

## 第33回 NEDO研究評価委員会

(独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 評価部

午後1時15分 開会

**竹下評価部部長：** 定刻となりましたので、ただいまから第33回研究評価委員会を開催いたします。議事進行につきましては、西村委員長にお願いしております。それでは西村委員長、よろしくお願いいたします。

**西村委員長：** それでは、議事を進行させていただきます。まず、事務局から本日の出席者の紹介をお願いいたします。

**竹下評価部部長：** ご紹介させていただきます。

本日は、12名の委員のうち10名の委員の方々にご出席いただいております。尾形委員、佐久間委員につきましては事前にご欠席とのご連絡をいただいております。

続きまして、本日の審議案件5件の分科会長にお越しいただき、NEDOの各推進部の部長出席しておりますので、ご紹介させていただきます。

まず審議案件1「超低電圧ナノエレクトロニクスプロジェクト」分科会長、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所客員教授、伊藤隆司様でございます。審議案件2「次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト」分科会長、東京都市大学総合研究所教授、白木靖寛様でございます。審議案件3「レーザー加工技術開発プロジェクト」分科会長、東京理科大学総合研究機構教授、渡部俊太郎様でございます。審議案件4「革新的太陽光発電技術開発」分科会長、早稲田大学大学院先進理工学研究科教授、堀越佳治様でございます。審議案件5「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」分科会長、東北大学電気通信研究所教授、庭野道夫様でございます。

続きまして、推進部を紹介いたします。電子・材料・ナノテクノロジー部部長、和泉です。技術開発推進部部長、久木田です。新エネルギー部統括主幹、徳岡です。

**徳岡新エネルギー部統括主幹：**

徳岡と申します。部長の橋本が出張中のため、代理で出席させていただきます。よろしくお願いいたします。

**竹下評価部部長：** 続きまして、事務局をご紹介いたします。評価部担当理事の倉田です。

**倉田理事：** 倉田です。本日はお忙しいところありがとうございました。どうぞよろしくご審議のほどお願いいたします。

竹下評価部部長： 評価部主幹の三上です。

三上評価部主幹： 三上です。今日はどうぞよろしく申し上げます。

竹下評価部部長： そして私、評価部長の竹下でございます。よろしく申し上げます。

続きまして、委員会の運営についてご報告いたします。

本委員会は、全委員12名のうち10名の委員にご出欠いただいております。半数以上の委員がご出席のため、NEDOの技術委員会規程等の決議に基づき、本委員会は成立しております。

西村委員長： ただいま事務局から報告がありましたように、本委員会の成立を確認いたします。次に、配付資料の確認を事務局からお願いいたします。

竹下評価部部長： それでは、資料番号を読み上げますのでご確認願います。まず資料1、資料2、資料3-1、資料3-2-1、3-2-2、3-2-3、3-2-4、3-2-5、資料4-1、4-2、4-3-1、4-3-2、資料5、資料5の別紙1、別紙2、参考資料、それから、委員の方には報告書を納めましたCDをつけております。

西村委員長： ありがとうございます。不足している資料等がありましたらお知らせください。

それでは議題1、プロジェクト評価の審議に移らせていただきます。

今日は審議案件が5件ございます。まず、最終プロジェクトの審議ですが、事務局から審議の進め方についての説明をお願いいたします。

三上評価部主幹： では、プロジェクト評価の審議の進め方についてご説明させていただきます。

まず、事務局から個々のプロジェクトの概要をご説明させていただきます。その後、各分科会長から評価概要をご説明いただきまして、それを踏まえて委員の皆様からご意見等を賜りたいと思います。審議時間は、1プロジェクトが説明15分、質疑15分の合計30分を予定しております。

本日のプロジェクト評価審議対象案件は5件ございます。すべて中間評価ということで、繰り返しになりますが、1つ目が「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」、2つ目が「低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」、3つ目が「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」、4つ目が「革新的太陽光発電技術研究開発」、5つ目が

「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」でございます。なお、各プロジェクトの評価の審議の終了後には分科会長は退席される場合がございますことを、あらかじめご承知おきいただければと思います。

**西村委員長：** それでは、審議を始めます。

最初が「低炭素社会を実現する超低電圧ナノエレクトロニクスプロジェクト／低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」ですね。

まず、事務局から事業概要の説明をお願いいたします。

**三上評価部主幹：** お手元の資料3-1と、資料3-2-1をご準備ください。まず、私から資料3-1でプロジェクトの概要をご説明させていただきます。

「低炭素社会を実現する超低電圧ナノエレクトロニクスプロジェクト／低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」中間評価ということで、プロジェクトの内容ですが、ナノテクノロジーで培われた新規の機能材料や新規のデバイス構造に立脚して、集積回路の低電圧動作と高機能・高集積化を実現し、集積回路の低電力化を通してエレクトロニクス機器の消費電力を大幅に低減する技術を確立することを目的としたプロジェクトでございます。

プロジェクトの期間は2010年度から2014年度、中間年度に当たりまして、予算は3年経過した時点で約66億円。

実施者につきましては、ここに記載しておりますとおり、委託先を超低電圧デバイス技術研究組合、参加10社ということで、ここに記載の企業でございます。また、あわせて共同実施ということで、ここに記載しております大学あるいは産総研との共同実施で行っているプロジェクトでございます。

プロジェクトリーダーは、超低電圧デバイス技術研究組合の住広研究本部長でございます。

簡単ですが、以上でございます。

**西村委員長：** それでは、伊藤分科会長から評価結果のご説明をお願いいたします。

**伊藤分科会長：** お手元の資料を参照してご説明させていただきます。

まず、1ページをごらんください。この分科会はごらんのような先生方で本プロジェクトの評価を行いました。今回の分科会委員の構成は、LSIに関するプロセス技術、回路設計技術、メモリ及び磁性体の物性の研究者の専門家7名で構成しておりまして、その中で企業の委員が1名、残り6名は大

学の先生ですが、いずれも企業での経験をお持ちの方をお願いしております。

次に、8ページの体制のところをごらんください。このプロジェクトはこのような体制で実施しておりますが、ただいまありましたように、これはナノテクノロジーで培われた新規の機能材料や新規のデバイス構造に立脚して、集積回路の低電圧動作と高機能・高集積化を実現し、集積回路の低電力化を通してエレクトロニクス機器の消費電力を大幅に低減する技術を確立することを目的としたプロジェクトです。

L S Iの後工程のほう、B O L——バックエンド・オブ・ラインと呼んでおりますけれども、それを活用したデバイスを中心として、さまざまな展開が期待できる6つの研究テーマを取り上げまして、超低電圧デバイス技術研究組合——通称L E A Pと呼んでおります——に各企業の研究者が集結しまして、それで研究体制を構築しています。つくばのスーパークリーンルーム施設その他、つくばの研究環境を有効に利用してプロジェクトを実施しております。

次に、18ページをごらんいただきまして、最初に、評点の説明から行いたいと思います。

このプロジェクトの評価案件に採用した評価基準・項目としましては、このプロジェクトの内容に則り、NEDOが定める評価項目、評価基準のうちAの実用化・事業化を目指した研究開発を採用いたしました。すなわちこのプロジェクトは終了後、実用化、事業化を目指すものであるということです。

まずプロジェクト全体の評価結果ですが、事業の位置づけ、必要性は2.6と非常に高いですが、研究開発マネジメントは1.9、研究開発成果が2.3、いずれも高い値を示しておりますが、実用化、事業化の見通しの評点は1.0と低くなっております。当該目標達成に整合した各テーマを当初から厳選しておりまして、早期の実用化が達成できれば日本のL S I競争力復活に寄与することから、事業の位置づけ、必要性の2.6という高い評価につながったものと考えております。

一方で、実用化、事業化を担当する各企業の具体的な取り組みが明確には提示されておらず、実用化、事業化を視野に入れた後半の計画が具体性に欠ける感が否めず、これが1つのマイナス点。それからもう一つ、いずれのテ

テーマも製造は外国籍のファウンドリー企業への委託になる可能性が非常に大きい。そういった中で、事業化戦略では、知財を含めライセンスやアライアンス戦略が現状では不明確な点、これが実用化、事業化の見通しの評点を落としている原因と考えます。

次のページの個別テーマの評点結果につきましては、この6つの個別テーマのいずれも、研究開発成果は2.4から2.9と高い一方で、先ほどの実用化、事業化の見通しが1.0から1.9となっております。特に評点が1.0である個別テーマ、4番目のものですが、集積回路チップ内において、機能ブロックの三次元集積を実現するための、微細幅・超低電気抵抗、超高アスペクト比配線・材料技術の開発については、中間目標までの成果が必ずしも最終目標としてのマイルストーンになっている感じが受けられないということ、そして今後、量産化に向けた具体的な課題抽出とプロセス開発が必要であるということ、評点が下がっていると考えています。

次に、9ページに戻っていただきまして、評価概要案について説明いたします。まず総論ですが、本プロジェクトはBEOLデバイスを中心としてさまざまな展開が期待できる研究テーマ取り上げ研究体制を構築し、スーパークリーンルーム施設及びつくば地区の研究環境を有効に活用することにより、短期間にもかかわらず世界トップレベルの研究成果を上げ、中間目標を全体としてはほぼ達成していると判断いたしました。我が国の半導体産業再興への核となり得る技術が育成されつつあり、早期の実用化が達成できれば日本のLSI競争力復活に寄与する可能性があります。

一方、LSIはデバイス・回路・システム、こういった技術開発の連携が重要であり、システムとして実現するためにはデバイス要素技術の開発だけでなく回路技術の開発も不可欠であります。ここで開発したメモリを早期に実用化するためにも、書き込み・読み出しに必要な周辺回路や既存のIP、これはプロセスのIPですが——との整合性についてもプロジェクト内で検討の対象に入れるべきではないか。また、新しい材料や製造方法を用いるため、現象の解明とともに低コスト化の検討も重要である。要素プロセス・材料技術開発しては大きな成果が期待されるが、プロジェクト終了時までには受け入れる企業側の事業戦略を具体的に示す必要がある。最終目標に向けては、

実用化・事業化を視野に入れた開発をさらに意識する必要がある、そのための課題及び体制を十分に検討し、必要なら研究計画の柔軟な見直しを行われたい。また、横の連携を一層密にすることにより、全体としてより大きなストーリーを描くようなことも期待します。

事業化において外国企業へL S Iの生産委託を行い、そのデバイスを活用する場合には、ライセンスを含めた技術移転の戦略を今から構築しておく必要がある。クロスライセンスの観点からも有用技術については余さず特許化を図り、知的財産の確保に一層注力していくことが望まれる。

次に、今後に対する提言ですが、プロジェクト終了後の実用化・事業化にはさまざまな形態が考えられるので、柔軟に対応する必要がある、技術移管想定先の事業部門ともさらなる協議を重ねられたい。BEOLプラットフォームはLEAP内部のみならずプロジェクト終了後も参加企業の互換性のあるファウンドリのサテライトBEOLとして提供し、広く我が国のSOC - System on Chip- 設計に展開し、海外に技術有意差をつけて産業創造に貢献するべきと考える。

ちょっと飛ばしますが、国際競争力の強化という観点からは、技術の囲い込み（技術流出の防止）についての有効かつ具体的なシナリオを描いてほしい。知的財産の確保は不可欠であり、特に外国特許出願をさらに強化して、企業の競争力強化に役立てる必要がある。

次に、各論の事業の位置づけ・必要性についてですが、今後予測される高度情報化の急進に対して情報機器の総消費電力を抑制するためには、既存技術の延長では限界があり、革新的なデバイス原理の探索とそのデバイス化技術の確立が必要である。また、本プロジェクトはバックエンドプロセスを中心に日本が強い材料を主体としたプロジェクトであり、その中心である不揮発デバイスはメモリの革新を生むだけでなく、今後ますます重要性を増すプログラマブルロジックデバイスにつながるものである。当該目標達成に整合した各テーマを厳選しており、ITイノベーションによる新規事業展開につながる可能性があり、かつ個々の企業が取り組むには資金面や技術普及のためのリスクが大きいことから、NEDOの事業として妥当である。

2) 研究開発マネジメントについては、本プロジェクトは目標設定段階か

ら十分な計画検討がなされ、集中研としての効率のよい研究体制としてマネジメントされている。また、独立性の高い各個別テーマに対し、各年次ごとに適切な重点配分が行われており、戦略的な開発スケジュールが策定されている。最終目標を確実に達成することと並行して、デバイスとしての実用化、事業化のために実用化を担当する各企業の内部体制を早く確立していただきたい。研究開発項目ごとの研究マネジメントだけでなく、研究開発項目間のシナジー効果を発揮できるような研究マネジメントも望まれる。

3) 研究開発成果についてですが、開発成果は世界のトップレベルにあると認められ、LSI市場にもたらすインパクトは大きく、市場の創造につながると思われる。今後の課題や具体的施策は明確化されており、最終目標達成の可能性は高い。

デバイス技術に比べ、それらを有効に活用する周辺回路技術の開発は今後の計画での実施になっているが、十分にデバイス能力を活用できる回路技術の開発を目指していただきたい。また成果を参加企業の内製よりもファウンダリー等の他の企業へライセンスし、製造委託するものについては、知財戦略がやや不明確である。我が国の産業競争力をいかに確保するか、知財をいかに囲い込むか、知財の流出をいかに防ぐか明確なシナリオを描いてほしい。

4) 実用化・事業化の見通しについてですが、実用化・事業化の企業が想定されており、技術移管先との連携もおおむね良好である。本プロジェクトが目指す省電力型情報機器は、カーエレクトロニクス、センサネットワーク、高性能サーバ、大容量データセンターなどのさまざまな応用分野に適用可能である。

一方、現在の連携は企業の研究開発部門が中心のようであるため、今後は事業部門、製造部門の責任者を含めた連携の努力をして、研究者の移管を含めた前倒しの計画で臨んでほしい。また、実用化、事業化を視野に入れた後半の計画が、具体性に欠ける項目が見受けられるので、さらなる検討を重ねられたい。

以下、重なりますので省略いたします。説明は以上です。

西村委員長： ありがとうございます。

この審議案件について、質問、ご意見をお願いいたします。



今回から、評価の取りまとめ内容に関しては分科会長にご回答をお願いし、それ以外の質問についてはプロジェクト推進部長に直接ご回答いただくという形で、分科会長と推進部の役割分担を明確にする形で審議を進めさせていただきます。

**伊 東 委 員**： 実用化、事業化の見通しについてお聞きしたいと思います。

個別テーマの平均値は1.58で、いいとは言えませんが1.58あります。全体の評価は1.0。この差が気になるのです。11ページに企業の研究開発部門が中心であるという多少の理由は書いてありますが、しかし、技術移管先との連携もおおむね良好であるという肯定的なことも書かれている。

そこで1つお聞きしたいのは、個別の要素技術の開発がうまくいっても、当該技術はシステムとして完成していかないと事業化、実用化が難しいという特性を持っているのかどうかということも少し考えてみました。それ以外にNEDOの評価のやり方として、A B C Dで3点、2点、1点、0点という4段階しか評価委員はつけようがない。例えば気持ちとして、1点ということはCですが、本当はC+とといいますか、1.5ぐらいつけたいような気分の方もおられるのかなと思ってみたりしましたが、この大きな差がどういうあたりに起因するのか、このあたりについてお答えいただければと思います。

**伊藤分科会長**： プロジェクトは要素技術の開発から始まって、それを実用化するためにはシステムレベルまで引き上げなければならない。そのシステムレベルのところは後半の計画にかなり入っておりますので、現在のところでは必ずしも見えていないところがありますので、そこを議論の中では強調して質問したりしています。

要素技術の技術開発ということでは非常に評価が高いんですが、実用化、事業化というと委員の中でもいろいろ言葉のとらえ方に幅があるような感じを受けました。実用化、事業化、本当はそれを越えて産業化してちゃんと利益を確保するといったところまで見通す必要があると言われる委員もおりました。そのように、これは4の実用化、事業化の評価に対して評価委員の幅が少しあるということ、それから全体の評価としても、最終的には実用化、事業化が目的になっておりますので、そこに重きを置くような評価になっているということだろうと思います。

実用化、事業化に対しても各企業の、今、想定される企業の担当者からの決意表明のようなこともありました。それだけでは必ずしも十分ではないので、さらにもっと事業責任者の決意も必要だということで、そういう希望を出しております。

ですから、さっきお話ししましたような点として、実用化、事業の見通しが全体として1点になっていますけれども、そういう意味では「1. 幾つ」かということ、それから、プロジェクトごとに幾つかばらつきがあって、やはり全体としては下のほうに引っ張られるようなこともありますので、この中では結果的にこのようなことになっていますが、そのようなことで、ある意味では、このプロジェクトの目的を超えたようなところを期待して事業化の評価をされている方もいますので……

**西村委員長：** わかりました。

**小林委員：** これは中間評価ですので、この評価を後半のプロジェクト運営にどう生かすかが非常に重要だろうと思います。これを拝見いたしますと、おおむね研究開発成果はよいけれども実用化、事業化の見通しが低いという中でも、やはり温度差があると思います。今後、この5つなり6つのテーマが並行的に進んでいくのか、あるいはもっと絞り込んで事業化あるいは実用化が近いところに重点を置いておくか、その一つの戦略がどうか1点目です。

もう一つは、それと並行して研究開発マネジメント、例えばシナジー効果を上げるようにといった提言もございましたが、後半に向けてマネジメントのほうで特に留意すべき、あるいは改善すべき点があるかどうかをお聞きしたいと思います。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー部部長：**

電子・材料部の和泉から回答いたします。

今のご指摘でございますが、今ここにありますテーマは後半も、技術的には個別のテーマについて、予定されていた技術開発のテンポは進んでいるものですから、後半も基本的にはこのテーマを継続してやろうと考えています。

一番大きなポイントは、中間評価でもご指摘をいただいておりますが、どういうふうなデバイスを活用していくかというところでございます。中間評価の段階では、まずこの要素技術ができそうかどうかというところに重点が

置かれたものですから、この中間評価のときも、その成果の活用というのは基本的にそのテーマを担当している各企業でどうお考えになっているかを中心に議論していただいております。

これから後半にかけては、まさにこの中でも指摘されておりますが、シナジー効果というか、横の使い方、要は横連携がどこまでできるかというのが一つの大きなポイントだと思います。ただ、これも単純にそれだけではございませんで、各企業のビジネス戦略がありまして、特に昨今、半導体企業のビジネス戦略というのはかなり分かれてきていますので、その中でどういうふうにするか。その場合にはメモリの使い方もありますし、ロジック的な使い方もありますし、あるいは混載の使い方もあるかもしれません。

そういうところも見ながら、各企業で今開発しているところが横でどういうふうによく使えるかという議論を今後展開していく中で、この研究開発成果をより高い次元で実用化につながるようにマネージしていきたいと考えているところでございます。

**西村委員長：** すみません、私もこの分野は近いので少しきついことを言わせていただきます。

これ2009年に計画を立てて2010年から始めたとして、2012年の現時点を考えれば、日本の半導体業界の状態は全く違うと言っていいぐらい衰退が続いていて、その衰退も極端まで来ているぐらいになっているわけですね。分科会長からご説明があったように、外国のファウンドリへの技術供与を前提にしなければこの研究開発プロジェクトの受け取り先がないというぐらいのところまで来てしまっているわけですね。これは多分、NEDOがこれまでやってきたプロジェクトの中でもかなり新しい事態で、そういうことを想定してNEDOがプロジェクトを始めるということは、これまでにはなかったことだと思います。

今のこの激しい変化をプロジェクト開始時点で見通せと言われても、それは多分できなくて、日本に現実問題として半導体の工場がほとんどなくなりつつある状況の中で、このままこのプロジェクトを進めるというのは、私は非常に違和感があります。それは税金の使い道として説明責任を持てるでしょうか。そういうぐらいの状況だと思います。

せっかく中間評価ですから、これを機会に根本的に見直すぐらいのことをしないと、やはり税金の使い道としての説明がつかないのではないかと、私自身はそれぐらい考えざるを得ないんですが。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー部部長：**

ありがとうございます。

このプロジェクトが始まった時点から半導体業界の状況が大きく変わっていることは、おっしゃるとおりでございます。ただ、このプロジェクトを私も担当いたしましたので、2009年段階でよく考えていたかと非常に評価していますのは、要するに、従来の微細化加工の路線を追求していないことなんですね。ここには余り細かく書いてありませんが、基本的には0.4ボルトレベルで動くデバイスをつくりましょう。これは、今の微細化のレベルではよく「1ボルトの壁」と言われるらしいですが、それよりもさらに低い値をねらうということです。もう一つのポイントとしては、そもそも従来の微細化加工とは違う方向性を見ているということが非常に大きくて、微細レベルでも最先端技術を必ずしも使う必要がないということを見ております。

今、ファウンドリの議論がございましたが、私どもとしては国内にもハブがございますので、そこでこの技術が使えないかということ、実はそうでもなくて、使える技術もありますので、まず海外と国内で、国内を全く諦めているかということとそういう見方はしておりません。もちろん先生ご指摘のように、最新鋭のビジネスの状況を見ながらこのプロジェクトをどう使えるかを見ています。その中で、まず使い道の先として国内が全くだめというわけではございませんで、国内での活用、大型の工場もございますし、そこでの活用も具体的な企業の中で議論をしておりますし、今後もしていきたいと思っております。

それからもう一つ、海外のファウンドリのところについては、おっしゃるとおり、これまでに多分、国のプロジェクトでは経験のないことなので、まさに契約ができるかどうかというところの詰めも今後、企業とはどんどんやっていきたいと思っています。そのときに、先生ご指摘のように、これまでも半導体ビジネスは転換していますし、これからも転換します。というのは、現在の時点ではファウンドリで、何でも任せてつくる時代に見えますが、展

開によっては非常に、製造レベルでは差別化がしにくいレベルに今技術的な方向としては向いているんですが、果たしてそのままいくかどうかという議論があります。というのは、次はこの半導体の差別化というところが、恐らくは微細化だけではなくて、製造技術だけではなくて、設計も含めたところになる。その中で、ここの低電圧デバイスというのは今までの微細化の方向性だけでは解決できない技術として、非常に使える可能性があるんですね。ということで、ファウンドリとの契約関係も、これは多分アプリケーションとして何をつくるかによっても非常に変わるとは思いますが、そこも追求してまいりたいと思っております。

そういう意味で、先生ご指摘のように半導体業界の状況はどんどん変わっていますので、その状況を見ながら、幸いに、テーマの中身として非常にうまく活用できる方向にあると思っておりますので、技術開発の方向性と活用の方向性、特に後者は世の中の状況をうまく見ながら、実際に半導体企業が使える方向に今後マネージしていきたいと考えております。

**稲葉委員：** 18ページの評点結果ですけれども、3番目の研究開発成果についてはAからDまで大変意見が分かれております。それから、D評価をつけられた委員がありますが、このD評価というのは、基本的にはそれなりの正当性化ある意見と受けとめるべきなんでしょうか、それともアウトレイヤーというか、標準のところからちょっと外れた意見だと見るべきなんでしょうか。

研究開発成果でいくと、これは例えば平均でとっていますけれども、最頻値はAですね。それから中位の評価もAですね。ということは、それでいくと3点満点だけれども0点の方がいらっしゃる。果たしてこの0点の評価はどう考えればいいのか教えていただけませんか。

**伊藤分科会長：** この委員については、先ほども説明させていただきましたけれども、実用化、事業化の見通しが余りないというところで、そこから来て、そこに結びつけるような、例えば研究マネジメントとか研究成果が低い評価になっている。これはその後、委員に確認したんですが、そういう説明がありました。ですから、この位置づけと成果そのもの、実用化できなければ成果があったと言えないのではないかということで、個別に評価するというか、実用化、事業化の見通しに引っ張られたような評価になっているということです。2

番、3番も4番と同じようにDではあるんですけども、個別にこれを見れば、技術開発としては素晴らしいものがあるということを認めていただいていますので、その辺のとらえ方が、全体を一緒にして評価したのでこのような形になっていると理解しています。

**竹下評価部部長：** 補足します。評価部からもこの委員に評価の内容をお聞きしましたので、ご説明いたします。

この委員は個別の企業の持ち帰りのところではそれなりの成果が出ると思うけれども、集中研で集まってやっている限りは、やはり机のところに衝立が並んでいるのではなくて、ちゃんと全体として大きな絵姿があり、大きなストーリーが書けるようなマネジメントと成果と実用化がこの業界の底上げにつながるという意識が非常に強くて、そういう観点から、全体としてはDだと評価されています。

**佐藤委員：** 先ほどの評価に戻りたいのですが、委員長からかなり厳しい意見が出ましたので余り厳しく言えなくなってきたんですが、私、毎回言うんですけども、半導体、いわゆるこの産業のところが全体的にどんどん下がってきていて、こういうプロジェクトをやるときに出口論をどうするんだ、それがちゃんと最初ないと、こういうプロジェクトを起こしても結局、最終的に実用化にはつながらない。1点という評価は、多分皆さんそういう評価をしているんだろう。結果的に。

今は中間評価なので基本的な考え方を変えていただきたいと思うのは、要するに、参画している各企業がどういうビジネスモデルを持ってこれを、ものすごく重要な技術ですから、これを具体的に使ってどういうビジネス展開をしていくのか、それはオープンにはできないかもしれないけれども、ある程度NEDOとしてそれを把握して、それをちゃんと展開できるような、そういうマネジメントをしていただきたいという話と、それから、これはやはりファウンドリが外にあるので、日本の中ではもうほとんどつukれない状況ですから、そうすると設計論ですね、デザインをどうするんだということをきちっとやって日本でデザインしなければ、海外の人たちは多分「低電圧、もうできないよ」ぐらいの競争力を持たせる、そういう戦略をとらないと、このまま要素技術が続けていても私は余りうまくいかないだろうと思います。

その辺について見解を。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー一部部長：**

1点目は、まさに先生のご指摘のとおりでございます。中間評価委員会でも私ども、各企業の具体的なビジネス戦略については議論しています。我々は、さらにそれを進めて、その信憑性についても議論をさせていただいてまして、それはおっしゃるとおりものすごく大事なことでございますので、今後も続けていきたいと考えています。その中で、多分、先ほどから言っています非常に厳しい評価をいただいているのは、各企業の枠を超えたところでの連携というのもできる限りやってみてはどうかというご意見をいただいていると、私は理解しております。それはそのご指摘のとおりでございます。先ほど申し上げましたが、中間段階で、これまでは各企業が持っています技術をどこまで実用化できるかどうかというレベルまで、どう高めるかということを中心にやってきましてそれは技術評価でも出ていますように、ある程度できるようになった。これを今からどういうふうに使っていくかを横でどう議論していただくか。A社とB社が持っているものを、まさにその垣根を越えられるかというところをどれだけ議論できるか、これはおっしゃるとおり重要なポイントだと思います。その中にはロジックでの使い方であればメモリでの使い方であれば、混載での使い方もありまして、使い方もバリエーションに富んでいますので、それは各企業の戦略と絡めて、ある会社で開発したんだけど実際に使うのは別の会社ということも含めて、そこは今からどんどんやっていきたい。それは非常に大きな課題だと私どもも認識しているところでございます。その中で、先ほど議論がありますけれども、国内でも全く工場がないわけではございませんで……

**西村委員長：** 減りつつはありますよ。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー一部部長：**

まだ大きな工場もありますので、余り国内はだめだというふうに思っていただけかないほうが。というのは、この中に現実に国内の企業でつくることを予定しているというか、計画しているものもございますので、それはぜひご理解いただきたいのと、そうでない会社についても今と同じ流れで、本当に国内でつくる道はないのかという議論とともに、おっしゃるとおり、技術的

にはこの低電圧というのは日本の企業は比較的早くから手がけているもので、技術的な差別要素になり得るところなんです、そこで開発した技術を逆に外で使ってもらうときに、安易にそれが外に真似られないような契約なり何なりの縛りがかけられるかという議論はこれからしっかりやって、そこで、外で使うモデルでもきちんと国内の成果が活用できる道を今後、追求していきたいと考えております。

**佐藤委員**：私も企業を経験してきているのでよくわかるのですが、極端に言えば、私自身も研究所でやって事業化もやりましたが、研究所の人間がここに入ってきて金計算はほとんどできないし、実際のビジネスモデルは立てられないんです。そういうものをいろいろ、本当なのかと思いながら、二段三段でやるとしても、私の目から見ると、ほとんど信用できない。それを、例えばディスプレイだとかいろいろなところでこういうプロジェクトのときに言ったんですよ、毎回。にもかかわらずそれが実行できなくて、案の定、今、こういう状態になっている。日本の、特に電機メーカーはどんどん衰退しているという状況ですから、ちょっとこのやり方を、やはりかなり掘り下げてビジネスモデルのところまで行って、それで問題設定をして開発を進めるということをやらないと、やはり日本の国益にはつながっていかないと思うんです。ぜひお願いします。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー部部長**：

わかりました。どれだけやっても十分ということはないと思いますので、これからも努力してまいります。

**西村委員長**：安宅委員にもお話しいただいてから、まとめてお答えいただきましょう。

**安宅委員**：共通している話題ですが、私、この技術は非常に重要だと思いますし、このプロジェクトにすごく関心を持っていますが、どういう点に関心を持っているかという、今のお話ではありませんが、技術戦略の立案とフレキシブルなマネジメントという意味で、NEDOのリーダーシップがますます必要になってきているのではないかと思います。

私も企業の人間ですが、今まで、今のお話もそうですが、研究部門の人間が前面に出ても、研究機関と企業の間にはギャップがあるのと同じぐらい企業の中の研究部門と事業化部門にはギャップがありますので、それを個々に調



整してできる場合もありますが、海外のメーカーがトップダウンで来ている以上、こういうプロジェクトのフォーメーションとしてもトップダウン方式でフレキシブルにマネジメントするという体制を、今後は新しく考えていくという一つのモデルになるのではないかという意味で、非常に興味を持っているということなので、繰り返しになりますが、NEDOの技術戦略の立案と研究開発マネジメントについて、もっと期待がある、そういうことです。

**西村委員長：** もう一度、総括的にまた厳しいことを言わせていただきますが、多分1990年代の終わりごろから10年以上にわたって、半導体関係のたくさんの研究開発プロジェクトが立案されて、実行されてきて、その中の相当数にNEDOからのお金が出ている——ということは、税金からのお金が出ている。しかし、その十何年かは基本的に言って、日本の半導体産業の衰退の歴史ですよ。これはやはりもう一回、それは私自身も免責されないと思うんですよ、ここの委員としてその間ほとんどやってきましたし、他のところでも書いたりしゃべったり、他の審議会の委員でもありましたから。でも、自分自身の反省も含めて、やはりもう一回そのところを。

ここまで日本の半導体産業が壊滅的な状態になってしまうという、その十何年かにたくさんのプロジェクトがつくられて消えていったという、この率はもう一回、少しマクロに押さえて考えないと、我々は何をやっているんだということになってしまうと思うんです。ここの研究評価委員会全体としてもそのような責任を問われる、そういうぐらいの時代だと思いますので、ぜひよろしくをお願いします。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー一部部長：**

ありがとうございます。私も半導体業界を長く担当していますので、この流れはよく承知しているつもりでおります。ご指摘のとおり、企業のビジネス戦略が変わるところにプロジェクトをどうやっていくかというのは、本当に大きな課題でございます。企業の中でもどう議論が分かれているかをよく見ながらやらないといけないということで、私もこれまでの経験からそこは承知しているところで、中ではかなり厳しくやっているところでございますが、今日のご指摘を踏まえましてさらに一段と、トップレベルというか上と上との話とか、いろいろな段階でやりながら、開発されても使われないと意

味がないので、そのところは追求していきたいと思います。

ご指摘どうもありがとうございます。

**西村委員長：** ありがとうございます。すみません、私自身がたびたび発言して時間を相当使ってしまいまして、申しわけありません。

それでは、今の議論を評価結果に反映させていただくということで、次のテーマに移りたいと思います。

対象案件は「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト／低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」です。

では、まず事務局から説明をお願いします。

**三上評価部主幹：** 2件目は「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト／低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」中間評価でございます。

お手元の資料3-1と、資料3-2-2をご準備いただければと思います。

このプロジェクトの内容でございますが、SiCパワーデバイスの事業本格化に向け、6インチのSiCウエハの製造技術と、鉄道や送配電等に用い得る耐電圧3キロボルト以上で電流容量数百アンペアのSiCデバイスの技術開発を行うというプロジェクトでございます。

プロジェクト期間は2010年度から2014年度、予算は3年経過した時点で約80億円でございます。

実施者ですが、こちらに記載のとおり、委託先は技術研究組合次世代パワーエレクトロニクス研究開発機構、参加企業はここに記載のとおりでございます。

また、ウエハの量産化あるいはデバイスプロセスの装置開発の助成先として、デンソー、昭和電工、新日本製鐵、新日鉄マテリアルズ、日新イオン機器、日立国際電気。それから、再委託先はここに記載のとおり。さらに共同実施先としては大学との共同実施を行っているプロジェクトでございます。

プロジェクトリーダーは、産総研の先進パワーエレクトロニクス研究センターの奥村センター長でございます。

以上でございます。

**西村委員長：** それでは、白木分科会長からご説明をお願いいたします。

白木分科会長： 資料3-2-2を使いまして、ご説明させていただきます。

1ページに分科会の委員の名簿がございますが、7名の方々、中に2名の企業の方がいらっしゃいまして5名が大学ですが、大学の中には私を初め企業経験者が大勢いらっしゃいます。そういうメンバーで審査を行いました。

7ページをごらんください。先ほど概要の説明の中でありましたように、研究体制を図示するとこういう形になるということで、1つ付け加えますと、つくば地区で集中研究方式でかなりの部分を検討しているということが1つ。それから分室を2つ設けまして、そこでもまた研究しております。

まず、全体の評価について結論から申し上げたほうが話がしやすいかと思っておりますので、12ページをごらんください。先ほど日本の半導体産業に関して、やや暗い議論が続きましたが、これは少し明るい評価でございます。ごらんのように、事業の位置づけについてはオールAでございます。それから、なかなか高い点がもらえない実用化、事業化の見通しも2.4と非常に高い、恐らく今日の案件の中でもトップクラスではないかと思っております。

ところで、表題であります新材料パワー半導体というのは炭化ケイ素、SiCでございます。従来のパワー半導体というと、ほとんどがシリコンで行われてきましたが、物性的にシリコンよりはるかに優れたSiCを実用化するというプロジェクトでございます。それも本当にすぐ生産に結びつく、事業に結びつくような6インチというものを対象に決めて、まずその結晶をつくる、つくればそれもすぐに商売になる、それで加工技術をしっかりつくればそれも事業になる、それからデバイスをつくればそれも事業になるということで、いろいろな切り口での事業化、実用化が見込めるということで、こういう高い点がついているものでございます。

ご存じかと思いますが、SiCはシリコンに比べると大変厄介な材料でございます。融点が非常に高いということ、それから非常に固いということで、結晶成長も加工もなかなか難しい材料であるために、多方面の検討を行っているわけでございます。

全体の評点といたしましては、研究開発につきましても非常に高い点をつけた方が多くて、中間評価としては合格、このまま事業を続けて問題はないだろうというのが委員会の総意でございます。

研究マネジメントで若干悪い点がついております。といっても2を超えているので全然問題ないんですが、少し足を引っ張っているのは特許戦略でございます。このプロジェクトでは、申請されている特許がやや少ない。特に問題視されたのが、国際特許が全然ないんですね。それは実施者からの説明によりますと、これは意識的にそうしているんだと。いたずらに特許を取ると技術の海外流出につながるということで、ノウハウとしてなるべく蓄積するという建前でやっているのですが特許が少ないという説明でございましたけれども、評価委員は、やはりそれでは納得しておりません。ノウハウと特許をどう切り分けるのか、そのあたりをもうちょっと真剣に考えてほしいという意見が幾つも出まして、それでこの研究マネジメントの評点が少し下がっているところでございます。

それでは、もう少し具体的なお話をさせていただきたいと思います。

9ページの各論のところをごらんください。事業の位置づけ・必要性については、もう申すまでもないことですが、このパワーエレクトロニクスというのはエネルギーにも関係しますしITにも関係します。いろいろ大きなものに関係しますので、この技術をしっかり確立することは当然重要だということで、NEDOがそれを取り仕切るのは極めて妥当なことだということでございます。

実用化までの開発課題が多いですが、それが計画段階からもうきっちり入っております、それに1つずつ今、取り組んでいるというところで高い評価が出てきたわけございまして、NEDOの事業の中でも模範的な事業ではないかという高い評価もございます。

研究開発マネジメントは後にいたしまして、10ページの研究開発成果についてお話ししたいと思います。

こういうプロジェクトでございますから、最終目標についてもかなり具体的な数値目標、それから中間評価におきましても数値目標が掲げられております。その数値目標をほぼ達成していますが、一部中間目標未達のものがございますけれども、この事業の終了する来年3月までには間違いなく達成できる見通しであることから、まずクリアできていると判断しておるわけでございます。

また、非常に革新的な技術も一部取り上げようとしております。これも確実に事業化できるものだけではなくて、将来の芽になるようなものもこの中に取り入れておりまして、それはなかなか魅力的なテーマになっておりまして、それを実施すること自体、委員に依存はないんですけれども、これが、よその技術の後追いになることのないよう注意していただきたいということとか、いろいろな革新的なものにチャレンジするのはいいけれども、それに固執せずに、ある程度見極めができれば思い切って捨てる、中止することも将来のマネジメントの中では考えていただきたいということが出ております。

11ページ、実用化、事業化につきましては、参画企業が、先程から何度も申しておりますが、もうしっかりしたビジネスモデルを持っておりまして、そのために、いつ何時までにどういうものが揃えば事業化できるのかということが、かなり、我々素人が聞いてもわかるようなプレゼンテーションになっておりましたので、これはなかなか期待できるということでございます。

ただ、ご承知のように、普通のLSIの産業等に比べますとパワーエレクトロニクス市場規模は非常に小さくございます。そのために、何とかこの市場を大きくするために、例えば自動車に早期に採用されるような、そういう成果に早く結びつけてくれることを期待するという声があちこちから上がっているところでございます。

それから、9ページでございます。研究マネジメントにつきましては、集中研方式にいろいろな企業から参画しているんですが、そこがかなりはっきり、どういう技術を持ち帰るかを細かく考えながら参加しておる姿が見られましたものですから、これなら集中研としても結構いい成果が出るだろうと。往々にして、集中研と個別の企業の間には断絶ができるというのは、先ほどからも議論になっておりますが、そのところがこれは比較的スムーズにいきそうだなという印象を受けたところでございます。

そんなわけで研究マネジメントとしても、先ほどの特許のことはちょっと皆さん気にしておられましたが、それ以外については大きな問題はないという評価でございます。

そういうわけで、8ページに戻りまして今後に対する提言でございますけれども、やはりこの非常に大事な産業、しかも日本がまだまだ強い、これか

らもリードできそうなパワーエレクトロニクス関係については、NEDOが、この小さなテーマだけではなくて全体を見渡してしっかり位置づけと、それからその推進をやっていただきたいというのが評価委員会の最終的な今後に対する提言でございます。

そんなわけで、このテーマにつきましてはかなり高い評点が出たというご報告でございます。

**西村委員長：** ありがとうございます。

それでは、評価結果についてご質問、ご意見をお願いします。繰り返になりますけれども、評価の取りまとめ内容に関しては分科会長から、それ以外のご質問については推進部からお答えをお願いします。

**小林委員：** 今、かなり実用化も見込めるというお話で、中間評価としては非常に喜ばしいかと思うのですが、このプロジェクトがあと3～4年でしたか——で終わったときに、具体的な製品のイメージ、どんなものが出てくるのか。マップには書いてあるんですけども、どんな会社が何をつくりたいかがもしわかるのであれば、差し支えない範囲で教えていただければと思います。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー部部長：**

ちょっと会社名は個別の話になりますが、これには幾つかの段階がありまして、まず1つ、大きなものはウエハでございます。今ねらっているのは6インチのウエハです。今、世の中に出ていますのは大体4インチのウエハなものですから、それに対して6インチは今、もう少量は出ているんですけども、世の中の見方だと2015年ぐらいから6インチ、6インチですと既存のシリコン系の製造ラインを一部使えるところが出てくるので、ライン的に非常に生産しやすくなることもあって、こちらになれば非常に本格的にマーケットが立ち上がるのではないかとされているんですが、その6インチのウエハが、1つアウトプットとして目指しているところです。

2つ目は、それに非常に関連しているんですけども、化合物系のウエハの産業というのは、いわゆるエピウエハというものをつくって売るというビジネスモデルのほうが付加価値が高い言われています。要は耐圧層のところをあらかじめエピタキシャルで成長したものを売るといって、そのエピ技術のところも1つアウトプットになる。ウエハと込みになるのかエピ単独になる

のかはいろいろあるかと思いますが、それが2つ目。

3つ目としてはデバイスそのものでございまして、このシリコンカーバイドを使ったいろいろな構造体を持ったデバイスの実用化が期待できるということと、さらに申し上げますと、一部、特にウエハの製造プロセスの装置関係で実用化できるものが見通しがある。大体これぐらいのものを、今、成果として期待しているところでございます。

**安宅委員：** 11ページに出口戦略ワーキンググループと書いてありまして、これはうまくいけばアプリケーションとか何かの普及に役に立つかなとは思いますが、いかにも運営が難しそうなので、その辺のところを教えていただければと思います。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー一部部長：**

このワーキンググループは全く立場が変わる人に引っ張っていただいています。自動車会社の方に運営していただいています。そういう意味からして、よくある製造側でそういう議論をする場よりも、もっとリアリティのある、生々しい、デマンドを出していただけるということですので、そういう意味からすると、開発者として実際に使う側からの意見を聞く場として非常に有効に機能しているものと理解しております。

**西村委員長：** 先ほど分科会長がおっしゃったように、評点からすると非常に珍しい、特に実用化のところは他よりも高いことがあるという非常に珍しい点になっているんですが、中間結果ですので、先ほどご説明もありましたけれども、これからについて大きな変更とかそういうものは、分科会では特になかったと考えてよろしいでしょうか。

**白木分科会長：** ええ、大きな変更を要求したことはございません。

**佐藤委員：** 私も久々にいい話を聞かせていただいて嬉しいのですが、これを評価の観点で見たときに、国際的にもいろいろやっていますので、それを私も見たり聞いたりしていますので、そういう観点での競争力がどうなのかという話と、3年4年たったときに知財戦略として本当に——これ、論文投稿は結構していますよね。オリジナリティがなかったら論文は通らないはずなので、そういうものをなぜ知財、海外に対して出していないのか、その2点、どういうふうの評価されたのか教えていただければと思います。

**白木分科会長：** 評価の立場から申しますと、国際競争力というのはもう最初からの評価点でございます、具体的に言いますと、ウエハについても海外でそこそこの製品が売られて始めている、あるいは売られそうだった状況が現在でございますが、このプロジェクトで開発したものは、それよりもはるかに性能がいいことをいろいろな面で実証しております。ただし、コストがどうなるかがこれからの勝負だろうということで、コストがきちんと見合わないと、幾らいいものをつくっても成功とは言えないんだということで強く念を押しまして、しかしいい成果が上がっているということで、いい評点が出たということでございます。

それから、特許戦略に関しましては私も全く同じ意見でございます、なぜこんなに取らないのかと随分我々も突っ込みましたが、何せ技術流出を非常に恐れておられまして、ノウハウとしてはきちんと留め置いているんだと言っておられました。しかし、やはりそこは、これを特許にする、しないというのをどういう切り口でやっているのかも非常に曖昧でございますので、後半についてはもう一回特許戦略を見直してくれという注文をつけた次第でございます。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー部部長：**

ちょっと補足をよろしいでしょうか。特許については確かに、特許で出してしまうとわかってしまうということを非常に心配している会社が幾つかあります。そこについては、たとえ特許を出さなくても、調べればわかるものはわかってしまうではないですかという議論をすると、「確かにそうですかね……」という議論もございまして、それは私どもの成果のところでもう一度全体を洗い直して、何を出して何を出さないかというのは明確化したいと思っております。

と申しましても、まだプロジェクトが始まってそんなに時間がたっていませんので、今の時点で余力数が少ないと言われても辛いところもあるというのは、ご理解をいただければありがたいと思います。

**佐藤委員：** 私は、論文を出すんだとしたら、その前に知財はちゃんと出していないといけませんよねと。そこをちゃんと守ればね。

**和泉電子・材料・ナノテクノロジー部部長：**



それはおっしゃるとおりです。そこも含めて再点検します。ありがとうございます。

**西村委員長：** ありがとうございます。それでは、意見を反映させるという形で事務局にまとめていただきます。

次の審議案件は「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」です。事務局から説明をお願いします。

**三上評価部主幹：** 3つ目の審議対象でございますが、「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」でございます。

お手元の資料3-1、資料3-2-3をご準備ください。

このプロジェクトは、我が国におけるレーザー技術を集積することによって高出力・高品位半導体ファイバーレーザー技術の開発を推進し、炭素繊維複合材料等の先進材料の加工や、次世代製品の短時間で高品質な低コスト製造を実現する加工技術の確立を目指すというプロジェクトでございます。

2010から2014年度の5カ年のプロジェクトで、3年経過した時点で予算総額が約35億円でございます。

実施者につきましてはこちらに記載のとおり、委託先として技術研究組合次世代レーザー加工技術研究所、参加している企業はここに記載のとおりでございます。また、共同研究先もこちらに記載のとおりでございます。

プロジェクトリーダーは、技術研究組合次世代レーザー加工技術研究所の尾形先生でございます。

以上でございます。

**西村委員長：** 続きまして、渡部分科会長からご説明をお願いいたします。

**渡部分科会長：** それでは、中間評価に関して説明させていただきます。

資料に基づいて説明させていただきます。まず、1ページに委員の名前があります。この中で2人が企業からの参加、1人は企業から大学に移った方でありまして、いずれもレーザー及びレーザー加工の専門家で構成されております。2ページから6ページまで、概要から組織について書いてあります。先ほどの説明にありましたように、このプロジェクトはレーザーの開発と加工になるわけですが、レーザーのほうは最近はやりのファイバーレーザー、固体レーザーを励起するための高出力の半導体レーザーの開発というものであります。

加工のほうは絞られておりまして、炭素繊維の複合材料、航空機等に使われるものですが、これの加工が1つ。それから液晶や太陽電池のアニーリングのためのレーザー、それから粉末加工で非常に高付加価値のものをつくっていくというのが出口戦略になっております。

先ほど、事業の規模の説明がございましたけれども、5ページを見ていただきたいと思います。レーザー加工のプロジェクトというのは、日本でも実に1980年ぐらいからやっております、炭酸ガスレーザー、エキシマレーザーなど、そのころは非常に産業化に結びつけてきたわけです。その後ちょっと低調になりまして、固体レーザー、最近のファイバーに至っては、ドイツが非常に力を入れてやっております、いささか遅れをとっている。ファイバーレーザーに関してはアメリカのメーカーに遅れをとっている。こういう状況の中でNEDOのプロジェクトが提起されたわけです。このプロジェクトのフェーズといたしましては、基礎的・基盤的研究ということで採用されて、プロジェクト終了後に実用化を目指すというものであります。

10ページの評点を見ていただきますと、事業の位置づけと必要性に関しましては2.3。ただ、研究開発のマネジメントの評価がちょっと低くて、1.1となっております。研究開発の成果、実用化の見通しに関しては1.7、1.6で、成果と実用化の評点の和が3.0を超えておりまして、合格とはなっておりますが、1点問題があるということです。

評価のポイントについて説明させていただきます。7ページの総論です。先ほど説明しましたように、なぜか最近、ドイツとアメリカに先行を許してしまった。この中で、やはり日本の産業発展のためにレーザープロジェクトを立ち上げなければならないということで立ち上がって、これは当然評価されると思うわけです。しかしながら、本プロジェクトが最近、国際競争力を失いつつありまして、最終目標はやはりキャッチアップ的、後追いで、いささか独自性に欠けるのではないかという問題が指摘されました。また、例えば炭素繊維複合材料の加工に関しては、一体どういう形の実用化が行われるのかちょっとイメージがわからないという評価がありました。

それから、今後への提言に関しましては、先ほど半導体のお話もありましたように、あるテーマに関しては大きく状況が変わっているわけです。もう一度

世界的な状況や国内のマーケットを見て、次のターゲットを設定したらどうかということが1つ。それと、加工と言っても非常に広いわけで、総花的に全部実現するのではなくて、諸外国に対して圧倒的に優位な立場がとれるような要素技術等々で、特に光るものをアピールしてほしいという声がありました。

各論に関しましては、1980年から90年代に比べて我が国の加工機産業は世界的に見て遅れをとっている。ここでファイバーレーザーを中心とした光源を用いた加工技術、これはぜひとも必要であると考えられるわけで、その意味でNEDOの関与は妥当であって、リーダーシップが期待されるということでございます。

研究マネジメントに関しましては、レーザーといたしましてもいろいろ動作条件がありまして、連続的にレーザーが出る場合、あるいは非常に短いヘムト秒、ピコ秒のパルスが出る場合もありますけれども、特にCWの面に関しては非常に遅れていて、このプロジェクトはナノ秒に限ってリーダーシップをとろうということでございます。

ただし、ファイバーレーザー全般に関しましてはやはり遅れが否めないということで、今後の計画にフィードバックして新しいところを出してほしいということがございます。

研究開発の成果につきましては、加工の分野、切断接合、表面処理、粉末成形技術という分野があるわけですが、一部未達成の部分があるものの、全体としては中間目標を達成している。一方で、目標値は達成しているがそこにどのような技術開発があったのか、また、外国の先端企業に対してどのような優位性があるのかが明確でない部分があるので、今後、検討してほしいということでもあります。

それから、実用化の見通しについてですが、加工の3つのテーマを分けて進めておりまして、出口イメージは非常に理解しやすい。半導体レーザー及び準CW発振のファイバーレーザーに関しては、実用性がかなり高いであろうと。一方で、レーザーそのものの技術開発が大きく変化しており、またユーザーの状況も非常に変化しておりまして、今後、ユーザーとの連携を含めて実用化を進めてほしいというのが評価でございました。以上です。

**西村委員長**： ありがとうございます。それでは、ご質問をお願いします。

**吉原委員**： 評価書の文言から見るとかなり厳しい表現ですね。目標がキャッチア

ップ的だとか当初の目的を見直したほうがよいとか、いろいろ厳しい内容ですが、評点としてはそれほどではなくて、恐らく研究開発マネジメントの評点が低い理由になっているのではないかと思うのですが、そういう目標がおかしいということ、研究マネジメントのせいにして大丈夫なのかということ、そもそもこのプロジェクト自身の目標そのものが間違っているのか、余りよくないのではないかということになりますと、もうこのプロジェクト全体を見直したほうがいいというふうに読めたのですが、そういうことではないのですか。

**渡部分科会長：** そういうことではないと思います。期待が随分大きくて表現は厳しかったかなという面があります。

研究マネジメントに関して、なぜこんなに低いのかなと、私もやや不思議な感じがしているのですが、多分このプロジェクトそのものが少し諸外国に遅れている面があって、新しい視点が出ていないのではないかという感じのことが1つと、それと出口戦略ですね。これを使ってくれる企業をもうちょっと明確にして、巻き込んでくれといったようなことがここにあらわれているのではないかと思います。

**吉原委員：** それは研究マネジメントを立て直せば解決できると評価されたと考えていいですか。

**渡部分科会長：** 恐らく今後、NEDOのほうで言ってもらえばわかりますけれども、このことを参考にして今後、恐らく対応をとられるのではないかと思います。

**吉原委員：** わかりました。キャッチアップ的なことを目指した研究というのは何となく馴染めないで、ちょっと抵抗があったのですけれども。

**渡部分科会長：** その点は結構厳しい評価だったと思いますけれども、激励的な意味もあったのではないかと思います。

**小林委員：** 質問というよりコメントですが、研究開発の流れの中で国のサポートが一時途切れている時期がありまして、これが多分、日本の固体レーザーの産業の競争力をかなり弱くしている部分があるのかなと。その意味で、キャッチアップという言葉がありましたので、業界としては非常にそこに注力している段階であるのかなというのが私の印象です。このコメントはそのとおりだと思いますが、やはり世界をマーケットにしたときに、欧米、特にドイツ

とどう競合していくかという戦略が必要だろうと思うのですね。国内の力を  
つけつつ世界的にも戦っていける。そういう意味で、マネジメントになると  
は思いますが、後半においてはそこの戦略といいますか、視点をもう少し強  
化して、かつ底上げをねらっていくことが必要かと思えます。

**渡部分科会長：** そのとおりだと思います。

**久木田技術開発推進部部长：**

まず、キャッチアップという点ですね。これは遅れているわけですからキャ  
ッチアップすることには違いないのですが、それをはるかに超える光るよ  
うなものをやってくれという、私どもとしては激励ととっておりますけれど  
も、一方、評価委員会でもご指摘をいただきましたが、このプロジェクトの  
体制がどちらかというとレーザーに偏り過ぎて、加工のほうのイニシアチブ  
が余り見えない。レーザーの加工機として売っていくということであれば、  
加工機側からのいろいろな注文、リクワイアメントがあって、それで一体と  
なってしかるべきという、これはまさにそのとおりだと我々は思っております。  
今回、基本計画についても、今は内部で相当な議論をしているところで  
ございます。加えて参画企業とも議論しているところでございますが、それ  
らについて十分に検討して、反映させていきたいというのが1点。

それから、当然これは企業の戦略でございます。企業の戦略については、  
加工機メーカーから言うとレーザーは買ってきてもいいわけですね。別に日  
本のものである必要はない。したがって、加工機メーカーサイドはレーザー  
の開発の進捗を非常に厳しく、シビアに見ている、そういう状況でございま  
す。それら加工機メーカーに受け入れられるようなレーザーをしっかりとつ  
くっていききたいということでございます。

それから最後に、今ここでは議論になりませんでしたけれども、コメント  
の中に「総花的」というのがございました。これについて、今、CFRP、アニ  
ーリング、それから粉末成形、3つをやろうとしていますが、それぞれにつ  
いて必要性はあると我々は思っておりますので、中身を十分に検討したいと  
思っております。

**西村委員長：** 確認ですが、先ほど出口が明確だというお話がありましたが、今のお話  
を聞いていると必ずしも明確ではなくて、つまり、事業の出口が加工機なの

か、それともレーザーなのかというのはかなり根本的な問題になってくると思うのですね。それはむしろマネジメントの問題というよりも、このプロジェクトのつくり方の問題になってくると思うのですけれども。

久木田技術開発推進部部長：

加工機とレーザー両方です。

西村委員長： 加工機までいかないといけないということですね。

久木田技術開発推進部部長：

そういうことです。

西村委員長： では、そこは相当明確にしないとイケませんね。

佐藤委員： そういう意味では、これは事業目標がさっき言った有機ELとか太陽電池だとかそういうものも含めて、アプリケーションサイドがかなり入っています。これは、そういうアプリケーション側の企業なりユーザーが入って一緒にやっているのですか。そうしないと見えないと思うのですけれども。

久木田技術開発推進部部長：

研究開発そのものには入っておりません。一方で、外に連携会議を設けておりまして、自動車、それからパネル屋さんというところを入れて、年に3回ぐらいですけれども、そういう連携会議をやって、我々は彼らから注文をもらってどのような加工機、あるいはアニーリングをどういうふうにしていくか、そちらのほうに反映させようとしているところでございます。

佐藤委員： そういう意味では、私もちょっと経験がありますが、レーザーで、要するにウェットなプロセスは全部やめて、オールドライで、もうレーザーで全部加工してやるという、そのほうが物すごくすっきりしているし環境問題に対してもいいので、エネルギーもたしかいいはずなので、そういうことに対するユーザー側の目標設定と開発する側の目標設定は、キャッチアップと言っているけれどもそうではなくて、むしろそれを追い越すような目標設定をしてやらないと、なかなかいい開発はできないと思いますが、その辺はいかがでしょうか。

久木田技術開発推進部部長：

例えばCFRPのカッティングですけれども、飛行機についてはウォータージェットあるいは一般の機械加工でやっているわけですが、CFRPをレー

ザーで切っているところは、今はないという状況です。

ところが、ウォータージェットあるいは機械加工でやると1分当たりの加工速度が遅いわけです。これを6倍ぐらいの速度で我々はやりたいと考えているというところは、目標の中に入れてあります。なぜその目標を立てているかというところ、CFRPは車に使いたいわけですね。車の工程に入れるためにはそれぐらいの速度でないとだめだということは車のほうから要求をいただいて、それを目標に入れているということでございます。

**西村委員長：** 他にいかがでしょうか。よろしいですか。それでは、今のご意見を報告書に反映させるということで、報告書については了承することにさせていただきます。

ここで14時55分まで休憩とします。

午後2時44分 休憩

午後2時55分 再開

**西村委員長：** 後半を再開させていただきます。

次の対象案件は「太陽エネルギー技術開発／革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）」です。

事務局から事業概要の説明をお願いいたします。

**三上評価部主幹：** お手元の資料3-1、資料3-2-4をご準備ください。

このプロジェクトの概要でございますが、こちらに記載のとおり、太陽光発電技術に関連し、従来技術の延長線上にない革新的な技術、すなわち新材料・新規構造等を利用して、2050年までに変換効率40%超かつ発電コストが汎用電力料金並み（7円/kWh）の達成へのアプローチを探索し、可能性を実証することを目標にした研究開発プロジェクトでございます。

プロジェクトの期間は2008年度から2014年度の7カ年で、5年目が経過した時点で予算総額が113億円。

実施者は5つのグループに分かれておりまして、こちらに記載のとおり、1つが東大グループ、それから産総研グループ、東工大グループ、日米共同開発グループ、それから日EU共同開発グループで、それぞれにグループリー

ダーがおられまして実施したプロジェクトでございます。

西村委員長： それでは、堀越分科会長から評価結果のご説明をお願いいたします。

堀越分科会長： 資料に従ってご報告いたします。

1 ページに分科会の名簿が載っております。私を含めて7名でございます。この中で企業からの方が2人、残りが大学でございます。専門から言いますと、高効率太陽電池の研究をやっている方、シリコン系の太陽電池、あるいは電子材料物性の方、それから新機能デバイス、メガソーラーの専門家等々、太陽電池、半導体、電子デバイス等に関する専門家で構成されております。私も含めて、この中の2人が前回の評価委員も務めております。

今、全体の概要についてご説明がありましたが、資料の6ページ、7ページでございますように、ポストシリコンのグループ、これは東大グループですが、それが1つ。それから薄膜多接合のグループ、これは産総研グループがやっております。それから低倍率フルスペクトル太陽電池、これは東工大のグループがやっております、当初この3つのグループでスタートいたしました、途中で評価技術、これは日米共同で進めてまいりました。それから集光型のモジュールのシステムの開発、これを日EU共同研究ということで、2つの共同研究を走らせてまいりました。既に評価技術のほうは終了しておりますが、他のものは現在進行中でございます。

今、説明いたしましたように3つの実施グループ、共同研究を含めて5つあるわけですが、これは先ほどご紹介がありましたが、2050年に40%、それから単価7円/kWh、そういう目標を目指して実用化研究から基礎研究からすべてを進めている状況でございます。

「革新的」という名前を冠してございまして、これは今までにないような原理の太陽電池もつくろうと。そういうことでいろいろ含んでございまして非常に実用化に近い部分から原理確認も十分済んでいないような基盤的な研究、そういうことも全部含んでおります。そういう研究を続けてきたわけでございます。

そういう少し複雑な状況にありますが、まず、全体の評価に関しまして15ページをごらんください。事業の位置づけ・必要性2.9、研究のマネジメント1.9、研究開発成果2.1、実用化の見通し1.9ということで、2年前もそう



でしたが、優良という評価になっております。

個々のテーマについて、研究開発成果と実用化の見通しの評点の合計はすべて4点以上でございまして、ポストシリコンは2.3と2.0、薄膜多接合が2.6と2.0、低倍率フルスペクトルが2.3と2.1、革新的太陽電池の評価技術は2.3と2.0、それから集合型モジュールシステムの開発が2.3と2.4という具合に、かなり高い評点をつけております。次に、評価の詳細をごらんになっていただきたいと存じます。

この評価は、NEDOが定める評価項目の中の基礎的・基盤的、つまり革新的ということ念頭に置いて、そういう項目を主として研究開発、実用化といった点を従として進めてまいりました。そしてプロジェクト終了後に実用化を目指すという方向で進んできております。

まず、総合評価の点でございますけれども、8ページをお願いします。平成22年、前回の中間評価に際しましていろいろ注文をつけました。それは先ほど申し上げましたように、多くのテーマが混在して同時に進行してございまして非常にわかりにくい、あるいは効率が悪いということがございまして、テーマの整理、目標の先鋭化、資源の集中をお願いいたしました。それらがかなりの部分実施されまして、今回、最終的な目標を見据えて体制を進化させることができたという具合に評価しております。

それから、具体的な成果といたしましては、世界最高効率の43.5%という多接合の太陽電池のセルを実現いたしまして、そのモジュール化に直結するようなメカニカルスタック対応の技術、波長スプリッティング型の薄膜太陽電池の技術などが提案されてございまして、この辺は評価委員が評価したところでございます。

一方、ここに書いてありますように、もともと革新的ということで、コストに対する縛りをきつくしてしまうと新しい原理が生まれてこないのではないかと心配もございまして、余りそれはうるさく言わないような状況で来たわけですが、この時点に達して、やはりコスト意識をもう少し持ってほしいという注文が委員の中から出てきております。

また、新しいタイプの太陽電池がございまして、ナノテクノロジーを使った太陽電池ですけれども、こういう太陽電池のグループは相当活発に研究して

いますが、原理的にもなかなか難しいという状況が見え始めておりまして、実用化が見え始めている多接合太陽電池などとは分けて評価していく必要があると考えられます。

今後に対する提言は後で述べるといたしまして、9ページの各論をご覧下さい。事業の位置づけ・必要性ですけれども、福島原発事故以来、再生可能エネルギーへの期待は大変大きくなっております。もともとNEDOで太陽電池を集中してやってこられたのは、それ以前からエネルギー問題を注視してやってこられたということだと思いますが、この技術で基盤的なものが形成できれば、エネルギー問題だけではなくて国際産業力の強化にもつながるということで、まさにNEDOが遂行すべき事業のミッションであると考えておりまして、評価は高くなっております。

もう一つ、先ほど言いましたように、基盤的な研究というのが相当含まれております。これはやはり民間ではなし得ないという点で、これをNEDOが進めてきたことに対しても非常にポジティブな見方をしております。

ただ、原理的な動作確認が済んでいないものについては、実用間近い太陽電池の研究とは別な進め方、評価の仕方をした方がいいといった意見が委員の中からもたくさん出ております。そういう基盤的研究も大事にしなければいけないということがありますが、今回5年目を迎えておりますので、やはり基礎的、原理追求的な分野については今後、分離して研究管理を進めて行くべきではないかという意見でございます。

研究開発マネジメントに関しましては、今、申し上げましたように非常に多岐にわたる研究を進めていたわけですが、前回の評価結果を受けて相当整理されて、目標が先鋭になってきたということで、これは大変評価しております。このほかに、日EUの共同研究、これは今回のプロジェクトに含まれる研究テーマの多くが多接合型に関連しております。EUでは集光型の技術を大変活発に研究しておりまして、そういう場所との共同研究を立ち上げた。これは大変大きなことだったと思います。

それから評価技術は、これは国際的な標準のもとで何%という評価が行われなければいけないということがございますので、これも適当な選択だったということで、この辺はマネジメントについて大変評価しているところでご

ざいます。

先ほどの繰り返しになりますが、原理検証が必要な新材料の太陽電池に関する研究については、これから実用レベルのものとは分けてやっていく必要があるだろうということでございます。

研究開発の成果といたしましては、先ほど申し上げましたように、タンデムセルの集光時の43.5%というのは既に目標を凌駕しておりまして、これはもう安定した技術として確立しております。ただし、セル段階でございます。さらにメカニカルスタックに関しましては、抵抗と光損失がどうかということがずっと問題になってきたわけですけれども、これも非常に優れた値に着陸いたしまして、これも大きな成果として認めております。

ただ、この成果の部分で、グループの規模が大きいこともあって論文は大変たくさん出るのですが、特許件数が余り多くはない。特許が多いのがよいわけではありませんが、やはり基盤技術ということで、できるだけそういうことを志してほしいという注文を出しております。

今後の実用化の見通しということで言いますと、出口イメージというのは今、申し上げたような多接合型のタンデムセルについては出口イメージが大変明確でございます。このほかメカニカルスタックセル、シリコン系の薄膜集光セル、こういったものが大きく評価されたということで、実用化の見通しを少し明るくしているということでございます。以上のような内容に関しましては、出口のシナリオが一応できていると判断しております。

先ほどの評価が非常によかった理由の大きなものは、以上のような見通しの良いものと、非常に基礎的なものと両方含んでいますが、前者に関わる部分の評価が大変よろしい、そういうことでございます。

**西村委員長**： ありがとうございます。それではご質問、ご意見をお願いいたします。

**伊東委員**： コスト意識が希薄であるとか、13ページの左上ではコストの見積もりも最も重要な指標の一つである、もっと検討してほしいというような意見が書かれていると思います。2050年までに発電コスト7円/kWhとターゲットを設定してやる限りは、やはり北海道に置く場合と九州に置く場合と全く評価が変わってくるはずですし、当然太陽光発電のセルの効率は外気温の影響を結構受けるとか、あと耐用年数とか劣化率とかいろいろシステムとして

の総合的な評価をしない限りは、7円/kWhがどこまで達成できるのか本来は評価できないはずですね。

それでお聞きしたいのは、NEDOとしてそういうコスト計算のガイドラインといますか、こういうものをお持ちかどうか、そのあたりをお聞きしたいのですが。

**徳岡新エネルギー一部統括主幹：**

コスト計算のガイドラインについては、後で担当のほうからお答えしますが、おっしゃるとおり、7円/kWhという目標を達成するには太陽電池だけではだめであるという認識は私ども非常に強めておりまして、私どもの部の内部の話ではございますが、このプロジェクトは太陽電池グループが担当していますが、やはりコスト目標を達成するためには太陽電池の効率あるいはコストだけではだめであるという認識のもと、太陽電池以外の、例えばパワコンであるとか、先ほど伊東先生がおっしゃったように北海道と九州ではどうか、そういうことも含めて検討するためにグループも改組しまして、太陽光発電システムグループとして、コスト目標を達成するために上流から川下までトータルできちんと考えていく、そういうことを考えております。

コスト計算のガイドラインについては、担当から。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

担当のほうからお答えいたします。

コスト計算、今、7円/kWhを達成するのに太陽電池、セルの技術だけではだめだというご説明が徳岡からありましたけれども、コストについても当然そうございまして、システムコスト、あるいは土地とかそういったもののコストも全部勘案して計算しなければなりません。それにつきましては今、NEDOで「PV2030+」というロードマップをつくってございまして、そこでコスト目標を掲げ、そのコストを達成するための技術開発目標として幾つかの目標を提示させていただいております。

ただ、ここもさまざまな状況変化を踏まえて常に見直さなければいけない。特にこの1～2年の環境変化を踏まえると、現在の前提条件が果たして合っているのかを見直す時期に来ていると思っております、それは今、鋭意見直しをかけている状況でございます。

もとのお答えに戻りますと、ガイドラインとして表立って公表しているものではないですが、技術開発のロードマップとしてつくったロジックはございます。そのロジックにつきましても、外部環境の変化を踏まえて今までアップデートをかけている状況でございます。

**吉原委員**：最新のナノテクノロジーを駆使した新しいタイプの太陽電池は実用化の見通しが厳しいから、どちらかという分離したほうがいいのではないかと、という評価をいただいております、これはNEDOにお聞きしたほうがいいのかも、もしかたかもしれませんが、実は「平成22年に量子ドット、太陽電池等の開発を加速するために4.1億円の予算追加を行った」となっているんですね。今、量子ドットの太陽電池を分離したほうがいいという評価を受ける状況にもかかわらず、平成22年度に4.1億円の予算増額をした理由が何かあるのでしょうか。

いただいた資料の3ページ、「情勢変化への対応」というところに書いてあったのでちょっと不思議に思ったのですけれども。

**竹下評価部部長**：確認ですが、分離したほうがいいと言ったのは今回、平成24年度の評価ですよ。

**堀越分科会長**：そうです。

**吉原委員**：しかし、そういうことは恐らく平成22年度ぐらいから、わかっていますよね。

**堀越分科会長**：このプロジェクトで量子ドット太陽電池と大きな乖離があるというのは、タンデム型です。タンデム型と量子ドットの両方を追っていくことはできないという意味で、分けたほうがいいということです。タンデム型のほうはもう早速、次世代に入れていただくか何かして集光型の太陽電池をどんどんつくって、デモンストレーションしていくことが必要だと思っています。

**山田新エネルギー一部主任研究員**：

まず、分けて評価をすべきというところは、今、分科会長からご説明があったとおりで、私どももそのように反省しております。

当時の増額につきましては、やはり量子ドットという技術が非常に注目され始め、特に注目が集まり始めて、現在もその高まりは続いていると認識しております。ただ、今後、進めていくに当たりまして、果たしてその効果が

言われているとおりのものなのか、しっかり追求して見極める必要があると  
考えまして、適宜その見極めを加速するために追加したものでございます。

そういった取り組みはまだ継続していく必要があると思ひまして、私ども  
としては、この技術については引き続きフォローアップしてまいりたいとい  
う意向を持っております。

**徳岡新エネルギー一部統括主幹：**

もう一点補足しますと、やはり量子ドット、それからカーボンナノチュー  
ブと、分離すべきというご意見もあるのですが、それは今、担当が申し上げ  
ましたとおりきちんと見極めをしていくのですが、非常に高いエネルギー変  
換効率の可能性を秘めているということで、現時点ではもう少し続けていき  
たいという希望がありますが、これから中身をきちんと精査するということ  
に尽きると思ひます。

**吉原委員：** それでいいのですが、ただ、最初書いてあるようにJSTとの切り分けと  
か、そういうところがあったら。むしろこういう研究はJSTのほうでやっ  
てもいいのではないかなという意見は出ないのでしょうか。

**堀越分科会長：** 委員会では、やはり科研費とか文科省系のJSTとか、そういう基礎研究に  
責任を持つような、そういうファンドで進めるほうがいいのではないかと  
いう意見が出ております。

**西村委員長：** それに対して、NEDO側として。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

NEDOとしましては、まず、このプロジェクトとして非常に高い変換効率を  
目標に掲げておりますので、それに寄与する可能性のある技術開発は進めた  
いと考えております。

一方で、ご指摘のように、原理解明でありますとか基礎が重要な部分につ  
いてはJSTさんでありますとか大学、本来のアカデミックな研究との整理も  
必要だと思います。実際、私どもJSTさんともコミュニケーションをとっ  
ておりますので、そのあたりについては必要に応じて整理してまいりたい。実  
際CRESTをとっている先生方とのコミュニケーションも行っておりまして、  
そこはこういったテーマはNEDO、こういったテーマはJSTさんといったディ  
スカッションも常に行っているところでございます。

佐藤委員： ちょっと蒸し返すようですけども、量子ドットの技術的な評価という意味で、例えばマルチバンドみたいなものの原理ができないのではないかとか、そういうことを言っているのですか。評価としては。

堀越分科会長： そうです。

佐藤委員： それが見えてきているということなのですか。

堀越分科会長： 見えてきていると言う委員の方もいらっしゃいます。

佐藤委員： 原理確認をするということは、むしろ開発という意味では非常に重要な要素ですよ、もともと。それを今の段階で切ってしまうと、非常に可能性のあるものを、実用化に対してその道を閉ざしてしまう可能性もあるからなかなか評価は難しいなと思いつつ聞いていたのですけれども。

堀越分科会長： ものすごく難しいのですが、学会等でもいろいろ議論があるところですが、やはり半導体では無理ではないかという意見もあります。それは要するに、何というのですか、基本的に絶縁体でないとできないような形だということですか。

佐藤委員： ただ、教科書的にはちゃんときれいに中間バンドができるという説明がなされていますよね。それが間違いかもしれないということですか。

堀越分科会長： いえ、中間バンドはできるのです。できるのだけれども、要するに $V_{oc}$ の問題なのです。 $V_{oc}$ が中間バンドで決まってしまうということになると、電流は増えるけれども電圧が下がってしまうという問題があります。もともとは電圧を下げないで電流だけを増やすという目論見でしたが、中間バンドのところフェルミが行きますから、そこで電圧で $V_{oc}$ が決まってしまうという問題があります。それがなかなか抜けられないということですか。

佐藤委員： なるほど。そうすると、そういう原理確認はもう少しやらなければいけないということですね。基礎的な意味での。

堀越分科会長： そうかもしれませんね。

佐藤委員： いや、私はもう一つは、7円/kWhというコストの問題はものすごくハードルが高いと思いますが、理論的に効率があれだけ上がらないと多分ものすごく難しいのではないかという気がするので逆に聞いているのですが。JSTと協力するのも別に問題ないと思いますが、そういうことを踏まえて積極的に加速するとか。

**堀越分科会長：** もう少し確かめたほうがいいかということもありますが、国際会議等でも大変大勢の人がやっていて、なかなか言いにくい状態ですが、例えば有機半導体だと、ひょっとすると可能かもしれないと言う人もいます。それは、有機太陽電池というのはもともと絶縁物ですから、だから要するに、電極のフェルミ準位以外にフェルミ準位が存在できる可能性の問題です。

**佐藤委員：** そうすると、さっき言った、そういう原理的な話とシステム化の話をうまく組み合わせてコスト目標を、どうやってロードマップを引いて達成できるのかという見通しをつくらないとだめですよ。

**西村委員長：** 今の分科会長のお話のレベルだと、それを7円/kWhに結びつけるのは相当距離がありそうですね。

**堀越分科会長：** 中間バンドでやるということと多接合のタンデムをやるということは、結局は同じことなのです。空間的に分けるのと同じ半導体で実施するというだけですから、同じなのです。タンデムの方は原理がわかっていますし、ちゃんと実現できていますので、それで走ろうよというのが、委員会としては勧めたいということです。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

2050年に7円/kWh未満というのがこのプロジェクトの本来掲げていた目標です。これはご指摘ございましたように非常に高い目標でして、かつ、このコスト目標はセルだけでは達成できない。これを認識しているのも先ほど申し上げたとおりです。

技術開発でこの目標達成に寄与するためには、相当高い変換効率の実現が欠かせないと考えております。そこで、それを実現する可能性がある、ポテンシャルのある技術につきましても、何としてでもその可能性が本当なのか、本当かどうかのぐらいのものなのかを我々は見極めたい、評価したいと考えております。

したがって、このプロジェクトは7年という中でやっておりますが、前回の中間評価でもテーマの絞り込みを行っておりますし、今回も、ご指摘いただいた点を踏まえて必要に応じてテーマの絞り込みをやっていくべきだろうと考えておりますが、高い変換効率実現に寄与する可能性があるものにつ



いては、コストにはまだ距離があったとしても、まずは続けていきたい。とにかくこのプロジェクトは2050年に7円/kWh未満というところを目指しているので、すぐにはコスト達成に結びつかないかもしれない、時間がかかるかもしれませんが、高い変換効率を実現する技術についてはぜひやるべきだというのが、このプロジェクトとしての姿勢でございます。

**佐藤委員：** 2050年というのは生きていないかもしれないからわからないのですが、2030年とかそのぐらいで大体見えていないと、もうだめなわけですよ。このプロジェクトは中間評価だから、これを加速してもっとこういうふうに、このプロジェクトのいいところを加速するなり追加するなり、システムを入れ込んで企業サイドも含めて相当やらないといけないのだろうなと思うので聞いているのですけれども、そういうことを考えているということでもいいですか。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

2050年は基本計画に書いてあるものですから、少し強調し過ぎましたけれども、当然2050年まで指をくわえて見ているつもりはございませんで、2030年に7円/kWhという目標も掲げておりますし、そういったところにつながる技術開発は、もちろん進めてまいりたいし、加速していく所存でございます。もっと手前については、次のご評価の対象になりますが、次世代のプロジェクトのほうでターゲットにしておりますので、そこは整理して考えるつもりでございます。

**梶田評価部主査：** 評価委員の思いも補足させていただきますと、実際、評価委員の中からも、今回のプロジェクトで確かにいろいろ成果は出ていて、いろいろ実用化に近いものもあるということで、今ちょっと話がありましたが2050年まで世の中に出さないということではなくて、ある程度実用化ができるレベルのものはなるべく早く世の中に出して、外国との差別化を進めてほしいといった意見もいただいております。

また、この後ご説明がある太陽光発電システム次世代高性能技術の開発プロジェクト、こちらは実用化により近いプロジェクトでございますが、逆にそちらのほうに幾つかテーマを移設することはできないだろうかということ、当日、分科会の中でも委員の先生からコメントをいただいております。

小林委員：日米、日欧との共同研究をやっているというのが一つの特徴だと思いますので、そのメリットあるいはデメリットというか、改善点があればということでお伺いします。

堀越分科会長：太陽電池の評価というのは、「うちで測って何%だった」と言っても誰も信用しないのです。スタンダードがちゃんとオーソライズされていないと。そういうことを国際的にやっというアクションですから、日米の標準化というか、評価基準の共同研究というのは大変重要なものだと思います。

EUに関しましては、EUというのは日本に比べると太陽光の照射時間がスペインとかあの辺は非常に長いです。だから集光型の太陽電池の研究が非常に盛んです。そういうところと一緒に集光型のモジュールの技術を高めようということで、共同研究をやっておりますので、これは非常にプラスになる研究だと思います。

安宅委員：これは革新的な技術開発ということで、飛躍的な高性能化へのアプローチを探索して可能性を実証する基礎的、基盤的な研究開発だということだから、プログラムでいいのですが、3ページを見ますと、平成23年度、情勢変化への対応でサブテーマ数を73から55に絞り込んだということで、プログラムですからたくさんプロジェクトがあるのがいけないわけではありませんが、先ほどからお話がありましたように、原理的な確認をして「これはだめだ」ということもあれば「これはさらに実用化フェーズに行ったほうがいい、そうするとこの制度は合わない」とか「他の制度に持っていったほうがいい」とか、結構これは数が多いので、その辺をどう機動的にマネジメントして振り分けていくのかなと思ったものですから。

堀越分科会長：一概には言えないのですが、幾つかの研究機関で、基礎的なところというのはみんなねらうところが似ていますので、重複してやっていたということがございます。それを整理することが1つです。あとは「もうだめだから、こちら側を手伝ってほしい」というのもありました。

安宅委員：進捗でフェーズが変わってくるものもありますよね。

堀越分科会長：それもあります。実施者に対しましては、その減らしてもらうときに重要な技術が消えないようにということは、ものすごく注意しました。何かこ

ちらで注目しているものに対して、それがどこで生きていますといったことを確認して減らしてもらっていますので、減らしたこと自体は大変よかったのではないかと思います。あと、集中できたということで。

**安宅委員**： 本来NEDOのねらいとしては、その中でも2050年だか何年だかわからないけれども、日本のエネルギー事業を画期的に変えるような材料、デバイス、システムに持っていきたいということで、絞り込むなりフェーズを変えていくということに、このプロジェクトの役割があるということですか。

**堀越分科会長**： そうだと思います。

**徳岡新エネルギー一部統括主幹**：

NEDOからお答えします。今、ご意見いただいたようにいろいろなフェーズもありますし、やはり原理解明のところからなければいけないとか、いろいろなものがあって、前回の中間評価で絞り込みは行いましたが、今回の中間評価でも、やはりこれはもう実用化にすぐ行ったほうがいいのではないかと、先ほど事務局から補足させていただきましたけれども、そういうことでもありますので、この中間評価を踏まえて私どものほうでさらにきちんと実施者を評価して、それで見極め、峻別を行っていきたいと考えております。

**倉田理事**： 大変熱心なご議論ありがとうございます。私からも若干補足させていただきます。

私自身、エネルギー政策を担当していた経験も踏まえれば、エネルギーの分野での開発目標を、NEDOのが自律的に設定していくことには難しい面があります。どうしても国策と表裏一体で考える必要があるからです。2050年といえば、私だって生きていくかどうかわからない。そういう段階で、7円/kWhという目標は現状の通常の火力発電と同じレベルという想定で、エネルギー政策の中で前置きをされているといってもいいわけです。ただ、いずれにしても、そうした中でNEDOの役割というのは、やはり結果として実用に耐える技術をいかに社会に持っていくかということが主眼になるわけです。

ですから、今日ここでご議論いただいている点は中間評価の結果を受けて、実は新エネ部だけではなくNEDO全体のマネジメントボードにおいて、どういう形にするかということを実際に検討しています。徳岡から話がありましたけれども、絞り込みの適否も含めて相当きちっとした議論をしていくと

というのが今の我々のスタンスです。

ただ、2050年に7円/kWhというところに引っ張られるということよりは、むしろその前段階として2030年とかにも目標を置いていきますし、そうした中で位置づけていくことを考えるということではないかと思えます。エネルギー分野における技術開発という分野の特性上の、さまざまな要素の中で、自らの使命をどう果たしていくかということを考えていく必要があります。適切なプロジェクトマネジメントにより効率的に成果を出すということからは、テーマ取捨選択は当然必要になるかと思っております。

**佐藤委員**： NEDOは国策を受けていると思うから私は言っているのであって、やはり太陽電池も、結果的にはどんどんやられてきて、日本のスタンスが、マーケットのサイズがもう全然弱いわけですね、今の状態は。だから、新しいものでどうやって画期的に、いわゆる社会的な問題も解決しながらどうやって解決していくかということに対して、ものすごく加速しなければいけない。それはもう国策につながるわけですからね。そここのところの考え方でマネジメントができていけばいいと思うのです。そういう意味で言っているのですが。

**倉田理事**： まさにおっしゃるとおりだと思います。ただ、今のシリコンベースの太陽電池を今後、国策の中でどう位置づけるのかということ自体が難しい課題だと思っております。そこまで考えるとNEDOの領域を越えると思えますけれども、そうした議論をNEDOの中でもしています。それを政策をつくる人にも共有してもらおうという努力は、やはりしていく必要があるのではないかと考えています。

**堀越分科会長**： 私が言ったことで誤解を招くと困るので、最後に言っておきたいのですが、NEDOが基礎的なことをやってはいけないとは、言っておりません。NEDOは、ずっと将来にわたって日本のエネルギー問題の責任を持つ、多分そういう非常に高い志を持っていらっしゃると思います。そういう点でいくと、やはり基盤的なところからちゃんとやらなければいけないということは当然あるわけで、そういうことはぜひ推し進めていただきたいと思えます。

**西村委員長**： なかなか議論が尽きない感じになっていますが、次に進ませていただきたいと思います。今のご意見を反映させる形で評価報告書をつくらせていただきます。

次も非常に関連の深いテーマですが、「太陽エネルギー技術研究開発／太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」です。

最初に事務局から事業概要の説明をお願いします。

**三上評価部主幹：** お手元の資料3-1、それから資料3-2-5をご準備ください。

「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」ということで、中間評価でございます。

このプロジェクトの内容でございますが、太陽光発電ロードマップに記載の発電コスト目標、14円/kWh（2020年）、モジュール製造コスト目標、75円/W、モジュール変換効率目標、20%の実現に資する各種太陽電池の高効率化、低コスト化に係る技術を確立することを目標としています。

こちらに（イ）から（へ）まで6項目記載されていますが、結晶シリコン太陽電池、薄膜シリコン太陽電池、 $\text{CIS}$ ／化合物系太陽電池、色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池、共通基盤技術開発、これらの研究開発を実施するというプロジェクトでございます。

こちら実施者は多数ありまして、次のページ、プロジェクトリーダーは豊田工業大学大学院工学研究科の山口先生、東京工業大学ソリューション研究機構の黒川先生のお2人のもと、コンソーシアム形式で実施しているプロジェクトでございます。

プロジェクトの期間は2010年度から2014年度、3年経過した時点での予算総額が150億円でございます。

**西村委員長：** それでは、庭野分科会長から評価結果のご説明をお願いいたします。

**庭野分科会長：** 庭野でございます。

それでは、評価結果のご説明をしたいと思います。

お手元の資料の1ページに分科会委員の名簿がございますが、先ほど評価部の方からご紹介がありましたようにテーマが多数ありましたので、評価委員もかなり多くて、9名です。アカデミアの先生方が多いですが、かなりの方は民間で研究開発をやった経験をお持ちの方であるということで、バランスのよいメンバーになっているかと思えます。

3ページの中ほどに事業の目標が書いてございますが、先ほどの「革新」は2050年ですが、こちらは太陽光発電ロードマップの「PV2030+」に記載されて

いる目標を実現するための各種太陽電池の高効率・低コスト化に係る技術を確立することが目標でございます。2030年といっても、かなり先の話ですが、先ほどと比べると比較的前のほうに目標を持ってきているということで、実用化、事業化がかなり大きな評価項目になってくるものでございます。

大学の他、企業は70社以上ということでかなり大きなプロジェクトでございます。参加しているチームも非常に多数です。

まず、評価の概要をご説明いたしますが、この評価は、先ほど申し上げましたように、プロジェクト終了後に実用化、事業化を目指すことを目的とした研究開発であるかどうかというところが大きな評価項目、評価基準でありましたので、その辺を中心に評価いたしました。

19ページに評価結果のプロジェクト全体の数値が、出てございます。事業の位置づけ、必要性は2.8と非常に高いです。これは先ほどの「革新」と同じでございます。再生可能エネルギーに対する期待が高まっていることも反映しまして、このプロジェクトは重要であるという評価結果です。

一方、それに比べて研究開発成果と実用化、事業化の見通しについては、それぞれ1.8と若干低い。研究開発マネジメントは1.7とやや厳しい評価になっています。

マネジメントが低いというところですが、これは先ほどから、委員の先生方からいろいろご指摘がありますように、今、太陽光発電の研究動向、世の中の動きは非常に急速に変化しております。技術動向あるいは市場動向もかなり大きく変化している中で、そういったものに対応する戦略ができていくかといったところが若干甘いのではないかというご意見もありまして、マネジメントの評点が少し下がっています。

実用化、事業化の見通しですが、これも先ほど来いろいろご意見出ていますように、日本の中で「これこれこういう成果が出た」というのは良いのですが、今やもう世界と戦わないといけないという状況の中で、世界の研究動向、あるいは世界の技術水準がどの辺にあるのかといったところをしっかりと見た上で、自分たちの立ち位置を正確に評価してくださいというコメントがありましたので、若干評点が下がったところでございます。

20ページ、21ページは、それぞれの開発個別のテーマについての評価結果で

す。ごらんになっておわかりいただけますように、結晶シリコン太陽電池、あと共通基盤とかCIS等化合物系太陽電池、有機薄膜太陽電池は高目の評価になっております。それに比べて薄膜シリコン太陽電池、色素増感太陽電池は若干低めになってございます。

この評価結果について若干ご説明いたします。16、17ページにそれぞれの開発テーマについて出されたコメントがまとめられていますので、掻い摘んでご説明いたします。

まず、評価が高かった結晶シリコン太陽電池ですが、この開発チームではコンソーシアムを結成しまして、それが非常に有効に機能した。オールジャパン体制で研究が行われました。これは産学で、あるいは民民でも研究連携をやり始めたということで、プロジェクトリーダーの山口先生が、リーダーシップを発揮して、オールジャパン体制をある程度確立しました。ここは非常に高く評価されるところです。

それから、目標を前倒しでさらに高めて、もっと加速すべきであるという意見も出ていますので、非常に期待できるのではないかと思います。その他、低コスト化の技術を早く実用化に結びつける必要があるというコメントもありまして、どこまで早めて実用化に近づけるかが大きなポイントになるかと思えます。

一方、薄膜シリコン太陽電池は評価が下がりました。薄膜の場合には結晶シリコンと比較してコストダウンが不可欠であるということでしたが、今回の研究成果を見る限り、これまでの延長線上の開発という色合いが強くて、今後どのように問題を解決するかもはっきり見えなかったために、評価が若干下がりました。

CIS等化合物系太陽電池は目標値をほぼ達成して、世界水準に達している技術もあるということで、非常に評価が高かった。しかし全体的な評価は高かったのですが、あるテーマについては、変換効率の目標値を高くし過ぎではないかという意見もありました。これについては、分科会の場において、実施者あるいはNEDO側からも検討が必要ですよというお答えをもらっています。そういったことで、このテーマについては一部目標値の見直しも検討すべきということです。

フレキシブル太陽電池は、将来性はあるのですが、低コスト化がどの辺まで実現されるかポイントです。

色素増感太陽電池は、若干評価が低かったです。耐久性、安定性、また電解液を使っている点などを、今後どのように解決していくかが明らかになっていないということで、若干評価が下がってしまったということです。

有機薄膜太陽電池ですが、これは将来期待できる、低コストで簡便なプロセスでできる太陽電池であり、早く実用化に結びつけてもらいたい開発テーマという評価です。「初期のニッチ展開からシリコン系の代替へと展開して行くイメージが描けており、」非常に高い評価でありました。ただ、低コスト化の取り組みもこれから大事であろうということです。

共通基盤技術ですが、特に有機薄膜太陽電池等の封止技術などの開発テーマでかなり良い成果を上げており、非常に高く評価しました。

それから、変換効率の評価もこの開発チームでやっております。変換効率をどう評価するか重要でして、この開発チームでは、産総研とアメリカ、ヨーロッパで連携して、例えば同じ太陽電池を測ってみるといったことでやっているようです。国際競争力を持つためにはそういった国際連携が必要だろうということです。

そのようなこともありまして、共通基盤技術については評価が高かったということです。

前のほうに戻って、全体についてかいつまんでご説明いたします。12ページの総合評価については、これから日本の産業力を高める上でこの事業は重要であります。コスト面の評価がやはり大事だろうというコメントが多く委員から出ました。実施者側から見るとコスト面の評価は非常に難しいのだということは理解できますが、難しいからやらないということではなくて、難しい中でも、できるだけコストを下げるためにはどうしたら良いか知恵を絞る、そういう努力を怠ってはだめですよというのが多くの評価委員の意見でした。

今後に対する提言については、後で申し上げます。

各論で、事業の位置づけ、必要性については、非常に重要であろうということです。

研究開発マネジメントにつきましては、最初のほうで少し申し上げましたよ



うに、オールジャパンでやり始めたという点は非常に高く評価できるということです。このプロジェクトの前に、2006年から2009年まで実施された先行事業がございます。その事業にもたくさんのテーマがありましたけれども、その評価もやらせていただきました。そのときにオールジャパン体制での実施が必要である、これは国プロなので産学だけではなくて民民でも連携するというコメントを出しました。その評価を受けて、今回、オールジャパン体制のコンソーシアムを構築したということは非常に高く評価できます。ただ、今後この体制をどういう形でさらなる技術開発につなげていくかは、これからの課題であろうと思います。

研究開発成果については、先ほどの個別テーマのところと大体重なりますのでスキップします。

実用化、事業化の見通しについては、やはり一番問題になっているのはコストダウンの取り組みとか経済的効果等の見通しについての把握が不足している点です。やはりコスト面の見直しが大事であろうということです。

最後は今後に対する提言です。大体3点にまとめています。

1つは、これからめり張りのきいた経費配分や研究テーマの選択が必要で、例えば類似のテーマとか基盤的な研究開発テーマの統合など、また実施体制や目標値の設定を見直すなどの自助努力があっべきであるというのが第1点です。第2点は、先ほど申し上げましたように世界の研究動向、技術レベルをしっかりと見て、今後どのように世界と戦っていくかという道筋をしっかりとつけてくださいということです。3番目は、民間企業間や産学の連携をこれから強めていくことが必要である点です。ただ、そのときに知財の管理も重要になってくるために、知財管理を強化する必要があると思います。

以上でございます。

**西村委員長：** ありがとうございます。

この案件に関しては伊東委員が利害関係者に当たるということで、このプロジェクトに関しては発言を控えていただくよう、よろしく申し上げます。

それでは、ご意見、ご質問をお願いします。

**稲葉委員：** 6ページに（特許・論文等について件数を記載）とありますが、これは前のプロジェクトと重複している部分は全くなくて、全くこのプロジェクト

プロパーの成果ということによろしいですね。

庭野分科会長： これは多分そうだと……

山田新エネルギー一部主任研究員：

そのとおりです。別です。

稲葉委員： プロジェクト管理上ですと、前のプロジェクトとこのプロジェクトと同じ名前が随分ずらっと並びますけれども、それは適切に管理されているわけですね。

山田新エネルギー一部主任研究員：

そう考えてください。

小林委員： 報告書にも随分記載されていますが、やはりコストの課題が今後、国際競争の中で非常に重要だということはよくわかるのですね。そう考えたときに、今まで中間評価の時点まで共通基盤を含めて6つ、共通基盤はちょっと置いておいて5つの技術を開発してきた。1つ目は、それはどんなリソースの投入、人とか予算とかどんなことをやってきたかということと、2つ目はこの中間評価を踏まえて、めり張りというか、重点化というか、それはどんな方向で考えておられるのかお聞きしたいと思います。

徳岡新エネルギー一部統括主幹：

2点目のご質問の、今後どうするかという点は、先ほどのプロジェクトでも申し上げたとおり、このプロジェクトでも、この中間評価の結果を踏まえてきちんと評価して、例えばの話ですけれども、きちんと事業化のシナリオが描けていない企業にはお引き取りいただくとか、光るものを持っているところはもっと伸ばしてやるとか、そういった考え方で、良いものは伸ばす、悪くてもうこれ以上見込みのないものはお引き取りいただく、これは極めて当たり前のことですが、そういったマネジメントをしていきたいと考えております。

1点目については、担当のほうから。

山田新エネルギー一部主任研究員：

ご質問の点、NEDOとして投入したリソースを問われているのですか？

小林委員： 違います。要するに、NEDOの予算を含めて、あるリソースを投入しているのか。均等に投入しているわけではありませんよね。

山田新エネルギー一部主任研究員：

もちろんです。

小林委員： そのことをお聞きしたかったのです。

山田新エネルギー一部主任研究員：

もちろん、成果の進捗を見てというのが1番でございます。ただ、進んでいけばお金がかかる、進んでいなければかからないわけではないので、それは研究現場の必要経費をきちんとヒアリングしてやるというプロセスは、当然でございます。

また、実施者側の都合ではなくて我々として加速したいところにリソースを投入する。また我々として資金を投入するだけでなく実施者側のリソースも投入して手当てしてもらおうといった努力も行っております。

小林委員： それは良いのですが、具体的に（イ）から（ホ）の中でどれがどのぐらい、例えば順序で言うとどういうリソースのかけ方をされたのですか。結晶シリコン、薄膜、CIS、色素増感、有機とあります。

要するに聞きたかったのは、どこに力点を置いてやってこられたのかです。今のご説明だと総花的でよくわからなかったのです。

山田新エネルギー一部主任研究員：

今までの実績で申し上げますと、一番大きかったのは結晶シリコンでございます。これは大きな試作ラインをつくるという意図もありまして、集中的に投入したという経緯がございます。

続きまして、共通基盤。ただ、共通基盤というのは、基盤材料の開発でありますとか基盤技術の評価でありますとか、ちょっと他のテーマとは色合いが異なりますけれども、ここで整理している単位では、次は共通基盤でございます。

その後は薄膜ですね。これも集中研、オールジャパンでやっている共通のラインといたしますか、設備を導入するに当たりまして、ここに集中投下したという経緯がございます。

あとはCISと有機薄膜がほぼ同額で、色素増感はちょっと先が長いという見極めもあって、その半分ぐらいになっております。

数字を申し上げますか。

小林委員： いいです。大体わかりました。

1つ申し上げたかったのは、例えば結晶シリコンと薄膜シリコンを比べた場合に、コストの問題で薄膜シリコンの課題というのがあって、やはり今後、こういうところでどういうふうにめり張りをつけていくかが非常に重要だなというのがコメントになります。

山田新エネルギー部主任研究員：

ありがとうございます。

西村委員長： 私から、どちらかといえばNEDOへの質問になるかと思いますが、先ほどから、前のプロジェクトも含めてコスト、コストと何回も出てきています。前のプロジェクトで2030年に7円/kWhというのが出ているのですが、「コスト」というとき、太陽光発電の制度をつくるにしろ何にしろ、設備投資をして減価償却をしていくのが、実はコストとしては非常に大きな割合を占めるはずで、NEDOのプロジェクトの段階で、そういうコスト計算をするためのモデル等をつくられているということですか。何故なら、例えばそれぞれの会社には事業モデルがあって、いつ投資して何年で回収するといったことをしないと、本来はお金としては出てこないはずですね。

だけれども、私が比較的知っている半導体の最近の工場で言えば減価償却コストが確実に5割以上、6割ぐらいまで占めていて、それはNEDOの研究開発プロジェクトの段階で計算できるものなののでしょうか。先程の7円/kWhといったときに、それはどうしているのかという問題ですね。これはもちろんこの太陽光システムだけではなくて、ネットワークのプロジェクト全体に関与していると思いますが。

とは言え、私自身が今まで半導体の分野を取材してきた経験から言うと、日本のエンジニアの多くはランニングコストには非常に敏感だけれども、減価償却コストはエンジニアの問題ではないと思っている人が多いというのが私の印象です。

ところが、スループットを上げるとか稼働率を高めるというのはエンジニアの現場の仕事に非常に依存しているはずで、それなのに、減価償却コストはエンジニアの問題ではなくて経営の問題だと思っている人がどうも多いというのが私の経験的な印象なのです。

ネットワークの研究開発プロジェクトは、現実問題として減価償却コストを計算できるのでしょうかというのが直接的な質問なのですが。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

重要なお指摘かと思えます。このプロジェクトに限らず、プロジェクト成果を導入する上で、常に現場のプロジェクト担当部が悩んでいることだと思います。ここで開発したものが、例えばあるテーマで結晶シリコンのチームで開発したものが、そのまま即新しい製造ラインとして既存のものを置き換える形で導入されるとは考えておりませんで、技術開発の要素が入っていくというイメージを、まず持っております。コストについては当然減価償却を加味して計算しておりますけれども、先ほど申し上げたようにそれがそのまま完全な形でリプレイスされるというイメージは描けないので、それは理想像として置いてあって、開発した要素がちょっとずつ導入されていくというのが現実的なモデルと考えています。

ですから、先ほどの革新のところでもそうですけれども、次世代でも、産業応用が早いものについてはプロジェクト期中であってもどんどん導入していただくと思っております。それについては、現在のラインにどう乗るかという話についても当然ディスカッションしていて、場合によってはそれが加速の対象になることも考えてマネジメントをしております。

**佐藤委員：** 委員長のお指摘について追加でコメントします。

一番肝心なのは、減価償却ではなくて累損解消なのです。普通は借金をして事業をやるわけで、そうすると累損を減価償却、それから製造原価、それから販売価格も含めていつ累損を解消できるかが一番ポイントであって、それが日本の場合は今、5年とか6年とか7年とかかかってしまっているわけです。ところが、中国とか他は3年とか、下手したら韓国は2年ぐらいでもう終わっているわけです。だから勝てないと言っているのです。そこを、仮定さえ置けば計算できる。私も実際やっていますから、仮定さえ置けばできるので、そういうモデルをNEDOが持てないと本当にマネジメントに生かせないということなのです。違いますでしょうか。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

先ほどロードマップでコストと効率の計算をしていますと申し上げまし

たけれども、そこではもちろん仮定を置いて計算しています。ただ、それが最近の情勢に合っているかということも常に見直さなければいけなくて、今まさに見直している最中でございます。

**西村委員長**： 今の佐藤委員のお話は、ある意味で日本の半導体がなぜ負け続けてきたかというポイントですよね。ここはコストの本質の部分なのですけれども、現実にはNEDOのプロジェクトでということがどこまで可能なのか、私はなかなか見えてこないのですが、でも、多分そこがポイントなのですよね。

**佐藤委員**： 結局、国レベルでやらなければいけないのですよ。国レベルで仮定を置くと、どこまで精度を上げられるかという問題はあります。それがどこまで実現できるかというのは置いて、なぜ見込みがずれたのか、ずれていないのか検証していけるような、そういうプロセスを踏むべきだと私は思う。

**西村委員長**： 一方で、各社の経営の核心でもあるから、もちろん当然会社ごとにもものすごく違ってきてしまう、そこはなかなか……、気軽にコスト、コストと皆さんおっしゃっているけれども、ランニングコストの計算はそれなりに客観的にできるかもしれないけれども、資本コストまで含めたときはそこはどうするのか。でも、コストの本質はそっちかもしれない、そういう割合がすごく多くなっていて、これは全体として真剣に考えてみないといけないのではないかなとこのごろは思っているところです。

稲葉委員のほうがご専門ですが。

**稲葉委員**： 私は、それは反対ですね。基本的にそれは各企業の問題であって、全体的なコストというのがどの程度かというのは簡単に計算できます。まず投資額と割引率と、耐用年数と稼働率があればできるのです。それはあくまでもNEDOレベルではそういうものをつかんで、7円とか、あるいは十何円とか、そういう数字で私は構わないと思います。それを出してもらった上で、企業がそれを使って判断していくのが妥当な対応だと思います。

**庭野分科会長**： 話がかかなり大きくなっているように思います。これはNEDOの事業の中での技術開発についての研究テーマです。国レベルで考えることと、こういう研究のテーマで考えることと、別に考えておかないといけないと思います。今、議論されていることが重要であることは非常にわかりますが。

コストの点で我々が問題にしたのは、技術レベルの話で、実際の技術にお

いてはコストプロセスの簡便性、既存の製造技術の互換性など、実用化、産業化において検討すべき事項が多々あります、こういったところをまずしっかり考えて、技術レベルでまずコストを下げておかないといけないと思います。その先の話は、その次から出てくると思うのですが。

**西村委員長**： その「技術レベルのコスト」というのは何ですかということなのです。

それが全体の中でごくわずかな部分しか占めていないかもしれないという問題について、そうではないと思っております。私の場合は主に前半に議論があった半導体のほうでいろいろ取材したり調べたりしてきた中で、この問題は非常に大きな割合を占めていて、例えば、非常に乱暴に言えば、歩留まりを下げてでもスループットを上げたほうがコストが安くなるということはいっぱいあるわけですよ。それなのに、普通は歩留まりを上げることが技術的にコストを下げるということ、そこまでの議論は皆さんするのだけれども、ところが、そのために逆にスループットが下がってトータルコストが上がって、競争には負けてしまうという例を余りに見続けていて、ちょっと黙っていられなかったのです。

だから、ここでそういうことを一生懸命やるのは、そのこと自身は良いようにいて全体コストを見ているかというのは、どうしてもマーケットで競争するとなれば避けられない話です。でも、それはある意味でそれぞれの会社の経営の問題になりますから、稲葉委員が言われたような非常に妥当なモデルを、NEDOの段階で言えば妥当なモデルを設定して、そういうモデルの中で少なくとも標準的な計算をすると資本コストはこうなりますよ、それぐらいのことはしておかないといけないと思うのですけれども。

**佐藤委員**： 少し付け加えさせてください。

余り大きいことを言うとまずいのですけれども、今、日本は転換点に来てしまっていると思うのですよ。イノベーション、イノベーションといろいろ言ってきているのですけれども、イノベーションの中身が、やはり技術が非常に重要だということはわかっているのですね。ところが、その技術がどれだけの価値を生み出すかは、全体の事業モデルを立ててやってみない限りわからないわけですよ。こんなわずかな価値しか生み出さない技術かもしれないし、今、言ったように歩留まりを上げたほうが余程すごい価値を生み出す

かもしれない。

そこをしっかりと評価できるような仕組みを、私は稲葉委員とはちよつと違いますが。——稲葉委員の言い方もわかるし、そんなに精度を上げられないですから。それをブレイクダウンして、企業レベルとかどこかのレベルでしっかりと精度よくコストを計算して事業をやっていないといけないと思います。それが今、上のほうからしっかりと下がっていく形でなかなかできていません。企業レベルでさえ、なかなかできていない。そこが一番問題だと思います。もし国の政策としてそれをやるのだとしたら、どこまでやるかということはあるけれども、そこを真剣にとらえてイノベーションにつながるような事をすべきです。この太陽電池というのはものすごく重要な話ですから、それがどう次のイノベーションを起こしていくのかということに対してちゃんとモデルをつくって、ちゃんと計算して、それで「こういう事業をやるべきだよ」というある程度の反定量的な観点でやるべきではないかと思います。そういう点でこれを評価したら「これはものすごく良い評価になっているね」と言えると思うのですね、客観的に。

技術が悪いと言っているわけではないのです。技術もいいのですけれども、技術だけでは評価できないということだと思います。

**山田新エネルギー一部主任研究員：**

コスト分析については、まず私どもの取り組みとして、どのようなコスト構造になっているのか、これをまず勉強しています。その結果、どこが全体のコスト低減につながるのかを見極めた上で、その技術がどの程度の価値を生むのかというところを評価しようとしています。

目標としては、その技術開発をやるどれぐらいのコスト低減に寄与するかを相対的に評価しようとしていまして、先ほど稲葉委員が危惧されているような企業側の問題に踏み込むところまでは、今のところやっていません。全体のモデルとして、こういうコスト構造なのでここを減らすと、ここが半分になるとどれぐらい下がるというある一つの前提条件を置いて、投資回収年数も含めてですね。そして計算し、この目標達成のためにはこういう技術開発が必要だという、あるモデルを置いてターゲットを議論しているというのがまずございます。



各社さんに投資回収年数何年で考えろというところまでは、我々としては踏み込んでいません。

佐藤委員： 出口論として、それをやらせれば良いのではないですか。

山田新エネルギー一部主任研究員：

実際に、言い方としては投資回数年数何年でやれとは言いませんけれども、実用化するために必要なことは当然考えてもらうわけです。そこはまじめに企業にご判断いただく。

佐藤委員： そういった中から出てきたものが良いかどうかをNEDOがある程度客観的に判断すれば良いと思うのですよ。

新エネルギー一部担当主査：

おっしゃるとおりです。

新エネルギー一部主任研究員（山本）：

私、NEDOの山本でございます。同じ新エネ部なのですが、このプロジェクトを立ち上げた者として、ちょっと責任を感じて出てまいりました。

中国のサンテックとか、一時期成功した企業にも実際に行ってきましてけれども、やはりものづくりというのはいろいろあるのだと思いました。例えばさっきのスループットの議論ですが、日本ですと、例えば変換効率16%ぐらいの製品をシャープさんとか京セラさんがつくるときには、16%前後の非常に限られたところしか製品に出さないのですが、中国ですと10%ぐらいの不良品も「これなら中国向けに出荷できるじゃないか」ということで、市場とか顧客を選んでかなり歩留まりを上げるような取り組みをしているのです。

そういうことを考えると、日本の企業はかなりクオリティ重視でやっているものですから、ものづくりの効率といいますか、ここも含めて考えないと、トータルではだめなのだというのは実感として持っています。

このNEDOのコスト目標というのは、基本的にセルモジュールの部分に限っての、さっき言った計算をしてターゲットを与えています。というのは、セルモジュールから外側のシステムをどう組むかとか、工場ではどういうふうにつくるかというところは、企業の生産ノウハウになってきてなかなか表に出てこないところもあるものですから、一応ヒアリングはしています、ヒアリングして、要するに、太陽光発電システムの販売価格のざっくり半分強は

周辺機器とかシステム化とか施工のコストであって、半分弱、4割ぐらいがセルモジュールの生産コストとなっていて、インパクトとしてはそれぐらいのものだと割り切りながらも、その中での変換効率の向上、やはり1%効率が向上すればコスト的には数%のコストダウンにつながるという考え方に則って、効率の向上と製造コストの低減と、あと寿命を延ばしていくという3つでやっています。

製造コストはイニシャルコストも含めてのコストでありまして、今のところ大体ワット100円とか200円でしかつくれていないことが足元のヒアリングで明らかになっているのですが、それをNEDOのこの次世代のプロジェクトでは、今、製造コストをワット75円、先ほどの革新のプロジェクトであればワット50円未満でつくっていくようなことを考えている。これはあくまでもセルモジュールの製造コストです。

それプラスシステム化とか設置等も含めると、まだ半分以上の要素があるものですから、そこら辺は企業と常にディスカッションしながら、そこを全体でどう減らしていくのだというところを見極めながら、そういうところに挑戦していくような企業と連携して、このナショプロを展開していくことが大事なのだろうなど。それが「もうできません」とか言う出口が見えない企業と組んでいても、多分製品として出てきませんので、そこを見極めるのがNEDOの仕事だなと考えております。

先ほどの、しっかりモデルを組んで計算したら良いのではないかというところには十分おこたえはできないのですが、一応我々として知り得る範囲で産業界とも議論をして、先ほどの75円とか50円とか、あるいは変換効率で20%モジュールとかいう数字%、これも企業の皆さんとディスカッションをして、ここら辺までねらえる、投資回収期間も含めてここら辺だったらペイできるという議論の結果を設定させていただいているものですから、そこは産業界との関係で、全くずれているとか絵空事だといったことはないことは、ご理解いただければと思います。

**稲葉委員**： もう一回申し上げますけれども、市場からのエネルギー価格、電力価格が与えられないと投資回収なんて計算できないのです。ということは、今、佐藤委員がおっしゃった話、それに対するお答えは、NEDOが市場にまで介入

して何かをやられるおつもりですか。私は、そんなことをする必要は絶対ないと思いますよ。

**新エネルギー一部主任研究員（山本）：**

私どもは、例えば製造コスト75円なり50円を検討するときに、それがどれぐらいの精度のものであるかを検証する中で企業の方々と議論させていただいているということで、そこも引くくめてターゲットにしようということは考えておりません。

そのときに、先ほどの電力価格をどこまで精査しているのかという点については、そこは実態から言うと、そこまで個別のパーツ、パーツで精査はしてございません。あくまでも大雑把にワット単価幾らというところで議論させていただいております。

**稲葉委員：** センシティブティアナリシスとしてやられるなら、それは意味があると思いますけれども、それ以外は意味ないと思います。

**新エネルギー一部主任研究員（山本）：**

そうですね。そういう限界も我々は十分感じておりまして、我々の目標設定の水準が本当に世界に通用するものであり、かつ企業の収益事業といえますか、その点にある程度かなっているものかどうかという観点でチェックさせていただいているということでございます。

**西村委員長：** すみません、委員長自ら話題を広げ過ぎましたが、ありがとうございます。いろいろなコメントが出てきて、今までとはちょっと違った種類の議論ができたかなと思いますが、委員長自ら時間を大幅に増やしてしまって、申しわけありません。今までのご意見を反映させて、このプロジェクトの評価報告書とさせていただきます。ありがとうございます。

次は、報告案件になります。3件ございます。よろしく申し上げます。

**三上評価部主幹：** 報告案件3件です。各分科会で評価された結果につきまして、分科会長の代わりに私からご説明させていただきます。

資料4-1をご準備いただければと思います。いつものとおり、私からプロジェクトの概要と評価結果についてご説明させていただきます。委員の皆様におかれましては、ご意見がございましたら1週間後の11月20日までにメールにていただければと思いますので、この時点では資料4-1をごらんい

ただきながら説明を聞いていただければと思います。

まず1つ目、中間評価で「後天的ゲノム修飾メカニズムを活用した創薬基盤技術開発」でございます。

プロジェクトの内容です。後天的ゲノム修飾を標的としたがんの診断及び治療法開発のための基盤技術の開発を行い、創薬基盤を構築するというプロジェクトでございます。プロジェクト期間は2010年度から2014年度、中間年度として3年間で予算総額が約12億円。委託先は、エピゲノム技術研究組合ということで、ここに書かれている7社の参加。それから、これは東大に集中研を置いて行っているプロジェクトでございます。共同実施先は、理化学研究所、阪大。グループリーダーは東大の油谷教授でございます。評価内容は右側でございますが、まず、肯定的内容です。グループリーダーのもと技術力のある実施者が幅広い可能性を有する要素技術、開発目標を設定しているということで、短い研究期間でありながら世界に通用する技術、今後の発展が期待できる技術も着実に育成されていると判断できるということです。主な改善点としましては、広範にわたるプロジェクトであるため、今後の資金配分が重要である。また、企業単独ではできない基盤的研究・開発に特化集中すべきであるということ。それから、後半ラストにありますように、知的財産権を確保した上で、産業界や研究者に公開していく取り組みをより具体化することが望まれるという評価結果でございました。評点につきましては、右上にありますとおり、位置づけ、マネジメント、成果、実用化の見通しの順に2.8、2.8、2.9、2.1という高評価でございました。

2つ目は、事後評価で「半導体機能性材料の高度評価基盤開発」でございます。プロジェクトの内容でございますが、回路の消費電力低減に必要な配線形成用各種材料等の開発においてネックとなっている微細環境下のナノレベルでの材料間の相互影響まで評価可能な統合部材開発支援ツールを開発し、情報通信機器の高機能化、低消費電力等の要求を満たす半導体集積回路用材料、この評価の基盤技術を構築して、我が国の材料メーカーの競争力維持・強化することを目的としたプロジェクトでございます。プロジェクト期間が2009年度から2011年度の3カ年。これはこの組合CASMATの3ということで、1、2、3と展開し、今回は3年間のプロジェクトの事後評価でございます。

実施者につきましては、次世代半導体材料技術研究組合——CASMAT。参加企業は、ここに書いてあるとおりでございます。主任研究員としては、川本研究部長がリーダー的役目として行ったプロジェクトでございます。右側の評価結果でございますが、まず、肯定的内容です。競合する材料メーカーが企業の枠を超えて集結、一貫して材料評価技術基盤を構築し、300ミリメートルウエハにおいてデバイスまで含めた評価を行うという画期的な試みであり、意義は大きい。また、新材料の評価基盤（装置だけではなく、TEG及び評価基準）が整備されたことで材料メーカーの研究開発力が向上、新材料がビジネスにつながる機会が増えている。国際的に競争力の高い日本の材料メーカーの技術力をより強固なものとし、デバイスメーカーの競争力強化につながっている。一方、主な問題点としては、新材料の導入や三次元デバイス、三次元集積化など、半導体デバイス技術には急激な変化が起こり始めているということで、真ん中に書いてありますとおり、今後どのような対応がさらなる競争力向上に必要なのか、今から考える必要があるといった提言をいただいております。評価結果につきましては右上にありますとおり、位置づけ、マネジメント、成果、実用化の見通しの順に3.0、3.0、2.4、2.3と、こちらも高評価が得られております。

最後に、こちらも事後評価で「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」でございます。プロジェクトの内容は、燃料電池自動車の実用化に向けて重要となる水素貯蔵材料の開発のために、水素貯蔵の基本原理の解明、さらには水素貯蔵能力の革新的向上に必要な条件を明らかにして、開発指針を産業界へ提供するというプロジェクトでございます。プロジェクト期間は2007年度から2011年度の5カ年で、5カ年の予算総額が約45億円でございます。実施者は、委託先として産総研をはじめ、ここに書かれてありますとおりです。プロジェクトリーダーは、産総研の秋葉教授で、このリーダーの下、で5つのグループに分かれて実施されたものでございます。評価結果でございますが、まず、肯定的内容です。材料開発、物性評価、計算科学、構造解析という多岐にわたるテーマを連携させながら、高性能かつ先端的水素貯蔵材料の開発に必要な基本原理の解明や水素貯蔵材料の応用技術に必要な基盤研究に関して、多くの学術的成果が得られたということです。一方で、主な問題点としまし

では、産業界の材料開発に貢献し得る成果を求める事業であったということで、産業界が求める実用化に向けた課題解決、材料開発指針提示という視点、方向性に対してどのように基盤研究成果を評価しているのか明確ではない面があった。さらに、その下にありますとおり、産業界が必要な情報、課題解決手段を提供するような基盤研究が行われるべきである。また、実用的な技術開発から見た課題、研究指針、成果の標準化を明確に設定し、戦略的内容のプロジェクトにすべきであるということをございました。評点結果は右上にありますとおり、位置づけ、マネジメント、成果、実用化見通しの順に中間評価3.0、2.4、2.7、2.1に対しまして事後評価では2.9、2.0、2.3、1.3という結果をございました。事後評価結果の評点が若干低くなっております。これはご説明しましたとおり、実用化の見通しの説明が不十分なコメントが分科会の総意としてあった点、あるいは個別のコメントの中では、どのようなやり方で掲載するか等、材料利用のユーザーと観点を共有できていない面があるということでの1.3への下落かと思っております。

今、ご説明しました中間評価1件、事後評価2件の報告事案につきましては、繰り返しになりますが、本日も説明に用いた評価概要の資料に加えまして、毎度のとおりでございますが評価報告書案がお手元のCDに入っておりますので詳細の確認にご利用いただければと思います。

本件へのコメント等がございましたら、本日、事務局からメールにて送付いたしました意見票にご記入の上、11月20日火曜日17時までに事務局までメールでご意見賜れればと思います。

なお、今回の報告案件につきましては、1件目の後天的ゲノム修飾の創薬基盤技術開発については宮島委員が利害関係者に該当しておりますので、コメントについては差し控えていただければと思います。

特段ご意見ない場合については評価結果を確定とさせていただきますが、もし皆様からコメントをいただいた場合におきましては、委員の皆様にもメールで確認の上、委員長預かりで確定させ、評価報告書に親委員コメントとして加筆して、セットさせていただきたいと思っております。

以上でございます。

西村委員長： では、11月20日までにコメントをいただくということで。

ちょっと最後のプロジェクトが、中間評価に対して事後評価が全項目で下がっているんですね。これだけはちょっと気になりますので、丁寧に見ていただければと思います。中間評価に対して事後評価がすべての評価項目において下がっているというのはやはり非常に望ましくないことだと思うので、特にこの分野に詳しい方に丁寧に見ていただけるとありがたいと思います。よろしくをお願いします。

続きまして、平成24年度プロジェクト評価結果の取りまとめの状況についてお願いします。

**三上評価部主幹：** 資料5をご準備いただければと思います。

「平成24年度プロジェクト評価結果取りまとめ状況等」ということで、前半分、前回あるいは今回の委員会にてご審議・ご報告させていただきました評価結果につきまして、ここで一度、中間報告をさせていただくものでございます。

まず、1. に記載しておりますとおり、今年度は32件、中間評価10件、事後評価22件の評価を実施しているところでございます。このうち13件、中間評価9件、事後評価4件につきましては各分科会での評価作業を済ませたところでございます。（2）に記載しておりますとおり、中間評価結果につきましては順次、我々NEDOの中でプロジェクトの拡大、変更、縮小、中止等、今後のプロジェクト運営方針の見直し等に反映し、この委員会の場でも順次、反映についてはご報告させていただく予定でございます。

また、事後評価結果も含めまして、我々、今回の評価結果から得られました成功あるいは失敗の教訓につきましては、NEDOの研究開発マネジメントの高度化につなげていくこととなっております。

2. 中間評価のほうからご説明させていただきますが、（1）全体傾向でございます。表1にございますとおり、今まで平成24年度前半に終えた9件につきましては、表にありますような評点結果となっております。全体的には昨年よりは若干低めでございますが、例年似た傾向となっております。

また、上期に実施した——すみません、真ん中の「10件」は「9件」の間違いです。上期に実施しました9件のプロジェクトにつきましては、3軸目の成果と実用化の見通しの4軸目、こちらを個別に見ますと表2にあります

とおり、いずれも一定水準以上の評価結果になっております。

続きまして、これまでの中間評価で高い評価を受けた事例と、一方で、合格ではあるが厳しめの評価であった事例を載せさせていただきます。

まず、高い評価を受けた事例としましては、「後天的ゲノム修飾のメカニズムを活用した創薬基盤技術開発」ということで、先ほどご報告していますので、これから皆さんのご意見をいただくものでございますが、一応この評価結果、評点は2.8、2.8、2.9、2.1という状況で、この内容につきましては、後天的ゲノム修飾を標的とした癌の診断及び治療法開発のための基盤技術の開発を行うプロジェクトで、短期間でありながら世界に通用する技術、今後の発展が期待できる技術も着実に育成されているといった面で高い評価を受けた事例でございます。

一方、合格ではあるが厳し目の評価を受けた事例としては、本日の審議事項にありました「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」です。マネジメントが特に低いということで、こちらは目標の設定のあり方などマネジメントで厳しい結果となっているということで、今後、見直し等の改善を検討していく必要がある事例でございます。

3. 事後評価結果でございます。上期においては年間予定数22件のうちまだ4件が完了した段階ですので、4件を成果の軸と実用化・事業化の軸で表にしたものでございますが、いずれも合格の中にはまっておるところでございます。

3ページをごらんください。これまでの4件の事後評価のうち高い評価、あるいは厳しめの評価でございます。まず高い評価を受けた事例としましては、直前にご説明しました「半導体機能性材料の高度評価基盤の開発」ということで、位置づけが3.0、マネジメント3.0、成果2.4、実用化2.3。これはここに書いてありますとおり、競合企業の参画を可能とした運営方針と運営体制が評価されて、マネジメントで特に高い評点を得ているものでございます。また、新材料の評価基盤（装置だけではなくTEG及び評価基準）がきちんと整備されたということで、材料メーカーの競争力強化につながったと高評価を受けたものです。

一方、合格ではあるが厳しめの評価を受けた事例として、前回の委員会で



ご議論いただきました「微生物群のデザイン化による高効率型環境バイオ処理技術開発」で、位置づけ、マネジメント、成果、実用化、ここに書いてあるとおりでして、マネジメント、成果、実用化と全体的に低いものでございます。全体目標に対して廃水・廃棄物処理微生物生態系の人工的構築・人工的制御という観点から有望な成果が得られており、成果の評価はある程度高いものでしたが、実用化見通しにつきましては、個別の研究課題における達成度に差異が見られる点から、厳しい評価となったものでございます。

以上ご説明しましたとおり、中間評価、事後評価での成功あるいは失敗の教訓につきましては、我々NEDOとしましては事例として蓄積しておりますし、また、今後の活用という観点では、プロジェクトの開始時あるいは実施期間中など、時点ごとに我々NEDOがマネジメントとしてとるべき行動としてチェックリスト化するなどの活用策を図るという流れになっております。

また、事後評価後につきましては、実用化、事業化が実際になされたかなど、追跡調査で今後きちんと把握、分析していく段取りとなっております。

4. に書いておりますとおり、今後、残りの評価結果につきましては1月、3月の親委員会で評価結果のご審議をいただき、最終的には、年間分を取りまとめた結果についてご報告させていただく予定でおります。

以上でございます。

**西村委員長**：： これについて、何かコメントございますでしょうか。

**稲葉委員**： これとちょっと違っててもよろしいですか。30秒だけ。

この審議の、評価の方式が大変有効に機能しているのではないかと私は思います。今日の1番目の審議案件、1つの項目にAからDまでついた。これは、それなりにちゃんとした審議をしてコントラバーシャルだということが明らかになる、それは大変意味があることで、逆に言うと、これから同じ答えを出すような人ばかり集めて評価委員会をつくることは、ぜひ避けていただきたい。それなりにしがらみのない、そして多方面のバックグラウンドの評価委員を集められて、そして、今日、委員長のお話を伺ったら最初の案件はもっとDがたくさんついてもおかしくなかったような気がいたしますけれども、そういう意味では今後もセクションバイアスを持たないで続けていただきたいと思います。

西村委員長： 他によろしいでしょうか。それでは、今後の予定をお願いします。

竹下評価部部長： 今年度、あと1月と3月ございます。1月は年明けの、しかも連休明けの1月15日火曜日に同じ場所で開催させていただきます。3月についてはまだ決まっておりませんが、これはまた日程調整させていただきます。

今後の予定として今年、特徴的なのは、あとはもう事後評価だけなんですけれども、事後評価の審議案件が8件ぐらいございます。その中で4件が終了前評価ということで、次の類似のプロジェクトが計画されているもので、それについて終了の年に評価してプロジェクトを組み立てていくというものでございます。これが4件ございますので、よろしく願いいたします。

西村委員長： よろしくご予定くださいということです。

それでは、最後に倉田理事からごあいさつをお願いいたします。

倉田理事： 本日は大変楽しい——ではないですね、おもしろい議論をいただきまして、本当にありがとうございました。

私の立場から、今日出た幾つかの点で感じたことを、今、お答えできる範囲でお答えしたいと思います。

先ほど稲葉委員から、セレクションバイアスをかけないようにとのお話がありました。おっしゃるとおりだと思います。

そのお話の元となった、本日の一番最初の案件に関して私自身が感じたことを申しますと、実用化をどう考えるかということに行き着くと思います。例えばデバイス系の技術開発と、バイオの基盤技術開発に関し、どういうふうに実用化を定義したらいいかというのは永遠の課題であります。それは決して各プロジェクトごとに一様ではないだろうと思っています。

伊藤分科会長が、各評価委員によって実用化の考え方に相当大きな差があったことが大きくばらけた理由だとおっしゃったのは、NEDOとしてはちょっとした反省材料だなと思っています。どういうことかといいますと、NEDOとしてプロジェクトをやっているわけですから、プロジェクトとして想定する出口イメージを我々自身がきちっと設定し、それを評価委員の方々に認識していただく必要があるわけです。別の言葉で言うと、評価のための共通の尺度を置き、その尺度の上で、どの目盛りに乗っているかを各委員自らの知見をもって判断していただくことが求められます。もしか

したらそれができていなかったのかもしれないと感じています。

各プロジェクトごとに実用化をどう定義するかというのは大変難しい問題です。これまでも内部で議論しており、今後も評価には極力反映させていただけたらと思っています。

最後に、太陽光で出たコストの話を、大変興味深く聞かせていただきました。

いただいた論点は非常に重要であり、我々、どう消化するか内部でもきちっと考えていきたいと思っています。私自身は、特に資本集約的な産業形態では、半導体産業などは典型例だと思いますし太陽光もそうかもしれませんが、例えば資本コスト、さらに言えば税制度や会計制度がどうであるかによって全く収益性が異なってしまう。我々の技術開発の成果がそれをコントロールできないわけです。政策的な判断としてプロジェクトの実施を考える際には、当然これらを斟酌しなければいけないわけで、逆に言えば、そういう前置される諸条件が変われば政策的な判断も変わってくると思います。

ですから、その限りにおいて我々も、当然そのような外的要因をきちっとフォローし、認識しておくことが非常に重要であろうかと思っています。一方で、それを前置した上で政策的に決定されたプロジェクトをどう効率的に、かついい成果を出すべく遂行するかという観点から見れば、こうした変動要因をマネジメントの範囲内に含めると評価ができなくなってしまうので、私は、もしかしたら評価の視点は非常にぼやけるかもしれないと思います。その限りにおいては稲葉委員がおっしゃったような考え方を、斟酌しなければいけないのではないかと考えています。

ただ、プロジェクトマネジメントのもう一段上のレイヤーにおいて、政策的にどう判断するかという観点からは、必ずこれらを斟酌した上で決定をしていかなければいけないと思っています。そのために我々、実施部隊としてそういうことにも常に目配せをし、政策当局とはきちっと議論していくということではなからうかと思っています。。

私自身としては、今日の議論を踏まえて自分の意見を求められれば、以上のように感じております。いろいろご意見はあろうかと思いますが、大変勉強になりました。

これからもいただいたご意見をきちっと消化して、NEDOのさらなる効率化のために頑張っていきたいと思います。

本日は本当にどうもありがとうございました。

**西村委員長：** ありがとうございました。

いろいろと私、勝手な問題提起をして騒がせまして、申しわけありません。ありがとうございました。

それでは、これで終了させていただきます。

午後4時46分 閉会