

産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 イノベーション小委員会
評価ワーキンググループ（第4回）

議事録

日時：令和8年2月9日（月曜日）14時00分～15時40分

場所：Web会議（Teams）

出席者

鈴木座長、柏野委員、上條委員、竹山委員、浜田委員、三宅委員

議題

1. プロジェクトの評価について（審議）

（1）官民による若手研究者発掘支援事業【終了時評価】

（2）石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発事業費

【終了時評価】

（3）宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発事業委託費

【終了時評価】

2. その他

議事録

○堀課長補佐 定刻になりましたので、産業構造審議会イノベーション・環境分科会イノベーション小委員会第4回評価ワーキンググループを開催いたします。

皆様、御多用のところお時間を頂きまして、ありがとうございます。

課長の大隅が体調を崩したため、本日は堀が務めさせていただきます。

本日は、研究開発プロジェクトの終了時評価3件をお願いいたしております。目標の達成状況や事業の成果について評価いただくとともに、今後、この成果をどのように次の事業へ活用していくか、さらには社会実装に向けた取組について御意見を頂ければ幸いです。

前々回の評価ワーキングにおいてお諮りしたとおり、評価対象事業の技術分野に応じた外部専門家の御知見を頂くこととしました。今回の評価ワーキングはその2回目となります。

前回は議決権を有する委員として御参加いただきましたが、今後は各専門分野の知見をより充実させるとともに、中立性を担保する観点から、議決権を持たない専門委員として御参加いただき、コメントのみをお願いする形とさせていただきます。運用が変更となり恐縮ですが、専門的な立場からの御意見を幅広く評価に生かしたいと考えております。何とぞ御理解、御協力よろしくお願ひいたします。

早速ですが、今回の評価ワーキンググループに分野別専門委員として御参加いただく2名の委員を御紹介いたします。

一般社団法人日本医工ものづくりcommons副理事長・柏野聡彦様と東京都市大学理工学部教授・三宅弘晃先生です。

柏野副理事長、三宅先生の順で一言御挨拶をお願いします。

○柏野委員 日本医工ものづくりcommonsの柏野です。全国で医と工の連携のサポートをさせていただいております。本日も必要なコメントを述べさせていただきたいと思ひます。よろしくお願ひいたします。

○堀課長補佐 三宅先生、よろしくお願ひします。

○三宅委員 東京都市大学の三宅でございます。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。専門として、宇宙環境における帯放電に関して衛星の安全、信頼性に関する研究を行ってきております。今回の評価に関しても長く携わらせていただいていた縁もございまして、この場に参加できることをありがたく思っております。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

○堀課長補佐 ありがとうございます。

本日は秋澤委員が御欠席と伺っておりますが、定足数である過半数を満たしていることを御報告いたします。

なお、本日はオンライン開催となっており、鈴木座長含め全委員がオンラインでの御参加となっております。

続きまして、配付資料を確認致します。本日の会議はペーパーレスで行います。委員の皆様には事前に電子ファイルを送付させていただいております。

本日の資料は、議事次第、委員名簿、資料1-1、1-2、1-3の合計5種類となります。御確認いただければと思ひます。よろしいでしょうか。

なお、審議は全てYouTubeにて公開し、配付資料も公表とします。

会議中、操作に関して不明な点や不具合がございましたら、Teamsのチャット機能にて

事務局までお知らせください。よろしく申し上げます。

なお、事前に多くのコメントを頂いていることから、本日の審議予定時間を超過する可能性がありますことをあらかじめ御承知おきいただければ幸いです。

それでは、これからの議事進行を鈴木座長に申し上げます。鈴木座長、よろしく申し上げます。

○鈴木座長 堀課長補佐、ありがとうございました。

本日は、研究開発プロジェクトの終了時評価3件の審議を行います。

最初に議題1、プロジェクト評価の官民による若手研究者発掘支援事業の終了時評価に入ります。

まず、担当課の医療・福祉機器産業室から事業概要及び成果等について説明をお願いします。説明時間は10分としておりますので、時間厳守で申し上げます。また、終了3分前と終了時間になりましたら、事務局からお知らせをお願いいたします。では、お願いします。

○大石室長 医療・福祉機器産業室長の大石でございます。本日は貴重なお時間を頂きましてありがとうございます。

まず事業の概要について御説明させていただきます。資料1-1を御確認ください。

スライド2ページ目、本事業は、産業界と大学側の課題に対応するため、特に医療機器分野において有望な若手研究者のシーズを発掘、支援するということで5年間実施させていただいた事業でございます。基本的に大学で行われております研究内容を見える化して、産業界へのPRと交流活性化を図る。それにメンタリングと称しておりますけれども、伴走支援をつけることで、若手研究者の方々が研究されているものを社会実装までつなげると。当時コロナが終わったタイミングで、特に産学連携とか新しいイノベーションへの投資の冷え込みの回復に時間がかかるのではないかと懸念がされていたタイミングでございましたので、こういったエコシステムへの一種カンフル剤のようなものでイノベーションの早期の回復を目指すということもあったと認識してございます。

スライド3ページ目でございます。本事業は、2020年から実施させていただいたものでございますが、2020年1月に若手研究者の支援パッケージが内閣府CSTIで取りまとめられました。若手研究者の方々が結構良いシーズを持っているものの、若手研究者の方々は産学連携などを通して社会実装していくことが難しいという問題意識から、若手研究者の方々にスポットライトを当てて、それを共同研究まで導いて社会実装につなげていくと

ということで、医療機器に限らずやっぺいこうというプロジェクトが走ったものでございませう。その中で医療機器の分野を特出しして、AMEDを通じて若手研究者に対して支援すべく実施したものでございませう。

やや繰り返しになるところでもございませうけれども、スライドにありますとおり、1件当たりの共同研究費が伸び悩んでいて、特に若手の方の共同研究費が少ない中で、ここに焦点を当てて次のイノベーションにつないで、その発掘と発掘した後に伴走支援し、社会実装、共同研究までつなげていくということで実施させていただいたものでございませう。

4ページでございませうけれども、先ほど医療機器の分野に特出しと申し上げましたが、やはり全体の中で医療機器は規制もございませうし、発掘して実際に物になるまですごく時間がかかるということもございませう。やや特殊性があるということと、市場のポテンシャルとしては非常に高く、過去5年の成長率も5%を超えて成長してきて、これから向こう5年の予測成長率も5%を超えている。こういうものはそんなにあるわけでもないということもございませうので、1つ特出しして、医療機器の市場の可能性と市場の特殊性みたいなものから、AMEDという健康医療系のファンディングエージェンシーをお願いして実施させていただいた事業ということもございませう。

5ページ目です。そういう事情で立ち上がったものでございませうして、先ほど申し上げましたように、このスライドには記載してございませうせんけれども、2020年の若手研究者のパッケージで同じく2020年の夏に出ているCSTIの統合イノベーション戦略にも若手研究者ということも位置づけられているものでございませう。とりわけ医療機器の文脈で申し上げれば、健康医療戦略上にも若手研究者の人材育成という文脈から、若手研究者に対して支援していく必要があるということが定められてございませうして、実際AMEDが担う当時6つの統合プロジェクトの1つの中で、医療機器ヘルスケアプロジェクトというのがございませうしたけれども、その1つとして位置づけられたということを書かせていただいているものでございませう。したがって、この国家戦略に基づいて実施させていただいたものでございませう。

6ページ目です。これも既に御承知おきかと思ひませうけれども、支援フェーズは基礎的なところ、フェーズルーラーでいうと一番初めのステージの基礎研究でやっていたものがスタートアップ、あるいは大企業への導出、共同研究というところで、初めて社会に出ていく接点を探す、その辺りの支援をさせていただいたものとしてございませう。

7ページ目、この事業で実際に行ったことと事業のスキームということもございませうすけ

れども、実際に若手研究者の方々を採択して、それに対して年間1,500万を上限に支援を行う、開発を進めていただくという研究者にお配りしていたお金と、下のほうですが、専門機関に伴走サポート機関として、スタートアップをつくっていく上で、薬事の関係もございますし、そもそも研究者の方に対してでございますので、スタートアップの経営の方向とか知財の話に伴走サポートしていただく専門機関に対してお願いするお金という2本柱でやらせていただいております。

少しスライド飛びまして19ページ目、アウトカム達成までのロードマップでございます。今申し上げました研究開発の段階から、伴走支援とか教育プログラムを提供することで、技術確立から企業との共同研究、AMED後継事業、その後もAMEDが支援しているものがございますので、そこにつながるロードマップの中で、2029年、今から見ても少し未来でございますけれども、そこまでに臨床フェーズにたどり着いた共同研究の比率を7.5%という目標でやらせていただいているものでございます。

24ページ目、アウトカム目標及び達成見込みでございます。御指摘もございましたので、後ほどよく御説明させていただきたいと思っております。共同研究の開始率及び平均特許出願件数という短期、中期の目標はクリアさせていただいております。支援課題39課題の3分の1に当たる13課題がその後のステップのAMEDの事業に採択されているということもございますので、長期目標である2029年度の共同研究開発の臨床フェーズ以降、7.5%も恐らく達成できるのではないかと考えてございます。

28ページ目、アウトプットでございます。こちら後ほどよく御説明させていただきます。アウトプットについては、新規採択件数が目標の50件に対して39件という未達でございました。これは、一番初めに取った研究進捗が途中でドロップアウトする歩留まりも想定したわけでございます。そこが思っていたより良いことではあるのですが、優良でもともと2年の補助なのですが、1年目で終わるものがあまりなかったことによって、総体的に新規採択の案件が減ってしまったという事情は多少ございます。

後ほどまた御説明させていただきますけれども、他方でトータルアウトカムの達成に向けては、それが良いものであったということもございますので、そこは着実に進んでいると考えておりますし、もう一つのアウトプット目標である開発サポート機関におけるマッチング率が目標20%でございましたが、大幅に上回る46%を達成できているということでございますので、そういった点も含めて御評価いただければ大変ありがたいと考えてございます。

私からは以上でございます。よろしくお願いいたします。

○鈴木座長　ありがとうございます。それでは、評価項目3つ設定しております。意義・アウトカムに至るまでの道筋と目標、達成状況、マネジメントの3項目です。皆様から非常にたくさんコメントを頂いておりますので、それについて全部御紹介いただくのは無理ですので、御指摘の多かったものについて医福室から御説明と対処方針をお願いいたします。

○大石室長　ありがとうございます。できるだけ簡潔に御説明させていただきますし、触れられなかったものについてコメントがございましたら、ぜひ後の質疑で御指摘を頂ければ大変ありがたく存じます。

意義、アウトカムの1つ目ですが、非採択者もサポート機関の研修に参加できるのは良いことだと思うけれども、広報活動をどういう範囲で行っているのか、できるだけ広く伝わるのが望ましいということでございました。

当時の事業では、Medtec Japanとかいわゆる展示会イベントなどで医工連携に関心を有する若手研究者にも広く伝わるように周知を行ったつもりでございます。少なくとも今後についても、今類似の事業でスタートアップの支援をやらせていただいているわけでございますけれども、そういうところでコミュニティとかSNSでの発信も含めて、できるだけ広く伝わるようにということで、引き続きやらせていただければと思っております。

その下のところがございます医療機器事業化のための海外有識者、専門機関のとのネットワーク形成は個人では厳しいので、まさに今回あったような伴走支援機関みたいなものが今後もプラットフォーム化して続いていくことに期待したいと頂いております。ありがとうございます。我々もそのように考えてございますので、常設型の伴走支援機関みたいなものとして、MEDICを経産省が音頭を取ってつくったと理解してございます。ここに引き続き私どもが今やらせていただいているスタートアップ支援の伴走などもお願いしたいと思っております。

知財の話に触れさせていただきたいのですが、知財もアウトカムの目標に入れていたところがございますが、国際知財の取得が少ないのではないかとこのところ、そこをもっと広げていかないといけないのではないかとこのところでございます。それは御指摘のとおりかと正直思っています。国際知財はおっしゃるとおりだと思っています。少なくとも今類似の事業としてスタートアップの支援をしております、これは海外できちんと売っていただけるものをつくらなければいけないということでやってございますけれども、そ

ちらについてはちゃんと国際出願も併せてやるということを今まで以上に、当時も全くや
っていなかったわけではないと思いますが、伴走支援でしっかりとやっておりますし、今
後ともしっかりとやっていきたいと思っております。

PDFの17ページの目標及び達成状況で大きな指摘を頂いております、もともとアウト
プット目標が75件であったところを途中で50件に下方修正させていただいて、それすら
未達であったではないかという御指摘を頂いております。大変申し訳ございません。冒頭
の中でも少し申し上げましたけれども、どれぐらい社会実装までつながっていくかという
ところから逆算して、アウトカム目標、長期から中期、短期、アウトプットとして我々が
コントロールできる目標として置いていたということでございます。

途中申し上げましたように、もともとこの事業を一度採択されると2年支援が受けられ
るということで、1年目採択したものの中で当然うまくいかないものは途中でドロップア
ウトすることもあるだろうと認識してございました。外部有識者の方々のコメントなども
頂きましたけれども、思っていたより歩留まり良く、2年目も続けようということになり
まして、それ自体は良いことなのですが、その結果、新規採択で回せる予算が少し減って
しまったというのは事実でございます。

他方で、そういうことでもございましたので、その後の短期のアウトカム目標で共同研
究に至ったものの比率でございますとか、あるいはまだ到来しておりませんが、
2029年度で臨床フェーズまでたどり着いたものの数や比率は一定程度歩留まりが良かった
ということもあって、達成できるのではないかと考えているところもございまして、事実、
先ほど申し上げましたようにAMEDの次のステップで支援を受けているものもそこそこ
の比率でございますので、そういうことは1つ御勘案いただければありがたいと思う一方
で、もともとアウトプットでもうちょっとうまくできたのではないかというのもまた事実
だと思います。

今スタートアップで支援しているようなものにつきましては、予算の執行の状況をリア
ルタイムにモニタリングして、少し余裕があるようなところがあれば、できるだけ新規採
択に回すなど、広く網をかけて新規採択に行き渡るような金額は多少抑えながらも、そこ
で伸びてきたものをきちんとブラッシュアップしていくとか工夫をしながら、取り逃した
件があったのではないかという御指摘もございましたので、そういうことのないような制
度設計にきちんと生かしていきたいと考えてございます。

直近のアウトプット目標の数字でございますけれども、この事業の短期で出せる成果は、

この分野でどういうものが課題であるのかということ整理するところまでではないかと御指摘を頂いておまして、したがってどのようなものが不足していたかをちゃんとまとめて、次の事業に生かすべきという御指摘を頂いてございます。御指摘のとおりだと思います。

実際にやってみて、回答の中にも書かせていただきましたけれども、知財、薬事、臨床、保険償還、QMS、特にQMSとか薬事はないと致命的と聞いてございますので、これが大事だということは改めて明らかになったかなと思ってございますし、こういったところを重点的に今行っているスタートアップ支援、ないしは今後やらせていただくスタートアップ支援においては、きちんと実施させていただければと思ってございます。

あと医療機器開発における常設の伴走支援、先ほどMEDICと申し上げましたけれども、アカデミアについても門戸を広げて、これまで企業が中心の相談相手でしたが、アカデミアの方についても相談いただける形にすることで、アカデミアの幅広い層に対して、スタートアップに対しての教育と言うと上からで恐縮ですが、そういったノウハウがお伝えできるような形に改善していきたいと思ってございます。

時間の関係もございますので、PDFの22ページ（3）マネジメントです。こちらで頂いているものは、プロジェクト終了時に目標達成とか遅延なしとされていたものの中でも、実際やってみると、やると言っていた臨床試験が始まっていなかったというものがあるけれども、それはどうなのか、という御指摘を頂いております。

これはある意味、正直に並べているということではあるのですが、当初計画で提出されたものは、先ほど申し上げた伴走支援を受ける前の状況でございまして、研究者の方々が意味自由に、こういうスケジュールで進んでいくのではないかと書いて出していただいたものでございますが、それを伴走支援という形でもうちょっと地に足の着いた形でスケジュールを整えたことによって、計画に変更が生じているというところでございます。

変更が生じる一番前の段階と比較しておりますので、おっしゃるとおりまだたどり着いていなかったりするものもあるのですが、実際、伴走支援でもう少し現実的な形の計画になったと御理解いただければと思っておまして、その結果、もともとの理念であった手戻りのない研究開発を進めていくという意味では、一定程度の成果が特にアンケートなどで頂けているのかなと思ってございます。

最後でございますけれども、大学に在籍する若手研究者の基礎的な研究を支援して、事

業化マインドを教育することが目的であったはずであるので、我々が社会実装と言い過ぎた結果、若手の発掘という上流の門戸が狭まってしまったのではないかという御指摘でございます。これはおっしゃるとおりかと思えます。

どうしても社会実装にたどり着かなくてもいいと言えないところはやや悩ましいところであるかなと思いますけれども、そこに書かせていただきましたように、限られた予算の中で支援の門戸を広げる工夫は、それまで手薄であった分野について募集をしたという努力はさせていただいたつもりでございます。

今後の事業におきましては、先ほど申しあげましたように、最初は金額が少なめでもできるだけ多く取れないか、ないしは伴走支援のノウハウを提供する上流の若手の発掘と教育という観点からいくと、伴走支援機関のメニューみたいなものは、採択者に限らず、少し広めの方が受けていただけるような制度設計にできないか、といったことを検討することによって、上流の開拓の十分量の確保と、そこを絞り込んだ後の社会実装への歩留まりの高さというか、社会実装にたどり着くものの担保の両立を目指して制度設計していきたいと考えてございます。

御質問いただければ、ほかのところについても回答させていただきますし、それ以外のコメントについても十分拝読しておりますので、しっかりと対応していきたいと思っております。よろしく願いいたします。

○鈴木座長　大石室長、ありがとうございます。今御説明いただいた対処方針案もそうですけれども、それ以外に御自分で出されているコメントに対して、もう少し追加質問したい方がいらっしゃいましたら挙手をお願いします。柏野委員、お願いします。

○柏野委員　御説明ありがとうございます。国際出願につきまして、前回ワーキングで頂いた資料の後、さらに追跡調査を進められたということ伺いました。当初の14件から24件まで増えていたという情報を頂きまして、当初の倍近い数字があったということで、少し安心したところです。こちらは、たしか2027年度の目標ということですので、あと1年あるということで、追跡調査をさらに期待したいと思います。

以上、コメントです。

○大石室長　ありがとうございます。

○鈴木座長　今の話、二十何件というのは、幾つ発明を海外に出願したということなのでしょうか。同一発明を複数国に出願したものが重複してカウントされてそういうことになっているかもしれないのです。

○柏野委員 地域への移行まで含まれている可能性もあるということですか。確かに。そこは気がつきませんでした。

○大石室長 ありがとうございます。確認したいと思えますけれども、疋島さん、鈴木さん、対象国ごとに1件というカウントになっているのではないかという御指摘だと思いますが、そこはどう理解したらよろしいですか。

○疋島補佐 補足させていただきますけれども、PCT出願ということで、まだ各国移行はしていない段階でございますので、それは1件という形になります。

○鈴木座長 分かりました。ありがとうございます。ほかに何か御質問ある方いらっしゃいますでしょうか。柏野委員、お願いします。

○柏野委員 ありがとうございます。私が少し気になりましたのは、特許出願リストを拝見いたしましたところ、特許出願実績が39名中23人に集中していて、残り16名がゼロという数字。この点について、既に網羅的な特許を取得済みである、あるいは、あえてクローズで戦略的な秘匿をしたのか、いろいろな理由が考えられるわけですが、こうしたイノベーティブな医療機器開発において特許は重要であるということを考えると、この点はしっかりと分析しておいていただきたいところだと思いました。

○大石室長 ありがとうございます。しっかりと分析をさせていただきたいと思えます。おっしゃっていただいたとおり、最終的な社会実装に向けたときの戦略と戦術として、あえてノウハウ化しておくことがいいとおっしゃる知財のコーディネーターの発言もあると認識してございますけれども、逆にいうと安心していい類いのものなのかどうか、我々としてちゃんと認識しておくべきということだと思えますし、今後の事業の関係もございしますので、しっかりと確認させていただきます。

○柏野委員 また、そのときにぜひ併せて御検討いただきたいことは、学術的に価値のある特許出願のみならず、競合他社が参入しにくくなるようなビジネス的観点での工夫に関する特許出願についても、アカデミアでは弱くなりがちなのですが、重視していただきたいと思いました。

○大石室長 ありがとうございます。そちらのコメントも認識してございますので、しっかりと対応していきたいと思えます。

○鈴木座長 ほかに質問のある方はいらっしゃいますでしょうか。

今たまたま画面に出ていますけれども、加速費というのをかなり活用されているようなのです。加速費というのを今まであまり聞いたことがなかったのですけれども、簡単に御

説明いただけますでしょうか。

○大石室長　　大変失礼いたしました。私の認識しているところでございますけれども、予算の中で今回、特にAMEDを經由してやったものでございますが、AMEDがプロジェクトを執行していくに当たって一部取り置いている予算がございまして、そういうものをAMED執行の中で節約していただいて余ったお金というものを、実際にプロジェクトの直接経費の中の有望そうなもの、事業を前倒しして実施していただきたいものについて、追加配分するものでございます。

したがって、当初お配りする予算の外側でこれをもう少し加速して、前倒ししてやってほしいというものに対して、間接費から少し余った分というか、節約して捻出した分を張りつけ直すというスキームで事業を加速させるということをやらせていただいているものでございます。説明が行き届いていなくて申し訳ありませんでした。

○鈴木座長　　それは、AMEDの事務局の判断でどのぐらい配分するのかを決めているということですか。

○大石室長　　案件の採択と同様に、採択された事業者から加速費を頂ければ、こういうものが追加でできる、前倒しでできるという御提案を頂き、それに対して加速費を出してもいいかどうかを有識者の方にお諮りして決定しているということでございますので、事務局や我々が恣意的に決めているものではないと御理解いただければと思います。

○鈴木座長　　柏野委員のコメントにもありますけれども、加速費を受けたのに調査に未回答、なしとか結構いたということなので、しっかりとフォローをお願いしたいと思います。

○大石室長　　おっしゃるとおりだと思います。公募要領上、アンケートへの回答は義務ということになっておりますので、ここまで含めて事業なのだということをしっかりと伝えていきたいと思います。

○鈴木座長　　ほかに何か御意見、御質問のある方いらっしゃいますか。

○竹山委員　　事業者側から提出されたデータの解析について、もう少し詳細な検討が必要ではないでしょうか。採択者数に対し、実際にどの程度の知財が発生したのか。成果の内容は多岐にわたりますが、全ての成果を得たケースもあれば、全く得られなかったケースもあるはずです。それらの組み合わせを精査し、多角的に分析すべきだと考えます。

提示されたデータからは、マッチングに成功した層と、全く進展がなかった層の差異が見えません。この要因分析こそが次期プログラムの指針となります。社会実装が強く求め

られる中で、プログラム自体の設計に課題がなかったか検証すべきです。また、支援側の知見の蓄積も重要です。分野ごとの企業マインドやニーズの偏りを把握せず、数値と評価のみで判断しては、全体の質の向上は望めません。事務局の活動報告やアンケート結果を鵜呑みにせず、評価の対象を広げ、真に実効性のあるデータ集約と分析をお願いいたします。

○大石室長　ありがとうございます。今大きく2つの御指摘を頂いたかと思えます。1つ、コメントでも認識してございますけれども、事業を5年やらせていただいて、いろいろなものを採択させていただいて、どの案件がどういう成果を達成できたのかを分析することで、例えば医療機器のことで申し上げますと、循環器領域だとか整形の領域とかこういうものだったら企業とマッチングしやすいとか、最近のロボット、AI系のものだったらマッチングしやすいという傾向が出てくれば、そのようなところを強みと認識して、今後の事業設計に生かしていくべきではないかという前半の御指摘。

あるいは、これは後半の御指摘にも通じるかもしれませんが、サポート機関がいろいろな支援メニューを準備しているけれども、どの支援メニューが役に立っているのかとか、別の方のコメントにもあったかと思えます。そういうものをもう少し解像度を高く分析することで、こちら側の事業のデザインとして、もうちょっと意味のあるところに集中できるのではないかと、支援も有効なところを手厚くできるのではないかという御指摘だと理解しております。

そのようにしっかりとやっていきますし、総論としてしっかりやっていくということだけではなくて、真面目に取り組んでおりますということを具体例で少し申し上げられるとすれば、今後に反映させていく話でございますけれども、どういう分野のスタートアップであると、特に日本の大企業と別に外資に買われて駄目ということではないとは思いますが、国費でやらせていただく以上、できれば日本企業の力になってほしいという観点から、日本の大企業だとどういう分野であるとマッチングしやすいのか、どういうところにポートフォリオを張っていて、M&Aなどの実績が上がっているのか少し分析させていただいておまして、そのときにはこの事業の結果というものもそこに組み入れたいと思います。

その結果、重点支援領域と呼んでいいのかどうか。重点支援領域というのは、この分野の病気が大事という話ではなくて、この分野のスタートアップが日本においては出口までつながりやすいかもしれないという意味での重点支援でございますけれども、そのような

ものとかに少し反映していければと考えてございますので、ぜひ御指導、御助言いただきながら進めていければと思っております。

○鈴木座長 ありがとうございます。ほかの方よろしいでしょうか。

時間を超過しましたので、本プロジェクトの御説明については以上としたいと思います。

それで、そろそろこのプロジェクトについての評価を決定したいと思いますけれども、本日の審議を踏まえまして、事前に頂いた評価案でA、B、C、Dをつけていただいておりますが、変更したいという方はいらっしゃいますでしょうか。

私のほうでも皆さんから出していただいた意見とか、それに対する対処案とかを拝見させていただいて、もちろどこまで対処できるかというのはありますけれども、原課さんでいろいろと考えておられるようなので、また再審議しなければいけないぐらいの不備というのは見つからないと思っておりますので、私としては対処方針の修正についての再審議は不要だと判断したいと思いますけれども、それでよろしいでしょうか。

特に御異議ございませんようですので、対処方針について座長に一任させていただくということで進めたいと思います。どうもありがとうございます。

それでは、次にプロジェクト評価の2番目、3番目、両方とも宇宙関係ですけれども、まず石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発事業費終了時評価について審議に入りたいと思います。

それでは、担当課の宇宙産業課から、こちらも説明時間10分といたしますので、時間厳守をお願いします。

○高濱課長 経済産業省宇宙産業課長の高濱と申します。よろしく願いいたします。

まず概要について御説明させていただきます。石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発事業費と呼ばれているものでございまして、これまで2007年から2024年にわたりまして総額200億円弱にて開発を続けさせていただいております。ハイパースペクトルセンサ、H I S U I という愛称として呼ばせていただいております。

スライド9ページをお願いします。本事業の目指すべき将来像でございますが、我が国として石油資源等の安定供給の確保を図ることは、国民の安全・安心な生活の実現及び産業インフラの確保の観点から、国家基盤にとって必須の重要課題だと思っております。

そういった中、リモートセンシング技術、産油国との調整を経ずに、有望性に関する評価が可能、一度に広範囲の地域の分析が可能、立入りが困難な地域の分析が可能等の利点

がありまして、そのためにはセンサが重要だと思っております。

この下でございますが、衛星に搭載可能なハイパースペクトルセンサ開発において世界最高レベルの技術獲得により、国際競争力を獲得すること、2つ目として衛星から得られたデータがより多く利活用されることにより、衛星データ利用ビジネスの活性化を実現していきたいと考えてございます。

続きまして10ページをお願いします。そもそもハイパースペクトルセンサとは何かといったものでございますが、通常の光学センサですと離散的なものが下のほうのハイパースペクトルセンサでございますが、大体50~300の間見えるものがハイパースペクトルセンサと呼ばれているものでございます。

19ページをお願いします。普通は、人工衛星等に搭載するのですが、今回この事業は予算等の都合もあって、ISS（国際宇宙ステーション）にセンサを赤印で囲っているところでございます、このような形で設置させていただいたものでございます。

次のページをお願いします。研究開発の全体像でございます。大きく4つございます。1つ目がコアでございますハイパースペクトルセンサの開発、そして②と③は経緯があって、先ほど申し上げましたとおり、ISS、宇宙ステーションにつけることになったことに伴って開発が必要となったもの、データ利用をしっかりと進めていこうといったものが④ハイパースペクトルセンサの実証という4つでございます。

22ページをお願いします。こちらはセンサの開発でございます。左下でございますが、これらのセンサを作成してございます。

次のページ、研究開発項目の②でございますが、このような形でセンサをまずISSに設置し、次のページ③で、設置したもからデータをしっかりと採ってくるといったものの開発、最後にハイパースペクトルセンサから得られたデータの分析を行うといったもの。これらが①、②、③、④でございます。

次のページでございます。センサの実証に当たっては、ここにございます幾つかの企業にも参加いただいて、様々な用途を見ているところでございます。例えば上から4つ目の国際航業さんでは、農業についての活用可能性とか、左下の住友林業さんであれば、最終的にはCO₂がどれくらい出てくるかといった分析を進めているところでございますが、泥炭に対してこういうのを使えないかといった形で様々な方に使っていただいたところでございます。

28ページはロードマップでございます。先ほど申し上げた4つの開発事項を左に挙げて

ございます。そして、右の図のうち水色の部分が本事業で実施した部分でございます。本事業で終わりではなくて、我々はぜひその先につなげていくといった意味で、黄緑色の部分で実用化、商用化を目指すところとして、衛星コンステレーション構築とか要素技術の国産・実用化とかほかの衛星データとの組合せ等による実証といったところを実用化実証、商用化に向けて取り組んでいくといったところでございます。

次のページをお願いします。実用化、商用化に向けた動きとして、まさにこの事業の次といった意味でございます。上のところが本事業でございますH I S U Iプロジェクトでございます。今ここから2つの事業が追加で走ってございます。

1つは、要素技術の国産化。センサのコアのところはドイツのセンサを使っているものでございましたので、ここの要素技術を国産化するというプログラムをKプログラムで走らせてございます。

右側のほうで、H I S U Iプロジェクト自体は大型のセンサだったもので、そこを小型化して、衛星コンステレーションに載せるといったものをS B I Rでアークエッジ等にも参加いただいて進めているところでございます。

続きまして、32ページをお願いします。知的財産・標準化戦略でございます。右下、ハイパースペクトルセンサの開発技術自体は、競争領域として非公開とし、一方、得られた結果、そこからの導入に使えるのかといったところは、まさに事業側の施策としてしっかり利用者を増やすといったことが当然センサの販売にもつながっていくといったことで、そのところは非競争領域として公開しているところでございます。

なお、②と③のI S Sにつけるといったのは、ある意味特殊な技術でございますので、ここのところはあえて公開しているというか、隠す必要もないといったところで、このように位置づけさせていただいているところでございます。

続きまして、35ページをお願いします。アウトカム目標でございます。しっかりデータを使ってもらおうといった意味で、データ利用数5,400シーン、もしくは共同研究といったもので、学会発表とか特許出願2件といったものでございまして、しっかり達成させていただいているところでございます。最終的にはハイパースペクトルセンサの販売につなげていきたいと考えてございます。

続きまして、37ページをお願いします。アウトプット目標でございます。アウトプット指標として中間目標、最終目標がございまして、しっかりセンサを開発し、暴露ペイロードの開発、宇宙実証システムの開発、ハイパースペクトルセンサの実証につなげていくと

いったものでございまして、いずれも達成しているという状況でございます。

最後、50ページをお願いします。左下の図にございますが、一時期機器の不具合、ISS側のパソコン機器の不具合等もございまして、運用を停止していた時期がございましたので、こここのところを延期させていく形でさらにデータを採っているところでございます。

右側でございますが、ピンク色のところが雲がない状況でしっかり採れたものでございまして、ピンク色をしっかりと増やしていきたいと考えてございます。2024年9月時点で72.5%を達成しているところでございますが、ここを可能な限り80%に近づけていきたいと考えてございます。

説明は以上でございます。

○鈴木座長 高濱課長、ありがとうございます。それでは、先ほどと同様に評価項目3つをまとめて、それでも皆様から頂いているコメントは非常にたくさんありますので、代表的なものに絞る形で対処方針案の御説明をお願いします。

○高濱課長 多くのコメントを頂きありがとうございます。幾つかの御紹介しかできませんが、幾つかかいつまんで御説明させていただきます。

まず、14ページ最初のところでございますけれども、典型的なテクノロジーブッシュ型であると。しっかりデータを使っていくべきではないかというコメントを頂いてございます。我々も思っております。今回のISSにつけるといったものと大型の衛星だったこともございまして、様々な制限がございます。こういったデータをしっかり活用して、よりビジネス的につなげていきたいと考えてございますし、今回得られた貴重なデータでございます。こういったことがしっかり衛星データ利用者に届けられるように、これでとどまることなく進めていきたいと考えてございます。例えば宇宙戦略基金でもまさに衛星データの利用を進めているところでございます。

続きまして、15ページ、またその後のページでもそうでございますが、知財について様々な御指摘をいただきました。国際標準を策定、リードしていくべきではないのか、もうちょっと知財戦略を練ったほうがよかったのではないかと、という御指摘を頂きました。まさに御指摘のとおりだと考えてございます。

個別の者に知財戦略をしっかりしろといった形で、ある意味者としての優位性をしっかりと確保するといったことを考えて実施してございましたが、ぜひ今後の類似事業におきましては、プロジェクト全体としての一貫した戦略を構築していきたいと考えてございます。ここは日本として強みを発揮できる分野だと考えてございます。

続きまして16ページの真ん中でございます。アウトカムとして掲げられている資源探査の高度化とか衛星データ利用市場、実際どのように使われたのだといったところ、定量的に整理すべきではないかという御指摘を頂いてございます。後ろでも同様の御指摘を頂いてございます。ここはまさにそうだと思っております。

こういったものをしっかりお金を頂いて開発していくに当たっては、どのような形で成果をしっかりと見せていくのかといったところも必要だと考えてございます。JOGMECと話している中でこういったものを彼らも用いていますし、今後もデータの分析をさらに用いていこうという思いがあることは確かでございます。そこはどのように見せていくかといった点は、我々もしっかり見直していかなければいけないという点だと考えてございます。

18ページでございます。こちらも同じ御質問で、どういう投資決定に使われたのかといったお話も頂いてございます。例えばここに鉱山開発を記載してございますが、10年以上を要する場合も多い。短期間で成果を示すことは難しいといった側面もございますが、先ほど申し上げたとおり、しっかり成果を示していきたいと考えてございます。

最後、20ページでございますが、体制の話も頂いてございます。新しい参加者を入れるべきではないのかとか、共通基盤の技術としてしっかり継承していくべきではないのかと頂いてございます。HISUI開発時の技術を転用できるような体制としつつ、新たな参加者として、センサメーカーのジェネシアとかアークエッジ・スペース等を参加させているところでございます。体制を含めて最終的なアウトカムの成果としての最大活用に努めてまいりたいと考えてございます。

以上でございます。

○鈴木座長　ありがとうございました。それでは、御自分で出されたコメントの説明、あるいは今御説明いただかなかったコメントでも構いませんけれども。浜田委員、お願いします。

○浜田委員　御説明ありがとうございました。ちょっと的外れな質問になってしまうかもしれませんが、プレゼン資料の26ページを見ますと、用途開発としていろいろな方向性が期待できるのではないかと思います。その中で担当課と離れても、ほかの分野でこれは活用できるのではないかということ、経産省の中でほかの事業との組合せといった議論はしたことがあるのでしょうか。

○高濱課長　この分野は、まさに衛星データの利活用、需要側の開発が衛星の製造とか

ロケットにもつながるといった意味で、大事な部分だと思ってございまして、先ほどちょっと触れましたが、宇宙戦略基金を頂いてございまして、衛星データの利活用を進めてございます。それは、H I S U Iのものに限らないのですが、様々な用途をいろいろな担当課に聞いています。

それは、経済産業省の中だけでなく、例えば国交省とか農水省とか、場合によっては総務省の税をどのように集めるかといった分野とか、空き家をどう見るかといった施策との関係も含めて、我々は各省庁をヒアリングしながら、そのニーズを聞きながら、ニーズにしっかりマッチするためにはどういうソリューションが必要なのかといったところも含めて、まさにそれを利用する省庁と一緒にやっていくところでございますので、住友林業さんとか環境省もございまして、農業の分野では農水省と一緒に進めているところでございます。

○浜田委員　ありがとうございます。せっかくの成果ですので、広く活用されるように進めていただきたいと思います。

○高濱課長　我々の願いは、最終的には省庁側が自分たちのお金で衛星データを買うといったところまで何とか持っていきたいと思っておりますし、そういったところのニーズにマッチするように、我々でしっかり開発を進めていきたいと考えてございます。

○竹山委員　連携に関する私案ですが、可能な範囲でご見解を伺いたいと思います。環境分野はアプリケーションとしての出口が明確ですが、メディカル系との関連でも新たな可能性があるのではないのでしょうか。例えば、パンデミック時の人流把握には携帯の位置情報が多用されましたが、これを衛星データに置き換えた場合、どの程度の分析が可能でしょうか。現在の高解像度な衛星データを用いれば、日本国内のみならずグローバルな規模で、人々の活動量や都市の動態を捉えることができます。これまでの手法とは異なる観点から、『健康・経済・人流』の相関を解析するスキームは実現可能でしょうか。

○高濱課長　ありがとうございます。先ほど申し上げたとおり、今宇宙戦略基金でまさにこういう審査をやっている段階で、いろいろ知り過ぎているのでぼやかしていますけれども、おっしゃるとおり測位データを用いて、人流を把握し、それと別の要素を組み合わせると付加価値、サービスを提供するといったものは一般的にも考えられているところですし、期待されているところでございますので、衛星データといっても上から写真を撮る地球観測と衛星通信、先ほど先生がおっしゃった測位という3つを含めて広い意味で衛星データというのですが、いろいろな衛星データを組み合わせたり、地上のデータと組み合わせ

て付加価値のあるサービスを期待しているところですし、そういった提案が幾つかあると
いったのも事実でございます。

○竹山委員 人々の健康と地球環境を統合的に捉える視点は、極めて大規模なグローバ
ル・コラボレーションへと発展する可能性を秘めています。日本がその中核を担い、アジ
アモデルとの比較分析などを通じて世界をリードしていく展開には、非常に大きな期待を
抱いております。ありがとうございました。

○鈴木座長 HISUIについては、宇宙ステーションに搭載されたもので、リアルタ
イムでこれだけ大量のデータを解析するのは無理なことなので、今後もっと小さい
衛星でコンステレーションでリアルタイム性を高めたら、また違う用途も出てくるのかも
しれませんけれども、ハイパースペクトルセンサで得られたデータでリアルタイムの活動
と組み合わせるといのはかなり難しいかなという気がします。

三宅委員、お願いします。

○三宅委員 御説明ありがとうございました。非常に長期間にわたる難しい事業だった
のではないかと想像しております。特にISSに載せるというのは、とてもチャレンジ
ングなことをやっていると私自身も思っております、それをクリアでき、非常に良い成果
が出てきたことは、このベースになる技術開発の成果によるものと思っています。

その上で安全保障系にどうしても絡んでしまうとは思うのですが、バンドの
解像度に関しては確かに言及があるのですが、地上での何メートル掛ける何メートルとい
う平面分解能にはあまり触れられていなかったという印象がございます。コメント表の中
で、定量評価と指摘をさせていただいていたところございまして、言及できるところで
どの程度まで細かく見られるのか、もしくは言及できなければもちろん言及できないでも
構わないのですが、その辺りを御教示いただければと思います。

○高濱課長 ありがとうございます。今提示させていただいているところございませ
んが、空間分解能といったところが御指摘の点だと思います。

○三宅委員 空間分解能はどこに書いてありますか。

○末吉係長 スライドの38ページにあります表の一番上、20m×31mというのを目標値
としてさせていただいて、実際に撮った画像でもそれが達成されていることは確認して
おまして、お話しできる意味での解像度としてはこの数値となっております。

○三宅委員 公開できる範囲はそこまでだと思いますが、その数値の達成は確認されて
いる、という理解ですね。了解しました。

あともう一点だけお伺いします。ここで一旦クローズするという意味での終了時評価ですが、データを今後も使えるように引き継いでいくというところは非常に重要だと思っております。その部分に関して宇宙戦略基金を使っていろいろ実施されているということは承知していますが、まずは利活用というところもありますけれども、データをきっちり確保して、散逸させないようにするということが重要だと思っております。その点についてもぜひ御高配いただけるようにしていただきたいと思っております。

最後はコメントに近いような形で恐縮ですが、以上です。

○高濱課長 ありがとうございます。まさに衛星データは過去からの蓄積も価値でございますし、過去からの蓄積から新しく採ったものの差分を採るといったところに価値がございますので、日本として貴重なデータだとしてしっかり活用できるようにストックしていきたいと考えてございます。

○鈴木座長 ほかにコメントある方いらっしゃいますでしょうか。

私からもお伺いしたいのですが、簡単な話ですが、先ほど後継事業の1つがSBIRのフェーズ3でコンステレーションに受け継ぐというのをされていると思います。SBIRのフェーズ3で補助率ゼロなのではなかったですか。違いますか。

○末吉係長 補助率100%で、委託事業ではなく補助事業として成果は事業者に帰属し、補助事業の事業費の自己負担という意味ではゼロで、補助率100%という事業になっております。

○鈴木座長 SBIRフェーズ1、フェーズ2、フェーズ3で、フェーズ1が100%で、フェーズ2は50%、フェーズ3が自助努力というフェーズの話ではないのですね。

○末吉係長 制度としての考え方は、補助率がどんどん小さくなるという制度ではなく、SBIRフェーズ3は最終的な社会実装を目指した最終フェーズになっておりまして、大規模化とかお金が最後かかる部分を集中的にやっ払いこうという事業になっております。

○鈴木座長 分かりました。これは事前質問でもコメントさせていただいたのですが、雲のない画像のカバー率がアウトプット目標にはありませんでしたが、ほかの資料では80%を目指すと書いてあって、それが実際この年度内で達成できそうなのかお伺いしたいです。

○高濱課長 ありがとうございます。PDFの17ページの一番上のところでございますが、我々が事業としてコントロールできるところが結構限られる、天候とかISSの運用計画に左右されるといったことから、アウトカムといった形で画像取得状況を設定せずに、

運用期間を設定した状況でございますが、何とか80%に達成しそうだという今の見通しでございます。ただ、アウトカムとかアウトプットの目標設定自体にはしていないものの、我々としては目指したいところでございます。

○鈴木座長　もう一つ、重要鉱物のデータについては、JOGMECに全てお渡ししているということなのですが、そちらでどのぐらいHISUIデータが活用されたのかというのが我々から見えないのです。活用しましたという答えしか返っていないので、できる範囲でどういう鉱物の探査に使っているのかを教えてくださいたいのですが、安全保障上難しいですか。

○高濱課長　まず使われていることは確実にございます。ただ、今フルに使われているという状況ではなくて、技術開発と並行しながら、どのようなところにしっかり使われるのかといったことも含めて分析を進めていて、実際にはJOGMECの一プロセスに組み込まれているというよりは、JOGMECが従来行っている自分たちで地上のデータとかいろいろな情報を用いている分析と並行した形で衛星データの分析を進めてございまして、宇宙側から鉱物探査側にアドバイスするといった形になってございまして、プロセスの一環に組み込まれているというよりは、重要なところに付加価値を出せる形で今進めていると。

ただ、今データがたくさん降ってきて、分析をして、どういった形で付加価値を出せるかといったのを貢献しながら、さらに高度化しているという状況でございます。ただ、冒頭説明しましたが、そこを分かりやすくこういう成果が出ているのだと説明すべきだと思っておりますので、その点はお金を使わせていただいている以上、しっかり成果を説明できるようにしていきたいと考えてございます。

○鈴木座長　もともとは石油資源探査でASTERとかでやっていたものが、JOGMECがデータで使って、アフリカのほうで有望な油田を発見しましたというのは出ていましたけれども、HISUIのデータでASTERのレベルで見つからなかったものが見つかっているのであれば、もっと積極的にアピールされたほうがいいのではないかという気がします。

ほかに御質問ある方いらっしゃいますか。

皆さんに非常に広いコメントを頂いていまして、それに対する対処案も原課さんからいろいろ頂いています。全般的に非常に制約が多い中で計画を延ばしたりして、何とか貴重なデータ、あるいは知見の集積が可能だったということで、事前に皆さんに頂いているA、

B、C、Dの評価を変えたいという方はいらっしゃいますでしょうか。このプロジェクトに関しては、皆様の評価が高いほうだったので、そんなに悪いほうに変えたいという方もいらっしゃらないようです。

対処方針案についても確認させていただきましたけれども、再審議が必要なほどの不備はないのではと考えていますが、先ほどと同様に対処方針については基本的にこの形で受けさせていただいて、座長一任とさせていただければと思いますが、皆様いかがでしょうか。

特に御異議ないようですので、対処方針について座長一任とさせていただきます。ありがとうございました。

それでは、引き続き同じ宇宙課さんでプロジェクト評価3番目、宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発事業委託費終了時評価について審議に入ります。

それでは、まず担当課から御説明を10分をお願いします。

○高濱課長 ありがとうございます。続きまして、宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発事業委託費について御説明させていただきます。

今表示していますページでございますとおり、2014年から2024年にかけて実施してきておりまして、総額としては30億円前後といったところでございます。

7ページをお願いします。事業の目的でございます。地球温暖化対策のため、世界全体での1.5度目標と統合的な目標を掲げているところでございます。

大幅な排出削減に向けては、従来の取組の延長では実現困難なことから、抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限追求することが必要だと考えてございます。

そういった中、再生可能エネルギーの一つである太陽光発電は、発電時にCO₂を排出しないクリーンなエネルギーであり、かつ資源制約が少ない国産エネルギーであることから、削減目標の達成に向けて主力電源化が期待されているものの、昼夜や天候により発電量が大きく変動することや大量導入には広大な土地を必要とするといった課題がございます。

そういった課題に対して下のところでございますが、天候に左右されない電力の安定供給が可能である宇宙太陽光発電システムの実現に向けて、本事業におきましては宇宙太陽光発電システムの中核的技術であるマイクロ波無線送受電技術に係る研究開発を実施し、

当該技術の高度化を目指すといったものでございます。

続いて10ページをお願いします。1つ目と2つ目はそのままでございますが、3つ目のところでございますけれども、さらに、これらの技術は月面開発プロジェクトにおいても重要でございます。月面基地の建設とか長期滞在には、様々安定的な電力供給が必要であるという状況でございます。

加えて最後のところでございますが、宇宙空間のような極限環境に使用可能な技術、製品は、他産業分野への応用も期待されるところでございまして、無線送電技術は、モビリティ、医療、IoTなど幅広い分野への波及効果が見込まれるといったところでございます。

11ページでございます。米国、欧州、英国、中国、日本と進めているところでございますが、日本としては2024年、世界最長となる距離5.4キロメートルの長距離マイクロ波無線電力伝送実験に本事業で成功してございます。こういった成果をしっかりと出しているところでございます。

次のページをお願いします。そもそも我々として最終的に目指す究極の目標でございます宇宙太陽光発電システム（SSPS）でございますが、上に記載していますとおり、宇宙空間に打上げた衛星で太陽光を利用して発電し、その電力をマイクロ波やレーザーに変換して、地上へ電送し、地上で再び電力に変換して、利用するといった仕組みでございます。

続きまして14ページをお願いします。目標達成に向けた方法として、大きく3つの技術が必要となります。電力系技術と構造系技術、宇宙空間に大きなものをつくるという構造系技術、3つ目としてそれを宇宙空間まで持っていくという推進系の技術の（a）、（b）、（c）がそろわないと、こういうシステムは実現できないといった中において、本事業におきましては全てをやるというよりは、（a）の電力系技術が本事業の対象として進めているものでございまして、具体的には以下の4つとして、発電電一体型パネルの開発と送電部の高効率化、長距離送電の実証、そしてマイクロ波無線送受電技術のスピンオフの4つを事業として実施しているところでございます。

19ページをお願いします。様々な取組を進めているところでございますが、御説明させていただきたいのが右上で2014年から2024年ぐらいまでの赤い線、これが本事業でございます。実はこれよりも前に2004年からずっと継続的に3つの事業をやってきてございます。

そしてまた、一番右の2023年から2027年に向けて伸びているところでございますが、あ

る意味次のプロジェクトとして内閣府のお金も頂きながら、宇宙空間から送るといったものについても今事業を進めているところでございます。本事業につきましては、あくまで2014年から2024年にかかる事業でございます。

次、21ページをお願いします。アウトカムでございます。図の見方ですが、下から上に2015年から2045年に向けての目標でございます。①パネルの質量をどんどん軽くしていこうといったものでございまして、短期アウトカムとして36kg/m²といったもの、そして右側には送電部の総合効率を60%まで上げていこうといったものがアウトカムでございます。

次のページをお願いします。次のページは、逆に上から下に見たほうがいいのですが、送電距離が水平方向に50メートル飛ばしてみるといったところから、下から上に向けて30メートル飛ばしてみるといったものを実施してございます。そして、我々の事業の中の短期アウトカムとしての5,400メートル上空から下に飛ばすといったものにつきまして、先ほど御説明しましたが、2024年に航空機から下に飛ばすという実証実験に成功したところでございます。

③としての中期アウトカム目標が先ほど触れさせていただいた内閣府の事業でございます。2027年に実際に宇宙空間に上げて、宇宙から地上間の無線送電実証実験を行う予定としてございます。

24ページをお願いします。研究課題は、先ほど御説明しました①、②、③、④がございまして。そのうち右下について、やはりノウハウや技術の秘匿については競争領域、非公開の分野として設定させていただいてございます。

ただ一方、宇宙太陽光を使ってこんなことができたという技術開発の成果につきましては、しっかり非競争領域として公開しているところでございます。

後ほど御回答させていただきます知財戦略についても、しっかりやるべきだという御指摘も頂いてございます。しっかり国際動向を見ながら進めていきたいと考えてございます。

26ページでございます。こちらはアウトカム目標の達成見込みでございます。短期目標として重量、変換効率、長距離実証と設定させていただきまして、中期目標2027年度のアウトカムとして、超長距離実証、そして2050年長期目標でございますが、こちらは2050年までに宇宙太陽光発電システムを実用化し、CO₂排出量は削減されるといったのが2050年のアウトカムとして設定しているところでございます。

28ページでございます。こちらはアウトプット目標でございますが、中間目標として

2018年のときには一体型パネルの開発で、このときには厚さを薄くするといったものもしっかり達成してございます。そして、高効率化を50%に改善するといったところの54.9%を達成してきてございます。

2024年の最終目標としてのアウトプットで、①発送電一体型パネルの開発についてしっかり達成し、②送電部の高効率化についても60%を達成し、③長距離送電の5.4キロメートルを成功しました。

④のスピノフのところでございますが、これまで展示会、研究会等を通じて利用促進に努めてきているところでございます。

私からの御説明は以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは、先ほどと同様3つの評価項目をまとめて結構ですので、代表的なものに対する対処方針案の御説明をお願いします。

○高濱課長 まず、PDF11ページでございますが、地上での大規模ソーラーパネルの経済性が近年大幅に高まっている現在、実効性があるのかとか、どのレベルの実現が可能かといった点でございます。ここにつきましては、本事業で扱ってございます無線送電技術のみならず、輸送系、推進系、また構造系といったところも含めて、全体として進んでいかなければ実現できないといったところでございますので、社会全体、世界の動きも見ながら、実現可能性を判断していきたいと考えてございます。

そのページの下でございますが、結果として知財を獲得する方向に意識があまり向いていなかったのではないのかとか、事業期間中の戦略的整理は必ずしも明確ではないという御指摘を頂いてございました。こちらは確かにおっしゃるとおりだと思っております。長期的な開発もございますが、我々としてどこを狙って、どのようにビジネスとしていくのか。長期ではございますが、別途御指摘いただいておりますが、スピノフ技術としては2050年を待たずに実用化される可能性もございます。今後ロードマップの見直し等を行う際には、知財戦略、標準化戦略についてもしっかり検討してまいりたいと考えてございます。

ほかにも同様に12ページの下のところでございますが、打上げ目標の能力等も御指摘いただいております。今進めている電力系のみならず、並行してJAXAの構造系とか推進系もロケット施策を進めてございますし、我々だけではなくてアメリカを含めて推進系の輸送の技術開発が進んでございます。そういった状況を見ながら、また現在の技術体系にロックインすることなく、より広い選択肢で考えていきたいと考えてございます。

13ページ、目標の設定の仕方でございます。アウトカムとして見えるようにすべきではないかといった点でございます。右で答えさせていただいてございますが、ロードマップ見直しの機会等を頂いて、そのときにまさに究極の目標である宇宙太陽光発電システムの構築に向けての展望とか道筋をしっかりと読み取れるような形にぜひしていきたいと考えてございます。

15ページの下のほうでございます。スピノフについての御指摘を頂いてございます。有用だから、期待があるからもっとしっかり仕組みを考えるべきではないかと頂いてございます。宇宙太陽光という最終目標だけではなくて、地上でも高い有用性を持つと考えてございますので、他産業への転用等を積極的に促すように広範な議論ができる仕組みを考えていきたいと考えてございます。

全てについて御紹介できないですが、皆様に頂いた御指摘を踏まえて事業等を進めていきたいと考えてございます。

以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは、コメントあるいは追加の御質問ある方いらっしゃいましたらどうぞ。浜田委員、お願いします。

○浜田委員 1つ質問したいのですけれども、12ページを見ていただくと、「また、研究開発成果を将来の社会実装段階へ移行させていくためにも、引き続き適切な事業主体の検討」とありますが、引き続き適切な事業主体の検討というのはどういう意味なのか分からなかったのご説明をお願いします。

○高濱課長 ありがとうございます。まさに経産省のミッションとして、研究開発をするだけではなくて、最終的な事業まで見据えていきたいと考えてございます。そういったときにJSSという団体に研究開発を委託して実施しているところでございますが、そのときの2050年を目指しての事業主体を考えるという考え方も1つございますし、ほかでも御指摘いただいておりますスピノフみたいに2050年までの間でもしっかり事業ができるのではないかとしたこと見据えて、体制の組み方も含めて事業化とかこの分野での技術がしっかり生かされるといったことも踏まえた体制とか研究の在り方、もしくは知財の取り方を含めて考えていきたいという趣旨でございます。

○浜田委員 ありがとうございます。もう少し言葉を補ったほうがいいかなと思いますので、よろしくをお願いします。

○鈴木座長 ほかにどなたかいらっしゃいますか。三宅委員、お願いします。

○三宅委員 御説明ありがとうございました。御説明いただいている資料の中でも、定量的に述べられているところが少ないなという気がしていて、言えない御事情があるのかも知れませんが、無線送電は御存じのとおり世界でのぎを削っている宇宙開発分野の1つであって、例えばDARPAとかですとかなりロングレンジでレーザー電送ですけども、結構なワット数の送電に成功しているという話もございます。それに対して電磁波で5.4キロメートルでちゃんと送受電できているというのはかなりの成果だと思うので、そこをしっかりと数値的な強調をされたほうが、他国に対しての技術的なプレゼンスを確保できると思った次第なのですけれども、いかがでしょうか。

○高濱課長 ありがとうございます。確かに今の見せ方は受電できたかどうかという出口の表示に終わっているところを、おっしゃるとおり受電できたかどうかの次に関心があるのはどのぐらいの強さか、それが我々の技術にどう使えるのかと考えるところだと思ってございます。

現状、実際は発電までではなくて、受電できたというところでございますが、そこは我々の関心であって、本当に使いたい人はもっと別のところに関心があるということだと思いますので、どう世の中に出していくのかというのと、共同で研究を進めていくかというのを分けながらとは思いますが、成果をより具体的な形で別な形につなげていくといったことも検討していきたいと考えてございます。

○三宅委員 ありがとうございます。非常に重要な技術だと私も思っておりますので、これはこれで終了だと思うのですけれども、研究開発は引き続き進めていただければと思う次第でございます。

○鈴木座長 ほかにどなたかいらっしゃいますか。

確認させていただきたいのですけれども、経産省の本省直轄プロジェクトとしては、宇宙太陽光発電衛星関係のものはこれで終了ということではよろしいのでしょうか。

○高濱課長 今取れている予算に関してはこの事業で終わりでございまして、並行して内閣府で進んでございますが、これまでもこうしてきたとおり、この事業というのはやめるのは簡単ですが、続けていくという厳しいほうにしっかりコミットしていきたいと考えてございます。そういった中でどういった形で今後さらに続けていくかといった点については、まだ結論が出ていないという状況でございます。

○鈴木座長 前身事業から20年以上本省直轄でやってきたプロジェクトで、一応ここで一区切りということですね。

ほかに何か質問ありますか。

私はいろいろコメントを書かせていただいたのです。ほかの先生からも頂いていますけれども、やはり太陽光発電衛星というコンセプト自体を究極のアウトカムと考えると、現時点で主に輸送系の制約だと思いますが、実現時期は全く分からないわけですよ。あるいはスペースXのファルコンヘビーに上げてもらうとしたら、多分1,000回ぐらい打上げなければいけないという話で、現実的な事業実施を考えるのであれば、米国と打上げ系について協力してやっていかなければいけないという課題は今後推進するとしたらあるだろうと思います。

また、静止衛星になるということで、静止軌道上に大量にこういうのを置けるのかというポジション争いも今非常に激しいので、日本だけでたくさん占拠できるのかという課題もあると思いますけれども、今後もし現実的なロードマップを改定していくとしたら、伝送系の技術、先ほど三宅先生もおっしゃっていましたが、近赤外レーザーとの優劣の比較とかコスト比較という話も必要だろうと思います。

今つくられたロードマップが本省の直轄プロジェクトとしてのロードマップだと思うのですが、現実には日本国内で伝送系についてJAXAがレーザーをやっているみたいですし、NTTの研究所などでもレーザーをやっているみたいですので、もし将来的にロードマップをちゃんとつくるとしたら、オールジャパンの技術選択をどうするかとかその辺も考えてやっていかなければいけないのだろうと思っております。

ちなみに内閣府のほうでやられるのは、アウトカムはアルテミス計画での電力供給を考えていらっしゃるということですか。

○高濱課長 先ほど資料でアルテミスについて触れさせていただいたのは、そういうことも考えられるといった意味で、地上に送るだけではなくて、月面で電力が必要になる中において送るといったことも考えられるという形で御説明させていただいてございまして、内閣府で今やろうとしているのは、確かに月面は想定しているのですが、やろうとしていることは地球低軌道から地上に送って、受電を確認するといったものでございまして、プロジェクト自体は月面での利用も想定したものになってございます。

○鈴木座長 聞くところによると、OHISAMAという仮のコードネームがついていますけれども、カイロスで打上げる予定だとか何かでうまくいくのかなというのはありますが、衛星からの送電はここでつくられたマイクロ波でやるということになっているということですね。

○高濱課長 はい。2月25日にカイロスの打上げがございますので、OHISAMAのプロジェクトではないのですが、ほかの衛星で、我々が乗るものも期待していきたいと思っております。

○鈴木座長 三宅委員、どうぞ。

○三宅委員 今の座長とのやりとりで、低軌道でという話をされていたと思うのですが、本事業はあくまで静止軌道ということでよろしいのですよねという念のための確認です。

○鈴木座長 3万6,000キロですよね。

○高濱課長 スライドの22ページでございますが、まさに我々が長期アウトカムとしてやっているのが3万6,000キロで、中期アウトカムとして350キロで2027年に成層でもやってみるといったものでございまして、おっしゃるとおりプロジェクト自体は3万6,000キロのところから送るといったものを目指しての無線送電技術の開発でございます。

○三宅委員 27年の低軌道というのは、あくまで軌道上からマイクロ波によって送電ができるかできないかの実証実験をするものであって、それで大電力の授受の実験というよりは、受信可能かどうかというところを見るもの、あとは減衰がどの程度あるのかというのを想定どおりなのか確認するものということでよろしいのですか。

○高濱課長 おっしゃるとおりでございます。

○三宅委員 分かりました。今回の事業とは違った形の話とは思いますが、アウトカムに書いてありましたので確認させていただきました。ありがとうございます。

○鈴木座長 ほかにどなたかコメント、御質問ありますか。

それでは、先ほどと同様にA、B、C、Dの事前に頂いている評価を変えたいという御希望の方いらっしゃったらどうぞ。かなりばらついているところもあるようですよね。私は、アウトカム達成までの道筋がかなり曖昧なのではないかと申し上げたのは、究極のアウトカムとしての太陽光発電衛星システムに至る道筋があまりよく分からないということで、あまり良い評価を出さなかったのですが、このプロジェクトは送電系のシステムだけだということをおっしゃっていて、そういうアウトカム設定が本当にいいのかどうかという問題はあると思いますが、そこに至るまでの道筋としては、飛行機からの送電の実験まで実証できたということで評価されている先生がいらっしゃるということだと思います。

頂いた対処方針案についても、特に大幅な修正を必要とするようなものは見受けられな

いのですけれども、もし皆さんよろしければ、対処方針案について先ほどと同じように座長一任ということにさせていただきたいのですが、特に何かコメントとかある方いらっしゃいますか。

特に異議を持たれている方はいらっしゃらないようですので、対処方針案については座長一任ということで進めさせていただきたいと思います。ありがとうございました。

以上をもちまして、本日の審議は終了となります。有意義な御審議と議事進行に御協力いただきまして、ありがとうございます。

それでは、事務局から連絡をお願いします。

○堀課長補佐　　本日は、委員各位から大変貴重な御意見を賜りましてありがとうございました。改めて御礼を申し上げたいと思います。

次回の評価ワーキングは、5月中旬から6月上旬頃に中間評価を予定しております。

事務局からは以上でございます。ありがとうございました。

○鈴木座長　　それでは、本日はこれで散会となります。長時間どうもありがとうございました。

——了——