

研究評価委員会
「革新的新構造材料等研究開発」(中間評価)分科会
議事録

日 時 : 平成 29 年 6 月 30 日 (金) 9 : 30~18 : 10
場 所 : 大手町サンスカイ (朝日生命大手町ビル 27 階) Room D

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 久保 司郎 摂南大学 理工学部 機械工学科 教授
分科会長代理 高橋 進 日本大学 生産工学部 機械工学科 教授
委員 奥田 章順 株式会社三菱総合研究所 ものづくり革新事業センター 参与 /
チーフコンサルタント
委員 小林 千悟 愛媛大学大学院 理工学研究科 物質生命工学専攻 物性制御工学研究室 教授
委員 田中 和人 同志社大学 生命医科学部 医工学科 教授
委員 平 博仁 大同大学 工学部 総合機械工学科 特任教授
委員 松田 健二 富山大学大学院 理工学研究部 ナノ・新機能材料学域 ナノマテリアル・
システムデザイン学系 教授

<推進部署>

吉木 政行 NEDO 材料ナノテクノロジー部 部長
今西 大介 NEDO 材料ナノテクノロジー部 主研
宮本 一夫(PM) NEDO 材料ナノテクノロジー部 主査

<実施者>

岸 輝雄(PL) 東京大学 名誉教授
影山 和郎(SPL) 東京大学 大学院工学系研究科 教授
秋宗 淑雄 新構造材料技術研究組合 技術企画部長/研究統括代行
山下 秀 新構造材料技術研究組合 プロジェクトマネージャー
吉澤 友一 産業技術総合研究所 構造材料研究部門 副研究部門長
大村 孝仁 物質・材料研究機構 構造材料研究拠点 副拠点長
武田 展雄 東京大学 副学長
平田 好則 大阪大学 未来戦略機構第一部門 特任教授

<評価事務局等>

松下 智子 NEDO 技術戦略研究センター 研究員
保坂 尚子 NEDO 評価部 部長
中井 岳 NEDO 評価部 職員
駒崎 聰寛 NEDO 評価部 主査

議事次第

【公開セッション】

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 「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」及び「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」
 - 5.2 質疑

【非公開セッション】

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 全体説明
 - 6.2 個別説明
 - 6.2.1 革新鋼板の開発
 - 6.2.2 接合技術開発
 - 6.2.3 革新的マグネシウム材の開発
 - 6.2.4 革新的アルミニウム材の開発
 - 6.2.5 革新的チタン材の開発
 - 6.2.6 革新炭素繊維基盤技術開発
 - 6.2.7 熱可塑性 CFRP の開発
 - 6.2.8 戦略・基盤研究
 - 6.3 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 6.3.1 革新鋼板の開発（発表者：新日鐵住金(株)）
 - 6.3.2 革新的アルミニウム材の開発（発表者：(株)UACJ）
 - 6.3.3 革新的マグネシウム材の開発(発表者：(株)総合車両製作所)
 - 6.3.4 革新的チタン材の開発（発表者：(株)神戸製鋼所)
 - 6.3.5 革新炭素繊維基盤技術開発（発表者：(国研)産業技術総合研究所)
 - 6.3.6 熱可塑性 CFRP の開発（発表者：名古屋大学）
 - 6.3.7 接合技術開発（発表者：川崎重工業(株)／住友電気工業(株)／新日鐵住金（株））
 - 6.3.8 接合技術開発（発表者：マツダ(株)）
7. 全体を通しての質疑

【公開セッション】

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事内容

【公開セッション】

1. 開会、配布資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（事務局）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
3. 分科会の公開について
 - 評価事務局より資料 2 及び 3 に基づき説明し、議題 6.「プロジェクトの詳細説明」及び議題 7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について
 - 評価の手順を評価事務局より資料 4-1～4-5 に基づき説明した。
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 (1)「事業の位置付け・必要性」「研究開発マネジメント」
 - 推進部署(宮本主査)より資料 5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。
 - (2)「研究開発成果」「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」
 - 実施者(PL)より資料 5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【久保分科会長】 どうもありがとうございました。技術の詳細に関しては議題 6 で扱いますので、ここでは主に事業の位置付け、必要性、マネジメントについて議論いたします。ただいまの御説明に対して、御意見、御質問等をお願いいたします。

全体の説明に対して、何かご意見、ご質問等がございましたら、今からお受けさせていただきたいと思っております。

【小林委員】 発表を聞いて率直に思った事は、ドイツやアメリカでもこういった軽量化の話がプロジェクトとして進んでいるという事で、それに対して今回のこちらの事業の優位性です。鉄鋼分野では世界トップの基準の強度、伸びを実現しそうだという事で、分かったところもありますが、世界の他のプロジェクトに対する本プロジェクトの優位性を教えてください。

【宮本主査】 一つは各国の状況を見ながら、目標値自体が我々は間違っていないか、あるいは開発の方向性が間違っていないかという参考指標を得るために海外の動向を探っています。それから得られるものとしては、予算規模的には米国と同程度か我が国が上回っているのは間違いないだろうという事が一つ。

実際の特性値としては、国プロだけでなく、海外の学会や展示会などに行く事によって、後は国研などに直接面談を申し込む事によって情報を得ています。それを目標値の見直しに反映させたり、メンバー間で成果報告会のようなものを実施して、そこに反映させています。個別の目標値をどう変えたかまでは示せていませんが、そういう取り組みを行っています。

【小林委員】 ありがとうございます。

【久保分科会長】 他に何かございますか。

【松田委員】 どうもありがとうございました。非常にそれぞれの分野の素材に関する新しい取組がなされていて、非常に驚いています。一つお伺いしたいのは、最終的には接合に持っていかれるという事で

すが、今それぞれ個別で、例えば鉄鋼材料であれば、こういう特性の良いものが出た、CFRPの方でも出たといった場合に、ロードマップ的に接合に取り組む時期の決断の時期は、何か明確な指針があるのでしょうか。

【岸 PL】 ご存じの事と思いますが、材料を決めて、形状を決めて、使う条件を決めて、接合をやっているかなければいけないという話と、こういうところでは一般的にどの程度やれるかをやるという事で、常にそこは難しいところがあると思います。ただ、やはり5年後ぐらいで実用化する事を目標に、今のところ難しい超ハイテン鋼と異材接合について、取組を進めています。特に摩擦攪拌接合を積極的に取り上げる事で、今は進めている段階です。オブザーバーの発言もよろしければ、平田先生に付け加えていただいた方がいいかと思います。

【平田教授】 接合のコーディネーターの平田です。これから接合に特化するというより、マルチマテリアルの構造というか、どういう組合せが良いのか。その組合せに対して接合はどうあるべきか。ですから、組合せが決まった時に負荷の状態が決まりますので、それに応じた材料の組合せで、接合部の性能が出てくるのかどうか、信頼性をどうするか。まずは接合部の性能ですが、実際にものにするためにはやはり生産性とコストになります。その中で自動車メーカーが選択する。実を言いますと来年度に向けて、今年から自動車9社にアドバイザーになっていただきました。このあとのプレゼンでお話ししますが、いわゆるメーカー、基本的にはホンダ、トヨタ、日産の3社に共通的な仕様の課題についてピックアップしてもらう委員会を、来月からスタートさせる事にしていきます。現状ではまだそこまでです。24年度に設定した目標に対しては今、ほぼクリアしていますが、その接合技術が使えるかということに今、来ている状況だと思っています。

【松田委員】 ありがとうございます。先ほど、岸 PL から実用化、事業化に向けてといったお話があったので、商品化される事を非常に楽しみにしています。宜しく願います。ありがとうございました。

【久保分科会長】 ありがとうございます。何か他にございますか。

【田中委員】 NEDO の事業としての妥当性という点でお伺いしたいのですが、NEDO が関与する意義というところで、リスクの高い中長期的テーマに取り組むというお話があったと思います。今回お話をおうかがいし、成果が非常に順調に上がっている事を考えると、あまりリスクはなかったようにも考えられます。そのあたりも含めて各社、例えばNEDO の事業がなかったとしても、おそらく国際競争力を得るためにやっていたら内容と、本NEDO 事業の事業がなかったとしても、おそらく国際競争力を得るためにやっていたら内容と、本NEDO があるおかげで出来たところの差が明らかになると、我々にとっては非常に分かりやすいと思います。そのあたりについて何か御意見はありますか。

【宮本主査】 ここ10年、15年ぐらいがやはり激しいのだと思いますが、各企業がどうしても長期を見越した投資がしにくい状況です。株主を重視し過ぎているところもあり、新しい材料を開発するとなると、やはり実用化、事業化まで10年以上かかり、なかなか経営判断として会社の資金を投入できないという部分を、今回は100%委託事業ですので、国が予算を投じる事によって、事業化が見える状況までは後押ししていこうという事で、国のプロジェクトとして進める意義はあるだろうと思います。

リスクが高いか高くないかという事については、やはり高いのだろうと思います。ただ、国がプロジェクトをしっかりとマネジメントしたり、それこそ再委託先、専門性の高い先生などとタイアップする事によって、そのリスクを軽減しながら目標を達成してきたと捉えていただけるとありがたいと思います。

【岸 PL】 鋼材に関しては、世界的にはほぼ冷間圧延をギブアップしてホットスタンプでやるのがヨーロッ

パの方向ですが、思い切ってそれにチャレンジして、20%の伸びを含めて、冶金屋的には大きなチャレンジだったと思います。

CFRP（炭素繊維強化樹脂）も、高級車を考えるドイツと、大衆車の日本では大分話が違っているということは、この5年ではっきりしました。マトリックスの樹脂として熱可塑性に全力投球するところが日本の大きな特徴だと考えており、やはりこれはNEDOプロがあったので出来たという気もします。

【平委員】 NEDO側のこのプロジェクトに対する位置付けや期待を聞きたいのですが、例えばこのプロジェクトは、今後の売上予測が他のプロジェクトに対してもものすごく大きいのか、CO2削減効果がものすごく大きいのか。関連企業団体の非常に裾野が広いといった事が、他のいろいろなプロジェクトに比べて、どのような印象を持っていて、NEDOとして頑張りたいと思っているのか。

【宮本主査】 NEDOが扱っている他のプロジェクトに対して、本プロジェクトがどうかという事でしょうか。予算規模や関連する実施者の数で言うと、トップクラスの大きいプロジェクトと言えるかと思えます。

【平委員】 例えばCO2削減効果が非常に大きいとか、将来の売上の期待が非常に大きいといったところはどうか。

【宮本主査】 目指す目標としては、まさにアウトプットではなくアウトカムをおっしゃっていると思いますが、経済規模などはここで策定しているのは七百数十億円。これは燃費の改善効果を、ガソリンの使用量低減の効果だけを見ているので、かなりコンサバティブな表現になっています。これを材料メーカーの売上にどれぐらい寄与するかという事まで見ると、多分1桁上がってくるのだらうと思います。経産省で1年目に設定した数値をそのまま引き継いでいるので、どういう前提かまでは表現しきれませんが、コンサバティブな表現になっている事を御理解いただくと良いと思います。

【平委員】 他のプロジェクトに比べて、普通なのか特に大きいのか。要するに、NEDOが他と比べた時に非常に効果のあるプロジェクトと見ているのか、普通だと見ているのか。

【宮本主査】 効果のある大きいプロジェクトと見えています。一つはやはり未来開拓プロジェクトは数が少ないのですが、その中の一つに認定されて、重点的に資源配分されたプロジェクトという位置付けの下にNEDOでも力を入れています。

【久保分科会長】 よろしいでしょうか。

【吉木部長】 関連して。目標として、材料だけではなく、最終的には車全体の売上に資するところだと思うので、その全体の売上。日本が中心になって大きなシェアを取っている自動車に関して言えばマルチマテリアル化が進んで来ており、それを維持し、それよりも取って行くという事を考えれば、我々は数十兆円ぐらいの規模の効果があると思っていて、日本経済を維持するという点では、すごく大きな貢献になると思っています。

【久保分科会長】 よろしいでしょうか。それでは高橋先生。

【高橋分科会長代理】 NEDO全体のプロジェクトの効果を考えた時に、今、お話があったように鉄鋼材料は目標値よりかなり進んでいる。では、投資の考え方として、全体のプロジェクトとして尖った部分を更に尖った形にして、先ほどの御説明では鉄鋼材料についてはリードだと。CFRPについてはトップクラスで、さらにリードするという形で鉄鋼材料について今、目標を達成しているけれども更に難易度の高い目標につなげて行くのか、それとも実用化の方に振って行くのか。それでやる事もかなり変

わって来て、全体の投資の割り振り方も変わって来るかと思います。後、遅れているものについての取捨選択や、そちらの資源を尖った方に更に向けて促進するのか。そのあたりの全体のマネジメントの考え方、go-no-goについてお聞かせください。

【宮本主査】 先ず鉄鋼については今、御指摘いただいたような考え方が非常に大切だと我々も思っています。先ず目標を5年前倒しで、おそらく今年度末に達成できる見込みなので、そこから更に1.8GPaまで上げるのかといった事はあまり想定していません。1.5 GPa について、目標としては実用化というか使いこなすといったところにシフトしていく事を考えています。

プロジェクト全体の方向性としては、前半はどうしても個々の材料開発が中心でしたが、後半はプロジェクト全体の成果としてどう収斂させて行くかに力点を置いて考えています。例えば、今年度FSで始めましたが、後半はマルチマテリアルのCAEを本テーマに挙げて、どういった部位はどれぐらいの軽量化が達成できそうで、そのためにはどういう材料をどういう構造でと、個々に積み上げて、プロジェクト全体としてこれぐらいの軽量化効果が見込めるという形を、なんとか後半5年で示して行きたいと考えています。

【高橋分科会長代理】 国家プロジェクトでかなり大きな金額を投入できるという利点を活かした時に、例えばある材料が出来て、使いこなすでは企業、自動車メーカーなどで実際の部品をやる。その前のトライアルの成形は必要だと思いますが、そうしてリードした時に、あまり差がないようであれば他の国が追い付いて来やすくなる。ですので、実用化の方に向けるのか、それともさらに今、大きな投入ができるから更にリードしようという考えもあると思いますが、実用化の方に向けたのは何かお考えがありますか。

【宮本主査】 どこまでの高強度がこれ以上、要求されているかという事も考え合わせて、さらに1.8 GPaに上げていくのは個別の企業もおそらく内々にはやると思います。それはそちらに任せて、国としては今、1.5 GPaでもかなり世界をリードしていますが、それを先ずは実用化させる事をより優先させたと考えています。

【久保分科会長】 他に何かございますか。全体の中で今度、接着を入れられるという事ですが、接着は元から入っていてもおかしくなかったものではないかと思います。マネジメントのスタンスとして、どういう形で接着を入れられるのか。接合関係とどのように棲み分けをされるのか、お聞かせください。

【今西主研】 接着に関しては、実は事業が始まった年から内部で話し合いをしています。やはり事業のスタートの時点で入っていなかった事自体、私たちもよくなかったというとおかしいですが、抜け漏れがあったと意識していました。先ほど宮本主査が述べたように29年度からやっと事業がスタートできましたが、それまでは実施者の方たちのヒアリングと、実際に自動車、航空機、船舶をやっている方々からいろいろなヒアリングをやって、例えばどういう接着が求められるのか。日本の接着剤メーカーにいろいろな材料がありますが、そういうものも全部ヒアリングして、どういう形がこのプロジェクトにふさわしいのか、それを集大成する事によって、少し時間が掛かりましたが、やっと今年度スタートできました。企業さんの要望は聞けています。日本の素材メーカーの持っている材料もある程度見えていて、後半でも接着の話が出てくるかとは思いますが、戦略的にもうまい絵が描けていると思っています。遅れましたが、それは私たちの中で上手に取り込んで来ているだろうと思っています。

【久保分科会長】 他に何かございますか。

【小林委員】 このプロジェクトはマルチマテリアル化が非常に重要で、その接合技術が非常に重要なポイ

ントになってくると理解しましたが、そのようにして実際に製品、自動車を作って、自動車を販売するのはやはり世界に向けた部分が大きいと思います。そういったマルチマテリアルで自動車を作って、海外に受け入れられるものなのかといった市場の動向や、そういった出口の先のところはどのようにお考えですか。

【宮本主査】 マルチマテリアル化はむしろ海外の、特に欧州、アメリカが先行しています。逆に日本がややコンサバティブで、そこまで突き進めていない状況なので、これがもし完成すれば確実に海外に出して行けるものになると思います。

【今西主研】 少し付け加えさせていただくと、宮本の発表資料の6ページに書かれていますが、各国のCO₂の排出規制が非常に厳しくなっている中で、車メーカーさんは当然、海外への輸出も考えていますが、2020~2025年頃には鉄の使い切りがほぼ完了して来て、マルチマテリアルに向かわざるを得ない。それは多分、日本国内のメーカーが考えている勝手な思い過ごしではなく、海外のメーカーもみんな同じ方向を向いている。やはり排出量規制は非常に厳しい規制ですので、これを実現するためにはやはり従来通りの鉄だけでは作り切れない。アルミが入ってこなければいけないところもあり、CFRPも必要になってくる。ですからここはユーザーの趣味趣向ではなく、やはり地球を守るという意味の環境意識で、こうならざるを得ないと車メーカーは腹をくくっていますので、そこに関しては非常に骨太な方向性が出ていると思っています。

【久保分科会長】 時間が来ていますが、他に何かございますか。あと1点、高橋分科会長代理から御指摘がありました。中間評価の後、どのようにするのか。今までといろいろな材料の間の比重をどう変えていくか。そこに関して指針はお持ちですか。また、それをどのように変えていくか。

【宮本主査】 今年は前半の終了年で、やはり前半と後半では大きく方向を変えていかなければいけないという事で、経産省、技術研究組合、NEDO、実施者にもヒアリングをしながら、ここ半年ぐらい議論を進めています。一つは先ほどの繰り返しになりますが、やはり個々の材料だけではなく、マルチマテリアル化の実現というか、プロジェクトの成果としてどうまとめあげていくか、収斂させて行くかという事が一つ。それから、材料の基本物性などはかなり出来上がって来ましたので、それを作る、量産化するプロセスの開発や、さらには川下工程です。加工した部素材のところまで、加工メーカーも巻き込んで一緒にやるという枠組みで今のところ、後半のテーマを具体的に決めていこうというステージです。

【久保分科会長】 どうもありがとうございました。他にも御意見、御質問等があるかと思いますが、予定の時間ですので次の議題に移ります。

【非公開セッション】

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

【公開セッション】

8. まとめ・講評

【久保分科会長】 それでは、議題8「まとめ・講評」に入ります。都合により、奥田委員、松田委員、平委員という順番でお願いします。最後に私という形にしたいと思います。まず奥田委員お願いいたします。

【奥田委員】 申し訳ありません。急用のため途中で抜けなければならなくなってしまったので、一番最初にコメントさせていただきます。

本日はどうもありがとうございました。非常に多岐にわたって、先進的な部分の技術研究が進められている印象を受けました。特にNEDOのプロジェクトで感じた事ですが、皆さんの御報告を聞いていて、やはり非常にメリットがある事が分かりました。一つは、例えば企業が一つのプロジェクトに参加する事は難しい面があると思いますが、その中で共通課題が見えてきて、連携の形が出来ている。後は今、製造業は材料に限らず非常にデジタル化が進んで来ている中で、CAEやモデルの研究であったり、データベースであったりという、これからの競争力の源泉になるようなプラットフォームみたいなものが出来つつある事。それから人材育成です。技術系の部分は人材の問題が出たりしますが、人材育成であったり、さらには他の産業への波及効果であったり、非常に広い視点で、製造業あるいは素材産業が抱える問題への一つの解決の形が出来てきていると感じました。

その一方で問題意識として私が持っていたのは、例えば素材産業の営業利益率の平均はおそらく3、4%ぐらい。もちろん東レのように7%のところもあると思いますが、これは海外も同様で、例えば航空分野で見るとアルコアはここ1年、赤字だったと思いますし、他のところも2、3%です。航空機の世界で言うと、ご存じのようにエンジンや装備品。例えばGEなどは営業利益率が20%ぐらいに達している事を考えると、日本はやはり素材産業が非常に強いので、この部分で収益力を上げ、国際競争力を上げていく事が非常に重要なのだろうという認識でいます。

それをやって行くためには何が問題かという、やはりデジタル化の情報リソースのようなものです。先ほどいろいろな材料のマテリアル・インテグレーションのお話があったと思いますが、そういうデータやノウハウを活用して、一番営業利益率を高く取っている俗にいうインテグレーター、航空機ならボーイングやエアバスといったところに対抗して行って、日本は素材産業が強い上に、収益力を上げていく事が非常に重要だという認識がありました。そういった意味では今回の研究は非常に有益だろうと思いました。

一つ気になったのは、例えばチタンやアルミでの先端の製造技術は今回の対象だけではなく、例えばNEDOさんでやられている次世代の産業用3Dプリンターのような部分。航空機では一次構造材は無理ですが、二次構造材に関してはエアバスなどはかなり3Dプリンティングの話も入って来ているので、そういった別のNEDOプロジェクトとの連携も重要である気がしました。

後は最終的な出口です。後半の御報告は非常に出口が明確だったという気がしていて、やはり産業としての出口、どこをどう狙うかがはっきりしてくると、日本の素材産業の強み、デジタル化を絡めて、今後非常に国際的な競争力が上がってくるのだろうという認識を受けました。

簡単ではありますが、私のコメントは以上です。ありがとうございました。

【久保分科会長】 ありがとうございました。続きまして松田委員、お願いいたします。

【松田委員】 長い時間どうもありがとうございました。本当に鉄鋼、アルミ、マグネシウム、チタン、炭素繊維、熱可塑性のCFRTP、またそれらを接合する技術において、日本を代表する素材メーカーをはじめとした企業と官学が連携して取り組まれている事。今回の中間評価までに新たな技術開発がなされている事。また、さらに中間地点に達する前に既に一部は完了されているような先鋭的な研究も行われている事が、世界的に見ても非常に高く評価できる成果が得られている事がよく分かりました。また、多くの分野の皆様が関わられて、一部若手の方を積極的に取り入れられている分野の研究チームもあるという事で、人材育成も含めて大きく前進がある事が、先ほどの現地調査も含めて明確

によく分かりました。

コメントというか私を感じた事は、このような非常に大きな成果が得られている事を踏まえて、今後、次のフェーズに向けてはやはり実用化や事業化がターゲットになるかと思しますので、そういった企業間での成果の連携や、成果の融合を有効に実施していただければと感じました。

また、今回コストについて話される分野と、そうではない分野があった感じも受けました。次のフェーズに向けて事業化が重要になってくるとすると、そういったコスト面に関する考慮を是非していただければと思いました。

【久保分科会長】 ありがとうございます。平委員、お願いします。

【平委員】 このプロジェクトに関しては、以前の中間報告にも参加させていただきました。それぞれの材料の進展がものすごい。大したものだと思います。

私は以前、結果としてマルチマテリアルになったというプロジェクトに参加しましたが、最初からマルチマテリアルを前提として頑張っていくものを作る場合には、どのように設計を組み立てて行くのかという話が非常に重要になると思います。私は設計側と材料側の両方で働きました。材料側自身は良い材料を作ってくれさえすれば設計は使うだろうと思っていますが、実は設計側はそう簡単ではなくて、こういったモードにならなければ使わないという独自の感覚を多分持っている筈です。だから今回、マルチマテリアルを前提として、より材料側から設計屋さん側に入って行って、こういう材料の組合せで良い設計が成立するのではないかとといった考え方も提示していく、すなわち設計と材料でいかにうまくインターフェースをとって、協働してやっていくかが重要だと思います。

【久保分科会長】 ありがとうございます。それでは田中委員、お願いします。

【田中委員】 本日はありがとうございました。日本の産業を支えるというか、日本自体を支えているような輸送機器メーカーをはじめとしたところに使用できる構造材料の開発が非常に進んでいて、たくさんのカードがあって頼もしく思えました。今後はプロジェクトの中での材料間の競争が進んで、どれが使われるのか。あるいはマルチマテリアルという形で共存していけるかというところが進めばいいと感じています。

最終製品に近いところでお話いただいたテーマと、素材をメインにお話されたところがありましたが、やはり最終的な設計や工法までも含めて、そういった最終製品に近いところで連携していただく事も非常に重要ではないかと思いました。例えば戦略基盤研究のところでもう少しそのあたりの部分、製造技術も含めて進めていただければいいと感じました。

【久保分科会長】 ありがとうございます。小林委員、お願いします。

【小林委員】 本日は誠にありがとうございました。各企業、研究機関、大学機関というオールジャパンで、世界をリードするような様々な材料が開発されている事が本日、非常によく分かりました。その一つ一つの要素技術を更に組み合わせる事によって、もっとこの先、進展できるところに来ている事も感じました。是非とも企業間のシナジー効果を狙って、前回の指摘事項からそのような方向性で各社、協力体制で進めていると思いますが、これからも益々協働で、オールジャパンで更なる発展、材料開発を進めていただきたいと思います。

今後はマルチマテリアル化。今はたくさんいろいろな材料が開発されて来ていますので、それをいかに組み合わせるかという検討が重要になって来ると思います。その組合せで、その情報がまた材料開発へのフィードバックを掛けて、更に材料を改良していく形で、そこでフィードバックを掛けながら、どのような材料を組み合わせ、どのような接合方法でやって行くか、具体化していくステージにもう入って来ていると思います。是非それを進めていただいて、実用化につなげていただければと感じました。本日はありがとうございました。

【久保分科会長】 ありがとうございます。それでは分科会長代理の高橋先生、お願いします。

【高橋分科会長代理】 本日は長時間お話を聞かせていただき、ありがとうございます。私も平先生と同じように、2年前の評価委員会に参加させていただき、やはり先ほどの平先生の御意見と同じで、それぞれの分野で非常に進歩が激しいという感じを受けて、非常に心強く思いました。プロジェクトリーダーの岸先生をはじめ、大変御努力された結果だと思いますし、この席を借りて敬意を表したいと思えます。

内容としては、後半に入って先ほど来、実用化、実装化という言葉が多くなってきたと思います。この中で結局、後の開発、研究に対して、どのように資源を配分していくかというところも大きな課題だと思っています。どれを伸ばすか、どれを抑えて加速させていくかというマネジメントの方で非常に大切なステアリングが、総花的に全てうまく行けばそれはもちろん良いですが、やはりその中でどれを伸ばして行くかも大切な選択だろうと思っています。

それから、後半のプロジェクトに入り、川下の方、使う側のニーズの吸い上げがよりプロジェクトの結果が実際に成果として感じられるところにつながるかと思えますので、今後も今までと同様に適用する業界または会社の意見等を十分に吸い上げていただいて、結果に結びつけていただきたいと思えます。

それから、戦略のお話のところであったと思いますが、縦糸がそれぞれのテーマで、横糸が必要になってくる。それによって総合力。各テーマがそれぞれ花を咲かせるわけですが、1+1が2ではなく3か4に化ける場合もあるかと思えます。例えば鉄鋼材料は結果がある程度、目標値に達している。では、その材料を使って接合等をやるにはどうしたら良いのか。そういう事で結果がお互いに結び付くところにつながって、プロジェクト全体としての縦糸と横糸がうまく結び合うのではないかと感じました。

成果としては論文などもたくさん出ていて非常に嬉しく思えます。その中で人材育成と絡めて、やはり教育者の立場からすると今、ドクターを持っている日本人がだんだん減っています。特に工科系です。ですので、こういう成果をうまく利用して、若手の人たちにドクターを取らせる。まとまった論文がいくつも出ればドクターが取りやすい環境にもなってくると思えます。実際のプロジェクト参加という事、それから企業間、大学との連携で人を育てるという事で既に十分成果はありますが、更にそれらをうまく成果をリユースするという観点からも、そういう面での活用の仕方も考えていただけると、大学の立場からすると嬉しく思えます。

【久保分科会長】 どうもありがとうございました。

それでは私の方から最後に一言述べます。委員の先生方からお話があった通りかと思えますが、先ずこの分科会を通じて感じた事は、なかなか良い成果が出て来たのではないかと思いました。実施者、推進部、御担当の皆様に対して敬意を表したいと思えます。

これまでも私は評価委員会に参加させていただきましたが、それと比べると例えば研究開発マネジメントに関しては、前回などは多少注文が付いたりしたわけですが、それに対してきちんと対応されている事に対して敬意を表したいと思えますし、きっちり見ていただいていると思っています。

研究開発成果については、前回もなかなか良い成果が出ていたと思えますが、今回はまたそれとは違った新しい成果が出ていた事に対して非常に驚き、良い事だと思っています。特に前倒しの成果が結構ある事は、評価して良いと思えます。

実用化に関しては、前は結構辛口の評価というか、そこそこだという事でした。時期が始まって数年しか経っていない事もありましたが、今回はかなり実用化の面が強調され、先が見えて来たものが結構あります。課題、テーマごとに性格が違うので一概には言えませんが、実用化の面で他のものよりは少し遅れているものについても推進していただければと思います。

前回よりはいろいろな形で連携やユーザーのニーズの取り上げなどは進めていただきましたが、ま

た加速していただき、大きなプロジェクトですのでできるだけ実のあるものにしていただきたいと思います。

それでは講評は以上です。推進部長、PLの先生から一言何かございますか。

【吉木部長】 今日是一日ありがとうございました。

先生方の意見にもありましたように、今後、実用化、事業化に向けて舵を切っていく方向です。昨年の後半頃から、後半5年間はどのような事を経産省、ISMA（新構造材料技術研究組合）ともいろいろ議論して来ました。卒業させるところは卒業させて、やるべきところは新しく事業化のために必要な事をやろうではないかという事で、今回、中性子散乱評価と接着の技術を追加しました。強化するところを強化して行きたいと思っておりますし、先ほどもありましたように3Dプリンターの部分は、NEDOのIoT推進部でプロジェクトを行っていますが、そこも連携し、後は、NIMSなどは元素戦略をやっていますし、岸PLがPD（プログラムディレクター）をされているSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）とも連携をして行きたいと思っています。

MI（Material Integration）という点では、我々の方では超超プロジェクトというものをやっています、材料開発に対し計算科学を利用してどんどんスピードアップさせようという事もやっており、その部分はSIPとも関わる部分でもあります。このような連携を通じて、事業化にどんどん進んで行きたいと思っておりますので、今後ともどうぞ宜しくお願いいたします。

【岸PL】 本日はどうもありがとうございました。ISMAの立場とNEDOのPLの立場がありますが、NEDOは今お話しいただいたので、ISMAの立場で一言だけ申し上げたいと思います。

やはり、ちょうど4年前に事前評価を久保分科会長にやっていただきましたが、随分景色が変わって来たなと私自身も感じています。低コストをいつも頭に置きながら材料開発をやるのが少し定着して来た気がしています。それとISMAの一番良い事は、ライバルが入っているという事です。どこかが浮かび上がると、材料的にはどこかが凹むようなところがあります。それが一緒にやっているのは、難しいところもあるし、非常に興味のあるところでもあるとご理解いただきたいと思います。

それから、このところ一番感じています。始まった時に比べて、非常に自動車会社が好意的というか、協力的になって来ています。後半は参加も辞さない感じになって来ているという雰囲気の違いが非常に大きいと考えています。

後半はやはり使うための性能中心の課題に集約したいと思っています。大きく分けると計算科学を利用したCAEやMI、設計の問題とLCA（Life Cycle Assessment）の課題や接合に付随した腐食関係が非常に大きな課題になってくる。水素脆性を含めて、そのあたりに今、焦点を合わせているという言い方が出来るかと思っております。是非そこをやりたい。それと同時に各材料、中炭素鋼の接合を含めた同種材料の問題もありますが、基本はやはりマルチマテリアル、異材接合を中心に、あまりぶれないうちでやって行きたいと考えています。今日も川重さん、マツダさん、ほぼ卒業しても良いような成果に到達しているところがありますが、そういうところはどんどん卒業していただきつつ、新しい課題にも挑戦したいと考えています。

最後になりますが、やはり構造材料だけではなく日本の科学技術の最大の課題は今、ドクターの数が減ってしまっている。これは科学技術というか、産業技術の今、一番の課題ではないかと思っております。もっと言うてしまうと、大学の活性度が落ちているという事も言えるのではないかと思います。本当は個人的にはそこが非常に気になっていて、ぜひそういう事もいつも頭に置きながら進めたいと思っています。

大事なものは、5年で一区切りとすると今年が一番大事です。今年これから一番成果が出てくるはずなので、そこは身を引いて縮めてやりたい。そして後半に持っていくというように今、考えています。是非、定点調査的に見ていただきたいと思いますので、評価委員の先生方、今後とも継続的に宜しく御指導いた

できれば願っています。本日はどうもありがとうございました。
【久保分科会長】 それでは以上で議題8を終了します。

9. 今後の予定、その他

10. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料 7-1 事業原簿（公開）
- 資料 7-2 事業原簿（非公開）
- 資料 7 今後の予定

以上