

第41回 研究評価委員会 議事録

日時：平成27年2月20日（金）14時30分～17時30分

場所：NEDO会議室

出席者：

研究評価委員

西村委員長、吉原委員長代理、安宅委員、伊東委員、稲葉委員、佐藤委員、
宮島委員、吉川委員

NEDO

中山理事

評価部：佐藤部長、保坂主幹

技術戦略研究センター：今田企画課長、金山企画課長代理

電子・材料・ナノテクノロジー部：岡田部長、飯塚主研、坂井専門調査員

省エネルギー部：島部長、楠瀬主研

バイオテクノロジー・医療技術部：山崎部長、三代川主研、知場PM

ロボット・機械システム部：井澤主幹、平林PM

オブザーバー

経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価室：加藤係長

1. 開会

佐藤部長 定刻になりましたので、第41回研究評価委員会を開始いたします。

本日、11名の先生のうち過半数の8名にご出席いただいております。本委員会は成立しております。本日出席いただいている方のお名前を紹介いたします。西村委員長、吉原委員長代理、安宅委員、伊東委員、稲葉委員、佐藤委員、宮島委員、吉川委員です。

NEDOは、中山理事及び評価部職員、技術戦略研究センター職員が出席しております。

なお、議題4につきましては、必要に応じてNEDOの推進部署も出席予定でございます。

あわせて、経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価室からもご出席いただいております。ありがとうございます。

以降の進行を西村委員長にお願いいたします。

2. 平成27年度分科会の設置について【報告】

西村委員長 今年になってから最初の委員会です。議題2は分科会の設置についての案で、報告事項ですが、評価部からご説明お願いいたします。

佐藤部長 資料2をご覧くださいと思います。平成27年度にプロジェクト評価を実施いたしません分科会の設置についての案でございます。事前に先生方にメール等でお送りをしてご了解をいただいておりますが、そこから1件追加になってございます。下の表、事後評価の13番目、P10023、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でございます。これについては、27年度に研究テーマ5つのうち2つを1年間延長して実施するため、27年度中に事後評価を行うか、28年度に事後評価を行うかを推進部署と検討してまいりましたが、

主たるものが26年度で終了するため、一部テーマはまだ継続をされていますが、27年度に事後評価を行いたいということで、分科会を設置させていただきたいと思います。以上でございます。

西村委員長 ありがとうございます。何かご質問などございますか。よろしいでしょうか。

3. 第40回委員会に付議された評価報告書（案）に対する委員会コメントについて報告

西村委員長 それでは、次に参ります。第40回の委員会に付議された評価報告書に対する皆さんからいただいたコメントで、これは既にメールで回ったと思います。評価部からご説明お願いいたします。

佐藤部長 委員会でもいただいたそれぞれのコメントを委員長とご相談の上、記載させていただきました。大変貴重なご意見をいろいろ頂戴しておりますけれども、特に重要な部分だけ、極めて概要的ですが、まとめさせていただきました。

1番、超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発、中間評価でございますが、研究開発成果の実用化・事業化を担う組織を早い段階から意識して進めていくことが必要である。

2番目、次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術開発のうち次世代高効率照明・高品質照明の基盤技術開発、事後評価でございます。開発された成果に誇れる技術が産業競争力につながるようにフォローしていただきたい。

それから、3番目、生活支援ロボットの実用化プロジェクト、事後評価でございます。

開発したロボットを認証して市場に投入し、実績を積み上げて認知度を高めていただきたい。また、開発した技術をプラットフォーム化して、国際競争力につなげる取り組みに期待をする。以上でございます。

西村委員長 何かご質問はございますか。議題3は終了して、審議に入りたいと思います。

4. 平成26年度設置の分科会による評価結果について【審議】

(1) 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発（中間評価）

西村委員長 最初は、「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」、中間評価です。ご説明お願いいたします。

佐藤部長 本プロジェクト推進部署である電子・材料・ナノテクノロジー部から岡田部長、飯塚主任研究員兼プロジェクトマネージャー、坂井専門調査員の3名に出席いただいております。時間は、説明10分、質疑10分を目安とさせていただきます。まず、パワーポイントで私から概要説明をさせていただきます。

この資料は分科会の公開資料から抜粋したものでございます。磁石として現状、ネオジム磁石が非常に高い性能を有しており、ネオジム磁石応用の世界需要が今後ますます伸びていくだろうということで、2010年から比べると2030年には約4倍程度まで、いろいろな電力機器あるいは車載、家電、情報通信等に使われていくという予測がございます。

一方で、現状としては日本が世界をリードしているわけですが、中国、米国、欧州ともにそれぞれ技術力、コスト競争力を上げてきております。特に中国の生産量が既に日本の数倍あるということで、これから大きな競争力上の脅威になることが予測されている

状況でございます。

それによって、政策として基礎研究から実用化まで一体的に推進する未来開拓研究ということで高効率モーターの技術テーマを今回立ち上げました。

最終目標は、損失の25%を削減するモーターの実現というもので、材料、設計、そして、モーターの開発をつなぎ合わせて達成していこうということでございます。

現状、プロジェクトの体制は、NEDOから高効率モーター用磁性材料技術研究組合に委託をしてございまして、その中にそれぞれ磁石の開発あるいは軟磁性材料の開発のグループ、それと高効率モーター開発のグループがございまして。

未来開拓研究でございまして、2012年から13年度、最初の2年間は経産省が直に執行してございました。平成26年度からNEDOの執行になってございます。プロジェクト全体としてはちょうど3年目に当たるということで、中間評価を実施したところでございます。

研究開発の全体のスケジュールとしては、26年度中間目標、それから、研究開発項目の2つについては、2016年度を最終目標として、3つについては、2016年時点では、まだ中間で、改めて、ここから第2期として、研究計画を見直して実施をしようと動いております。

その際、NEDOが経産省から新たにマネジメントを引き継いだということで、分科会の中でも推進部署から今後のマネジメントの方向性を発表してございます。

紙に戻っていただいて、資料4-1でございまして。開けていただきますと、委員の名簿がございまして。中部大学の松井先生を分科会長、日本ボンド磁性材料協会事務局の大森専務理事を分科会長代理といたしまして、ほか4名の先生で分科会を行いました。

総合評価が次のページにございまして。1.1、総合評価とございましてけれども、まず、1段落目は、これはプロジェクトとして非常に高い意義があるものであるということでございまして。

それから、2ポツとしてテーマの設定及び体制についても、企業と研究機関が一体となって推進していることが評価できます。

次、3つということで、現状、始まって、まだ、3年目ということで、中間目標等に向かって研究開発の進捗は総じて良好であるけれども、テーマによって難しさの程度に違いがあるので、個別テーマごとの丁寧なマネジメントが必要であるというご指摘を受けております。

最後の段落でございましてけれども、プロジェクト全体の最終目標を達成するために、磁性材料、モーター設計及び制御システム間の役割分担及び連携のシナリオ検討を進めるとともに、プロジェクト後期においては、一層の連携強化を図る開発体制の見直しも重要と思われるということでございまして。

今後に対する提言でございましてけれども、未来開拓ということで連携の話が出ております。ガバニングボードの設置による推進が図られていると思うが、より効果の出る相互の情報交換を行って欲しいということです。2段落目は先ほど申し述べたとおりですが、モーター設計に関しては、新しい材料として望む特性をさらに明確にする必要がある。指針が出ているテーマは実用化試験をなるべく早く実施していただきたい。一方で、先ほど個別に難しさがあるということですが、レアアースフリーで進めているテーマは成果が出るまで見守る必要があるというご指摘をまとめとさせていただきます。

各論については、総論のところに抜き出しをしています。

最後に5ページ目でございまして。評点結果です。事業の位置付けは非常に高い点数をいただい

ております。マネジメントについても、Aの先生2名、Bの先生4名ということで、大きな課題はないと思っております。成果については、まだ3年目でございますので、現状、概ね計画通りに進んでいるということで、先生方全員Bという形になってございます。実用化に向けてもこれからということで、このような評点となってございます。

補足として、別添4-1でございます。分科会を行いましたのは11月12日ということでございます。3ページ目から事業原簿がございますが、4ページ目を見ていただきます通り、24年度については20億、25年度30億、26年度30億という予算で実施してございます。以上でございます。

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

最後に触れられましたけれども、中間評価とはいえ、実用化の見通しの点が高いという極めて珍しい例になっていて、研究成果が低いわけではないですけれども、まだこれからという段階の割に実用化の見通しが、普通のNEDOのプロジェクトにしては、この段階では、かなり高い見通しが出ている理由は何かありますか。

佐藤部長 後で推進部側からも補足がございますが、先ほど申しました通り、5年で終了するテーマもございまして、そちらの方が比較的、実用化の目途が立ちつつあるので、その分が評価されたのではないかと思います。

吉原委員長代理 よろしいですか。私だけが知らないのかもしれませんが、報告書の1.2の今後に対する提言で、NEDOとJSTの連携というイメージが湧かないのですけれども、どういう連携なのでしょう。

佐藤部長 推進部側からご紹介いただけますか。

飯塚主研 このプロジェクトの枠組みとして未来開拓研究という枠組みがございます。これは文部科学省と経済産業省が合同検討会等を開きまして連携していくということで、文科省側のJSTと経済産業省側のNEDOも同じく連携をして情報交換をしながら効率的に進めていくという意味でございます。

吉原委員長代理 情報交換というのはどういうことなのか具体的にわからないのですが。

飯塚主研 お互いに磁石関係の研究をしております、JST側は理論的な研究をメインに、NEDO側は実用化研究をメインにしておりますが、その辺のすり合わせの情報交換ということでございます。

吉原委員長代理 そうすると、経費は文部科学省からも経済産業省からも出ていると考えてよいですか。

飯塚主研 このプロジェクトはNEDOでございますので、経産省側ということでございます。

吉原委員長代理 そうですか。

西村委員長 よろしいですか。佐藤委員。

佐藤委員 あまり技術的に質問するつもりはなかったのですけれども、ネオジムを超える新しい材料開発を実施していますよね。その辺は、ものすごく難しいと思うのですが、それがどういうものか、それから、これも前々からノーベル賞候補と言われていて、結構いろいろな推薦があってエントリーされているのですが、なかなか取れていないのです。LEDと同じようにノーベル賞に行けばいいなと我々は思っているのですが、先ほどの例を見てわかるように実際の実用化という意味では、中国に相当やられていて、これも同じような例になっている

のですが、そういうことに対してNEDO側としてはどういうマネジメントをしていかなければいけない、あるいはしているのかというのを聞かせてください。

飯塚主研 最初に予定表が出ていたと思いますが、ネオジム磁石を超える開発は、まず1番目と2番目、これが5年物のテーマでございます。今、ネオジム磁石というのは、耐熱性の問題でジスプロシウムという重希土類を入れないと使用に耐えないのですが、それを入れないでも使えるような材料をつくるということで、それが①-I、ジスプロシウムフリー磁石の開発でございます。内容は矢印の中に書いてある2つでございます。

もう1つは、①-II、レアアースフリー磁石の開発です。レアアースは、ご存じのとおり特定国にかなり偏在している資源でございますので、そのリスクを排除するために、レアアースを使わずにネオジム磁石を超えるような磁石がつかれないかという開発を行っております。内容につきましては、窒化鉄、ナノ複相組織制御磁石及び鉄ニッケル超格子磁石、と3種類でございます。

佐藤委員 2番目の方は、むしろJSTがかなり知見を持っているという意味ですか。さっき協力してとの話がありました。

飯塚主研 特にJSTが知見を持っているといったわけではなく、日本でこのプロジェクトが先端的な研究を行っているということでございます。

佐藤委員 さっきのネオジムのトレンドがあったのではないですか。あれのどの辺を狙い目しているのですか。

飯塚主研 横軸が温度になっていますが、現状、180度まで行きますと、推定が丸の程度なのですが、それを上の星印まで持っていくと。非常に非連続的とも言えるような開発を行っているということです。

佐藤委員 これ、自動車側から相当要求されているという意味ですか。

飯塚主研 メインは自動車ですが、ただ、自動車だけとは限りません。

西村委員長 よろしいですか。それでは、いただいたご意見をコメントとしてまとめていただくということでお願いしたいと思います。

(2) ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／ゼロエミッション石炭火力基盤技術／石炭利用プロセスにおける微量成分の環境への影響低減手法の開発／微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明（事後評価）

西村委員長 それでは、次、「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発／石炭利用プロセスにおける微量成分の環境への影響低減手法の開発／微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明」という、長いプロジェクト名ですが、この事後評価結果について、ご説明をお願いします。

佐藤部長 この議題と次の議題につきましては、プロジェクト部からの出席は求めておりませんので、私から説明させていただきます。

ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト全体の中で、トータルシステムの調査研究、それから、石炭火力の基盤技術開発とある中で、革新的なガス化技術、次世代高効率の石炭ガス化技術、微量成分の影響評価を実施してございます。本日お諮りするのには微量成分の影

響評価の部分でございます。さらに、クリーン・コール・テクノロジーの推進事業、さらに将来的に、燃料電池対応型の石炭ガス化複合発電の最適化調査研究、さらには、革新的なCO₂回収型石炭ガス化技術開発ということで、全体としてこれだけのものがゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクトの中で走っております。

これから輸入の関係でいろいろな炭種が入ってくる可能性があるということ、それと微量成分の問題ということで、特にホウ素とセレンに対する規制がいずれ入ってくる可能性があるという状況がございまして、それに前もって備えるために、世界中から100種を超える石炭を集め、その微量成分分析、炉の中でのセレンやホウ素の挙動解析等を実施してございます。本事業は、各種石炭種の分析データ、それにあわせて測定技術も開発してございまして、特に危険物質と考えられる、ボロン、セレン等のプラント内挙動の把握を実施してございます。研究開発内容はここにあるとおりでございます。1つは、コールバンクの拡充ということで、石炭種118種のデータベース、その炭種の中の微量成分の分析。さらに微量成分の分析手法を規格化していこうということで、我が国の手法が国際標準となるような取り組みを行っています。それとあわせて、先ほどのガス状のホウ素・セレンの高精度分析手法の標準化を狙ってございます。それと、プラント内でのホウ素・セレンの挙動調査によって、将来必要に応じてホウ素・セレンの対策技術開発に貢献していこうという中身でございます。

全体としては、19年度から25年度までの期間で実施してございました。

研究開発の体制でございますが、NEDOから石炭エネルギーセンター、電力中央研究所、出光興産の3者に委託をして実施をしたものでございます。

成果につきましては、コールバンクについては合計118種のデータをつくってございます。それから、灰の組成や性状等の分析も行っております。それらをコールバンクと称しまして、必要な企業には供給できるような体制も整えつつあると聞いております。

それから、微量成分の分析手法につきましては、これは産総研が主として実施していただいたのですが、これまでの方法に比べて微量な分析ができるようにということで、マイクロ波加熱あるいはその結果をプラズマ発光分析あるいは質量分析で分析をするということで、その結果として国際標準のISOの提案をして、まず2008年10月に分析のガイダンスに採択されていまして、今、それをさらに規格化しようという動きの中にあります。

それと、ガス状のホウ素・セレンの高精度分析は、分析方法を開発して、分析手法の規格化ということです。セレンの方はこの段階まで今進んでいるということです。それと、プラント内の挙動の調査を行いました。

分析手法については、ラウンドロビンテストによるデータ検証を実施していて、ISO化を29年度までに行いたいということを聞いてございます。それと、セレンに関しては、ニューワークアイテムを出して、27年度には規格化につながるのではないかと話を聞いてございます。

書類に戻らせていただいて、資料4-2でございます。2ページ目、総論がございまして、必要性については1段落目に書いてあるとおりです。それから、2段落目、規格化、特にISO化の部分にも取り組んできたことについて評価ができるということでございます。ただ、若干技術的な話、少し細かい話になるのですが、その方法に対する信頼性の付与が若干不足しているため、分析の中身、結果の範囲について、もう少し明確な定義等が必要なのではない

かというコメントが出ておりました。それから、コールバンクは、今後一層充実・運用していくことを期待しますということを伝えられています。

それから、今後に対する提言では、開発された分析手法に基づいて、さらなる開発と、新たな排出規制の設定等が必要な場合への対応のロードマップを策定しておいたほうがいいのではないかということです。それから、2番目としては、コールバンク内のデータベース及び試料が高い質を保ったまま維持管理される必要性ということで、その仕組みを確立していただきたい。それから、ISOでの引き続きの取り組みに期待をしたいとなっています。

5ページ目に評点がございます。マネジメントについては全てBで妥当ということですが、成果については、Aから、お一人Cの先生がいらっしゃいます。先ほど言われました分析手法の信頼性付与の部分が若干不足しているのではないかとこのところが少し厳し目の点数になったものと聞いております。あとは、実用化についても、それなりの体制はとられているということで、比較的高い評価をいただいております。

資料4-2の別添でございませけれども、分科会を9月29日に開きました。予算については4ページでございませ。総額としては3億2,000万ということで、毎年5,000万程度の金額で実施したものでございませ。

資料4-2の1ページ目に委員の名簿がございまして、東京農工大の神谷先生を分科会長、中部大の二宮先生を分科会長代理にして、ほか4名の先生に委員をお願いいたしました。以上でございます。

西村委員長 ありがとうございます。それでは、ご質問、伊東委員、どうぞ。

伊東委員 2点お聞きしたいと思ひます。1点目は、資料2の2ページ目の総合評価の上から5行目のあたりで、国際規格化のプロセス、交渉ノウハウ等文書化されて評価できると書かれているわけですがけれども、これはJSA、日本規格協会とか、またはJISC、日本工業標準調査会から見ても、一般論として非常に有益なノウハウが文書化されたと考えていいのか。多分こういう組織は多種多様な知識を持っているはずなので、ここで特に強調されている理由はどういうあたりにあるのかが知りたいことです。

それから、2点目は、別添資料の5ページ目の上のほうのⅢ.研究開発成果についての③の中のあたりに、ホウ素のISO化については新規作業項目案として登録を見送られたとあります。このあたりに関して、どういう問題点があったのかを知りたいと思ひます。よろしくお願ひします。

佐藤部長 まず1点目ですけれども、同じページの5ページ目の②の2行目に、また、JISCの委託を受けた石炭・コークス規格委員会を財団法人の石炭エネルギーセンターの中に設置して、その中で、ISO化に関しての具体的なノウハウをまとめてきているということで、基本的には今、石炭エネルギーセンター内に文書等、もとのものは保管をされているという状況でございます。

それから、ホウ素については、評価を担当した内田主査から。

内田主査 担当した内田です。ボロンに関しては、EUでは、あまり毒性が重要視されていません。ボロンを日本で挙げたというのは、イネ科植物に対する害が大きいということで、日本や東南アジアではボロンをかなり規制しなければならないという意見が強いのですが、EUに関しては、ほとんどコメをつくっていないということがあって、熱意がなかったということで、

どうしても多数決になるとEUの票が多いということで、ISOには採択されなかったと伺っております。

西村委員長 稲葉委員。

稲葉委員 報告書3ページ目の各論2.2の研究開発マネジメントについての第2段落に、「産学官の連携体制が有機的に構築されている。ただし、データベース拡充と分析技術開発に必要な、統計的な解析の実施体制が不十分だ」と思われているのですか。ここでは、石炭のいろいろな特性を調べられているわけですね。私、文科系の人間ですけれども、統計的な解析の実施体制が不十分だというのは、それで本当に大丈夫なのかと。この表現が本当に適切だったかどうか分かりませんが、もし、統計的解析の実施体制が不十分だということだと、最初の段階から何か大きな問題があるような印象を受けてしまいます。もし、それが実態でなければこの表現は修正されるなりされたほうがよろしいように私は思います。実態でしたらそれはしょうがないと思うのですけれども。

佐藤部長 確認をさせていただきますけれども、ここで言ったのは、分科会の場で説明したときに、信頼性に対してどういう評価を行ったのか等について、明確にその場のお答えがなかったものですから、少し体制が不十分だったのではないかとと言われて、この体制図を見ますと、こういう体制の中で必ずしも統計解析をご専門とされる組織なりが入っていないということでご指摘があったものと思います。ただ、もう一度この意見を出された先生とも確認をさせていただいて、残すべきなのか、あるいはそこは別にそこまで書く必要はないのかということを確認をさせていただいた上で、必要であれば修正をさせていただいて、これも委員長にご確認をいただいて確定させていただきたいと思います。ありがとうございます。

西村委員長 ほか、いかがでしょうか。佐藤さん。

佐藤委員 この分析法がよくわかってないのだけれども、AIST法とか、分析法で規格化とかをやられているのだとすれば、非常に気になっているのは、私もちょっと関与しているのですけれども、日本の先端計測、計測機器関係は世界的には、じり貧になってきているのです。マザー・オブ・サイエンスと言われている分析手法とか装置がなければ科学技術の進歩はないということで、相当のお金を投じて実施してきているのですけれども、その割には世界的に広がっていない、日本で開発したものがなかなか広がっていないというのが非常に気になっているのです。

それで、今回ISOなりJISなりで規格化ができたというなら、手法、装置も含めて、国産のものなのか。要するに、日本として強みを生かして広めていくというものも、アドバイスすべきだと思うのです。

佐藤部長 分析を含めて国産の機械を使って産総研のほうで開発をしていただいたと私は理解していたのですが、そこは確認させていただきたいと思います。

佐藤委員 はい。

西村委員長 各委員の意見と関係すると思うのですが、このプロジェクトの場合、実用化の評価が非常に高いのですが、実用化というのは何を意味しているのですか。

佐藤部長 これに際する実用化は、ここでつくられた微量成分の分析手法、あるいはセレンの挙動解析等が将来的に高効率の火力発電所に実際に役に立つということをもって実用化という定義をしました。国際標準化についての実用化云々の定義は、今回は入れなかったと思って

おります。どちらかというと、高効率の石炭火力のほうに役に立つ、効果をもたらすということですが。

西村委員長 ただ、これもそれぞれの委員の意見と関係してくると思うのですが、例えばエミッションに関して、日本は相対的にはいい国で、相対的にエミッションの悪い、よその国に対して、こういうものが影響を与えて、石炭火力の使用が、もっときれいになるというような影響を与えそうなことになっているのか、そこについてはどうなんしょうか。例えば露骨に言えば、中国の石炭火力発電がきれいになるだけで随分世の中違ってくるのではないかという気はするのですが。

佐藤部長 そうですね。今のゼロエミッションの石炭火力全体は、最高レベルのものを目指すというところで動いています。ただ、実施者側がそれをどう考えているかというのはまた別の話です。それと、これとはちょっと違うのですが、CO₂回収型の石炭火力についても、もう少し海外に着目して、海外に打って出るような技術開発、あるいは海外の技術とコスト的にも十分戦えるような技術開発も目指すべきではないかというのは、別の委員会でもご指摘を受けていますので、推進部側である環境部のほうにも伝えさせていただきたいと思います。

佐藤委員 むしろ、ISOとか何か言っているのだったら、日本は積極的に国際的にいろいろなところを出している、いろいろな成分をきちんと分析して、それを減らすような努力をしてもらうとか、そういう働きかけをすべきですよ。

佐藤部長 そう思います。

佐藤委員 そういうコメントをつけて。

佐藤部長 かしこまりました。

佐藤委員 せつかくことができたのであれば、そういう影響を持たせてもいいと思いました。

西村委員長 ほかはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。それでは、大分コメントや調べていただくことが追加になってしまいましたけれども、お願いいたします。

(3) グリーン・サステイナブル・ケミカルプロセス基盤技術開発／資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発／副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発(事後評価)

西村委員長 それでは、次の「グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発／資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発／副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発」、これも事後評価です。

佐藤部長 これも書面審査案件ということで、私から全体を説明させていただきたいと思います。このプロジェクトも大きな技術開発になってございまして、それぞれ石油から最終的な製品に至る間の化学品の原料転換あるいは消費エネルギーの削減、有害物質の削減、廃棄物の削減というものを全体としてグリーン・サステイナブル・ケミストリーというプロジェクトの中で取り組んでございます。今回のプロジェクトでは、副生ガスの分離について実施いたしました。

この基盤技術は、後で体制図のところでご説明しますが、京都大学の北川宏先生がお持ちのPorous Coordination Polymer、多孔性配位高分子というものがベースでございまして。この高分子によって、ガスのサイズによって効率的に補足できること。取ったものもうまくやると低いエネルギーで排出できるというようなシステムを北川先生がお持ちでございまして。

欧米ではEU関係のプロジェクトでBASFとかTOTALが入って実施しているということで、海外でいえばBASFが競争相手ということになります。日本では、先ほど言いました京大の北川先生と実用化ニーズのある企業との産学連携によって、分離としてはCO₂とメタン分離、あるいはCO₂とエチレンの分離、あるいは微量の成分ガス、さらにPCPと触媒を合成して何らか効率的な製品の製造技術を確立するという、2つのものを実施しました。

体制でございますけれども、京大の理学研究科の北川宏教授がプロジェクトリーダーでございまして、CO₂分離については、京大とクラレ、昭電、東洋紡、それから、プロセスのほうは昭栄化学という企業が参加して実施しました。

全体5年の計画でございまして、前3年はどちらかというと基礎的なところで、各社から若手の優秀な研究者の方が京大に集まって、集中研ということで3年間みっちり研究開発を行っていただいたということでございます。その後、その成果をそれぞれ各企業に持ち帰って、それぞれの製品あるいはプロセスあるいは分離技術の開発に展開していったという技術でございまして。全体の事業費の合計としては13億7,600万となっております。

企業が何を実施したのかというと、クラレがメタン精製のPCPの開発、昭電がCO₂/エチレン分離用のPCP、それから東洋紡はアルデヒド分離材の開発ということでございます。

それから、昭栄化学の方は、ギ酸合成あるいはメタノール合成というプロセスの設計を行いました。

それぞれ成果はしっかりしたものが出ているということで、これまでここで開発をしたので、今後これから自社での継続開発によってそれぞれ実用化を図っていくということで、各企業の実用化ターゲットに合わせて自社内での課題解決を実施して、プロジェクト終了から3ないし5年後で実用化を図るという状況で今、各社で継続的に取り組んでいただいています。

ここに1つ特徴的なものを挙げたのですが、知財のマネジメントについても、北川先生の強いリーダーシップのもとで、集中研に参加した企業で共同出願して共同で保持をするというような体制を作られて、知財に関するいろいろな取り決め、手続等の部分について、皆で合意をした上で進めていただいて、極めて効率的に行ったという話を先生がその場でされておりました。それともう1つ、各社から若い研究者を京大に集めてということですが、その中で、きっちりドクターを取らせるまで育成をしたということを先生はその場でおっしゃられて、その点についても評価が高かったように記憶しております。

資料4-3に戻っていただきますけれども、1ページ目、分科会委員でございまして。東大の西原先生、岡山大の黒田先生、ほか5名の先生で評価をいただきました。

2ページ目、総合評価でございまして。1行目でございましてけれども、世界をリードしているPCPの基礎科学をバックグラウンドとして、ゲートオープン型のPCPという独自の材料系を用いて、それぞれ高い目標を掲げてプロジェクトリーダーのリーダーシップのもとで大学と企業が連携して最終目標を達成しているということでございます。特許や論文の質も基礎科学において非常に高いレベルであったということを述べております。それからさらに、ゲートオープン型のPCPについてはCOODIFLEXという商標登録をなされて、特許化されていない技術についてもノウハウとして適切に管理されている。今後、各企業の実用化の視点を期待したいということでございます。

一方で、1.2今後に対する提言ですが、研究開発はしっかりできているので、これは期待への

裏返しということでもございますけれども、できるだけ速やかに成功例を示して、性能及びコスト面での競争力アップを図る必要があるということが1つでございます。それから、2つ目としては、PCPを利用した触媒反応あるいはPCPそのものに対する物性評価などについても至急に進展させる必要があるのではないかとということで、これは先生方の希望として重点的な推進を今後も図っていただくように期待したいということが述べられております。

5ページ目、評点でございます。位置づけ、マネジメント、成果ともほぼ3点に張りついているということです。これは、北川先生は材料系の先生でございますが、もう1人、京大の化学工学的なプロセスの先生である、やはり北川先生、ここには名前出ていませんが、リーダーとサブリーダーのお二人が協力されて進めていただいたということで、成果等も極めて高くこのような形になってございます。実用化に向けては、先ほど言いましたが、今後3年から5年、これから企業での実用化のための開発が必要だということで、このような点数になっているものと理解してございます。以上でございます。

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

安宅委員 2つ質問があります。1つは別添の方で、予算なのですけれども、ちょうど中間評価の年にガクンと落ちている。最終年度が落ちてくるのは普通わかるのですが、単純増加がいいとは限らないのですけれども、中間年度で落ちているのは何か理由があったのかということです。

もう1つは、委託を受けた企業ごとに分離対象が違っているのですが、それをどうやって選んでいったのか。グリーン・サステイナブル・ケミストリーということであれば、まだまだいろいろ対象の分子種があるとは思いますが、その中でどういう優先順位づけ、選択の基準があったのかというのを教えていただきたいのですが。

佐藤部長 毎年度の予算は、上の一般会計と特別会計があるのですが、いずれも1.5から1.8億ということで実は国の予算は減っていません。どちらかというと、加速予算ということで、それぞれ成果を見ながらNEDOの中の運営費交付金から各部が申請をして、必要であると認められれば追加で予算をつけるということをしています。この場合は、波の大きさは、加速予算がついた年が大きく増えていると。国の予算としては、ほぼ平準化の5年間だというふうにご理解いただいて。

2点目でございます、何ゆえこの材料系を選んだかについては、確認した上でご返答させていただきたいと思います。

安宅委員 わかりました。

西村委員長 はい、吉原さん。

吉原委員長代理 最後の2.4実用化に向けてのところで質問したいのですが、実用化レベルというのは、この文章を見る限りにおいては、材料として実用化レベルに行ったというような評価だったと思うのですけれども、本来はプラントまで考えないと実用というのはなかなか行けないのですが、これはそのイメージができたというふうと考えてよろしいですか。

佐藤部長 最後の2年間のところで、これが正確な意味での化学工学プロセスでということではないのですが、各企業の中でプロセス検討までして、一応、この程度のコストは達成できそうだ、というところまでは、実施しているはずでございます。

吉原委員長代理 プラントに関しては、企業が検討を始めるということで、実用化に行くという

ふうと考えてよろしいのですね。

佐藤部長 はい、そういうことです。

吉原委員長代理 了解しました。

西村委員長 知財マネジメントというのは、大学の先生が中心になっているプロジェクトで一般的に言えば、大変なことが多いと思うのですが、例えば商標出願をしているというようなことが書いてありますよね。その商標出願をする主体はどこがされているのですか。

佐藤部長 確認をします。

その点に関して、資料4-3の3ページ目に2.2研究開発マネジメントというのがあって、その次の3段落目に「当初より知財における持ち分を均等にするというルール化により」ということなのですが、ここについては北川先生が知財に関してもかなり強力なリーダーシップを発揮されたということを伺っています。

西村委員長 実施段階になると、もめそうな気がしないではないのですが。そうですか。はい。

佐藤委員 PCPに関しては、前からなかなかいいな、という思いがあるのですが、結構先行して研究開発は実施していると思うのです。ただ、今言った知財のところは、100件出ているでしょう。私もさっき質問して、考えてみれば回答をもらってないなと思ったのだけど、中国とかは海外に対する移転行為、いわゆる知財を見て知財を書くわけです。

中国なんかはもう完璧に、日本の知財を見て、日本がどういう知財を出しているかというのを全部調べて、そこから抜ける部分の知財を書くわけです。だから、私も含めて大学の先生は、ほとんどだだ漏れになっている特許を書いている可能性が高い。NEDOはオープンイノベーションをやるべきなのだけれども、そういうことを含めて、海外に対して取るべき対応は取らなきゃいけないから、メリハリをきちんとつけて事業を推進していくという意味で、どういうマネジメントをしているのかというのがちょっと気になっているのです。これはNEDOだけではないのですけども。

佐藤部長 知財に関しては、当然のところながら、オープンにしている部分とクローズにする部分というのは切り分けてきちんと管理とかマネージをしましょうということで、実施してございます。これに関しては、特許として出しても、今おっしゃったような弊害が少なく、利の方がかなり大きいというものを特許出願していますし、それ以外のものはノウハウとして中で持っているというふうの説明を受けてございます。

NEDOのプロジェクト全体も、オープン・クローズド戦略ということで、そこを当然見極めて実施しています。国の中では知財の戦略はさらに進歩しているので、それを毎年やはりマネジメントに生かすべく勉強しながらやらせていただいていると思っております。

佐藤委員 ただ、現実には、だだ漏れになっている可能性が高いのです。だって、現実には中国でどんどんそれがつくられているわけですから。だから、そういうことに対して、もっと特許戦略とオープンイノベーションのバランスを取って、どう事業を進めるか、というのをNEDOの中で強化してもらわないと。国民の税金を使って実施したものが、みんな向こうに行って、向こうで使われてしまうという話になるとまずいので、そのところをもう少し考えないと。完全に非公開にするという話ではなくて、取るべきところは取らないといけないと思うので、そのマネジメントですね。

佐藤部長 そうですね。そこについては、センターも出席しているので、知財の戦略についても

センターの中で検討していると思うので、コメントがあればお願いします。

中山理事 個人的な所感ですけれども、バイ・ドールのように、NEDOが自分で特許を持つのではなくて、企業の方に特許を持たせるようにしたのは、企業側が何をオープンにして何をクローズにしていくかを主体的に考えていこうとする上では、結果としては、意味のある制度改正だったかもしれないなと思っています。

佐藤委員 そうですね、それは。

今田課長 センターの今田でございます。細かいところだと、おっしゃるところは国やNEDO側も全く同じ意識でおりまして、今この瞬間も、経産省が中心になって、私どもNEDO等、関係者が入って、知財のガイドラインづくりを実施しております。まだ、最終の詰めを行っておりますので、実際にその適用ができるのは4月には間に合わず、7月ぐらいになるかと思っておりますが、これは経産省が直轄でやるプロジェクトもそうですし、私どもがナショナルプロジェクトとして実施して行くものも、そのガイドラインや知財の方針に沿って実施していこうと。そこは何でもかんでも出願すればいいというものではなくて、オープン・クローズをしっかりと実施していこう、ということになってございます。

あとは、内部的な取り組みとしましては、これは先行して始まっているプロジェクトですけれども、25年度以降の新規プロジェクトについては、プロジェクト開始段階からしっかり知財戦略を考えて、例えば委託先の複数社がコンソーシアムを組むようなものについては、きちんと当事者、権利を持つであろう方々の中で知財の契約を取り交わしてもらって、後々、将来の事業化に当たって、お互いが権利を主張して先に進まなくなってしまうようなことがないように取り組みを始めているところで、25年度新規以降は徐々にその件数を増やしている最中でございます。ただ、本件については、立ち上がりは25年度より前でしたので、ある意味かなり先取りをして実施しているような事例になると思います。

あとは、外国出願のところも、国内だけの出願を一生懸命やるのではなくて、結局海外で使われてしまうと競争力を失ってしまうので、国内だけではなく、外国での出願も、きちんと押さえるべきところは押さえていこうという方向で、今後4月あるいは7月に出ていくガイドラインも書かれていく予定になってございます。

佐藤委員 いいですか。重要なのでうちちょっと聞きたいのですけれども、いわゆる知財戦略で技術貿易収支が今どうなっているのかと話す、あまりよくないと思うのです。なぜかというと、海外で得られるものは、ほとんど日本の子会社が向こうに行っていて、子会社で使って、そこで知財として得た収入を日本の収入として見ているから。ずっとそういう経過をたどってきているのですね。だから、本当の意味で国際的に強い特許がなかなか出せてなくて問題だ、という話で来ているのですけれども、それが今どうなっているかという話です。

今の知財戦略で実施していくと、多分同じことが起こると思うのです。だから、本質的なことを押さえていかないと。例えば、この前のNEDOフォーラムの1日目だけ聞かせてもらって、大変参考になったのです。NEDOの成果発表会に出てくださいと言われたから出たのですけれども、あれを聞いて、僕もなるほどな、というふうに非常に感動したのは、ダイボンディングの材料が世界シェアの50%以上を握っていると。知財はもう押さえていますと。そうすると、買わざるを得ないわけですね。

ところが、組み合わせていくと、10の160通りの組み合わせでいろいろな材料物性が出せる

ような仕組みをつくっているのです。ところが、10の160通りって、大体最適解が解けないのですけれども、それをうまく数学的に解くようなソフトをつくって、それを使って実質的には設計していて、それはオープンにしないというわけです。だから、ほかはつくれないのです。ということは、肝心なものだけ特許を取っておいて、非常にノウハウに近いところは一切押さえているのです。そういうやり方をすると日本の特許を買わざるを得ないのです。そういうような知財戦略を見て、これも、PCPの場合も分子設計のところをきちっと設計手法として出すようなことを考えないとだめなのかな、というふうに思っているのです。今までの知財戦略では、僕はだめなような気がしてしょうがないのです。その辺の戦略をもうちょっと練ってほしいなというのをコメントとして言っておきたいのです。

西村委員長 そうですね。ありがとうございます。安宅先生。

安宅委員 質問というよりはちょっと教えていただきたいのですが、「当初より知的財産における持ち分を均等にするというルール化により」と書いてあるというのをご紹介いただいたのですが、具体的に知財マネジメントはどうするのですか。というのは、京都大学が持っている維持管理をしているのか、それとも、担当している会社が持ち回りで維持管理をするのか。侵害のいろいろなことが出てきたときに、結構具体的に難しいと思うのです。

それと、ここで言う知財マネジメントの対象はおそらく、今のご質問にあったように、実際には各企業は個別に自分たちが応用するときの知財は自分たちで出していると思うので、知財マネジメントといっても基本的な特許の部分の話であるのかどうなのかということと、具体的な維持管理をどうしているのかということところが大事だと思いますので、教えていただきたいと思います。

佐藤部長 当然のことながら、共同出願の対象は京大の集中研で集まって実施した内容に限定されていて、各社が持ち帰ったノウハウあるいは大学とその企業と1対1の関係で得たようなものについては、各企業がノウハウとして持つか、特許として出すか、企業の戦略にお任せをしているという理解でございます。

2つ目として、具体的にどういう対処をしているかについては、調査をしてご返答したいと思います。

西村委員長 そうですね。そこはおもしろいところだと。よろしいでしょうか。大分いろいろコメントが出ましたので、これも先ほどと同様で。

(4) 次世代型ヒートポンプシステム研究開発（事後評価）

西村委員長 次は「次世代型ヒートポンプシステムの研究開発」ということで、これも事後評価です。お願いします。

佐藤部長 省エネ部から、島部長と楠瀬主任研究員に出席いただいております。

ヒートポンプ自体は非常に市場が大きくて、省エネの非常に大きなキーのテクノロジーであるということは、皆さんご承知のとおりでございます。

とは言いながら、機器単体の開発だけでは全体やはり効率の向上というのはかなり頭打ちになっているところもあるので、今回は、システムとしてそれを何らか有効に生かすようなものを開発したいというのがまず1つございました。それで、熱源の多様化、あるいは搬送の効率化、負荷変動の自動追従等を高度に組み合わせ、現状のシステムに比べて1.5倍以上の効

率のヒートポンプシステムを実現したいということで実施してございます。それについては、プロジェクト企画段階で委員会を設けまして、その中で有識者の先生方と議論をしながら目標を作って、プロジェクトを立ち上げたということでございます。

実際は、どういう課題があるのだろうかということで、多様な未利用熱の活用あるいは実運用上の効率の向上等、4つの課題があるのではないかとということです。

あとは、課題を提示しつつ公募をして、機器そのもののもの、それから、ビルマルと称されるシステムの制御技術の話、あるいは地中熱とかあるいは地下水を使ったようなもの、あるいは下水管、あるいは冷熱のネットワークに掛かるようなもの等、9つほど出てまいりました。このプロジェクトは、当初ステージゲートを設けておりまして、テーマが9つあったのですが、1年目の終了時点で6つに取りまとめたということでございます。うち4つのテーマについては24年度で終了、2つは1年延長して25年度で終了と言うことで、両方合わせて26年度に事後評価を行いました。

体制としては、家庭用の次世代ヒートポンプということで、新日本空調、それから、東大の先生と一緒に実施しまして、ノンフロスト型のヒートポンプの開発ということで、寒冷地でも効率の高いヒートポンプというのが1つでございます。それから、機器に関したのものとしては、日立製作所、日立アプライアンス、これ自体は、まさに自社で持っているヒートポンプの機器自体の効率化ということです。それと、次世代マルチヒートポンプということで、これはダイキンが実質的な技術の主要な部分を担うのですけれども、中電が愛知県に持っているビルの中で実際に制御技術を現状のものと比較をしてどれぐらい効率の向上をもたらすシステムができるかというようなものを実施したということで、この辺は、どちらかという機械も既にあるものという感じで、比較的足の短いというか、先の見えたものでございます。

それ以外の3つについては、清水建設と信州大学、これは実際に信州大の工学部の敷地に地下水をくみ上げた形で、それにヒートポンプも使いつつ、全体の空調の制御を効率的にやりたいということ、2つ目は、これは大阪市立大の先生を中心として、下水路に流れる下水の中の熱をうまく使うようなことができないかと。それともう1つは、冷熱ネットワークの中で、パイプによる熱搬送に氷とまぜた形でやることによって全体の搬送の効率化を図ろうという、こういう6つのことでございます。

それぞれのテーマでそれなりに評価してございますけれども、やはり目標を大幅に達成したものと、達成、一部未達だけどもまあまあというものに分かれてございます。それと、今後に向けた具体的な取組についても、例えばダイキンなんかは既にもう入れますよとか、日立なんかも、もう企画販売の感じで実施していますというのがあれば、一方、都市域における下水管路というのは、まだこれから国や自治体へ働きかけていくとか、例えば、地下水制御型も少しこれから広報活動を行って外部からの技術照会を受けなければいけない。6つの中でそれぞれ実用化のタイムスケジュールがかなり違っているというものでございます。

そういうこともありまして、資料の4-4をご覧くださいと思います。5ページ目の点数を最初にこれは見ていただきたいのですけれども、成果についてはそれなりに新しい知見も得られているのでこういう形ですが、実用化については、先ほど見たとおり、テーマによって実用化は本当にある程度スケジュールを持って見えているものと、まだまだこれからだよ、というのがあって、全体としてはこういう点数の配分になっていると思います。

資料の1ページ目ですけれども、委員の先生は筑波大の内山先生を分科会長にして、加藤様を分科会長代理に、ほか5名の先生に委員を引き受けていただきました。

2ページ目に総合評価がございます。基本的にそれぞれのテーマについては、1.5倍あるいはそれ以上の効率というのは技術的に達成をしているということでありまして、本事業で実施された機器・システム開発が実用化されればということで、その実用化の道筋について幾つかあるかもしれないということです。その次ですけれども、産学連携のプロジェクトとして、当初目標の多くが達成されたと判断するのだけでも、ヒートポンプの性能向上に特化しており、また実用化・事業化においては、一部の研究開発項目は必ずしも目途が立っているとは言えないということ。それから、それらを踏まえて、経済性の目標、開発市場戦略などの明確化など、今後、コストとのバランスによるマネジメントの強化というところに配慮いただきたいということでございます。それから、その下にある通り、インフラ整備を伴うようなシステムについては、今後、各関係機関への働きかけの努力が必要であるということでございます。

1.2でございます。先ほどの体制の中で、ヒートポンプシステムの性能評価指標の共通化のようなところを有識者、それから、三菱総研を使いながら実施しております、その部分に関するコメントでございます。それから、今後のプロジェクトでは何年で設備費が回収されるかという尺度の経済性評価を行って戦略を明確にするようお願いしたいということは伝えられてございます。以上でございます。

西村委員長 ありがとうございます。それでは、ご質問、ご意見を、伊東委員から。

伊東委員 オムニバス方式のプロジェクトで評価が非常に割れて難しいとは思っておりますけれども、別添の7ページのⅢの研究開発成果についてで、APF、COP、省エネルギー消費効率を現状のシステムと比較したということで、その従来システムの選び方にもよると思っておりますけれども、この値だけ見ると、1.9倍という値は、単体の機器では到底達成が難しいような結構いい数値が出ているかなと私は思うのです。

その割に、資料4の全体の4番目の実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて、これは1.5になっている。1.5というのはちょっと低い値ですよ。そのあたり、分科会の委員の先生方がこういう評点をつけられたのですけれども、1.5という印象としては、例えば設備費の投資回収年数が書かれていないということで、なかなか経済性評価は難しいと思うのですけれども、基本的に経済的に厳しいシステムの提案になっているのか、それとも、例えば下水熱の利用のテーマにおいて熱交換器にごみが結構たまったりとか、新たにシステムとしての技術的課題点等が色々出てきてこういう評価になったのか、そのあたりをもう少しコメントをお願いしたい。

佐藤部長 後ほど推進部から答えていただくとして、最初に私の方ですけれども、先生がご懸念の、下水熱利用のときにバイオフィームが出るとか、ゴミがひっかかるとかいうものについては、この期間の中でそれなりに実用的な解決の手段を開発されたものと思っています。

2つ目は、何といたってもコストのところ、特に大きなシステムの方では、やはり国の補助金なり何らかの手当がないと、今のところは、ちょっと入るシステムとしては考えられないというご指摘があったように思います。

島部長 省エネルギー部長の島と申します。今日ではよろしくお願いたします。私の方から補足

をさせていただきます。全体の6つのプロジェクト、ここは非常に成果が出ました。ただ、普及に向けての道筋に濃淡がございます。先ほど佐藤部長からもお話しがあったように、個別の名前出していいと思いますが、例えばダイキン工業が中部電力と組んだ、ビル用のマルチエアコンの開発というのは、昨年10月に、この成果をもとに今年の3月から新しいエアコンを売り出しますというプレスリリースを行って、結構新聞にも取り上げられたりして社会的反響はあったと思います。

その一方で、そのほかの技術で、成果は出るのだけでも、製品化につなげていくときに、まだまだ長い道のりがあるのではないかというような指摘を受けたものが幾つかございます。そういったことで、全体で見ると、いいものはいいのだけど、あまりよくないものもあるぞ、というような形で総合的な評価が1.5になったと私共は捉えております。

西村委員長 はい、稲葉さん。

稲葉委員 経済性の評価につきましては、結局エネルギー価格の動向に左右されるわけですので、それを前提条件で書いておいていただくとか、何かそういう指標がなければ基本的には我々としては評価のしようがないです。そこをぜひ改良していただきたいと思います。

安宅委員 いいですか。

西村委員長 はい、どうぞ。

安宅委員 これは非常に個人的な意見なのですが、こういうプロジェクトというのは、日本に合ったいいプロジェクト、プログラムだなと思います。というのは、比較すれば、太陽電池みたいに単純な道筋で設備投資をドンとやるというような話とは違って、きめ細かくいろいろな用途開発をしながら、ある意味では面倒くさい技術開発をして、集積してトータルで勝負するみたいな話というのは、日本の省エネ技術に役に立つと思うので、逆にこういったタイプの技術開発は、これで終わらずに何かまた次も考えて実施して欲しい。面倒くさいプロジェクトを実施した方がいいと思います。

西村委員長 はい。

佐藤委員 先生の言われるのはわかるのですけれども、逆の見方をすると、技術的な意味とシステム的な意味、経済的な意味を含めて、このプロジェクト、最初にマネジメントできたのか、というのが気になる。それができていれば、稲葉先生が言われたような経済評価だって当然できてなければいけないわけで、そうすると、実用化というのはものすごく変わってくる。やっぱり日本はシステムデザインが弱いとずっと言われ続けてきているのです。そこをきちんとやらないとだめだね、というのはあるので、日本流でやるという仕事ではあるのけれども、システムデザインをきちんとやるということはやっぱり伸ばさないとだめなのではないかという気がします。

西村委員長 おもしろいですね。でも、稲葉委員が言われたように、相手があって、回収できるのかと。確かにとれるのだけでも、投資が必要になったときに、使うエネルギーのほう安いとなかなか回収できないという問題があるから、現実の実用化というのはなかなか難しいところが確かにある。おもしろいけれども、そういう種類の技術なのでしょうね。

佐藤委員 そういう意味も含めてこの経済評価は非常に重要で、経済的な価値だけではなくて、社会的な価値も含めて総合評価をするということだろうと思います。

西村委員長 いつもの典型的なパターンで、研究成果は上がっているけれども実用化の見通しが

低いというパターンになってしまっていると。

ほかいかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、またいろいろなコメントが出ました。よろしく取り込んでいただいとということ
です。

島部長 ありがとうございます。

(5) ヒト幹細胞産業応用促進基盤技術開発／ヒトiPS細胞等幹細胞を用いた創薬スクリーニング
システムの開発（事後評価）

西村委員長 次が「ヒト幹細胞産業応用促進基盤技術開発／ヒトiPS細胞等幹細胞を用いた創薬ス
クリーニングシステムの開発」、これも事後評価です。説明をお願いします。

佐藤部長 バイオテクノロジー・医療技術部から、山崎部長、知場プロジェクトマネージャー、
三代川主研が出席しています。時間は説明10分、質疑10分を目安といたします。冒頭、私か
ら公開の資料に基づいて概要をご説明します。

このプロジェクトの事業背景としましては、新薬開発において、臨床試験で予期せぬ副作用
が発現したために開発を断念するケースが多く、特に心毒性については、極めて重大である
けれども、従来の動物試験等ではヒトでの心毒性発症リスクを高精度に予測することが困難
であったということで、ヒトiPS細胞から誘導した心筋細胞を評価に用いることで、リスクの
予測精度を向上して、結果として効率的な新薬開発につなげるということがございます。

ここは安全性が原因でグローバル市場から撤退した34製品の撤退理由の内訳ということで、
その中で例えば14件は心毒性のために、シサプリド等の医薬品が撤退したという事例がござ
います。

今回につきましては、実際それをやるために、ヒトへの外挿性・予測性の向上、それから、
操作の簡便性、高い処理能力ということで、最終的には、ヒトiPS由来心筋細胞を使用して細
胞外電位測定法を活用することによって操作の簡便性、高い処理能力及び予測性の向上を実
現するというプロジェクトになってございます。

目的については、心筋などの細胞に効率よく分化させるということと、不整脈を誘発する可
能性について相関性を持って予測する創薬スクリーニングシステムの開発を行うということ
でございます。

開発項目としては、iPS細胞等から心筋細胞への高効率な分化誘導技術の開発、それを経て、
ヒトiPS細胞からのシステム評価、それから、バリデーションの体制構築等を図って、最終的
には事業化に持っていくという内容でございます。

体制としては、NEDOから医科歯科大、慶應義塾の医学部、三菱化学メディエンスへの委託
という内容で進めてございます。

全ての最終技術目標は達成してございます。

それを全体として見ると、心筋細胞への効率的な分化誘導技術を開発しましたということと、
既存薬等を用いたシステム評価を行って、受託ビジネスに必要なバリデーションデータを取
得しましたと。今後は、規制当局や製薬会社とも協力を進めていきたいというような状況で
ございます。以上、概要資料からご説明しました。

資料4-5に報告書の案がございます。1ページ目、分科会委員の名簿がございます。理研の後

藤プログラムディレクターを分科会長としまして、武田薬品の中西ディレクターを分科会長代理、ほか4名の先生に委員を引き受けていただきました。

次のページに総合評価がございます。まず1段落目でございますが、iPS細胞の登場後間もなくスタートした本事業は、創薬利用の可能性を早期に検証する上で非常に重要なプロジェクトであったと。それから、このテーマは中間評価後1つのプロジェクトとして取り出して後半を実施しましたので、創薬における安全性評価での活用、特に心臓毒性評価に絞り込んだことは炯眼であって、従来法よりも優れた新規の心筋細胞の機能評価系を構築した点が高く評価できると。これによって、構想の域を出なかった創薬での実用化の進展が期待されるということでございます。ただ、絞り込んだがゆえに、心毒性の検査技術開発グループと分化誘導技術開発グループとの連携が若干弱かったのかなというところが1つの懸念点として指摘されました。

今後に対する提言でございますけれども、産学連携によるさらなる実用化研究の発展に尽くしていただきたいということと、疾患iPS細胞からの心筋細胞というのは、他に有効性薬理評価にも使うことができるので、この面での展開も期待したいということと、健常者由来のiPS細胞の樹立・整備を含めた国家プロジェクトにも期待をしたいという総合評価をいただいております。

5ページ目でございます、事業位置づけの必要性については、全ての先生が非常に重要だということでございます。マネジメントについても基本的には妥当であるし、成果については全員B以上ということでございます。実用化に向けては若干割れておりますけれども、心筋細胞の樹立・整備のところをもう少し進めていただいたらいいのではないかというご意見をお持ちの先生が少し厳し目な点数をとられたけれども、実際上は全体、高い評価をいただいております。以上でございます。

西村委員長 ありがとうございます。それでは、どうぞ、稲葉委員から。

稲葉委員 NEDOはもともと新エネルギー開発でスタートされ、もともと石炭の基盤があって新エネルギー開発を始められたわけですけれども、ちょっと前からこういう医薬品関係、厚労省関連のプロジェクトがあったように思います。今さら何うのも何ですが、これは厚労科研費でも対象になるような感じがいたしますけれども、その辺の線引きはどういうことになってらっしゃるのでしょうか。

山崎部長 NEDOの成り立ちという意味ではエネルギーから始まっているというのはそうなのですが、業務追加がされて産業技術の開発支援というのが入っています。その分野の1つとしてバイオ・医療というのが含まれたということではありますけれども、それは90年代になってです。厚労とのデマケということであると、経産・NEDOのプロジェクトは実用化・事業化というところに重点を置いていまして、大学なり研究機関での研究成果をまさに企業へ橋渡しをして実用化し、患者に届けるとか、世界に広く届けるとか、そういったことを実施してもらおうということです。だから、基本形は産学連携のプロジェクトとして支援して、学から産への技術移転で、単に移転するだけではなくて、伝統工芸を工業製品にしていくという、大量生産できるようにというところを厚く支援するという、そこに重点を置いていくということです。

それから、厚労省との関係では、もちろん厚労科研費というのはありますけれども、それは

どちらかという、大学の先生とかナショナルセンターの研究支援というような形になっていると思います。今度、新法人が4月にできまして、厚労、文科、経産、3省の共管法人ということになりますけれども、そこで基礎から応用、実用化まで一貫通貫で、それこそ基礎の研究成果を早く患者に届けるための体制をつくっていかうということになっています。ですから、そういう機能というか組織ができれば、重複がある場合は効率化されていくことになっていくのだと思っています。

稲葉委員 ありがとうございます。

西村委員長 はい、どうぞ。

宮島委員 今の点に関して言えば、厚労省の方は、例えば疾患iPSから分化した細胞をつくって、病態モデルをつくるといった方向に向っていると思うのですが、おそらくNEDOの方は、むしろ創薬スクリーニングのプラットフォームをつくるという観点で実施しておられるのだと思います。

お伺いしたかったのは、中間評価の後に心筋細胞に特化したと書いておられますけれども、その前はどのような形で始めておられたのですか。それから先ほど話に出てきましたけれども、心筋とともに肝毒性というのも非常に重要ですけれども、肝臓ではなくてなぜ心筋にしたのかという点について教えてください。

知場PM もともと心筋細胞を取り上げた一番大きい理由は、薬が臨床試験中や市販後にドロップする原因です。もちろん肝毒性も非常に多い。ですけれども、加えて心毒性というのはなかなか予測がしづらい。試験法もかなり動物に依存しているものですから、必ずしもヒトに外挿できないという悩みがあります。そこにiPSが細胞が出てきたのです。この細胞を利用することにより、一番に改善できるのは心毒性のところではないかということで、まず心毒性を取り上げました。

宮島委員 スタートのときはどういうプロジェクトでしたか。

知場PM そもそもこのプロジェクトは、iPS細胞がつくられて、これを使えばもしかしたらヒトの心筋細胞が入手できるということからスタートしています。

宮島委員 最初から心筋だったわけですね。

知場PM はい。

宮島委員 おそらく心筋のほうがつくりやすいからだと思うのですが、肝臓は難しいから後回しということですね、おそらく。

知場PM はい。

宮島委員 もう1つ聞きたかったのが、評価のところ、T細胞を用いてというのが何回も出てきているのですが、これはこのグループだけが特にやったことでもないようにも思いません。現在、末梢血からiPSをつくるというのはどこでも実施している話で、それをもって非常に大きな成果だと言うのはいかなものかという気がしたのですが、

知場PM もともとの経緯がいろいろございまして、心筋細胞を安定して分化誘導させるというところについては福田先生の貢献が非常に大きくございます。

宮島委員 それはわかっています。

知場PM その部分を拡張していきたいということで、サイエンスという軸とは別に、産業技術として開発するために工業的に実施していくといういろいろな条件決めをされたりとかさうい

うことで進めてきたということがございます。

宮島委員 そうなのでしょうけれども、京大のグループなどは、ほとんど血球からiPSをつくっているわけですね。彼らの技術を使っているかどうかといたら多分違うのではないかと思いますけれども。

それから、もう1つ非常に気になったのは、今後に対する提言という最後のところですけども、薬剤の評価には云々とあって、最後に「また、複数のiPS細胞を用いて個体差が再現性よく検出できるか比較検討することも重要である」と書かれているのですけれども、これはまだ実施していないということなのですね。

知場PM そうです。

宮島委員 それはいかなるものなのでしょうか。普通、複数のiPSを使って再現性をとるとするのは常識だと思うのですけれども。

知場PM 実際に研究そのものにつきましては、こういう試験をやるためには細胞自体が相当安定した状態で生産されていく必要がございます。後半の実際に心筋の細胞外電位をきちっと測定するという方法の測定をバリデートするためにも、特定の細胞をきちっとずっとつくっていくことが大事で、そのためにかなり労力を果たしてしまったということで、細胞株としてはいろいろつくられたのですけれども、それをバリデートに回すだけのパワーが足らなかったということでございます。

宮島委員 分化誘導系が完全に確立されていないという意味ですね。

知場PM そうではなくて、健常時の細胞だけではなくて、もともと不整脈をもたらす患者さんからとったiPS細胞を何種類もつくっていて、その特性はきちんと確認しているのですけれども、それを多数の化学物質とバリデートした条件で比較するというところまでは至らなかった。一個一個の心筋の細胞がどういう特性を持っていて不整脈の病態を再現しているというところはきちっと見られたのですけれども、実際システムとして評価をするためには、市販されている何十種類という化合物を実際にその系にかけてみて、その予測性が確かめられるか、というところまで至らなければいけないのですけれども、それをきちっとできたのは残念ながら1細胞株ということになってしまったということでございます。

西村委員長 ほかの方いかがでしょうか。

佐藤委員 これは結局、日本版NIH、AMEDが立ち上がれば、NEDOはもうこういうテーマは採らないのですね。

西村委員長 そうなのでしょうね。JSTもそう言っていました。ただ、経産省の方もいらっしゃるのですが、さっき3省の共管の法人になると。予算請求はどうされるのですか。それは各省がおやりになるのですか。それとも、何か別の仕組みができるのですか。

山崎部長 予算要求自体は、各省から要求するというのは変わりません。

西村委員長 そうすると、プロジェクトについていうと、さっき稲葉委員がおっしゃったような、それぞれの省の関心事に基づいてプロジェクトが形成されて、予算請求をするという、そこは続くということですね。

山崎部長 そうですね。

佐藤委員 ファンディング機能は向こうに移るのだから、そこで全部決めるのでしょうか、本来。

山崎部長 ええ。ただ、資金が国からAMEDに来るときに、普通、独法だったら交付金なのですがけれども、今回は補助金なのです。補助金という資金の性格上、独法が自由に用途を決められるという資金ではなく。

佐藤委員 4月からですか。

山崎部長 そうです。それぞれ要求した補助金を新法人が執行するというふうになっています。

佐藤委員 それはだめだね。

西村委員長 各省以外に予算を請求するという仕組みがないということなのでしょうね。だから、それを聞いたときは、あれ、と思いましたけど。そこはどうするのか。

佐藤委員 いや、そういうニュアンスで言ってなかったけどね。

西村委員長 そうすると、結局、プロジェクトをつくる段階からそれぞれの省の色はかなりついたものとして請求されるということになりますよね。

山崎部長 そうです。

西村委員長 稲葉委員がおっしゃった問題はなお残るのかもしれない。

佐藤委員 だけど、AMEDがリーダーシップを発揮して、基礎から実用化まで含めて一気通貫で見て、どういう分野に対してファンディングするようにしなさいというのを指導は来るのでしょうか。それがないと、AMEDをつくった意味がないではないですか。

山崎部長 内閣官房の健康・医療戦略推進本部というのがありますので、そこが主導して、ですね。

佐藤委員 やっぱり機能としては内閣官房が司令塔で、そこから行くわけだから、AMEDはファンディングをやる機関でしょう、要するに、それを受けてね。

西村委員長 つまり、現実の人が問題になると思います。

佐藤委員 ふたをあけてみたら、結局はJSTであったり、NEDOだったり、何かが実際にこれをやらなければいけないというふうにならざるを得なくなってしまうのではないのかという話が今出ているから、それは本末転倒だろうという話をしていたのだけどね。

西村委員長 何のために集めるのかということになってしまう恐れはありますけど。

佐藤委員 そう。AMEDはきちんと知見を持った人材を集めてファンディングできるようにしなさいと。

西村委員長 ほかによろしいですか。

安宅委員 ちょっと話が戻りますが、先ほどの委員の複数のiPSの細胞由来が違う、という話がありましたけれども、別添4-5、4ページのところの事業の目標とか、5ページ目の研究成果についての真ん中あたりのヒトiPS細胞の効率的な心筋細胞の誘導法を確立したというところですが、そもそも心筋細胞に誘導されたものが本当に安定して品質のそろったものであるということがスクリーニングシステムの前提だろうと思うのですが、元気のいい細胞もあれば、元気の悪い細胞もいると。やっぱりより分けて品質をそろえていかなければいけないというところがあるのですが、それをどうやって計測・評価したのかということところがあまり記載されていないので、そもそも前提のスクリーニングシステムが成り立つために用いる心筋細胞の均一性をどうやって評価したのかということところが大事だと思うのですが、教えていただけますか。

知場PM もともと心毒性の試験というのは、本来は動物細胞にヒトの遺伝子を導入いたしまして、

それで、電気生理的な特性を測るという系が実際に今、申請に使われてございます。それが1つの技術的なベンチマークになりますので、ヒト由来の細胞で動物の細胞と同じような電気生理的な解析、評価がきちっとできるということが、まずは最初のベンチマークとして、それが心筋細胞になっているという評価につながってございます。

その次に、つくった細胞が同じような品質といいますか、同じ試験成績を出せるような形で繰り返し生産できて、なおかつそれを培養してある一定期間はきちんと使用に耐えるということを検証して行って、これが使えるということにしてまいりました。そのあたりのところは、iPS細胞というのは非常に取り扱いが難しい部分がございますので、その条件設定をきちっと細かく決めるとか、いろいろ難しいところがあった部分でございます。それを展開して、実際に患者さんとか、要するに、心筋としては本来特性が悪い細胞もつくれる、患者さんの症状に合わせてつくれるというところまで評価できるようまでつくり上げたということでございます。

安宅委員 そうすると、まずは、どれが標準かわかりませんが、安定して品質のそろった心筋細胞をiPS細胞からつくり出す技術は確立したと、いうことでいいわけですね。

知場PM そうです。

安宅委員 ありがとうございます。

西村委員長 よろしいでしょうか。それでは、たくさんコメントがありますけれども、よろしくお願ひします。

(6) 先進操縦システム等研究開発（事後評価）

西村委員長 次は「先進操縦システム等研究開発」、これも事後評価です。

稲葉委員 よろしいですか。失礼させていただきますので、このプロジェクトで1つだけコメントを。この報告には総予算が一切出ておりませんが、これは公表している会議、公表している資料で、総予算を出さないで実用化についての評価が載っているということ自体は何かの説明が必要かと思ひますので、ぜひは正していただきたいと思ひます。

佐藤部長 はい、わかりました。

佐藤部長 プロジェクト推進部署のロボット・機械システム部から井澤主幹と平林プロジェクトマネージャーに出席いただいています。時間は説明10分、質疑10分ということでございます。大変失礼いたしました。総予算としては223億円でございまして、委託先は三菱航空機でございます。

これ自体は先進的な操縦システムの開発をしたということでございます。

1つは、操作の容易性、操縦性を向上させるコックピットシステムの技術開発ということ、それから、電子制御技術を活用した軽量の操縦システム技術開発という、コックピットとそれによる制御システムと、その2つでございます。

基本的にはこのような問題点があるので、そういう誤認をなくす、あるいは高額になっているところを簡単に操縦できるような形にするということで、操縦計測器のデジタル化、システムにおけるこの合理化によって、操縦者の訓練や操縦における負担を軽減して、これらにかかる時間とコストの大幅な削減も図れるということでございます。

今回の目標は、地上の総合試験、それから、各種地上試験等により研究開発目標が到達され

たことを最終目標としております。なぜかといいますと、実は試作機による実証試験というのは、この後ほぼ2年の予定でそこに移行しますので、そこに順調に移行できるという目途が得られることをこのプロジェクトの中での目標としております。

年度としては20年度から25年度という内容でございます。

試作機による実証試験については、平成26年度から27年度の2年間で継続研究の枠組みで、NEDOからの予算は出ないということで実施をしていただく予定になってございます。

NEDO全体としては、25年度末の時点でシステムの成立性・有効性を確認できたということ、一方で、実証試験がこれから出ておりますので、そういう意味では成果の実用化に向けて引き続き適切に研究進捗の管理は行うこととするということで、継続研究ですけれども、実施していただいた内容については技術報告会等の形で報告していただく予定をしております。以上が全体でございます。予算等記載されていなかったことについては大変申しわけございませんでした。おわび申し上げます。

資料4-6でございます。1ページ目、東大の鈴木先生を分科会長としまして、慶應の高野先生に分科会長代理、ほか4名の先生に委員を引き受けていただきました。

2ページ目に総合評価でございます。我が国での初めてのジェット旅客機開発に必要な操縦システム、コックピットシステムを実大の試験装置によって実証するめどが立ったことが高く評価されると。それから、実際のパイロットから意見・要望も得て、ヒューマンインターフェース開発上の開発もクリアしているということでございます。

2段落目は、期待ということでございまして、飛行試験を計画どおりクリアしてほしいということでございます。

それから、3つ目として、なお書きの中の、また量産段階になると産業の裾野を広げるのに大きく寄与する事業であるので、国内産業の育成を期待するというコメントがあります。これは分科会の当日午前中に実際に三菱航空機の工場で実際の航空機、それからコックピット、開発品を見ながら、午後に分科会を開催したわけでございますけれども、午前中の工場での意見、質疑応答の中で、使われている部品の国内企業での生産点数の割合がまだ少ないので、そこを今後引き上げるように期待したいなというご意見が一、二名の先生から出ており、こういうコメントになってございます。

今後の提言については、基本的には実用化のための規定適合性証明をきっちり取るように今後努力をしていただきたいということでございます。それから、今回得られたノウハウを次世代の人材に伝承できるような体制づくり、さらにはここで開発した高度なマンマシンシステムの他の分野への波及効果も期待したいというコメントでございます。

5ページ目でございます。そこに事業の必然性、マネジメント、成果、実用化に向けての取り組み、全て非常に高いレベルでございます。実用化に向けてのところで1人だけCの先生がありますが、それは先ほど言った国産の点数の割合がまだ少ないねというところで、今後増やして欲しいという期待を込めてこういう点数になってございます。以上でございます。

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

吉川委員 このシステムは実際に航空機等の輸送機器に搭載してお使いになるということですか。

平林PM 航空機というのは、あくまでも1つの適用先の例でございまして、今回開発いたしましたコックピットシステム及び操縦システムは、航空機だけでなく、船舶や自動車等にも適用

可能と考えております。まずは当面の目標として、航空機への搭載を念頭に置いて開発を進めてまいりました。

吉川委員 航空機、一般的なコックピットとおっしゃるけれども、航空機とかいろいろな乗り物によってかなり違うし、それから、汎用性があるかどうかということもかなり難しい問題ですよね、一般的にね。

それから、もう1つは、この分野での日本の産業の国際競争力というのはどっちかというと、かなり遅れている。ただ、航空機の開発のときには必ずこうしたものが必要になってきているし、機体ではあまりもうからないような形になっておりますので、この部分の方がはるかに利益率の高い分野なのだけれども、なかなか参入が難しいということですよ。それからもう1つ、国際認証みたいなものはどうお考えですか。

平林PM まず汎用性につきましては、おっしゃるとおり、今回開発したものをそのまま例えば、ほかの船舶とか自動車等に適用できるとは考えておりません。ただし、今回人間とマシンのインターフェース、主に人間工学等を考慮して設計を行っておりますので、そういったノウハウ等はほかの分野にも波及が可能だと考えております。

国際認証につきましては、今回の開発でコックピットシステムと操縦システムにつきましても、認証を取得する方向で今も作業を進めております。

吉川委員 もう1つ。操縦システムとというのは、具体的にはコックピットだけなのですか。それとも、要するに、いわゆるアビオニクスとか、そういった電子装置とかいろいろなものを含んだようなシステムをおっしゃっているのか、その辺のところがよくわからない。

平林PM 今回申し上げている操縦システムというのは、コックピットからの指示を伝達して、実際にフラップやスポイラー等の航空機の舵面を動かすアクチュエータの制御も含めて操縦システムと呼んでおります。

吉川委員 そうすると、全体の操縦システムのどれぐらいの割合を占めるようなシステムになるのですか。

平林PM 全体に占める割合と申しますと定量的に申し上げるのは難しいのですが、航空機業界の中では航空機の構成品を幾つかの項目にカテゴリー分けしたものがございまして、特にコックピットシステムや操縦システム等のいわゆる航空機システムと呼ばれているものについては、二十数項目のカテゴリー分けがございまして。今回取り組んでまいりましたのはその中の2項目でございまして。それ以外にも現在、我が国である一定の国際競争力を持つような分野も二、三ございまして、ざっくりとした言い方にはなりますけれども、全体の航空機システムのうちの2割程度は、今のところ何とか我が国の企業が参画できているというふうに考えられます。

西村委員長 よろしいでしょうか。はい、吉原さん。

吉原委員長代理 実用化に向けての見通し及び取り組みについてCの評点をつけておられる先生が1人おられるというお話だったのでありますが、その理由が、国内産業の育成にまで広がっていないのではないかとということですが、今までの経過を聞いてみますと、個々の機器レベルでの詳細仕様設定まで順調に進捗、平成25年度中に各機器の製造まで開始したと書いてあれば、常識だったら、これは完成しているのではないですかね。それで、Cをつけるのは個人では構いませんけれども、ずっと気になっていたのですけれども、いつも平均で実

施するのではなくて、分科会としての評点をつけるというシステムはできないのでしょうか。各先生方が言って、その平均だと、私はこのCはちょっと納得できないのですけどね。

佐藤部長 そこについては、航空機全体のシステムの中での国産品の部品の割合という話だったのです。先生がおっしゃるとおり、この開発にとっていえばこれは全く100%国産のものでございまして、そういう意味ではそうでございます。

2つ目として、そんな評点をそのまま認める評価部が悪いのではないかという話もあるかもしれませんが、そこは、分科会として評点をまとめて出すかどうかという議論は、すごく大きな議論だと思っています。我々は、最後の最後のところは先生の独自のご知見があるので、そこに評点をお任せしたいという言い方を先生方にお引き受けいただいておりますので、分科会として評点をまとめてつけるというのは少し難しいかなと。

吉原委員長代理 いえいえ、決してそういうことではない。ちょっと異様な気がしたので、ちょっと言っただけです。そうしろというわけではございません。

佐藤部長 ありがとうございます。

西村委員長 やり方の問題として、各先生がこの点数がつけた後で、分科会では何らかの議論があるのですか。もうつけた段階では誰も見ないという。

佐藤部長 形としては、分科会ではあくまで議論をして、先生方が最終的な講評を伝えるだけでございます。あとは、先生方は持ち帰ってから正式にコメントを書いて点数をつけられますので、その点数について、我々は何もコントロールしていませんし、先生がそれぞれ皆さんつけられるという形になっています。

西村委員長 そうすると、分科会が終わった段階では、分科会長も各委員が何をつけたかはご存じないということでそれ以後は進行するということですね。

佐藤部長 そうです。

吉原委員長代理 私は全部もらって、点数まで見てコメントをつくりましたけど。

佐藤部長 分科会長として、最後にまとめを書くに際して各委員のコメントも点数も見せてくれとお願いする先生はいらっしゃるので、それに対してはそのとおりにお出ししますけれども、だからといって、各委員の点数はつけかえたりはしていません。

西村委員長 してないですね。そういうことですね。それはそれで1つの仕組みなのでしょう。はい、どうぞ。

佐藤委員 あまり技術的に突っ込むつもりはないのですけれども、ここで言う先進性ってどういう意味ですか。

平林PM 例えばコックピットシステムですと、先ほども少し申し上げましたが、人間工学を配慮したディスプレイ、1つのディスプレイに複数の情報を同時に映すようにするということが先進性でございます。また、操縦システムにつきましては、これまでの輸送機器等には搭載されていなかったオーバースピードになった場合のプロテクションとか、そういうものはこれまでついていなかったのですけれども、今回それを初めて搭載することによって安全性をより高めるといった狙いで研究開発を行っております。

佐藤委員 これはやっぱり経済産業省・NEDOの仕事だと思うのですけれども、ロボットも含めて安全安心というのは、基本的にもう人間に任せちゃいかんと。人工知能的に情報を全部集約して、人間が判断できる情報ではもうコントロールできないのだから、それを集めてやる

うとしているのが今の動きでしょう。だから、そういう意味での先進性があるのかなと一瞬僕は思ってしまったのだけど。

平林PM 実は、おっしゃるとおり、全て自動にするという流れと、人間中心であくまでもマシンは人間のサポートをするという流れと、航空機業界に大きく2つの流れがございます。今回は後者のほうを採用したということでございます。

佐藤委員 前者は実施していないということを行っているのか。

平林PM 前者は今回の研究開発では行っておりませんが、海外諸国、主に欧州で、行われております。

佐藤委員 違う。日本としてのそうした取り組みについて。

平林PM 日本では行われておりません。

佐藤委員 実施してなくていいのですか、それは逆に。

西村委員長 でも、多分日本では自動車の自動運転でも実施していませんよ。

佐藤委員 いや、やり始めているのだけでも、アメリカでもう既に道路を走ってしまっているから。

西村委員長 アメリカでは走っていますね。

佐藤委員 完璧におくれてしまっているのですけど。

佐藤部長 今回のコックピットについては、最後の判断のところは必ず人間の意思のほうが上位に来るような形になるシステムで今回は仕上げていると。よって、パイロットの方からいろいろ細かいことも聞きながらやったということでございます。

もっと大きな上位のものになれば、おそらく自動の部分がもっと増えるとか、もっと安全性が高まるという、そういうシステムが別途、別のラインで走っているのだろうと思っています。

佐藤委員 それは技術戦略研究センターの任務なのかもしれないのだけでも、まさにそういうことに対するプラットフォームをつくっていかないと、ある場合はこういうふうにする、ある場合はこういうふうにするとかやっていたら同じでしょうと。ロボットという観点で見たら、みんな同じではないの。あとは要素技術の組み合わせをどういうふうにするかというだけの話ではないの。という、そういう戦略が本来、経産省・NEDOには要るのではないのという意味なのだけど。

佐藤部長 私が評価部門で評価の分科会を聞いた限りでは、そのプラットフォームはきちんと実施しているというふうに私は聞いたと理解をしています。

西村委員長 半導体の場合でもそうなのですけども、例えばNEDOがそうやるとして、メーカーの意思に反してやれるかということですね。あるいは、メーカー団体の意思に反して本当にやれるかどうかという問題が。

佐藤委員 でも、国家戦略ですからね、それは。国家戦略としてやらなかったら、どこがやるのですかということになる。

西村委員長 結局、半導体のときにもファウンドリをつくるのは、経産省には意思としてあったと思いますけれども、半導体業界はそろって嫌だと言ったので、できなかったわけです。今でも、多分日本の自動車会社の少なくとも公式見解では、人間のいない自動運転は考えないと言っていますよね。それは法律もそうなのはいるわけですけども、そこをどうやって

実施していくのかというのなかなか。おっしゃるように、アメリカのIT系はもうばんばん実施しているわけですから。

佐藤委員 実施していますよね。実績をつくって、それでデバイスの算段してしまうという考え方ですからね。

西村委員長 それはそうなのですが、すみません、これ話し始めると切りがなくなるから。それでは、よろしいですか、この今の自動操縦については。

それでは、これもまたまとめていただくということで、このプロジェクトの審議はこれで終わりにさせていただきます。

5. 平成26年度追跡調査・評価の実施状況について【報告】

西村委員長 残りが追跡調査と評価の実施状況です。

一色主任 では、これから平成26年度追跡調査評価の実施状況について、評価部の一色から報告させていただきます。追跡調査・評価の分科会につきましては、今年度最後まで終わっておりませんので、本日は中間報告ということで、主にアンケート結果を中心に紹介させていただきます。

本日の構成ですけれども、もう一度追跡調査の全体像のおさらいをさせていただいた後で、終了直後アンケートと簡易中止アンケートということで、ポイントを絞って報告させていただきます。

最初、こちら、追跡調査の全体像になっています。これは中期計画に書いてある目的ですけれども、1つは経済的・社会的効果をフォローするというのと、技術開発マネジメントの改善に反映させると、この2つの目的のもと実施しております。プロジェクトが終わった後6年間、終了直後1年目、2年目、4年目、6年目に対してアンケートを行いまして、特に新たに上市しました、新たに中止しましたという企業に対しては詳細調査ということで、アンケート調査がベースでございます。そちらに加えまして、アンケートでは捕捉できないところをヒアリング調査でさせていただいております。特に追跡調査は平成16年度からスタートしてもう10年目になるのですけれども、ヒアリング調査につきましては当初は個別企業を対象に行っていたのですけれども、平成22年度からはケーススタディということで特定のプロジェクトとか特定の分野をターゲットにして、少し俯瞰的なヒアリング調査を始めております。

これらの結果をもとにしまして、1つは、プロジェクト終了後の成果の把握ということで、税金がどう使われてどういう成果が出たのかということで、これまで例えば実用化ドキュメントということでウェブ上に公開しているサクセスストーリーとしては今、76事例。あとは、経済効果分析として、NEDOインサイドとして、21年度からスタートして100製品。上市・製品化事例集として、213事例をこれまで公表してきております。もう1つのフィードバックとしては、プロジェクト実施に対するマネジメントへの反映ということで、事前評価項目への反映、ガイドラインへの反映、内部の研修などでフィードバックをしております。

こちらが第3期中期計画での位置づけです。先ほどのような目的を踏まえまして、実施方法と活用方法につきましてこのような記載がございます。

これから平成26年度のアンケート調査の概要について説明させていただきます。まずアンケ

ートの対象の確認ですけれども、NEDOのプロジェクトに入っている機関に関して、企業は全ての機関を対象にしております。大学・研究機関については直接の委託先、組合・法人の場合はその担い手となる構成機関に対して対象にしております。

アンケートで聞いている項目ですけれども、こちらの9項目がメインになっています。例えば終了直後ですと、現在の状況、あとは今後の活動、プロジェクト時の状況、プロジェクト期間中、終わった後の状況などを聞いております。簡易のところについては主に、今どういう状況にあるのかということを中心に簡略化して聞いております。これらに基づきまして、現状を把握した上で成果を把握するということと、あとは、マネジメント項目に関して統計分析を使うことで、どういうことが重要かという示唆を得るということでアンケートを使っております。

これまでのアンケートからの改善点をこちらにまとめました。まず1つは、プロジェクト成果の正確な把握をしようということで、大きく3つアンケートを変えております。まず1つ目は、終了直後調査、終わって1年目のときには、これまでは、継続しているか、非継続しているかということで把握をしていたのですけれども、どうも初年度から上市とか製品化といった実用化に至る企業もいるということで、終了直後から研究開発段階を調査するということに変えております。

また、これまでやめた企業に関しては中止ということだけでしたけれども、中止以外にも中断があるということで、中止と中断で分けて把握するようにしました。また、過去の非継続・中止企業に関しましては、これまでは一旦、やめましたという場合。その後はアンケート調査をしていなかったのですけれども、最近の追跡調査の中で復活案件があるというのがわかってきましたので、簡易中止調査を新たに追加し、復活案件についても把握をすることにしました。中止・中断につきましては大体半分半分かもしくは4対6ぐらいの傾向で、後でご説明しますが、復活については10%弱の企業が現状復活しているという結果が出ております。

あとは、研究開発マネジメントへの反映ということで、こちらは統計解析をする以上、過去との連続性を保った状態で深掘りしたり、新しい設問を設定するということで進めました。回答者の負担軽減ということで、実は平成25年度に追跡調査をウェブシステムに変えました。それまではエクセル資料に入力して送ってもらっていたのですけれども、今はウェブシステムでできるようになりました。あとは、設問数を50%削減しまして、設問区分についても再整理したことで、回答者の負担軽減にも取り組んでいます。

実際にこちらが今年度実施したアンケートの総数と回収率です。アンケートについて全体の回収率は97%ということで、皆さんにご協力いただいて高い回収率となっております。今年度対象としたプロジェクトは、25年度終了のもの、あとは20年度、22年度、24年度終了のもので、合計して約70近いプロジェクトを対象にしております。

細かなアンケートの報告に入る前に、これまでの追跡調査で得られたデータのマクロな情報を紹介させていただきます。こちらは、2000年度から2013年度に終了したプロジェクトに関して、企業、特に採択先などの間接実施先を除いた企業に対して、プロジェクト終了1年後に継続しているか、やめたかというのでデータを示したものです。見ていただきますと、全体としては約8割が継続しております。あとは、分野別、企業規模——大企業、中小・ベンチャ

一で比較しましてもほぼ8割ぐらいですので、全体としてはこういう傾向にあるという結果になっております。

次に、これをプロジェクト6年間の追跡評価を終えた2008年度終了事業までにしまして、各研究開発段階を、中止、研究、開発、製品化、上市ということで細かく分けて見てみますと、このような結果になっております。NEDOでは、製品化段階と上市段階を合わせて実用化と定義しておりまして、全体で見ますと約25%が実用化ということになっております。それを例えば分野別で見ますと、ほぼ25%に近いような値になっています。1点、中小・ベンチャーにつきましては、193というN数の中で実用化を見てみますと34%ということで少し高い結果となっております。

こちらは実際の各研究開始段階の定義を示したのになっております。

今年度の具体的な終了直後調査アンケートの結果について、主立ったところを紹介させていただきます。26年度につきましては、こちらにあるような15のプロジェクトを対象にしまして、企業数としては117社です。このうち、回答があった105社のデータについて紹介していきます。

1つ目ですけれども、2013年度終了事業につきましては、終了後1年後の研究開発段階を表示したのがこちらのデータになります。見ていただくと、実用化として定義している製品化段階・上市段階につきましては足して27%ということで、かなり多くの割合のテーマが実用化段階に至っています。継続率としては、ここ少し見えなくなっていますけれども、87%ということで平均より少し高い値となっております。こちらにつきましては、こちらの縦が開始時の研究開発段階でして、こちらが終了時の研究開発段階になっていまして、この赤く囲ったところがNEDOプロジェクトを通じて研究開発段階が進展したものであるというデータでして、全体の54%がステージアップをして進展をしているという結果になっております。

また、まだ実用化に至っていない、この研究段階とか開発段階の企業に対して、今後想定される上市・製品化の時期、実用化の時期についていつですかというのを確認したところ、5年以内と答えた割合がかなり高い結果となっております。そういう意味では今後5年間で実用化になるテーマが多いのが2013年度に終わった終了事業ということがデータとして出てきております。

何でこのように実用化の割合が高いかというような観点で、過去報告させていただいた内容と比較をしながら紹介させていただきます。1つ目は、これまでの研究評価委員会でも、ポジショニングとか調査をきちんと実施しているかということが、技術ができた後で実用化につながる1つのキーではないかということで話をさせていただいていました。こちらは2013年度終了事業に対して、各7つの調査項目を実施した企業が青色、実施しなかった企業が赤色ということで示しております。それに対して、こちらは2012年度事業195に対して実施した企業の割合、こちらは2011年度、2年前の調査で実施した企業の割合を記載しております。こちら見ていただきますと、全体として調査・検討している割合というのはかなり過去に比べて高い状態にありまして、かつ下の4項目については事業化を意識した調査が中心になっていきますので、こちらの割合が高いというのが2013年度終了プロジェクトの傾向として見られました。

また、先ほど示した7つの項目に関しまして、全部の調査を実施していた企業は非実施0項目、

7つのうち1つの調査をやらなかった企業はを1項目として、それを各研究開発段階とクロス集計をした結果を見てみますと、きちんと調査を実施している企業に関しましては青と水色の実用化に関する割合が高くなっていて、実施していない項目がふえるに従ってその割合が低くなってきていて、あとは、中止とか研究段階の割合がふえるというような傾向が出ています。そのため、非実施項目が多いと研究段階の進展が低い傾向にあるということを考えております。

こちらが各調査、先ほどの非実施の割合に対して、アンケートの中に事業化シナリオの検討項目としてどの項目を検討しましたかということで9項目に関して複数選択でチェックをする項目があるのですが、そのチェックされた項目の数をこちらでプロットしております。それを非実施の回数とチェックをしたものでデータを見てみますと、同じように各調査・検討を実施しているほど事業化シナリオの検討項目数が多いというふうな結果になっております。

こちらは今までとは少し違う観点で整理したデータです。こちらは、プロジェクトの技術開発目標は達成できたけれども、実用化のところに対してギャップがあるという話がよくありました。そこで、アンケートの中で、プロジェクト目標の達成度に関して聞いておまして、その後、実用化目標の達成度を聞いています。その後で、この差分に関してどういう理由がこの差になって出てきているかというのを、技術的課題、コスト的課題、組織的課題、時間的課題とその他で聞いたものを、終了時点での研究段階別の整理したのになっております。こちら見ていただきますと、主にこの段階が進むにつれて減少しているのが技術的課題でして、一方こちらは高まっているのはコスト的課題になっています。ちょうど開発段階のところで技術的課題とコスト的課題がクロスするというデータが出ています。これはまさに研究段階の場合だとやっぱり実用化まではまだ技術的課題がかなり点差に大きくなっているのですけれども、開発段階まで行くとそれがいずれコスト課題に変わっていったらというデータになっていると解釈しています。

また、こちらの組織的問題につきましては一定数全てで残っているのですけれども、例えば中止の割合が多いということで、経営判断とか、あとは研究開発部隊と事業部の間の連携とか、そういうことが考えられるのではないかと。こちら研究段階に従って緩やかに変化しているというふうにも見えます。

これらを踏まえますと、研究段階に応じたプロジェクトマネジメントが重要ということが考えられまして、1つとしては、例えばコスト的課題があるのだとすると、全てのテーマでコスト課題を設定すればいいかというところではなくて、まず研究段階の場合にはやっぱり技術的課題の解決が必要でして、それが開発段階に移った際にコスト課題をきちんと解決するような計画を入れると、例えばそういうマネジメントが大事になってくるのではないかとというのが今回、データに基づいて新たにわかりました。

最後ですけれども、今年度新しく実施した簡易中止の結果について、少し簡単のところだけ説明させていただきます。簡易中止につきましては、2008年、10年、12年と3年分の事業に参加していた企業のうち、既にやめましたと回答した142社に対して、今の研究段階を聞いたものになっています。そのうち中止と中断につきましては大体半分半分ということで、中断については、まだ再開の可能性がありますがやめていますという企業が50社。こちらが再

開組になっていまして、全体でいうと10%弱の企業が再開しています。再開した企業をここで分野、企業規模、終了年度、研究段階でプロットして、再開したときの要因について何が要因でしたかというので複数回答でチェックをしてもらっています。こちらにつきましては、特にまだN数も少ないですので、分野については、ばらけていて特に特徴はないですと。

あとは、今ちょうど最後の報告までに調査しようとしているところとしましては、技術課題とかコスト的課題を解決する手法は出現したという項目にチェックをしている企業につきましては、もしかしたらプロジェクト期間中に手が打てていたのではないかという観点で今、調査をしているところでございます。こういう情報につきましても、これから情報が集まってくると幾つかマネジメントの示唆が得られるデータが出てくるのではないかと思います。以上になります。

西村委員長 ありがとうございます。ご質問やご意見を。はい、どうぞ。

吉川委員 プロジェクトが終わってからのほうが大変だというお話は、この間も産総研の理事の矢部さんがそういうことをおっしゃっていて、死の谷という言葉でおっしゃっていたのです。やっぱり10年、20年ぐらいかかる場合もあって、その段階でかなりいろいろな問題が出てきてうまくいかないというのが、かなりシビアな問題だということをおっしゃっていました。そういう意味では、こういうアンケートも重要なだけけれども、何かうまくやったら、うまくいっていないのがもう1回支援したら救えたというような可能性はあるのでしょうかということです。

それからもう1つは、いつも事後評価のとき、必ず実用化の見通しというのがありますね。それとこちらのほうのアンケートの相関といいますか関連性というのは、評価したのが非常によく当たっていたとか、そういうようなことが言えるのでしょうか。

一色主任 後者につきましては、過去にも事後評価の段階で優良になったプロジェクトと合格になったプロジェクトで実用化率がどうかということをご報告させていただいたことがあるのですが、その際には、優良のプロジェクトのほうはやや高い、ただ、それが有意なものかどうかということまではまだわからないということでした。ただ、追跡調査も今データがたまってきましたので、そういう相関関係を見るという分析をして、評価の実用化の見通しというのが後から振り返って妥当だったのかというのは見ていく必要があるのかなと思っております。

前半のところにつきましては、うまくいかなかったことに関して後でフォローアップという話ですけれども、こちらについては、具体的に何か評価部でアクションをしているというものはないのですけれども、例えばあと一歩一押しが必要ですという場合には、例えば追跡調査で開発段階まで行って、あと一歩で実用化になるという場合に、例えば中小・ベンチャーですとPRの場が必要だという声も結構あるので、そういう場合には、各部がマッチングする展示会などを出してはどうかということで各部とやりとりをしたりもしています。あとは、NEDOだけではなくて、いろいろな公募があるときに、こういう公募があるので挑戦してみてもどうですかということでそういう紹介をすると、そういう自発的な取り組みはしているというふうに私は把握しております。

吉川委員 ありがとうございます。

安宅委員 いいですか。

西村委員長 はい。

安宅委員 製品化したか上市されたかとか、歩留まりも非常に重要なのですが、以前もありましたように、技術戦略研究センターさんが来ておりますから、その分野を選んだのがよかったかどうかとか、そういったところにつながらないといけないと思います。そういった意味では、前もそういう報告もされていたと思うのですが、インパクト、どのぐらいの効果があつたのかと。

製品化されたか、上市されたかというだけでなく、それがどういう比率をとった方がいいのか、市場規模に対して何割だったとかいうのがいいのかどうか分かりませんが、インパクトみたいなものをどう評価していくのかというのはこれからの課題です。成長率の問題とか、ある断面でとって分母の大きいところで何割とったというのもいいですけども、小さいところだけでもすごく成長率が高かったとか、何かそういうような選んだテーマの発展性だとか効果みたいなものも多分評価していくといいかなというか、そういうのを知りたいなと思います。

今は製品化、上市のところで精密な分析をさせていただいているのですが、今後はそういうところも何か求められるというか必要になってくる。前、経済効果自身は、NEDOでどのぐらい売り上げとか経済効果に寄与しましたという数字を出されていましたが、やっぱりそういう観点も要るかなという感じがします。

西村委員長 今おっしゃったのは、プロジェクトではなくて分野という感じですか。

安宅委員 混同していますね。例えば会社にとってみると、そのプロジェクトでどのぐらい事業貢献があったかということにもなりますし、NEDOさんにとってみると、分野とかプロジェクトによってどのぐらい波及効果があるかとか、そういうことだろうと思います。

一色主任 ご指摘いただいたとおりでして、経済効果につきましては、NEDOインサイドということで、追跡調査の6年間だけではインパクトまで出るという段階までは行かないものが多いので、もう10年、20年前のプロジェクトまでさかのぼって、幾らの売り上げにつながっていて、それを例えば投資対効果で見るというのはインサイドでは実施してはいるのですが、それはあくまで指標の1つでして、先生おっしゃったとおり、テーマの広がり方とか波及効果まで含めて見たほうがいいのではないかというのは分科会でも指摘はございます。

個々の企業に関してですと、例えばその企業がある分野に新規で参入したときに、それが企業のR&Dに対してどういう競争力につながったかとか、そういうものは個々には見た例はあるのですが、ただ、それをマクロにNEDOの全体で見たときにどう見せられるかというのは、NEDOも多岐にわたる分野を実施していますので難しいところもありますけれども、そういうところに課題があるというのは私たちも挑戦していかないといけないなと考えております。

西村委員長 ノーベル賞の選び方が今、安宅先生が言ったように、今どれぐらい大きな分野になっているかということを出発点にして、その分野を最初に始めたのは誰だというふうにして選んでいくということを知ったことがあります。

宮島委員 質問なのですが、NEDOインサイドで経済効果分析とあるのですが、この経済効果と言っているものの中身を説明していただけますか。

一色主任 NEDOインサイドにつきましては、NEDOのプロジェクトがコア技術になって製品と

かプロセスが社会に出ているものをNEDOインサイド製品として定義しております。その製品の売り上げ規模が例えば100億あったとしまして、そのときのNEDOのインプットの税金の金額が例えば10億だったとしたときに、10億のインプットで100億のものが出ましたと。ただ、今、寄与率は暫定的に100%と仮定した上で、それを100個の製品に関して積み上げてリストとして出しております。

それ以外にも、例えば省エネ効果が大きいものもありますので、そういうものについては、100製品のうち例えば20製品に関しては省エネ効果で出しますとか、あとは例えばリサイクルとかああいう特殊な分野ですと、リサイクル率とか、埋め立て地をどれだけ減らすことができたとか、そういう観点で個々にインパクトを見せるという取り組みは実施しております。

西村委員長 最後に出されていた中断・再開というのは、もしかしたらちょっとおもしろいかもわかりませんか。なぜ再開する気になったのかというのは、何かそこから出てくるものももしかしたらあるかもしれないという感じはありますね。

一色主任 そうですね、それはおそらく組織の中の問題と外との関係の問題と大きく2種類あるのかなと思っています。それを見ていった上で、経営判断ですと、もう会社の判断になりますので難しいのですけれども、技術的なところであれば、NEDOが何かできたかとか、あとは追跡調査でフォローしながら何か手が打てるのではないかということも出てくればいいなと思っています。まだ今年度からスタートしてサンプル数がまだ少ないですので、これからも継続的に実施していきたいと思っています。

佐藤委員 2点ほど。結局これを見ると、事業化シナリオまできちんと考えて実施していたところは、それなりに実用化、あるいは上市まで行くケースが割合として多いという結論ですよ。

一色主任 そうですね、1つの基準として。

佐藤委員 大体そういういい方向で追跡調査の結果は出ているなという気がしたので、それはよかったなと思うのですけれども、事業化までに5年とか6年とかかかり過ぎですよ、どう考えても。

ちょっと言いたかったのは、今いろいろな意味で深刻な問題は、企業は、全部とは言いませんけれども、いろいろな企業の研究開発のトップに近いマネージャークラスの人たちがどういう言い方をするかというと、チャレンジングなことを言うと、「90%の成功する確率でなかったらやめろ。何を考えているのだ、おまえたちは」という話の議論がなされてきていて、若い人とか、あるいは中堅クラスの人たちのモチベーションが非常に下がっているのです。

NEDOに関係するのも、JSTに関係するのも、企業でいえば研究開発部隊がほとんどなので、そういう意味では結局、チャレンジングな精神でもってやるという話が非常に欠けてくる可能性があるのと、それから、こんなに4年も5年も6年もかかるということ自身が、事業化シナリオを本当に検討したのですかと。どこまで最初に、これは海の物とも山の物のものともわからんかもしれないという段階から、先ほど言ったマーケットまで含めて最終的にどういふふうに進むかというのをやっぱり描かないと、そのシステムデザインをやらないと、結果的にはやっぱり同じことが起こりますよ。だから、そういうことをむしろ評価部が、これではだめだ、こんなもんで話にならんよと。日本は、勝てとは言わんけれども、国際貢献するという意味ではだめなのではないのという話でもっと言うべきだと思います。

もう1つは、ちょっと大きくなってしまいかもかもしれません。NEDOフォーラムを聞いて非常に

参考になったのですけれども、その中でちょっとろ覚えなのですけれども、NISTの元長官が非常にいいことを言っていたのです。イノベーションは第1ステップと第2ステップと、今、第3ステップに入っていると。

第1ステップは個別研究のイノベーションだと。いわゆる自己から全部発信しているだけ。現在はオープンイノベーションだと。それは個別研究から発信していると同時に、個別間のオープンなつながりでいろいろなことが発信できていると。第3世代はどうなるかという話をしたときに、マトリックス的なつながりになっているのですね。それは発信するというよりは、もうほとんど個々が閉じた世界でマトリックスになっているという状況になっていると。それ、何を言っているのかなというふうになんか聞き取れない部分もあったのだけでも、言いたかったことは多分、ビッグデータを中心にしてミッションドリブン型のイノベーションではなくて、データドリブン型のイノベーションの指向になってきますよ、もう既に来ていますよと。

そうすると、研究開発に対して、大学の教育もそうなのですから、どういう戦略でどの臨むのかというのは、かなり変えていかないと、今のやり方では多分僕は勝てない、あるいは国際的に十分貢献できないという話に。ビッグデータ自身の扱いだってもんすごくおくらせてしまっているわけですから、IoTだとかIoEとか言いながら、日本はやっぱりおくらせているので、そういう意味でのイノベーションに向けての研究戦略マネジメントをもう1回考えないと、これは本当にやばいことになるのではないというふうに思うので、それだけ最後にコメントさせてもらいます。

西村委員長 最後のところは厄介ですね。NISTの方がどう言ったかわからないのだけど、ビッグデータのいろいろな本は、基本的に答えがわかれば理由は要らない、因果は要らない、関連だけでいいという言い方をしているでしょう。

佐藤委員 それはちょっとね。

西村委員長 現実それで多く成果は上がってきているし、インテルなんかも、早い段階からそう言っていたのですね。関連関係さえわかれば、そこから先は大学の先生に実施してもらえばいいから自分たちはやらないと、創業以来そう言ってきて、世界最大の半導体メーカーになれたわけだから。

それで、今のビッグデータは逆に言うと、因果はわからないわけですね。でも、関連関係は出せるのです。

佐藤委員 出てくる。

西村委員長 それはある意味で近代科学と違いますよね。

佐藤委員 違う。

西村委員長 だから、見かけ上の関連の枠からいかに因果を見つけて、その因果関係によった再現性を確かめるのだというのが近代科学のあり方だったのに対して、ビッグデータ、IoTは明らかにそれに対してチャレンジをし始めていますから、ここはすごく厄介な問題。多分教育まで含めて。

佐藤委員 そう。厄介というか、今までは、ひらめきも含めて、個人の発明・発見能力というのを我々も重視して考えてきたのだけれども、ビッグデータが出てきて、逆にデータドリブン型でどういうところに発見・発明があるかということ予測してしまうという可能性が出てき

たので、それをやらないと、人間の発想力だけではもう済まないようになるのだらうなど。
それを含めた戦略を考えないといかんのではないかという。

西村委員長 そうですね。

佐藤委員 では、そういう観点で戦略を立てて評価部がきちんと評価できますかというところを。
それをぜひ考えていただきたいということです。

西村委員長 はい。その前の問題でも何点か言いたいことがあるのですが、もう時間が来て、また別の機会にしたいと思います。よろしいでしょうか、そこの追跡調査について。

佐藤委員 はい。

6. その他

7. 閉会

中山理事 今回もありがとうございました。前半は、技術で勝って市場で負けてとならぬよう、死の谷の克服、知的財産、標準への対応など具体的なご示唆をいただきました。最後のところで、R&Dプロジェクトの組み方とか、イノベーションの起こし方とか、改めてなかなか難しいテーマについてお示しいただいたと思っています。引き続きご指導いただければと思います。

西村委員長 ありがとうございます。それでは、第41回の研究評価委員会、これで終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

— 了 —