

**研究評価委員会**  
**「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」(中間評価)分科会**  
**議事録**

日 時：平成21年7月23日(木曜日) 16:40～18:10

7月24日(金曜日) 8:30～14:05

場 所：ホテル テラスザガーデン水戸3階SeaBreeze

茨城県水戸市宮町1-7 (JR常磐線水戸駅南口直結)

**出席者(敬称略、順不同)**

<研究評価分科会委員>

分科会長 森永 正彦 名古屋大学大学院工学研究科 マテリアル理工学専攻 教授  
委員 榊田 明宏 日産自動車株式会社 総合研究所 燃料電池研究室 主任研究員  
委員 竹下 博之 関西大学化学生命工学部 化学・物質工学科 准教授  
委員 武田 定 北海道大学大学院 理学研究院 化学部門 物理化学分野 教授  
委員 西宮 伸幸 日本大学理工学部 物質応用化学科 教授  
委員 吉成 修 名古屋工業大学大学院 工学研究科 物質工学専攻 物性分野 教授

<オブザーバー>

安芸 裕久 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギー対策課 燃料電池推進室

<推進部門>

佐藤 嘉晃 NEDO 燃料電池・水素技術開発部 部長  
橋本 辰彦 NEDO 燃料電池・水素技術開発部 主任研究員  
青塚 聡 NEDO 燃料電池・水素技術開発部 主査  
山本 祐義 NEDO 燃料電池・水素技術開発部 主査  
穴戸 沙夜香 NEDO 燃料電池・水素技術開発部 職員

<実施部門>

実施者(PL) 秋葉 悦男 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 副部門長  
実施者(SL) 中村 優美子 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 水素エネルギーグループ グループ長  
実施者 林 繁信 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門  
実施者 松田 潤子 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
実施者 榊 浩司 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
実施者(SL) 小島 由継 広島大学 先進機能物質研究センター 副センター長 教授

実施者 礪部 繁人 北海道大学 大学院工学研究科材料科学専攻 特任助教  
実施者 鈴木 啓史 上智大学 理工学部機能創造理工学科 助教  
実施者 花田 信子 上智大学 理工学部機能創造理工学科 博士研究員  
実施者 (SL) 町田 晃彦 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門 放射光高密度  
物質科学研究グループ 研究員

実施者 大石 泰生 高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 主幹研究員  
実施者 久米 徹二 岐阜大学工学部 准教授  
実施者 高村 仁 東北大学 工学研究科 知能デバイス材料科学専攻 准教授  
実施者 笠井 俊夫 大阪大学大学院理学研究科化学専攻 教授  
実施者 (SL) 小川 浩 産業技術総合研究所 計算科学研究部門 主任研究員  
実施者 池庄司 民夫 産業技術総合研究所 計算科学研究部門 部門長  
実施者 片桐 昌彦 物質・材料研究機構 計算材料科学研究センター 主任研究員  
実施者 小野寺 秀博 物質・材料研究機構 計算材料科学研究センター 主任研究員  
実施者 水関 博志 東北大学 金属材料研究所 計算材料科学研究部門 准教授  
実施者 (SL) 大友 季哉 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 教授  
実施者 神山 崇 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 教授  
実施者 鈴谷 賢太郎 JAEA 日本原子力研究開発機構 J-PARC 研究センター 主幹  
実施者 福永 俊晴 京都大学原子炉研究所 副所長 教授  
実施者 伊藤 恵司 京都大学原子炉研究所 助教  
実施者 森 一広 京都大学原子炉研究所 助教  
実施者 山口 敏男 福岡大学 理学部 教授  
実施者 吉田 亨次 福岡大学 理学部 助教  
実施者 川北 至信 九州大学 大学院理学研究院物理学部門 助教  
実施者 丸山 健二 新潟大学 自然科学系 准教授

<NEDO企画担当>

企画調整 加藤 茂実 NEDO 総務企画部 課長代理

<NEDO事務局>

事務局 竹下 満 NEDO 研究評価部 統括主幹  
事務局 寺門 守 NEDO 研究評価部 主幹  
事務局 室井 和幸 NEDO 研究評価部 主査  
事務局 吉崎 真由美 NEDO 研究評価部 主査  
速記者 藤原 真一 株式会社 日鉄技術情報センター 速記者  
事務局委託 永浜 洋 株式会社 日鉄技術情報センター 調査研究第二部 部長  
事務局委託 田村 信一 株式会社 日鉄技術情報センター 調査研究第二部 主席研究員  
事務局委託 浜田 満 株式会社 日鉄技術情報センター 調査研究第三部 主席研究員

事務局委託 伊藤 有子 株式会社 日鉄技術情報センター 調査研究第一部 スタッフ  
<一般傍聴者> 1名

## 議事次第

7月23日（木曜日）【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
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
  - (1) 事業の位置付け・必要性
  - (2) 研究開発マネジメント
  - (3) 研究開発成果
  - (4) 実用化の見通し

7月24日（金曜日）【非公開セッション】 非公開資料取扱説明

6. プロジェクトの詳細説明
  - (1) 水素貯蔵材料先端基盤研究事業の全容
  - (2) 金属系水素貯蔵材料の基礎研究
  - (3) 非金属系水素貯蔵材料の基礎研究
  - (4) 水素と材料の相互作用の実験的解明
  - (5) 計算科学による水素貯蔵材料の基盤研究  
(昼食・休憩)
  - (6) 中性子実験装置による水素貯蔵材料に関する共通基盤研究
7. 全体を通しての質疑  
【公開セッション】
8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

## 議事内容

7月23日（木曜日）

### 議題1．開会、分科会の設置について、趣旨説明、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森永分科会長が紹介された。森永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6．プロジェクトの詳細説明」および「議題7．全体を通しての質疑」を非公開にすることが了承された。

### 議題3．評価の実施方法について

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

### 議題4．評価報告書の構成について

事務局より資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

### 議題5．プロジェクトの概要説明

プロジェクト推進者・実施者より資料6に基づき説明が行われた後、引き続いて質疑が行われた。

[森永分科会長] 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。技術の詳細については明日の非公開の部で議論しますので、ここでは主に事業の位置づけ、必要性、マネジメントについてご意見をお願いいたします。

[武田委員] たとえば高効率の水素製造技術ができて、その製造装置そのものを小型化、軽量化できたとすれば、製造装置そのものを車に積むことも可能なわけですね。そうすると、それを直接バッテリー、燃料電池につなぐということも可能ではないかという気もします。

製造装置をまったく別にして考えるのか、とにかく水素貯蔵容量の大きい貯蔵材料をつかってそれだけを車に積むのかによって、どういう物質を開発していくという方向性が変わってくる可能性があると思います。そういった意味では、製造技術の開発のプロジェクトと、貯蔵材料開発のプロジェクトがお互いに情報を共有したり交換したりすることが必要だと思いますが、そのへんについてはいかがでしょうか。

[秋葉 (実施者)] 今のわが国の水素に関するシナリオで水素製造に関しては、具体的にはガソリンスタンドに代わる水素ステーション、いわゆる水素スタンドでたとえば都市ガスなどの化石燃料から水素をどうやって効率的につくるかということです。

日本全体のシナリオとしては、そのようにオンサイト、あるいはオフサイトを含めて多くの部分を副生水素、つまり産業界で必然的に出てくる水素、たとえば製鉄のコークス炉や、塩水を電気分解するとき必然的に出てくる水素、あるいは石油の精製プロセスで出てくる水素などを集めるとおおよそ数百万台/年ぐらいの水素は現在でも集めることができます。

そうなる今このシナリオでは、そういった水素、あるいは一部化石燃料由来の水素で、2015年はずっとあえて間に合うのではないかとされています。そういうことをやりながら、さらにはリニューアブル・エネルギーからいかにして水素をつくるか、あるいはカーボンフリーな水素をどうつくるかというところへ移行していきたいというシナリオではないかと想像しています。

そうすると、結局媒体となるのは水素であって、純粋な水素を直接車に積むということが最も有力な選択肢であるというのがこのプロジェクトのそもそもの由来だと理解しています。

[佐藤 (推進者)] 車に燃料を載せるという観点からすると、気体の水素を高圧にして積むよりは液体燃料を積んでおいて、オンボードで改質をして走らせるというアイディアは当然過去からありました。ご存じのとおりホンダのFCXクラリティは350気圧で、水素の量としては約4kgで、航続距離は620kmです。トヨタのFCHV-advは700気圧で、水素の量としては6kgですが、これも10・15モードで航続距離は830kmで、高圧水素が技術的にはそれなりに達成できるところになりました。

自動車メーカーとしては、車のシステムをできるだけ簡便にしたいということと、エンジン車と同様のレスポンス、走行性能を求めたいということもあって、改質をしながら水素を供給していくよりも高圧水素を指向する方向になっていると理解しています。ただ水素ガスとして高圧のままだとエネルギー効率の面、安全性の面、かさの面でも、まだ必ずしも満足できる解ではないということもあって、よりコンパクトで、エネルギー効率が高い水素ガスの車載技術がほしいというのが現状です。

世界中の流れとしては、オンボードの改質は大きな国家プロジェクトで取り上げているところは現時点ではないという状況です。

[森永分科会長] どうもありがとうございました。ほかにいかがでしょうか。

[西宮委員] このプロジェクトで、その場で観察できるというのが相当充実していることはとてもいいことだと思います。ところが山本さんの最初のご発表のときにハイブリッド貯蔵が結構重視されていることに少し違和感を覚えました。というのは、このプロジェクトは水素貯蔵材料であって、たぶん固形化が一番メインにあるのだらうと思います。

ハイブリッドはその固形化とガスと両方のいいところを取るというのはわかります

が、そのときに使う固形化材料は、従来タイプの吸蔵合金とはたぶん違った材料設計になると思います。つまりハイブリッド貯蔵のときの、たとえばガス圧が 35MPa あるときに使う貯蔵材料は、従来の固形化材料とは違う開発指針があるはずで、それはどういうところに重点を置いた材料設計をしようとしているのか、そこがちょっと問題だと思いました。

[山本（推進者）] ハイブリッド用の貯蔵材料ということですね。

[西宮委員] ハイブリッドを否定しているわけではありません。ハイブリッドはもちろんいいのですが、ハイブリッドのためにはそれなりの材料設計指針が必要だと思います。

[山本（推進者）] この事業の中では材料開発そのものはやっていませんが、並行事業の水素製造・輸送・貯蔵システムの技術開発のプロジェクトの中でいくつか材料開発プロジェクトがあります。その一つにハイブリッドタンクのシステムを含めた、材料開発も含めた課題に取り組んでいます。一つの例としては、PCT 曲線で 2 段になるような、高压の領域でも水素が取り出せるような材料の開発等も進められており、そういったところも開発のポイントになると考えています。秋葉プロジェクトリーダーから何か補足されることは。

[秋葉（実施者）] 西宮先生がおっしゃったように、このプロジェクトは必ずしもハイブリッドだけではなくて、もちろん水素圧力は低ければ低いほうがいいということでは西宮先生も私も考えは同じだと思います。そういう意味ではわれわれは実際に材料を開発する主体の方たちと一緒にあってできるいろいろな設備などをきちっと構築することがまず第 1 段階だと思います。

第 2 段階がいつからかということはむしろここでご議論いただきたいのですが、第 2 段階になってきたときにそういったものを活用しながら、世の中のいろいろな状況や材料開発の進展に合わせるかたちで、ターゲットをより絞り込んでいくのだろうと思っています。

ですから 2 年ちょっとたった段階では、やっとそういったことができる基盤整備が完成しつつあって、それぞれの役割を皆様にやっにご提示できるような状況になってきています。それで企業をはじめ外部の方々とのコラボレーションもわれわれのほうからやっにご提案ができる状況になりました。ですからいま西宮先生がおっしゃったようなことについては、むしろこれから皆さんと相談しながらターゲットをどのへんに置くか決めていく必要があります、そのための基盤がほぼできたという段階だと思っています。

[西宮委員] そのお答えで 80%以上賛成ですが、平衡圧が低いところがいいとは、私は、実は思っていません。つまり 35MPa の容器の中だったら、場合によれば 35MPa を一杯使うような材料設計もありうるのではないかと思います。だから世間ではギガパスカルといっていますが、そうではなくてギガと普通の零点いくつメガパスカルの中間あたりの、何十メガとか何百メガというあたりに、ひょっとしたらいい合金があるかもしれない、あるいはいい固形化材料があるかもしれない。そういう設計がありうる

のではないかと考えています。

なぜそういうことを言うかということ、アルミニウムの水素化物が、つまり超高压の高温で合成が世界で初めてできた。それは本来だったら室温にもってくと分解してしまうはずが分解しない。言い換えると、これはヒステリシスがやたらに大きい材料だと見ることもできると思います。場合によっては表面被膜か何か働いているのかもしれませんが、ヒステリシスがきわめて大きいもので、それでギガパスカル領域と通常のわれわれの零点何メガパスカルとの間で水素の出し入れができる。何か新しいものにいまひょっとしたらぶつかったのではないかという気がします。

そういう観点の材料設計をぜひ考えてほしい。相当難しいことを言っているかもしれませんが、これだけのメンバーと設備があればできるのではないかと考えて発言しました。

[秋葉 (実施者)] ちょっと誤解もあるのではないかと思うのであえて申し上げるのですが、このプロジェクトが発足したときに、実は1年間重なって水素安全利用等基盤技術開発という別のプロジェクトで、かなり幅広くいろいろな方が参加して、水素貯蔵材料の開発を非常に精力的にやっていました。

それと重なるかたちでこのプロジェクトを立ち上げることになりましたので、少なくとも当初はそちらがすでに先行していて、非常に精力的にやっているところに材料開発で同じようなプロジェクトを立てることができず、むしろそういうプロジェクトに対してわれわれがサポートに回る、つまり車の両輪として進めるようなかたちでやろうということでスタートしています。

したがってある意味ではおっしゃっているような材料開発と In-situ の構造解析のようなことを、たとえば一つの研究グループの中で非常にミューチュアルなコミュニケーションの中でできるということが、もしかしたら理想かもしれないのですが、現実のプロジェクトの中の、最初の段階での設計としては材料開発そのものズバリを、結果として出てくることはありえても、今までの2年間ではなかなかそこまではできなかったというのが実態です。

西宮先生がおっしゃったヒステリシスが大きいか、そうではないかということについては、おそらく明日詳細なデータとともにご説明ができると思いますので、お待ちいただければと思います。

[森永分科会長] 竹下先生、どうでしょう。

[竹下委員] 最初のほうのご説明で、事業の計画・体制構築上の留意点というところで強力なプロジェクトリーダーの存在はきわめて有効であるということと、機関の壁を越えて可能な限り情報交換、研究交流を行うというご指摘があります。

大変重要なことだと思うのですが、具体的にどのようなかたちで定期的に、システムティックにグループ間での情報交換や研究交流が行われているのでしょうか。あるいは私はこの文章を読んでいてイメージしたのは、たとえば秋葉プロジェクトリーダーがある共通の課題を各グループに与えて、その課題に対してどのような回答を

出してくるのか、そのような研究の進め方が部分的にはあるのではないかというイメージを持っていました。

そのあたりの進め方について補足の説明をいただければありがたいと思います。

[山本(推進者)] グループ間の連絡については、事業原簿の一番後ろに活動実績があります。

これはこの事業の実施者の間でいろいろと報告会を開いた等、活動記録が平成 19 年度と 20 年度、21 年度に分けて掲載しています。それぞれどういったグループが参加して、どんな会合が持たれたか、全部列記してありますが、かなり回数を重ねてやっています。

たとえば一番近いものでいいますと、活動記録の 8 ページの 2009 年 7 月 3 日、これは秋葉プロジェクトリーダーが中心になって全体会議を開催するというので、先日六十数名の実施者が集まりました。登録研究員 120 名ぐらいのうちの半分に当たりますが、それだけの規模の全体会議を開催して、報告会、ポスターセッション等でほかのグループとの課題共有をはかりました。

たとえば高圧の実験をやるのは一つの委託先だけではなくて、原研と JASRI と岐阜大、広島大、そういったところが要素技術を使った研究を展開しますので、お互いにポスターセッションの場で情報交換をして、どのように研究を進めていくか相談の機会も持たれていたようです。あちらこちらでそういう作戦会議が開かれている様子を見ております。そういったかたちで折りに触れて、ここに書かれているような活動報告の機会を設けてやっているとところです。

[森永分科会長] ほかにいかがでしょうか。

[吉成委員] 高性能の水素貯蔵材料に達するための四つの技術課題がありますが、5%とか量、安定性、速度、耐久性と、どれをとっても非常に難しいことだと思います。今回は、それを直接目標にするのではなくて、それを達成するための場、たとえば装置をつくるとか、計算の方法を確立するという目標にしているのですね。最終的な性能の実現に向けてどのようなスケジュールを立てているのか、どのような方針で行くのかについてお聞きしたいと思います。

[秋葉(実施者)] 私どもは2年少したった中で、先ほど西宮先生にもお話したようにやっといういろいろな In-situ の装置ができてきたところです。先ほどの竹下先生からのご質問で、プロジェクトリーダーはどんな指示をしているのかというご質問がありましたが、いままで自分たちの技術、あるいは新しい技術に一生懸命チャレンジした人たちに、最終的にこの四つの課題のどれかについてきちっと提言するために必要な装置をつくり、技術を磨いているのだということを、実は今年度の初めに指示しました。この四つの技術課題は、どれか一つをよくするとほかが落ちるということが結果としてはあっても、いまのわれわれの知識ではそれぞれ独立の事象です。

ではこれから先、どういう方向かということ、おそらくいろいろなスペクトルがあって、一番コンサバティブなスペクトルはこのまま装置開発なり技術開発の高度化を突き進むというところです。もう一つ最も極端なのは、もう実際に材料開発をす



る人たちと半々ぐらい一緒になってやるということも考えられます。その幅広い未来のスペクトルのどのあたり望ましいか、できれば評価委員の先生方からもぜひご意見をいただきたいと思っています。

これから3年間で終わってさらに2年があるわけですが、もし許されるならば、その後さらに第2期の計画を立てるチャンスがあるときに、ここでいただいた皆様の意見をぜひ参考にし、反映させるようなかたちで、その先の幅広いスペクトルのどのあたりねらうべきか、われわれも勉強したいと思っています。

ですからこういう場でご議論させていただいて、われわれの進め方に対してご意見をいただければ、大変ありがたいと思っています。

[佐藤 (推進者)] 秋葉プロジェクトでは指針の提供をいただいています。一方、水素製造で、日本重化学工業や、豊田中央研究所などが材料開発をしております。材料開発をしているグループは、秋葉先生のほうでいろいろ In-situ の観測などをできるようになれば、それを利用させていただきながらお互いに協力して、こちらは独自に材料開発をしようと、今はそういう関係です。

金属系グループ、あるいは非金属系のグループでこのような材料物性、中性子、計算科学の指針を基にして、たとえばこういう材料設計をすればできそうだといいところまで踏み込んで結果が出てくれば、NEDOとしてはそういうものをつくりあげるプロジェクトを企画します。それをこの秋葉プロジェクトの中でやるのか、水素製造でやるのか、それはまた別の話ですが、そういうかたちで新しいプロジェクトを立ち上げて公募を行うことも考えています。

[秋葉 (実施者)] そういう意味では、今回の計算科学の公募の中で、逆に実験をやる方で、こういった構造がもしつくれるものなら試していただきたいということも、すでに始めています。

[榊田委員] 今日は貴重なお話を聞かせていただきましてありがとうございます。この研究の内容ですが、自動車業界、産業界の、まさに要望に沿ったかたちで進められていると感じています。要は燃料電池車としては、小さくて軽い貯蔵容器を必要としており、そのためにはいまの高圧タンクだけではなくて、吸蔵材を使ってもっと小さくしたいという希望が非常に強い。

ただし、それに向かった課題も非常に大きくて、一度原点に立ち返ってメカニズム解明から入っていった新しい材料を探していこうということで、この開発には非常に期待をしています。こういう活動は自動車会社だけではできないことで、ここで何か新しいブレークスルーができればいいと思っています。

少し気が早いのですが、いまご説明いただきましたが、このプロジェクトが3年後ぐらいに何か開発指針をいただいて、産業界でその組成はこの範囲だよというところで開発をやっていった、協力しながらやっていくのではないかと思います。しかし説明を聞いたところでは意外と技術的に難しい、たとえば解析の装置自体も難しいし、そのデータをどうやって解析するかもなかなか難しいと思っています。

要は産業界の教育、ここで行った計算の内容や実験のデータなどを一般の企業ユーザーの人に教育する必要があると思ったのですが、そのあたりについて何かお考えがあったら教えてください。

[秋葉 (実施者)] 委託先からの公募というかたちで、6月末に2週間だけ公募をさせていただきました。そういうところに一緒になってやっていただけると、共同研究というかたちで、いま委員がおっしゃったように研究室に来られて一緒になって装置を動かして、「教育」というのはちょっと口幅ったいのですが、一緒にいろいろなことを突っ込んで研究できるという環境は、比較的簡単にできるようになっていると思っています。そういった方々からの申し出は大変歓迎したいと思っています。

[榊田委員] よろしくお願ひします。

7月24日 (金曜日)

#### 【非公開セッション】

#### 議題6. プロジェクトの詳細説明

プロジェクト推進者・実施者より資料7-1~7-6に基づき説明が行われた後、質疑が行われた。

#### 議題7. 全体を通しての質疑

プロジェクトの詳細説明を含め、全体を通しての質疑が行われた。

#### 【公開セッション】

#### 議題8. まとめ、講評

[森永分科会長] それではまとめ・講評ということで、委員の皆様から講評をいただきたいと思っています。それでは向こう側の吉成委員から始めて、最後に私という順で講評したいと思いますので、よろしくお願ひいたします。

[吉成委員] 水素貯蔵材料の先端的なお話を聞くことができ、私個人としては非常に有意義だったと思います。それぞれのグループは、それぞれ世界最先端の成果を出しており、正直に言ってすばらしい成果を出していると思います。

これからのことだと思いますが、こういうグループがせっかくできていますので、新しい水素貯蔵材料をつくるというのが究極の目的だと思いますから、それをできるだけ早く実現するように、できるだけたくさんの方が集まって、影響を及ぼし合っていけば、それも早まるのではないかと思います。できるだけ連携を密にとって、新しいものをつくって、早く実現してほしいと思います。

[西宮委員] まず全体的に、すごくいいチームができていたと思います。それから研究の中身、準備していること、これからやろうとしていることも、これ以上はなかなか期待できないぐらいちゃんとしていると思います。ですから本当に今後の発展が期待されるわけです。

ただ一つ少し注文をつけたと思うのは、最先端の装置で最先端の物質でというのが今日はたまたま多かったのですが、できれば学生実験的なもの、これはもう前からわかっている、こういう実験はこうしたらこうなるというのはわかりきっているというものにも適用してほしい。そうすると安心します。ものとしてはわかっているものを最先端の手法でやったら、従来の知見とまったく一致する、あるいは深まるというのをまず見て、それで最先端材料に応用されると、とても安心なので、そういう学生実験的な実験もしてほしいと思いました。

それからおそらく計画されているとは思いますが、これから方針が出て、それを実際のサンプルにして、それに水素が入るかどうかというテストをするときに、やはり究極の水素化、ギガパスカルで入れるとか、あるいは電解チャージでやるとか、そのあたりは計画されているという話がありました。あともう一つは、水素をイオンにして強制的に入れ込むみたいなものもあっていいと思います。

チームの構成を見ると、どこかでRBSをやっていたらいいところがあったので、たぶんそこが分担されるのだらうと思いましたが、そういう究極の水素化をやって、それで結果がどうかというようなことが将来的には期待されるのではないかと思います。

それから今日、Q&Aの途中でも申し上げましたが、ポジトロンCDB法というのは「ネイチャー級」だと思うので、ぜひそのへんを狙って発表してほしいと思いました。

これだけのいいチームですから、非常に実用的な指針が出ないと、かえって大変なことになると思います。つまりこれだけやって、指針が出て、あとは産業界でやってくださいということになると、産業界も大変です。2015年か20年か、わかりませんが、そこでかたちになるものをどういうふうにやっていくかというスキームづくりがこれから大変なのではないかなと思いました。だからそこは推進部の人に考えてほしいと思います。

[武田委員] 今日中間評価ということで、これまでにいろいろ立ち上がってきていて、これから本当に本格的に深まって進んでいくという印象を受けました。

先ほどの中性子の全散乱装置のお話のときにも質問させていただきましたが、あの装置は非常に強力な武器になると思いますので、ぜひ頑張ってくださいと思います。ただ散乱装置は中性子源が必要ですから、加速器のほうが安定に動作してくれないと、どうしようもないという事情もあると思います。いろいろ伺っていますと、J-PARCの立ち上げにかかわっておられる方々は、ほとんど死ぬ気で頑張っていると伝え聞きますので、倒れない程度に頑張ってくださいと思います。期待しております。

[竹下委員] 申し上げようと思っていたことはほとんど言われてしまったので、何を申し上げたらいいのか、ちょっと困っているところです。重複になりますが、それぞれのグループで大変成果が出ていまして、すばらしいことだと思います。

ただ2025年、あるいはそれをもっと前倒しというようなお考えということで、そうした時間のスパンを考えると、いろいろな意味でもっともっと加速を図らないといけない部分があるのではないかなという気もしております。そういう意味で推進部の方々もできるだけサポートしていただければいいのではないかと思います。

あともう一つ、これは最終的なとりまとめということになるとと思いますが、グループ横断的な、さらには分野横断的なかたちでの進め方というトライアルがこのプロジェクトにはあるように思います。最終的な報告において、そういった部分がどういうふうに進んでいるのかということが、PR というかたちでもう少し明確に出てくればさらにいいのではないかと思います。今後そのあたりもご検討いただければと思います。どうもありがとうございました。

[榊田委員] 2日間、どうもありがとうございました。ここに参加する前は、吸蔵材というのはまだまだ壁が大きくて、だからこそもう一度基礎に立ち帰って検討していく必要があるというふうに理解していました。また目標は2020年以降に吸蔵材が世に出ていくというようなことをイメージしていたのですが、2日間、話を聞いてみると、すばらしい成果が出ていて、実用化につながっていくのではないかといいところもいくつかあったと思います。この活動を続けていただければ、実用化もどんどん早まるのではないかと期待しています。

重要課題ということで、秋葉先生と皆さんのほうから四つあったかと思いますが、実は車業界から言うと、本当はコストを一番重要視しているところでありまして、あえて言わずにいたのですが、なかなか進展がすばらしいので、コメントとして、コストも頭の隅に入れておいてほしいと思います。よろしくをお願いします。

[森永分科会長] 皆さんと同じような意見ですが、まず五つのグループがうまく連携をとってやっておられるということは評価できていると思っております。ただ金属系と非金属系、実際に水素貯蔵関係の実験をやっておられるグループは、まだいろいろな材料がありますので、そのところはNEDOの水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発のプロジェクトを最大限に利用していただいて、情報交換していただきたい。これは特にお願いしておきたいと思います。

それからもう一つは、先ほど武田先生が言われました人材育成あるいは世代交代で、やはりそういうことを加味していかなければいけないと、私は切実に思っております。その意味では、若い人がサブリーダーになっているということは大変心強い限りです。ぜひサブリーダー以下のもう少し若い人も巻き込んでいただいて、この分野の世代交代を上手に図っていただきたいと思います。

特に基礎研究の分野ですので、それほどうまくいった、うまくいかなかったということはないと思います。私に言わせていただければ、論文の数など、あまり考える必要はないのではないのでしょうか。むしろ将来のための研究をやるのだという気持ちのほうが私は心強いと思います。

ですから研究の手法も、説明のための研究をやらず、わからないことがあったときはおもしろいと思ってやっていただきたい。そういう指針がなければ、この分野は伸びないと思うのです。40年ぐらいと秋葉さんは言われていましたが、いまの40年と昔の40年とは違います。だから研究が始まってかなり経っていると思います。それにもかかわらず、それほどすばらしい材料開発はされていない。それはやはり頭を替えるしか仕方がないと思いますので、世代交代を上手に図っていただきたい。それが希望です。

あとはどういうお金の使い方をされたのかというのが気になるのですが、世代交代のためにはこのぐらいのお金は安いものではないかと思っております。特に中性子のグループには大変期待しておりますので、ぜひ皆様さんとご協力いただいて、新しい水素の材料科学、材料ではなくて物質科学でもいいですから、進めていただきたいと思っております。

そんなところで、大変いいグループをつくられており、期待しておりますので、慌てずに、わからないことをたくさん見つけてほしいというのが私の希望です。

[森永分科会長] まだ時間が少しありますので、もし推進部の方からご意見がありましたらお願いします。

[佐藤（推進者）] それでは NEDO の燃料電池水素部より一言申し上げます。2 日間、先生方、大変ありがとうございました。またこのプロジェクトについてご講評をいただきありがとうございます。

第 1 日目のところ、わかりやすい応用分野として、車への水素の搭載というところを説明いたしました。もちろんそれが一番波及効果が大きいわけですが、水素貯蔵材料はそれだけにとどまらず、大規模な製造プラントからステーションまでの輸送のところ、それからステーションでの貯蔵のところ、それから車に載せるところ、用途はいくつかあります。したがって、水素吸蔵合金だけではなくて、非金属系のもの、あるいはカーボン系のものも網羅的にこのプロジェクトで検討をお願いしておりますので、それをまずご理解いただきたいと思っております。

それから二つ目としては、貯蔵材料あるいは吸蔵材料ということで、このプロジェクトの成功を切にサポートしていくものですが、一方で水素をどのようなかたちで運び、載せるかというのはシステム的な問題もありますので、NEDO、経産省、あるいは業界も含めて、このプロジェクトの進展を見ながら現在検討しておりますし、引き続き検討していきたいと思っております。

それからもう一つは参考まで、2015 年に一般ユーザーへの普及開始、それから 2020 年という絵が出てきましたが、2015 年の段階で燃料電池自動車を GO するか、しないかといった技術的な見極めをするということで、仮置きで 2020 年にカーブが急に上がっていますが、要は 2020 年以降に年産 1 万台あるいは月間

1000台というラインができて、大きく上がっていくというのが今想定されている絵姿です。ただ当然それを早めたいというところがありますので、そのあたりの全体の動きも見ながら、このプロジェクトの今後も含めて検討して、サポートしていきたいと思っております。

[武田委員] 前から気になっていたのですが、たとえばステーションはまだいいとして、車載に持っていったときに、要するに高圧ガス取締法などの法規制との関連はどうなるのでしょうか。

[佐藤（推進者）] 車載のタンクにつきましては、当然いろいろな規制がありまして、それは別途のプロジェクト、標準、基準、あるいは国内の規制対応のものがあります。その中に高圧ガス保安協会や、日本自動車研究所など、いろいろな関係団体も入っていただいて、実験をしながら、車載の基準なり、あるいはステーションの安全基準をちゃんと見ながらつくるという取り組みをさせていただいています。

[武田委員] そうするといまの法律枠だけでなく、新しい枠をつくるということですか。

[佐藤（推進者）] 高圧ガス対応ということでは、法律を変えるというのは難しいので、その下のレベルで使える材料あるいは範囲を広げていく。あるいはステーションの基準を見直していくというようなことを、先ほどの全体のタイムスケジュールを考えながら、遅れないようなかたちでできるように取り組んでいます。

[武田委員] ありがとうございます。

## 議題 9. 今後の予定、その他

事務局から資料 8 に基づき今後のスケジュールについての説明があった。

## 議題 10. 閉会

### 配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて  
評価の実施方法と評価報告書の構成について
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）

- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 7-1 プロジェクトの詳細説明資料-1（非公開）  
水素貯蔵材料先端基盤研究事業の全容
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細説明資料-2（非公開）  
金属系水素貯蔵材料の基礎研究
- 資料 7-3 プロジェクトの詳細説明資料-3（非公開）  
非金属系水素貯蔵材料の基礎研究
- 資料 7-4 プロジェクトの詳細説明資料-4（非公開）  
水素と材料の相互作用の実験的解明
- 資料 7-5 プロジェクトの詳細説明資料-5（非公開）  
計算科学による水素貯蔵材料の基盤研究
- 資料 7-6 プロジェクトの詳細説明資料-6（非公開）  
中性子実験装置による水素貯蔵材料に関する共通基盤研究
- 資料 8 今後の予定
- 参考資料
- ・「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」パンフレット（産総研制作資料）
  - ・「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」ニュースレター（産総研制作資料）