

## (添付資料)

- イノベーションプログラム基本計画……………添付資料 1.
- イノベーションプログラムについて……………添付資料 2.
  - 4. エネルギーイノベーションプログラム
    - ① 総合エネルギー効率の向上
    - ④ 原子力等利用の推進とその前提となる安全の確保
- イノベーションプログラム俯瞰図……………添付資料 3.
  - 4. エネルギーイノベーションプログラム
    - (2) 省エネルギー
    - (3) 原子力・電力
- プロジェクト基本計画……………添付資料 4.
- 技術戦略マップ……………添付資料 5.
  - (分野別技術ロードマップ)
- 事前評価関連資料
  - 事前評価書……………添付資料 6.
  - パブリックコメント募集の結果……………添付資料 7.
- 特許論文リスト……………添付資料 8.

# イノベーションプログラム 基本計画

平成20年5月16日  
経済産業省

# 経済産業省

平成20・03・27産局第1号  
平成20年4月1日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省商務情報政策局長



## ITイノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1項の規定に基づき、別添のとおり制定する。

(別 添)

平成20・03・27産局第1号

平成20年4月1日

## ITイノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

我が国が目指す高度情報通信ネットワーク社会の構築に向け、経済成長戦略大綱、IT新改革戦略、科学技術基本計画及び技術戦略マップ等に基づき、情報化の進展に伴うエネルギー消費量の増大等の課題にも考慮しつつ、その基盤となる情報通信機器・デバイス等の情報通信技術を開発し、実社会への利用を促進する。また、情報システム・ソフトウェアについて品質、信頼性及び生産性の向上を推進し、組込みソフトウェア産業強化、オープンソースソフトウェアを安心して活用するための環境整備、独創的な人材の発掘等、我が国産業競争力強化のための必要な基盤整備を実施することによって、ITの利活用の深化・拡大を図り、より豊かな国民生活を実現するとともに、我が国の経済活力の向上を図ることを目的とする。

### 2. 政策的位置付け

「経済成長戦略大綱」(2006年7月財政・経済一体改革会議。2007年6月改訂、経済財政諮問会議報告)

IT革新による競争力強化、IT革新を支える産業・基盤の強化に必要な研究開発の推進に対応

「第3期科学技術基本計画」(2006年3月閣議決定)

国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点推進4分野である情報通信分野、分野別推進戦略(2006年3月総合科学技術会議)における重点分野である情報通信分野に位置づけられるもの。

「IT新改革戦略」(2006年1月高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部)  
次世代のIT社会の基盤となる研究開発の推進等に対応。

### 3. 達成目標

(1) 情報経済社会を形成する上で必要不可欠な基盤技術である情報通信機器・デバイス等に関しては、「革新的な技術の確立」と「その開発成果の普及促進」を図る。

#### 【目標】

- ・情報通信機器・デバイス産業の付加価値額を、2020年度において、2007年度比で、約50%増加させる。
- ・半導体の微細化に係る革新的基盤技術の開発(テクノロジーノード45nm以細)
- ・情報家電の音声認識のタスク率(95%以上の達成)
- ・革新的な大型ディスプレイ技術の開発(消費電力を現状機器と比較して約50%以下)
- ・革新的なネットワーク機器技術の開発(消費電力を現状機器と比較して60%以下)

- (2) 経済社会システムの信頼性確保に大きく寄与する情報システム・ソフトウェアに関しては、品質、信頼性及び生産性の向上や産学官の開発リソースの連携強化により、「人材育成」と「ソフトウェア工学の開発」等を積極的に推進する。

【目標】

- ・情報サービス・ソフトウェア産業の付加価値額を、2015年度において、2004年度比で、約25%増加させる。
- ・組み込みシステム等の不具合発生率(2011年度までに2006年度比50%減)

#### 4. 研究開発内容

[プロジェクト]

- ・ITコア技術の革新

[i] 世界最先端デバイスの先導開発

- (1) 次世代半導体材料・プロセス基盤プロジェクト(MIRAI)(運営費交付金)

概要

テクノロジーノード45nm以細のデバイスの実現に必要な極限微細化技術や、新構造CMOSの研究開発などの既存技術のブレークスルーが期待される先端的基盤技術研究を行う。また、国際半導体ロードマップにおいてエマージングテクノロジーと呼ばれる萌芽的な先端基盤技術の開発に取り組み、技術の見極め・絞り込みを行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに半導体の微細化に関してテクノロジーノード45nm以細のデバイス実現に必要な革新的基盤技術を、産業界において自ら実用化に向けた展開を図る際の判断ができる水準まで技術開発を行い、技術選択肢として提示する。

研究開発期間

2001年度～2010年度

- (2) 次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)(運営費交付金)(再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展、IT利活用的高度化を支え、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、テクノロジーノード(微細化レベル)45nm以細の次世代低消費電力半導体の実現を目指し、微細加工の基盤技術やマスク(半導体素子製造過程で用いる原板)の低コスト化・製造時間短縮に必要な基盤技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、マスク設計・描画・検査の各工程に共通的なマスクデータ処理技術、繰り返しパターンやパターン重要度を利用した描画・検査高速化技術等の基本的な開発及びEUVLマスク基盤技術として、許容欠陥の指標明確化、ブランクス有位相欠陥検査技術の確立等を完了する。

研究開発期間

2004年度～2010年度

### (3) ドリームチップ開発プロジェクト(運営費交付金)

#### 概要

あらゆる社会ニーズに情報技術が今後も迅速に対応し、夢の社会を創り上げるため新しい方向の半導体技術として、これまで平面的な構造に過ぎなかった半導体デバイスに、立体構造という新たな概念を取り込み、社会ニーズの要請に適確に対応すべく、産業・ユーザーと密接な連携をとりながら、多様な用途に応じた夢の新機能デバイス(ドリーム・チップ)を開発する。

#### 技術目標及び達成時期

2012年度までに、立体構造化技術を発展・統合し、これまでにない革新的な半導体(ドリームチップ)基盤技術を開発する。

#### 研究開発期間

2008年度～2012年度

### (4) 次世代プロセスフレンドリー設計技術開発(運営費交付金)

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、テクノロジーノード45nm以細の半導体に対応するSoC(System on Chip)設計技術を開発する。具体的には、テクノロジーノード45nm以細の半導体の共通設計基盤技術開発として、DFM(Design For Manufacturing)基盤技術を中核とした設計及び製造の全体最適を確保する全く新しいSoC製造フローを開発する。

#### 技術目標及び達成時期

テクノロジーノード45nm以細のSoC開発において製造性を考慮した共通設計基盤技術を確立し、システムLSIデバイスの省エネルギーを実現するとともに、設計生産性を従来予想に比べ2倍にすることを目標とする。

#### 研究開発期間

2006年度～2010年度

### (5) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - うち新材料・新構造ナノ電子デバイス(再掲)

#### 概要

ナノエレクトロニクスは、ナノテクノロジーの最大の応用領域の一つであり、デジタル・デバイスのCMOS構造というアーキテクチャは、優れた工学概念である。

また、これまでの半導体技術の微細化に基づく高集積化・高速化・低消費電力化の追求は、シリコン材料をベースとするプレーナ構造を基本とした微細加工プロセスの高度化にあった。

しかし、さらなる微細化によるデバイスのパフォーマンス向上は物理的限界に直面しつつあり、問題は、FETを、シリコン材料をベースとして作製することにより現出していると考えられる。

そのため、次世代の電子デバイスのために「シリコンで培った微細化技術やデバイス原理をこれまで同様に活用しながら、シリコンという材料の物理的限界を突破するための“新材料”や“新(デバイス)構造”を実現すること」、すなわち、「New Nano Materials/Structure on Silicon for “Mor

e Moore”の半導体技術を、ナノテクノロジーを最大限に活用することによって研究開発を行い、将来の産業応用への目を見出ししていく取りかかりとする。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、産業界が10年後を見据えた将来の電子デバイスを開発する際に、産業技術として活用できるかどうかの実現可能性を見極め、また技術シーズを確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

#### (6) スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト(運営費交付金)(再掲)

概要

将来のエレクトロニクスにおいて中核的な基盤技術となりえるスピントロニクス技術(電子の電荷ではなく、電子の自転=「スピン」を利用する全く新しいエレクトロニクス技術)を確立するため、強磁性体ナノ構造体におけるスピンの制御・利用基盤技術を開発し、我が国が世界に誇るシーズ技術を核として、産学官の共同研究体制を構築し、将来の中核的エレクトロニクス技術における我が国の優位性の確保を図る。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、超高集積で高速な不揮発性メモリとして期待されるスピンメモリのための基盤技術を確立する。また、新ストレージ・メモリデバイス、不揮発性スピン光機能素子、スピン能動素子等の新しい動作原理によるスピン新機能素子の実現のための基盤技術を確立する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### (7) 次世代高度部材開発評価基盤の開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものである。半導体産業分野で、集積回路の消費電力低減に必要な配線形成用各種材料等の開発のネックとなっているナノレベルでの材料間の相互影響を評価可能な統合部材開発支援ツールを開発する。これにより、集積回路の種類やデザインルールに応じて、配線形成用各種材料とプロセスの最適な組み合わせの提案技術(統合的材料ソリューション提案技術)を確立する。

技術的目標及び達成時期

2008年度までに、半導体材料開発に貢献する材料評価基盤を構築するとともに、上記の統合的材料ソリューション提案技術を確立する。また、本プロジェクトを通して得られた基礎データ等については、プロジェクト実施期間中にデータを体系的に整理し、幅広く社会に提供を図る。

研究開発期間

2006年度～2008年度

#### [ii] 半導体アーキテクチャの革新

##### (1) 半導体アプリケーションチッププロジェクト(運営費交付金)(再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、情報通信機器、特に、情報家電（車載を含む）の低消費電力化を実現できる半導体アプリケーションチップ技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに情報家電の低消費電力化を実現できるアプリケーションチップ技術を開発する。

研究開発期間

2003年度～2009年度

## (2) 次世代回路アーキテクチャ技術開発事業

概要

大学等での優秀な人材による革新的な半導体デバイス技術の開発を促進するため、革新的なアイデアによる半導体デバイス技術の提案を募集し、研究開発により設計された半導体デバイスを実際の半導体デバイスとして試作・評価を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、本プロジェクトによって産業界が「実活用が期待できる」と評価する回路アーキテクチャを10件以上創出する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

## [ iii ] 光技術の革新利用

### (1) 低損失オプティカル新機能部材技術開発（運営費交付金）（再掲）

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、近接場光の原理・効果を応用した低損失オプティカル新機能部材技術を開発し、実用化の目処を得ることを目的とする。動作原理に近接場光を用いるオプティカル新機能部材は、従来の材料特性のみに依存した光学部品では不可能な機能・性能を発揮し、液晶プロジェクター・液晶ディスプレイなど情報家電の省エネルギー、高性能・高信頼化を図る上でのキーデバイスとなることが期待できる。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、共通基盤技術として、ナノ構造部材の設計・作製・評価技術を開発するとともに、ナノ構造部材に発現する近接場光の機能を動作原理とする低損失オプティカル新機能部材を検討し機能を確認する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

### (2) 次世代光波制御材料・素子化技術（運営費交付金）（再掲）

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ガラス材料に関する精密モールド技術を確立し、機能性の高い光波制御素子を低コストで生産できるプロセス技術を開発することで部材の小型化・高機能化を図りつつ、省エネを実現する。



#### 技術目標及び達成時期

2010年度までにサブ波長レベルの微細構造をガラス表面にモールド成形する技術を実現し、実装可能な具体的なデバイスを作製する。

#### 研究開発期間

2006年度～2010年度

### (3) 三次元光デバイス高効率製造技術(運営費交付金)(再掲)

#### 概要

波面制御素子による空間光変調技術を確立し、ガラス中に三次元造形を高精度に一括形成できるプロセス技術を開発する。この技術を用いて、具体的な光デバイスを作製し、当該技術の有効性の確認と市場への早期参入のための基盤技術を確立する。

#### 技術目標及び達成時期

2010年度までに波面制御素子による空間光変調技術を用いたフェムト秒レーザー照射技術等を確立し、高精度の光デバイスを高速に作製できるプロセス技術を開発する。

#### 研究開発期間

2006年度～2010年度

## ・省エネ革新

### [i] 情報ネットワークシステムの徹底的省エネの実現

#### (1) グリーンITプロジェクト(運営費交付金)(再掲)

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展によりネットワークを流れるデータ量が大幅に増加する中で、IT機器による消費電力量の大幅な増大に対応し、環境調和型IT社会の構築を図るため、個別のデバイスや機器に加え、ネットワーク全体での革新的な省エネルギー技術の開発を行う。

#### 技術目標及び達成時期

2012年度までに、IT機器・システムのエネルギー消費効率を2倍に向上させる基盤技術を開発する。

#### 研究開発期間

2008年度～2012年度

#### (2) 次世代高効率ネットワークデバイス技術開発(運営費交付金)(再掲)

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ネットワークで伝送されるデータ量の爆発的増加に伴い、関連機器の消費エネルギーが増大している中で、ネットワーク全体の消費電力量を抑制することが喫緊の課題であり、消費エネルギーの低減に大きく貢献するルータ・スイッチの高速化のための研究開発を実施するとともに、機器そのものの消費エネルギーを低減するための研究開発を実施する。

#### 技術的目標及び達成時期

2011年度までに、1チャンネルあたり40Gbps超の通信速度に対応するトラフィック計測・分析・管理技術や40Gbpsのインターフェース、さらなる通信速度向

上(100Gbps超)を実現するハードウェア技術、SFQ(単一磁束量子)スイッチに関する基盤技術を開発する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

### (3) ITSの規格化事業(第2フェーズ)

概要

我が国ITS産業の振興と国際競争力強化に貢献するため、これまでの個別システム等の規格化から共通基盤の構築のための規格化に重点を移し、ITS情報通信基盤の規格化、情報収集・活用基盤の規格化、システム社会導入条件の整備等ISO/TC204に対応したITSの国際規格化等を実施。

技術的目標及び達成時期

平成22年度までにITSに係る標準化案を作成しISOに対して提案又は国際規格として制定する。また自動車の電子化技術に関して、次世代では日本が主導をとるべく戦略を策定。

研究開発期間

2006年度～2010年度

### [ii] 情報機器の徹底的省エネの実現

#### (1) 次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発(運営費交付金)(再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、次世代の大型液晶及び大型プラズマディスプレイに関する低消費電力ディスプレイを実現するための研究開発を行う。

技術的目標及び達成時期

2011年度までに、液晶に関しては、高効率バックライト、革新的なTF-Tアレイプロセス技術・製造装置及び低消費電力型の画像処理エンジン等に係る技術を確立する。また、プラズマディスプレイに関しては、超低電圧駆動等に係る技術を確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

### [iii] 省エネを支えるプロセス基盤技術

#### (1) パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発(運営費交付金)(再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、省エネルギーを進めるために、シリコンよりも材料特性に優れたワイドギャップ半導体デバイスを用いた高効率インバータ等の実用パワーエレクトロニクス機器システムの基盤技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、ワイドギャップ半導体デバイスを用いた高効率インバータ等の実用パワーエレクトロニクス技術を開発する。

## 研究開発期間

2006年度～2008年度

### (2) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - うち窒化物系化合物半導体基盤・エピタキシャル成長技術の開発(運営費交付金)(再掲)

#### 概要

窒化物系化合物半導体は日本が強みを有し、パワーデバイス、高周波デバイス、発光デバイス等、今後のIT社会を支えとなることを期待されている分野である。しかし、既存のバルク単結晶基板成長技術やエピタキシャル成長技術では、従来の半導体では実現できない領域で動作可能なハイパワー、超高効率デバイス性能を十分に引き出すには至っていない。

これを突破するため、大学あるいは研究所を拠点に材料メーカー、デバイスメーカー、装置メーカー等が相互連携して、窒化物半導体の結晶欠陥低減技術やナノ構造作製技術等の革新を図り、これらデバイスの飛躍的な性能向上と消費電力削減の実現を図る。

#### 技術目標及び達成時期

2011年度までに、次世代窒化物系半導体デバイスを実現する以下結晶作製技術を開発する。

##### 基板技術(GaN、AlNバルク結晶作製技術)

- ・ 口径2～4インチで高品質エピ成膜を可能とする低コストの単結晶基板作製技術の確立。

##### エピ技術(エピタキシャル成膜及び計測評価技術)

- ・ 低欠陥高品質エピ層を実現する成膜技術及び膜成長過程を計測評価する技術の確立。
- ・ 高出力かつ高安定動作可能なエピ層の実現
- ・ 高耐圧超高速な新しいデバイス構造の開発

#### 研究開発期間

2007年度～2011年度

## ・ 情報爆発への対応

### ITの利活用による知の創造

#### (1) 情報大航海プロジェクト

##### 概要

情報家電や携帯電話などに蓄積している、文字情報、画像情報、位置情報等の多種多様で大量の情報の中から、必要な情報を簡便かつ的確に検索・解析するための技術を開発・展開する。

##### 技術的目標及び達成時期

2009年度までに、必要な情報を簡便かつ的確に検索・解析するための技術を開発し、汎用化してオープンに利用できるような共通基盤を構築する。

#### 研究開発期間

2007年度～2009年度

・情報システム・ソフトウェアの信頼性・生産性の向上とオープンスタンダードの普及推進

(1) セキュアプラットフォームプロジェクト

概要

我が国産業のIT生産性の向上及び情報セキュリティレベルの底上げを図るため、異なる情報システムを一つのサーバ上に統合するだけでなく、これまで情報システムごとに別々に設定していた情報アクセス権限を統合し集中管理する機構を導入した革新的な仮想化技術(セキュア・プラットフォーム)の開発を行う。

技術的目標及び達成時期

2009年度までに、統合アクセス制御基盤や、それにより制御可能となるよう必要なアクセス機構を備えた仮想化機能等を開発する。

研究開発期間

2007年度～2009年度

(2) 産学連携ソフトウェア工学の実践(運営費交付金を含む)

概要

我が国経済社会システムの基盤であり、製造業をはじめとするあらゆる産業の付加価値の源泉であるソフトウェアについて、ソフトウェアの信頼性及び生産性を向上させるため、産学官が連携して実践的なソフトウェア開発手法等に関する研究・調査、ツール整備、普及啓発、実証等を行う。また、信頼性を確保できる開発手法に基づいた高信頼な組込みソフトウェアの開発を行う。

技術的目標及び達成時期

2009年度までに、本事業による成果をユーザやベンダなどの民間企業に広く普及し、活用することにより、我が国におけるソフトウェアの生産性及び信頼性を向上させる。

研究開発期間

2004年度～2009年度

(3) オープンソフトウェア利用促進事業(運営費交付金)

概要

オープンソフトウェアを安心して活用するための基盤整備として、オープンな標準の普及、オープンソースソフトウェア(OSS)を扱える人材育成などを行う。

技術的目標及び達成時期

2012年度までに、技術参照モデル(TRM)の開発・普及やOSSサポートに係る人材育成などを行うことにより、オープンスタンダードの普及推進を図る。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(4) IT投資効率向上のための共通基盤開発プロジェクト

概要

我が国の生産性及び競争力の向上のため、情報家電をはじめとした分野でのIT投資を、競争領域と非競争領域に峻別し、非競争領域について共通基盤を開発・オープン化等を進めていく。海外の組込みソフトウェアの動向も調査することにより、国際的に通用する共通基盤の構築を目指す。あわせて情報システム分野において、海外の動向も踏まえつつ、

業界横断的に利用可能な共通基盤を検討する。

技術的目標及び達成時期

非競争領域においては企業間で連携・強調し、IT投資の効率向上を図ることを目的とする共通基盤を2009年までに構築する。また、2010年までに共通基盤を用いた検証を行い、その結果を踏まえた上で、共通基盤の改善と産業界へ利用促進を図る。

研究開発期間

2008年度～2010年度

#### (5) 情報家電センサー・ヒューマンインターフェイスデバイス活用技術の開発

概要

ヒューマンインターフェイスデバイス等消費者の利便性に直結する技術について、機器やメーカーの違いを超えて相互連携できるための基盤技術の開発を行い、その技術の普及を図ることで仕様の共通化を図り、利用者の実生活をより充実させる環境の提供を実現する。

技術的目標及び達成時期

2008年度までに、多様な利用形態や生活支援を実現する、音声認識等のヒューマンインタフェース技術、音声認識においては95%のタスク達成率を可能とするミドルウェア基盤技術の開発等を行う。

研究開発期間

2006年度～2008年度

#### (6) 中小企業経営革新ベンチャー支援事業（運営費交付金）

概要

財務処理・税務処理など中小企業等が必要とする機能をSaaS型で提供する革新的なアプリケーションをベンチャー企業に開発させることでイノベーションの促進を図る。

技術的目標及び達成時期

支援対象企業のうち、売上高1億円以上を達成する企業を10件とすることを目標として支援を行う。

研究開発期間

2008年度～2009年度

### 5. 政策目標の実現に向けた環境整備

#### 【法律】

- ・ 情報処理の振興を目的に、昭和45年に情報処理の促進に関する法律が制定。
- ・ 半導体集積回路の回路配置の適正な利用の確保を目的に、昭和63年に半導体集積回路の回路配置に関する法律が制定。

#### 【税制】

- ・ 情報セキュリティ強化を確保しつつ生産性の向上を図るためのIT投資に対し、35%特別償却又は7%税額控除（情報基盤強化税制）
- ・ ソフトウェアを含む機械装置等に対し、30%特別償却又は7%税額控除（中小企業投資

促進税制)。

#### 【国際標準化】

各プロジェクトで得られた成果のうち、標準化すべきものについては、適切な標準化活動（国際規格（ISO/IEC）、日本工業規格（JIS）、その他国際的に認知された標準の提案等）を実施する。特に、産学連携ソフトウェア工学の実践における組込みソフトウェア開発については、国際標準の動向を踏まえた開発を促進することにより、プロジェクトの成果の幅広い普及を促進する。

#### 【関係機関との連携】

各プロジェクトのうち、研究開発を効率的・効果的に推進する観点から関係機関との連携が必要なものについては、これを積極的に行う。

但し、関係機関が行う研究開発等の独自性を妨げるものではない。

#### 【導入普及促進】

成果の普及を図るため、これまでの終了プロジェクトの成果の全部または、一部についてはオープンソースソフトウェアとして公開する。

#### 【プロジェクト等間の連携について】

高信頼な組込みソフトウェアの開発では、ソフトウェアエンジニアリングセンター（SEC）において提供される各種エンジニアリング手法を開発現場に適用し、当該技術の効果を明らかにしながら開発を進める。

#### 【その他】

##### ・ Grant 事業

NEDOの産業技術研究助成事業を活用し、萌芽的・革新的な情報通信関係の技術シーズの発掘を行う。また、ソフトウェア分野の独創的な技術やビジネスシーズを有した人材を発掘する。

##### ・ 事業終了後の連携

産学官連携の研究体制を通して活動を行い、これらの事業の終了後も各分野の研究者・技術者が有機的に連携し、更に新たな研究を作り出す環境を構築する。

##### ・ 人材育成

ハードウェア分野においては、出来る限り大学との連携を重視し、各種フェロースhip制度を活用しつつ、最先端の情報通信基盤研究現場への学生等の参画を推進することにより次世代の研究開発人材の育成を図る。また、ソフトウェア分野における独創的な人材を発掘し、育成するとともに、優秀な人材が集うコミュニティを構築するなど、発掘された人材の才能をさらに伸ばすための取組を進める。

##### ・ 広報 / 啓発

毎年10月を「情報化月間」としている。

## 6．研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したものは、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で、当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

## 7．改訂履歴

- (1) 平成12年12月28日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画を制定。
- (2) 平成14年2月28日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画を制定。情報通信基盤高度化プログラム基本計画（平成12・12・27工総第12号）は廃止。
- (3) 平成15年1月31日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画を制定。情報通信基盤高度化プログラム基本計画（平成14・02・25産局第17号）及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画（平成14・02・25産局第18号）は、廃止。
- (4) 平成15年3月10日付け、情報通信基盤高度化プログラム基本計画、次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画、次世代ディスプレイ技術開発プログラム基本計画及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画を制定。情報通信基盤高度化プログラム基本計画（平成15・01・29産局第1号）及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画（平成15・01・29産局第2号）は、廃止。  
なお、情報通信機器高度化プログラム基本計画（平成15・01・29産局第1号）及び次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画（平成15・01・29産局第2号）の一部は、次世代ディスプレイ技術開発プログラム基本計画及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画へ移行。
- (5) 平成16年2月3日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画を制定。情報通信機器高度化プログラム基本計画（平成15・03・07産局第14号）、次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム基本計画（平成15・03・07産局第7号）、次世代ディスプレイ技術開発プログラム基本計画（平成15・03・07産局第4号）は、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画に統合することとし、廃止。また、情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画（平成15・03・07産局第14号）は、廃止。
- (6) 平成17年3月25日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画を制定。高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画（平成16・02・03産局第1号）は廃止。また、平成17年3月31日付け、情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画を制定。情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画（平成16・02・03産局第2号）は廃止。
- (7) 平成18年3月31日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画を制定。高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画（平成17・03・25産局第7号）及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画（平成17・03・25産局第6号）は廃止。
- (8) 平成19年4月2日付け、高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画及び情

報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画を制定。高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム基本計画（平成18・03・31産局第4号）及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画（平成18・03・31産局第5号）は廃止。

- (9) 平成20年4月1日付け、ITイノベーションプログラム基本計画を制定。情報通信機器高度化・デバイス基盤プログラム基本計画（平成19・03・12産局第7号）及び情報通信基盤ソフトウェア開発推進プログラム基本計画（平成19・03・12産局第8号）は、本プログラム基本計画に統合することとし、廃止。



# 経済産業省

平成 20・03・24 産局第 1 号

平成 20 年 4 月 1 日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省製造産業局長



ナノテク・部材イノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1項の規定に基づき、別添のとおり制定する。

## ナノテク・部材イノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

このプログラムは、情報通信、ライフサイエンス、環境、エネルギーなど、あらゆる分野に対して高度化あるいは不連続な革新（ジャンプアップ）をもたらすナノテクノロジー及び革新的部材技術を確立するとともに、その実用化や市場化を促進することで、我が国産業の国際競争力の維持・強化や解決困難な社会的課題の克服等を可能とすることを目的とする。

### 2. 政策的位置付け

第 3 期科学技術基本計画（2006 年 3 月閣議決定）

- ・ 「ナノテクノロジー・材料分野」は、特に重点的に研究開発を推進すべき分野（重点推進 4 分野）の一つに指定されていて、優先的に資源配分することとされている。
- ・ 我が国の材料技術は、基礎研究から応用研究、素材、部材の実用化に至るまでの全ての段階において世界のトップレベルを堅持しており、我が国製造業の国際競争力の源泉となっている。

「イノベーション 25」（2007 年 6 月閣議決定）

- ・ 「ナノテクノロジー・材料分野」は、中長期的に取り組むべき課題として、「1. 生涯健康な社会形成」、「2. 安全・安心な社会形成」、「4. 世界的課題解決に貢献する社会形成」、及び「5. 世界に開かれた社会形成」の分野に位置付けられている。
- ・ 所要の措置を講じていくことが必要である事項として以下の点が指摘されている。
  - ・ 学際領域・融合領域における教育等人材育成、拠点形成
  - ・ 社会受容を促すための積極的な取り組み
  - ・ 知的財産確保のための戦略的な取り組み

「経済成長戦略大綱」（2006 年 7 月財政・経済一体改革会議）

- ・ 「我が国の国際競争力の強化」の取り組みとして、高度な部品・材料産業やモノ作り中小企業の強化が掲げられている。
- ・ 「技術戦略マップ」の活用等により、ユーザー企業との垂直連携による研究開発を推進することを通して、我が国経済発展の基盤である高品質、高性能な部品・材料産業の強化を図ることが今後の取組として記載されている。

「新産業創造戦略 2005」（2005 年 6 月経済産業省）

- ・ 部材分野は、新産業群の創出を支える共通基盤技術として位置づけられている。
- ・ 「高度部材・基盤産業」の集積を形成していることが、「ものづくり」に不可欠な基盤技術のネットワーク化を通じた現場レベルでの迅速かつ高度な摺り合わせを可能としており、我が国「ものづくり」の強みの源泉となっていると記載されている。

### 3. 達成目標

- ・世界に先駆けて、ナノテクノロジーを活用した非連続な技術革新を実現する。
- ・我が国部材産業の強みを更に強化することで、他国の追随を許さない競争優位を確保するとともに部材産業の付加価値の増大を図る。
- ・ナノテクノロジーや高機能部材の革新を先導することで、これら部材を活用した情報通信、ライフサイエンス、環境、エネルギーなどの幅広い産業の付加価値の増大を図る。
- ・希少金属などの資源制約の打破、圧倒的な省エネルギー社会の実現など、解決困難な社会的課題の克服を目指す。

### 4. 研究開発内容

#### [プロジェクト]

##### ・ナノテクノロジーの加速化領域

ナノテクノロジーを活用した不連続な技術革新を加速・促進する。

#### (1) 異分野異業種融合ナノテクチャレンジ (運営費交付金)

##### 概要

革新的なナノテクノロジーを活用し、川上と川下の連携、異業種異分野の連携で行う部材開発に対して支援を行い、燃料電池、ロボット、情報家電、健康・福祉・機器・サービス、環境・エネルギー・機器・サービスの5分野に資するキーデバイスの実現を目指す。

##### 技術目標及び達成時期

マテリアル・プロセス研究、加工・計測技術研究、昨今の環境意識向上に対応した研究、社会課題を解決するための基盤技術研究に加え、異分野等の融合研究を推進することにより、2011年度までにナノテクノロジーの産業化のための基盤的技術を確立し、実用化を図る。

##### 研究開発期間

2007年度～2011年度

#### (2) ナノテク・先端部材実用化研究開発 (運営費交付金)

##### 概要

新産業創造戦略の趣旨に則り、革新的なナノテクノロジーを活用し、川上と川下の連携、異業種・異分野の連携で行うデバイス化開発の支援を行うため、

ナノテクノロジー活用による材料・部材の高度化を図る先導的研究開発(ステージ )

ナノテクノロジー研究成果の部材等への課題設定型実用化により目指した開発支援(ステージ )

について提案公募を実施する。

##### 技術目標及び達成時期

2010年頃に想定される半導体微細加工の限界を克服するため、分子・原子を1つずつ制御し部品部材に組み上げる「ボトムアップ型」のナノテクノロジーなど革新的なナノテクノロジー等の活用により、情報家電・ロボット、燃料電池等新規産業5分野等において、従来の性能・効率を大幅に改善するナノテク・先端部材技術を開発し、我が

国が優位にあるナノテクノロジーを基盤とした国際的な産業競争力を強化することを目標とする。

研究開発期間

2005年度～2011年度

#### ・情報通信領域

ナノテクノロジーや革新的部材開発技術を駆使して既存技術の微細化の壁を突破し、電子デバイス・光デバイスで世界をリードするとともに、高度化された製造技術の開発を行う。

#### (1) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - うち新材料・新構造ナノ電子デバイス

概要

ナノエレクトロニクスは、ナノテクノロジーの最大の応用領域の一つであり、デジタル・デバイスのCMOS構造というアーキテクチャは、優れた工学概念である。また、これまでの半導体技術の微細化に基づく高集積化・高速化・低消費電力化の追求は、シリコン材料をベースとするプレーナ構造を基本とした微細加工プロセスの高度化にあった。

しかし、さらなる微細化によるデバイスのパフォーマンス向上は物理的限界に直面しつつあり、問題は、FETを、シリコン材料をベースとして作製することにより現出していると考えられる。

そのため、次世代の電子デバイスのために「シリコンで培った微細化技術やデバイス原理をこれまで同様に活用しながら、シリコンという材料の物理的限界を突破するための“新材料”や“新(デバイス)構造”を実現すること」、すなわち、「New Nano Materials/Structure on Silicon for “More Moore”」の半導体技術を、ナノテクノロジーを最大限に活用することによって研究開発を行い、将来の産業応用への目を見出していく取りかかりとする。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、産業界が10年後を見据えた将来の電子デバイスを開発する際に、産業技術として活用できるかどうかの実現可能性を見極め、また技術シーズを確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

#### (2) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - うち窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発(運営費交付金)(再掲)

概要

窒化物系化合物半導体は日本が強みを有し、パワーデバイス、高周波デバイス、発光デバイス等、今後のIT社会を支えとなることを期待されている分野である。しかし、既存のバルク単結晶基板成長技術やエピタキシャル成長技術では、従来の半導体では実現できない領域で動作可能なハイパワー、超高効率デバイス性能を十分に引き出すには至っていない。

これを突破するため、大学あるいは研究所を拠点に材料メーカー、デバイスメーカー、装置メーカー等が相互連携して、窒化物半導体の結晶欠陥低減技術やナノ構造作製技術等の革新を図り、これらデバイスの飛躍的な性能向上と消費電力削減の実現を図る。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、次世代窒化物系半導体デバイスを実現する以下結晶作製技術を開発する。

1) 基板技術 (GaN、AlNバルク結晶作製技術)

・口径2～4インチで高品質エピ成膜を可能とする低コストの単結晶基板作製技術の確立。

2) エピ技術 (エピタキシャル成膜及び計測評価技術)

- ・低欠陥高品質エピ層を実現する成膜技術及び膜成長過程を計測評価する技術の確立。
- ・高出力かつ高安定動作可能なエピ層の実現
- ・高耐圧超高速な新しいデバイス構造の開発

研究開発期間

2007年度～2011年度

(3) スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト (運営費交付金)

概要

将来のエレクトロニクスにおいて中核的な基盤技術となり得るスピントロニクス技術 (電子の電荷ではなく、電子の自転 = 「スピン」を利用する全く新しいエレクトロニクス技術) を確立するため、強磁性体ナノ構造体におけるスピンの制御・利用基盤技術を開発し、我が国が世界に誇るシーズ技術を核として、産学官の共同研究体制を構築し、将来の中核的エレクトロニクス技術における我が国の優位性の確保を図る。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、超高集積で高速な不揮発性メモリとして期待されるスピンメモリのための基盤技術を確立する。また、新ストレージ・メモリデバイス、不揮発性スピン光機能素子、スピン能動素子等の新しい動作原理によるスピン新機能素子の実現のための基盤技術を確立する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(4) 三次元光デバイス高効率製造技術 (運営費交付金)

概要

波面制御素子による空間光変調技術を確立し、ガラス中に三次元造形を高精度に一括形成できるプロセス技術を開発する。この技術を用いて、具体的な光デバイスを作製し、当該技術の有効性の確認と市場への早期参入のための基盤技術を確立する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに波面制御素子による空間光変調技術を用いたフェムト秒レーザー照射技術等を確立し、高精度の光デバイスを高速に作製できるプロセス技術を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(5) 次世代高度部材開発評価基盤の開発\* (運営費交付金) (再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものである。半導体産業分野で、集積回路の消費電力低減に必要な配線形成用各種材料等の開発のネックとなっているナノレベルでの材料間の相互影響を評価可能な統合部材開発支援ツールを開発する。これにより、集積回路の種類やデザインルールに応じて、配線形成用各種材料とプロセスの最適な組み合わせの提案技術(統合的材料ソリューション提案技術)を確立する。

技術的目標及び達成時期

2008年度までに、半導体材料開発に貢献する材料評価基盤を構築するとともに、上記の統合的材料ソリューション提案技術を確立する。また、本プロジェクトを通して得られた基礎データ等については、プロジェクト実施期間中にデータを体系的に整理し、幅広く社会に提供を図る。

研究開発期間

2006年度～2008年度

(6) 超フレキシブルディスプレイ部材技術開発\* (運営費交付金) (再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から、製造工程等の省エネルギー化を実現するために行う。従来、表示デバイスの製造には、真空蒸着と高温下での焼成と、それに伴う排ガス排水処理が必須であった。これを、ロールtoロール方式に代替することで常圧、常温下での製造を実現し、フレキシブルな薄型ディスプレイを効率よく製造する。そのために、有機TFT材料およびコンタクトプリント技術等を開発する。

技術的目標及び達成時期

2009年度までに、実用化に向けた実証のための巻き取り方式ディスプレイのプロトタイプを試作する。またフレキシブルデバイス材料開発に貢献する部材ならびに薄膜複合化技術を開発し、これらをパネル化するための実用化技術を確立する。

研究開発期間

2006年度～2009年度

(7) 低損失オプティカル新機能部材技術開発\* (運営費交付金) (再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、近接場光の原理・効果を活用した低損失オプティカル新機能部材技術を開発し、実用化の目処を得ることを目的とする。動作原理に近接場光を用いるオプティカル新機能部材は、従来の材料特性のみに依存した光学部品では不可能な機能・性能を発揮し、液晶プロジェクター・液晶ディスプレイなど情報家電の省エネルギー、高性能・高信頼化を図る上でのキーデバイスとなることが期待できる。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、共通基盤技術として、ナノ構造部材の設計・作製・評価技術を開発するとともに、ナノ構造部材に発現する近接場光の機能を動作原理とする低損失オプティカル新機能部材を検討し機能を確認する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### ・ライフサイエンス・健康・医療領域

ナノテクノロジーを駆使して初めて可能となる診断・治療により革新的な医療を実現する。

(1) 次世代DDS型悪性腫瘍治療システムの研究開発事業(運営費交付金)(再掲)

(深部治療に対応した次世代DDS型治療システムの研究開発事業)

概要

DDSのさらなる裾野の拡大、及び早期実用化を目指し、様々な外部エネルギー(機器技術)と薬剤技術を組み合わせることにより、比較的人体の深部にある臓器(肺、消化器)等のがんを対象としたDDS型治療システムの開発を行う。

技術目標及び達成時期

光線力学治療システムの前臨床試験の開始及び治療効果・安全性の検証と、超音波診断・治療システムの前臨床試験を可能とする薬剤及び装置の完成に関する開発を難治性がんの治療に向けて行う。

研究開発期間

2006年度～2009年度

(2) 個別化医療実現のための技術融合バイオ診断技術開発(運営費交付金)(再掲)

概要

我が国が有する微細加工技術・表面処理技術といったナノテク等の強みを活かし、染色体異常を高感度、高精度かつ迅速、安価で非コード領域までを検出するゲノムアレイや解析基盤技術開発を行うとともに、全自動解析システムの開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、BAC(染色体の断片)を用いた非コード領域を含むゲノム全領域を検出できる高精度ゲノムアレイを開発する。さらに、臨床現場において、微量サンプル(数ナノグラム)から、12時間以内に染色体異常(増幅、欠失、コピー数多型等)を、低コストかつ定量性・再現性を確保して検出ができる自動染色体異常解析システムのプロトタイプを開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(3) 分子イメージング機器研究開発プロジェクト(運営費交付金)(再掲)

(3-1) 生活習慣病超早期診断眼底イメージング機器研究開発プロジェクト

概要

細小血管の分子レベルでの代謝機能を非侵襲で可視化する細胞代謝イメージングを実現し、代謝異常を細胞レベルで観察することにより、循環器系疾患等の早期の診断・治

療を図る。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、ナノテクノロジーを活用した光学基盤技術等を確立することにより、細胞やタンパク質レベルの組織診断を可能とする機器を開発する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

### (3-2) 悪性腫瘍等治療支援分子イメージング機器研究開発プロジェクト

概要

良性・悪性の区別も含めた腫瘍の超早期診断を実現するため、悪性腫瘍に特異的に反応する標的物質を利用することにより生体細胞の分子レベルの機能変化を抽出・検出できる機器の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、全身で3mm、局所で1mmの分解能を有する分子イメージング機器を開発する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

## ．エネルギー・資源・環境領域

ナノテクノロジーや革新的部材開発技術を駆使して、エネルギー・資源・環境等の社会的制約を克服すると同時に我が国の強みであるナノテック関連産業・部材産業の競争力を強化する。

### ( ) エネルギー制約の克服

#### (1) サステナブルハイパーコンポジット技術の開発(運営費交付金)(再掲)

概要

炭素繊維複合材料は、軽量、高強度等の優れた特性を有している。従来の熱硬化性樹脂を用いた炭素繊維複合材料では成形性・加工性に乏しくリサイクルが困難であったため、熱可塑性樹脂を用いた炭素繊維複合材料(CFRP)の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、炭素繊維と熱可塑性樹脂との中間基材を開発し、熱可塑性CFRP加工技術を開発する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

#### (2) 革新的ガラス溶融プロセス技術開発(運営費交付金)(再掲)

概要

プラズマ等による高温を利用し瞬時にガラス原料をガラス化することにより、極めて効率的にガラスを気中で溶融(インフライトメルティング法)し省エネに資する革新的ガラス溶融プロセス技術を開発する。

技術目標及び達成時期



2012年度までに、インフライトメルティング法により原料を溶解する技術、カレットをガラス原料として利用するため高効率で加熱する技術、カレット融液とインフライトメルティング法による原料融液とを高速で混合する技術を開発する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(3) 高温超電導電力ケーブル実証プロジェクト(運営費交付金)(再掲)

概要

革新的な超電導送電技術を確立するため、工業生産プロセスで実用化レベルに達している高温超電導線材を活用し、実用化のための実証試験及び評価を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、200MVA級の中間接続部を有した三心一括型高温超電導ケーブルを、冷却装置や保護装置などの付帯設備とともに66KV実系統に接続して、12ヶ月以上の長期連系試験を行うことによって総合的な安全性や信頼性を実証する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(4) マルチセラミックス膜新断熱材料の開発(運営費交付金)(再掲)

概要

住宅やビルなどの冷暖房における大幅な省エネを実現する画期的な断熱性能を示す壁および窓材料を、セラミックスのナノ多孔体構造やナノ羽毛状構造およびセラミックス・ポリマー複合化構造などからなるマルチセラミックス膜アセンブリ技術によって開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、熱貫流率(熱の伝わりやすさ)が $0.3\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 以下、壁厚さ10mm程度の超断熱壁材料および熱貫流率が $0.4\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 以下、光(可視光)透過率が65%以上(Low-Eガラス使用)、ヘイズ率が1%以下の超断熱窓材料を実現する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(5) カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト(運営費交付金)(再掲)

概要

従来の活性炭電極では不可能な高出力かつ高エネルギー密度の電気二重層キャパシタを実現するため、高度に配向した長尺の単層カーボンナノチューブの大量合成技術を開発するとともに、これを用いたキャパシタ電極の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、単層カーボンナノチューブの高度配向技術及び大量生産技術を確立するとともに、キャパシタ製造技術を確立することで、 $20\text{Wh}/\text{Kg}$ の高エネルギー密度と耐久性を有する電気二重層キャパシタを開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(6) 発電プラント用超高純度金属材料の開発(運営費交付金)(再掲)

概要

従来の金属材料と比べ耐食性、耐久性、加工性などの飛躍的な向上が期待できる超高純度金属材料の発電プラント部材としての実用化を目指し、低コスト・量産化製造プロセス、及び加工・溶接技術等の開発を行い、部材としての実用特性の評価・検証を行う。また、実用化に向けたフィージビリティ調査を行い経済性の評価等を実施するとともに、材料特性に関するデータベースの整備及びそれに必要な試験研究を行う。

技術目標及び達成時期

2009年までに、不純物総量100ppm未満、溶解量数100kg以上の低コスト・量産化技術製造技術を開発するとともに、製造された超高純度材料が発電プラントの各種機器に適用でき、本材料の持つ優れた特性を長期に亘って発揮できることを確認する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(7) セラミックリアクター開発(運営費交付金)(再掲)

概要

電気化学的に物質やエネルギーを高効率で変換する次世代型セラミックリアクターの実現のため、低温作動と急速作動停止を可能とする材料の開発とマイクロセルの集積構造化技術等の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、新電解質材料の適用や電極反応の高効率化等による、低温作動時(650以下)での出力性能を向上させる材料技術と共に、マイクロセルの集積構造化や精緻なインターフェース構築のための製造プロセス技術を開発。そして、これらの技術を統合することにより、次世代型セラミックリアクターとしてのプロトタイプモジュール実証(出力性能2kW/L等)を行う。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(8) 高機能チタン合金創製プロセス技術開発プロジェクト(再掲)

概要

大量の電力を必要とする従来のバッチ処理方式のチタン製錬法(クロール法)を、エネルギー効率の高い連続処理方式へ転換する抜本的なプロセス改善のための技術を開発する。また、併せて、成形性の高いチタン合金設計技術及び成形プロセス技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに省エネ型チタン新製錬プロセスの基盤技術を開発し、2010年

までに実用化を目指す。また、本製錬技術により得られるチタンをベースとして、加工性、強度等をさらに向上させた合金設計・成形プロセス技術を確立する。

研究開発期間

2005年度～2008年度

( ) 資源制約の克服

(1) 希少金属代替材料開発プロジェクト(運営費交付金)

概要

希少金属は、特殊用途において希少な機能を発揮する一方で、その希少性・偏在性・代替困難性から、市場メカニズムが必ずしもうまく機能せず、その供給停止は川下の経済成長の制約要因となり得るリスクを伴っている。近年、「コンピュータによる材料設計」、「ナノテクによる微細構造制御」等が飛躍的に向上した結果、従来出来なかった、「コンピュータによる最適制御設計による候補元素系の探索」、「結晶粒界、界面の制御等マイクロ構造の制御」等が可能となりつつあることから、こうした最先端技術を用いることで、希少金属の新たな代替/使用量低減技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、以下希少金属元素の使用原単位について現状と比較して以下の低減ができる製造技術を開発し、ユーザー企業、大学等の外部機関に対して機能評価のためにラボレベルで提供できる(試料提供)水準に至るまでの技術を確立することを目標とする。また、製品の機能や製造コストは現状と同等を少なくとも維持することを前提とする。

〔対象元素〕	〔使用原単位の低減目標値〕
・透明電極向けインジウム(In)	: 現状から50%以上低減
・希土類磁石向けディスプロシウム(Dy)	: 現状から30%以上低減
・超硬工具向けタンゲステン(W)	: 現状から30%以上低減

研究開発期間

2007年度～2011年度

( ) 環境制約の克服

(1) グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発

概要

化学品等の製造プロセスにおけるシンプル化、クリーン化、原材料・資源の多様化、更に、廃棄物の減容化、容易なりサイクル等を実現し、産業競争力強化、国際規制の先取りを図って、将来にわたっても持続的に化学品等を製造するための必要な新規なGSC(グリーン・サステイナブルケミストリー)プロセスを開発する。

技術的目標及び達成時期

2015年度までに、有害な化学物質を大幅に削減、使わない革新的なプロセス及び化学品の開発や廃棄物、副生成物の大幅に削減できる革新的なプロセス及び化学品の開発を行う。

研究開発期間

2008年度～2015年度

(2) 次世代高信頼性ガスセンサ技術開発(運営費交付金)(再掲)

概要

一酸化炭素中毒やガス漏れなどのガス事故を限りなくゼロに近づけるため、センサー素子のナノレベルでのメカニズム解析及び開発設計を行い、コードレスで高信頼性を有する次世代高信頼性ガスセンサー(COセンサー・メタンセンサー)を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、最先端のナノテクノロジー及びMEMS技術を導入し、電池駆動で5年以上の長寿命、高信頼性(数百ppm以下の故障率)、低コストなCOとメタンのセンサーを開発する。

研究開発期間

2008年度～2011年度

(3) 革新的膜分離技術の開発(再掲)

概要

河川水等の浄水工程における、微量の有害物質、微生物等の除去に係る水処理技術のうち、分離膜方式による高効率(省エネ)な分離技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、ナノテクノロジー等新技术を用いて新素材を開発し、高度な水質制御と高速処理を兼ねた膜ろ過システムを開発する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(4) 循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト(運営費交付金)

概要

我が国で発見された光触媒技術の新産業分野開拓を目指し、サイエンスにさかのぼることにより、紫外光のみならず、可視光レベルでの性能・機能の飛躍的な向上のための技術基盤を構築する。これにより、従来では困難とされてきた医療関連分野や土壌処理、PFC処理/フッ素回収などの環境関連分野等に光触媒技術を導入し、光触媒の最大のメリットである自然エネルギーを利用した安心・安全な環境を提供できる技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、材料レベルで紫外光応答型2倍、可視光応答型10倍の感度向上を達成し、その高感度光触媒を適用した薄膜プロセス技術の基盤技術を確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(5) 革新的マイクロ反応場利用部材技術開発\*(運営費交付金)(再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、マイクロリアクター、ナノ空孔などの精密反応場を利用し、反応分子の自由な運動を活性種レベルで制御した革新的な化学反応プロセスと新機能材料創成技術の確立を目指す。さらに、マイクロリアクターとナノ空孔反応場の組み合わせ、各反応場とマイクロ波等のエネルギー供給手段との組み合わせにより協奏的反応場を構成し、さらなる高効率生産等を可能にする基盤技術を開発する。これらの技術の確立により、反応システムの小型化、多段プロセスの簡略化等を通じた化学産業の製造工程等の省エネルギー化を図る。

技術的目標及び達成時期

2010年度までに、マイクロリアクター技術、ナノ空孔技術を軸とし、これらに更にマイクロ波、超臨界流体等のエネルギー供給手段を組み合わせた協奏的反応場を構成することにより、これまでにない革新的な化学反応プロセスを確立し、新機能材料創成技術を実現する。さらに、これらの技術を用いて高性能・高機能電子材料、医薬中間体などの部材を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### (6) 高感度環境センサ部材開発\*

概要

ダイオキシンをはじめとする微量有害有機物質を高感度・高選択・安価・迅速に計測するため、分子認識部位として生体分子を用い、有害有機物質の結合の有無・量を直接電気信号に変換するセラミックスセンシング材料(電極材料)を用いたセンサ部材を開発する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、ダイオキシン類、エストラジオール及びビスフェノールAについて、 $0.001 \text{ ng} \cdot \text{ml}$ の濃度において有意な電気信号として検出し得る小型・携帯型計測器に挿入可能な寸法のセンサ部材の開発を目標とする。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### ・材料・部材領域

極めて広範囲な産業領域に波及する材料・部材領域について、ユーザー製造業等との連携(川上・川下連携)を促進し、高度な部材産業群の「すり合わせ力」を一層強化する。

#### (1) 高機能複合化金属ガラスを用いた革新的部材技術開発(運営費交付金)

概要

複合化金属ガラス(金属ガラスマトリックス中に第二相として微結晶や微粒子または微小空隙等を分散させたもの)を創製して、次世代高密度記録媒体、超微小モータ用部材および高強度・高導電性電気接点部材を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、複合化金属ガラス合金を創製し、従来の金属ガラス単層合金の持つ優れた特徴に加えて、塑性加工性、硬磁気特性、高電気伝導性等を付与する。この

複合化金属ガラスの新規特性を用いて、従来の金属ガラス単層合金では為しえなかった革新的部材の開発を行い、さらに多様な工業製品に応用することで、我が国産業の優位性を確保する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

## (2) 超ハイブリッド部材技術開発 (運営費交付金)

概要

従来実現が不可能と考えられていた相反する複数機能(トレードオフ機能)を両立できる材料を、異種素材の組合せ(ハイブリッド化)により実現するための技術を開発する。要素技術として、異種材料間の界面挙動をシミュレーション技術等により解明し、ナノレベルよりもさらに微小な原子・分子レベルでのハイブリッド化構造・配列制御のための合成技術を開発する。従来の単一材料では実現困難であったトレードオフの性能を引き出すことで、自動車用構造材料、パワーデバイス用材料、光学材料等を出口イメージとした、高機能革新部材製造に必要な技術基盤を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、電気・電子材料、光学材料、その他工業材料について従来材料では実現できなかった相反機能を解消するとともに、市場評価が可能な成果物を供試し、市場(ユーザー)から、客観的な実用化研究開発課題を抽出する。また、単なる相反機能の解消ではなく、相反機能を制御・実現する技術を開発する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

## (3) 鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発 (運営費交付金) (再掲)

概要

プラント、構造物や自動車等の革新的な高効率化、省エネルギー化、長寿命化、安全・安心化を図るため、最新の科学的知見を導入し、鉄鋼材料及び鋼構造体を超高機能化する基盤的研究開発を行う。具体的には、高強度鋼、高機能鋼の実用化拡大の基盤となる(1)高級鋼厚板(高強度鋼、極低温用鋼、耐熱鋼)溶接部の信頼性・寿命を大幅に向上する溶接施工技術(高密度・清浄熱源溶接技術)、及び金属組織制御技術を基本とする材料技術(クリープ破壊及び水素破壊の機構解明等を踏まえた)の開発、(2)部材の軽量化を図るために強度、加工性等の最適機能傾斜を付与する機械部品鍛造技術(駆動部材の信頼性確保のための耐疲労破壊特性の向上を踏まえた)の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、高級鋼厚板(高強度鋼・極低温用鋼・耐熱鋼)の溶接を予熱・後熱なしに可能とする溶接技術と材料技術を開発するとともに、傾斜機能部材の鍛造技術を開発する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(4) マグネシウム鍛造部材技術開発プロジェクト\* (運営費交付金)

概要

マグネシウム合金部材について、製品歩留まりが高く、高耐疲労性を付与する鍛造技術の開発を行う。また、循環型素材としてのマグネシウム合金部材の特性を活かし、リサイクル材の鍛造用ピレット化に係る課題抽出を行う。当該技術開発により、マグネシウム鍛造部材製造技術の基盤を構築し、我が国の家電、自動車等の川下産業の競争力の強化に不可欠な高度部材を供給する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに高強度・高耐疲労・加工性に優れたマグネシウム鍛造技術を確立する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(5) 先端機能発現型新構造繊維部材基盤技術の開発\* (運営費交付金)

概要

電界紡糸や溶融紡糸等により創製される極微細な繊維状材料に対してナノオーダーの成形加工や微細な界面加工ならびに複合化することで材料を高機能化した革新的部材を創出する。高機能新材料を求めるユーザーの要望を満たす繊維の極微細加工と高次複合化を解決する基盤技術開発を行う。

技術的目標及び達成時期

2010年度までに、電界紡糸法による繊維高機能化、大型装置化技術およびナノ溶融分散紡糸法による超極細炭素繊維製造技術を開発し、これら基盤技術を活用して、高性能・高機能電池用部材、高性能・高機能フィルター用部材、高性能・高機能医療衛生用・産業用部材を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(6) 次世代光波制御材料・素子化技術\* (運営費交付金) (再掲)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ガラス材料に関する精密モールド技術を確立し、機能性の高い光波制御素子を低コストで生産できるプロセス技術を開発することで部材の小型化・高機能化を図りつつ、省エネを実現する。

技術目標及び達成時期

2010年度までにサブ波長レベルの微細構造をガラス表面にモールド成形する技術を実現し、実装可能な具体的なデバイスを作製する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

・ナノテクノロジー・部材分野推進共通基盤領域

ナノテクノロジー、部材分野の研究開発に必要な加工・計測・解析技術等の共通基盤の確

立とともに、信頼性、普遍性、安全性等のリスク不安に対処したリスク管理手法を開発し、社会に貢献する産業化の支援を相互的に推進する。

(1) ナノ粒子の特性評価手法開発 (運営費交付金)

概要

ナノ粒子のキャラクタリゼーション、計測技術の確立とともに、生体影響等評価手法、暴露評価手法及びナノテクノロジーによるリスク不安に対処したリスク管理手法を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、ナノ粒子のキャラクタリゼーション及び計測技術を確立するとともに、2010年までに、生体影響等評価手法、暴露評価手法及びリスク評価手法を開発し、ナノ材料のリスク評価指針及びナノ粒子の管理指針の提言を行う。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(2) 高度分析機器開発実用化プロジェクト\* (再掲)

概要

燃料電池・情報家電・ナノテクといった先端新産業において、材料解析・性能評価・品質管理等で必要とされる超微量・超低濃度試料の分析技術の開発を行う。これら産業化の各フェーズに適した分析技術を開発することにより、先端新産業の事業化や製品の高付加価値化を図る。

技術目標及び達成時期

2008年度までに希ガスイオン源を搭載した集束イオンビームの開発、低加速・高分解能・高感度の元素分析用顕微鏡の開発、超微量試料用分離・分析技術の開発を行う。

研究開発期間

2006年度～2008年度

注：\*印のある研究開発プロジェクトは2006年度より開始された新産業創造高度部材基盤技術開発の一環として実施しているもの。



## 5．政策目標の実現に向けた環境整備（関連施策）

ナノテクノロジーは、情報通信、環境、エネルギーなどの分野における科学技術の進歩や課題解決に貢献する重要な技術シーズである。そのため、ナノテクノロジーの研究開発と一体となった関連施策を実施することで、その成果を市場に出していくことが重要である。主な関連施策を、以下に示す。

### 〔技術戦略マップ〕

- ・NEDO及び経済産業省では、技術戦略マップを策定、毎年改訂し、ナノテク・部材分野の将来の方向性を見定めながら、合理的かつ効果的な研究開発プロジェクトを推進しているところ。また、技術戦略マップを活用して、多様な連携（川上川下の垂直連携、異業種間の水平連携など）による研究開発を促進、支援し、当該分野の技術革新を促進する。

### 〔サンプル提供・実用化促進〕

- ・NEDOでは、実施するナノテクノロジー関連の研究開発プロジェクト成果のサンプルを対象として、それらを活用した用途の開発、実用化ないし製品化提案を有する企業とのマッチングを図ることで、プロジェクトの事業化を促進する取組みを実施しているところ。

### 〔基準・標準化〕

- ・ナノテクノロジーの標準化については、研究開発プロジェクトを推進する上で、適切な活動（国際規格ISO/IEC、日本工業規格JIS、その他）を実施し、我が国のナノテクノロジー分野の研究開発、産業活動の効率向上を図り、研究開発の成果が社会で普及する環境を整備する意味でも重要である。これまでの主な取組みについては、下記のとおり。
- ・2005年5月にナノテクノロジーの標準化に向けてISO/TC229の設立がされ、「用語と命名法」、「計測とキャラクタリゼーション」、「健康・安全・環境」の3つのWGにおいて、国際標準化の策定に向けて議論が開始された。
- ・また、2007年6月にシンガポールで開催された第5回総会以降、「材料規格」の分科会の設立に向けて対応しているところ。
- ・さらに、2006年9月にはナノテクノロジーに関する電気電子技術の標準化に向けてIEC/TC113が設立され、「用語と命名法」、「計測とキャラクタリゼーション」、「性能評価」の3つのWGにおいて、国際標準化の策定に向けて議論が開始されている。（なお、はISO/TC229とのジョイントWGとなっている。）

### 〔広報〕

- ・ナノテクノロジーに関する先端技術及び製品等の世界最大の展示会である「nano tech」が毎年日本で開催されている。2002年に開催された第1回以降、出展者来場者ともに増加傾向にあり、近年は海外、とくにヨーロッパ・アジア等の出展が目立つようになってきている。

### 〔社会受容〕

- ・ナノテクノロジーの社会受容に対する取組みは、ナノテクノロジーの産業化を推進するため、例えば工業ナノ粒子のキャラクタリゼーション技術や人の健康や環境に及ぼす影響など、潜在的な課題に関する知見を蓄積する取組みが重要である。

- ・経済産業省では、2006年度から「ナノ粒子特性評価手法の研究開発」を開始し、工業ナノ粒子の有害性評価手法、また、そのリスク評価手法の確立を目標としたプロジェクトを開始しているところ。

#### 〔人材育成〕

- ・経済産業省では、「製造中核人材育成事業」を実施しており、産学連携による波及効果の高い人材育成プログラムを開発、実践している。ナノテクノロジー関連の人材育成プログラムも複数実施しているところ。

#### （例）ナノテク製造中核人材の養成プログラム

概要：情報家電、燃料電池、ロボット、医療機器、バイオ等の応用分野において、その産業の基盤と創出を支える中堅企業を対象として、「基礎加工技能・技術、特殊な要素技能・技術に習熟し、製造技術の高度化を図る人材」及び「豊富なナノ加工プロセスの知識や先端機器を使いこなすノウハウ等を習熟し、製造現場の技能・技術を統括できず人材」を育成するもの。

- ・NEDOでは、我が国の産業技術の発展のため、先端分野や融合分野の技術を支える人材の育成と、人的交流の面から産学連携を促進するための「場」の形成を促進する取り組みを実施している（NEDO特別講座）。具体的には、優れた成果を生み出しつつあり、大学が技術の中核となっている研究開発プロジェクトをコアプロジェクトとし、そのプロジェクトリーダーの所属大学に拠点を設置し、関連技術の人材育成、人的交流の拡大、周辺研究の実施を行うもの。ナノテクノロジー関連の研究開発プロジェクトも複数実施しているところ。

#### 〔他省庁との連携〕

- ・総合科学技術会議／連携施策群において、「ナノバイオテクノロジー」「ナノテク研究推進と社会受容」が設置され、関係省庁と連携して実施しているところ。
- ・経済産業省が実施する研究開発プロジェクトにおいては、文部科学省など他省庁との連携の可能性について検討を行い、研究開発プロジェクトの立案、推進しているところ。

（例）ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - うち新材料・新構造ナノ電子デバイスプロジェクト、希少金属代替材料開発プロジェクト など

## 6．研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの（事業に（運営費交付金）と記載したもの）は、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で、当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

## 7．改訂履歴

- (1) 平成12年12月28日付け制定。
- (2) 平成14年2月28日付け制定。材料ナノテクノロジープログラム基本計画（平成12・12・27工総第16号）は、廃止。
- (3) 平成15年3月10日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画（平成14・02・25産局第8号）は、廃止。
- (4) 平成16年2月3日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画（平成15・03・07産局第1号）は、廃止。
- (5) 平成17年3月31日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画（平成16・02・03産局第7号）は、廃止。
- (6) 平成18年3月31日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画（平成17・03・25産局第4号）は、廃止。
- (7) 平成19年4月2日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画（平成18・03・31産局第13号）は、廃止。
- (8) 平成14年2月28日付け制定。
- (9) 平成15年3月10日付け制定。革新的部材産業創出プログラム基本計画（平成14・02・25産局第9号）は、廃止。
- (10) 平成16年3月7日付け制定。革新的部材産業創出プログラム基本計画（平成15・03・07産局第5号）は、廃止。
- (11) 平成17年3月31日付け制定。革新的部材産業創出プログラム基本計画（平成16・03・07産局第5号）は、廃止。
- (12) 平成18年3月31日付け制定。革新的部材産業創出プログラム基本計画（平成17・03・25産局第3号）は、廃止。
- (13) 平成19年4月2日付け制定。革新的部材産業創出プログラム基本計画（平成18・03・31産局第14号）は、廃止。
- (14) 平成20年4月1日付け、ナノテク・部材イノベーションプログラム基本計画制定。ナノテクノロジープログラム基本計画（平成19・03・20産局第1号）および革新的部材プログラム基本計画（平成19・03・19産局第4号）は、本イノベーションプログラム基本計画に統合することとし、廃止。

経 済 産 業 省

平成20・03・27産局第3号

平成 2 0 年 4 月 1 日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省製造産業局長



ロボット・新機械イノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1号の規定に基づき、別添のとおり制定する。

## ロボット・新機械イノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

我が国の製造業を支えてきたロボット技術・機械技術を基盤とし、IT 技術・知能化技術など先端的要素技術との融合を促進することにより、家庭、医療・福祉、災害対応など幅広い分野で活躍する次世代ロボットや新機械技術の開発・実用化を促進し、生産性の向上と人間生活の質の向上を実現するとともに、我が国経済社会の基盤である製造業の競争力の維持・強化を目指す。

### 2. 政策的位置付け

科学技術基本計画（2006 年 3 月閣議決定）

ロボット・新機械技術は、特に重点的に研究開発を推進すべき分野（重点推進 4 分野）の一つである情報通信分野や、推進分野であるものづくり技術分野、社会基盤分野に位置付けられている。

「経済成長戦略大綱」（2006 年 7 月財政・経済一体改革会議。2007 年 6 月改定版を経済財政諮問会議に報告）

産学官連携による世界をリードする新産業群の一つとして位置付けられ、次世代ロボット市場の拡大に向けて、サービスロボット市場の整備、ロボットの認識技術の開発等必要な取組を継続することとしている。

また IT による生産性向上と市場創出のための IT 革新を支える産業・基盤の強化技術として、新機械技術の重要分野である MEMS 技術の重要性が位置付けられている。

「新産業創造戦略」（2005 年 6 月経済産業省取りまとめ）

先端的新産業分野として、「ロボット」を戦略 7 分野の一つとして掲げ、2010（平成 22 年）までの市場規模、その成長に向けたアクションプログラムを盛り込んでいる。当該アクションプログラムには、ユーザ（施設、地域）を巻き込んだ実証試験を中心としたモデル開発事業による先行用途開発、モデル事業と連携した重要な要素技術や共通インフラ技術の開発支援、及び人間とロボットの共存に必要な安全性の確保と、保険制度等の制度基盤の整備が提示されている。

新機械技術の重要分野である MEMS 技術について、当該新産業群の創出を支える重点四分野（「科学技術基本計画」による）の分野間の融合による推進が指摘されている。

「イノベーション 25」（2007 年 6 月閣議決定）

ロボット・新機械技術は、生涯健康な社会や多様な人生を送れる社会の実現に向けて、中長期的に取り組むべき課題として、新たな走行車等の普及促進のための環境整

備、高度みまもり技術導入のためのルール作りなどの安全・安心な社会形成、また、ユビキタスネットワークや民生用ロボットの本格普及に向けた環境整備、低侵襲診断・治療技術の実現、安全・安心な社会のための将来デバイスの実現、さらに世界的課題解決に貢献する社会のための新しいものづくり技術など、今後の研究開発の進展等によって、その成果を社会に適用していく上で取組が必要であるとともに、随時見直しをし、その取組を加速・拡充していくことが必要とされている。

「ロボット政策研究会」(2006年5月経済産業省取りまとめ)

ロボットを実際に市場に導入するための政策の強化、ロボットが現実に使われることを想定した安全性の確保、及び具体的な用途を想定したロボット技術の開発の推進を検討の視点として、これら課題への対応の方向性をまとめた。

### 3. 達成目標

- (1) 我が国製造業の高度化に必要な不可欠な基盤技術である機械分野においては、バイオ技術やIT技術等の異分野技術を活用した従来の機械の概念を超えた新しい機械の創造及びその計測技術の確立を図ることを目標とする。例えば、2015年頃に革新的MEMSの本格普及を目指すことにより、安全・安心な社会の構築に貢献する。
- (2) 安全・安心な社会、便利でゆとりある生活の実現のために必要不可欠なロボットは、信頼性技術、高機能化・知能化技術、システム化技術が特に重要であり、これら技術を開発することで、2015年頃には、自律的に多様な作業を行うロボットの実用化を目指す。

### 4. 研究開発内容

#### [プロジェクト]

##### ・ロボット技術開発

- (1) 基盤ロボット技術活用型オープンイノベーション促進プロジェクト(運営費交付金)

##### 概要

これまでの研究開発プロジェクトの成果を活用し、生活環境やロボットで使用される各種要素部品をRT(Robot Technology)システムで利用しやすい共通の接続方式、制御方式の下で利用可能な形で提供(RTコンポーネント化)するための基盤を開発する。これにより既存の生活環境を簡単にRTシステム化し、それらを活用することにより様々な生活支援機能の提供、基盤ロボット技術の普及と標準化を推進する。

##### 技術目標及び達成時期

2010年度までに、共通の通信インタフェースとRTミドルウェアで動作させる基盤通信モジュール、既存の要素部品をRTコンポーネント化したRT要素部品、それらを用いたRTシステムを開発する。

##### 研究開発期間

2008年度～2010年度

- (2) 次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト(運営費交付金)

## 概要

生活空間や多品種少量生産の製造現場など状況が変わりやすい環境下では、ロボットの使用条件や用途は大きく限定されている。これを克服するため、ロボットが確実性（ロバスト性）をもって稼動し、ロボットの環境・状況認識能力等の向上とともに、ロボットの知能要素をモジュール化し、その蓄積管理及び組合せ等を可能とする技術を開発する。

### 技術目標及び達成時期

2011年度までに、次世代ロボットが高度な作業（タスク）を行う上で必要な効率的で実用的な知能化技術を開発する。具体的には、魅力的でニーズが高いタスクを設定し、知能化技術モジュールを開発し、高機能なロボットシステムの構築を実証する。

### 研究開発期間

2007年度～2011年度

## (3) 戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト（運営費交付金）

### 概要

市場ニーズ及び技術戦略マップに基づき、約10年後にロボット技術の活用により達成するミッションを設定した上で、これを達成するために必要なロボットシステム及び要素技術開発を、関係府省の連携の下で実施する。

### 技術目標及び達成時期

市場ニーズ及び技術戦略マップに基づき、約10年後にロボットを活用して達成するミッションを設定した上で、これを達成するために必要なロボットシステム及び要素技術の開発を実施する。具体的かつ先端的なRT開発を支援することで、我が国のRT競争力の維持・発展を図るとともに、研究開発成果の他分野（自動車、情報家電等）への波及を図る。

### 研究開発期間

2006年度～2010年度

## ・MEMSの技術開発・新機械産業の領域開拓

## (1) 高集積・複合MEMS製造技術開発プロジェクト（運営費交付金）

### 概要

従来個別に開発されてきた各種センサならびに通信用デバイスについて、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）製造技術を用いて一体形成、高集積化、ナノ機能付加することで、小型・省電力・高性能・高信頼性のMEMSデバイスを製造する技術を開発する。

### 技術目標及び達成時期

2008年度までに、以下の開発を行う。

- ・MEMS / 半導体の一体形成技術の開発
- ・MEMS / MEMSの高集積化技術の開発
- ・MEMS / ナノテク機能の複合技術の開発

### 研究開発期間

2006年度～2008年度

## (2) 異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト

### 概要

高信頼性が必要な医療分野や特殊環境等で活用され、医療や安全・安心等の社会的課題を解決する、小型・高性能・省エネルギーな次世代デバイスの基盤プロセス技術を、MEMS製造技術とナノ・バイオ等の異分野技術の融合により開発する。

### 技術目標及び達成時期

2012年度までに、次世代デバイス製造に必要不可欠な基盤プロセス技術群である、バイオ・有機材料融合プロセス技術、3次元ナノ構造形成プロセス技術、マイクロ・ナノ構造大面積・連続製造プロセス技術を開発すると共に、得られた知見を系統的に蓄積しデータベース化し、従来の技術情報と統合的に取り扱える知識データベースシステム整備を行う。

### 研究開発期間

2008年度～2012年度

### ・分析機器産業の技術開発支援

## (1) 高度分析機器開発実用化プロジェクト

### 概要

燃料電池・情報家電・ナノテクといった先端新産業において、材料解析・性能評価・品質管理等で必要とされる超微量・超低濃度試料の分析技術や機器の開発を行う。これら産業化の各フェーズに適した分析技術を開発することにより、先端新産業の事業化や製品の高付加価値化を図る。

### 技術目標及び達成時期

2010年度までに希ガスイオン源を搭載した集束イオンビームの開発、低加速・高分解能・高感度の元素分析用顕微鏡の開発、超微量試料用分離・分析技術の開発を行う。

### 研究開発期間

2006年度～2008年度

## 5. 政策目標の実現に向けた環境整備（成果の実用化、導入普及に向けた取組）

### 〔実用化・導入普及促進〕

ロボットやその関連部品等の見本市の開催等を支援することによって、システム開発者、要素部品の開発者、ロボットユーザ等とのマッチングを図り、中小・ベンチャーや異業種企業のロボット産業への参入を促進する。

また、市場創出に貢献するロボットを表彰し、ロボットユーザ、メーカーから一般の方まで広くPRする表彰制度「今年のロボット」大賞を共催機関と協力して実施している。

開発したソフトウェア等の成果については、広く一般に提供するなど積極的な普及を図ることにより、より多くの開発主体がロボット技術開発に参加できる環境を創出し、ロボット技術開発の裾野の拡大を図る。

将来のロボットは人に接する場面が多くなるであろう。したがって、ロボットの導入・普及を促進するためには、安全に対する考え方を整理し、周知することが重要で



ある。平成19年7月には人間と共存する次世代ロボットの安全性を確保するための基本的な考え方をまとめた「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」をとりまとめた。今後は、普及や具体化に向けた取組みが求められており、技術開発と並行して安全に係るルールなどの整備を推進することで普及をより現実化させることが必要である。

MEMSの一層の実用化促進を図るため、異分野や製造設備を有していない企業でも容易にMEMSビジネスに参入できるように、MEMS用設計・解析支援システムを開発した。その成果を活用しつつ、実習を中心とした人材育成及び試作環境の充実、製造拠点（ファンドリー）強化などMEMS産業全体の競争力の維持・強化を図る。

#### 〔標準化〕

各プロジェクトで得られた成果のうち、標準化すべきものについては適切な標準化活動（国際規格（ISO/IEC）、日本工業規格（JIS）、その他国際的に認知された標準団体（OMG等）への提案等）を実施する。

特に、ロボットの安全基準や性能の評価基準については、過去に実施した研究開発プロジェクト等による実証データや「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」の活用を図りつつ我が国発の国際標準としての提案について検討し、拡大するロボット市場における国際競争力の確保を目指す。

なお、これまでの研究施策の成果である、ロボット部分品の接続の共通化を目指したRTM（ロボット・テクノロジー・ミドルウェア）が、OMG（ソフトウェア技術の国際標準化団体）において、平成19年12月に標準仕様として採択されている。

MEMS技術・製品を世界市場に広く普及するために技術戦略マップに基づくMEMS標準化戦略の策定、国際規格案の開発、提案、推進等の標準化活動に継続的に取り組む。

#### 6. 研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したものは、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で、当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

#### 7. 改訂履歴

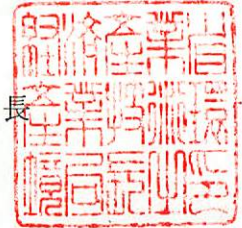
- (1) 平成14年2月28日付け、21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画制定。
- (2) 平成15年3月10日付け制定。21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画（平成14・02・25産局第3号）は、廃止。
- (3) 平成16年2月3日付け制定。21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画（平成15・03・07産局第11号）は、廃止。
- (4) 平成17年3月31日付け制定。21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画（平成16・02・03産局第16号）は、廃止。
- (5) 平成18年3月31日付け制定。21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画（平成17・03・25産局第18号）は、廃止。
- (6) 平成19年4月2日付け制定。21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画

- (平成18・03・31産局第7号)は、廃止。
- (7)平成14年2月28日付け、新製造技術プログラム基本計画制定。
- (8)平成15年3月10日付け制定。新製造技術プログラム基本計画(平成14・02・25産局第6号)は、廃止。
- (9)平成16年2月3日付け制定。新製造技術プログラム基本計画(平成15・03・07産局第9号)は、廃止。
- (10)平成17年3月31日付け制定。新製造技術プログラム基本計画(平成16・02・03産局第11号)は廃止。
- (11)平成18年3月31日付け制定。新製造技術プログラム基本計画(平成17・03・25産局第5号)は、廃止。
- (12)平成19年4月2日付け制定。新製造技術プログラム基本計画(平成18・03・31産局第6号)は、廃止。
- (13)平成20年4月1日付け、ロボット・新機械イノベーションプログラム基本計画制定。21世紀ロボットチャレンジプログラム基本計画(平成19・03・15産局第2号)及び新製造技術プログラム基本計画(平成19・03・19産局第3号)は、本イノベーションプログラム基本計画に統合することとし、廃止。

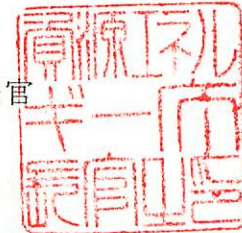
経済産業省

平成20・03・25産局第5号  
平成20年4月1日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省資源エネルギー庁長官



エネルギーイノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1項の規定に基づき、別添のとおり制定する。

## エネルギーイノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的発展を達成するためには、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことが不可欠である。他方、エネルギー技術開発は、長期間を要するとともに大規模投資を伴う一方で将来の不確実性が大きいことから、民間企業が持続的な取組を行うことは必ずしも容易ではない。このため、政府が長期を見据えた将来の技術進展の方向性を示し、官民双方がこの方向性を共有することで、将来の不確実性に対する懸念が緩和され、官民において長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能となる。以下に 5 つの政策の柱毎に目的を示す。

#### 1 - . 総合エネルギー効率の向上

1970年代以来、官民をあげて省エネルギーに取り組み、産業構造の転換や新たな製造技術の導入、民生機器の効率改善等により世界最高水準の省エネルギーを達成している。今後、「新・国家エネルギー戦略」に掲げる、2030年までにGDPあたりのエネルギー利用効率を約30%向上を実現していくためには、産業部門はもとより、全部門において、総合エネルギー効率の向上に資する技術開発とその成果の導入を促進する。

#### 1 - . 運輸部門の燃料多様化

ほぼ100%を石油に依存する運輸部門は、我が国エネルギー需給構造上、最も脆弱性が高く、その需給構造の次世代化は、将来に向けた早急な対策が不可欠な課題となっている。

「新・国家エネルギー戦略」に掲げる目標（2030年に向け、運輸部門の石油依存度が80%程度となることを目指す）の実現のためにも、官民が中長期的な展望・方向性を共有しつつ、技術開発と関連施策を推進する。

#### 1 - . 新エネルギー等の開発・導入促進

太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーは、エネルギー源の多様化や地球温暖化対策の観点から重要である。しかし、現時点では経済性や出力安定性といった普及へ向けての課題が存在する。

そのため、これらの課題解決に向けた技術開発の推進及び新エネルギーの導入促進のための関連施策の実施により、更なる新エネルギーの普及を推進する。

#### 1 - . 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

原子力発電は供給安定性に優れ、運用時にCO<sub>2</sub>を排出しないクリーンなエネルギー源である。安全確保を大前提に核燃料サイクルを含む原子力発電を着実に推進する。

#### 1 - . 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

化石燃料資源の大宗を輸入に依存する我が国にとって、その安定供給の確保は国家安全保障に直結する課題である。このため、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、我が国企業による資源国における資源開発等に対する支援等の施策を進めるとともに、その有効かつクリーンな利用を図る。

## 2. 政策的位置付け

エネルギー基本計画（2007年3月閣議決定）

重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術及びその施策として、

1. 総合エネルギー効率の向上に資する技術
2. 原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保に資する技術
3. 運輸部門のエネルギー多様化に資する技術
4. 新エネルギーに関する技術
5. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用に資する技術

以上が位置づけられている。

新・国家エネルギー戦略（2006年5月）

世界最先端のエネルギー需給構造の実現を図るため

1. 省エネルギーフロントランナー計画
2. 運輸エネルギーの次世代化計画
3. 新エネルギーイノベーション計画
4. 原子力立国計画

以上の計画が位置づけられている。また、資源外交、エネルギー環境協力の総合的な強化を図るため、「総合資源確保戦略」が位置づけられている。

第3期科学技術基本計画（2006年3月閣議決定）

国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な研究開発課題を重視して研究開発を推進する「推進4分野」であるエネルギー分野、分野別推進戦略（2006年3月総合科学技術会議）における「推進4分野」であるエネルギー分野に位置付けられている。

経済成長戦略大綱（2006年7月財政・経済一体改革会議）

資源・エネルギー政策の戦略的展開として

1. 省エネルギーフロントランナー計画
2. 次世代自動車・燃料イニシアティブ等による運輸エネルギー次世代化
3. 新エネルギーイノベーション計画
4. 原子力立国計画
5. 資源外交、環境・エネルギー協力等の総合的な強化

以上が位置づけられている。

京都議定書目標達成計画（2005年4月閣議決定）

「京都議定書の約束を達成するとともに、更に「脱温暖化社会」に向けて長期的・継続的な排出削減を進めるには、究極的には化石燃料への依存を減らすことが必要である。環境と経済の両立を図りつつ、これらの目標を達成するため、省エネルギー、未利用エネルギーの利用等の技術革新を加速し、効率的な機器や先進的なシステムの普及を図り、世界をリードする環境立国を目指す。」とされている。

### 3. 達成目標

#### 3-1. 総合エネルギー効率の向上

転換部門における「エネルギー転換効率向上」、産業部門における「製造プロセス向上」、民生・運輸部門における「省エネルギー」などにより、エネルギー消費効率を2030年度までに少なくとも30%改善することを目指す。

#### 3-2. 運輸部門の燃料多様化

バイオマス由来燃料、GTL、BTL、CTLなどの新燃料、電気自動車や燃料電池自動車などの導入により、現在ほぼ100%の運輸部門の石油依存度を2030年までに80%程度とすることを目指す。

#### 3-3. 新エネルギー等の開発・導入促進

太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーの技術開発や燃料電池など革新的なエネルギー高度利用を促進することにより、新エネルギー等の自立的な普及を目指すことで、エネルギー源の多様化及び地球温暖化対策に貢献する。

#### 3-4. 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

2030年以降においても、発電電力量に占める比率を30～40%程度以上とすることを目指すため、高速増殖炉サイクルの早期実用化、既設軽水炉代替へ対応する次世代軽水炉の開発、軽水炉技術を前提とした核燃料サイクルの確立、放射性廃棄物対策などの技術開発を推進する。

#### 3-5. 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

石油・天然ガスの化石燃料の安定供給確保を目指し、資源獲得能力の強化に資する先端的な技術開発を推進するとともに、環境負荷低減のために化石燃料の効率的かつクリーンな利用を促進するための技術開発・導入を目指す。

#### 4．研究開発内容

##### 4 - . 総合エネルギー効率の向上

##### 4 - - . 共通

###### (1) エネルギー使用合理化技術戦略的開発(運営費交付金)

###### 概要

省エネルギー技術開発の実効性を高めるために、シーズ技術の発掘から実用化に至るまで、民間団体等から幅広く公募を行い、需要側の課題を克服し得る省エネルギー技術開発を戦略的に行う。

###### 技術目標及び達成時期

中長期的視点に立った省エネルギー技術戦略を構築し、技術開発の相互連携によりシナジー効果が発揮され技術開発が促進されるよう、超燃焼システム技術、時空を超えたエネルギー利用技術、省エネ型情報生活空間創生技術、先進交通社会確立技術、次世代省エネデバイス技術の技術群に重点化して、省エネルギー技術戦略に沿った技術開発を戦略的に推進する。

###### 研究開発時期

2003年度～2010年度

###### (2) エネルギー使用合理化産業技術研究助成事業(運営費交付金)

###### 概要

産業界や社会のニーズに応える省エネルギー技術のシーズの発掘とその育成、並びに、省エネルギー技術に関する次世代の研究リーダーの育成を図る。この目的のため、産業界からの期待が高い技術領域・課題を提示した上で、大学や独立行政法人の研究者等から研究開発テーマを募集する。厳正な外部評価によって省エネルギー効果があり且つ独創的・革新的なテーマを選定し、研究者代表者個人を特定して助成金を交付する。

###### 技術的目標及び達成時期

独創性のある研究者等を助成すると共に、中間評価ゲート方式が醸成する競争的環境の下で企業との連携を強化させることにより、10～15年後の実用化が有望な革新的省エネルギー技術の研究開発を促進する。本事業では革新的省エネルギー技術の実用化への第1歩となる特許について、助成期間終了後の出願比率を100%とすることを目標とするとともに、省エネルギー技術に関する次世代の研究リーダーの育成を図る。

###### 研究開発期間

2000年度～

###### (3) 研究開発型中小企業挑戦支援事業(スタートアップ支援事業)

###### 概要

省エネルギー対策に資する中小企業の優れた技術シーズ、ビジネスアイデアの事業化による創業・新事業展開を促進するため、実用化研究開発に要する経費(原材料費、直接人件費、機械装置費、知的財産取得費等)の一部を補助するとともに、補助事業を行う中小・ベンチャー企業等に対して中小企業基盤整備機構によるビジネスプランの具体化・実用化に向けたコンサルティング等を一体的に実施

する。

技術的目標及び達成時期

中小企業の技術開発を推進し、産業におけるエネルギー使用合理化技術の利用を図り、もって、中小企業の振興と経営の安定を促進する。

補助事業期間終了後2年後の採択企業の研究開発成果の事業化率50%を目標とするとともに、省エネルギー技術開発の高度化を戦略的に推進する。

研究開発期間

2004年度～

#### (4) 地域イノベーション創出エネルギー研究開発

概要

地域において新産業の創出に貢献し得るような最先端の技術シーズを基に、企業、公設試、大学等の研究開発資源を最適に組み合わせて形成された共同研究体が行うエネルギー使用の合理化並びに非化石エネルギーの開発及び利用に寄与する実用化研究開発の実施。

技術的目標及び達成時期

研究開発終了後3年後における成果の事業化達成率30%以上を目標とする。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(5) イノベーション実用化補助事業(運営費交付金)(4 - - 参照)

(6) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業(運営費交付金)(4 - - 参照)

### 4 - - . 超燃焼システム技術

#### (1) 環境調和型製鉄プロセス技術開発(運営費交付金)(再掲)

概要

高炉ガスからの効率的な二酸化炭素分離と中低温排熱の有効活用及び水素を炭素(コークス)の一部代替として鉄鉱石を還元する革新的製鉄プロセスの開発を行う。

技術的目標及び達成時期

最終的な技術開発目標として製鉄プロセスにおけるCO<sub>2</sub>排出量を30%削減することを目指し、2050年までに実用化する。

研究開発期間

2008年度～2017年度

#### (2) 革新的ガラス溶融プロセス技術開発(運営費交付金)

概要

プラズマ等による高温を利用し瞬時にガラス原料をガラス化することにより、極めて効率的にガラスを気中で溶融(インフライトメルティング法)し省エネに資する革新的ガラス溶融プロセス技術を開発する。

技術的目標及び達成時期

2012年度までに、インフライトメルティング法により原料を溶解する技術、



カレットをガラス原料として利用するため高効率で加熱する技術、カレット融液とインフライトメルティング法による原料融液とを高速で混合する技術を開発する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

### (3) 革新的マイクロ反応場利用部材技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、マイクロリアクター、ナノ空孔などの精密反応場を利用し、反応分子の自由な運動を活性種レベルで制御した革新的な化学反応プロセスと新機能材料創成技術の確立を目指す。さらに、マイクロリアクターとナノ空孔反応場の組み合わせ、各反応場とマイクロ波等のエネルギー供給手段との組み合わせにより協奏的反応場を構成し、さらなる高効率生産等を可能にする基盤技術を開発する。これらの技術の確立により、反応システムの小型化、多段プロセスの簡略化等を通じた化学産業の製造工程等の省エネルギー化を図る。

技術的目標及び達成時期

2010年度までに、マイクロリアクター技術、ナノ空孔技術を軸とし、これらに更にマイクロ波、超臨界流体等のエネルギー供給手段を組み合わせた協奏的反応場を構成することにより、これまでにない革新的な化学反応プロセスを確立し、新機能材料創成技術を実現する。さらに、これらの技術を用いて高性能・高機能電子材料、医薬中間体などの部材を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

### (4) 植物機能を活用した高度モノ作り基盤技術開発

#### i) 植物利用エネルギー使用合理化工業原料生産技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、現在の化学工業プロセスに代わる、植物の有する有用物質生産能を活用した省エネルギー・低環境負荷型の工業原料生産プロセスへの変換を促進する。具体的には、工業原料の生産に関わる重要な物質生産プロセスに関する代謝系をゲノム情報に基づき解析するとともに、有用物質生産制御に必要な一連の代謝遺伝子群の発現を統一的に制御する技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、工業原料として有望なバイオマスとしてイソプレノイド、油脂などの有用物質生産に関わる代謝経路とその調節メカニズム及び生産物質の蓄積・移動に係るメカニズムの解析を行い、関連遺伝子情報を整備するとともに、統括的発現制御技術を開発する。

研究開発期間

2002年度～2009年度

(5) 鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発 (運営費交付金)

概要

プラント、構造物や自動車等の革新的な高効率化、省エネルギー化、長寿命化、安全・安心化を図るため、最新の科学的知見を導入し、鉄鋼材料及び鋼構造体を超高機能化する基盤的研究開発を行う。具体的には、高強度鋼、高機能鋼の実用化拡大の基盤となる(1)高級鋼厚板(高強度鋼、極低温用鋼、耐熱鋼)溶接部の信頼性・寿命を大幅に向上する溶接施工技術(高密度・清浄熱源溶接技術)及びクリープ破壊、金属組織制御技術を基本とする溶接材料技術(クリープ破壊及び水素破壊の機構解明等を踏まえた)の開発、(2)部材の軽量化を図るために強度、加工性等の最適機能傾斜を付与する機械部品鍛造技術(駆動部材の信頼性確保のための耐疲労破壊特性の向上を踏まえた)の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、高級鋼厚板(高強度鋼・極低温用鋼・耐熱鋼)の溶接を予熱・後熱なしに可能とする溶接技術と材料技術を開発するとともに、傾斜機能部材の鍛造技術を開発する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(6) 高機能チタン合金創製プロセス技術開発プロジェクト

概要

大量の電力を必要とする従来のバッチ処理方式のチタン製錬法(クロール法)を、エネルギー効率の高い連続処理方式へ転換する抜本的なプロセス改善のための技術を開発する。また、併せて、成形性の高いチタン合金設計技術及び成形プロセス技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに省エネ型チタン新製錬プロセスの基盤技術を開発し、2010年までに実用化を目指す。また、本製錬技術により得られるチタンをベースとして、加工性、強度等をさらに向上させた合金設計・成形プロセス技術を確立する。

研究開発期間

2005年度～2008年度

(7) 革新的分離膜技術の開発

概要

河川水等の浄水工程における、微量の有害物質、微生物等の除去に係る水処理技術のうち、分離膜方式による高効率(省エネ)な分離技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2013年度末までに、現行の分離膜に比較して単位処理水量当たり50%のエネルギー削減を図る技術を確立する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

( 8 ) 微生物機能を活用した環境調和型製造基盤技術開発

i) 微生物機能を活用した高度製造基盤技術開発 ( 運営費交付金 )

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、省エネルギーかつ環境負荷が少ないといった特徴を有する微生物機能を活用した有用物質の革新的な生産プロセス ( モノ作り ) の技術を構築するため、産業用途に必要な機能既知遺伝子で構成されたゲノムを持ち、物質生産性向上につながる性能を備えた高性能宿主細胞の創製や、微生物反応の多様化・高機能化技術を開発するとともに、バイオマスを原料として有用物質を体系的かつ効率的に生産する ( バイオリファイナリー ) ための基盤技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、物質生産性向上につながる性能を備えた高性能宿主細胞を創製するとともに、バイオプロセスの実用化適用範囲の拡大のための微生物反応の多様化・高機能化技術の開発を行う。バイオリファイナリー技術については、バイオマスを高効率で糖化し、糖から高効率で各種化成品の基幹物質を生産するバイオプロセス体系を構築する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

ii) 微生物群のデザイン化による高効率型環境バイオ処理技術開発 ( 運営費交付金 )

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、従来エネルギー多消費・廃棄物多排出型であった廃水・廃棄物処理において、微生物群の構成及び配置等を人為的に制御 ( デザイン化 ) することで、その処理効率を大幅に向上させ、省エネルギーで廃棄物も少ない高効率型廃水、廃棄物処理の基盤技術を確立する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、特定有用微生物群を人為的に安定導入・維持もしくは人為的に空間配置・優先化させる等のデザイン化技術を開発し、従来の廃水、廃棄物処理に比べより高効率で省エネルギーな処理技術を開発するとともに、実用化に資するための実証可能なテストプラント規模にて評価する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

( 9 ) 省エネルギー型化学技術創成研究開発補助事業

概要

化学産業はそれ自身が裾野の広い産業というだけでなく、自動車、IT機器等の川下製品の部材として産業界・国民生活の様々な分野に深く関連している。従って化学業界において、省エネポテンシャルの大きい有望な技術シーズがありながら民間だけでは十分な研究開発投資が行われていない技術について、戦略的な研究開発支援を実施することにより、化学産業のみならず、各種最終製品、他産業においてエネルギー効率の改善を促進する。

#### 技術的目標及び達成時期

2007年度までに、化学分野の生産プロセスや、製品等に関する環境に配慮した省エネルギー技術の革新に向けて、国内・国際市場の創出・拡大も見据えつつ、将来の発展が有望な技術に関する研究開発を行うことにより、化学産業のみならず、我が国の省エネルギー対策に一層寄与する。

#### 研究開発期間

2004年度～2010年度

### (10) 高効率酸化触媒を用いた環境調和型化学プロセス技術開発プロジェクト

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、N-オキシ系触媒等の炭素ラジカル創生触媒を化学反応プロセスに適用し、製造工程の短縮や製造効率の向上を図ることで、温暖化効果ガスの排出抑制や省エネルギー効果など総合的なプロセスコストを低減させるため要素技術の開発を行う。

#### 技術的目標及び達成時期

2008年度までにカルボン酸、アルコール、ケトンなどの含酸素化合物製造プロセスに対し、N-オキシ系触媒を適用していくため、現状の触媒活性・選択性の向上、触媒の安定性・寿命の改善、触媒分離プロセスの効率化等を開発する。

#### 研究開発期間

2005年度～2008年度

### (11) エネルギー使用合理化繊維関連次世代技術開発

#### 概要

製造エネルギーの低減を図ることができる革新的な繊維製品製造技術の開発や、使用することでエネルギー消費の低減が可能となる新たな繊維製品を開発。

#### 技術的目標及び達成時期

2009年度までに、以下の開発を行う。

炭素繊維製造エネルギー低減技術の研究開発

廃棄衣料のリサイクル技術及び高付加価値商品の開発

排水処理における余剰汚泥の減容化技術開発

次世代資材用繊維の開発

ポリエチレンテレフタレート製造エネルギー低減技術の開発

VOC含有廃棄物の溶剤回収及び再利用処理技術の開発

#### 研究開発期間

2005年度～2009年度

### (12) 無曝気・省エネルギー型次世代水資源循環技術の開発（運営費交付金）

#### 概要

所用動力が少なく、汚泥発生も少ない嫌気性処理の利点と、良好な水質が得られる好気性処理の利点の双方の特長を生かし、かつ双方の欠点を克服した、省エネルギー性に優れた廃水処理技術を開発する。

#### 技術目標及び達成時期

2008年度までに、既存技術で廃水処理を行った際に発生する汚泥量の70%削減を実現し、廃水処理に要するエネルギーの70%削減を実現する廃水処理システムを開発する。

研究開発期間

2006年度～2008年度

### (13) 高効率ガスタービン実用化技術開発

概要

省エネルギー及びCO<sub>2</sub>削減の観点から電力産業用高効率ガスタービンの実用化を目指し、大容量機(25万kW程度(コンバインド出力40万kW))の高効率化(52%～56%)のために1700級ガスタービンの実用化に必要な先端要素技術を適用した各要素モジュールの検証等を実施する。また、小中容量機(10万kW程度)の高効率化(45%～51%)のために有望とされている高湿分空気利用ガスタービンの実用化に必要な多段軸流圧縮機、多缶燃焼器等の開発を行うとともにシステムの信頼性等の検証を行う。

技術的目標及び達成時期

1700級ガスタービン実用化技術開発：先端要素技術を活用した燃焼器、タービン、圧縮機等各モジュールの検証等を行い、送電端熱効率56%以上の達成が可能なことを確認する。

高湿分空気利用ガスタービン実用化技術開発：2011年までに軸流圧縮機の3.5%(空気重量比)吸気噴霧冷却技術、低NO<sub>x</sub>燃焼技術(運用負荷帯で10ppm以下)等を開発すると共に、実機に近い条件での要素機器の信頼性・耐久性を確認する。

研究開発期間

2008年度～2011年度

### (14) エネルギー使用合理化高効率パルプ工程技術開発(運営費交付金)

概要

紙パルプ産業では、環境に関する自主行動計画に基づき、2010年度までに製品当たり化石エネルギー原単位を1990年度比13%削減し、CO<sub>2</sub>排出原単位を10%削減することを目指し、紙パルプ工程における省エネルギー対策を着実に進めているものの、より一層の省エネルギー対策を進めるためには、技術開発によるブレークスルーが必要となっている。紙パルプ産業は、エネルギー多消費型産業のひとつであり、紙パルプ工程での省エネルギー対策は波及効果が大きいことから、紙パルプ工程におけるエネルギー使用合理化に資する技術開発を提案公募により実施する。

技術的目標及び達成時期

京都議定書の第1約束期間中、又は、第2約束期間中を目途として実用化に至るような技術開発を行うことで、京都議定書の第1約束期間の目標を着実に達成するとともに、現在、検討が行われている第2約束期間に向けた省エネルギー対策の更なる深化を進めていく。

研究開発期間

2005年度～2010年度

- (15) 発電プラント用超高純度金属材料開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (16) 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発(4 - - 参照)
- (17) 噴流床石炭ガス化発電プラント開発(4 - - 参照)
- (18) 石油精製高度機能融合技術開発(4 - - 参照)

#### 4 - - . 時空を超えたエネルギー利用技術

- (1) カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト(運営費交付金)

##### 概要

従来の活性炭電極では不可能な高出力かつ高エネルギー密度の電気二重層キャパシタを実現するため、高度に配向した長尺の単層カーボンナノチューブの大量合成技術を開発するとともに、これを用いたキャパシタ電極の開発を行う。

##### 技術目標及び達成時期

2010年度までに、単層カーボンナノチューブの高度配向技術及び大量生産技術を確立するとともに、キャパシタ製造技術を確立することで、20Wh/Kgの高エネルギー密度と耐久性を有する電気二重層キャパシタを開発する。

##### 研究開発期間

2006年度～2010年度

- (2) イットリウム系超電導電力機器技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (3) 高温超電導電力ケーブル実証プロジェクト(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (4) 固体酸化物形燃料電池実用化戦略的技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (5) 燃料電池先端科学研究(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (6) 新利用形態燃料電池技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (7) 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (9) 水素貯蔵材料先端基礎研究事業(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (8) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (10) 固体酸化物形燃料電池実証研究(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (11) 風力発電電力系統安定化等技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (12) 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証事業(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (13) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)

#### 4 - - . 省エネ型情報生活空間創生技術

- (1) グリーンITプロジェクト(運営費交付金)

##### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展により、ネットワークを流れるデータ量が大幅に増加する中で、IT機器による消費電力量の大幅な増大に対応し、環境調和型IT社会の構築を図るため、個別のデバイスや機器に加え、ネットワーク全体での革新的な省エネルギー技術の開発を行う。

#### 技術的目標及び達成時期

2012年度までに、IT機器・システムのエネルギー消費効率を2倍に向上させる基盤技術を開発する。

#### 研究開発期間

2008年度～2012年度

### (2) 次世代高効率ネットワークデバイス技術開発(運営費交付金)

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ネットワークで伝送されるデータ量の爆発的増加に伴い、関連機器の消費エネルギーが増大している中で、ネットワーク全体の消費電力量を抑制することが喫緊の課題であり、消費エネルギーの低減に大きく貢献するルータ・スイッチの高速化のための研究開発を実施するとともに、機器そのものの消費エネルギーを低減するための研究開発を実施する。

#### 技術的目標及び達成時期

2011年度までに、1チャンネルあたり40Gbps超の通信速度に対応するトラフィック計測・分析・管理技術や40Gbpsのインターフェース、さらなる通信速度向上(100Gbps超)を実現するハードウェア技術、SFQ(単一磁束量子)スイッチに関する実現を可能とするための基盤技術を開発する。

#### 研究開発期間

2007年度～2011年度

### (3) 次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発(運営費交付金)

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、次世代の大型液晶及び大型プラズマディスプレイに関する低消費電力ディスプレイを実現するための研究開発を行う。

#### 技術的目標及び達成時期

2011年度までに、液晶に関しては、高効率バックライト、革新的なTFTアレイプロセス技術・製造装置及び低消費電力型の画像処理エンジン等に係る技術を確立する。また、プラズマディスプレイに関しては、超低電圧駆動等に係る技術を確立する。

#### 研究開発期間

2007年度～2011年度

### (4) 有機発光機構を用いた高効率照明の開発(運営費交付金)

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、蛍光灯に代わる高効率照明として有機EL発光機構を用いるための技術開発課題(発光効率、演色性、面均一性、生産コスト)等を明らかにし、それをブレークスルーしうる技術シーズを抽出する。

#### 技術目標及び達成時期

2009年までに現在一般に普及している蛍光灯照明に代わる高効率照明としての必要スペックを達成するとともに、次世代照明として同じく期待されているLEDとの差別化要素を技術的に達成し、大面積/高スループット/低コストで量産するプロセス技術を開発する。また、現在蛍光灯の間接・拡散照明が用いられている照明機器を代替する有機EL照明を実用的なコストで製造できる技術確立する。

研究開発期間

2007年度～2009年度

(5) マルチセラミックス膜新断熱材料の開発(運営費交付金)

概要

住宅やビルなどの冷暖房における大幅な省エネを実現する画期的な断熱性能を示す壁および窓材料を、セラミックスのナノ多孔体構造やナノ羽毛状構造およびセラミックス・ポリマー複合化構造などからなるマルチセラミックス膜アセンブリ技術によって開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、熱貫流率(熱の伝わりやすさ)が $0.3\text{ W/m}^2\text{K}$ 以下、壁厚さ10mm程度の超断熱壁材料および熱貫流率が $0.4\text{ W/m}^2\text{K}$ 以下、光(可視光)透過率が65%以上(Low-Eガラス使用)、ヘイズ率が1%以下の超断熱窓材料を実現する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(6) 超フレキシブルディスプレイ部材技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から、製造工程等の省エネルギー化を実現するために行う。従来、表示デバイスの製造には、真空蒸着と高温下での焼成と、それに伴う排ガス排水処理が必須であった。これを、ロールtoロール方式に代替することで常圧、常温下での製造を実現し、フレキシブルな薄型ディスプレイを効率よく製造する。そのために、有機TFT材料およびコンタクトプリント技術等を開発する。

技術的目標及び達成時期

2009年度までに、実用化に向けた実証のための巻き取り方式ディスプレイのプロトタイプを試作する。またフレキシブルデバイス材料開発に貢献する部材ならびに薄膜複合化技術を開発し、これらをパネル化するための実用化技術確立する。

研究開発期間

2006年度～2009年度

(7) 低損失オプティカル新機能部材技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、近接場光の原



理・効果を応用した低損失オプティカル新機能部材技術を開発し、実用化の目処を得ることを目的とする。動作原理に近接場光を用いるオプティカル新機能部材は、従来の材料特性のみに依存した光学部品では不可能な機能・性能を発揮し、液晶プロジェクター・液晶ディスプレイなど情報家電の省エネルギー、高性能・高信頼化を図る上でのキーデバイスとなることが期待できる。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、共通基盤技術として、ナノ構造部材の設計・作製・評価技術を開発するとともに、ナノ構造部材に発現する近接場光の機能を動作原理とする低損失オプティカル新機能部材を検討し機能を確認する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### (8) 高環境創造高効率住宅用VOCセンサ等技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、住宅における換気負荷を最小化することによって省エネルギーを達成するため、VOCセンサ及びモニタリング併用型換気システム等を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、VOCに対して高選択性・高感度性・即応性を有するVOCセンサ及びVOCセンサを用いたモニタリング併用型換気システム等を開発する。

研究開発期間

2005年度～2008年度

#### (9) 革新的構造材料を用いた新構造システム建築物研究開発

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、我が国鉄鋼業の約50%を占める建設市場において、建築物のメインフレームに高強度鋼を用いることで、鉄鋼部材の軽量化(リデュース)とそれに伴う輸送効率の向上、高強度化、非溶接化に伴う部材のリユース促進、製造・施工の省エネ・省力化等を図る。

同時に、柔剛混合構造(高強度鋼とダンパーの組み合わせ)技術の確立、関連法規への対応等により、震度7にも耐えうる新構造システム建築物の建設が可能となり、我が国で大きなリスクである大規模地震災害から国民を守り、安心安全社会の実現に寄与する。

技術目標及び達成時期

2013年度までに、最大規模の地震(震度7)に対しても倒壊・損壊しない建築物を高強度鋼(800N/mm<sup>2</sup>級鋼材)とダンパーの組み合わせによる柔剛混合構造により実現を図るものであり、国土交通省や民間企業と連携してこの建築物のメインフレームに必要な高強度鋼部材、接合法等の開発を行う。主な研究開発目標は以下の通りである。

・震度7弾性新構造システム開発

- ・高強度部材の製造技術開発
- ・超高強度接合部品開発
- ・高強度部材の接合技術開発

研究開発期間

2006年度～2008年度

#### (10) 次世代光波制御材料・素子化技術（運営費交付金）

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ガラス材料に関する精密モールド技術を確立し、機能性の高い光波制御素子を低コストで生産できるプロセス技術を開発することで部材の小型化・高機能化を図りつつ、省エネを実現する。

技術目標及び達成時期

2010年度までにサブ波長レベルの微細構造をガラス表面にモールド成形する技術を実現し、実装可能な具体的なデバイスを作製する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

### 4 - - . 先進交通社会確立技術

#### (1) エネルギーITS（運営費交付金）

概要

平成19年5月の「次世代自動車・燃料イニシアティブ」に基づき、運輸部門のエネルギー消費効率改善のため、自動運転・隊列走行技術、高度交通流制御技術等の省エネルギーに資するITS技術の開発を行う。

技術的目標及び達成時期

2012年度までにプローブ情報を利用した信号制御機能の実用化を図るとともに、2020年代に実用化が見通せる運転制御、隊列走行の基盤技術の確立を目指す。

研究開発期間

2008年度～2012年度

#### (2) 革新的次世代低公害車総合技術開発（運営費交付金）

概要

大気環境・地球温暖化・エネルギー問題の同時解決に向けて、次世代の低公害車の技術開発を実施する。

特に、都市間の輸送に用いられる「都市間トラック・バス」を中心とした分野における要素技術の開発を自動車技術・燃料技術の両面から実施していく。

技術目標及び達成時期

平成20年度において、都市間の輸送に用いられる「都市間バス・トラック」を中心とした分野における次世代低公害車の要素技術を確立する。具体的には、以下のとおり。

- ・燃費向上率

貨物車 現行基準値に対して10%

乗用車 2015年基準値に対して20%

・排出ガス

貨物車 NOx：ディーゼル重量車のポスト新長期（挑戦目標）規制値

PM：ディーゼル重量車のポスト新長期規制値

乗用車 NOx：ガソリン車のポスト新長期規制値

PM：ガソリン車のポスト新長期規制値

研究開発時期

2004年度～2008年度

(3) サステナブルハイパーコンポジット技術の開発（運営費交付金）

概要

炭素繊維複合材料は、軽量、高強度等の優れた特性を有している。従来の熱硬化性樹脂を用いた炭素繊維複合材料では成形性・加工性に乏しくリサイクルが困難であったため、熱可塑性樹脂を用いた炭素繊維複合材料（CFRP）の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、炭素繊維と熱可塑性樹脂との中間基材を開発し、熱可塑性CFRP加工技術を開発する。

研究開発時期

2008年度～2012年度

(4) 次世代構造部材創製・加工技術開発（次世代航空機用）

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、航空機、高速車両等の輸送機器への先進材料の本格導入を加速させるため、先進複合材料及び先進金属材料について部材開発、設計試作及び評価を実施することで、軽量化によりエネルギー使用効率を大幅に向上させる革新的な構造部材の創製・加工技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、複合材の構造健全性診断技術、チタン合金の創製・加工技術を確立するとともに、航空機用エンジンへの適用を目指し、耐熱・耐衝撃性に優れた複合材料を開発する。

研究開発期間

2003年度～2012年度

(5) 環境適応型小型航空機用エンジン研究開発（運営費交付金）

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、エネルギー使用効率を大幅に向上し、環境対策にも優れた次世代の小型航空機用エンジンの開発にとって重要な要素技術の研究開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、エネルギー使用効率を大幅に向上する構造設計技術、騒音、NOx等の環境負荷対応に優れた環境対策技術、インテグレーション技術、高バイパス比化等の高性能化技術といった要素技術の研究開発・実証を行う。

研究開発期間

2003年度～2010年度

#### (6) 省エネ用炭素繊維複合材技術開発

概要

航空機、自動車、鉄道、船舶等の輸送機械等における炭素繊維複合材の適用範囲を拡大し、省エネルギーの促進を図るため、先進的な炭素繊維複合材成形技術や、耐雷対策の低コスト化技術等の研究開発・実証を行う。

技術目標及び達成時期

2013年度までに、従来の方法に比べ低コストであり、曲率の大きな部位の成形も行うことができるVaRTM(バータム)法等の炭素繊維複合材成形技術や、炭素繊維複合材を用いた製品の耐雷性能を低コストで確保する技術の研究開発・実証を行う。

研究開発期間

2008年度～2013年度

#### (7) 燃料電池システム等実証研究(4 - - 参照)

### 4 - - . 次世代省エネデバイス技術

#### (1) パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、省エネルギーを進めるために、シリコンよりも材料特性に優れたワイドギャップ半導体デバイスを用いた高効率インバータ等の実用パワーエレクトロニクス機器システムの基盤技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、ワイドギャップ半導体デバイスを用いた高効率インバータ等の実用パワーエレクトロニクス技術を開発する。

研究開発期間

2006年度～2008年度

#### (2) ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発 - うち窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発(運営費交付金)

概要

窒化物系化合物半導体は日本が強みを有し、パワーデバイス、高周波デバイス、発光デバイス等、今後のIT社会を支えとなることを期待されている分野である。しかし、既存のバルク単結晶基板成長技術やエピタキシャル成長技術では、従来の半導体では実現できない領域で動作可能なハイパワー、超高効率デバイス性能を十分に引き出すには至っていない。

これを突破するため、大学あるいは研究所を拠点に材料メーカー、デバイスメーカー、装置メーカー等が相互連携して、窒化物半導体の結晶欠陥低減技術やナノ構造作製技術等の革新を図り、これらデバイスの飛躍的な性能向上と消費電力削減の実現を図る。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、次世代窒化物系半導体デバイスを実現する以下結晶作製技術を開発する。

- ・ 基板技術（GaN、AlNバルク結晶作製技術）
  - 口径2～4インチで高品質エピ成膜を可能とする低コストの単結晶基板作製技術の確立。
- ・ エピ技術（エピタキシャル成膜及び計測評価技術）
  - 低欠陥高品質エピ層を実現する成膜技術及び膜成長過程を計測評価する技術の確立。
  - 高出力かつ高安定動作可能なエピ層の実現
  - 高耐圧超高速な新しいデバイス構造の開発

研究開発期間

2007年度～2011年度

### (3) 次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展、IT利活用の高度化を支え、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、テクノロジーノード(微細化レベル)45nm以細の次世代低消費電力半導体を実現するため、微細加工の基盤技術やマスク(半導体素子製造過程で用いる原板)の低コスト化・製造時間短縮に必要な基盤技術の開発等を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、マスク設計・描画・検査の各工程に共通的なマスクデータ処理技術、繰り返しパターンやパターン重要度を利用した描画・検査高速化技術等の基本的な開発及びEUVLマスク基盤技術として、許容欠陥の指標明確化、ブランクスの位相欠陥検査技術の確立等を完了する。

研究開発期間

2001年度～2010年度

### (4) 半導体アプリケーションチッププロジェクト(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展、IT利活用の高度化を支え、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、情報通信機器、特に、情報家電の低消費電力化を実現できる半導体アプリケーションチップ技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、情報家電の低消費電力化を実現できるアプリケーション

チップ技術を開発する。

研究開発期間

2003年度～2009年度

(5) 次世代高度部材開発評価基盤の開発(CASMAT2)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものである。半導体産業分野で、集積回路の消費電力低減に必要な配線形成用各種材料等の開発のネックとなっているナノレベルでの材料間の相互影響を評価可能な統合部材開発支援ツールを開発する。これにより、集積回路の種類やデザインルールに応じて、配線形成用各種材料とプロセスの最適な組み合わせの提案技術(統合的材料ソリューション提案技術)を確立する。

技術的目標及び達成時期

2008年度までに、半導体材料開発に貢献する材料評価基盤を構築するとともに、上記の統合的材料ソリューション提案技術を確立する。また、本プロジェクトを通して得られた基礎データ等については、プロジェクト実施期間中にデータを体系的に整理し、幅広く社会に提供を図る。

研究開発期間

2006年度～2008年度

(6) 次世代プロセスフレンドリー設計技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、IT化の進展、IT利活用の高度化を支え、あらゆる機器に組み込まれている半導体の低消費電力化を図るため、テクノロジーノード45nm以降の半導体に対応するSoC(System on Chip)設計技術を開発する。具体的には、テクノロジーノード45nm以細の半導体の共通設計基盤技術開発として、DFM(Design For Manufacturing)基盤技術を中核とした設計及び製造の全体最適を確保する全く新しいSoC製造フローを開発する。

技術目標及び達成時期

テクノロジーノード45nm以細のSoC開発において製造性を考慮した共通設計基盤技術を確立し、システムLSIデバイスの省エネルギーを実現するとともに、設計生産性を従来予想に比べ2倍にすることを目標とする。

研究開発期間

2006年度～2010年度

4 - - . その他

(1) 希少金属等高効率回収システム開発

概要

小型電子・電気機器にはベースメタルや、金、銀等の貴金属の他、インジウム、ニッケル等の希少金属等を含有している。現状では、これらの機器が廃棄された後は、非常に高温で処理する乾式製錬技術を用いてリサイクル・処理されている

ため、多大なエネルギーを消費するばかりか、回収可能な金属が銅、金、銀等に限定されており、その他の希少金属等は回収できずに廃棄処分されている。このため、湿式製錬技術を活用した高効率な最適技術の開発等を通じて、回収工程の省エネルギー及び希少金属等の回収率向上を図る。

技術目標及び達成時期

- ・ 従来方法（乾式製錬）で処理する場合に比べて、大幅な省エネルギーの実現（省エネルギー効果：原油換算で約78万kl/年削減）
- ・ 廃小型電子・電気機器、廃超硬工具等中に含まれる希少金属等の回収率の向上（インジウム0% 90%、ニッケル50% 95%、コバルト0% 95%、タンタル0% 80%、タングステン90% 95%、レアアース0% 80%）

研究開発期間

2007年度～2010年度

## （2）次世代構造部材創製・加工技術開発（次世代衛星基盤）

概要

国際商業市場における我が国衛星メーカーの競争力を強化するべく、次世代の衛星技術として期待されている、準天頂衛星システム（移動中の利用者等に対し、米国が運用するGPSとの補完による高精度な位置情報等の提供を可能にする新システム）の構築に不可欠な基盤技術（産業競争力強化にも直結する衛星の軽量化、長寿命化に関する技術等）の開発を行う。本プロジェクトの一部については、他部門と比較して需要増加の割合が高い運輸部門のエネルギー消費を抑制すべく、航空機、自動車、高速車両等の輸送機器の軽量化・効率化にも資する複合材料製造設計のための基盤技術を確立するためのものであり、エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものである。

静止軌道と一定の角度をなす傾斜軌道に複数の衛星を配置し、見かけ上、常に天頂付近に最低1つの衛星を位置させるシステム。

技術的目標及び達成時期

2010年度までに、準天頂衛星システムの構築に不可欠な基盤技術（産業競争力強化にも直結する衛星の軽量化、長寿命化に関する技術等）の開発を行う。

研究開発期間

2003年度～2010年度

## （3）高効率重金属処理剤研究開発

概要

重金属等によって汚染された土壌、飛灰、ばいじん、排水・廃液等を安全かつ経済的に処理する技術開発として、少量の使用で重金属等を安定的かつ効率的に捕捉できる複合金属汚染土壌のオンサイト処理に適した高性能の無機系重金属等処理剤及び自然環境への負荷が少ない新規有機系処理剤を開発する。

技術的目標及び達成時期

2008年度までに、飛灰における金属選択性が高く安価な重金属等処理・回収剤及び排水中における亜鉛や6価セレンなどを処理できる重金属等処理剤を開発する。

## 研究開発期間

2003年度～2008年度

### 4 - . 運輸部門の燃料多様化

#### 4 - - . 共通

- (1) イノベーション実用化補助事業(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (2) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業(運営費交付金)(4 - - 参照)

#### 4 - - . バイオマス由来燃料

- (1) 新エネルギー技術研究開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (2) E3地域流通スタンダードモデル(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (3) バイオマス等未活用エネルギー実証事業(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (4) バイオマスエネルギー地域システム化実験事業(運営費交付金)(4 - - 参照)

#### 4 - - . G T L等の合成液体燃料

- (1) 革新的次世代低公害車総合技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (2) 天然ガス未普及地域供給基盤確立実証試験(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (3) 天然ガスの液体燃料化(G T L)技術実証研究(運営費交付金)(4 - - 参照)

#### 4 - - . 燃料電池自動車および水素関連技術

- (1) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (2) 燃料電池先端科学研究(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (3) 新利用形態燃料電池技術開発(運営費交付金)(4 - 参照)
- (4) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (5) 水素貯蔵材料先端基盤研究事業(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (6) 水素社会構築共通基盤整備事業(運営費交付金)(4 - - 参照)
- (7) 燃料電池システム等実証研究(4 - - 参照)

#### 4 - - . 電気自動車

- (1) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)

### 4 - . 新エネルギー等の開発・導入促進

#### 4 - - . 共通

- (1) 新エネルギー技術研究開発(運営費交付金)

##### 概要

新エネルギーの自立的普及に向けて、太陽光、風力、バイオマスなど新エネルギー分野でのイノベーションを促進すべく、高効率かつ低コストを目指した先進的技術開発を実施する。具体的には以下の研究開発を実施する。

- A. 革新的な太陽電池の開発を実施する研究拠点を形成し、海外との研究協力等を行いながら、超長期の視野に立って、飛躍的な性能向上を目指した太陽光発電技術の開発を推進する。(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)
- B. 中長期的に、より一層の高効率化と低コスト化を目指して、革新的な材料、構造等を採用した太陽光発電技術の開発を推進する。(太陽光発電システム未来技術研究開発)



- C．2020年の目標発電コスト14円/kWhおよび太陽光発電システムの大幅な効率向上を実現すべく、未来技術研究開発などで得られた要素技術開発の成果の内、実用化が期待できる太陽電池作製に係る技術について課題を設定し早期実用化を助成する。(太陽光発電システム実用化促進技術開発)
- D．電力供給源としての太陽光発電の信頼性を確立し、今後の太陽光発電システムの円滑な普及促進を図るため、太陽光発電システムの大量普及時に不可欠な性能評価技術やリサイクル・リユース技術等システムの共通基盤技術に係る研究等を実施する。(太陽光発電システム共通基盤技術研究開発)
- E．PVシステムの普及拡大のため、「集中連系型太陽光発電システム実証研究」の設備を有効利用しながら、認証制度にも資する複数台連系に係わる試験方法を確立する。(単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究)
- F．風力発電技術の国際的な動向を把握しつつ、我が国の複雑地形における風力発電利用上の各種課題を克服するための基礎から応用までの技術について研究開発を行う。具体的には我が国の厳しい風特性を反映した風特性モデルの確立及び高々度風況観測を簡便に行うためのリモートセンシング技術の精度検証・評価を行う。
- また、全国規模での落雷電流計測、落雷様相観測による雷特性の把握、落雷特性・落雷保護対策と被害実態との相関把握、上記を踏まえた効果的な落雷保護対策の検討及び実機規模での実雷による保護対策検証等を実施し、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備へのより効果的な落雷等に対する対策を策定する。(次世代風力発電技術研究開発事業)
- G．我が国特有の海上特性や気象・海象条件を把握し、これらの自然条件に適した洋上風況観測法や風力発電システムに関する技術開発とその実証を行なうと共に、環境影響評価システム手法を確立する。(洋上風力発電技術研究開発)
- H．バイオマスのエネルギー利用の促進を図るためには、発生地域が分散し、形状・性状が多種多様にわたるバイオマス資源を利用しやすい形態の有用エネルギーへ効率的に転換できる技術を開発する。(バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発)
- I．世界的にもベンチャー企業による太陽光発電、新型風力発電、燃料電池、バイオ燃料分野におけるイノベーション活動が活発化していることを踏まえ、詳細目標設定・多段階選抜形の米国SBI R制度を参考に特定のキーテクノロジーに対するベンチャーのチャレンジを強力に支援する。(新エネルギーベンチャー技術革新事業)

#### 技術目標及び達成時期

- A．2050年までに「変換効率が40%超」かつ「発電コストが汎用電力料金並み(7円/kWh)」の太陽電池を実用化することを目指した研究開発の中で、変換効率40%超の実現に向けた技術の基礎・探索研究段階と位置づけて研究開発を実施する。
- B．2020年頃に業務用電力料金並の発電コスト(14円/kWh、モジュール製造原価として75円/W程度)、2030年頃に火力発電の発電コスト(7円/kWh、モジュール製造原価として50円/W程度)の実現に向けた中・長期的な技術開発を行う。

- C . 2015年に向けて市場競争力を備えた本格生産・商用化を目指す。
- D . 2020年度の技術開発目標である発電コスト14円/kWhを目指し、中期的な視点での太陽光発電の普及拡大に資する。
- E . 2009年度末までに、電力系統側が受け入れ可能な、導入台数の制限のない能動型単独運転検出装置の試験方法を確立する。
- F . 2012年度までに、風力発電の基礎から応用までの技術について、国際的な動向を把握しつつ、我が国特有の気象・地形に起因する各種問題(風車耐久性等)を克服するための研究開発を行って、我が国の風車産業の振興に資するとともに、IEA RD&D WINDなどの最先端の国際的風力発電共同研究に研究成果を反映させる。  
また、2012年度までに、高精度落雷リスクマップを作成するとともに、風力発電設備へのより効果的な落雷等に対する対策を策定する。
- G . 2013年度までに、我が国の海象・気象条件に適した、洋上風況観測システム、洋上風力発電システム及び環境影響評価の手法等の技術を確立する。
- H . 2004年度より、バイオマスエネルギー転換プロセスにおける各工程のボトルネックを抽出し、2008年度までに開発が完了するよう、それぞれのボトルネックをブレイクスルーする要素技術開発を提案公募方式により実施する。更に、2005年度より2009年度まで、バイオマスのエネルギー転換・利用技術等の分野において2030年の普及を目指した新規な革新的技術を開発するための先導技術研究開発を提案公募方式により実施する。
- I . 潜在的なオプションの顕在化や関連産業分野の技術開発による技術革新により、新エネルギー導入促進技術オプションの多様化と経済性の向上に寄与する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

## (2) 新エネルギー技術フィールドテスト事業(運営費交付金)

### 概要

2010年度の新エネルギー導入目標達成に向け、新技術を活用した太陽光発電及び太陽熱利用システムの有効性の検証、バイオマス熱利用システムの性能・経済性等の検証、風車立地に必要な高所の風況データの収集・解析など総合的な新エネルギーフィールドテストを実施する。具体的には以下のフィールドテストを実施する。

- A . 新技術を活用した太陽光発電システム等を設置し、出力特性等の情報収集及び分析を行うことで、その有効性を確認するとともに、ガイドラインの策定等により広く情報発信を行う。(太陽光発電新技術等フィールドテスト事業)
- B . 新利用形態の太陽熱利用システムや未利用分野においてシステムを設置し、出力特性等の情報収集及び分析を行うことで、その有効性を確認するとともに、ガイドラインの策定等により広く情報発信を行う。(太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業)
- C . 広く薄く賦存するバイオマスを、民間企業や研究機関等において研究開発が終了段階をむかえた高効率に熱利用できるシステムを設置し、設置場所の熱需要に合わせたフィールドテストを実施することにより、実運転におけるバイオマス熱

利用転換システムとしての課題抽出、解決を行い、早期実用化を図り、バイオマスエネルギーの導入促進を行う。(地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業)

- D. 風力発電の導入目標(2010年度300万kW)を達成するため、共同研究事業者と大型風車の導入普及に必要な高所の風況データの収集・解析・評価を行い、公開する。(風力発電フィールドテスト事業)

技術目標及び達成時期

- A. 設置システムについて、2007年度に策定したガイドラインを2009年度、2012年度及び2015年度に見直し改訂する。
- B. 設置システムについて、2007年度に策定したガイドラインを2009年度に改訂する。また、2012年度及び2015年度に見直し改訂する。
- C. 一定レベルまで確立されたバイオマス熱利用技術について、性能や経済性等の状況・データを収集・分析し、熱利用システムの有効性を実証するとともに、これらの結果を公表することで汎用性の高い熱利用システムの確立し、2010年度のバイオマス熱利用の導入目標(308万KL)達成を目指す
- D. 2010年度までに、高所の風況データの解析・評価を行い、導入普及に有用な資料の取りまとめを行い、これらの結果を風力発電事業者、研究機関や風力発電事業を計画している各種団体等に公開することにより、風力発電導入の素地を形成し、風力発電の導入を拡大する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

### (3) イノベーション実用化補助金(運営費交付金)

概要

科学技術基本計画における戦略的技術領域・課題にかかる技術課題等で石油代替エネルギーの製造・生成・利用に資する実用化開発を行う民間企業に対し助成支援する。

技術目標及び達成時期

助成事業終了後3年以上を経過した時点で25%の実用化達成率。加えて、知的資産経営の方針に対する審査時の評価を通じて、「技術等の知的資産を活かす経営の下で収益拡大を図る(技術を経営、収益につなげる)」意識を普及させる。

研究開発期間

2000年度～

### (4) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業(運営費交付金)

概要

産業界や社会のニーズに応える石油代替技術のシーズの発掘とその育成、並びに、石油代替技術に関する次世代の研究リーダーの育成を図る。この目的のため、産業界からの期待が高い技術領域・課題を提示した上で、大学や独立行政法人の若手研究者等から研究開発テーマを募集する。厳正な外部評価によって石油代替効果があり且つ独創的・革新的なテーマを選定し、研究者代表者個人を特定して助成金を交付する。

#### 技術目標及び達成時期

独創性のある若手研究者等を助成すると共に、中間評価ゲート方式が醸成する競争的環境の下で企業との連携を強化させることにより、10～15年後の実用化が有望な革新的石油代替技術の研究開発を促進する。本事業では革新的石油代替技術の実用化への第1歩となる特許について、助成期間終了後の出願比率を100%とすることを目標とするとともに、石油代替技術に関する次世代の研究リーダーの育成を図る。

#### 研究開発期間

2000年度～

### 4 - - . 太陽・風力

#### (1) 太陽光発電無線送受電技術の研究開発

##### 概要

新たな電力供給方式として地上において様々な用途への応用が見込まれ、また、長期的には将来の新エネルギーシステムとして期待される宇宙太陽光発電システムの中核的技術として応用可能な太陽光発電無線送受電技術を確立するため、安全性等を確保しつつ、太陽エネルギーを効率良く伝送するための要素技術等について研究開発を行う。

#### 技術目標及び達成時期

2010年度までに高効率半導体増幅回路の開発、複数フェーズドアレイパネルの統合による精密ビーム制御技術の開発、高効率受電整流回路の開発を目指すことにより、無線送受電技術の高効率化を図る。

#### 研究開発期間

2008年度～2010年度

### 4 - - . 電力系統制御・電力貯蔵

(1) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)

(2) 風力発電電力系統安定化等技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)

(3) 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証事業(運営費交付金)(4 - - 参照)

### 4 - - . バイオマス・廃棄物・地熱等

(1) E3地域流通スタンダードモデル創成事業(運営費交付金)

##### 概要

離島(全域)におけるエタノール3%混合ガソリン(E3)の製造から給油までの大規模なフィールドテストを通じ、E3利用に関する社会システムモデルの構築と一般社会へ適用する際の技術課題の抽出を行う。

#### 技術目標及び達成時期

2010年の「京都議定書目標達成計画」の導入目標(50万kl)に資するため、2009年度にE3利用の社会モデルを構築し、2011年度までにその検証を行う。

#### 研究開発期間

2007年度～2011年度

(2) バイオマス等未活用エネルギー実証事業(運営費交付金)

概要

地域に賦存する未活用の資源であるバイオマスをエネルギーとして有効活用するため、溶融ガス化等熱化学的変換技術による燃料化システムやメタンガス等生物化学的変換技術による燃料化システム等の実証試験事業、事業可能性調査等を実施し、利用ノウハウ等を蓄積、本格的なバイオマス等エネルギーの導入を推進する。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、バイオマス等の種別やエネルギー変換手法、更には地域特性を加味した一連のエネルギー転換システム毎のフィージビリティスタディや試験設備の設置により、バイオマス等の運搬・収集、エネルギー転換及びエネルギー利用に係るデータの収集、分析、評価を実施し、その結果をフィードバックすることによって本格的なバイオマス等エネルギーの導入を目指す。

研究開発期間

2001年度～2009年度

(3) バイオマスエネルギー地域システム化実験事業(運営費交付金)

概要

バイオマスエネルギーの資源収集・運搬、転換、残渣処理、利用までの一連の利活用システムについての、各要素の連携の最適化を図るための実証を実施することによって、地域特性に適合した地域主導によるバイオマスの地産地消・地域循環型の先導的モデルシステムを構築することによりバイオマスエネルギーの導入を促進する。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、国内バイオマス資源の安定的かつ経済的な供給システム、最適なエネルギー転換技術、エネルギー転換後に発生する残渣の処理等の一連の地産地消型エネルギー転換システムについて、ノウハウ蓄積、課題抽出及びその対策方法の策定、技術確立を行う。また、ここで確立されたバイオマスエネルギーシステムは他地域への波及を先導する事例となることを目標とする。

研究開発期間

2005年度～2009年度

4 - - . 燃料電池

(1) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発(運営費交付金)

概要

自動車用、家庭・業務用等に利用される固体高分子形燃料電池(PEFC)の実用化・普及に向け、要素技術、システム化技術及び次世代技術等の開発を行うとともに、共通的な課題解決に向けた研究開発の体制の構築を図る。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、固体高分子形燃料電池の経済性・耐久性の向上や高性能

化のための技術開発を行い、燃料電池の普及段階へ向けて必要な基本的技術を確立する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(2) 燃料電池先端科学研究(運営費交付金)

概要

燃料電池の基本的反応メカニズムについての根本的な理解を深めるために、高度な科学的知見を要する現象解析及びそのための研究体制の整備を行い、現状の技術開発における壁を打破するための知見を蓄積する。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、燃料電池内における反応機構を電気化学(電極触媒反応、イオン移動、分子移動等)及び材料化学(溶解・腐食反応、錯形成反応、ラジカル反応、固相内拡散等)の観点から解明する。また、燃料電池新技術の性能を適切に評価・実証するための基本システムを構築する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(3) 新利用形態燃料電池技術開発(運営費交付金)

概要

ユビキタス社会に対応する燃料電池の実用化・普及拡大を図るため、小型可搬電源となり得る小出力燃料電池等の安全性確保等を目的とする基準・標準化研究開発及び燃料電池の用途開拓のための技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年までに、燃料電池の新利用形態、使用環境の拡がり等を考慮した高出力特性等の性能特性向上によって必要となる燃料容器等の周辺機器を含めたシステムの安全・環境基準の設定・標準化、規制緩和に資する試験データの取得、試験方法の開発及びこれらの規格・標準化に準じた新利用携帯用燃料電池技術を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(4) 高耐久性メンブレン型LPガス改質装置の開発(運営費交付金)

概要

高耐久性の水素透過型メンブレン(膜)を開発し、家庭用LPガス供給システムから高純度の水素を供給可能な高効率LPガス改質装置を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、家庭用LPガス供給システムから燃料電池へ高純度の水素を供給する高効率かつ低コストでコンパクトなメンブレン型LPガス改質装置を開発する。

研究開発期間

2006年度～2008年度

(5) 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発(運営費交付金)

概要

固体酸化物形燃料電池(SOFC)は発電効率が高く、分散型電源として期待されるが、実用化・普及のためには耐久性・信頼性向上、低コスト化等の課題を解決することが必要であり、材料開発や劣化要因解明など基盤的な要素技術の研究を行う。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、耐久性・信頼性の向上のための劣化要因解明等の基礎研究、低コスト化のための材料等や高出力セルスタックの開発、起動停止対応等の実用性向上のための技術開発を実施する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(6) セラミックリアクター開発(運営費交付金)

概要

電気化学的に物質やエネルギーを高効率で変換する次世代型セラミックリアクターの実現のため、低温作動と急速作動停止を可能とする材料の開発とマイクロセルの集積構造化技術等の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、新電解質材料の適用や電極反応の高効率化等による、低温作動時(650以下)での出力性能を向上させる材料技術と共に、マイクロセルの集積構造化や精緻なインターフェース構築のための製造プロセス技術を開発。そして、これらの技術を統合することにより、次世代型セラミックリアクターとしてのプロトタイプモジュール実証(出力性能2kW/部等)を行う。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(7) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発(運営費交付金)

概要

水素の製造・輸送・貯蔵等に係る機器やシステムについて、性能・信頼性・耐久性の向上や低コスト化を目指す水素利用技術の研究開発を行い、水素社会の実現に必要な基盤技術の確立を図る。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、水素製造・貯蔵・輸送・充填に関する機器やシステムの信頼性・耐久性向上、低コスト化、性能向上等実用化検証や要素技術開発、及び当該技術を飛躍的に進展させることができる革新的技術開発や調査研究などを行い、その成果を産業界に提供することにより、水素エネルギー初期導入間近の関連機器製造・普及技術として完成させ、水素社会の真の実現に必要な基盤技術の確立を図る。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(8) 水素貯蔵材料先端基盤研究事業(運営費交付金)

概要

世界トップ水準の優れた研究者を中核に、国内外の研究機関・企業のバーチャルな連携の下、高圧水素貯蔵に比べよりコンパクトかつ効率的な水素貯蔵を可能とする水素貯蔵材料の性能向上に必要な条件等を明らかにすることにより、燃料電池自動車の航続距離の飛躍的向上を図る。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、水素貯蔵材料の基本原則、さらには水素貯蔵能力の革新的向上に必要な条件を明らかにすることにより、水素をより安全・簡便・効率的かつ低コストに輸送・貯蔵するための技術基盤を確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(9) 水素先端科学基礎研究事業(運営費交付金)

概要

水素の輸送や貯蔵に必須な材料に関し、水素脆化等の基本原則の解明及び対策の検討を中心とした高度な科学的知見を要する先端的研究を、国内外の研究者を結集し行うことにより、水素をより安全・簡便に利用するための技術基盤を確立する。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、水素脆化、水素トライボロジーの基本原則の解明及び対策の検討等を行い、水素をより安全・簡便に利用するための技術指針を産業界に提供する。

研究開発期間

2006年度～2012年度

(10) 水素社会構築共通基盤整備事業(運営費交付金)

概要

燃料電池の導入・普及に資する基盤整備のため、製品性能の試験・評価手法及び国内外の基準・標準の確立を図る。

技術目標及び達成時期

2009年度を目途に、安全性等に係るデータを取得し、そのデータを基に試験・評価手法の確立、国際標準の確立、規制の再点検を三位一体で進める。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(11) 固体酸化物形燃料電池実証研究(運営費交付金)

概要

発電効率が高く、分散型電源として期待される固体酸化物形燃料電池(SOFC)の研究開発・実用化の促進のため、耐久性を始めとしたデータの取得・課題



抽出等のための実証を実施する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、SOFCシステムの実証試験を数十～数百台規模で実施し、蓄積が不足している耐久性を始めとした実証データの取得・課題抽出等を行い、SOFC技術開発等へのフィードバックを行う。

研究開発期間

2007年度～2010年度

#### (12) 定置用燃料電池大規模実証事業(運営費交付金)

概要

定置用燃料電池コージェネレーションシステムの実用化開発を支援するため、量産技術の確立と実用段階に必要なデータ収集を行う大規模実証を実施する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、定置用燃料電池を大規模かつ広域的に設置し、実使用条件下における耐久性等の運転データを取得・分析、コストダウンに向けた課題抽出を行い、製品改良へのフィードバックを行う。

研究開発期間

2005年度～2008年度

#### (13) 燃料電池システム等実証研究

概要

実条件に近い中での燃料電池自動車等の実証走行や、高圧水素貯蔵システム、多角的な燃料供給システムの検証を進め、水素エネルギー社会における水素利用の課題等を抽出するとともに、燃料電池・水素に対する国民的理解の醸成を図る。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、実使用条件下における技術的課題を抽出するとともに、環境特性、エネルギー総合効率、安全性、耐久性等に関する基準・標準に資するデータを取得し、燃料電池自動車、水素ステーションの研究開発等へのフィードバックを行う。

研究開発期間

2006年度～2010年度

### 4 - . 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

#### 4 - - . 軽水炉・軽水炉核燃料サイクル

< 新型軽水炉 >

##### (1) 次世代軽水炉等技術開発

概要

2030年前後に見込まれる大規模な代替炉建設需要に対応するため、安全性・経済性、信頼性等に優れ、世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発を行

技術目標及び達成時期

2010年度までに、次世代軽水炉の実現に必要な要素技術開発等及びプ

ラント概念の成立性について見通しを得るための概念設計検討を行う。

研究開発期間

2008年度～2010年度（見直し）

< プルサーマルの推進 >

(2) 全炉心混合酸化物燃料原子炉施設技術開発

概要

プルサーマルが当面のプルトニウム利用策として期待されていることを踏まえ、既存の軽水炉に比べ約3倍のプルトニウムを装荷することができる全炉心混合酸化物燃料原子炉に必要な技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、原子炉の開発に必要な設計、解析、試験等を行い、全炉心混合酸化物燃料原子炉技術を確立する。

研究開発期間

1996年度～2011年度

< 軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの円滑な移行のための技術開発 >

(3) 高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発

概要

FBR実証炉及び関連サイクル施設の早期実現を図るため、文部科学省と連携し、「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を推進する。そのなかで、次世代再処理工場から発生する高線量回収ウラン等を既存軽水炉燃料製造施設で取扱可能とする、次世代再処理工場と調和可能な回収ウラン等の除染技術について、調査・基礎試験等を行い、商業的に利用可能な除染技術候補の検討等を実施する。選定された技術については、プロセス試験等を実施する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、回収ウラン等の除染プロセスの候補技術の洗い出し及び候補プロセス技術の基礎試験を終了し、次世代再処理技術との適合性の検証を行い、プロセス試験を実施すべき除染プロセス技術を選定する。

また、2015年までに、選定した除染プロセス技術について工学化規模でのプロセス試験を行い、商業的に利用可能な転換前高除染技術としての実効性を検証する。

研究開発期間

2007年度～2015年度

< ウラン濃縮技術の高度化 >

(4) 遠心法ウラン濃縮技術開発

概要

我が国におけるウラン濃縮技術や生産能力の維持・向上のため、世界最高水準の性能を有するなど国際的に比肩し得る経済性と性能を有する新型遠心分離機を開発する。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、国際役務価格\$100/kg SWU相当を目指して、現在実用化している金属胴遠心分離機の約5倍という高い分離性能や同遠心分離器を上回る寿命など国際的に比肩し得る技術レベルを有する新型遠心分離機の開発を目指すとともに、最終仕様の新型遠心分離機を多数台用いたカスケード試験の実施により商用プラントとしての信頼性を確立し、運転要領の策定を行う。

研究開発期間

2002年度～2009年度

#### < 回収ウラン >

##### (5) 回収ウラン利用技術開発

概要

六ヶ所再処理工場で回収される回収ウランを再濃縮し、再び軽水炉で利用するため、濃縮施設等既存施設への影響等を把握し、転換プロセスを中心とした回収ウラン利用技術を開発する。併せて劣化ウラン酸化固形化についても検討を行う。

技術目標及び達成時期

2012年頃までに、劣化ウランの取扱・管理の容易さや貯蔵効率を向上させるための劣化ウラン酸化固形化（再転換を含む）技術の研究開発を行い、同技術に係る基礎プロセスを確立する。2015年度頃までに、再処理により回収される回収ウランの濃縮が可能な商用遠心分離機の設計を確定する。

研究開発期間

2008年度～2015年度

#### < 共通基盤技術開発 >

##### (6) 革新的実用原子力技術開発費

概要

原子力発電及び核燃料サイクルに関する革新的かつ基盤的技術であって実用化につながる研究開発テーマを競争的環境の下で広く提案公募方式により募集し、将来の原子力技術の発展及び技術の多様化につながる研究開発を行う。

なお、実施に当たっては、研究開発の特性に応じて既存技術分野、基盤技術分野、国際協力技術分野の3分野を設け事業を実施する。

技術目標及び達成時期

2012年まで、既存技術分野、基盤技術分野、国際協力技術分野において個別テーマ毎に研究開発を実施する。

なお、既存技術分野は2008年度で終了となる。

研究開発期間

2000年～2010年（見直し）

#### 4 - - . 高速増殖炉（FBR）サイクル

##### (1) 発電用新型炉等技術開発

概要

FBR実証炉及び関連サイクル施設の早期実現を図るため、文部科学省と連携し、「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を推進する。具体的には、実証炉に必

要な要素技術のうち、設計・建設段階において必要となる実プラント技術として、格納容器設計技術、耐震性評価技術、高温材料設計技術、保守技術の試験等を実施する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、実証炉の概念設計へ反映しうる設計基準データ等の技術的根拠を得る。

研究開発期間

2007年度～2010年度

(2) 高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発(4 - - 参照)

#### 4 - - . 放射性廃棄物処理処分

(1) 地層処分技術開発

概要

) 地層処分共通技術開発

高レベル放射性廃棄物等の地層処分における共通的技术として、今後段階的に進められる処分地選定の際に重要となる地質等調査技術の高度化開発を行う。

) 高レベル放射性廃棄物関連処分技術開発

高レベル放射性廃棄物処分に係る基盤技術として、人工バリア等の長期性能評価技術、処分場操業の際のオーバーパック溶接や搬送・定置等の遠隔操作技術の開発を行う。

) TRU廃棄物処分関連技術開発

TRU廃棄物の地層処分に係る基盤技術として、高レベル放射性廃棄物との併置処分の可能性も念頭に、TRU廃棄物に固有に含まれる核種の閉じ込め技術や人工バリア等の長期性能評価技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

) 地層処分共通技術開発

2011年度までに、処分地選定の初期段階で必要となる地上からの調査技術のうち、特に沿岸域の環境や高精度での地下水評価等に係る調査評価技術の高度化・確証を行う。

) 高レベル放射性廃棄物関連処分技術開発

2011年度までに、人工バリア等の長期性能評価技術や遠隔操作等の工学技術について高度化を図り、幅広い地質環境に対応可能な技術選択肢と成立性を提示する。

) TRU廃棄物処分関連技術開発

2011年度までに、TRU廃棄物に固有に含まれるヨウ素129や炭素14の閉じ込め、高アルカリ環境下での人工バリアの性能評価等に関し、幅広い地質環境に対応可能なデータ・モデルの整備と技術選択肢の提示を行う。

研究開発期間

1998年度～2011年度

(2) 管理型処分技術開発

）地下空洞型処分施設性能確認試験

概要

T R U廃棄物や発電所廃棄物等の余裕深度処分において検討されている「地下空洞型処分施設」の成立性確認のため、実規模大の空洞を利用した総合的な確認試験を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、実規模大の空洞内にコンクリートピット等からなる地下空洞型処分施設を構築し、施工性や初期性能の総合的な確認を行う。

研究開発期間

2006年度～2011年

(3) 放射性廃棄物共通技術開発

概要

）放射性廃棄物重要基礎技術研究調査

放射性廃棄物処分に係る国内外の最新知見の収集・分析、重要かつ基礎的な課題の抽出並びに研究を実施し、長期に及ぶ処分事業等を支える技術基盤の拡充を図る。

）放射性核種生物圏移行評価高度化調査

放射性廃棄物処分の安全評価に共通的な基盤情報として、生物圏における核種移行プロセスを評価するため、日本の風土を反映した核種移行パラメータ・モデルを整備する。

技術目標及び達成時期

）放射性廃棄物重要基礎技術研究調査

2011年度までに、放射性廃棄物処分に共通的な重要基礎技術として、地質環境の長期安定性評価、人工バリアや岩盤の長期挙動評価等に係る知見を整備する。

）放射性核種生物圏移行評価高度化調査

2011年度までに、沿岸域の環境も含めたわが国表層環境への適用とT R U廃棄物に固有の核種等を考慮した、生物圏核種移行のモデルとデータベースを構築する。

研究開発期間

2001年度～2011年度

4 - - . 原子力利用推進に資する電力系統技術

(1) イットリウム系超電導電力機器技術開発(運営費交付金)

概要

世界的にも我が国が最先端の技術力を有する次世代高温超電導線材を活用し、経済社会の基盤となる電力の安定的かつ効率的な供給システムを実現するため、系統を適正に制御し、電力供給を安定化させるための技術及び発電電力を無駄なく輸送するための高効率な送電技術の確立を目指す。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、イットリウム系超電導線材を用いたS M E S、電力ケー

ブル、変圧器実現のための重要な技術開発を行い、各機器の成立性を実証する。

研究開発期間

2008年度～2012年度

(2) 高温超電導ケーブル実証プロジェクト(運営費交付金)

概要

革新的な超電導送電技術を確立するため、工業生産プロセスで実用化レベルに達している高温超電導線材を活用し、実用化のための実証試験及び評価を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、200MVA級の中間接続部を有した三心一括型高温超電導ケーブルを、冷却装置や保護装置などの付帯設備とともに66KV実系統に接続して、12ヶ月以上の長期連系試験を行うことによって総合的な安全性や信頼性を実証する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

4 - - . その他電力供給安定化技術

(1) 風力発電電力系統安定化等技術開発(運営費交付金)

概要

大規模風力発電所等の普及拡大時において懸念される周波数変動等系統上の問題対策として、蓄電システムの併設による出力安定化技術を開発し、実態に応じたシステム稼働データの抽出や当該システムの有効性の検証を行う。

技術目標及び達成時期

長期実証運転を強いられた大容量システムの耐久性や信頼性を評価するため解体分析調査を行うことにより、当該技術の有効性を検証するとともに、そのシステムを確立する。

研究開発期間

2003年度～2008年度

(2) 大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証事業(運営費交付金)

概要

大規模太陽光発電を電力系統に連系した場合に課題となる系統安定化対策やピーク対策のための技術等を開発するとともに、その有効性を実証する。

また、国内外の先進的な次世代技術の価格性能を比較することを通じて技術開発を加速する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、下記の実証研究を行い、その有効性を確認する。

(イ) 蓄電池等を組み合わせた出力変動抑制システムの有効性。

(ロ) 発電出力のピーク制御(午後のピーク帯へのシフト)の有効性。

(ハ) 大型インバータによる高調波抑制システムの有効性。

(ニ) 国内外メーカーの太陽電池モジュールの特性比較を行い、性能、経済性等を比較・検証。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(3) 次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発(運営費交付金)

概要

蓄電池技術は、新エネルギーの出力安定化や燃料電池自動車(FCEV)・ハイブリッド自動車(HEV)・電気自動車(EV)等の高効率次世代自動車に共通する重要なコア技術である。そこで、高性能蓄電システムに係る要素技術開発、新材料開発及び基盤技術の開発を行う。

A. 系統連系円滑化蓄電システム技術開発

B. 次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発

技術目標及び達成時期

A. 2010年度末において、寿命10年、コスト4万円/kWh、1MW規模のシステムおよび要素技術の確立と2030年において寿命20年、コスト1.5万円/kWh、20～30MW規模の蓄電システムを見通せる技術開発。また、新エネルギー対応の充放電パターン等、基礎データの整備、大型化に伴う安全性や寿命等の評価手法の確立。

B. 2011年度末において、電池開発では、0.3kWhモジュールを作製し、重量エネルギー密度100Wh/kg、出力密度2000W/kg、寿命10年、コスト4万円/kWhを達成すること(条件:3kWhの組電池、100万台生産ベース)。電池構成材料及び電池反応制御技術の開発では重量エネルギー密度200Wh/kg、出力密度2500W/kg、コスト3万円/kWhを小型単電池で達成すること(上記と同条件)。また、電池周辺機器開発では、格段の高性能化、コンパクト化、低コスト化を達成すること。さらに、重量エネルギー密度500Wh/kgを見通せる新規概念・構造の蓄電池基礎開発の他、劣化・寿命診断法、安全性評価などの各種試験法等の開発およびそれら共通基盤技術の基準・標準化。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(4) 発電プラント用超高純度金属材料の開発(運営費交付金)

概要

従来の金属材料と比べ耐食性、耐久性、加工性などの飛躍的な向上が期待できる超高純度金属材料の発電プラント部材としての実用化を目指し、低コスト・量産化製造プロセス、及び加工・溶接技術等の開発を行い、部材としての実用特性の評価・検証を行う。

また、実用化に向けたフィージビリティ調査を行い経済性の評価等を実施するとともに、材料特性に関するデータベースの整備及びそれに必要な試験研究を行う。

技術目標及び達成時

2009年までに、不純物総量100ppm未満、溶解量数100kg以上の低コスト・量産化技術製造技術を開発するとともに、製造された超高純度材料が発電プラントの各種機器に適用でき、本材料の持つ優れた特性を長期に亘って

発揮できることを確認する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

#### 4 - . 化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

##### 4 - - . 石油・天然ガス・石炭の探鉱・開発・生産技術

###### (1) 石油・天然ガス開発・利用促進型大型ノ特別研究(運営費交付金)

概要

石油及び可燃性天然ガス資源の開発に係る技術の振興を図る観点から、大水深、複雑な地層といった悪条件化が進む石油・天然ガスの探鉱・開発技術、利用拡大が見込まれる天然ガス田の開発促進に資する天然ガス有効利用技術等について、短期間で実用化が期待され、民間ニーズに直結した研究開発を提案公募により実施する。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、我が国の石油・天然ガスの探鉱・開発技術力の向上、及び天然ガスの利用の促進に向けた天然ガスの有効利用技術の開発を行う。

研究開発期間

2001年度～2012年度

###### (2) 石炭生産技術開発(クリーン・コール・テクノロジーの研究開発の一部)

概要

石油代替エネルギーである石炭の安定供給を図るため、低品位炭の有効利用、石炭生産性の向上のための研究開発等を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、インドネシアにおいて低品位炭の有効利用を図ることを目標に、低品位炭の発熱量を高め、自然発火性を抑制する低品位炭改質技術を確立する。

研究開発期間

2001年度～2009年度

###### (3) 石油精製物質等簡易有害性評価手法開発(運営費交付金)

概要

石油の生産及び流通の合理化を図る観点から、石油製品等に含まれる化学物質によるリスクを把握し、必要な対策を適切に行うことを可能とするため、*in vitro*培養系技術等の活用により遺伝子組換え細胞等を用いた*in vitro*系簡易有害性予測手法、また、トキシコゲノミクスを活用した短期動物試験結果と相関する遺伝子発現データセットを開発する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、遺伝子導入技術、幹細胞分化誘導技術、生物発光技術等を適用した培養細胞を用いて、試験期間1ヶ月程度、発がん性、催奇形性及び免疫毒性を予測評価できる試験手法を開発し、また、遺伝子発現解析技術を短期動物試験に適用し、28日間反復投与試験結果と相関する遺伝子発現データセット



を完成させる。また、標準的な試験プロトコルを策定する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### (4) 石油資源遠隔探知技術の研究開発

概要

我が国が開発・運用する多様な地球観測センサ(ASTER、PALSAR等)の地球観測データを用いて、石油・天然ガス等の安定供給確保のため、資源開発・探査、環境観測等に有効なデータの処理解析手法の研究開発を行う。また、地球観測データのような大容量のデータを容易に扱えるシステムの研究開発を実施することで資源開発・探査、環境観測を含む多様な分野でのリモートセンシングの利用拡大を図る。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、資源開発・探査、環境観測等の分野における地球観測データ処理・解析技術の向上及び地球観測データの利用の拡大を図る。

研究開発期間

1981年度～2010年度

#### (5) ハイパースペクトルセンサ等の研究開発(運営費交付金)

概要

資源開発に有効な岩石・鉱物や地質構造解析の高次元解析を可能とするハイパースペクトルセンサの開発を行うとともに、軌道上におけるデータ取得の実証を行い、センサ技術の確立を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までにスペクトル分解能200バンド前後のハイパースペクトルセンサを開発し、地表面のスペクトル情報を取得して資源開発に有効なセンサ技術の実証を行う。

研究開発期間

2007年度～2011年度

#### (6) 次世代合成開口レーダ等の研究開発

概要

石油の生産及び流通の合理化を図る観点から行うものであり、石油及び可燃性天然ガス資源等の開発に資するため、資源探査能力を格段に向上した合成開口レーダである次世代合成開口レーダ(PALSAR)の健全性評価やセンサを維持することにより、取得される画像データを用いた石油・天然ガス資源の遠隔探知を行う技術を確立する。

技術目標及び達成時期

PALSARの開発、健全性の評価・維持を実施することにより、2010年度までに、レーダ技術の高度化(アンテナ指向の電子制御化、分解能の向上、多偏波観測等)を図る。

研究開発期間

1993年度～2010年度

(7) 極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システムの研究開発

概要

石油の生産及び流通の合理化を図る観点から行うものであり、石油及び可燃性天然ガス資源等の開発に資するため、資源探査能力を格段に向上した光学センサである資源探査用将来型センサ(ASTER)の健全性評価やセンサを維持することにより、取得される画像データを用いた石油・天然ガス資源の遠隔探知を行う技術を確立する。

技術目標及び達成時期

ASTERの開発、健全性の評価・維持を実施することにより、2010年度までに、センサ技術の高度化(ポインティング機能の追加、分解能の向上、熱センサの搭載等)を図る。

研究開発期間

1987年度～2010年度

4 - - . 石油・天然ガスの有効利用技術

(1) 石油燃料次世代環境対策技術開発

概要

バイオマス燃料から製造した石油製品が自動車排出ガスに及ぼす影響、新たな自動車燃焼技術(自着火燃焼(着火までに燃料と空気を十分に混合し、その混合気体を点火プラグの使用なしで圧縮することにより着火させる燃焼法でNOx排出低減、熱効率が高い等の利点がある))に適応した燃料に関する技術開発を実施する。

また、建設機械、発電機等のオフロードエンジンの排ガスによる環境負荷低減や石油燃焼機器の効率的な利用を進めるための技術開発を実施する。

技術目標及び達成時期

バイオマス燃料の利用時における、燃料と自動車エンジン技術の両面の影響評価を進め、技術的課題を解決し、運輸部門における燃料多様化を目指す。

また、オフロードエンジンの規制は欧米が先行していることから、2012年頃、欧米において規制強化が予定されている排ガス規制に対応した技術を確立し、我が国における規制強化に対応可能な燃焼技術を実現することを目指す。

研究開発期間

2002年度～2011年度

(2) 石油精製高度機能融合技術開発

概要

石油精製業を中心とする石油コンビナート全体の横断的かつ高度な運営機能の融合を図り、単独企業のみでは達成困難なコンビナート域内の省資源、省エネルギーの向上を進めるため、異業種異企業間における限りある貴重なエネルギー資源の利用効率の高い生産技術に関し技術の開発・実証を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、我が国における他のコンビナートへの波及効果を含め、CO<sub>2</sub>排出量を63万トン/年削減可能とする技術を確立する。

研究開発期間

2006年度～2009年度

### (3) 将来型燃料高度利用技術開発

#### 概要

省エネ、二酸化炭素削減効果が見込まれる燃料電池自動車の燃料である高純度(99.99%以上)水素を安定的かつ経済的に供給することは重要である。石油は、その長所として豊富な水素供給余力と安価な水素製造技術及び全国に展開した災害に強いガソリンスタンドを保有している。これら石油の長所を活かした水素供給システムの確立により、水素社会の早期実現に貢献するものである。本事業では、製油所からの高純度水素供給技術開発とガソリンスタンドを拠点とする高純度水素製造技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

コスト低減のため製油所におけるナフサから高効率(80%以上)な高純度水素製造を可能とする新たな技術を開発する。また、供給地のガソリンスタンドにおいて有機ハイドライドから高純度の水素を高効率(80%)に取り出すための水素発生装置を開発する。また、脱硫後の灯油硫黄分を検出限界以下の10ppb以下とする脱硫剤の開発を行うとともに、貴金属使用量を2-3wt%から0.5wt%以下まで低減しても、従来と同等の高い性能が維持できる改質触媒を開発する。さらに、膜分離型反応器を用いた99.99%高純度水素の製造効率を80%、4万時間の耐久性が期待できる水素製造システムを開発する。

研究開発期間

2008年度～2010年度

### (4) 革新的次世代石油精製等技術開発

#### 概要

原油価格の高騰・高止まりや原油の重質化と製品需要構造変化等の石油を巡る大きな環境変化のなか、連産品である石油製品を今後とも長期的に安定化かつ効率的に供給するためには、製油所の更なる高度化に向けた技術の開発実用化が必要である。このため、非在来型原油を含めた重質油を原料として、製油所におけるボトムレス化、余剰となる分解留分の高付加価値等のためのプロセスや触媒技術等の開発を行う。また、次世代の技術シーズ創出のため、これまでの技術とは異なる発想により我が国唯一の革新的な新規触媒研究、新規膜分技術研究、新規製造プロセス研究等を産官学の連携等により実施する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに重質油対応型高過酷度接触流動分解技術(HS-FCC)については、3千BD規模(商業レベルの1/10規模)の実証研究を通じ、プロピレン収率20%以上(既存技術4%程度)、将来不足が予想される高オクタン価ガソリン基材(RON98(既存技術92程度))の製造を可能とする技術を確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(5) 次世代高信頼性ガスセンサー技術開発

概要

一酸化炭素中毒やガス漏れなどのガス事故を限りなくゼロに近づけるため、センサー素子のナノレベルでのメカニズム解析及び開発設計を行い、コードレスで高信頼性を有する次世代高信頼性ガスセンサー（COセンサー・メタンセンサー）を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、最先端のナノテクノロジーおよびMEMS技術を導入し、電池駆動で5年以上の長寿命、高信頼性（数百PPM以下の故障率）、低コストなCOとメタンのセンサを開発する。

研究開発期間

2008年度～2011年度

(6) 天然ガス未普及地域供給基盤確立実証試験（運営費交付金）

概要

天然ガスの供給手段が存在せず（パイプラインはもとよりサテライト供給でも採算が合わないため）石油等の燃料に依存している地方都市部の中小規模の天然ガス需要に対し、天然ガスハイドレートを利用した、新たな輸送技術を確認する。

技術目標及び達成時期

従来のLNGチェーンによる供給に係る投資コストに対し、そのコストを約1/4に低減する事が可能な天然ガスハイドレート（NGH）供給システムを2008年度までに確立する。

研究開発期間

2006年度～2008年度

(7) 天然ガスの液体燃料化（GTL）技術実証研究（運営費交付金）

概要

硫黄等を含まず排出ガスがクリーン、着火性が高いという特徴を有することから石油系燃料代替として期待されるGTLについて、天然ガス中に含まれるCO<sub>2</sub>を除去せず、原料として積極的に活用することから、従来利用が困難であったCO<sub>2</sub>を多く含むガス田からの天然ガスが利用可能、CO<sub>2</sub>除去装置が不要であることによる生産設備コストの低減が可能、といった強みを有する我が国独自のGTL製造技術の確立を図る。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、実証プラントによる運転研究（500バレル/日）を行い、商業規模でのGTL製造技術を確認する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

- ( 8 ) 高耐久性メンブレン型 L P ガス改質装置の開発 ( 運営費交付金 ) ( 4 - - 参照 )
- ( 9 ) 石油・天然ガス開発・利用促進型大型 / 特別研究 ( 運営費交付金 ) ( 4 - - 参照 )
- ( 1 0 ) 高効率ガスタービン実用化技術開発 ( 4 - - 参照 )

#### 4 - - . オイルサンド等非在来化石資源の利用技術

##### ( 1 ) メタンハイドレート開発促進委託費

###### 概要

日本周辺海域に相当量の賦存が見込まれ、国産のクリーンなエネルギー資源として有望なメタンハイドレートを利用可能とするため、資源量評価手法、生産手法及び環境影響評価手法等の確立のための技術開発を行う。

###### 技術目標及び達成時期

2 0 1 6 年度までに、商業的産出のための技術を整備することを目指し、日本周辺海域におけるメタンハイドレートの賦存状況と特性の明確化、有望賦存海域からのメタンハイドレート資源フィールドの選択及び現場産出試験等による生産手法の確立等を推進する。

###### 研究開発期間

2 0 0 1 年度 ~ 2 0 1 6 年度

##### ( 2 ) 革新的次世代石油精製等技術開発 ( 4 - - 参照 )

#### 4 - - . 石炭クリーン利用技術

##### ( 1 ) 革新的ゼロエミッション石炭火力発電プロジェクト

###### 概要

石炭の高効率な利用を図るために、

- ・ 酸素吹きによる石炭ガス化発電 ( I G F C ) の開発実証
- ・ 化学吸収法による C O 2 の分離・回収技術の実証
- ・ C O 2 を輸送するための船舶の設計
- ・ C O 2 を貯留するための発生源近傍における貯留ポテンシャルやコストの評価
- ・ 石炭ガス化から CCS まで一貫したトータルシステムの設計等を行う。

###### 技術目標及び達成時期

石炭ガス化については、2 0 0 9 年度までに、パイロットプラントにおいて、高圧の石炭ガスから C O 2 の分離・回収技術の確立及びガス化炉の信頼性向上へ向けて、3 炭種以上の適応炭種拡大試験を実施する。また、C C S については、2 0 1 6 年度頃から C O 2 地中貯留の実証試験に着手する。

###### 研究開発期間

2 0 0 7 年度 ~ 2 0 1 2 年度

##### ( 2 ) 国際革新的ゼロエミッション石炭火力発電プロジェクト補助金

###### 概要

石炭火力発電から排出されるCO<sub>2</sub>の削減技術について諸外国との実証普及事業等を実施し、当該技術の普及基盤を整備することにより、エネルギー供給に対する環境上の制約を取り除き、もって我が国エネルギー需給構造の安定化を図る。

技術目標及び達成時期

石炭ガス化技術等実証普及事業では、ゼロエミッション型石炭火力発電の実証プロジェクト(Future Genプロジェクト)への参画を通じた石炭ガス化・発電技術、CO<sub>2</sub>分離回収技術、CO<sub>2</sub>輸送貯留技術等に関する情報収集や関連する技術調査の実施等により、我が国におけるゼロエミッション型石炭火力発電の実用化開発に資する技術・知見を得る。また、将来のCO<sub>2</sub>の地中貯留に際しては、国民の正しい理解が不可欠であり、これを念頭においたゼロエミッション型石炭火力発電に係る普及啓蒙活動を積極的に実施する。

酸素燃焼国際共同実証事業では、既存の微粉炭火力発電の改造による酸素燃焼方式のゼロエミッション型石炭火力発電プラントの実用化を目標とするものであり、既存のプラントの改造により対応可能であること、酸素燃焼を行うことにより、燃焼ガスからCO<sub>2</sub>を分離する装置が不要であることから、比較的低コストで極めて大きなCO<sub>2</sub>削減効果が期待できる。

研究開発期間

2007年度～2016年度

### (3) 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発費補助金

概要

従来の超々臨界圧火力発電(USC)は、蒸気温度の最高温度は630程度が限界で、送電端熱効率も42～43%が原理的限界といわれてきた。しかしながら、近年の材料技術の進歩により、700以上の蒸気温度を達成できる可能性が見えてきたことから、これらの材料を活用した先進超々臨界圧火力発電技術(A-USC)の開発を行うものである。A-USCは、蒸気温度700級で46%、750級で48%の高い送電端熱効率の達成が可能な技術であり、2020年以降増大する経年石炭火力発電のリプレイス需要に対応するため、早急に技術開発を進める必要がある。そのため、ボイラーメーカー、タービンメーカー及び材料メーカーが共同でA-USCの技術開発に取り組む。

技術目標及び達成時期

平成22年度までにシステム基本設計を完了し、シミュレーションにより送電端熱効率46%～48%の達成が可能なことを確認する。平成24年度までにボイラー、タービン部材等が700以上の蒸気温度に耐えられるかどうかを試作、評価し、経済性を含めたシステム成立性への見通しを得る。平成27年～平成28年度に実缶試験、回転試験を実施し、蒸気温度700以上の条件下でボイラー、タービンの信頼性を確認する。また、ボイラー、タービン部材について3万～7万時間の長期信頼性試験を実施し材料特性を検証する。

研究開発期間

2008年度～2016年度

### (4) 石炭利用技術開発(一部、運営費交付金)(クリーン・コール・テクノロジーの

## 研究開発の一部)

### 概要

環境適合的な石炭利用の拡大を図るため、石炭ガス化、無灰化技術による転換効率向上に資する技術や石炭からの水素製造技術等、クリーン・コール・テクノロジーの開発を行う。

### 技術目標及び達成時期

2008年度までに、

- ・ 石炭から合成ガスや軽質オイルを併産する高効率な石炭部分水素化プロセス技術を20t/日のパイロットプラント規模で確立する(石炭部分水素化熱分解技術の開発)

2009年度までに、

- ・ 化学原料等に利用可能な合成用ガスを石炭乾留ガスから無触媒で製造する技術をパイロットプラントで確立する(無触媒石炭乾留ガス改質技術開発)

2011年度までに、

- ・ 石炭利用プロセスにおいて、環境分析技術の高精度化、環境影響成分の挙動解析のためのモデルの構築等により、環境への影響低減手法を開発する(戦略的炭素ガス化・燃焼技術開発)

### 研究開発期間

1995年度～2008年度(2008年度見直し)

- ・ 戦略的炭素ガス化・燃焼技術開発 2007年度～2011年度
- ・ 無触媒石炭乾留ガス改質技術開発 2006年度～2009年度
- ・ 石炭部分水素化熱分解技術 2003年度～2008年度

## (5) 噴流床石炭ガス化発電プラント開発費補助金

### 概要

供給安定性に優れた石炭の高効率かつ低環境負荷での利用を図るため、石炭をガス化して燃料とし、コンバインドサイクル(ガスタービンと蒸気タービンの組合せ)を駆動する高効率発電技術(石炭ガス化複合発電技術(IGCC: Integrated coal Gasification Combined Cycle)の実証試験を行う。

### 技術目標及び達成時期

2009年度までに、25万kWの実証機を用いた実証試験により、熱効率40.5%(送電端、高位発熱量ベース)を目指す。この目標は50万kWの商用機における熱効率46～48%に相当する。本技術は実証試験終了後の2010年度より商用化が可能である。

### 研究開発期間

1999年度～2009年度

## (6) 環境調和型製鉄プロセス技術開発(運営費交付金)(4 - - 参照)

## 4 - - . その他共通

### (1) イノベーション実用化補助事業(運営費交付金)(4 - - 参照)

- ( 2 ) 非化石エネルギー産業技術研究助成事業 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 3 ) 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 4 ) 燃料電池先端科学研究 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 5 ) 新利用形態燃料電池技術開発 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 6 ) 高耐久メンブレン型 L P ガス改質装置の開発( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 7 ) 固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 8 ) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 9 ) 水素貯蔵材料先端基礎研究事業 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 10 ) 水素社会構築共通基盤整備事業 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 11 ) 水素先端科学基礎研究事業 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 12 ) 固体酸化物形燃料電池実証研究 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 13 ) 定置用燃料電池大規模実証事業 ( 運営費交付金 )( 4 - - 参照 )
- ( 14 ) 燃料電池システム等実証研究 ( 4 - - 参照 )



## 5．政策目標の実現に向けた環境整備（成果の実用化、導入普及に向けた取組）

### 5 - ．総合エネルギー効率の向上

- 事業者単位の規制体系の導入
- 住宅・建築物に係る省エネルギー対策の強化
- セクター別ベンチマークアプローチの導入と初期需要創出（高効率機器の導入補助等）
- トップランナー基準の対象機器の拡充等
- アジアにおける省エネルギー対策の推進を通じた我が国の国際競争力の向上
- 国民の省エネルギー意識の高まりに向けた取組

### 5 - ．運輸部門の燃料多様化

- 公共的車両への積極的導入
- 燃費基準の策定・改定
- アジアにおける新エネルギー協力
- 国際標準化による国際競争力向上

### 5 - ．新エネルギー等の開発・導入促進

- 事業者支援補助金等による初期需要創出
- 新エネルギーベンチャービジネスに対する支援の拡大
- 新エネルギー産業構造の形成
- 電気事業制度・ガス事業制度の在り方の検討

### 5 - ．原子力利用の推進とその大前提となる安全の確保

- 電力自由化環境下での原子力発電の新・増設の実現
- 資源確保戦略の展開
- 次世代を支える人材育成
- 中小型炉の海外市場への展開、我が国原子力産業の国際展開支援
- 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的枠組み作りへの積極的関与
- 国と地域の信頼強化

### 5 - ．化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用

- 資源国等との総合的な関係強化（研究開発の推進・協力、人材育成・技術移転、経済関係強化など）
- 化石燃料のクリーンな利用の開拓

## 6．研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金による実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したもの）は、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

また、事業名に（採択テーマ）と記載された事業は、提案公募事業により採択されたテーマを記載したものであり、その採択や評価等は、提案公募事業の実施機関の責任の下、実施されるものである。

## 7. 改訂履歴

- (1) 平成16年7月7日付け、省エネルギー技術開発プログラム基本計画、新エネルギー技術開発プログラム基本計画、燃料技術開発プログラム基本計画、電力技術開発プログラム基本計画、原子力技術開発プログラム基本計画制定。固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム基本計画(平成16・02・03産局第6号)は、新エネルギー技術開発プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (2) 平成17年3月31日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成16・06・04産局第8号)、新エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成16・06・04産局第10号)、燃料技術開発プログラム基本計画(平成16・06・04産局第12号)、電力技術開発プログラム基本計画(平成16・06・04産局第11号)、原子力技術開発プログラム基本計画(平成16・06・04産局第13号)は、廃止。
- (3) 平成18年3月31日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成17・03・25産局第14号)、新エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成17・03・25産局第9号)、燃料技術開発プログラム基本計画(平成17・03・25産局第17号)、電力技術開発プログラム基本計画(平成17・03・25産局第12号)、原子力技術開発プログラム基本計画(平成17・03・25産局第13号)は、廃止。また、次世代低公害車技術開発プログラム基本計画(平成17・03・29産局第2号)は、省エネルギー技術開発プログラム基本計画及び燃料技術開発プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (4) 平成19年4月2日付け制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成17・03・31産局第19号)、新エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成18・03・31産局第15号)、燃料技術開発プログラム基本計画(平成18・03・31産局第18号)、電力技術開発プログラム基本計画(平成18・03・31産局第17号)、原子力技術開発プログラム基本計画(平成18・03・31産局第16号)は、廃止。
- (5) 平成20年4月1日付け、エネルギーイノベーションプログラム基本計画制定。省エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成19・03・26産局第1号)、新エネルギー技術開発プログラム基本計画(平成19・03・20産局第4号)、燃料技術開発プログラム基本計画(平成19・03・19産局第7号)、電力技術開発プログラム基本計画(平成19・03・16産局第3号)、原子力技術開発プログラム基本計画(平成19・03・23産局第2号)は、本プログラム基本計画に統合することとし、廃止。

# 経済産業省

平成20・03・25産局第7号  
平成20年4月1日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省製造産業局長



環境安心イノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1項の規定に基づき、別添のとおり制定する。

## 環境安心イノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

資源制約を克服し、環境と調和した持続的な経済・社会の実現と、安全・安心な国民生活を実現するため、革新的な技術の開発等を通じた地球全体での温室効果ガスの排出削減、廃棄物の発生抑制（リデュース）、製品や部品の再利用（リユース）、原材料としての再利用（リサイクル）推進による循環型社会の形成、バイオテクノロジーを活用した環境に優しい製造プロセスや循環型産業システムの創造、化学物質のリスクの総合的な評価及びリスクを適切に管理する社会システムの構築を推進する。

### 2. 政策的位置付け

第3期科学技術基本計画（2006年3月閣議決定）及び分野別推進戦略（2006年3月総合科学技術会議）における国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点推進分野である環境分野及び国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な研究開発の推進分野であるエネルギー分野に位置付けられるものであるほか、次のとおりである。

「地球温暖化対策技術研究開発の推進について」（2003年4月総合科学技術会議）

総合科学技術会議重点分野推進戦略専門委員会に設置された温暖化対策技術プロジェクトチームでまとめられた上記報告書における研究開発推進戦略に対応するものである。

Cool Earth - エネルギー革新技术計画（2008年3月経産省公表）

重点的に取り組むべきエネルギー革新技术「21」を含むものである。

京都議定書目標達成計画（2005年4月閣議決定）

目標達成のための対策と施策のうち地球温暖化対策技術開発の推進に位置づけられるものである。

イノベーション25（2007年6月閣議決定）

イノベーション立国に向けた政策ロードマップ - 技術革新戦略ロードマップ「世界的課題解決に貢献する社会 ものづくり技術分野」の中で「3R型設計・生産・メンテナンス技術、製品の設計・製造段階でのリサイクル阻害物質の使用排除を可能とする技術、製品中の有用・有害物質管理技術の開発・標準化」が資源を有効利用し、環境に配慮したものづくり技術として位置づけられている。

21世紀環境立国戦略（2007年6月閣議決定）

今後1、2年で重点的に着手すべき八つの戦略の中で「3R関連法制度等の充実や技術開発の支援を通じて、製品のライフサイクル全体での天然資源投入量の最小化や再生資源の高付加価値製品への利用を促進し、資源生産性の更なる向上と環境負荷の低減を図る」との方針が示されている。

経済成長戦略大綱（2006年7月財政・経済一体改革会議）

「環境と経済の両立を図るため、金融面からの環境配慮を進めるとともに、環境技

術の開発、3Rイニシアティブやアジア環境行動パートナーシップ構想による優れた技術・制度の国際的な普及と標準化等に向けた取組を進める」との方針が示されている。

産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会基本政策ワーキンググループ報告書（2008年1月）

「近年、安定供給が懸念されているレアメタルの中には、使用製品からの回収・再利用技術が確立していないものもあることから、回収された使用済製品から効率的に抽出するための新たな技術の開発にも取り組むべきである。」とされている。

バイオマス・ニッポン総合戦略（2006年3月閣議決定）

バイオマスの変換に関する戦略として、経済性の向上、革新的な変換技術の開発に取り組むこととしている。

新産業創造戦略2005（2005年6月経済産業省）

先端的新産業分野として揚げられた戦略7分野の一つの「環境・エネルギー・機器・サービス」及び「健康・福祉・機器・サービス」に該当し、「技術戦略マップ」を活用し、効果的な研究開発を促進することが今後の取組として指摘されている。

「新・国家エネルギー戦略」（2006年5月経済産業省）

省エネルギーフロントランナー計画において省エネルギー技術開発の一層の推進を図ることとしている。

バイオテクノロジー戦略大綱（2002年12月BT戦略会議取りまとめ）

持続可能な快適社会の実現（よりよく暮らす）に向けて、バイオテクノロジー（BT）を活用して、画期的な新製品の開発と工業生産の抜本的効率化を図るとともに、生産に要する環境負荷を大幅に減少させることとしている。

### 3. 達成目標

#### ・地球温暖化防止新技術

- (1) 世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減するという長期目標のもと、経済成長と温室効果ガスの排出削減の双方を同時に達成できる革新的技術を開発し、それらを通じて2013年以降の次期枠組みに主要排出国の参加を促すための国際協力を推進

【目標】 世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減

- (2) 「京都議定書」で課せられた温室効果ガス削減目標の達成

（「京都議定書目標達成計画」に示された各部門の目安としての目標（基準年比）は以下のとおり）

#### 【目標】

エネルギー起源CO<sub>2</sub>： +0.6%

非エネルギー起源CO<sub>2</sub>： 0.3%

メタン： 0.4%

一酸化二窒素： 0.5%

代替フロン等3ガス： +0.1%

- ( ) 「京都議定書目標達成計画」とは、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、「京都議定書」の6%削減約束を確実に達成するために必要な措置を

定めるものをいう（平成17年4月閣議決定、平成18年7月一部変更）。

### 3 R

2015年度までに以下の目標の達成を図る。

資源生産性：約42万円/トン（2000年度：約26万円/トン）

循環利用率：約14～15%（2000年度：約10%）

最終処分量：約23百万トン（2000年度：約56百万トン）

（備考）

資源生産性 = (GDP)/(天然資源等投入量)

循環利用率 = (循環利用量)/(循環利用量 + 天然資源等投入量)

### 環境調和産業創造バイオ

バイオプロセスによって有用物質を生産し、廃棄物や汚染物質を発酵等により処理又は再資源化するという、循環型の産業システムを実現するために必要な技術基盤の構築を図るとともに、遺伝子組換え体の産業利用における安全性管理の充実を図る。具体的には、工業プロセスにバイオテクノロジーを導入することや、微生物や植物機能等を活用したモノ作り技術の開発、バイオマス利用、及びバイオ技術による産業廃水等処理技術の開発等を通して、環境調和型産業の創出に資する。

### 化学物質総合評価管理

化学物質のリスクの総合的な評価を行いつつ、リスクを評価・管理するための技術体系を構築する。そのために、化学物質のリスクに係る国民の理解増進のための基盤、事業者が自らリスクを判断する手段及び国が規制等の施策を講ずる際の手段として、化学物質のライフサイクルにわたるリスクの総合的な評価管理を行うための手法を確立するとともに、リスクの削減に資するプロセス、手法の開発、さらには知的基盤を整備する。

## 4. 研究開発内容

### - 1. CO2固定化・有効利用技術

排出される二酸化炭素を分離回収・固定化することや、有用物質に変換する技術を開発する。

#### ( ) 共通技術開発等

##### (1) プログラム方式二酸化炭素固定化・有効利用技術開発

###### 概要

二酸化炭素の固定化・有効利用技術開発は、現時点においては基礎的研究分野に属する研究が多く、長期的観点からの取り組みが必要不可欠。このため本事業では将来において実現可能性の高い二酸化炭素固定化・有効利用技術に関する革新的な技術シーズを発掘し、実現可能性を確認した上で、基盤技術として確立する。

###### 事業期間

1999年度～2011年度

###### 実施形態

適切な研究課題、実施企業等を選定し、先端的研究、基盤技術研究の2段階で

実施。

( 2 ) 地球環境国際研究推進事業

概要

地球温暖化問題の解決に向け、C T I ( 気候変動技術イニシアティブ ) 等の国際的な枠組みを活用し、諸外国との研究協力を進めることにより、世界的な温暖化問題への取り組みを強化する。

事業期間

2 0 0 2 年度 ~ 2 0 1 1 年度

実施形態

諸外国との連携のもと、テーマ毎に適切な研究体制を構築し実施。

( ) 二酸化炭素分離回収・貯留・隔離技術開発

( 1 ) 低品位廃熱を利用する二酸化炭素分離回収技術開発

概要

二酸化炭素を分離回収するための、低温再生可能な吸収液を開発し、鉄鋼プラントの低温レベルの廃熱と高濃度二酸化炭素排ガスをを用いてパイロット試験を実施して、二酸化炭素分離回収コストが大幅に削減されることを実証する。

技術目標及び達成時期

2 0 0 8 年度までに、C O 2 分離回収コストを大幅に削減する技術を実証する。

研究開発期間

2 0 0 4 年度 ~ 2 0 0 8 年度

( 2 ) 分子ゲート機能 C O 2 分離膜の技術研究開発

概要

圧力を有するガスからの C O 2 / H 2 の分離用に期待されている膜技術の実用化ステップの前進を目的に、分子ゲート機能分離膜の高圧下における C O 2 / H 2 選択性の向上、分離膜モジュールの大型化に取り組む。

技術目標及び達成時期

2 0 1 5 年頃において、石炭ガス化複合発電 ( I G C C ) 等の圧力ガスから従来の 3 分の 1 程度 ( 1 , 5 0 0 円 / t - C O 2 程度 ) のコストで C O 2 を分離回収することを可能とする技術の確立を目指す。

研究開発期間

2 0 0 6 年度 ~ 2 0 1 0 年度

( 3 ) 二酸化炭素地中貯留技術研究開発

概要

火力発電所等の大規模発生源から分離回収された二酸化炭素を地中帯水層へ貯留する技術を開発し、実証する。

技術目標及び達成時期

貯留した二酸化炭素のモニタリング技術、挙動予測手法、環境影響・安全性評価手法の開発、及び全国貯留層賦存量調査を行う。さらに、早期に火力発電所等の大排出源を対象とした大規模実証に着手し、2 0 2 0 年までに実用化の目途を

つけることを目指して技術開発を推進する。

研究開発期間

フェーズ1：2000年度～2004年度

フェーズ2：2005年度～2012年度

#### (4) 二酸化炭素の海洋隔離に伴う環境影響予測技術開発

概要

火力発電所等の大規模発生源から分離回収された二酸化炭素を海洋中層に放流・隔離を行った場合に、海洋環境へおよぼす影響を評価する技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、海洋隔離に伴う海洋中二酸化炭素の挙動予測技術の確立、隔離可能性及び有効性評価、生物影響評価技術の開発を推進する他、国際的な連携の強化と海洋隔離実施に対する国際的・社会的合意の形成に向けた取り組みを行う。

研究開発期間

フェーズ1：1997年度～2001年度

フェーズ2：2002年度～2006年度

フェーズ3：2007年度～2011年度

#### (5) 環境調和型製鉄プロセス技術開発（運営費交付金）

概要

高炉ガスからの効率的な二酸化炭素分離と中低温排熱の有効活用及び水素を炭素（コークス）の一部代替として鉄鉱石を還元する革新的製鉄プロセスの開発を行う。

技術目標及び達成時期

最終的な技術開発目標として製鉄プロセスにおけるCO<sub>2</sub>排出量を30%削減することを目指し、2050年までに実用化する。

研究開発期間

2008年度～2017年度

#### ( ) 大規模植林

##### (1) バイオ技術活用型二酸化炭素大規模固定化技術開発

概要

バイオエタノール化に適した樹木への環境耐性付与を遺伝子技術により実施し、これら原料樹木の不良環境下での効率的な植林技術を開発する。

技術目標及び達成時期

事業4年目までに、未利用の不良環境地でも生育できる高セルロース樹木を遺伝子技術により開発し、実証植林を行う。

研究開発期間

2008年度～2011年度



## - 2 . 脱フロン等技術

代替フロンの排出量を抑制するため、代替フロンを削減する技術（脱フロン等技術）を開発する。

### （ 1 ）革新的ノンフロン系断熱材技術開発（運営費交付金）

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、住宅・建築物の省エネルギーという社会適用性に応えるため超微細発泡等による断熱性能の向上のための技術開発を行う。

#### 技術的目標及び達成時期

既存のノンフロン断熱材では達成できていない断熱性能を実現し、更には従来のフロン断熱材の断熱性能を超える高断熱性能を実現する断熱材を平成 2 4 年頃を目途に開発する。

#### 研究開発期間

2 0 0 7 年度～ 2 0 1 1 年度

### （ 2 ）ノンフロン型省エネ冷凍空調システムの開発（運営費交付金）

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、家庭用・業務用及び運輸用エアコン及びショーケース等に使用可能なノンフロンかつ高効率を達成でき、安全性についても配慮された新たな冷凍システムの開発を行う。

#### 技術的目標及び達成時期

2 0 0 9 年度までに、ノンフロン（自然冷媒等）型省エネ冷凍・空調システムを開発する。

#### 研究開発期間

2 0 0 5 年度～ 2 0 0 9 年度

## . 3 R

### （ ）建設ストック 3 R 対策

#### （ 1 ）革新的構造材料を用いた新構造システム建築物研究開発（再掲）

#### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、我が国鉄鋼業の約 5 0 % を占める建設市場において、建築物のメインフレームに高強度鋼を用いることで、鉄鋼部材の軽量化（リデュース）とそれに伴う輸送効率の向上、高強度化、非溶接化に伴う部材のリユース促進、製造・施工の省エネ・省力化等を図る。

同時に、柔剛混合構造（高強度鋼とダンパーの組み合わせ）技術の確立、関連法規への対応等により、震度 7 にも耐えうる新構造システム建築物の建設が可能となり、我が国で大きなリスクである大規模地震災害から国民を守り、安心安全社会の実現に寄与する。

#### 技術目標及び達成時期

2 0 1 3 年度までに、最大規模の地震（震度 7）に対しても倒壊・損壊しない建築物を高強度鋼（8 0 0 N / mm<sup>2</sup> 級鋼材）とダンパーの組み合わせによる柔剛

混合構造により実現を図るものであり、国土交通省や民間企業と連携してこの建築物のメインフレームに必要な高強度鋼部材、接合法等の開発を行う。主な研究開発目標は以下の通りである。

- ・ 震度7弾性新構造システム開発
- ・ 高強度部材の製造技術開発
- ・ 超高強度接合部品開発
- ・ 高強度部材の接合技術開発

研究開発期間

2006年度～2008年度

( ) 金属資源等3R対策

(1) 希少金属等高効率回収システム開発(再掲)

概要

小型電子・電気機器にはベースメタルや、金、銀等の貴金属の他、インジウム、ニッケル等の希少金属等を含有している。現状では、これらの機器が廃棄された後は、非常に高温で処理する乾式製錬技術を用いてリサイクル・処理されているため、多大なエネルギーを消費するばかりか、回収可能な金属が銅、金、銀等に限定されており、その他の希少金属等は回収できずに廃棄処分されている。このため、湿式製錬技術を活用した高効率な最適技術の開発等を通じて、回収工程の省エネルギー及び希少金属等の回収率向上を図る。

技術目標及び達成時期

- ・ 従来方法(乾式製錬)で処理する場合に比べて、大幅な省エネルギーの実現(省エネルギー効果:原油換算で約78万kl/年削減)
- ・ 廃小型電子・電気機器、廃超硬工具等中に含まれる希少金属等の回収率の向上(インジウム0% 90%、ニッケル50% 95%、コバルト0% 95%、タンタル0% 80%、タングステン90% 95%、レアアース0% 80%)

研究開発期間

2007年度～2010年度

(2) 希少金属代替材料開発プロジェクト(再掲)

概要

希少金属は、特殊用途において希少な機能を発揮する一方で、その希少性・偏在性・代替困難性から、市場メカニズムが必ずしもうまく機能せず、その供給停止は川下の経済成長の制約要因となりうるリスクを伴っている。近年、「コンピュータによる材料設計」、「ナノテクによる微細構造制御」等が飛躍的に向上した結果、従来できなかった、「コンピュータによる最適制御設計による候補元素系の探索」、「結晶粒界、界面の制御等マイクロ構造の制御」等が可能となりつつあることから、こうした最先端技術を用いることで、希少金属の新たな代替/使用量低減技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、以下希少金属元素の使用原単位について現状と比較して以

下の低減ができる製造技術を開発し、ユーザー企業、大学等の外部機関に対して機能評価のためにラボレベルで提供できる（試料提供）水準に至るまでの技術を確立することを目標とする。また、製品の機能や製造コストは現状と同等を少なくとも維持することを前提とする。

- ・透明電極向けインジウム（In）：現状から50%以上低減
- ・希土類磁石向けディスプロシウム（Dy）：現状から30%以上低減
- ・超硬工具向けタングステン（W）：現状から30%以上低減

研究開発期間

2007年度～2011年度

## ・環境調和産業創造バイオ

### (1) 植物機能を活用した高度モノ作り基盤技術開発

#### ( ) 植物利用エネルギー使用合理化工業原料生産技術開発（運営費交付金）（再掲） 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、現在の化学工業プロセスに代わる、植物の有する有用物質生産能を活用した省エネルギー・低環境負荷型の工業原料生産プロセスへの変換を促進する。具体的には、工業原料の生産に関わる重要な物質生産プロセスに関する代謝系をゲノム情報に基づき解析するとともに、有用物質生産制御に必要な一連の代謝遺伝子群の発現を統一的に制御する技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、工業原料として有望なバイオマスとしてイソプレノイド、油脂などの有用物質生産に関わる代謝経路とその調節メカニズム及び生産物質の蓄積・移動に係るメカニズムの解析を行い、関連遺伝子情報を整備するとともに、統括的発現制御技術を開発する。

研究開発期間

2002年度～2009年度

### (ii) 植物利用高付加価値物質製造基盤技術開発

概要

動物や微生物による物質生産と比較して、安全性が高い、生産コストが低い、省エネルギーで環境調和型といった特徴を有する植物を活用した高機能タンパク質等の高付加価値物質生産（モノ作り）の基盤技術を開発するために、有用物質を高効率に高生産させる組換え植物の基盤技術を開発するとともに、閉鎖型人工環境下での高効率な栽培技術の開発を一体的に進める。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、実用植物において実用可能なレベルまで有用物質を効率的に高生産・高蓄積させる組換え植物を開発するとともに、目的有用物質を安定かつ均一に生産・蓄積させる栽培技術を確立し、その生産の実用性を閉鎖型人工環境下において確認する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(2) 微生物機能を活用した環境調和型製造基盤技術開発(再掲)

( ) 微生物機能を活用した高度製造基盤技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、省エネルギーかつ環境負荷が少ないといった特徴を有する微生物機能を活用した有用物質の革新的な生産プロセス(モノ作り)の技術を構築するため、産業用途に必要な機能既知遺伝子で構成されたゲノムを持ち、物質生産性向上につながる性能を備えた高性能宿主細胞の創製や、微生物反応の多様化・高機能化技術を開発するとともに、バイオマスを原料として有用物質を体系的かつ効率的に生産する(バイオリファイナリー)ための基盤技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、物質生産性向上につながる性能を備えた高性能宿主細胞を創製するとともに、バイオプロセスの実用化適用範囲の拡大のための微生物反応の多様化・高機能化技術の開発を行う。バイオリファイナリー技術については、バイオマスを高効率で糖化し、糖から高効率で各種化成品の基幹物質を生産するバイオプロセス体系を構築する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(ii) 微生物群のデザイン化による高効率型環境バイオ処理技術開発(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、従来エネルギー多消費・廃棄物多排出型であった廃水・廃棄物処理において、微生物群の構成及び配置等を人為的に制御(デザイン化)することで、その処理効率を大幅に向上させ、省エネルギーで廃棄物も少ない高効率型廃水、廃棄物処理の基盤技術を確立する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、特定有用微生物群を人為的に安定導入・維持もしくは人為的に空間配置・優先化させる等のデザイン化技術を開発し、従来の廃水、廃棄物処理に比べより高効率で省エネルギーな処理技術を開発するとともに、実用化に資するための実証可能なテストプラント規模にて評価する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(3) バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発(再掲)

概要

バイオマスに関する燃料分野と化成品分野の融合・連携を図り、食料と競合しないセルロース系原料から、より低コストで高効率なエネルギー化を可能にする先進的・革新的な新技術の確立を目指すとともに、バイオ燃料の製造のみならず、プロパノール、ブタノール製造、化学品の製造の実用化を目指した技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、セルロース系バイオマスを原料とし、バイオ燃料製造の従来技術に比べて画期的に優れた効率や低コスト化を可能とする糖化・発酵等の基盤

技術を開発するとともに、バイオマス利用に資する微生物の利用基盤技術の開発を行う。さらに、プロパノール等の高効率取得のための触媒開発等により、化成品製造の実用化を目指した技術開発を行い、バイオマスに関する燃料分野と化成品分野の融合・連携を図る。

研究開発期間

2007年度～2012年度

- 1 . 化学物質総合評価管理

( 1 ) 化学物質の最適管理をめざすリスクトレードオフ解析手法の開発 ( 運営費交付金 )

概要

化学物質のリスクを共通指標で比較、検討し、事業者等における代替物質の選択の際に、リスクの相互比較が可能となるリスク評価手法及び社会経済分析等リスクトレードオフ解析手法を構築する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、代表的な化学物質用途群につき、化学物質のライフサイクルに応じたあらゆる暴露を考慮した排出量推計手法や室内暴露評価手法等環境動態解析手法を構築する。さらに、用途群内の物質間でのリスクトレードオフ解析手法を開発する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

( 2 ) ナノ粒子の特性評価手法開発 ( 運営費交付金 )

概要

ナノ粒子のキャラクタリゼーション、計測技術の確立とともに、生体影響等評価手法、暴露評価手法及びナノテクノロジーによるリスク不安に対処したリスク管理手法を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、ナノ粒子のキャラクタリゼーション及び計測技術を確立するとともに、2010年までに、生体影響等評価手法、暴露評価手法及びリスク評価手法を開発し、ナノ材料のリスク評価指針及びナノ粒子の管理指針の提言を行う。

研究開発期間

2006年度～2010年度

( 3 ) 構造活性相関手法による有害性評価手法開発 ( 運営費交付金 )

概要

従来の動物実験による反復投与毒性試験に代わり、*in silico* や類推等を用いた予測・評価を可能とするため、既知の周辺情報やそれらから得られる新たな知見を基に、よりの確に効率よく毒性を評価可能とする有害性評価支援システムを構築する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、公開されている反復投与毒性試験データや毒性作用機序情報が搭載されたデータベース、肝臓における代謝産物・代謝経路を予測する手法、及び対象とする化学物質の標的臓器・症状やその毒性の強さの範囲等を予測する手

法を開発する。さらに、それらを統合した有害性評価支援システムを構築する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(4) 石油精製物質等簡易有害性評価手法開発(運営費交付金)(再掲)

概要

石油の生産及び流通の合理化を図る観点から、石油製品等に含まれる化学物質によるリスクを把握し、必要な対策を適切に行うことを可能とするため、*in vitro* 培養系技術等の活用により遺伝子組換え細胞等を用いた *in vitro* 系簡易有害性予測手法、また、トキシコゲノミクスを活用した短期動物試験結果と相関する遺伝子発現データセットを開発する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、遺伝子導入技術、幹細胞分化誘導技術、生物発光技術等を適用した培養細胞を用いて、試験期間1ヶ月程度、発がん性、催奇形性及び免疫毒性を予測評価できる試験手法を開発し、また、遺伝子発現解析技術を短期動物試験に適用し、28日間反復投与試験結果と相関する遺伝子発現データセットを完成させる。また、標準的な試験プロトコルを策定する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

- 2. 化学物質リスク削減技術開発

(1) 有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発(運営費交付金)

概要

環境中に広く排出され、人の健康や生態系へのリスク(有害性×暴露量)を及ぼすおそれのある有害化学物質を効率的に削減、代替する技術について、リスク削減効果が高く、広く導入・普及が可能となる実用化基盤技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2008年度までに、PRTTR制度(化学物質排出把握管理促進法に基づき有害なおそれのある化学物質について、事業所からの環境中への排出量及び廃棄物としての事業所外への搬出量等を把握・集計・公表する制度)の排出実態の公表結果等を活用し、環境影響が懸念される有害化学物質の優先順位付けを行い、選定された有害化学物質に対する削減、回収、無害化技術、代替物質の開発及び代替プロセスの構築等を行う。特に、2005年度から大気汚染防止法において規制対象となる揮発性有機化合物(VOC)に重点を置き、同法で定められた「VOCの排出量を2010年度までに2000年度比で3割削減すること」に資する技術開発を行うこととする。

研究開発期間

2004年度～2008年度

(2) アスベスト含有建材等回収・処理等技術開発事業(運営費交付金)

概要

今後、解体廃棄物として、大量の排出が予測されるアスベスト含有建材を対象と

して、そのアスベスト含有状況について簡易かつ確実な探知・分析を可能とし、安全性、信頼性の高い回収・処理を実現する関連機器・システムの技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、アスベスト含有製品の使用時、解体・回収・廃棄時においてオンサイト方式で検出感度0.1wt%超レベルに検出できる計測技術を確立し、アスベストを含む建材等の回収・除去現場におけるアスベストの飛散及び暴露を最小化し、回収・除去の安全性及び信頼性等を確保する技術を確立する。また、アスベスト含有廃棄物の無害化処理又は再資源化段階における安全性、効率性に優れた技術を確立する。

研究開発期間

2007年度～2009年度

## 5. 政策目標の実現に向けた環境整備（成果の実用化、導入普及に向けた取組）

### 【導入普及促進】

排出量の多い品目・業種や処理困難物を中心にリサイクルシステムなどの実証・市場化対策に関するフィージビリティ・スタディを実施する。

サプライチェーングループを対象に、部品等の仕様と原材料の使用・副産物の発生状況等に関する診断を実施し、製品設計及び製造プロセスの同時改善の方向性に関する提案、指導を行うとともに、取組事例を分析・評価し、資源投入量の抑制効果の高い優良な事例を公開する。

商品選択に資するわかりやすい3R配慮情報（省資源性や再生資源・部品の使用状況等）を消費者に提供し、環境配慮型製品の市場拡大を推進するため、指標の策定や、情報提供手法の確立、製品の情報検索が可能なシステムの検討・開発を行う。

3R対策が講じられている製品等の市場開拓を促進するため、政府が環境物品等を率先購入することを定めたグリーン購入法について、同法の判断基準が引き続き3R対策を適切に反映するようにしていく。

化学物質の有害性評価、暴露分析、リスク評価等のデータベースの構築を図るとともに、それらの手法の各種活動（事業者の自主管理活動、事業者、地方自治体等が国民とリスクコミュニケーションを図る活動等）等への導入を図る。

公害防止設備に対する優遇税制等の支援を行う。

### 【法規制・制度改革】

二酸化炭素回収・貯留（CCS）の国内での本格実施に必要な法規制・制度の整備等に関して検討を行う。

資源有効利用促進法等のリサイクル関連法制度によるスキームを活用して、3R対策を網羅的に講じることにより、循環型社会の構築を図る。

遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）に基づく立入検査で査収した生物が遺伝子組換え生物であるか否かを判断するための基盤的な技術の高度化や収去方法を確立すること等により、的確な法律の執行体制を整備する。

### 【ガイドライン】

事業者による自主的取組を促進する観点から、産業構造審議会において策定している「業種別・品目別廃棄物処理・リサイクルガイドライン」（自主的な目標の設定）につい

て、3R対策を加速する観点から適宜フォローアップを行い、改定を行う。

#### 【基準・標準化】

各プロジェクトや民間における技術開発等で得られた成果のうち、標準化すべきものについては、適切な標準化活動（国際規格（ISO/IEC）、日本工業規格（JIS）、その他国際的に認知された標準の提案等）を実施する。

CO<sub>2</sub>回収・貯留後のモニタリング、植林等によるCO<sub>2</sub>固定化量の計算、バイオマス利用時のCO<sub>2</sub>排出削減量の評価、環境影響や安全性評価手法など、CO<sub>2</sub>固定化・有効利用を推進するに当たって標準化が必要となる事項については、研究・開発状況や社会情勢を常に意識しながら計画的に標準化を推進する。

リサイクル品などの3R配慮製品に対する需要の創出・拡大を図るため、「環境JIS策定促進のアクションプログラム」に基づき、リサイクル品等の品質基準及び試験評価方法の規格（環境JIS）の策定を引き続き推進する。

バイオマス由来プラスチックにおけるバイオマス含有量測定の標準化を推進するとともに、生分解性プラスチックに係る微生物嫌気分解試験方法の国際標準化を着実に実施する。

高精度・簡易有害性評価システムの開発については、2014年度を目途に有害性評価手法等を経済開発協力機構（OECD）にテストガイドラインとして提案することを検討し、国際標準化を推進する。

#### 【調達促進】

バイオマス由来プラスチック等、生物機能を用いた生産プロセスにより生産された製品について、グリーン購入法に基づく調達品目として位置付けられるべく検討を行う。

#### 【広報・啓発】

研究開発プロジェクトの成果について広く普及啓発を図るため、シンポジウム等を行う。

3Rの普及・促進を図るため、毎年10月を「3R推進月間」とし、この期間を中心として、3R活動への関係者の取組を促すための「3R推進功労者等表彰」や、循環ビジネス振興のための「資源循環技術・システム表彰」等の普及啓発活動を実施する。

#### 【知的基盤整備】

国内外との共同研究等を通じ、革新的な温暖化対策技術や方策についての情報交換に資する、情報ネットワークの構築等を行う。

物質生産用に開発された汎用宿主細胞や取得した生物遺伝資源は、独立行政法人製品評価技術基盤機構に整備し、社会に幅広く提供する。

独立行政法人製品評価技術基盤機構の化学物質管理センターにて事業者・国民・公的機関の化学物質管理に関する冷静な対話（科学的知見の共有）を促進するための知的情報基盤整備を図る。

#### 【国際協力】

生物多様性条約に基づく遺伝子資源へのアクセス促進事業において、日本のバイオ関連企業の遺伝資源保有国（途上国）の遺伝資源に対するアクセスを促進するための技術的環境整備及び遺伝資源へのアクセス実施の調整を行う。

#### 【他省庁との連携】

総合化学技術会議が推進する科学技術連携施策群の「食料・生物生産研究」及び「総合的リスク評価による化学物質の安全管理・活用のための開発技術」、ライフサイエンス



P T、社会還元プロジェクトの下での関係府省間における適切な連携の実施。

#### 【プロジェクト等との連携】

C O 2 固定化・有効利用技術のロードマップに基づき、技術シーズ発掘型技術開発事業成果のプロジェクトへの取り込みや、プロジェクト間の連携により、効果的な固定化・有効利用システムの実現を図る。

植物機能を活用したモノ作り基盤技術開発に係る2つのプロジェクト間での、遺伝子高発現技術やモデル植物での基盤技術及び実用作物への技術展開に関する情報交換を推進する。

#### 6．研究開発の実施に当たっての留意事項

- ・事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したものは、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。
- ・プログラム目標等については、京都議定書目標達成計画の評価・見直しプロセスに伴う対応を行う。
- ・各プロジェクトを横断的観点からマネジメントする体制を整備し、技術の進捗状況や社会情勢等を踏まえた適切な資源配分、技術成果のレビュー、普及施策の検討、実施すべき技術開発テーマ・領域・分野等の検討等を実施する。

#### 7．改訂履歴

- (1) 平成12年12月28日付け、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画、化学物質総合評価管理プログラム基本計画制定。
- (2) 平成14年2月27日付け、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画制定。生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画（平成12・12・27工総第15号）は、廃止。平成14年2月28日付け、革新的温暖化対策技術プログラム基本計画、3Rプログラム基本計画、化学物質総合評価管理プログラム基本計画制定。化学物質総合評価管理プログラム基本計画（平成12・12・27工総第14号）は、廃止。
- (3) 平成15年3月10日付け制定。革新的温暖化対策技術プログラム基本計画（平成14・02・25産局第16号）、3Rプログラム基本計画（平成14・02・25産局第13号）、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画（平成14・02・25産局第5号）、化学物質総合評価管理プログラム基本計画（平成14・02・25産局第7号）は、廃止。
- (4) 平成16年2月3日付け制定。革新的温暖化対策技術プログラム基本計画（平成15・03・07産局第18号）及びエネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラム基本計画（平成15・03・07産局第19号）は、革新的温暖化対策技術プログラム基本計画に統合することとし、廃止。3Rプログラム基本計画（平成15・03・07産局第6号）、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画（平成15・03・07産局第3号）、化学物質総合評価管理プログラム基本計画（平成15・03・07産局第8号）は、廃止。
- (5) 平成17年3月31日付け制定。地球温暖化防止新技術プログラム基本計画（平成16・02・03産局第13号）、3Rプログラム基本計画（平成16・02・03産局

第5号)、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画(平成16・02・03産局第15号)、化学物質総合評価管理プログラム基本計画(平成16・02・03産局第3号)は、廃止。

(6)平成18年3月31日付け制定。地球温暖化防止新技術プログラム基本計画(平成17・03・25産局第8号)、3Rプログラム基本計画(平成17・03・29産局第1号)、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画(平成17・03・25産局第2号)、化学物質総合評価管理プログラム基本計画(平成17・03・25産局第10号)は、廃止。

(7)平成19年4月2日付け制定。地球温暖化防止新技術プログラム基本計画(平成18・03・31産局第9号)、3Rプログラム基本計画(平成18・03・31産局第10号)、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画(平成18・03・31産局第3号)、化学物質総合評価管理プログラム基本計画(平成18・03・31産局第11号)は、廃止。

(8)平成20年4月1日付け、環境安心イノベーションプログラム基本計画制定。地球温暖化防止新技術プログラム基本計画(平成19・03・19産局第6号)、3Rプログラム基本計画(平成19・03・19産局第5号)、生物機能活用型循環産業システム創造プログラム基本計画(平成19・03・16産局第2号)、化学物質総合評価管理プログラム基本計画(平成19・03・20産局第2号)は、本イノベーションプログラム基本計画に統合することとし、廃止。

# 経済産業省

平成20・03・25産局第6号

平成20年4月1日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省製造産業局長



健康安心イノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1項の規定に基づき、別添のとおり制定する。

## 健康安心イノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

今後、世界に類を見ない少子高齢化が進展する我が国において、国民が健康で安心して暮らせる社会を実現することは喫緊の課題である。具体的には、個の医療を通じて健康寿命の延伸、QOL（Quality of Life：生活の質）の向上を図ることが求められている。

この目的を達成するため、創薬に資する基盤技術の開発、再生医療の確立、医療機器・福祉機器の開発等の手段を適切に組み合わせることによって、健康維持増進、疾患の早期診断、及び適切な治療法の提供を実現するほか、関連産業の競争力強化・ベンチャー企業の創出を図る。

### 2. 政策的位置付け

「イノベーション25」（2007年6月閣議決定）

生涯健康な社会形成に向けて中長期的に取り組むべき課題として、治療重点の医療から予防・健康増進を重視する保健医療体系の転換、生命倫理・安全性と医療技術促進政策の調和などをとりあげ、再生医療及び在宅医療・介護に係る社会還元加速プロジェクトを実施するとともに、臨床研究・臨床への橋渡し研究をはじめとする研究開発ロードマップの提示により所要の措置を講じていくこととしている。

がん対策推進基本計画（2007年6月閣議決定）

がん対策基本法に基づき、国、地方公共団体及び関係者等が、がん対策を総合的かつ計画的に推進するために策定された基本方針であり、取り組むべき施策の一つとして「がん研究」が取り上げられている。具体的には、現状、診断薬・診断機器の開発、治療薬・治療機器の開発等が推進されているが、さらに、有用な早期診断技術についての研究開発の推進等に取り組むことが提示されている。

革新的医薬品・医療機器創出のための5か年戦略（2007年4月）

文部科学省、厚生労働省及び経済産業省の間において革新的な医薬品・医療機器の創出に向け、研究資金の集中投入、ベンチャー企業の育成、臨床研究・治験環境の整備、薬事法における審査の迅速化・質の向上など、研究から上市に至る過程の一貫かつ集中的な支援を実施することとしている。

新健康フロンティア戦略（2007年4月新健康フロンティア戦略賢人会議）、同アクションプラン（2007年12月）

健康寿命の延伸や生活の質の向上を図ることを目的として策定された新健康フロンティア戦略及び新健康フロンティア戦略アクションプランの中で、「人間の活動領域の拡張に向けた取組」及び「医療・福祉技術のイノベーション」において、「先進的予防・診断・治療技術の開発」や「医薬等ベンチャー・基盤産業支援対策」等の施策が提示されている。科学技術の振興及び成果の社会への還元に向けた制度改革について（2006年12月総合科学技術会議）

科学技術の振興や成果還元上障害となる制度的な阻害要因として研究現場等で顕在化している諸問題を解決するための制度改革の実現に向け、制度所管省庁等が取り組むべき工

程表とともに意見具申を行っている。

この中で、「治験を含む臨床研究の総合的推進」として、支援体制等の整備増強、臨床研究者・臨床研究支援人材の確保と育成、研究推進や承認審査のための環境整備、国民の参画の4つの観点から改革の方向を示している。

ライフサイエンス推進議員連盟決議（2006年12月）

イノベーションの成果である革新的な医薬品・医療機器を迅速に国民に提供するため、治験を含む臨床研究の活性化、新たな医薬品等の承認審査の迅速化、及びに関して総合的に検討を行い、当該問題を国全体で取り組むためのハイレベルな政策対話の実現に向け、政府として早急な対応を図るべきであることを決議している。

経済成長戦略大綱（2006年7月財政・経済一体改革会議）

がん等の生活習慣病や感染症等各種疾病対策の推進等国民の保健医療水準の向上に資する医薬品・医療機器産業について、関係府省・機関、企業等の双方向の連携の下、特に、基礎・基盤研究、臨床研究及び基礎研究から臨床研究への橋渡し研究を推進するとともに、臨床研究基盤の整備、治験環境の充実等の国民に医薬品・医療機器を迅速に届けるための環境整備を行うことが提示されている。

新経済成長戦略（2006年6月経済産業省とりまとめ）

産業界、学界、公的機関、政府が連携し、研究から市場へ、市場から研究へと、双方向で鋭い軸が通るようなシステム改革（イノベーションの加速化～「イノベーション・スーパーハイウェイ構想」）を実現するための施策として「がん対策等に資する先進医療機器・技術」の推進、「医薬分野での官民一体の対話の場」など事業化に向けた環境の整備が提示されている。

第3期科学技術基本計画（2006年3月閣議決定）

第2期計画において、優先的に資源を配分することとされたライフサイエンス分野を、引き続き、特に重点的に研究開発を推進すべき分野（重点推進4分野）として位置づけ。また、研究分野の重点化にとどまらず、分野内の重点化も進め、選択と集中による戦略性の強化を図り、基本理念の下で新たに設定する6つの政策目標（イノベーター日本・革新を続ける強靱な経済・産業を実現、生涯はつつ生活・子供から高齢者まで健康な日本を実現等）との関係を明確化することとしている。

バイオテクノロジー戦略大綱（2002年12月BT戦略会議取りまとめ）及び産業発掘戦略 - 技術革新（「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」（2002年6月閣議決定）に基づき2002年12月取りまとめ）

健康・バイオテクノロジー分野における3つの戦略目標（「研究開発の圧倒的充実」、「産業プロセスの抜本的強化」及び「国民理解の徹底的浸透」）に対応している。

経済財政運営と構造改革に関する基本方針2005（2005年6月閣議決定）

2006年度までの2年間（重点強化期間）における重点課題として、「新しい躍動の時代に向けて、少子高齢化とグローバル化を乗り切る基盤をつくること」という課題を掲げ、その課題に対し、「3．持続的な社会保障制度の構築（健康・予防介護等の推進）」や「6．グローバル戦略の強化（「新産業創造戦略2005」の推進）」に取り組むべき事項としている。

「新産業創造戦略2005」（2005年6月経済産業省取りまとめ、同月13日経済財政諮問会議に報告）

社会ニーズに対応する新産業分野として、「(5)健康・福祉・機器・サービス」を戦略

7分野の1つとしており、2010年の市場規模として約75兆円を掲げ、それに向けたアクションプログラムとし取り組むこととしている5つの課題には、「バイオ技術を活用した個別化医療や予防医療等の実現・普及」、「革新的な医療・福祉機器の開発・普及の促進」が提示されている。

### 3. 達成目標

医薬品の成功確率の向上に資する技術開発や臨床への橋渡し研究等を通じた、医薬品の上市期間の短縮や開発コストの低減

治療機器、再生医療を含む先進的な医療機器開発等の推進による国内外生産シェアの増大、厚生労働省との連携事業（マッチングファンド、医療機器開発ガイドラインの策定など）による開発から製品に至るまでの期間の短縮等を達成する。

### 4. 研究開発内容

#### 【プロジェクト】

##### ・創薬・診断

##### - 1. 革新的医薬品の創出

#### (1) 糖鎖機能活用技術開発（運営費交付金）

##### 概要

我が国が強みを持つ糖鎖工学分野において、これまでに取得・開発した「糖鎖遺伝子ライブラリー」「糖鎖構造解析技術」「糖鎖合成技術」を活用し、癌や感染症など様々な疾病に關与する糖鎖の機能を解析する基盤技術を確立し、我が国の優位性を維持するとともに、創薬・診断等の分野における糖鎖機能の産業利用の促進を図る。

##### 技術目標及び達成時期

2010年度までに、糖鎖や糖タンパク質などの機能を分子レベルで効率的に解明するための基盤技術、糖鎖の機能解析・検証技術、及び、有用性が認められた糖鎖機能を産業利用するための基盤技術を開発する。

##### 研究開発期間

2006年度～2010年度

#### (2) 機能性RNAプロジェクト（運営費交付金）

##### 概要

近年の研究成果により、タンパク質の合成に關与する既知のRNAとは異なり、がんや発生分化等の重要な生命現象に關与するタンパク質をコードしていないRNA（機能性RNA）の存在が明らかになってきており、世界中の注目を集めている。機能性RNAは再生医療やRNA医薬等への応用化にもつながることが期待されていることから、機能性RNA解析のための新規ツールを開発し、機能解析を行うことにより、本分野における我が国の優位性を確立する。

##### 技術目標及び達成時期

2009年度までに、機能性RNAの候補となるRNAをゲノム配列上から探索するバイオインフォマティクス技術の開発や、機能性RNAを解析するための支援

機器やツールの開発を行い、機能性RNAの機能解析を行う。

研究開発期間

2005年度～2009年度

(3) ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発(化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発)(運営費交付金)

概要

我が国が強みとする完全長 cDNA ライブラリーやタンパク質相互作用解析技術等を最大限に活用し、重要なタンパク質ネットワーク解析等により創薬の対象となるタンパク質の効率的な絞り込みを行うとともに、疾患等の生物現象を制御する化合物の探索まで、一貫した技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、超高速・高感度にタンパク質の相互作用を解析する技術や疾患を制御する化合物の探索・評価技術を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

(4) ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発(創薬加速に向けたタンパク質構造解析基盤技術開発)

概要

創薬上重要な膜タンパク質は複合体を形成していることも多く、その構造解析及び相互作用の情報を取得することは創薬研究において重要であるが、その解析は非常に困難である。そこで、膜タンパク質やその複合体の構造情報を取得する新たな技術等の開発に向けて、タンパク質の立体構造及びその構造変化や膜タンパク質複合体の構造情報等の解析及び構造情報を基にした高精度なシミュレーション技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに生体内に近い状態での膜タンパク質及びその複合体の構造解析手法、リガンド分子との相互作用解析手法を確立するとともに、当該技術から得られた情報に基づく in silico スクリーニング手法を確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(5) ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発(モデル細胞を用いた遺伝子機能等解析技術開発)(運営費交付金)

) 研究用モデル細胞の創製技術開発

概要

医薬品開発における安全性や薬理評価の確実性の向上等、創薬に向けた研究開発を加速するためには、ヒト生体内における様々な反応や遺伝子の機能をより高い精度で解析するツールの開発が重要である。そのため、人体の組織や疾病等の様々なヒトモデル細胞株を創製するための基盤となる技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、創薬等の研究開発に資する研究用細胞の創製技術を確立し、複数種の研究用のヒトモデル細胞を創製する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

)細胞アレイ等による遺伝子機能の解析技術開発

概要

世界的にゲノム創薬が競争激化しているが、創薬のターゲットとなる遺伝子を絞り込みいち早く特許を押さえてしまうことが産業競争力強化のためには重要である。このためには、生体内で非常に複雑に制御されている遺伝子ネットワークシステムを高速・高感度に解析するシステムを開発し、創薬のターゲットの効率的な絞り込みを行うことが必要である。具体的には、多数の細胞に同時に異なる遺伝子を高効率で導入することにより、複数の遺伝子発現等の時系列計測を行い、得られる種々の細胞応答データから遺伝子ネットワークを解析する細胞アレイ技術を確立し、疾患関連遺伝子等、特定の創薬ターゲットの同定に有用な汎用性の高い解析ツールの開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、細胞イベント（遺伝子発現、たんぱく質の細胞内局在性等）を測定するための網羅的なレポーターシステム並びに測定装置を新規に開発し、得られるデータから遺伝子ネットワークの解析システムを確立する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

#### (6) 新機能抗体創製技術開発（運営費交付金）

概要

ポストゲノム研究や診断・創薬等において重要となっている機能を有する抗体を創製するため、創薬標的として産業利用上重要だが、解析が困難な膜タンパク質やタンパク質複合体を特異的に認識できる抗体を系統的に作成する技術や抗体の分離・精製を高効率に行うための技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、産業上有用と考えられるタンパク質やその複合体を特異的に認識する抗体を創製するための基盤技術、及び、製造コスト低減に向けた抗体の分離・精製等を高効率に行う技術を開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

#### (7) 基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発（運営費交付金）

##### i) 橋渡し及び臨床研究拠点を活用した研究開発（運営費交付金）

概要

がん対策等の国民医療高度化を目指し、急速に発展している多様なバイオ技術の融合と医療現場への円滑な橋渡しによるイノベーションの創出・加速のため、総合科学技術会議のもと文部科学省及び厚生労働省と連携し、橋渡し研究の強化に一体的に取り組む。具体的には、民間企業と臨床研究機関（文部科学省や厚生労働省が整備する



橋渡し研究拠点等)が一体となって行う、医薬品、医療機器、診断ツール等の開発を推進する。

技術目標及び達成時期

2011年度までに医療現場及び臨床研究からのフィードバックに基づく研究開発により、医薬品、医療機器、診断ツール等の研究開発成果を円滑に実用化につなげる仕組みを確立する。

研究開発期間

2007年度～2011年度

(1) バイオ診断ツール実用化開発(運営費交付金)

概要

我が国が有する微細加工技術・表面処理技術といったナノテク等の強みを活かし、微量サンプルから高感度・安価で再現性よく多様な遺伝情報(SNPs、mRNA、タンパク質等)を検出するためのバイオ診断機器を開発し、臨床現場において有効性を検証することにより個別化医療の実現に寄与する。

技術目標及び達成時期

SNPs、mRNA、タンパク質等の遺伝情報を計測対象とするバイオ診断機器の実用化開発を行い、2008年度までに、許認可用データ取得可能な技術レベルに達することを目指す。

研究開発期間

2006年度～2008年度

## - 2. 診断ツールの開発

### (1) 個別化医療実現のための技術融合バイオ診断技術開発(運営費交付金)

概要

我が国が有する微細加工技術・表面処理技術といったナノテク等の強みを活かし、染色体異常を高感度、高精度かつ迅速、安価で非コード領域までを検出するゲノムアレイや解析基盤技術開発を行うとともに、診断への応用を可能とする全自動解析システムの開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、BACを用いた非コード領域を含むゲノム全領域を検出できる高精度ゲノムアレイを開発する。さらに、臨床現場において、微量サンプル(数ナノグラム)から、12時間以内に染色体異常(増幅、欠失、コピー数多型等)を、低コストかつ定量性・再現性を確保して検出ができる自動染色体異常解析システムのプロトタイプを開発する。

研究開発期間

2006年度～2010年度

### (2) 糖鎖機能活用技術開発(運営費交付金)【再掲】

### (3) 基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発(運営費交付金)【再掲】

- 3 . 創薬・診断に係る基盤整備

( 1 ) 統合データベースプロジェクト

概要

ライフサイエンス分野では、自身の研究成果と既存の研究成果と対比することにより、自身の研究成果の仮説を考案する手がかりが得られたり、新しい実用化の発想が得られたりする可能性があるため、国家プロジェクト等により産生された研究データを一括して活用できるデータベースが、産業界や社会から要望されている。

このため、政府全体の“生命科学データベース統合化の取組”の一環として、経済産業省関連の公的資金研究から産出される研究データを、産業上の有用性を評価のうえ、統合化し、産業界等に提供する。

技術目標及び達成時期

2010年までに経済産業省関連機関により実施されたライフサイエンス分野の研究開発プロジェクトの成果に関する情報提供サイトを構築・運用する。また、ヒト遺伝子に関連した各種研究成果に関しては、平成17～19年度に実施したゲノム情報統合プロジェクトにおいて構築した「ヒト全遺伝子のアノテーション統合データベース (H-Invitational)」を基礎として、経済産業省関連の研究成果を連携して利用できるシステムを構築する。

研究開発期間

2008年度～2010年度

. 診断・治療機器、再生医療等

- 1 . 診断・治療機器の開発

( 1 ) 分子イメージング機器研究開発プロジェクト ( 運営費交付金 )

) 生活習慣病超早期診断眼底イメージング機器研究開発プロジェクト

概要

細小血管の分子レベルでの代謝機能を非侵襲で可視化する細胞代謝イメージングを実現し、代謝異常を細胞レベルで観察することにより、循環器系疾患等の早期の診断・治療を図る。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、ナノテクノロジーを活用した光学基盤技術等を確立することにより、細胞やタンパク質レベルの組織診断を可能とする機器を開発する。

研究開発期間

2005年度～2009年度

) 悪性腫瘍等治療支援分子イメージング機器研究開発プロジェクト

概要

良性・悪性の区別も含めた腫瘍の超早期診断を実現するため、悪性腫瘍に特異的に反応する標的物質を利用することにより生体細胞の分子レベルの機能変化を抽出・検出できる機器の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、全身で3mm、局所で1mmの分解能を有する分子イメージング機器を開発する。

## 研究開発期間

2005年度～2009年度

### (2) 次世代DDS型悪性腫瘍治療システムの研究開発事業(運営費交付金)

#### 概要

DDSのさらなる裾野の拡大、及び早期実用化を目指し、様々な外部エネルギー(機器技術)と薬剤技術を組み合わせることにより、比較的人体の深部にある臓器(肺、消化器)等のがんを対象としたDDS型治療システムの開発を行う。

#### 技術目標及び達成時期

光線力学治療システムの前臨床試験の開始及び治療効果・安全性の検証と、超音波診断・治療システムの前臨床試験を可能とする薬剤及び装置の完成に関する開発を難治性がんの治療に向けて行う。

#### 研究開発期間

2006年度～2009年度

### (3) インテリジェント手術機器研究開発プロジェクト(運営費交付金)

#### 概要

手術中にがん細胞等の病巣部の位置や動きを正確に診断しながら、必要最小限の切除で確実かつ安全に治療できる診断と治療が一体となった内視鏡手術支援システムの開発を行う。

#### 技術目標及び達成時期

##### ・主要部位対象機器研究開発

脳神経外科領域、胸部外科領域、及び消化器外科領域を対象に、基盤技術を確立し、それらの技術を融合化して、製品化・実用化の目処をつける。非臨床試験を実施し、その有効性と安全性を確認する試験結果を得ることを目標とする。

##### ・研究連携型機器開発

子宮内で行われる出生前治療を行うための新しい手術システム・機器を開発する。非臨床試験を実施し、その有効性と安全性を確認する試験結果を得ることを目標とする。

#### 研究開発期間

2007年度～2011年度(研究連携型機器開発は、2007年度～2009年度)

### (4) 基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発(運営費交付金)【再掲】

#### - 2. 再生医療の実用化

### (1) 再生医療評価研究開発事業(運営費交付金)

#### ) 評価技術の開発

#### 概要

ヒトから細胞を採取し、これを体外で培養、必要に応じて組織に分化させ、これを患者に移植・治療する再生医療の国内での早期実用化、産業化を目指し、患者自

身の細胞の採取・培養から組織形成・治療までの評価プロセス及び基準を開発、体系化する。

技術目標及び達成時期

2009年度までに、再生医療の早期実用化、産業化のための、細胞培養評価法の開発、組織形成評価法の開発、実用化レベルでの評価基準の確立を行う。

研究開発期間

2005年度～2009年度

) 心筋再生治療研究開発プロジェクト

概要

心筋再生治療の早期実用化を目指すために、厚い心筋組織で構築された内部に酸素や栄養を供給できるような血管網を有するバイオ心筋の作成技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2009年度までに厚さが5mm以上、酸素、栄養を供給できる血管網を有した心筋組織を開発する。

研究開発期間

2006年度～2009年度

) 三次元複合臓器構造体研究開発プロジェクト

概要

生体適合性等を備えた三次元複合臓器構造体を開発し、従来のティッシュエンジニアリング技術では適用できない臓器の再生を可能にするため、大型化、三次元構造化、自己組織化及び計測評価法の確立のための技術基盤の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2009年度までに従来のティッシュエンジニアリング技術による単層構造に比べて再生組織の厚さが10倍以上及び構造体積は100倍以上、含有組織は従来の単一組織から3種類以上の複合組織化技術を開発する。

研究開発期間

2006年度～2009年度

(2) 基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発(運営費交付金)【再掲】

- 3 . 福祉機器の開発

(1) 福祉用具実用化開発推進事業(運営費交付金)

概要

「福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律」(福祉用具法)に基づき、高齢者・心身障害者及び介護者の生活の質の向上を目的として、生活支援分野、社会活動支援分野を中心とした福祉用具の実用化開発を行う民間企業等に対し、研究開発費用の2/3以内を補助することで、多様な福祉ニーズに対応するとともに、当該分野における新産業の創出、成長の促進に資する。

技術目標及び達成時期

高齢者、障害者の生活支援、社会参加支援に資する福祉用具の実用化開発を促進

することにより、高齢者等の生活における負担の軽減を図り、安全で安心のできる生活を実現する。より具体的な目標として、各々の補助対象事業終了後3年経過した時点で50パーセント以上を製品化する。

研究開発期間

1993年度～

- 4 . 診断・治療機器、再生医療等に係る基盤整備

(1) 医療機器開発ガイドライン策定事業

概要

医療機器産業への投資、新規企業参入、医療機器研究開発の促進及び薬事法審査の円滑化・迅速化にも資する「医療機器開発ガイドライン」を厚生労働省との連携の下、産学の協力を得て、個別の医療機器ごとに策定し、国内での機器開発促進の環境整備を図るとともに、医療機器メーカーと材料・部品メーカーの適切なリスク分担を可能とするモデル契約の策定やリスクマネジメント手法の開発等について検討を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、今後実用化が期待される先進的な医療機器（7機種程度）について、工学的安定性や生物学的安定性等に関する詳細な評価基準を策定し、開発ガイドラインとして取りまとめる。また、治療機器への部材供給活性化のための調査研究を行い、医療機器開発に反映させることで、ハイリスクな医療機器に対する材料・部品の提供を活性化し、医療機器産業の活性化に資するものとする。

研究開発期間

2008年度～2010年度

(2) 福祉機器情報収集・分析・提供事業

概要

福祉用具法に基づき、民間による福祉機器の実用化のための研究開発を促進するため、福祉機器に関する産業技術に係る情報の収集・分析・提供事業を実施することで、当該分野における福祉機器の普及や新規産業の創出・成長の促進を図る。

技術目標及び達成時期

各年において福祉機器に係るニーズ等の調査の実施及び福祉用具実用化推進事業で開発された福祉機器の各種展示会等への出展による情報収集・分析・情報の提供を実施する。

研究開発期間

1993年度～

5 . 政策目標の実現に向けた環境整備（成果の実用化、導入普及に向けた取組）

バイオテクノロジーに係る研究開発・産業化関連

[ 調査研究 ]

1) バイオインダストリー安全対策調査（2000～2009年度）

バイオテクノロジーの安全性を確保するため、これまで得られている知見を基に、安

全性関連データベースの整備、安全性評価手法の高度化に必要な事項の検討及びガイドラインの作成を行う。

## 2) バイオ事業化に伴う生命倫理問題等に関する研究 (2002～2011年度)

バイオテクノロジーの実用化に際して、新たな技術に対する国民の理解と合意を得るため、新たな技術の産業化に伴って発生する、我が国の社会における様々な問題を、文献の収集、国内外の調査等を行うことにより研究する。さらに、バイオテクノロジーに対する理解を深めるための情報発信等、社会的受容 (public acceptance) を高めるための活動を支援する。

### [ 標準化 ]

・各プロジェクトで得られた成果のうち、標準化すべきものについては、適切な標準化活動 (国際規格 (ISO/IEC)、日本工業規格 (JIS)、その他国際的に認知された標準の提案等) を実施する。具体的には、統合データベースの情報やインターネットに公開されている情報資源等を相互運用するために、必要なデータ形式、フォーマット等の標準化を推進する。

### [ 導入普及促進 ]

・個人遺伝情報保護ガイドラインの適切な運用

ゲノム研究の進展は、個人遺伝情報を用い、情報技術を駆使した幅広い医療・健康サービスによる人々の健康や福祉の向上、さらには新しい医療・健康サービス産業の育成に重要な役割を果たそうとしているが、その際、人権を尊重し、社会の理解と協力を得て、個人遺伝情報の厳格な管理の下で適正に事業を実施することが不可欠である。そのため、個人遺伝情報を安全に保護するために作成した事業者が遵守すべきルール「経済産業分野のうち個人遺伝情報を用いた事業分野における個人情報保護ガイドライン (2004年12月17日告示)」 (個人遺伝情報保護ガイドラインという) を適切に運用する。

### [ 産業間連携 ]

・研究開発型ベンチャー支援

バイオベンチャーは商品を市場に送り出すまでに長期間を要する、研究開発のために多額の資金調達を必要とする、事業を行うために様々な規制・審査を経る必要がある等、他業種のベンチャー企業と比較して困難な問題を抱えていることが多い。そのため、バイオベンチャーの様々な問題に対して施策への反映を検討し、補助金等の施策の紹介を通じてバイオベンチャー振興を図る。

また、「産業クラスター計画」に基づき、全国のバイオクラスターにおいて、企業間のネットワーク形成の支援、産学連携による研究開発プロジェクトの支援、地域系ベンチャーファンドによる資金調達支援等を実施していく。

・基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発 (運営費交付金)【再掲】

### [ プロジェクト等間の連携について ]

・ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発 (化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発) については、タンパク質機能解析・活用プロジェクトの成果を活用することで、

超高速・高感度にタンパク質の相互作用を解析する技術を開発する。

・ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発（創薬加速に向けたタンパク質構造解析基盤技術開発）については、「生体高分子立体構造情報解析」の成果を活用することで、膜タンパク質やその複合体の構造情報を取得する新たな技術等の開発に向けて、タンパク質の立体構造及びその構造変化や膜タンパク質複合体の構造情報等の解析及び構造情報を基にした高精度なシミュレーション技術を開発する。

・糖鎖機能活用技術開発については、糖鎖合成関連遺伝子ライブラリー構築、糖鎖エンジニアリングプロジェクトの成果を活用することで、糖鎖の機能を効率的に解析するための基盤技術を開発する。

・ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発の「化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発」、「創薬加速に向けたタンパク質構造解析基盤技術開発」、「モデル細胞を用いた遺伝子機能等解析技術開発」については、必要に応じ、各々の成果を活用し、効率的、効果的な研究開発を図る。

#### [ 関係機関との連携 ]

・総合科学技術会議が推進する基本政策推進専門調査会 分野別推進総合PT ライフサイエンスPT及び科学技術連携施策（「生命科学の基礎・基盤」、「臨床研究・臨床への橋渡し研究」）の下、各プロジェクトについて、関係府省との適切な連携を図る。また、2007年1月に設置された「革新的創薬のための官民対話」の場を通じ、医薬品分野のイノベーションの創出と産業の国際競争力強化に係る諸施策の方向性に対する製薬業界、教育・研究機関、行政（文部科学省、厚生労働省、経済産業省）の認識の共有化を図る。

#### [ その他 ]

##### ・特許への取組

一段と激化する特許戦争の中、成果実用化・効率的な研究開発を推進するため、プロジェクト企画段階から、研究テーマ周辺の論文及び特許状況のサーベイ実施やプロジェクト実施段階における特許出願後の事業化構想等、特許に関する戦略的取組（プロパテントアプローチの導入）を実施する。

#### 医療福祉機器関連

#### [ 標準化 ]

高齢者等支援機器については、関係省庁との緊密な連携の下、標準化等の手法による実用化及び普及の方策を検討する。

#### [ 導入普及促進 ]

##### ・福祉医療関連機器普及促進（財政投融资制度）（1992年度～2008年9月末）

医療・福祉関連機器の開発、生産、流通、販売等の関連する供給体制を強化するために必要となる設備に対し、長期かつ低金利な融資制度により支援を行い、さらなる製品の高品質化、低価格化を実現し、安定的な供給体制を確保する。

#### [ 関係機関との連携 ]

・医療の進歩・国民の健康に貢献する医療機器・用具の産業技術力向上及び国際競争力強化を目指し、研究開発から市場化までのすべてのプロセスにおけるマクロな戦略の検討と、医療機器の重要性について社会的認知の向上を実現するための仕組み及び個別プロジェクトの形成をはかることを使命とした「医療技術産業戦略コンソーシアム(METIS)」が平成13年に設立され、現在第3期に入っている。また、平成19年4月には「革新的医療機器の創出に向けた医療機器産業界との懇談会」が設置され、経済産業省、厚生労働省、文部科学省の3省が連携して取りまとめた「革新的医薬品・医療機器創出のための5か年戦略」を早期実行するための官民対話が推進されている。

#### [ その他 ]

##### ・薬事法審査の迅速化

医療機器の審査体制の強化による薬事法審査の迅速化の観点から、2004年から独立行政法人産業技術総合開発機構の工学系研究者を独立行政法人医薬品医療機器総合機構へ派遣したところである。

#### 6．研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの(事業名に(運営費交付金)と記載したものは、中期目標、中期計画等に基づき、運営費交付金の総額の範囲内で、当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

なお、適切な時期に、実用化・市場化状況等について検証する。

#### 7．改訂履歴

- (1) 平成12年12月28日付けがん・心疾患等対応高度医療機器プログラム制定。
- (2) 平成14年2月26日付け健康維持・増進のためのバイオテクノロジー基盤研究プログラム基本計画制定。
- (3) 平成14年2月28日付け健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム基本計画制定。がん・心疾患等対応高度医療機器プログラム(平成12・12・27工総第13号)は、廃止。
- (4) 平成15年1月27日付け健康維持・増進のためのバイオテクノロジー基盤研究プログラム基本計画制定。健康維持・増進のためのバイオテクノロジー基盤研究プログラム基本計画(平成14・02・25産局第4号)は、廃止。
- (5) 平成15年3月10日付け健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム基本計画制定。健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム基本計画(平成14・02・05産局第2号)は、廃止。
- (6) 平成16年2月3日付け制定。健康維持・増進のためのバイオテクノロジー基盤研究プログラム基本計画(平成15・01・23産局第4号)及び健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム基本計画(平成15・03・07産局第17号)は、本プログラム基本計画に統合することとし、廃止。
- (7) 平成17年3月31日付け制定。健康安心プログラム基本計画(平成16・02・03産局第12号)は、廃止。



- ( 8 ) 平成 1 8 年 3 月 3 1 日付け制定。健康安心プログラム基本計画 ( 平成 1 7 ・ 0 3 ・ 2 5 産局第 1 号 ) は、廃止。
- ( 9 ) 平成 1 9 年 4 月 2 日付け制定。健康安心プログラム基本計画 ( 平成 1 8 ・ 0 3 ・ 3 1 産局第 2 号 ) は、廃止。
- ( 1 0 ) 平成 2 0 年 4 月 1 日付け制定。健康安心プログラム基本計画 ( 平成 1 9 ・ 0 3 ・ 2 0 産局第 5 号 ) は、廃止。

経済産業省

平成20・03・31産局第5号  
平成20年3月31日

経済産業省産業技術環境局長



経済産業省製造産業局長



航空機・宇宙産業イノベーションプログラム基本計画の制定について

上記の件について、イノベーションプログラム実施要領（平成16・07・27産局第1号）第4条第1項の規定に基づき、別添のとおり制定する。

## 航空機・宇宙産業イノベーションプログラム基本計画

### 1. 目的

今後、市場規模の拡大が見込まれるとともに、その先端的な部品、材料、システム技術の波及効果を通じて我が国製造業全体の高度化をもたらし、また安全保障上の重要な基盤である航空機産業に関連する技術開発を積極的に推進する。

また、大きな技術波及効果を有し、国民の安全にも密接に関わるだけでなく、高度情報化社会の実現、地球環境の保全、資源開発等多様な社会ニーズに応える基盤となる宇宙産業の国際競争力の強化を図る。

### 2. 政策的位置付け

第 3 期科学技術基本計画（2006 年 3 月閣議決定）

航空機分野は、先端技術と高度な材料・部品等をシステム統合する分野であり、重点推進 4 分野及び推進 4 分野のうち、「情報通信」、「環境」、「ナノテクノロジー・材料」、「ものづくり技術」、「社会基盤」、「エネルギー」といった複数の分野にまたがる技術開発課題を有している。航空機分野の技術は他分野への技術波及効果も高く、その開発は産業技術政策上も極めて重要であり、特に、環境負荷低減を実現するための技術課題については、地球温暖化対策等の観点からも積極的に取り組むべきである。

第 3 期科学技術基本計画を踏まえて策定された分野別推進戦略では、航空機分野に関連するプロジェクトは主に「社会基盤」分野に位置づけられており、「高速輸送を可能とし、大量運航によって社会生活を支えているのみならず、産業政策上、安全保障上も重要な役割を担っており、諸外国と同様に研究開発リスクを国が負担しつつ、国民の航空輸送ニーズの多様化に応え、安全や環境問題に配慮した技術開発に取り組む必要がある。特に、我が国主導で航空機およびエンジンをインテグレーションできる技術を向上させるとともに、中長期的に技術を育成するための課題に取り組む必要がある」とされている。本プログラム基本計画に含まれる各研究開発事業についても、戦略重点科学技術及び重要な研究開発課題として指定されている。

宇宙分野は、推進分野である「フロンティア」分野において、国家基幹技術、戦略重点科学技術及び重要な研究開発課題に位置付けられた。また、総合科学技術会議において「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（2004 年 9 月総合科学技術会議）が決定されている。

21 世紀環境立国戦略（2007 年 6 月閣議決定）

世界最高水準にある我が国の優れた省エネ技術等の普及、更なる技術開発により、エネルギー効率の一層の改善を図るため、次世代環境航空機の開発・普及などによる航空機からの CO<sub>2</sub> 排出抑制対策等、物流分野のエネルギー効率の改善を進め、運輸部門にお

ける省エネ対策を推進することとされている。

経済成長戦略大綱（2007年6月改定）

産学官連携により世界の潜在需要を喚起する新産業群を創出するため、特に、極限状態における高信頼性が求められる次世代環境航空機など、我が国の製造業の更なる発展に必要な部品・材料産業の高度化にも大きく貢献する新産業群の実現に向けた環境整備や研究開発を推進することとされている。

また、宇宙分野については、宇宙の利用・産業化を推進することとされている。

経済財政改革の基本方針2007（2007年6月閣議決定）

次世代環境航空機等の戦略的分野の研究開発プロジェクトを推進することとされている。

また、宇宙分野については、宇宙の利用・産業化を推進することとされている。

「e-Japan戦略」（2003年7月、IT戦略本部とりまとめ）

宇宙分野は、新しいIT利活用戦略〔衛星測位システム（GPS等）の高度な活用と、準天頂衛星システム等の測位システムや地理情報システム（GIS）の研究開発や整備を統合的に推進し、我が国の国土空間における正確な位置を知ることができる環境の整備〕、「e-Japan重点計画2004」（平成2004年6月、IT戦略本部とりまとめ）における重点政策5分野の1つに対応するものである。

### 3. 達成目標

大きな技術波及効果によって環境をはじめ、情報、材料等の分野に高付加価値を生み出す航空機関連技術について、材料・構造・システム関連等の中核的要素技術力を一層強化・保持するとともに、機体及びエンジンの完成機関連技術を強化する。

我が国宇宙産業の国際競争力強化に向け、次世代の宇宙機器の開発及び宇宙利用の促進に資する技術を強化する。これにより、我が国における宇宙開発利用の産業化を促進し、自立的な宇宙産業を育成することで、世界の宇宙機器マーケットにおける我が国のシェア拡大を図る。

### 4. 研究開発内容

#### 【プロジェクト】

・航空機関連（広く産業技術を対象とした研究開発であって航空機関連技術にも裨益するものを含む）

#### （1）省エネ用炭素繊維複合材技術開発

##### 概要

航空機、自動車、鉄道、船舶等の輸送機械等における炭素繊維複合材の適用範囲を拡大し、省エネルギーの促進を図るため、先進的な炭素繊維複合材成形技術や、耐雷対策の低コスト化技術等の研究開発・実証を行う。

##### 技術目標及び達成時期

2013年度までに、従来の方法に比べ低コストであり、曲率の大きな部位の成形も

行うことができるV a R T M (バータム)法等の炭素繊維複合材成形技術や、炭素繊維複合材を用いた製品の耐雷性能を低コストで確保する技術の研究開発・実証を行う。

研究開発期間

2008年度～2013年度

## (2) 次世代航空機用構造部材創製・加工技術開発

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、航空機、高速車両等の輸送機器への先進材料の本格導入を加速させるため、先進複合材料及び先進金属材料について部材開発、設計試作及び評価を実施することで、軽量化によりエネルギー使用効率を大幅に向上させる革新的な構造部材の創製・加工技術の開発を行う。

技術目標及び達成時期

2012年度までに、複合材の構造健全性診断技術、チタン合金の創製・加工技術を確立するとともに、航空機用エンジンへの適用を目指し、耐熱・耐衝撃性に優れた複合材料を開発する。

研究開発期間

2003年度～2012年度

## (3) 航空機用先進システム基盤技術開発

概要

航空機の環境適合性、運行経済性、安全性といった要請に対応した、軽量・低コストかつ安全性の高い先進的な航空機用システムを開発する。

技術目標及び達成時期

通信アンテナ、気象用レーダ等の高性能化等を実現する航空機システム先進材料技術を2010年度までに開発する。また、航空機エンジンについても、低損失ギアボックスシステムを2011年度までに開発する。さらに、航空機の安全性向上及び運航コスト低減に資する先進パイロット支援システムを開発し、飛行試験等を通じた技術実証を2012年度までに行う。

研究開発期間

1999年度～2012年度

## (4) 空力設計、開発・生産システム、操縦システム等研究開発

概要

空力設計、開発・生産システム、操縦システム等に係る先進的技術の研究開発・実証を通じて、製造業全体の開発・生産プロセス等の高度化等を図る。

技術目標及び達成時期

2013年度までに、空力設計、開発・生産システム、操縦システム等に係る先進的技術の研究開発・実証を行う。

#### 研究開発期間

2008年度～2013年度

#### (5) 環境適応型小型航空機用エンジン研究開発(運営費交付金)

##### 概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、エネルギー使用効率を大幅に向上し、環境対策にも優れた次世代の小型航空機用エンジンの開発にとって重要な要素技術の研究開発を行う。

##### 技術目標及び達成時期

2010年度までに、エネルギー使用効率を大幅に向上する構造設計技術、騒音、NOx等の環境負荷対応に優れた環境対策技術、インテグレーション技術、高バイパス比化等の高性能化技術といった要素技術の研究開発・実証を行う。

##### 研究開発期間

2003年度～2010年度

#### (6) 小型民間輸送機等開発調査

##### 概要

我が国主導の機体開発を実現するため、小型民間輸送機等の開発可能性を検討すべく、市場調査及び要素技術開発等を実施する。

##### 技術目標及び達成時期

次期輸送機(C-X)、救難飛行艇(US-2)等の防衛省機の民間転用を含め、我が国における民間航空機開発を促進するため、市場動向調査や要素技術開発を実施する。

##### 研究開発期間

1989年度～2011年度

#### (7) 超高速輸送機実用化開発調査

##### 概要

将来の国際共同開発においても、我が国産業界が然るべき役割を果たすため、遷・超音速領域の飛行を想定した超高速機について、市場ニーズ及び経済性への要求に関する検討を行うとともに、技術的課題の抽出、各種要素技術開発等を行う。

##### 技術目標及び達成時期

2009年度までに、遷・超音速域(マッハ0.9～1.6程度)を飛行する超高速機の実現のために解決すべき技術的課題を抽出する。また、実現にあたり特に重要となる空力及び材料・構造技術について、超高速機の低抵抗化に資する数値流体(CFD)解析手法や軽量かつ製造コストの低い超高速機用機体構造(胴体・主翼等)の検討を行う。

##### 研究開発期間

2002年度～2009年度

・宇宙産業関連

1．輸送系産業競争力向上基盤技術開発

(1) 次世代輸送系システム設計基盤技術開発プロジェクト(運営費交付金)

概要

国際ロケット市場における我が国宇宙産業の競争力確保を図るため、ロケットを効率的に開発・運用し、ロケットの開発、衛星の受注から打上までの期間を大幅に短縮する基盤技術開発を行う。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、ロケットの設計及び衛星対応設計の効率化技術等を確立する。

研究開発期間

2001年度～2010年度

2．衛星系産業競争力向上基盤技術開発

(1) 次世代衛星基盤技術開発プロジェクト(準天頂衛星システム等開発プロジェクト)

概要

国際商業市場における我が国衛星メーカーの競争力を強化するべく、準天頂衛星システム(利用者に対し、米国が運用するGPSとの補完による高精度な位置情報等の提供を可能にするシステム)の構築に不可欠な基盤技術(産業競争力強化にも直結する衛星の軽量化、長寿命化に関する技術等)の開発を行う。本プロジェクトの一部については、他部門と比較して需要増加の割合が高い運輸部門のエネルギー消費を抑制すべく、自動車、高速車両等の輸送機器の軽量化・効率化にも資する複合材料製造設計等の基盤技術を確立するためのものであり、エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものである。

静止軌道と一定の角度をなす傾斜軌道に複数の衛星を配置し、見かけ上、常に天頂付近に最低1つの衛星を位置させるシステム。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、準天頂衛星システムの構築に不可欠な基盤技術(産業競争力強化にも直結する衛星の軽量化、長寿命化に関する技術等)の開発を実施し、宇宙空間での技術実証を行う。

研究開発期間

2003年度～2010年度

(2) SERVICEプロジェクト(運営費交付金)

概要

我が国宇宙産業の国際競争力を強化するため、衛星製造の低コスト化、短納期化及び高機能化を実現すべく我が国産業が有する優れた民生用電子部品の活用に向け、耐放射線試験、高温/低温・振動等の地上試験を行う。また、地上試験結果を踏まえ選定した

民生用電子部品を実証衛星に搭載し、宇宙における放射線、高温/低温・真空等の複合環境への耐環境性能を実証するとともに、これら地上試験及び宇宙実証により取得されたデータを知的基盤（データベース、ガイドライン）として整備する。

技術目標及び達成時期

地上試験及び宇宙実証の結果を踏まえ、2010年度までに民生部品・民生技術の活用のための知的基盤（データベース、ガイドライン）を整備することにより、我が国における衛星製造等の低コスト化、短納期化及び高機能化を図るとともに、国際標準化提案についても検討を行う。

研究開発期間

1999年度～2010年度

### (3) 小型化等による先進的宇宙システムの研究開発（運営費交付金）

概要

我が国宇宙産業の国際競争力強化や国内宇宙産業基盤維持を図るために、低コスト化・短納期化・小型化等による先進的宇宙システムを構築する。

技術目標及び達成時期

2010年度までに、我が国の既存衛星システムに比べ、開発・製造コスト約15分の1、重量約10分の1、開発期間約3分の1を目標とする超高性能小型衛星（光学分解能1m以下）を開発する。また、設計思想の標準化を図るなど、今後の我が国衛星開発の基盤となる開発思想を構築する。

研究開発期間

2008年度～2010年度

### (4) ASTERプロジェクト

概要

石油の生産及び流通の合理化を図る観点から行うものであり、石油及び可燃性天然ガス資源等の開発に資するため、資源探査能力を格段に向上した光学センサである資源探査用将来型センサ（ASTER）の健全性評価やセンサを維持することにより、取得される画像データを用いた石油・天然ガス資源の遠隔探知を行う技術を確立する。

技術目標及び達成時期

ASTERの開発、健全性の評価・維持を実施することにより、2010年度までに、センサ技術の高度化（ポインティング機能の追加、分解能の向上、熱センサの搭載等）を図る。

研究開発期間

1987年度～2010年度

### (5) PALSARプロジェクト

概要



石油の生産及び流通の合理化を図る観点から行うものであり、石油及び可燃性天然ガス資源等の開発に資するため、資源探査能力を格段に向上した合成開口レーダである次世代合成開口レーダ(PALSAAR)の健全性評価やセンサを維持することにより、取得される画像データを用いた石油・天然ガス資源の遠隔探知を行う技術を確立する。

技術目標及び達成時期

PALSAARの開発、健全性の評価・維持を実施することにより、2010年度までに、レーダ技術の高度化(アンテナ指向の電子制御化、分解能の向上、多偏波観測等)を図る。

研究開発期間

1993年度～2010年度

#### (6) ハイパースペクトルセンサ等の研究開発(運営費交付金)

概要

資源開発に有効な岩石・鉱物や地質構造解析の高次元解析を可能とするハイパースペクトルセンサの開発を行うとともに、軌道上におけるデータ取得の実証を行い、センサ技術の確立を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までにスペクトル分解能200バンド前後のハイパースペクトルセンサを開発し、地表面のスペクトル情報を取得して資源開発に有効なセンサ技術の実証を行う。

研究開発期間

2007年度～2011年度

### 3. 宇宙利用促進基盤技術の開発

#### (1) 次世代地球観測センサ等の研究開発

概要

我が国が開発・運用する地球観測センサや2007年度よりNEDOOにて開発が始まったハイパースペクトルセンサ等により得られる地球観測データから、有用な情報を効果的・効率的に抽出するため、スペクトルデータの収集と蓄積、物質ごとの特徴的なスペクトルデータの研究、衛星から得られたデータと地上データと比較・処理解析し、対象物を特定する解析手順・手法、多様なデータとの融合処理等の高付加価値データの処理解析技術等の研究開発を行う。

技術目標及び達成時期

2011年度までに、環境観測、災害監視、資源探査、農林水産等の分野におけるハイパースペクトルセンサにより得られる地球観測データ処理・解析技術の向上及び地球観測データ利用の拡大を図る。

研究開発期間

2006年度～2011年度

## (2) 石油資源遠隔探知技術の研究開発

### 概要

我が国が開発・運用する多様な地球観測センサ（ASTER、PALSAR等）の地球観測データを用いて、石油・天然ガス等の安定供給確保のため、資源開発・探査、環境観測等に有効なデータの処理解析手法の研究開発を行う。また、地球観測データのような大容量のデータを容易に扱えるシステムの研究開発を実施することで資源開発・探査、環境観測を含む多様な分野でのリモートセンシングの利用拡大を図る。

### 技術目標及び達成時期

2010年度までに、資源開発・探査、環境観測等の分野における地球観測データ処理・解析技術の向上及び地球観測データの利用の拡大を図る。

### 研究開発期間

1981年度～2010年度

## (3) 太陽光発電無線送受電技術の研究開発

### 概要

新たな電力供給方式として地上において様々な用途への応用が見込まれ、また、長期的には将来の新エネルギーシステムとして期待される宇宙太陽光発電システムの中核的技術として応用可能な太陽光発電無線送受電技術を確立するため、安全性等を確保しつつ、太陽エネルギーを効率良く伝送するための要素技術等について研究開発を行う。

### 技術目標及び達成時期

2010年度までに高効率半導体増幅回路の開発、複数フェーズドアレイパネルの統合による精密ビーム制御技術の開発、高効率受電整流回路の開発を目指すことにより、無線送受電技術の高効率化を図る。

### 研究開発期間

2008年度～2010年度

## 5. 政策目標の実現に向けた環境整備

### (航空機)

#### 〔人材育成〕

- ・大学から有用な人材を航空機産業に迎えるとともに、開発から次期開発までのサイクルの長い航空機産業において継続的に人材を育成することが重要である。

#### 〔防衛調達等を通じた航空機産業の高度化について〕

- ・効率的な研究開発や生産に向けたインセンティブ等を通じて我が国の航空機産業・技術基盤の維持・育成にも資する防衛調達・研究開発が実現するよう、引き続き関係省庁と連携することが重要である。
- ・防衛機の民間転用を円滑化するための制度整備等について、関係省庁と連携することが重要である。

〔関係機関との連携〕

- ・民間航空機開発推進関係省庁協議会（防衛庁（当時）、文部科学省、国土交通省及び経済産業省局長級による協議会）を設置（平成15年9月）し、研究開発の円滑な実施を図るため、関係省庁の連携を強化。また、協議会の下に、各省庁の担当課長からなる幹事会も併せて設置。産業構造審議会航空機委員会において航空機産業全般にかかる課題と対策を議論。

〔その他〕

- ・中小企業のネットワーク化や認証取得により、我が国の部品・素材の採用拡大を図ることが重要である。
- ・航空機部品へのRFID導入を進めることにより、整備業務等における効率化や高付加価値化を目指すことが重要である。

（宇宙産業）

〔プロジェクト等との主要な連携について〕

（衛星系等基盤技術開発により得られた技術の活用）

A S T E Rプロジェクト及びP A L S A Rプロジェクトの成果を、石油資源遠隔探知技術の研究開発プロジェクトで活用することで、人工衛星から取得される画像データを用いた石油・天然ガス資源の遠隔探知を行う技術を確立する。

〔関係機関との連携〕

産業化を促進するための環境整備（政府による国産ロケットの優先使用、衛星打上げ輸送サービスの整理、大型試験研究設備の利用等）に向けた関係府省及び機関との連携。

関係府省、機関及び企業をメンバーとする連絡会議を活用した産業化関連プロジェクトの推進。

〔導入普及促進〕

プロジェクトを通じて得られた基盤技術、データ（宇宙利用可能民生部品データベース、リモートセンシングデータ等）等について、成果報告会、データベースの一般公開、画像データの一般提供等により、可能な限り速やかに社会に普及し、民間主導による実用化、新技術への応用を促進する。

6．研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの（事業名に（運営費交付金）と記載したもの）は、中期目標、中期計画等に基づき、実施されるものである。

7．プログラムの期間

プログラムの期間は2003年度から2013年度まで。

8．改定履歴

- ( 1 ) 平成 1 5 年 3 月 1 0 日付け制定。
- ( 2 ) 平成 1 6 年 2 月 3 日付け制定。民間航空機基盤技術プログラム基本計画(平成 1 5 ・ 0 3 ・ 0 7 産局第 1 2 号)及び宇宙産業高度化基盤技術プログラム基本計画(平成 1 5 ・ 0 3 ・ 0 7 産局第 1 3 号)は、廃止。
- ( 3 ) 平成 1 7 年 3 月 3 1 日付け制定。民間航空機基盤技術プログラム基本計画(平成 1 6 ・ 0 2 ・ 0 3 産局第 8 号)及び宇宙産業高度化基盤技術プログラム基本計画(平成 1 6 ・ 0 2 ・ 0 3 産局第 9 号)は、廃止。
- ( 4 ) 平成 1 8 年 3 月 3 1 日付け制定。民間航空機基盤技術プログラム基本計画(平成 1 7 ・ 0 3 ・ 2 5 産局第 1 1 号)及び宇宙産業高度化基盤技術プログラム基本計画(平成 1 7 ・ 0 3 ・ 2 5 産局第 1 0 号)は、廃止。
- ( 5 ) 平成 1 9 年 4 月 2 日付け制定。民間航空機基盤技術プログラム基本計画(平成 1 8 ・ 0 3 ・ 3 1 産局第 1 2 号)及び宇宙産業高度化基盤技術プログラム基本計画(平成 1 8 ・ 0 3 ・ 3 1 産局第 8 号)は、廃止。
- ( 6 ) 平成 2 0 年 3 月 3 1 日付け制定。民間航空機基盤技術プログラム基本計画(平成 1 9 ・ 0 3 ・ 2 3 産局第 3 号)及び宇宙産業高度化基盤技術プログラム基本計画(平成 1 9 ・ 0 3 ・ 1 6 産局第 4 号)は、廃止。

# イノベーションプログラムについて

平成20年5月16日  
経 済 産 業 省  
研 究 開 発 課

# イノベーションプログラムについて

20年度一般会計 502億円(507億円)  
特別会計 1,484億円(1,622億円)

## 1. 「イノベーションプログラム」の中での体系的推進 (Inside Management & Accountability)

経済産業省の全ての研究開発プロジェクトは、政策目標毎に7つの「イノベーションプログラム」の下で体系的に推進。

各プログラムの中で、政策目標に向けたプロジェクトの位置付けと目標の明確化、市場化に必要な関連施策(規制改革、標準化等)との一体化を図り、イノベーション実現に向け各プロジェクトを効果的に推進。

## 2. 「技術戦略マップ」に基づく戦略的企画立案 (Outside Communication & Networking)

先端産業技術動向を把握し、国が取り組むべき技術課題とイノベーションの道筋を明確化するため、産学官で協働するロードマッピング手法を導入(『技術戦略マップ 2005 / 2006 / 2007 / 2008』)。

研究開発プロジェクトの選定に当たっては、イノベーションプログラムにおける政策目標を基に技術戦略マップに位置付けられた重要技術課題を抽出し戦略的に企画立案。

### 平成20年度 イノベーションプログラム(IPG)予算総額

平成20年度予算額 (平成19年度予算額)  
1,986億円 (2,129億円)

#### IT IPG

ITコア技術の革新	114億円
省エネ革新	67億円
情報爆発への対応	41億円
情報システムの安全性等	50億円
小計	272億円

#### ナノテク・部材 IPG

ナノテク加速化領域	36億円
情報通信領域	31億円
ライフサイエンス領域	19億円
エネルギー・資源・環境領域	60億円
材料・部材領域	32億円
共通	6億円
小計	184億円

#### ロボット・新機械 IPG

ロボット関連技術開発	24億円
MEMS・分析機器	22億円
小計	46億円

#### 健康安心 IPG

創薬・診断技術開発	96億円
診断・治療機器・再生医療等の技術開発	30億円
小計	126億円

#### エネルギー IPG

総合エネルギー効率の向上	817億円
運輸部門の燃料多様化	358億円
新エネルギー等の開発・導入促進	488億円
原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保	258億円
化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用	554億円
小計	1,447億円 <sup>2</sup>

#### 環境安心 IPG

地球温暖化防止新技術	42億円
3R	13億円
環境調和産業バイオ	56億円
化学物質総合評価	16億円
小計	127億円

#### 航空機・宇宙産業 IPG

航空機産業の基盤技術力の維持・向上	163億円
宇宙産業の国際競争力強化	69億円
小計	232億円 <sup>3</sup>

1: 各イノベーションプログラムにおけるプロジェクトの重複を排除した額

2: 各サブプログラムで重複があるため小計と一致しない

3: 一部、財投出資(50億円)、関連予算(8億円)を含む

# 4. エネルギーイノベーションプログラム 総合エネルギー効率の向上

【20年度予算額 817億円】  
基礎、実用、実証の区分内は、任意に配置。

背景

基礎

実用

実証

目標

即ち「省エネ」を図ることはエネルギー政策上の重要課題である。エネルギー資源の約8割を海外に依存する我が国にとってこれを効率的に利用すること

<p><b>超燃焼システム技術</b></p> <p>植物機能を活用した高度モノ作り基盤 [5.6億円]</p> <p>微生物機能を活用した環境調和型製造技術 [11.0億円]</p> <p>革新的ガラス溶融プロセス [2.0億円]</p> <p>革新的マイクロ反響場利用部材 [3.5億円]</p> <p>環境調和型製鉄プロセス [5.6億円]</p> <p>先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術 [2.0億円]</p>	<p>化学技術創成 [24.7億円]</p> <p>繊維関連次世代技術開発 [3.4億円]</p> <p>鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤 [10.0億円]</p> <p>固体炭化物形燃料電池システム要素技術開発 [13.5億円]</p> <p>水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発 [17.0億円]</p> <p>次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発 [53.0億円]</p>	<p>無曝気・省エネ水循環高効率酸化触媒化学プロセス [2.3億円]</p> <p>高機能チタン合金創製プロセス [0.8億円]</p> <p>高効率紙パルプ工程 [9.5億円]</p> <p>高効率カスターピン実用化 [5.4億円]</p>	<p>噴流床石炭ガス化発電プラント [20.7億円]</p> <p>石油精製高度機能融合 [79.3億円]</p> <p>発電プラント用超高純度金属材料 [3.9億円]</p>
<p><b>時空を超えたエネルギー利用技術</b></p> <p>カーボンナチューブキャピタ開発 [4.0億円]</p> <p>水素貯蔵材料先端基盤 [9.4億円]</p> <p>燃料電池先端科学研究 [9.0億円]</p>	<p>燃料電池システム要素技術開発 [13.5億円]</p> <p>水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発 [17.0億円]</p> <p>次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発 [53.0億円]</p> <p>新利用形態燃料電池技術開発 [2.5億円]</p>	<p>固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 [66.7億円]</p> <p>イットリウム系超電導電力機器 [30.0億円]</p> <p>風力発電電力系統安定化等実用化戦略的技術開発 [2.0億円]</p> <p>太陽光発電系統安定化等実証 [35.8億円]</p>	<p>高温超電導ケーブル実証 [1.6億円]</p> <p>固体炭化物形燃料電池実証 [8.0億円]</p>
<p><b>情報生活空間創生技術</b></p> <p>有機発光高効率照明 [3.6億円]</p> <p>低損失オプティカル新機能部材 [4.4億円]</p> <p>グリーンITプロジェクト [30.0億円]</p>	<p>超フレキシブルディスプレイ部材 [6.2億円]</p> <p>次世代高効率ネットワークデバイス技術開発 [10.4億円]</p> <p>次世代光波制御材料・量子化 [2.9億円]</p> <p>環境適応型小型航空機用エンジン [8.0億円]</p> <p>革新的次世代低公害車 [6.0億円]</p> <p>エネルギーITS [5.5億円]</p> <p>炭素繊維複合材 [50.0億円]</p> <p>次世代構造部材創製・加工(航空機用) [8.0億円]</p>	<p>革新的構造部材を用いた新構造システム [1.5億円]</p> <p>次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤 [11.7億円]</p> <p>マルチセラミックス膜新断熱材料 [3.2億円]</p> <p>高環境創造高効率住宅用VOCセンサー等 [1.0億円]</p>	<p>燃料電池システム等実証研究 [13.0億円]</p>
<p><b>先進交通社会確立技術</b></p> <p>サステナブルハイパーコンボジット [3.2億円]</p> <p>ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造 [5.0億円]</p> <p>MIRAI [30.0億円]</p>	<p>環境適応型小型航空機用エンジン [8.0億円]</p> <p>革新的次世代低公害車 [6.0億円]</p> <p>エネルギーITS [5.5億円]</p> <p>炭素繊維複合材 [50.0億円]</p> <p>次世代構造部材創製・加工(航空機用) [8.0億円]</p> <p>パワーエレクトロニクスインバータ基盤 [8.6億円]</p> <p>半導体アプリケーションチップ [14.0億円]</p> <p>CASMAT2 [1.5億円]</p>	<p>次世代プロセスフレンドリー設計 [8.9億円]</p>	<p>燃料電池システム等実証研究 [13.0億円]</p>
<p><b>次世代省エネデバイス技術</b></p> <p>ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造 [5.0億円]</p> <p>MIRAI [30.0億円]</p>	<p>環境適応型小型航空機用エンジン [8.0億円]</p> <p>革新的次世代低公害車 [6.0億円]</p> <p>エネルギーITS [5.5億円]</p> <p>炭素繊維複合材 [50.0億円]</p> <p>次世代構造部材創製・加工(航空機用) [8.0億円]</p> <p>パワーエレクトロニクスインバータ基盤 [8.6億円]</p> <p>半導体アプリケーションチップ [14.0億円]</p> <p>CASMAT2 [1.5億円]</p>	<p>次世代プロセスフレンドリー設計 [8.9億円]</p>	<p>燃料電池システム等実証研究 [13.0億円]</p>
<p><b>一般・共通・その他</b></p> <p>エネルギー使用合理化産業技術助成 [14.6億円]</p> <p>非化石エネルギー産業技術助成 [8.2億円]</p> <p>エネルギー使用合理化技術戦略 [69.0億円]</p> <p>希少金属等高効率回収システム [2.0億円]</p>	<p>次世代構造部材創製・加工(衛星用) [6.0億円]</p> <p>地域イノベーション創出エネルギー [11.5億円]</p> <p>研究開発型中小企業挑戦支援 [2.0億円]</p>	<p>高効率重金属処理剤 [0.5億円]</p> <p>イノベーション実用化補助 [3.0億円]</p>	<p>燃料電池システム等実証研究 [13.0億円]</p>

エネルギー消費効率を2030年度までに30%以上改善

# 4. エネルギーイノベーションプログラム 原子力等利用の推進とその大前提となる安全の確保

【20年度予算額 258億円】  
基礎、実用、実証の区分内は、任意に配置。

背景

地球温暖化対策やエネルギー安全保障の観点から、核燃料サイクルを含む原子力発電を推進する国際的な動きが急激に進展している。

基礎・基盤研究

実証・実用化開発

目的

## 軽水炉・軽水炉核燃料サイクル

回収ウラン利用技術開発  
【1億円】

革新的実用原子力技術開発  
【8億円】

次世代軽水炉等技術開発  
【12.5億円】

遠心法ウラン濃縮  
技術開発  
【11億円】

全炉心混合酸化物燃料技術開発  
【30億円】

## 高速増殖炉(FBR)サイクル

高速炉再処理回収ウラン等  
除染技術開発  
【6億円】

発電用新型炉等技術開発  
【43.7億円】

## 放射性廃棄物処理処分

放射性廃棄物共通技術開発  
【6.4億円】

地層処分技術調査等  
【36.8億円】

管理型処分技術開発  
【5.4億円】

## その他・共通

イットリウム系  
超電導電力機器技術開発  
【30億円】

高温超電導ケーブル  
実証プロジェクト  
【1.6億円】

## その他電力供給安定化技術

次世代蓄電システム実用化  
戦略的技術開発  
【53.0億円】

大規模電力供給用太陽光発電  
系統安定化等実証  
【35.8億円】

発電プラント用超高純度  
金属材料の開発  
【3.9億円】

風力発電  
電力系統安定化等  
【2.0億円】

2030年以降においても、発電電力量に占める原子力発電の比率を30〜40%以上とする



# イノベーションプログラム俯瞰図

(案)

平成20年3月5日  
経済産業省  
研究開発課

# 4. エネルギーイノベーションプログラム (2) 省エネルギー

[20年度予算740億円 (19年度648億円)]

背景

エネルギー資源の約8割を海外に依存する我が国にとってこれを効率的に利用すること、即ち「省エネ」を図ることはエネルギー政策上の重要課題

基礎

実用

実証

目的

## 超燃焼システム技術

植物機能を活用した高度モノ作り  
[6億円]

省エネ化学技術創成  
[25億円]

微生物機能を活用した環境調和型製造技術  
[11億円]

革新的ガラス溶融プロセス  
[4億円]

革新的マイクロ反応場利用部材技術開発  
[5億円]

革新的分離膜 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発  
[2億円]

環境調和型製鉄プロセス  
[5.6億円]

## 時空を超えたエネルギー利用技術

固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発  
[14億円]

固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発  
[67億円]

高温超電導ケーブル実証プロジェクト  
[2億円]

燃料電池先端科学研究委託費  
[9億円]

新利用形態燃料電池技術開発  
[3億円]

燃料電池システム等実証研究  
[13億円]

次世代蓄電システム実用化戦略的技術開発  
[29億円]

リチウム系超電導電力機器技術開発  
[30億円]

固体酸化物形燃料電池実証研究  
[8億円]

## 情報生活空間創生技

超フレキシブルディスプレイ部材技術開発  
[6億円]

マルチセラミックス膜新断熱材料  
[3億円]

高効率住宅用VOCセンサ  
[1億円]

有機発光高効率照明  
[4億円]

革新的構造部材を用いた新構造システム  
[1.5億円]

次世代光波制御材料・素子化技術  
[3億円]

低損失光学部材技術  
[4億円]

鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化  
[10億円]

## 先進交通社会確立技術

革新的次世代低公害車  
[6億円]

環境適応型小型航空機用エンジン  
[6億円]

炭素繊維複合材成型技術開発  
[35億円]

エネルギーITS  
[9億円]

サステナブルハイブリッド技術次世代航空機用構造部材創製等  
[3億円]

炭素繊維複合材耐雷技術開発  
[15億円]

## 次世代省エネデバイス技術

次世代高度部材開発評価基盤  
[2億円]

次世代高効率ネットワークデバイス技術開発  
[10億円]

グリーンITプロジェクト  
[30億円]

ナノエレクトロニクス半導体新材料等  
[5億円]

カーボンナノチューブキャパシタ開発  
[4億円]

次世代低消費電力半導体基板技術開発  
[30億円]

次世代プロセスフレンドリー設計技術開発  
[9億円]

次世代大型低消費電力デバイス基盤技術開発  
[12億円]

パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発  
[9億円]

## 一般・共通・その他

エネルギー使用合理化技術戦略  
[6億円]

地域イノベーション創出エネルギー  
次世代衛星基盤技術開発  
[12億円]

高効率重金属処理剤  
[0.5億円]

非化石エネルギー産業技術助成  
[8億円]

エネルギー使用合理化産技助成  
[15億円]

研究開発型中小企業挑戦支援  
[2億円]

イノベーション実用化補助事業  
[3億円]

エネルギー消費効率30%以上改善

# 4. エネルギーイノベーションプログラム(3) 原子力・電力

【20年度予算199億円(19年度146億円)】

背景

地球温暖化対策やエネルギー安全保障の観点から原子力発電を評価する気運が高まり、欧州、国際原子力エネルギーパートナーシップ構想の提唱(采国)等、核燃料サイクルを含む原子力発電を推進する動きが急激に進展

## 基礎・基盤研究

## 実証・実用化開発

目的

### 軽水炉・軽水炉核燃料サイクル

回収ウラン利用技術開発  
【1億円】

革新的実用原子力技術開発  
【8億円】

次世代軽水炉等技術開発  
【13億円】

遠心法ウラン濃縮  
技術開発  
【11億円】

全炉心混合酸化物燃料技術開発  
【30億円】

### 高速増殖炉(FBR)サイクル

高速炉再処理回収ウラン等  
除染技術開発  
【6億円】

発電用新型炉等技術開発  
【44億円】

### 放射性廃棄物処理処分

放射性廃棄物共通技術開発  
【6億円】

地層処分技術調査等  
【37億円】

管理型処分技術開発  
【5億円】

### その他・共通

イットリウム系  
超電導電力機器技術開発  
【30億円】

高温超電導ケーブル実証  
【2億円】

発電電力量に占める原子力発電の比率を30〜40%以上

## (エネルギーイノベーションプログラム)

## 「イットリウム系超電導電力機器技術開発」基本計画

新エネルギー技術開発部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

## (1) 研究開発の目的

資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的発展を達成するため、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことを目的とした「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として本研究開発を実施する。

経済社会の基盤となる電力の安定的かつ効率的な供給システムを実現するため、システムを適正に制御し、電力供給を安定化させるための技術及び発電電力を無駄なく輸送するための高効率な送電技術の確立を目指す。そのため、世界的にも我が国が最先端の技術力を有する超電導技術を活用して、コンパクトで大容量の電力供給が期待できるイットリウムに代表されるレアアース系酸化物高温超電導線材（以下「イットリウム系超電導線材」という）を用いた超電導電力機器の開発を目指す。特に、超電導電力貯蔵システム（SME S）、超電導電力ケーブル及び超電導変圧器の実用化に向けた技術を開発し、産業利用の早期実現を図ることは、経済社会を支える重要なエネルギーである電力の一層の安定的かつ効率的な供給システムを実現することに大きく貢献する。

本プロジェクトの研究対象機器は、第3期科学技術基本計画のエネルギー分野の重点科学技術「送電技術」、「電力系統制御技術」、「電力貯蔵技術」に位置付けられており、さらに、超電導技術分野の技術マップ（平成19年4月制定）のエネルギー・電力分野機器開発にも位置づけられている。

本プロジェクトは、「超電導応用基盤技術開発（第Ⅱ期）」（平成15年度～19年度）及び「超電導電力ネットワーク制御技術開発」（平成16年度～19年度）によって得られた開発成果を踏まえて、実用レベルに達したイットリウム系超電導線材を用い、次世代電力機器としてのSME S、超電導電力ケーブル及び超電導変圧器の実用化に目途をつけることを目的とする。

## (2) 研究開発の目標

## ①超電導電力貯蔵システム（SME S）の研究開発

平成22年度までに、2GJ級SME Sの開発を見通す高磁界かつコンパクトなコイル設計技術の開発並びにメンテナンスを容易とするコイルの伝導冷却技術開発を行う。

平成24年度までにSME S対応線材の安定作製技術開発及び2MJ級モデルコイルシステムを用いたSME Sの動作試験を行い、高磁界コンパクトSME Sの実用化に目途をつける。

## ②超電導電力ケーブルの研究開発

平成22年度までに、電力ケーブルの大電流・低交流損失ケーブル化技術、高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術に関する要素技術の開発を完了する。

平成24年度までにケーブル対応線材の安定作製技術開発及び66kV大電流ケーブルシステム、275kV高電圧ケーブルシステムの課通電特性や送電損失等の実用性を検証し、実用化に

目途をつける。

### ③超電導変圧器の研究開発

平成22年度までに、超電導変圧器用の低損失化技術、大電流巻線技術及び限流機能の開発を行い、66kV/6.9kV-2MVA級変圧器の設計を完了する。

平成24年度までに、2MVA級超電導変圧器モデルを試作・評価し、低損失（従来線材対比の交流損失1/3以下）、大電流（2kA級）で、保護のための限流機能（過大電流を定格電流の3倍以下に抑制）を有する66/6kV 20MVA級超電導変圧器システムの成立性を実証する。

### ④超電導電力機器適用技術の標準化

超電導電力機器の早期市場導入や実用化を円滑に進めるために共通基盤となる標準化を進める。平成24年度までに、超電導線材及びその試験方法並びに超電導電力ケーブル及びその試験方法について、国際規格提案を行う。また、イットリウム系超電導線材等を適用した変圧器、SMES等の機器及びこれらの試験方法の標準化素案を作成する。

なお、目標（最終目標・中間目標）の詳細は別紙の研究開発計画に記載する。

## （3）研究開発内容

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、別紙の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

〔委託事業〕

### ①超電導電力貯蔵システム（SMES）の研究開発

- （i）2GJ級高磁界・大電流コンパクトコイル構成技術開発
- （ii）高効率コイル伝導冷却技術開発
- （iii）SMES対応線材開発
- （iv）高磁界コンパクトSMESシステムモデル検証

### ②超電導電力ケーブルの研究開発

- （i）大電流・低交流損失ケーブル化技術の開発
- （ii）高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術の開発
- （iii）超電導電力ケーブル対応線材開発
- （iv）66kV大電流ケーブルシステム検証
- （v）275kV高電圧ケーブルシステム検証

### ③超電導変圧器の研究開発

- （i）超電導変圧器巻線技術開発
- （ii）冷却システム技術開発
- （iii）限流機能付加技術開発
- （iv）超電導変圧器対応の線材開発
- （v）2MVA級超電導変圧器モデル検証

### ④超電導電力機器の適用技術標準化

- （i）超電導線材関連技術標準化
- （ii）超電導電力ケーブル関連技術標準化
- （iii）その他超電導電力機器関連技術標準化等

## 2. 研究開発の実施方式

### （1）研究開発の実施体制

本研究開発は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO 技術開発機構」という。）が、単独ないし複数の原則、本邦の企業、研究組合、公益法人等の研究機関（原則、国内に研究開発拠点を有していること。ただし、国外企業の特別な研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点からの国外企業との連携が必要な場合はこの限りではない。）から公募によって研究開発実施者を選定の後、委託して実施する。

研究開発に参加する各研究開発グループの有する研究開発ポテンシャルの最大限の活用により効率的な研究開発の推進を図る観点から、財団法人国際超電導産業技術研究センター 超電導工学研究所 所長 塩原 融氏をプロジェクトリーダーとし、中部電力株式会社 電力技術研究所 研究主査 長屋 重夫氏、財団法人国際超電導産業技術研究センター 超電導工学研究所 電力機器研究開発部 部長 藤原 昇氏、九州電力株式会社 総合研究所 電力貯蔵技術グループグループ長 林 秀美氏および財団法人国際超電導産業技術研究センター 超電導工学研究所 線材研究開発部 部長 和泉 輝郎氏をサブプロジェクトリーダーとして効果的な研究開発を実施する。

## （2）研究開発の運営管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有する NEDO 技術開発機構は、経済産業省及びプロジェクトリーダーと密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標並びに本研究開発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、必要に応じて設置される技術検討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ほか、四半期に一回程度プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

## 3. 研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、平成20年度から平成24年度までの5年間とする。

## 4. 評価に関する事項

NEDO 技術開発機構は、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、外部有識者による研究開発の中間評価を平成22年度、事後評価を平成25年度に実施する。また、中間評価結果を踏まえて必要に応じプロジェクトの加速・縮小・中止等見直しを迅速に行う。なお、評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗動向等に応じて、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）研究開発成果の取り扱い

#### ①共通基盤技術の形成に資する成果の普及

得られた研究開発成果のうち、下記共通基盤技術に係る研究開発成果については、NEDO 技術開発機構、実施者とも普及に努めるものとする。

##### a) 標準への提案、取得

- ・超電導線材関連技術の国際標準提案
- ・超電導電力ケーブル等の超電導電力機器適用技術の国際標準提案

#### ②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、「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条の規定等に基づき、原則として、すべて受託先に帰属させることとする。

(2) 基本計画の変更

NEDO 技術開発機構は、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、プログラム基本計画の変更、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、研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

(3) プロジェクト根拠法

本プロジェクトは、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法 第15条第1項第1号イに基づき実施する。

(4) その他

超電導関連の他プロジェクト（高温超電導ケーブル実証プロジェクト等）と必要な関係を図るものとする。

6. 基本計画の改定履歴

(1) 平成20年3月、制定。

(2) 平成20年7月、イノベーションプログラム基本計画の制定により、「(1) 研究開発の目的」の記載を改訂。

(3) 平成21年3月、PL、サブPLの氏名を追記して改訂。

## (別紙) 研究開発計画

### 研究開発項目① 「超電導電力貯蔵システム (SME S) の研究開発」

SME Sは、高速な充放電特性や高い繰り返し耐久性を持ち、高出力化や大容量化に優れた電力貯蔵装置である。今後、ますます大規模電源の遠隔化が予想されるが、有効電力・無効電力の同時補償により、有効な長距離大容量送電システムの安定化対策が可能なSME Sは、中間開閉所の設置や送電ルートの複数化等による従来の対策に替わる電力系統安定化装置として期待されている。

このため、「超電導応用基盤技術開発 (第Ⅱ期)」(平成15年度～19年度)及び「超電導電力ネットワーク制御技術開発」(平成16年度～19年度)によって得られた開発成果を踏まえて、実用レベルに達したイットリウム系超電導線材を用い、従来の金属系超電導線材を用いたSME Sコイルでは実現不可能であった2GJ級大容量SME Sコイルを可能とする高磁界・コンパクトコイル構成技術の開発を行う。また、並行してメンテナンスが容易で、イットリウム系超電導線材の性能向上が期待できる温度領域での高効率な伝導冷却技術を開発する。さらに最終目標として、この成果を活かした高磁界トロイドコイルシステムを開発し、モデルコイルシステムでの検証を実施することにより高磁界コンパクトSME S実用化に目途を付ける。

また、SME Sの性能向上とともに導入促進に資する線材開発を行う。

#### (1) 2GJ級高磁界・コンパクトコイル構成技術開発

##### (i) 研究開発の必要性

2GJ級大容量SME Sコイル実現のためには、従来の金属系SME Sでは達成できなかったレベルの貯蔵エネルギー密度の向上が課題となり、磁場中特性に優れるイットリウム系超電導線材によるコイルを用いた高磁界化による貯蔵エネルギー高密度化が必要となる。この高磁界コイルの実現には、コイル通電時に発生する通電電流と最大経験磁場、コイル径の積として加わる強力な電磁力(フープ応力)の繰返しに耐えるコイル構成を開発することが不可欠である。

##### (ii) 研究開発の具体的な内容

- ・ 従来の金属系SME Sコイルの許容可能なフープ応力(300MPa程度)の2倍の応力(600MPa)を連続して繰返し加えても使用可能な高強度コイルを開発する。
- ・ SME Sシステムとして必要な通電電流を実現させる積層複合導体を用いたコイル構成技術の開発を行う。

##### (iii) 達成目標

最終目標 (平成22年度中)

- ・ フープ応力600MPa以上、通電電流2kA以上のSME Sコイル構成技術を開発する。

#### (2) 高効率コイル伝導冷却技術開発

##### (i) 研究開発の必要性

SME Sの安定した動作には、コイルの熱安定性が不可欠であり、従来の金属系SME Sで用いられてきた4K温度領域に比べコイルの比熱が高くなる20K以上の温度領域での適用が可能となれば、その安定性が飛躍的に向上する。また、イットリウム系超電導線材は、低温になるに従い飛躍的に磁場中臨界電流特性が向上し、20K近傍の温度領域では、10Tの磁場中でもその特性低下が実用上の問題とならなくなる。しかし、この温度領域では熱伝導率が小さいため、高効率な熱伝導冷却技術が必要である。同時に、伝熱性能とトレードオフの関係になる電気絶縁



性能においても高い絶縁性能を有したコイル構造の開発を要する。

(ii) 研究開発の具体的な内容

- ・ 20～40K 付近の温度領域における伝導冷却を可能とするコイル構造を開発するとともに、高熱伝導性能とトレードオフの関係になる電気絶縁性能においても、高い性能を有したコイル構造を開発する。
- ・ 上記で試作したコイルがSME Sの運転条件から予想される発生熱を伝導冷却により冷却可能であることを検証するとともに、必要な絶縁性能を有することを検証する。

(iii) 達成目標

最終目標（平成22年度中）

- ・ 20～40K 付近の温度領域における伝導冷却を可能とするコイル伝導冷却技術を開発する。
- ・ 2kV 以上の電気絶縁性能を有する高熱伝導コイル構造を開発する。

(3) SME S 対応線材開発

(i) 研究開発の必要性

SME S用高磁界コンパクトコイル構成のためには、積層複合導体・SME S本体の構造を含めた機器サイドの開発だけでなく、磁場中臨界電流特性の向上に代表される課題の解決を図ることが重要である。また、導入促進には安定した線材製造技術の確立とともにより安価な製造方法の確立が求められる。

(ii) 研究開発の具体的な内容

(a) 線材特性把握

経年劣化・耐久性評価等

(b) 高磁場中高臨界電流 (Ic) 線材作製技術

ピン導入技術開発

磁場中高特性材料開発

(c) 高強度線材製作技術

薄肉基盤高強度化技術開発

(d) 低コスト・歩留向上技術開発

高速製造技術開発

量産化プロセス適正化技術開発

線材接続技術開発

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・ モデルコイル試作に必要な下記仕様に相当する線材の安定製造技術を確立する。

仕様例：Ic=20A/cm 幅@77K&3T で強度 1GPa を有する 100m に相当する線材

- ・ 実用化技術開発に必要な下記仕様に相当する線材の作製技術を開発する。

仕様例：Ic=30A/cm 幅@77K&3T で強度 1GPa を有する 50m に相当する線材

最終目標（平成24年度中）

- ・ 普及導入時（2020年頃）に必要と想定される下記仕様に相当する線材の作製技術を開発するとともに実用化技術開発に必要な線材を安定に作製可能な技術（再現性を確認）を確立する。

仕様例：Ic=50A/cm 幅@77K&3T で強度 1GPa を有する 200m 以上に相当する線材

#### (4) 高磁界コンパクトSME Sシステムモデル検証

##### (i) 研究開発の必要性

2 G J 級電力系統制御用SME Sシステムの実用化を実現するためには、高磁場で利用できコンパクトで熱安定性に優れたコイル構造の開発や、そのコイルを高い信頼性で利用可能な冷却技術開発に加え、SME Sシステムとしての信頼性向上を図ることが必要不可欠である。SME Sは電力機器として、超電導コイルへの繰返し充放電が要求され、繰返し運転において十分な信頼性、耐久性を有していることが求められる。既に、SME Sの系統制御機能については金属系超電導コイルを用いた20MJ級SME Sシステムの実系統連系試験により確認されており、その試験で2万回以上の繰返し試験を実施している。イットリウム系超電導コイルを用いたSME Sシステムにおいても同等の性能を有することを検証することが不可欠である。特に、この繰返し運転により発生する損失を低減するためのコイル配置の最適化や運転条件の最適化、SME S電源から動作時に発生するノイズ等の影響を受けないような保護システムの開発を図る必要がある。

##### (ii) 研究開発の具体的な内容

- ・ 電力系統制御用SME Sとして、電力変換器や冷凍機等に保護・監視システムを組み合わせたシステムコーディネーションを行い、前記(1)2GJ級高磁界・コンパクトコイル構成技術開発、及び(2)高効率コイル伝導冷却技術開発の成果を踏まえつつ、2GJ級SME Sコイルに必要な仕様を試験用にモデル化した試験システム的设计・製作を行う。
- ・ 金属系SME Sを用いた20MJ級SME Sシステム実系統連系試験で経験した負荷変動パターンを模擬した繰返し充放電試験などの基本性能評価によってSME Sコイルシステムとしての適用性を検証する。

##### (iii) 達成目標

中間目標 (平成22年度中)

- ・ 2GJ級SME Sコイル基本システム構成の最適化並びに高磁界コンパクト・高効率伝導冷却コイルを用いた評価用試験モデルの設計を完了する。
- ・ SME Sシステムとしての適用性を検証評価する試験計画を作成する。

最終目標 (平成24年度中)

- ・ 2MJ級評価用試験モデルを用いて、適用性検証評価試験計画に基づいてSME S動作検証を行うとともに、電力系統制御SME Sの運転を想定した2万回以上の繰返し充放電による性能検証を実施する。

## 研究開発項目② 「超電導電力ケーブルの研究開発」

超電導電力ケーブルはコンパクトな形状で大容量送電を可能とし、既設管路を有効活用した送電容量の増大が可能である。今後、都市部の電力需要増大への対策や老朽化した設備のリプレース対策として地中ケーブルへの適用が期待されている。また、超電導電力ケーブルは既存の導体ケーブルに比較し、送電ロスを低減することが可能であることから、省エネルギー、地球温暖化対策に貢献できることも期待されている。

このため、「超電導応用基盤技術開発（第Ⅱ期）」（平成15年度～平成19年度）によって得られたイットリウム系超電導線材作製技術開発、機器要素技術開発などの成果を活用し、コンパクトで大容量送電を可能とする超電導電力ケーブルについて、大電流導体化技術、冷却技術を含めた高電圧絶縁技術、低損失化技術、中間接続や終端接続等の大容量接続技術、機械的特性向上技術等の技術開発を行う。さらに最終目標として、この成果を活かした超電導電力ケーブルシステムを開発し検証することによって、高効率な超電導電力ケーブルによる送電技術に目途を付ける。

また、電力ケーブルの性能向上とともに導入促進に資する超電導線材開発を行う。

### （1）大電流・低交流損失ケーブル化技術の開発

#### （i）研究開発の必要性

イットリウム系超電導線材はビスマス系超電導線材に比べ交流損失を低減することが可能であるが、そのためには線材を細線化する必要がある。一方、ケーブルの通電電流を5kAに大電流化する場合、多層導体を形成する必要がある。このように細線化線材を多層に集合した構造は未だ実現されておらず、ケーブルとして導体化時の線材特性への影響、多層導体構造での低交流損失設計及び実証、超電導ケーブルの機械的強度特性検証等を行う必要がある。併せて大電流適用に対応した超電導ー常電導接続部の構造設計の検証と電流リード部の開発を行う必要がある。

また、三心一括ケーブルとする場合には、機械特性（引張り、曲げ）、熱収縮応力下でのケーブル変形の影響、短絡電流通過時の電磁力によるケーブルコアへの影響等が懸念されるため、それらの検証・評価を行う必要がある。

#### （ii）研究開発の具体的な内容

##### （a）大電流・低交流損失技術の基礎特性評価

大電流ケーブルに使用する超電導線材の多層導体化時の交流損失を含めた電氣的特性の基礎データを取得し、コンパクトで低損失なケーブル設計技術を確立する。

- ・素線及びケーブル導体の交流損失の測定・評価
- ・ケーブル導体の曲げ、引張り特性の評価
- ・コンパクトで低損失なケーブル設計

##### （b）大容量接続技術の開発

- ・超電導ー常電導接続部の構造設計検証
- ・5kA級電流リードの開発

##### （c）三心一括ケーブル導体の検証

- ・三心一括ケーブル導体の試作・評価
- ・短絡電流通過時のケーブル性能への影響検証

#### （iii）達成目標

最終目標（平成22年度中）

大電流ケーブル導体等の特性試験によって、コンパクトで低損失なケーブル設計技術及び大容量接続技術等を確立する。

- ・ ケーブル損失（交流損失） 2 W/m-相@5kA 以下
- ・ 短絡試験（31.5kA, 2sec 相当）でケーブルの性能に劣化が無いこと
- ・ 5kA 連続通電※を行いケーブル導体、超電導・常電導接続部、電流リードに異常がないこと  
※ケーブルの熱平衡が得られるまで連続通電を行う

## （2）高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術の開発

### （i）研究開発の必要性

66kV 級超電導電力ケーブルに比べて 275kV 級高電圧超電導電力ケーブルは、高電圧に対する絶縁技術が要求される。このため、電氣的絶縁性能を確保しつつケーブルをコンパクト化する技術、誘電損失を低減しつつ液体窒素による導体冷却を適切に行う技術等を確立したうえで高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術の技術開発を行う必要がある。

### （ii）研究開発の具体的な内容

#### （a）高電圧絶縁・低誘電損失技術の基礎特性評価

超電導電力ケーブルに使用する電氣絶縁材料の電氣的基礎特性、絶縁厚さと誘電損失の関係など基礎データを取得し、コンパクトで低損失なケーブル設計の基礎特性を確立する。

- ・ 絶縁材料の基礎特性評価
- ・ 誘電損失の評価

#### （b）大径ケーブルの熱収支特性評価

常時及び事故時の発熱・冷却に関する熱収支検討を行い、ケーブルの最適設計手法を確立し、短絡電流通過時でも熱的に破壊しないことを確認する。

- ・ 通常通電時の熱特性把握
- ・ 事故時の熱特性把握

#### （c）高電圧接続技術の開発

中間及び終端の接続部を開発し、交流電圧及びインパルスに対して十分な性能を有することを確認する。

- ・ 耐電圧試験（交流耐電圧試験条件、インパルス耐電圧試験条件）計画書の作成
- ・ 中間接続部の開発及び耐電圧試験で異常がないこと
- ・ 終端接続部の開発及び耐電圧試験で異常がないこと

### （iii）達成目標

最終目標（平成 22 年度中）

高電圧ケーブル導体等の特性試験によって、コンパクトで低損失なケーブル設計技術及び高電圧接続技術等を確立する。

- ・ ケーブル損失（交流損失、誘電損失） 0.8 W/m-相@3kA 以下
- ・ 短絡試験（63kA, 0.6sec 相当）でケーブル性能に劣化が無いこと
- ・ 275kV 連続課電※を行いケーブル導体、超電導・常電導接続部、電流リードに異常がないこと  
※ケーブルの熱平衡が得られるまで連続課電を行う

## （3）超電導電力ケーブル対応線材開発

### （i）研究開発の必要性

大電流及び高電圧電力ケーブルを実現するためには、損失低減やコンパクト化などの課題があり導体・ケーブルの構造を含めた機器サイドの開発だけでなく線材の詳細な特性を把握し性能向上を図ることが重要である。また、導入促進には安定した作製技術の確立とともに安価な線材作製方法の確立が求められる。

(ii) 研究開発の具体的な内容

(a)線材特性把握

- ・経年劣化・耐久性評価等

(b)低損失線材作製技術

- ・特性均一線材作製技術開発
- ・細線化加工技術開発

(c) 工業的な臨界電流密度(Je)向上技術

- ・高 Ic・薄肉基板高強度線材作製技術開発

(d)低コスト・歩留向上技術

- ・高速製造技術開発
- ・量産化プロセス適正技術開発

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・ケーブル耐久試験適正条件の決定
- ・ケーブルシステム検証に必要な下記仕様例に相当する線材を安定に作製可能な技術を確立する。

仕様例：Je=15kA/cm<sup>2</sup>（2mm幅×20m）に相当する線材

- ・実用化技術開発に必要な下記仕様例に相当する線材の作製技術を開発する。

仕様例：Je=30kA/cm<sup>2</sup>（2mm幅×50m以上）に相当する線材

最終目標（平成24年度中）

- ・普及導入時（2020年頃）に必要と想定される下記仕様例に相当する線材の作製技術を開発するとともに実用化技術開発に必要な線材を安定に作製可能な技術（再現性を確認）を確立する。

仕様例：Je=50kA/cm<sup>2</sup>（2mm幅×200m以上）に相当する線材

(4) 66kV 大電流ケーブルシステム検証

(i) 研究開発の必要性

66kV 大電流ケーブルの実用性を検証するためには、大電流通電技術、交流損失低減技術、誘電損失低減技術の開発成果を活かしたケーブルを開発し、実用化時の要求仕様に基づいた課通電試験を行う必要がある。

(ii) 研究開発の具体的な内容

前記、(1) 大電流・低交流損失ケーブル化技術の開発及び(2) 高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術の開発の成果を踏まえつつ、検証用超電導ケーブルシステム的设计・製作を行い、課通電試験によってケーブル性能を検証する。

- ・両端に終端接続部を有する 66kV/三心一括/5kA,15m 長の超電導ケーブルシステムを開発する。
- ・66kV 大電流ケーブル実用化時の耐久性を評価できる試験条件を設定し、開発したケーブルの課通電試験を実施する。

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・両端に終端接続部を有する検証用 66kV/三心一括/5kA,15m 長の超電導ケーブルシステムのシステム設計を完了する。
- ・耐久性を評価できる課通電試験計画書を作成する。

最終目標（平成24年度中）

- ・下記性能を有する 66kV/三心一括/5kA,15m 長の超電導ケーブルを作製する。
  - －ケーブル外径；内径 150mmφの管路に収納できること
  - －ケーブル損失（交流損失、誘電損失）；2.1 W/ m・相@ 5kA 以下
  - －中間目標で得られた課通電試験の設定条件下における課通電試験を実施し、試験計画書の性能を満足することを検証する。

(5) 275kV 高電圧ケーブルシステム検証

(i) 研究開発の必要性

275kV 高電圧ケーブルの実用性を検証するためには、高電圧絶縁技術、誘電損失低減化技術、大電流通電技術、交流損失低減技術の開発成果を活かしたケーブルを開発し、実用化時の要求仕様に基づいた課通電試験を行う必要がある。

(ii) 研究開発の具体的な内容

前記、(1) 大電流・低交流損失ケーブル化技術の開発、及び(2) 高電圧絶縁・低誘電損失ケーブル化技術の開発の成果を踏まえつつ、検証用超電導ケーブルシステムの設計・製作を行い、課通電試験によってケーブル性能を検証する。

- ・両端に終端接続部と中間接続部を有する 275kV/単心/3kA,30m 長の超電導ケーブルシステムを開発する。
- ・275kV 高電圧ケーブル実用化時の耐久性を評価できる試験条件を設定し、開発したケーブルの課通電試験を実施する。

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・両端に終端接続部と中間接続部を有する検証用 275kV/単心/3kA,30m 長の超電導ケーブルシステムのシステム設計を完了する。
- ・耐久性を評価できる課通電試験計画書を作成する。

最終目標（平成24年度中）

- ・下記性能を有する 275kV/単心/3kA,30m 長の超電導ケーブルを作製する。
  - －ケーブル外径；150mm 以下
  - －ケーブル損失（交流損失、誘電損失）；0.8W/ m・相@3kA 以下
  - －中間目標で得られた課通電試験の設定条件下における課通電試験を実施し、試験計画書の性能を満足することを検証する。

### 研究開発項目③ 「超電導変圧器の研究開発」

超電導変圧器は従来の変圧器に比べ、高効率でコンパクト化が可能であり、絶縁に油を用いないため、不燃で環境負荷が小さいことを特長とする。今後、都市部を主体とした電力需要増加に伴う変圧器容量対策や変電所の新設対策及び経年劣化に伴う変圧器のリプレース対策に貢献すると考えられている。また、大容量送電を可能とする超電導電力ケーブルとの組み合わせにより、より高効率な電力供給システムが可能となる技術として期待されている。

このため、「超電導応用基盤技術開発（第Ⅱ期）」（平成15年度～平成19年度）におけるイットリウム系超電導線材作製技術開発、機器要素技術開発などの成果を活用し、コンパクトで高効率な超電導変圧器に必要な巻線技術、高電圧絶縁技術等の技術開発を行う。さらに最終目標として、超電導変圧器を開発し、検証することによって、高効率な変電技術に目途をつける。

また、変圧器の性能向上とともに導入促進に資する線材開発を行う。

#### （1）超電導変圧器巻線技術開発

##### （i）研究開発の必要性

20MVA 級超電導変圧器の実現のためには、従来の金属系超電導線材やビスマス系超電導線材では達成できなかった大電流化、低損失化が課題となる。これら課題の解決には、細線化したイットリウム系超電導線材を積層し、大電流化した導体による巻線コイル製作技術が必要となる。また同時に、同構造のコイルが系統や変圧器の故障により発生する短絡電流に対しても、変圧器を健全に維持できる強度を有する構造とする必要がある。

##### （ii）研究開発の具体的な内容

超電導応用基盤技術開発（第Ⅱ期）における検証の結果より、以下の開発を行う。

- ・多層並列転位構造を最適化し、2kA が通電可能な巻線コイルを開発する。
- ・細線化線材により、無加工線を使用した場合に対し損失が 1/3 以下となる 100m 級巻線コイルを開発する。
- ・短絡電流（20MVA 級変圧器%インピーダンス 15%相当）により、巻線が劣化しない巻線コイルを開発する。

##### （iii）達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・2kA 級の通電特性を検証する。
- ・短絡電流（20MVA 級変圧器%インピーダンス 15%相当）により、巻線が劣化しないことを検証する。

最終目標（平成24年度中）

- ・100m 級巻線コイルにて、交流損失が 1/3 以下（対細線化しない線材）となることを検証する。

#### （2）冷却システム技術開発

##### （i）研究開発の必要性

過去最大規模の超電導変圧器を高効率かつコンパクトな姿で実現するには、超電導巻線を低温に維持する保冷容器は変圧器に対して過大とまらない範囲で従来より大きいものが必要であり、また冷却システムは保守性能を高めて高効率化する必要があるため、新たな開発が必要である。なお、保冷容器及び冷却システムの一部は、超電導変圧器システム全体が従来にない大きさの

ため、設計技術についても開発する必要がある。

(ii) 研究開発の具体的な内容

- ・超電導変圧器に適用可能な大型非磁性保冷容器を開発する。
- ・高効率で保守性能に優れた高効率冷却装置を開発する。
- ・保冷容器と冷却装置からなる冷却システムは後述の超電導変圧器モデルと組み合わせて性能を検証する。

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・保守性能の高いコンパクトな冷却システム用の高効率圧縮機（断熱効率 $\geq 65\%$ ）及び高効率膨張機（断熱効率 $\geq 65\%$ ）を検証する。

最終目標（平成24年度中）

- ・三相非磁性で容器容量  $10\text{m}^3$  級の大型非磁性保冷容器を開発し、保冷性能（既存の小型容器相当の  $20\text{W}/\text{m}^2$  以下）を試験にて検証する。
- ・試作した冷却システムの試験にて冷凍性能（冷凍機冷凍能力  $2\text{kW}@65\text{K}$ 、冷凍機効率  $\text{COP} \geq 0.06@80\text{K}$ ）を検証する。

(3) 限流機能付加技術開発

(i) 研究開発の必要性

超電導変圧器は限流機能を備えることにより自身の健全性を維持するとともに、電力系統の事故時の過大な事故電流を瞬時に抑制して事故の波及抑制ができ、電力系統の短絡容量対策にも貢献する。さらに、将来的に超電導電力ケーブルと超電導変圧器を連系して適用する場合にも限流機能は相互の導入促進に貢献すると考えられる。

(ii) 研究開発の具体的な内容

- ・限流技術の基礎試験を行い、限流機能付加変圧器の設計手法を確立する。
- ・数100kVA級変圧器単相巻線モデルを試作し、限流特性を検証する。

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・限流機能付加変圧器の設計手法を確立する。

最終目標（平成24年度中）

- ・数100kVA級単相変圧器の巻線モデルにより、過大電流の限流機能（過大電流を定格電流の3倍以下に抑制）を検証する。

(4) 超電導変圧器対応線材開発

(i) 研究開発の必要性

20MVA級超電導変圧器を実現するため、交流損失低減に代表される課題の解決のために超電導変圧器構造を含めた機器サイドの開発とともに線材の詳細な特性把握に加えてさらなる性能向上が不可欠である。また、導入促進には安定した線材製造技術の確立とともに安価な製造方法の確立が求められる。

(ii) 研究開発の具体的な内容

- ・経年劣化・耐久性の現状把握
- ・低損失線材作製技術



- ・磁場中高  $I_c$  線材作製技術
- ・低コスト・歩留向上技術

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・変圧器モデル検証に必要な下記仕様例に相当する線材を安定に作製できる技術を確立する。

仕様例：5mm幅3分割にて  $I_c=50A@65K\&0.01T$ 、100m以上に相当する線材

- ・実用化技術開発に必要な下記仕様例に相当する線材の作製技術を開発する。

仕様例：5mm幅5分割にて  $I_c=100A@65K\&0.02T$ 、50m以上に相当する線材

最終目標（平成24年度中）

- ・普及導入時（2020年頃）に必要なと想定される下記仕様例に相当する線材の作製技術を開発するとともに実用化技術開発に必要な線材を安定に作製できる技術（再現性を確認）を確立する。

仕様例：5mm幅10分割にて  $I_c=100A@65K\&0.1T$ 、100m以上に相当する線材

(5) 2MVA級超電導変圧器モデル検証

(i) 研究開発の必要性

配電用変圧器（66kV/6.9kV-20MVA級）の実現には、巻線技術（低損失技術、大電流技術等）や冷却システム技術等の要素技術を総合的に組み合わせた実機を作成し、実用化時の要求使用に基づいた課通電試験による検証を行う必要がある。

(ii) 研究開発の具体的な内容

20MVA級変圧器を検証可能な66kV/6.9kV-2MVA級モデルを開発し、前記、(1)変圧器巻線技術開発及び(2)冷却システム技術開発の成果を踏まえつつ、検証用変圧器システムの設計・試作を行い、課通電試験によって性能を検証する。

- ・要素技術（巻線、保冷容器、冷却システム等）を組合せて66kV/6.9kV-2MVA級超電導変圧器モデルを開発する。
- ・交流損失低減や耐電圧性を考慮した試験条件の設定を行い、開発した変圧器モデルの課通電試験を実施する。
- ・66kV/6.9kV-2MVA級超電導変圧器モデルの特性を検証する。

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

- ・66kV/6.9kV-2MVA級超電導変圧器モデルのシステム設計を完了する。
- ・交流損失低減や耐電圧性を考慮した課通電試験計画書を作成する。

最終目標（平成24年度中）

- ・66kV/2MVA級超電導変圧器モデルを試作し、中間目標で得られた設定条件における課通電試験を実施し、試験計画書の性能を満足することを検証する。

#### 研究開発項目④ 「超電導電力機器の適用技術標準化」

超電導電力機器にとって共通の基盤となる超電導線関連技術並びに超電導電力ケーブル等の超電導電力機器適用技術の標準化等を行う。

##### (1) 超電導線関連技術標準化

###### (i) 研究開発の必要性

超電導電力機器の開発の促進と高効率化のため、種々の超電導電力機器に共通の超電導線関連技術並びに超電導電力機器固有の超電導線関連技術の標準化研究は必要である。

###### (ii) 研究開発の具体的な内容

イットリウム系超電導線と実用超電導線材との特質を対比調査するとともに、過去に実施された超電導線関連技術標準化の研究成果と一体化し、国際標準化に資する情報の集約並びに国際標準化を提案する。

###### (iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

イットリウム系を含む超電導線材並びにその試験方法の規格素案を作成するとともに、国際合意の醸成（アドホック設置活動）を行う。

最終目標（平成24年度中）

超電導線材並びにその試験方法の規格素案について、国際規格提案を行う。

##### (2) 超電導電力ケーブル関連技術の標準化

###### (i) 研究開発の必要性

イットリウム系を含め、高温超電導線を適用した超電導電力ケーブルの実証試験が国内外で多数実施されている。特に、我が国の超電導電力ケーブル技術は世界をリードしている。超電導電力ケーブルの開発の促進と国際競争力の確保のため超電導電力ケーブル関連技術の標準化研究は必要である。

###### (ii) 研究開発の具体的な内容

イットリウム系超電導線を含む超電導線を適用した超電導電力ケーブル技術を調査するとともに、過去に実施された超電導電力ケーブル関連技術標準化の研究成果との融合を図り、国際標準化に資する情報として整理するとともに国際標準化を提案する。

###### (iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

イットリウム系を含む超電導線を適用した超電導電力ケーブル並びにその試験方法の規格素案を作成するとともに他TC（既存ケーブル）との国際合意の醸成（アドホック設置活動）を行う。

最終目標（平成24年度中）

超電導電力ケーブル並びにその試験方法の規格素案について、国際規格提案を行う。

##### (3) その他超電導電力機器関連技術の標準化等

###### (i) 研究開発の必要性

電力に対するニーズの多様化に伴い電力機器も多様化している。かかる状況にかんがみ、電力の安定供給のみならず、電力品質に対する技術対応が重要になっている。したがって、超電導電力ケーブルのみならず電力品質等に有効な超電導電力機器技術やシステム化技術の標準化研究は

必要である。

(ii) 研究開発の具体的な内容

超電導変圧器、SME Sなどの超電導電力機器を対象に、その電力品質や制御に関連する技術調査を実施し、国内外における諸標準化に資する。また、冷却設備の安全性、運用性を考慮した法規制の在り方を研究する。

(iii) 達成目標

中間目標（平成22年度中）

イットリウム系を含む超電導線等を適用した超電導変圧器、SME S等の機器仕様並びにこれらの試験方法の標準化の基礎となるデータ等の体系化を行う。

最終目標（平成24年度中）

- ・イットリウム系超電導線材等を適用した超電導変圧器、SME S等の機器仕様並びにこれらの試験方法の標準化素案を作成するとともに、国際合意の醸成（アドホック設置活動）を行う。
- ・冷却システムの安全性、運用性を考慮した規制緩和に向けた提案資料を作成する。

# 超電導技術分野

超電導技術は、電気抵抗がゼロであるという特徴的な性質により電流が流れる際のエネルギー・ロスを抑えることができることや、磁石からでる磁力線を超電導物質が跳ね返す性質（マイスナー効果）、超電導物質内部に侵入した磁力線を捕捉してしまう性質（ピンニング効果）等の様々な特長を有している。1986年に「高温超電導物質」と呼ばれる酸化物系超電導物質が発見されたことをきっかけに、科学技術の大幅な加速進展のみならず、エネルギー・電力分野を始め、産業・輸送分野、診断・医療分野、情報・通信分野等の幅広い分野において、超電導技術の応用に関する期待が世界中で高まり広く研究に取り組まれてきたが、工業化を図るために不可欠な技術が近年出そろい始めており、超電導材料を用いた様々な機器の開発・実証・実用化が現実のものとなりつつある。その一方では、新しい超電導物質の発見や超電導現象の理論解明によるブレークスルーへの試みも続けられており、「常温超電導物質」の発見という人類の夢に向けた試みも絶えてはいない。【参考資料1：超電導の性質と将来性】 【参考資料2：超電導物質の探索】

また、京都議定書発効に伴う温暖化緩和策の一環としての省エネルギー技術の開発・導入や各種資源の枯渇・高騰等も喫緊の課題となっており、「クールアースーエネルギー革新技術計画」の技術テーマにも選定される等、超電導技術を早期に実用化することによって、環境負荷の低減と資源の有効な利用という2つの目的を効率的かつ実効的に達成し、多様な分野におけるエネルギーの効率的利用に資すること等が強く期待されている。

これらの状況を踏まえ、かつての「夢の超電導技術」から「21世紀のキーテクノロジー」と呼ばれるまでに進化を遂げつつある超電導技術について、諸々の社会ニーズに対応していくことを念頭に中長期的な観点と早期実用化の観点から技術戦略マップを作成した。

なお、2020年頃迄を目途に実現が期待される社会の姿についてのイメージを得るため、【参考資料3：社会に役立つ超電導技術 2020年の社会像】を示した。

## 超電導技術分野の技術戦略マップ

### I. 導入シナリオ

#### (1) 超電導技術分野の目標と将来実現する社会像

研究開発の戦略的な推進については、様々な社会ニーズと研究開発目標との関係を明らかにした上で、効率的な研究開発体制を構築することが重要である。特に、超電導技術応用機器の開発に際しては、全ての機器開発の共通基盤技術である超電導材料の開発（線材化・バルク化・デバイス化）と機器適用周辺技術開発（冷凍・冷却技術）とを同時並行的に進め、要求仕様を相互にフィードバックさせながら、各種応用機器を実現するためのタイムリーな技術開発を進めていくことが必要不可欠である。

超電導技術分野は、その将来的な優位性の高さから、日米欧での熾烈な技術開発競争がなされているところであり、また、韓国、中国も積極的な技術開発を行っている等、海外の動向も無視できない状況にある。（【参考資料4：世界のY系超電導線材開発状況】【参考資料5：SFQ技術の国際評価】等）。しかし、研究開発を推進した結果として国際的な競争力を発生させ得るに足る研究成果が得られたとしても、実用化・事業化が行われなければ何の役にも立たない。研究開発の初期段階から将来の事業化を想定した企業が参画すること等により、スムーズな事業化につながる方策を講じていくことが重要である。

欧米においては、技術的に未成熟な段階から幾つものベンチャー企業が起業し、超電導技術産業に係る市場を創出するべくチャレンジを繰り返してきた。我が国においては、官民のリソースの選択と集中を行うことによりここまで研究開発を進めてきたところであるが、21世紀における良好な環境の維持と我が国経済の持続的成長とを両立させていくためには、超電導技術産業市場の早期創出と自律的な発展の開始に向けた導入普及促進策等の推進や、規制緩和、標準化等を通じた新たな市場競争ルールの導入といった関連施策を行うことにより、民間企業が市場競争の中で自ら効率的な事業展開を図っていくための戦略的な体制作りと研究開発とを一体的に推進することが必要である。

前述のように、近い将来において超電導技術を適用した機器の実現が期待される分野は、①エネルギー・電力分野（電力ケーブル、限流器、変圧器、発電機、フライホイール、SMES（超電導電力貯蔵装置）等）、②産業・輸送分野（船用モータ、磁気浮上式鉄道用マグネット、半導体引上装置、磁気分離装置等）、③診断・医療分野（MRI、NMR、MCG（心磁計）、MEG（脳磁計）、質量分析器等）、④情報・通信分野（ルータ・スイッチ、SFQコンピュータ、バンドパスフィルタ、ADコンバータ等）の4分野に大きく分けることができる。分野によって求められる社会ニーズ等には異なる部分があるが、共通基盤技術が成長しつつあることにより、戦略的な機器開発・導入を図るべき時期が到来していることについては一様である。そこで、4分野それぞれにお

ける代表的かつ戦略的な機器について、開発・導入に係る想定シナリオを時系列で示すこととした。

## (2) 関連施策の取組

我が国経済が将来にわたって更なる発展を遂げていくためには、先導的効果を狙った高度に進んだ機器の開発投入や、全ての活動の基礎となるエネルギーについて将来顕在化することが懸念される資源制約等を総合的に考慮した、効率的なアプローチを図っていくことが重要である。また、そのためには、①研究開発の戦略的な推進が不可欠であるとともに、②国際的な競争力を有する研究成果の実用化・事業化の推進、③導入普及促進策、関連産業連携策、規制緩和、標準化等の関連施策と研究開発との一体的な推進が必要である。

### [規制・制度改革]

- ・超電導技術の実用化を促進するため、高圧ガス保安法、電気事業法などの規制について導入促進のための規制緩和を図る必要がある。

### [基準・標準化]

- ・超電導機器の導入に向けて、研究開発と並行して標準化の検討を進めることが重要なテーマについて、各分野の導入シナリオに示した。(2006年版策定時から)
- ・超電導関係の国際標準化のための取組及び具体的進展状況について理解を容易にするため、【参考資料6：超電導標準化マップ】を示した。(2007年版策定時から)

### [広報・啓発]

- ・例年春に行われている「超電導技術動向報告会」や、2007年から冬に開催されることになった「超電導 EXPO」等の展示会を通じて、超電導技術及び超電導市場の最近の動向について広く周知する機会の増加を図る。

## (3) 改訂のポイント

- エネルギー・電力分野及び産業・輸送分野を中心に、最新動向を踏まえた改訂を行った。特にエネルギー・電力分野及び産業・輸送分野については、2030年までの技術開発及び実用化のシナリオを追加した。
- エネルギー・電力分野、産業・輸送分野、診断・医療分野、及び情報・通信分野における技術開発及び実用化のシナリオについて、最近の研究開発の進展状況に伴う見直しを行った。
- エネルギー・電力分野において、今後の次世代電力システムへの展開の可能性も視野に入れ、従来のエネルギー貯蔵、送配電、発電用の機器を統合する「システムインテグレート」という領域を追加した。
- エネルギー・電力分野の関連施策にCO<sub>2</sub>の25%削減目標(2020年)を加えるとともに、スペースの関係から一部の施策を削除した。
- エネルギー・電力分野等における海外での取組について、米国、欧州、アジアにおける最新の研究開発プロジェクト等を追記した。

## Ⅱ. 技術マップ

### (1) 技術マップ

超電導技術は、導入シナリオで示した 4 つの分野において、効率的かつ各々の導入目的に合致した研究開発を行うための技術指標を明確化する必要があるとの観点から技術をカテゴライズした。また、これらと同時並行的に進めていく必要がある共通基盤技術についても、素材・部品を供給するという観点から技術をカテゴライズした。

具体的には、それぞれ以下に示すような考え方に基づく分類を行っている。

#### ① エネルギー・電力分野

エネルギー・電力分野の技術を、発電（創る）技術、送変配電（送る）技術、エネルギー貯蔵（貯める）技術の3つに大別し、これを大分類とした。また、それぞれの技術の利用形態に応じて開発すべき機器が異なるため、これを中分類とした。その上で、利用形態に応じた機器を開発するためにマイルストーンを置いて取り組んでいくことが必要と考えられる主要な技術課題（大電流化、低損失化等）について、小分類とした。

#### ② 産業・輸送分野

産業・輸送分野の技術を、磁場応用（造る）技術、計測機器（測る）技術、回転機（動かす）技術、変圧器（変える）技術の4つに大別し、これを大分類とした。また、それぞれの技術の利用形態に応じて開発すべき機器が異なるため、これを中分類とした。その上で、利用形態に応じた機器を開発するためにマイルストーンを置いて取り組んでいくことが必要と考えられる主要な技術課題（小型軽量化、高磁場化、大容量化等）について、小分類とした。

#### ③ 診断・医療分野

診断・医療分野の技術を、マグネット応用（視る）技術、加速器応用（治す）技術、高周波デバイス応用（測る）技術、SQUID応用（診る）技術の4つに大別し、これを大分類とした。また、それぞれの技術の利用形態に応じて開発すべき機器が異なるため、これを中分類とした。その上で、利用形態に応じた機器を開発するためにマイルストーンを置いて取り組んでいくことが必要と考えられる主要な技術課題（磁場安定化技術、高感度化等）について、小分類とした。

#### ④ 情報・通信分野

情報・通信分野の技術を、コンピュータ・ネットワーク機器（判断する）技術、無線アクセス系機器（飛ばす）技術、計測機器（測る）技術の3つに大別し、これを大分類とした。また、それぞれの技術の利用形態に応じて開発すべき機器が異なるため、これを中分類とした。その上で、利用形態に応じた機器を開発するためにマイルストーンを置いて取り組んでいくことが必要と考えられる主要な技術課題（処理能力／ラック向上、低コスト化等）について、小分類とした。

#### ⑤ 共通基盤技術

共通基盤技術は、超電導材料の開発（線材化・バルク化・デバイス化）及び機器適用周辺技術開発（冷凍・冷却技術）から構成されることから、これを大分類とした。超電導材料の開発については、それぞれを実現する製造方法やそれを加工する方法により技術的アプローチも異なると考えられるため、これを中分類とした。また、同じ製造方法でも物質により性質等が異なってくることから超電導物質別の小分類、同じ加工方法でも実現すべき形状により性質等が異なってくることから加工の要素技術別の小分類とした。

冷凍・冷却技術については、適用される対象の機器等により要求性能が大きく変わることから、これを中分類とした。また、同じ機器でも使用される超電導物質によって要求される冷却能力等が大きく異なってくることから、冷却能力・冷却手法別の小分類とした。

## （２）重要技術の考え方

技術マップにおいて抽出された各技術項目はいずれも不可欠であり、官民の一体的取組みや民間の主体的な取組み等による積極的な開発が望まれるが、以下の観点から評価されるものを重要技術と位置づけ、技術マップ中に色分けして示した。

- ① 2020年頃迄を目途に、産業及び技術のブレークスルーを生み出す可能性のある技術
- ② 超電導技術による実現の可能性が高く、コスト・性能等の面で競争優位性を生み出す可能性のある技術
- ③ これらの機器を実現するために不可欠な共通基盤技術

## （３）改訂のポイント

- エネルギー・電力分野、産業・輸送分野を中心に、最新動向を踏まえた改訂を行った。
- エネルギー・電力分野の電力ケーブルの技術小分類について、超電導ケーブルを実用化するために低コスト化が重要な課題であることから、「低コスト化」を重要技術に位置づけた。
- 産業・輸送分野の「廃水磁気分離装置」について、工業廃水や自然界に放出される排水の浄化・処理だけでなく、原料や廃棄物からの異物・有価物の磁気分離等の応用も有望と考えられることから、より広い用語として「排水・資源循環磁気分離装置」に修正した。また、「非接触磁気軸受回転機」を、より分かりやすく直接的な名称である「スピンコーター」に修正した。
- 産業・輸送分野の「車載用モータ」の技術小分類（小型軽量化、高速回転、効率向上）について、専門家の助言を得て、より適切な技術課題（小型軽量化、可変速駆動に対して高効率、高トルク密度化）に修正した。
- 産業・輸送分野の輸送用機器の技術中分類に、今後実用化が期待される「鉄道用直流き電」を新たに追加した。
- 診断・医療分野のマグネット応用の技術中分類に、今後実用化が期待される「細胞・



タンパク磁気分離」を新たに追加した。

### Ⅲ. 技術ロードマップ

#### (1) 技術ロードマップ

技術マップに示された各技術課題のうち、重要技術として選定されたものについて、2020年頃迄を目途に、中長期的視点から各技術課題に必要と考えられるマイルストーンを配し、4つの技術分野及び共通基盤技術のそれぞれにおけるロードマップとして示した。

#### (2) 改訂のポイント

- エネルギー・電力分野、産業・輸送分野、共通基盤技術を中心に、全分野の技術ロードマップについて、最新の動向を踏まえた多くの改訂を行った。
- 特にエネルギー・電力分野、産業・輸送分野については、従来の2020年までのロードマップを2030年まで延長した。
- エネルギー・電力分野の電力ケーブルについては、技術マップの技術小分類において「低コスト化」を重要技術に位置づけたことを受けて、対応する項目・記述を技術ロードマップに追加した。
- 共通基盤技術ー線材のBi2223の大電流化について、最新の状況に合わせて数値を改訂するとともに、量産ベースの数値であることを明記した。
- 共通基盤技術ー線材のY(RE)系のコストについては、技術コストからプライスマドを含む値であることを確認した。
- 共通基盤技術ーバルクの技術ロードマップについて、最新の状況を踏まえて、過年度のローリングにおいて今後の課題とされてきた全面的な見直し・改訂を行った。

### Ⅳ. その他の改訂のポイント

#### ○ 特許の出願動向

- 超電導技術に関する特許出願動向について、【参考資料7：超電導技術に関する国際特許出願動向】を新たに追加した。
- 日本、中国、韓国の超電導関連の国際特許出願件数とその世界に占める割合は、2000年代前半から後半にかけて大きく増加している。一方、米国、欧州は前半から後半にかけて減少している。ただし直近の動きを見ると、日本は2005年（国際出願件数）、2007年（世界に占める割合）をピークに減少傾向にある一方で、米国は2008年に国際出願件数を大きく増加させている。
- 世界平均と比べた場合の超電導分野への力の入れ方を示す超電導特化度は、日本が最も高く、かつ2000年代前半から後半にかけて上昇している。韓国も2000年代後半から、超電導分野に力を入れている。

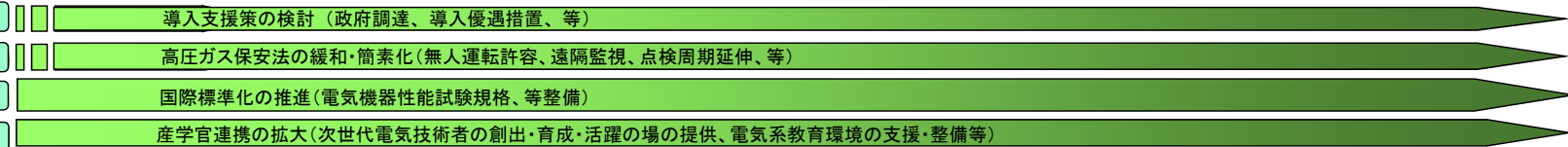
# 超電導技術分野の導入シナリオ（エネルギー・電力分野）（1/4）

関連施策

エネルギー・電力  
関連政策

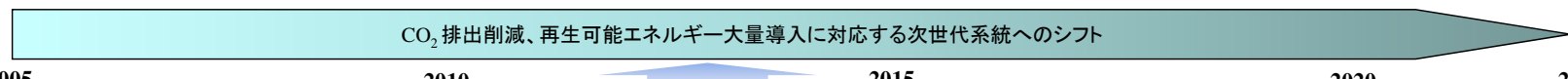


環境整備

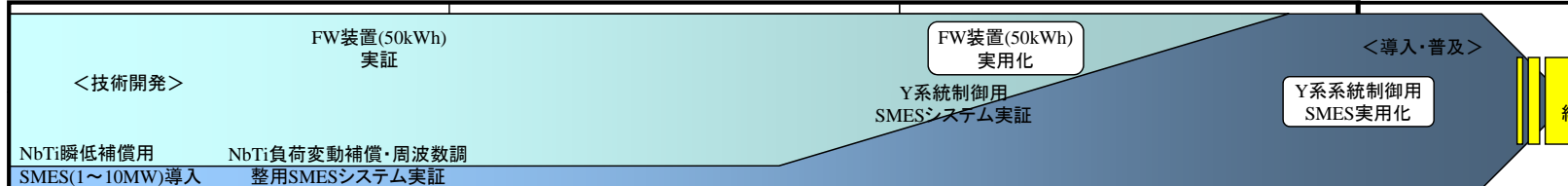


技術開発

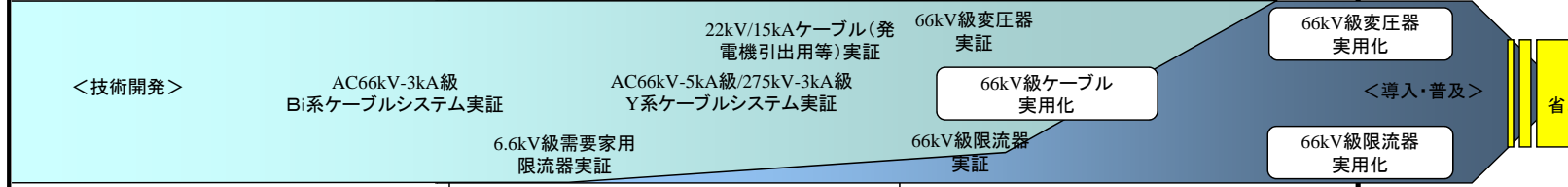
システムインテ  
グレート



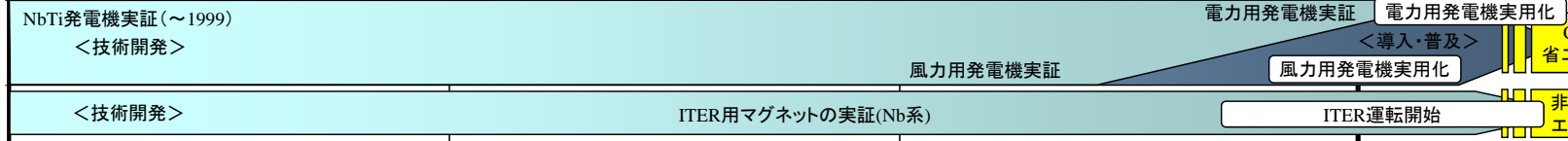
エネルギー  
貯蔵



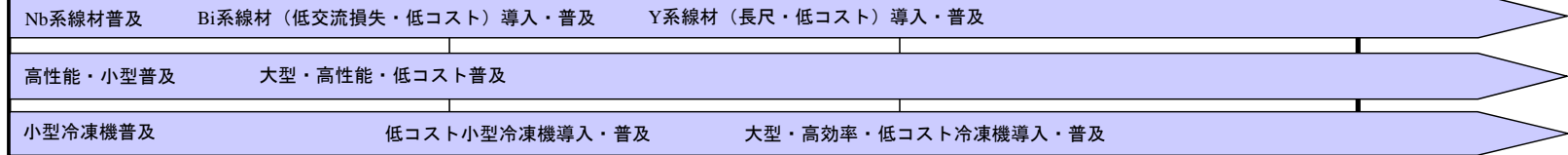
送変配電



発電



共通基盤  
技術



海外での  
取り組み

米国  
欧州  
中国  
韓国

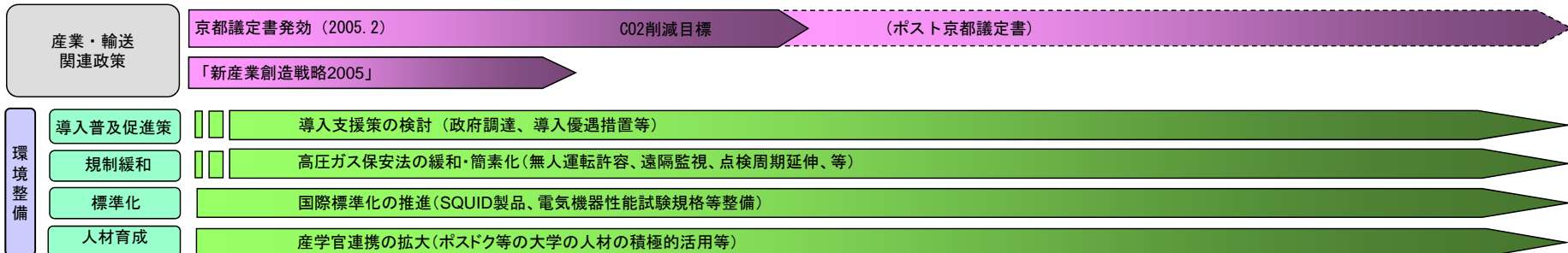


多様化する電源ニーズに対応する高信頼かつ高品質電力の供給・運用

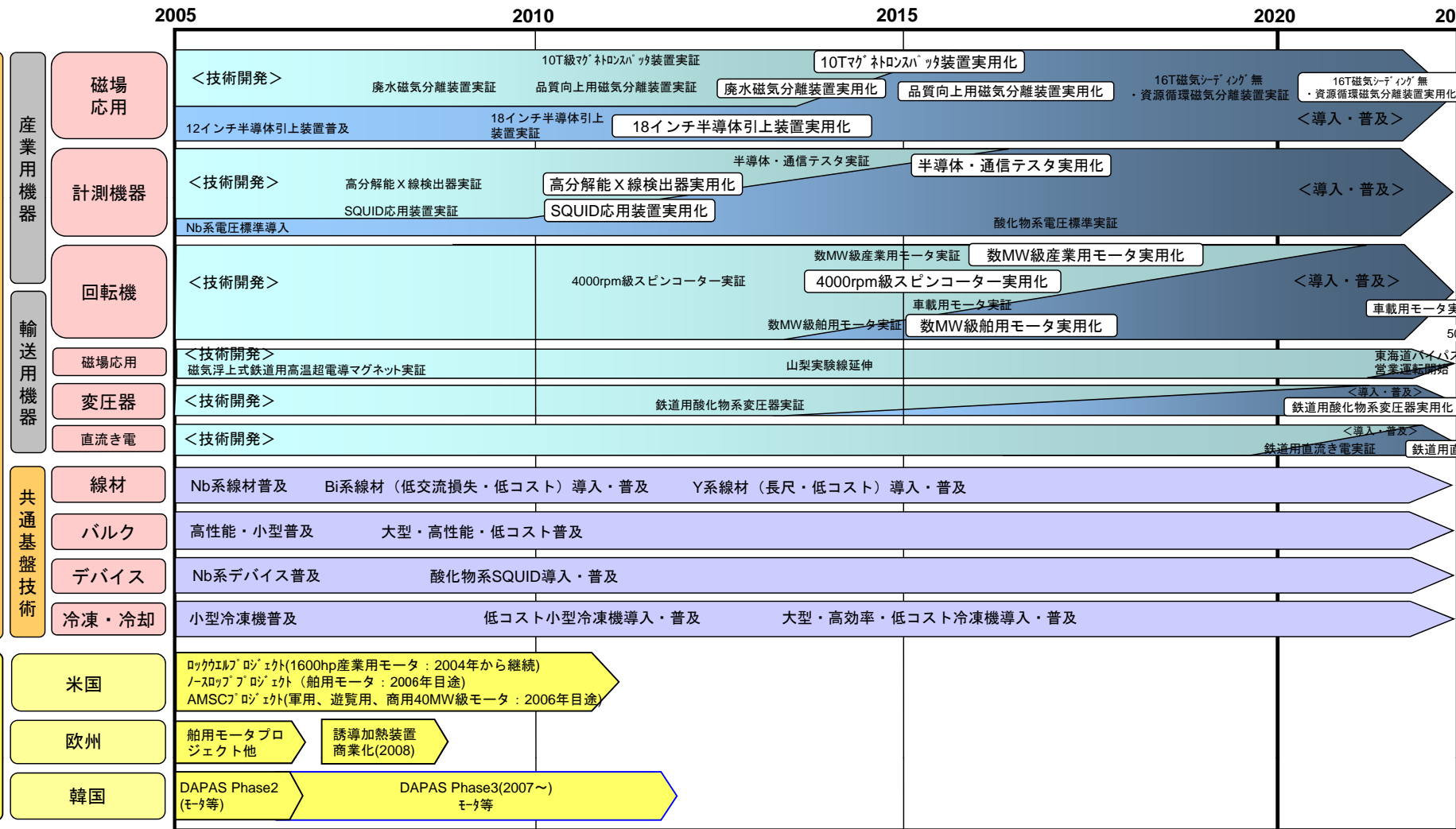
環境・エネルギー調和型社会の構築

# 超電導技術分野の導入シナリオ（産業・輸送分野）（2/4）

関連政策



技術開発



世界をリードする高度産業基盤構築

小型・軽量化、高速化、高度生産性等を通じた高度産業基盤の実現

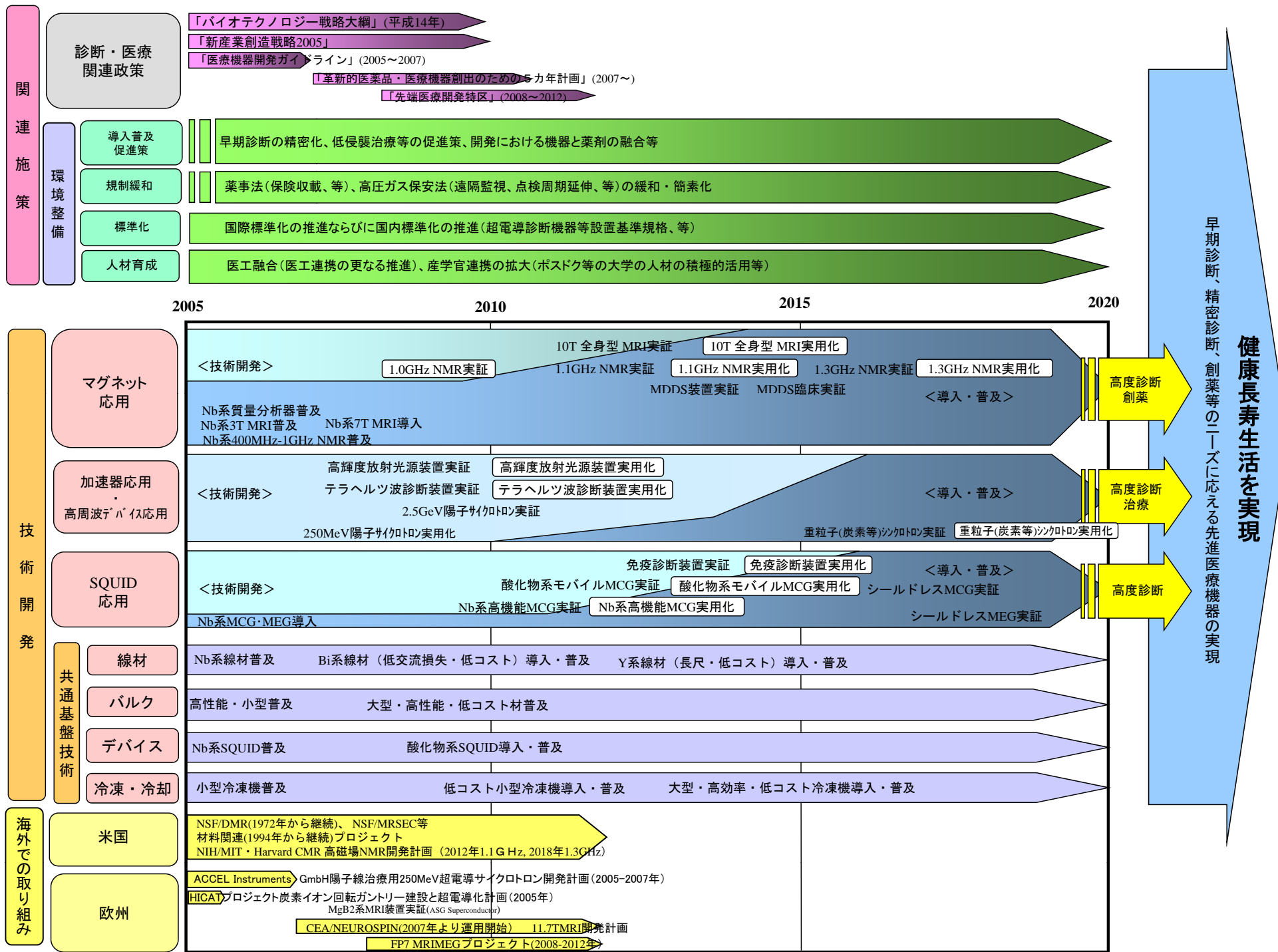
高度生産性 小型化

高度生産性 高信頼性

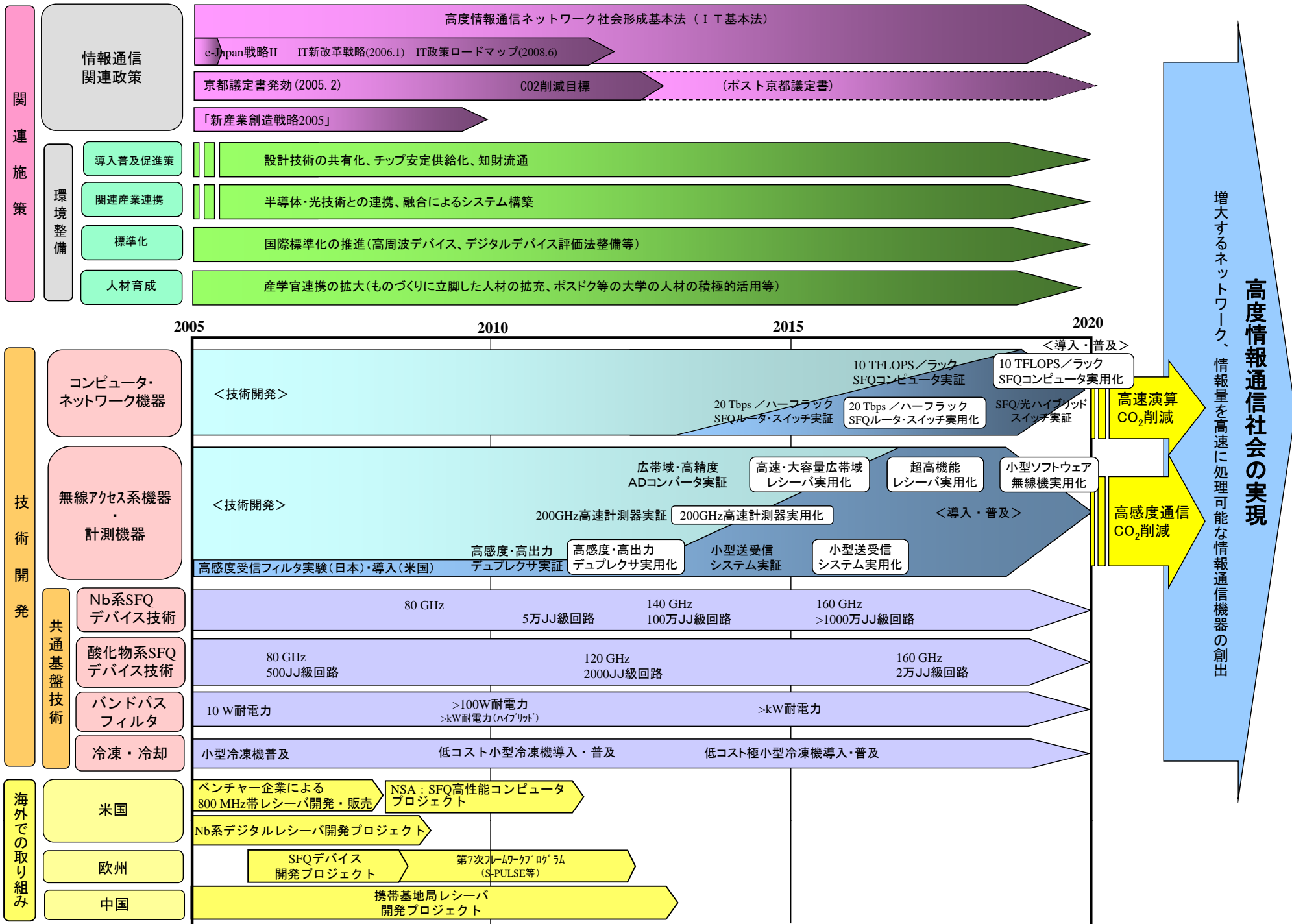
小型化 軽量化 CO<sub>2</sub>削減

小型化 軽量化 CO<sub>2</sub>削減

# 超電導技術分野の導入シナリオ（診断・医療分野）（3/4）



# 超電導技術分野の導入シナリオ（情報・通信分野）（4/4）



# 超電導技術分野の技術マップ(エネルギー・電力分野)

(1/5)

ニーズ	シーズ			
	技術大分類	技術中分類	技術番号	技術小分類
環境・エネルギー調和型社会の構築	エネルギー貯蔵	SMES	101	・低コストシステム化 ・大容量化 ・コイルの高性能化 ・高信頼性化 ・耐高電圧化
		フライホイール	102	・大容量化 ・低損失化 ・総コスト低減
	送変配電	限流器 (SN転移型)	103	・高電圧化 ・大電流化 ・常電導転移時高抵抗化 ・高速超電導復帰機構
		電力ケーブル	104	・長尺化 ・高電圧化 ・大電流化 ・低損失化 (AC) ・短絡対策 (AC) ・低コスト化
		電力用変圧器	105	・不燃化、コンパクト化 ・Sub-cool LN2技術 ・高電圧化 ・大容量化 ・低コスト化
		同期調相機	106	発電機と共通
	発電	発電機	107	・大容量化 ・低コスト、コンパクト化
		核融合用マグネット	108	・磁場中高特性化 ・大電流高強度化技術 ・低損失化 ・耐放射線化

 重要技術

超電導技術分野の技術マップ(産業・輸送分野)

(2/5)

ニーズ	シーズ					
	技術大分類	技術中分類	技術番号	技術小分類		
世界をリードする高度産業基盤構築	産業用機器	磁場応用	半導体引上装置	201	・ウエハ大口径化	
			鉄鋼圧延装置	202	・配列構造均一化	
			磁性材料調質装置	203	・配列構造均一化	
			排水・資源循環磁気分離装置	204	・高磁場化(磁気シーディング無)	
			粒子加速器	205	・高磁場化 ・磁場均一化	
			マグネトロンスパッタ装置	206	・高磁場化 ・大面積化	
			磁気シールド	207	・高臨界温度化 ・低コスト化	
		計測機器	半導体・通信テスタ (サンプラ)		208	・広帯域化 ・多チャンネル化 ・低コスト化(モジュールコスト) ・冷却技術
			電圧標準	交流	209	・出力周波数向上 ・高温動作化 ・高精度化
				直流	210	・高温動作化 ・高電圧化 ・低コスト化 ・低周波数利用技術
			X線検出器 (EDX)		211	・エネルギー分解能向上 ・計数率向上 ・小型化、低コスト化
			宇宙線検出器		212	・高感度化 ・小型化
			ミキサ		213	・低ノイズ化 ・高周波化
			ポロメータ		214	・エネルギー分解能向上 ・低コスト化
	SQUID 応用装置	構造物検査	215	・小型化、自動化 ・高機能化 ・測定高速化		
		食品・工業製品検査	216	・磁気シールド簡易化 ・異物検出限界向上 ・低コスト化		
		半導体検査	217	・空間分解能向上 ・測定高速化 ・低コスト化		
		鉱物探査	218	・探査深度 ・環境ノイズ除去技術 ・小型化		
	回転機	スピンドーター *		219	・高速回転化 ・高載荷力化	
		産業用モータ *		220	・高速回転、大容量化 ・小型軽量化 ・効率向上 ・低速回転、大容量化	
	輸送用機器	回転機	船用モータ *		221	・低速回転、大容量化 ・小型軽量化 ・効率向上 ・高速回転、大容量化
			車載用モータ *		222	・小型軽量化 ・可変速駆動に対して高効率 ・高トルク密度化
		磁場応用	磁気浮上式鉄道用マグネット		223	・信頼性向上、低コスト化
		変圧器	鉄道用変圧器 *		224	・大容量化 ・低損失化 ・小型軽量化
		直流き電	鉄道用直流き電		225	・システム化 ・省エネ

\* 印は、「エネルギー・電力分野」の機器と関連する技術であり、環境・エネルギー調和型社会の構築にとっても重要である。

 重要技術

超電導技術分野の技術マップ(診断・医療分野)

(3/5)

ニーズ	シーズ			
	技術大分類	技術中分類	技術番号	技術小分類
健康長寿生活の実現	マグネット 応用	MRI	301	・大口径、短軸化 ・高磁場化 ・線材高特特性化 ・磁場安定化技術
		NMR	302	・超高磁場化 ・磁場安定化技術
		質量分析器	303	・高磁場化 ・高均一化
		MDDS (磁気誘導薬物配送)	304	・高磁場化 ・高磁気勾配化 ・小型・軽量化 ・低消費電力化 ・ナノ磁性粒子薬剤開発
		磁気誘導カテーテル	305	・高磁場化 ・高磁気勾配化
		細胞・タンパク磁気分離	306	・小型化 ・短時間励減磁
	加速器 応用	高輝度放射光源 (アンジュレータ・ ウイグラー)	307	・高輝度化 ・磁石ギャップ長可変技術
		テラヘルツ波 診断装置(光源)	308	・高機能化
		医療用粒子線 加速器	309	・高機能化 ・コンパクト化
	高周波 デバイス応用	MRI/NMR (高周波プローブ)	310	・高感度化 ・低損失化
		質量分析器 (イオン検出器)	311	・分解能向上 ・測定時間短縮 ・高機能化
		テラヘルツ波 診断装置(検出器)	312	・高機能化
	SQUID 応用	SQUID 免疫診断装置	313	・システム高感度化 ・高機能化(多検体処理) ・操作性向上 ・低コスト化
		MCG (心磁計)	314	・高感度化 ・磁気シールド簡易化 ・高機能システム化
		神経磁気診断装置 (MEG(脳磁計)、脊髄・末 梢神経磁場計測装置)	315	・磁気シールド簡易化 ・多チャンネル化 ・高機能化 ・低コスト化
		超低磁場NMR/MRI	316	・複合化 ・新機能化 ・分解能向上

 重要技術



超電導技術分野の技術マップ(情報・通信分野)

(4/5)

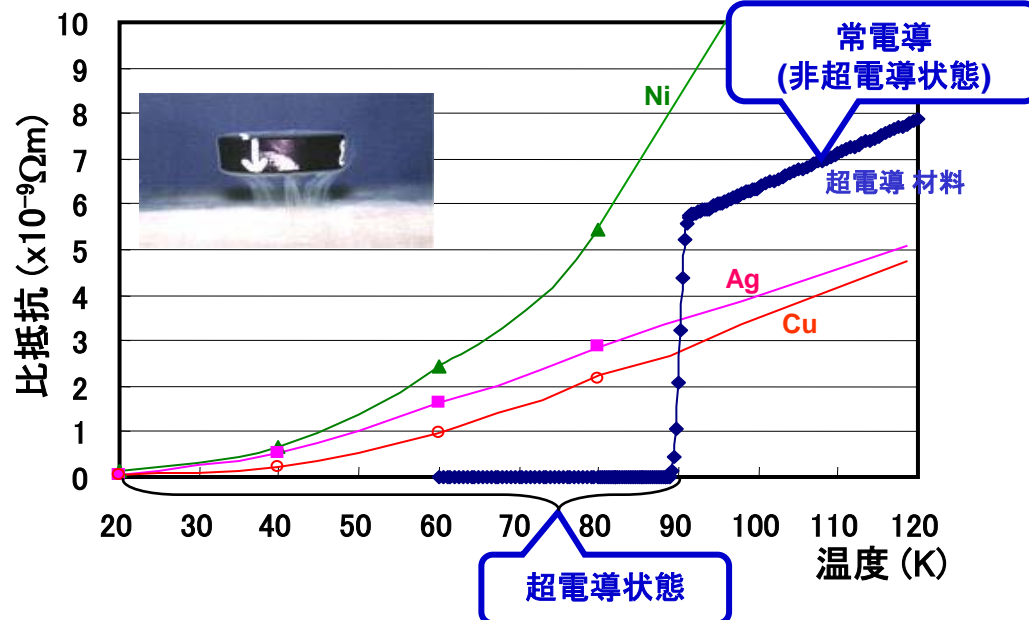
ニーズ	シーズ			
	技術大分類	技術中分類	技術番号	技術小分類
高度情報通信社会の構築	コンピュータ・ネットワーク機器	SFQルータ・スイッチ	401	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大容量化 ・方式、アーキテクチャ</li> <li>・ラック当たりスループット向上</li> <li>・低コスト化</li> </ul>
		SFQコンピュータ、サーバ	402	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SFQプロセッサの大規模化 ・高速超電導メモリ大容量化</li> <li>・処理能力/ラック向上 ・低消費電力化</li> <li>・アーキテクチャ</li> </ul>
		量子コンピュータ	403	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回路規模(対応量子ビット数)拡大</li> <li>・回路消費電力低減 ・高速化</li> </ul>
	無線アクセス系機器	高精度・広帯域ADコンバータ(無線用)	404	<ul style="list-style-type: none"> <li>・方式 ・帯域・ビット精度向上 ・低コスト化</li> <li>・モジュール小型化</li> </ul>
		受信フィルタ	405	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高機能化 ・小型化 ・モジュール低コスト化</li> <li>・周波数調整技術</li> </ul>
		送信フィルタ	406	<ul style="list-style-type: none"> <li>・耐電力特性向上 ・高調波歪み低減 ・送受信複合化</li> <li>・低コスト化</li> </ul>
		衛星用通信機器(フィルタ、マルチプレクサ)	407	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型化、軽量化 ・高信頼化 ・高機能化</li> <li>・送受信複合化 ・冷却技術</li> </ul>
		超電導アンテナ	408	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指向性、効率向上 ・アレイ化 ・冷却技術</li> <li>・環境ノイズ影響低減技術</li> </ul>
	計測機器	広帯域ADコンバータ(計測用)	409	<ul style="list-style-type: none"> <li>・帯域、ビット精度向上</li> <li>・モジュール小型化、低コスト化</li> </ul>
		高速計測機器(サンブラ)	410	<ul style="list-style-type: none"> <li>・方式(入力、被測定対象) ・広帯域化 ・小型化、低コスト化</li> <li>・高感度化</li> </ul>

 重要技術

超電導技術分野の技術マップ(共通基盤技術) (5/5)

技術大分類	技術中分類	技術番号	技術小分類
超電導線材技術	加工熱処理法技術 (含ブロンズ法技術)	501	・NbTi
			・Nb <sub>3</sub> Sn
			・その他(Nb <sub>3</sub> Al等)
	パウダーインチューブ法技術	502	・Bi2212
			・Bi2223
			・MgB <sub>2</sub>
			・その他
	薄膜線材技術	503	・Y(RE)系
			・その他
	導体化技術	504	・歪特性改善技術
・素線接続技術			
コイル化技術	505	・巻線技術	
		・絶縁技術	
		・コイル保護技術	
超電導バルク技術	溶融凝固バルク技術	506	・RE123系
			・Bi2212系
			・その他
	焼結バルク技術	507	・RE123系
・Bi系			
その他			・その他
超電導デバイス技術	デジタルデバイス技術	508	・Nb集積回路プロセス技術
			・NbN集積回路プロセス技術
			・酸化物集積回路プロセス技術
			・Nb系SFQデバイス
			・NbN系SFQデバイス
			・酸化物系SFQデバイス
			・入出インターフェイス技術
	・低温実装技術		
	SQUID応用技術	509	・Nbプロセス技術
			・酸化物プロセス技術
			・Nb系SQUID
			・酸化物系SQUID
	高周波デバイス技術	510	・実装技術
・MgB <sub>2</sub> 薄膜技術			
・RE123系薄膜技術			
・バンドパスフィルタ			
・アンテナ			
冷凍・冷却技術	パワー機器用冷凍機技術	511	・4K冷凍機
			・20K～50K冷凍機
			・65K冷凍機
	デバイス機器用冷凍機技術	512	・4K冷凍機(1～3W)
			・4K冷凍機(0.1～0.5W)
			・50K、70K冷凍機
	大容量冷却技術	513	・LNG冷熱利用技術
			・サブクール冷却技術
			・LH <sub>2</sub> 冷熱利用技術
	伝導冷却技術	514	・高効率冷却技術
			・薄肉断熱技術
	クライオスタット技術	515	・封止化技術
			・低熱侵入化
	電流リード技術	516	・機械的強度
			・耐高電圧化
			・大電流化

重要技術

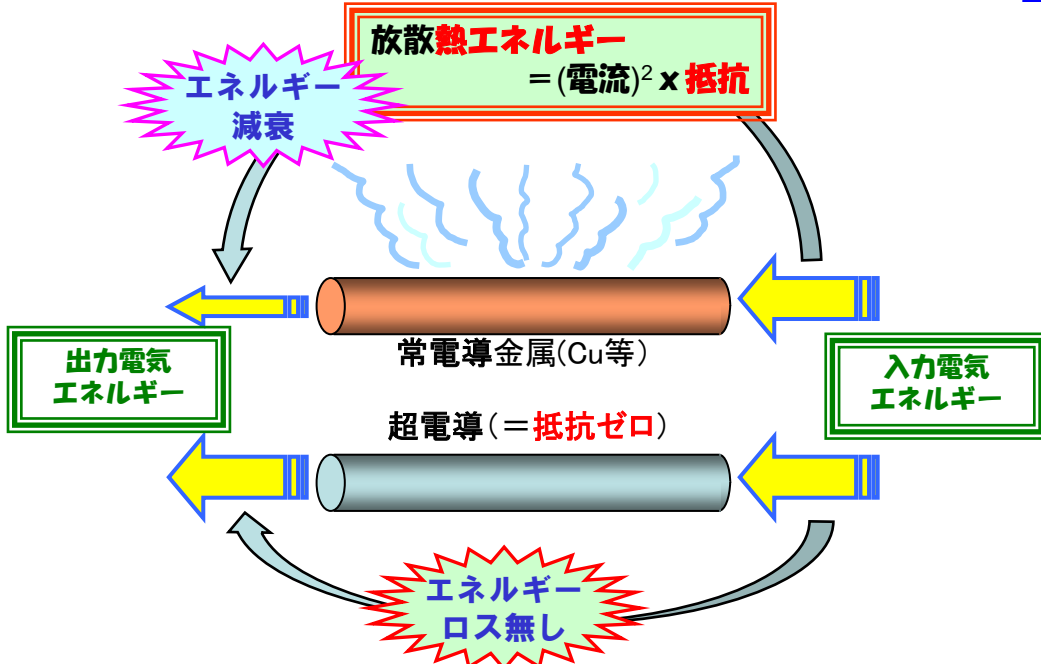
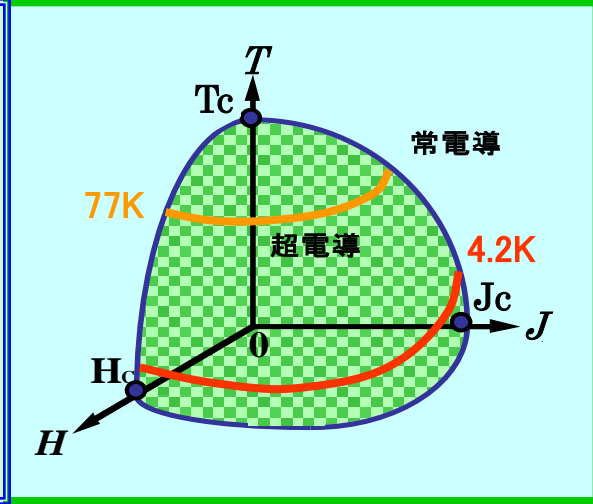


### 3つの臨界値

臨界温度 ( $T_c$ )  
超電導を示す温度の上限

臨界電流 ( $J_c$ )  
超電導を維持できる電流の上限

臨界磁場 ( $H_c$ )  
超電導を維持できる磁場の上限



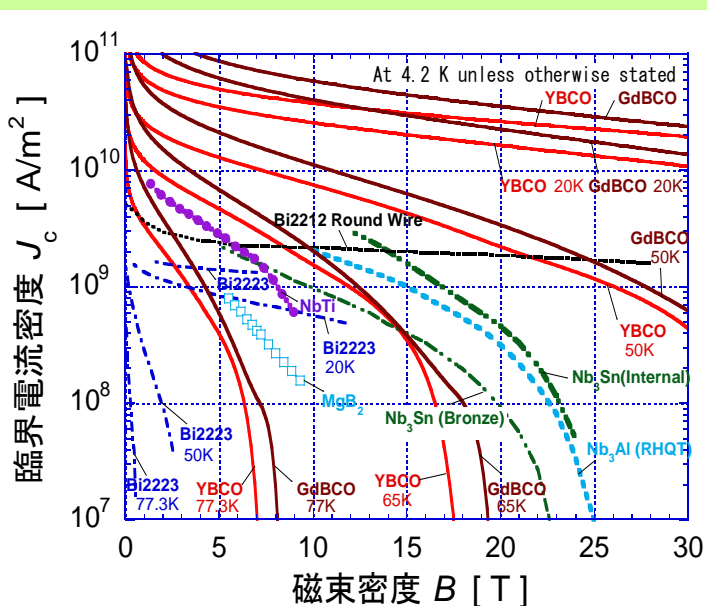
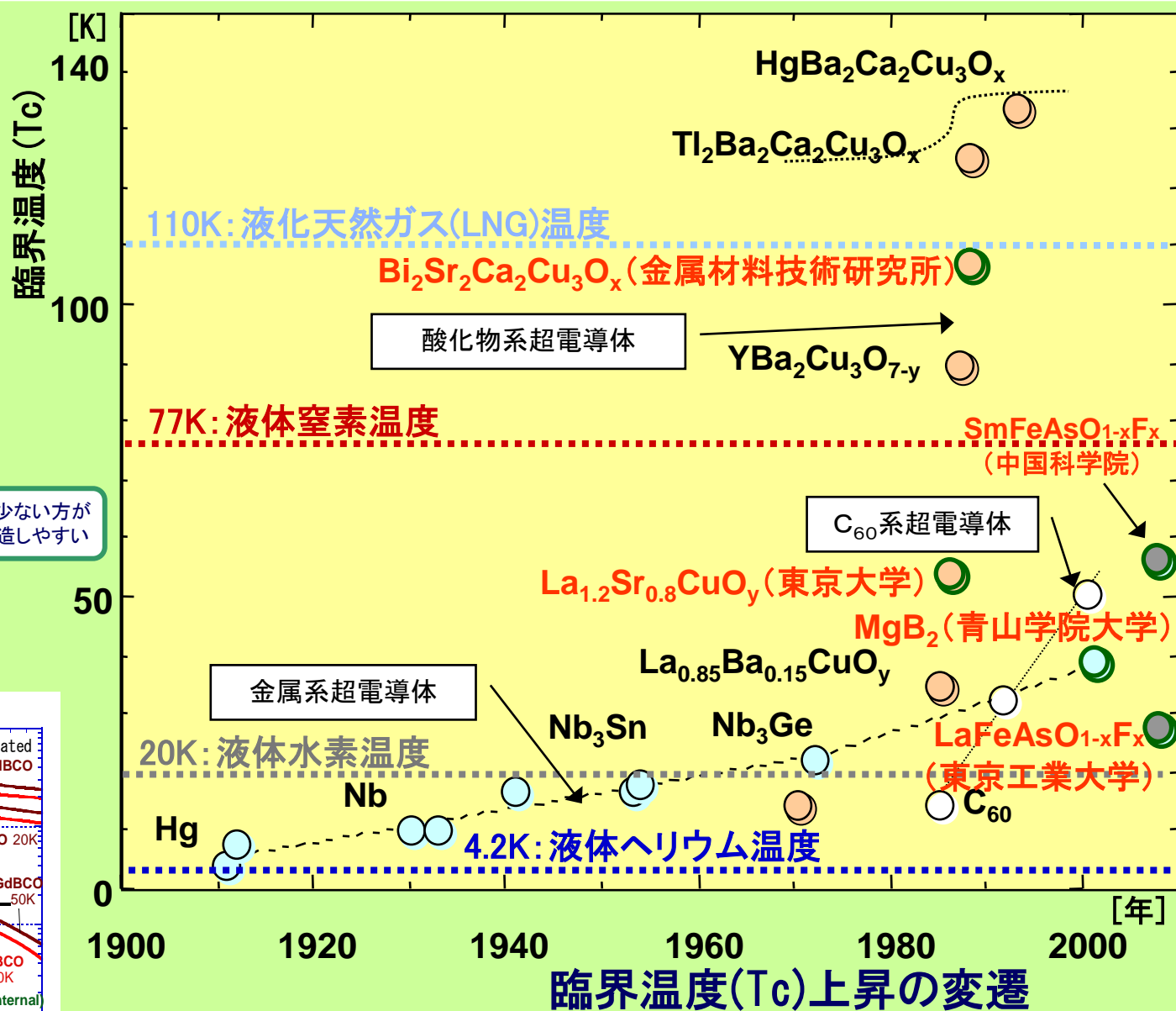
### 超電導の4条件 (田中の基準)

以下の4条件を全てクリアして、初めて超電導体と認定される。  
(東京大学の田中昭二教授が1987年に提唱した客観的条件)

- ➡ 結晶構造およびその物質の何が超電導体であるのか
- ➡ マイスナー効果を示すか
- ➡ 電気抵抗が転移点付近で急激に消失するか
- ➡ 実験結果に十分再現性があるか

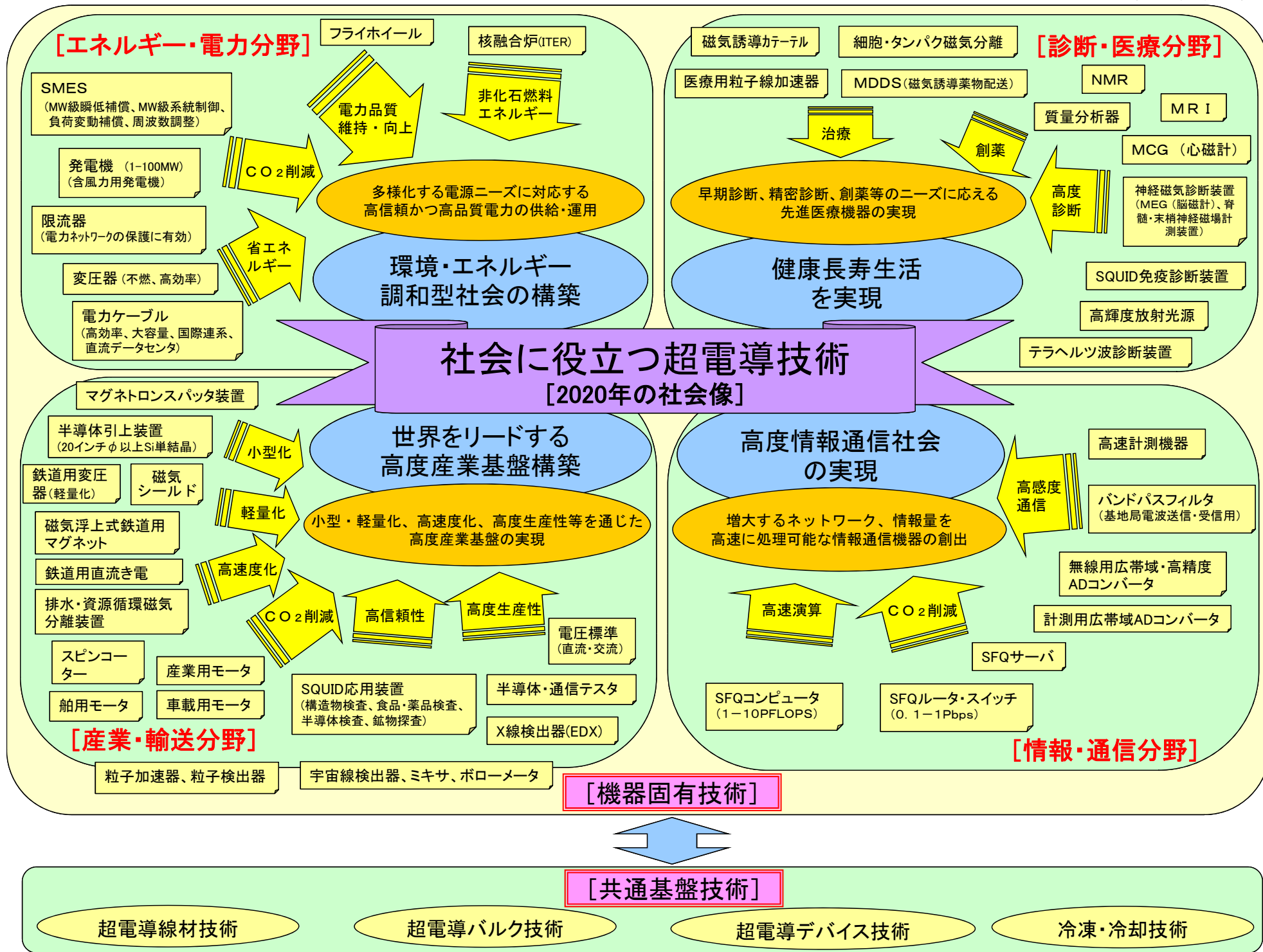
系 (代表物質)	元素数	T <sub>c</sub>
Hg系 (HgBa <sub>2</sub> Ca <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>x</sub> )	5	>110
Tl系 (Tl <sub>2</sub> Ba <sub>2</sub> Ca <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>x</sub> )	5	
Bi系 (Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> Ca <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>x</sub> )	5	>77
Y系 (YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> )	4	
Fe系 (SmFeAsO <sub>1-x</sub> F <sub>x</sub> )	5	>20
La系 (La <sub>0.9</sub> Sr <sub>0.1</sub> ) <sub>2</sub> CuO <sub>y</sub> )	4	
MgB <sub>2</sub> (MgB <sub>2</sub> )	2	
Nb系 (Nb <sub>3</sub> Sn, NbTi)	2	>4.2

元素数が少ない方が  
比較的製造しやすい

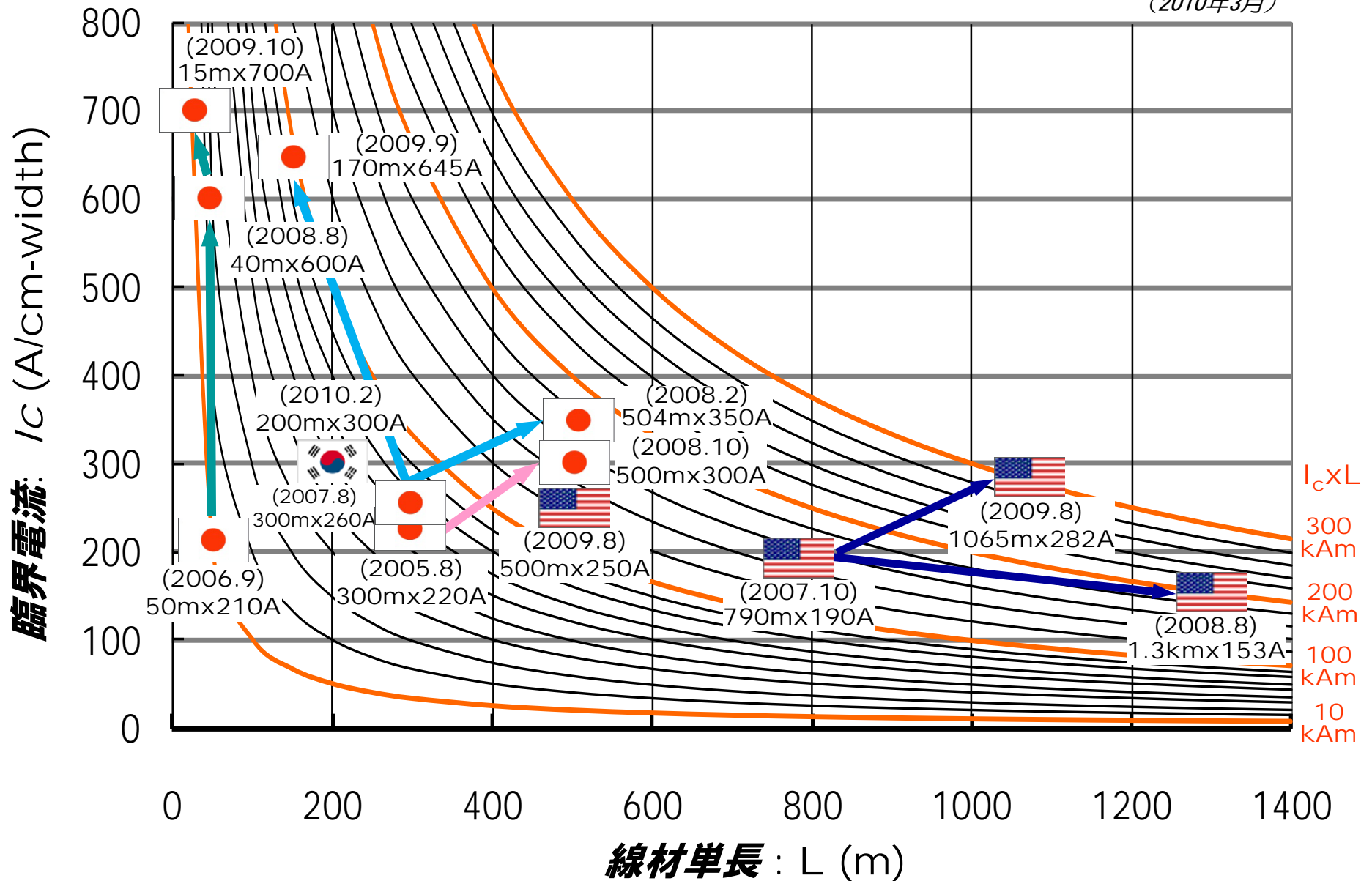


各種超電導線材の臨界電流密度  
(九州大学 木須教授 作成)

(参考資料2: 超電導物質の探索)



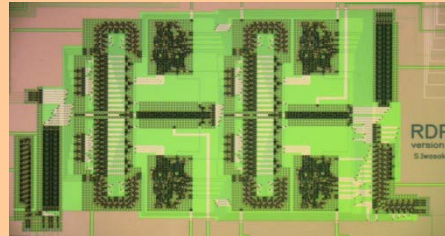
(2010年3月)



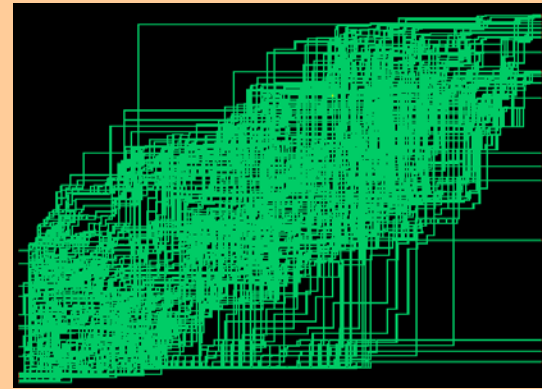
参考資料4：世界のY系超電導線材開発状況

# (参考資料5：SFQ技術の国際評価)

名古屋大学がSRL標準プロセスで作製した11,000接合からなる20GHz動作再構成可能なデータパスを持つプロセッサ  
(高性能計算機のアクセラレータとして使用) (2008.8)



超電導工学研究所及び名古屋大学が作製した自動配線ツールでレイアウトした大規模SFQ回路(16x16 switch circuit) (2005.3)



名古屋大学がSRL-ADPで作製した90GHz動作2x2 SW (2008.10)

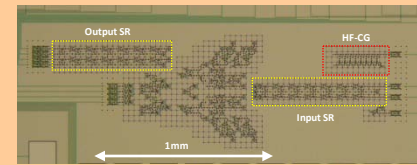


TABLE E-1. REASONS TO DEVELOP SUPERCONDUCTIVE COMPUTER TECHNOLOGY

Technological	Financial
NSA's computing needs are outstripping conventional technology.	Market forces alone will not drive private industry to develop SC technology.
RSFQ technology is an excellent candidate for higher-performance computing capability.	The federal government will be the primary end user of SC computer technology.
RSFQ technology has a clear and viable roadmap.	Other federal government missions will benefit from advances in SC technology.

TABLE E-2. RSFQ SUMMARY

Technical Advantages	Technical Challenges
The most advanced alternative technology.	Providing high-speed and low-latency memory.
Combines high speed with low power.	Architecting systems that can tolerate significant memory access latencies.
Ready for aggressive investment.	Providing very high data rate communications between room temperature technology and cooled RSFQ.

TABLE E-3. DIGITAL RSFQ TECHNOLOGY'S CURRENT STATE OF THE INDUSTRY

Country	Entity	Status
	ISTEC/SRL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Joint government/industry center, probably doing the most advanced work in digital RSFQ anywhere in the world today.</li> <li>Responsible for the Earth Simulator system.</li> </ul>
	HYPRES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Private company focused entirely on SC digital electronics.</li> <li>Has operated the only full-service commercial foundry in the U.S. since 1983.</li> </ul>
	Northrop Grumman	<ul style="list-style-type: none"> <li>Had the most advanced foundry and associated design capability until suspended last year.</li> <li>Still has a strong cadre of experts in the field.</li> </ul>
	Stony Brook U, UC Berkeley, JPL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Currently conducting academic research.</li> </ul>
	Chalmers U of Technology	<ul style="list-style-type: none"> <li>Currently conducting academic research.</li> </ul>
	NSA, NIST	<ul style="list-style-type: none"> <li>Have resident expertise.</li> </ul>

RSFQ技術の評価 ※米ではSFQをRSFQと呼称する  
(米NSA「超電導技術評価」報告書(2005.8)より抜粋)



SUPERCONDUCTING TECHNOLOGY ASSESSMENT



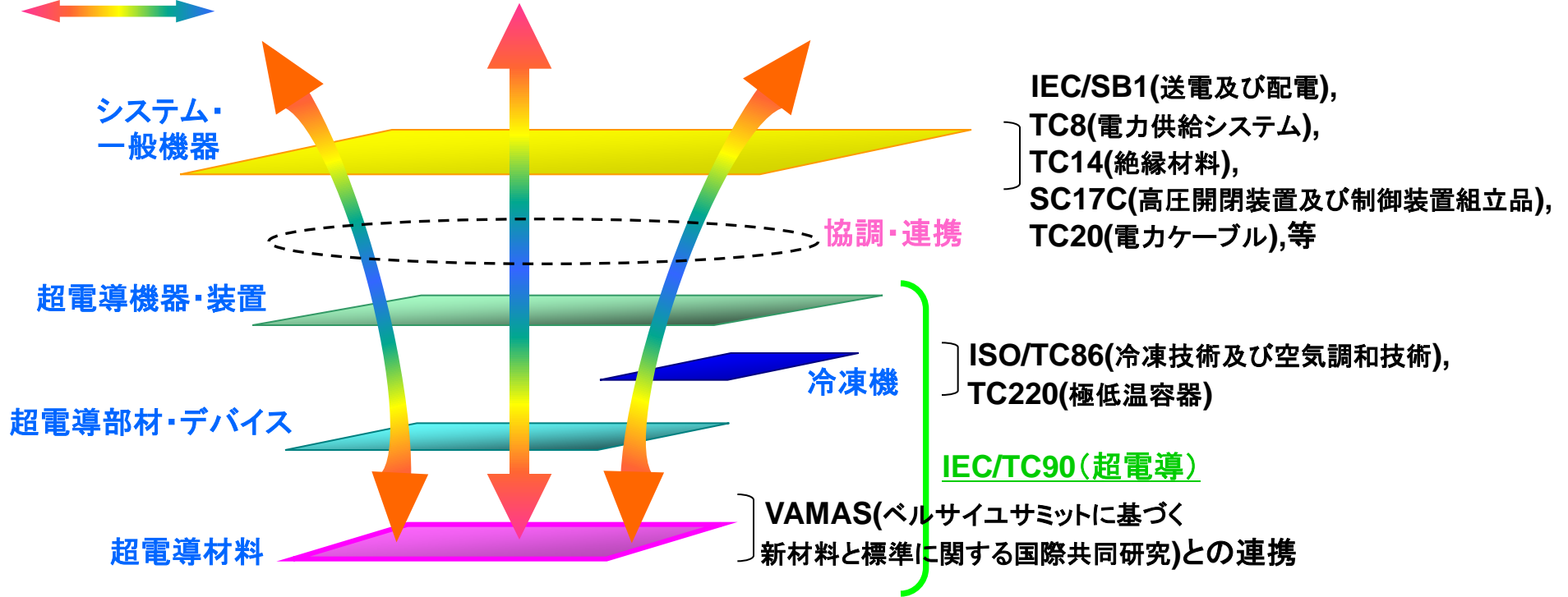
National Security Agency  
Office of Corporate Assessments

AUGUST 2005



# (参考資料6:超電導標準化マップ)

活発 将来活動



	臨 界 電 流	残 留 抵 抗 比	機 械 強 度	表 面 抵 抗	臨 界 温 度	交 流 損 失	捕 捉 磁 場	
済								Nb-Ti
								Nb <sub>3</sub> Sn
		検討						酸化物
							未定	MgB <sub>2</sub>

規格化進捗状況

※ 1性能ごとの規格ではないため、規格数と項目数は一致していない。

電流リードの特性  
(1新規格案検討)  
[2010年制定見込]

超電導材料の  
性能試験方法  
(13規格+改正)



## 事前評価書(案)

	作成日	平成20年1月17日
1. 事業名称	イットリウム系超電導電力機器技術開発	
2. 推進部署名	新エネルギー技術開発部	
3. 事業概要	<p>(1) 概要：今後電力機器は、系統安定化や送電損失を飛躍的に低減させることによって、エネルギー資源の有効利用及び地球環境問題に貢献することが要求される。</p> <p>本プロジェクトでは、これらの要求に応えることのできる世界的にも最先端の技術力を有する超電導技術を活用して、コンパクトで大容量の電力供給が期待できるイットリウム系超電導線材を用いた超電導電力機器として、電力ケーブル、変圧器並びに超電導電力貯蔵装置（SME S）の実用化に向けた重要な技術開発を行う。</p> <p>(2) 事業規模：総事業費 150億円（委託）</p> <p>(3) 事業期間：平成20年度～24年度（5年間）</p>	
4. 評価の検討状況	<p>(1) 業の位置付け・必要性</p> <p>[事業の位置づけ]</p> <p>経済社会の基盤となる電力の安定的かつ効率的なエネルギー供給システムを実現するため、瞬時電圧低下や需要変動時等においても、系統を適正に制御し、電力供給を安定化させるための技術及び発電電力を無駄なく輸送するための高効率な送電技術の確立を目指す。また、系統に分散型電源が大量に導入された場合でも、系統電圧を適正に維持し、安定した電力供給を実現するための系統制御技術の確立を目指す「電力技術開発プログラム」の一環として、世界的にも最先端の技術力を有する超電導技術を活用して、コンパクトで大容量の電力供給が期待できるイットリウム系超電導線材を用いた超電導電力機器として、電力ケーブル、電力用変圧器ならびに超電導電力貯蔵装置（SME S）の実用化に向けた技術開発を行う。</p> <p>それぞれは、超電導技術分野の技術マップ（平成19年4月制定）において、エネルギー・電力分野機器開発のうち「電力ケーブル」、「電力用変圧器」、「SME S」に位置付けられる。また、第3期科学技術基本計画（平成18年4月制定）において、エネルギー分野における「送電技術」、「電力系統制御技術」、「電力貯蔵技術」に位置付けられている。</p> <p>[事業の必要性]</p> <p>我が国は、経済活動の大半が大都市に集中しており、大都市での電力供給支障事故は日本全体の経済活動に大きな影響を及ぼすことになる。また、大都市での電源立地が困難な状況において、益々遠距離化する電源立地点からの長距離送電の安定性の確保を図ることも重要な課題となっている。</p> <p>2020年頃には、高度経済成長期から40年、50年経過した設備のリプレース需要が増大すると想定されており、大都市での電力ケーブルや電力用変圧器のリプレース需要及び長距離・大容量送電に合わせて、事故や災害に強く、電力需要の増大や新エネルギー導入による系統影響にも柔軟に対応できる電力の安定的かつ効率的なエネルギー供給システムの実現が求められている。このような状況を踏まえて、送電損失を飛躍的に低減できる超電導技術を活用して、低損失で安定した電力輸送ができる大容量でコンパクトな超電導電力機器を開発することは極めて重要である。しかし、これらの技術開発は未経験の技術を開発・統合するというリスクの伴ったものであるために民間企業等だけでの実施は困難であり、NEDO技術開発機構が主体となって実施する必要性が高い。</p> <p>さらに、送電損失を飛躍的に低減させる技術であり、エネルギー資源の有効利用及び地球環境問題に貢献できるとともに、世界的にも我が国が最先端の技術力を有する技術であり、米国・欧州等との間での国際協力及び貢献が期待できる。</p>	

## (2) 研究開発目標の妥当性

超電導技術分野ロードマップにおいて、2020年にはイットリウム系超電導線材を用いた電力ケーブル、電力用変圧器ならびに超電導電力貯蔵装置（SME S）の実用化が想定されている。これに向けて各機器に関して重要な技術開発を行い、これらの超電導電力機器を実際に検証してみることで、システムを適正に制御し、電力供給を安定化させるための技術及び発電電力を無駄なく輸送するための高効率な電力輸送技術を確立することを目指す。この実現のために、本プロジェクトでは以下を達成する技術開発を行う。なお、具体的な数値目標については、基本計画策定までに技術委員会等で議論して制定するものとする。

### [研究開発目標]

#### ①電力ケーブル

高電圧型ケーブルは、275kV/単相/3kA 30m（中間接続部有）を製作し、高電圧設計・製造技術の検証を行う。大電流型ケーブルは、66kV/三相/5kA 15mを製作し、大電流設計・製造技術の検証を行い、長期課通電性能試験（6ヶ月）を通じて超電導電力ケーブルの実用性検証を行う。

#### ②電力用変圧器

66/6kV 20MVA 級配変用変圧器の実用化を見通す66/6kV 2MVA 級変圧器を製作し、低交流損失線材を用いた小型・高効率化設計の検証および事故電流に対する限流機能の検証を行う。

#### ③SME S

長距離送電の系統安定化用2GJ級SME Sの実用化を見通す20MJ級機を構成する2MJ級要素コイルを製作し、SME Sとしての動作検証および伝導冷却の検証を行う。

#### ④標準化活動

ケーブル、変圧器、SME Sの技術開発を通じて、各超電導機器の国際標準化を進めるための標準化項目を明確化するとともに、必要なデータ収集を行い、国際的な規范文書原案の策定・作成を行う。

上記の研究開発は、技術マップ「超電導技術分野ロードマップ 電力ケーブル、電力用変圧器、SME S」に記載されている2020年度の実用化に向けた設定であり妥当である。

## (3) 研究開発マネジメント

公募により実施体制を決定し、効率的かつ効果的に研究の推進を図るためPLを設置する。本事業開始後3年目に中間評価を行い、その結果を踏まえて必要に応じて事業全体について見直しを行う。

特に、並行して実施する「高温超電導ケーブル実証プロジェクト」と定期的なPL会議等を通じて密接な連携を行い、両事業が効率的、効果的に進むよう努める。

また、外部有識者からなる超電導技術委員会に専門的知見の提供・助言を求め、適宜計画の調整を図る。

事後評価については平成25年度に外部有識者からなる委員会にて実施する。上記のようにマネジメントの計画は明確であり妥当と判断する。

(4) 研究開発成果

本事業の研究開発成果である、電力系統を構成する超電導電力機器としての、電力ケーブル、電力用変圧器並びに超電導電力貯蔵装置（SME S）は、社会インフラ設備としての耐久性を含めた長期信頼性の検証に期間を要するため、2020年の実用化のためには現段階から研究開発を開始する必要がある。また、これらの超電導電力機器による省エネルギー効果はCO<sub>2</sub> 2,747kton/年削減(2030年見込み)が期待できる。

超電導電力機器のシステム運用で重要な冷却技術の研究開発成果は産業分野で利用される冷却機器の信頼性等の向上に広く適用されることが期待できる。上記の成果が期待されることから本プロジェクトを実施することは妥当と判断する。

(5) 実用化・事業化の見通し

2020年の実用化時期には電力ケーブルや電力用変圧器のリプレース需要や長距離送電等による系統安定化対策需要が想定されており、本事業で開発する電力ケーブル、電力用変圧器並びに超電導電力貯蔵装置（SME S）の実用化に向けた重要な技術成果によって、実用化に向けた進展が期待できる。さらに、社会インフラ設備として適用するための長期信頼性検証が必要であるため、実用化技術開発を行うことによって信頼性や経済性等を改善する技術開発が加速され「超電導技術分野ロードマップ」で示されている2020年頃の実現性が更に高まることが期待できるので、本プロジェクトを実施する意義は大きい。

(6) その他特記事項

平成19年12月から平成20年3月まで、「超電導分野における技術開発状況に関する調査」を実施する。この中で、主に海外の超電導電力機器の開発状況調査を行い、超電導電力機器を実用化するための技術課題を調査する。本調査の成果は、本事業の基本計画策定等に反映させる予定。

5. 総合評価

本事業は、系統安定化や送電損失を飛躍的に低減させるイットリウム系超電導線材を用いた超電導電力機器の開発であり、エネルギー資源の有効利用及び地球環境問題への対応という社会的背景、電力供給システムの安定化や送電損失の低減といった公共性並びに国の政策に合致し、また、産業界で未経験の技術を開発・統合するという開発リスクも大きいことから、NEDO技術開発機構の事業として実施するのが適切と判断する。

「イットリウム系超電導電力機器技術開発 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19年3月26日  
NEDO技術開発機構  
新エネルギー技術開発部

NEDO POST 3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。  
みなさまからのご協力を頂き、ありがとうございました。

1. パブリックコメント募集期間

平成19年2月26日～平成19年3月3日

2. パブリックコメント投稿数＜有効のもの＞

計1件

3. パブリックコメントの内容とそれに対する考え方

ご意見の概要	ご意見に対する考え方	基本計画・技術開発課題への反映
<p>全体について</p> <p>[意見1](1件) 今回の提示案には機器仕様に応じた線材開発が示されており、そちらにシフトする危険性を感じられますので、あくまでも、機器を開発するという目的をずらさないようにしていただきたい。</p>	<p>[考え方と対応]</p> <p>基本計画には超電導電力機器の製作に必要な線材開発を含めていますが、プロジェクトの目的は超電導電力機器の技術開発であり、NEDOに設置する技術委員会や中間評価などを通じて、超電導電力機器技術開発という目的がずれないように、目標達成に向けたマネジメントを行っていきます。</p>	<p>[反映の有無と反映内容]</p> <p>特になし。</p>

## 特許論文リスト

年度毎の特許、論文、外部発表の件数(内訳)

	特許出願			論文			研究発表 講演	受賞 実績	その他 外部発表 (プレス 発表・展 示会等)
	国内	外国	PCT出願	査読有 (掲載 済)	査読有 (投稿 中)	その他			
H20年度	7	0	0	22	19	1	66	1	6
H21年度	26	0	1	42		16	235	2	8
H22年8月まで	3	1	0	3		2	98	3	4

## 【特許】

### 1 超電導電力貯蔵システム(SMES)の研究開発

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	中部電力(株)	特願 2009-082925	国内	2009/3/30	出願	ダブルパンケーキコイル	式町 浩二他
2	中部電力(株)	特願 2009-170229	国内	2009/7/21	出願	コイル装置、保護装置 及び誘導電圧抑制方法	式町 浩二他
3	中部電力(株) 古河電気工業(株)	特願 2009-193951	国内	2009/8/25	出願	超電導線材及びその製 造方法	鹿島 直二他
4	中部電力(株) 大学共同利用機 関法人自然科学 研究機構	特願 2009-241397	国内	2009/10/20	出願	自励振動式ヒートパイ プが組み込まれた超電 導マグネット	平野 直樹他

### 2 超電導電力ケーブルの研究開発

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) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-031951	国内	2009/2/13	出願	超電導線材及びそれを 用いた超電導ケーブル	大屋 正義
2	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-057870	国内	2009/3/11	審査 請求 済	薄膜超電導線材及び超 電導ケーブル導体	種子田 賢宏 他
3	(財)国際超電導 産業技術研究セ ンター 昭和電線ケーブルス テム(株)	特願 2009-087670	国内	2009/3/31	出願	酸化物超電導線材とそ の製造方法及びそれに 用いる基板の製造装置	高橋 保夫他
4	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-112894	国内	2009/5/7	出願	超電導ケーブルの端末 構造	芦辺 祐一他
5	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-138632	国内	2009/6/9	出願	超電導ケーブルの端末 構造	芦辺 祐一他
6	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-138633	国内	2009/6/9	出願	超電導ケーブルの中間 接続構造	芦辺 祐一他
7	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-146883	国内	2009/6/19	出願	超電導ケーブル	大屋 正義
8	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-228401	国内	2009/9/30	出願	超電導ケーブル	大屋 正義
9	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	PCT/JP 2009/070302	PCT	2009/12/3	出願	薄膜超電導線材及び超 電導ケーブル導体	種子田 賢宏 他

番号	出願者	出願番号	国内外 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
10	古河電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2010-022909	国内	2010/2/4	出願	極低温ケーブルの終端 接続部	向山 晋一他
11	昭和ケーブルシステム(株)	特願 2010-031359	国内	2010/2/16	出願	酸化物超電導線材製造 方法及び製造装置	小泉 勉他
12	昭和ケーブルシステム(株)	特願 2010-031360	国内	2010/2/16	出願	酸化物超電導線材製造 方法及び製造装置	小泉 勉他
13	古河電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2010-108277	国内	2010/5/10	出願	超電導ケーブル	向山 晋一他

### 3 超電導変圧器の研究開発

番号	出願者	出願番号	国内外 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	大陽日酸株式会 社	特願 2009-262896	国内	2009/11/18	出願	極低温冷凍装置及びそ の運転方法	弘川 昌樹他
2	昭和ケーブルシステム(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-266450	国内	2009/11/24	出願	希土類系酸化物超電導 線材の製造方法	兼子 敦他
3	昭和ケーブルシステム(株)	特願 2010-029119	国内	2010/2/12	出願	酸化物超電導線材及び 酸化物超電導線材の製 造方法	中西 達尚他
4	昭和ケーブルシステム(株)	特願 2010-030475	国内	2010/2/15	出願	酸化物超電導線材	小泉 勉他

### 4 超電導機器用線材の技術開発

番号	出願者	出願番号	国内外 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
1	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-001836	国内	2009/1/7	審査 請求 済	薄膜超電導線材の製造 方法および薄膜超電導 線材	新海 優樹
2	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-015628	国内	2009/1/27	審査 請求 済	超電導線材および超電 導線材の製造方法	種子田 賢宏
3	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-060989	国内	2009/3/13	出願	超電導線材および超電 導線材の製造方法	新海 優樹
4	(株)フジクラ (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-152128	国内	2009/6/26	出願	超電導線材	須藤 泰範
5	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-163507	国内	2009/7/10	出願	超電導線材の製造方法 および超電導線材の接 続方法	新海 優樹

番号	出願者	出願番号	国内外 外国 PCT	出願日	状態	名称	発明者
6	昭和ケーブルシステム(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-249173	国内	2009/10/29	出願	希土類系酸化物超電導 線材及びその製造方法	高橋 保夫他
7	昭和ケーブルシステム(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009/249172	国内	2009/10/29	出願	希土類系酸化物超電導 線材	高橋 保夫他
8	(財)国際超電導 産業技術研究セ ンター (株)フジクラ 昭和電線ケーブルシ ステム(株)	特願 2009-250785	国内	2009/10/30	出願	低交流損失マルチフィ ラメント型超電導線材 及びその製造方法	町 敬人他
9	(財)国際超電導 産業技術研究セ ンター (株)フジクラ 古河電気工業(株) (株)東芝	特願 2009-250488	国内	2009/10/30	出願	酸化物超電導導体用基 材及びその製造方法と 酸化物超電導体及びそ の製造方法	吉積 正晃他
10	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-266406	国内	2009/11/24	出願	薄膜超電導線材用金属 基材、その製造方法お よび薄膜超電導線材の 製造方法	新海優樹
11	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2009-266441	国内	2009/11/24	出願	超電導薄膜線材の製造 方法	小西 昌也他
12	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2010-013847	国内	2010/1/26	出願	薄膜超電導線材	新海 優樹
13	住友電気工業(株) (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	特願 2010-018863	国内	2010/1/29	出願	薄膜超電導線材とその 製造方法	新海 優樹
14	(財)国際超電 導産業技術研究 センター 富士通(株) (株)日立製作所	特願 2010-041757	国内	2010/2/26	出願	磁束トランス及び同軸 立体型ラジオメータ	石丸 喜康他
15	(財)国際超電 導産業技術研究 センター	12/777.686	US	2010/5/11	出願	希土類系酸化物超電導 線材及びその製造方法	高橋 保夫他
16	九州大学 (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	出願準備中	国内		出願	—	—
17	九州大学 九州工業大学 (財)国際超電導 産業技術研究セ ンター	出願準備中	国内		出願	—	—



## 【論文発表】

### プロジェクト全般

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
1	Yuh Shiohara	ISTEC	Current status and future prospects of Japanese national project on coated conductor development and its applications	PHYSICA C 468 1498-1503	有	2008
2	Yuh Shiohara	ISTEC	Present status and future prospect of coated conductor development and its application in Japan	SUPERCOND SCI TECH 21	有	2008
3	藤原 昇	ISTEC	超電導電力機器の技術動向	生産と電気 1月号	無	2009
4	Shinya Hasuo	ISTEC	Recent activities at ISTEC	European Superconductivity News Forum 10 1-25	無	2009
5	Yuh Shiohara	ISTEC	Japanese efforts on coated conductor processing and its power applications: New 5 year project for materials and power applications of coated conductors (M-PACC)	PHYSICA C 469 863-867	有	2009
6	Noboru Fujiwara et al.	ISTEC他	Development of YBCO Power Devices in Japan	Physica C	有	投稿中

### 1 超電導電力貯蔵システム(SMES)の研究開発

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
1	平野 直樹	中部電力(株)	超電導電力機器への新型超電導材料の期待	MATERIAL STAGE 第9巻 第8号 p52-54	無	2009
2	平野 直樹	中部電力(株)	超電導電力貯蔵システム(SMES)	冷凍 第84巻 第986号 p48-53	無	2009
3	F. Matsutani et al.	九州工業大 学他	Superconducting layer thickness of relaxation properties of persistent current in high magnetic field in YBCO-coated conductor	PHYSICA C 469 1122-1125	有	2009

### 2 超電導電力ケーブルの研究開発

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
1	A. Ishiyama et al.	早稲田大学 他	Over-current characteristics of superconducting model cable using YBCO coated conductors	PHYSICA C 468 2041-2045	有	2008

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
2	A. Ishiyama et al.	早稲田大学 他	Transient stability characteristics of a 1-m single-layer YBCO	IEEE T APPL SUPERCON 18 1228-1231	有	2008
3	M. Yagi et al.	古河電気工業(株) 他	Development of YBCO HTS cable with low AC loss	PHYSICA C 468 2037-2040	有	2008
4	S. Hanyu et al.	(株)フジクラ	IBAD-MgO buffer layers for coated conductors in the large-scale system	Physica C: Superconductivity Volume 469, Issues 15-20	無	2009
5	S. Hanyu et al.	(株)フジクラ	Progress in Scale-Up of RE-123 Coated Conductors With of 300 A/cm by IBAD/PLD	IEEE Transactions on Applied Superconductivity , vol. 9, Issue 3	無	2009
6	S. Hanyu et al.	(株)フジクラ	Fabrication of km-length IBAD-MgO substrates at a production rate of km h	Superconductor Science and Technology Volume 23, Number 1	有	2009
7	T. Nagaishi et al.	住友電気工業(株)	Development of REBCO coated conductors on textured metallic substrates	Physica C 469 1311-1315	有	2009
8	向山 晋一他	古河電気工業(株) 他	イットリウム系超電導電力ケーブルの開発	古河電工時報123号	無	2009
9	向山晋一	古河電気工業(株)	鉄系超電導材料の応用の可能性 高温超電導ケーブルの開発	月刊 マテリアルステージ 第9巻 第8号 P. 55 ~P. 57	無	2009
10	N. Amemiya et al.	京都大学他	Transport losses in polygonal assemblies of coated conductors with textured-metal	PHYSICA C 469 1427-1431	有	2009
11	A. Ishiyama et al.	早稲田大学 他	Degradation Characteristics of YBCO-Coated Conductors Subjected to Overcurrent Pulse	IEEE T APPL SUPERCON 19 3483-3486	有	2009
12	S. Mukoyama et al.	古河電気工業(株) 他	Development of (RE)BCO cables for HTS power transmission lines	PHYSICA C 469 1688-1692	有	2009
13	X. Wang et al.	早稲田大学 他	Over-current characteristics of YBCO superconducting cable	PHYSICA C 469 1717-1721	有	2009
14	X. Wang et al.	早稲田大学 他	Over-Current Characteristics of a 20-m-Long YBCO Model	IEEE T APPL SUPERCON 1722-1726	有	2009
15	M. Yagi et al.	古河電気工業(株) 他	Development of a 10 m long 1 kA 66/77 kV YBCO HTS cable with low AC loss and a joint with low electrical resistance	SUPERCOND SCI TECH 22	有	2009
16	M. Yagi et al.	古河電気工業(株) 他	Development of 1 m HTS conductor using YBCO on textured metal	PHYSICA C 469 1693-1696	有	2009
17	X. Wang et al.	早稲田大他	Numerical Simulation on Fault Condition in 66 kV Class RE-123 Superconducting Cable	Physica C	有	投稿中

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
18	H. Kono et al.	早稲田大他	Degradation Characteristics of YBCO coated conductores due to fault-current in power cable	Physica C	有	投稿中
19	S. Sato et al.	早稲田大他	Computer Simulation of fault current characteristics in 275 kV class YBCO power Cable	Physica C	有	投稿中
20	K. Hayashiet al.	住友電気工業(株)	Development of GdBCO Coated Conductor on 30mm Wide Clad-Type Textured Metal	CCA	有	投稿中
21	S. Mukoyama et al.	古河電気工業(株)他	Conceptual design of 275 kV class High-TC superconducting cable	Physica C	有	投稿中

### 3 超電導変圧器の研究開発

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
1	H. Okamoto et al.	九州電力他	AC loss properties in YBCO model coils for loss reduction	PHYSICA C 468 1731-1733	有	2008
2	吉田 茂	大陽日酸(株)	読者の広場Q&A「超伝導電力機器にはどのような冷却機が必要でしょう」	超電導Web21（発行：(財)ISTEC）12月号	無	2008
3	平井 寛一他	大陽日酸(株)	磁気軸受ネオン膨張タービンの開発	大陽日酸技報28	無	2009
4	K. Kakimoto et al.	(株)フジクラ	Increase of production rate of RE-123 film by PLD system with the hot-wall type heating	Physica C: Superconductivity Volume 469, Issues 15-20	無	2009
5	H. Kutami et al.	(株)フジクラ	Progress in research and development on long length coated conductors in Fujikura	Physica C: Superconductivity Volume 469, Issues 15-20	無	2009
6	K. Kakimoto et al.	(株)フジクラ	High-speed deposition of high-quality RE123 films by PLD system with hot-wall heating	Superconductor Science and Technology Volume 23, Number 1	有	2009
7	H. Okamoto et al.	九州電力(株)他	Development of 1kA class HTS coil for superconducting power transformers	Pysica C、469、15	有	2009
8	H. Hirai et al.	大陽日酸(株)他	Development of a turbine cryocooler for high temperature superconductor applications	PHYSICA C 469 1857-1861	有	2009
9	M. Iwakuma et al.	九州大学他	Development of REBCO superconducting power transformers in Japan	PHYSICA C 469 1726-1732	有	2009
10	H. Okamoto et al.	九州電力(株)他	Development of 1 kA class HTS coil for superconducting power transformers	PHYSICA C 469 1733-1735	有	2009

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
11	吉田 茂	大陽日酸(株)	高温超電導電力機器用冷凍機の実用化を目指して	低温工学協会 九州・西日本支部 レポート 2009	無	2009
12	吉田 茂	大陽日酸(株)	超電導機器の冷凍・冷却技術の進展	超電導Web21 (発行: (財)ISTEC) H21年6月号	無	2009
13	林 秀美他	九州電力(株)	超電導変圧器及び小型タービン式冷却装置の開発について	日本冷凍空調学会会誌「冷凍」12月号	無	2009
14	平井 寛一	大陽日酸(株)	高温超電導機器冷却システムの開発	低温工学協会 九州・西日本支部 レポート 2010	無	2010
15	奈良 範久	大陽日酸(株)	超電導電力機器の冷凍・冷却技術の進展	超電導Web21 (発行: (財)ISTEC) H22年6月号	無	2010
16	林秀美他	九州電力(株)	超電導変圧器の早期実用化を目指して	超電導・低温技術 Report、vol.4	無	2010

#### 4 超電導機器用線材の技術開発

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
1	A. Ibi et al.	ISTEC他	Development of long REBCO coated conductors with artificial pinning centers by using MPMT-PLD method	PHYSICA C 468 1514-1517	有	2008
2	T. Izumi et al.	ISTEC他	Research and development of reel-to-reel TFA-MOD process for coated conductors	PHYSICA C 468 1527-1530	有	2008
3	J. Kato et al.	九州大学他	Diffusion joint using silver layer of YBCO coated conductors for applications	PHYSICA C 468 1571-1574	有	2008
4	S. Kawabata et al.	鹿児島大学他	Measurement of AC current distributions in HTS tapes	PHYSICA C 468 1734-1738	有	2008
5	J. Matsuda et al.	ISTEC他	Effect of Ba/Y ratio in starting solution on microstructure evolution of YBCO films deposited by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C 468 997-1005	有	2008
6	J. Matsuda et al.	ISTEC他	Microstructure evolution of YBCO films deposited by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C 468 1017-1023	有	2008
7	J. Matsuda et al.	ISTEC他	Transmission electron microscopic studies on growth mechanism of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> films formed by advanced trifluoroacetates metalorganic deposition process	J MATER RES 23 3353-3362	有	2008

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
8	A.Mitani et al.	九州大学他	Effect of fabrication conditions on crystalline of SmBCO films fabricated by TFA-MOD method	PHYSICA C 468 1546-1549	有	2008
9	M.Miura et al.	ISTEC他	Enhancement of flux pinning in Y1-xSmxBa1.5Cu3Oy coated conductors with nanoparticles	APPL PHYS EXPRESS 1	有	2008
10	M.Miura et al.	ISTEC他	Introduction of pinning center to enhance I-c under magnetic fields in REBCO coated conductors fabricated by advanced TFA-MOD	PHYSICA C 468 1643-1646	有	2008
11	A.Nakai et al.	ISTEC他	YBCO growth on textured NiW substrates by TFA-MOD method	PHYSICA C 468 1534-1536	有	2008
12	Y.Sutoh et al.	フジクラ他	Formation of CeO2 buffer layer using multi-plume PLD	PHYSICA C 468 1594-1596	有	2008
13	K.Suzuki et al.	ISTEC他	Development of scribing process of coated conductors for reduction of AC losses	PHYSICA C 468 1579-1582	有	2008
14	K.Tada et al.	九州大学他	Growth process of Ba-poor YBCO film fabricated by TFA-MOD process	PHYSICA C 468 1554-1558	有	2008
15	J.Yoshida et al.	九州大学他	Effect of calcination conditions on microstructures and J(c) of YBCO films fabricated by TFA-MOD	PHYSICA C 468 1550-1553	有	2008
16	M.Yoshizumi et al.	ISTEC他	Crystal growth of YBCO coated conductors by TFA-MOD method	PHYSICA C 468 1531-1533	有	2008
17	Tsunehiro Hato et al.	ISTEC	NDE of coated-conductor using HTS SQUID array	Physica C 469 1630-1633	有	2009
18	Noriko Chikumoto et al.	ISTEC	Development of inside-plume PLD process for the fabrication of large Ic(B) REBCO tapes	Physica C 469 1303-1306	有	2009
19	町 敬人	ISTEC	Nd1+xBa2Cu3O7+δ 単結晶試料のピン止め特性の向	低温工学 44 594-59	有	2009
20	F.Matsutani et al.	九州工業大他	Superconducting Layer Thickness Dependence of Relaxation properties of Persistent Current in High Magnetic Field in YBCO-Coated	Physica C 469 1122-1125	有	2009
21	K.Abiru et al.	九州大学他	Visualization of non-uniform current flow in coated conductors by scanning Hall-probe magnetic microscopy	PHYSICA C 469 1450-1453	有	2009

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
22	K.Higashikawa et al.	九州大学他	Coupled Analysis Method for High-Field Magnet Coil Using Coated Conductor Based on J-E Characteristics as a Function of Temperature, Magnetic Field Vector and	IEEE T APPL SUPERCON 19 1621-1625	有	2009
23	K.Higashikawa et al.	九州大学他	Significant reduction in volume, stored energy and magnetization loss of high-field magnet coil based on the improvement of critical current characteristics in GdBCO coated	PHYSICA C 469 1776-1780	有	2009
24	H. Ichikawa et al.	ISTEC他	High speed production of YBCO precursor films by advanced TFA-MOD	PHYSICA C 469 1329-1331	有	2009
25	M. Inoue et al.	九州大学他	Observation of Current Distribution in High-T <sub>c</sub> Superconducting Tape Using Scanning Hall-Probe Microscope	IEEE T APPL SUPERCON 19 2847-2850	有	2009
26	M. Inoue et al.	九州大学他	Critical current property in YBCO coated conductor fabricated by improved TFA-MOD	PHYSICA C 1443-1445	有	2009
27	T. Izumi et al.	ISTEC他	Present status and strategy of reel-to-reel TFA-MOD process for coated conductors	PHYSICA C 469 1322-1325	有	2009
28	T. Izumi et al.	ISTEC他	Development of TFA-MOD Process for Coated Conductors in Japan	IEEE T APPL SUPERCON 19 3119-3122	有	2009
29	M. Miura et al.	ISTEC他	Rare Earth Substitution Effects and Magnetic Field Dependence of Critical Current in Y <sub>1-x</sub> RE <sub>x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> Coated Conductors with Nanoparticles (RE = Sm, Gd)	APPL PHYS EXPRESS 2	有	2009
30	M. Miura et al.	ISTEC他	Magnetic Field Dependence of Critical Current and Microstructure in TFA-MOD Y <sub>1-x</sub> Sm <sub>x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> With Nanoparticles for Coated Conductors	IEEE T APPL SUPERCON 19 3275-3278	有	2009
31	Miura, M	ISTEC他	Development of multi-turn reel-to-reel crystallization large furnace for high production rate of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> coated conductors derived from TFA-MOD process	PHYSICA C 469 1336-1340	有	2009

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
32	Y. Miyanaga et al.	九州大学他	Effects of Sn-doping on J(C)-B properties and crystalline structure for YBCO films by advanced TFA-MOD method	PHYSICA C 469 1418-1421	有	2009
33	K. Nakaoka et al.	ISTEC他	Investigation on starting solution of TFA-MOD process for high-speed production of YBCO coated	PHYSICA C 469 1326-1328	有	2009
34	K. Osamura et al.	京都大学他	Reversible strain limit of critical currents and universality of intrinsic strain effect for REBCO-coated conductors	SUPERCOND SCI TECH 22	有	2009
35	M. Sugimoto et al.	九州大学他	Electrodeposition of textured nickel on nickel alloy Hastelloy	PHYSICA C 469 1371-1373	有	2009
36	Y. Sutoh et al.	ISTEC他	Fabrication of high I-c film for GdBCO coated conductor by continuous in-plume PLD	PHYSICA C 469 1307-1310	有	2009
37	T. Takao et al.	上智大学他	Degradation Due to Bending Fatigue Strain in YBCO Coated Conductors	IEEE T APPL SUPERCON 19 2988-2990	有	2009
38	R. Teranishi et al.	九州大学他	Crystal Growth of Ba Concentration Controlled YBCO Films by TFA-MOD Process	IEEE T APPL SUPERCON 19 3200-3203	有	2009
39	R. Teranishi et al.	九州大学他	J(C) properties and microstructures of YBCO films fabricated by low temperature calcination in TFA-MOD method	PHYSICA C 469 1332-1335	有	2009
40	R. Teranishi et al.	九州大学他	Dependence of microstructures on growth rate in YBCO films by TFA-MOD method	PHYSICA C 469 1349-1352	有	2009
41	R. Teranishi et al.	九州大学他	High-J(c) YBCO films using precursors with barium concentration gradient in film thickness by TFA-MOD process	PHYSICA C 469 1345-1348	有	2009
42	Y. Yamada et al.	ISTEC他	Long IBAD-MgO and PLD coated conductor	PHYSICA C 469 1298-1302	有	2009
43	Y. Yamada et al.	ISTEC他	Development of Long Length IBAD-MgO and PLD Coated Conductors	IEEE T APPL SUPERCON 19 3236-3239	有	2009
44	M. Yoshizumi et al.	ISTEC他	High production rate of IBAD-MgO buffered substrate	PHYSICA C 469 1361-1363	有	2009
45	M. Iwakuma et al.	九州大学他	Unique behaviour of RE1Ba2Cu3O7- $\delta$ superconducting tapes producing drastic reduction of pinning loss	Superconductor Science and Technology Vol.23 075009-1- 12	有	2010

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
46	F. Matsutani et al.	九州工業大他	Influence of Nano-particles on FluxPinning Properties in TFA-MOD Processed YGdBCO Coated	Physica C	有	2010
47	S. Awaji	東北大	Flux pinning properties of TFA-MOD (Y, Gd)Ba <sub>2</sub> Cu <sub>30x</sub> tapes with BaZrO <sub>3</sub> nanoparticles	Superconductor Science and Technology 23 014006-1-5	有	2010
48	Koichi Nakaoka他	ISTEC	Relationship Between Crystallization Process and Superconducting Properties of YBCO Films by TFA-MOD Method using Staring Solutions with Various	Physica C	有	投稿中
49	Teruo Izumi et al.	ISTEC	R&D of Coated Conductors for Power Applications in Japan	Physica C	有	投稿中
50	Seiji Adachi et al.	ISTEC	Improved reproducible fabrication process of HTS-SQUIDs with ramp-edge Josephson junctions and multilayer structures	Physica C	有	投稿中
51	宮田 成紀他	ISTEC	人工ピン導入GdBa <sub>2</sub> Cu <sub>307-δ</sub> 超電導薄膜における磁場中J <sub>c</sub> の増加的膜厚依存	低温工学	有	投稿中
52	筑本 知子他	ISTEC他	Y系テープ線材への高エネルギー重イオン照射によるピン止め中心導入と臨界電流密度特性	低温工学	有	投稿中
53	M. Kitani et al.	九州工業大他	Influence of nanoparticles on critical current properties in TFA-MOD processed YGdBCO coated conductor	EUCAS	有	投稿中
54	Y. Mawatari	産総研	Field distribution in bent superconducting tapes conforming to a cylinder with transport currets	Physical Review B	有	投稿中
55	T. Katase et al.	東工大他	Josephson junction in C-doped BaFe <sub>2</sub> As <sub>2</sub> epitaxial film on (La, Sr)(Al, Ta)O <sub>3</sub>	Applid Physics Letters	有	投稿中
56	T. Katase et al.	東工大他	Josephson junction with Fe-based superconductor C-doped BaFe <sub>2</sub> As <sub>2</sub> epitaxial film	ASC	有	投稿中
57	Kenji Kaneko et al.	九州大学他	3D analysis of pinning centers gives isotropic superconductivity in GdBa <sub>2</sub> Cu <sub>307-δ</sub>	Nature	有	投稿中



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
58	T. Yamaguchi et al.	住友電気工業(株)	DEVELOPMENT OF BUFFER LAYER ON 30mm WIDE TEXTURED METAL SUBSTRATES FOR REBCO COATED CONDUCTORS	Physica C	有	投稿中
59	Y. Shingai et al.	住友電気工業(株)	Development of REBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> superconducting layers on 30mm wide clad-type textured metal	Physica C	有	投稿中

## 【学会発表】

### プロジェクト全般

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
1	塩原 融	ISTEC	超電導材料の進歩	2008/12/13	材料の微細組織と機能性研究会第200回記念公開シンポジウム
2	Noboru Fujiwara et al.	ISTEC他	Development of YBCO Power Devices in Japan	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
3	Yuh Shiohara	ISTEC	①Long Term Opportunities of HTS Coated Conductor Applications for Reduction of CO2 Emissions ②Future Prospects of R&D of in	2010/2/9	ISIS-18(International Superconductivity Industry Summit)
4	Noboru Fujiwara	ISTEC	Development of YBCO Power DEVICES IN JAPAN	2010/2/10	ISIS-18(International Superconductivity Industry Summit)

### 1 超電導電力貯蔵システム(SMES)の研究開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
1	大村弘輝他	名古屋大学他	極低温環境下における真空／固体複合絶縁系の基礎絶縁特性	2008/9/18	平成20年度電気学会東海支部連合大会
2	K. Kajikawa et al.	九州大学他	Numerical evaluation of AC loss properties in assembled superconductor strips exposed to perpendicular magnetic field	2008/10/27	21th International symposium on superconductivity (ISS2008)
3	M. Kanno et al.	京都大学他	Reversible strain effect on critical current at various temperatures in YBCO coated conductors	2008/10/27	21th International symposium on superconductivity (ISS2008)
4	Y. Yoshida et al.	京都大学他	Change in fatigue properties and its relation to critical current for YBCO coated conductor with additional Cu layer	2008/10/27	21th International symposium on superconductivity (ISS2008)
5	菅野未知央他	京都大学他	Cu複合化YBCO線材の疲労サイクル負荷による破壊挙動と臨界電流の変化	2008/11/12	2008年度秋季低温工学・超電導学会
6	柁川一弘他	九州大学他	等間隔に配置したcoated conductor の垂直磁界損失特性	2008/11/12	2008年度秋季低温工学・超電導学会
7	柁川一弘他	九州大学他	積層した超伝導ストリップの垂直磁界損失特性	2008/11/29	2008年秋季応用物理学会学術講演会
8	早川直樹他	名古屋大学他	伝導冷却SMESコイルモデルの真空／固体複合絶縁系における電気絶縁特性	2009/3/17	平成21年度電気学会全国大会
9	青木 佳明他	早稲田大学他	高温超電導線材の疲労特性評価試験装置	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
10	柁川一弘他	九州大学他	SMESの充放電動作を模擬したパンケーキコイル巻線の交流損失評価	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
11	植田 浩史他	早稲田大学 他	コイル巻線化されたYBCO集合化導体の常電導伝播特性解析	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
12	井口 靖明他	鹿児島大学 他	YBCO積層導体の結合損失特性	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
13	菅野未知央他	京都大学他	Y系線材のI <sub>c</sub> -ひずみ曲線におけるピークひずみと熱残留ひずみの関係	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
14	三戸 利行他	NIFS他	超電導コイルの高効率伝導冷却技術の開発	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
15	柘川 一弘他	九州大学他	トロイド配置したY系SMES用パンケーキコイルの交流損失評価	2009/6/12	2009年電気学会超電導応用電力機器研究会
16	植田 浩史他	早稲田大学 他	SMES用冷凍機伝導冷却大電流YBCO超電導コイルの安定性と保護	2009/6/12	2009年電気学会超電導応用電力機器研究会
17	北條 正樹他	京都大学他	Fatigue behavior of YBCO coated conductor with Cu layer at 77K	2009/7/27	17th International Conference on Composite Materials
18	菅野未知央他	京都大学他	Y系線材の機械的特性 繰返し応力による疲労損傷と通電特性への影響	2009/9/13	2009年度東北・北海道支部/材料研究会/金研強磁場センター合同研究会
19	K. Shikimachi et al.	中部電力(株)	Development of SMES Coil Using CVD-YBCO Tape Coated Conductor	2009/9/13	9th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS 2009)
20	N. Kashima et al.	中部電力(株) 他	Study of GdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> and GdxY <sub>1-x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> coated conductors by Metal Organic Chemical Vapor Deposition	2009/9/13	9th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS 2009)
21	高橋 祐治他	九州工業大学 他	CVD法によるYBCOコート線材の磁化緩和特性評価	2009/9/28	平成21年度電気関係学会九州支部連合大会
22	T. Mito et al.	NIFS他	Development of highly effective conduction cooling technology for a superconducting magnet	2009/10/18	21st International Conference on Magnet Technology
23	S. Awaji et al.	東北大学・ 金研他	Upgrading Design to a 24 T cryogen-free superconducting magnet based on Low temperature and high magnetic field properties of the practical CVD processed coated conductors	2009/10/18	21st International Conference on Magnet Technology
24	H. Ueda et al.	早稲田大学 他	Stability and Protection of Coils Wound with YBCO Bundle Conductor	2009/10/18	21st International Conference on Magnet Technology
25	N. Fujiwara et al.	ISTEC他	DEVELOPMENT OF YBCO POWER DEVICES IN JAPAN	2009/11/2	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
26	M. Kanno et al.	京都大学 他	Unique strain effect in YBCO coated conductor under magnetic field	2009/11/2	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
27	Y. Kawai et al.	早稲田大学 他	Determination of Stabilizer Thickness for YBCO Coated Conductors Based on Coil Protection	2009/11/3	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
28	M. Kasahara et al.	古河電気工業(株)他	Development of CeO <sub>2</sub> /IBAD-GZO-based buffer layers for REBCO coated conductors	2009/11/3	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
29	H. Ueda et al.	早稲田大学他	FATIGUE TESTS YBCO COATED CONDUCTORS	2009/11/3	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
30	Y. Takahashi et al.	九州工業大学他	ESTIMATION OF MAGNETIC RELAXATION PROPERTY FOR CVD PROCESSED YBCO COATED CONDUCTORS	2009/11/3	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
31	K. Fukunaga et al.	JFCC他	DIRECT OBSERVATION OF MAGNETIC FLUXES PENETRATING INTO YBCO BY ELECTRON HOLOGRAPHY	2009/11/3	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
32	K. Kajikawa et al.	九州大学他	Numerical and theoretical evaluations of AC losses for single and infinite numbers of superconductor strips with direct and alternating transport currents in external AC	2009/11/3	22th International symposium on superconductivity (ISS2009)
33	O. Tsukamoto et al.	横浜国立大学他	SMES Coil Development Using IBAD/CVD-YBCO Tape	2009/11/16	2009 KEPRI-EPRI Joint Superconductivity Conference
34	高橋 祐治他	九州工業大学他	CVD法によるYGdBCO線材の超電導特性の超電導層厚依存性	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
35	淡路 智他	東北大学他	RE123テープによる18T無冷媒超伝導マグネットのアップグレードデザイン	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
36	菅野未知央他	京都大学他	4点曲げ試験法によるY系線材のI <sub>c</sub> -ひずみの測定	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
37	宮里 尚史他	京都大学他	銅複合化YBCO薄膜超伝導線材におけるYBCO/CeO <sub>2</sub> 界面はく離の破壊力学的検討	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
38	三戸 利行他	NIFS他	自励振動式ヒートパイプを用いた超伝導マグネットの高効率冷却技術の開発	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
39	夏目 恭平他	総合研究大学院大学他	超伝導マグネット冷却用自励振動式ヒートパイプの低温動作特性	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
40	植田 浩史他	早稲田大学他	YBCO超電導コイルの安定性と保護	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
41	青木 佳明他	早稲田大学他	銅メッキYBCO超電導線材の疲労特性試験	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
42	植田 浩史他	早稲田大学他	トロイダル配置されたY系SMESコイルの保護動作	2009/11/20	2009年度秋季低温工学・超電導学会
43	和泉 辰矢他	九州工業大学他	CVD法によるYGdBCO線材の超伝導特性の超電導層厚依存性	2009/11/21	平成21年度応用物理学会九州学術講演会
44	高橋 祐治他	九州工業大学他	CVD法によるYGdBCO線材の磁化緩和特性の超伝導層厚依存性	2010/3/16	2010年春季応用物理学会
45	桐原 裕紀他	鹿児島大学他	不均一の中でのYBCO積層導体の交流損失特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
46	三戸 利行他	NIFS他	超伝導マグネット組込型ソート状自励振動式ヒートパイプの開発	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
47	兒玉 青樹他	九州大学他	CVD法により作製されたREBCO線材の電流輸送特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
48	高橋 祐治他	九州工業大学他	CVD法によるYGdBCO線材の磁化緩和特性の超電導層厚依存性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
49	鈴木 貴裕他	早稲田大学他	SMES用伝導冷却Y系超電導モデルコイルの通電・伝熱特性評価	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
50	夏目 恭平他	総合研究大学院大学他	自励振動式ヒートパイプにおける低温動作特性の設置方向依存性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
51	石渡 洋志他	日本大学、 // 大島商船高専、 中部電力(株) //	20Kスターリング型パルス管冷凍機開発を目指した蓄冷材料の検討	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
52	室町 和輝他	早稲田大学他	SMES用伝導冷却高温超電導コイルのクエンチ保護	2010/5/13	2010年度春季低温工学・超電導学会
53	宮里 尚史他	京都大学他	銅複合化YBCO薄膜超伝導線材のModel型はく離に対する破壊力学的検討	2010/5/21	第59期 日本材料学会学術講演会
54	式町 浩二他	中部電力(株)他	多層巻CVD-YBCOコイルのフープ応力耐性評価	2010/6	東北大学金属材料研究所強磁場超伝導材料研究センター 平成21年度 年次報告
55	石原 亮輔他	東北大学他	MOCVD-YBCOコート線材のJc特性	2010/6	東北大学金属材料研究所強磁場超伝導材料研究センター 平成21年度 年次報告
56	M. Hohjo et al.	京都大学他	Fatigue behavior of YBCO coated high-temperature superconductor with additional Cu layer at 77K	2010/6/6	10th International Fatigue congress
57	千葉 悠太他	東北大学他	ダブルパンケーキコイル用並列多層HTSテープ導体内の電流分布の一様化	2010/6/10	電気学会研究会 超電導応用電力機器研究会
58	井上 真彰他	名古屋大学他	伝導冷却SMESの超電導コイルモデルにおける電気絶縁性能	2010/6/10	電気学会研究会 超電導応用電力機器研究会
59	石山 敦士他	早稲田大学他	SMES用伝導冷却YBCO超電導コイルのクエンチ特性と保護	2010/6/10	電気学会研究会 超電導応用電力機器研究会
60	式町 浩二他	中部電力(株)他	SMES用Y系コイル構成技術の開発	2010/6/10	電気学会研究会 超電導応用電力機器研究会
61	A. Ishiyama et al.	早稲田大学他	Strain and fatigue tests of YBCO coated conductor with copper stabilizer	2010/7/19	ICEC23-ICMC2010
62	K. Hamashima et al.	東北大学他	Analysis of Current Distribution in Multi-laminated HTS Tape Conductor for Double Pancake Coil of SMES	2010/8/1	Applied Superconductivity Conference 2010

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
63	M.Kanno et al.	京都大学他	Influence of thickness of superconducting layer on double peak behavior in strain effect on critical current under magnetic field for YBCO coated	2010/8/1	Applied Superconductivity Conference 2010
64	Y.Aoki et al.	早稲田大学他	Quench Behavior and Protection in Cryocooler-cooled YBCO Pancake Coil for SMES	2010/8/1	Applied Superconductivity Conference 2010
65	K.Shikimachi et al.	中部電力(株)他	Unit coil development for Y-SMES	2010/8/1	Applied Superconductivity Conference 2010

## 2 超電導電力ケーブルの研究開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
1	T. Koizumi et al.	昭和電線ケーブルシステム(株)	Development of the low cost YBCO coated conductor by TFA-MOD process using a batch-type furnace	2008/8/18	Applied Superconductivity Conference 2008
2	M.Yagi et al.	古河電気工業(株)他	Development of YBCO HTS cable with low AC loss and HTS joint with low electrical resistance	2008/8/19	2008 Applied Superconductivity Conference (ASC2008)
3	A. Kaneko et al.	昭和電線ケーブルシステム(株)	Preparation of long TFA-MOD YBCO tapes on CeO <sub>2</sub> /CZO buffered cube textured Ni-based alloy tapes	2008/8/19	Applied Superconductivity Conference 2008
4	T. Nagaishi et al.	住友電気工業(株)	Development of REBCO coated conductors on textured metal	2008/10/28	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
5	H. Ota et al.	住友電気工業(株)	Development of REBCO coated conductor on low magnetic substrate	2008/10/28	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
6	S. Mukoyama et al.	古河電気工業(株)他	Development of (RE)BCO cables for HTS power transmission lines	2008/10/28	第21回国際超電導シンポジウム
7	Y. Aoki et al.	昭和電線ケーブルシステム(株)	Development of TFA-MOD Process for Long Length RE-123 Conductor in SWCC	2008/10/28	21st International Symposium on Superconductivity
8	A. Kaneko et al.	昭和電線ケーブルシステム(株)	Development of YBCO coated conductors by TFA-MOD process on the MOD buffered layer.	2008/10/28	21st International Symposium on Superconductivity
9	T. Koizumi et al.	昭和電線ケーブルシステム(株)	Development of long length YBCO superconducting tapes by TFA-MOD process using a batch-type furnace	2008/10/28	21st International Symposium on Superconductivity
10	M.Yagi et al.	古河電気工業(株)他	Development of 1 m HTS conductor using YBCO on textured metal substrate	2008/10/29	第21回国際超電導シンポジウム
11	八木 正史他	古河電気工業(株)他	イットリウム系超電導ケーブルとその中間接続部の開発	2008/11/12	2008年度秋季低温工学・超電導学会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
12	小泉勉他	昭和電線ケーブルシステム(株)	TFA-MOD法による低コストYBCO線材の開発(7) - 500m線材の開発 -	2008/11/12	第79回2008年秋季低温工学・超電導学会
13	S. Mukoyama et al.	古河電気工業(株)他	Current state of Yttrium-based Superconducting Power	2008/12/4	International Workshop on Coated Conductor for Applications (学会発)
14	竹内 活徳他	京都大学他	次世代高温超伝導線材の可撓性を活かした円断面単層導体の通電損失の測定	2009/1/17	電気学会全国大会
15	藤原 昇他	ISTEC他	イットリウム系超電導ケーブルの開発	2009/3/17	電気学会全国大会
16	八木 正史他	古河電気工業(株)他	高温超電導ケーブル用絶縁材料の機械・電気特性評価	2009/3/19	平成21年電気学会全国大会
17	藤原 昇	ISTEC	Y系線材による機器開発-実証期を迎えた単結晶薄膜テープ技術-	2009/3/30	応用物理学会関係連合講演会
18	大屋 正義他	住友電気工業(株)他	66kV級三心一括型薄膜高温超電導電力ケーブルの開発・	2009/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
19	八木 正史他	古河電気工業(株)他	275kV-3kA YBCO 高温超電導ケーブルの過電流試験	2009/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
20	市川 裕士他	ISTEC他	液体窒素下における複合電気絶縁材料の特性について	2009/5/13	低温工学会
21	瓜生 季邦他	早稲田大学他	275kV系統YBCO超電導ケーブル定常運転時の伝熱特性	2009/5/13	低温工学
22	王 旭東他	早稲田大学他	66kV系統YBCO超電導ケーブルの過電流通電特性解析	2009/5/13	低温工学
23	大屋 正義他	住友電気工業他	66kV/3kA 級薄膜超電導ケーブルの交流損失特性	2009/5/13	低温工学
24	大屋 正義他	住友電気工業(株)他	66kV/3kA 級薄膜超電導ケーブルの交流損失特性	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
25	新海 優樹他	住友電気工業(株)	クラッド基板上超電導薄膜の	2009/5/14	2009 年度春季低温工学・超電導学会
26	太田 肇他	住友電気工業(株)	30mm超電導線材の開発	2009/5/15	2009 年度春季低温工学・超電導学会
27	小泉勉他	昭和電線ケーブルシステム(株)	TFA-MOD法による低コストYBCO線材の開発(8) - TFA-MOD長尺テープ線材量産化の検討 -	2009/5/15	第80回2009年春季低温工学・超電導学会
28	藤原 昇他	ISTEC他	イットリウム系超電導電力ケーブル開発の計画と進捗について	2009/6/11	超電導応用電力機器研究会
29	竹内 活徳他	京都大学他	イットリウム系超伝導ケーブルの低交流損失化に向けたアプローチ	2009/6/11	電気学会研究会 超電導応用電力機器研究会
30	王 旭東他	早稲田大学他	275kV級YBCO超電導電力ケーブルを想定して伝熱特性評価	2009/6/11	電気学会研究会 超電導応用電力機器研究会
31	市川 裕士他	ISTEC他	高電圧超電導電力ケーブルの開発について	2009/8/18	電気学会 B部門
32	Hiroshi Ichikawa et al.	ISTEC	Development of YBCO HTS cables	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
33	Xudong Wang et al.	早稲田大学他	Numerical Simulation on Fault Condition in 66 kV YBCO Superconducting Power Cable	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
34	Shunsuke Sato et al.	早稲田大学他	Thermal Characterization of 275kV class YBCO Power Transmission Cable	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
35	Masayoshi Ohya et al.	住友電気工業(株)他	AC loss characteristics of 66kV / 3kA class RE-123 superconducting	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
36	M. Ohya et al.	住友電気工業(株)他	AC loss characteristics of RE-123 superconducting cable	2009/9/16	EUCAS2009 (9th European Conference on Applied Superconductivity)
37	Xudong Wang et al.	早稲田大学他	Thermal Characteristics of 275 kV/3kA class YBCO Power Cable	2009/10/18	(MT21)21th International Conference on Magnet
38	Katsutoku Takeichi et al.	住友電気工業(株)他	AC Loss Reduction of Superconducting Power Transmission Cables Using Flexibility of Coated Conductors with Textured Metal Substrate	2009/10/18	(MT21)21th International Conference on Magnet Technology
39	M. Konishiet al.	住友電気工業(株)	Critical current and mechanical property of coated conductors with Cu-stabilizing layers	2009/10/22	MT-21(21st International Conference on Magnet Technology)
40	Tadahiko Minamino et al.	住友電気工業他	Design and evaluation of 66kV class RE-123 superconducting cable	2009/11/2	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity
41	X. Wang et al.	早稲田大他	Numerical Simulation on Fault Condition in 66 kV Class RE-123 Superconducting Cable	2009/11/2	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity
42	H. Kono et al.	早稲田大他	Degradation Characteristics of YBCO coated conductores due to fault-current in power cable applications	2009/11/2	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity
43	S. Sato et al.	早稲田大他	Computer Simulation of fault current characteristics in 275 kV class YBCO power	2009/11/2	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity
44	S. Mukoyama et al.	古河電気工業(株)他	Conceptual design of 275 kV class High-TC superconducting cable	2009/11/2	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity
45	T. Minamino et al.	住友電気工業(株)	Design and evaluation of 66kV class RE-123 superconducting cable	2009/11/3	ISS2009 (International Symposium on Superconductivity)
46	M. Kasahara et al.	古河電気工業(株)他	Development of CeO <sub>2</sub> /IBAD-GZO-based buffer layers for REBCO coated conductors	2009/11/3	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity
47	T. Koizumi他	昭和電線ケーブルシステム(株)	Investigation of mass production of YBCO coated conductors using TFA-MOD process	2009/11/3	21st International Symposium on Superconductivity
48	新井 道夫他	早稲田大他	YBCO超電導線材の過電流パルス通電による特性劣化試験	2009/11/18	低温工学秋季大会
49	瓜生 季邦他	早稲田大他	66kV系統高温超電導ケーブルの過電流通電特性評価	2009/11/18	低温工学秋季大会
50	百足 弘史他	早稲田大他	YBCO超電導線材の交流過電流通電特性	2009/11/18	低温工学秋季大会
51	王 旭東他	早稲田大他	275kV 系統YBCO超電導ケーブルの過電流通電特性解析	2009/11/18	低温工学秋季大会
52	八木 正史他	古河電気工業(株)他	275kV-3kA YBCO 高温超電導ケーブルの開発	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会



番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
53	小泉勉他	昭和電線ケーブルシステム(株)	TFA-MOD法による低コストYBCO線材の開発(9) - TFA-MODYBCO線在量産プロセスにおける歩留向上の検討 -	2009/11/19	第81回2009年秋季低温工学・超電導学会
54	Noboru Fujiwara et al.	ISTEC他	Development of REBCO HTS cables in Japan	2009/11/22	CCA2009(International Workshop on Coated Conductor for Application)
55	K. Hayashiet al.	住友電気工業(株)	Development of GdBCO Coated Conductor on 30mm Wide Clad-Type Textured Metal Substrates	2009/11/23	CCA2009
56	Noboru Fujiwara et al.	ISTEC他	Development of 66kV-5kA HTS cable using REBCO wires	2009/12/6	ACASC2009(Asian Conference on Applied Superconductivity and Cryogenics)
57	Hiroshi Ichikawa et al.	ISTEC他	Development of 275kV-3kA HTS cable using REBCO wires	2009/12/6	ACASC2009(Asian Conference on Applied Superconductivity and Cryogenics)
58	M. Ohyaet al.	住友電気工業(株)他	AC loss in HTS power cable using REBCO wires	2009/12/6	ACASC2009(Asian Conference on Applied Superconductivity and Cryogenics)
59	王 旭東他	早稲田大他	275kV系統YBCO超電導ケーブルの過電流通電特性	2010/1/25	超電導応用電力機器研究会
60	向山 晋一他	古河電気工業(株)他	275kV級高温超電導ケーブルの開発	2010/1/25	電気学会 超電導応用電力機器研究会
61	藤原 昇他	ISTEC他	275kV-3kA 高温超電導電力ケーブルの交流損失評価	2010/3/17	電気学会 全国大会
62	市川 裕士他	ISTEC他	275kV-3kA高温超電導電力ケーブル用絶縁材料の特性	2010/3/17	電気学会 全国大会
63	児島 健太郎他	早稲田大他	YBCO超電導線材の交流過電流通電特性	2010/3/17	電気学会
64	金光 雅也他	早稲田大他	YBCO超電導線材の過電流パルス通電による特性劣化評価	2010/3/17	電気学会全国大会
65	鶴飼 泰之他	名古屋大他	高温超電導ケーブルにおける部分放電開始電界の絶縁材料依存性	2010/3/17	平成22年電気学会全国大会
66	大屋 正義他	住友電気工業(株)他	66kV 級三心一括型薄膜高温超電導電力ケーブルの開	2010/3/17	電気学会全国大会
67	八木 正史他	古河電気工業(株)他	275kV-3kA YBCO高温超電導ケーブルの過電流試験	2010/4/7	第82回2010年度春季低温工学・超電導学会 講演概要集
68	M. Yagi et al.	古河電気工業(株)他	Development of 275kV-3kA YBCO HTS cable	2010/4/15	2010 Korea-Japan Superconductivity Workshop
69	王 旭東他	早稲田大他	YBCO超電導線材の過電流パルス通電による特性劣化試験	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
70	王 旭東他	早稲田大他	66kV系統REBCO超電導モデルケーブルの過電流通電特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
71	神谷 侑司他	早稲田大他	275kV系統YBCO超電導ケーブルの過電流通電特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
72	児島 健太郎他	早稲田大他	REBCO超電導線材の交流過電流通電特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
73	大屋 正義他	住友電気工業(株)他	66kV 級三心一括型薄膜高温超電導電力ケーブルの開	2010/5/12	2010年春季低温工学超伝導学会
74	新海 優樹他	住友電気工業(株)	大電流ケーブル用薄膜超電導線材の素線化プロセスの開	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
75	阿比留 健志 他	住友電気工 業(株)	幅広PLDプロセスによる大 電流ケーブル用GdBCO線材の開	2010/5/12	2010年度春季低温工学・ 超電導学会
76	小泉勉他	昭和電線ケ ブルシステム(株)	TFA-MOD法による低コスト YBCO線材の開発(10) ーTFA-MOD YBCO線材量産化 の進捗ー	2010/5/23	第82回2010年春季低温工 学・超電導学会
77	藤原 昇他	ISTEC他	イットリウム系超電導電力 ケーブル開発の進捗状況	2010/6/10	電気学会研究会 超電導 応用電力機器研究会 (超 電導応用ならびに材料関 連技術)
78	王 旭東他	早稲田大他	66kV系統REBCO超電導モデ ルケーブルの過電流通電特性	2010/6/10	超電導応用機器研究会
79	王 旭東他	早稲田大他	REBCO超電導線材の交流過 電流通電特性	2010/6/10	超電導応用機器研究会
80	A. Ishiyama et al.	早稲田大他	Degradation of YBCO coated conductors due to over-current pulse drive	2010/7/19	ICEC23-ICMC2010
81	H. Momotari et al.	早稲田大他	Over-current Characteristics of YBCO coated conductors for Power Application	2010/7/19	ICEC23-ICMC2010
82	X. Wang et al.	早稲田大他	Over-current characteristics of 66 kV RE123 HTS power cable	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
83	H. Momotari et al.	早稲田大他	Over-current characteristics of YBCO Coated Conductors	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
84	M. Arai et al.	早稲田大他	Degradation of YBCO Coated Conductors due to over-current pulse drive	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
85	T. Uryu et al.	早稲田大他	Over-current characteristics of a 275kV class YBCO Power Cable	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
86	M. Ohya et al.	住友電気工 業(株)他	Design and evaluation of 66kV class HTS power cable using REBCO wires	2010/8/2	(ASC2009) Applied Superconductivity Conference
87	八木 正史他	古河電気工 業(株)他	275kV-3kA 高温超電導 ケーブルの電気材料評価	2010/9/1	平成22年電気学会電力・ エネルギー部門大会
88	大松 一也	住友電気工 業(株)	PLD法によるケーブル用Y系 超電導線材の長尺開発	2010/12/8	電気材料技術懇談会
89	S. Hanyu et. al	(株)フジクラ	IBAD-MgO BUFFER LAYERS FOR COATED CONDUCTORS IN THE LARGE-SCALE SYSTEM	2008. 10. 28	ISS2008
90	羽生智 et al.	(株)フジクラ	大型IBAD装置によるIBAD- MgOの検討	2008. 11. 12	2008年度秋季低温工学
91	Y. Iijima et. al	(株)フジクラ	Development of IBAD process for RE-123 Coated Conductors	2008. 12. 2	MRS2008
92	羽生智 et al.	(株)フジクラ	大型IBAD装置による500m級 長尺中間層の作製と高速化	2008. 5. 27	2008年度春季低温工学
93	S. Hanyu et al.	(株)フジクラ	LONG-LENGTH IBAD-MgO BUFFER LAYERS FOR HIGH- PERFORMANCE RE123 COATED CONDUCTORS BY A LARGE ION BEAM SOURCE	2009. 11. 3	ISS2009
94	S. Hanyu et al.	(株)フジクラ	HIGH - PERFORMANCE 2G WIRE BY PRODUCTIVE IBAD/PLD SCHEME	2009. 12. 16	US-Japan Workshop2009

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
95	羽生智他	(株)フジクラ	大型アシストイオンビームを用いた長尺IBAD-MgO線材の高速成膜	2009.5.15	2009年度春季低温工学
96	飯島康裕他	(株)フジクラ	イオンビーム照射による高効率組織制御	2009.6.24	未踏科学技術協会第72回ワークショップ
97	S. Hanyu et. al	(株)フジクラ	Km-length IBAD-MgO fabricated at 1 km/h by a large scale IBAD system in fujikura	2009.9.11	M2S

### 3 超電導変圧器の研究開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
1	Y. Iijima	(株)フジクラ	Advances in High-Tc Superconductivity Materials for Wire Applications	2008/7/8	WAC2008
2	S. Hanyu et. al	(株)フジクラ	Progress in scale-up of RE-123 conductors with $I_c$ of 300A/cm by IBAD/PLD process	2008/8/20	ASC2008
3	H. Kutami et. al	(株)フジクラ	THE PROGRESS IN RESEARCH AND DEVELOPMENT OF LONG LENGTH COATED CONDUCTORS IN FUJIKURA	2008/10/28	ISS2008
4	M. Igarashi et. al	(株)フジクラ	FABRICATION OF CeO <sub>2</sub> AND GdBCO LAYERS WITH PLD TECHNIQUE AT EXTRAORDINARY HIGH RATE	2008/10/28	ISS2008
5	K. Kakimoto et. al	(株)フジクラ	INCREASE OF PRODUCTION RATE OF RE123 FILM BY PLD SYSTEM WITH THE HOT WALL TYPE HEATING	2008/10/28	ISS2008
6	H. Okamoto他	九州電力(株)他	Development of 1kA class HTS coil for superconducting power transformers	2008/11/3	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
7	五十嵐光則他	(株)フジクラ	PLD法によるGdBCO線材の高速成膜	2008/11/12	2008年度秋季低温工学
8	柿本一臣 他	(株)フジクラ	ホットウォール加熱型PLD装置によるGd123厚膜化	2008/11/12	2008年度秋季低温工学
9	花田康 他	(株)フジクラ	IBAD-MgO上での中間層の作製	2008/11/12	2008年度秋季低温工学
10	中西達尚他	昭和電線ケーブルシステム(株)	RF-Sputtering法によるRe-123系線材用CeO <sub>2</sub> 中間層の開発	2008/11/12	第79回2008年秋季低温工学・超電導学会
11	兼子敦他	昭和電線ケーブルシステム(株)	TFA-MOD法により作製したREBCO線材の磁場特性	2008/11/12	第79回2008年秋季低温工学・超電導学会
12	岡元 洋他	九州電力(株)他	イットリウム系超電導変圧器の巻線技術開発	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超電導学会
13	柿本一臣他	(株)フジクラ	ホットウォール加熱式PLD装置による高特性RE123膜の高速成膜	2009/5/14	2009年度春季低温工学
14	須藤泰範他	(株)フジクラ	IBAD 中間層構造における中間層高速成膜検討	2009/5/14	2009年度春季低温工学
15	五十嵐光則他	(株)フジクラ	IBAD-MgO基板を用いた長尺GdBCO線材の開発	2009/5/15	2009年度春季低温工学

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
16	中西達尚他	昭和電線ケーブルシステム(株)	RF-Sputtering法によるRe-123系線材用CeO <sub>2</sub> 中間層の開発(2)	2009/5/15	第80回2009年春季低温工学・超電導学会
17	朽網寛他	(株)フジクラ	Y系超電導線材の高性能化とスループット向上	2009/6/11	2009年度電気学会超電導応用器機研究会
18	S. Yoshida他	大陽日酸(株)他	NEW DESIGN OF NEON REFRIGERRATOR FOR HTS POWER MACHINES	2009/6/30	(CEC/ICMC)Cryogenic Engineering Conference/International Cryogenic Materials Conference
19	H. Hirai他	大陽日酸(株)他	DEVELOPMENT OF A NEON CRYOGENIC TURBO-EXPANDER WITH MAGNETIC BEARINGS	2009/6/30	(CEC/ICMC)Cryogenic Engineering Conference/International Cryogenic Materials Conference
20	K. Kakimoto et. al	(株)フジクラ	Preparation of RE123 film with large current capacity by hot-wall type PLD system	2009/9/11	M2S
21	飯島康裕他	(株)フジクラ	IBAD法及びHotWall-PLD法によるY123線材の量産化開	2009/9/14	低温工学材料研究会東北支部
22	K. Kakimoto et. al	(株)フジクラ	Remarkable progress in fabricating RE123 coated conductors by IBAD/PLD technique at Fujikura	2009/9/14	EUCAS2009
23	羽生智 他	(株)フジクラ	Long-length IBAD-MgO buffer layers for high-performance RE123 coated conductors by a large scale IBAD system at fujikura	2009/9/16	EUCAS2009
24	乙成 貴明他	九大他	限流機能付きY系小型超電導変圧器の試作	2009/9/28	電気学会九州支部
25	高山 洸他	九大他	超電導並列導体をコイル状に巻いた際の電流分流特性	2009/9/28	電気学会九州支部
26	渋谷 寛他	九大他	超伝導二本転位並列導体の巻き乱れが付加的交流損失に及ぼす影響	2009/9/28	電気学会九州支部
27	Y. Iijima et al.	(株)フジクラ	HIGH THROUGHPUT COATED CONDUCTOR PROCESSING BY LARGE-SCALE IBAD AND HOT-WALL PLD	2009/11/3	ISS2009
28	M. Igarashi et al.	(株)フジクラ	HIGH - SPEED DEPOSITION OF RE123 FILM WITH LARGE CURRENT CAPACITY BY HOT-WALL TYPE PLD SYSTEM	2009/11/3	ISS2009
29	T. Nakanishi et al.	昭和電線ケーブルシステム(株)	Development of CeO <sub>2</sub> buffer layer for coated conductors by RF-Sputtering	2009/11/3	21st International Symposium on Superconductivity
30	H. Okamoto他	九州電力(株)他	Stabilizing layer characteristics of Y-based coated conductors for superconducting power transformers	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
31	乙成 貴明他	九大他	限流機能付きY系小型超電導変圧器の設計・試作と特性評価(1)-設計・試作-	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
32	緒方 俊之他	九大他	限流機能付きY系小型超電導変圧器の設計・試作と特性評価(2)-特性評価-	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
33	高山 洸他	九大他	超電導並列導体をパンケーキコイルに巻いた際の電流分流特性	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
34	渋田 寛他	九大他	超電導二本転位並列導体の巻き乱れが付加的交流損失に及ぼす影響	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
35	中西達尚他	昭和電線ケーブルシステム(株)	RF-Sputtering法によるRE-123系線材用CeO <sub>2</sub> 中間層の開発 (3) -IBAD-MgO基板上のCeO <sub>2</sub> 中間層の成膜-	2009/11/18	第81回2009年秋季低温工学・超電導学会
36	柿本一臣他	(株)フジクラ	IBAD-MgO 基板を用いたPLD法によるRE123 線材作製	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
37	岡元 洋他	九州電力(株)他	イットリウム系超電導変圧器の巻線技術開発(2)-過電流と曲げ特性-	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
38	中山 祐輔他	九工大他	積層したGdBCOコート線材における磁化損失の評価	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
39	乙成 貴明他	九大他	限流機能機Y系小型超電導変圧器の過大電流に対する応答特性の研究(2)-解析-	2010/1/13	平成22年電気学会全国大会
40	吉田 茂	大陽日酸(株)	高温超電導変圧器用プレートン冷凍機の開発	2010/3/2	超伝導科学技術研究会 ワークショップ
41	高山 洸他	九大他	超電導並列導体をコイル状に巻いた際の電流分流特性	2010/3/17	平成22年電気学会全国大会
42	緒方 俊之他	九大他	限流機能付きY系小型超電導変圧器の過大電流に対する応答特性の研究(1)設計・試作および特性評価	2010/3/17	平成22年電気学会全国大会
43	岡元 洋他	九州電力(株)	超電導変圧器巻線技術開発	2010/3/19	電気学会全国大会
44	R. Kikutake et al.	(株)フジクラ	High-performance 2G wire by IBAD/PLD process	2010/4/5	Korea-Japan Workshop2010
45	Y. Aoki	昭和電線ケーブルシステム(株)	Development of Coated Conductor Using TFA-MOD Method	2010/4/15	2010韓日超電導ワークショップ
46	内藤 智之他	岩手大他	YBCO薄膜線材の熱伝導率	2010/5/12	2010年春季低温工学・超電導学会
47	渋田 寛他	九州大学他	超伝導二本転位並列導体の巻き乱れによる付加的交流損失に関する検討	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
48	高山 洸他	九州大学他	YBCO超伝導並列導体をパンケーキコイルに巻いた際の電流分流特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
49	緒方 俊之他	九州大学他	限流機能付きY系小型超電導変圧器の短絡電流に対する応答特性の研究(1)-実験	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
50	乙成 貴明他	九州大学他	限流機能付きY系小型超電導変圧器の短絡電流に対する応答特性の研究(1)-数値解析-	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
51	岡元 洋他	九州電力(株)他	イットリウム系超電導変圧器の巻線技術開発(3)-細線化線材の過電流特性-	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超電導学会
52	五十嵐 光則他	(株)フジクラ	RE123長尺線材の臨界電流特性と製造歩留まりの向上	2010/5/13	2010年度春季低温工学

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
53	中西達尚他	昭和電線ケーブルシステム(株)	RF-Sputter法によるRe-123系線材用CeO2中間層の開発(4) ー量産検討とIBAD-MgO基板上の成膜検討ー	2010/5/23	第82回2010年春季低温工学・超電導学会
54	林秀美他	九州電力(株)他	Y系超電導変圧器の巻線技術の開発	2010/6/12	電気学会超電導応用電力機器研究会
55	Nara N. 他	大陽日酸(株)他	Development of neon refrigerator for HTS power machines	2010/7/21	International Cryogenic Engineering Conference 23
56	Hirai H. 他	大陽日酸(株)他	Development of a neon turbo-compressor with active magnetic bearings	2010/7/21	International Cryogenic Engineering Conference 23
57	Yoshihiro Goshō 他	ISTEC他	Application of IBAD-MgO buffered coated conductors for HTS power transformers	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
58	H. Fujishiro 他	岩手大他	Thermal conductivity of YBCO coated conductors reinforced by metal tape	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference

#### 4 超電導機器用線材の技術開発

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
1	木内 勝他	九州工業大学他	GdBCO+ZrO <sub>2</sub> コート線材の臨界電流密度の印加磁界角度依存性	2008/5/26	第78回低温工学・超電導学会
2	松谷 文也他	九州工業大学他	YBCOコート線材における永久電流の緩和特性の超伝導膜厚依存性	2008/5/27	第78回低温工学・超電導学会
3	姫木携造他	九州工業大学他	CVD法によるYBCO線材の臨界電流特性の超伝導層厚依存性	2008/5/27	第78回低温工学・超電導学会
4	姫木携造他	九州工業大学他	広い電界領域におけるCVD法によるYBCO線材の超伝導特性の超伝導層厚依存性	2008/9/4	第69回応用物理学会
5	松谷 文也他	九州工業大学他	YBCOコート線材における永久電流の緩和特性の超伝導膜厚依存性	2008/9/4	第69回応用物理学会
6	Seiji Adachi et al.	ISTEC	Fabrication of HTS-SQUID with ramp-edge Josephson junctions comprising SmBCO sputtered films for superconducting electrodes	2008/10/27	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
7	Tsunehiro Hato et al.	ISTEC	NDE of coated-conductor using HTS SQUID array	2008/10/27	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
8	Noriko Chikumoto et al.	ISTEC	Development of inside-plume PLD process for the fabrication of large I <sub>c</sub> (B) REBCO tapes	2008/10/27	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
9	F. Matsutani et al.	九州工業大学他	Superconducting Layer Thickness Dependence of Relaxation Properties of Persistent Current in High Magnetic Field in YBCO Coated Conductor	2008/10/28	21st Int. Symp. on Supercond.

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
10	K.Himeki et al.	九州工業大学他	Dependence of Superconducting Layer Thickness on Critical Current Density of IBAD/CVD Processed YBCO Coated Conductors	2008/10/28	21st Int. Symp. on Supercond.
11	H.Washimi et al.	ISTEC	Study on low resistance joining of YBCO coated conductor by Ag diffusion coupling	2008/10/29	(ISS2008) International Symposium on Superconductivity
12	筑本 知子他	ISTEC	In-plume PLD法による高Ic-GdBCO長尺線材の高速成	2008/11/12	第79回秋季低温工学・超電導学会
13	町 敬人他	ISTEC	レーザースクライビング法の改良による超電導線材の細線化	2008/11/12	第79回秋季低温工学・超電導学会
14	姫木携造他	九州工業大学他	CVD法によるYBCO線材の超電導特性の超電導層厚依存性(2)	2008/11/12	第79回低温工学・超電導学会
15	淡路 智	東北大	MOD法によるZr添加RE123膜におけるJc及びBi特性	2008/11/12	2008年秋期低温工学・超電導学会
16	Noriko Chikumoto et al.	ISTEC	Development of high rate deposition technique for PLD-GdBCO Coated Conductors	2008/12/4	CCA2008
17	Yutaka Yamada et al.	ISTEC	Strategy Toward Low Cost Coated Conductor in IBAD-MgO and PLD Method	2008/12/4	(CCA2008) The Workshop on Coated Conductor for Application
18	Teruo Izumi et al.	ISTEC他	Efforts for Long Length Coated Conductors with High Performance by TFA-MOD Process in Japan	2008/12/4	(CCA2008) The Workshop on Coated Conductor for Application
19	Teruo Izumi et al.	ISTEC	Efforts for Lowering Cost of TFA-MOD Coated Conductors in Japan	2008/12/4	(CCA2008) The Workshop on Coated Conductor for Application
20	Koichi Nakao et al.	ISTEC	Nondestructive characterization of critical current distribution across the width of coated conductor tapes	2008/12/4	CCA2008
21	Masashi Miura et al.	ISTEC他	Isotropic magnetic field angular dependence of critical current of nanoparticles dispersed Y1-xRExBa2Cu3Oy coated conductors	2008/12/5	(CCA2008) The Workshop on Coated Conductor for Application
22	Hiroyuki Fukushima et al.	ISTEC他	Rapid Fabrication of IBAD-MgO and LaMnO3 layers for REBCO Coated Conductor	2008/12/5	(CCA2008) The Workshop on Coated Conductor for Application
23	Keiichi Tanabe et al.	ISTEC	Striation and diffusion joint for coated conductor	2008/12/6	(CCA2008) International Workshop on Coated Conductor for
24	Hiroshi Ichikawa et al.	ISTEC他	Improvement of Production Rate by Modified TFA-MOD	2008/12/6	(CCA2008) The Workshop on Coated Conductor for Application
25	町 敬人	ISTEC	Progress of coated conductors	2009/1/16	金属学会材質研究会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
26	安達 成司他	ISTEC	薄膜積層構造を有するHTS-SQUIDの作製とYBCO系長尺線材評価への応用	2009/1/29	電子情報通信学会 超伝導エレクトロニクス研究会
27	筑本 知子	ISTEC	鉄系高温超伝導体の材料物質としてみた資質	2009/3/11	未踏科学技術超伝導科学技術研究会第71回ワークショップ
28	波頭 経裕他	ISTEC	高温超伝導SQUIDアレーを用いたY系テープ線材の高速欠陥評価	2009/3/30	応用物理学学術講演会
29	筑本 知子他	ISTEC	PLD-GdBCO線材の臨界電流及び磁束クリーブ特性に対するBaZrO3添加効果	2009/3/30	2009年春季応用物理学学会学術講演会
30	淡路 智	東北大	MOD法によるRE123テープ線材のJc特性	2009/4/1	2009年春季応用物理学学会
31	筑本 知子他	ISTEC	In-plume PLD 法によるGdBCO長尺線材の高速成膜	2009/5/13	第80回春季低温工学・超伝導学会
32	筑本 知子他	ISTEC他	PLD-Y123及びGd123線材のピン止め特性：重イオン照射欠陥とBaZrO3ナノロッドの比較	2009/5/13	第80回春季低温工学・超伝導学会
33	町 敬人他	ISTEC	Y系超伝導線材のマルチフィラメント化技術の進展	2009/5/13	低温工学
34	吉田 隆他	名古屋大他	IBAD-MgO上に製膜したYBCO線材の微細構造と磁束ピンニング特性	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超伝導学会
35	一野 祐亮他	名古屋大	Nd:YAGパルスレーザー蒸着法を用いて作製したYBCO薄膜の超伝導特性	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超伝導学会
36	松谷 文也他	九州工業大学他	TFA-MOD法によるYGdBCO線材の臨界電流特性におけるナノ粒子の影響	2009/5/13	低温工学・超伝導学会
37	宮原 和矢他	鹿児島大他	ピックアップコイル群による低損失加工されたHTS線材の電流分布測定	2009/5/13	2009年度春季低温工学・超伝導学会
38	淡路 智	東北大	MOD法RE123線材における強磁場下のn値の挙動	2009/5/13	2009年春季低温工学・超伝導学会
39	鈴木 博之他	名古屋大	YbBCOシード層を用いたIBAD-MgO上YBCO線材の超伝導特性	2009/5/14	春季低温工学・超伝導学会
40	宮田 成紀他	ISTEC他	IBAD-MgO膜の表面ラフニング	2009/5/15	低温工学・超伝導学会
41	高橋 保夫他	ISTEC他	MOD-RE2Zr207を用いたREBCO線材用低コスト基板平坦化技術の開発	2009/5/15	低温工学・超伝導学会
42	畠山 英之他	ISTEC他	高速IBAD-MgO用LMOバッファ層の長尺化	2009/5/15	低温工学・超伝導学会
43	吉積 正晃他	ISTEC	微細組織制御によるTFA-MOD線材の磁場中特性向上	2009/5/15	低温工学・超伝導学会
44	Seiji Adachi et al.	ISTEC	Reproducible Fabrication Process of HTS-SQUIDS with Ramp-edge Josephson Junctions using Superconducting Electrodes of SmBCO and La-doped ErBCO	2009/6/16	(ISEC2009) International Superconductive Electronics Conference
45	Ryo Teranishi et al.	九大他	Film Growth of YBa2Cu3Oy Superconductors by Chemical Solution Processing	2009/6/16	The Third International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics



番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
46	Tsinehiro Hato et al.	ISTEC	High-speed detection of defects in coated conductors using HTS SQUID array	2009/6/17	(ISEC2009) International Superconductive Electronics Conference
47	宮原 和矢他	鹿児島大他	ピックアップコイル群によるHTS線材内の電流分布測定	2009/8/20	2009年度低温工学協会九州・西日本支部若手セミナー研究成果発表会
48	Takato Machi et al.	ISTEC	Modified process for multifilamentary coated conductors	2009/9/7	(M2S-HTSC) Internatoinal Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High-Temperature Superconductors
49	町 敬人他	ISTEC	次世代高温超電導線材における加工と評価の基礎技術	2009/9/7	2009年秋季応用物理学関係連合講演会
50	Y. Ichino et al.	名古屋大	Film growth for coated conductor-oriented REBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> films by means of excimer and Nd:YAG pulsed laser deposition method	2009/9/7	(M2S-HTSC) Internatoinal Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High-Temperature Superconductors
51	波頭 経裕他	ISTEC	Y系高温超電導分割テープ線材の高速形状測定による欠陥検査	2009/9/8	応用物理学学術講演会
52	河野 丈治他	ISTEC	高温超電導SQUIDグラジオメーターを用いた多層導体の非破壊検査	2009/9/8	応用物理学学術講演会
53	坂井 直道他	ISTEC	銀拡散接合技術を用いたREBCO線材(RE:Gd, Y)の接合に関する検討	2009/9/8	2009年秋季応用物理学関係連合講演会
54	筑本 知子他	ISTEC	インブルームPLD法で作製したGdBCO線材の臨界電流	2009/9/8	2009年秋季応用物理学関係連合講演会
55	安達 成司他	ISTEC	ランプエッジ接合SQUIDアレーにおける特性ばらつき低減	2009/9/8	第70回応用物理学会学術講演会
56	松谷 文也他	九工大他	TFA-MOD法によるYGdBCO線材の臨界電流特性におけるナノ粒子の影響	2009/9/8	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会
57	高橋 祐治他	九工大他	CVD法によるYBCOコート線材の磁化緩和特性評価	2009/9/8	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会
58	井上 昌睦他	九大他	IBAD-MgO基板上に作製されたGdBCO線材のJ <sub>c</sub> の温度、磁場、角度依存性	2009/9/8	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会
59	本田 貴裕他	九大他	走査型ホール素子磁気顕微鏡システムを用いた高温超伝導線材の交流電流分布の可視化	2009/9/8	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会
60	一野 祐亮他	名古屋大	Nd:YAGパルスレーザーを用いてIBAD-MgO基板上に作製したY123薄膜の超伝導特性	2009/9/8	2009年度秋季応用物理学会学術講演会
61	鈴木 博之他	名古屋大	IBAD-MgOテープ上に作製したYBCO線材の低温・高磁場における超伝導特性	2009/9/8	2009年秋季応用物理学会・学術講演会
62	高橋 駿介他	名古屋大	IBAD-MgO上PLD-SmBCO線材の磁場中超伝導特性	2009/9/8	第70回応用物理学会学術講演会
63	宮長 裕二他	九大他	TFA-MOD法におけるSn化合物添加YBCO膜の高特性化	2009/9/11	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会
64	杉本 雅文他	九大他	Ni鍍金の結晶粒制御の研究	2009/9/11	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
65	寺西 亮他	九大他	MOD-YBCO膜へのピンニングセンターの導入による高Jc化	2009/9/11	2009年秋季第70回応用物理学会学術講演会
66	森 信幸他	九大他	REBCO超伝導薄膜線材の接合特性とその要因	2009/9/11	第70回応用物理学会学術講演会
67	Noriko Chikumoto et al.	ISTEC	Complex pinning behavior of REBCO coated conductors in oblique fields	2009/9/12	The 12th international workshop on vortex matter in superconductors
68	Tsunehiro Hato et al.	ISTEC	Improvement of NDE system with HTS SQUID array for striated coated conductors	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
69	Sergey Lee et al.	ISTEC	Up-scaling of in-plume pulsed laser deposition technique for reel-to-reel fabrication of GdBCO coated conductors	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
70	Nobuyuki Mori et al.	九大他	Effects of uniaxial constant pressures on the joint properties of REBCO coated conductors	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
71	Ryo Teranishi et al.	九大他	Doping of Tin-oxides for pinning into TFA-MOD YBCO films	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
72	M.Kitani et al.	九工大他	Influence of nanoparticles on critical current properties in TFA-MOD processed YGdBCO coated	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
73	Y. Ichino et al.	名古屋大	Critical current density in magnetic fields of REBCO films fabricated by P Nd:YAG pulsed laser deposition	2009/9/13	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
74	Masateru Yoshizumi et al.	ISTEC他	Recent progress on R&D of TFA-MOD process in Japan	2009/9/14	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
75	Yutaka Yamada 他	ISTEC他	Progress of IBAD-MgO/PLD Coated Conductor at SRL	2009/9/14	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
76	Y. Mawatari et al.	産総研他	Alternating current losses in curved superconducting tapes conforming to a cylinder	2009/9/16	(EUCAS2009)European Conference for Applied Superconductivity
77	松谷 文也他	九工大他	TFA-MOD法によるYGdBCO線材の臨界電流特性におけるナノ粒子の影響	2009/9/28	電気学会九州支部
78	中山 祐輔他	九工大他	GdBCOコート線材における磁化損失の形状効果の影響	2009/9/28	電気学会九州支部
79	Yutaka Yamada et al.	ISTEC	Progress of IBAD-PLD Coated Conductor and HTS High Field Magnet	2009/10/20	(MT2009)International Conference on Magnet Technology
80	Yoshihiro Ishimaru et al.	ISTEC	High-Tc SQUID axial gradiometer with a flux-transformer fabricated on HTS tape	2009/11/2	(ISS2009)International Symposium on Superconductivity

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
81	Takato Machi et al.	ISTEC	LASER SCRIBING PROCESS AND CHARACTERIZATION FOR MULTI-FILAMENTARY COATED CONDUCTORS	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
82	Masateru Yoshizumi et al.	ISTEC	Fabrication of high Jc REBCO coated conductors by TFA-MOD method	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
83	Koichi Nakaoka et al.	ISTEC	Relationship Between Crystallization Process and Superconducting Properties of YBCO Films by TFA-MOD Method using Staring Solutions with Various Compositions	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
84	Yasunori Mawatari et al.	産総研他	AC losses of power transmission cables with bent superconducting tapes	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
85	F. Matsutani et al.	九工大他	Influence of nanoparticles on flux pinning properties in TFA-MOD processed YGdBCO coated conductor	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
86	Y. Nakayama et al.	九工大他	Evaluation of geometrical effect on magnetization loss in GdBCO coated conductors	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
87	Y. Ichino et al.	名古屋大	Potential of Nd:YAG Pulsed laser deposition method for coated conductor production	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
88	鈴木 博之他	名古屋大	Jc anistropy for magnetic field angle in YBCO coated-conductor on IBAD-MgO bufferd metal	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
89	吉田 隆他	名古屋大	Strong c-axis correlated pinning by natural liner defects in REBCO coated conductors	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
90	Y. Mawatari et al.	産総研他	Ac losses in power transmission cables with curved superconducting tapes	2009/11/2	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
91	Naomichi Sakai et al.	ISTEC	Study on Degratation Characteristic of REBCO Coated Conductor under Various Environmental Stresses	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
92	Sergey Lee et al.	ISTEC	HIGH-RATE FABRICATION OF GdBCO AND GdBCO/BZO COATED CONDUCTORS BY UP-SCALED IN-PLUME PULSED LASER DEPOSITION TECHNIQUE	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
93	筑本 知子他	ISTEC	Effect of processing condition on pinning properties of GdBCO tapes fabricated by in-plume PLD process	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
94	Joji Kawano et al.	ISTEC	Non-destructive evaluation of multilayer conductor using an HTS SQUID gradiometer	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
95	Keiichi Tanabe et al.	ISTEC	Progress in fabrication and characterization of multi-filamentary coated conductors	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
96	Yasuo Takahashi et al.	ISTEC他	Planarization of metallic substrate using MOD oxide layer for highly in plane textured IBAD-MgO buffer layer	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
97	Akira Ibi et al.	ISTEC	High Ic REBCO coated conductors with high production rate by using IBAD/MPMT-PLD method	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
98	Masashi Miura et al.	ISTEC他	Irreversibility Line up to 65T in Nanoparticle Dispersed Y1-xGdxBa2Cu3Oy Coated Conductors Derived from	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
99	Seiki Miyata et al.	ISTEC他	Characterization of Surface Roughness of Biaxially-Textured IBAD-MGO Films	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
100	Hironobu Hirano et al.	ISTEC他	Improvement of Film Thickness Uniformity in TFA-MOD Coated	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
101	Hideyuki Hatakeyama et al.	ISTEC他	Self-Epitaxy of PLD-CeO<SUB>2</SUB>Layer on IBAD-MgO and LMO Bufferlayers	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
102	Teruo Izumi et al.	ISTEC	R&D of Coated Conductors for Power Applications in Japan	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
103	T. Yamaguchi 他	住友電気工業(株)	DEVELOPMENT OF BUFFER LAYER ON 30mm WIDE TEXTURED METAL SUBSTRATES FOR REBCO COATED CONDUCTORS	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
104	Y. Shingai他	住友電気工業(株)	Development of REBa2Cu3Ox superconducting layers on 30mm wide clad-type	2009/11/3	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
105	Seiji Adachi et al.	ISTEC	Improved reproducible fabrication process of HTS-SQUIDs with ramp-edge Josephson junctions and multilayer	2009/11/4	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
106	T. Maebatake et al.	九大他	Effects of joining conditions on the structures and properties of joints of REBCO coated conductors	2009/11/4	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
107	M. Sugimoto et al.	九大他	Grain shape control studies of electrodeposited nickel on Hastelloy metal tape	2009/11/4	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
108	N.Mori et al.	九大他	In-situ observation and simulation of growth process of faceted RE123 crystals	2009/11/4	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
109	Ryo Teranishi et al.	九大他	Influence of tin-compounds addition on crystallinity and microstructure for YBCO films	2009/11/4	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
110	Yuji Miyanaga他	九大他	Enhancement of Jc Property of YBCO film with Sn compound addition by TFA-MOD	2009/11/4	(ISS2009) International Symposium on Superconductivity
111	筑本 知子他	ISTEC	In-plume PLD法でreel-to-reel 成膜したGdBCO線材の磁場中Ic特性	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
112	吉積 正晃他	ISTEC	微細組織制御によるTFA-MOD線材の磁場中特性の向上(2)～REBCO+BZO層の結晶成長メカニズム～	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
113	三浦 正志他	ISTEC他	ナノ粒子分散TFA-MOD YGdBCO 線材の不可逆磁場特性	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
114	宮田 成紀他	ISTEC他	REBa2Cu307-d線材用二軸配向基板の配向度に与えるIBAD-MgO層の表面ラフネスの影響	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
115	松谷 文也他	九工大他	TFA-MOD法YGdBCO線材の臨界電流特性に及ぼすナノ粒子の影響(2)-角度異存性の評価-	2009/11/18	2009年秋季低温工学超伝導学会
116	馬渡 康德他	産総研他	電力ケーブルの交流損失における超電導テープ線材の形状効果	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
117	宮原 和矢他	鹿児島大他	ピックアップコイル群によるマルチフィラメントHTS線材の電流分布測定	2009/11/18	2009年度秋季低温工学・超電導学会
118	山田 雄一他	ISTEC他	RE123系線材の曲げひずみ特性 1. IBAD-MgO線材のフラットワイズ曲げ	2009/11/19	2009年度秋季低温工学・超電導学会
119	杉本 雅文他	九大他	Ni鍍金の結晶粒面内制御の研究	2009/11/21	平成21年度応用物理学会九州支部学術講演会
120	宮永 裕二他	九大他	TFA-MOD法におけるSn化合物添加によるYBCO膜の高特性化	2009/11/21	平成21年度応用物理学会九州支部学術講演会
121	寺西 亮他	九大他	溶融法によるYBa2Cu30y超伝導膜の特性に及ぼす原料溶液高純度化の効果	2009/11/21	平成21年度応用物理学会九州支部学術講演会
122	前畠 徹他	九大他	REBCO超伝導薄膜線材の接合特性	2009/11/21	平成21年度応用物理学会九州支部学術講演会
123	鯉田 貴也他	九工大他	TFA-MOD法YGdBCO線材の臨界電流特性に及ぼすナノ粒子の影響	2009/11/21	応用物理学会平成21年度九州支部学術講演会
124	Takato Machi et al.	ISTEC	Multi-filamentary process for various coated conductors by laser scribing method	2009/11/22	(CCA2009) International Workshop on Coated Conductor for Applications

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
125	Keiichi Tanabe他	ISTEC	Nondestructive characterization techniques for long-length coated conductors	2009/11/22	(CCA2009) International Workshop on Coated Conductor for Applications
126	Yasuo Takahashi et al.	ISTEC他	Improve of surface roughness of metallic substrate using MOD oxide layer for highly in plane textured IBAD-MgO buffer layer	2009/11/22	(CCA2009) International Workshop on Coated Conductor for Applications
127	Masashi Miura et al.	ISTEC他	Irreversibility Line up to 65T in Nanoparticle Dispersed TFA-MOD Y1-xGdxBa2Cu3Oy Coated Conductors	2009/11/22	CCA2009 (International Workshop on Coated Conductor for Application)
128	Sergey Lee et al.	ISTEC	High-rate fabrication of GdBCO-based coated conductors by up-scaled in-plume pulsed laser deposition	2009/11/22	(CCA2009) International Workshop on Coated Conductors for Applications
129	Y. Mawatar	産総研	Electromagnetic response of curved superconducting tapes conforming to a cylinder	2009/11/22	(CCA2009) International Workshop on Coated Conductors for Applications
130	Yuichi Yamada et al.	ISTEC	Strain characteristics on RE123 wires fabricated through IBAD-PLD process	2009/12/7	(ACASC2009) Asian Conference on Applied Superconductivity and Cryogenics2009
131	山口 高史他	住友電気工業(株)	薄膜高温超電導線材の開発	2009/12/11	第8回低温工学・超伝導若手合同講演会の成果報
132	田辺 圭一	ISTEC	積層型高温SQUIDの開発と応用展開	2010/1/20	日本学術振興会超伝導エレクトロニクス第146委員会研究会
133	河野 丈治他	ISTEC	高温超電導SQUID グラジオメータを用いた多層導体の非破壊検査	2010/1/20	電子情報通信学会
134	Keiichi Tanabe	ISTEC	Recent developments of HTS electronic devices and systems in Japan	2010/2/10	ISIS-18 (International Superconductivity Industry Summit)
135	波頭 経裕他	ISTEC	積層型高温超電導SQUIDを用いた非破壊検査システム	2010/3/16	電子情報通信学会
136	塚本 晃他	ISTEC	高温超電導2軸平面型グラジオメータの作製と評価	2010/3/17	2010年春季応用物理学会
137	河野 丈治他	ISTEC	高温超電導SQUIDグラジオメータを用いた多層導体の非破壊検査 (II)	2010/3/17	応用物理学関係連合講演会
138	町 敬人他	ISTEC	次世代高温超電導線材の細線加工と特性評価	2010/3/17	2010年春季第57回応用物理関係連合講演会
139	寺西 亮他	九大他	TFA-MOD法によるスズ化合物を添加したYBCO膜の高Jc化	2010/3/17	第57回応用物理学関係連合講演会
140	寺西 亮他	九大他	REBCO超伝導薄膜線材の接合特性	2010/3/17	第57回応用物理学関係連合講演会
141	鯉田 貴也他	九工大他	TFA-MOD法YGdBCO線材の臨界電流特性に及ぼすナノ粒子の影響	2010/3/17	第57回応用物理学関係連合講演会
142	馬渡 康徳	産総研	垂直磁場中の超伝導薄膜円筒における磁束侵入	2010/3/17	2010年春季第57回応用物理学関係連合講演会
143	片瀬 貴義他	東工大他	鉄系超伝導体Co添加BaFe2As2エピタキシャル薄膜によるジョセフソン接合	2010/3/17	第57回応用物理学関係連合講演会

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
144	馬渡 康德	産総研	垂直磁場中の超伝導薄膜円筒における磁束進入	2010/3/18	2010年度春季第57回応用物理学関係連合講演会
145	坂井 直道他	ISTEC他	RE123系線材の特性把握 (1) 過電流劣化と線材剥離に関する検討	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
146	山田 雄一他	ISTEC他	RE123系線材の応力 - ひずみ特性 (2) 線材製造プロセスと曲げひずみ特性	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
147	鯉田 貴也他	九工大他	ナノ粒子を導入したTFA-MOD法YGdBCO線材における磁束ピンニング特性	2010/5/12	2010年春季低温工学・超伝導学会
148	馬渡 康德他	産総研他	二層超伝導電力ケーブルにおける交流損失の解析的モデル	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
149	鯉田 貴也他	九工大他	ナノ粒子を導入したTFA-MOD法YGdBCO線材における磁束ピンニング特性	2010/5/12	2010年春季低温工学・超伝導学会
150	金光 雅也他	早稲田大他	REBCO超伝導線材の過電流パルス通電による特性劣化要因について	2010/5/12	2010年度春季低温工学・超伝導学会
151	鯉田 貴也他	九州大学他	ナノ粒子を導入したTFA-MOD法YGdBCO線材における磁束ピンニング特性	2010/5/12	2010年春季低温工学・超伝導学会
152	川畑 秋馬他	鹿児島大他	ピックアップコイル群によるマルチフィラメントHTS模擬線材の電流分布測定	2010/5/12	2010年度秋季低温工学・超伝導学会
153	本間 久雄他	ISTEC他	Cuメッキ実用RE123系線材とコイル化の検討	2010/5/13	2010年度春季低温工学・超伝導学会
154	筑本 知子他	ISTEC他	In-plume PLD 法 GdBCO線材の磁場中Ic特性と磁束ピン止め機構	2010/5/13	2010年度春季低温工学・超伝導学会
155	吉積 正晃他	ISTEC	BaZrO3ナノ粒子の分布によるTFA-MOD線材の磁場中特性変化	2010/5/13	2010年度春季低温工学・超伝導学会
156	畠山 英之他	ISTEC	IBAD-MgOの表面状態とCeO2キャップ層面内配向度の関係	2010/5/13	2010年度春季低温工学・超伝導学会
157	宮田 成紀他	ISTEC他	IBAD-MgO二軸配向膜における配向度の膜厚依存性と表面粗さ-配向過程における臨界膜厚-	2010/5/13	2010年度春季低温工学・超伝導学会
158	前畠 徹他	九大他	希土類系超伝導薄膜線材の接合	2010/6/5	日本金属学会九州支部 日本鉄鋼協会九州支部 平成22年度合同学術講演
159	寺西 亮他	九大他	化学溶融法により作製したYBCO超伝導薄膜の電流特性高性能化	2010/6/5	日本金属学会九州支部 日本鉄鋼協会九州支部 平成22年度合同学術講演
160	K. Yamada et al.	九州大学他	GdBCO超伝導体における人工ピンニングセンターの3次元電子線トモグラフィ法による定量解析	2010/6/5	H22年度日本金属学会九州支部学術講演会
161	町 敬人他	ISTEC他	超伝導変圧器のためのY系線材の細線化加工	2010/6/11	電気学会研究会
162	Kenji Kaneko et al.	九州大学他	3D analysis of pinning centers in Superconductive GdBCO	2010/6/24	The 2nd International Symposium on Advanced Microscopy and Theoretical Calculations, AMTC2

番号	発表者	所属	タイトル	発表日	発表先
163	Yuichi Yamada et al.	ISTEC他	Ic-bending strain characteristics of RE123 wires under various fabrication processes	2010/7/20	(ICEC-ICMC) International Cryogenic Engineering Conference - International Cryogenic
164	Tsunehiro Hato et al.	ISTEC	Non-destructive testing of each layer in GdBCO IBAD-PLD coated conductor by using a high-speed scanning laser observation system	2010/8/1	(ASC) Applied Superconductivity Conference
165	Akira Tsukamoto et al.	ISTEC	Fabrication of Integrated Two Axis High-Tc Planar	2010/8/1	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
166	Y. Mawatari et al.	産総研他	Analytical model of the ac losses in power cables with two layer superconducting tapes	2010/8/2	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
167	Joji Kawano et al.	ISTEC	Non-Destructive Evaluation of Deep-Lying in Multilayer Conductors using HTS SQUID Gradiometer	2010/8/3	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
168	Sergey Lee et al.	ISTEC	Progress in fabrication of high-performance long length GdBCO coated conductors by in-plume pulsed laser deposition technique	2010/8/3	(ASC2010) Applied Superconductivity Conference
169	河野 丈治他	ISTEC	高温超電導 S Q U I D グラジオメータを用いた多層導体の非破壊検査 (Ⅲ)	2010/9/14	2010年秋季第71回応用物理学会学術講演会
170	筑本 知子他	ISTEC他	Ba(Fe, Co)2As2単結晶の臨界電流特性	2010/9/14	2010年秋季第71回応用物理学会学術講演会
171	高橋 佑弥他	名古屋大他	IBAD-MgO上に作製したLTG-SmBCO線材の厚膜化	2010/9/14	応用物理学会学術講演会
172	波頭 経裕他	ISTEC	テープ線材高品質化に向けた全長非破壊検査	2010/9/15	2010年秋季第71回応用物理学会学術講演会
173	坂井 直道他	ISTEC	RE123系テープ線材の層間密着性に関する検討	2010/9/16	2010年秋季第71回応用物理学会学術講演会
174	Kenji Kaneko et al.	九州大学他	3D analysis of pinning centers in Superconductive GdBa2Cu3O7- $\delta$	2010/9/23	IMC-17・国際顕微鏡学会大7回大会
175	馬渡 康德他	産総研他	Minimization of ac losses in power cables with two layers of superconducting tapes	2010/11/1	(ISS2010) International Symposium on Superconductivity



## 【受賞・褒賞】

番号	タイトル	受賞者	受賞日
1	日本金属学会材料プロセッシング部門 第18回奨励賞	三浦正志 (ISTEC)	2008/9/23
3	低温工学協会 2009年度 奨励賞	三浦正志 (ISTEC)	2009/5/14
2	電気学会優秀論文発表賞「Y系超電導線材の高性能化とスルーブット向上」	朽網寛 (株)フジクラ	2010/3/31
4	未踏科学技術協会 超伝導科学技術賞 特別賞	塩原融 (ISTEC)	2010/4/13
5	低温工学協会 優秀発表賞「66kV/3kA級薄膜超電導ケーブルの交流損失特性」	大屋正義 (住友電工(株))	2010/5/13
6	電気学会 電力エネルギー部門「研究・技術功労	林秀美 (九州電力(株))	2010/9/2

## 【成果の普及・プレス発表等】

番号	タイトル	発表者	発表日	発表形態 発表先
1	北海道洞爺湖サミットの「環境ショーケース」に超電導ケーブルを	古河電気工業(株)	2008/7/7-9	展示
2	高温超電導線材生産コスト半減、フジクラ、送電線など向け	(株)フジクラ	2008. 12. 10	日経産業新聞他
3	ISS2008出展	ISTEC他	2008/10/28-29	展示
4	2008秋季低温工学超電導学会出展	住友電気工業(株)、(株)フジクラ、大陽日酸(株)	2008/11/12-13	展示
5	エコプロダクツ2008出展	ISTEC他	2008/12/11-13	展示
6	イットリウム系超電導線供給体制構	(株)フジクラ	2009/2/17	日刊工業新聞
7	2009春季低温工学超電導学会出展	(株)フジクラ、住友電気工業(株)、大陽日酸(株)	2009/5/13-15	展示
8	エコメッセ千葉2009出展	古河電気工業(株)	2009/9/6	展示
9	CEATEC JAPAN 2009	(株)フジクラ	2009/10/6-10	展示
10	イットリウム系酸化物超電導線材 高磁場下での超電導電流を世界で初めて実証	ISTEC	2009/11/2	日刊工業新聞他
11	2009秋季低温工学超電導学会出展	大陽日酸(株)、(株)フジクラ、住友電気工業(株)	2009/11/18-20	展示
12	エコプロダクツ2009出展	ISTEC他	2009/12/10-12	展示
13	イットリウム系低磁性配向基板線材で世界初の高速化、高性能化に成功	NEDO	2010/2/12	NEDOホームページ
14	イットリウム系超電導線材 開発用設備を増強 住友電工、製造能力1.5	住友電気工業(株)	2010/3/30	日刊工業新聞
15	2010春季低温工学超電導学会出展	(株)フジクラ、住友電気工業(株)、大陽日酸(株)	2010/5/12-14	展示
16	クリーン発電&スマートグリッドフェア2010	(株)フジクラ	2010/7/14-16	展示
17	第7回日本加速器学会年会出展	(株)フジクラ	2010/8/4-6(予定)	展示
18	イットリウム系超電導変圧器の耐短絡強度、限流機能を検証 (仮称)	九州電力他	2010/8/中旬(予定)	プレス発表

参考：論文引用回数

「応用基盤技術開発Ⅱ期」以降の論文 (引用回数は2009年末現在)

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
87	Yamada, Y	Epitaxial nanostructure and defects effective for pinning in Y(RE)Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> coated conductors	APPL PHYS LETT	87		2005
31	Tokunaga, Y	Advanced TFA-MOD process of high critical current YBCO films for coated conductors	CRYOGENICS	44	817-822	2004
29	Izumi, T	Progress in development of coated conductors by TFA-MOD processing	PHYSICA C	412	885-889	2004
26	Teranishi, R	Highlights of coated conductor development in Japan	SUPERCOND SCI TECH	19	S4-S12	2006
26	Takahashi, K	Magnetic field dependence of J(c) for Gd-123 coated conductor on PLD-CeO <sub>2</sub> capped IBAD-GZO substrate tapes	SUPERCOND SCI TECH	18	1118-1122	2005
26	Matsuda, JS	Effects of heat-treatment conditions on microstructure of multi-coating Y123 films deposited by advanced TFA-MOD method	PHYSICA C	412	890-895	2004
23	Muroga, T	Rapid fabrication of highly textured CeO <sub>2</sub> cap layer on MAD tape for YBCO coated conductor	PHYSICA C	412	807-812	2004
20	Takahashi, K	Investigation of thick PLD-GdBCO and ZrO <sub>2</sub> doped GdBCO coated conductors with high critical current on PLD-CeO <sub>2</sub> capped IBAD-GZO substrate tapes	SUPERCOND SCI TECH	19	924-929	2006
18	Kashima, N	Fabrication of coated conductors by multiple-stage CVD	IEEE T APPL SUPERCON	15	2763-2766	2005
17	Nakaoka, K	Influence of starting solution composition on superconducting properties of YBCO coated conductors by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	463	519-522	2007
17	Shiohara, Y	Highlights in R&D for coated conductors in Japan	PHYSICA C	445	496-503	2006
17	Ibi, A	Investigations of thick YBCO coated conductor with high critical current using IBAD-PLD method	PHYSICA C	426	910-914	2005
17	Yamada, Y	Current status of pulsed laser deposition YBCO coated conductors in SRL using buffer layers by ion-beam assisted deposition GZO and self-epitaxy pulsed laser deposition CeO <sub>2</sub>	SUPERCOND SCI TECH	17	S328-S331	2004
16	Ibi, A	Development of long YBCO coated conductors by IBAD-PLD method	PHYSICA C	445	525-528	2006
16	Tokunaga, Y	High critical current YBCO films using advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	412	910-915	2004

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
14	Yamada, Y	Towards the practical PLD-IBAD coated conductor fabrication - Long wire, high production rate and J(c) enhancement in a magnetic field	PHYSICA C	445	504-508	2006
13	Watanabe, T	High rate deposition by PLD of YBCO films for coated conductors	IEEE T APPL SUPERCON	15	2566-2569	2005
13	Iwakuma, M	AC loss properties of YBCO superconducting tapes fabricated by IBAD-PLD technique	PHYSICA C	412	983-991	2004
12	Inoue, M	Current transport properties of 200 A-200 m-class IBAD YBCO coated conductor over wide range of magnetic field and temperature	IEEE T APPL SUPERCON	17	3207-3210	2007
12	Shiohara, Y	Present status & future prospects of coated conductor development in Japan	IEEE T APPL SUPERCON	17	3227-3230	2007
12	Sasaki, H	Specimen preparation for high-resolution transmission electron microscopy using focused ion beam and Ar ion milling	J ELECTRON MICROSC	53	497-500	2004
12	Watanabe, T	Advances in coated conductor development at SRL-Nagoya Coated Conductor Center	PHYSICA C	412	819-823	2004
11	Izumi, T	Progress in development of advanced TFA-MOD process for coated conductors	PHYSICA C	463	510-514	2007
11	Ishiyama, A	Normal transition and propagation characteristics of YBCO tape	IEEE T APPL SUPERCON	15	1659-1662	2005
11	Nakaoka, K	Fabrication of YBCO coated conductors using advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	426	954-958	2005
11	Takahashi, Y	Preparation of YBCO coated conductor on metallic tapes using an MOD process	PHYSICA C	412	905-909	2004
10	Amemiya, N	AC loss reduction of superconducting power transmission cables composed of coated conductors	IEEE T APPL SUPERCON	17	1712-1717	2007
10	Shiohara, Y	Current status and prospects of national project on coated conductors in Japan	PHYSICA C	463	40184	2007
10	Ibi, A	Development of long GdBCO coated conductor using the IBAD/MPMT-PLD method	SUPERCOND SCI TECH	19	1229-1232	2006
10	Miyata, S	Effects of assisting and sputtering beams in IBAD method for a long tape fabrication	PHYSICA C	412	824-828	2004
10	Teranishi, R	Fabrication of YBCO film by TFA-MOD process at low-pressure atmosphere	PHYSICA C	412	920-925	2004

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
10	Yamada, Y	Progress of PLD and IBAD processes for YBCO wire in the SRL-Nagoya Coated Conductor Centre - new method for a coated conductor using a self-epitaxial PLD-CeO <sub>2</sub> buffer	SUPERCOND SCI TECH	17	S70-S73	2004
9	Jiang, Z	AC loss characteristics of YBCO coated conductors with varying magnitude of critical current	IEEE T APPL SUPERCON	16	85-88	2006
8	Mori, M	Development of long YBCO coated conductors by multiple-stage CVD	PHYSICA C	445	515-520	2006
8	Fuji, H	Progress on TFA-MOD coated conductor development	PHYSICA C	426	938-944	2005
8	Miyata, S	Long and high rate production of IBAD templates for YBCO coated conductors	IEEE T APPL SUPERCON	15	2671-2674	2005
8	Teranishi, R	High-I <sub>c</sub> processing for YBCO coated conductors by TFA-MOD process	PHYSICA C	426	959-965	2005
8	Iwai, H	Investigation of high J <sub>c</sub> YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> coated conductors prepared by pulsed laser deposition on self-epitaxial CeO <sub>2</sub> buffers	SUPERCOND SCI TECH	17	S496-S499	2004
8	Kato, T	Transmission electron microscopy studies of a CeO <sub>2</sub> /Gd <sub>2</sub> Zr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> buffer layer on an Ni-based alloy for YBCO coated conductor	PHYSICA C	412	813-818	2004
8	Sekitani, T	Upper critical field for optimally-doped YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub>	PHYSICA B	346	319-324	2004
7	Matsushita, T	Dependence of critical current properties on the thickness of the superconducting layer in YBCO coated tapes	SUPERCOND SCI TECH	18	S227-S231	2005
7	Nishioka, T	AC loss of YBCO coated conductors fabricated by IBAD/PLD method	IEEE T APPL SUPERCON	15	2843-2846	2005
7	Yamada, Y	Rapid production of buffered substrates and long length coated conductor development using IBAD, PLD methods and "Self-Epitaxial" ceria buffer	IEEE T APPL SUPERCON	15	2600-2603	2005
7	Fuji, H	Processing for long YBCO coated conductors by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	412	916-919	2004
6	Matsuda, J	Effect of Ba/Y ratio in starting solution on microstructure evolution of YBCO films deposited by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	468	997-1005	2008
6	Fukushima, H	GdBCO and YBCO long coated conductors and coils	PHYSICA C	463	501-504	2007
6	Suzuki, K	Development of a laser scribing process of coated conductors for the reduction of AC losses	SUPERCOND SCI TECH	20	822-826	2007

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
6	Kimura, K	Film thickness dependence of critical current characteristics of YBCO-coated conductors	PHYSICA C	445	141-145	2006
6	Mukoyama, S	Development of HTS power cable using YBCO coated conductor	PHYSICA C	445	1050-1053	2006
6	Nakao, K	Non-destructive characterization of long coated conductors using a Hall sensor array	PHYSICA C	445	669-672	2006
6	Aoki, Y	Fabrication of 10-m class Y-123 coated conductors using continuous reel-to-reel process by TFA-MOD method	PHYSICA C	426	945-948	2005
6	Izumi, T	Progress in R&D for coated conductors by TFA-MOD processing	IEEE T APPL SUPERCON	15	2743-2746	2005
6	Kashima, N	YBCO coated conductor by multiple-stage CVD	PHYSICA C	426	887-892	2005
6	Teranishi, R	High-Jc thick YBCO coated conductors by TFA-MOD process	IEEE T APPL SUPERCON	15	2663-2666	2005
6	Watanabe, T	Investigation of multi-deposition for high I-c YBCO coated conductors prepared by PLD on self-epitaxial CeO <sub>2</sub> buffers	IEEE T APPL SUPERCON	15	2620-2623	2005
6	Nishioka, T	Influence of silver layer thickness on magnetization loss of YBCO coated conductors in transverse magnetic field with various orientations	PHYSICA C	412	992-998	2004
6	Yao, X	Direct evidence and the mechanism of superheating in YBCO thin film	J PHYS-CONDENS MAT	16	3819-3826	2004
5	Miura, M	Enhancement of flux pinning in Y <sub>1-x</sub> Sm <sub>x</sub> Ba <sub>1.5</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> coated conductors with nanoparticles	APPL PHYS EXPRESS	1		2008
5	Ishiyama, A	Degradation of YBCO coated conductors due to over-current pulse	IEEE T APPL SUPERCON	17	3509-3512	2007
5	Matsushita, T	The dependence of pinning properties on superconducting layer thickness in IBAD/PLD YBCO-coated conductors	SUPERCOND SCI TECH	20	S189-S196	2007
5	Izumi, T	R&D for long tapes with high I-c by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	445	533-539	2006
5	Koyanagi, K	Measurement of local current flow around transverse defects in YBCO film by use of scanning SQUID microscope	PHYSICA C	445	677-681	2006
5	Kaneko, A	Fabrication of Y <sub>1-x</sub> RE <sub>x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> film by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	426	949-953	2005
5	Kiss, T	Low temperature scanning laser microscopy of YBCO coated IBAD tapes	IEEE T APPL SUPERCON	15	3656-3659	2005
5	Matsuda, JS	Transmission electron microscopic studies on crystallization of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> films deposited by advanced TFA-MOD method	PHYSICA C	426	1051-1055	2005

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
5	Matsuda, JS	Effects of heating rate in calcination process on microstructures of Y123 precursor and final films formed by advanced TFA-MOD method	IEEE T APPL SUPERCON	15	2652-2655	2005
5	Matsushita, T	Flux pinning characteristics of YBCO coated conductor	PHYSICA C	426	1096-1102	2005
5	Nomoto, S	Numerical simulation of TFA-MOD process	PHYSICA C	426	966-972	2005
5	Shiohara, Y	Progress and future prospect of R&D on coated conductors in Japan	PHYSICA C	412	40187	2004
4	Ishiyama, A	Assessment of cryogenic thermography system using commercial fluorescent paints on their applicability to visualization of normal-zone propagation in YBCO coated conductor	IEEE T APPL SUPERCON	17	3765-3768	2007
4	Jiang, Z	Total AC loss characteristics in a stacked YBCO conductor	IEEE T APPL SUPERCON	17	2442-2445	2007
4	Kimura, K	Dependence of superconducting layer thickness on critical current density of YBCO-coated conductors at high temperatures	PHYSICA C	463	697-701	2007
4	Mukoyama, S	Study of an YBCO HTS transmission cable system	PHYSICA C	463	1150-1153	2007
4	Watanabe, T	Rapid formation of 200 m-long YBCO coated conductor by multi-stage CVD	IEEE T APPL SUPERCON	17	3386-3389	2007
4	Aoki, Y	Key factors for scale-up of YBCO coated conductors by the advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	445	540-544	2006
4	Kato, JY	Diffusion joint of YBCO coated conductors using stabilizing silver layers	PHYSICA C	445	686-688	2006
4	Kato, T	Nanostructural characterization of Y123 and Gd123 with BaZrO3 rods fabricated by pulsed-laser deposition	PHYSICA C	445	628-632	2006
4	Kobayashi, H	Investigation of magnetic properties of YBCO film with artificial pinning centers on PLD/IBAD metal substrate	PHYSICA C	445	625-627	2006
4	Konishi, M	J(c)-B characteristics of RE-Ba-Cu-O (RE = Sm, Er and [Gd, Er]) films on PLD-CeO2/IBAD-GZO/metal substrates	PHYSICA C	445	633-636	2006
4	Miyata, S	Efforts for high throughput of IBAD-GZO-based substrate process for YBCO coated conductors	PHYSICA C	445	611-613	2006
4	Inoue, M	High magnetic field properties of critical current density in Y1Ba2Cu3O7-delta coated conductor fabricated by improved TFA-MOD process	IEEE T APPL SUPERCON	15	2574-2577	2005

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
4	Iwakuma, M	AC loss properties of YBCO superconducting tapes exposed to external Ac magnetic field	IEEE T APPL SUPERCON	15	1562-1565	2005
4	Celik, E	Nb-doped SrTiO3 buffer layers on LaAlO3 substrates by metalorganic deposition for YBCO superconducting films	MAT SCI ENG B-SOLID	110	94-102	2004
4	Kaneko, A	Fabrication of REBa2Cu3O7-y film by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	412	926-930	2004
4	Matsuda, JS	Interfacial structures of Y123 and Nd123 films formed on MgO(001) substrates by liquid phase epitaxy	J MATER RES	19	2674-2682	2004
3	Miura, M	Introduction of pinning center to enhance I-c under magnetic fields in REBCO coated conductors fabricated by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	468	1643-1646	2008
3	Yoshizumi, M	Crystal growth of YBCO coated conductors by TFA-MOD method	PHYSICA C	468	1531-1533	2008
3	Fukushima, H	Properties of long GdBCO coated conductor by IBAD-PLD method - The first GdBCO coil test	IEEE T APPL SUPERCON	17	3367-3370	2007
3	Ishiyama, A	Transient stability characteristics of parallel-connected YBCO coated conductors for power transmission cables	IEEE T APPL SUPERCON	17	1672-1675	2007
3	Iwakuma, M	Development of a 15 kW motor with a fixed YBCO superconducting field winding	IEEE T APPL SUPERCON	17	1607-1610	2007
3	Kitoh, Y	Effect of metal composition ratios of solutions on J(c)-B properties of REBCO coated conductors fabricated by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	463	523-526	2007
3	Tanaka, T	Deposition process, microstructure and properties of YBCO film fabricated by advanced TFA-MOD method	PHYSICA C	463	527-531	2007
3	Yagi, M	Recent development of an HTS power cable using YBCO tapes	PHYSICA C	463	1154-1158	2007
3	Yamada, Y	IBAD-PLD method coated conductor with high critical current in a magnetic field	J JPN I MET	71	1011-1016	2007
3	Maruyama, O	Reduction of error in magnetic knife method to measure J(c) distribution of YBCO coated conductor	IEEE T APPL SUPERCON	16	1035-1038	2006
3	Matsuda, J	Microstructure and crystallization mechanism of YBa2Cu3O7-y films formed by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	445	563-569	2006
3	Nakaoka, K	Influence of calcination conditions on superconducting properties of YBCO coated conductors by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	445	545-548	2006



引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
3	Muroga, T	Continuous deposition and rapid fabrication of self-epitaxial CeO <sub>2</sub> cap layers by PLD method on IBAD buffers	IEEE T APPL SUPERCON	15	2695-2698	2005
3	Nomoto, S	Numerical analysis of YBCO crystal growth in the TFA-MOD process	MATER TRANS	46	922-929	2005
3	Shiohara, Y	Activity of R&D for coated conductors in Japan	PHYSICA C	426	40185	2005
3	Iwai, H	Fabrication of high J(c) YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> coated conductors prepared by pulsed laser deposition on self-epitaxial CeO <sub>2</sub> buffers	J JPN I MET	68	718-722	2004
3	Miyata, S	Development of long YBCO coated conductor by IBAD-PLD method - Fabrication of biaxially-textured long Gd <sub>2</sub> Zr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> tape by IBAD method	J JPN I MET	68	723-729	2004
2	Miura, M	Rare Earth Substitution Effects and Magnetic Field Dependence of Critical Current in Y <sub>1-x</sub> RE <sub>x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> Coated Conductors with Nanoparticles (RE = Sm, Gd)	APPL PHYS EXPRESS	2		2009
2	Yagi, M	Development of a 10 m long 1 kA 66/77 kV YBCO HTS cable with low AC loss and a joint with low electrical resistance	SUPERCOND SCI TECH	22		2009
2	Ishiyama, A	Over-current characteristics of superconducting model cable using YBCO coated conductors	PHYSICA C	468	2041-2045	2008
2	Ishiyama, A	Transient stability characteristics of a 1-m single-layer YBCO cable	IEEE T APPL SUPERCON	18	1228-1231	2008
2	Iwakuma, M	Development of a 7.5 kW YBCO superconducting synchronous motor	IEEE T APPL SUPERCON	18	689-692	2008
2	Izumi, T	Research and development of reel-to-reel TFA-MOD process for coated conductors	PHYSICA C	468	1527-1530	2008
2	Jiang, Z	The dependence of AC loss characteristics on the space in stacked YBCO conductors	SUPERCOND SCI TECH	21		2008
2	Nakai, A	YBCO growth on textured NiW substrates by TFA-MOD method	PHYSICA C	468	1534-1536	2008
2	Shiohara, Y	Current status and future prospects of Japanese national project on coated conductor development and its applications	PHYSICA C	468	1498-1503	2008
2	Tada, K	Growth process of Ba-poor YBCO film fabricated by TFA-MOD process	PHYSICA C	468	1554-1558	2008
2	Yagi, M	Development of YBCO HTS cable with low AC loss	PHYSICA C	468	2037-2040	2008
2	Yazawa, T	Superconducting fault current limiter using high-resistive YBCO tapes	PHYSICA C	468	2046-2049	2008

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
2	Izumi, T	Recent progress on R&D of advanced TFA-MOD process for coated conductors	IEEE T APPL SUPERCON	17	3329-3331	2007
2	Kashima, N	Developments of low cost coated conductors by multi-stage CVD process	PHYSICA C	463	488-492	2007
2	Kiss, T	Visualizing transport properties in IBAD based YBCO coated conductors by multiple analysis techniques	IEEE T APPL SUPERCON	17	3211-3214	2007
2	Matsuda, J	Microstructural analysis on growth and crystallization mechanism of YBCO films deposited by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	463	712-716	2007
2	Nakai, A	Growth conditions of buffer layers on textured NiW substrates by pulsed-laser deposition	PHYSICA C	463	615-618	2007
2	Nakaoka, K	Optimization of process parameters for calcination in TFA-MOD method	IEEE T APPL SUPERCON	17	3313-3316	2007
2	Teranishi, R	High production rate process of YBCO coated conductors by TFA-MOD process	IEEE T APPL SUPERCON	17	3317-3320	2007
2	Iwakuma, M	Temperature scaling of ac loss in YBCO superconducting tapes fabricated by the IBAD-PLD technique	SUPERCOND SCI TECH	19	350-358	2006
2	Iwakuma, M	Ac loss characteristics of YBCO superconducting tapes fabricated by TFA-MOD technique	PHYSICA C	426	1276-1283	2005
2	Shikimachi, K	Mechanical properties of YBaCuO formed on Ni-based alloy substrates with IBAD buffer layers	IEEE T APPL SUPERCON	15	3548-3551	2005
2	Hasegawa, K	Improvement of in-plane alignment for surface oxidized NiO layer on textured Ni substrate by two-step heat-treatment	PHYSICA C	412	864-870	2004
2	Kato, T	A new method for preparing plan-view TEM specimen of multilayered films using focused ion beam	J ELECTRON MICROSC	53	501-504	2004
2	Matsuda, JS	Investigation on microstructures and growth mechanism of Y123 films deposited by advanced TFA-MOD method	MATER RES SOC SYMP P	3	17-19	2004
1	Miura, M	Magnetic Field Dependence of Critical Current and Microstructure in TFA-MOD Y1-xSm-x Ba2Cu3Oy With Nanoparticles for Coated Conductors	IEEE T APPL SUPERCON	19	3275-3278	2009
1	Yamada, Y	Long IBAD-MgO and PLD coated conductor	PHYSICA C	469	1298-1302	2009

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
1	Yazawa, T	Design and Experimental Results of Three-Phase Superconducting Fault Current Limiter Using Highly-Resistive YBCO Tapes	IEEE T APPL SUPERCON	19	1956-1959	2009
1	Ibi, A	Development of long REBCO coated conductors with artificial pinning centers by using MPMT-PLD method	PHYSICA C	468	1514-1517	2008
1	Matsuda, J	Microstructure evolution of YBCO films deposited by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	468	1017-1023	2008
1	Matsuda, J	Transmission electron microscopic studies on growth mechanism of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> films formed by advanced trifluoroacetates metalorganic deposition process	J MATER RES	23	3353-3362	2008
1	Nagao, K	Development and fundamental characteristics of a YBCO superconducting induction/synchronous motor operated in liquid nitrogen	SUPERCOND SCI TECH	21		2008
1	Okamoto, H	AC loss properties in YBCO model coils for loss reduction	PHYSICA C	468	1731-1733	2008
1	Sutoh, Y	Formation of CeO <sub>2</sub> buffer layer using multi-plume PLD	PHYSICA C	468	1594-1596	2008
1	Suzuki, K	Development of scribing process of coated conductors for reduction of AC losses	PHYSICA C	468	1579-1582	2008
1	Futami, S	EBSP observation of oriented textures in Y-based coated conductors	PHYSICA C	463	727-731	2007
1	Inoue, M	Enhancement of critical current in YBCO coated conductors in association with c-axis correlated artificial pinning centers	PHYSICA C	463	674-677	2007
1	Ishiyama, A	A criterion for determining stabilizer thickness of YBCO coated conductors based on coil protection	IEEE T APPL SUPERCON	17	2430-2433	2007
1	Kato, J	Optimization of the diffusion joint process for the Ag layers of YBCO coated conductors	PHYSICA C	463	747-750	2007
1	Kinoshita, A	Development of a thick GdBCO and ZrO <sub>2</sub> -doped GdBCO film with a high critical current on a PLD-CeO <sub>2</sub> /IBAD-GZO metal substrate	PHYSICA C	463	630-632	2007
1	Matsushita, T	Critical current properties in high-temperature superconducting wires and tapes	PHYSICA C	463	686-691	2007
1	Nakanishi, T	Fabrication of long Y123 coated conductor tape by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	463	515-518	2007
1	Okamoto, H	Nitrogen boil.-off method of measuring AC losses in YBCO coils	PHYSICA C	463	795-797	2007

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
1	Sutoh, Y	Effective thickness Of CeO <sub>2</sub> buffer layer for YBCO coated conductor by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	463	571-573	2007
1	Takao, T	Influence of bending and torsion strains on critical currents in YBCO coated conductors	IEEE T APPL SUPERCON	17	3513-3516	2007
1	Yoshida, T	Evaluation of film thickness dependency of the reversible fluxoid motion in the third harmonic voltage method	PHYSICA C	463	692-696	2007
1	Kitoh, Y	Fabrication of Y <sub>1-x</sub> RE <sub>x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> films on single crystalline substrates and IBAD buffered metallic tapes by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	445	558-562	2006
1	Nomoto, S	Development of wide area reaction system for Reel-to-Reel TFA-MOD process	PHYSICA C	445	549-552	2006
1	Teranishi, R	Production rate of crystallization process in TFA-MOD method for YBCO coated conductors	PHYSICA C	445	553-557	2006
1	Amemiya, N	AC loss characteristics of coated conductor and the perspective for its AC loss reduction	PHYSICA C	426	1267-1275	2005
1	Inoue, M	Imaging of trapped vortices in YBCO coated conductor by scanning SQUID microscope	PHYSICA C	426	1068-1072	2005
1	Inoue, M	Study on local inhomogeneity in TFA-MOD YBCO coated conductor by use of low temperature scanning laser microscopy	PHYSICA C	426	1073-1077	2005
1	Izumi, T	Crystal growth of superconductive oxide from oxide melts	J PHYS CHEM SOLIDS	66	535-545	2005
1	Muroga, T	Continuous fabrication of self-epitaxial PLD-CeO <sub>2</sub> cap layer on IBAD tape for YBCO coated conductors	PHYSICA C	426	904-909	2005
1	Takahashi, K	Magnetic field dependence of critical currents in PLD RE-Ba-Cu-O (RE = Er, Dy, Gd) film prepared on CeO <sub>2</sub> capped IBAD-GZO layers	PHYSICA C	426	1001-1004	2005
1	Fuji, H	Processing for coated conductors by modified TFA-MOD method	MATER RES SOC SYMP P	3	117-119	2004
1	Muroga, T	Development of long YBCO coated conductor by IBAD-PLD method - Self-epitaxial PLD-CeO <sub>2</sub> cap layer on IBAD buffer substrate	J JPN I MET	68	712-717	2004
1	Oba, F	Effectiveness of BaZrO <sub>3</sub> buffer layer in SmBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> epitaxial growth on MgO substrate: A first-principles study	J APPL PHYS	95	2309-2318	2004

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
1	Tokunaga, Y	High performance of YBCO coated conductors using advanced TFA-MOD method	J JPN I MET	68	742-747	2004
0	Abiru, K	Visualization of non-uniform current flow in coated conductors by scanning Hall-probe magnetic microscopy	PHYSICA C	469	1450-1453	2009
0	Amemiya, N	Transport losses in polygonal assemblies of coated conductors with textured-metal substrate	PHYSICA C	469	1427-1431	2009
0	Higashikawa, K	Coupled Analysis Method for High-Field Magnet Coil Using Coated Conductor Based on J-E Characteristics as a Function of Temperature, Magnetic Field Vector and Mechanical Strain	IEEE T APPL SUPERCON	19	1621-1625	2009
0	Higashikawa, K	Significant reduction in volume, stored energy and magnetization loss of high-field magnet coil based on the improvement of critical current characteristics in GdBCO coated conductor	PHYSICA C	469	1776-1780	2009
0	Himeki, K	Dependence of superconducting layer thickness on critical current density of IBAD/CVD-processed YBCO coated conductors	PHYSICA C	469	1457-1461	2009
0	Hirai, H	Development of a turbine cryocooler for high temperature superconductor applications	PHYSICA C	469	1857-1861	2009
0	Ichikawa, H	High speed production of YBCO precursor films by advanced TFA-MOD process	PHYSICA C	469	1329-1331	2009
0	Inoue, M	Observation of Current Distribution in High-T <sub>c</sub> Superconducting Tape Using Scanning Hall-Probe Microscope	IEEE T APPL SUPERCON	19	2847-2850	2009
0	Inoue, M	Critical current property in YBCO coated conductor fabricated by improved TFA-MOD process	PHYSICA C	469	1443-1445	2009
0	Ishiyama, A	Degradation Characteristics of YBCO-Coated Conductors Subjected to Overcurrent Pulse	IEEE T APPL SUPERCON	19	3483-3486	2009
0	Iwakuma, M	Production and Test of a REBCO Superconducting Synchronous Motor	IEEE T APPL SUPERCON	19	1648-1651	2009
0	Iwakuma, M	Development of REBCO superconducting power transformers in Japan	PHYSICA C	469	1726-1732	2009
0	Izumi, T	Present status and strategy of reel-to-reel TFA-MOD process for coated conductors	PHYSICA C	469	1322-1325	2009
0	Izumi, T	Development of TFA-MOD Process for Coated Conductors in Japan	IEEE T APPL SUPERCON	19	3119-3122	2009
0	Matsekh, A	The Use of Low Temperature Scanning Microscope for Estimating In-Plane Thermal Diffusivity in YBCO Thin Film	IEEE T APPL SUPERCON	19	2867-2871	2009

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
0	Matsutani, F	Superconducting layer thickness of relaxation properties of persistent current in high magnetic field in YBCO-coated conductor	PHYSICA C	469	1122-1125	2009
0	Miura, M	Development of multi-turn reel-to-reel crystallization large furnace for high production rate of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> coated conductors derived from TFA-MOD process	PHYSICA C	469	1336-1340	2009
0	Miyanaga, Y	Effects of Sn-doping on J(C)-B properties and crystalline structure for YBCO films by advanced TFA-MOD method	PHYSICA C	469	1418-1421	2009
0	Mukoyama, S	Development of (RE)BCO cables for HTS power transmission lines	PHYSICA C	469	1688-1692	2009
0	Nakaoka, K	Investigation on starting solution of TFA-MOD process for high-speed production of YBCO coated conductors	PHYSICA C	469	1326-1328	2009
0	Okamoto, H	Development of 1 kA class HTS coil for superconducting power transformers	PHYSICA C	469	1733-1735	2009
0	Osamura, K	Reversible strain limit of critical currents and universality of intrinsic strain effect for REBCO-coated conductors	SUPERCOND SCI TECH	22		2009
0	Shiohara, Y	Japanese efforts on coated conductor processing and its power applications: New 5 year project for materials and power applications of coated conductors (M-PACC)	PHYSICA C	469	863-867	2009
0	Sugimoto, M	Electrodeposition of textured nickel on nickel alloy Hastelloy	PHYSICA C	469	1371-1373	2009
0	Sutoh, Y	Fabrication of high I-c film for GdBCO coated conductor by continuous in-plume PLD	PHYSICA C	469	1307-1310	2009
0	Takao, T	Degradation Due to Bending Fatigue Strain in YBCO Coated Conductors	IEEE T APPL SUPERCON	19	2988-2990	2009
0	Teranishi, R	Crystal Growth of Ba Concentration Controlled YBCO Films by TFA-MOD Process	IEEE T APPL SUPERCON	19	3200-3203	2009
0	Teranishi, R	J(C) properties and microstructures of YBCO films fabricated by low temperature calcination in TFA-MOD method	PHYSICA C	469	1332-1335	2009
0	Teranishi, R	Dependence of microstructures on growth rate in YBCO films by TFA-MOD method	PHYSICA C	469	1349-1352	2009
0	Teranishi, R	High-J(c) YBCO films using precursors with barium concentration gradient in film thickness by TFA-MOD process	PHYSICA C	469	1345-1348	2009

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
0	Wang, X	Over-current characteristics of YBCO superconducting cable	PHYSICA C	469	1717-1721	2009
0	Wang, XD	Over-Current Characteristics of a 20-m-Long YBCO Model Cable	IEEE T APPL SUPERCON	19	1722-1726	2009
0	Yagi, M	Development of 1 m HTS conductor using YBCO on textured metal substrate	PHYSICA C	469	1693-1696	2009
0	Yamada, Y	Development of Long Length IBAD-MgO and PLD Coated Conductors	IEEE T APPL SUPERCON	19	3236-3239	2009
0	Yoshizumi, M	High production rate of IBAD-MgO buffered substrate	PHYSICA C	469	1361-1363	2009

「応用基盤技術開発 I 期」以降の関連の論文 (2009年末現在引用回数 1 回以上)

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
177	Arai, M	Incommensurate spin dynamics of underdoped superconductor YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>6.7</sub>	PHYS REV LETT	83	608-611	1999
50	Kambara, M	Construction of the quasi-ternary phase diagram in the Nd <sub>0.5</sub> -BaO-CuO <sub>x</sub> system in an air atmosphere: Part I, equilibrium tie lines in the Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>6+δ</sub> solid solution and liquid region	J AM CERAM SOC	81	2116-2124	1998
38	Honjo, T	Fabrication and growth mechanism of YBCO coated conductors by TFA-MOD process	PHYSICA C	392	873-881	2003
38	Muroga, T	Pulsed laser deposition method-CeO <sub>2</sub> buffer layer for YBCO coated conductor	PHYSICA C	392	796-800	2003
34	Yamada, Y	Present status and perspective of IBAD and PLD system in SRL and self-epitaxy in PLD-CeO <sub>2</sub> on IBAD seed layer	PHYSICA C	392	777-782	2003
33	Fuji, H	Fabrication processing of Y123 coated conductors by MOD-TFA method	PHYSICA C	378	1013-1016	2002
31	Watanabe, T	Progress and future prospects of research and development on coated conductors in Japan	IEEE T APPL SUPERCON	13	2445-2451	2003
30	Honjo, T	Growth mechanism of YBCO films in metal organic deposition method using trifluoroacetates	IEEE T APPL SUPERCON	13	2516-2519	2003
30	Teranishi, R	Growth mechanism of Y123 film by MOD-TFA process	PHYSICA C	378	1033-1038	2002
30	Nomura, K	Preferential growth mechanism of REBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> (RE = Y, Nd) crystal on MgO substrate by liquid phase epitaxy	J MATER RES	16	979-989	2001
29	Shibata, J	Crystallization mechanism of Nd <sub>1+x</sub> , Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> and YB <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> films deposited by metalorganic deposition method using trifluoroacetates	J MATER RES	17	1266-1275	2002

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
28	Nagashio, K	Microstructural control of NdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> superconducting oxide from highly undercooled melt by containerless processing	J CRYST GROWTH	200	118-125	1999
26	Goodilin, E	Twins and related morphology of as-grown neodymium-rich Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>z</sub> crystals	PHYSICA C	299	279-300	1998
24	Muroga, T	CeO <sub>2</sub> buffer layers deposited by pulsed laser deposition for TFA-MOD YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> superconducting tape	IEEE T APPL SUPERCON	13	2532-2534	2003
23	Yoshizumi, M	Effect of oxygen partial pressure on quasi-ternary phase diagram of Nd <sub>0.5</sub> -BaO-CuO system	PHYSICA C	334	77-86	2000
21	Yao, X	Growth mechanism of high peritectic temperature Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> thick film on low peritectic temperature YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> seed film by liquid phase epitaxy	J CRYST GROWTH	234	611-615	2002
21	Yao, X	NdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> stoichiometry control (at pO <sub>2</sub> =0.21 atm) and enhancement of superconductivity	PHYSICA C	296	69-74	1998
20	Kato, T	TEM observations of Gd <sub>2</sub> Zr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> films formed by the ion-beam-assisted deposition method on an Ni-based alloy	PHYSICA C	392	790-795	2003
20	Kiss, T	Angular dependence of critical current properties in YBCO coated tape under high magnetic field up to 18 T	PHYSICA C	378	1113-1117	2002
19	Nakamura, Y	Percolation analysis of the effect of tape length on the critical current density of 123 coated conductors	PHYSICA C	371	275-284	2002
19	Fuji, H	Deposition of CeO <sub>2</sub> /YSZ buffer layer on Hastelloy substrates for MOD process of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> film	PHYSICA C	357	1011-1014	2001
19	Izumi, T	Preferential growth mechanism of YBCO film on MgO substrate in initial stage of LPE growth	J CRYST GROWTH	219	228-236	2000
19	Kakimoto, K	Initial growth mechanism of YBCO films in liquid phase epitaxy process	PHYSICA C	334	249-258	2000
18	Kambara, M	Non-steady state solidification of the Nd-123 superconducting oxides	PHYSICA C	330	191-202	2000
17	Izumi, T	High-I <sub>c</sub> YBCO coated conductors by metal organic deposition method using trifluoroacetates	IEEE T APPL SUPERCON	13	2500-2503	2003
16	Yao, X	YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> thin-film-seeded Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> thick-film grown by liquid phase epitaxy	PHYSICA C	378	1209-1212	2002



引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
15	Shibata, J	Effects of heat-treatment conditions on microstructure of Y123 films deposited by TFA-MOD method	PHYSICA C	392	922-926	2003
15	Tokunaga, Y	High critical current YBCO thick films by TFA-MOD process	PHYSICA C	392	909-912	2003
15	Yoshizumi, M	Phase separation of Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>6+δ</sub> during annealing processing	PHYSICA C	357	354-358	2001
14	Izumi, T	All Japan efforts on R&D of HTS coated conductors for future applications	PHYSICA C	392	40437	2003
14	Kiss, T	Percolative transition and scaling of transport E-J characteristics in YBCO coated IBAD tape	IEEE T APPL SUPERCON	13	2607-2610	2003
14	Nomura, K	Initial growth mechanism of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> crystal on MgO substrate by liquid-phase epitaxy	J MATER RES	16	2947-2958	2001
13	Fuji, H	Processing for long YBCO by TFA-MOD coated conductors process	PHYSICA C	392	905-908	2003
13	Yao, X	Large-sized SmBCO single crystals with T <sub>c</sub> over 93 K grown in atmospheric ambient by crystal pulling	SUPERCOND SCI TECH	16	L13-L17	2003
13	Kuznetsov, M	Ternary phase diagram of Sm <sub>0.5</sub> -Ba <sub>0</sub> -Cu <sub>0y</sub> system for melt processing	PHYSICA C	357	1068-1072	2001
12	Kiss, T	Critical current properties in HTS tapes	PHYSICA C	392	1053-1062	2003
12	Takahashi, Y	In-plane textured oxide buffer layer for the TFA-MOD method on <math>\langle 100 \rangle</math> Ni tapes using MOD process	PHYSICA C	392	887-894	2003
10	Inoue, M	Estimation of E-J characteristics in a YBCO coated conductor at low temperature and very high magnetic field	PHYSICA C	392	1078-1082	2003
10	Limonov, MF	Phonon Raman study of the NdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> -Nd <sub>2</sub> Ba <sub>1</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> system	PHYS REV B	58	12368-12376	1998
9	Iguchi, T	Metal-organic deposition of RE-Ba-Cu-O (RE = Dy, Ho, Er, and Tm) films using trifluoro acetates	PHYSICA C	392	900-904	2003
9	Honjo, T	Growth mechanism of Y123 film by MOD-TFA method	J JPN I MET	66	151-154	2002
9	Nomura, K	High quality YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> film prepared by liquid phase epitaxy	J JPN I MET	64	323-326	2000
9	Yao, X	Crystal growth and superconductivity of Y <sub>1-x</sub> Nd <sub>x</sub> Ba <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> solid solutions	APPL SUPERCOND	6	175-183	1998

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
9	Yao, X	Process for high growth rate and high superconducting properties of REBCO single crystals	MAT SCI ENG B-SOLID	53	40499	1998
8	Hasegawa, K	Improvement of superconducting properties of SmBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> films on MgO substrate by using BaZrO <sub>3</sub> buffer layer	PHYSICA C	392	835-840	2003
8	Hasegawa, K	Investigation of texture development on MgO films prepared by inclined substrate deposition with electron-beam evaporation	PHYSICA C	357	967-970	2001
8	Hayashi, A	Fabrication of Y-Ba-Cu-O superconducting rods for current leads by unidirectional solidification	PHYSICA C	357	669-672	2001
8	Yao, X	Superconducting transition temperature of NdBCO liquid phase epitaxy film on MgO substrate and effect of Mg diffusion	PHYSICA C	357	1059-1062	2001
8	Goodilin, E	Phase diagram and structure - Related studies of the Nd-rich Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>z</sub> solid solution	NATO ASI 3 HIGH TECH	62	145-150	1999
7	Kambara, M	Role of the primary phase particles during the peritectic solidification of Y-123 superconducting oxides	J MATER RES	16	2229-2238	2001
7	Nagashio, K	Direct growth of REBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> (RE=Yb, Er, Y, Dy, Eu, Sm, Nd and Pr) from undercooled melt using aero-acoustic levitator	ACTA MATER	49	2557-2565	2001
7	Izumi, T	Single crystal growth and LPE thin film process for RE-123 superconducting materials	PHYSICA C	337	40378	2000
7	Maeda, J	Microstructures and solidification behavior in Y-Ba-Cu-O/Ag superconducting leads	J MATER RES	14	2739-2750	1999
6	Kai, M	Influence of the second buffer layer for alignment of seed film on Ni tape with NiO buffer layer	PHYSICA C	378	998-1002	2002
6	Takahashi, Y	Preparation of YBCO films on CeO <sub>2</sub> /Zr <sub>2</sub> Gd <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /Hastelloy tapes by the TFA-MOD method	PHYSICA C	378	1024-1027	2002
6	Tokunaga, Y	All Japan efforts on fundamental materials technology developments for HTS applications focusing on R&D of coated conductors	CRYOGENICS	42	393-398	2002
6	Izumi, T	Coated conductor of RE-Ba-Cu-O thick film on metal tape fabricated by liquid phase epitaxy process	IEEE T APPL SUPERCON	11	2917-2922	2001
6	Maeda, J	The effect of residual stress on crack propagation in a YBCO/Ag composite	SUPERCOND SCI TECH	12	563-565	1999

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
6	Maeda, J	Unidirectional-solidification of Y-Ba-Cu-O/Ag superconducting rods	PHYSICA C	322	151-162	1999
6	Oka, A	J(c)-H curves for untwinned orthorhombic YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> and NdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> single crystals	PHYSICA C	314	269-276	1999
6	Sumida, M	Floating zone partial melting and solidification of SmBCO superconductor under low oxygen partial pressure	J MATER RES	13	2807-2818	1998
6	Tagami, M	Equilibrium tie-line in PrO <sub>y</sub> -BaO-CuO ternary phase diagram around peritectic temperature of Pr <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub>	J MATER RES	13	118-125	1998
5	Araki, T	Carbon expelling scheme and required conditions for obtaining high-J(c) YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> film by metalorganic deposition using trifluoroacetates	IEEE T APPL SUPERCON	13	2803-2808	2003
5	Hasegawa, K	Comparative study on texture development of MgO and YSZ films grown by inclined substrate deposition technique	PHYSICA C	378	955-959	2002
5	Inoue, M	Critical current properties in YBCO coated IBAD tapes	PHYSICA C	372	794-797	2002
5	Matsushita, T	Critical current properties in superconducting Y-123 tapes	PHYSICA C	378	1102-1107	2002
5	Sumida, M	Morphological stability of Sm <sub>123</sub> superconductor during peritectic solidification from Sm <sub>211</sub> +L mixture	METALL MATER TRANS B	31	141-149	2000
5	Maeda, J	Reaction between YBCO/Ag superconductor and melted silver	SUPERCOND SCI TECH	12	45-47	1999
5	Matsukawa, M	In-plane thermal conductivity of a large single crystal of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> in the mixed state	J MAGN MAGN MATER	177	529-530	1998
5	Oka, A	Study of oxygen diffusion in NdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-<math>\delta</math></sub> single crystal by in-situ observation of twin formation	PHYSICA C	305	213-220	1998
4	Teranishi, R	Growth mechanism of YBCO film by TFA-MOD process	PHYSICA C	392	882-886	2003
4	Hasegawa, K	Preparation of SmBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> films with improved in-plane alignment by pulsed laser deposition	J JPN I MET	66	320-328	2002
4	Shibata, J	Transmission electron microscopic studies on the growth mechanism of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> and Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> films formed by metalorganic deposition method using trifluoroacetates	PHYSICA C	378	1039-1044	2002

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
4	Usagawa, T	Homoepitaxial YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> SNS junctions with normal layers of YBa <sub>2</sub> (Cu <sub>1-x</sub> Fe <sub>x</sub> ) <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> , YBa <sub>2</sub> (Cu <sub>1-x</sub> Zn <sub>x</sub> ) <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> , and PrBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> grown on (001)YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> single crystal substrates	PHYSICA C	370	132-140	2002
4	Yao, X	Superconducting properties of Ca-doped YBCO thick film by liquid phase epitaxy	PHYSICA C	378	107-111	2002
4	Hasegawa, K	Preparation of MgO films on metal substrate as a buffer layer for liquid phase epitaxy processed RE123 coated conductor	PHYSICA C	354	424-428	2001
4	Honjo, T	Preparation of REBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> films grown by metal trifluoroacetate precursors	PHYSICA C	357	999-1002	2001
4	Izumi, T	Effect of volume fraction on coarsening of Y <sub>2</sub> BaCuO <sub>5</sub> particles in Ba-Cu-O melt	MATER T JIM	42	227-232	2001
4	Kakimoto, K	Y-system coated conductor on metal substrate by LPE method	PHYSICA C	341	2489-2490	2000
4	Shiohara, Y	R&D of coated conductors in Japan	PHYSICA C	341	2521-2524	2000
4	Oka, A	X-ray absorption study of oxygen configurations in YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub> single crystals annealed by two step heat treatments	PHYSICA C	319	249-257	1999
4	Goodilin, E	Crystal growth of the neodymium-rich Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>z</sub> solid solution	MAT SCI ENG B-SOLID	53	54-61	1998
3	Kai, M	Fabrication of Zn-doped RE123 LPE films for persistent current switch materials	PHYSICA C	392	961-964	2003
3	Niwa, T	Calcining conditions for YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> films by metalorganic deposition using trifluoroacetates	IEEE T APPL SUPERCON	13	2747-2750	2003
3	Yao, X	Development and problems in liquid phase epitaxy of high temperature superconductor	PHYSICA C	386	374-378	2003
3	Izumi, T	Fabrication of coated conductor using LPE process	PHYSICA C	378	989-992	2002
3	Kai, M	Shape control mechanism in RE123 LPE films for persistent current switch material	J JPN I MET	66	921-924	2002
3	Nomura, K	Fabrication of meander shaped (Y,Yb)BCO LPE films for PCS materials	PHYSICA C	378	1003-1008	2002
3	Izumi, T	Liquid phase epitaxy processed coated conductors on metal tapes	PHYSICA C	357	1027-1033	2001
3	Kawase, Y	Directional solidification of Y123 thin fiber with different growth rates	PHYSICA C	357	673-676	2001
3	Nomura, K	Growth mechanism of RE-Ba-Cu-O film on MgO substrate by liquid phase epitaxy	PHYSICA C	357	1377-1381	2001

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
3	Yao, X	Formation of Nd <sub>1-x</sub> (Ba <sub>1-y</sub> Sr <sub>y</sub> )(2-x)Cu <sub>3</sub> O <sub>7</sub> + $\delta$ solid solutions by crystal pulling	J MATER RES	16	529-533	2001
3	Nakamura, Y	LPE process application to RE123 coated conductor	PHYSICA C	341	2323-2326	2000
3	Nakamura, Y	Analysis of growth behavior of the RE123 crystals using the ternary phase diagram	PHYSICA C	341	2417-2420	2000
3	Saba, FM	Possibility of Nd <sub>1.9</sub> Ba <sub>1.1</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7</sub> + $\delta$ and Pr <sub>1.14</sub> Ba <sub>1.86</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7</sub> - $\delta$ single crystals for insulator in high-speed superconducting circuits	IEEE T APPL SUPERCON	10	1662-1666	2000
2	Hasegawa, K	Mechanism for improvement of in-plane alignment of SmBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> films by BaZrO <sub>3</sub> buffer layer on MgO substrate	J JPN I MET	67	295-301	2003
2	Sekitani, T	Transport measurements of high-T <sub>c</sub> superconductors at megagauss magnetic fields by means of a radio frequency transmission technique	PHYSICA C	392	116-122	2003
2	Huang, DX	Mechanism of liquid-phase epitaxy growth of NdBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-x</sub> film from low-peritectic-temperature YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7(-x)</sub> seed film	J MATER RES	17	747-754	2002
2	Yao, X	Superconducting REBCO/ME-NdBCO/MgO multilayer structure by the liquid phase epitaxy process (RE = Y, Sm and Nd; ME Ni, Mg)	SUPERCOND SCI TECH	15	23-28	2002
2	Hobara, N	Fabrication of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> layer on metal substrate using liquid phase epitaxy method	PHYSICA C	357	1038-1041	2001
2	Izumi, T	LPE growth of RE123 crystals from NiO saturated solution	IEEE T APPL SUPERCON	11	3481-3484	2001
2	Nomoto, S	Numerical analysis of columnar grains growing in melt convection by phase field model	J JPN I MET	65	310-316	2001
2	Nomura, K	Preferential growth of RE-Ba-Cu-O crystal by liquid phase epitaxy process	J CRYST GROWTH	229	384-390	2001
2	Nomura, K	Initial growth mechanism of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> /MgO film by liquid phase epitaxy	J JPN I MET	65	175-178	2001
2	Shibata, J	Influence of antiphase boundaries on critical current densities in YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-y</sub> single crystals	J MATER RES	16	1935-1941	2001
2	Yao, X	Crystal growth of NdBa <sub>2</sub> (Cu <sub>1-x</sub> Ni <sub>x</sub> )(3)O <sub>7</sub> - $\delta$ solid solutions by top-seeded solution growth for HTS device and tape applications	J CRYST GROWTH	229	374-377	2001

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
2	Yao, X	REBCO superconductor on Ni-NdBCO buffered MgO substrate by liquid phase epitaxy process (RE = Nd, Sm, Y)	PHYSICA C	357	1063-1067	2001
2	Hobara, N	Fabrication of YBCO-LPE film on metal using MgO-saturated solution	J JPN I MET	64	727-730	2000
2	Nakamura, Y	Phase diagram and crystal growth of RE123 superconductive oxides	PHYSICA C	335	56-60	2000
2	Seiki, S	Low resistivity connection between YBCO superconductor and silver	PHYSICA C	341	2623-2624	2000
2	Maeda, J	Solidification behavior and a quasi-ternary phase diagram of the YBCO Ag system	J JPN I MET	63	397-405	1999
2	Maeda, J	Influence of oxygen partial pressure on growth morphologies in unidirectionally solidified YBCO-Ag superconducting composites	SUPERCOND SCI TECH	12	232-237	1999
2	Nomoto, S	Numerical analysis of purely diffusion controlled Ostwald ripening in a solid-liquid mixture	MATER T JIM	40	1413-1421	1999
2	Oka, A	Effect of heat treatment on J(c)-H curve for YBa2Cu307-delta single crystal	PHYSICA C	322	65-72	1999
2	Imagawa, Y	Effect of high oxygen partial pressure atmosphere for melt-processed YBa2Cu306+delta current lead by unidirectional solidification	PHYSICA C	308	235-242	1998
2	Mimura, T	Unusual resistivity broadening in the mixed state of NdBa2Cu307-delta crystals grown by a crystal-pulling technique	PHYSICA C	300	212-216	1998
1	Hayashi, A	Fabrication of Sm-Ba-Cu-O superconducting rods for current leads by unidirectional solidification	PHYSICA C	392	970-974	2003
1	Inoue, A	RE123 LPE film on BaZrO3 buffered MgO substrate for PCS material	PHYSICA C	392	965-969	2003
1	Kai, M	Size control mechanism of RE123 LPE film on BaZrO3 buffered MgO substrate for PCS material	J JPN I MET	67	153-156	2003
1	Kai, M	Fabrication of meander shaped RE123 LPE films for PCS materials	IEEE T APPL SUPERCON	13	2781-2784	2003
1	Yokoo, T	Incommensurate dynamical properties of optimally doped YBa2Cu306.9	J LOW TEMP PHYS	131	731-735	2003
1	Fuji, H	Development of next generation RE-123 coated conductors	J JPN I MET	66	207-213	2002
1	Honjo, T	MOD-TFA processing for REBa2Cu307-delta coated conductors	AIP CONF PROC	614	581-588	2002

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
1	Nomoto, S	Numerical analysis of coarsening of Y2BaCuO5 particles in Ba-Cu-O melt by phase field model	J JPN I MET	66	139-142	2002
1	Nomura, K	Growth and characterization of large REBa2Cu3Oy (RE = Y, Yb) crystalline films by liquid phase epitaxy process	J JPN I MET	66	289-296	2002
1	Nomura, K	Enlargement of REBa2Cu3Oy (RE = Y, Yb) quasi-single crystalline film by liquid phase epitaxy	PHYSICA C	378	1216-1221	2002
1	Yamada, Y	Development of high critical current TFA-MOD YBCO coated conductors	AIP CONF PROC	614	631-638	2002
1	Yao, X	Cu-site-substituted REBa2Cu3O7-delta single crystals by top-seeded solution-growth (RE = rare earth element)	PROG SOLID STATE CH	30	133-152	2002
1	Hobara, N	Development of double layered LPE processing for high-T-c RE123 coated conductors using MgO saturated system	J JPN I MET	65	799-802	2001
1	Izumi, T	Growth of RE123 films from NiO-saturated solution by liquid phase epitaxy	PHYSICA C	357	1046-1049	2001
1	Nomoto, S	Volume fraction dependence on coarsening of Y2BaCuO5 particles in Ba-Cu-O melt	J CRYST GROWTH	231	136-142	2001
1	Nomura, K	Growth of large REBa2Cu3Oy (RE = Y, Yb) film of 2 inch diameter by liquid phase epitaxy	JPN J APPL PHYS 2	40	L1362-L1364	2001
1	Usagawa, T	(110) NdBa2Cu3O7-delta and YBa2Cu3O7-delta films grown on (110) NdBa2Cu3O7-delta single crystal substrates by 90 degrees off-axis RF magnetron sputtering methods	JPN J APPL PHYS 2	40	L792-L795	2001
1	Yao, X	Improvement of superconducting properties in YBa2Cu3O7-delta liquid phase epitaxy thick-film by Ca doping	JPN J APPL PHYS 2	40	L1314-L1316	2001
1	Yoshizumi, M	Solid state phase transformation of Nd1+xBa2-xCu3O6+delta during annealing processing	J JPN I MET	65	139-142	2001
1	Izumi, T	Growth of RE123 crystal from the NiO saturated solution by LPE method	J JPN I MET	64	719-722	2000
1	Maeda, J	Coarsening of Y211 phase particles in the Y-Ba-Cu-O superconducting system	J JPN I MET	64	184-189	2000
1	Oka, A	Effect of heat treatment on critical current density-magnetic field curve for YBa2Cu3O7-delta single crystal and its microstructure	JPN J APPL PHYS 1	39	5822-5827	2000

引用	筆頭者	タイトル	雑誌名	Vol	Page	発行年
1	Oka, A	Critical current density-magnetic field curve for untwinned orthorhombic Nd <sub>1+x</sub> Ba <sub>2-x</sub> Cu <sub>3O<sub>7</sub></sub> +/-delta single crystal and its microstructure	JPN J APPL PHYS 1	39	6515-6522	2000
1	Yao, X	Crystal growth and superconductivity of Fe-doped YBCO single crystals	PHYSICA C	339	99-105	2000
1	Morishita, T	Homoepitaxial growth of YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3O<sub>x</sub></sub> films	CHINESE J PHYS	36	269-275	1998
1	Tagami, M	Interface structures of heteroepitaxially grown Pr <sub>123</sub> /Y <sub>123</sub> and Pr <sub>123</sub> /Nd <sub>123</sub> crystals by liquid phase epitaxy	PHYSICA C	298	185-194	1998



参考：超電導応用基盤技術研究開発プロジェクト(第Ⅱ期)特許件数

年度 (西暦)	国内	海外
平成15年度 (2003)	1	0
平成16年度 (2004)	6	1
平成17年度 (2005)	14	4
平成18年度 (2006)	19	13
平成19年度 (2007. Apr-Dec)	19	7
平成19年度 (2008. Jan-Mar)	25	8