

研究評価委員会
「次世代光波制御材料・素子化技術プロジェクト」(事後評価) 第1回分科会
議事要旨

日 時：平成23年7月6日(水) 10:30～17:30

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 24階)

<分科会委員>

分科会長	藤原 巧	東北大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻	教授
分科会長代理	伊藤 節郎	東京工業大学 応用セラミックス研究所	特任教授
委員	荒木 敬介	キヤノン株式会社 オプティクス技術開発センター 宇都宮大学 オプティクス教育研究センター	主席研究員 客員教授
委員	木戸 一博	株式会社ニコン コアテクノロジーセンター 研究開発本部 材料・要素技術研究所	所長
委員	田中 勝久	都大学大学院 工学研究科 材料化学専攻	教授
委員	本宮 佳典	株式会社東芝 研究開発センター 機械・システムラボラトリー	研究主幹
委員	益田 秀樹	首都大学東京 都市環境科学研究科 分子応用化学域	教授

<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	同上	統括主幹
桐原 和大	同上	主任研究員
坂井 数馬	同上	主査
山田 宏之	同上	主査
吉木 政行	同上	主幹
下前 直樹	同上	主査
木村 太郎	同上	職員

<実施者>

西井 準治	北海道大学 電子科学研究所 電子機能素子研究部門	教授
福味 幸平	産総研 ユビキタスエネルギー研究部門	主任研究員
梅谷 誠	パナソニック(株) AVC デバイス開発センター	主幹技師
菊田 久雄	大阪府立大学 大学院 工学研究科 機械系専攻	教授
波多野 卓史	コニカミノルタ(株) 生産技術センター	マネージャー
田中 康弘	パナソニック(株) AVC デバイス開発センター	主幹技師
森 登史晴	コニカミノルタ(株) 生産技術センター	係長
北村 直之	産総研 ユビキタスエネルギー研究部門	主任研究員
山田 和宏	パナソニック(株) AVC デバイス開発センター	主任技師
田村 隆正	パナソニック(株) AVC デバイス開発センター	主任技師
長谷川 研人	コニカミノルタ(株) 生産技術センター	研究員
橋間 英和	日本山村硝子(株) ニューガラスカンパニー	主席研究員
日高 達雄	日本山村硝子(株) ニューガラスカンパニー	研究員
池田 拓朗	日本山村硝子(株) ニューガラスカンパニー	研究員

末次 竜也 五鈴精工硝子
山下 直人 五鈴精工硝子

主任技師
主任技師

<総務企画部>

田島 義守 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

三上 強 同上 主幹
梶田 保之 同上 主査
吉崎 真由美 同上 主査

<オブザーバー>

尾畑 英格 経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 課長補佐

一般傍聴者 無し

議事次第

<公開の部>

- 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.評価の実施方法と評価報告書の構成について
- 4.プロジェクトの概要説明(公開)
 - 4.1「事業の位置づけ・必要箇及び「研究開発マネジメント」
 - 4.2「研究開発成果」及び「実用化、事業化の見通し」
 - 4.3 質疑

<非公開の部> 非公開資料取扱いの説明

- 5.プロジェクトの詳細説明
 - 5.1 共通基盤技術
 - 5.1.1 高屈折・低屈伏点ガラスの研究
 - 5.1.2 サブ波長微細構造成形技術の開発
 - 5.2 実用化技術 (実施者入替)
 - 5.2.1 偏光分離素子の開発
 - 5.2.2 屈折・回折複合素子の開発
 - 5.2.3 広帯域無反射素子の開発
- 6.全体を通しての質疑

<公開の部>

- 7.まとめ・講評
- 8.今後の予定
- 9.閉会

議事要旨

<公開の部>

1. 開会（分科会成立の確認、挨拶、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。
- ・藤原分科会長挨拶
- ・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 及び 2-2 に基づき説明し、議題 5.「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. 評価の実施方法及び評価報告書の構成

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。

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 プロジェクトの概要説明

4. 1 「事業の位置づけ・必要性」及び「研究開発マネジメント」

推進者より資料 6-1 に基づき説明が行われた。

4. 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 6-2 に基づき説明が行われた。

4. 1 および 4. 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) 本プロジェクトは 5 年間にわたり実行した。その間、技術の発展もあり、当初に予測した市場動向を前提にしたいろいろな目標のプロジェクト終了時期における妥当性に関して質問があった。

この 5 年間で世間の情勢は急激に変わってきているのも事実である。一方で、反射防止の分野では、そのニーズは益々高まっており、目標の方向は継続されていると思われる。論文数が増えていることも明白であり、樹脂のメーカーも含め、さまざまな企業が大きなマーケットがあると想定しており、非常に注目するとともに同じようなことをトライしている。

本プロジェクトを終了後に、情報を取りに来た企業の話では、レンズや反射防止のプレートなど、特に反射防止に関するニーズは、省エネという観点もあり、急激に増大している。本プロジェクトでガラスの表面で行った技術については、ガラスに限らず、樹脂も含めて、現在も企業が新しく参入してきている。

- (2) 最初のプロジェクト実施計画に対して情勢変化や予想外の動向があり、対応しなければならなかったこと等について質問があった。

反射防止に関しては、予想以上に大面積化が進み、その方向へ向かった。他技術の進展、例えばアルミの陽極酸化によるロール法が開発されて、ディスプレイに装着する段階に至った刺激もあり、ガラス材料を対象に研究を拡大、加速させた。現在、カメラ市場が落ち込んでいるかのように言われるが、決してそうではなくて、未だに 1 億数千万台のカ

メラが作られ続けている。日本が近隣諸国と競い合って存在感を示すためには、新機能を持たせることが必須であり、足腰を鍛えておくという意味では屈折・回折にしる、反射防止にしる、基礎技術を充実できたことは良かったと思っている。

- (3) 複数の民間企業が参加し、集中研方式で進めてきたが、共有する知識・情報及びクローズにする部分があり、マネジメントに際しての苦労や工夫について質問があった。

その点は非常に神経を使った。例えばガラス成型機のプログラムではメモリースティックを用いて装置を稼働させるときだけ、インストールようにした。ドライエッチングや電子線描画においても、漏えいがないように気を使った。出向してきた若い研究者同士は、こうした点を理解し、可能なところで十分交流し、トラブルが起こるようなことは一切なかった。

- (4) プロジェクトの後半で、予算削減がみられたことについて質問があった。

予算削減は、このプロジェクトの個別の理由ではなくて、全体的な理由、即ち平成 21 年度の政権交代によって国のプロジェクト予算が大幅に削減された。最後の年は、人件費込みで 1 億円を切るような状況で、殆ど「中止せよ」に近かった。それでもプロジェクトの前半における NEDO からの加速財源のおかげで、大型設備は最初の 2 年、3 年で殆ど揃い、どうにか民間企業は最後まで助成事業をやり遂げることができた。悔やまれるのは、産総研における契約職員の件である。育成効果ができて、やがて社会に出ていくことを楽しみにしていたが、解雇せざるをえなかった。

- (5) 中間評価におけるコメントとして、「広い視野での応用の検討」があった。本プロジェクト成果はいろいろな波及効果が考えられると思うが、今後どのような展開を予定しようとしているかとの質問があった。

助成事業では、NEDO の加速財源も入れていただき、民間企業が大型設備を導入した。プロジェクト終了後に民間企業はその設備を購入しなければならず、各企業が設備を所有することになり、ノウハウが詰まった多くの装置は分散してしまった。理想としては、設備を公的研究機関に集中して残し、そこに行けば目標に到達できるというモールドセンターを作ろうと思っていたが実現には至らなかった。

しかし研究者のマインド、ポテンシャルは公的研究機関にも大学にも残る。幸い文科省の予算も最近かなり増えており、大学にも電子線描画やドライエッチング装置がすでに配備された。例えば北大ではナノテクセンターがあって、そこを活用すればこの技術は継承できると思っており、実際、レンズのモールド作製の相談もある。そうした地道な活動を続けていく。

- (6) 日本の技術力向上や、全体のベースアップのために、プロジェクトで得られたデータ等を必要に応じて共有することや発信することに関して質問があった。

例えば高屈折率・低屈伏点でさらに 400nm 透過率向上等については既に論文等で公表しており、産業界が活用できるような状況になっている。

モールドとの相性などについては、ノウハウとして蓄積しており、できる範囲でオープンにしたいと思っている。現在は、ある局面でオープンにし、ある局面ではクローズにするという使い分けを考えている、との回答があった。

委員から、貴重なノウハウの塊であり、そこはぜひ慎重に取り扱っていただきたい旨、コメントがあった。

- (7)「実施の効果」で、省エネ効果が紹介されたが、これはどれぐらいの意味があるかとの質問があった。

このプロジェクトを立ち上げた当時は、省エネが全盛期の時代で、とにかくプロジェクトを立ち上げる場合には、省エネというテーマが必要な時代であった。2030年時点で37万kWという数値であるが、もし省エネを主要な目的とするならば、もう1桁、2桁ぐらい多いところが要求されると思う。今回、特別会計の予算を使っていることもあり、効果としてどの程度あるのかということで記載した。

5. プロジェクトの詳細説明<非公開の部>

省略

6. 全体を通しての質疑<非公開の部>

省略

<公開の部>

7. まとめ（講評）

(益田委員) 冒頭に西井プロジェクトリーダーからお話がありましたが、とにかくガラスにこだわって、非常にハードルの高い目標、ガラスの素材からモールドの作製技術、最終的な加工技術までを良くマネジメントされて検討もされている印象を受けました。

それぞれの個々の成果も、既存ではなかったようなものを自ら開発されました。今回は光学素子ですが、それ以外の分野にも使えるような技術がたくさんあるという印象を持ちました。事業化に持っていくためには最終的にはコストだと思いますが、今後はその辺を詰めて、事業化の方向へ向かって努力していただきたいと思います。

(本宮委員) 全体を見て、いろいろな機関の方がうまく連携して進められた良いプロジェクトだったという印象を持ちました。当初目標とした数字が割と前倒しでクリアされたものがあったり、順調過ぎると言っては言い過ぎですが、プロジェクトの立て方が良かったのだろうと理解しています。

初期の時点から、ある程度技術的には見通しがあって、投資してどこどこを結び付ければ何かになるだろうという性格があったのかなと思います。プロジェクトのネタになるようなものをうまく掘り起こし、将来のプロジェクトに今回の例をうまく活かして運営してもらえると良いと思いました。微細な構造を型でつくる技術は、プラスチックだと簡単に複製できますが、ガラスでは型やガラスの素材自体にノウハウが入っていて、簡単に似たものをつくり難いだろうという印象があります。そういう性格を持ったものが日本から出ていくようになると、産業的に経済的優位が続くとも思いました。

(田中委員) プロジェクトリーダーの西井先生の下で非常によく組織された研究体制を取られていて、非常に素晴らしい成果が上げられていると感じています。最初に西井先生からご説明いただきましたが、たとえばプロジェクト開始にあたっての情報収集、産業界の市場調査といったことを十分にされていたこともあります。設定された目標値も、それに基づいて非常に的確な値を設けていると思います。特に組織という点では、集中研の体制が非常にうまく機能していた印象を持ちました。集中研において

特に基礎的な研究をされて、それを各企業に持ち帰り、さらに実用化にまで展開されたプロセスが非常にうまく機能したと感じています。

ガラス組成の開発という側面と、その微細加工、モールドの開発という両方の側面から非常に優れた成果が得られています。光学部品ではありますが、応用という意味ではさまざまな領域に広がっていくのではないかと。西井先生が最初に「マインドはそのまま引き継ぐ」とおっしゃったので、ぜひそのようなかたちで進めていただければと思います。

(木戸委員) とても素晴らしい成果だと思います。技術的、科学的にもハードルが高い目標に対して素晴らしい成果ですし、何しろ製品が目に見えレベル、具体的にイメージできる、実用化が本当に見える成果だということにも非常に感銘を受けました。

材料開発から組織開発、その応用設計まで本当に最先端のエキスパートの方々が集まったチームで、モデルケースになるようなプロジェクトだと思います。プレゼンテーションをお聞きした中でも、それぞれの関係が非常によく連携して、モチベーションが高い状態でプロジェクトが実行されたと感じました。

折角そういうかたちなので、今後、どんどん実用化を進めていく中で、それぞれの設計、素材開発のスペック、いろいろなものがより刷り合わされて、良いかたちでバランスが取れていくことを望みます。この体制はこのプロジェクトだけで終わることなく、今後、これが終わった後もつながるような体制、成果だったと思います。

(荒木委員) 私は中間報告のときから、聞かせていただいています。施設を見せていただいたり、いろいろなこともありましたが、そのときから良く組織化され、きちんと管理されて良い動き方をしていると感じていました。

今度伺ってみて、事業仕分けなどが途中に入ってきたにもかかわらず、中間報告に比べて着々と成果を上積みされている印象がすごくありました。きちんと動いている、すごく良いプロジェクトだったという印象を持っています。

高いハードルまで達成しているという感想も持ちました。他の分野への応用も考えていて、その辺がすごく楽しみです。今後も頑張っていただきたいという印象です。全般に、構成上、話し難かったところもあったかもしれませんが、そういったところも詳しく説明していただき、すごくわかりやすく、その点も感謝しています。

(伊藤分科会長代理) もととの基本計画に則って着実に目標を達成し、非常に素晴らしい成果を上げたと思います。ただ、これからどうやって実用化していくかが一番大きな問題です。プロジェクトはうまくいったけれども商品、製品が出なかったというのでは問題だと思いますし、最終的に社会にいかに関与するものを提供できたかが一番大事なことだと思うので、ぜひこれからも頑張っていただきたいと思います。

時代が進んでいくと、いろいろな技術開発がどんどん進んできます。常にいまの目標が正しい目標かどうかを念頭に置きながら、ぜひ開発を進めていただきたいと思います。製品はいろいろなものからでき上がっていて、一つの素材でいくら良いものができるも他のものとの取り合わせ、マッチングが良くないといけない。目標は目標であると思いますが、最終的に社会に何を提供するかに対して今後も努力していただきたいと思います。

(藤原分科会長) 最後に私からですが、内容に関しては委員の先生方がおっしゃったとおり、私も同じ印象を持っています。中間審査からかかわっていましたが、後半に事業仕分けやリーマンショックとかいろいろな荒波がありながら、それを乗り越えて、ここま

で成果を上げられた。東日本大震災の被災者としては、今日は勇気をいただいたと思います。ありがとうございました。今後、ぜひこの成果を実際に日本のものづくりの新しい技術の一つとして、代表的な技術になるように育てていっていただきたいと思います。確信していますので、どうかよろしく願いしたいと思います。

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
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(公開版)
資料 5-2	事業原簿(非公開版)
資料 6-1	プロジェクト概要説明資料(公開)
	4.1 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
資料 6-2	プロジェクトの概要説明資料(公開)
	4.2 研究開発成果及び実用化、事業化の見通し
資料 7-1	プロジェクトの詳細説明資料(非公開)
	5.L.1 高屈折・低屈伏点ガラスの研究
資料 7-2	プロジェクトの詳細説明資料(非公開)
	5.1.2 サブ波長微細構造成型技術の開発
資料 7-3	プロジェクトの詳細説明資料(非公開)
	5.2.1 偏光分離素子の開発
資料 7-4	プロジェクトの詳細説明資料(非公開).
	5.2.2 屈折・回折複合素子の開発
資料 7-5	プロジェクトの詳細説明資料(非公開)
	5.2.3 広帯域無反射素子の開発
資料 8	今後の予定

以上