

研究評価委員会
「水素利用等先導研究開発事業」(終了時評価) 分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時 : 2023 年 10 月 6 日 (金) 9 : 40 ~ 16 : 30

場 所 : NEDO 川崎本部 2101-2103 会議室 (オンラインあり)

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	伊藤 響	中部大学 理工学部 数理・物理サイエンス学科 教授
分科会長代理	盛満 正嗣	同志社大学 大学院 理工学研究科 教授
委員	工藤 拓毅	一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 理事
委員	後藤田 浩	東京理科大学 工学部 機械工学科 教授
委員	清水 陽一	九州工業大学 大学院 工学研究院 教授
委員	藤田 照典	三井化学株式会社 シニア・アドバイザー
委員	矢加部 久孝	東京ガス株式会社 グリーントランスフォーメーションカンパニー 執行役員

<推進部署>

大平 英二	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	ストラテジーアーキテクト
田中 博英(PM)	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 室長代理
高岡 一栄	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 主査
尾沼 重徳	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 主査
坂本 俊	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 主査
八木 厚太郎	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 主任
堀口 柊	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 職員
高橋 孝志	NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部	燃料電池水素室 専門調査員

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

栗山 信宏(PL)	産業技術総合研究所 関西センター所長代理
松井 敏樹	戸田工業株式会社 事業支援推進室 室長
山野 めぐみ	エア・ウォーター株式会社 グローバル&エンジニアリンググループ プラント・機器開発センター 主任
光島 重徳	横浜国立大学 大学院工学研究院 教授
荒木 拓人	横浜国立大学 大学院工学研究院 教授
黒田 義之	横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授
長澤 兼作	産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 主任研究員
袖山 慶太郎	物質材料研究機構 マテリアル基盤研究センター 分野長
加藤 昭博	デノラ・ペルメレック株式会社・開発部 部長補佐
内田 誠	山梨大学 大学院総合研究部 教授
横田 尚樹	タカハタプレジジョン株式会社 次世代技術・事業開発部門 研究員

壹岐 典彦 産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域再生可能エネルギー研究センター 招聘研究員

<オブザーバー>

倉谷 健太郎 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 エネルギー・環境イノベーション戦略室 調査官
清水 健司 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 エネルギー・環境イノベーション戦略室 室長補佐
金地 隆志 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価調整官
村中 祥子 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐
亀山 孝広 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐
浅野 常一 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価係長
小林 義昭 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 評価企画係長
渡辺 智 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価専門職員
宝関 義隆 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価専門職員

<評価事務局>

三代川 洋一郎 NEDO 評価部 部長
山本 佳子 NEDO 評価部 主幹
佐倉 浩平 NEDO 評価部 専門調査員(T長)
宮代 貴章 NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
 - 5.2 目標及び達成状況
 - 5.3 マネジメント
 - 5.4 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 全体説明
 - 6.2 メタン直接改質法による鉄系触媒を用いた高効率水素製造システムの研究開発
 - 6.3 トルエン直接電解水素化電解槽の水挙動の解析と電流効率の向上
 - 6.4 アルカリ水電解及び固体高分子形水電解の高度化/アルカリ系水電解質及び固体高分子系電解質用酸素発生電極触媒でのマテリアルズインフォマティクスによる材料探索に関する調査研究
 - 6.5 高温水蒸気電解技術の研究開発
 - 6.6 高性能アニオン膜型アルカリ水電解のための材料開発と膜電極接合体に関する研究開発
 - 6.7 酸素水素燃焼タービン発電の共通基盤技術の研究開発
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
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【伊藤分科会長】 本日の分科会長を仰せつかりました中部大学の伊藤と申します。専門は、大学院時代より

固体酸化物形燃料電池の研究開発を続けております。また、ここ5年、10年ほどは、それこそ今話題になっている水素や再生可能エネルギーの研究にも携わるようになっております。本日は1日がかりの分科会となりますが、皆様よろしくお願ひいたします。

【盛満分科会長代理】 同志社大学の盛満と申します。私は電気化学を専門としており、主に電気化学触媒の研究などを長く行ってきました。また、今回関係する分野では、水電解の酸素触媒といったものを現在研究している次第です。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

【工藤委員】 日本エネルギー経済研究所の工藤と申します。私は、エネルギー需給の分析予測であるとか様々なエネルギー関連政策の分析に長らく関わってまいりました。気候変動政策等をいろいろ取り組む中で、最近ではISO等をはじめ、温室効果ガス排出量のインベントリや算定方法等の国際標準化等にも関わっており、そういったようなものが今後の水素、もしくは水素に関連した様々なカーボンマネジメント等にも関係してくるのではないかとということで、いろいろ検討させていただいております。よろしくお願ひいたします。

【後藤田委員】 東京理科大学の後藤田と申します。最近の専門分野は数理情報学になりますが、燃焼工学も専門としております。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

【清水委員】 九州工業大学の清水と申します。専門は電気化学であり、長らく空気・電池燃料・液体に関わってきてございます。材料はセラミックスをやっており、それを用いた触媒であるとか、そういった研究をやっております。本日はよろしくお願ひします。

【藤田委員】 三井化学の藤田と申します。私は企業で長く研究を行ってまいりましたので、モノになりそうなものとそうではないものとの区別が大分つくようになったと思っています。専門は触媒化学、高分子化学と、技術経営です、今日は科学技術からの質問に加えて、研究開発マネジメントという視点からも意見を申し上げたく思っております。よろしくお願ひいたします。

【矢加部委員】 東京ガスの矢加部と申します。私の専門は燃料電池や水素になりますが、最近では広く脱炭素、カーボンリサイクルということで、CCUやCCSにも携わっております。どうぞよろしくお願ひいたします。

3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1から4-5に基づき説明した。

5. プロジェクトの概要説明

(1) 意義・社会実装までの道筋、目標及び達成度、マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。

全体の説明に対して、何かご意見、ご質問等がございましたら、今からお受けさせていただきたいと思ひます。それでは、工藤委員お願ひします。

【工藤委員】 ご説明ありがとうございます。始まりから数えれば10年間、そして、特にアカデミア中心にいろいろ基盤研究的な視点で5年間の諸活動の成果ということだと考えます。特にアウトカムとか意義のところ、全体の環境変化が非常に大事である。もともと水素というものに特化した考え方から、どちらかという炭素強度に着目した世界に移っている。これは、どちらかという最近変化しつ

つあるところでもございますが、それから、カーボンマネジメント的な発想というものが、要は水素というものの広がり、派生というものを基盤研究の中でどう意識して考えていくのかと。そういった環境変化が起こりつつあり、こういうことがとても大事だと思っている次第です。そういった中で、評価が難しいのですが、やはりマネジメントは大事なのだらうと思います。特に進捗管理のところでも実際に様々な体制をつくられ、実施者、それから将来的な受け渡し側の企業等々の橋渡しの役、それからアカデミアの実施者の方々のそういった市場化の意識を醸成することで、より基盤研究の中身の将来に向けた連携及びつながりを深める取組をされた。これは非常に大事な工夫だと考えるところで、何か具体的な事例があれば伺いたく思います。

また2点目として、まだ基盤的な要素であるため、標準化戦略をある程度意識をしながらとおっしゃられていたところで、標準化戦略というのはステークホルダーが非常に多様であり、さらに海外との連携も含めたいろいろな意味でのプレーヤーといえますか、中心となるようなプレーヤーを育成することも大事だと思います。そういった意味で、特にこの基盤研究を担われているアカデミア等の中で、そういった人材育成といえますか、何かしらの取組であるとか、コミュニケーションも含め、どういったアプローチを取られているのか。このあたりについて、お伺いできればと思います。

【田中 PM】 まず1つ目のご質問として、マネジメントの結果としてアカデミアの方々の意識が具体的に變化して成果という形につながっているかというところですが、こちらは、理想としては我々も事業者の皆様にアンケートを取って「実際にどうでしたか」という点を聞けばよかったですけれども、そこまでは実際には実施しておりません。ですので、実際にどこまでこのマネジメント事例が数値としてインプルーブしたところに貢献したかというのは定量的に出すことはできず、申し訳ございません。これは我々の肌感覚にはなりますが、アカデミアの事業者様と一言で言っても、やはり企業様との連携等に関する意識というのは本当にまちまちでございまして、一部の大学の先生方というのは、もう既に多くの企業様方と連携を取りながらコンソーシアムを組まれているとか、日頃から情報交換やサンプルのやり取りをしていく中で、本事業の成果というものをしっかりと展開していただくといった方もおられます。一方、言い方は難しいのですが、アカデミアの中だけでとじてしまっている提案というのもあったのは事実だと理解してございます。そういった事業者様に対しては、今回提示しております知財フォーマットというのは、結構ビジネス要素が全面に押し出されているものですから、最初に提示した際には若干抵抗感を示されるような事業者様もいらっしゃいました。ですが、そこは我々が必要性を強くお話することでご理解をいただいた次第です。詳細な部分は非公開の部分でまたお話をさせていただければと思いますが、そういう提案時にあまり企業とつながっておらず、アカデミアでとじていた提案に関しましても、この事業を実施する中で連携する企業様を見つけて具体的に次の提案に至っている、次の研究開発フェーズにステップアップしているテーマというのも実際にございます。マネジメントの上でどれだけ定量的に貢献したかというのは、先ほど申し上げたとおりアンケート等を取っていないところもございますが、我々の肌感覚としては実際につながったものと捉えてございます。

それから標準化に関しては、本日お越しいただいている横浜国立大学の光島先生のところを中心に水電解の評価手法を実施いただいておりますけれども、水電解の評価という意味においては、グリーンイノベーション基金のほうで我々が実施しております中で、産総研様に担っていただいている「水電解の評価基盤技術の確立」というテーマもございまして、そちらのほうと本テーマはしっかり連携させていただいているところでございます。そちらのグリーンイノベーション基金事業のほうで、「水電解評価に関する標準化をしっかりと見ていこう」という話になっており、この水素先導事業の中で直接的にという話ではないのですが、そちらのGI基金事業の方で標準化に関する国内委員会というのも、国内の標準化を取りまとめる HySUT 様とも連携しながら、議論していく体制というのは構築されている

ます。その中では、もちろん光島先生にも関与いただいていますし、本事業の栗山PLにもそういったところにご参加いただきながら、標準化に対する体制というのは組んでいるところでございます。

【工藤委員】 ありがとうございます。いろいろな取組を検討されているということが非常に大事だと思ったのは、NEDO が実施する意義という中身の中で、やはり今おっしゃったようにいろいろなトライアルとその結果と、そこからこう変えたらいいのではないかとといったいろいろな経験、蓄積、情報が集積しているのがNEDO 様ではないかと思ったところです。そういった意味で、言ってみればナショナルプロジェクトを今後もいろいろと進めていく際の様々なアイデア、ヒントといったものも、NEDO の中から発信していくといった、そういうファンクションになり得ることは非常に大事ではないかと思えました。分散した経験値等をそのまま進めていくだけでは見えないところがきっとあると思いますから、そうしたところでのNEDO としての組織の特性をいい意味で活かしていく、そういったメリットというものも、この意義というところに組み込んでいいように感じました。

【大平ストラテジーアーキテクト】 ありがとうございます。一点だけ補足いたします。評価、標準のところですが、このテーマを始めたのが2018年からであり、ご案内のように電気関係の例えば蓄電池にしても燃料電池にしても、製品ができた後に例えば劣化を見るとか、解析のほうに一回戻そうと。言わばバックトゥベーシックをしようという流れがありますから、それは必要だと思っているのが一つございます。また、この事業テーマを始める前に、私も参加していますIEA の例えばAdvanced Fuel Cellsで、新しい分科会として水電解の評価をやろうではないかと。JARI セルぐらいのものです。ラウンドロビンをやろうといった提案がありまして、それに参加しよう。そこは、ある意味補完するという形でもあるので、このテーマを立てたというのがあります。そこでそういう反応解析をしつつ、先ほど田中が申し上げたGI 基金でやっているというものに関しては、今度それを大型化してスタック評価をしていこうと。ショートスタック500キロワットですけれども、ショートスタックで評価をしていく。これもまたIEA の流れの中で各国とも協調していきましようということになってございます。です。で、社会情勢を見ながらそれに準じたテーマを設定していくというのが、我々のある意味やれるところとっております。

【伊藤分科会長】 それでは、藤田委員お願いします。

【藤田委員】 全体としての話ですが、水素をつくる、運ぶ、貯める、使うといった非常に多様さがある、しかも研究のステージも本当にばらばらで、始めたところのものから、かなり進んでいるところまであるわけで、これをマネージするのは大変だと思うのですが、外にいて田中様がしっかりやっているというのが聞こえてきますので、非常によいマネジメントだといいますか、やはりそういうプロジェクトというのはよいのだなと感じてございます。NEDO 事業というのは、究極は実用化を目指して社会に貢献するといったところを前面にぜひ出していただき、実施者とマネジメント側が一致するまでマネジメントをやるといった姿勢で今後ともぜひやっていただけたらと思います。

あとは少し細かい話になりますが、個別の事業があつて全体があるのだと。しかも、今の研究ステージというのはまだまだ技術をつくるレベルなわけで、本当に価値があるかどうか、本当にできるのかというのはまだ分からないので、やはり全体の評価とはいえ、数行でも各事業に対する評価欄というものもぜひ入れてほしいと。部分があつて全体があるということで、これはお願いをしたいと思います。

それから、マネジメントの評価というのはすごく難しいと思うのですが、マネジメントを評価するためには、例えば研究所長がグループリーダーを評価するときには何をみるかということ、グループリーダーがどういう指導をして、どんな成果が出て、どういう評価をしているかと、それを評価するわけで。そういう意味で、マネジメント側、例えばPMとかPLが各事業をどう評価したかと、これを教えてほしいのです。逆に、そういう項目を入れることによって事業側をいい意味で牽制することになって、好き勝手はやらせない。ちゃんと税金を使っているという視点からの評価をしますよということを知っても

らうといった意味も持ちますから、ぜひ入れていただけたらと思います。今回はもう間に合いませんが、次回からは個別の事業の評価、マネジメントサイドからの各事業の評価、情報として入れていただけたら幸いです。

それから、2030年に何万トンというような数字を出していますが、それに対して製造方法と用途があるわけで、それに対して整合性が取れているかどうかというのをお聞かせいただけるとありがたいです。

また、研究というのは多産多死なものです。多産多死というのは、たくさんやっていたのが残ってきて、それがまたさらによくなるというもので。そういう意味で、もう少し幅広く取って、それでチェックをして落としていく、いいやつを残す、そういう方法を取ったほうが多分成果につながるのではないかと思います。今回一つのプロジェクトであまりよろしくないものがあって途中でやめられたというものがあって、そういうのは非常にメリハリがあってよかったと思いますし、幅広く緩やかに取って厳しく評価して絞るといったことをやっていただければよいと感じます。

それから、コスト目標のところ、これがあまり前面に出過ぎると技術をゆがめるといいますか、実施者にとってはできもしないことを約束させられたことになるので、少しまずいと感じます。そういう意味で、あまり数字で厳しくするよりは方向性みたいなもののほうがいいのではないかと。それに関連しての質問で「30円の達成ができるのか」とほとんどの委員の方が書かれており、その答えの中で「性能面とコスト面があって、性能面ではクリアした」と。「これからコスト面だ」という答えがあって驚いたのですが、性能というのはコストを達成するための性能でなければ駄目ですから、そこを区分けしてしまうと非常にまずいなど。だから、あまり細かい話をせず、やはり方向性で議論をすべきではないでしょうか。付随してもう一点は、20円、30円は多分難しいと思うので、達成できなかったときにどうするのだというシナリオが欲しいところです。以上になります。

【田中PM】 いろいろなコメント、ご意見、ご質問をいただきましたが、質問としていただいた部分に絞ってお話をさせていただければと思います。まず30年以降の導入量目標が掲げられている中で用途と技術との整合性というところで、水素基本戦略で掲げられております導入量目標の中で、分解してどれだけの量を、例えば国内の水電解でどれだけの量を輸入水素でというのは定められているところではございませんけれども、やはり30年という短いターゲットで考えていった際に、国内の再エネの価格とかをいろいろ考えていくと、なかなか国内の再エネを活用した水電解で大量の水素をつくるというのは、直近ですぐに実現するかという難しい部分があるのではないかなと思っています。そういう意味では、海外からの輸入の水素というところが最初のところでは大きくなっていくのではないかと考えるところです。そうしたところでは、本事業のエネルギーキャリアに関する技術開発ということで、MCHの直接電解に関するテーマというものを行ってございます。先ほどコストと性能というところの関係性、整合性というお話もありましたけれども、こちらのテーマに関しましては、30円/Nm³というのは、あくまでも一定の条件下においてという試算ではありますが、その条件下において30円/Nm³を達成するために必要な電解の効率というところを実現するための技術的な指針、そういったところをしっかりと見いだすと。そういう意味では今、藤田先生がおっしゃったような研究開発の方向性というのをしっかりと見出して企業に橋渡しを行っていったところでは一つあるかと思っています。

それから用途という意味においては、やはり様々な輸送の観点であるとか発電の観点、いろいろと水素の用途需要を増やしていくという点等いろいろ考えられてございますが、直近2030年で水素の導入量を多くしていくために需要をどこに大きくつくっていくかとなると、やはり規模の面では水素の発電になるかと思っています。ちょっと本事業で直接的に取り組んでいるところとはまた外れてきてしまっていますが、空気/水素の混焼、空気/水素の専焼というところの発電技術、本事業の前半5年で取り組んでいた発電技術というのが今GI基金等で実証であるとか、NEDOで行う国際実証事業で海外展開に向け

た技術開発の実証も行ってございますけれども、そういった技術がまず2030年で水素の導入量を多くしていくための用途の大きな技術として考えられているのではないかと思います。もちろんそれ以外にも、これも本事業での取組とはまた話が外れてくるところではございますが、我々GI 基金事業の中でも、こちら水電解になりますが、Power to Xという観点で化学品の原料としての水素利用というところの実証も取り組んでございますし、また熱需要への水素の適用というところで様々な分野でしっかりと水素が使われていくように、供給だけではなく需要をしっかりと伸ばしていくといったところも取り組んできてございます。

続きまして、R&D は多産多死であるべきだというのは、我々としてもそこのご指摘は非常に同じ思いでございます。他方で、ちょっと制度的な部分は経済産業省様といろいろと議論する中で難しい部分があるのですが、選択と集中という幅をどういうレベルで取るのかというところは非常に難しい話だと思っております。我々のほうで実施しております水素先導事業以外のところでも先導的な研究開発の取組の制度がございまして、先導的と言いつつ、複数件を取らずに1件だけを採択して、そこに結構大きな金額を投じて先に進むかどうかということだけを見るような制度で実施してきてしまっている部分もございまして、ご指摘の多産多死、非常に多くの点、いろいろな技術を試して実施していくというのは非常に重要な観点かと思っておりますので、我々の今後の事業検討を行っていく中で、そういった視点を踏まえながら議論をしていけたらと思います。

それから、あとのご質問はコストに係る内容だったでしょうか。

【藤田委員】 コストの話でしたが、それはもう分かりました。方向性は合っていたと。ただ、コストと性能と分けるとまずいといったところでは。

最後に、たくさん技術を使っていると、それぞれの技術が、自分が一番重要だと主張するのは研究者として当たり前ですが、やはりマネージ側としては、優先順位と言ってしまえばそこで終わってしまうので、優先順位というのは、実質は緊急度と重要度であると。緊急度と重要度と、あとは、なければ絶対困るものと、あったほうがいいものに区別して一度分類をしていただくと、多分こんなことをやっているのかとか、ここに金をかけ過ぎているというのが見えると思うので、そういう優先順位的なところの分けもぜひやっていただけたらと思います。

【田中 PM】 ありがとうございます。そういう意味では、マネジメント側の評価というお話もありましたけれども、我々もともこの資料を作成させていただく際に、事業者様の自己評価をベースに作成しているところではあるのですが、我々マネジメント側から見て、これは本当に丸でいいのかというようなテーマもございまして。やはり事業者様が自分たちで実施されているテーマですので、性能評価の目標を達成しましたという形を出していきたい気持ちは非常に理解するところでもありますが、実際にそこは事業者様と議論しながら書き換えた部分もございまして。

【伊藤分科会長】 それでは、盛満先生お願いします。

【盛満分科会長代理】 2点伺いますが、まず1点目として、この事業というのはアカデミアも多く参加した先導研究ということで、その次のフェーズにつながるような研究開発であるかどうかの判断と、そういった次のフェーズにつながるような研究開発の創出というのが一つの目標達成の指針かと思っております。21年度、22年度に実施された内容も、具体的にそういった次の事業のほうへ移っているものがあるのだと思いますが、その研究開発項目についてどのような内容がどういった事業にというのをまず教えていただければと思います。

【田中 PM】 ありがとうございます。詳細につきましては、非公開資料に各テーマがどのような形で次のフェーズに進んでいるかという記載がございまして、非公開のほうでご説明させていただければと思います。

【盛満分科会長代理】 ありがとうございます。実際にはそういった次の事業につながっているということ

で確認いたしました。

次にもう一点ですが、やはりアカデミアの立場で考えると、水素利用に関わる企業様に多く手を挙げていただく、さらには小さな新しい会社も含めてそういったプレーヤーが増えていただくというのが非常に重要です。その点で研究成果を公開して広く新しく出てきた技術、今後期待できそうな技術を周知するという活動をされているのは分かる一方で、既に個別の研究開発項目の中には企業様も参画をされておられて、そうすると新しく入っていくときに少し敷居を感じるという印象はありますか、そういった部分も実際にはあると思うのです。そういう意味では、公開での成果報告ということももちろん重要ですが、一方で、ある程度個別の研究開発項目ごとにクローズドな形で、新しい企業様等を集めて意見交換をする場もあるというように考えますが、そのあたりというのは、NEDO 様の中ではどのようなことをやられているか、もしくはどのような考え方であるかというのを教えていただけますか。

【田中 PM】 ご指摘のクローズドの場での関係するような企業様を呼んだ成果報告や議論は、大々的には本事業では実施してきてはおりませんが、個々のテーマに関しましては、先ほど来申し上げているとおり、企業様の巻き込みというのは極めて重要だということをお話しさせていただいた中で、もちろん既に連携している企業様がいらっしゃるそこはその連携している企業様が中心ではありますが、まだ、なかなか企業様をつかまえていないようなところに関しましては、場合によってはNEDOから「こういった企業様はいかがですか」というようなお話もさせていただきながら、必要に応じてつなぐというようなこともやっています。また、その場でNEDOも同席しながら意見交換をいろいろ行っていくというような個別のところでのマネジメントでそういった対応はしてきているところでございます。

【盛満分科会長代理】 ありがとうございます。ヨーロッパ、アメリカにかかわらず、日本でも、やはり企業側のプレーヤーが増えないと、なかなか需要までの道筋が立ちにくい状況もあると思いますので、ぜひそういったところもアカデミアの新しい技術が広く利用されるような機会をつくっていただければと思います。

【栗山 PL】 補足をさせていただきます。部分的にということで、例えば水電解のほうの光島重徳先生の横浜国大のグループのものになりますが、その中で企業が集まるクローズドの会議をNDAの下に実施するというところも行っておりますし、そのほか、レベルを分けて単に情報交換の場を設け、その中ではもっと協同研究的なところまでシステムというのをつくっております。詳細は後であるかと思っておりますけれども、その関係の中で、企業様は個別に先生方等に相談に行くというのも聞いております。そういう意味では、プラットフォームをつくるというところは成功したものと思っております。

【盛満分科会長代理】 ありがとうございます。

【伊藤分科会長】 それでは、清水委員お願いします。

【清水委員】 標準化のところコメントいたします。例えば評価に対しては標準化をつくるということですが、プロダクトについて出来たものとして、例えば昔のVHSだとベータとVHSの戦い、それからガラケーで日本が世界に負けたとか、それからコネクタ1個にしてもiPhoneだってタイプUSB-Cに今度なると。グローバルになっていくということで、これはお願いなのですが、日・米・EUでそういう規格を統一してやらないと、絶対にいいものはできると思うものの、それが活かされない事態になってしまうので、そこは規格というか世界標準をつくっていただきたいと思っています。

【田中 PM】 ありがとうございます。標準化のところうまく立ち回れずに日本企業の事業がというところの事例はお伺いのおりだと思います。その技術分野によっても適する、適さないというのはあると思いますし、また、企業のビジネス上でどう考えられるかというのは非常に重要な観点になっていきます。この水素先導事業でそこまでの議論は、アカデミアが中心だったということもあり至っておりますけれども、その他の事業においてどう標準化を考えていくのか、評価とか、基盤というところ以

外での標準化をどう考えていくかというのは、企業様とか経済産業省等を含めて議論を行っていきたいと思います。

【大平ストラテジーアーキテクト】 1点だけ補足をいたします。製品の標準化というのは、ご指摘のとおり非常に大事なところでございます。これからつくる市場を考えると、日本の技術というのは大概排他的なものであるというところで、そうなった瞬間に各国の補助金が取れなくなりますから、やはりそれは各国共通の市場をつくるといったところが望ましいと考えます。その意味で、ここではないのですが、例えば水素ステーションもしくはFCVに関しましては、大分2000年の頭ぐらいから国際標準の話になっていて、車の標準化もしくは重点の標準化というところで、これは蓄電池とは違うところでありまして、ノズルの形状も全て国際標準化できているところでありまして、同様に、技術そのものにはなりませんけれども、この先出てくるのは、例えば水素製造時の二酸化炭素の計算方法であるとか、もしくは今、水電解の標準化というのをやっていますが、これはやはり性能評価というところで信頼性のあるものをちゃんと使ってもらえるようにしようではないかという、そういう裏は少しあるわけでございます。その意味でも、先進国、アメリカ、ヨーロッパ及び電解装置に関わるメーカーといったところは念頭に置きながら標準化に取り組んでいるところでありまして。

【伊藤分科会長】 続きまして、後藤田委員お願いします。

【後藤田委員】 特許出願、論文発表数、メディア等に関して伺います。2020年頃と比較して、掲載された論文数が12本から62本まで、特許件数も54件から70件まで増えております。これらの成果はNEDO様のご期待されている以上のような成果であると理解してよろしいでしょうか。また、これらの成果の中で大半が水電解に関わるものであり、課題1に偏った成果であるような印象を受けますが、他の課題で得られた成果は少なかったのでしょうか。その点を教えて頂ければと思います。

【田中PM】 全体の件数としては、中間評価のときにも「なかなか出てきていない」というご指摘を受けながら、最後の2年間でこれだけ件数としても大きく出てきてくれたというのは、我々の期待か、それを上回るぐらいに出てきてくれたものと思ってございます。ただ、個別に細かく見ていくと、やはり事業者様ごとによってかなり多く積極的に出しているところから、一応全事業を出していただいているものの、件数が少ないところもございます。1件、2件だから悪いという話ではございませんが、かなり濃淡があるのも事実でございます。おっしゃるとおり水電解は結構積極的に出していただいているものの、例えば発電のところに関しましては、最後の出願に向けてやっていただいたところではございますけれども、論文として公開をするのか、特許として持つていくのかというところの方針として、次の事業をどう進めるかというところも含めて議論をしている中で件数が伸びなかった部分もございます。個別具体的に見ていった中で一件一件を細やかにケアしていくか、マネジメントをしていくか、それを数につなげていくかというところは、本事業は終了しておりますが、橋渡しをした先の事業におけるマネジメントでもしっかり見ていかなければならないところと思っております。

【後藤田委員】 ありがとうございます。

【栗山PL】 補足をさせていただきます。今のオープン・クローズを考えながら、数合わせの特許を出すのではなく、適切なものを出していただきたいというのは、それぞれのミーティングのときにアドバイスといいますか、コメントをさせていただきました。場合によっては、オープンにすることで、特に測定手法なんかは世界をなびかせるという戦略もありますので、そういう標準化のやり方も考えて適当なやり方をということで議論をさせていただきました。

【伊藤分科会長】 それでは、矢加部委員お願いいたします。

【矢加部委員】 まずテーマの選定進捗、それからステージアップになりますが、水素社会実現のために様々なテーマのマッピングを多分おつくりになって、網羅できるような形で進めておられると。それから

幾つか複数の事業が並行して進んでおり、先の事業への橋渡しということもいろいろ意識しながら進められたテーマだと思っております。ただ、これだけの中で、応募者のよしあし、それから手を挙げる、挙げないというのがあって、まだ足りていないところがあるとか、ここのところはできればあったほうがいいなと思われるところがあるのかどうなのかと。そして、盛満先生の話でもございましたが、どのように橋渡しをこれからされるのかというのは気になっているところです。加えて、TRL の話をされていたので、そういう意味では、TRL をどこからどこというところで。あまりそのTRLの数字と事業化のところは直接リンクしている感じではないと思いますが、確実にこの数年ぐらいでTRLが上がったというような認識であり、幾つかからというようなことが評価されているのかどうか。以上の点をまず1点目として伺います。

【田中 PM】 TRL に関しましては、確実にこの数値まで持っていくという何か決められたルールがあるわけではございませんが、大体の認識としては、この水素先導事業で、提案時点では様々技術成熟度の差はあるものの、IEAのTRL1からTRL3ぐらいのものをTRL4まで持っていく、企業の開発のほうに橋渡しをしていくところが一つ大体の関係者の共通認識として持っていたところと想っております。あと、足りていないところがあったかどうかというお話でございますけれども、本事業で実施してきた中で様々取り組んでいて、ある程度は見てこれたかと思うところですが、ただ、その成果の橋渡し先としてこの先導事業と同じぐらいの技術領域であるとか、はたまたTRL4ぐらいといっても、橋渡しできる先の事業というのが、その分野によって受け取れる事業であるとか、受け取れない事業であるといったところがある中で、そこを今後取り組んでいけるかどうかというのが一つあるところだと思っております。

【矢加部委員】 次に特許戦略ですが、アカデミアが多いこともあり、相当苦勞されてここ1年ぐらいでやっと出てきたということではあるとももちろん認識しているのですけれども。ここで難しいと思うのは、もちろん国内の競争もありますが、最後に海外の競争に勝っていくということで、海外のどこで特許を取るのかと。PCTを出しておられるので、そういう意味ではここが出発点で、そこから今度は各国への特許に進んでいくものと考えますが、そのあたりのマーケット調査というのはアカデミアでは難しいので、どこか企業様と組んでおられるところがいいとして、そうでないところも、そういうところまでNEDO様のほうで見てあげておられるのかどうかを2点目として伺います。

【田中 PM】 本事業において、特許に関する分析というのを大々的に実施して事業者様のほうにここを狙っていきましょうというような形の活動まではできていないというのが実態のところではございますけれども、我々担当のレベルのほうで各分野における特許の分析等は行っており、動向といったところは見た上で、事業者様との対話の中に活かしてきているところでございます。また、一部の事業者様におきましては、事業者様の実施の中で特許論文等の分析等を行い、その先の事業化の計画をどう考えるかといったところも実施しているテーマも一部ございます。

【矢加部委員】 分かりました。最後に国際競争の観点ですが、今の特許戦略にも関係いたしますが、33ページのアウトプットの成果のイメージといったあたりで、1から5までということで2がないわけです。そういう意味で、ここを拝見すると、まず水電解は間違いなく国際競争をしていく領域であり、サプライチェーンも輸入元にうまく適合させていくということで国際競争と。一方で、メタン熱分解は多分国内で使うのか、酸素水素タービンも国内で使うのかと。そういう国際競争と国内で適用させる何か仕分けは行われていますか。それとも、どれもできれば海外でも競争をさせていくというイメージになるのでしょうか。

【田中 PM】 明示的に各項目で国内を絶対にターゲットにしてください、海外を絶対に狙ってくださいと言っているものではございませんが、ご指摘のとおり、ある程度技術の分野ごとに色が出てきているものと思います。水電解は本当に世界で競争が激しい分野というのはおっしゃっていただいたとおりで

ございますし、サプライチェーンに関しましては、実際に水素を持ってくるというところで、液水しかり MCH しかり、持ってくるというところをそもそも取り組まなければいけない国がどれだけあるかという、そこまで多くないので。競争という観点で見ると、世界的に全ての国が取り組んでいるという話ではないのですが、ただ、やはりおっしゃるとおり、相手が企業にちゃんと適合する形で技術をつくっていかねばいけないというのはご指摘のとおりです。メタン熱分解等に関しては、海外で展開できるのであればぜひ展開していただきたいところでもありますし、そこは企業様もいろいろお考えになっていただいているところとは思いますが、他方で、使われる際に、これは先ほど来話に出ています炭素集約度の観点でメタン熱分解がどう扱われるのかというところは、まだ詳細な議論をされていない部分もありますので、そういったところの議論も踏まえながら、海外で使って日本に持ってくるところに使われるのか、それともドメスティックに使うことになるのか分かれてくるのではないかと思います。

【矢加部委員】 ありがとうございます。

【伊藤分科会長】 それでは、藤田委員お願いします。

【藤田委員】 細かい点になりますが、31 ページの「費用対効果」と書いている部分について、費用対効果というのは結果が出て初めて議論できるものですから、これは広告審査機構の視点から言うとかかなり誇大になるかと。むしろ「プロジェクトの成果の広がり」であるとかそういった夢のある形で記載いただきたいと思います。

【田中 PM】 ありがとうございます。失礼いたしました。評価のフォーマットにのっとった形で記載してしまい、こういう形になってございますが、ご指摘のとおりだと思います。

【伊藤分科会長】 それでは、工藤委員お願いします。

【工藤委員】 いろいろ個別の評価結果を見た際に、ほぼほぼ達成であって丸 (○) だとされています。そして 1 件だけ、ある一部分が大いに達成というのがあります。ここの評価基準なのですが、もともと設定した目標水準が高ければ達成したことはすばらしいと解釈するのか、達成に対する評価基準の考え方は、どう考えればいいのでしょうか。やはり、この事業全体として見れば達成しているということが非常に高く評価すべきということでしょうか。ただし、それをさらに高い効果を得られる場合は、それは非常にすばらしいと。そういうふうに捉えるべきものなのか否か、その辺を教えていただければと思います。

【田中 PM】 個々のテーマにおける目標は、やはり粒度が結構ばらつく部分というのはございまして、あと濃淡もありますし、どれだけ細かく書いているかということも結構事業者様によって違うということも事例としてはございます。ですので、我々として重要視しているのは、やはり各テーマで定められた目標を達成しているかどうかということも非常に重要なことだと思いつつも、とにかく得られた成果でもって、次にどうつなげていくのかということが一番重要な観点だと思っています。そういう意味で、しっかり次のステップに進むためにも、企業様に成果を出して、企業様が乗ってきてくれるような形まで持っていったのか、その企業様たちを巻き込んで次の研究開発ステップに進めたのかというその観点が非常に重要と考え、もちろん技術的によしあし、方向性を見いだすという観点での目標達成の重要性もありますけれども、次のステップに進むという観点を非常に重要視してやってきたところでございます。

【伊藤分科会長】 それでは、藤田委員お願いします。

【藤田委員】 目標設定のところでは言い忘れたのですが、目標設定は事業者様にやってもらうのではなく、これは NEDO が中心に設定すべきだと思います。それというのは、やはり人間というのは弱いもので、達成できそうな目標を書くのです。それで丸を取って自己満足をするというのが多いので、そうではなくて価値ある目標といえますか、先ほど田中様が言われたように、次につながると。そこが一番大事な

ところですから、少なくとも、ある塊で評価するときには目標設定のときの基準を統一し、NEDO が間に入ってちゃんとそれをそろえるといった形でぜひお願いできればと思います。あと、マル・バツというところで、未達だから駄目なのではなく、未達の場合はやはりプロセスを、要するに達成しても価値がないものもあるわけで、プロセスを見てあげるといった部分を入れれば、チャレンジングな目標を設定するようになるのではないかと思います。ぜひそういったマネジメントをよろしく願いいたします。

【田中 PM】 ありがとうございます。目標設定は、我々もプロジェクトをスタートする際にいつも事業者様とやり取りをして悩ましいところでもあります。ご指摘のとおり、どうしても評価を考える際に達成しているといよい、達成していないとプロジェクト自体が駄目というようなイメージに引きずられる部分が、我々に限らず関係者の方々としても多いと思いますので、その意識を少しずつ変えていきながら、ご指摘の形で実施していけるように考えていきたいところです。

【栗山 PL】 補足をいたします。目標設定はNEDOの全体のアウトプットとしてどう集めるかというところですが、マネジメントの中では中間的な目標というのは、「ここまでいってもらえないと次に進めない」という話はしてきました。そういう意味では、管理上というのはやってきております。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。それでは、時間が参りましたので、以上で議題5を終了いたします。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【矢加部委員】 本日は、NEDO 様及び事業者様から幾つものご説明も聞かせていただき、これまでの10年、そして5年の取組を非常によく理解をいたしました。確かに「先導研究」という名前なこともあり、TRL2 や TRL3 といったプリミティブなレベルの技術の研究開発からスタートして進んできているといったところでしょうか。また、目標設定、達成度については、ほとんどの目標が達成になっており、これは途中にも申しあげましたように、このプリミティブなところからスタートしているからこそ、もっともっとストレッチした目標設定にしてみてもどうかと思います。当然 100%目標を達成できるわけではないと理解した上で、評価方法も変えてみる。そして、目標は全ての項目で達成になるのではなく、企業の立場から言えば、多分企業はどこも30%もしくは50%くらい達成できればいいといった目標設定をされていると思うのです。その代わりに達成度合いであるとかプロセスで評価をするようにされれば、もっともっと開発も進むのではないかと思います。それからもう一つ、ステージが浅いということもございますが、やはり目標設定がすごく定性的過ぎるでしょうか。その設定の理由も書いてはありますが、その達成で本当に最終的なアウトカムが実現できるのかが分からないため、次のステージのところでは目標の明確化、それから定量性をしっかりと定めていただければいいのではないかと考えます。今度また水素のロードマップをつくるという話も聞いておりますから、その水素基本戦

略を受け、2030年を超えた先のところに向けて、今回の先導事業の成果が次の事業で一步でも二歩でも実用化につながって事業化に至り、それが日本の国際競争力の高まりにつながり、2040年に向けての新たな先端的な研究が開始されることを願っております。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。続きまして、藤田委員お願いします。

【藤田委員】 皆様、本日は大変お疲れさまでした。水素の話というのは非常に難しいものです。それというのは、技術的に難しいだけでなく、ステージ等の話もあって非常にマネジメントも難しいといったところがございます。そうした中で、PMやPLを中心によりよいマネジメントにチャレンジをされたことが非常に伝わってきて、そこは非常によかったですと思います。また、技術のほうも濃淡がありますが、進んでいるものと感じた次第です。その一方では、例えばメタンから炭素材料と水素をつくるといったところでは、やはりコスト目標の厳しさというのを改めて実感しました。それで、コストはもちろん大事なのですが、そこが前面に出過ぎると技術をゆがめるといったところを本日申し上げたように、コストは重要なものの、もう少し緩やかな方向づけといったところでの目標があってもいいのではないかと考えます。一例として、本日の冒頭で田中様が言われたように、エネルギーだけではなく、水素製鉄や化学品の製造といったところで、正直、水素製鉄はまだピンと来ていないところもございますが、化学品の製造というのは絶対に必要になるもので、恐らくあるタイミングで数百万トンの水素が必要になると。そういったところで、それはもう並べて議論していただいたほうがいように思いました。水素を原料に使うほうについては20円というのは多分ないと思いますから、もう少し緩やかな目標にできるのではないかとといったところで、出口の水素の裾野をちょっと広げる。化学品も入れた上でもう一回チャレンジがしやすく、かつ追い詰められないような目標といたしますか、そういった設定をして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。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。続きまして、清水委員お願いします。

【清水委員】 本日は午前中から聞かせていただいたのですが、あっという間に終わるような中身の濃い内容だったと思います。電気化学でこういうビッグプロジェクトが走っているといったところで、日本は電気化学のトップランナーであるべきだと思っておりますし、これを続けて全世界の覇権を取っていただきたいです。そのためにも、10年後、20年後に向けて、若い研究者を今から育てるというのも大事だと考えます。また、最初の挨拶で言い忘れましたが、私は化学センサーをやっております、何か水素ガス以外にもキャリアをちょっとキャッチするようなセンサーというのも必要だと感じた次第であり、そういう裾野を広げていくべきだと思います。本日はどうもありがとうございました。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。続きまして、後藤田委員お願いします。

【後藤田委員】 本日は誠にありがとうございました。水素利用先導研究開発事業で実施された多くの研究内容を聞かせて頂きました。すべての研究テーマで独自の技術開発が含まれておりました。研究成果から判断して、まだまだ発展途上の研究課題やすでに完成度の高い研究課題などもございましたが、全体的に非常に価値ある研究内容でございました。近年、日本の国際的なプレゼンスの低下が懸念されていると思われまます。欧米や中国などを中心に、我が国で独自に開発された水素利用に関する技術が、世界的にどのような位置づけにあるのかをもう少しご説明された方がよいのではと思いました。世界レベルでの研究成果の独自性と優位性を強調して頂ければと思います。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。続きまして、工藤委員をお願いします。

【工藤委員】 本日はどうもありがとうございました。会議の冒頭で推進部から説明があったとおり、水素をめぐる環境が、ライフサイクルで炭素集約度の評価をし、その支援策を検討するとか、カーボンマネジメントの考え方に基づいて水素を起点とした他の技術との組合せによるサプライチェーンを構築するといった多様な局面に今移行しているものと思っております。すなわち、水素への期待値がより高まってきているといったところで、その実現可能性を高めるためにも、将来の水素生産なり、利用をめぐる先導的な基盤技術開発というものは非常に重要な取組だと感じております。また、事前質問へのご回答を含め、本日のご説明、質疑を通じて全体としての運営状況の理解がより進みましたし、事業全体は適切に運営されている印象でございました。本事業の目的である、例えば基盤的技術開発の成果を次のステップに引き継ぐといった事業がしっかり実現されているようで、将来的な水素サプライチェーンの構築に向けて、そういった取組が貢献することに期待したいと思います。逆に、事業の途中で将来性が薄いか、見込めないというものについてもしっかりと判断をされているということで、国プロとしての特性をきちんと留意した運営がなされているものと理解してございます。それからマネジメントの観点では、これはコメントもいたしましたように、アカデミアと事業者のつなぎ役となるべくいろいろと工夫をされているのはとてもいいことであり、実際にNEDO自身が国プロ実施主体として唯一無二の役割を今日本の中で担っていらっしゃるところで、そうした様々なマネジメントの工夫による効果であるとか課題をうまく集積し、このプロジェクトのみならず、関連するプロジェクトのみならず、今後の国プロ運営にもうまく活用していただけたらと思います。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。続きまして、盛満分科会長代理からお願いします。

【盛満分科会長代理】 本日は、午前と午後にわたり、NEDO様や各事業者様から説明を伺いまして、水素利用等の研究開発事業に関する全体的なイメージを持つことができました。ありがとうございます。特に、非公開の部分で具体的なお話を伺いましたが、採択されて実施された多くの事業が、次のステージであるとか別の事業として進んでいる点は非常によいことだと思っております。また、先導事業ということで、アカデミアからいろいろな発想やアイデアが始まる中、途中から新たな企業の方が加わる、もしくは次の後継事業において、さらに別の企業が加わる予定であるといった点は、まさに先導研究が目指すべき一つの姿ではないかと考えます。また、知財マネジメントで言えば、オープン・クローズの戦略に沿った形で知財戦略を取られているところが把握でき、NEDO様のマネジメントが活かしたところではないかと思うとともに、この先導研究全体としては高く評価される点だと感じております。最後に一つ付け加えますと、これは先導研究に対する評価では決してないのですが、現在の水素コストに対する2030年もしくは2050年といった目標が全体に対する説明の中でも数値が出ていた一方で、先導研究という中で出てくる新しい技術とその水素コスト目標というのは、今の時点ですぐに道筋がつながる、もしくは容易に説明できるものではないと考えます。ただ、この事業にかかわらず、そういったコスト目標に対してこの技術が今どういう位置にあるのか、どういう考え方でこれを説明していけばいいのかという点では、常に事業者もしくはNEDO様、そして他のステークホルダーも含めて考えておかなければいけない部分とも思うところです。そういった点も含めまして、ぜひ引き続きご検討いただければ幸いです。本日はありがとうございました。

【伊藤分科会長】 ありがとうございます。それでは、最後に私からですが、既に皆様がいろいろなことを

おっしゃられたとおりでございまして。水素という技術を中心にいろいろな方々が多方面で貢献をされて様々な成果を出されていることが十分に伝わってきました。今日お越しになっている評価委員の中には、前回の中間評価のときにも委員をされていた方が何人かいらっしゃいますが、実はそのときには相当厳しいご発言やご指摘があったことを記憶しています。そういった点に対しても十分に応えていただけたものと私自身は感じた次第です。今回の事業は非常に優れたといえますか、非常によいマネジメントをされながら事業全体を引っ張ってこられたNEDOの方がいらっしゃることを、ここで一言申し上げておきたいと思っております。もちろん議論の中では、今後に向けてのご指摘やコメントというものも委員から出ておりますが、それはぜひとも今後に向けてつなげていただければよいのではないのでしょうか。また、技術レベル（TRL）の話題のところでは感心をした点として、技術レベルを上げましょうというのは当然の話ですが、実は人材育成についても考えていらっしゃる、何らかのお考えを持っていらっしゃるのを見てまいりました。それこそ、今後の日本の状況を考えれば厳しい状況になっていくのは皆様ご存じのとおりですが、そういった人材育成の面でもNEDOの方々にも力を発揮していただけると、よい日本ができてくるのではないかなと、今日の題目とは外れるものの、そういった面でも私はお話をずっと伺っておりました。最後になりますが、本日のこの評価を受けるにあたり、まず事業を実際に進められた方々、それからNEDOの皆様、そして評価委員の皆様、関係する皆様に対しまして、お疲れさまでした、ご苦労さまでしたと一言申し上げ、私の講評に代えさせていただきます。

【宮代専門調査員】 評価委員の皆様、ご講評を賜りまして誠にありがとうございました。続きまして、スマートコミュニティ・エネルギーシステム部の大平ストラテジーアーキテクトより一言よろしくお願いたします。

【大平ストラテジーアーキテクト】 本日は、ご評価をいただきまして大変ありがとうございました。このプロジェクトは10年にわたるプロジェクトであり、ある意味、私事でございますが、着任したのが2013年4月、NEDOに移管されたのは2014年4月ですけれども、経済産業省のほうで始まったのがちょうど同じタイミングでございました。そうしたところで、10年間いろいろな形でこのプロジェクトを見てきております。これ自体で完結するわけではない先を見た技術であり、またご案内のとおり、水素というのは幅広い技術領域でございますので、ある意味、いろいろなものをやっている、一つで評価するのが大変難しいプロジェクトだったかと思っております。その中でも過分なお話をいただきまして大変ありがたい限りです。この事業だけではなくNEDOとしての運営の在り方、特にマネジメントの在り方に対してのご指摘も頂戴いたしました。マネジメントというのは、なかなかこれだというものはないもので、いろいろな意見を頂戴しながらブラッシュアップをしていくことだと受け止めております。それから、目標設定の在り方、様々な特許・知財の扱い方、外との連携、情報発信、人材育成も含めたご指摘を、私どもが動かししているほかの事業にもぜひ反映させながら、ほかのプロジェクトにおいても高度化を図っていければと考える次第です。今後とも様々な形で、ご示唆を頂戴できれば幸いです。ありがとうございました。

【伊藤分科会長】 ありがとうございました。それでは、以上で議題8を終了といたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

資料1	研究評価委員会分科会の設置について
資料2	研究評価委員会分科会の公開について
資料3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料4-1	NEDOにおける研究評価について
資料4-2	評価項目・評価基準
資料4-3	評点法の実施について
資料4-4	評価コメント及び評点票
資料4-5	評価報告書の構成について
資料5	プロジェクトの概要説明資料（公開）
資料6	プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
資料7	事業原簿（公開）
資料8	評価スケジュール
番号なし	質問票（公開 及び 非公開）

以上

質問・回答票（公開）

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可 /非公開
資料5 全般	諸外国（特に欧米中）における水素製造技術ならびにその関連技術の開発研究に対する国レベル、企業レベルの過去、現在、将来の投資はどの程度になっているかを分かる範囲でご説明いただきたい。	伊藤分 科会長	<p>2023年6月6日に公表された改定版水素基本戦略（令和5年6月6日再生可能エネルギー・水素棟関係閣僚会議）によれば、国レベルにおいては以下の通りです。</p> <p>米国 2021年6月から開始したHydrogen Shotにおいて、10年以内に1kgのクリーン水素を1ドルにするの目標を発表。「クリーン水素戦略&ロードマップ（2022年9月）」のドラフトでは、クリーン水素の生産量を2030年までに1,000万トン/年、2040年までに2,000万トン/年、2050年までに5,000万トン/年にする等の目標を掲げている。目標達成に向けては、インフレ削減法（IRA、2022年8月）において、3,690億ドル（約51.7兆円）をエネルギー・気候変動分野に投じ、クリーン水素製造に対する10年間の税額控除を打ち出し、最大3ドル/kgの控除を実施することを示した。超党派インフラ法（BIL、2021年11月）では、クリーン水素関連プロジェクトに対し、5年間で95億ドル（約1.34兆円）を投資する等、大胆な先行投資を実施している。そのうち最大70億ドル（約9,800億円）は水素源、最終用途、地理的な多様性に基づき、6から10の地域水素ハブを支援するために使われる。</p> <p>欧州 「欧州の気候中立への水素戦略（2020年7月）」では、2024年までに最低6GWの再生可能エネルギー水電解装置を導入、2030年までに最低40GWの再生可能エネルギー水電解装置の導入を掲げている。また、REPowerEU（2022年3月）では、2030年より前にロシアからの化石燃料脱却を目指し、域内製造1,000万トン/年、輸入1,000万トン/年を供給できる体制を構築することとしている。これらの目標を裏付ける支援として、IPCEI「欧州共通利益に適合する重要プロジェクト」を二度（2022年7月、9月）にわたって選定・公表している。2022年7月に行われた第一弾公募「Hy2Tech」では、①水素製造技術、②燃料電池技術、③水素の貯蔵、輸送、流通技術、④エンドユーザー（特にモビリティ分野のプロジェクト）を対象とした総計41プロジェクトに対し、最大54億ユーロの公的資金を投入することで、民間から88億ユーロの投資を引き出そうとしている。また、2022年9月に行われた第二弾公募「HyUSE」では、①水素関連インフラ、②水素の産業利用の分野の総計35プロジェクトに対し、最大52億ユーロの公的資金を投入することで、民間70億ユーロの投資を引き出そうとしている。直近では、「グリーンディール産業計画（2023年2月）」を発表しており、その政策メニューの一つとして「欧州水素銀行」（EU Hydrogen Bank）を創設した。同銀行においては、再生可能エネルギー由来水素の域内製造を支援するため、10年間にわたり、製造した再生可能エネルギー由来水素1kgあたり固定されたプレミアムを補助するための競争的入札を、2023年秋に実施することを予定している。加えて、2021年7月に公表された「欧州脱炭素化政策パッケージ（Fit for 55）」の一部である再生可能エネルギー指令の改正に際し、産業部門の水素需要について、2030年までに42%をグリーン水素とする等の導入目標に暫定合意した。</p> <p>中国 水素エネルギー産業発展中長期計画（2022年3月）を策定し、2025年にFCV5万台、再生可能エネルギー由来水素製造年間10～20万トン、CO2排出削減量100～200万トン/年の実現を目指すこととしている。また、2020年9月、財政部等関連5部門は、FCVの支援について、モデル都市群を選定し、車両・基幹部材のサプライチェーン整備に応じて補助金を拠出する政策を発表している。条件に基づき2025年までに年間最大17億元（約340億円）を助成することとしている。自治体レベルでも水素産業の発展等に関する計画を相次いで発表しており、例えば、北京市は2020年9月に「北京市水素燃料電池自動車産業発展計画」を発表、2025年までにFCV1万台、水素ステーション計74か所の導入を掲げている。また、吉林省では2022年10月に「水素エネルギー・吉林」アクションを発表し、グリーン水素製造を2025年に6～8万トン/年（アンモニア等は25～35万トン/年）、2030年に30～40万トン/年（アンモニア等は200万トン/年）とする目標を掲げている。</p> <p>加えて、革新的技術シリーズ1 水素産業で日本が存在感を示すための方策～水電解槽を題材に～ 野村卓人 みずほ銀行 産業調査部 資料第209号 2023年7月25日によれば、水素はカーボンニュートラル実現に向けて重要な役割を果たすエネルギーである。水の電気分解によって水素を製造するための装置である水電解槽は今後市場拡大が見込まれ、メーカー間の競争が始まっている。このような状況で、日本政府は、2023年6月に改訂した水素基本戦略で、「市場の立ち上がり早い」「市場規模が大きい」「日本企業が技術的</p>	公開可

			優位性を持つ」という条件を満たす、水電解槽を含む5 類型9 分野を戦略分野として位置づけ、2030 年までの日本企業による水電解槽導入目標を15GW とした。また、国際エネルギー機関 (IEA) の Net Zero Scenario (NZE シナリオ) によれば、2050 年には世界の水素需要は現在の約6 倍に増加する見通しで、日本でも水素需要の飛躍的拡大が見込まれており、政府は水素の導入目標を2030 年3 百万トン、2040 年12 百万トン、2050 年20 百万トンと置いている。2050 年に向けては、グリーン水素が供給の中心的な役割を担うと予想される。2030 年時点で、NZE シナリオにおけるグリーン水素生産量から、必要な水電解槽容量は約800GW と試算されるとしている。他方、現在進行中のプロジェクトに基づいた2030 年時点での水電解槽設置容量の予測は欧州やオーストラリアを中心134GW にとどまるが、今後脱炭素化の潮流が世界で加速するにつれ、水電解槽の設置容量は増加していくと考えられるとのこと。2030 年までの累積市場規模は世界・積み上げベースで8兆円 (1 3 4 GW)、世界IEANZEシナリオベースで47兆円、2050年までの累積市場規模368兆円とされており、水電解槽に関わる企業にとっては大きなチャンスとされているとのことです。	
資料番号・ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可 /非公開
資料5 P.14 ~ 16 (~ 17)	NEDO殿ご担当の各事業(先導、社会構築、サプライチェーン、など)には、共通した研究開発項目が記載されており、同時並行で進められるように見える。これらの棲み分けがどのようになっているのか、例えばアカメディア中心であるとか、企業中心であるとか、または、革新的・要素技術を脱して応用の範疇に展開といった成熟度、などをご説明いただきたい。時間軸や事業期間を併記していただくと全体を俯瞰できると考える。	伊藤 分科会長	水素利用等先導研究開発事業(当該事業)は特に後期5年において「Back to Basic」をメインにアカデミアを主体として課題解決を中心に取り組む事業です。 他方で、「水素社会構築技術開発事業」や「競争的な水素サプライチェーン構築のための技術開発事業」、「燃料電池利用等の飛躍的拡大のための共通課題解決型産学官連携研究開発事業」等、NEDOで行う他の事業は、扱う技術領域が異なったり、対象とする技術成熟度に多少の幅はありますが、企業を主体に(企業の関与を強め)要素技術開発や技術実証に取り組む性格の事業です。そのため、本事業で取り組んだアカデミアが育てた技術シーズを、企業の関与を強めてこれらの事業に橋渡りする形で棲み分け・連携を行っています。 資料5 P16にご指摘の主旨の記載をしておりして、当事業は「革新的技術開発」のフェーズに対応した技術シーズへ対応しております。	公開可
資料5 p.18	研究開発項目①、④、⑤において、2022年頃に記載されている「プラント引渡し水素価格(30円/Nm3)」は、2030年頃に達成すべき目標となっている「水素価格(30円/Nm3)」と同じでよいのか。2030年頃の水素価格は、「プラント引渡後の輸送コストを含めた他と競合可能な価格」とも受け取れるため、どちらで考えればよいかが説明いただきたい。 一方、研究開発項目③で示されている2040年における水素価格(20円/Nm3)は、2050年の水素の目標価格(但し、CIFコスト込み)と同額である。CIFコストの見積もり内容で水素のみの製造(目標)コストが判明すると考えるが、このような認識でよいのか。	伊藤 分科会長	研究開発項目①、④、⑤における「プラント引渡し価格」は、水素需要家側のプラントで引き渡す際の価格であり、水素製造後に需要地までの輸送コストを含めた価格ですので同一のものとお考えください。 研究開発項目③における水素コスト20円/Nm3は本事業における目標ではなく発電コストを算出するための前提条件ではありますが、輸入港までの輸送コストを差し引いて水素製造価格を算出するという点では御理解のとおりです。	公開可
資料5 p.19~24、36	知財戦略等に関連して、「知財委員会」に関する情報(構成や決定権など)を今一度簡単にご説明いただきたい。 また、アカメディア(特に大学)では資金や時間を要するなどの理由により、権利獲得には消極的との評もあるが、2020年度以降ではアカメディアからの出願数が多くなっている。NEDO殿において何らかのサポートをされたのかも合わせてお伺いしたい。	伊藤 分科会長	知財委員会は複数事業者による事業の場合、知財合意書の作成、知財運営委員会の整備をお願いしております。こちらマネジメントに関しては経済産業省によるガイドラインが策定されており、こちらに基づく運用をお願いしております。知財合意書の作成及び知財委員会は事業者が主体として運営するものですが、NEDOが示す合意書のひな形を参考にさせていただいております。委員会の構成や決定権は委託事業者間で定める知財運営委員会規則によって定められることになっております。いずれもNEDOよりひな形を提示しており、内容の事前確認をお願いしておりますが、事業者様主体で進めていただいております。詳しくはこちら (https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/shisan.html) をご参照ください。 2020年度以降アカデミアからの出願が多くなっておりますのは、2018年度以降に開始した案件の研究活動の成果が形成される時期であること、2019年度から本事業のマネジメントで取り組んだ「仕上げたい技術の姿」活動を通じて、事業成果の知財化の重要性についてアカデミアの先生方より深くご理解いただけたという部分もあるのではないかと考えております。 なお、アカデミアにおかれましては資金面の制約から権利獲得が難しい場合もありますが、共同提案者との共同出願により資金面での問題を解消するなどの工夫をされているケースもございます。また、アカデミアの知財を広く多くの企業に実施許諾することが必要とご認識のアカデミアは、大学ベンチャーを創設し知財を保有したうえで複数の実施権付与を目指すなどの取り組みをされているケースもございます。NEDOの事業費では、国内外特許出願、PCT出願、国内外意匠出願、ハーグ協定のジュネーブ改正協定に基づく意匠の国際出願に要した費用については計上できるようになっております。	公開可

資料番号・ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可/非公開
資料7	個々の研究開発課題では目標に対する達成状況が示されているが、本事業全体の位置づけ・意義に基づいて、研究開発課題間での目標達成度の比較は行われたか。例えば、同じ電解方法に関する技術開発を行った課題間で、技術達成度を相互に比較し、それを踏まえて次の事業期間における開発目標の設定につながるような、研究開発成果の整理はNEDOにおいてなされたか。なされていない場合、今後行う具体的な予定はあるか。	盛満分科会長代理	研究開発項目①においては横浜国立大学を中心とする事業において、評価標準化に取り組み、MEA評価のための共通セルの開発とそのセルによる評価を他の事業者にも採用いただき、技術達成度を相互評価できる道筋をつけました。標準セルを使用した評価については評価プロトコルが整いつつあり、この評価プロトコルによる評価とその結果による相互比較はこれからになりますが、ご指摘の点に対する布石をうったというのが本事業のフェーズになります。今後につきましては、研究開発項目①の成果の橋渡し先である「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業」において引き続き水電解の課題について取り組む中で、水電解に関する評価解析プラットフォームの構築を進めており、その取り組みによってより精緻な相互比較と開発のステアリングに取り組みを継続しております。また、グリーンイノベーション基金で整備の進んでいる水電解の評価拠点である産総研との連携なども含めて充実と拡張を進めていくことになると考えております。	公開可
資料7	本事業において得られた複数の課題における研究開発成果や達成された目標は、水素技術に関するロードマップの策定のためにどのように活かされたか。例えば、2023年2月に水電解技術に関するロードマップのための技術課題がNEDOから公表されたが、この技術課題の整理を行った委員会やロードマップ作成の受託事業者に対して、本事業の成果はいつ、どのような形で展開されたか。	盛満分科会長代理	ロードマップ検討委員に対して、特別に本事業成果についてご説明する機会は設けませんでした。委員会傘下のWGのメンバーに本事業の実施者が選定されており、本事業の成果も踏まえて技術課題が作成されていると理解しています。また、本事業の成果については毎年7月ごろに実施している「NEDO水素・燃料電池成果報告会」において広く一般に公開しているところです。加えて、事業者との進捗や成果等に関する対話から、水電解装置やその部材・材料だけでなく、水電解プラントとしてのCAPEX及びOPEXに対する課題としてこれまで事業で取り上げていなかった整流器をはじめとする補機類の課題を認識するに至り、ヒアリング対象に補機メーカーを含めるなどしてロードマップ策定に反映しています。	公開可
資料7	水素コストの2030年目標や2040年以降の目標に対して、これらのコスト目標と個々の研究開発課題で達成された目標との関係をつなぐには、何が必要であるかの検討や整理はなされているか。また、その検討や整理に基づいて、本事業が今後継続される際に、研究開発課題の設定・採択・実施においてそれはどのように活かされる必要があるか。	盛満分科会長代理	個々のテーマの研究開発を継続して最終的なアウトカム目標や社会実装を達成するために必要な具体的な取り組みは個々の事業者で検討の上で次フェーズの提案を行うようマネジメントしてきたところです。共通して言えることは「社会実装を担う企業を巻き込み、開発成果を実現するためのエンジニアリング的観点からの検討を行うこと」、「企業主導の下、技術の最終的な使われ方を具体的に想定した上で次のステップの目標を定め、アカデミアが解決すべき課題を明確にすること」と考えており、本事業の成果の橋渡し先である「燃料電池利用等の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業」や「競争的な水素サプライチェーン構築のための技術開発事業」における採択審査やマネジメントにおいても意識しています。	公開可
全体	評価全般に関する質問です。今回は最終審査ということで、「背景」部分は評価しない点を理解しました。その上で、評価を行う対象ですが、NEDO事務局としての事業全体の評価なのか、各事業毎の詳細な評価を行うのか、目的を確認させて下さい。会議当日は各事業の説明と質疑応答がありますが、委員会としての評価取り纏めは事業全体に関するものの様に見受けられるため、この点をご教示ください。	工藤委員	終了時評価になりますので、目的としましては事業全体の評価になります。掲げられましたアウトカム、アウトプット達成に向けて各事業毎の達成状況が貢献したか、より貢献するためには、どうあるべきだったかなどの評価をいただきたいと考えております。各事業毎の達成度合いを考慮して、全体評価をしていただきます。補足になりますが、中間評価、終了時評価のどちらであっても評価分科会は事業全体に対する評価ではありますが、各事業の詳細説明は、事業全体のアウトカム、アウトプット目標の達成状況、達成見込み、波及効果などの評価いただく際に影響するものであるため実施しております。各事業成果の意義が大きく、また、同事業者が社会実装に進める建付の事業の場合、その計画がしっかりと示されているものは、事業全体としても目標の達成見込みは高いと判断されると考えられます。尚、終了時評価に事業の意義（背景）が評価項目に入っていない理由は、終了した事業に対する評価はその後の反映の観点においても重要度が低いとの判断から、新評価制度から除外されています。	公開可
分科会発表資料、P19他	些細なコメントですが、公開資料としての表記として「憑憑」は理解が難しいと感じます。今少しかみ砕いた表記にしてはいかがでしょうか。	工藤委員	ご指摘ありがとうございます。「強く推奨」に修正しました。	公開可
同上、P19-24	基礎技術の市場プレーヤーへの移行を促す取り組みは非常に重要と考えます。本事業では知財形成に係るマネジメント基盤（文書）を整備し、事業者の理解増進を図る取り組みをされたとされていますが、具体的にはどういった活動をされたのでしょうか（例えば、資料共有、説明会、個別協議（一般的な回数、等））。	工藤委員	「仕上げたい技術の姿」については様式を事業者の説明・展開し、記入していただくことから着手しました。ご記入いただいた内容から、事業者の研究シーズの位置づけや製品展開段階での各プレイヤーの役割などについて、事業者がどのように考えているかNEDO側の理解が進み、実施計画書の実施内容と知財形成の関係等をより深く把握することができました。また、記入内容を基に、事業者の立ち位置から社会実装に向けた知財形成や協力関係が必要なプレイヤーの探索など、次のフェーズに進めるための対話のきっかけとして活用いたしました。	公開可

資料番号・ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可/非公開
同上	上記の取り組みを行う中で、認識・事業者より指摘されたメリット・デメリットとして特記すべきことはありますか？また、その中で事業期間中の修正対応、将来の類似事業への示唆等はありませんでしたでしょうか。	工藤委員	上述の「仕上げたい技術の姿」のメリットとしては、当該様式の意図を良く理解の上でご対応いただいた事業者について、その後企業コンソーシアム形成の活動など具体的な動きにつながった部分があると考えています。他方、技術の成果が社会実装される際の資金の流れ（ビジネスの形）まで想定して作成する必要があることから、アカデミアを主な事業者とする本事業においては、当初様式の記入に抵抗感を持たれる方がいたのも事実です。そのため、NEDO事業は成果を最終的に産業に結びつけることが求められていることにご理解をいただきつつ、研究成果を「課題解決」の手段として具体化するために、提供させていただいたツールをご活用いただくようお願いいたしました。産業形成を指向する技術開発にはビジネス形成の思考展開は必須であり、技術開発の当事者自身がそのスキルを身に着けることが事業化や企業への移転に際しても大変有益なことだと考えています。	公開可
同上、P32	①非連続的な価値の創造に貢献する理由として「社会で利用していく意義を高める」とありますが、表現が曖昧に感じます。本質的には、脱炭素化の効果も含めたエネルギーとしての市場性を高める（実現する）といった解釈でしょうか。	工藤委員	ご指摘の通り、脱炭素化も含めた水素のエネルギーとしての価値/市場性を高める、と御理解いただければと存じます。	公開可
同上、P34-35	目標設定の根拠、達成の根拠は、基本的に水素基本戦略に記載された技術的到達目標が記されています。一方で、技術的到達目標が真に市場性を有する水準であるかの評価も、時間的経過による国内外の環境変化に基づいて行うことが肝要と考えます。今回の最終審査での評価スコープ外かもしれませんが、そういった課題意識をお持ちでしょうか（もしくは、別の機関等で行うべき事項でしょうか）	工藤委員	国の戦略を引用する形で目標を設定していることから、NEDO独自で目標とする水素コストを見直すことはしていませんが、取り組んでいる技術が環境変化を踏まえて競争力を持つか否かについては日々の事業者との対話の中で常に意識しながらマネジメントを行っています。また、水電解については「燃料電池利用等の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発」において技術開発ロードマップ策定に向けた調査を2022年度から開始しており、近年の国内外における環境変化や海外のベンチマークも踏まえて、水電解がどのような使われ方をするか、そのために解決すべき技術課題は何か、といった議論を行っています。	公開可
同上、P41	NEDOが実施する意義の項目で「創出した成果を効果的かつ効率的に次の実用化フェーズの国家プロジェクトへ移行することが可能である。」という点が特に重要と感じます。この観点でNEDOが有する比較優位性は具体的にどの部分が該当するとお考えでしょうか。例えば、後段で説明されている体制、採択プロセス、進捗管理等は「何を行った」という説明が中心ですが、この中でNEDOの比較優位性はどこにあると考えればよいでしょうか（例えば、この規模の事業運営を実施する体制を有する機関は日本に存在しない、等）	工藤委員	例に挙げていただいたとおり、水素の製造、輸送・貯蔵、利用まで、また、TRLの比較的低い基礎的な研究開発からTRLの高い要素技術開発、実証まで一体的に実施を行っている機関は日本においてNEDO以外にないと理解しています。本事業の担当者は、ほぼ全員が本事業以外の水素関連事業のマネジメントにも従事しており、（公募で厳正且つ公平に採択審査されることは前提として）次のフェーズのプロジェクトに進むためにはどのような検討・取り組みが必要かという視点を持って日頃のマネジメントにおいて事業者と対話を行うことで、成果の橋渡しをより効果的かつ効率的に行うことが可能であると認識しています。	公開可
資料5	P2014年からの事業開始で、これまでに、COP21パリ協定、水素基本戦略、2050年CN宣言、第6次エネルギー基本計画、水素基本戦略改定と外部環境の大きな変化と国の方針の大きな動きがありましたが、それを受けてNEDOにおける事業の考え方の変化やマネジメントの変化はどのようなものでしたでしょうか。	矢加部委員	本事業が開始された2013年度（NEDOへの移管が2014年）時点では、NEDOで水電解や水素発電の開発に取り組んでいたのは本事業のみであり、将来技術としてこれらに取り組む企業が本事業に参画していたところです。その後、ご指摘の外部環境の変化、国の方針策定等も踏まえて水素関連技術が現実的なオプションとして見なされ始め、要素技術開発や実証を担うNEDOの他のプロジェクトにおいてもこれらの技術分野に取り組むようになり、企業主体の技術開発がこれらのプロジェクトに移行していく中で、本事業はアカデミア主体の研究開発プロジェクトとしての位置づけをより明確化し、他事業への成果の展開を強く意識しながらマネジメントを行うようになりました。	公開可

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可 /非公開
資料 5	<p>P19からP24の特許戦略ですが、特に水電解は世界市場で競争していく競合技術だと思います。特許戦略として、どの国を市場とし、どの国のどの技術と競合し、そこにどの技術を競合させ、競合で勝てるポイントは特許上どの点である、というような明確なビジョンがありましたら聞かせてください。</p>	矢加部 委員	<p>当該事業におけるマネジメントとしては特許出願件数を確保する観点から取り組み、出願内容の観点については（連携する企業の意向も踏まえつつ）事業者の考えを第一とするマネジメントをしていました。</p> <p>他方、ご指摘の通り特に水電解は近年の世界で競争が激化している技術であり、市場と技術の選択と競合と協調を柔軟に使い分ける戦略は重要と考えます。</p> <p>例えば、2022年5月に公表されたIRENAによるInnovation Trends in Electrolysers for Hydrogen Productionによれば、2016年を分岐点に水電解による水素製造技術の出願数が炭化水素系の水素製造技術の出願数を上回り、年ごとに出願が増加している状況で、現状日本はセルオペレーション・構造、触媒材料、セパレーター、スタックいずれも出願数も多く、リードしているように見ることができます（2005年-2020年）が、新興プレイヤーに日本企業はわずかしかなかく、プレイヤーの拡大と今後の開発ポテンシャルの持続性の観点では脆弱な状況と見て取れ、対策が必要との認識を持っております。</p> <p>加えて、NEDO事業に関係しないプレイヤーも顕在しており、そういったプレイヤーも含めた強みの分析と施策が必要とも考えられます。</p> <p>また、部材や要素部品開発が開発のコアを占めておりますので、企業間連携は必須の認識です。当該資料においても国際連携状況の分析結果も示されており、国内だけでなく広く海外のプレイヤーとの連携も考慮する必要があると考えられます。</p> <p>今後、「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業」においてロードマップ策定の作業を引き続き進めておりますなかで特許戦略の観点も含めた議論もいただけるような工夫も必要かと考えます。またご議論の結果から戦略のポイントを整理しマネジメントに反映する等、対応してまいりたいと考えます。</p>	公開可
資料 5	<p>P35で、アウトプット目標の達成状況として、全て達成になっています。どの項目も、開始時の目標としては、概ね、2030年水素コスト30円/Nm3の達成指針を確立する、や基盤技術を構築する、という漠然とした目標設定にはなっていますが、全て達成、ということは、この方法でやって行けば30円/Nm3は達成できる、ということが明確に見えた、ということでしょうか？</p>	矢加部 委員	<p>マネジメントにおいて、2030年度目標に貢献するための2022年度末に達成すべき目標へのブレイクダウンについて事業者と対話してきておりました。研究開発項目①では特にSOECにおいてはスケールアップや社会実装に取り組み、具体的な実証研究にも進んでおります。また、AEMに取り組む事業者では部材レベルの要因分析を精緻に行い、2030年を見据えた目標設定を行って推進いただいております。一定の条件下において30円/Nm3の達成が見える成果が創出されています。</p>	公開可