

**研究評価委員会**  
**「水素社会構築共通基盤整備事業」(事後評価)分科会**  
**議事録**

日時：平成22年12月3日(金) 10:45～17:40

場所：コンベンションホールAP浜松町(A会議室)  
東京都港区芝公園2-4-1 芝パークビルB館地下1F

出席者(敬称略、順不同)

**<分科会委員>**

分科会長	吉川 典彦	名古屋大学大学院 工学研究科 教授
分科会長代理	塩路 昌宏	京都大学大学院 エネルギー科学研究科 教授
委員	石田 政義	筑波大学大学院 システム情報工学研究科 教授
委員	稲垣 亨	関西電力株式会社 研究開発室 エネルギー利用技術研究所 チーフリサーチャー
委員	小川 紘一	東京大学 知的資産経営総括寄附講座 特任教授
委員	高井 健一	上智大学 理工学部 機能創造理工学科 教授
委員	古原 忠	東北大学 金属材料研究所 教授・副所長

**<推進者>**

和泉 章	NEDO新エネルギー部 部長
細井 敬	同 主任研究員
森 大五郎	同 主査
小上 泰司	同 主査
伊藤 仁一	同 主査
中山 博之	同 主査
菅原早奈子	同 職員

**<オブザーバー>**

縄田 俊之	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 課長補佐
-------	---

**<実施者>**

三枝 省五	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 部長
赤井 泉明	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 次長
三石 洋之	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 安全研究グループ グループ長
富岡 秀徳	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 標準化グループ グループ長
福本 紀	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 標準化グループ 主任研究員
速水 征志	(社)日本ガス協会 技術開発部 マネージャー
田島 敦也	(社)日本ガス協会 技術開発部 課長

白崎 義則	(社)日本ガス協会 技術開発部 副部長
鍋嶋 康成	(財)日本ガス機器検査協会 技術センター グループマネージャー
川瀬 雅也	(財)日本ガス機器検査協会 技術センター アシスタントリーダー
柴田 和男	(社)日本電機工業会 新エネルギー部 次長
宮崎 義憲	(独)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
斉藤 彰	(財)石油産業活性化センター 自動車・新燃料部 水素利用推進室長
小森 雅浩	(財)石油産業活性化センター 自動車・新燃料部 主任研究員
岡林 一木	三菱重工業(株) 技術本部長崎研究所 主席研究員
高澤 孝一	(株)日本製鋼所 室蘭研究所材料 塔槽・クラッド製品開発グループ 研究員
名取 直明	(株)タツノ・メカトロニクス 研究開発部 課長
肥後 盛長	(社)日本産業・医療ガス協会 部長
藤井 秀樹	新日本製鐵(株) 鉄鋼研究所 主幹研究員
日比 政昭	新日本製鐵(株) 技術開発企画部 部長
実原 幾雄	新日本製鐵(株) 技術開発企画部 部長
中村 潤	住友金属工業(株) 総合技術研究所 研究員
中川 英樹	愛知製鋼(株) 技術本部 技術開発部 室長
竹花 立美	高圧ガス保安協会 機器検査事業部 審議役
永井 和範	金属系材料研究開発センター 鉄鋼材料研究部 部長
深川 信	金属系材料研究開発センター 鉄鋼材料研究部 主席研究員
秦野 正治	新日鐵住金ステンレス(株) 研究センター 主任研究員
福山 誠司	(独)産業技術総合研究所 イノベーション推進本部 連携主幹
横川 清志	(独)産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 招聘研究員
伊藤 吾朗	国立大学法人 茨城大学 教授
藪田 均	(社)日本アルミニウム協会 理事

#### <企画調整>

加藤 茂実 NEDO総務企画部 課長代理

#### <事務局>

竹下 満	NEDO評価部 部長
寺門 守	同 主幹
山下 勝	同 主任研究員
花房 幸司	同 主査
吉崎真由美	同 主査
梶田 保之	同 主査
室井 和幸	同 主査
松下 智子	同 職員

#### <一般傍聴者>

10名

## 議事次第

### 【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
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
  - 5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
  - 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて
6. プロジェクトの詳細説明
  - 6-1 燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化のための研究開発
  - 6-2 水素インフラ等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発
    - 6-2-1.水素インフラに関する安全技術研究
    - 6-2-2.水素用材料基礎物性の研究
    - 6-2-3.水素用アルミ材料の基礎研究
  - 6-3.定置用燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発
    - 6-3-1.定置用燃料電池システムに係る規制再点検及び標準化のための研究開発
    - 6-3-2.マイクロ燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発

### 【非公開セッション】

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

### 【公開セッション】

#### 議題 1. 開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・ 開会宣言（事務局）
- ・ 資料 1-1 及び資料 1-2 に基づき事務局より研究評価委員会分科会の設置について説明があった。
- ・ 塩路分科会長代理挨拶
- ・ 委員の自己紹介および推進者、実施者、事務局の紹介（事務局、推進者）
- ・ 配布資料確認

#### 議題 2. 分科会の公開について

- ・ 資料 2-1 及び資料 2-4 に基づき事務局より説明があった。
- ・ 事前に吉川分科会長の了承を得て、議題 7 を非公開とすることになっていることが報告された。

#### 議題 3. 評価の実施方法について

- ・ 資料 3-1～資料 3-5 に基づき事務局より研究評価の実施方法に関する説明があり、事務局の

案どおり了承された。

#### 議題 4. 評価報告書の構成について

- ・ 資料 4 に基づき事務局より評価報告書の構成に関する説明があり、事務局の案どおり了承された。

#### 議題 5. プロジェクトの概要

##### 5-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

- ・ 資料 6-1 に基づき推進者より説明が行われた。

##### 5-2 研究開発成果、実用化の見通しについて

- ・ 資料 6-2 に基づき推進者より説明が行われ、その後以下の質疑応答があった。

【吉川分科会長】 どうもありがとうございました。

それではただいまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問等がございましたら、お願いします。技術の詳細につきましては、後ほど議題 6 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、マネジメントについてご意見をお願いいたします。どうぞ。

【塩路分科会長代理】 少し細かいことをお聞きしたいのですけれども、実施の効果です。最初のご説明の 9 ページ目のところで、2015 年、2025 年の数量が示されているのですけれども、これはご説明では「予測」と言われたように思うのですが、これは目標値ですよ。どなたにお聞きしていいのでしょうか。

【細井主研】 済みませんここに、9 ページ目でございますね。出典としまして富士経済さんというところの、調査をされておりまして、そのデータです。

【塩路分科会長代理】 でも調査されたのは多分、市場規模のところであって、数量に関しては、これは目標ですよ。

【細井主研】 これも、その市場規模に対応した数量です。

【塩路分科会長代理】 これは、富士経済さんの導き出された数字ですか。

【細井主研】 はい。

【塩路分科会長代理】 そうですか。

【細井主研】 あと目標とは若干ずれが、いろいろ産業界とか業界の目標とはずれていますが、これはあくまで富士経済さんというところが実施した予測です。

【塩路分科会長代理】 2010 年度に作成されたのですか。

【細井主研】 そういうことでございます。

【塩路分科会長代理】 その下の、それに基づいて CO<sub>2</sub> の削減効果を見積もられているのですが、例えば F C V についてはこれはガソリン自動車が相手ですよ。事業原簿をちょっと見ていたら、そういうような感じで書かれていたんですけども。

【細井主研】 そうです。

【塩路分科会長代理】 あまり明確じゃなかったけれども、車全体をガソリンと見て、それでやられているのですね。

【細井主研】 はい。

【塩路分科会長代理】 そのときのガソリン車の燃費は 2010 年度規制のそのクラスのことなんですか。ちょっと細かくて申しわけないのですけれども。相手をどこにするかで大分変わるし、ガソリン車のほうもどんどん変わってくるんですよ。2010 年と 2015 年と 2020 年では全く違っていますので。

- 【細井主研】　そうですね。現状ベースということで考えていただきたいと思います。
- 【塩路分科会長代理】　例えば2025年のCO<sub>2</sub>削減量を書いてあるんですけども、2025年の削減量を推定するのに、2010年の燃費基準でやられているということで理解したらよろしいんですね。
- 【細井主研】　はい。
- 【塩路分科会長代理】　そうですね。燃料、FCVのほうは、それなりというのかな。
- 【細井主研】　済みません、10ページ目で、このグラフで示してございますが、ここに掲げているところのガソリン自動車の Well to Wheel のCO<sub>2</sub>排出量というのは現状ベースでございます。
- 【塩路分科会長代理】　そうか、だからこの値でやったということですね。
- 【細井主研】　はい。
- 【塩路分科会長代理】　それを全部の自動車に。
- 【細井主研】　掛け算をしたという。
- 【塩路分科会長代理】　掛け算したということですね。
- 【細井主研】　はい。単純なやり方でやらせていただきました。
- 【塩路分科会長代理】　わかりました。
- 【森主査】　いずれにしても数年前のデータ等を使っている部分がございますし、技術の比較ということで、いろいろな前提を置いている部分もございますので、JHFCデモンストラクションプログラムで、総合効率、CO<sub>2</sub>につきましてはアップデートということをやっているところでございます。
- 【塩路分科会長代理】　ぜひガソリン自動車についても、私の専門に近いんですけども、燃費改善というのはものすごく顕著にやられていますので、それもちょっと含んだような形で、見通しについて述べられたほうがいいかなと思います。
- 【森主査】　おっしゃるとおり、そういう視点で取り組んでおります。
- 【吉川分科会長】　ほかによろしいですか。どうぞ。
- 【稲垣委員】　稲垣でございます。今お話に出ました10ページ目について、もう少し教えていただきたいんですけども、燃料電池のうち家庭用のPEFCと、それからSOFC、それぞれの台数が示されてございますけれども、これもやはり予測だと思うんですけども、その根拠というか、考え方を教えていただければと思います。
- 【細井主研】　済みません、9ページ目に書いてございます2025年の家庭用PEFCと家庭用SOFCの市場規模と数量、この数量でございます。つまりリサーチメーカーがこういうふうな普及が見込まれると考えた数字でございます。
- 【稲垣委員】　同じ家庭用でもPEFCとSOFCで、あるすみ分けのようなものを考えておられるという前提でございましょうか。
- 【細井主研】　そうだと思います。調査会社のほうでいろいろ聞き取りないし、何がしかの判断をしてこういう数字を出しているということでございます。
- 【吉川分科会長】　ほかによろしいですか。
- 【高井委員】　上智大学の高井と申します。マネジメントのことについてお聞きしたいのですが、このプロジェクトは非常に重要な意義を担って、基礎データの蓄積というところで非常に重要な位置づけだと思うんですが、それが35ページあたりでご説明のあった国際標準に、どの程度、日本のこういうデータが反映されているのかとか、そういうところを教えてくださいたいと思います。
- 【細井主研】　その部分ですと、私どもの説明した資料でございますと、例えば24ページ目が、まず燃料電池と言われる部分でございますと、このところは恐らく、このワーキンググル

ープ4というところがございます。定置用ですね。ここで当然、先ほど説明させていただいたように、エネファームということで世界に先駆けて我々が、日本が製品化しているところでございまして、このワーキンググループ4の下のところ、「性能試験法(小型PEFC)」の部分、ここに書いてございますが、「日本からJIS規格をベースとして新規提案」と。日本はJISをもういろいろ制定しておりまして、そのベースでこの新規提案等をやって、国際標準化につなげていっていると。つまり日本が強いところのPEFCの技術を、スタック等はクローズした形で、性能とかインターフェースの部分で、性能評価手法とか、そういったところで国際標準をとってきているといったところでございます。

【森主査】 基礎研究がどのようにというところですが、後半の資料6-2の7ページ目あたりをごらんいただきたいのですが、水素中で機器を設計する場合、当然脆化ということが非常に大きな心配となりまして、どのように安全性を証明するかということで、材料の強度特性のデータを取得して、いろいろな機器、これは自動車用の容器ですとか、ステーション、ほとんどのものが該当する、附属品等も含めるとかなり多くの基準に提供する必要がございます。7ページ目ですと、①の項目につきましては、「70Mpa圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準」にデータを提供しております。それから9ページ目ですが、アルミ材料につきましては、6061合金の特性というものを取得して、同じく容器の基準、それからステーションの技術基準等にも今後反映されていく予定でございます。

【細井主研】 済みません、国際標準のところですよ。それで言うと、まず3ページ目の一番下のところで、FCVに関しましては、表の「d.スタック、システム、車両性能評価試験方法」のところ、成果のところ、「国際規格ISO23828は日本案を十分反映して」と。こういったところでございます。それで先程申し上げました定置用に関しましては、4ページ目のカラムの下から2つ目、「IEC/TC105における国際規格」、IS8件とTS2件、この部分が我々のこの事業の成果と、あと国内のJIS基準を反映した形でまとめられているといったところかと思えます。

【高井委員】 多分、国際会議でも、日本ほどこういうしっかりデータをとっている国はないと思いますので、ぜひ最後、規格だけ持っていかれちゃうということのないように、ぜひよろしくお願いたします。

【小川委員】 小川でございます。この分野は初めて経験させて頂いています。日本の新成長戦略の中で、“国際標準を使って成長に供する”、と謳われています。内閣官房でも国際標準化として7つの重要なテーマが挙げられており、その中の1つに、非常に重要な期待される技術として今日ここで取り上げられた燃料電池/燃料電池車が入っています。期待が非常に大きいのです。それから先ほど説明を飛ばした国際標準ですが、確かに標準をつくるために膨大な基礎データを積み上げてきた事実に大変関心いたしました。これだけのデータ蓄積は他に例がないのではないのでしょうか。

先程高井委員がご質問なされたように、このような地道なデータに裏付けられた提案が国際標準の場で議論され、規格制定に繋がるのは日本にとって大きな成果だと思います。しかしここで提案された安全・安心の評価法は、いわゆるミニマムリクワイアメントでありまして、日本が技術で圧倒的に強いうちに国際標準を武器にして、日本の技術を日本企業のグローバル競争力へ結び付けることが、少なくともNEDO主導の国家プロジェクトで求められるのではないのでしょうか。国際標準化を使ってグローバル市場の競争力へ結び付けるメカニズム構築のほうが実は、遥かに重要だとです。これまでNEDO主導で開発された液晶技術や半導体デバイス技術、リチウム電池は確かに技術開発という点では世界に誇る素晴らしいものでした。しかしながらグローバル市場のビジネスという視点で見れば、NEDOの成果が国際競争力に結びつくのは、ごく初期の段階だけです。その兆候は、今後の期待が大きい自動車用の蓄電池

えも顕在化しています。実ビジネスで成功していないのです。ですから今日のテーマである燃料電池や燃料電池車では、これまでの教訓を活かして、何としても成功してほしいという意味で、NEDOの成果をグローバル市場の競争力に直結させる政策ツールとして国際標準化をどのようにとらえているのかを質問させていただきました。

【和泉部長】 ありがとうございます。お答えをさせていただきます。まず全体的な体系を、先ほど資料の説明でややはしょったところもでございますので、ちょっと確認をさせていただきますと、資料6-1の30ページをごらんいただきますと、これが全体、大ざっぱにご理解いただくのに非常にわかりやすいところだと思います。黄色で書いてございます、今回ご審議をいただいておりますプロジェクトに対しまして、横の事業というところで3つの種類。定置用燃料電池とFCV（燃料電池自動車）ですね、それから水素インフラにつきまして、それぞれ基準と標準と書いてございます。ちょっと済みません、表現が適切かどうかわかりませんが、基準というのはいわゆるレギュレーションだにご理解いただければと思います。下の標準というの、基本的にはJISもございしますが、最終的には国際標準化をねらっているというものでございます。

今はどういうふうに行っているかといいますと、この両にらみで行っております。これは多分、NEDOのプロジェクトの中でも極めて珍しいアプローチだと私もは理解しておりますが、その理由は、もう一言ご説明すると、同じ資料のスライド8ページに戻っていただきますと、水素を使ったいろいろな産業あるいはインフラというのは、これまでなかったものでございます。したがって、NEDOが通常行っております技術開発、それから左下に行きます実証研究というのに加えて、それを社会に受け入れてもらうという基盤づくりをNEDOが同時にやっているというのがこのプロジェクトの位置づけでございます。その基盤というのは何かというと、そこにはございます基準と標準です。ここで言う基準とはレギュレーションでございまして、国内におきましては、水素というのは昔から使われているものでございますが、世の中において、身近なところで水素を使うというのは、これまで考え、概念がなかったものですから、それを導入するためにはどういう決まりがあるか、これは政策当局とも議論をしながら進めているというのがございます。

30ページに戻っていただきますと、それを定置用燃料電池、それから燃料電池自動車、水素インフラ、いずれにおきましても進めさせていただいているところでございます。ここは規制当局、原子力安全保安院でありますとか、消防庁等との関係になりますが、いずれにしてもデータがないと、そのレギュレーションをつくるという作業には行きませんので、そのデータの、技術的な裏づけをNEDOが提供するというところで、このプロジェクトのマネジメントをさせていただいているところでございます。

本来であれば、国内の普及であればこれだけでいいのですが、ただ、それだけでは、先ほど先生からご指摘もありましたように、世界的なマーケットであるとか、あるいは商品として国内だけではなくて世界に出ていくということもありますので、世界とのハーモナイゼーションが非常に大事だという考え方から、それぞれ3つのテーマにつきまして、同時に標準というものも取り組んでおります。標準はプロセスがいろいろございまして、業界標準、国内標準、それから国際標準、いろいろプロセスの進み方によって個別にやり方は違いますが、個々の国際標準化というところで、日本からの活動を強化することによりまして、その国際商品としての水素関連のものというのを今後どういうふうに行きかかっているところでございます。

最後に先生からご指摘いただいた、海外にどう展開するかということにつきましては、ただ、この安全性の考え方というのは国によって違います。それが、国際標準化の個別の話がミニマムリクワイアメントになるかどうかというのは国によって解釈が違います。ミニマ

ムリクワイアメントそのままやる国もあれば、大きく出るところもありますし、安全ですから、また違う考え方が出るかもしれません。それは国際的にどんとこれが行くというよりも、むしろこういう国際的な標準化の活動等を含めまして、今後特にインフラを整備するものですから、世界同時には多分進まないということになります。

その中で、じゃあどこの国が進みそうかという、今我々が注目しているのはヨーロッパとアメリカですが、その中で彼らがレギュレーションについて、どういう動きをするかというのは、これはこういう活動を通じましてすべて我々としても把握できますので、それを要するに産業のほうにうまくつなげていくことによって、こういった燃料電池、それからFCV、水素インフラの国際展開ということもにらんで進めるというところは、私どもとして全体を見ながら今やっているところでございます。以上です。

**【小川委員】** ありがとうございます。安全・安心は和泉さんのような専門家の前でこういうことを言うのは恐縮でございますけれども、ドイツの例でもわかりますように、欧米が考える国際標準化では、共通の場や目指すべき方向性を含む枠組みをまずつくりますね。その枠組みの中で各国の規制の違いを吸収あるいはカスタマイズして行くのが普通です。中国、インド、ドイツ、アメリカ、全部規制が違いますので。その枠組みがいわゆる国際標準化の土俵になりますので、今回ご紹介頂いた膨大なデータは、日本が枠組み作りに大きな貢献をするはずですよ。

しかしながらここで我々が考えなければならないのは、国際標準化で決められることを日本の競争優位、日本企業の国際競争力へ結び付ける仕組みを、どう構築するかという点です。たとえば安全性という人類共通であって誰も反対し難いキーワードを選び、日本の某大な技術蓄積・データ蓄積で高い安全基準を提案し、これでもって国際標準化の枠組みをつくる、という案もあります。これなら技術蓄積の少ない国に対して日本が優位に立てますので大きな差別化要因になり、燃料電池や燃料電池車が普及すればするほどグローバル市場で日本企業の競争力を維持拡大することができます。

国際標準化が持つもう一つの基本的な機能は、コストを下げて大量普及させる政策ツールであり、同時に大量普及と高収益の同時実現を狙う経営ツールである、という事実です。特に燃料電池車が直面する最大の課題がコストですので、NEDOはコストを下げる手段としても国際標準化を位置付けるべきです。内閣官房の知財タスクフォースで議論された例を申しますと、エネファームも部品の共有化や技術の共有化を、積極的に業界の方が努力した結果、コストが下がり、普及に弾みがついたようです。国際標準というのは、このような技術の共有化・部品の共有化によるコストの大幅低減をグローバル市場で展開することです。日本が圧倒的な技術優位を燃料電池車でもっているのですから、共有化によってコストが下がる中で日本がどうやって競争力を維持拡大できるかを、日本のシナリオで事前設計できるはず。この仕組み作りが非常に重要であるという意味で、さきほどのご質問をしました。現在のこの時間帯がマネジメントのセッションですので、このような質問をしているのです。NEDOのプロジェクトは文科省のプロジェクトと異なりますので。

**【和泉部長】** 今の点につきましては、ただ安全自体のところはレギュレーションの問題がございまして、それは技術的なデータを出すことによっても、安全の考え方というのは国、あるいは政府、社会の成り立ちによって違うところがありますので、その枠組みで、例えば日本はこの基準だから、外国が全部同じような、ものすごくハードルの高いところに設定しろというのは、なかなか規制当局との関係もあるので、それほど簡単にいくところ、いかないところがあるというのは、私は正直なところ、実態だと思います。ただ、そのベースになる考え方、いろいろな、例えば基本的な計測の考え方とか、データのとり方とか、そういうところのベースはともかく合わせていかないと、入り口のところで議論がかみ合わないという意味が

ないものですから、そういう意味で国際標準化の活動というのは非常に強化しているところでありまして、データの面では、このプロジェクトを通じて相当貢献できているんじゃないかと思えます。

それからエネファームのご指摘もございましたが、このプロジェクトと直接では、エネファームの件はないかもしれませんが、エネファームはおっしゃるとおり、むしろあれだけ実証試験、あるいは補機の共有化を進めることによって、世界に先駆けてまず市場投入できたことを、私自身は非常にすばらしいことだと考えております。それを外国に合うような形で、どういうふうにするかにつきましては、私ども、このプロジェクトとは関係ございませんが、先ほども言いましたように、外国での今の推進状況についてのデータ収集もやっておりますし、それからこういう標準化の活動を通じた状況の把握もやっております。そういったことを通じまして、外国にも円滑に日本の企業が出ていけるような環境でありますとか、技術的なサポートもこれからやってきたいと考えているところです。

【小川委員】 専門家の前で恐縮ですけれども、枠組みとしての安全・安心の基準を高めにするのが難しい。各国にいろいろ違いがあるから。というご意見はわかります。そうしますと、グローバル市場にオープンになって大量普及した時に、日本はどこで差別化し、どこで競争力を維持するかという、そこが問題になります。そのメカニズムを事前設計しない牧歌的な国際標準化がこれまであまりにも多く、そして大量普及のステージで市場撤退する事例が余りにも多い。このようなことを繰り返さないためにどのようなことをNEDOは考えているのかというご質問でございます。それはその1つとして、エネファームが我々にヒントを与えてくれるのではないですかということをお願いいたします。

【和泉部長】 今の点につきましては、要するに技術的な差をつけることだけが大規模導入のやり方とは必ずしも限らないので、それは今において、国内に導入できたという実証面での技術的アドバンテージというのは非常に大きいところがございます。ただ、先生のご指摘のように、国内の市場で売れりゃあそれでいいんだという考え方ではない企業さんを、どう言うふうな形でサポートしていくかというのは、これからも我々が考えていかないといけないところだと思います。これまでのところだと、私ども、きょうのご説明でうまく通じたかどうかですけれども、いろいろな業界の方が関係しないといけない。特に水素ですと、メーカーさんもいらっしゃれば、インフラを提供される方もいらっしゃれば、自動車メーカーもいらっしゃると。そういう方の間をうまく包んで、それからさらに言えば、規制当局との間で円滑に導入関係を整備する、あるいは基礎的なデータをとって共有するという活動が、1つ、市場の創出の面で非常に大事だということは、これまでの実績からしてあると思えますし、それからおっしゃるとおり、それを国際的にどう展開していくかというのは、まさに今、オンゴーイングでも進んでいることとございますし、これからも注意してやっていきたいと思っております。

【小川委員】 大変期待しております。今回取り上げた燃料電池だけが世界の本命であるのならこれに閉じて議論すればいいのですが、ガソリン車もどんどん進化しますし、EVも進化します。その中での話ですので、単純にはいかないと思えます。ご理解下さい。

【吉川分科会長】 ほかによろしいですか。どうぞ。

【古原委員】 どうも、東北大の古原でございます。事業のマネジメントに関して、最初のご発表のページ7のところでご質問させていただきたいのですが、平成15年から19年の基盤技術開発、それを受けて20年度から24年度へのシステムと技術改革があって、それと平行に、少なくとも後半のほうとは、今の、この本事業に2年間オーバーラップをしているのですけれども、そのあたりのすみ分け、あるいは、どう残課題を引き継ぐという形でのマネジメントをされたのかをちょっとお伺いしたいのですが。

【細井主研】 ご質問の点は多分30ページ目ですね、「本事業の位置づけ」というところでお話しさせていただきたいかと思えます。先生のご質問は多分、ラップしているところがあるんじゃないかと。それでまず、最初は平成12年から16年度で、2つの事業が走っております。「固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業」というものが12年度から始まっております、先生が言われたのは「水素安全利用等基盤技術開発」ですか、この部分が実は後半でも重なっていると。それで、この上の2つの事業が実は、それぞれ上の固体高分子形燃料電池システム普及基盤整備事業」と、定置用の規制緩和と国際標準的なものをしていて、一方で「水素安全利用等基盤技術開発」のほうでFCVと水素インフラを取り扱っていたわけです。ここのはやはり、本事業におきまして、一本化したということでございます。そのようにご理解いただければと思います。今の事業ではまた分かれてしまったのですけれども、この5年間はここにFCVと定置を集めてやることにしたと。

【古原委員】 今、後半のほうはどうなんですか。そうすると平成20年度から21年度は、「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発」、ここで2年間あり、本事業がそちらのほうに残課題を統一するということになっていきますけれども。

【細井主研】 済みません、この22-24年度に走っている「水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発」というのは、ラップしている期間は純粋な技術開発だけをやっているプロジェクトでございます。それでこの事業が終了しましたので、ここの中に、逆に取り込んだと。規制緩和と国際標準化。NEDO的には技術開発と規制緩和を今度一本化したと。逆に。そういう関係でございます。

【古原委員】 分かりました。ありがとうございます。一応確認だけさせていただきます。

【吉川分科会長】 どうぞ。

【石田委員】 筑波大の石田です。個別の技術開発とか標準化等のデータの蓄積、これらは非常によくやっているという印象を受けております。例えばですけれども、非常に気になるのは、先ほどエネファームの話がございましてけれども、例えば12ページに記載されているものについて、開発がスタートしてから非常に安くなって、技術的にもかなり成熟してきたように見受けられているのですが、これから「導入拡大期」と書いてあるところですね、これがかなり重要かと考えておまして、特に、ほんとうに、市場に自然に広まっていくためには、かなりの技術開発が、実はこれからのほうが必要かなと思うんですね。例えば今までは大量生産してきたとか、先ほどありましたように部品の共通化とか、そういうところの成果だと思うのですけれども、これでもかなり安くなったという印象ではあります。ここは非常に驚いております。

ところがこれがほんとうに40万円を目指そうとすると、かなり技術的なブレークスルーが、もう一段階、相当必要かなと。そこで、ここに書かれているもので言いますと、単に「政策的サポートによる市場の創設」というと、これはかなり怪しいかなとちょっと思っていたのですけれども、先ほどの話で、国際化を目指してその辺の技術開発のサポートもされるということではあったのですけれども、ここのは実は相当後押しをしないと、かなり厳しいんじゃないかなと、感覚的に実は思っています。というのは、もともとやっぱり燃料電池を今まで買っている人というのは、恐らくかなり意識の高い人であったり、CO<sub>2</sub>に対して協力的な人であったりするわけで、これからというのは、例えばエネルギーを使っていないところとか、あるいはほんとうにコスト的なインセンティブが出ないとなかなか買ってくれない。そういうのは一部、ガス会社の方もかなり心配されていて、むしろ市場がしばんでいくのではないかとこのところがあるわけです。そうするとかなり、もう一段、非常に深い技術開発のサポートが必要なかなという気がするということが1点です。

それと水素のほうの話で言いますと、例えば、変な話をさせていただくと、全体の枠組み

の整合性がちょっととれていないかもしれないのですが、本来は2010年ですと5万台走っていないきゃいけなかったんですね。それが42台しか走っていないとかいう批判も新聞等で報道されておりましたけれども。それはともかくとして、やはりニトリか卵かというところの話で、インフラ整備が車が走るかというところで、NEDOさんの話で言うと、水素ステーションをどんどん整備していくということであったかと思うのですが、若干今の状況を見ていると、今は13カ所でしたか、たしか置いてあると思いますが、これが伸びていくような感じにはあまり思えない。そうすると先ほどあった2025年に200万台ですか。これがほんとうかすると、マネジメントとしては、このあたりをきちんと反省しないといけないんじゃないかなと思うんです。

要は、例えば技術開発をして燃料電池でも水素でも、これは開発者はいいんですけども、市場というか、一般の人になっちゃうと、実は水素というのは関係ないんだと思うんですね。やっぱりコストであるとか、使い方とか。そうすると、技術はいいんだけど、市場に受けるようなものをつくっていないんじゃないかというところがあるんじゃないかと思うんですね。ちょっと漠然とした言い方ですけども。そうすると、これがほんとうに実用化？。技術ができたというのと実用化というのはちょっと違うのかなと私自身は思っていて、そうすると特にNEDOさんというか、国側から見たときには、そこをどうするのがこれからの課題ではないかなと思うんです。そのあたりをどう考えているか教えていただければと思います。

**【細井主研】** まず1点目、定置用燃料電池、12ページでございますか、コストダウン。単に量産効果だけではないんじゃないかというご指摘、ごもっともかと思ひまして、このシナリオには、この絵にはかかれてございませんが、当然、量産効果プラス技術革新といいますか、技術改良、低コスト部材を使っていく、ないし、そういった白金量を下げるとか、そういうことが必要でございます、それは、済みません、8ページ目でございます。この事業は基準といいますか、規制適正化と標準化なわけですが、この技術開発のところでは一番左上の楕円の中に、「固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発」という事業がございます、定置用の低コスト化技術開発は、この中で取り組んでおります。具体的に何かというと、白金量を下げるであるとか、今、エネファームというのは60℃～70℃ぐらいの作動温度なんですけれども、それをもっと高温作動化することでコンパクト化を図るとか、耐久性を今、6万時間のベースのものを9万時間に延ばすとか、そういう技術開発を、ここにエネファームメーカーさん、材料メーカーさん、それと大学等と連携して、エネファームのコストを60万、もしくは50万まで下げていくための技術開発というものを、このNEDOの事業で取り組んでおりますので、済みません、先生、全く何もやっていないというところではございません。

**【石田委員】** いや、やっていないとは言っていないですけど。

**【細井主研】** そこはきちんとここでやらせていただいているということと、それ以外にも、市場にもっと広げようということで、国産天然ガス対応であるとか、もっと別な、防災とか停電とかにも対応できるような自立型の燃料電池システムとか、新たなアプリケーションなども、この事業の中で進めさせていただいているところでございます。

もう2点目は、FCVが今後市場をどういう形で形成していくのかという、その議論は重要だと我々も認識しております。その中で今、実証研究というところで、燃料電池システムとJHFCプロジェクト、その中でも、どういうふうな普及シナリオ、社会にどういうふうに入って行くのか、そういったところのシナリオなども検討させていただきながら、2015年に向けての先行基盤整備であるとかを検討させていただいているところでございますので、このところは非常に重要だという認識は持っているつもりでございます。

【石田委員】 済みません、関連してもう少し質問させていただきたいのですが、私自身がちょっと思うのは、これはNEDOさんというか、国の特徴なんだと思うのですが、燃料電池とか水素というのは、どうしても、この枠組みの中での開発というのが常なんですね、今までで言うと。本来は要するに日本の例えばエネルギー、世界でもいいんですけども、その中でどういう位置づけをしていくかと。そうすると、例えば機器として求められるものは何かというところに行くべきじゃないかと。簡単に言うと、要するに燃料電池というのは、おおむね電気事業とガス事業で言うと、エネファームとコジェネ対決みたいになっているわけですね。これをいつまで続けるのかということだと思えます。本来はきちんと適材適所に持っていくというところをしなきゃいけない、それが本来のマネジメントかなというのが1つあるわけです。

そうすると、18ページにありましたけれども、例えば純水素のPEFCなんかもせっかく規制緩和とかいろいろ考えておられるのだけれども、技術としてはどこかへ頓挫してなくなっちゃっているんじゃないかなというのが若干、個人的には不満でありまして、そのあたりはいかがでしょうか。

【和泉部長】 ありがとうございます。新しいものを導入するときのいろいろな要素がございまして、私どもNEDOも非常に苦労してやっているところでございます。FCVにつきましても、ご指摘のように、どういうところにメリットがあるかというのは、これからも探し続けたいと考えております。全体的な自動車の構成を見ますと、やはり航続距離等の関係から、一定の航続距離以上のものについては、将来的にはFCVが有望であろうというのは、これは自動車メーカーさんも考えていらっしゃるところでありますし、私どももそういうことを目指して今やっているところでございます。したがって、先ほどちょっと説明にもありましたけれども、商品性においてはかなり完成度は確かに高くなっているところがあります。

ただ、特に最初の段階におきますと、ステーションというのがなかなかコマーシャルベースでは成立しがたい部分もありまして、そこを、最初のユーザーをどういう形で入れていただいて、だんだん普及に弾みをつけるかというのは、今のところ2015年を本格普及の開始ということで、いろいろな方と相談をしながらやっているところでございまして、どういう形で、どういうところにステーションを置いて、かつ、どういう方に最初に使っていただくかというのは、日々私どもも考えているところでございます。使った方がやはりどういうメリットがあるか。乗ると非常に性能がいいというのはわかるんですけども、それ以上のところで、どういうところを見つけていけないといけないかというのは日々考えていますので、ぜひ今後ともご指導いただければありがたいと思います。

それから2点目、先ほどご説明になりました、例えばPEFCとSOFCとで、どういうものが重要かというのは、プロジェクトはもちろん個別のプロジェクトで切らないと、プロジェクトというのは成立しませんので、プロジェクトだけをごらんいただくとそういうふうにごらんいただけるかと思いますが、私ども、資源エネルギー庁とも相談しながら、どういう形がいいかというのは日々悩んでいるところでございます。PEFCを何の材料で使うかというのにつきましても、これは家庭用を考えますと、天然ガスが既に行っていますので、それをを用いるのが一番やりやすいということで、今はエネファームがPEFCという形で進んでいるということで、ユーザーサイドの話と、それから技術的にもSOFCとPEFC、どちらがいいかというのはずっと議論があるのですが、これは一長一短のところがありまして、技術の進展も見ながら、今後どういうところに行くかというのは、我々としても見極めながら、そこは適材適所というふうにやっていきたいと。

ただ残念ながら、今は技術の開発の途上であり、そこはなかなか今の段階で、これという

決め打ちは今のところ、先ほどもありましたように、今のご審議いただいているプロジェクトより外ですけれども、技術開発のところを進めているところでございます。これは今後、その技術の進展、あるいは市場、ライバルになるテクノロジーとの関係を見ながら、また随時、どういう方向がいいかというのは考えていきたいと思っておりますので、ぜひご指導をよろしくお願いいたします。

【石田委員】 今の答えは、ちょっと質問の趣旨が違ってまして、要するに燃料電池、SO<sub>2</sub>だろうがPEだろうが何でもいいんですけれども、要はエネルギーソースなんですよ。例えば今の問題で言うと、電力をどういうふうに切り分けるかとか、要するにエネルギー源がどうかという、そういうところなんですけれども、その中の位置づけがきちんとしていないんじゃないかということを行っているんです。

【和泉部長】 済みません、エネルギーの切り分けというのはどういう観点の理解でしょうか。

【石田委員】 おわかりじゃないですかね。例えば非常に簡単に言うと、コジェネで例えばCO<sub>2</sub>の削減効果というのは、これは多分皆さんご存じだと思うんですけれども、いわゆる火力と比較をしているわけですね、単純に。だからほんとうは火力の代替にならないと、ほんとうはこの効果は出ないですよ。そういうことを考えてやっておられるかというのが重要な問題。

【和泉部長】 将来的にはもちろん考えていますけれども。

【石田委員】 だから今は考えていない。

【和泉部長】 いやいや、将来的な、直ちに今、火力発電所をしのぐ効率ができるかという、それは正直言って容易でないという部分もあります。特にコストの面から見て。単なる発電をしたときの効率の面から言えばいろいろな議論があると思えますけれども、それはやっぱり技術の開発の途上もありますので、そこら辺は。

【石田委員】 いや、だからそうではなくて、要するにどういう形に持っていくかという目標が必要ではないかということ述べています。

【和泉部長】 それは最終的な目標ということですか。

【石田委員】 いや、だからどういうところを目指すべきかという、その絵を描いているかということ聞いているんです。

【和泉部長】 それは使う場所ということですか。

【石田委員】 要するにエネルギーの使い方の中で、どういう位置づけをねらうかと。要するにただのコジェネで勝負をずっとしていくかということですよ。

【和泉部長】 もう少し大型化を考えるかとか、そういうことですか。

【石田委員】 大型化というか、負荷変動に対応するとか、いろいろなところがあると思うんですね。

【和泉部長】 燃料電池につきましては、ご承知のように負荷変動対応よりは、どちらかというベースの使い方のほうが得意だと思います。

【石田委員】 だからベースだと、例えばじゃあ原発と競合するのということですよ。

【和泉部長】 将来的には大型化のところ、いわゆるガスタービンとコジェネというものも考えられると思います。ただ先生がご指摘のように、きれいにかいた絵があるかという、それはまたこれからも私どものほうでもいろいろ技術の動向を見ながら考えていきたいと思っております。

【吉川分科会長】 よろしいですか。

【小川委員】 よろしいですか。

【吉川分科会長】 手短にお願いします。

【小川委員】 今の質問ともちょっと関係するんですけれども、この中の報告書を見ますと20

15年の話が随分出てきますね。要するに日本の国として、ハイブリッドを含む内燃機関係の車やEVとこのFCVが、どのようなポジショニングになっているかというグランドデザインはお持ちなんですね。

【和泉部長】 それは先ほども言いましたように、500キロを超えるレベル、もちろんオーバーラップする部分はあるんですが、相当長距離を1回の補充で走るところはFCVが一番有望だというふうに今考えてやっています。

【小川委員】 そこをねらって今やっているということですか。

【和泉部長】 はい、そうです。

【小川委員】 わかりました。

【吉川分科会長】 よろしいでしょうか。時間が迫ってきましたが、私のほうから幾つか。1つは、幾つか資料がございませうけれども、いろいろな意味ではもちろん定量的なものが多いんですけども、かなり、要するに技術動向として流動的であると。さっきもちょっとご指摘がございましたけれども、目標値なのか、それとも予測値なのかという、それからその辺の算定方法というのは非常にまた難しい問題を含んでいると思うんですけども、補足的でも結構ですけども、ある程度、どういう予測あるいは目標を、どういう基準に基づいて算定されたのかというようなことが、可能ならばやっぱり、示していただきたいということは、かなりの委員の皆様から、それに近いような意見だったと思うんですけども、その辺のところはいかがでしょうか。

【和泉部長】 もちろんお出しできるものはどんどんお出ししたいと思います。それはあれですか、個別の取り組みについて、どこまでということですか。

【吉川分科会長】 その後の時点でも結構ですけども、先ほど、これは目標なのか、予測なのかということですね。

【塩路分科会長代理】 それは私、最初から気になっているところで、NEDOとして、主導でやっているようなとらえ方にならないんですね、なかなか多分。ここに富士経済の展望に基づきましたというご説明だったんですけども、それはそれで結構なんですが、実際に国として、あるいはNEDOとして、どういう目標なり、その目標を立てた根拠というか、そのシナリオ、それを明らかにするというのが必要なんじゃないかという、多分皆さん方、ご指摘だと思うんですよ。富士経済がまとめた予測値ですと言われると、そうなのかなと。そんなんでいいのかなと思っちゃうという、そういう意識なんですよ、多分。

【和泉部長】 わかりました。今回は基準標準化のところのプロジェクトなものですから、その一部のところなので、そこを中心に議論させていただくということでしたけれども、今のお話は、要するに水素、燃料電池が今後どうなるかというのを、私どもとしてどう見ているかということであれば、それは後ほどでもいいんですかね、追加で資料を出させていただきます。ありがとうございます。

【吉川分科会長】 それからちょっと前半のプレゼンテーションでお話があったんですけども、このプロジェクトはきょうも一応、最終評価ということでございますね。それで確認したいんですけども、実は私、中間評価も参加させていただいたのでございますけれども、一応最終評価ということですので、中間評価で評価を終わったものも、全部含めて評価させていただくことを確認したいんですけども、それでよろしいですね。

【寺門主幹】 プロジェクトとしては、全体として見ていただければと思います。ただ前半部分で評価が終わっているもの、技術的に終わっているものについては、まあ軽めにといいますか、後半のセッションについて中心に見ていただければと思っています。

【吉川分科会長】 一応全部総括して評価ということで、それを確認させていただきたいと。

【寺門主幹】 はい、結構でございます。

【吉川分科会長】 それから議論がどうしても、日本のエネルギー政策全般みたいな話に、非常に広がっていきやすいので、ただ、水素の利用プロジェクトが幾つか走っているうちの標準化、規格化ということに重点を置いたプロジェクトであるということをも十分認識していただきながら、ちょっとなかなか難しいんですけども、実際の技術評価と、それに付随する標準化、規格化というところで、なかなかそのところを線を引いて評価するのは難しいとは思いますが、ぜひそういう姿勢で、午後の議論をお願いしたいと思います。

【小川委員】 今回の会長のお話を受けて言いますと、いろいろご意見はあろうかと思えますけれども、標準化、規格化、あるいは国際標準化これ自身が自己目的になっている文章がいっぱいございます。しかしながら標準化というのは、単なる手段でしてそれ自身が目的ではございません。これはぜひご理解いただきたいと思えます。

【吉川分科会長】 それではほかにございませんでしょうか。よろしいでしょうか。時間が非常にオーバーしてしまって申しわけありません。皆さんのお昼時間をちょっといただいて、それで今、事務局からお話しいただいたのですけれども、15分おくれて、13時15分から再開させていただくということで、お願いしたいと思います。どうかよろしく願いいたします。

## 議題 6. プロジェクトの詳細

### 6-1 燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化のための研究開発

- ・ 資料 7-1 に基づき実施者より説明が行われ、以下の質疑応答があった。

【吉川分科会長】 どうもありがとうございました。

それではただいまのご説明に対しましてご意見、ご質問等がございましたらお願いします。なお発言に際しては所属、お名前をお願いいたします。

【小川委員】 小川でございます。非常にすばらしい、すばらしいというのは、実験のデータの膨大さと、非常に細かいところまでよくデータを取って下さっており、ほんとうにありがとうございました。ただ、これだけの膨大なデータをお取りになって特許が2件だけとは少なすぎます。何十件も出てもいいと思うのですが、これは何か理由があるのでしょうか。

【富岡主任研究員】 一応私どもの責務と考えておるのが、基本的なデータを蓄積、基礎的なデータを蓄積して標準化に資するというので、例えばその試験方法を知財化するかとか、そこら辺のことになってくると、もう少し高次の判断をしていただかなきゃいかんかなとは考えておるのですが、大体多くの部分は基礎的なデータをとらせていただいたという認識をしていて、いわゆる、そこで特許性があるかというところになると、ちょっとそこまで考えていないというところが事実でございます。

【小川委員】 わかりました。JARIとして与えられた任務は十分全うしたというのは理解しております。ただ、こういうものをグローバル市場に展開していくときに、知的財産をどう活用するかは最大のポイントになります。これはおわかりですね。どなたかこれをちゃんとマネジメントする人がいなければNEDOの技術成果が留めもなく流出し、瞬時に国富を失います。これでは膨大な税金を使うNEDOの国家プロジェクトが、国際競争力にも雇用にも繋がりません。知財のマネジメントを誰も担当していなかったということですか。大変失礼ですけども。

【富岡主任研究員】 一応、先ほど全体の機構の中でご紹介を、細かくはしなかったのですけれども、とくに戦略の部分についてですね、十分に検討していかなくいけないという、そういう流れは業界を通じて出てきた、もしくは政府のお考えというのもそういうお考えにある

というところは側聞しております、ここでありますように特に業界の中で、今まで、かつては基本的に J A R I が標準化をやっていますという中で、何と申しますか、任されていたようなところがあるのですが、自工会、業界団体のほうも、やはり戦略的なところを考えなきゃいけないという強い意思で、一応協力関係を今とらせていただいているというところで、いわゆる標準化の、どこを標準化でとっていったって、どこを見せない、要するにブラックボックス化するか、そこを知財化するかどうかは私どもの範疇ではないんですけども、あとは見せない、どこまで標準化にする、もしくは少し人がやるのを引っ張っておくとか、そんなような作戦は今、業界と合わせて考えていくと。そういう体制をとらせていただいております。

【三枝部長】 基本的には標準化につなぐための基礎データということで、製品開発そのものに直接かかわるようなところではないということです。たまたま今回、特許を2件出させていただいておりますけれども、これはデータというよりも、装置、試験装置の工夫といったところを特許化させていただいているということで、あくまでデータについては標準化ということで、いわゆる広く活用していただくという視点が中心だと理解しております。ただそうは言っても、戦略的に動かなきゃいけないということで、先ほど富岡が言いましたように、業界とも少し隠すところ、標準化するところ、そういったところを仕分けしながらということは今後考えていかなきゃいけないと思っています。

【小川委員】 これはきょうの議論じゃないと思いますので、これ以上の質問は差し控えます。ただ一言だけ申し上げたかったのは、発表が百何十件もあって成果を開示することが国家プロジェクトの目的ではないはずで、経産省の国家プロジェクトですので、国の経済成長や雇用に結びつけて初めて成果になります。一度オープンにすると、ここに含まれる事項の特許として権利化するのが非常に難しくなります。そういうことをちゃんと勘案しながら、グランドデザインを描いてやって学界や研究会で発表いるのでしょね、というのが私の質問の趣旨です。更に言えば、例えば国際特許を取ったとしても、国際標準化の中で大量普及と高収益を同時に実現させるには、この特許をパテントプールに加えるのか、あるいはこの特許の技術領域を国際標準化の対象にしないで独占するのか（クロスライセンスの対象にしないのか）、などを含む知財マネージメントを誰かがやっていないと、幾ら NEDO が技術開発で圧倒的な成果を上げて勝てません。大量普及のステージになると日本企業がグローバル市場から何度も撤退を繰り返したが、その理由の一つがここにあったのではないですか。この意味で何度も繰り返しお聞きしているのです。局所最適をいくら積み重ねても全体最適にはならない。局所最適は国としての成果にはなりません。

【森主査】 NEDOから回答します。自動車業界では、まずマーケットを立ち上げるということで、協調してやる部分について標準化を進めるということで、競争領域については、標準化をしないというスコープで、そこにはまだ手をつけていない部分がございます。そこは分けているということ。競争領域については、先生のおっしゃるとおり、戦略的に、特許を取った上で、マーケット等をにらみながら標準化を進めていくというところまでは業界と議論ができていると認識しております。

【小川委員】 わかりました。しかしこれをやる前に事前に設計しないからいつもグローバル市場で負けるんです。おわかりですか。ここに発表する前に、こうこう、ここがこうでこうだとグランドデザインを描いてから我々に説明するなら納得しますけれども、それがなくて、これでいいかと言われても我々は判断できないのです。細かい話をして恐縮ですけども。

それから35パスカルから70にしましたね。これは何のためにこうやったのかというご説明が全くなくて、70に対してちゃんとデータをとりましたというご説明が繰り返されました。しかし我々は、なぜ70がターゲットになり、70というのがどういう意味があったのかということをお教えしてもらえないと判断しようがございません。

【三枝部長】 自動車研究所の三枝でございます。済みません、専門的にやっているとどうしてもその辺の情報が欠落しちゃって大変申しわけございません。35メガから70メガにしたのは、自動車の航続距離を伸ばしたいということで、水素の車両への充填量を増やしたいということでございます。何で75なのかというところはあるのですが、アメリカのほうの単位系で、1万PSIですか、それがどうもSIにすると75だというような話もあってですね、70の意味はそんなところらしいんですけども、あくまで35から70というのは、充填量を上げるということでございます。

【小川委員】 それは十分理解しています。ただね、先ほど和泉さんがFCVで500キロメートル以上と繰り返しておられましたが、70キロパスカルというのが500キロメートルの走行に対応しているのですね。もしそうなら、内燃機関車、HV/PHV、EVなどの競合技術が多数あるなかで70パスカルを位置付け、国としてのグランドデザインに対してこれは一致しているのかどうかとか、せめてそれぐらいを我々に教えてもらう必要があります。アメリカではこうだ、という話じゃなくて。私の理解では多分400キロメートルぐらいしか行かないでしょう？ 500キロを超えるんですか。

【三枝部長】 今一番足の長いのが、1回の充填で800キロ以上走った……。

【小川委員】 わかりました。そういうことを教えていただいて、だからEVとかガソリンのこれからの流れに対して、70パスカルをゴールにした今回のプロジェクトのFCVにはこういう狙いがあるんだと、ということを書いてもらえば、あとは理解します。

【三枝部長】 はい。申しわけございませんでした。

【吉川分科会長】 よろしいでしょうか。ほかにございますか。

今のご意見で、1つ注目したいのは、標準化ということと、もう一つ、試験装置等で特許を取るというのも1つ、かなり有効な方法だと私は思うんですね。その辺のところは試験装置のそういったもので特許を取っていくというのは、かなりいろいろなスペック、国際的なスペックでは、私は重要じゃないかと思っているんですけども、その辺のところをもうちょっと何か進めていただけると。文書だけじゃなくて、装置で、もので、ハードウェアで売るということも、国際的には随分有効な手段だと思いますので、その辺のところ、ちょっと補足ですけども。

それから最初のほうで、私からですけども、開発項目及び実施内容ということで、何枚目かにごさいましたけれども、アンダーラインが引いてあるところを今回おやりになったということでしょうか。例えば国内規制のところ(3)(4)というのは既に終わっているという意味でしょうか。その辺のところの表記の方法はどういう意味でしょうか。

【富岡主任研究員】 おおむねという言い方もちょっと雑な言い方なんですけれども、要するに力が入っているところ、きちんと今回の中で実証させていただいたところにアンダーラインを引かせていただいた、そういう意味です。

【吉川分科会長】 そうしますと、例えば(3)とか(4)はどうなったんでしょうか。例えば(3)のあれは多分、国土交通省ですね、管轄は。その辺のところは。

【三石グループ長】 自動車研究所の三石と申します。今の3枚目のスライドですけども、下線を引いてあるものがやったものです。例えば国内規制のところの(3)(4)ですが、当然(4)のほうは私どもが実施主体になっている領域ではございません。それからあと(3)の道路法に関するものは、これは2005年3月当時に見直しをかける中で議論をしたものであって、自動車の中で扱うべき重要な検討項目であるので、ここには挙げております。ただし私どもがやったものは、あくまでもアンダーラインの部分ということでご理解いただきたいと思っております。

【吉川分科会長】 そうしますと例えばこれは国土交通省のオーケーが出ないと、これは全然実

現れないと考えてよろしいのでしょうか。

【三石グループ長】 2005年3月の時点で、トンネル、こういったものについては一端見直しといたしますか、結果的には新しい法律をつくらなくても当面は対応できるだろうということで結論が出ていますので、基本的には終了しているというか、そういう扱いにもなっています。

【吉川分科会長】 問題ないということになっているんですか。

【三石グループ長】 大量に普及していく段階でまた、もう一度やるという可能性が出てこないわけではないのですが、現状の普及の想定の中では今のままで大丈夫という解釈、結論が出されたものであります。一応、車としてのものをここに挙げてございます。

【吉川分科会長】 わかりました。どうぞ。

【高井委員】 上智大学の高井と申します。今回、35メガから70メガに上げて、ちょっと技術的なこととお聞きしたいのですが、一般的な感覚としては、ちょっと危なくなるかなというような気がしたのですが、実際今回の新しい成果として、35メガから70メガで、何か規制をかなり厳しくしなきゃいけないとか、そういう技術的な新しいことがわかったのかどうか1点と、もう一つは、自動車の安全性に関してはかなり進んでいると思うのですが、次のご発表にあるかと思うんですが、インフラのほうの高圧との何か関連性とか、今回の結果がインフラのほうに生かせるのかどうかとか、その辺をちょっと教えてください。

【三石グループ長】 自動車研究所の三石からご回答させていただきます。まず70MPaに上げるということに対して、35MPa、2005年当時に行ったのが、35MPaで一息つきましようということで、まずいったん、35MPaで基準を策定してございます。次に出てくるのが、当然先ほどから出ていますように、利便性を上げるために航続距離を延ばしていくと。そのためにどうしても、当時はまだ200キロぐらいしか走らなかったんですね。それを大体1台の車に6キロぐらいの水素を詰めるようにするために、70MPaがどうしても必要であるということで、2005年当時も一足飛びに70にできればよかったですのですが、それができなかったところがあって70に上げると。その過程で、実際には70MPaという超高圧の領域の実用化と申しますか、一般の産業界で使っているという基準が、実際には、KHKの方がいらっしゃる中で大変申しわけないんですが、あんまりいなくて、どれだけのリスクがあるかということ、この5年間で一生懸命見てきています。

基準の中で、どういうところがつくり込み、新しくなったかといいますと、例えばガスの透過量、タイプIVと言われるプラスチックライナーの容器の場合は、ガスがプラスチックのライナーの外にちょっとしみ出して、透過していきます。これが35MPaのときから70MPaになることによって、どうしても技術的に同じレベルが維持できないわけです。そうすると、どういう温度状態、どういう圧力状態であれば、どれだけの透過量が出てくるかということ、きちんとして調べて、あとは、結果的に透過量が増えていくわけですから、安全上の対策、ほかに注意すべきことの中で、どこまでの透過量だったら安全が確保できるかということ、ちゃんと計算した上で、実験データと重ね合わせて今の基準になっているとか、そんなところで幾つか、70MPaになることによって変わっている部分があります。

あとは将来的に、70MPaの容器で、今度はコスト削減に結びつけていく作業が始まるわけですが、そのためにどうしても、車の安全性を維持したまま、できるだけコストを下げられる、そういう容器にしていくために、できるだけ合理的な試験を組まなければいけない。そのために一部、1本の容器に連続負荷を与えるというようなことをやっていくわけですが、将来的にその考え方を取り入れるに当たって、今回もそこら辺のところは試験法の中に織り込んだ形になって、徐々に進化をしていくというような形で70MPaのほうにどんどん進んでいます。

それから済みません、インフラですけれども、共通領域がございまして、外側の水素ステーションのノズルとディスペンサーの部分、それから充填をどのようにしていったらいいか、ここの共通領域がございまして。そういったところで、どういうふうに充填していけば、安全に短時間に詰められるかというところはJARIのほうでデータを出していく中で、当然、体制図のほうにございましたように、インフラ側も私どものワーキングの中に入っていておきまして、そこできちんとした連携をとって、重複しないように、効率的に作業が進むようにという形で事業を進めてまいりました。以上でございます。

【高井委員】 ありがとうございます。

【吉川分科会長】 よろしいですか。

【石田委員】 筑波大学の石田です。まず35から70MPaという話で、これは参考までにお聞きしたいんですけど、航続距離は当然わかるんですが、ただZファクターの問題とか、圧縮動力とかいろいろあって、例えばエネルギー効率的に、それで大丈夫かと。大丈夫かじゃないんですけど、要は水素自動車というのは、ガソリン車との議論がさっきありましたが、やっぱりWell to Wheelの効率が上がらないとあまり意味がないんじゃないかなと思うんですけど、それは大丈夫なんですか。

【三枝部長】 その点については、このプロジェクトでは特にしていませんが、実は実証試験ですね、JHFCのほうでその検討をしております、インフラ側のほうで35メガと70メガで、当然、圧縮器に負荷がかかりますので、そこでエネルギー消費するというところで、CO<sub>2</sub>だかエネルギーだかベースで、1%ぐらい効率が悪くなるようなデータがあったかと思えます。

【石田委員】 そんなものですか。

【三枝部長】 大きくそんなにはきかないだろうということでございます。あとは、もう一つは、倍にして、じゃあどのくらい重量ベースで増えるのかみたいなところがあるのですが、なかなか圧力を倍にしても、1.何倍にしか充填量は増やせないということはどうもあるようで、最適どころがあるのかどうか、そこは何とも言えませんけれども、一応70メガで何とかガソリン車並みの航続距離が確保できるということで、方向としては70メガ、これは世界的に日本だけじゃなくて、欧米も基本的には70メガの方向になっていると理解しております。

【石田委員】 済みません、それは参考までで、本題に関連するところでお聞きしたいのは、確かに非常に膨大なデータをきめ細かくとって、非常に敬服しているのですが、例えば非常に大がかりな安全試験みたいなのをやられて、ちょっと気になるのは、多分これだけの試験だからあまりできないと思うんですけど、例えば工業製品というのはたくさんあるので、そういう意味では母数として大丈夫なのかなというのがちょっと気になるんですけど、そこはいかがなんでしょうか。

【三石グループ長】 自動車研究所の三石から回答させていただきます。多分、試験評価をするための数がこなせるかというご質問と理解してよろしいですね。それに関しましては確かにHy-SEF、一生懸命今やっています。技術開発のための評価試験ということに関して言いますと、今年ようやく稼働しているかと思うのですが、福岡県のほうにHyTReCという試験センターができて、そこを我々も、当面は多分、ある程度の領域までは扱えると思っています。あと自動車メーカーもこれから技術開発をどんどん進めるわけですが、外国の試験機関を使っていくかといいますと、やっぱり機密を保持しなきゃいけないというのでいろいろなことを考えますと、競争力を確保する面でも、これから我々がどのくらい、その試験を技術開発のほうまで含めて頑張ってやっていけるかということにかかってくるのではないかと思います。今のところ何とかこなせるかどうかということに。あともう

一つ問題がありまして、車に関して言いますと、認可をとっていく段階で認証試験がございます。容器であったり、車だったり。そういったところの認証機関ですね。こういったところは普及が進むにつれて多分足りなくなってくると。そこら辺のところも将来的には多分、懸案になってくるとは思っています。

【石田委員】 済みません、実はそれもちょっと聞こうと思っていたんですけども、標準化をいろいろまとめられて、多分車だと具体的には、今の製品の安全性の認証とか、そういうのが多分関わってくると。もう一つは多分、車検みたいなもので、いわゆる安全検査みたいなのが多分途中で入ってくるんですけど、そこまでの姿までは近づかないですか。これから先ということですか。

【三石グループ長】 既に車のほうは、車検がございます。車の場合は新規登録のときの検査と、継続検査、車検は継続検査というのですが、2種類の検査で、長期的に使っていくときにはずっと車検で継続検査をしていくと。今のところ国土交通省が指定した検査機関がその継続検査、車検をやっていくわけですが、それに関して今のところ、日本国内では弊所だけでございまして、これをもっとたくさん増やさないと、車の登録台数は数千万台ございまして、2025年は200万台ですから、FCVの普及が200万台を見込んだときに、その数をこなそうとすると、それまでにはもっといっぱい、都道府県、要するに今の車検場ぐらいの数に持っていけるかどうかですが、そのぐらいの数は多分、将来的に必要なと思います。今の段階では、部長済みません、何とかJARIでこなし切っていますよね。

【三枝部長】 そうですね。

【三石グループ長】 数年はJARIが、例えば100万台ぐらいまでであればこなせるかもしれませんが、それを超えていくと、多分もっといっぱい増やさないとだめじゃないかと思いません。

【石田委員】 数もそうなんですけど、要するに内容というか、項目といいますか、それとして、要するに、できるだけ多分少ないほうがいいんだろうと思うんですけど、そういうところに落ちついているかというのがちょっと気になったので。

【三石グループ長】 項目に関しましては、車の側は常に全部決まっていますので、それで対応していくと。将来的に、これは外していいか、外していけないかというのは、多分、国土交通省さんのほうで議論されると思いますけれども、今のところ、やるべき項目は全部決まっています。同時に容器のほうも再検査がございまして、そちらもやるべきことは決まっております。同時に高圧を使いますので、試験技術というのも一緒に、技術者育成も多分していかなきゃいけないかと思えます。

【石田委員】 済みません、あと一、二点なんですけど、ちょっと気になったのは、水素容器として加圧型を対象とされていますけれども、たぶんNEDOさんで、たしかMHのハイブリッドタンクみたいなのをやられていましたが、これは別途やる必要があるんですか。それともこれに包括される話ですか。

【森主査】 NEDOから回答します。水素貯蔵技術に関しましては、事業原簿にロードマップというのを載せておるのですけれども、そこに解説という形で載せておりますが、2015年については70メガパスカルの技術で普及を目指す。それから普及をさらに進めていくために、貯蔵量の大きい水素貯蔵材料ができれば、それを導入して、コストを下げるとか、圧力を下げてインフラのコストを下げるという形で普及を進めていきたいというふうに、そういうロードマップを描いております。

【石田委員】 じゃあ、まだ先の話ですね。

【森主査】 貯蔵材料については2015年の先をねらったプロジェクトでございまして。

【石田委員】 ちなみに、これを最後にしますが、燃料供給のときの、多分インターフェースでハードの話はあったんですけども、ソフト的なところの標準化は要らないんですか。これは全く必要ないんですか。例えば電気自動車は「CHAdeMO」でしたか、何かああいうのがありますよね。水素の場合は不要でしょうか。

【三枝部長】 そういう意味では、いわゆるプロトコルということで、35メガについてはテールルックアップみたいなプロトコルを決めております。70についても当然同じような議論が、この場ではございませんが、やはりJHFC、実証プロジェクト等々の中でそういう議論が、インフラ側と自動車側で連携して進めていると。特に急速、ガソリン並みの充填時間を実現しようとする、単に高圧にするだけではなくて、高圧充填しますと、どうしてもタンクの中で温度が上がってしまいますので、実質的な充填量が落ちてしまうので、プレクールと言っていますけれども、例えばマイナス25℃とか40℃とか、事前に冷やすとか、そういうことも必要になってまいります。そういうようなシステムを含めて議論が、別のところで進んでいるということをご理解いただければと思います。

【小川委員】 今の議論にちょっと関係する質問をいたします。先ほども認証の話がございましたね。今のご発言を伺っておりますと、どうも日本の国内のことを前提にお話しなさっているように思えます。もし今回のプロジェクトの成果をグローバルに広げようとする、日本で認証したものが国際的に通用するものになるのが望ましい。今はそういうような認証機関がございません。これはどうなさるんですか。

【三枝部長】 そこについては自動車メーカー、基本的には欧州あるいは米国でも出しておりますので、それぞれで認可を得るということをやっております。認証の仕組み自体が欧米と日本とは基本的に違う。例えばアメリカで言うと、いわゆる自己認証ということで、自分できちんとデータを持って示すことでオーケーということで、あくまで日本は国土交通省の認可を得るとい、仕組みが全く違うので、一概に議論はできません。ただ、報告の中で「g t r」という言葉がよく出てまいりましたけれども、これはいわゆる基準調和を進めようという1つの考え方で、既存の基準を調和させるという1つのエリアがあるのですけれども、今、現にまだないもの。例えば燃料電池自動車などというのはまさにそういうものになりまして、そういうものに関しては、各国の基準をきちんとつくる前に、グローバルに共通したレギュレーションを決めて、それを各国基準に落としていくというアプローチをするということで協定を結んで、取り組みを進めております。そのg t rにきちんと、我々が要望するものが反映されることで、その基準が欧州あるいはアメリカの国内基準に取り入れられると。そういうストーリーになっておりますので、我々としてはg t rを非常に重視して、そこに日本の要望がきちんと反映されるような形で、まさにこのプロジェクトでのデータもそういうところに、これは特に自動車工業会さんと連携した形で進めておりますけれども、そういう動きをして、日本のメーカーのFCVが世界にスムーズに受け入れられるということにつながるような、そういうことをねらっております。

【小川委員】 わかりました。それも国際標準の一種です。

【三枝部長】 そうですね。

【小川委員】 内閣官房が主導する知財と国際標準化に関するタスクフォースでロボットを含む多くの分野で、世界に通用する認証機関が日本にないという事実が明らかになりました。特にロボットの分野の例では、認証機関が日本にないと技術ノウハウが流出しやすくなるようです。これではせっかく開発した技術が日本の競争優位につながらないというご意見もありました。燃料電池/燃料電池車でもお考えになったほうがいいんじゃないでしょうか。

【三枝部長】 まさにそのところは自動車工業会と連携しながら、国際標準化検討会というふうなことで、戦略的なところも含めて議論しているところでございます。

【小川委員】 来年1月までまとめると言っていましたから、その前にご提案になったほうが良いと思いますよ。

【三枝部長】 そこは進めているところでございます。

【小川委員】 それからプロトコルについて言及なさっていますが、その背後でプロトコルを支え、コントロールするソフトウェアについては言及されていません。たとえば電機自動車用のリチウムイオン電池でもそうですが、ハードウェア単体としての電池（例えばセル）と同等以上に、あるいはそれ以上に、付加価値が電池マネージメントシステムのソフトウェアに部集まります。したがって、NEDOを中心に日本企業が営々と技術開発した蓄電池の技術の価値が相対的に小さくなり、欧米企業が主導するソフトウェアの力がグローバル市場で圧倒的な影響力を持つでしょう。同じことが燃料電池でも必ずおきます。これを踏まえたプロトコルの標準化をぜひ考えなければなりません。

【三枝部長】 日本自動車研究所の三枝です。たびたび、冒頭に所属を申し上げるのを忘れて申しわけありません。今のご指摘は非常に重要だと思うんですけども、なかなか我々のところだけの取り組みではちょっと手に余るところもございますので、NEDOさん、あるいは経産省さん、あるいは自動車工業会と少し話をさせていただいて、今後に生かしていきたいと思えます。

【小川委員】 ぜひおやりになったほうがいいですね。

【森主査】 高压水素の充填につきましては、通信をしながら充填して、安全を担保するというのが実証事業、それから後継の水素製造・輸送・貯蔵事業で取り組んでおりますので、そちらのほうで今まさに進めておるところでございます。

【細井主研】 NEDOの細井です。一番この厚い資料の後ろのロードマップを見ていただくと、我々はいろいろ技術課題、特に「水素製造・輸送・貯蔵」というところで、ちょうど真ん中の「水素ステーションの現状・成果と主な課題」というところで、今、先生がご指摘になったところは、この2015年ごろを目指して、規制見直しという、真ん中辺に「700気圧フル充填の検討・実証」というところに、「通信充填技術・プロトコルの開発・国際標準化」というようなことで、こういったソフトの面も、ちょうどこの赤字の上のマップの真ん中へのところですけども、700気圧フル充填方式の検討・実証、そこでソフトウェアも含めて標準化等に取り組むということはやっていますが、ただこの事業では、そういうところはやっておりません。

【吉川分科会長】 どうぞ。

【古原委員】 東北大の古原です。少し安全性の評価のところに戻りますけれども、個別で幾つかの試験をされているのですが、例えば疲労等がかかった材料に対する安全性評価ということで、やはり、ある程度損傷が進んだものに対して、要するに使われている中で、それが安全性をどう担保できるのかというのは評価する必要があるかと思うんですが、今この事業の中では、そこまでは、どういう形でそのあたりはカバーされていますか。

【三枝部長】 自動車研究所の三枝でございます。基本的に今のところは新品を評価すると。ただ、先ほど言いましたようにシリーズ評価というようなことを今後入れていくと。つまりライフに相当する負荷をタンクに与えて、その最後に安全性がどこまで確保できるか。そういうような見方でやっております。じゃあ中古のほんとうのタンクはどうかというところまでは、まだそこまで製品の成熟度も含めて、まだそこまで議論するフェーズには行っていないのかなということで、あくまで新品が、そのライフを終了したというところのスパンでどうかということを見ているところでございます。

【古原委員】 そうしますと、やはり実際のその候補としての材料みたいなものが、それでいいかどうかというのは、やはりそういうところも合わせて見ていかないと、実際には必要なの

かなとちょっと思ったんですが。

【三石グループ長】 自動車研究所の三石です。一応容器のほうについては15年間の使用に耐えるだけの寿命をはなから、最初の段階から検査して与えると。ですから一番問題になってくるのは、車の場合は中古車市場がございまして、部品の載せかえが起きます。これについてどうなっていくかは、中古品の流用ですよね。今のところ容器には必ず製造年と、それから使用期限が書かれます。ですからそこは、国土交通省が最終的に車の検査をする段階で、それを確認するので、それを超えるものが載せられるということはまずあり得ないんですけども、将来的に中古品市場にそういったものが出回ったときに、その扱いをどうするかというのは、これから議論が必要であればやるんだと思います。いずれにしても、容器は新品の段階で終端寿命まできちんともつということを試験法できちんと評価するようにしたというのが、今回の一連の成果でございます。

【古原委員】 わかりました。

【吉川分科会長】 どうぞ。

【稲垣委員】 関西電力の稲垣と申します。MEAの耐久性評価方法について教えていただきたいのですが、32ページ、33ページあたりです。32ページの部分では、担体カーボンの耐久性評価という観点で整理されていると思うのですが、こちらはFCCJさんの実験手法、実験条件というんですか、そちらがほかとはちょっと違うようではあるけれども、これは劣化としては同じモードというんですか、メカニズムで進んでいるということは確認されているのでしょうか。

【赤井次長】 日本自動車研究所の赤井と申します。ご質問にお答えさせていただきます。今ご質問のFCCJのテスト法というのは、何か違いがあるということですか。ほかのDOEとかUSFCCと比べてということでしょうか。

【稲垣委員】 そうですね、この三者の中ではちょっと実験状況が違うのではないかなと思うんですけども。

【赤井次長】 おっしゃるとおり実験の条件が違います。32ページの右上の図で、FCCJは1.3ボルトと0.9ボルトのスクエアウェーブということで、矩形波のような電位差を与えております。それに対してDOEとかUSFCCは1.2ボルトでホールドするという条件でございます。おっしゃるとおり、ちょっとターゲットが違ってまして、FCCJは自動車の使われ方をターゲットとしていて、こういう考案をされていると。USFCCはどちらかというと定置用の燃料電池をターゲットにしていると。DOEはバックにGMがおりますので、GMさんが考えた手法ということで、この検討を行った時点では、こういう試験法が乱立する恐れがあって、同じ目的の試験法であればなるべく共通化したいという意味で、どうい違いがあるかということを我々のところで検証したというのがこの目的でございます。やはり結論から言いますと、電位を高くするとカーボンの酸化が著しくて、短い時間でカーボンの酸化については評価できると。そのかわり一緒に白金も劣化してしまうとか、そういう白金の安定性にも影響を及ぼしてしまうので、一義的にどれがいいかというのはちょっと難しいところなのですが、やはり試験条件が違っていると、耐久の試験が終わる時間もどうしても変わってきてしまうという結論が得られたということでございます。

【稲垣委員】 ですからお聞きしたかったのは、同じメカニズム、今おっしゃった白金が変わったり、違う劣化もまざってくると、評価としては難しくなってくると思うのですが、この三者では、とりあえず同じメカニズムの中で、土俵の中で規格ができています。

【赤井次長】 そうですね、大体はできていると思うのですが、電位が高いところの1.2ボルトと1.3ボルト、このコンマ1ボルトの違いが非常に大きく影響を及ぼして、このコンマ1ボルトの差が非常にカーボンの酸化を加速させていると言えらると思います。

【稲垣委員】 加速はよろしいと思うんです。加速的に進めるという意味では、評価方法としては望ましいと思うんですけれども、ほかがまたちょっとどうか。例えば33ページですと、逆に違う2つの劣化がまざっているようにも読めるんですね。

【赤井次長】 そうですね。白金だけいじめようとするのであれば、USFCCのような試験法はほかのカーボンもいじめてしまいますので、白金の安定性だけを見るのであればふさわしくないと考えております。

【稲垣委員】 その中で、その資料の中に「協調のためのデータを整えた」と書いていらっしゃるんですけども、協調というのは、具体的には今後どういうふうに進めていかれる予定ですか。

【赤井次長】 そうですね、これは開いて、USFCCとかDOEがあることなので、そこを議論しなきゃならないのですが、どうもアメリカも資金不足でこういったプロジェクトがどうも今は中断されているような形でして、こちらから話を持ちかけていっても、なかなか向こうもやり切れていないというのが正直なところなんです。ですから逆に言うと日本側というか、FCCJさんのようなところで、ぼんと提案すると、それが1つの目安となるかなというふうに我々は考えております。

【稲垣委員】 わかりました。ありがとうございます。

【吉川分科会長】 どうぞ。

【塩路分科会長代理】 済みません。今のに関連して、結局これは加速試験の方法を確立できたと思っているのですけれども、それでよろしいんですね。ただ、そのメカニズムのところまではまだ追い切れていないとか、集め切れていないということなんでしょうか。今の議論は。

【赤井次長】 このメカニズムについては、大体理論的にはほかの先生が裏づけされていると。

【塩路分科会長代理】 大体わかっているの？

【赤井次長】 我々の課題としては、今、燃料電池に使われている材料というのは、こういう方法で、ある程度よしあしというのは判別できるのですが、この評価法の土俵に乗ってこないような新たな材料については、まだその切り口を変えた試験法が必要かなとは考えております。

【塩路分科会長代理】 一番聞きたかったのは、我々が評価するのは、この個別の評価に関しては、先ほどの70メガだったら、70メガということがまずありきで、それに対してどういうデータをとっていったって、どこにどう使いましたよということだけを評価すればいいわけですよ。

【寺門主幹】 済みません、事務局です。非常に形式的な物の言い方で恐縮ですが、まず計画への達成度は当然、プレゼンの中でお示しいただいたものを見ていただくのと同時に、我々の言葉で言うと、「成果の意義」というものの切り口もお願いしたいと思っています。例えばそれが今の時点で使われるのかどうか。世界と比較してどうなのか。例えば汎用性ですね。

【塩路分科会長代理】 でもそういうところ、グローバルな視点もひっくるめて、国際標準化も勘案して、今の実施者さんのミッションなんですか。これはだから、もちろんNEDOの全体のミッションの中に含まれる項目であって、個々のテーマに対してのミッションではないですよ。

【寺門主幹】 事務局から言葉を出しますけども、恐縮です。NEDOのプロジェクトの運営の仕方として、当然、委託実施している方に目標設定について頑張っていただくのと同時に、NEDOとして、もしくは実施者の方も世の中の動向を見ながら、それを変更していくのが、情勢への対応というのも予定した中でのプロジェクトということではしております。

【塩路分科会長代理】 いや、このプロジェクトはほんとうにいろいろな要素技術から何から、いっぱいのが寄り集まって、それがある程度オーバーラップしつつ、関連しつつ、リンクしつつ、進行しているので、どこからどこまでを評価したらいいのかなというのが、今の議論を聞いていてよくわからなくなってきたんですけどね。僕はだから、極論すると、そのところだけを、ここで目的とされたところだけを見て評価せざるを得ないのかなと思ったのですが、それではあかんというご指摘が先生なんかもいっぱいありますので、だからそのところは、どこで反映するのかなと思って。やっぱりNEDOの全体のところですよ、きつと。まあ、それは個々の先生で、委員で判断すればいいということだったら、それはそれでいいんですけどね。

【小川委員】 混乱させて申しわけないですが、今回のご発表だけではなくて、例えば他の事例でも、半導体や液晶、電池など、いろいろなプロジェクトがございますね。しかしこれらの全てが部分最適の集合体になっています。部分最適をいくら集めても全体最適にはなりません。NEDOが国家プロジェクトを主導するのなら、常に全体最適への方向付けがNEDOに期待されているはずですよ。

【塩路分科会長代理】 もう先生の話はよくわかるんです。

【小川委員】 ですからあえて言っているわけですし、これが無くてただ評価しろと言われ手も私は評価に視点が見つからず困ってしまうます。

【塩路分科会長代理】 よくわかる。

【小川委員】 実態がこうなんですから先生のおっしゃるとおりなんです。

【塩路分科会長代理】 結論から言うと、ここで実施者さんが言われている目標として掲げられていたやつというのは、ほぼ満足するデータを出されて、いろいろな取り組みでやられているというのは、もうそのとおりでと思うのですね。ただ、そのこと自体がいいのか悪いのかということにかかわる問題なので、ちょっとよくわからんなどと思ってきています。

【寺門主幹】 あくまで、もう一度復唱になりますけど、目標に対しての達成度と……。

【塩路分科会長代理】 ですよ。

【寺門主幹】 ええ、成果ということ、それがどの程度の意義があるかということまでにしないと、広がり過ぎてしまいますので。

【塩路分科会長代理】 ただ、ちょっとこの標準化なんかのところでは、その目標自体が、もう何か、達成、絶対できるとは限りませんからね、やっぱり。一生懸命データをとらへんかったら無理ですものね。どこまでの達成度というのは、全体のビジョンがあって、そのどこまでできたというのを達成度と言いますでしょう。そのビジョンが今、議論になっているので、それで難しいなと思ったんですよ、達成度というのが。ここに書かれているStep 1のデータ収集で、それがどれだけできましたよということで、これは何の問題もないということになるんですけども、それだけではちょっと面白みもないし。

【花房主査】 45ページ、46ページ、そういう議論は事前説明化のときでも少し議論があったんですけども、そこに一応、成果の概要と自己評価というところがございますので、これがあの……。

【塩路分科会長代理】 だからこれだけ見ればいいんですねという確認です。

【小川委員】 そしたらみんなマルじゃないですか。

【塩路分科会長代理】 そう、それやったら、もうみんなマルになるなど……。

【花房主査】 いや、そうでなくて、達成された成果がほんとうに意義があるのかどうか。そこをちょっと見ていただきたい。

【塩路分科会長代理】 だから意義のところ、それを表現したらいいということですよ。

【花房主査】 はい。

【寺門主幹】 あと、済みません、答えになっているかあれですけども、今ここでご議論いただいている成果というのは、個別のテーマの成果というところで、今私はお話を受けていると思っています。その上に、最後にご評価賜るときには、プロジェクト全体の成果という大きなところ、プロジェクト全体の目標という成果も予定しておりますので、その中で、そういったところも含めてお書きいただければと思います。

【塩路分科会長代理】 そうそう、それを私はちょっと確認したかったんです。そういうことですよねということです。

【寺門主幹】 はい。

## 6-2 水素インフラ等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発

- ・ 資料 7-2-1～資料 7-2-3 に基づき実施者より説明が行われ、引き続いて質疑応答がなされた。

### (6-2-1.水素インフラに関する安全技術研究についての質疑応答内容)

【吉川分科会長】 どうもありがとうございました。

それではただいまのご説明に対しましてご意見、ご質問、お願いいたします。

【高井委員】 上智大学の高井です。今回のご発表を聞きまして、今まで水素スタンドは建設にすごいお金がかかるというイメージがあったのですが、クロモリ鋼でかなり使用材料ができるということは、鉄鋼材料なので、かなり安価につくれるんじゃないかなという印象があったのですが、例えば蓄圧器のこのボンベのつくり方とか、その辺は何か、従来どおりできるのか、コストが高くなっちゃうのかとか、その辺の普及に対してはいかがでしょうか。

【小森主任研究員】 コストにつきましては、私どもの研究プロジェクトの今回の直接のテーマではございませんけれども、やはり非常に強く関係するところでございまして、そういう中で今のご質問の蓄圧器について、安くできるのではないかとということでございますけれども、特に圧力が上がって、70メガ、80メガというような圧力になりますと、鋼製の蓄圧器でありましても相当肉厚になりまして、あるいは材料的にも、どこから供給して、どういうものを入れるという問題がございまして、済みません、私はコストのことはあまり言及できないのですが、それほど安くはないんじゃないかと思っております。ちょっと私どもの……。

【高澤研究員】 日本製鋼所の高澤でございます。確かにクロモリ鋼はステンレス鋼等に比べて安く上がるということでございますけれども、ただ、水素脆化の問題等が少しありまして、今回、SNM439鋼で意図的に強度を下げて、それでもって安価にクロモリ鋼でできる用途は立ちそうではあるのですけれども、ただやっぱり普及のときに、大量につくることができるようになれば、それでコストを低くできると思っております。

【吉川分科会長】 ほかによろしいでしょうか。

【塩路分科会長代理】 済みません、12ページのところでですけども、黄色く見えているのが水素の火炎ですか。

- 【小森主任研究員】　　そうです。
- 【塩路分科会長代理】　　これは、普通の色がこんなについているんですか。
- 【小森主任研究員】　　いえ、通常ですと無色でございますので、これは食塩水を上から振りかけておまして、炎色反応でわざと色をつけてございます。
- 【塩路分科会長代理】　　なるほど。その10.83メートルと書いてあるのは、それはどういう意味があるんですか。
- 【小森主任研究員】　　これは1つの実験の例ということで、噴出時の元圧が60MPaで、なおかつ噴出口径が4.0ミリ、このようなケース、このような条件で噴出させたときには、このような火炎になりましたということです。
- 【塩路分科会長代理】　　多分濃度と温度とで、その色の濃さが決まっていると思うんですね。一番先端というのは、濃度がずっと薄くなって、温度も冷えてきて、そこのしきい値で、要するに可視で振りかけた食塩の炎色反応が見えているという限界ですよ。
- 【小森主任研究員】　　はい。
- 【塩路分科会長代理】　　たくさんかければもうちょっと延びるとか、ちょっとだけにすれば少なくなるとか、何かそういうことはないんですか。
- 【岡林主席研究員】　　三菱重工の岡林と申します。これは今まで、こういう実験を多々行ってきていまして、水素の火炎の温度は大体1000℃ぐらいというところが、この可視化のところで大体一致していますので、そういう形で今はまとめております。
- 【塩路分科会長代理】　　だから私が言いたかったのは、温度分布か何かで評価したほうがいいんじゃないかなと思って。
- 【岡林主席研究員】　　当然温度もはかっています。
- 【塩路分科会長代理】　　じゃあこの火炎長のプロットがいっぱいありますけれども、これは温度が何度以下になったときということと考えていいんですか。
- 【岡林主席研究員】　　温度は、これは離散的にしかはかっておりませんので、連続的に……。
- 【塩路分科会長代理】　　まあ、トラバースしてないということでしょうけど。
- 【岡林主席研究員】　　ええ、ということですので……。
- 【塩路分科会長代理】　　大体のところ、ここの火炎長というのは何ケルビンぐらいのところを。
- 【岡林主席研究員】　　大体1000℃ぐらいだったと思います。
- 【塩路分科会長代理】　　1000ケルビンですか。
- 【岡林主席研究員】　　はい。900から1000ケルビンだったと思います。
- 【塩路分科会長代理】　　わかりました。
- 【吉川分科会長】　　ほかによろしいですか。ちょっとじゃあ私から。今のあれは、例えば口径が一定でやっていらっしゃるんですよ。これで、ある意味の相似則みたいなものというか、スケール則みたいなものが出ていますと考えてよろしいんでしょうか。それとも、もっといろいろ実験データを変えないと、スケール則みたいなものは出てこないということですか。
- 【岡林主席研究員】　　大体これでスケール則は出ていますと思っていまして、いろいろ口径を変えて、あるいは圧力も変えて、そういう形で、ダイアで無次元化するなりして、整理しています。そうした結果、1つ、大体流量の2分の1乗ですね。圧力の2分の1乗なんですけども、そういうラインに大体のります。これは質量、流量との関係になってきますが、そういうところで40メガ、80メガと確認しておりますけれども、大体それによってきます。ただ、やっぱり40、80となると、実在ガスの効果が出てまいりますので、若干ずれは出てまいります。ただ、今お示ししていた形で、こういう形で条件を変えても整理できるというような形になっています。
- 【塩路分科会長代理】　　これは臨界圧を超えているので、出口流速は音速ですよ。

【岡林主席研究員】　　そうです。

【塩路分科会長代理】　　だから体積流量が一定で、密度が違うので質量流量の0.5乗とここに書いてあるんですね。

【岡林主席研究員】　　はい、そういう形になっています。

【塩路分科会長代理】　　だから広がり角一定の自由噴流で、大体相似ですよと。

【岡林主席研究員】　　相似になっているというような形で考えています。

【吉川分科会長】　　ほかによろしいですか。どうぞ。

【石田委員】　　筑波大学の石田です。まず9ページの成果の自己評価ですけれども、これは基準、見直し案を作成するというのが目標で、つくりましたと。それで出したということですが、本来は見直し案が妥当かどうかというのが評価項目になるという話ではないのですか。これはつくればいいということですか。その区別ができないので教えてほしい。

【小森主任研究員】　　検討方法あるいは検討結果というものの妥当性を審議するための組織として、専門委員会、委員会を組織して、その中で審議していただいたというのがまず1点ございます。もう一つは、これは最終的に国の基準にかかわるところの提案でございますから、その中で、じゃあ先ほどの、私どもの委員会組織の中の審議とは別に、国のほうで私どもが提案したものの妥当性というものに対して、もう一度所管官庁さんが必要と思われれば、新たに委員会等で、その妥当性というのは確認していくという作業が発生するものと思われまます。

【石田委員】　　済みません、そうすると評価委員会で妥当と認められたということなんですか。

【小森主任研究員】　　はい。

【石田委員】　　そうですか。それはどこかに資料があると。いや、よくわからないので、これだけだと。非常に表面的ですよね。

【斉藤室長】　　よろしいでしょうか。PECの斉藤と申します。本事業におきまして、こういう基準案をつくりましますけれども、基準の改正というのは、これは経済産業省の保安課さん、その下のKHKさんの仕事になります。今おっしゃられています、認められたというのは、あくまで保安課さんが、法改正のところは、これはここの事業のスコープには入りませんので。ただ、それに近い形で、ここにあります8ページのところ、水素インフラに関する安全技術検討委員会。ここにはオブザーバーとして保安課さん、それからKHKの方とかも入っていただきまして、関係している行政の方とか含めまして、一応その内容を審議していただいております。もちろん、業界側の意向、それからこういう安全の議事的な検討内容で、そういったものを最終的にPECがこれは見直し案として出すのではなくて、石連、ガス協さんの形で、業界の意見として出すと。そういう案をつくったということになります。現在は今、保安課さんのほうで審議をしていただいております。

【石田委員】　　それでは我々としては、その見直し案があればオーケーという解釈なんですか。それをちょっとお聞きしたいのですが。

【斉藤室長】　　どうなんでしょうか。

【細井主研】　　1つは業界の要望で、こういう見直し案を出して、認可を受けられるようにしてほしいということですから、見直し案が出て、それが官庁のほうに出て、それでいいと言われたら、1つそれは、合格点をいただいてもいいのかなと。もう一つ踏み込んでいただくと、それがすごくいいデータで、何か距離がもっと短く、今までの半分で済んだとか、そういうのが出てきたら多分◎なんじゃないかとか思ったりするんですけれども、まずは業界、産業界、そういったところの要望として出てきた見直しをいつまでにやって、そのためのデータを出してくださいと。それに答えていただいたのですから、それは1つ合格点なんじゃないかなというふうに考えています。

- 【石田委員】 その細かい資料はこの中に入っているということですよね。
- 【細井主研】 この中？
- 【石田委員】 いや、今ぱっと僕が……。
- 【細井主研】 このとったデータ、もしくはこういう評価手法を確立しましたと言うことは、この事業の中に入れております。ただそれが通っていますと言うのは、そこまでは記載していないということですね。
- 【石田委員】 だから、それがちょっとよくわからない。多分時間の問題かもしれないんですけど、その後もこういう試験項目で、こうなりましたという結果のみで、実際、中味がわからない。
- 【細井主研】 それで25ページ目ですか、今のプレゼン資料ですと。その規制案が通りそうですよというのは、25ページ目の実用化の見通しというところで、監督官庁提出済みで、赤字の矢印で、実用化の可能性大というのは、多分これが受け入れられる可能性がありますよということだと。
- 【石田委員】 そうですか。そこもちょっと聞こうと思っていたんですけど、例えばこれは規制緩和をして、実用化の可能性大というのは、規制緩和というのは、ある意味、例えばコストを安くするとか、そういうところとつながるわけですよ、基本的には。まあ安全も大事なんですけど。だから、例えば技術として成り立っても、あまり高ければ、これは実用化とは言わないと、私自身は思っているんですけど、そうすると、その競争力があるかどうかを見ないと、実用化の可能性云々というのは議論できないんじゃないかと思うんですけど、違うんでしょうか。
- 【細井主研】 おっしゃるとおりだと思うんです。ただし、ただしですね、済みません、先ほどからこのスコープがどこかというところで申し上げると、評価部さんともご相談させていただいて、この評価基準のほうに書いてございますのは、実用化の見通しのところで提案した標準化なり規格化等が、見通しが得られているかというところを判断していただきたいと。
- 【吉川分科会長】 結局、まずはその案が、規格化・標準化のたたき台ができたかどうかというところで、まずは評価してくれという、そういう言い方、あるいは評価の仕方で私は大体よろしいんじゃないかと思っています。それ以上の踏み込んだ、例えば内容についてどうだこうだという評価といたしますか、議論は、ここではそれ以上立ち入って、あまり行わないと。部分的にやっていただいてもいいかもしれませんが、基本的な評価というのは、あくまで、そのたたき台をつくるまで到達できたかどうかというやり方でしょうか。
- 【細井主研】 もちろんその中で、できたものが、意義がどうであるかというところはよく見ていただきたいと思います。
- 【寺門主幹】 ちょっとまた、話を蒸し返すかもしれませんが、あくまでできたというのは、1つの形式的な、外形的な成果ではございますけれども、それがどういった形で意義があるのかという中味については見ていただきたいと思います。非常に乱暴な言い方ですけども、委員会を通ったから全部マルというわけではなくて、先生方のご判断の中で、少し見ただけならばなと思うんです。ただ、中味があまり書いていないと。
- 【石田委員】 いや、そうなんです。例えば論文でも、何とかに成功したと、それだけ書かれていても、それを信用できるかという問題がありますので。
- 【寺門主幹】 議論の時間の問題は、私どもの事務的な、1日でやっていることは恐縮でありますけれども、もし必要があれば、この場で、この次の、このまま少し具体的な議論に入ってくださいことも結構ですし、時間がなければ紙で質問という形で、具体的なお示しいただく形でも結構でございますので。
- 【吉川分科会長】 そうですね。できるだけやっぱり実施された方のほうから、ちょっとお時間

をとって申しわけないんですけれども、やはり今おっしゃったように、何かたたき台ができたならそれでもうマルなのかということも、ちょっと私も安易だと思うので、やっぱり、基本的には、たたき台をつくったかどうかというのは1つの非常に重要な評価の要素だとは思いますが、しかし、そのやっぱり中味についても、それがほんとうに、例えば監督省庁でちゃんと受けられるくらい、各専門分野の委員の方がごらんになって、オーケーなのか。例えば材料だったら、これは材料の方が見て、このたたき台じゃ、ちょっと危ないんじゃないかということがあれば、その部分をやっぱり評価にある意味で、全部じゃないですけど、部分的に反映させていただくというスタイルでよろしいんじゃないかと思うんですけれども、いかがでしょうか。

ですから、きょうはいろいろとそういう、非常に評価の仕方が難しいプロジェクトの評価をさせていただいているんですけれども、その辺のところをやっぱり、実施者の方のほうも、基本になっているそういった資料等をできるだけ開示させていただいて、こちらの委員のほうに、お時間をとって申しわけないんですけれども、できるだけ提供していただきたいということでご理解いただきたいと思うんですけれども、いかがでしょうか。

**【斉藤室長】** 実施者といまして今この点、今回つくりました規制見直しの案、これはNEDOさんを通じてお出しさせていただきたいと思います。それで1点、誤解のないようにお願いしたいのは、今までは35メガの基準しかございませんでしたので、スタンドをつくらうとした場合に、これはいわゆる都市型のスタンドではできないと。今回70メガの基準があることによって、これは別の高圧ガスの製造設備としての法を使えばつくれるんですけど、そうすると保安物件との距離とかがありまして、町中にできないと。これを今回つくることによって、初めて都市型のスタンドが可能になるということで、これはある程度、普及の中で、70メガのものが無いといけないという、非常に重要な法律になると我々は認識しておりますので、中味につきましては、ですから別途出させていただくということで、よろしくお願いたします。

#### (6-2-2. 水素用材料基礎物性の研究についての質疑応答内容)

**【吉川分科会長】** それではご質問をお願いいたします。どうぞ。

**【高井委員】** 上智大学の高井です。1点お聞きしたいのですが、水素脆性は「おくれ破壊」と言われるだけあって、5年、10年して起きると言われているので、今回やられている加速試験、28枚目でご紹介いただいた長期使用の結果を、やっぱり対応づけて、最終的判斷していく必要があると思うのですが、長期使用で解体したものは、すべて316Lだったのかどうかを教えてください。

**【藤井主幹研究員】** すべて316Lではなくて、基準ができる前の、特認状態で作ったものもございまして、304を使っていたり、Lじゃなくて316を使ったものも結構ございます。ただ、私どもが調べた範囲では、ほとんど水素を吸った形跡が見つかっておりませんので、まあ、おくれ破壊という現象を議論するほどのこともないのかなというのが正直な印象でございます。これ以外に蓄圧器のほうの容器はクロモリ鋼できておりますけれども、これは日本製鋼所さんのほうで調べられております。

**【高井委員】** 産業界から、やっぱり316よりは、非常に安全なだけで値段が高いということで、もう少し緩めてもいいんじゃないかということで、304も長期間使用しても大丈夫とか、もし何かそういう結果が出たら、多分貴重な結果だと思うのですが。

**【藤井主幹研究員】** そうですね、私どもがとったデータを見ますと、ちょっと304をお使いいただくというのは、推奨しにくいぐらい脆化を起こしておりますし、疲労亀裂伝播もかな

り、こちらがそうですけれども、相当、1けた以上加速するような状況になっています。ちょっとやっぱり、これだけでは難しいんじゃないかと思います。304といえども、ニッケルクロムというのは恐らく下限ぎりぎりの値を使っていると思うので、もう少し、304の中のある部分は使えるといったようなことを、これから規制緩和を進める中でやっていくようなことになるのかなと思います。

【高井委員】 ありがとうございます。

【吉川分科会長】 ほかにございませんか。どうぞ。

【古原委員】 東北大の古原です。恐らく図の24というのが非常に材料選択というところで有意義な結果だと思っていますけれども、304、今のお話で、やはり少し安定性の問題なんですか、加工誘起マルテンサイトに対する問題があるのかなと。今、その前のページで少し高マンガン、高窒素の系を見ておられているんですけども、もう一つの問題点としてのプラナーなすべりのところに対して、この系というのはむしろプラナーなすべりを、よりエンハンスするような系だと思うのですが、それはこの材料を見られたのは、ニッケル当量としては高いからという理由ですか。

【藤井主幹研究員】 そうですね。確かにプラナーなすべりを誘発する系でございまして、水素脆化を起こしていますけれども、ニッケル当量で整理すると、どちらに行くんですか、中川さん。

【中川室長】 愛知製鋼の中川と申します。この系をやるきっかけは、この材料はもともと幾ら引き抜きとか伸線加工をしても非磁性が担保されるということであつてつくられている材料なものですから、その辺の安定性はあるということで、ニッケルも低いということで、一度評価してみようということで評価しました。しかし結果的には、非常に脆化してしまっているということで、国際的にはやはり、こういうものは脆化するという意見と、そうでもないというような意見もいろいろ論文ベースであるんですけども、我々の研究ではこういう結果になったものですから、冶金的には先ほどのマルテンサイトの話と、この転位の動き方の話を、相互考慮して今後の材料開発につなげていくことになろうかと思っています。

【古原委員】 ただSTH1と2というのは、少し窒素を下げ、マンガンを下げるという系で、ニッケルを逆に上げるということでしょうか。ですから材料成分としては似ているんですけども、そこは転位組織が変わっているということですか。

【藤井主幹研究員】 そうです。ちょっと今ざくっと計算してみてもすぐわかったんですけども、今、中川さんにご説明いただいた、こちらの材料というのは、ニッケル当量で言うと、恐らくこちら側に来るんでしょうね。だから落ちる方向にある材料ということだと思います。一方STH1、2というのは本来はこちらに来るんです。非常に例外的なので、といってもマルテンサイト変態はしておりませんので、これがニッケル当量ではなくて、例えばもっと別の指標のオーステナイトの安定度を示すようなパラメーターで整理し直すと、うまく説明できるかもしれません。その辺は今後検討したいと思います。

【古原委員】 例えば積層欠陥エネルギーみたいなものも1つの指標。

【藤井主幹研究員】 そうです。まさにおっしゃるとおりでございます。

【古原委員】 わかりました。ありがとうございます。

【吉川分科会長】 ほかによろしいでしょうか。では、なければ申しわけありませんけれども次に移らせ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。

#### (6-2-3. 水素用アルミ材料の基礎研究についての質疑応答内容)

【吉川分科会長】 どうもありがとうございました。

それではただいまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問等がございましたら、お願いいたします。

【高井委員】 上智大学の高井です。今後もし普及していくとなると、膨大な量の水素に対する材料の評価というのが必要になってきて、高圧で全部やっていると大変なので、今回のように湿潤環境で引っ張れたら、すごく簡便で、いい試験だと思うのですが、これはこの目標にも出ていたのですが、その高圧、何MPaと湿潤関係のこういう条件という、ある程度何か相関みたいなのはとられているのでしょうか。

【伊藤教授】 ちょっと説明を余りにも省略し過ぎたかと思うんですけども、お手元の22番のスライドで、これは実は、相関のところは自己評価で○になっているところですけども、一応7075のベース組成ですが、わざと脆化しやすいように、水素脆化に対して有効な元素を除いた合金でございまして、そういったもので評価しますと、高圧水素、外注でやった関係で70メガが精いっぱいだったんですけども、70メガで試験した場合に、若干窒素に比べて低下が見られたと。実用合金では、先ほども7075と6061の例をお示したように、こういった低下が見られないので、実用合金を持ってきますと試験の意味がなくなっちゃうので、この合金を持ってきたのですけれども、それを、この水蒸気分圧制御の我々の試験装置で試験したものがこれで、乾燥したものの、5%以下は実ははかれないということなので、完全にゼロかどうかはわからないんですけども、そこと、RH40の間ぐらいに、その破断伸びが来ていると。70メガ。こういったものは多分、破断伸びというのが相対湿度の平方根に比例するだろうと。表面の溶解度が圧力の平方根に比例するというジューベルツの法則に大体、伸びも比例すると考えますと、そういうプロットが有効であろうということで引きまして、実際、まあまあ直線関係になっております。

それで、この高圧水素中での伸びの値をここに置きまして、ここから逆に平方根のほうに引いて求めた値が5と。5の2乗で25%というところに持ってきております。今後、今年度から3年間のプロジェクトの中で、この試験片の本数を、材種を増やして、脆化する材種というのは、非常に実験室的につくったもので限られていますけれども、それを増やして、この対応関係をもう少し、いろいろな合金でも成り立つんだということを示していきたいと考えております。

【高井委員】 あとはもう一つ、脆化度で対応づけているんですけども、高圧で例えば入った水素量と、水蒸気で入った水素量の対応というのをある程度とられているんですか。

【伊藤教授】 それは今後の課題です。これですね。これは湿潤環境で入った水素量というものを、一番未変形材、あるいは乾燥ガス中で変形したものと比較したもので、こういったように、未変形材や乾燥ガス中よりも増えているもののほうが多いんですけども、例えばこちら辺ですか、逆に減ったりしているものもあるということで、制度的にかなり厳しいこと、この段階で厳しいかと判定して、結論は出せていません。今後3年間で、高圧水素中でも同じようなことをやって、ただなかなか、どうやって保存というんですか、凍結、分析するまで持ってくるかということも問題あるかと思うんですけども、そういった、どのくらい増えるかと。あるいは、もっと実は大事なものは、亀裂のごく前方で増えるかどうか、こういう材料全体ではなくてですね。そちらのほうも重要だと考えていまして、計画しております。

【高井委員】 ありがとうございます。

【吉川分科会長】 どうぞ。

【古原委員】 東北大の古原です。6000系、6061で、高シリコン側で、いいものができるという話で、さらに新しい合金でということですけども、最初のところで、粗大粒の件がありましたね。水素脆化に関してはほとんど影響がないということだったんですけども、その後の、いわゆる疲労とか、そういう脆化の本来の靱性の問題との関係がちょっとわからな

ったんですけれども、韌性評価のところは、こういう粗大粒を含まない材料でやっておられるような感じもするんですけど。

【伊藤教授】 おっしゃるとおりです。

【古原委員】 そうしますと、実際じゃあ、ライナーのほうにはこういうつくり方さえ工夫をすれば粗大粒というのは入らないと考えたらよろしいでしょうか。

【伊藤教授】 そうですね。難しいところなんですけれども、一応容器メーカーさんからいただいた、そういう充填と外圧をかけたりした繰り返しで、破損した材料を見てみますと、基本的に胴体部で破断している、鏡のところ破断しているものがないということを考えると、全く、実はこういうのは要らないんじゃないかということもあつたんですけれども、そういう意味で、ちょっと中途半端なところで終わっていると。先生がお感じになっているのはその辺かなと思うんです。なかなかあとは、先生もご存じだと思うんですけれども、粗大粒をつくらせると言いますが、ミリオーダーのをつくらせると、どういうふうな試験片を切り出すかによって、かなりばらつきが出てまいりますので、なかなか、その辺いいお知恵があつたら、逆にお聞かせいただきたいなと思つているところですが、労力の割に、なかなか使えるデータが出てこないというところで、まして疲労になりますと、時間もかかるというところで、今回はこの脆化感受性のデータ、SSRT試験のデータだけで、一応この結論とめてあります。

【古原委員】 また新しい材料だと、粗大粒化というのもまた変わってくるかもしれないですね。7000系だったりすると。

【伊藤教授】 そうですね。今はどちらかというと6061よりも、高合金側に行つていて、幸いなことに、そっち側に行くと、あまり粗大粒にはならない傾向が見てとれますので、それほど心配しなくてもいいんじゃないかなと。合金の組成が変わることによる心配というのは少ないのではないかと。

【古原委員】 ありがとうございます。

【吉川分科会長】 ほかによろしいでしょうか。それではなければ、それではこれで予定の時刻が参りましたので、おくれておりますけれども、どうでしょうか、16時10分まで休憩ということにさせていただきます。再開は16時10分からで、よろしくお願いいたします。

### 6-3 定置用燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発

- ・ 資料 7-3-1～資料 7-3-2 に基づき実施者より説明が行われ、その後質疑応答がなされた。

【吉川分科会長】 どうもありがとうございました。

それではご意見、ご質問に移りたいと思うんですけれども、申しおくれましたが、委員の方はお名前、ご所属は結構ですので。回答いただく方のご所属、お名前をお願いいたします。それで3つ発表があつたので、どの方に対する質問かということを明確におっしゃっていただきたいと思つています。ご質問、ご意見あれば、どうぞ。

【小川委員】 ご発表の中に標準化が非常に多かつたものですから、ちょっと質問させていただきます。最初の方がご発表なされた資料の12ページか13ページに標準の試験法、安全性評価がありました。膨大なデータがあり、その背後に大量のバックアップデータがあるとお聞きし、努力に敬意を表します。私は素人なのでお聞きするのですが、これらのデータに支えられた規格であれば、これで商品化されても問題が無いのですね、あるいはまだ欠けているデータは、まだあるのでしょうか。あるいはこれで必要にして十分なのですね。

【田島課長】 そのとおりでございます。こちらで定めた試験方法というのは、SOFCのJ I

S規格ですとか、あるいは燃料電池の安全性を担保する民間認証があるんですけども、燃料電池のですね。車検みたいなやつが。その中の認証基準という基準として採用されております。燃料電池も昨年エネファームとして、おかげさまで一般販売が開始されましたが、その補助金ですね。エネファームの補助金の取得要件というのが、この認証基準を満たしたものであるという要件がありまして、そういったところで認証を通すことになっていきますので、安全性はそこですべて担保されて、この試験の内容で、ミレニアム事業というか、PEFCのJISもすべてこの同じ種類の試験でやっていますので、SOFCも同様に担保できると考えております。

【小川委員】 ありがとうございます。ちょっと聞き洩らしたかもしれませんが、実はこの成果はそのまま国際的な標準の中に展開されていくと考えてよろしいんですか。あるいは今は国内を前提にしておると。

【田島課長】 こちらの安全性試験方法につきましては、主に国内の安全基準でございまして、国際標準に展開するのは性能試験方法になります。ページ番号でいきますと16ページの内容になるかと思えます。16ページではSOFCと純水素PEFCの性能試験方法ということで、SOFC6試験、純水素は7試験ということで、試験方法をオリジナルで作成しましたが、こういった試験をIECの現状の安全規格ですとか性能規格、そういったところに知見を提案するというところでございます。

【小川委員】 わかりました。午前中も議論しましたが、各国によって安全基準は違います。しかしながら今回のデータがベースロードとしてあって、これで国際標準という枠組みを作り、そして各国がこれをカスタマイズしながら独自のものをまたつくっていく、こう考えてよろしいのでしょうか。もしそうなら、日本の技術をグローバル市場へ速く大量普及させるには、各国がカスタマイズするプロセスで日本が助言をし、日本案を積極的に普及させるとか、そういうものがあつたほうが良いと思うんですが、いかがですか。

【柴田次長】 助言といいますか、先ほどちょっとご紹介しましたけど、ENの規格で既にそのまま採用されていると。ということは、欧州はあれで一応試験をすると。認証はまだ欧州はできていませんけれども、そういった利用をされるということなので、そういう意味での指導にはなると思いますがけれども。

【小川委員】 わかりました、ありがとうございます。

【吉川分科会長】 ほかにございませんか。

【塩路分科会長代理】 済みません、今のにちょっと関連して、最初の方にですけども、21ページのところでいろいろ◎がありますよね。これが今回の事業の中の規制の適正化まで実現できたというもので、これのおかげで普及に寄与したというわけではまだないですよ。普及に寄与したのはPEFCの○、○、○というところと考えていいですよ。

【田島課長】 はい。

【塩路分科会長代理】 今後このSOFCに関してもそういう意味で、最初の目標か予測かわかりませんが、そういう台数になるためにこういう規制緩和がなされたと考えてよろしいですよ。

【田島課長】 そのとおりでございます。

【塩路分科会長代理】 ただちょっとご説明の中で、全部が全部そういうことまでできたというわけではないですよ。ちょっとそちらの実施者としての認識についてお伺いしたいんですけども、10ページのところで、目標と成果で達成度◎ですよ、全部。この○と◎というのはどういうスタンスでつけられているのかなと思って、○になるなら、提案をして、そこで終わっていると○なんです。◎になっているのは、その提案が受け入れられて、全部、先ほどの確認したような基準を実現したと。適正化が実現したということで◎と考えていい

んですか。

【田島課長】 はい。

【塩路分科会長代理】 ということは、ここに書いてあるやつは全部、適正化が実現したと考えてよろしいんですね。ちょっとそこだけ確認したかったんですが。

【田島課長】 基本的な考え方として、○の範囲というのは試験方法を標準化して、その知見を基準・標準化検討の場、JEMAさんのそういう検討の場に提供すると。

【塩路分科会長代理】 データを提供したということですよ。

【田島課長】 そうですね。データ及び知見をと。

【塩路分科会長代理】 案をつくって、そのデータを提供したという。

【田島課長】 はい。そこまでが一応、この事業の目標ととらえています。その提供した結果、例えば安全性データが規制当局により、安全性が認められて、条文改正に至ったとか、さらに波及して、基準・標準に反映ができたもの。これはこの事業のミッション外の成果だと認識していますので、あとは先ほどのIECの一部、規格原案の中にも性能試験方法の知見が反映されていたりとか、国内標準化にも一部知見が反映されていますので、達成度は◎ということにさせていただいています。

【塩路分科会長代理】 内容をお聞きして、そういうことが多いなと思ったんですけども、この表のところの記載事項だけであれば、提供したとか、評価検証したとか、提供した、寄与した、提供したですね。1つもそういうことが書かれてないんですよ。だから、どこがほんとうに提供したところで、どこがそれを受け入れて◎まで至ったのかわからなかったんですけども。大丈夫ですよ、その辺は◎で。

【田島課長】 済みません、そういう意味でいきますと、それが一番網羅的にまとまっておりますのは22ページでございます。これは基準・標準化ということで、すべてPEFCとSOFC、純水素PEFC、集合住宅とまずいっぱいありまして、これは色がついていないんですけども、国内外の標準化がどういう標準とか、条文改正に反映されたかは、具体的にここ書いているつもりでございます。例えばPEFCの場合、安全性の試験法については、例えば電磁両立性試験がJISの策定ですとか、あとSOFCの安全性試験につきましては、規制再点検項目6項目の条文、規制適正化に貢献したとか、性能試験方法の一部が、確かにここ、国際標準の改定検討の場合、提供したとしか書いていないんですけども、実はここは一部、先ほどの発表でご説明しましたように、一部の知見についてはIECの安全規格にも反映されています。

【塩路分科会長代理】 ただ、ちょっとくどいようですけども、例えば集合住宅のところを見ると、ここに提供したとか、策定中という話がありますよね。試験方法が。その前のところが◎になっていますよね。その辺の扱いの、同じような、イーブンで書かれているのかなというのが、ちょっと心配だったんですね。

【田島課長】 集合住宅につきましては、確かに国内標準化を優先するというので、現在はまだ標準の作成中の扱いでございますけれども、ただ、その集合住宅の試験法を検討した中で、ちょっと説明不足で、説明を省いちゃったところがあるんですけども、20ページを見ていただけるでしょうか。20ページの集合住宅設置関連の中で、例えばIECの内容と書かれた一番下に、吸気閉塞試験というのがあるんですね。これはIECに規定された試験方法なんですけれども、これを今回の集合住宅設置の検討で、こちらでオリジナルの試験方法を作成した中で、試験方法を一部簡素化できたものがあって、ただこれはIECの安全規格のほうに、試験法として提案して、アクセプトされていますので、集合住宅設置についても一部、まあ、安全のほうに行っちゃっているんですけども、設置要件という別の規格は、ほんとうはそこに反映するべきなんですけども、そっちのほうに反映されてしまったのも、まあ

あると。

【塩路分科会長代理】 いずれにしても反映されていることがあるということですね。

【田島課長】 ゼロじゃないと。そういうことです。

【塩路分科会長代理】 わかりました。

【細井主研】 先生、SOFCに貢献していないのかという、最初のところ、お話があったかと思うんですが、SOFCも、私が最初にプレゼンさせていただいたときに、NEDOの実証事業として平成19年から、このSOFCの実証試験を行っておりまして、ここで、この事業で、この成果を使って、当初はこういう設置届出などをやりながらやってきたわけですが、ここで◎をついている部分がやれましたので、今年からはこういうものを外した形で実証研究ができるとか、そういう形での課題、商品化はまだですけども、一般販売はまだなんですけれども、そういう意味で、これから商品化を目指すためのデータどり、さらにそういうコンセプトでの商品設計が進んでいるというので、もうこの成果は実際に民間で活用されているというふうにご理解いただきたいのですが。

【塩路分科会長代理】 私もそう理解していますが。

【細井主研】 済みません。

【塩路分科会長代理】 先ほどの確認でよくわかりましたので、そう理解しています。

【吉川分科会長】 ほかにございませんか。どうぞ。

【石田委員】 すごく細かいところでお聞きしたいんですけど、ガス協会さんのやつで言うと、純水素PEFCの、改質器がないんで、点火燃焼を確実に確認できる部位を追加というのがございますね。これは例えばNextとか、ああいう純水素のやつだと燃焼部分は全然ないんじゃないかと思うんですけど、それだとこれはどういうふうに解釈するんでしょうか。

【田島課長】 純水素PEFCというのはバーナーがないため、火の出るところがないんです。ただ、スタックから出るオフガスの処理、水素ガスの燃焼処理のために、触媒の燃焼器といったものを搭載しています。ですから触媒燃焼という、一応燃焼部位がありますので、点火という表現が正しいのかちょっとわからないのですが、点火燃焼を、例えば温度上昇ですとか、そういった方法で確認しましょうというような試験方法にしたというところですよ。

【石田委員】 いや、ない場合にはそれは要らないということですか、そういった意味ですか。

【田島課長】 そうです。

【石田委員】 わかりました。あと、パワーコンディショナーの単独運転検出、これは別にいいんですけども、例えばこれ、逆潮といいますか、非常に大きく変動した場合の、いわゆるしみ出しというのでしょうか、そういうところで標準というのは全然検討されないんですか。されなくていいようなものなんですか。電気事業との関連という意味で。

【柴田次長】 言われている意味は、複数台、たくさんついたときに。

【石田委員】 いえいえ、例えば負荷が家庭内で非常に少なくなったときに、どうしても系統管に戻りますよね。普通は落とすんだと思うんですけど、それが若干戻るんですけど、電気事業化はそれを納得してやっているような形かというところですよ。

【柴田次長】 今のところ燃料電池は逆潮はしないことになっているんですけど。

【石田委員】 いえ、基本的にはしんですけど、だから若干戻ったりしますよね、制御の関係で。それは別にいいんですか。いや、それは参考までにちょっと聞きたいだけなんですけれども。本質には関係ないかもしれないんですけど。

【田島課長】 系統連系に関する安全性につきましては、系統連系規定というような民間規定の中で、例えばその系統の異常が発生した時に、システムを停止しなさいとか、そういった安全要件はそちらで定められていますし、あとJEMAさんの認証基準の中にもそういった系統連系の安全要件が入ってまして、ただ、しみ出しが何秒とか、その辺の細かい基準は今

情報を持っておりませんので答えられないのですが、そういう基準はあるはずですよ。安全性の。

【石田委員】 わかりました。あと宮崎さんにちょっとお伺いしたいんですけど、先ほどのエタノールですね。模擬ガスを使って測定されていますけど、これは基本的に、メタノールはやらなくていいようなものなんですか。例えばクロスオーバーとか何かで結構カソード側に出てくるとか、そういう心配もあるのかなと思いますし、いわゆる分子として大きさが違ったりしますよね。何か毒性もあると聞いていますから。

【宮崎副部門長】 先ほどお示ししました時間変動があるあれは、単なる模擬的な試験をしているだけでありまして、それから今回お示ししましたギ酸で分析していますけれども、実際はあの中のをメタノールを分析しなきゃいけないことになります。ただ、今回なぜメタノールをしなかったかという、メタノールはギ酸に比べて分析がもっと簡単にできるんです。時間変化もかなり速く追従できるので、時間平均といってもかなり短い時間の平均で多分分析できるということであって、分析上問題はないということで、今回はお示ししていません。それからエタノールでやったというのは、あくまでも模擬的に、実はあれ、結構高い濃度でやっていますので、それで要するに分析しやすいやつでやっておけばいいかというだけで、あれはやっただけであって、あれが最後まで生きるものではございません。最終的には先生がおっしゃるとおり、メタノールで分析しなきゃいけなくなります。

【石田委員】 ちょっと素人っぽいですけど、例えばメタノールのほうが分子が小さいので攪拌しやすいかなとか、そういうところがちょっと気になったものですから、お聞きした次第です。

【宮崎副部門長】 実際、大きさとあとは質量の関係で、空気との関係がありますから、実際は拡散の仕方は違うと思いますので、あのデータもすべてが同じ形になるとは実は思っておりません。

【石田委員】 はい。

【吉川分科会長】 よろしいですか。どうぞ。

【稲垣委員】 宮崎先生に教えていただきたい。今のインピンジャーのお話ですけれども、確認ですが、今はギ酸でなさいましたけれども、それ以外の成分についても、インピンジャー法だけで今後は対応できていくだろうということでしょうか、それともほかの。

【宮崎副部門長】 いえ違います。例えば今、石田先生からもご質問があったメタノールだと、多分ガスクロでやりますから、そういう方法にはならないと思っております。直接サンプリングして分析するという格好になりますから、ですから管だけ持って行ってやると。ただ、今我々は試験方法を最終的に提案したいと思っています。それは基準を考えた上でやろうと思っていますので、試験方法としてそういう方法を提案するかどうかは、今の段階ではちょっとわからないです。もっと簡単な方法、規格の中の試験方法は、もっと簡単にできる試験方法を提案したいと思っています。基準の考え方だけを違うふうを持っていくと。きょうはご説明しておりませんが、ローカルイフェクトの対象がグローバルイフェクトという言葉が実は使われておまして、こちらは完全混合した状態で分析するという格好になっているんです。それとの対比でやるといっていいので、試験方法としては、できれば同じ方法でいって、ただし基準値に差がつくという、そういう格好の提案をしたいと我々は思っています。

【稲垣委員】 ありがとうございます。それと次のページで、カーボン数が2とか3の化合物のグルーピングが、ちょっと今回の結果と、外国でやられているグルーピングとは違っていたというお話だったんですけど、その原因は今何か、お考えになっているのでしょうか。

【宮崎副部門長】 先ほど、結構あいまいな言葉で表現してしまっていますけれども、規格化を

進める上で、実は時間的な制限がありまして、審議が始まってから3年以内で規格をつくりなさいという、そういうことになっていまして、ここのところが実はおくれていました。実はこの互換性の規格というのは、燃料の品質の規格のところもあるんですけども、実はコネクタ、燃料カートリッジとマイクロ燃料電池の間のコネクタのところが実はメインでございまして、そちらにほとんど時間を費やされてしまって、こちらのほうはデータを提供するところが少なかったということです。その結果として、まあこの辺で落ちつけておきましょうというグルーピングをされたやつで、今の現行規格が入っているということです。そういう意味で我々がやったらちょっと違う結果のところがありますねと。これをどうするのかは、これからの議論だと思っていまして、このぐらいの程度だったらいいよというのだったら改定しないかもしれませんが、やっぱり大きく不都合ですよという話になると変えるのかもしれない。ちょっとその辺は、今後の流れというのはよくわかっておりません。

【稲垣委員】 ありがとうございます。

【小川委員】 マイクロ燃料電池の件ですが、確かにこれも、大変なご努力をなさって標準化されました。日本の技術/研究成果をベースにして国際標準になったという意味では大成功だったと思うんです。しかし殆ど普及していません。国際標準とかオープン標準は、一義的には低コストで大量に普及させることを目的にしています。しかし同時に、国際標準に日本の技術が刷り込まれていて、普及すればするほど日本企業の収益に貢献することが同時に求められます。今回の件で、皆さんはこの点をどう考えているのでしょうか。今回の件は、標準化そのものが自己目的なら大変な成功事例となります。しかし国際標準になっても普及せず、日本企業の収益にも貢献していない事実を、我々はどう考え、どう評価すればよいのでしょうか。

【宮崎副部門長】 ご指摘の部分はよくわかりまして、今回やっているローカルイフェクトの部分は、多分その部分の一部は寄与するだろうと我々は思ってやっております。全体についてはちょっと。

【柴田次長】 マイクロ燃料電池の場合ですけれども、かなり製品化に神経質になっていると言いますか、結局、メーカーさんとしても、消費者用製品となるので、かなり製品化、技術開発は終わっていると聞いておりますけれども、市場に出すのにかなり神経質になっているということを聞いております。ちなみにアメリカとか海外でそういった製品で出ているんですけども、それはベンチャー企業的なところが出て、だめだったらひっこめると。そういったことを繰り返しているようでして、日本の市場だとそういうのはあまり許されることではないということもあって、日本の企業さんはなかなか出しにくいということだと聞いております。ちなみに補足ですけれども、先ほど紹介した互換性の規格なんかでは、実は規格をつくりつつ、関係各社さんはパテントをしっかり取って、それは規格に入れて、明示して、アピールしていますので、そのうち出てくるんじゃないかと期待しているところです。

【小川委員】 きょうの議題と関係ないかもしれませんが、経営学の分野で競争戦略について膨大な学問体系と研究成果が生まれています。しかしながらこれらはきょうのお話には全く無力だというのがよくわかりました。学問が現実を追いついていないのです。もし可能なら今後もぜひ実態をお教えいただきたい。例えば安全・安心の標準化とか国際標準化が企業や国の競争力にどうつながるのかというメカニズムを我々もわかっていないし、皆さんもまだおわかりでないようなので、一緒に研究したいですね。ぜひご協力ください。

【吉川分科会長】 よろしいでしょうか。私からちょっと。マイクロ燃料電池のお話ですけれども、私ちょっとよくわかっていないんですけども、メタノールというのは一般的にかなり、物質として劇物指定になっておりますね。例えばもうちょっと何か、そういった安全性のいいものとか、そういった燃料といいますか、そういう物質をお使いになるというようなこと

はご検討なさらなかったのかというのを教えていただきたいんですけど。

【宮崎副部門長】 現状ではいろいろな燃料が対象になっています。メタノールだけではありません。我々が扱ったのは、メタノールのところは緊急であるということで扱っただけでありまして、実際はほか、吸蔵合金を使った水素とか、水と反応する物質で水素をつくる燃料とか、そういうのもやられています。メタノールについては、実は日本が結構やっけていて、規格の中では実は、メタノールは消費者がさわれないような形の安全性を担保しなさいということでやっています。ですから例えば、液体が漏れてはいけませんよとか、そういう形でやっていますので、多分かなり厳しい規格になっていると認識しています。いいですか。

【吉川分科会長】 そうすると例えばメタノール以外の物質を使ってという可能性はまだかなり残されていると考えてよろしいのでしょうか。

【宮崎副部門長】 はい。あると私は思っております。日本国内でもメタノールだけではございませんでして、実際に今、かなりほかのものでも活発に開発されていると。そういうふうに認識しています。

【吉川分科会長】 ありがとうございます。ほかにございませんか。それではこのセッションはこれで閉じさせていただいて、事務局お願いいたします。

#### 【非公開セッション】

#### 議題 7. 全体を通しての質疑

#### 【公開セッション】

#### 議題 8. まとめ・講評

・まとめ・講評は、以下のとおり。

【古原委員】 私、水素そのものは全然扱ったことがないので非常に勉強になりました。非常に幅広いシステム、それと共通基盤の整備ということで、大変な範囲、大変な作業をされて、非常にすばらしい成果を上げられたと思っております。私から見たら、やはり構造用の材料というところの、水素という安全性を非常に要求される部分での重要性というんでしょうか、そういうことを改めて理解したと思っておりますので、私自身はそれを考えながら、自分のほうにも反映させていただきたいと思っております。今後パラレルに、やはり水素関連、さらに新しい事業のほうでも継続検討される部分があるとお聞きしますので、ぜひこの成果をさらに発展させていただきたいと思っております。以上です。

【高井委員】 本プロジェクトは初めて全体を通してきょう聞かせていただいたのですが、やはりほかの水素関係のプロジェクト事業に比べて、安全とか、規格とか、データの蓄積とか、非常に基盤的な、ほんとうに地味なところなんですけど、違った産業界の方が、ほんとうによく連携しているなと感じております。それぞれの個々の評価はしませんが、目標もほぼ達成されて、十分成果があったんじゃないかと思っております。今後、ちょっと期待するところは、個々の企業さんとかメンバーの成果はすばらしいのですが、ほかの事業とも何か連携して、どういうふうにオールジャパンとして持っていくかというところが多分一番ネックになるのかなと。そうしないと個々のみんなが頑張っても、なかなか日本全体としてのアピールができないんじゃないかなというところで、NEDOさんが多分この辺はマネジメントすることになると思うのですが、その辺は大変期待しておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

【小川委員】 小川でございます。私は NEDO プロジェクトの技術成果そのものよりも、成果を競争優位・競争力、さらには雇用や経済成長に寄与するか否かという視点だけで、今日は

意見を申しました。またこの視点でNEDOのマネジメントを評価しようといいました。6月に発表された国の新成長戦略の中に、標準化を使って日本の活性化をし、経済を活性化し、雇用を生み出すとが前面に出ています。これを内閣官房のタスクフォースで議論しているところです。タスクフォースで繰り返し主張されたことは、標準化はそれ自身が目的では決していない、という当たり前のことに戻ろうという主張です。その理由は、菅総理大臣をはじめ多くの大臣や政務官が、“国際標準化をやると日本が強くなる”、と信じているからです。しかし現実には、例え日本主導で国際標準化されても日本企業が勝てず、むしろ国際標準化しない方が競争力を維持できた、という事実が非常に多い。一方、欧米諸国企業は国際標準化によってグローバル市場で大量普及と高収益の同時実現に成功している。このように日本が語る国際標準化と実ビジネスの間に大変大きなギャップがあるわけです。そのギャップを埋める行為を、NEDOを含む多くのケースでだれもやっていないように思います。これが厳然たる事実であり、ある意味では日本の大変深刻な問題でございます。

1996年に科学技術基本計画がスタートして15年になり、この間に日本政府は60兆円の国税を注ぎ込みました。民間企業の研究開発投資を含めると総額200兆円が投資されています。しかしながら、これらの80%以上が使われた製造業の雇用は、300万人減りました。しかも製造業の経済成長はマイナス成長です。こんなことは日本以外で起きていません。この事実到我々はどうすればいいのかを今真剣に考えなければならない、という局面に日本が局面しているのです。

ここで再度国際標準という視点に帰りますと、国際標準化とはオープン化して誰もが低コストでその恩恵にあずかるようにすることです。したがって、成果の普及という意味では学会発表するとか論文を書くことに意味がありますが、同時に大量普及すればするほど日本の企業の収益が上がっていくというメカニズムが背後にないと、何のために200兆円を使っているかわからないわけですね。欧米企業は1980年代に、現在の日本と同じ状況に直面し、ここから新たなビジネスの仕組みと国際標準化を政策ツールや経営ツールとして1990年代に完成させたのです。

先ほど高井委員がおっしゃったように、常に全体最適を持って部分最適を方向付けるというリーダーシップは、ある特定のグループや特定の技術モジュールだけでできるものじゃありません。トータルなイノベーションシステムの中で最適化していく仕組みをだれかが持たなければならないのです。これがNEDOが担うべきミッションの一つだと思って、今日は発言させて頂きました。非常に難しい問題なので皆さんとぜひ一緒に考えさせていただきたいと思いました。以上でございます。

**【稲垣委員】** きょうはどうもありがとうございました。ふだんは開発に近い仕事に携わっておりますので、今回安全面ですとか、標準化とか、あるいは規制緩和とか、そういったキーワードに対応するようなお仕事を聞かせていただいて、改めて勉強になりました。多分、きょうお聞きした裏には、かなりその試験方法を決めるのに大変だったとか、なかなかデータが通らなかったとか、いろいろなご苦労が多分あったかとお推察いたします。そういう意味で大変ご苦労さまでございました。またこういった広範な取り組みの中で連携してやっておられるということで、これはやはりNEDOさんのプロジェクトでないとできないことではないかなと改めて思っております。きょうはどうもありがとうございました。

**【石田委員】** 石田です。中味は非常によくやっておられると思います。やはり目標に対してきちんと成果を上げて、相当立派なやつだ。ただ私はいつも思うんですけど、例えば今回、水素社会構築となっております、私もこういう名前のやつに随分かかわっているんですが、何となく水素というのは、水素ありきというのがどうもいつも見えてしまって、本来の目的は何かというと、環境に対する対策とか、あるいは資源を有効に使うとか、そういうところ

なので、実は、実質的にそういうところにつながらなきゃいけないんじゃないかなといつも思っているんですね。そうすると単なる技術開発で何かできたというところで満足しちゃいけないくて、大規模に入っていかなければいけないと。そうじゃないと、やっぱり全然CO2なんか減るような感じじゃないと思うんですね。

だからそうすると、やっぱり技術を何とかテークオフするというのが非常に大事でございまして、そうすると何かできたというところで満足しちゃいけないんだらうなといつも思います。特にエネルギーというのは非常に泥臭い話で、最後はお金とか、そういうところで非常に安い石油と勝負しなきゃいけないというところで我々も非常に悩んでいるわけですが、そういう意味で言うと、どういう形で燃料電池なり水素というものを世の中に入れていくか、その視点をきちんと押さえた上で、標準化なり、何なりを考えなきゃいけないのかなと。これは私はいつもそう思っているんですね。

特にちょっとありましたけど、国際的にきちんと日本の技術を入れていくとか、それがその産業につながっていくのが非常にいい姿ではあるんですけど、例えば携帯電話でよくあるようなガラパゴス的なもので国内だけで終わってしまうと、なかなかテークオフというのは難しいのかなと。そうするとそれぞれの、例えば水素の特性とか、燃料電池のメリットというのをうまく生かすという形で、いわゆる付加価値をきちんとつけていくというところが非常に大事だと思います。そういう意味で言うと、NEDOさんのある意味、リーダーシップというか、そういうところが非常に重要だと思いますので、ぜひ大局的に考えていただければ、よりいいところに行くんじゃないかなと。例えば今日思ったのは、これは今回の標準化、例えば定置用で言うと10キロワット未満だけなんです。だからもうちょっと大きいやつはどうするのかとか、すぐにはやらないにしても、全体像を考える。だからどういう位置づけで使うとか、そういうところもある意味必要なんじゃないかなと考えております。以上でございまして。

**【塩路分科会長代理】** 今回はいずれにしても燃料電池をベースにした水素社会のインフラ整備のための基準、標準づくりのための試験方法とかデータを提供するとか、そういう事業だと認識していますので、だからそういう基準をまとめ上げるとか、製品をつくるという、いわゆる技術開発というのか、そういうような明確な目標が決まっているものではないと思うので、非常に評価というのは難しいかなとは思っているんですね。だから今のご指摘になったような、いろいろな観点が出てくるわけです。ただまあ、やられていることは非常にコツコツと大変な作業をされているし、標準化というのは当然競合しているものとか何とかをにらみながら、まとめ上げるというか、ネゴシエーションが必要になるでしょうから、非常に難しいところをやられて、先ほどの◎でいいんですかという質問をしましたけれども、そういうところまで形で持っていくというのは非常に大事な仕事だし、大変な仕事だなと思っているんですが、ただやっぱり、基準に採用されたらオーケーとか、国際規格に日本の主導で、日本の提案が通ればオーケーとか、そういう問題では当然ないと思いますので、その辺のところをやはり今後、国際競争力に結びつくとか、日本の国力を上げるようなところにもって行ってほしいなど。これはだから、当然政府全体で考えるところだと思います。

ただ今回、これをやらせていただいて、水素全体の日本の今やっているところが、全体がよくわかって、今まであんまり、そこまでわかっていなかったなと思っています。技術開発と実証研究と、その基準、標準という、この3つの柱は非常に大事な観点ですし、そういう意味で、いろいろ私自身も勉強させてもらったところがあって、また何か。でもやはり日本のためにどないかならんかなという気がしますので、よろしくお願いします。

**【吉川分科会長】** それじゃあ私が最後なんですけれども、水素のプロジェクトは幾つか走っている中の1つの規格化、標準化ということで、安全面も含めてまだやっぱりいろいろと問題

はあるだろうと思うんですけれども、それから一言だけですけども、私自身は以前は国のお金を使っているんだから、こういうプロジェクトというのは、例えば水素の自動車が普及するのは日本でなきゃいけないというふうに昔は考えていたんですけど、むしろ世界じゅう、実現できる国があったら、日本じゃなくても僕はいいいんじゃないかと最近考えておまして、ぜひそういう意味で、積極的に外へ打って出るというような視点も必要じゃないかと。ちょっと常識じゃないような意見になるかもしれませんが、世界の市場というのを考えると、むしろ日本よりも最初に実現化できる国というのは、日本以外にあるんじゃないかと。先日も例えばリニア新幹線は、むしろアメリカで最初にできる可能性があるかもしれないというような、そういう意見が出たわけですけども、そういう意味で、国内での市場よりも、はるかに世界のほうが市場は大きいわけですから、そういうところをもうちょっと世界規模で考えていただくのも1つの方法じゃないかなと考えております。ちょっと雑駁な意見ですけども、私の意見です。

ほんとうに規格化・標準化で負けたことによって、随分日本は損したという部分がございます。私は航空宇宙の出身なんですけれども、航空宇宙ですと、戦後アメリカのミルスペックというのが世界を圧倒的に席卷して、全部アメリカの主導のもとに、いろいろな航空機の開発とか材料というのは全部動いていったわけですし、そういう意味では規格化とか標準化というのは非常に重要な、イニシアチブをとれるかとれないかという非常に重要な1つの要素でありますので、そこをぜひ頑張っていたいただきたいと。ちょっと申し上げたんですけども、試験装置なんかでも、とにかく早く特許を取ってしまっていて、できるだけいろいろな分野でイニシアチブをとれるような方向で頑張っていたいただきたいと思っております。以上です。

#### 議題 9. 今後の予定、その他

- ・資料 8 に基づき、今後の予定について事務局より説明があった。

#### 議題 10. 閉会

- ・NEDO の研究評価部の竹下部長のあいさつの後、吉川分科会長が閉会を宣言した。

#### 配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について (事後評価)
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 「水素社会構築共通基盤整備事業」に係る評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 「水素社会構築共通基盤整備事業」(事後評価) 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 「水素社会構築共通基盤整備事業」事業原簿 (公開資料)
- 資料 6-1 「事業の位置づけ・必要性について」、「研究開発マネジメントについて」

- 資料 6-2 「研究開発成果について」、「実用化の見通しについて」
- 資料 7-1 議題 6-1.燃料電池自動車に係る規制再点検及び標準化のための研究開発プロジェクトの詳細説明（公開資料）
- 資料 7-2-1 水素インフラに関する安全技術研究
- 資料 7-2-2 水素用材料基礎物性の研究
- 資料 7-2-3 水素用アルミ材料の基礎研究
- 資料 7-3-1 定置用燃料電池システムに係る規制再点検及び標準化のための研究開発
- 資料 7-3-2 マイクロ燃料電池システム等に係る規制再点検及び標準化のための研究開発
- 資料 8 今後の予定

以上