

研究評価委員会

第1回「太陽光発電システム未来技術研究開発」

(事後評価) 分科会議事要旨

日時：平成21年12月17日(木) 10:30~18:00

場所：大手町サンスカイルームE会議室

(東京都千代田区大手町2-6-1 朝日生命大手町ビル24F)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	庭野 道夫	東北大学 電気通信研究所ナノスピ実験施設	教授
分科会長代理	半那 純一	東京工業大学大学院 理工学研究科	教授
委員	垣内 弘章	大阪大学大学院工学研究科 精密科学・応用物理学専攻 精密科学コース	准教授
委員	工藤 一浩	千葉大学大学院 工学研究科	教授
委員	藤岡 洋	東京大学 生産技術研究所	教授
委員	八百 隆文	東北大学 学際科学国際高等研究センター	教授
委員	山家 公雄	エネルギー戦略研究所株式会社	取締役 研究所長

<オブザーバー>

	根岸 寿実	経済産業省資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課	課長補佐
同	安芸 裕久	経済産業省資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課	課長補佐
同	岡野 泰久	経済産業省資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課	係員

<推進者>

	市村 知也	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	部長
同	山本 将道	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主任研究員
同	中谷 一郎	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	石神 俊一郎	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	堀 昭夫	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	西垣 英雄	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	森田 健晴	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	實政 直樹	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	石村 正憲	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査
同	津崎 通正	NEDO技術開発機構	新エネルギー技術開発部	主査

<実施者>

PL	山口 真史	豊田工業大学大学院	工学研究科	教授
実施者	小長井 誠	東京工業大学大学院	理工学研究科	教授

同	仁木 栄	産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 副センター長
同	秋本 克洋	筑波大学大学院 数理物質科学研究科 教授
同	寺田 教男	鹿児島大学 理工学研究科 教授
同	山本 憲治	株式会社カネカ 太陽電池・薄膜研究所 所長
同	目黒 智巳	株式会社カネカ 太陽電池・薄膜研究所 主任
同	杉原 秀樹	産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 主幹研究員
同	佐山 和弘	産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 太陽光エネルギー変換グループ グループ長
同	片山 博之	シャープ株式会社 ソーラシステム開発本部 次世代要素技術開発センター 第三開発室 室長
同	山中 良亮	シャープ株式会社 ソーラシステム開発本部 次世代要素技術開発センター 第三開発室 係長
同	小出 直城	シャープ株式会社 ソーラシステム開発本部 次世代要素技術開発センター 第三開発室 副参事
同	松野 繁	三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 エネルギーデバイス技術部 光発電技術グループ グループマネージャー
同	齋藤 正人	三菱電機株式会社 開発本部 開発業務部 産学官連携・国際標準化推進グループ 担当部長
同	中嶋 一雄	東北大学 金属材料研究所 教授
同	沓掛 健太郎	東北大学 金属材料研究所 助教
同	吉田 郵司	産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 有機新材料チーム 研究チーム長
同	吉川 暹	京都大学 エネルギー理工学研究科 特任教授
同	阪井 淳	パナソニック電工株式会社 先行技術開発研究所 機能材料研究室 副参事
同	布村 正太	産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター シリコン新材料チーム 研究員
同	原 浩二郎	産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 有機薄膜チーム 研究員

<企画調整>

加藤 茂実 NEDO技術開発機構 総務企画部 課長代理

<事務局>

	竹下 満	NEDO技術開発機構 研究評価部 統括主幹
同	寺門 守	NEDO技術開発機構 研究評価部 主幹
同	山下 勝	NEDO技術開発機構 研究評価部 主任研究員
同	吉田 准一	NEDO技術開発機構 研究評価部 主任
同	吉崎 真由美	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査
同	花房 幸司	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査
同	峯元 克浩	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査
同	室井 和幸	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査
同	梶田 保之	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査
同	橋山 富樹	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査
同	山田 武俊	NEDO技術開発機構 研究評価部 主査

<一般傍聴者> 5名

議事次第

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法、評価報告書の構成について
4. プロジェクトの概要説明
 - 4-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
 - 4-2 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて
 - 4-3 プロジェクト概要全体を通しての質疑
5. プロジェクト詳細説明
 - 5-1 CIS系薄膜太陽電池
 - 5-2 薄膜シリコン太陽電池
 - 5-3 色素増感太陽電池
 - 5-4 次世代超薄型シリコン太陽電池
 - 5-5 有機薄膜太陽電池
 - 5-6 次世代技術の探索
6. 全体を通しての質疑
7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

議事要旨

1. 開会、分科会の設置について、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。
 - ・庭野分科会長挨拶
 - ・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」および議題 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、評価報告書の構成について

事務局より資料 3-1～3-5 および資料 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

推進者と PL より資料 4-1 および資料 4-2 に基づき説明が行われた後、質疑応答がなされた。

 - ・最近日本のシェアがかなり落ちてきた、技術だけの要因ではないと思う、前のロードマップどおり達成していれば、こういうことにはなっていなかったのではないかと指摘がなされた。これに対し、そういう懸念を関係機関の皆さんに持っていただいている。2007～2008 年あたりに特にヨーロッパで市場が急に拡大したところに、大量生産体制を組んで安い電池を出していくというところが、相対的に見ると中国やヨーロッパのメーカーに遅れをとった。日本のメーカーの生産量は停滞しているわけではなくて、年率 2～3 割ぐらいは堅調に伸びているものの、相対的に見ると、もう少し講じるべき何かがあったのではないかとこのところは論点としてあると思う。また、若干研究が遅れているかもしれないというのはなきにしもあらずだと思う。今回、ロードマップの見直しにおいて 2020 年、30 年

の目標をだいたい3~5年前倒した。いまのプロジェクトの最新の成果を、即生産ラインに適用していただくと、2010年の23円/kWhの水準にかなり近づけるぐらいの技術は、もうすでにあるのではないかとNEDOは認識している旨のコメントが述べられた。

- プロジェクトにおいてフェーズの違う六つのテーマを取り上げた基本的な考え方、目標設定、予算配分についての質問がなされた。これに対し、NEDOプロジェクトは30年間、4~5年ごと区切って電池ごとに何%までということをしてstep by step行っているのが特徴、考え方である。本プロジェクト4年間の予算配分経緯の説明、米国DOEや欧州EC委員会の投資分野との比較に加えて、次5年間プロジェクトの研究投資分野も検討している旨の回答がなされた。目標設定は技術委員会が議論して決めているとの回答がなされた。
- ロードマップのモジュールコスト目標が、国際的に見て妥当なものがどうかの質問がなされた。これに対し、2009年度の段階でワット100円を目指してそこそこのレベルの水準にある程度到達していることはそんなに遜色はない、14円/kWh(2020年)の2017年へ、7円/kWh(2030年)の2025年へ、中国あるいはアメリカのCdTeなどに危機感を持って前倒ししているとの回答がなされた。
- それぞれの太陽電池に対していくつかの実施者が、それぞれ別々に研究を進めているというふうに感じた。一つの目標に向かって協力するべきところは協力していったほうが、目標達成には近いのではないか、マネジメントはどのようにになっているとの質問がなされた。これに対して、特に色素増感や有機薄膜などは、いろいろな材料を取替え引替えやっているので、連携したほうがいいと思う。薄膜シリコンとか結晶シリコンは事業化が絡んでいるので、オールジャパンでやることは難しいかもしれないが、そういう分野でもやはりオールジャパンで共同研究を行ったほうが、技術は進展すると思っっているとの回答がなされた。
- 変換効率ではいい成果がたくさん出てきた。しかし、寿命とか信頼性に関しては、目標設定はこういう成果が出ましたという話があまりなかった、との質問がなされた。これに対し、ロードマップをつくるときは、まさにその三つの要素を総合的に解決していかないとだめとの概念はあった。この4年間のこのプロジェクトで、それが強調されて実施されたかという、必ずしも見えるかたちでは取り組まれていないというのは事実としてあると思う。寿命と信頼性評価について、問題意識も踏まえて次プロではやっていきたいと考えている旨の回答がなされた。
- 基本特許の種を創出する可能性がある基礎研究を、たとえば大学だけで知財化しようとする、非常に弱い特許になってしまったりする。プロジェクトの中でうまく拾い上げていく仕組みについての質問がなされた。これに対し、制度上、基本特許、あるいは製造応用特許で基本的に原則こうすべし、あすべしというものはない。NEDOプロジェクトの特徴は、やはり民活プロジェクトである。基本的には企業の実用化の研究をしっかりやってもらって商品化してもらおうというところにある。とは言っても、基礎に立ち戻らなければいけない部分もある。その部分を大学や産総研に補完的に担ってもらいながらやっていく、そのときに、大学や産総研で得られた成果をどう民間のものづくりにつなげていくのかポイントだと思っている。制度的、仕組み的には、このプロジェクトの中でコンソーシアムに集まっている企業・大学の間で、うまく実用化に向けて活用をされるようにいろいろ議論をさせていただいている旨の回答がなされた。
- この4年間のプロジェクトがどのような位置付けだったかを、次のプロジェクトとの違いを含めて説明いただきたいとの質問がなされた。これに対し、この未来技術研究開発ではまさに電池別にセルなりモジュールをどこまで効率よくするかという点であった。次のプロジェクトでは、ひとつは、各電池においてもいろいろなプレーヤー、民間企業、大学が集まる中で一緒にやっていけることはないか、オールジャパンで取り組むような課題はないかというのをぜひ見つけていきたいと思っている。もうひとつは、トータルコストを考えると、研究開発でやらなければいけないポイントは、セル・モジュールのほかにもあるという観点で、研究開発のやるべき課題なり項目は少し広げていく必要があると考えている旨の回答がなされた。

5. プロジェクト詳細説明（非公開）
6. 全体を通しての質疑（非公開）
7. まとめ・講評

（山家委員）

少なからず世界最高水準達成とか、あるいはそれに近い水準の達成という実績もあって、概ね初期の効果は出ていたのではないかという印象を受けました。2020年あるいは2030年を目指してはいますが、足元の競争力にかなり寄与している研究成果も出ていて、そういう効果もあったと思っています。政策の問題だと思いますが、当面の国際競争力を見据えた支援という視点と、中長期的に研究開発を進めていくという区分を、わかりやすくしたほうがいいのかなという印象も持ちました。

（八百委員）

研究開発のうち研究に関するレベルとしては非常に高いものがあつたのではないかと評価しています。ただ研究レベルをどれだけうまく知財や開発に、特に大学が生かしきれているかは、今日はそういう意味でのプレゼンがなかったこともあって、よくわかりませんでした。

大学や国立研究所への委託研究には、非常に基礎的なフェーズの研究も含まれているので、逆に基本特許になる可能性があります。NEDO のマネジメントとして、そこをうまく拾ってあげる仕掛けがあるならば、プレゼンのときにそういうことをお話ししていただくと、「フェーズとしてはそうだけど、確かに NEDO としてやる価値がある」という説得力になるような気がしました。

（藤岡委員）

実力と実績のある研究グループの方々が選ばれて、成果は非常に高いものがあって、どこに出しても恥ずかしくないと思います。これが本当に日本の産業力の強化につながっていくかというところのフォローも、しっかりしていただけたらと思うのが1点です。

それから今日はあまり話がありませんでしたが、陰に隠れて出てこない大事なことは、こういうプロジェクトにお金を出すことによって人を教育したというかたちです。人の中に蓄積していくものも非常に大事な成果だと思います。もちろん知財もあるでしょうが、人の教育ももう少し宣伝されてもよかったのかなという印象を受けました。

（工藤委員）

全体的には、いろいろ成果が出てきて良かったと思っております。着実に進んでいるところがかなり多くありましたが、「このあたりはなかなか難しい」という面も若干見受けられました。それについては基礎と応用をつなぐところを大事にしながら進めていかないと、世界的に勝てないのかなという気がしています。国際戦略としていくにはそのあたりの継続性が大事であり、これから日本の未来を見るためには、それを支援する体制が重要だと思っています。

（垣内委員）

全体的に見て、研究計画どおりに着実な研究成果が得られているという印象は受けましたが、ものによっては今後の変換効率の性能アップに対して、具体的にどうしたらいいかがもう一つわからなかったものもあります。NEDO のロードマップはコストで書かれているので、コスト的に現状ここまで来ているという数値的なものがあれば良かったと思います。若干難しいかもしれませんが、そう感じました。

(半那分科会長代理)

日本の太陽電池技術の裾野の広がり、あるいは技術そのものの高さをあらためて知ることができたのは大変良い機会だったと思います。ただ個別の太陽電池の中身については、フェーズの違いがありますので、必ずしも一律な評価基準で評価しなくてもいいのではないかという感じを強く持ちます。したがって、プロジェクトの支援の仕方も、それに対応したかたちで進めるのも一つの方法だと思いました。

(庭野分科会長)

世界で十分通用する技術、正真正銘「世界初」とか「最高」というのがあったと思います。ただ、一つのキーワードで見た場合は世界最高でも太陽電池は総合技術です。いろいろな技術を総合して、トータルとして最終的にうまくいったというところが一番重要になると思います。総合技術であるという意味で、メーカーの研究者間の連携がもう少しうまくいけばいいかなと思います。知財の問題もあるでしょうが、これは NEDO が進めているプロジェクトで、国がある程度関与しているので、もう少しまい仕組みがあれば日本の技術がもっと伸びて、世界に勝てる技術がどんどん出るのではないかと思います。あとは高効率化が大きなテーマとしてやられてきましたが、垣内先生が言われたようにコストの問題は非常に大事で、やはり安くつくらないといけません。

藤岡先生からは人材育成の話がありました。どこかで若い研究者、技術者を育成していく仕組みも一方では必要ではないかと思います。これは国の問題ですが、NEDO さんでもっと考えていく必要があるのではないかと思います。

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）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開資料）
- 資料 6-1～資料 6-2 プロジェクトの概要説明（公開資料）
- 資料 6-1 「事業の位置づけ・必要性について」、
「研究開発マネジメントについて」
- 資料 6-2 「研究開発成果について」、
「実用化、事業化の見通しについて」
- 資料 7-1～資料 7-6 プロジェクトの詳細説明資料（非公開資料）
- 資料 7-1 CIS 系薄膜太陽電池
- 資料 7-2 薄膜シリコン太陽電池
- 資料 7-3 色素増感太陽電池
- 資料 7-4 次世代超薄型シリコン太陽電池
- 資料 7-5 有機薄膜太陽電池
- 資料 7-6 次世代技術の探索
- 資料 8 今後の予定