

産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会

評価ワーキンググループ（第60回）

議事録

日時：令和4年3月1日（火曜日）13時00分～15時20分

場所：Web会議（Teams）

議題

1. 研究資金制度プログラムの評価について（審議）
 - （1）ロボット介護機器開発・標準化事業【終了時評価】
 - （2）規制の精緻化に向けたデジタル技術の開発事業【終了時評価】
 - （3）高効率な石油精製技術の基礎となる石油の構造分析・反応解析等に係る研究開発委託・補助事業【終了時評価】
 - （4）高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業（低温焙焼によるリサイクル製錬原料の高品質化技術の開発）【終了時評価】
2. その他

出席委員

鈴木座長、秋澤委員、亀井委員、斉藤委員、高橋委員、竹山委員、西尾委員、浜田委員

議事内容

○金地技術評価室長

それでは、皆様おそろいになりましたので、産業構造審議会第60回評価ワーキンググループを開催いたします。

本日は、いまだコロナ禍下ではございますが、皆様、御出席いただきまして、どうもありがとうございます。

また、本日は、全委員の御出席を頂いておりまして、鈴木座長を含め、全委員がオンラインでの御参加となっております。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、鈴木座長、議事進行をよろしく願いいたします。

○鈴木座長

それでは、まず初めに、事務局から、本会議の公開方法の御説明と資料の説明についてお願いいたします。

○金地技術評価室長

本日はオンライン開催となっておりますので、傍聴についてはYouTube配信により行っております。

続きまして、配付資料の確認になります。

本日の会議もペーパーレスで行わせていただきます。

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、資料1から5及び補足資料1から4までとなります。御確認いただければと思います。

会議中、操作に関しまして不明な点や不具合等ございましたら、Teamsのメッセージにて事務局までお申しつけください。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した。

本日は、研究開発プロジェクトの終了時評価4件の審議を予定しております。

審議は全て公開とし、配付資料も公表いたします。

それでは、議題（1）の「ロボット介護機器開発・標準化事業」の終了時評価の審議に入ります。よろしくお願いいたします。

○亀井委員

すみません。三菱総研の亀井ですが、よろしいでしょうか。

○鈴木座長

はい。

○亀井委員

資料を事前に拝見しましたら、事業者の中に当社の連結子会社が含まれているものから退出したほうがいいですか、それとも黙っているというか、発言なしでよろしいですか。

○金地技術評価室長

審議は聞いていただいて、御発言は御遠慮いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

○亀井委員

分かりました。そのように対応いたしますので、その旨、議事録にも残していただけますでしょうか。

○金地技術評価室長

承知いたしました。

○亀井委員

よろしくお願いいたします。

○金地技術評価室長

よろしくお願いいたします。

よろしいでしょうか

それでは、説明者の持ち時間は13分とし、持ち時間終了5分前と終了時点でTeamsのチャットでお知らせをいたしますので、説明を終えてください。よろしくお願いいたします。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

それでは、説明を始めさせていただきます。

経済産業省の商務サービスグループ医療・福祉機器産業室の廣瀬と申します。

本日は終了時評価ということで、まず、当方から事業概要を説明させていただき、評価の資料を説明させていただきます。

こちらは事業概要で、細かくは次のページ以降で説明させていただきますが、類型は研究プロジェクトで、2018年度から20年度の3年間、一般会計で行いました。

また、実施形態ですが、政府関係のファンディングエージェンシーである、日本医療研究開発機構、AMEDから補助・委託するという形をとっております。

事業の政策的位置づけ・背景ですが、御存じのように、我が国の高齢化は世界最高水準にありまして、右にありますように、2050年、65歳以上人口比率は40%近くまで上昇する見込みということで、この中で、生産人口は減少するというので、介護需給ギャップはどんどん広がっていく。右下の図表にありますように、ここにいかに対応するかといった背景がございます。

このため、介護する側の負担軽減、生産性向上、高齢者の方々の自立や社会参加の促進による介護需要の低減に資するロボット介護機器の開発・導入を推進するというものが当事業の目標になっております。

国が実施することの必要性ですが、介護現場は、介護する側の負担軽減、生産性向上、また、介護される側の自立に資する介護ロボットのニーズが高いことと、2ボツのところにありますように、こういった機器を民間のみで開発することは困難な状況です。開発段階のものが多く、特殊なものであるために市場原理が働きにくい、また、参入も難しいといったところがある上に、市場として見ると、海外も環境整備が必要ということで、下に矢印がありますが、国が開発補助や安全基準の整備、海外展開支援を行うということで、介護ロボットの開発を促進する必要性が高いと考えております。

国内外の類似する研究開発状況ですが、上の箱にありますように、厚生労働省やNEDOで類似する事業を行っております。

また、海外ですが、アジアや欧米について介護ロボットを調査したところ、近いアジアは、介護の担い手が非常に多いという状況にありますので、そういったところには早く市場に進出して、優位性を確立することが重要と考えておりまして、なるべく早く進出できるようにしていきたいと考えております。

こちらの事業は、大きく3つのサブ事業から構成されておまして、1つ目が、ロボット介護機器開発補助事業で、まさに開発を行うという事業でございます。

2つ目が、真ん中、普及に向けた取組ということで、ロボット介護機器をきちんと安全・有効に使うためには、こういうものを作ったほうがいいのか、安全基準や評価方法を整備するといった事業でございます。

3つ目が、効果測定・評価事業ということで、開発された介護ロボットが現場でどう有効的に使われているのかということを実証して、介護現場での普及を促進する。

こういった3つのサブ事業から成り立っております。

1つ目の開発補助事業は、こういったいろいろなロボット介護機器を開発しているというので、御参考まで。

2つ目、普及に向けた取組の1つですが、ロボット介護機器を開発するための基準や標準化がないと、こういった機器が安全なのかというのは分からないので、国としては、まず、こういったものの整備を行っております。

本事業の内容ですが、上の箱といいますか、2つ目のポツ、安全評価基準や効果性能基準、実証試験評価基準をつくりまして、これに基づいて開発を行ってもらうことによって、一定の質を保った開発を行っています。

また、3つ目、海外展開についても、ハンドブックの整備等行っておりまして、具体的には、下に水色のところがありますが、こういったたくさんの成果を上げられたと我々としては考えております。

こちらは普及に向けた取組の2つ目、大きく言うと、3つ目のサブ事業ですが、効果測定・評価事業になっております。

こちらにありますように、必要と考える6つの分野について、効果測定・評価事業を行いました。

事業の内容ですが、開発しても臨床現場で使われないと、実際にはうまくいかないということになりますので、臨床現場で実証評価を行って、それに基づいたマニュアル整備や普及などを行っております。

具体的には、マニュアルの整備などを、ナショナルセンターの国立長寿医療研究センターと大内病院で行って、実際に使って、介護現場はいろいろなところがありますので、そういったものの実証を行っております。

こちらは事業でして、これからが事業計画的なものになっております。

下にありますように、まず、試作を行って、改良を行って、実証を行うという流れでそれぞれ行ってまいりました。

こちらにも普及に向けた取組で、評価事業等ありますが、3年間かけて行っておりまして、次のページですが、長寿研と大内病院で、まず最初、評価の基本的なことをやって、次に検証、データ解析をやって、最後、マニュアル作成という形で成果として出す。こういった大きな流れで行ってまいりました。

3つのサブテーマの資金配分ですが、こちらに示したとおりでして、開発補助事業が一番大きくて、あとの2つについては、予算を分けて全体を構成している。こういった感じで、別々の形で進めてまいりました。

次のページですが、マネジメントです。

こちらの事業は、AMEDというところ、政府関係のファンディングエージェンシーにお願いして、そちらのほうで、課題評価委員会を通して、3つの実施チームをマネジメントするという体制で行ってまいりました。

知財ポリシーですが、最後の2行にあります、AMED内でしっかり整備されていますので、それに基づいたマネジメントを行っております。

これらに基づいた成果、事業アウトプットは、①にあります、ロボット介護機器補助事業は、目標22件のところ、実績19件ということで、ほぼ達成と考えておりました、②の安全検証のところについても、目標6件のところ、実績6件ということで、達成ということで、頂いた税金をある程度ちゃんとした形にできたのかなと考えております。

また、これらは実際、物になって、社会に役立っています。

知財のところですが、左の国内特許出願が16件、国外7件、PCT2件ということで、日本を中心に、海外にも広がっていることが経時的に見てとれるかと思っております。

事業アウトカムですが、2020年度のロボット介護機器の実用化件数7件というのは、開発してから実際に現場で使ってみて、改良・改善が必要であるというまではそれなりの時間がかかるということで、下のグラフにありますように、R4年度目標達成ができるようにと考えております。

また、ISOの取得企業については、促進していると考えております。

こちらは事業アウトカム達成に至るまでのロードマップでございます。

こちらは厚生労働省と経済産業省という形で2つ載せさせていただいていますが、下の経済産業省がロボット介護機器の開発を行いまして、厚生労働省さんは、左の上にあります、導入支援や介護保険制度ということで、開発した機器が実際に現場で使われるという形で、連携して行っております。

費用対効果ですが、経済産業省で開発した機器が、厚生労働省のほうで、実際に保険で採用されるということで、うまく回されると思っております。

また、2つ目の丸、今回の介護報酬改定時に、夜間の人員配置基準の緩和等、見守り機器を中心に評価いただいたということで、実際に制度改正まで、こちらの機器も少し貢献でき、実際の個別の現場のみではなくて、日本全国にその成果が波及していつているかと考えております。

3つ目の丸、そういう意味では、最初の目的にありましたが、介護人材の需給ギャップの解消に貢献していると考えております。

前回評価の指摘事項と対処方針ということで、指摘事項を頂いたのに対して、右に対処方針があります。

プロジェクトマネジメントをしっかりとすることかと思いますが、中間審査やステージゲートということで外部有識者の意見を受けながら、ロボット機器の事業化ということで、先ほど説明させていただいたように、ほぼ達成と考えておりますし、また、効率的な予算執行に努めることができたと考えております。

評価検討会の評価です。

瀬戸座長の下、合計5人の委員構成で評価をいただきました。

今年度、第1回、第2回ともに、こういった形でしていただきました。

総合評価ですが、これから超高齢化社会を迎える日本において、介護の現場は旧態依然というところもあるのですが、そういったところに変容を促すとともに、先駆的な事例を創出できる可能性を持っているといった評価を頂いています。

こういった中、単なる企業に対する開発費補助にとどまらず、安全評価基準や効果性能基準の策定、また、グローバルな海外展開支援策も策定して、企業にとって有用な成果が得られていると考えております。

また、厚生労働省との連携ということですが、開発・導入・効果検証・フィードバックといった取組を両省で行うことによって、ニーズに基づいたものを開発し、そちらが実際に実証されて、実際に導入されるということで、こういったものをうまく役割分担して進んでいきたいと思っております。

評点結果は、ここにありますように、当省が実施することの必要性というところからアウトプット等あって、最後の費用対効果、総合評価ということで、満点3点のところ、我々の取組を非常に御理解いただけたのかなと考えております。

提言及び対処方針ということで、主に右の対処方針を紹介させていただきますが、後継事業においては、これまで頂いた意見、出口戦略等踏まえて、介護現場でより使われるものの開発につなげていきたいと思ってきましたし、実際に開発したガイドラインやマニュアルを通して、いわば広いところでの人材育成などを推進したいと思っています。

今回、介護のところでも、データの利活用ということが非常にうたわれておまして、データ収集を当事業も開始して、介護の質、実際には見にくいところを見える化して、生産性向上にもう少し取り組んでいったり、臨床評価の方法といった別途のところについても支援していきたいと思っています。

こちらについては、実際に開発した事業ということで、御参考までということで、簡単ではありますが、私からの説明は以上でございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、御説明いただきました内容について、御意見、御質問ある方がいらっしゃいましたら、どうぞ。Teamsの挙手機能を使っていただいても結構ですし、ビデオオンにして手を挙げるような動作をしていただいても大丈夫です。よろしくをお願いします。

斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

では、私からコメントさせていただければと思います。

今回、「事業の概要」に書かれている赤い部分、追加された部分は、事前評価の際にお伝えした、予防や自立支援のところも重視してほしいという発言を受けて見直していただいたのかなと思っております。ありがとうございます。

あと、一つ思ったのは、今、標準化ということで、機器の標準化、いろいろな評価方法の標準化云々をされていて、成果を上げてらっしゃると思うのですが、主に施設用のもの

なので、機器の標準化だけではなくて、受入れ側の施設の規格化といったものも見ていくことが普及の鍵なのかなと感じました。

詳しくないのですが、老人ホームなどの施設については、面積や人数など、最低限保障するような規格はあるけれども、例えばお風呂の天井の高さやレイアウトなどはばらばらな状態のままかなと思います。今後、新しくできる施設の受け皿がそろっていけば、機器の開発がしやすくなるし、中小企業の新規参入もしやすくなるのかなと感じました。そういった方面のプラットフォームも整備しながら進められていくといいのかなと感じました。以上です。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

ありがとうございます。そういう意味では、あの分野は自立化を目指していますし、施設は、非常に重症な方を収容というか、ケアするところから、介護は、規模とか、バリエーションが非常に多くて、施設と在宅の施設だけでも非常にバリエーションがあるのですが、どういったものが求められるかという点、機器を作っても現場で使えないと、せっかく開発したのにとまりますので、途中、はしょってしまったのですが、12ページ、ナショナルセンターや病院で、実際に現場で導入するようなマニュアルなどの実証ということで、おっしゃったようなことをもう少し普及なりしていく必要があるのかなと思っていて、次、後継事業もありますので、頂いたコメントを次の事業に生かしていきたいと思っております。ありがとうございます。

○斉藤委員

ありがとうございます。施設によっても違うし、高齢者によっても違うというのはこれまでもずっと言われていた話なので、せめて、ある程度まとめていくことは必要なのかなと思っています。よろしくお願いします。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

ありがとうございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、次、高橋委員、お願いします。

○高橋委員

御説明ありがとうございました。

研究施設の今後の活用について、各室の役割分担と知財等の所有についてです。

知財、特許等、標準化に向けてということで、まず、事実確認で言うと、17ページで、研究開発は補助事業だから、ここの成果物は補助事業者が所有して、その後、マネジメントするという形ですね。

一方で、委託等、いわゆるプラットフォーム的なものだと思いますが、こちらに関しては、バイドール的な今後の実施及び実施許諾に関して、公的資金を使ったことの制約が強くなる。

そういう2つの種類の研究成果が特許出願として出ている。まず、前提確認はそれによるらしいですかね。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

結構です。

○高橋委員

そうすると、この前提の下になのですが、1つは、次の18ページ目、AMEDの知財マネジメントは具体的にどういうことをしているのかという質問です。

趣旨としては、この後、後継事業による事業開発が進むときに、仮に補助事業者もしくは委託事業者の顔ぶれが替わった場合に、成果の特許等の実施及び実施許諾の条件は、プレーヤーが替わったことに伴って、何か問題はないのかというところのパスが確立されているかということで、AMEDの知財マネジメントはどのような方針か、プレーヤーが替わるのであれば、そこはどのような補完がされているかというのが、まず、知財に関する質問です。

もう一つ、標準化のほうは、委託事業に伴って、いわゆる国際標準を取っていくというプロアクティブな姿勢もあって、そのこと自体、とてもいいと思うのですが、これもまた、プレーヤーチェンジに伴って、なかなか難しいと思うのです。そこら辺についてどう考えているか、これが2点目です。

以上、よろしくお願ひします。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

ありがとうございます。

まず、知財のところは、少しテクニカルなことになりますので、AMEDのほうから回答させていただいてもよろしいでしょうか。

○高橋委員

お願ひします。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

では、AMEDの原島さん、すみませんが、お願ひしてよろしいでしょうか。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

AMEDでロボット介護事業を担当しています原島と申します。よろしくお願ひいたします。

知財の扱いですが、まず、補助事業については、知財は事業者のものになりますので、メンバーチェンジしたからといって、それが新しい事業者に受け継がれることはありませんで、あくまでも補助事業者の保有物として扱われます。

委託のほうは、確かにAMEDに権利はあるのですが、バイドールで事業実施者に使用権を許諾していますので、その実施者がもう使わないということになれば引き揚げますが、そうでない限りは事業実施者に実施権を与えていますので、プレーヤーが替わったからといって、そこで引き上げてどうのということはありません。

○高橋委員

分かりました。クリアに、端的にありがとうございます。

そうしますと、まず、補助事業者に関しては、今までの事業の成果物は、今までやってきたA社が所有権を持っていますね。では、今度、A社はこの後の後継事業に入らず、B社が入ったときに、A社の成果物が埋没しないかということと、B社はそれによる不利益がないかということに関しては、研究開発テーマが区分されているから問題ないという理解でよろしいですか。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

はい。研究開発テーマも区分されておりますし、開発補助事業においては、基礎的な研究開発をするわけではなくて、あくまでも製品を作って世に出していただく。それが現場で役に立つことを念頭に行っていますので、A社はこの製品を作って世に出していただく、B社はこの製品を作って世に出していただくような形にしていますので、逆に、そこを混ぜてしまうと、いろいろな不利益が生じますので、そこは独立した形で進めております。

○高橋委員

分かりました。要は、B社がA社の権利を使わないと、権利の重複的なものは、実際は発生しないということですね。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

そうですね。もちろん、分野は同じなので、そこの技術を使いたいというケースはあるかと思いますが、そういうときには民民で話をさせていただいて、パテントのやり取りをしていただくという形になります。公的資金で作ったからといって、特に縛りが入るものではありません。

○高橋委員

なるほど。事業全体でそれなりの数がある。大型のところからすると、具体的なテーマごとにきちんと区分されている。結果、プレーヤーが多いので、そこら辺の権利の全体をAMEDがバンドルすることによって、全体としての、うまく融通し合うみたいなマネジメントをしているのかなと思ったのですが、そこら辺は民民にお任せということですか。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

そうです。そういうことになります。

○高橋委員

そうすると、今度、委託事業のほうは、現在は委託だから、AMEDが所有権を持って、その実施許諾でしたっけ？

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

そうですね。日本版バイドール制度で。

○高橋委員

日本版バイドール制度ですね。そうすると、今回の委託事業者が3年とかリーズナブル

な時間を使わなかったときはどうなるのでしたっけ？

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

その事業者が「これは必要ありません」と宣言すれば引き上げるのですが、そういうことがない限りは、事業者の使用許諾は与え続ける形になります。

○高橋委員

分かりました。あまり時間を取って、私だけというのもあれなので、コメントですが、事業者としては、ともすると、使うか使わないか、今後も分からないものに関して、取っておきたいと思うのは自然なことだと思うのですが、パブリックマネーであるということでビッグイシューであることと、プレーヤーが比較的多い事業なので、そこら辺のマネジメントの強弱、柔軟な対応をすればいいかなと思います。ありがとうございます。

もう一つ、標準化のほうに関しては、どういうAMEDのコミットメントがあるのでしょうか。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

標準化については、委託事業の中で、ISOなりに提案して標準化を進めていきますので、この事業では、ロボット介護機器に対する新しい標準化について新規提案を行いました。新規提案を行った段階で、経済産業省の国際標準化のプロジェクトに移ります。そこで標準化を進めていきますので、プレーヤーが替わっても、継続性は保てます。

○高橋委員

分かりました。了解いたしました。ありがとうございました。

以上です。

○鈴木座長

すみません。原島さん、ちょっと確認ですが、委託事業の成果については、受託者に権利を承継させているのですよね。実施許諾を与えているということではないですよね。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

ごめんなさい。先ほどの許諾は、知財系についてはAMEDのものになるのですが、バイドール法によって、実施者に使用権を与えているという意味合いです。

○鈴木座長

いや、バイドール法を適用すると、国が承継しないということを宣言するのではないですか。これは国が持たない。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

ごめんなさい。そうですね。正確に言うと、そうなります。相手に権利を与えてしまうという形になります。失礼しました。

○鈴木座長

それでは、次、秋澤委員、お願いします。

○秋澤委員

秋澤です。

御説明ありがとうございました。

2件ありまして、1つは、事業執行の進め方についてですが、ロボットの開発と効果の測定が独立しているように見えるので、その相互のフィードバックが必要ではないかと思うのですが、その辺のマネジメントはどのようにされたのが1点目です。

2点目は、アウトカムとして、それなりの数字が出てきたのはすばらしいと思うのですが、アウトカムに至らなかった残りの開発はどういう状態にあるのかという点を教えていただけたらと思います。要するに、もう少しやれば実用化にいくのか、あるいは、実用化に至るには、まだかなり課題が残っていると整理されるのか、その点、いかがでしょうか。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

前者は私から回答させていただきまして、後者については、やや個別なことがありますので、AMEDから回答させていただくという形で答えさせていただきたいと思います。

まず、前者ですが、17ページ、スライドに示していますが、緑のところ、左が開発で、真ん中と右側はそれの評価測定や基準ということなのですが、右で、ばらばらにならないように、評価委員の先生からいろいろ意見を頂いているというのがありますし、右2つ、評価基準策定をやっているチームは産総研なのですが、左の個別の介護ロボット機器のほうにも、それを踏まえて、いろいろアドバイスをするとのことです。こちら全体で一体感という形で、ふくそうで一体感を増すようにという形でマネジメントしておりました。

後者については、個別のことなので、すみませんが、AMEDの原島さん、お願いしてもよろしいでしょうか。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

AMEDの原島でございます。回答させていただきます。

事業化に至っていないものにつきましては、追跡調査を行っているのですが、これも様々ありまして、あと1年ぐらいで製品になるとか、あと2～3年かかるというものもありますし、当初、計画していたときと状況が変わってきていたり、ライバルの動向が変わってきたりして見直しが必要で、ちょっと様子を見ていますというものもありますし、中には、これは大分方向を変えないと事業が成立しないので、大きく見直しをかけていますといったものもございます。

○秋澤委員

なるほど。その辺の成果の一つとして、そのあたりも課題を整理していただけたらと思います。ありがとうございました。

○鈴木座長

ありがとうございます。

それでは、次、竹山委員ですかね。

○竹山委員

ありがとうございます。

今の本事業と後継事業ということで、後継事業が2024年近くまでおありになるというこ

とで、本事業をより普及させるための事業とは認識しているのですが、さっきLIFEとの連携というお話もあって、いわゆる産業展開を考えたときに、介護の世界から出てくるいろいろな異業種との連携によって、新たな情報を健康管理に使ったり、様々な考え方があって、介護ロボットの世界だけではなく、これ一つから大きなビジネス展開が当然見込まれるということは、皆さんが指摘されているところだと思うのですね。そうすると、後継事業の中から、どのような異業種、LIFEの異業種というか、よく分かりませんが、そういう波及効果的な事業展開をお考えになっているかということが1つ。

あと、グローバル標準化というお話があったのですが、介護の状態は、日本と海外で随分違うと思うのですね。そこで、開発するべきシステムも微妙に違うところがあるというのと、日本の今の開発のスキームとかけている時間からすると、これはビジネスとして大きなマーケットになることは皆さん分かっているので、海外のベンチャーも含めて、もっとスピード感があって進んでいると思うのですね。そうすると、国策的に中でやっているところがどれだけ勝てるのかと思うと、日本の中での保険適用も含めたシステムと平行に、標準化を取る前に、そういうシステム展開を海外でやることも、将来のグローバル展開には必要かなという気がしているのですが、この2点、どのようにお考えか教えていただければと思います。よろしくお願いします。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

ありがとうございます。2点ありまして、まず前者のところは、異業種連携とビジネス展開ということで、いろいろなプレーヤーに、こういった魅力的なところに来に来ていただくかということかと思っております。

そういう意味では、介護のところはやっていくセグメントが細々と分かれていて、普通の企業はこういったところに取り組みにくいということで、我々もいろいろ意見交換をしたり、そういう意味で、補助事業をすることによって、その会社の後押しをして、それをバトタッチして、現場に普及させるということで、そちらのプレーヤーの支援をしていくという形になります。

そういう意味では、実際に採択された企業を見ると、介護にあまりなじみのないところが、こういった機会に参入しているのも見られますので、一定程度、そういった傾向が見られるのかなと思っております。

後者の海外のところは、資料の6ページを見ながらと思うのですが、おっしゃったように、国内と海外と2つあって、国内のほうですと、まず、保険適用というところがあるのですが、海外ということになりますと、日本が先進国としてやっているのですが、アジアですと、少し説明させていただきましたように、介護の担い手は比較的豊富なので、介護者をいかに支援するかといったところで、欧米ですと日本と同じような感じで、むしろ同じようなものが求められている。そういったニーズの違いがありますが、日本のみにとどまらず、海外に取り組んでもらえればと思っています。

そういった中で、1点、日本では、医療機器制度ではないのですが、海外ですと、医療

機器制度の下にあり、安全性などが担保されていて、CEマークなどもあります。そういったものの取得に取り組んでいければということで、我々も少し行っているという状況でございます。

○竹山委員

すみません。1点目の話なのですが、産業の波及効果というところの前に、データの利活用というお話があったと思うのですね。介護現場から出てくるデータから、実は健康管理とか、様々なところで必要とされるデータが取れる。そういう環境でもあるので、私がさっきお話しした異業種というのは、介護だけの中での業種ではなくて、全く違う健康管理とか将来的なことを考えているビッグデータを扱うようなところと、どういうデータを取れば、介護も含めて、どれだけ有用な活用ができるかという、データの取得とその利活用というところの新たな視点で、ぜひ入れていただければなと思いました。よろしくお願ひします。

以上です。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

すみません。前者は少し漏らして申し訳ありませんでした。

そういう意味では、支援している開発の中にも、データをワンポータルサイトにして、そこにいろいろ取り組んでマネージメントしようというものはあるのですが、そちらのほうだと、今おっしゃったような取組の、ある意味、発端になっているのかなと思います。

すみません。ありがとうございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、次、西尾委員、お願いします。

○西尾委員

西尾です。

1つ確認と、2つ御質問があります。

まず、確認のほうですが、後継事業のところ、開発成果普及事業が報告書に名前として書かれていて、今日、スライドで説明していただいたアウトカムのところ、幾つか後継の事業が挙げられているのですが、開発成果普及事業という報告書に書かれているものが総称として位置づけられているのでしょうか。報告書で言うと、多分26ページ、PDFでも26ページに書かれているのですが、それがまず1点になります。

それから、御質問の1つは、先ほど、実用化につながらなかった、あるいは実用化の見込みがないものの要因という関連する御質問がありましたが、実用化につながらなかった要因の1つとして、例えば、介護の現場とうまく一緒に、協力関係が築けなかったような理由のものがあるのか、あるいは、これに関連して、そもそも採択するときに、開発者側と利用者側と一緒にやるのが、提案の中にある程度盛り込まれていることを重視しているのかという点です。

もう一点は、これも報告書に書かれていたことですが、開発補助のほうで、排せつ関係のニーズが高いのですが、応募の件数が少ないのが課題として挙げられていて、これの件数を増やすことが課題ということになっているのですが、後継事業の中で、この辺について、どのような対応をお考えになっているのか。

1つ確認と2つ御質問、以上になります。

○補助者（医療・福祉機器産業室 南須原室長補佐）

医福室の南須原と申します。

1つ目の点なのですが、どの部分のことをおっしゃっているのか、もう一度確認させていただいてもよろしいでしょうか。

○西尾委員

PDFが52枚あって、26枚目の9行目、「後継事業において新設した『開発成果普及事業』においても当省の考え方を広く一般に広報を」ということが書かれていましたので、ちょっと確認させていただきました。場所はよろしいでしょうか。

○補助者（医療・福祉機器産業室 南須原室長補佐）

場所は確認いたしました。「後継事業において新設した『開発成果普及事業』においても当省の考え方を広く」というところですね。

ごめんなさい。これについて、今、御説明した……。

○西尾委員

スライドで言うと、二十幾つかでしたか、これの後継事業が4つほど挙がっていますが、これとの対応が……。

○補助者（医療・福祉機器産業室 南須原室長補佐）

これとの対応ですね。開発成果普及事業は、普及啓発事業……。

○西尾委員

普及啓発事業だけなのですね。

○補助者（医療・福祉機器産業室 南須原室長補佐）

はい。普及啓発事業のところに該当しております。

○西尾委員

分かりました。なるほど。

○鈴木座長

今、ほかの御質問いただいたものに対する……。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

すみません。排せつのところですが、国の事業ですので、そういったニーズの高いものを開発して、実際に世に出していくというのが使命ですので、AMEDと、実際、どういうやり方がいいか相談していきたいと思っております。

2つ目の実用化に対するところは、個別なので、AMEDから回答させていただくということでもよろしいでしょうか。

○西尾委員

お願いいたします。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

2番目の質問の、採択時に、開発事業者と介護施設等の介護事業者と一緒にやることを重視していたかという話ですが、おっしゃるとおり、開発事業者は介護施設等々の事業者と距離があって、なかなかチームを組みにくいという問題が前はありましたので、この事業ではしっかりと体制を組んで提案してくださいということで、そういう体制が組み立てられていることを確認してから採択するようにしております。

○西尾委員

分かりました。ありがとうございます。

2点目というか、質問で言えば1点目のところで、もう既に後継事業は始まっているのですよね。そうしたときに、排せつに限らず、重視する分野を強調して募集されたということでもよろしいのでしょうか。

○質疑応答者（国立研究開発法人日本医療研究開発機構 原島氏）

そうですね。今までは、どうしても施設中心に物の開発や導入が進んできましたが、今後は在宅の支援が非常に重要だということで、在宅を重視しますという形で、また、自立支援を重視しますという形で募集にかけています。

ただ、採択するに当たって、そこで傾斜をつけて、こういう下駄を履かせて採択するというはしていませんで、来たものの中で、フラットにいいものを選ぶという形で採択しています。

○西尾委員

分かりました。ありがとうございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、浜田委員、お願いします。

○浜田委員

後継事業のことをお伺いしようと思っていまして、その話が今も出たのですが、要望として言いますと、今回の事業の中で、ニーズとシーズでミスマッチの部分があったとか、排せつの話などにしても、実際に応募がなかったとか、幾つか課題があったものを今後どのように生かしていきますという部分の記述がもうちょっと欲しいなと思いました。せっかくこれだけ時間をかけて、いろいろな参加者を募ってやってきたことですから、そこで得られた結果として、今後の課題として、このように展開させる、反映させようと思うと、いったことももう少し書いていただけるといいかなと思いました。介護事業にこれがそのまま生かせない壁があるとしたら、そこに何らかの要因があって、それを今回変えていくヒントが出てきたのかなと思いますので、要望として、ぜひその辺を書いていただきたいなと思います。

以上です。

○説明者（廣瀬医療・福祉機器産業室長）

ありがとうございます。これから後継事業を経年的に採択していくところがありますので、AMEDのチームと、先生に限らず、今回も頂いた意見を後継事業のほうに生かしていきたいと思っております。ありがとうございます。

○鈴木座長

どうもありがとうございました。

今、委員の方々からいろいろ御意見を頂きまして、例えば、後継事業で頂いた意見の生かし方とか、海外の標準化はアウトカム目標にしていたのだけれども、当初の見込みよりも必要性があまり高くなかったといった課題が幾つかあると思うのです。

海外展開については、この補助事業の対象となったものが、欧米での市場導入に苦戦しているといった話も聞きますので、海外展開の中で、その辺の支援がもしできるようなら、そういうものも含めてお考えいただきたいなと思います。

ということで、ワーキンググループからの意見として評価ボックスに追記した上で、了承ということにさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

特に御異議ないようですので、それで決定したいと思います。どうもありがとうございました。

時間がかなり経過してしまいましたが、議題（1）を終了いたします。

それでは、次、議題（2）の「規制の精緻化に向けたデジタル技術の開発事業」の終了時評価の審議に入りたいと思います。よろしくをお願いします。

○金地技術評価室長

それでは、説明者の持ち時間は13分とし、持ち時間終了5分前と終了時点でTeamsのチャットでお知らせしますので、説明を終了してください。

それでは、よろしく願いいたします。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

経済産業省新規事業創造推進室の中村と申します。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

「規制の精緻化に向けたデジタル技術の開発事業」について御説明させていただきます。

まず、本事業の目的でございますが、AI等のデジタル技術の研究開発を実施した上で、その結果を踏まえて、モビリティ、金融、建築、それぞれの分野における規制の精緻化を検討することにつながることを目的とさせていただきます。

本事業は、令和元年度の補正予算で実施してございまして、実施期間は、2020年度の1年間でございます。

実施体制については、全体の取りまとめを経済産業省で行ってございます。

一方で、本事業は、モビリティ、金融、建築という分野にまたがっておりますので、関係省庁の国土交通省様、金融庁様にも御参画いただいているということでございまして、

NEDOの交付金ですので、NEDOから民間企業に委託して実施しているところでございます。

本事業の位置づけでございますが、経済産業省では、企業単位での規制改革を推進してございまして、あらかじめ規制の適用部分を確認するグリーンゾーン解消制度や、新技術について実証するサンドボックス制度がございますけれども、これらの事業については、事業者からの申請に基づいて規制改革を進めていくというものでございます。

一方で、今回の規制の精緻化の事業については、あらかじめ政府において、規制の精緻化を行うべきテーマを選定いたしまして、そのテーマについて、民間に委託して、実証を行っていくというものになってございます。

国が実施することの必要性については、本事業の目的で書かせていただいているとおり、この成果を踏まえて、規制の見直しにつなげていくということでございますので、本事業については、国が実施する必要があると考えてございます。

本事業については、分野は3つに分かれてございまして、それぞれ2つずつのテーマを実施しています。

以降は、それぞれのテーマについて、簡単に御説明させていただければと思います。

まず初めに、AIを活用した自動車の完成検査の精緻化に関するものでございます。

現行の自動車型式指定制度においては、完成検査は人が実施することになってございます。他方で、デジタル技術を活用して、人に代わって完成検査を行うシステムの技術開発が進められているところでございますが、こういった技術を活用したシステムに求める要件を整理する必要があると考えてございます。

実施内容といたしましては、①といたしまして、自動車のメーカーに参画いただきまして、実際の完成検査ラインを用いて、AI等の活用による自動化のシステム等の開発を行ってございます。

また、これらの結果を踏まえて、型式指定検査等の合理化への可能性について調査を行うというものとなってございます。

アウトプットといたしましては、まず①でございますが、現行の技術水準で検証可能な11の検査テーマを選定いたしまして、実際のラインを用いて実証を行ったところでございます。

その結果、10のテーマについては、自動化についての実現可能性あり、1つのテーマについては、追加調査が必要という結果となっております。

追加調査の点については、電力の消費量の測定検査の項目でございますが、不具合が発生するものがなかったため、良否判定ができなかったということで、閾値の設定ができなかったということで、追加の調査が必要だと考えてございますけれども、一方で、自動化については可能であると考えてございます。

続きまして、本事業のアウトカムですが、アウトカム目標は6つとも共通でございまして、これらの分野において規制の精緻化につなげていく、規制の見直しにつなげていくこ

とを目標としてございます。

目標達成の見込みでございますが、まず、事業成果を踏まえて、完成検査の自動化のガイドラインが策定されてございます。このガイドラインを踏まえて、昨年11月に国土交通省令が既に改正されてございまして、自動的に検査を行う器具を用いて実施すると届けられた完成検査の項目については、検査員による検査を行わなくてよいとする改正が既に行われているところでございます。

続きまして、Bの無人自動運転車における実証について説明させていただきます。

必要性については、まず、政府は、全国各地域での無人自動運転サービスを、2020年代後半にかけて実現することを目標として掲げてございます。

こうしたことを実現していくに当たって、無人自動運転車の安全性を適切かつ円滑に評価することが必要になってございますので、AIによる認知・予測・判断・操作が適切に行えることを確認していく必要がございます。

実施した内容といたしましては、まずは、注意状態にある習熟ドライバーの能力も踏まえて決定していく必要がございますので、それらのデータを収集するということで、許容される水準を特定していく。

そうしたものについて、実環境を模擬する台上試験車を開発いたしまして、それに対してセンシングの入力状況を開発していくというものでございます。

3点目として、これらに基づいてシミュレーションを行っていくというものになってございます。

アウトプットといたしましては、まず、ドライバーの認知・反応時間の水準については、1,000件以上のサンプルを収集いたしまして、約0.7秒程度と算出されてございまして、こちらは実際の裁判例の値とも近い値が出ているのではないかと考えてございます。

②として、台上試験車をまず構築し、さらに③番目ということですが、約100通りのシミュレーションを行ったところでございます。

アウトカムのところでございますが、目標達成の見込みとしては、自動車の国際基準に関しては、国連のフォーラムというところで、これまでも議論がされているところでございまして、日本において、これらの標準策定について主導しているところでございますが、今回の基礎システムの検証結果を踏まえて、引き続き、国連における安全性評価の議論を進めていくということで考えてございます。

続きまして、Cのプロ投資家対応・高齢顧客対応に関する調査でございます。

まず、必要性でございますが、一定の要件を満たす個人は、特定投資家と呼ばれる者、いわゆるプロ投資家と呼んでいるところですが、こういった者に移行することは可能とされてございます。

その要件としては、1年以上の取引経験があり、かつ、純資産・投資性金融資産が3億円以上と見込まれる個人というものになってございまして、これは画一的かつ厳格的なものとなっております。

あわせて、高齢顧客に対する金融商品の販売についても、日証協のガイドラインに基づいて、画一的な対応が行われているという指摘がございます。

こうした中、個人の能力や資産に応じて、精緻に分析・判断することは可能ではないかということで、これらの課題を洗い出す必要がございます。

実施した内容といたしましては、プロ投資家、高齢顧客、いずれにおいても投資家の属性を調べるとともに、金融リテラシーを判断するためのアンケート調査を実施してございます。

アウトプットといたしましては、プロ投資家、高齢顧客で、既存の要件と同様の属性を有する投資家と、同等以上のリスク評価ができるような投資家の属性を特定できたと考えてございます。

本調査で得られて結果については、金融審議会や日証協における検討に活用されることを想定してございます。

アウトカムでございますが、目標達成の見込みとしては、プロ投資家については、既に金融審議会において提言がなされておまして、それらを踏まえて今年度中に制度改正が行われる予定でございます。

②の高齢顧客対応においても、日証協において検討しているところでございますが、こちらについては、2021年度、今年度中に結論が得られると考えているところでございます。

続きまして、マネー・ローンダリングに関するシステム開発でございます。

事業の必要性でございますが、マネー・ローンダリングは各金融機関が個別に取り組んでいるところでございますけれども、効率性や正確性、誤検知の処理負担などの面で限界があるということと、国際的な要求水準が高まっているということがございますので、高度なシステムを共同利用することで、効率的かつ実効的なマネー・ローンダリング対策を実現することが求められているという背景がございます。

実施した内容といたしましては、システム開発ということで、経済制裁対象などの取引不可先等の照合を行うシステムや、不自然な取引や疑わしい取引を判断するためのシステム、それらを検証するための監査システム、データベース等のシステムを構築してございます。

また、共同利用を前提とした業務の実効性の観点から、オペレーションの設計及び検証を行ってございます。

アウトプットといたしましては、開発したシステムについて、現状の取引フィルタリング業務の課題を解決するための技術的な実効性や効果を検証したところでございます。

また、AI等が正しく機能しているかどうかをモニタリングするようなものの検証を行っているところであります。

さらに、共同化を前提とした業務プロセスに関する調査・検証等を行い、シナリオ等知見を共有するための施策を整理しているところでございます。

アウトカムといたしましては、全国銀行協会において、マネー・ローンダリングとカウ

ンター・ファイナンス・オブ・テロリズムの業務共同化に関するタスクフォースが設置されてございまして、共同化に向けた議論が進められているところでございます。

また、制度的な対応といたしましては、金融審議会において、昨年10月から議論を開始し、1月には報告書が取りまとめられ、公表されているところでございます。

続きまして、ドローン等を活用した建物の外壁定期調査に関する技術開発でございまして、

必要性については、建物の所有者は、外壁の経年劣化の状況について、当局に報告する必要があるとございまして、外壁については、原則、10年ごとにテストハンマーによる全面打診が求められているところでございます。

他方で、全面打診による調査については、足場の設置が必要ということで、費用負担が大きいということで、既に赤外線を用いた調査がなされようとしているところなのですが、ドローンに載せた場合に、技術的な課題があることが指摘されていたところでございます。

このため、今回の事業では、ドローンを活用した調査方法について、研究開発が必要であるということで実施しているところでございます。

内容といたしましては、まず、外壁調査の精度を向上させた赤外線装置を開発し、それをドローンに搭載いたしまして、実際の建物等において、テストハンマーによる打診等との比較検証を行っているところでございます。

アウトプットといたしましては、従来、課題であったドローンの風による影響があったのですが、風の影響がある中でも、地上に設置した場合の赤外線汎用機と同等の性能を有することが確認できたところでございます。

他方で、建築基準法に基づく定期調査による打診法との比較においては、一定の課題があることが確認されました。

また、本実証を踏まえて、建物外壁調査の実施マニュアルが策定されたところでございます。

アウトカムにつきましては、これまでの検討を踏まえ、2021年度、本事業の後に、国土交通省様において有識者会議が設置されまして、ガイドラインが策定されたところであります。

また、その後、今年の1月に告示が改正されておまして、例えば、こういったドローン等を使った検査においても利用を可能とする改正がなされていると伺っております。

最後に、高精度センサーを用いたエレベーターの定期検査に関する技術開発でございまして、

必要性については、エレベーターの所有者は基本的に年に1回、目視や寸法測定によってエレベーターを検査する必要があるとございまして、

他方で、エレベーターの検査においては、エレベーターの上に乗って、少しずつ動かしながら目視で点検していくということで、危険を伴うことや時間を要するという課題がございまして、

また、現行でもセンサーを使ったものは一部導入されようとしておりますが、非接触で

やるものはなかなかないので、こういったものについて技術開発の余地があるということで、実証を行っているところでございます。

内容といたしましては、エレベーターのロープの劣化状況を診断する非接触型の高精度センサーを開発するとともに、それらは目視や寸法測定と同等以上であるかどうかを検証したということでございます。

アウトプットといたしましては、磁気センサー、光学センサーを用いた2つの方式の非接触センサーについて実証を行い、人工的に作成した損傷については検出できることが確認されました。

また、実験用のエレベーターを用いた実証実験も行っているのですが、こちらについて、評価委員会を設置して、同等以上の精度を有するかどうかの検討を行ったところでございます。

アウトカムといたしましては、現時点では、センサーが反応している箇所にとどの程度損傷があるか分からないとか、実環境で、ほこりや油で汚れている部分があるのですが、こちらについて、目視と同等の精度の確認はまだできないということが結果として得られているところでございます。

他方で、事業者については、こうした技術開発は継続していくということなので、事業者の開発動向を注視していきながら、これらの課題が解決されていけば、規制を見直していくことを検討しているところでございます。

続きまして、評価検討会の評価について御説明させていただきます。

評価検討会の委員については、青山学院大学の菊池先生に座長をお願いし、評価を頂いたところでございます。

審議の経過については、3回実施しておりまして、技術評価報告書（案）を取りまとめでいただきました。

総合評価といたしましては、従来、高度な技術を習得した各分野の専門家が担っていた技術をDXで精緻化していこうというものでありまして、かつ、これらの分野については人材の枯渇も問題になっていることから、こうした分野について、明確に前進したという点が評価されると捉えているところでございます。

また、各種データについては、今後、組織的な蓄積として有効活用していくことが期待されると評価いただいております。

一方で、御指摘事項としては、定量的な指標や達成度について、判断材料が乏しいものがあったり、目標が達成できていないもの、ロードマップが明確に示されていないものが見受けられるとの御指摘を頂いているところでございます。

評点としては、資料記載のとおりでございます。

最後に、頂いている提言としては、政府主導型のミッション・イノベーションは重要でありまして、イノベーションは、単に技術開発のみならず、社会システムの変革を伴うものであるということでもありますので、それらを検証する組織体制を配備することが望まし

いといった提言を頂いているところでございます。

また、今後の開発評価に際しては、開発者との質疑応答を密に実施できる機会などが必要であるといった御指摘を頂いているところでございます。

そちらに関する対処方針としては、今回、まずは、3分野において、デジタル技術を用いた検証を行ったところでありますが、現在、政府においては、デジタル臨時行政調査会というところで、デジタル原則への適合性の点検というところを行っているところでございまして、今回実証を行っている目視規制みたいなものを含めて、デジタル化を推進していくというのを推進しているところでございます。

御指摘いただいた事前段階でのプログラムの作り込みや検証体制の構築、後継事業を企画立案する際には反映させていただきたいと思っておりますし、関係者との密なコミュニケーションを取ることを念頭に置きたいと思っております。

少し時間を超過して申し訳ございませんが、私からは以上でございます。

○鈴木座長

ありがとうございます。

相互にあまり関係のないプロジェクトがいろいろ入っているのですが、一応共通キーワードは、デジタルと規制緩和ということですね。

浜田委員から手が挙がっています。よろしくをお願いします。

○浜田委員

非常に個別の指摘かもしれないのですが、建築のところのEとFの事業は、成果として、この先どうするのですかという質問が出されていたかと思うのですけれども、例えばEの事業でも、打音の検査と赤外線検査というところのギャップがまだ埋められていないのかなと思いますし、Fに関しても、センサーで検出できたとしても、どこまでを基準にするのかという定量性では問題が出てくるように思うのです。今後、これを見ていくということで、1年でそのままにしてしまうのはもったいない気がするのですが、これはどうしていかれるのでしょうか。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

こちらは今後の進め方になりますので、国土交通省様からお答えいただいてもよろしいでしょうか。

○鈴木座長

結構です。

○質疑応答者（国土交通省住宅局建築指導課 福井建築設計環境適正化推進官）

それでは、国土交通省住宅局の福井から、Eの調査について回答させていただきます。

中村さんからの御説明でもありましたが、ドローンによる外壁調査については、ほかの先生御指摘のとおり、ドローンの問題というよりも、赤外線とテストハンマーによる打診の差をどうやって埋めていくかということが課題になります。

この調査が終わった後も、引き続き、国土交通省のほうで検討しまして、外壁調査をド

ローンで、かつ、赤外線を使ってどうやればいいのかというところでガイドラインの策定を進めておりまして、気象条件や調査部位をある程度限定していくことで、打診調査と赤外線調査で同等の結果が得られる範囲を大体見つけておりますので、そういったことを踏まえて、実は今年の1月に告示改正をして、今年の4月からドローンによる赤外線調査による外壁調査を実施できるようにということで、制度を見直したところでございます。

以上になります。

○浜田委員

ありがとうございます。

○質疑応答者（国土交通省住宅局建築指導課 池町課長補佐）

国土交通省住宅局の池町と申します。

Fのセンサーの関係についてでございますが、メーカーとは今年度も連絡を取り合ったりをさせていただいております。受けていただいた2社に関しましては、昨年度の段階であれば、まだ1年ということで、精度の面で、まだまだ足りていない部分があったところを技術改良されたり、1社に関しては、磁気センサーは得意なのですが、光学センサーは苦手な部分もあるそうで、それは、得意な分野の企業さんとタッグで開発を進めているという話を聞いているところです。

そういった観点で、もう少し精度が上がれば、我々としても制度改善に踏み込んでいければと考えております。

○浜田委員

ありがとうございます。ぜひ実現していただきたいと思います。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、次、斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

ありがとうございます。本件は、規制をいろいろ変えていくということで、非常に大きな話で、かつ、いろいろ応用先があるのだろうな、今後の展開があるのだろうなと思うので、今回のものを参考にして、どんどん広めていっていただきたいと思います。

さらには、個人の金融取引の状況の分析などができるのであれば、規制だけではなくて、例えば、社会保障の、最近いろいろ話題になっている生活保護の問題など、迅速にどんどん審査していくみたいなのところにも応用できるのかとか、かなり広く考えて使っていくことができると、すごく大きな話だなと感じました。

一つ質問なのですが、こちらは今回、6個の項目が事後評価されているのですが、第50回WGのときに、この事業は事前評価を非公開でされたかと思えます。そのときに私も出席しているのですが、今回の、AとC、車の完成検査の話と投資家要件の柔軟化の話については、事前評価の対象として上がっていませんでした。今回それが復活して、事後評価だけされている背景というか、理由を教えてくださいたいと思います。

以上です。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

御質問いただき、ありがとうございます。こちらは補正予算で実施しているものでございまして、当時、モビリティ、金融、建築という分野は特定されていたのですが、このテーマについて、まだ確定していなかった部分もございまして、その関係で、事前評価に間に合わなかったというのが背景でございます。

○斉藤委員

過去のものを探して見つけたのですが、そのときに補正予算の1枚のポンチ絵みたいなものにはしっかり6個書いてあるけれども、事前評価の目標などはなく、私たちが審査する対象にはなっていませんでした。事前評価していなくて、事後だけあって、事後は公開で、事前は非公開という今の状況だと、うがった見方をされても仕方ないかもしれないなと思ったので、何らか説明がほしいと思いました。非公開なので、分からないかもしれないですがね。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

失礼いたしました。すみません。当初の経緯をもう一度確認させていただければと思います。申し訳ございません。

○斉藤委員

お願いします。

○鈴木座長

ありがとうございます。

今までに関連して、金融のプロアマ制度といいますか、なぜこういうのは意味があるのかを含めて、もう少し御説明いただけませんか。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

すみません。こちらは金融庁様にもお願いしてもよろしいでしょうか。

○質疑応答者（金融庁企画市場局市場課 宮内課長補佐）

金融庁市場課の宮内と申します。御説明させていただきます。

まず、そもそもプロ投資家は、金融商品取引法という法律の中で、金融取引に関しまして、適切なリスク管理を行うことができる、いわば金融リテラシーや財産力を有する投資家と位置づけられております。

足元、例えばスタートアップの支援や、コロナ後を見据えた既存の事業の再編や再構築を行っていくに当たって、資金供給、特に成長資金の供給も非常に大きな、重要な課題と認識しております。

そうした中で、特にエクイティー、資本金の供給ですと、供給主体としましては、例えばベンチャーキャピタルファンドや、PEといった機関投資家から資金を集めたファンドなどや、今回、規制の精緻化に伴う制度改正の対象となっております、一定のリスク管理能力を有する個人のプロ投資家も、そういった成長資金の重要な供給主体であると考

えております。

こうした中で、特に、プロ投資家の中でも個人のプロ投資家は、現行の要件について、先ほどの御説明にもございましたように、純資産や投資性金融資産を3億円以上保有していて、かつ、取引経験が1年以上という形で、要件が厳格であるという御指摘もございました中で、こういった要件が今回の規制の精緻化事業で弾力化されることで、プロ投資家、個人のプロ投資家の裾野が拡大して、成長資金の供給も円滑化されていくのではないかと考えておりますので、そうした事業の目標も念頭に、実証事業を行ってきたところでございます。

以上でございます。

○鈴木座長

お聞きしたかったのは、ベンチャーに対する投資については、プロ投資家でなければ駄目だという規制が今あるのですかということなのですが。

○質疑応答者（金融庁企画市場局市場課 宮内課長補佐）

ベンチャー、スタートアップへの投資というところでは様々な資金供給手段がございますが、特に、アマチュアと言われるような一般の個人の投資家が投資をする際には、企業に関する開示がしっかりなされていなければならないという形になっていまして、一方で、プロ投資家（特定投資家）からは、そういった開示の負担を一定程度軽減した形で、企業は資金を調達することができるといった制度になってございますので、そうしたところで、スタートアップなどからしてみれば、開示負担を軽減した形で、プロ投資家から資金調達をすることができるというメリットがございます。

○鈴木座長

分かりました。ありがとうございます。

それでは、亀井委員、お願いします。

○亀井委員

この事業は、いずれも非常に重要な事業であると捉えています。その中で、ちょっと目を引く記載があったものですから、具体的にどういうことなのか教えていただきたいのですが、Bの無人自動運転車に関する項目、資料で言うと、8ページになりますけれども、この中で、国連の自動車基準調和世界フォーラムで議論を主導しているという記載があるのですが、この主導というのは具体的にどういうことなのかをお聞かせいただけますでしょうか。こういう事業の中で出たデータに基づいて議論をしているのか、あるいはフォーラムのチェアを取ったのか、昨今、日本のプレゼンスが低い低いと言われている中で、具体的にどうやって主導したのかということについて、コメントを頂けますでしょうか。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

すみません。こちらは、国土交通省様、お願いできますでしょうか。

○質疑応答者（国土交通省自動車局審査・リコール課 田村ユーザー情報企画調整官）

国土交通省自動車局の田村がお答えいたします。

今、委員から御指摘が2つありました中のうち、チェアを取っているという意味ですが、必ずしもチェアでなくて、副議長という場合もございますけれども、幾つかのグループに分けて、自動運転が議論されていて、その幾つかで議長を取っていたり、副議長を取っているという意味でございます。

以上です。

○亀井委員

分かりました。すごく重要なことだと思いますので、引き続き、よろしく願いいたします。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

ありがとうございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

ほかに、御質問や御意見はありませんか。

それでは、このプロジェクトですが、補正で1年限りということもあり、今のところ、技術開発としての後継プロジェクトにもなっていないということで、少し異色のプロジェクトだったということなのですけれども、特段、ここは非常に問題だといった御意見はなかったように思いますので、本件については了承ということによろしいでしょうか。——特に御異議ないようですので、そのように決定させていただきたいと思います。ありがとうございます。

○説明者（新規事業創造推進室 中村室長補佐）

ありがとうございました。

○鈴木座長

それでは、議題（3）の「高効率な石油精製技術の基礎となる石油の構造分析・反応解析等に係る研究開発委託・補助事業」の終了時評価の審議の入りたいと思います。よろしくお願いたします。

○金地技術評価室長

それでは、説明者の持ち時間は13分とし、持ち時間終了5分前と終了時点でTeamsのチャットでお知らせしますので、説明終了をお願いいたします。時間が少々押しておりますので、時間厳守でよろしくお願いいたします。

○説明者（石油精製備蓄課 佐々木課長補佐）

経済産業省資源エネルギー庁の資源・燃料部石油精製備蓄課の佐々木でございます。

補足資料-3に沿って、「高効率な石油精製技術の基礎となる石油の構造分析・反応解析等に係る研究開発委託・補助事業」ということで御説明させていただきます。

次のスライドをお願いいたします。

事業の概要でございます。

我が国の石油精製業を取り巻く事業環境は厳しくなっておりまして、こうした中、石油

の安定供給を確保していくためには、コストの安い原油等から高付加価値の製品を生産することなど、石油製品を効率的に生産する能力を高めることで、原油の有効利用や調達原油の多角化を図る必要があると考えてございます。

そのために、従来、組成が未解明のために処理が困難でありました重質油につきまして、分子レベルで組成を科学的に解明しまして、石油精製プロセスにおける化学反応を解析・予測するための技術、いわゆるペトロリオミクス技術を活用しまして、付加価値の高い石油製品や石油化学製品を効率的に生産する基盤的な研究開発を推進する。これが事業の目的となっております。

類型は、プロジェクトで、実施期間は、2016年度から2020年度の5年間、会計区分は、エネ特、評価時期につきましては、事前評価は2015年度、中間評価は2018年度、終了時評価は今回でございます。

実施形態につきましては、委託につきましては、国からJPEC、補助につきましては、JPECを通じまして、出光、ENEOSといった元売各社、プロジェクトリーダーにつきましては、委託については、JPEC（石油エネルギー技術センター）の秋本部長、補助につきましては、各補助事業者と事業連携推進会議での連携となっております。

執行額は、総額で45億円程度でございます。

次のスライドをお願いいたします。

ここで、コストの安い原油から高付加価値製品を生産することと、重質油の組成を分子レベルで解明することの関係性が分かりにくいと思いますので、少し補足をさせていただきます。

原油は、常圧蒸留装置、いわゆるトッパーで、沸点の差によって蒸留されまして最終製品になります。その得率は、原油種の選択によります。

例えば、右側のグラフにありますように、残油分の多い重質原油もあれば、ナフサ留分、灯油・軽油留分の多い超軽質原油があります。蒸留しただけで付加価値の高い石油製品になる超軽質原油のほうが調達コストが高くて、残油分の多い重質原油はコストが安いという構造になってございます。

次のスライドをお願いいたします。

コストの安い、残油分の多い重質原油から高付加価値な石油製品を精製することができれば、石油精製業者の競争力の強化につながると考えてございます。つまり、図の中の赤い矢印を効率的に実施できる製油所が、今後勝ち残っていく製油所であるということが言えます。

残油処理を効率的に行うことを可能とするのが、真ん中の残油処理装置と呼ばれるFCCやコーカーで、当課では、この装置の装備率の向上や装置へのツールの増加といったものを、効率的な観点から政策的に推進してきたという背景がございます。

予算措置を受けて残油処理を推進しているのが本研究でございまして、ここでは、残油処理装置に入れられるような重質油の組成を分子レベルで解明することによって、効率的

に高付加価値な石油製品を精製するための技術開発を実施したということでございます。

次のスライドをお願いいたします。

本題に戻りまして、本事業の政策的位置づけ・背景でございます。

コストの安い、残油分の多い重質原油から高付加価値な石油製品を精製することは、御説明した競争力強化だけではなくて、原油の産地の多様化にもつながると考えております。エネルギーセキュリティの観点から、中東依存度を下げることが重要となっております。

下の図は、様々な産地の原油をプロットしたものでございまして、横軸がAPIと言われる比重でございます。この値が小さいほど、グラフで言うと、左側に行くほど重質な原油となっているということでございます。

国内の輸入実績上位30位までを示しておりますが、そのほとんどが中東産の原油となっております。

本研究では、調達原油の多角化につなげるために、中東産の原油よりもさらに重質な四角や星のところを評価対象としまして、中東依存度低下に貢献することを目指していきたいと考えてございます。

次のスライドをお願いいたします。

従来は、重質分は比重等の代表値で表しまして、経験に基づいた精製を行ってきたという経緯がございます。

これを、ペトロリオミクス技術を開発しまして、重質留分まで詳細構造解析を行うことができるようになってきてございます。

本事業でペトロリオミクス技術を活用しまして、未利用の重質油から付加価値の高い石油製品や石油化学製品を効率的に生産することを研究開発で行います。

具体的には、委託の基盤技術開発としまして、分子情報の詳細構造分析を基にした分子反応モデリングや、それを活用して、補助事業としましてプロセス性能診断、運転条件最適化といったものを行っていききたいと考えてございます。

次のスライドは、こちらをまとめたもので、飛ばして次に行きます。次のスライドをお願いいたします。

国内外の類似・競合する研究開発等の状況でございます。

ペトロリオミクス技術は、海外の研究機関等からも連携等を打診されているという状況でございます。例えばEUでしたらCONCAWE、中東でしたらサウジアラムコ、アジアですとSINOPECといった機関と定期的に意見交換を行ってございます。そして各国から引き合いがあるといった状況でございます。

次のスライドをお願いいたします。

国が実施することの必要性でございます。

本事業は、原油の有効利用、調達原油の多角化につながるため、石油の安定供給の観点から、国として推進することが望ましいと考えてございます。

しかしながら、開発の技術的難易度が高いということもありますので、投資回収リスク

が高いために、国の助成措置によって、企業の取組を促していく必要があると考えてございます。

次のスライドをお願いします。

研究開発の全体構成と達成状況でございます。

本研究開発は大きく2つに分類されておりまして、上段の①が委託で実施したものとなっております。それぞれの研究開発項目につきまして、おおむね達成してございます。

下段の②が、補助で、元売各社が実施したものととなりますが、青字の(a)(b)(d)(g)の4つの項目につきましては、中間評価時に既に評価が終了しているため、今回の評価からは対象外となっております。今回の評価対象になりますのが、黒字でお示ししております(c)RDS/R FCC全体最適処理技術開発、(e)非在来型原油及び残渣油の2次装置反応性解析、(f)重質残渣油のR FCC原料化のためのRDS触媒システム開発となっております。これらにつきましても達成してございます。

次のスライドをお願いいたします。

委託事業の結果を活用した補助事業の成果についてでございます。

従来は重質油の分子構造が不明なこともありまして、試行錯誤的な開発になっておりましたが、ペトロリオミクス技術が核となりまして、理論的な解析ができたことによって、長年の課題でありました重質油関連の技術開発にブレークスルーができて、短期間で製油所に実装化ができたと考えてございます。

また、一見、ペトロリオミクスの技術と関係が希薄そうに見られる相互の研究につきましても、本表に記載のように、相互の技術が連携することで、長年、成果が出なかった技術項目に対しても、短期間で成果につながったと考えてございます。

次のスライドをお願いいたします。

本事業の成果でございます。

委託で実施した①につきましては、非在来型原油21種につきまして、精製を可能にしたとか、重質原油と軽質原油の組み合わせを15件確立したといった成果が出ております。

補助で実施しました②につきましては、例えば(e)の1305で言いますと、適用可能な非在来型原油を増やしまして、国内のエネルギーセキュリティ向上に寄与したといった成果が得られたと考えてございます。

次のスライドをお願いします。

ペトロリオミクス技術のさらなる展開でございます。

ペトロリオミクス技術につきましては、2011年に技術開発を開始いたしまして、第一期につきましては5年間、今回の評価対象である第二期は5年間、計10年間で、これまで御説明したような成果を得たところでございます。

今後の展開につきましては、脱炭素化に向けた世界的潮流を受けまして、製油所で処理する原料が、原油だけではなく、廃プラやバイオマスなど多様化することが想定されておりますので、それらを石油精製のプロセスで処理するCo-Processing技術の実装が重要にな

ると考えてございます。

こうした新たな原料の組成、それと混合される石油製品の組成といったものをペトロリオミクス技術で解明することによって、製油所のグリーン化をスムーズに実現することができると考えておりまして、今年度から製油所のグリーン化研究開発事業を開始しているということでございます。

次のスライドをお願いいたします。

費用対効果につきましては、本事業は、委託のみで言いますと、2016年度から2020年度、5年間で約23億円を投入したということでございます。

本事業で開発したペトロリオミクス技術が、原油の調達から国内製油所の重質油処理に展開された場合と仮定すると、処理原油の重質化が進みまして、調達原油のA P I比重が1程度下がると試算されております。原油調達で言いますと、380億円程度の効果が期待されると考えてございます。

また、補助事業におきましても、元売各社で本事業の成果を生かして実装が進められておりまして、効果が出てきているところでございます。

次のスライドをお願いします。

評価でございます。

評価検討会の委員構成としましては、座長にエネ総工研の小野崎先生、委員として、早稲田大学の関根先生、I N P E Xの巽先生、北大の増田先生、アイシーラボの室井先生、これら5名の方に評価していただいております。

次のスライドをお願いします。

審議の経過ですが、第1回評価検討会につきましては、2021年11月19日に行いまして、そこでのコメントを受けまして、第2回の評価検討会は先日、2022年2月3日に行っております。

次のスライドをお願いいたします。

総合評価として、中質、重質原油の処理を増やすことができる技術開発であり、原油調達多様性を拡大可能とするエネルギーセキュリティの観点から、超重質原油を処理できる技術を、今回の対象として研究開発することは我が国として必要なものとか、採取原油の収率、各プロセスの原料性状、反応因子に関してデータベースをまとめたことや、アスファルテン凝集に影響する分子を明らかにし、最適原油の混合を明らかにしたとあります。

一方で、触媒充填物の最適化、脱硫触媒の設計・開発は、個社の研究開発テーマとも捉えられるということで、システムを構成する各ユニットの成果を統合したシステム全体の提案があれば、本事業として高い成果が得られるといった御指摘もございました。

次のスライドをお願いいたします。

評点結果ですが、1から6、各評価項目につきましても、2点以上、妥当という評価を頂きまして、総合評価としては2.6点で、おおむね高い評価を得ていると考えてございます。

次のスライドをお願いいたします。

最後、提言及び対処方針でございます。

今後の研究開発の方向等に関する提言です。

原油の処理量が大幅に低減することが予想される一方で、資源の賦存の制約を鑑みると、化石資源高効率利用は重要なトピックであるといった御提言を頂いております。

また、現在計画されている製油所のグリーン化研究開発事業にも寄与することが期待できる。

本事業を踏まえまして、今後、重質油のみならず、ペトロリオミクス技術を用いて、バイオ燃料や廃プラ熱分解油の石油精製設備での混合使用に役立てる方向で研究を続けてほしい。

こういった提言を頂いております、これらについて対処し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

ありがとうございました。

まだ皆さんの手が挙がっていないようですので、私から。

これは相当長くやってきている事業のうちの一つだと思うのですが、実際、そのアウトカムとして、APIがどのくらい下がっているかとか、重質油の処理プラントがどのくらい実装されているかとか、その辺は何かデータをお持ちでしょうか。

○説明者（石油精製備蓄課 佐々木課長補佐）

この事業実施者のJPECさん、お答えいただけますでしょうか。

○質疑応答者（一般財団法人石油エネルギー技術センター 秋本氏）

JPECの秋本です。

実際に行っている原油処理につきましては、各元売石油会社のほうで原油処理を行っている状況でございます。

実際にどういう原油を処理しているかという細かいデータについては、それぞれの事業内容に関わるので、頂けていないところではございますが、従来スキームでは使用していないような重質原油など、ペトロの技術を生かして、実際に調達に活用したというお話、また、新しいスキームで処理したといったお話、また、中質原油や重質原油の量を増やしているというお話を各社から頂いているところでございます。非常に定性的ではございますが、この技術を使うことで、適用範囲、原油の選択範囲が広がったというお話を各元売会社から頂いているという状況でございます。

○鈴木座長

前回の中間評価のときですか、前のプロジェクトの終了時評価のときか忘れましたが、石油元売各社はどんどん設備を縮小していて、今、何か新しい設備に投資するような余力はあまりないといったことをお聞きしていたので、この技術は実際に活用されるのかなと心配に思っていたところなのですけれども、その辺はいかがなのですか。

○質疑応答者（一般財団法人石油エネルギー技術センター 秋本氏）

J P E Cの秋本でございます。

各社、なかなか需要が上がってきていない中で、原油処理を増やしているという状況はないので、新しく設備を増強し、処理量を増やすという状況にないことはおっしゃるとおりでございます。

一方で、冒頭お話があった、軽質原油だけではなくて、より重質の部分まで広げること、中東だけに依存しないという形で、幅を広げるという意味でのエネルギー・石油資源の確保という点には大きく貢献できているのではないかと考えております。

○鈴木座長

ありがとうございます。

それでは、西尾委員、お願いします。

○西尾委員

この事業と直接は関係がないかもしれませんが、海外の研究機関から連携の打診があるというお話がございました。聞き漏らしたかもしれないのですが、こういった打診から、必ずしも期待されている機関でなくてもいいのですが、国際的な研究の協力のようなことがもう既に行われているのかどうかというのが1点と、それはあくまでも事業実施者の企業のほうで対応するという事なのか、この点、確認、御質問させていただければと思います。

○質疑応答者（一般財団法人石油エネルギー技術センター 加藤氏）

J P E Cの加藤と申します。

御質問の件ですが、海外の石油会社さんや関連するような会社の方とテーマ設定までいって取り組んだというものはございません。国の御支援を頂いて技術開発をしてきたというところもあるので、まずは日本の石油会社さんに使っていただくというところを優先して取り組んできたというのが実情でございますが、海外に進出している石油会社さんもございますので、そういったところとの兼ね合いで、具体的なテーマがあれば、今後、技術を開示するような形で取り組んでいくことも、選択肢としてはあるかなと思っております。ただ、その場合に、ノウハウの部分もございますので、その辺を含めて、技術をどこまで開示するか、少し考えていくことは必要かと思っております。

○西尾委員

ありがとうございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、秋澤委員、お願いします。

○秋澤委員

秋澤です。

今のともちょっと関係あるかもしれないのですが、委託の部分でのアウトプット、出て

きた成果は、一般的に共有できる形になるのかどうかという点を確認できればと思います。いかがでしょうか。

○質疑応答者（一般財団法人石油エネルギー技術センター 加藤氏）

アウトプットについては共有できると考えております。例えば、原油を評価した結果につきましては、研究会のようなものを石油会社さんとつくっておまして、それを通じて実際に御提供して、逆に御意見を頂きながら、技術開発を進めてきたというところがございます。

また、個別の技術開発のテーマにつきましても、自社の研究で活用すれば、よりよい成果が出るかもしれないということで、開示のような御要望を頂いて、開示させていただいたケースもございます。

使ってもらって何ぼのものでありますので、基本的には開示していくということで考えております。

○秋澤委員

なるほど。かなり学術寄りの成果なのかなという印象を受けました。結局、これは、技術的にできたということだけではなくて、経済的にも十分コスト競争力があるものになったという理解でよろしいのでしょうか。

○質疑応答者（一般財団法人石油エネルギー技術センター 加藤氏）

おっしゃるとおり、かなり学術的な、基礎的なところから始めまして、それを社会実装で大きな費用対効果に結びつけるところまで持っていくことができたことは、私どもとしても自負しているところでございます。

○秋澤委員

なるほど。分かりました。ありがとうございました。

○鈴木座長

ありがとうございます。

追加でお伺いしたいのですが、委託のテーマのうち、一部、大学に委託されたもので、達成できなかったものがあったということなのですけれども、これは、事業全体に対する影響などはあまり深刻ではないという理解でよろしいでしょうか。

○質疑応答者（一般財団法人石油エネルギー技術センター 加藤氏）

大学に委託した部分は、革新的石油精製技術のシーズ発掘ということで、これは第一期、第二期ということで、3年と2年ということで、非常に革新的な技術開発をしているようなところに対して委託を行いまして、技術開発と一緒にやらせていただいたという経緯がございます。

これだけの数の大学と一緒にいろいろやってきたところでございますが、最初の3年はうまくいったのですけれども、残りの2年につきましては、コロナの問題がございまして、大学のほうも、なかなか入れないとか、思ったほど進まないというところが一部ございました。ただ、実はこの中で、1か所以外は、全部、一応目標の数字は達成したということ

ですので、そういう意味では、ほぼ達成したと考えております。

○鈴木座長

ありがとうございました。

ほかに、何か御意見、御質問ある方いらっしゃいますでしょうか。

直近に新たなエネルギー危機がまた起こるかもしれないという状況で、もしかしたら、この技術は今後、非常に重要になってくる可能性があると思います。

特に何か否定的な意見をおっしゃった方はいらっしゃらなかったと思いますので、本件については了承ということにさせていただいてよろしいでしょうか。

（「結構だと思います」という声あり）

ありがとうございます。

それでは、本件は了承ということに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。

それでは、最後、議題（４）の「低温焙焼によるリサイクル製錬原料の高品質化技術の開発」の終了時評価の審議に入りたいと思います。よろしく申し上げます。

○金地技術評価室長

それでは、説明者の持ち時間は13分とし、持ち時間終了5分前と終了時点でTeamsのチャットでお知らせしますので、説明を終了してください。よろしくお願いたします。

○説明者（小林鉱物資源課長）

鉱物資源課長の小林でございます。今日は、よろしくお願いたします。

「低温焙焼によるリサイクル製錬原料の高品質化技術の開発」の終了時評価につきまして御説明させていただきます。

それでは、補足資料－４の画面共有ということで出ておりますが、これに基づいて御説明いたします。

まず、スライド２でございますが、こちらは事業概要となります。

銅の製錬所などで廃電子基板を利用する際に、このようなリサイクル原料が多く含まれる一部の成分が製錬に悪影響を及ぼすことから、その処理量には制限があるところです。

この課題に対し、廃電子基板からこのような成分を分離・除去するための前処理を行うことで、製錬所におけるリサイクル原料の利用比率の更なる向上を図ることを目的に、この事業を実施いたしました。

事業の実施期間は、2017年度から2020年度の４年間で、その事業総額は、３億1,000万円を執行しております。

続きまして、スライド４に飛んでいただきまして、この事業を国が実施することの必要性について説明しているスライドでございます。

我が国では、輸入した鉱石を製錬所で処理して、高品位な地金を生産していますが、鉱物資源の安定供給を確保する観点から、製錬原料に占めるリサイクル原料の比率を向上させることは極めて重要です。

製錬の炉に投入する廃電子基板の量を増やすためには、製錬に悪影響を及ぼす成分を事前に除去することが求められますが、現在の技術ではコストがかかり、民間の自主的な取組のみでは研究開発の促進が期待できないことから、国が技術開発を主導して、産官学連携の下で、高度な技術課題の解決に向けて取り組んでまいりました。

続きまして、スライド6に飛びます。これ以降は、研究開発の内容について御説明します。こちらのスライドでは、現状と課題について載せております。

製錬所で廃電子基板を受け入れる場合、設備を腐食させる可能性のある臭素を事前に除去する必要があり、そのため、現状のプロセスでは、廃電子基板を800度ほどの高温で加熱しています。この加熱により、廃電子基板にハンダづけされている電子部品の素子は変形・溶融するため、素子の物理的な選別が非常に困難になっています。分別できない結果、アルミニウムなど、製錬に悪影響を及ぼす製錬忌避元素の除去が行われなまま投入されることになり、これがリサイクル原料の利用比率の向上を制約する一因となっております。

続きまして、スライド7でございます。

このような課題に対し、当プロジェクトでは、廃電子基板を800度よりも低温で加熱することで、素子の変形・溶融を防ぎ、アルミニウムなどの製錬忌避元素を除去する前処理プロセスを構築する研究開発を実施いたしました。この方法を導入することにより、素子の物理的特性・性状を活かした効率的な物理選別が可能になることが特徴でございます。

続きまして、スライド8でございます。当プロジェクトの研究開発項目の一覧となります。

先ほど御説明した、廃電子基板から製錬忌避元素を除去・低減させる技術開発項目が①の部分になります。これが当プロジェクトのメインになります。

そのほか、②の部分として、リサイクル原料を炉に入れたときの炉の中の挙動の研究、さらに③として、廃電子基板の製錬原料化のプロセス評価を行いました。

9ページ目でございます。

研究開発項目①の物理選別による廃電子基板からの製錬忌避元素の低減技術の開発でございますが、本研究において加熱温度や分離手法を検証した結果、基板から素子を剥離する最適条件は、約300度で加熱した状態をつくり、回転式選別機を用いることであると評価しました。

剥離した素子は、大きさ、比重、磁性などの違いにより、物理選別することが可能となり、回収すべき有用金属を多く含む素子と、製錬忌避元素を多く含む素子に選別できることになりました。

10ページ目です。このような検討結果を用いて策定した物理選別のプロセスをスライド10に示しています。

分別した素子の成分などを踏まえて、銅の製錬所向けの原料と鉛製錬所向けの原料にすることにより、廃基板からアルミニウムを70%除去した上で、銅95%、金99.5%を製錬原料にすることが可能となります。

続きまして、11ページですが、開発したプロセスで処理した廃電子基板を製錬原料として使うことによるCO₂削減効果を試算したものになります。

こちらは、現状のプロセスに比べて、約6%のCO₂削減効果が得られる試算結果となっております。

スライド12ページです。研究開発項目②のリサイクル原料の製錬挙動研究になります。

ここでは、リサイクル原料中の製錬忌避元素が製錬プロセスに及ぼす影響について検証を行いました。基礎試験や分析、理論的考察を踏まえて、各製錬忌避元素が及ぼす悪影響、さらに、その対策となる操業指針を取りまとめることができいております。

続きまして、スライド13でございます。

研究開発項目③の廃電子基板の最適な銅製錬原料化のプロセス評価になりますが、ここではプロジェクトの運営管理や成果の取りまとめのほか、委員会の開催、情報収集などを行っております。

委員会のメンバーは、こちらに書いてあるとおりでございます。

16ページは、マネジメント体制の図になります。

研究開発の実施・マネジメントは、こちらのように、経済産業省から委託を受けたJOGMECがハブになり、民間企業、国の研究機関、大学、それぞれが持つノウハウや知見を活かして事業を実施しております。

続きまして、スライド19に飛びます。スライド19は、事業アウトプットを示しています。

項目1の定量評価である廃電子基板からのアルミニウム除去率と銅の回収率は、先のスライドで御説明したとおり、定量目標を達成しております。

また、廃電子基板から発生する揮発成分を燃料として利用するための目標「臭素濃度1,000ppm以下」も達成できております。

その他の定性的な目標も達成しております。

スライド21に飛びまして、事業のアウトカムになります。

アウトカム目標は、2030年度から2040年度での選別プラントの実用化というものになります。

当プロジェクトでは、廃電子基板から製錬忌避元素の相当程度を除去した上で、経済的にもメリットのあるプロセスが構築できたと考えております。

また、最終年度には、新たな加熱方法の活用によって、より効率的な素子の剥離、臭素の分離・除去ができる見通しが得られております。

現在、事業参加者が独自に研究継続をしているところですが、その他、選別した産物を非破壊で分析する研究も続けられているところです。

今後、こうした要素技術の研究が進展し、成果を得られた段階でパイロットプラント試験に進むことが想定されます。

パイロットプラント試験では、スケールアップしたときの課題の洗い出しを行い、実用化につなげます。

スライド22です。こちらは、アウトカム達成に至るまでのロードマップを示しております。

当プロジェクトは基盤研究として実施したもので、構築したプロセスは、一部、改善の余地が残されておりますが、今後3～4年程度の継続研究を経て、実証研究、商業稼働に至ることが想定されております。

続きまして、スライド23は費用対効果になります。

当プロジェクトの執行額は、4年間で約3億円でございます。

これに対して、2019年に日本の製錬所で処理された廃電子基板は約7万5,000トンですが、この全てが本プロセスで前処理されたと仮定すると、前処理プラントにおける利益は約8億円と試算されます。これに加えて、受入れ原料の品位が向上するという製錬所側のメリットも考慮すれば、より大きな経済効果が期待されます。

続きまして、スライド24で、ここから本事業の終了時評価に関する評価検討会の評価について御説明いたします。

スライド25ですが、終了時評価に当たり、評価委員会を設置し、御検討いただきました。

座長にはリサイクル工学が御専門の芝田先生に御就任いただき、あわせて、製錬や非鉄金属のリサイクルに係る有識者の方々にも委員に御就任いただき、評価していただきました。

評価結果については、スライド27以降になります。

製錬の分野で長年の課題に取り組んだテーマであり、銅のようなベースメタルのみならず、貴金属やレアメタルの回収率向上にもつながる内容ということで、前向きな御評価を頂いております。

一方、研究開発期間を踏まえると、もっとうまく展開することで、より短期間に終わられたのではないかとか、もっと高めの数値目標を立てられたのではないかとこの指摘も頂いております。

また、開発した技術の実用化に当たって障壁となる点は、未然に対策を講じておくべきであるというアウトカムに関する御指摘も頂いております。

続きまして、スライド28が評点結果になっております。

評価項目1.の「当省が実施することの必要性」は、ポジティブな評点であり、資源の安定供給確保に資するリサイクル原料の積極的な利用に係る研究とのことでございました。

一方、2.の「研究開発内容及び事業アウトプット」は、金属回収率の目標設定や社会実装に向けての可視化が足りないという指摘、4.の「事業アウトカム」については、社会実装に向けて、ESGに対するインセンティブ付与をもっと強くする必要があるという指摘、5.の「事業アウトカムに至るロードマップ」については、商業稼働に至るまでのスケジュールの設定根拠の明確化が必要という指摘、6.の「費用対効果」については、分離・分別で生じる一部の部材の経済性評価も必要とのことで、評点が少し低く、2点未満となっております。

提言と対処方針でございますが、資料中の最初の1文字に誤字がございます。最初に「加熱水蒸気」とございますが、こちらは加えるではなくて、「過ぎている」という字の過熱でございます。ここでは300度程度の水蒸気を意味しているのです、過ぎるといふほうを使っております。誤植があり、失礼しました

提言といたしましては、研究者の選任に偏りが出ないように留意する点、海外への技術供与の配慮、社会実装の障壁を未然に把握して対策立案を意識すること、ライフサイクル思想等の活用に対する期待を頂いております。

本技術開発は、基盤研究の位置づけであり、令和2年度末をもって終了しました。現在は、当事業の参加者が独自の継続研究を行っているところでございますが、その研究成果も見定めて、今後、パイロット試験を経済産業省事業で実施する際には、頂いた提言を踏まえて、研究開発体制の組成や社会実装に際しての障壁への対策も未然に検討した上で、プロジェクトを企画立案していく予定でございます。

以上になります。

○鈴木座長

ありがとうございました。

このプロジェクトそのものではないのですが、環境省が随分以前にグリーン調達ガイドラインを出していると思います。実際、大手のスマホのメーカーなどでは、カーボンニュートラルはもちろんのだけれども、こういう金属資源の有効活用についても、独自に非常に厳しい要求水準を出してきているようなところもありますので、こういうリサイクル、特に銅のリサイクルは非常に重要になってくるのかなと思います。経済産業省として、グリーン調達のようなものに対する全体的な取組は、これ以外に何かあるのでしょうか。

○説明者（小林鉱物資源課長）

お答えします。

グリーン調達は非常に難しい部分がございます。というのは、リサイクルした銅が本当にCO₂削減につながっているか、一般的に生産された銅は、どういったものが温室効果ガスを抑えているかというのは、まだ統一的な評価ができていない段階でございます。こちらのほうは今、様々なところで評価がなされていて、そういったところを踏まえた上で、そういった対応がなされていくのではないかと思います。

銅に関しては、その製錬プロセスにおいて、全てにおいてCO₂の発生量が少ない状況になってございます。これは、燃料に、銅の鉱石についてくる硫黄分を使うという特性がございますので、CO₂は発生しないということがありまして、一般論で言うと、やり方によっては、リサイクルのほう結構CO₂を出すのではないかと思います。

そういったことで、一様に評価は難しいということで、我々、取組は進めておりますが、リサイクルのほうCO₂排出抑制効果は良いとバサッと決めてしまえないというところで、今、評価が進んでいないところでございます。

○鈴木座長

なるほど。ありがとうございます。

それでは、斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

ありがとうございます。

まず、詳細に分別するという話につきましては、小型家電のリサイクルや電子機器製品のリサイクルの推進に寄与するという一方で、避けて通れない課題に取り組まれたということで評価をしています。

ただ、私は小型家電の委員もやっているのですが、ハンダ溶融みたいな話は、そこそこやるところはやってきていて、技術的にはそんなに難しい話ではないのかなという気がしています。

では、どうして広がらないというか、コストやCO₂の問題等がクリアになっていないからです。今回、目標として、銅とアルミの数字が出ていますが、経済評価をするだけではなくて、具体的に幾らまでと数字を目指すという形で、よりそこを意識して取り組んで、かつ、見せ方も、そういったところを非常に前面に出されるのが普及につながるのかなと思います。

あと、今回、若干プラスになっているのですけれども、金や銀、パラジウム等の相場によって、収益性は結構変わってくるので、それはどのように捉えられて、換算して、この数字が出ているのかということもきっちり説明した上で、進めていくという根拠をぜひ示してほしいと思いました。

すみません。あと一点、今回、10万トン規模ということで試算されているかと思います。先ほど数字がちょっと出てきましたが、2019年に出てきている廃基板の量が全国で7.5万トンということで、10万トンのためには、日本中のものを集めるということになります。それだけ集めれば、AIを活用したり、さらに自動化したりして、収益性が高まると思うのですが、それを1か所に集めることによって、運搬コストもかかって、CO₂も出ますよねというところについて、どう見られているかというところは聞きたいと思っています。

あと、既に全国で、貴金属中心の事業者だったり、リサイクル業者さんだったり、いろいろな方々がプレーヤーとしているわけですが、そこと今度想定されている10万トンというものの関係について教えていただければと思いました。

以上です。お願いします。

○補助者（鉱物資源課 千葉課長補佐）

ありがとうございます。鉱物資源課課長補佐の千葉と申します。私からお答えさせていただきます。

報告書やスライドに載せました約7万5,000トンという量ですが、こちらは製錬所で処理している量でございますので、日本中からより多くの廃電子基板を集めることは可能だと思っております。

一方で、では、本当にそれだけの量を1か所に集められるのか、集めることによってス

ケールメリットを出さなければいけないのではないかという御指摘は、全くそのとおりでございまして、これは、製錬を含め、リサイクルの大きな課題かもしれませんが、こういった形で、より多くの廃電子基板を集めて、スケールメリットを活かすような形で、1か所に集約して処理するという仕組みづくりも、技術のほかに重要だと思っております。御指摘ありがとうございました。

○斉藤委員

そうすると、各地にある認定業者さんで分別して、それを、例えば基板の状態で集めるような形で集約するという、方向の政策を国として持ってらっしゃるという理解でよろしいのですか。

○補助者（鉱物資源課 千葉課長補佐）

正直なところ、このプロジェクトではそこまで模索できてはいないのですが、一方で、製錬所で廃基板を処理して、金属回収をより多くするという目的に立って、基盤的な技術を確認するという目的で行っていたところです。

また、今、世界中で、廃電子基板の量は増加傾向にある一方でございまして、委員も御存じかもしれませんが、日本は今、相当量の廃電子基板を製錬所で処理しているところでございます。

こういった状況もございまして、日本の製錬所は廃基板の金属リサイクルの中核施設になると考えておりますが、こういったところでより多くの廃基板を処理するための基盤技術という形で、今回の技術開発を進めさせていただいたところでございます。

○斉藤委員

分かりました。いろいろな政策面も含めて頑張ってください。よろしくお願いいたします。

○補助者（鉱物資源課 千葉課長補佐）

ありがとうございます。

○鈴木座長

ありがとうございました。

それでは、亀井委員、お願いします。

○亀井委員

研究成果についてお伺いしたいのですが、体制図を見ますと、採択契約と共同研究契約を合わせて、延べ5つの研究機関に何らかの形で研究費が回っている状況になっていて、知財の成果としては、積極的に論文発表したという記載があるのですけれども、最終的なアウトプットを見てみますと、査読つき論文数が4件ということで、これは関与した研究機関数よりも少ないとも見られるわけですが、その点は、例えば学会発表や招待講演など、あと、査読つきでないような総説という形で報告したということなのではないでしょうか。確認です。

○補助者（鉱物資源課 千葉課長補佐）

鉱物資源課の千葉です。

この質問につきましては、細かい内容ですので、事業実施者のJOGMECから回答を
お願いしたいと思います。

○質疑応答者（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構資源開発部 橋本技術課長）

JOGMECの橋本と申します。

今の話ですが、論文数、出願数は、ここに記しているとおりで。

私どもとしては、論文での発表はここに限られているのですが、この成果を実用化した
い、より知らしめたいという意味で、セミナーという形でこの成果報告をさせていただい
て、論文ではなく、一般の方々にも成果を知っていただくような場をセットしたというこ
とです。

○亀井委員

承知しました。

○鈴木座長

ありがとうございます。

先ほどの説明では、国の関与はこのプロジェクトまで、あとは、この補助を受けた事
業者が自己開発をして、その後、パイロット試験なども自分でやることを想定されている
ということですね。

○補助者（鉱物資源課 千葉課長補佐）

鉱物資源課の千葉です。

今回の基盤研究というレベルでは、今回は令和2年度で一旦終了という形にしておりま
して、最終年度で得られた知見などを基に、今、継続研究が事業実施者のほうで行われて
おります。今取り組まれている研究開発成果も見据えながら、今後、より規模の大きい実
証になるパイロットプラント試験の実施に、経済産業省事業として取り組むかどうかとい
うところにつきましては、今後、事業者とともに考えていきたいと思っているところでご
ざいます。

○鈴木座長

分かりました。ありがとうございます。

ほかに、御質問、御意見ある方いらっしゃいますでしょうか。

特に異議を唱えられた方はいらっしゃらなかったと思いますので、本件については了承
ということにさせていただきたいと思えます。よろしいでしょうか。

特に御異議ありませんようですので、そのように決定させていただきます。ありがとう
ございました。

途中、司会の不手際で、時間内に終わるかどうかが、かなり危惧されましたが、ちょうど
時間となりましたようですので、以上をもちまして、本日の評価審議は終了させていただきます。

本日は、非常に意義深い審議と円滑な議事進行に御協力を賜り、ありがとうございます。
た。

それでは、事務局から連絡をお願いします。

○金地技術評価室長

本日は、委員各位から大変貴重な御意見を賜り、誠にありがとうございました。

なお、次回の評価ワーキンググループは、3月17日の開催を予定いたしておりますので、よろしく願いいたします。

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、これで散会とさせていただきます。

皆様、どうもありがとうございました。

○金地技術評価室長

ありがとうございました。

—了—

お問合せ先

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室

電話：03-3501-0681

FAX：03-3501-7920