

研究評価委員会

「希少金属代替材料開発プロジェクト」(中間評価)分科会

議事要旨

日時：平成23年7月1日(月) 10:00~17:30

場所：大手町サンスカイルームD会議室(朝日生命大手町ビル 27階)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	新原 皓一	長岡技術科学大学 学長
分科会長代理	原田 幸明	独立行政法人 物質・材料研究機構 元素戦略材料センター 元素戦略調査分析統括グループ グループ長
委員	今中 信人	大阪大学 大学院工学研究科 応用化学専攻 教授
委員	岡部 徹	東京大学 生産技術研究所 教授
委員	木下 正治	ニッタ・ハース株式会社 代表取締役社長
委員	田部 勢津久	京都大学大学院 人間環境学研究科 教授
下記委員は欠席		
委員	是松 孝治	工学院大学 工学部 機械系学科 教授
委員	田中 裕久	ダイハツ工業株式会社 プラットフォーム開発部 エンジン開発室 エクゼクティブ・テクニカル・エキスパート

<推進者>

中山 亨	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	部長
前川 一洋	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	統括主幹
吉木 政行	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主幹
桐原 和大	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主研
栗原 宏明	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
山田 宏之	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
柳 喜芳	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
下前 直樹	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査

<実施者>

・テーマリーダー

菅 克雄	日産自動車株式会社	総合研究所 先端材料研究所	主管研究員 (2011/4~)
関場 徹	日産自動車株式会社	総合研究所 先端材料研究所	主管研究員 (~2011/3)

・テーマサブリーダー

花木 保成	日産自動車株式会社	総合研究所 先端材料研究所	主任研究員
若松 広憲	日産自動車株式会社	総合研究所 先端材料研究所	課長補佐
内川 文博	日産自動車株式会社	パワートレイン生産技術本部 成形技術部 塑性加工技術グループ	主任

関根 泰 早稲田大学 先進理工学部 応用化学科 准教授

・テーマリーダー

濱田 秀昭 独立行政法人産業技術総合研究所 新燃料自動車技術研究センター 副研究センター長

阿部 晃 三井金属鉱業株式会社 機能材料事業本部 触媒事業部 開発部 主査

中川 英之 水澤化学工業株式会社 研究開発部 吸着機能材開発グループ Gr.マネージャー

岸田 昌浩 九州大学 工学研究院 化学工学部門 教授

羽田 政明 名古屋工業大学 セラミックス基盤工学研究センター 准教授

佐々木 基 独立行政法人産業技術総合研究所 新燃料自動車技術研究センター チーム長

小淵 存 独立行政法人産業技術総合研究所 新燃料自動車技術研究センター チーム長

多井 豊 独立行政法人産業技術総合研究所 サステナブルマテリアル研究部門 グループ長

平田 公信 UDトラックス株式会社 PT 商品開発 マネージャー

・テーマリーダー

須田 聖一 財団法人ファインセラミックスセンター 材料技術研究所

エレクトロ・マテリアルグループ グループ長

赤上 陽一 秋田県産業技術センター 素形材プロセス開発部 上席研究員

川原 浩一 財団法人ファインセラミックスセンター 材料技術研究所

エレクトロ・マテリアルグループ 主任研究員

澤野 勉 財団法人三重県産業支援センター

北勢支所（高度部材イノベーションセンター） 最高技術管理監

土肥 俊郎 九州大学大学院 工学研究院 機械工学部門 精密加工学研究室 教授

久保 百司 東北大学大学院工学研究科 附属エネルギー安全科学国際研究センター 教授

森 十九男 株式会社小林機械製作所 代表取締役社長

谷口 智洋 株式会社小林機械製作所 研究員

千葉 翔悟 サイチ工業株式会社 技術開発課主任

・アドバイザー

松本 勝博 旭硝子株式会社 電子カンパニー 技術開発本部 精密加工グループ リーダー

・テーマリーダー

谷 泰弘 立命館大学 理工学部 機械工学科 教授

・テーマサブリーダー

桐野 宙治 株式会社クリスタル光学 技術開発部 取締役 技術開発部長

村田 順二 立命館大学 理工学部 機械工学科 助教

広川 良一 九重電気株式会社 伊勢原事業所 取締役化成部品部長

山田 美幸 株式会社アドマテックス 開発部 主任

上久保 純 立命館大学 研究部 リサーチオフィス(BKC) 課員

・有識者委員

林 繁 コニカミノルタオプト株式会社 技術部 技術部長

・テーマリーダー

赤井 智子 独立行政法人産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門

高機能ガラスグループ グループ長

・テーマサブリーダー

戸田 健司 新潟大学 大学院 自然科学研究科 准教授
高羽 洋充 東北大学 大学院工学研究科・工学部 化学工学専攻 准教授
松久 昇 三菱化学株式会社 情報電子本部フッ素事業部 小田原工場
フッ素技術開発センター 副主任研究員
森 俊雄 パナソニック株式会社 R&Dセンター 先行開発G 主幹技師

<企画調整>

田島 義守 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 同上 主幹

上田 尚郎 同上 主査

吉崎 真由美 同上 主査

<一般傍聴者> 5名出席

議事次第

(公開セッション)

1. 開会 (分科会成立の確認、挨拶、資料の確認)
2. 分科会の公開について
3. 評価の手順と評価報告書の構成について
4. プロジェクトの全体概要について
 - (1) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - (2) 研究開発成果、及び実用化の見通しについて

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明 (個別テーマ)
 - (1) 排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発 ⑥-1
 - (2) 排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発 ⑥-2
 - (3) 精密研磨向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発 ⑦-1
 - (4) 精密研磨向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発 ⑦-2
 - (5) 蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム使用量低減技術開発及び代替材料開発 ⑧
6. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

7. まとめ (講評)
8. 今後の予定
9. 閉会

議事要旨

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置について、趣旨説明、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。
- ・ 新原分科会長挨拶
- ・ 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、2-2、2-3、2-4 に基づき説明し、議題 5 「プロジェクトの詳細説明」、議題 6 「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

3. 評価の実施方法及び評価報告書の構成

事務局より資料 3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。
また、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。

4. プロジェクトの全体概要説明

(1) 事業の位置付け・必要性、研究マネジメント

推進者より資料 6 に基づき説明が行われた。

(2) 研究開発成果及び実用化、事業化の見通し

実施者より資料 6 に基づき説明が行われた。

4. の (1) および (2) の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容

(1) 開発された実用化技術の利用に関して

- ・ 成果の実用化が参加企業のみにとどまった場合、目的とする削減効果には届かない。すべての対象とする企業が使っているという考え方になっているのか。また、確立した技術の知的権利はどうなっているのか。政策的に非常に重要になってくる技術の具体的な展開はどうされるのか。その辺の考え方について質問がなされた。
- ・ それに対して、以下の回答がなされた。成果の横展開により全体として効果が上がるというのはそのとおりだと思うが、一方では受託者の知的財産として技術は成立していく。厳密に言うと NEDO とか国が保有権を留保しているが、実際には バイ・ドール規定 (注: 政府資金による研究開発から生じた特許等の権利を受託者に帰属させる) によって受託者に移転しており、結果的には各社の判断によるところが多い。また、成果の横展開には個社の利益とビジネス上の判断が入り、難しいところだと認識している。あまり適切な答えを持ち合わせていない。なお、技術移転に直接の指導が必要で、秘匿性が確保されやすいというものについては、技術のブラックボックス化という方法もある。
- ・ 「蛍光管」から「白色 LED」に今後どんどん変わってくると考えられる、LED 用蛍光材料の開発が重要なテーマになってくるが、その目標はどう挙げているかについて質問がなされた。
- ・ それに対して、LED 化は想定以上の速さであったこともあり、今回の中間評価を機に LED 用蛍光体の評価はチームで取り組んで行く予定である旨、回答がなされた。

(2) 元素の再利用の観点に関して

- ・ 元素によっては再利用しているものもある。今回の代替技術開発は再利用も踏まえた観点での有効性評価も必要と思われる。再利用されているものについては、それとの比較も含める形で全てのテーマについて考慮して進んでいるのかについて質問がなされた。

・それに対して、元素毎に以下の回答がなされた。

- ー白金族触媒についてリサイクル性については厳密には評価していないが、廃棄のことを考えリサイクルに対して不都合な材料は基本的には使わない方向で開発している。
- ー研磨剤としての酸化セリウムは次の理由でリサイクルがほとんどされていないのが実態である。ガラス研磨に使用したあとには粒径が非常に細かくなること、フッ化物が失われること、酸化セリウムの上にガラスの吸着膜が生じる等の対応のためにリサイクルコストが高くなる現実がある。リサイクルに対するハードルは非常に高いため、代替や使用量低減技術の開発を進める。
- ーテルビウム、ユロピウム等の蛍光体は蛍光管としてリサイクルに戻ってくるといういろいろなものが混ざっており、分離が難しく現状はリサイクルされていない。今回の開発ではそこまでは想定していなかった。新しい蛍光体使う場合は、その材料を広く使っていただくことが必要と考える。
- ー他のプロジェクトで行われているリサイクル技術との連携がこのプログラムの中でも必要と思われる。

(3) 技術開発対象元素の設定方法と(資源)リスクの見切り等、開発の発想に関して

・代替技術開発のスタート時点での資源リスクにポイントをおいた発想と、中間時点における環境変化に対する対応を評価することが非常に大事である。最初にスタート時点で資源リスクを正しく見切っていたかという点、なぜイットリウムでなくセリウムを選択したか、なぜ世界的に需要の伸びているガラス用白金容器(るつぼ)ではなく、触媒だったのか、白金るつぼを落として良かったのか、について質問がなされた。

・それに対して、セリウムに関して以下の回答がなされた。

- ーセリウムについては、平成20年度の調査で需要の伸びが非常に大きいことが見込まれたこと、資源の偏在が際立っていたことを有識者で議論した結果決まった。
- ・コメントとして、以下の発言があった。国の政策でやっているようなかたちで、その政策として取り上げた中身が本当にリスクなど先を見切ったかたちで動いてきたかどうかという話だが、それはこの場で議論する内容ではないかもしれない、議論するには非常に難しい話である。この委員会ではプロジェクトの評価が主体で、プロジェクトの所与の外的条件についてコメントされても対応できないのが実情である。

・次に、白金に関して以下の回答がなされた。

- ー白金族は、産業用途として触媒が大きいことと、触媒系の需要は当然伸びるだろうとのことから、こういう用途での代替削減がプライオリティとして一番高いという判断をした。るつぼ用のテーマについては今後需要が伸びていくようなら視野に入れていきたい。

(4) 日本の将来に対する産業リスクについて

・研究者が全て日本人ではない状況において、研究の知的なもののマネジメントが今後非常に大事になってくる。本プロジェクトは国としての産業リスクを考えて動かしているものなので、そこをどう考えるかについて質問がなされた。

・それに対して、以下の回答がなされた。

- ーNEDOとしては、研究に参加される研究者は登録しており把握している。留学生に対しても同じような問題意識を持っている。一般論として問題のあることは承知しており、NEDO内部でも知財マネジメントと併せて議論している。産総研としては知財の保護について規定があり、外に漏れることはないと考えている。

・さらに、以下のコメントがなされた。

- ー若い外国人が参加する場合もあって、その頭にインプットされたものは取れない。ある国は、これを政策的に実行している。ある意味、かなり大きな金額をこういうリスクのために動かしているので、その辺をディスカッションするのが良い。

(5) コスト削減効果について、コストとその評価の方法

・セリウムの価格が今瞬間的に高くなりコスト削減効果が大きく見えている。しかし、価格が下がれば効果は小さくな

る。セリウムなどは高い代替製品を作っても仕方がない。セリウムの場合だけは、コストの安いものを作らないと、すばらしいものができて普及しないおそれがある。コストの話がどの程度まで重要な位置づけとして入っているのか、質問がなされた。

•それに対して、以下の回答がなされた。

－NEDO は、公募時に要件の一つとして、機能、製造コストは現状と同等と規定している。単体の材料コスト、プロセスコストとして見ているわけではなくて、トータルのコストとして見ている

•それに対して、以下のコメントがなされた。

－ 先ほどは、資源リスクがプロジェクトの発想にあったことが重要だったとの議論となったが、従来のニーズに対してより安い代替技術が欲しいからとの発想だと今までのプロジェクトと全然変わらない。そうではなくて、これは社会的影響が大きく、たとえば短時間凌ぐだけでも役に立って、その間を凌いでおけば何らかのかたちで国際的なインパクトも与えられる等、そういう視点で取り組んでいるプロジェクトである。しかし、あそこでお金の計算が入って、いかにも金儲けができると言った瞬間に、価値が落ちてしまったと思う。

－ 安いものを作ることを目標に掲げているわけではなく、使えるもので同等以上のものという目標をまず設定している。使わないで済めばその方が良い技術であるとも考えている。安いものとか、良いものをつくることも大事ですが、産業を止めないためにこういう技術を開発しておくことが重要というのが、まず大きな前提としてある。リスク対策である。

(6) マネジメントについて

•実用化、あるいは上市と言われているが、今はそのフェーズなのか。逆に多様なアプローチ、根本的なところを押さえる時期なのではないのか。マネジメントを問われているのではないだろうか、質問がなされた。

•それに対して、以下の回答がなされた。

－実用化もさることながら、シーズの発掘も本音であり、経産省と相談している。

基本に戻ることにについては、リスク評価を環境変化に応じて行うこと、および文科省の元素戦略との連携をより深めるためコミュニケーションを深めていくことを考えている。

•それに対して、以下のコメントがなされた。

－日本が先駆けてこういった取組みをしているところに、欧米が同じように危機感を募らせて追隨してきている。少し前まではレアアースのリサイクルなどは馬鹿にされていたのですが、いまはみんな大事だと言う時代になっている。先見性を持ってやっているということ、このプロジェクトで内向きではなくて、海を越えてもう少しアピールされればよいと思う。

－この夏明けくらいにはヨーロッパ、アメリカ、日本の3極で研究者のワークショップを開催して、情報交換を進めていく動きになっている。明らかに日本は欠くべからざるプレーヤーとして認められているので、少なくともそういうポジションを失わないように、先へ、先へ進んでいきたいと思っている。

－いまトップを走っているのだとすると、最終的には何か成果につなげなければいけない。日本の場合、途中で中倒れしてほかに取られる場合は結構多い。中身をどう評価するか、何をどう取り入れるか、その辺のマネジメントを今後期待する。

－マネジメントとして具体的には、今のテーマを肅々と目標どおりにやり切ることで十分だと考えているのか、それともどこか弱い部分があったら、そこを攻めなければいけないと思っているのか。トップを本当に守りきるため、上市よりは弱いところに集中投資する等の戦略が必要なのではないのか。

－最優先事項は希少金属の鉱種の中で、我々がどこに手を着けていないか、手を着けていないところが残っていないかの検討である。セリウムの触媒機能も一つであり、磁石関係もある。手を着けていないところがあるならば、それはまず最優先でやらなければいけない。

－今のプロジェクトについては、そのとき、そのときの市場の緩み方、鉱山が再開することでここは出てきそうだと

か、そろそろ保険の意味もやや下がってきているところは少し別のほうに重心を移すなど、見極めだと思っている。

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明

省略

6. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

7. まとめ・講評

(田部委員) 大変勉強になった。成果を上げているプロジェクトである。研磨メカニズムについては、現場の経験をフィードバックしてもらえればより深まったのではないかと思う。蛍光体の発光波長、効率を予測するのは並大抵の計算でできるものではないと思う。せつかく量子化学計算と謳っているなら、本当の計算をしてその結果を提示していただきたい。そうすることにより、実験結果との相違点がわかり専門家と議論をしていくことにより NEDO のプロジェクトで理論計算が果たす役割がもう少し有意義になるのではないかと思われる。

(木下委員) 材料は日本の工業を支える重要なもので一番強かったところ。経済の勃興期と逆境期に力を発揮する。日本のお家芸の感じがする。発表の中でいろいろな要素技術の開発が目についた。企業では要素技術といっても深掘りはなかなかできないので、それを国プロで行うのは良い。リーダーシップの強いプロジェクトはストーリーが明確だが、個々の要素技術を強くしていくプロジェクトはストーリーが見えにくい印象を受けた。マネジメント面では、原理検証は終了しているものでも、実用化は難しいものがあり、今後も見守っていきたい。全体としては、良い成果が出ていたと感じた。

(今中委員) 数値目標を掲げ、目標に近づいていることは大変評価できる。材料削減だけでなく回収についても検討して欲しい。希土類も含め有用な大切なものはノーブル、貴金属だというつもりで有効に感謝して使って欲しい。回収を含めて考えてもらい最終的には良い評価に繋げて欲しい。

新原分科会長コメント：使用量も低減でき、リサイクルも進んでいる。それにより、日本がどこかに輸出できるようになればすばらしいことだと思う。

(原田分科会長代理) このプロジェクトが動き出したときには開発リスクとして見ていたのが社会的リスクと認識され世界が動き出し、見方の正しかったことが証明された。日本は今も未だ素材に強く工業素材で輸出の 25%を超えているが、今危うい時期にきている。今までは良い材料で日本でしかできなかったものが、世界中どこでもできるようになりつつある。たとえば、日本は良い磁石を使い良いモータを作るが、一方(米国では)悪い磁石でも良いモータを作るという考え方があり、テクノロジーの観点からみるか経済的な観点でみるか、とらえ方の違いである。世界のながれとしては、後者が強くなっているように見える。

このプロジェクトについては、プロジェクトの途中から実用化の部分が増えていく取り組みをして欲しい。さらに、プロジェクトの中に“メッセージ性”を持たせることが大事である。今は、実用面とサイエンス基礎面をうまく使い分けるチャンスと思われる。

(新原分科会長) これほど時代に合ったテーマは無かった。このプロジェクトをスタートさせた NEDO に感謝したい。もしかすると“〇〇フリー”というのは文科省の元素戦略プロジェクトで扱うべきだったかもしれない。元素戦略プロジェクトの成果がこちらのプロジェクトで大きく展開できれば国の科学技術政策の形で新しい側面が開けるような気がする。

日本は新素材ができることによって新しい科学技術をつくり、ある面では日本の文化・文明ができあ

がってきた。新しい素材はそれほどインパクトがある。今後、新素材開発はさらに重要性が見直される形で動いて行くと思われる。

今日の発表は十分期待に沿った形で進んでいる。中にはシミュレーションなど重点度を少し変えた方が良くと思われるものがあるので、さらにディスカッションの必要な案件も有るように感じる。

8. 今後の予定

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 標準的評価項目・評価基準(参考)
 - 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 6-1-0 プロジェクトの概要（公開）
- 研究開発成果・実用化の見通しについて（公開版）
- 資料6-1-1 ⑥-1・排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料6-1-2 ⑥-2・排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料6-1-3 ⑦-1・精密研磨向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料6-1-4 ⑦-2・精密研磨向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料6-1-5 ⑧ ・蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム使用量低減技術開発及び代替材料開発
- プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料 7-1 ⑥-1・排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料 7-2 ⑥-2・排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料 7-3 ⑦-1・精密研磨向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料 7-4 ⑦-2・精密研磨向けセリウム使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料 7-5 ⑧ ・蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム使用量低減技術開発及び代替材料開発
 - 資料 8 今後の予定