

総合科学技術・イノベーション会議 第123回評価専門調査会
議事概要

日 時：平成29年10月25日（水）14：29～16：55

場 所：中央合同庁舎第8号館 623会議室（6階）

出席者：久間会長、原山議員、上山議員、小谷議員
天野委員、上野委員、梅村委員、尾道委員、門永委員、
北村委員、桑名委員、庄田委員、白井委員、鈴木委員、
関口委員、松橋委員、安浦委員
清水臨時委員、小林臨時委員

欠席者：橋本議員

荒川委員、小澤委員、角南委員、菱沼委員、福井委員

事務局：山脇統括官、生川審議官、黒田審議官、柳審議官、
進藤審議官、星野参事官、室谷参事官、板倉企画官、
松井参事官補佐

説明者：江澤石炭課長（経済産業省）

坂内環境部長（新エネルギー・産業技術総合開発機構）

田中デバイス・情報家電戦略室長（経済産業省）

都築IoT推進部長（新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)）

保坂評価部長（新エネルギー・産業技術総合開発機構）

- 議 事：1. 国家的に重要な研究開発の中間評価について
・石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業
2. 平成30年度予算要求に係る国家的に重要な研究開発の事前評価
について
・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事業
3. 特定国立研究開発法人の見込評価等の結果に対する総合科学技
術・イノベーション会議の意見（案）について（非公開）
4. 国家的に重要な研究開発の評価の実施について（非公開）
5. その他

（配布資料）

資料1－1 「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」の中間評価におけ

- る調査検討事項及び評価内容等（事務局案）
- 資料 1 - 2 石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業の中間評価説明資料（経済産業省）
- 資料 1 - 3 「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」中間評価報告書概要
- 資料 2 - 1 「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事業」の事前評価における調査検討事項及び評価内容等（事務局案）
- 資料 2 - 2 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事業の説明資料（経済産業省）
- 資料 2 - 3 「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事業」NEDO 事前評価
- 資料 3 - 1 特定国立研究開発法人（理化学研究所）に対する評価等の流れ
- 資料 3 - 2 平成 29 年度末に中長期目標期間が終了する特定国立研究開発法人の業務及び組織の見直し並びに当該期間終了時に見込まれる業務実績の評価等についての意見（案）※委員のみ
- 資料 3 - 3 特定国立研究開発法人の見込評価等の結果に対する文部科学省及び理化学研究所のヒアリング時の指摘事項（案）※委員のみ
- 資料 4 平成 30 年度研究開発新規案件一覧表※委員のみ
- 資料 5 第 122 回評価専門調査会議事概要（案）※委員のみ

（参考資料）

- 参考資料 1 総合科学技術・イノベーション会議評価専門調査会名簿
- 参考資料 2 総合科学技術・イノベーション会議評価専門調査会研究開発法人部会 構成員一覧
- 参考資料 3 石炭化ガス燃料電池複合発電実証事業費補助金の平成 27 年度中間評価結果
- 参考資料 4 特定国立研究開発法人の見込評価等及び次期中長期目標の内容に対する意見・指摘事項の考え方
- 参考資料 5 特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針

（机上資料）※委員のみ

- 机上配布資料 国の研究開発評価に関する大綱的指針

議事概要：

【久間会長】 本日は、お忙しい中、お集まりいただきましてありがとうございます。定刻になりましたので、ただいまから第123回評価専門調査会を開催いたします。

小谷議員、安浦委員、山脇統括官、上山議員は遅れて御出席ということです。

本日の議題ですが、議事次第に示していますとおり、1つ目の議題は、国家的に重要な研究開発の中間評価として、経済産業省の石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業、2つ目の議題は、国家的に重要な研究開発の事前評価としての経産省の高効率・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事業、3つ目の議題は、特定国立研究開発法人の見込評価等の結果に対する総合科学技術・イノベーション会議の意見（案）について、4つ目の議題は、国家的に重要な研究開発の評価の実施について、5つ目の議題は、その他となっております。非常に盛りだくさんですけれども、よろしく願いいたします。

それでは、事務局から配布資料の確認をお願いします。

【板倉企画官】 それでは、議事次第裏面の配布資料一覧を御覧ください。今回、非常に大量の資料で申し訳ございません。

※ 資料1-1、1-2、1-3、資料2-1、2-2、2-3、資料3-1、3-2、3-3、資料4、資料5

参考資料1～5、机上配布資料1～10及びNEDO補足資料を確認。

不足等ございましたら、事務局にお申しつけください。よろしく願いいたします。

【久間会長】 ありがとうございました。よろしいでしょうか。

本日の調査会の議題のうち、議題3につきましては、理研の次期中長期目標期間に向けた研究開発の方向性、業務運営上の見直しなど、構想段階も含めた検討状況の内容が含まれておりますので、対外的にオープンとなることで理研の研究開発等の競争力を阻害しかねないこと、また、議題4の国家的に重要な研究開発の評価の実施につきましては、機密性の高い情報や、委員での活発な意見を促すため非公開とさせていただきます。

つきましては、議題1、議題2に続いて議題5を先に取り扱った後に、議題3に入りましたら一般の傍聴者の方々には御退席をお願いすることになりますので、御了承いただければと思います。

それでは、議題に入りたいと思います。

(説明者入室)

【久間会長】 まず、議題1の国家的に重要な研究開発の中間評価について、事務局から進め方の説明をお願いします。

なお、本日、NEDOにおける外部評価を行いました研究評価分科会長である、新潟大学、清水教授を本研究開発の評価に関する知見を頂くため臨時委員として招聘しております。

それでは事務局、お願いします。

【板倉企画官】 それでは、議題1に関しまして、使用する資料としましては、資料1-1、1-2、1-3、参考資料の3、これは平成27年度に行った中間評価の資料になります。また、机上資料としまして、机上資料の2と4というものを使用させていただきますので、よろしく願いいたします。

まず進め方ですけれども、資料1-1にあるとおり、本中間評価における調査検討事項及び評価内容につきまして、前回の調査会でもお示ししましたけれども、事務局案としてこのような調査検討事項案を示させていただいております。特に専門的な事項に関しましては、実施機関での検討、評価が行われておりますので、その妥当性などを検証する、確認するということで進めさせていただきます。より上位目標、上位政策との道筋を踏まえた状況などに重点を置いた調査項目としております。

資料1-1の裏面の最後に実施スケジュールを書いております。今回の評価専門調査会での関係府省からのヒアリング等を受けまして、次回、11月16日の専門調査会で評価結果案を取りまとめ、12月に予定されているCSTI本会議で審議・決定をさせていただくことを予定しております。

また、机上資料2は、その調査項目に沿って、実施機関での説明や評価結果につきまして事務局の方で表にまとめさせていただいたものです。

最後に机上資料4という意見収集票というものがございます。こちら、最後に御説明させていただきますけれども、後日委員の方々から事務局に御提出いただきたいと思いますと思っているものです。

進め方としては以上になります。

【久間会長】 ありがとうございます。

それでは、議題1について、早速経済産業省及びNEDOから説明をお願いします。それぞれ、経済産業省からは資料1-2のうち政策部分について説明お願いいたします。そのあと、NEDOから資料1-2のうち研究開発部分に

ついて説明していただきます。では、よろしく申し上げます。

【江澤課長】 経済産業省の石炭課長の江澤と申します。本日、御説明の機会を頂きましてありがとうございます。

石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業の中間評価に関しまして、政策的な意義を中心に説明をさせていただきたいと思っております。

お手元の資料1-2を御覧ください。

まず1ページ目、石炭の位置付けから説明したいと思っております。

左を御覧ください。石炭は、ほかの燃料に比べて可採年数が長く、賦存地域が分散しているため供給安定性が高いというメリットがございます。ほかの燃料に比べてカロリーベースで見ると、右のグラフですけれども、輸入価格で見ると価格が大体3分の1程度であります。他方でCO₂の排出量が多いため、クリーンな利用というのが必要になってきます。

これを踏まえて2ページ目でございますけれども、平成27年に閣議決定されたエネルギー基本計画、閣議で決定されたわけですけれども、石炭は、高効率石炭火力発電の有効利用等により環境負荷を低減しつつ活用するエネルギー源と位置付けられていて、IGCC等の開発を更に進めるとされているところでございます。

3ページ目、ほかの閣議決定されたものでございますけれども、未来投資戦略、それから科学技術イノベーション総合戦略にも次世代火力の技術の確立などが位置付けられています。今日の石炭のIGFCと呼んでおりますけれども、この事業を含む全体の技術開発プロジェクト、年間100億円程度でございますが、経産省で火力の技術開発を行っているのは、この予算一本のみということになります。

4ページ目を御覧ください。エネルギーミックスについての御説明でございます。

閣議決定したエネルギー基本計画に基づくエネルギーミックスでございますけれども、詳細は割愛しますが、供給安定性、経済性、それから環境適合性という3つのEとSを考慮しまして、2030年に向けて省エネによって電力需要を抑え、電源構成は石炭火力を26%、おおむね4分の1を担うこととしております。

次のページを御覧ください。

石炭火力の発電方式、USC、Ultra Super Critical

というもの、それからSC、亜臨界といったものが大きく分けて3つございます。現時点で商業運転されているUSC、全体で見ると大体半分ぐらいでございまして、2030年のエネルギーミックスでは、石炭火力の比率を単に26%とするのではなく、効率の面でも平均でUSC並を目指すということとしております。このため、古くて効率の悪い石炭火力をUSC、それから更なる高効率の発電技術であるIGCCや、今日の事業のIGFCなどに置きかえていくことで、平均としてUSC並みの効率を目指すこととしているわけでございます。

次のページを飛ばしまして、7ページ目を御覧ください。

昨年4月に施行した省エネ法の基準というのがございます。火力の新設時の効率を規制するだけではなく、運転時の効率も規制しております。詳細は割愛しますが、全体の運転効率を向上させるには、新しいプラントをつくって古いプラントをやめていくというようなことで、新陳代謝によって効率改善を促していくというような方策でございます。

8ページを御覧ください。

2030年に向けたエネルギーミックスの実現は規制的な措置だけでは実現が困難でございまして、こうした政策の一翼を担うのが今回の技術開発でございまして、経済産業省で昨年、有識者から成る協議会を設置しまして、次世代火力発電に係る技術ロードマップを策定したところでございます。ロードマップでは、石炭火力については、現在のUSCの技術を700度級のA-USC、IGCC、IGFCといった技術によって高効率化を図っていきたいというふうに考えております。こういった技術を開発しつつ実用化をしていくというのがポイントでございまして、発電所の効率が1%向上しますと燃料費が多く削減されます。プラント、大体石炭火力1基で1,000億以上するわけでございますけれども、燃料代はその5倍ぐらいの、ライフタイムで5,000億円ぐらいの燃料代がかかりますので、1%の削減がそれなりの大きな効果を持ちます。またCO₂の削減でも、USCとIGCCとでライフタイムにすれば大体1,500万トンぐらいのCO₂の差がございまして、こういったことにも着目しまして、新しい技術を開発し、それを導入していくという考え方でございます。

次のページを御覧ください。

再生可能エネルギーの拡大は見込まれているのですけれども、9ページのと

おり、引き続きアジア諸国、南アジア、東南アジアにおいて石炭火力、それからガス火力の需要増が見込まれています。こうしたところに高効率な火力を導入し、海外でも削減していこうという考え方をとっております。

10ページ目を御覧ください。

日本のCO₂排出の4割程度は火力発電由来となっています。石炭火力は全体の23%の排出を占めておりますので、CO₂削減効果は非常に大きくなっています。石炭火力の効率が1%向上した場合には、年間で660万トンのCO₂、それからLNGが1%向上すれば400万トン削減されます。これを更にIGCC、IGFCといった技術に置きかえていくことによって、それぞれ年間1,300万トン、4,600万トン、8,300万トンといった効果を得ることが考えられております。

こういったものを海外に展開したものが11ページでございます。経済産業省からの説明の最終ページでございますけれども、11ページを御覧ください。

我が国のみならず、こうした高効率の技術を海外に展開するというのがポイントでございます。これは米、中、印、非常に排出の多い3カ国でございますけれども、ここにある古い火力発電所を現在の最新の技術であるUSCに置きかえただけで、年間で12億トン、日本の1年間の排出量に匹敵する量の削減効果が見込まれます。

これ以降、NEDOに説明をかわりたいと思います。経済産業省は、こういった政策面の検討を行っていますが、NEDOにプロジェクトマネジメントといったところを委ねていると、そういう形態をとっております。

【坂内部長】 引き続きまして、NEDO環境部長の坂内から御説明申し上げます。

今御説明のあった資料を引き続き1枚めくっていただくと、すみません、通し番号が振られていない可能性があるんですけども、5枚目からがNEDOということになってございます。

1ページめくって、5枚目の裏の1ページ目が本日の内容でございます。プロジェクトの概要が2ページ目になりますけれども、今ありましたとおり、IGFC、すなわち、燃料電池を併設した酸素吹のIGCC、更にCO₂を分離する形のものというものの開発を進めているところでございまして、3段階に分けて進めてございまして、2012年から続くものでございます。

次のページ、3ページ目でございます。

1 段階、2 段階、これは酸素吹 I G C C の部分が 1 段階、第 2 段階が C O₂ を分離する部分でございますけれども、それぞれ年度の事業費については御覧のとおりでございます、最初の 4 年間は経済産業省の直執行、2016 年以降が N E D O のマネジメントのもとで実施しているものでございます。

4 ページ目でございます。

第 1 段階の目標というのが、これは酸素吹の I G C C 部分でございますけれども、酸素吹の I G C C の特徴というのは、当然効率は高効率なものを求めるということで、プラント効率は 40.5% 程度を達成することということ、あと、1 つ飛ばして多炭種適用性というところですね。酸素吹というのは、酸素でガス化するというところで非常に広範囲の炭種に適用できるということで、様々な炭種に適用することを検証するという、この 2 つについては高い目標を設定しているということでございまして、その他は最新の微粉炭火力と同等のスペックが達成できることを目指しているというものでございます。

5 ページ目でございますけれども、これは第 2 段階、C O₂ を分離する部分でございます。これは C O₂ を 90% 回収した上で、その分、エネルギーのロスがあるんですけれども、そのロスを見込んでも 40% 程度の見通しを得るとというのが目標となっております。

また、その回収される C O₂ でございますけれども、純度 99% 以上ということで、これは C O₂ の地下貯留を見込んだところで、例えば海洋汚染防止法上、今現在、アミンを用いた化学分離法、これを用いた手法が前提とされているんですけれども、それは政令上、純度は 99% 以上とされておりますので、今回、このプロジェクトでは物理吸収法というものを使っているんですけれども、恐らく同程度の基準が今後設定され得るだろうということで、純度は 99% 以上としています。あと、当然コストをどんどん下げていくということを目指しております。

6 ページ目が設備の全景となっております、これが今年の 3 月の実証運転を開始した段階での施設の状況でございます。

次のページ、7 ページ目でございます。

先ほど説明した目標に対する現時点での達成状況でございます。基本的な性能として発電効率と環境性能ということでございますけれども、いずれも目標値を達成しているということでございます。

8 ページ目以降が第 2 段階の現在の計画でございまして、現在、詳細設計等

を進めているところ、あるいは土地の造成等を進めているところがございますけれども、8ページに書いてございますとおり、ガス化炉とガスタービンの間、脱硫する設備の後にCO₂分離回収実証設備を設けるということとしてございます。これはスウィートシフトとあって、脱硫の後の工程でCO₂を分離するんですけども、並行してサワーシフトと呼ばれる脱硫の前から分岐させてCO₂を分離するという、そちらの手法も、こちら、パイロットでございましてけれども、より高効率なサワーシフトの方法論について、こちらの方で検証するために、また別途ラインを設けているというものでございます。

次、9ページ目でございます。

昨今の状況の変化ということで、より高効率の方法論を追求すべしといった声がございますのを受けて、より高いタービン温度、これを達成すれば、温度のカスケード利用上、より有利になるということで、1,600度級までは既に技術上確立されておりますので、現在1,700度級について、信頼性を含めた技術開発を行っています。また、酸素吹ということで空気分離設備というのをガス化炉の前に付けなければいけなくて、これが空気吹よりもより容量の大きいものを付けなければいけないという状況でございましてけれども、これについては、現行プロジェクトで用いられたのは既存酸素製造法ということで、深冷分離法というものを使っているんですけども、そのより高効率なものが国内外で開発されている状況でございまして、こうした開発状況を調査しつつ、今後実用化に向けて、こういったものが活用できるかどうかを更に調査を進めてまいりたいと考えております。

10ページ目でございますけれども、CO₂分離・回収を行うということとなりますと、その後の貯留する、あるいはそれを有効活用するというところが問題となってございます。貯留につきましては、現在日本CCS調査株式会社、こちらの方で実証試験が行われておりますけれども、こちらの最新情報を定期的に情報交換、意見交換することで、適切に連携を図っているという状況でございまして。また、NEDOでは、様々なCO₂の有効活用技術についても調査、あるいは開発を行っておりまして、そちらとの連携も図っている状況でございまして。

11ページ目以降が第3段階、燃料電池を併設する部分の計画でございまして。燃料電池の現在の課題というのは、より大容量化・高圧化するというのと、あと石炭ガス、これに適用させるというのが重要な問題でございまして、それぞ

れに対応させるために、今現在3つの事業を進めてございます。

その3つの事業のスケジュールについては12ページに書いてございますとおりでございまして、来年度から第3段階が詳細設計に入れるように、一番上のバーが第3段階のタイムスケジュールとなっておりますけれども、そちらに、この既存の3つの準備的な技術開発の成果を反映できるように進めているところでございます。

13ページでございます。

第3段階の現在の基本的な計画を概念としてあらわしたものでございます。先ほど触れましたCO₂の分離する工程がございましてけれども、このCO₂の吸収塔というところから出てきたCO₂が分離されたガスを、赤い点線のSOFCのシステムに引いて実証を進めるというものでございます。また、石炭ガスには燃料電池に悪影響を及ぼす、劣化を早めるようなガスが含まれる場合がございますけれども、それをより高効率に排除するシステム、これを別途並行してラインを設けて検証していくということとしてございます。

以上をもって、14ページに第3段階の目標を掲げてございますけれども、500メガワット級を想定した場合、CO₂を90%回収してもトータルで47%の効率を得るという見通しを得ることを目標としてございます。また、プラントの耐久性については、既に技術がある程度確立されている天然ガス燃料並みのパフォーマンスが得られる、これを目標としてございます。

15ページでございます。

知財の扱いということで、本事業で得られる知財には、プラント設計上の基本的なノウハウと申しますか、ハードウェア的なノウハウと、プラントオペレーションのノウハウがあるということでございますけれども、特にオペレーションメンテナンスのソフトウェア的なノウハウについては、これを秘匿することによって他社への優位性を確保するといったことも考えられますので、今現在、大崎クールジェン株式会社、こちらが実施事業者ですけれども、そちらと関与する各メーカーさんと知財協定等を結んで、戦略的にそういった切分けを進めていただくと申すことと申してございます。

また、標準化ということで、国際標準は様々ございますけれども、そちらも、まずこのIGCCというのを世界に進めていって、あるいは日本での実証をショーケース的に進めていってデファクトスタンダード化するというのが、まず重要かと申してございます。

16 ページが、その実用化に向けたスケジュールということで、冒頭で申し上げたとおり、3段階に分けて技術実証を進めてございますけれども、まず第1段階の酸素吹IGCC、こちらの方が先に実証が完了するということがございますので、そちらの方から、中段には主に事業者による取組ということで、商用機の詳細を検討していただくということで、ここで想定されるのは、大崎クールジェン株式会社の親会社である中国電力、電源開発、こういったところが中心となって業界を挙げて、こういった商用の検討を進めていっていただくことを考えてございます。

次のページ以降がマーケット的な考えでございまして、17 ページが、酸素吹というのは空気吹と比べると、得られるガスにおけるCOとH₂、炭酸ガスと水素ガスの濃度が高いということがあって、様々な化学プラントへの適用ですとか、あるいは高温で燃焼することができるということで、より高温のガスタービンへの適用ですとか、あるいは、より幅広い炭種への適用が可能であるということで、そういった強みを生かして海外に広げていけないかということで、特に18 ページに、海外に目を向けた場合にまず思い浮かぶといたしますか、想定されるところがインドネシアでございまして、こちらは世界第1位の石炭の輸出国でありまして、この国の電力事情においても非常に需要が今後増えていく。一方で、今後の低エミッションの流れ、国際的な流れにもインドネシア側としては従おうとしているということもあって、そういった高効率のプラントというのは需要があると考えています。

また、EORの様々な取組、パイロット試験も実施されておりました、あるいは化成品の輸入も最近増えているということもあって、IGFCの副産物である石炭ガス、これを化学製品に応用すると、そういった需要も考えられるところでございます。

最後の項目として、この研究のマネジメントの体制でございまして、19 ページが全体像でございまして、経済産業省も含んだ全体像でございまして。当然経済産業省は、この会議体を含め、あと行政事業レビュー等、様々なレビューを受ける中で、我々NEDOにおいても、右手に書いてございましておきコスト検証委員会、あと技術検討委員会、それぞれコストの面と、あと技術的な妥当性の面から外部有識者にお集まりいただいて評価いただいております。

また、19 ページの右側の赤いところに囲まれているのがNEDO内の第三者的な評価の仕組みでございまして、この部分は次の20 ページの方で詳しく

に説明してございますけれども、理事長直轄で研究評価委員会というのを組織して、これは12名の外部有識者を利害関係を排除した形で組織しております、その下に更に研究テーマごとに分科会を設けている。この中の一つが本日御臨席の清水分科会長ということとなっております。こちらの方で、NEDO内における様々なプロジェクトが中間評価、あるいは事後評価を受けているという状況となっております。

最後のページでございますけれども、今申し上げたNEDO内の第三者的な評価の仕組みにおいて採用されている評価項目、評価基準ということで、事業の位置付け、研究開発マネジメント、研究開発成果、あと事業化に向けた取組及び見通しということで、それぞれについて具体的にまとめていただくということで、特に肯定的な意見と改善すべき意見、今後への提言というのをしっかり分けていただいて提言を頂くことになってございます。

一応念のため、この資料1-2の最後のページ、42ページ、43ページの左の方に評価のポイントというところがございます。これは、今申し上げたNEDO内の評価の仕組みにおいて、この事業に対して分科会、清水委員長からの方でおまとめいただいた評価のポイントでございまして、それに対して右の方に書いてある対応方針という欄に書いてあるものがNEDOとしての対応方針ということでございます。

以上で私からの説明は終了いたします。

【久間会長】 ありがとうございます。

ただいま経済産業省及びNEDOから説明がありました。

まず、ここで、NEDOでの外部評価を担当していただいた清水委員から、補足の説明、あるいは御意見がありましたらお願いします。

【清水臨時委員】 それでは、分科会長の清水の方から資料は1-3を使って御説明申し上げます。

1枚めくっていただきまして、1ページ目が研究評価委員会でありまして、この下にもう1枚めくっていただいた2ページの分科会委員名簿がございます。エネルギー関係、石炭などの高効率利用の専門家、CO₂分離の専門家、あるいは発電技術の有識者というもので構成された委員会でございます。

その分科会におきまして評価をいたしまして、総合評価といたしましては、3ページに書いてありますように、技術目標が適切に定められておると共に、開発が順調に進められておりまして、最終目標達成が十分に期待されるレベル

にあるというふうに評価いたしました。また、第2段階以降、CO₂分離などにつきましては計画段階のところがございますが、これまでの状況を見まして、今後の着実な推進が期待できると評価いたしました。

最終的には、今後も長期的な視野に立って、NEDOが先導して合理的な開発を進めていただきたいということと、それから、本プロジェクトには直接は入っておりませんが、他の要素技術などについても連携を行いながら推進してもらいたいという提言をいたしました。

各論につきましては、3ページの2.1にあります。事業の位置付け・必要性は、石炭利用の高効率化、エネルギー調達源の多様化、それからCO₂の回収技術というものは公共性が非常に高く、日本のエネルギー技術にとって、エネルギー政策の方向性と合致しておるといふふうに判定いたしました。このように公共性が高い大規模な技術開発でございますので、民間のみでは開発リスクが大きくて実現が難しいということで、NEDOが関与すべき事業として妥当であると結論いたしました。

次の研究開発マネジメントですが、このプロジェクトは、前身のEAGLEプロジェクトと申します、水素製造など、あるいは電力の併産というものを石炭から行うというプロジェクトの上に立つものでして、これまでの実施者の経験が十分に継承されておりまして、それにより非常によい研究マネジメント体制がとられていると判定いたしました。

2.3の研究開発成果ですが、これも中間目標は達成したか、あるいは達成の見込みは十分にあるというふうに評価をいたしました。その中で一部提言としましては、今後の展開に当たっては、それぞれ個別の要素に関して中間目標をもう少し明確にするようにとの提言をいたしました。

次のページ、5ページですが、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しです。特にこのプロジェクトでは、実施者が電力供給の当事者によって設立された会社であるということでもあり、今後の石炭火力のリプレースなどを通じて、社会実装が十分に期待できるという事業化戦略が非常に明確であるということで、非常に高い評価を得ました。また、海外への展開も視野に入れるようにとの分科会からの提言を申しました。

以上、全体として、進捗状況は非常によろしいということでありまして、次、6ページを見ていただきますと、この分科会の中間評価の結果を研究評価委員会に上げまして、そこでコメントを頂きました。このコメントは「本分野にお

ける社会情勢や研究開発動向を踏まえて、早期実用化に向けた研究開発の加速化と、プロジェクト内及び他プロジェクト間での具体的連携を進められたい」ということで、推進をするようにという形でのコメントを頂いております。

7 ページ目には評点結果が書いてございますが、おおむねA、若しくはA又はBということで、非常に高い評価となっております。

4 番の成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しですが、まだ少し明確になっていないところといたしましては、CO₂を分離するというところで、これが社会的にどのような形で行われるのかというのが、まだ少し明確でないところがありました。そこが明確になりましたら、この事業の実用化・事業化の見通しはかなりクリアになるだろうという、そういう観点もございまして、やや低かったものと思われそうですが、その他位置付け・必要性、マネジメントや研究開発につきましては、おおむねAという評価を得ております。

以上、簡単でございますが、補足説明でした。

【久間会長】 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの経産省、NEDOからの説明に対しまして質問、意見をどうぞ。

天野委員、どうぞ。

【天野委員】 中間評価ということで、この研究の進捗状況自身は非常にうまく進んでいるのだと思います。せっかくの中間評価なので、この時点で出来上がった技術が本当に日本にとってコスト競争力のある技術で、グローバル展開できるかどうかというところをちょっと見ていただくのもいいのではないかと思います。

というのは、私はこちらの分野は専門ではありませんが、それなりに勉強いたしまして、石炭のガス化発電と燃料電池という2つの要素技術があるかと思うのですが、酸素吹と空気吹で、酸素吹が中心ですよね。酸素吹というのは、やっぱり酸素をつくるだけでかなりエネルギーを使うかと思いのと、あと、酸素吹に関しては、最近中国がかなり追いついてきているというようなことが言われているようですので、本当に日本がすぐ追いつかれてひっくり返されるということがないようにするためには、空気吹なんかもちょっと横目で見ていただいてもいいのではないかと思います。

あと、燃料電池なんかも、これは韓国がかなり追いついてきていることなので、一生懸命日本がいい技術をおつくりになって、知財化しても市場が

中国や韓国にとってかわるといふようなことになってしまわないように、この中間評価の段階では是非、いろいろな情勢等を鑑みてといふようなコメントもありましたけれども、国内だけじゃなくて、これは最終的に世界で売る技術ですから、世界の状況の中で一度評価してみてもいいんじゃないかなという気がします。

【久間会長】 では、コスト競争力について、清水委員どうぞ。

【清水臨時委員】 ただいまのコメントでございますが、どうもありがとうございます。海外展開、それから海外との技術の差別化に対するただいまの御指摘は私どもも十分承知しておりまして、この中間評価の5ページ目、2.4の第2段落のところに「海外との競合ガス化炉との差別化を図り、海外展開の可能性検証に着手すべきである」といふふうに中間評価の方でも実施者に対して提言として求めておりますので、今後、実施者の方からそちらの方での調査なり、そのような形での検証がなされるものと期待しております。

【久間会長】 清水先生のコメントは正しいと思うのですが、NEDOや経産省は、当然のことながらコスト競争力に関する分析を行っているはずですが、それについてのコメントをお願いします。

【江澤課長】 経産省石炭課長、江澤でございます。

海外も含めたところですが、コスト競争力がなければ実際には普及しないので、研究開発の成果が進展できないといふか、普及できないといふことになりますので、正にその点は我々が常に注目していくべきところですし、仮にそういう面でコスト競争力上どうなのかなといふ疑問符が付いた場合には、我々としては、事業の途中での見直しといふことも考えなければいけないといふものだと考えております。

先ほどの天野委員から御指摘いただいた、空気吹との関係を横で見ながらということですが、実は空気吹の方は、もう既に35年ぐらいの歴史があって、もう長いこと開発をしております、2020年に福島の勿来と、2021年に、これも福島の広野でそれぞれ実用プラントが、大型の商業プラントが運開するようになっていまして、ただいま、正に工事をしている最中でございます。

海外展開も当然でございます、高効率なものは、先ほど少し説明の中に入れてさせていただいたのですが、初期の費用が高くても、ランニングコスト、つまり石炭の消費量が少なくて済むので、その分の燃料代でペイするのではない

か。更に、CO₂の削減が可能ですので、その面も含めて海外展開が可能ではないかと思っております。

空気吹のIGCCでも、例えば今、タイとポーランドなんかに売込みを図っております。正にそういうことにつながっていかねば可能性としてはないですし、更に、新たに別途この酸素吹というものをやる以上は、酸素吹というのは更に空気吹に対してのメリットで、環境面だけでなく経済性も含めたメリットがあり、普及が将来的に図られるものであるというふうに考えておりますし、そこを目標にしているところでございます。

【天野委員】 ありがとうございます。今お話ししていただいたこと、やっぱり評価をするときには、そういう内容も入っていると、こちらでは委員の先生方が非常に評価しやすいと思います。今、世の中、社会実装ということがかなり言われているわけで、特にこちらに関しては、日本が本当に頑張っていたかかないといけない技術だろうと思いますので、そういうことも含めて、中間の段階で今後検討しますということではなくて、今、経産省さんがお考えの中でこういう位置付けですというところを言っていただけるとよろしいかと思えます。

【江澤課長】 分かりました。正にそのとおりでございまして、我々も、我々と事業者の関係では、当然これがどれぐらいのコスト競争力なのかというところを評価しております。こういった中間評価、それからまた、更に長い事業ですので、また中間評価というような形で、途中段階でそういうものをチェックするのが非常に重要な観点だと思っておりますので、それを踏まえまして、NEDOとも相談の上、対応してまいりたいというふうに考えております。

【久間会長】 経産省、NEDOは引き続き分析をしっかりと行い、世界で勝てる評価システムにしてもらいたいと思います。

門永委員、どうぞ。

【門永委員】 ありがとうございます。いろいろと新規性のあるものが入っている大事な取組だと思えます。

CO₂に関して2つ教えていただきたいです。分離と回収ということでまとめられていますが、まず分離についてです。先ほど経済産業省の方から、アミンを使って分離するというお話がありましたが、これは恐らく50年ぐらい前からもう確立しているプロセスです。私自身、若いころは、 hidrocarbon から水素をつくるプラントの設計のエンジニアをやっている、高温で出て

きたガスをアミンで洗ってCO₂を分離するという商業プラントも幾つも建てた経験があります。今回の第2ステージでは何を検討するのか、何を実証するのかを教えてくださいたいというのが1点目。

もう一つは回収の方ですが、普通は、毒性はないので回収せずに大気に放出してしまいます。でも、それを回収してどこかに閉じ込めておかないと、何らクリーンエネルギーでもないわけですね。特に昨今、水素社会とかいろいろ言われていますけれども、海外で水素をつかって日本に持ってくればクリーンだというのは偽善で、海外でCO₂を外に出していれば、地球全体で見れば同じことです。ですから、先ほどCO₂の排出量が減るというチャートもありましたが、回収した後どうするのかというところの目途が立たないと、このこと自体の優位性が確立できないわけで、そこはどうなっているか教えてくださいたいです。

【久間会長】 では、坂内部長、お願いします。

【坂内部長】 では、今頂いた質問の前半のアミンとCO₂分離のところの御説明でございます。

私、アミンと言及したのは、NEDOの5ページ目で言及したのですが、貯留に求められる今現在の基準ということで、純度99%以上というのが、正に先生がおっしゃられた、既に確立されているアミンを使ったことを前提とした基準となっておりまして、今後、この技術実証で我々がやっていくのが8ページ目でございます。そこまでちょっと詳しい情報を載せてございませんけれども、アミンを使ったものは化学吸収法ということで、アミンとの化学的な結合を利用した吸収法でございますが、私どもが使うのは物理吸収法というものでございまして、セレクトソールという液体をCO₂吸収塔のところを使用して、CO₂の分圧に応じて高圧になればなるほど液相に入っていくような、そういう物理現象を用いた方法を用いて実証しようとしてございます。この方法というのは、実はこの技術実証の前身のEAGLEプロジェクトの方で検証されておりまして、それを更に耐久性も含めた検証を進めていくということとしてございます。

とりあえず以上ということでございます。

【久間会長】 回収に関してはいかがですか。

【江澤課長】 回収については経産省からお答えしたいと思います。

本実証事業における回収と、今後の展開を踏まえた回収という2つのお話が

あるかというふうに理解をしております。今後、CCSを本格的にやるには、先ほど水素を持ってきて、それで発電するのは、それは偽善であるということだったのですが、正にそのとおりでございまして、どこかの段階で水素をつくるなり、こういった分離した二酸化炭素を地下に貯留しなければCCSとしての回収としての効果がないということだと考えております。それは、例えばオーストラリアの産炭国でCCSをした上で水素をつくる方法、それから、日本で分離した上で、それをどこかに持って行って、国内若しくは国外に運搬した上で、それを貯留する方法等が考えられると思っております。そういった、最終的にどういうふうな事業モデルを描くのかということも踏まえて、今後の検討は必要だというふうに考えております。そこも別途、苫小牧の実証、それから、それをどのように輸送するのかということも含めて政策的に検討をしているところでございます。

本プロジェクトについては、回収した二酸化炭素、この用途については現在検討中でございます。何とか二酸化炭素の一部だけでも使えないかということを検討しているところでございます。実際に回収したものを全て使おうとすると、実証プラントといっても、かなり多くのCO₂が分離・回収されることとなりますので、なかなか用途という形では見つけにくいところですが、現在検討中といったところでございます。

【久間会長】 よろしいですか。門永委員、どうぞ。

【門永委員】 検討中ということは、やっぱりまだ見通しがなかなか立たないという理解でよろしいですか。

【江澤課長】 はい。

【久間会長】 ありがとうございます。松橋委員、どうぞ。

【松橋委員】 私自身は、ちょうどドクターのころにこういう研究をやっております。燃焼前にガス化して酸素吹でやることでシフト反応すると濃いCO₂がとれますから、効率よくCO₂の回収ができるのです。ですから、本質的にはこのシステムは、これは今、実現の運びになっているのはうれしいですし、是非国として成功に導いていただきたいと思っております。本質的には、やはりこれはCO₂を回収するから高効率になるのであって、どうしても酸素のところの動力がかかるというのは当然のことです。だから、CO₂を回収するという前提で考えると、この酸素吹のシステムの方がトータルで効率がよくなると、こういうことですね。

技術的に細かい質問はいっぱいあるのですが、それは別途させていただいたので、ここではあえてしませんで、そういう意味で、やはり経産省の方から示された絵ですね。先ほどの委員の御質問にも関係あるのですが、例えば13億トン減るといふ経産省の方の11ページの絵があるのですが、これは、10年ぐらい前からセクター別アプローチを国を挙げて提案していたときに、13億トンという議論はよくされていた話で、ずっと変わっていないんですよ。これを言うのは当たり前ですけども、本当に今、世界で石炭がストランデッド・アセットと言われて、JBICが必死で頑張っているけれども、ワールドバンクとかがみんなファイナンスを引き上げて非常に苦しい状況でやっているわけですね。だから、その世界の流れに対して、こういったシステムを売っていくには、もうちょっと別の情報の仕組み、発信の仕組みが一つは必要だと思います。

つまり、このシステムは本気でCCSをやるもので、CCSレディーなんだと。今すぐ処分しなくても、CCSレディーだから、必要ならいつでも貯留できますよという形で世界に売り込んでいく、あるいは国内でもJ-POWERと中国電力がやって、単に効率を上げるだけならいいけれども、このままでやると回収までやっても損になるわけですよ。だから、その減った分に対してクレジットが付くか、税額が控除されるとか、DOEはそういうことをやっているわけで、そういう政策と本気である意味整合性をとって進めないと、誰も喜んで処分しないですよ。だから、そこをそろそろもう本気で政策と技術開発をがっちり連携して進めていただく時期に来ているのかなと思っております。私は是非、これを国として成功させてほしいと思っておりまして、そのためにも今の点、是非よろしくお願いします。

以上です。

【久間会長】 松橋委員、門永委員、天野委員に共通するところは、CO₂の回収とCCSの固定、これありきなので酸素吹のシステムだという、重要な御指摘だと思います。これについてはコストまで詰めて、引き続き検討していただきたいと思います。そういうことでよろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

ほかにも御意見があるかと思いますが、次の議題に移りたいと思います。他に御意見のある方は、後ほど事務局から説明があります意見収集票に記載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。

(説明者退室)

【久間会長】 それでは、続きまして、2つ目の議題である国家的に重要な研究開発の事前評価について、事務局より進め方の説明をお願いします。

なお、本日、NEDOで外部評価をしていただいた早稲田大学の小林教授を、本研究開発の評価に関する知見を頂くため臨時委員として招聘しております。

(説明者入室)

【久間会長】 それでは、事務局をお願いします。

【板倉企画官】 それでは、事務局の方から進め方について簡単に御説明させていただきます。

使用する資料としては、資料の2-1、2-2、2-3です。また、机上配布資料としましては3番と5番で、また番号なしの机上配布資料としてポストムーア時代というポンチ絵の資料も活用させていただきます。資料2-1に関しまして、事務局案として調査検討事項につきましてお示ししましたものでございます。

また、この資料2-1の裏面、2ページ目を見ていただくと分かるのですが、実施スケジュールとしては先ほどの中間評価と同じで、今回ヒアリングを行った後、11月16日の調査会で評価結果案を取りまとめて、12月の本会議で審議・決定していただくという形になります。

また、机上資料3につきましては、この調査事項に沿って表に経済産業省での説明や事前評価の結果について取りまとめさせていただいたものです。

机上資料5につきましては、意見収集票として後ほど御提出いただきたいと思っているものでございます。

先に経済産業省等から説明していただいた後、質疑応答をお願いいたします。以上になります。

【久間会長】 では、資料2-2について、経済産業省及びNEDOから説明をお願いします。

【田中室長】 経済産業省商務情報政策局でデバイス・情報家電を担当しております田中と申します。本日はよろしくお願ひいたします。

お手元、事務局から配布していただいております資料2-2に沿って御説明をさせていただきたいと思っております。資料2-3、それから、その補足説明として机上配布されているもの、これはNEDOの事前評価で使用されたというこ

とで、後ほど必要に応じましてNEDOの方からも御説明させていただきたいと思っております。

資料2-2につきまして、タイトルでございますけれども、「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技術開発事業」という名で、来年度新規予算としてエネルギー特別会計で100億円の概算要求しておりますけれども、そのプロジェクトに関しまして御説明させていただきます。

まず、IoTの推進というふうになっておりますけれども、これは、まずこの前段といたしまして、今現在、我々はNEDOにおきましてIoTの横断的な技術開発というものを約50億弱でやっております。それがベースとなりまして、この概算要求になっておりますので、そちらからの方の御説明をまずさせていただきますと思っております。

ここに書かれたIoTということは、皆様御考証のとおりだとは思っておりますけれども、改めて簡単に御説明しますと、リアルとサイバーというのがIoTというもので繋がっていくという中で、現実の中からデータの収集というものがあって、これを解析して、そしてまた現実に戻していくという、この一連のサイクルの中で、この横断的に必要となる技術開発をやろうというのが、我々が今やっているプロジェクトでございます。

その際の課題というのが次のページでございますけれども、IoT社会における情報産業の課題というふうになっておりますが、情報量の爆発であるとか、消費エネルギーがどんどん増えていく。IoTデバイスが増えるわけなのでデータもその処理をする消費電力も増えていくというような話、それからセキュリティなど、そういう様々な課題に対して横断的に対応できる技術を開発しようということで、今2年目ですけれども、5年間でやっているIoTの横断的な技術開発というものがございます。

この後の議論として、結局我々、どういう形で日本のIT産業は勝っていくのだろうかというようなことを審議会を含めて議論させていただきました。その中で出てきた議論といたしまして、ネットの世界でのデータ、これはある意味勝負がほぼつきつつあるというふうな理解の下で、そうしますと、結局我々が強いところはエッジ側のところ、これはどういうふうなとらまえ方もいろいろあると思っておりますけれども、例えば自動車そのものがエッジの端末であったり、それからロボットであったり、それから健康医療に関わる、例えばウ

エアラブルみたいなものが今後出てくるというふうなことを考えたりすると、そういうエッジ側のところを日本の強みというふうなことを考えたときに、そこをどうやって強化して新しい社会につなげていくのかというふうなとき、特に手元にある、それからたくさんつながる、そして、それが自分の日々のデータであったりとか、ないしは自動運転とかいうものを想念するのであれば、正に事故が起きずに間違いなくコントロールされて制御されていくというようなことを考えたときに、全部クラウドでネットに上げてやっていくというようなことではなくなる世界、当然そういうものを考えていかなければならないなというような話がございました。

正にそういう意味で、エッジ側のコンピューティングをどうやって高めていくか、正に I o T、A I を強めていくかというふうなものが、やっぱり大きな課題であろうと、これがチャレンジすべきものであろうということ、正にこのエッジ側でリアルタイム、そして小型かつ高度なということで書いておりますけれども、ここの部分の技術開発を正にやっていくべきではないかというような議論を、その後行っております。

次のページを見ていただきますと、今申し上げたことをざっくり図にしたものがこういうものになるわけです。ここでは自動運転としてトヨタみたいなことを書かせていただいておりますけれども、エッジヘビーなコンピューティング、端末側エッジ側でリアルタイムで処理していくというようなことが求められていく中で、こういう自動運転だったり製造ロボットであったり、こういう分野を強めていこうと。正にこういう分野は、例えば自動車、乗用車の世界で申し上げますと、日本が3割以上のシェアを取っているというような話、製造用、産業用ロボットであれば5割、6割、非常に強いといったところ、正にこういう分野でのエッジ側のコンピューティングのパワーがどんどん強まっていく中で、この部分の競争力を高めていくかというふうなことをやっていかなければならない。

我々が今やっている I o T の横断的な技術開発の中で申し上げますと、正に余りエッジ側のコンピューティングということにフォーカスしたものではなかったものですから、この新しい部分について新たな取組をやらなければならないんじゃないか。こうしたものが一つ大きな問題意識としてありました。

次に、そうはいっても、大きなトレンドの中を見ていくと、次のページ、下段でございましてけれども、だんだんよく見てみると、ムーアの法則というのが、

この場合半導体、ないしはITそのものを大きくドライブしてきたわけなのですが、ムーアの法則というか、微細化自身がまだ進んではおりました、進んでいるものの、経済的な意味、それから性能的な意味、電力消費的な意味での性能という意味では、デナードのスケーリング則みたいな別なスケーリング則があるわけなのですけれども、実はそういうものはもうやや止まっている。特に経済的な意味でムーアの法則というのは、トランジスタ当たりのコストにしますと、基本的には28ナノ以降の微細化というのはトランジスタ当たりのコストにはきいてこない。性能にはきいてくるけれどもコストには効いてこないというふうに言われておりました、そういう意味で言うと、トランジスタコストが下がらない時代に入りつつある、ないしは入ったというふうなことを考えたりします。

そして、当然こちら、AIと言われた新しい、例えばデータによってプログラミングしていく。必ずしも正確さが必要なわけではなくて、例えば大体この辺ですといったような大きなデータの中から、大体ないしは概ねこうだといったような傾向や特徴を見いだしていく、これは見方を変えるとデータによるプログラミングの技術が出てきております。また、この世界は、必ずしもブール代数的な1足す1が必ず2になるようなものである必要はなくて、だんだん確率的な世界も含めて考えていかなければならない。そういう新しいソフトウェアパラダイムが起きているというような中で、あとIoTの時代ですし、自分の身近なものが繋がっていくというような中で、当然セキュリティーは大事だという中で、大きな意味で申し上げると、大きなトレンドの対応についても、同時に我々は考えていかなければいけないのではないかと。

このときには、ポストムーアというふうに我々は申し上げておりますけれども、ポストムーアは必ずしもノイマンのスタイルではない、古典ノイマンのスタイルではないコンピューティングも当然含めて考えていかなければならないのではないかとというような問題意識が議論されまして、したがって、ポストムーアとして非ノイマン的なものも含めた技術の準備を、やっぱり今から始めないと、間に合わなくなってくるんじゃないかという問題意識の中で、こういう大きなトレンドの変化、コンピューティング技術の節目がある中で、そこら辺についても準備を始めようということで、この2点を大きく念頭に置いて予算要求をさせていただいているものでございます。

そして次のページ、その下段でございしますが、今申し上げましたとおり、エ

ッシ側のコンピューティングの技術開発、それから次世代コンピューティングとしております。いわゆる非ノイマンを含めたポストムーアに向けた技術の準備、こちらをやっていくということの主眼にいたしたときに、現状やっているIoT横断というものが、これは当然密接に関係してくるものですから、この事業も取り込んだ形でやっていこうということで、本日、既存の部分は審査の対象ではないというふうには内閣府と事務局から伺っておりますけれども、それも含めた形で、この100億の中で実施していこうということで、今概算要求をさせていただいているものでございます。

したがいまして、次のページを見ていただきますと、上から3つぐらいの柱というか矢印があるかと思えますけれども、この課題設定として、今短期とさせていただいているのが、これは今既存でやっておりますIoT推進のための横断的な技術開発というようなものでございまして、これは既存の事業。本年度でいきますと47億円というもので、NEDOにおいてやっていただいているところでございます。

今回、新たにそれも含めた形で100億円と要求させていただいておりますのが、この中期のいわゆるエッジコンピューティングの革新的技術の開発でございます。それから、ポストムーア、非ノイマンも含めた長期を見据えた技術開発というもの、これが次世代コンピューティングという名前を付けておりますけれども、その3本柱のうち、この2本を大きく今回は付けた形にしまして要求をしているというようなものでございます。

こちらの今説明申し上げている表自身は、これはそういう意味で言うと10年間というふうなものは、大きく見ると、今進んでいるIoT、これが残り3年でございますので3年というもの、それから、今回新たに始める5年間、中期の話、これが5年間というもの、それから、最長10年ということで、次世代の準備、非ノイマンも含めた準備を含めた技術開発ということで、最長10年間ということで考えておるものでございます。

したがいまして、それぞれ要求、求める事項、内容というのがまた大分変わっております、下に見ていただきますと、アウトプットとして念頭に置いているのは、今後重要になっていく5年のところは、正にエッジ側の消費電力の性能の桁を変えようということを目安で考えておりますので、それぐらいのものではない限りはナショプロとしてやる意味はないだろうということで、従来比の10倍以上ということ、その技術の確立ということを直接の目的に

しております。

アウトカムでございますけれども、これはエネルギー特会でやる事業ということでございまして、アウトカムといたしましては、その技術によってどれぐらいのコンピューティングが効率化されてエネルギーが減少したかということ想定して載せさせていただいておるということでございます。

あと、長期、これは次世代ということで、非常に今後どうなるかやや分からないところがある中で、100倍、これは5年、5年でムーア則も終わって、別にこれまでのとおり電力消費が下がるという見込みがない中で、電力性能を5年で10倍、桁を変えようということだったので、10年たてば2桁ぐらいいかないと、当然それぐらいの革新的なことをやらないと国としてやる意味はないだろうということで、100倍ということを目指しております。したがって、この事業が普及した場合においては、その後、10年後になりますけれども、所要のエネルギーの換算をさせていただいているというのが、我々の本事業のアウトプット、アウトカムということでございます。

具体的に何をやるか、ないしはそれぞれの課題設定と、それから評価という位置付けですけれども、8ページの上の段に戻っていただきまして、まず課題設定自身は、我々が想定しているものは当然あるわけですけれども、当然我々だけで決めるというよりは、Request For Informationといった、これはNEDOにおいてやっていただく手続ではあるのですけれども、広く課題自身を募集する。これは、我々数年前からDARPAの手続を参考にしながら入れている手続でございまして、Request For Information、それから、これも同様にNEDOにおいて基本計画の案をパブコメさせていただいておりますので、こうしたパブコメ等を通じて具体的な研究課題を設定していこうと。その際に、我々の目線としては、桁が違うというレベルの技術開発をやっていく。その際に、我々、デバイスという名前にせずコンピューティングというふうに付けているのは、やはりコンピューティングとして、あるいはソリューションとして、あるいはシステムとしてある程度確立されているところを目指せるということ、そういう具合のデバイスレイヤーには留まらない、少なくとも1つ上のレイヤーも含めたコンピューティングとしての技術確立を目指そうということで、このような形にしております。

従いまして、10年のものも基本的には同様ですけれども、これは、ここの

表の大きさの中で若干ありますが、初年度の最初の5年間でやる話、ないしはその途中なりでやる話と、やや探索的にやらざるを得ない時期があったりとかするものもありうるので、その金額などを含め大きくメリハリを付けながら、この中で中間評価もございますし、またステージゲートといったような評価のものもございますので、その段階で研究についてのターゲットも含めて見直しをしながら、予算規模なんかも調整をして考えていく。したがって、探索的なものは、次は当然少額でございますし、やはりここは張って世界のトップに立たなければいけないというようなときには、そこに大きくシフトするというようなダイナミックな評価というものを、NEDOの様々なプロジェクトマネジメントを通じてやっていくということを念頭に置いております。

具体的な例として2例ほど載せております。

中期の課題の例の1つがリコンフィギャラブルというふうになっております。このリコンフィギャラブルというのは、例えばFPGAなんかは通常よく言われている代表例ではあるのですが、ハードウェアを実際に、普通、回路は焼いてしまうとそのまま固定ですけれども、それを別な形でソフトウェア的に制御することでハードウェアの回路自身を変えることができる技術でございます。その意味で、トランジスタ自身のコストがだんだん下がらなくなるという中で、逆に言うと、ある意味ポストムーア、ないしはトランジスタが下がらない時代には、だんだん特化回路、ないしは一定の汎用性がある、フレキシビリティがある形で回路を冗長性なく、そのために適した回路を作っていくという中で、そういう意味でリコンフィギャラブルというものが改めて注目されているわけなのですけれども、そういうものをAIの処理、例えば深層学習でいくところの畳み込みのような、ああいうものに適したようなアーキテクチャーでありますとか、いわゆる実際エッジ側で使用する際の状況を考えて、その必要なアーキテクチャーからやって、この部分をリコンフィギャラブルとして新しい技術として確立していくというようなことを念頭に置いているのが、この想定課題の例でございます。

もう一つ、これは長期の課題の例として載せさせていただいております。これはアニーリングコンピューティングと書いております。今、量子コンピューターと言われているものが幾つか話題になっておりますけれども、そのうちのアニーリングという一つの方式につきましてフォーカスした形でちょっと載せさせていただきます。「量子」というのを付けていないのは、アニーリング自

身は、現在のコンピューターの中でもシミュレーテッドアニーリングと言われるような手法もございますし、また、CMOSないしはFPGAみたいなものを含めてなんですけれども、特化回路において擬似的にアニーリングを加速するというようなやり方もございます。そういうものを含めまして検討しておりますので、量子アニーリングという「量子」の限定しない形、他方で量子アニーリングを含めて、最も計算能力が要される計算の一つとされている組合せ問題を非常に低コスト、ないしは非常に省エネルギーで解くという技術として我々は捉まえて、この部分につきましてフォーカスを当てて検討していこうということでございます。

量子アニーリングコンピューター自身は、量子アニーリングの理論につきまして申し上げますと、これは東工大の西森先生らが理論的には発見されたのは御案内のとおりかと思えますし、あと超電導デバイスといったような技術も、かつて超電導の時代のブームの中で研究開発された要素の中も含めて、日本にはそれなりにあるというふうに思っております。この中で、いわゆるデジタルの量子コンピューターというところは、我々からすると是非やりたいところですが、まだちょっと基礎研究的な段階があるので、是非他省庁さんのプロジェクトにおいてやっていただきながら、我々、まず、この実用化が見え始めているアニーリングのところにつきまして、ポストムーアということの一つとして準備をさせていただきたいと思っております。

次からが、先ほど少し触れましたNEDOの研究開発マネジメント体制でございます。そういう意味で、NEDOの交付金という形で、NEDOがプロジェクトマネジメントを推進するというところでございますけれども、実際には各テーマが幾つか入るわけでございます。そこにそれぞれのプロジェクトリーダー、ないしはテーマが分かれる、例えば企業で競争しているような場合に、それぞれのテーマが入ってくるというようなこともございますし、また、アプリケーションが違うと言ったけれども、例えばあるところは一緒だというようなところがありますので、そういうことのリーダーを定めまして、当然外部の有識者を含めたアドバイザリー委員会というようなものを置く中で、下にありますPDCAというものを回していくということになります。

上の段は、これは推進体制になりまして、この下の段は、評価も含めた体制になります。NEDOにおきましては、推進をやる部署と評価をやる部署が独立しております。評価は、ある意味第三者的に客観的な立場から評価事務局

が実施していくというような形の中でP D C Aを回していくというふうな形になります。

次のページを見ていただきまして、この事業自身が科学技術政策においてどういうふうな位置付けになるのかということで簡単にまとめさせていただいたところがございます。エッジコンピューティングといったような話、それからサイバーとかフィジカルといったような話、それぞれ内閣府の科学技術会議でおまとめいただいております総合戦略、それから基本計画、それぞれに記載されておりますし、それから、官邸の方で行っております未来投資戦略というふうな中においても書かれているということで、非常に重要な技術というふうに位置付けておりますし、経産省は、C o n n e c t e d I n d u s t r i e s というのをS o c i e t y 5 . 0に向けた産業の在り方として世耕大臣を含めて打ち出しており、本プロジェクトがこの中でも大きく位置付けておるということで資料を付けさせていただいております。

以上が配布資料の内容ですけれども、若干委員の方、机上資料として、ちょっと参考までに具体例を幾つか見ていただいた方がよいかなと思ひまして、机上配布として幾つか資料を付けさせていただいております。

そこで、最初の21ページのところにあるのが、これは中期のイメージの資料でございます、22ページが長期のイメージとして、今我々が頭に描いているものでございます。最後に、今年度やっている、47億というふうになっていますけれども、今やっているI o T横断の説明資料を参考までに付けさせていただいているところがございます。

非常に今後、この事業自身はコンピューティングということで、例えば文科省でやっていただいた事業とか、あと、それから内閣府F I R S Tとかでやっていただいている、例えばスピンとか新しい原理をどうやってコンピューティングしていくかというようなことを考えますと、当然我々の事業だけで完結しているものではなくて、内閣府の事業、それから文科省の事業、そうしたものの成果を是非活用させていただきたいと思っておりますし、また別途、我々、これ以外にも、半導体の設計というようなものにつきまして技術基盤を作ろうという要求もしております。それにつきましては内閣府のP R I S Mという新しい制度の登録について申請させていただいているところがございます、こういう議論を、それらの政策とも連携しながらやっていきたいというふうに現状考えるところでございます。

経産省からの説明は以上でございます。

【久間会長】 N E D Oから追加説明は、特によろしいですか。

それでは、経産省から説明がありました。N E D Oでの外部評価を担当していただいた小林委員から補足説明をよろしく申し上げます。

【小林臨時委員】 それでは、資料2-3、事前評価結果概要という資料を御覧ください。

開いていただきまして、まず3ページの上を御覧ください。

これがN E D O研究評価委員会の構成です。それから、下の方に今回の事前評価における評価項目・基準というのが7つ書いてありますので、これも御覧ください。

2ページに戻りまして、総合評価についてまず御報告いたします。

我々は、これは非常にチャレンジングなプロジェクトであるという評価をいたしまして、主なことがここに書いてあります、少し分けると約5つのポイントの評価委員会としては今後期待をしています。全体としては着実に推進すべきであること、ハードウェア、ソフトウェア、応用を一体で開発することです。ありますが、最初の我々の期待は、3行目の右の方にあります具体的な社会課題解決につながる、これが1つ目です。それから、4行目にありますように日本の産業の真の復活を目指す戦略的提案につなげる。戦略的に進めていただきたいということです。その後いろいろ、有機的な連携等と書いてございますが、戦略が非常に重要であるということです。

それから、2つ目のパラグラフにあります。これは3つ目ですが、リーダーの権限を強化し、あるいは機動性・融通性を重視して、特にプロジェクトマネジメントを非常に重視していただきたいということです。

それから、4番目は人材の発掘・育成・活用であります。我が国では、この分野の人材が必ずしも豊富ではありませんので、人材の育成にも是非注力をしていただきたいと思っております。

それから、最後に産学連携や中小ベンチャー企業支援と書いてありますが、是非これを、産業をエンカレッジするプラットフォームとして機能させてほしいと思っております。そういう意味で5つ、既にここで総合評価として期待を書いてあります。

それで、今度は4ページから少し個別の内容について御説明をいたします。先ほど申し上げましたように、7つの項目で評価をいたしました。

評価項目の1にアウトカムの妥当性というのがあります。これと、評価項目2-2にアウトプットの妥当性、それから、5ページに行ってくださいまして、評価項目の4にアウトプットからアウトカム達成に至るまでの道筋（ストーリー）の妥当性とあります。まず、これをあわせて御説明をいたします。

まず、アウトカムの妥当性については、先ほど田中室長の方からも御説明がありましたけれども、非常に飛躍をするアウトカムというのを設定しております。ポストムーアの市場形成に伴う経済成長ということも期待されておりますので非常に妥当であろうという一方で、問題あり・要改善とする所見の2行目にございますけれども、プロジェクトフォーメーションを機動的に修正していくポリシー、体制、アウトカムに向けて、これを是非期待したいということでもあります。

それから、アウトプットが評価項目の2-2にあります。これも通信、AI、新原理のコンピューティングに関して、1桁から2桁の効率改善をとということで、非常に野心的であるという一方、5ページの上の方を見ていただきますと、やはり機動的な推進体制の修正等、更には、欧米系企業の製品がデファクトになる中で、海外製品を凌駕できるものができるのかと、そのあたりまできちんと考慮していただきたい、ということでもあります。

同じように評価項目4、今度はストーリー、道筋ですね。これも現時点では突き詰めてよく考えられているけれども、下の方に書いてありますが、機動的な修正、更には商用化に持っていくストーリーというのはきちんと出していきたいと思えます。

4ページに戻っていただきまして、評価項目2-1、研究開発内容の妥当性。この内容について、今、田中室長の方からかなり丁寧な御説明がございましたが、現在、開始するところでは妥当である。一方で、パラダイムシフトを目指す野心的な内容も含まれています。ただ、これは先ほどと同じですけれども、既に欧米系企業の製品がデファクトになっている中で、海外製品を凌駕できるものが出せるかどうか、きちんと考慮いただきたいということです。

また5ページに行ってくださいまして、今度は評価項目の3、NEDOが実施することの必要性です。正に日本のエレクトロニクス、あるいはIT、IoT産業が競争力を強化しなければいけないということは、もう国を挙げてこれはやるべきであるということで、特に問題あり・要改善ということではなく、是非全面的なバックアップを期待したいということでもあります。

それから、5 ページの下の方に評価項目の 5、実施・マネジメント体制。これは先ほど申し上げましたように非常に重要であります。めくっていただきまして、6 ページの上に幾つか項目がございます。ポリシーの設定、プロジェクトリーダーの権限強化、研究戦略・計画を修正するリーダーをサポートするスタッフということで、特にマネジメントに関しては評価委員会としては是非検討を期待しております。

評価項目 6、費用対効果の妥当性、評価項目 7、非連続ナショナルプロジェクト選定の妥当性は、そこにも書いてあるとおりでございますけれども、パラダイムシフトを起こす技術というのを是非開発していただいて、それを商用市場へ投入して非連続なイノベーションにつなげていただきたいというのが評価委員会の意見でございます。

以上でございます。

【久間会長】 ありがとうございます。

それでは、皆さんから御質問、御意見等を頂きたいと思えます。よろしくお願ひします。

北村委員、どうぞ。

【北村委員】 1つ聞かせてくださいませ。御説明がありました 9 枚目のスライドの中に、アウトプットはいいですけれども、アウトカムが CO₂削減のみですね。これ、会計の関係からそうなのかもしれませんけれども、先ほどのアウトプットからアウトカムへのというのでは、アウトカムがなっていないのではないかという気がしますので、その辺のところはもう少し分かりやすく書いていただいてもいいのかなという気がしていますが、いかがでしょうか。

もう一つは、それに関しまして、こういうものはほかのエッジ側というふうに御説明がありましたけれども、そうすると、他の事業との、あるいは他の政策課題との関連性が大きいと思えます。これで達成されたことがいかに利用側、エッジ側であるとか、あるいは量子計算の方もそうですけれども、どれぐらいインパクトを持って社会を変えていくのか、どれぐらいの数値になっているのかというのをお教えいただけたらなと思えます。

【田中室長】 まず、アウトプットとアウトカムのお話がございました。アウトカムの位置付けですけれども、これは我々の方の予算制度上の要求事項として省エネルギーということを第一に、この省エネルギー自身も大きな社会課題でございます。当然エネルギーが増えていくということになりますと、社会課

題の話だけでなく、実際にそれ自身が大きな産業競争力として見ても問題になる。例えばデータセンターでのエネルギー、これはポストムーアのところに關係してくると思うのですが、エネルギー自身が大きな産業競争力の利点にもなれば、足かせにもなり得るといような点もございます。したがって、そういう意味で申し上げますと、エネルギー消費につきまして予算制度の趣旨も鑑みまして、我々、こちらの特別会計におきまして概算要求させていただいておりますので、その点につきましては御理解いただければと思います。

他方で、今、具体的な社会へのインパクトのイメージにつきましては、引き続きちょっとどういう形で表現するのがいいのかということについて、これだけ大きく社会構造が変わろうとしていますので、例えばビジネスモデルも含めて変わろうとしているので、ある種の仮定を置いてという形になってしまうということが前提にはなってしまうのですが、そういうものの中においては何らか考えることはできるかなと思う一方で、逆に言うと、経産省がそういうことを何か打ち出しているというような話がいい方に働くこともあれば悪い方に働くときもあります。その辺の政策的な判断はちょっと別途あることも含めて、我々としては現在、審議会においてビジネスモデルの在り方、社会の在り方については議論させていただいて、それはそれで産構審の報告書として世の中に問うような形をとっております。それとどういう形で掛け合わせていくかということにつきましては、予算の中の様々な制約、それから手続、それから社会にどうやってインパクトを与えていくのかという関係の中で、我々の部門だけでやっているわけでは当然ないわけなので、関係部局との連携も含め、御指摘を含めて、この事業の実施につきましては、どういう説明をやっていくかということのアドバイスを頂いたということで検討させていただきたいと思います。

【久間会長】 北村委員の御指摘はもっともで、CO₂の削減だけがアウトカムという経産省側の回答は苦しいです。経産省の中での資料はこれでいいかもしれませんが、この場では説得力がありません。ですから、こういう産業をつくるという目標とか、国際競争力に勝つ戦略などを、別紙でいいので提出してもらえますか。

【小林臨時委員】 よろしいですか。実は、NEDO の評価委員会的时候はCO₂削減だけではなくて、市場規模とか産業活性効果の提示がありましたので、我々は、それに基づいてアウトカムを評価いたしました。それだけ申し添えておきます。

【久間会長】 分かりました。しかし、アウトカムがCO₂の削減だけで、NEDOの研究評価委員会が高い点を付けるというのはおかしいです。

【小林臨時委員】 ですから、それだけで付けたわけではありません。ただ、その資料はここに出てきていないようです。

【久間会長】 CO₂削減のみで付けたわけではないエビデンスを出していたらよかったですよ。

【都築部長】 会長、よろしいですか。お手元で机上配布という資料で、ポストムーア時代に向けたAI・異次元コンピューティング技術開発事前評価用補足資料というものがお手元に、委員の先生方におかれては置いてあるかと思えます。そのスライド2アップですけれども、右肩にページが付いているのですが、10というスライドがございます。ちょっと、この時点と実際の予算要求フレームが若干変わっておりますので……

【久間会長】 出口戦略と、CO₂削減の間の説明が抜けているのです。CO₂削減だけでこんなに大きな産業ができるはずはないです。次世代コンピューティングの中身をしっかりと書いた補足資料を出してもらいたいということです。

桑名委員、どうぞ。

【桑名委員】 次世代コンピューティングの話が出ましたので、ちょっとこれに対してコメントと質問をさせていただきます。

組合せ問題を効率よく解くとか、アウトプットの中にも一部、学習性能等の話も少し書かれていますけれども、学習性能を大幅に高めるとか、そのような特徴を持つコンピューターとアルゴリズムの開発というのは、非常に大事であるし、この次世代コンピューティングの開発プロジェクトを進めることはとても重要なことだと思います。

その中において、今回量子アニーリングという形で、アニーリングコンピューティングというプロジェクトを一つの例として進める案がご提示されていますが、この中で一つ大事な話として、ミドルウェアというものをどう開発していくのかがあります。ハードウェアができたのはいいのだけれども、結局ミドルウェアがなくて社会実装できないという問題に直面するというのは過去多々あったと思います。このミドルウェアの部分について、今後開発をこの中でどう進めていくかが1点目の質問です。

それから、もう一点は、先ほどの説明の中に他プロジェクト、既に進んでい

るプロジェクトと省庁連携もすると言われておりましたが、I m P A C Tの中でも量子アニーリングの研究が進んでおり、これとの連携についてどのようにお考えなのかというのが2点目でございます。

それから、長期のマイルストーンとして10年ということを考えていますけれども、世の中では、D-W a v e や、先ほどのミドルウェアに相当するものとして、例えば1Qbit等も既に出てきているわけで、もう少し早い時期にアウトプット、アウトカムを出していかないと、結局国際競争力がなくなるプロジェクトになるのではないかと思います。以上3点についてお考えをお聞かせいただけたらと思います。

【田中室長】 ややまとめて返答していく形になるかと思いますが、お許しいただければと思いますけれども、まずミドルウェアのところでは、正に御指摘のとおりでして、我々、これからゼロからやろうというよりは、若干今のプロジェクトの中でも少し先鞭をつけておったりしております。今のプロジェクトの中での考え方は、基本的に最適化問題というのは、少なくともイジングモデルという物理モデルに換算していることを前提にアニーリングをやるという仕組みになりますので、現実の社会問題をどうイジングモデルというアニーリングマシンが解ける形にするか。今度は実際にどういう物理マッピングをして解くかというあたりで、今、委員から御指摘があったのは、この物理マッピングにするところを御指摘頂いたというふうに理解しております。

その部分は、非常に正に論点になるであろうということで、現在ではその部分は、ちょっと数学の専門家なんかを入れて対応していこうということで、N I Iの河原林先生なんかを中心に研究させていただいているようなことも進めておまして、正に御指摘のとおりかなというふうに思っています。

更に言うと、最初の社会課題をどのようにやっていくかみたいのところも非常に重要ですので、その部分は、例えば、私どもの理解が正しくなければですけれども、文科省さんの方で量子アニーリング、これはだからD-W a v e になってしまうのかもしれないけれども、D-W a v e のマシンなんかも使いながら、その部分をやっていくというような話も伺ったりしておりますので、そういう部分の研究のプロジェクトとの連携は当然あるかなというふうには思っております。

また、我々の方でも、このプロジェクトの中で提供可能なマシンができるのであれば大いに提供させていただいて、その部分を活性化していく。そのとき

にミドルウェアというのが必須になると思っておりますので、それまでには間に合わせたいというふうには思っているところでございます。

他方で、現実のD-Waveと、あと、それからGoogle、そのほかIBMなんかも、IBMはゲート型というか、デジタルの方かもしれないですが、そこでの競争をどうするかというのは御指摘のとおりです。そういう意味で申し上げますと、今、量子アニーリングで検討しているのは、今、D-Waveがやっているのは二次元平面で超電導デバイスをつなげていくというような仕組みを考えていますけれども、これだと量子結合がそんなに増えないだろうというふうに理論限界みたいなものが言われておまして、したがって三次元に積層していくというような新しいプロセス技術も含めて考えていくということ、それから、おっしゃったようにミドルウェアの部分を充実させることによって、そのデバイスの強み、ハードウェアの強みがソリューションサービスとして生かせるというような仕組みまで検討していくというようなことの中で達成していきたいというふうに思っております。

【久間会長】 安浦委員、どうぞ。

【安浦委員】 経産省がこういうデバイスでなくてアーキテクチャーを中心にプロジェクトをつくられたということは第五世代以来ではないかと思うのですけれども、非常に重要なポイントだと思います。一番気になりますのは、プレーヤーをどう設定されているか。要するに産業としてどう出すかというところで、今回の資料ではGoogleだとかアップルを引き合いに出されているわけですね。Intelとかエヌビディアではないわけですね。要するにチップメーカーの産業をつくらうとしているのではないというお気持ちが本当にあるのか。そうするのであれば、ビジネスモデルとして、どういうITの新しい産業のビジネスモデルを描かれているのかという、そのビッグピクチャーがないと、なかなか納得がいかない。

要するに、このチップをGoogleが使ってGoogleが儲かるという話に落ちてしまう可能性もあるわけで、あるいは誰も使わないか、そういう意味合いから、ビッグピクチャーがないと、アーキテクチャーというのは技術的なことだけではうまくいかないと思います。そこら辺をどういうふうにお考えになっているかを教えていただきたいと思います。

【田中室長】 これは机上資料で配布させていただいている資料で、ちょっと個別のお話になるかと思いますが、説明させていただければと思っております。

ます。

そういう意味で、コンピューティングとあえて付けたのは、アーキテクチャーを含めて、特にポストムーアという中で微細化だけで勝負したというものの中ではいいデバイスはできなくなってきたという話で、そういう意味ではアーキテクチャーの勝負になってきているということで、我々はコンピューティングという名前を付けさせていただいております。我々も歴史を調べて、第五世代とかリアルワールドコンピューティングとか、過去は幾つかやっていますが、久しく10年ぐらいコンピューティングの名前が付いていなかったというのは事実なので、これは反省を含めて、やっぱりそういうところにターゲットしないといけない時期にも来ているし、それをやってきていなかったという反省も含めて、こういう名前を設定させていただいております。その意味で、最後はそういうデバイスがないと、そのコンピューティングができないのはまた事実なので、そこのデバイス技術のところと、それからコンピューティング技術にしていくところをどう掛け合わせて設定していくのかというところの話。それから、先ほども他の委員からありましたミドルウェアみたいなところのビジネスの設定の仕方、この辺が肝になるのかなというふうに思っているところでございます。

その中で幾つか、中期の方で御説明させていただきますと、スピンといったようなお話、これは現時点でもIMPACTという内閣府の事業で集中的にプロジェクトとしてやらせていただいているところがあるかと思えます。これを、この場合デバイスをつくる企業に実際には取り込んでもらってつくっていくというようなことが必要ですし、また、その場合、アーキテクチャーが変わってくる。特にロジックに入れるような場合、アーキテクチャーが変わってくるのが想定されるので、その部分を含めて考えないといけないという中で、実際には、今、例えばここで名前を出すのがいいかどうかなんですけれども、ロジックのエッジ側でというと、日本を見ると、結局ルネサスみたいなところがどういうふうな位置付けになるのかということかと思っております。

それから、スピンについては、例えばエンベディッドというようなことをスピンの使っていくとなると、これは更にもう少し広がりが出てくるという話になってくると思えます。また、新原理、それからリコンフィギュラブル技術も含めて、デバイス専門メーカーの基本として、インテルしかり、他もしかりなんですけれども、当然ミドルウェア、ソフトウェアのレイヤーまで基本的には

準備をして、開発環境ということなのかもしれませんが準備をしてビジネスをするということを念頭に置いていますので、デバイス部分のレイヤーだけで申しあげても、基本的にはそうしたソフトウェアレイヤーまでもターゲットのスコープの一部に入れた上で検討しているということが我々のイメージの一つになります。

それから、実際のアーキテクチャーに関する質問になると、これはコンピューティング技術そのもの、先ほどグーグルとかという話が出てきたわけなのですけれども、残念ながら日本にグーグルに匹敵するような企業がない中で、どういうふうな形でやっていくかというような話があります。この中で少し中期のところで書かせていただいたのですが、次世代データ選定用のソフトウェアみたいな話を書いてあるんですけども、実態的に、例えば日本の今 S I e r のビジネスを見ますと、実際には例えばデータベースにしてもエンタープライズリソースマネジメントにしても、どこかの企業のある種のプロダクトをローカライズないしはオンプレミスでサービスするというようなビジネスモデルで実際には日本の中はやられています。このシステムが出来上がっているという中で、少しずつクラウドといったインフラ自身も含めた、サービスも含めたビジネスが新しい形で出始めているというような中であって、例えばエンタープライズの話でいくと、例えばデータベースのところは、実はそのうち、もうすぐクラウドに全社なって、少なくともその外でプロダクト売りして、それを客に売るというもとのネタがなくなってしまう可能性があるとか、ないしはオンプレミスでのデータベースプロダクトのレイヤーが、クラウドではデータベースミドルウェアのレイヤーになるとは思いますけれども、その部分を何らかの問題意識を持ってやっていかないといけないという話は当然我々の中にはございます。これはどういう形でやるのかというのが、我が国の中で中核的な企業がないものですから、そこをある種、ちょっとオープンソースのような形も含めてやれないかというのは少し念頭には置いて検討しているところでございます。

したがって、クラウド側のところのサービスの担い手や中核的な企業は非常に難しく、エッジ側の方は、基本的にトヨタならトヨタ、自動車会社は自動車会社の中で、T i e r 1、T i e r 2、T i e r 3、O E M といった構造の中で最後パッケージになっていくということなので、そういう意味では T i e r 1、ないしは O E M が使いやすいような設計環境をつくってあげる。これま

でのソフトウェア資産がなるべくそのまま使えるようなものにしていくというようなものも含めて考えていけばいいわけですが、クラウド側のサービスのところというのは、実際に中核的な事業者が……

【久間会長】 田中室長、手短にお願いします。

【田中室長】 いないものですから、非常にこの部分は、ちょっと我々もうち手が結構限られていて、逆に言うと、是非、安浦委員に、何かこういうふうなことをやったら勝つぞというような道筋がもしありましたら、我々も非常に悩んでいる点でございますので、すみません、説明が非常に長くなってしまったのですが、ちょっと御指摘を頂けますと、まだ当然この課題はこれから改めて皆様の御意見を踏まえながら検討していくことになりますので、是非そういうアドバイスも頂ければ幸いです。

【久間会長】 どうもありがとうございました。

時間の都合上ここで終わりますが、重要な課題ですので、皆さん、後で御意見を出していただきたいと思います。

次世代コンピューティング、AIチップは、Society 5.0実現のためのキーテクノロジーの一つとして重要です。それから、Society 5.0もそうですが、これまでの物づくりの半導体ではなくて、アーキテクチャーやアルゴリズム主体の半導体デバイスを開発し、半導体産業を再生するという点からも重要だと思います。限られた予算を有効に活用するという点で、小林先生の評価概要は正しい評価方法だと思います。評価方法はSIP、IMPACTで行っている手法そのものです。ですから、SIPのマネジメント、IMPACTのマネジメントも参考にして進めていただきたいと思います。

それから、御存じのように、PRISMでは来年度から3つの領域を始めます。その中の一つがフィジカル空間基盤技術で、ここに経産省からAIチップのプロジェクトが入ります。説明の中にありましたけれども、このプロジェクトとの連携をしっかりと進めていただきたいと思います。

以上です。安浦委員ほか、有識者の方々の意見を聞き、この難しい課題を成功させていただきたいと思います。よろしくお願いします。

(説明者退室)

【久間会長】 以上の2件の評価については、本日の議論を踏まえまして事務局で取りまとめた後、次回の調査会において取りまとめ案を審議していただくことといたします。取りまとめについては、後ほど事務局から説明をしていた

だくことになっています。2件とも非常に重要なテーマだと思いますので、是非よろしくをお願いします。

それでは、冒頭で申し上げましたとおり、先に議題5に移ります。

まず、前回会合の議事録案についてです。前回の第122回評価専門調査会の終了後、事務局から照会が行われ、各委員の意見を踏まえて修正した最終案が資料5で提示されております。委員の皆様には事前配布されておりますので、内容を御確認いただけていると存じます。更に修正、意見等ありましたら、この場をお願いします。よろしいですか。

どうもありがとうございます。

それでは、本議事録案については、各委員承認されたものとして取り扱わせていただきます。なお、非公開の議題の議事録については公開はしないことにいたします。どうもありがとうございました。

事務局から何かありますか。

【板倉企画官】 それでは、2点ほど御説明させていただきます。

今回、2件の評価の取りまとめに関しましては、本日の御意見、その他御意見がございましたら、既に電子データで送らせていただいております机上配布資料の意見収集票というものに御記入をいただきまして、10月30日、来週の月曜日の18時までに事務局まで御提出いただきたく、よろしくお願いたします。なお、全ての項目を書きいただく必要はございませんので、評価すべき点だとか意見がある点について御記入いただければと思っております。

また、その意見収集票を頂いたものを、なるべく早く評価結果素案ということで委員の皆様方には照会したいと思っておりますけれども、何分時間がないもので、16日までぎりぎりになって照会することになるかもしれませんが、御了承いただきたいと思います。

2点目は、次回開催につきまして、11月16日木曜日の14時から16時までを予定しております。会議室は、この建物の8階になります。御案内については、後ほど事務局からまた書面で御案内させていただきます。

また、11月以降の会合につきましても、今予定を調査させていただいておりますところ、年明け2月ごろに調査会を開催したいと思っておりますので、2月以降の開催については、12月ごろには御案内させていただきたいと思っております。

事務局からは以上です。

【久間会長】 次に議題3については非公開としますので、一般傍聴者は退席してください。

(傍聴者退室)

【久間会長】

以上で本日予定していた議事は全て終了いたしました。

冒頭で述べましたとおり、非公開のものを除きまして、配布資料及び前回の第122回の議事録は公表することとしますので、御承知おきください。

その他、事務局から何かありましたらお願いします。

【板倉企画官】 本日、大量に資料を配布させていただいておりますので、希望がありましたら、事務局の方で郵送させていただきます。あと、全て机上配布資料も持ち帰っていただいても結構です。1つだけ、大綱的指針の冊子だけは机上にそのまま残しておいていただきますようお願いいたします。

事務局からは以上です。

【久間会長】 本日は、長い時間議論いただきましてどうもありがとうございました。今後とも是非よろしくをお願いいたします。

—了—