

第74回研究評価委員会 議事録

日 時：2023年8月8日（火）13：30～16：50

場 所：NEDO 2301・2302・2303 会議室（対面&オンライン）

出席者（敬称略、順不同、* オンライン出席）

<研究評価委員>

委員長 木野 邦器 早稲田大学 理工学術院 教授
委員 浅野 浩志* 東海国立大学機構 岐阜大学 一般財団法人 電力中央研究所
特任教授/研究アドバイザー
委員 稲葉 稔* 同志社大学 理工学部 教授
委員 五内川 拓史* 株式会社ユニファイ・リサーチ 代表取締役社長
委員 鈴木 潤* 政策研究大学院 大学政策研究科 教授
委員 原田 文代* 株式会社日本政策投資銀行 常務執行役員
委員 松井 俊浩* 東京情報デザイン専門職大学 情報デザイン学部 学部長・教授
委員 松本 真由美* 東京大学教養学部附属教養教育高度化機構 環境エネルギー科学特別部門
客員准教授
委員 吉本 陽子* 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 政策研究事業本部 経済政策部
主席研究員

<推進部署>

齋藤 俊哉* NEDO スマエネ部 主任研究員
深澤 栞* NEDO スマエネ部 職員
藤田 睦美* NEDO スマエネ部 主幹
丹羽 勇介* NEDO スマエネ部 主査

<オブザーバー>

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
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
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
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

福嶋 路* NEDO 監事
藪田 啓介* NEDO 監事

<評価事務局>

三代川 洋一郎 NEDO 評価部 部長
村上 康二 NEDO 評価部 専門調査員
山本 佳子 NEDO 評価部 主幹
前野 武史 NEDO 評価部 PM 室長

奥谷 英司	NEDO 評価部 主幹
佐倉 浩平*	NEDO 評価部 専門調査員
木村 秀樹	NEDO 評価部 専門調査員
内田 悠斗	NEDO 評価部 職員
中島 史夫	NEDO 評価部 専門調査員
鈴木 渉*	NEDO 評価部 専門調査員
指田 丈夫	NEDO 評価部 専門調査員
松田 和幸*	NEDO 評価部 専門調査員
北原 寛士	NEDO 評価部 専門調査員
日野 武久	NEDO 評価部 主査
板倉 裕之	NEDO 評価部 専門調査員
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. 第73回委員会に付議された評価報告書(案)に対する委員会コメントについて
3. プロジェクト・制度評価分科会の評価結果について
 - (1) 革新的新構造材料等研究開発(終了時評価)
 - (2) 航空機エンジン向け材料開発・評価システム基盤整備事業(中間評価)
 - (3) 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発(中間評価)
 - (4) 5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業(中間評価)
 - (5) 省エネエレクトロニクスの製造基盤強化に向けた技術開発事業(中間評価)
 - (6) 高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業(終了時評価)
 - (7) アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業(中間評価)
 - (8) 地熱発電導入拡大研究開発(中間評価)
 - (9) 燃料アンモニア利用・生産技術開発(中間評価)
 - (10) 電気自動車用革新型蓄電池開発(中間評価)
 - (11) 水素社会構築技術開発事業/I・III(中間評価)制度
・評価報告書案の取りまとめ

(非公開セッション)

4. 2023年度の事前評価分科会の設置について(案)
5. 第5期研究評価委員会における大局的・俯瞰的な議論について(案)
6. 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)
 - ・出席者の紹介(研究評価委員、オブザーバー、評価事務局)
- 【村上専門調査員】** それでは、定刻になりましたので、ただいまより「第74回研究評価委員会」を開催いたします。委員の皆様、オブザーバーの皆様、本日はどうぞよろしくお願いいたします。
- まずは、出席者をご紹介させていただきます。研究評価委員会の委員長並びに委員の皆様のご紹介から始めさせていただきます。本日は、木野委員長以外、全ての委員はオンラインでのご出席となっております。委員の皆様は五十音順にご紹介いたしますので、簡単に専門分野などのご紹介をお願いいたします。
- 【木野委員長】** 委員長を拝命いたしました早稲田大学の木野です。本来ならば、委員の皆様とも対面で行えることを楽しみにしていたところですが、残念ながら現状を踏まえるとコロナ感染症の問題を考慮すべきということから、本日、委員としては私のみが会場からの参加となります。また、これまでの評価方法をいま一度見直すといった観点から、委員の顔ぶれも半分ほど変わっておりますが、科学技術の社会実装に向けた研究評価委員会としては多彩で適切なメンバー構成になっていると感じており、こ

れからに期待をしている次第です。私の専門はバイオテクノロジーで、微生物機能を利用した「ものづくり工学」におけるプロセス開発研究を行っております。皆様、どうぞよろしくお願いいたします。

【浅野委員】 岐阜大学、電力中央研究所の浅野です。私の専門分野は、電力システム、エネルギーシステム工学となります。本日のセッションとしては、アンモニア、EV、蓄電池、水素といったあたりがその範囲に当たるかと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

【稲葉委員】 同志社大学の稲葉です。私の専門分野は、電気化学分野であり、蓄電池であるとか水素燃料電池の材料開発に携わっております。今回が初めての出席となりますが、どうぞよろしくお願いいたします。

【五内川委員】 ユニファイ・リサーチの五内川です。私は民間からの参加になります。主に経営コンサルティング及びベンチャー支援の仕事になりますが、インダストリーとしてはITであるとかバイオであるとか、こういったディープテックのところの支援を主に携わっております。よろしくお願いいたします。

【鈴木委員】 政策研究大学院大学の鈴木です。今回からの参加となりますが、これまでNEDO様における追跡評価に関して長らく携わってきております。また、経産省の産業構造審議会、研究開発評価ワーキンググループのほうでもお手伝いをさせていただいておりました。専門は科学技術政策であるとかイノベーション政策の評価・分析等となります。どうぞよろしくお願いいたします。

【原田委員】 政策投資銀行の原田です。私も今回からの参加となります。専門はもちろんファイナンス、事業家といったところですが、分野といたしましては、再生エネルギー、蓄電池、水素・アンモニアといったエネルギーの新技术をカバーしております。これまでNEDO様の事業においては、分科会の評価であるとか、こういった様々な事業評価の際のお手伝いや、エネ庁様を中心に委員などもさせていただいておりました。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【松井委員】 東京情報デザイン専門職大学の松井です。私の専門分野は、「情報デザイン」という、この4月に開学した新しい専門職大学になります。情報セキュリティ大学院大学では、セキュリティとIoTを研究していました。以前は産業技術総合研究所にてロボットやAIに携わっておりました。その後NEDOの技術戦略センターに1年半ぐらい在籍していたという経歴になります。どうぞよろしくお願いいたします。

【松本委員】 東京大学教養学部附属教養教育高度化機構の松本です。専門は科学コミュニケーション及び環境エネルギー政策論であり、環境エネルギー政策の国際比較、企業のサステナビリティな取組や技術開発動向などといった、持続可能な社会の構築に向けて何が求められるかを研究しております。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【吉本委員】 三菱UFJリサーチ&コンサルティングの吉本です。私は、製造業、ヘビーインダストリーを中心とするものづくり政策に関わってきた経緯がございまして、そこから派生し、最近では知財・ルール形成、国際標準、スタートアップ政策といったところで、主に新規事業立案に関する政策スキームに関わっております。どうぞよろしくお願いいたします。

【村上専門調査員】 ありがとうございます。続きまして、本研究評価委員会の設置についてですが、NEDO技術委員・技術委員会等規定第32条に基づき、本研究評価委員会が設置され、NEDO理事長により、本研究評価委員会委員長、委員が資料のように指名されております。本日は委員9名のうち9名全員の委員にご出席いただいております。研究評価委員会は、委員の2分の1以上をもって設立するとした「第6回研究評価委員会」での決議に基づき、本研究評価委員会が成立したことを確認いたしました。

続きまして、オブザーバーの紹介をさせていただきます。経済産業省 産業技術環境局 研究開発課の方々がオンラインにてご参加いただいております。NEDOの出席者をご紹介させていただきます。福嶋監事、藪田監事が後ほどオンラインにて参加いたします。

事務局を紹介いたします。評価部から、部長の三代川、主幹の山本、PM 室長の前野は後ほど対面にて参加いたします。主幹の奥谷、内田職員、私を含め6名が対面での参加となります。

それから、ここで部長の三代川より挨拶をさせていただきます。お願いいたします。

【三代川部長】 評価部長の三代川でございます。よろしくお願いいたします。本日は、今年度1回目の研究評価委員会ということで、木野委員長をはじめ、委員の皆様、お忙しい中、ご参加いただきましてありがとうございます。最初に、少しNEDOの状況をご説明させていただきますけれども、NEDOでは、今年度から第5期中長期計画が始まっております。この第5期中長期計画の中では、NEDOが実施するプロジェクトの成果を最大化し社会実装していく、そのために、プロジェクトマネジメントの高度化に取り組むということとしております。そして、このプロジェクトマネジメントの高度化、これを実現していくためには、これまで以上にプロジェクトの評価というものが重要な位置づけになってくるものと認識しているところでございます。また、委員の皆様には既にご案内のとおり、昨年度、経済産業省の審議会において、評価制度の在り方も含めて取りまとめが行われております。これを受けまして、NEDOとしても、これまでの評価制度を見直して、今年度から新しい評価制度の下でプロジェクトの評価を進めているところでございます。後ほど、議題3のところ今年度前半に実施した11プロジェクトの評価結果についてご報告させていただきますけれども、新しい評価制度の下で、おおむね順調に進められてきたのかなというふうに認識しているところでございます。ただ、その一方で、私どもNEDO評価部としてはこの後も引き続き改善に取り組んでいかなければいけないというふうには認識しているところでございまして、この改善を進めていくためには、委員の皆様のご意見やご知見、こういったものを生かしながら取り組んでいくことが非常に重要だと考えておりますので、本日、委員の皆様におかれましては、ぜひ闊達なご議論いただけますようよろしくお願いいたします。以上でご挨拶とさせていただきます。

【村上専門調査員】 出席者は以上となります。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

資料の確認をいたします。リモートで出席されている委員の方は、事前にお送りしております資料をお手元にご用意ください。資料は、配付資料目次に記載しておりますとおり資料1から資料5です。資料4、5は非公開資料となっております。これより配付資料番号を読み上げますので、ご確認をお願いいたします。資料1. 研究評価委員会名簿、資料2. 第73回委員会にて附議された評価報告書(案)に対する委員会コメントについて、資料3-1から3-11. プロジェクト制度評価分科会の結果報告書(案)です。評価報告書(案)概要、プロジェクト概要抜粋、事業原簿抜粋で構成されております。資料4. 2023年度の事前評価分科会の設置について(案)です。非公開資料です。資料5. 第5期研究評価委員会における大局的・俯瞰的な議論について(案)、非公開資料です。以上となります。お手元の資料が不足している場合はお渡し、もしくは送付いたしますのでお申出ください。よろしいでしょうか。

続きまして、ユーチューブにてご視聴の一般傍聴者の方におかれましても、配信URLをご連絡した際に議題1から議題3についての資料を格納したURLをお示しし、前もってご覧いただけるよう案内させていただきます。次に、議事進行に関わるお願いをさせていただきます。研究評価委員会は原則評価者と被評価者との間において説明・質疑等の議論を行う場でありますので、オブザーバーの皆様からのご意見、ご質問等を受け続けることはいたしません。ただし、本研究評価委員会からオブザーバーへの発言を求められた場合は、ご協力いただきますようお願いいたします。また、本日の研究評価委員会では、議事の記録を残すため、会議の間、録音いたしますことをご承知いただくとともに、ご発言の際には必ず最初にお名前をおっしゃっていただきますようお願いいたします。公開の議題でのご発言は、議事録に記載され公開されます。非公開の議題での議事録は公開いたしません。

2. 第73回委員会に付議された評価報告書(案)に対する委員会コメントについて

【村上専門調査員】 議題2に移ります。以降の議事進行を木野委員長にお願いいたします。

【木野委員長】 それでは、お手元の資料の公開の2番目の議題2になりますが、「第73回委員会に附議された評価報告書(案)に対する委員会コメントについて」です。評価部から報告をお願いいたします。

【村上専門調査員】 評価部の村上でございます。資料2をご覧ください。前回の第73回研究評価委員会においてご審議いただいた口頭審議分5件と書面審議分3件の評価報告書案のうち、口頭審議分5件については本委員会における討議を踏まえ、ご覧のように評価報告書にコメントを附記し確定いたしました。また、書面審議分3件は委員からの特段のご意見はございませんでしたので、報告させていただいた評価結果書にて確定させていただきました。以上でございます。よろしくお願いいたします。

【木野委員長】 どうもありがとうございました。ただいまの報告がありましたように、今回お示した件に關しましては、第73回委員会での議論を踏まえまして、その内容を評価委員長並びに評価部で取りまとめ、各担当の推進部の確認を得た上で確定したものとなっております。ということで、このプロジェクトの中間評価報告2件及び事後評価報告6件に対するコメントについてはこれで確定とさせていただきます。それでは、議題2を終了いたします。

【村上専門調査員】 どうもありがとうございました。

3. プロジェクト・制度評価分科会の評価結果について

【木野委員長】 続きまして、議題3、プロジェクト制度評価分科会の評価結果についてです。進行につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

【山本主幹】 2023年度開催予定のプロジェクトの中間終了時評価分科会、制度評価分科会、事前評価分科会のうち、今回は6月までに分科会を開催いたしました11案件を本研究評価委員会に諮り、評価の在り方、評価方法の改善、今後の運営等についてご意見をいただきたいと思ひます。全案件、分科会は予定どおり議事次第に従い開催されました。最初に、資料の中ほどの別添の事業概要資料のパワーポイントでございますが、こちらを用いてプロジェクト概要を。続いて、資料の先頭の評価報告書(案)概要を用いて評価結果概要の報告を行います。全11事業の評価報告書(案)、概要をまとめて報告した後で、各委員の皆様からご意見をいただきたいと思ひます。それでは木野委員長よろしくお願いいたします。

【木野委員長】 ただいま説明がありましたように、この後11課題に関する報告があります。その後、委員の先生方からコメント、ご意見をいただきたいと思ひます。進め方に関しまして、事務局からよろしくお願いいたします。

【村上専門調査員】 事務局でございます。議題3-1から3-11まで続けて評価報告書(案)概要を評価部担当より報告いたします。3-1は中島、3-2は木村、3-3は指田、3-4は中島、3-5は北原、3-6は日野、3-7は日野、3-8は村上、3-9は板倉、3-10は宮代、3-11は内田が報告をいたします。なお、議題3-8の後に10分間の休憩を取ります。時間は1案件当たり説明8分といたします。それでは中島より説明いたします。よろしくお願いいたします。

(1) 革新的新構造材料等研究開発(終了時評価)

【中島専門調査員】 評価部、中島でございます。それでは、議題3-1の評価結果を報告させていただきます。議題3-1は材料・ナノテクノロジー部の「革新的新構造材料等研究開発(終了時評価)」です。まず事業概要です。自動車を中心とした輸送機器の抜本的な軽量化、半減に向けて、アルミニウム材、チタン材、CFRP等輸送機器の主要な構造材料の高強度化等に係る技術開発や、これらの材料を適材適所に使うために必要なマルチマテリアル技術、接合技術の開発を一体的に推進し、燃費向上によるエネルギー消費

量と CO₂ 排出量の削減、次世代自動車普及の加速、我が国の部材産業及びユーザー産業の国際競争力強化を目指します。事業期間は 2014 年度から 2022 年度までの 9 年間、2022 年度の予算は 24 億円となっております。続きまして評価概要です。最初に委員選定の理由につきまして、実用化・事業化を考慮し、材料全般・材料加工がご専門の大学を中心に、自動車製造業に幅広い知見を有しておられるシンクタンク、複合構造材全般に深い知見と経験を有しておられるメーカーの方々 7 名を幅広く選定させていただきました。松田分科会長は富山大学の教授でいらっしゃる、アルミニウム合金、軽金属等の材料組織学がご専門で本プロジェクトの評価に必要な知識とご経験をお持ちで、前回の中間評価においても分科会長を務めていただいております。奥田分科会長代理は株式会社航想研代表取締役社長でいらっしゃる、自動車・航空機等の事業戦略、新事業開発、技術研究開発がご専門で、前回の中間評価においても分科会長代理を務めていただきました。大窪委員は同志社大学教授でいらっしゃる、FRP 等複合材料に関する研究開発がご専門で、民間企業のご経験もあり、前回中間評価も委員を務めていただきました。小笠原委員は東京農工大学教授でいらっしゃる、複合材料・物性がご専門で、民間企業のご経験もあり、また NEDO の技術推進委員等を多数務めておられます。清水委員は三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング持続可能社会部長、上席主任研究員でいらっしゃる、自動車製造業に幅広い知見を有しておられ、昨年もモータープロジェクトの事後評価委員を務めていただいております。福岡委員は三菱重工業複合材構造開発グループ、グループ長でいらっしゃる、航空機構造材全般に深い知見と経験を有しておられ、使用者の立場から評価をお願いさせていただいております。柳本委員は東京大学教授でいらっしゃる、材料加工・組織制御工学に精通しておられ、本プロジェクトの技術推進委員、採択審査委員、またプロジェクト評価の分科会長を務められるなど、NEDO の活動に深いご理解と豊富な経験をお持ちです。続いて評価コメントについてご説明します。まず意義・アウトカム達成までの道筋です。本事業は輸送機器の抜本的な軽量化という大きな目標に対して、事業当初より社会実装からバックキャストを図り、素材及び接合技術という要素技術ごとにそれぞれ具体的な目標、課題を適切に設定し、10 年間という長い事業期間中に生じた社会情勢、国際情勢の変化にもフレキシブルに対応を図り、目標の見直しや修正をタイムリーに行ってきたこと、また、社会実装に向けては車体重量半減を実現すべく、革新材料の開発、適用方法、成果の活用方法の検討等を明確に位置づけて進めてきたこと、さらには成果の受け渡し期間を設定し、事業終了後も成果を活用できる場、方法の検討を図ってきたことを大いに評価いただきました。一方で、社会実装までの道筋においては、優れた接合技術と素材開発の成果を市場で受け入れてもらう戦略の一環として、我が国が主導して適切な評価基準づくりを図っていくことを期待したい、国際標準化に向けては活動が始まったばかりと考えられることから、より具体的な方策の検討を実施するとともに、社会実装フェーズに向けて国際標準化戦略策定やそれらの準備をさらに推し進めていただくことを望みたいとの提言をいただきました。次に目標及び達成状況です。アウトカム目標については実現可能な根拠を示しつつ、費用対効果の経済的な目標値、CO₂ 削減の社会的な目標値及び強度や変形能、車体重量半減に必要な技術的な目標値が達成状況の計測が可能な数値目標として適切に設定され、達成見込みも十分にあり、またアウトプットの達成状況については国際水準と比較しても優れた成果が得られており、我が国の産業力向上に大きく寄与するものと評価いただきました。一方で、今後は使用済みの輸送機器の解体、破碎時における単体分離を容易にするような易解体設計への応用可能性も模索するなど、ライフサイクルアセスメントの観点も含めた評価、開発を期待したいとの提言をいただきました。最後にマネジメントについてです。事業の遂行においては、多くの大学、研究機関、企業が集まる中、新構造材料研究組合 ISMA が取りまとめ、各要素技術間での連携を図り、マ

ルチマテリアル化によるアウトプットの普及を狙い、モデル車体を製作したこと、また中間評価の指摘を受けて、事業終了後の成果を我が国の産業に普及させる体制として8つのマルチマテリアル研究拠点と研究ハブの設置について、第4期中に議論や施策を進めてきたことを高く評価いただきました。一方で、社会実装実現のためには、構築したマルチマテリアル研究拠点を安定的に機能させることが重要であると考えられるため、各拠点自らが自立に向けたロードマップを作成し、さらなる発展を目指していただくとともに、ユーザーとのより密接な連携を期待したいとの提言をいただきました。評点結果につきまして、各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。知的財産・標準化戦略が相対的に若干低めの評点となっていますが、これは今後の社会実装フェーズに向けた国際標準化戦略策定に対する期待の表れであると考えております。以上で説明を終わります。

(2) 航空機エンジン向け材料開発・評価システム基盤整備事業（中間評価）

【木村専門調査員】 評価部、木村でございます。それでは、議題3-2の評価結果を報告させていただきます。議題3-2は材料・ナノテクノロジー部の「航空機エンジン向け材料開発・評価システム基盤整備事業（中間評価）」です。事業概要です。本事業は、我が国の航空機産業の競争力強化に向けて、燃費改善、環境適合性向上を図るために、航空機エンジン向けに革新的合金探索手法を開発し、また、その部品製造加工プロセスを開発し、航空機エンジンの製造工程の効率化、高度化を図り、さらに航空当局の認証取得に向け、産学官と連携し、航空機用エンジンに関する強度や性能評価等の材料データベースの蓄積及び整備をするものでございます。部素材及び加工や製造産業の連携によって当該部品採用を獲得し、航空機エンジン産業における我が国の競争力強化を目指します。事業期間は2021年から2025年の5年間で、2023年の中間評価までの費用総額は29.69億円です。ここから評価概要です。まず委員選定理由をご説明します。実用化・事業化を考慮し、大学、民間研究機関、開発後のコンサルティング、各方面のエキスパートにより材料・部品認定、設計・試作試験、認証取得、そして量産まで、あらゆる段階を公正に評価いただけるようバランスを取り選定いたしました。三浦分科会長は北海道大学教授でいらっしゃる、金属界の権威でして、本プロジェクトで取り扱う合金をはじめ、ニッケル基超耐熱合金や単結晶合金などをご専門としておられます。また2020年度には別のNEDO評価分科会委員もお務めいただいております。次に、李家分科会長代理は東京大学教授を務められており、航空・宇宙工学全般における高い専門性と、航空・宇宙材料全般に関する幅広い知見を有されておられます。また航空機エンジン材料の実用化に不可欠なFAA、米国連邦航空局認証のプロセスにも精通していらっしゃることから、本事業に係る学術並びに規制双方の観点からご評価とご提言をいただきました。北岡委員は一般財団ファインセラミックスセンター副所長でいらっしゃる、本プロジェクトで取り扱う合金について高い知見をお持ちであり、金属材料に対する競合材料のエキスパートとしてご活躍されておられます。中川委員は民間会社超高温材料研究センター代表取締役でいらっしゃる、超高温材料の研究開発に民間企業の立場から携わっており、航空機エンジン材料に関する試作から材料特性評価、そして製造プロセスに至るまで高い専門性をお持ちでございます。さらに企業経営者として実用化・事業化のご視点からのご評価と提言をいただきました。中野委員は大阪大学教授でいらっしゃる、航空・宇宙材料の創製に関する研究を行っており、耐熱合金やハイエントロピー合金に関する豊富な知見を有されておられます。また日本金属学会会長をはじめ、学会での要職も務めておられます。松本委員は香川大学教授でいらっしゃる、航空機やチタンやアルミニウム基複合材を中心とした軽金属構造材料の研究

開発を行っておられ、金属冶金学、金属加工学に卓越した知見をお持ちでございます。渡邊委員は PwC コンサルティング合同会社執行役員でいらっしゃる、金属開発後に必要な認証取得など、航空機エンジンメーカーによる採用決定に向けてのプロセスに精通されておられます。ここからは評価結果です。まず、肯定的意見です。項目 1、意義・アウトカム達成までの道筋です。特に使用条件が厳しいタービン部材の研究開発による航空機エンジンの効率化と軽量化に向けて取り組む本事業は、SIP 事業、NEDO 構造材料開発研究の成果も活用し、さらに国際的なカーボンニュートラルの流れに沿った国として意義のある政策であり、アウトカム達成までの道筋は 2040 年度を最終目標とし、各工程の具体的計画目標が明示され、さらにその成果として CO₂ を削減の具体的数値目標とその根拠も示されていることを高く評価いただきました。一方、本事業終了後には、将来的に 3 つの研究開発項目それぞれが相乗効果を発揮できるようなアウトカム達成までの長期的ビジョンの具体策を意識することが望ましいとのご提言をいただきました。次に、評価項目 2、目標及び達成状況です。アウトカム目標は、航空機分野の現状と変化も見通した上で、技術推進委員会等にて適宜開発方針を見直し、事業計画に反映されており、十分現実的かつ具体的な指標である。3 つの研究開発項目のアウトプット目標はいずれも順調であり、特に評価基盤整備においては、海外 OEM への接触や、国内エンジンメーカーにおいて目標を超える 2 部材の活用検討が始まっており、社会実装を見据えた取組となっている点を高く評価いただきました。さらに、革新的合金探索手法の開発については、後工程の高速スループット評価手法が完成したと高く評価していただきました。一方、クロード戦略の重要性は理解できるが、論文発表数、特許出願数については今後具体的な目標を設定するなど積極的なチャレンジを期待したいとのご提言をいただきました。次に、評価項目 3、マネジメントについてです。適切なマネジメントがなされており、実施者は国内を代表する研究機関、企業が複数参画し、バランスが取れたオールジャパンの研究体制が構築できていると評価いただきました。一方、合金開発をより進めるために一層の資源の投入を期待するとともに、プロセスインフォマティクスツールについては、よりシステムの優位性を高めるような計画を盛り込めば、よりよい成果が期待されるとのご提言をいただきました。最後に評点結果です。各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。アウトプット目標及び達成状況が相対的に低い評点となっていますが、論文発表数と特許出願数が中間評価段階ではまだ少なく、今後の積極的なチャレンジによる航空機エンジン産業での日本企業参入拡大への期待が込められたご評価であると考えております。以上で説明を終わります。

(3) 機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発（中間評価）

【指田専門調査員】 評価部、指田でございます。続きまして、議題 3-3 の評価結果をご報告させていただきます。議題 3-3 は、材料・ナノテクノロジー部の「機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発（中間評価）」でございます。プロジェクトの概要をご説明いたします。本プロジェクトは、今後の成長が期待されている高負荷価値、多品種少量生産となる機能性化学品分野において、従前のエネルギー多消費で多くの廃棄物が生じるバッチ法を、日本が強みを要する不均一系触媒への技術を用いたフロー法による連続精密生産プロセスへ置き換えることにより、大幅な省エネ化、廃棄物の削減、高効率化と多品種少量生産を両立させ、高効率なオンデマンド生産を可能にして市場規模の拡大に貢献するとともに、化学品製造における環境負荷の低減を図るものです。さらに、プロセス情報や反応データ等の機械学習と理論計算を用いた合成プロセス設計技術を開発することで、製造プロセスの設計期間の短縮を図ります。事業期間は 2019 年度から 2025 年度の 7 年間で、総事業費の予定は約 73 億円でございます。委員の選定理由をご説明します。委員選定にあたっては、本プロジェクトの技術分野であるフロー合成、分離精製、プロセス

インフォマティクスの各分野の専門家の方に、事業化戦略、知財戦略の有識者を加えて全体のバランスを取り7名構成としております。林分科会長は、有機触媒を用いた不斉反応などの有機合成がご専門で、2021年度の間評価時に評価委員を務めていただきました。徳永分科会長代理は、有機合成化学、触媒化学がご専門で、本プロジェクトの技術推進委員や採択審査員を務めていただいております。奥野委員は、化学メーカーで化学実験のシミュレーション、AI開発に取り組まれており、また研究成果の事業化に関する知見をお持ちの方です。袖岡委員は新規反応の開発や化学生物学がご専門で、2021年度の間評価時に評価委員を務めていただきました。高山委員は以前に医薬品メーカーにご勤務されており、現在は医療現場において医薬品化学、有機合成化学、フローマイクロ合成技術、連続生産プロセスを研究されております。矢野委員は以前に製薬会社におられ、本プロジェクトの出口と想定されている高付加価値品の開発をされておりました。現在は、事業開発コンサルタントをされていらっしゃいます。山口委員は日本政策投資銀行にて化学、素材、金属等の実務を担当されております。それでは1-1、意義・アウトカム（社会実装達成）までの道筋をご説明いたします。本事業が目指す連続精密生産プロセス技術の開発は、機能性化学品製造の生産性、経済性に優位性をもたらす基盤技術であり、極めて重要な取組である。アカデミアや企業単位では達成できない事業であり、NEDO事業としての妥当性は明確である。また、アウトカム達成に向けて成功事例を積み上げていくことは道筋として妥当である。出口戦略のための重要な合成プロセス設計に2022年度から取り組むとともに、研究開発項目間の連携が図られていることは適切であるといったご評価をいただきました。一方、機能性化学品の世界市場の情報が少し古く、本年度に実施する市場・技術動向調査の結果を活用することと、知財戦略については、この動向調査の結果を踏まえて適切な戦略を策定し、関係者間で共有するようご提言をいただきました。続きまして1-2、目標及び達成状況をご説明いたします。アウトカム目標は外部環境変化を踏まえて目標達成時期を前倒しするなど適切に見直しされており、目標達成の見込みがあると判断する。多品種少量生産の典型例として連続生産の実施例も出始め、基盤技術は構築できているとご評価をいただきました。アウトプット指標、目標は妥当であり、全ての研究開発項目で成果が出ていることから、達成見込みは十分にあるとご評価いただきました。一方、アウトカム目標達成までの道筋は、成果がアウトカム目標にどう貢献するのかのつながりを示すこと、また合成プロセス設計技術の開発においては、要素技術ごとの目標と課題を示すとさらによいのご提言をいただいております。1-3、マネジメントをご説明いたします。産業技術総合研究所に集中研を設置した枠組みはよく機能している。実施者は産業技術総合研究所、大学、企業などの機関から、本プロジェクトの研究分野において十分な技術力を有した人材が参加し、研究開発項目間や要素技術間の連携が図られているとご評価をいただきました。研究開発計画はよく練られており適切である。進捗管理として委員会や報告会が適切に運営されており、多面的な視点で管理している。2021年度の間評価へ十分な対応しており、妥当であるのご評価をいただいております。今後は半導体や電子材料メーカーなどの連携をより強化して出口の間口を広げるよう、またプロセスインフォマティクス分野については、例えば化学品メーカーの製造システムに関与するエンジニアを巻き込むことを検討するようご提言をいただいております。評点結果です。各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。アウトカム目標及び達成見込みが相対的に低い評点となっておりますが、アウトカム目標に対する本プロジェクト成果の寄与を定量的に把握するための調査事業を本年度実施することになっており、その成果に期待が込められた評価であると考えております。以上で説明を終わります。

(4) 5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業（中間評価）

【中島専門調査員】 評価部、中島でございます。それでは、議題3-4の評価結果を報告させていただきます。議題3-4はIoT推進部の「5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業（中間評価）」です。まずプロジェクトの概要です。2020年初頭からの新型コロナウイルス

感染症の世界的流行のような不測の事態が発生した場合においても、我が国、製造事業者がサプライチェーンを維持するためには、柔軟、迅速に対応する企業変革力、ダイナミック・ケイパビリティの強化が必要である。本事業は、製造現場において、5G等の無線通信技術とデジタル技術の活用により、生産設備等の遠隔での一括最適制御を通じた生産ラインの柔軟、迅速な組み替えや制御を実現し、変種変量生産や、サプライチェーンの寸断リスクに対峙した際に、柔軟、迅速な対応を行うことが可能な生産ライン、生産システムの実現を目指します。事業期間は2021年度から2025年度の5年間で、2023年度の費用総額は7.77億円です。続きまして評価の概要です。最初に委員選定理由につきまして、早期の実用化・事業化を考慮し、コンピュータアーキテクチャ、自動化、自立化に基づく設計・生産システムがご専門の大学、スマートファクトリーの構築や、サプライチェーンに知見を有するシンクタンク、スマート工場化を推進するメーカーの方々7名を幅広く選定させていただきました。井上分科会長は九州大学教授でいらっしゃり、コンピュータアーキテクチャがご専門で、またスマートファクトリーに関する講演など、本プロジェクトの評価に必要な知識とご経験をお持ちであり、NEDOの活動に様々な形でご支援いただいております。廣垣分科会長代理は同志社大学教授でいらっしゃり、自動化、自立化に基づく設計・生産システムの研究がご専門で、これまで採択審査員を務めていただくなどNEDOの活動にご協力いただいております。井崎委員はエヌビディア合同会社 エンタープライズ事業本部、事業本部長でいらっしゃり、幅広い領域の製品開発ビジネスに従事しておられ、NEDOの委員会経験も多数有しておられます。紀伊委員はアビームコンサルティング株式会社 Individual Contributor でいらっしゃり、サプライチェーン、物流、MaaSなどがご専門で、昨年も本プロジェクトに関連したプロジェクトで評価委員を務めていただきました。園田委員は東京海上ホールディングス株式会社 シニアデジタルエキスパートでいらっしゃり、AI データ戦略がご専門で、メーカー、大学教授の経験もあるなど、技術及び事業化の両面で専門性を有し、NEDOの委員会経験も多数有しておられます。瀧澤委員はRidgelinez株式会社 Operational Excellence Practice Leader でいらっしゃり、製品設計から製造、SCMにまたがるオペレーション改革、IoT・AI・ロボティクスを駆使したスマートファクトリーの構築に従事しておられ、また本プロジェクトの技術推進委員、採択審査委員も務めていただいております。深町委員は沖電気工業株式会社 先端生産技術開発部、部長でいらっしゃり、スマート工場化推進に向けた自動化、要素技術等の生産技術開発に従事しておられ、本プロジェクトに関連した活動を実務とし、豊富な経験と実績をお持ちです。続いて評価コメントについてご説明します。まず意義・アウトカム達成までの道筋です。本事業は、我が国のものづくり力を維持、発展させるため、その成果が大いに期待されるものであり、国として取り組むべき事業と言える。アウトカム達成までの道筋については、PoCガイドラインの作成、市場判断、顧客開拓といった事業化に至るまでの道筋、また企業の投資意思決定の促進や事業として成り立たせる仕組みづくりなど、適切な取組が網羅され明確になっていると評価いただきました。一方で、先行事例の知見や、PoCに参加したユーザー企業の評価については、後に続く企業にとって非常に多くのヒントが得られることから、本事業の成果が可能な限り公開されることを期待したいとのアドバイスをいただきました。次に目標及び達成状況です。各テーマそれぞれ特徴がある中、それらが一つの目標に向け研究開発を推進し、利用者とともに実証実験を行うことは最終的なアウトプット目標達成を促進すると考えられ、また先行してPoCフェーズに入っているテーマでは、初期の段階で顧客にヒアリングを行い、会社ニーズを踏まえた適切な目標値修正や、プロセスよりも結果を重視した工夫など非常に意義ある取組をされており、期待値以上の成果を上げていると評価いただきました。一方で、事業化に向けてビジネスとして成功させていくためのエコシステムの形成や、パートナーとの連携など一社ではできないことをどう実現していくのかという検討も必要と思われるとの提言をいただきました。最後にマネジメントについてです。マネジメントにおいては、先行事例創出に向けて国が旗振り役となり、研究開発資金面に加えて他企業とのネットワーキングや技術戦略支援をセットで行うことは意義が大きい。NEDOを中心とした実施体制は、ユーザー企業と共同開発を行う体制が整えられており、実用

化・事業化がよりスムーズに進められると考えられ、今後の進展が大いに期待されると評価いただきました。一方で、本事業のターゲットとする領域は、技術の進歩が非常に早いと、広く他の技術との連携や相乗効果などにも目を向けつつ、継続的に最新の技術や動向を注視し、取り入れた技術が陳腐化しないよう本事業者全体で共有することが期待されるとの提言をいただきました。評点結果につきまして、各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。アウトカム目標及び達成見込み及び実施体制が相対的に低い評点となっていますが、事業終了後5年以内の実用化件数、成果指標達成に向け期待を込めたご評価であると考えております。以上で説明を終わります。

(5) 省エネエレクトロニクスの製造基盤強化に向けた技術開発事業（中間評価）

【北原専門調査員】 評価部、北原でございます。それでは、議題3-5、評価結果を報告させていただきます。議題3-5は、IoT推進部の「省エネエレクトロニクスの製造基盤強化に向けた技術開発事業（中間評価）」です。事業概要です。産業のIoT化や電動化が進展し、それを支える半導体関連技術の重要性が高まる中、省エネルギーの鍵となるエレクトロニクス技術、省エネエレクトロニクスがあります。代表例として電子機器に搭載される電力制御を担うパワー半導体があります。近年、パワー半導体は海外企業が市場シェアを拡大し、技術も先行しています。本事業では新世代酸化ガリウムパワーデバイス開発やSiCパワーデバイスの300ミリ大口径ウエハの量産化など、パワー半導体の安定的な供給を可能とするサプライチェーンの確保と、新世代パワー半導体を製造する半導体製造装置の開発など、省エネエレクトロニクス製品の製造基盤を強化することを目指しています。事前評価からアウトカム目標やロジックモデルの変更はなく、事前評価の所見で、いつ頃までにどのような市場をリードしようとするものがあるのかを明確に、というのを反映し、ロジックモデルで各テーマ達成時期や達成までの計画が具体化されています。事業期間は2021年度から2025年度の5年間です。2023年度中間評価までの費用総額は約72億円です。委員選定理由です。事業化を見据え、パワーデバイスがご専門の大学、研究所、技術コンサルタント、半導体製造装置の専門家などバランスを取り7名を選定いたしました。分科会長は電力中央研究所研究推進マネージャー副研究参事、土田様です。土田分科会長は、次世代高耐圧パワーデバイスであるSiCの結晶成長技術並びに装置開発をされ、研究グループ内では、電力系シリコンパワーデバイスの特性解析、故障解析を行っておられます。分科会長代理は、株式会社CUSIC代表取締役長澤様です。長澤分科会長代理は、SiC研究に関わってこられ、材料開発からスタートされ、SiCデバイス事業化も経験されています。NEDOではパワーエレクトロニクス関係の評価分科会や、パワエレ人材育成の委員会にも協力していただいております。内田委員は東京大学教授で、ナノスケール電子材料を用いたエレクトロニクスデバイスがご専門です。田中委員は国立研究開発法人産業技術総合研究所で、SiCパワーデバイスの素子設計、デバイス試作などパワーデバイスに深い知見をお持ちです。南川委員はインフォーマーインテリジェンスC&Dコンサルティンググループ、シニアコンサルティングディレクターで、半導体マーケットに詳しく、半導体関係全般の市場調査、市場予測、そして半導体業界プレーヤーとの情報公開や事業化コンサルティングなど、半導体業界に携わってこられました。渡部潔委員は一般財団法人日本半導体製造装置協会専務理事で、前職では半導体のプロセス開発から量産まで半導体全般を担当され、最近では半導体製造装置を専門に担当されています。渡部平司委員は大阪大学の教授で、民間企業などで基礎研究や原子・分子の極限操作の研究などを約10年経験され、その後大学でSiCや窒化ガリウムなどのパワーデバイス研究に携わってこられました。評価概要です。1-1、意義・アウトカム（社会実装達成）までの道のりの肯定的な意見です。本事業は、重要性が高まりつつあるパワーデバイス及び半導体製造装置など、高性能な省エネエレクトロニクス製品を実現する要素技術を開発することで、飛躍的な省エネルギー化の実現を目指しており、極めて重要な事業である。また、国内外の動向を詳細に把握し、我が国の半導体産業をめぐる全体像を的確に捉え、アウトカムに至るまでの道筋が明確に示され、目標達成に必要な取組が網羅されていると評価いた

きました。今後への提言です。一部の装置開発テーマでは、実用化された際の市場規模の妥当性や、経済的効率性に関するさらなる検討を期待したいとの提言をいただきました。1-2、目標及び達成状況の肯定的意見です。本事業では、開発した技術の実用化達成率の30%以上を達成していることは、本プロジェクトの重要性や波及効果の大きさを鑑みても妥当な判断である。アウトプットは中間目標達成に適切な根拠が示され、外部環境の変化、社会的影響を踏まえてアウトプットの目標を適切に変更していると評価いただきました。一方で、酸化ガリウムのテーマにおいては、他のパワーデバイスの量産効果やウェハー大口径化を比較対象としたコストや使用条件に応じた適切な判断指標の検討を期待したいと提言いただきました。1-3、マネジメントの肯定的意見です。パワー半導体を国内で安定的に供給することは経済安全保障の観点からも重要であり、事業化に向けて長期間の開発が必要な新素材の開発を委託事業とすることは妥当である。さらに国内外での技術開発動向、市場動向、情勢把握を行い、状況の変化、開発の進捗などに対しフレキシブルな計画変更や機動的な加速資金投入を実施したことを評価いただきました。一方で、海外のパワー半導体メーカーはウェハー300ミリ化などでは先行しており、今後も開発のスピードアップに期待したいとお言葉をいただきました。評点結果です。各項目基準に対する平均点はご覧のとおりです。知的財産、標準化戦略の評点が低くなっています。積極的に知的財産化しているテーマと、そうではないテーマと二極化している印象を与えてしまいました。単に取得した特許の件数をリスト化するだけでなく、個別のテーマごとの特許戦略を説明するなどの提言をいただいております。以上で説明を終わります。

(6) 高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業（終了時評価）

【日野主査】 それでは発表させていただきます。評価部、日野でございます。議題3-6は、環境部の「高効率資源循環システムを構築するリサイクル技術の研究開発事業（終了時評価）」でございます。まず事業概要からご説明いたします。本事業は、資源エネルギーの安定供給及び省資源エネルギー化を実現するため、我が国の都市鉱山の有効利用を促進し、金属資源を効率的にリサイクルする革新技術システム CEDEST を開発するもので、2035年回収効率30%、年間1,000億円相当の金属資源回収を目指しております。研究開発項目には、①使用済み電子機器の廃製品自動選別技術開発、②廃部品を製錬原料として最適選別する廃部品自動選別技術開発、③選別部品から高効率製錬の技術開発、④廃製品サイクルの動静脈情報連携システムの開発があります。事業期間は2017年から2022年の6年間で、費用総額は28.7億円でございます。次に、委員選定理由をご説明させていただきます。委員は6名で、実用化・事業化を考慮し、リサイクルに必要な部品分離技術、製錬技術や社会実装に向けた経済性などについてご評価いただけるよう、大学、民間企業、ビジネスコンサルタントなど各方面の方々よりバランスを取り選定いたしました。松野分科会長は千葉大学教授でおられまして、化学工学、電気工学、環境システム工学、リサイクル工学など広範にご研究され、2019年に実施した本プロジェクトの中間評価分科会の分科会長代理としてご評価、ご提言をいただいております。柴田分科会長代理は東北大学教授でおられまして、金属資源生産工学について広範にご研究され、2019年実施した本プロジェクトの中間評価分科会の委員としてもご協力いただいております。太田委員は三井金属鉱業部長補佐でおられまして、金属メーカーの技術者として卓越した経験、業績を持ちであり、本プロジェクトの技術推進委員会並びに採択審査委員会の委員としてもご協力いただいております。木通委員は日本総合研究所シニアスペシャリストでおられまして、廃棄物リサイクル関連事業開発、ビジネスのご専門家であり、NEDO推進部の各種委員会の委員としても多数ご協力をいただいております。筒井委員はグリーンサイクルシステムズ部長でおられ、特に家電リサイクル関連技術、ビジネスのご専門家であり、本プロジェクトの中間評価並びに後継プロジェクトの事前評価の委員としてもご協力いただいております。山口委員は早稲田大学教授でおられまして、希土類金属のリサイクルプロセスの開発や金属製錬に関連する研究において卓越したご知見をお持ちでありまして、今回初めてご評価をお願いいたしました。続きまして評価概要をご説明いたします。まず評価項目1、意義・アウトカム達成

までの道筋についてです。アウトカム達成までの道筋において、2035年に1,000億円程相当の金属資源を新たに資源化する目標に対して、4つの研究開発項目に適切な数値目標が設定されている。また、中間評価時のご提言を受けて2021年にスタートした動静脈情報連携システムの開発は循環型社会の形成に欠かせないメーカーなどの動静脈産業を、動脈側産業を静脈産業への関与を促進するものである。また、知財戦略においては、産総研の集中研方式によって開発が行われており情報の管理が適切に行われていること、定期的に知財委員会が開催され、ノウハウの保有と知財としての確保が選別されており、知的財産、標準化戦略は妥当であると言える。今後については、社会実装を念頭に効率的な廃棄家電の収集やコストの精査、回収等処理できる対象の拡充、動静脈一体でのリサイクルシステムの検討、レアアースの高効率製錬技術のより大規模な実証試験を期待するというご評価をいただいております。次に評価項目2、目標及び達成状況です。アウトプット目標は全ての研究開発項目において最終目標を達成しており、産総研を中心としたCEDESTシステムの開発は、国内のリサイクル産業や日本社会への貢献度が極めて高いと言える。また、SUREコンソーシアム、SUREアカデミーの開催により、リサイクル技術の普及や若手技術者の育成に貢献した意義は大きい。今後は社会実装に向け開発したCEDESTシステムの市場規模を精査し、より多くの中間処理工場にも導入できるよう対象品目のラインナップの充実と、各社のニーズに合わせたより安価で効率的なシステムを提案し、拡販を図るなどの検討が必要である。また、レアアースの高効率製錬技術については、開発した鋳型分離技術は非常に独創的な方法であるため、知的財産の保護に高度に留意し、アウトカム達成に向けて大規模な実証試験を実施し、スケール依存性の確認やコスト削減に向けて取り組むこととご提言をいただいております。次に評価項目3、マネジメントについてです。マネジメントについては、実施体制において、研究開発当初からリサイクル事業者など民間の事業者を実施体制に取り入れ、回収素材の価格変動や廃製品の性状変化など市場情報が得られる仕組みとなっていたことを評価する。また研究開発計画においては、技術推進委員会等によるチェックや各種検討会の適切な運営により、課題解決や進捗状況の共有やアウトプット達成に向けて必要な要素技術の開発が網羅され、要素技術間で連携も取れていたことから、適切に計画されていたと言える。今後は、効率的な水平リサイクルを実現するため、メーカーなど動脈側のプレーヤーも取り込んだ動静脈連携の体制づくりが求められる。最後に評点結果をお示しいたします。各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。どの評価基準に対しても高い評点をいただいております。分科会直前につくばで現地調査会を実施し、CEDESTシステムを委員の方々にご覧になってもらうことで、アウトカム目標達成の見通しを実感してもらい、高い評価を得ることができたものと考えております。以上で説明を終わります。

(7) アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業（中間評価）

【日野主査】引き続き、議題3-7の評価結果を報告させていただきます。議題3-7は、環境部の「アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業（中間評価）」です。まず事業概要でございます。循環経済への転換が求められる中で、アルミニウムは資源循環向上の取組が期待される素材であり、輸送用機器の軽量化などCO₂排出量削減を目的とする用途において、需要の大きな伸びが予測されています。しかしながら、電解精錬により新地金を製造する際のCO₂の排出源単価が大きいことが課題です。再生アルミは、再生のためのエネルギーが新地金製造の20分の1程度と少ないことから、需要が増大しつつあります。ただし、リサイクル過程で混入する不純物により、再生アルミは一部の用途に使用が限定されてしまう状況にあるため、本プロジェクトではアルミニウム素材の高度資源循環システム構築のため、不純物元素の低減技術、微量不純物を無害化する高度加工技術等を開発しております。実施体制は産学官で自動車業界のユーザー企業も参画したオールジャパン体制となっております。事業終了後は、再生アルミの普及率を2040年30%、2050年50%に向け、標準化を見据えた計画案が示されています。また事前評価に対し、本プロジェクトでは目標を詳細化、具体化し実施いたしました。さらに、先導研究の事後評価を踏まえ、成

形シミュレーションなど再生展伸材の利用促進のための取組も実施しております。事業期間は2021年から2025年度の5年間で、2023年度の間中評価までの費用総額は8.7億円でございます。次に委員選定理由をご説明いたします。委員構成は7名で、実用化・事業化を考慮し、材料開発、製造、品質保持などの段階を公正に評価いただけるよう製造、金属組織、機械特性評価の研究をされている研究者の方と、環境、金融、ユーザーなど他方面の方をバランスを取って選定いたしました。小野分科会長は金属の精製錬、高温物理化学がご専門で、富山大学にてアルミニウムのアップグレードリサイクルなどの研究をされておられます。今回のプロジェクトと研究開発内容が近く、お取りまとめをお願いいたしました。戸田分科会長代理は金属材料強度がご専門で、九州大学にてアルミニウムの破壊メカニズムについてご研究をされておられます。また、本プロジェクト並びに先導研究の研究開発推進委員としてもご協力をいただいております。東委員は、公益社団法人自動車技術会にお勤めでおられます。自動車メーカーのご出身で、自動車向け材料について広く深い知識とご経験をお持ちであり、自動車業界として再生アルミ材に対するご要望をいただきました。喜多川委員は、公益財団法人日本生産性本部にお勤めでおられ、資源循環ビジネスの政策がご専門です。先導研究の採択審査、ステージゲート審査、さらには本プロジェクトの事前評価、採択審査の委員長をされておられることから、全体の研究の流れの点からご評価をいただきました。芹澤委員は非鉄金属材料や金属組織制御がご専門で、芝浦工業大学にてアルミニウムの高強度化や高耐食化に関わる研究をされておられます。再生アルミ材の金属組織についてご評価をいただきました。竹ヶ原委員は日本政策投資銀行設備投資研究所にお勤めでおられます。サステブルファイナンスがご専門で、主にリサイクル関係のプロジェクトの評価に参画しておられます。金融的な視点でご意見をいただきました。橋本委員は、三協立山株式会社にお勤めでおられます。アルミニウムの押出加工がご専門で、鉄道関係のアルミニウムの研究開発をされておられます。ユーザー、アルミ製造メーカー目線から本プロジェクトで開発した技術の適用についてご意見をいただきました。以上が委員のご紹介です。次に項目ごとの評価コメントを紹介いたします。まず評価項目1、意義・アウトカム達成までの道筋ですが、アルミニウム合金は精錬時に大きなエネルギーを消費するため、本プロジェクトはCO₂排出量削減に大きく貢献する事業と言えることをご評価をいただきました。国内だけでなく世界的にも大きな波及効果が期待でき、社会的、経済的意義も大きく、不純物元素の低減技術、鋳造加工熱処理による無害化技術などの研究開発項目が盛り込まれており、大学や研究機関等が持つ研究シーズや成果を民間企業とともに活用しつつ事業化を目指す体制が整っているなど、アウトカム達成までの道筋も明確であるとコメントをいただきました。一方、知財、標準化戦略においては、再生材の性状をオープン領域、開発領域をクローズ領域とする線引きは合理的であるが、研究の進捗に合わせ、周辺領域も含めた堅固な知的財産網の構築と、技術ライセンスをどのように管理するかについて道筋を示していただくことを期待する。また、循環型社会を形成するためのユーザー企業を巻き込んだ簡素な製品企画の立案、関連産業の保護のため、ISO等の国際標準化の活動を可能な限り早い時期にスタートさせることを望むことをご意見をいただいております。次に評価項目2、目標及び達成状況を示します。アウトカム指標目標値は、アップグレードリサイクルをもたらすCO₂削減効果が算定されており適切である。アウトプット目標及び達成状況については、不純物無害化技術のシステム開発において一部未達成な部分もあったが、半導体不足によるものであり、ラボ試験実験等の適切な代替研究の実施、あるいは妥当な研究開発の見直しが行なわれているため大きな問題はないと考えることをご評価をいただきました。一方、固体溶融塩電解による高純度アルミ生成技術において、電析物への溶融塩の巻き込み及び電析物の適切な回収、また電析物アルミ由来について、検証は中間目標に達しておらず、引き続き対応が必要であることをご指摘がございました。また、成果の普及活動においては社会的認知度を高めるため、国内外に向けた論文発表やシンポジウム開催、メディア発表等の定期的な訴求活動を実施することを期待することをご提言をいただいております。最後に評価項目3、マネジメントについてですが、アップグレードリサイクルはコスト増要因となるため民間企業のみでの取り組みは困難であり、オールジャパン体制で取

り組むべきテーマであることから、国の戦略に基づきマネジメントを NEDO が担い、研究開発を産学で行う体制は最適である。実施者はアルミの研究に対して知見の深い研究者、企業で構成されており、管理体制、実施体制、連携、ユーザー関与において妥当であると判断できるとのコメントをいただきました。開発スケジュールについても助成先、共同研究先間の連携が図られており、設備導入が遅れた件も、現有設備を用いた検討により時間対策が図るなど柔軟な対応が実施されていることをご評価いただきました。一方、固体熔融塩電解の研究開発は、産業的な展開をより具体的にする必要がありとのご意見をいただきました。最後に評点結果です。各評点項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。アウトプット目標及び達成状況が相対的に低い点数となっておりますが、中間目標が一部未達になっている技術があったため、A の評点がつけられなかったものと考えております。以上で説明を終わります。

(8) 地熱発電導入拡大研究開発 (中間評価)

【村上専門調査員】 評価部、村上でございます。それでは、議題 3-8 の評価結果を報告させていただきます。議題 3-8 は、新エネルギー部の「地熱発電導入拡大研究開発 (中間評価)」です。本事業では、国立国定公園特別地域での地熱発電を含め、地熱発電の導入拡大を促進することを目的としています。2030 年のエネルギーミックス実現に向けて我が国の地熱発電設備容量最大 1.55 ギガワットの達成を図るとともに、次世代のイノベーション技術として注目される超臨界地熱資源を対象とした地熱資源評価に関わる研究開発を実施し、より一層の地熱発電の導入拡大を促進いたします。事業期間は、2021 年度から 2025 年度の 5 年間で、2023 年度の間中評価までの費用総額は 37.28 億円です。委員選定理由を述べさせていただきます。前身事業評価を担当されていた地熱発電の知見、経験豊富な委員に加え、地熱発電開発関連メーカー、ユーザーの委員を選定し、事業化を見据えた委員 7 名構成といたしました。安川分科会長は独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構、特命参与で、物理探査、貯留層に関わる地熱技術開発に従事され、地域共生などの事業にも携わっていらっしゃいます。井上分科会長代理は株式会社三菱総合研究所主席研究員で、中長期のエネルギー需給シミュレーション、再生可能エネルギーの政策動向調査、技術動向調査に従事されております。馬越委員は長崎大学教授で、地熱発電の環境影響評価、環境政策、環境社会システムに幅広い知見を有しておられます。高橋委員は、北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所、専門研究員で、地熱温泉の適正な開発利用と資源管理に関する研究に従事され、国プロ、自治体などへ多くの技術相談、支援に対応されております。田巻委員はオリックス株式会社課長で、地熱発電の事業化や地熱発電所の開発に従事されており、実用化視点でのご評価をお願いいたしました。手塚委員は電源開発株式会社に所属されており、地熱発電所の貯留層管理に長年携わり、地熱発電に関して多くの経験と幅広い知識を有しておられます。持永委員は三菱ガス化学株式会社担当部長で、日本地熱協会技術部会会長でもいらっしゃいます。NEDO 委員歴が豊富で、ユーザー目線評価をお願いさせていただきました。続きまして評価概要を述べさせていただきます。評価項目 1、アウトカム達成までの道筋についてです。2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて国産エネルギーであり、再生可能エネルギーにおけるベースロード電源を担う地熱発電の導入拡大は、長期的なエネルギーセキュリティー確保の観点においても必要不可欠である。研究開発項目である超臨界地熱資源技術開発、環境保全対策技術開発及び地熱発電高度利用化技術開発は、第 6 次エネルギー基本計画等政策にも資する取組として、新規の導入拡大に加え、既存の地熱発電所の維持・利用率向上等に向けても期待される技術と考えられる。また、アウトカム達成までの道筋においては、目標達成までの技術的なハードルの違いを考慮すれば、研究開発項目ごとにアウトカム達成の時期を 2 段階に分けたこと、また、超臨界地熱資源技術開発において当初資源量評価で

4年間としていた計画を、グリーン成長戦略を受けて3年間に短縮し、構造試験掘削計画立案に向けた見直しが行なわれたことは、外部環境変化、社会的影響等を考慮した対応として評価できる。知財戦略においては、特許として権利化を図る高度利用化技術開発をクローズに、マニュアルとして公開する環境保全対策技術開発をオープンにする考え方は、研究成果の事業化に資する適切なものであると評価できるとのコメントをいただきました。一方、超臨界地熱資源技術開発では、アウトカム達成までの道筋において、2030年から2050年の実用化について、より具体的で分かりやすい道筋及び内容で、かつ社会情勢や経済情勢変化の影響も考慮した説明が必要であると考えます。さらに、標準化戦略に関しては、環境保全事業は規制制度等に組み込まれることで効果を発揮することが考えられるため、今まで以上に関係省庁を含めて積極的に働きかけていくことを期待したいとの提言をいただきました。評価項目2、目標及び達成状況についてです。各研究開発項目のアウトプット目標は、地熱発電の導入拡大を図る上で重要とされる技術開発目標を、資源量増大、環境保全、地域共生、発電原価低減の観点で集約し、前身事業から事業継承したものであり、適切な設定であると考えられます。いずれの項目も中間目標は達成が見込まれており、達成の根拠、解決方針も示されている。また、成果においても他分野への技術移転や波及効果が期待できると高い評価をいただきました。一方、費用対効果の試算の妥当性については、第6次エネルギー基本計画を踏まえた市場規模予測、CO₂削減効果などの見直し、地熱開発の具体的な件数からの予測、また両事業で技術開発による相乗効果等の検討が望まれるとの提言をいただきました。評価項目3、マネジメントについてです。研究開発計画については、進捗管理手法として外部有識者を活用している点、前事業に対する事後評価結果に対してJOGMECとの意見交換等を通じて適切に対応できている点、発電事業者、デベロッパーとの意見交換もNEDOのマネジメントの中で調整、実施されている点は今後の実用化事業化に向けた取組として評価できる。また、超臨界地熱資源技術開発について、追加された構造調査試験に関して4地域いずれにおいても仕様の策定との達成が見込まれている点も高く評価できる。一方で、2024年以降に構想されている構造調査試験は、今後の課題解決に向け、より多くの地域での実現を期待するが、新たな課題が出た場合などには見直しを含めた柔軟な対応を図っていただきたい。また、世界全体での導入拡大ペースに比べて国内の開発が停滞している点について、それらの背景や差異を明らかにしつつ必要な技術開発を推進していただくことを期待したいとの提言をいただきました。評点結果です。各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりです。いずれの項目も高い評点となっております。以上で説明を終わります。

(9) 燃料アンモニア利用・生産技術開発（中間評価）

【板倉専門調査員】 評価部の板倉と申します。それでは、議題3-9の評価結果を報告させていただきます。議題3-9は、スマートコミュニティ・エネルギーシステム部の「燃料アンモニア利用・生産技術開発（中間評価）」でございます。まずプロジェクト概要からご説明いたします。燃焼時にCO₂を排出しないアンモニアは、発電所や工業炉などの燃料として利用が期待され、経済産業省策定の「新・国際資源戦略」では、気候変動問題への対応として燃料アンモニアの利用拡大が必要とされており、そのため、燃料アンモニアの利用技術及び生産技術の開発が必須となっております。したがって、本事業では工業炉で燃料アンモニアを利用する技術の開発確立と天然ガスを改質し、プロセス中から発生するCO₂を分離、回収、枯渇ガス田へ注入することによりCO₂フリーとなるブルーアンモニアの製造技術の開発を行い、実用化・事業化を目指すものであります。事業期間は2021年から2025年までの5年間、中間評価までの3年間の費用総額は28.68億円でございます。次に委員選定理由をご説明いたします。プロジェクト評価

として2つの研究開発項目、工業炉での燃料アンモニアの利用、ブルーアンモニアの製造、それぞれの実用化・事業化を見据え、大学や産業界の専門家7名の方を委員として選定いたしました。黒瀬分科会長は京都大学大学院の教授でいらっしゃる熱流体工学がご専門で、様々な熱流体現象のメカニズム解明とモデリングの研究に従事され、2021年度「1,700度級ガスタービン事後評価」の分科会評価委員を務めていただきました。原分科会長代理は電力中央研究所エネルギー変換・トランスフォーメーション研究本部、副本部長でいらっしゃる、燃焼・反応工学がご専門で、ボイラーでのアンモニア燃焼について内閣府の国家プロジェクト推進のご経験がございます。柴田委員は日本エネルギー経済研究所、電力・新エネルギーユニット担当補佐・研究理事でいらっしゃる、エネルギー需要分析、エネルギー貯蔵等に関する政策技術分析に幅広い知識とご経験をお持ちです。則永委員は名古屋大学の教授でいらっしゃる、炭素資源の高効率エネルギー、物質変換、CO₂の分離回収、CO₂の有効利用に関する研究に従事されており、本事業の採択審査委員長を務めていただきました。波多江委員は、東京ガス株式会社基盤技術部次世代技術研究所、副所長でいらっしゃる、ガス田エネルギーの脱炭素化を実現するための技術開発、燃焼・水素製造の開発に従事されております。宮岡委員は広島大学の准教授でいらっしゃる、軽元素の機能を利用した水素製造、水素貯蔵、アンモニア等窒化物の合成及びそれらの分析技術等に関する研究に従事されております。山崎委員は、株式会社日本触媒事業企画本部マーケティング戦略部、部長でいらっしゃる、アンモニア分解反応、固体酸化物系燃料電池発電システムの開発、アンモニア合成技術開発に従事されています。続きまして評価概要をご説明いたします。まず評価項目1、意義・アウトカム達成までの道筋です。工業炉での燃料アンモニア利用とブルーアンモニアの製造の2つの技術開発を行う本プロジェクトは、2050年のカーボンニュートラルに向けた取組として世界でさらなる発展、展開を目指す上で、燃焼と製造の両面で多様な手段を持つことが日本の外部環境変化への体制につながることから、極めて重要なプロジェクトであるとの評価をいただきました。一方、アウトカム達成までの道のりにおいて、ブルーアンモニア製造についてはトータルプロセスとして確立できる見通しを得るために、立地条件の整理と具体的な候補地の探索やアンモニアや水素の経済性及びCO₂削減効果を把握するため、製造から利用までのサプライチェーン全体での評価が必要になるとのご指摘をいただきました。次に評価項目2、目標及び達成状況です。アウトカム目標が国のビジョンやグリーンイノベーション基金の研究開発目標等を根拠に設定されているとの評価をいただいております。また、工業炉での燃料アンモニア利用については、アウトプット目標において類似の既存研究よりも難しい技術が課題として設定されているにもかかわらず、既に目標に対して優れた成果が出ていることから高い評価をいただき、本研究で得られる成果が類似のアンモニア燃焼の利用分野での発展への貢献ができるものと期待されております。また、ブルーアンモニアの製造についても実証に必要な設備に関するシミュレーションや建設に向けた準備を計画どおりに進めていることから、中間評価としての進捗は良好との評価をいただきました。一方、アウトカム目標において、ブルーアンモニアの製造の製造コスト目標をトン当たり200ドルから300ドルと設定しているのですが、製造コストは天然ガス価格や為替レート等に大きく依存されることから達成状況が不明確になるおそれがあるので、現在掲げている数字ありきではなく、例えば本プロジェクト終了時点で外部変動要因の影響を考慮するとともに、策定範囲や前提条件も明確にして達成状況を評価できるような工夫が必要であるとのご指摘もいただいております。次に評価項目3、マネジメントについてです。アンモニア分野のプロジェクトが多数並行して進行している中、重複なく整理することと情報共有することで全体を俯瞰して実施できていると高い評価をいただきました。今後についてですが、このブルーアンモニア製造は既にハーバー・ボッシュ法が確立して

いる中、成功すれば大きなインパクトが期待されることから確実に推進できるよう、プロジェクトリーダーをはじめとした関係者との連携をより密に行うことや、知的財産、標準化戦略に関して海外動向を踏まえた特許出願を期待したいとのご提言をいただきました。最後に評点結果をお示しします。各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおりでございます。アウトカム達成までの道筋、アウトカム目標及び達成見込みが相対的に低い評点となっておりますが、これは特にブルーアンモニアの製造に関して製造コストの策定範囲や前提条件を明確にすることや、プロジェクト終了後の事業化、海外展開のシナリオづくりや、そのシナリオを前提にした経済性及び CO₂ 削減効果の精査が求められていると考えます。以上で説明を終わらせていただきます。

(10) 電気自動車用革新型蓄電池開発（中間評価）

【宮代専門調査員】 評価部、宮代でございます。それでは議題 3-10 の評価結果を報告させていただきます。議題 3-10 は、スマートコミュニティ・エネルギーシステム部の「電気自動車用革新型蓄電池開発（中間評価）」です。事業概要を説明いたします。本企業は、2050 年のカーボンニュートラルの実現に向けて、運輸部門の電動化を促進するために、コバルト、ニッケル、リチウムのような資源リスク、調達リスクの高い元素、材料以外で構成される高性能蓄電池の開発を目的としたものです。アウトカム達成までの道筋においては、2030 年代より社会実装を開始し、2050 年には日本の自動車世界シェア 30%を目指すものとしています。それを実現するために、また過去の事業 RISING 及び RISING2 での研究開発結果を踏まえ、本事業の研究開発対象としてフッ化物電池と亜鉛負極電池を選定しております。事業期間は 2021 年度から 2025 年度の 5 年間、2023 年度の中間評価までの費用総額は 76.9 億円です。続きまして、委員選定の理由を述べさせていただきます。委員構成はトータル 7 名で、前身事業である RISING2 から 5 名に引き続き参画いただいております。4 名の材料や性能評価の専門家、また環境評価、ユーザー視点での評価、事業性評価ができる人と幅広い側面から俯瞰的に評価できる委員として選定いたしました。稲葉分科会長は同志社大学教授でいらっしゃる、蓄電池関係としては、負極や電解液に関する研究をされております。前身のプロジェクトでありました「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発」、略称「RISING2」でも分科会長をお引き受けいただいております。本事業を総合的な視点から評価をしていただきました。竹井分科会長代理は、電力中央研究所 研究アドバイザーであります。電力貯蔵用二次電池、特にリチウム二次電池の材料開発、性能評価、寿命評価の研究をされ、前身事業でも分科会長代理をお引き受けいただいております。今村委員は、日本自動車研究所環境研究部主管であります。車載蓄電池の性能評価技術の開発と安全性、耐久性、劣化に関する解析をされており、ユーザー視点での評価をお願いいたしました。前身事業でも委員をお引き受けいただいております。岩崎委員は、PwC アドバイザリー合同会社エネルギーセクターディレクターであります。NEDO や経産省の調査研究プロジェクト、実証プロジェクトなどに従事しており、現在は民間企業向けに蓄電池のコンサルティング、事業化に向けたアドバイザー業務などを行っており、事業性評価をお願いいたしました。前身事業でも委員をお引き受けいただいております。片山委員は、慶應義塾大学教授であります。電気化学、イオン液体を専門にしており、電池関係としては金属リチウム等の研究をされています。前身事業でも委員をお引き受けいただいております。菊池委員は東京大学准教授であります。化学工学系が専門で、将来技術及びシステムについて研究されていらっしゃる、ライフサイクルアセスメントという環境影響評価手法に関して 20 年ほど研究に携わっております。社会実装をする上での観点から委員をお引き受けいただいております。手嶋委員は信州大学教授であります。専門は結晶工学であり、研究分野としては無機の結晶性材料の合成等による電池材料と電池への応用の研究をされています。今回初めて委員をお願いいたしました。続きまして、評価概要を説明いたします。まず評価項目 1、意義・アウトカム達成までの道筋です。事業に対す

る意義においては、資源制約が少なく、かつ経済的に優位な材料であるフッ化物電池と亜鉛負極電池の開発を実施する本事業の位置づけは明確であり、日本国内の大学と企業が参画し、挑戦的な目標が設定されており、電池における日本の競争力を高める上で、大いに意義ある事業と言える。アウトカム達成に向けては、達成までの道筋が細かく立案され、企業の意見も反映したスケジュールとなっており、大学、自動車メーカー並びに蓄電池メーカーより事業化するためのスムーズな成果の受け渡しが可能な体制で行われていると言える」と評価いただきました。今後においては、実用化に向けたサプライチェーンの構築のために、適切な段階での活物質、電解質を担当する材料メーカーが参画することが望ましい。それにより、材料メーカーの知見、経験が材料種の確定においても寄与すると考えるとの提言をいただいております。次に、評価項目2、目標及び達成状況です。アウトプット目標は、アウトカム目標達成に必要な技術的優位性、経済的優位性も考慮された上で適切に設定されており、順調に中間目標を達成していると言える。知財戦略においては、企業の支援体制が取り入れられ、オープン・クローズ戦略を踏まえて十分な論文発表や特許出願が行われていると評価いただきました。一方で、フッ化物電池に関しては、残り2年間の研究期間で、企業が実用化研究に移行できるところまで仕上げられるか不安が残るため、一層の材料の絞り込みが必要になると考えるとの提言をいただいております。次に、評価項目3、マネジメントについてです。実施体制においては、京都大学を中心に民間企業が多数参画しており、実用化を目指した連携体制の下、研究開発が進められていて、得意領域を適切に分担できているため、効率的な研究開発が推進できていると言える。また、拠点化による効率的な運営、拠点化間の密なコミュニケーションによる連携についても適切に機能していると考えられると評価をいただきました。今後、蓄電池のリサイクル、リユースの検討が広がるなど従来技術も進化していることから、他の技術や社会的仕組みも変化するというシナリオを考慮しながら、技術評価を実施していくことや、本事業で獲得している基礎的学術的研究アプローチや知見は他の事業において大いに貢献できるものであることから、連携すべき他の事業と成果の共有を期待したいとの提言をいただきました。最後に、評点結果をお示しいたします。各評価項目、基準に対する平均点はご覧のとおり、どの項目も比較的高い点数ではありますが、アウトプット目標及び達成状況がやや低い評点となっております。コメントにもありましたように、残り2年間の研究期間で企業が実用化研究に移行できるところまで仕上げられるか不安が残るため、一層の材料の絞り込みが必要になると考えており、残りの2年間への開発への期待が込められているものと考えております。以上で説明を終わります。

(11) 水素社会構築技術開発事業／Ⅰ・Ⅲ（中間評価）制度

【内田職員】 評価部の内田でございます。議題3-11は、スマートコミュニティ・エネルギーシステム部の「水素社会構築技術開発事業／Ⅰ・Ⅲ」、こちらは中間評価制度評価となっております。まず事業概要からご説明いたします。本事業は、アウトカム目標を2030年頃に世界に先駆け、本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティーの確保に貢献することと設定しまして、研究開発項目、今回の評価対象でありますけれども、2つ設定しております。まず研究開発項目Ⅰ、再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送、貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムの開発、また研究開発項目Ⅲに、地域における資源を活用して製造した水素を周辺地域で利活用するモデルの調査及び技術開発、こちらの2つということになっております。そして事業期間ですけれども、事業期間は、研究開発項目Ⅰのほうが2014年度から2025年度の12年間、研究開発項目Ⅲのほうが2021年度から2025年度の5年間、そして2022年度までの費用総額は296.79億円となっております。以上が事業概要です。次に委員設定理由をご説明いたします。本事業は制度評価でありまして、制度の枠組みを評価していただくために委員構成、こちらの5名を選定しております。水素サプライチェーンの構築や地域の利活用について俯瞰的にご評価いただきますよう、

大学や研究機関、また民間企業、業界団体など各方面の方々よりバランスを取って選定いたしました。まず、河野分科会長ですけれども、東京大学の教授でおられまして、水素を含めた再生エネルギーの利活用についてご研究されております。2020年度に実施しました本事業のもう一つの研究開発項目ですけれども、研究開発項目Ⅱ「大規模水素エネルギー利用技術開発」の中間評価において、ご評価、ご提言をいただいております。下にいきまして、高木分科会長代理ですけれども、産業技術総合研究所の研究チーム長でおられまして、触媒、材料工学に高い専門性と知見をお持ちでして、2021年度に実施しました本事業の研究開発項目Ⅰの中間評価でもご評価、ご提言をいただいております。続きまして工藤委員ですけれども、日本エネルギー経済研究所の理事でおられます。エネルギー需給分析予測、地球温暖化関係の政策、温室効果ガスインベントリ検証等の国際標準化などのご専門でありまして、国・自治体の審議会委員会に関わられておられます。そして斎藤委員ですけれども、水素バリューチェーン推進協議会の担当部長でおられます。水素供給規制関係に高い専門性と知見をお持ちで、NEDO 推進部の各種委員会の委員として多数ご協力いただいているところです。そして矢田部委員ですけれども、東京電力ホールディングスのプロデューサーでおられます。エネルギー利用電化技術の方策策定ほか、様々な電力関係の業務経験をお持ちです。2020年度に実施しました別事業、「水素利用等先導研究開発事業」の中間評価でもご評価、ご提言をいただいております。以上が委員選定理由となっております。続きまして、評価概要をご説明いたします。評価結果から抜粋する形で説明させていただきます。まず評価項目 1 ポツ、意義・アウトカム達成までの道筋についてです。アウトカム達成までの道筋においては、本事業は水素基本戦略、水素燃料電池戦略ロードマップ及びグリーン成長戦略に沿って実施され、また自立化を見据えた取組及び地方自治体等に対して Power to Gas サプライチェーンの具体的なモデルや普及のための方策が適切に示されていることといただいております。また、水素基本戦略が改定されて目標値が高まったが、将来像の実現に向けた方向性は変わることなく設定された 2030 年、2040 年、2050 年の目標に対応した道筋として、NEDO の他事業との関係、連携が整理されているというふうにいただいております。そして今後という意味ですけれども、今後は海外、特に欧州を中心に水素活用の動きが加速しており、NEDO として情報収集や海外機関等の連携などを引き続き求められる。また、標準化すべき項目においては海外に劣後することのないよう注意深く取り組んでいただくことを期待すると思っております。次に評価項目 2 ポツの目標及び達成状況です。アウトカム目標及び目標値は、昨今の世界情勢もあり、水素を取り巻く状況が大きく変化している中、現在の状況を見据えた明確なものであり達成の見込みは妥当であると思っております。アウトプット目標及び達成状況に関しましては、中間目標をほぼ全てのプロジェクトで達成しており、事業者の取組と併せて NEDO のマネジメントによることも大きいというふうに肯定的な意見をいただいております。他方、アウトカム目標の達成に向けましては、残された課題に関し、その実現に向けた対応と、さらなる外部環境変化に対して必要に応じた目標値の見直しが求められること、今後は本実証事業そのもののシームレスな実装移行、今後各地で立ち上がる拠点整備事業やノウハウ、情報提供、さらなる特許出願を期待すると思っております。最後になりますけれども、評価項目の 3 ポツ、マネジメントについてです。マネジメントについては、実施体制においてステークホルダーも多く存在する中、経済産業省、資源エネルギー庁との十分な連携の下、事業を執行しており、実用化を目指した体制、適切な採択プロセスが実施されていることでしたり、研究開発計画におきましては、必要な要素技術、連携及びスケジュールが適切に管理され、ステージゲートを柔軟に設定し、テーマの継続・中止を判断する要件、指標が明確にされており、必要に応じて見直しされていると肯定的なところをいただいております。また今後ということですが、今後はさらに海外勢の技術開発速度が早まることが予想されることから、情勢変化等に合わせながら、研究開発項目ごとに成果の最大化に向け、委託と助成事業等を適切に設定し実施することが求められる。また、他事業との関係、連携も含めて情報ノウハウを共有しながら一層の適切かつ効率的なマネジメントを実施していただくことを期待

するといいただいております。以上が評価概要になりまして、最後になりますけれども、評点結果をお示しいたします。各評価項目、基準に対する評価平均点は、ご覧のとおりです。ご覧になりまして分かりますとおり、知的財産標準化戦略が相対的に低い評点となっております。こちらの評価基準ですけれども、今年度より制度事業に新たに加わった基準となっております、コメントにもありますように、海外勢に対する優先を保つため、国際標準化を進めていくことを期待されていること、この現れだというふうを考えております。以上で、本議題の説明を終わります。

【村上専門調査員】 事務局でございます。これで、全11案件の報告を終了させていただきます。

・評価報告書案の取りまとめ

【村上専門調査員】 次は、全11事業の評価報告書案の取りまとめです。当初、このセッションは20分間の予定でございましたけれども、時間に少し余裕がございますので、委員長とも相談させていただき、10分間追加して30分間でご審議、ご意見をいただきたいと存じますので、どうぞよろしくお願いいたします。それでは、木野委員長よろしくをお願いいたします。

【木野委員長】 ご説明ありがとうございました。

ただいま事務局から、2課題の終了時評価、9課題の中間報告評価のうち1件が制度評価に関する説明がありました。それらに対し、例えば今回の評価内容に対する是非であるとか、コメントや提案などを先生方からいただきまして、新たな評価の在り方をブラッシュアップしていきたいと思っております。

なお、技術的かつ専門的な内容の評価は既に分科会の中で行われていますので、この研究評価委員会では、全体的な評価内容として抜けが無いことや、新たな評価軸を設定する必要はないかなど、総合的な観点に立っての議論を行いたいと思っております。

それでは、評価の在り方、評価方法の改善、今後の運営等に関して、委員の皆様、何かございますか。松井委員よろしくをお願いいたします。

【松井委員】 ご説明ありがとうございました。まず価値基準ということでは、主に経済効果であるとかCO₂削減であるとか、私は安全というのも入れたほうがいいのではないかと考えますが、いただいている評価は文章で書いてあり、経済効果がどのぐらい見込めるとか、CO₂削減をどのぐらい見込めるとかというところで、数値的に書かれていません。目標は達成しそうだ、見込みがある、よい成果が出ていると書いてあるので多分そのとおりだとは思いますが、こういう技術の開発はすごく意味がある、ここはよい、ここは悪いといったもう少しめり張りをつけていただきたい。パワポの資料を見ると、削減効果や効率向上が数値で記載されていますので、そういう数値を評価の中にも取り上げていただけると、評価にも迫力が出てくるのではないかと思います。

2つ目に、プログラムということでは、パワポの資料の最初のほうに既存のプロジェクトとの関係というのが書かれています。プログラムとして見たときに、前にこういう開発をしていたものが終わったために今度はこれをやるであるとか、これをやったけれども目標に未達だったからさらに続けてこれをやるのだとか、新しい技術が出てきたからこれをやるといったようなロジックを書き込んでいただけると、なぜそれをやっているのかが明確になるのではないのでしょうか。関連して、プロジェクト名称が「革新的」というのがいくつかありますが、もちろん革新的なことを行われていると思うものの、内容を伺うと、こういう材料であるとか、こういう技術であるといったのがはっきりとしているわけですから、材料や技術をプロジェクト名に入れていただけるとよりよいのではないかと感じました。一方で、5Gの活用というところでは、技術の中身に5Gが出てこないような印象を受けております。プロジェクト名にはっきり出ているにもかかわらず、研究開発の中身とは関係のないようなものもあり

まして、タイトルだけでは中がよく分からないといったところがありますので、そこは明確にしてもらえるとよいのではないかと思います。

次に3つ目として、委員の選定等ですが、これはほとんど適当だと思います。技術の部分もあれば事業の部分もあるというところで、いろいろな多面的な委員を選ばれているものと理解いたします。その上で、最後の水素のプロジェクトはすごく大きな費用がかけられており、ほかのプロジェクトの10倍の費用をかけているにもかかわらず、それに対する評価委員の数がほかのプロジェクトより少ないのは、少し疑問を感じました。以上です。

【木野委員長】 松井委員どうもありがとうございました。この後の議論にもつながっていくのではないかとと思われるキーワードがいくつもあったように思います。

それでは、続きまして、吉本委員よろしく願いいたします。

【吉本委員】 ご説明ありがとうございました。まず1点目ですが、今回は、評価委員のご説明を非常に丁寧にさせていただきまして、どういった方が選定されたのかよく分かりました。その上で、中間評価というのは特に重要だと考えますので、後半に向けて助言を得るにあたり、NEDO側がどういう立ち位置で評価委員の選定を行ったのか、つまり各先生方のプロフィールだけでなく、評価委員を組成した意図や思いといった部分の説明もあると、より理解が進むように思いました。もちろん一般的な評価委員のミッションというのは共通としてあるかと思いますが、それぞれのプロジェクトごとで多少評価の視点は違うところがあるでしょうし、プラスアルファとしてその部分の説明があるとよいのではないかと感じた次第です。

2点目としては、地熱発電や、バイオや水素もそうですが、社会受容性が重要なプロジェクトにおいて、社会受容性の観点からの評価委員のコメントが希薄であった印象を受けます。我が国の場合は、一つ一つはすばらしい技術であって先端をいくのですけれども、いかに社会に受け入れられるかという点が課題になることも少なくなく、その視点を評価委員にも持っていただくと、よりよいのではないかと思います。そういった意味では、男性中心の評価委員というのは現状やむを得ないところもあるものの、ダイバーシティへの配慮や社会コミュニケーションといった専門家が委員に入っていただくなどの検討の余地があるように思います。以上です。

【木野委員長】 吉本委員、貴重なご意見をありがとうございました。

それでは、続きまして、五内川委員よろしく願いいたします。

【五内川委員】 まず評価委員の選定に関して、最初の採択をするときの委員をやっていたらっしゃる方と、それから今回途中で初めて入った方というような構成ですが、そういうときにどの程度同じ先生が続いていて、どの程度途中でリフレッシュされているのかといったところが気になります。そういった観点で、各プロジェクト同じなのか、それとも基準がなくプロジェクトごとにばらばらなのか、または半分くらいは継続性を重視し、半分くらいは新しい視点を見せているのかといったところで、プロジェクトごとでも構いませんが、どうしてそういった組み替えが起こっているのかも把握できるとよいのではないかと思います。当然キーオピニオンリーダーの先生方というのは、やはりその分野では非常に著名な先生方であられますし、NEDOとしてもそういう先生方に頼むところは分かるのですが、特に民間といったところでは、また選ぶ場合の視点が違うかと思います。経歴というよりも、やはりファイナンスを重視しているのか、いわゆる事業戦略的な経営コンサル的な色彩が強いのか、あるいは潜在ユーザーの代表としてこの技術を使うであろう業界の代表として選んでいるのかと。先ほどの吉本委員と同じになりますが、一人一人を紹介するというよりも、NEDO評価部として、このプロジェクトに対する人間のポートフォリオというのか、そういったところを知れたらと感じた次第です。

次に、プロジェクトごとに出口が早そうな、社会実装が早そうなものに関しては、いわゆるメーカーのユーザーがもうついているだとか、ベンチャー化できそうな事業案件だとか、そういうところが入

ってくるかと思えます。逆に、長期的にみて、一番チャレンジングなのは蓄電池のところでしょうか。リチウムを使わないであるとか、2年間で実用化研究に移行できるかどうかは不安もあるといったお話でしたけれども、逆に言えば、これは昨今の経済安保情勢から見てチャレンジングであっても、大変重要なことをやっているのだと思えます。そうすると、3~5年で社会実装に向けてかなり動き出しそうな案件と、10年後、20年後をにらんで、場合によってはチャレンジング過ぎてこのプロジェクトは失敗するかもしれないけれども、やはり日本の国としては今の技術の延長線上だけではなくて、少し破壊的イノベーションといいますか、これがうまくいけばゲームチェンジャーになるといった案件と、区別して考える必要があると思えますので、そういうところの区別も行われると出口戦略のグルーピングがよりイメージしやすくなるので、よいのではないかと思います。以上です。

【木野委員長】 五内川先生どうもありがとうございました。次のご意見を伺う前に、まず委員の選定に関して、例えば課題選考の委員であるとか、技術推進委員、中間・最終評価といった評価フェーズごとの委員構成における整合性や重複に関してどのような考え方で行われているかを、評価部からその概要を説明していただければと思います。よろしくお願いいたします。

【山本主幹】 まず、委員の選定に関してお答えいたします。採択委員であるとか中間評価委員といった方々にどの程度入っていただいているかというところでは、例えば終了時のときには中間評価の方に基本的に1名以上は必ず入っていただけるようにしております。また、基本的にはなるべく多くの方に入っていただきたいと思っていますので上限は定めていないのですが、実例として、中間評価をお願いした方に終了時のときにもお願いしようと考えていたところ、終了時の際にそのプロジェクトの関係者とならなくて利害関係の関係で入っていただけなくなったケースがございます。そのほか、ご年齢の関係で参加を辞退されるといったこともよく発生しています。その一方、技術推進委員の方や採択委員の方というところでは、例えば7名の分科会であれば半分未満で、3名までをとという運用を行っている次第です。

【五内川委員】 ありがとうございます。少しそういった情報を追加していただけるとよいかと思えます。半分ぐらいの継続性であるとか、今回は1名の先生だけが継続で残りの委員は新しくなっているとか、そういうところの情報もあると、イメージが付きやすいのではないのでしょうか。

【山本主幹】 ありがとうございます。承知いたしました。

【木野委員長】 どうもありがとうございました。ここで私見も交えながら少しまとめてみたいと思います。まず、採択選考委員会や各フェーズにおける評価委員会の立ち位置や独立性に関してですが、ある採択課題の中間及び事後評価委員会、そして技術推進委員会では、課題の抽出や解決に向けた貴重な意見や提案などはしっかりと議論されてまとめられているものの、懸念事項の多くは個々の委員会内に閉じていて、あまり共有されていないような印象を持つことがあります。技術推進委員会では新たな視点からの問題点の提起や提案をしたけれども、分科会や評価委員会ではそれら内容はあまり表には出ないなど、具体的な意見として共有されないことが時々見受けられるように感じています。これは極めでもったいないといえますか、目標達成に向けていろいろな視点から提起された問題点や意見を関係者間で確認・共有することは事業者にとっても評価者にとっても有意義だと思います。また、「A・B・C・D」という評価の仕方ですが、このような低い解像度においても、話題にすべきポイントや意見の一部が議事録には記載されています。例えば、AやBなど高い評価にはなっているが、そこにはこういう問題があるといったことなどが、次の評価フェーズにもしっかりと反映・議論させていくのが適切な評価の在り方だと感じています。ただ、時間的な問題もあるので、実際には推進部がその内容を整理・汲み取って、それを次の評価にしっかりと共有・展開させていくことが、事業者にとっても評価者側にとっても意味のあると考えます。委員が一部重複するというのは利害関係上問題があるかもしれませんが、基本的には重複を一部許容する方が問題となる議論がしっかりとつながっていき、継続性

のある適切な評価にもなると考えます。先ほど評価部からの報告がございましたが、委員の一部は重複させる選び方であるとか、委員会間での情報共有の在り方やその展開の仕方、評価の継続性や課題解決に向けた深化のさせ方など、ご意見いただければ幸いです。

また、委員の選考に関しては、先ほど吉本委員のほうからもありましたように、単なるプロフィールの紹介ではなく、具体的に委員会の中でその委員への期待であるとか、発言が委員会にどのような影響を与えたのかなどに言及することの方が重要だと思います。つまり、最初はこういう考え方で委員を選考したが、中間評価の段階において、この専門分野に関するコメントが少し足りなかったからここを追加した方が良かったとか、委員構成が本当にバランスよくとられていたのかどうかなどの検証作業は必要だと思います。また、適切な評価という観点では、「うまくいきました。大変良い評価をいただきました」という可か否かの単純な内容ではなく、各評価フェーズでの懸案事項や経緯を明確にして継続的な議論を展開していくことや、そういった内容をどのように組み入れていくのかなどの総合的な議論ができるのもっと良くなるのではないかと思います。

続きまして、原田委員よろしくお願ひいたします。

【原田委員】 政策投資銀行の原田です。私も、多少これまでの委員の方とかぶる部分がございますが、一般的な観点から3つほどコメントをいたします。まず1つ目は、評価の際に一つ一つ個別の技術を検証していくという、もともとそういう趣旨ではあることは理解しているものの、他産業であるとか、他の技術への展開の可能性がどのぐらいあるかというのは常に念頭においた評価をしていただきたいと思います。幾つかの事業では多少コメントされているものもございますが、展開の可能性があるのかなのか、あるとすればどういう効果があるのか、というのを常に見ていただくことは必要だと考えます。具体的には、例えば航空機エンジンの素材のところで、日本の航空機産業は産業全体でも2兆5,000億円くらいの規模だと言われており、ある意味大きな産業ではございません。この中で、例えばガスタービンへの展開等々も触れられていますが、こうした特にちょっとニッチな産業においては、できる限り他産業への展開というのを図って開発の効果を最大化するというのが望ましいのではないかと考えますので、ぜひこういった観点を入れていただきたいと思います。また、AIみたいなものは手法として開発するということでは、例えば、より触媒の探索であるとか微生物のコンソーシアムの最適な組合せであるといったいろいろなことに使えるのではないかと。私はこの部分の技術的知識がないので推測するところになりますが、ぜひ専門家の方にそういった観点でご評価をいただけるとありがたいと思います。

次に2つ目として、波及効果、費用対効果の算定といったところです。この事業を並べてみると、いろいろな考え方から例えばCO₂削減効果というのをきちんと推定しているものもあれば、そうでないものもありますし、先ほどの1点目とも関連しますが、他産業への波及効果はどれぐらいあるのかという観点は並べてみると非常にばらばらな印象がございます。ですので、例えば波及効果や費用対効果の算定について、もちろんそれぞれ事業の特性があるため必ずしも一律には適用できないとしても、一定のルールが必要なのではないかと感じます。具体的には、アルミニウムの事業について、費用対効果のところでのこの研究にかかった費用に対する商品の売上げというものを取っていますが、例えばこれは既存商品の代替品になるわけで、既存商品のシェアを食うような話でもあるかと思ひますし、新たな商品の売上げだけを取るとというのが果たして正しいのかどうかというところでは多少疑問を持つところです。また、きちんと一般的な産業連関表を意識したような手法で出しているものと推測できるものもありますが、一定の何らかの枠組みを設けて、こういったやり方で算定しましょうというようなルールがあってもよいのではないかと思います。

次に3つ目としては、先ほど吉本委員から社会受容性についてのご意見がございましたが、私も全くもって同感でございます。この社会受容性であるとか、また、そもそもの意義づけというものは、国際

情勢、社会情勢の中で刻々とある意味変化するものであり、当初の事業が始まったときの社会情勢と現在とはかなり世界観も違ってくるのではないかと思います。例えば、経済安全保障の観点であるとか、コロナ以降の人手不足の顕在化の中で、よりこういった事業の社会に対するインパクトは高まっているといったものも多いと考えますので、こういったものも、例えば中間評価や最終評価のときに、どれぐらい意義づけが変わったのかといった検証をされてもよいのではないかと感じます。以上です。

【木野委員長】 原田委員、具体的なお指摘を含めたご提案をいただきまして、ありがとうございます。こういった具体的な内容に関しては、もちろん議事録の中でもまとめさせていただくと思いますが、この後の先生方のご意見等にも反映していただければと思います。

それでは、続きまして、松本委員よろしくお願ひいたします。

【松本委員】 ご説明ありがとうございます。分科会委員の皆様というのは、十分な知見をお持ちで適切であると思っておりますが、幾つかコメントをさせていただきます。まず6番目の「高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業」、これは終了時評価となっておりますが、私自身もサーキュラーエコノミーに取り組む企業様を、数年前ですけれども現地視察をさせていただきました。そのときに、事業がプラスに出にくいということで、ビジネスが非常に大変だというお話を伺っていますので、出口戦略としてビジネスが成り立つように何とか支援ができないものかと思った次第でございます。

続きまして8番目の「地熱発電導入拡大研究開発」、こちらは中間評価になりますが、GX実現に向けた基本方針においても、地熱資源の調査とともに革新的地熱発電技術の開発、2021年度0.3%から、2030年度は1%目指すということで、私も地熱発電は大変期待するところでございます。一方、私も地熱発電はいろいろリサーチもしたのですが、EGS発電については注入水の損失であるとか、誘発地震リスクによって、十数年前ですが、ドイツにおいて一旦EGS発電の研究開発が止まったということがございます。その後アメリカでは研究が復活しているようですが、こうしたリスクについてはどう評価しているのかということで、こちらは少し質問となります。

それから9番目の「燃料アンモニア利用・生産技術開発」、中間評価です。私も燃料アンモニアについては非常に期待するところで、こちらの技術開発も非常に興味を持っていますが、「日本の商社がUAEのブルーアンモニア製造プロジェクトに参画する」という報道が最近ございまして、こうした海外メーカーがもう既に動き始めているという状況の中、日本においてブルーアンモニアの国内市場300万トンを目指すというところでは、場合によって少し目標を早める必要もあるのではないかと感じた次第です。

それから10番目の「電気自動車用革新型蓄電池開発」、中間評価ですけれども、こちらも非常にBEV化が中国、アメリカ、そしてヨーロッパにおいて進んでいて、日本はやや遅れているというところで、そこから巻き返していかなければならない状況かと思えますし、この電気自動車用革新型蓄電池開発にも非常に期待するところです。また併せて、大型のトラックにメガワット充電システムがヨーロッパなどでは進められていますので、新たな研究開発としてメガワット充電システムを検討いただけないかと思っております。

そして最後ですが、「水素社会構築技術開発事業」の中間評価については、非常に水素も世界的に技術開発が進められており、期待されているところかと思えます。私も水素への期待が非常に大きいところです。ヨーロッパでは2020年に水素戦略が打ち出され、アメリカも今年6月5日に「国家クリーン水素戦略ロードマップ」を発表いたしました。そしてアメリカは、2030年頃には世界に先駆けて本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの構築を目指していくということで、アメリカ国内でグリーン水素を製造していく、水素サプライチェーンも構築していくという

計画を打ち出しておりますので、日本においても、ぜひ積極的に水素社会構築技術開発事業を進めていただきたいと思います。以上です。ありがとうございました。

【木野委員長】 松本委員、個別に細部にわたるご指摘をいただきまして、ありがとうございました。先生ご自身が行われたいろいろな調査を踏まえての総合的な観点から、今の日本の科学技術推進の在り方に対する疑問であるとか、エールをいただいたようなところもあったでしょうか。その中で、地熱発電に関しての質問がございましたが、本日は推進部が会場参加をしていませんが、どのようにいたしましたでしょうか。

【村上専門調査員】 評価部の村上です。松本先生より頂戴したコメントは、個々の事業内容に深く係る事案かと存じますので、この場でお答えすることは難しいと考えます。後ほど推進部と相談しましてご回答をさしあげたいと思います。どうぞよろしく申し上げます。

【松本委員】 承知いたしました。

【木野委員長】 ここまでのご意見を少しまとめます。いただいた質問やご意見を踏まえた上で、当該推進部からは、後に作成される議事録を通して回答や考え方を適切に示していただけるものと思います。ただ、一般的にといいますか、一国民として、世界的な科学技術開発の状況を踏まえると我が国の技術開発スピードは決して速いとは言えないと思っています。しかし開発の渦中に入ってみると、例えば、NEDO で扱う課題は、明確な根拠と社会的かつ技術的背景を踏まえて企画・立案された計画スケジュールに則って鋭意検討を行っており、既に開発技術が社会に実装されているものも結構多いと認識しています。ですので、そういった課題を含めて総合的な議論ができるのもっとよくなるのではないかと考えます。蓄電池に関しても、日本は世界に遅れをとっていますが、全固体電池に対しては優位性を持っているということも事実です。ここでいつも問題なのが、社会的受容性を背景として実装が遅れてしまうことであると思います。日本の優れた開発技術の成果を迅速かつ正確に社会へ発信・共有して社会実装を図ることが重要と思いますが、なかなかそれができていない部分も多いのも事実です。

それから、先ほど松本委員から発言のあったエネルギー問題は、日本だけではなく世界的にも、またウェルビーイングを実現する上でも解決すべき我々人間の社会生活における重要なテーマであると考えます。ただ、エネルギーに関わる事柄が極めて多く、それぞれに共通な内容を多く含むが故に、経済、産業、資源、社会政策などいろいろな観点に立って議論を深め、適切に対応していかなくてはならないと思っています。それら関係のある事柄が複雑に絡み合っているため明確な解決策が見出されていませんが、NEDO や経産省、政府を含めた国としての研究開発の方向性に関しては、個々には議論がされていると考えています。それらを関係者間で共有し、状況を理解しつつ優先すべき課題が何であるのかなど議論を深めながら技術開発を総合的な観点に立って推し進め、一日も早く社会に実装することが重要だと思います。松本委員からコメントをいただいた内容を踏まえて、もう一度その辺もしっかりと認識した上で的確に評価を行っていくべきではないかと感じた次第です。ありがとうございました。

【松本委員】 ありがとうございます。

【木野委員長】 それでは、続きまして、鈴木委員よろしく申し上げます。

【鈴木委員】 4点コメントをいたします。まず1点目は、吉本委員や原田委員などもおっしゃっていましたが、パブリックアクセプタンスの見解です。私も、例えば地熱なんかではそれが非常に重要だと思っていて、この中間評価の中でもう少しそこはちゃんと述べられるべきではないかと感じました。

それから2点目は、これは例えば4番目の課題の5Gの話というのが典型的ですけども、完全なプロセスイノベーションの支援で、それが理由で助成事業になっていると思うのですが、各この実施企業にとっての利益だけではなく、もう少し業界に与えるインパクトであるとか波及効果といったところもきちんと評価をしていただきたいと思います。

それから3点目は、これも全般的になりますが、例えば最初の案件などでは知財の管理をバイ・ドール条項の適用で全て委託先に帰属させるというもので済まされていますけれども、これは例えば超ハイテンなどの、非常に基盤的な技術ではメンバー企業以外へのライセンスングであるとかそういうところも、もう少し業界全体、あるいは国としての利益を考えて評価するべきではないかと。ですから、場合によってはNEDOが権利継承を放棄せずに、一部はなるべくオープンにライセンスにするとといった方針をとるとか、あるいはFRAND条件を設定したパテントプールをつくらせるとか、そういう知財戦略についての評価をもう少し具体的にすべきではないかというのが、全般的に感じたところです。

それから4点目として、このプロジェクト自体の立てつけになりますが、例えば9番目と11番目、このアンモニアと水素というのは非常に密接に関係する話だと思います。ある意味では、アンモニアというのは水素キャリアですし、また、ここで取り上げられていない水素の製造技術である高温ガス炉を使った話とか、これはNEDOが原子力を扱わないということから入っていないということだと思いますけれども、ただ、やはりそういうのを長期にわたって国として評価するためには、ある程度こういうプロジェクト相互の関係とか時間的な前後関係とか、そういうことを考える必要があると思います。ですので、全体的なワークフローの中でも、エネルギーに関しては特にそうなのですが、もう少し全体を俯瞰したような見解もあってしかるべきではないかと感じた次第です。以上になります。

【木野委員長】 鈴木委員どうもありがとうございました。エネルギー問題に関しては、先ほどの質問もそうですが、極めて広範囲に影響を及ぼすものであり、政策にも絡んでくる、資源にも関わってくるものになります。またアンモニアのことを指摘されましたが、将来的な社会システムにおけるアンモニアの在り方に対して、「ブルーアンモニア」というようにいくつかの色でよく例えられています。従来の化石資源に依存する「グレーアンモニア」に対してこの「ブルーアンモニア」があり、要はCO₂をいかに固定化しながら大気中への排出量を少なくするかということであり、その他には、再生可能エネルギーを用いてCO₂を全く排出しない方法で合成された「グリーンアンモニア」などもあります。そういうものに関しても、将来に向けて理想的な方法を模索していくものと思いますが、社会状況がどんどん変わっていく中で何が一番費用対効果を含めて社会にとってよいのかを、一つだけを見ているだけではリスクが大きく、やはり他技術との融合であるとか、全体を俯瞰した中でその技術をどう進めるかという考えに立脚して判断をしていくことは必要だと思います。ただ、優れた技術の開発によって全体を引っ張っていくということもあると思うので、そういった観点で関係のある推進部やプロジェクトチームは鋭意検討を行っていると思います。しかし、ゴールを明確に定めきれずにアウトプットとする目標が少し弱いという事案も見受けられます。一方、本日報告にあったように全体的な評価では、いわゆる事業のもともとの意義や本事業の位置づけ・意義に関しては2.7から3.0の評価となっていますので、しっかりと考えられた内容としてテーマアップされたのだろうと理解いたします。ただし、実際のアウトプットやアウトカムに関しては、中間評価だったら5年目、また最終評価では9年目や10年目になりますので、当然、最初に構想を練ったときからは状況も大きく変わってきていると思います。それに対する見直しをどのように行い、アジャイル型の柔軟性をもった計画変更など臨機応変に取り組んでいくことが重要ではないかと考えます。当然、その作業の中で完結できるものではなく、いろいろな問題がそこに絡んでいると思います。全体的な評価の在り方を考えると、この評価委員会では技術的な内容よりはそういった新たな視点からのコメントや提案などを支援・サポートできればいいのではないかと思います。

それでは、続きまして、浅野先生よろしくお願ひいたします。

【浅野委員】 3点ほど述べます。恐らく私が一番この評価委員をやっていると思うのですが、大体これまでのコメントというのは、今まで継続されてきた内容が多かったと感じます。まず委員の選定については、今日の説明の前半はポートフォリオについて少し説明がありまして、後半はプロファイルだった

のですけれども、私はむしろどのような助言を与えたのかであるとか、特に中間評価においてはどのような改善すべき点を指摘したかといった点から、委員の評価を行ったほうがよいと思います。

2 点目は、今回、経済安保の視点が入ってきて前より改良されていると思うところですが、やはり研究の質を示すのは、アウトプットの一つとして査読つき論文があるのですけれども、今回、そもそもそういう分け方がされていない、また、テーマによっては、論文発表数が記載されていない資料もあるという状況でした。その趣旨としましては、もちろんアカデミックな業績としてもですが、やはり人材育成の観点から若い研究者がどのぐらい活躍しているかということの指標にもなると思いますので、そういう指標を加えたほうがよいと考える次第です。

3 点目は、今年度から評価の在り方が変わりまして、我々は分科会と違い、大局的・俯瞰的に評価するという立場ですが、例えばこれからロジックモデルについて、アウトカムからアクティビティに、バックワードに設定をするのですけれども、例として地熱発電をあげると、圧倒的に技術というよりはソーシャルアクセプタンスがネックでしてアウトカム目標、2050 年度に 11 ギガワット達成するために、今回の 3 つの技術がどれだけ貢献するかについて明らかにするほうが多分評価としては正しいと思います。以上です。

【木野委員長】 浅野委員、これまでの委員の経験を踏まえた貴重なコメントありがとうございました。

それでは、続きまして稲葉委員にお願いをしたいのですが、本日 10 番目の課題がちょうど先生が分科会長をされていたものだというので、これまでの委員の皆様方の発言内容とともに、先生が参加された分科会での内容を踏まえながら、何かコメントをいただいたのなら大変ありがたい限りです。よろしくお願ひいたします。

【稲葉委員】 個別のプロジェクト評価に関しましては、あまり全体的なご意見ではないのですけれども、今回から評価軸が変わったということで、分科会の雰囲気も非常に変わっておりました。特にアウトカムへの道筋というのを割と重視して議論するようになったと感じています。これまでは、どちらかと言えば終始技術論になっていたところで、要は目標を達成したか、あるいは達成するにはどうするかということを議論していたのですが、将来的なアウトカムの道筋を考えると、やはり今の研究を次の研究につなげるであるとか、あるいは実用化につなげるといったところでどのようにすべきかという観点で話し合えるようになったことは非常によいことだと思っております。それから評価委員に必ずシンクタンク、コンサル、ファイナンスの方、それから協会団体の方が加わるようになりましたので、社会情勢や国際情勢の変化というのをよくご存じの方が多く、そういう方のご意見というのが非常にアウトカムへの道筋を議論する上で非常に役に立ったものと感じております。そうしたところで、非常によい評価委員の選択がされていると感じてはいますが、一つだけ、この研究評価委員会でのご説明において、実際に実施されている委託先が全く出てこないのはどうなのだろうかという思いがございいます。一個一個の委託先の評価をするという意味ではなく、この研究をしているのは実際どの方なのか、どの会社がそれを担っているのだというのは、情報としてこの研究評価委員会でもご紹介いただけるとよいのではないかと感じた次第です。以上になります。

【木野委員長】 稲葉委員どうもありがとうございました。いろいろな観点で、今、先生方からご意見、コメントあるいはご提案をいただきましたが、それぞれをどのように具体的な形につなげていくのか、あるいは各推進部がそれをどのように咀嚼しながらブラッシュアップをしていくのが重要だと思います。本日いただいたコメントはいずれもが重要な内容を含んでおり、重要なキーワードが示されたと思っています。最後に、私のほうでこれまでの議論の内容をまとめさせていただきます。

まず、委員の選定に関しては、全体方針に沿って非常に丁寧に実施されたと言えるかと思ひます。一方、その委員の選び方を含めて、単なるプロフィールだけではなく、それぞれのプロジェクトの内容に沿った形で、時には途中で不足している専門分野の委員を増やしていくことも必要で、あるいは委員

のどのような発言がどのように有効であったのかという点を明示した方が良いと思います。この研究評価委員会では紹介されなくとも、それぞれの分科会や推進部の中でしっかりと評価・記録され、次の評価に反映させるなどの検証があるとよいのではないかと思います。

それから、いつも感じるのですが、「この評価は誰のための評価なのか」ということをまずしっかりと考えるべきだと思います。制度管理者への報告のためではなく、事業者にとって有効な指摘事項になるべきと考えます。従って、中間評価ではあくまでもそのプロジェクトの当初目標を確実に達成するための評価であるべきで、それを次のステージにつなげていただきたいですし、終了時の評価では、例えば、先ほども松本先生から指摘がありましたように、サーキュラーエコノミーの観点では関連プロジェクトへの波及効果もあり、プロジェクトとしては終わってはいるが、現在もその成果が他プロジェクトへ展開されていることが期待されるものもあります。また、評価内容を見るとエビデンスを示した定量的な評価がなされている部分と、イメージとして何かよさそうだという心象的な評価がなされているものが混在しているように感じています。そこは、なるべくエビデンスを示した定量的な形で評価できるようにしていかななくてはいけないと思っています。その中で、本日、何人かの委員からご指摘がありましたが、いわゆる他との連携ということも含めて、アウトプットがどういう形で他に波及し、具体的な効果として展開されているのか、その経緯を明確にしていくことは重要だと思います。それは、今まで考えていなかったものもあるでしょうし、最初から予測しながらというものもあるでしょう。こういったところでの連携が必要だとする際に、その連携を研究期間中に必ずしも具体的な形として示すことが出来なかったとしても、どういう形で連携を組んで、開発された技術や知見をつないでいくかということを考えていただくことが、重要ではないかと思います。

それから、最後に浅野先生からご指摘がありましたが、「人材育成」に関してです。これは、当然ながら研究開発活動においては、技術の発展と継承をさらに推進していくことは勿論ですが、研究や技術の開発の良し悪しは、それを実施担当する人そのものに大きく依存していることは周知の事実であり、技術者を含め、研究者をどのように育成していくかということが考えられていくべきですが、各プロジェクトの報告では人材育成に関わる評価・コメントがあまりなかったように思います。この辺のところを今後どのように評価していくのかは考えるべきだと思います。また、開発技術の社会実装がうまくできていないことに対し、成果をどのように具現化していくかという方法論への取り組みがあまり議論されていないようにも思います。また、知財的には全体的に評価点数が低いようですが、ここはプロジェクトごとに知財戦略の在り方をどう考えるかということによっても違うと思いますし、世界的標準化をあまりにも意識しすぎるのも実際の技術の開発においては支障が出るようにも思います。一方、学術的にも明確な成果として論文発表を推進する、これはひとつの具体的なアウトプットになりますが、少し弱いのではないかとご指摘もいただいたかと思います。しかし、分野によっても、論文を出せるところ、出せないところ、知財との在り方などいろいろと事情があるかと思います。研究評価委員会の中において、もちろん全てを網羅はできませんが、それぞれのプロジェクトを総合的かつ俯瞰的に定量性のある評価ができるようにしていかなければと感じています。

ここでは特に結論というのはございませんが、いただいたご意見を踏まえながら、分科会とは異なるこの研究評価委員会での評価の在り方、推進部としての推進の仕方、推進部や分科会へのフィードバックの方法やその見直し・改善につながるようになれば良いと考える次第です。まとめとしては以上になりますが、本日は委員の先生方から多くのご意見を賜り、改めて重要なキーワードをいただいたと感謝しております。本研究評価委員会での経験の長い浅野先生からは「大体がこれまでの評価委員会の中で出てきたキーワードだ」と厳しいご発言も頂戴したところになりますが、それは言葉を変えれば「あまり学習がなされていない。繰り返してあって、進展がない」ということにもなってしまう。そこは、「従来に比べて、評価方法が大きく改善されてより効果的なものになった。」と言われる

ようにしなければと、個人的に思う次第です。

それでは、各分科会の評価の内容、報告に関しましては、委員の先生方からのご意見やコメントの内容を推進部等にフィードバックしていただくことを含めまして、評価部からの案を了承することにさせていただきます。どうもありがとうございました。

以上で議題3を終了するとともに、次の議題4から議題6の閉会においては、非公開にて行うこととなりますので、公開部分の終了に向けて事務局からご説明をよろしくお願いいたします。

【村上専門調査員】事務局でございます。次の議題4.「2023年度の事前評価分科会の設置について(案)」、議題5.「第5期研究評価委員会における大局的・俯瞰的な議論について(案)」は闊達な意見交換を促進するという観点から非公開で行います。続けて議題6.「閉会」も非公開で行いますので、一般傍聴の方向け「第74回研究評価委員会(公開セッション)」のYouTube配信はここで終了とさせていただきます。皆様、ご視聴いただきまして誠にありがとうございました。

(非公開セッション)

4. 2023年度の事前評価分科会の設置について(案)
省略
5. 第5期研究評価委員会における大局的・俯瞰的な議論について(案)
省略
6. 閉会
省略

配布資料

- 資料1 研究評価委員会名簿
- 資料2 第73回委員会に付議された評価報告書（案）に対する委員会コメントについて
- 資料3-1~3-11 プロジェクト・制度評価分科会の結果報告書案
（評価報告概要、プロジェクト概要抜粋、事業原簿抜粋）
- 資料4 2023年度の事前評価分科会の設置について（案）（非公開）
- 資料5 第5期研究評価委員会における大局的・俯瞰的な議論について（案）（非公開）

以上