を目指すためには、具体的な車体構造と材料ミックス、部材各部にかかる荷重や環境負荷などを踏まえた接合技術開発をする必要がある。プロジェクトとして、構造設計や部材試作などをテーマとして設定しており、構造設計グループと情報交換しながら、仕様を満足する接合技術開発を進める。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

現在、自動車メーカ各社は鋼材/アルミの接合技術の確立に取り組んでおり、接着接合とともに、抵抗スポット溶接による異材接合技術の確立に期待している。鉄/アルミ間では脆い金属間化合物(IMC)が形成されるため、そのコントロールができれば実用化は一気に進むものと考えている。なお、設備費や生産コストに難があるが、本プロジェクトで開発した FSSW や SPR などの機械的締結は実績があり、抵抗スポット溶接の適用が難しい場合、プロセスとして選定される可能性がある。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

欧米も含め、マルチマテリアル接合技術として様々な手法が開発され、実用化されているものもあるが、今後、とくに生産性やコスト面で圧倒的な優位性を発揮するのは抵抗スポット溶接技術であるが、上述したような課題をクリアする必要がある。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

溶接技術は実用化されて 100 年経過する。具体的には船舶の船体工作法として、リベット締結から圧倒的な生産性を有する接合技術として置きかわったもので、その後、橋梁や化学・発電プラント、建築、鉄道車両、自動車などのものづくり分野に普及拡大したもので、現在もものづくりの基盤技術のひとつとして広く利用されており、世界中で経済発展と国民生活の向上に重要な役割を果たしている。

自動車軽量化技術に関するプロジェクトは欧米が先行し、本プロジェクトでは材料開発と一体化して接合技術開発を進めることになった。しかし、接合技術は車体構造設計と互いに補完する関係にあり、実用にあたっては継手性能とともに生産性やコストが重要な要素となる。従って、マルチマテリアル構造で車体軽量化を達成するためには、異材接合を含む多様な材料組合せに対して、生産性やコストを含む要求仕様を満足する接合プロセスを完成しなければならない。そのためには、今後、接合界面の構造を理解し、積極的に制御する技術を開発する必要がある。

とりわけ、マルチマテリアル化は従来の鉄鋼材料に加えて、アルミやマグネなどの非鉄金属、CFRP などの樹脂材料を総合的に扱う技術を確立する必要がある、これまでの製品や材料別の技術分野から脱却し、互いに連携しながら総合的な技術を確立する必要がある。

今後、異材接合技術は自動車を含む様々な製品分野において実用化が進展し、普及拡大していく可能性が大きく、接合工学の一つとして体系的な整理が求められる。このためには、応用物理学や機械工学、材料工学、応用化学、情報科学、計算科学などの学術分野が融合しながら、当該技術を発展させる研究者、技術者を育成する必要がある、本プロジェクトの果たす波及効果は大きい。

## 2.7.2 各社の取り組み及び見通し

### 2.7.2.1 東レ（伊予分室）[テーマ番号 01]

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

まずは熱可塑 CFRP および熱硬化 CFRP に対して FLJ プロセスのポテンシャルを見極めて、新規な接合技術としての有効性を決定する。ポジティブな結果となれば設備実用化を装置メーカーと連動して進めていく。

実用化に向けた取り組みとしては、輸送機器メーカー、特に自動車メーカーとの連動が不可欠であり、接合分科会の枠組みも活用して実用化の具体的指標を明確にし、実部材への適用検討を加速できる連携を構築する必要がある。

#### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

輸送機器は特に自動車が、今後の HV・EV 車導入が前提と考えられ、重量の大きな電池容量を車体軽量化によりどの程度削減することが出来るかが、総合的な自動車軽量化の重要な課題となる。

表IV-2.7.2-1 に今後の EV 車販売台数予測を示す。EV 車は増加の傾向にあり、軽量化技術の適用が大きく期待されるものと推定する。図IV-2.7.2-1 に自動車向け CFRP 販売量予測を示す。EV 車の増加に伴い、使用される樹脂量も増加し、なかでも良好な力学特性を発揮することが出来る PA 系は 2035 年には 3 万トンを超え、比重が軽く、安価で吸水も小さな PP 系や他樹脂系も 2035 年には年間 2 万トンを超えると予測されている。Al などの金属と複合化前提の使い方も想定されるため、接合技術として FLJ が確立できれば、大きな事業へと繋がる可能性がある。

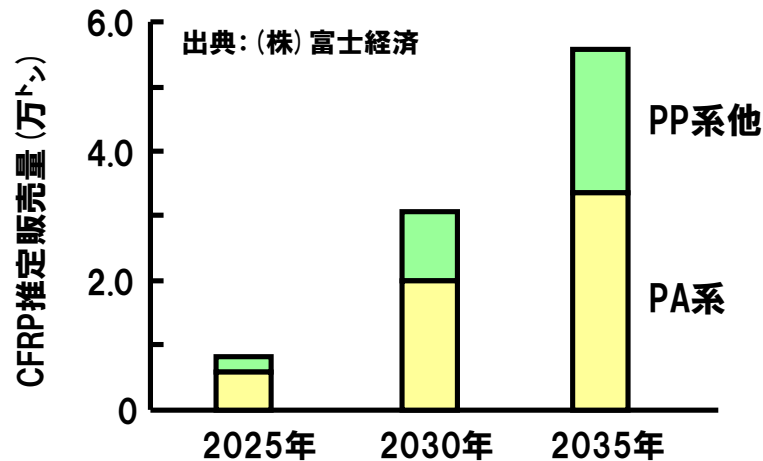
表IV-2.7.2-1 メーカー別 EV 車販売台数予測

#### メーカー別販売台数予測 (EV)

(万台)	2025年	2030年
VW	79	175
テスラ	70	129
日産	48	100
GM	55	92
トヨタ	25	92

出典：(株)総合プランニング、(株)SG総研





図IV-2.7.2-1 自動車向け CFRP 販売量予測

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

熱可塑 CFRP、熱硬化 CFRP を対象に FLJ ポテンシャル見極めと要素技術検証を 2017 年度末までに行う。適用可の場合、設備実用化を装置メーカーと連動して進めるために、連動先の選定が必要となる。

実用化を想定した取り組みには、自動車メーカーとの連携が不可欠と考える。取り組みを具体化するためには、検討の早い段階で接合に関する必要特性まで踏み込んだ部材の絞り込みとモデル検証が必要と考えており、サポイン事業などを活用して具体的なターゲットを明確にしていく。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

自動車メーカーとの連携については、実用化の具体的指標を明確にするために、情報共有が可能な枠組みを構築することが必要である。枠組みの構築には ISMA 参画企業の連携を有効活用して、プロジェクト全体として取り組む必要があると考える。接合分科会では共通のベンチマーク評価をはじめ、連携の枠組み構築を進めている。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

AI などの金属と CFRP との複合体は、上記したように EV 車導入を前提とした自動車軽量化構造の重要なパーツとなりうる。単純な軽量化だけでなく、例えば AI/CFRP 複合体による耐衝撃特性向上などの高性能化と結びつけることで、さらなる適用拡大が期待できる。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

既存の接合手法との定量的比較により、FLJ の有効性判断が必要であるが、回転ツールを接合部に押し当てる簡便な機構で短時間のうちに樹脂材料の高温融着が可能であることは、大きなメリットとなる可能性がある。3 次元形状にも追従可能なロボット FLJ とすることで、さらに実用的な接合法となる。

異種材の個別接合を必要としない部材の一体化成形技術は、まだまだ形状や成形プロセスの観点で、ある程度の制限がかかることになると想定され、一体化成形が困難な部材に対しては、個別の接合技術が必要となるケースが依然多くなるものと推定する。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

AIをはじめとする金属と CFRP との複合体は、輸送機器のみならずその他の産業用途にも展開が可能と考える。金属の導電性や熱伝導性を発揮できる家電製品など、開発期間の比較的短い産業用途アイテムでは、特性がマッチすれば早期事業化の可能性もあると考える。また、自動車への CFRP 適用が拡大すれば、CO<sub>2</sub>削減に日本発の材料技術である CFRP がさらに大きく貢献することにもなり、日本の技術力 PR にも繋がる。

#### **2.7.2.2 神戸製鋼所（西神分室）[テーマ番号 02、46]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

接合技術に関しては、2018 年度まではテーマ番号 22、2019 年度はテーマ番号 02 で開発した革新鋼板および 2018 年度まではテーマ番号 21、2019 年度はテーマ番号 02 で開発した複層アルミを対象に、革新鋼板－複層アルミの異材接合および革新鋼板同士の接合を行うための技術として活用することで、革新鋼板および複層アルミの実用化促進、普及を促すために活用する。この時、ユーザーの保有する設備や適用する部位に応じた適切な接合方法を選定して提案できるよう、各種の接合技術を開発し技術提供できるようにする。

##### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

本テーマで開発する接合技術については、テーマ番号 22 で開発した革新鋼板をユーザーに販売する際にユーザーソリューションの 1 つの技術として提供するものになる。そのため、超高強度鋼のマーケットが今後拡大していく中で、適用範囲の拡大が期待される。本技術については接合装置メーカーにライセンスすることでライセンス料の獲得、接合装置メーカーとしても装置の売上増が期待できると共に、本接合技術普及による革新鋼板の実用化による売上で経済効果が期待される。

##### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

接合技術については、革新鋼板をユーザーに提供する際に合わせて提示していくことになる。本テーマでの FSW 技術開発が完成する 2023 年以降、技術提案を行い、実用化に向けた課題抽出と個別の技術開発を進める。

##### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

中高炭素鋼については、プロジェクトで目標としている継手強度だけでなく、その他の特性、例えば疲労、遅れ破壊等の各種特性について重要性を整理したうえで、技術開発を要する項目については、技術開発に取り組み、実用化課題を克服するように

する。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

革新鋼板に対するユーザーニーズは顕在化しつつあり、その鋼板を用いた部品を組み立てていくための接合技術は不可避である。そのため、革新鋼板の販売がなり立てば、ここで開発した技術群はユーザーにとって必須の技術となる。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

革新鋼板の接合技術として競合するものは、接着ならびに機械接合となる。接着については、接着剤という消耗品の使用と接合部の信頼性確保という課題がある。また機械接合についてはピン等の消耗品の利用と、高強度ゆえに加工負荷が大きいために生産性が高めにくいという両面からコストがかかる技術となる。これらに対して、コスト面では優位にあるが、各観点から得失を整理して適切な接合技術を選択することが必須となる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

ここで開発した接合技術を活用することができれば、革新鋼板だけでなく一般鋼材の接合についても容易となるため、生産性の向上が期待される。また、関係する会社、組織の技術者が本技術の周辺技術について検討、対外発表することで本接合分野の技術者の技術力向上に活用できる。

### **2.7.2.3 日本製鉄（富津分室、尼崎分室）[テーマ番号 03、06、46]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

当社は、鋼板の優れた特性を活かした最終製品を目指し、鋼板そのもののユーザ提供のみならず、成形技術、溶接技術など所謂ソリューション技術の提案を進めている。

本PJにおいて、開発された革新的中高炭素鋼に対して、熔融溶接技術として、ワイヤ添加による溶接金属の特性制御が可能なアークスポット溶接技術を開発・提供し、その実用化を推進する。

なお摩擦接合については、2016年度以降、連携領域としてテーマ46にて検討している。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

1.5GPa 級の中高炭素鋼を自動車用のピラー、レール類などいわゆる構造部材に用いると自動車車体重量約 30%の軽量化が可能と試算されている。環境問題を背景とした高燃費化（CO<sub>2</sub> 排出量の削減）や衝突安全性能の向上要求の高まりから、この高張力鋼板の適用量は今後ますます増加していくと予想され、その接合技術に対する必要性は非常に高い。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

熔融接合として、主に取り組むアークスポットでは、継手特性、部材特性の明確化

及び施工性の改善技術を確立し、実用化検討段階への移行を目指す。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

実用化し得る信頼性の高い中高炭素鋼の接合技術の確立を目指し、その強度発現メカニズムの解明とプロセスによる継手性能改善検討を進める。また、平行して、従来接合法とのメリット、デメリットの利害損失を明確化し、中高炭鋼の優れた特性を活かしきる接合ソリューション技術を提案する。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

既存の接合法（スポット、レーザ、FSW）では、中高炭素鋼への適用は難しく、優れた特性（成形性、耐食性等）を有した中高炭素鋼とともに、優れた継手特性が得られる信頼性の高い接合技術が必要である。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

競合となるスポット、レーザなどは、いずれも熔融溶接であるため、継手強度の確保が困難であるが、アークスポット溶接では、ワイヤによる溶接金属の成分改善や接合部の形状制御が可能であり、高い継手強度が確保される。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

開発するアークスポット溶接法と組み合わせる中高炭素鋼の超ハイテンが車体骨格部材として広く普及すれば、車体の軽量化による燃費向上（CO<sub>2</sub>削減）と衝突安全性の両立が可能になる。

### **2.7.2.4 JFE スチール（千葉分室）[テーマ番号 04、33、46]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

新構造材料技術研究組合において革新的 FSW プロセスとして基礎技術を開発した PHM-FSW（以降、ハイブリッド FSW と記載）とロボット FSW を組み合わせることで適用技術を構築し、自動車車体への適用を想定した超ハイテンによる接合部材を開発することを目的とし、2021 年度末に 1.5GPa 超ハイテンの TWB 部材を成型したフルスケール部材を試作する。これにより革新的 FSW プロセスによる自動車部品接合技術を実証しテーマを完了する。以降は得られた成果をもとに個社にて開発を進め、社会実装を実現することを目指す。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車需要は、今後もアジアなど新興国中心に伸び代が大きく、2015 年 92 百万台から 2050 年 283 百万台に大きく拡大することが予測されている。一方、CO<sub>2</sub> 排出規制への対応のため、車体重量は 2014 年比で 2030 年には 27%減を達成する必要がある。これを達成するための有力な方策として、自動車車体のマルチマテリアル化が検討されている。自動車車体のマルチマテリアル化では、適材適所に材料選択が施行され、側突部位などには超ハイテンによる接合部材の適用が期待されている。

こうした予測の中、従来のハイテンの強度と伸びを更に上回る超ハイテンは、安価でかつ軽量化および安全性向上効果の大きい素材と考えられるが、従来の溶接技術の適用のみでは十分な接合施工性および継手強度を得ることが困難である。したがって、この超ハイテンに対して接合施工性および継手強度を十分確保可能な新接合技術の開発は必須であり、超ハイテンの爆発的な需要拡大に大きく寄与するものと予想され、その経済効果も大きい。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

テーマ 04 では新構造材料技術研究組合 千葉分室（JFE スチール）を委託先として中高炭素系次世代超ハイテンを実用的な施工能率で接合可能なハイブリッド FSW プロセスの基礎技術を開発し、第 2 期目標（2017 年度末）を達成した。

テーマ 46 では新構造材料技術研究組合 本部、阪大接合研分室（大阪大学）、阪大工学研究科分室（大阪大学）、千葉分室（JFE スチール（株））、富津分室（日本製鉄）、西神分室（神戸製鋼所）を委託先として事業を実施し、千葉分室においては FSW による中高炭素鋼継手の組織、材料特性に関して調査し、第 3 期目標（2020 年度末）を達成した。

テーマ 33 では、新構造材料技術研究組合 千葉分室（JFE スチール）、日立分室会瀬（日立パワーソリューションズ）、日立分室大みか（日立製作所）、日立分室安来第 1（日立金属）、日立分室安来第 2（日立メタルプレジジョン）を委託先として実施する。

テーマ 33 では、革新的 FSW プロセスとしてこれまで開発してきたハイブリッド FSW、ロボット FSW の基礎技術を組み合わせることで適用技術を構築し、自動車車体への適用を想定した接合部材を開発することを目的とし、革新的 FSW プロセスによる適用技術を確立するため、高速ハイブリッド FSW による超ハイテンの差厚テーラード・ブランク（Tailor-Welded Blank: TWB）を用いたプレス成形部材の開発、及びロボット FSW によるプレス成形部材のアセンブリ技術の研究開発を行う。また、ツールの長寿命化及び長距離接合での接合品質確保を達成するための研究開発を行う。2021 年度末に 1.5GPa 超ハイテンの TWB 部材を成型したフルスケール部材を試作する。これにより革新的 FSW プロセスによる自動車部品接合技術を実証しテーマを完了する。以降は得られた成果をもとに個社にて開発を進め、社会実装を実現することを目指す。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

2021 年度末に 1.5GPa 超ハイテンの TWB 部材を成型したフルスケール部材を試作し、自動車部品接合技術としての実証をもって完了する。

実用化・事業化においては、本接合技術を用い自動車部品を大量生産する上での課題を見極め、社会実装を実現することを目指す。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

自動車需要は、今後もアジアなど新興国中心に伸び代が大きく、2015 年 92 百万台

から 2050 年 283 百万台に大きく拡大することが予測されている。一方、CO<sub>2</sub> 排出規制への対応のため、車体重量は 2014 年比で 2030 年には 27%減を達成する必要がある。これを達成するための有力な方策として、自動車車体のマルチマテリアル化が検討されている。自動車車体のマルチマテリアル化では、適材適所に材料選択が施行され、側突部位などには超ハイテンによる接合部材の適用が期待されている。

こうした予測の中、従来のハイテンの強度と伸びを更に上回る超ハイテンは、安価でかつ軽量化および安全性向上効果の大きい素材と考えられ、市場ニーズは極めて高い。例えば、1.5GPa 級冷間プレス用鋼板の需要は、2020 年で 200 万 t/年以上、2030 年で 300 万 t/年以上に達する可能性がある。したがって、上記の超高強度鋼板に適用可能な新接合技術についても、市場ニーズは非常に高いといえ、鋼板の爆発的な需要拡大に大きく寄与する技術であると予想される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

レアメタルを多量に含まない超高強度鋼板の開発により、非鉄・非金属材料に対する製造コスト、リサイクル性の圧倒的な優位性を維持したまま、弱点である比強度が大幅に改善され、非鉄・非金属材料並みの軽量化素材となる可能性がある。この超ハイテンに対して、従来の溶接技術では十分な接合施工性および継手強度を得ることは困難であると想定されることから、新接合技術は性能面においては格段の優位性を持つことになる。加えて、鉄鋼材料用に開発される最新の FSW ツールを適用することにより、コスト面でも非常に大きな優位性を持つものと考えられる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

開発する新接合技術および中高炭素鋼が自動車製造に適用されることにより、自動車の燃費向上によるエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量が大幅に削減され、燃費改善目標（国立環境研究所 AIM PJ チーム試算）の 10~20%相当の CO<sub>2</sub> 削減で地球温暖化ガスの低減に寄与する。加えて、自動車の安全性(耐衝突性)・走行性能の向上により、社会の安心・安全向上にも寄与すると考えられる。

また、開発する新接合技術は超ハイテンのみならず、異材接合技術としても非常に有用であるものと想定している。

#### **2.7.2.5 マツダ（広島分室）[テーマ番号 05]**

##### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

マルチマテリアル車体多関節ロボットによる抵抗スポット溶接を前提とした現行の車体組立ラインで製造することは容易ではなく、ラインの新設や大幅な変更が必要となる。

その点、本テーマで戦略的に取り組む二つの異材点接合技術（アルミニウム/鋼板、アルミニウム/CFRP）はいずれも多関節ロボットとの組み合わせが可能であり、リベットや接着などの旧来の接合方法に比べると現行の車体組立ラインへの適合性が高い。即ち、多額の設備投資が不要であり、且つ、従来の鋼板製車体とマルチマテリアル車体の混流生産や海外生産にも展開可能であることから、マルチマテリアル車体実

用化のコア技術になるものと考えられる。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

技術開発のトレンドによると車体のマルチマテリアル化は 2020 年代頃から車の全面改良に合わせて随時拡大するものと予想され、最小（1 モデル）でも年間数万台レベル、主要車種に適用されれば年間数十万台レベル、同業他社が採用した場合にはさらに大きな事業規模に達する。

開発技術を着実に社会へと還元するため、マツダの占有ではなく、海外メーカを除く国内同業他社への技術ライセンスを検討する。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

研究開発が 10 年間の長期に及ぶことから、研究テーマの運営にステージ管理を導入している。具体的には研究期間を技術構想の実証（2013 年～2015 年）、実部品での性能/効果の検証（2016 年～2017 年）、実用化の主要課題解決（2018 年～2022 年）の三つのステージに分け、各ステージに応じた研究内容/研究体制/資金運用としている。各ステージでの研究内容やゴールを明確に設定することで研究目標の達成を確実なものとする。

なお、第二期（2016 年～2017 年）から、研究成果の自動車部品への適用を目指したマルチマテリアルドアの検討を開始した。具体的にはドアインナを射出成形による非連続繊維 CFRP とし、アウトパネルにアルミニウム、インパクトバーとして ISMA 革新鋼板や革新アルミ、革新マグネを想定したものである。ドアインナに形状自由度に優れた射出成形を用いることで、部品統合によるコスト削減と性能向上の両立を図る。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

マルチマテリアル車体を実用化するためのコア技術は異材接合であるが、一方で車体としての基本品質や性能の確保も重要な課題である。そこで本研究開発では、異材接合部の電食や熱ひずみの解析手法、さらに軽量化に伴い悪化する振動騒音性能を補完するための最低限の要素技術も同時に確立することを基本方針としている。これによりマルチマテリアル車体の製造技術に留まらず、車体としての品質/性能も確保でき、実用化の確度をさらに高めることができる。

CFRP については今後の軽量材料としての期待は大きい反面、現状では材料費や生産性、リサイクル等に課題があり、短中期的に見ると量販車種への展開は難しい。そこで、車体の構造部材ではなく、パネル部材への CFRP の適用検討に注力することとし、形状自由度や生産性に優れた射出成形（非連続繊維 CFRP）をベースに、部分的に連続繊維 CFRP を一体化する複合成形技術の開発に取り組む。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車の燃費規制は温室効果ガスの CO<sub>2</sub> 削減を目的に年々強化されている。当面は 2020 年の欧州 CO<sub>2</sub> 規制（95g/km）への対応が急務となるが、パワートレインの改良

だけでは達成が困難であり、車両の大幅な軽量化が不可欠となっている。現行の鋼板を主体とした車体では軽量化が既に限界に達しつつあり、2020年代頃から軽量材料を適材適所に用いたマルチマテリアル化が進行するものと考えられる。提案する二つの異材点接合技術は、既存の車体組立ラインへの適合性が高く、従来の鋼板製車体とマルチマテリアル車体の混流生産にも展開可能であることから、実用化への期待が大きい。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

車体はプレス成形した部材同士のフランジ部を点接合して組み立てる。本研究では車体組立ラインで多用されている抵抗スポット溶接に置き換え可能な異材点接合技術を開発対象としている。

一部に使用されているリベット接合より低コストで多様な板組（材質、板厚）に対応できるという利点もあり、マルチマテリアル車体の接合技術として他の接合法に比べて優位にある。特に、マルチマテリアル車体で性能、コスト面で適用が進むと思われるアルミダイカスト材料とアルミニウム展伸材の接合に対しても十分に展開が可能であり、汎用性のある接合設備として製造設備の投資低減に対しても効果が期待できる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

アルミニウム/異種材料の点接合技術は、自動車産業だけでなく、航空機や鉄道車両、電気機器等の他産業にも展開可能である。また、異材の接合が可能となることから、アルミニウムなどの軽金属や樹脂/CFRPなどの需要拡大、さらには素材産業の活性化にも繋がるものと考えられる。

### **2.7.2.6 UACJ（深谷分室）[テーマ番号 05]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

マルチマテリアル車体を多関節ロボットによる抵抗スポット溶接を前提とした現行の車体組立ラインで製造することは容易ではなく、ラインの新設や大幅な変更が必要となる。その点、本テーマで戦略的に取り組む異材点接合技術（アルミニウム/CFRP）は多関節ロボットとの組み合わせが可能であり、リベットや接着などの旧来の接合方法に比べると現行の車体組立ラインへの適合性が高い。即ち、多額の設備投資が不要であることから、マルチマテリアル車体実用化のコア技術になるものと考えられる。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

技術開発のトレンドによると車体のマルチマテリアル化は2020年頃から車の全面改良に合わせて随時拡大するものと予想され、最小（1モデル）でも年間数万台レベル、主要車種に適用されれば年間数十万台レベル、同業他社が採用した場合にはさらに大きな事業規模に達する。



### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

研究開発が 10 年間の長期に及ぶことから、研究テーマの運営にステージ管理を導入している。具体的には研究期間を技術構想の実証（2013~2015 年度）、実部品での性能/効果の検証（2016~2017 年度）、実用化の主要課題解決（2018~2022 年度）の三つのステージに分け、各ステージに応じた研究内容/研究体制/資金運用としている。各ステージでの研究内容やゴールを明確に設定することで研究目標の達成を確実なものとする。

なお、第二期（2016~2017 年度）では、汎用性の高い PA マトリックス樹脂に着目して、接合性をさらに向上させるアルミ側塗装有機皮膜の開発・検討を進める。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

マルチマテリアル車体を実用化するためのコア技術は異材接合であるが、一方で車体としての基本品質や性能の確保も重要な課題である。そこで本研究開発では、軽量化に伴い悪化する振動騒音性能を補完するための最低限の要素技術も同時に確立することを基本方針としている。これにより、車体としての品質/性能も確保でき、実用化の確度をさらに高めることができる。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車の燃費規制は温室効果ガスの CO<sub>2</sub> 削減を目的に年々強化されている。当面は 2020 年の欧州 CO<sub>2</sub> 規制（95g/km）への対応が急務となるが、パワートレインの改良だけでは達成が困難であり、車両の大幅な軽量化が不可欠となっている。現行の鋼板を主体とした車体では軽量化が既に限界に達しつつあり、2020 年頃から軽量材料を適材適所に用いたマルチマテリアル化が進行するものと考えられる。提案する異材点接合技術は、既存の車体組立ラインへの適合性が高く、実用化への期待が大きい。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

車体はプレス成形した部材同士のフランジ部を点接合して組み立てる。本研究では車体組立ラインで多用されている抵抗スポット溶接に置き換え可能な異材点接合技術を開発対象としている。一部に使用されているリベット接合よりも低コストで多様な板組（材質、板厚）に対応できるという利点もあり、マルチマテリアル車体の接合技術として他の接合法に比べて優位にある。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

アルミニウム/異種材料の点接合技術は、自動車産業だけでなく、航空機や鉄道車両、電気機器等の他産業にも展開可能である。また、異材の接合が可能となることから、アルミニウムなどの軽金属や樹脂/CFRP などの需要拡大、さらには素材産業の活性化にも繋がるものと考えられる。

## 2.7.2.7 住友電気工業（伊丹分室）[テーマ番号 06]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

当社が 80 年以上培ってきた切削工具用超硬合金と 30 年以上培ってきた PVD コーティングの開発技術を活かし、実用的なツール性能、ツール寿命を有するフリクションスポット接合（FSJ）ツールを開発する。FSJ ツールの超硬合金素材製造、成形加工、PVD コーティングのプロセスは、切削工具用のプロセスと基本的に同じであるため、開発目標達成後は、切削工具の量産技術を応用し量産技術の確立を図る。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

2020 年の自動車の世界総生産台数は、1 億台に達すると報告されている。衝突安全性の向上や軽量化による燃費向上とそれに伴う CO<sub>2</sub> 排出量削減のため、自動車ボディに占める引張強度 1GPa 以上の超高張力鋼の比率は今後ますます増加する見込みであり、2020 年において全鋼板中の 20%を占めると予測されている。これらの予測に基づき、引張強度 1GPa 以上の超高張力鋼を対象に既存の抵抗スポット溶接の 20%が FSJ に置き換わると仮定すると、ツールの市場として 1,800 億円/年が見込まれる。

また、本プロジェクトで得られた成果の一部を一般鋼板への応用展開することで、さらなる FSJ 適用量の増加が見込まれることや、今後自動車生産台数が増加すると予想される新興国への販売展開により、爆発的な市場拡大が期待される。

売上損益に関しては、想定ツールコストに対し、目標ツール寿命が達成できれば、当社が販売している超硬合金製切削工具と同等の損益が確保できる見通しである。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本プロジェクト期間中は、切削工具向け超硬合金素材および PVD コーティングの支援研究を行っている住友電気工業アドバンストマテリアル研究所において、実用的なツール性能（継手強度：1.5GPa 中高炭素鋼接合において JIS A 級）、目標ツール寿命の達成を目指した技術開発と生産プロセスの確立を行う。プロジェクト終了後は、切削工具の製造部門である住友電工ハードメタルおよび生存拠点である関係会社と連携して、プロジェクト終了後 2 年後を目途に量産技術の確立を図る。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

実用化・事業化に向けた主な課題は、実用的な継手強度（JIS A 級）の達成と実用的なツール寿命の達成の 2 点である。継手強度については、ツール形状の開発に加え、川崎重工業と共に接合プロセスの最適化、接合プロセス改善により解決を図る。ツール寿命については、耐摩耗性、耐欠損性、耐塑性変形性に優れた超硬合金母材開発と耐酸化性、耐摩耗性、密着性に優れた PVD コーティング開発に加え、川崎重工業と共に接合プロセスの最適化、接合プロセスの改善により解決を図る。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

(1)に記載の通り、自動車ボディにおける超高張力鋼の比率は今後益々増加する予測であり、製造時の CO<sub>2</sub> 排出量が少なく、市況変動や供給性に懸念のあるレアメタルの

添加量が少ない中高炭素高張力鋼のニーズは非常に高いものと予想される。また、FSJ は抵抗スポット溶接に対し消費電力が 1/2 以下であり、車体製造時の CO<sub>2</sub> 排出量削減、省電力というニーズにも応えることが可能である。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

現在鋼板接合用に市販もしくは開発されている FSJ ツールの素材としては、本テーマで開発する超硬合金+PVD コーティング以外に、PCBN（立方晶窒化硼素焼結体）、コバルト基合金、ニッケル基合金、レニウム合金等の高融点金属、窒化珪素がある。PCBN はツール寿命が長く数万打点と予測されるが、価格が約 70 万円と非常に高価なため、ツールコストは数十円/打点であり、また突発的な欠損で短寿命となる場合があるため信頼性の点で自動車の生産に使うには難があると思われる。高融点金属は耐酸化性が低いため、シールドガスが必要であるという課題があり、超硬合金+PVD コーティングに比べ耐摩耗性が低く、寿命は短いと予想される。レニウム合金はレアメタルを用いるためツール価格も非常に高価である。窒化珪素は現在市販されているツールは 10 万円と高価であり、成分の珪素が鋼と反応しやすいため、超硬合金+PVD コーティングに比べ耐摩耗性が低く、寿命は短いと予想される。

本テーマで開発する超硬合金+PVD コーティングは、競合ツールに対し低い 1 打点あたりのツールコストを目指しており、これが実現できれば競合するツールに比べコスト面で優位となる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本テーマで開発した FSJ ツールは、既に自動車ボディに使用されている 270MPa 級の軟鋼から 1.2GPa 級超高張力鋼までの冷延鋼板、およびダイクエンチ鋼の接合にも適用可能と考えられる。また、本テーマで開発した超硬合金素材や PVD コーティングの技術は、切削工具にも応用が可能と考えられる。

FSJ は、抵抗スポット溶接に対し消費電力が 1/2 以下であり、車体製造時の CO<sub>2</sub> 排出量削減、省電力にも貢献できるとともに、ヒュームやチリ、スパッタが発生しないため、製造時の作業環境のクリーン化も期待できる。

### **2.7.2.8 川崎重工（明石分室） [テーマ番号 06]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

当社は軽合金向けの FSJ ロボットを製品化しているが、その適用拡大を狙って比較的難易度が低い既存の高張力鋼（低炭素）を対象とした独自開発を社内ロボット事業部門と行っている。まずは、その開発において自動車メーカーへの装置の供試や協業を通して徐々に市場投入を図り、既存の溶接方法からの転換を進める。本テーマにおいて中高炭素鋼が開発され、次世代の自動車ボディへ採用された後は、その高品質な接合法として FSJ ロボットの本格適用とその浸透を図る。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

今後、自動車の生産台数およびスポット溶接ロボット販売数はともに増加すると

予測されている。一方、引張強度が1.0 GPa以上の超高張力鋼板が自動車ボディに多量に使われており、その適用量も増加するとされている。高張力鋼板に対応した溶接ロボットは、このような動向に追従する形で販売数が増加していくと推測される。また、今後、自動車生産台数が爆発的に増加すると予想される新興国へも展開することで、市場拡大が期待される。

### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

中高炭素鋼の FSJ の基本技術を確立した後、自動車メーカーとの協業を通して実用化ステージに移行する。当社は接合部の品質保証方法、生産ラインとの親和性が高い装置の開発を進める。今後、H29 年度末を目標に 1.5 GPa 級鋼板の接合技術を確立し、状況に応じて実用化に向けた取組みへ移行する考えである。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

FSJ の実用化では生産性（タクトタイム等）、接合部の品質保証、さらに生産装置として工場ラインへの適合性が重要であるため、自動車メーカーとの協業体制を構築し、ニーズに合致した開発を推し進める。なお、当社は既に軽合金を対象とした FSJ ロボットを自動車部品の製造ラインに導入しており、その経験・実績も本テーマの開発に活かしていく。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

中高炭素鋼の確立した FSJ 技術は既存の高張力鋼板への適用が可能であり、設備的な横展開を図りやすい。今後、そのような実績が増加するに従い、スケールメリットによるコスト低減効果が得られ、また、市場の信頼性獲得へとつながる。国内実績を得ることで、軽量化競争が激化している欧米においてもニーズの積極的な取込みを図る。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

高炭素鋼の溶接では継手強度や靱性確保という点で課題があり、既存の溶接法では高品質な溶接施工は難しい。また、FSW は一般に装置剛性が必要で、設備が大がかりとなるため、自動車ボディの組立てラインへの導入は困難である。一方 FSJ は、固相接合のため継手性能が安定しており、ロボット化されているため既存ラインの大きな変更を伴わず導入できるという点でメリットが大きい。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

中高炭素鋼が自動車ボディに適用されることで、車体の軽量化による燃費向上および CO<sub>2</sub> ガス排出量が削減され、CO<sub>2</sub> ガス削減や省電力という社会要請に応えることができる。また、溶接工程における作業環境が大幅に改善されるという利点があり、昨今、工場環境の改善への要求に対応できる。

### 2.7.2.9 IHI（横浜磯子分室）[テーマ番号 07]

#### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

船舶上部構造は桁構造、柱構造、パネル構造が主な構造要素となる。これまでの研究によって桁構造と柱構造の基本的な設計思想とその妥当性の確認は完了した。次の段階として桁構造と皮板によって構成するパネル構造の開発を行う。構造要素（桁、柱、パネル）の開発に目途をつけた段階で、実用化・事業化に必要となる認証取得を検討する。

#### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

コンテナ船は大型化が進んでおり船体強度維持の観点から重要構造部際の厚板化が不可欠となる。このため船体重量の増加およびそれに伴う燃料消費量の増加が課題となっている。上部構造複合部材化による軽量化は、燃費向上、船体性能向上によりこれらの課題を改善するものであり、国際競争力強化が期待できる。大きな経済効果を有すると考えられる。

#### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

- ・ 船舶上部構造小物部材への適用：
  - ～2017年度：構造要素レベルでの性能検証完了
  - 2018年度～：船級を交えた実用化検討開始
  - 2019年度～：部分適用→実用化
- ・ ドアパネル、デッキ等への適用：
  - ～2018年度：構造部材での性能検証完了
  - 2019年度～：船級を交えた実用化検討開始
  - 2021年度～：部分適用→実用化
- ・ 上部構造への適用：
  - ～2021年度：大型構造部材での性能検証完了
  - 2022年度～：船級を交えた実用化検討開始
  - 2024年度～：モックアップ部分適用→実用化

#### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

- ・ 新構造に対する船級承認取得：
  - 開発の後半段階から船級協会と協議しながら進めることで、理解を得る。
- ・ 製作コストの低減：
  - 鋼板の製造・加工コストと比較して、CFRP の製造・加工コストは現状では非常に高く、また大型化における課題もある。この点に関しては、必要とされる CFRP の性能を維持しつつ選択が可能な繊維、樹脂および成形方法も含めて検討を行うと共に、船舶の燃費低減から得られるライフサイクルコストも含めたトータルのコストで評価してもらう。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

本研究開発にて開発した異種材料複合構造部材は、例えば船舶の上部構造に適用することで重量低減が可能であり、それにより燃費向上のみならず低重心化、振動の低減などの性能向上が見込まれる。燃費向上による燃料費削減の効果は大きく、船舶のライフサイクルコストを考えると、CFRP適用によるコストアップをある程度回収することが可能と考えられる。また、CO<sub>2</sub>排出量の削減は国際海事機関（IMO）の新設計基準において新造船における段階的な削減が義務付けられており、本技術の適用によりこの点も達成できると考えられる。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

競合技術として鋼板のさらなる高強度化による軽量化がある。しかし現時点では、耐食性と強度、じん性を両立が難しい。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

構造複合化による部材の軽量化、構造最適化技術は輸送機器のみならず、海洋構造物、橋梁部材等、インフラ分野においても利用価値が高く、波及効果は大きいと考えられる。

## **2.7.2.10 日立パワーソリューションズ（日立分室会瀬） [テーマ番号 8、33]**

### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

本テーマにおける FSW 装置開発をベースに、自動車分野を中心とした接合ニーズの更なる深耕を継続するとともに、開発技術を応用した FSW 装置の高付加価値化による接合品質向上及び小型化等による実用性向上を図り、さらには FSW データ管理システム等のオペレータ支援システムや接合ツール寿命等の予兆診断までも含めた高効率生産システムとしてソリューションビジネスへの展開を目指して行く。

### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車等の輸送機器において燃費向上によるエネルギー消費量削減と CO<sub>2</sub> 排出量削減による耐環境性の向上には軽量化が必須条件であり、現在、自動車メーカーや部品メーカーにおいて超ハイテン材、アルミ合金、樹脂等によるマルチマテリアル化が進展している。こうした市場環境の中、超ハイテン材等の難接合部材の接合手法として、本テーマ推進により FSW のニーズが加速されることが見込まれ、国内外を問わず FSW 装置や関連システム等のニーズは飛躍的に拡大していくことが期待され、その経済効果も大きいと推測する。

### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

本テーマで日立分室会瀬が担当する FSW 装置開発において、自動車部品への適用が期待される 1.5Gpa 級超ハイテン材のプレス成形部材をアッセンブリ接合する技術開発を推進し、千葉分室にて試作するプレス成形部材を用いて 2021 年度末までにアッセンブリ接合の実証実験を実施し本テーマを完了する。本テーマにおいて日立分室の中で実施している FSW 接合プロセス技術開発、FSW ツール量産技術開発及び

FSW 装置開発により得られた成果をもとに自動車業界を中心に FSW 装置ビジネスの進展を目指す。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

本テーマで開発したロボット FSW 装置に使用している垂直多関節ロボットは、従来の工作機タイプの専用機に対し、動作の自由度が高く、ローコストでスペース効率にも優れているというメリットがあるが、多関節構造による剛性不足が接合品質に影響することが実験により分かり、実用化する上で接合品質を向上することが課題となる。この課題に対して、ロボットに掛かる接合負荷の軽減を目的とした小型ヘッドを開発し、さらに接合負荷変動や材料表面状態変化等に適応し常に最適な接合条件に保つことを目的とした適応制御システムを開発した。この適応制御組み込みロボット FSW 装置を用いて超ハイテン材接合技術を確立し、自動車部品の生産設備として実用化を目指す。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車車体の軽量化を目的としたマルチマテリアル化において、アルミ合金や樹脂などの使用率が伸びてい中、適用部位によって強度や材料コスト等の問題で従来のハイテン材から超ハイテン材への置き換え適用が期待されている。この超ハイテン材の接合において従来の接合技術では溶融による接合強度低下など課題解決する必要があるため、固相(非溶融)接合法の FSW によるハイテン材接合技術を確立することで、市場における優位技術となり国内外の自動車業界を中心に FSW ビジネスの進展が期待される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

プレス成形部材のアッセンブリ接合において、従来の工作機タイプの FSW 装置は部材形状に対応するため 5 軸同時制御で複雑な装置構成となり、汎用性も低いため自動車業界におけ生産設備への適用が困難であると推測されることから、汎用性が高いロボット FSW 装置技術開発により、費用対効果が高いシステム提案により市場における優位性が得られると考える。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

自動車車体の軽量化を目的としたマルチマテリアル化拡大において、従来技術では接合が困難である超ハイテン材など難接合部材の接合技術開発により、燃費向上によるエネルギー消費量削減と CO<sub>2</sub> 排出量削減など耐環境性の向上で地球温暖化防止に寄与できるものとする。

また本テーマにおける FSW 技術開発は、超ハイテン材のみに留まらず、従来のアルミ合金、銅合金、異材等の接合ニーズに対しても有用な新技術であると考えられ、FSW 装置ビジネスの進展が期待される。

## 2.7.2.11 日立製作所（日立分室大みか）[テーマ番号 08、33]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

本プロジェクトで得られたチタン合金やハイテン鋼の知見をベースに、社内およびグループ会社を中心に溶接部材のニーズ調査をする。その中から FSW の適用が有効と判断される部材に対して、試作と評価を実施する。これにより、チタンまたはその他の高融点材料の FSW の有用性を実証して、事業化の突破口を切り開く。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

開発技術である FSW の直接的な事業は FSW 装置および FSW ツールとなる。FSW は製造技術の一つである、溶接・接合技術となるが、アーク溶接やレーザ溶接等が競合技術となる。事業規模の定量的な予測は難しいが、FSW 装置の価格を勘案すると、レーザ溶接装置の市場規模が参考になると考えている。FSW 関連の市場は今後成長すると見込んでいるが、市場規模よりも製造技術革新による、従来は作れなかった製品が製造可能となり、これに伴う経済効果が期待できる。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

日立分室の開発内容を大別すると、FSW 装置、FSW ツール、接合技術の三つとなる。FSW 装置、FSW ツールは独立して事業可能であり、それぞれの営業チャネルを活用して、事業化に向けた活動を既に開始している。事業は独立していても、顧客は共通している場合も少なくないことが判ってきたため、顧客のニーズに従い、技術的な相談をする相手を日立分室内で相互に調整する体制も整っている。今後は実用化することを主眼に試作や試験を積極的に推進する予定である。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

FSW はものづくり技術の一種であり、顧客ニーズに対応可能なハードの提供だけではすぐに製品適用できない場合が多い。このため、技術的なノウハウの提供を伴う場合が多いのが現状である。ハード導入前の確認実験などの段階でノウハウは重要であり、この段階で対価を要求するのは営業活動の支障になる場合が多い。最も深刻なのは、ノウハウがあれば簡単な工作機械で FSW できる場合である。このような場合、確認実験のみで、FSW 設備や FSW ツールの事業には結びつかない。この問題に対しては、ノウハウを可能な限りハードに織り込む努力をしている。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

超ハイテン鋼、CFRP などの高機能材料の開発が進められている。これらの材料を応用する局面で接合がキー技術の一つになる。多くの場合、高機能材料は溶融溶接が難しい。FSW は溶融溶接が難しい材料を接合できる差別化技術である。超ハイテン鋼や CFRP の応用が見込まれている自動車分野、チタン合金に代表される高耐食性材料を使用する化学プラント分野など、ユーザーニーズは少なくない。これらの分野では FSW のような、難接合性材料の接合技術の根強いニーズがあり、コスト面で採算が合えば、実用化できると考えている。



#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

競合技術としてアーク溶接、レーザ溶接等が挙げられる。性能面では FSW は材料を溶かさなため、他の技術では代替できない優位性がある。コスト面では FSW は高コスト化の傾向にあるが、接合材の前処理（寸法精度、洗浄等）、後処理（変形矯正、検査）は FSW の方が作業負荷の軽減が期待できるため、トータルでコストメリットを出せる可能性が高い。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

溶融溶接が難しい高融点材料、高機能材料は、有効な接合技術が確立していないのが現状である。このことが、これらの材料の適用が拡大しない一因と考えている。本技術の確立により、高機能材料の適用拡大が期待できる。

### **2.7.2.12 日立金属（日立分室安来第 1）[テーマ番号 8、33]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

超ハイテン接合用に開発する FSW ツール用 Co 合金の精密鋳造用マスターインゴットの量産製造技術を開発するため、種々の開発合金のマスターインゴットを実験溶解炉で溶解し、量産を模擬した鋳型に鋳造することにより、製造性の基礎評価を行い、量産時に必要な製造技術を確認する。また、Co 合金ツールを用いた超ハイテンの FSW 接合評価により耐久性を確認するとともに、耐久性評価前後のツールの金属組織を解析し、ツールの損傷機構を解明することで適正なツール選定を行う。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

超ハイテン等の溶接接合が難しい高強度鋼板は、自動車に代表される輸送機器の軽量化等に大きく貢献できることから市場規模の大きな拡大が期待される。これらの高強度鋼板を用いた自動車のマルチマテリアル車体を実用化するには FSW 等の新接合技術が必要とされる。セラミックス等の高価なツールに比べて安価な Co 合金ツールは FSW 市場の拡大に合わせて伸長することが見込まれ、大きな経済効果が期待される。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

現状の千葉・日立分室の中で、日立分室安来第 1 が担当する FSW ツール素材量産技術開発については、ツール合金開発、マスター製造、ツール製造、接合評価が一体となった実施体制である。接合評価した前後のツールの金属組織学的な解析を行うことによって、ツールの損傷機構を明らかにしていく。ツール耐久性確保に必要な組成、組織の指針を得ることによって、ツール合金の製造技術開発にフィードバックができ、開発を計画的に進めることができる。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

Co 合金ツールは精密鋳造によって製造されるため、その溶解に必要なマスターインゴットの量産技術を確認することが課題である。これに対して、実験溶解炉を用い

た多くの溶解実績を積み、ノウハウの蓄積を行い、技術確立を行う。また、FSW ツールの耐久性は、被接合材の種類、FSW 接合条件、FSW ツール合金の機械的特性によって大きく影響を受ける。FSW ツールの機械的特性は、ツールの金属組織および接合時の組織安定性に依存する。超ハイテン接合においても、FSW 接合による耐久性評価試験前後の金属組織を解析することが耐久性向上、接合条件の最適化の検討に有効である。セラミックス等の高価なツールに比べて安価な Co 合金ツールの選定とその量産製造技術の確立、および Co 合金ツールを用いた接合条件の最適化を組み合わせ、実用化を目指す。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

FSW 接合の市場ニーズは輸送機器産業を主体に軽量化、マルチマテリアル化のニーズの増加に伴って増加してくるものと予想される。今後、FSW 技術が適用できる市場の大きな伸びが期待され、FSW ツールビジネスも大きく伸びるものとする。また、輸送機器産業以外の産業分野でも、適材適所の材料選定が行われれば、従来接合技術では接合が難しかった難接合材の接合、異種材の接合等の市場ニーズが増え、FSW 接合の適用が拡大することが期待され、FSW ツールビジネスが伸びることが期待される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

FSW ツールの競合材料はセラミックス、耐火金属等であり、非常に高価な材料である。Co 合金は、これらの既存材料に比べて安価であり、寿命、性能面で遜色ない合金が開発できれば優位な材料となり得る。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

FSW 接合技術が普及すれば、今まで接合できなかった種々の材料、異種材料の接合の可能性が開け、材料選択の幅が広がる。今まで使えなかった新素材が使用可能となったり、組み合わせの自由度が高まることによる技術的、経済的効果が期待される。また、本開発を通じて、大学、企業、材料技術者、接合技術者、装置技術者との交流により、多様性を許容、活用できる人材育成の効果も期待される。

### **2.7.2.13 日立メタルプレジジョン（日立分室安来第2） [テーマ番号 8、33]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

超ハイテン接合用に開発する Co 合金ツールは、量産に適した精密鑄造法を用い、鑄造から加工完成までを行い量産可能な製造技術を確立することを目的とする。またツールの耐久性を上げるため種々の開発合金を鑄造して課題を抽出し、バラツキを抑えた製造条件で、耐久性があり且つコストを抑えたツールを供給することで鉄鋼用 FSW 接合の実用化を目指す。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

現在車体に実装されている超ハイテン材は、焼入れ性を高くして薄板でも強度が確保できるため、自動車に代表される輸送機器の軽量化に大きく貢献することから、今

後も市場規模の拡大が期待される。一方 C が高くなることによって溶接が困難になることから新しい接合方法が必要とされている。接合強度が高く歪の少ない FSW はこれらの車体接合に適していることから、耐久性があり且つコストを抑えたツールを供給することで、更なる軽量化の実現と FSW 市場の拡大が見込まれ大きな経済効果が期待される。

### **(3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

千葉・日立分室は、合金開発、鋳造用マスターインゴット製造、ツール製造、実走接合、接合部解析が一体となった実施体制で推進されている。日立分室安来第 2 に於いては精密鋳造法を用いツール寿命に影響を及ぼす鋳造欠陥の低減を目指し、量産を見据えコストを抑えた安価なツールの供給体制を構築していく。また一体型の研究体制はツールの耐久性や継手強度の解析を並行して行うことによって、製造技術にフィードバックができるため、より有望なツールの実用化に向けた開発が推進できる。

### **(4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

超ハイテン等の高融点材料接合用のツールには、寿命に大きく影響する高温域での高強度が要求される。従来のツールは高温強度を高めるため貴金属を添加した合金材料やセラミックスが主流で高額なため、実用化にはコストを抑えた安価なツールを供給することが重要な課題である。量産に適した精密鋳造法を用い、ツールの耐久性に影響を及ぼす鋳造欠陥を低減させバラツキの少ない製造条件を確立し、精密鋳造の特徴を生かし従来ツールと比較して安価に供給することで、ツールの実用化を目指す。

### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

FSW 接合の市場ニーズは環境問題の観点から更なる軽量化、マルチマテリアル化が進むと期待される。輸送機器産業を主体に鉄鋼製品が多用されていることから、軽量化は推奨され超ハイテン化や異種材料の接合が普及することで、FSW の需要は更に伸長すると考える。

### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

FSW ツールの競合材料は高温強度を高めるため貴金属を添加した高価な合金材料やセラミックスである。Co 合金の特徴は、貴金属を含まず鋳造及び機械加工が可能であり、競合材料に比べて安価に製造することが可能である。耐久性があり且つコストを抑えたツールが開発できることにより実用化に向けて非常に優位な材料となる。

### **(7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

低融点材料の FSW 接合が実用化されているように、高融点材料の接合が普及することで、超ハイテン材や異種材料の組み合わせ等が可能となり、製造方法にも変化を起すと考えられ、技術的・経済的な効果が期待される。また本開発を通じて分野を超えた異業種との多様な交流と深耕、人材育成の効果も期待される。

## 2.7.2.14 日本製鉄（富津分室）[テーマ番号 46]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

当社は、車体重量の軽量化を実現しえる高強度な鋼板の材料開発を進めるとともに、開発した高張力鋼板を安心して使用できるソリューション（プレス、溶接など）技術の提案を進めている。具体的には、スポット溶接では、継手特性の改善を狙った後通電手法の提案やワイヤによる溶接金属調整を狙ったアークスポット溶接法（テーマ 3 で取り組み完了）などのユーザ提案を進めている。

しかし、さらなる超高張力鋼化（高 C、高合金化）を踏まえると、これら熔融溶接法を用いた改善だけでは、必要な継手特性を確保することが困難になると予想される。そこで、本テーマでは、摩擦接合法を将来の超高張力鋼の新しい接合法と捉え、線形摩擦接合（線・面接合）、フラット摩擦攪拌接合（点接合）の開発を進める。並行して、継手性能の信頼性確保のため、これら摩擦接合法による溶接現象解明、継手強度発現メカニズムの解明などの基礎研究を進める。最終的には、超高張力鋼の材料とその溶接接合技術をセットでユーザ提案し、鋼による超軽量車体の実現し、鉄鋼需要を確保する。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

1.5GPa 級の中高炭素鋼を自動車用のピラー、レール類などいわゆる骨格部材に用いると約 30%の軽量化が可能と試算されている。環境問題を背景とした高燃費化（CO<sub>2</sub> 排出量の削減）や衝突安全性能の向上要求の高まりから、この高張力鋼板の適用量は今後ますます増加し、その接合技術に対する必要性は高い。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

大阪大学をはじめとした再委託先研究機関とともに、線形摩擦接合では、ツールを用いない新しい接合プロセスの開発を進め、その接合現象、継手性能を明らかにするとともに、実用化に向けた課題の明確化を進める。フラット摩擦攪拌接合では、従来 FSSW 法に対し、さらに大きな歪の導入を図るとともに、継手形状（凹）の改良を目指し、継手強度のさらなる高強度化を狙う。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

実用化し得る信頼性の高い超高張力鋼、中高炭素鋼の接合技術の確立を目指し、その強度発現メカニズムの解明を進めるとともに、得られた結果に基づき、プロセス開発・改良検討を進める。また、平行して、ISMA 共通鋼板を用いて、従来接合法に対するメリット、デメリットを明確化する。これらの知見を踏まえ、中高炭素鋼の優れた特性を活かしきる接合ソリューション技術をユーザ提案し、実用化を図る。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

既存の接合法（スポット、レーザ、FSW）では、超高張力鋼、中高炭素鋼への適用は難しく、優れた特性（成形性、耐食性、）を有した超高張力鋼、中高炭素鋼とともに、優れた継手特性が得れる信頼性の高い接合技術に対するニーズは大きい。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

競合となるスポット、レーザなどは、いずれも溶融溶接であるため、継手強度の確保が困難である。一方、既存の摩擦接合（FSW）では、ツール耐久性、施工効率などの課題があり、既存の FSSW では、継手形状（凹）による適用箇所の制約などの課題が考えられる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

新しく開発される超高張力鋼、中高炭素鋼が、開発された新しい摩擦接合法により、車骨格部材として広く普及されれば、車体の軽量化による燃費向上（CO<sub>2</sub>）削減が可能になる。また、線形摩擦接合など新しいプロセス開発を進めることにより、この技術分野の発展とともに新たな知見が得られる可能性がある。

### **2.7.2.15 神戸製鋼所（西神分室） [テーマ番号 46]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

中高炭素革新鋼板については、通常溶融溶接では継手特性の確保が極めて困難であり、そこに対して本テーマにて FSW の継手特性に対する優位性を提示することで、自動車メーカーや部品メーカーにおける実用化の促進を図る。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

本テーマで開発する接合技術については、テーマ No.22 で開発する革新鋼板をユーザに販売する際にユーザソリューションの 1 つの技術として提供するものになる。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

接合技術については、革新鋼板の提案に合わせて技術提案していくことになる。本テーマでの FSW 技術開発が完成する 2023 年以降、技術提案を行い、実用化に向けた課題抽出と個別の技術開発を進める。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

FSW の実用化については、継手強度というメリットはあるものの、設備の導入コスト、接合にかかる消耗品（ツール）に起因するランニングコスト等の課題がある。その対応策について 2023 年度以降検討していく。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

革新鋼板に対するユーザニーズは顕在化しつつあり、その鋼板を用いた部品を組み立てていくための FSW 技術は一つのソリューションとなる。そのため、革新鋼板の販売が成り立てば、実用化の可能性は高まると考えている。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

革新鋼板の接合技術として競合するものは、接着ならびに機械接合となる。これらに対して、各観点から得失を整理して適切な接合技術を選択することが必須となる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

ここで開発した接合技術を活用することができれば、革新鋼板だけでなく一般鋼材の接合についても容易となるため、生産性の向上が期待される。

### **2.7.2.16 大阪大学（阪大接合研分室）[テーマ番号 46]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

鉄鋼三社や阪大工学研究科分室との連携の上進める。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

現在使用されている高張力鋼は、低炭素高合金高張力鋼であり、これを「高炭素低合金高張力鋼」に置き換えるとともにマルチマテリアル化を図ることができれば、輸送機器等に年間 20 万 t の合金元素削減ができ、300 億円／年のコスト削減を図ることが出来ると試算される。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

第 2 期より大阪大学接合科学研究所に新拠点を設け、鉄鋼三社、他の再委託先の 4 大学との連携を深め、中高炭素鋼に適用できる革新的な固相摩擦接合技術の研究開発を開始した。さらに、2019 年度以降、大阪大学が分担研・分室となり、新規接合法の開発を継続しながら、導入した大型装置を用い拠点を活用した共通技術化を行ない、2021 年度は自動車部品を想定した部材による技術実証に取り掛かり、最終的に接合拠点の構築を図る。具体的には、委託先、再委託先が一同に介し、研究推進合同会議を年 4 回開催し、本会議にて、最新の技術進捗、実験計画の細目確認を連携しながら行っている。今後、拠点を活用した共通技術化するとともに、阪大工学研究科分室とも連携し、実用化検討フェーズを充実させていく。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

本プロジェクトを通じて、複数の摩擦接合法の接合メカニズム、継手強度発現メカニズム解明、ツール設計方針の明確化（高次接合法(線形摩擦接合法、フラット摩擦攪拌接合法、センタードライブ線形摩擦接合法、その他新規接合法)の可能性明確化、共通技術化を行い、実用化検討フェーズを充実させる。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

鉄鋼三社や阪大工学研究科分室と緊密な連携を行い着実に進める。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

従来の熔融溶接法では、溶金脆化、割れによる継手性能低下の懸念があるが、本プロジェクトで用いられる高次接合法は、非熔融かつ接合温度制御が可能であり、十分優位性を持つ。さらに、開発した低温線形摩擦接合では、ツールによる消耗がなく、およそ 1 秒間の短時間施工のため、FSW などの他の接合法より優れる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

鉄鋼材料を製造する際に、日本の全製造業の45%のCO<sub>2</sub>が排出されると言われているが、種々の産業分野で中高炭素鋼を幅広く用いることで炭素を鋼中に固着させることができるとともに、鋼板の高強度化で鋼の使用量を低減でき、大幅なCO<sub>2</sub>排出の削減が見込まれる。大阪大学接合科学研究所において、接合拠点を構築することで、本分野の人材育成に大きく貢献するだけでなく、接合技術レベルの向上、視野の拡大、ネットワーク形成等人材育成の上で有意義である。

### **2.7.2.17 大阪大学（阪大工学研究科分室）[テーマ番号 46]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

当分室は、摩擦接合の現象を理解・予測するために数値計算技術を利用して摩擦攪拌接合、線形摩擦接合プロセスのモデル化を行っている。その特徴の一つとして従来より良く用いられている有限要素法や有限差分法等の手法ではなく、粒子法と呼ばれる数値計算手法を用いていることが挙げられる。粒子法は、流体の流動現象の解析に適した手法であり、その離散化の過程で計算格子を用いないため刻一刻と変動する流体の界面の表現が比較的容易にできる。この特徴を生かし、摩擦攪拌接合における継手界面の挙動や異材継手の混合過程のモデル化と予測を目的としている。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

本計算手法によって摩擦接合の流動現象に対する汎用的なモデル化ができれば、プロセスパラメータの予測だけではなく、継手形状の設計や最適なツール形状・材質の設計にも応用可能である。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

接合科学研究所による摩擦接合の継手実験結果を利用することによりモデルの妥当性検証やモデルの高精度化を検討することができる。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

他の計算手法と同様に、流体の流動現象の数値解析は計算コストが高く、計算の解像度を上げたり、継手サイズを大きくすることへの対応が難しい。並列計算の活用が期待されるが、そのコストや効果を予測することが難しく現時点では現実的ではないと思われる。そこで現時点では、数値計算モデルから現象の理解を深め、モデルの簡素化を図ることにより計算コストを削減することを検討する。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

本数値計算モデルは、元来汎用性が高く摩擦接合プロセスのみならず様々な流動現象への応用展開が容易である。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

従来の格子を用いた手法と比較して、自由界面の挙動解析に大きな強みがあり、特

に異材接合に対する汎用性が高いのが特徴である。

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本計算手法は、様々な流体の流動現象のモデル化に適しており、これまでにモデル化が困難であったような現象（例えば電磁場下における磁性を持つ流体の挙動解析等）への応用展開が期待されている。他の計算手法との連成も比較的容易でありより高度なマルチフィジックス解析が可能である。

#### 2.7.2.18 産業技術総合研究所（つくば中央東分室）[テーマ番号 53]

##### (1)実用化・事業化に向けた戦略

マルチマテリアル化を推し進めるためには、異種材料の接合が必要となる。そのなかで接着は有望な手法の1つである。欧米の中でも特にドイツが自動車用構造接着技術の実用化では進んでいる。これには、ドイツの公的研究機関が中心となった巨大な接着研究拠点があり、自動車メーカーや接着剤メーカーと連携して開発に取り組んでいるという背景がある。このような状況を受けて、産総研では2015年に「接着・界面現象研究ラボ」を国内初の接着研究の拠点として設立した。さらに、分野の垣根を超えた連携構築の場として、コンソーシアムを設立した。さらに、ISMA事業で開発した技術を速やかに社会実装につなげるべく、産総研が主体となって共同研究体を2017年に立ち上げた。この事業ではユーザー企業から、原材料メーカー、接着剤メーカーなど垂直、水平連携して技術の高度化を図っている。また開発した異材接合強度の評価手法については、ISOでの国際規格化を進めている。本NEDOプロジェクトに参加することで、これらの接着研究拠点機能を強化して実用化までの技術開発にかかる時間を短縮することを目指す。

##### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

MarketsandMarketsが調査・発行した「自動車用接着剤の世界市場予測（～2024年）」では、自動車用接着剤の世界市場規模が2019年81億ドルから2024年107億ドルまで年平均5.7%成長すると予測されている。一方、量産車用接着剤の潜在的な市場規模を計算すると、使用箇所グレーシング、3 kg/台、ヘミング 0.3 kg/台、マスチック 2.5 kg/台、アンダーコートシーラー 15 kg/台、（ヒアリング）、自動車用接着剤の価格約 900 円/kg（富士経済粘接着剤市場の展望とグローバル展開 2012：国内自動車向け、33,760 百万円／36,100t より算出）、2018 年度世界自動車生産台数 9570 万台（内日本 970 万台）（日本自動車工業会）から、世界で全車に接着技術が導入されたと仮定すると、接着剤の販売だけで、 $20.8\text{kg} \times 900 \text{ 円} \times 9570 \text{ 万台} = 1.8 \text{ 兆円}$ 規模となる。

##### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

プロジェクトで開発する各技術について早期終了可能なものは、産総研のコンソーシアムを介して速やかに実証試験に移行させる。この橋渡しを速やかに行うため、プロジェクトの終了後は、導入された装置類や開発された技術を利用してコンソーシア



ム参加企業と連携して実証試験研究を行い、各企業の早期実用化・事業化を後押しする。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

接着接合の実用化には、生産プロセスへの適応や耐久性の補償、信頼性の担保の観点で多くの課題がある。接着剤の性能向上や表面処理法の改良、接合部の耐久性の保証、接合前後検査法の確立などである。これらを達成するのに接着界面分析法、接着強度評価法、予測設計方法などの基盤的な技術が必要になる。多分野に跨がるこれらの課題を多機関で連携して一体で開発することで自動車向け構造材料用接着技術の早期実用化を目指す。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

産総研の接着・界面現象研究ラボが主催しているコンソーシアムにはすでに 70 社が参加している。また、コンソーシアムで討議した内容に基づいて、関係各社が抱える共通基盤的な課題を解決するための共同研究を実施している。現在 2 つのテーマを実施している。一つは 16 社、もう一つは 8 社が参加して同じ課題について共同で取り組んでいる。研究体には、このように、非常に多くの企業が参画しており、接着研究拠点に対して期待されている状況である。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

国内接着剤メーカーの接着剤の性能は高い。むしろ関連する周辺技術としての、評価技術や検査技術、分析技術等の開発が急務となっている。産総研では、界面分析などメカニズム解明技術において優位性がある。そのためこれまでは、困難であったナノ構造の分析等によって、接着強度と接着メカニズムの対応が取れるようになってきた。また関係各機関が一同に集まることで、情報の集約も進んでいる。加えて、ここ数年接着強度評価手法の国際規格化を進めている。これら多角的な活動を通じて、単独では解決がむずかしい技術を効率よく開発できるようになる。したがって、製品のコストダウンにつながる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

自動車産業の国際競争力強化のみならず、接着剤メーカー、表面処理メーカー、検査機器メーカー等の国際競争力強化が期待される。また輸送体の軽量化に貢献する以外にも、建築や、エレクトロニクス分野、医療分野においても軽量で簡便な接着剤による接合技術が望まれており、これらの分野への波及が期待される。

### **2.7.2.19 セメダイン（古河分室）[テーマ番号 53]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

今回開発を実施する①室温近傍で速硬化可能な強靱性接着剤、②高強度高靱性接着剤の 2 種類の接着剤は、いずれも当社が従来から研究開発及び販売を行っている製品を本プロジェクトの要求に沿ってカスタマイズするものである。基盤となる技術開発

は既に十分に実施されており、その開発資源を有効に活用することで迅速な開発が可能である。プロジェクトでは、耐湿耐久性評価、並びに耐衝撃性の評価を通して、組成最適化を行い、自動車用接着剤として必須項目のクリアを目指す。さらに、耐疲労性、並びに作業性などの要求を順次満たしていくことで実用化する。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

	市場規模(国内／海外)	申請者シェア(国内／海外)
プロジェクト期間終了時点	900 百万円	5%
終了後 5 年目（2026 年度）	5,400 百万円	30%

## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本年度、耐湿耐久性評価ならびに耐衝撃性評価等を通じて接着剤組成の方向性を確認し、自動車用接着剤としての必須項目をクリアした上で次年度初めには、ユーザーへのサンプル提案を行う。2021 年度から、実生産を開始し、事業化することを目標とする。

## (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

今回開発予定の 2 系統の接着剤について、接着剤としての基盤技術ならびに生産・商品化に向けた技術はすでに十分蓄積されている。一方、自動車の変革に伴う新材料や異材の接合、耐久性評価、実用化技術に関する知見は更なる情報収集と蓄積が必要であり今後の課題である。

本プロジェクトへの参画により、古河分室の知見のみではなく参画機関と連携することで上記課題解決を推進し、接着剤の開発を加速的に進展させ実用化につなげる。

## (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

この技術は、①CFRP をはじめとする樹脂×樹脂、樹脂×金属等の異種材料への接合、②スーパーハイテン等の新規部材の接合といった 2 つの異なる接合に各々有効である。特に①については、輸送機器メーカーのみならず、近年、古河分室が持つ多くマーケットユーザー共通のニーズであり、十分に事業展開が可能である。

## (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

性能面では、より広範囲な温度領域で物性変化の少ない接着接合を提供することを目指す。また、長きにわたって接着剤専門メーカーとして幅広いマーケットに対応してきた実績から、数多くの市場に対して迅速な事業化、実績化を目指す。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

自動車を中心とした軽量化に対する貢献はもとより、本接着剤、中でも室温近傍で速硬化可能な接着剤とその耐久信頼性評価結果は、建築土木現場における溶接やボルトに替わる構造接着や、組み立て産業における溶接ひずみ解消など幅広い応用展開が期待される。

## 2.7.2.20 物質・材料研究機構（千現分室）[テーマ番号 53]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

エポキシ接着剤に動的共有結合を導入することで、接着剤自身のタフ化を実現することができた。現在、複数社から問い合わせを受けているところである。特許等の権利化が整備され次第、実用化に向けた活動を精力的に行っていく予定である。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

構造用接着剤としてのエポキシ接着剤のニーズの高まりにより、今後ますます市場は成長していくと期待している。2021年の世界市場は87億ドルが見込まれている。具体的には、世界各地での風力タービン需要や塗料・コーティング需要の拡大、自動車産業におけるエポキシ樹脂需要の増大などが、市場成長の主要因と考えられる。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

実施体制：現在、NIMS 千現分室での実施に留まっているが、具体的な接着部位に適用する実証試験に移行する段階にある。既に NIMS 千現分室内で開発したタフ化エポキシ接着剤を用いた共同研究の準備を進めているところである。

計画：基盤技術は確立していることから、他のテーマとの共同研究を具体化し、実証試験を行っていく。

マイルストーン：硬化条件の最適化、長期耐久性等

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

- ・動的共有結合として導入するポリロタキサンの低コスト化
- ・母材エポキシ樹脂中に均一分散させる簡便手法の確立

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

これまでもエポキシ接着剤のタフ化は試みられてきたが、接着強度を維持したままタフ化させることができる技術は非常に稀であることから、市場ニーズは極めて高い。実際、既に複数の企業からの問い合わせがあり、実用化を見据えた共同研究についても議論を始めているところである。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

ポリロタキサンを樹脂のタフ化に用いる試みは、他のプロジェクトでも行われているが、樹脂中に均一分散させることが困難であることから、劣化や破壊の原因になってしまうことがあった。一方、本プロジェクトで用いたエポキシ接着剤中にはポリロタキサンが均一分散することができることから、接着強度を維持したままタフ化できるという他に類を見ない性能を示す。コスト面では、ポリロタキサンのコストが若干高いことがあるが、添加量の最適化によってなるべく少ない量で高性能を示す組成を見出すことを進めている。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

樹脂のタフ化は自動車や飛行機をはじめとする移動体の軽量化に不可欠な技術であることから、技術的・経済的ニーズは極めて高い。

### **2.7.2.21 IHI（横浜磯子分室）[テーマ番号 63]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

本研究で開発している接合技術をベースとした自動車用鋼材と CFRP の接合部品の供給で実用化を目指す。事業としては受託生産などプロセス提供 および装置の販売、両面で事業化を図る。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

燃費規制による軽量化トレンドを背景に、CFRP の自動車適用が広がっている。また、CFRP 成形技術向上などによるコストの低減からマルチマテリアル部品の適用が増加すると予想される。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

2020年度までに部材要素レベルでの性能検証および実証機の製作を完了する。2023年度には、マルチマテリアル部品の供給で実用化していくことを目指し、2021年度以降は実用化・事業化への検討していく。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

マルチマテリアル部材では、接合する材料間の性質が大きく異なることが要求性能を満足する上で課題となる。この点に関しては、性能違いをうまく吸収可能な構造を開発していく。また、自動車メーカーと協議しながら必要な性能を備えたマルチマテリアル部材を製作していく。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

燃費規制による軽量化トレンドを背景に、CFRP の自動車適用が広がっている。また、CFRP 成形技術向上などによるコストの低減から適用が増加すると予想される。このようなトレンドに対応するために、マルチマテリアル化によりコストパフォーマンスの高い構造部材を開発していく。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

自動車用構造材料として、超高張力鋼板、アルミニウム、マグネシウムなどがある。現状、CFRP はコスト高であるが、CFRP の特性を生かした複合構造で付加価値を創出することで、トータルコストで優位性が得られると考えられる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

マルチマテリアル部品や製造装置は自動車分野だけでなく、航空機分野や橋梁などのインフラ分野においても利用価値が高く、波及効果は大きいと考えられる。

## 2.7.2.22 大阪大学（阪大工学研究科分室、接合科学研究所分室）[テーマ番号 64]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

自動車車体のマルチマテリアル化においては、適材適所に材料を用いるための最適設計法を構築することが必要であるが、同時に異材接合継手において設計強度・性能を担保するための信頼性の高い異材接合技術の開発が不可欠である。本テーマで開発したトランススケール評価・解析手法とシミュレーション技術を用いることで、異材接合継手性能の保証が可能となるとともにそれを実現する接合プロセス条件の制御指針も提示できる。本シミュレーション手法は、第 1 期 SIP「革新的構造材料」「金属 MI：溶接部性能保証のためのシミュレーション技術の開発」で開発したシミュレーションシステムにリンクすることで、SIP の資産を活用して国内メーカーに開発技術を提供する。本シミュレーション手法と評価手法を我が国の自動車メーカーが活用することにより、自動車車体製造における異材接合の適用が飛躍的に拡大するとともに、我が国自動車産業の技術的優位性の向上による国際競争力の強化にも寄与する。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

自動車の生産台数は世界的規模で今後も増加していくが、ガソリン車、電気自動車などその駆動方式に関わらず車体の軽量化ニーズは大きく、マルチマテリアル化の必要性はますます拡大することが予想される。そのためのキーテクノロジーとなる信頼性の高い異材接合技術の確立は不可欠であり、その基盤となる接合部の評価・解析および特性予測技術の開発は必須と言える。異材接合によるマルチマテリアル化は自動車産業のみならず、エレクトロニクス分野や重工分野でも製品の高性能化に伴ってますます重要性が増しており、本テーマで開発した技術を水平展開することが可能であり市場規模・成長性、経済効果は大きい。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本プロジェクトが終了する令和 3 年度までにトランススケールによる異材接合部の評価・解析手法を確立するとともにシミュレーション技術の基盤を構築する。シミュレーション技術は第 1 期 SIP「革新的構造材料」「金属 MI：溶接部性能保証のためのシミュレーション技術の開発」で開発し大阪大学サイバーメディアセンターに設置した「溶接部性能保証のためのシミュレーションシステム」にリンクして供与できる体制を構築する。異材接合部も含めた溶接・接合部の評価・解析、特性予測技術は、大阪大学工学研究科に設置されている部局横断型の研究・教育組織である Techno Arena<sup>IV-1)</sup>の拠点分野「ノベル・ジョイニング拠点（仮称）」として設置することを構想する。これによって、大阪大学の接合分野の研究者を糾合した拠点を形成するとともに、関連の企業とも連携して、SIP および ISMA で開発した成果の実用化・事業化に資することができる。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

開発した異材接合部の評価・解析およびシミュレーション技術を実用化するために、

実継手での評価と検証が必要である。第1期 SIP では、溶接学会 SIP 分科会を設置して開発したシステムの評価・検証を行ったが、本 ISMA テーマでもこの分科会を継承して、溶接学会をベースとした企業との連携により実用化を図る。また、事業化においては予測した継手性能を車体設計に展開することが必要であり、これに関しては ISMA テーマ 59「CAE 車体設計」と連携することで実現する。

#### (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

自動車産業のみならずあらゆる産業分野で適材適所に材料を用いるマルチマテリアル化は必須であり、そのための信頼性の高い異材接合技術確立のニーズは大きい。高度な異材接合部の評価・解析手法とそれに基づく継手性能の予測が可能となれば、プロセス条件と関連付けて異材接合部性能を担保することが可能となるために各産業分野でマルチマテリアル化が飛躍的に進展することが期待できる。

#### (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

これまでに異材接合部のトランススケールでの接合部特性の評価・解析とそれに基づく接合部性能予測およびこれと接合プロセスシミュレーションを連成させた統合的な評価・解析・予測技術の開発は国内外を含めて例がない。特に、トランススケール評価・解析で用いる装置と評価手法およびトランススケールシミュレーションでのマルチ破壊モデルさらに接合プロセスシミュレーションでの解析モデルはいずれも本テーマで独自に開発したものであり、国際的な視点でも高いオリジナリティを有している。

#### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

トランススケールでの接合部評価手法とこれをベースとした継手性能評価シミュレーション技術は、製造業の基盤となる溶接・接合プロセスの高信頼化と性能保証に大きく貢献するものである。SIP 第1期において、製造技術の基盤となる溶接・接合技術を特殊工程から性能保証型技術とするためのシミュレーション技術の開発を実施した。本テーマで開発する継手性能評価シミュレーション技術は、これを継承しさらに異材接合へ拡張・発展させるものである。このような性能評価とシミュレーションに基づく性能保証型の溶接・接合技術は、Society5.0 の「統合型材料開発システム」および「新たなものづくりシステム」の実現に貢献する技術開発である。溶接・接合継手性能予測や逆問題である継手性能を保証するための接合プロセス制御指針の提示が可能となれば、従来、試行錯誤的に行われていた、新材料や新構造に対する溶接・接合条件決定が、大幅に短時間化できる。これは自動車産業のみならず製造業における製品の高性能化・高信頼化とともに製造工程の高能率化、省コスト、省人化に繋がるため、我が国のものづくり競争力の向上に大きく寄与し経済再生に大いに貢献する。また、Techno Arena を活用して大学内にトランススケール評価装置とシミュレーションシステムを設置することで学生や社会人が広く利用することが可能となるために当該分野の研究者、技術者の育成にも貢献できる。

## 2.7.2.23 大阪大学 接合科学研究所（阪大接合研分室）[テーマ番号 64B]

### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

本テーマで構築する継手性能データベースは、一般ユーザが広く活用できるインターフェースを有するが、蓄積される継手性能については、知的財産の関係から一般公開することが不可能なものが数多く蓄積される。また、未知の接合条件で作製された継手性能を予測するアルゴリズムも構築されるが、予測に活用する基礎データも知的財産の関係から一般公開することは不可能と予測される。そのため、データベースの使用料金を設定し、課金された金額に応じて、利用可能なデータの範囲を規定したデータベースとして公開する。これにより継手性能データベースの事業化を図る。

### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

本テーマで構築する継手性能データベースは、マルチマテリアル接合技術を用いて作製される異材継手の性能であり、革新材の市場拡大とともに、データベースの利用へのニーズも高まると予想される。

### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本テーマで構築する継手性能データベースは、新構造材料技術研究組合を通じて公開する形での事業化を目指す。ただし、利用者の課金額に応じたデータベースの利用範囲を規定するシステムを新たに構築する必要があり、事業開始までは、二年を要すると予想される。具体的には、一年目の前期に、利用者の区分け方案を構築し、後期に区分けに対応した認証システムを構築する、二年目の前期に、継手性能データベースと一年目に構築する認証システムとの連携を構築し、後期において試験運用を進めながら、利用者の課金額に対応した情報を提供可能する継手性能データベースを構築する。

### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

事業化に向けた課題は、課金システムである。利用者の課金額に応じたデータベースの利用範囲を規定するシステムを構築することは可能であるが、課金については、オンラインでの課金が可能な第三者機関との契約を行い、課題の解決を図る。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

本テーマで構築する継手性能データベースは、マルチマテリアル接合技術を用いて作製される異材継手の性能であり、革新材への要求が高まるにつれて、データベースの利用への要求も高まると予想される。

### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

本テーマで構築する継手性能データベースは、マルチマテリアル接合技術を用いて作製される異材継手の性能であり、類似のデータベースはない。また、未知の接合条件で作製された継手性能を予測するアルゴリズムも持っており、適用範囲も広く、非常に有用であると期待される。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本テーマで構築する継手性能データベースは、マルチマテリアル接合技術を用いて作製される異材継手の性能であり、革新材の活用に大きく寄与すると期待され、その技術的・社会的効果は大きいと期待される。また、未知の接合条件で作製された継手性能を予測するアルゴリズムも持っており、革新材を用いた新たなマルチマテリアル車体設計において、既存の概念に縛られることのない車体設計も可能になり、車体設計における新たな人材の育成にも寄与すると期待される。



## 2.8 「戦略・基盤研究」

- [テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略
- [テーマ番号 30] 技術動向調査分析
- [テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査
- [テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査
- [テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究
- [テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究
- [テーマ番号 43] 計測解析評価研究
- [テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study
- [テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study
- [テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発 (FS 研究)
- [テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発
- [テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)
- [テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)
- [テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)
- [テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)
- [テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発
- [テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)
- [テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究 (データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)

### 2.8.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

「戦略・基盤研究」は基礎研究や共通的な基盤技術に関する研究開発が多く、プロジェクト開始時には事業化・実用化につながるテーマがなかったが、評価・解析技術等将来広く使われるべきテーマが出てきたため、それらについて各テーマ、各社の取組を記す。

### 2.8.2 各テーマ、各社の取り組み及び見通し

#### 2.8.2.1 [テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発における取組

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

小型中性子分析装置等に基づいた構造材料評価の共通基盤技術となる計測・解析手法の開発や、それらの装置群のネットワーク内での解析手法等の共通化を実施し、その成果によってもたらされる知見や技術を技術研究組合 ISMA の組合員企業等へ移転する形で、小型中性子分析装置及び中性子等量子ビームを用いた材料解析技術等の実用化を進める。

企業各社は、各メーカーが得意とする構造材料に対する中性子を用いた金属組織解析技術の開発に取り組むことで、革新鋼板等の構造材料やマルチマテリアルの研究開

発および実用化の加速につなげる。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

本事業で開発する中性子解析装置は、車体材料等の軽量化に必要な、材料と接合技術の高度化を促進するためのものである。中性子解析装置を有する産業技術総合研究所と再委託先（北海道大学・理化学研究所）は、公的研究機関であるため利潤追求できないが、積極的な装置の共用化や共同研究を通して、国内企業の研究開発を促進して産業力強化に貢献する予定である。なお、2019年度科学技術研究調査報告書（総務省）によれば、企業の研究費を産業別にみると、輸送用機械器具製造業が3兆6784億円（企業の研究費全体に占める割合の20%以上）と最も多く、この分野での研究促進は国内産業力強化に効果的であると言える。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

産業技術総合研究所を中心に再委託先との協力の下で開発を進めている新規の小型中性子解析装置に関しては、2019年度に稼働を開始しており、現在、様々な構造材料やマルチマテリアルのブラッグエッジイメージング計測を実施中である。本プロジェクト実施中は、ISMA 参画企業を中心に材料評価・解析技術を基にした各々の材料開発や接合技術開発に貢献する。

企業各社は、再委託先の協力の下で中性子解析施設を利用することで、担当の中性子を用いた金属組織解析技術、マルチマテリアル解析技術の開発を進めていき、2020年度まで実用材料の適用を進める。さらにプロジェクト終了後も中性子解析結果を活用した材料の高度化・新材料開発を進めていく。

中性子構造材料解析ネットワークに関しては産業技術総合研究所、北海道大学、理化学研究所らの装置側と材料ユーザー側とが連携し、2020年度より構築を進めている。その中で本プロジェクト終了後においても中性子分析装置を有効活用するための体制構築、技術移転先企業との連携に関する議論を行っていく。プロジェクト終了後は、移転先企業での受託分析サービスや装置の外部共同利用化などによって、様々な企業ニーズに対応していく。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

中性子解析の産業における実用化や受託分析サービスとしての事業化においては、解析技術を産業利用に最適化する必要がある。またユーザー側に中性子利用に対する知見が少なく、利用の閾値が高い場合が多い。そのため本プロジェクトで遂行する中性子構造材料解析ネットワークにおいて、装置側とユーザー側との綿密な意見交換や議論を行い、各装置の必要な情報が得られるユーザー向けカタログや様々な対象に対して各小型装置を有効活用するためのガイドラインなどを作成し、可能なものは公開することで幅広いユーザーに利用してもらう体制を構築していく。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

大型施設活用による解析サービスの事業規模が、過去6年間で10倍に成長するな

ど、量子ビームを用いた分析に対するニーズは増加している（「平成 28 年度 検査・分析委員会 活動報告書」（一般社団法人 研究産業・産業技術振興協会発行））。材料分析の国内市場規模は年間約 2000 億円だが、ほぼこの規模に匹敵する「材料関連の R&D」市場がある。特に中性子解析技術は、分析装置自体が限定的であり、さらにその中で構造材料の解析技術は本技術開発で創出される事業者のみしか有さないため、材料分析市場において高いシェアを有することができると期待される。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

本プロジェクトにおいて開発する新規の小型中性子分析装置はブラッグエッジイメージング計測に重点化したものであり、ブラッグエッジイメージング計測に関しては、大型装置（J-PARC）に比する波長分解能を有する計画である。国内外を問わず、小型の中性子装置でこのブラッグエッジイメージング計測が実用的に可能な施設は現在存在していない。小型装置の強みであるフレキシブルな装置利用体制の構築や、中性子構造材料解析ネットワークでの議論による産業利用への最適化により、他装置よりも産業利用における優位性を確保する。また、構築中の中性子構造材料解析ネットワークを活用することで、多様な中性子計測法に加え、電子顕微鏡や X 線等の他量子プローブも複合的に使用できる仕組みが整う。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

本プロジェクトにおける小型中性子分析装置等に基づいた構造材料の解析手法やノウハウ等を ISMA 内の組合員企業が有効に活用することで、プロジェクト中および終了後における各種製品開発を実施する。これらの製品は自動車や航空機などの輸送機器用の軽量化材料などとして、各メーカーに供給・販売されることが想定される。また、小型中性子分析装置および中性子等量子ビームを用いた構造材料解析技術に基づく受託計測サービスへと展開することも想定され、プロジェクト終了後は、組合員企業をはじめとする各種分析サービス企業への技術移転、そして移転先企業での受託分析サービス等への展開も想定される。その際、各企業が各々有効と考える評価技術開発に取り組むことで、幅広いバリエーションの最先端の評価技術が確立され、その他のメーカーにとっても各社が必要とする有効な技術を選定できる状況になることで、中性子解析の産業活用の幅が広がることが期待される。

### **2.8.2.2[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発（FS 研究）における取組**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

本テーマで構築される技術は、材料・成形事業者連携によるサプライチェーンから、顧客企業に材料もしくは成形品を販売する B to B の形態を前提とする。実施者である東レとタカギセイコーは事業連携の実績があり、ビジネスモデルが成立すれば事業化に特段の障害はない。一方で、自動車部材は材料・成形の事業者が実施できない高度な構造設計を要する。本テーマは熱可塑 CFRP（CFRTP）との一体化を前提としており、一体化による価値を明確化して、構造設計機能を握る顧客企業との連携を図る。

この場合も、まず家電等の小回りが利き足の速い用途で実用化を先行させ、価値や活用ノウハウを明確化しつつ生産実績を築き、その後に自動車メーカーとの連携を図る基本戦略となる。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車向け CFRP/CFRTP の市場規模は 1,000 億円規模で推移している。自動車部材向け複合材料の設計、加工技術、信頼性保証技術の蓄積や、EV 向け電池パックの CFRP 適用検討などにより、今後は市場拡大が予測されている。2025 年にかけて CFRTP の市場拡大も見込まれているが、最新の市場規模予測は数年前の予測から下方修正されており、市場拡大は後ろ倒しの傾向にある。

市場の成長性は、車種別の採用動向・計画に依存する。現状、CFRP を採用する車種は多くはない。自動車向け CFRP 市場は、採用する車種および部材種と、その数量に左右される。自動車メーカーの車種・部材別の採用動向は、市場を支配する。また、EV 向け電池パックなど、環境対応車向けの新規展開の成否は、市場規模を大きく変動させる。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

自動車など人の命を預かる製品では、リスク管理のウェイトが大きい。プロジェクトで開発した技術は先進的であり、価値は高い。一方で、近年の安全基準を含めたリスク管理の厳格化傾向から、材料・技術の生産実績は採用判断に影響し得る。従い、少量での事業化を先行し、実績と信頼を構築して本格生産に移る基本計画となる。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

CFRP の軽量性での価値は明確であり、最大の課題は収益モデルの構築にある。自動車用途では、これに構造設計思想との連動（設計による価値の最大化）が加わる。いずれも、事業面ではマーケティング活動が、技術面では顧客企業への価値の発信と密な連携が、実用化の確度を高める。開発初期はサンプルワークを中心とする価値の発信、中期以降は厳密な機密管理のもとでの、共同開発が軸になると考えている。

また、本テーマで開発した技術は、先述のとおり CFRTP との一体化を前提としている。後継テーマでの適切な技術連携のもと、価値の具体化と最大化を図る。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

本テーマは FS 研究であり、後継テーマでの活用を含め、見通しを明確化する。CFRP の市場ニーズ自体は、多様化を伴いながら拡大している。航空機、スポーツ用途に加え、圧力容器、風車、自動車、建材、電線、ロボット、産業機械、電気・電子部品、日用品など様々なニーズがあり、使われ方も単なる軽量化に留まらず、疲労、耐腐食、意匠などに広がっている。変化するニーズにタイムリーに適合できる、応用範囲の広い技術開発を意識して進める。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

本テーマ単独では、HP-RTM 技術が競合する。本テーマで構築した技術は汎用のプレス装置で成立し、大型の設備投資判断が不要となるため、少量・多品種に機動的に展開できる。また、樹脂注入工程がなくサイクルタイムにも優位性がある。さらに、CFRTP 成形との同期（設備およびサイクルタイム）を意識したプロセスであり、適材適所のマルチマテリアル部材では、さらに強みが強化されるものと考えている。現状 CFRP/CFRTP ハイブリッドの価値に対する社会認識は薄く、一つの技術領域を形成できる可能性がある。

### (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

複合材料は複数の要素技術の集合体であり、複数の領域の専門家が集まる。これらを組み合わせて価値を設計する、全体を俯瞰できる人材育成が急務である。展示会等では海外技術者の貪欲な姿勢が目立つ。大学、国研、異業種を含めた様々な専門家が、目的意識を揃えて議論できる場合は、複合材料の競争力を高める意味で価値がある。

#### 2.8.2.2-1 東レ株式会社（伊予分室） [テーマ番号 27C, 51, 54]

##### (1)実用化・事業化に向けた戦略

材料の適材適所使用（マルチマテリアル化）では、設計変数が増える。設計変数が増えると、材料スペックの事前設定は困難となり、材料→成形→加工→組立のバトンリレー型ビジネスモデルは成立しにくい。これらを同時進行させるモデルを、社内組織を横断的に活用して推進する。また、革新炭素繊維（テーマ 51）に関しては、総合的なフィージブルスタディを実施の後、既存設備の改良をベースにスケールアップ技術を構築する。

##### (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

###### ① 炭素繊維

自動車向け炭素繊維は、BMW にラージトウを供給している SGL グループのシェアが大きい。自動車向け CFRP は剛性設計の傾向が強く、比較的安価に剛性を補強できるラージトウが汎用される。また、自動車構造材への炭素繊維適用に際しては、価格に加え LCA が重要となる。経済合理性のある高 LCA 型の炭素繊維の開発は、市場に与えるインパクトは大きい。一方で生産規模と時期に関しては、市場動向に合わせる必要がある。

###### ② 中間基材

市場の半分以上を BMW 向けの NCF（Non-crimp fabric）が握る。それ以外は、熱硬化では SMC、プリプレグ、熱可塑ではペレットやシート基材が採用されているが、部材毎に材料形態が異なり、個々の数量は限定的である。実用化検討は、要素技術をストックし、状況に応じ活用・応用するスキームで進められる。

##### (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

少量で足の速い事業を先行し、実績構築の後、信頼性部材への展開やスケールアッ

プを進める。要素技術は熱硬化・熱可塑問わず幅広く手の内に収め、パッケージ提案に活用する。新技術を顧客企業に提案する機能は社内に整っており、顧客との技術交流会等を通し、随時製品提案を進めている。製品化時期は、顧客企業のスケジュールに依存する。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

価値は最終製品にあり、材料、設計、成形および加工技術の組み合わせで形成される。多様な材料形態や加工法を持つ複合材料では、材料、成形技術単独で商品価値を設計できない。オープンの場合要素技術を構築し、クローズの場合実用化を進めるオープン&クローズ戦略が基本となる。

革新炭素繊維（テーマ 51）では、太デニール化と、強度・弾性率の同時達成、およびスケールアップに耐えられる製糸プロセスの安定化が実用化に向けた重要課題となる。前者はポリマー改質で、後者はポリマーならびに製糸条件の精密化で達成を図る。

なお、持続可能なビジネスとするためには、マーケティングによる事業規模ならびに適社性の検証と、技術総合力を発揮した製品価値のパッケージ提案を進める必要がある。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車向け CFRP の市場は当面欧州が牽引する。拡大が期待される中国は国策で内製を推進しており（中国製造 2025）、当該市場への参入余地は限定される。従い、国内および欧州自動車メーカーのニーズを注視する。なお、革新炭素繊維（テーマ 51）を適用は、LCA 低減の価値が付与できユーザーニーズを喚起できる。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

自動車用途は要素技術の組み合わせによる総合力が求められる。革新炭素繊維（テーマ 51）では LCA、CFRTP フォーム材（テーマ 28 に関連）では軽量と剛性の両立、樹脂供給体による高速含浸（テーマ 54）では CFRTP 高速サイクルへの親和性が強みとなる。マルチマテリアル化により、さらなる優位性拡大が期待できる。

#### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

環境負荷の削減や水素などの代替エネルギーの提案に繋がる新製品の開発を通し、目に見えにくい軽量化がもたらすグリーンイノベーションを具体化する。

なお、複合材料は複数の要素技術の集合体であり、全体を俯瞰できる人材育成が急務である。展示会等では海外技術者の貪欲な姿勢が目立つ。大学との連携で、先端材料に興味を持つ若手研究者を育成する。

### **2.8.2.2-2 株式会社タカギセイコー（高岡分室） [テーマ番号 27C, 54]**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

CFRP による軽量自動車部材適用に向けた成形加工技術を材料、評価、設計およびその加工装置の分野の開発と共創し世に先駆けることにより、国際競争力や市場向け

る実用化・事業化での優位性を得る。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

軽量性に優れる炭素繊維材料のマルチマテリアル化技術は、温室効果ガス排出削減に向けた自動車軽量化の流れを受け、環境規制の厳しい欧州を軸に進んでいる。一方 BMW や Audi などのマルチマテリアル車体に適用されている CFRP は、熱硬化性が主流であり、特徴が異なりさらなる軽量化が期待できる熱可塑性 CFRP (CFRTP) との技術開発が求められている。CFRP 成形加工品は、航空機産業をはじめとした熱硬化性 CFRP を中心に市場が拡大しているが、今後、CFRP、CFRTP 問わず、軽量化ニーズをうけて市場規模が大きく生産性が求められる自動車用途などへの拡大が予想されている。この市場拡大に伴い大きな価格変動も見込まれるが、現状では具体的な売上損益見通しは不明である。

## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本事業は、これまで開発してきた CFRTP の材料および成形技術を元に、必要箇所に必要な形で CFRP を組み合わせた超軽量の CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発を通し、CFRTP の軽量化効果を実証することを目的とする。本プロジェクト内での連携をとりながら CFRP 加工の実用化に向けた要素技術を開発するとともに、複合材料で先行する当社事業と協調していくことで、実用化・事業化に向けた取り組みを進めていく。

## (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

実用化・事業化のためには、それに価値がある部材を成立させることが必要である。そのためには、材料・設計・評価・加工それぞれの要素技術の深堀と共創が必要不可欠である。

## (5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

国際的な重要課題であるエネルギー消費量、CO<sub>2</sub> 排出量削減に対して、運輸機器、特に自動車の CFRP による軽量化は、その最も有効な手段の一つとされている。その中でも CFRP による軽量化効果の高さが期待できる CFRP/CFRTP ハイブリッド部材は、自動車の大量生産対応にも優れており、その早い実用化・事業化が望まれている。本プロジェクトにおいて CFRP/CFRTP ハイブリッド部材の軽量化を実証することにより、広く実用化・事業化が可能となる。

## (6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

競合する鉄鋼材料や非鉄材料や一般的な CFRP の進歩も著しく、部品の置き換えなど単純な比較は難しい。しかし競合材料との共存も含めて、CFRP/CFRTP 部材の最適化を進めることで他の軽量化技術より優れた性能を実現できる。コスト面では、生産性では優位にあるが、CF コスト、部材製造コスト（設備費）の面では更なる低コスト化が望まれる。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

軽量自動車部材適用による事業化は、その生産性、信頼性の観点から他の輸送機器のみならず、広い範囲の産業分野にも適応が可能となり、軽量化が求められる市場の更なる拡大が期待される。また、これらのプロセスを経験することが人材育成に対して大きな役割を果たす。

### **2.8.2.3[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発における取組**

#### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

実環境で起こる大気腐食下のガルバニック腐食を実験室で再現する。本評価法は簡易かつ再現性の高いものとするので、自動車メーカーに提供する Tier2、3 のメーカーが効率よく研究開発を行うことが可能となる。

#### **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

新規マルチマテリアル材料の早期市場展開が達成されることで、研究開発期間及び耐久性診断に要する期間を大幅に短縮する。

#### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

本研究を進めるにあたり、研究の方向性、妥当性を適宜有識者会議内で診断している。本有識者会議は、自動車メーカーからも参画されており、実際の市場や自動車メーカーの考え方を直接知ることができるため有用である。

#### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

ガルバニック腐食評価の指針は本研究を遂行することにより達成可能と考える。その後、自動車メーカーが本研究の成果を利用し、共通の規格として成立させることで広く活用されることとなる。本研究終了後の展開および自動車メーカーとの連携・連動が鍵となる。

#### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車メーカーはそれぞれ独自の判断基準を有しており、本研究の成果がそのまま各社の採用基準になるとは考えにくい。材料開発、接合技術開発、塗装や表面処理技術の開発においては自動車メーカー向けの共通評価法が存在することで研究開発の効率化が実現できるため、市場ニーズは大きいと考える。

#### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

大気腐食下におけるガルバニック腐食評価の共通指針は前例がなく、非常に優位である。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**



共通評価法が存在することで研究開発の効率化と新規マルチマテリアル材料の早期市場化に寄与するものと考えている。

#### **2.8.2.3-1 日本パーカライジング（平塚分室） [テーマ番号 35、65]**

##### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

テーマ 35：当社が蓄積する自動車メーカーの標準的な化成処理要求を反映し、実生産ライン導入時に求められる事項を事前に解決しておく。マルチマテリアル同時処理時の基本的課題も理解しており、当社の経験を活かした対応が必要となる。

テーマ 65：ガルバニック腐食評価を共通指標として確立するためには、自動車メーカーが求める実車を想定した腐食評価として成立させる必要がある。実際の適用部品を熟知し、実腐食環境を定量化することで、ガルバニック腐食評価に最も重要なパラメータを活かした評価指針を決定する。

(2)~(7)は.8.2.3 に記載の通り。

#### **2.8.2.3-2 株式会社 UACJ（千年分室） [テーマ番号 65]**

##### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

車両でのアルミニウムの使用量を増大につながるマルチマテリアル化を加速させるために、マルチマテリアル自動車の耐食性を正しく評価できる手法の指針を決定する。

(2)~(7)は.8.2.3 に記載の通り。

#### **2.8.2.4 [テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究（新材料の材料代替効果定量技術の開発）における取組 産業技術総合研究所（つくば小野川分室）**

##### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

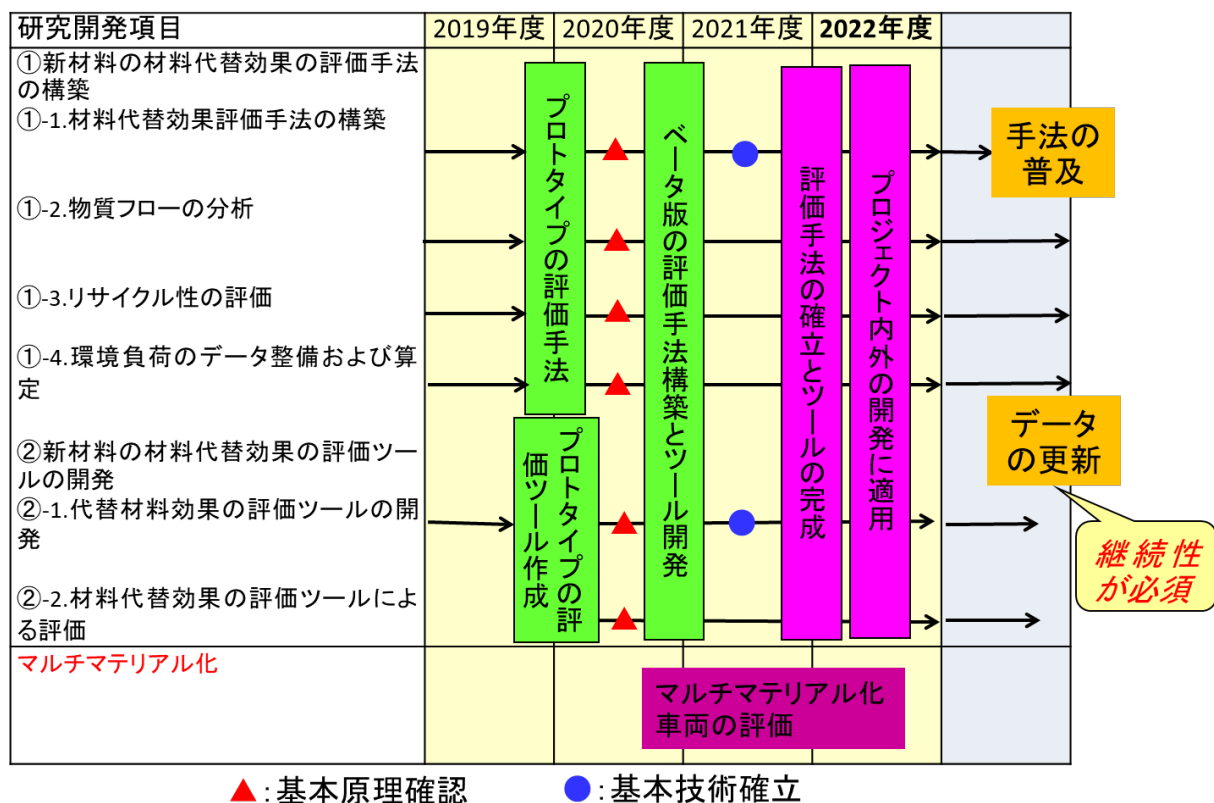
輸送機器の構造材料では、ISMA プロジェクト全体の目的でもあるマルチマテリアル化による軽量材料への期待が高まっている。これは、軽量化によって使用時の燃料消費削減、ひいては温室効果ガス排出削減が、社会的要請として強くなってきているためである。一方、軽量化材料の生産、リサイクルにおいても燃料消費あるいは温室効果ガス排出があるため、製品ライフサイクルを通じた環境影響評価、さらには近年の SDGs や ESG 投資に鑑みた社会・経済影響評価を実施した上での素材代替が必要とされている。本テーマでは、その要請にこたえる評価手法として、材料の物質フローやリサイクル性なども加味した、材料のライフサイクル全体を評価できる評価手法を構築するだけでなく、その手法を搭載した評価ツールを開発することで研究開発現場あるいは材料選択時に評価手法を活用可能な状態にすることで、開発成果が実効性のあるアウトプットになると考えている。そのために、評価ツールの開発においては、プロジェクト構成組織に対してヒアリングを実施し、そのニーズをよく踏まえたツールの開発を行うこととしている。

## (2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

国際自動車工業会によれば 2018 年度の自動車販売台数は 9506 万台、生産台数は 9571 万台と 1 億台が目前となっている。10 年前と比較すると約 2500 万台増加しており成長性が高い市場である。日本のみに限った場合であっても販売台数、生産台数は世界でも 3 位であるため市場規模は大きいと言える。また、本課題はプロジェクト全体で実施している新構造材料の生産・販売活動にとって、その基盤をなすものであり、市場規模・成長性はプロジェクト全体に準じる。

## (3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

本課題は、つくば小野川分室（産業技術総合研究所）と、再委託先の東京大学とで実施しているが、評価手法の妥当性が LCA ならびに関連研究分野にて受け入れられなければ、これらツールから得られる結果も社会で受け入れられないことになりかねない。その意味で、適宜、世界の有識者と交流し、世界的に受け入れられる手法としての開発を実施している。2019 年度事業では FS 研究に続き、評価ツールの構造について基本設計を行った。今後は、評価手法の構築、評価ツールの開発を継続する予定である。2020 年度末にベータ版ツールの開発、2022 年度末に評価ツールのリリースを予定する。



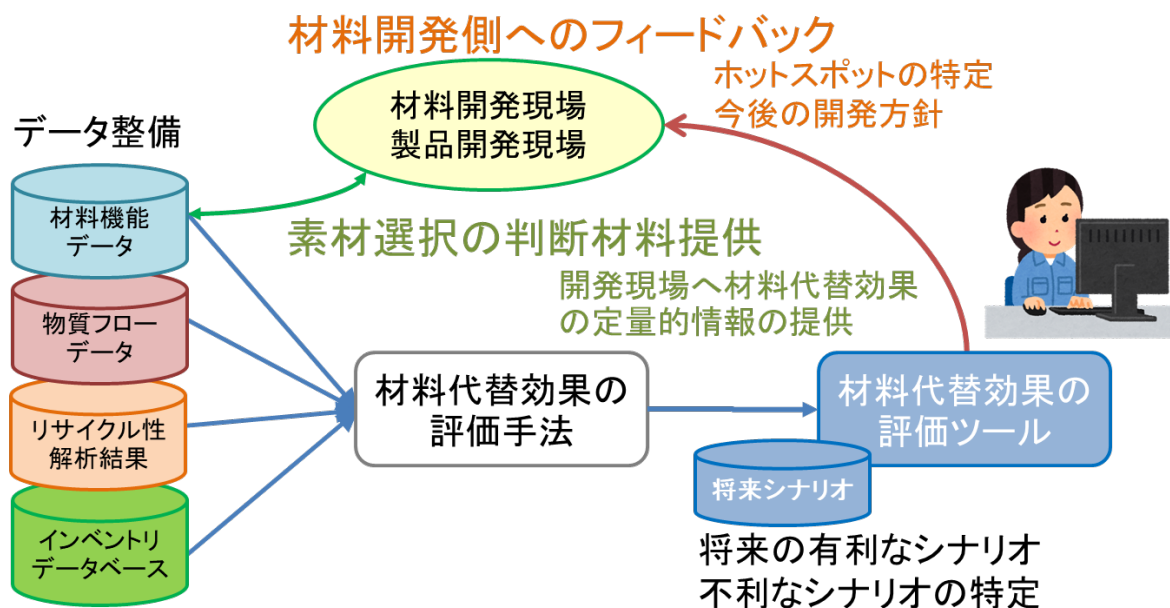
## (4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針

評価ツールの開発においては、ユーザーの使いやすさを高めることが課題となる。この課題の解決方針は、開発のなかで、定期的なヒアリングを実施することで漸進的

にユーザーフレンドリーなツールを構築する。

### (5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）

現在でも大手企業においては TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）によって、年次の財務報告において、財務に影響のある気候関連情報の開示が必須となりつつある。気候変動問題は、もっとも議論が進んでいる課題であるが、SDGs に見るようにその他の課題についても、社会的要請は今後ますます強くなることが予想される。これは、本テーマにて開発する評価手法の重要性がますます大きくなることを意味している。材料代替効果の評価手法論の確立とツール開発を実施することで、プロジェクト全体で研究開発している材料開発を実用化、事業化の支援をすることができる。



### (6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）

本テーマで開発する手法に基づく評価を実施するとなると、今の段階では LCA 評価に関する専門性のあるコンサルティング会社などに依頼をし、それでも限られた評価対象範囲において実施することになることが想定される。その意味では、本テーマで開発する手法は、今までのどの評価手法よりも空間的・時間的に拡張された評価手法となっており、より社会的要請に合致した評価結果が得られると考えられる。

このテーマの実施を下支えしているのは、つくば小野川分室にて過去から開発されてきているライフサイクルインベントリデータベースの IDEA である。これは、世界的に流通するライフサイクルインベントリデータ EcoInvent、GaBi に比肩する日本の誇る積上げ法による Gate to Gate 型のデータベースである。

さらにはツール化することで、個別事情を反映したカスタマイズは困難である一方、社会における平均的な条件での評価は、簡便に実施できることとなる。

## (7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）

本テーマで開発する手法は、本プロジェクトで対象とする輸送機器の構造材料のために開発するものの、手法の構造としては、いかなる場面の材料選択においても適用可能な手法となる。ただし、その評価のためのデータ整備という意味では、個別に精緻なデータを収集する必要がある。

さらには、本手法を日本から発信することの意義は大きく、いまだ世界的に評価手法が確立していない分野であることから、今後の評価のスタンダードが策定されていく可能性を考えた際に、日本の企業にとって納得感のある手法を他国に主張できることにつながる。これは、今まで多くの環境に関連する評価手法が、欧州に端を発することが多く、日本は評価手法を後追いで理解し、対策してきただけに、たいへん有利に働くものと考えている。

もう少し直接的な効果としては、新材料・輸送機械の開発現場へ材料代替効果の定量的情報を提供することによって、ライフサイクル全体でリサイクル性が高く省エネ効果が高い新材料の実用化に貢献することができる（経済的・社会的効果）。

### 2.8.2.5 [テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究（データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発） 産業技術総合研究所（名古屋守山分室）

#### (1)実用化・事業化に向けた戦略

##### ① データ等活用拠点（仮名称）計画

本プロジェクトにおいては、輸送機器の抜本的な軽量化に向け、革新的接合技術の開発や、輸送機器の次世代の主要な構造材料の高度化等に係る技術開発が一体的に推進されているが、これらの技術開発により創出される貴重なデータや知見などをプロジェクト終了後も実用化・事業化に向けて有効に活用するためには、材料の信頼性や接着・接合技術等の関連する知識を体系的に集積して材料設計に活用する新たな仕組みが必要となる。このため、本プロジェクトでも一部すでに行われている、材料信頼性評価技術、マルチマテリアル接着・接合技術、材料構造の最先端解析・評価技術、材料・製品 LCA 技術などの技術の融合により、本プロジェクト終了後においても、得られたデータの集積・管理・解析等を行い、実用化・事業化に結びつける「データ等活用拠点：マルチマテリアル信頼性設計研究拠点。以下、研究拠点」の構築が計画されている。本テーマは、これに関連する技術開発動向を精査し、研究拠点の構築に向けて有効な指針を得ることを意図するものである。

##### ② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

本技術開発は、テーマ番号 35 「革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発」において、高速車両構体や自動車の車体へのマグネシウム合金／アルミニウム合金接合部材の適用検討が急務となっていることから、2020 年度以降は、テーマ番号 35 おいて継続実施する。本技術開発の実用化・事業化に向けた戦略は、テーマ番号 35 におけるそれと密接に関係していることから、テーマ番号 35 において記述する。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

### ① データ等活用拠点（仮名称）計画

本プロジェクトが主眼としている輸送機器の構造材料について見れば、例えば、自動車用途の構造材料の市場規模では、1兆円を超える高張力鋼から、1000億円に満たないCFRPなど様々であるが、世界の自動車用途の構造材料の市場規模は、2030年には2020年の1.6倍になり、25兆円に達すると予測されている（※）。さらに、自動車、鉄道車両などの輸送機器の構造材料のさらなる軽量化・長寿命化・強靱化には、軽量素材材料を中心とした各素材材料の信頼性の確立とともに、それらを適材適所的に組み合わせた部材のマルチマテリアル化の積極的な推進が不可欠であると言われていいる。これらのことから、自動車等の輸送機器の構造材料の今後の市場の拡大とマルチマテリアル化が重要かつ必然であることは明らかである。上述した研究拠点の構築は、これらの将来動向に対応するものであり、民間企業との共同研究や連携を通して、本プロジェクト終了後も長期にわたって関連市場の拡大に繋がるものである。

### ② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

(1)と同様の理由により、テーマ番号35において記述する。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

### ① データ等活用拠点（仮名称）計画

本テーマを受託した産業技術総合研究所は、上述した研究拠点の構築に主体的な役割を果たすことが期待されている。また、産業技術総合研究所内部においてもこの研究拠点の構築を重要視し、ISMA（NEDO）の予算に加え、産業技術総合研究所の内部資金（戦略予算：2018年度5千万円、2019年度2.3千万円、交付金、他予算）も活用し、関連技術開発の加速に努めている。本プロジェクト終了までの期間において、連携体制の強化、信頼性データの収集、評価・解析手法高度化、MI（Materials Integration）活用技術の物質・材料研究機構（NIMS）との連携、産業技術総合研究所の技術コンソーシアム・技術プラットフォーム等を活用した技術・情報データの有効活用・成果普及も企図している。さらに、電子機器などの輸送機器の構造材料以外の分野のマルチマテリアル化も対象とし、マルチマテリアル化による軽量化に加え高性能化等も研究対象としている。

### ② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

(1)と同様の理由により、テーマ番号35において記述する。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

### ① データ等活用拠点（仮名称）計画

上述したように研究拠点は、本プロジェクト終了後においてもデータの集積・管理・解析等を行い、実用化・事業化に結びつける事を目指している。しかしながら、本プロジェクト終了後の段階において、本プロジェクトで得られたデータ等のみで、その時点の関連産業の要求に対応するのは困難と考えられる。このため、本プロジェクト終了後の拠点の活動においては、民間企業との共同研究や連携を促進し、それら

によりデータ等を随時取得・付加し、これらの課題を解決する。

② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

(1)と同様の理由により、テーマ番号35において記述する。

**(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

① データ等活用拠点（仮名称）計画

上述したように、自動車等の輸送機器の構造材料の今後の市場の拡大とマルチマテリアル化は明らかであり、上述の研究拠点の構築は、これらの将来動向に対応するものであり、民間企業との共同研究や連携を通して、本プロジェクト終了後も、得られたデータや知見などを長期にわたって実用化・事業化に繋げるものである。

② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

(1)と同様の理由により、テーマ番号35において記述する。

**(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

① データ等活用拠点（仮名称）計画

本プロジェクトにおいては、プロジェクト終了後も活動する研究拠点として、当該研究拠点以外にも、関連する中核技術開発について他の研究拠点が構築される予定である。それらの他の研究拠点と連携を深め、本プロジェクトで得られたデータや知見などを基に、実用化・事業化を図る。

② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

(1)と同様の理由により、テーマ番号35において記述する。

**(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

① データ等活用拠点（仮名称）計画

上述の研究拠点においては、データの集積・管理・解析、信頼性設計ツール構築等により、本プロジェクト終了後も得られたデータや知見などを長期にわたって実用化・事業化に繋げるものであるが、それに加え評価・解析手法の開発、国際規格化・標準化、海外機関との国際連携、国際人材融合等も企図しており、それらの波及効果は計り知れない。

② 異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発

(1)と同様の理由により、テーマ番号35において記述する。

## 2.9 「マルチマテリアル技術開発」

### [テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発

#### 2.9.1 テーマ全体の取り組み及び見通し

##### (1) 実用化・事業化に向けた戦略

京都大学が提案し、研究を続けてきたレベルセット法によるトポロジー最適化手法を、マルチマテリアル車体設計に適用し、異材接合部のモデル化を含めて最適化するシステムを開発する。開発したシステムは、日本の自動車会社各社に提供するとともに、最終的にプロジェクト開発成果を適用したマルチマテリアル車体の提案を行う。

システムの開発は京都大学と株式会社アルモニコス（浜松アクト分室）、マルチマテリアル車体設計のネックとなっている異種接合に関わる解析、モデル化は株式会社メカニカルデザイン（調布分室）が主体となって実行する。また、自動車技術会構造形成技術部門委員会と連携することで、実際の車体設計に必要な情報を随時収集し、設計現場で利用できる実用的なシステムを実現する。

自動車会社に提供後は、コンソーシアムを通じて、メンテナンスおよび設計者の支援を行っていく。同時に自動車以外の企業への販売、支援を行う。

##### (2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）

機械系 CAE 国内市場規模が、2017 年実績で約 762 億円であり、そのうち構造系 CAE の市場規模が 10%程度である。ここ 2, 3 年は、6 から 8%程度の伸びを示しており、今後も安定した成長が予想されている。

自動車に用いられる高張力鋼の市場規模は 1 兆円を超え、日本のシェアは 50%近い。炭素繊維の市場規模は 2 千億円規模とまだ小さいが日本のシェアは約 60%である。現在、マルチマテリアル構造の最適化へのニーズは増加しており、CAE 適用のなかで最適化の占める割合は 10 から 20%程度になることが期待される。

##### (3) 実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）

2020 年度にプロトタイプシステムを作成し、自動車関連会社各社に実際に使ってもらえる環境を整える。2022 年度までに、車体構造への適用検討を実施して、販売できるレベルのソフトウェアを完成させる。2023 年 4 月より、コンソーシアムの立ち上げとトポロジー最適化システムの販売開始を予定している。

##### (4) 実用化・事業化に向けた課題と解決方針

車体構造設計に必要な機能の実装、大規模モデルへの対応、解析担当者の育成が主な課題である。

機能の追加については、固有値振動数の最適化機能、最適化の結果を CAD データに変換する機能を実装する。大規模モデルへの対応は、GPU の利用と MPI への対応を行う。GPU の利用は、設計担当者が自ら手元の端末で実行することを実現するための方策である。MPI への対応は、現在車体開発で利用している有限要素モデルの規模で最適化を可能にするための取り組みである。解析担当者を数多く育成することは、

時間、予算の点で現実的ではないため、各自動車会社が依頼可能な立場で、解析作業の教育ができる専門的なエンジニアを育成する。

#### **(5) 実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

欧州を中心に車体のマルチマテリアル対応が進んできており、その設計方法が求められている。また、電気自動車は、従来とは要件が大きく変わるため、短期間で車体構造を設計するために最適化技術の必要性が増している。実用化の準備は十分に進められており、開発終了後には即応できると考えている。

#### **(6) 競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

車体構造に対して、複数の材料の配置と形状の最適化を実行できる実用レベルソフトウェアは現在市場に存在しない。ここで開発しているシステムは、完全なマルチマテリアル対応であること、製造に配慮した形状の複雑さのコントロールが可能であること、コストなどの要因を考慮できること、現在開発で使われている車体モデル程度の大規模なモデルに適用可能であることなど、業界水準に対して先んじている。

また、自動車技術会との連携により収集した情報を活用し、車体構造の設計に必要な部分の開発を優先しており、汎用的なシステムに比較してコストの面で有利である。

#### **(7) 波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

ISMA の他のテーマである新材料を使った設計や、接合技術と連携させることにより、より高性能な設計が可能になる。まずは自動車の軽量化に向けての開発を進めるが、自動車部品や家電、航空宇宙、船舶などの分野にも適用が可能である。

汎用有限要素法など、商用ソフトウェアの応用を基本としているため、容易に底辺拡大、横展開が可能である。

### **2.9.2 各社の取り組み及び見通し**

#### **2.9.2.1 アルモニコス（浜松アクト分室） [テーマ番号 59]**

##### **(1) 実用化・事業化に向けた戦略**

マルチマテリアルに対応したトポロジー最適化システムを構築し、2023年4月に販売する予定。京都大学で開発されたトポロジー最適化の技術に、形状の取り込み、条件の設定、結果の可視化、得られた結果を実際に活用できるようにする仕組みを構築する。

システムの販売、教育、サポートを行うための体制を整える。

##### **(2) 市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

機械系 CAE 世界市場規模が、2017年実績で約 3365 億円、2020年予測で 4400 億円、同国内市場規模が 2017年で約 762 億円）であり、そのうち構造系 CAE の市場規模が、10%（現行のシェアから推測）とすると、2020年の国内市場規模が約 100 億円と予想される。2017年度は前年比 6.7%増、2018年も 8.2%増と予想され、安定した成長が予想される。



### **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

2020年度にプロトタイプシステムを作成し、特定ユーザに実際に使ってもらえる環境を整える。2023年4月にトポロジー最適化のシステムを販売開始する予定である。

### **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

最適化演算の高速化とより大規模なデータを扱えるようにするため、GPUの利用を検討する。

トポロジー最適化で得られた結果はそのままでは利用しにくいいため、より汎用的に使えるように、CADデータにするリバースエンジニアリングシステムの改良を進める。

実際に使えるシステムにするために、委員会に多数参加していただいている自動車技術会にシステムを提供し、意見を聞いてシステムを改良していく。

### **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

自動車業界においては、欧州を中心に車体のマルチマテリアル対応が進んできており、その設計方法が求められている。新しい設計の指針としてこのシステムが有効であると考える。

また、電気自動車では従来とは要件が大きく変わるため、従来の形状にとらわれない設計の参考になると思われる。

### **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

レベルセット法を使うことにより、従来の密度法に比べて境界が明確になる、ということが大きなアドバンテージとなる。

また、形状の複雑さをコントロールするための係数やコストを考慮する仕組みを取り入れ、より実現化しやすいシステムにしていく。自動車技術会で実際のユーザに評価していただき、その意見を取り込むことで、より使いやすいシステムにしていく。

### **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

ISMAの他のテーマである新材料を使った設計や、接合技術と連携させることにより、より高性能な設計が可能になる。

3Dプリンタによって作成する形状の自由度が上がることにより、トポロジー最適化で得られた形状を実現するためのハードルを下げることができる。

まずは自動車の軽量化に向けての開発を進めるが、自動車部品や家電、航空宇宙、船舶などの分野にも適用が可能である。

## **2.9.2.2 メカニカルデザイン（調布分室） [テーマ番号 59]**

### **(1)実用化・事業化に向けた戦略**

マルチマテリアルボディーにおいては、異種材料界面は不可避の課題であるため、そこに非線形構造解析という差別化の高いツールを適用して取り組む。

## **(2)市場動向と売上損益見通し（市場規模・成長性、経済効果）**

自動車に用いられる高張力鋼の市場規模は 1 兆円を超え、我が国のシェアは 50% 近くになるので、継続的な注視が必要と考えられる。一方、炭素繊維は市場規模は 2 千億円規模とまだ小さいが日本のシェアは 60% 近くあり今後、成長が見込まれる分野である。

## **(3)実用化・事業化に向けた具体的取り組み（実施体制、計画、マイルストーン）**

以上の状況から、接着接合に関する技術開発を積極的に進めている。あわせて、電気腐食などマルチフィジックスに関わる課題は先行例が少なく、差別化に直結するため、昨年までの調査研究結果を踏まえ、特に力を入れて開発に取り組んでいる。

## **(4)実用化・事業化に向けた課題と解決方針**

調布分室では、自動車業界で広く使われている LS-DYNA、Abaqus などの構造系汎用商用ソフトウェアあるいは COMSOL などのマルチフィジックス系商用ソフトウェアを用いて課題に取り組み、即座に応用のきく形態での開発が期待されている。引き続き、その方針を維持して実用化に結び付けたい。

## **(5)実用化・事業化の見通し（市場ニーズ、ユーザーニーズ）**

以上の状況を踏まえ、実用化の準備は十分に進められてる。開発終了後には即応できる。

## **(6)競合する技術・事業との比較（性能面、コスト面での優位性）**

自動車技術会委員など、外部からのオブザーブを定期的に受けており、業界水準に対して先んじて開発を進める推進力となっている。

## **(7)波及効果（技術的・経済的・社会的効果、人材育成等）**

汎用有限要素法など、商用ソフトウェアの応用を基本としているため、容易に底辺拡大、横展開が可能である。

V. 成果資料（共同研究、再委託研究も含む）

1. 「革新鋼板の開発」

表V-1-1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳） 【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス 発 表	その 他			
2013FY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014FY	6	0	1	0	0	10	9	1	0	0	1	1
2015FY	1	0	1	1	0	13	1	0	0	0	0	2
2016FY	8	0	1	4	0	16	0	0	0	0	1	1
2017FY	3	0	0	4	0	25	0	0	3	0	0	2
2018FY	1	0	0	4	0	21	1	0	0	0	1	1
2019FY	0	0	1	8	0	29	1	0	0	1	7	1
合計	19	0	4	21	0	112	12	1	3	1	10	9

※1：Patent Cooperation Treaty：特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

1.1 特許

[テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	(株)神戸製 鋼所	特 願 2015- 038856	国内	2015/02/27	公開	高強度高延性鋼板	大谷茂生他
2	(株)神戸製 鋼所	特 願 2015- 038856	国内	2015/02/27	公開	高強度高延性鋼板	大谷茂生他

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	新日鐵住金株 式会社	特願 2014-18552	国内	2014/09/04	公開	結晶観察システムおよび 結晶観察方法	谷山明他
2	新日鐵住金株 式会社	特願 2015-065454	国内	2015/03/27	公開	試験装置およびそれを備 えた電子顕微鏡	谷山明他

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	JFE スチール 株式会社	特願 2014-242030	国内	2014/11/28	登録	微量炭素定量分析装置および微量炭素定量分析方法	田中裕二他
2	JFE スチール 株式会社	PCT/JP2016/000339	PCT	2016/01/25	登録	高強度冷延薄鋼板およびその製造方法	小幡美絵他
3	JFE スチール 株式会社	PCT/JP2016/003902	PCT	2016/08/26	登録	高強度薄鋼板およびその製造方法	椎森芳恵他
4	JFE スチール 株式会社	特願 2016-133433	国内	2016/07/05	公開	高強度鋼板およびその製造方法	植田圭治他
5	JFE スチール 株式会社	特願 2016-133434	国内	2016/07/05	公開	高強度鋼板およびその製造方法	植田圭治他
6	JFE スチール 株式会社	特願 2016-158813	国内	2016/08/12	公開	METHOD OF SEPARATELY VISUALIZING FERRITE PHASE, MARTENSITE PHASE AND AUSTENITE PHASE IN MULTIPHASE STEEL BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPE OBSERVATION AND SPECIMEN OF MULTIPHASE STEEL FOR MICROSTRUCTURE OBSERVATION	シャルカ ミクメコバ他
7	JFE スチール 株式会社	特願 2017-060314	国内	2017/03/27	公開	高強度高延性鋼板およびその製造方法	西山武志他
8	JFE スチール 株式会社	特願 2017-060315	国内	2017/03/27	公開	高強度高延性鋼板およびその製造方法	西山武志他

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発

無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発  
無し

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発  
無し

## 1.2 論文

[テーマ番号 22] 残留  $\gamma$  高度制御革新鋼板の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	村上俊夫	神戸製鋼所	自動車用高強度鋼板の延性に及ぼす残留オーステナイト存在状態の影響	R&D 神戸製鋼技報 69 (1), 2019, 29-32	有	2019/7/31

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	千葉亜耶、 武藤 泉、菅原 優、 原 信義 土井 教史、河野 佳 織	東北大  新日鐵住金	Microelectrochemical aspects of interstitial carbon in Type 304 stainless steel: improving pitting resistance at MnS inclusion	Journal of the electrochemical society	有	2015/2/20
2	門脇万里、武藤泉、 菅原優、原信義 土井教史、河野佳織	東北大  新日鐵住金	Microelectrochemical real-time observation of Very Early Stage of Pitting on Primary	Journal of the electrochemical society	有	2017/3/20
3	門脇万里子、武藤泉、 菅原優、原信義 土井教史、河野佳織	東北大  新日鐵住金	Pitting Corrosion Resistance of Martensite of AISI 1045 Steel and Beneficial Role of Interstitial Carbon	Journal of the electrochemical society	有	2017/11/8

4	Mariko Kadowaki, Izumi Muto, Yu Sugawara, Takashi Doi, Kaori Kawano, Nobuyoshi Hara	東北大 新日鐵住金	Improving Pitting Corrosion Resistance at Inclusions and Ductility of a Martensitic Medium-Carbon Steel: Effectiveness of Short-Time Tempering	Journal of The Electrochemical Society	有	2018/8/7
5	Mariko Kadowaki, Izumi Muto, Kinari Takahashi, Takashi Doi, Hiroyuki Masuda, Hideki Katayama, Kaori Kawano, Yu Sugawara, and Nobuyoshi Hara	Tohoku University Nippon Steel Corporation NIMS	Anodic Polarization Characteristics and Electrochemical Properties of Fe <sub>3</sub> C in Chloride Solutions	Journal of The Electrochemical Society, 166巻、12号、2019年、C345-C351ページ	有	2019/8/2
6	Mariko Kadowaki, Arkapol Saengdeejing, Izumi Muto, Ying Chen, Hiroyuki Masuda, Hideki Katayama, Takashi Doi, Kaori Kawano, Hideo Miura, Yu Sugawara, and Nobuyoshi Hara	Tohoku University NIMS Nippon Steel Corporation	First-principles analysis of the inhibitive effect of interstitial carbon on an active dissolution of martensitic steel	Corrosion Science, 1635巻、2020年、108251	有	2019/10/1

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Takako Yamashita, Yuji Tanaka, Masayasu Nagoshi, and Kiyohito Ishida	JFEスチール 東北大 学	Novel technique to suppress hydrocarbon contamination for high accuracy determination of carbon content in steel by FE-EPMA	Scientific Reports, Vol.6 (2016), 29825	有	2016/6/19
2	Y.Tanaka, T. Yamashita and M. Nagoshi	JFEスチール	Quantitative FE-EPMA measurement of formation and inhibition of carbon contamination on Fe for trace carbon analysis	Microscopy, Vol.66 (2017), pp.68-77	有	2016/11/11

3	Wen-Tong Geng, Liang Wan, Jun-Ping Du, Akio Ishii, Nobuyuki Ishikawa, Hajime Kimizuka, and Shigenobu Ogata	大阪大学 JFEスチール	Hydrogen bubble nucleation in $\alpha$ -iron	Scripta Materialia, Vol.134(2017), pp.105-109	有	2017/3/21
4	土田紀之、大倉誠史、田中孝明、田路勇樹	兵庫県立大学 JFEスチール	1GPa級高強度TRIP型複合組織鋼の高速引張変形挙動	鉄と鋼 Vol.103(2017), pp.597-605	有	2017/10/1
5	山下孝子、榎本正人、田中裕二、名越正泰	JFEスチール 茨城大学	高精度FE-EPMAによる低炭素鋼の初析フェライト変態初期における炭素の分配	鉄と鋼 Vol.103(2017), pp.622-628	有	2017/11/1
6	Xianguang Zhang、GoroMiyamoto、Yuki Toji、Shoichi Nambu、Toshihiko Koseki、Tadashi Furuhashi	東北大学 JFEスチール 東京大学	Orientation of austenite reverted from martensite in Fe-2Mn-1.5Si-0.3C alloy	Acta Materialia Vol.144(2018), pp.601-612	有	2017/11/10

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発  
無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査  
無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	門脇万里子, 武藤泉, 菅原優, 原信義	東北大学	共焦点レーザー顕微鏡を用いたマイクロ電気化学計測システムによる炭素鋼の孔食発生挙動の観察	材料と環境, 67巻, 12号, 2018年, 497-501ページ	有	2018/12/15
2	Mariko Kadowaki, Izumi Muto, Hideki Katayama, Hiroyuki Masuda, Yu Sugawara, Nobuyoshi Hara	Tohoku University National Institute for Materials Science (NIMS)	Effectiveness of an intercritical heat-treatment on localized corrosion resistance at the microstructural boundaries of medium-carbon steels	Corrosion Science, 154巻, 2019年, 159-177ページ	有	2019/4/18
3	Koji Fushimi, Ryogo Nakagawa, Yuichi Kitagawa, Yasuchika Hasegawa	Hokkaido University	Micro- and nano-scopic aspects of passive surface on pearlite structure of carbon steel in pH 8.4 boric acid-borate buffer	J. Electrochem. Soc., 166(11), C3409-C3416	有	2019/06/12

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Mitsuhiro Okayasu, Lele Yang	Okayama University	Influence of microstructure on the mechanical properties and hydrogen embrittlement characteristics of 1,800 MPa grade hot-stamped 22Mn B5 steel	Journal of Materials Science, Vol. 54, No. 6, pp. 5061-5073	有	2018/11
2	尾関郷*, 堀壽光*, 大見敏仁**, 松原亨***, 勝俣力***	*帝京大学 **湘南工科大学 ***株式会社パルメソ	MSE法による自動車用構造物材料SPFC780Y溶接部の非破壊疲労余寿命予測	日本材料強度学会誌 Vol. 52No.4, (2019), 65-70	有	2019/3/26



3	Ken-ichiro Mori, Yohei Abe, Kyohei Sedoguchi	豊橋技術科学 大学	Delayed fracture in cold blanking of ultra-high strength steel sheets	CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol. 68, No. 1, (2019), 297-300	有	2019/5/1
4	柴山由樹, 北條智彦, 秋山英二	東北大学金属 材料研究所	U 曲げ試験片を用いた高強度薄鋼板の水素脆化特性評価法	日本鉄鋼協会・鉄と鋼, Vol. 105 (2019), No. 9, pp. 927-934	有	2019/9/1
5	Akinobu Shibata, Yazid Madi, Kazuho Okada, Nobuhiro Tsuji, Jacques Besson	京都大学 パリ国立鉱山 大学	Mechanical and microstructural analysis on hydrogen-related fracture in a martensitic steel	International Journal of Hydrogen Energy Volume 44, Issue 54, 5 November 2019, Pages 29034-29046	有	2019/10/09

### 1.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

#### [テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	村上俊夫・大谷茂生	神戸製鋼所	低合金鋼の化学組成と $\gamma$ 相の格子定数の関係	第170回日本鉄鋼協会秋季講演大会(九州大学 伊都)	2015/9/16
2	大谷茂生・村上俊夫	神戸製鋼所	Effects of Carbon Content Distribution of Retained Austenite on Elongation of TRIP Steel Sheets	第170回日本鉄鋼協会秋季講演大会(九州大学 伊都)	2015/9/17
3	村上俊夫・大谷茂生	神戸製鋼所	中炭素TRIP鋼の加工硬化挙動	第171回日本鉄鋼協会春季講演大会(東京理科大学)	2016/03/23
4	(1)金下武士・宮本吾郎・古原忠, (2)村上俊夫・大谷茂生	(1)東北大学金属材料研究所、(2)神戸製鋼所	Fe-2Mn-1.5Si-C 合金のベイナイト変態に伴う $\gamma$ 中への炭素濃化	第170回日本鉄鋼協会秋季講演大会(九州大学 伊都)	2015/9/16
5	Wu Huidong, 宮本吾郎, 古原忠	東北大学金属材料研究所	Fe-0.4C-3Si合金におけるベイナイト不完全変態	第170回日本鉄鋼協会秋季講演大会(九州大学 伊都)	2015/9/17

6	(1)金下武士・宮本吾郎・古原忠, (2)村上俊夫・大谷茂生	(1)東北大学金属材料研究所, (2)神戸製鋼所	Fe-2Mn-1.5Si-0.4C 合金における引張変形に伴う残留オーステナイトの変態挙動	第171回日本鉄鋼協会春季講演大会(東京理科大学)	2016/03/23
7	村上俊夫	神戸製鋼所	TRIP鋼の加工硬化挙動に及ぼす残留 $\gamma$ の安定度分布状態の影響	残留 $\gamma$ の安定性フォーラム	2016/5/17
8	Takeshi Kaneshita, Goro Miyamoto, Tadashi Furuhashi, Toshio Murakami, Shigeo Otani	東北大学・金属材料研究所, 神戸製鋼所	Carbon enrichment in austenite during bainite transformation in Fe-2Mn-1.5Si-C alloys	国際熱処理会議 (Thermec2016)	2016/5/30
9	古原忠、宮本吾郎	東北大学・金属材料研究所	鉄合金のマルテンサイトおよびベイナイトの成長における界面移動の律速過程	日本鉄鋼協会第172回秋季講演大会	2016/9/21
10	村上俊夫	神戸製鋼所	自動車用超ハイテンの研究開発状況	軽量化革新フォーラム2017	2017/1/19
11	Yoshio Akimune, Toshio Murakami, Takashi Ishikawa	I S M A 神戸製鋼所 名古屋大学	Introduction to the Japanese ongoing project named "Innovative Advanced Structural Materials" and research results on steel and composite development	Materials in Car Body and Engineering	2017/5/17
12	村上俊夫	神戸製鋼所	走査型電子顕微鏡ベースでの炭素分布解析	鉄鋼協会軽元素フォーラム	2017/9/19
13	藁田浩和、村上俊夫	神戸製鋼所	残留 $\gamma$ 形成挙動に及ぼす旧 $\gamma$ 粒径の影響	日本鉄鋼協会春季講演大会	2018/3/20
14	村上俊夫	神戸製鋼所	自動車用超ハイテンの研究開発動向	はままつ超ハイテン研究会	2018/11/9
15	渡辺未来、宮本吾郎、古原忠	東北大学	Fe-2Mn-1.5Si-0.4C合金のベイナイト+残留 $\gamma$ 組織に及ぼす旧 $\gamma$ 粒径の影響	日本鉄鋼協会春季講演大会	2019/3/

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	杉山昌章、谷山	新日鐵住金株式会社	In situ Observation of Reverse Transformation in Steels Using EBSD Measurement at Elevated Temperature	18th International Microscopy Congress (Prague, Czech Republic)	2014/09/09
2	千葉亜耶、 渋川周平、 武藤 泉、菅原 優、 原 信義 土井 教史、 河野 佳織	東北大 新日鐵住金	ステンレス鋼中の MnS 介在物起点の孔食発生に及ぼす固溶炭素の影響	第61回材料と環境討論会	2014/11/26-28
3	千葉亜耶、 渋川周平、 武藤 泉、菅原 優、 原 信義 土井 教史、 河野 佳織	東北大 新日鐵住金	低温浸炭処理による MnS介在物起点のステンレス鋼の耐孔食性改善	日本鉄鋼協会 2015年春期大会	2015/3
4	千葉亜耶、 渋川周平、 武藤 泉、菅原 優、 原 信義 土井 教史、 河野 佳織	東北大 新日鐵住金	Effect of Low-temperature Carburizing Treatment on Improving Pitting Corrosion Resistance at MnS Inclusion in Type 304 Stainless Steel	ECS 228th Meeting	2015/10/11-16
5	門脇万里子、 武藤泉、 菅原優、原信義 土井教史、 河野佳織	東北大 新日鐵住金	マイクロ電気化学システムを用いたフェライト-パーライト鋼の孔食発生初期段階のその場観察	材料と環境2017	2017/5
6	中川 凌吾、北川 裕一、中西 貴之、 長谷川 靖哉、伏見 公志	北海道大学	炭素鋼表面に形成する不働態皮膜のマイクロ観察	材料と環境2017	2017/5
7	伏見 公志、中川 凌吾、北川 裕一、 中西 貴之、長谷川 靖哉	北海道大学	Non-uniform distribution of passive film formed on carbon steel	Eurocorr2017 232nd ECS Meeting、	2017/9

8	門脇万里、 武藤泉、 菅原優、原信義 土井教史、河野佳織	東北大  新日鐵住金	Microelectrochemical Real-time Observation of Very Early Stage of Pitting on Carbon Steel in Chloride Solutions	232nd ECS Meeting	2017/10/1-6
9	伏見公志、金澤友美 、北川裕一、中西貴 之、長谷川靖哉 土井教史	北海道大学  新日鐵住金	電気化学エリプソ顕微 鏡によるFe-Cr二元系 合金のアノード溶解挙 動の観察	電気化学会第8 5回大会	2018/3/9-11
10	門脇万里、武藤泉、 菅原優、原信義 土井教史、河野佳織	東北大  新日鐵住金	マイクロ電気化学シス テムによるマルテンサ イトの耐孔食性におよ ぼす固溶炭素の影響解 明	日本金属学会 2018年春期大会	2018/3/19-21
11	Koji Fushimi、 Tomomi Kanazawa、 Yuichi Kitagawa、 Takayuki Nakanishi、 Yasuchika Hasegawa、 Takashi Doi	Hokkaido University、 Nippon Steel & Sumitomo Metal	Mass-transport Effect for Passivation of Fe-6Cr Surface in Acidic Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Aqueous Solution	The 69th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry	2018/09/03
12	門脇万里子、武藤 泉 、菅原 優、土井教史 、河野佳織、原 信義	東北大学 新日鐵住金(株)	マルテンサイト鋼の耐 孔食性におよぼす固溶 炭素の影響解明	(公社)日本金属 学会2018年秋期 講演大会	2018/9/20
13	Mariko Kadowaki、 Izumi Muto、 Yu Sugawara、 Takashi Doi、 Kaori Kawano、 Nobuyoshi Hara	Tohoku University Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation	The Effect of Interstitial Carbon on Pitting Corrosion Resistance of Martensitic Carbon Steels	AiMES 2018 ECS and SMEQ Joint International Meeting(Cancun、 Mexico)	2018/10/1
14	門脇万里子、武藤 泉 、菅原 優、土井教史 、河野佳織、原 信義	東北大学 新日鐵住金(株)	介在物起点の孔食発生 におよぼす固溶炭素の 影響解明	(公社)腐食防食 学会 第 65 回材 料と環境討論会	2018/10/30
15	藤村諒大、北川裕一 、長谷川靖哉、伏見 公志	北海道大学	エリプソ顕微鏡と組み 合わせたチャンネルフ ロー型電気化学セルに よるpH4.5硫酸ナトリ ウム水溶液中での Fe6Crの不働態化挙動	材料と環境2019	2019/5/23
16	藤村諒大、北川裕一 、長谷川靖哉、伏見 公志	北海道大学	エリプソ顕微鏡と組み 合わせたチャンネルフ ロー型電気化学セルを 用いた硫酸ナトリウム 溶液中におけるFe-6Cr の不働態化挙動	電気化学会北海 道支部第25回若 手研究者交流会	2019/06/14

17	藤村諒大、北川裕一、長谷川靖哉、伏見公志、土井教史	北海道大学、 日本製鉄	エリプソ顕微鏡用チャンネルフロー型電気化学セルを用いたFe-6Crの不働態化過程に及ぼす硫酸ナトリウム溶液流量の影響	表面技術協会第140回講演大会	2019/9/09
18	門脇万里子、Arkapol Saengdeejing、武藤泉、陳迎、升田博之、片山英樹、土井教史、河野佳織、三浦英生、菅原優、原信義	東北大学 物質・材料研究機構 日本製鉄(株)	第一原理計算を用いたマルテンサイト鋼の耐食性におよぼす固溶炭素影響解明	日本金属学会 2019年秋期(第165回)講演大会	2019/9/12
19	T.Doï、 A.Yoshigoe	Nipponsteel、 JAEA	Investigation of segregation during oxidation of Ni-X alloy by in-situ photoelectron spectroscopy	18th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis	2019/9/16
20	Mariko Kadowaki、 Arkapol Saengdeejing、 Izumi Muto、 Ying Chen、 Hiroyuki Masuda、 Hideki Katayama、 Takashi Doi、 Kaori Kawano、 Hideo Miura、 Yu Sugawara、 and Nobuyoshi Hara	Tohoku University NIMS Nippon Steel Corporation	First-Principles Investigation of the Effect of Interstitial Carbon on Corrosion Resistance of Martensitic Medium-Carbon Steel	236th ECS Meeting	2019/10/15
21	藤村諒大、北川裕一、長谷川靖哉、伏見公志、土井教史	北海道大学、 日本製鉄	エリプソ顕微鏡用チャンネルフロー電気化学セル中で観測されるFe-Cr合金の不働態化促進	第66回材料と環境討論会	2019/10/21
22	A. Fujimura、 Y. Kitagawa、 Y. Hasegawa、 K. Fushimi、 T. Doi	Hokkaido University、 Nippon Steel	Passivating behavior of steel surface in channel flow electrochemical cell observed by ellipso microscopy	NACE International East Asia & Pacific Asia Conference & Expo 2019 (NACE EAP 2019)	2019/11/13

23	門脇万里子、Saengdejing Arkapol、武藤泉、陳迎、土井教史、河野佳織、菅原優、原信義	東北大学 日本製鉄(株)	金属組織中の軽元素による鉄鋼材料の耐食性向上機構の解明	日本金属学会 2020年春期(第166回)講演大会	2020/3/17
----	--	-----------------	-----------------------------	---------------------------	-----------

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	吉田康紀,宮本吾郎,古原忠	東北大学	オーステナイト逆変態に及ぼす合金元素の影響	日本鉄鋼協会 学生鉄鋼セミナー	2014/11/19
2	田中裕二,山下孝子,名越正泰	JFE スチール	鋼中微細組織に対応した微量炭素の定量分析	日本鉄鋼協会 第169回春季講演大会	2015/3/19
3	吉田康紀,宮本吾郎,古原忠	東北大学	オーステナイト逆変態に及ぼす合金元素の影響	日本鉄鋼協会 第169回春季講演大会 学生ポスターセッション	2015/3/19
4	張献光, 宮本吾郎, 古原忠	東北大学	Reversion of austenite from martensitic Fe-2Mn-1.5Si-0.3C alloy during continuous heating proces	日本鉄鋼協会 第170回秋季講演大会	2015/9/16
5	Takeshi Kaneshita, Yasuki Yoshida, Zhenqing Liu, Goro Miyamoto, Tadashi Furuvara	東北大学	Reverse transformation of austenite from martensite in Fe-Mn-Si-C alloy during intercritical annealing	Asia Steel International Conference 2015	2015/10/5
6	Xianguang Zhang, Goro Miyamoto, Tadashi Furuvara	東北大学	Reversion of Austenite from Martensitic Fe-2Mn-1.5Si-0.3C Alloy during Continuous Heating Process	TMS21016	2016/2/16
7	Xianguang Zhang, Goro Miyamoto, Tadashi Furuvara	東北大学	Orientation analysis of austenite reverted from tempered martensite	日本鉄鋼協会 第171回春季講演大会	2016/3/24
8	田中裕二、山下孝子、名越正康	JFEスチール	EPMAによる鋼中微量炭素分布解析技術の開発	日本鉄鋼協会 第171回春季講演大会	2016/3/24

9	植田圭治、金子真次郎、長滝康伸	JFEスチール	中炭素鋼の結晶粒径に及ぼす繰返し焼鈍の影響	日本鉄鋼協会 第171回春季講演大会	2016/3/25
10	Xianguang Zhang*, Goro Miyamoto, Tadashi Furuhaba	東北大学	Reversion during continuous heating in martensitic Fe-2Mn-1.5Si-0.3C alloy	国際加工熱処理学会 (Thermec2016)	2016/5/31
11	シャルカ ミクメコバ, 仲道治郎	JFEスチール	Prospect of energy and angular separation of slow signal electrons for characterization of TRIP steel microstructure	日本電子顕微鏡学会 第72回学術講演会	2016/6/16
12	仲道治郎, 名越正泰, 西山武志	JFEスチール	Optimizing the 3D Microstructure Observation Conditions of Pearlite Steel through SEM-FIB Technique	M&M 2016( Microscopy & MicroAnalysis)	2016/7/26
13	Xianguang Zhang, Goro Miyamoto, Tadashi Furuhaba	東北大学	Effect of austenite/ferrite orientation relationship on austenite structure evolution during reversion	環太平洋材料学会 (PRICM2017)	2016/8/2
14	Sarka Mikmekova, Haruo Nakamichi and Masayasu Nagoshi	JFEスチール	Prospect of effective angular and energy separation of signal electrons in SEM for characterization of steels	EMC2016 The 16th Euromean Microscopy congress	2016/8/27
15	山下孝子, 田中裕二, 松田広志, 名越正康	JFEスチール	拡散律速型相変態計算による鋼中炭素分配挙動解析	日本鉄鋼協会 第172回秋季講演大会	2016/9/21
16	西山武志, 仲道治郎, 名越正泰	JFEスチール	SEM-FIBによる三次元観察条件の検討	日本鉄鋼協会 第172回秋季講演大会	2016/9/23
17	山下孝子, 田中裕二, 松田広志, 名越正康	JFEスチール	FE-EPMA および拡散律速型相変態計算による鋼中炭素分配挙動解析	日本学術振興会 第172合金状態図研究会	2016/10/22
18	Wen-Tong Geng, Liang Wan, Jun-Ping Du, Nobuyuki Ishikawa, Hajime Kimizuka, and Shigenobu Ogata	大阪大学	The smallest hydrogen bubble in iron	The 4th International Conference on Material Science and Environmental Engineering	2016/12/17

19	Liang Wan, Wen-Tong Geng, Jun-Ping Du, Akio Ishii, Hajime Kimizuka, and Shigenobu Ogata	大阪大学	Hydrogen embrittlement mediated by reaction between dislocation and grain boundary in iron	TMS 2017 Annual Meeting & Exhibition	2017/2/28
20	土田紀之、大 倉誠史	兵庫県立 大学	1GPa級TRIP型複合組織鋼の高速 引張変形挙動	日本鉄鋼協会 第173 回春季講演大会	2017/3/15
21	田中裕二, 山 下孝子, 名越 正康	JFEスチー ル	電子線照射による鉄上のコンタ ミ形成とその抑制技術	日本鉄鋼協会 第173 回春季講演大会	2017/3/16
22	山下孝子	JFEスチー ル	FE-EPMAおよび拡散律速型相変 態計算による鋼中炭素分配挙動 解析	学振第19製鋼委員会 計測化学研究会	2017/5/31
23	Liang Wan, Wen Tong Geng, Jun-Ping Du, Akio Ishii, Nobuyuki Ishikawa, Hajime Kimizuka, Shigenobu Ogata	大阪大学 JFEスチー ル	Hydrogen embrittlement of iron controlled by reaction between dislocations and grain boundaries	14th International Conference on Fracture	2017/6/19
24	Mikmekova S, Konvalina I, Tsukiori D, Arai R, Takano M, Okuda K, Mullerova I, Frank L, Nakamichi H	JFEスチー ル	Supersensitive surface imaging with very slow secondary electrons	The 3rd East-Asia Microscopy Conference(EAMC3)	2017/7/31
25	Y.Tanaka, T.Yamashita, M. Nagoshi	JFEスチー ル	Advantage of specimen heating in FE-EPMA for performing quantitative trace carbon analysis in steel materials	M&M2017	2017/8/6
26	Xianguang Zhang, Goro Miyamotoa, Tadashi Furuharaa	東北大学	Effects of initial structure on austenite reversion in Fe-2Mn- 1.5Si-0.3C alloy	日本鉄鋼協会 第174 回秋季講演大会	2017/9/6



27	M. Arif Hamdam, Akinori Yamanaka, Yuki Toji	東京農工大学 JFEスチール	Crystal Plasticity FFT Simulation of Uniaxial Tensile Deformation and Phase Transformation in TRIP Steel	日本鉄鋼協会 第174回秋季講演大会	2017/9/7
28	田中裕二, 山下孝子, 名越正泰	JFEスチール	鋼中微量炭素の顕微定量技術	ISSS2017プレシンポジウム (鉄鋼協会講演大会)	2017/9/7
29	Sarka Mikmekova	JFEスチール	SE filtering by the latest generation of commercial SEMs	日本顕微鏡学会 SEMの物理学分科会検討会	2017/11/11
30	Y.Tanaka, T.Yamashit, M.Nagoshi	JFEスチール	Quantitative and microscopic analytical technique of trace carbon and its application on microstructural analysis of dual phase steels	ISSS2017	2017/11/15
31	山下孝子	JFEスチール	DICTRAによる低炭素鋼の初析フェライト変態初期における炭素の分配挙動の解析	Thermo-Calcユーザー会議	2017/11/20
32	山下孝子	JFEスチール	熱処理材の特性向上に寄与する分析技術-EPMA-	日本熱処理技術協会 秋季講演大会	2017/12/1
33	田中裕二	JFEスチール	EPMAによる鋼中微量CのX線スペクトル解析	日本鉄鋼協会系元祖研究会	2018/1/5
34	土田紀之, 大倉誠史, 田中孝明, 田路勇樹	兵庫県立大学 JFEスチール	Effect of Strain Rate on Mechanical Properties of a 1GPa-grade TRIP-aided multi-microstructure steel	TMS2018	2018/3/13
35	Xianguang Zhang, Goro Miyamoto, Tadashi Furuvara	東北大学	Effects of crystallography and element partitioning on growth kinetics of reverted austenite in Fe-2Mn-1.5Si-0.3C alloy	日本鉄鋼協会 第175回春季講演大会	2018/3/21

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発  
無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	J. P. Du, S. Ogata	Osaka Univ.	Molecular dynamics study of diffusion bonding bcc/fcc interface	The 9th International Conference on Computational Physics, Singapore (ICCP9)	2015/1/7-11
2	T. Q. Nguyen, H. Kimizuka, and S. Ogata	Osaka Univ.	Atomistic Modeling of Hydrogen-Vacancy-Carbon Interactions in Alpha Iron	The 9th International Conference on Computational Physics (ICCP9)	2015/1/7-11
3	J. P. Du, S. Ogata	Osaka Univ.	Atomistic study of the effect of temperature on diffusion bonding between bcc and fcc metals	The 9th Asian Consortium on Computational Materials Science - Virtual Organization (ACCMS-VO) General Meeting	2014/12/20-22
4	T. Q. Nguyen, H. Kimizuka, and S. Ogata	Osaka Univ.	Hydrogen-Vacancy-Carbon Formation in BCC Iron: First-Principles Study	The 9th Asian Consortium on Computational Materials Science - Virtual Organization (ACCMS-VO) General Meeting	2014/12/20-22

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	門脇万里子	東北大	共焦点レーザー顕微鏡を用いたマイクロ電気化学計測システムによる炭素鋼の孔食発生機構の解析	材料と環境 2018	2018/5/23
2	伏見公志	北海道大	Passive film formed on pearlite phase of carbon steel in borate buffer solution	Eurocorr2018	2018/9/9

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	門脇万里子, 武藤泉, 菅原 優, 原信義	東北大学	共焦点レーザー顕微鏡を用いた マイクロ電気化学計測システム による炭素鋼の孔食発生挙動の 観察	(公社)腐食防食学会 材料と環境2018	2018/5/23
2	K. Fushimi, R. Nakagawa, Y. Kitagawa, T. N akanishi, Y. Ha segawa	Hokkaido University	Passive film formed on pearlite phase of carbon steel in borate buffer solution	The Annual Congress of the European Fed eration of Corrosion (EUROCORR2018)	2018/08/11
3	Koji Fushimi, Ryogo Nakagaw a, Yuichi Kitag awa, Yasuchika Hasegawa	Hokkaido University	Passive Film on Pearlite Phase Formed by Anodic Polarization in pH 8.4 Boric Acid-Borate Bu ffer	Electrochemical Micr o & Nano System Te chnologies 2018	2018/08/30
4	中川凌吾, 北 川裕一, 長谷川 靖哉, 伏見公 志	北海道大 学	炭素鋼表面に形成したアノード 酸化皮膜の金属組織依存性	表面技術協会第138回 講演大会	2018/09/14
5	中川凌吾, 北 川裕一, 長谷川 靖哉, 伏見公 志	北海道大 学	ホウ酸塩緩衝液環境にて炭素鋼 表面に形成する不働態皮膜の不 均一性評価	第65回材料と環境討 論会	2018/10/29
6	門脇万里子, 武藤 泉, 片山 英樹, 升田博 之, 菅原 優, 原 信義	*東北大学 **物質・ 材料研究 機構	炭素鋼の金属組織境界部での耐 局部腐食性の向上	(公社)日本金属学会 2019年春季(第164 回)講演大会	2019/3/21
7	村瀬義治, 升 田博之, 片山 英樹	物質・材 料研究機 構	S45C 焼鈍材の KFM および EBSD 解析	(公社)日本金属学会 2019年春季(第164 回)講演大会	2019/3/21
8	良元亮介, 片 山英樹, 星 芳 直, 四反田 功 , 板垣昌幸	東京理科 大	鉄鋼材料のナノ・ミクロスケー ルでの腐食解析	材料と環境2019	2019/ 5/21
9	良元亮介, 片 山英樹, 星 芳 直, 四反田 功 , 板垣昌幸	東京理科 大	鉄鋼材料の初期耐食性におよぼ す金属組織の影響	第66回材料と環境討 論会	2019/10/20

10	Koji Fushimi, Ryogo Nakagawa, Yuichi Kitagawa, Yasuchika Hasegawa	Hokkaido University	Passivity of pearlite of carbon steel in borate buffer	The Annual Congress of the European Federation of Corrosion (EUROCORR2019)	2019/09/12
11	奥山遥, 北川裕一, 長谷川靖哉, 伏見公志	北海道大学	大気腐食におけるNaCl 微粒子の潮解性と水膜形成に与える影響	第66回材料と環境討論会	2019/10/20
12	K. Fushimi, R. Nakagawa, Y. Kitagawa, Y. Hasegawa	Hokkaido University	Passive Film Formed on Carbon Steel in Boric Acid-Borate Buffer Solutions	NACE International East Asia & Pacific Asia Conference & Expo 2019 (NACE EAP 2019)	2019/11/13
13	片山英樹	物質・材料研究機構	AFM/KFMおよびEBSDによる鉄鋼材料の腐食起点解析	AFM&CSIソリューションセミナー	2019/11/20

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Jun Motojima, Mitsuhiro kayasu Takehide Senuma	Okayama University	Influence of phosphorus on mechanical properties of hydrogen charged hot-stamping steel	International Conference on Mechanical Electric and Industrial Engineering (HangZhou,China)2018.5	2018/5/27
2	Mitsuhiro Okayasu, Lele Yang, Koji Shimotsu,	Okayama University	Hydrogen Embrittlement Properties of the Hot Stamped Carbon Steels	20th International Conference on Advance in Ferrous Alloys (Prague, Czech Republic) 2018. 8	2018/8/13
3	柴山由樹 北條智彦 秋山英二	東北大学大学院 金属材料研究所	U曲げ加工を施した高強度鋼板の耐水素脆化特性評価法	日本鉄鋼協会第176回 秋季講演大会, 東北大学, 学生ポスターセッション, PS-80	2018/9/20
4	大見敏仁*, 横堀壽光**, 山路教弘***, 菅原誠司****, 江端貴司****	*湘南工科大,**帝京大,***JFE,****東北特殊鋼	小型試験片を用いた水素脆化試験法による電磁ステンレス鋼の耐水素脆化性に有効な添加元素の特定	日本材料学会第4回材料WEEK第34回疲労シンポジウム	2018/10/17
5	尾関郷*, 横堀壽光*, 大見敏仁**, 松原亨***, 勝俣力***	*帝京大学 **湘南工科大***株式会社パルメソ	MSE法による自動車用構造材料SPFC780Y溶接部の低侵襲疲労余寿命予測	日本材料学会第4回材料WEEK第34回疲労シンポジウム	2018/10/17

6	Daiki Ishida, Mitsuhiro Okayasu	Okayama University	A study of hydrogen embrittlement characteristics for hot stamped Fe-C-Nb steels	ASIA PACIFIC SOCIETY for MATERIALS RESERCH(Hokkaido, Japan)2018.7	2018/12/8
7	Lele Yang, Mitsuhiro Okayasu	Okayama University	Hydrogen embrittlement characteristics of carbon steels	2018 Global Research for efforts on Energy and Nanomaterials, Green 2018 (Taiwan) 2018. 12	2018/12/23
8	小林 憲司, 大村 朋彦	新日鐵住金 株式会社	切欠付き板状引張試験によ る水素脆化評価における形 状因子の影響	日本鉄鋼協会、第 177 会春季講演大会(2019), No.188	2019/03/21
9	A.T.Yokobori*, N.Yamaji**, T.Ohmi*,***,	*帝京大学 ** 東北大 学大学院 *** 湘南工 科大学	Mechanical Control and Release of Hydrogen Mechanically Trapped Around a Notch Tip for Steel	World hydrogen technology convention (WHTC) ,2019 June 2-7	2019/6/3
10	T.Ohmi*,***, A.T.Yokobori,jr.*, N. Yamaji,** S.Sugawara,**** T.Ebata, **** T. Naruse,****	*帝京大学 ** 東北大 学大学院 *** 湘南工 科大学 **** 東北 特殊鋼(株 )	Estimation of Hydrogen Embrittlement Sensitivity for Electro Magnetic StainlessSteel Under Fatigue Condition Based on the Proposed Test Method Using a Small Scale Specimen	World hydrogen technology convention (WHTC) ,2019 June 2-7.	2019/6/3
11	森謙一郎, 瀬戸 口京平, 上原佑 太, 安部洋平	豊橋技術科 学大学	プレスおよびレーザーブラ ンキングされた超高張力鋼 板の遅れ破壊	2019年度塑性加工春季 講演会講演論文集, (20 19), 23-24	2019/6/8
12	Mitsuhiro Okaya su, Lele Yang	Okayama U niversity	Hot Stamping Technology for Carbon Fiber Reinforced Pl astics Sheet Using Electric R esistance Heating	International Conference ICCMAME (Italy)2019 .8.13-14	2019/8/13
13	柴山由樹, 北條 智彦, 秋山英二	東北大学金 属材料研究 所	U曲げ加工試験片による焼戻 しマルテンサイト鋼の水素 脆化特性の評価	日本鉄鋼協会第178回 秋季講演大会, 岡山大 学, CAMP-ISIJ Vol.32 (2019)-702	2019/9/11
14	河盛 誠、湯瀬 文雄、 藤田 陽介	(株)神戸製 鋼所、 (株)コベル コ科研	プラストを用いた脱錆にお ける鋼への水素侵入	日本鉄鋼協会第178回 秋季講演大会 CAMP-IS IJ, 32 (2019), 783.	2019/9/13
15	横堀壽光* 尾関郷* 大見敏仁**	*帝京大学* * 湘南工科 大学	水素拡散解析 $\alpha$ 法に基づく高 強度鋼における水素環境下 での疲労き裂成長挙動解析	第16回機械、構造物の 強度設計・安全性評価 に関するシンポジウム (日本材料学会)	2019 /10/18

16	Yuki Shibayama, Tomohiko Hoji, Eiji Akiyama, Yuki Toji, Nobuyuki Ishikawa	Graduate school of Engineering, Tohoku University, JFE Steel Corporation	Hydrogen embrittlement property of high-strength steel sheets evaluated by using U-bend specimens	NACE International East Asia & Pacific Area Conference & Expo, Yokohama	2019/11/11-14
17	Yuki Tanaka, Mitsuhiko Okayasu	Okayama University	Mechanical properties of the hot stamped 22MnB5 steel	The 5th global Research Efforts on Energy and Nanomaterials, Green 2019 (Taiwan) 12.20-23	2019/12/23
18	森謙一郎	豊橋技術科学大学	打ち抜きブランク端面の遅れ破壊の影響因子の抽出	日本塑性加工学会第336回塑性加工シンポジウム, (2020), 1-6	2020/1/28
19	多川魁人, 鈴木啓史, 高井健一	上智大理工	焼戻しマルテンサイト鋼の曲げ試験による水素脆化感受性評価と割れ進展解析	日本鉄鋼協会第179回春季講演大会 CAMP-ISIJ Vol.33 (2020)-2672	2020/3/18
20	河盛 誠、湯瀬文雄、藤田 陽介	(株)神戸製鋼所、(株)コベルコ科研	ブラストによる鋼への水素侵入の機構と抑制方法	日本鉄鋼協会第179回春季講演大会 CAMP-ISIJ, 33 (2020), 264.	2020/3/19
21	柴山由樹, 北條智彦, 小山元道, 秋山英二	東北大学金属材料研究所	焼戻しマルテンサイト鋼のU曲げ加工による水素脆化特性に及ぼす残留応力の影響	日本鉄鋼協会第179回春季講演大会, 東京工業大学, CAMP-ISIJ Vol.1.33 (2020)-273	2020/3/21
22	味戸沙耶, 北條智彦, 小山元道, 秋山英二	東北大学金属材料研究所	純鉄への水素侵入に与える水溶液中のチオシアン酸アンモニウム濃度とpHの影響	日本鉄鋼協会第179回春季講演大会, 東京工業大学, CAMP-ISIJ Vol.1.33 (2020)-329	2020/3/21

**(b)新聞・雑誌等への掲載**

**[テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発**

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	神戸製鋼所		鉄鋼新聞	2016/03/11

**[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発の開発**

無し

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	JFE スチール・NEDO・ISMA	世界最高精度の炭素定量分析装置を開発 自動車用高強度鋼板の開発促進	鉄鋼通信	2015/1/14
2	JFE スチール・NEDO・ISMA	炭素分析精度 10 倍に（新 FE-EPMA 装置を開発）	産業新聞	2015/1/15
3	JFE スチール・NEDO・ISMA	炭素定量分析の精度 10 倍以上 ハイテン開発迅速化に期待	日本金属通信	2015/1/15
4	JFE スチール・NEDO・ISMA	炭素分析装置 精度 10 倍 高張力鋼に活用	日経産業新聞	2015/1/15
5	JFE スチール・NEDO・ISMA	炭素濃度分析 精度 10 倍 ハイテン開発迅速化	日刊工業新聞	2015/1/15
6	JFE スチール・NEDO	JFE スチール炭素分析装置を開発	フジサンケイビジネスアイ	2015/1/15
7	JFE スチール・NEDO・ISMA	炭素定量分析装置を開発 世界最高精度 車用鋼板の高度化に活用	鉄鋼新聞	2015/1/15
8	JFE スチール・NEDO・ISMA	共同で炭素定量分析装置 精度は従来の 10 倍	日刊自動車新聞	2015/1/16
9	JFE スチール・NEDO・ISMA	鉄鋼材料の炭素含有量 0.01% レベル で定量分析 世界最高精度の FE-EPMA 開発	科学新聞	2015/1/16

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発

無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発（FS 研究）

無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発（FS 研究）

無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

無し

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	JFE スチール・東北大 学	自動車用超高強度薄鋼板の開発と 水素脆化挙動評価技術	溶接学会誌, Vol.88, No.1, pp.41-44	2019/1
2	豊橋技術科学大学	高強度鋼板のせん断加工	日本塑性加工学会 「ぷらすとす」, Vol. 3, No. 27, (2020), 136- 140	2020/3/25

(c)プレス発表

[テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発

無し

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

無し

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	NEDO, ISMA, JFE スチール)	世界最高精度 0.01%レベルの炭素定 量分析装置「FE-EPMA」を開発	共同ニュースリリー ス 投げ込み形式	2015/01/14

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発

無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

無し



[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発  
無し

(d)その他

[テーマ番号 22] 残留  $\gamma$  高度制御革新鋼板の開発  
特に無し

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発  
特に無し

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発  
特に無し

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発  
特に無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査  
特に無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)  
特に無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)  
特になし

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発  
特に無し

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発  
特に無し

1.4 展示会への出展

[テーマ番号 22] 残留  $\gamma$  高度制御革新鋼板の開発  
無し

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発  
無し

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発  
無し

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発  
無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査  
無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	物質・材料研究機構	JASIS2019	パネル、プレゼン	2019/9/4-6

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発  
無し

### 1.5 受賞

[テーマ番号 22] 残留  $\gamma$  高度制御革新鋼板の開発  
無し

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	東北大学・武藤 泉	鉄鋼材料の局部腐食の研究	一般社団法人日本鉄鋼協会学術功績賞(里見賞)	2017/3/15
2	北海道大学・藤村 諒大	エリブソ顕微鏡と組み合わせたチャンネルフロー型電気化学セルを用いた硫酸ナトリウム溶液中におけるFe-6Crの不動態化挙動	電気化学会北海道支部第25回若手研究者交流会ライラック最優秀ポスター賞	2019/06/14

3	北海道大学・藤村諒 大	エリプソ顕微鏡用チャンネルフロー型電気化学セルを用いたFe-6Crの不働態化過程に及ぼす硫酸ナトリウム溶液流量の影響	表面技術協会第140回講演大会学生優秀講演賞	2019/09/09
4	北海道大学・藤村諒 大	エリプソ顕微鏡用チャンネルフロー電気化学セル中で観測されるFe-Cr合金の不働態化促進	第66回材料と環境討論会若手講演優秀賞	2019/10/21
5	北海道大学・藤村諒 大	Passivating behavior of steel surface in channel flow electrochemical cell observed by ellipso microscopy	NACE International East Asia & Pacific Asia Conference & Expo 2019 (NACE EAP 2019)、Poster Award	2019/11/13

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	東北大学・吉田康紀	オーステナイト逆変態に及ぼす合金元素の影響	日本鉄鋼協会 第169回春季講演大会 学生ポスターセッション 努力賞	2015/3/19

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発

無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

無し

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	物質・材料研究機構	鉄鋼材料のナノ・ミクロスケールでの腐食解析	若手講演奨励賞	2019/ 5/21

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	Okayama University Mitsuhiro Okayasu	Hydrogen Embrittlement Properties of the Hot Stamped Carbon Steels	Best Presentation Award	2018/8/13
2	Okayama University Mitsuhiro Okayasu	Mechanical properties of the hot stamped 22MnB5 steel	Best Presentation Award	2019/8/13
3	京都大学・柴田暁伸	マルテンサイト鋼のマイクロ組織と変形・破壊挙動に関する研究	日本金属学会村上奨励賞	2019/9/11

1.6 フォーラム等

[テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/1/20
2	文部科学省	第2回元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>/大型研究施設連携シンポジウム	ポスター	2016/1/21
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/1/22
4	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	ポスター、発表	2017/1/20
5	・ 戦略的イノベーション創造プログラム 革新的構造材料 (JST) ・ 京都大学 構造材料元素戦略研究拠点 (ESISM) ・ 新構造材料技術研究組合 (ISMA)	3 府省合同 構造材料プログラム「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
6	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 29 年度成果報告会」	ポスター	2018/1/26
7	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/1/21

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成26年度成果報告会」	パネル、講演	2015/1/20
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成27年度成果報告会」	パネル、講演	2016/1/22
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成28年度成果報告会」	パネル、講演	2017/1/23
4	・ 戦略的イノベーション創造プログラム 革新的構造材料 (JST) ・ 京都大学 構造材料元素戦略研究拠点 (ESISM) ・ 新構造材料技術研究組合 (ISMA)	3府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	パネル、講演	2017/6/13
5	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	パネル、講演	2018/1/26
6	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成30年度成果報告会」	パネル	2019/1/21
7	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「2019年度成果報告会」	パネル	2020/2/28

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成26年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成27年度成果報告会」	ポスター	2016/01/22
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成28年度成果報告会」	ポスター、発表	2017/01/23
4	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	ポスター	2018/01/26

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成26年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成26年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発 (FS 研究)

番号	主催	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	・ 戦略的イノベーション創造プログラム 革新的構造材料 (JST) ・ 京都大学 構造材料元素戦略研究拠点 (ESISM) ・ 新構造材料技術研究組合 (ISMA)	3 府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	講演	2017/6/13
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	講演	2018/1/26

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	パネル、講演	2019/1/21
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	パネル、講演	2020/2/28

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	講演、ポスター	2019/1/21
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	講演、ポスター	2020/2/28

## 2. 「革新的アルミニウム材の開発」

表V-2-1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳） 【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会への 出展	受 賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	そ の 他	学会 発表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	そ の 他			
2013FY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014FY	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	1
2015FY	5	0	2	5	0	18	1	3	2	0	0	1
2016FY	9	8	2	3	0	18	1	3	1	1	1	2
2017FY	6	4	3	2	0	12	1	0	2	0	1	2
2018FY	2	0	0	6	1	9	0	0	2	1	0	1
2019FY	0	0	0	1	1	14	1	0	2	0	0	0
合計	26	12	7	17	2	79	4	6	9	2	2	7

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

### 2.1 特許

#### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	(株)UACJ	特願 2015-176885	国内	2015/09/08	拒絶 査定	構造用アルミニウム合 金板及びその製造方法	則包一成 他
2	(株)UACJ	特願 2016-104333	国内	2016/5/25	公開	構造用アルミニウム合 金板	則包一成 他
3	(株)UACJ	特願 2016-175784	国内	2016/9/8	公開	アルミニウム合金鋳塊 及びその製造方法	宇田川智 史他
4	(株)UACJ	特願 2017-032153	国内	2017/2/23	公開	韌性に優れる高強度ア ルミニウム合金および その製造方法	箕田 正 他

[テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状 態	名 称	発明者
1	株式会社 UACJ	特願 2015-175244	国内	2015/9/5	特 許	アルミニウム箔の製 造方法および製造装 置	本川幸翁、 布村順司、 兒島洋一
2	株式会社 UACJ	特願 2016-159099	国内	2016/8/15	出 願	電解アルミニウム箔 の製造方法	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一
3	株式会社 UACJ	特願 2016-161611	国内	2016/8/22	出 願	結晶性の電解 Al - Mn 合金箔及びその 製造方法	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一
4	株式会社 UACJ	PCT/JP2017-038992	PCT	2016/9/2	出 願	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima
5	株式会社 UACJ	201680010478.X	外国	2016/9/2	出 願	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima
6	株式会社 UACJ	16842021.4	外国	2016/9/2	特 許	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima
7	株式会社 UACJ	15/825794	外国	2016/9/2	出 願	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima
8	株式会社 UACJ	10-2017-7027654	外国	2016/9/2	特 許	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima



9	株式会社 UACJ	特願 2016-223833	国内	2016/11/17	出願	アルミニウムめっき 用電解液及びアルミ ニウムの製造方法	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 上田幹人
10	株式会社 UACJ	特願 2016-226650	国内	2016/11/22	出願	電解アルミニウム箔 及びその製造方法	本川幸翁、 布村順司、 兒島洋一、 宇井幸一
11	株式会社 UACJ	特願 2016-244562	国内	2016/12/16	出願	アルミニウムの製造 方法および製造装置	本川幸翁、 布村順司、 兒島洋一
12	株式会社 UACJ	特願 2017-022080	国内	2017/2/9	出願	アルミニウムの製 造方法	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 上田幹人
13	株式会社 UACJ	PCT/JP2017/041916	PCT	2017/11/22	出願	ELECTROLYTIC ALUMINUM FOIL AND METHOD OF MANUFACTURING SAME	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima、 Koichi Ui
14	株式会社 UACJ	10-2018-7026845	外国	2017/11/22	出願	ELECTROLYTIC ALUMINUM FOIL AND METHOD OF MANUFACTURING SAME	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima、 Koichi Ui
15	株式会社 UACJ	PCT/JP2017/044902	PCT	2017/12/14	出願	METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING ELECTROLYTIC ALUMINUM FOIL	Yukio Honkawa、 Junji Nunomura、 Yoichi Kojima、 Koichi Ui
16	株式会社 UACJ	特願 2018-021176	国内	2018/2/8	出願	アルミニウム箔の 製造方法および製 造装置	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 宇井幸一

17	株式会社 UACJ	特願 2018-523826	国内	2018/2/9	出願	アルミニウムの製造方法	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 上田幹人
18	株式会社 UACJ	PCT/JP2018/004511	PCT	2018/2/9	出願	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Junji Nunomura、 Yukio Honkawa、 Yoichi Kojima、 Mikito Ueda
19	株式会社 UACJ	10-2018-7026846	外国	2018/2/9	出願	METHOD FOR PRODUCING ALUMINUM	Junji Nunomura、 Yukio Honkawa、 Yoichi Kojima、 Mikito Ueda
20	株式会社 UACJ	特願 2018-048389	国内	2018/3/15	出願	電解アルミニウム 箔の製造方法及び 製造装置	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 平藤哲司、 三宅正男
21	株式会社 UACJ	特願 2018-048390	国内	2018/3/15	出願	電解アルミニウム 箔の製造方法及び 製造装置	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 上田幹人
22	株式会社 UACJ	特願 2018-201121	国内	2018/10/25	出願	水和物を用いたアル ミニウムの製造 方法	布村順司、 本川幸翁、 兒島洋一、 上田幹人

#### [テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	(株) 神戸製 鋼所	特願 2015-036717	国内	2015/02/26	放棄・ 取下	クラッド材	前田恭志
2	(株) 神戸製 鋼所	特願 2015-036718	国内	2015/02/26	登録	クラッド板材の圧 延方法	前田恭志

3	(株) 神戸製 鋼所	特願 2015-063100	国内	2015/03/26	放棄・ 取下	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	松本克史 他
4	(株) 神戸製 鋼所	特願 2015-063101	国内	2015/03/26	登録	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	佐藤和史 他
5	(株) 神戸製 鋼所	特願 2015-227581	国内	2015/11/20	放棄・ 取下	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	松本克史 他
6	(株) 神戸製 鋼所	特願 2015-227582	国内	2015/11/20	登録	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	佐藤和史 他
7	(株) 神戸製 鋼所	特願 2016-043262	国内	2016/03/07	放棄・ 取下	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	佐藤和史 他
8	(株) 神戸製 鋼所	PCT/JP2016/059275	PCT	2016/03/23	放棄・ 取下	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	松本克史 他
9	(株) 神戸製 鋼所	PCT/JP2016/059425	PCT	2016/03/24	各国移 行済み 米国、 中国登 録	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	佐藤和史 他
10	(株) 神戸製 鋼所	15/341569	米国	2016/11/02	登録	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	佐藤和史 他
11	(株) 神戸製 鋼所	201611025717.7	中国	2016/11/16	放棄・ 取下	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	松本克史 他
12	(株) 神戸製 鋼所	201611034163.7	中国	2016/11/16	登録	アルミニウム合金 クラッド板および アルミニウム合金 クラッド構造部材	佐藤和史 他

13	(株) 神戸製鋼所	15/355550	米国	2016/11/18	放棄・ 取下	アルミニウム合金クラッド板およびアルミニウム合金クラッド構造部材	松本克史 他
14	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-035352	国内	2017/02/27	放棄・ 取下	アルミニウム合金クラッド板及びアルミニウム合金クラッド構造部材	松本克史 他
15	(株) 神戸製鋼所	PCT/JP2017/008918	PCT	2017/03/07	放棄・ 取下	アルミニウム合金クラッド板およびアルミニウム合金クラッド構造部材	佐藤和史 他
16	(株) 神戸製鋼所	15/875379	米国	2018/01/19	放棄・ 取下	アルミニウム合金クラッド板及びアルミニウム合金クラッド構造部材	松本克史 他
17	(株) 神戸製鋼所	201810162463.6	中国	2018/02/26	放棄・ 取下	アルミニウム合金クラッド板及びアルミニウム合金クラッド構造部材	松本克史 他

## 2.2 論文

### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ 番号	査読	発表年月
1	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Growth behavior of hydrogen micropores in Al-Zn-Mg-Cu alloys during high temperature exposure	In proceeding in: Materials Science & Technology 2015, 1589-1593		2015/12
2	Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Zhang Peng <sup>a</sup> , Su Hang <sup>a</sup> , Keitaro Horikawa <sup>b</sup> , Kentaro Uesugi <sup>c</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>c</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>d</sup> , Yoshio Watanabe <sup>d</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> Osaka University <sup>c</sup> JASRI <sup>d</sup> UACJ	Combined microtomography, thermal desorption spectroscopy, X-ray diffraction study of hydrogen trapping behavior in 7XXX aluminum alloys	Materials Science and Engineering A 655 (2016) 221-228		2016/01
3	Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Yuki Tada <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Su Hang <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Influences of hydrogen on deformation and fracture behaviors of high Zn 7XXX aluminum alloys	International Journal of Fracture (2016) 1-17		2016/02

4	松井功 尾村直紀 李明軍 村上雄一朗 多田周二	産総研	7075 アルミニウム合金の 水素分析に対する試料加工 条件および試料保管条件 の影響	軽金属、 66 (2016) 67	有	2016/02/28
5	Hang Su <sup>a</sup> , T Yoshimura <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> Osaka University <sup>c</sup> JASRI <sup>d</sup> UACJ	Influences of hydrogen micropores and intermetallic particles on fracture behaviors of Al-Zn-Mg-Cu aluminum alloys	Metallurgical and Materials Transactions 47A (2016): 6077- 6089		2016/9/23
6	Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Zhang Peng <sup>a</sup> , Su Hang <sup>a</sup> , Keitaro Horikawa <sup>b</sup> , Kentaro Uesugi <sup>c</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>c</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>d</sup> , Yoshio Watanabe <sup>d</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> Osaka University <sup>c</sup> JASRI <sup>d</sup> UACJ	Corrigendum to “Combined microtomography, thermal desorption spectroscopy, X-ray diffraction study of hydrogen trapping behavior in 7XXX aluminum alloys”[Mater.Sci.Eng.A 655(2016) 221-228]	Materials Science and Engineering A 668 (2016) 271-272		2016/5/4
7	Hang Su <sup>a</sup> , Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Influence of intermetallic particles on initiation and growth behavior of hydrogen micropores during high temperature exposure in Al-Zn-Mg-Cu aluminum alloys	Scripta Materialia (accepted)		2017/03/13
8	松井功, 李明軍, 村 上雄一朗, 尾村直紀	産総研	大気雰囲気下での熱処理 による 7000 系アルミニウ ム合金の水素量低減	軽金属, 68 (2018), 150-151.		2018/03
9	森 久史 <sup>a</sup> 箕田 正 <sup>a</sup> 尾村直樹 <sup>b</sup> 兒島洋一 <sup>a</sup> 戸次洋一郎 <sup>a</sup> 渡辺良夫 <sup>a</sup> 田中宏樹 <sup>a</sup>	<sup>a</sup> UACJ <sup>b</sup> 産総研	高強度・高靱性アルミニ ウム合金の開発	軽金属, 69 (2019), 9-14.		2019/01

10	則包一成 藤森崇起 田中 宏樹	UACJ	高強度 Al-Zn-Mg-Cu 系合金の組織と引張特性に及ぼす熱間圧延時の温度とひずみ速度の影響	軽金属, 69 (2019), 36-41.	有	2019/01
11	村上 雄一朗 李 明軍, 松井 功 尾村 直紀	産総研	往復動電磁攪拌を用いた角形断面 7150 アルミニウム合金の組織微細化	軽金属, 69 (2019), 30-35.	有	2019/01
12	Hang Su, Hiroyuki Toda, Kazuyuki Shimizu	Kyushu University	Assessment of hydrogen embrittlement via image-based techniques in Al-Zn-Mg-Cu aluminum alloys	Acta Materialia		2019

#### [テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Tetsuya Tsuda、 Yuichi Ikeda、 Akihito Imanishi、 Shohei Kusumoto、 Susumu Kuwabata、 Gery R. Stafford、 and Charles L. Hussey	Osaka University、 National Institute of Standards and Technology、 and The University of Mississippi	Electrodeposition of Al-W-Mn Ternary Alloys from the Lewis Acidic Aluminum Chloride-1-Ethyl-3-methylimidazolium Chloride Ionic Liquid	Journal of The Electrochemical Society、 162、 D405-D411 (2015).	有	2015/9/1
2	Tetsuya Tsuda、 Gery R. Stafford、 and Charles L. Hussey	Osaka University、 National Institute of Standards and Technology、 and The University of Mississippi	Electrochemical Surface Finishing and Energy Storage Technology with Room-Temperature Haloaluminate Ionic Liquids and Mixtures	Journal of the Electrochemical Society、 164、 H5007-H5017 (2017).	有	2017/8
3	渋谷和久	UACJ	(株)UACJの高機能アルミニウム材料開発と将来展望	水曜会誌、 25、 3、 2019	無	2018/10/31
4	兒島洋一、津田哲哉、 宇井幸一、上田幹人、 三宅正男	UACJ、大阪大学、 岩手大学、北海道大学、 京都大学	アルミニウム材新製造プロセス技術開発	軽金属、 69、 15、 2019	有	2019/1/30
5	兒島洋一、布村順司、 津田哲哉、宇井幸一、 上田幹人、三宅正男	株式会社 UACJ、大阪大学、 岩手大学、北海道大学、 京都大学	アルミニウム材新製造プロセス技術開発	UACJ Technical Reports、 6、 1、 2019	無	2020/3/31

## [テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ 番号	査 読	発表年月
1	佐藤和史、松本克史、 奥田浩司	株式会社神 戸製鋼所、 京都大学	Mechanical properties and nanostructure of multi- layered Al-Zn-Mg alloy with compositional gradient	Materials Transactions 60 (2) 254-262	有	2019/01/25
2	林杉、東野行広、 奥田浩司、 佐藤和史、松本克史	京都大学、 株式会社神 戸製鋼所	Microstructure analysis of graded interface layers in a model multilayer Al/Al- Zn/Al sample by scanning microbeam small-angle X- ray scattering measurements	Materials Transactions 61 (2) 300-304	有	2020/01/25

## 2.3 その他外部発表

### (a)学会発表・講演

## [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	木村航 久米裕二 小橋眞 金武直幸	名古屋大学	7000系Al合金鋳造材の組織微細化に及ぼす圧縮ねじり回転数の影響	第65回塑性加工連合後援会	2014/10
2	木村航 久米裕二 小橋眞 金武直幸	名古屋大学	圧縮ねじり加工による7000系アルミニウム合金鋳造材の組織微細化と機械的特性	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11
3	佐々木勝郎 <sup>1</sup> 戸田裕之 <sup>1</sup> 坂口信人 <sup>2</sup> 渡辺良夫 <sup>2</sup> 上杉健太郎 <sup>3</sup> 竹内晃久 <sup>3</sup> 鈴木芳生 <sup>3</sup>	九州大学 *1 UACJ *2 JASRI *3	7150アルミニウム合金の力学特性におよぼす水素ミクロポアの影響	軽金属学会第126回春期大会	2014/05/17
4	吉村卓郎 <sup>1</sup> 戸田裕之 <sup>1</sup> 坂口信人 <sup>2</sup> 渡辺良夫 <sup>2</sup> 上杉健太郎 <sup>3</sup> 竹内晃久 <sup>3</sup> 鈴木芳生 <sup>3</sup>	九州大学 *1 UACJ *2 JASRI *3	7150アルミニウム合金の力学特性におよぼす水素ミクロポアの影響	日本材料学会第63期学術講演会	2014/05/18
5	多田雄貴 <sup>1</sup> 戸田裕之 <sup>1</sup> 坂口信人 <sup>2</sup> 渡辺良夫 <sup>2</sup> 上杉健太郎 <sup>3</sup> 竹内晃久 <sup>3</sup> 鈴木芳生 <sup>3</sup>	九州大学 *1 UACJ *2 JASRI *3	7000系アルミニウム合金の破壊における水素ミクロポアの影響	軽金属学会第126回春期大会	2014/05/18

6	吉村卓郎 <sup>1</sup> 戸田裕之 <sup>1</sup> 上杉健太郎 <sup>2</sup> 鈴木芳生 <sup>2</sup> 竹内晃久 <sup>2</sup> 坂口信人 <sup>3</sup> 渡辺良夫 <sup>3</sup>	九州大学 *1 JASRI *2 UACJ *3	高 Zn7000 系合金の晶出物が損傷破壊に及ぼす影響	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/15
7	佐々木勝郎 <sup>1</sup> 戸田裕之 <sup>1</sup> 上杉健太郎 <sup>2</sup> 鈴木芳生 <sup>2</sup> 竹内晃久 <sup>2</sup>	九州大学 *1 JASRI *2	7075 アルミニウム合金における水素脆化挙動の3D/4D 解析	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
8	多田雄貴 <sup>1</sup> 戸田裕之 <sup>1</sup> 坂口信人 <sup>2</sup> 渡辺良夫 <sup>2</sup> 上杉健太郎 <sup>3</sup> 竹内晃久 <sup>3</sup> 鈴木芳生 <sup>3</sup>	九州大学 *1 UACJ *2 JASRI *3	高 Zn7000 系アルミニウム合金の破壊に対する固溶水素量の影響	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
9	細川知希 小橋 眞 金武直幸 久米裕二	名古屋大学	圧縮ねじり加工した 7150Al 合金の微細組織と機械的特性に及ぼす熱処理の影響	軽金属学会 第 128 回春期大会	2015/5/16
10	細川知希 小橋 眞 金武直幸 久米裕二	名古屋大学	7150Al 合金の機械的特性に及ぼす熱処理前の圧縮ねじり加工量の影響	第 66 回塑性加工 連合講演会	2015/10
11	細川知希 小橋 眞 金武直幸 久米裕二	名古屋大学	7150Al 合金の機械的特性に及ぼす熱処理前の圧縮ねじり加工温度の影響	軽金属学会 第 129 回秋期大会	2015/11
12	Hang Su <sup>a</sup> Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> AkihisaTakeuchi <sup>b</sup> , Nobuto akaguchi <sup>c</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Influence of intermetallic particles on fracture behaviors of Al-Zn-Mg-Cu alloys	The 128 <sup>th</sup> conference of Japan Institute of Light Metals, May 16-17 2015, Tohoku University	2015/5/16
13	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Growth behavior of hydrogen micropores in Al-Zn-Mg-Cu alloys during high temperature exposure	日本金属学会 2015 年 秋期 (第 157 回) 講演大会	2015/9/16
14	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Growth behavior of hydrogen micropores in Al-Zn-Mg-Cu alloys during high temperature exposure	Materials Science & Technology 2015, October 4-10 2015, Columbus, OH, USA	2015/10/4



15	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Growth behavior of hydrogen micropores in Al-Zn-Mg-Cu alloys during high temperature exposure	The 129 <sup>th</sup> conference of Japan Institute of Light Metals, November 21-22 2015, Nihon University	2015/11/21
16	Yuki Tada <sup>a</sup> , Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> , Yoshi Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Hydrogen assisted damage and fracture behaviors in high strength 7XXX aluminum alloys	The 129 <sup>th</sup> conference of Japan Institute of Light Metals, November 21-22 2015, Nihon University	2015/11/21
17	則包一成, 中西英貴, 坂口信人	UACJ	Al-Zn-Mg-Cu系合金圧延材の引張性質に及ぼす集合組織の影響	軽金属学会 第128回春期大会	2015/05/16
18	則包一成, 坂口信人, 田中宏樹	UACJ	Al-Zn-Mg-Cu系合金圧延材の引張性質・集合組織に及ぼすロール温度の影響	軽金属学会 第129回秋期大会	2015/11/22
19	李明軍 尾村直紀 村上雄一朗 松井功 多田周二	産総研	電磁攪拌プロセスによる7xxx アルミニウム合金鑄造組織の微細化	日本鑄造工学会第 166 回全国講演大会	2015/05/24
20	則包一成, 田中宏樹	UACJ	7000系合金板の機械的性質に及ぼす溶体化処理条件の影響	第131回軽金属学会秋期大会	2016/11/6
21	松井功, 李明軍, 村上雄一朗, 尾村直紀	国立研究開発法人産業技術総合研究所	熱処理による7075アルミニウム合金の水素量低減とその引張特性への影響	日本金属学会 2016年秋期講演大会	2016/9/21
22	Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Role of hydrogen on crack propagation behavior in 7XXX aluminum alloys	130th conference of Japan Institute of Light Metals	2016/5/28
23	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Ryohei Masunaga <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	3D strain mapping applied to hydrogen embrittlement in Al-Zn-Mg-Cu aluminum alloys	9th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9)	2016/8/1
27	Md. Shahnewaz Bhuiyan <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Nobuto Sakaguchi <sup>c</sup> ,	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	Influence of Hydrogen on Crack Propagation Behavior in 7XXX Aluminum Alloys	2016 International Hydrogen Conference	2016/09/11

25	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Ryohei Masunaga <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	3D strain mapping applied to hydrogen embrittlement in Al-Zn-Mg- Cu aluminum alloys	Japan Society of Mechanical Engineers M&M 2016 Material Mechanics Conference	2016/10/8
26	Hang Su <sup>a</sup> , Hiroyuki Toda <sup>a</sup> , Ryohei Masunaga <sup>a</sup> , Kentaro Uesugi <sup>b</sup> , Akihisa Takeuchi <sup>b</sup> , Yoshio Watanabe <sup>c</sup>	<sup>a</sup> Kyushu University <sup>b</sup> JASRI <sup>c</sup> UACJ	3D strain mapping applied to hydrogen embrittlement in Al-Zn-Mg- Cu aluminum alloys	IUMRS-ICA 2016	2016/10/20
27	松井功 李明軍 村上雄一朗 尾村直紀	産総研	熱処理による 7075 アルミ ニウム合金の水素量低減と その引張特性への影響	日本金属学会 2016 年秋 期講演大会	2016/09/21
28	林稔	UACJ	航空機用高強度・高靱性ア ルミニウム合金の開発	平成 29 年度第 2 回技術 情報交換会（先端材料 技術協会；SAMPE）	2017/09/28
29	菅野能昌 宇田川智史	UACJ	連続ねじり加工を利用した 高強度アルミニウム合金の 開発	軽金属学会 第 133 回 秋期大会	2017/11/05
30	尾村直紀	産総研	アルミニウム合金の高強 度・高靱化	本多光太郎・湯川記念 合同講演会	2018/10/1
31	小島峻玖 久米裕二	山形大学	7000 系 Al 合金鍛錬押出材 の熱処理後の伸びの変化	第 26 回機械材料・材料 加工技術講演会 (M&P2018)	2018/11/4
32	村上雄一朗	産総研	凝固技術によるアルミニウ ムの組織制御	軽量構造材料シンポジ ウム	2018/12/3
33	箕田正	UACJ	高強度高靱性アルミニウム 合金の開発（基調講演）	国際ナノテクノロジー 総合展・技術会議 (nano tech 2019)	2019/1/31
34	戸次洋一郎	UACJ	高強度高靱性アルミニウム 合金の開発（招待講演）	「第 8 回次世代ものづく り基盤技術産業展 (TECH Biz EXPO 2019)」	2019/2/6
35	宮崎悟 森久史 田中宏樹	UACJ	残留応力測定技術開発	軽金属学会 第 136 回 春期大会	2019/5/11
36	菅野能昌 三原麻末	UACJ	次世代航空機用高強度 7000 系アルミニウム合金 の開発	軽金属学会 第 136 回 春期大会	2019/5/11
37	村上雄一朗 李明軍 松井功 尾村直紀	産総研	電磁攪拌を用いた矩形断面 7150 アルミニウム合金鑄 塊の組織微細化	鑄造工学会（第 174 回 全国講演大会）	2019/9/28

38	戸次洋一郎	UACJ	航空機用系金属材料	第 112 回シンポジウム 「今後の航空機産業における軽金属材料の役割」	2019/9/13
39	村上雄一朗	産総研	高強度・高靱性アルミニウム合金開発	日本鑄造工学会東海支部 鑄造先端プロセス研究部会	2020/2/21

#### [テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	松井郷、津田哲哉、桑畑進	大阪大学 大学院工学 研究科	AlCl <sub>3</sub> -[C <sub>2</sub> mim]Cl室温溶融塩中でのNbイオンの電気化学的反応解析とそのAl-Nb合金電析への応用	第47回 溶融塩化学討論会	2015/10/29
2	松井郷、津田哲哉、桑畑進	大阪大学大 学院工学研 究科	AlCl <sub>3</sub> -[C <sub>2</sub> mim]Cl室温溶融塩からのAl-Nb合金電析	電気化学会 第83回大会	2016/3/29
3	上田幹人、佐藤壱樹、松島永佳	北海道大学 大学院工学 研究院	Electrodeposition of Al-W alloys in AlCl <sub>3</sub> -NaCl-KCl molten salt containing WCl <sub>4</sub>	PRiME2016 (molten & ionic liquid 20)	2016/10/3
4	布村順司、本川幸翁、小山高弘、兒島洋一	株式会社UA CJ	イオン液体電析法により作製した電解Al-Mn合金箔中のMn含有量が膜質に及ぼす影響	軽金属学会 第131回秋期大会	2016/11/6
5	亀本蓮実、津田哲哉、桑畑進	大阪大院工	AlCl <sub>3</sub> -[C <sub>2</sub> mim]Cl室温溶融塩中からのAl-Ta合金電析	第48回 溶融塩化学討論会	2016/11/25
6	宇井幸一、小林哲士、十和田潤、松友愛香莉、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、兒島洋一	岩手大学大 学院工学研 究科 株式会社 UACJ	AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴を用いる電解Alの性状に及ぼす電解温度の影響	第48回 溶融塩化学討論会	2016/11/25
7	上田幹人、東泰平、松島永佳	北海道大学 大学院工学 研究院	AlCl <sub>3</sub> ・6H <sub>2</sub> O水溶液から疎水性イオン液体に抽出されたAlイオンの電気化学挙動	電気化学会 第84回大会	2017/3/25
8	宇井幸一、小林哲士、十和田潤、松友愛香莉、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、兒島洋一	岩手大学大 学院工学研 究科、大阪 大院工、株 式会社UACJ	AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴を用いる電解Alの性状に及ぼす添加剤の影響	電気化学会 第84回大会	2017/3/26

9	津田哲哉	大阪大院工	イオン液体を使用した電気めつき	電気鍍金研究会 依頼講演	2017/9/13
10	Koichi Ui, Satoshi Kobayashi, Tatsuya Takeguchi, Tetsuya Tsuda, Yukio Honkawa, Junji Nunomura, and Yoichi Kojima	Iwate Univ.、Osaka Univ.、UACJ Corp. Ltd.	Influence of Electrolytic Conditions on Properties of Electrolytic Aluminum Foil Using AlCl <sub>3</sub> -EMIC Melt	化学系学協会東北大会	2017/9/15
11	宇井幸一、小林哲士、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、兒島洋一	岩手大院工、大阪大院工、株式会社UACJ	AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴を用いる電解Al箔の平滑性に及ぼす電解条件の影響	第34回ARS松島コンファレンス	2017/10/30
12	宇井幸一、小林哲士、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、兒島洋一	岩手大院工、岩手大工、阪大院工、UACJ	AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴を用いる電解Al箔の成膜速度に及ぼす電解条件の影響	第49回溶融塩化学討論会	2017/12/1
13	宇井幸一、小林哲士、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、兒島洋一	岩手大院工、大阪大院工、株式会社UACJ	パルス電解によるAlCl <sub>3</sub> -EMIC浴からの電解Al箔の作製	電気化学会第85回大会	2018/3/9
14	東泰平、松島永佳、上田幹人、布村順司、本川幸翁、大谷良行、兒島洋一	北海道大学、UACJ	Al(Tf <sub>2</sub> N) <sub>3</sub> ・6H <sub>2</sub> Oを溶解させた各種有機溶媒中における水の挙動	第50回溶融塩化学討論会	2018/11/14
15	宇井幸一、小林哲士、藤島凌、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、兒島洋一	岩手大学、大阪大学、UACJ	AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴を用いる電解Al箔の性状に及ぼすパルス電解条件の影響	第50回溶融塩化学討論会	2018/11/14
16	宇井幸一、河野充、小林哲士、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、大谷良行、兒島洋一	岩手大学、大阪大学、UACJ	パルス電解によるAlCl <sub>3</sub> -EMIC浴からの電解Al箔の作製-添加剤の影響-	電気化学会第86回大会	2019/3/27
17	宇井幸一、小林哲士、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、布村順司、本川幸翁、兒島洋一	岩手大学、大阪大学、株式会社UACJ	Effect of Addition of 1, 10-phenanthroline to AlCl <sub>3</sub> -EMIC Melt on Surface Smoothness of Electrolytic Aluminum Foil	11th International Symposium on Molten Salts Chemistry and Technology	2019/5/21

18	宇井幸一、河野充、小林哲士、竹口竜弥、津田哲哉、本川幸翁、布村順司、大谷良行、兒島洋一	岩手大学 <sup>1</sup> 、大阪大学大学 <sup>2</sup> 、株式会社UACJ <sup>3</sup>	Effect of Additives on Preparation of Electrolytic Aluminum Foil Using Pulse electrolysis	2019年度化学系学協会東北大会	2019/9/22
19	宇井幸一、小林哲士、万代俊彦、竹口竜弥、津田哲哉、上田幹人、布村順司、本川幸翁、兒島洋一	岩手大学 <sup>1</sup> 、大阪大学大学 <sup>2</sup> 、北海王大学 <sup>3</sup> 、株式会社UACJ <sup>4</sup>	Influence of Electrolytic Condition on Surface Smoothness of Electrolytic Aluminum Foil from AlCl <sub>3</sub> -EMIC Melt	236th ECS Meeting	2019/10/14
20	宇井幸一、河野充、小林哲士、竹口竜弥、津田哲哉、布村順司、大谷良行、兒島洋一	岩手大学、大阪大学大学、株式会社UACJ	AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴を用いる電解Al箔の析出形態に及ぼす添加剤の影響	第51回溶融塩化学討論会	2019/10/24
21	宇井幸一、小林哲士、竹口竜弥、津田哲哉、布村順司、本川幸翁、兒島洋一	岩手大学、大阪大学大学、株式会社UACJ	Investigation on Parameters Influencing the Aluminum Electrolysis using Chloroaluminate Ionic Liquids	10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources (ACEPS10-2019)	2019/11/27

#### [テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	奥田浩司、林杉、東野行広、北原周、常石英雅、佐藤和史、宍戸久郎、松本克史	京都大学、株式会社コベルコ科研、株式会社神戸製鋼所	マイクロビーム X 線小角散乱/蛍光同時測定による Al-Zn 合金組成傾斜領域の組織分布解析	日本金属学会 2015 年秋期 (第 157 回) 講演大会	2015/09/16
2	佐藤和史、松本克史、奥田浩司	株式会社神戸製鋼所、京都大学	Al-Mg/Al-Zn クラッド材の熱処理による濃度分布および特性変化	軽金属学会 第 129 回秋期大会	2015/11/21
3	奥田浩司、林杉、東野行広、佐藤和史、松本克史	京都大学、株式会社神戸製鋼所	走査マイクロビーム小角散乱法による Al-Zn 多層熱処理材中の組織分布状態の定量化	若手研究者・院生による研究発表会 (軽金属学会関西支部)	2015/12/16
4	奥田浩司、林杉、東野行広、佐藤和史、松本克史	京都大学、株式会社神戸製鋼所	Al-Zn/Al 積層材の組成傾斜領域の組織分布の詳細解析	日本金属学会 2016 年春期 (第 158 回) 講演大会	2016/03/25
5	佐藤和史、松本克史、奥田浩司	株式会社神戸製鋼所、京都大学	超々ジュラルミン系複層材のマイクロビーム小角散乱法による評価	PF 研究会	2016/03/31

6	前田恭志、岩崎慎、藤井康之	株式会社神戸製鋼所	アルミ合金を用いたフレキシブルテーラードブラックの開発	平成 28 年度塑性加工春季講演会	2016/05/22
7	佐藤和史、松本克史、奥田浩司	株式会社神戸製鋼所、京都大学	Effects of diffusion annealing and artificial aging conditions on mechanical properties in Al-Zn-Mg alloys with laminated structure	The 15 <sup>th</sup> International Conference on Aluminum Alloys	2016/06/14
8	林杉、奥田浩司、松本克史、山口真弘、佐藤和史	京都大学、株式会社神戸製鋼所、株式会社コベルコ科研	Al-Zn 合金積層材料における組成傾斜領域のナノ組織分布及び特性との関係	日本金属学会 2016 年秋期（第 159 回）講演大会	2016/09/22
9	林杉、奥田浩司、松本克史、山口真弘、佐藤和史	京都大学、株式会社神戸製鋼所、株式会社コベルコ科研	組成傾斜領域をもつ Al 合金中のナノ組織分布の可視化と特性	若手研究者・院生による研究発表会（軽金属学会関西支部）	2016/12/21
10	有賀康博	株式会社神戸製鋼所	Advanced metallurgical and surface treatment technologies for aluminum body structure	Automotive Circle Conference –Materials in car body engineering 2017-	2017/05/17
11	前田恭志	株式会社神戸製鋼所	アルミ合金を用いたフレキシブルテーラードブラックの開発	日本鉄鋼協会生産技術部門 第 146 回圧延理論部会	2017/07/12
12	前田恭志	株式会社神戸製鋼所	アルミ合金を用いたフレキシブルテーラードブラックの開発	日本塑性加工学会 圧延工学分科会第 126 回研究会	2017/07/21
13	前田恭志	株式会社神戸製鋼所	Development of Flexible-Tailored Aluminum Sheet	12th International Conference on Technology of Plasticity	2017/09/19
14	山口真弘、三宅乾太、松本克史、奥田浩司	株式会社神戸製鋼所、京都大学	Al-Zn-Mg 系クラッド材の機械的性質に及ぼす Cu 添加の影響	軽金属学会第 133 回秋期大会	2017/11/05
15	松本克史	株式会社神戸製鋼所	複層アルミ合金の開発	モノづくり日本会議プログラム NEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトシンポジウム	2018/10/17
16	林杉、東野行広、奥田浩司、佐藤和史、松本克史	京都大学、株式会社神戸製鋼所	Al/Al-Zn 粗結晶積層材料の組成傾斜領域における組織解析	日本金属学会 2019 年秋期（第 165 回）講演大会	2019/09/12

17	林杉、奥田浩司、 松本克史	京都大学、 株式会社神 戸製鋼所	アルミニウム複合線材中 のナノ組織分布のトモグ ラフィーによる解析法の 検討	若手研究者・院生によ る研究発表会（軽金属 学会関西支部）	2019/12/23
18	林杉、東野行広、 奥田浩司、 佐藤和史、松本克 史	京都大学、 株式会社神 戸製鋼所	Microstructure analysis of graded interface layers in a model multilayer Al/Al- Zn/Al by scanning microbeam small-angle X- ray scattering measurements	TMS 2020 Annual Meeting & Exhibition	2020/02/23
19	林杉、奥田浩司、 西川幸宏、 松本克史	京都大学、 京都工織大 学、 株式会社神 戸製鋼所	アルミニウム複合線材中 のナノ組織分布のトモグ ラフィーによる解析法の 検討	日本金属学会 2020 年春 期（第 166 回）講演大 会	2020/03/19

### (b)新聞・雑誌等への掲載

#### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番 号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	UACJ	特集 金属の逆襲 素材で攻める -アルミニウム-	日経ものづくり	2017/03/01
2	UACJ	高強度・高靱性アルミニウム合金の 開発	アグネ 雑誌「金属」	2019/07

#### [テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

無し。

#### [テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番 号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	株式会社神戸製鋼所	強度の異なる Al 合金の積層 テー ラードブランクの代替狙う	日経 Automotive 7 月 号, p.18	2017/6/11

### (c)プレス発表

#### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番 号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	UACJ	ISMA Report 【特集】高強度・高靱性アルミニウム合 金の開発 -航空機の軽量化に挑む-	WEB 掲載	2016/12

[テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

無し。

[テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

無し。

(d)その他 (同様の形式で表を作成する)

[テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

特になし

[テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

番号	発表者	所属・氏名	タイトル	発表紙・誌名	開催年月日
1	竹口竜弥、宇井幸一	岩手大学	AI 材製造電解	令和元年度オープンキャンパスに係る岩手大学「研究室公開案内冊子」	2019/8/7

[テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番号	所属・氏名	タイトル	発表誌名	発表年月
1	京都大学・奥田浩司、株式会社神戸製鋼所・松本克史、佐藤和史、宍戸久郎、株式会社コベルコ科研・常石英雅、北原周、稲葉雅之	組成傾斜をもつ多層アルミニウム合金の組織の基礎的解析	平成 26 年度 SPring-8 産業新分野支援課題・一般課題(産業分野)実施報告書 (2014B), p.32-34, 2014B1597.	2015/08
2	京都大学・奥田浩司、林杉、田中浩登、株式会社神戸製鋼所・松本克史、佐藤和史、株式会社コベルコ科研・常石英雅、稲葉雅之、北原周	熱処理型傾斜機能性構造材料設計のための傾斜組成条件での弱い異方性組織の分布定量化の検討	平成 27 年度 SPring-8 産業新分野支援課題・一般課題(産業分野)実施報告書 (2015A), p.50-53, 2015A1684.	2016/02
3	京都大学・奥田浩司、林杉、田中浩登、株式会社神戸製鋼所・松本克史、佐藤和史	熱処理型傾斜機能性構造材料設計のための傾斜組成条件での界面近傍組織の検証	平成 27 年度 SPring-8 産業新分野支援課題・一般課題(産業分野)実施報告書 (2015B), p.51-53, 2015B1597.	2016/08
4	京都大学・奥田浩司、林杉、浴畑嶺、株式会社神戸製鋼所・松本克史、山口真弘	強度・機能特性を両立させる熱処理型アルミニウム基 3 元系多層合金の総合強度最適化のための組織分布の定量化	平成 28 年度 SPring-8 産業新分野支援課題・一般課題(産業分野)実施報告書 (2016B), p.65-67, 2016B1580.	2017/08



5	京都大学・奥田浩司、 浴畑嶺、株式会社神戸 製鋼所・松本克史、山 口真弘、三宅乾太	総合強度と加工設計・機能特性を両 立させる熱処理型アルミニウム基 3-4 元系多層合金の最適化設計のた めの組織分布評価	平成 29 年度 SPring-8 産 業新分野支援課題・一般 課題(産業分野)実施報告 書 (2017A), p.98-101, 2017A1597.	2018/02
6	京都大学・奥田浩司、 浴畑嶺、株式会社神戸 製鋼所・松本克史、山 口真弘、三宅乾太	軽量・高強度の多層接合複合材料設 計のための引張変形下の層内および 界面層組織設計の実験的基礎検討	平成 29 年度 SPring-8 産 業新分野支援課題・一般 課題(産業分野)実施報告 書 (2017B), p.65-68, 2017B1611.	2018/08
7	京都大学・奥田浩司、 伊藤樹人、株式会社神 戸製鋼所・宇野木諒、 田中友己、松本克史	軽量・高強度の多層接合複合材料の 変形特性理解のための引張変形中の その場組織評価の実現	平成 30 年度 SPring-8 産 業新分野支援課題・一般 課題(産業分野)実施報告 書 (2018A), p.94-97, 2018A1591.	2019/02
8	京都大学・奥田浩司、 林杉、株式会社神戸製 鋼所・宇野木諒、伊原 健太郎、松本克史	結晶粒微細化による軽量・高強度の 3 層接合複合材料の延性向上とその 微細組織依存性のその場計測による 解明	令和元年度 SPring-8 産 業新分野支援課題・一般課 題(産業分野)実施報告書 (2019A), p. - ,2019A1639	2020/03

## 2.4 展示会への出展

### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	UACJ	国際ナノテクノロジー総合展・技術 会議 (nano tech 2019)	パネル、プレゼン	2019/01/27~02/01

### [テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

無し。

### [テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

無し。

## 2.5 受賞

### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

無し。

### [テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	Iwate Univ.、Osaka Univ.、UACJ Corp. Ltd.	Influence of Electrolytic Conditions on Properties of Electrolytic Aluminum Foil Using AlCl <sub>3</sub> -EMIC Melt	平成 29 年度化学系 学協会東北大会 優 秀ポスター賞	2017/9/17

## [テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	京都大学・林杉	組成傾斜領域をもつ Al 合金中のナノ組織分布の可視化と特性	軽金属学会関西支部院生若手研究発表会最優秀発表賞	2016/12/21

## 2.6 フォーラム等

### [テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成 26 年度成果報告会」	講演・ポスター	2015/01/20
2	UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成 27 年度成果報告会」	講演・ポスター	2016/1/22
3	UACJ	第66回塑性加工技術フォーラム	講演	2016/6/28
4	UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	講演・ポスター	2017/1/23
5	UACJ	3府省合同 構造材料プログラム「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
6	UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成29年度成果報告会」	講演・ポスター	2018/1/26
7	UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成30年度成果報告会」	ポスター	2019/1/21

### [テーマ番号 14] 新製造プロセス技術開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	株式会社 UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/1/20
2	株式会社 UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/1/22
3	株式会社 UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	ポスター、講演	2017/1/23
4	株式会社 UACJ	3府省合同 構造材料プログラム「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
5	株式会社 UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成29年度成果報告会」	ポスター	2018/1/26
6	株式会社 UACJ	革新的新構造材料等研究開発「平成30年度成果報告会」	ポスター	2019/1/21

[テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	株式会社神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	パネル	2015/01/20
2	株式会社神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	パネル	2016/01/22
3	株式会社神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	パネル、講演	2017/01/23
4	株式会社神戸製鋼所	3 府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	パネル	2017/06/13
5	株式会社神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	パネル	2018/01/26
6	株式会社神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成30年度成果報告会」	パネル	2019/01/21

### 3. 「革新的マグネシウム材の開発」

表 V-3-1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳） 【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	その 他			
2013FY	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0
2014FY	1	0	0	1	0	32	5	0	0	5	5	1
2015FY	2	0	0	10	1	60	2	2	2	5	5	1
2016FY	3	0	0	8	0	64	10	3	8	9	5	1
2017FY	0	0	0	2	0	38	3	1	4	8	2	2
2018FY	1	0	0	8	3	43	9	2	0	6	5	1
2019FY	2	0	0	9	2	71	3	0	0	4	2	1
合計	9	0	0	39	6	309	32	8	14	40	24	7

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

#### 3.1 特許

##### [テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	産業技術総合 研究所、権田金 属工業	特願 2015-205480 登録番号 6649665	国内	2015/10/19	登録	マグネシウム合金製造方 法、マグネシウム合金鑄 造材、マグネシウム合金 圧延材、マグネシウム合 金成形体	野田雅史、伊 藤友美、福田 裕太、権田善 夫、斎藤尚 文、鈴木一 孝、千野靖正
2	産業技術総合 研究所 不二ライトメタル 戸畑製作所	特願 2016-125032	国内	2016/06/24	公開	マグネシウム合金の塑性 加工部材	黄新ショウ、 千野靖正、上 田祐規、井上 正士、城戸太 司、松本敏治

##### [テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	三協立山(株) 長岡技科大 NIMS	特願 2015-051435 登録番号 6452042	国内	2015/3/13	登録	マグネシウム合金	清水和紀 他 鎌土重晴 他 佐々木泰佑 他

2	権田金属工業(株) (国研)産業技術総合研究所	特願 2015-205480 登録番号 6649665	国内	2015/10/19	登録	マグネシウム合金製造方法、マグネシウム合金鑄造材、マグネシウム合金圧延材、およびマグネシウム合金成形体	野田 雅史他
3	三協立山(株) 長岡技科大	特願 2016-179035 特開 2018-044244	国内	2016/09/13	公開	マグネシウム合金	清水和紀 他 鎌土重晴

[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

無し。

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

無し。

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

無し。

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	2018/09/21	特 願 2018- 176688	国内	2018/09/21	公開	マグネシウム合金の塑性加工部材および製造方法	産業技術総合研究所、不二ライトメタル(株)、(株)戸畑製作所

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

公開なし。

[テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI(マテリアルズ・インテグレーション)活用技術開発(FS研究)

無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション(MI)活用技術の開発

無し。

### 3.2 論文

#### [テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	湯浅元仁, 行武栄太郎, 黄新胜, 鈴木一孝, 斎藤尚文, 千野靖正	産業技術総合研究所 茨城県工業技術センター	Mg-6%Al-1%Zn-2%Ca 合金 押出材の応力腐食割れと耐食性	軽金属 66 (2016) 266-272.	有	2016/05/31
2	斎藤尚文, 鈴木一孝, 福田裕太, 伊藤友美, 野田雅史, 権田善夫, 千野靖正	産業技術総合研究所 権田金属工業	Mg-Al-(Zn)-Ca 系マグネシウム合金板材の組織および機械的特性に及ぼす Al 濃度および Zn 添加の影響	軽金属 66 (2016) 246-251.	有	2016/05/31
3	鈴木一孝, 斎藤尚文, 黄新胜, 湯浅元仁, 千野靖正	産業技術総合研究所	マグネシウム合金の発火温度に及ぼす測定条件の影響	軽金属 66 (2016) 273-279.	有	2016/05/31
4	野口博司	九州大学	難燃性マグネシウム合金の疲労特性	軽金属 66 (2016) 221-225.	有	2016/05/31
5	長谷貴之, 川智明, 池尾直子, 向井敏司	神戸大学	小型衝撃三点曲げ試験機の試作および Mg-6Al-1Zn-2Ca 合金の衝撃破壊特性評価	軽金属 66 (2016) 258-265.	有	2016/05/31
6	X. Huang, Y. Chino, Y. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産業技術総合研究所, 不二ライトメタル, 戸畑製作所	Microstructure and mechanical properties of AZX912 magnesium alloy extruded at different temperatures	Materials Science Engineering A 679 (2017) 162-171.	有	2016/10/12
7	Takayuki Hase Tomoaki Kawa Naoko, Ikee Toshiji Mukai	Kobe University	Development of small-scale impact three-point bending test apparatus and evaluation of impact fracture properties of Mg-6Al-1Zn-2Ca alloy	Materials Transactions 57 (2016) 1872-1879.	有	2016/10/25
8	鈴木一孝, 千野靖正	産業技術総合研究所	マグネシウム合金の発火特性評価方法について	軽金属溶接 55 (2017) 10-15.	無	2017/01/16
9	X. Huang, Y. Chino, Y. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産業技術総合研究所, 不二ライトメタル, 戸畑製作所	Enhanced mechanical properties of extruded Mg-9mass%Al-1mass%Zn-2mass%Ca alloy	Proceeding of Magnesium Technology 2017, TMS, 269-274.	有	2017/03/01
10	K. Suzuki, N. Saito, X. Huang, M. Yuasa, Y. Chino	産業技術総合研究所	Effects of Measurement Conditions on Ignition Temperature of Magnesium Alloys	Materials Transactions Vol.58 (2017) 1616-1623.	有	2017/09/29

11	M. Yuasa, E. Yukutake, X. Huang, K. Suzuki, N. Saito, Y. Chino	産業技術総合研究所 茨城県工業技術センター	Stress Corrosion Cracking and Corrosion Resistance of Mg-6%Al-1%Zn-2%Ca Extruded Magnesium Alloys	Materials Transactions Vol.58 (2017) 1257-1263.	有	2017/09/29
12	斎藤尚文, 鈴木一孝, 野口宗利, 伊藤友美, 野田雅史, 権田善夫, 千野靖正	産業技術総合研究所 権田金属工業	Mg-6%Al-1%Zn-1%Ca 合金 圧延材の平面曲げ疲労特性に及ぼすマイクロ組織の影響	軽金属 Vol.67 (2017) 625-631.	有	2017/12/01
13	田口真、杉本直	川崎重工業	鉄道車両	軽金属 Vol.67 (2017) 460-469.	有	2017/09/01

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	N. Sakai <sup>1</sup> , K. Funami <sup>2</sup> , M. Noda <sup>3</sup> , H. Mori <sup>4</sup> ,	1 Chiba Institute of Technology (C-urrently Sankyo T-ateyama, Inc.) 2 Chiba Institute of Technology 3 Chiba Institute of Technology (C-urrently Gondametal Industry Co., LTD.) 4 Railway Techni-cal Research Institute	Effect of Ca Addition on the High-Temperature Deformation Behavior of AZ31 Magnesium Alloy	Proceedings of THE 8 <sup>TH</sup> PACIFIC RIM INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCED MATERIALS AND PROCESSING (ISBN 978-0-470-94309-0)	有	2013/08/04
2	T. Ito <sup>1</sup> , M. Noda <sup>2</sup> , H. Mori <sup>3</sup> , Y. Gonda <sup>1</sup> , Y. Fukuda <sup>1</sup> , S. Yanagihara <sup>1</sup>	1 Gondametal Industry Co., LTD. 2 Chiba Institute of Technology (C-urrently Gondametal Industry Co., LTD.) 3 Railway Techni-cal Research Institute	Effect of Antigravity-Suction-Casting Parameters on Microstructure and Mechanical Properties of Mg-10Al-0.2Mn-1Ca Cast Alloy	共同刊行欧文誌「Materials Transactions」 (Vol.55, No.8, p1184 - p1189)	有	2014/06/13 (Advance View)
3	伊藤 友美 <sup>1</sup> , 柳原 理 <sup>1</sup> , 野田 雅史 <sup>1</sup> , 森 久史 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所	難燃性マグネシウム合金のすえ込み加工性に及ぼす鑄造初期組織および加工条件の影響	会誌「軽金属」 (Vol.65, No.2, p611-p616)	有	2015/12/30

4	齋藤 尚文 <sup>1</sup> , 鈴木 一孝 <sup>1</sup> , 伊藤 友美 <sup>2</sup> , 福田 裕太 <sup>2</sup> , 野田 雅史 <sup>2</sup> , 権田 善夫 <sup>2</sup> 千野 靖正 <sup>1</sup>	1 (国研)産業技術総合研究所 2 権田金属工業(株)	Mg-Al-(Zn)-Ca 系マグネシウム合金中板材の組織および機械的特性に及ぼす Al 濃度および Zn 添加の影響	会誌「軽金属」 (Vol.66, No.5, p246-p251)	有	2016/01/24
5	M. Noda, T. Ito, Y. Fukuda	Gondametal Industry Co., LTD.	Effect of heat treatment and compound on anisotropy of a high strength magnesium alloy sheet processed by hot rolling	The Ninth Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9) proceedings on CD-R	有	2016/08/01
6	Y. Fukuda <sup>1</sup> M. Noda <sup>1</sup> T. Ito <sup>1</sup> K. Suzuki <sup>2</sup> N. Saito <sup>2</sup> Y. Chino <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (国研)産業技術総合研究所	Effect of Reduction in Thickness and Rolling Conditions on Mechanical Properties and Microstructure of Rolled Mg-8Al-1Zn-1Ca Alloy	Advances in Materials Science and Engineering Volume 2017	有	2017/7/6
7	齋藤 尚文 <sup>1</sup> , 鈴木 一孝 <sup>1</sup> , 野口 宗利 <sup>2</sup> , 伊藤 友美 <sup>2</sup> , 野田 雅史 <sup>2</sup> , 権田 善夫 <sup>2</sup> 千野 靖正 <sup>1</sup>	1 (国研)産業技術総合研究所 2 権田金属工業(株)	Mg - 6% Al - 1% Zn - 1% Ca 合金圧延材の平面曲げ疲労特性に及ぼすマイクロ組織の影響	会誌「軽金属」 (Vol.67, No.12, p625-p631)	有	2017/12/31

#### [テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

無し。

#### [テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	X. Huang, Y. Chino, Y. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産業技術総合研究所, 不二ライトメタル, 戸畑製作所	Microstructure and mechanical properties of AZX912 magnesium alloy extruded at different temperatures	Materials Science Engineering A 679 (2017) 162-171.	有	2016/10/12
2	X. Huang, Y. Chino, Y. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産業技術総合研究所, 不二ライトメタル, 戸畑製作所	Enhanced mechanical properties of extruded Mg-9mass%Al-1mass%Zn-2mass%Ca alloy	Proceeding of Magnesium Technology 2017, TMS, 269-274.	有	2017/03/01
3	千野 靖正、清水和紀、野田 雅文、吉田 克仁、上田 祐規、石川 武、田口 真、山田 晃司、堀谷 貴雄、森 久史	産総研、三協立山(株)、権田金属工業(株)、住友電工(株)、不二ライトメタル(株)、総合車両製作所(株)、大日本塗料(株)、川崎重工業(株)、(株)UACJ、ISMA	高性能難燃性マグネシウム合金展伸材の開発および鉄道車両構体への適用に向けた展開	軽金属, Vol.69 (2019), No.1, pp.22-29	有	2019/01/30



4	X. S. Huang, T. Chino, H. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産総研、不二ライトメタル㈱、 ㈱戸畑製作所	Improvement of mechanical properties or extruded AZX912 magnesium alloy using high-temperature solution treatment	J. Mater. Res. Vol.34 (2019), pp.3725-3734	有	2019/11/14
---	---	--------------------------	---	--	---	------------

#### [テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Mika Tsunakawa, Ryota Shiratori, Kae Nakamura, Takahiro Ishizaki	芝浦工業大学	Corrosion behavior of flame-resistant Calcium-added Magnesium alloy in NaCl aqueous solution containing various anion species	Proceedings Of EUROCORR 2016	有	2016/09/03

#### [テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

無し。

#### [テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	湯浅元仁、黄新勝、鈴木一孝、齋藤尚文、千野靖正	産業技術総合研究所	Effects of Solution Treatment on Corrosion Properties of Mg-6mass% Al-1 mass% Zn-2mass% Ca (AZX612) and Mg-6mass% Al-1 mass% Zn (AZ61) Alloys	Materials Transactions, Vol.59, No.7 (2018) pp.1173-1179.	有	2018/05/25
2	千野靖正、清水和紀、野田雅史、吉田克仁、上田祐規、石川武、田口真、山田晃司、堀谷貴雄、森久史	産総研、三協立山㈱、権田金属工業㈱、住友電気工業㈱、不二ライトメタル㈱、㈱総合車両製作所、川崎重工業㈱、大日本塗料㈱、ISMA、鉄道総研	高性能難燃性マグネシウム合金展伸材の開発および鉄道車両構体への適用に向けた展開	軽金属, Vol.69, No.1 (2019) pp.22-29.	有	2019/01/30
3	鈴木一孝、齋藤尚文、黄新ショウ、中津川勲、千野靖正	産業技術総合研究所	マグネシウム合金の発火温度に及ぼす合金成分および濃度の影響	軽金属, Vol.69, No.1 (2019) pp.46-53.	有	2019/01/30
4	黄新勝、千野靖正、上田祐規、井上正士、城戸太司、松本敏治	産業技術総合研究所、不二ライトメタル㈱、㈱戸畑製作所	鉄道車両構体への適用を指した高強度難燃性マグネシウム合金押出材の開発	素形材 Vol. 60, No.2 (2019) pp.2-7.	無	2019/02/28

5	伊藤友美、野田雅史	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金板材の割れ発生に及ぼすV曲げ試験条件の影響	塑性と加工, 59巻, 691号(2018), pp.158-162.	有	2018/08/27
---	-----------	-----------	----------------------------------	-------------------------------------	---	------------

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	森久史, 千野靖正, 石川武, 清水和紀, 田中宏樹	(株)UACJ, 産総研, (株)総合車両製作所, 三協立山(株)	難燃性マグネシウム合金の鉄道車両構体への適用	溶接学会誌, Vol.88, No.4 (2019), pp.247-251.	有	2019/03/15
2	千野靖正, 清水和紀, 野田雅史, 吉田克仁, 上田祐規, 石川武, 田口真, 山田晃司, 堀谷貴雄, 森久史	産総研, 三協立山(株), 権田金属工業(株), 住友電気(株), 不二ライトメタル(株), 総合車両製作所(株), 大日本塗料(株), 川崎重工業(株), (株)UACJ, ISMA	高性能難燃性マグネシウム合金展伸材の開発および鉄道車両構体への適用に向けた展開	軽金属, Vol.69 (2019), No.1, pp.22-29.	有	2019/01/30
3	上田光二、桑原敏弘、瀧川順庸、石川武	木ノ本伸線(株)、大阪府立大学、(株)総合車両製作所	新難燃性マグネシウム合金MIG溶接の高速鉄道車両構体への応用	アルトピア, Vol. 50, No.2 (2020) pp.17-25.	無	2020/1/25
4	山田晃司	大日本塗料(株)	マグネシウム合金の腐食特性と塗装	表面技術 Vo.71, No.3, pp.224-229	無	2020/03/031
5	X.S. Huang, Y. Chino, H. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産総研、不二ライトメタル(株)、(株)戸畑製作所	Improvement of mechanical properties of extrudedAZX912 magnesium alloy using high-temperature solution treatment	J. Mater. Res. Vol.34 (2019), pp.3725-3734	有	2019/11/14
6	中津川勲、斎藤尚文、鈴木一孝、千野靖正、福田裕太、伊藤友美、野田雅史、権田善夫	産総研、権田金属工業(株)	Mg-Al-(Zn)-Ca系マグネシウム合金板材の耐食性に及ぼすAl濃度およびZn添加の影響	軽金属, Vol.70, No.2 (2020) pp.56-62	有	2020/02/28
7	清水和紀、小川正芳	三協立山(株)	鉄道車両構体の軽量化に資するマグネシウム合金押出材の開発	アルトピア, Vol.49, No.8 (2019), pp.9-15	無	2019/08/15
8	野田雅史	権田金属工業(株)	マグネシウム合金の圧延加工技術	第35回軽金属セミナー マグネシウム合金の基礎技術セミナーテキスト	無	2019/8/22

9	リーゼハオ、佐々木泰祐、ビャンミンジェ、中田大貴、鎌土重晴、吉田雄、河部望、宝野和博	NIMS、長岡技術科学大学、住友電気工業(株)	Effects of Zn Additions on the Room Temperature Formability and Strength in Mg-1.2Al-0.5Ca-0.4Mn Alloy Sheets	Magnesium Technology 2020	有	2020/2/20
10	佐々木泰祐、宝野和博	物質・材料研究機構	時効析出を用いたマグネシウム展伸合金の開発	軽金属, Vol.69 (2019), No.4, pp.217-222.	有	2019/4/30

[テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI (マテリアルズ・インテグレーション) 活用技術開発 (FS 研究)

無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション (MI) 活用技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	宮下幸雄 (共著者; 木村聖光, 萩原悠斗, 大塚雄市)	長岡技術科学	難燃性 Mg-Al-Ca 系合金押出材の疲労強度特性とその疲労強度に及ぼす Al 添加量の影響の破壊力学的検討	材料 (67 巻, 12 号, p. 1029-1035)	有	2018/12/15
2	Fabien Briffod, 白岩隆行, 榎学	東京大学	Numerical investigation of the influence of twinning/detwinning on fatigue crack initiation in AZ31 magnesium alloy	Materials Science and Engineering: A	有	2019/4/10
3	Yukio Miyashita, Takahiro Nishimizu, Kohei Kokutani, Yuichi Otsuka	Nagaoka Univ. of Tech.	Fatigue design of weld part in non-combustible magnesium alloy based on fracture mechanics	Procedia Structural Integrity (Part of special issue: Fatigue Design 2019)	有	2019/12/24
4	Fabien Briffod, 白岩隆行, 榎学	東京大学	Monotonic and cyclic anisotropies of an extruded Mg-Al-Ca-Mn alloy plate: Experiments and crystal plasticity studies	Materials Science and Engineering: A	有	2020/1/20
5	上田光二 <sup>1</sup> , 桑原敏弘 <sup>1</sup> , 瀧川順庸 <sup>2</sup> , 石川武 <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 木ノ本伸線株式会社, <sup>2</sup> 大阪府立大学, <sup>3</sup> 株式会社総合車両製作所	新難燃性マグネシウム合金 MIG 溶接の高速鉄道車両構体への応用	アルトピア	有	2020/2/15

### 3.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

#### [テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	駒井浩	日本マグネシウム協会	マグネシウム需要動向と海外調査の報告	日本マグネシウム協会主催講演会第22回マグネシウム技術研究発表会	2014/06/16
2	駒井浩	日本マグネシウム協会	マグネシウム需要動向と海外調査の報告	日本マグネシウム協会主催講演会第23回マグネシウム技術研究発表会	2014/06/27
3	小原久	日本マグネシウム協会	国内外における難燃性マグネシウム合金の技術開発動向	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16
4	鈴木一孝, 斎藤尚文, 黄新ショウ, 湯浅元仁, 千野靖正	産業技術総合研究所	示差熱分析装置を用いたマグネシウム合金の発火温度測定	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16
5	斎藤尚文, 鈴木一孝, 千野靖正, 伊藤友美, 福田祐太, 権田善夫	産業技術総合研究所、権田金属工業	難燃性マグネシウム合金鋳造材の圧延特性および機械的特性に及ぼす主要元素濃度の影響	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16
6	黄新ショウ, 千野靖正, 上田祐規, 井上正士, 松本敏治	産業技術総合研究所、不二ライトメタル、戸畑製作所	AZX912 マグネシウム合金押出材の機械的特性に及ぼす組織・集合組織の影響	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16
7	井上正士, 上田祐規, 松本敏治, 春山康徳, 千野靖正, 黄新ショウ	不二ライトメタル、戸畑製作所、産業技術総合研究所	Al, Ca 添加量が難燃性マグネシウム合金の組織と機械的特性に及ぼす影響	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16
8	中田大貴, 松本拓也, 鎌土重晴, 河部望, 吉田克仁, 弘栄介	長岡技術科学大学、住友電気工業	Mg-Ca-Mn 合金圧延材のマイクロ組織および機械的性質に及ぼす Al 添加量の影響	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16
9	清水和紀, 松本泰誠, 岩川博昭, 花木悟, 鎌土重晴	三協立山、長岡技術科学大学	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金による高速押出加工	軽金属学会第127回秋期大会	2014/11/16

10	中田大貴,安嶋龍太, 鎌土重晴,松本泰誠, 清水和紀,花木悟	長岡技術科学 大学、三協立 山	微量な Zn 添加による希薄 Mg-Al- Ca-Mn 系合金押し出し材の高強度 化	軽金属学会第 127 回秋期大 会	2014/11/16
11	Ma Lan,佐々木 泰祐, 宝野和博	物質・材料研 究機構	Mg-9Al-1Zn 合金の組織と特性に 及ぼす Ca 添加の影響	(一社)日本マグネシウム協 会 マグネシウム合金高速車両 構体実用化技術委員会	2014/11/16
12	小原久	日本マグネシ ウム協会	国内外における難燃性マグネシ ウム合金の技術開発動向	(一社)日本マグネシウム協 会マグネシウム合金高速車 両構体実用化技術委員会第 24 回技術委員会	2014/12/11
13	中田大貴、鎌 土重晴、松本 泰誠、清水和 紀、花木 悟	長岡技術科学 大学、三協立 山	高速押し出し用マグネシウム合金 に関する研究開発動向（基調講 演）	軽金属学会第 128 回春期大 会	2015/05/17
14	中田大貴、鎌 土重晴、松本 泰誠、清水和 紀、花木 悟	長岡技術科学 大学、三協立 山	押し出し加工に伴う希薄 Mg-Al-Ca- Mn 合金の動的再結晶メカニズム とそのマイクロ組織および機械的 性質	軽金属学会第 128 回春期大 会	2015/05/17
15	松本泰誠、岩 川博昭、清水 和紀、花木 悟、鎌土重晴	長岡技術科学 大学、三協立 山	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金の押し 出し特性に及ぼす添加元素と熱処理 の影響	軽金属学会第 128 回春期大 会	2015/05/17
16	諏澤和葉、吉 田克仁、河部 望、中田大 貴、鎌土重晴	住友電気工業、 長岡技術科学 大学	Mg-Al-Ca-合金圧延材の機械的性 質に及ぼす Al、Ca 添加量の影響	軽金属学会第 128 回春期大 会	2015/05/17
17	湯浅元仁、黄 新ショウ、鈴 木一孝、斎藤 尚文、千野靖 正	産業技術総合 研究所	AZX612マグネシウム合金の腐食 特性に及ぼす熱処理の影響	軽金属学会第 128 回春期大 会	2015/05/17
18	福田裕太、野 田雅史、早川 佳伸、斎藤尚 文、鈴木一 孝、千野靖正	権田金属工業、 産業技術総合 研究所	難燃性マグネシウム合金の圧延 材作製における加工条件の影響	軽金属学会第 128 回春期大 会	2015/05/17

19	黄新ショウ, 千野靖正, 上 田祐規, 井上 正士, 城戸太 城, 松本敏治	産業技術総合 研究所, 不二 ライトメタル, 戸畑製作所	AZX912 マグネシウム合金押出材 の機械的特性と組織・集合組織 の関	平成 27 年度塑性加工春季講 演会	2015/05/30
20	小原 久	日本マグネシ ウム協会	海外の技術研究動向	(一社)日本マグネシウム協 会第23回マグネシウム技術 研究発表会	2015/06/02
21	M. Lan, T. Sasaki, X. Huang, Y. Chino, T. Ohkubo, K. Hono	物質・材料研 究機構, 産業 技術総合研究 所	Effect of micro-alloying Cu and Zr on the microstructure and mechanical properties of AZ91 alloy	Mg2015 (The 10th International Conference on magnesium alloys and their applications)	2015/10/13
22	千野靖正	産業技術総合 研究所	難燃性マグネシウム合金を鉄道 車両部材に適用するための研究 開発	軽金属学会第96回シンポジ ウム	2015/11/06
23	中田 大貴, 安嶋龍太, 鎌 土重晴, 松本 泰誠, 清水和 紀, 佐々木泰 祐, Lan Ma, 宝 野和博	三協立山, 長 岡技術科学大 学, 物質・材 料研究機構	Mg-Al-Ca-Mn 系合金高速押出し 材のマイクロ組織・機械的性質に 及ぼす Al 添加量の影響	日本機械学会第23回機械材 料・材料加工技術講演会 (M&P2015)	2015/11/14
24	松本拓也, 倉 重裕貴, 中田 大貴, 鎌土重 晴, 諏澤和葉 , 吉田克仁, 河部望	住友電気工業, 長岡技術科学 大学	Mg-Al-Ca-Mn 系合金圧延材のミ クロ組織および機械的性質に及 ぼす圧延条件の影響	日本機械学会第23回機械材 料・材料加工技術講演会 (M&P2015)	2015/11/14
25	安嶋龍太, 中 田大貴, 鎌土 重晴, 清水和 紀, 松本泰誠	三協立山, 長 岡技術科学大 学	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 合金高速押出 し加工材の時効硬化能および機 械的性質に及ぼす Al および Mn 添加量の影響	日本機械学会第23回機械材 料・材料加工技術講演会 (M &P2015)	2015/11/14
26	井上正士, 上 田祐規, 島崎 英樹, 千野靖 正, 黄新ショ ウ, 松本敏 治, 城戸太 司, 春山康徳	産業技術総合 研究所, 不二 ライトメタル, 戸畑製作所	押出温度がAZX912の押出加工性 と機械的特性に及ぼす影響	軽金属学会第129回秋期大 会	2015/11/21

27	黄新ショウ， 千野靖正，上 田祐規，井上 正士，城戸太 司，松本敏治	産業技術総合 研究所，不二 ライトメタル， 戸畑製作所	二段押出で作製した AZX912 マ グネシウム合金の組織と機械的 特性	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/21
28	小川正芳，松 本泰誠，清水 和紀，中田大 貴，鎌土重晴 ，鈴木一孝， 千野靖正	三協立山，長 岡技術科学大 学，産業技術 総合研究所	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金の高速 押出加工と難 燃特性	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/21
29	中田大貴，安 嶋龍太，鎌土 重晴，松本泰 誠，清水和 紀，花木悟， 佐々木泰祐， 宝野和博	三協立山，長 岡技術科学大 学，物質・材 料研究機構	Mg-Al-Ca 系合金高速押し材の マイクロ組織・引張特性に及ぼす Mn 添加量の影響	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/21
30	Ma Lan，佐々 木泰祐，黄新 ショウ，千野 靖正，宝野 和博	物質・材料研 究機構，産業 技術総合研究 所	AZ91 合金の機械的特性と微細組 織に及ぼす Cu、Zr 添加の影響	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/21
31	野田雅史，福 田裕太，伊藤 友美，鈴木一 孝，斎藤尚文 ，千野靖正	権田金属工業， 産業技術総合 研究所	難燃性 Mg 合金の圧延加工による 中板材の高強度・高延性化	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/21
32	斎藤尚文，鈴 木一孝，千 野靖正，伊藤 友美，福田 裕太，野田雅 史，権田善 夫	権田金属工業， 産業技術総合 研究所	AZX811 マグネシウム合金板材の 組織及び機械的特性に及ぼす圧 延条件の影響	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/21
33	小原久，駒井 浩	日本マグネシ ウム協会	国内外におけるマグネシウム合 金展伸材の技術開発動向（基調 講演）	軽金属学会第 129 回秋期大 会	2015/11/22
34	千野靖正	産業技術総合 研究所	マグネシウム研究の現状と今後 の展開	第 7 回産総研軽量構造材料 シンポジウム	2015/11/19
35	安嶋龍太，中 田大貴，鎌土 重晴，松本泰 誠，清水和紀	長岡技術科学 大学，三協立 山	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 合金高速押し 材の機械的性質およびマイクロ 組織に及ぼす Mn 添加量の影響	日本金属学会北陸信越支 部・日本鉄鋼協会平成 27 年 度北陸信越支部連合講演会	2015/12/05
36	松本拓也，倉 重裕貴，中田 大貴，鎌土重 晴，荻尾耕 司，諏澤和 葉，吉田克 仁，河部望	長岡技術科学 大学，三協立 山	Mg-Al-Ca-Mn 系高濃度合金圧延 材の機械的性質及びマイクロ組 織に及ぼす中間焼なましの影響	日本金属学会北陸信越支 部・日本鉄鋼協会平成 27 年 度北陸信越支部連合講演会	2015/12/05

37	駒井浩	日本マグネシウム協会	国内外における難燃性マグネシウム合金の技術開発動向	(一社)日本マグネシウム協会マグネシウム合金高速車両構体実用化技術委員会	2015/12/18
38	千野靖正	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金の研究開発動向	(一社)日本マグネシウム協会主催 H27 年度第 2 回技術講演会	2016/01/29
39	湯浅 元仁, 黄新ショウ, 鈴木 一孝, 斎藤尚文, 千野 靖正	産業技術総合研究所 茨城県工業技術センター	AZX612 及び AZ61 合金押出材の応力腐食割れと耐食性	軽金属学会第 130 回春期大会	2016/05/29
40	石川 武、藤井 義博	総合車両製作所 日本マグネシウム協会	鉄道車両の軽量化技術開発動向紹介	JR 東日本と DB (Deutsche Bahn) 【ドイツ鉄道】との技術交流会	2016/10/05
41	千野 靖正	産業技術総合研究所	マグネシウム研究の現状と今後の展開 ～難燃性マグネシウム合金の実用化を加速するための研究開発～	技術交流サロン in 東広島 (主催：東広島市産学金官連携推進協議会)	2016/10/12
42	黄 新ショウ, 千野 靖正, 上田 祐規, 井上正士, 城戸 太司, 松本 敏治	産業技術総合研究所、不二ライトメタル、戸畑製作所	AZX系マグネシウム合金押出材の組織と機械的特性に及ぼす組成の影響	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/06
43	斎藤 尚文, 鈴木 一孝, 千野 靖正, 伊藤 友美, 福田 裕太, 野田 雅史, 権田 善夫	産業技術総合研究所、権田金属工業	AZX611マグネシウム合金板材の疲労特性	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/06
44	駒井 浩, 小原 久	日本マグネシウム協会	輸送分野におけるマグネシウム合金適用への技術開発動向	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/06
45	向井 敏司	神戸大学	マグネシウム的高速変形応答に及ぼすカルシウム添加の影響	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/06
46	國谷 耕平, 西水 貴洋, 宮下幸雄	長岡技術科学大学	Mg-Al-Zn-Ca系合金押出材TIG溶接継手の疲労き裂伝ば挙動と溶接プロセスの関係	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/06
47	千野 靖正	産業技術総合研究所	我が国の構造材料としてのマグネシウム研究 (ISMAの取り組み)	第 8 回 産総研軽量構造材料シンポジウム (主催：産総研 構造材料研究部門)	2016/11/17



48	千野 靖正	産業技術総合 研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材 の開発と高速鉄道車両への展開	岐阜県よろず支援拠点第3 回技術講演会	2017/02/22
49	千野 靖正	産業技術総合 研究所	難燃性マグネシウムの課題およ び結晶組織制御	第161回 超塑性研究会	2017/02/23
50	X. Huang, Y. Chino, Y. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産業技術総合 研究所 不二ライトメ タル 戸畑製作所	Enhanced mechanical properties o f extruded Mg-9mass%Al-1mass% Zn-2mass%Ca alloy	TMS2017 146th Annual Me eting &Exhibition, Magnesi um Technology 2017	2017/03/01
51	國谷 耕平, 西 水 貴洋, 宮下 幸雄	長岡技術科学 大学	難燃性Mg-Al-Zn-Ca系合金押出材 溶接部の疲労き裂伝ば挙動	日本機械学会 北陸信越支 部 第54期総会・講演会	2017/03/09
52	千野靖正	産業技術総合 研究所	塑性加工によるマグネシウム合 金展伸材の高性能化に関する研 究	日本塑性加工学会 平成 29 年度塑性加工春季講演会	2017/06/08
53	黄新ショウ、 千野靖正 上田祐規、井 上正士 城戸太司、松 本敏治	産業技術総合 研究所、不二 ライトメタ ル、戸畑製 作所	Mg-Al-(Zn)-Ca合金押出材の組織 及び機械的特性に及ぼす組成の 影響	日本塑性加工学会 平成 29 年度塑性加工春季講演会	2017/06/10
54	千野靖正	産業技術総合 研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材 の実用化を加速するための研究 開発	熊本大学 第 67 回高性能 Mg 合金創成加工研究会	2017/07/03
55	千野靖正	産業技術総合 研究所	高速車両構体用難燃性Mg 合金 の開発	先端材料技術協会 平成 2 9年度第 2 回技術情報交換 会	2017/09/28
56	黄新ショウ、 千野靖正 上田祐規、井 上正士 城戸太司、松 本敏治	産業技術総合 研究所、不二 ライトメタ ル、戸畑製 作所	AZX912マグネシウム合金押出材 の機械的特性に及ぼす溶体化処 理条件の影響	軽金属学会 第 133 回秋期 大会	2017/11/05
57	斎藤尚文、黄 新ショウ、千 野靖正、上田 祐規、井上正 士、松本敏治 、上田光二	産業技術総合 研究所、不二 ライトメタ ル、戸畑製 作所、木ノ本伸 線	Mg-9%Al-1%Zn-2%Ca合金押出材 及びMIG溶接継手の平面曲げ疲 労特性	軽金属学会 第 133 回秋期 大会	2017/11/05

58	鈴木一孝、中津川勲、黄新ショウ、斎藤尚文、千野靖正、石川武	産業技術総合研究所，総合車両製作所	AZX611難燃性マグネシウム合金切粉の粉じん爆発特性	軽金属学会 第 133 回秋期大会	2017/11/05
59	千野靖正	産業技術総合研究所	軽量金属マグネシウム合金の構造材料への適用の現状と将来	近畿経済産業局 マグネシウム合金溶接接合セミナー in 関西	2018/01/30
60	千野靖正	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金に関する国内外の研究開発状況について		2018/02/07
61	千野靖正	産業技術総合研究所	高性能難燃性マグネシウム合金展伸材の開発状況について	日本鑄造工学会 東海支部 第 83 回 鑄造先端プロセス研究部会	2018/02/23
62	千野靖正	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材の開発動向と将来展望について	名古屋大学 第二回 「材料バックキャストテクノロジー」シンポジウム	2018/03/13
63	田口真、杉本直	川崎重工業	鉄道車両用構体の軽量化の取り組みの経緯と軽合金材料への期待	軽金属学会 第 133 回秋期大会	2017/11/05
64	宮下幸雄	長岡技術科学大学	Mg-Al-Zn-Ca系合金押出材TIGおよびMIG溶接部の疲労き裂伝ば挙動	軽金属学会第 132 回春期大会	2017/5/21
65	木村聖光	長岡技術科学大学大学院	Mg-Al-Ca系難燃性マグネシウム合金押出材の疲労強度特性	日本機械学会 2017 年度年次大会	2017/9/5
66	宮下幸雄	長岡技術科学大学	溶接プロセスの影響を考慮した Mg-Al-Zn-Ca系合金押出材溶接継手の疲労設計法の検討	溶接学会平成 29 年度秋季全国大会	2017/9/11
67	木村聖光	長岡技術科学大学大学院	難燃性マグネシウム合金の疲労強度特性に及ぼす押出方向の影響	軽金属学会第 133 回秋期大会	2017/11/5
68	宮下幸雄	長岡技術科学大学	難燃性マグネシウム合金溶接部の疲労設計	溶接構造シンポジウム 2017	2017/12/6
69	宮下幸雄	長岡技術科学大学	難燃性マグネシウム合金溶接部の疲労強度特性に及ぼす溶接プロセスの影響と疲労設計法の提案	日本材料学会高温強度・破壊力学合同シンポジウム (第 55 回高温強度シンポジウム, 第 18 回破壊力学シンポジウム)	2017/12/9
70	九州大学	野口 博司	難燃性マグネシウムの疲労特性	軽金属学会第 133 回秋期大会講演会	2017/5/21

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	伊藤 友美 <sup>1</sup> 福田 裕太 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup> 野田 雅史 <sup>3</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所 3 千葉工業大学(現権田金属工業(株))	難燃性マグネシウム合金の機械的性質に及ぼす casting 組織と圧延条件の影響	日本金属学会 2014 年春季講演大会	2014/03/23
2	福田 裕太 権田 善夫 伊藤 友美 柳原理	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金の casting プロセス及び圧延特性	平成 26 年度塑性加工春季講演会	2014/06/07
3	清水 和紀 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>1</sup> 岩川 博昭 <sup>1</sup> 花木 悟 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>2</sup>	1 三協立山(株) 2 長岡技科大	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金による高速押出加工	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
4	中田 大貴 <sup>1</sup> 安嶋 龍太 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 花木 悟 <sup>2</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山(株)	微量な Zn 添加による希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金押し材の高強度化	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
5	伊藤 友美 <sup>1</sup> 福田 裕太 <sup>1</sup> 柳原理 <sup>1</sup> 権田 善夫 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所	難燃性マグネシウム合金の塑性加工性向上に及ぼす casting 初期組織の影響	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
6	福田 裕太 <sup>1</sup> 伊藤 友美 <sup>1</sup> 早川 佳伸 <sup>1</sup> 権田 善夫 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所	反重力 casting で作製された難燃性マグネシウム合金の金属組織及び機械的特性に及ぼす圧延条件の影響	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
7	斎藤 尚文 <sup>1</sup> 鈴木 一孝 <sup>1</sup> 千野 靖正 <sup>1</sup> 伊藤 友美 <sup>2</sup> 福田 裕太 <sup>2</sup> 権田 善夫 <sup>2</sup>	1 (国研)産業技術総合研究所 2 権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金 casting 材の圧延特性および機械的特性に及ぼす主要合金元素濃度の影響	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
8	清水 和紀	三協立山(株)	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金による高速押出加工	マグネシウム合金高速車両構体実用化技術委員会 (第24回)	2014/12/11
9	野田 雅史	千葉工業大学(現権田金属工業(株))	難燃性マグネシウム合金の casting 組織と圧延加工が機械的特性に及ぼす影響	マグネシウム合金高速車両構体実用化技術委員会(第24回)	2014/12/11
10	中田 大貴 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 花木 悟 <sup>2</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山(株)	高速押し出し用マグネシウム合金に関する研究開発動向	軽金属学会第 128 回春期大会	2015/05/17

11	中田 大貴 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 花木 悟 <sup>2</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山(株)	押し加工に伴う希薄 Mg-Al-Ca-Mn 合金の動的再結晶メカニズムとそのマイクロ組織および機械的性質	軽金属学会第128回春期大会	2015/05/17
12	松本 泰誠 <sup>1</sup> 岩川 博昭 <sup>1</sup> 清水 和紀 <sup>1</sup> 花木 悟 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>2</sup>	1 三協立山(株) 2 長岡技科大	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金の押出特性に及ぼす添加元素と熱処理の影響	軽金属学会第128回春期大会	2015/05/17
13	伊藤 友美 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 柳原 理 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所	難燃性マグネシウム合金の金属組織および機械的性質に及ぼす反重力鑄造条件の影響	軽金属学会第128回春期大会	2015/05/17
14	福田 裕太 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 早川 佳伸 <sup>1</sup> 鈴木 一孝 <sup>2</sup> 斎藤 尚文 <sup>2</sup> 千野 靖正 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (国研)産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金の圧延材作製における加工条件の影響	軽金属学会第128回春期大会	2015/05/17
15	野田 雅史 <sup>1</sup> 伊藤 友美 <sup>1</sup> 福田 裕太 <sup>1</sup> 鈴木 一孝 <sup>2</sup> 斎藤 尚文 <sup>2</sup> 千野 靖正 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (国研)産業技術総合研究所	熱間圧延加工による難燃性マグネシウム合金幅広板材の開発	平成 27 年度塑性加工春季講演会	2015/05/30
16	松本 泰誠 <sup>1</sup> 岩川 博昭 <sup>1</sup> 清水 和紀 <sup>1</sup> 花木 悟 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>2</sup>	1 三協立山(株) 2 長岡技科大	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金の押出特性に及ぼす添加元素と熱処理の影響	マグネシウム合金高速車両構体実用化技術委員会 (第 26 回)	2015/06/26
17	清水 和紀	三協立山(株)	難燃性マグネシウム合金押出材の製造技術開発	Mg 合金ものづくり連携勉強会(新産業創造研究機構)	2015/07/28
18	野田 雅史	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金圧延厚板材の開発と車両構体への適用	日本機械学会 2015 年度年次大会 先端技術フォーラム 機械材料・材料加工部門企画 M&P 最前線 2015	2015/09/15
19	野田 雅史 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup> 伊藤 友美 <sup>1</sup> 船見 国男 <sup>3</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所 3 元千葉工業大学	Mg-Al-Zn 合金の組織変化と機械的特性に及ぼすカルシウム添加の影響	日本機械学会 2015 年度年次大会	2015/09/16
20	小川 正芳 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>1</sup> 清水 和紀 <sup>1</sup> 中田 大貴 <sup>2</sup> 鎌土 重晴 <sup>2</sup> 鈴木 一孝 <sup>3</sup> 千野 靖正 <sup>3</sup>	1 三協立山(株) 2 長岡技科大 3 産総研	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 系合金の高速押出加工と難燃特性	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/21

21	中田 大貴 <sup>1</sup> 安嶋 龍太 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 花木 悟 <sup>2</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 佐々木泰祐 <sup>3</sup> 宝野 和博 <sup>3</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山㈱ 3 物材機構	Mg-Al-Ca 系合金高速押出し材のマイクロ組織・引張特性に及ぼす Mn 添加量の影響	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/21
22	野田 雅史 <sup>1</sup> 福田 裕太 <sup>1</sup> 伊藤 友美 <sup>1</sup> 鈴木 一孝 <sup>2</sup> 斎藤 尚文 <sup>2</sup> 千野 靖正 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (国研)産業技術総合研究所	難燃性 Mg 合金の圧延加工による中板材の高強度・高延性化	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/21
23	福田 裕太 野田 雅史 早川 佳伸	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金圧延材作製における幅広化の影響	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/21
24	斎藤 尚文 <sup>1</sup> 鈴木 一孝 <sup>1</sup> 千野 靖正 <sup>1</sup> 福田 裕太 <sup>2</sup> 野田 雅史 <sup>2</sup> 権田 善夫 <sup>2</sup>	1 (国研)産業技術総合研究所 2 権田金属工業(株)	AZX811 マグネシウム合金板材の組織および機械的特性に及ぼす圧延条件の影響	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/22
25	伊藤 友美 野田 雅史 柳原 理	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金鋳造材の塑性加工性に及ぼす熱処理条件の影響	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/22
26	野田 雅史 野口 宗利	権田金属工業(株)	Mg-Al-Zn-Ca 系合金切削チップ板材の強度と延性向上	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/22
27	安嶋 龍太 <sup>1</sup> 中田 大貴 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山㈱	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 合金高速押出し材の機械的性質およびマイクロ組織に及ぼす Mn 添加量の影響	H27 年度日本鉄鋼協会・日本金属学会北陸信越支部共催総会・連合講演会	2015/12/05
28	野田 雅史, 野口 宗利	権田金属工業(株)	Mg-Al-Zn-Ca 系合金切削チップ板材の強度と延性向上	マグネシウム合金高速車両構体実用化技術委員会(第26回)	2015/12/18
29	野田 雅史	権田金属工業(株)	高強度・高延性を実現する難燃性マグネシウム合金板材	ものづくり連携支援事業勉強会 ((公財)新産業創造研究機構)	2016/01/19
30	野田 雅史	権田金属工業(株)	マグネシウム合金の機械的特性向上と異方性低減に及ぼす加工プロセスと結晶組織の影響	日本機械学会 第6回材料力学部門HCP分科会	2016/02/04
31	安嶋 龍太 <sup>1</sup> 中田 大貴 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山㈱	希薄 Mg-Al-Ca-Mn 合金高速押出し材における機械的性質およびマイクロ組織に及ぼす第二相粒子の影響	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/29
32	中田 大貴 <sup>1</sup> 安嶋 龍太 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 佐々木泰祐 <sup>3</sup> 宝野 和博 <sup>3</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山㈱ 3 物材機構	時効硬化型 Mg-Al-Ca-Mn 合金高速押出し材の高性能化	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/29

33	松本 泰誠 <sup>1</sup> 小川 正芳 <sup>1</sup> 清水 和紀 <sup>1</sup> 中田 大貴 <sup>2</sup> 鎌土 重晴 <sup>2</sup>	1 三協立山(株) 2 長岡技科大	希薄Mg-Al-Ca-Mn系マグネシウム合金の押出特性評価	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/29
34	兵頭 由起 <sup>1</sup> 松下 遼 <sup>1</sup> 瀧川 順庸 <sup>1</sup> 上杉 徳照 <sup>1</sup> 上田 光二 <sup>2</sup> 木ノ本 裕 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>3</sup> 鎌土 重晴 <sup>4</sup> 東 健司 <sup>1</sup>	1 大阪府立大 2 木ノ本伸線(株) 3 三協立山(株) 4 長岡技科大	希薄Mg-Al-Ca-Mn合金高速押出材のMIG溶接強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/29
35	野田 雅史 野口 宗利	権田金属工業(株)	Mg - 8Al - 1Zn - 1Ca合金圧延材の機械的特性と異方性	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/29
36	福田 裕太 野田 雅史 早川 佳伸	権田金属工業(株)	難燃性 Mg 合金幅広板材の強度と延性に及ぼす圧延条件の影響	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/29
37	伊藤 友美	権田金属工業(株)	マグネシウム合金展伸材作製のための鋳造および熱処理技術	軽金属学会第98回シンポジウム「マグネシウム材料の新展開」	2016/06/03
38	野田 雅史	権田金属工業(株)	高強度厚板マグネシウム合金材の加工プロセス制御技術の開発	第24回マグネシウム技術研究発表会	2016/06/08
39	清水 和紀	三協立山(株)	実用金属最軽量のマグネシウム素形材を用いた鉄道車両の開発	第7回新産業技術促進検討会 「自動車等輸送機器の軽量化に向けた最新材料開発動向」	2016/10/06
40	野口 宗利 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 伊藤 友美 <sup>1</sup> 行武 栄太郎 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 茨城県工業技術センター	高強度高延性を有するMg-8Al-1Zn-1Ca合金接合材の組織と機械的特性に及ぼす接合条件の影響	第67回塑性加工連合講演会	2016/10/23
41	石川 武 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup> 千野 靖正 <sup>3</sup> 清水 和紀 <sup>4</sup> 権田 善夫 <sup>5</sup> 上田 祐規 <sup>6</sup> 吉田 克仁 <sup>7</sup> 山田 晃司 <sup>8</sup>	1 (株)総合車両製作所 2 鉄道総研 3 産総研 4 三協立山(株) 5 権田金属工業(株) 6 不二ライトメタル(株) 7 住友電気工業(株) 8 大日本塗料(株)	難燃性マグネシウム合金による鉄道車両構体部分パネルの製作	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/05
42	中田 大貴 <sup>1</sup> 安嶋 龍太 <sup>1</sup> 徐 超 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 佐々木泰祐 <sup>3</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山(株) 3 物材機構	2~6wt.%のAlを含むAXM合金の押し出し性と諸性質に及ぼす熱処理条件の影響	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/05
43	安嶋 龍太 <sup>1</sup> 中田 大貴 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 松本 泰誠 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>2</sup> 佐々木泰祐 <sup>3</sup>	1 長岡技科大 2 三協立山(株) 3 物材機構	Al添加量の最適化によるMg-Al-Ca-Mn高速押出合金の高強度化	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/05

44	早川 佳伸 野口 宗利 野田 雅史	権田金属工業(株)	AX81マグネシウム合金の圧延加工による広幅材の開発	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/05
45	伊藤 友美 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所	難燃性マグネシウム合金圧延材のV曲げ試験条件が曲げ部の表面起伏及び結晶組織に及ぼす影響	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/06
46	福田 裕太 柳原 理 野田 雅史	権田金属工業(株)	AX81マグネシウム合金の圧延加工による高強度厚板材の作製	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/06
47	斎藤 尚文 <sup>1</sup> 鈴木 一孝 <sup>1</sup> 千野 靖正 <sup>1</sup> 伊藤 友美 <sup>2</sup> 福田 裕太 <sup>2</sup> 野田 雅史 <sup>2</sup> 権田 善夫 <sup>2</sup>	1 (国研)産業技術総合研究所 2 権田金属工業(株)	AZX611マグネシウム合金板材の疲労特性	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/06
48	清水 和紀	三協立山(株)	易加工性マグネシウム押出材の開発	富山大学材料研究会第50回研究発表会	2017/02/10
49	佐々木泰祐 <sup>1</sup> 宝野 和博 <sup>1</sup> 石川 武 <sup>2</sup> 上田 光二 <sup>3</sup> 清水 和紀 <sup>4</sup>	1 物材機構 2 (株)総合車両製作所 3 木ノ本伸線(株) 4 三協立山(株)	Mg-Al-Ca-Mn 希薄合金TIG/MIG溶接材の微細組織と特性	軽金属学会第132回春期大会	2017/05/21
50	行武栄太郎 <sup>1</sup> 石川 武 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>3</sup> 藤井 英俊 <sup>4</sup>	1 茨城県産業技術イノベーションセンター 2 (株)総合車両製作所 3 三協立山(株) 4 大阪大	高速押出用難燃マグネシウム合金の摩擦攪拌接合特性評価	軽金属学会第132回春期大会	2017/05/21
51	伊藤 友美 <sup>1</sup> 野田 雅史 <sup>1</sup> 森 久史 <sup>2</sup>	1 権田金属工業(株) 2 (公財)鉄道総合技術研究所	難燃性マグネシウム合金板材の曲げ加工性に及ぼす板厚の影響	軽金属学会第132回春期大会	2017/05/21
52	福田 裕太 野田 雅史	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金厚板材作製における圧延加工プロセスの影響	軽金属学会第132回春期大会	2017/05/21
53	野田 雅史 <sup>1</sup> 上田 光二 <sup>2</sup> 野口 宗利 <sup>1</sup>	1 権田金属工業(株) 2 木ノ本伸線(株)	高強度高延性を有する難燃性Mg合金の機械的諸特性	平成29年度塑性加工春期講演会	2017/06/09
54	野口 宗利 野田 雅史	権田金属工業(株)	難燃性Mg合金のスケールアップに及ぼす加工プロセスの影響	平成29年度塑性加工春期講演会	2017/06/09
55	兵頭 由起 <sup>1</sup> 越智真理子 <sup>1</sup> 瀧川 順庸 <sup>1</sup> 上杉 徳照 <sup>1</sup> 上田 光二 <sup>2</sup> 木ノ本 裕 <sup>2</sup> 清水 和紀 <sup>3</sup> 鎌土 重晴 <sup>4</sup> 東 健司 <sup>1</sup>	1 大阪府大 2 木ノ本伸線(株) 3 三協立山(株) 4 長岡技科大	押出性に優れたMg-0.3%Al-0.3%Ca-0.5%Mn合金のMIG溶接継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会第133回秋期大会	2017/11/05

56	田中 圭吾 <sup>1</sup> 中田 大貴 <sup>1</sup> 鎌土 重晴 <sup>1</sup> 徐 超 <sup>1</sup> 佐々木泰祐 <sup>2</sup> 松本 泰誠 <sup>3</sup> 小川 正芳 <sup>3</sup> 清水 和紀 <sup>3</sup>	1 長岡技科大 2 物材機構 3 三協立山㈱	高速押し出した Mg-xAl-0.5Ca-0.5Mn (x=2.0~5.5wt.%) 合金の時効硬化特性および機械的性質	軽金属学会第133回秋期大会	2017/11/05
57	野田 雅史 野口 宗利 伊藤 友美 福田 裕太	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金板材の組織と平面曲げ疲労特性	軽金属学会第133回秋期大会	2017/11/05

### [テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	中田大貴 <sup>1)</sup> 鎌土重晴 <sup>1)</sup> 弘栄介 <sup>2)</sup> 吉田克仁 <sup>2)</sup> 河部望 <sup>2)</sup>	1) 長岡技術科学大学 2)住友電気工業	Mg-Ca-Mn 合金圧延材のミクロ組織および機械的性質に及ぼす Al 添加量の影響	軽金属学会第 127 大会	2014/11/16
2	諏澤和葉1)、 吉田克仁1)、 河部望1)、 中田大貴2) 鎌土重晴2)	1)住友電気工業、 2)長岡技術科学大学	Mg-Al-Ca合金圧延材の機械的性質に及ぼすAl,Ca添加量の影響	軽金属学会 第128回春季大会	2015/05/17
3	松本拓也1) 倉重裕貴1) 中田大貴1) 鎌土重晴1) 諏澤和葉2) 吉田克仁2) 河部望2)	1) 長岡技術科学大学 2)住友電気工業	Mg-Al-Ca-Mn系合金圧延材のミクロ組織および機械的性質に及ぼす圧延条件の影響	日本機械学会 第23回機械材料・材料加工技術講演会	2015/11/13
4	松本拓也1) 倉重裕貴1) 中田大貴1) 鎌土重晴1) 諏澤和葉1) 吉田克仁2) 河部望2)	1) 長岡技術科学大学 2)住友電気工業	高濃度Mg-Al-Ca-Mn系合金圧延材の機械的性質及びミクロ組織に及ぼす圧延焼きなましの影響	日本鉄鋼協会・日本金属学会 北陸信越支部 共催 総会・連合講演会	2015/12/5
5	松本拓也1) 中田大貴1) 鎌土重晴1) 苅尾耕司2) 諏澤和葉2) 吉田克仁2) 河部望2)	1) 長岡技術科学大学 2)住友電気工業	Mg-Al-Ca-Mn系高濃度合金圧延材の機械的性質及びミクロ組織に及ぼす圧延温度の影響	軽金属学会 第130回春季講演会	2016/5/29



6	松本 拓也1) 中田 大貴1) 鎌土 重晴1) 苅尾 耕司2) 諏澤 和葉2) 吉田 克仁2) 河部 望2)	1) 長岡技術科学大 学 2)住友電気工業	Mg-Al-Ca-Mn系高濃度合金圧延 材の機械的性質及びミクロ組織に 及ぼす圧延加工プロセス条件の 影響	軽金属学会 第131回秋 期大会	2016/11/5
7	吉田 克仁	住友電気工業	AZ91板材の紹介と新合金板材の 開発状況	マグネシウム協会技術講 演会	2016/11/10

### [テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	黄新ショウ,千 野靖正,上田祐 規,井上 正 士,松本敏治	産業技術総合研 究所、不二ライ トメタル、戸畑 製作所	AZX912 マグネシウム合金押出 材の機械的特性に及ぼす組 織・集合組織の影響	軽金属学会第 127 回秋 期大会	2014/11/16
2	井上正士,上田 祐規,松本敏 治,春山康徳, 千野靖正,黄新 ショウ	不二ライトメタ ル、戸畑製作 所、産業技術総 合研究所	Al,Ca 添加量が難燃性マグネシ ウム合金の組織と機械的特性 に及ぼす影響	軽金属学会第 127 回秋 期大会	2014/11/16
3	黄新ショウ,千 野靖正,上田 祐規,井上正 士,城戸太城, 松本敏治	産業技術総合研 究所、不二ライトメ タル、戸畑製作所	AZX912 マグネシウム合金押出材 の機械的特性と組織・集合組織 の関	平成 27 年度塑性加工春 季講演会	2015/05/30
4	井上正士,上 田祐規,島崎 英樹,千野靖 正,黄新ショ ウ,松本敏治, 城戸太司,春 山康徳	産業技術総合研 究所、不二ライトメ タル、戸畑製作所	押出温度がAZX912の押出加工 性と機械的特性に及ぼす影響	軽金属学会第129回秋期 大会	2015/11/21
5	黄新ショウ,千 野靖正,上田 祐規,井上正 士,城戸太司, 松本敏治	産業技術総合研 究所、不二ライトメ タル,戸畑製作所	二段押出で作製した AZX912 マ グネシウム合金の組織と機械的特 性	軽金属学会第 129 回秋 期大会	2015/11/21

6	黄 新ショウ, 千野 靖正, 上 田 祐規, 井上 正士, 城戸 太 司, 松本 敏治	産業技術総合研 究所、不二ライトメ タル、戸畑製作所	AZX系マグネシウム合金押出材の 組織と機械的特性に及ぼす組成 の影響	軽金属学会第131回秋 期大会	2016/11/06
7	X. Huang, Y. Chino, Y. Ueda, M. Inoue, F. Kido, T. Matsumoto	産業技術総合研 究所 不二ライトメタル 戸畑製作所	Enhanced mechanical properties of extruded Mg-9mass%Al-1mas s%Zn-2mass%Ca alloy	TMS2017 146th Annual Meeting & Exhibition, M agnesium Technology 20 17	2017/03/01
8	斎藤 尚文、黄 新ショウ、千野 靖正、上田 祐 規、井上 正 士、松本 敏 治、行武 栄太 郎	産総研、不二ライト メタル(株)、(株)戸畑 製作所、茨城県産 業技術イノベーション センター	Mg-9%Al-1%Zn-2%Ca合金FSW 継手の平面曲げ疲労特性	軽金属学会第136回春期 大会	2019/05/12
9	石川 武、清水 和紀、上田 祐 規、山田 晃 司、杉本 直、 野田 雅史、吉 田 克仁、千野 靖正	(株)総合車両製作 所、三協立山(株)、 不二ライトメタル(株) 、大日本塗料(株)、 川崎重工(株)、権田 金属工業(株)、住友 電工(株)、産総研	開発難燃性マグネシウム合金によ る高速鉄道車両部分構体の試作	軽金属学会第136回春期 大会	2019/05/12
10	黄 新ショウ、千 野 靖正、上田 祐規、井上 正 士、松本 敏治	産総研、不二ライト メタル(株)、(株)戸畑 製作所	優れた機械的特性を有する難燃 性マグネシウム合金展伸材の開 発	日本マグネシウム協会第2 7回マグネシウム技術発表 会	2019/06/13

### [テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

番 号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	松村健樹	ミリオン化学(株)	難燃性マグネシウムの腐食特 性	軽金属学会 第128回 春期大会講演	2015/5/17
2	松村健樹	ミリオン化学(株)	難燃性マグネシウムの腐食特 性	軽金属学会 第129回 秋期大会講演	2015/11/22
3	綱川美佳, 神 山直澄、白鳥 亮太, 石崎貴 裕	芝浦工業大学	難燃性マグネシウムの腐食特 性に及ぼすアニオンの影響	軽金属学会 第129回 秋期大会講演	2015/11/22

4	綱川美佳, 石崎貴裕	芝浦工業大学	異種アニオン含有塩水環境下に於ける Ca 添加難燃性 Mg 合金 AZ61 の腐食挙動	日本金属学会 2016 年 (第 158 回) 講演大会	2016/3/23
5	綱川美佳, 白鳥亮太, 中村嘉恵, 石崎貴裕	芝浦工業大学	異種アニオン含有塩水環境下における難燃性マグネシウム合金 AZX612 の腐食挙動	軽金属学会第 130 回春期大会	2016/05/29
6	綱川美佳, 白鳥亮太, 石崎貴裕	芝浦工業大学	異種アニオン含有塩水環境下における Ca 添加難燃性マグネシウム合金の腐食挙動	軽金属学会関東支部平成 28 年度若手研究者ポスター発表会	2016/8/29
7	M. Tsunakawa, K. Nakamura, R. Shiratori, T. Ishizaki	Shibaura Institute of Technology	Corrosion behavior of flame-resistant Ca-added magnesium alloy in NaCl aqueous solution containing various anion species	Eurocorr2016	2016/09/13
8	綱川美佳, 白鳥亮太, 石崎貴裕	芝浦工業大学	難燃性マグネシウム合金の腐食挙動に及ぼす塩水濃度の影響	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/05
9	菊地風斗	ミリオン化学株式会社 技術本部 研究開発室	難燃性マグネシウム合金の腐食特性	軽金属学会第 131 回秋期大会	2016/11/05
10	嶋田雄太, 綱川美佳, 中村嘉恵, 石崎貴裕	芝浦工業大学	Ca 添加 Mg 合金の腐食挙動に及ぼす Ca 添加量の影響	表面技術協会第 135 回講演大会	2017/03/09
11	綱川美佳, 嶋田雄太, 中村嘉恵, 石崎貴裕	芝浦工業大学	塩水環境下における Ca 添加難燃性マグネシウム合金の腐食速度の算出	軽金属学会第 132 回春期大会	2017/05/20
12	嶋田雄太, 綱川美佳, 中村嘉恵, 石崎貴裕	芝浦工業大学	AZ61 系 Mg 合金の腐食挙動に及ぼす Ca 添加量の影響	軽金属学会第 132 回春期大会	2017/05/20
13	Y. Shimada, M. Tsunakawa, K. Nakamura, T. Ishizaki	Shibaura Institute of Technology	Influence of Ca-addition amount on corrosion behavior of Ca-added Mg alloys	Eurocorr2017	2017/09/5
14	綱川美佳, 嶋田雄太, 中村嘉恵, 石崎貴裕	芝浦工業大学	Ca 添加難燃性マグネシウム合金の塩化物水溶液中での腐食挙動に及ぼすカチオン添加の影響	軽金属学会第 133 回秋期大会	2017/11/5

15	嶋田雄太, 網川美佳, 中村嘉恵, 石崎貴裕	芝浦工業大学	走査型プローブ顕微鏡を用いたCa添加難燃性Mg合金の腐食挙動の解析	軽金属学会第133回秋期大会	2017/11/5
----	------------------------	--------	-----------------------------------	----------------	-----------

### [テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	今西 大介	NEDO	自動車の軽量化技術で注目される『マルチマテリアル化』	山梨県産業技術センター富士技術支援センター講演会	2018/3/19
2	鈴木一考、中津川勲、黄新ショウ、斎藤尚文、千野靖正、石川武	産総研、(株)総合車両製作所	AZX611難燃性マグネシウム合金切粉の粉じん爆発特性	軽金属学会第133回秋期大会	2017/11/5
3	松本幸樹、西本明生、永塚公彬、石川武、伊藤和博、塚本雅裕、中田一博	大阪大学	レーザー溶接によるAl合金とMg合金の異材接合	溶接学会平成29年度秋季全国大会	2017/9/11
4	FUJII Hidetoshi、MORISADA Yoshiaki、ISHIKAWA Takeshi	大阪大学	Asymmetric double-sided friction stir welding of magnesium alloys.	7 <sup>th</sup> Asian Symposium on Magnesium Alloys	2017/6/11
5	石川武	(株)総合車両製作所	難燃性マグネシウム合金を使用した鉄道車両部分構体の製作	高機能金属展 専門技術セミナー	2017/4/6
6	石川武	株式会社総合車両製作所	難燃性マグネシウム合金による鉄道車両構体部分パネルの製作	一般社団法人軽金属学会	2016/11/6
7	周夢然	国立大学法人大阪大学	非対称DFSW難燃性マグネシウム合金継手の組織と機械的性質に及ぼすツール回転方向の影響	一般社団法人溶接学会	2016/8/14
8	周夢然	国立大学法人大阪大学	マグネシウム合金の非対称摩擦攪拌接合に及ぼすカルシウム添加の影響	一般社団法人軽金属学会	2016/11/5
9	石川武	株式会社総合車両製作所	難燃性マグネシウム合金の接合技術を適用した鉄道車両構体部分パネルの製作	超塑性研究会	2017/2/23
10	周夢然、上路林太路、森貞好昭、藤井英俊、石川武	大阪大学、総合車両製作所	非対称DFSW難燃性マグネシウム合金継手の組織と機械的性質に及ぼすツール回転速度の影響	溶接学会平成28年度春季全国大会、講演番号208	2016/04/12

11	周夢然、森貞好 昭、藤井英俊、 石川武	大阪大学、総合 車両製作所	非対称DFSWS難燃性マグネシウム合金継手の組織と機械的性質に及ぼすツール回転方向の影響	溶接学会平成28年度秋季全国大会、講演番号220	2016/09/15
12	周夢然、森貞好 昭、藤井英俊、 石川武	大阪大学、総合 車両製作所	Flame-resistant Mg alloy joint formed by asymmetry double-sided FSW	10th International Conference on Trends in Welding Research & 9th International Welding Symposium of Japan Welding Society (9WS)	2016/10/14
13	周夢然、森貞好 昭、藤井英俊、 石川武	大阪大学、総合 車両製作所	マグネシウム合金の非対称摩擦攪拌接合に及ぼすカルシウム添加の影響	軽金属学会第131回秋期大会、講演番号59	2016/11/6
14	伊藤海太	東京大学	A E法を用いた難燃性マグネシウム合金接合中の欠陥の高精度位置標定	軽金属学会	2016/5/29
15	伊藤海太	東京大学	移動式A Eセンサを用いた難燃性マグネシウム合金FSW中の欠陥モニタリング	軽金属学会	2016/11/6
16	兵頭由起、松下 遼、瀧川順庸、 上杉徳照、上田 光二、木ノ本裕 、清水和紀、鎌 土重晴、東健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式 会社 三協立山 長岡技術科学大 学	希薄Mg-Al-Ca-Mn合金高速押出材のMIG溶接継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会第130回春期大会	2016/05/28
17	越智真理子、兵 頭由起、松下遼 、瀧川順庸、上 杉徳照、上田光 二、木ノ本裕、 清水和紀、鎌土 重晴、東健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式 会社 三協立山 長岡技術科学大 学	押出性に優れた希薄マグネシウム合金のMIG溶接継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	日本材料学会材料WEEK若手学生研究発表会	2016/10/12
18	瀧川順庸、上田 光二、木ノ本裕 、上杉徳照、東 健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式 会社	難燃性マグネシウム合金展伸材のMIG溶接	日本金属学会・日本鉄鋼協会中国四国支部第59回 材質制御研究会	2016/10/14
19	瀧川順庸、上田 光二、木ノ本裕 、上杉徳照、東 健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式 会社	難燃性マグネシウム合金MIG溶接体の継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/06
20	越智真理子、味 原颯大、瀧川順 庸、上田光二、 木ノ本裕、上杉 徳照、東健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式 会社	高速鉄道車両用マグネシウム合金MIG溶接継手の強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会関西支部若手研究者・院生による研究発表会	2016/12/21

21	兵頭由起、松下遼、瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、清水和紀、鎌土重晴、東健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社 三協立山株式会社 長岡技術科学大学 大阪府立大学	希薄Mg-Al-Ca-Mn合金高速押出材のMIG溶接継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会 第130回春期大会	2016/5/28
22	上田光二	木ノ本伸線株式会社	マグネシウム合金展伸材のTIG溶接・MIG溶接	第3回 関西高機能金属展 メタル専門技術セミナー	2016/10/5
23	越智真理子、松下遼、兵頭由起、瀧川順庸、上杉徳照、東健司、上田光二、木ノ本裕、清水和紀、鎌土重晴	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社 三協立山株式会社 長岡技術科学大学	押出性に優れた希薄マグネシウム合金のMIG溶接継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	日本材料学会材料WEEK 若手学生研究発表会	2016/10/12
24	瀧川順庸、上杉徳照、東健司、上田光二、木ノ本裕	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社	難燃性マグネシウム合金展伸材のMIG溶接	日本金属学会 日本鉄鋼協会 中国四国支部 第59回材質制御研究会	2016/10/14
25	瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社 大阪府立大学	難燃性マグネシウム合金MIG溶接体の継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会 第131回秋期大会	2016/11/6
26	越智真理子、味原颯大、瀧川順庸、上杉徳照、東健司、上田光二、木ノ本裕	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社	高速鉄道車両用マグネシウム合金MIG溶接継手の強度に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会関西支部若手研究者・院生による研究発表会	2016/12/21
27	上田光二	木ノ本伸線株式会社	マグネシウム合金溶接材料の最新動向	平成28年度 第5回技術講演会 基礎から応用までマグネシウム合金接合技術	2017/3/17
28	行武栄太郎	茨城県工業技術センター、総合車両製作所	難燃性マグネシウム合金FSW接合部の機械的特性	軽金属学会	2015/5/16
29	伊藤海太	東大、総合車両製作所	アコースティック・エミッション法による難燃性マグネシウム合金のTIG溶接欠陥の検出	軽金属学会	2015/5/16
30	宮下幸雄、西水貴洋、國谷耕平	長岡技術科学大学	Mg-Al-Zn-Ca 系合金押出材 TIG溶接継手の疲労強度特性と溶接プロセス	軽金属学会第 128 回秋期大会	2015/11/22
31	西水 貴洋、伊藤 恵介、宮下 幸雄	長岡技術科学大学	Mg-Al-Zn-Ca 系合金押出材の母材と TIG 溶接継手の疲労強度特性	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16

32	西水 貴洋、伊藤 恵介、宮下 幸雄、大塚 雄市	長岡技術科学大学	Mg-Al-Zn-Ca 系合金押出材 TIG 溶接継手の疲労強度と破壊起点	溶接学会平成 26 年度秋季全国大会	2014/9/11
33	瀧川順庸、上田光二、木ノ本裕、上杉徳照、辻川正人、東健司	木ノ本伸線(株)、大阪府立大学	難燃性マグネシウム合金の MIG 溶接	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
34	味原颯大、松下 遼、瀧川順庸、上杉徳照、東健司、上田光二、木ノ本裕	大阪府立大学、木ノ本伸線(株)	難燃性マグネシウム合金 MIG 溶接体の欠陥形成および継手強度に及ぼす溶接条件の影響	一般社団法人軽金属学会平成 26 年度関西支部若手研究者・院生研究発表会（ポスター発表）	2014/12/26
35	上路林太郎、河隅海、藤井英俊、釜井正善、森貞好昭、石川武、橋本健司	大阪大学、(株)総合車両製作所	超音波 TIG 溶接されたマグネシウム合金溶接部の気孔欠陥と組織	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
36	河隅海、上路林太郎、森貞好昭、藤井英俊、釜井正善	大阪大学	Suppression of Weld Defects by Ultrasonic Tungsten Inert Gas Welding of AZ31 Magnesium Alloys	The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation(VISUAL-JW2014) にて口頭発表	2014/11/28
37	長谷 貴之、川 智明、染川 英俊、向井 敏司	神戸大学、物質材料研究機構	カルシウム添加 Mg-Al-Zn 合金の破壊靱性	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
38	行武栄太郎	茨城県工業技術センター	摩擦攪拌接合による難燃性マグネシウム合金の接合条件の最適化	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16
39	伊藤海太	東京大学	AE 法による難燃性マグネシウム合金の摩擦攪拌接合中のリアルタイム欠陥検出	軽金属学会第 127 回秋期大会	2014/11/16

#### [テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	千野靖正	産業技術総合研究所	高性能難燃性マグネシウム合金展伸材の開発動向について	第 5 回関西高機能金属展 専門技術セミナー	2018/05/09

2	中津川勲、黄新ショウ、斎藤尚文、鈴木一孝、千野靖正	産業技術総合研究所	溶体化処理を施した Mg-Al-Zn-Ca 合金押出材の耐食性	軽金属学会第 134 回春期大会	2018/05/26
3	斎藤尚文、鈴木一孝、黄新ショウ、千野靖正、野口宗利、伊藤友美、野田雅史、権田善夫、上田祐規、井上正士、松本敏治	産業技術総合研究所、権田金属工業(株)、不二ライトメタル(株)、(株)戸畑製作所	Mg-Al-Zn-Ca 系合金板材の平面曲げ疲労特性	第26回マグネシウム技術研究発表会	2018/06/14
4	千野靖正、斎藤尚文、鈴木一孝、黄新勝、中津川勲	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材の開発と信頼性評価技術の構築	2018 産業技術総合研究所中部センター オープンラボ	2018/06/27
5	中津川勲、黄新ショウ、斎藤尚文、鈴木一孝、千野靖正	産業技術総合研究所	Corrosion behavior of homogenized and extruded Mg-Al-Zn-Ca alloys	11th International conference on Magnesium Alloys and Their Applications	2018/07/26
6	黄新ショウ、千野靖正、上田祐規、井上正士、松本敏治、石川武	産業技術総合研究所、不二ライトメタル、戸畑製作所、総合車両製作所	Mg-9%Al-2%Ca 合金押出材 TIG 溶接継手の平面曲げ疲労特性	軽金属学会第135回秋期大会	2018/11/11
7	千野靖正、斎藤尚文、鈴木一孝、黄新勝、中津川勲	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材の開発と開発合金による高速車両部分構体の試作	フロンティア材料フェア in中部	2018/12/03
8	千野靖正、斎藤尚文、鈴木一孝、黄新勝、中津川勲	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材の開発と開発合金による高速車両部分構体の試作	産総研コネクトモビリティシンポジウム	2018/12/11
9	日本マグネシウム協会	藤井義博	JR東日本における新幹線車両開発の技術課題とニーズ	大阪府立大学・ものづくりイノベーション研究所5周年記念講演会	2019/01/15
10	三協立山(株)	清水和紀	マグネシウム合金の押出加工技術	軽金属学会第35回軽金属セミナー（燕三条）	2018/10/25
11	三協立山(株)	清水和紀	マグネシウム合金の押出加工技術	軽金属学会第35回軽金属セミナー（大阪）	2018/11/26



12	三協立山(株)	清水和紀	日本Mg協会平成30年度第6回技術講演会	日本Mg協会平成30年度第6回技術講演会	2019/01/24
13	三協立山(株)	清水和紀	鉄道車両構体の軽量化に資するマグネシウム合金押出材の開発	第8回次世代ものづくり基盤技術産業展	2019/02/06
14	権田金属工業(株)	伊藤友美、野田雅史	難燃性マグネシウム合金板材の成形性に及ぼす金属間化合物の影響	軽金属学会第134回春期大会	2018/05/27
15	権田金属工業(株)、木ノ本伸線(株)	野田雅史、野口宗利、上田光二	Mg-8Al-1Zn-1Ca合金圧延材および溶接材の平面曲げ疲労	軽金属学会第134回春期大会	2018/05/27
16	権田金属工業(株)、木ノ本伸線(株)	野田雅史、野口宗利、伊藤友美、上田光二	難燃性マグネシウム合金接合継手材の疲労特性と基礎的な破壊挙動	2018年度塑性加工春季講演会	2018/06/01
17	茨城大学、権田金属工業(株)	関陽二郎、佐野亮太、伊藤吾郎、伊藤友美、野田雅史	難燃性マグネシウム合金の耐湿潤ガス応力腐食割れ特性	日本機械学会関東支部・茨城講演会	2018/08/22
18	茨城大学、権田金属工業(株)	岡崎祐季、橋本拳志、鬼沢海、伊藤吾郎、車田亮、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	難燃性マグネシウム合金の疲労特性に及ぼすき裂進展方向の影響	日本機械学会関東支部・茨城講演会	2018/08/22
19	権田金属工業(株)	野田雅史	マグネシウム合金の圧延加工技術	軽金属学会第35回軽金属セミナー（燕三条）	2018/10/25
20	権田金属工業(株)	野田雅史、伊藤友美	難燃性Mg-8Al-1Zn-1Ca合金圧延材の種々の温度における変形挙動	2018年度塑性加工連合講演会	2018/10/27
21	茨城大学、権田金属工業(株)	橋本拳志、鬼澤海、伊藤吾郎、車田亮、野田雅史、伊藤友美	Mg-Al-Zn-Ca系合金の疲労き裂進展経路解析	軽金属学会第135回秋期大会	2018/11/11
22	茨城大学、権田金属工業(株)	佐野亮太、伊藤吾郎、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	湿潤大気環境中での変形時にMg-Al-Zn-Ca系合金に発生する表面き裂と組織の関係	軽金属学会第135回秋期大会	2018/11/11
23	権田金属工業(株)	片桐隼人、伊藤友美	Mg-8Al-1Zn-1Ca合金板材の平面曲げ疲労特性に及ぼす金属組織の影響	軽金属学会第135回秋期大会	2018/11/11

24	権田金属工業 株式会社	野田雅史	マグネシウム合金の圧延加工技術	軽金属学会第35回軽金属 セミナー（大阪）	2018/11/26
----	----------------	------	-----------------	--------------------------	------------

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	野田雅史、野口宗利、伊藤友美、上田光二	権田金属工業株式会社、木ノ本伸線株式会社	難燃性マグネシウム合金接合継手材の疲労特性と基礎的な破壊挙動	平成30年度塑性加工春季講演会	2018/4/20
2	野田雅史、野口宗利、上田光二	権田金属工業株式会社、木ノ本伸線株式会社	Mg-8Al-1Zn-1Ca合金圧延材および溶接材の平面曲げ疲労	軽金属学会 第134回春秋大会	2018/5/25
3	高畑太朗、瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学、木ノ本伸線株式会社	Mg-9Al-1Zn-2Ca合金MIG溶接継手の機械的特性に及ぼす溶加材組成の影響	日本金属学会 第163回秋期講演大会	2018/9/19
4	高畑太朗、兵頭由紀、瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学、木ノ本伸線株式会社	高速鉄道車両用マグネシウム合金MIG溶接継手の機械的特性に及ぼす溶加材組成の影響	日本材料学会 第4回材料WEEK 材料シンポジウム 若手学生研究発表会	2018/10/16
5	高畑太朗、瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学、木ノ本伸線株式会社	Mg-9Al-1Zn-2Ca合金MIG溶接継手の強度・疲労特性に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会 第135回秋期大会	2018/11/10
6	高畑太朗、瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学、木ノ本伸線株式会社	理論的解析と機械学習による難燃性Mg合金MIG溶接継手の強度予測	軽金属学会関西支部 平成30年度 若手研究者・院生による研究発表会	2019/1/16
7	高畑太郎、瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学、木ノ本伸線株式会社	Mg-9Al-1Zn-2Ca合金MIG溶接継手の強度・疲労特性に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会 第135回秋期大会	2018/11/10
8	上田光二	木ノ本伸線株式会社	展伸材から溶接構造物への展開（実用化溶接技術の最新動向）	一般社団法人日本マグネシウム協会平成30年度第6回技術講演会「マグネシウム展伸材の開発最前線」	2019/1/24

9	上田光二	木ノ本伸線(株)	マグネシウム合金で造る高速鉄道車両部分構体と腰掛フレームの開発	平成 30 年度 マグネシウム合金モノゾクリネットワーク活動報告会	2019/3/5
10	瀧川順庸、上杉徳照、上田光二、木ノ本裕、東健司	大阪府立大学、木ノ本伸線(株)	難燃性マグネシウム合金 MIG 溶接体の継手強度に影響する因子の検討	軽金属学会 第 136 回春期大会	2019/05/12
11	上田光二	木ノ本伸線(株)	高品質 MIG、TIG 溶接マグネシウム合金線、棒	第 1 回日中マグネシウム交流会 2019 年アジア太平洋マグネシウム産業ハイレベルシンポジウム	2019/7/4
12	上田光二	木ノ本伸線(株)	マグネシウム合金溶接の車両構造材への応用	日本マグネシウム協会 (第12回接合技術分科会例会)技術講演会	2019/10/25
13	岡崎祐季、関陽二郎、佐野亮太、伊藤吾朗、車田亮、倉本繁、小林純也、野田雅史、伊藤友美、上田光二	茨城大学、権田金属工業(株)、木ノ本伸線(株)	Mg-Al-Zn-Ca 系合金 MIG 溶接材における局所的耐湿潤ガス応力腐食割れ特性評価 (ポスター発表)	軽金属学会 第137回秋期講演大会	2019/11/2
14	橋本拳志、伊藤吾朗、倉本繁、小林純也、野田雅史、伊藤友美、上田光二	茨城大学、権田金属工業(株)、木ノ本伸線(株)	Mg-Al-Zn-Ca 合金 MIG 溶接材の低ひずみ速度法引張試験による対水素脆化特性評価 (ポスター発表)	軽金属学会 第137回秋期講演大会	2019/11/2
15	尾上尊、高畑太朗、上田光二、木ノ本裕、瀧川順庸	大阪府立大学、木ノ本伸線(株)	Mg-4Al-1Ca-0.2Mn 合金 MIG 溶接継手の強度に及ぼす溶加材組成および溶接条件の影響 (ポスター発表)	日本鉄鋼協会・日本金属学会 関西支部 マテリアルデザイン研究会	2019/11/15
16	上田光二	木ノ本伸線(株)	難燃性マグネシウム合金の各種用途への適用	日本マグネシウム協会 令和元年度第4回技術講演会	2019/12/20
17	尾上尊、高畑太朗、上田光二、木ノ本裕、瀧川順庸	大阪府立大学、木ノ本伸線(株)	高速鉄道車両用 Mg 合金 AXM4102 の MIG 溶接継手強度に及ぼす溶加材組成および溶接条件の影響 (ポスター発表)	軽金属関西支部 若手研究者・院生による研究発表会	2019/12/23
18	上田光二	木ノ本伸線(株)	マグネシウム合金製高速鉄道車両構体への MIG 溶接適用の現状について	近畿経済産業局主催 令和元年度 マグネシウム合金ものづくりセミナー	2020/2/4
19	伊藤海太、高橋一輝、行武栄太郎、榎学	物質・材料研究機構、東京大学、茨城県産業技術イノベーションセンター	無線 AE モニタリングを用いた難燃性マグネシウム合金 FSW 中の接合欠陥のリアルタイム検出と要因判別	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12

20	高橋一輝、白岩隆行、榎学、伊藤海太、行武栄太郎	物質・材料研究機構、東京大学、茨城県産業技術イノベーションセンター	難燃性 Mg 合金中の Ca 添加量が摩擦攪拌接合中の AE 挙動に及ぼす影響	第22回アコースティック・エミッション総合コンファレンス	2019/10/23
21	伊藤海太、榎学	物質・材料研究機構、東京大学	AE 連続波形の無線伝送とリモート解析による診断システムの開発	第22回アコースティック・エミッション総合コンファレンス	2019/10/24
22	高橋一輝、白岩隆行、榎学、伊藤海太、行武栄太郎	物質・材料研究機構、東京大学、茨城県産業技術イノベーションセンター	無線 AE 計測による難燃性 Mg 合金の FSW 中の欠陥評価	日本金属学会 2020年春期(第166回)講演大会	2020/03/18
23	田口真	川崎重工業㈱	鉄道車両における材料技術の経緯とマルチマテリアル化の取組について	軽金属学会 第113回シンポジウム「輸送機器のマルチマテリアル」	2019/11/29
24	中津川勲、斎藤尚文、鈴木一孝、千野靖正、福田裕太、伊藤友美、野田雅史	産総研、権田金属工業㈱	Mg-Al-(Zn)-Ca 系マグネシウム合金圧延材の耐食性に及ぼす Al 濃度および Zn 添加の影響	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
25	斎藤尚文、黄新ショウ、千野靖正、上田祐規、井上正士、松本敏治、行武栄太郎	産総研、不二ライトメタル㈱、(株)戸畑製作所、茨城県産業技術イノベーションセンター	Mg-9%Al-1%Zn-2%Ca 合金 FSW 継手の平面曲げ疲労特性	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
26	黄新ショウ、千野靖正、上田祐規、井上正士、松本敏治	産総研、不二ライトメタル㈱、(株)戸畑製作所	優れた機械的特性を有する難燃性マグネシウム合金展伸材の開発	日本マグネシウム協会第27回マグネシウム技術発表会	2019/06/13
27	中津川勲	産業技術総合研究所	マグネシウム合金展伸材の腐食挙動	日本マグネシウム協会第27回マグネシウム技術発表会	2019/06/13
28	中津川勲、黄新ショウ、斎藤尚文、千野靖正	産業技術総合研究所	Development of frame-retardant Mg-Al-Zn-Ca alloys for wrought products- Evaluation of corrosion resistance -	AIST-NRC Workshop	2019/06/25

29	千野靖正	産業技術総合研究所	高性能マグネシウム合金の開発とその実用化に向けた展開	第11回産総研軽量構造材料シンポジウム	2019/11/22
30	中津川勲	産業技術総合研究所	マグネシウム合金の腐食挙動とその評価	第11回産総研軽量構造材料シンポジウム	2019/11/22
31	千野靖正、黄新胜、中津川勲、斎藤尚文、Bian Mingzhe	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金展伸材の開発と開発合金による高速車両部分構体の試作	産総研テクノブリッジウェア in 中部	2019/12/9
32	千野靖正	産業技術総合研究所	難燃性マグネシウム合金の発火特性について	日本マグネシウム協会令和元年度第4回技術講演会	2019/12/20
33	千野靖正	産業技術総合研究所	高強度難燃性マグネシウム合金展伸材の開発動向	第9回 TECH Biz EXPO 講演会・セミナー第9回 TECH Biz EXPO 講演会・セミナー	2020/02/05
34	千野靖正	産業技術総合研究所	マグネシウム合金材料の開発・実用化はどこまで来たか	令和元年度Mg合金ものづくりセミナー	2020/02/04
35	Shao Xuanyi、Driyathep Panwised、宮下幸雄、Rattana Borrisutthekul	長岡技術科学大学、スラナリー工科大学	Mg-Al-Ca-Mn 系合金と Al-Mg-Si 系合金の共材および異材抵抗スポット溶接	軽金属学会 第137回秋期大会	2019/11/03
36	Shao Xuanyi、宮下幸雄、Driyathep Panwised、Rattana Borrisutthekul	長岡技術科学大学、スラナリー工科大学	難燃性マグネシウム合金の抵抗スポット溶接とSPR接合	日本機械学会 第27回機械材料・材料加工技術講演会	2019/11/22
37	Shao Xuanyi、宮下幸雄	長岡技術科学大学	難燃性マグネシウム合金とアルミニウム合金の共材および異材SPR接合	日本機械学会 北陸信越支部 第57期総会・講演会	2020/03/08
38	石川武、清水和紀、上田祐規、山田晃司、杉本直、野田雅史、吉田克仁、千野靖正	㈱総合車両製作所、三協立山㈱、不二ライトメタル㈱、大日本塗料㈱、川崎重工㈱、権田金属工業㈱、住友電工㈱、産総研	開発難燃性マグネシウム合金による高速鉄道車両部分構体の試作	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12

39	蟹谷駿、松本泰誠、小川正芳、清水和紀、中田大貴、宮下幸雄、鎌土重晴	三協立山㈱、長岡技術科学大学	高速押出Mg-Al-Ca-Mn系合金の平面曲げ疲労特性	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
40	清水和紀	三協立山㈱	鉄道車両構体の軽量化に資するマグネシウム合金押出材の開発	第6回関西高機能金属展	2019/05/22
41	清水和紀	三協立山㈱	難燃性マグネシウム合金押出材の鉄道車両構体への適用	(公財)新産業創造研究機構・先端マグネシウム合金研究会	2020/01/29
42	野田雅史、伊藤友美、上田光二	権田金属工業㈱、木ノ本伸線㈱	難燃性Mg-8Al-1Zn-1Ca合金MIG継手材の平面曲げ疲労特性に及ぼす組織と溶融部の影響	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
43	伊藤友美、片桐隼人、野田雅史	権田金属工業㈱	難燃性マグネシウム合金板材の絞り加工性調査	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
44	橋本拳志、伊藤吾朗、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、権田金属工業㈱	SSRT試験による難燃性マグネシウム合金溶接材の耐水素脆化特性	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
45	関陽二郎、岡崎裕季、佐野亮太、伊藤吾朗、車田亮、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、権田金属工業㈱	Mg-Al-Zn-Ca系合金の耐湿潤ガス応力腐食割れ特性	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
46	岡崎裕季、関陽二郎、佐野亮太、伊藤吾朗、車田亮、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、権田金属工業㈱	Mg-Al-Zn-Ca系合金溶接材の耐湿潤ガス応力腐食割れ特性	軽金属学会第136回春期大会	2019/05/12
47	佐野亮太、伊藤吾朗、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、権田金属工業㈱	湿潤大気環境下の引張時にMg-Al-Zn-Ca系合金に発生する表面き裂とひずみの関係	軽金属学会第136回春期大会	2019/5/12
48	野田雅史	権田金属工業㈱	マグネシウム合金の圧延加工技術	軽金属学会第35回軽金属セミナ	2019/8/22、 10/25、 11/26

49	佐野亮太、伊藤吾朗、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、権田金属工業㈱、木ノ本伸線㈱	Mg-Al-Ca系合金圧延材の湿潤環境下における脆化挙動	軽金属学会第137回秋期大会	2019/11/3
50	木村健太郎、高須飛雅、倉本繁、行武栄太郎、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、茨城県産業技術イノベーションセンター、権田金属工業㈱	Mg-Al-Zn-Ca系合金の機械的特性に及ぼす摩擦攪拌処理加工温度の影響	軽金属学会第137回秋期大会	2019/11/3
51	関陽二郎、岡崎祐季、佐野亮太、伊藤吾朗、車田亮、倉本繁、小林純也、伊藤友美、野田雅史	茨城大学、権田金属工業㈱	Mg-Al-Zn-Ca系合金の耐湿潤ガス応力腐食割れ特性における第二相粒子分布の影響	軽金属学会第137回秋期大会	2019/11/3
52	佐々木泰祐、ビャンミンジェ、宝野和博	物質・材料研究機構	軽金属材料の3DAP解析と合金開発への展開	独立行政法人日本学術振興会 材料の微細組織と機能性第133委員会第244回研究会	2019/7/10
53	リーゼハオ、佐々木泰祐、ビャンミンジェ、中田大貴、吉田雄、河部望、鎌土重晴、宝野和博	NIMS、長岡技術科学大学、住友電気工業株式会社	Effects of Zn additions on the room temperature formability and strength in Mg-1.2Al-0.5Ca-0.4Mn alloy sheets	日本金属学会2019年秋期講演大会	2019/9/12
54	リーゼハオ、佐々木泰祐、ビャンミンジェ、中田大貴、鎌土重晴、吉田雄、河部望、宝野和博	NIMS、長岡技術科学大学、住友電気工業株式会社	Effects of Zn additions on the room temperature formability and strength in Mg-1.2Al-0.5Ca-0.4Mn alloy sheets	TMS2020 149th Annual Meeting and Exhibition	2020/3/25

[テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI（マテリアルズ・インテグレーション）活用技術開発（FS研究）

無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション (MI) 活用技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	高畑 太朗 <sup>1</sup> , 瀧川 順庸 <sup>1</sup> , 上杉 徳照 <sup>1</sup> , 上田 光二 <sup>2</sup> , 木ノ本 裕 <sup>2</sup> , 東健司 <sup>1</sup>	1大阪府立大学 2木ノ本伸線(株)	Mg-9Al-1Zn-2Ca 合金 MIG 溶接継手の機械的特性に及ぼす溶加材組成の影響	日本金属学会 第163回秋期講演大会	2018/9/19
2	榎 学	東京大学	マテリアルズ・インテグレーションによる性能予測から逆問題解析へ	日本金属学会 2018 年秋期講演大会・基調講演	2018/9/20
3	中島 誓哉, 坂口 了太, Fabien Briffod, 白岩 隆行, 榎学	東京大学	Mg合金における母相及び介在物からの疲労き裂発生の比較	日本金属学会2018年秋期講演大会	2018/9/20
4	高畑 太朗 <sup>1</sup> , 兵頭 由紀 <sup>1</sup> , 瀧川 順庸 <sup>1</sup> , 上杉 徳照 <sup>1</sup> , 上田 光二 <sup>2</sup> , 木ノ本 裕 <sup>2</sup> , 東健司 <sup>1</sup>	1大阪府立大学 2木ノ本伸線(株)	高速鉄道車両用マグネシウム合金MIG溶接継手の機械的特性に及ぼす溶加材組成の影響	日本材料学会 第4回材料WEEK材料シンポジウム 若手学生研究発表会	2018/10/16
5	宮下 幸雄	長岡技術科学大学	Mg-4%Al-1%Ca 合金 溶接材の疲労強度特性	第26回機械材料・材料加工技術講演会(M&P2018)	2018/11/4
6	高畑 太朗 <sup>1</sup> , 瀧川 順庸 <sup>1</sup> , 上杉 徳照 <sup>1</sup> , 上田 光二 <sup>2</sup> , 木ノ本 裕 <sup>2</sup> , 東健司 <sup>1</sup>	1大阪府立大学 2木ノ本伸線(株)	Mg-9Al-1Zn-2Ca 合金 MIG 溶接継手の強度・疲労特性に及ぼす溶加材組成の影響	軽金属学会第135回秋期大会	2018/11/10
7	宮下 幸雄	長岡技術科学大学	Mg-Al-Ca系合金の疲労強度および疲労メカニズム	軽金属学会 第 135 回秋期大会	2018/11/11
8	Fabien Briffod, Takayuki Shiraiwa, Manabu Enoki	東京大学	AZ31 マグネシウム合金における疲労き裂発生の数値解析	日本機械学会 M&M2018材料力学カンファレンス	2018/12/23
9	高畑 太朗 <sup>1</sup> , 瀧川 順庸 <sup>1</sup> , 上杉 徳照 <sup>1</sup> , 上田 光二 <sup>2</sup> , 木ノ本 裕 <sup>2</sup> , 東健司 <sup>1</sup>	1大阪府立大学 2木ノ本伸線(株)	理論的解析と機械学習による難燃性Mg合金MIG溶接継手の強度予測	軽金属学会関西支部 平成30年度 若手研究者・院生による研究発表会	2019/1/16



10	中島 誓哉, 坂口 了太, Fabien Briffod, 白岩 隆行, 榎学	東京大学	難燃性Mg合金の疲労き裂発生を観察と結晶塑性解析	日本金属学会2019年春期講演大会	2019/3/21
11	榎学、Fabien Briffod、白岩隆行、中島 誓哉	東京大学	結晶塑性解析によるマグネシウム合金の疲労寿命予測	軽金属学会第136回春期講演大会	2019/5/12
12	伊藤海太 <sup>1</sup> , 榎学 <sup>2</sup>	<sup>1</sup> 物質・材料研究機構, <sup>2</sup> 東京大学	マテリアルズ・インテグレーション技術を用いた難燃性マグネシウム合金の性能予測のためのデータベース設計	軽金属学会第136回春期大会	2019/5/12
13	河越大典 <sup>1</sup> , 中田大貴 <sup>1</sup> , 鎌土重晴 <sup>1</sup> , 松本泰誠 <sup>2</sup> , 清水和紀 <sup>2</sup>	<sup>1</sup> 長岡技術科学大学, <sup>2</sup> 三協立山株式会社	Mg-4.0Al-1.0Ca-0.2Mn(mass%)合金押し出し材の機械的性質に及ぼす組織因子の影響	軽金属学会第136回春期大会	2019/5/12
14	瀧川順庸 <sup>1</sup> , 上杉徳照 <sup>1</sup> , 上田光二 <sup>2</sup> , 木ノ本裕 <sup>2</sup> , 東健司 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> 大阪府立大学 <sup>2</sup> 木ノ本伸線株式会社	難燃性マグネシウム合金MIG溶接体の継手強度に影響する因子の検討	軽金属学会第136回春期大会	2019/5/12
15	近成勇太, 中辻竜也, 池尾直子, 向井敏司	神戸大学	マグネシウムの一軸引張および圧縮変形挙動に及ぼすカルシウム添加効果	軽金属学会第136回春期大会	2019/5/12
16	伊藤海太	物質・材料研究機構	マテリアルズ・インテグレーションのための材料データベースの設計	SIP-MIイブニングセミナー	2019/7/3
17	Kaita Ito <sup>1</sup> , Satoshi Minamoto <sup>1</sup> , Takuya Kadohira <sup>1</sup> , Makoto Watanabe <sup>1,2</sup> , Masahiko Demura <sup>1</sup> , Manabu Enoki <sup>2</sup>	<sup>1</sup> NIMS, <sup>2</sup> The Univ. Tokyo	Development of Workflow Subsystems and Structural Material Database with Direct Handling of Materials Parameters	5th World Congress on Integrated Computational Materials Engineering (ICME2019)	2019/7/21

18	Daisuke Egusa	The Univ. Tokyo	Development of prediction techniques for long-term performance of Mg alloys based on Materials Integration approach	5th World Congress on Integrated Computational Materials Engineering (ICME2019)	2019/7/23
19	榎 学	東京大学	Materials Integration Project for Structural Materials in Japan	5th World Congress on Integrated Computational Materials Engineering (ICME 2019)・Plenary lecture	2019/7/24
20	Fabien Briffod, 白岩隆行, 榎学	東京大学	Crystal Plasticity Simulation of Fatigue Behavior in Extruded Magnesium Alloy	5th World Congress on Integrated Computational Materials Engineering (ICME 2019)	2019/7/24
21	高畑太朗 <sup>1</sup> , 瀧川順庸 <sup>1</sup> , 上杉徳照 <sup>1</sup> , 上田光二 <sup>2</sup> , 木ノ本裕 <sup>2</sup> , 東健司 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> 大阪府立大学 <sup>2</sup> 木ノ本伸線株式会社	難燃性Mg合金における実験と機械学習を用いた最適MIG溶接条件探索	日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会	2019/09/11
22	榎 学	東京大学	マテリアルズ・インテグレーションによる構造材料の性能の逆問題解析	日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会	2019/9/11
23	伊藤海太 <sup>1</sup> , 源聡 <sup>1</sup> , 門平卓也 <sup>1</sup> , 出村雅彦 <sup>1</sup> , 榎学 <sup>2</sup>	<sup>1</sup> 物質・材料研究機構, <sup>2</sup> 東京大学	マテリアルズ・インテグレーション技術のための材料データベース開発と運用	日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会	2019/9/12
24	中島誓哉, Fabien Briffod, 白岩隆行, 榎学	東京大学	難燃性Mg合金の疲労き裂発生及び進展の観察と疲労寿命予測	日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会	2019/9/12
25	岡出健太郎, 白岩隆行, 榎学	東京大学	AEを用いた低サイクル疲労試験のMg合金の変形機構の解析	日本金属学会2019年秋期(第165回)講演大会	2019/9/12
26	榎学, Fabien Briffod, 白岩隆行	東京大学	Prediction of Fatigue Crack Initiation in Magnesium Alloys	Sustainable Industrial Processing Summit (SIPS2019)	2019/10/25
27	Shao Xuanyi, Rafidah binti Ismail, 宮下幸雄	長岡技術科学大学	Mg-Al-Ca-Mn 系合金母材および溶接材の平面曲げ疲労強度特性に及ぼす平均応力の影響	軽金属学会第137回秋期大会	2019/11/3
28	尾上尊 <sup>1</sup> , 高畑太朗 <sup>1</sup> , 上田光二 <sup>2</sup> , 木ノ本裕 <sup>2</sup> , 瀧川順庸 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> 大阪府立大学 <sup>2</sup> 木ノ本伸線株式会社	Mg-4Al-1Ca-0.2Mn 合金 MIG溶接継手の強度に及ぼす溶加材組成および溶接条件の影響	日本鉄鋼協会・日本金属学会 関西支部 マテリアルデザイン研究会	2019/11/15

29	Yukio Miyashita, Takahiro Nishimizu, Kohei Kokutani, Yuichi Otsuka,	Nagaoka Univ. of Tech..	Fatigue design of weld part in non-combustible magnesium alloy based on fracture mechanics	Fatigue Design 2019	2019/11/20
30	河越大典 <sup>1</sup> , 中田大貴 <sup>1</sup> , 鎌土重晴 <sup>1</sup> , 松本泰誠 <sup>2</sup> , 清水和紀 <sup>2</sup>	<sup>1</sup> 長岡技術科学大学, <sup>2</sup> 三協立山株式会社	AXM4102合金押出し材のミクロ組織と機械的性質に及ぼす押出し条件の影響 (学生表彰)	日本金属学会北陸信越支部・日本鉄鋼協会 令和元年度北陸信越支部連合講演会	2019/11/30
31	榎学	東京大学	On the consideration of inverse problem analysis for performance of structural materials	Materials Research Meeting (MRM 2019)	2019/12/11
32	高畑太郎 <sup>1</sup> , 上杉徳照 <sup>1</sup> , 上田光二 <sup>2</sup> , 木ノ本裕 <sup>2</sup> , 瀧川順庸 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> 大阪府立大学 <sup>2</sup> 木ノ本伸線株式会社	難燃性Mg合金MIG溶接条件最適化のための実験と機械学習の併用による強度予測モデルの構築	軽金属学会関西支部 若手研究者・院生による研究発表会	2019/12/23
33	尾上尊 <sup>1</sup> , 高畑太郎 <sup>1</sup> , 上田光二 <sup>2</sup> , 木ノ本裕 <sup>2</sup> , 瀧川順庸 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> 大阪府立大学 <sup>2</sup> 木ノ本伸線株式会社	高速鉄道車両用Mg合金AXM4102のMIG溶接継手強度に及ぼす溶加材組成および溶接条件の影響	軽金属学会関西支部 若手研究者・院生による研究発表会	2019/12/23

### (b)新聞・雑誌等への掲載

[テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価無し。

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	千葉工業大学 (公財)鉄道総合技術研究所 権田金属工業(株)	「圧延加工により高強度化した Mg合金およびAl合金の機械的特性と成形性」	日本機械学会 機会材料・材料加工部門ニューズレター	2014/5/31
2	権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金のプレス材の開発	素形材 Vol. 56, No. 1, p. 28.	2015/1/20
3	(公財)鉄道総合技術研究所 権田金属工業(株)	ガスバブリング铸造法による難燃性マグネシウム合金の開発	材料 Vol. 64, No. 3, p. 245.	2015/3/15

4	(公財)鉄道総合技術研究所 権田金属工業(株)	難燃性マグネシウム合金の組織均質化へのソレノイド鋳造法の開発	材料 Vol. 64, No. 4, p. 343	2015/4/15
5	(公財)鉄道総合技術研究所 権田金属工業(株) 元千葉工業大学	<技術開発>難燃性マグネシウム合金の圧延技術	アルトピア Vol.46, No.2, p5-p10	2016/2/15
6	Gondametal Industry Co., LTD.	Effect of heat treatment and compound on anisotropy of a high strength magnesium alloy sheet processed by hot rolling	The Ninth Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9) proceedings on CD-R	2016/8/1
7	三協立山(株) ISMA	特集「2030年に花開く10大材料」	日経Automotive	2017/02/11
8	三協立山(株) (株)総合車両製作所	特集「金属の逆襲」	日経ものづくり	2017/03/01
9	三協立山(株)	革新的マグネシウム材の開発と将来展望	工業材料	2017/12/01

[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

無し。

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

無し。

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	芝浦工業大学、アート1	Corrosion resistance of composite oxide film prepared on Ca-added flame resistant magnesium alloy AZCa612 by micro-arc oxidation	Corrosion Science	2017/6/13

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	(株)総合車両製作所	車両構体に適用を目指す難燃性マグネシウム合金の開発	JR東日本グループ広報誌「JRひがし」	2018/5/1
2	株式会社総合車両製作所	材料固有の魅力を武器に、強さと軽さを磨く	日経ものづくり	2017/3/1
3	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社 大阪府立大学	Mg-6Al-1Zn-2Ca合金のMIG溶接	軽金属	2016/5/30
4	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社	マグネシウムの溶接 第1回 マグネシウム合金の現状と高速鉄道車両構体への適用	溶接技術	2017/1/1

5	木ノ本伸線株式会社 大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社 大阪府立大学	マグネシウム合金溶接用溶加材（TIG、MIG）の現状と課題	軽金属溶接	2017/1/16
6	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社	マグネシウムの溶接 第2回 マグネシウム合金の熔融溶接	溶接技術	2017/2/1
7	大阪府立大学 木ノ本伸線株式会社	マグネシウムの溶接 第3回 難燃性マグネシウム合金のミグ溶接	溶接技術	2017/3/1
8	1大阪府立大学 2木ノ本伸線株式会社	Mg-6Al-1Zn-2Ca合金のMIG溶接	軽金属	2016/05/30
9	大阪大学、(株)総合車両製作所	難燃性マグネシウム合金の超音波 TIG 溶接技術の開発	日刊工業新聞	2015/1/26
10	木ノ本伸線(株)	難燃性マグネシウム合金製 MIG 溶接ワイヤ	アルトピア Vol.45 No.2	2015/2/15

#### [テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	ISMA 他	川崎重工など組合、新幹線部品試作新合金で3割軽く	日本経済新聞電子版	2018/06/12
2	NEDO、ISMA 他	マグネシウム合金で試作	日刊工業新聞	2018/06/13
3	NEDO、ISMA 他	NEDO など 難燃性マグネ合金 大型構造物を試作	日刊産業新聞	2018/06/13
4	NEDO、ISMA 他	マグネ合金製鉄道車両構体試作	鉄鋼新聞	2018/06/13
5	NEDO、ISMA 他	難燃性マグネ合金で高速鉄道車両構体	日刊産業新聞	2018/06/14
6	NEDO、ISMA 他	NEDO、川崎重工など マグネシウム合金製の鉄道車両試作	フジサンケイビジネスアイ	2018/06/25

#### [テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	木ノ本伸線(株)	溶接ニュース 7月10日号軽量化特集《企業紹介》	溶接ニュース	2018/7/10
2	木ノ本伸線(株)	マグネシウム合金ものづくりセミナー	日刊工業新聞	2020/02/05
3	木ノ本伸線(株)	マグネシウム合金ものづくりセミナー	溶接ニュース	2020/2/25
4	物質・材料研究機構	材料内部の損傷 音で検出	日刊工業新聞	2019/09/25

5	産業技術総合研究所	鉄道車両の更なる軽量化を目指して (難燃性マグネシウム合金展伸材の適用)	日刊工業新聞	2019/12/18
6	三協立山㈱	難燃性マグネシウム合金を用いた世界最大級の高速鉄道車両部分構体(ボディ)の試作に三協マテリアルが貢献	三協立山グループCSR報告書2019(三協立山㈱ホームページ: <a href="https://www.st-grp.co.jp/">https://www.st-grp.co.jp/</a> )への掲載	2019/09/01

[テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI(マテリアルズ・インテグレーション)活用技術開発(FS研究)

無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション(MI)活用技術の開発

無し。

(c)プレス発表

[テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性(疲労・破壊・難燃性)評価

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	NEDO, ISMA, 産業技術総合研究所, 不二ライトメタル, 戸畑製作所	機械特性を飛躍的に改善した難燃性マグネシウム合金押出材の作製に成功	メディア投げ込み、WEB掲載	2017/11/01

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材(押出材)の開発及び高強度マグネシウム材(厚板)作製の基礎的検討

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	権田金属工業(株)	マグネシウム製品試作開発	権田金属工業(株)ホームページ( <a href="http://gondametal.co.jp/product_mag/prototype/index.html">http://gondametal.co.jp/product_mag/prototype/index.html</a> )	2015/07/28
2	権田金属工業(株)(国研)産業技術総合研究所	権田金属 高強度・高延性マグネ合金板 産総研と共同開発へ	日刊鉄鋼新聞	2015/09/09
3	三協立山㈱	マグネシウムの新幹線	日経産業新聞	2016/08/30
4	権田金属工業(株)	マグネシウムで建材	日経産業新聞	2016/09/01
5	三協立山㈱	自動車等輸送機器の軽量化に向けた最新材料開発動向	日刊工業新聞	2016/11/08

[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

無し。

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

無し。

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

無し。

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	NEDO、ISMA、(株)総合車両製作所、川崎重工業(株)、三協立山(株)、権田金属工業(株)、住友電気工業(株)、不二ライトメタル(株)、大日本塗料(株)、産業技術総合研究所、木ノ本伸線(株)、ミリオン化学(株)	世界最大級、難燃性マグネシウム合金を使った高速鉄道車両部分構体の試作に成功 ー軽くて強いマグネシウムで、新幹線などの軽量化、高速化、省エネ化を目指すー	記者会見	2018/06/12

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	ISMA, NEDO	世界最大級、難燃性マグネシウム合金を使った高速鉄道車両部分構体の試作に成功	記者会見、WEB掲載	2018/06/12

[テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI（マテリアルズ・インテグレーション）活用技術開発（FS研究）

無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション（MI）活用技術の開発

無し。

(d)その他

[テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価

特に無し。

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

番号	所属・氏名	タイトル	発表形式	発表年月
1	(公財)鉄道総合技術研究所・森 久史 (公財)鉄道総合技術研究所・上東 直孝 権田金属工業(株)・野田 雅史 権田金属工業(株)・伊藤 友美 権田金属工業(株)・権田 善夫	難燃性マグネシウム合金に添加されるカルシウムが性質に及ぼす影響	軽金属学会第 128 回春期大会での口頭発表	2015/5/17
2	権田金属工業(株)・野田 雅史 (公財)鉄道総合技術研究所・森 久史 権田金属工業(株)・伊藤 友美	難燃性マグネシウム合金切削屑を用いたリサイクル鑄造材および板材の作製	軽金属学会第 128 回春期大会での口頭発表	2015/5/17
3	権田金属工業(株)・伊藤 友美 共著	Mg - Al - Zn - Ca 合金圧延材の成形性に及ぼす組織と金属間化合物の影響	軽金属学会第 130 回春期大会での口頭発表	2016/5/28
4	権田金属工業(株)・伊藤 友美 共著	Effect of mechanical properties on intermetallic compounds of Mg-Al-Zn-Ca alloy	The Ninth Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9)	2016/08/01
5	権田金属工業(株)	GK 情報レポート第 49 号(Mg 協会奨励賞記事)	社内報	2016/07/26
6	権田金属工業(株)	GK 情報レポート第 51 号 (ISMA 加入紹介)	社内報	2017/01/25
7	権田金属工業(株)・野田雅史	Mg 板および条 JIS 規格原案作成委員会	外部委員	2016/08～ 2017/03
8	権田金属工業(株)・野田雅史	Mg 協会高機能 JIS(燃焼委員会)委員	外部委員	2016/08～ 2017/03
9	権田金属工業(株)・野田雅史	軽金属学会テーマセッション企画世話人	外部委員	2016/11
10	権田金属工業(株)・伊藤友美	分析通則 JIS 規格原案作成委員会	外部委員	2016/04～ 2017/03
11	権田金属工業(株)	日本マグネシウム協会 優秀安全賞	平成 28 年度 (第 20 回)	2017/06/08
12	権田金属工業(株)	GK 情報レポート第 53 号(Mg 協会優秀安全賞受賞)	社内報	2017/07/21
13	権田金属工業(株)	GK 情報レポート第 54 号(受託試験・分析)	社内報	2017/10/23
14	権田金属工業(株)	Mg 製品の展示記事公開	会社ホームページ	2018/03/19

[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発  
特に無し。

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発  
特に無し。

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発  
特に無し。



[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

特に無し。

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

特に無し。

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

特に無し。

[テーマ番号 50] Mg材の性能・寿命に関するMI（マテリアルズ・インテグレーション）活用技術開発（FS研究）

特に無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション（MI）活用技術の開発

特に無し。

### 3.4 展示会への出展

[テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	産業技術総合研究所	第6回次世代ものづくり基盤技術産業展（TechBiz EXPO 2016）	パネル展示（題目：高性能難燃性マグネシウム合金展伸材の開発）	2016/11/16～18
2	(一社)日本マグネシウム協会	第4回高機能金属展	AZX611 シングルスキンパネルの展示	2017/4/5-7
3	ISMA, 産業技術総合研究所, 川崎重工業, 三協立山, 権田金属工業, 住友電気工業, 不二ライトメタル, 大日本塗料, 総合車両製作所	Nanotech 2018	パネル展示（NEDO ブース展示）	2018/02/14-16

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	権田金属工業(株)	Asian Symposium Magnesium Alloy	パネル、サンプル	2013/10/07～08
2	権田金属工業(株)	第64回塑性加工連合講演会内展示	パネル、サンプル	2013/11/01～03
3	権田金属工業(株)	第5回国際マグネシウム展	パネル、サンプル	2013/11/06～08
4	三協立山(株)	第1回高機能金属展～メタルジャパン	サンプル	2014/04/16～18
5	権田金属工業(株)	第1回高機能金属展～メタルジャパン	パネル、サンプル	2014/04/16～18
6	三協立山(株)	第1回[関西]高機能金属展～メタル大阪	サンプル	2014/09/24～26
7	権田金属工業(株)	第1回[関西]高機能金属展～メタル大阪	パネル、サンプル	2014/09/24～26
8	権田金属工業(株)	第6回日本マグネシウム展	パネル、サンプル	2014/10/15～17

9	権田金属工業(株)	第2回高機能金属展～メタルジャパン～	パネル、サンプル	2015/04/08～10
10	権田金属工業(株)	第2回[関西]高機能金属展～メタル大阪～	パネル、サンプル	2015/10/07～09
11	権田金属工業(株)	第7回日本マグネシウム展	パネル、サンプル	2015/10/07～09
12	三協立山(株)	Nanotech2016	パネル・サンプル	2016/01/27～29
13	権田金属工業(株)	協創マッチングフォーラム	プレゼンテーション	2016/02/04
14	権田金属工業(株)	第3回高機能金属展～メタルジャパン～	サンプル	2016/04/06～08
15	権田金属工業(株)	第3回[関西]高機能金属展～メタル大阪～	サンプル	2016/10/05～07
16	権田金属工業(株)	第8回日本マグネシウム展	サンプル	2016/10/19～21
17	三協立山(株)	軽金属学会第131回秋期大会企業交流会	ポスター・サンプル	2016/11/05～06
18	三協立山(株)	第4回高機能金属展	ポスター・サンプル	2017/04/05～07
19	権田金属工業(株)	第4回高機能金属展	サンプル	2017/04/05～07
20	権田金属工業(株)	第4回[関西]高機能金属展	サンプル	2017/09/20～22
21	権田金属工業(株)	第9回日本マグネシウム展	サンプル	2017/11/29～ 12/01
22	ISMA(共同展示)	nano tech 2018	サンプル	2018/02/14～16

[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

無し。

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

無し。

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

無し。

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	NEDO、ISMA	国際ナノテクノロジー総合展	ポスター展示、実物展示	2018/2/14-16
2	NEDO、(株)総合車両製作所	ナノテク2017展	パネル展示、ミニパンフ配布、実物の部分構体側パネル展示	2017/2/15
3	木ノ本伸線株式会社	第3回高機能金属展	現物展示	2016/4/6～2016/4/8
4	木ノ本伸線株式会社	第3回関西高機能金属展	現物展示	2016/10/5～2016/10/7
5	木ノ本伸線株式会社	軽金属学会 第131回秋期大会	現物展示	2016/11/5～2016/11/6

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	産業技術総合研究所、三協立山(株)、権田金属工業(株)、住友電気工業(株)、不二ライトメタル(株)、(株)総合車両製作所、川崎重工業(株)、大日本塗料(株)、木ノ本伸線(株)、ミリオン化学(株)、ISMA	第18回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議	モックアップ構体・ポスター展示	2019/01/30～02/01

2	三協立山㈱	第 8 回次世代ものづくり基盤技術産業展	サンプル展示	2019/02/06～07
---	-------	----------------------	--------	---------------

**[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発**

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	木ノ本伸線㈱	第 5 回関西高機能金属展	現物展示	2018/5/9～2018/5/11
2	木ノ本伸線㈱	第 5 回高機能金属展	現物展示	2018/12/5～ 2018/12/7
3	ISMA	nano tech 2019	構体モックアップの展示	2019/01/30～02/01
4	木ノ本伸線㈱	平成 30 年度 マグネシウム合金ものづくりネットワーク活動報告会	現物展示	2019/2/5
5	木ノ本伸線㈱	第 6 回関西高機能金属展	現物展示	2019/05 /22～24
6	木ノ本伸線㈱	第 6 回高機能金属展	現物展示	2019/12/4～4
7	木ノ本伸線㈱	近畿経済産業局主催 令和元年度マグネシウム合金ものづくりセミナー	現物展示	2020/2/4
8	三協立山㈱	富山県ものづくり総合見本市 2019	Mg 製簡易モックアップ部分構体の展示、ポスター展示	2019/10/31～11/02

**[テーマ番号 50] Mg 材の性能・寿命に関する MI (マテリアルズ・インテグレーション) 活用技術開発 (FS 研究)**

無し。

**[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション (MI) 活用技術の開発**

無し。

**3.5 受賞**

**[テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性 (疲労・破壊・難燃性) 評価**

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	物質・材料研究機構・佐々木泰祐	工業材料部門	日本金属学会 奨励賞	2014/09/24
2	物質・材料研究機構・佐々木泰祐	マルチスケール組織解析による熱処理型高強度展伸マグネシウム合金の開発	軽金属学会 奨励賞	2014/11/15

3	長岡技術科学大学・松本拓也	Mg-Al-Ca-Mn 系高濃度合金圧延材の機械的性質及びマイクロ組織に及ぼす中間焼なましの影響	優秀学生発表賞	2015/12/05
4	物質・材料研究機構・佐々木泰祐	高強度高延性展伸マグネシウム合金の開発	第25回日本MRS年次大会 奨励賞	2015/12/10
5	産業技術総合研究所・千野靖正	集合組織制御によるマグネシウム合金板材の室温成形性改善に関する研究	日本金属学会 功績賞	2016/03/23
6	物質・材料研究機構・染川 英俊	軽量金属材料の高性能化に関する研究	平成28年度 文部科学大臣表彰 若手科学者賞	2016/4/20
7	産業技術総合研究所・千野靖正	塑性加工によるマグネシウム合金展伸材の高性能化に関する研究	日本塑性加工学会 学術賞	2017/06/08
8	物質・材料研究機構・染川 英俊	高性能軽量金属材料の創製に関する研究	日本金属学会 功績賞	2018/3/19

**[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討**

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	権田金属工業(株)・伊藤友美	日本マグネシウム協会 奨励賞	一般社団法人日本マグネシウム協会 平成 25 年度(第 17 回)奨励賞	2014/06/18
2	千葉工業大学(現権田金属工業(株)・野田雅史 千葉工業大学(現三協立山(株)・酒井直人 元千葉工業大学・船見国男 (公財)鉄道総合技術研究所・森久史 東日本旅客鉄道(株)・藤野謙司	Mg-3Al-1Zn-1Ca 合金の圧延加工による結晶粒微細化と高強度化	日本塑性加工学会 平成 26 年度日本塑性加工学会論文賞	2014/06/06
3	千葉工業大学(現権田金属工業(株))・野田雅史 元千葉工業大学・船見国男 (公財)鉄道総合技術研究所・森久史 権田金属工業(株)・権田 善夫	圧延加工により高強度化した Mg 合金および Al 合金の機械的特性と成形性	日本機械学会 機会材料・材料加工部門 第 91 期部門表彰 優秀講演論文部門	2014/09/08
4	権田金属工業(株)	Expansion Joint for Suspended Ceiling	IMA's 72nd Annual World Magnesium Conference (Awards of Excellence: DESIGNWROUGHT PRODUCT CATEGORY)	2015/05/19
5	権田金属工業(株)・野田 雅史	高強度厚板マグネシウム合金材の加工プロセス制御技術の開発	一般社団法人 日本マグネシウム協会 平成27年度マグネシウム協会奨励賞受賞	2016/06/08
6	権田金属工業(株)・早川 佳伸	AX81 マグネシウム合金の圧延加工による広幅材の開発	軽金属学会第131回秋期大会優秀ポスター賞	2016/11/05

**[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発**

無し。

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

無し。

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	綱川美佳, 石崎貴裕 (芝浦工業大学)	異種Zn含有塩水環境下に於ける Ca 添加難燃性 MG 合金 AZ61 の腐食挙動	日本金属学会 2016 年 (第 158 回) 講演大会 第 26 回優秀ポスター賞	2016/03/24
2	綱川美佳, 白鳥亮太, 石崎貴裕 (芝浦工業大学)	異種アニオン含有塩水環境下における Ca 添加難燃性マグネシウム合金の腐食挙動	軽金属学会関東支部, 平成 28 年度若手研究者ポスター発表会, 優秀女性ポスター賞	2016/08/29

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪府立大学, 越智真理子	押出性に優れた希薄マグネシウム合金の MIG 溶接継手強度に及ぼす溶加材組成の影響	ベストプレゼンテーション賞	2016/10/12

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

無し。

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪府立大学・高畑太朗、兵頭由紀、瀧川順庸、上杉徳照、東健司 木ノ本伸線(株)・上田光二、木ノ本裕	高速鉄道車両用マグネシウム合金 MIG 溶接継手の機械的特性に及ぼす溶加材組成の影響	日本材料学会 第 4 回材料WEEK K材料シンポジウム 若手学生研究発表会 ベストプレゼンテーション賞	2018/10/16
2	大阪府立大学・高畑太朗、瀧川順庸、上杉徳照、東健司 木ノ本伸線(株)・上田光二、木ノ本裕	理論的解析と機械学習による難燃性 Mg 合金 MIG 溶接継手の強度予測	軽金属学会関西支部 平成 30 年度 若手研究者・院生による研究発表会 ベストポスター賞	2019/1/16

3	物質・材料研究機構・ 伊藤海太、白岩隆行、 高橋一輝・東京大学、 行武栄太郎・茨城県産 業技術イノベーション センター	Wireless AE measurement during friction stir welding of flame-resistant magnesium alloy	日本非破壊検査協会 学術奨励 賞	2019/06/07
4	物質・材料研究機構・ 佐々木泰祐	金属材料のマルチスケール組織解析 と高特性化に関する研究	平成 31 年度科学技術分野の文 部科学大臣表彰 若手科学者賞	2019/4/17

### [テーマ番号 50] Mg 材の性能・寿命に関する MI (マテリアルズ・インテグレーション) 活用技術開発 (FS 研究)

無し。

### [テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション (MI) 活用技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪府立大学: 高畑太 朗, 兵頭由紀, 瀧川順庸 , 上杉徳照 木ノ本伸線(株): 上田光 二, 木ノ本裕, 東健司	高速鉄道車両用マグネシウム合金 MIG溶接継手の機械的特性に及ぼす 溶加材組成の影響	ベストプレゼンテーション賞	2018/10/16
2	大阪府立大学: 高畑太 朗, 瀧川順庸, 上杉徳照 木ノ本伸線(株): 上田光 二, 木ノ本裕, 東健司	理論的解析と機械学習による難燃性 Mg合金MIG溶接継手の強度予測	ベストポスター賞	2019/1/16
3	東京大学・榎 学	先端構造材料の力学的信頼性の研究	日本鉄鋼協会学術功績賞	2019/3/20

### 3.6 フォーラム等

#### [テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性 (疲労・破壊・難燃性) 評価

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/1/22
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	ポスター	2017/1/23
4	JST, ES ISM, ISMA	3 府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
5	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	ポスター	2018/1/26

**[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新構造材料技術研究組合(ISMA)	革新的新構造材料等研究開発「平成 26 年度成果報告会」	口頭・ポスター	2015/01/20
2	新構造材料技術研究組合(ISMA)	革新的新構造材料等研究開発「平成27年度成果報告会」	口頭・ポスター	2016/01/22
3	新構造材料技術研究組合(ISMA)	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	口頭・ポスター	2017/01/23
4	戦略的イノベーション創造プログラム 革新的構造材料(JST) 京都大学 構造材料元素戦略研究拠点(ESISM) 新構造材料技術研究組合(ISMA)	3府省合同 構造材料プログラム「研究成果報告会」	口頭・ポスター	2017/06/13
5	新構造材料技術研究組合(ISMA)	革新的新構造材料等研究開発「平成29年度成果報告会」	口頭・ポスター	2018/01/26

**[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/01/22
3	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/01/23
4	ISMA	成果報告会	口頭	2017/01/23

**[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/1/22
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	ポスター	2017/1/23

**[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の耐食技術の開発**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/01/22
3	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/01/23
4	ISMA	3府省合同 構造材料プログラム「研究成果報告会」	ポスター	2017/06/13
5	ISMA	「平成 29 年度成果報告会」	ポスター	2018/01/26

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	(株)総合車両製作所	成果報告会	ポスター	2015/01/20
2	(株)総合車両製作所	成果報告会	ポスター	2016/01/22
3	I(株)総合車両製作所	成果報告会	ポスター	2017/01/23
4	(株)総合車両製作所	3府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	ポスター	2017/06/13
5	(株)総合車両製作所	成果報告会	ポスター	2018/01/26

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/01/21

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/01/21
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	ポスター	2020/2/28

[テーマ番号 50] Mg 材の性能・寿命に関する MI (マテリアルズ・インテグレーション) 活用技術開発 (FS 研究)

無し。

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション (MI) 活用技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	パネル、講演	2019/1/21
2	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	パネル、講演	2020/2/28



#### 4.「革新的チタン材の開発」

表 V-4.1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳）

【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	その 他			
2013FY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014FY	3	0	0	1	0	10	0	0	0	0	0	2
2015FY	16	0	4	0	2	29	2	0	0	0	0	2
2016FY	14	1	11	8	0	13	3	0	0	0	0	1
2017FY	6	2	4	2	2	18	3	0	0	0	0	2
2018FY	7	0	0	1	0	15	2	0	0	0	1	1
2019FY	4	0	3	2	0	16	1	0	0	0	0	1
合計	50	3	22	14	4	101	11	0	0	0	1	9

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

#### 4.1 特許

##### [テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	(株) 神戸製鋼所	特願 2014-145823	国内	2014/07/18	放棄・取下げ	チタン板およびその製造方法	伊藤 良規他
2	(株) 神戸製鋼所	特願 2014-241022	国内	2014/11/28	登録	チタン板、熱交換器用プレートおよび燃料電池セパレータ	伊藤 良規他
3	(株) 神戸製鋼所	特願 2015-169143	国内	2015/08/28	登録	金属チタンの製造方法	鈴木亮輔他
4	(株) 神戸製鋼所	特願 2015-169144	国内	2015/08/28	登録	Ti-Si 系合金の脱酸方法	松若大介他
5	(株) 神戸製鋼所	特願 2015-131029	国内	2015/06/30	登録	Ti-Al 系合金の脱酸方法	工藤 史晃他
6	(株) 神戸製鋼所	特願 2015-180288	国内	2015/09/14	放棄・取下げ	チタン板、熱交換器用プレートおよび燃料電池用セパレータ	伊藤 良規他
7	(株) 神戸製鋼所	特願 2016-009417	国内	2016/01/21	公開	α-β 型チタン合金	田村圭太郎他
8	(株) 神戸製鋼所	特願 2016-059165	国内	2016/03/23	放棄・取下げ	チタン板、熱交換器用プレートおよび燃料電池用セパレータ	伊藤 良規他
9	(株) 神戸製鋼所	特願 2016-079442	国内	2016/04/12	放棄・取下げ	チタン板	山下 浩司他
10	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-032273	国内	2017/02/23	公開	Ti-Al 系合金の製造方法	工藤 史晃他

11	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-032274	国内	2017/02/23	放棄・取下げ	Ti-Al 系合金スクラップの Ti 濃縮方法	工藤 史晃他
12	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-032275	国内	2017/02/23	放棄・取下げ	Ti-Al 多元系合金の脱酸方法	森川 雄三他
13	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-032276	国内	2017/02/23	放棄・取下げ	Nb 含有 Ti-Al 系合金の Nb 濃縮方法	松若 大介他
14	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-074039	国内	2017/04/03	放棄・取下げ	チタン板、熱交換器用プレートおよび燃料電池用セパレータ	伊藤 良規他
15	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-161654	国内	2017/08/24	放棄・取下げ	チタン板および熱交換器用プレートならびに燃料電池用セパレータ	島田 祐貴他
16	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-197905	国内	2017/10/11	公開	Ti-Al 系合金の製造方法	松若 大介他
17	(株) 神戸製鋼所	特願 2017-210129	国内	2017/10/31	公開	チタン素材の脱酸方法	松若 大介他
18	(株) 神戸製鋼所	PCT/JP2015/074970	PCT	2015/09/02	各国移行済み CN,FR,DE, AU,RU,ZA 登録、US 公開	Ti-Al 系合金の脱酸方法	工藤 史晃他
19	(株) 神戸製鋼所	PCT/JP2016/058247	PCT	2016/03/16	各国移行済み KR,GB,FR, DE,RU 登録、CN 公開、US 放棄・取下げ	$\alpha$ - $\beta$ 型チタン合金	田村 圭太郎他
20	(株) 神戸製鋼所	PCT/JP2016/059256	PCT	2016/03/23	放棄・取下げ	チタン板、熱交換器用プレートおよび燃料電池用セパレータ	伊藤 良規他
21	(株) 神戸製鋼所	PCT/JP2017/011020	PCT	2017/03/17	放棄・取下げ	チタン板、熱交換器用プレートおよび燃料電池用セパレータ	伊藤 良規他
22	(株) 神戸製鋼所	PCT/JP2018/006823	PCT	2018/02/23	各国移行済み US,EP 公開	Ti-Al 系合金の製造方法	工藤 史晃他

### [テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2015/078546 特願 2018-96868	PCT 国内	2015/10/07  2018/5/21	公開	チタン内包構造体およびチタン材	白井 善久他
2	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2016/072344 特願 2016-567887	PCT 国内	2016/07/29  2016/7/29	登録	チタン複合材および熱間加工用チタン材	北浦 知之他
3	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2016/072332 特願 2016-567280	PCT 国内	2016/07/29  2016/7/29	登録	チタン複合材および熱間加工用チタン材	北浦 知之他
4	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2016/072338 特願 2016-568069	PCT 国内	2016/07/29  2016/7/29	登録	チタン複合材および熱間加工用チタン材	北浦 知之他

5	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2016/072340 特願 2016-568070	PCT 国内	2016/07/29  2016/7/29	登録	チタン複合材および熱間加工用チタン材	森 健一 他
6	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2016/072341 特願 2016-567281	PCT 国内	2016/07/29  2016/7/29	登録	チタン複合材および熱間加工用チタン材	森 健一 他
7	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2017/009619 特願 2019-533836	PCT 国内	2017/08/03  2017/08/03	公開	チタン塊およびその製造方法、ならびにチタンスラブ	白井善久 他
8	新日鐵住金株式会社	特願 2016-029506	国内	2016/02/19	公開	チタン複層材およびその製造方法	白井善久 他
9	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2017/009619 特願 2017-535118	PCT 国内	2017/03/09  2017/7/7	登録	チタン材およびその製造方法	北浦知之 他
10	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2017/013753 特願 2018-509688	PCT 国内	2017/3/31  2017/3/15	公開	中性子遮蔽能に優れるチタン複合材およびその加工用梱包体	白井善久 他
11	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2017/013754 特願 2018-509689	PCT 国内	2017/3/31  2017/3/15	公開	チタン複合材およびその熱間加工用の梱包体	白井善久 他
12	新日鐵住金株式会社	PCT/JP2017/013756 特願 2018-509690	PCT 国内	2017/3/31  2017/3/15	公開	チタン複合材およびその製造方法、ならびにチタン梱包体	白井善久 他
13	北海道大学 新日鐵住金株式会社	特願 2015-120352	国内	2015/06/15	登録	チタン酸カルシウムおよび金属Tiの製造方法	鈴木亮輔 他
14	京都大学 新日鐵住金株式会社	特願 2016-021152	国内	2016/02/05	公開	熔融塩電解による金属チタン箔の製造方法	宇田哲也 他
15	京都大学 新日鐵住金株式会社	PCT/JP2018/007872 特願 2018-541234	PCT 国内	2018/03/01  2018/03/01	公開	チタン箔またはチタン板の製造方法	宇田哲也 他
16	京都大学 新日鐵住金株式会社	PCT/JP2018/007872 特願 2018-541234	PCT 国内	2018/03/01  2018/03/01	公開	カソード電極	宇田哲也 他
17	東邦チタニウム株式会社	PCT/JP2017/006640 特願 2018-501740	PCT 国内	2017/2/22  2017/2/22	公開 公開	金属製容器又は管、スポンジチタンの製造方法、及び、チタン加工品又は鑄造品の製造方法	井上洋介 他

18	東邦チタニウム株式会社	特願 2017-174987	国内	2017/9/12	公開	スポンジチタンの製造方法	隅田恒他
19	東邦チタニウム株式会社	PCT/JP2018/005738	PCT	2018/2/19	公開	スポンジチタン及びスポンジチタンの製造方法並びにチタンインゴット又はチタン合金インゴットの製造方法	井上洋介 他
20	東邦チタニウム株式会社	特願 2018-123490	国内	2018/6/28	公開	拡散層を備えた金属製還元反応容器の製造方法、高融点金属の製造方法、および金属製還元反応容器用コーティング材	渡辺 明 治他
21	京都大学、東邦チタニウム株式会社	特願 2018-162960	国内	2018/8/31	公開	金属チタンの製造方法	宇田 哲 他
22	東邦チタニウム株式会社	PCT/JP2019/028327	PCT	2019/7/18	公開	金属チタンの製造方法	堀川 松 秀他
23	東邦チタニウム株式会社	特願 2018-221607	国内	2018/11/27	登録	スポンジチタンの製造方法及びチタン加工品又は鑄造品の製造方法	吉田 稔 他

## 4.2 論文

### [テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	戸部 裕史 佐藤 英一	JAXA	Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo 合金の形状記憶特性に及ぼす熱処理温度の影響	軽金属 66(4), 174-179, 2016	有	2016/4
2	N.Saji, T.Kunimine, A.Shibata, N.Tsuji	京大	Effects of Orientation on Anisotropic Tensile Deformation Behavior in Cold-Rolled and Annealed Pure Titanium	Proc. of PRICM 9, JIM (2016), pp.409-412	有	2016/8/1
3	M. Watanabe, F.Sato, K. Ueda, D.Matsuwaka, T.Narushima	東北大	Removal of oxygen in Ti-Si melts by arc-melting	Materials Transactions, Vol.58, No.4 (2017) 613-618	有	2017/3/3
4	吉田 佳典	岐阜大学	螺旋溝付き工具を用いた幅拡げ板鍛造における加工条件が板幅拡大率に及ぼす影響	塑性と加工	有	2020 (投稿中)

### [テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Yuka Yamanaka, Taiki Morishige and Toshihide Takenaka	関西大学	Electrochemical Behavior of Ti in Molten Fluoride-Oxide System	ECS Trans. 2014 volume 64, issue 4, 275-283	有	2014/04/01

2	Shou Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa, Yuka Yamanaka, Taiki Morishige and Toshihide Takenaka	関西大学	Electrochemical reduction of Ti from various Ti compounds in $MgF_2-CaF_2$ above 1300K	The 10th international conference on molten salt chemistry and technology (MS10)	無	2015/06/10
3	Toshihide Takenaka, Shou Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa, Yuka Yamanaka, Taiki Morishige	関西大学	INFLUENCE OF TEMPERATURE ON ELECTRODE REACTION OF Ti IN $MgF_2-CaF_2$ CONTAINING Ti OXIDE	Proceedings of the 13th World Conference on Titanium (Ti-2015)	無	2015/08/16
4.	Toshihide Takenaka, Kakeru Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa and Taiki Morishige	関西大学	Influence of Cathode Potential on Ti Electrodeposition in Molten Fluoride	ECS Trans. 2016 volume 75, issue 15, 199-206	有	2016/10/1
5.	Toshihide Takenaka, Kakeru Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa and Taiki Morishige	関西大学	Dissolution of Calcium Titanate in $CaCl_2$ Melt and Its Application to Ti Electrolysis	Materials Transactions Volume 58, Issue 3, 2017, Pages 350-354	有	2017/3/1
6.	樫村京一郎、三谷智彦、篠原真樹、林幸、菅原弾	中部大学	Microwave Heating Behavior and Microwave Absorption Properties of Barium Titanate at High Temperatures	AIP Advances 6, 065001 (2016)	有	2016/6/1
7.	鈴木亮輔、野口宏海、羽田大将、夏井俊悟、菊地竜也	北海道大学	Reduction of $CaTiO_3$ in molten $CaCl_2$ - As basic understanding of electrolysis	Materials Transactions	有	2017/3/1

8.	北村三佳、野口 宏海、夏井 俊 悟、菊地 竜也 、鈴木亮輔	北海道大学	Observation of Gas Bubbles and Spark Flashing during Electrolysis in CaO-CaCl <sub>2</sub> Melt	Materials Transactions	有	2017/3/1
9	Nobuyoshi Suz uki, Ryosuke O. Suzuki, Shu ngo Natsui, Ta tsuya Kikuchi	北海道大学	Branched morphology of Nb powder particles fabricated by calciothermic reduction in CaCl <sub>2</sub> melt	Journal of Physics and Chemistry of Solids, 110 (2017) pp.58-63. DOI: 10.1016/j.jpcs.2017.05.032	有	2017/06/02
10	Hiroshi Noguch i, Shungo Nats ui, Tatsuya Ki kuchi, Ryosuke O. Suzuki	北海道大学	Reduction of CaTiO <sub>3</sub> by Electrolysis in the Molten Salt CaCl <sub>2</sub> -CaO	Electrochemistry (電気化学お よび工業物理化学), 86(2) (2018) 82-87 DOI: 10.5796/electrochemistry.17- 00078	有	2018/02/01
11	Ryosuke O. Su zuki, Fumiya Matsuura, Shun go Natsui and Tatsuya Kikuch i	北海道大学	Conversion of CO <sub>2</sub> to CO gas using molten CaCl <sub>2</sub> and ZrO <sub>2</sub> anode	Proc. 1st Intern. Conf. on Energy and Material Efficiency and CO <sub>2</sub> Reduction in the Steel Industry, (EMECR2017), (The Iron and Steel Institute of Japan, ISIJ, 11-13 Oct. 2017, Kobe, Japan) pp.360-363.	無	2017/10/01
12	Ryosuke O. Su zuki, Erika Ta kahashi, Mika Kitamura, Yuta Yashima, Hiro mi Noguchi, S hungo Natsui a nd Tatsuya Kik uchi	北海道大学	Titanium Fabrication via CaCl <sub>2</sub> from FeTiO <sub>3</sub>	Proc. of the 6th Asian Conf. Molten Salts Chemistry and T echnology, (June 13-16, 2017, Gyeongju, Korea) OA11_Ryo suke O. Suzuki_Hokkaido Uni versity.doc	無	2017/06/13
13	Yu-ki Taninouc hi, Katsuhir o Nose, Toru H. Okabe	東京大学	Dissolution Behavior of Iron and Steel Materials in Liquid Magnesium	Metallurgical and Material Transactions B	有	2018/8/1
14	Akihiro Kishim oto, Yuuki Ya mada, Kohei F unatsu, Tetsuya Uda	京都大学	Suitable Electrode Materials for Titanium Sheet Deposition	Advanced Engineering Materi als	有	2019/10/1

### 4.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

#### [テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	阿部賢太	大阪大学	純チタン板の冷間圧延におけるロールコーティングの形成	第 65 回塑性加工連合講演会	2014/10/11
2	戸部 裕史	ISAS/JAXA	SP-700 超塑性チタン合金における粒界すべりの緩和の微視組織観察	軽金属学会 2015 年春期大会	2015/5/16
3	戸部 裕史	ISAS/JAXA	Microstructural Observation on Accommodation of Grain Boundary Sliding in SP-700 Superplastic Titanium Alloy	ICSAM2015	2015/9/8
4	宇都宮裕	大阪大学	純チタン板の冷間圧延におけるロールコーティングの TFE 被膜による抑制	平成 27 年度塑性加工春季講演会	2015/5/29
5	只野裕一	佐賀大	Constitutive Modeling of Commercial Pure Titanium Using Crystal Plasticity Homogenization Method	4th International Conference on Material Modeling	2015/5
6	宇都宮裕	大阪大学	純チタン板の冷間圧延におけるロールコーティングの形成	日本塑性加工学会圧延工学分科会第 120 回研究会	2015/7/24
7	鈴木亮輔	北海道大学	硫化チタンの熔融塩還元による低酸素チタンの製造	日本鉄鋼協会	2015/9
8	成島尚之	東北大	アーク溶解における Ti-Si 融体中の酸素	日本金属学会	2015/9
9	成島尚之	東北大	Behavior of oxygen in arc-melted Ti-Si alloys	24th International Symposium on Processing and Fabrication of Advanced Materials	2015/12
10	鈴木亮輔	北海道大学	TiS <sub>2</sub> のカルシウム還元	第 47 回熔融塩化学討論会	2015/10
11	山中謙太	東北大	高 C 組成を有する $\alpha$ + $\beta$ 型 Ti-4.5 Al-2.5Cr-1.2Si-1.2Fe-0.1C 合金の高温変形	日本鉄鋼協会	2016/3
12	鈴木亮輔	北海道大学	熔融 CaCl <sub>2</sub> を用いた TiS <sub>2</sub> のカルシウム還元	日本鉄鋼協会	2016/3
13	田村圭太郎	神戸製鋼所	$\alpha$ - $\beta$ 型チタン合金 Ti-4.5Al-2.5Cr-1.2Fe-0.1C の被削性に及ぼす Ni、Cu 添加の影響	日本鉄鋼協会	2016/3
14	佐治奈萌子	京大	集合組織形成メカニズム解明とミクロ変形挙動解析技術構築	日本金属学会	2016/3
15	佐治奈萌子	京大	Effects of Orientation on Anisotropic Tensile Deformation Behavior in Cold-Rolled and Annealed Pure Titanium	PRICOM9	2016/8
16	田村圭太郎	神戸製鋼所	Ni、Cu を微量添加した $\alpha$ - $\beta$ 型チタン合金 Ti-4.5Al-2.5Cr-1.2Fe-0.1C の被削性改善	日本鉄鋼協会	2016/9
17	田村圭太郎	神戸製鋼所	Improving the machinability of $\alpha$ - $\beta$ -type titanium alloy KS Ti-531C for aerospace applications	TITANIUM USA 2016, ITA's 32nd annual Conference & Exhibition	2016/9
18	大山英人	神戸製鋼所	チタン合金の製造方法と技術開発の動向	技術向上ワークショップ (公益社団法人 中国地方総合研究センター)	2016/11
19	長田卓	神戸製鋼所	航空機向けチタン合金材料と鍛造技術	第 321 回塑性加工シンポジウム「航空機関連産業の現状と市場参入への取組み」	2017/2
20	松若大介	神戸製鋼所	アルミ添加による熔融チタン合金の脱酸	第161回秋期金属学会	2017/9

21	松若大介	神戸製鋼所	アルミ添加による熔融チタン合金の脱酸	第5回チタン若手交流会	2017/10
22	松若大介	神戸製鋼所	アルミ添加による熔融チタン合金の脱酸	第83回レアメタル研究会	2018/11
23	成島尚之	東北大	水素プラズマを利用したチタン融体からの酸素除去の可能性	日本金属学会 チタン製造プロセスと材料機能研究会	2019/1
24	逸見義男	神戸製鋼所	高被削性チタン合金KS-531CNの開発	日本チタン協会 総会記念講演会	2019/5
25	成島尚之	東北大学	Recent activities of titanium research and development in Japan	The 14th World Conference on Titanium	2019/6
26	松若大介	神戸製鋼所	Deoxygenation of liquid titanium with aluminum addition	The 14th World Conference on Titanium	2019/6
27	今野 昂	神戸製鋼所	Development of $\alpha$ - $\beta$ type titanium alloy Ti-4.5Al-2.5Cr-1.2Fe-0.1C-0.3Cu-0.3Ni having good forgeability and machinability.	The 14th World Conference on Titanium	2019/6
28	逸見義男	神戸製鋼所	Ti-4.5Al-2.5Cr-1.2Fe-0.12C-0.3Ni-0.3Cu合金の時効に伴う組織変化	日本鉄鋼協会 自主フォーラム 良好な地球環境を継続的に維持するためのチタンとその合金の開発	2019/9
29	古原忠	東北大学	Cu,Ni添加Ti-531C合金の切削加工断面組織のナノ解析	日本金属学会秋季大会	2019/9
30	沓掛あすか	岐阜大学	Finite Element Analysis of Ti Rotary Plate Forging with Spiral Grooved Rolls	52nd ICFG Plenary Meeting (第52回国際冷間鍛造グループ(ICFG)総会)	2019/9
31	沓掛あすか	岐阜大学	Finite Element Analysis of Ti Rotary Plate Forging with Spiral Grooved Rolls	第70回塑性加工連合講演会	2019/10
32	今野 昂	神戸製鋼所	Cu, Ni微量添加した熱間鍛造性に優れたTi-4.5Al-2.5Cr-1.2Fe-0.1C合金の被削性	日本チタン協会 第7回「チタン若手研究者・技術者交流会」	2019/11

### [テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Yuka Yamanaka, Taiki Morishige and Toshihide Takenaka	関西大学	Electrochemical Behavior of Ti in Molten Fluoride- Oxide System	2014 ECS and SMEQ Joint International Meeting (19th International Symposium of Molten Salts and Ionic Liquids 19). ECS Transactions, 64(4), 275-283 (2014).	2014/10/7
2	山中優佳, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	高温フッ化物熔融塩中での溶質と Ti 還元反応の関係	第 46 回熔融塩化学討論会, 要旨集, 11-12 頁	2014/11/13
3	下川翔, 山中優佳, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	高温フッ化物熔融塩中での Ti 還元反応におよぼす溶質の影響	日本金属学会 2015 年度春季大会	2015/3/18
4	羽田大将、野口宏海、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	熔融塩電解を用いた CaTiO <sub>3</sub> の還元	日本鉄鋼協会第 168 回秋季講演大会ポスター (講演要旨集)	2014/9/24-26



5	羽田大将、野口宏海、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	CaCl <sub>2</sub> -CaO 熔融塩電解によるチタン酸化物の還元とカソードガス発生	第46回熔融塩化学討論会（電気化学会熔融塩委員会）パワーポイント、紙（講演要旨集）	2014/11/13
6	野口宏海、羽田大将、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	CaCl <sub>2</sub> -CaO 熔融塩電解によるCaTiO <sub>3</sub> の還元とカソード電極形状	第46回熔融塩化学討論会（電気化学会熔融塩委員会）パワーポイント、紙（講演要旨集）	2014/11/13
7	羽田大将、野口宏海、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	CaCl <sub>2</sub> -CaO 熔融塩電解を用いた酸化物還元とアノードガス制御	電気化学会第82回大会ポスター（講演要旨集）	2015/3/15-17
8	Yuuki Yamada, Akihiro Kishimoto, Tetsuya Uda	京都大学	Electrodeposition Mechanism of Titanium in NaCl-KCl (Poster presentation)	Joint Symposium on Materials Science and Engineering for the Next Generation	2014/6/24
9	Yuuki Yamada, Akihiro Kishimoto, Tetsuya Uda	京都大学	Electrodeposition Mechanism of Titanium in NaCl-KCl (Poster presentation)	10th Workshop on Reactive Metal Processing	2015/3/20
10.	Shou Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa, Yuka Yamana, Taiki Morishige and Toshihide Takenaka	関西大学	Electrochemical reduction of Ti from various Ti compounds in MgF <sub>2</sub> -CaF <sub>2</sub> above 1300K	The 10th international conference on molten salt chemistry and technology (MS10) and 5th asian conference on molten salt chemistry and technology (AMS5)	2015/06/10
11.	Toshihide Takenaka, Shou Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa, Yuka Yamana and Taiki Morishige	関西大学	Influence of temperature on electrode reaction of Ti in MgF <sub>2</sub> -CaF <sub>2</sub> containing Ti oxide.	The 13th World Conference on Titanium (Ti-2015)	2015/08/16
12.	Kazuyoshi Nishikawa, Kakeru Shimokawa, Yuka Yamana, Taiki Morishige and Toshihide Takenaka	関西大学	Influence of electrolysis temperature on reduction of Ti in molten CaF <sub>2</sub> -MgF <sub>2</sub> -CaO-TiO <sub>2</sub>	The 10th International Symposium in Science and Technology 2015	2015/08/31
13.	下川翔, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	熔融CaCl <sub>2</sub> へのCaTiO <sub>3</sub> の溶解とTiの電解還元	日本金属学会2015年度秋期大会	2015/09/16

14.	下川翔, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	熔融CaCl <sub>2</sub> 浴中へのCaTiO <sub>3</sub> の溶解度と温度の関係	第47回熔融塩化学討論会	2015/10/28
15.	西川和良, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	フッ化物熔融塩におけるTi還元反応に及ぼす電解温度の影響	第47回熔融塩化学討論会	2015/10/28
16.	Kakeru Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa, Taiki Morishige, Toshihide Takenaka	関西大学	Attempt at Ti electrolysis in CaCl <sub>2</sub> -CaTiO <sub>3</sub> melt	The Twenty-Fourth International Symposium on Processing and Fabrication of Advanced Materials (PFAM XXIV)	2015/12/18
17.	竹中俊英, 森重大樹	関西大学	超高温熔融塩浴を用いたTiの電解製造	チタン製造プロセスと材料機能研究会第2回講演会	2016/01/29
18.	西川和良, 澤田郁弥, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	フッ化物熔融塩を用いた金属Tiの電析における電解温度の影響	電気化学会第83回大会	2016/03/29
19.	山田裕貴, 岸本章宏, 宇田哲也	京都大学 (工学部)	塩化物熔融塩中におけるチタンの厚膜電析	資源・素材学会	2015/09/01
20.	宇田哲也	京都大学 (工学部)	チタン製錬の革新に向けた挑戦	レアメタル研究会	2015/11/27
21.	篠原真樹, 蟻正智, 櫻村京一郎, 三谷智彦	京都大学 (生存圏研)	Study on Microwave Absorption Property of Metal Particles by Electromagnetic Simulation	The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem)	2015/12/15
22.	櫻村京一郎, 三谷智彦, 篠原真樹	京都大学 (生存圏研)	Frequency Dependence of Oxygen Emission of TiO <sub>2-x</sub> Particles by Microwave Heating	The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem)	2015/12/15
23.	羽田大将, 北村三佳, 野口宏海, 夏井俊悟, 菊地竜也, 鈴木亮輔	北海道大学	熔融塩電解を用いたCaTiO <sub>3</sub> の還元におけるZrO <sub>2</sub> 固体電解質の利用	日本鉄鋼協会第170回秋季講演大会	2015/09/16
24.	羽田大将, 北村三佳, 野口宏海, 夏井俊悟, 菊地竜也, 鈴木亮輔	北海道大学	CaCl <sub>2</sub> -CaO熔融塩電解によるCaTiO <sub>3</sub> の還元における固体電解質アノード	第47回熔融塩化学討論会	2015/10/28
25.	北村三佳, 野口宏海, 羽田大将, 夏井俊悟, 菊地竜也, 鈴木亮輔, 宇田哲也	北海道大学	炭素陽極とCaCl <sub>2</sub> を用いた酸化物電解における電解電圧と脱ガス促進	第47回熔融塩化学討論会	2015/10/28

26.	Toshihide Takenaka , Kakeru Shimokawa, Kazuyoshi Nishikawa and Taiki Morishige	関西大学	Dissolution of Calcium Titanate in CaCl <sub>2</sub> Melt and Its Application to Ti Electrolysis	The 5th International Round Table on Titanium Production in Molten Salts (Ti-RT2016)	2016/07/10
27.	Kazuyoshi Nishikawa, Humiya Sawada, Taiki Morishige and Toshihide Takenaka	関西大学	Influence of cathode potential on Ti electrodeposition in molten fluoride	PRiME2016 (環太平洋電気化学会)	2016/10/02
28.	岡田晏佳, 西川和良, 森重大樹, 竹中俊英	関西大学	熔融CaCl <sub>2</sub> に添加するCa-Ti-O化合物形態がTi還元及ぼす影響	日本鉄鋼協会・日本金属学会関西支部 鉄鋼プロセス研究会・材料化学研究会	2016/12/19
29.	岡田 晏佳 , 下川 翔 , 森重 大樹 , 竹中 俊英	関西大学	熔融CaCl <sub>2</sub> 中におけるCa-Ti-O化合物の種類によるTi還元機構の変化	電気化学学会第84回大会	2017/03/25
30.	Kouhei Funatsu, Yuki Yamada, Akihiro Kishimoto, Tetsuya Uda	京都大学	Electrodeposition of Titanium in MgCl <sub>2</sub> -NaCl-KCl	RMW12 (The 12th Workshop on Reactive Metal Processing)	2017/03/03
31.	鈴木亮輔、北村三佳、野口 宏海、羽田大将、夏井俊悟、菊地 竜也	北海道大学	Reduction of CaTiO <sub>3</sub> in molten CaCl <sub>2</sub> - As basic understanding of electrolysis	The 5th International Round Table on Titanium Production in Molten Salts (Ti-RT2016)	2016/07/10
32.	北村三佳、野口宏海、夏井俊悟、菊地 竜也、鈴木 亮輔	北海道大学	Observation of gas bubbles and spark flashing during electrolysis of CaO-CaCl <sub>2</sub> melt	The 5th International Round Table on Titanium Production in Molten Salts (Ti-RT2016)	2016/07/10
33.	野口 宏海、夏井俊悟、菊地 竜也、鈴木 亮輔	北海道大学	CaCl <sub>2</sub> -CaO熔融塩電解によるCaTiO <sub>3</sub> の還元	電気化学学会 熔融塩委員会 第48回熔融塩化学討論会	2016/11/24
34.	Haruka Okada, Kakeru Shimokawa, Taiki Morishige, Toshihide Takenaka	関西大学	Electrochemical behavior of various calcium titanate in molten CaCl <sub>2</sub>	The 6th Asian Conference on Molten Salt Chemistry	2017/06/13
35.	Ryosuke O. Suzuki, Nobuyoshi Suzuki, Yuta Yashima, Hiromi Noguchi, Shungo Natsui and Tatsuya Kikuchi	北海道大学	Titanium Fabrication via CaCl <sub>2</sub> from FeTiO <sub>3</sub>	第6回アジア熔融塩会議	2017/6/13

36	船津晃平, 山田裕貴, 岸本章宏, 宇田哲也	京都大学	熔融塩中でのTiの平滑電析と電析Tiの基板からの分離	資源・素材&EARTH2017	2017/9/28
37	井上洋介	東邦チタニウム株式会社	東邦チタニウム(株)における最近の研究開発事例 ～NEDO:革新的新構造材料等研究開発～	チタン協会 チタン若手研究者 ・技術者交流会	2017/10/27
38	船津晃平, 山田裕貴, 岸本章宏, 宇田哲也	京都大学	熔融塩中でのTiの平滑電析と電析Tiからの剥離回収	チタン若手研究者・技術者交流会	2017/10/27
39	藤井秀樹	東邦チタニウム株式会社	チタン薄板の革新的低コスト化技術開発とチタンによる自動車部品軽量化の取り組み	モノづくり日本会議 第15回新産業技術促進検討会	2017/11/1
40	宇田哲也	京都大学	チタンの新製錬	第80回レアメタル研究会	2018/03/09
41	数土卓也、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	熔融塩中で析出したLi液滴の高速顕微鏡観察*	日本金属学会2017年秋期(第161回)講演大会	2017/09/6-8
42	鈴木亮輔、高橋絵里加、野口宏海、夏井俊悟、菊地竜也	北海道大学	FeTiO <sub>3</sub> を出発原料としたCaTiO <sub>3</sub> の調製と熔融塩還元によるTi製造	一般社団法人 資源・素材学会	2017/9/26
43	Ryosuke O. Suzuki, Fumiya Matsuura, Shungo Natsui and Tatsuya Kikuchi	北海道大学	Conversion of CO <sub>2</sub> to CO gas using molten CaCl <sub>2</sub> and ZrO <sub>2</sub> anode	1st International Conference on Energy and Material Efficiency and CO <sub>2</sub> Reduction in the Steel Industry (EMECR2017)	2017/10/12
44	鈴木亮輔	北海道大学	熔融塩を用いたCO <sub>2</sub> の炭素とCOへの変換	日本エネルギー学会 天然ガス部会 科学・反応システム分科会 シンポジウム「二酸化炭素の再資源化」	2017/10/18
45	数土卓也、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	熔融LiCl-KCl中で電析したLi液滴とTi酸化物との濡れ	第49回熔融塩化学討論会	2017/11/30-12/1
46	野口宏海、鈴木亮輔、菊地竜也、夏井俊悟	北海道大学	CaCl <sub>2</sub> -CaO熔融塩電解によるTiO <sub>2</sub> の還元最適化	第49回熔融塩化学討論会	2017/11/30-12/1
47	金子 拓実、夏井俊悟、菊地 竜也、鈴木 亮輔	北海道大学	熔融CaCl <sub>2</sub> -CaOと液体Bi電極を用いたBi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の電解還元	平成29年度 日本金属学会日本鉄鋼協会両北海道支部合同冬季講演大会	2018/01/25

48	夏井俊悟、数土卓也、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	熔融CaCl <sub>2</sub> -LiCl電解におけるカソード界面と流れ	資源素材学会2018年春季講演大会	2018/3/27-29
49	藤井秀樹	東邦チタニウム株式会社	チタン薄板の革新的低コスト化技術開発とチタンによる自動車部品軽量化の取り組み	モノづくり日本会議 第15回新産業技術促進検討会	2017/11/1
50	熊本和宏、岸本章宏、宇田哲也	京都大学	温度300°Cから400°C程度のヨウ化物熔融塩中におけるチタン電解	資源・素材学会 2018 (福岡)	2018/9/12
51	熊本和宏、船津晃平、岸本章宏、宇田哲也	京都大学	中温度域におけるチタンの熔融塩平滑電析にむけた挑戦	日本金属学会2018年秋季講演大会 (日本鉄鋼協会共同セッション)	2018/9/20
52	渡辺明治、井上洋介、山口雅憲、滝千博	東邦チタニウム(株)	スポンジチタン製造用鋼製容器のFe 溶出におよぼす表層組織の影響	日本鉄鋼協会第176回秋季講演大会 (日本金属学会共同セッション)	2018/9/20
53	鈴木大輔、中西晴香、堀川松秀、藤井秀樹	東邦チタニウム(株)	電析法による高品質チタン箔の製造	日本鉄鋼協会第176回秋季講演大会 (日本金属学会共同セッション)	2018/9/20
54	鈴木大輔	東邦チタニウム(株)	電析法による高品質チタン箔の製造	チタン若手研究者・技術者交流会 (日本チタン協会主催)	2018/11/2
55	渡辺明治	東邦チタニウム(株)	反応容器コーティングによるスポンジチタンのFe汚染低減	チタン若手研究者・技術者交流会 (日本チタン協会主催)	2018/11/2
56	鈴木大輔	東邦チタニウム(株)	電析法による高品質チタン箔の製造	レアメタル研究会 (東京大学岡部研主催)	2018/11/9
57	野口宏海、夏井俊悟、菊地竜也、鈴木亮輔	北海道大学	TiO <sub>2</sub> の電気還元による低酸素Tiの作製	第50回熔融塩委員会 (電気化学会)	2018/11/15
58	宇田哲也	京都大学 * 依頼講演	チタンの新製錬法の提案	2018年度日本チタン協会技術賞 受賞記念講演	2018/11/20
59	宇田哲也	京都大学 * 依頼講演	環境に優しい材料~新しいチタン粉とチタン箔の作り方~	平成30年度新材料・新技術利用研究会 (一般社団法人生産開発科学研究所主催)	2019/2/5
60	井上洋介、山口雅憲	東邦チタニウム(株)	実機スポンジチタン製造工程におけるTiCl <sub>4</sub> のMg還元反応	日本鉄鋼協会第177回春季講演大会 (日本金属学会共同セッション)	2019/3/21
61	渡辺明治、井上洋介、滝千博、山口雅憲	東邦チタニウム(株)	スポンジチタン製造用鋼製表層部に生成するTi拡散層のFe溶出抑制効果	日本鉄鋼協会第177回春季講演大会 (日本金属学会共同セッション)	2019/3/21

62	鈴木大輔、中條雄太、持木靖貴、山本仁、堀川松秀、藤井秀樹	東邦チタニウム(株)	電析チタン箔の電極からの剥離性に及ぼす影響因子	日本鉄鋼協会第177回春季講演大会（日本金属学会共同セッション）	2019/3/21
63	井上洋介	東邦チタニウム(株)	Chemical Reactions during Reduction Process of TiCl <sub>4</sub> by Mg in Actual Production Vessel	The 14 <sup>th</sup> World Conference on Titanium	2019/6/14
64	渡辺明治	東邦チタニウム(株)	Effect of Microstructure of Surface Layer in Steel Vessel used for Sponge Titanium Manufacture on Fe elution	The 14 <sup>th</sup> World Conference on Titanium	2019/6/14
65	鈴木大輔	東邦チタニウム(株)	Manufacturing of high quality titanium thin foil by electrodeposition route	The 14 <sup>th</sup> World Conference on Titanium	2019/6/14
66	井上洋介	東邦チタニウム(株)	実機スポンジチタン製造容器浴面上部空間の状態におよぼす反応速度の影響	日本鉄鋼協会 第178回秋季講演大会	2019/9/11
67	中條雄太	東邦チタニウム(株)	A4寸法の高品質チタン箔の製造	日本鉄鋼協会 第178回秋季講演大会	2019/9/11
68	中西晴香	東邦チタニウム(株)	電析法による高品質チタン箔の製造	日本チタン協会 第7回チタン若手研究者・技術者交流会	2019/11/8
69	中條雄太	東邦チタニウム(株)	電析法で製造したチタン箔の電極からの剥離性	資源・素材学会 2020年 春季大会	2020/3/17

## (b)新聞・雑誌等への掲載

### [テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	神戸製鋼所	素材開発最前線-強く・軽く	日刊工業新聞	2015/3/22

### [テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	東邦チタニウム株式会社	素材開発最前線-強く・軽く スポンジチタン 生産性・コストで優位性	日刊工業新聞	2016/3/22
2	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	純チタン薄板の低コスト圧延	鉄鋼新聞	2017/01/24

3	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	チタン薄板で新圧延法	日刊産業新聞	2017/01/25
4	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	金属の逆襲「チタンー製造プロセスの革新でコスト高を払拭し用途拡大」	日経ものづくり 3月号	2017/03/01
5	北海道大学	第5回溶融塩中でのチタン製錬国際円卓会議の報告(III)	チタン、65 [2] (2017) pp.120-123	2017/04/01
6	新日鐵住金(株) 東邦チタニウム(株)	工業材料の軽量化を目指したチタン材の軽量化技術の現状と展望	工業材料、65[12] (2017) pp.31-34	2017/12/1
7	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	チタン材の革新的製造技術の開発	ISMA REPORT No.8	2017/9/14
8	東邦チタニウム(株) 新日鐵住金(株)	チタン薄板の革新的低コスト化技術開発とチタンによる自動車部品軽量化の取り組み	自動車技術 2018 Vol.72 11 p.28-32	2018/11/1
9	東邦チタニウム(株) 新日鐵住金(株)	チタン薄板の革新的低コスト化技術開発	軽金属 第69巻 第1号 (2019) p.3-8	2019/1/30
10	東邦チタニウム(株) 日本製鉄(株)	チタン薄板の革新的低コスト化技術開発	チタン Vol.68 No.1 p.64-69	2020/1/1

#### (c)プレス発表

[テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発  
無し

[テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発  
無し

#### (d)その他（同様の形式で表を作成する）

[テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発  
無し

[テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発  
無し

#### 4.4 展示会への出展

[テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発  
無し

[テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発  
無し

#### 4.5 受賞

##### [テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

無し

##### [テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	国立大学法人京都大学 宇田哲也	チタンの新製錬法の提案	2018年度日本チタン協会技術賞	2018/11/20

#### 4.6 フォーラム等

##### [テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/1/20
2	神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	講演、ポスター	2016/1/22
3	神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	講演、ポスター	2017/1/23
4	神戸製鋼所	3府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
5	神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	ポスター	2018/1/26
6	神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/1/21
7	神戸製鋼所	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	ポスター	2020/2/28

##### [テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20
2	東邦チタニウム株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20
3	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/01/22
4	東邦チタニウム株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/01/22



5	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	講演、ポスター	2017/1/23
6	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	3 府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
7	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	ポスター	2018/1/26
8	新日鐵住金株式会社 東邦チタニウム株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/1/21
9	日本製鉄株式会社 東邦チタニウム株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	ポスター	2020/2/28

## 5. 「革新炭素繊維基盤技術開発」

表 V-5-1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳） 【2020年3月末】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	その 他			
2013FY	6	5	1	0	0	12	0	0	0	0	0	1
2014FY	5	12	3	4	0	15	1	0	0	0	1	1
2015FY	1	11	3	1	0	14	4	23	0	1	0	1
2016FY	1	0	0	3	1	14	3	0	0	1	0	1
2017FY	0	0	0	2	0	4	1	0	0	1	0	0
2018FY	1	0	0	1	0	5	1	0	0	1	0	0
2019FY	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	1
合計	14	28	7	11	1	66	12	23	0	5	1	5

※1：Patent Cooperation Treaty：特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

### 5.1 特許

[テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

公開なし

### 5.2 論文

[テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	松尾剛、影山和郎	東京大学	熱可塑性 CFRP の繊維方向圧縮破壊メカニズムに関する一考察	日本複合材料学会誌 Vol. 40 No. 3	有	2014/5
2	諸星圭祐、藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その3）－横方向圧壊試験に及ぼす圧子サイズの影響－	材料試験技術 59 巻 3 号 142 頁	有	2014/7
3	松尾剛、影山和郎	東京大学	熱可塑性 CFRP の繊維方向圧縮強度の温度依存性に関する一考察	日本複合材料学会誌 Vol. 40 No. 5	有	2014/9
4	杉本慶喜、岩下哲雄、影山和郎	産総研	炭素繊維の単繊維による評価試験（その4）－軸方向圧縮試験－	材料試験技術 60 巻 1 号 52 頁	有	2015/1

5	Daichi Wada, Jun-ichi Sugiyama, Hiroaki Zushi, Hideaki Murayama	東京大学	An optical fiber sensing technique for temperature distribution measurements in microwave heating	Measurement Science and Technology, 26(8) (2015)	有	2015/8
6	Yoshiki Sugimoto, Masatoshi Shioya, Kazuro Kageyama	東京大学 東京工業大学	Determination of intrinsic strength of carbon fibers	Carbon, Vol 100(2016), pp208-213	有	2016/4
7	Daichi Wada; Jun-ichi Sugiyama; Hiroaki Zushi; Hideaki Murayama	JAXA 東京大学 産総研	Temperature distribution monitoring of a coiled flow channel in microwave heating using an optical fiber sensing technique	Sensors & Actuators: B. Chemical, 232 (2016) 434-441	有	2016/9
8	杉山順一、森住真紀、 圖子博昭	産総研 東京大学	炭素繊維の物性と2.45GHz帯に対する電磁波応答	信学技報, MW2016-82, pp47-52, 2016	無	2016/09
9	Tsuyoshi Matsuo, Kazuro Kageyama	東京大学	Compressive failure mechanism and strength of thermoplastic unidirectional composites based on modified kink band model	Composites Part A, Vol 93 (2017), pp 117-125	有	2017/2
10	Yoshiki Sugimoto, Kazuro Kageyama	東京大学	Analysis of stress distribution near a blunt surface notch tip in an orthotropic fiber under tension	Theoretical and Applied Fracture Mechanics, Vol 89 (2017), pp 29-34	有	2017/6
11	松尾剛、影山和郎、 中田政之	東京大学 金沢工業大学	Prediction of fiber-directional flexural strength of carbon fiber reinforced polypropylene based on time-temperature superposition principle	Journal of Composite Materials	有	2017/6
12	梶田剛・影山和郎・ 松尾剛・金井誠	東京大学	溶融含浸法による一方向プリプレグ加工条件とその炭素繊維強化材の機械特性の関係性	日本複合材料学会誌 44(5), 166-172, 2018	有	2018/9

### 5.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

#### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	藤田和宏、小島実希子、 岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その2）－ねじり試験－	第256回材料試験技術シンポジウム	2013/7/31
2	岩下哲雄、諸星圭祐、 永井英幹、藤田和宏	産総研	炭素繊維強化熱可塑性プラスチック用炭素繊維の評価試験	産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門第10回シンポジウム	2013/9/6

3	K. Higuchi, H. Watanabe, N. Yamada, N. Iwashita	産総研	Temperature dependence of emissivity and electrical resistivity of carbon fiber	日本鉄鋼協会第166回秋季講演大会	2013/9/18
4	K. Higuchi, H. Watanabe, N. Yamada, N. Iwashita	産総研	Emissivity and Electrical Resistivity Measurements of Carbon Fiber	The 10th Asian Thermophysical Properties Conference	2013/10/2
5	諸星圭祐、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の横方向圧縮特性	日本学術振興会 第117委員会	2013/11/15
6	諸星圭祐、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の横方向圧縮特性の評価手法の開発	第40回炭素材料学会年会	2013/12/5
7	羽鳥浩章	産総研	溶媒可溶性芳香族高分子を出発物質とする炭素繊維の製造	平成25年度繊維学会年次大会	2013/6
8	入澤寿平、曾根田靖、児玉昌也、羽鳥浩章	産総研	CARBONIZATION BEHAVIOR OF FIBERS FROM SOLVENT-SOLUBLE AROMATIC POLYMERS	The Annual World Conference on Carbon, Carbon2013	2013/7/15
9	羽鳥浩章	産総研	新規前駆体高分子を原料とする炭素繊維の製造	第44回繊維学会夏季セミナー	2013/8/9
10	羽鳥浩章、入澤寿平、曾根田靖、吉澤徳子、児玉昌也	産総研	芳香族高分子を前駆体とする炭素繊維の製造	日本学術振興会産学協力研究会 炭素材料第117委員会第308回委員会	2013/11
11	入澤寿平、杉本慶喜、曾根田靖、児玉昌也、羽鳥浩章	産総研	溶媒可溶性芳香族高分子繊維前駆体炭素繊維の構造と引張特性	第40回炭素材料学会年会	2013/12/3
12	羽鳥浩章、曾根田靖、吉澤徳子、児玉昌也	産総研	人とエネルギーの未来を支える軽量構造材料ー革新炭素繊維ー	エネルギー技術シンポジウム2013	2013/12/6
13	羽鳥浩章	産総研	Carbon Fibers from Aromatic Polymer Precursors	招待講演 Carbon2014	2014/6/30
14	諸星圭祐、藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験(その3)ー横方向圧壊試験に及ぼす圧子サイズの影響ー	第260回材料試験技術シンポジウム	2014/7/25
15	樋口健介、渡辺博道、山田修史、岩下哲雄	産総研	Development of Thermal Expansion Measurement System for Carbon Fib	The 20th European Conference on Thermophysical Properties	2014/8/30
16	永井英幹、諸星圭祐、藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維単繊維横方向圧縮試験のFEM解析	計測フロンティア研究部門第11回シンポジウム	2014/9/5
17	金井誠、和田大地、大沢勇、影山和郎、圖子博昭、鈴木貴也	東京大学	ピンホール治具を用いた単繊維の引き抜き試験法の開発	第39回複合材料シンポジウム	2014/9/18
18	杉本慶喜、入澤寿平、岩下哲雄、影山和郎	東京大学 産総研	Assessment of axial compression property of single carbon fiber	ISF2014	2014/9/29

19	富田奈緒子、杉本慶喜、曾根田靖、吉澤徳子、児玉昌也、羽鳥浩章	産総研	芳香族高分子繊維を前駆体とする炭素繊維の力学特性と構造	第 41 回炭素材料学会年会	2014/12/9
20	佐藤（帝人株式会社） （連名者） 齋藤、鈴木、圖子、村山	東京大学 （帝人）	ポリアクリロニトリル繊維の熱処理過程における SAXS/WAXD その場解析 (2)	第 4 回 FSBL 成果報告会	2015/1/9
21	諸星圭祐、岩下哲雄、藤田和宏	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その10） － 三点曲げ試験 －	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/5
22	杉本慶喜、藤田和宏、岩下哲雄、塩谷正俊、影山和郎	東京大学 産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その 11）－炭素繊維の到達可能強度の評価－	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/5
23	藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その12） －ねじり弾性率に及ぼす直径計測の影響－	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/5
24	永井英幹、藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その13） －横方向圧縮による断面の弾塑性変形－	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/5
25	渡辺博道、樋口健介、岩下哲雄、山田修史	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験（その14） －炭素繊維の熱膨張係数の温度依存性－	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/5
26	松尾剛、影山和郎	東京大学	熱可塑性 CFRP のための繊維方向曲げ試験法の提案と曲げ強度に関する一考察	第 6 回 日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/6
27	蜂谷有希子、藤田和宏、岩下哲雄、影山和郎	東京大学 産総研	マイクロコンポジット法によるポリプロピレン-CF界面接着性の評価	第 6 回 日本複合材料会議 (JCCM-6)	2015/3/6
28	岩下哲雄、藤田和宏	産総研	炭素繊維の単繊維による異方性の評価試験	日本学術振興会 産学連携 第 117 委員会、第 313 回委員会	2015/4/10
29	岩下哲雄、杉本慶喜、藤田和宏	産総研 東京大学	Monofilament mechanical test for anisotropic properties of carbon fiber	Carbon2015(German Carbon Group (AKK))	2015/7/15
30	富田奈緒子、杉本慶喜、曾根田靖、吉澤徳子、児玉昌也、羽鳥浩章	産総研 東京大学	Structure and mechanical characteristics of carbon fibers from aromatic polymer precursors	Carbon2015(German Carbon Group (AKK))	2015/7/15
31	松尾剛、影山和郎	東京大学	Investigation about temperature dependence of unidirectional compressive strength of carbon fiber reinforced thermoplastic composites	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/22
32	藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維ねじり弾性率に及ぼす外径計測の影響	産業技術総合研究所 分析計測標準研究部門 第 1 回シンポジウム	2015/9/4
33	山田修史、渡辺博道、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の熱膨張係数測定法の開発(2)	第 36 回日本熱物性シンポジウム	2015/10/20

34	岩下哲雄、杉本慶喜、永井英幹、卜部啓、藤田和宏	産総研 東京大学	炭素繊維 1 本の材料試験による異方性評価	第 42 回炭素材料学会 年会	2015/12/2
35	富田奈緒子、杉本慶喜、曾根田靖、吉澤徳子、児玉昌也、羽鳥浩章	産総研 東京大学	芳香族高分子繊維を前駆体とする炭素繊維の構造制御と力学特性	第 42 回炭素材料学会 年会	2015/12/3
36	羽鳥浩章	産総研	革新炭素繊維基盤技術開発—炭素繊維製造技術の革新を目指して	東海・北陸コンポジットハイウェイ コンベンション 2015	2015/12/10
37	藤田和宏	産総研	炭素繊維の単繊維での機械的特性評価試験	2015 年度第 7 回 CPC 研究会	2015/12/11
38	松尾剛、中田政之、影山和郎	東京大学 金沢工業大学	熱可塑性 CFRP の繊維方向曲げ強度に及ぼす樹脂粘弾性の影響	第 7 回 日本複合材料会議 (JCCM-7)	2016/3/16
39	山田修史、渡辺博道、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験 (その 15) —炭素繊維の熱膨張係数の温度依存性(2) —	第 7 回 日本複合材料会議 (JCCM-7)	2016/3/18
40	藤田和宏、岩下哲雄、北條正樹	産総研 京都大学	炭素繊維の単繊維による特性評価試験 (その 16) —繊維断面形状とその分布の測定—	第 7 回 日本複合材料会議 (JCCM-7)	2016/3/18
41	永井英幹、藤田和宏、岩下哲雄	産総研	炭素繊維の単繊維による特性評価試験 (その 17) —横方向圧縮弾性率評価範囲の検討—	第 7 回 日本複合材料会議 (JCCM-7)	2016/3/18
42	羽鳥浩章	産総研	炭素繊維製造技術の革新を目指して	2016 年第一回 CPC 研究会	2016/5/20
43	杉本慶喜、影山和郎、塩谷正俊	東京大学 東京工業大学	PAN 系炭素繊維の到達可能強度の評価	2016 年 繊維学会年次大会	2016/6/9
44	影山和郎	東京大学	炭素繊維の環境付加低減、量産化および低コスト化への試み—革新炭素繊維基盤技術開発の挑戦—	2016 年 先端材料技術協会	2016/9/7
45	杉山順一、森住真紀、圖子博昭	産総研 東京大学	炭素繊維の物性と 2.45GHz 帯に対する電磁波応答	電子情報通信学会マイクロ波研究会	2017/9/15
46	影山和郎	東京大学	革新的炭素繊維製造プロセスの開発と工業製品への応用	Nanotechnology & Business Opportunities Workshop(台湾)	2016/10/4
47	羽鳥浩章	産総研	自動車等輸送機器の軽量化に向けた最新材料開発動向～NEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクト成果報告～ 革新的な生産性を実現する自動車等用炭素繊維製造技術の開発	モノづくり日本会議 第 7 回新産業技術促進検討会	2016/10/6
48	杉山順一、森住真紀、圖子博昭	産総研 東京大学	炭素繊維に対する空洞共振器の電磁波応答	日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム	2016/10/12
49	影山和郎	東京大学	革新的炭素繊維製造プロセスの開発と工業製品への応用	国際工作機械技術者会議	2016/11/21

50	影山和郎	東京大学	革新的炭素繊維製造プロセスの開発と工業製品への応用	第11回超分子研究会講座	2016/12/9
51	羽鳥浩章	産総研	「革新炭素繊維基盤技術開発」成果報告	革新的新構造材料等研究開発「平成28年度成果報告会」	2017/1/23
52	杉本慶喜、塩谷正俊、影山和郎	東京大学 東京工業大学	弾性率の異なるPAN系炭素繊維の到達可能強度の評価	第8回日本複合材料会議 (JCCM-8)	2017/3/16
53	梶田剛、影山和郎、松尾剛、金井誠	東京大学	溶解含浸法によるポリプロピレンー方向プリプレグによる炭素繊維強化材の作製とその機械特性評価	第8回日本複合材料会議 (JCCM-8)	2017/3/18
54	松尾剛、影山和郎、梶田剛	東京大学	溶解含浸により製作した熱可塑性CFRPの繊維方向圧縮強度に関する一考察	第8回日本複合材料会議 (JCCM-8)	2017/3/18
55	金井誠、杉本慶喜、影山和郎、松尾剛、佐々木章亘、梶田剛	東京大学	円柱形マイクロコンポジット試験片による単繊維の界面せん断強度の計測	第8回日本複合材料会議 (JCCM-8)	2017/3/18
56	羽鳥浩章	産総研	Carbon Fibers from New Precursor Polymers	The International Symposium on Carbon Research Frontiers 2017 (シドニー大学)	2017/7/22
57	羽鳥浩章	産総研	Carbon Materials for Energy Applications: Tailored Precursors and the role of nitrogen atom	CARBON 2017 (メルボルン)	2017/7/28
58	金井誠	東京大学	繊維・樹脂界面特性測定装置の開発	ICCメンバーズフォーラム	2017/9/21
59	杉山順一、森住真紀、圖子博昭	産総研、ISMA	微小金属に対する空洞共振器の電磁波応答	第11回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム	2017/11/10
60	杉山順一	産総研	マイクロ波による加熱の基礎と応用	株式会社R&D支援センター セミナー	2018/04/26
61	Hiroaki Hatori, Kaito Sakamoto, Kotaro Kawajiri, Kiyotaka Tahara	産総研	Carbon Fibers from Aromatic Polymer Precursors: Precursor Design for Low CO2 Emission Products	CARBON2018	2018/7/3
62	羽鳥浩章 坂本魁都、河尻耕太郎、田原聖隆	産総研	新規芳香族ポリマーからの炭素繊維：低CO2排出化のための前駆体設計	日本学術振興会炭素材料第117委員会研究会	2018/7/20
63	Hiroaki Hatori	産総研	Carbon fiber production technology to reduce CO2 emissions	1st Nonmetallic Symposium 2018 Tokyo	2018/10/30
64	Hiroaki Hatori	産総研	Reducing CO2 Emissions by Carbon Science and Technology: Innovation of Carbon Fiber Production Process	韓国炭素材料学会秋期大会	2018/11/15
65	杉山順一	産総研	マイクロ波による加熱の基礎と応用	株式会社R&D支援センター セミナー	2019/06/19

66	杉山順一、田中玲人、八木皓平、峯岸礼子、羽鳥浩章、鈴木慶宜、土岐輝、圖子博昭	産総研、帝人	マイクロ波加熱による炭素繊維の製造	第13回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム	2019/10/22
----	--	--------	-------------------	--------------------------	------------

## (b)新聞・雑誌等への掲載

### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	東京大学	特集 鉄並に安くなる炭素繊維 「量産車への搭載がついに始まる低コスト化で日本が世界をリード」	日経ものづくり P41-43	2014/10
2	東京大学	特集「炭素繊維市場テイクオフ」第2回	日刊工業新聞	2015/5/14
3	東京大学	特集「炭素繊維市場テイクオフ」第3回	日刊工業新聞	2015/5/21
4	NEDO/東京大学	「革新炭素繊維基盤技術開発」成果発表	朝日、日経、日刊工業、日経BP、その他を含め全23件	2016/1/14,15
5	東京大学/産総研	産学官連携「低コスト量産実現へ」革新製法開発	石油化学新聞	2016/3/28
6	東京大学/産総研	特集「革新炭素繊維基盤技術の開発と自動車への応用」	化学経済	2016/5月号
7	東京大学/産総研	生産性10倍の炭素繊維の製造法 「焼成工程を5分程度に短縮」	日経 Automotive	2016/6月号
8	産総研	革新的な生産性を実現する自動車等用炭素繊維製造技術の開発	日刊工業新聞	2016/11/18
9	産総研	炭素繊維製造技術の革新を目指して	CPC研究会会報2017 「炭素材料の研究開発動向」、	2017/6
10	産総研	Electromagnetic Relationship between Microwaves and Flow Reactor Systems	The Chemical Record, 19, pp146-156, 2019.	2018/10/7
11	新構造材料技術研究組合	革新炭素繊維基盤技術開発	ISMA ウェブサイト	2019/3/18
12	新構造材料技術研究組合	省エネルギーで生産性の高い「革新炭素繊維製造プロセス」の産業化を目指して	ISMA REPORT March 2019, No.14	2019/3/20

## (c)プレス発表

### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	東京大学/産総研	「革新炭素繊維基盤技術開発」の成果発表	NEDO 記者会見	2016/1/14



## 5.4 展示会への出展

### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	東京大学、産業技術総合研究所	Nanotech2016	パネル、サンプル展示	2016/1/27~29
2	東大/産総研	ISMA 平成 28 年度成果報告会	パネル、プレゼン	2017/1/23
3	東大/産総研	ISMA 平成 29 年度成果報告会	パネル、プレゼン	2018/1/26
4	産総研/東レ/帝人	ISMA 平成 30 年度成果報告会	パネル、プレゼン	2019/1/21
5	産総研/東レ/帝人	ISMA 2019 年度成果報告会	パネル、プレゼン	2020/2/28

## 5.5 受賞

### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	東京大学・影山和郎、松尾剛	「熱可塑性 CFRP の繊維方向圧縮破壊メカニズムに関する一考察」 第 40 巻 3 号 pp.98-105 (2014)	日本複合材料学会誌 論文賞	2015/6/9

## 5.6 フォーラム等

### [テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	産総研	産業技術総合研究所オープンラボ 2013	炭素繊維モノフィラメントによる評価試験 (パネル展示)	2013/10/31-11/1
2	東大	革新的新構造材料等技術開発プロジェクト成果報告会	革新炭素繊維基盤技術開発の研究内容報告	2014/6/17
3	産総研	JASIS2015 (産業技術総合研究所 計量標準総合センター 研究成果ブース)	炭素繊維 1 本による評価試験技術 (パネル展示)	2015/9/2-4
4	東大/産総研	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	講演	2017/1/23
5	産総研/東レ/帝人	革新的新構造材料等研究開発「2019 年度成果報告会」	(講演予定であったが、COVID-19 のため中止、資料配付)	2020/2/28

## 6. 「熱可塑性 CFRP の開発」

表 V-6.1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳）

【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	その 他			
2013FY	0	0	0	7	0	72	6	0	7	1	1	4
2014FY	0	0	0	10	0	43	20	0	2	5	1	6
2015FY	4	0	1	3	2	50	6	1	0	6	0	5
2016FY	5	0	3	20	2	52	5	2	2	4	1	7
2017FY	5	0	4	12	1	45	11	1	2	6	0	8
2018FY	1	0	4	1	0	24	8	0	1	9	0	10
2019FY	0	0	0	2	2	30	3	0	0	6	0	8
合計	15	0	12	55	7	316	59	4	14	37	3	48

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

### 6.1 特許

#### [テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	国立大学法人 名古屋大学	特願 2015-117288	国内	2015/06/10	公開	配向同定装置、配向同定 方法および分布同定装置	長野方星他
2	スズキ株式会 社	特願 2015- 188634	国内	2015/09/25	公開	車両用フロアパネル	佐内秀輔他
3	国立大学法人 名古屋大学	PCT/ JP2016/067370	PCT	2016/06/10	公開	配向同定装置、配向同定 方法および分布同定装置	長野方星他
4	本田技研工業 株式会社	特願 2016-120485	国内	2016/06/17	公開	樹脂成形部材の成形方法 及び成形システム	平脇聡志他
5	スズキ株式会 社	PCT/ JP2016/078029	PCT	2016/09/23	公開	車両用フロアパネル	佐内秀輔他
6	三菱自動車工 業株式会社	特願 2017-65468	国内	2017/03/29	公開	プレス成形金型および樹 脂成形品	馬場教揮他
7	本田技研工業 株式会社	PCT/ JP2017/017893	PCT	2017/05/11	公開	樹脂成形部材の成形方法 及び成形システム	平脇聡志他

8	本田技研工業株式会社	PCT/ JP2017/017897	PCT	2017/05/11	公開	熱可塑性樹脂複合材の製造方法及び製造装置	平脇聡志他
9	アイシン精機株式会社	特願 2017-156489	国内	2017/08/14	公開	合成樹脂部材の溶着方法	森隆行他
10	東レ株式会社	特願 2017-193769	国内	2017/10/03	公開	繊維配向度の測定方法、繊維配向度測定装置、および繊維配向度測定装置の制御プログラム	山中淳彦他
11	東レ株式会社	特願 2017-193770	国内	2017/10/03	公開	繊維長測定用プレパラートの製造方法、繊維長測定用分散液の調製方法、繊維長測定方法、繊維長測定用プレパレート、繊維長測定装置、および繊維長測定装置の制御プログラム	山中淳彦他
12	本田技研工業株式会社	特願 2017-236125	国内	2017/12/08	公開	熱可塑性樹脂材の製造装置	平脇聡志他
13	三菱自動車工業株式会社	PCT/ JP2017/46099	PCT	2017/12/22	公開	プレス成形金型および樹脂成形品	馬場教揮他
14	トヨタテクノクラフト株式会社	PCT/ JP2017/017897	PCT	2018/03/23	公開	接合システム及び接合方法	古屋敷研治他
15	本田技研工業株式会社	特願 2017-236125	国内	2018/03/29	公開	熱可塑性樹脂複合材料のプレス成形方法	小林正俊
16	トヨタ自動車株式会社	PCT/ JP2018/030194	PCT	2018/08/13	公開	合成樹脂部材の溶着方法	森隆行他
17	日立化成株式会社	特願 2018-136539	国内	2018/07/20	公開	再生材料の製造方法、複合材料の処理方法及び炭素繊維	清水明他
18	東レ株式会社	PCT/ JP2018/036953	PCT	2018/10/02	公開	繊維配向度の測定方法、繊維配向度測定装置、および繊維配向度測定装置の制御プログラム	山中淳彦他
19	東レ株式会社	PCT/ JP2018/036949	PCT	2018/10/02	公開	繊維長測定用プレパラートの製造方法、繊維長測定用分散液の調製方法、繊維長測定方法、繊維長測定用プレパレート、繊維長測定装置、および繊維長測定装置の制御プログラム	山中淳彦他

20	本田技研工業株式会社	PCT/ JP2018/045114	PCT	2018/12/07	公開	熱可塑性樹脂材の製造装置	平脇聡志他
----	------------	-----------------------	-----	------------	----	--------------	-------

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

無し

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	東洋紡（株）、 （株）佐藤鉄 工所、（株）駿 河エンジニア リング	特 願 2015- 127933(P2015- 127933)		2015/6/25	登録	パイプ成形品とその製造 方法	仲井朝美、大 谷章夫、大石 正樹、半田真 一、大芝一 也、佐野智 和、名合聡、 榎本弘、坂口 圭祐、葭原法

6.2 論文

[テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査 読	発表年月
1	立石拓也	名古屋大学	超音波融着による非連続炭素繊維強化熱可塑性複合材のモード I 破壊靱性	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	有	2015/03/04
2	米川考示	名古屋大学	不連続炭素繊維強化熱可塑性樹脂板とアルミニウム合金板の融着体のモード I 層間破壊靱性	第 6 回日本複合材料会議 (JCCM-6)	有	2015/03/04
3	村島基之	名古屋大学	Effect of nano-texturing on adhesion of thermoplastic resin against textured steel plate (テクスチャリングされた炭素鋼板に対する樹脂材料の付着に及ぼすナノテクスチャリングの影響)	Tribology Online, 日本トライボロジー学会	有	2015/09/17
4	増淵雄一	名古屋大学	Distribution function of fiber length in long fiber thermoplastics	Composites Science and Technology	有	2016/10/06

5	山本哲也	名古屋大学	Scaling theory of the flow dynamics of thermoplastics during compression molding	日本レオロジー学会誌	有	2016/10/15
6	後藤圭太	名古屋大学	均質化理論に基づく一方向CFRTP積層板の熱弾粘塑性特性評価	計算数理工学会 (JASCOME) 計算数理工学論文集	有	2016/12/02
7	室岡貴晴	名古屋大学	長繊維不連続 CFRTP の表面粗さ生成予測モデルの提案	日本機械学会論文集	有	2018/01/26
8	石川隆司	名古屋大学	Overview of Automotive Structural Composites Technology Developments in Japan	Composites Science and Technology	有	2018/2/8
9	寺田真利子	名古屋大学	Evaluation of measurement method for carbon fiber length using general scanner	Advanced Composite Materials	有	2018/03/01
10	寺田真利子	名古屋大学	Sampling method of carbon fibers for the measurement of the fiber length distribution 繊維長分布測定のための炭素繊維のサンプリング法	Advanced Composite Materials	有	2019/03/22
11	奥村航	石川県工業試験場	熱可塑性 CFRTP 加工技術の開発	高分子学会誌	無	2019/05
12	寺田真利子	名古屋大学	画像解析による炭素繊維複合材料内の繊維分散状態の評価	Journal of Textile Engineering	有	2019/8
13	日下高至	名古屋大学	熱可塑性 CFRP による自動車軽量化への挑戦	自動車技術会誌 6月号	無	2019/6/1
14	瀬川和之	名古屋大学	CFRTP / Al 合金の接合強度に及ぼす界面微細構造の影響	日本複合材料学会誌	有	2020/7/1

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

無し

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	K. Naito	物質・材料研究機構	The effect of high-temperature vapor deposition polymerization of polyimide coating on tensile properties of polyacrylonitrile- and pitch-based carbon fibers	Journal of Materials Science, Vol. 48, No. 17, pp. 6056-6064.	有	2013/9

2	山下慎一郎・大澤勇・松尾剛・高橋淳	東京大学	CF/PP のソフトスキン効果に関する研究	日本複合材料学会誌, Vol.39, No.5, pp.176-183.	有	2013/9
3	大澤勇・高橋淳	東京大学	マイクロ・ドロップレット試験と CF/PP 界面のせん断強度評価	強化プラスチック, Vol.59, No.9, pp.330-336.	有	2013/9
4	山下慎一郎・大澤勇・松尾剛・張昕・高橋淳	東京大学	3点曲げ試験による CFRTP の縦弾性率および面外せん断弾性率に関する評価	日本複合材料学会誌, Vol.39, No.6, pp.221-230.	有	2013/11
5	山下慎一郎・大澤勇・高橋淳	東京大学	インパルス電流発生装置を用いた CFRTP の被雷時損傷挙動に関する考察	日本複合材料学会誌, Vol.40, No.1, pp.17-24.	有	2014/1
6	Tsuyoshi Matsuo, Takeshi Goto, Jun Takahashi	東京大学	Investigation about the fracture behavior and strength in a curved section of CF/PP composite by a thin-curved beam specimen	Advanced Composite Materials, DOI: 10.1080/09243046.2014.886754	有	2014/2 (online)
7	H. Sheng, X. Peng, H. Guo, X. Yu, K. Naito, X. Qu, Q. Zhang	物質・材料研究機構	Synthesis of high performance bisphthalonitrile resins cured with self-catalyzed 4-aminophenoxy phthalonitrile	Thermochimica Acta, Vol. 577, pp. 17-24.	有	2014/2
8	F. Zhao, R. Liu, C. Kang, X. Yu, K. Naito, X. Qu, Q. Zhang	NIMS	A Novel High-Temperature Naphthyl-Based Phthalonitrile Polymer: Synthesis and Properties	RSC Advances 4(16) 8383-8390	有	2014/4/1
9	Y. Wan, T. Matsuo, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Effects of curvature on strength and damage modes of L-shaped carbon fiber reinforced polypropylene	Journal of Reinforced Plastics & Composites, Vol.33, No.14, pp.1305-1315.	有	2014/7
10	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Deconsolidation behavior of carbon fiber reinforced thermoplastics	Journal of Reinforced Plastics & Composites, Vol.33, No.17, pp.1613-1624.	有	2014/8
11	X. Peng, H. Sheng, H. Guo, K. Naito, X. Yu, H. Ding, X. Qu, Q. Zhang	NIMS	Synthesis and properties of a novel high-temperature diphenyl sulfone-based phthalonitrile polymer	High Performance Polymers 26(7) 837-845	有	2014/11/1
12	K. Naito	NIMS	Tensile Properties and Fracture Behavior of Different Carbon Nanotube-Grafted Polyacrylonitrile-Based Carbon Fibers,	Journal of Materials Engineering and Performance 23(11) 3916-3925	有	2014/11/1
13	H. Guo, H. Sheng, X. Peng, X. Yu, K. Naito, X. Qu, Q. Zhang	NIMS	Preparation and Mechanical Properties of Epoxy/Diamond Nanocomposites	Polymer Composites 35(11) 2144-2149	有	2014/11/1
14	R. Liu, F. Zhao, X. Yu, K. Naito, H. Ding, X. Qu, Q. Zhang	NIMS	Synthesis of Biopolymer-Grafted Nanodiamond by Ring-Opening Polymerization	Diamond and Related Materials 50(11) 26-32	有	2014/11/1

15	H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Effect of plasma surface treatment of recycled carbon fiber on carbon fiber-reinforced plastics (CFRP) interfacial properties	Applied Surface Science, Vol.328, pp.241-246.	有	2015/2
16	R. Liu, F. Zhao, H. Zhang, X. Yu, H. Ding, K. Naito, X. Qu, Q. Zhang	NIMS	Preparation of Polyimide/MWCNT Nanocomposites via Solid State Shearing Pulverization (S3P) Processing,	Journal of Nanoscience and Nanotechnology 15 3780-3785	有	2015/5/1
17	内藤公喜	NIMS	ポリマーコーティングおよびカーボンナノチューブ析出による炭素繊維の表面改質技術,	CFRPの成形・加工・リサイクル技術最前線-生活用具から産業用途まで適用拡大を背景として, 株式会社エヌ・ティイー・エス 191-211	有	2015/6/1
18	松尾剛・菅満春・村上岳・住山琢哉・坂口圭祐	東京大学・本田技術研究所・島津製作所・東洋紡	不連続系ランダム配向型熱可塑性CFRPの非線形挙動を有する面外せん断特性の試験法	第40回複合材料シンポジウム		2015/9
19	住山琢哉・松尾剛・菅満春・古市謙次・野々村千里	東洋紡・東京大学・本田技術研究所	不連続系ランダム配向型熱可塑性CFRPの3点曲げ挙動における面外異方性を考慮した非線形有限要素解析	第7回日本複合材料会議		2016/3
20	K. Naito	NIMS	Effect of hybrid surface modifications on tensile properties of polyacrylonitrile- and pitch-based carbon fibers	Journal of Materials Engineering and Performance	有	2016/5/1
21	K. Tamura, K. Naito, S. Nakayama, C. Nagai, T. Kitazawa, A. Yamagishi	NIMS	Effect of Maleic Anhydride-Grafted Polypropylene on the Morphological and Mechanical Properties of Clay/Polypropylene Nanocomposites	Clay Science	有	2016/6/1
22	HB. Kim, K. Naito, H. Oguma	NIMS	Fracture toughness of adherends bonded with two-part acrylic-based adhesive: double cantilever beam tests under static loading	Applied Adhesion Science	有	2016/6/1
23	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Tensile and compressive properties of chopped carbon fiber tapes reinforced thermoplastics with different fiber lengths and molding pressures	Composites Part A Vol.87, pp.271-281	有	2016/08/1
24	和田匡史・森匡見・北岡諭	ファインセラミックスセンター	過熱水蒸気を利用した CFRP からの炭素繊維回収技術と繊維表面改質技術	工業材料 vol.64, No.8, pp.69-73	無	2016/8/1

25	武部佳樹・平野啓之・本間雅登・篠原光太郎・藤岡聖	東レ(株)	不連続炭素繊維強化プラスチックによる新規な軽量フォーム材の作製	材料, 65 (8), 555-560 (2016)	有	2016/8
26	S. Yamashita, K. Hashimoto, H. Suganuma and J. Takahashi	東京大学	Experimental characterization of the tensile failure mode of ultra-thin chopped carbon fiber tape-reinforced thermoplastics	Journal of Reinforced Plastics and Composites Vol.35, No.18, pp.1342-1352	有	2016/9/1
27	林崇寛・小林貴幸・高橋淳	東京大学	複合材料の軟X線吸収係数に関する検討	日本複合材料学会誌 Vol.42, No.5, pp.169-177	有	2016/9/15
28	松尾剛・菅満春・古川健一・住山琢哉・榎本弘・坂口圭祐	東京大学 ・本田技術研究所 ・スズキ ・東洋紡	面外損傷有限要素モデルを用いた熱可塑性CFRPクラッシュボックスの軸圧潰耐衝撃性に関する考察	自動車技術会2016秋季大会		2016/10
29	松尾剛	東京大学	高速圧縮成形を実現する熱可塑性CFRPの損傷メカニズムとその衝撃特性を解明する計測技術	工業材料 Vol.64, No.11, pp.85-89	有	2016/11/1
30	S. Yamashita, Y. Nakashima, J. Takahashi, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Volume resistivity of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	Composites: Part A Vol.90, pp.598-605	有	2016/11/1
31	Y. Wan, I. Straumit, J. Takahashi and S. V. Lomov	東京大学	Micro-CT analysis of internal geometry of chopped carbon fiber tapes reinforced thermoplastics	Composites: Part A Vol.91, pp.211-221	有	2016/12/1
32	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Tensile properties and aspect ratio simulation of transversely isotropic discontinuous carbon fiber reinforced thermoplastics	Composites Science and Technology Vol.137, pp.167-176	有	2016/12/12
33	中村照美,・内藤公喜,・小熊博幸,・内藤昌信	NIMS	マルチスケール接合技術の開発	金属	有	2017/1/1
34	菅沼啓史・山下慎一郎・大澤勇・高橋淳	東京大学	炭素繊維薄層テープ強化熱可塑性樹脂の引張弾性率評価試験におけるバラツキに関する研究	日本複合材料学会誌 Vol.43, No.1, pp.18-24	有	2017/1/15
35	S. Yamashita, T. Sonehara, J. Takahashi, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Effect of thin-ply on damage behaviour of continuous and discontinuous carbon fibre reinforced thermoplastics subjected to simulated lightning strike	Composites: Part A Vol.95, pp.132-140	有	2017/1/17



36	松尾剛・菅満春・古川健一・住山琢哉・榎本弘・坂口圭祐	東京大学 ・本田技術研究所 ・スズキ ・東洋紡	面外損傷有限要素モデルを用いた熱可塑性CFRPクラッシュボックスの軸圧潰耐衝撃性に関する考察	自動車技術会論文集, Vol.48, No.2	有	2017/3
37	大堀敏郎・李漢哲・大澤勇・高橋淳	東京大学	曲げ荷重を受ける不連続炭素繊維強化熱可塑性樹脂板の最適構造設計	日本複合材料学会誌 Vol.43, No.2, pp.65-73	有	2017/3/15
38	志田龍亮・高橋淳	東京大学	曲げ荷重を受けるCFRTP梁の最適板厚徐変構造の理論解析と面外せん断弾性率の影響,	日本複合材料学会誌, Vol.43, No.4, pp.133-141.	有	2017/7
39	S. Yamashita, Y. Hirano, T. Sonehara, J. Takahashi, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Residual mechanical properties of carbon fibre reinforced thermoplastics with thin-ply prepreg after simulated lightning strike	Composites: Part A, Vol.101, pp.185-194.	有	2017/10
40	Y. Nakashima, S. Yamashita, X. Zhang, H. Suganuma and J. Takahashi	東京大学	Analytical modelling of the behaviour and scatter of the flexural modulus of randomly oriented carbon fibre strand thermoplastic composites	Composite Structures, Vol.178, pp.217-224.	有	2017/10
41	T. Hayashi, T. Kobayashi and J. Takahashi	東京大学	Quantification of the void content of composite materials using soft X-ray transmittance	Journal of Thermoplastic Composite Materials, Vol.30, No.11, pp.1522-1540.	有	2017/11
42	H. Lee, C. Bi, S. Tang, T. Hayashi and J. Takahashi	東京大学	Formability and flow front observation of carbon/polyamide 6 randomly oriented strand composites during compression molding	Journal of Reinforced Plastics and Composites, Vol.36, No.23, pp.1727-1744.	有	2017/12
43	T. Hayashi and J. Takahashi	東京大学	Influence of void content on the flexural fracture behaviour of carbon fiber reinforced polypropylene	Journal of Composite Materials, Vol.51, No.29, pp.4067-4078.	有	2017/12
44	H. Wei, W. Nagatsuka, H. Lee, I. Ohsawa, K. Sumimoto, Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Mechanical properties of carbon fiber paper reinforced thermoplastics using mixed discontinuous recycled carbon fibers	Advanced Composite Materials, Vol.27, No.1, pp.19-34.	有	2018/1

45	志田 龍亮・高橋 淳	東京大学	炭素繊維テープ強化熱可塑性プラスチックにおける引張特性予測シミュレーションモデルの検討	日本複合材料学会誌, Vol.44, No.1, pp.9-18.	有	2018/1
46	X. Lyu, J. Takahashi, Y. Wan and I. Ohsawa	東京大学	Determination of transverse flexural and shear moduli of chopped carbon fiber tape-reinforced thermoplastic by vibration	Journal of Composite Materials, Vol.52, No.3, pp.395-404.	有	2018/2
47	T. Ishikawa, K. Amaoka, Y. Masubuchi, T. Yamamoto, A. Yamanaka, M. Arai and J. Takahashi	名古屋大学・東京大学	Overview of Automotive Structural Composites Technology Developments in Japan	Composites Science and Technology, Vol.155, pp.221-226.	有	2018/2
48	高橋 淳	東京大学	熱可塑性樹脂による CFRP の新展開	機能紙研究会誌, No.56, pp.3-10.		2018/3

### 6.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

#### [テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	石川 隆司	ナショナルコンポジットセンター	先端複合材料の自動車・航空機等への浸透と、それを支える名大 NCC の役割と今後の方向	第 251 回 中部社会経済研究所フォーラム	2013/5/23
2	石川 隆司	ナショナルコンポジットセンター	我が国における CFRP 関連の研究開発動向と名古屋大学整備中の NCC の紹介	あいち産業科学総合技術センター 講演会	2013/6/19
3	石川 隆司	ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学ナショナルコンポジットセンターの紹介	日本塑性加工学会 2013 年度第 1 回 CFRP 成形研究委員会「名古屋大学 NCC における CFRP 研究開発」	2013/7/8
4	山根 正睦	ナショナルコンポジットセンター	「FRTP の過去、現状と課題」 ～熱可塑性コンポジット 温故知新～	日本塑性加工学会 2013 年度第 1 回 CFRP 成形研究委員会「名古屋大学 NCC における CFRP 研究開発」	2013/7/8

5	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	名古屋大学ナショナル コンポジット センター の紹介	日本材料学会第 131 回 衝撃部 門委員会	2013/7/12
6	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	ナショナルコンポジット センターの研究開発の方 向性と機能についての紹 介	B 本材料学会東海支部 H25 年度 第 1 回見学会・講演会	2013/8/5
7	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	ナショナルコンポジット センターの概要と今後の 研究開発の方向	第 13 回 炭素繊維複合材料利用 研究会 (広島)	2013/8/26
8	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	先端複合材料の航空宇 宙・自動車分野への適用 拡大と、それに伴って開 設された名大ナショナル コンポジット センター の紹介	日本技術士会中部支部秋季例会	2013/9/7
9	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	複合材利用の総括と NCC の紹介	東京国際航空宇宙産業展 2013	2013/10/4
10	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	次世代自動車への適用を 狙った低コスト CFRTP 技術	TECH Biz EXPO 2013 - 次世代 ものづくり基盤技術産業展	2013/10/10
11	山根 正睦	ナショナルコン ポジットセン ター	「熱可塑性コンポジット の開発の歴史 過去・現 在・未来」 ～ ナショナ ルコンポジットセンター の役割 ～	(公財) 岡山県産業振興財団炭 素繊維複合材料 CFRP 公開講座	2013/10/18
12	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	炭素繊維複合材料研究の 最新動向とナショナルコ ンポジットセンターの展 開	公益財団法人科学技術交流財団 炭素繊維複合材料応用技術研究 会	2013/10/21
13	山根 正睦	ナショナルコン ポジットセン ター	「熱可塑性コンポジット の開発の歴史」 ～ FRTP 温故知新 ～	SAMPE JAPAN 先端材料技術展 2013 特別講演	2013/11/7
14	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	JAXA における先進複合 材研究の最新成果と欧米 における航空機用複合材 技術の新しい方向	(社)中部航空宇宙技術センター 先端複合材セミナー「航空機産 業における現状とその展望」	2013/11/16

15	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	Exposure of Japanese Challenges and Opportunities	フラウンホーファーシンポジウ ム『第 2 回 Green Technology made in Germany — 軽量化設計 のための技術』	2013/11/18
16	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	イノベーション拠点形成 の意義と NCC の研究開 発活動	(独) 産業技術総合研究所 中 部センター本格研究ワーク ショップ	2013/12/10
17	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	複合材技術の現状と将 来・設計/評価技術	VR テクノ複合材料技術と NCC 見学会	2013/12/13
18	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	NCC の役割と設備の概 要の紹介	VR テクノ複合材料技術と NCC 見学会	2013/12/13
19	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	先進複合材料の開発状況 概要と自動車構造への応 用の展望	リード エグジビジション ジャ パン株式会社 Automotive World 2014	2014/1/17
20	長岡 猛	ナショナルコン ポジットセン ター	自動車における樹脂系材 料の現状および成形加工 における課題	岐阜技術革新センター自動車・ 航空機産業における複合材料に 関する最新の取組	2014/1/23
21	山根 正睦	ナショナルコン ポジットセン ター	「名古屋大学 ナシヨナ ル コンポジット セン ターの紹介」 ～コンポ ジットって何? 未来の 自動車はどうなるの?～	舞鶴工業高等専門学校・機械工 学科特別講演会	2014/1/24
22	山根 正睦	ナショナルコン ポジットセン ター	「熱可塑性コンポジット の開発の歴史」 ～ FRTP 温故知新 ～	石川県工業試験場いしかわ次世 代産業創造支援センター 協力 会講演会	2014/2/4
23	長岡 猛	ナショナルコン ポジットセン ター	「CFRP 成形加工技術の 最新動向」	名古屋市工業研究所 CFRP 成形 加工に関する技術講演会	2014/2/19
24	長岡 猛	ナショナルコン ポジットセン ター	「新規複合成形機による CFRTP 成形技術」	次世代自動車地域産学官フォー ラム CFRTP の加工技術に関す る講演及び成形機見学会	2014/2/21
25	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	NCC の役割・機能と設 備の概要の紹介	日本ファインセラミックス協会 H25 年度第 4 回見学会	2014/3/5
26	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	次世代、複合材料研究開 発拠点である名古屋大学 NCC の視察	東海圏開発プロジェクト分科会 平成 26 年度 第 1 回勉強会 (見 学会)	2014/5/14

27	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	欧州の複合材研究開発セ ンター (CFK-Valley, EMC2, NCC-UK)を巡っ ての所感	SAMPE JAPAN 第 151 回技術情 報交換会	2014/5/23
28	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	Overview of Recent Advanced Composites Research in Japan: Key Issue for Green and Smart Technology	JSPS France- Japan Workshop	2014/6/13
29	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	日本の先進複合材料研究 の最先端の展望：世界に 勝つために	JFCC 研究成果発表会	2014/7/4
30	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	CFRTP 自動車協調プロ ジェクト (熱可塑性 CFRP の開発) への名大 NCC の取組み	名古屋商工会議所第 3 回産業経 済委員会	2014/9/1
31	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	名古屋大学ナショナルコン ポジットセンターの取 り組み	岐阜大学複合材料研究センター (GCC) 総合研究棟Ⅱ 竣工記念 講演会	2014/9/29
32	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	自動車構造への CFRP の 適用の背景と技術開発の 動向(名大ナショナルコン ポジットセンターの役 割)	自動車技術会中部支部 2014 年 度 第 4 回 技術講習会	2014/10/10
33	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	ナショナルコンポジット センターにおける自動車 構造用 CFRP の研究開発 の概要	日本繊維機械学会講演会「繊維 強化複合材料の最前線」	2014/10/21
34	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	名古屋大学に設立された ナショナルコンポジット センター(NCC)の研究開 発と熱可塑性 CFRP(CFRTP)の今後の展 望	東北大学 CFRP 研究会 設立総 会 記念講演	2014/10/28
35	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	航空宇宙への CFRP 適用 の現状と NCC の研究開 発の概要紹介	浜松地域 CFRP 事業化研究会第 10 回浜松地域 CFRP 事業化研究 会	2014/10/29
36	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	炭素繊維強化プラスチッ ク(CFRP)のモビリティ への適用現状と自動車用 途へ向けた開発の展望	IPF JAPAN 2015 主催者企画 先端技術セミナー	2014/10/31

37	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	複合材料の航空宇宙・自 動車等への応用の動向に ついて	日本機械学会東海支部第 154 回 見学会	2014/11/26
38	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	名大に設置されたナショ ナル コンポジットセン ター(NCC)で実施されて いる研究開発の現状紹介 -大型高速油圧プレス機 と耐雷試験装置の役割-	名古屋大学技術部平成 26 年度 技術部特別講演および研修報告 会	2014/12/3
39	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	名大ナショナルコンポ ジットセンターで実施し ている自動車構造への CFRP 適用技術の研究開 発	長野県テクノ財団、南信州・飯 田産業センター、CFRP 特別講 義 #2	2014/12/4
40	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	名大ナショナルコンポ ジットセンターの取組み と最新の研究開発成果	プラスチック成形加工学会、新 加工技術委員会 第 48 回研究会	2014/12/11
41	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	CFRP の航空・自動車へ の応用展開とレーザー加 工への期待	ALPROT ユーザー連携実用化推 進シンポジウム	2014/12/15
42	長野 方星	ナショナルコン ポジットセン ター	不連続繊維 CFRTP の 3 次元熱拡散率分布測定お よび繊維配向同定法への 応用	第 36 回日本熱物性シンポジウ ム	2015/6/10
43	岩村 亮佑	国立大学法人名 古屋大学 大学 院工学研究科 化学・生物工学 専攻 分子化学 工学分野	ポリアミド6を母材とす る CFRTP のリサイクル 技術および回収炭素繊維 の損傷評価に関する研究	第 53 回炭素材料学会夏季セミ ナー	2015/8/10
44	稲垣 良平	国立大学法人名 古屋大学 大学 院工学研究科 化学・生物工学 専攻 分子化学 工学分野	CFRTP の力学物性に与 える炭素繊維-樹脂界面 接着挙動の効果について	第 53 回炭素材料学会夏季セミ ナー	2015/8/10
45	飯田 純也	ナショナルコン ポジットセン ター	炭素繊維の表面官能基が CFRP の力学物性に与え る影響	第 53 回炭素材料学会夏季セミ ナー	2015/8/10

46	飯田 純也	ナショナルコン ポジットセン ター	炭素繊維の表面官能基が CFRP の力学物性に与え る影響	第 4 2 回炭素材料学会年会	2015/12/2
47	増淵 雄一	ナショナルコン ポジットセン ター	Stretch/Orientation Induced Reduction of Friction of Polymers 伸長流動状態における高 分子の摩擦	Pacificchem 2015	2015/12/13
48	石川 隆司	ナショナルコン ポジットセン ター	不連続繊維 CFRTP の 3 次元熱拡散率分布測定 および繊維配向同定法へ の応用	平成 27 年度日本伝熱学会東海 支部講演会	2016/1/13
49	増淵 雄一	ナショナルコン ポジットセン ター	Solidificatioin Mechanism of Long Fiber Reinforced Thermoplastic Characterized by Dynamic Viscoelasticity	国際会議 IWEAYR-11	2016/1/19
50	藤田 涼平	ナショナルコン ポジットセン ター	不連続繊維 CFRTP の 3 次元熱拡散率分布測定に 基づく繊維配向同定法へ の応用 Measurement of 3-D thermal diffusivities for CFRTP having discontinuous fiber, and application to method for measuring fiber orientation	第 1 回環太平洋熱工学会議 The First Pacific Rim Thermal Engineering Conference (PRTEC2016)	2016/3/13
51	山本 哲也	ナショナルコン ポジットセン ター	繊維-樹脂混練物のプレ ス成形における流動ダイ ナミクス	第 7 回日本複合材料会議	2016/3/16
52	西原 寅史	国立大学法人名 古屋大学 大学 院工学研究科航 空宇宙工学専攻	刺繍機を用いて連続繊維 で部分補強を行った CFRTP に関する研究	日本機械学会東海支部第 65 期 総会・講演会	2016/3/16
53	今井 健太	国立大学法人名 古屋大学 大学 院工学研究科航 空宇宙工学専攻	CFRTP の超音波溶着に 関する基礎的検討	第 7 回日本複合材料会議	2016/3/17

54	寺田 真利 子	ナショナルコン ポジットセン ター	非連続炭素繊維強化熱可 塑性樹脂複合材料におけ る繊維長分布計測法	第7回日本複合材料会議	2016/3/17
55	関根 誠	名古屋大学大学 院工学研究科 機械理工学専攻	不連続繊維 CFRTP の熱 拡散率分布測定および繊 維配向同定法への応用	テクノフロンティア展 2016	2016/4/20
56	入澤 寿平	名古屋大学大学 院工学研究科 化学・生物工学 専攻 分子化学 工学分野	炭素繊維-PA6I 界面接着 への炭素繊維表面官能基 の効果について	平成28年度繊維学会年次大会	2016/6/10
57	石川 隆司	名古屋大学ナ ショナルコンポ ジットセンター	航空機・自動車における CFRP 適用の現状と展望	エポキシ樹脂技術協会	2016/6/28
58	室岡 貴晴	名古屋大学大学 院工学研究科 機械理工学専攻 機械科学分野梅 原研究室	熱可塑性樹脂の微小穴へ の進入特性の評価	日本機械学会 年次大会 2016 九州	2016/9/12
59	増淵 雄一	名古屋大学ナ ショナルコンポ ジットセンター	炭素繊維ナイロン複合材 料の固化と結晶化におけ る冷却速度の影響	第65回高分子討論会	2016/9/14
60	河原 真吾	名古屋大学ナ ショナルコンポ ジットセンター	第41回複合材料シンポ ジウム	不連続繊維 CFRTP のハット型 構造物の曲げ破壊試験評価	2016/9/15
61	関根 誠	株式会社ベテル	N+2016 展	不連続繊維 CFRTP の熱拡散率 分布測定および繊維配向同定法 への応用	2016/9/27
62	石川 隆司	名古屋大学ナ ショナルコンポ ジットセンター	2016年国際航空宇宙展	CFRP を中心とする複合材料の 航空分野への応用と他産業での CFRP 応用のシナジー効果	2016/10/14
63	増淵 雄一	名古屋大学ナ ショナルコンポ ジットセンター	第4回 VENT 研究会	長繊維強化熱可塑性樹脂の成形 加工におけるソフトマター物理 学	2016/10/20
64	関根 誠	株式会社ベテル	TECH Biz EXPO 2016	不連続繊維 CFRTP の熱拡散率 分布測定および繊維配向同定法 への応用	2016/11/16
65	石川 隆司	名古屋大学ナ ショナルコンポ ジットセンター	TECH Biz EXPO 2016	CFRP の各種産業分野への応用 の展開	2016/11/16



66	石川 隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	JIMTOF2016	炭素繊維強化プラスチックと工作機械の関わり	2016/11/22
67	石川 隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Japan 2nd International Composites Congress	Composite Technology Development and Market Prospects in Japan	2016/11/28
68	石川 隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Composites Europe	Composite Technology Development and Market Prospects in Japan	2016/11/28
69	石川 勝啓	アイシン精機株式会社	アイシングループ(12社)	CF を用いた LFT-D 工法基礎技術開発	2016/12/6
70	岩村 亮佑	名古屋大学大学院工学研究科化学・生物工学専攻 分子化学工学分野	第 43 回炭素材料学会年会	ポリアミド 6 を母材とする CFRTP から回収したリサイクル炭素繊維の損傷評価	2016/12/9
71	岩村 亮佑	名古屋大学大学院工学研究科化学・生物工学専攻 分子化学工学分野	第 43 回 炭素材料学会年会	リサイクル炭素繊維の界面評価と CFRTP への再利用手法確立に向けた研究	2016/12/9
72	入澤 寿平	名古屋大学大学院工学研究科化学・生物工学専攻 分子化学工学分野	第 43 回 炭素材料学会年会	現場重合型ポリアミド 6 と炭素繊維界面接着メカニズムと CFRTP の力学物性・耐熱性への効果について	2016/12/9
73	島本 太介	国立研究開発法人産業技術総合研究所	第 8 回 日本複合材料会議 (JCCM-8)	CFRP から取り出した炭素繊維の簡易長さ評価法	2017/3/16
74	大竹 遼平	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻 構造制御講座 構造力学研究グループ	第 8 回 日本複合材料会議 (JCCM-8)	CFRTP/金属接合はりの界面破壊靱性	2017/3/16
75	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Current Status of NCC (at Nagoya University) Project for CFRTP Application to Auto-Body 名古屋大学 NCC における自動車用 CFRTP プロジェクトの現状	CFK Valley Convention	2017/5/16

76	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Introduction to the Japanese on-going project named "Innovative Advanced Structural Materials" and research results on steel and composite development" 革新構造材料研究開発プロジェクトおよび成果の概要	ACI	2017/5/17
77	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	非連続炭素繊維強化熱可塑性 CFRTP(LFT-D)の技術開発の現状	日本塑性加工学会	2017/6/16
78	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	自動車への炭素繊維強化プラスチック (CFRP)適用の現状と名古屋大学 NCC での熱可塑性 CFRP 技術開発の紹介	(独)日本学術振興会第 120 委員会	2017/6/23
79	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Current Status of Carbon Fiber Reinforced Plastics (CFRP) Applications to Automotive Bodies and Introduction of CFRTP Application to Auto-Body Project Conducted in National Composites Center (NCC) Japan	SEA-J Conference on Composite Materials 7 August 2017	2017/8/7
80	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック (CFRP)の自動車の適用の現状と名古屋大学ナショナルコンポジットセンターのプロジェクト紹介	第 49 回 繊維学会夏期セミナー 「繊維科学の岐路に向けて」	2017/8/9
81	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	自動車用 CFRP の最新動向と名古屋大学 NCC で実施している CFRTP の自動車適用技術開発プロジェクト紹介	東京理科大学 複合材料セミナー	2017/9/2
82	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	自動車への熱可塑性 CFRP の適用技術開発を追及している名古屋大学ナショナルコンポジットセンター(NCC)の挑戦の紹介	TEST 2017 第 14 回総合試験機器展	2017/9/15

83	市来誠	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	不連続繊維強化 CFRTP の力学特性に関する分析評価	日本機械学会 M&M 力学カンファレンス	2017/10/7
84	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	自動車構造への CFRP の適用を目指した名古屋大学ナショナルコンポジットセンターでの研究開発プロジェクトの歩み	IPF JAPAN 2017 (国際プラスチックフェア)【第9回】	2017/10/26
85	山中淳彦	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	非連続炭素繊維強化熱可塑性樹脂複合材料の配向と物性	成形加工学会 2017 年度秋季シンポジウム	2017/10/31
86	寺田真利子	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	非連続炭素繊維強化複合材料の繊維長分布測定に関するサンプリング方法	第 26 回ポリマー材料フォーラム	2017/11/1
87	山本哲也	名古屋大学大学院工学研究科物質化学専攻	熱可塑性繊維強化樹脂のプレス成形時の配向ダイナミクス	第 58 回高圧討論会	2017/11/8
88	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	非連続炭素繊維強化熱可塑性樹脂複合材料 (CFRTP) を用いた高圧プレスによる自動車構造成形技術紹介	第 58 回高圧討論会	2017/11/9
89	長野方星	名古屋大学大学院工学研究科機械システム工学専攻	Quantitative fiber orientation evaluation of CFRP/CFRTP based on 3-D thermal diffusivity measurement using active lock-in	15th Asia Pacific Conference for Non-Destructive Testing (APCNDT2017), Singapore.	2017/11/13
90	室岡貴晴	名古屋大学工学研究科機械理工学専攻	長繊維熱可塑性 CFRP における表面粗さ生成モデルの提案	トライボロジー会議 2017 秋高松	2017/11/15
91	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP(CFRTP) と熱硬化性 CFRP の比較と CFRTP の最新技術動向およびその自動車への適用技術開発動向	Tech Biz 2017 技術セミナー	2017/11/17
92	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Current Status of NCC(at Nagoya Univ.) Project for CFRTP Applications to Auto-Body	JISSE-15 Plenary Lecture	2017/11/28

93	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP を自動車構造へ適用する技術開発の歩み	第 10 回福島大学学術研究交流会	2017/12/1
94	瀬川和之	名古屋大学工学部機械・航空宇宙工学科	熱可塑性 CFRP/金属接合板の力学特性に関する研究	日本機械学会東海学生会 TOKAI ENGINEERING COMPLEX 2018 (TEC18) 第 49 回学生員卒業研究発表講演会	2018/3/12
95	山本哲也	名古屋大学大学院工学研究科物質科学専攻	Orientational distribution of reinforcing fibers of thermoplastic composites produced by compression molding - Heat & cool vs coldpressing (圧縮成形によって作成した熱可塑性繊維強化樹脂の繊維配向分布 - ヒート&クール法とコールドプレス法の比較)	First International Conference on 4D Materials and Systems	2018/4/20
96	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチックの各種産業分野への適用の動向と展望	第 2 回ファインケミカルジャパン 2018	2018/4/20
97	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	CFRTP の種々の産業分野への適用の現状と展望	第 6 回高機能プラスチック展	2018/5/11
98	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学ナショナルコンポジットセンターにおける CFRTP 開発の取り組みについて	自動車技術会 2018 春季大会	2018/5/23
99	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	CFRTP の種々の産業部屋への適用の現状と展望	第 1 回先端複合材セミナー	2018/5/24
100	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	JAXA における繊維強化プラスチック(CMC)の最新の研究の紹介と名古屋大学ナショナルコンポジットセンターにおける自動車への CFRTP 適用プロジェクトの紹介	公益財団法人特殊無機材料研究所セミナーAIMS-2018	2018/6/4

101	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性炭素繊維強化プラスチック(CFRTP)の自動車構造への適用技術開発の現状と課題	アジア不織布産業総合展示会・会議	2018/6/8
102	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	NCC の取り組みと成果報告	平成 30 年度名古屋大学協力会総会・講演会	2018/7/14
103	奥村航	石川県工業試験場	熱可塑性 CFRP のレーザー接合技術の開発	平成 30 年度石川イノベーション促進セミナー	2018/7/20
104	瀬川和之	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	熱可塑性 CFRP/金属接合板の力学特性に関する研究	第 60 回構造強度に関する講演会	2018/8/1
105	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP による自動車軽量化への挑戦!	イノベーション・ジャパン 2018	2018/8/31
106	荒井政大	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化熱可塑性プラスチック CFRTP の自動車構造への応用について	第 8 回 CSJ 化学フェスタ	2018/10/23
107	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	NCC における CFRTP の自動車構造適用技術開発の現状と今後の展望	第 63 回 FRP 総合講演会	2018/10/26
108	奥村航	石川県工業試験場	熱可塑性 CFRP のレーザー接合技術の開発	繊維学会秋季研究発表会	2018/11/1
109	奥村航	石川県工業試験場	熱可塑性 CFRP のレーザー接合技術の開発	プラスチック成形加工学会 第 26 回秋季大会	2018/11/26
110	寺田真利子	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	素繊維複合材料における繊維分散性の評価	プラスチック成形加工学会 第 26 回秋季大会	2018/11/26
111	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の技術動向～自動車分野への応用～	潤滑油製造業地方研修会	2018/11/28
112	奥村航	石川県工業試験場	熱可塑性 CFRP のレーザー接合技術の開発	石川県工業試験場 平成 29 年度研究報告	2018/12
113	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	CFRP あるいは CFRTP の自動車分野への応用の現状と展望	SAMPE 平成 30 年度第 4 回技術情報交換会	2019/2/21
114	金井誠	東京大学	ピンボール式引抜き試験における CF/PA6 界面せん断強度の樹脂結晶粒の影響について	第 10 回日本複合材料会議(JCCM-10)	2019/3/6

115	藤村春孝	名古屋大学工学部機械・航空宇宙工学科	非連続 CFRP の繊維配向評価および引張荷重下における破壊モードに関する研究	日本機械学会東海支部第 68 期講演会(卒業研究発表会)	2019/3/6
116	村瀬健太	名古屋大学工学部機械・航空宇宙工学科	$\epsilon$ -カプロラクタムのその場重合に関する基礎研究	日本機械学会東海支部第 68 期講演会(卒業研究発表会)	2019/3/6
117	磯貝大成	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	タルボ・ロー干渉計を用いた非連続 CFRTP の繊維性状評価	日本機械学会東海支部第 68 期総会・講演会	2019/3/7
118	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	自動車シャーシへの CFRP 適用の現状と動向	第 3 回ファインケミカルジャパン 2019	2019/3/18
119	寺田真利子	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	画像解析による炭素繊維複合材料内の繊維分散状態の評価	日本繊維機械学会第 72 回年次大会	2019/5/30
120	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	New Development Trends of CFRP/CFRTP to Cars in Japan	PLASCOM 2019	2019/8/22
121	市来誠	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	EVALUATION OF TENSILE PROPERTIES OF PRESS-FORMED DISCONTINUOUS CFRTP PLATES (非連続 CFRTP プレス成形板の引張特性評価)	16th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition (JISSE-16)	2019/9/2
122	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Feature and Recent Trends of Composites Research Performed in Japan	16th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition (JISS-16)	2019/9/3
123	笠井雄介	名古屋大学工学研究科航空宇宙工学専攻	CFRP の X 線 Talbot-Lau 干渉計画像と強化繊維分布・配向との関係のモデル化	日本複合材料学会 第 44 回複合材料シンポジウム	2019/9/5
124	杉本慶喜	産業技術総合研究所構造材料研究部門	リサイクル炭素繊維への適用を目指したフラグメンテーション試験による繊維強度と界面せん断強度評価	日本複合材料学会 第 44 回複合材料シンポジウム	2019/9/5

125	吉村彰記	名古屋大学工学研究科航空宇宙工学専攻	ターボ・ロー干渉計を用いた CFRP 積層板の繊維方向評価	日本機械学会 2019 年度年次大会	2019/9/8
126	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	海外の炭素繊維覆道材料の最新技術動向と日本の課題	炭素繊維応用技術研究会	2019/9/11
127	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック (CFRP) の応用分他の展開～航空宇宙から自動車へ～	第 2 回名古屋オートモーティブワールド	2019/9/20
128	杉本慶喜	産業技術総合研究所構造材料研究部門	リサイクル炭素繊維の特性評価のためのフラグメンテーション試験法の開発	第 68 回高分子討論会	2019/9/26
129	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学 NCC で実施している自動車に熱可塑 CFRP を適用するプロジェクト紹介とそこでの 3D TIMON® の重要性	3D TIMON	2019/10/4
130	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	Introduction of Discontinuous Carbon Fiber Reinforced Thermoplastic (CFRTP) Development Project for Automotive Applications	Symposium on bioinspired design of advanced materials	2019/10/10
131	今井洋輔	東京大学工学研究科	繊維熱可塑 CFRP の不確定強度モデルの開発 Development of stochastic strength model for short carbon fiber reinforced thermoplastic	機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス	2019/11/2
132	市来誠	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	非連続 CFRTP 板の繊維配向および引張特性の評価	日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス	2019/11/2
133	瀬川和之	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	CFRTP/Al 合金の接合強度に及ぼす界面微細構造の影響	日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス	2019/11/2
134	市来誠	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	CFRTP/アルミ合金接合板の界面性状および接合強度	プラスチック成形加工学会第 27 回秋季大会	2019/11/12

135	瀬川和之	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	$\epsilon$ -カプロラクタムの場合重合による CFRTP 成形	プラスチック成形加工学会第 27 回秋季大会	2019/11/12
136	萩野谷健吾	日本大学生産工学部機械工学科	現場重合型樹脂を用いた CFRTP の連続成形法の開発	2019 年成形加工学会秋季大会	2019/11/13
137	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP による生産性向上への取り組み	2019 年度本多光太郎・湯川記念合同講演会	2019/11/19
138	荒井政大	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	自動車用熱可塑性 CFRP の加工と特殊評価	第 28 回ポリマー材料フォーラム	2019/11/21
139	杉本慶喜	産業技術総合研究所構造材料研究部門	リサイクル炭素繊維の特性評価に向けたフラグメンテーション試験法の開発	第 28 回ポリマー材料フォーラム	2019/11/22
140	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	CFRP (特に CFRTP) の各種産業分野への適用の現状と展望	第 8 回高機能プラスチック展	2019/12/5
141	石川隆司	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	航空宇宙産業の動向 (先進複合材料の適用の寄与)	令和元年度新産業創出研究セミナー第 3 回	2020/1/14
142	荒井政大	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性樹脂複合材料 (CFRTP) の自動車構造材への適用について	第 9 回次世代ものづくり基盤技術産業展	2020/2/6
143	正木達也	名古屋大学工学部・工学研究科	超音波振動を受ける熱可塑性 CFRP と Al 合金のエネルギー変換特性の評価	第 51 回学生会卒業研究発表講演会 (日本機械学会東海支部主催)	2020/3/9
144	山邊亮太	名古屋大学工学部・工学研究科	熱可塑性 CFRP 射出成形材の繊維長および配向分布に基づく引張弾性率の予測	第 51 回学生会卒業研究発表講演会 (日本機械学会東海支部主催)	2020/3/9
145	吉岡海翔	日本大学生産工学部機械工学科	現場重合型 PA6 を用いた CFRTP シートの機械的特性向上に関する研究	第 11 回日本複合材料会議	2020/3/16
146	金井誠	東京大学工学研究科	ピンホール式引抜き試験による CF/PA6 界面せん断強度の温度依存特性	第 11 回日本複合材料会議	2020/3/17
147	瀬川和之	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	CFRTP/Al 合金の接合における金属表面形状の影響	第 11 回日本複合材料会議	2020/3/17



148	磯貝大成	名古屋大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻	タルボ・ロー干涉計を用いた炭素繊維強化プラスチックの繊維性状の評価	第 11 回日本複合材料会議	2020/3/17
-----	------	-----------------------	-----------------------------------	----------------	-----------

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

無し

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	T. Matsuo, K. Takayama, J. Takahashi, S. Nagoh, K. Kiriya and T. Hayashi	東京大学	Design and manufacture of anisotropic hollow beam using thermoplastic composites	19th international conference on composite materials	2013/7
2	K. Shinohara, K. Uzawa, H. Murayama, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Fracture mechanism of mechanically fastened CFRTP	19th international conference on composite materials	2013/7
3	N. Mitsui, K. Kageyama, K. Uzawa, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Influence of material flow in compression molding on mechanical properties of discontinuous CF/PP	19th international conference on composite materials	2013/7
4	Y. Nomura, K. Uzawa, H. Murayama, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Comparison of mechanical properties in welding joint methods of CF/PP	19th international conference on composite materials	2013/7
5	Y. Wan, T. Goto, T. Matsuo, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Investigation about fracture mode and strength in curved section of carbon fiber reinforced polypropylene	19th international conference on composite materials	2013/7
6	Y. Sato, J. Takahashi, T. Matsuo, I. Ohsawa, K. Kiriya and S. Nago	東京大学	Elastic modulus estimation of chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics using the monte carlo simulation	19th international conference on composite materials	2013/7
7	S. Yamashita, I. Ohsawa, A. Morita and J. Takahashi	東京大学	Fracture behavior of carbon fiber reinforced polypropylene under artificial lightning strike	19th international conference on composite materials	2013/7
8	H. Wei, T. Akiyama, H. Lee, M. Yamane, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Recycling of market CFRP/CFRTP waste for mass production application	19th international conference on composite materials	2013/7
9	H. Lee, Y. Ozaki, M. Yamane, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Effect of plasma surface treatment of recycled carbon fiber on the mechanical properties of recycled CFRP	19th international conference on composite materials	2013/7

10	K. Suzuki, I. Ohsawa, J. Takahashi and K. Uzawa	東京大学	Numerical study on ultrasonic welding joint for CFRTP	19th international conference on composite materials	2013/7
11	K. Hasegawa, M. Yamane, K. Suzuki, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Influence of the impregnation rate and compression molding conditions on the mechanical properties of CFRTP	19th international conference on composite materials	2013/7
12	T. Tomioka, K. Uzawa, H. Murayama, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Joint efficiency of multi-point spot ultrasonic welding for CFRTP	19th international conference on composite materials	2013/7
13	H. Nakayama, K. Goto, TH. Nam, S. Yoneyama, S. Arikawa, K. Naito, Y. Shimamura, Y. Inoue	物質・材料研究機構	Development Study of Lightweight Structural Materials using UD Carbon Nanotube Sheet	19th international conference on composite materials	2013/7
14	Y. Tanaka, K. Naito, S. Kishimoto, Y. Kagawa	物質・材料研究機構	Measurement of thermal deformation in CFRP laminate at different scales	19th international conference on composite materials	2013/7
15	K. Naito	物質・材料研究機構	Tensile Properties of PAN- and Pitch-based Hybrid Carbon Fiber Reinforced Epoxy Matrix Composites	19th international conference on composite materials	2013/7
16	高橋淳	東京大学	熱可塑性 CFRP の産業応用への新展開	炭素繊維活用フォーラム	2013/7
17	内藤公喜	物質・材料研究機構	連続炭素繊維の特性と破壊挙動	CFRP(炭素複合材料)の含浸性向上技術セミナー	2013/8
18	内藤公喜	物質・材料研究機構	カーボンナノチューブ複合材料を用いたハイブリッド化と量産化技術の開発	第1回カーボンナノチューブコンポジットワークショップ	2013/8
19	王慶華・岸本哲・田中義久・内藤公喜・香川豊	物質・材料研究機構	Generation of overlap-scanning laser microscope moiré fringes using micro grids for in-situ deformation measurement	日本機械学会 2013 年度年次大会	2013/9
20	K. Naito, Y. Inoue, H. Fukuda	物質・材料研究機構	Tensile properties of carbon nanotubes grafted polyacrylonitrile-based carbon fibers	International Conference on Diamond and Carbon Materials 2013	2013/9
21	N. Hirano, Y. Takebe, A. Tsuchiya, H. Muramatsu	東レ	Design and development of discontinuous carbon fiber-reinforced thermoplastic sheets	COMPOSITES WEEK	2013/9
22	S. Yamashita, I. Ohsawa, T. Matsuo, X. Zhang and J. Takahashi	東京大学	Influence of out-of-plane shear modulus on the estimation of flexural modulus of carbon fiber reinforced thermoplastics	COMPOSITES WEEK	2013/9
23	Y. Wan, T. Goto, T. Matsuo, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	L-shaped tensile test for determining the minimum radius of CFRTP structure	COMPOSITES WEEK	2013/9

24	J. Takahashi and T. Ishikawa	東京大学	Current Japanese Activity in CFRTP for Industrial Application	COMPOSITES WEEK	2013/9
25	田中義久・内藤公喜・岸本哲	物質・材料研究機構	積層 CFRP の界面に及ぼす熱膨張異方性の影響	M&M2013 材料力学カンファレンス	2013/10
26	Y. Tanaka, K. Naito, S. Kishimoto	物質・材料研究機構	Thermal deformation inhomogeneity of hierarchical microstructure composite materials	International Symposia on Micro and Nano Technology	2013/10
27	内藤公喜	物質・材料研究機構	カーボンナノチューブ析出炭素繊維とその複合材料の力学および機能特性	第 2 回先端複合材料研究センターコロキウム	2013/10
28	J. Takahashi and T. Ishikawa	東京大学	Current Japanese Activity in CFRTP for Industrial Application	International Workshop "A New Perspective in Advancement of Composite Materials"	2013/10
29	高橋淳	東京大学	CFRP の新規産業展開と技術開発動向 (熱可塑性 CFRP を中心として)	最先端材料技術調査研究委員会	2013/10
30	鶴澤潔	金沢工業大学	国内外の炭素繊維強化熱可塑性樹脂複合材料の開発動向について	M&M2013 材料力学カンファレンス	2013/10
31	内藤公喜	物質・材料研究機構	炭素繊維とポリイミドの密着性・含浸性と引張特性	CFRP における樹脂と炭素繊維の含浸性向上技術セミナー	2013/11
32	鶴澤潔	金沢工業大学	熱可塑性樹脂複合材料の加工技術の現状と今後の動向	学技術交流財団炭素繊維複合材料応用技術研究会第 3 回炭素繊維複合材料応用技術研究会	2013/11
33	平野啓之	東レ	CFRP の製法と成形	NEDO 技術フォーラム in 四国	2013/11
34	K. Uzawa	金沢工業大学	Basic study of CFRTP joints for automotive applications	The 13th Euro-Japanese Symposium on Composite Materials	2013/11
35	J. Takahashi and T. Ishikawa	東京大学	Current Japanese Activity in CFRTP for Automotive Application	The 13th Euro-Japanese Symposium on Composite Materials	2013/11
36	J. Takahashi and T. Ishikawa	東京大学	Current Japanese Activity in CFRTP for Mass Production Automotive Application	13th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition	2013/11
37	Y. Wan, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Investigation about the springback effect on short fiber reinforced thermoplastics	13th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition	2013/11

38	S. Yamashita, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Electrical and thermal properties of chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics and carbon fiber mat reinforced thermoplastics	13th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition	2013/11
39	K. Hasegawa, K. Suzuki, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Influence of pre-heating conditions and molding pressure on the mechanical properties of CFRTP	13th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition	2013/11
40	S. Zheng, S. Yamashita, I. Ohsawa, A. Morita and J. Takahashi	東京大学	Galvanic corrosion between CFRTP and metal in corrosive environment	13th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition	2013/11
41	H. Wei, H. LEE, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Mechanical properties of carbon fiber mat reinforced thermoplastics made by carbon paper	13th Japan International SAMPE Symposium & Exhibition	2013/11
42	高橋淳	東京大学	量産車用熱可塑性CFRPの開発動向	自動車技術会 疲労信頼性部門委員会企画シンポジウム	2013/11
43	H. LEE, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Effect of surface treatment of recycled carbon fiber by using plasma	The 5th conference of Systems Innovation	2013/12
44	S. Yamashita, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Structural integrity of carbon fiber reinforced polypropylene after lightning strike	SAMPE SEICO 14	2014/3
45	H. Wei, T. Akiyama, H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Mechanical properties of recycled carbon fibers reinforced thermoplastics made by card web	SAMPE SEICO 14	2014/3
46	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Thermal deformation caused by residual stress in short fiber reinforced thermoplastics	SAMPE SEICO 14	2014/3
47	J. Takahashi and T. Ishikawa	東京大学	Next challenge in CFRTP for mass production automotive application	SAMPE SEICO 14	2014/3
48	高橋淳	東京大学	量産自動車用熱可塑性CFRPプロジェクト（東京大学集中研）	日本塑性加工学会 第6回CFRP成形研究委員会	2014/5
49	T. Hayashi, K. Hasegawa, H. Wataki and J. Takahashi	東京大学	Development of novel heat efficient preheating process for high cycle thermoforming of discontinuous CFRTP	16th European conference on composite materials	2014/6
50	T. Ohori, T. Matsuo, K. Furukawa and J. Takahashi	東京大学	Finite element analysis of CFRTP hollow beam under flexural load for an application to vehicle body structure	16th European conference on composite materials	2014/6

51	W. Nagatsuka, N. Hirano, H. Muramatsu, Y. Takebe, A. Tsuchiya and J. Takahashi	東京大学	Design of carbon fiber mat reinforced thermoplastics by controlling fiber/matrix adhesion and volume fraction of fiber	16th European conference on composite materials	2014/6
52	M. Akamatsu, T. Matsuo, T. Ohori, X. Zhang and J. Takahashi	東京大学	Finite element simulation of the delamination propagation of I-shaped CFRTP specimen	16th European conference on composite materials	2014/6
53	H. Wataki, I. Ohsawa, T. Hayashi, K. Suzuki, K. Hasegawa and J. Takahashi	東京大学	Resin impregnation of CFRTP preform by using ultrasonic wave	16th European conference on composite materials	2014/6
54	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Fiber length effect on tensile and compressive strength of short fiber reinforced thermoplastics	16th European conference on composite materials	2014/6
55	S. Yamashita, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Experimental and theoretical study about electrical and thermal properties of carbon fiber mat reinforced thermoplastics	16th European conference on composite materials	2014/6
56	H. Wei, T. Akiyama, H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Mechanical properties of recycled carbon fiber reinforced thermoplastics made by carbon fiber paper	16th European conference on composite materials	2014/6
57	高橋淳	東京大学	複合材料の未来に向けて	SAMPE Japan 平成26年度第1回技術情報交換会	2014/7
58	内藤公喜	NIMS	NIMSでの複合材料研究について	繊維強化樹脂研究会(第3回)研究会	2014/7/10
59	Y. Tanaka, K. Naito, S. Kishimoto	NIMS	Effect of thermal strain inhomogeneity on fiber/matrix interface debonding for carbon fiber-reinforced polymer matrix composite	ACEM14	2014/8/24
60	K. Naito	NIMS	Shear Properties of Carbon Fiber/Epoxy Composite	16th US-Japan Conference on Composite Materials	2014/9/8
61	高橋淳	東京大学	量産車用熱可塑性CFRP	ファインセラミックシンポジウム	2014/10
62	Y. Tanaka K. Naito	NIMS	Fatigue damage evolution and degradation of the hybrid CFRP	ACCM9	2014/10/15
63	和田匡史	ファインセラミックスセンター	過熱水蒸気を利用したCFRPのリサイクルー炭素繊維回収と繊維表面改質ー	第15回四セラミックス研究機関合同講演会	2014/10/23
64	北岡論	ファインセラミックスセンター	CFRPからの炭素繊維回収と繊維表面改質	炭素繊維応用技術研究会	2014/10/31

65	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Investigation of the deconsolidation effect of carbon mat reinforced thermoplastics	9th Asian-Australasian Conference on Composite Materials	2014/10
66	H. Wei, W. Nagatsuka, H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Manufacturing process and mechanical properties of recycled carbon fiber card web reinforced thermoplastics	9th Asian-Australasian Conference on Composite Materials	2014/10
67	X. Lyu, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Dynamic measurement of elastic modulus of CFRTP by vibration	9th Asian-Australasian Conference on Composite Materials	2014/10
68	X. Lyu, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Damping capacity of carbon fiber reinforced thermoplastics	11th China-Japan Joint Conference on Composite Materials	2014/10
69	J. Takahashi and T. Ishikawa	東京大学	Recent Japanese Activity in CFRTP for Mass Production Automobile	ITHEC 2014	2014/10
70	和田匡史・河合和彦・林一美・北岡諭・平博仁	ファインセラミックスセンター	過熱水蒸気処理によるCFRPからの炭素繊維回収と繊維表面改質	明日を拓くモノづくり新技術2014	2014/11/27
71	Y. Tsujimura, H. Nishida, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Ultrasonic Thermal Fusion of Thermoplastic Epoxy Composites	10th SPSJ International Polymer Conference	2014/12
72	山下慎一郎・高橋淳	東京大学	熱可塑性CFRPによる量産車の軽量化に関する研究開発	第6回システム創成学学術講演会	2014/12
73	高橋淳	東京大学	炭素繊維リサイクル	カード機セミナー	2015/1
74	長塚渉・高橋淳	東京大学	炭素繊維強化プラスチックのリサイクル動向～CFRPの自動車展開のために～	日本産業機械工業会3Rリサイクル研究会	2015/2
75	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Effect of tape lengths and impregnation conditions on mechanical properties of carbon fiber tape reinforced thermoplastics	TEXCOMP-12	2015/5/26
76	Y. Shibata, V. Premalal, Y. Shimamura, K. Goto, T. Ogasawara, K. Naito, G. Yamamoto, Y. Inoue	NIMS	Mechanical and Electrical Characteristics of Highly Aligned CNT/Polymer Composite Materials	The 16th International Conference on the Science and Application	2015/6/29
77	X. Lyu, W. Nagatsuka, Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Determination of strain rate dependent young's modulus of carbon fiber reinforced thermoplastics by static and dynamic tests	23rd Annual International Conference on Composites/NANO Engineering (ICCE-23)	2015/7/12

78	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Bending and impact properties of randomly orientated discontinuous CFRTP with thin-ply structure	23rd Annual International Conference on Composites/NANO Engineering (ICCE-23)	2015/7/12
79	Y. Tanaka, K. Naito, S. Kishimoto,	NIMS	Deformation Monitoring at Different Scales for Detecting Interface Damage of CFRP by Combining Electron Moire and Digital Image Correlation (DIC) Methods	NIMS Conference 2015	2015/7/14
80	K. Naito, V. Premalal, H. Oguma, Y. Shimamura, Y. Inoue	NIMS	Tensile Properties of Carbon Nanotubes-sheets/Carbon Fibers/Epoxy and Carbon Nanotubes-grafted Carbon Fibers/Epoxy Hybrid Composites	ICCM20	2015/7/19
81	T. Ohori, T. Hayashi and J. Takahashi	東京大学	FEA using design optimization technique for an application of carbon fiber reinforced thermoplastics to automobile body structure	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
82	H. Piao, W. Nagatsuka, H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Influence of preheating conditions on the degradation of carbon fiber reinforced polypropylene	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
83	H. Wei, H. Lee, W. Nagatsuka, I. Ohsawa, K. Kawabe, T. Murakami, K. Sumitomo and J. Takahashi	東京大学	Systematic comparison between carding and paper-making method for producing discontinuous recycled carbon fiber reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
84	H. Suganuma, S. Yamashita, X. Zhang, K. Hashimoto, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Influence of dispersion method to dispersibility and mechanical properties of ultra-thin carbon fiber tape reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
85	S. Tang, T. Hayashi, H. Lee, W. Nagatsuka, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Flowability of discontinuous carbon fiber reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
86	X. Lyu, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Applicability of a tapping method to non-destructive inspection of carbon fiber reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
87	M. Akamatsu, T. Ohori, T. Hayashi and J. Takahashi	東京大学	Investigation of the delamination behavior on carbon fiber tape reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
88	Y. Wan, T. Ohori and J. Takahashi	東京大学	Mechanical properties and modeling of discontinuous carbon fiber reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20

89	W. Nagatsuka, T. Matsuo, F. Yano, K. Furukawa and J. Takahashi	東京大学	Formulation about time- and temperature-dependent flexural modulus of discontinuous carbon fiber mat reinforced thermoplastics	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
90	T. Hayashi, K. Hasegawa and J. Takahashi	東京大学	Novel preheating method with matrix resin impregnation for stamp forming of CFRTP	20th International Conference on Composite Materials	2015/7/20
91	山下慎一郎・橋本幸治・菅沼啓史・高橋淳・川邊和正・村上哲彦	東京大学	炭素繊維薄層テープ強化熱可塑性樹脂の引張強度における繊維長依存性	第40回複合材料シンポジウム	2015/9/18
92	W. Yi and J. Takahashi	東京大学	Tape length determination of chopped CF tape reinforced thermoplastics based on Mori-Tanaka method	40th Symposium on Japan Society of Composite Materials	2015/9/18
93	X. Lyu, W. Yi, J. Takahashi and W. Nagatsuka	東京大学	Measurement of Temperature Dependence of Flexural Modulus of Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics by Dynamic Test	40th Symposium on Japan Society of Composite Materials	2015/9/18
94	布谷勝彦	金沢工業大学	部分加熱によるFRTP曲げ加工の基礎研究	日本複合材料学会第40回複合材料シンポジウム	2015/9/19
95	Y. Tanaka, K. Naito	NIMS	Measurement of Local Deformation and Strain Distribution for Carbon Fiber Reinforced Polymer Composite (CFRP) during Thermal Loading by using In-situ FE-SEM Observation	ATEM15	2015/10/4
96	鶴沢潔	金沢工業大学	産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会 第53回高分子分科会	産業技術連携推進会議 ナノテクノロジー・材料部会 第53回高分子分科会	2015/10/22
97	J. Takahashi	東京大学	Japanese challenge in carbon fiber composites for mass production automotive application	1st International Symposium on Emerging Functional Materials	2015/11/4
98	H. Piao, W. Nagatsuka, H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Influence of preheating condition on thermal oxidative degradation of carbon fiber reinforced polypropylene	1st International Symposium on Emerging Functional Materials	2015/11/4
99	H. Lee, S. Tang, T. Hayashi, J. Takahashi, I. Ohsawa, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Flow Behavior of the Tapes during Compression Molding of Ultra-thin Chopped Carbon Fiber Tape Reinforced Thermoplastics	1st International Symposium on Emerging Functional Materials	2015/11/4
100	W. Nagatsuka, M. Wada, I. Ohsawa, S. Kitaoka and J. Takahashi	東京大学	Influence of Superheated Steam Treatment Condition on Recycled Carbon Fiber	1st International Symposium on Emerging Functional Materials	2015/11/4



101	田中義久・内藤公喜	NIMS	Quanta 200 FEG を用いた CFRP の界面変形・ひずみ計測	第 33 回マイクロアナリシス研究懇談会	2015/11/26
102	布谷勝彦	金沢工業大学	EXPERIMENTAL STUDY OF THE SIMPLE BEND FORMING FOR THE FRTP LAMINATED SHEET	JISSE-14	2015/12/7
103	H. Wataki, T. Hayashi, T. Ohori and J. Takahashi	東京大学	Flexural property of jointed structure made by CFRTP	14th JAPAN international SAMPE symposium and exhibition	2015/12/9
104	H. Lee, S. Tang, T. Ohori, T. Hayashi, Y. Wan, J. Takahashi, I. Ohsawa and K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Applicability of FEM to complex shape parts made by ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	14th JAPAN international SAMPE symposium and exhibition	2015/12/9
105	S. Yamashita, Y. Nakashima, J. Takahashi, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Tape length dependence of the electrical conductivity of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	14th JAPAN international SAMPE symposium and exhibition	2015/12/9
106	T. Nakamura, Y. Wan, H. Wei, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Investigation of sandwich panel made by CFRTP and CFRTP	14th JAPAN international SAMPE symposium and exhibition	2015/12/9
107	H. Wei, W. Nagatsuka, I. Ohsawa, K. Sumimoto and J. Takahashi	東京大学	The influence of glass fibers on the mechanical properties of carbon fiber paper reinforced thermoplastics made by discontinuous recycled carbon fibers	14th JAPAN international SAMPE symposium and exhibition	2015/12/9
108	H. Wei, H. Lee, W. Nagatsuka, Isamu Ohsawa, K. Kawabe, T. Murakami, Ken Sumimoto and J. Takahashi	東京大学	Comparison of Techniques for High-performance re-use of the Recycled Carbon Fiber	The 7th conference of Systems Innovation	2016/1/20
109	内藤公喜	NIMS	炭素繊維の特徴、強度と樹脂との密着性評価	CFRTP の樹脂含浸・成形加工技術セミナー	2016/1/22
110	和田匡史	ファインセラミックスセンター	高温過熱水蒸気の利用技術	2015年度第5回革新的製品創出サロン	2016/1/28
111	志野亮作・玉井佑・越塚誠一・真木晶・石川健	東京大学、三菱レイヨン	粒子法を用いた異方性高粘度流体モデルによるプリプレグのプレス成形解析	第 7 回日本複合材料会議(JCCM-7)	2016/3
112	福元駿・志野亮作・越塚誠一・林崇寛・石川健	東京大学、三菱レイヨン	粒子法を用いた炭素繊維強化熱可塑性プラスチックのプレス成形解析のための繊維追跡手法の開発と可視化	第 21 回計算工学講演会	2016/5
113	内藤公喜	NIMS	炭素繊維の表面改質及び界面特性評価と複合材料特性の向上効果	CFRP 成形における材料設計・含浸性とその制御セミナー	2016/5/16
114	W. Nagatsuka, H. Piao and J. Takahashi	東京大学	A Novel CF/PMP Composite for Ultra-Lightening Application	SAMPE Long Beach 2016	2016/5/26

115	北岡 諭	ファインセラミックスセンター	繊維強化複合材料の利用技術の高度化	次世代自動車産業研究会（6月度技術者会）	2016/6/17
116	D. Kobayashi, Y. Wan, H. Lee, T. Nakamura, H. Wei, J. Takahashi and I. Ohsawa	東京大学	Flow behavior of complex shaped hybrid CFRTP during compression molding	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
117	Y. Nakashima, H. Sugauma, S. Yamashita and J. Takahashi	東京大学	Evaluation of flexural modulus of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
118	Q. Guo, Z. Li, T. Ohori and J. Takahashi	東京大学	Design optimization of CFRP rectangular box subjected to arbitrary loadings	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
119	X. Lyu, J. Takahashi and Y. Wan	東京大学	Analysis of viscoelastic behaviour of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics with different tape lengths	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
120	L. Meng, H. Wataki, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Failure analysis of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastic in mechanical joints,	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
121	W. Nagatsuka, T. Matsuo, T. Murakami, M. Kan and J. Takahashi	東京大学	Evaluation and verification of temperature dependent out-of-plane shear modulus of discontinuous carbon fiber reinforced thermoplastic composite by modified double notched compression method	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
122	H. Piao, Y. Kiryu, L. Chen, S. Yamashita, H. Wei, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Influences of water absorption on the mechanical properties of discontinuous CF/PA6 and CF/PP	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
123	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	CFRTP mechanical properties simulation by Mori-Tanaka model and equivalent laminate methods	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27

124	S. Yamashita, T. Sonehara, J. Takahashi, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Evaluation of lightning resistance of chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	17th European Conference on Composite Materials	2016/6/27
125	K. Naito, H. Oguma	NIMS	Lap Shear Strength of Similar GF/PP Adherends Bonded with Two-part Acrylic-based Adhesive	ECCM17	2016/6/30
126	R. Shino, T. Tamai, S. Koshizuka, A. Maki, T. Ishikawa	東京大学、三菱レイヨン	NUMERICAL ANALYSES OF MULTI-LAYERED ANISOTROPIC HIGH VISCOSUS FLUID USING A PARTICLE METHOD FOR PRESS MOLDING OF CFRTF	THE 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLOW PROCESSING IN COMPOSITE MATERIALS	2016/7
127	Y. Tanaka, K. Naito, H. Kakisawa	NIMS	Damage evolution in titanium-CFRP hybrid laminates during fatigue and strain measurement at the interface	PRICM9	2016/8/4
128	真木晶・石川健・志野亮作・越塚誠一	三菱レイヨン、東京大学	炭素繊維強化熱可塑性樹脂のプレス成形シミュレーション	第41回複合材料シンポジウム	2016/9
129	高橋淳	東京大学	熱可塑性CFRPへの期待と課題	SAMPE Japan シンポジウム「先端材料が拓く自動車の未来」	2016/9/07
130	植村公彦	金沢工業大学	CFRTFとSTEELの機会接合の継手強度プロセスによる初期検討	第41回複合材料シンポジウム	2016/9/15
131	S. DorMohammadi, M. Lee, M. Repupilli, F. Abdi, Y. Wan, J. Takahashi and H. Huang	東京大学	Multi-Scale Computational Modeling of Short Fiber Reinforced Thermoplastics	American Society for Composites 31st Technical Conference and ASTM Committee D30 Meeting	2016/9/19
132	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Modeling analysis and evaluation of tensile properties of discontinuous CFRTF using homogenization and de-homogenization methods	CAMX	2016/9/26
133	福元駿・玉井佑・志野亮作・越塚誠一・林崇寛・石川健	東京大学、三菱レイヨン	A Fiber Tracking Analysis Method and its Visualization for Press molding of Carbon fiber Reinforced Thermoplastics using a Particle Method	JSST2016	2016/10
134	H.B. Kim, K. Naito, H. Oguma	NIMS	Fracture Toughness of Composites by DCB Tests: Static and Fatigue Loading	ACCM10	2016/10/16

135	松尾剛・菅満春・古川健一・住山琢哉・榎本弘・坂口圭祐	東京大学	面外損傷有限要素モデルを用いた熱可塑性CFRP クラッシュボックスの軸圧潰耐衝撃性に関する考察	自動車技術会 2016 秋季大会	2016/10/21
136	森匡見	ファインセラミックスセンター	炭素繊維リサイクル回収技術に対する新たな視点	明日を拓くモノづくり新技術 2016	2016/11/30
137	志野亮作・玉井佑・越塚誠一・真木晶・石川健	東京大学、三菱レイヨン	粒子法を用いた長繊維熱可塑 UD プリプレグのための異方性高粘度流体解析	第30回数値流体力学シンポジウム	2016/12
138	内藤公喜	NIMS	NIMS での接着接合に関わる力学特性評価について	第2回接着材料クラスタ会議	2017/2/2
139	内藤公喜	NIMS	NIMS での接着研究の取り組み	第1回接着強度に関する勉強会	2017/2/3
140	北岡諭	ファインセラミックスセンター	過熱水蒸気を利用したCFRP からの炭素繊維回収と繊維表面改質	平成 28 年度資源循環型ビジネス展開セミナー	2017/2/3
141	高橋淳	東京大学	量産車用熱可塑性CFRPへの期待と課題	第30回複合材料セミナー	2017/2/22
142	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Meso-structural quantification and visualization of ROS of thermoplastic composites	8th Japan Conference on Composite Materials	2017/03/17
143	平野啓之	東レ(株)	超軽量・高剛性炭素繊維構造材料-CFRF®-	SAMPE コンポジット委員会 第63回研究会	2017/3
144	Y. Wan, I. Straumit, S. V. Lomov and J. Takahashi	東京大学	Internal geometry analysis of discontinuous carbon fiber reinforced thermoplastics with two micro-CT methods	3rd International Conference on Tomography of Materials and Structures	2017/6/26
145	R. Shida and J. Takahashi	東京大学	Theoretical analysis on CFRTP optimal structure subjected to bending load and the influence of out-of-plane shear modulus	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
146	L. Meng, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Failure analysis of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastic in double-shear tests	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21

147	G. Yin, G. Cai, H. Wei, W. Nagatsuka, T. Kohira, J. Morisawa and J. Takahashi	東京大学	Novel carding process to improve mechanical properties of recycled carbon fiber card web reinforced thermoplastics	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
148	G. Cai, G. Yin, M. Wada, S. Kitaoka, H. Wei, I. Ohsawa and J. Takahashi,	東京大学	Influence of recycling process on the tensile property of carbon fiber	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
149	N. Okano, H. Wei, G. Cai, M. Wada, S. Kitaoka and J. Takahashi	東京大学	Influence of recycling condition on the scatter of CFRP properties	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
150	H. Piao, M. Fujita, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Experimental and numerical study on the interfacial properties of CFRTP in micro-droplet test	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
151	Y. Zhang, Y. Wan, T. Nakamura and J. Takahashi.	東京大学	Effect of springback ratio on bending and impact property of carbon fiber reinforced thermoplastics sandwich structures	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
152	B. Xiao, Y. Wan, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Needle punching effect on carbon fiber reinforced thermoplastic sandwich panels	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
153	M. Fujita, Y. Nakashima and J. Takahashi	東京大学	Influence of strand dispersion method on mechanical properties of hollow-S-shaped member made of randomly-orientated CFRTP strands	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
154	W. Sato, R. Shida, H. Toyoda, M. Fujita and J. Takahashi	東京大学	Verification of flexural rigidity of thickness optimized structure made of discontinuous CFRTP	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
155	D. Kobayashi, T. Nakamura, Y. Wan, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	A study on hybridization of springbacked carbon fiber reinforced thermoplastics	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
156	Q. Guo, B. Xiao, Y. Zhang, B. Spitzlei, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Numerical and experimental study of the mode I interlaminar failure of chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21

157	C. Bi, H. Lee, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Temperature dependent rheological properties of ultra-thin chopped carbon fiber tape reinforced thermoplastics	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
158	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Multi-scale internal geometry analysis and mechanical modeling of randomly oriented strands	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
159	H. Toyoda, H. Suganuma, S. Yamashita, T. Hayashi, M. Fujita and J. Takahashi	東京大学	Influence of strand dimension and dispersion method on rigidity and its scatter of hat shaped specimens made of randomly-oriented CFRTP strands	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
160	Y. Nakashima, H. Suganuma, S. Yamashita and J. Takahashi	東京大学	Influence of strand dispersion method on mechanical properties of randomly oriented carbon fiber strand thermoplastic composites	21st International Conference on Composite Materials	2017/8/21
161	Q. Guo, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Design Optimization of CFRTP Hat-stiffened Structure	42nd Symposium on Japan Society of Composite Materials	2017/9/14
162	J. Takahashi, M. Fujita and Y. Wan	東京大学	Toward a new generations of composites for our common future - some activities on CFRTP for automotive applications -	15th European-Japanese Meeting on Composite Materials	2017/9/25
163	Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Internal geometry analysis and mechanical property simulation of randomly oriented strands	15th European-Japanese Meeting on Composite Materials	2017/9/25
164	高橋淳	東京大学	熱可塑性樹脂によるCFRPの新展開	第56回機能紙研究発表・講演会	2017/11/16
165	Y. Nakashima, S. Yamashita, H. Suganuma, J. Takahashi, K. Kawabe and T. Murakami	東京大学	Effects of The Tape Thickness on The Mechanical Properties of Chopped Carbon Fiber Tape Reinforced Thermoplastics	15th Japan international SAMPE symposium and exhibition, (2017-11).	2017/11/27
166	高橋淳	東京大学	量産車用CFRPのリサイクル	軽量化革新フォーラム2018	2018/1/18

167	P. Qu, Y. Wan and J. Takahashi	東京大学	Numerical Analysis on the Tensile Properties of Chopped Carbon Fiber Tapes Reinforced Thermoplastics	9th Japanese Conference on Composite Materials	2018/3/2
168	B. Xiao, I. Ohsawa and J. Takahashi	東京大学	Manufacturing and flexural behavior of carbon fiber reinforced thermoplastic sandwich panels with springback cores	9th Japanese Conference on Composite Materials	2018/3/2

## (b)新聞・雑誌等への掲載

### [テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学に設置されるナショナルコンポジットセンターの概要と使命	会誌 強化プラスチック 8月号	2013/8/23
2	ナショナルコンポジットセンター	CFRTP シャーシ部品 NCC が今期 内試作	化学工業日報	2014/4/24
3	ナショナルコンポジットセンター	四大工業地帯は今	日経産業新聞	2014/5/5
4	ナショナルコンポジットセンター	LFT-D 手法で CFRTP 成形 量産化 向けシャーシに的	化学工業日報	2014/5/9
5	ナショナルコンポジットセンター	次代への種まき-目立つ産学連携-	日本経済新聞	2014/6/30
6	ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の 次世代自動車への適用の展望	自動車技術協会会誌	2014/7
7	ナショナルコンポジットセンター	自動車軽量化→コアテクノロジー	日刊工業新聞	2014/818
8	ナショナルコンポジットセンター	CFRP の自動車構造への適用のため に NCC で実施している研究開発の 概要	月刊誌「素形材」	2014/8
9	ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック (CFRP) の次世代自動車への適用の展望	自動車技術会誌	2014/11/10
10	ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP 製自動車部品の開発 に向けた課題と取り組み	石油化学新報	2014/11/21
11	ナショナルコンポジットセンター	PRESS e 36 号	名古屋大学工学研究科情報誌	2014/12/15
12	ナショナルコンポジットセンター	技術 100 選	日経産業新聞	2015/2/2
13	ナショナルコンポジットセンター	東海地域の大学におけるイノベー ション創出拠点	中部経済産業局	2015/3

14	ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学の CFRTP 成形法	「日経 Automotive」2016 年 4 月号	2016/3/11
15	ナショナルコンポジットセンター	NCC 紹介	「イノベーション創出拠点」 (平成 28 年 3 月中部経済産業局発行)	2016/3/18
16	ナショナルコンポジットセンター	複合材料の最新動向と自動車を中心とした用途展開	月刊プラスチック 7 月号	2016/7/1
17	ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維、ゆくゆくは半値に 生産コスト減へ技術革新	日経電子版	2016/7/7
18	ナショナルコンポジットセンター	共和工業株式会社 紹介動画	共和工業会社紹介動画	2016/7/11
19	ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック材料の広がる可能性	日刊工業新聞「工業材料」8 月号	2016/8/1
20	ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学 NCC で実施している熱可塑性 CFRP,特に LFT-D 技術応用部材の自動車構造への適用プロジェクトの紹介	強化プラスチック 2017 年 8 月号	2017/8
21	ナショナルコンポジットセンター	世界初のシャーシ開発 名古屋大学 CFRP で軽量化	電気新聞	2017/10/19
22	ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性の CFRP 利用、自動車用シャーシ製作技術確立	日刊工業新聞	2017/10/20
23	ナショナルコンポジットセンター	成型しやすいシャーシ NEDO・名大熱可塑性樹脂で	日経産業新聞	2017/10/20
24	ナショナルコンポジットセンター	超音波で短時間溶着 アルミ並みコストで	化学工業日報	2017/10/23
25	ナショナルコンポジットセンター	名古屋大学ナショナルコンポジットセンター 世界初、熱可塑性 CFRP 製シャーシ量産技術 鉄製より 4 割軽量タクトタイム 1 分	日刊自動車新聞	2017/10/25
26	ナショナルコンポジットセンター	～10-9INNOVATION の最先端～「熱可塑性 CFRP による自動車軽量化への挑戦～構造部材の軽量化・低コスト化を実現する LFT-D 技術～	Nanotech Japan Bulletin	2017/10/31
27	ナショナルコンポジットセンター	軽くて強いシャーシの新技術	メ～テレ UP!	2017/10/16
28	ナショナルコンポジットセンター	“炭素繊維強化プラスチック”の新加工技術開発	NHK おはよう東海	2017/10/23
29	ナショナルコンポジットセンター	鉄が減り、熱可塑性 CFRP 台頭	日経 Automotive 2018 年 2 月号	2018/2/11
30	ナショナルコンポジットセンター	熱可塑 CFRP の可能性	MotorFan Illustrated Vol.138 3 月 15 日号	2018/3/15



31	ナショナルコンポジットセンター	ロックインサーモグラフィを用いた炭素繊維複合材料の配向同定法の提案	検査技術 5月号	2018/5/1
32	ナショナルコンポジットセンター	軽量化材料の“本命”、CFRP 軽いうえに「クール」な印象も付与	日経ものづくり 5月号	2018/5/1
33	ナショナルコンポジットセンター	LFT-D 工法進化	化学工業日報社	2018/7/12
34	ナショナルコンポジットセンター	自動車軽量化、低燃費化技術生み出す	化学工業日報社	2018/7/17
35	ナショナルコンポジットセンター	国プロにおける CFRP の開発	金属 2018年12月号	2018/12/1
36	ナショナルコンポジットセンター	月刊機能材料 2019年1月号	月刊機能材料 2019年1月号	2019/1/5
37	ナショナルコンポジットセンター	自動車シャーシのプレス成形を1分で達成!? 名古屋大学が研究する「炭素繊維強化プラスチック」ってなに?	有限会社ノオト meviy	2019/1/7
38	ナショナルコンポジットセンター	マルチマテリアル化の進展とその溶接・接合技術	溶接ニュース	2019/3/19
39	ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP による自動車軽量化への挑戦	自動車技術会会誌 6月号自動車技術 vol.73	2019/6/1
40	ナショナルコンポジットセンター	自動車材料としての CFRP・CFRTP -普及への課題と技術開発の方向:名古屋大学 NCC の経験から-	月刊 MATERIAL STAGE 2019年11月号	2019/11/10
41	ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維強化プラスチック(CFRP)技術の展望	自動車技術会会誌 1月号自動車技術 vol.76	2020/1/1

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

無し

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	東洋紡(株)	東洋紡が高速成形技術 炭素繊維熱可塑性樹脂を利用 車部材作成、最短5分	日刊工業新聞 2013年5月20日朝刊12面	2013/5/20
2	東京大学	「炭素繊維車」20年に実現	日本経済新聞(朝刊1面)	2013/6/22
3	東京大学	炭素繊維再利用技術開発を支援	日経産業新聞(朝刊11面)	2013/7/30
4	金沢工業大学	炭素繊維の新素材開発事業で、海洋インフラ	北国新聞	2013/10/31

5	東京大学	CFRTP でクルマを造る	日経 Automotive Technology	2014/3
6	金沢工業大学	北経フォーカス 炭素繊維の可能性	北国新聞	2014/4/10
7	金沢工業大学	【街明かり】炭素繊維の新素材開発始める～鶴澤潔教授～	北国新聞	2014/4/24
8	金沢工業大学	炭素繊維王国へ本格化 トヨタなどの産学官	YOMIURI ONLINE	2014/5/28
9	金沢工業大学	炭素繊維の研究施設オープン	NHK NEWS WEB	2014/6/9
10	金沢工業大学	鶴澤先生インタビュー 炭素繊維複合材料 (CFRP) 量産化へ照準_鶴澤潔教授	建設工業	2014/6/11
11	金沢工業大学	【社説】北陸の炭素繊維、国の認定を拠点化の弾みに	北国新聞	2015/1/28
12	金沢工業大学	炭素繊維を建設分野へ、マッチングハブ金沢開く～鶴澤潔教授	建設工業	2015/2/24
13	金沢工業大学	パリで複合材展開幕、石川の炭素繊維世界に	北国新聞	2015/3/11
14	金沢工業大学	先端技術で創る 炭素繊維複合材料 [金沢工業大学]	日経	2015/8/21
15	金沢工業大学	炭素繊維強化プラスチック (CFRP) を革新的な構造材料として社会に実装する研究を推進	河合塾「Guideline 11 2015」	2015/11/9
16	金沢工業大学	知の拠点は、いま？金沢工大③炭素繊維 金大抑えて「本命」に	北国新聞	2016/2/4
17	東レ (株)	超軽量と高剛性を両立する炭素繊維構造材料を開発	日刊工業新聞他	2016/3
18	東レ (株)	超軽量化を実現する炭素繊維による革新構造 “CFRF”の開発	自動車技術、70 (12)、104-105	2016/12

### (c)プレス発表

#### [テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	ナショナルコンポジットセンター	“ものづくり”最前線	伊勢志摩サミット配布パンフレット等	2016/5/26
2	ナショナルコンポジットセンター	熱可塑性 CFRP を用いた自動車用シャーシの製作に世界で初めて成功—自動車の体軽量化を低コストで実現へ—	記者会見	2017/10/16

#### [テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

無し

#### [テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	東レ（株）	超軽量と高剛性を両立する炭素繊維構造材料を開発	記者会見	2016/3
2	ファインセラミックスセンター	航空機、次世代自動車の軽量化に貢献する炭素繊維リサイクル回収技術～廃棄物から高機能の炭素繊維を効率的に回収する方策を提案します～	メディア投げ込み、WEB 掲載	2016/6/29

(d)その他

[テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	所属	団体名	形式	発表年月
1	ナショナルコンポジットセンター	日本材料学会	施設見学	2013/7/12
2	ナショナルコンポジットセンター	日本材料学会東海支部	施設見学	2013/8/5
3	ナショナルコンポジットセンター	炭素繊維複合材料応用技術研究会	施設見学	2013/10/21
4	ナショナルコンポジットセンター	JISSE-13	施設見学	2013/11/13
5	ナショナルコンポジットセンター	名古屋商工会議所	施設見学	2013/11/14
6	ナショナルコンポジットセンター	航空宇宙プログラム	施設見学	2013/12/13
7	ナショナルコンポジットセンター	日本ファインセラミックス協会	施設見学	2013/3/5
8	ナショナルコンポジットセンター	名古屋商工会議所	施設見学	2014/9/1
9	ナショナルコンポジットセンター	日本機械学会東海支部	施設見学	2014/11/26
10	ナショナルコンポジットセンター	新構造材料技術研究組合（ISMA） 「平成 28 年度成果報告会」	施設見学	2017/1/23
11	ナショナルコンポジットセンター	月刊プラスチック 3 月号	施設見学	2017/3/1
12	ナショナルコンポジットセンター	ぎふ技術革新センター	施設見学	2017/10/2
13	ナショナルコンポジットセンター	日本機械学会東海支部	施設見学	2018/3/13

14	ナショナルコンポジットセンター	複合材料界面科学研究会	施設見学	2018/7/20
----	-----------------	-------------	------	-----------

**[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発**

特に無し

**[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発**

特に無し

**[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発**

特に無し

**6.4 展示会への出展**

**[テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発**

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	ナショナルコンポジットセンター	TECH Biz EXPO 2013 - 次世代ものづくり基盤技術産業展	パネル,カタログ	2013/10/09~10/11
2	ナショナルコンポジットセンター	IPF JAPAN 2014	成形品,パネル,カタログ	2014/10/24~10/28
3	ナショナルコンポジットセンター	JEC EUROPE2015	成形品,パネル,カタログ	2015/3/10~3/12
4	ナショナルコンポジットセンター	2015 名古屋プラスチック工業展	LFT-D フロアパネル展示	2015/10/7-10
5	ナショナルコンポジットセンター	SAMPE (先端材料技術展)	フロアパネル、サイドシル展示	2015/12/2-4
6	ナショナルコンポジットセンター	コンポジットコンベンション	パネル展示	2015/12/10-11
7	NEDO の一部(名大 NCC)	Nano Tech 2016	ハット型成形体展示	2016/1/27-29
8	ナショナルコンポジットセンター	イノベーション・ジャパン 2016~ 大学見本市&ビジネスマッチング~	展示	2016/08/25-26
9	ナショナルコンポジットセンター	コンポジットハイウェイ コンベンション 2016	展示	2016/10/11-12
10	ナショナルコンポジットセンター	次世代ものづくり基盤技術産業展 TECH Biz EXPO 2016	展示	2016/11/16-18
11	ナショナルコンポジットセンター	プラスチック成型加工学会 第 28 回年次大会	展示	2017/6/14-15

12	ナショナルコンポジットセンター	第 9 回国際プラスチックフェア(IPF Japan 201))	展示	2017/10/26-28
13	ナショナルコンポジットセンター	第 7 回次世代ものづくり基盤技術産業展(TEC2017H Biz EXPO )	展示	2017/11/15-17
14	ナショナルコンポジットセンター	SAMPE JAPAN 先端材料技術展 2017 (第 15 回 SAMPE 先端材料技術国際会議・展示会)	展示	2017/11/29-12/1
15	ナショナルコンポジットセンター	第 10 回オートモーティブワールド	展示	2018/1/17-19
16	ナショナルコンポジットセンター	第 17 回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議(nano tech 2018)	展示	2018/2/14-16
17	ナショナルコンポジットセンター	第 12 回計量計測総合展	展示	2018/6/27-29
18	ナショナルコンポジットセンター	イノベーション・ジャパン 2018	展示	2018/8/30-31
19	ナショナルコンポジットセンター	SAMPE JAPAN 先端材料技術展 2018	展示	2018/10/17-19
20	ナショナルコンポジットセンター	1st NONMETALLIC SYMPOSIUM 2018 TOKYO	展示	2018/10/30-31
21	ナショナルコンポジットセンター	2018 名古屋プラスチック工業展	展示	2018/10/31-11/2
22	ナショナルコンポジットセンター	第 11 回オートモーティブワールド	展示	2019/1/16-18
23	ナショナルコンポジットセンター	第 8 回次世代ものづくり基盤技術産業展(TECH Biz EXPO 2019)	展示	2019/2/6-7
24	ナショナルコンポジットセンター	第 3 回ファインケミカルジャパン	展示	2019/3/18-20
25	ナショナルコンポジットセンター	ネクスト・イノベーション・テクノロジーフェア 2019	展示	2019/3/19-20
26	ナショナルコンポジットセンター	SAMPE JAPAN 先端材料技術展 2019	展示	2019/9/4-6
27	ナショナルコンポジットセンター	エヌプラス	展示	2019/9/11-13
28	ナショナルコンポジットセンター	第 13 回オートモーティブワールド	展示	2020/1/20-22
29	ナショナルコンポジットセンター	nano tech 2020	展示	2020/1/29-31
30	ナショナルコンポジットセンター	第 9 回次世代ものづくり基盤技術産業展(TECH Biz EXPO 2020)	展示	2020/2/5-6

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	産業技術総合研究所	nano tech 2020	NEDO ブース展示	2020/01/29～31

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	金沢工業大学	Matching HUB Kanazawa 2015	パネル	2015/2/23
2	東大集中研	JEC Europe	ジャパンプース	2015/3/10-12
3	金沢工業大学	Matching HUB Kanazawa 2015 Autumn	パネル	2015/2/23
4	金沢工業大学	SAMPE Japan	パネル	2015/12/3
5	金沢工業大学	東海北陸コンポジットハイウェイ	パネル	2015/12/10
6	東レ (株)	Nanotech2017	パネル	2017/2/15-17

6.5 受賞

[テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	ナショナルコンポジットセンター	nano tech2017	nano tech 大賞プロジェクト賞 (グリーンナノテクノロジー部門)	2017/2/17

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

無し

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

無し

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	物質・材料研究機構	The effect of adhesive thickness on tensile and shear strength of polyimide adhesive, ELSEVIER Ltd.	Top 25 Hottest Articles, International Journal of Adhesion and Adhesives January to December 2012 full year	2013/9
2	東京大学・高橋淳		協会特別賞、先端材料技術協会 (SAMPE Japan)	2014/7/24

## 6.6 フォーラム等

### [テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及び名刺交換会	企業プレゼン	2013/9/19
2	ナショナルコンポジットセンター	次世代産業高度化セミナー	講演	2013/11/14
3	ナショナルコンポジットセンター	欧州技術動向調査	情報収集,現地視察	2014/3/10～3/19
4	ナショナルコンポジットセンター	英国 NCC セミナー	講演	2014/3/24
5	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及び名刺交換会	企業プレゼン	2014/6/26
6	ナショナルコンポジットセンター	東海北陸連携キックオフイベント	講演,ブース展示	2014/11/12
7	ナショナルコンポジットセンター	東海北陸連携キックオフイベント付帯プレゼンテーション会	企業プレゼン	2014/11/13
8	ナショナルコンポジットセンター	欧州技術動向調査	情報収集,現地視察	2015/3/9～3/18
9	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20
10	ナショナルコンポジットセンター	NCC 研究会プレゼン会及び見学会	企業プレゼン	2015/6/16
11	ナショナルコンポジットセンター	NCC 研究会特許庁講演及び見学会	講演	2015/7/11
12	ナショナルコンポジットセンター	中経連北経連に向けての NCC 紹介	講演	2015/9/8
13	ナショナルコンポジットセンター	東海北陸コンポジットハイウェイコンソーシアムにおける NCC 紹介セミナー	企業プレゼン	2015/12/10
14	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及び島津製作所見学会	企業プレゼン	2016/1/25
15	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及び NCC 見学会	企業プレゼン,見学会	2016/6/9
16	ナショナルコンポジットセンター	「K2016 国際プラスチック・ゴム産業展」視察	情報収集,現地視察	2016/10/21～10/28
17	ナショナルコンポジットセンター	「TECH Biz2016」のセミナー開催	企業プレゼン	2016/11/16
18	ナショナルコンポジットセンター	JAXA 調布航空宇宙センター講演&見学会	講演, 見学会	2016/11/21

19	ナショナルコンポジットセンター	「オートモーティブワールド 2017」への出展	共同出展	2017/1/18～20
20	ナショナルコンポジットセンター	欧州技術動向調査	情報収集,現地視察	2017/3/12～3/19
21	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及びNCC 見学会	企業プレゼン	2017/6/22
22	ナショナルコンポジットセンター	「浜松工業技術支援センター&ヤマハ天竜工場」見学会及び講演会	講演, 見学会	2017/9/26
23	ナショナルコンポジットセンター	「IPF JAPAN2017」主催者コーナー共同出展	共同出展	2017/10/24～28
24	ナショナルコンポジットセンター	「TECH Biz EXPO 2017」共同出展	共同出展	2017/11/15～17
25	ナショナルコンポジットセンター	コンポジットハイウェイコンベンション2017	講演	2017/11/29～30
26	ナショナルコンポジットセンター	「SAMPE JAPAN 先端材料技術展2017」共同出展	共同出展	2017/11/29～12/1
27	ナショナルコンポジットセンター	「オートモーティブワールド 2018」共同出展	共同出展	2018/1/17～19
28	ナショナルコンポジットセンター	欧州技術動向調査	情報収集,現地視察	2018/3/4～11
29	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及びNCC 見学会	企業プレゼン	2018/6/13
30	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及び名大研究施設見学会	企業プレゼン	2018/9/21
31	ナショナルコンポジットセンター	「日本製鋼所&広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター」見学会	講演, 見学会	2018/10/5
32	ナショナルコンポジットセンター	SAMPE JAPAN 先端材料技術展 2018 共同出展	共同出展	2018/10/17～19
33	ナショナルコンポジットセンター	「2018 名古屋プラスチック工業展」主催者コーナー共同出展	共同出展	2018/10/31～11/2
34	ナショナルコンポジットセンター	「オートモーティブワールド 2019」共同出展	共同出展	2019/1/16-18
35	ナショナルコンポジットセンター	「TECH Biz EXPO 2019」共同出展	共同出展	2019/2/6-7
36	ナショナルコンポジットセンター	欧州技術動向調査	情報収集	2019/3/10-17
37	ナショナルコンポジットセンター	「ネクスト・イノベーション・テクノロジーフェア 2019」出展	出展	2019/3/19-20
38	ナショナルコンポジットセンター	EFFICOMP ワークショップ	講演	2019/3/20



39	ナショナルコンポジットセンター	NCC 次世代複合材研究会プレゼン会及び NCC 見学会	企業プレゼン	2019/6/12
40	ナショナルコンポジットセンター	「SAMPE JAPAN 先端材料技術展」 2019 共同出展	共同出展	2019/9/4-6
41	ナショナルコンポジットセンター	福井県工業技術センター & 株式会社 SHINDO 見学会	講演, 見学会	2019/10/3
42	ナショナルコンポジットセンター	K2019、デルフト工科大学、DLR 視察	情報収集, 現地視察	2019/10/13~20
43	ナショナルコンポジットセンター	「第 12 回オートモーティブ ワールド」共同出展	共同出展	2020/1/15~17
44	ナショナルコンポジットセンター	「TECH Biz EXPO 2020」共同出展	共同出展	2020/2/5~6
45	ナショナルコンポジットセンター	CFRP における最新技術動向セミナー	講演	2020/2/19

**[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	産業技術総合研究所	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	口頭発表、ポスター発表資料公表	2020/02/28

**[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発**  
無し

**[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤の開発**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/1/20
2	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/1/23

## 7. 「接合技術開発」

表 V-7.1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳） 【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会への 出展	受 賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT出 願※1	査読 付き	そ の 他	学会 発表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	そ の 他			
2013FY	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2014FY	10	0	0	3	0	20	1	0	0	2	1	1
2015FY	10	0	0	5	2	27	4	0	1	1	1	1
2016FY	20	0	4	7	3	46	8	0	2	5	6	1
2017FY	8	8	9	14	6	110	11	2	4	3	5	3
2018FY	8	16	2	26	6	130	4	0	0	3	5	2
2019FY	9	14	6	27	2	126	22	1	0	3	10	2
合計	65	38	21	82	19	460	50	3	7	17	28	10

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

### 7.1 特許

#### [テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

公開無し。

#### [テーマ番号 02] 残留 $\gamma$ 相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	(株) 神戸製 鋼所	特願 2014-008729	国内	2017/1/21	登録	スポット溶接方法	村上俊夫他

#### [テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	新日鐵住金	特願 2014- 205891	国内	2014/10/06	登録 (優先権出願/ 特願 2016- 553122)	アークスポット 溶接方法及びそ れを実行する溶 接装置	児玉真二他

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	JFE スチール (株)	特願 2016-073233	国内	2016/03/31	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生 他
2	JFE スチール (株)	特願 2016-073234	国内	2016/03/31	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生 他
3	JFE スチール (株)	特願 2016-199830	国内	2016/10/11	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生 他
4	JFE スチール (株)	特願 2016-199831	国内	2016/10/11	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生 他
5	JFE スチール (株)	PCT/JP2017/1128 6	PCT	2017/03/22	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生 他
6	JFE スチール (株)	PCT/JP2017/1128 7	PCT	2017/03/22	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生 他
7	JFE スチール (株)	特願2017-148785	国内	2017/8/1	公開	金属板の両面摩擦撹拌接合方法および両面摩擦撹拌接合装置	松下宗生 他
8	JFE スチール (株)	特願2017-175618	国内	2017/9/13	公開	金属板の両面摩擦撹拌接合方法および両面摩擦撹拌接合装置	松下宗生 他
9	JFE スチール (株)	特願2017-175617	国内	2017/9/13	公開	摩擦撹拌接合方法	谷口公一 他
10	JFE スチール (株)	PCT/JP2017/3609 2	PCT	2017/10/4	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生 他
11	JFE スチール (株)	PCT/JP2017/3609 3	PCT	2017/10/4	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生 他

[テーマ番号 05] アルミニウム／異種材料の点接合技術

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	マツダ(株)	特願 2014-201745	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接合方法	田中耕二 郎 他
2	マツダ(株)	特願 2014-201762	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接合方法およびその方法において使用される樹脂	田中耕二 郎 他

3	マツダ(株)	特願 2014-201778	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法	田中耕二 郎 他
4	マツダ(株)	特願 2014-201786	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法およびその方法にお いて使用される樹脂	田中耕二 郎 他
5	マツダ(株)	特願 2014-201792	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法	田中耕二 郎 他
6	マツダ(株)	特願 2014-201839	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法	田中耕二 郎 他
7	マツダ(株)	特願 2014-201874	国内	2014/09/30	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法およびその方法にお いて使用される樹脂	田中耕二 郎 他
8	マツダ(株)	特願 2015-124960	国内	2015/06/22	登録	摩擦攪拌接合方法およびそ の接合装置	松田祐之 他
9	マツダ(株)	特願 2015-129961	国内	2015/06/29	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法、その方法において 使用される金属部材および 金属部材と樹脂部材との接 合体	西口勝也 他
10	マツダ(株)	特願 2015-157427	国内	2015/08/07	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法	田中耕二 郎 他
11	マツダ(株)	特願 2015-163901	国内	2015/08/21	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法およびその方法で使 用される樹脂部材	田中耕二 郎 他
12	マツダ(株)	特願 2015-166117	国内	2015/08/25	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法、接合体および接合 装置	田中耕二 郎 他
13	マツダ(株)	特願 2016-029248	国内	2016/02/18	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法およびその方法で使 用される金属部材と樹脂部 材とからなる接合部材セッ ト	島田聡子 他
14	マツダ(株)	特願 2016-044889	国内	2016/03/08	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法および接合装置	島田聡子 他
15	マツダ(株)	特願 2016-057316	国内	2016/03/22	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法およびその方法にお いて使用される金属	西口勝也 他
16	マツダ(株)	特願 2016-066350	国内	2016/03/29	登録	金属部材と樹脂部材との接 合方法およびその方法にお いて使用される金属	西口勝也 他

17	マツダ(株)	特願 2016-066355	国内	2016/03/29	登録	金属部材と熱硬化樹脂部材との接合方法およびその方法において使用される金属部材、熱硬化樹脂部材および熱可塑性樹脂シート	西口勝也 他
18	マツダ(株)	特願 2017-116473	国内	2017/06/14	登録	金属部材と樹脂部材との接合方法およびその方法において使用される金属部材または樹脂部材	西口勝也 他
19	マツダ(株)	特願 2017-117858	国内	2017/06/15	登録	金属部材と樹脂部材との接合方法およびその方法において使用される金属部材または樹脂部材	西口勝也 他

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	住友電気工業 (株)	特願 2016-216325	国内	2016/11/4	公開	硬質材料および摩擦攪拌 接合用ツール	青山博香 他
2	住友電気工業 (株)	特願 2016-216326	国内	2016/11/4	公開	摩擦攪拌接合用ツール	松川倫子 他
3	住友電気工業 (株)	特願 2017-238556	国内	2017/12/13	出願 (優先権 出願/特 願 2018- 072495)	焼結体および回転ツール	青山博香 他
4	住友電気工業 (株)	特願 2018-072495	国内	2018/4/4	公開	焼結体および回転ツール	青山博香 他
5	住友電気工業 (株)	特願 2018-072613	国内	2018/4/4	公開	硬質材料および摩擦攪拌 接合ツール	青山博香 他
6	川崎重工業 (株)	特願2017- 207354	国内	2015/10/21	登録	摩擦攪拌点接合装置及び 摩擦攪拌点接合方法	大橋良司 他
7	川崎重工業 (株)	特願2016- 090611	国内	2016/4/28	登録	点接合装置、点接合方法 及び継手構造	大橋良司 他
8	川崎重工業 (株)	特願2017- 546401	国内	2016/10/14	登録	摩擦攪拌点接合方法およ び摩擦攪拌点接合装置	大橋良司 他
9	川崎重工業 (株)	PCT/JP2016/00 4589	PCT	2016/10/14	出願 (各国 移行 中)	摩擦攪拌点接合方法およ び摩擦攪拌点接合装置	大橋良司 他

10	川崎重工業（株）	PCT/JP2016/004590	PCT	2016/10/14	出願（各国移行中）	摩擦攪拌点接合方法および摩擦攪拌点接合装置	大橋良司 他
11	川崎重工業（株）	PCT/JP2017/016816	PCT	2017/4/27	出願（各国移行中）	摩擦攪拌点接合方法および摩擦攪拌点接合装置	大橋良司 他
12	川崎重工業（株）	PCT/JP2017/023392	PCT	2017/6/26	出願（各国移行中）	摩擦攪拌点接合方法および摩擦攪拌点接合装置	大橋良司 他
13	川崎重工業（株）	特願2017-565330	国内	2017/6/26	登録	摩擦攪拌点接合方法および摩擦攪拌点接合装置	大橋良司 他
14	川崎重工業（株）	PCT/JP2017/039246	PCT	2017/10/31	出願（各国移行中）	摩擦攪拌点接合装置および摩擦攪拌点接合方法	大橋良司 他
15	川崎重工業（株）	特願2018-547844	国内	2017/10/31	出願	摩擦攪拌点接合装置および摩擦攪拌点接合方法	大橋良司 他
16	新日鐵住金（株） 川崎重工業（株）	特願 2017-001972	国内	2017/1/10	公開	継手	西畑ひとみ他、 大橋良司 他

#### [テーマ番号 07] 鋼材／CFRP 等樹脂材料の接合技術開発

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	(株) IHI	特願 2014-255719	国内	2014/07/23	登録	重ね継手及びその製造方法	猪瀬幸太郎、他
2	(株) IHI	特願 2015-192604	国内	2015/09/30	登録	桁構造体	猪瀬幸太郎、他
3	(株) IHI	特願 2017-071888	国内	2017/03/31	公開	柱構造体	猪瀬幸太郎、他
4	(株) IHI	特願 2017-068664	国内	2017/03/30	公開	桁構造体	猪瀬幸太郎、他

#### [テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内外 国 PCT	出願日	状態	名 称	発明者
1	(株) 日立パワーソリューションズ	特願 2016-090487	国内	2016/04/28	登録	摩擦攪拌接合装置	小田倉 他

2	(株)日立パ ワーソリュー ションズ (株)日立製作 所	特願 2017-66641	国内	2017/03/30	登録	摩擦攪拌接合装置及び摩 擦攪拌接合制御装置並び に摩擦攪拌接合方法	小田倉 他
3	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P16/097003	外国 (米国)	2017/04/25	登録	摩擦攪拌接合装置	小田倉 他
4	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P17789554.7	外国 (欧州)	2017/04/25	公開	摩擦攪拌接合装置	小田倉 他
5	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P10-2018- 7030724	外国 (韓国)	2017/04/25	登録	摩擦攪拌接合装置	小田倉 他
6	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P201780025184.9	外国 (中国)	2017/04/25	公開	摩擦攪拌接合装置	小田倉 他
7	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P10-2018- 0035167	外国 (韓国)	2018/03/27	公開	摩擦攪拌接合装置及び摩 擦攪拌接合制御装置並び に摩擦攪拌接合方法	小田倉 他
8	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P201810258847.8	外国 (中国)	2018/03/27	公開	摩擦攪拌接合装置及び摩 擦攪拌接合制御装置並び に摩擦攪拌接合方法	小田倉 他
9	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P15/939970	外国 (米国)	2018/03/29	登録	摩擦攪拌接合装置及び摩 擦攪拌接合制御装置並び に摩擦攪拌接合方法	小田倉 他
10	(株)日立パ ワーソリュー ションズ	P18165079.7	外国 (欧州)	2018/03/29	公開	摩擦攪拌接合装置及び摩 擦攪拌接合制御装置並び に摩擦攪拌接合方法	小田倉 他

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発  
公開無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状 態	名 称	発明者
1	大阪大学、 新日鐵住金	特願 2017- 17995	国内	2017/02/02	公開	線形摩擦接合方法及び 線形摩擦接合装置	藤井英俊他
2	大阪大学、 新日鐵住金	特願 2017- 17996	国内	2017/02/02	公開	線形摩擦接合方法	藤井英俊他
3	大阪大学、 新日鐵住金	特願 2017- 17997	国内	2017/02/02	公開	線形摩擦接合方法	藤井英俊他

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	出願者	出願番号	国内外 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	産業技術総合研究所	PCT/JP2018/ 8915	PCT	2017/03/08	公開	き裂先端位置検出方法 および接着剤剥離位置 検出方法	産業技術総合研究所

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

番号	出願者	出願番号	国内 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	JFEスチール(株)	特願2018- 052622	国内	2018/3/20	公開	両面摩擦撹拌接合方法及 び両面摩擦撹拌接合装置	松下宗生、 池田倫正
2	JFEスチール(株)	PCT/JP2018/28 516	PCT	2018/7/31	公開	金属板の両面摩擦撹拌接 合方法および両面摩擦撹 拌接合装置	松下宗生、 池田倫正
3	JFEスチール(株)	PCT/JP2018/33 761	PCT	2018/9/12	公開	金属板の両面摩擦撹拌接 合方法および両面摩擦撹 拌接合装置	松下宗生、 池田倫正
4	JFEスチール(株)	EP17774532.0	外国 (EPC)	2018/9/20	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
5	JFEスチール(株)	16/089217	外国 (米国)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
6	JFEスチール(株)	MX/a/2018/011 870	外国 (メキシコ)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
7	JFEスチール(株)		外国 (インド)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
8	JFEスチール(株)	P00201807765	外国 (インドネ シア)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
9	JFEスチール(株)	1801005946	外国 (タイ)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
10	JFEスチール(株)	2018-7028083	外国 (韓国)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
11	JFEスチール(株)		外国 (中国)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合 方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一



12	JFEスチール(株)	EP17774533.8	外国 (EPC)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
13	JFEスチール(株)		外国 (インド)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
14	JFEスチール(株)	1801005996	外国 (タイ)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
15	JFEスチール(株)	16/089110	外国 (米国)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
16	JFEスチール(株)	MX/a/2018/011 876	外国 (メキシコ)	2018/9/27	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
17	JFEスチール(株)	P00201807762	外国 (インドネシア)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
18	JFEスチール(株)	2018-7028084	外国 (韓国)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
19	JFEスチール(株)		外国 (中国)	2018/9/28	公開	構造用鋼の摩擦撹拌接合方法及び装置	松下宗生、 池田倫正、 谷口公一
20	JFEスチール(株)	201917007851	外国 (インド)	2019/2/28	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
21	JFEスチール(株)	2019-7006475	外国 (韓国)	2019/3/5	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
22	JFEスチール(株)		外国 (中国)	2018/9/7	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
23	JFEスチール(株)	P00201902024	外国 (インドネシア)	2019/3/8	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
24	JFEスチール(株)	1901001390	外国 (タイ)	2019/3/8	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
25	JFEスチール(株)	2019-7006920	外国 (韓国)	2019/3/8	公開	摩擦撹拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正

26	JFEスチール(株)		外国 (中国)	2019/3/14	公開	摩擦撈拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
27	JFEスチール(株)	201917007432	外国 (インド)	2019/3/15	公開	摩擦撈拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
28	JFEスチール(株)	P00201902274	外国 (インドネシア)	2019/3/15	公開	摩擦撈拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正
29	JFEスチール(株)	1901001550	外国 (タイ)	2019/3/15	公開	摩擦撈拌接合方法および装置	松下宗生、 谷口公一、 池田倫正

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究(FS 研究)

公開無し

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

公開無し

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

公開無し

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築

公開無し

## 7.2 論文

[テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	永塚公彬* 吉田昇一郎* 土谷敦岐** 中田一博*	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	Direct joining of carbon-fiber-reinforced plastic to an aluminum alloy using friction lap joining	COMPOSITES PART B: ENGINEERING, 73 (2015) 82-88	有	2015/3/1
2	永塚公彬* 肖伯律* 塚本雅裕* 中田一博* 土谷敦岐**	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	Direct joining of carbon-fiber-reinforced plastic to an aluminum alloy using friction lap joining	Transactions of JWRI, 44 (2015) 9- 14	無	2015/6/1

3	永塚公彬* 肖伯律* 中田一博* 土谷敦岐**	* 大阪大学 接合科学研究 所 ** 東レ株式 会社	摩擦重ね接合によるアルミニウム合金と炭素繊維強化樹脂の異材接合特性に及ぼすシランカップリング処理の影響	溶接学会論文集, 33 (2015) 317-325	有	2015/11/19
---	----------------------------------	--	---	-------------------------------	---	------------

[テーマ番号 02] 残留  $\gamma$  相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	T. Miura, R. Ueji, H. Fujii, T. Murakami & T. Kobashi	1Joining and Welding Research Institute, Osaka University, 2Kobe Steel, Ltd.	Stability of the retained austenite in low-alloyed transformation induced plasticity-aided steels during friction stir welding	Science and Technology of Welding and Joining (2) 461-469	有	2017/04/19
2	村上俊夫	神戸製鋼所	中高炭素鋼強度高延性鋼板へのレーザ溶接の適用	溶接技術, 65, (2017), 52-56	無	2017/10/20

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Yasuyuki Miyano Rintaro Ueji Masanori Yasuyama Osamu Kamiaya Ryou Okubo Hidetoshi Fujii	Akita University Osaka university Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp. Akita University Akita University Osaka University	Effect of Welding Temperature on Microstructure and Mechanical Properties of Friction Stir Welded Joints of Middle Carbon Steel	International Institute of Welding 2015	有	2015/6/28
2	Seiji Furusako Masatoshi Tokunaga Masanori Yasuyama	Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.	Improvement of crashworthiness in a hat-shaped component made of 0.44%-carbon steel through arc spot welding	SAE World Congress Experience (WCX 17) 番号: 2017-01-0476	有	2017/4/6

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	森貞好昭, 雷哲, 藤井英俊, 松下宗生, 池田倫正	大阪大学接合科学研究所, JFE スチール株式会社	摩擦攪拌接合の材料流動挙動に及ぼす鋼の変形抵抗の影響 -高輝度 X 線透過システムによる直接観察-	鉄と鋼, Vol.102, No.2, P14-19	有	2015/10/22
2	和田拓也, 森貞好昭, 孫玉峰, 藤井英俊, 川人洋介, 松下宗生, 池田倫正	大阪大学接合科学研究所, JFE スチール株式会社	レーザー予熱方式を用いた中炭素鋼の摩擦攪拌接合	鉄と鋼, Vol.104, No.7, P 368-376	有	2018/3/19

[テーマ番号 05] アルミニウム/異種材料の点接合技術

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	関口悠 佐藤千明	東工大 同上	Experimental study of the Mode I adhesive fracture energy in DCB specimens bonded with a polyurethane adhesive	the Journal of Adhesion	無	2015/07/25
2	田中耕二郎 西口勝也 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上	鋼板/アルミ異材抵抗スポット溶接技術の開発	マツダ技報 2016 (第 33 号)	有	2016/03/01
3	山形祐樹 Lu,Xi, 関口悠 佐藤千明	東工大 同上 同上 同上	Experimental Investigation of Mode I Fracture Energy of Adhesively Bonded Joints under Impact Loading Conditions	Applied Adhesion Science	無	2017/02/26
4	田中耕二郎 杉本幸弘 西口勝也	マツダ(株) 同上 同上	鋼板/アルミニウム異材抵抗スポット溶接技術の開発	月刊溶接技術	無	2017/04/10
5	関口悠 山形勇樹 佐藤千明	東工大 同上 同上	Mode I fracture energy of adhesive joints bonded with adhesives with different characteristics under quasi-static and impact loading	日本接着学会誌	無	2017/05/01 申請

6	小川裕樹 熊一達 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳	広大 同上 同上 同上 同上	Effect of Surface Treatment on Fatigue Properties of Aluminum alloy/ CFRP Joints Produced by Friction Stir Spot Welding Technique	Science and Technology of Welding and Joining	有	2017/06/03
7	田中耕二郎	マツダ(株)	鋼板/アルミ異材抵抗スポット溶接技術の開発	軽金属溶接	無	2017/11/16
8	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化と異材接合技術	溶接学会誌 平成30年新年号	有	2018/01/05
9	小川裕樹 熊一達 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 マツダ(株)	Effect of Surface Treatment on Fatigue Properties of Aluminum alloy/ CFRP Joints Produced by Friction Stir Spot Welding Technique	Science & Technology of Welding and Joining	有	2017/07/03
10	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化とアルミニウムの適用	アルミニウム協会誌 「アルミニウム」2018年1月号	無	2018/01/30
11	西口勝也 田中耕二郎 森田泰博 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上 同上	アルミニウム/異種材料の点接合技術	マツダ技報2018(第35号)	有	2018/10/01
12	西口勝也 田中耕二郎 森田泰博 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上 同上	アルミと炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の点接合技術開発	自動車技術 Vol.72, No.11	有	2018/11/01
13	西口勝也 田中耕二郎 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上	アルミニウムとCFRPの異種材料接合技術	軽金属溶接 2019年1月号	無	2019/01/16

14	杉本幸弘 田中耕二郎 西口勝也	マツダ 株 同上 同上	アルミニウムと異種材料の点 接合技術	軽金属 第69巻2号	有	2019/02/28
----	-----------------------	----------------------	-----------------------	---------------	---	------------

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発無し。

[テーマ番号 07] 鋼材/CFRP等樹脂材料の接合技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	K. Naito	NIMS	Tensile Properties of Polyimide Composites Incorporating Carbon Nanotubes Grafted and Polyimide Coated Carbon Fibers	J. of Mater. Eng. and Perform., 23 (9) 3245-3256	有	2014/09
2	Kimiaki NAGATSU KA Daiki KITAGAWA Hiroto YAMAOKA Kazuhiro NAKATA	OSAKA Univ.	Friction Lap Joining of Thermoplastic Materials to Carbon Steel	ISIJ International, 56-7 (2016) 1226-1231	有	2016/5/24
3	三輪剛士 北川大喜 永塚公彬 山岡弘人 伊藤和博 中田一博	阪大 IHI	摩擦重ね接合によるステンレス鋼と炭素繊維強化熱可塑性樹脂との異材接合	溶接学会論文集, 35-1 (2017) 29-35.	有	2016/12/28
4	K. Naito	NIMS	Effect of hybrid surface modifications on tensile properties of polyacrylonitrile- and pitch-based carbon fibers	Journal of Materials Engineering and Performance	有	2016/ 5/ 1
5	W. Ma, R. Liu, X. Yu, K. Naito, X. Qu, Q. Zhang	NIMS	Functionalization of Nanodiamond with Four Kinds of Epoxies	Journal of Nanoscience and Nanotechnology	有	2017/ 1/ 1
6	K. Naito, Y. Tanaka, JM. Yang	NIMS	Transverse compressive properties of polyacrylonitrile (PAN)-based and pitch-based single carbon fibers	Carbon	有	2017/7/1

7	Y. Tanaka, K. Naito, H. Kakisawa	NIMS	Measurement method of multi-scale thermal deformation inhomogeneity in CFRP using in situ FE-SEM observations	Composites Part A- Applied Science and Manufacturing	有	2017/11/1
---	--	------	---	--	---	-----------

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	佐藤裕, 他	東北大	Tool material factors for suppression of wear in Co-based alloy tool during friction stir welding of 0.45C steel	Proceedings of 10th International Symposium on Friction Stir Welding, CD-ROM.	有	2014/05/20
2	佐藤裕, 他	東北大	Performance enhancement of Co-based alloy tool for friction stir welding of ferritic steel	Friction Stir Welding and Processing VIII, 39-46.	有	2015/03/16
3	佐藤裕, 他	東北大	Wear of cobalt-based alloy tool during friction stir welding of Ti-6Al-4V alloy	Proceedings of 11th International Symposium on Friction Stir Welding, CD-ROM	有	2016/05/19
4	Tatsuya Nakazawa et al.	Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K.	Performance of iridium containing nickel base superalloy tool for friction stir welding of Ti-6Al-4V alloy	Proceedings of 11 <sup>th</sup> International Symposium on Friction Stir Welding, CD-ROM	有	2016/05/16
5	Kunihiro Tanaka et al.	Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K.	Feasibility of Iridium Containing Nickel Based Superalloy Tool to Friction Stir Spot Welding of High Strength Steel	Friction Stir Welding and Processing IX, pp29-35	有	2017/03/03
6	岡崎正 和、他	長岡技術 科学大学	FATIGUE CRACK PROPAGATION RESISTANCE RELEVANT TO MICROSTRUCTURE IN A FRICTION STIRRED TI-6AL-4V TITANIUM ALLOY JOINT.	International Committee on Aeronautical Fatigue and Structural Integrity ICAF2017	有	2017/06/07
7	Sergey Mironov et al.	東北大	Microstructure and tensile behavior of friction-stir welded TRIP steel.	Materials Science and Engineering A, 717 (2018), 26-33.	有	2018/01/17

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Ryosuke Kuroiwa*, Yasuhiro Aoki*, Hidetoshi Fujii*, Gen Murayama**, Masanori Yasuyama**	* Osaka University ** Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation	Linear Friction Welding of Medium Carbon Steel	11th International Symposium on Friction Stir Welding, 11, (2016), P12-1-P12-6.	無	2016/05/20
2	Ryosuke Kuroiwa*, Yasuhiro Aoki*, Hidetoshi Fujii*, Gen Murayama**, Masanori Yasuyama**	* Osaka University ** Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation	Application of Linear Friction Welding to the Thin Carbon Steel Plate	Proceedings of 10th International Conference on Trends in Welding Research & 9th International Welding Symposium of Japan Welding Society, (9WS), (2016), 862-865.	無	2016/10/14
3	青木祥宏*, 黒岩良祐*, 藤井英俊*, 村山元**, 泰山正則**	*大阪大学 **新日鐵住金	中炭素鋼の低温線形摩擦攪拌接合	鉄と鋼, Vol 103, (2017), No.7, P422-428.	有	2017/06/30
4	家下輝也*, 生島一樹*, 柴原正和*, 宮坂史和**	* 大阪府立大学 ** 大阪大学	粒子法と有限要素法を用いたFSW力学解析手法の構築	溶接構造シンポジウム2017(2017), 169-176.	無	2017/12/5
5	李承俊、孫玉峰、藤井英俊	大阪大学	Stacking-fault energy, mechanical twinning and strain hardening of Fe-18Mn-0.6C-(0, 1.5)Al twinning-induced plasticity steels during friction stir welding	Acta Mater., 148 (2018) 235-248.	有	2018/04/15
6	李承俊、藤井英俊、潮田浩作	大阪大学	Thermodynamic calculation of the stacking fault energy in Fe-Cr-Mn-C-N steels	J. Alloys Comp., 749 (2018) 776-782.	有	2018/06/15
7	劉小超、孫玉峰、柳楽知也、潮田浩作、藤井英俊	大阪大学	Microstructure Evolution of Cu-30Zn during Friction Stir Welding	J. Mater. Sci., 53 (2018) 10423-10441.	有	2018/07/01



8	光藤健太、 宮坂史和	大阪大学	数値解析によるFSWツール形状が材料流動に及ぼす影響の検討	溶接学会論文集, 36, 3, (2018), 193-198.	有	2018/07/02
9	崔正原、 劉恢弘、 藤井英俊	大阪大学	Dissimilar Friction Stir Welding of Pure Ti and Pure Al	Mater. Sci. Eng. A, 730 (2018) 168-176.	有	2018/07/11
10	劉小超、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Elucidation of microstructural evolution of beta-type titanium alloy joint during friction stir welding using liquid CO <sub>2</sub> cooling	Mater. Char., 145 (2018) 490-500.	有	2018/11/15
11	李承俊* 孫玉峰* 潮田浩作* 藤井英俊* Se Eun Shin**, Yongbum Park**	*大阪大学 **順天大 学校	Friction stir welding of multi-walled carbon nanotubes reinforced Al matrix composites	Mater. Char., 145 (2018) 653-663.	有	2018/11/15
12	麻寧緒、 島川活志、 永塚公彬、 中田一博	大阪大学	Heat generation and thermal conduction in friction lap spot joining aluminum/plastics	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	無	2018/11/20
13	柳楽知也* 劉小超* 潮田浩作* 藤井英俊* 岩本祐一** 阿野元貴**	*大阪大学 **フルヤ 金属	Microstructural evolution of high purity silver during friction stir welding	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	無	2018/11/20
14	宮垣徹也、 劉恢弘、 釜井正善、 藤井英俊	大阪大学	Low-temperature joining of carbon steel by large load and localized deformation	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	無	2018/11/21
15	アリフィン クスニン、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	Effect of tool material on friction stir welding of thick steel plate	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	無	2018/11/21
16	越智真理子 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	Inversion friction stir welding of steel	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	無	2018/11/22

17	山本啓、 段野芳和、 伊藤和博、 三上欣希、 藤井英俊	大阪大学	Weld toe modification using spherical-tip WC tool FSP in fatigue strength improvement of high-strength low-alloy steel joints	Materials Design, 160, (2018), 1019-1028.	有	2018/12/15
18	李承俊、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Evaluation of Stacking-fault Energy in Fe-Mn Based Twinning-induced Plasticity Steels after Friction Stir Welding	Mater. Char., 147 (2019) 379-383.	有	2019/01/28
19	Seung-Joon Lee*, Tak Min Park**, Jae-Hoon Nam**, Won Seok Choi**, Yufeng Sun*, Hidetoshi Fujii* and Jeongho Han***	*大阪大学 **忠南大 学校 ***韓国科 学技術院	The Unexpected Stress-Strain Response of Medium Mn Steel after Friction Stir Welding	Mater. Sci. Eng., A, 744 (2019) 340-348.	有	2019/01/28
20	R.Kuroiwa*, H. Liu*, Y. Aoki*, S. Yoon*, H. Fujii*, G. Murayama**, M. Yasuyama**	*大阪大学 **日本製 鉄	Microstructure control of medium carbon steel joints by low-temperature linear friction welding	Science and Technology of Welding and Joining, 25, (2020), 1-9.	有	2019/04/04
21	X. C. Liu, Y. F. Sun, T. Nagira, K. Ushioda and H. Fujii	大阪大学	Experimental evaluation of strain and strain rate during rapid cooling friction stir welding of pure copper	Science and technology of welding and joining, 24, (2019), 352-359.	有	2019/04/15
22	Y. F. Sun, H. Fujii, Y. Sato, Y. Morisada,	大阪大学	Friction Stir Spot Welding of SPCC Low Carbon Steel Plates at Extremely Low Welding Temperature	Journal of Manufacturing Processes, 35, (2019), 733-741.	有	2019/05/01
23	X.C. Liu, Y.F. Sun, T. Nagira, K. Ushioda, H. Fujii	大阪大学	Evaluation of dynamic development of grain structure during friction stir welding of pure copper using a quasi in situ method	Journal of Materials Science & Technology, 35, (2019) 1412-1421.	有	2019/06/01

24	X.C. Liu, Y.F. Sun, T. Nagira, K. Ushioda, H. Fujii	大阪大学	Strain rate dependent micro- texture evolution in friction stir welding of copper	Materialia 6 (2019) 100302.	有	2019/06/01
25	T. Nagira*, X. C. Liu*, K. Ushioda*, Y. Iwamoto**, G. Ano** and H. Fujii*	*大阪大学 **フルヤ 金属	Role of annealing twinning in microstructural evolution of high purity silver during friction stir welding	Science and technology of welding and joining, 24, (2019), 644-651.	有	2019/07/01
26	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Effect of an Al filler material on interfacial microstructure and mechanical properties of dissimilar friction stir welded Ti/Mg joint	Materials Characterization, 155, (2019) 109801.	有	2019/07/12
27	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Dissimilar friction stir welding of immiscible titanium and magnesium	Materialia, 7, (2019) 100389.	有	2019/07/15
28	Chun Cheng, Kota Kadoi, Shun Tokita, Hidetoshi Fujii, Kohsaku Ushioda, Hiroshige Inoue	大阪大学	Effects of Carbon and Chromium on Microstructure evolution and Mechanical Properties of Friction Stir Weldment in Medium-carbon Steel	Materials Science and Engineering: A, 762, (2019) 138060.	有	2019/08/05
29	Kota Kadoi, Chun Cheng, Shun Tokita, Kohsaku Ushioda, Hidetoshi Fujii, Hiroshige Inoue	大阪大学	Effect of Cr and C on Microstructure Evolution of Medium Carbon Steels during Friction Stir Welding Process and their Mechanical Property	7th International Conference on Recrystallization and Grain Growth, (2019)	無	2019/08/08
30	T. Nagira, X.C. Liu, K. Ushioda, H. Fujii	大阪大学	Influences of temperature and Sn-addition on microstructural evolution of Ag during FSW	Science and Technology of Welding and Joining, 25, (2020), 198-207.	有	2019/09/04

31	Seung-Joon Lee*, Se Eun Shin**, Kohsaku Ushioda*, Hidetoshi Fujii*	*大阪大学, **順天大 学校	Microstructure, mechanical properties, and damping capacity in stir zone after friction stir welding of Fe-17Mn damping alloy	Journal of Alloys and Compounds, 803, (2019), 901-911	有	2019/09/30
32	Yasuhiro Aoki*, Ryosuke Kuroiwa*, Hidetoshi Fujii*, Gen Murayama**, Masanori Yasuyama**	*大阪大学 **日本製 鉄	Linear Friction Stir Welding of Medium Carbon Steel at Low Temperature	ISIJ International, 59, 10 (2019) 1853-1859.	有	2019/10/01
33	B. Vicharapu*, H. Liu*, H. Fujii*, K. Narasaki*, N. Ma**, A. De**	*大阪大学 **IIT Bombay	Probing residual stresses in stationary shoulder friction stir welding process	International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 106 (2020) 1573-1586.	有	2019/11/01
34	李志浩*, 生島一樹*, 柴原正和*, 宮坂史和**	*大阪府 立大学 **大阪大 学	粒子法-FEM連成解析を用いたFSWに関する力学的検討	溶接構造シンポジウム2019 (2019), 454-461.	無	2019/12/03
35	Takuya Wada*, Yoshiaki Morisada*, Yufeng Sun*, Hidetoshi Fujii*, Yousuke Kawahito*, Muneo Matsushita**, Rinsei Ikeda**	*大阪大学 **JFEスチ ール	Friction Stir Welding of Medium Carbon Steel with Laser-Preheating	ISIJ International, 60, 1 (2020) 153-159.	有	2020/01/01
36	Y. F. Sun, H. Fujii, Y. Morisada	大阪大学	Double-Sided Friction Stir Welding of 40mm Thick Low Carbon Steel Plates Using a PCBN Rotating Tool	Journal of Materials Processing Technology, 50, (2020), 319-328.	有	2020/02/01
37	H. Liu, Y. Aoki, Y. Aoki, K. Ushioda, H. Fujii	大阪大学	Principle for obtaining high joint quality in dissimilar friction welding of Ti-6Al-4V alloy and SUS316L stainless steel	Journal of Materials Science & Technology, 46 (2020) 211-224.	有	2020/02/19

38	Y. Morisada, T. Shirasawa, H. Fujii	大阪大学	Medium and high carbon steel joints formed by friction welding below A <sub>1</sub> temperature	Science and Technology of Welding and Joining, 25, (2020), 438-445.	有	2020/03/13
----	---	------	---	---	---	------------

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	遠山 暢之、 山本 哲也、 卜部 啓、津 田 浩	産業技術 総合研究 所	パルスレーザー走査法による CFRP/アルミニウム接着接合部の超音波検査	日本複合材料学会誌, 2017, 43(5), p201-295	有	2017/09/15
2	佐藤 正健、 川口 喜三、 秋山 陽久、 大村 英樹	産業技術 総合研究 所	Detection of contaminants on pre-bond surface by LIBS	Journal of Adhesion, 2018, 94(9) p689-700	有	2018/02/20 (Published on Web)
3	寺崎 正、藤 尾侑輝、坂田 義太郎、堀内 伸、秋山晴 久	産業技術 総合研究 所	Visualization of crack propagation for assisting double cantilever beam test through mechanoluminescence	Journal of Adhesion, 2018, 94(11) p867-879	有	2018/02/20 (Published on Web)
4	叶 嘉星、伊 東 峻也、遠 山 暢之	産業技術 総合研究 所	Computerized ultrasonic imaging inspection: from shallow to deep learning	Sensors, 2018 18(11) 記事番号 3820	有	2018/11/7
5	遠山 暢之、 叶 嘉星、穀 山 渉、矢代 茂樹	産業技術 総合研究 所	Non-contact ultrasonic inspection of impact damage in composite laminates by visualization of Lamb wave propagation	Applied Sciences-Basel, 2018, 9(1) 記事番号 46	有	2018/12/24
6	遠山 暢之、 山本 哲也、 卜部 啓、津 田 浩	産業技術 総合研究 所	Ultrasonic inspection of adhesively bonded CFRP/aluminum joints using pulsed laser scanning	Advanced Composite Materials, 2019, 28(1) p27-35	有	2019/1/2
7	佐藤 正健、 田代 賢一、 川口 喜三、 大村 英樹、 秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Investigation of the factors affecting the limit of detection of laser-induced breakdown spectroscopy for surface inspection	Plasma Science and Technology, 2019, 21(3), 記事番号: 034021	有	2019/1/16
8	佐藤 友哉、 伊勢 翔悟、 宮前 孝行、 堀内 伸、秋 山 陽久	産業技術 総合研究 所	Influences of low-pressure ambient pressure N <sub>2</sub> plasma and flame treatments on polypropylene surfaces	International Journal of Adhesion and Adhesives, 2019, 93, p76-82	有	2019/1/23

9	Nao Terasaki, Yuki Fujio, Shin Horiuchi, Haruhisa Akiyama	産業技術 総合研究 所	Mechanoluminescent studies of failure line on double cantilever beam (DCB) and tapered-DCB (TDCB) test with similar and dissimilar material joints	International Journal of Adhesion and Adhesives, 2019, 93, p40-46	有	2019/2/2 (Published on Web), 2019/9/1
10	寺崎 正	産業技術 総合研究 所	応力発光による“見える”接着評価	日本接着学会誌,2019, 55(3), p120-126	有	2019/3/1
11	佐藤 正健、 田代 賢一、 川口 喜三、 大村 英樹、 秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Pre-bond surface inspection using laser-induced breakdown spectroscopy for the adhesive bonding of multiple materials	International Journal of Adhesion and Adhesives, 2019, 93, p93-101	有	2019/2/18 (Published on Web)
12	H. Akiyama, T. Fukata, T. Sato, S. Horiuchi, C. Sato	産業技術 総合研究 所	Influence of surface contaminants on the adhesion strength of structural adhesives with aluminum	J. Adhesion, 事前公開	有	2019/4/8 (Published on Web)
13	A. Hayahsi, Y. Sekiguchi, C. Sato	Tokyo Institute of Technology	AFM observation of sea-island structure formed by second generation acrylic adhesive	J. Adhesion, 事前公開	有	2019/8/4 (Published on Web)
14	泉水 一紘 <sup>2</sup> , 樽井 大志 <sup>2</sup> 宮前 孝行 <sup>1</sup> , 佐藤 千明 <sup>1,3</sup>	<sup>1</sup> 産業技術 総合研究 所, <sup>2</sup> 日産 自動車, <sup>3</sup> 東工大	Evidence of chemical-bond formation at the interface between an epoxy polymer and an isocyanate primer	Chemical Communications, 2019, 55(98) p14833-14836	有	2019/12/6
15	北條恵司、島 本一正、秋山 陽久、佐藤千 明	産業技術 総合研究 所	Dependence of fatigue limit on stress ratio and influence of cyclic stress on shear strength for an adhesive lap joint	J. Adhesion, 事前公開	有	2020/3/19 (Published on Web)

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ 番号	査読	発表年月
1	*M. Okazaki <sup>1</sup> , *M. Muzvidziw **S. Hirano	*Nagaoka University of Technology. **Hitachi Research Lab, Hitachi, Japan	Local Fatigue Crack Propagation Resistance Relevant To Microstructure Uniquely Developed In A Friction Stirred Ti-6Al-4V Alloy Joint	Titanium 2019	有	2019/6/13

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究(FS 研究)

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	飯森 理人, 渋谷 陽二, 田中 展, 劉 陽	大阪大学, 日越大学, 崇城大学	不変量破損則に基づく多軸応力場での接着界面形状最適	日本機械学会論文集	有	2019/2/25
2	岡根 正樹, 清水 貴明, 安井 利明, 福本昌宏	豊橋技術科学大学, 富山高専	A5052/SPC270C 摩擦攪拌点接合継手の疲労強度特性におよぼす力学的要因	軽金属溶接	有	2018/2
3	豊橋技術科学大学	T. Yasui, T. W. Bian, A. Hanai, T. Mori, K. Hirosawa and M. Fukumoto	Friction stir hirth welding between aluminum and steel rods	Procedia Manufacturing, in press	有	2019/XX

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	内藤公喜	NIMS	界面制御型炭素繊維複合強化材料の開発	月刊車載テクノロジー, 3, 24-312	有	2018/12/01
2	小熊博幸, 内藤公喜	NIMS	複合材料を用いた接着構造の力学的性質に及ぼす被着体表面処理の影響	金属, 89(1), 21-25	有	2019/01/01
3	小熊博幸, 内藤公喜	NIMS	Effect of stress ratio on the fatigue fracture mechanism of adhesive single-lap joints: in case of GF/PP plates and an acrylic-based structural adhesive	Procedia Structural Integrity, 19, 224-230	有	2019/12/01

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	Tomoki Matsuda, Kiriko Owada, Asahi Numata, Hiroto Shoji, Tomokazu Sano, Mitsuru Ohata, Akio Hirose	Osaka University	Influence of interfacial structure on the fracture behavior of friction stir spot welded dissimilar joints	Materials Science and Engineering: A, Vol. 772 (2020) Article 138743	有	2020/1/20
2	熊本光希、 莊司郁夫、 小林竜也、 伊與田宗慶	群馬大学 大阪工業大学	Fe/Al 異材マイクロ接合部の接合強度に及ぼす金属間化合物層の影響	26th Symposium on Micro-joining and Assembly Technology in Electronics (Mate 2020), Vol. 26 (2020) paper 63	有	2020/01/28
3	高原渉、 水野敬介、 本條直、 浅井知	大阪大学	分子動力学法によるアルミニウムナノ液滴内圧力の考察	26th Symposium on Micro-joining and Assembly Technology in Electronics (Mate 2020), Vol. 26 (2020) paper 69	有	2020/01/28
4	Tomo Ogura, Reiko Wakazono, Shotaro Yamashita and Kazuyoshi Saida	Osaka University	Dissimilar laser brazing of aluminum alloy and galvanized steel and defect control using interlayer	Welding in the World, Vol. 64 (2020) 697-706	有	2020/02/01

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築無し。



### 7.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

#### [テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	永塚公彬*、 吉田昇一郎*、 土谷敦岐**、 中田一博*	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	摩擦重ね接合による炭素繊維強化熱可塑性樹脂とアルミニウム合金の直接異材接合	一般社団法人 溶接学会 平成 26 年度秋季全国大会	2014/9/11
2	永塚公彬*、 吉田昇一郎*、 土谷敦岐**、 中田一博*	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	Effect of tool rotation speed on the dissimilar materials joint characteristics of carbon fiber reinforced thermoplastic and aluminum alloy by friction lap joining	YPIC2014	2014/9/17-20
3	永塚公彬*、 田中宏宜*、 土谷敦岐**、 中田一博*	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	摩擦重ね接合によるアルミニウム合金と樹脂・CFRP の直接異材接合	溶接学会 第 229 回溶接法研究委員会	2015/1/28
4	永塚公彬* 肖伯律* 中田一博* 土谷敦岐**	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	Dissimilar materials joining of aluminum alloy to polymers and carbon fiber reinforced thermoplastic by friction lap joining	The 68th IIW Annual Assembly(IIW2015)	2015/6/28-7/3
5	永塚公彬* 田中宏宜* 中田一博* 土谷敦岐**	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	アルミニウム合金/炭素繊維強化熱可塑性樹脂の摩擦重ね接合継手強度に及ぼすシランカップリング処理の影響	溶接学会 平成 27 年度秋季全国大会	2015/9/2-4
6	土谷敦岐	東レ株式会 社	Direct joining of carbon-fiber-reinforced plastic to an aluminum alloy using friction lap joining	第 14 回日欧複合材料会議	2015/9/18
7	永塚公彬* 中田一博* 土谷敦岐**	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	Al 合金と樹脂・CFRP の摩擦重ね接合性に及ぼす材料因子の影響	溶接学会 第 111 回軽構造接合加工研究委員会	2015/11/24

8	永塚公彬* 肖伯律* 中田一博* 土谷敦岐**	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社	摩擦重ね接合法による Al 合金 と炭素繊維強化熱可塑性樹脂の 異材接合	金属学会 2016 年春期 (第 158 回)講演大会	2016/3/23-25
9	永塚公彬* 呉利輝* 中田一博* 土谷敦岐** 山岡弘人***	*大阪大学 接合科学研 究所 **東レ株式 会社 ***株式会 社 IHI	ロボット摩擦重ね接合法による 金属/CFRP の直接異材接合	(一社) 溶接学会 平 成 28 年度秋季全国大 会	2016/9/14-16
10	永塚公彬*	*大阪大学 接合科学研 究所	金属、樹脂・CFRP、セラミッ クスの異種材料接合	(一社) 溶接学会 若 手会員の会 研究会	2016/11/10
11	永塚公彬*	*大阪大学 接合科学研 究所	摩擦攪拌接合法を中心とした異 種材料の接合の最新の動向	とやま高機能素材研 究会 第 6 回マルチマ テリアル WG	2016/12/22

[テーマ番号 02] 残留  $\gamma$  相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	三浦拓也、上 路林太郎、藤 井英俊、村上 俊夫、小橋泰 三	大阪大学、 神戸製鋼 所	低合金 TRIP 鋼の摩擦攪拌接合 部の微細組織形成挙動	溶接学会平成 27 年 度春季全国大会	2015/04/23
2	生田明彦、藤 井英俊、村上 俊夫	近畿大学、 大阪大学、 神戸製鋼 所	摩擦攪拌点接合用ツールの摩擦 攪拌接合への適用	溶接学会平成 28 年 度春季全国大会	2016/9/
3	生田明彦、藤 井英俊、村上 俊夫	近畿大学、 大阪大学、 神戸製鋼 所	7. 鉄鋼用摩擦攪拌接合ツールの 各部形状の役割	溶接学会平成 29 年 度春季全国大会	2017/9/11

4	孫玉峰、藤井英俊、村上俊夫	大阪大学、神戸製鋼所	高強度 TRIP 鋼板の摩擦攪拌接合	溶接学会平成 29 年度春季全国大会	2017/9/12
5	村上俊夫	神戸製鋼所	自動車用超ハイテンに関する高機能化の取組み	日本鉄鋼協会 九州支部秋季講演大会	2019/10/11
6	渡邊未来、宮本吾郎、古原忠、小林康浩（参考：ISMA 担当外）	東北大学、京都大学	Effects of prior austenite grain size on microstructure of bainite and retained austenite in TRIP steel	鉄鋼協会秋季講演大会	2020/2/25
7	渡邊未来、宮本吾郎、古原忠、小林康浩（参考：ISMA 担当外）	東北大学、京都大学	TRIP 鋼のベイナイト＋残留オーステナイト組織に及ぼす母相粒径の影響	鉄鋼協会秋季講演大会	2019/9/12
8	林杉、東野行広、奥田浩司、佐藤和史、松本克史	京都大学、神戸製鋼所	Al/Al-Zn 粗結晶積層材料の組成傾斜領域における組織解析	金属学会第 165 回秋季講演大会	2019/9/12
9	林杉、奥田浩司、松本克史	京都大学、神戸製鋼所	アルミニウム複合線材中の名の組織分布のトモグラフィーによる解析法の検討	若手研究者・院生による研究発表会（軽金属学会関西支部）	2019/12/23

### [テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Funikazu Miyasaka	大阪大学	Numerical simulation for fluid flow around a tool of FSW	The 4th East Asia Symposium on Technology of Welding & Joining, Xi'an, China, 口頭発表	2013/9/3
2	Yurika Miyake, Fumikazu Miyasaka, Shuhei Matsuzawa, Shunta Muraio, Kenta Mitsufuji, Shinnosuke Ogawa	大阪大学	Development of FSW simulation model-effect of tool shape on plastic flow	TMS2015, Orland, USA, ポスター発表	2015/03/16

3	Miyano Yasuyuki Ueji Rintaro Fujii Hidetoshi	大阪大学	Microstructure and Mechanical Properties of Friction Stir Welded Joints of Medium Carbon Steels	10th Friction Stir Welding Symposium	2015/05/22
4	宮野泰征 神谷修 大久保療 上路林太郎 藤井英俊	秋田大学 大阪大学	中炭素鋼（S45C）摩擦攪拌接合継手の組織と機械的特性に及ぼす影響	第26回溶接・接合研究会	2015/07/18
5	宮野泰征 上路林太郎 藤井英俊	秋田大学 大阪大学	摩擦攪拌接合により得られる中炭素鋼継手の組織と機械的特性	一般社団法人日本溶接学会平成26年度秋季全国大会	2015/09/11
6	Miyano Yasuyuki Ueji Rintaro Osamu kamiya Ryou Okubo Fujii Hidetoshi	秋田大学 大阪大学	Effect of Heat Input on Microstructure and Hardness of Friction Stir Welded Joints of Middle Carbon Steel	The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation (Visual-JW 2014)	2015/12/28
7	古迫 誠司 児玉 真二 宮崎 康信	新日鐵住金	アークスポット溶接された高強度薄鋼板の継手強度（第5報）	一般社団法人日本溶接学会平成25年度秋季全国大会	2013/9/3
8	古迫 誠司 児玉 真二 泰山 正則 田川 哲哉	新日鐵住金 名古屋大学	アークスポット溶接された高強度鋼板継手の疲労強度（第1報）	一般社団法人日本溶接学会平成27年度春季全国大会	2015/4/23
9	古迫 誠司 児玉 真二 泰山 正則 宮崎 康信	新日鐵住金	アークスポット溶接による高強度鋼板の継手強度向上	鉄鋼協会 第170回秋季講演大会 接合・結合フォーラム 溶接接合プロセスの高効率化	2015/9/17
10	古迫 誠司 徳永 仁寿 泰山 正則	新日鐵住金	アークスポット溶接による中高炭素鋼ハット部材の衝撃吸収特性向上	一般社団法人日本溶接学会平成28年度秋季全国大会	2016/9/14

11	Seiji Furusako Masatoshi Tokunaga Masanori Yasuyama	Nippon Steel & Sumitomo Metal Corp.	Improvement of crashworthiness in a hat-shaped component made of 0.44% carbon steel through arc spot welding	SAE World Congress Experience (WCX 17)	2017/4/6
----	---	-------------------------------------	--	--	----------

**[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発**

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	森貞好昭, 藤井英俊, 雷哲, 松下宗生, 池田倫正	大阪大学 接合科学研究所, JFE スチール株式会社	Clarification of Material Flow and Defect Formation during Friction Stir Welding by X-ray Radiography	11 <sup>th</sup> International Symposium on Friction Stir Welding	2016/5/17-19
2	雷哲, 森貞好昭, 藤井英俊, 松下宗生, 池田倫正	大阪大学 接合科学研究所, JFE スチール株式会社	摩擦攪拌接合における鋼の流動挙動に及ぼす炭素含有量の影響	溶接学会平成27年度 秋季全国大会	2015/09/03
3	藤井英俊, 雷哲, 森貞好昭, 松下宗生, 池田倫正	大阪大学 接合科学研究所, JFE スチール株式会社	高輝度X線透過システムを用いた鋼板FSWの材料流動挙動の解明	鉄鋼協会平成27年度 秋季講演大会	2015/09/16
4	谷口公一, 高田充志, 松下宗生, 池田倫正, 藤井英俊	JFE スチール株式会社, 大阪大学 接合科学研究所	鋼板のFSWにおける接合ツール負荷および接合部特性に及ぼす予熱の影響	溶接学会平成28年度 秋季全国大会	2016/9/15

**[テーマ番号 05] アルミニウム／異種材料の点接合技術**

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	田中耕二郎 西口勝也 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上	鋼板/アルミ異材抵抗スポット溶接の継手強度に及ぼす鋼板めつき種の影響	軽金属学会第 128 回 春期大会	2015/05/16
2	小川裕樹 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 マツダ(株)	摩擦攪拌点接合によるアルミニウム合金/CFRP 異材接合継手の疲労強度評価	日本材料学会 第 64 期通常総会・学術講演会	2015/05/24

3	曙紘之	広大	摩擦攪拌点接合によるアルミニウム合金/CFRP 異材接合継手の疲労強度評価	日本機械学会 M&M2015 材料力学 カンファレンス・講演会	2015/11/23
4	菅田淳	広大	摩擦攪拌技術を応用したアルミニウム合金/CFRP 異材接合体の疲労強度評価	日本材料学会 九州支部 第2回学術講演会	2015/12/12
5	小川裕樹 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 マツダ(株)	アルミニウム合金/CFRP 異種材料間における摩擦攪拌点接合継手の疲労強度評価	日本材料学会 第65期学術講演会	2016/05/28
6	山形祐樹 Lu,Xi, 関口悠 佐藤千明	東工大 同上 同上 同上	Experimental Investigation of Mode I Fracture Toughness of Adhesively Bonded Joints under Impact Loading Conditions Using a High-speed Camera	The 6th asian conference on adhesion	2016/06/17
7	小川裕樹 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 マツダ(株)	Al 合金/CFRP 異材 FSSW 継手の疲労特性に及ぼす Al 合金表面に付与した官能基の影響	日本機械学会 2016年度年次大会	2016/09/11
8	大石郁 羽原雄太 大田耕平	県立総合 技研 同上 同上	摩擦攪拌点接合によるアルミニウム合金とCFRPの異材接合	平成28年度 溶接学会秋季全国大会 (ポスター発表)	2016/09/14
9	熊一達 小川裕樹 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 同上 マツダ(株)	Al 合金/CFRP 摩擦攪拌点接合継手の疲労特性に及ぼす Al 合金に付与した表面処理の影響	日本機械学会 M&M2016 材料力学 カンファレンス	2016/10/08
10	山形祐樹 関口悠 佐藤千明	東工大 同上 同上	衝撃負荷下における構造用接着剤のモードI破壊じん性の評価	日本機械学会 M&M 講演会	2016/10/08
11	高見明秀	マツダ(株)	マツダにおける異種材料接合技術の取組み	[関西] 高機能素材 ワールド専門技術セミナー	2016/10/05
12	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化とアルミニウムの適用	H28年度自動車の アルミ化技術講習会 特別講演	2016/11/29

13	菅田淳	広大	AI/CFRP 異材 FSSW 接合継手の疲労強度評価	広島大学革新的ものづくり研究拠点 平成 28 年度シンポジウム	2017/03/21
14	小川裕 熊一達 曙紘之 加藤昌彦 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 同上 マツダ(株)	FATIGUE PROPERTIES OF JOINTS PRODUCED FRICTION STIR SPOT WELDING	14th International Conference on Fracture (ICF 14)	2017/06/18
15	杉本幸弘 田中耕二郎 西口勝也	マツダ(株) 同上 同上	自動車のマルチマテリアル化と異材接合技術	平成 29 年度溶接学会春季全国大会 フォーラム	2017/04/20
16	杉本幸弘	マツダ(株)	異材接合の自動車分野への適用	溶接接合工学振興会 セミナー	2017/10/25
17	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化と異材接合技術	富山県工業技術センター主催「とやま高機能素材研究会」	2017/10/27
18	西口勝也 田中耕二郎 森田泰博 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上 同上	アルミニウム/CF-PP の摩擦攪拌点接合強度に及ぼす接合条件の影響	軽金属学会 第 133 回秋期大会	2017/11/04
19	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化とアルミニウムの適用	アルミニウム協会主催「アルミニウム技術研修会」	2017/11/07, 13, 14
20	田中耕二郎 杉本幸弘 西口勝也	マツダ(株) 同上 同上	鋼板/アルミ異材抵抗スポット溶接技術の開発	溶接学会 第 119 回 軽構造接合加工研究委員会	2017/11/29
21	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化と異材接合技術	マグネシウム協会 平成 29 年度 第 7 回 技術講演会	2018/01/26
22	西口勝也 田中耕二郎 森田泰博 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上 同上	アルミニウム/CF-PP の摩擦攪拌点接合技術	日本金属学会・日本鉄鋼協会中国四国支部材質制御研究会	2018/01/26
23	杉本幸弘	マツダ(株)	車体のマルチマテリアル化とその要素技術	日本鑄造工学会 東海支部 鑄造先端プロセス研究部会	2018/02/23
24	西口勝也	マツダ(株)	アルミニウムと CFRP の摩擦攪拌点接合技術	自動車技術会 材料部門委員会	2018/04/06

25	西口勝也 田中耕二郎 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上	アルミニウム/異種材料の点接合技術	溶接学会平成30年度春季全国大会オーガナイズドセッション	2018/04/26
26	小川裕樹 曙紘之 菅田淳	広大 同上 同上	Al合金/CFRP異材 FSSW 接合継手の疲労強度に関する接合条件の最適化	日本材料学会第67期通常総会・学術講演会	2018/05/25
27	杉本幸弘	マツダ(株)	アルミニウムと異種材料の点接合技術	日本塑性加工学会 接合・複合分科会	2018/06/15
28	杉本幸弘	マツダ(株)	車体のマルチマテリアル化とその要素技術	技術士会中国本部	2018/07/14
29	杉本幸弘	マツダ(株)	摩擦熱によるアルミニウムとCFRPの異種材料接合	クルマの軽量化技術展「軽量化革新フォーラム2018名古屋」	2018/09/06
30	小川裕樹 曙紘之 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 マツダ(株)	Effect of Welding Parameters on Fatigue Strength of Joints Produced Friction Stir Spot Welding	2nd International Conference on Structural Integrity and Durability	2018/10/02
31	西口勝也 田中耕二郎 杉本幸弘	マツダ(株) 同上 同上	アルミニウム/CFRPの異種材料点接合技術	自動車技術会 秋期講演大会	2018/10/17
32	杉本幸弘	マツダ(株)	アルミニウムと異種材料の点接合技術	にいがた産業創造機構 先進的金型研究会	2018/10/23
33	杉本幸弘	マツダ(株)	アルミニウムと異種材料の点接合技術	溶接協会 溶接・接合プロセス研究委員会	2018/11/13
34	高見明秀	マツダ(株)	マツダにおける異材材料接合技術の取組み	「第2回 接着・接合 EXPO」	2018/12/07
35	杉本幸弘	マツダ(株)	アルミニウムと異種材料の点接合技術	クルマの軽量化技術展「軽量化革新フォーラム2019東京」	2019/01/18
36	中原文弥 小川裕樹 曙紘之 菅田淳 田中耕二郎	広大 同上 同上 同上 マツダ(株)	摩擦攪拌点接合による Al合金/CFRP 異種接合継手の変動荷重下に対する疲労強度評価	日本材料学会 第68期通常総会・学術講演会	2019/05/25



37	田中耕二郎 杉本幸弘 西口勝也 小川祐樹	マツダ(株) 同上 同上 広大	アルミ/樹脂摩擦点接合の接合強度に及ぼすアルミ表面処理の影響	自動車技術会 秋期講演大会	2019/10/9
38	杉本幸弘	マツダ(株)	車体のマルチマテリアル化とその要素技術	東北地域ものづくり セミナー	2019/10/21
39	杉本幸弘	マツダ(株)	車体のマルチマテリアル化とその要素技術	軽金属学会 第113 回シンポジウム	2019/11/29
40	杉本幸弘	マツダ(株)	自動車のマルチマテリアル化と異材接合技術	産総研 構造材料シ ンポジウム	2020/02/18

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	大橋 良司 小林 良孝 三宅 将弘 福田 拓也 津田 圭一 内海 慶春 泰山 正則	川崎重工業 (株) 住友電気工 業(株) 新日鐵住金 (株)	鋼の摩擦攪拌点接合 (FSSW) 技術	第318回塑性加工シンポ ジウム	2016/2/24
2	宮崎 博香 内海 慶春 津田 圭一 大橋 良司 泰山 正則	住友電気工 業(株) 川崎重工業 (株) 新日鐵住金 (株)	鋼の摩擦攪拌点接合における 超硬合金ツールの物理特性と 損傷の関係	粉体粉末冶金協会平成 28年度春季大会	2016/5/24
3	宮崎 博香 内海 慶春 津田 圭一 大橋 良司 泰山 正則	住友電気工 業(株) 川崎重工業 (株) 新日鐵住金 (株)	鋼の摩擦攪拌点接合における 超硬合金ツールの物理特性と 損傷の関係 (第2報)	粉体粉末冶金協会平成 28年度秋季大会	2016/11/10
4	大橋 良司 内海 慶春 徳永 仁寿	川崎重工業 (株) 住友電気工 業(株) 新日鐵住金 (株)	超高張力鋼板への摩擦攪拌点 接合適用技術の開発	(一社)溶接学会 軽構造接合加工研究委 員会	2016/6/9
5	大橋 良司 津田 圭一 泰山 正則	川崎重工業 (株) 住友電気工 業(株) 新日鐵住金 (株)	進展する超高張力鋼板の摩擦 攪拌点接合技術	日刊工業新聞社 モノづくり日本会議	2016/10/6

6	大橋良司 村松良崇 津田圭一 内海慶春 泰山正則	川崎重工業株式会社 川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	摩擦攪拌点接合技術の最新動向	第1回 接着・接合EXPO	2017/4/5
7	徳永仁寿 西畑ひとみ 泰山正則 小林良崇 大橋良司 内海慶春	新日鐵住金株式会社 新日鐵住金株式会社 新日鐵住金株式会社 川崎重工業株式会社 川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社	摩擦攪拌点接合された中高炭素高強度鋼ハット部材の衝撃吸収特性	溶接学会 平成 29 年度秋季全国大会	2017/9/11
8	小林良崇	川崎重工業株式会社	摩擦攪拌点接合によるアルミニウム合金および鋼/アルミニウム合金の接合	軽金属学会関西支部シンポジウム	2017/9/15
9	大橋良司	川崎重工業株式会社	超ハイテン鋼およびアルミニウム合金/鋼の異材接合における摩擦攪拌点接合技術の最新動向	S&T出版	2017/11/10
10	内海慶春 宮崎博香 津田圭一 大橋良司 徳永仁寿	住友電気工業株式会社 住友電気工業株式会社 住友電気工業株式会社 川崎重工業株式会社 新日鐵住金株式会社	Correlation between physical properties and damage of cemented carbide tool in Friction Stir Spot Welding of ultra-high tensile strength steel sheets.	JSPM International Conference on Powder and Powder Metallurgy	2017/11/8

[テーマ番号 07] 鋼材／CFRP 等樹脂材料の接合技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	北川大喜*、永塚公彬*、山岡弘人**、中田一博*	*大阪大学 **IHI	摩擦重ね接合による鉄鋼材料／樹脂の直接異材接合	溶接学会平成 26 年度秋季大会	2014/09/11
2	北川大喜、三輪剛、永塚公彬、中田一博	大阪大学	Dissimilar Direct Joining of SUS304/CFRTP by Friction Lap Joining	Visual JW 2014	2014/11/27
3	三輪剛、北川大喜、永塚公彬、中田一博	大阪大学	Effect of Joining Speed on Formation of SUS304 / Polyamide 6 Joint by Friction Lap Joining	Visual-JW 2014	2014/11/27
4	内藤公喜	物質・材料研究機構	炭素繊維の構造、表面状態と強度、密着性評価	炭素繊維の表面特性とマトリックス樹脂との含浸性向上セミナー	2014/04/24
5	K. Naito	物質・材料研究機構	Interfacial Shear Strength of Carbon Nanotubes Grafted Carbon Fiber/Epoxy	16th European Conference on Composite Materials (ECCM16)	2014/06/26
6	内藤公喜	物質・材料研究機構	炭素繊維の特徴、強度と樹脂との密着性評価	炭素繊維/樹脂界面の制御と強度評価セミナー	2014/11/14
7	内藤公喜	NIMS	炭素繊維の構造、表面状態と強度、密着性評価	CFRP の繊維／樹脂界面制御と成形加工技術、技術情報協会、pp.9-19	2015/5/1
8	佐藤拓海 松岡敬 平山朋子 内藤公喜	同志社大 同志社大 同志社大 NIMS	SiC ナノ粒子を添加した炭素繊維強化複合材料の摩擦摩耗特性の把握	トライボロジー会議 2015 春姫路	2015/5/27
9	三輪剛士 北川大喜 永塚公彬 中田一博 山岡弘人	阪大    IHI	摩擦重ね接合によるステンレス鋼と炭素繊維強化熱可塑性樹脂との異材接合	溶接学会 平成 27 年度秋季全国大会	2015/09/02-04
10	肖伯律 三輪剛士 北川大喜 永塚公彬 中田一博 山岡弘人	阪大    IHI	摩擦重ね接合によるステンレス鋼とポリアミド 6 との異材接合	溶接学会 平成 27 年度秋季全国大会	2015/09/02-04

11	T. Sato, K. Naito, T. Matsuoka, T. Hirayama	Doshisha University, NIMS	Friction and Wear Properties of High Modulus Pitch-based Carbon Fiber Reinforced Plastics with SiC Nanoparticles	10th International Conference on Composite Science and Technology (ICCST/10)	2015/9/2
12	H. Oguma, K. Naito	NIMS	Tensile Properties of Novel Carbon/Glass Hybrid Thermoplastic Composite Rods for Tendon	LIMAS2015	2015/11/9
13	内藤公喜	NIMS	炭素繊維の表面改質及び界面 特性評価と複合材料特性の向 上効果	CFRP 成形における 材料設計・含浸性と その制御セミナー	2016/ 5/16
14	Y. Tanaka K. Naito H. Kakisawa	NIMS	Damage evolution in titanium- CFRP hybrid laminates during fatigue and strain measurement at the interface	PRICM9	2016/ 8/ 4
15	永塚 公彬 呉 利輝 中田 一博 土谷 敦岐 山岡 弘人	阪大 東レ IHI	ロボット摩擦重ね接合法によ る金属／CFRP の直接異材接 合	(一社) 溶接学会 平 成 28 年度秋季全国 大会	2016/9/14-16
16	Tsuyoshi MIWA Daiki KITAGAWA Kimiaki NAGATSUKA Kazuhiro ITO Kazuhiro NAKATA Hiroto YAMAOKA	Osaka Univ.        IHI	Dissimilar Joint Formation of SUS304 / CFRTP by Friction Lap Joining	The International Symposium on Visualization in Joining & Welding Science through Advanced Measurements and Simulation (Visual- JW2016)	2016/10/17-18
17	K. Naito, H. Oguma, H.B. Kim	NIMS	Lap Shear Strength of Similar and Dissimilar Adherends Bonded with Two-part Epoxy Adhesive	ACCM10	2016/10/16
18	永塚公彬	阪大	金属、樹脂・CFRP、セラミッ クスの異種材料接合	溶接学会 若手会員 の会 研究会	2016/11/10
19	内藤公喜	物質・材料 研究機構	NIMSでの接着接合に関わる力 学特性評価について	第2回接着材料クラ スター会議	2017/ 2/ 2
20	内藤公喜	物質・材料 研究機構	NIMSでの接着研究の取り組み	第1回接着強度に関 する勉強会	2017/ 2/ 3
21	内藤公喜	物質・材料 研究機構	接着継ぎ手の静的および疲労 き裂進展特性について（招待講 演）	日本学術振興会産学 協力研究委員会一接 合界面創成技術第 191委員会	2017/4/25

22	内藤公喜	物質・材料 研究機構	複合材接着構造の疲労	第7回SIP「革新的 構造材料コロキウム 」	2017/6/30
23	内藤公喜	物質・材料 研究機構	複合材料および複合材料を用 いた接着継ぎ手の耐久性評価 (招待講演)	石川県次世代産業育 成講座・新技術セミ ナー	2017/11/2
24	内藤公喜	物質・材料 研究機構	接着接合部の疲労耐久性とそ の評価法	接着・接合技術コン ソーシアム 平成29 年度第一回耐久性・ 分析WG	2018/1/19

### [テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	佐藤裕	東北大	鋼の摩擦攪拌接合過程における Co 基合金ツールの摩耗抑制因 子	溶接学会平成 26 年 度春季全国大会	2014/04/23
2	佐藤裕	東北大	Tool material factors for suppression of wear in Co-based alloy tool during friction stir welding of 0.45C steel	10th International Symposium on Friction Stir Welding	2014/05/20
3	薄田真一	東北大	組織制御による Co 基合金摩擦 攪拌接合ツールの高性能化	溶接学会平成 26 年 度秋季全国大会	2014/09/10
4	佐藤裕	東北大	Wear behavior of cobalt-based alloy tool during friction stir welding of ferritic steel	The 9th International Forum on Advanced Materials Science and Technology	2014/12/01
5	佐藤裕	東北大	Performance enhancement of Co- based alloy tool for friction stir welding of ferritic steel	TMS 2015	2015/03/16
6	佐藤裕	東北大	Microstructure modification of cobalt-based superalloy tool to suppress wear during friction stir welding of steels	2nd International Conference on Friction Based Processes	2015/09/15
7	佐藤裕	東北大	Wear behavior and suppression during friction stir welding of ferritic steel in cobalt-base superalloy tool	The 4th International Conference on Scientific and Technical Advances on Friction Stir Welding and Processing	2015/10/01
8	仲沢達也	田中貴金 属工業株 式会社	鉄鋼のFSWにおけるIr添加Ni 基合金ツールの耐久性	溶接学会平成 27 年 度秋季全国大会	2015/09/03

9	仲沢達也	田中貴金 属工業株 式会社	高温特性に優れた Ir 添加 Ni 基 超合金の開発	日本金属学会 2015 年秋期(第 157 回)講 演大会	2015/09/16
10	杉本一等	日立製作 所	Co 基合金ツールによる Ti-6Al- 4V 合金の摩擦攪拌接合部のミ クロ組織と強度特性	溶接学会平成 27 年 度秋季全国大会	2015/09/03
11	佐藤裕	東北大	Wear of cobalt-based alloy tool during friction stir welding of Ti- 6Al-4V alloy	11th International Symposium on Friction Stir Welding	2016/05/19
12	佐藤裕	東北大	Life prolongation of cobalt-based alloy tool during friction stir welding of medium carbon steel via microstructure modification	69th IIW Annual Assembly and International Conference	2016/07/13
13	佐藤裕	東北大	Development of new tool materials for friction stir welding of steels	2016 International Seminar on Advanced Manufacturing and Welding	2016/08/13
14	Tatsuya Nakazawa et al.	Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K.	Performance of iridium containing nickel base superalloy tool for friction stir welding of Ti-6Al-4V alloy	11 <sup>th</sup> International Symposium on Friction Stir Welding	2016/05/16~19
15	Kunihiro Tanaka et al.	Tanaka Kikinzoku Kogyo K.K.	Feasibility of Iridium Containing Nickel Based Superalloy Tool to Friction Stir Spot Welding of High Strength Steel	RMW12 The 12th Workshop on Reactive Metal Processing	2017/03/03
16	平野聡、他	日立製作 所	FSW による Ti-6Al-4V 合金継 手の機械的特性	溶接学会平成 29 年 度秋季全国大会	2017/09/11
17	セルゲイ ミ ロノフ、他	東北大	TRIP 鋼のマイクロ組織と微小硬 さに及ぼす摩擦攪拌接合の影響	溶接学会平成 29 年 度秋季全国大会	2017/09/12

#### [テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	若林千智、泰山正則、児玉真二 重藤暁津 香川豊	新日鐵住金 国立研究 開発法人 物質・材 料研究機 構 東京大学	水和物架橋低温接合による異 種金属接合技術の検討	溶接学会秋季全国大 会	2015/9/4

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	黒岩良祐*、 青木祥宏*、 藤井英俊*、 村山元**、 泰山正則**	*大阪大学 **新日鐵 住金	中炭素鋼の線形摩擦接合	溶接学会平成 28 年度春 季全国大会、講演番号 205	2016/04/12
2	黒岩良祐*、 青木祥宏*、 藤井英俊*、 村山元**、 泰山正則**	*大阪大学 **新日鐵 住金	Linear Friction Welding of medium carbon steel	10th International Friction Stir Welding Symposium	2016/05/20
3	牧野滉平*、 宮野泰征*、 神谷修*、 上路林太郎 ** 泰山正則*** 藤井英俊**	*秋田大学 **大阪大 学 ***新日鐵 住金	中炭素鋼 (S55C) 摩擦攪拌 接合 継手の機械的特性に及 ぼす入熱量影響	一般社団法人 溶接学会 東北支部 第 28 回溶 接・接合研究会	2016/07/22
4	光藤健太 宮坂史和	大阪大学	離散要素法による摩擦攪拌接 合の数値解析	溶接法研究委員会	2016/08/02
5	家下輝也*、 柴原正和*、 生島一樹*、 宮坂史和**	*大阪府立 大学 **大阪大 学	摩擦攪拌接合(FSW)に関する 力学シミュレーション手法の 確立	溶接学会平成 28 年度秋 季全国大会、ポスター 番号 P19	2016/09/14
6	森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	三次元可視化による FSW 材 料流動挙動の解明	溶接学会平成 28 年度秋 季全国大会、講演番号 218	2016/09/15
7	黒岩良祐*、 青木祥宏*、 藤井英俊*、 村山元**、 泰山正則**	*大阪大学 **新日鐵 住金	薄板鋼板の線形摩擦接合	溶接学会平成 28 年度秋 季全国大会、講演番号 245	2016/09/16
8	青木祥宏、 黒岩良祐、 藤井英俊	大阪大学	線形摩擦接合におけるバリ生 成	溶接学会平成 28 年度秋 季全国大会、講演番号 246	2016/09/16
9	生田明彦*、 藤井 英俊** 村上 俊夫 *** 小橋 泰三*	*近畿大学 ** 大阪大 学 ***神戸製 鋼所	摩擦攪拌点接合用ツールの摩 擦攪拌接合への適用	溶接学会平成 28 年度秋 季全国大会、講演番号 242	2016/09/16

10	牧野滉平*、 宮野泰征*、 神谷修*、 上路林太郎 ** 泰山正則*** 藤井英俊**	*秋田大学 **大阪大 学 ***新日鐵 住金	JIS-S55C 摩擦攪拌接合継手 の機械的特性に関する研究	日本機械学会 東北支部 第 52 期秋季講演	2016/09/17
11	黒岩良祐*、 青木祥宏*、 藤井英俊*、 村山元**、 泰山正則**	*大阪大学 **新日鐵 住金	炭素鋼の低温線形摩擦攪拌接 合	日本鉄鋼協会 第 172 回秋季講演大会	2016/09/22
12	黒岩良祐*、 青木祥宏*、 藤井英俊*、 村山元**、 泰山正則**	*大阪大学 **新日鐵 住金	Application of Linear Friction Welding to a Thin Carbon Steel Plate	10th International Conference on Trends in Welding Research & 9th International Welding Symposium of Japan Welding Society (9WS)	2016/10/14
13	光藤健太 宮坂史和	大阪大学	Numerical Analysis of FSW Employing Discrete Element Method	TMS2017	2017/02/27
14	和田拓也*、 森貞好昭*、 藤井英俊*、 松下宗生 **、 池田倫正**	*大阪大学 **JFE ス チール	摩擦攪拌接合中の材料流動挙 動に及ぼすレーザ予熱の影響	溶接学会平成 29 年度春 季全国大会	2017/04/19
15	家下輝也*、 柴原正和*、 生島一樹*、 宮坂史和**	*大阪府立 大学 **大阪大 学	粒子法と有限要素法を用いた FSW 力学解析手法の構築	溶接学会平成 29 年度春 季全国大会	2017/04/20
16	和田拓也、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	Effect of Laser-preheating on Material Flow during Friction Stir Welding	2017 International Congress on Welding, Additive Manufacturing and associated non- destructive testing, Metz, France	2017/05/17
17	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	摩擦攪拌接合プロセスの可視 化	CAVE 研究会	2017/06/22
18	光藤健太、 宮坂史和	大阪大学	A Numerical Calculation of FSW process for stainless steel	69th International Institute of Welding Annual Assembly and International Conference	2017/06/27



19	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	Development of Numerical Model for Friction Stir Welding by Meshless Method	Fimpart2017	2017/07/10
20	光藤健太、 宮坂史和	大阪大学	ステンレス鋼に対するFSW過程の数値解析	溶接法研究委員会	2017/08/08
21	和田拓也、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	レーザ予熱摩擦攪拌接合の攪拌部形成機構	日本鉄鋼協会 第174回 秋季講演大会	2017/09/06
22	和田拓也*、 森貞好昭*、 藤井英俊*、 松下宗生**、 池田倫正**	*大阪大学 **JFEスチール	レーザ予熱摩擦攪拌接合の攪拌部形成機構	溶接学会平成29年度秋季全国大会	2017/09/11
23	森貞好昭*、 和田拓也*、 藤井英俊*、 松下宗生**、 池田倫正**	*大阪大学 **JFEスチール	高輝度X線透過装置を用いたFe-Al異材摩擦攪拌接合の直接観察	溶接学会平成29年度秋季全国大会	2017/09/11
24	生田明彦*、 藤井英俊**、 村上俊夫***	*近畿大学 **大阪大学 ***神戸製鋼所	鉄鋼用摩擦攪拌接合ツールの各部形状の役割	溶接学会平成29年度秋季全国大会	2017/09/11
25	孫玉峰*、 森貞好昭*、 藤井英俊*、 村上俊夫**	*大阪大学 **神戸製鋼所	高強度中炭素鋼版の摩擦攪拌接合	溶接学会平成29年度秋季全国大会	2017/09/12
26	松下宗生*、 高田充志*、 谷口公一*、 池田倫正*、 藤井英俊**	*JFEスチール **大阪大学	高周波誘導加熱を用いた予熱プロセスによる薄鋼板FSWの高速化	溶接学会平成29年度秋季全国大会	2017/09/12
27	家下輝也*、 柴原正和*、 生島一樹*、 宮坂史和**	*大阪府立大学 **大阪大学	Construct of Friction Stir Welding simulation method by Particle method and FEM	7 <sup>th</sup> International Conference on Welding Science and Engineering (WSE2017)	2017/10/19
28	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	A numerical model of FSW process for ferrous material	7 <sup>th</sup> International Conference on Welding Science and Engineering (WSE2017)	2017/10/20

29	李承俊、 孫玉峰、 藤井英俊	大阪大学	Stacking-fault energy, mechanical twinning and strain hardening of Fe-18Mn-0.6C-(0, 1.5) Al twinning-induced plasticity steels during friction stir welding	ICFP2017,Osaka,Japan	2017/11/23
30	孫玉峰*、 藤井英俊*、 村上俊夫**	*大阪大学 **神戸製 鋼所	Friction stir welding of 1.5GPa high strength TRIP steels	ICFP2017,Osaka,Japan	2017/11/23
31	尹盛煜、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	Effect of Process Parameters on Linear Friction Welding of Medium Carbon Steel Plates	ICFP2017,Osaka,Japan	2017/11/23
32	宮野泰征*、 孫玉峰**、 藤井英俊**、 、 片田康行*** 、 神谷修***	*秋田大学 **大阪大 学 ***NIMS	Mechanical properties and microstructure of friction stir butt welds of high nitrogen-containing austenitic stainless steel	ICFP2017,Osaka,Japan	2017/11/23
33	家下輝也*、 柴原正和*、 生島一樹*、 宮坂史和**	*大阪府立 大学 **大阪大 学	粒子法と有限要素法を用いたFSW力学解析手法の構築	溶接構造シンポジウム	2017/12/05
34	劉小超、 孫玉峰、 柳楽知也、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	液体CO <sub>2</sub> 急速冷却によるCu-30Znの摩擦攪拌接合における微細組織形成の解明	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/24
35	家下輝也*、 生島一樹*、 柴原正和*、 宮坂史和**	*大阪府立 大学、 **大阪大 学	MPS法—FEM連成解析によるFSW力学解析手法の構築	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/25
36	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	純Al薄膜をフィラー材料として用いた純Tiと純Mgの異材摩擦攪拌接合	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/25
37	李承俊*、 孫玉峰*、 潮田浩作*、 藤井英俊*、 韓廷昊** 朴鐸民**	*大阪大学 **忠南大 学校	中Mn鋼の摩擦攪拌接合	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/25

38	青木祥宏、 尹盛煜、 藤井英俊	大阪大学	線形摩擦攪拌接合法の開発	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/26
39	森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	高輝度 X線透過装置を用いた三次元可視化によるFSW材料流動挙の解明	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/26
40	宮垣徹也、 劉恢弘、 釜井正善、 藤井英俊	大阪大学	炭素鋼の大荷重局部変形接合	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/26
41	尹盛煜、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	中炭素鋼板の線形摩擦接合継手特性に及ぼす接合因子の影響	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/26
42	程春、 門井浩太、 鵠田駿、 藤井英俊、 潮田浩作、 井上裕滋	大阪大学	中炭素鋼FSW部のミクロ組織に及ぼす合金元素の影響	溶接学会平成30年度春季全国大会	2018/04/26
43	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Dissimilar friction stir welding of pure Ti and pure Mg using an Al filler material	12th International Symposium on Friction Stir Welding	2018/06/26
44	劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Clarification of Interface Joining Mechanism of Friction Stir Welding by Cu/Cu-10Zn Interfacial Observation	12th International Symposium on Friction Stir Welding	2018/06/27
45	越智真理子、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	Inversion Friction Stir Welding of Steel	12th International Symposium on Friction Stir Welding	2018/06/28
46	柳楽知也、 吳碩、 伍澤西、 藤井英俊	大阪大学	Friction stir welding of developed high tensile strength steel with reduced rare metal	12th International Symposium on Friction Stir Welding	2018/06/28
47	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	Effect of Preheating on FSW Process by Numerical Simulation	THERMEC'2018	2018/07/10
48	李承俊、 孫玉峰、 藤井英俊	大阪大学	Effect of friction stir welding on the stacking-fault energy, mechanical twinning and strain hardening of C-bearing twinning-induced plasticity steels	THERMEC'2018	2018/07/12

49	光藤健太、 宮坂史和	大阪大学	Development of Numerical Model for FSW Dissimilar Material Joining with Particle Method	70th International Institute of Welding Annual Assembly and International Conference	2018/07/18
50	光藤健太、 宮坂史和	大阪大学	粒子法によるFSW異材接合に対する数値計算モデルの開発	溶接学会研究委員会	2018/08/03
51	李承俊、 藤井英俊	大阪大学	Friction stir welding of Fe-17Mn alloy	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
52	程春、 門井浩太、 鴫田駿、 藤井英俊、 潮田浩作、 井上裕滋、 柳楽知也、 青木祥宏	大阪大学	中炭素鋼摩擦攪拌接合部の微細組織と機械的特性の関係	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
53	伍沢西、 柳楽知也、 青木祥宏、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	摩擦攪拌接合したCr-Si炭素鋼の組織と機械的性質	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
54	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊、 永塚公彬、 中田一博	大阪大学	純TiとCFRPの異材摩擦攪拌接合	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
55	アリフィン クスニン、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	厚鋼板のFSWに及ぼす接合条件の影響	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
56	森貞好昭、 和田拓也、 藤井英俊	大阪大学	局部加熱による高炭素鋼攪拌部の組織制御	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
57	越智真理子、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	反転摩擦攪拌接合における接合条件の最適化	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/13
58	B. Vicharapu*, H. Liu*, H. Fujii*, N. Ma**, A. De**	*大阪大学 **IIT Bombay	Effect of plate thickness on tool durability index in FSW of aluminum alloy	溶接学会平成30年度秋季全国大会	2018/09/14

59	劉恢弘、 青木洋、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	Ti-6Al-4V合金/SUS316L鋼の 異材摩擦圧接	溶接学会平成30年度秋 季全国大会	2018/09/14
60	宮垣徹也、 劉恢弘、 釜井正善、 藤井英俊	大阪大学	大荷重局部変形による炭素鋼 の低温接合	溶接学会平成30年度秋 季全国大会	2018/09/14
61	尹盛煜、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	中炭素鋼板の線形摩擦接合継 手における微細組織分布	溶接学会平成30年度秋 季全国大会	2018/09/14
62	青木祥宏、 尹盛煜、 藤井英俊	大阪大学	線形摩擦接合における高品質 継手の作製	溶接学会平成30年度秋 季全国大会	2018/09/14
63	光藤健太、 宮坂史和	大阪大学	数値計算を用いたFSW中の材 料流動に関する一検討	溶接学会平成30年度秋 季全国大会	2018/09/14
64	劉恢弘、 青木洋、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	チタン合金/ステンレス鋼に おける異材摩擦圧接	日本金属学会 2018年 秋期（第163回）講演大 会	2018/09/20
65	宮垣徹也、 劉恢弘、 釜井正善、 藤井英俊	大阪大学	A <sub>1</sub> 点以下での接合を実現する 局部変形を活用した新規接合 法の開発	日本鉄鋼協会 第176回 秋季講演大会	2018/09/20
66	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	Development of a numerical model for dissimilar joining by FSW	MS&T2018	2018/10/15
67	麻寧緒、 島川活志、 永塚公彬、 中田一博	大阪大学	Heat generation and thermal conduction in friction lap spot joining aluminum/plastics	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	2018/11/20
68	柳楽知也*、 劉小超*、 潮田浩作*、 藤井英俊*、 岩本祐一**、 阿野元貴**	*大阪大学 **フルヤ 金属	Microstructural evolution of high purity silver during friction stir welding	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	2018/11/20
69	宮垣徹也、 劉恢弘、 釜井正善、 藤井英俊	大阪大学	Low-temperature joining of carbon steel by large load and localized deformation	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	2018/11/21

70	アリフィン クスニン、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	Effect of tool material on friction stir welding of thick steel plate	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	2018/11/21
71	越智真理子、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	Inversion friction stir welding of steel	4th International Conference “Welding and Failure Analysis of Engineering Materials” (wafa-2018)	2018/11/22
72	山本啓、 段野芳和、 伊藤和博、 三上欣希、 藤井英俊	大阪大学	Direct application of friction stir processing to weld toes of high-strength low-alloy steel joints	2019 TMS Annual Meeting & Exhibition	2019/03/14
73	B. Vicharapu*, H. Liu*, H. Fujii*, N. Ma**, A. De**	*大阪大学 **IIT Bombay	Probing tool durability in stationary shoulder friction stir welding	2019 TMS Annual Meeting & Exhibition	2019/03/14
74	Seung-Joon Lee*, Yufeng Sun*, Hidetoshi Fujii*, Jeongho Han**	*大阪大学 **忠南大 学校	Friction stir welding (FSW) of Medium- Mn Steel	2019 TMS Annual Meeting & Exhibition	2019/03/14
75	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Microstructure and mechanical properties of dissimilar Ti/Mg joint	2019 TMS Annual Meeting & Exhibition	2019/03/14
76	森貞好昭、 和田拓也、 藤井英俊	大阪大学	Friction stir welding of steel with laser melting	2019 TMS Annual Meeting & Exhibition	2019/03/14
77	青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	Low temperature linear friction welding of Ti-6Al-4V alloy	5th Linear Friction Welding Symposium	2019/03/20
78	稲垣拓也、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	Linear friction welding of Ti- 6Al-4V alloy and SUS316L Stainless steel	5th Linear Friction Welding Symposium	2019/03/20

79	伍沢西、 柳楽知也、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Mn-Si炭素鋼の摩擦攪拌接合 における微細組織と機械的性 質の関係	日本鉄鋼協会第177回春 季学生ポスターセッ ション	2019/03/21
80	川久保拓海 、 柳楽知也、 青木祥宏、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	摩擦攪拌接合を前提とした高 C、P添加の耐候性鋼の検討	日本鉄鋼協会第177回春 季学生ポスターセッ ション	2019/03/21
81	柳楽知也、 劉小超、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Cu-30Znにおける摩擦攪拌接 合中の微細組織形成に及ぼす 接合温度の影響	日本金属学会 2019年 春期（第164回）講演 大会	2019/03/21
82	劉恢弘、 藤井英俊	大阪大学	Ti-6Al-4V合金/SUS316L鋼に おける極低回転摩擦圧接	日本金属学会 2019年 春期（第164回）講演 大会	2019/03/21
83	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Ti/Mg 異材継手における微細 組織及び機械的性質に及ぼす Al フィラー材料の影響	溶接学会平成31年度春 季全国大会	2019/04/18
84	B. Vicharapu*, H. Liu*, H. Fujii*, K. Narasaki*, N. Ma**, and A. De**	*大阪大学 **IIT Bombay	Modeling of residual stresses in stationary shoulder friction stir welding	溶接学会平成31年度春 季全国大会	2019/04/18
85	柳楽知也、 劉小超、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	低い積層欠陥エネルギーを有 するfcc 金属における接合温 度が摩擦攪拌接合中の組織形 成に及ぼす影響	溶接学会平成31年度春 季全国大会	2019/04/18
86	川久保拓海、 柳楽知也、 青木祥宏、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	高C、P 添加の摩擦攪拌接合用 耐候性鋼の検討	溶接学会平成31年度春 季全国大会	2019/04/18
87	伍沢西*、 柳楽知也*、 潮田浩作*、 藤井英俊* 宮本吾郎**	*大阪大学 **東北大 学	Mn-Si 炭素鋼の摩擦攪拌接合 部における組織と機械的性質	溶接学会平成31年度春 季全国大会	2019/04/18

88	程春、 門井浩太、 嶋田駿、 藤井英俊、 潮田浩作、 井上裕滋	大阪大学	中炭素鋼摩擦攪拌接合部の微細組織と機械的特性に及ぼす合金元素の影響	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/18
89	古賀将大、 山本啓、 伊藤和博、 三上欣希、 藤井英俊	大阪大学	高強度低合金鋼溶接継手止端部への摩擦攪拌プロセスにおける施工条件と疲労強度改善の関係	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/18
90	劉恢弘、 藤井英俊	大阪大学	チタン合金/ステンレス鋼における極低回転摩擦圧接	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/19
91	青木祥宏、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	線形摩擦接合した中炭素鋼継手の微細組織	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/19
92	稲垣拓也、 青木祥宏、 劉恢弘、 藤井英俊	大阪大学	低温線形摩擦接合によるTi-6Al-4V とSUS316L の異材接合	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/19
93	汪小培、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	両面複動式ツールを用いたマグネシウム合金のフラット摩擦攪拌点接合	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/19
94	高嶋康人、 青木祥宏、 藤井英俊、 南二三吉	大阪大学	SPCC鋼FSW重ね継手の引張せん断強度に及ぼす試験片厚さの影響	溶接学会平成31年度春季全国大会	2019/04/19
95	崔正原、 劉恢弘、 潮田浩作、 藤井英俊、 永塚公彬、 中田一博	大阪大学	摩擦攪拌接合によるチタンとCFRPの異材接合	軽金属学会 第136回春季大会	2019/05/10-14
96	藤井英俊	大阪大学	中高炭素鋼の摩擦接合技術（シームレス接合）	自動車技術会2019年春季大会学術講演会	2019/05/22
97	森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	摩擦攪拌接合時の塑性流動のX線直接観察	自動車技術会2019年春季大会学術講演会	2019/05/22
98	Hidetoshi Fujii	大阪大学	low temperature welding without heat affected zone by linear friction welding	4 <sup>th</sup> International Conference & Exhibition <Aluminium-21/Joining>, Moscow (2019)	2019/06/04-06



99	藤井英俊、 青木祥宏	大阪大学	鉄鋼材料の低温線形摩擦接合	溶接学会軽構造接合加工研究委員会	2019/06/05
100	稲垣拓也、 青木祥宏、 劉恢弘、 藤井英俊	大阪大学	Ti-6Al-4VとSUS316Lの異材線形摩擦接合法の開発	軽金属溶接協会2019年年次講演大会	2019/06/12
101	藤井英俊、 青木祥宏	大阪大学	摩擦接合技術の可視化と低温線形接合による継手効率100%継手の達成	摩擦接合技術協会 2019年度総会、第一回研究会	2019/06/21
102	Hidetoshi Fujii, Yasuhiro Aoki	大阪大学	Low Temperature Linear-Friction-Welding of Steel	IIW, Bratislava, Slovakia.	2019/07/07-12
103	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	A numerical model of FSW lap joint by using particle method	IIW, Bratislava, Slovakia.	2019/07/07-12
104	Kota Kadoi, Chun Cheng, Shun Tokita, Kohsaku Ushioda, Hidetoshi Fujii, Hiroshige Inoue	大阪大学	Effect of Cr and C on Microstructure Evolution of Medium Carbon Steels during Friction Stir Welding Process and their Mechanical Property	7th International Conference on Recrystallization and Grain Growth, (2019), Belgium.	2019/08/08
105	T. Nagira*, X.C. Liu*, K. Ushioda*, Y. Iwamoto**, G. Ano** and H. Fujii*	*大阪大学 **フルヤ 金属	Effects of operating temperature and addition of impurity elements on microstructural evolution of Ag during friction stir welding	7th International Conference on Recrystallization and Grain Growth, (2019), Belgium.	2019/08/08
106	柳楽知也、 劉小超、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	純Alの摩擦攪拌接合中における組織形成機構の解明	日本金属学会 2019年秋期大会	2019/09/11-13
107	今川雄大、 山本啓、 伊藤和博、 三上欣希、 藤井英俊	大阪大学	摩擦攪拌プロセスによるWCツール構成元素の低炭素鋼表面への供給とその組織形成に及ぼすツール摩耗挙動の影響	日本金属学会 2019年秋期大会	2019/09/11-13
108	稲垣拓也、 青木祥宏、 劉恢弘、 釜井正善、 藤井英俊	大阪大学	異種材料の低温線形摩擦接合	第176回鉄鋼協会秋季講演大会	2019/09/11-13

109	Zexi Wu*, Tomoya Nagira*, Kohsaku Ushioda*, Hidetoshi Fujii*, Goro Miyamoto**	*大阪大学 **東北大学	Microstructure and mechanical properties of friction stir welded 0.2%C Si-Mn steel	FSWP2019,Louvain-la-Neuve, Belgium.	2019/09/11-13
110	Y.Morisada, H. Fujii	大阪大学	Inversion friction stir welding for fabricating hollow structures	FSWP2019,Louvain-la-Neuve, Belgium.	2019/09/11-13
111	Takumi Kawakubo, Tomoya Nagira, Kohsaku Ushioda, Hidetoshi Fujii	大阪大学	Application of FSW to high carbon and high phosphorus weathering steel	FSWP2019,Louvain-la-Neuve, Belgium.	2019/09/11-13
112	宮坂史和, 西田圭祐, 光藤健太	大阪大学	A numerical model for dissimilar lap joint FSW by using particle method	FSWP2019,Louvain-la-Neuve, Belgium.	2019/09/11-13
113	程春、 門井浩太、 鴫田駿、 藤井英俊、 潮田浩作、 井上裕滋	大阪大学	Effects of Alloy Elements on the Substructure of Martensite and Mechanical Properties of Friction Stir Weld of Medium Carbon Steel	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17
114	今川雄大、 山本啓、 伊藤和博、 三上欣希、 藤井英俊	大阪大学	摩擦攪拌プロセスによるWC ツール構成元素の低炭素鋼表面への供給とその組織形成に及ぼすツール摩耗挙動の影響	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17
115	柳楽知也、 劉小超、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Al の摩擦攪拌接合中における組織形成に及ぼす接合温度の影響	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17
116	伍沢西、 柳楽知也、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	Mn-Si 炭素鋼の低温摩擦攪拌接合	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17

117	汪小培、 森貞好昭、 藤井英俊	大阪大学	高輝度X線透過装置を用いた その場観察によるフラット摩 擦攪拌点接合機構の解明	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17
118	功刀厚志*、 竹内瞭介**、 崔正原**、 麻寧緒**、 青木祥宏**、 藤井英俊**	*(株)JSOL **大阪大 学	有限要素解析による AZ31/A6061 異材摩擦攪拌接 合継手のツールオフセットの 影響検討	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17
119	B. Vicharapu, H. Liu, Y. Morisada, H. Fujii	大阪大学	Assessment of tool wear in friction stir welding of high carbon steel	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/17
120	李蔚豪、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	アルミニウム合金A6061-T6の 線形摩擦接合	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/18
121	稲垣拓也、 釜井正善、 青木祥宏、 劉恢弘、 藤井英俊	大阪大学	異種材料線形摩擦接合法の開 発	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/18
122	川久保拓海、 柳楽知也、 潮田浩作、 藤井英俊	大阪大学	摩擦攪拌接合した耐候性鋼の 微細組織と力学特性に及ぼす P 添加の影響	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/18
123	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	数値解析による薄板重ねFSW のモデル化	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/18
124	青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	Ti-6Al-4V 合金線形摩擦接合 継手の微細組織	溶接学会2019年度秋季 全国大会	2019/09/19
125	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	Development of a numerical model for dissimilar lap joint FSW by using particle method	Materials Science & Technology (MS&T) 19, (2019), Portland, USA.	2019/09/30
126	Shodai Koaga, Hajime Yamamoto, Kazuhiro Ito, Makoto Takahashi, Yoshiki Mikami, Hidetoshi Fujii	大阪大学	W alloying due to WC tool wear during friction stir processing for fatigue strength improvement of high-strength low-alloy steel joints	The 4th International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development (iLIM- 4),Sendai, Japan.	2019/10/03-04

127	Hajime Yamamoto, Yoshikazu Danno, Kazuhiro Ito, Yoshiki Mikami, Hidetoshi Fujii	大阪大学	Direct application of friction stir processing to weld toes of high-strength low-alloy steel joints	International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2019 (ICMaSS2019), Nagoya, Japan.	2019/11/01-03
128	Hajime Yamamoto, Yoshikazu Danno, Kazuhiro Ito, Yoshiki Mikami, Hidetoshi Fujii	大阪大学	Weld toe modification using friction stir processing for fatigue strength improvement of high-strength low-alloy steel joints	International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2019 (ICMaSS2019), Nagoya, Japan.	2019/11/01-03
129	Shodai Koaga, Hajime Yamamoto, Kazuhiro Ito, Makoto Takahashi, Yoshiki Mikami, Hidetoshi Fujii	大阪大学	W alloying due to WC tool wear during friction stir processing for fatigue strength improvement of high-strength low-alloy steel joints	Visual-JW 2019 & WSE 2019, Osaka, Japan.	2019/11/21-22
130	Huihong LIU, Yo AOKI, Yasuhiro AOKI, Hidetoshi FUJII	大阪大学	Dissimilar Friction Welding of Ti-6Al-4V Alloy and SUS316L Stainless Steel	Visual-JW 2019 & WSE 2019, Osaka, Japan.	2019/11/21-22
131	Buchibabu VICHARAPU, Huihong LIU, Kunio NARASAKI, Ninshu MA, Hidetoshi FUJII	大阪大学	Computation of Residual Stresses in Friction Stir Based Welding Techniques	Visual-JW 2019 & WSE 2019, Osaka, Japan.	2019/11/21-22

132	Xiaopei WANG, Yoshiaki MORISADA and Hidetoshi FUJII	大阪大学	A novel flat FSSW using double side adjustable tools and its in-situ observation by X-ray radiography	Visual-JW 2019 & WSE 2019,Osaka, Japan.	2019/11/21-22
133	Amlan KAR, Yoshiaki MORISADA, Buchibabu VICHARAPU , Hidetoshi FUJII	大阪大学	Effect of tool rotation speed on microstructure evolution and mechanical properties of dissimilar friction stir lap weld	Visual-JW 2019 & WSE 2019,Osaka, Japan.	2019/11/21-22
134	李志浩*、 生島一樹*、 柴原正和*、 宮坂史和**	*大阪府立 大学 **大阪大 学	MPS法－FEM連成解析を用いたFSWに関する力学的検討	溶接構造シンポジウム 2019	2019/12/04
135	生田明彦	近畿大学	接合ツール形状が継手性能に及ぼす影響	広島県立総合技術研究所東部工業技術センター 摩擦攪拌接合セミナー II	2020/03/05
136	福良篤司、 青木祥宏、 藤井英俊	大阪大学	中炭素鋼の線形摩擦継手特性に及ぼす振動方向の影響	第177回鉄鋼協会春季講演大会	2020/03/17-19

### [テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	堀内 伸、宮前孝行、秋山陽久、川崎一則、佐藤千明	産業技術総合研究所	Mechanism of surface treatments for polypropylene adhesion improvement by electron microscopy and surface spectroscopy	ASC Adhesive & Sealant annual spring conference	2017/4/5
2	西野 孝	神戸大学	樹脂界面の接着と残留応力	第 151 回 ラドテック研究会講演会	2017/4/27
3	堀内 伸	産業技術総合研究所	高分子異種接着界面の解析と接着メカニズムに関する研究	第 295 回 新規事業研究会	2017/5/4
4	堀内 伸	産業技術総合研究所	金属－樹脂異種接合界面の特性評価とメカニズム	ナノ構造ポリマー研究協会講演会	2017/5/9

5	寺崎 正、藤尾侑輝	産業技術 総合研究 所	応力発光による接着状態の 可視化とその応用	技術情報協会セミ ナー（招待講演）	2017/5/23
6	三浦俊明、船田真 紀、下位幸弘、森田 裕史	産業技術 総合研究 所	高分子ナノ界面における接 着挙動の分子動力学シミュ レーション	第 66 回高分子学会 年次大会	2017/5/30
7	寺崎 正、藤尾侑輝	産業技術 総合研究 所	応力発光による接着状態の 可視化とその応用	第 2 3 5 回ゴム技 術シンポジウム （招待講演）	2017/6/12
8	寺崎 正、藤尾侑輝	産業技術 総合研究 所	応力発光による接着状態の 可視化	東レリサーチセン ター接着技術交流 会（招待講演）	2017/6/13
9	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	樹脂-金属異種接合体の界面 特性評価と接合メカニズム	第 28 回プラスチック 成形加工学会年 次大会	2017/6/15
10	寺崎 正、藤尾侑輝	産業技術 総合研究 所	応力発光による破壊予兆の 可視化と高度設計	17-1 高分子ナノテ クノロジー研究会 （招待講演）	2017/6/25
11	佐藤 正健、川口 喜 三、秋山 陽久、大 村 英樹	産業技術 総合研究 所	Detection of contaminants on pre-bond surface by LIBS	第 4 回構造接着に 関する国際会議 （AB2017）	2017/7/7
12	船橋正弘、二宮 扶 実	産業技術 総合研究 所	Accelerated degradation of single lap joints using heat and moisture	第 4 回構造接着に 関する国際会議 （AB2017）	2017/7/7
13	寺崎 正、藤尾侑輝、 堀内伸、秋山陽久	産業技術 総合研究 所	Mechanoluminescent visualization of crack propagation in DBC testing of dissimilar and similar bonding	第 4 回構造接着に 関する国際会議 （AB2017）	2017/7/7
14	堀内 伸 <sup>1</sup> 、伯川秀 樹 <sup>1</sup> 、大沼芳乃 <sup>1</sup> 、板 橋雅巳 <sup>2</sup> 、小倉正裕 <sup>2</sup> 、岡村昌浩 <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 産業技術 総合研究 所、 <sup>2</sup> 大成 プラス、 <sup>3</sup> JSOL	Characterization of bonding properties of dissimilar joints of carbon fiber reinforced thermoplastic (CFRTP) and metals	AB2017	2017/7/7
15	奥村 優香、松本 拓 也、西野 孝	神戸大学	電子線を用いたアイソタク チックポリプロピレンの表 面処理と接着性	第 63 回 高分子研 究発表会（神戸）	2017/7/14
16	下浦 直樹、松本 拓 也、西野 孝	神戸大学	重水素化ポリアミド 66 を用 いた同種高分子界面の構造 解析	第 63 回 高分子研 究発表会（神戸）	2017/7/14

17	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	接着剤接合界面の特性評価 と接合メカニズム	エポキシ樹脂協会 第41回公開技術 講座	2017/7/27
18	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	電子顕微鏡による高分子界 面の解析と接着メカニズム の解明	2017 電子顕微鏡解 析技術フォーラム	2017/8/25
19	佐藤 正健、川口 喜 三、大村 英樹	産業技術 総合研究 所	Surface Inspection using LIBS for Adhesive Bonding	2nd Asian Symposium on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (ASLIBS2017)	2017/8/29
20	寺崎 正、藤尾侑輝	産業技術 総合研究 所	マルチマテリアル製造 M3 イ ンテリジェンス	JASIS2017 (千葉、 招待講演)	2017/9/6
21	佐藤 正健、川口 喜 三、秋山 陽久、大 村 英樹	産業技術 総合研究 所	表面微量付着物の LIBS 検出 と接着強度変化	第78回応用物理学 会秋季学術講演会	2017/9/7
22	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	電子顕微鏡による異種接合 界面の解析と接着メカニズ ムの解析	第78回応用物理 学会秋季学術講演 会	2017/9/7
23	遠山 暢之	産業技術 総合研究 所	レーザー走査超音波可視化 技術による構造接合部の非 破壊検査	JASIS2017 コ ン ファレンス	2017/9/8
24	奥村 優香、松本 拓 也、西野 孝	神戸大学	電子線処理を施したアイソ タクチックポリプロピレン の接着界面における物性評 価	第68回コロイド および界面化学討 論会(2017)	2017/9/8
25	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	電子顕微鏡による接着界面 の解析と接着メカニズム	九州大学先導物質 化学研究所講演会	2017/9/8
26	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	脂-金属、CFRP-金属接合の 特性評価と接合メカニズム	名古屋工業技術協 会第2回研究会	2017/9/13
27	佐藤 友哉、宮前 孝 行、堀内 伸、秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	和周波発生分光によるプラ ズマ処理を施したポリプロ ピレンの表面構造観測	第11回分子科学討 論会 2017 仙台	2017/9/15
28	堀内伸、秋山陽久、 宮前孝行、佐藤千明	産業技術 総合研究 所	ポリプロピレンの接着表面 処理とメカニズム解析	第66回高分子討 論会	2017/9/21
29	PRUKSAWAN Sirawit, SAMITSU Sadaki, NAITO Masanobu	NIMS	Improvement of Adhesive Strength and Ductility of Epoxy Resin Modified with Polyrotaxane	Tsukuba Global Science Week 2017	2017/9/25

30	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	電子顕微鏡による接着界面 の解析と接着メカニズムに 関する研究	第376回ゴム技 術フォーラム	2017/10/3
31	PRUKSAWAN Sirawit, SAMITSU Sadaki, NAITO Masanobu	NIMS	Improvement of Adhesive Strength and Ductility of Epoxy Resin Modified with Polyrotaxane	NIMS WEEK 2017	2017/10/4
32	三浦 俊明、船田真 紀、下位 幸弘、森 田 裕史	産業技術 総合研究 所	Adhesion Behavior of Polymer-Metal Interfaces: A Molecular Dynamics Simulation Study	International Joint symposium of 3rd Innovative Measurement and Analysis for Structural Materials and TIA-Fraunhofer workshop	2017/10/5
33	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	樹脂-金属 異種接合体の 界面特性と接合メカニズム	第117回東海機 能性材料研究会	2017/10/6
34	寺崎 正、藤尾侑輝, 坂田義太郎	産業技術 総合研究 所	炭素繊維複合材料等の接 着・接合技術と用途展開	石川県次世代産業 育成講座・新技術 セミナー（招待講 演）	2017/10/16
35	宮前 孝行	産業技術 総合研究 所	表面処理をすると、高分子 表面では何が起きている のか？	第7回 CSJ フェス タ	2017/10/18
36	佐藤 正健	産業技術 総合研究 所	LIBSによる接着前表面検査	第7回化学フェス タ2017	2017/10/18
37	寺崎正	産業技術 総合研究 所	マルチマテリアル戦略を拓 く応力発光技術	第7回化学フェス タ2017	2017/10/18
38	寺崎正	産業技術 総合研究 所	マルチマテリアル戦略を拓 く応力発光技術	応力発光コンソー シアムセミナー （招待講演）	2017/10/18
39	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	異種接着界面での化学反応 解析	第7回 CSJ 化学フ ェスタ	2017/10/18
40	佐藤 友哉, 宮前 孝 行, 堀内 伸, 秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Investigation of Plasma Treatment Effect for Polymer Surface by using Sum Frequency Generation Vibrational Spectroscopy	The 8th International Symposium on Surface Science (ISSS-8)	2017/10/24



41	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	異材接合の接合メカニズム と評価方法	溶接接合工学振興 会第 28 回セミナー	2017/10/25
42	三浦俊明、船田真 紀、下位幸弘、森田 裕史	産業技術 総合研究 所	界面接着挙動の分子シミュ レーション	第 7 回 CSF 化学 フェスタ 2017	2017/10/28
43	堀内 伸 <sup>1</sup> 、伯川秀 樹 <sup>1</sup> 、大沼芳乃 <sup>1</sup> 、板 橋雅巳 <sup>2</sup> 、小倉正裕 <sup>2</sup> 、岡村昌浩 <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 産業技術 総合研究 所、 <sup>2</sup> 大成 プラス、 <sup>3</sup> JSOL	Characterization of Adhesive Bonding in Dissimilar Joints of CFRP and Metals	第 12 回中日高分子 材料研究討論会	2017/11/22
44	佐藤 友哉、宮前 孝 行、堀内 伸、秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	和周波発生分光による N2 プ ラズマ照射に伴うポリプロ ピレン表面の分子構造変化 の観測	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
45	宮前 孝行、多賀 康 則	産業技術 総合研究 所、中部 大学	表面改質したシクロオレ フィンポリマーの表面構造 及びガラスとの接合界面の 解析	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
46	川口 喜三、佐藤 正 健、大村 英樹	産業技術 総合研究 所	LIBS による各種基材上汚染 の接着前表面検査	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
47	佐藤 正健、川口 喜 三、秋山 陽久、大 村 英樹	産業技術 総合研究 所	LIBS による接着前表面検査 ー深さ分析、破断後試料の 表面分析ー	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
48	寺崎 正	産業技術 総合研究 所	応力発光材料の接着接合部 強度評価への応用	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
49	遠山 暢之、山本 哲 也	産業技術 総合研究 所	レーザー誘起超音波法によ る CFRP/金属接着面の欠陥 検査	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
50	三浦俊明、船田真 紀、下位幸弘、森田 裕史	産業技術 総合研究 所	高分子金属ナノ構造におけ る接着シミュレーション	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
51	船橋正弘、二宮 扶 実	産業技術 総合研究 所	接着接合体の超加速劣化評 価法	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
52	秋山陽久、下位幸 広、田畑敦子、堀内 伸、佐藤千明	産業技術 総合研究 所	ボラン系重合開始剤を用い たアクリル接着剤の PP への 接着性	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
53	堀内伸、伯川秀樹	産業技術 総合研究 所	接着界面における化学反応 の解析	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1

54	堀内伸、大沼芳乃、 伯川秀樹、寺崎直	産業技術 総合研究 所	CFRP/ 金属接合体の界面破 壊靱性評価	第 1 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/2/1
55	佐藤 正健、川口 喜 三、秋山 陽久、大 村 英樹	産業技術 総合研究 所	LIBS による接着前表面検査	H29 年度材料・化 学シンポジウム 「機能性材料開発 に寄り添う分析評 価技術」	2018/2/2
56	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	異種材料接合界面特性評価 方法の国際標準化と接合メ カニズム解明	SAT テクノロジー ショーケース 2018	2018/2/8
57	佐藤 正健、川口 喜 三、秋山 陽久、大 村 英樹	産業技術 総合研究 所	LIBS による接着前表面検査	H29 年度産総研中 国センターシンポ ジウム in 岡山	2018/2/22
58	佐藤 正健	産業技術 総合研究 所	レーザープロセスに基づい た材料表面汚染の迅速検査	電子材料研究会 「先端電子材料と プロセッシング」	2018/2/22
59	佐藤 友哉、宮前 孝 行、堀内 伸、秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Surface Treatment Effects for Polypropylene surface studied by Sum-Frequency Generation vibrational Spectroscopy	6th World Congress on Adhesion and Related Phenomena	2018/2/25
60	船橋 正弘、二宮 扶 実	産業技術 総合研究 所	Accelerated degradation of single lap joints and metal- plastics assemblies using a pressure vessel with heat and moisture	6th World Congress on Adhesion and Related Phenomena	2018/2/26
61	寺崎 正、藤尾侑輝、 堀内伸、秋山陽久	産業技術 総合研究 所	Mechanoluminescent visualization: behavior of crack propagating and fracture frontline on DBC testing	6th World Congress on Adhesion and Related Phenomena	2018/2/26
62	堀内伸、秋山陽久	産業技術 総合研究 所	Mechanism of Surface Treatments for Adhesive Bonding of Aluminum Alloys	41th annual meeting and 6th WCARP	2018/2/28
63	秋山陽久、下位幸 広、田畑敦子、堀内 伸、佐藤千明	産業技術 総合研究 所	Adhesive bonding of polypropylene with alkylborane-containing adhesives	6th World Congress on Adhesion and Related Phenomena	2018/3/1
64	佐藤 友哉、宮前 孝 行、堀内 伸、秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Observation of Molecular Structure of Polypropylene/Liquid Interfaces by Sum-Frequency Generation Vibrational Spectroscopy	日本化学会第 98 春 季年会(2018)	2018/3/20

65	寺崎 正、藤尾侑輝、坂田義太郎、堀内伸、秋山晴久	産業技術総合研究所	応力発光による「接着層の破壊靱性値評価」の高度化	応用物理学会春年会	2018/3/20
66	堀内 伸	産業技術総合研究所	CFRP・金属のみえる化	第2回トリリオン可視化研究会	2018/3/23
67	寺崎正、藤尾侑輝	産業技術総合研究所	応力発光材料を用いた応力分布の可視化技術	技術情報協会セミナー（招待講演）	2018/6/6
68	堀内 伸	産業技術総合研究所	STEM-EELS/EDX による高分子界面の解析	平成30年度接着・接合技術コンソーシアム第2回企業ワークショップ	2018/5/14
69	堀内 伸	産業技術総合研究所	接着メカニズムに関する研究の現状と課題	接着・接合分析技術セミナー	2018/6/4
70	堀内 伸	産業技術総合研究所	接着メカニズムに関する研究の現状と課題	接着・接合分析技術セミナー	2018/6/7
71	秋山 陽久、深田環、佐藤 千明、堀内伸、佐藤 正健	産業技術総合研究所	接着における汚染物質の影響	日本接着学会年次大会	2018/6/14
72	堀内 伸	産業技術総合研究所	CFRP/金属接合界面の破壊靱性	第56回接着学会年次大会	2018/6/15
73	寺崎正、藤尾侑輝	産業技術総合研究所	Society5.0 を目指す見える化技術 — 応力発光を例として —	デジタルエンジニアリング講習会（招待講演）	2018/7/13
74	寺崎正、藤尾侑輝	産業技術総合研究所	応力発光材料を用いた構造材料の可視化	東北大学 AD 講演会（招待講演）	2018/7/30
75	林 明日香	東京工業大学	Impact deformation of adhesive layer measured with tensile split-hopkinsonbar apparatus	12th European Adhesion Conference (EURADH2018)	2018/9/4
76	秋山 陽久、佐藤 千明、堀内 伸、佐藤 正健、深田 環	産業技術総合研究所	Influence of contaminants on adhesive bonding	12th European Adhesion Conference and 4th Luso-Brazilian conference on Adhesion and Adhesives (EURADH/CLBA 2018)	2018/9/5

77	佐藤 友哉, 宮前 孝行, 堀内 伸, 秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Investigation of the surface treatment effects for polypropylene surface	12th European Adhesion Conference and 4th Luso-Brazilian conference on Adhesion and Adhesives (EURADH/CLBA 2018)	2018/9/6
78	Nao Terasaki, Y. Fujio, S. Horiuchi, H. Akiyama	産業技術 総合研究 所	Mechanoluminescence visualization of crack propagating and fracture frontline during DBC test in similar and dissimilar material bonding	EURADH/CLBA 2018 (欧州接着学会) (受賞)	2018/9/6
79	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	STEM-EDX/EELS simultaneous analysis of metal/plastic joint interfaces for the investigation of adhesion mechanism	Eurad 2018	2018/9/6
80	船橋 正弘、二宮 扶実、島田 富夫	産業技術 総合研究 所	Accelerated degradation method for single-lap joints and metal-plastic assemblies using pressure vessels with heat and moisture	12th European Adhesion Conference and 4th Luso-Brazilian conference on Adhesion and Adhesives (EURADH/CLBA 2018)	2018/9/7
81	佐藤 正健、田代 賢一、川口 喜三、大村 英樹、秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	Inspection of Surface Contamination Using LIBS for Adhesive Bonding of Multiple Materials	12th European Adhesion Conference and 4th Luso-Brazilian conference on Adhesion and Adhesives (EURADH/CLBA 2018)	2018/9/7
82	堀内 伸	つくば中 央東分室 (産総 研)	CFRP/金属接合界面の破壊 靱性評価と可視化	第 67 回高分子討論 会	2018/9/12
83	船橋 正弘、二宮 扶実 <sup>2</sup> 、島田 富夫	産業技術 総合研究 所	圧力容器を用いた接合体の 加速劣化	第 79 回応用物理学 会秋期学術講演会	2018/9/18

84	PRUKSAWAN Sirawit, SAMITSU Sadaki, NAITO Masanobu	NIMS	Homogeneously Dispersed Polyrotaxane in Epoxy Adhesive and Its Improvement in the Fracture Toughness	Tsukuba Global Science Week 2018	2018/9/20
85	寺崎正、藤尾侑輝、 坂田義太郎	産業技術 総合研究 所	CAE 高度化を拓く応力発光 in 高知	3D3 高知県 CAE セ ミナー（招待講 演）	2018/9/21
86	寺崎正、藤尾侑輝、 坂田義太郎	産業技術 総合研究 所	接着評価の応力発光可視化	接着評価研セミ ナー（招待講演）	2018/10/3
87	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	電子顕微鏡でみる接着界面 の構造	8 <sup>th</sup> 化学フェスタ	2018/10/25
88	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	高分子/金属接合界面の解析 による接合メカニズムの解 明	高分子表面研究 会・接着と塗装研 究会 合同研究会	2018/10/26
89	阿部愛美	横浜ゴム 株式会社 ハマタイ ト・電材 技術部 開発 2 G	接着接合性能の可視化技術 の開発	接着界面科学研究 会第 3 回例会 10 周 年記念シンポジウ ム	2018/11/16
90	寺崎正、藤尾侑輝、 坂田義太郎	産業技術 総合研究 所	CAE 高度化を拓く応力発光	愛知県 CAE セミ ナー（招待講演）	2018/12/3
91	佐藤 正健、田代 賢 一、川口 喜三、大 村 英樹、秋山 陽 久	産業技術 総合研究 所	LIBS 法による接着前表面の 迅速汚染検査	第 2 回接着・接合 研究シンポジウム	2018/12/6
92	寺崎正	産業技術 総合研究 所	接着関連技術の海外動向調 査報告	接着・接合 EXPO	2018/12/6
93	岡部 貫	セメダイ ン(株)	接着・粘着技術の進化！～ 次世代社会に向けた開発と 将来展望～	接着接合 EXPO	2018/12/5-7
94	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	STEM-EELS analysis of metal- polymer adhesive joint interfaces	IPC2018	2018/12/7
95	寺崎正、藤尾侑輝、 坂田義太郎	産業技術 総合研究 所	構造材料の CAE 高度化を拓 く応力発光	ふくい構造材料セ ミナー（招待講 演）	2018/12/16

96	遠山 暢之	産業技術 総合研究 所	パルスレーザー走査法による構造部材の超音波検査	サステナブル技術 連携促進シンポジ ウム	2018/12/17
97	寺崎正、藤尾侑輝	産業技術 総合研究 所	マルチマテリアル戦略：応力発光による“見える”接着評価	軽金属学会（招待講演）	2019/1/30
98	Nao Terasaki, Y. Fujio, Y. Sakata, S. Horiuchi, H. Akiyama, M Abe, Y Matsuki, H Matuda	産業技術 総合研究 所, 横浜 ゴム	Evaluation of adhesive joining design based of mechanoluminescence visualization	アメリカ接着学会	2019/2/18
99	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	Effect of aluminum surface treatment on CFRP/aluminum adhesive joint properties	42th Adhesion Society Annual Meeting	2019/2/19
100	船橋 正弘、二宮 扶実、島田 富夫	産業技術 総合研究 所	Accelerated degradation of single lap joints and metal-plastics assemblies using a pressure vessel with heat and moisture	第 42 回米国接着学会年次会議	2019/2/20
101	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	Hierarchical Structures in Polypropylene Adhesive Joint Interphase Characterized by Electron Microscopy	2019 Special Lecture Series (Akron Univ.)	2019/2/22
102	堀内 伸	産業技術 総合研究 所	異種材接合の特性評価と接合メカニズム	産総研イノベーションシーズ講演会	2019/3/1
103	Nao Terasaki, and Yuki Fujio	産業技術 総合研究 所	Smart visualization of potent and process of destruction in multi-material and light weighting concept using mechanoluminescent functional material	5th Annual World Congress of Smart Materials-2019 (WCSM-2019)（招待講演）	2019/3/4
104	佐藤 正健、田代 賢一、川口 喜三、大村 英樹、秋山 陽久	産業技術 総合研究 所	CFRP 付着シリコンオイルの LIBS 法による検出	第 66 回応用物理学会春季学術講演会	2019/3/9
105	<u>Nao Terasak</u> , Y. Fujio <sup>1</sup>	産業技術 総合研究 所	Smart visualization of mechanical situation in adhesive joining using mechanoluminescence for multi-material concept	Joining in Car Body Engineering2019 【invited】	2019/4/11
106	岡部 貫	セメダイ ン(株)	進化する接着剤とこれからの展望	接着接合 EXP	2019/5/23

107	寺崎 正	産業技術 総合研究 所	応力発光による接着の可視 化 ースマートな可視化が 拓く評価・設計・予測の革 新ー	プラスチック成形 加工学会【基調講 演】	2019/6/11
108	船橋 正弘、二宮 扶 実、島田 富夫	産 業 技 術 総 合 研 究 所	圧力容器を用いた水蒸気雰 囲気下の接合体の加速劣化 法 e	第 57 回日本接着学 会年次大会	2019/6/20
109	<u>Nao Terasaki</u> , Yuki Fujio, Yoshitaro Sakata	産 業 技 術 総 合 研 究 所	Visualization of dis-bonding at interface using mechanoluminescent functional particles	9th International Colloids Conference 2019【注目講演に 選出】	2019/6/23
110	遠山 暢之	産 業 技 術 総 合 研 究 所	超音波が伝わる様子を可視 化して欠陥を検出	プラクティカル材 料診断フェア	2019/7/2
111	佐藤正健	産 業 技 術 総 合 研 究 所	レーザー元素分析による迅 速表面検査	材料診断フェア in 広島 ～ 樹脂系材 料の変革期に応え る企業支援ネット ワーク	2019/7/2
112	Satoshi MATSUDA, Ryuta NISHIWAKI and Hajime KISHI	University of Hyogo	Adhesion strength of epoxy resin under hot wet environment	Adhesion '19	2019/9/3
113	Hajime Kishi, Koji Kishi, Yudai Nagato, Satoshi Matsuda	University of Hyogo	Structural adhesives with sacrifice particles to lead cohesive failure	Adhesion '19	2020/9/3
114	佐藤正健	産 業 技 術 総 合 研 究 所	レーザーアプレーションを 活用した先端電子材料の検 査技術	電気学会 電子・ 情報・システム部 門大会	2019/9/4
115	船橋 正弘、二宮 扶 実 <sup>2</sup> 、島田 富夫	産 業 技 術 総 合 研 究 所	Accelerated degradation test method for single-lap joints and metal-plastic assemblies using pressure vessels with heat and moisture	Adhesion 2019 (欧 州押収接着学会)	2019/9/4
116	秋山 陽久,深田 環, 伊勢 翔吾,宮前 孝行	産 業 技 術 総 合 研 究 所	Surface treatment and adhesion strength of carbon fiber reinforced thermoplastic resin	Adhesion19	2019/9/6
117	木村和資	横浜ゴム 株式会社	高強度・高弾性ウレタン系 接着剤	日本接着学会中部 支部設立40周年 記念講演会	2019/9/6
118	三浦俊明、船田真 紀、下位幸弘、森田 裕史	産 業 技 術 総 合 研 究 所	異種接合界面における接着 挙動の架橋構造効果の分子 シミュレーション	日本物理学会 2019 年秋季大会	2019/9/12

119	木村和資	横浜ゴム株式会社	バナナカーブを超える高弾性、高強度ウレタン系接着剤の特徴と応用展開ー構造接着で世界をねらうー	東海機能材料研究会講演	2019/9/13
120	船橋 正弘、二宮 扶実、島田 富夫、秋山 陽久、深田 環	産業技術総合研究所	Accelerated degradation test method for single-lap joints and metal-plastic assemblies using pressure vessels with heat and moisture	1st International Conference on Advanced Joining Processes (AJP 2019)	2019/10/25
121	秋山 陽久	産業技術総合研究所	構造材料用接着技術の開発 輸送機器の軽量化に向けた構造材料用の接着技術の現状と課題	第 11 回産総研軽量構造材料シンポジウム	2019/10/31
122	佐藤正健、田代賢一、川口喜三、大村英樹、秋山陽久	産業技術総合研究所	CFRP 付着シリコンオイルの LIBS 法による検出	第 3 回接着・接合研究瞬歩ジウム	2019/12/2
123	秋山陽久、深田環	産業技術総合研究所	第 3 回接着・接合研究シンポジウム	第 3 回接着・接合研究シンポジウム	2019/12/2
124	天知 秀介	セメダイン(株)	セメダイン接着技術とこれからの展望	接着接合 EXP	2019/12/5
125	木村和資	横浜ゴム株式会社	「高機能ウレタン系接着剤の開発」	東海地域 3 県 1 市合同講演会	2020/2/21
126	船橋 正弘、秋山 陽久	産業技術総合研究所	Accelerated degradation test method for single-lap joints and metal-plastic assemblies using pressure vessels with heat and moisture	第 43 回米国接着学会年次会議	2020/2/25
127	秋山 陽久	産業技術総合研究所	被着体の表面処理と汚染の影響	トリリオン G セミナー	2020/3/27
128	橋向秀治、矢野慎吾、時田遊	セメダイン(株)	Development of structural adhesive for multi-material using Silyl Terminated Polyether (STP) Adhesive	IAA2020	2020/3/4-5

### [テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	松下宗生1)、高田充志1)、谷口公一1)、松田広志1)、池田倫正1)、藤井英俊2)	1)JFEスチール(株)、 2)大阪大学	高周波誘導加熱を予熱に用いたハイブリッドFSW技術の開発	溶接学会春季全国大会	2018/4/26



2	平野 聡1)、 佐藤章宏2)、 佐藤 裕3)、 石田清仁3)	1) (株) 日立製作所、 2) (株) 日立パワソリューションズ、 3) 東北大学	1.2GPa 級高張力鋼板の FSW	平成30年度溶接 学会春季全国大 会	2018/04/26
3	佐藤裕1)、 ミロノフ セルゲイ1)、 藤井啓道1)、 粉川博之1)、 石田清仁1)、 平野聡2)	1) 東北大学、 2) 日立製作所	Co基合金ツールで得られた TRIP鋼摩擦攪拌接合部のミク ロ組織と引張特性	溶接学会平成30 年度春季全国大 会 オーガナイズド セッション	2018/04/26
4	岡崎正和1)、 Devidatta Sat apathy1)、 平野聡2)	1) 長岡技術科学大学、 2) 日立製作所	ハイテン鋼 FSW の疲労破壊特 性	溶接学会平成30 年度春季全国大 会	2018/04/26
5	山岸大起、 松下宗生、 松田広志、 村上善明	JFEスチール(株)	超ハイテンの両面摩擦攪拌接合 部における 塑性流動挙動と機械的特性	溶接学会秋季全 国大会	2018/9/13
6	平野 聡1)、 佐藤章宏1)、 佐藤 裕2)、 石田清仁2)	1) (株) 日立製作所、 2) 東北大学	Ti-6Al-4V 合金FSW中の装置負 荷特性	平成30年度溶接 学会秋季全国大 会	2018/9/14
7	松下宗生、 山岸大起、 松田広志、 村上善明	JFE スチール(株)	Plastic flow behavior and mechanical properties in double- sided friction stir weld of advanced high strength steel sheets	TMS2019 Annual Meeting & Exhibition Symposium for Friction Stir Welding and Processing	2019/3/13
8	平野聡1)、 佐藤章弘1)、 佐藤裕2)、 石田清仁2)	1) 日立製作所、 2) 東北大学大学院	摩擦攪拌接合によるTi 合金お よび超ハイテン鋼の接合技術	溶接学会 界面接合研究委 員会	2019/5/10
9	Masakazu OKAZAKI 1)、 *Ranjak AGARWAL 1)、 Satoshi HIRANO 2)	1) Nagaoka University of Technology, 2) Hitachi Research Lab, Hitachi , Japan	Fatigue Strength of Dissimilar Metal Friction Stir Welded Joint between TRIP Steel and Mild Steel	THE14TH WORLD CONFERENCE ON TITANIUM	2019/6/13
10	山岸大起、 松下宗生、 松田広志、 村上善明	JFEスチール(株)	超ハイテンの両面摩擦攪拌接合 における塑性流動の解析	溶接学会秋季全 国大会	2019/9/18

11	Masakazu OKAZAKI 1) Ranjak AGARWAL 1), Ken YAMASHITA 1), Satoshi HIRANO 2)	1) Nagaoka University of Technology, 2) Hitachi Research Lab, Hitachi , Japan	Fatigue Strength of Dissimilar Metal Friction Stir Welded Joint between TRIP Steel and Mild Steel	日本機械学会北陸信越支部講演会 B014	2020/3/8
----	---	--	---	-------------------------	----------

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究(FS 研究)

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Masato Iimori, Hiro Tanaka, Yoji Shibutani, Yang Liu	Osaka University, Vietnam Japan University, Sojo University	Evaluation of adhesive bonding strength based on failure criterion with stress invariants	Asia-Pacific Conference on Fracture and Strength 2018	2018/10/23
2	飯森 理人, 渋谷 陽二, 田中 展, 劉 陽	大阪大学, 崇城大学	不変量破損則に基づく多軸応力場での接着界面形状最適化	日本機械学会第 31 回計算力学講演会	2019/2/25
3	T. Yasui, H. Xu and M. Fukumoto	豊橋技術科学大学	Effect of welding tool shape on material flow during friction stir butt welding of Al/Fe	Int. Symposium on Joining Technologies in Advanced Automobile Assembly, 福岡	2018/11/27, 28
4	二見隼人, 安井利明, 福本昌宏, 波多野好幸, 藤本亮輔	豊橋技術科学大学	アルミ/鉄の摩擦攪拌接合における接合部材熱容量の影響	溶接学会平成 30 年度秋季全国大会, 愛媛	2018/9/12-14
5	石田誠人, 岡根正樹, 茶木智勝, 安井利明, 福本昌宏	豊橋技術科学大学、富山高専	摩擦攪拌による A6063/ S45C 接合体の繰返し変形挙動	日本機械学会 2018 年度年次大会, 大阪	2018/9/11
6	M. Fukumoto, D. Sugimoto and T. Yasui	豊橋技術科学大学	Visualization of materials flow in friction stir welding	Thermec 2018 国際会議, France	2018/7/8-13
7	T. Yasui, T. W. Bian, A. Hanai, T. Mori, K. Hirosawa and M. Fukumoto	豊橋技術科学大学	Friction stir girth welding of dissimilar metals and its application	Int. Symposium on FSW, Canada	2018/6/26-28

8	M. Okane, Y. Ogura, T. Chaki, H. Sakai, T. Yasui and M. Fukumoto	豊橋技術科学大学、富山高専	Fatigue properties of die-cast Aluminum alloy and carbon steel dissimilar joints by friction stir welding	Int. Symposium on FSW, Canada	2018/6/26-28
9	M. Fukumoto and T. Yasui	豊橋技術科学大学	Mechanical property of dissimilar metal joints made by friction stirring	CIMTEC 国際会議, Italy	2018/6/4-8
10	熊本光希、荘司郁夫	群馬大学	Fe/Al 抵抗スポット溶接部のマイクロ組織と接合強度	日本金属学会 2019年秋期講演(第165回)大会	2019/9/12
11	熊本光希、荘司郁夫	群馬大学	Fe/Al 抵抗溶接部の接合強度に及ぼす溶接条件の影響	スマートプロセス学会令和元年度学術講演会	2019/11/26
12	熊本光希、荘司郁夫	群馬大学	Fe/Al 異材マイクロ接合部の接合強度に及ぼす金属間化合物層の影響	Mate2020 シンポジウム	2020/1/28
13	小林裕貴,川端智也,秋山哲也,北村貴典	九州工業大学	複合荷重試験における高張力鋼板を用いた抵抗スポット溶接継手強度の荷重角度依存性	令和元年度溶接学会九州支部 研究発表会	2019/1
14	小林裕貴,川端智也,秋山哲也,北村貴典	九州工業大学	複合荷重試験における高張力鋼板を用いた抵抗スポット溶接継手強度の荷重角度依存性	令和元年度溶接学会秋季全国大会(仙台)	2019/9/17-19
15	Yoshikazu Ohara, Jack Potter, Hiromichi Nakajima, Toshihiro Tsuji, Tsuyoshi Mihara	東北大学	Multi-Mode Nonlinear Ultrasonic Phased Array for Closed Crack Imaging	Meetings on Acoustics (POMA)	2018/10/15
16	Hiromichi Nakajima, Yoshikazu Ohara, Sylvain Hauptert, Toshihiro Tsuji, Tsuyoshi Mihara	東北大学	Incident-Wave-Amplitude Dependence of Closed Crack Imaging by Nonlinear Ultrasonic Phased Array with Fized-Voltage Amplitude Subtraction	Symposium on Ultrasonic Electronics	2018/10/29

17	Yoshikazu Ohara, Jack Potter, Hiromichi Nakajima, Toshihiro Tsuji, Tsuyoshi Mihara	東北大学	Multi-Mode Nonlinear Ultrasonic Phased Array for Imaging Closed Cracks	Symposium on Ultrasonic Electronics	2018/10/30
18	Yoshikazu Ohara, Sylvain Hauptert, Sinan L	東北大学	Ultrafast Phased Array Imaging with Pump Excitation: an Application to Closed Crack Characterization	Symposium on Ultrasonic Electronics	2018/10/31
19	Kosuke Kikuchi, Yoshikazu Ohara, Toshihiro Tsuji, Tsuyoshi Mihara	東北大学	Development of Soft PZT Phased Array Transducer for Large Amplitude Incidence	Symposium on Ultrasonic Electronics	2018/10/31
20	阿部陽介、 吉岡信頼、 木下比奈子、 山根敏	富士電機、 埼玉大学	高電流短時間スポット溶接方式による超高張力鋼(1.2GPa)の溶接特性	第 245 回溶接法研究委員会	2019/1/29
21	平田 好則	ISMA/ 大阪大学	マルチマテリアル接合技術の基盤研究	ものづくり日本会議 2018 シンポジウム	2018/10/17
22	安部 洋平, 森山 創一郎, 森 謙一郎, 吉岡 大樹	豊橋技術科学大学	セルフピアスリベッティングによるアルミニウム鋳物と高張力鋼板の接合	2019 年度塑性加工春季講演会	2019/6/9
23	平田 好則	ISMA/ 大阪大学	NEDO/ISMA プロジェクトにおける接合技術開発 - 異材接合の継手性能比較 -	2019 年度自動車技術会 春季大会学術講演会	2019/5/22
24	廣瀬 明夫	大阪大学	アルミニウム合金/鋼異材接合の継手強度に及ぼす界面金属間化合物層の影響	2019 年度自動車技術会 春季大会学術講演会	2019/5/22
25	大畑 充、 庄司 博人、 廣瀬 明夫	大阪大学	アルミニウム合金と鋼の摩擦点接合継手の強度・破壊挙動の数値シミュレーション	2019 年度自動車技術会 春季大会学術講演会	2019/5/22

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	内藤公喜	NIMS	複合材料の内部構造評価法（招待講演）	複合材料の内部構造評価法に関する講演会	2018/12/20

2	内藤公喜	NIMS	炭素繊維の破壊じん性値	ナノ繊維・粒子添加複合材料研究に関する若手研究者・学生セッション2019 同志社大学先端複合材料研究センター 2018年度末研究成果発表会	2019/03/02
3	境昌宏	室工大	アルミニウム/CFRPのガルバニック腐食と抑制方法	S&T出版セミナー「CFRP/金属の構造接着・はく離とガルバニック腐食」	2019/03/28
4	内藤公喜	NIMS	接着接合部におけるモードII破壊じん性の測定(招待講演)	第2回「接着技術者スキルアップ講座」	2019/04/22
5	小熊博幸, 内藤公喜, 小川裕樹	NIMS	Effect of adhesive thickness on the fatigue properties of bonded single-lap joints in case of CFRP and polyurethane adhesive	AB2019	2019/07/11
6	小川裕樹, 内藤公喜, 小熊博幸	NIMS	マルチマテリアル構造の実現に向けた接着接合技術の開発	第7回NIMS構造材料研究拠点シンポジウム	2019/08/30
7	小熊博幸, 内藤公喜	NIMS	Effect of stress ratio on the fatigue fracture mechanism of adhesive single-lap joints: in case of GF/PP plates and an acrylic-based structural adhesive	Fatigue Design 2019	2019/11/20
8	小川裕樹, 小熊博幸, 内藤公喜	NIMS	アクリル系接着剤を使用した接着接合継手の疲労特性に与える各種影響因子	溶接構造シンポジウム2019	2019/12/03
9	境昌宏, 森川紘伸, 片山大樹, 内藤公喜	室工大, NIMS	食塩水中における冷間圧延鋼板とCFRP積層板とのガルバニック腐食試験	溶接構造シンポジウム2019	2019/12/03
10	内藤公喜, 小川裕樹, 小熊博幸	NIMS	Mode I fracture toughness of polyurethane adhesive	IAA2020 (新型コロナウイルス対策で出張は取りやめ、ビデオ発表で参加)	2020/03/04
11	小川裕樹, 小熊博幸, 内藤公喜	NIMS	Effect of Adhesive Thickness on Fatigue Properties for Single Lap Bonded Joint with Different Types of Acrylic Adhesives	IAA2020 (新型コロナウイルス対策で出張は取りやめ、ビデオ発表で参加)	2020/03/04

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	大畑充、 庄司博人、 廣瀬明夫	大阪大学	アルミニウム合金と鋼の摩擦攪拌点接合継手の強度・破壊挙動の数値シミュレーション	公益社団法人自動車技術会 2019年春季大会学術講演会	2019/05/22
2	廣瀬明夫	大阪大学	アルミニウム合金／鋼異材接合の継手強度に及ぼす界面金属間化合物層の影響	公益社団法人自動車技術会 2019年春季大会学術講演会	2019/05/22
3	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	A numerical model of FSW lap joint by using particle method	72th Annual Assembly of International Institute of Welding (IIW2019)	2019/07/08
4	Tomo Ogura, Reiko Wakazono, Shotaro Yamashita and Kazuyoshi Saida	Osaka University	Dissimilar joining between aluminum alloy and galvanized (GA) steel using laser brazing	72th Annual Assembly of International Institute of Welding (IIW2019)	2019/07/09
5	Tomoya Asayama, Tomoki Matsuda, Tomokazu Sano, Akio Hirose	Osaka University	Influence of interfacial microstructure on the strength of resistance spot welded dissimilar joints between galvanized steel and aluminum alloy	European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT 2019)	2019/09/02
6	Tomohito Uchikawa, Tomoki Matsuda, Tomokazu Sano, Akio Hirose	Osaka University	Influence of microstructure on the fracture behavior of friction stir spot welded joint between aluminum alloy and galvanized steel	European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT 2019)	2019/09/02
7	廣瀬明夫	大阪大学	マルチマテリアル接合技術－異材接合特性の評価・解析	NEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトシンポジウム	2019/09/02
8	熊本光希、 莊司郁夫、 小林竜也、 伊與田宗慶	群馬大学 大阪工業 大学	Fe/Al 抵抗スポット溶接部のミクロ組織と接合強度	日本金属学会2019年秋期講演（第165回）大会	2019/09/12
9	宮坂史和、 西田圭祐、 光藤健太	大阪大学	A numerical model for dissimilar lap joint FSW by using particle method	FSWP2019	2019/09/12

10	浅山智也、 松田朋己、 佐野智一、 廣瀬明夫、 伊與田宗慶	大阪大学 大阪工業 大学	GA鋼板とAl合金の抵抗スポット溶接における界面組織形成挙動および界面構造	溶接学会 2019年度 秋季全国大会	2019/09/17
11	若園怜子、 小椋智、 山下正太郎、 才田一幸	大阪大学	アルミニウム合金と合金化溶融亜鉛めっき鋼の異材レーザープレイングと欠陥制御	溶接学会 2019年度 秋季全国大会	2019/09/17
12	内川智仁、 松田朋己、 佐野智一、 廣瀬明夫、 庄司博人、 大畑充	大阪大学	亜鉛めっき鋼とアルミニウム合金の摩擦攪拌点接合継手における接合強度と界面微細構造の関係	溶接学会 2019年度 秋季全国大会	2019/09/18
13	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	数値解析による薄板重ねFSWのモデル化	溶接学会 2019年度 秋季全国大会	2019/09/18
14	宮坂史和、 光藤健太	大阪大学	Development of a numerical model for dissimilar lap joint FSW by using particle method	MS&T19	2019/09/30
15	尾関郷、 横堀壽光、 大見敏仁 松原亨、 勝俣力	帝京大学 帝京大学 客員研究 員（湘南 工科大学 ） パルメン	MSE法による疲労条件下での自動車用構造材料SPFC780Y溶接部の材料特性の変化および低侵襲疲労余寿命予測	第16回機械、構造物の強度設計・安全性評価に関するシンポジウム、日本材料学会	2019/10/18
16	小椋智	大阪大学	アルミニウム合金のナノ析出組織制御とその接合技術開発	軽金属学会第137回 秋季大会	2019/11/03
17	Tomoki Matsuda, Ryoichi Hatano, Tomo Ogura, Tomokazu Sano, Akio Hirose	Osaka University	Relationship between the Thickness of Intermetallic Compound Layer and the Interfacial Strength for Aluminum Alloy/Steel Dissimilar Joints	14th International Aluminum Conference (INALCO 2019)	2019/11/13
18	築地慎乃輔、 茂田正哉、 田中学	大阪大学	軟鋼/アルミ異材抵抗スポット溶接におけるナゲット形成過程の3次元粒子法シミュレーション	スマートプロセス学会 令和元年度学術講演会	2019/11/26
19	熊本光希、 莊司郁夫、 小林竜也、 伊與田宗慶	群馬大学 大阪工業 大学	Fe/Al 抵抗溶接部の接合強度に及ぼす溶接条件の影響	スマートプロセス学会 令和元年度学術講演会	2019/11/26

20	熊本光希、 庄司郁夫、 小林竜也、 伊與田宗慶	群馬大学 大阪工業 大学	Fe/Al 異材マイクロ接合部の接 合強度に及ぼす金属間化合物層 の影響	Mate2020シンポジウ ム	2020/01/28
21	高原渉、 水野敬介、 本條直、 浅井知	大阪大学	分子動力学法によるアルミニウ ムナノ液滴内圧力の考察	Mate2020シンポジウ ム	2020/01/28
22	松田朋己、 庄司博人、 佐野智一、 大畑充、 廣瀬明夫	大阪大学	溶融亜鉛めっき鋼/A6061合金摩 擦攪拌点接合における界面構造 が破壊挙動に及ぼす影響	日本金属学会 2020 年春期講演大会	2020/03/03

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築  
無し。

**(b)新聞・雑誌等への掲載**

[テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

番 号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	大阪大学接合科学研究 所	アルミ、CFRP 接合 阪大、3次元形 状に対応	日刊工業新聞	2016/8/19

[テーマ番号 02] 残留 $\gamma$ 相制御中高炭素鋼板の接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発

番 号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	新日鐵住金	アークスポット溶接による高強度 鋼板の継手強度向上	産報出版株式会社 月刊「溶接技術」7 月号	2015/7

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発  
無し。

[テーマ番号 05] アルミニウム/異種材料の点接合技術

番 号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	マツダ(株)	取材対応「革新的接合技術の開発」	日刊工業新聞	2014/10/13



2	マツダ(株)	取材対応「異種材料を低コストでえ強固につなぐ」	日経オートモーティブ 2016年4月号	2016/03/11
3	マツダ(株)	取材対応「マツダ 摩擦熱で金属と樹脂接合」	日経産業新聞「技術フォーカス」	2016/03/17
4	マツダ(株)	異種材料接合技術について	技術情報協会車載テクノロジー6月号	2017/06/30
5	マツダ(株)	摩擦熱による異種材料接合技術	(株)エヌ・ティー・エス「自動車のマルチマテリアル戦略最前線」	2017/07/26
6	NEDO、マツダ(株)、(株)UACJ	「アルミ・樹脂 2秒で接合 マツダ/UACJ」	日経産業新聞	2017/07/27
7	NEDO、マツダ(株)	自動車産業の将来予測と構造材料軽量化技術の展望	日刊工業新聞	2017/12/13
8	NEDO、マツダ(株)	設計、材料、工法を三位一体で	日刊自動車新聞	2018/02/07
9	マツダ(株)	CFRP とアルミニウムの異材点接合技術	技術情報協会車載テクノロジー5月号	2019/05/31

#### [テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	大橋良司 内海慶春 泰山正則	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	自動車生産における摩擦攪拌接合技術ー超高張力鋼板の摩擦攪拌点接合ー	産報出版 溶接技術	2016/7/1
2	大橋良司	川崎重工業株式会社	ISMAレポートNo.7	ISMA広報機関紙	2017/6
3	大橋良司	川崎重工業株式会社	超高張力鋼の摩擦攪拌点接合技術	日刊工業出版 プロダクション 工業材料 12月号	2017/11/12

#### [テーマ番号 07] 鋼材/CFRP等樹脂材料の接合技術開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	物質・材料研究機構	炭素繊維の構造、表面状態と強度、密着性評価	CFRPの繊維/樹脂界面制御と成形加工技術	2015/5/1
2	NIMS	Synthesis of a Novel Naphthyl-based Self-catalyzed Phthalonitrile Polymer	Chinese Chemical Letters, Vol.26, pp.727-729	2015/6/1
3	大阪大学	アルミ、CFRP接合 阪大、3次元形状に対応	日刊工業新聞	2016/8/19
4	物質・材料研究機構	マルチスケール接合技術の開発	金属	2017/1/1

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	日立製作所	摩擦攪拌接合 (FSW) 用ツール合金	まてりあ, 55 巻 10 号, P.461	2016/10

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	大阪大学	鉄鋼大手 3 社と阪大、中高炭素鋼を摩擦接合	日刊工業新聞	2017/01/30
2	秋田大学・宮野泰征	微生物腐食と F S W で地域に貢献	溶接ニュース, p.1	2017/03/14
3	大阪大学・藤井英俊	金属、摩擦で接合	日経産業新聞	2018/03/19
4	大阪大学・藤井英俊	ISMAプロジェクトテーマ46における研究開発の概要	溶接学会誌, 88, 3, (2019), 166-169.	2019/04/05
5	大阪大学・森貞好昭、藤井英俊	X線透過装置を用いた摩擦攪拌接合の塑性流動現象の可視化	溶接学会誌, 88, 3, (2019), 170-173.	2019/04/05
6	近畿大学・生田明彦	ツール設計によるツール寿命向上技術の基礎検討	溶接学会誌, 88, 3, (2019), 174-179.	2019/04/05
7	大阪大学・宮坂史和	粒子法による摩擦攪拌接合の数値解析技術の開発	溶接学会誌, 88, 3, (2019), 180-182.	2019/04/05
8	大阪府立大学・柴原正和、生島一樹、大阪大学・宮坂史和	粒子法と有限要素法を用いたFSW力学解析手法	溶接学会誌, 88, 3, (2019), 183-187.	2019/04/05
9	大阪大学・青木祥宏	中炭素鋼の線形摩擦攪拌接合	溶接学会誌, 88, 3, (2019), 188-192.	2019/04/05
10	大阪大学・藤井英俊、青木祥宏	異種材料の摩擦接合技術	日本機械学会誌, 122, 1206 (2019), 8-11.	2019/05/05
11	大阪大学・藤井英俊、森貞好昭	摩擦攪拌点接合の実用化を促進するフラット接合技術の開発	溶接技術, 67, 7 (2019), 68-71.	2019/07/01
12	大阪大学・藤井英俊、青木祥宏	摩擦接合技術—摩擦攪拌接合、線形摩擦接合	橋梁と基礎, 53, 8 (2019), 105-108	2019/08/05
13	大阪大学・藤井英俊、青木祥宏	摩擦接合技術の可視化と低温線形接合による継手効率100%継手の達成	摩擦接合, 18, 2 (2019), 3-23.	2019/10/01

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	産業技術総合研究所	海外視察報告 VOL. 1 ～CFRP/接着による自動車 i3/8 のルーツを視察～	接着接合技術コンソーシアムニュースレター (2018、Vol1)	2018/04/20
2	産業技術総合研究所	海外視察報告 VOL. 2 ～CFRP/接着による自動車 i3/8 のルーツを視察～	接着接合技術コンソーシアムニュースレター (2018、Vol2)	2018/08/02
3	産業技術総合研究所	レーザープロセスに基づいた材料表面汚染の迅速検査	電子材料研究会資料「先端電子材料とプロセスング」	2018/03/28
4	東京工業大学	「接合革命」日本の逆襲	日経 X T E C H	2018/11/21
5	セメダイン(株)	異種材料のクルマもスーパーハイテンのクルマも軽くする構造用接着剤 セメダインの変性シリコーン系接着剤とエポキシ系接着剤 「構造材料用接着技術の開発」への参画	日経 XTECH WEB	2018/12/5
6	東京工業大学/セメダイン(株)/横浜ゴム/ナガセケムテックス	次世代接着剤の活用で「接合革命」を勝ち抜け	日経 ものづくり 3月号	2019/3/1
7	セメダイン(株)	変成シリコーン樹脂系構造用接着剤による異種材接着	ポリマーTECH	Jul-19
8	横浜ゴム株式会社	ポリウレタン系接着剤の技術動向	接着剤新聞	2020/1/10
9	東京工業大学	続・接合革命 接着の「見える化」で始まる軽量化 2.0 — Part1 キーパーソン直撃	日経 XTECH	2020/1/20
10	産業技術総合研究所	続・接合革命 接着の「見える化」で始まる軽量化 2.0 — Part2 最先端の分析技術 PP も異材接合も接合原理を解明、接着界面はここまで見える 電子顕微鏡の観察レベル	日経 XTECH	2020/1/23
11	産業技術総合研究所	続・接合革命 接着の「見える化」で始まる軽量化 2.0 — Part2 最先端の分析技術 見たくても見えなかった「界面」の分子を知る 和周波発生分光	日経 XTECH	2020/1/24
12	産業技術総合研究所	続・接合革命 接着の「見える化」で始まる軽量化 2.0 — Part2 最先端の分析技術 「力」が光で分かる応力発光、接着評価も設計も予測も変える新技術	日経 XTECH	2020/1/27

13	産業技術総合研究所	続・接合革命 接着の「見える化」 で始まる軽量化 2.0 — Part2 最先端 の分析技術 接着前の材料表面状態を確認、ゲン バで全数検査の実現を狙う	日経 XTECH	2020/1/28
14	産業技術総合研究所	続・接合革命 接着の「見える化」 で始まる軽量化 2.0 — Part2 最先端 の分析技術	日経 XTECH	2020/1/29
15	セメダイン(株)	軽量化の正体 CHAPTER03 CASE1 構造接着剤で要所を固める	Motor Fan illustrated	2020/3/14

### [テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	株) 日立製作所	難接合性材料の線接合技術の開発	軽金属, Vol.69-No.2, P81-85	2019/02/28
2	Nagaoka University of Technology, Hitachi Research Lab, Hitachi, Japan	Local Fatigue Crack Propagation Resistance Relevant To Microstructure Uniquely Developed In A Friction Stirred Ti-6Al-4V Alloy Joint	Titanium 2019	2019/6/13
3	JFE スチール(株)	高強度鉄鋼材料の摩擦攪拌接合 (FSW)	一般社団法人日本溶 接協会 HP: WE-COM マガジン第 36 号(会 員限定)	2020/4/3

### [テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究(FS 研究)

無し。

### [テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

無し。

### [テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

無し。

### [テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築

無し

### (c)プレス発表

### [テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 02] 残留  $\gamma$  相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発  
無し。

[テーマ番号 05] アルミニウム／異種材料の点接合技術

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	マツダ(株) (株)UACJ	CFRP と金属の摩擦攪拌接合	日経 BP 社の取材対応	2019/11/01

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼／中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 07] 鋼材／CFRP 等樹脂材料の接合技術開発  
無し。

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究  
無し。

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	セメダイン(株)	輸送機器の抜本的な軽量化を目指した「構造材料用接着技術の開発」への参画	セメダイン(株)HP	2017/5/15
2	産業技術総合研究所	「光」と「音」で挑む予防工学最前線	講談社ブルーバックス、産総研の HP との同時掲載	2018/03/08

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発  
無し。

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究 (FS 研究)  
無し。

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発  
無し。

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究  
無し。

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築  
無し。

(d)その他

[テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

番号	所属・発表者	タイトル	発表誌名、ページ番号	発表年月
1	大阪大学接合科学研究所 永塚公彬、中田一博	摩擦重ね接合法による金 属と樹脂・CFRP の接合	異種材料接合技術—マルチマ テリアルの実用化を目指して — (株)シーエムシー出版)	2016/11/25

[テーマ番号 02] 残留  $\gamma$  相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 05] アルミニウム/異種材料の点接合技術

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	マツダ(株) 杉本幸弘	モノ造り日本会議 NEDO「革新的新構造材料等研究開発」 プロジェクトシンポジウム	講演、パネラー	2017/11/01
2	マツダ(株) 杉本幸弘	NEDO TSC Foresight セミナー (H29 年度第 3 回)	パネラー	2018/02/02

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼／中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 07] 鋼材／CFRP 等樹脂材料の接合技術開発  
特に無し。

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	日立製作所	日立製作所 基盤技術ブックレット 中核技術／固相技術	技術 PR 用冊子	2015/12
2	日立製作所	チタン合金の摩擦攪拌接合 (FSW) 技術	口頭発表 ; JAXA - 日立研究所 技術交 流会 「航空機の軽 量化に貢献する技 術」	2017/07/18

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	近畿大学・生田明彦	新提案 FSW ツールの鉄鋼材料への 適用	2015 年度大阪大学接 合科学共同利用・共 同研究拠点共同研究 報告書	2016/07
2	大阪府立大学・柴原正和	粒子法と有限要素法を用いた FSW 力学解析手法の構築	2016 年度大阪大学接 合科学共同利用・共 同研究拠点共同研究 報告書	2017/06

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発  
特に無し。

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究 (FS 研究)  
特に無し。

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究  
特に無し。

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築  
特に無し。

#### 7.4 展示会への出展

[テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 02] 残留 $\gamma$ 相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発  
無し。

[テーマ番号 05] アルミニウム/異種材料の点接合技術  
無し。

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	nano tech 2017	パネル	2017/2/15～17

[テーマ番号 07] 鋼材/CFRP 等樹脂材料の接合技術開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	(株) IHI	ナノテク展 2017	パネル、試作品 展示	2017/2/15～ 2017/2/17



[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	日立メタルプレジジョン	精密工学会秋季大会 (鳥取) 先端技術紹介セッション	カタログ、 FSW ツール展示	2014/9/16~18
2	日立メタルプレジジョン	TECHINNOVATION2014 シンガポール政府主催 JST(科学技術振興機構)と共同展示	パネル、 FSW ツール展示	2014/9/23~24
3	日立分室	関西高機能金属展 (2015)	ブース展示	2015/10/07~09
4	田中貴金属工業株式会社	第3回 高機能 金属展	ブース出展(FSW 技術の紹介)	2016/04/06~08
5	日立メタルプレジジョン	人とくるまのテクノロジー展	パネル、プレゼン	2016/05/25~27
6	日立メタルプレジジョン	日本特殊陶業 展示会	パネル、プレゼン	2016/10/28
7	日立分室	Nano tech 2018	ブース展示	2018/02/14~16

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	大阪大学	nanotech 2018	パネル、展示物	2018/2/14~16
2	大阪大学	イノベーションジャパン2018	パネル、展示物	2018/8/30~31

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	産業技術総合研究所	接着・接合 EXPO	ブース展示	2017/4/4-7
2	産業技術総合研究所	接着・接合 EXPO	ブース展示	2018/12/5-7
3	セメダイン(株)	接着・接合 EXPO	ブース展示	2018.12.5-7
4	セメダイン(株)	接着・接合 EXPO	ブース展示 発表	2019/5/22-24
5	セメダイン(株)	接着・接合 EXPO	ブース展示 発表	2019/12/4-6
6	産業技術総合研究所, セメダイン(株), NIMS, 横浜ゴム(株), ナガセケムテックス	Nano tech 2020	ブース展示 発表	2020/1/29-31

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

無し。

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究 (FS 研究)

無し。

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

無し。

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

無し。

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築

無し。

## 7.5 受賞

[テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪大学 接合科学研究所 永塚公彬	摩擦重ね接合による炭素繊維強化熱可塑性樹脂とアルミニウム合金の直接異材接合	一般社団法人 溶接学会 平成 26 年度溶接学会優秀研究発表賞	2014/12/22
2	大阪大学 接合科学研究所 永塚公彬	摩擦重ね接合法による Al 合金と炭素繊維強化熱可塑性樹脂の異材接合	日本金属学会 2016 年春期講演大会 日本金属学会優秀ポスター賞	2016/3/24
3	大阪大学 接合科学研究所 永塚公彬	Al 合金と樹脂・CFRP の摩擦重ね接合性に及ぼす材料因子の影響	一般社団法人 溶接学会 軽構造接合加工研究委員会 平成 27 年 優秀講演賞	2016/6/9

[テーマ番号 02] 残留  $\gamma$  相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発

無し。

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発

無し。

[テーマ番号 05] アルミニウム／異種材料の点接合技術

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	マツダ(株) 田中耕二郎	鋼板/アルミ異材抵抗スポット溶接 技術の開発	軽金属溶接技術賞	2018/6/5

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 07] 鋼材／CFRP 等樹脂材料の接合技術開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪大学 接合科学研 究所・三輪剛士	摩擦重ね接合によるステンレス鋼と 炭素繊維強化熱可塑性樹脂との異材 接合	平成 27 年度溶接学会優秀 研究発表賞	2015/12/21

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発  
無し。

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪大学・藤井英俊	摩擦攪拌現象を活用した新規低温 接合技術に関する研究	文部科学省 平成 28 年度科学分野の文部 科学大臣表彰科学技 術賞（研究部門）	2016/04/20
2	大阪大学・宮坂史和	摩擦攪拌接合のツール挿入過程に ツール形状が与える影響のモデル 解析	溶接学会 溶接法研究 委員会「溶接物理・ 技術奨励賞」	2016/08/02
3	大阪大学・黒岩良祐	炭素鋼の低温線形摩擦攪拌接合	日本鉄鋼協会 第 172 回秋季講演大会 学生ポスターセッ ション優秀賞	2016/09/22
4	秋田大学・牧野滉平	中炭素鋼 S55C の摩擦攪拌接合継 手の機械的特性に及ぼす入熱量の 影響	一般社団法人 日本 溶接学会東北支部 平成 28 年度奨学賞	2017/02/08
5	大阪大学・藤井英俊	鉄鋼材料を中心とした摩擦攪拌 接合技術の研究開発	一般社団法人 溶接学会「溶接学会 業績賞」	2017/04/19

6	大阪大学・光藤健太、南部成仁、宮坂史和	離散要素法による摩擦攪拌接合の数値解析	一般社団法人溶接学会 溶接法研究委員会「溶接物理・技術奨励賞」	2017/08/08
7	大阪大学・和田卓也	レーザ予熱摩擦攪拌接合の攪拌部形成機構	一般社団法人日本鉄鋼協会「第174回秋季講演大会学生ポスターセッション 優秀賞」	2017/09/07
8	大阪大学・和田卓也	レーザ予熱摩擦攪拌接合の攪拌部形成機構	一般社団法人溶接学会「平成29年度溶接学会優秀ポスター発表賞」	2017/12/18
9	大阪大学・芹澤久、宮坂史和	Numerical Analysis of Inhomogeneous Behavior In Friction Stir Processing by Using a New Coupled Method of MPS and FEM	The American Ceramic Society “The Engineering Ceramics Division Best Paper Award: First Place”	2018/01/31
10	大阪大学・宮垣徹也	A <sub>1</sub> 点以下での接合を実現する局部変形を活用した新規接合法の開発	一般社団法人日本鉄鋼協会「第176回秋季講演大会学生ポスターセッション 優秀賞」	2017/09/20
11	大阪大学・李承俊	中Mn鋼の摩擦攪拌接合	一般社団法人溶接学会「平成30年度溶接学会優秀研究発表賞」	2018/12/17
12	大阪大学・川久保拓海	摩擦攪拌接合を前提とした高C、P添加の耐候性鋼の検討	一般社団法人日本鉄鋼協会「第177回春季講演大会学生ポスターセッション 優秀賞」	2019/03/21
13	大阪大学・崔正原	摩擦攪拌接合によるチタンとCFRPの異材接合	軽金属学会 第136回春期大会ポスターセッション 軽金属溶接協会賞	2019/05/11
14	大阪大学・藤井英俊	low temperature welding without heat affected zone by linear friction welding	Arconic Russia Special Award “4th International Conference & Exhibition -Aluminum-21 /Joining-”	2019/06/04-06
15	大阪大学・稲垣拓也	Ti-6Al-4VとSUS316Lの異材線形摩擦接合法の開発	軽金属溶接協会 2019年度年次講演大会優秀ポスター賞	2019/06/12

16	大阪大学・稲垣拓也	異種材料のための新規線形摩擦接合法の開発	日本鉄鋼協会 第178回秋季講演大会学生ポスターセッション 努力賞	2019/09/12
17	大阪大学・藤井英俊	鉄鋼材料の無変態摩擦接合技術の確立	日本鉄鋼協会 2020年学術貢献賞（三島賞）	2020/03/17

#### [テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	産業技術総合研究所	Mechanoluminescence visualization of crack propagating and fracture frontline during DBC test in similar and dissimilar material bonding.	EURADH 2018 and CLBA 2018 Best presentation award	2018/9/8

#### [テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

無し。

#### [テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究(FS 研究)

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪大学・大畑 充	アルミニウム合金と鋼の摩擦攪拌点接合継手の強度・破壊挙動の数値シミュレーション	2019 年春季大会 学術講演会 優秀講演発表賞	2019 /8 /1(授賞式は 2020 年 5/22 予定)

#### [テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	NIMS・小川裕樹	アクリル系接着剤を使用した接着接合継手の疲労特性に与える各種影響因子	シンポジウム奨励賞 (溶接構造シンポジウム 2019)	2019/12/ 4

#### [テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	大阪大学・大畑充	アルミニウム合金と鋼の摩擦攪拌点接合継手の強度・破壊挙動の数値シミュレーション	自動車技術会 優秀講演発表賞	2019/10/01

2	大阪大学・小椋智	アルミニウム合金のナノ析出組織制御とその接合技術開発	第18回軽金属躍進賞	2019/11/01
3	Osaka University Tomoki Matsuda	Relationship between the thickness of intermetallic compound layer and the interfacial strength for aluminum alloy/steel dissimilar joints	Outstanding Young Professional Award Bronze Prize	2019/11/15

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築無し。

## 7.6 フォーラム等

### [テーマ番号 01] アルミニウム/CFRP 接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	東レ株式会社	成果報告会	ポスター	2015/1/20
2	東レ株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成28年度成果報告会」	ポスター	2017/1/23

### [テーマ番号 02] 残留 $\gamma$ 相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/01/22
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	ポスター、発表	2017/01/20
4	ISMA, SIP-SM4I, ESISM	3 府省合同 構造材料プログラム「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
5	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	ポスター	2018/01/26
6	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/01/21
7	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「令和元年度成果報告会」	ポスター、発表	2020/01/20

### [テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/1/20

2	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/1/22
3	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	ポスター	2017/1/23

#### [テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/01/20
2	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/01/22
3	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	ポスター	2017/01/23
4	・戦略的イノベーション創造プログラム 革新的構造材料 (JST) ・京都大学 構造材料元素戦略研究拠点 (ESISM) ・新構造材料技術研究組合 (ISMA)	3府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	ポスター	2017/6/13
5	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	ポスター	2018/1/26

#### [テーマ番号 05] アルミニウム／異種材料の点接合技術

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	「革新的新構造材料等研究開発」H26 年度成果報告会	ポスター	2015/01/20
2	ISMA	「革新的新構造材料等研究開発」H27 年度成果報告会	講演、ポスター	2016/01/22
3	ISMA	「革新的新構造材料等研究開発」H28 年度成果報告会	講演、ポスター	2017/01/23
4	ISMA	3 府省合同構造材料プログラム「研究成果報告会」	ポスター	2017/06/13
5	ISMA	「革新的新構造材料等研究開発」H29 年度成果報告会	ポスター	2018/01/26
6	ISMA	「革新的新構造材料等研究開発」H30 年度成果報告会	講演、ポスター	2019/01/21
7	ISMA	「革新的新構造材料等研究開発」2019 年度成果報告会	講演、ポスター	2020/02/28

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼/中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	パネル	2015/1/20
2	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	パネル	2016/1/22
3	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	パネル、講演	2017/1/23
4	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	3府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	パネル	2017/6/13
5	川崎重工業株式会社 住友電気工業株式会社 新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成29年度成果報告会」	パネル	2018/1/26

[テーマ番号 07] 鋼材/CFRP 等樹脂材料の接合技術開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	(株) IHI	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	パネル	2015/1/20
2	(株) IHI	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	パネル	2016/1/22
3	(株) IHI	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	パネル	2017/1/23
4	(株) IHI	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	パネル	2018/1/26

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	日立分室	革新的新構造材料等研究開発「平成 26 年度成果報告会」	パネル	2015/01/20
2	日立分室	革新的新構造材料等研究開発「平成 27 年度成果報告会」	パネル	2016/01/22
3	日立分室	革新的新構造材料等研究開発「平成 28 年度成果報告会」	パネル	2017/01/23
4	日立分室	3 府省合同 構造材料プログラム「研 究成果報告会」	パネル	2017/06/13
5	日立分室	革新的新構造材料等研究開発「平成 29 年度成果報告会」	パネル	2018/01/26



[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 26 年度成果報告会」	ポスター	2015/1/20
2	新日鐵住金株式会社	革新的新構造材料等研究開発 「平成 27 年度成果報告会」	ポスター	2016/1/22

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 28 年度成果報告会」	パネル	2017/01/23
2	ISMA	3府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	パネル	2017/06/13
3	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	パネル	2018/01/26
4	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	パネル	2019/01/21
5	ISMA	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	パネル	2020/02/28

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	産業技術総合研究所, セメダイン(株)	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	パネル	2018/1/26
2	産業技術総合研究所	第 1 回接着・接合技術シンポジウム	ポスター、講演	2018/2/1
3	産業技術総合研究所, セメダイン(株), NIMS	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	パネル	2019/1/21
4	産業技術総合研究所	第 2 回接着・接合研究シンポジウム	ポスター、講演	2019/12/6
5	産業技術総合研究所, セメダイン(株), NIMS	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	パネル	2019/1/21
6	産業技術総合研究所	第 3 回接着・接合研究シンポジウム	ポスター、講演	2019/12/2

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新構造材料技術研究組 合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	ポスター	2019/1/21
2	新構造材料技術研究組 合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	ポスター	2020/2/28

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究(FS 研究)

無し。

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	NIMS, IHI, 室工大	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	パネル、講演	2019/1/21
2	NIMS, IHI, 室工大	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	資料配布のみ	2020/2/28

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

無し。

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築

無し。

## 8. 「戦略・基盤研究」

表 V-8-1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳）

【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ーラ ム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	その 他			
2013FY	0	0	0	7	10	19	0	0	2	0	1	0
2014FY	0	0	0	0	0	25	0	0	2	0	2	4
2015FY	0	0	0	4	4	60	4	0	0	0	4	3
2016FY	0	0	0	7	4	72	8	0	0	0	5	3
2017FY	0	0	0	6	5	37	3	0	0	0	1	4
2018FY	0	0	0	3	0	27	0	0	0	0	0	2
2019FY	0	0	0	8	0	61	6	1	1	2	2	2
合計	0	0	0	35	23	301	21	1	5	2	15	18

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

### 8.1 特許

無し

### 8.2 論文

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

無し

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	津崎兼彰	九州大学	構造材料の新たなフロンティア：壁を超える微視組織と材料特性	日本学術会議材料工学連合講演会講演概要集	無	2013/11/25

2	K. Cho1, M. Niinomi1, M. Nakai1, J. Hieda1, P. F. Santos1, Y. Itoh2, N. Ohtsu3, T. Kozuka3, T. Hattori4, M. Ikeda5	1 東北大学,2 静岡県工業技術研究所, 3 北見工業大学, 4 名城大学, 5 関西大学	Mechanical and biological biocompatibility of newly developed beta-type Ti-Mn alloys for biomedical applications	Materials Science Forum	有	
3	S. Minakuchi and N. Takeda,	東京大学	Recent Advancement in Optical Fiber Sensing for Aerospace Composite Structures	Photonic Sensors Vol.3, No. 4, 2013, PP. 345-354.	無	2013/11/10
4	A.Tochimitsu Yokobori, Jr., Yoshiko Nagumo, Takahiro Yajima and Kenichi Kobayashi	東北大学	The Characterization of Dominating Region of Fracture (Process Region) around a Crack Tip International Conference on Fracture	Proc. of the 13th International Conference on Fracture, (2013)	無	2013/06
5	Ryuji Sugiura, Toshimitsu Yokobori, Kazuto Sata, Masaaki Tabuchi, Kenichi Kobayashi, Masataka Yatomi and Kamran Nikibin	東北大学	Creep Crack Initiation and Growth Behavior in Weldments of High Cr Steels	Proc. of the 13th International Conference on Fracture, (2013)	無	2013/06
6	Haruhisa Shigeyama, A. Toshimitsu Yokobori. Jr., Ryuji Sugiura and Takashi Matszaki	東北大学	Three-Dimensional Bacancy Diffusion Analysis Related to Micro Damage of C (T)Specimen for P92Steel under Creep Condition	Proc. of the 13th International Conference on Fracture, (2013)	無	2013/06
7	Daisuke Kobayashi, Masamichi Miyabe, Yukio Kagiya, Ryuji Sugiura, A.Toshimitsu Yokobori	東北大学	An Assessment and Estimation of the Damage Progression Behavior of IN738LC under Various Applied Stress Conditions Based on EBSD Analysis	Metallurgical and Materials Transaction A, 44A (7), (2013), 3123-3135	有	2013/07

8	Haruhisa Shigeyama, RYuji Sugiura, A.Toshimitsu Yokobori,Jr., Takashi Matsuzaki	東北大学	Effect of Multi-axial Stress on Creep Damage Behavior for Notched Specimen of P92 Steel.	Proceeding of the 2013 ASME Pressure Vessels and Piping Conference, (2013)	無	2013/07
9	Go Ozeki, Ryuji Sugiura, A.Toshimitsu Yokobori,Jr., Yoshiko Nagumo, Hiroaki Takeuchi, Takashi Matsuzaki	東北大学	Effect of Material Microstructure on Creep Damage Formation Behavior for Ni-base Directionally Solidified Superalloy	Proceeding of the 2013 ASME Pressure Vessels and Piping Conference, (2013)	無	2013/07
10	R.Sugiura, A.T.Yokobori,Jr ,J.Park, T.Kawamura, H.Tsukidate	東北大学	Constitutive Law of Creep Deformation for Notched Specimens Related to the Creep Ductility and Fracture Life	Strength, Fracture and Complexity, An International Journal, 8, (2013), 45-57	有	2013/09
11	A.T.Yokobori,Jr ,R.Sugiura, H.Takechi, G.Ozeki, A.Ishida, D.Kobayashi and S.Hosono	東北大学	Law of Fracture Life for Directionally Solidified and Poly-crystal Nickel-base Superalloys (CM247LC and IN100) Under Creep-Fatigue Conditions Based on Non Equilibrium Science	Strength, Fracture and Complexity, An International Journal, 8, (2013), 25-44	有	2013/09
12	杉浦隆次、横 堀壽光	東北大学	最近の高温クリープ・疲労条件下での寿命予測に関する研究とその展望	日本材料強度学会誌 47 巻 2 号(2013), 17-22	無	2013/09
13	Takashi Matsuzaki, Ryuji Sugiura, Yoshiko Nagumo and A.Toshimitsu Yokobori, Jr.	東北大学	Crack Growth Characteristic and Damage Evaluation under Creep-Fatigue Interactive Condition for W-Sided High-Cr Steel	Materials Transactions, 54 (12), (2013), 2215-2224	有	2013/12
14	Go Ozeki, A.Toshimitsu Yokobori, Jr., Ryuji Sugiura	東北大学	Law of crack growth life under creep-fatigue interactive conditions for Ni-base Directionally Solidified Superalloy based on Non-Equilibrium Science (The Effect of Stress Holding Time)	Proceeding of the 6th International 'HIDA' Conference, (2013)	無	2013/12

15	横堀 壽光、杉浦 隆次	東北大学	高 Cr 鋼（火力ボイラ配管鋼）溶接継手材の余寿命評価	日本工業出版検査技術, (2013)	無	2013/12
16	Haruhisa Shigeyama, Ryuji Sugiura, Takashi Matsuzaki, A.Toshimitsu Yokobori,Jr.	東北大学	Micro and Macro Creep Damage Formation for P92 under Multi-axial Stress related to Circular Notched Specimen	Journal of Material Science and Technology, 30 (1), (2014), 43-49	有	2014/01
17	Daisuke Kobayashi, Masamichi Miyabe, Yukio Kagiya, Yoshiko Nagumo, Ryuji Sugiura, Takashi Matsuzaki, A.Toshimitu Yokobori,Jr	東北大学	Analysis of Damage Behavior Based on the EBSD Method under Creep-Fatigue Conditions for Polycrystalline Nickel-base Superalloys	Journal of Material Science and Technology, 30 (1), (2014), 24-31	有	2014/01

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	<sup>1,2</sup> K. Cho, <sup>2</sup> M. Niinomi, <sup>2</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> H.H. Liu, <sup>2</sup> P.F. Santos, <sup>3</sup> Y. Itoh, <sup>4</sup> M. Ikeda, <sup>5</sup> M. abdelhady Gepreel, <sup>2</sup> T. Narushima	<sup>1</sup> Osaka University, <sup>2</sup> Tohoku University, <sup>3</sup> Industrial Research Institute of Shizuoka Prefecture, <sup>4</sup> Kansai University, <sup>5</sup> Egypt-Japan University of Science and Technology	Improvement in mechanical strength of low-cost beta-type Ti-Mn alloys fabricated by metal injection molding through cold rolling	Journal of Alloys and Compounds, 664, 272-283	有	2015/12/23
2	<sup>1</sup> P.F Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> H.H.Liu, <sup>2</sup> K.Cho, <sup>1</sup> M.Nakai, <sup>3</sup> Y.Itoh, <sup>1</sup> T. Narushima, <sup>4</sup> M. Ikeda	<sup>1</sup> Tohoku University, <sup>2</sup> Osaka University, <sup>3</sup> Industrial Research Institute of Shizuoka Prefecture, <sup>4</sup> Kansai University	Fabrication of low-cost beta-type Ti-Mn alloys for biomedical applications by metal injection molding process and their mechanical properties	Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	有	2015/02/17

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	荒谷眞一、江川博之、大見敏仁、松崎隆、横堀壽光	東北大学 帝京大学	Quasi-static 試験法によるガラス強度測定	日本材料強度学会誌, 48 (4), (2015), 77-87	無	2015/04
2	Go Ozeki, A.Toshimitsu Yokobori, Jr., Ryuji Sugiura and Michifumi Ito	Tohoku University	Law of fracture life under creep-fatigue interactive conditions for Ni-base directionally solidified superalloy based on non-equilibrium science (the effect of stress holding time).	Strength, Fracture and Complexity, An International Journal, 9 (1), (2015), 111-123	有	2015/05
3	M.Tabuchi, H.Hongo, R.Sugiura, A.T.Yokobori,Jr., M.Yatomi and K.Kobayashi	物質・材料研究機構 東北大学 IHI 千葉大学	Evaluation of damage and fracture of high Cr steel welds at elevated temperatures.	Strength, Fracture and Complexity, An International Journal, 9 (1), (2015), 31-41	有	2015/05
4	横堀壽光、南雲佳子、矢島誉大、飛田洋佑、田淵正明	東北大学	計算力学支援法によるクリープ定数の特定および切欠き材のクリープ寿命則の予測.	日本材料強度学会誌, 49 (1), (2015), 1-11	無	2015/06
5	Y.Shirai A.T.Yokobori Jr., R.Sugiura, T.Fukuda, D.Matsuzaki, H.Ishikawa, K.Ito	Tohoku University	The Effect of Load Frequency on the Temperature Dependence of Fracture Life of Notched Specimens for 9-12Cr Steel under Creep-fatigue Conditions.	Proceedings of the ASME 2015 Pressure Vessels and Piping Conference, (2015)	無	2015/07
6	N.Ishikawa, A.T.Yokobori Jr., T.Ohmi	Tohoku University	Hydrogen-Assisted Cracking Threshold of High-Strength Low-Alloy Steel.	Proceedings of the ASME 2015 Pressure Vessels and Piping Conference, (2015)	無	2015/07
7	山井尚也 <sup>1)</sup> 、安藤明香里 <sup>1)</sup> 、尾関郷 <sup>2)</sup> 、横堀壽光 <sup>2)</sup>	1)東北大学(院)、 2)帝京大学	Ni基超合金のクリープ寿命に及ぼす疲労負荷による空孔拡散の力学的効果	日本材料強度学会 学術講演会講演論文集、43-48、2016	無	2016/6/16
8	高橋佳希 <sup>1)</sup> 、南雲佳子 <sup>2)</sup> 、陳野和貴 <sup>1)</sup> 、大見敏仁 <sup>3)</sup> 、横堀壽光 <sup>2)</sup>	1) 東北大学(院)、 2)帝京大学、 3)湘南工科大学	クリープ疲労条件化での12Cr鋼のき裂成長寿命則と微視損傷形成挙動	日本材料強度学会 学術講演会講演論文集、49-53、2016	無	2016/6/16

9	Go Ozeki, A. Toshimitsu Yokobori Jr., and Takashi Matsuzaki	Tohoku University	Creep Damage Formation and Crack Initiation / Growth Behavior of Notched Specimen for Directionally Solidified Ni-base Superalloy by Interrupted Observation	ASME 2016 Pressure Vessels & Piping Conference, Vancouver, Canada	有	2016/7/17
10	横堀壽光 <sup>1)</sup> 、安藤明香里 <sup>2)</sup> 、杉浦隆次 <sup>3)</sup> 、松原亨 <sup>4)</sup>	1) 帝京大学、2) 東北大学(院)、3) 日本大学、4) 株式会社パルメン	QL*パラメータおよびMSE法を用いたNi基超合金切り欠き材のクリープ余寿命評価	第59回材料強度と破壊総合シンポジウム論文集(第59巻)	無	2016/9/16
11	尾関郷、横堀壽光	帝京大学	非平衡科学的手法に基づくNi基超合金切欠き材のクリープ・疲労条件下におけるき裂成長寿命則	第59回材料強度と破壊総合シンポジウム論文集(第59巻)	無	2016/9/16
12	尾関郷、横堀壽光	帝京大学	非平衡科学的手法に基づくNi基超合金切欠き材のクリープ・疲労条件下におけるき裂成長寿命則	日本材料強度学会誌, 50(1), (2016), 1-9	有	2016/9/30
13	伊藤吾朗ら	茨城大学	2000および7000系アルミニウム合金における疲労亀裂進展挙動と水素脆化感受性	日本金属学会誌	有	2016/11/25
14	A. Toshimitsu Yokobori, Jr. <sup>1)</sup> , Akari Ando <sup>2)</sup> , Go Ozeki <sup>1)</sup> , Toru Matsumura <sup>3)</sup> , Tsutomu Katsumata <sup>3)</sup> and Ryuji Sugiyama <sup>4)</sup>	1)Teikyo University,2) Tohoku University,3)Palmeso Co. Ltd,4)Nihon University	The Prediction Method of Remnant Life of Creep Fracture Coupled with QL* Parameter and Micro Erosion Method for Notched Specimens of Ni-base super alloys	Life/Defect Assessment & Failures in High Temperature Industrial Structures (HIDA-7), Portsmouth, UK	無	2017/5/16
15	Go OZEKI, A. Toshimitsu YOKOBORI Jr.	Teikyo University	Effect of Pre-damage on Creep Crack Growth Behavior for Directionally Solidified Ni-base Superalloy based on Numerical Analysis	ICF14 (14th International Conference on Fracture), Rhodes, Greece	無	2017/6/18-2017/6/23
16	横堀壽光	帝京大学	非平衡科学的手法に基づくクリープ疲労相互作用条件下でのNi基超合金(CM247LCおよびIN100)およびP92鋼切欠き材の破壊寿命則	ターボ機械協会蒸気機械委員会平成29年度第1回蒸気タービン技術向上分科会、三井造船株式会社	無	2017/7/28



17	A. Toshimitsu Yokobori, Jr. <sup>1)</sup> , Akari Ando <sup>2)</sup> , Go Ozeki <sup>1)</sup> , Toru Matsumbara <sup>3)</sup> , Tsutomu Katsumata <sup>3)</sup> and Ryuji Sugiura <sup>4)</sup>	1)Teikyo University,2) Tohoku University,3)Palmeso Co. Ltd,4)Nihon University	The prediction method of remnant life of creep fracture coupled with QL* parameter and micro erosion method for notched specimens of Ni-base super alloys	Materials at High Temperatures, Online, 2017.	有	2017/10/9
18	尾関 郷 <sup>1)</sup> 、横堀 壽光 <sup>1)</sup> 、遠藤 利浩 <sup>2)</sup> 、佐藤 文夫 <sup>2)</sup> 、大見敏仁 <sup>3)</sup> 、佐藤 和人 <sup>4)</sup>	1) 帝京大学、2) 東北電力株式会社、3) 湘南工科大学、4) 東北大学	空孔拡散解析に基づく溶接部のクリープ微視き裂発生メカニズムの解明	日本機械学会 M&M 2017材料力学カンファレンス	無	2017/10/8
19	T. Ishida, M. Ohnuma, B. S. Seong M.Furusaka	Hokkaido University, KAERI	Intermediate-angle neutron scattering instrument for quantitative and non-destructive characterization of nanostructures in steels and other alloys	ISIJ International, 57, pp. 1831 – 1837, 2017	無	2017/10
20	横堀壽光 <sup>1)</sup> 、大見敏仁 <sup>2)</sup> 、石川信行 <sup>3)</sup>	1) 帝京大学、2)湘南工科大学、3) JFEスチール株式会社	α法による、拡散性水素の凝集挙動に及ぼすトラップ水素の影響についての解析	日本材料強度学会誌, Vol.51No.2, 29-34	有	2017/12/10

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

無し

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	堀内伸、伯川秀樹、長田英也、杉村博之	AIST、京都大学	Study of the adhesion and interface of the low temperature bonding of vacuum ultraviolet-irradiated cyclo-olefin polymer using electron microscopy	POLYMER JOURNAL 48 473-479	有	2016/04/01
2	堀内伸	AIST	樹脂－金属接合体の界面特性評価方法の国際標準化	軽金属溶接 54(8) 1-6	有	2016/08/01
3	堀内伸	AIST	電子顕微鏡による接着メカニズムの解明	日本接着学会誌 52(12) 377-382	有	2016/12/01

4	Yoshizo Kawaguchi, Hideki Ohmura, Tadatake Sato	AIST	Detection of trace substances adhered to a metal surface by laser-induced breakdown spectroscopy	Journal of Analytical Atomic Spectrometry 32 609-615	有	2017/03/01
---	---	------	--	--	---	------------

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	友田 陽、他	物質・材料研究機構、他	種々な方法による Mn-Si-C 鋼の残留オーステナイト体積率測定と比較	鉄と鋼（日本鉄鋼協会和文論文誌）	有	2017/10
2	大沼 正人、他	北海道大学	Intermediate-angle neutron scattering instrument for quantitative and non-destructive characterization of nanostructures in steels and other alloys	ISIJ International（日本鉄鋼協会発行の欧文学術誌）	有	2017/10
3	友田 陽、他	物質・材料研究機構、他	In situ observation on transformation behavior upon heating in a 1.5Mn-1.5Si-0.2C steel	ISIJ International（日本鉄鋼協会発行の欧文学術誌）	有	2017/12
4	池田 義雅、他	理化学研究所、他	小型中性子源の現場利用を目指した残留オーステナイト相分率測定手法の開発	鉄と鋼（日本鉄鋼協会和文論文誌）	有	2018/02
5	友田 陽、他	物質・材料研究機構、他	In situ neutron diffraction study on ferrite and pearlite transformations for a 1.5Mn-1.5Si-0.2C steel	ISIJ International（日本鉄鋼協会発行の欧文学術誌）	有	2018/11
6	仲道 治郎、他	JFE スチール、他	Evaluation of nano Size NbC precipitates in HSLA steel through microstructural analysis and small angle neutron scattering	Materials science forum	有	2018/12
7	木野 幸一、他	産業技術総合研究所、他	Design of a compact electron accelerator-driven pulsed neutron facility at AIST	Nuclear instruments and methods in physics research section a: accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment	有	2019/02

8	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	Design and construction of an electron accelerator for a pulsed neutron facility at AIST	Nuclear instruments and methods in physics research section B (NIMB) proceedings	有	2019/12
9	友田 陽	産業技術 総合研究 所	Microstructure characterization by neutron diffraction for steels (review)	Science and technology of advanced materials (STAM)	有	2020/01
10	王 延緒、他	物質材料 研究機 構、他	Real time observation of martensite transformation for a 0.4C low alloyed steel by neutron diffraction	Acta materialia	有	2020/01
11	友田 陽、他	産業技術 総合研究 所、他	In situ neutron diffraction study on ferrite and pearlite transformations for a 1.5 Mn- 1.5 Si-0.2 C Steel	2018 年度 MLF 年報 ( MLF annual report 2018)	有	2020/03
12	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	Newly constructed compact accelerator-based neutron facility at AIST	EPJ web of conferences	有	2020/03
13	友田 陽、他	物質材料 研究機 構、他	Influence of carbon concentration and magnetic transition on austenite lattice parameter of 30Mn-C steel	Materials characterization	有	2020/03

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性  
向上技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発

無し

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術  
の開発)

無し

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)

番号	発表者	所属	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年月
1	中津川勲、 千野靖正	産業技術総合研究所	Effect of NaCl Concentration on the Galvanic Corrosion Behavior of a Magnesium AZX611/Aluminum A6N01 Alloy Joint	Journal of The Electrochemical Society, 167, 061501	有	2020/03/18

8.3 その他外部発表

(a)学会発表・講演

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Yoshio Akimune and Teruo KISHI	ISMA	Introduction to the new project named Innovative New Structural Materials	TMS	2014/02/18

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	津崎兼彰	九州大学	構造材料の新たなフロンティア：壁を超える微視組織と材料特性	日本学会会議材料工学連合講演会	2013/11/25
2	津崎兼彰	九州大学	ESISM としての国土強靱化への貢献：長周期地震動対策と構造材料そしてプラスチック	ESISM 構造材料元素戦略研究拠点シンポジウム	2014/01/11
3	津崎兼彰	九州大学	Enhanced ductility in beta Ti alloys: <i>deformation modes and microstructure</i>	2nd ESISM International Workshop	2014/03/11
4	中川 恵友 <sup>1)</sup> , 伊藤 吾朗 <sup>2)</sup> , 中井 学 <sup>3)</sup> , 金谷 輝人 <sup>1)</sup> , 松浦 洋司 <sup>1)</sup>	1)岡山理科大学, 2)茨城大学, 3)(株)神戸製鋼所	7000 系アルミニウム合金の疲労特性に及ぼす微量添加元素の影響	軽金属学会第 126 回春期大会	2014/05/17

5	石澤真悟 <sup>1)</sup> , 山田隆一 <sup>1)</sup> , 伊藤吾朗 <sup>1)</sup> , 車田亮 <sup>1)</sup> , 中井学 <sup>2)</sup>	1)茨城大学, 2)(株)神戸製鋼所	航空機用アルミニウム合金の疲労き裂進展特性に及ぼす不純物・添加元素の影響	軽金属学会第126回春期大会	2014/05/17
6	山田隆一 <sup>1)</sup> , 石澤真悟 <sup>1)</sup> , 伊藤吾朗 <sup>1)</sup> , 車田亮 <sup>1)</sup> , 中井学 <sup>2)</sup>	1)茨城大学, 2)(株)神戸製鋼所	航空機用アルミニウム合金の疲労き裂進展挙動に及ぼす環境の影響	軽金属学会第126回春期大会	2014/05/17
7	P. F. Santos <sup>1</sup> , M. Niinomi <sup>1</sup> , K. Cho <sup>1</sup> , M. Nakai <sup>1</sup> , J. Hieda <sup>1</sup> , Y. Itoh <sup>2</sup> , M. Ikeda <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 東北大学, <sup>2</sup> 静岡県工業技術研究所, <sup>3</sup> 関西大学	Microstructures and mechanical properties of Ti-Mn alloys for biomedical applications produced by metal injection molding and cold crucible levitation melting	第21回機械材料・材料加工技術講演会 (M&P2013)	2013/11/09
8	趙研 <sup>1</sup> , 新家光雄 <sup>1</sup> , 仲井正昭 <sup>1</sup> , 稗田純子 <sup>1</sup> , 大津直史 <sup>2</sup> , 池田勝彦 <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 東北大学, <sup>2</sup> 北見工業大学, <sup>3</sup> 関西大学	新規生体用チタン合金としての低コストβ型Ti-Mn合金の開発	日本チタン協会 第1回チタン若手交流会	2013/11/15
9	P. F. Santos <sup>1</sup> , M. Niinomi <sup>1</sup> , K. Cho <sup>1</sup> , M. Nakai <sup>1</sup> , J. Hieda <sup>1</sup> , Y. Itoh <sup>2</sup> , M. Ikeda <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 東北大学, <sup>2</sup> 静岡県工業技術研究所, <sup>3</sup> 関西大学	Investigation of relationship between microstructures and mechanical properties of Ti-Mn alloys fabricated by metal injection molding for biomedical applications	第126回東北大学金属材料研究所講演大会	2013/11/28
10	K. Cho <sup>1</sup> , M. Niinomi <sup>1</sup> , M. Nakai <sup>1</sup> , J. Hieda <sup>1</sup> , P. F. Santos <sup>1</sup> , Y. Itoh <sup>2</sup> , N. Ohtsu <sup>3</sup> , T. Kozuka <sup>3</sup> , T. Hattori <sup>4</sup> , M. Ikeda <sup>5</sup>	<sup>1</sup> 東北大学, <sup>2</sup> 静岡県工業技術研究所, <sup>3</sup> 北見工業大学, <sup>4</sup> 名城大学, <sup>5</sup> 関西大学	Mechanical and biological biocompatibility of newly developed beta-type Ti-Mn alloys for biomedical applications	International conference on processing & manufacturing & advanced materials 2013	2013/12/04
11	P. F. Santos <sup>1</sup> , M. Niinomi <sup>1</sup> , K. Cho <sup>1</sup> , M. Nakai <sup>1</sup> , J. Hieda <sup>1</sup> , Y. Itoh <sup>2</sup> , M. Ikeda <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 東北大学, <sup>2</sup> 静岡県工業技術研究所, <sup>3</sup> 関西大学	Comparison of mechanical properties of low-cost β-type Ti-xMn alloys for biomedical applications fabricated by CCLM and MIM methods	日本金属学会 2014年春期講演大会	2014/03/22

12	横堀 壽光	東北大学	Potential driven particle diffusion theory and its application to engineering problems	Invited lecture at the Engineering Science Department University of Oxford	2013/11/18
13	A.Tochimitsu Yokobori, Jr.	東北大学	The Characterization of Dominating Region of Fracture (Process Region) around a Crack Tip International Conference on Fracture	13th International Conference on Fracture	2013/06
14	A.Tochimitsu Yokobori, Jr.	東北大学	Non Linearity Characteristics of Crack Growth Life under High Temperature Creep and Fatigue Conditions Based on Non Equilibrium Science	International Symposium for the 70th Anniversary of the Tohoku Branch of the Chemical Society of Japan	2013/09
15	J. T. SIIVOLA, K. KIKUCHI, S. MINAKUCHI AND N. TAKEDA	東京大学	Effect of Temperature and Humidity on Indentation Property of Polymethacrylimide (PMI) Foam Core Sandwich Structures	米国複合材料学会	2013/09/10
16	J. T. SIIVOLA,, S. MINAKUCHI AND N. TAKEDA	東京大学	Application of Fiber-Optic Distributed Sensing System to CFRP-foam Core Sandwich Panel and Its Detection Ability of Local Indentation Damage	米国複合材料学会	2013/09/11
17	DmitryBULGAR EVICH	物質・材料研究機構	Detector for Polarization-Sensitive Time-Domain Terahertz Spectroscopy	5th International Workshop on Far-Infrared Technologies 2014	2014/03/05
18	志波光晴	物質・材料研究機構	非破壊材料信頼性評価	RACE コロキウム	2014/01/16
19	松本良, 金谷重 宏,宇都宮裕	大阪大学	金属レーザー積層造形法による発泡アルミニウム表面への緻密層形成	日本機械学会年次大会	2014/09/07
20	劉陽, 下田昌 利, 渋谷陽二	大阪大学	Parameter-free shape optimization method for strength design of stiffeners on thin-walled structures	Proceedings of the 8th China-Japan-Korea Joint Symposium on Optimization of Structural and Mechanical Systems	2014/05/25
21	劉陽, 渋谷陽 二	大阪大学	マルチマテリアル構造の界面強度問題に対する最適設計手法	日本機械学会第27回計算力学講演会	2014/11/25
22	劉陽, 下田昌 利, 渋谷陽二	大阪大学	Parameter-free method for shape optimization of stiffeners on thin-walled structures to minimize stress concentration	Journal of Mechanical Science and Technology	2015/01/06

23	K. Cho, M. Niinomi, M. Nakai, J. Hieda, P. F. Santos, Y. Itoh and M. Ikeda	東北大学	Mechanical properties, microstructures, and biocompatibility of low-cost b-type Ti-Mn alloys for biomedical applications	Ceramic Transactions, 251, 21-30	2014/09/26
24	趙 研、新家光雄、仲井正昭、稗田純子、Pedro Fernandes Santos、伊藤芳典、池田勝彦	東北大学	浮揚溶解法および金属粉末射出成型法を用いて作製した低コスト $\beta$ 型 Ti-Mn 合金の力学的特性と微細組織	軽金属学会第 126 回春期大会	2014/05/17
25	趙 研、新家光雄、仲井正昭、稗田純子、Pedro Fernandes Santos、伊藤芳典、池田勝彦	東北大学	金属粉末射出成形を用いて作製した低コスト高強度 $\beta$ 型 Ti-Mn 合金における冷間圧延による飛躍的な機械的強度の向上	第 127 回金属材料研究所講演会	2014/05/28
26	P. F. Santos, M. Niinomi, K. Cho, M. Nakai, J. Hieda, Y. Itoh, M. Ikeda	東北大学	Mechanical behavior and microstructure of low-cost $\beta$ -type Ti-Mn alloys produced by metal injection molding and cold crucible levitation melting methods	第 127 回金属材料研究所講演会	2014/05/28
27	趙 研、新家光雄、仲井正昭、Pedro Fernandes Santos、伊藤芳典、池田勝彦	東北大学	金属粉末射出成形法を用いて作製した低コスト $\beta$ 型 Ti-Mn 合金の冷間圧延による高強度化	日本金属学会第 155 回講演大会	2014/09/24
28	P. F. Santos, M. Niinomi, K. Cho, M. Nakai, J. Hieda, Y. Itoh, M. Ikeda	東北大学	Mechanical properties, microstructures and biocompatibility of low-cost $\beta$ -type Ti-Mn alloys fabricated by CCLM and MIM methods	日本金属学会第 155 回講演大会	2014/09/24
29	趙 研、新家光雄、仲井正昭、Pedro Fernandes Santos、伊藤芳典、池田勝彦	東北大学	金属粉末射出成形法により作製した低コスト Ti-Mn 合金のマイクロ組織および力学的特性	日本歯科理工学会平成 26 年度秋期第 64 回学術講演会	2014/10/04

30	Ken Cho, Mitsuo Niinomi, Masaaki Nakai, Junko Hieda, Pedro F. Santos, Alethea M. Liens, Masahiko Ikeda	東北大学	Evaluation of long-term mechanical and biological biocompatibility of low-cost $\beta$ -type Ti-Mn alloys for biomedical applications	Materials Science & Technology 2014 (Pittsburgh, PA, USA)	2014/10/12
31	Ken Cho, Mitsuo Niinomi, Masaaki Nakai, Junko Hieda, Pedro Fernandes Santos, Yoshinori Itoh, Masahiko Ikeda	東北大学	Development of low-cost high-strength $\beta$ -type Ti alloys using a metal injection molding	Materials Science & Technology 2014 (Pittsburgh, PA, USA)	2014/10/12
32	趙 研、新家 光雄、仲井正 昭、Pedro Fernandes Santos	東北大学	低コスト $\beta$ 型 Ti-Mn-Mo 合 金の微細組織および力学的 特性に及ぼす Mo の影響	軽金属学会第 127 回秋 期大会	2014/11/15
33	趙研、新家光 雄、仲井正昭、 劉恢弘、P. F. Santos, A. M. Liens, 池田勝 彦	東北大学	低コスト生体用 $\beta$ 型 Ti-Mn 合金の微細組織および疲労 特性の評価	第 128 回金属材料研究 所講演会	2014/11/27
34	P. F. Santos, M. Niinomi, K. Cho, M. Nakai, Y. Itoh, M. Ikeda	東北大学	Microstructures and compressive behaviour of low-cost $\beta$ -type Ti-Mn alloys produced by metal injection moulding	第 128 回金属材料研究 所講演会	2014/11/27
35	趙 研、新家 光雄、仲井正 昭、劉恢弘、 P.F.Santos	東北大学	第三元素添加を用いた塑性 変形メカニズム制御による Ti-Mn 系合金の強度-延性 バランスの改善	第 13 回日本金属学会東 北支部研究発表大会	2014/12/10
36	趙 研、新家 光雄、仲井正 昭、劉恢弘、 P.F.Santos	東北大学	変形機構制御による Mo 添 加 $\beta$ 型 Ti-Mn 系合金の強度 -延性バランスの改善	日本鉄鋼協会第 169 回 講演大会	2015/3/18-20
37	Pedro F. Santos, Mitsuo Niinomi, Ken Cho, Masaaki Nakai, Huihong Liu	東北大学	Mechanical properties of new Ti-Mn-Mo alloys for use in biomedical applications	日本金属学会第 156 回 講演大会	2017/03/18-20



38	小山元道、澤口孝宏、津崎兼彰	九州大学	双晶誘起塑性鋼の双晶変形挙動に及ぼす炭素の影響 (Part 1)	論文誌：鉄と鋼, 100(2014)1246	2014/09/30
39	小山元道、澤口孝宏、津崎兼彰	九州大学	双晶誘起塑性鋼の双晶変形挙動に及ぼす炭素の影響 (Part 2)	論文誌：鉄と鋼, 100(2014)1253	2014/9/30
40	M. Koyama, E. Akiyama, D. Raabe, K. Tsuzaki	九州大学	Factors affecting hydrogen embrittlement susceptibility of twinning-induced plasticity steels	高 Mn 鋼についての国際シンポジウム	2014/09/3
41	M. Koyama, T. Sawaguchi, K. Tsuzaki	九州大学	Role of twin boundary on plasticity and embrittlement in high Mn austenitic steel	塑性に関する国際会議	2015/01/07
42	Narumichi Sato, Masaki Hojo, Masaaki Nishikawa	京都大学	Novel test method for accurate characterization of intralaminar fracture toughness in CFRP laminates	Composites, Part B, Vol.65, pp. 89-98	2014/10/01
43	Masaki Hojo, Masaaki Nishikawa	京都大学	Characterization of crack length dependency for delamination fatigue crack growth behavior in toughened CFRP laminates	6th International Conference on Fatigue of Composites	2015/03/26

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> K. Cho, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>1</sup> H. Liu	<sup>1</sup> 東北大学	Mechanical performance of Ti-Mn-Mo alloys for biomedical applications	軽金属学会第 128 回 春期大会	2015/05/16
2	<sup>1</sup> P.F. S, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> K. Cho, <sup>1</sup> M Nakai, <sup>1</sup> H. Liu, <sup>2</sup> Y. Itoh, <sup>3</sup> M. Ikeda	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 静岡県工業技術研究所、 <sup>3</sup> 関西大学	Mechanical properties of low-cost β-type Ti-Mn alloys fabricated by metal injection molding	紛体粉末冶金協会平成 27 年度春季大会	2015/05/26
3	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> K. Cho, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>1</sup> H.Liu	<sup>1</sup> 東北大学	Mechanical properties of newly developed β-type Ti-Mn-Mo alloys for biomedical applications	第 129 金属材料研究所講演会	2015/05/29
4	P. F. Santos <sup>1</sup> , M. Niinomi, K. Cho <sup>1</sup> , M. Nakai <sup>1</sup> , H. H. Liu <sup>1</sup> , N. Ohtsu <sup>2</sup> , T. K ozuka <sup>2</sup> , Masahiko Ikeda <sup>3</sup>	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 北見工業大学、 <sup>3</sup> 関西大学	Microstructure, mechanical and biological biocompatibility of low-cost β-type Ti-Mn alloys for biomedical applications	Biomaterials International 2015	2015/05/31

5	<sup>1,2</sup> K. Cho, <sup>2</sup> M. Niinomi, <sup>2</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> H. Liu, <sup>2</sup> P.F.Santos, <sup>3</sup> Y.Itoh, <sup>4</sup> M.Ikeda	<sup>1</sup> OsakaUniversity, <sup>2</sup> TohokuUniversity, <sup>3</sup> IndustrialResearch Institute of Shizuoka Prefecture, <sup>4</sup> KansaiUniversity	Tensile and Compressive Properties of Low-Cost High-Strength $\beta$ -Type Ti-Mn Alloys Fabricated by Metal Injection Molding	The 13th World Conference on Titanium	2015/08/16
6	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi <sup>1</sup> K. Cho, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>1</sup> H. Liu	<sup>1</sup> 東北大学、	Development of new Ti- Mn-Mo alloys for use in biomedical applications	The 13th World Conference on Titanium	2015/08/16
7	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi <sup>1</sup> K. Cho, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>1</sup> H. Liu	<sup>1</sup> 東北大学、	Development of new Ti- Mn-Mo alloys for use in biomedical applications	日本鉄鋼協会第170回講演大会	2015/09/16
8	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi <sup>1</sup> H. Liu, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> K. Cho	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 大阪大学	Mechanical performance of a series of novel Ti-Mn alloys with Mo addition designed as a biomaterial	軽金属学会第129回秋期大会	2015/11/21
9	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi <sup>1</sup> H. Liu, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> K. Cho	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 大阪大学	Mo-added Ti-Mn alloys with improved mechanical performance for use in biomedical applications	第130金属材料研究所講演会	2015/11/25
10	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi <sup>1</sup> H. Liu, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> K. Cho	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 大阪大学	Design, microstructures and mechanical properties of novel beta-type Mo-added Ti-Mn alloys for use in biomedical applications	International Symposium on EcoTopia Science 2015	2015/11/27
11	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> H. Liu, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> K. Cho, <sup>1</sup> T Narushima	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 大阪大学	Design, microstructural characterization and mechanical evaluation of novel Ti-Mn-Mo alloys for biomedical applications	Twenty-fourth International Symposium on Processing and Fabrication of Advanced Materials	2015/12/18
12	<sup>1,2</sup> K. Cho, <sup>2</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> H. Kobata, <sup>1</sup> Y.H. Yasuda, <sup>2</sup> M Niinomi	<sup>1</sup> Osaka University, <sup>2</sup> Tohoku University	Improvement of strength-ductility balance of $\beta$ -type Ti alloys using a nano-sized $\omega$ phase and twinning-induced plasticity	2015INTERNATIONAL CONFERENCE FOR LEADING AND YOUNG MATERIALS SCIENTISTS	2015/12/24
13	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> H. Liu, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>2</sup> K.Cho, <sup>1</sup> T Narushima	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 大阪大学	Development and performance of a Ti-based beta-type alloy for biomedical applications using Mn and Mo additions	The 6th International Symposium for Interface Oral Health Science	2016/01/18

14	<sup>1</sup> P.F. Santos, <sup>1</sup> M. Niinomi, <sup>1</sup> M. Nakai, <sup>1</sup> H. Liu, <sup>1</sup> T. Narushima, <sup>2</sup> K. Cho	<sup>1</sup> 東北大学、 <sup>2</sup> 大阪大学	Improved mechanical performance by Mo addition in a series of Ti-Mn alloys developed for biomedical applications	日本金属学会第158回講演大会	2016/03/23
----	---	---	--	-----------------	------------

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	横堀 壽光	東北大学	The Characteristics of Load Frequency and its Mechanism of Corrosion Fatigue Crack Growth Rate for Ti-6AL-4V Alloys	15th International ASTM/ESIS Symposium on Fatigue and Fracture Mechanics	2015/05/20
2	M. Hojo*, T. Aoki**	* Kyoto University ** University of Tokyo	Characterization of fatigue R-curves based on Gmax-constant delamination tests in CF/PEEK Laminates	20th International Conference on Composite Materials (ICCM20)	2015/7/21
3	横堀 壽光	東北大学	The Law of Fracture Life under Stress and Strain Controlled Creep-fatigue Conditions for Nickel base Superalloy617	10th International EPRI Creep-Fatigue Experts Workshop	2015/11/11
4	横堀 壽光	東北大学	材料の変形と破壊：材料の種類に依らない議論をするため	構造材料コロキウム	2016/02/19
5	横堀 壽光	東北大学	Simulation of Time Sequential Deformation Behaviors of Diseased Blood vessel Wall under Pulsatile Pressure Conditions based on CFD	The 23rd Workshop on Sustained Simulation Performance -Technical Program-	2016/03/16
6	伊藤 吾朗, 車田 亮, 他	茨城大学	2000および7000系アルミニウム合金の疲労き裂進展挙動に及ぼす調質の影響	一般社団法人軽金属学会第130回春期大会	2016/05/28

7	G. Itoh, A. Kurumada, et al.	Ibaraki University	Further study on the effect of environment on fatigue crack growth behavior of 2000 and 7000 series aluminum alloys	Thermec' 2016	2016/06/01
8	Go Ozeki <sup>1)</sup> , A Toshimitsu Yokobori Jr. <sup>1)</sup> and Takashi Matsuzaki <sup>2)</sup>	1) 帝京大学、2) 東北大学	Creep Damage Formation and Crack Initiation/Growth Behavior of Notched Specimen for Directionally Solidified Ni-Base Superalloy by Interrupted Observation	ASME 2016 Pressure Vessels and Piping Conference	2016/07/16
9	Yoshiko Nagumo <sup>1)</sup> , A Toshimitsu Yokobori, Jr. <sup>1)</sup> , Takahiro Fukuda <sup>2)</sup> , Yoshiki Takahashi <sup>2)</sup> and Ryuji Sugiura <sup>3)</sup>	1) 帝京大学、2) 東北大学 (研究当時)、3) 日本大学	The Law of Crack Growth Life under Load Controlled Creepfatigue Conditions for W-added 12% Cr Steel	ASME 2016 Pressure Vessels & Piping Conference	2016/07/16
10	A.Toshimitsu Yokobori, Jr. <sup>1)</sup> , Kazutaka Jinno <sup>2)</sup> , Hiroaki Seino <sup>2)</sup> , Akihito Sakamoto <sup>2)</sup> , Ryuji Sugiura <sup>3)</sup> and Isamu Nonaka	1) 帝京大学、2) 東北大学 (研究当時)、3) 日本大学、4) 東北大学	The Fracture Life of Circular Notched Specimens Under Load and Displacement Controlled Creep-fatigue Conditions for P92 Steel	ASME 2016 Pressure Vessels & Piping Conference	2016/07/16
11	Go Ozeki <sup>1)</sup> , A. Toshimitsu Yokobori Jr. <sup>1)</sup> and Takashi Matsuzaki <sup>2)</sup>	1) 帝京大学、2) 東北大学	Creep Damage Formation and Crack Initiation / Growth Behavior of Notched Specimen for Directionally Solidified Ni-base Superalloy by Interrupted Observation	ASME 2016 Pressure Vessels & Piping Conference, Vancouver, Canada	2016/07/16
12	Go OZEK <sup>1)</sup> , A.Toshimitsu YOKOBORI, Jr. <sup>1)</sup> , Yoshiko NAGUMO <sup>1)</sup> , Ryuji SUGIURA <sup>2)</sup>	1) 帝京大学、2) 東北大学	Effect of Crystal Orientation on Creep Crack Growth Behavior for Directionally Solidified Ni-base Superalloy based on Numerical Analysis	2016 International Symposium for Advanced Materials Research, Sun moon lake, Taiwan	2016/08/11
13	G. Itoh et al.	Ibaraki University	Relationship Between Fatigue Crack Growth Behavior and Susceptibility to Hydrogen Embrittlement in 7000 Series Aluminum Alloys	International Hydrogen Conference	2016/9/12

14	尾関郷、横堀壽光	帝京大学	QL*パラメータおよびMSE法を用いたNi基超合金切り欠き材のクリープ余寿命評価	第59回材料強度と破壊総合シンポジウム	2016/09/16
15	尾関郷、横堀壽光	帝京大学	非平衡科学的手法に基づくNi基超合金切り欠き材のクリープ・疲労条件下におけるき裂成長寿命則	第59回材料強度と破壊総合シンポジウム	2016/09/16
16	尾関郷、横堀壽光	帝京大学	数値解析による一方凝固Ni基超合金のき裂成長挙動におよぼす予損傷の効果	日本機械学会M&M2016材料力学カンファレンス	2016/10/08
17	横堀壽光、尾関郷、南雲佳子	帝京大学	高温クリープ・疲労寿命の非線形相互作用効果のカオス理論解析	日本機械学会M&M2016材料力学カンファレンス	2016/10/08
18	Masato Ohnuma	Hokkaido University	Neutron as a daily tool; towards the application to the steel industry	Danish CANS workshop	2016/11/3
19	Masato Ohnuma	Hokkaido University	Application of Contrast Difference of X-ray and Neutron Measured in Metals and Alloys	12th The International Symposium on Characterization of Metals and Nanostructured Materials by Neutron and X-ray Synchrotron Scattering	2016/11/26
20	伊藤吾朗、車田亮、他	茨城大学	7000系アルミニウム合金の疲労特性に及ぼす内在水素の影響	一般社団法人軽金属学会第131回秋期大会	2016/11/05
21	Hiro Tanaka(大阪大学), Mayuko Kimura(大阪大学), Yoji Shibutani(大阪大学), Yang Liu (崇城大学)	大阪大学 崇城大学	Failure criteria of adhesive joints between aluminum circular pipes under multiaxial stress state	13th Asia-Pacific Symposium on Engineering Plasticity and Its Applications	2016/12/06
22	西川雅章	京都大学	炭素繊維複合材料の微視構造と力学特性の関係についての解析的研究	日本材料学会 複合材料部門委員会 第252回定例委員会	2017/2/9
23	A. Toshimitsu Yokobori, Jr. <sup>1)</sup> , Akari Ando <sup>2)</sup> , Go Ozeki <sup>1)</sup> , Toru Matsubara <sup>3)</sup> , Tsutomu Katsumata <sup>3)</sup> and Ryuji Sugiura <sup>4)</sup>	帝京大学	The Prediction Method of Remnant Life of Creep Fracture Coupled with QL* Parameter and Micro Erosion Method for Notched Specimens of Ni-base super alloys	HIDA-7 Conference on Life/Crack Assessment & Failures in Industrial Structures, Portsmouth, UK	2017/5/15-17

24	西川雅章	京都大学	炭素繊維複合材料の微視損傷過程と力学特性に関する計算力学的研究	日本材料学会 複合材料部門委員会 第254回定例委員会	2017/6/2
25	Go OZEKI, A.Toshimitsu YOKOBORI, Jr.	帝京大学	Effect of Pre-damage on Creep Crack Growth Behavior for Directionally Solidified Ni-base Superalloy based on Numerical Analysis	14th International Conference on Fracture, Rhodes, Greece	2017/6/18-23
26	T. Ishida, M. Ohnuma M.Furusaka	Hokkaido University	Data Reduction and Instrumentation Towards Accurate Absolute Intensity for the TOF-SANS Instrument (iANS) at the Compact Accelerator Driven Neutron Source at Hokkaido University	International Conference on Neutron Scattering	2017/7/12
27	M.Ohnuma	Hokkaido University	Active use of Compact Neutron Source to Industrial Applications	International Conference on Neutron Scattering	2017/7/13
28	横堀壽光	帝京大学	非平衡科学的手法に基づくクリープ疲労相互作用条件下でのNi基超合金 (CM247LCおよびIN100) およびP92鋼切欠き材の破壊寿命則	ターボ機械協会蒸気機械委員会平成29年度第1回蒸気タービン技術向上分科会	2017/7/28
29	大沼正人	北海道大学	小型加速器駆動中性子源を利用した構造材料研究	日本加速器学会	2017/8/1
30	M.Ohnuma T.Ishida M.Furusaka	Hokkaido University	Combined use of SAXS and SANS measured by in-house facilities	IUMRS-ICA	2017/11/6
31	尾関郷	帝京大学	空孔拡散解析に基づく溶接部のクリープ微視き裂発生メカニズムの解明	日本機械学会 M&M2016 材料力学カンファレンス, 札幌	2017/10/6-9
32	石田倫教、 大沼正人、 古坂道弘	北海道大学	北海道大学における SANS 装置 iANS を用いた金属材料測定技術開発	日本中性子科学会	2017/12/2
33	L. Yang, Y. Kondo, K. Shimotsu, M. Okayasu	岡山大学	Mechanical properties of the hot stamping carbon steels	2017 GLOBAL RESEARCH EFFORTS ON ENERGY AND NANOMATERIALS, (Taiwan)	2017/12/23

34	山本慧,北條正樹, 西川雅章	京都大学	薄層化 CFRTS/CFRTP 擬 似等方積層板の4点曲げ における損傷観察	第9回日本複合材料会 議(JCCM-9)	2018/3/1
----	-------------------	------	--	-------------------------	----------

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	M.Ohnuma, M.Furusaka, H.Nakamichi T.Murakami	北大 JFE スチール 神戸製鋼	Microstructural characterization of steels by compact neutron source	日本鉄鋼協会第 171 回春季講演大会	2016/03/24
2	Y. Tomota N. Sekido	物材機構	Characterization of austenite by quantum beam diffraction	日本鉄鋼協会第 172 回春季講演大会	2016/03/24
3	木野幸一	産総研	小型中性子源の設計検討	文部科学省ナノテクノ ロジープラットフォーム事 業平成28年度第1回産 総研微細構造解析プ ラットフォーム設備利用 講習会	2016/05/11
4	木野幸一	産総研	電子加速器による材料分析用中 性子源の検討	JASIS2016 コンファレ ンス 分析計測標準研 究部門第 2 回シンポジ ウム	2016/09/09
5	友田陽 関戸信彰 大沼正人	物材機構 北大	大型・小型中性子源連携による 鉄鋼組織解析	日本鉄鋼協会第 172 回春季講演大会	2016/09/23
6	仲道治郎 名越正康 大沼正人	JFE スチール 北大	鉄鋼材料組織解析への中性子解 析技術の適用と期待 -中性子小角散乱を用いた鉄鋼中 微細析出物評価-	理研シンポジウム 「現場で使える理研 小型中性子源 RANS の実用化に向けた挑 戦」	2017/01/24
7	仲道治郎 名越正康 大沼正人	JFE スチール 北大	小型中性子線源小角散乱を用い た鋼中微細析出物評価	鉄鋼協会 1 型研究会 最終報告シンポジウ ム	2017/03/16

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	西野 孝	神戸大	日本学術振興会第167委員会 76回例会	高分子界面の複合評 価と接着	2015/04/22

2	西野 孝	神戸大	界面科学学術講演会	高分子表面はどこまで頭になっているのか	2015/05/2
3	西野 孝	神戸大	第 64 回高分子学会年次大会	結晶性高分子表面・界面の構造と物性	2015/05/28
4	Y. Nakanishi, C. Hongo, T. Nishino	神戸大	第 64 回 高分子学会年次大会	Interfacial Structure and Adhesion between Isotactic Polypropylene Applying Primer and Cyanoacrylate	2015/05/29
5	西野 孝	神戸大	第 50 回 高分子の基礎と応用講座	表面・界面・接着	2015/06/11
6	西野 孝, 中西佑太, 本郷千鶴	神戸大	第 146 回ポパール会	プライマー処理を施したアイソタクチックポリプロピレンの瞬間接着剤に対する接着性と界面構造	2015//07/04
7	清水陽介, 本郷千鶴, 西野孝	神戸大	第 61 回高分子研究発表会(神戸)	アイソタクチックポリプロピレン/オレフィンエラストマー界面の構造と接着	2015/07/17
8	西野 孝	神戸大	日本ゴム協会 第 13 回若手からベテランのためのセミナー	高分子表面・界面の構造・物性解析と接着	2015/08/27
9	遠山暢之	産総研	JASIS2015 コンファレンス	超音波を応用した計測分析技術	2015/09/04
10	遠山暢之	産総研	新しい非破壊検査に関する講習会	超音波を利用した CFRP の非破壊検査技術の開発と適用事例	2015/09/30
11	西野 孝	神戸大学大学院工学研究科	日本接着学会関西支部 2015 年度第 2 回研究会	高分子の表面分析概論	2015/10/14
12	遠山暢之、山本哲也	産総研	日本非破壊検査協会平成 27 年度秋期講演大会	レーザー誘起超音波法による CFRP/金属接着面の欠陥検査	2015/10/15
13	T. Nishino	神戸大学大学院工学研究科	Pacificchem 2015	Structure and Adhesion of Crystalline Polymer Interfaces	2015/12/17
14	堀内 伸	産総研	第 3 回異種材料接合技術研究会	樹脂—金属接合界面特性評価方法の国際標準化と接合メカニズムの解析	2016/01/20



15	佐藤正健	産総研	産総研 中国センターシンポジウム	L I B Sによる被着体表面検査	2016/01/21
16	堀内 伸	産総研	高分子学会東海シンポジウム	電子顕微鏡による高分子異種界面の解析	2016/01/26
17	川口喜三、大村英樹、佐藤正健	産総研	平成 27 年度 材料・化学シンポジウム	L I B Sによる被着体表面検査	2016/02/05
18	堀内 伸	産総研	Adhesion Society Annual Meeting	Study on Interface and Adhesion between Aluminum and Plastics using Electron Microscopy	2016/02/22
19	川崎翔太、佐藤千明	東工大	第一回構造接着研究シンポジウム	ハネムーン接着による接着傾斜機能継手の実現	2016/02/29
20	宮原秀一、沖野晃俊	東工大	第一回構造接着研究シンポジウム	接着用の新しい大気圧プラズマ装置	2016/02/29
21	秋山陽久、堀内 伸、佐藤千明	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	アルキルボランによるPPの表面グラフト	2016/02/29
22	三浦俊明、船田真紀、下位幸弘、森田裕史	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	PEO 分子の接着挙動における界面構造効果の分子動力学シミュレーション	2016/02/29
23	内藤昌信、藤井義久、山田悟史	物質材料研究機構	第一回構造接着研究シンポジウム	中性子反射率法を用いた接着剤中の水分評価	2016/02/29
24	川崎一則、伯川秀樹、堀内伸	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	接着用表面前処理のレプリカ法による電子顕微鏡観察と評価	2016/02/29
25	堀内伸、伯川秀樹	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	電子顕微鏡による金属/接着剤界面の解析	2016/02/29
26	宮前孝行	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	各種分光法による接着界面の解析	2016/02/29
27	古川信之、市瀬英明、大塚瑞希、里見暢子、竹市 力	佐世保高専	第一回構造接着研究シンポジウム	オリゴマー型ベンゾオキサジンの反応条件検討および構造解析	2016/02/29
28	市瀬英明、古川信之、大塚瑞希、里見暢子、竹市 力	長崎県工業技術セ	第一回構造接着研究シンポジウム	オリゴマー型ベンゾオキサジンの熱機械的特性解析	2016/02/29

29	Nao Terasaki, Yuki Fujio, Masato Uehara, Tatsuo Tabaru	産総研	2016 Annual Meeting of Adhesive society	Direct visualization of stress distribution in adhesive through mechanoluminescence	2016/02/29
30	川口喜三、大村英樹、佐藤正健	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	L I B S による被着体表面検査	2016/02/29
31	遠山暢之、山本哲也	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	レーザー誘起超音波法による CFRP/金属接着面の欠陥検査	2016/02/29
32	山本哲也、遠山暢之	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	同種接合板における段差接合部を伝搬するレーザー誘起超音波の特性評価	2016/02/29
33	寺崎正、藤尾侑輝	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	接着応力分布の発光可視化	2016/02/29
34	田原竜夫、江藤正浩、寺崎正	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	接着強度試験中の AE 計測の試み	2016/02/29
35	上原雅人、藤尾侑輝	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	X 線位相法による金属接着面の非破壊検査の検討	2016/02/29
36	船橋正広、二宮扶実	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	超加速劣化評価法	2016/02/29
37	藤尾侑輝、寺崎正	産総研	第一回構造接着研究シンポジウム	応力発光センサの高感度化と内面欠陥検出法への応用	2016/02/29
38	寺崎正、藤尾侑輝	産総研	第 63 回応用物理学会春季学術講演会	接着状態の応力発光可視化に関する研究	2016/03/19
39	寺崎正、藤尾侑輝、上原雅人、田原竜夫	産総研	Joining in Car Body Engineering 2016	Direct visualization of mechanical stress in adhesive bonds and car body structures through mechanoluminescence	2016/04/19
40	堀内 伸、宮前孝行、秋山陽久、川崎 一則	産総研	第 65 回高分子年次大会	ポリプロピレンの接着表面処理効果のメカニズム解明	2016/05/25
41	秋山陽久、田畑敦子、堀内伸、佐藤千明	産総研	Asian Conference on Adhesion 2016	Trialkylborane-initiated graft polymerization of acrylate monomers onto a surface of a polypropylene plate	2016/06/17

42	堀内 伸、宮前 孝行、秋山 陽 久、伯川 秀樹	産総研	第 54 回日本接着学会年次大会	電子顕微鏡による金 属／接着剤界面の解 析	2016/06/18
43	堀内 伸	産総研	第 90 回「接合・複合」分科会	樹脂－金属接合界面 特性評価方法と接合 メカニズムの解析	2016/06/22
44	堀内 伸	産総研	関西接着ワークショップ	樹脂-金属異種材料界 面特性評価方法と接 合メカニズムの解析	2016/07/25
45	西野 孝	神戸大学	フォトポリマー懇話会第 26 回 フォトポリマー講習会	コーティングの表 面・界面と接着	2016/09/08
46	川口 喜三、大 村 英樹、佐藤 正健	産総研	第 77 回応用物理学会秋季学術 講演会	LIBS による表面微量 付着物の検出感度評 価	2016/09/13
47	遠山 暢之、山 本 哲也、津田 浩	産総研	第 41 回複合材料シンポジウム	レーザー走査超音波 法による CFRP/金属 接着研の欠陥検査	2016/09/15
48	堀内 伸、宮前 孝行、秋山 陽 久、佐藤 千明	産総研	第 65 回高分子討論会	ポリプロピレンの接 着表面処理メカニズ ムと界面階層構造	2016/09/15
49	Nao Terasaki, Y. Fujio, Y. Sakata, M. Uehara, T. Tabaru	AIST	PRiME 2016/230th ECS Meeting	Direct visualization of stress distribution related to adhesive through mechanoluminescence	2016/10/04
50	C. SATO	TIT/AIST	AIST&IFAM-Workshop on Joint R&D in Adhesive Bonding	Functionally graded joints for reducing thermal deformation	2016/10/25
51	N. Terasaki	AIST	AIST&IFAM-Workshop on Joint R&D in Adhesive Bonding	Visualization of strain distribution related to adhesive through mechanoluminescence	2016/10/25
52	T. Miyamae	AIST	AIST&IFAM-Workshop on Joint R&D in Adhesive Bonding	Analysis of the material surfaces and adhesive interfaces by sum-frequency generation spectroscopy	2016/10/25
53	S. Horiuchi	AIST	AIST&IFAM-Workshop on Joint R&D in Adhesive Bonding	Mechanism of polypropylene adhesion by surface treatments	2016/10/25

54	Y. Shimoi	AIST	AIST&IFAM-Workshop on Joint R&D in Adhesive Bonding	Molecular Dynamics Simulations Investigation of Adhesion Behaviors of Polymer-Metal Interfaces	2016/10/25
55	T. SATO	AIST	AIST&IFAM-Workshop on Joint R&D in Adhesive Bonding	Detection of trace substance adhered on surface by laser-induced breakdown spectroscopy	2016/10/25
56	堀内 伸	産総研	日本レオロジー学会 高分子加工技術討論会	金属-樹脂接合特性評価法の国際標準化と接合メカニズム解析	2016/10/31
57	堀内 伸	産総研	日本接着学会東北支部講演会	電子顕微鏡による接着メカニズム解析	2016/11/17
58	川口 喜三、大村 英樹、佐藤 正健	産総研	第4回 先端計測技術の応用展開に関するシンポジウム	LIBSによる被着体表面検査手法の研究開発	2016/12/08
59	佐藤 正健、川口 喜三、大村 英樹	産総研	レーザー学会第501回研究会「新レーザー技術」	LIBSによる微量表面付着物の検査 - 構造接着による製造現場での活用に向けて	2016/12/12
60	堀内 伸	産総研	先端機能材料 R&D コンソーシアム(FAMCO)講演会	樹脂-金属接合界面特性評価方法の国際標準化とメカニズム解析	2016/12/20
61	西野 孝	神戸大学	Global Research Efforts on Engineering and Nanomaterials (GREEN 2016)	Adhesion and Interphase of Polyolefins	2016/12/23
62	川口 喜三、大村 英樹、佐藤 正健	産総研	レーザー学会学術講演会第37回年次大会	LIBSによる表面微量物質の検出	2017/01/07
63	佐藤 千明	東工大 / 産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	異種材料の接着接合 - 熱応力・変形に対する対応 -	2017/01/20
64	遠山 暢之	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	レーザー超音波を利用した接着接合部の非破壊検査	2017/01/20
65	佐藤 正健	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	接着前表面の検査手法: LIBS法の適用性評価	2017/01/20

66	寺崎 正	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	応力発光による接着状態の可視化	2017/01/20
67	宮前 孝行	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	和周波発生分光による高分子改質表面、接着界面構造の解析	2017/01/20
68	森田 裕史	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	接着に関わる表面・界面における高分子鎖の構造とダイナミクス	2017/01/20
69	秋山 陽久	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	アルキルボラン含有接着剤によるポリプロピレン被着体表面反応	2017/01/20
70	堀内 伸	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	電子顕微鏡によるポリプロピレンの接着表面処理効果のメカニズム解析	2017/01/20
71	寺崎 正、藤尾侑輝、坂田義太郎	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	接着状態の応力発光可視化ーウィーク・キッキングボド検出に道筋！ー	2017/01/20
72	寺崎 正、藤尾侑輝	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	CFRP 構造部材・破壊予兆の応力発光可視化	2017/01/20
73	田原 竜夫、江藤 正浩、寺崎 正	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	接着強度試験中の AE 計測の試み	2017/01/20
74	上原 雅人、藤尾 侑輝	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	X 線位相法による金属接着面の非破壊検査の検討	2017/01/20
75	船橋 正弘、二宮 扶実	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	接着接合体の超加速劣化評価法	2017/01/20
76	杉原 直樹、根岸 晃彬、原賀康介、関口悠、佐藤 千明	東工大	第2回構造接着研究シンポジウム	接着合部の熱応力低減	2017/01/20
77	川崎 一則、伯川 秀樹、堀内伸、秋山 陽久	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	樹脂表面に対して作製した白金レプリカ膜の透過電子顕微鏡観察から評価	2017/01/20

78	三浦俊明、 船田真紀、下 位幸弘、森田 裕史	産総研	第2回構造接着研究シンポジウ ム	金属高分子界面にお ける接着挙動の力学 シミュレーション	2017/01/20
79	堀内伸、宮前 孝行、秋山陽 久、川崎一則	産総研	第2回構造接着研究シンポジウ ム	電子顕微鏡によるポ リプロピレン表面処 理効果のメカニズム	2017/01/20
80	堀内伸、伯川 秀樹、秋山陽 久	産総研	第2回構造接着研究シンポジウ ム	金属／高分子接着に おける表面処理とメ カニズム	2017/01/20
81	松本拓也、宮 垣晶、本郷 千鶴、西野孝	神戸大学	第2回構造接着研究シンポジウ ム	芳香族求電子置換反 応を用いたポリエー テルエーテルケトン の表面改質	2017/01/20
82	堀内伸	産総研	機能性高分子材料研究会平成 28年度第4回研究会	接着の基礎と異種材 料の最先端の接着・ 接合技術について	2017/02/09
83	堀内伸	産総研	高分子分析研究懇談会第386回 例会	電子顕微鏡による高 分子界面の解析と接 着メカニズム	2017/02/15
84	堀内伸、佐藤 千明、川崎一 則、宮前孝 行、秋山陽久	AIST	40 <sup>th</sup> Annual Meeting The Adhesion society	Mechanism of Surface Treatments for Polypropylene Adhesion Improvement Investigated by Electron Microscopy and Surface Spectroscopy	2017/03/01
85	寺崎正、藤 尾侑輝、坂田 義太郎	AIST	40 <sup>th</sup> Annual Meeting The Adhesion society	Visualization of non- bonding area in adhesive through mechanoluminescence	2017/03/01
86	三浦俊明、船 田真紀、下位 幸弘、森田裕 史	産総研	CSW2017	Molecular Dynamics Simulations of Adhesion Interface between Porous Metal and polymer	2017/03/07
87	堀内伸	産総研	日本接着学会 接着界面科学研 究会	異種材料（金属と樹 脂）界面の構造解析 及びメカニズムの解 析	2017/03/07
88	川口喜三、大 村英樹、佐藤 正健	産総研	第64回応用物理学会春季学術 講演会	LIBSによるFe表面 の微量付着物の検出	2017/03/14

89	寺崎 正、藤尾侑輝、坂田義太郎	産総研	第 64 回応用物理学会春季学術講演会	1 次構造 CFRP 部材に関する破壊予兆の応力発光可視化	2017/03/15
----	-----------------	-----	---------------------	-------------------------------	------------

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	友田 陽	物質・材料研究機構	In situ measurements of microstructure evolution during heat-treatments for engineering steels using quantum beams	International conference on neutron scattering (ICNS) 2017 (Korea)	2017/07
2	オローク ブライアン	産業技術総合研究所、他	産業利用のための直線電子加速器中性子源の開発	第 14 回日本加速器学会年会	2017/08
3	オローク ブライアン (小川博嗣の代理)	産業技術総合研究所、新構造材料技術研究組合	小型電子加速器中性子源における中性子ターゲットの設計	第 14 回日本加速器学会年会	2017/08
4	小川 博嗣	産業技術総合研究所、新構造材料技術研究組合	中性子発生用電子ビームターゲットの開発	JASIS 展 2017	2017/09
5	木野 幸一	産業技術総合研究所、新構造材料技術研究組合	材料分析を目指した小型加速器中性子源の設計	JASIS 展 2017	2017/09
6	木野 幸一	産業技術総合研究所	産業利用のための小型電子加速器中性子源の開発 - 最適なパルス中性子ビーム発生のための中性子源研究	日本原子力学会 2017 年秋の大会	2017/09
7	豊川 弘之	産業技術総合研究所	産業利用のための小型電子加速器中性子源の開発 - 電子入射器システムの概要	日本原子力学会 2017 年秋の大会	2017/09

8	小川 博嗣	産業技術 総合研究 所	高強度小型中性子源のための電 子ビームターゲット構造の最適 化	第 60 回放射線化学討 論会	2017/09
9	木野 幸一	産業技術 総合研究 所、新構 造材料技 術研究組 合	小型加速器中性子分析施設の設 計	第 60 回放射線化学討 論会	2017/09
10	友田 陽	物質・材 料研究機 構	構造材料研究における中性子散 乱の利用	第 60 回放射線化学討 論会	2017/09
11	今井 英人	日産ア ーク	Advanced analytical technologies for multi-materials: initiatives at NISSAN ARC	第 3 回内閣府 SIP 革新的構造材料先端 計測拠点 TIA-fraunhofer 合同国 際シンポジウム	2017/10
12	友田 陽	物質・材 料研究機 構	Multi-scaled heterogeneities in elasto-plastic deformation and microstructure in steels	The 5th international symposium on steel science2017 (Kyoto)	2017/11
13	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	産業利用を目指した小型電子加 速器中性子源の開発	日本中性子科学会 第 17 回年会	2017/12
14	古坂 道弘	北海道大 学	未来を振り返る	日本中性子科学会 第 17 回年会	2017/12
15	大沼 正人	北海道大 学	ドーナツ形状の非結合型中性子 減速材	日本中性子科学会 第 17 回年会	2017/12
16	小川 博嗣	産業技術 総合研究 所	小型中性子源のための高強度電 子ビームターゲットの開発	2017 年度 理研シン ポジウム	2017/12
17	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	材料分析を目指した小型加速器 中性子源の設計	2017 年度 理研シン ポジウム	2017/12
18	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	産総研（新構造材料技術研究組 合連携スペース）にて建設中の 小型電子加速器中性子施設につ いて	京大炉におけるビー ム利用のための次期 中性子源検討 V ワ ークショップ	2018/01
19	小川 博嗣	産業技術 総合研究 所	電子加速器中性子源のための電 子ビームターゲット設計	2017 年度 計量標準 総合センター成果発 表会	2018/02
20	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	材料分析を目指した小型加速器 中性子源の設計	2017 年度 計量標準 総合センター成果発 表会	2018/02



21	オローク ブライアン	産業技術 総合研究 所	構造材料解析用中性子源のため の弟子線形加速器の開発	2017年度 計量標準 総合センター成果発 表会	2018/02
22	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	産総研（新構造材料技術研究組 合つくば中央梅園分室）中性子 源の現状	JCANS ミーティング （北海道大学工学 部）	2018/02
23	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	産業利用を目指した小型電子加 速器中性子施設とその利用の研 究	2017年度量子ビーム サイエンスフェスタ （第9回 MLF シンポ ジウム/第35回 PF シ ンポジウム）	2018/03
24	オローク ブライアン	産業技術 総合研究 所	構造材料解析用中性子源のため の小型電子加速器の開発	日本原子力学会 2018年春の年会	2018/03
25	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	小型電子加速器中性子施設のバ ルス中性子ビームの特性予測	日本原子力学会 2018 年春の年会	2018/03
26	渡津 章、他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料研究のための新しい小 型中性子計測装置	産業技術総合研究所 中部センター オー ブンラボ	2018/06
27	権太 聡、他	産業技術 総合研究 所、他	Advanced instrumentation in NMIJ	The16th NMIJ-KRISS Summit	2018/07
28	仲道 治郎、 他	JFE スチー ル、他	Evaluation of nano size NbC precipitates in HSLA steel through microstructural analysis and small angle neutron scattering	Thermec'2018	2018/07
29	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	小型電子加速器中性子装置の研 究開発	第1回量子ビーム計 測クラブ研究会	2018/07
30	伊藤 孝憲	日産アー ク	産業界における中性子、放射光 の相補的利用	量子ビーム計測クラ ブ 第1回量子ビーム 計測クラブ研究会	2018/07
31	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	電子加速器ベース中性子源の開 発状況報告 Current status of the development an electron accelerator-based neutron source	第15回 日本加速器学会年会	2018/08
32	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	Development of a compact accelerator-based pulsed neutron source and simulation of the neutron beam performance and Bragg edge imaging	11th world conference on neutron radiography	2018/09

33	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料解析用小型中性子源の 開発	日本原子力学会 2018 年秋の大会	2018/09
34	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産業利用を目指した小型電子加 速器中性子施設とその利用の研 究	部門シンポジウム (JASIS 展)	2018/09
35	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	Development of a linear electron accelerator-based neutron source for analysis of structural materials	29th linear accelerator conference-LINAC18	2018/09
36	田中 真人、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研における小型電子加速器 を用いた中性子分析装置構築の 現状	第 61 回 放射線化学 討論会	2018/09
37	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	Control and interlock system for an electron accelerator based neutron source	12th international workshop on personal computers and particle accelerator controls (PCaPAC)	2018/10
38	木野 幸一	産業技術 総合研究 所、他	電子加速器を用いた中性子源開 発及び中性子ビームによる材料 分析評価技術の開発	NMIJ 若手研究員成果 報告会(入所 3 年目)	2018/10
39	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産業利用を目指した小型電子加 速器中性子施設とその利用の研 究	部門シンポジウム (JASIS 展) の報告 書	2018/11
40	渡津 章、他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料研究のための新しい小 型中性子計測装置	フロンティア材料 フェア in 中部	2018/12
41	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	日本中性子科学会第 18 回年会	日本中性子科学会第 18 回年会	2018/12
42	木野 幸一	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置中性子装置でのハイ パワー電子ビーム使用に関わる 対応状況	複合原子力科学研究 所におけるビーム利 用を中心とした次期 中性子源の検討 I ワークショップ	2018/12
43	田中 真人、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研電子加速器施設 産総研つくばセンター電子加速 器施設の現状	第 32 回日本放射光学 会年会・放射光科学 合同シンポジウム (JSR2019)	2019/01
44	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料解析用中性子源のため の電子線形加速器の開発	NMIJ 成果報告会	2019/02

45	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料分析を目指した小型加 速器中性子源の設計	NMIJ 成果報告会	2019/02
46	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	材料分析を目指した産総研設置 小型加速器中性子施設の現状	平成 30 年度理研シン ポジウム 安全・安 心を未来に繋ぐ小型 中性子源 RANS・ RANS- II ーものづ くり・インフラ産業 で使える中性子へ-	2019/02
47	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置中性子発生用小型電 子加速器の開発状況	平成 30 年度理研シン ポジウム 安全・安 心を未来に繋ぐ小型 中性子源 RANS・ RANS- II ーものづ くり・インフラ産業 で使える中性子へ-	2019/02
48	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置小型加速器中性子施 設の構築状況	第 4 回 TIA 光・量子 計測シンポジウム	2019/03
49	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料解析用中性子源のため の電子線形加速器の開発	第 4 回 TIA 光・量子 計測シンポジウム	2019/03
50	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研に設置される中性子源の 報告	JCANS17	2019/03
51	王 延緒、他	物質・材 料研究機 構、他	SCM 鋼マルテンサイト変態の サーメックマスターを用いた中 性子回折による検討	日本鉄鋼協会・春季 講演大会	2019/03
52	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置中性子源	J-PARC ワーク ショップ 小型から大型中性子 源の施設連携研究会	2019/03
53	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	Development of a dedicated, linear electron-accelerator (LINAC) for a compact neutron source at AIST	13th European conference on accelerators in applied research and technology (ECAART13)	2019/05

54	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	Newly constructed compact accelerator-based neutron facility at AIST	8th international meeting of the union for compact accelerator-driven neutron sources	2019/07
55	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研での小型中性子源用電子 加速器の開発状況報告	第16回日本加速器学 会年会	2019/07
56	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	加速器中性子源の現状と展望 ～新たなイノベーション創出に むけた中性子科学と加速器科学 の融合～「電子加速器を用いた 小型中性子源と産業利用：加速 器に関する課題」	第16回日本加速器学 会年会	2019/07
57	古坂 道弘	産業技術 総合研究 所	小型加速器で生まれる中性子が 飛び交う別世界	第14回先進原子力科 学技術に関する連携 重点研究討論会、日 本原子力研究開発機 構・量子科学技術研 究開発機構 施設利 用共同研究、弥生研 究会成果報告会	2019/08
58	黒田 隆之介	産業技術 総合研究 所	産総研加速器施設における光・ 量子ビーム技術の産業利用への 取組みと超電導加速器への期待	応用超電導加速器コ ンソーシアム設立記 念シンポジウム	2019/09
59	松本 隆、他	日産アー ク	「スマート社会に向けた量子 ビーム解析への期待と分析会社 の責務」	産業技術総合研究所 分析計測標準研究部 門第5回シンポジウ ム	2019/09
60	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	構造材料分析のための中性子 ビーム施設と活用	産業技術総合研究所 分析計測標準研究部 門第5回シンポジウ ム	2019/09
61	大島 永康	産業技術 総合研究 所	構造材料分析のための小型中性 子解析装置の開発	先端材料技術展 (SAMPE Japan) 「革新的新構造材料 等研究開発」プロ ジェクトに関するシ ンポジウム	2019/09
62	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置の小型電子加速器中 性子施設の現状	日本原子力学会(富 山大学)	2019/09

63	田中 真人、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研つくばセンターにおける 小型電子加速器を用いた中性子 施設の構築の現状	2019 年度第 62 回放 射線化学討論会	2019/09
64	佐藤 節夫、 他	高エネル ギー加速 器研究機 構、他	Development of neutron intensity monitors	The 3rd J-PARC symposium (J- PARC2019)	2019/09
65	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所	Development of a LINAC based neutron source at AIST	The 4th Japan-China joint workshop on positron science (JWPS 2019)	2019/10
66	友田 陽	産業技術 総合研究 所	NEDO「革新的構造材料等研究 開発」における中性子を用いた 構造材料解析に関して	第 2 回量子ビーム計 測クラブ研究会	2019/11
67	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	産総研設置の新小型中性子解析 装置の開発	第 2 回量子ビーム計 測クラブ研究会	2019/11
68	オローク ブライアン	産業技術 総合研究 所	新小型中性子解析装置用の電子 加速器の開発	第 2 回量子ビーム計 測クラブ研究会	2019/11
69	友田 陽	産業技術 総合研究 所	New insights on phase transformations in steels revealed by in situ neutron diffraction	3rd Asia-Oceania conference on neutron scattering	2019/11
70	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所	Current status of the new compact accelerator-based neutron facility at AIST	Materials research meeting 2019 Materials innovation for sustainable development goals	2019/12
71	大島 永康	産業技術 総合研究 所	構造材料分析のための小型中性 子解析装置の開発	2019 年度 理研シン ポジウム	2019/12
72	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所	産総研設置小型加速器中性子施 設の現状	2019 年度 理研シン ポジウム	2019/12
73	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置中性子発生用小型電 子加速器の開発状況	2019 年度 理研シン ポジウム	2019/12
74	田中 真人、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研電子加速器施設 産総研つくばセンター電子加速 器施設の現状	第 33 回日本放射光学 会年会 放射光科学 合同シンポジウム (JSR2020)	2020/01

75	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置中性子装置の状況	複合原子力科学研究 所におけるビーム利 用を中心とした次期 中性子源の検討Ⅱ ワークショップ	2020/01
76	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料分析を目指した小型加 速器中性子源からのビーム	2019 年度 計量標準 総合センター成果発 表会	2020/02
77	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	構造材料解析用中性子源のため の電子線形加速器の開発	2019 年度 計量標準 総合センター成果発 表会	2020/02
78	大沼 正人	北海道大 学	北海道大学中性子源（HUMS- II）が目指すもの - 「混ざり方」のサイエンスと その産業応用	ISMA 中性子解析装 置披露式／産総研中 性 子 解 析 施 設 （AISTANS）開所式 並びに小型中性子産 業利用ワークショッ プ	2020/02
79	大竹 淑恵、 他	理化学研 究所	理研小型中性子源システム RANS	ISMA 中性子解析装 置披露式／産総研中 性 子 解 析 施 設 （AISTANS）開所式 並びに小型中性子産 業利用ワークショッ プ	2020/02
80	大島 永康	産業技術 総合研究 所	テーマ番号 52 紹介 「中性子等量子ビームを用いた 構造材料等解析技術の開発」	ISMA 中性子解析装 置披露式／産総研中 性 子 解 析 施 設 （AISTANS）開所式 並びに小型中性子産 業利用ワークショッ プ	2020/02
81	木野 幸一	産業技術 総合研究 所	AISTANS の特徴と最新データ	ISMA 中性子解析装 置披露式／産総研中 性 子 解 析 施 設 （AISTANS）開所式 並びに小型中性子産 業利用ワークショッ プ	2020/02
82	大島 永康	産業技術 総合研究 所	中性子解析装置の紹介	接着・接合技術コン ソーシアム 接着・界面現象研究 ラボツアー&第 7 回 企業ワークショップ	2020/02

83	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所	産総研設置中性子装置での ファースト中性子ビーム First neutron beam from a compact neutron source at AIST	量子ビームサイエンス フェスタ	2020/03
84	オローク ブライアン、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研での小型中性子源用電子 加速器の開発状況報告 Current status of the development of an electron accelerator for a compact neutron source at AIST	量子ビームサイエンス フェスタ	2020/03
85	木野 幸一、 他	産業技術 総合研究 所、他	産総研設置の小型電子加速器中 性子施設のコミッショニング Commissioning of a compact electron accelerator-driven pulsed neutron facility at AIST	日本原子力学会 2020 年春の年会	2020/03
86	友田 陽、他	産業技術 総合研究 所、他	1.5Mn-1.5Si-0.2C 鋼における フェライトパーライト変態そ の場中性子回折	日本鉄鋼協会春季講 演大会	2020/03
87	友田 陽	産業技術 総合研究 所、他	Current developments of neutron scattering measurements for steel research	日本鉄鋼協会春季講 演大会国際セッション	2020/03
88	石田 倫教、 他	JFE スチー ル株式会 社、他	中性子小角散乱法を用いた鋼中 ナノサイズ NbC 析出物分布形 態の評価法検討	日本鉄鋼協会第 179 回春季講演大会シン ポジウム・茨城県中 性子利用研究会令和 元年度第 4 回 iMATERIA 研究会	2020/03

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	畑山博樹 <sup>1</sup> 、 醍醐市朗 <sup>2</sup> 、 田原聖隆 <sup>1</sup>	1：産業技術総合研究所 2：東京大学	Value of Materials within the Sustainable Development Goals	The 13th Biennial International Conference on <i>EcoBalance</i> ( <i>EcoBalance 2018</i> )	2018/10/9-12
2	坂本魁都 <sup>1</sup> 、 河尻耕太郎 <sup>1</sup> 、 羽鳥浩章 <sup>1</sup> 、 田原聖隆 <sup>1</sup>	1：産業技術総合研究所	Life cycle assessment of advanced production process of carbon fibers using aromatic polymer	The 13th Biennial International Conference on <i>EcoBalance</i> ( <i>EcoBalance 2018</i> )	2018/10/9-12

3	醍醐市朗 <sup>1</sup> 、 畑山博樹 <sup>2</sup> 、 小林能直 <sup>3</sup> 、 中島謙一 <sup>4</sup> 、 山末英嗣 <sup>5</sup> 、 松八重一代 <sup>6</sup>	1：東京大 学、2：産 業技術総 合研究所 、3：東京 工業大学 、4：国立 環境研究 所、5：立 命館大学 、6：東北 大学	LCI methodologies considering recyclability of materials	The 13th Biennial International Conference on <i>EcoBalance</i> ( <i>EcoBalance 2018</i> )	2018/10/9-12
4	中駄将人 <sup>1</sup> 、 醍醐市朗 <sup>1</sup> 、 榎学 <sup>1</sup>	1：東京大 学	Estimation of Exported Mixed Metal Scrap for Evaluation of End-of-Life Recycling Rates	The 13th Biennial International Conference on <i>EcoBalance</i> ( <i>EcoBalance 2018</i> )	2018/10/9-12
5	額綱将太 <sup>1</sup> 、 醍醐市朗 <sup>1</sup> 、 林英男 <sup>2</sup> 、 榎学 <sup>1</sup>	1：東京大 学、2：都 立産業技 術研究セ ンター	How tramp elements in carbon steel are increased by repeated recycling	The 13th Biennial International Conference on <i>EcoBalance</i> ( <i>EcoBalance 2018</i> )	2018/10/9-12
6	河尻耕太郎 <sup>1</sup> 、 天沢逸里 <sup>2</sup> 、 菊池康紀 <sup>2</sup> 、 木下裕介 <sup>2</sup> 、 坂本魁都 <sup>1</sup> 、 田原聖隆 <sup>1</sup> 、 中野勝行 <sup>1</sup> 、 山岸健 <sup>4</sup>	1：産業技 術総合研 究所 2：東京大 学 3：立命館 大学 4：産業環 境管理協 会	将来技術による環境負荷削減効 果評価手法の開発	第14回日本LCA学 会研究発表会	2019/3/5-7
7	畑山博樹 <sup>1</sup> 、 醍醐市朗 <sup>2</sup> 、 田原聖隆 <sup>1</sup>	1：産業技 術総合研 究所 2：東京大 学	素材産業による持続可能な開発 目標の捉え方に関する現状分析	第14回日本LCA学 会研究発表会	2019/3/5-7
8	田島圭二郎 <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、榎学 <sup>1</sup>	1：東京大 学	鉄スクラップへ混入する不純 物元素によるリサイクル炭素 鋼材機能への影響	エコデザイン・プロ ダクツ&サービスシ ンポジウム (EcoDePS) 2018	2018/12/5



9	額綱将太 <sup>1</sup> 、 醍醐市朗 <sup>1</sup> 、 林英男 <sup>2</sup> 、 榎学 <sup>1</sup>	1：東京大 学、2：都 立産業技 術研究セ ンター	炭素鋼中 Cu 濃度変化説明モ デルの構築	エコデザイン・プロ ダクツ&サービスシ ンポジウム (EcoDePS) 2018	2018/12/5
10	中駄将人 <sup>1</sup> 、 醍醐市朗 <sup>1</sup> 、 榎学 <sup>1</sup>	1：東京大 学	ベースメタルの使用済み回収 率の時系列評価	エコデザイン・プロ ダクツ&サービスシ ンポジウム (EcoDePS) 2018	2018/12/5
11	畑山博樹 <sup>1</sup>	1：産業技 術総合研 究所	持続可能な開発目標に向けた素 材産業の意識	日本鉄鋼協会環境・ エネルギー・社会工 学部会 「革新的 LCA による鉄鋼材料 の社会的価値の見え る化」研究会主催シ ンポジウム 「鉄鋼 材料の負荷の評価か ら価値の評価へ」	2018/9/19
12	醍醐市朗 <sup>1</sup>	1:東京大 学	開ループリサイクルシステム における材料 LCA	シンポジウム「鉄 鋼材料の負荷の評 価から価値の評 価へ」	2018/9/19

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	N. V. Tran, A. Ooi, E. Tada, A. Nishikata	東京工業 大学 物 質理工学 院	Galvanic corrosion of aluminum alloy coupled with ultra high- strength steel under thin chloride solution layers	米国電気化学会、 236th ECS meeting (Atlanta, US)	2019/10/14

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究（新材料の材料代替効果定量技術の開発）

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	畑山博樹 <sup>1</sup>	1：産業技術総合研究所	鉄鋼業と非鉄金属業の SDGs 報告の比較	日本鉄鋼協会環境・エネルギー・社会学部会 「革新的 LCA による鉄鋼材料の社会的価値の見える化」研究会主催シンポジウム 「鉄鋼材料のバリューチェーンにおける価値創出」	2019/9/11
2	畑山博樹 <sup>1</sup>	1：産業技術総合研究所	SDGs の達成に向けた素材産業の取り組みの動向	2019 年度 第 3 回 SPEED 研究会	2019/9/12
3	森本慎一郎 <sup>1</sup>	1：産業技術総合研究所	自動車構造材料の将来予測に関する一考察	日本マグネシウム協会	2019/10/31
4	パナシユクダリナ <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学	Methodology for investigation of material degradation during recycling	EcoDesign2019	2019/11/25
5	ドゥヌウイラパサン <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、濱田航 <sup>1</sup> 、パナシユクダリナ <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学	Toward an empirical LCI methodology that entails recyclability of metals	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	2020/3/10
6	濱田航 <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、ドゥヌウイラパサン <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学	リサイクルを考慮した LCI 分析手法の各材料への適用可能性分析	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	2020/3/10
7	堀江空太 <sup>1</sup> 、パナシユクダリナ <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学	鉄リサイクルにおける Cu 制約の対策技術の導入による環境負荷評価モデルの構築	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	2020/3/10

8	醍醐市朗 <sup>1</sup> 、濱田航 <sup>1</sup> 、林英男 <sup>2</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学 2：東京都立産業技術研究センター	鉄鋼材 LCI に向けたリサイクル性評価のための鉄鋼材中 Cu 濃化の観測	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	2020/3/11
9	パナシユクダリナ <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup> 、林英男 <sup>2</sup> 、山末英嗣 <sup>3</sup> 、Huy Tran Duc <sup>4</sup> 、Sprecher Benjamin <sup>5</sup> 、Feng Shi <sup>6</sup> 、Shatokha Volodymyr <sup>7</sup>	1：東京大学 2：東京都立産業技術研究センター 3：立命館大学 4：Hanoi University of Science and Technology 5：Leiden University 6：Institute of Science and Technology for Development of Shandong 7：Shatokha Volodymyr		第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	2020/3/11
10	濱田航 <sup>1</sup> 、ドゥヌウイラパサン <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学	International comparison of alloying elements content of steel bars	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	2020/3/11
11	堀江空太 <sup>1</sup> 、パナシユクダリナ <sup>1</sup> 、醍醐市朗 <sup>1</sup> 、星野岳穂 <sup>1</sup>	1：東京大学	鉄鋼材の LCI 分析手法のコンクリートへの適用	日本鉄鋼協会第 179 回春季講演大会	2020/3/18

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	深谷治彦、 早川由夫	産業技術総合研究所	コンピュータで探るマルチマテリアルの反応性～金属接合界面の酸化・腐食反応を例として～	産総研テクノブリッジフェア in 中部（講演会）	2020/12/9

(b)新聞・雑誌等への掲載

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

無し

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

無し

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	Tohoku University, Kansai University, MeijoUniversity	Evaluation of long-term mechanical and biological biocompatibility of low-cost $\beta$ -type Ti-Mn alloys for biomedical applications	Ceramic Transactions, 254,1-12	2015/09/09
2	Tohoku University, Osaka University, Kitami Institute of Technology, Kansai University	Microstructures, mechanical properties and cytotoxicity of low cost beta Ti-Mn alloys for biomedical applications	Acta Biomaterialia, 26, 366-376	2015/10/15

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	大阪大学	Failure criteria of adhesive joints between aluminum circular pipes under multiaxial stress state	Key Engineering Materials	2016/12/15
2	茨城大学	2000 および 7000 系アルミニウム合金における疲労き裂進展挙動と水素脆化感受性	日本金属学会誌	2016/12/31
3	Ibaraki University	Further Study on the Effect of Environment on Fatigue Crack Growth Behavior of 2000 and 7000 Series Aluminum Alloys	Materials Science Forum	2017/01/31

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

無し

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	産総研	接着・界面ラボ設立 記念シンポジウムを開催 国内接着研究拠点をめざす	接着剤新聞	2016/03/10
2	産総研	「第一回構造接着研究シンポジウム」を開催	産総研 WEEKLY_No72	2016/03/11
3	産総研	接着技術の国際連携を目指して	産総研 WEEKLY_No 101	2016/11/18
4	産総研	電子顕微鏡による接着界面の解析	表面・界面技術ハンドブック	2016/11/25
5	産総研	接着・界面現象研究ラボ シンポジウムを開催、産学官の成果報告 国内接着研究拠点をめざす	接着剤新聞	2017/02/20
6	産総研	「第二回構造接着研究シンポジウム」を開催	産総研 WEEKLY_No 111	2017/02/24
7	産総研	応力発光材料を用いた高分子応力分布の可視化技術	高分子の残留応力対策	2017/02/28

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	産業技術総合研究所	構造材料開発の高度化を目指した小型加速器中性子施設の構築に着手	産総研ニュースでのweb掲載	2017/8/1
2	産業技術総合研究所	構造材料高度化へ中性子分析施設	化学工業日報	2017/8/2
3	産業技術総合研究所	小型の加速器中性子施設を設置	鉄鋼新聞	2017/8/17
4	新エネルギー・産業技術総合開発機構、新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	NEDO など 小型中性子解析装置を開発 センチ厚も非破壊で	日刊産業新聞	2020/1/23
5	新エネルギー・産業技術総合開発機構、新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	NEDO ら 非破壊分析用小型中性子解析装置を開発	オプトロニクスオンライン	2020/1/23
6	新エネルギー・産業技術総合開発機構、新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	非破壊で厚い金属検査 NEDO 小型中性子解析装置	化学工業日報	2020/1/27
7	新エネルギー・産業技術総合開発機構、新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	NEDO など 小型中性子解析装置開発、非破壊で分析	日刊ケミカルニュース	2020/2/25
8	産業技術総合研究所	産総研中性子解析施設 (AISTANS) の開所式典等を開催 ー中性子を活用した非破壊分析等産業利用の更なる発展を目指してー	産総研つくばセンターニュースでのweb掲載	2020/2/25

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	日本パーカライジング(株) (株)UACJ 東京工業大学	異種金属接合	化学工業日報	2019/10/7

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)  
無し

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)  
無し

(c)プレス発表

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略  
無し

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析  
無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査  
無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査  
無し

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究  
無し

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究  
無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究  
無し

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

無し

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

無し

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	新エネルギー・産業技術総合開発機構、新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	輸送機器の構造材料・部品分析向けに小型中性子解析装置を開発 —センチメートル厚の金属部品内部の結晶情報を非破壊で分析可能—	メディア投げ込み、web 掲載	2020/1/22

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発

無し

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)

無し



[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)

無し

(d)その他

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	ISMA	革新的新構造材料の研究開発の概要	JRCM NEWS	2014/01

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	金属系材料研究開発センター(JRCM)	THERMEC'2013 に参加して	JRCM NEWS No.328 レポート記事	2014/02
2	金属系材料研究開発センター(JRCM)	革新的新構造材料等技術開発「技術動向調査分析」平成 25 年度成果概要 (1) 接合技術編	JRCM NEWS No.334 レポート記事	2014/08
3	金属系材料研究開発センター(JRCM)	革新的新構造材料等技術開発「技術動向調査分析」平成 25 年度成果概要 (2) 構造材料編	JRCM NEWS No.335 レポート記事	2014/09

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

特に無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

特に無し

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

特に無し

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

特に無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

特に無し

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

特に無し

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

特に無し

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

特に無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

番号	所属	タイトル	発表形式	発表年月
1	新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	ISMA 中性子解析装置披露式/産総研 中性子解析施設(AISTANS)開所式	式典を主催にて開催	2020/02/25

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

特に無し

[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)

特に無し

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)

特に無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)

特に無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発

特に無し

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)

特に無し

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)

特に無し

#### 8.4 展示会への出展

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

無し

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

無し

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

無し

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

無し

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

無し

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

無し

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	新エネルギー・産業技術総合開発機構、新構造材料技術研究組合、産業技術総合研究所	nano tech 2020 第 19 回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議、 “中性子による材料・マルチマテリアル構造の非破壊イメージング技術の開発”	展示会（NEDO プラス）	2020/01/29-31

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)

無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発

番号	所属	展示会名	出展形式	開催年月日
1	日本パーカライジング 株式会社	Sampe Japan 先端材料技術展 2019 NEDO「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトシンポジウム	口頭発表	2019/9/6

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)

無し

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究 (データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)

無し

## 8.5 受賞

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	Nobuo Takeda	2014 Smart Structures/NDE Symp., SPIE	NDE Lifetime Achievement Award	2014/03/11

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	津崎兼彰	(公) 本多記念会	本多フロンティア賞	2014/05/29
2	津崎兼彰	(社) 日本鉄鋼協会	学術功績賞	2015/03/18

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

無し

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	帝京大学・横堀壽光		ASTM F04 Twenty Years Service Awards [ASTM]	2016/11
2	大阪大学・渋谷陽二	マルチスケールな材料と構造のサイズ効果に関する先駆的研究	日本機械学会材料力学部門業績賞	2016/10/09
3	帝京大学・尾関郷		Outstanding achievement and contribution to ISAMR2016 Invited Presentation [Asia Pacific Society for Materials Research]	2016/08/13

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	物材機構・友田 陽	中性子鉄鋼材料強度学の開拓	西山賞 日本鉄鋼協会	2016/03/23
2	物材機構・友田 陽	鉄鋼の熱処理によるマイクロ組織制御のその場中性子散乱回折による解析	学術功績賞 (林賞) 日本熱処理技術協会	2016/05/30

**[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study**

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	神戸大学大学院工学研究科・西野 孝	結晶性高分子固体表面・界面の構造と物性	平成 26 年度高分子学会賞	2015/05/28
2	神戸大学大学院工学研究科・清水陽介, 本郷千鶴, 西野 孝	エチレン-オクテン共重合体を用いたアイソタクチックポリプロピレン接着界面の構造および接着性の評価	第 16 回高分子表面研究討論会, 優秀ポスター賞	2015/11/18
3	ナノ材料研究部門・堀内 伸	Study on Interface and Adhesion between Aluminum and Plastics using Electron Microscopy	Best Poster Award (2016 Adhesion Society Annual Meeting)	2016/02/22
4	産総研・寺崎 正、藤尾侑輝、坂田義太郎	1 次構造 CFRP 部材に関する破壊予兆の応力発光可視化	第 64 回応用物理学会春季学術講演会ポスター賞	2017/03/15

**[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発**

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	北海道大学・古坂 道弘	先導的なパルス中性子源散乱装置および測定技術の開発	第 15 回日本中性子科学会学会賞	2017/12/2
2	産業技術総合研究所、新構造材料技術研究組合（つくば中央梅園分室）・友田 陽、他	In-situ neutron diffraction study on ferrite and pearlite transformations for a 1.5Mn-1.5Si-0.2C Steel	澤村論文賞	2019/09/20
3	産業技術総合研究所、新構造材料技術研究組合（つくば中央梅園分室）・友田 陽	鉄鋼材料のマイクロ組織制御と力学特性解析に関する研究	製鉄功労賞	2020/03/17

**[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)**

無し

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)  
無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発  
無し

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)  
無し

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究 (データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発)  
無し

## 8.6 フォーラム等

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2015/01/20

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/01/22

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/01/22
2	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/01/23
3	ISMA	成果報告会	ポスター	2018/01/26
4	ISMA	成果報告会	ポスター	2019/01/21

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/01/22
2	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/01/23
3	ISMA	成果報告会	ポスター	2018/01/26

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/1/22
2	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/1/23

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	ISMA	成果報告会	ポスター	2016/1/22
2	産総研	第1回構造接着研究シンポジウム	パネル、講演	2016/2/29
3	東工大／産総研	第7回 新産業技術促進検討会	講演	2016/10/6
4	産総研	第2回構造接着研究シンポジウム	パネル、講演	2017/1/20
5	ISMA	成果報告会	ポスター	2017/1/23

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)

無し



**[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発**

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	新構造材料技術研究組合 (ISMA)、他	3 府省合同 構造材料プログラム 「研究成果報告会」	戦略的イノベーション創造プログラム 革新的構造材料 (JST)、京都大学 構造材料元素戦略研究拠点 (ESISM)、新構造材料技術研究組合 (ISMA)	2017/06/13
2	新構造材料技術研究組合 (ISMA)、他	革新的新構造材料等研究開発 「平成 29 年度成果報告会」	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	2018/01/26
3	新構造材料技術研究組合 (ISMA)、他	革新的新構造材料等研究開発 「平成 30 年度成果報告会」	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	2019/01/21
4	新構造材料技術研究組合 (ISMA)、産業技術総合研究所	小型中性子産業利用ワークショップ	新構造材料技術研究組合 (ISMA)、産業技術総合研究所	2020/02/25
5	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	革新的新構造材料等研究開発 「2019 年度成果報告会」	新構造材料技術研究組合 (ISMA)	2020/02/28

**[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)**

無し

**[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発**

無し

**[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究**

無し

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究（データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発）

無し

## 9. 「マルチマテリアル技術開発」

表 V-9.1 特許、論文、外部発表等の件数（内訳）

【2020年3月末現在】

区分 年度	特許出願			論文		その他外部発表				展示 会へ の出 展	受賞	フォー ラム等 ※2
	国内	外国	PCT 出願 ※1	査読 付き	その 他	学会 発 表・ 講演	新聞・ 雑誌等 への 掲載	プレ ス発 表	その 他			
2018FY	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	1
2019FY	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1
合計	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	1	2

※1：Patent Cooperation Treaty :特許協力条約

※2：実施者が主体的に開催するイベント（フォーラム、シンポジウム等）

### 9.1 特許

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発  
無し

### 9.2 論文

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発  
無し

### 9.3 その他外部発表

#### (a)学会発表・講演

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発

番号	発表者	所属	タイトル	会議名	発表年月
1	Lim, S., Misawa, R., Maruyama, S., Yamada, T., Izui, K. and Nishiwaki, S.	Kyoto University	Lightweight Design for Automotive Component Using Multi-material Level Set-based Topology Optimization	The 4th International Conference on Computational Design in Engineering	2018/04/02
2	Lim, S., Misawa, R., Maruyama, S., Yamada, T., Izui, K. and Nishiwaki, S.	京都大学	Level Set-Based Topology Optimization for Multiple Materials in Automotive Component Design	自動車技術会2018春 季大会	2018/05/23

3	西脇眞二、三澤亮太、Sunghoon Lim、丸山新一、山田崇恭、泉井一浩	京都大学	自動車ボディ構造のマルチマテリアルトポロジー最適化	自動車技術会 2018 春季大会	2018/05/23
4	Lim, S., Izui, K., Nishiwaki, S., and Min, S.	Kyoto University	Multi-Material Topology Optimization in a Magnetic Actuator Using the Hybrid Analysis Method	The Eighteenth Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation	2018/10/29
5	西脇眞二	京都大学	マルチマテリアルトポロジー最適化による自動車ボディ構造の高性能化・軽量化	第 11 回オートモティブワールド	2019/1/17
6	Misawa, R., Lim, S., Maruyama, S., Yamada, T., Izui, K. and Nishiwaki, S.	Kyoto University	On a Solver of Stiffness Maximization Problems in 3D with Multiple Materials Using Reaction Diffusion Equations	International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences	2019/03/28
7	Ryota Misawa, Sunghoon Lim, Shinichi Maruyama, Takayuki Yamada, Kazuhiro Izui, Shinji Nishiwaki	Kyoto University	Topology Optimization for 3D Elastostatic Problems with Mass Constraint Using Multiple Materials	13th World Congress of Structural and Multidisciplinary Optimization	2019/5/22
8	西脇眞二	京都大学	マルチマテリアルトポロジー最適化による自動車ボディ構造の高性能化・軽量化	第 2 回 [名古屋] オートモティブワールド	2019/9/19

**(b)新聞・雑誌等への掲載**

**[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発**

番号	所属	タイトル	掲載誌名	発表年月
1	京都大学	トポロジー最適化による自動車ボディ構造の高性能化・軽量化	自動車技術	2018/11

(c)プレス発表

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発  
無し

(d)その他

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発  
無し

9.4 展示会への出展

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発  
無し

9.5 受賞

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発

番号	所属・氏名	タイトル	受賞名	受賞年月日
1	京都大学・Sunghoon Lim	Level Set-Based Topology Optimization for Multiple Materials in Automotive Component Design	自動車技術会 2018 年 春季大会学術講演会 優秀講演発表賞	2019/5/23

9.6 フォーラム等

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発

番号	所属	フォーラム等の名称	形式	開催年月日
1	京都大学	革新的新構造材料等研究開発「平成 30年度成果報告会」	講演	2019/1/21
2	京都大学	革新的新構造材料等研究開発「2019 年度成果報告会」	講演	2020/2/28

## VI. 参考文献

### 1. 「革新鋼板の開発」

[テーマ番号 22] 残留 $\gamma$ 高度制御革新鋼板の開発

特に無し

[テーマ番号 23] 軽元素を有効に用いた革新鋼材の耐食性および成形性向上技術の開発

特に無し

[テーマ番号 24] 炭素活用による革新的加工性を有する超高強度鋼板の開発

特に無し

[テーマ番号 25] 中高炭素鋼ベース高強度高延性複層鋼板の開発（複層鋼板 FS）

特に無し

[テーマ番号 26] 複層鋼板の界面構造解析と特性調査

III-2.1.5 :

1) Inoue et al.: Scripta Materialia, 59 (2008), 1055-1058.

2) Nambu et al.: Scripta Materialia, 60 (2009), 221-224.

3) Michiuchi et al.: Acta Materialia, 57 (2009), 5283-5291.

4) 小関ら: 金属, 80 (2010) 4, 271-275.

5) 井上ら: 金属, 80 (2010) 4, 276-282.

6) 道内ら: 金属, 80 (2010) 4, 283-288.

7) 南部ら: 金属, 80 (2010) 4, 289-293.

[テーマ番号 47] 異相界面腐食解析の基盤技術開発（FS 研究）

特に無し

[テーマ番号 48] 超高強度薄鋼板の水素脆化に関する研究基盤技術開発

特に無し

[テーマ番号 61] 超高強度鋼板の腐食挙動解析技術の開発

特に無し

[テーマ番号 62] 超高強度薄鋼板の水素脆化挙動評価技術の開発

特に無し

## 2. 「革新的アルミニウム材の開発」

[テーマ番号 13] 高強度アルミニウム合金を用いた自動車部品の開発

図Ⅲ-2.2.1-1：森久史 他、高強度・高靱性アルミニウム合金の開発、軽金属、69-1、  
p9-14、(2019)

図Ⅲ-2.2.1-2：同上

図Ⅲ-2.2.1-6：同上

[テーマ番号 14] アルミニウム材新製造プロセス技術開発

1) 増子昇、眞尾紘一郎：アルミニウム製錬技術の現状、軽金属、65、66 (2015)

2) 渡邊亨：アルミニウムの製錬と精製、軽金属、39、403 (1989)

[テーマ番号 21] 複層アルミ合金の開発

なし

### 3. 「革新的マグネシウム材の開発」

[テーマ番号 15] 難燃性マグネシウム合金の信頼性（疲労・破壊・難燃性）評価

- 1) 森 久史、藤野 謙司、栗田 健、千野 靖正、斎藤 尚文、野田 雅史、駒井 浩、小原 久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.
- 2) アルミポケットブック：改編第7版、住友軽金属編（2013年2月発行）
- 3) 森 久史「高速鉄道車両開発に向けた軽量金属材料への期待」、軽金属学会東海支部平成26年度第一回講演会資料（2014年4月30日 名古屋）
- 4) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.
- 5) 鉄道車両工業会ホームページ資料
- 6) 日本自動車工業会ホームページ資料
- 7) 日本マグネシウム協会ホームページ資料

[テーマ番号 16] 易加工性マグネシウム材（押出材）の開発及び高強度マグネシウム材（厚板）作製の基礎的検討

III-2.3.2 :

- 1) 目崎達也ほか、「Mg-Al-Ca-Mn系希薄合金押し材のミクロ組織および機械的性質に及ぼす押し温度の影響」、軽金属学会第123回秋期大会講演概要、(2012)、213-214.
- 2) 松本泰誠ほか、「Mg-Al-Ca-Mn系マグネシウム合金の押し特性」、軽金属学会第124回春期大会講演概要、(2013)、117-118.
- 3) M. Noda et al., Thermal Stability, Formability, and Mechanical Properties of a High-Strength Rolled Flame-Resistant Magnesium Alloy, Light Metal Alloys Applications, InTech (2013), 126-144.
- 4) 森久史、藤野謙司、栗田健、千野靖正、斎藤尚文、野田雅史、駒井浩、小原久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.
- 5) 森久史「高速鉄道車両開発に向けた軽量金属材料への期待」、軽金属学会東海支部平成26年度第一回講演会資料（2014年4月30日 名古屋）.
- 6) 鈴木康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属、Vol.60 (2010)、pp.565-570.
- 7) 鉄道車両工業会ホームページ資料
- 8) 日本自動車工業会ホームページ資料
- 9) 畑山直史、竹内久司、栄輝、杉本明男「新幹線車両用アルミニウム合金製押出部材の技術開発」、神戸製鋼技報 Vol. 58、No. 3、pp.55-61.

[テーマ番号 17] 高強度マグネシウム材(薄板)の開発

III-2.3.3 :

- 1) 森 久史、藤野 謙司、栗田 健、千野 靖正、斎藤 尚文、野田 雅史、駒井 浩、小



原 久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.

- 2) 森 久史「高速鉄道車両開発に向けた軽量金属材料への期待」、軽金属学会東海支部平成 26 年度第一回講演会資料 (2014 年 4 月 30 日 名古屋)
- 3) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.

#### IV-2.3.2.5 :

- 1) 畑山直史、竹内久司、栄輝、杉本明男「新幹線車両用アルミニウム合金製押出部材の技術開発」、神戸製鋼技報 Vol. 58 No. 3 pp.55-61.
- 2) 鉄道車両工業会ホームページ資料

[テーマ番号 18] 高強度マグネシウム材の開発

#### III-2.3.4

- 1) 森 久史、藤野 謙司、栗田 健、千野 靖正、斎藤 尚文、野田 雅史、駒井 浩、小原 久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.
- 2) アルミポケットブック：改編第 7 版、住友軽金属編 (2013 年 2 月発行)
- 3) 森 久史「高速鉄道車両開発に向けた軽量金属材料への期待」、軽金属学会東海支部平成 26 年度第一回講演会資料 (2014 年 4 月 30 日 名古屋)
- 4) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.
- 5) 鉄道車両工業会ホームページ資料
- 6) 日本自動車工業会ホームページ資料
- 7) 日本マグネシウム協会ホームページ資料

[テーマ番号 19] 難燃性マグネシウム合金の評価手法 (耐食性) の開発

#### III-2.3.5 :

- 1) 森 久史「高速鉄道車両開発に向けた軽量金属材料への期待」、軽金属学会東海支部平成 26 年度第一回講演会資料 (2014 年 4 月 30 日 名古屋)
- 2) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.
- 3) 畑山直史、竹内久司、栄輝、杉本明男「新幹線車両用アルミニウム合金製押出部材の技術開発」、神戸製鋼技報 Vol. 58 No. 3 pp.55-61.
- 4) 日本マグネシウム協会ホームページ資料

[テーマ番号 20] 難燃性マグネシウム合金の接合技術の開発

- 3) 森 久史、藤野 謙司、栗田 健、千野 靖正、斎藤 尚文、野田 雅史、駒井 浩、小原 久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.

- 4) アルミポケットブック：改編第7版、住友軽金属編（2013年2月発行）
- 3) 森 久史「高速鉄道車両開発に向けた軽量金属材料への期待」、軽金属学会東海支部平成26年度第一回講演会資料（2014年4月30日 名古屋）
- 4) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.
- 5) 鉄道車両工業会ホームページ資料
- 6) 日本自動車工業会ホームページ資料
- 7) 日本マグネシウム協会ホームページ資料

[テーマ番号 34] 革新的マグネシウム材の開発および信頼性評価

- 5) 森 久史、藤野 謙司、栗田 健、千野 靖正、斎藤 尚文、野田 雅史、駒井 浩、小原 久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.
- 6) 「難燃性マグネシウム合金展伸部材創製のための最新技術開発」、軽金属 Vol. 66 (2016) pp.215-279.
- 7) 千野 靖正、清水 和紀、野田 雅史、吉田 克仁、上田 祐規、石川 武、田口 真、山田 晃司、堀谷 貴雄、森 久史：「高性能マグネシウム合金展伸材の開発および鉄道車両構体への適用に向けた展開」、軽金属 69 (2019) 22-29.
- 8) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.

[テーマ番号 35] 革新的マグネシウム材の鉄道車両および自動車構造部材への適用技術開発

- 9) 森 久史、藤野 謙司、栗田 健、千野 靖正、斎藤 尚文、野田 雅史、駒井 浩、小原 久、「高速鉄道車両への難燃性マグネシウム合金の適用」、まてりあ Vol.52 (2013) pp.484-490.
- 10) 「難燃性マグネシウム合金展伸部材創製のための最新技術開発」、軽金属 Vol. 66 (2016) pp.215-279.
- 11) 千野 靖正、清水 和紀、野田 雅史、吉田 克仁、上田 祐規、石川 武、田口 真、山田 晃司、堀谷 貴雄、森 久史：「高性能マグネシウム合金展伸材の開発および鉄道車両構体への適用に向けた展開」、軽金属 69 (2019) 22-29.
- 12) 鈴木 康文「アルミニウム合金による鉄道車両の軽量化と今後の課題」、軽金属 Vol.60 (2010) pp.565-570.
- 13) 国際マグネシウム協会ホームページ “Life Cycle Assessment of Magnesium Components in Vehicle Construction”, [https://cdn.ymaws.com/intlmag.site-ym.com/resource/resmgr/docs/lca/2013IMA\\_LCA\\_Report\\_Public.pdf](https://cdn.ymaws.com/intlmag.site-ym.com/resource/resmgr/docs/lca/2013IMA_LCA_Report_Public.pdf)

[テーマ番号 50]Mg 材の性能・寿命に関する MI (マテリアルズインテグレーション) 活用技術開発 (FS 研究)

特に無し

[テーマ番号 60] マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション (MI) 活用技術の開発

斎藤尚文、鈴木一孝、野口宗利、伊藤友美、野田雅史、権田善夫、千野靖正、Mg-6%Al-1%Zn-1%Ca 合金圧延材の平面曲げ疲労特性に及ぼすマイクロ組織の影響、軽金属、67-12、pp.625-631 (2017)

#### 4.「革新的チタン材の開発」

[テーマ番号 10] チタン材一貫製造プロセス技術開発

なし。

[テーマ番号 11] チタン薄板の革新的低コスト化技術開発

A.高効率チタン薄板製造技術開発

なし。

B.チタン新製錬技術開発

なし。

C.高品質スポンジチタン高効率製造プロセス技術開発

なし。

## 5. 「革新炭素繊維基盤技術開発」

[テーマ番号 51] 革新炭素繊維基盤技術開発

特に無し。

## 6. 「熱可塑性 CFRP の開発」

[テーマ番号 27] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・応用加工技術の開発

特に無し。

[テーマ番号 27B] リサイクル炭素繊維の評価技術開発

特に無し。

[テーマ番号 27C] 超軽量 CFRTP/CFRP ハイブリッド部材の開発

特に無し。

[テーマ番号 28] 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工基盤技術の開発

特に無し。

## 7. 「接合技術開発」

[テーマ番号 01] アルミニウム／CFRP 接合技術の開発

表IV-2.7.2.1：「2018 年版 電気自動車関連市場の最新動向と将来予測」、株式会社総合プランニング、株式会社 SG 総研（2018）

図IV-2.7.2.1：「炭素繊維複合材料(CFRP/CFRTP)関連技術・用途市場の展望 2020」、株式会社富士経済（2020）

[テーマ番号 02] 残留  $\gamma$  相制御中高炭素鋼板の異種・同種材料接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 03] 中高炭素鋼の革新的接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 04] 中高炭素鋼板の PHM による実用 FSW 技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 05] アルミニウム／異種材料の点接合技術  
特に無し。

[テーマ番号 06] 中高炭素鋼／中高炭素鋼のフリクションスポット接合技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 07] 鋼材／CFRP 等樹脂材料の接合技術開発  
特に無し。

[テーマ番号 08] 難接合性材料の線接合技術の開発

[1] 株式会社東北テクノアーチ、田中貴金属工業株式会社「耐熱性 Ni 基合金及びその製造方法」公開特許公報(A)、日本国特許庁(JP)、特開 2014-173163

[2] W. Gan et al., “Tool materials selection for friction stir welding of L80 steel”, Science and Technology of Welding and Joining 12 (7) (2007) 610-613.

[テーマ番号 09] 水和物架橋低温接合技術の開発

1) 川本新ら：“自動車と環境”、自動車技術、vol.62(2008), No.8, pp18-25

2) 高木康夫ら：“自動車用アルミニウム板材およびその適用化技術”、神戸製鋼技報、vol.45(2004), No.3, pp42-46

3) 崎山達也ら：“自動車ボディにおける鋼板とアルミニウム合金板との異種金属接合技術”、新日鐵技報, vol.393(2012), pp69-73

4) 松本剛ら：“アルミニウム合金と鋼とのレーザーブレイジング溶接による異材接合”、軽金属溶接, vol.48(2010), No.1, pp1519

5) 田中晃二ら：“摩擦攪拌点接合によるアルミニウム合金板と鋼板の異種金属接合”、

軽金属, vol.56(2006), No.6, pp317-322

- 6) Akitsu Shigetou et.al.: “Vapor-Assisted Surface Activation Method for Homo- and Heterogenous Bonding of Cu, SiO<sub>2</sub>, and Polimide at 150°C and Atomospheric Pressure”, Journal of Electrical Materials, vol.41(2012), No.8, pp2274-2280

[テーマ番号 46] 摩擦接合共通基盤研究

- 1) 青木祥宏ら：“中炭素鋼の低温線形摩擦攪拌接合” 鉄と鋼, Vol 103, No.7, (2017), P422-428
- 2) R.Kuroiwa, H. Liu, Y. Aoki, S. Yoon, H. Fujii, G. Murayama and M. Yasuyama: “Microstructure control of medium carbon steel joints by low-temperature linear friction welding”, Science and Technology of Welding and Joining, Vol. 25, No. 1, (2020), p.1-9
- 3) H.Okamura, K.Aota, H.Takai, M.Ezumi: “Problems for Application and Situation of Development in Friction Stir Welding“, Journal of The Japan Welding Society, Vol.72, No.5, (2003), p.436-444

[テーマ番号 53] 構造材料用接着技術の開発  
特に無し。

[テーマ番号 33] 革新的 FSW による超ハイテン接合部材の開発

- 1) M.D. Chapetti, H. Miyata, T. Tagawa, T. Miyata, M. Fujioka “Fatigue crack propagation behavior in ultra-fine grained low carbon steel .“ International Journal of Fatigue, R: Elsevier, March 2005
- 2) Antti jarvenpaa, L. Pentti Karjalainen, Matias Jaskari “Effect of grain size on fatigue behavior of type 301LN stainless steel.” International Journal of Fatigue, August 2014
- 3) R. S. Mishra and Z. Y. Ma, "Friction Stir Welding and Processing," *Materials Science and Engineering: R: Reports*, Elsevier, Jan 2005

[テーマ番号 55] マルチマテリアル接合技術の基盤研究 (FS 研究)

- III-1：平田好則、NEDO/ISMA プロジェクトにおける接合技術開発について、溶接学会誌、Vol.86、No.1、p.6 (2017)
- III-2：永塚、斧田、岡田、中田、摩擦重ね接合による Mg 添加量の異なる種々のアルミニウム合金/樹脂の直接異材接合、溶接学会論文集、Vol.32、No.4、p.235 (2014)
- III-3：片山、川人、丹羽、丹下、久保田、ステンレス鋼と非結晶性ポリアミド樹脂とのレーザ直接接合ー金属とプラスチックのレーザ(LAMP)接合ー、溶接学会論文集、Vol.25、No.2、p.316 (2007)
- III-4：平田、杉本、西口、田中、山岡、猪瀬、土谷、本間、異材接合の継手性能比較、溶接学会平成 30 年度春季全国大会講演概要 第 102 集、pp.20-21 (2018)
- III-5：酒井、川本、藤原、中川、施工裕度向上を目的としたレーザ溶接工法の開発とマルチマテリアル化への適用、溶接学会平成 29 年度春季全国大会講演概要、第 100 集、pp.52-53 (2017)



- III-6 : 陳、鈴木、異種金属接合法ーエレメントアークスポット溶接について、溶接学会平成 29 年度春季全国大会講演概要、第 100 集、pp.78-79 (2017)
- III-7 : 永塚、呉、中田、佐伯、北本、岩本、コアキシャルシリーズ抵抗スポット溶接法によるアルミニウム合金と炭素強化プラスチックの直接異材接合、溶接学会平成 29 年度春季全国大会講演概要、第 101 集、pp.202-203 (2017)
- III-8 : 山岸、柿内、佐藤、パンチングによる熱可塑性炭素繊維強化樹脂と金属の異材接合、溶接学会令和元年度秋季全国大会講演概要、第 105 集、pp.240-241 (2019)
- III-9 : 廣瀬明夫、異材接合の現状と課題、溶接学会誌、Vol.87、No.1、p.5 (2018)
- III-10 : 平田好則、異材接合継手の性能比較ーNEDO/ISMA プロジェクトにおける接合技術開発ー、溶接学会誌、Vol.89、No.3、p.181 (2020)
- III-11 図 2.7.13-3 : Center for Automotive Research(2019)よりデータを引用し、図面作成
- III-12 : T.Akiyama, T.Kitamura, T.Ono, Dependence of Load Angle on Static Strength of Resistance Spot Welded Lap Joint in Combined Load Test, J. Japan Inst. Met. Mater. 82, 3 (2018), 59-63. (in Japanese)
- III-13 : J. Tanaka, M. Kabasawa, M.Ono and M.Nagae, Spot Weldability of High Strength Steel Sheets, NihonKoukanGihou, 105(1984), 72-81. (in Japanese)
- III-14 : H.Hamatani, F.Watanabe, Y.Miyazaki, T.Tanaka, J.Maki, H.Oikawa, T.Nose, Characterization of cross tension strength in resistance spot welding ultrahigh strength steel sheets, Preprints of the National Meeting of JWS, 89 (2011), 44-45. (in Japanese)
- III-15 : K.Taniguchi, R.Ikeda, S.Endo, Development of resistance spot welding with pulsed current pattern for high strength steel sheets (3rd), Preprints of the National Meeting of JWS, 90 (2012), 240-241 (in Japanese)
- III-16 : Y.Funakawa, M.Kabasawa : Estimation of Cross Tension Strength of Spot Welded Joint, Preprints of the National Meeting of JWS, 54 (1994), 256-257. (in Japanese)
- III-17 : K.Yamazaki, K.Satoh and Y.Tokunaga : Static and Fatigue Strength of Spot Welded Joints of Ultrahigh Strength Steel Sheets, Quarterly Journal of the JWS, 17,4(1999), 553-560. (in Japanese)

[テーマ番号 63] 鋼板と樹脂材料の革新的接合技術及び信頼性評価技術の開発特に無し。

[テーマ番号 64] マルチマテリアル接合技術の基盤研究

- III-1 : 平田好則、EDO/ISMA プロジェクトにおける接合技術開発について、溶接学会誌、Vol.86、No.1、p.6 (2017)
- III-2 : 廣瀬明夫、異材接合の現状と課題、溶接学会誌、Vol.87、No.1、p.5 (2018)
- III-3 : 平田好則、異材接合継手の性能比較ーNEDO/ISMA プロジェクトにおける接合技術開発ー、溶接学会誌、Vol.89、No.3、p.181 (2020)
- III-4 : T. Matsubara, Y. Hirai, N. Kasugai and Y. Iwai, Transactions of the JSME Series C, Vol.74, p.710 (2008)

IV-1 : 大阪大学工学部・工学研究科 Techno-Research Area

<http://www.coire.eng.osaka-u.ac.jp/technoresearcharena/index.html>

[テーマ番号 64B] マルチマテリアル接合技術における継手性能データベースの構築  
特に無し。

## 8. 「戦略・基盤研究」

[テーマ番号 29] 新構造材料の技術・研究戦略  
特に無し

[テーマ番号 30] 技術動向調査分析  
特に無し

[テーマ番号 31] 高分子複合材料技術開発動向調査  
特に無し

[テーマ番号 32] 共通基盤技術の研究調査

III-2.8.4 :

- 1) 岸 輝雄、大平 貴規：軽金属, 31(1981), 628-634.
- 2) 今村 次男：軽金属, 49(1999), 302-309.
- 3) 宮川 大海：金属材料工学(改訂・SI 版), 森北出版, (1984), 80-102.
- 4) 一谷 幸司・小山 克己：Furukawa-Sky Review, 5(2009), 20-28.

[テーマ番号 41] 非鉄金属先導研究  
特に無し

[テーマ番号 42] 材料・接合等技術動向調査研究  
特に無し

[テーマ番号 43] 計測解析評価研究  
特に無し

[テーマ番号 44] 中性子線による構造材料解析技術の Feasibility Study  
特に無し

[テーマ番号 45] 構造用接着技術に関する Feasibility Study  
特に無し

[テーマ番号 49] マルチマテリアル設計技術開発(FS 研究)  
特に無し

[テーマ番号 52] 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発  
特に無し

[テーマ番号 54] 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発 (FS 研究)  
特に無し

[テーマ番号 56] 新材料の材料代替効果定量技術の開発 (FS 研究)  
特に無し

[テーマ番号 57] 超高強度化材料の潤滑加工性向上と異種材料接合部の塗装後耐食性向上技術の開発 (FS 研究)

- 1) 自動車用ハイテン材の現状, 斎藤和也, まてりあ, 53, 12, 584-588(2014).
- 2) 金属板の深絞り性と $\gamma$ 値の関係について, 鈴木敬治郎日本金属学会, 17, 10, 814-820(1978).
- 3) C.Leygraf, I.O.Wallinder, J.Tidblad, T.Graedel ATMOSPHERIC CORROSION 2<sup>nd</sup> edition,181-197(2016).
- 4) Corrosion Behavior of Zinc under Thin Solution Films of Different Thicknesses, C. Somphotch, H. Hayashibara, A. Ooi, E. Tada, A. Nishikata, J. Electrochem. Soc., 165[9], p. C590-C600 (2018).
- 5) Corrosion Behavior of Zinc under Thin Solution Films of Different Thicknesses, C. Somphotch, H. Hayashibara, A. Ooi, E. Tada, A. Nishikata, J. Electrochem. Soc., 165[9], p. C590-C600 (2018).
- 6) A Method for Determining The Corrosion Rate of a Metal under a Thin Electrolyte Film, Y. Shi, E. Tada, A. Nishikata, J. Electrochem. Soc. 162[4], p.C135-C139 (2015).
- 7) Influence of Electrolyte Layer Thickness and PH on the Initial Stage of the Atmospheric Corrosion of Iron, A. Nishikata, Y. Ichihara, Y. Hayashi, T. Tsuru, J. Electrochem. Soc.144, p.1244-1252 (1997).
- 8) AC Impedance Monitoring of Pitting Corrosion of Stainless Steels under Wet-Dry Cyclic Exposure in Chloride-containing Environment, R.P.Vera Cruz, A.Nishikata, T.Tsuru, Corros. Sci. 38, p.1397-1406(1996).
- 9) An Application of Electrochemical Impedance Spectroscopy to Atmospheric Corrosion Study, A. Nishikata, Y. Ichihara, T. Tsuru, Corros. Sci. 37, p.897-911(1995).

[テーマ番号 58] マルチマテリアル信頼性設計技術に関する調査研究 (FS 研究)  
特に無し

[テーマ番号 65] マルチマテリアル車体における防食表面処理評価技術の開発  
Ⅲ-2.8.16 :

- 1) 現状腐食試験法の課題と新腐食試験法の開発 梶山, 藤田, 藤井, 酒井, 材料と環境, 55, 356-363(2006).
- 2) C.Leygraf, I.O.Wallinder, J.Tidblad, T.Graedel ATMOSPHERIC CORROSION 2<sup>nd</sup> edition,181-197(2016).

[テーマ番号 42-2] 材料・接合等技術動向調査研究 (新材料の材料代替効果定量技術の開発)

### Ⅲ-2.8.17 :

- ①-2 ※1 : World Steel Association、Steel Statistical Yearbook 2019: concise version、 46p (2019)
- ①-2 ※2 : Zhang et al、Integrated assessment of resource-energy-environment nexus in China's iron and steel industry、 Journal of Cleaner Production、 232、 235-249 (2019)
- ①-2 ※3 : Chen et al、 Analysis of aluminum stocks and flows in mainland China from 1950 to 2009: Exploring the dynamics driving the rapid increase in China's aluminum production、 Resources, Conservation and Recycling、 65(1)、 8-28 (2012)
- ①-2 ※4 : Pauliuk et al、 Moving Toward the Circular Economy The Role of Stocks in the Chinese Steel Cycle、 Environmental Science & Technology、 46(1)、 148-154 (2012)
- ①-2 ※5 : Wang et al、 The Ferrous Find: Counting Iron and Steel Stocks in China's Economy、 Journal of Industrial Ecology、 19(5)、 877-88 (2015)
- ①-2 ※6 : Yue et al、 Analysis of anthropogenic aluminum cycle in China、 Transactions of Nonferrous Metals Society of China、 24(4)、 1134-1144 (2014)
- ①-2 ※7 : Liu et al、 Quantifying aluminum scrap generation from seven end-use sectors to support sustainable development in china、 Ecology and Environmental Research、 17(4)、 7821-7825 (2019)
- ①-2 ※8 : Li et al、 Dynamic analysis of iron flows and in-use stocks in China: 1949-2015、 Resources Policy、 62(1)、 625-634 (2019)
- ①-2 ※9 : Gao et al、 Analyzing Structure and Driving Force of Steel Consumption in China、 Journal of Environmental Accounting and Management、 6(1)、 33-45 (2018)
- ①-2 ※10 : World Bureau of Metal Statistics、 World Bureau Metals Database (2020)
- ①-4 ※11 : USGS、 Commodity Statistics and Information (2020)
- ①-4 ※12 : United Nations、 UN Comtrade Database (2020)
- ①-4 ※13 : Geyer, R、 UCSB Automotive Energy and GHG Model、 1-18(2017)
- ①-4 ※14 : Li et al、 Updated CO2 emission from Mg production by Pidgeon process: Implications for automotive application、 life cycle. J. Clean. Prod、 100、 41-48 (2015)
- ①-4 ※15 : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology、 IDEA Inventory Data Base for Enviromental Analysis (2020)

[テーマ番号 42-3] 材料・接合等技術動向調査研究（データ等活用拠点計画および異種軽量金属接合部材信頼性評価の基盤技術開発）

### Ⅳ. 2.8.2.5 :

構造材料分野の技術戦略策定に向けて、NEDO 技術戦略研究センターレポート、2月号、5~7 ページ (2018)

## 9. 「マルチマテリアル技術開発」

[テーマ番号 59] マルチマテリアル車体軽量化に関わる革新的設計技術の開発

IV-2.9.2.1 (2) : [https://www.yano.co.jp/press-release/show/press\\_id/1916](https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/1916) からデータを引用

IV-2.9.2.2 (2) : <https://www.nedo.go.jp/content/100873232.pdf> からデータを引用

## 「革新的新構造材料等研究開発」基本計画

材料・ナノテクノロジー部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

## (1) 研究開発の目的

## ①政策的な重要性

エネルギー消費量削減や CO<sub>2</sub> 排出量削減は、国際的な重要課題である。産業・運輸・民生の各部門で様々な対応が図られており、例えば運輸部門では、世界的に自動車に対する厳しい燃費規制が設定されている。我が国においても、CO<sub>2</sub> 総排出量の 20%近くが自動車からの排出であり、今後の CO<sub>2</sub> 排出量削減に向けて、自動車の燃費向上に係る技術開発が重要となる。

自動車の燃費改善に係る課題には、エンジンを始めとした動力機関の効率向上、車両の軽量化、空気抵抗軽減などがある。中でも動力機関の効率向上に向けた研究開発は精力的に取り組み、例えばハイブリッド車の普及に至っているが、これに加えて車両の軽量化もまた、燃費改善効果が高いとされ、重要な取組課題の一つになっている。

近年の車両軽量化技術開発では、軽量材料を適材適所に使うマルチマテリアル化が進められている。その際、異種材料接合が鍵となるが、材質が大きく異なる材料間の接合や、自動車としての安全性を保証する上で欠かせない接合部の性能評価技術など、今後克服すべき数多くの技術課題が残されている。

また、構造材料そのものの軽量化も極めて重要な課題であり、高強度、高延性、不燃性、耐食性、耐衝撃性等の機能が確保された軽量構造材の開発が必要である。それと同時に、これらの機能を損なうことのない接合技術や成形加工技術等の開発が求められる。

## ②我が国の状況

我が国で生産している部素材は、全体シェアから見れば大きくはないが、それぞれ高機能を必要とする、自動車用ハイテン鋼や航空機用炭素繊維などの高級部素材に関して、大きなシェアを有している。この強みを生かし、切れ目なく研究を実施する事で、継続して世界をリード出来るよう努める必要がある。

## ③世界の取組状況

EU や米国では、炭素繊維強化樹脂 (Carbon Fiber Reinforced Plastics、以下、「CFRP」という。) やハイテン等の純粋な材料開発とともに、量産化・接合・シミュレーションなど「材料を使いこなすための技術開発」や「(先進材料を用いた) 車両設計に関する技術開発」も目立ち始めていることから、厳しい燃費規制に対応した車両の軽量化技術の開発競争は

今後激化していくことが予想される。

#### ④本事業のねらい

自動車を中心とした輸送機器の抜本的な軽量化（半減）に向けて、革新的接合技術の開発や、鋼材、アルミニウム材、チタン材、マグネシウム材、炭素繊維及び CFRP 等、輸送機器の主要な構造材料の高強度化等に係る技術開発を一体的に推進する。これにより、輸送機器の燃費向上によるエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の削減、次世代自動車普及の加速、我が国の部素材産業及びユーザー産業の国際競争力強化を目指す。

### （２）研究開発の目標

#### ①アウトプット目標

輸送機器の抜本的な軽量化（自動車の場合は半減）のために、必要な革新的構造材料技術や革新的接合技術及びマルチマテリアル技術を開発する。

研究開発項目は多岐にわたるため、具体的な開発目標は、別紙の研究開発計画に記載する。

#### ②アウトカム目標

現在使用されている輸送機器の原材料を革新的新構造材料に置き換えることで軽量化を図り、平成 42 年において、373.8 万 t の CO<sub>2</sub> 削減及び 1.2 兆円規模の売り上げが期待される。

#### ③アウトカム目標達成に向けての取組

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）は、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析・検討するとともに、技術推進委員会や材料使用ユーザーとの連携等を通じて、研究開発の進捗管理や目標の見直しを行うなど、細やかなマネジメントを実行することで、社会ニーズに合った研究開発を推進し、確実な実用化へと繋げる。

### （３）研究開発の内容

上記目標を達成するために以下の研究開発項目について、開発を行う。

それぞれの研究開発項目の具体的な開発内容は、別紙の研究開発計画の通りとする。

#### 【委託事業】

研究開発項目①「マルチマテリアル技術開発」

研究開発項目②「接合技術開発」

研究開発項目③「革新的チタン材の開発」

研究開発項目④「革新的アルミニウム材の開発」

研究開発項目⑤「革新的マグネシウム材の開発」



- 研究開発項目⑥「革新鋼板の開発」
- 研究開発項目⑦「熱可塑性 CFRP の開発」
- 研究開発項目⑧「革新炭素繊維基盤技術開発」
- 研究開発項目⑨「戦略・基盤研究」

本研究開発は、実用化まで長期間を要するハイリスクな基盤的技術に対して、産官学の複数事業者が互いのノウハウなどを持ち寄り、協調して実施する事業であり、委託事業として実施する。

また、開発成果の社会への浸透を図るため、成果の一部は、開発段階に合わせて順次実用化する。

## 2. 研究開発の実施方式

### (1) 研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャーに NEDO 材料・ナノテクノロジー部齋藤英紀を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理やそのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

本研究開発は、我が国の将来の成長の糧となるイノベーションを創出する未来開拓研究プロジェクトにおいて実施されるものであり、経済産業省が平成23年度（研究開発項目⑧）及び平成25年度（研究開発項目②～⑦、⑨）に企業、大学等の研究機関（委託先から再委託された研究開発実施者を含む）から公募によって選定し、共同研究契約等を締結する研究体を構築して開始したものである。研究開発項目①のマルチマテリアル技術開発については、研究開発項目⑨において検討していたものであるが、プロジェクト成果を最大化するために特に重要と判断したため、平成30年度からは一つの研究開発項目として分離し、実施するものである。

平成 26 年度より NEDO が本研究開発の運営・管理を承継するに当たっては、平成 25 年度までの進捗状況を踏まえて研究開発を実施する。

平成 25 年度の進捗状況を踏まえた研究開発内容・計画及び実施体制の妥当性について、外部有識者による審議を含めた評価を行った上で最適な研究開発体制を構築し、委託して実施する。

なお、各実施者の研究開発能力を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDO が選定した研究開発責任者（プロジェクトリーダー）新構造材料技術研究組合 理事長 岸 輝雄 氏の下で、各実施者はそれぞれの研究開発テーマを実施する。また、技術動向調査の結果及び各研究テーマの進捗を元とした事業化（出口）を見据えた開発戦略（全体の最終目標達成に向けたテーマ毎の研究開発ロードマップを含む）を構築し、効率的な研究開発・研究成果の実用化を目指す。

研究開発項目③～⑧の個別課題において開発された革新的材料は、①のマルチマテリア

ル技術開発及び②の接合技術開発と連携し、⑨の戦略・基盤研究における知見も取り入れながら、速やかに対象部位への適用を図ることで、実用化を促進する。

## (2) 研究開発の運営管理

### ①研究開発の進捗把握・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有する NEDO は、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、本事業の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて、技術推進委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、随時、プロジェクトの進捗について報告を受けること等により進捗の確認及び管理を行うものとする。また、全体の最終目標の効率的かつ効果的な研究開発の早期達成のため、(新たな課題の対応も含む) 関連技術や市場の動向を随時把握し、最新の技術や知見を取り込むこととし、毎年度、実施方針に掲げられた研究開発プロジェクトの目標や研究開発の内容を評価し、必要に応じて変更するものとする。早期実用化が可能と認められた研究開発については、期間内であっても研究を完了させ、実用化へ向けた実質的な研究成果の確保と普及に努める。また、共通基盤技術領域については、プロジェクト全体の加速化・高度化・効率化につなげるべく、拠点化を含め、適切な体制の構築により、これに取り組む。

### ②技術分野における動向の把握・分析

NEDO は、プロジェクトで取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析・検討する。なお、調査等を効率的に実施する観点から委託事業として実施する。

### ③ステージゲート方式の実施

研究開発を効率的に推進するため、ステージゲート方式を適用する。NEDO は、経済産業省と密接に連携し、外部有識者による審査を活用し、平成 28 年度以降の研究開発テーマの継続是非を平成 27 年度に決定する。同様に、平成 29 年度及び平成 32 年度にも研究開発テーマの継続是非を判断する。

## 3. 研究開発の実施期間

平成 26 年度から平成 34 年度までの 9 年間とする。但し、研究開発期間を平成 26 年度から平成 27 年度までの 2 年間で第 1 期、平成 28 年度から平成 29 年度までの 2 年間で第 2 期、平成 30 年度から平成 32 年度までの 3 年間で第 3 期、平成 33 年度から平成 34 年度までの 2 年間で第 4 期と区分として実施する。社会情勢等の変化を踏まえ、第 3 期以降の研究開発項目及び目標は、第 2 期の最終年度(平成 29 年度)に策定することとする。

なお、研究開発項目②～⑦及び⑨は、平成 25 年度に、また、研究開発項目⑧は、平成 23 年度から平成 25 年度に経済産業省で実施し、平成 26 年度から NEDO が実施する。

#### 4. 評価に関する事項

NEDO は、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による評価を実施する。

中間評価については、第 1 期の最終年度（平成 27 年度）、第 2 期の最終年度（平成 29 年度）、第 3 期の最終年度（平成 32 年度）に実施する。事後評価については、第 4 期終了の翌年度（平成 35 年度）に実施する。第 3 期以降の研究開発項目及び目標は、中間評価結果を踏まえ、平成 29 年度末に設定し、必要に応じて新たに実施者を公募する。

なお、中間評価結果、内外の研究開発動向、社会・経済情勢の変化、政策動向の変化等を踏まえ、本事業の必要性、目的、目標、研究開発の内容、推進体制等について見直しを行うこととする。特に、研究開発の最終段階にあるものや早期に成果が見込まれるもの、研究開発成果の進捗が芳しくないもの等については、予算の加速や研究開発の前倒し終了などを弾力的に行うこととする。

評価の時期については、研究開発動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

#### 5. その他の重要事項

##### (1) 研究開発成果の取扱い

##### ①成果の普及

NEDO 及び研究開発実施者は、研究成果を広範に導入・普及するように努めるものとする。

##### ②標準化施策等との連携

得られた研究開発の成果については、標準化施策等との連携を図るため、標準案の提案等を必要に応じて実施する。

##### ③知的財産権の帰属

委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「未来開拓研究プロジェクトにおける知的財産等の取扱いに関する基本的考え方」に基づき、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第 25 条の規定等に則り、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

また、推進体制を構成する企業等が相互に連携しつつ、研究開発及び事業化を効果的に推進するために、プロジェクト実施者に、知的財産管理規程、再委託契約書、共同研究契約書

等を制定させる。

#### ④知財マネジメントに係る運用

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従って事業を実施する。

#### (2) 関係省庁の施策との連携体制の構築

文部科学省が実施する「元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>：構造材料領域」の実施体制と緊密に連携するため、各プロジェクトの統括者、主要参加企業、大学等の責任者、所管省庁等の課室長等から構成される連携体制を構築する。当該連携体制では、プロジェクト間の事業計画の調整、成果の共有や取扱いの調整、設備の共用や研究人材交流の促進等について協議を行うものとする。

また、内閣府が実施する「戦略的イノベーション創造プログラム：統合型材料開発システムによるマテリアル革命」の実施体制と緊密に連携する。

#### (3) 基本計画の変更

NEDO は、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制、新規テーマの追加等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

#### (4) 根拠法

本プロジェクトは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第一号ニに基づき実施する。

#### (5) その他

大学の研究者の企業等への出向を容易にするための取組や守秘義務を課した形でのポストドク等のプロジェクトの参加などの本プロジェクトを活用した実践的人材の育成への取組を促すこととする。また、大学側も、これらの取組を促進する方策について検討するものとする。

### 6. 基本計画の改訂履歴

平成 26 年 3 月、制定。

平成 28 年 2 月、中間評価及び技術推進委員会の結果を踏まえ第 2 期目標を改定。

平成 30 年 2 月、中間評価及び技術推進委員会の結果を踏まえ第 3 期、第 4 期目標を設定。

平成 31 年 2 月、PMの変更、SIP プログラム第 1 期終了によるプログラム名変更を反映。

## (別紙1) 研究開発計画 (第1期、第2期、第3期、第4期)

### 研究開発項目①「マルチマテリアル技術開発」

#### 1. 研究開発の必要性

自動車や航空機等輸送機器の軽量化には、異種材料を適材適所に配置したマルチマテリアル構造の導入が、必要不可欠である。しかし、その設計手法は確立されておらず、現状では単なる材料置換にとどまっている。異種材料接合のモデル化も含め、マルチマテリアル構造最適化の設計手法等の確立をはじめとした総合的な技術開発が急務となっている。

#### 2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、これらの課題を解決するために、マルチマテリアル構造設計に適した解析手法であるトポロジー最適化法の適用により、設計ツールを開発する。具体的には、解析対象のモデル化、解析結果の可視化とトポロジー最適化法を連携した解析システムの構築、異材接合を対象としたマルチマテリアル界面評価・モデル化の検討、車体構造適用可能性検討を行い、設計ツールとして完成させ、本プロジェクトの開発材料・接合手法による詳細設計を行い、最終的にマルチマテリアル設計車体の提案を行う。本研究開発では異種材料の開発成果の集約・連携が重要であるため、連携を促す体制・仕組みを構築し、活動を推進する。

#### 3. 達成目標

##### (1) マルチマテリアル設計技術開発

##### (a) トポロジー最適化システムの構築

##### 【第3期目標 (平成32年度末)】

- ・複数の材料のトポロジー最適設計法を構築する。
- ・線形過渡応答問題のトポロジー最適設計法を構築する。
- ・複数の材料・線形過渡応答問題のトポロジー最適化結果を評価・検討及び他のCAEツールと連携可能なシステムを構築する。

##### (b) マルチマテリアル界面評価・モデル化

##### 【第3期目標 (平成32年度末)】

- ・マルチマテリアル界面の評価方法の現状、及び今後のニーズを調査する。
- ・数値解析技術により、マルチマテリアル界面をモデル化する。トポロジー最適化システムとの連携可能な適切な方法を検討する。
- ・有望と考えられる接合法によって作製された試験片をモデル化し、マルチマテリアル界面として評価検討する。

##### (c) 車体構造適用可能性検討

### 【第3期目標（平成32年度末）】

- ・複数の材料の利用を想定した対象問題を選定し、そのデータを作成する。
- ・車体構造への展開を目的としたソフトウェアの大規模問題への拡張を検討する。
- ・最適構造の工学的な妥当性を検証・評価する。

#### (d) マルチマテリアル実設計への適用

### 【第4期目標（平成34年度末）】

- ・開発材料を利用した最適設計法を構築する。
- ・マルチマテリアル最適構造の導出と接合方法を含めた評価を実施し、最終的にマルチマテリアル設計車体の提案を行う。

## 研究開発項目②「接合技術開発」

### 1. 研究開発の必要性

輸送機器の製造では、高強度材の同種接合や、マルチマテリアル化で必要な異種接合の需要が高いものの、現状では、接合強度やコストの面で実用的な技術が十分に確立されていない。例えば自動車の次世代構造材として期待される中高炭素鋼（ $C > 0.3\%$ ）や、航空機で多用されるチタン材の接合では、高温加熱時に、変態・炭化物の析出や酸化による材料の脆化が起こるため、従来型の溶融接合法が適用できない。

代表的な非溶融接合の一つである固相摩擦攪拌接合も、中高炭素鋼やチタン材に対しては、攪拌ツールの激しい摩耗・損傷等がネックとなり、現状では適用が困難である。

鋼材／アルミ、鋼材／CFRP、アルミ／CFRP等のマルチマテリアル化で鍵となる異種接合では、低融点側材料の劣化、接合部での脆い金属間化合物の生成、線膨張係数の違いによる歪みの発生、電食など、多くの問題点が残されている。

### 2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、これらの技術課題を解決するため、コスト競争力に優れ、具体的な用途が想定された革新的接合技術を開発する。具体的には、中高炭素鋼を含む超ハイテン鋼やチタン材といった難接合材の接合、金属／CFRP間等の異種接合に適用できる革新的な固相摩擦攪拌接合技術や溶融接合技術等を開発する。また、異種接合固有の電食や熱歪みに関する評価技術の開発を行う。第2期より異材接合に対応するための構造材料用接着技術の開発を開始する。また、中高炭素鋼／中高炭素鋼接合技術の開発については、共通基盤技術である摩擦攪拌接合について、実用化に向けた研究を加速する。さらに第3期・第4期においては、コスト競争力に優れ、用途が想定された革新的接合技術を開発する。すなわち、マルチマテリアル設計技術と連携しながら、材料選択に応じた適切な継手性能を発揮する接合プロセスの技術開発とその基盤研究を実施する。

### 3. 達成目標

#### (1) チタン／チタン連続接合技術の開発

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・接合深さ：5mm 以上
- ・接合強度：母材強度の90%以上
- ・接合装置：設計技術の確立

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・接合深さ：10mm 以上
- ・接合強度：母材強度の90%以上
- ・接合装置：設計技術の確立

#### (2) 中高炭素鋼／中高炭素鋼接合技術の開発

##### 【第1期目標（平成27年度年末）】

###### (a) スポット接合技術開発

- ・接合強度：厚み 1.5mm、強度 1.2GPa 以上の中高炭素鋼で、JIS-A 級（JIS Z3140:1989）の引張せん断荷重平均値の70%

###### (b) 連続接合技術開発

- ・接合強度：厚み 2mm、強度 1.2GPa 以上の中高炭素鋼で、母材強度の70%

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

###### (a) スポット接合技術開発

- ・接合強度：厚み 1.5mm、強度 1.2GPa 以上の中高炭素鋼で、JIS-A 級（JIS Z3140:1989）の引張せん断荷重平均値の70%以上

###### (b) 連続接合技術開発

- ・接合強度：厚み 2mm、強度 1.2GPa 以上の中高炭素鋼で、母材強度の70%以上

##### 【第3期目標（平成32年度末）】

###### (a) スポット接合技術開発

- ・接合強度：厚み 1.4mm、強度 1.5GPa 以上の中高炭素鋼で、JIS-A 級（JIS Z3140:2017）の引張せん断荷重平均値の70%以上、十字引張荷重平均値の70%以上

###### (b) 連続接合技術開発

- ・接合強度：厚み 1.4mm、強度 1.5GPa 以上の中高炭素鋼同士で、母材強度の70%以上

##### 【第4期目標（平成34年度末）】

(a) スポット接合技術開発

- ・接合強度：厚み 1.4mm、強度 1.5GPa 以上の中高炭素鋼で、JIS-A 級 (JIS Z3140:2017) の引張せん断荷重平均値以上、十字引張荷重平均値以上

(b) 連続接合技術開発

- ・接合強度：厚み 1.4mm、強度 1.5GPa 以上の中高炭素鋼同士で、母材強度の 90%以上

(3) 鋼材／アルミニウムの接合技術の開発（スポット接合技術）

【第 1 期目標（平成 27 年度末）】

- ・接合強度：試験片の接合で、JIS-A 級 (JIS Z3140:1989) の引張せん断荷重平均値以上又は母材破断
- ・電食による接合部腐食の電気化学的評価手法の確立
- ・鋼板／アルミニウム間の熱膨張差による熱歪みの評価解析手法の確立

【第 2 期目標（平成 29 年度末）】

- ・高減衰接着剤の仕様決定
- ・電食に対する防錆技術の確立

【第 3 期目標（平成 32 年度末）】

- ・接合強度：抵抗スポット溶接による剥離強度として十字引張荷重平均値が 1.5kN 以上

【第 4 期目標（平成 34 年度末）】

- ・接合強度：各種実用部品の接合で、JIS-A 級 (JIS Z3140:2017) の引張せん断荷重最小値以上又は母材破断
- ・接合時間：1 点あたり 5 秒以内

(4) アルミニウム／CFRP 接合技術の開発

【第 1 期目標（平成 27 年度末）】

- ・接合強度：試験片の接合で、JIS-A 級 (JIS Z3140:1989) の引張せん断荷重平均値以上又は母材破断
- ・電食による接合部腐食の電気化学的評価手法の確立
- ・アルミニウム／CFRP 間の熱膨張差による熱歪みの評価解析手法の確立

【第 2 期目標（平成 29 年度末）】

- ・高減衰接着剤の実用組成の決定
- ・電食に対する防錆技術の確立



【第3期目標（平成32年度末）】

- ・ポリアミド樹脂（PA）、ポリフェニレンスルファイド樹脂（PPS）など高融点樹脂をマトリックスとするCFRPの接合技術の確立
- ・電食の評価手法確立と防錆仕様検討への応用

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・接合強度：各種実用部品の接合で、JIS-A級（JIS Z3140:2017）の引張せん断荷重最小値以上又は母材破断
- ・接合時間：1点あたり5秒以内
- ・プロセスモニタリング技術の確立

（5）鋼材／CFRP等樹脂接合技術の開発

【第1期目標（平成27年度末）】

- ・接合強度：母材破断

【第2期目標（平成29年度末）】

- ・接合強度：母材破断
- ・電食による接合部腐食の評価手法の確立

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・鋼材／CFRP複合成形パネルの製作に向けた接合材料の仕様確定
- ・試験片レベルの接合強度：引張せん断強度15MPa以上

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・鋼材／CFRP複合成形パネルの製作
- ・成形パネルの接合強度：引張せん断強度20MPa以上

（6）構造材料用接着技術の開発

【第2期目標（平成29年度末）】

- ・接合強度：引張せん断強度10MPa以上
- ・接合部劣化のメカニズム解明及び評価法の確立

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・接合強度：金属用接着剤では引張せん断強度20MPa以上、プラスチック用接着剤に対しては7MPa以上。
- ・接着接合部の耐久性を向上する手法の確立

**【第4期目標（平成34年度末）】**

- ・接合強度：金属用接着剤は引張せん断強度 28MPa 以上、プラスチック用接着剤に対しては 10MPa 以上。

研究開発項目③「革新的チタン材の開発」

1. 研究開発の必要性

チタン材は、一般的な金属材料と比較して、耐食性や強度に優れるため、長期耐久性が求められる構造部材や、航空機の一部機体や部品など、高い負荷環境下で利用されている。一方、チタンの資源量は比較的豊富であるものの、チタン材は複雑な工程によって製造されており、高いコストが原因でチタン材の普及が妨げられているのが現状である。したがって、チタン材の利用促進のためには、チタン製錬やチタン材製造プロセスの生産性向上が必要となる。また、チタン材のさらなる高機能化によって幅広い応用展開が期待できる。

2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、生産性を向上した新規のチタン製錬技術やチタン材加工技術開発（製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発、連続一貫製造プロセス技術など）を行うとともに、チタン材の構造制御や不純物濃度低減技術等による高機能チタン材の開発を行う。

3. 達成目標

- (1) 製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発

**【第1期目標（平成27年度末）】**

- (a) 高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発

- ・鉄含有値：ばらつき範囲 50～500ppm 平均値 200ppm 以下
- ・酸素含有値：ばらつき範囲 100～200ppm 平均値 150ppm 以下
- ・塩素含有値：300ppm 以下

- (b) 上記スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造プロセス要素技術の開発

- ・薄板中の気孔率：1%以下
- ・引張強度・延性バランス：現行材より 20%向上

**【第2期目標（平成29年度末）】**

- (a) 高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発

- ・大型工業製品製造に不可欠な工程技術の要素技術を確立し、量産プロセスの見通しを得る。

- (b) 上記スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造プロセス要素技術の開発
- ・工業的に薄板を製造するプロセスの要素技術を確立し、量産プロセスの見通しを得る。

**【第3期目標（平成32年度末）】**

- (a) 高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発
- ・実機スケールで、 $Fe \leq 200\text{ppm}$ 、 $O \leq 150\text{ppm}$ 、 $Cl \leq 300\text{ppm}$  のスポンジチタンを製造可能な技術の確立
  - ・A級スポンジチタンの歩留向上（85%を92%に向上）可能な技術の確立
  - ・スポンジチタンの製造リードタイムを30%低減可能な技術の確立
- (b) 上記スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造プロセス要素技術の開発
- ・大型試験設備によりチタン薄板コイルを試作
  - ・上記で試作したチタン薄板の気孔率0.2%以下
  - ・チタン薄板の強度・延性バランスを現行材よりも30%向上
  - ・現行プロセスに比べて薄板製造のリードタイムを15%低減

**【第4期目標（平成34年度末）】**

- (b) 上記スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造プロセス要素技術の開発
- ・第3期で作製した薄板を用いた自動車部品サンプルの試作

(2) チタン材連続一貫製造プロセス技術開発

**【第1期目標（平成27年度末）】**

- (a) スクラップチタンやチタン鉱石などのチタン低廉材料の溶解・精錬要素技術の開発
- ・精錬後の酸素含有値：300ppm以下
- (b) 上述の溶解・精錬技術と casting、圧延を組み合わせたチタン材連続一貫製造プロセス要素技術の開発
- ・引張強度：現行材より20%向上

**【第2期目標（平成29年度末）】**

- (a) スクラップチタンやチタン鉱石などのチタン低廉材料の溶解・精錬要素技術の開発
- ・実機プロセスにおける精錬後の酸素含有値を300ppm以下とする要素技術確立の見通しを得る。
- (b) 上述の溶解・精錬技術と casting、圧延を組み合わせたチタン材連続一貫製造プロセス要素技術の開発

- ・高速高圧下箔圧延技術：生産性向上の達成に向けた要素技術を確立し、量産プロセスへの見通しを得る。

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・引張強度が現行材より20%向上した材の量産プロセス検証

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・引張強度が現行材より20%向上した材を用いて実機相当部材を試作

(3) チタン新製錬技術開発

【第1期目標（平成27年度末）】

工業化への展開が可能な低コストでの新規な製錬技術の開発  
(ラボスケールで検証)

- ・鉄含有値：2000ppm 以下
- ・酸素含有値：1000ppm 以下

【第2期目標（平成29年度末）】

工業化への展開が可能な低コストでの新規な製錬技術の開発

- ・製錬プロセス設計指針を構築し、量産プロセスへの見通しを得る。

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・工業化が可能と判断される  $Fe \leq 2000ppm$ 、 $酸素 \leq 1000ppm$  で、現行クロール法よりコスト20%削減に必要な要素技術を提示。
- ・大型化試験により、A4判サイズ、数百 $\mu m$ 厚さで、 $O \leq 1000ppm$ 、 $Fe \leq 2000ppm$ を試作。

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・第3期の成果をベースとした自動車部品サンプルの試作

研究開発項目④「革新的アルミニウム材の開発」

1. 研究開発の必要性

アルミニウム材は比強度や延性に優れた軽量材料であり、既に様々な輸送機器に活用されている。しかしながら、現状のアルミニウム材では、輸送機器の更なる軽量化に向けての一層の高強度化や、コスト面での課題がある。したがって、アルミニウム材の物性をより向上させる技術の開発とともに、低コスト化が重要となっている。

## 2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では次世代航空機や自動車等の輸送機器への適用を目指した革新的アルミニウム材の開発を行う。具体的には、アルミニウム材の構造制御技術等を確立することで、強度や延性を向上させた革新的なアルミニウム材を実現する。また、海外メジャー企業並みの低価格を実現できる新規アルミニウム材製造プロセス等の開発を進める。第2期よりアルミニウム材を複層化した合金の開発を開始する。

## 3. 達成目標

### (1) 高強度・高靱性アルミニウム合金の開発

#### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・引張強度：660MPa 以上（現状：600MPa）
- ・耐力（降伏強度）：600MPa 以上（現状：550MPa）
- ・伸び：12%以上

#### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・引張強度：750MPa 以上（現状：600MPa）
- ・耐力（降伏強度）：700MPa 以上（現状：550MPa）
- ・伸び：12%以上

#### 【第3期目標（平成32年度末）】

- ・疲労強度を維持しながら高強度化した合金（引張強度：750MPa）の実機レベル（大型ねじり鍛造装置を用いた）の製造技術開発

#### 【第4期目標（平成34年度末）】

- ・開発合金の実機化製造条件の技術指針確立
- ・航空機の実機カットモデルの作製・評価と量産・事業化に向けた課題解決

### (2) アルミニウム材製造電析プロセス技術開発

#### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・電解条件の確立
- ・電析メカニズムの解明

#### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・AlCl<sub>3</sub>系イオン液体の新合成法の開発及び量産法の提示
- ・パイロットプラントによる実証実験

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・新電析浴において、電析速度  $1.0 \mu\text{m}/\text{min}$  以上の達成
- ・新電析浴を用いた量産ライン設計指針の確定
- ・従来溶製法では製造不可な新電析浴を用いた新 Al 合金及び作製法の指針確定

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・不純物濃度 10ppm 以下、電解コスト 10kWh/kg 以下（国内で 150 円/kg 以下）
- ・大型試験装置による実機化技術の検証

(3) 複層アルミ合金の開発

【第2期目標（平成29年度末）】

- ・熱処理後の耐力 600MPa 以上
- ・成形前の伸び 20%以上
- ・製造プロセス設計指針の提示

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・熱処理後の耐力 700MPa 以上
  - ・成形前の伸び 20%以上
- (部材成形性)平面歪領域の破断限界ひずみ 0.15 以上

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・成形前：(部材成形性)平面歪領域の破断限界ひずみ 0.2 以上
- ・熱処理後：(部材圧壊性)VDA 曲げ角度  $40^\circ$  以上

研究開発項目⑤「革新的マグネシウム材の開発」

1. 研究開発の必要性

マグネシウムは、実用金属中で最も軽く、優れた比強度を有することから、CFRP と並び次世代の構造材料として注目されている。しかしながら、マグネシウムは化学的に活性で燃えやすく、加工性が悪いなどの欠点がある。今後、輸送機器用途へと応用するためには、難燃性と加工性（特に展伸性）に優れたマグネシウム材の開発を、資源供給不安の少ない組成（レアアースフリー）により実現することが求められる。

2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では可燃性や難加工性といった欠点を克服するため、マグネシウム材の組織制御により強度や延性、難燃性などの材料特性を向上させたレアアースフリーマグネシウム材の開発を行う。また、大型展伸材を製造するための革新的製造プロセス技術等の開発に加

え、マグネシウム材の特性評価技術開発及び利用のための接合技術開発を併せて行う。さらに、第3期より疲労特性を始めとする長期性能を予測するためMI（マテリアルズ・インテグレーション）システムを適用し、上記性能を予測するためのモジュール及び統合されたワークフローを構築する。

### 3. 達成目標

#### (1) 易加工性マグネシウム材の開発

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・レアアース添加無し
- ・引張強度：250MPa 以上
- ・伸び：15%以上
- ・AZX311 マグネシウム合金と同程度以上の難燃性
- ・AZ31（マグネシウム材）と同程度以上の押出速度

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・レアアース添加無し
- ・引張強度：270MPa 以上
- ・伸び：20%以上
- ・AZX311 マグネシウム合金と同程度以上の難燃性
- ・A6N01（アルミニウム材）と同程度以上の押出速度

#### (2) 高強度マグネシウム材の開発

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・レアアース添加無し
- ・引張強度：350MPa 以上
- ・伸び：13%以上
- ・AZX311 マグネシウム合金と同程度以上の難燃性

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・レアアース添加無し
- ・引張強度：360MPa 以上
- ・伸び：15%以上
- ・AZX311 マグネシウム合金と同程度以上の難燃性

#### (3) マグネシウム材の評価手法の開発

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・既存の難燃性マグネシウム合金を対象として、発火メカニズム及び腐食メカニズムの解明と評価手法の導出

**【第2期目標（平成29年度末）】**

- ・本プロジェクトで開発した難燃性マグネシウム合金を対象として、発火特性、腐食特性及び疲労特性に関するデータベース構築

(4) マグネシウム材の接合技術の開発

**【第2期目標（平成29年度末）】**

- ・本プロジェクトで開発した難燃性マグネシウム材を対象として、MIG、TIG、FSW等の接合技術の開発を行う。

(5) 革新的マグネシウム材の開発及び長期性能評価

**【第3期目標（平成32年度末）】**

- (5-1)前期で開発した合金を用いて高速鉄道車両適用のための大型部材（長さ 5m 以上）の材料製造技術(押出技術、圧延技術、加工技術)を構築する。
- (5-2)自動車への適用に必要な機械的特性、成形性を有するマグネシウム材の開発と製造技術を確立する。
- (5-3) (5-1), (5-2)で開発した合金を対象として実用化に必要となる長期性能(疲労特性等)データベースを構築する。

**【第4期目標（平成34年度末）】**

- (5-1)前期で開発した合金(6N01 もしくは 7N01 合金並みの機械的特性を有する合金)を用いて鉄道車両のための大型部材(長さ 25m 以上)の量産技術の技術指針を構築する。
- (5-2)自動車への適用に必要な機械的特性、耐食性、成形性を有するマグネシウム材の適用技術(成形技術、スケールアップ技術)を確立する。
- (5-3) (5-1), (5-2)で開発した合金を対象として、実用化に必要となる長期性能(疲労特性等)データベースを機械学習等のデータサイエンスを利用して構築する。

(6) マグネシウム製高速車両構体の開発

**【第3期目標（平成32年度末）】**

- (6-1)革新的マグネシウム材を用いて高速車両構体を設計するための技術指針を、一般断面モックアップ構体の作製・評価を通じて構築する。
- (6-2)革新的マグネシウム材を用いて一般断面モックアップ構体を作製するための接合技術及び表面処理技術を構築する。



【第4期目標（平成34年度末）】

(6-1)革新的マグネシウム材製の実物長高速車両構体を設計するための技術指針を構築する。

(6-2)革新的マグネシウム材製の実物長高速車両構体を作製するための接合・組立技術及び表面処理技術・施工技術を構築する。

(7) マグネシウム材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション（MI）活用技術開発

【第3期目標（平成32年度末）】

・難燃性マグネシウム合金接合部の疲労性能・寿命を、理論や経験則、数値モデリング、データベース、機械学習などにより予測可能とする各モジュールのプロトタイプを完成させる。

【第4期目標（平成34年度末）】

・難燃性マグネシウム合金接合部の長期性能（疲労性能・寿命、耐食性等）を、理論や経験則、数値モデリング、データベース、機械学習などにより予測可能とする各モジュールの検証を実施し、統合したワークフローとして完成させる。

研究開発項目⑥「革新鋼板の開発」

1. 研究開発の必要性

鉄鋼材料は自動車等の主要材料であり、車両軽量化に向けて、薄肉軽量化と衝突エネルギー吸収性の両立を可能にする高強度・高延性化を追求していく必要がある。

近年の高強度・高延性鋼板（中高炭素鋼板）開発の動向では、多量のレアメタル添加による高合金化を図る傾向にあるが、製造プロセスでの有害ヒューム発生などの安全面に係る問題や、近年のレアメタル需要増加と資源国による輸出規制などによる価格高騰の背景から、レアメタル多用の製造方法からの脱却が求められている。

2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、レアメタル添加量が極限まで抑えられた次世代中高炭素鋼板の開発を目標とし、鋼板製造工程を精密制御し、レアメタルに代えて鋼材中の既存軽元素が強度や延性などの特性に及ぼす機能を最大限に発現させる技術や、鋼材中の結晶粒微細化・組織制御技術などの各種アプローチの高度化を図る。また同時に、中高炭素鋼開発の加速化に貢献する革新的な解析・評価技術を開発する。具体的には、中性子や放射光、電子線等を用いて、中高炭素鋼中の固溶炭素分布状態や、熱処理や加工プロセスにおける鋼微細組織変態挙動の動的解析技術等を開発する。さらに、第3期より高強度鋼板の異相界面腐食解析及び水素脆化に関する研究開発を開始し、構造用材料としての信頼性の向上を図る。

### 3. 達成目標

#### (1) 高強度高延性中高炭素鋼の開発

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・レアメタル添加量：10wt%未満
- ・引張強度：1.2GPa以上
- ・伸び：15%以上

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・レアメタル添加量：10wt%未満
- ・引張強度：1.5GPa以上
- ・伸び：20%以上

##### 【第3期目標（平成32年度末）】

- ・レアメタル添加量：10wt%未満、引張強度：1.5GPa以上、伸び：20%以上の開発鋼において、汎用鋼（590MPa～980MPa級）と同等の耐食性と水素脆性を目指す

#### (2) 中高炭素鋼の解析・評価手法の開発

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・低濃度炭素検出技術  
炭素定量下限：30ppm
- ・微細粒成長動的観察技術  
像分解能：15nm
- ・加熱加工模擬技術の確立
- ・鋼の歪み挙動解析技術の確立

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・鋼組織の高速定量解析技術の確立
- ・鋼中のヘテロ構造と軽元素の空間相関評価技術の確立

##### 【第3期目標（平成32年度末）】

- ・鋼中のヘテロ構造と軽元素の空間相関評価技術において、空間分解能：200nm以下、濃度分解能：0.1mass%を目指す
- ・微小電気化学計測技術、局所構造解析技術、マクロ腐食挙動との対比などによるマイクロ及びナノオーダー（ $\mu\text{m}$ 以下）の腐食挙動解析技術の確立
- ・薄鋼板の水素脆化挙動に影響を及ぼす応力、ひずみ、水素濃度分布、組織損傷を数百 $\mu$

m レベルで測定できる技術を確立し、自動車用構造部材としての薄鋼板の水素脆化挙動を適切に評価できる試験方法の確立

## 研究開発項目⑦「熱可塑性 CFRP の開発」

### 1. 研究開発の必要性

炭素繊維と樹脂の複合材料である CFRP は、航空機の構造材等に使用され、機体の軽量化によって省エネに貢献している素材であるが、現在、CFRP のマトリックス樹脂に使用されているのは、主に熱硬化性樹脂であり、生産コストも高いため、大量生産型製品への適用は困難な状況である。さらに、将来的に様々な素材を適材適所に使用していくためには CFRP と金属材料の接合が必要であるが、熱膨張率の差に起因する変形や電食等の課題がある。

### 2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、これらの課題を解決するため、量産プロセスに適用できるレベルの熱可塑性 CFRP と金属材料との接合技術を開発し、接合部の耐久性等の評価解析技術を確立する。また、熱可塑性 CFRP の中間基材の開発と、その特性に基づいた構造設計、成形加工、性能評価等に係わる技術開発を包括的に実施する。

熱可塑性 CFRP の成形技術では、大型部材の高速成形技術の基盤技術を確立するとともに、多様な高強度・高機能材とのハイブリッド成形技術により、車体構造への適用拡大と実用化を図る。また、熱可塑性 CFRP 材の動的特性、時間依存特性及びその破壊メカニズム解明のための材料特性評価解析技術を開発する。さらに、リサイクル炭素繊維及び革新炭素繊維の適用評価を行い、LCA 上優位な省エネルギー技術を開発する。

### 3. 達成目標

#### (1) 熱可塑性 CFRP と金属材料との接合技術開発

##### 【第 1 期目標（平成 27 年度末）】

- ・ CFRP と異種材料（鉄鋼、アルミ合金）との接合の要素技術の見極めを行い、上記接合方式・接合形状における強度設計に必要なデータベースを構築する。

##### 【第 2 期目標（平成 29 年度末）】

- ・平成 27 年度までに構築した異材接合データベースを基に、現行量産車において多用され一般的に用いられている接合方式（ボルト締結や接着接合）と同等以上の強度を達成するための要素技術及びその設計手法を確立する。また、最適な非破壊評価手法を確立する。

#### (2) 熱可塑性 CFRP の開発及び構造設計・加工技術の開発

### 【第1期目標（平成27年度末）】

- (a) 熱可塑性 CFRP の中間基材の開発
  - ・ 中間基材のバリエーションを拡大し、車体の6割軽量化を実現する中間基材の製造に係る要素技術を確認する。
- (b) 熱可塑性 CFRP の性能評価技術の開発
  - ・ 開発材の静的及び動的力学特性把握のための標準試験法・試験片製作方法を提案する。
- (c) 熱可塑性 CFRP を用いた構造設計技術の開発
  - ・ 開発材の静的及び動的力学特性を CAE（Computer Aided Engineering）解析に適用した予測技術を確認し、予測精度を既存の鋼板製車体と同等以上とする。
- (d) 熱可塑性 CFRP の成形加工技術の開発
  - ・ 成形シミュレーション技術を構築する。
- (e) LFT-D（Long Fiber Thermoplastics-Direct）成形の基礎技術の開発
  - ・ 炭素繊維と熱可塑性樹脂の混練体の流動特性と材料特性の関係を解析し、混練プロセスの最適条件を解明し、基礎的力学的モデルを提案する。また、初歩的 CAE 解析技術を確認する。
- (f) 大物高速成形技術の開発
  - ・ 初歩的なボディ部材を対象に高速プレス成形技術を確認する。また、構造材の剛性確保のために LFT-D 成形品の部分補強を試行する。ハイブリッド構造を達成するためのマテハン技術の概念を決定する。
- (g) 大物高速接合技術の開発
  - ・ 熱可塑性 CFRP 使用部材同士の接合方法を見極め、最適手法を選択する。
- (h) 高意匠性外板製造技術開発
  - ・ 高意匠性を支配する技術要因を分析し、基礎技術を見極める。
- (i) 実証評価
  - ・ 実証評価の実施方法を策定する。

### 【第2期目標（平成29年度末）】

- (a) 熱可塑性 CFRP の中間基材の開発
  - ・ 組立パーツの部品点数の半減を実現する中間基材の製造に係る要素技術を確認する。
- (b) 熱可塑性 CFRP の性能評価技術の開発
  - ・ 材料特性発現メカニズムを解明することにより、標準試験法による評価値の妥当性を検証する。
- (c) 熱可塑性 CFRP を用いた構造設計技術の開発
  - ・ CAE 解析予測技術を用いた複数部材の一体化設計技術を開発し、組立パーツの部品点数半減と車体の6割軽量化のための要素技術を確認する。

- (d) 熱可塑性 CFRP の成形加工技術の開発
  - ・成形シミュレーション技術を基にして、繊維配向や形状安定性の予測手法を確立する。
- (e) LFT-D (Long Fiber Thermoplastics-Direct) 成形の基礎技術の開発
  - ・量産化につながる混練・押出プロセスの要素技術を確立する。また、LFT-D の材料特性データベースの一部を構築するとともに、試験法標準化への道付けを実施する。さらに、力学モデルの高度化を行い、CAE 解析ソフトウェアに組み込む。
- (f) 大物高速成形技術の開発
  - ・複雑なボディ部材の成形技術を確立し、量産化に繋がる要素技術を確立する。ハイブリッド成形技術を確立するとともに、高速マテハン技術の要素技術を確立する。
- (g) 大物高速接合技術の開発
  - ・熱可塑性 CFRP 使用部材同士の接合技術を確立する。
- (h) 高意匠性外板製造技術開発
  - ・選定した材料、プロセスを用いて、高意匠性付与技術を確立する。
- (i) 実証評価
  - ・自動車構造体を想定して、自動車ボディの剛性試験などにより軽量化の検証を行うと共に、量産化に向けた課題の抽出を行う。

### 【第3期目標（平成32年度末）】

- (j) LFT-D 高速成形最適化技術の開発
  - ・革新炭素繊維強化熱可塑性 CFRP の LFT-D 成形性及び力学特性を評価する。
  - ・LFT-D 材の混練 CAE シミュレーション技術の研究を行うと共に、成形流動及び流動配向異方性を考慮した最適設計 CAE 解析技術の研究を行い、剛性最適化技術を開発する。
- (k) 熱可塑性 CFRP 高速ハイブリッド成形技術の開発
  - ・その場合合成形補強材と LFT-D とのハイブリッド成形技術を開発するとともに、新しく考案したフレック法によるハイブリッド成形の基礎技術を開発する。
- (l) 熱可塑性 CFRP 評価・解析技術の開発
  - ・熱可塑性 CFRP の動的・経時特性を評価するとともに、破壊メカニズム解明の研究を行う。
  - ・熱可塑性 CFRP の材料特性データベースの一部を構築する。
- (m) 自動車向リサイクル CF 適用化技術の開発
  - ・リサイクル CF 回収技術の研究を行い、LFT-D 要件に適合する基本プロセスを開発するとともに、設備の改良開発を行う。
  - ・リサイクル CF を用いた LFT-D 成形プロセス及び LFT-D 廃材の再利用技術、並びに設備システムの研究を行う。

【第4期目標（平成34年度末）】

(j) LFT-D 高速成形最適化技術の開発

- ・革新炭素繊維強化熱可塑性 CFRP の LFT-D 成形性及び力学特性を評価する。

(k) 熱可塑性 CFRP 高速ハイブリッド成形技術の開発

- ・多様な補強材と LFT-D とのハイブリッド成形技術について構造部材による技術検証を行い、技術を確立する。

(l) 熱可塑性 CFRP 評価・解析技術の開発

- ・熱可塑性 CFRP の破壊メカニズムを解明し、材料特性予測技術を確立するとともに、実設計への適用を想定した実用的な材料モデルを開発する。
- ・熱可塑性 CFRP の材料特性データベースを構築する。

(m) 自動車向回収 CF 適用化技術の開発

- ・リサイクル CF 回収技術を確立する。
- ・リサイクル CF の LFT-D 成形技術、及び LFT-D 廃材のリサイクル技術を開発する。

研究開発項目⑧「革新炭素繊維基盤技術開発」

1. 研究開発の必要性

現在の炭素繊維製造方法（進藤方式）は、アクリル繊維を空气中高温で耐炎化（焼成）するもので、製造時における消費エネルギー及びCO<sub>2</sub>排出量はいずれも鉄の約10倍と高い。また、製造装置の除熱効率の限界から生産性もなかなか高められないのが現実であり、これらは大きな課題となっている。今後の自動車の軽量化に向けた普及拡大を考えると、近い将来見込まれる炭素繊維の大量需要に的確に対応していくことが必要である。

2. 研究開発の具体的内容

本研究開発では、高温長時間の加熱をマイクロ波に代替することなどにより、消費電力及びCO<sub>2</sub>排出量を半減するとともに、製造速度を向上し生産効率を引き上げる炭素繊維製造プロセスの革新を行う。また、炭素繊維の多機能化を目指した異形状炭素繊維の開発と、製造プロセス等に係わる技術開発を実施する。

第3期では、第2期までの成果と知見をもとに、アクリル系繊維用ポリマーベースの耐炎ポリマーの組成最適化を行い、紡糸プロセスの確立を目指す。さらに炭化工程をマイクロ波に代替する際の温度制御技術を多段化し、炭素化プロセスの革新を行う。

3. 達成目標

(1) 新規炭素繊維前駆体化合物の開発

【第1期目標（平成27年度末）】

- ・下記（2）の成果とあわせて、新たな炭素繊維前駆体の効率的な合成プロセス技術を開発する。

確立し、新たな炭素繊維前駆体を開発する。なお、汎用炭素繊維と同等の特性とは、引張弾性率 235GPa、破断伸度 1.5%とする。

【第 2 期目標（平成 29 年度末）】

- ・下記（2）の成果とあわせて、異形状炭素繊維の製造技術を確立する。

【第 3 期目標（平成 32 年度末）】

- ・アクリル繊維ポリマーをベースとする完全耐炎ポリマーを得る反応プロセスを確立する。これに伴い炭素繊維紡糸工程では、Large Tow（48K）の紡糸技術を確立すると同時に、炭化プロセスも革新炭素繊維に適合するよう処理条件など検討する。炭素繊維として、フィラメント径 7 $\mu$ m で、弾性率 240GPa、強度 4GPa を凌ぐ性能を目指す。

（2）炭化構造形成メカニズムの解明

【第 1 期目標（平成 27 年度末）】

- ・（1）の成果とあわせて、新たな炭素繊維の製造技術を開発する。なお、汎用炭素繊維と同等の特性とは、引張弾性率 235GPa、破断伸度 1.5%とする。

【第 2 期目標（平成 29 年度末）】

- ・（1）の成果とあわせて、異形状炭素繊維の製造技術を確立する。

【第 3 期目標（平成 32 年度末）】

- ・マイクロ波炭化のプロセス多段化など設備を改良すると共に処理条件を最適化し、従来の炭化炉方式に優る大規模生産のための製造技術を確立する。

（3）炭素繊維の評価手法開発、標準化

【第 1 期目標（平成 27 年度末）】

- ・圧縮試験、曲げ試験、ねじり試験方法の規格原案を作成し、JIS/ISO 化に必要なデータを収集する。また、単繊維の熱膨張率計測試験について、試験装置を開発し、評価手法を確立するとともに、熱可塑性樹脂との界面接着特性試験について、複数の評価手法について比較検討を行い、その結果をテスト報告（TR）としてとりまとめる。さらに、新規炭素繊維前駆体から製造される炭素繊維を適用した複合材料の設計やライフサイクルアセスメント（LCA）に活用するためのデータを収集する。

【第 2 期目標（平成 29 年度末）】

- ・熱可塑性樹脂と異形状炭素繊維の界面特性を検証し、その特性発現メカニズムを解明することにより、標準的な力学的試験法を確立する。

## 研究開発項目⑨「戦略・基盤研究」

### 1. 研究開発の必要性

10年にわたる長期間での実施を予定している本研究開発では、その間、また将来的に開発技術を着実に社会へと還元していくために、今後の社会動向に合わせた研究開発のビジョンを明確にする必要がある。具体的には、今後中長期的に自動車や航空機に求められる構造材料等の在り方を展望した上で、上記研究開発の方向性や目標、新たな研究開発分野などを設定していく必要がある。

### 2. 研究開発の具体的内容

材料、部品、自動車や航空機などのメーカーや、全材料を横断的に見渡せる有識者へのヒアリング、内外の技術動向や政策支援の調査、新しい技術の可能性調査（FS）、基盤研究など、本研究開発の方向性検討に必要な調査を全般的に行い、革新的新構造材料等研究開発の効果的な推進に繋げる。また、標準化・規格化活動にも取り組む。

### 3. 達成目標

#### (1) 新構造材料の動向調査・技術・研究戦略

##### 【第1期目標（平成27年度末）】

- ・研究開発のビジョンの明確化
- ・接合技術及び個別材料の技術戦略指針、実用化に向けた課題抽出
- ・プロジェクトの技術・研究戦略の策定
- ・新規材料の輸送機器への適用可能性の明確化
- ・新規材料の研究開発方針の明確化

##### 【第2期目標（平成29年度末）】

- ・研究開発の実用化・事業化ビジョンの明確化
- ・接合技術及び個別材料の技術戦略の策定
- ・新規材料の実用化に向けた技術課題（構造体関連）の抽出
- ・異種材料接合技術の標準化・規格化の検討体制の構築

##### 【第3期目標（平成32年度末）】

- ・接合技術及び個別材料の技術戦略の策定
- ・新規材料の実用化に向けた技術課題の抽出
- ・マルチマテリアル構造体に係わる共通基盤技術課題の抽出
- ・異種材料接合技術の標準化・規格化の検討



【第4期目標（平成34年度末）】

- ・新規材料の実用化に向けた技術課題の明確化
- ・マルチマテリアル構造体に係わる共通基盤技術課題の明確化
- ・異種材料接合技術の標準化・規格化取りまとめ
- ・プロジェクト成果の取りまとめ及び検証

(2) 共通基盤技術の調査研究

【第1期目標（平成27年度末）】

- ・構造材料、接合プロセスに関する新たな研究シーズの顕在化
- ・マルチマテリアル設計における、研究方向性の明確化
- ・材料と破壊の基礎メカニズム解明
- ・接合部の非破壊評価手法の確立
- ・プロセスモニタリング／ヘルスマニタリング手法の確立

【第2期目標（平成29年度末）】

- ・構造材料、接合プロセスに関する新たな研究シーズ(腐食や水素脆化評価など)の顕在化
- ・小型中性子線などによる構造材料評価手法の構築
- ・軽量金属材料（アルミニウム、マグネシウム）に関する計測・評価手法の確立
- ・熱可塑性複合材料の損傷・強度評価手法の確立
- ・構造体接合部設計・評価手法の確立

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・構造体接合部設計・評価手法の抽出
- ・新材料の材料代替効果定量技術の開発課題の抽出
- ・車体軽量化技術の集約化に関する課題の抽出
- ・異種材料接合における腐食課題の抽出

【第4期目標（平成34年度末）】

- ・構造体接合部設計・評価手法の確立
- ・新材料の材料代替効果定量技術の確立
- ・車体軽量化技術の集約手法・実行体制の確立
- ・異種材料接合における腐食解析手法の確立

(3) 中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発

【第3期目標（平成32年度末）】

- ・新規小型中性子装置を建設し、ブラッグエッジイメージング法による測定の分解能と統

計精度を明らかにする。

- ・中性子小角散乱と X 線小角散乱の比較から、ナノ析出物の化学組成、サイズ分布、体積率、形状因子を同定する技術を開発する。
- ・炭素の濃度分布を同定する技術及び析出物と水素局所濃縮の関係を検出する技術を開発する。

**【第 4 期目標（平成 34 年度末）】**

- ・ブラッグエッジイメージングのデータから、歪や金属組織のイメージング情報に変換する手法を確立し、接合部の 2 次元マッピングを実現する。
- ・中性子小角散乱と X 線小角散乱の比較から、ナノ析出物の化学組成、サイズ分布、体積率、形状因子を同定する技術を確立する。
- ・オーステナイト中の炭素濃度分布を検出する技術を開発する。
- ・鋼中の水素局所的濃縮を検出する技術を開発する。

**(4) 低圧・超高速 CFRP 成形技術の開発**

**【第 3 期目標（平成 32 年度末）】**

- ・樹脂供給体における樹脂・基材の基本設計を完了する。
- ・低圧・高速成形の平板形状での成形条件を確立する。
- ・平板での樹脂含浸挙動解析シミュレーション技術を構築する。

**【第 4 期目標（平成 34 年度末）】**

- ・樹脂供給体設計技術の確立
- ・低圧・高速成形の部材形状での成形条件を確立する。
- ・部材での樹脂含浸挙動シミュレーション技術を構築する。

(別紙2) 研究開発スケジュール (第1期・第2期)

	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
研究開発項目① 「接合技術開発」	(1) チタン/チタン連続接合技術の開発			(1) チタン/チタン連続接合技術の開発	
	(2) 中高炭素鋼/中高炭素鋼接合技術の開発			(2) 中高炭素鋼/中高炭素鋼接合技術の開発	
	(3) 鋼材/アルミニウムの接合技術の開発(スポット接合)			(3) 鋼材/アルミニウムの接合技術の開発(スポット接合)	
	(4) アルミニウム/CFRP接合技術の開発			(4) アルミニウム/CFRP接合技術の開発	
	(5) 鋼材/CFRP等樹脂接合技術の開発			(5) 鋼材/CFRP等樹脂接合技術の開発	
				(6) 構造材料用接着技術の開発	
研究開発項目② 「革新的チタン材の開発」	(1) 製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発			(1) 製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発	
	(2) チタン材連続一貫製造プロセス技術開発			(2) チタン材連続一貫製造プロセス技術開発	
	(3) チタン新製錬技術開発			(3) チタン新製錬技術開発	
研究開発項目③ 「革新的アルミニウム材の開発」	(1) 高強度・高靱性アルミニウム合金の開発			(1) 高強度・高靱性アルミニウム合金の開発	
	(2) アルミニウム材製造電析プロセス技術開発			(2) アルミニウム材製造電析プロセス技術開発	
				(3) 複層アルミ合金の開発	
研究開発項目④ 「革新的マグネシウム材の開発」	(1) 易加工性マグネシウム材の開発			(1) 易加工性マグネシウム材の開発	
	(2) 高強度マグネシウム材の開発			(2) 高強度マグネシウム材の開発	
	(3) マグネシウム材の評価手法の開発			(3) マグネシウム材の評価手法の開発	
				(4) マグネシウム材の接合技術の開発	
研究開発項目⑤ 「革新鋼板の開発」	(1) 高強度高延性中高炭素鋼の開発			(1) 高強度高延性中高炭素鋼の開発	
	(2) 中高炭素鋼の解析・評価手法の開発			(2) 中高炭素鋼の解析・評価手法の開発	
研究開発項目⑥ 「熱可塑性CFRPの開発」	(1) 熱可塑性CFRPと金属材料との接合技術開発			(1) 熱可塑性CFRPと金属材料との接合技術開発	
	(2) 熱可塑性CFRPの開発及び構造設計・加工技術の開発			(2) 熱可塑性CFRPの開発及び構造設計・加工技術の開発	
研究開発項目⑦ 「革新炭素繊維基盤技術開発」	(1) 新規炭素繊維前駆体化合物の開発			(1) 新規炭素繊維前駆体化合物の開発	
	(2) 炭化構造形成メカニズムの解明			(2) 炭化構造形成メカニズムの解明	
	(3) 炭素繊維の評価手法開発、標準化			(3) 炭素繊維の評価手法開発、標準化	
研究開発項目⑧ 「戦略・基盤研究」	(1) 新構造材料の動向調査・技術・研究戦略			(1) 新構造材料の動向調査・技術・研究戦略	
	(2) 共通基盤技術の調査研究			(2) 共通基盤技術の調査研究	

第1期中間評価

第2期中間評価

(別紙3) 研究開発スケジュール (第3期・第4期)

	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度
研究開発項目① 「マルチマテリアル技術開発」	(1)マルチマテリアル設計技術開発			(1)マルチマテリアル設計技術開発	
研究開発項目② 「接合技術開発」	(2)中高炭素鋼/中高炭素鋼接合技術の開発			(2)中高炭素鋼/中高炭素鋼接合技術の開発	
	(3)鋼材/アルミニウムの接合技術の開発(スポット接合)			(3)鋼材/アルミニウムの接合技術の開発(スポット接合技術)	
	(4)アルミニウム/CFRP接合技術の開発			(4)アルミニウム/CFRP接合技術の開発	
	(5)鋼材/CFRP等樹脂接合技術の開発			(5)鋼材/CFRP等樹脂接合技術の開発	
	(6)構造材料用接着技術の開発			(6)構造材料用接着技術の開発	
	研究開発項目③ 「革新的チタン材の開発」	(1)製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発			(1)製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発
(2)チタン材連続一貫製造プロセス技術開発				(2)チタン材連続一貫製造プロセス技術開発	
(3)チタン新製錬技術開発				(3)チタン新製錬技術開発	
研究開発項目④ 「革新的アルミニウム材の開発」	(1)高強度・高靱性アルミニウム合金の開発			(1)高強度・高靱性アルミニウム合金の開発	
	(2)アルミニウム材製造電析プロセス技術開発			(2)アルミニウム材製造電析プロセス技術開発	
	(3)複層アルミ合金の開発			(3)複層アルミ合金の開発	
研究開発項目⑤ 「革新的マグネシウム材の開発」	(5)革新的マグネシウム材の開発および長期性能評価			(5)革新的マグネシウム材の開発および長期性能評価	
	(6)マグネシウム製高速車両機体の開発			(6)マグネシウム製高速車両機体の開発	
	(7)マグネ材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション(MI)活用			(7)マグネ材の性能・寿命に関するマテリアルズ・インテグレーション(MI)活用技術開発	
研究開発項目⑥ 「革新鋼板の開発」	(1)高強度高靱性中高炭素鋼の開発			(1)高強度高靱性中高炭素鋼の開発	
	(2)中高炭素鋼の解析・評価手法の開発			(2)中高炭素鋼の解析・評価手法の開発	
研究開発項目⑦ 「熱可塑性CFRPの開発」	(2)熱可塑性CFRPの開発及び構造設計・加工技術の開発			(2)熱可塑性CFRPの開発及び構造設計・加工技術の開発	
研究開発項目⑧ 「革新炭素繊維基盤技術開発」	(1)新規炭素繊維前駆体化合物の開発				
	(2)炭化構造形成メカニズムの解明				
研究開発項目⑨ 「戦略・基盤研究」	(1)新構造材料の動向調査・技術・研究戦略			(1)新構造材料の動向調査・技術・研究戦略	
	(2)共通基盤技術の調査研究			(2)共通基盤技術の調査研究	
	(3)中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発			(3)中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発	
	(4)低圧・超高速CFRP成形技術の開発			(4)低圧・超高速CFRP成形技術の開発	

第3期中間評価

事後評価

# 事前評価書

作成日 平成26年2月20日

1. プロジェクト名	革新的新構造材料等研究開発
2. 推進部署名	電子・材料・ナノテクノロジー部
3. プロジェクト概要（予定）	
1) 背景	
<p>エネルギー消費量削減やCO<sub>2</sub>排出量削減は、国際的な重要課題である。産業・運輸・民生の各部門で様々な対応が図られており、例えば運輸部門では、世界的に自動車に対する厳しい燃費規制が設定されている。我が国においても、CO<sub>2</sub>総排出量の20%近くが自動車からの排出であり、今後のCO<sub>2</sub>排出量削減に向けて、自動車の燃費向上に係る技術開発が重要となる。</p> <p>自動車の燃費改善に係る課題には、エンジンを始めとした動力機関の効率向上、車両の軽量化、空気抵抗軽減などがある。中でも動力機関の効率向上に向けた研究開発は精力的に取り組まれ、例えばハイブリッド車の普及に至っているが、これに加えて車両の軽量化もまた、燃費改善効果が高いとされ、重要な取組課題の一つになっている。</p> <p>近年の車両軽量化技術開発では、軽量材料を適材適所に使うマルチマテリアル化が進められている。その際、異種材料接合が鍵となるが、材質が大きく異なる材料間の接合や、自動車としての安全性を保証する上で欠かせない接合部の性能評価技術など、今後克服すべき数多くの技術課題が残されている。</p> <p>また、構造材料そのものの軽量化も極めて重要な課題であり、高強度、高延性、不燃性、耐食性、耐衝撃性等の機能が確保された軽量構造材の開発が必要である。それと同時に、これらの機能を損なうことのない接合技術や成形加工技術等の開発が求められる。</p>	
2) 目的	
<p>自動車を中心とした輸送機器の抜本的な軽量化（半減）に向けて、革新的接合技術の開発や、鋼材、アルミニウム材、チタン材、マグネシウム材、炭素繊維及び炭素繊維強化樹脂（Carbon Fiber Reinforced Plastics、以下「CFRP」という。）等、輸送機器の主要な構造材料の高強度化等に係る技術開発を一体的に推進する。これにより、輸送機器の燃費向上によるエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量の削減、我が国の部素材産業及び川下となるユーザー産業の国際競争力強化を目指す。</p>	

### 3) 実施内容

革新的接合技術の開発や輸送機器の主要な構造材料の高強度化等に係る技術開発を行う。具体的なテーマは以下のとおり。

#### ① 革新的接合技術

コスト競争力に優れ、具体的な用途が想定された革新的接合技術を開発する。具体的には、中高炭素鋼やチタン材といった難接合材の接合、金属／CFRP 間等の異種接合に適用できる革新的な固相摩擦攪拌接合技術や熔融接合技術等を開発する。

#### ② 革新的チタン材の開発

生産性を向上した新規のチタン製錬技術やチタン材加工技術開発（製錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発、連続一貫製造プロセス技術など）を行うとともに、チタン材の構造制御や不純物濃度低減技術等による高機能チタン材の開発を行う。

#### ③ 革新的アルミニウム材の開発

次世代航空機や自動車等の輸送機器への適用を目指した革新的アルミニウム材の開発を行う。具体的には、アルミニウム材の構造制御技術等を確立することで、強度や延性を向上させた革新的なアルミニウム材を実現する。また、海外メジャー企業並みの低価格を実現できる新規アルミニウム材製造プロセス等の開発を進める。

#### ④ 革新的マグネシウム材の開発

可燃性や難加工性といった欠点を克服するため、マグネシウム材の組織制御により強度や延性、耐熱性などの材料特性を向上させたレアアースフリーマグネシウム材の開発を行う。また、大型展伸材を製造するための革新的製造プロセス技術等の開発に加え、マグネシウム材の特性評価技術開発を併せて行う。

#### ⑤ 革新鋼板の開発

レアメタル添加量が極限まで抑えられた次世代中高炭素鋼板の開発を目標とし、鋼板製造工程を精密制御し、レアメタルに代えて鋼材中の既存軽元素が強度や延性などの特性に及ぼす機能を最大限に発現させる技術や、鋼材中の結晶粒微細化・組織制御技術などの各種アプローチの高度化を図る。また同時に、中高炭素鋼開発の加速化に貢献する革新的な解析・評価技術を開発する。

⑥熱可塑性CFRPの開発

量産プロセスに適用できるレベルの熱可塑性CFRPと金属材料との接合技術を開発し、接合部の耐久性等の評価解析技術を確立する。また、熱可塑性CFRPの中間基材の開発と、その特性に基づいた構造設計、成形加工、性能評価等に係わる技術開発を包括的に実施する。

⑦革新炭素繊維基盤技術開発

高温長時間の加熱をマイクロ波に代替することなどにより、消費電力及びCO<sub>2</sub>排出量を半減するとともに、製造速度を向上し生産効率を引き上げる炭素繊維製造プロセスの革新を行う。また、炭素繊維の多機能化を目指した異形状炭素繊維の開発と、製造プロセス等に係わる技術開発を実施する。

(2)規模 総事業費（需給）470億円を想定  
平成25年度、METI直執行予算：41億円  
平成26年度予算：48億円

(3)期間 平成26年度～34年度（9年間）

①～⑥は平成25年度をMETI直執行。  
⑦は平成23年度から平成25年度までMETI直執行。  
平成26年度よりNEDO執行予定。

4. 評価内容

(1)プロジェクトの位置付け・必要性について

1)NEDOプロジェクトとしての妥当性

本事業は、日本再生戦略「グリーン成長戦略」（平成24年7月31日閣議決定）に定められた重点施策「グリーン部素材が支えるグリーン成長の実現」に則ったものである。

再生可能エネルギー発電設備、蓄電池の高性能化、自動車や航空機の軽量化・省エネ、高断熱住宅等に関する部素材などは、現時点では日本が高い競争力を有しているものの、部素材メーカー単独では製品開発までは行えず、必ずしも部素材の強みを最終製品に反映できていない。

本事業は、国が主導的に関与し、川上から川下までの共同技術開発の支援を行うことで、材料科学分野で生み出された優れた成果を革新的構造材料として輸送機器に適用し、最終製品としての国際競争力を強化することで、グローバル化が進む中で引き続き国内産業を成長させていく取組みであり、社会的、経

済的にも重要である。

本事業で行う研究開発では、素材毎に縦割りではなされてきた従来の研究開発スタイルから脱却し、これらの素材の壁を越えて統合的に事業を推進することで、これまでの技術開発の延長線では成し得ない画期的な部素材を開発する。このような長期的でリスクの高い研究開発は、民間企業が単独で実施することは困難であり、国が積極的に関与し、実施する意義がある。

## 2) 目的の妥当性

世界的に自動車に対する厳しい燃費規制が設定されるなど、運輸部門におけるエネルギー消費量削減やCO<sub>2</sub>排出量削減は、国際的に重要な課題であると認識されている。我が国でも、CO<sub>2</sub>排出量の20%を運輸部門が占めていることから、燃費改善の必要性は大きい。

自動車等輸送用機械分野では、ハイブリッド車の普及に代表される動力機関の効率向上に加えて、車両の軽量化も燃費改善効果が高いとされており、重要な取り組み課題の一つとして挙げられている。単なる軽量化だけではなく、衝突時の安全性等の向上も求められることから軽量でかつ高強度、長寿命の、従来の延長上にはない画期的な材料の開発が必要となっている。

また、軽量材料を適材適所に使うマルチマテリアル化が進められているが、材質が大きく異なる材料間の接合や、安全性を保證するうえで欠かせない接合部の性能評価技術など、克服すべき技術課題が数多く残されている。

日本の部素材産業は、国際的にみても技術的優位性を有しているが、近年、新興工業国の台頭、グローバル化の進展により、企業間の国際的な競争が激化している。そのような中、我が国の材料産業、ひいては製造業の国際競争力を維持するためには、国として、産官学を巻き込んだ新たな手を打つことが求められる。

本技術開発では、以上を踏まえ、自動車等輸送用機械分野での省エネルギー化、安心・安全を図るため、さらなる軽量化、高強度化等が求められている材料について、最新の科学的知見を利用し、革新的材料の製造及び利用する基盤的技術開発を行い、実用化を促進する。

### (1) プロジェクトの位置付け・必要性についての総合的評価

エネルギー消費量削減やCO<sub>2</sub>排出量削減という国際的な課題に対し、大きな貢献が期待できるとともに、グローバル化が進む中で引き続き国内産業を成長させていく取り組みであり、社会的、経済的にも重要である。

また、川上から川下までの連携、素材の壁を越えた事業推進など、民間企業単独では実施が困難であることからNEDOが主導して実施する意義は大きい。



## (2) プロジェクトの運営マネジメントについて

### 1) 成果目標の妥当性

これまでは、各部材がどのような材料と組み合わせられて使用されるかといったユーザー企業からの視点での材料開発はほとんど進められておらず、材料ごとの高性能化に特化した開発が進められてきた。本プロジェクトでは、自動車や高速車両メーカーのニーズ（市場が要求する仕様）に基づき、どの材料をどの構造部材へ適用するかというイメージも持ちながら、各材料（Ti合金、Mg合金、Al合金、革新鋼板、炭素繊維、複合材料）の高性能化・低コスト製造プロセス開発・設計加工技術開発の目標を設定している。

### 2) 実施計画の想定と妥当性

研究開発項目である新部素材開発、異種材料接合技術開発、革新製造プロセス開発は、課題も多く、研究開発期間には長期間を要すると考えられる。そのため、研究期間を第1期（平成26年度～27年度）、第2期（平成28年度～29年度）、第3期（平成30年度～32年度）、第4期（平成33年度～34年度）分けて事業を推進する。

### 3) 評価実施の想定と妥当性

NEDOは、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による評価を実施する。

中間評価については、第1期の最終年度（平成27年度）、第2期の最終年度（平成29年度）、第3期の最終年度（平成32年度）に実施する。事後評価については、第4期終了の翌年度（平成35年度）に実施する。第3期以降の研究開発項目及び目標は、中間評価結果を踏まえ、平成29年度末に設定し、新たに実施者を公募する。

なお、中間評価結果、内外の研究開発動向、社会・経済情勢の変化、政策動向の変化等を踏まえ、本事業の必要性、目的、目標、研究開発の内容、推進体制等についてゼロベースで見直しを行うこととする。特に、研究開発の最終段階にあるものや早期に成果が見込まれるもの、研究開発成果の進捗が芳しくないもの等については、予算の加速や研究開発の前倒し終了などを弾力的に行うこととする。

<p><b>4) 実施体制の想定と妥当性</b></p>
<p>推進体制として技術と事業の両面で世界に勝てる産学官ドリームチームとなっている。また、今までなしえなかった企業間・府省間を超えた連携体制で川上～川下企業のシナジー連携効果まで期待出来る形になっている。</p>
<p><b>5) 実用化・事業化戦略の想定と妥当性</b></p>
<p>戦略・基盤研究にて、自動車や航空機、部品、材料メーカーや、全材料を横断的に見渡せる有識者へのヒアリング、内外の技術動向や政策支援の調査など、本研究開発の方向性検討に必要な調査を全般的に行い、確実な実用化へと結びつける。</p>
<p><b>6) 知財戦略の想定と妥当性</b></p>
<p>委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「未来開拓研究プロジェクトにおける知的財産等の取扱いに関する基本的考え方」に基づき、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に則り、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。</p> <p>また、推進体制を構成する企業等が相互に連携しつつ、研究開発及び事業化を効果的に推進するために、プロジェクト実施者に、知的財産管理規程、再委託契約書、共同研究契約書等を制定させる。</p>
<p><b>7) 標準化戦略の想定と妥当性</b></p>
<p>革新的構造材料の評価技術、新規異種材料接合において、接合部の強度評価技術等物性評価方法の開発を進め、新規材料、接合技術の国際標準化を進める計画である。</p>
<p><b>(2) プロジェクトの運営マネジメントについての総合的評価</b></p>
<p>自動車メーカーなどユーザーのニーズに基づき、プロジェクトの目標を設定しており、それに対する評価や評価結果の対応などマイルストーンも明確である。また、世界をリードする企業、大学、国研が一体となった研究開発体制を敷くとともに、これまで成しえなかった企業間を超えた連携体制で川上～川下企業のシナジー効果まで期待出来る。</p>
<p><b>(3) 成果の実用化・事業化の見通しについて</b></p>
<p><b>1) プロジェクト終了後における成果の実用化・事業化可能性</b></p>

本技術の実現により、自動車の軽量化が可能となり、その結果として次世代自動車として4.5 km/Lという数値目標も裏付けのあるデータから算出されており、実用化・事業化の可能性は非常に高い。

## 2) 成果の波及効果

本プロジェクトでは、技術と事業の両面で世界に勝てる産学官ドリームチームを目指しており、産官学の強い連携を行う。プロジェクトに参画する大学等アカデミアが、企業との開発連携を行う事で、企業側、大学側両者の人材育成につながるものと考えられる。

また、本プロジェクトでは、これまでなしえなかった、企業間、府省間を超えた連携体制を築き、一体的に事業を進めていくことで、川上(部素材)～川下(ユーザー企業)の連携によるシナジー効果が期待でき、日本の部素材産業の国際競争力強化に大きく寄与できるものと考えられる。

輸送機器(自動車、航空機等)の抜本的な軽量化に繋がる技術開発を行うことにより、エネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量削減が実現できることの社会的意義は非常に大きい。

## (3) 成果の実用化・事業化の見通しについての総合的評価

環境調和を実現する輸送機器の実現は社会の強い要求であること、産学官の強い連携によるシナジー効果や人材育成が期待できることから、シーズ、ニーズの両面から見て、実用化・事業化の見通しは良い。

「革新的新構造材料等研究開発 基本計画（案）」に対するパブリックコメント募集の結果について

平成26年3月12日

NEDO

電子・材料・ナノテクノロジ一部

NEDO POSTにおいて標記基本計画（案）に対するパブリックコメントの募集を行いました結果をご報告いたします。

1. パブリックコメント募集期間  
平成26年2月27日～平成26年3月12日
2. パブリックコメント投稿数＜有効のもの＞  
計0件

以上