

第63回研究評価委員会 議事録

日 時：2021年1月8日（金）13時00分～17時00分

場 所：NEDO会議室2301-2303

出席者：

研究評価委員会

小林委員長 浅野委員 安宅委員 河田委員 五内川委員 佐久間委員
宝田委員 平尾委員 松井委員 山口委員 吉本委員

NEDO

久木田理事

評価部：森嶋部長 上坂主幹 植山特定分野専門職 谷田主査 後藤主査
緒方主査 笹川専門調査員 佐倉専門調査員 木村専門調査員
塩入主査

技術戦略研究センター：高田課長

オブザーバー

経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価室

【小林委員長】 それでは、議事次第に沿って、議事進行を進めたいと思います。よろしいでしょうか。開会のところで、時間が過ぎていきますので、少し急いで進めていきたいと思います。

それでは、議題2のプロジェクト評価分科会の評価結果について、口頭審議から開始させていただきたいと思います。

最初が、資料2-1に基づくカーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業の中間評価結果についてです。

それでは、評価部から説明をお願いいたします。

【塩入主査】 議題2では、最初に、この評価報告書の後ろにあります別添を用いて、プロジェクト概要を説明させていただいて、その後に、評価報告書（案）の概要を用いて、評価概要の説明をさせていただきます。

議題2-1、プロジェクト推進部署は環境部です。時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部の担当、後藤より説明をします。お願いします。

【後藤主査】 それでは、資料2-1（別添）を御覧ください。

最初の1ページ上段と下段に事業実施の背景と事業の目的と記載しています。地球温暖化対策は世界的課題ですが、日本では、エネルギーセキュリティの観点から、石炭火力が今後も重要です。そこで、高効率発電技術とCO₂分離・回収の組合せにより、石炭を使用しつつ、高効率を保ちながら、CO₂排出量をゼロに近づけることを本事業の目的としています。

次の2ページ上段からその次の3ページ上段までに政策的位置付けを、同じ3ページ下段と次の4ページ上段に経済産業省で策定した技術ロードマップを、同じ4ページ下段に他事業との関係を示しています。

一つ前の3ページ下段に示した次世代火力発電に係るロードマップにおいて、2030年度に向けた取組の中心となる技術として、石炭ガス化複合発電IGCCや石炭ガス化燃料電池複合発電IGFCが挙げられています。

次の4ページ上段に示した次世代CO₂回収技術に係るロードマップにおいては、クローズドIGCCが挙げられています。

次の5ページ上段と下段に事業の概要を記載しています。酸素吹IGCC実証、CO₂分離・回収型酸素吹IGCC実証・IGCC運用性実証、CO₂分離・回収型IGFC実証という三つの段階から構成されており、研究開発項目ごとの目標を段階別に次の6ページ上段からその次の7ページ下段までに記載しています。

次の8ページ上段に研究開発スケジュールを、同じ8ページ下段にプロジェクト費用を記載しています。第1段階のみは、18年度に終了しています。

次の9ページ上段と下段に実施体制を記載しています。プロジェクトマネージャーとプロジェクトリーダーで取りまとめられています。

次の10ページ上段からその次の11ページ下段まで、研究開発項目ごとに目標と成果を記載しています。

次の12ページ上段に論文・研究発表等の件数が、同じ12ページ下段とその次の最終ページ上段に知的財産権の確保に向けた取組が記載されています。

以上がプロジェクト概要です。

次に、評価概要を説明いたします。

別にとじた資料2-1を御覧ください。

1枚めくって、1ページの表が分科会委員7名の構成です。分科会長は、新潟大学の清水先生にお願いしました。清水先生は、石炭火力発電全般に幅広い知見をお持ちで、石炭火力プロジェクトの評価経験も豊富です。他の委員は、電力会社での火力発電所勤務の御経験の豊富な方、石炭火力関係の国内外の調査経験が豊富な方、燃料電池にお詳しい方など、御専門のバランスを取って選ばせていただきました。民間会社所属の方2名と、民間会社出身の方1名も選ばせていただきました。

次のページから評価結果をかいつまんで御説明します。

まず、総合評価です。2ページの小見出し1の下、第1段落2行目途中からですが、「日本のエネルギー安定供給とCO₂排出低減を同時に達成しようとする公共性の高いものと考えられ、NEDO事業として妥当である」と評価を頂き、成果については、第2段落5行目途中からですが、「現段階での成果（達成状況）を見る限りでは、今後の最終目標の達成が十分に期待されるレベルにある」と評価を頂きました。

一方で、第2段落1行目初め頃からですが、「研究成果の評価軸も定格熱効率の向上からCO₂削減効果に移ってきているため、今後の目標値設定に当たっては、情勢の変化に合わせて弾力的に対応し、客観的かつ定量的な評価を受けることができるよう意識して情報発信を行ってほしい」との御要望も頂きました。

以下、各論です。事業の位置付け・必要性についてです。小見出し2.1の下、第1段落3行目終わり頃からですが、「本事業は、資源小国である日本にとってエネルギーセキュリティ確保に必要な電源の開発、かつCO₂分離・回収も考慮すれば低炭素電源の開発に資する事業であり、事業目的は妥当である」と、第2段落1行目終わり頃からですが、「日本のエネルギー源の安定的確保につながる公共性があり、一方で巨大な技術開発に伴うリスクがあることを考えると、NEDOによる助成は適切と考えられる」と評価を頂きました。

一方で、次のページ、3ページの3行目の文頭からですが、「本事業が高効率発電とCO₂分離回収を両立させ、さらに日本のエネルギー供給の安定に寄与することができる技術であることについて、社会の理解を得るための努力も従前にも増して行う」という御要望も頂きました。

次に、研究開発マネジメントです。小見出し2. 2の下、第1段落2行目途中からですが、「最終的な商用機の構成のプロセス概念設計を行って想定される効率を試算し、そこから遡って現在の実証機の目標を定めるという手法が使われており、目標設定方法は妥当と思われる」と評価を頂き、実施体制、進捗管理も適切であると評価を頂きました。

一方で、最終段落である第6段落1行目の終わり頃からですが、「定格運転時の目標値を達成するだけでなく、実証試験を通して実運用における性能向上を図るとともに、運用上のノウハウを少しでも多く積み上げていくことが期待される」との御要望も頂きました。

次に、研究開発成果です。小見出し2. 3のすぐ下、第1段落1行目途中からですが、「第1段階、第2段階、第3段階のいずれも中間目標を達成したか、あるいは達成の見込みが十分あると考えられる」と評価を頂きました。

一方で、次のページ、4ページの3行目初め頃からですが、「競合技術や既存のIGCCと比較して優位性があるかどうかの検討を行うことが望まれる」との御要望も頂きました。

最後に、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しです。小見出し2. 4のすぐ下、第1段落1行目途中からですが、「再生可能エネルギーの大量導入に向けた負荷追従性、起動・停止を繰り返す能力、耐久性も求められるが、こういった運用方法についても実証の対象とされており、実用化・事業化に向けた取組がなされていると判断される」と、また、8行目途中からですが、「シフト触媒については、石炭ガス化以外の化学プロセスへの適用も視野に入れた戦略が立てられていることは評価できる」と評価を頂きました。

一方で、最終行の1行上の終わり頃からですが、「他事業で取り組んでいるCCUSとの連携を加速していくことも重要である」との御意見も頂きました。

次の5ページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりです。四つ目の成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについてが相対的にやや低めになってはいますが、これは、改善すべき点を多数指摘し、今後に期待するというお考えに対応しているものと思われま

す。以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。

それでは、これから質疑あるいは討論に入りたいと思います。

御質問のある委員の方は、画面で手を挙げていただければ、私のほうから御指名しますので、御発言いただければと思います。

【浅野委員】浅野です。

【小林委員長】はい、どうぞ。浅野委員、どうぞ。

【浅野委員】今、非常にこの分野の位置づけがドラスティックに変わっています。

特に、2030年代のガス化とか燃料電池の位置づけは、もうドラスティックに変わるの間違いありません。

一番重要なのは、質問したいのは、10枚目とか11枚目に経済性の評価項目が「△」という達成度になっていますが、ここをもうちょっと正確にどういう意味かというのを教えてもらえますか。つまり、何円/kWhの発電コストの見通しに対して、どのくらい達成できなかったか。達成できなかった理由と、それを解決する方法は何かということをご教示ください。

経済性の達成ができないと非常に厳しいですから。理由と対策を教えてください。

【牛嶋主査】環境部の牛嶋と申します。

「△」ということですが、これは、達成見込みということで、本年度中には達成できるということで、「△」となっております。

【小林委員長】この分科会の時点と今の時点でどうですか、進捗は。

【浅野委員】今、カーボンニュートラルに向けて、状況が全く変わっています。だから、よりこれを加速しない限りは難しいので、現段階で幾らの見通しで、終了後、だから、発電コストが幾らの見通しかということをご教示もらえばいいです。

【牛嶋主査】すみません。すぐには詳しい数値が出てこないのですが。

【浅野委員】後で、メールでも結構です。

【牛嶋主査】はい、承知しました。

【小林委員長】今の時点で、この中間評価終了、3月までには、この「△」は「○」になると考えてよろしいですか。

【牛嶋主査】はい、そうです。

【小林委員長】そういうことですね。分かりました。

【浅野委員】現段階では、達成見込みがあると理解してよろしいですね。

【牛嶋主査】はい、そうです。

【浅野委員】分かりました。質問は以上です。

【小林委員長】浅野委員、もう少し続けてなんですけども、後半、この事業を続けていくあと2年あるんですが、目標をもう少し上げなきゃいけないという指摘もあるということですか。

【浅野委員】そうですね。石炭全体のシェアが下がることは間違いありませんけど、こういう先端的なクリーン・コール・テクノロジーは早く成立させて、国際競争力を持たないと、マーケットを獲得できませんので、そのあたり、より頑張ってください、早く技術を完成させて、欧米の市場はそもそもないので、アジアの市場をどれだけ獲得できるかということをごデータに基づいて示すことがすごく大事だと思います。

【小林委員長】なるほど。後半に向けて、さらなる検討が必要ということですね。

【浅野委員】そうですね。加速していただいたほうがいいです。

【小林委員長】加速の検討ですね。分かりました。ありがとうございます。

ほかいかがでしょうか。

【松井委員】松井ですけども、よろしいですか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【松井委員】今のコストに関係するところですが、8ページを見ると、これは2012年から2022年まで10年以上のプロジェクトで、総額468億円ということになると思います。これは非常に大きな額だと思うんですけども、参考までに、日本で、石炭火力の石炭を一体幾ら買って、燃やしているのか。それに対して、468億円というのが何%ぐらいに当たるかが分かりますか。

【小林委員長】いかがでしょうか。

【牛嶋主査】環境部、牛嶋です。

すみません。そこについても数値を今持ち合わせていません。

【小林委員長】もし、今分からなくても、後ほどでも結構です。

【牛嶋主査】すみません。後ほど。

【小林委員長】ちょっと調べておいていただけますか。松井委員、ほかはよろしいですか。

【松井委員】結構です。

宝田ですが、よろしいですか。

【小林委員長】

はい、宝田委員、どうぞ。

【宝田委員】評価のグラフを見ると、この実用化・事業化のところは低くなっていますが、この事業、3段階に分かれていて、いろんなところで事業化できるころはあるのではないかとこのように私は思います。それも、先ほど、競合技術というのが従来のIGCCとかになっていますが、これからは、多分、再生可能エネルギーが競合になるのではないかと思います。再生可能エネルギーと比べたときの、経済性、環境影響といったところを、ぜひ検討していただいて、本当に人類が必要としている技術であるということが、ここから出てくると思います。

最初は、日本は何かこれがないと駄目みたいなイントロダクションだったんですけど、私は世界でもやはりこういった技術が求められるのではないかと思います。そのためには、先ほど、浅野委員からもありましたけども、今までの技術と比べてではなく、もう本当に再エネは相当高いわけで、今、賦課金を我々は払っているわけですけども、そういったものと比べて、経済性が本当にどうなのかというところの御意見いただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

【矢部主幹】NEDO環境部の矢部と申します。宝田先生、御指摘ありがとうございます。

御指摘のとおり、既存の I G C C との競合だけではなくて、再エネや水素など、そういったものとの競合、比較というのにも必要だと思いますし、一方で、共存という考え方もあると思います。例えば、再生可能エネルギーであれば、気象条件等によって負荷変動がございますので、そういったしわ取りという機能も火力発電にはございますので、いずれにしても、そういった普及のために何が必要かというのを改めて考えまして、事業者とともに、検討していきたいと思います。アドバイス、ありがとうございました。

【宝田委員】ぜひ、お願いしたいと思います。

世界最高効率のこういった石炭火力をつくっているということと、この3段階まで全部含めれば、石炭を使いながら、CO₂は出しませんということメッセージとして出せるわけですね。これだけの税金を使って、国のプロジェクトとしてやっているわけですから、世界にもっと出していただきたいと思います。

それと同時に、先ほどの論文等の公開ですけれど、これはどうでしょうか。例えば、今、ここに来られる見学の数というのは相当多いと、私は聞いていたんですけども、そんなものもどこかにうまく表現していただけたら、かなり世界からも注目されているということも分かるのではないかなというふうに思いましたが、いかがでしょうか。

【矢部主幹】御意見ありがとうございます。

既に各国から色々な方々が見学に来られていますが、また、このプロジェクトではないのですが、今、大崎クールジェンの実証現場に隣接したところにカーボンリサイクルの拠点もつくっておきまして、今年度から来年度にかけて必要な整備を図っていきたくて思っていますので、そちらも併せて、成果のPRの最大化をNEDOとして図っていきたくて思っています。ありがとうございます。

【宝田委員】ぜひ、お願いいたします。

【小林委員長】ほかはいかがでしょう。

【山口委員】ちょっとよろしいですか。山口ですけれども。

【小林委員長】山口先生、どうぞ。

【山口委員】経済的なところが非常に重要だというふうに私も思っていますけども、技術的な課題について、簡単に教えていただけますか。この技術を実用化に向けて進めていく上での最大の技術的課題と、これまでのこういうプロジェクトで、どれだけそれが解決されたかということについて、ざっくりとしたお話で結構なので、教えていただけないでしょうか。

【牛嶋主査】環境部の牛嶋です。

本事業、三つの段階に分けて進行しておりまして、第1段階は酸素吹 I G C C ということで、これは順調に目標を達成しております。今、第2段階であるCO₂分離・回収を付与したときの酸素吹 I G C C について、実証試験を行っている

ころでありまして、目標である90%のCO₂の回収とか、99%の純度のものを得るということについては、今、実証試験を進めている段階のところでありまして、また、最終段階であるIGFCにつきましても、今、設計の段階で、3月から工事にかかって、来年の3月から実証試験を開始するという予定になっておりまして、多少、スケジュールの遅れもありますが、ほぼ今のところ、順調に行っているということになります。

【山口委員】要するに、必要な要素技術が順番に克服してきているという、そういうふうな理解でよろしいんですか。

【牛嶋主査】そうですね。多々トラブルも生じてはおりますけど、それぞれを個々について解決しながら、今行っているというところですよ。

【山口委員】なるほど。どうもありがとうございます。

【小林委員長】 すみません。ちょっと時間が来てしまいましたので、委員の先生方の御質問はこれまでとして、私のほうで簡単にまとめますと、最初に浅野委員から御指摘がありましたように、多分、石炭火力に関しては、非常に今後ドラスティックに変わるのではないかとということで、後半はより厳しい、経済性も含めた目標の再点検が必要なのではないかなというのが1点目の御指摘だと思います。

それから、全体の効率は先ほど松井委員の経済性の問題もありましたが、宝田委員が御指摘のように、ほかのエネルギー、特にリニューアブルエネルギー等と比べて、今後の石炭火力発電の展望はどうかというあたりも必要かと思っております。

最後に、山口委員からも技術的な課題というのがあり、それから全体の評価概要にもありましたように、全体のポイントがCO₂削減効果のほうに移ってきているということで、後半、そのあたりの目標もどういうふうに検討していくかということを変更して検討していただければと思いますけれども。

以上で、大体、よろしいでしょうか。

【小林委員長】ありがとうございます。

ちょっと時間が過ぎてしまいましたので、最初の課題はこれで終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

それでは、二つ目の議題に移りたいと思います。

二つ目も中間評価です。環境調和型プロセス技術の開発／①水素還元等プロセス技術の開発ということで、まず御説明、評価部のほうからお願いいたします。

【塩入主査】議題2-2のプロジェクト推進部署は、同じく環境部でございます。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

環境部の方、質疑応答になりましたら、発言しなくてもカメラはオンにしているだけですよう、お願いします。

それでは、評価部、同じく後藤より説明をさせていただきます。

【後藤主査】それでは、資料2-2（別添）を御覧ください。

最初のページ上段から次のページ上段までに事業実施の背景と事業の目的を記載しています。地球温暖化対策は世界的課題ですが、わが国のCO₂排出量の約13%は鉄鋼業からであり、鉄鋼業は抜本的CO₂排出抑制が必要です。そこで、高炉からのCO₂排出量を30%削減し、2030年までに初号機を実用化できる技術を確立することを本事業の目的としています。

同じページ下段に動向・情勢の把握と対応と題して記載している中に、政策的背景も記載しており、また、次のページ上段に他事業との関係を記載しています。

同じページ下段と次のページ上段に研究開発目標を記載しています。サブグループは八つありまして、鉄鉱石還元への水素活用技術の開発、COG改質技術開発、高性能粘結材製造技術の開発、CO₂分離・回収技術開発、未利用低温排熱活用技術開発、試験高炉によるプロセス技術開発、実高炉部分検証によるプロセス技術開発、全体プロセスの評価・検討から構成されています。

同じページ下段に研究開発スケジュールを、次のページ上段にプロジェクト費用を記載しています。開発テーマの2のみは、21年度から開始します。

同じページ下段と次のページ上段に実施体制を記載しています。プロジェクトマネージャーとプロジェクトリーダーで取りまとめられています。

同じページ下段から別添の最終ページ上段まで、項目ごとに成果を記載しています。

同じ最終ページ下段に論文、研究発表、特許等の件数が記載されています。

以上がプロジェクト概要です。

次に、評価概要を説明いたします。別にとじた資料2-2を御覧ください。

1枚めくって、1ページの表が分科会委員7名の構成です。分科会長は産業技術総合研究所の鷹嘴イノベーションコーディネータにお願いしました。鷹嘴会長は、粘結材などの石炭関連、CCS、製鉄など、幅広い御知見をお持ちです。他の委員は、プレート熱交換器、高炉プロセスを御専門とされている方や石炭火力発電所やCCSの実プラントの御経験が豊富な方など、バランスを取って選ばせていただきました。民間会社所属の方2名や本プロジェクトの前身でありますフェーズIのステップ2の評価委員を務められた方も選ばせていただきました。

次のページから評価結果をかいつままで御説明します。

まず、総合評価です。2ページの小見出し1のすぐ下、第1段落の文頭からですが、「高炉からの大幅なCO₂排出量削減を実現する本事業は重要なプロジェクトである。製鉄業のオールジャパン体制が構築されており、目標は変えずに達成

のための道筋を変更するなど、柔軟な対応を行っている点は評価できる」と評価を頂き、成果については、3行目途中からですが、「水素還元技術について、中間目標を上回る排出CO₂削減を達成する成果が得られ」と、また、5行目終わり頃からですが、「CO₂分離・回収プロセスは一部事業化に移行しており」と評価を頂きました。

一方で、第3段落1行目途中からですが、「商用1号機の実現のためには、詳細な計画とマイルストーンの設定に加え、外部水素の製造プロセスにおけるCO₂発生量を踏まえながら、コスト試算を実施することが望ましい」との御要望も頂きました。

以下、各論です。

事業の位置付け・必要性についてです。小見出し2. 1の下、第2段落1行目文頭からですが、「鉄鋼生産におけるCO₂排出抑制は、コスト増要因となるため民間企業のみで取り組むのは困難であり、大きなプロセス変革とリスクを伴う水素還元プロセスを製鉄業セクター全体で推進するためには、公共機関であるNEDOが管理、支援、推進することは妥当である」と評価を頂きました。

一方で、第2段落2行目途中からですが、「CO₂排出30%削減のうち、20%はCCSによる削減なので、CO₂貯留の動向の情報も常にウォッチしながら進めていく必要がある」との御指摘も頂きました。

次に、研究開発マネジメントです。次のページ、3ページの小見出し2. 2のすぐ下、第1段落の文頭からですが、「個々の技術開発における目標値は、世界トップクラスの値を掲げており、戦略的な設定となっている」と評価を頂き、実施体制、進捗管理も適切であると評価を頂きました。

一方で、第2段落1行目初め頃からですが、「多量の水素を考慮してコスト面、CO₂削減効果を常に把握しながら、事業スケジュールに経済合理性の視点を入れたりCO₂削減効果をLCA評価する必要がある」との御意見も頂きました。

次に、研究開発成果です。小見出し2. 3のすぐ下、第1段落の文頭からですが、「個々の要素技術について中間目標をほぼ達成し、さらに高炉における水素還元技術について排出CO₂12%削減を達成するなど、計画以上の成果を生み出しているものもあり、最終目標を達成可能である」と評価を頂きました。

一方で、第2段落1行目初め頃からですが、「熱回収技術については、想定する回収プロセスを明示し、それに必要なスペックをもとに進める必要があり、CO₂分離・回収技術については、日量数千トン級の規模に向けたスケールアップ検討の推進を、また、試験高炉では、少ない水素でCO₂削減効果を高めることに加え、水素利用上限を見極める試験実施を期待する」との御要望も頂きました。

最後に、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しです。小見出し2. 4のすぐ下、第1段落1行目途中からですが、「シミュレーションと実機を用いた

部分実証を組み合わせた対応で実用化を目指すなど、得られた成果を踏まえた実用化・事業化の戦略は、比較的、明確であり、実用化の見通しが立ちつつある」と評価を頂きました。

一方で、次のページ、4ページの2行目終わりごろからですが、「国のCO₂貯留の計画などと十分情報交換をし、水素製造時のCO₂排出やCO₂排出削減クレジットを考慮しながら、事業計画やマイルストーンを設定する必要がある」との御指摘も頂きました。

次の5ページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりです。四つ目の成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについてが相対的にやや低めになっていますが、これは改善すべき点を多数指摘し、今後に期待するというお考えに対応していると思われま

す。

【小林委員長】ありがとうございました。それでは、質疑応答に入りたいと思います。御質問のある委員の方、挙手といたしますか、発言をお願いいたします。

【安宅委員】安宅ですが、今よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、お願いいたします。

【安宅委員】水素還元というのは非常に重要な技術だと思うのですが、世界中で多分やられていると思います。現時点での開発の競争力といたしますか、世界的な位置づけはどのようになっているのでしょうか。実用化はまだまだ先の話だとは思いますが、技術的な意味でいかがですか。よろしく申し上げます。

【春山主査】環境部の春山です。

高炉を使った水素還元の実証炉としましては、世界でもかなり進んで、唯一のものだということをございます。ただ、これからは、高炉を用いない水素還元についての研究開発が進められていくというところにして、COURSE 50の次の段階も目指して始めていかないといけないというところをございます。

【小林委員長】トップクラスということは書いてありますが、何か世界的な比較とかというのはできますか。

【春山主査】12m³程度の高炉における水素還元の実証試験を公開されている情報が他にはない状態ですので、唯一とっていいと思われま

す。

【安宅委員】はい。ありがとうございます。

【山口委員】質問してよろしいですか。

【小林委員長】はい、山口委員、どうぞ。

【山口委員】山口です。

大変面白いプロジェクトだと思います。これは、水素を使った直接還元プロジェクトというのが、私が学生の頃にあって、それはシャフトを使ったものだった

と思いますが、今回のこの研究は、要するに、そうではなくて、少量の水素を使って、CO₂削減効果が最大の効率を得られる点を探そうということだと思いますが、これは、例えば、シミュレーションとか、そういうものと実際の試験炉との間の比較とか、そういうところはうまく対応したのでしょうか。あるいは、見通しとして、水素をどのくらい使ったら、CO₂削減がうまく最大効果を出すというようなところが分かったというふうに考えたらよろしいのでしょうか。

これは、CO₂を30%削減したいという目標だと思いますが、水素を少し増やしてあげて、CO₂をどれだけ削減できたのか、技術的な問題で申し訳ありませんが、それについては、何か進展が大幅にあったのでしょうか。

【在間統括主幹】環境部の在間です。

【山口委員】はい、聞こえています。

【在間統括調査員】まず、試験高炉における水素の還元率というものは、今、12m³級でやっております。そもそも試験高炉ではなくて、実高炉のほうというのは、三次元解析プログラムというのが既に出てきておりまして、そこに水素の還元による反応系の実験値とか、そういうものをうまく盛り込むことによって、ほぼほぼ、今、三次元の解析の中で水素還元高炉というものを数値シミュレーションで達成するという見通しが出ております。

今の段階は、今までは水素還元による10%のCO₂削減、コークスを削減することによるCO₂削減というものを目標としておりましたけれども、これからは、さらに水素量を増やしていった場合、どこまで行けるのかということ、今の高炉法における水素をどこまで活用できるのかということの見極めをしているところございまして、それによって、10%を超えるような水素還元効率、水素還元の効果というものを達成できるという見通しが得られているところでして、それらをまた数値解析プログラムに入れることによって、実炉でどのくらいになるのかということも見極めることができると思っております。

【山口委員】あくまで現行の高炉ベースにして、水素還元をどう使うかということ、今後も開発していくと、そういうことでよろしいですね。

【在間統括調査員】はい。それを最大化すると、どうなっていくかというのが今の課題になっております。

【山口委員】分かりました。どうもありがとうございます。

【小林委員長】よろしいでしょうか。ほかいかがでしょうか。

【宝田委員】宝田です。

【小林委員長】宝田委員、どうぞ。

【宝田委員】鉄鋼のこのプロジェクトは非常に期待できますし、どんどん進めていただきたいと思いますが、この水素を導入したときのCO₂削減効果は分かるのですが、鉄の質に対する影響というのは、どんな状況なのでしょうか。水素を入

れたときに、今までと鉄の質が変わるとか、あるいは、何か良い効果があるとか、何かそういった情報は今のところ得られているのでしょうか。

【在間統括調査員】 コークス量を減らして、水素を導入することによって、高炉の温度分布というのが多少変わってきております。ただ、そこはうまく、例えば、今まで石炭で加熱していた部分に水素を入れてくるわけですがけれども、単に空気を入れると、温度が下がり過ぎてしまうから、その分、酸素を増やすとか、酸素リッチの空気を入れるとか、そういうことで、影響があるかないかというのは、基本的には高炉内の温度分布だと思っておりまして、それをうまく調整できるように、今、運用のほうで調整をして、同じ品質のものが出るように工夫しているということです。

【宝田委員】 もう一つですが、将来的に水素濃度を上げて、水素還元といったときに、もっといい鉄ができないのかなという気もしましたが、そういった期待はどうでしょうか。

【在間統括調査員】 今の技術のレベルで考えますと、いわゆる直接還元法というのは、大量に高品質のものをつくっていくというところまで行っておりませんので、そこはこれからの技術課題かと思っております。そういった意味では、高炉というのが大きく大量生産に向けて、しかも品質の高いものができるというところが、今のところは、最大利用できるところではないかと思っております。

【宝田委員】 分かりました。

【小林委員長】 ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

【平尾委員】 平尾ですけれども、よろしいでしょうか。

【小林委員長】 はい。平尾委員、どうぞ。

【平尾委員】 既に中間評価のところでも御指摘いただいているところですが、水素の調達については、このプロジェクトの中では何か御検討があるのでしょうか。CCUをやるにしても、水素還元をするにしても、皆さん、水素があるという前提になっていると思うのですが、そこら辺、どのようにお考えになっているか。御教示いただければと思います。

【在間統括調査員】 在間です。

水素については、NEDOの水素プロジェクトというところで、何年にどのくらいまで下がるかというところを、やはりベースにせざるを得ないところがあって、ただ、鉄工所の中には、もともとコークス炉のところから水素が出てきていますので、それを最大限活用しつつ、外部からなるべくCO₂フリーの水素を取り込んでいく、という動きです。ただ、水素をつくる技術を開発するということは、このプロジェクトの中では考えておりません。

【平尾委員】 技術開発をこのプロジェクトでしなくて良いとは思いますが、何らかの形でカーボンフリーのものをつくっていかないといけないので、将来的に、

御指摘が既に出ているように、どのくらいの量が必要で、どのくらいのフィージビリティがあるのか、そこら辺のスタディーというのは早めにされるといいかなと思いました。ありがとうございます。

【在間統括調査員】承知しました。ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございます。ほかいかがでしょうか。

【吉本委員】先生、1点よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい。吉本委員、どうぞ。

【吉本委員】鉄鋼業界は、こういう国プロでオールジャパン体制をつくるのがうまく、その後の知財の取扱いなどでもかなり良いケースをつくっているのですが、今回は、このプロジェクトにおいては、パテントプールをつくっていくとか、最終的な知財の管理体制について、どういうふうに考えていらっしゃるか、お分かりのところがあれば、教えていただければと思います。

【在間統括調査員】もともとNEDOの知財マネジメントの方針というのがございまして、その中で、複数の企業が入ったときに、どういうふうに知財をシェアするとか、やるのかというのもガイドラインがありまして、それに沿って、知財戦略というのをこのCOURSE 50のチームの中でつくっております。その中では、基本的には、国内特許については、全参加企業がシェアをして、全員で使えるようにすると。ただ、海外の特許については、コストが異なってきますので、本当に必要なところだけがやるというような、そういうすみ分けになっております。

また、知財をどのようにしていくかについては、各社全員集まったところで、知財戦略会議というものを開くとともに、月1回、企画運営会議というのがあって、その中で知財についてどのようにしていくのかというところで、プロジェクトリーダー、それから、METI、それから、NEDOも含めた中で、そういうような報告を受けて、議論をしていると。そういうことで、全体の中でうまく運用しようとしております。

【吉本委員】分かりました。今の御説明は、全てのプロジェクトにおいて当然取らなくてはいけない通常のプロセスだと思うのですが、このプロジェクト特有に何か考えていらっしゃるところがあるのかということをお尋ねしたかったのですが、いかがでしょうか。

【在間統括調査員】すみません。それは基本的には、知財をどういうふうにするのか、知財権として取るのか、あるいはノウハウとするのかについては、きちんと全社が議論をしながら情報共有をきちんと進めているというところは、ここの事業の中で特にやられていることかというふうに思っております。

【吉本委員】分かりました。鉄鋼業界は、知財戦略に長けたいろいろな手法を持っていると思うので、そこのところ、期待しています。ありがとうございます。

【在間統括調査員】ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございます。

時間が来ましたので、少しまとめさせていただきたいと思います。

これは、30%削減のうち、排出削減が10%、CO₂分離・回収技術開発が20%というあれなので、全体の進め方ですね、CO₂分離・回収技術も含め、あるいは、先ほど山口委員からも御指摘があったように、シミュレーション技術とか、多様な技術が、多分、後半、それぞれ重要になってくると思いますので、後半にはそのあたりのベストミックスといいますか、そのあたりをきちんとやっていただければと思います。

それから、また、平尾委員から水素の調達のご意見もありましたので、それも視野に入れつつ、最後の吉本委員の知財の部分も意識して、ぜひ、進めていただきたいと思います。

全体としては、非常に期待が大きいということですので、後半もぜひ頑張ってくださいと思います。

よろしいでしょうか、そういうところで。ありがとうございました。

それでは、2番目の議題はこれで終了させていただきたいと思います。

次も、環境部関係ですね。3番目のテーマに移りたいと思います。CCUS研究開発・実証関連事業①～④ということで、まず、評価部から御説明をお願いします。

【塩入主査】議題2-3、プロジェクト推進部は環境部でございます。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。評価部担当、佐倉から説明をさせていただきます。

【佐倉専調】資料2-3別添を御覧ください。上段に事業実施の社会的背景を記載しています。ここでは、パリ協定で定めた地球温暖化対策として、世界的に一層のCO₂排出削減が求められる中、CCUSによる貢献を掲げています。

下段に事業の目的を示します。石炭火力発電の事業推進、脱炭素社会への貢献のために、CCUSの事業化を目指した革新的なCCUS関連技術を確立することとしています。

次のページ2、上段に政策的背景を示します。下段に技術戦略上の位置付けを示します。持続可能な社会の実現に向けたNEDOの技術開発総合指針とも一致しています。

次のページ3、上段に他事業との関係を示します。経済産業省の二つの事業、環境省の事業、NEDO内の三つの事業と深く関連した事業です。

下段に事業の目標を示します。おのこの技術の中間目標と最終目標を定めています。ここでは、2024年度末までに、実用化レベルを想定した技術を確立することとしています。

次のページ4、下段にプロジェクト予算を示しています。2018年にMETIから事業を引き継ぎ、赤枠の208億、うち苫小牧実証事業に133億円の見込みとなっています。

次のページ5、上段に実施体制を示しています。

下段に最終目標達成見込みを示しています。どの技術においても、達成見込みを立てております。

次のページ6に、成果の普及を示しています。多くの活動を実施しております。下段に知財権確保に向けた取組を示しています。ノウハウに関するものは、世界的な競争力確保のため、特許化せず、基本特許になり得る重要なもののみを特許化を推進しています。

以上がプロジェクト概要です。

次に、評価概要を説明いたします。

最初に戻りまして、資料2-3、評価概要、ページ1を御覧ください。表にありますとおり、分科会は、委員7名の構成です。分科会長は、東京工業大学、末包先生にお願いしました。末包先生は、CO₂地下貯留の研究をされており、プロジェクト評価を含め、NEDOの御経験も豊富です。他の委員は、分離膜を利用したCO₂回収技術、石油工学の貯留槽解析やモデリング、吸収式のCO₂回収や利用が専門の方、また、民間の企業からCO₂の各種有効利用技術及び事業の最新動向に詳しい方を選ばせていただきました。

次のページから評価結果をかいつまんで御説明します。

まず、1の総合評価です。第1段落4行目の途中から、「新政権が提唱した温室効果ガスを2050年実質ゼロへの顕著な貢献が期待出来る、我が国のCO₂削減技術開発の最前線と位置付けられるプロジェクトであり、適切なマネジメント、体制で、着実に研究開発がなされ、中間地点として、十分な成果を上げている」との高い評価を頂きました。

一方で、第7段落目の下から3行目後半から、「2050年に向けた日本の地球温暖化対策へ寄与するためのCCUSの社会実装・商用化に向けたより明確な戦略的方向、技術マップ及びロードマップを政府と連携して検討するよう期待する」との御提言も頂いております。

以下、各論です。

2. 1、事業の位置付け・必要性についてです。第1段落7行目途中からですが、「このような大規模な実証や研究は、コストや社会的受容性の観点から、民間企業が実施することは不可能であり、まさに国プロジェクトとして推進する意義は明確である」との御評価も頂きました。

次に、2. 2、研究開発マネジメントについてです。第1段落1行目からですが、「適切に研究開発目標が設定、要素技術がおおよそ適切に選択、民間会社や

組合を中心とした体制、国民とのコミュニケーション活動、論文の発表や特許の取得につながる」との評価を頂きました。

一方で、第2段落3行目からですが、「CO₂削減に資する技術群の整理と技術の絞り込み、そして、プロセス間の連携や、相乗効果の期待できるプロジェクト間の連携を含むような、マネジメントを進めてほしい」との御意見も頂きました。

次に2.3、研究開発成果についてです。第1段落2行目からですが、「本事業で適用した圧入・貯留手法やモニタリング手法等有効に機能することを検証し、さらには、課題を含む多くの知見を得ることができている」。5行目の最後からですが、「2段吸収材開発によって世界最高水準の分離回収エネルギー1.22 GJ/tを達成している点や、固体吸収材開発によって、石炭火力発電排ガス中CO₂分離回収1.5 GJ/tを達成している点は、世界に誇るべき成果といえる」との高い評価も頂きました。

一方で、第2段落1行目の「膜分離事業は他の事業に比べ研究開発が遅れており、最終目標達成への明確な道筋を示す必要」との御指摘も頂きました。

最後に、2.4、成果の実用化に向けた取組及び見通しについてです。第1段落1行目の途中からですが、「圧入の実証という観点からみるとおおよそ達成できているという判断はできる。また、各要素技術については着実に性能を上げ、低コスト化が図られており、数値目標の達成の観点からもおおむね妥当であると判断できる」との評価を頂きました。

一方で、第2段落3行目の途中から、「革新的な技術開発に向けた長期的な視点に立ったマネジメントも必要」、6行目の「要素技術として開発を進めているファイバー技術を導入すると、将来的なCCSではどのような安全貯留管理が期待できるのかビジョンを示す」などの御提言も頂きました。

次の5ページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は、御覧のとおりです。四つ目の成果の実用化に向けた取組及び見通しについては、低めになっていますが、これは、本事業に見られる成果をぜひ事業に結びつけてほしいとの高い期待と政府と連携した戦略技術マップ、ロードマップの作成への期待と思われる。

以上で説明を終わります。ありがとうございました。

【小林委員長】ありがとうございました。

それでは、御質疑、御討論をお願いいたします。

【浅野委員】すみません。浅野ですけど、いいですか。

【小林委員長】はい、浅野委員、どうぞ。

【浅野委員】最後の成果の実用化に向けた見通しは、Cとつけた人が複数いて1.6と極めて低い評点になっている理由を教えてください。

正直、日本の場合には、石炭火力からCCSで貯留するサイトがほとんどない

というのが現実で、さっきの大崎だとか、勿来とか、IGCCがあるところも、本当に適切なサイトになるかどうかというのが十分慎重な検討が必要です。

質問としては、このC評価が多い理由と、どう改善するかですね。期待じゃなくて、どうやって実用化できるかというところ、きちんと答えてほしいです。

【布川主研】NEDO環境部、布川でございます。本事業プロジェクトマネージャーを務めております。

今、浅野委員から御質問ありました件、評価が低かったところですが、やはりこのCCSに関する今後の見通しに関して、様々な検討が必要だということが背景にあると考えております。

NEDOとしては、技術開発をしっかり進めていくというところをやっておりますけども、やはりその技術がどういうところに使われるかが非常に重要なポイントであると考えます。御指摘にあるように、CCSとして実際に貯留するサイトが日本にどれくらいあるのかが非常に大きなところになりますけども、その点につきましては、今、経済産業省と環境省が連名の直執行事業として、日本のCCSの適地調査を行っております。

文献等に基づく調査では、日本近海にもかなりのCO₂を貯留できるポテンシャルはあるということは確認されております。ただ、課題は、実際にCO₂を貯留する際に、どのように社会に受け入れられるかというところ、安全な面もありますし、コストインセンティブが働かない点も挙げられます。CO₂の貯留に単純にコストがかかるというものに対して、社会がどのように受け入れられるかというところがポイントになると思います。

NEDOとしましては、まずは技術開発を行って、実際にそれができることを明確にして、その上で、これを社会に受け入れられるようになるには、どのような議論が必要かというところに繋げるものと考えています。そのために、技術的な観点でのデータを提供するというのも一つの大きなミッションと踏まえておりまして、政府としっかりと連携を取って議論していきたいと考えております。以上です。

【浅野委員】今言ったことは言うまでもないことですね。社会的受容性が成立しない限りは、実際に入れられないし、火力とか製鉄所から出すところに本当に適地があるかどうかをきちんと見極めることが当然必要です。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかの委員、いかがでしょうか。

【河田委員】河田ですが、ちょっと初歩的な質問でもいいですか。

【小林委員長】はい、どうぞ。お願いいたします、河田委員。

【河田委員】国プロジェクトに関して、最初、経産省で、それからNEDOに移っていますけれども、国プロを経産省からNEDOに、こうやって引き継ぐケースというのは多いですか。

経産省のプロジェクトである場合とNEDOでやる場合とで、例えば、国民の税金負担的に何か違いがあるのでしょうか。実用化や社会実装に近くなると、NEDOに移るといふことが多いのでしょうか。

【布川主研】経産省の直執行の事業がNEDOのほうに移管されるという例はほかにもございます。

違いは、基本的にはございません。NEDOで実施しますのは、技術的な観点でのマネジメントを担うというもので、技術的な議論をもって、その事業の進捗や今後の展開というのをしっかりと組んでいくというところが、NEDOに移管されるところの非常に大きなポイントだと考えております。

社会実装が近くなると移管されるというものではございませんが、技術開発を着実に進めるという観点でNEDOのプロジェクトとしての実行管理を担われていると理解しております。

【河田委員】ありがとうございました。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかの委員の方、いかがでしょうか。

【宝田委員】宝田ですが。

【小林委員長】宝田委員、どうぞ。

【宝田委員】これまでの技術開発で、苫小牧を中心としたものを非常によくやられているし、本当に成果がよく出ていると思います。

ただ、このアウトカムを考えたときに、先ほどの議論にもありましたように、なかなか日本の地形で本当にCO₂を入れるところがあるのか、ないのかという議論もありますが、この技術そのものは、どういう地形でも成り立つものなのでしょうか。

今の技術が、苫小牧のところだけのものになってしまつては、何かこれから広がりが無いように思いますし。それから、国内だけではなくて、多分、今、水素チェーンのことも、外国にCO₂を埋めるというようなこともありますから、そういったところにも貢献できるのではないかというふうに思っておりますが、いかがでしょうか。

【布川主研】ありがとうございます。

まず、CO₂を埋められる地形ですけども、当然のことながら、入れやすい場所で、かつ、そこでしっかりとどまっていられるような、いわゆるキャップロックがあるということがポイントになります。そういう視点をもって、CCSの候補となる地点の探索を行っているというのが現状です。

先ほどの浅野委員からの御指摘もありましたように、CO₂の排出源の近傍貯留適地があるとは限りません。となると、その集めたCO₂をどのように貯留できる場所に持っていくかということが非常に大きなポイントとなるので、NEDOとしては、来年度からCO₂をいかにコストをかけずに安全・確実に運ぶかとい

うCO₂輸送についての実証事業も行っていく方針といたしました。

その実証事業は、まずは、国内で運ぶことを考えていますが、今、宝田委員から御指摘がありましたように、国外にも目を向けて、例えば、世界の安全に確実に貯留できる地点にいかにか大量に安く運べるか、そういった点も念頭に置きながら、事業を進めていきたいと考えております。

【宝田委員】なるほど。ぜひ、期待していますので、よろしくお願いいたします。

【布川主研】ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

【平尾委員】平尾ですけれども、よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【平尾委員】今、御議論があったように、CCSのほう、技術としては順調に進んでいるということですが、このプロジェクトで一応CCUのほうもスコープの中に入っていて、調査を進めていっちゃって、メタノールについての基本設計までされたというふうに書かれておられましたけども、この後は、これほどのように展開されていかれるのか。方向性、この枠組みの中でさらに進めていかれるのか、もう少し独立した形で行かれるのか、戦略がありましたら、教えていただきたいと思っております。

【布川主研】CCUに関しましては、この事業だけではなく、いわゆるカーボンリサイクル技術の開発というところで、他の事業でも様々検討されております。そこで重要な点の一つがCO₂をどのような有効利用のために集めてくるかというところで、この回収技術については、御説明いたしました固体吸収材や分離膜のように低エネルギー、低コストに向けた技術開発をこの事業の中で行っております。また、集めたCO₂を有効に利用する一つの方法として、メタノールに着目した調査をこの事業の中で行っております。ポイントとなるのが、CCUを行ったとしても、集めたCO₂を量的に全てそこで有効利用できるとは限らない。そうしたときに、例えば、CCSとうまく連携、連動させていくシステムというのを考えてみたいというのが今回のこの事業の中で行った調査内容となります。

今後の展開については経済産業省との調整段階ではありますけども、できるだけ早い段階で、ある程度の規模でCO₂からメタノールを実際につくるという運用性を実証する、という展開を図りたいと考えておまして、そのスキームや内容について、今検討しているところです。以上です。

【小林委員長】よろしいでしょうか。

【平尾委員】ありがとうございます。承知いたしました。

非常に大事な、CCSとの組合せという点で、非常に大事なポイントだと思います。期待しております。

【布川主研】ありがとうございます。

【小林委員長】ほかはいかがでしょうか。

【浅野委員】浅野ですけど、よろしいですか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【浅野委員】今の議論を踏まえて、これは中間評価なので、ぜひ、今後やっていただきたいのは、環境部から説明があったように、やはりカーボンリサイクル全体の中で、ここでどういう技術的な貢献があって、実装するときに、いかに限界CO₂削減コストを下げられるかという話を、特に分科会の場でもすべきだった。そうすると、もうちょっと実用化に向けた見通しの評価が変わったと思います。

せっかく委託先にR I T Eが入っていますので、単に固体吸収材の話だけに留まらず、カーボンリサイクルの全体の中で、この技術がどれだけ貢献して、どういうふうに社会実装できるかというシステム分析を併せてやって説明をすれば、多分、もう少しこの実用化に対する見通しの評価は上がったと思います。来年度以降、そういうところにも努力していただきたいと思います。よろしく願います。

【布川主研】ありがとうございます。御指摘いただいた点、非常に重要な点だと考えております。引き続き取り組んでまいりますので、よろしくお願いいたします。

【小林委員長】私のほうからよろしいですかね、1点。

前二つのテーマも含めて、このCCS、CCUSというのは非常に重要だろうと思いますし、このプロジェクトだけで終わる話ではないと思うのですが。例えば、このプロジェクト以降、どんな展望で、この関係のプロジェクトを進めていける何か予定というのがありましたら、ぜひ、お願いしたいと思います。

【布川主研】この事業の中では、これまで、CO₂の分離回収、それから貯留、あと有効利用という観点で、それぞれ個別に検討が行われていたところではあります。これらを一連に繋がった技術として総括的に見ていく必要があると考えております。

【小林委員長】そうですね。

【布川主研】例えば、どういう場所からCO₂を回収しているか。排ガスなのか、プロセスガスなのかによっても、適した回収技術は異なりますし、回収した後のCO₂の性状、例えば純度ですとか温度圧力は、その有効利用用途に応じた仕様があるものと思います。そうすると、CO₂をどこから取るか、どこに使うかによって、最適な組合せ、低エネルギー、低コストな組合せがあるはずなので、この事業に限らず、カーボンリサイクルの事業等、それから他のCO₂の分離回収の事業等を含めて、全体的に俯瞰しながら実施していきたいと考えております。以上です。

【小林委員長】ありがとうございました。

これもすみません、時間が来てしまいました。

前2者も含めて、CCS、CCUS、非常に重要だろうと思いますし、浅野委員が御指摘のように、カーボンリサイクル全体の構想の中で、どう進めていくかというものと思います。技術開発だけではなく、先ほど議論にでた貯留サイトの問題もあります。技術だけではなく、国としてどうやっていくかということが重要だろうと思います。実用化に向けて、非常に重要なプロジェクトであるという我々認識がございますので、後半に向けても、しっかりとやっていただければと思います。

【布川主研】ありがとうございます。承知しました。

【小林委員長】よろしいでしょうか。

(はい)

【小林委員長】それでは、以上で、このCCS研究開発実証関連事業の中間評価の議論は終わりたいと思います。

評価部のほうで、後でまとめをよろしくお願いたします。

【塩入主査】かしこまりました。

【小林委員長】それでは、次のテーマを御紹介いたします。

次は資料2-4です。AIチップ開発加速のためのイノベーション推進事業(中間評価)です。それでは、評価部から御説明お願いたします。

【塩入主査】議題2-4、プロジェクト推進部、IoT部になります。

時間は説明8分、質疑12分とします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

評価部の担当、笹川より説明をさせていただきます。

【笹川専調】それでは、御説明をさせていただきます。

まずは、資料2-4別添を御覧いただきたいと思います。

1 ページ上段に事業実施の背景を記載しております。IoT社会到来により、急増するデータを即時的、効率的に処理するため、サーバー集約型からエッジ分散処理型へのシフトが必要とされ、エッジ側でリアルタイムな情報処理を行うAIチップが必要となります。

1 ページ下段に本事業の目的を示しております。AIチップ設計のための共通基盤技術と設計ツール等を導入、整備し、AIチップ設計拠点として民間企業等に提供、日本のAIチップの開発加速を目指すとしております。

2 ページ上段には、政策的位置付けを示しています。本事業は、第5期科学技術基本計画、未来投資戦略、科学技術イノベーション総合戦略等で、基盤技術として挙げられ、科学技術・産業技術政策を実現する事業として位置づけられています。

2 ページ下段に実施の効果を示します。総事業費83.5億円に対し、売上予

測 755 億円を見込んでいます。総事業費に対して、大きな経済効果が期待されております。

3 ページ上段には、NEDO が関与する意義を示します。AI チップ開発は、国際的な開発競争も激しい技術分野で、個々の民間企業では技術開発は困難であり、NEDO が関与して推進すべき事業としております。

事業の目標を 3 ページ下段に示します。大学や研究機関等による高度な AI チップ開発のための共通基盤技術の開発を進めるとともに、その知見や開発環境を AI チップ設計拠点として整備し、民間企業等に提供し、AI チップの開発を加速します。

続いて、4 ページ上下段には、研究開発項目とその目標を示しています。研究開発項目①は、AI チップに関するアイデアの実用化に向けた開発の助成事業、研究開発項目②は、AI チップ開発を加速する共通基盤技術開発の委託事業となっております。

5 ページ上段は、研究開発の実施体制を示します。全体プロジェクトリーダーを東京大学大学院、中村教授としております。研究開発項目①の実用化事業の実施は、公募により選定をしております。研究開発項目②の研究開発責任者は、産総研、内山招聘研究員とし、産総研と東京大学に委託をしております。

5 ページ下段には、項目別の予算を示しております。2020 年までの実績で 19.7 億円、2022 年までの予定で、45 億 9,000 万円となっております。

以降、6 ページに開発スケジュール、7 ページから 11 ページにかけて、研究開発成果を示しております。

続きまして、研究開発評価概要を説明いたします。

資料を戻っていただき、資料 2-4 の 1 ページを御覧ください。

分科会委員 7 名の構成となっております。分科会長は大阪大学の永妻先生にお願いをいたしました。永妻先生は、超高速エレクトロニクスなどが御専門であり、NEDO 事業の評価経験も豊富なお方です。他の委員は、コンピューターシステムアーキテクチャ開発、メニーコアプロセッサ研究、EDA システムの開発及び半導体業界の経営・ビジネス面での専門家の先生を選ばせていただきました。

次のページから評価結果の一部をかいつまんで御説明させていただきます。

まず、総合評価になります。

次のページ、2 ページの 1、総合評価、段落 2 からですが、「成果として出されているものは、実用に耐えるツール群であり、実際に AI チップを完成させるに十分な材料がそろってきており、ハードウェア、ソフトウェア両面にわたる実地的な諸問題を具体的に解決されていて、中小企業が利用できるレベルに達している」と御評価を頂きました。

次、以下、各論になります。

事業の位置付け・必要性についてです。2ページの事業の位置付け・必要性について、第1段落からですが、「AIチップ、およびシステムLSIの開発加速に向け、公的な資金を投入して、中小企業、ベンチャー企業に向けてチップ開発ツール環境整備を行うことは、公共性が高く、NEDOとして取組む必然性も明確である」との御評価を頂きました。

次に、2.2、研究開発マネジメントについて。第2段落からですが、3ページ目上段に、「シミュレータ、エミュレータによる協調設計ツールと手法、テストチップ実証、ボード実証に至るまで網羅されており、一連の実証によるノウハウの蓄積までもトランスファーできる整備は、開発を垂直に立ち上げる為の環境として熟慮された計画になっていると評価できる」との御評価を頂きました。

一方で、第3段落からですが、「開発したAIチップを採用するシステムユーザーとの連携開発の活動は、これからであることから、今後、AIチップを採用するシステムによる実証とフィードバック、実用化への道筋の明確化を望む」との御要望を頂きました。

次に、2.3、研究開発成果について。第2段落からになります。「成果の普及に向けて、広くワークショップ等、情報発信と仲間づくりの活動をきちんと実施していることと、着実に利用ユーザーが増えていることは、本事業推進に関係各位が真摯に対応した大きな成果であると言える」との評価を頂きました。

その一方で、8行目から、「低消費電力技術への取り組み、実装技術、ボード設計環境整備等への今後の対応についても検討を進めるとともに、社会に根付く研究開発に向けた検討を継続して頂きたい」との御要望を頂きました。

最後に、2.4、成果の実用化に向けた取組及び見通しについてです。第3段落の1行目からですが、「世の中で実際に使われているものがベースとなっているので、製品開発との乖離は見られず、十分に実用的な手順を踏んでいると考えられる」との評価を頂きました。

一方で、第5段落1行目からですが、「本事業の研究開発成果をどれだけ普及させるかという観点から、今後、ビジョンを明確にした上で、市場の動向を掴み、成果の優位性と共に、構築した拠点を活用してもらう活動を継続して頂きたい」との御要望も頂きました。

次のページは、評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりとなります。2、研究開発マネジメントについては、相対的にやや低めの評点になっていますが、その主な理由として、AIのような技術的発展のスピードが目覚ましい分野において、市場や技術開発の変化に追従した柔軟なプロジェクトの運営や必要性、プロジェクト運営の必要性や早期にビジネスにつながるマネジメントへのアドバイスを頂くことになったことがあるのではないかと思います。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。

それでは、御意見、御質問、よろしく願いいたします。

【五内川委員】小林委員長、よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【五内川委員】実用化のところの評点がまあまあ結構高い、高いというのかな。平均的に見て、いい数字になっているので、これはコメントにあったように、中小企業でも利用できるよということ、特に開発環境のところ非常に力を入れているというのが評価されているのかなというふうに、そこは非常に心強く思います。

一方で、これは、当然、エッジ側のほうである程度受けていかないと、全てをサーバーに投げるというのは非現実で、エッジ側の強化というのが今急がれているようですけれども、逆にサーバーの方はかなり海外勢にやられている感じで、日本の企業であんまり強いところがない。それで、エッジ側に今、日本はシフトしているのかなというような印象があります。ただ、恐らくこれでクラウドから多くの付加価値を奪取するというのも難しいだろうとっていて、おっしゃるとおり、両方協調分散になるんだろうと思います。その中で、このプロジェクトの外部になりますが、クラウドとの連携とか、そういったところまでスコープが伸びるのか、それともハードワイヤーのAIチップを利用者がぱっとつくれば、それでいいんだということになるのか。あるいは、これを利用して、もう少しサーバー側に攻め込むとか、何かその辺のクラウド側との連携といったところはどうかというのでしょうかというのが、まず質問です。

【波佐主任研究員】

I o T推進部の波佐と申します。PMをさせていただきます。

本拠点は、目標に書いていますように、各中小・ベンチャー企業さんとかの民間企業に対して、設計ツール及びノウハウ等を提供して、拠点の利用者に製品開発を頑張ってもらいたいということで拠点の構築を進めております。委員が言われていますように、サーバー向けというよりは、エッジを目指されている拠点利用者が対象になります。その利用者に対しまして、サポート、支援できる拠点を構築していきたいというふうに考えております。

【五内川委員】今回は、AIチップを皆さんに開発してもらって、ただ、サーバー側との協調をどうするとか、どのデータをどちらで振り分けるのかといったことは、基本的に、利用者側に任せていくということで、今回のプロジェクトとしては、あまりのり代を出すところまではいかないという理解でよろしいですか。

【波佐主任研究員】このプロジェクトでは、拠点としてサポートする形で、ユーザーさんが考えておられることに対してサポートできる体制も拠点の機能として

考えていきたいと思っております。現在は、そのツール等の整備を進めている段階にあります。

【五内川委員】あと、1点ですけど、これは、エッジ側のAIチップも競争が激化していく中で、海外勢との比較、例えば、GAFAnんかがやれば、自分でも使うから、かなりボリュームも出てくるだろうし、例えば、インテルとかエヌビディアみたいなどころだったら、かなり強力な顧客基盤があるので、有利かなと思いますが、日本側としてどう戦っていくのかとか、あるいは、日本側だけのエコシステムでやるのかとか、その辺はいかがですか。

【波佐主任研究員】本PJでは、日本国内の半導体事業の活性化を目指しています。その取組の一つとして、研究開発項目①の助成事業として、中小・ベンチャー中心に支援を実施しています。要するに、基盤として構築して、各日本の事業者さんが有効に使ってもらえるような拠点を構築していきたいという事業になっています。

【小林委員長】よろしいでしょうか。

【松井委員】松井ですけども、いいですか。委員長。

【小林委員長】松井委員、どうぞ。

【松井委員】今回、プロジェクトのタイトルがAIチップ開発で、中間評価とありますけども、AIチップ開発にとどまらず、他の様々なチップに展開できるという、LSIデザインセンターのようなものを構築されたのだと理解しておりますが、そうはいつでも、AIチップ開発が目的になっているのに、AIチップとしての性能の評価などがあまりされていないのが気になるところです。それから、デザインはいいけれども、どこのファブ、ファウンドリとどのように接続するのかというところが書かれていない。そこまでまだいっていないのかもしれませんが、実際に、ファウンドリはどこに出すのか。まず、そこをお聞かせいただけますか。AIチップとしての価値をどのくらい見ていらっしゃるのかということと、ファウンドリ側との接続をどう見ていらっしゃるのか、お願いします。

【波佐主任研究員】まず、1点目のAIチップの性能については、拠点のユーザー、または助成事業者自ら行っています。拠点では、検証による性能評価、実現性確認をサポートしている状況です。

ファウンドリについては、今おっしゃられたように、まだ具体的にはできていない状況ですが、今、拠点側でも評価チップを作成していますので、そのあたりで、今後、海外ファウンドリとのゲートウェイを構築していきたいと考えています。

【松井委員】分かりました。

もう一つ、次に、AI用の専用のプロセッサを開発することになると思いますが、私の経験として、研究的に専用チップをつくりたいという要求があるのは

よく分かりますし、LSIデザインセンターを整備してもらうのは大変いいことだと思うんですけども、専用プロセッサをビジネスにつなげるというのは非常に難しい話ですね。基本的に、過去にもたくさん試みられましたが、一つも成功した例がないと思います。唯一成功したのはGPUですね。GPUは、あれは汎用のGP GPUだからできたのであって、専用のもにすると、数が売れなくなりますから。ぜひ、気をつけていただきたいと思います。もし、どうしても専用チップ目的でやるのであれば、今のAIであれば、PyTorchとかTensorflowなどのソフトウェア、既存のソフトウェアがそのまま使えて、そのプラットフォームが入れ替わるだけというふうに構築してもらえると、うまくいくのではないかなと思います。以上、コメントです。

【小林委員長】ありがとうございます。

【佐久間委員】佐久間ですけど、よろしいですか。

【小林委員長】はい、どうぞ、佐久間委員。

【佐久間委員】2番目の開発環境というか、ツールをつくるということだと思うんですけども、これから拠点ができて、今後、助成が終わった後に、この環境をどう維持していくかというあたりのところが、多分、後半に向けて、随分、課題になるような気がするんですけども。結局、ツールといっても、アップデートをずっとしていかなきゃいけないでしょうし、そういう体制というのは、今後、どういうふうな議論がなされているのでしょうか。

【波佐主任研究員】御指摘のとおり、事業が終了した後、どういう形で、拠点を残していくのかというのは、現在、議論をスタートしたところになります。来年度、青写真をつくってもらって、経済産業省と協働しながら具体的に議論を進めて行き、方向性を決定していく計画となっています。

【吉本委員】すみません。1点よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、どうぞ、吉本委員。

【吉本委員】今の観点に絡めてなんですけれども、同様のことを感じておりまして、半導体のときは、九州、福岡で、こういう設計、デザインセンターをつくらうという構想があったと思います。特に中小企業とかベンチャー向けに提供していく場合に関しては、人材育成と絡めてうまく拠点をつくって継続している事例があると思います。これは半導体の例ですけども、福岡にある拠点は経済産業省の表彰事業のものづくり日本大賞も受賞していますし、そういった先行事例の取組方を参考にいただければ。これは受皿がかなり肝になってくると思うので、ぜひ、どうやって継続してこの拠点をつくって、維持していくかというところをそろそろもう考えていただけるとよいかなと思いました。

以上です。

【波佐主任研究員】ありがとうございました。

確かにそのとおりのと思いますので、今後、経済産業省と密に連携を取っていききたいと思います。

【小林委員長】ほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

実は、このテーマ、この委員会で事前評価をやらせていただいて、そのときも、今、吉本委員からお話がありましたけども、人材の育成というのも委員会としてはお願いしたいというようなことが書いてありました。

全体としては、先ほど佐久間委員も吉本委員もおっしゃったように、今後どうするか、せつかく拠点をつくって、それを維持・展開し、中小企業やベンチャーをサポート、継続的にサポートできるような体制ですね。特に人材育成も含めて、ぜひ、将来展望を考えていただければと思います。

それ以外は、先ほど、五内川委員からも御指摘がありましたクラウドとの関係であるとか、あるいは、松井委員からありましたファウンダリとの関係で、デバイスの評価はどうするのかとか、いろいろな幾つかの課題もありますので、このプロジェクトの後半に向けて、今日御指摘があったような観点、ぜひ、御検討いただければと思います。

このプロジェクトだけではなくて、さらに、その先も含めて、展望を御検討いただければと思います。

【波佐主任研究員】御意見、ありがとうございます。いただきました御意見を検討しまして、更に良い事業になるように頑張っていきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

【小林委員長】ありがとうございます。よろしいでしょうか。

それでは、この課題はこれで終了とさせていただきます。

評価部で、あとでまとめのほうをよろしく願いいたします。

【塩入主査】かしこまりました。

【小林委員長】それでは、今度は、2－5ですね。未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発の中間評価ということです。それでは、評価部から御説明をお願いします。

【塩入主査】議題2－5、プロジェクト推進部署は、省エネルギー部です。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻に2鈴を鳴らします。

それでは、評価部の担当、谷田から説明をお願いします。

【谷田主査】それでは、資料2－5（別添）を御覧ください。

1 ページ上段にプロジェクト実施の社会的背景を記載しています。一次エネルギーの大半は有効利用できておらず、エネルギーの大部分が未利用熱として捨てられている、あるいは、CO₂として排出されています。この未利用熱をいかに減らすかが我が国にとっては重要な課題となっております。

1 ページ下段にNEDOにおける未利用熱の有効利用に関する主な研究開発プロジェクトを示しますが、未利用熱の中長期的研究への投資が少なくなっています。

2 ページ上段に事業の目的を示します。本事業の目的は、未利用熱を効果的に削減（Reduce）、または、回収して再利用（Reuse）、変換利用（Recycle）するための技術（熱の3R技術）と熱マネジメント技術の開発を産学官連携により中長期的、重点的に実施することです。

2 ページ下段に政策的背景を示します。我が国の中長期的なエネルギー、環境目標の実現に向けて、熱の効率的利用をはじめとする省エネルギーの推進が求められています。

3 ページ上段にMETIとNEDOの省エネルギーの技術開発方針を示しています。

3 ページ下段にNEDOにおける未利用熱の活用に関する研究開発を示します。未利用熱の活用、省エネルギー技術のタネを育成・実用化し、社会実装を目指しています。

4 ページ上段に研究開発項目とアウトプット目標を示します。未利用熱エネルギーを効果的に削減、再利用、変換利用するための技術開発と、これらの技術を一体的に扱う熱マネジメント技術の開発を行い、産業分野、運輸分野における徹底的な省エネルギーを目指します。

4 ページ下段にプロジェクトの実施体制を示します。プロジェクトリーダーは産総研の小原理事にお願いして、未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合TherMAT及び共同開発者に助成委託して、開発を進めています。

5 ページ上段に研究開発計画と研究開発予算を示します。2017年度までに新材料の開発、機器単体の開発、システムの検討等を行い、2018年度以降の5年間で各研究開発項目についてのシステム構築等を行い、実用化に十分な性能を達成する計画としました。また、研究予算は、8年間の合計で71.2億円の予算となっています。

5 ページ下段から8 ページ下段に主たる成果の一例を示します。断熱、蓄熱、ヒートポンプ、熱電変換、排熱発電、蓄熱、熱マネジメント、調査及び評価の各項目について、効率の改善や新材料の評価、システムの実証などを行っています。

9 ページ上段に論文の発表数や研究発表や講演、展示会の出展数などを示しています。

最後に、9 ページ下段に知的財産権の確保に向けた取組を示します。本事業の特徴として、登録された件数が多い、狙いを定めた外国出願を実施しているなどが挙げられます。

以上がプロジェクト概要です。

次に、評価概要を説明いたします。別にとじた資料2-5を御覧ください。

1枚めくっていただいて、1ページの表が分科会委員7名の構成です。分科会長は、三重大学の廣田先生にお願いしました。廣田先生は、伝熱工学、流体工学、エネルギー工学などが御専門であり、特にヒートポンプや空調負荷について、御研究されており、プロジェクト評価を含め、NEDOでの御経験も豊富です。他の委員は、熱電変換、ヒートポンプ、排熱利用、エネルギー効率化の御専門の方のバランスを取って選び、省エネルギーや排熱利用関連企業の方たちにも評価委員として参画いただきました。

次のページから評価結果を一部抜粋して御説明します。

まず、総合評価です。第1段落の2行目中頃からですが、「実用化に向けた戦略や取り組みも具体的に検討され、適宜関連する事業間で情報交換や開発統合・メンバーの補填を行い、進捗状況や難易度などに応じてプロジェクトから卒業して実用化開発あるいは小規模研究開発スキームへ移行するなど、PLのもとで研究開発マネジメントが上手く進められている」と評価していただきました。

一方で、第2段落1行目途中からですが、「適用対象となるフィールドでの実操業のデータ確認やシステムの導入コストなども考慮し、開発成果を社会に広く還元できるよう、現実的な条件設定や、システム化などの実用面での取り組みに重点を置くようなマネジメントを行ってほしい」との御要望も頂きました。

以下、各論です。

2. 1、事業の位置付け・必要性についてです。第1段落2行目途中からですが、「新しい技術や産業創生と関わるハイリスクのために未利用熱エネルギー利用の開発が進みにくい現状と、メーカー、大学、研究機関が一緒になって課題解決を図る必要があることを考えると、公共事業としてNEDOが支援する必要性が高いと判断する」とあり、その重要性は明らかです。

一方で、第2段落1行目途中からですが、「算出された投資効果は、市場で汎用的に流通した場合の効果であると考えられ、投じた研究開発費に対して相応の成果が得られたかどうかは評価が難しい。個々のテーマ終了後のフォローをしっかりとやって戴きたい」との御指摘も頂きました。

次に、2. 2、研究開発マネジメントについてです。第1段落3行目からですが、「開発の進展状況に応じて事業を終了させる、共通的な課題については個別のテーマから切り分けて基盤研究へ移行させて実施する、小規模研究枠で開発を継続させる、など実に細やかで迅速なマネジメントが行われている」と評価を頂き、マネジメントが適切であるとコメントを頂きました。

一方で、第2段落1行目からですが、「実用化・事業化の担い手やユーザーをさらに広げることができるか不透明な開発項目もある」との御意見も頂きました。

5ページ上段に研究開発計画と研究開発予算を示します。2017年度までに

新材料の単体の開発、システムの検討等を行い、2018年度以降の5年間で、各研究開発項目について、システムの構築等を行い、実用化に十分な性能を達成する計画としました。

また、研究予算は、8年間の合計で、研究開発の成果についてですね。第1段落の最初の部分ですが、「大部分の研究開発項目において中間目標が達成されており、どのテーマも高いレベルで成果を挙げ、現在継続中のテーマはいずれも世界の技術をリードしていると判断する」と、技術としては高い評価を頂きました。

一方で、第2段落1行目途中からですが、「テーマによって最終目標に対する中間目標の位置づけが異なっており、中間評価の時点で「何合目」にいるのかがやや分かりづらい」との御指摘も頂きました。

最後に、2.4、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについてです。第1段落最初の1行目からですが、「研究開発成果に基づき、開発項目によってはサンプル品のユーザー評価の計画が進み、システム化、実用化のための課題と取り組みが検討されるなど、具体的な開発計画が実用化に向けて生まれ、適切に実施されている」との評価を頂きました。

一方で、第2段落第2行目途中からですが、「技術が高くても売れない場合、市場ニーズから出て来るスペックが、プロジェクトで定めた目標より高いという可能性がある」との御指摘も頂きました。

次の5ページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりです。四つ目の成果実用化・事業化に向けた取組及び見通しについてが、相対的にやや低めになってはいますが、これは、本事業で得られた成果をぜひ事業に結びつけてほしいというお考えに対応して、多くのアドバイスを頂いた結果と思われる。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。それでは、御質問、御意見お願いいたします。

【浅野委員】浅野ですけど、よろしいですか。

【小林委員長】はい、どうぞ。浅野委員。

【浅野委員】浅野から質問とコメントです。

評価概要の3ページ目に記載されている内容について、質問とコメントですが、上のほうで、実用化・事業化の担い手やユーザーを広げるのが不透明な開発項目がある。これは、具体的にどの項目かというのを教えてほしいのが第1点の質問です。

実は、2.4の実用化に向けた見通しで、評価が低い、Cがついているのも、私はそのとおりだと思うのですが、評価概要の下のほうに、競合する製品とどれだけ経済性で比較優位にあるかが十分満たしていない可能性があって、この

スペックが合っているかどうか、これは上のユーザーを広げることにも関係すると思うのですが、いかがでしょうか。①から⑧のどれがユーザーを広げるのが難しい項目なのでしょうか。

【岩坪統括調査員】プロジェクトマネージャーをさせていただきます省エネ部の岩坪でございます。

この意見に関しては、個別に先生にどこがということを確認はしておりませんが、私のプロジェクトマネージャーとしての感じでいいますと、このプロジェクトの中で、熱電素子というのについては、かなりチャレンジな研究目標を立てております。その中で、技術開発、素材系からの技術開発で、まだ出口が見えないよねというところがあるかなというふうに理解されたのかと思っております。

もう一つは、基盤研究という個別の技術として、それ自体として実用化ではないというわけではないですけど、このプロジェクトの中、あるいは、このプロジェクトの外に技術を提供してというようなところの開発もございまして、そういった二つの面については、先生方からユーザーというのがちょっと見えにくいかなと思われたのかなというふうに思っております。

【浅野委員】分かりました。

⑤の熱電変換と⑧の基盤技術ですね。やはり、今後、⑤とか⑧の最終的な出口を明確にして、評価可能な形に進めていただきたいと思います。以上です。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかはいかがでしょう。

【谷田主査】すみません。評価部、谷田ですが1点よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【谷田主査】今、御質問いただいた件、まさにPMから御返事があったとおり、熱電変換、当該部分は熱電変換の素子を御研究されている評価委員からの御指摘となっております。以上です。

【小林委員長】ありがとうございます。ほか御意見いかがでしょうか。御質問、御意見。ちょっと私のほうからよろしいですか。

【岩坪統括調査員】はい。

【小林委員長】パワポの資料の4ページというところの下に、研究開発実施体制の妥当性というのがあって、非常に研究マネジメントの評点が高いですね。ところが、①から⑧を見ると、多分ほとんど違う技術なので、一体、これをこのリーダーがどういうふうにまとめて、こんな評点が高いのかな、というのと。そうはいっても、多分、共通の技術というのがあるのだろうと思うのですが、それは何なのかなというところでは。

【岩坪統括調査員】御指摘のとおり、熱の3Rとそれの共通部分としての熱マネジメントというふうに我々は御説明しているんですが、大変幅が広い技術で、それぞれ適用先とか狙いとか技術的作動原理とか、既存技術との競合も全然違うわ

けでございまして、そういった意味では、プロジェクトのマネジメントとしては、大変でございました。

このプロジェクトは、最初はMITI直執行でございまして、それぞれの3Rも含めて、各実施者さんは、それぞれ個別に壁がある形で進めていたんですが、NEDOに移管された後は、TherMATという組合の中で、技術はできるだけ共有しようということを行っております。その中で、例えば、熱電素子は車の排熱、エンジン排熱を念頭に置いているんだったら、熱マネジメントが重要だよねというようなところとか、さらにいうと、個別の技術も、個別の技術としてはある程度見えてきたら、熱マネジメントの枠の中で、開発してもらおうというようなことも含めて、プロジェクトのテーマの移動なり、協力関係というのを行ってきたと。私としては、そういったところが評価されていったのかなと思っております。

以上です。

【塩入主査】事務局です。すみません、小林先生が落ちてしまったようなので、しばらくお待ちください。

【浅野委員】時間をもったいないので、発言していいですかね。

【塩入主査】はい、どうぞ。

【浅野委員】浅野です。

今後に向けて、こういう整理をするというのではないかというサジェスションです。特に熱の対策が必要なのは、産業分野だと思います。今後、その業種とか、プロセス温度別に、どの技術を適用すると、どれだけ省エネ効果があって、しかも、それがキロリットル当たり幾らでできるかというような、そういうまとめ方をされると、この八つ項目があるので、この絵だけじゃなくて、定量的なものが必要で、全体として、このプロジェクトの中で、どこを狙って、どれだけ成果があったかを説明しやすくなると思います。

【岩坪統括調査員】ありがとうございます。

大変幅広い省エネ技術で、幅広くいうと脱炭素技術も含まれ、省エネ技術の全体のマッピングの中で、本プロジェクトの技術がどこにあるのか。今、これからやっっていこうと思います。横軸は分野、産業とか民生とかの分野。縦軸は、効果とか難易度とか、いろんな軸があると思う。そういった検討をしていますので、考えています。先生のおっしゃるとおりだと思いますので、今後とも、そのサジェスションを基にやっていきたいと思っています。

以上です。

【浅野委員】よろしく申し上げます。

【小林委員長】すみません。ちょっと今、私、何か切れちゃったみたいで、今のところ、ちょっとだけもう一回まとめだけお願いできますか。

【浅野委員】すみません。先生がいない間に勝手に発言しました。

【小林委員長】いえ、いいんです。どうぞ。

【浅野委員】今後ですね、ぜひ、八つの要素技術の項目があるので、それぞれの技術が、特に産業のこの熱利用のところで、どういうふうに貢献するかを、例えば、業種別とか、温度別とか、分かりやすい形でマッピングして、全体として、このプロジェクトがどれだけ貢献しているかを分かりやすく整理されるといいなというサジェスションです。

【小林委員長】ありがとうございます。ほかの委員の方、いかがでしょうか。

【安宅委員】安宅ですが、よろしいでしょうか。

【小林委員長】安宅委員、どうぞ。

【安宅委員】これは、なかなかほかのプロジェクトと違って、かなりユニークだなと思うのは、今、浅野委員のお話にもありますように、これは熱ということで一くくりにしていますが、結構、横断的なところがあって、各企業、個別の技術に関しては、専門家はいらっしゃると思うんですが、熱マネジメントですとか、やっぱり不得意なところでどうしたらいいのかとか、そういうことが分からない企業も結構あると思うんです。そういった意味では、この、今の浅野委員のマッピングの話のところに関わると思うんですが、コンサルティング的な機能も持つといいのかなというふうに思います。助かる企業も結構あるんじゃないかなと思うので、その辺はいかがでしょうか。

【岩坪統括調査員】一つ、実績、よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【岩坪統括調査員】一つ実績としましては、未利用熱というのが、今、主に産業ですけど、どう排出されているのかというのは、2000年ぐらいに省エネセンターがエコエネプロジェクトで調べて以来なかったわけで、このプロジェクトの中でも、基盤技術に関して、アンケート調査ではございますが、実施し、未利用熱というのがどれぐらいの温度レベルで、ペタジュールレベルですけど、出ているのか、というのを調べました。各実施者さんに、未利用熱って、こんなにまだまだあるんだよというような情報を提供し、頑張っていたらこうというようなことはやっています。

もう一つは、これからですけども、まさしくプロジェクトも終盤になっていまして、社会実装に向けて、マッチングというのを図っていかなければいけないと思っていまして、このプロジェクトの中での各実施者さん、同士もありますし、その外、ユーザーあるいはその手前としてのエンジニア会社さんとのマッチングというようなことは、NEDOが主体的に動きまして、企画をしているという状況でございます。

以上の御説明でよろしいでしょうか。

【安宅委員】はい。何か非常に助かる人たちがたくさんいるかなと思っているので、楽しみにしています。

【小林委員長】ありがとうございました。

時間が来ましたので、まとめさせていただきたいと思います。

①番から⑧まで非常に多様な技術を R e u s e、R e d u c e、R e c y c l e ですか。非常にうまくまとめて進行しておられるなというので、非常に展望が持てるなと思いました。

中でも、やはり先ほど浅野委員のほうから御説明がありましたように、アプリケーションのほう、技術のほうのマッピングと、それから、業種も含めたアプリケーションのマッピングをうまく組み合わせて、それぞれがどこでどういうふうに位置づけられていくかとか、マーケットに出ていくかと、そういうのをきちんと整理されて、後半につなげていただければと思います。

大体、そういうところでよろしいでしょうか。

【小林委員長】ありがとうございます。

それでは、このテーマ、これで終了とさせていただきます。また、評価部のほうでまとめをよろしくお願いいたします。

【塩入主査】かしこまりました。

【小林委員長】以上で、前半の口頭審議が終わりましたね。ここで10分間の休憩になるんですけども、塩入さん、何時までにしましょうか。

【塩入主査】今、15時9分なので、切りのいいところで、15時20分でもよろしいですか。

【小林委員長】分かりました。では20分に再開ということで、お願いいたします。

(休憩 15:09～15:20再開)

【塩入主査】それでは、時間になりましたので、また小林委員長、議事進行をお願いいたします。

【小林委員長】それでは、後半の議事を進めたいと思います。

6番目、資料2-6ですね。革新的新構造材料等研究開発（中間評価）です。

それでは、評価部から御説明をお願いします。

【塩入主査】議題2-6のプロジェクト推進部署は、材料ナノテクノロジー部になります。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも、終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部の担当、緒方より説明をさせていただきます。

【緒方主査】では、資料2-6（別添）を御覧ください。

1ページの上段、下段、それから、2ページ上段にかけまして、事業実施の背

景を記載しております。CO₂排出量削減に向けて、自動車の燃費向上に関わる技術開発が重要となっています。そのため、車両軽量化技術開発が必要となっています。従来の延長上にはない画期的な高強度、長寿命の計量構造材の開発と、計量材料を適材適所に使うマルチマテリアル化によって、車体軽量化を図り、燃費向上によるCO₂排出量削減を目的としています。

次に、2ページ下段ですが、政策的位置付けを示しております。経産省未来開拓プロジェクトの一つとして位置づけられております。

3ページ上段です。3ページ上段には、事業の目標を示しております。ここにありますように、目標は車体重量半減です。

3ページ下段から6ページ下段までにかけて、研究開発項目とその目標を示しております。

次に7ページまで飛んでください。7ページ上段は、研究開発の実施体制を示しております。実施につきましては、新構造材料技術研究組合ISMAによって実施する体制となっております。

7ページ下段は、プロジェクトの費用を表にしております。2013年から2022年度で358億5,000万円となっております。

次の8ページ上段、下段には、研究開発スケジュールを示しております。前半5年間で、革新的な材料開発、接合技術、そして、後半の5年間でマルチマテリアル技術開発を行うスケジュールとなっております。

次に、9ページからですが、9ページから16ページ上段にかけて、研究開発成果を示しております。この中にはマルチマテリアル設計に必要な接合技術開発が含まれております。

次に、16ページ下段と17ページ上段、ここに論文、研究発表、特許等の件数を記載しております。

以上がプロジェクトの概要となります。

次に、評価概要を説明していきます。

資料2-6の評価概要を御覧ください。

1ページ目なのですが、1ページ目の表が分科会委員7名を記載しております。分科会委員は7名の構成となっております。分科会長は富山大学、松田健二先生にお願いいたしました。松田先生は、材料組織学、アルミニウム合金、軽金属の分野が御専門であり、本プロジェクトに関係する以前の評価委員の経験がある方でございます。ほかの委員につきましては、軽金属材料、複合材料工学、金属組織、材料力学、接合といった分野を専門とされている先生方を選ばせていただきました。委員には技術開発に関するコンサルタントの民間企業所属の方1名に入っていました。また、民間企業経験がある方として、大窪先生にも入っていました。

次のページから評価結果の一部を抜粋して説明させていただきます。

まず、総合評価です。

2 ページ目ですが、1. 総合評価です。

「本プロジェクトは材料開発、加工、材料メーカーをはじめとする産業界と官学が連携した研究開発プロジェクトであり、多くの研究領域で目標を達成できる状況にあり、進捗管理も適切に運用されている」と判断できると評価をいただきました。

一方ですが、「最終的な次事業化にあたっては、同分野の横展開、ユーザーとの縦展開の連携を積極的に推進し、実用化を目指していただきたい。今後は広く認知していただける取組を構成し、ニーズ開拓・設定をしていただきたい」との御要望もいただきました。

以下各論になります。

事業の位置付け・必要性についてです。

2 ページ目ですけれど、2. 1 「事業の位置付け・必要性」についてですが、「本プロジェクトは、国際競争力を持たせるという観点から、意義ある事業と評価できる。また、俯瞰的立場の事業運営が不可欠であり、NEDOの事業として適切である」との御評価をいただきました。

次に、2. 2 ですが、2. 2 「研究開発マネジメントについて」。

「内外の技術動向や市場動向等を踏まえて戦略的な目標を設定し、達成度を判定できる明確な目標を設定している。また、第3期以降の研究開発項目を見直し、整理統合を実施したことは妥当である。進捗管理については、進捗状況が十分に把握されていることを確認できたとともに、知的財産等に関しては、適切なルールが設けられていることから、戦略方針は妥当であると判断される」との御評価をいただきました。

一方ですが、「ユーザーが関与する体制を構築しているとまでは言い切れず、実施者間の連携関係が十分に明確だったとは言い難い。また、「コスト設計」が推定できる範囲でも、今後は明示することが望まれる」との御要望、御意見をいただきました。

次に、2. 3 ですが、「研究開発成果について」です。

「中間目標をおおむね達成できており、最終目標達成の見通しがあると言える。さらに、特許出願件数においても高い水準が維持されており、積極的に国際特許出願を行っていることは評価できる」との評価をいただきました。

その一方ですが、「成果は、事例実行の領域にとどまり、定量的な評価が行われていない事業も見られた。最も主幹となる車体軽量化の50%の目標値の定義、これが必要と思われる」という御要望をいただきました。

最後に、2. 4 ですが、「成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」で

す。

「マルチマテリアルによる軽量化は自動車のみならず、裾野が広い分野で活用できる成果であり、実用化としての技術応用範囲に関しては、十分に検討されている」との評価をいただきました。

一方ですが、「市場への製品提供のための分析及び予測について十分であったとは言い難い。今後については、ISMAを中心とした本プロジェクトで得られた成果を我が国の産業に対して普及する体制づくりを立案していただきたい」との御要望もいただきました。

次のページが評点結果です。四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりになります。

このプロジェクトで開発された新しい軽量構造材を用いてマルチマテリアル化による軽量化を図ることになりますが、さらなる実車化の連携とユーザーとの連携を重視してプロジェクトを進めてもらいたいとの評価から、このような評点になったものと思われま。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。それでは、御質問、御意見を願いたいします。

【松井委員】松井ですが。

【小林委員長】松井委員、お願いします。

【松井委員】二つお聞きします。

2ページのところで、車体軽量化目標50%と書かれていて、そのために鉄、アルミニウム、マグネシウム、それぞれの要素技術としての技術開発と、それからマルチマテリアルということになっていると思います。この50%という目標に対する要素技術の寄与度というのはあるのでしょうか。どの材料、あるいはどういうマルチマテリアル化が一番効果を生みそうだから、そこに予算をたくさん投じようという、そういう戦略性はございますか。

【小川主査】こちらは以前、事業の中で調査事業をやっております、各どういう部材を使えば、どのぐらい軽量化できるというシミュレーションを行っております。その中で鉄、アルミですとか、それからCFRPを全て使った場合とを考慮した調査事業を行っております、その中で戦略センターのほうで戦略を立てて、実際にどういう部材を使ったら、どの程度軽量化できるかという見通しを立てております。

【松井委員】それで、50%のうちの10%分は鉄で、20%分はマグネシウムだとか、そういうふうになっているわけじゃないんですか。

【小川主査】実際数値も出ているんですけども、すみません、この場では手元に資料がないので、どの程度という割合は、今、御説明はできないんですけども。

【松井委員】分かったら教えてください。

もう一つは、マルチマテリアル化というのは非常に新しく面白いと思いますが、これをやると、いろいろな材料を組み合わせる使うので、後の再利用が難しくなります。溶かして全部一緒にしちゃうと混じっちゃいますから。それでリサイクル&LCAというのが研究開発計画に入っているのだと思いますが、そこに関する記述がこのプログラムの中には見られないので、リサイクル&LCAのところをプロジェクトの中で位置づけがよく分からないのですが、教えてもらえますか。

【小川主査】リサイクルのほうもプロジェクトのほうで既に始めておまして、特にアルミとCFRTがどんどんこれから使われてくるということで、アルミについてはアップグレードリサイクルということで、あと2年でアップグレードリサイクルができるようなプロジェクトを進めております。

また、CFRTに関しても、現在、航空機廃材、または……

【松井委員】そういう個別のリサイクルではなく、混ざっていることによって、リサイクルが難しくなるという部分に関してどうされるのですか。

【小川主査】そういう面でも易解体性とかということも含めて、今後、LCAを含めて考えてかなくちゃいけないということで、それも今後2年で検討していく予定でございます。

【松井委員】今後ですね。はい、分かりました。

【小林委員長】ちょっと、追加、今と関連してなんですけども、マルチマテリアルにすると、当然、コストは上がりますよね。シングルマテリアルに比べれば、プロセスも含めて。

【小川主査】今、全体のコストを、御指摘の中でもコスト設計というところもございまして、それも今後2年で、今までは各部材についてそれぞれ評価とかを行ってきたのですが、あと2年で各部材をマルチマテリアル化して、コスト設計も含めて検討ということで行っていく予定でございます。

【小林委員長】分かりました。ほかはいかがでしょうか。山口委員、どうぞ。

【山口委員】二つほどお聞きします。

一つは少し細かいことなんですけども、マルチマテリアル化によって軽くて高強度で長寿命なというお話がありましたけども、一つの問題は接合界面をどうやって作るか、どう接合するかなんですが、作っちゃった後に、接合界面の安定性、非常に性質の違う物質を組み合わせるので、物すごく実は接合界面が不安定になって、腐食とか、いろいろな問題が起こるんだろうと思うんですけども、特に自動車の場合、これはカーボンFRPとの複合化のときに非常に問題になっていると思うのですが、この辺に関しては、このプロジェクトでは扱わないんでしょうかというのが一つ目の質問です。

【小川主査】マルチマテリアルにすると、接合、それから腐食というところは非常に問題になってくるということで、このプロジェクトの中でも、もちろん接合の仕方、それから接合後の腐食、それから信頼性について、既にやっているところもあるんですけども、さらに腐食等について、これから今後2年間でさらにプロジェクトの中で進めていく予定でございます。

【山口委員】特に腐食と、それから水素脆化というんですか、あの辺が非常に厳しいと思いますので、御検討いただきたいというのが一つと、それから、もう一つは、先ほどの中間評価のところ、なかなかアプリケーションというか、ユーザーとの連携がうまくいかないというようなお話のようにお聞きしたんですけども、ユーザー展開を図るための方策というのは何かお考えですか。

【小川主査】中間評価のところ、ちょっと説明不足もあったと思うんですけども、実際にもうユーザーと、特に自動車メーカー、それから鉄鋼メーカーもプロジェクトの中に入れていただいておまして、実用化に向けて、実際、鉄鋼メーカー、自動車メーカーの意見をお聞きしつつ、プロジェクトの内容をそれぞれ精査しながら進めておりますので、この部分に関しては、今後さらに各部材のマルチマテリアル化をするについても、ユーザーの御意見等は非常に重要になってきておりますので、さらに横展開を含めて進めていきたいと思っております。

【山口委員】ぜひ、ユーザーがこの材料の魅力を感じるような、そういう進め方をしていただきたいというふうに思います。

【小川主査】ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございました。ほか、いかがでしょうか。

【平尾委員】平尾ですけど、よろしいでしょうか。

【小林委員長】平尾委員、どうぞ。

【平尾委員】軽量化50%というのは非常に期待できる目標だと思うんですけども、私自身も全然別な材料開発のプロジェクトで車に実装してLCをするというようなことをやったことがあります。軽量化自体だけでは、なかなか燃費改善には至らなくて、車というシステム全体に対してどう貢献していくか。例えばタイヤであるとか、空力特性であるとか、そういうことのほうがずっと効いてしまうので、もうちょっとしっかりとした目標設定、具体的に燃費のところまで持っていった設計で、今、既にお答えいただいたんですけども、ユーザーの自動車メーカーなどとも組みながら、あるいは、タイヤメーカーであるとか、ほかの部材のメーカーなんかも巻き込まないと、本当のゴールに行かないんじゃないかなと、ちょっと心配ですけど、その辺、今後の計画はいかがでしょうか。

【小川主査】このプロジェクト自体がどうしても構造部材というところですので、なかなかそういうタイヤですとか、ほかのところとの横展開というのは、今のところ、このプロジェクトの中では検討はしていないんですけども、今後、あと2

年のところでマルチマテリアルボディのホワイトボディを製作というところでは、もともと自動車メーカーにいた方を招聘しまして、設計等を行っていただきますので、そういうところも含めて検討していきたいとは思っております。

【平尾委員】どうしてもNEDOのプロジェクト体制だと、担当部の領域以外のところに行きにくいところは分かるんですけども、やっぱりシステムとしての見方の展開を、ぜひ、進めていただきたいというのが希望でございます。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかはいかがでしょうか。

【佐久間委員】佐久間ですが。

【小林委員長】佐久間委員、どうぞ。

【佐久間委員】今の議論の関連ですけど、構造材ということなんですけど、機械工学の立場から言うと、マスが変われば運動性能も変わるわけで、そうすると、そういうメーカーが入ってやっている構造材だということだとしても、そういう部分の議論が必要なんだということですけど、そこら辺をうまく、全てシステムまで広げるというのは難しいということは非常に分かりますが、やっぱり構造材ということで、例えば車なら車、車両なら車両というところで、これの特性が出てきたとき、どう設計に効いてくるのかという議論も進めていただくと、応用が進むのかなという気がいたしました。以上です。

【小林委員長】ほか、いかがでしょうか。

【安宅委員】安宅ですが、1点だけよろしいでしょうか。

【小林委員長】はい。

【安宅委員】このプロジェクトは結構予算額も大きくて、参加している機関、企業も44者とか、大きいので、非常にマネジメントが大変だったんだろうと思います。そういう意味では、統合のコンセプトとしてのマルチマテリアルというのは、共通の目標として非常に重要だと思うのですが、前の委員の質問にもありましたように、軽量化がどのぐらいトータルで達成されたのかとか、コスト的な競争力がどのぐらいになったのかとか、最終的にその辺の評価をきちんとしておいたほうがよろしいかなというふうに思います。

【小川主査】あとまだ2年ございますので、その中でしっかりとやっていきたいと思っております。ありがとうございました。

【安宅委員】よろしくをお願いします。

【小林委員長】ほかはいかがでしょうか。ちょっと私のほうからよろしいですか。

これは未来開拓プロジェクトという10年のプロジェクトです。あと五、六年ですが、この中間評価の前にも既に2回中間評価が入っていて、そこでの評価を踏まえて、10年間でこのプロジェクトはどんなふうに発展してきたかという進化してきたかというのは、何かコメントはございますか。

【小川主査】このプロジェクト自体は、最初は本当に革新的な材料を作るという

プロジェクトでございました。ただ、10年という長い月日の中で、それぞれ状況等、資源の状況、またはユーザーの御意見等も変わってきておりますので、徐々に材料を作りながら、それをどう物にするかというところが非常に重要になってきております。

今回、第3期までは各材料をほぼ作り終えたというところで、最後の第4期については、もうマルチマテリアルボディを作って、革新材料を使った総合的なものを成果として表すというところで、プロジェクトの内容もそれぞれ変わってきて、進めてきて、そこが一番大変なところでした。

【小林委員長】分かりました。我々の希望としては、せっかく10年のプロジェクトというのが動いたわけですから、それがうまくいったという成功物語にぜひしていただければと思います。

【小川主査】はい、ありがとうございます。

【小林委員長】ちょっと個別のお話をおまとめいたしますと、一つは、マルチマテリアルという一つのワードで非常に象徴的に示されましたが、山口委員がおっしゃったように、接合や腐食だとかの技術的課題がありました。それから私が言ったコストであるとか、松井委員がおっしゃったようなLCA、リサイクルはどうするのかという技術課題ですね。

二つ目は、ユーザーを巻き込んだ展開、これを残りどういうふうに展開をしていくか。さらには、平尾委員と佐久間委員がおっしゃったように、材料という、あるいは構造材料ということだけではなくて、次への設計だとかシステムへどう発展させていく、それも含めて残りの期間をやっていただければと思います。

よろしいでしょうか。

【小林委員長】ありがとうございます。

それでは、このプロジェクトの中間評価は、これで議論は終わりにしたいと思います。評価部で、まとめを、また、よろしくお願ひします。

【塩入主査】かしこまりました。

【小林委員長】それでは、7番目の審議に入りたいと思います。7番目は事後評価になります。議題2-7、非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発の事後評価になります。

では、評価部のほうから説明をお願いします。

【塩入主査】議題2-7、プロジェクト推進部署は、同じく材料ナノテクノロジー一部です。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

プロジェクト評価部の担当、同じく緒方より説明をさせていただきます。

【緒方主査】では、資料2-7（別添）を御覧ください。

1 ページ上段に事業実施の背景を記載しております。石油から再生可能な原料である非可食性バイオマスの利用等の非石油由来原料への転換が必要であるという背景があります。

1 ページ下段、そして2 ページ上段には、政策的位置付けを示しております。

2 ページ下段には、事業の目的を示しております。化石燃料から非可食性バイオマス原料への転換、それと再生可能な原料である非可食性バイオマスの利用です。

次に、3 ページ上段、ここから5 ページ上段にかけて、以前実施したプロジェクト、本プロジェクトの関連性を示しております。

5 ページの下段、お願いします。5 ページ下段には、本プロジェクトの事業計画の概要を示しております。

次、6 ページ上段には開発項目を示します。今回、対象となるのは開発項目②のテーマ1のリグノCNFの一貫製造プロセス開発、それとテーマ2の木質系バイオマスからの一貫製造プロセス開発となります。

次が実施体制になります。6 ページ下段にありますように、左側がテーマ1、リグノCNF一貫製造プロセスの実施体制になりまして、7 ページ上段にありますように、右側のほうがテーマ2、木質バイオマスからの一貫製造プロセス開発の実施体制となっております。

次の7 ページ下段から8 ページ上段にかけて、研究開発目標を示しております。

8 ページの下段にはプロジェクト費用を表にして示しました。2013年から2019年度で67億3,000万円となっております。

次の9 ページ上段と下段にスケジュールを示しております。

次の10 ページ上段、下段に達成状況を示しました。

次の11 ページ上段から12 ページ上段には研究開発の成果を示しております。

12 ページ下段から13 ページ上段には、論文、研究発表、特許等の件数を示しました。

最後のところに日本製紙での実証プラント概略図を載せてあります。

以上がプロジェクトの概要となります。

次に、評価概要を説明させていただきます。

資料2-7、評価報告書概要を御覧ください。

1 ページ目の表が分科会委員7名を載せまして、分科会委員は7名構成となっております。分科会長は、富山県立大学、伊藤伸哉先生にお願いいたしました。伊藤先生は、生物機能、バイオプロセス、生物資源化学の分野が御専門であり、以前のバイオマス関連のプロジェクトの評価委員の経験もあり、NEDOの経験も豊富な先生でございます。ほかの委員につきましては、バイオテクノロジー、

化学製品に関連する分野を専門とされている先生方を選ばせていただきました。委員の中にはリサーチ会社の方1名に入っていたいただき、また、民間企業経験のある方3名に入っていたいただきました。

次のページですが、評価結果を説明させていただきます。

まず総合評価からです。2ページ目ですが、1. 総合評価です。

「(CNF)の一貫製造プロセスにおいて、目標どおりベンチスケール実証を達成し、目標値を達成していることを高く評価したい。同じく木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造のプロセスをベンチスケールで実証した点を高く評価する」と評価をいただきました。

一方で、「本研究開発で提供されるCNFや加工部材を広く知ってもらい、成功事例を積み上げていくことがこの研究開発の趣旨と成果を社会に広く定着させることにつながるものと考えられる。創出された製品の魅力を強く社会にアピールしていただきたい」との御要望もいただきました

以下、各論になります。

2ページ目ですが、2. 1「事業の位置付け・必要性について」です。

「当該プロジェクトは、非可食バイオマスを原料とし、化石資源からの脱却によって脱炭素化の達成やバイオエコノミー社会の実現への貢献を目指したものになっている。バイオ資源からの材料及び化学品の製造は、高度な技術の開発と社会実装が必須の課題であり、必要性が極めて高く、上位施策、制度の目標達成への寄与があると評価される」との評価をいただきました。

次に、3ページですが、2. 2「研究開発マネジメントについて」です。

「当該研究開発は、リグノCNFの一貫製造プロセス、CNF安全性評価手法の開発、木質バイオマスからの化学品の一貫製造プロセスに分かれて実施されており、目標設定、実施体制、進捗管理、知財戦略のいずれもおおむね妥当である」との評価をいただきました。

一方で「CNF利用技術に関して、一定品質の加工部材を上流から多く供給できる体制とそれを実際に製品として検討する仕組み作りが必要と考えられる。今後、一つでも多くの成功事例を積み上げていき、この研究成果を社会に広く定着させていくことにつながることを期待される」と要望をいただきました。

次に、2. 3「研究開発成果について」ですが、「CNFの一貫をプロセスにおいて、目標どおりベンチスケール実証を達成していることを高く評価したい。同じく木質バイオマスからの各種化学品原料の一貫製造のプロセスをベンチスケールで実証した点は高く評価する」との評価をいただきました。

その一方で「この先のステージでは、材料の用途側・顧客側の採用メリットを意識し、さらに本プロジェクトの存在とその優位性をアピールすることが望まれる。脱炭素化や循環型社会の構築の必要性と重要性を社会全体にも再認識しても

らい、バイオエコノミーの流れを途絶えさせないように期待したい」との御要望をいただきました。

最後に、2.4「成果の実用化に向けた取組及び見通しについて」です。

「CNF強化樹脂の試作評価、安全性の評価、特性評価、及びセルロース成分の化学変化によるGVL製造などの総合収率90%以上という結果は、成果の実用化・事業化に向けた戦略と取組として高く評価できる」との評価をいただきました。

今後について「技術の強みと必要性を広く発信し、部材への組み込みや代替の可能性を広げていただきたい。また優先順位をつけて実用化を目指してほしい」との御要望もいただきました。

次のページ、4ページ目が評価結果です。

四つの評価軸に対する平均点は御覧のとおりになります。

CNFの一貫製造プロセスと木質バイオマスからの化学品の一貫製造プロセス、これを実証できたことと、今後は、一つでも多くの成功事例を積み上げていき、この研究成果を世界に広く定着させることが期待されるということから、このような評点になったものと思われま

す。以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。

それでは御質疑、御討論をお願いします。いかがでしょうか。

【五内川委員】すみません、五内川です。

【小林委員長】五内川委員、どうぞ。

【五内川委員】いろいろベンチマークも達成されたということで、まずはその点、おめでとうございます。

ここまで来ているので、プロジェクト、次、どうするのかというところで、評価自体は抽象的に、優先順位をつけて実用化を目指してほしいとなっていますが、もう具体的にどの分野のお客さんをターゲットに、プラントを作って供給していくという、そのための事業計画を書いて、資金調達をして、まずはスタートするというところを期待したいのですが、逆に言うと、すぐそこに行かないとすると、それは何が障害なのか。あるいは、それはもう一、二年というタイムスパンの中で準備されるとなれば、すぐできるのだという話なのか、あるいは、製紙会社がやろうとしているのかとか、この後のもう少し具体的な動きを聞きたいのですが、いかがでしょうか。

【沖主査】材ナノ部の沖と申します。本プロジェクトのプロジェクトマネージャーをやっています。

今の御質問に関してですが、これまでの委託研究を通して、目標はある程度の安いコストと、あと量産プロセスにつなげる一貫製造、技術的な見通しはできた

と思っています。今、御指摘いただいたように、次のフェーズとしては、各企業が事業に向けてステップアップする、そういうふうに我々も考えております。

それで、今、我々としては、新しい後継のプロジェクトを立てて、まさに、今、開始したところです。それはこの非可食のプロジェクトでは、主にポリプロピレンとか、そういったものをターゲットにして材料開発をしてきましたが、それだけではなくて、ゴムとか塩ビとか、そういった広い分野に広げられるということで、それに活用される事業さんに対して補助事業という形、NEDOによる助成事業になるのですが、助成事業という形で事業を、今、開始しております。そちらのほうは、現在、12テーマ、機関としては18機関でやっておりまして、事業費としては10億強の事業として補助事業を、今、実施を開始しております。

もう一つやっているのが、安全性ですが、安全評価手法のほうは、各企業さんが自己管理できるように提供できたのですが、もう一段進めて、長期に使っても大丈夫かと。大量な材料を世の中に出していくので、長期で使っても大丈夫かということを確認するために、安全性評価というところで、こちらのほうは5年間の委託事業として、実際にこれから考えていく実用事例に関して安全性が大丈夫かということと並行して検証していくという形で、今、やろうとしていますので、まさに、これから、その事業が終わる頃には、多く商品が出ていると思っております。

【五内川委員】ありがとうございます。

とにかくスピードアップ、もう実用化目前のところまで技術的には来ていると思うので、ぜひ、スピードアップしていただいて、実際に設備投資、資金調達していくというステージに入っていただきたいなと思います。

【沖主査】分かりました。

【小林委員長】ありがとうございます。ほかはいかがでしょうか。

【宝田委員】よろしいでしょうか。

【小林委員長】宝田委員、どうぞ。

【宝田委員】冒頭の背景のところで25%の化学用原料、これを代替していくバイオマスということで、大変私は期待できる技術だと思っているのですが、現状のこの出来上がった技術で、ここの程度を変えていかれるのでしょうか。原木の調達ということを考えたときに、量的にはどこかでバランス・・・してしまうと思うのですが、それがどの程度なのか、ちょっと分かりにくかったですから、教えていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

【沖主査】すみません。25%に対して具体的に何%というところまでは、今のところ試算ができていない状況です。

【宝田委員】ぜひ、その辺も検討していただきたいと思いますが、バイオマスの場合、どうしてもエネルギーの場合とは量が違うのでしょうかけれども、原木を調

達するということに、かなり支障を来している場合があるものですから、その辺りをきちんと担保できているのかどうか、そこら辺りはいかがでしょうか。

【沖主査】まず、セルロースナノファイバーのほうは、今、製紙会社さんが実際に事業化に向けて進んでいるところなので、いわゆるパルプを活用するということで、原木の確保という意味では、国内もそうですけれども、輸入を含めて、今、適用できるように広げているところで、原材料は大丈夫だというふうに考えております。

【宝田委員】分かりました。それがうまくいったときに、先ほどの・・・の目的の化学原料のどの程度を賄えるかということ、ぜひ、検討していただきたいと思えます。よろしく願いいたします。

【沖主査】はい、分かりました。ありがとうございます。

【小林委員長】ありがとうございます。ほかはいかがでしょう。

【河田委員】一ついいですか。

【小林委員長】河田委員、どうぞ。

【河田委員】ちょっとコロナで進捗が遅れているのですが、バイオ戦略の2020のロードマップ作りが進んでいまして、林木のところは林野庁と国土交通省がまとめてやったものが、もう去年の夏頃、その部分だけは公開になっています。何を質問したいかということ、バイオ戦略2020の林木の部分は、さっき言ったように、農水省と国土交通がサブでやっているのですけれども、そこでの情報交換というのは、どういう形でNEDOはやられているのですか。内閣府主導でバイオ戦略というのが立てられて、9番目の柱が林木、林業なのです。ちょっと省庁が違うのですが、でも、先ほど、どれだけの原料が調達できるかという質問がありましたけれども、そういったときの情報共有というのは、重要ななと思って質問しているのですけれども。

【吉木統括調査員】材ナノ部、吉木です。

農水省とは我々の技術のことを年に何回か情報交換とかをしながら、今回も終わったときに、いろいろ情報交換させていただいて、いろいろ興味を持っていたので、その辺のところは連携して進められるように持っていきたいと思っております。

【河田委員】分かりました。どうもありがとうございます。

【小林委員長】ほか、いかがでしょうか。

【吉本委員】すみません、吉本から。

【小林委員長】吉本委員、どうぞ。

【吉本委員】先ほど、製紙会社も入っているので、パルプを活用される、というふうな話があったのですが、間伐材ですとか、原木の活用というところを改めてもう一回確認させていただきたいのですが、そこはどのような状況になっているの

でしょうか。

【沖主査】現時点で、この研究開発を行う上では、北海道から原木を確保して、今、製紙会社でパルプ化して使うという形になっております。今は主にスギを使ってやっていますが、実際にはいろんな樹種を使えるように広げていこうということになっていきますので、将来的には広葉樹とかを含めて国内産の間伐材を使ったりもするのですが、輸入のパルプを使うといったところも併せて、今、検討しようとしているところになります。

【吉本委員】分かりました。輸入のパルプも原材料に入れているという状況なのですかね。

【沖主査】想定としては、そうです。輸入材も含めてということです。

【吉本委員】分かりました。

【山口委員】山口ですけど、一つよろしいですか。

【小林委員長】山口委員、どうぞ。

【山口委員】最初の質問にもう一度戻りたいのですが、非常にこのナノセルロースというのは、物すごく、今、いろいろなところで注目されていて、しかも、これだけ成功していると。評価が2.4だとすると、もっと成果の実用化、事業化に向けた取組及び見通しというものもうちょっと高くてもいいような感じに私は思ったのですが、正直な話。これは何か理由があるのですか。

この時点ではこういう評価だったけれどもというのか、もうちょっと高い点数がついてもよさそうな印象を私は受けているのですが、その辺、何か、差し障りのない範囲で教えていただけると、ありがたいのですが。

【吉木統括調査員】今回のプロジェクトの目標としてのコストを掲げていたのですが、やはりそれでは、まだ少し高い、という指摘でした。その辺のところを、もっとより安価に、3分の1とかそのぐらいに持っていかないと、今現状の材料に太刀打ちできないところがあるのだと思います。

やはり、その辺のところは、今回の新しいプロジェクトで、新プロセスであったりだとか、新材料であったりとか、そういったところのプロセスをより合理的にして、コストを下げていくような検討も進めておりますので、その辺のところを、今後、詰めていきたいと思っております。

【山口委員】例えば、これはターゲットとしてはマスプロダクションを考えていらっしゃるのでしょうか、極めてニッチな非常に特殊な高くてもいいようなアプリケーションというのはないのですか。

【沖主査】材ナノ、沖です。

さっきの質問の補足から入ると、このプロジェクトでは主に自動車用途のお客さんということで、20社くらい検討してきて、それでコストが高いのではないかという御指摘を受けました。今、おっしゃるように、もうちょっと高いコスト

でということかというと、例えば、今回の中ではフィルタとか、ゴム用途とかはもっと高くても良くて、今回、達成できた1,000円/kgでも使えるというふうに言われていて、そういったところから入っていき、最後は自動車用途のような安いところまで広げていくと良いと思います。自動車を主に検討してきたので、それに対しては、もう少し頑張らないという意味の励ましの点がここに入っているのではないかとこのように理解をしました。

【山口委員】よく分かりました。どうもありがとうございました。

【小林委員長】ありがとうございました。

すみません。時間が過ぎてしまいまして、私のほうでまとめさせていただきます。

このセルロースナノファイバーは、非常に有望な技術であり、これまでの技術開発でかなりのところまで来ていると。言ってみれば、死の谷は越えてダーウインの海に入ってきて、これからどうやって生き残るかというところだろうと思いますので、次のプロジェクトが立ったということなので、ぜひ、今後、コストも含めてユーザー開拓に注力していただきたいと思います。

それから、一貫製造ということ言えば、宝田委員や吉本委員もおっしゃったように、原木といいますか、原材料からの調達、そして最後のユーザーまで一貫製造プロセスも、ぜひ、確立していただければと思います。

まだまだこれから実際に実用になるまで、ちょっと時間はかかるかもしれませんが、ぜひ、よろしく願いできればと思います。

よろしいでしょうか。

【小林委員長】それでは、このプロジェクトの評価は、これで終わりとさせていただきます。どうもありがとうございました。

以上で材料・ナノテクノロジー部関係が終了です。

残り二つがロボット・AI部関係です。資料2-8、次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発の中間評価結果についてということで、評価部から御説明をお願いいたします。

【塩入主査】議題2-8のプロジェクト推進部は、ロボット・AI部になります。

時間は説明8分、質疑12分といたします。説明、質疑とも終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部担当者の木村より説明をさせていただきます。

【木村専調】資料2-8の別添を御覧ください。初めに、事業の背景と目的を御説明します。

背景と目的、1ページ目上段にありますように、少子高齢化による生産年齢人口の減少下における製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上という重大な課題に対し、人工知能技術の早急な社会実装が大きく期待されて

います。本プロジェクトでは、人工知能技術の社会実装と社会実装を加速する基盤技術の開発を目指しています。

次の2ページ上段に示しております政策上の位置付けです。人工知能戦略会議で取りまとめられました産業化ロードマップの重点項目のうち、生産性と空間の移動を重点に置くもので、2ページ下段と3ページ上段に技術戦略上の位置付けを示します。

次に3ページ下段に示しますように、人工知能技術は、広告をはじめとするネット産業から、実社会への適用が主戦場になりつつあるとの認識です。

次の4ページ上段に関連する他事業との関係を示します。人工知能技術の社会実装と、その早期実現のための技術（ツール）開発を行い、省エネルギーへ貢献することを目指すプロジェクトです。

4ページ下段に研究開発目標を記載しています。人工知能モジュールの開発速度向上の指標として、学習時間を10分の1に短縮できること、特定タスクの生産性を30%向上できることを検証することを中間目標としております。

1ページ飛ばして6ページ上段に研究開発スケジュールを示します。本年度が中間評価となります。

実施体制を6ページ下段に示します。プロジェクトリーダー2名の下、各テーマを分担して推進します。

プロジェクト費用は、次の7ページ下段にありますとおりです。表には示しておりませんが、プロジェクト開始から3年間の総額で84億円となっております。

8ページに研究開発項目の達成状況を示しています。中間目標は達成見込みとなっております。

本プロジェクトにおける成果の例として、次の9ページ上段に示します「ロボット技術と人工知能を活用した地方中小建設現場の土砂運搬の自動化に関する研究開発」、次、9ページ下段の「AI技術導入の加速とスパイラルアップ技術に関する研究開発」、次の10ページ上段に示します「レーザ加工の知能化による製品への応用技術開発期間の半減と不良品を出さないものづくりの実現」などがあります。

10ページ下段に本プロジェクトの論文の数、特許出願の数をまとめてあります。

以上がプロジェクト概要です。

1ページに戻っていただいて評価概要になります。

1ページ目の評価分科会委員7名の構成です。分科会長は、九州大学の倉爪先生にお願いしました。倉爪先生は、実世界情報ロボティクスとコンピュータビジョンの研究の御専門で、他のプロジェクトですが、分科会委員及び採択委員もしていただいております。そのほかの委員の方は、人工知能及びロボティクス等

それぞれ御専門の大学の先生方と実用化の観点で評価いただけるロボット関連の民間企業1名、マスコミ1名の構成とさせていただきました。なお、倉爪先生、岡田先生、武田先生は、事業の御経験がある方です。

次のページからが評価結果概要です。要点を御説明します。

まず、総合評価です。

「本事業は特に早期のAI社会実装に終点を当て、様々な応用分野における人工知能技術の活用・導入例の具現化を目指したものである。先端技術の産業応用は、様々な分野における事業化の先導となる研究開発及び導入への取組を後押しするものであり、本事業の重要性は高い。研究開発成果についても、世界初の技術や、トップレベルの国際会議への採択など、基盤技術及び実用化技術において、幾つかの顕著な成果が得られていることは評価できる。特に、製造業の現場業務などの具体的な対象を設定し、そこで人工知能技術の実装を図るとする事業の位置付けは大変重要で、人工知能分野以外の多様なユーザー企業も参画している意義は大きいと言える」と評価いただきました。

一方、「例えば、学習時間を10分の1に短縮するといった中間目標による評価が必ずしも妥当とは言えないテーマもあり、目標設定については再検討の余地があると考えられる」と要望いただきました。

以下、各論です。

「事業の位置付け・必要性について」、5行目最後から「AI技術の社会実装を目的とした当該プロジェクトの意義は大きく、少子高齢化が進む日本の社会においてシステムの知能化は必須の課題であり、緊急性も高い。このような先端分野への挑戦的な投資は民間のみでは難しく、NEDOによるプロジェクトの実施は妥当かつ必要性不可欠である」との評価をいただきました。

一方で、「次世代人工知能技術をどのように実現するかという点においては、様々な分野における各取組の成功例を集めたもののようにも映り、現段階では全体としての方向性が見えにくく」、1行飛ばして、「今後はNEDOが支援するプロジェクトとして、個々の実施テーマにおけるチャレンジ性や、事業化への有望性をより明確化させることを期待したい」と要望いただきました。

次に、「研究開発マネジメントについて」です。

「ステージゲートなどにより事業の選択と研究予算の集中を行い、また事業分野に精通したPLを追加し研究管理体制を拡充するなど、適切にマネジメントされている」と評価いただきました。

一方で「一部のテーマにおいて、チャレンジ性は認められるものの、「現場」が想定されていない・具体的にどのような成果が得られるのか分かりにくい・現状では具体的な成果が見られない等、次世代人工知能への取組や道筋が不明確なテーマも散見されることから、これまで以上に、適切なマネジメントを行ってほ

しい」という要望をいただきました。

「研究開発成果について」です。

「A I 技術の社会実装を目的とする事業は、他にほとんど例がないこともあり、現時点で諸外国の状況に比べて優位性を保っていると認められ、世界初の技術やトップレベルの国際会議への採択など、基盤技術及び実用化技術において、幾つかの顕著な成果が得られている」と評価いただきました。

一方で2行目中ほどから、「世界初、世界最高をうたう報告がある一方で、その技術の意味や有益性について検証が不足しているテーマもあることから、その技術の社会実装への有益性に関して、多角的な視点でマネジメントを行ってほしい」と要望をいただきました。

最後に、「成果の実用化・事業化に向けた取組と見通し」です。

「成果の実用化・事業化に向けた戦略は明確であり、実現に向けておおむね計画どおりに進んでいる。事業全体において多くの産学連携テーマが推進されており、各テーマにおいても事業化実施者について具体的な検討が進められていることから、事業化、実用化への取組は妥当である」との評価をいただきました。

一方で、3行目から、「成果の普及に関して、学会発表や報道等の普及活動は十分でないと考えられるテーマもあり」、1行飛ばして、「成果の積極的な発信を増やし、一層の社会への普及活動を行ってほしい」と要望いただきました。

次の5ページが評点結果です。四つの評点軸に対する評点は、御覧のとおりです。二つ目の研究開発マネジメントについてが、やや低めになっていますが、これは議事録等から鑑み、PLのリーダーシップへの期待が問われるという意味かと思えます。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。それでは、御質疑、御討論をお願いいたします。

【佐久間委員】すみません、佐久間ですけど、よろしいでしょうか。

【小林委員長】佐久間委員、どうぞ。

【佐久間委員】評価概要にもあったところなんですけれど、インテグレート技術開発というところで、今回、いろんな実証をやりながら見てきたものの中で、横断的な技術というのは、何かあったんですか。あるいは、それとも1個1個の個別の応用というところで、かなり個別依存の技術であって、この辺りは難しいということなのか、その辺り、教えていただければと思います。

【柳本主査】NEDO ロボット・A I 部、柳本から回答させていただきます。

今の御質問に関しまして、まず別添資料1ページ目、下段のところを見ていただきたいのですが、こちらに示しておりますように、研究開発項目は大きく二つありまして、二つ目の研究開発項目②のほうが人工知能の社会実装を実現するた

めの基盤技術を開発するというごさいまして、目標としております人工知能の導入期間の短縮を図るような技術とか、こういうものは横断的に、ほかのテーマ等で使える技術として展開していくことで、まずは進めております。

もう1点、それぞれのテーマに関しましても、開発した技術が例えば製造業の中でもある分野にしか使えないというものではなくて、できる限りほかの産業分野にも展開できるような形で事業化を目指すように取り組んでおります。ですので、必ずしも、完全にテーマに閉じてしまっているものだけではございません。

【佐久間委員】ありがとうございます。

それに関連してですけれども、今、世の中、AIのツールというのはいっぱい出ていますし、いわゆるツール部分というか、ハードウェアが絡んでくるような、そこに特化した何か特徴というのは、どの辺りにあるということをおっしゃるんですか。

結局、これは実装していくときに、いろいろなセンサーがあつて、それに従つてというようなことなのかなと理解したんですけど、例えば、いわゆるAIというか、Googleのツールだとか、いろんなことが出てくると、単にAIということであれば、いろんなことができるわけですが、その中のどの部分を実装のところで重要なコアの部分として、いわゆる横串になるという、評価のところにもあつた、その辺りをどこが一番重要だと、コアになっているという話になりますか。

【柳本主査】横断的な技術という意味ですと、今、お話があつたように、別添資料1ページ目下段の中央の部分です。右側の黄色で囲った枠のところの説明が書いてありますが、これらの技術に関しては、必ずしも、センサーだとか、そういうものが固定されているものではなくて、そもそも導入を加速化するための技術というのを独自に開発してございまして、それをオープンソースソフトウェアみたいな形で公開できるような、要はあまりハードウェアに依存しないようなものとして展開を考えております。

この下に書いてある小項目②-2、②-3に関しましても、②-2は同じような感じで考えてございまして、②-3に関しては、製造業に特化したところがありますので、多少依存する部分はあるのですが、データとして集めてあれば、それを利用してAIが学習できるというような仕組みを取っておりますので、必ずしもセンサーだとかに全て依存するという形ではございません。

【佐久間委員】逆に言うと、いろいろデータがあれば、いろんなサービスとしてのAIのものというのはほかにもあるわけですね。今、私が伺つたのは、こういうアプリケーションを考えた上のところのこのツールの特徴というか、何かそれがあるのかどうかちょっと伺います。

いわゆるアプリケーションエリアをある程度定めることで、そこで特有のAI

導入の問題だとか、そういうことがあって、それに対して、例えばうまく支援ができていくか、世の中、A Iの作成の支援ツールは、いろいろなサービスがあるわけで、そこの差別化というか、どこの辺りに置かれようとしているのか、確認したいんですが。

【柳本主査】そのような意味でいいますと、それぞれの業界というか産業分野にある程度特化しているところがございまして、要は今まであまり人工知能が適用されていないような分野に先行的にA Iを導入して生産性を上げるということに取り組んでおりますので、そういう意味では、汎用的なA Iのモジュール化とは差別化しております。A Iとしての技術だけを開発しているようなところを競争力としているわけではなく、分野をある程度特定しているところを狙いとしているのもあります。

【佐久間委員】多分、その辺りをうまく特徴として出されていくと、よく使われるのかなという印象を持ちましたので。

【小林委員長】ありがとうございます。ほか、いかがでしょうか。

【吉本委員】すみません、よろしいでしょうか。

【小林委員長】吉本委員、どうぞ。

【吉本委員】佐久間先生がおっしゃった点と、私もちょっと同じことを考えていたんですけど、ツールもアプリケーションも世の中にいろいろありますと。その中で何が違うのかというと、例えば、A Iはプロセスの過程がブラックボックスになってしまうけれども、多少性能か何かを犠牲にするところがあっても、フィードバック効果があって、A Iがなぜこういうジャッジをしたかという説明責任も担保できますよとか、何か違う意味合いのあるツールを開発されているんですかというふうにお尋ねされていたのかなと理解したんですが。

今回、目標設定が少し不適切ではないかというふうな指摘があったということなんですが、大変申し訳ないんですけど、ぱっと見てしまうと、A Iじゃなくても、10年、20年前のICTを導入した生産性の向上なんかが目標設定になってしまっているのが残念だなという印象が私もありまして、高速化して、当然、生産性が10倍、20倍に上がれば、結果としては仕事の削減もできるということは分かるんですけども、生産性向上というのは、かなり前のロボットの世代のときにも言っていて、A Iを入れる本当の価値というのは、サイバー空間でデータとデータを結合させて、フィジカル空間では生み出せなかった新しい価値を生んでいくという、そういうところにあるような気がするので、本当にA Iならではの価値を生み出すところというのはどこなんでしょうか。

さらに、その価値がA I導入余力の乏しい中小企業や、なかなか導入が難しかった業界にも、なお、そういうメリットが波及できるといいですよねという構図が見えるとよいと思います。佐久間先生と同じことを感じたのは、何が違うのかな

というところが、少し見えにくいような印象を受けました。

【小林委員長】いかがでしょうか。

【柳本主査】A I そのものは、最先端の技術を使っているというよりは、社会実装するということに重きを置いているプロジェクトですので、例えば、研究開発項目①の社会実装のテーマでいえば、先ほど言ったように、あまり今までA I が使われていないというような分野の課題に対してA I を使っているというところが一つ大きな特徴です。

あと、もう一つ、この絵の下のほうの作業判断支援を行う人工知能技術、製造業のほうに提供しているようなものに関しましては、熟練者が今までノウハウでやってきたようなところをA I に置き換えて、熟練者の代わりに非熟練者が支援できるような技術開発とかを行っておりますので、そういう意味で最先端の技術というよりは、使っていくところに、より適用しやすい技術を開発しているというような意味合いで進めているプロジェクトになっています。

【吉本委員】ありがとうございます。

【小林委員長】よろしいですか。

【弓取部長】すみません、ロボット・A I 部の弓取ですけど、よろしいでしょうか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【弓取部長】御質問、ありがとうございます。

今、映っております図で左にスパイラルアップA I と書いてあると思うんですけども、従来のI T 技術ではなくて、どうやって10分の1に縮めていくのかという点に関しては、新たな気づきであるとか、新たな仮説を生成できるような、要は今回、アジャイル型の研究開発をしておりますので、開発しては実際にそれを投入してみて、また、そこから新たなデータを入れて、そこで新たな気づきや仮説を生成して、また必要に応じて新たなデータを取っていくと、この辺が従来のI T 技術とはちょっと違うところであり、A I を入れているメリット、新たなA I としてのメリットということを我々としては考えてやってまいりました。

【吉本委員】ありがとうございます。

【五内川委員】すみません、よろしいですか、五内川です。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【五内川委員】ありがとうございます。

私もほかの委員の皆さん、先生方と同じ意見で、やっぱりエッジが効きにくいというか、埋没感がちょっとあって、A I の社会実装ということであると、今、ものすごい数、A I を使ったベンチャー企業が日本でも出てきて、しかも業種別に建設もあり、製造もあり、医療関係の分野もあり、フィンテックとか、エンターテイメントまで入れると、ほとんど全ての業種向けにベンチャーがそろってき

ているような状況になって、しかも皆さん、社会実装を標榜しておられて、お客さんを見つけて、いろいろやっている。手法に関しても、それぞれが様々な方法でやっているということで、今回のNEDOのプロジェクトも、何となく民間企業と横一列で並んでしまっていて、いっぱいいるプレイヤーの中の1人というようなふうに見えてしまいます。

多分、今お話をいただいたように、差別化する技術はあると思うので、それをどのように、どういう顧客に使ってもらえるのかとか、あるいは、お客様をレベルアップして使えるようにもっていくのか等、マーケティング上の戦略も考えたほうがいいんじゃないかと思います。そうしないと、目立ってこないかなという印象を受けました。

【小林委員長】ありがとうございます。時間が過ぎましたので、まとめさせていただきます。

各委員からの御質疑がありました。全体としては実際の社会実装を狙っているということで、目標的にはいいし、成果は出ていると思うんですけど、最後、五内川委員が埋没感とおっしゃったけど、差別化ですよ。いかに価値をこれを出していくか。

弓取さんがおっしゃったようなスパイラルアップAIもそうなんだけれども、NEDOでやる意義をぜひ強調して、これもまだ残りの期間があと3年でしたっけ。中間ですよ、これ。そうですね。ぜひ、差別化といいますか、NEDOならではの、あるいは国プロならではの成果を出していただければと思います。非常に国際的にも競争力の激しい中で、国としてやるいい価値を出すのは難しいとは思いますが、ぜひ、残りの期間、よろしく願いできればと思います。

それでは、もう一つ関連したプロジェクトです。口頭の審議では最後になります。2-9、人工知能技術適用によるスマート社会の実現（中間評価）ということで、引き続き評価部からお願いします。

【塩入主査】議題2-9のプロジェクトもロボット・AI部になります。

時間は説明8分、質疑12分、終了3分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、同じく評価部担当の木村より説明をさせていただきます。

【木村専調】資料2-9（別添）を御覧ください。

初めに、背景と目的を御説明します。

社会的背景、1ページにありますように、製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上、国民の健康の向上や医療・介護に係るコストの適正化、今後の我が国の社会の重大な諸課題に対し、人工知能技術の早急な社会実装が大きく期待されている。

本プロジェクトでは、「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」の重点分野において、人工知能技術の社会実装を呼び水として目指しています。

次に、2ページ上段に示します政策的位置付けとして、人工知能技術戦略会議で取り組まれています産業化ロードマップの重点分野の「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」で社会実装を目指すものです。

2ページ下段から4ページ上段に、それらの技術戦略上の位置付けを示します。

4ページ下段に示しますように、人工知能技術は、広告をはじめとするネット産業から、実社会への適用が主戦場になりつつあるとの認識です。

5ページに、関連プロジェクトの関係を示します。次世代人工知能・ロボットの中核技術開発プロジェクトから移行テーマと新規採択テーマで、人工知能技術適用によるスマート社会の実現を目指しております。

6ページ上段に研究開発目標を示しています。先導研究で技術的検証を完了し、本格研究及び実フィールドでの実証を行うための体制を整備するとともに、課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定することとしております。

7ページ上段に研究開発のスケジュールを示しますように、今年度は中間評価となっております。

実施体制は、7ページ下段に示すとおりです。プロジェクトリーダーの指導・助言の下、各テーマを推進しております。図は2019年度版ですが、画面に示します2020年度版では実用化・事業化担当プロジェクトリーダーを追加するなど大幅な体制の変更を実施しております。

プロジェクト費用は8ページ下段にありますとおりです。表には示しておりませんが、プロジェクト開始から3年間にわたって43億円となっております。

次に、9ページに研究開発項目の目標と達成状況を示します。中間目標は達成見込みとなっております。

本プロジェクトにおける成果の例として、10ページに示しますAIにおける植物工場等バリューチェーン効率化システムの研究開発、11ページの人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化、12ページに示します安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築があります。

13ページ上段に本プロジェクトによる論文の数、登録特許の数をまとめております。

以上がプロジェクト概要です。

次に、評価概要を説明いたします。

1ページ目を御覧ください。分科会委員7名の構成です。分科会長は、早稲田大学の小林先生にお願いしております。小林先生は、コンピュータ・ヒューマン・インタラクション、知能ロボット、音声の生成・知覚研究が御専門で、評価分科会委員の多数をお引き受けいただいております。その他の委員は、高機能ロボティクス等がそれぞれ御専門の大学の先生方と企業家の観点で評価いただける人工知能関連の民間企業2名、コンサルタント1名、法律家1名の構成とさせて

いただきました。

次のページから評価概要です。要点を紹介します。

まず、総合評価です。

「世界的に人工知能技術の研究開発が活発に行われている中、我が国において人工知能技術を協力を推進させ、産業につなげる社会実装への取組を行うことは、極めて重要であり、本プロジェクトの意義は大きい」という評価いただきました。

一方「プラットフォーム開発に係るテーマは、単にプラットフォームを作成するのにとどまらず、保守予定者、利用者を巻き込んだ、より緻密で戦略的な計画策定が必要と考えるが、その計画が見えにくいことから「2030年における新規市場への呼び水」となるためには、実用化を担う者との関係づくりも含め、社会実装に向けたマイルストーンや定量的なKPI等の再設定が必要と思われる」と要望をいただきました。

各論です。

事業の位置付け・必要性について。

「少子高齢化による生産年齢人口の減少下における製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上という諸課題に対して、人工知能技術の推進の重要性、中でも社会実装の必要性は明白である」、2行飛ばしまして、「生産性、健康医療介護・空間の移動の3重点分野でAI適用の「呼び水」となる社会実装を先導的に示す事業目的は妥当と言える」との評価をいただきました。

一方で「何をもって呼び水と位置づけるのかが分かりにくく、再定義も含めて検討の必要がある」と要望をいただきました。

研究開発マネジメントについてです。

「研究開発目的は、内外の技術動向、市場動向等を踏まえており、総じて魅力的なテーマが選定され、実施者も適切と言える。研究開発マネジメント」、2行飛ばして、「特にプロジェクトに入り込んで、出口戦略の検討まで進められている点は評価できる」と評価いただきました。

一方で「2030年時点での新規市場規模の数値目標は不確実性が高く」、2行飛ばして、「3重点分野ごとの特徴に合わせた詳細化が望まれる」、4行飛ばして、「さらに、各テーマの実施者に対して、長期的な展望で人工知能技術の社会実装に寄与できるように方向づけて、その実現に向けた計画、売上高等の定量的なKPI等を定めて進めていただきたい。加えて国際競争的な観点からも特許戦略を見直し、必要な特許を確実に出願して欲しい」と要望いただきました。

次に、研究開発成果についてです。

「当初設定した技術課題については、3分野いずれにおいても、研究開発成果が十分にあがっており評価できる」と評価いただきました。

「一方」、2行飛ばして「論文、研究発表・講演、受賞実績は主に研究者向けであり、ビジネス向けの場が少なく、さらに、特許出願は」、1行飛ばして「一企業に偏っている感がある」と指摘いただきました。

最後に、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しです。

3行目から「領域ごとの専門委員を追加して、実用化・事業化に向けたテーマの精査、実用化・事業化担当プロジェクトリーダーの追加、出口戦略を精緻化するためのコンサルティングファームによる課題整理等、社会実装を確たるものにする取組は評価される」。

「一方で」、テーマの成果の横展開の2行目から、「安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」などのプラットフォーム構築関係のテーマに関しては、成果の実用化・事業化の戦略が明確でなく、ステークホルダーの洗い出しが不十分であることから、社会実装・実用化に向けて市場ユーザーニーズを具体化させる取組がさらに必要と思われる」と要望をいただきました。

次の5ページが評点結果です。手元の紙資料では若干間違っておりまして、画面のほうを御覧ください。二つ目の研究開発マネジメント、四つ目の成果の実用化・事業化に向けた取組がやや低めです。これは議事録等から鑑み、社会実装する取組は評価されたが、実用化・事業化に向けた目標設定、体制づくり、計画への指摘なり、それぞれのマネジメントへの期待が現れた評価だと思います。

以上で説明を終わります。

【小林委員長】ありがとうございました。それでは、御質疑、御討論をお願いいたします。

【松井委員】松井ですけれども、よろしいですか。

【小林委員長】松井委員、どうぞ。

【松井委員】こういう社会実装に取り組まれるのは非常に重要なことだと思います。スマート社会というのはSociety 5.0でもありますし、また、先ほどの話もありましたが、社会や産業の中でのスマート化が進んでいないところもあるので、そういうところに対してやっていただくのは結構だと思うのですが、呼び水となる一つの先導的なことをやってみせればよい、というのは、本当にそうなのかなというのは、少し私は疑問に思っています。

それにもう一つ、AIを適用できないで困ることになる重要な原因は、データがそろわないことだと思います。データがないので、AIを適用できない。データを取るためには、センサーをばらまかなければならないとか、自分のところで巨大なショッピングサイトなどを作って、どんどんデータを集めなきゃいけないとか、そういうところがなかなか難しい。データさえあれば、今のAIのプログラムというのは、例えば、ディープラーニングなどの基本的なツールはそろっているし、ある意味、簡単にできるので、プログラム移行、プラットフォームとかで

はなくて、一番難しい、データをそろえるところをどうするかというところをやってもらっていたらよかったんじゃないかなというのが一つ目のコメントです。

もう一つは、データがそろっていれば全部できるかというところ、ここで言う人工知能AIは機械学習だと思いますが、機械学習の方法はいろいろあって、ルールベース等の方法もあれば、SVM、ディープラーニングとかがあるわけですが、ディープラーニングをやるとしても、いろんなパラメータがあります。それを試すのが大変で、なかなか最適なものにたどり着けないということがありますが、そういういろんなシステムをいっぺんに試して、最適なものを選んでくれるようなメタAIみたいなものを作ってみようというところをやってもらえると、この領域にAIを適用してみようという人がいる場合に、まず、どうやってデータをそろえるか、それから、データがあつたらどうやったら一番適当なAIを作れるかというところを自動化できて、実装しやすいのではないかなと思いました。これはコメントです。

【小林委員長】ありがとうございました。何かコメントはありますか。

【坂元主査】コメント、ありがとうございます。ロボット・AI部の坂元と申します。

まず、データが揃っていればというコメントが最初にあったかと思いますが、まさに御指摘のとおりです。この取組、テーマの中でも、実際にデータを取るところから、また、それ自体を目的として取り組んでいるテーマもあります。そういった課題感も持ちながら、どういった社会実装をしていけるのかといった検討をしているところでもあります。

また、データが揃えられたときに実際どうしていくのかといったところ、前のテーマのインテグレートプロジェクトの技術を転用してくるところも、もちろんありますけれども、実際に個別の適用領域ごとに、成功事例として実現していくことを、まずは取り組んでいくべきといった考えでございます。今、このプロジェクトで見ているテーマは、まず第一歩の成功事例を積み上げていくことが重要で、そこから横展開を含めてAI適用の呼び水として範囲の拡大や適用度合いを深めていくということが次のステップだと思っております。ありがとうございます。

【松井委員】よろしく申し上げます。

【小林委員長】ほか、いかがでしょうか。では、すみません。私からよろしいですか。

【坂元主査】申し上げます。

【小林委員長】このプロジェクトを拝見すると、全体としては産総研が中心になっているように見えるのですが、1つ前に議論したプロジェクトとの関連性とか、その辺り、どうなのでしょう。

【坂元主査】ありがとうございます。ロボット・A I部の坂元が回答させていただきます。

先ほど、評価部の木村から説明させていただきました資料の5ページ目の上段になります。こちらで先のインテグレートPJと私どものスマート社会の実現の位置づけの違いを載せております。共に社会実装をベースにはしていますが、インテグレートのほうは導入を加速する技術というところもやっており、一部基盤のところまで入り込んで取り組んでいるというテーマということで、取組の位置づけにおいて違いがございます。

産総研の取組という御指摘もありましたが、具体的にいうと、3D空間情報を扱っているテーマに関しては、かなり大規模な、まさに国プロらしい取組をやっています。大規模にデータを活用しながら、また、産総研のA B C Iというインフラも使いながら、そのデータも使いこなしのところから、社会実装に向けた取組をしています。産総研のテーマが多いには多いですが、全てのテーマで産総研が中心になっているというわけではなく、実際には、ほかの企業さんが主体となってやっているテーマもあります。大学主体のテーマもあります。必ずしも産総研主体のテーマだけではないとご理解いただければと思います。

【小林委員長】ありがとうございました。

【浅野委員】浅野ですけど、いいですか。

【小林委員長】はい、どうぞ。

【浅野委員】10ページ目のスライドの上のA Iの植物工場のバリューチェーンのところ、簡単な質問とコメントです。そもそも言葉として、現場の無駄というのは意味が分からない。また、何をもって全体効率と言っているのか、全体効率というのも意味が分からない。多分、生産性のことを言っていると思うのだけれど、日本は国際的に見て生産性が圧倒的に低いので、これら言葉の意味と、もう一つはデータ収集で、植物工場、どんな工夫をされて、A Iを活用するのにふさわしいデータ収集をしているのか、加えて、科学的にどういうふうに定義して、100を20減らすのかというのがわからないです。教えてください。

【坂元主査】コメント、ありがとうございます。最初に、現場の無駄といったところ、また生産性のところですが、言葉がうまく表現できておらず申し訳ございません。

既存のオペレーションにおいて、実際のところ、生産の無駄が生じています。出荷に関して、具体的に言うと、レタス、葉物野菜がメインとなっていますけれども、S・M・Lという形での出荷を行っていますが、狙った大きさに必ずしもなっていないというところがございます。需要と供給のバランスを見ながらやっていますが、そこでどうしてもギャップが生まれることに対して、生産の無駄が生じているといったところが、生産性向上のターゲットになります。

実際にデータの収集に関して、もちろん、需要側のデータも取ってはくるんですけども、生育していく上での成長予測といったところを画像解析等も使いながら、成長の予測をしていくことで、さらには植物工場の水で栽培をしています。そこでの液肥の成分の観点での調整といったところも含めて、データを収集・フィードバックをして、無駄のない狙ったとおりのボリューム感の製造を出荷のタイミングに合わせてやっていくところを取り組んでおります。

【浅野委員】分かりました。例えば、光の波長だとか、もっときめ細かいデータを取ったりとかはしていないのでしょうか。

【坂元主査】光に関しては、確かに波長のところまでは、実際にこのテーマでは取り組んでいませんけれども、風の流れだとか、光だけではなくて、暗い状態、光を消している状態で、どういった反応や影響があるか。栄養の偏りによって葉っぱの先が黄色くなってしまいうチップバーンという言い方をしますが、そういったところのぎりぎりのラインがどういった光の作用等で影響があるのかといったようなデータも取りながらやっているところになります。

【浅野委員】一応、世の中でやっているようなことはやっているということですね。分かりました。ありがとうございました。

【小林委員長】ほか、いかがでしょうか。

【五内川委員】すみません、五内川です。

【小林委員長】五内川委員、どうぞ。

【五内川委員】特定の産業向けの実装アプリケーションを開発するというのであれば、最後はその産業向けにきちんとプロダクトを出して行ってほしいという思いがあります。必ずしもベンチャー企業を作ることだけが正解ではないと思いますが、やっぱりテクノロジー・トランスファーのあり方として、ベンチャー企業でも既存の大企業でも構いませんけれども、そういったところに技術を移転をして製品化してもらいたいと思います。そういった場所に技術を持っていけば、こういう技術はもううちにはあるよ、と言われるかもしれないし、これはビジネスとしては需要はあまりないよ、とか、海外にもっといい技術があるよとか厳しい意見が出るかも知れません。それでも、成果ができてきた技術があるのであれば、ベンチャー・キャピタルや事業会社を回って、かなり厳しい意見も含めてフィードバックをもらわないといけないと思います。特にIT系はいろんな分野に利用される可能性があって、NEDOや産総研は、テクノロジー・トランスファーのセクションと連携して、ショーケース的に技術を売っていくということをやりたい、というふうに思います。さきほどのマッピングにしても注目されるプロジェクトだと思うので、というのが意見になります。

【小林委員長】ありがとうございました。ほかにはよろしいでしょうか。

【佐久間委員】佐久間ですけどよろしいですか。

【小林委員長】どうぞ。

【佐久間委員】健康、医療というところで一言だけ。脳卒中予防システムとありますが、これは予防ではなくて、リスク評価ですね。言葉は気をつけたほうが良いと思います。

それから、あと、もう一つ、この分野を本当に社会実装しようとする、結構大変なテーマを選んだなという印象を持ちます。これは、要は破裂しなかったかどうか確認しなきゃなりませんから、10年・20年かかる、そういう世界なので、多分、デモンストレーションとしては非常に面白いものを出していらっしゃるのですが、展開するということがあるとしたら、何かもっといいアプリケーションというのを見つけられることも考えた方が良くと思います。ただ、デモンストレーションが目的で、こういうことができるのだということを示すのであれば、これでかまわないとは思っているので、その辺り、少し立ち位置を明確にさせていただいたほうが、後につながるのかなというふうに思いました。以上です。

【小林委員長】ありがとうございます。

すみません。時間がなくなりましたので、まとめさせていただきたいと思います。

前のプロジェクトもそうですけれども、AIという非常に競争が激しく、かつ、変化も激しい技術の中で、国、NEDOがやる意義は、私はそれなりにあると思います。それをどうやって発揮していくかということで、最後、五内川委員がおっしゃったけれども、実際の現場でどれくらい使えるかということまでこの開発でいけるかというのは、大きいと思います。その一つには、松井委員がおっしゃったように、データがどれくらい集められるか、その上でいかに効率的な、あるいは有効なAIを作れるか、非常に大きな課題だろうと思いますので、残りの期間、今日出たいろいろなコメントを踏まえて、プロジェクト運営をしていただければと思います。

以上で口頭審議は全部終了となります。

時間が全体として10分ほど遅れておりますが、引き続き3. のプロジェクト評価分科会の評価結果について、書面審議に入りたいと思います。

これは評価部から説明をお願いできますか。

【塩入主査】はい。

ホームページに掲載されるのは、資料3-1から3-5という細かいものになりますが、本日の説明の関係で、資料3というこちらの資料に資料3-1から3-5をダイジェスト版としてまとめておりますので、こちらについて説明をさせていただきます。

では、書面審議対象案件について説明をさせていただきます。

1件目、「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／④次世代火力発電基盤技術開発6)石炭火力の負荷変動対応技術開発」ということで、中間評価

のものでございます。

このプロジェクトは、大きく二つのテーマからなっております。一つは微粉炭炊きボイラにおける伝熱管の温度推定技術の向上、もう一つが、クリープボイド初期検出システムの開発となっております。

プロジェクトとしては、まだ期間中で、中間評価ということで評価を行いましたけれども、この二つのテーマは、2019年度で終了しております。2020年度からは火力発電設備の余寿命・故障予兆診断技術開発というテーマを実施しております。

実施期間、2017年度から2022年度の6年間。予算は2020年度までで36.18億円でございます。

分科会長は、燃焼工学で石炭ガス化や燃焼灰の挙動の研究をし、多数、NEDO評価分科会の経験をされている名古屋大学の成瀬先生にお願いいたしました。5名の委員のうち3名がNEDOの評価分科会委員になれるのが初めての方で、分科会長以外の委員は余寿命評価、高温強度特性、非接触超音波計測等の専門の方とユーザー目線で御評価いただくために電力会社に所属する方を選ばせていただきました。

次ページ、評価結果概要でございます。すぐに研究開発マネジメントと実用化・事業化の見通しの相対的に低い評点に目が行かれると思いますので、その箇所について説明をさせていただきます。

まず、研究開発マネジメントですけれども、総合評価のコメント中段、前者のテーマについては、活用されるためにどのようなアプローチがなされるのかを明確にする必要がある。また、後者のテーマについては、どのように具現化、実用化するかについて、具体的な技術課題のロードマップを示してほしいとあり、実用化・事業化に直結させる成果を生み出すようなマネジメントをNEDOに期待しているところが委員の御指摘でございます。

また、実用化・事業化の見通しですが、研究プロジェクト開始当初の電気事業のニーズが変化しているところもあるため、再度、電気事業におけるニーズを明確にし、研究成果の活用方策を見直す必要があるとあり、実用化・事業化の戦略を明確にしてほしいという委員の御指摘ございました。

以上が1件目の説明となります。

次に、2件目、「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／⑤CO₂回収型次世代IGCC技術開発」というもので、前倒し事後評価の報告でございます。

まず、当該事業の前段階として、フェーズ1として2008年度から2014年度、石炭投入量3t/dの小型ガス化炉を活用した基盤技術開発を行った、CO₂回収型次世代IGCC技術開発というのを実施しておりました。詳しくは事業

原簿のほうに全表がございますので、後ほど御確認ください。

今回のプロジェクトは、フェーズ2として実施したもので、50t/dのガス化炉において検証を行い、システム実現に向け、基盤技術をより確実な技術として発展させるとともに、他のCO₂分離・回収技術と比較した経済的優位性を確認するものでございます。

実施期間は、記載が間違っておりました。申し訳ございません。2015年から2020年度までの6年間でございます。

予算額は、44.34億円です。

分科会長は、高効率新燃料技術、環境技術の研究をされ、多数NEDO比較分科会の経験をされている岐阜大学工学部機械工学科の教授、板谷先生にお願いをいたしました。分科会長である板谷先生と一番下の覧、国際石油開発帝石株式会社の異様は、本事業の2017年度の間評価でも委員をさせていただいている先生方になります。分科会長以外の委員には、石炭燃焼ガス化反応、ガスタービン燃焼等の専門家の方、ユーザーとなる電気会社の方を選ばせていただいています。

評価概要ですが、相対的に評点の低い実用化の見通しについて説明をさせていただきたいと思えます。

文章の中にはないんですけども、当該技術は、回収したCO₂の処分をするCCSが前提となっているために、2030年前後にフェーズ4として計画されている2,000t/dの試運転試験後の商用運転に向け、この後、続くフェーズ3はCCSの市場動向を見ながら進めていくことになります。また、石炭火力発電を取り巻く事業環境が刻々と変化していることもあり、いまだ将来に向けて不確定要素の多いことから、このような評点になっているかと思われます。

以上が2件目の説明となります。

次、3件目でございます。「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷媒・冷凍空調技術及び評価手法の開発」（中間評価）でございます。

この案件は、モントリオール議定書のキガリ改正に基づく2036年までにHFCの生産及び消費量を85%削減に向けて行われている研究開発で、三つの研究開発項目からなっております。一つは、日本特性データ取得及び評価、二つ目に安全性・リスク評価手法の開発、三つ目に、冷媒及び適応技術の開発となっております。一つ目の研究開発項目に国際規格化、国際標準化及び国際データベース等への登録に効果的に結びつけるロードマップの策定というものも内容に含まれております。

実施期間は、2018年から2022年度の5年間。

予算額は2020年までで16.03億円でございます。

分科会長は、企業での勤務経験があり、分野をまたいだ幅広い研究開発実績をお持ちの東京大学生産技術研究所教授の鹿園先生にお願いをいたしました。この

鹿園先生に加え、国立環境研究所の中島様、さらには東京電力エナジーパートナーの佐々木様は、2016年、2017年度とノンフロン空調のプロジェクト、さらに高効率低GWP冷媒空調のプロジェクトの評価分科会の委員をしてくださっていて、NEDOの空調関係のプロジェクトにはお詳しい方でございます。

次のページが評価結果概要でございます。

評価は全体的に高くなっています。総合評価の文章の中ほどからになりますけれども、残り2年間で引き続き有望な冷媒候補の発掘と、その特性評価、国際規格化、標準化、製品化に向けた一層の取組を期待したいというプロジェクト後半に対する期待の御評価をいただいております。

以上が3件目です。

4件目、「太陽光発電システム長期安定電源化基盤技術開発」でございます。事後評価です。

当該プロジェクトは、2014年度から2018年度で実施した二つのプロジェクトの後継として、当初5年の計画で、御記憶にあるか分かりませんが、2018年度に事前評価をしていただいた案件ですが、財務省で予算がつかずに、2020年度から始まります4年間のプロジェクトである太陽光発電主力電源化推進技術開発のための前段階として1年間として2019年度にFSとして行ったものでございます。ですので、予算が単年度で3.62億円ということになっております。

分科会長は、前進の二つのプロジェクトの分科会の委員をしてくださいました国際環境研究所の倉持先生でございます。NEDOとしては、珍しく実施期間が1年となってしまったプロジェクトということもありまして、また、前後にプロジェクトがございますので、分科会長以外の委員の方、4名中3名の方はこの二つの前進プロジェクトで評価委員を御経験された方を選ばせていただきました。

評価結果概要です。

FS自身は全体として高い評価をいただいております、総合評価の最後の箇所ですけれども、将来の循環型社会システムの構築という大命題に沿うため、コスト以外に資源戦略・環境保全上の視点や埋立処分量削減などでなく循環利用率等の指標等も入れて事業を評価していくことを望むという2020年度から開始しているプロジェクトへの期待のコメントをいただいております。

以上が4点目です。

最後に、5件目です。「次世代洋上直流送電システム開発事業」ということで、事後評価でございます。

本事業は、二つの研究開発項目からなっております。一つは、高い信頼性を備え、かつ低コストで世界トップクラスの送電容量を有する多端子直流送電システムと、もう一つは、それに必要な要素技術の開発という二つになっております。

事業期間は、2015年から2019年度の5年間。

予算額は、46.98億円でございました。

分科会長は、2017年度の当該プロジェクトの中間評価の分科会長をやっていただいております。NEDOのほかの評価分科会の経験も多数お持ちの大阪府立大学大学院の石亀先生にお願いをいたしました。分科会長以外の委員のうち、2名も石亀先生と同様、中間評価の委員を引き受けていただいた方を入れさせていただき、残り4名は、NEDO評価分科会は初めてという方を入れさせていただきました。

評価結果概要ですけれども、全体としてよい評価をいただいております。また、最後、後継事業の場において、実機シミュレーションを通して、さらに拡張性のある技術開発を進めていただきたいというコメントをいただいておりますが、ここで言う後継プロジェクトというのは、2019年度に事前評価をしていただいていると思いますが、多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発ということで、2020年度から2023年度までの予定で、現在、実施しているプロジェクトのことです。

以上、5件全ての説明が終わりになります。

本件につきまして、コメント等がございましたら、1月15日金曜日、1週間の間に評価部の私宛にメールでコメントを御送付いただきますようお願いいたします。

特段御意見のない場合は、そのまま評価結果を確定ということにさせていただきますが、コメントをいただいた場合は、委員長の御判断の下、必要性がある場合は評価報告書にコメントを付記することを条件として評価結果を確定させていただきます。

以上でございます。

【小林委員長】ありがとうございました。

ちょっと印象、コメントですけれども、8ページの太陽光発電システム長期安定電源化基盤技術開発の評点の研究開発成果3.0は、初めて見ました。

【塩入主査】そうでしたでしょうか。

【小林委員長】全員満点ですね。全員Aですね。

【塩入主査】そうですね。

【小林委員長】初めてじゃないかもしれないけど。

これは単年度なので、実は成果を見ると、論文が2件、特許が2件、その他外部発表1件で、何かすごくアピールしたんでしょうか。

【塩入主査】ネガティブな部分が見つげづらいというところも、もちろんあるのかもしれないんですけれども、しっかりとしたFSをプレゼンしていただけたと認識しております。

【小林委員長】分かりました。別に問題視とてているわけではないので。

ありがとうございました。

では、これについては、先ほど御説明がありましたように、コメントがありましたら、評価部にメール等で御連絡いただければということをお願いいたします。

それでは、次は議題の4になります。2021年度新規案件に係る事前評価結果についてということで、これも評価部から御説明をお願いいたします。

【植山特定分野専門職】それでは、御説明いたします。資料4を御覧ください。

前回の第62回研究評価委員会で御評価いただいたものでございます。審議いただいた後、省内プロセスを経た概算要求段階での公開内容を御報告させていただきます。

本年度は、残念ながら1件、電力系統の安定化のための分散型エネルギーリソース制御技術開発事業というものが省内査定の段階研究開発要素のない調査事業に変更となりましたが、それ以外の13件は省内査定を通過し、概算要求まで進み、さらに昨年末に来年度予算として閣議決定されております。

公開内容につきましては、メールベースで委員の皆様方には御報告させていただいており、本日は時間の関係もございまして、一番上の研究開発スタートアップ支援事業（新規テーマ：SBIR（phase1））について、御紹介をさせていただきます。

まとめました総合コメントは、多くの研究開発型中小企業やスタートアップ企業が生まれることが、我が国におけるイノベーション創出にとって極めて重要であることに鑑み、本事業を積極的に推進する意義は大きい。一方で、既に実施している類似事業との関係を明確にするために、本事業におけるテーマ設定や事業者への支援内容など、事業の運用方法をより具体的に示していただきたい。また、事業開始後も必要に応じて運用方法の改善を進めることで、柔軟かつスピード感を持った事業運営が実施されることが望まれる。さらに、本事業には、スタートアップ企業に投資する投資家を呼び込む効果も念頭に置いた仕組みを構築されることも期待したい、というコメントにまとまりました。

なお、当該案件は、もともとSBIR推進プログラムという独立した案件でしたけれども、省内査定の段階で既存事業であります研究開発スタートアップ支援事業の中の一つの実施項目として取り込まれるというか、落ち着いたました。

最後に、これらの評価結果を踏まえまして、プロジェクト推進部署では、今後の基本計画の策定に反映していく予定となっております。

以上、報告でございます。

【小林委員長】ありがとうございました。

よろしいでしょうか。これは報告ということですので、その旨、御了解いただければと思います。

以上で本日の議題は全て終了ですね。

【塩入主査】はい、そうです。ありがとうございました。

【小林委員長】では、評価部に議事進行をお戻しします。

【塩入主査】ここから閉会に移らせていただきます。

小林委員長、最後、御講評いただくことというのはできますか。

【小林委員長】今回、コロナの急増もあり、評価委員全員がリモートということで、初めての経験で、若干、通信のひずみなりもありましたが、おおむね十分な議論になったと思っております。皆さんの御協力に非常に感謝いたします。

全員がリモートということで、委員の、あるいはNEDOの方の個別の発言が会場よりもかえってクリアに聞こえるかなというメリットもありました。一方、NEDO内での質疑応答の連携が難しかったように少し感じました。引き続き、こういう形が続く可能性もございますので、ぜひ、改善をよろしく願います。

審議内容としては、環境、エネルギー、材料、それからIoT、AI・ロボット、どれも非常に重要だろうと思います。イノベーションが求められている中で国の役割というのは、今まで以上に重要になっており、NEDOの役割は非常に重要だろうと思います。

この委員会の役割は、個別の分科会で詳しく議論していただいた上で、やはり、国としてこういうものをどういうふうに進めていくかという議論になると思いますので、ぜひ、今日の議論に対して、また引き続きNEDOでも運営に生か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。

【塩入主査】ありがとうございました。

閉会前に今後の日程等の御連絡をさせていただきます。本日議題における口頭審議案件9件については、本日の評価結果に対する意見を取りまとめたコメント案を、1月下旬に委員長に送付する予定でございます。委員長の御了解を得た上で、コメントを付記して評価報告書を確定させていただきます。

評価コメントについては、次回の委員会で、どのようにまとめたかは報告させていただきます。

本日の資料及び出席者等の情報を来週中にNEDOホームページにて掲載予定でございます。議事録案は、1月下旬に委員に送付する予定ですので、確認の御協力をお願いいたします。確定版の議事録は、確定し次第、2月中旬ぐらいにNEDOのホームページに掲載する予定でございます。

また、次回の64回及び65回研究評価委員会を2日間とも午後で開催するというので、日程調整をさせていただいておりましたが、回答締切り前ではございますが、ほとんどの方から回答が既にあり、日程を確定させていただきたいと思っております。

3月1日月曜日午後と3月3日水曜日の午後でございます。改めてメールもさせていただきますが、日程の確保をよろしくお願いいたします。

方法としましては、このような状態ですので、今回と同様に、原則、オンラインという形で開催をさせていただきます。議事次第については、追ってまた連絡をさせていただきます。

最後に、評価部長の森嶋より、第63回、今回の研究評価委員会の閉会の御挨拶をさせていただきます。

【森嶋部長】先生方、本日は長時間にわたりまして、闊達な御議論、大変ありがとうございました。

今日は緊急事態宣言再発令の初日でしたが、NEDOといたしましても、冒頭、理事が申し上げたとおり、国の行政を担う一つの機関として、発令を厳粛にも受け止めながら、業務を進めていかなくてはいけないということで、全員リモートでの開催という形とさせていただきました。このような中で、委員の皆様も全員リモートでの参加、多分、これはNEDOで初めてではないかと思いますが、委員長を含めて全員リモートでの参加ということで御協力いただきまして、大変ありがとうございます。この場を借りて感謝申し上げたいと思います。

取りわけ、このような難しい中で、小林委員長におかれましては、議論を闊達に誘発していただくようないろいろ工夫をしていただきました。また、委員の皆様からも、各専門性の観点から、前向きで厳しい、いろんな御意見等々をいただけたことは、大変我々にとっても財産になるのではないかと考えております。

各推進部のメンバーも、いただいた指摘等々を踏まえて、後継プロジェクトなり、残りの事業期間なりで、しっかり反映してまいるということでしたので、引き続き御指導のほうよろしくお願いいたします。

最後に、スケジュールでありましたが、今年は案件が多いということで、3月に2回やるということでございます。引き続きお手数をおかけすることになると思いますが、どうぞ、御指導をよろしくお願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。

【小林委員長】どうもありがとうございました。

【塩入主査】以上で第63回研究評価委員会を閉会とさせていただきます。