

第65回研究評価委員会 議事録

日 時：2021年3月3日（水）13時00分～16時10分

場所：NEDO会議室2301-2302（オンラインあり）

出席者：

研究評価委委員

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
松井委員 山口委員 吉川委員 吉本委員

NEDO

久木田理事

評価部：森嶋部長 功刀主任 塩入主査 緒方主査 植山特定分野専門職
笹川専門調査員 佐倉専門調査員 木村専門調査員 村上専門調査員

【村上専門調査員】 NEDO評価部、村上でございます。定刻になりましたので、ただいまより第65回研究評価委員会を開始いたします。

開会に先立ちまして、NEDO評価部部長の森嶋より挨拶をさせていただきます。よろしくお願いいたします。

【森嶋評価部部長】今、紹介にあずかりました森嶋でございます。

1日の委員会に続きまして、本日も午後、長丁場となりますが、どうぞよろしくお願いいたします。

最初に、会が始まる前に御連絡しなくてはいけない、御報告しなくてはいけないことといたしまして、昨日もメールで御連絡させていただきましたが、委員会の委員の1人であります宝田先生、群馬大学教授の宝田委員が御逝去されたという連絡がありました。我々も、これを知ったのが、人事部から正式に届いたのが3月1日の夕刻ということであって、こういうタイミングになってしまったわけでございます。

宝田先生におかれましては、長い闘病中であるということは我々も承知していたところでございます。皆様方も御承知のように、1月8日の第63回の研究評価委員会においては、カメラ越しではございましたが、闊達な御意見、忌憚なき御発言等々もしていただきまして、大変、お元気そうな姿を拝見しておりましたので、正直、先生の訃報に我々も大変びっくりしているところでございます。本当に宝田先生には、これまで長きにわたり、この委員会だけではなく、環境関係において大変御尽力いただいております、NEDO全体を通して御冥福をお祈り申し上げます。

評価委員会に移らせていただければと思うのですが、本日は4件のプロジェクトの口頭審議案件と、あとは、我々評価部が行っています年度最後の評価のまとめ、追跡評価からの報告等々を予定しております。長丁場ではございますが、皆様の忌憚なき御意見を頂きますよう、本日もどうぞよろしくお願いいたします。

【村上専門調査員】小林委員長に議事進行をお願いする前に、事務連絡と出席者の紹介をさせていただきます。

まず初めに、本日の委員会では、議事の記録を残すため、会議の間、録画と録音をいたしますことを御承知おきください。

配付資料につきまして、NEDO職員の方はペーパーレスで資料の閲覧をお願いしております。KドライブのNEDO共通の「20210303削除予定__評価部__第65回研究評価委員会」というフォルダーを御参照ください。

それでは、配付資料を説明しますので御確認ください。資料1、研究評価委員名簿、資料2-1から2-4、口頭審議案件、それぞれ評価報告書(案)概要、パワーポイント資料の別添プロジェクト概要、事業原簿の抜粋の三つがワンセ

ットになっております。資料3、2020年度プロジェクト評価のまとめ、資料4、2020年度制度評価・事業評価について、資料5、2021年度分科会の設置について、資料6、評価項目・評価基準について、資料7、非公開となります、2020年度事前評価実績、資料8、同じく非公開、2020年度追跡調査・評価について。

以上となります。資料を御確認ください。

なお、NEDO技術委員・技術委員会等規程第2条第2項に定められたとおり、委員長が必要と認める場合、委員会を非公開とすることができます。本日の委員会の議題7、8及び9については、知的財産保護及び委員による率直かつ自由な意見交換を確保するため非公開といたしたく、研究評価委員長の御了承を頂いております。非公開となります資料7及び8は、会議終了後に回収させていただきますので、委員の方は返信用封筒をお使いいただき、NEDO評価部へ御送付いただきますようお願いいたします。

本日は、平尾委員が御欠席で、佐久間委員は途中からの御出席予定です。他の皆様におかれましては御出席いただいております、半数以上の御出席から本委員会は成立しております。

それでは、出席委員のお名前を紹介いたします。小林委員長、浅野委員、安宅委員、河田委員、五内川委員、松井委員、山口委員、吉川委員、吉本委員です。本日は、どうぞよろしく願いいたします。

引き続き、NEDOの出席者の御紹介をさせていただきます。NEDOの出席者は委員の先生方と同様に、事務局である評価部以外はオンラインでの出席とさせていただきます。評価部からは部長の森嶋ほか5名が、議題2の質問対応のために推進部署からの複数名が出席しております。また、経済産業省産業技術環境局研究開発課技術評価室から、小沢課長補佐ほかにも複数の方に出席いただいております。

続きまして、議題2、プロジェクト評価分科会の評価結果についてに移りたいと思います。議事次第を御覧ください。本日は、口頭審議が4件、うち中間評価1件、事後評価3件となっております。

それでは、以降の議事進行を小林委員長にお願いいたします。小林委員長、よろしく願いいたします。

【小林委員長】 分かりました。冒頭、森嶋部長からも御紹介、御案内がございましたけれども、宝田委員が2月に逝去されて、本委員会に御欠席ということになりました。1月8日に我々はこの委員会でお話を聞いたばかりなのですが、本当に残念なことだと思います。御冥福を心からお祈り申し上げたいと思います。

それでは、議事次第に沿って議事を進行していきたいと思います。今、御紹介

がありました。2. プロジェクト評価分科会の評価結果について、口頭審議、本日は4件ございます。

それでは、最初に、2-1、「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト」、担当がI o T部で、これは事後評価になります。評価部から説明をお願いいたします。

【村上専門調査員】議題2では、最初に別添のプレゼン資料を用いてプロジェクト概要を、続いて評価報告書(案)概要を用いて評価概要の説明を行います。議題2-1のプロジェクト推進部署は、I o T推進部です。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2分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部、笹川より説明いたします。よろしく申し上げます。

【笹川専門調査員】それでは、配付されている資料2-1の後ろのほうにあります、(別添)とあるパワーポイントの資料を御覧ください。

1 ページ上段に、「事業実施の背景と目的」を記載しています。パワーエレクトロニクスは、鉄道、自動車、インフラ、家電など生活に身近なところで適用されている省エネ社会を支えるキーテクノロジーとなっております。本事業の目的は、パワーエレクトロニクス技術の高度化により、省エネルギー技術の国際的牽引及び我が国の産業競争力の強化を図ることになります。

1 ページ下段に「政策的位置付け」を示します。「エネルギー基本計画」「日本再興戦略2016」「科学技術イノベーション総合戦略2015」等の各種閣議決定文書で、パワエレ関連の技術開発が重要な位置づけとなっております。

2 ページ上段に、本事業の位置づけを示しています。研究開発項目①、研究開発項目③、研究開発項目④が対象となります。一部は、2016年度に中間評価を実施済みです。

2 ページ下段に、関連する他の事業との関係を示します。

3 ページ上段には、NEDOが関与する妥当性を示します。超スマート社会Society 5.0実現には国家的な取組が必要なこと、技術の国際競争力強化が必要なことから、個々の民間企業では技術開発が困難であり、NEDOが関与し推進すべき事業と考えます。

3 ページ下段には、「事業の目標」を示しています。本事業の目標は、三つの材料、Si(シリコン)、SiC(シリコンカーバイド)、GaN(窒素ガリウム)ごとに、パワーエレクトロニクス技術の高度化を図ることになります。

4 ページ上段から、研究開発の実施体制を示します。研究開発項目①は、新世代Si-IGBT試作ワーキンググループとドライブ回路技術ワーキンググループで研究開発を実施し、各ワーキンググループに製造メーカーが参加する体制としました。

4 ページ下段を御覧ください。研究開発項目③では、材料からシステムまでのトータル開発で早期事業化を目指し、S i Cデバイス応用システム開発を4テーマの助成事業で行いました。

5 ページ上段を御覧ください。研究開発項目④は、G a Nウェハの実用化加速を助成事業で、新規用途開発を委託事業で行う両輪体制で行いました。

5 ページ下段には、項目別の予算を表に示しています。2014年度から2019年度までの総額で約107億円となります。

6 ページ上下段に、研究開発項目の開発スケジュールを示します。

7 ページ上段から8 ページ下段に、研究開発成果を示します。いずれの研究開発項目も、目標を達成しております。

最後に、9 ページ上段に「成果の普及」に関する取組状況を示します。学会での発表、論文掲載、展示会への出展等を通して成果をアピールいたしました。

以上がプロジェクト概要になります。

次に、評価概要を説明いたします。資料の初めに戻っていただいて、1枚めくったページの表が分科会委員7名の構成になります。

分科会長は、東京大学大学院の堀先生にお願いいたしました。堀先生は電気関係や電気自動車が御専門であり、N E D O事業の評価経験も豊富な方です。他の委員については、S i CウェハやG a Nパワーデバイスといった新材料開発の専門家、耐熱モジュールの実装技術開発、モーター開発等の専門家や、パワーエレ関係の調査や標準化支援を行っている先生方を選ばせていただきました。

次のページから、評価結果の一部を抜粋して御説明させていただきます。

次の2ページの1. 総合評価からになります。第1段落の最初からですが、実用化や事業化のステージが異なるS i、S i C、G a Nパワーデバイスのそれぞれについて、包括した事業が行われたことは、当該分野の持続的な発展に向け人材育成を含めて意義は大きく、N E D Oプロジェクトとして高く評価できると御評価いただきました。

その一方で、第4段落からですが、技術面の優位性のみでは国際的な競争力を堅持し続けることが難しくなると予測されるので、より積極的な事業戦略の策定の働きかけ等を期待したいとの御要望を頂きました。

以下、各論になります。事業の位置づけ・必要についてです。2. 1、事業の位置づけ・必要性についての第2段落の2行目からですが、「研究開発テーマとしてS i、S i C、G a Nという有望パワーデバイスの最も必要とされるポイントに着目し、各々の結晶材料、ウェハ、実装、駆動回路、制御、及びシステムと広い分野に、一貫したテーマ設定が行われていたことは、適切であったと考える。」との評価をいただきました。

次に、2. 2、研究開発マネジメントについてですが、第2段落の4行目から、

「大学間、大学・企業間、企業間において上手く連携と役割分担がなされ、指揮命令系統及び責任体制が明確となっており、実施体制は有効に機能したと評価できる。」との御評価をいただきました。

一方で、第3段落の3行目からですが、「本事業によって得られた技術成果を広くアピールし、想定外のアプリケーションの発掘を進める等、技術成果の活用範囲を広げるフォローアップも検討されることが望まれる。」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ですが、第1段落5行目から、「ほぼすべての研究開発項目において当初の目標は達成され、コスト、低損失化、性能において従来技術の延長線を大きく超える効果が認められ、基本原理から量産技術に至るさまざまな開発項目において革新的な技術成果が得られたことは、評価できる。」との御評価をいただきました。

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になります。第1段落の最初からですが、「いずれのプロジェクトにおいても、市場の発展性を踏まえ、成果の実用化・事業化に向けた戦略は計画段階より明確化されているものが多く、終了時点での事業化に向けたマイルストーンも明示されている。」との御評価をいただきました。

一方で、第3段落の4行目からですが、「実用化、事業化に向けて、ロードマップの見直しや、コスト面での具体的な課題と将来の課題解決の方向性の整理が進むことを期待したい。」との御要望を頂きました。

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、御覧のとおりです。全体としては、大変よい御評価をいただいております。

その中で、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が相対的に低めの評点となっております。その主な理由として、実用化に向けて、この技術のアプリケーションや市場発掘の進め方、また、事業化を進めるに当たって事業領域、企業形態のイメージ等にアドバイスを頂いていることなど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す。

それでは、各委員の方から御質問あるいは御意見をお願いいたします。

松井さん、どうぞ。

【松井委員】 このプロジェクトは随分長いことやっていたらっしゃって、私が産総研にいるときから華々しくやっていたのを記憶していますが、10年以上たっているということで、基礎研究から実用化まで幅広くやられたんだと思います。

それで、事後評価ということで、これからいよいよ、ある意味、独り立ちして

いただくのだと思うのですが、製品化とか事業化の現況を教えてくださいたいのです。特に、競合する製品開発をやっている会社がアメリカとかにもたくさんありますので、そういうところと、ある意味、ベンチマークがどうなっているかということも含めて、競争力がどの程度確保されていて、どんな製品化をされているということを教えてくださいたいです。

【野村主査】本プロジェクトのPMをやっておりますI o T推進部の野村と申します。よろしく願いいたします。

実用化は、お配りしている資料の中のプレゼン資料には、記載はないということですかね。分かりました。では、口頭ベースで申し上げたいと思います。

まず、最初のシリコン領域のお話をさせていただきます。こちらに関しましては、新世代のスケーリング則を活用したシリコンIGBT等の研究開発を行ってまいりました。スケーリング則を活用して、世界で初めて5ボルト（従来15ボルト）駆動で高耐圧（3キロボルトレベル）のシリコンIGBTの試作・開発を行ったり、デジタルゲートドライブによりスイッチングのオーバーシュートとか、サージ電圧を減少するなど特性改善する成果が出てまいりました。特に、5ボルト駆動ということに関しましては、パワエレの領域とCMOSプロセス、いわゆるデジタルの領域が融合できる道筋を切り開いたというものだと考えてございます。

あと、SiC関係に……

【松井委員】お伺いしたいのは、実用化ができるのかどうかということです。事業化されるのですかということをお聞きしたいです。

【野村主査】こちら、シリコンに関しましては、先ほど御説明したようなスケーリングIGBTをベースに、これから実用化にフェーズが入ってくるということとでございます。

あと、SiCに関しましては、いろいろなアプリケーションに向けた開発がございました。自動車向けであったりとか、高耐圧のデバイスとかございました。また、パワーモジュール類もございました。こういうものに関しましては、事後評価分科会の中では御説明申し上げましたが、開発したパワーモジュール、さらに、そのモジュールを組み込んだ自社製品を御覧いただいたり、あと、自動車関連では、ウェハからモジュール、インバーターまでトータルで開発し、それらの集大成として、実車に搭載して走行させるという現地調査会も行いました。当日、実際は雨で委員の先生方に乗っていただくことはできなかったのですが、実際に動いているところですか、現物のインバーター、前作に比べて、どのぐらい競争力があって小さくできてというようなところを御説明申し上げたということとでございます。

ガリウムナイトライドにつきましては、ガリウムナイトライド基板に関しまし

て、当初、S I P でやっていたものを実用化・事業化を加速する意味で、M E T I のプロジェクトに持ってまいりまして、さらに大口径化と高品質化の実証を行ったということでございます。こちらに関しましても、既に一部、デバイスメーカーの評価をいただいているということと、今後、さらなる大口径化に向けて、N E D O プロも含めて、継続対応していくことになってございます。

G a N 関連の新規用途開拓につきましては、いろいろな用途向けのデバイス開発を行いまして、その実用化に向けた道筋をつくれたというような状況になってございます。

【松井委員】 クリーを上回る性能は出せるということになっているのですか。

【野村主査】 クリーに関しましては、S i C のウェハということであろうと思えますけれども、開発テーマの中でクリーを凌駕するような新しい手法、ガス法での開発を行いまして、非常に高品質で高速成長可能なものが見通しがほぼできてきたという状況になってございます。

【松井委員】 どうもありがとうございます。

【安宅委員】 評価概要の2. 2の最後の段落に、「技術成果の活用範囲を広げるフォローアップも検討されることが望まれる。」という記載がございます。プロジェクト終了後のフォローの体制が、どうなっているかというのを伺いたいと思うのですが。パワエレは、日本では数少ないエレクトロニクス分野の優位性が保たれる分野ではないかと思っているのですが、プロジェクトに参加した企業のみならず、新しく応用したいというような企業に対して、蓄積された技術や技術成果をどう展開していく仕組みが構築されているのか、しようとしているのか、そのあたりが非常に重要と思いますので、そのあたりの仕組み。フォローアップというか、技術成果を波及する仕組みについて教えてください。

【野村主査】 分かりました。まず、いろんな切り口がございます。まず、本事業でやってきておりました人材育成は、約500名弱の受講者に受講いただき、大変好評な中で一旦事業としては、終了してございます。ただし、企業からも継続してほしいという要望がかなりあったものですから、こちらにつきましては、その後、有料にはなりますが、人材育成事業を自主運営という形で継続することができたというのが、まず1点ございます。

また、開発成果につきましては、パワエレシンポジウムというものを我々はやっております。その中で、主にユーザー側のパワエレに対するニーズですとか今回のプロジェクトの成果を広くアピールしてございまして、そこにいろいろな企業の方に集まっております。それを活用して、特に、パワエレを使うユーザー側とパワエレを開発する技術者の接点を設けていく中で、そのような活性を図っているというところでございます。

また、今後のプロジェクトにつきましては、本事業は2019年度に終了して

ございますが、その後、2020年度からエネルギー環境技術の先導研究という中で、ここの技術を一部引き継ぐ形で高品質、高信頼性を実現する先進パワーモジュール技術ということで、さらなる高信頼性分野でも使えるようなパワーモジュール技術の開発を行ったり、あと、国際部と一緒にやっている国際共同研究の中でも、さらなる高耐圧デバイスの要素技術開発ですとか、SiC基板もガス法以外の新しい手法での低コスト化技術開発を手がけておまして、そのようなスキームも活用しながら、次につなげていきたいという考えでございます。

【安宅委員】ありがとうございます。いずれにしても、後継プロジェクトがあって、技術の高度化や維持するというのは理解できるのですが、蓄積した技術をこのプロジェクトに参加した以外の企業に展開していくとか、そういったコンソーシアム的な仕組みは特に作っていないという認識でよろしいですか。

【野村主査】はい。本事業の中で、新たなコンソーシアムは作っておりませんが、過去からの流れの中で設立されたコンソーシアムも一部ございます。また、先ほど申しましたように、シンポジウムとか成果報告会等々を通じて、広く周知していくと共に、併設したパネルセッションや展示会で、発表者と参加された企業の方のインタラクティブなディスカッションの場を設置してございまして、その中で活性化を図っているというところでございます。

【安宅委員】そうしますと、新しく応用を考えて始めたいというような企業は、産総研と共同研究をしたり、既に走っている企業と業務提携をしたりというようなアクセスのルートがあると、そういうことですか。

【野村主査】そうです。そういうものもございまして、今後、既に周知されておりますが、省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というのが、来年度から立ち上がる計画になっておりまして、それらの新しいプロジェクトを含めて、いろいろと取り組んでまいりたいと思っております。

【安宅委員】ありがとうございました。

【浅野委員】GaNは縦型ですよ。GaNについて聞きたいのですが、今、SIPの第2期で私が入っている「IoE 社会のエネルギーシステム」における開発で縦型GaNの開発をしていますが、総合評価の最後にあるGaNでないと実現できない具体的なアプリケーションというのは何ですか。グリッドグリッド系なのか、車系なのか、どういったアプリケーションを具体的に想定していますか。

【浅野委員】いろんなと、さきほど聞いたのですが、具体的に何ですか。アプリケーションを教えてください。

【野村主査】具体的には、今後検討を重ねていくという事になるかとは思いますが、例えば、レーダー系などの非常に高出力系のGaNデバイスなどがある

かと思えます。特に、高出力化すると、熱の問題がありますので、そのあたりの放熱構造をダイヤモンドを活用した放熱などいろいろ工夫した形で、そういう新たな用途領域に対するデバイスを開発するようなことを考えております。

【浅野委員】通信ですか、応用先は。

【野村主査】高出力と高周波の特性が活かせる通信系などです。

【浅野委員】電力のワイヤレス給電とか。

【野村主査】ワイヤレス給電などもあります。従来のGaNデバイスでは、熱の問題で性能が出せなかったような高出力領域で高周波を活用するようなレベルが……。

【浅野委員】どのぐらいの周波数で、どのぐらいのキロワットのオーダーなのか。

【野村主査】今、手元に資料がないので。申し訳ありません。

【浅野委員】では、後で結構ですので、動作周波数と出力規模を狙っているかというのを教えてください。

【野村主査】分かりました。

【浅野委員】これは、とても大事だと思いますので。

【野村主査】分かりました。

【山口委員】2-1の資料の6ページ目にあるのですが、要するに、今、ターゲットとした素子の性能を表すようなもので図表で見たときに、どのくらい進歩しているのかというのは、この成果からはなかなか専門家でない人に分かりにくいのですが、そういう表というのは御用意されているのですか。

事業の目標に図面があって、装置容量と動作周波数と書いてあって、いろいろ書いてあるのですが、では、もともと設定した目標、ここで、どこまで行ったのかという結果が、図上ではなかったのか。

【野村主査】そうです。この図では表現されていませんが、例えば、モジュールレベルの高耐圧というレベルでいきますと、6.5キロボルトというところまでモジュールができているということがございます。

【山口委員】多分、それぐらいになると、あまり専門でない方にとっても、非常にこの成果というのが分かりやすいと思いますので、次、何かありましたら御検討ください。

【野村主査】アドバイス、ありがとうございました。

【小林委員長】ほかは、いかがでしょうか。吉本委員、どうぞ。

【吉本委員】内閣府の第1期のSIPのパワーエレクトロニクスと窒化ガリウムとの研究開発のすみ分けは、どのようになさっているのか、教えていただければと思います。

【野村主査】こちらのプロジェクトのGaN、こちらが立ち上がったのが、20

17年からでございます。SIPは、さらにその前の2014年からやっておりまして、そのGaNのウェハ開発の中で非常にいい成果が出てきたということを受けまして、また、17年度にGaN関連の新しいプロジェクトがMETIプロジェクトで立ち上がるというタイミングも合わせて、こちらの実用化を加速するという意味で経産省プロジェクトへ移管して、実用化を加速してきたという経緯がございます。

【吉本委員】分かりました。ありがとうございます。

【小林委員長】私から1点だけ。これ、先ほど、どなたかもおっしゃっていましたが、日本としては今後とも、半導体技術を維持あるいはリードしていかなくてはいけないと思いますが、国際的な競争、ベンチマークというところ、どこが一番、競争となるところになりますか。

【野村主査】欧米ということにはなります。例えば、ドイツのインフィニオンであつたりとか、先ほど少し話が出ましたが、SiCのウェハ、基板という意味でいうと米国のクリーとか、そういうところがグローバルリーダーであり、ターゲット、競合という事になろうかと思えます。

【小林委員長】必ずしもアジア系が出てくるというわけではないですか、まだ。

【野村主査】今のところは欧米のほうが強いです。今後は、低コストという切り口で、アジアもいろいろ出てくる可能性はございますが。

【小林委員長】そうですか。ありがとうございます。

時間も大分過ぎてしまいましたので、まとめさせていただきたいと思えます。

全体として評価も高いですし、技術開発も順調に進んできていると思えますが、ただ、シリコン、SiC、GaN、それぞれフェーズが違いますし、特に、ガリウムナイトライドも今後ますます技術開発が必要だろうと思えますので、今後とも、ぜひ技術開発に注力していただきたいのと、それから、一方で、成熟しつつある分野では用途開拓、まさに実用化を、多様な用途化といいますか、それをお願いしたいと思えます。

それから、三つ目は、今、私からもお聞きしましたが、やはり国際戦略。コストになると結局、負けてしまったというようなことにならないように、ぜひ、そのあたりも、また次のプロジェクトも含めてお願いできればと思えます。

【野村主査】分かりました。アドバイス、どうもありがとうございました。

【小林委員長】それでは、この議題は、これで終了とさせていただきます。ありがとうございました。

二つ目、2-2に移ります。「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発」、これは中間評価になります。IoT部担当です。評価部から、まず、御説明をお願いします。

【村上専門調査員】議題2-2のプロジェクト推進部署は、IoT推進部です。

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

それでは、評価部、笹川より説明いたします。よろしくお願いいたします。

【笹川専門調査員】 それでは、配付されている資料 2-2 の後ろのほうにあります、（別添）とあるパワーポイントの資料を御覧ください。

1 ページ上段に、事業実施の背景を記載しています。I o T 社会の到来とその課題として、増大するデータの利活用に関して、短期、中期、長期、それぞれの時間軸において、I o T 社会の高度化に資する革新的な技術の実現が求められております。

1 ページ下段に事業の目的を示しています。社会課題解決と我が国の情報産業の再興を目的とし、ポストムーア時代のコンピュータ技術開発を行うとしています。

2 ページ上段に、政策的位置づけを示しています。事業の開始から現在に至るまで、A I、量子技術、次世代コンピューティング技術等々に関わる関連政策の中で、各種閣議決定文書で本事業に関連する技術開発が重要な位置づけとされております。

2 ページ下段に、本事業における研究開発項目①から③の短期、中期、長期の位置づけを示しています。

3 ページ上段に、他の事業との関係を示しています。各研究開発項目は、N E D O の他関連事業、内閣府 S I P 第 2 期関連事業、文部科学省関連事業と連携し、開発を行っています。

3 ページ下段から 4 ページ下段まで、開発項目ごとに N E D O が関与する意義を示しています。各研究開発項目は、産学官のオールジャパン体制の構築が必要となり、N E D O が関与し国策として推進することが重要と考えます。

5 ページ上段に、事業の目標を示しています。アウトプット目標は、エネルギー消費効率あるいは電力効率とし、アウトカム目標は、社会実装先で世界市場における市場獲得と C O₂ 削減としています。

5 ページ下段に研究開発の実施体制を示します。御覧のように、三つの研究開発項目ごとに P L、P M を任命し、各テーマにおいて設定された社会課題、技術課題解決のための開発を行っています。

6 ページ上段は、項目別の予算を表にしています。2 0 1 8 年から 2 0 2 2 年の 5 か年で、約 3 0 3 億円となります。

6 ページ下段に、各研究開発項目の開発スケジュールを示しています。技術推進委員会やステージゲート審査を実施し、計画や体制、予算の見直しを行っています。

7 ページ上段から 1 1 ページ下段に研究開発成果を示します。

いずれも中間目標のエネルギー消費効率を達成し、論文、研究発表、講演等の成果の普及活動、特許出願などに多くの成果を上げております。

以上がプロジェクトの概要になります。

次に、評価概要を説明いたします。資料の初めに戻っていただき、1ページ、1枚めくったページの表が分科会委員7名の構成になります。

分科会長は、早稲田大学の菅野先生をお願いいたしました。菅野先生は知的ロボティクスなどが御専門で、幅広い知識と実績をお持ちの方になります。NEDO事業の評価経験も豊富な方になります。他の委員については、イメージセンサー、先端プラットフォーム技術、次世代コンピューティング等の技術の専門家、AI研究戦略の策定、半導体ベンチャーキャピタル、情報サービス分野全般の調査等をされている先生方を選ばせていただきました。

次のページから、評価結果の一部を抜粋して御説明させていただきます。

まず、総合評価です。次のページ、1. 総合評価、第1段落の最初からですが、日本の産業競争力、維持・強化のため、モビリティ分野、ものづくり分野、サービス分野など、エッジ側におけるコンピューティング技術を向上させることが肝要であり、近い将来のコア技術となるAIチップに関する技術開発は、国家が担うべき大規模プロジェクトとして妥当である。

さらに、第3段落の「各テーマの技術的水準は世界に誇れるレベルであり、個々の技術開発は当初に計画した世界最高水準を目指したゴールイメージをおおむね達成していると思われる。」との御評価をいただきました。

一方で、第4段落からですが、「事業化に向けて、具体的ビジョンの策定や事業化を担う部門、企業の特定を行うことや、その基本となる人材育成を進めていくことが必要と思われる。」との御要望を頂きました。

以下、各論になります。

2. 1、事業の位置づけ・必要についてですが、第2段落から、AIチップ開発では多くの課題を同時に扱わなければならないこと、量子コンピューターシステムの開発では多額の研究開発費がかかる等、民間企業では研究投資の決断が困難であることから、NEDOが大規模予算により技術を有する国内企業群、研究機関群をまとめ、事業を進めることが妥当であり、効果的であるとの評価をいただきました。

次に、2. 2、研究開発マネジメントについてですが、第1段落の最初から、「極めて高い目標設定とそれに見合った研究開発予算が組み立てられており、この超大型プロジェクトを、3つのテーマ・グループに分けて組織し、適切なPL、PM等の配置により効果的な運営体制を構築し、実施できていることは妥当である。」との御評価をいただきました。

一方で、第4段落の「事業化の観点から見た優位性検討と、それにとまなう目

標の見直し、あるいはテーマの取捨選択や整理統合を、これまで以上に適宜行うことにより、選択と集中をより加速することも期待したい。」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ですが、第1段落の最初から、「各テーマの目標は十分高度なものであり、成果も世界に誇れる水準に達している。」との評価をいただきました。

その一方で、第2段落から、「全体的に技術開発の達成状況が、世界の先端技術に対して、追いつきつつあるものの、優位性を十分に示せるまでには達していない、あるいは今後それ以上に到達する見込みを明確には提示できていないように見受けられる。」との御意見を頂きました。

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段落の最初からですが、「実用化に向けては、それぞれの関連課題で類似技術の差別化、既存技術に対して有効性を証明できる指標を模索しており、戦略自体は明確かつ妥当と思われる。」との評価をいただきました。

一方で、第4段落からですが、「アウトプット目標に対して技術開発は着実に進んでいると評価できるが、アウトカム目標達成の具体的検討が迫っていない印象を受けることから、今後は、単に実用化できれば完了でなく、市場を獲得、拡大する方策についても一層の検討をお願いしたい。」との御要望を頂きました。

次のページが評点結果になります。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。

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が低い評点になっております。その主な理由として、技術開発は順調に進んでいるものの、成果の出口戦略、アウトカム目標達成のための検討に関してのアドバイスを多く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す。

それでは、委員の方から御質問、御意見をお願いします。

松井委員、どうぞ。

【松井委員】 私も、これ、NEDOのセンターにいたときに技術戦略策定に関わったので、少し責任を感じているというか。実際、非常に難しい戦略だったのですが、まず短く三つお聞きしたいのですが、一つ、簡単な質問です。Nvidia等は、ベンチマークされていますか。

【遠藤主査】 NEDO、IoT部の遠藤でございます。

それでは、回答させていただきます。まず、Nvidia等のベンチマークでございますけれども、こちらは、研究開発項目としては1番目のエッジコンピューテ

イングの開発、こちらの関連するテーマの中で個別に行っているという状況でございます。恐らく、GPUでありますとか、そういうところとの情報処理との関連でのベンチマークという質問と理解して、今の回答とさせていただきます。

【松井委員】 分かりました。ありがとうございます。

あと、もう一つ大事なことは、市場拡大という話がありましたが、その前に、ある意味、大量生産に持っていかなくてはいけないのですが、研究成果として、実験的なプロトタイプは多分できるのだと思うのですが、それを生産しようとしたときにファウンドリーに持ち込まなくてはいけなくて、日本の場合、半導体産業がかなり落ち込んでしまっているのです、国内で生産していくというのは難しいんだと思うのです。

別に、それはそれでも構わなくて、TSMCなんかに持っていくという手もありますし、今、インテルよりもAMDが勝っているというのは、TSMCの機械によるところが非常に大きいと思いますので、そういう海外のファウンドリーと組むとかということが必要になると思うのですが、最近、つくばにTSMCが150億ぐらいの投資をして研究拠点を造るとい話もありますが、そういうところで結託して製造に持っていかうという、そういう話はございますか。

【遠藤主査】 今回、公開セッションということでございますので、政策の中身に関して協議中の内容を、今、この瞬間、我々からお伝えするというのは、申し訳ございませんが控えたいと思います。

【松井委員】 ありがとうございます。

最後、もう一つは、市場拡大のためには、システムとしてソフトウェア側との連携が必要だと思います。TensorFlowとかPyTorchとかCUDAとか、既に、そういう環境はいろいろできていますけれども、そういうシステム化して使っていくというところの環境構築というか、ソフトウェアとの連携というのは検討されていますか。

【遠藤主査】 こちらもまず、このプロジェクトの各開発項目に、主にコンピューティングでありますとかシステムと、そういう表現が入っているわけなのですが、まさに、このプロジェクトはハードとソフトが連携して、そして実効性の高いシステムとして実現をしていく。ハードだけでソフトと連携していないという話になってしまうと、これは何の実効性も、実用性のないものができるしまう可能性もございますので、そうしたことも踏まえた上での開発を行っていくということを主眼に置いて、研究開発を実施しているところでございますので、個別テーマの中でしっかりと対応させていただいております。

【松井委員】 いろいろ聞けて安心しました。どうもありがとうございました。

【五内川委員】 結構、野心的なテーマで、いろいろな製品もありますし、違う項

目があるので、出口戦略として、あまり一律ではなくて、製品特性毎に、海外の技術との優位差とか、顧客が近くにいるかどうかとか、市場が小さいのか大きいのかとか、そういう、いろいろ事業性の分析をした上で、今回のプロジェクトに参加されている、例えば大手のエレクトロニクスメーカーさんが自分でやるのか、あるいは一部分に関してはベンチャー化して切り出して、資金は別途、投資家から募ってやるのか、様々なケースがありうると思います。

あるいは、今、お話に出ましたけれども、場合によっては海外のファウンドリーでも、ほかの企業でもいいですが、組んでジョイントベンチャーみたいな形に持っていくのかとか、それぞれ製品ごとの、あるいは技術ごとの事業性評価、市場性評価、その中で、どのような最適な戦略を取れば市場が取れるのかということ、きめ細かく商品ごとに分析をして、それで方針を立てていったほうがいいのではないかと思います。

たくさん成果が出ているのですが、いろいろな商品の集合体、技術の集合体になっているので、それを、それぞれ市場に出すときに最適な器なり、スキームなりにしていくというのがいいと思います。そのあたりを、少し考えていただきたいなというように思います。

【遠藤主査】我々が今後、進めていかなければならない点について御助言、御意見を頂いたというふうに認識しております。まさに、このプロジェクトは、開発している内容、技術課題、そして実用化・事業化に至るところの時間軸というものも、研究開発項目ごとに分れています。これは、ターゲットとしている情報産業界の流れというものも関連しているわけなのでございますが、おっしゃられたような、設定というものは、誰が主体的に進めていくのか、各開発項目の中でも議論をしている最中でございます。例えば、研究開発項目③の「高度なIoT社会を実現する横断技術開発」、これは今年度で終了するということで、成果や試作の実施などもかなり進んでいるところでございまして、こちらの内容については、例えば、センシングシステムであるとか、そういういろんなメーカー向けにできるものというのは、大手に任せる部分もあれば、おっしゃられたようにベンチャーとして切り出して実施をしているというものがございます。

一例としては、LEAFONY SYSTEMSという東京大学の桜井先生という方がベンチャーを興しているところがあるのですが、ここが様々なリーフ、チップの組合せで万能なセンサーを誰でも簡単に作れるというシステムの開発を行っておりまして、これはベンチャーとして事業期間中に切り出して実施をしているというところもございます。一方で、大手企業が、例えば、メモリーの開発なども行われていたり、ストレージ系の開発としては日立さんが東京大学の喜連川先生と一緒に連携して実施していたクラウドシステム、サーバーシ

システム、こちらを今後、事業化を進めていくということで、研究開発成果の事業化を大手主導となってやっていくなどの様々な実用化・事業化に向けた調整というものも進めていただいております。

これらのマネジメントを通じて得られたノウハウを活用いたしまして、我々として残る研究開発項目についても同様に市場開拓、そして実用化・事業化に向けた動きを支援していくと、応援していくことを進めていきたいと考えております。

【安宅委員】今の五内川先生のお話にかぶるのですが、開発体制を見ますと、委託先が112社に及んでいます。ということは、PLだけで技術開発だけをフォローするというだけでは、事業化へのロードマップとか、そういうフォローがし切れないのではないかとというように危惧いたしますが、この点でNEDOはどのような関与をされているのでしょうか。教えてください。

【遠藤主査】ありがとうございます。まず、確かに、事業全体としては100を超える委託先がいる事業となっております。こちらに関しましては、専門性を担保するために、今、スライドを表示していただいておりますが、各研究開発項目ごとに専門性を担保できるプロジェクトリーダーを任命させていただいており、このプロジェクトでは現在4名のプロジェクトリーダーが事業に関わっていただいているということになっております。

単純に委託先を頭割りすることにはなりませんけれども、そうした中で、1年間に一度、あるいは2回、技術推進委員会を開催する、あるいはPLがサイトビジットを行って現地を、それこそ研究代表となる機関のところを1社1社、回っていくというような取組も行わせていただくなど、サポートを実施しているところでございます。

さらに、NEDOが行っていることといたしましては、研究開発項目3の事例が説明できる事例というようになるのですが、先ほどセンシングシステムの話を見せていただきましたが、センシングシステムというのは、我々を見ている方々が使うだけではなくて、知らない方々も「ああ、こんな技術があったのか、うちも使ってみよう」というふうに使っていただく、そういう知っていただく場を作らなければならないと考えております。例えば、そういう需要がある地方の企業、あるいは大学などにハブになっていただいて、独自の展示会を開催して、そこでPRに努めるなど、NEDOとしても情報公開を行っていくということをこの事業期間の間に進めてきております。今後も、それを実施していくというところでございます。

【安宅委員】ありがとうございました。事業化・実用化の評点が低かったのも、技術開発だけでなく、事業化の進捗管理というか、そのあたりが重要ななと思って質問しました。どうもありがとうございます。

【吉本委員】非常に今の御説明、大変分かりやすいです。NEDOさんも、かなりきめ細かい体制でマネジメントをカバーしていらっしゃるのではないかと思うのですが、プロジェクトマネジャーの方は、どうしても2年交代ぐらいの任期で変わられているようなのですが、大体、NEDOさんとしては何名ぐらい、このプロジェクトに伴走されていらっしゃるのか、教えていただければと思います。

【遠藤主査】ありがとうございます。まず、伴走というのは、プロジェクトマネジャー以外のメンバーということになりますでしょうか。

【吉本委員】何名ぐらいの方が。今、かなり横連携もきちんと見ていらっしゃるように思っているのです。

【遠藤主査】まず、こちらのチームといたしましては、現在、スタッフとしては大体20名超、20から25名ぐらいが常時、このプロジェクトに関わっているということになっております。そして必要に応じて引継ぎなども対応させていただくということで、進めていければというように考えております。

【吉本委員】ありがとうございました。

【小林委員長】私から1点、お聞きしたいのですが。パワーポイントの6ページを拝見しますと、三つの課題のうちの3番目は、終了で、1番目の革新的AIも残り3億円ぐらいで、主体が今の次世代コンピューティングの10億、9億になっていて、今後、このプロジェクトは、2番、次世代コンピューティングが主力、量子コンピューティングなどの大型とか、そうなるという理解でよろしいですか。

【遠藤主査】現在、決まっている政策という意味では、今後はAIエッジコンピューティングを2年間実施し、その後、次世代コンピューティングの領域を実施していくというような流れになっております。他方で、このエッジコンピューティングの領域というのは、今、日本がデータを持っている、そして企業に勝ち筋があると、政策的に位置づけられているところでございます。

では、このエッジコンピューティングに本当に今後、我々として、政策として開発をしていく領域が残されているのか、いないのか。我々が関与すべき領域はないのかというところに関しては、今年、技術動向調査等をそれぞれ実施させていただきまして、そうした議論、調査の中で、本当に我々が進むべき道という、開発をすべきところがあるのか、ないのかということ判断した上で、次年度以降の制度設計というものを進めていくという予定になっております。

従いまして、現状ではこのような数字になっておりますが、来年以降の経済産業省の動き、予算の動き、そして我々の制度の動きなどによっては、ここが拡充されてくるという可能性もございます。

【小林委員長】分かりました。ありがとうございました。

【小林委員長】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。まさに、AIを含めた、まさに世の中のDX、デジタル・トランスフォーメーションの中で、国が関与する必要性は極めて高いと思うのです。ただ、一方で、動きが速い中で、先ほど評価概要にありましたように取捨選択と方向性、そのあたりを戦略的に機動的に、ぜひ今後、展開していただきたいというのが1点目です。

2点目は、各委員からもお話がありました、国際的競争力をもって実用化にどうつなげるのかということです。五内川委員が言われたように、技術とか製品によって、もちろん違うとは思いますが、NEDOとしては、ぜひ先まで見通すということが必要だと思っています。

最後に、次世代コンピューティングに関しては、特に量子コンピューティングを含めて、世界的に非常に競争も激しい中で、これも、ぜひ注力をしていただきたいと思っています。極めて重要だろうと思っていますので、引き続きよろしく願いしたいと思っています。

それでは、本件、これで終了とさせていただきます。

2-3、次は、「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」、これは事後評価になります。担当がロボット・AI部です。評価部から、説明をお願いします。

【村上専門調査員】議題2-3のプロジェクト推進部署は、ロボット・AI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2分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部、木村より説明いたします。よろしくお願いします。

【木村専門調査員】資料2-3、別添を御覧ください。

初めに、事業の背景と目的を説明します。

1 ページ上段にありますように、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等、我が国社会の重大な諸課題に対し、労働力不足を補い生活を豊かにする機能が求められています。

1 ページ下段に示します政策的位置づけとして、ロボット新戦略、人工知能技術戦略に基づき、これらのNEDO技術戦略を反映して計画を策定しております。

2 ページに、それらの国内外の研究開発の動向との比較を示します。特に、3 ページ上段に示しますように、人工知能技術の社会実装は、まだ横並びとの認識です。

3 ページ下段に関連プロジェクトの関係を示します。本プロジェクトはNEDOにおける人工知能及びロボットに関する事業の根幹であり、終了後もセグメントごとにこのプロジェクトでテーマを引き継ぎ、さらなる高みを目指しています。

4 ページ下段に研究開発目標を示します。ブレークスルーを生み出す要素技術を開発、システム化し、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることが目標です。

5 ページから 6 ページに、研究開発項目ごとの目標を記載します。

7 ページ上段に、研究開発のスケジュールを示します。19 年度で終了となり、今回、事後評価となりました。

プロジェクト費用は 7 ページ下段のとおりで、プロジェクト開始から 5 年間の総額で、163 億円です。

実施体制は 8 ページ上段に示します。人工知能分野は、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。

9 ページに中間評価結果への対応を示します。出口イメージの明確化、諸課題とその対策の明示、特許、著作権対策、実用化に向けた戦略に取り組みました。

10 ページから 12 ページに、各研究開発項目の達成状況を示します。目標は全て達成しております。

本プロジェクトにおける成果の意義の具体例としては、13 ページに示しますように、複数の革新的な要素技術の創出、次世代人工知能を実装したロボットの実現可能性を示し、これまでは困難であった領域においてロボットで人間の代替ができることを実証しました。

14 ページに、本プロジェクトによる論文の数、特許登録等の数をまとめております。

15 ページから 16 ページに、本プロジェクトの成果の実用化・事業化の見通しを示します。ロボット要素技術のテーマ 25 件のうち、約 70% が実用化・事業化に向けて進んでおります。人工知能分野では、研究開発拠点で構築されたオープンなモジュール、学習用データ、計算環境の活用、またコンソーシアムでの技術や環境のユースケースの探求により実用化・事業化が期待されます。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。もう一つのとじた資料、2-3 を御覧ください。

ページをめくって、1 ページの評価委員 7 名の構成です。分科会長は、立命館大学の川村先生にお願いしました。川村先生はロボットの運動知能科学の研究が御専門で、評価部分科会委員や採択委員をお引き受けいただいております。そのほかの委員は、人工知能、ロボティクス等がそれぞれ御専門の大学の先生方と事業化の観点で評価いただける人工知能関連の民間企業の方 2 名、メカトロニクスの専門家 1 名、コンサルタント 1 名の構成とさせていただきました。うち 2 名の方は、中間評価をいただいた方です。

次ページからが評価結果概要です。要点を御紹介します。

まず、総合評価です。

人工知能開発、ロボット開発は、民間活動と並行して、国をあげて行うべき事業であり、1行飛ばして、「研究成果は多方面にわたり、世界的レベルの成果が出ており、また、幅広く多くの実施者を募り、人材育成をも含めた多様で長期的視点の研究の計画と実施は評価できる。」と頂きました。

一方、事業化として、人工知能やロボットは、1行飛ばして、各要素成果をどのようにシステム化するかの視点での要素研究開発の強化が必要である。また、研究開発で得られた各要素を俯瞰的に理解することができ、システムに組み上げる方針が生まれるような成果の取りまとめの方法や情報発信なども重要と思われる。今後、本プロジェクトによって得られたロボットの実用化・事業化につながる多くの成果や人工知能技術コンソーシアムを、社会実装や社会貢献までつなげていく仕組みの整備を期待したいと要望を頂きました。

以下、各論です。

「事業の位置付け・必要性について」です。

1行目途中から、製造業の国際競争力の維持向上、並びに、サービス産業の生産性向上が必要な中、労働力不足を補うため人間の代替を目指すロボット研究開発の推進やそれらをより人間の動作に近づけるための人工知能技術の導入・高度化は急務であり、2015年に本プロジェクトが開始されたことは、極めて妥当である。また、市場や社会での明確な問題設定から研究開発に取り組めるNEDOで推進する意義は大きいとの評価をいただきました。

研究開発マネジメントについてです。

「本プロジェクトは（1行目末まで飛ばして）毎年、新規研究開発項目の追加や調整を行うマネジメント体制は評価に値する。また、ステージゲートを設け、研究開発項目の絞り込みや予算の優先配分が行われ、ロボットの実用化・事業化に向けた取り組みも多くあり、柔軟な対応がなされたことも高く評価したい。」と評価をいただきました。また、「知的財産において（2行飛ばして）実用化をある程度行い、実用化の上で必須となるデザインの部分をあぶり出し、人工知能に関する関連特許を広く取りに行く戦略等も検討して欲しい。」という要望を頂きました。

「研究開発成果について」です。2行飛ばして、「コンテストなどを含む人材育成活動を実施していること、（1行飛ばして）次世代人工知能技術の日米共同開発研究を推進し、研究成果が各分野のトップジャーナル・国際会議で数多く発表されており評価できる。」との評価をいただきました。

一方、2行半飛ばして、「今後は、多くの研究成果が、さまざまな利用希望者にも理解できるような情報発信、利用者の課題を研究開発にフィードバックする仕組み、企業間のアライアンスを組めるような取り組み等の強化も検討して

ほしい。さらに、人工知能とロボットの倫理的側面についての注意喚起もあわせて取り組んで頂きたい。」との指摘を頂きました。

最後に、「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて」です。

「実用化・事業化に向けたビジネスマッチング、スタートアップの設立など成果を上げている。また、既に製品化されている例も見られる。」と評価をいただきました。

「一方、我が国の新しい産業の質と量の抜本的な改革が望まれている中、その要求レベルからみると、全体の事業化の戦略が弱く、確実に事業化の覚悟のある企業に、可能な限り早い時点での参加を促すことや、成果が得られた場合には事業化のパートナーを組織的な支援により発掘するなどをより強化することが重要であり、プロジェクト終了後もそれらの活動を支援していくことで、本プロジェクトの成果を幅広く日本の競争力強化につなげていくことを期待したい。」と要望を頂きました。

次の4ページが「評点結果」です。

評価軸に対する平均値は、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、やや低めになっていますが、これは議事録等から鑑み、プロジェクト終了後もこれらの活動を支援していくことで、本プロジェクトの成果を幅広く日本の競争力強化につなげてほしいとのNEDOへのマネジメントの期待が表れた評価だったと思います。

以上で説明を終わります。い

【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、よろしくお願いします。

【安宅委員】本プロジェクトは終了されているということなのですが、その成果を活用する、普及するというところで、資料の16ページ目に「人工知能技術コンソーシアム」というのが書かれていますが、これの運営について教えてください。こういうコンソーシアムを維持するには、収入が必要だと思うのですが、ここの課金の仕組みですとか、蓄積された技術を使ったときに、どのようにするという意味の課金の仕組みとか、何者ぐらい、このコンソーシアムに会員がいるのか分かりませんが、会費ですとか、そのあたりのコンソーシアムを運営・維持するための収入源について教えてください。

【渡邊専門調査員】渡邊です。よろしく申し上げます。ありがとうございます。

人工知能技術コンソーシアムは、産総研の中の組織として設立されていますが、先ほどおっしゃっていただいたように、このコンソーシアムの運営は会費によって賄われております。現在、200名程度の会員が参画しております。この中では、それぞれ複数のテーマがあり、例えば、社会実装に関する研

究、産総研経由で開発されたツールの活用などがあります。ツールを活用することで、より容易に社会実装が可能になります。

【安宅委員】 1点だけ確認ですが、会員になるのは会費が必要だけれど、蓄積した技術成果を活用するには、別途共同研究等で課金をすると、そういうことでしょうか。

【渡邊専門調査員】 二つの段階があると思っています。一つは、いわゆる一緒に会員の同士で研究して経由するもの、もう一つは、いわゆる事業活動のための研究に対し課金するものです。研究の内容によって、別途共同研究開発を行って、成果を知的財産権として権利を主張しながら公開する、あるいは共同研究開発内でのノウハウとして非公開にするといった取組になります。

【安宅委員】 はい、分かりました。ありがとうございました。

【小林委員長】 私は、これは個人的に、このコンソーシアムについての論文の査読をやったので内容をよく知っているのですが、産総研の「Synthesiology」という学術雑誌の最新号にその論文が載っていますので、よかったら御覧ください。ウェブで見られます。

【安宅委員】 はい。ありがとうございます。

【佐久間委員】

要素技術としては、非常に面白いものが出ているということの御説明だったのですが、先ほどの13ページで、具体的に今、例えば実用化の中での使用例や、それがどの程度まで実用化されているのでしょうか。

【渡邊専門調査員】 まず、13ページ上は、要素技術ですので、実用化はこれからというところです。

【佐久間委員】 具体的に想定できるような、いわゆる実用化のめどがある程度見えているのか、それとも、これについてはまだ基礎研究なのでまだ海の物とも山の物とも分からないのか、どちらなのでしょう。

【渡邊専門調査員】 例えば、13ページの上、一覧の下から4項目目の逆駆動可能なギア（横浜国立大学）ですが、事業終了の年後半にサンプル出荷を始めており、現在、複数の企業において事業化に向けて推進しております。

また、次の項目のさまざまな物をつかむロボットハンド（右側の図）ですが、ダブル技研が開発しているセンサーレスで単純構造なロボットハンドです。先日の2月25日にテレビ東京の「トレたま」で、このハンドが紹介されており、事業化に向けて進めているというところがございます。

また、下から2項目目の味覚センサについても、企業で製品化するということが、決まっております。

【佐久間委員】 製品化ということはいいのですが、要素技術を、ロボットシステムにどのように組み込むのでしょうか。

【渡邊専門調査員】味覚センサに関してのご質問ということですのでよろしいでしょうか。

【佐久間委員】いえ、味覚センサということではなくて、こういう個々の技術があって、それをどのようにロボットシステムに組み込むかということについて、NEDOとして、どのように考えていらっしゃるのでしょうか。

【渡邊専門調査員】ロボット技術に関しては、当初から企業に入っていて、ビジネス展開の実施先として進めていただいております。

例えば逆駆動可能なギヤに関しては、省エネという特性を活かし、今後利用増加が想定される電気自動車等の変速機への展開が考えられます。また、工場等でロボットを使用した際に、逆駆動可能という特性により、ロボットの関節が外力に対して柔軟に動くことが可能になりますので、人と協働できる環境が実現する展開も考えられます。

【佐久間委員】はい。分かりました。

それから、このあたりがロボット研究のすごく難しいところだと思います。戦略を立て、実用システムと基礎研究成果をつなげるということは、一研究者ではなかなかそこまで行けないので、進めていただければなと思った次第です。

それから、もう一つ、プロジェクト概要を見ていて、参加者が99者、再委託先が55、共同研究先17、これだけ大規模なものなので、プロジェクトマネジメントって、すごく難しかったのではないかと思います。成果一つ取ってみても、一つ一つの予算規模からいくと、それほど大きくないはずなのですが、実際にはどのようにうまく進めていらっやったのでしょうか。

【渡邊専門調査員】ありがとうございます。

実は、委託先は99なのですが、これは重複があり、テーマ数としては126あります。

【佐久間委員】126も、そんなにあったのですか。

【渡邊専門調査員】はい。例えば東大は委託先として16、再委託先として10、共同実施先として3となっています。また、126のテーマを、8つの研究開発項目で管理しています。さらにそれをロボット分野、人工知能分野の基礎研究、人工知能分野の社会実装という三つの視点に分類し、それぞれの技術のレベルや目的等が違いますので、それぞれ異なるアプローチによるプロジェクトマネジメントを行いました。

また、知財に関しては、常駐の知財プロデューサーを体制に組み込む、事業化に関しては、コンサルの会社への調査委託により、戦略を策定するといった取組を行いました。

【佐久間委員】分かりました。そのあたりは、ある程度構造化されたことが成果につながったと思いますので、ぜひよろしくお願いいたします。

【渡邊専門調査員】 はい。ありがとうございます。

【ロボット・AI部弓取部長】 佐久間先生、ロボット・AI部の弓取でございます。御質問ありがとうございます。

今、コンサルの話が出たのですが、先ほどのロボット中核技術各25テーマに対してマッチングの機会を御提供しました。その際に、コンサルを入れて、どのようなものを目指しているのか、どのようにして事業を回していくのかと、そういうところも御指導をいただきながらマッチングを行いました。プロジェクトの中からスタートアップが13社立ち上がってきたという実績も出しております。

このように我々だけの力ではなくて、外部の力も、また、有識者の先生方のコンサルティング、そういった御指導もいただきながら、一生懸命多くのテーマですが、有機的に結合して、社会実装に向かうように進めてきたということでございます。

【小林委員長】 ありがとうございます。

私方から1点だけ。御説明があったかもしれませんが、パワーポイント3ページの下で、他事業との関係がす。記載されています。本プロジェクトは、赤い矢印で示されているように、既にある後継プロジェクトが開始したばかりの「人と共に進化する次世代人工知能に関する研究開発」等に順次展開していていると理解でよろしいのですか。

【渡邊専門調査員】 まさにそのとおりでございます。要素技術開発は人工知能分野とロボット分野の二つがあります。ロボット分野においては、本プロジェクトで培った要素技術を用いて、下の緑で示されている「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」にて、研究開発をしたテーマがあります。

また、人工知能分野においては、本プロジェクトはいわゆる第1フェーズとして実施し、その中で、様々な課題が明らかになりました。例えば人工知能の品質問題は2019年に取組を開始し、さらにその課題を深く掘り下げるために、第2フェーズの要素技術開発として「人と共に進化する次世代人工知能に関する研究開発」を実施しています。

また、この図に示しているように、本プロジェクトでは社会実装は全て完了しておらず、先導研究のみを実施しました。本プロジェクトで実施したテーマを「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトに移行し、社会実装をより本格的に行うことで、社会課題の解決にフォーカスして実施しているところでございます。

【小林委員長】 ありがとうございます。

それでは、時間も過ぎましたので、まとめさせていただきます。

本プロジェクトは、この評価概要にありますように、論文、あるいは特許も含

めて、活動としては非常に水準が高い、立派なプロジェクトであったと思われます。

一方で、評価概要に書いてありましたように、実用化に向けての評点が2.0ということは、これ自体が必ずしもそのまま実用化に結びつくという状況には至っていないということだと思います。きほどの

後継プロジェクトに展開していくものもあるし、実用化に入っていくというようなフェーズのものもありますので、後継プロジェクトも含めて、ぜひ注力をお願いしたいと思います。特に日本は、このロボットでの国際競争力というのは、ぜひ保っていただきたいと思いますので、そのあたりも含めてよろしくお願ひできればと思います。

【小林委員長】 それでは、この「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」の事後評価は、これで終了させていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、口頭審議の最後、4番目になります。2-4です。「次世代構造部材創製・加工技術開発」の事後評価結果になります。評価部から説明をお願いいたします。

【村上専門調査員】 議題2-4のプロジェクト推進部署は材料・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2分前に1鈴、定刻で2鈴を鳴らします。

それでは、評価部、緒方より説明いたします。よろしくお願ひします。

【緒方主査】 では、資料2-4、別添を御覧ください。

1ページ上段から2ページ上段にかけて、「事業実施の背景と目的」を記載しています。

燃費改善、環境適合性などの市場ニーズに応えるべく、航空機軽量化のための構造部材開発、加工技術開発を行い、次期量産機の運航計画に合わせた技術開発と製造プロセス認証取得を目指しています。

2ページ下段を御覧ください。

2ページ下段から3ページの上下段にかけて、政策的位置づけ、技術戦略上の位置づけを示しています。「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。

4ページです。4ページから6ページ上段にかけては、研究開発項目ごとの目標を示しています。

まず、4ページ上段に①-2次世代複合材及び軽金属構造部材創製・加工技術開発。4ページ下段、②-2航空機用複合材料の複雑形状積層技術開発。5ページ上段、③-2航空機用難削高速切削加工技術開発。5ページ下段、④-2軽量耐熱複合材CMC技術開発。6ページ上段、⑤航空機用構造設計シミュレ

ーション技術開発となっております。

次、6ページ下段です。6ページ下段は、研究開発の実施体制を示しています。材料開発に関しましては、企業に加えて、再委託先に大学を入れた体制となっております。この中で、研究開発項目④-2、これは2015年11月に、それまで再委託先であった川崎重工、IHI、シキボウをCMC材料の開発の委託先とし、そして、宇部興産を高性能炭化ケイ素繊維の開発に専念させるといった体制変更を行い、軽量耐熱複合材支援をし、技術開発の推進強化を図っています。

次、7ページ上段です。7ページ上段には、プロジェクト費用を表にしております。2015年から2019年度で、合計108億7,700万円となっております。

次、7ページ下段です。7ページ下段には研究開発スケジュールを示しています。図中の2015年から2019年度に当たります。

次、8ページから15ページにかけて、研究開発成果を示しております。ほとんどの研究開発項目について、開発目標を達成しております。

次に、16ページに飛んで、16ページ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。別にとじた資料2-4、評価概要を御覧ください。

1ページの表が分科会委員7名の構成となっております。分科会長は、日本大学、出井裕先生をお願いいたしました。出井先生は、航空宇宙材料傾斜機能材料の分野が御専門であり、本プロジェクト中間評価の評価委員など、NEDO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、金属材料物性、航空機材料、超高温材料、チタン合金、CMCセラミックス複合材料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。委員の中で渋谷先生が東芝、そして、田中先生が三菱電機といった民間企業の経験のある先生にも入っていただきました。ほかに一般財団法人ファインセラミックスセンター所属の方も入っていただきました。次のページから、評価結果の一部をかいつまんで説明させていただきます。

まず、総合評価です。2ページ目のところですが、1、総合評価ですが、航空機産業は、認証が必要で利益が短期間で見えないなどの特徴があるため、国の支援が必要であり、NEDOが事業を先導して行うことは妥当である。企業による研究は、社会情勢、コスト、実用性を含めて十分に考えられており、大学発祥の研究は、実用性のみならず、新規性、挑戦性の高いものであり、それらを融合できている点も高く評価できるとの御評価をいただきました。

一方で、市場化に重要なニーズ・コスト面での課題解決を行い、実用化や産業の裾野を広げるための働きを期待するとの要望も頂きました。

以下、各論になります。

2. 1、事業の位置づけ・必要性についてですが、国際的な成長分野である航空機産業の競争力強化と地球温暖化対策に貢献することから、事業の目的は妥当である。産学官の密接な連携の下で、効率よく開発することが不可欠であるため、NEDO事業として実施するべきであるとの御評価をいただきました。

次に、2. 2、研究開発マネジメントについてですが、「研究開発項目および委託先の選定については、必要かつ将来我が国が世界をリードできるものを選択し、再委託先に大学を入れることで、より挑戦的な研究を実施し、また企業を入れることで裾野を広げられている点は評価できる。」との評価をいただきました。

一方ですが、「事業者間の状況をより把握できるよう、合理的な研究開発体制の組立てが柔軟に実施されることが望まれる。」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ですが、「ほとんどの研究テーマについて、当初目標以上の成果が得られており、また、目標未達であっても、ほとんどの場合その対策が明記されていることから、評価できる。」との評価をいただきました。

その一方で、「テーマによっては、成果を知的財産化して、海外に進出していくことも想定される。どのようにして客観的に成果を示すかも留意していただきたい。」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が、「各種開発材の試作品やパーツ製造と、それらの加工技術開発に強力に取り組んでいる。本事業の開発技術を基に、実用化開発にシームレスに移行できるものと期待される。」との評価をいただきました。

一方で、「開発した素材や技術を用いた新産業分野の独自開拓も目指していただきたい。また、新しい材料は、すぐには利用できないかもしれないが、戦略的に認証を行い、実機搭載を目指して欲しい。」との御要望を頂きました。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。新しい素材や加工技術が開発されたことと、今後、実機搭載には認証が必要となるが、産業の裾野を広げ、実機搭載につながる成果が得られたこと。これらのことから、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す。

それでは、各委員から御質問、御意見をお願いいたします。

【吉川委員】 航空宇宙関連のいいプロジェクトだと思うのですが、ただ、一つ、

この参加企業の中に、日本ではかなり国際的にも有名な工作機器メーカーとか工作工具の会社があるのですが、そういうところは、今回入っていないというのは何か理由があったのでしょうか。

それから、もう一点は、マグネシウム合金をいろいろなところに利用するというのは随分昔から話があって進んできているのですが、日本の国際的な技術のレベルとか、あるいは標準化とか規格化に関して、今の立ち位置といいますか、ポジションというのはどんな評価をなさっているのでしょうか。

そのあたり、2点を教えていただきたいのですが。

【田名部統括主幹】 御質問ありがとうございます。材料・ナノテクノロジー部の田名部から御回答させていただきたいと思います。

まず最初に、工作機器メーカーが入っていないという御質問なのですが、恐らく③の切削技術のところの御質問かと理解しております。工作機器メーカーが明示的に入っていない理由というのは、今手元に情報がないのですが、こちらは東大生産研が中心となって、別途コンソーシアムが立ち上がっているというところで、その部分で、企業との情報交換・連携をしているというふうに伺っております。

それから、二つ目の御質問、標準化等々の進み具合というところなのですが、こちらの航空機の場合、標準化機関というよりも、各国、主に欧米の航空当局に対して材料の信頼性であるとか、そういったところを説明して、航空機に使う、搭載する、使って良い…というふうな認証を得ていくということになるのですが、まさにそういったところは、これから実用化へ向けて研究を進めると同時に、機体メーカー、エンジンメーカーへ提案をしながら、認証取得作業を進めていくと、そういった予定になっております。

以上でございます。

【吉川委員】 あと、マグネシウム材料自体の航空宇宙産業における普及というのは、今後かなり進んでいくのかどうかというのは、そのあたりの見通しはいかがでしょうか。

【田名部統括主幹】 マグネシウムなのですが、こちらは、このプロジェクトでも成果が出たものですので、ぜひ採用されることを期待しておるところでございますが、いろんな、特に航空機産業に、新しい材料を入れていくというのはかなり難易度が高いというところで、引き続きいろんな活動等々で、NEDOとしても支援してまいりたいと思っております。

以上でございます。

【吉川委員】 ありがとうございます。

【山口委員】 大変面白いというか、非常に成果が上がったということでよかったと思います。

今、御質問にもありましたが、マグネシウム合金は、日本のオリジナルの新しいタイプのものですが、これが具体的に航空機用材料として使える見通しがついたと、そういう理解でよろしいですか。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

求められるスペックのものは、合金としてはできたというところですが、これが、きちんと信頼性を認められるところに持っていくのが、これから必要になってくるのではないかとこのように捉えております。

以上でございます。

【山口委員】問題としては腐食の問題と、それから可燃性の問題という、航空機で使う場合の大きい問題になる可能性になると思うのですが、そのあたりに関する見通しというのはついたのでですか。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

一定レベルは達成していると思うのですが、例えば部材と部材の接合とか、そういったところは、まだまだこれから許認可確認が必要になってくる領域ではないかというように捉えております。

以上でございます。

【山口委員】もう一つ、お聞きしたい。組織の研究体制なのですが、比較的規模が大きい、6ページ目の下のところにあるのですが。その割にアウトプットが少ないという評価で、特許はそこそこ出ていると思うのですが、学術論文はなかなか出ていないということで、このあたりの事情はどうかということと、それから、予算がかなりCMC側に振れているといえますか、予算を見ますと、全体の7割近くがCMC、項目の4に行っているのですが、このあたりのマネジメントはいかがなのですか。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

まず、論文につきましては、分科会においても論文が少ないというような御指摘をいただいたところでございます。どうしてもこの航空機分野というのが、なかなかオープンにしづらい領域が多いということで、数字としてはこういった結果になっているというふうには受け止めております。

クローズにする部分はクローズにしなければいけなかったのですが、分科会で御指摘いただいたように、客観的な見せ方というのを次期プロジェクトで探っていきたいとこのように考えているところでございます。

それから、二つ目のCMCに予算が大分寄っているというような御質問は、まさに数字でそのように出ているところでございます。どうしても材料費に、あるいは装置にかなり、大規模な装置であるとか高価な原料であるとか、そういったところでこういった費用になっておりますが、ぜひ実用化、エンジンに載せるということをもって、将来取り返したいというように考えているところで

ございます。

以上でございます。

【山口委員】今回得られた成果を、今後どのように活用されるのでしょうか。特に実用化に向けた取組についてお話をいただくとありがたいのですが。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

実用化についての見通しなのですが、大きな目標は2030年代になると言われている次期旅客機、主に単通路型の100人以上、二百数十人と、そういった規模の航空機の機体、あるいはエンジン部材というところに載せるというところが大目標でございます。これが実用化の目標でございます。これがあと10年ということで、実際にここ5年程度が非常に大事な時期というように捉えてございます。

実は後継プロジェクトがございまして、こちらは助成事業、補助事業になるのですが、こちらで引き続きコスト面であるとか、そういったところの実用化開発を進めさせていただいて、ぜひ次世代の航空機に搭載したいというように進めているところでございます。

以上でございます。

【山口委員】はい。どうも。

【吉川委員】論文は少ないというお話だったのですが、特許出願は割合出ているということで、それは随分いいことだと思うのですが、航空機メーカーというのはかなり欧米が強くて、なかなかその中に入り込んでいって、規格とか、それから、標準化でイニシアティブを取っていくのは難しいのですが、今回、特許とかいろんなものを出されて、そのあたりのところに食い込んでいけそうな見通しというのはいかがですか。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

今、後継プロジェクトの中で、いろいろ実施者の方々と定期的にお話をさせていただいておりまして、その際には必ず機体メーカー、エンジンメーカーとのやり取りの進捗についてお伺いしているところでございます。

必ずしも我々は全ての情報を頂いているわけではございませんが、きちんとボーイング、エアバス、あるいはエンジンメーカーに提案をして、あるいは彼らからの宿題を返すということをやっているところでございますので、それを続けることによって、欧米の部材メーカーに伍していけるように、そういったお手伝いをしてまいりたいと思っております。

以上でございます。

【吉川委員】はい。どうもありがとうございます。

【小林委員長】パワーポイントの7ページ目の下を見せていただけますか。先ほどもありました未来開拓型プロジェクトということで、10年間でスタートし

て、前半METIで、後半NEDOなのですが、ざっくり言って、前半の5年と後半の5年と、どんな成果だったのでしょうか。

例えばCMCというのは、初めから10年ぐらいやっているのですが、どのようなフェーズでやってこられたのかというのを、教えていただけますか。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

私の理解では、CMCは、前半で基礎固めをして、後半で耐熱性をより重視をした1,400℃級のものをつくると。そういう耐熱性に重点を置いたものに、後半はシフトしたというふうに承知しております。

以上でございます。

【安宅委員】これ、航空機産業といっても部材産業ですよ。そういった意味で、国産の三菱のMRJとかの関わりとかは、どうなっているのでしょうか。よろしくをお願いします。

【田名部統括主幹】御質問ありがとうございます。

確かに国産の航空機の開発計画は凍結されたということで、この成果の使い先というのが一つ減ったということは、非常に残念なことだというふうに承知しております。

一方で、メインの目標というのは、100人から300人程度の単通路機の機体、エンジンというところに焦点を当てていますので、そちらについては、コロナ後ですが、より一層需要が高まると考えておりますので、そちらに向けて取り組んでいきたいと思っています。

以上でございます。

【安宅委員】ありがとうございます。

【小林委員長】よろしいでしょうか。

それでは、時間も過ぎてまいりましたので、まとめさせていただきたいと思えます。

このプロジェクトは、数少ない未来開拓型プロジェクトで10年やってきたわけで、それなりに先ほどのマグネシウム合金とか、非常に特徴的な、いい成果が出てきていると思えます。その効果は十分にあったとは思いますが、航空機産業という限られた中で、どのように我が国の技術を使っていくかということは、今後の戦略性といいますか、あるいは見通しというのは非常に重要だろうと思えます。

これが次の後継プロジェクトが立つかどうかというのは、私は知りませんが、ぜひこの成果を我が国の国力、あるいは国際競争力増強に結びつけて、展開をしていただければと思えますので、よろしくをお願いします。

以上でよろしいでしょうか。

【小林委員長】ありがとうございました。

それでは、ほぼ時間どおりですが、四つの口頭審議をこれで終了させていただきます。55分から再開にいたしましょう。

【村上専門調査員】では、時間になりましたので、議題3に進めさせていただきますと思います。

小林委員長、よろしくお願いいたします

【小林委員長】それでは、後半、進めさせていただきます。

議事次第の3です。2020年度プロジェクト評価のまとめということで、評価部から説明をお願いします。

【塩入主査】議題3の2020年度プロジェクト評価のまとめということで出させていただきますいております。今年度実施しましたプロジェクト評価の結果をまとめたものでございます。

アンダーラインを引いているところが本日審議をいただいているところでございます。こちらを含めて、今年度1年間で評価いただいた結果の評点を記載させていただきます。

ずっと飛んでしまいましたが、4ページまで行っていただきまして、これは、昨年度も御説明させていただいているのですが、2020年度、今年度というのは第四期中長期計画の2年目となります。

第一期から第三期までは「合格」とか「優良」とかという言葉で説明をさせていただいていたのですが、第四期に関しましては、ここにありまして、上のほうにありますが、事後評価結果が対象になり、マネジメントと成果両方が2点以上のものが70%以上、さらに実用化、事業化、もしくは実用化だけが2点以上のものが50%以上というのが、第四期中長期計画からの基幹目標というふうになっております。

それを踏まえた上で、3ページに戻っていただきますと、「事後評価結果のまとめ」というのがございます。見ていただいているとおり、運営は少し名称が違っていますが、運営、成果、実用化と全て2.0以上ということになっておりますので、先ほど言いました70%以上、もしくは50%以上取らなければならないこの期間目標、両方とも100%ということで、今年度はパスすることができております。

以上でございます。

【小林委員長】これについては何か御意見が特になければ、報告ということでよろしいですかね。

【小林委員長】ありがとうございます。それでは、3はこれで終了ということにいたします。

次、4に行きたいと思っております。2020年度の制度評価・事業評価についての報告ということで、これもNEDOの評価部からお願いします。

【塩入主査】今年度の制度評価・事業評価の結果について御報告をさせていただきます。資料4でございます。

1ページのとおり、今年度は制度評価を4件、事業評価を2件実施いたしました。報告事項ですし、時間の関係で全案件を説明はいたしません。本日、次世代人工知能・ロボット中核技術開発というのを御審議いただいたと思いますが、これに関係しております。「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」という、制度評価の4件目の評価結果について、簡単に御紹介させていただければと思います。

このプロジェクト、この制度は、ものづくり分野とサービス分野において、ロボットの技術開発を実施するもので、加えて、ロボットの初期導入コストの2割以上削減に向け、ロボット本体価格を引き下げるべく、汎用的な作業、工程に使えるロボット、プラットフォームロボットの開発、ハードウェアやソフトウェアの共通化を実施して、これらの各分野のロボット未活用領域において、ロボット導入を促進するプラットフォーム化されたロボットシステムを整備するものでございます。5年間で71.5億円というものでございます。

実際にロボットをつくっていくという助成事業と、各分野のロボット未活用領域において、ロボットの導入につながるプラットフォームロボットを整備するという助成事業と委託事業から、両方の二軸となっております。

助成事業の最終目標は、ロボット化された作業工程における生産性が従前の作業工程と比べて、平均30%以上向上したエビデンスを示すことで、一方、委託事業の最終目標は、プラットフォームロボットを整備するとともに、そのロボットの初期導入コストが2割以上削減されたエビデンスを示すことであります。

評点ですが、こちらに載っていませんが、位置づけ・必要性が3.0、マネジメント2.0、成果2.0でございました。

先ほど御審議いただいたロボット案件もございしますが、1月8日にも2件のロボット案件を御審議いただいております。四角枠の「総合評価」の下から3行目でございますが、「NEDOの多くの成果のマッピングを行い、AI・ロボットに関する成果全体の状況を踏まえた評価と、それに基づく今後の展望の提示を期待したい。」というコメントを頂いております。

以上でございます。

【小林委員長】これも一応報告ということですが、何か御質問はございますか。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、議題4はこれで終了とさせていただきます。

次は議題5です。「2021年度分科会の設置について（案）」ということで、

これも評価部から報告をお願いいたします。

【塩入主査】資料5を御覧ください。こちらは来年度設置の分科会の一覧になります。

プロジェクト評価は中間評価7件、事後評価9件の合わせて16件となっております。今年度が28件ございましたので、それに比べると少なくはなっております。それから、制度評価は1件、事業評価は2件となっております。これら分科会を研究評価委員会の下で設置させていただきますので、御了承いただけますようよろしくお願いいたします。

以上でございます。

【小林委員長】これもよろしいでしょうか。こういう予定ということですので、ぜひよろしくお願いいたします。

次が6ポツです。評価関連規程・指針の改定についてということで、これも評価部からお願いします。

【塩入主査】まず、資料6を御覧ください。大きく二つに分かれております。

まずは、「技術評価実施・事業評価実施規程の改訂について」を説明させていただきます。この技術評価実施規程というのは、プロジェクト評価と制度評価を実施するに当たり、ベースとなる規程でございます。事業評価実施規程というのは、事業評価を実施するに当たって、ベースとなる規程ということでございます。

改定内容にあります一覧、一番上と3番目です。「共通原則への明示性の追記」と「テーマの評価に関する事項の追記」についてですが、実は事業評価実施規程に記載がございませんでした。

一方、運用としては、既に技術評価実施規程に準じて運用していたということがございますので、きちんと事業評価実施規程にも追記する、明文化するというのをいたしました。

次に、2番目にあります、「前倒し事後評価に関する事項の追記」についてですが、これまで、前倒し事後評価というのは、構成プロジェクトがあるプロジェクトのみが、この後継プロジェクトへの評価の反映を行えるようにするために、前倒し事後評価、つまり終了年度に事後評価を行うことができるという規程になっておりました。

今回、事業者様が事業終了後にその評価をすぐに反映させたいという要望なり、技術研究組合がプロジェクト終了後にすぐ解散してしまうというような想定の下、後継プロジェクトがないプロジェクトでも、このプロジェクト終了年度に事後評価を実施することができるようにということで、ここにありますように、前倒し事後評価の対象を拡充する旨の追記をいたしました。

ここまでの技術評価実施、事業評価の実施規程の改定でございます。

次に、下の段に行きますが、「事前評価の評価項目・評価基準の変更について」でございます。

申し訳ございません。事前に配付させていただいている資料と、今掲載させていただいている資料は幾分違ってきておりますので、御注意いただければと思います。

主な変更点としましては、評価項目2の研究開発マネジメントについての評価基準2-1、研究開発目標（アウトプット目標）の妥当性の観点として、前身プロジェクトや先導研究等の過去の取組の成果と、その評価を概説した上で、目標設定を行っているのかの追記がございます。

こちらの観点での評価は、今年度までは事前評価の前に、別途外部有識者の方に御評価いただいておりますが、被評価者の過度な負担を減らし、効率的な評価を実施するため、来年度からは事前評価にて御評価いただくということで追記をすることといたしております。このあたりがお送りしている資料と、違うところになります。1ページ目に関しては、そのまま同じなのですが、別紙の部分が幾分違っておりますが、特に大きな変更ではございません。

以上が資料6の説明となります。

【小林委員長】ありがとうございます。何か御質問等がございますか。

私から確認なのですが、最初に御説明いただいた資料6の技術評価実施・事業評価実施規程の改定についてで、既に技術評価実施規程で既定となっているのが2か所ありますよね。これは、この横の新定と内容は同じなのですか。

【塩入主査】はい。そうです。既に明示性というのは書かれています。技術評価実施規程には書かれております。

【小林委員長】

それから、下のほうも既にあるということによろしいですか。

【塩入主査】はい、そうです。

【小林委員長】はい。分かりました。

【小林委員長】評価関連規定・指針の規程の改訂についてを終了させていただきます。

【村上専門調査員】よろしいでしょうか。評価部からなのですが、以降の議題、7、8、9に関しましては、非公開となりますので、議事録には残りません。御了承をお願いいたします。

-----（以下、非公開）-----

7. 2020年度事前評価実績【報告】

8. 2020年度追跡調査・評価について【報告】

9. 全体討議

-----（以上、非公開）-----

【塩入主査】ここからは、再び公開となります。まず小林委員長から本日の御講評を頂ければと思います。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した。本日も活発な御意見、あるいは御質問等をありがとうございました。

今日は4件、そのうちの3件が、先ほど松井委員からも御説明がありましたIT関係で、まさにデジタルトランスフォーメーション、DXに資する話があったと思います。前回、おとといは、どちらかというとな水素、あるいは蓄電池もありましたし、どちらかというとなSDGs関係に近かったと思いますが。やはり非常に重要だと思ひます。

その中で、これは毎回申し上げていると思ひます。非常に変化が激しいプロジェクトを、NEDOとしてどうマネジメントしていくかというのが非常に重要だと思ひます。タイムスケールが違ひう中で、どのようにマネジメントしていくかというのは、重要だと思ひます。今日の御意見、いろいろ出たと思ひますので、ぜひ参考にして、引き続き展開をしていただければと思ひます。

以上です。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。

続きまして、本日、研究評価委員会を最後に御勇退されます、吉川委員と小林委員長から御挨拶を頂きたいと思ひますが、まず吉川委員、お願いできますでしょうか。

【吉川委員】吉川でございます。随分長い間、大変お世話になりました。

それから、今日は、ここに右手に見ていただけると思ひますが、NEDOさんから大変春らしいきれいなお花をお送りいただいて、本当にありがとうございました。御礼申し上げます。

いろいろと意見を述べさせていただいたのですが、3月1日にすごく、私は随分前からCO₂の値段をつけて、ぜひCO₂排出削減に寄与するような方策を取ってくださいということをお願いしたのですが、3月1日が最後であったことを御存じだったかどうか知りませんが、初めて心優しい御付度のある回答を頂きまして、どうも私の思い過ぎしかもしれませんが、政府も環境省なりで、いろいろと炭素税とか、それからCO₂の排出権市場といったようなものに、そろそろ動くのではないかとというようなことを期待しております。

そうなった場合に、国のプロジェクトをいろいろ進めていく際に、水素の爆発の安全の問題とか、いろいろあるのですが、ぜひとも大変かもしれませんが、省庁の垣根をぜひ取り除いて、それがないと、今後のCO₂削減とか、いろんな問題というのは、国で解決できないような状態になっていくのではないかと、うふうに危惧しております。

ですから、ぜひそういうところで、大変かもしれませんが頑張ってくださいと思います。

今日も国連事務総長が、先進国は石炭をとにかく段階的にやめて、石炭火力ゼロにしてくれというような、そういうメッセージを出しております。これから10年か20年、日本は随分大変な状態になると思いますが、ぜひNEDOが先導して、国のCO₂削減に大いなる寄与をしていただきたいと思います。もちろん国際的にもそうでございます。

それから、もう一つ申し上げたいことは、NEDOの国際性といいますか、そういったものをもう少し、できれば拡張していただきたいと思います。日本は、ここ10年来、貿易でもうけている国ではないのです。要するに金融投資とか、直接投資とか、あるいは海外市場の収益のほうが、貿易収支の4倍とか5倍あるようなのが、この10年から15年ぐらいの現状であります。したがって、その技術開発というのは、今は国内中心に行われていますが、将来的には、最初から外国で事業展開をするというようなことも、そろそろ必要になってくるのではないかと思います。ですから、そういうところで、ぜひNEDOが指導力を発揮して、東南アジアとかいろんな後進国を助けていくというような方策を取っていただきたいと思います。

以上、非常に簡単で僭越なことを申し上げたかもしれませんが、今後のNEDOのますますの御発展と、それから皆様の御健勝を祈念いたします。

はなはだ簡単でございますが、私の御礼の言葉とさせていただきます。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。

私も最後の退任の御挨拶をさせていただきます。

私、実は、2007年からこの研究評価委員会の委員をさせていただいて、もう13年たってしまいました。それから、評価委員長をやらせていただいて、2015年から6年弱ぐらいということで、あっという間に過ぎてしまいました。本当に評価部の皆さんには、いろいろ助けていただきまして、ありがとうございました。

三つほど、私も御挨拶申し上げたいと思います。

1点目は、NEDOはほかの省庁、ほかの組織に比べると、多分研究評価に関しては一番進んでいると思うのです。先進的であると思います。しかも、かつimproveといいますか、改善をいつもやっておられるという意味では、そこの努力というのは非常に素晴らしいと思います。事前評価、中間評価、事後評価、さらに追跡調査ということ、一つの大きなサイクルを確立しておられるというのは、多分世界的に見ても非常に珍しいのではないかと思います。

ただ、一つだけ。私の前の前の委員長の平沢先生の頃から、よく言われていたのですが、あるいは国の大綱的指針にもあるのですが、プログラム評価という言葉があつて、これがなかなか難しいです。プロジェクト評価ではなくて、もう一つ上の政策との関係をプログラム評価で、一部はNEDOでもできていたと思いますが、これは日本の中では、まだどこもできてはいないのですが、ぜひ必要かと思っています。それが1点目です。

それから、2点目は、戦略との関係ということで、この5年間を振り返ってみますと、先ほど理事から御紹介ありましたように、技術戦略センターができ、評価も先ほど言いましたように、事前評価から一貫したものができて、戦略的効果がつながっている形になっていると思います。

ただ、我々、評価委員会で、どこまでその評価が戦略にフィードバックされているかというのは、少し分からないのです。たまたま2019年の秋、今日の河田委員の前任者の日経におられた丸山さんが声をかけて、霞が関でフリートークをしたことがあります。戦略と評価が一体と申しますか、サイクルになってやっていくというのが今後重要かと思っています。それも今は、NEDOが一番ほかに比べれば進んでいると思います。

それから3点目は、公的機関の役割なのですが、実は、今年の1月にNHKのBS放送で特集がありましたが、イタリアのマリアナ・マツカートという女性の経済学者がいて、アメリカのGAF Aというのはすごいようだが、実はあれは結構米国の公的資金が入っているのですという話がありました。DARPAとか、NSFとか、あるいはほかのところもですが。実は公的資金というのが、国のイノベーション、民間のイノベーションにとっても非常に重要だという意味では、NEDOの今後の役割は、ますます重要かと思っています。

今日のお話にもありましたが、研究開発のところだけではなく、そこを事業化にどう結びつけるかという、少しフェーズの先の話です。多分そういうところに、今、国の政策は力点を置いていかなければいけないと思います。そこでも、公的資金をどうやっていくかということが、大きな課題かと思っています。

ただ、私の印象としては、この十何年間か評価に付き合わせていただいて、非常に楽しかったという言い方は語弊がありますが、非常に勉強になり、ありがとうございました。アメリカの評価学会にも理事長と一緒にいたりとか、評価部の人と一緒にいたりとか、私自身の勉強にもなりましたので、本当に助かりました。

最後なのですが、実は私、今年の6月から日本学術振興会、JSPSのロンドン研究連絡センターというところに行くことになりました。このコロナの中で嫌だな、ワクチンを打ってから行こうと思うのですが。今度は日本とイギリスの学術交流のお手伝いをする事になりますので、ぜひまた機会がありました

ら、ロンドンにも来ていただいたり、評価に関しても、もし何かがありましたら、またお手伝いをしたいと思っておりますので、よろしく願います。

それから、私もお花を頂いたのですが、ここに置いてなかったのですが、きれいなお花、ありがとうございました。

以上でございます。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。吉川委員におかれましては、8年間という長い間、また小林委員長、先ほど小林委員長からもお話ありましたが、13年間という長きにわたり、本当に大変お世話になりました。御勇退という形にはなりますが、今後とも、まだぜひNEDOを見守り続けていただきますように、よろしく願います。本当にありがとうございました。

さて、閉会前に、今後の日程等の事務連絡をさせていただきたいと思っております。

本日、議題2において口頭審議案件4件ございました。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、まずは3月中旬に委員長に送付する予定です。委員長の御了解を得た上で、コメントを付記した評価報告書を確定いたします。評価コメントについては、通常は次回委員会にて報告しておりますが、次回開催は来年度ということになってしまいますし、来年度の夏の前は事前評価案件のみの評価の会になりますので、今回はメールでの報告ということで、3月1日の分も含めて、1日の分、3日の分は、メールでの確認とさせていただきたいと思っております。

本日の資料及び出席者等の情報は、来週中にNEDOホームページに掲載予定でございます。議事録案は、3月中旬に委員の皆様へ送付して、御確認をさせていただきたいと思っております。確定版の議事録は、4月上旬にNEDOホームページに掲載の予定でございます。ただし、先ほどからお伝えしていますが、議題7、8、9は非公開でさせていただいておりますので、議事録は公開いたしません。次回の開催につきましては、例年どおり7月中旬を検討しております。御勇退の先生方がいらっしゃるのと、また新たな委員の先生、これから打診をしたり、いろいろと検討させていただきたいと思っておりますが、その方を含めて、日程を調整させていただいてということになります。

事前評価の案件数が多い場合には、7月中旬、2日間にわたってということになりますし、案件数が少なければ1日だけというような開催になります。次回の研究開発委員会までに、また分科会ですが、先ほど2021年度の分科会設置、御承認頂きましたが、その設置に関して、また過不足が出ましたら、それに関しましてもメールで御承認をお伺いすることにしたいと思っておりますので、よろしく願います。

最後に、評価部部長の森嶋より、本日の研究評価委員会の閉会の挨拶をさせていただきたいと思っております。

【森嶋評価部部長】森嶋でございます。

小林委員長がうまくまとめていただきま、久木田からもいろいろ発言させていただきました。私からは最後の挨拶ということで、一言だけ申し上げさせていただきます。

研究評価委員会、今年特に年明けから1月早々、そして3月1日、3日と、ほとんど駆け足で走ってきた状況でございます。そういう中でも、委員の皆様におかれましては、貴重な時間を費やしていただきまして、大変闊達、有意義な議論、御指摘等々を頂けたと思っております。今日頂いた御指摘、内容等々については、我々、日頃から意識はしつつも、なかなか実現に向けてアクションに向かうステップがなかなか行き詰まっているような部分も多々あるところがございます。少しロジ面、サブ面を含めて、かなり有益な御示唆等々をいただけたのではないかとと思っております。ぜひ頂いた御意見については、まだロジ面等々については分かりやすくとか、何がよくて何が悪かったのかとかについては、しっかり次の評価委員会的时候には反映させていけるよう工夫してまいりたいと思っておりますし、大きなところにおいても、カーボンフリーの社会というような、パラダイムシフトがまさに起こっているところかと思っておりますので、この流れをうまく捉えながら、NEDOの活動をしっかりPRをしながら、着実に足を進めていければと思っております。

最後ですが、吉川委員におかれましては、8年という長い間、そして小林委員長におかれましては、委員から始め13年、委員長でも6年というような大変長い間にわたりましてNEDOの御指導等をいただきましたことを、改めてこの場をかりて感謝を申し上げたいと思っております。新たな場におかれましても、お二人のさらなる御活躍等は、NEDO側からもしっかり応援してまいろうと思っておりますので、引き続き御指導のほどをよろしくいただければと思っております。

本日は、どうもありがとうございました。

【塩入主査】これで、第65回研究評価委員会、閉会といたします。

皆様、お疲れさまでございました。