

研究評価委員会
「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」 (事後評価) 分科会
議事録

日 時：平成24年8月20日 (月) 9:30~18:20

平成24年8月21日 (火) 10:00~16:20

場 所：WTC コンファレンスセンター Room A

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	金子 祥三	東京大学 生産技術研究所 特任教授
委員	浅井 知	株式会社東芝 電力システム社 京浜事業所 参事
委員	緒方 隆志	千葉工業大学 工学部 機械サイエンス学科 教授
委員	桑原 利彦	東京農工大学 大学院工学研究院 先端機械システム部門 教授
委員	小関 敏彦	東京大学 大学院工学系研究科 マテリアル工学専攻 教授

<推進者>

和泉 章	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 部長
田谷 昌人	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任研究員
松井 直樹	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
井出 陽子	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任

<実施者>

宮田 隆司(PL)	名古屋大学 名誉教授
野城 清	大阪大学 名誉教授
梅本 実	豊橋技術科学大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 教授
平岡 和雄	大阪大学 接合科学研究所 客員教授
津崎 兼彰	独立行政法人物質・材料研究機構 元素戦略材料センター センター長
増山 不二光	九州工業大学 大学院工学研究院 物質工学研究系 特任教授
梅澤 修	横浜国立大学 大学院工学研究院 機能の創生部門 教授
小紫 正樹	一般財団法人金属系材料研究開発センター 専務理事
吉田 周平	一般財団法人金属系材料研究開発センター 鉄鋼材料研究部 主席研究員
村木 峰男	一般財団法人金属系材料研究開発センター 鉄鋼材料研究部 主席研究員
蕪木 英雄	独立行政法人日本原子力研究開発機構 システム計算科学センター
瀬渡 賢	川崎重工業株式会社 システム技術開発センター 生産技術開発部 課長
中西 保正	株式会社 IHI 技術開発本部 フェロー・技監

山岡 弘人	株式会社 IHI 技術開発本部 生産技術センター 溶接技術部 部長
猪瀬 幸太郎	株式会社 IHI 技術開発本部 生産技術センター 溶接技術部 主任研究員
安田 功一	JFE スチール株式会社 スチール研究所 主席研究員
末吉 仁	JFE スチール株式会社 スチール研究所 鋼材研究部 主任研究員
角 博幸	JFE スチール株式会社 スチール研究所 接合・強度研究部 主任研究員
日比 政昭	新日本製鐵株式会社 技術開発本部 技術開発企画部 部長
井上 裕滋	新日本製鐵株式会社 技術開発本部 鉄鋼研究所 接合研究センター 主幹研究員
川上 和人	新日本製鐵株式会社 技術開発本部 先端技術研究所 数理科学研究部 主任研究員
小川 和博	住友金属工業株式会社 総合技術研究所 主監部長研究員
岡崎 喜臣	株式会社神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所 企画担当課長
光原 昌寿	九州大学 大学院総合理工研究院 融合創造理工学部 助教
阿部 富士雄	独立行政法人物質・材料研究機構 元素戦略材料センター 特命研究員
杉田 一樹	京都大学 大学院工学研究科 材料工学専攻 助教
長谷川 泰士	新日本製鐵株式会社 技術開発本部 鉄鋼研究所 厚板・鋼管・形鋼研究部 主幹研究員
五十嵐 正晃	住友金属工業株式会社 技監
米村 光治	住友金属工業株式会社 総合技術研究所 物性・分析研究開発部 主任研究員
古原 忠	東北大学 金属材料研究所 教授
畑野 等	株式会社神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所 材質制御研究室 室長
大藤 善弘	住友金属工業株式会社 小倉製鉄所 商品開発部 商品開発第二室 グループ長
藤原 正尚	大同特殊鋼株式会社 研究開発本部 副主任研究員
横田 秀夫	独立行政法人理化学研究所 基幹研究所 チームヘッド
小塚 巧	愛知製鋼株式会社 技術本部 技術開発部 第3開発室 室長
宇田川 毅志	愛知製鋼株式会社 技術本部 技術開発部 第3開発室
土田 武広	株式会社神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所 材質制御研究室 主任研究員
常陰 典正	山陽特殊製鋼株式会社 研究・開発センター 軸受・構造用鋼グループ グループ長

<オブザーバー>

植田 文雄	NEDO 理事
高橋 慎治	経済産業省 鉄鋼課製鉄企画室 調査係長

<企画調整>

中谷 充良	NEDO 総務企画部 課長代理
-------	-----------------

<事務局>

竹下 満	NEDO 評価部 部長
------	-------------

三上 強 NEDO 評価部 主幹

内田 裕 NEDO 評価部 主査

松下 智子 NEDO 評価部 職員

一般傍聴者 1名

議事次第

<1日目> 8月20日(月)

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
事業の位置付け・必要性／研究開発マネジメント
研究開発成果／実用化・事業化の見通し

【非公開セッション】

6. プロジェクトの詳細説明
非公開資料取り扱い、議事次第の説明

6.1 研究開発成果について

6.1.1. 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU (委託)】 高級鋼材の革新的溶接接合技術の基盤開発

- (1) クリーン MIG 溶接プロセス技術の開発 (研究開発項目①-1))
- (2) ファイバーレーザー溶接及びレーザー・アークハイブリッド溶接適用基盤技術の開発 (研究開発項目①-2))
- (3) 高強度鋼、低温用鋼厚板のための高強度・高靱性溶接金属の開発および溶接継手信頼性評価技術の研究 (研究開発項目①-3))
- (4) 溶接部水素侵入による低温割れ機構の研究 (研究開発項目①-5))

6.1.2. 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU (助成)】 高級鋼材の革新的溶接接合技術の開発

- (1) クリーン MIG 技術の低温用鋼・980MPa 級高強度鋼への適用性究明と継手性能評価 (研究開発項目③-1))
- (2) 熱処理なしで割れのない 9Ni 系低温用鋼用溶接材料の開発 (研究開発項目③-4))
- (3) 予熱・後熱なしに低温割れの抑止を可能とする 980MPa 級鋼用溶接材料の開発 (研究開発項目③-3))
- (4) レーザ溶接、レーザー・アークハイブリッド溶接技術の 980MPa 級高強度鋼への適用と、制御手法、継手性能評価法の提示 (研究開発項目③-2))
- (5) 980MPa 級継ぎ手の水素侵入による低温割れの解明・信頼性確保のための予測手法の構築 (研究開発項目③-6))

6.1.3. 【高温クリープ SG (委託)】 高級鋼材の革新的溶接接合技術の基盤開発

- (1) 溶接継手特性に優れた耐熱鋼の合金設計指針提示と長時間クリープ強度予測法の開発 (研究開発項目①-4))

6.1.4. 【高温クリープ SG (助成)】 高級鋼材の革新的溶接接合技術の開発

- (1) 溶接継手特性に優れた耐熱鋼の合金設計 (研究開発項目③-5))

6.2. 実用化・事業化の見通しについて

- (1) 川崎重工業株式会社 (研究開発項目③-1))
- (2) 株式会社神戸製鋼所 (研究開発項目③-4))
- (3) 株式会社 IHI (研究開発項目③-1)、③-2))
- (4) JFE スチール株式会社 (研究開発項目③-2)、③-6))
- (5) 新日本製鉄株式会社 (研究開発項目③-3)、③-5)、③-6))
- (6) 住友金属工業株式会社 (研究開発項目③-3)、③-5))

6.3. 全体を通しての質疑 (一日目)

- ・ 明日の予定、その他

< 2日目 > 8月21日 (火)

【非公開セッション】

開会、資料の確認、議事次第の説明

6.4 研究開発成果について

6.4.1. 【制御鍛造 SG (委託)】 先端的制御鍛造技術の基盤開発

- (1) 鍛造部材の組織制御による傾斜機能付与技術の研究 (研究開発項目②-1))
- (2) 組織・特性分布を予測する鍛造プロセスのバーチャルラボシステム基盤技術の開発 (研究開発項目②-2))

6.4.2. 【制御鍛造 SG (助成)】 先端的制御鍛造技術の開発

- (1) 高強度化・傾斜機能付与のための合金設計・プロセス開発 (研究開発項目④-1))
- (2) 組織・特性分布を予測する鍛造プロセスのバーチャルラボシステムデータベースの構築 (研究開発項目④-2))

6.4.3. 【内部起点疲労破壊 SG (委託)】 先端的制御鍛造技術の基盤開発

- (1) 高強度鍛造材のき裂発生・伝播メカニズム解明 (研究開発項目②-3))

6.4.4. 【内部起点疲労破壊 SG (助成)】 先端的制御鍛造技術の開発

- (1) 転動疲労メカニズム解明と非金属介在物組成・サイズ制御指針提示 (研究開発項目④-3))

6.5. 実用化・事業化の見通しについて

- (1) 株式会社神戸製鋼所 (研究開発項目④-1)、④-2)、④-3))
- (2) 大同特殊鋼株式会社 (研究開発項目④-1)、④-2))
- (3) 住友金属工業株式会社 (研究開発項目④-1)、④-2))
- (4) 愛知製鋼株式会社 (研究開発項目④-3))
- (5) 山陽特殊製鋼株式会社 (研究開発項目④-3))

6.6. 全体を通しての質疑 (二日目)

【公開セッション】

7. まとめ・講評

8. 今後の予定、その他

9. 閉会

議事内容

<1日目> 8月20日(月)

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置、資料の確認

- ・開会宣言(事務局)
- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1-1、1-2に基づき事務局より説明。
- ・金子分科会長挨拶
- ・出席者(委員、推進者、実施者、事務局)の紹介(事務局、推進者)
- ・配布資料確認(事務局)

2. 分科会の公開について

事務局より資料2-1及び2-2に基づき説明し、「議題6.プロジェクトの詳細説明」を非公開とすることが了承された。

3. 評価の実施方法

評価の手順を事務局より資料3-1～3-5に基づき説明し、了承された。

4. 評価報告書の構成について

評価報告書の構成を事務局より資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

5. プロジェクトの概要説明

事業の位置付け・必要性/研究開発マネジメント

研究開発成果/実用化・事業化の見通し

以上の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

【金子分科会長】 ただいまからご意見、ご質問等をお受けいたします。技術の詳細は議題の6でも説明があります。前半の説明、あるいは位置づけ・必要性、マネジメント、技術の大きなところについて質問をお願いします。委員の先生方、いかがでしょうか。

【浅井委員】 これだけのプロジェクトは、当初始めた時と終わる時では取り巻く背景が変わってくると思います。実施の効果の見積もりは今のプロジェクトを開始した際の背景をベースに求めたものか、現時点で求めたものか、どちらですか。例えば発電プラントはA-USC(先進超々臨界圧発電)等の話になっていますが、3.11 東日本大震災が起こって以降、取り巻く環境が変わり、もっと期待される位置づけにもなっていると思います。その辺は反映しているのですか。それとも、プロジェクト開始時点でこの様に見積ったのですか。

【NEDO:松井主査】 ここに書いている創出される市場規模は最近行いました各社へのヒアリングの結果です。ただ、3.11以降のエネルギー事情を反映しているかという点、そこまで直近のデータというわけではありません。各社へのヒアリングの結果、この程度の規模で見積ることができるであろうというものです。

【NEDO:和泉部長】 補足します。ご指摘の通り、今状況は非常に変わっています。最近の状況は見積りにくいと思いますが、トレンドとしてはエネルギー問題に対する関心が非常に高まっているため、期待される効果はさらに大きくなっていると考えています。

【金子分科会長】 よろしいですか。ほかはいかがですか。

【小関委員】 いずれの研究開発も今後の鉄鋼材料の中では非常に重要な領域です。その背景と取り組みは説明により理解できました。定量的な目標設定の根拠をいくつか教えて下さい。

1つは、溶接の靱性のマイナス 40°C・47J についてです。靱性は使用環境や構造物によって決まってくる部分が多い。その目標値がシャルピー衝撃試験の数値に落とし込まれています。これはどのような出口を想定した目標値なのですか。

もう1つは、耐熱のフェライト系、オーステナイト系で 650°C、700°C という目標についてです。恐らくこのプロジェクトが始まった時点で、官民で超々臨界圧を初め、取り組みがなされていたと思います。ターゲットとして 650°C、700°C という目標はかなり取り組まれてきた目標と思います。スタートは P92 ではなく、その時点でそこから大分進んだところにあったと思います。その時点でどの辺まで来ており、そこからどのように各温度で 100MPa という目標が決められてきたのかを教えてください。

【大阪大学：平岡客員教授】 溶接技術は助成を受けた企業から答えたほうがよいと思います。中西さん、お願いできますか。

【(株) IHI：中西フェロー・技監】 IHI の中西です。まず靱性の設定レベルはご指摘の通り、使用温度マイナス 15°C で 47J が多いと思います。我々は将来の設計応力を上げたいという希望があり、同じ靱性レベルではそれは上げることができないため、同じ使用温度でより高い値を要求するか、低い温度にシフトして同じ値を要求するかという議論を行い、マイナス 40°C 下げた温度で同じ 47J を要求することを今回は考えました。本当は CTOD（き裂先端開口変位）試験のようなもので評価すべきものかもしれませんが、工業的見地からシャルピー衝撃試験を行うこと、したがってマイナス 40°C でより厳し目の 47J を要求することで今回は目標を設定しています。以上です。よろしいですか。

【九州工業大学：増山特任教授】 九州工業大学の増山です。10 万時間 100MPa について、10 万時間は設計応力を決める時間です。この時点での強度は、材料を使用可能な限界温度を決めることとなります。100MPa は実態の強度です。設計応力を決める時には、これに安全率 0.67 を掛けます。大体 70MPa 程度の設計応力がかかります。70MPa の設計応力をかけたものを、例えば水蒸気配管などを考えた場合、現状 600°C で使っている現在の一番強度の高い材料と同じサイズのを 650°C で使う場合、どうしても 100MPa という数字が出てきます。オーステナイトあるいはニッケル基についても同様です。

【小関委員】 その段階で各社様々な技術を持っていてと思いますが、そのギャップ感ほどの程度でしたか。今、P92 と比較されているのですが、このプロジェクトのスタート時点で様々な技術がある程度あったのか、かなり遠い目標設定であったのか。

【九州工業大学：増山特任教授】 P92 という材料の開発の経緯もありますが、それとは別に物質材料研究機構で超鉄鋼のプロジェクトを行っていました。これは実験室レベルですが、かなり高い強度の材料でした。ただし、それは溶接継手のハズ部の劣化を余り考慮していませんでした。溶接継手の強度も劣化させないで、なおかつ強度を高めるという組み合わせで新材料が開発されたということです。

【金子分科会長】 よろしいですか。ほかにかがですか。

【緒方委員】 最初に全体のことを質問します。このプロジェクトの全体のくくりについてです。様々な背景があっこのプロジェクトのくくりになっていると思いますが、サブグループを見ても、かなり様々な研究内容、多岐にわたる内容がある中で、このプロジェクトをこのように大きなくりにした考え方を教えてください。もう一つ、ある考え方に基づいてこのようなプロジェクトに分けて研究を進めてきたと思いますが、そのようにしたことによって様々なグループの研究が相互にかみ合い、相互に効果が表れてきた。大きなくりにしたことによってほかのプロジェクトの情報が入ってきて効果的に研究が進んだ、結果的にどういうメリットがあった、その辺りのことを教えてください。

【名古屋大学：宮田名誉教授 (PL)】 このプロジェクトで扱っているのは、大きく分けると、溶接、水素脆化、高温、鍛造品です。いずれも共通しているのは、鉄鋼材料を考えた時に高機能化で国際競争力を高める必要のある部分です。そして、腐食やその他のある部分は既に取り組みが行われています。それに対して、材料開発だけでカバーできない部分として、鍛造や溶接がありました。これらはプロセスと一緒に高機能化を図らないと到底高い国際競争力は得られないということで、溶接施工、鍛造

という 2 つの大きなプロセスを取り上げました。それから、材料開発の大きな効果、社会的な影響力が大きいという意味で耐熱材料を組み込みました。

対象とする材料が少しずつ違うため、大きな意味のシナジー効果は何かというと厳しいところがありますが、共通項は 1,000MPa まで強度を上げる。耐熱材料は少し違いますが、特にシナジー効果が出てきたという意味では、この中では溶接サブグループと水素脆化グループです。これまでは 100 キロハイテンにした場合に溶接割れの問題がネックになっていました。特に予熱・後熱フリーの問題を解決するには水素割れの問題は避けて通れません。これを基本から行わないと本当の解決策にならないため、このグループを立ち上げました。このプロジェクトを進行していく段階で、両グループは今まで国内では全く別分野として研究を進めてきましたが、このプロジェクトによって両者が合体する形で、非常に密接な研究会を開催してもらい、フィードバックやお互いのやりとりがあったと聞いています。そういう意味のシナジー効果はかなりあったと思います。

全体としての大きな成果が出るという形のシナジー効果はこれからに期待したいと思います。

【NEDO：和泉部長】 NEDO の立場から説明します。最初のスライドの 5 番にあるように、このプロジェクトは技術的にどうすることが重要であるということより前に、実際に将来の産業化を目指した時に何が大事かということから鉄鋼需要業界全体で見たニーズ調査を行いました。このかなり入念な先導調査を行った結果、大きな解決すべき課題として 5 点があがりました。そこからプロジェクトのつくりつけがスタートしています。その時に、A と B は産業界あるいは各企業の中で解決すべき課題であると判断し、残る 3 つが大事なポイントであるということが産業化を志向する中で出てきました。そういう形でこの 3 つのテーマを最初に選択したとご理解下さい。

【緒方委員】 それは理解できますが、プロジェクトの進め方として、巨大なプロジェクトにするのか、いくつかのプロジェクトに分ける、必要な分だけをまとめて、より密接に相互作用させながら進めていく方法があると思います。どうしてこの様に大きくくくったのですか。

【NEDO：和泉部長】 その点はまさに御指摘の通りです。プロジェクトは大きくなっていますが、先ほどから御説明しているように、中身はいくつかに分かれています。そこは技術的に違います。ただし、鉄鋼分野という大きいくりを持った中で協調して進むところと、中身で分けて行うところを両立させる形でマネジメントするというのが、このプロジェクトのつくりつけになっています。

【金子分科会長】 よろしいですか。桑原先生、いかがですか。

【桑原委員】 周辺諸国の追い上げが厳しい中、国家プロジェクトとして鉄鋼の高強度化を図るということは理解できます。細かい質問で恐縮ですが、鍛造部品について、特に解決すべき課題 e の「高強度化」と「切削性を両立する技術」という文言があります。もちろん塑性加工に伴って切削も入りますが、より重要なのは高強度化に伴って鍛造性が劣ることです。そこで、鍛造性の両立ではなく、なぜ「切削性」という言葉が入っているのかをお伺いします。

それから、こういった傾斜機能を有する材料を開発して、例えば自動車部品に適用した時にどれぐらいのコスト効果があるのか、データがあれば示してほしいと思います。

【豊橋技術科学大学：梅本教授】 鍛造サブグループの梅本です。最初のご質問は、高強度化すると鍛造しにくくなるのではということでした。これは熱間鍛造なので、できた製品は高強度化していますが、鍛造中に強度が高くなるはなりません。もう 1 つのご質問のコスト効果については、実は鍛造部品のコストの半分は切削にかかっています。ということで、高強度化して被削性が悪くなると産業界としては非常に困ることから、つくり分けることにしています。

【桑原委員】 私の言葉が足りませんでした。鍛造性は熱間鍛造中の割れの起きやすさということもありますが、鍛造した後の製品の疲労寿命や、製品になった後の特性評価はどのように考えていますか。

【豊橋技術科学大学：梅本教授】 このプロジェクトではそこまで行っていません。むしろ企業の方に答えていただいた方がよいと思います。

【名古屋大学：宮田名誉教授（PL）】 疲労の問題では、最後の内部起点疲労破壊の知見は鍛造品にそのまま使うことができるはずですが、今それを組み合わせた形の提案はしていませんが、基盤的にはあの知見が役に立ちます。特に引張・圧縮応力と状況が相当違います。引張・圧縮支配下では相当な数のデータが出てきており、既に鍛造品に応用されています。その意味で、ここで行った内部起点疲労破壊のデータが鍛造品あるいは軸受品等々で相当数集積されていくと、鍛造品でも、介在物をどの程度どのように制御して、どういう分散状態であれば可とするとかいった指針が出てくると思います。

【金子分科会長】 そろそろ時間ですが、最後に私から1つ御質問します。今回のこのプロジェクトのフォーメーションは、大学と産業界・企業がペアを組んで、お互いにクロスチェックを行いながら進めていく、委託事業と助成事業をうまく組み合わせで行うというものです。このような行い方はNEDOのプロジェクトで過去に先例があったのか。初めてであったのかということが1つです。

もう1つは、実際に行ってみて、非常にうまくいった、あるいは反省点があった、この方法を他のプロジェクトにもぜひ行うべきか、等についてはいかがでしょうか。

【NEDO：和泉部長】 委託と助成を組み合わせたプロジェクトはNEDOではいくつかあります。その狙いは2つ、大きな目的ではNEDOですので、最終的に産業技術として世の中に出ていく必要があるという面と、技術が高度化していくと、先ほど説明にあったように、基礎に返った開発を行わないと新しいブレークスルーが出てこない面があります。この2つをどのように両立させるか。基盤的な部分は委託事業で行う、これは大学や公的な研究機関が中心になります。その成果を生かしながら実用化は企業が中心になって取り組むという分け方で行っています。このプロジェクトだけが特異な例ではありません。NEDOの他のプロジェクトでもいくつかの例があります。

マネジメントは今日の説明でもありましたが、このバランスをどうとるかが重要です。基礎的な部分だけ行って実用化がうまく進まないこともあり得ます。逆に実用化に大きなウェイトを置くと、基礎的な部分の貢献は何かということになります。そこをどのように組み合わせで行うかがマネジメント上は難しいところです。具体的にそれをどのようにマネジメントしていくかが一番大きなところです。プロジェクトを一回動かすとそのままではなく、社会的な情勢もありますし、開発の状況もあります、何よりも各企業の考えもあります、そういうものをどのようにしてマネジメントしていくかが大変難しいところです。これは、途中段階で、プロジェクトの形、これは委託側から助成側に移すということも含めて、企業や大学の方々の役割等々も見直しをできる限り行っていることも含めて、マネジメントは努力しています。

もう1つは、委託と助成の間のコミュニケーションをどうするかです。これも気をつけないと、委託は委託、助成は助成ということになりかねません。体制の中でサブグループのリーダーを設けて、意思疎通をできる限り行うことができるように工夫して、委託の成果を助成につなぐ、あるいは助成側のニーズを委託側にうまくつなげて開発をしてもらうことをマネジメント上は工夫しています。

【金子分科会長】 ありがとうございます。私も、このようなプロジェクトがスタートして、余りに硬直的になってしまうと途中の修正が行いにくい面もあるので、3年程度で見直して再構築するのが、委託と助成が連携しながら行っていく上では大事ではないかという気がします。

ほかにも質問がいろいろあると思いますが、技術的な中身は次の議題6.で詳細に議論することができます。公開の場での質疑応答はこれをもちまして終了します。

【NEDO：内田主査】 なお、次のプロジェクトの詳細説明に関しましては、知的財産権の保護等の観点から非公開となりますので、一般傍聴の方はご退席をお願いします。

【非公開セッション】

6. プロジェクトの詳細説明

非公開資料の取り扱いに関する説明

- 6.1 研究開発成果について
- 6.2 実用化・事業化の見通しについて
- 6.3 全体を通しての質疑（一日目）
省略

- ・ 明日の予定、その他

<2日目> 8月21日（火）

【非公開セッション】

開会、資料の確認、議事次第の説明

- 6.4 研究開発成果について
- 6.5 実用化・事業化の見通しについて
- 6.6 全体を通しての質疑（二日目）
省略

【公開セッション】

7. まとめ・講評

【金子分科会長】 審議が終了しましたので、各委員の皆様から講評をいただきたいと思います。桑原先生からよろしいですか。

【桑原委員】 皆さん真摯に取り組んでいることがよくわかりました。論文、学会発表等、受賞もかなりの数がありました。皆さんのご努力に敬意を表します。

ただ、具体的には言いませんが、少し波があります。今回はかなりの部分が自動車、その関連部品メーカーがかかわる技術開発でしたが、その割にはその各分野の技術者の本当のニーズをとらえた上でテーマ設定が行われていたのか、という気がします。各分野での最先端はここである、それを上回るにはこういったグループが結集してここを攻めるという立ち位置が知りたかったのですが、現状はここである、ではここからさらにとという立ち位置を感じることができたプロジェクトと、感じるできなかったプロジェクトがありました。もっとも、先ほど言ったように、全般的には皆さん非常に真摯に取り組んでおり、その努力には敬意を表します。本当に5年間お疲れ様でした。

今後は自動車部品関連ということで、安全性や耐久性、製品のばらつきのなさが求められます。その辺りの認証、評価する技術や委員会をなるべく早期に立ち上げ、その成果をなるべく早く、日本だけではなくて世界に普及させて、どちらかというとなら左前になっている我が国の現状をいち早く向上させる方向に持っていく努力をしてほしいと思います。どうもありがとうございました。

【金子分科会長】 ありがとうございました。それでは、緒方先生、お願いします。

【緒方委員】 2日間にわたって、5年間という長い期間に行った研究をわかりやすく説明してもらいました。サブグループのリーダーの方々と企業の実用化関連の説明をされた方々に感謝します。また、5年間でここまでの成果を出すに当たっては、非常に多くの方々が様々な研究にかかわってきたと思います。その方たちにもあわせて敬意を表したいと思います。

成果の説明について消化不良のところがあるため、印象的なことしか言えないかもしれませんが、お許し下さい。日本の鉄鋼業の将来に向けて、ポテンシャルが下がってきたわけではありませんが、

外からの追い上げがある中で、日本の鉄鋼あるいは材料開発のポテンシャルを伸ばしていきたいという中で、技術がある程度飽和し、既存技術をただ改良するだけでは他を引き離せない状況があります。その中で、このような基礎研究と応用開発研究、企業と大学が連携しながら、メカニズムに戻って解明していくことによってブレークスルーを図り、それを技術開発につなげていく、実用化につなげていくのは非常によい方法です。その成果が随所に見られたという気がします。

私の関連する分野では、火力発電プラントの蒸気タービンやボイラー、これらはよい材料ができることによって効率が上がります。効率化、軽量化によりコストも低減できるのですが、そういう一番の狙いと同時に、1つのキーワードとして安全・安心があります。火力発電では、これまで効率化を追求してきた結果、かなり厳しい状況の中で使われるようになった、あるいは設計の考え方が従来の考え方ではうまく立ちゆかなくなっているという状況です。新材料を開発する中で、設計をどうすればよいか見直す、あるいはメカニズム解明に立った予測法の精度を上げることも重要ですが、そういうものを踏まえた上で、火力発電プラントに使っている材料を新材料に置きかえてコストを抑えることができれば、安全・安心という意味では大きなメリットが出てきます。原子力発電がこのような状況の中で、これから火力発電は大変頼られると思います。一番怖いのは突発的な事故で止めなければいけないということなので、安全・安心、結果的にはコストのメリットも出るという意味では、よい材料を開発して必ずしも高効率化だけに使うのではなく、現状のものにどんどん反映することによって安全・安心を高めていくことが重要になってくると思います。

その様な状況の中で各グループの目標は大体クリアしていると思いましたが、実際の目標は、最後にいかによいものが実用化されるかだと思います。特に企業の方が様々な意味で大変でしょうが、ぜひここで開発した技術を実用化につなげてほしいと思います。以上です。

【金子分科会長】 ありがとうございます。それでは、浅井先生お願いします。

【浅井委員】 2日間の説明を聞いて、もともと製造業の国際競争力の強化という点と、産学連携して強い製造業を目指して行くという点から見れば、成果そのものは目標以上のものが出ているものもいくつか見ることができ、非常に成果が上がったと思います。ハードルはいろいろあったと思いますが、産学が一緒になり、実用化の道筋を立てたことが非常に大事であり、今回の1つのポイントだと思います。それが非常に評価できるところです。

昨日と今日は分野的に全く違っていました。昨日は私の専門でした。先ほどお話がありましたが、溶接技術や材料という面で、信頼性が問題になってくる分野です。実用化に向けては、技術ができ上がっていても認証や顧客に対する保証についてかなりの数のステップを踏まないといけないものが大半であるため、根強く、実用化までに時間を要する分野です。三位一体という言葉が昨日よく出ていましたが、関連した企業で何とか実用化に持っていくことができればよいと思います。

細かい技術的な部分はいくつかコメントがあります。例えば、先ほど火力発電プラントの関係の材料の話が出ました。私どもも火力発電プラントを作っているため、新しい、クリープ強度の高い材料、しかも溶接継手に対して劣化がない材料の開発はすばらしい成果だと思います。ただ、その説明の中で、溶接性や、耐割れ性に対する試験や評価、割れ感受性があまり提示されていませんでした。実用化に向けてはその辺も必要になってくるため、ぜひ検討をお願いします。

今日の自動車関係は全く違っていました。実用化に向けてのサイクルが比較的早いイメージを受けました。最初の委託研究の説明を聞いている時には、実用化は先の話であろうと感じたのですが、その後の説明を聞くと、様々な問題点があるのですが、いわゆる委託研究の中では最先端の計測技術を開発する、それが非常にすばらしく、素人の目で見ても非常にすぐれた計測技術が開発されています。実際にそれをどう活用していくかについては様々な問題点がありますが、実用化までの道筋はかなりでき上がっており、頑張してほしいと思います。特に今回の部品のようなものに対して、自分たちだけというよりも、例えば鍛造メーカーと一緒に取り組まないといけない、軸受メーカーと一緒に

になって実用化していく必要があるという話でした。企業同士でこれからいかに連携して実用化に向けて進めていくかが大きなポイントであると思います。

非常によい成果があがっているので、ぜひ実用化に向けて頑張ってもらいたいと思います。

【金子分科会長】 浅井先生、どうもありがとうございました。それでは、私から申し上げます。今回分科会長に任命され、2日間にわたり説明を聞きました。昨日も申し上げた通り、今回のプロジェクトは2つの点で非常に特徴のあるプロジェクトでした。

1つは、国際的に日本の鉄鋼産業を維持するためにも差別化する技術が必要であるという明確な意識があったことです。そのために大学と産業界・企業と一緒に、ペアでテーマを展開していく、委託事業と助成事業をうまく組み合わせ、そのインタフェースをとりながら行う方法がとられました。全体を取りまとめた宮田先生、サブグループリーダーの皆さん、普通であれば大学の中だけ、産業の中だけというプロジェクトが多いのですが、その両方を見ることにご苦労もあったと思います。逆にそういう方法による成果が出てきたという気がします。

もう1つ大事なのがタイミングです。タイミング的にも今回のプロジェクトは非常に重要であったと私は思います。国際競争力を考えると、幸い鉄鋼関係はアメリカあるいはEUという先進国が圧倒的に技術をリードする状況ではありません。むしろ日本が世界を引っ張っています。ただし、中国、韓国が物量に物を言わせて、あるいは国家と一体となって強力に追い上げてきている状況です。このタイミングで大学と産業界が一緒になって、もう一度国際競争力、差別化技術を育てようとした、タイミングの意味でも大きな意味があったと思います。

産業界だけ頑張るのも大変ですし、大学もまた産業界がなければ高いレベルの研究を保っていくことはできません。この成果を生かしてぜひ次につなげてほしいと思います。これからは実用化、応用が中心になります。企業がどのようにして成果を生かしていくかになると思います。

先ほど委員の先生からもお話があったように、企業の中でも実用化のための施策、打ち手をいろいろ考えて展開してくると思いますが、客観的な情勢では、電力料金も上がってきますし、各企業も厳しい状況になってくると思います。その中で、本日説明された実用化のための計画、施策が実行に移されて成果をあげるように、企業の方にもまた頑張ってもらいたいと思います。

昨日、今日と2日間にわたり、様々な発表、審議を活発に進めることができました。ありがとうございました。分科会としては、まとめ・講評を述べて、これで終了にしようと思います。NEDO推進部でごあいさつ、お話が何かございますか。

それでは、推進部からよろしく申し上げます。

【NEDO：和泉部長】 電子・材料部の和泉です。昨日、今日と長時間ありがとうございました。私どもは今回のようなプロジェクト・フォーメーションを非常にたくさん行っています。2日間の質疑応答の中で今後非常に役立つコメントをいただきました。どうもありがとうございました。このようなプロジェクトで難しいのは、企業のビジネスと関係しているところです。今日来られている皆さんもある意味で競争相手です。その中で、どこが共通的な部分として取り組むことができ、どこが各企業の競争になるのかを見極めることが、現実のプロジェクト・フォーメーションでは重要になります。技術的に一番大事なところがどちらに当たるのかは、議論があるところです。それは参加される方々にも関係があります。そこは実際のビジネス関係とも関係があります。その中でフォーメーションができているというのがこのプロジェクトの成り立ちというか、一般に技術開発プロジェクトの成り立ちであると理解しています。その中で、共通基盤的に産業界が発展していくためのものをどのように作るができるか、あるいはその中に大学の方にどのような形で参加してもらうか、それらを考えることが、今後の産業技術開発のプロジェクトでは非常に大事なことだと改めて感じました。

2日間、長時間ありがとうございました。今後とも私どもNEDOの事業に対してご理解、ご支援をいただきますようお願い申し上げます。どうもありがとうございました。

8. 今後の予定、その他

9. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票 (案)
- 資料 4 評価報告書の構成について (案)
- 資料 5-1 事業原簿 (公開)
- 資料 5-2 事業原簿 (非公開)
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料 (公開)
事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、実用化・事業化の見通し
- 資料 7-1-1 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・委託】 研究開発項目①-1)、2)、3)
- 資料 7-1-2 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・委託】 研究開発項目①-5)
- 資料 7-1-3 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・助成】 研究開発項目③-1)
- 資料 7-1-4 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・助成】 研究開発項目③-4)
- 資料 7-1-5 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・助成】 研究開発項目③-3)
- 資料 7-1-6 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・助成】 研究開発項目③-2)
- 資料 7-1-7 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【溶接技術 SG+水素脆化 BRU・助成】 研究開発項目③-6)
- 資料 7-1-8 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【高温クリープ SG・委託】 研究開発項目①-4)
- 資料 7-1-9 プロジェクトの詳細説明 (非公開) 【高温クリープ SG・助成】 研究開発項目③-5)
- 資料 7-2-1 実用化・事業化の見通し (非公開) (川崎重工) 研究開発項目③-1)
- 資料 7-2-2 実用化・事業化の見通し (非公開) (神戸製鋼) 研究開発項目③-4)

- 資料 7-2-3 実用化・事業化の見通し（非公開）（IHI）研究開発項目③-1）、③-2）
- 資料 7-2-4 実用化・事業化の見通し（非公開）（JFE スチール）研究開発項目③-2）、③-6）
- 資料 7-2-5 実用化・事業化の見通し（非公開）（新日鉄）研究開発項目③-3）、③-5）、③-6）
- 資料 7-2-6 実用化・事業化の見通し（非公開）（住友金属）研究開発項目③-3）、③-5）
- 資料 7-3-1 プロジェクトの詳細説明（非公開）【制御鍛造 SG・委託】 研究開発項目②-1）、②-2）
- 資料 7-3-2 プロジェクトの詳細説明（非公開）【制御鍛造 SG・助成】 研究開発項目④-1）、④-2）
- 資料 7-3-3 プロジェクトの詳細説明（非公開）【内部起点疲労破壊 SG・委託】 研究開発項目②-3）
- 資料 7-3-4 プロジェクトの詳細説明（非公開）【内部起点疲労破壊 SG・助成】 研究開発項目④-3）
- 資料 7-4-1 実用化・事業化の見通し（非公開）（神戸製鋼）研究開発項目④-1）、④-2）、④-3）
- 資料 7-4-2 実用化・事業化の見通し（非公開）（大同特殊鋼）研究開発項目④-1）、④-2）
- 資料 7-4-3 実用化・事業化の見通し（非公開）（住友金属）研究開発項目④-1）、④-2）
- 資料 7-4-4 実用化・事業化の見通し（非公開）（愛知製鋼）研究開発項目④-3）
- 資料 7-4-5 実用化・事業化の見通し（非公開）（山陽特殊鋼）研究開発項目④-3）
- 資料 8 今後の予定

○その他

以上