

研究評価委員会「固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発/
劣化機構解析とナノテクノロジーを融合した高性能セルのための基礎的材料研究」
(中間評価)分科会
議事録

日 時 : 平成 21 年 11 月 2 日 (月) 9 : 00 ~ 18 : 00
場 所 : 山梨大学 教育人間科学部 J 号館 5 階 A 会議室
〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11

出席者(敬称略、順不同)

<研究評価分科会委員>

分科会長	山崎陽太郎	東京工業大学 大学院総合理工学研究科 教授
分科会長代理	渡邊 正義	横浜国立大学 大学院工学研究院 教授
委 員	稲葉 稔	同志社大学 理工学部 教授
委 員	河津 成之	トヨタ自動車株式会社 FC 開発本部 主査
委 員	里見 知英	燃料電池実用化推進協議会 企画第 2 部 部長
委 員	篠原 知彦	日産自動車株式会社 総合研究所 主管研究員
委 員	谷本 一美	産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門 副部門長
委 員	陸川 政弘	上智大学 理工学部 教授

<経済産業省>

METI 推進者 千田 知宏 経済産業省 新エネルギー対策課 係長

<推進部門>

NEDO 推進者	佐藤 嘉晃	NEDO 燃料電池・水素技術開発部長
同上	細井 敬	NEDO 燃料電池・水素技術開発部 主任研究員
同上	吉澤 幸大	同上 主査
同上	小上 望	同上 主査
同上	矢部 貫大	同上 主任

<実施部門>

実施者	渡辺 政廣	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター長 教授
同上	内田 裕之	山梨大学 クリーンエネルギー研究センター長 教授
同上	出来 成人	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 副センタ ー長 教授
同上	小俣 富男	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 教授
同上	東山 和寿	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 教授
同上	内田 誠	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 教授
同上	宮武 健治	山梨大学 クリーンエネルギー研究センター 教授
同上	ドナルド・A. トリック	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター 教授

同上	犬飼 潤治	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	教授
同上	宮尾 敏広	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	准教授
同上	柿沼 克良	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	准教授
同上	野原 慎士	山梨大学 クリーンエネルギー研究センター	准教授
同上	八木 清	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	講師
同上	國松 敬二	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	客員教授
同上	丹下 昭二	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	客員教授
同上	原品 光許	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	室長
同上	船渡 恵理	山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター	総務部
同上	岩澤 康裕	電気通信大学 電気通信学部	教授
同上	西出 宏之	早稲田大学 理工学術院	教授
同上	黒松 秀寿	株式会社カネカ 新規事業開発部	幹部職
同上	松野 宗一	株式会社カネカ 先端材料開発研究所	主任
同上	佐藤 信之	株式会社東レリサーチセンター	研究部門 室長
同上	高崎 万理	株式会社東レリサーチセンター	研究部門 研究員
同上	牛久 朗	株式会社東レリサーチセンター	東京営業第二部 開発課長
同上	高野 洋	富士電機ホールディング株式会社	先端技術研究所 主任研究員
同上	小椋 文昭	田中貴金属株式会社	技術開発センター 副部長
同上	山本 夕美	田中貴金属株式会社	技術開発センター マネージャー
同上	南雲 雄三	株式会社島津製作所	基盤技術研究所 主任研究員
同上	辻 庸一郎	パナソニック株式会社	くらし環境開発センター グループマネージャ

<NEDO 企画担当>

企画担当 加藤 茂実 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

事務局 竹下 満 NEDO 研究評価部 統括主幹

同上 寺門 守 同上 主幹

同上 八登 唯夫 同上 主査

同上 吉崎 真由美 同上 主査

<一般傍聴> 4名

議事次第

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法及び評価報告書の構成
4. プロジェクトの概要説明
 - (1) 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - (2) 研究開発成果及び実用化の見通し

【非公開セッション】

5. プロジェクトの詳細説明（現地調査会を含む）
 - 5.1 劣化機構解析
 - 5.2 高活性・高耐久性の触媒開発
 - 5.3 広温度範囲・低加湿対応の電解質膜開発
 - 5.4 自動車用 MEA の高性能・高信頼化研究
 - 5.5 現地調査会
 - 5.6 総合討論

【公開セッション】

6. まとめ・講評
7. 今後の予定
8. 閉会

議事録

議題 1. 開会、分科会の設置、資料の確認

研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1、1-2 に基づき事務局より説明があった。予め NEDO 技術開発機構理事長より指名された山崎分科会長が紹介された。山崎分科会長の挨拶の後、分科会委員、プロジェクトの推進者、実施者、評価事務局の出席者が紹介された。事務局より、配布資料の確認が行われた。

議題 2. 分科会の公開について

事務局より資料 2-1、2-2、2-3 および 2-4 に基づき説明し、「議題 5. プロジェクトの詳細説明」を非公開にすることが了承された。

議題 3. 評価の実施方法と評価書の構成について

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

議題 4. プロジェクトの概要説明

プロジェクト推進・実施部門より資料 6-1 に基づき説明が行われた後、引き続き質疑が行われた。

[山崎分科会長] どうもありがとうございます。ただいまのご説明に対してご意見、ご質問等がありましたらお願いいたします。なお、成果と実用化の見通しについては、後ほど議題 5 で議論いたしますので、ここでは主に事業の位置づけ・必要性和研究開発マネジメントについて、ご意見をお願いいたします。

[河津委員] 事業の位置づけ・目的のところでは少しお聞かせいただきたいのですが、吉澤さんからのご説明で、燃料電池自動車の実用化を目指して、2015 年という具体的な年度も明記していただいたうえで、この事業の位置づけ、妥当性をご説明いただいていますので、車はよくわかるのですが、渡辺先生のお話を伺っていると、家庭用燃料電池関係もいろいろな取組みをされている。となると、この事業の位置づけ、目的の妥当性の中で定置型燃料電池の部分は NEDO 推進部署としてどのようにお考えになっているのか、少し補足していただけますか。

[吉澤主査] 先ほどのプレゼンで説明しましたが、本事業の最終目的は自動車用の MEA の開発です。しかしながら途中で出てきた技術をほかに使えるものは積極的に使っていこうと考えています。また触媒開発においては、一緒にやることによってシナジーが発揮できることがわかっていますので、そこでできた技術は適宜活用していきたいと考えています。

[山崎分科会長] そうすると特に定置型ということでコメントする内容はありますか。

[吉澤主査] 具体的な例としては、改質触媒のところを中心になっており、そこにはシナジーが非常に期待できるということで NEDO も推進しています。

[佐藤部長] 資料 5-1 の事業原簿で、基本計画は別添 2 です。その中で研究開発項目の

2、「高活性・高耐久性の触媒開発」のところに燃料改質系触媒については、実施するものということです。

自動車用の MEA を主体で考えていますが、低湿で高温下での作動を定置用のメーカーが使いたいという声が出れば応えたいと考えています。また、事業を開始する時期に改質系がコストダウンの大きな課題になっていました。

山梨大でやっていた触媒開発の中で一つ大きな芽が出ていたので、小型化、低コスト化の改質系の部分をやってほしいと、NEDO として基本計画に入れさせていただいています。

[山崎分科会長] ほかにございませんか。

[里見委員] いまの質問の中で定置用との棲み分けということで、目標等は自動車用の 2015 年の導入の電池材料、触媒、MEA を開発するというのですが、その場合電池の部分の定置用への波及効果、あるいは定置用の目標みたいなものがありますが、そちらとの関係はどのように位置づけられているのでしょうか。

[吉澤主査] 定置用でも高温低加湿化等、同じ目標をねらっているところはあると聞いており、そこに活用できる技術は適宜展開していきたいと考えています。

[佐藤部長] 基本計画策定の段階では定置用の MEA の目標値は設定していません。高温低加湿、あるいは大電流で取れる等の性能が出てきたときに、メーカー等からの要望も踏まえて具体化していきたいと考えています。

[山崎分科会長] 波及効果が出ている。先ほど渡辺先生の話にあった触媒の利用率の評価に関する話もありましたから、そういう点はやはり定置用のものにもアプライできるということですか。他にございませんか。

[谷本委員] 吉澤さんのご説明の中の事業目標、最終の目標で MEA では、 -30°C で起動する等々、いろいろなチャレンジな数字が書かれているとは思っているのですが、この MEA の達成状況について、これを 2014 年までの目標とする、それに対して自動車メーカーのほうで FCV の普及等が 2015 年からというところで、MEA スタックでの達成と自動車への搭載等についてはそこに若干ギャップがあるように考えます。

その年次のなずれ、あるいは自動車屋さんがそこまでにそれができればすでに準備がなされていて、2015 年からの導入に入っていけるというところの見通し等の考え方ですが、これは全体に自動車屋さんがきわめて主体に考えられることですので、NEDO さんの考えではないかもしれませんが、もしそのあたりでご意見、お考え等ありましたら聞かせていただければと思います。

[吉澤主査] スケジュール表で見ると 2014 年に対して 2015 年というのは、確かに近接していて、この後半の成果は 2015 年の FCV への採用は難しく、2015 年以降のやや先を睨んだものになると思います。しかし 2011 年ごろから出てくる材料とかパテントは、2015 年の FCV に十分反映できるとして考えています。したがって 2015 年を目標としたロードマップを採用しています。

[谷本委員] ということは、自動車メーカーとの連携等がかなり不可欠になるのではないかと思います。そのパテントの技術のトランスファーとか、ある程度微調整しながら技術がそちらの方に渡る。逆にいえば自動車メーカーさんからさらにもう少しこうであるとか、ああであるというようなところも出てくるのではないかと思いますので、むしろそのあたりはマネジメント面から NEDO さんの調整を期待していきたいと思います。実

際そういうふうに進めていかれるという考え方で宜しいでしょうか。

〔吉澤主査〕 プレゼンの中で紹介しましたが、FCCJ の自動車ワーキングとの意見交換は、NEDO も本プロジェクトも非常に重視しています。この意見を適宜反映していくかたちで研究を進めていこうと考えています。

〔山崎分科会長〕 ワーキングは、実際にはもうすでにどのくらい行われたのでしょうか。

〔吉澤主査〕 表に示した二つがすでに実施した 2 回になっていて、計画では来年早々に第 3 回を予定しています。半年に 1 度ぐらいの頻度で実施しています。毎回自動車 3 社から必ずご参加をいただいております。こういった研究を実施して下さいという意見を出していただいています。ただ工数とか予算の関係で、すべては盛り込めていなく、優先度が高いものをお聞きして、それから適宜盛り込んでいくかたちにしています。

〔山崎分科会長〕 ほかにございませんか。

〔篠原委員〕 いま谷本さんから質問があったものと全く同じような意味ですが、先ほど吉澤さんが示してくださった表で見ると、2014 年度末まで本プロジェクトが継続して、その後その技術を活用するとなると、2015 年度以降に貢献する技術開発という位置づけのように見えます。

例えば、2 年ぐらい前にできたものは、確かに活用できるかもしれない、その後の 2 年間の技術開発は、それ以降に生きるものがほとんどではないか。ましてプロジェクトは始まって 1 年ちょっとですが、見せていただいたところ、やっとな設備導入が始まって、これからデータが出てくる段階で解析が進んでいくことを考えると、成果は後半の方にかなり出てくるのではないかと考えます。

いまの吉澤さんの説明ですと、プロジェクトは 12 年で終わってしまって、それ以降技術が流れていくだけのように見えてしまうのですが、それ以降の方が高い成果が出てくるのではないかと期待されます。そのへんについてどのようにお考えでこの 15 年で切っているのか、それ以降どうするのか、考えがありましたらお願いします。

〔吉澤主査〕 まだ後継事業についても論議の最中で、先のことをお話するのは中々難しいのですが、一応プロジェクトとしては 7 年間の計画まではきちんと確立していますので、そこまでのところを説明した次第です。その後につきまして、もちろん産業界から引き続き強い支援があれば、そういったことを考えていくことになるのではないかと考えています。

〔篠原委員〕 後継プロジェクトという話ではなくて、企業側への技術トランスファーという面で何か特別な仕組みとか、先ほどの意見交換会が一つあるのかもしれませんが、これだけ大きな規模で仕事をされるわけですから、ほかに何らかの仕組みみたいなものをお考えられているのか、お考えがあったら教えてください。

〔吉澤主査〕 まだ具体的な考え等はなくて、現状はこの情報交換のレベルということで、先ほどの意見交換会を中心にしてきましたが、今後さらに技術移管ができるようになった段階で、仕組み等を含めて考えていきたいと思っています。それはもちろん自動車メーカーの意向を反映して、うまいかたちのこういった仕組みができることを考えていきたいと思っています。

〔佐藤部長〕 その点については、是非この評価分科会で委員の先生方からのご指摘なり、要望をいただければと思っています。プロジェクトで出た特許をわが国の産業のために本

当に役立てるには、その特許をどういうふうに産業界にトランスファーしていくべきか、あるいはその特許をどのようにマネージしていくか。いまは日本版バイ・ドールということで、委託者にお渡ししますということで、半ば委託者任せになっている部分があるのですが、それだけで本当にいいのかという議論もあります。

〔山崎分科会長〕 大きなコメントだと思うのですが、いかがでしょうか。やはり特許に関してはこれをしっかりと管理し、かつそれを活用しないといけない。その活用如何ではせつかくの技術が効率よく使えるかどうかということに非常に大きく関係してくるのではないかと思います。現在タッチしないというかたちで運用されて、このように見なされているということですね。こういうことに関してどうでしょうか。

〔篠原委員〕 明確なコメントというか、答えみたいな話ではないのですが、われわれ通常の研究開発活動ですと、出てくる特許をチェックしながら、その技術が有効であれば使う、使わないという判断を純粋に技術的にやっているわけです。そのプロセスの前に、もしそういう IP が出てくると事前に検討することはできるかもしれない。ただそうすると、このプロジェクト自体の IP の流出という問題も発生する可能性もあって、非常に微妙な話ではないかと思います。

基本は、特許になって公開されてから我々が検討するというのが本筋ではないかと私は思っています。ですから 2011 年に考えられた特許が、多分 1 年半後ぐらいに公開される。そうすると 2013 年ぐらいに我々が知ることになって、技術開発をそこから進めるか、IP のトランスファーをするかというプロセスになるのが普通かなと。普通のプロセスではそういう話だと思います。だからこれに代わる何らかの仕組みがもしあるのであれば、やりようはあるかもしれない。

〔山崎分科会長〕 どうもありがとうございます。ほかにございませんか。

〔里見委員〕 いまの話ですが、ベーシックな研究ですので、最終的には自動車に使われることを目標にしているのかと思いますが、触媒とか膜は、材料の分野ですから、その技術が自動車会社に行く前に、材料メーカーさん等に供与されて、そこで工業製品として使えるものが出てこないと研究開発の成果だけではなかなか実用化にはしないと思います。自動車会社さんに使える技術を目指すというところはあると思いますが、研究だけではなくて、やはりその前の材料メーカーさんへの工業材料としての生産技術を併せて進めておいていただくということが重要なのではないかと思います。

いま共同研究者の中に材料メーカーさんがいろいろ入っていますので、そういう中で繰り返しになりますが、研究成果ではなくて工業生産ができるものとして最後のほうは取り組んでいただくことが重要なのかなと思いました。

〔吉澤主査〕 後半で少し説明がありますが、TKK とカネカの役割として量産化を担っているのです、その成果には期待したいと思います。

〔渡辺 PL〕 このプロジェクトを組むときに、新しいものを開発するために研究するだけでは実用化には繋がらないということで、新しい発想ができたものを実際に大規模につくれるかどうかという視点からパートナーとして材料メーカーに入らせていただいています。

また、自動車メーカーにはいま直接ご参加いただけていませんが、その材料を実用的な観点から評価するという意味で、今度は電池メーカーにも入らせていただいて、いまの特許などの実用性を判断していただくうえで材料の将来性をそういうパートナーにできるだ

け早く評価してもらって、そしてそれを公開するかたちで判断の材料にさせていただく。そういう視点でいまグループを組んでいますので、いまのご期待に対する一つの我々の考え方を示しているとお考えいただけたらと思います。

〔山崎分科会長〕 どうもありがとうございます。ほかにございませんか。

〔河津委員〕 事業目標のところ、低コストねらいを明確に出していただいている、大変よろしいかと思いますが、低コスト化のポイントである触媒量、白金使用量は現状の10分の1ということですが、ずばり何ミリグラムという定量的な目標の立て方はお考えになっておられませんでしょうか。

〔吉澤主査〕 そのへんは産業界からもいろいろと意見をいただいております、ある段階で定量化していくべきだと思っております、今後の課題と考えています。

〔河津委員〕 現状を幾つに設定されているかが分からないのですが、気持ちはごく有効だと思えます。10分の1、ありがたいな、果敢だな。でも現状をどう見ておられるのかで、定量性が全然違ってくる。

〔渡辺 PL〕 研究を実際に実施している側からのお返事ということですが、例えば自動車に各メーカーがどれくらい実際に積まれているか、それも現状は公開されていない状況でありますし、では家庭用はといっても、家庭用についても同じ状況です。ですから我々としては一応広く自動車用・家庭用に供給されているようなものを標準サンプルとして、現状を選定しました。それと比べて、たとえば活性がどうか、耐久性がどうかであるということを、昨年度から今年度にかけて鋭意検討し、選んで、それを一応参照にしています。

ですから現段階でもそういう客観的な比較という視点で進めていますが、たとえば平成20年度に幾つだったとすれば、それから具体的にその何分のいくつとか、耐久性についてはどうかという客観的な評価ができるのではないかと考えて、そういうアプローチをこれまでやってきています。

〔山崎分科会長〕 実施者からそういうコメントが出てきましたが、推進者の方としてはそこに対する支援ということなどはお考えでしょうか。

〔佐藤部長〕 渡辺先生がおっしゃったようなやり方をさせていただいています。ロードマップを整理したときに、技術の現状という認識は、自動車用についてはちょっと幅がありますが、白金0.5～1g/kWですので、その10分の1を目指すのが、このプロジェクトを立てたときの目標です。

NEDOは低白金化等のプロジェクトもやっています。それらのプロジェクトが今年度前倒しの事後評価を受けて、目標値が具体的な数値として出てくるはずですので、このプロジェクトもその値に整合を取ることはやりたいと思っています。

〔河津委員〕 いま佐藤部長が言われたように、ロードマップには、もうすでに具体的な現状の値や目標値も書かれています。あるいはFCCJが出した資料で、「固体高分子形燃料電池の目標・研究開発課題と評価方法の提案」、この中にも2010年度で白金0.3g/kW、2015年、2020年のところで0.1g/kWという具体的な目標値も出ています。是非そういった具体的な目標値を書いていただいたうえで、因みにこれは現状の10分の1であるという補足的な説明として10分の1を使っていただくような見直しをしていただくのがよろしいのではないかと思います。

[山崎分科会長] よろしいでしょうか。先ほど技術開発動向というスライドの中で、自動車用燃料電池の主要課題はコストと耐久性だと書いてありましたが、これは順位として、やはりコストなのだということでしょうか。必ずコストと耐久性と二つあるので、主要課題はというので目標が二つ並んで出てきます。

[吉澤主査] これは産業界の方がまとめたものなので、産業界の方に意見をお聞きしたほうが良いと思いますが、NEDOの理解としてはコストと耐久性は一体の関係というか、トレードオフになっているところもあります。コストをかければ耐久性も当然改善できるという意味でいうと、一体というイメージと解釈しています。

[山崎分科会長] コスト、すなわち低白金かどうかということです。先ほどの話で、必ずしもそれではないでしょうから。

[吉澤主査] 低白金化もその一つの課題ですが、それ以外に自動車メーカーからはいろいろ補機類、コンプレッサーとか加湿器などにもコストがかかっている、それを外すために高温低加湿化が必要だといわれています。それを含めてコスト低減をねらっていくことを考えています。

[陸川委員] 非常に高い目標で感心しているところですが、車載用でもう一つ気になるところは、このように目標を決めて材料開発をしていって、実際使っていただくという段階で、もう一つ山があるのが大面積化のことだと思います。これは劣化に関しても、その他機構に関しても大面積の状態と普通研究でやっている単セルの段階では違うと思いますが、ここに関してはこのプロジェクトでやるのか、それともトランスファーした先がやると考えているのか、そこはどうお考えでしょうか。

[吉澤主査] この最終的な大面積のセル形状は当然メーカーによると思いますが、後半で説明があるかと思いますが、小型から実用化まで一応このプロジェクトで扱っており、ある程度の性能の達成はここで見込むと考えています。

[里見委員] いまのコストと耐久性ですが、別々に達成されても、たぶん使えないので、そこは **and** という条件で、高性能というのが低コストにつながりつつ、先ほどの目標にも書かれていたように、その耐久時間がある。いま陸川先生が言われたように、当然工業化ということも含めて、最終的にはそういう実用として使えるものを目指していただくということなのか。それをブレイクダウンしたときに、この材料の研究開発でどこを目標にするかというのは、それぞれご設定いただくのがいいのではないかと思います。

いずれにしてもそこに出ている目標としては、**and** の条件とご理解いただいたほうが良いと思います。ただ、温度のほうは FCCJ の目標が最後は 120℃ぐらいと出ており、そのへんは年次の関係でもうちょっと先でもいいよということなので、この中では 100℃ぐらいをとりあえず設定していただいているというところで、当然そういうところを十分ご理解いただいた目標設定がされているのではないかと思います。

[渡邊分科会長代理] このプロジェクトにおいては、膜に関しては炭化水素に限定して遂行していくと伺いましたが、フッ素系の膜の位置づけはどういうふうを考えていらっしゃるのか。このプロジェクトを遂行するうえで、MEA をつくるということになると触媒層のイオノマーの問題とか、新しい問題がいっぱい出てきます。このプロジェクトで遂行した結果が、より広く燃料電池という観点でとらえたときの普遍性、フッ素系の膜も考慮に入れたときの普遍性をどういうふうと考えられているのか。その 2 点をお伺いしたい。

〔吉澤主査〕 ここに NEDO のプロジェクトの概要を示しています。今年が最終年度ですが、フッ素系に関しては全体の中では要素技術のところでは取り上げてきました。今後どうするかというのは、まさにいま論議している最中です。フッ素膜については取扱いがなかなか難しいということで、Hiper-FC の中では直接研究対象とすることは考えておりません。ただ、当然ベンチマークとしてコンペになってくると思っていますので、それを見ながら考えていくということと理解しています。

〔宮武教授〕 膜のところを担当しております宮武と申します。吉澤さんの説明にちょっとコメントさせていただきたいのですが、我々としては 2015 年、あるいはそれ以降に利用される技術としては、最終的には炭化水素系でなければいけないという認識を持っています。そういった意味で我々はこのプロジェクトにおいては、炭化水素系のみを中心に行う予定であります。

またフッ素系については、少なくとも当面はフッ素系の技術が進行しておりますし、確立されていますので、それをマイルストーンとして、まずその問題点等をしっかりと抽出したうえで、炭化水素系ではどこをちゃんとカバーできるのかというスタンスで、膜もそうですし、イオノマーについてもそういった計画で進めている次第です。

〔佐藤部長〕 フッ素系の膜については、旭化成と旭硝子に別途要素技術開発をお願いしています。企業の実用化に近いレベルをやられています。

炭化水素系の膜については、まだ基礎的なところでやる部分もあるし、材料系的な広がりも大きいだろうということもあって、取り組みますということです。

〔渡邊分科会長代理〕 膜担体の研究、それから触媒の研究はそれでいいというか、十分だと思うのですが、MEA という話になると膜の種類によって手法が全然変わる可能性があるのではないかという気がして、そのへんのところをこのプロジェクトではどう考えられているのか。

〔吉澤主査〕 後半で少し説明がありますが、アイオノマーも当然プロジェクトの視野の中に入っていて、アイオノマーに異なった材料を使用した場合になにが起こるか、あるいはどのような対処が必要かということも研究課題に入っていて、膜を担当しているカネカを含めて、そこは研究課題として取り上げています。

〔渡辺 PL〕 炭化水素系の位置づけという観点から、フッ素系との比較を考えていかなければいけないのではないかと思いますという意味合いも持っていたと思うのですが、例えば劣化評価のところでも、我々が開発した新しい劣化機構の解明とか、解析手法についてフッ素系をやって、それから炭化水素系をやるといって両方のことを比較しながらやっています。また、最後のほうで述べた評価法をフッ素系のものにも適用してまずやってみて、それから炭化水素系にもものに適用して、その炭化水素系のいいところ、悪いところ、改善すべきところ等を比較材料と比べながら進めております。

〔山崎分科会長〕 推進者側としては、もうフッ素系は一応ある程度完成した技術として見ていこう、そして炭化水素系はこの次に来るものであるから、そこを重点的にやるというスタンスですね。それでよろしいようですね。

【非公開セッション】

議題 5. プロジェクトの詳細説明

(省略)

【公開セッション】

議題 6. まとめ・講評

〔山崎分科会長〕 それでは審議も終了いたしましたので、議題 6 で各委員の皆さんからご講評をいただきたいと思います。では陸川先生のほうからお願いします。

〔陸川委員〕 短期間の間に素晴らしい成果と施設を見せていただきまして、どうもありがとうございました。これから、たぶん 1、2、3 のテーマをやりつつ、4 のテーマを帰結するという非常に難しい位置づけで、このタイムスケジュールは大変かとは思いますが、すごいブレイクスルーは、1 番、2 番、3 番の中で出た突飛なアイデアや突飛な結果が新しい場面を生むのではないかと思います。あまりグループが個別になってやるというよりは、むしろ上手く連携をして、いままで見落としがちだったものにうまく焦点を当ててやっていただければと思っています。今日は参考になりました。どうもありがとうございました。

〔谷本委員〕 本日はいろいろ聞かせていただきましてありがとうございました。私は 1 年半前に採択の委員会にも出席させていただいて、そのときにわからなかったことや、本当にどこまでできるのだろうかと正直なところ思っていたところもありましたが、1 年半の間に設備等をそろえられ、また成果等も着実に出てきているという状況を見て、非常に期待の持てるプロジェクトになっていると考えています。

いま陸川先生がおっしゃいましたが、このプロジェクトは基礎研究から、4 番の MEA のところまで持っていくというかなり幅の広い研究をされていると見ております。基礎研究というところと、広い、実際に持っていくというところ、多分きわめてオープンにやっていくほうが効率的に進められる、またクローズにやっていくほうが逆に効率よくいけるというところがあると思いますので、そのあたりはメリハリをつけて、それぞれいろいろなお考えの中で進めていただければと思います。

その中で、私も基礎研究をやっている人間ですので、若干普通とは違うことを言おうかと思えます。これは NEDO さんの意向だと思えますが、いろいろ産業界の意向を受けてそれらの方々からの要請なりを受けて研究を進めることは、これまでのプロジェクトとしては当然だと思っていますが、基礎研究というのは、その中でいま陸川先生が言われたように本当に突飛なことがあってこそ展開が図れると思っております。そういったいわゆる余力のある、本当にブレイクスルーを生むような研究も非常に重要ではないかと思っています。そのあたりも十分展開していただければと思います。

本来展開というのは、7 年であれば 7 年で終わりというものではなくて、そこの中から課題が出てくる。それをやるうえでいろいろな展開が出てくるし、わからないことも出てくると思います。そのへんの課題も整理されて 7 年後、ここまでできましたというのも一つの成果ですが、こういうことがわからなかった、こういうことが新たにわからない課題として出てきたということも整理していただいて、それを提示していただくことが、また次の研究の展開に繋がることだと思っています。そういった向きで研究を進めていただければと思います。

非常に大勢の若い方もやっておられることをかせていただきましたので、そういった人

たちの展開も非常に期待が持てると思っておりますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

〔篠原委員〕 今日はいち長い間、非常に詳しいお話を聞かせていただきまして、どうもありがとうございます。プレゼンをいただいた中でも質疑でいろいろ事細かい話を聞かせていただきましたが、だいたいいろいろなことがわかり始めているフェーズに來ているのではないか、かつ今後さらにいろいろなわからないことが出てくるフェーズに來ているだろう。そのときに、得てしてその課題を解くことだけに走ってしまいがちですが、いろいろな課題を俯瞰して全体像を見て、どの課題に注力していくとか、全部やるパターンもあります。まさにこれからどんどん課題が膨れ上がっていくフェーズに入るのではないかという気がしています。

そのあたりをいま正に谷本さんが言われたように、5年度にそういう課題について何が解けていて、ここはわからなかったというような私たちでも十分な成果になると思ひますし、そういう課題を解くプロセスを経験することで、若い研究者も成長すると思ひます。そういう部分も是非お考えいただけると非常に幅広く、波及効果の面で大きな成果に繋がるのではないかと思ひます。

〔里見委員〕 今日はどうもありがとうございます。実用的なニーズというところを踏まえて、何をやらなければいけないかというところを計画されて、それに単に設備を整えるというのではなくて、その目的に合わせた最先端の設備を準備されていたということで深く感銘しております。

いろいろお話が出た中で、いま篠原さんもおっしゃっていたのですが、やらなければいけないことがどんどん増えてくるというところで、それをどこまでやるかというところはちょっとあるのかなと思ひています。

予算も NEDO さんでしっかり用意していただいて、非常に幅広い研究の準備をされてきたのですが、NEDO さんの中でほかのプロジェクトも予算規模はそれほどでもないにしても、それなりの体制でされていますし、そういうところとどういふコラボレーション、あるいは分担をしていくのか。これは研究機関だけではなくて民間企業でやるべきところもそれなりにあつて、必ずしも全部やるということではなくて、そういう企業との協調と合わせてどうやって進めていくかということで、より効果的な目的に合ったところを進めていただければと思ひています。

〔河津委員〕 本日はどうもありがとうございます。事業の成果報告はもちろんのこと、先ほどの施設見学も含めて大変内容の濃い分科会を設定していただきました。関係の皆様方のご準備に感謝申し上げます。

HiPer-FC 事業を開始してわずか 2 年目ということで、第 1 回目の評価の委員会に出させていただきましたが、すでに多くの成果が次々と出されており、感銘を受けました。もちろんこれは実施者である山梨大学 HiPer-FC の皆様方のご努力ももちろんですが、長年にわたつて山梨大学で蓄積されてきた知見、研究成果、その土台の上にもうまく HiPer-FC という拠点を整備していただいた、そのプロジェクトの仕掛けのうまさ、そういう意味では NEDO 推進部署の仕掛けのうまさも光っているなという印象を受けています。来年以降もぜひ大きな成果が上がることを期待しています。

いま申し上げたように多くの成果を聞かせていただいて大変感謝していますが、2 点ほ

ど気になった点がありましたので申し上げます。

一つは目標設定についてです。HiPer-FC のほうで FCCJ、あるいは産業界との連携も考えていただいているのですが、今日のお話を聞きますと、例えばコストダウンのように HiPer-FC で設定されている目標と NEDO のロードマップ、あるいは FCCJ の目標設定の間で必ずしも一致していない項目があるという感じがしました。特に、こここのところ普及を目指してコストダウンの部分がクローズアップされて来ているせいもあると思います。せっかくの中間評価の機会ですので、最新の周りのニーズ等も踏まえて、特にコスト目標については HiPer-FC 内での目標を一度見直して、整合を取っていただくのがよろしいかという印象を持っています。

二つ目が、対象となるアプリケーションをもっと明確化していただいたら如何かという点です。今日は四つの実施テーマの内容をプレゼンで詳しくお聞きしました。それから事前に事業原簿もお送りいただいていますので読ませていただきましたが、それぞれのテーマごとに読んでいくと自動車用燃料電池を想定した研究と、定置用の燃料電池を想定した研究が若干入り混じっている。どこまでが燃料電池自動車用途の話で、どこからが定置用燃料電池の話か、ちょっとわかりづらいと感じる部分がありました。

もちろん HiPer-FC の方で幅広いアプリケーションを想定して研究されていること自体は、本当に望ましいことなので、一度その四つのテーマそれぞれについて、一つ目に燃料電池自動車に関する研究項目、二つ目に家庭用燃料電池に関する研究項目、三つ目に自動車用燃料電池と家庭用燃料電池に共通する項目、この三つに分けていただいて、それぞれあらかじめ何をどこまでやるのかを明確にした上で研究を進めていただくのがよろしいかと感じました。

以上の2点ほど、気になったことを申し上げましたが、全体として見れば7年間の事業を進めていただいて、その終了時点で大きな成果が出てくることを大いに期待することができる内容だったと思います。本日はどうもありがとうございました。

[稲葉委員] 本日は1日どうもありがとうございました。一日お話を伺ったり、それから設備を見せていただいて、本当にこのセンターはポテンシャルが高いことを改めて痛感いたしました。研究テーマも非常に多岐にわたっており、非常に基礎的なところからご研究いただいており、非常に感銘を受けました。

ただ一つだけちょっと気になったことは、ほかの委員の方のお話にもありましたように非常に多くのことを研究していますので、その先にまた課題が出てきて、雪だるま式にやらなければいけないことが膨れてしまうのではないかという感じを得ました。

それからテーマ自身も、まず劣化解析、触媒、膜、そして MEA というように、すべて自己完結しているというか、自己技術でというストーリーになっていますが、必ずしもすべてが山梨大学、このセンターで出てきたものを使って目標を達成する必要はないように思います。

ですから必要なところは他のプロジェクトと協力したり、あるいは他のところで開発された材料を使ったりしてもかまわないと思います。現在いろいろなことをやっていますが、数年のうちにはどこを重点的にやらなければいけないかというところをある程度整理して、最終的な目標達成に向かっていってほしいと思いました。

[渡邊分科会長代理] 今日是一日ありがとうございました。大変勉強になりました。私

が一番感じたのは、このプロジェクトは、いままで文部科学省ができなかったことを、上手く突いてやっているなという印象を非常に持ちました。というのは、燃料電池という非常に幅広い分野をカバーしたサイエンスなり技術なりを包含した分野を、こういうセンターなりプロジェクトをつくって、いろいろな専門家をプロジェクトリーダーの下に集めて、それで一つの方向を目指して研究をするというシステムが、いままで日本にはなかったような気がします。文部科学省はいままでそれができてこなかったのではないかという気がします。

せっかくこのようなすばらしいシステム、予算も含めたシステムができているわけですから、このセンターを中心にいろいろな先生方が常に一緒にディスカッションできる、常にお互いを批判できるというメリットを活かされたら、ここでなければできないような、それはもちろん大学でお互いに議論はできますけれども、やはり同じ部署で同じことを目指して、違う専門の人が研究するような場所は、日本にあまりないと思います。そういう意味でもこの環境を活かした研究、それから大学ですから人材育成をしていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

[山崎分科会長] 先生方、ありがとうございました。私は最後になりますが、今日いろいろと見せていただきまして、本当に感謝しています。

1から4までのお話の中で、**MEA**になると話が非常に広がってエリアが広がってしまっているなという感じを受けました。それだけニーズからの話がじわじわと上がってきているのではないかという感じがして、シーズのほうから、基礎から下がってきたところとちょうど暖流と寒流がぶつかるようなかたちで、そこが問題のところなのだろうという感じを受けました。

先ほど稲葉先生が、テーマがだんだん増えてくるのではないかと言われましたが、全くその通りだと思います。このまま行くとどんどん増えるだろう。ですからやはり選択をしていかなければいけないだろう。それをどのように進めていくのだろうかというところが非常に大事なのではないかと思います。

ちょっと大きく話をすれば、国内での研究の分担があってもいいのだろう。それが、たとえば今日の話の中で、これは **Cubic** がやるからうちはやらないのですと、そういうコメントがあってもいいのではないかと思います。そういうかたちで行かないと、分担ができなくなるので、これはうちでもやっています、これもうちでもやっていますという話ではなくて、それぐらい大きくバサバサッと選択をしていくことが大事かなと感じました。

それは、これからダイナミックな動きが非常に要求されるのではないかという印象を受けました。立ち上げていま非常にいいところで、たくさんものがワッと出てきた。これからたくさん問題が出てくるのではないかと思います。そのときに大きな動きをつくってもらって、決して固定したかたちにならないように、ダイナミックに、流動的に動いていてもらいたいと感じました。

あまりにも大げさなコメントになりましたが、今日は本当にそれぞれの先生方、発表される方、皆さんよく整理されて来ていただいて、時間もぴったり収まっていただきました。質問も非常にやりやすく、資料も本当によくまとまってきて、先ほどもあったこの **HiPer-FC** のポテンシャルの高さを改めて感じました。今日はどうもありがとうございました。以上です。

よろしいでしょうか。ほかに特にないようでしたら、これにて分科会を終わらせていただきます。

議題 7. 今後の予定

事務局から資料 7 に基づき今後のスケジュールの説明があった。

〔山崎分科会長〕 それでは NEDO 研究評価部の竹下統括主幹からご挨拶をお願いします。

〔竹下統括主幹〕 本日は長時間お疲れさまでした。はじめに委員の皆様、お忙しい中、ナショプロの中間評価に参画いただきまして、まことにありがとうございます。事務局より改めて御礼申し上げます。それから評価の評点づけ、評価コメントということですが、ぜひ率直なご意見をよろしくお願ひいたします。

渡辺プロジェクトリーダーをはじめ、推進者・実施者の皆様、中間評価にご協力いただきまして誠にありがとうございます。今後、評価のとりまとめ、評価結果の反映を行っていくわけですが、またご対応のほどよろしくお願ひいたします。以上です。

議題 8. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について（中間報告）
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準（中間評価）
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開）
- 資料 6-1 プロジェクトの概要（公開）
- 資料 6-2 プロジェクトの概要（非公開）
- 資料 7 今後の予定

以上