

産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・評価小委員会
第9回評価ワーキンググループ
議事録

【日 時】

平成26年3月27日（木曜日）13：00～17：00

【場 所】

経済産業省別館6階626・628会議室

【出席者】

渡部座長、太田委員、菊池委員、小林委員、鈴木委員、津川委員、森委員、吉本委員

（経済産業省出席者）

安永大臣官房審議官（産業技術・基準認証担当）

吉野産業技術政策課長

事務局：飯村技術評価室長、内田補佐 他

【議事次第】

1. 技術に関する施策・事業の評価について（審議）
 - （1）放射性廃棄物処分関連分野（施策評価及び事業評価3件）

2. 技術に関する事業の評価について（審議）
 - （1）希土類金属等回収技術研究開発
 - （2）低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発

3. その他

【議事内容】

○飯村技術評価室長

では、定刻になりましたので、ただいまから産業構造審議会第9回評価ワーキングを始めさせていただきます。本日はお忙しいところ、ご出席いただきましてまことにありがとうございます。

それでは、早速でございますが、渡部座長、よろしくお願いいたします。

○渡部座長

それでは、審議に入りたいと思います。

まず初めに、事務局から配付資料の確認をお願いいたします。

○飯村技術評価室長

それでは、お手元の資料で、クリップでとじてあるほうの確認をしたいと思います。

まず、資料1が議事次第及び配付資料でございます。資料2がワーキングの委員名簿でございます。資料3は、本日の議題1の「放射性廃棄物処分関連分野に係る技術に関する施策・事業 評価報告書」、概要でございます。その次にとじてありますのがパワポの資料で、同じ案件、議題の補足資料1でございます。続きまして、本日の議題2件目の資料、「希土類金属等回収技術研究開発」の報告書の概要、資料4がございます。その後ろが、同じ資料のパワーポイントの補足資料2でございます。その後ろが、「低品位鉱石・難処理鉱石に対応した」という資料5、これも概要版の事後評価報告書（案）でございます。その後ろが、同じくパワポの補足資料3でございます。その次が、資料6としまして「評点結果のポートフォリオ」、さらに資料7としまして、今年度審議等予定ということで、4月16日までのものを含めております。

以上が資料の確認でございます。過不足等ありましたら事務局にお申しつけください。一よろしいでしょうか。

なお、改めまして、技術評価としての施策評価の目的を確認しておきますと、施策評価は上位の政策の是非について政策的評価を行うものではなく、当該施策について、その目的、政策的な位置づけ、施策構造の妥当性、さらにその施策に包含される研究開発等の技術に関する個々の事業について、事業の成果、達成度、マネジメント体制等について技術的観点から評価いただくということを目的としております。

以上でございます。

○渡部座長

ありがとうございました。

本日は、施策・事業評価1件と、プロジェクトの事後評価2件の審議を予定していますが、全て公開審議となっております。配布資料も全て公開扱いといたしますので、ご了承いただきたいと思っております。

なお、本日の評価案件3件の審議の方法でございますけれども、施策・事業評価1件については、初めに施策全体の概要説明を受けた後、当該施策を構成するA、B、C、3つの各事業についての説明を受けまして、それぞれの事業については順次評価を決定していくと。最後に、それらの事業評価を踏まえて施策全体の評価を決定するという形になっております。その際、必要があれば各事業の評価の修正も行うという形でございます。

また、事後評価2件についても、各事業についてそれぞれ説明を受け、順次評価を決定していくということでございます。

最後に、その2件に関する総括的な審議を行い、必要があれば評価修正を行うという形にさせていただきたいと思えます。

それでは、議題1の「放射性廃棄物処分関連分野」の施策・事業評価の審議に入りたいと思えます。

○飯村技術評価室長

それでは、ご説明を放射性廃棄物等対策室にお願いします。

説明者は、持ち時間15分で、施策全体の概要説明をお願いいたします。説明時間の目安としまして、10分経過時点で1回目のベルを鳴らします。15分経過時点で2回目のベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、ご説明をよろしくをお願いいたします。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

お時間いただきましてありがとうございます。資源エネルギー庁放射性廃棄物等対策室でございます。よろしくをお願いいたします。

まず、補足資料の1に基づきまして、私のほうから施策・事業の全体の概要ということで15分でご説明いたします。よろしくをお願いいたします。

まず、3ページからお話をさせていただきたいと思えます。

現在、私どもは、放射性廃棄物の中でも高レベルの放射性廃棄物に関する施策を中心に業務を行っております。昨年10月の小泉元総理の発言で世間でも大変関心が高まっている分野でもございます。

この3ページ目の絵は、いわゆる高レベル放射性廃棄物、施策の対象領域を示しております。原子力発電所から出る使用済燃料を再処理しその過程で発生する廃液等を、ここにお示ししている(5)高レベルの放射性廃棄物とさせていただいております。

もう1つ、その上の(4)、この再処理等の過程で発生する、いわゆるTRU廃棄物と私ども呼んでおりますが、これはウランよりも半減期が長く、長期間にわたって放射能を放出するという物質でありまして、人体に大きな影響を与えるものであります。この(4)の一部、そして(5)は、地下の深部領域に埋設する、具体的には制度に基づき300メートル以深に地層処分することになっているということでもあります。これが施策の対象になってきます。

次のページ、4ページ目でございます。

この放射性廃棄物は今どこにどれくらいあるのかといった量であります。震災前の基準を例に示しておりますが、約50基のうち7割で稼働するとしまして、年間約1,000トン使用済燃料が出てまいります。これまでに発生している使用済燃料は、合計1万7,000トンに至っておりますが、これらは、各発電所の貯蔵プールに1万4,000トン分、青いところの下にありますこの分と、あと六ヶ所で再処理の工場のところに貯蔵させていただいている2,900トン、これらを合わせて約1万7,000トンが既に発生している使用済燃料となります。また、海外に、フランスとイギリス合計7,100トンの使用済燃料の再処理を委託しております。これが再処理されて、いわゆる廃棄物、ガラス固化体として既に返還されている分、この英

仏合わせて1,442本ございまして、これは1995年から順次日本に返ってきているという分があります。これに東海研究開発センターに置いてある247本と、あるいは、ここには書いていませんけれども、六ヶ所でアクティブ試験等で発生しているガラス固化体346本あります。こういったものを合わせまして合計で1,788本がガラス固化体として今現在我が国に貯蔵・保管されているといった分量になります。これを30年から50年間、取り出した瞬間は200度以上になりますので、冷やさせていただいて、その後埋設処分をしていくということになります。その処分の方法、5ページでございまして、左下に多重バリアシステム、4段階の層をつくって放射線を閉じ込めるといった手段を講じております。諸外国もほぼ同じような手段を講じています。バリア1、ガラスと混ぜて地下水に溶け出しにくくする。そして、バリア2、これは炭素鋼で考えておりますけれども、20センチほどまかせていただいて、地下水から確実に隔離するといった方向に。そして、粘土材でそのさらに外側を70センチほど覆わせていただいて、放射性廃棄物の移行速度を遅くする。その上で、岩盤の中に閉じ込めると。これを地下300メートルより深いところでやる。右のイメージは、これはガラス固化体、仮に再稼働が進んで、あくまでもスケールメリットが経済的にきかなくなる4万本というのを仮定で置いた場合ですけれども、地下ではおよそ2×3キロ四方ぐらいの6平方キロメートル、地上は多分1.1、1.2キロぐらいの四方があれば大丈夫かと思っておりますが、そういったイメージでおります。

次のページでございまして。

こういった地層処分、実は海に捨てるだとか宇宙へ飛ばすとか、いろいろな方法をこれまでも考えてきた経緯があります。実際は1966年から日本も海洋投棄などを初め、さまざまな研究は進めてまいりました。ただ、ロンドン条約で禁止されるなど、あるいは、例えばどうやって取り出せばいいのか、あるいはどういった形にすればいいのかとか、物理的不可能な原因があるがため、ある意味それは逆に積極的でもあるのですが、地層処分というのが最も信頼できる唯一の手段であるということで、これは世界各国共通してこの方式で今高レベル放射性廃棄物は処分をしようとしているところです。

日本は76年から核燃料サイクル開発機構——現在のJAEA（日本原子力研究開発機構）でございましてけれども——が中心になって研究を進めてまいりました。99年、「2次取りまとめ」とございまして、我が国においても十分に地層処分が実現可能であるといったような報告が出まして、それを原子力委員会が2000年に評価しております。これを踏まえまして、幌延と瑞浪の2ヶ所に実地、すなわち深地層で実際に研究ができる施設をつくらせていただきました。この研究開発とあわせて、制度の整備として2000年に特定放射性廃棄物の最終処分法が成立していると。こういった流れでございまして。

この制度でございましてけれども、7ページ目ですが、経済産業大臣が基本方針を策定して、その計画に基づいて処分実施主体であるNUMO（原子力発電環境整備機構）、これは発電用原子炉設置者等が拠出してつくっている会社でありますし、その処分の費用も拠出金という形であらかじめ貯めて、それを事業に活用していくという流れになっております

が、全体としてこういった構成の仕組みになっております。

その上で、この法律の中で、立地選定をどのようなプロセスでおこなっていくのか。実際にここが一番難しいのですけれども、3段階の方式で法律上は処分地を決めていくということになっています。

1つは、文献調査。過去の記録・文献調査で評価をさせていただいて、そこで地元のご反対がなければ、次の概要調査、ボーリング調査、地質調査で実際に穴を掘っていく評価に入っていくと。そしてまた地元の反対が特になければ、その後実際に地下施設を念頭においた上での調査・試験というのを現場で行っていくといった、こうした精密調査段階があって、その上で施設の建設に入っていくと。ここまででおよそ50年以上かかるような仕組みになっています。

法律制定当初は、ボランティアに全国の市町村から手を挙げていただくという方式だったわけですが、2007年に一部改正しまして、国からの申し入れという形になっています。ただ、もちろんご存じの方もおられると思いますが、高知県の東洋町で2007年に1件手が挙がっておりましたが、町長が手を挙げた途端に反対派から、これはその町内に限らず、広域的に徳島県まで含めて慎重派の方からいろいろとご意見が出て、結局出直し町長選の結果破れたと。その結果、撤回したといったことになっています。今まで実績としては、表立ってはその1件。また、検討が報道された地域というのは合計15市町村ございます。結果として、現在まだ文献調査に至っていないということでもあります。

その次のページ、海外でございますけれども、先行しているのは2カ国、フィンランドとスウェーデンであります。

フィンランドは、2000年にオルキオトという処分地を国として原則決定しており、その場所にオンカロという調査施設をつくっています。小泉元総理が見学に行かれたのもこの施設であります。この国の特徴は、その調査施設がそのまま発展して処分場になっていくといったところでありまして。現在は安全審査中。

スウェーデンも同じような動きをしておりますが、フォルスマルクでまず場所を決めて、その上で施設をどうやってつくっていくか、安全基準、安全審査をどうしていくかというのを今進めているというところなんです。

その他の国、日本より進んでいるという意味では、フランスが、パリから220キロ東ですけれども、ビュールといった農村地帯ですが、その近郊を処分地とする方策で、まず研究施設を建設し、国民的な議論を進めているという最中でありまして。

アメリカは、ユッカマウンテンを決めておりましたが、オバマ政権になって撤回をしており、選定プロセス、法律の制定も含めて見直しているということでもあります。

ドイツ、イギリスも、一旦方向性が出かけまして、ドイツはゴアレーベンで議論を進めておりましたが、地下水の湧出や回収の技術的手法など制度面での再検討も加えている状況でございます。英国は、カンブリア州を初め、2州が関心を表明しましたが、いずれも地元の議会で否決されており、もう一度より丁寧なプロセスに見直していくという方向に

なっています。

いずれにしても、こういった国々は、悩みながら、30年以上かけて処分地をようやく決めにかかっているという状況です。

そして、10ページ、エネルギー基本計画、22年現在のもので申し上げると、この高レベル放射性廃棄物については2つ書いていまして、1つは全体計画に従って、これは技術、処分実施主体、候補地選び、それぞれですけれども、しっかり連動させて、統合させた上で計画的にやっていくということで、さらには国民にわかりやすい形で提供していくといったことがいわれております。

そして、11ページ、そういった中で、こういったそれぞれの役割分担、関係機関の役割分担を適切に行っていくということで、調整会議というものを17年より設置させていただいておりまして、例えば文部科学省と経済産業省の事業に重複が生じないなど、全体的な計画をここで策定して、それぞれ役割を担って計画的に関係者が物事を進めていくという流れになっております。

そして、次の12ページでありますけれども、国の基盤研究、これは現象の理解であったり、幅広い地質環境、それから新しい技術高度化といったものも国の研究で、それをいながら実施主体であるNUMO、それから安全規制側の調査研究が進められております。例えばNUMOでは、既存技術の体系化あるいは実用化、応用化、特定の地質環境の調査であったりとか、より各論、サイトスペシフィックなところに入っていくということ。安全規制につきましては、その重要因子の抽出、それから規制としての確認評価といったこととなります。

その上で、経済産業省ですけれども、13ページ、この地層処分技術の確立、そしてもう1つ、管理型になりますけれども、余裕深度処分の2つについて、それぞれAからCの視点から、すなわち最終処分を行うといった地層の処分技術調査、もう1つはBになりますけれども、処分ではなくて人の手の管理を行っていく、余裕深度のレベルでの処分のあり方、このそれぞれについて調査研究を進めるとともに、両方に共通する例えば核種移行プロセスの調査であるとか国内外の関連動向、こういった共通の技術調査というのは一体的に行わせていただいているといった流れになっております。

10年以上にわたって事業が進んでこなかった、あるいは世間的に関心が高まってこなかった。更には原発事故発生に及び国民の皆様の関心が大変広まっています。そういったこともあって、昨年5月から総合資源エネルギー調査会の中でワーキングを1つ設置しております。また、10月には地層処分の技術信頼性を高めるために最新の科学的知見をもう一度見直すといったようなワーキング、この2つを今動かしております。

その上で、ここの14ページは、12月17日に開催された関係閣僚会議。官房長官がヘッドでございましたが、今後この高レベルの放射性廃棄物の処分をどうやって進めていくかというところの見直しの方向性です。

1つ目。地層処分を前提にする。ただし、将来世代が最良の処分方法を常に再選択でき

るように、可逆性と回収可能性、すなわち政策の変更と取り出せるようにしておくといったことを担保しながら、将来の発展の可能性に期待して、代替処分オプションの調査研究を並行的に進めるといったこと。

それから、2つ目。国が科学的根拠に基づいて、これまでは市町村が手を挙げてくるのを待っていました。結果、首長が責任を負わされるという仕組みでした。結果うまくいきませんでした。国が今回は科学的有望地を選んで、複数の地域に対して申し入れをやりたいたいと思っています。そのために、法律は変えませんが、基本方針以下、基本計画その他を見直していくといったことになっています。

1枚飛ばして16ページに行かせていただきますが、そういったことで全体の計画がくれおくれの中で今物事を進めようとしています。この基盤研究の開発についても今は第2フェーズに入っているところではありますが、この第2フェーズ段階というのは概要調査を前提にした調査になっておりまして、ものが進んでいないのに概要調査の研究をしてどうなるのだといったご批判もあるかもしれませんが、この問題の鍵となるのは地層処分に対する信頼性であり、その信頼性をしっかりと国民に最新の知見を背景として示していくこと、また、その研究開発を円滑に進めていくこと、この2つが肝要であろうかと考えております。したがって我々としては、引き続きこのプロセスを前提にしながらも、しっかりと計画的に技術開発を進めていかなければいけないというふうに考えております。

そういった中で、1枚飛ばして18ページに行かせていただきますけれども、それぞれ、第1フェーズ、概要調査の段階でこれだけたくさんの事業を14年度から18年度にかけてさせていただきました。ただ、概要調査ですので、ボーリング調査、地質調査等を行って、適正地域を評価することをターゲットとしておりました。

第2フェーズに入って、精密調査。これは地表からの調査だけでなく、地下施設において調査試験を行って適正地域を評価する必要、そういった技術について順番に項目を絞ってやっていくと。

そんな中で整理統合を繰り返して、現在25年度から第3フェーズということで、その精密調査の後半の事業で、これまでの成果を踏まえながら、より重点的に整理統合して、項目を減らして我々は軸足を置きながら事業を進めているというところでもあります。

25年度以下の研究開発、1点目、状況は政策の変化に応じて見直していくべきであると。使用済燃料直接処分、それから回収可能性、すなわち地層処分以外の部分について、あるいは将来の世代が回収できて新しい技術、技術的な手段で挑戦できるようにしておく、そういったオペレーションを残しておくという方向での研究開発。もう1つは、人を育てていくと。こういった2つの事業について進めているところでもあります。

そして、20ページですが、これはこの2月3月で東京大学の名誉教授、小島先生を座長としながら、22年度から24年度の事業について評価をいただいております。この評価の中で、21ページでございますけれども、総合的な評価。

引き続き国が主体的に関与する必要性がある。ただ、2つ目、安全へのパラダイム変化

があったので、政策にもいち早く反映されていかなければいけない。その点は評価ができると。今後は、要素技術だけではなくて、共有化・統合化をして重点化を図っていくべきではないかといったこと。

したがって、提言として幾つかいただいております。直接処分の研究の必要性、回収可能性の技術の詰め、そして可逆性を高めていくということ。幅広い選択肢をもって網羅的かつ重点的な技術開発を行うこと。もちろん、関係機関の役割分担を明確にして国民にわかりやすく提供していきなさい、そういったお話をいただきました。

そして、あわせて対処方針でございますけれども、私どもとしても全くそのとおりで思っておりますので、右側になりますけれども、直接処分等の代替処分オプション、この技術開発を進めていきたいと思っております。また、2つ目、回収可能性を確保する技術開発も進めたいと思っております。もちろんこれは、こういった基盤調整会議で関係者の役割をはっきりさせた上で、必要な技術開発を精査しながら網羅的かつ重点的にやっていきたいというふうに考えております。

24ページ、25ページは、19年から21年、この前のバージョンの提言と対処方針であります。この前の段階でも幾つかいただいております。

1つは、研究テーマを絞って重点的に研究投資。2つ目は、人材育成の計画策定。3つ目は、大事なのですが、社会科学的な観点からの検証が大事であると。それぞれに対して方針と結果を出してきていると思っております。

右のほうですけれども、1つ目、外部有識者の評価を受けつつ、内容を精査していく方針。そして、2つ目、大学を活用した基礎研究や人材育成を継続して実施。3つ目、社会科学的な検証を行っていくと。

そして、25ページですけれども、そういったことを踏まえて、実績としては、1つ目のマル、事業実施主体であるNUMOに技術移転をする目途が幾つかついてきております。また、必要とされる技術開発については新規に立ち上げて研究内容を精査しております。具体的には、小さい字で書かせていただいております。2つ目のマルと3つ目のマル、大学を活用した基礎研究、人材育成を継続・拡充しております。また、社会科学分野の研究テーマも採択して、特に大事なのは地域の方々にこの分野の重要性、技術の信頼性を訴えていくということですので、そういった意思決定プロセスについてもきちんと反映していくといったことには軸足を置いてしっかりやらせていただいているというふうに考えております。

ちょっと長くなりましたが、以上です。

○渡部座長

ありがとうございました。

ただいま施策・政策全体のご説明をいただきました。これについて何かご質問等ございましたらお願いいたします。

○鈴木委員

全体的な話として、2つほどございます。

1つ目は、今、25枚目のスライドでご説明された、大学を活用した基礎研究とか人材育成という話があるのですが、昨今の、今停止中の原発の再稼働に向けた安全審査でも、一番難航している原因というのは、地下の構造をどうやって調べて、どういう結論を出すかという事に関するコンセンサスがほとんどとれないということだと私は認識しております。それがやはりここでいわれているような日本原子力研究開発機構とか NUMO とかでやっているだけではなくて、国全体で大学も含めてそういう、どうやればコンセンサスがとれるのかというのをやっていかなければいけないということだと思っております。ですから、それをその目標として考えて、こちらでもどういうことをやらなければいけないのかというのをこれからちゃんとやっていただきたいという話でございます。

それから、もう1つは、今、25枚目のスライドの3番目の話で、社会科学的な観点ということなのですが、これについては、私ちょうど2000年ぐらいですか、核燃料サイクル開発機構の研究評価のほうにかかわっております、そこでもこういう話がありました。また当時、サイクル機構はかかわっていなかったのですが、原研と J S T（独立行政法人 科学技術振興機構）のほうで社会技術研究システムというのを立ち上げられて、まさにこういうことをやるということだというふうに理解しておったのですが、それが余り、どういう成果が得られたのかというのがよくわかりません。今回こういうことをやるということなのですが、やはりなぜ前回の試みがうまくいかなかったのかというのをもうちょっと総括していただいて、それと違ったどういうことをやるのかというのを示していただくほうが説明責任になるのではないかとこのように考えます。

以上、2点です。

○渡部座長

ありがとうございました。今ので、何か。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

まさにご指摘の点は重要な視点であろうと考えております。

この分野に特徴的なのは、やはり8000年、10万年というタイムスケジュールになります。その中で大事なのは、丁寧さ、一人一人の腑に落ちる納得感だと思っております、ご指摘のとおりだと思います。

特に技術についても、社会科学的な観点から、双方向のコミュニケーションを母体としながら、必要とされる技術開発が何かというのを絶えず地域の方々からいただきながら追求していくということが今はまだやはり欠けています。それは、特にやはり大震災以降の原子力発電全体に対するご批判もありますし、一番難しい時期ではあるのですが、国が科学的な有望地選定を示して文献調査の段階に入ってくれば、ある一部の地域が具体的な議論の俎上に入ってくるわけです。その地点での地域の方々とのコミュニケーションをどうとっていくかというときに、今頭の中にあるのは、フランスでやっている C L I S という地域情報交換交流会みたいなものがあります。その中には当然技術者も入って、この技術

の話、地層処分の安全性・信頼性についてしっかりと話し合う場ということもあるわけで、その中できちんと必要とされる情報をまずいただきながら、おっしゃったような形でこの技術開発にも、まず目的が何なのかというところをより濃厚にして、その時々の人々の関心に合わせてしっかりと要素技術なり研究開発を重点化させていきたいというふうに考えています。

○渡部座長

もう1つ質問があったと思うのですが。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

今のは、2点とも多分そういったお答えでよろしいのではないかなと思っております。

○鈴木委員

直接経済産業省の事業ではなかったのですけれども、社会技術研究システムというものの成果というのはどういうふうに認識されておりますか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

これについてはCのところに課題に入っておりますけれども、成果として特にこういう方法をとれば、社会一般の国民の方とのコミュニケーションがうまくいくというような結論までは至っていなかったと思います。私もまだ十分に把握し切れていなかったのですけれども、そういった意味で、今ご指摘いただいたとおり、それは東京大学へのある意味委託研究という形でやらせていただきましたけれども、その辺の報告書の内容と成果をしっかりとトレースした格好で、今後同様の研究開発を進めるに当たって、何が問題だったかということについてはもう一度振り返って、同じことを二度と繰り返さないようにやっていきたいというふうに考えております。ありがとうございました。

○渡部座長

よろしいですか。菊池委員。

○菊池委員

スライドの16ページでちょっと教えてほしいのですけれども、ここのところの「国民・社会」というところに書いてある「技術や安全性に関する信頼感・安全感の醸成」と書いてあるのですね。これは、理念系として、考え方として、非常に実は私自身が違和感をずっと感じているところなのです。ですので、多分これは経済産業省の中におけるコンセンサスとしてこういう感覚をおもちなのだろうと思うのです。ただ、安心というものと安全とか信頼というものをどう考えるかということ、私たちは多くの理工系の安全・安心工学の先生方と議論したり、いろいろな社会学の先生たちと議論すると、安心というものをサイエンスとして扱うといったときに、最終的には安心感とか信頼感というのが出てくるのだけれども、安全掛ける信頼はイコール安心という考え方でいくと、信頼ゼロであれば全てゼロという考え方なのです。だとすると、その信頼ということについての「工学的な信頼性」という言葉がぼつぼつと実はこの評価書にも出てくるのですけれども、本当に工学的信頼性というもののサイエンスとしての要素分解ができていくのかということ、なかなかで

きていない。この後の評価報告、評価委員会の先生方から出てくる言葉というのは、安心感とか信頼というものを非常にどうしたらいいのだろうというときに、コマーシャルだとか、または情報公開だというレベルでのざくつとした議論なのです。これはいつまでたっても、10年たっても20年たっても変化しない。なぜなのだろうと思うと、多分この「国民・社会」のところに書いてある理念系が間違っているのではないかなど。または、もっとはっきりいえば、先ほど鈴木委員からも出たように、サイエンスとしてもう一度分解なさって、課題として落として、そこにプロジェクト予算をつけて、デュアルで走らせるぐらいの安全性基準に関するものというのは非常に進んでいると思うのです。ただ、その信頼に関してどういうふうにサイエンスするのかというところをデュアルで走らせないと、最終的な安心というのは、地下埋設処分というのは、鈴木委員が2000年に講じたのを、私はその十数年前に地下にもぐった人ですので、そういうふうなことを考えると、何十年もたって相変わらず同じことをやっているのかよというのは、実はこの理念系がちょっとおかしいのではないかなという感じなのです。それはもしかすると私自身の間違いなのかもしれませんけれども、それについて私的なご意見でも結構なので、教えていただければ。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

それでは、個人的な意見になって大変恐縮ですけれども、例えば、今おっしゃられた信頼ということに関しては、単純なテレビコマーシャルとかそういうのでなかなか認知していただけないというのは私自身の経験からもよくわかっております。私も過去に十数年地下でずっと研究開発をやっていた人間ですけれども、今現状で申しますと、例えば日本原子力研究開発機構みたいなおもちの地下研究施設なんかがあって、実際、地下において、地下の岩盤はどうなっているとか、水の状態はどうなっているとか、あるいはどういう調査技術開発が行われているのだというのを実際にみていただく場合は、存在しております。そういった場をうまく活用して、やはり人間、実際目でみたこと、目でみて経験したこと以外はなかなか信じていただけないということもありますので、そういう場で実際にコミュニケーションをさせていただいて、少しずつでも信頼感の熟成を図っていくというのは、ある意味時間はかかりますけれども、強固な信頼関係を得るための1つの手段だというふうに考えています。

それ以外に、並行して、今経済産業省でやっているような技術開発あるいは原子力機構でやっているようなもう少し基礎的な研究開発、そういったものを組み合わせて、それをうまく事業化に結びつけていくということによって、そういった地下施設で実証されてきた研究開発の成果が実際に使われるということをもって安心感と信頼感の一体化を図って、事業の進展に役立てたいというような個人的な思いがございます。

○渡部座長

よろしいですか。

では、小林委員。

○小林委員

今、菊池委員がいわれたことにかかなり近いのですが、この事業というのは、目的ははっきりしていますよね。もう既にある放射性廃棄物というのは処分しなければいけないですね。これは日本だけの問題ではなくて、これを何とかしなければいけないというのは、もうグローバルな課題で、これをどうするかというのは、喫緊の課題であるということです。ですから、何をしなければいけないかというのがはっきりしていると思います。その中でご説明がありましたように、地層処分というのはワンオブゼムだけれど、今考えてみると最適ではないだろうかという結論だと思います。そのときに、まだまだそれでもいろいろな課題があるという現状だと思います。ただし、いきなりその安心感にいく前に、時間を経てそれなりに技術というのは進展していると思います。地層内部の話、構造内部の話、それから、閉じ込めるための構造の話等々ですね。菊池委員がサイエンスに分解してといわれましたけれども、やはり技術課題を明らかにして、それを議論して着実に進めていくということが大切だろうと思います。いきなり安心感というようなところまでいく前に、そうすることによって安心感というのが出てくると思っています。

○渡部座長

こういうのというのは、いわゆる参加者、地域とか社会全体が参加して施策合意プロセスを図っていかないといけないと思うのです。こういうものは、海外ではそういう手法を、多分テレビをやればいいのか、そういうのではなくて、サイエンスとしてしっかりしたものがあべきだと思うのですけれども、海外ではそういうのというのはないのですかね。確立されていることはないのですか。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

明確にこれだという決定的な手法というのはないとは思いますが、ちょっとお国柄が違うのでなかなかそのままの参考にはならないかもしれませんが、共通しているのは、広報ではなくて広聴であると。よく聴くと。コミュニケーションであって、それは双方向であるということで、ご指摘のとおりで、安心というのは結果としてそうなるわけで、いきなりそれがあってということではまずないと思っています。ちょっと資料の書き方の問題で、そこは大変誤解を生んで申しわけなかったと思います。そこは修正したいと思います。ただ、この分野はやはり30年、40年かかって、フィンランドやスウェーデンは900万人、1,000万人の国なので進んでいるわけですがけれども、逆にやはりフランスとかになると、中央集権国家で、強力に政府が、特定の有力な議員がここという形で引っ張ってきて、それで後から国民の合意形成を図る。技術についても、回収可能性というのは言葉としては存在するものの、実際にどうやって取り出すかは同時にしか研究開発しない。そこは同時並行でうまく行政側が合意形成に向けて、その国、土地柄に応じてやっていくというのが現実ではあるのです。決定打はないと思います。私どもの場合は、日本の場合は、もうとにかく継続的にやらざるを得ないと。それも30年、50年、100年かかってやるしかないという考えですし、ただ、物事を前に進めながら議論をしていくほうがむしろ皆さ

んの関心事になって、我が身のこととして考えていただける機会が多くなるのではないかと
いうことであります。それは、1年前この話をしたときに、この高レベル放射性廃棄物
の話、技術、地層処分の話は、町なかを歩いている人はほとんどの人が知らなかったと思
います。ただ、今年はこの話を、どんな地方へ行ってやっても、何となく皆さん、し
っかりとはわかっていなくても、やはり何となく感じておられるわけです。やはりそうい
った前進というのは絶えず重要で、この技術開発についても我々が課題として考えている
こと、安心ではなくて安全性、要素要素にどういったところに到達していて、何ができて
いないのか。むしろ、できていないということをしっかりと伝えていくといったことは今
後ともより一層重要になってくるのだらうと思います。

○渡部座長

何かほかにございますか。よろしいですか。

では、これについては最後に評価になりますので、また一番最後にいたします。

早速ですけれども、A事業の審議に入りたいと思います。

○飯村技術評価室長

では、引き続きまして、個別事業のAのほうの説明をお願いいたします。

持ち時間は20分です。15分経過時点で1回目のベルを鳴らします。20分経過時点で2回
目のベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、よろしく申し上げます。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

廃棄物等対策室の松井と申します。どうぞよろしくをお願いいたします。

私のほうからは、A、B、Cの各事業の概要についてご説明いたしますが、最初にA事
業についてご説明いたします。

次のスライドをおあけいただいて、27ページでございますけれども、概要が書いてござ
います。

この技術調査の概要は、地層処分技術の信頼性と――先ほどちょっとコメントをいただ
いていた関係でちょっといづらいのですけれども、信頼性と安全性の一層の向上を目指
し、深地層の地質や地下水等の調査技術、地層処分システムの性能評価技術、人工バリア
の製作・施工等の工学技術、処分坑道の施工技術、及びTRU廃棄物の処理・処分技術等
の高度化開発を行うというのが事業全体の大きな目標になっております。

今回は、中間評価ということでございますので、対象年度が22年度から24年度となっ
ておりまして、その間にこの事業に投じている予算総額としてはそこに記載しているとおり
96億8,000万円ということになっております。

実施者については、そこに4つ挙げてはございますけれども、日本原子力研究開発機構及び原
子力環境整備促進・資金管理センター、電力中央研究所、産業技術総合研究所といった、
国内で地層処分に関して基礎的あるいは応用的な研究を中心的に実施している各研究機関
が受託して研究開発を進めているということになっております。

次のスライド以降が、個々の技術開発課題がどういう内容になっているかというのを順次示したのになっております。

先ほどご指摘いただいたように、まだ個別要素技術開発の段階でありまして、本当に現状の技術レベルを見据えた格好で今後やっているべき課題が一体何なのかということまで十分絞り切れていないかもしれませんけれども、現状の個別技術開発課題ということで今回説明させていただきます。

まず①番に、先ほどご紹介ありました地層処分の共通技術的なものとして幾つかの研究開発課題をまとめさせていただいております。

まず最初に、地質環境総合評価技術高度化開発というのがございます。これは、内容としましては、処分地選定における地上からの地質調査から処分の成立性検討に至るまで、解釈・評価を含む一連の情報の流れをきちんとトレーサビリティをもって整理できるような総合評価システムをつくらうというプロジェクトでございまして、そういったことを念頭に置いて実施しておりました。

それから、右に行きまして、沿岸域塩淡水境界・断層評価技術高度化開発というのがありますけれども、こちらについては日本の地形の中で、特に海岸付近でこういった形で調査をしていけばいいかというような調査技術の開発。その方法論として、そのターゲットとして、特に海の近くになりますと淡水と塩水が混じり合う境界がございまして、そういったところの地質環境というものがどういうふうになっていて、それをどういった形で調査していくと正確な評価ができるかといったような観点での評価技術の構築を行っていました。

説明がおくれましたが、真ん中に図面がございまして、内陸環境としては、先ほどちょっと申しましたけれども、JAEAのほうもっております岐阜県の瑞浪市にあります超深地層研究所、あるいは北海道の幌延町にあります深地層研究所というところで、日本の、我が国の代表的な岩盤の例として花崗岩、結晶質岩と呼ばれます岩石、それから堆積岩系と呼ばれます2種類の岩石を対象とした調査研究をこれらの地下施設を用いてやっているということでございまして、それに続いて沿岸域の環境でこういった調査をしていけばいいと、こういうような形でプロジェクトを今進めているところでございます。

それから、調査技術の一環として、岩盤中地下水移行評価技術高度化開発というのがあります。これは特に地下水——地下水の年代というのは、例えば地下水がどれぐらいの時間かかって地面の下に流れていっているかという評価に際して非常に重要になります。これは安全評価上非常に重要なパラメータになるのですけれども、こういった年代測定技術の開発や、あるいは実際にどういうふうに漏れ出した放射性物質が岩盤を動いていくかといったようなことを把握するための技術の高度化開発といったものを行っています。

それから、ボーリング技術高度化開発というのは、実際に地面の下にボーリングを掘るといのは穴をあけることになるのですけれども、その穴をあける行為自体がやはりひょっとすると、核種が地上に漏れ出すような、そういったみずみちになる可能性があるとい

ったことを踏まえて、できるだけ少数のボーリング孔で地質環境を精度よく調査するといった観点でのボーリング掘削技術の開発を行ってまいりました。

それから、海域調査技術高度化開発というのは、これは沿岸域環境を実際にモデル化して評価するために、海岸近くだけではなくて、もう少し海側に寄ったところの海底下の地質環境もきちんと調べなければいけないといった観点で、そういった場所を調べるための調査技術開発というものを行っております。それが①地層処分技術調査の中の共通技術とっているものになります。

また、次のスライドに行ってくださいまして、29枚目でございますけれども、これは高レベル放射性廃棄物処分関連技術ということで、特にガラス固化体の地層処分、人工バリア周辺のガラス固化体をターゲットにした技術開発を幾つかとりまとめております。

まず処分システム化学影響評価高度化開発という名前のものでございますけれども、これは図面に示しますように、実際に地面の下にガラス固化体を含んだオーバーパックを埋めて、その周りに緩衝材を入れて定置するといった行為をしますと、いろいろな現象が起こります。そこに書いてありますように、廃棄体から熱が発生しますので、周辺には熱が伝達されますし、埋めた直後からだんだん地下水が緩衝材等に浸透して行って、緩衝材が膨張してくるような挙動が発生すると。それから、それに加えて、地下水が侵入してくることによって、その中にあるようなコロイドと呼ばれるような物質みたいなものもだんだんだんだん入ってくる可能性がある。こういった非常に複雑な現象が1ヵ所で連成的に生じる可能性があるといったことを踏まえて、そういったものをきちんと連成現象としてとらまえて評価できるような技術開発というのを試行しながらやっていたものでございます。

それから、処分システム工学要素技術高度化開発というのは、実際に地下深いところで、今想定しているのは人工バリアシステムがきちんと構築できるかという技術を体系的につくり上げるということを目的としてやっております。この中では、特に東北地方太平洋沖地震の大震災を踏まえて、一番下のほうにちょっと太文字になっていますけれども、巨大地震あるいは津波等に対するリスクの低減技術の調査・評価と。当初の目的にはなかったのですが、こういったものを取り込みながら研究開発を進めてきたというところでございます。

それから、先進的地層処分概念・性能評価技術高度化開発といったようなものは、そこに書いてありますように軽水炉処理からガラス固化体やTRU廃棄物に対する現在の処分概念体系、将来的なサイクルシステムを念頭に置きながら、さまざまな廃棄物に対応できるような合理的な処分概念の構築手法等を開発するといったようなことを目途として実施してまいりました。これについても、大震災の影響を受けた形で、巨大地震や津波の影響についての技術開発、あるいはそこに書いてありますような福島第一原子力発電所の事故による発生する放射性廃棄物の処理・処分の方策に関する検討というものを、当初目的にはなかったのですが、加えて実施してまいりました。

それから、地層処分回収技術高度化開発というのは、先ほど室長のほうからも話がござ

いましたけれども、実際に一度定置したものをきちんと回収して取り出せるような技術がそれまではなかったということで、その技術開発を行っているものでございます。

それから、地下坑道施工技術高度化開発というのは、特に我が国はほかの国に比べて地下水の影響が多いというようなことをおっしゃられる方はたくさんいるのですけれども、そういった観点で、できるだけその地下水の影響を実際に処分場をつくる時に受けないようにするといったために、グラウトという1つの湧水をとめるかかる技術がありますけれども、そういった技術を地層処分の観点から適用できるように高度化するといったような技術開発を行ってまいりました。

次のページにまいりまして、TRU廃棄物の処分関連として4つの研究開発課題を挙げて研究開発を進めております。

1つは、ヨウ素・炭素処理・処分技術高度化開発というものがございまして、これは余裕深度処分と呼ばれます地下数十メートルのところに集積配置された廃棄体の安全評価をする場合に、現在問題となっておりますヨウ素・炭素について注目しまして、それをできるだけ長く閉じ込めておくといったような人工バリアの考え方をつくるといった技術開発になっております。そこに「ヨウ素固定化技術」とか「炭素移行評価・閉じ込め技術」とか書いてありますけれども、そういったものが該当いたします。

それから、人工バリア長期性能評価技術高度化開発というものがありますけれども、これが高レベル廃棄物の地層処分の概念と一番違うのは、この余裕深度処分では非常にたくさんのセメント材料が使われると。集積配置の関係でコンクリートピットをつくったりして集積配置をするということと、あとは実際に処分される廃棄物そのものから多量のガスが発生する可能性がある。そういった観点でガラス固化体の地層処分とは異なる評価方法が求められる可能性があるということで、そういったものをつくるという観点での研究開発でございます。

それから、下の硝酸塩処理・処分技術高度化開発というのも同じような部類に入りますけれども、これは再処理の工程で、実際にウランとかプルトニウムを分離するときに硝酸を使いますが、その硝酸塩が実際に高レベル放射性廃棄物と併置処分した際に影響を及ぼす可能性があるということで、そういったものの影響評価技術の開発といったものを行っています。

それから、セメント材料影響評価技術高度化開発というのがございますけれども、これは先ほど申しましたように多量に使われるセメントの影響をいかに評価するかというのがこの余裕深度処分でも重要視されておりますので、そういった影響をきちんと評価できる技術開発といったものを行っているということでございます。

31ページ、32ページにまいりますけれども、31ページ、32ページは、実際に検討会の際に提出した資料でございまして、これらの今ご説明した要素技術に関してどういった目標でやってきたかと。それから、その目標設定がどういう根拠でなされたかと。また、成果は何だったのかと。それらに関して自己評価として達成度はどうだったのかというものを一

覧として並べたものでございます。

字が多くて、これを全部説明していると時間がないので、ポイントとなるところだけちょっと説明させていただきますと、このスライド上で一番下にあるやつ、海域地質環境調査技術高度化開発というのは「一部達成」という評価にしております。これは、当初スタートとしては幌延の沿岸部で調査技術開発を行うという形で進めようとしていたのですが、先ほどの大震災の影響で、地元との関係でそこがだめになったということで、再度の変更をせざるを得なくなったと。その分研究が先送りされていますので、「一部達成」という書き方にさせていただいております。

あとの研究開発課題については、特にそういった外的要因による研究のおくれは発生しておりませんので、自己評価としては一応「達成」ということで書かせていただいております。③のTRU廃棄物、④の地層処分回収技術高度化開発も同様でございます。

それらを受けまして検討会でご議論いただいた総合評価及び今後の研究開発等に関する提言が34ページに示してございます。

総合評価としては、そこに書いてありますように「ロードマップや研究開発の実施体制も綿密に検討されており」と。これは、地層処分基盤研究調整会議で議論しつつ、5カ年の計画を立てて個別の事業の研究開発を進めていたということで、その意味でおおむね妥当であるという評価をいただきました。

それから、各テーマごとに、その個別の研究課題の専門家・有識者によって構成される委員会を設置してありまして、研究の質的内容についてご議論いただきながら、PDCAを回しながら進めていたということでございまして、そういった意味で検証しながら実施する体制が整えられているという評価をいただいております。

それから、目的・目標の設定においては、「何をどこまでやるのか」を極力早期に具体的に示すことと。これは、ある種の提言的なコメントとしていただいております。

それから、研究開発の技術的信頼性を確保するために、座長からもご指摘いただいたのですが、今も今も個別要素技術の研究開発になっておりますが、その研究テーマ間の意見とか情報交換を密にして、できるだけ統合的な方向にもっていくべきであるというようなコメントをいただきました。

それらを踏まえて、今後の研究開発の方向等に関する提言といたしまして、事業としては、精密調査、今は既に精密調査区域の選定を念頭とした技術開発のステージに進んでおりますけれども、年次計画どおりに具体的に進めていくことが必要であると。着実に進んでいるということを対外的にもきちんとみせていくことが非常に重要だということで、そういったことを提言としていただいております。

それから、地層処分の候補地は国が主体となり選定するということになったということ踏まえて、次の段階として具体的な条件を示していくことが重要であろうという提言もいただいております。これは今後研究開発を進めていく中で検討していきたいと考えています。

それから、先ほど申しました基盤研究調整会議において、実際にこれは事業のステージにおいて使えるか使えないといったような判断も含めながら、再度目標設定を行ってロードマップを示す必要があるのではないかと提言もいただいております。

これらの提言を踏まえて、対処方針として現在考えておりますものが35ページ右側に示してございますけれども、1つは第3フェーズの研究開発を着実に進めていくということ。

それから、今、冒頭に室長のほうからも説明がありました、地層処分技術ワーキンググループというのをやっておりますけれども、そういったものの議論を踏まえて具体的な条件設定にも資するような研究開発の成果のとりまとめを行っていきたいと考えています。

それから、基盤研究開発調整会議をうまく利用しまして、5カ年程度の研究開発マップ、個別の研究課題を再設定したような研究開発マップをとりまとめまして、外部有識者に諮ることで再度目標設定を行っていききたいというふうに考えています。

評点の結果は36枚目のスライドに示しておりますけれども、そういったご説明をさせていただいた結果として、点数としてはそれなりに高い点数をいただいたのかなというふうに考えております。

Aについては以上でございます。

○渡部座長

ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問等は。小林委員。

○小林委員

個別の要素技術についてはかなりそれぞれのところで進展をしているという印象です。この放射性廃棄物の処分の大きな課題は、先ほど申し上げましたように、これをしなければならぬということをはっきりしているのですが、もう1つ大きな特徴は、今我々の世代がこれを決定したことが後の世代に相当影響を与えてしまうということです。数百年後の国民に対して責任を負っているということですね。放射性廃棄物の半減期というのが非常に長くて、安全になるまでに非常に時間がかかるわけですから、今ご指摘のあったいろいろな技術が総合的に、100年、200年、300年という中でどういうリスクに変化をするか、総合的なシミュレーションをしていく必要があると思うのです。今のご説明では、個別課題がまだまだということはあるのですが、例えば3つに分けて、1つは地層、地球環境の課題。それから、放射性廃棄物を格納する容器にかかわる課題。放射性廃棄物そのものにかかわる課題があると思います。例えば最後の放射性廃棄物そのものであれば、これはガンマ線をかかなりの量出す放射性廃棄物ですから、これによって温度も上がれば環境も劣化するわけですね。それが数百年の間にどういう影響を与えるのかということを実時点でする知識で総合的な長期のシミュレーションをできるだけ早くきちんとやって。個別課題ではそれをブラッシュアップしていく必要があると思いますが、いかがでしょう。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

コメントありがとうございます。

ご指摘いただいて、本当にガラス固化体の部分から始まって、そこで起こる現象から始

まっぴつと、数百年あるいは数千年、万年といったスケールで実際にどうなっていくかという時間変遷を踏まえたような統合的なシミュレーション技術というところまでは現在行き着いておりません。

ただ、少しずつありますけれども、例えば29枚目のスライドの左上にあるような形で、今おっしゃられている現象の一部ではありますが、実際にガラス固化体を定置した後に起こる諸現象を踏まえて、これは例えば熱とか水とか、あとは応力変化とか、あるいはそれらによって起こる化学変化も考慮して、それらの連成シミュレーションを行うといったような技術開発を試行しております、もうプロトタイプの解析コードはできております。こういったもので、先ほどご指摘いただいたような地質環境の長期変遷みたいなものを、国内ですと、日本は特に隆起とか沈降があったり、あるいは断層活動みたいなものがあったり、あるいは火山活動みたいなものがあるといつて難しいといわれていますけれども、そういった火山とか非常に影響度が大きいものをうまく避けることによって、例えば隆起・沈降のような定常的な現象をうまく解析上に考慮して長期的なシミュレーションを行っていくという技術開発も25年度から一応スタートしております。今後は、こういった人工バリア周りの話からそういった長期変遷に至るまでの解析ツールをうまく組み合わせながら、実際に数万年といったスパンで何が起こっていくのかというのをもう少し現実的にあらわさせていければというふうに考えております。

○渡部座長

よろしいですか。ほかはいかががでしょう。では、森委員。

○森委員

私も、とにかく必要な技術であることは間違いないわけですが、この沿岸域環境、こういう沿岸域のように地下水の、特に水の流出・侵入の多いところをあえて選ばれる、ここを研究対象とした理由がよく飲み込めていませんので、教えていただければと思います。

それから、第2は、これほど超長期の場合の信頼性試験の方法そのものもまだ未確立ではないかと思いますが、そういう信頼性試験の方法については開発対象にどこか入っているのでしょうか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

後者の信頼性試験という意味合いは、ちょっと私の捉え方が間違っていればご指摘いただければと思いますけれども、例えば、なかなかオーバーパックの材料である炭素鋼ひとつとっても実際にどれぐらいもつのかといったものを現実的に評価できる方法はないということで、現在そういったものを室内実験、長期の新式試験みたいなもので地道にデータを集めているところですが、なかなか加速試験もやりづらいということで、現状ではそれはまだきちんと確立できたとはいいいがたいところにあります。今後は、なかなか加速試験ができないということも踏まえて、もう一方の考え方としてそういう腐食が起こっていく例えばメカニズムとか、そういったものをきちんと理解することで長期的な評価の

信頼性を担保していきたいと。そういったことを試行した研究開発みたいなものを徐々に進めているところでございます。例えば、分子動力学みたいな最新のモレキュラーダイナミクスなシミュレーション技術を用いた格好で金属材料の腐食とかいったものをうまくあわせないかといったような形の技術開発にトライしているところでございます。

もう1つの沿岸域の話でございますけれども、沿岸域については、1つは、沿岸域という平坦部に面していることが多いので、動水勾配は相対的に山に近いところよりも低く小さくなります。そうすると、地下水の移動自体が非常に遅くなる。ドライビングフォースが小さいので非常に遅くなるといったことがありまして、安全評価上ではある一定の好ましい環境があり得るというふうに考えております。もう1つは、沿岸環境ですと実務的なメリットもございまして、当然輸送とかそういった面で、内陸を動かすよりは非常に大量なものを早くそちらに移送できるといったようなメリットもありまして、沿岸域も1つの研究対象としてクローズアップしています。

○森委員

ヨーロッパのように岩塩坑の跡だとか、そういう余り海に近くないところでもできる場合と違って、日本の条件のかけ方は承知しております。けれども、最近その安全・安心という意味で特によく指摘されるのは、やはりその場合の腐食、それから移動ですから、その意味でいくとこの海岸付近、特に日本の場合は海岸付近にはいろいろとプレート境界もたくさんあって地震も多発しているだけに、これはちょっと安全・安心という方向とややぶつかる危険を感じたということもございまして。できるだけ、誰が考えても水が入らないほうがいいに決まっているけれども、そういう場所がないというのは事実かと思えますし、確かに超長期、万のつくオーダーでの腐食をテストする方法は恐らくないかと思えますが、やるとすれば、今ある知識の中で最善のもの、最も長い寿命が確認されているものというところでやるしかないでしょう。確かに保つのが9000年か1万5000年か、トータルでの比較や議論は意味がない。しかし、100か500年かという議論は意味が恐らく今の物理でも出せるはずだと思っております。そんな意味では、この安全・安心というのが合意のための条件とするならば、できるだけマイナス要件はないところで探したほうがいいだろうと、こういうこととございまして。

○渡部座長

ありがとうございます。鈴木委員。

○鈴木委員

スライドの34枚目のところに評価検討委員会からの総合評価が幾つか出ているのですが、この中で、例えば下から2つ目の項目で、国が主体となって選定することになったのですが、その「具体的な条件を示していくのが重要」だというふうに指摘されておりますよね。これは私も非常に重要だと思うのですが、特にこのいろいろな課題の中で、地上からの物理探査、音響探査とか、誘電率の調査とかいろいろあると思うのですが、それによってどのぐらい地下構造を予測できるのかというのがもう20年前

からのずっと課題だったわけです。幌延を掘る前にもうそういうことをやって、それで実際どのぐらい予測が正しかったかという検証をやっているはずなのです。けれども、それがこういう政府からの提示に使うって本当に説得力のあるようなレベルにまで達しているのかというのが非常に疑問であるし、大きな課題だと思うのですけれども、そこに対する認識というのはどういうふうにお持ちですか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

そちらについては、今のエネ庁の事業ではございませんけれども、私が聞いている範囲ですと、日本原子力研究開発機構は、今年の9月ぐらいを目途に、実際に地下施設は大体目標深度——目標深度という言い方はちょっと難しいのですけれども、幌延でいいますと深度350メートルレベルまで達して、研究用の坑道が展開されている状態にあります。それから、瑞浪については、深度500メートルまで坑道が展開されている状態になっておりまして、その間にいろいろな状態変化も起こっております。そういった状態変化を踏まえた調査研究をずっと続けてこられていると認識しておりまして、それをとりまとめた報告書を今年9月を目途にまとめる予定と聞いております。その中で、幌延あるいは瑞浪で行った第1段階と呼ばれる、今ご指摘いただいた地上物理探査とか、地上から実際にどれぐらいの調査をかけたかというのがわかっていますので、その調査によって地下を一旦予測しておりますけれども、その予測モデルはどれぐらい正しかったのかという結果を恐らくとりまとめることになっておりまして、それが出てきますと、現状の技術で地上からの調査だけで地下がどれぐらい予測できるのかといった情報が出てくるのかなというふうに期待しております。そういうものが出てきますと今後の研究開発の方向性としても、例えば地上からの調査でこういった点を改善していけば今後精度が上げられるかといった方向にもう少し注力できればなというふうに考えておりますので、現状はそういうものを少しウォッチしている状態でございます。

○渡部座長

いかがでしょう。では、菊池委員。

○菊池委員

ちょっと教えてほしいのですけれども、これはこの後のBとかCにもかかわるのですけれども、東日本の震災が起きた前と後ということを考えたときに、こういう超長期に淡々とやって年次計画どおりにずっとやっていくというのもわかるのですけれども、新たな技術課題が出てきて、それをここのプロジェクトその他に入れ込む。そういう意味での再編成をすとか、またはそういう意味でのプロジェクト自体の加速的な課題を少し変えていくということはなさっているのでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

それは、多分これからやらなければいけない時期が来ると思います。というのは、今回可逆性と回収性を伴いつつ地層処分を進める。将来の世代が柔軟な選択肢を確保できるように代替処分オプションの研究開発を強力に進める。その1つは、回収可能性の工学的に

取り出せるかどうかという技術開発や直接処分に関する技術開発。もう1つ出てくるのは、減容化・低害化。先ほどちょっとご意見ありましたが、いわゆる核種変換にチャレンジしていく。なかなか実現性という意味でいくとすぐにはいかないのだと思いますが、そういった、より300年なり100年先、我々が想像できる範囲の世代にバトンタッチできるような手段を技術開発面からしっかりと手を着けていく努力はするといったようなことで、多分1つまた軸がふえる、あるいはこの中にもう1つ何かを溶け込ませなければいけないという発想は多分ここ2～3年で出てくると思います。それが1つあります。

もう1つ、先ほどのご質問でちょっと補足しますと、今、地層処分技術ワーキングで国が科学的有望地選定を進めていくための土台づくりというのをやっています。これは何かというと、2000年のレポートのときに、そのときの最新の科学的知見で一旦我が国でも地層処分ができるというのは出しているのですが、10年以上たっていますし、地震もありましたし、不安感も強い。今回見直しています。好ましい地質環境特性が日本に存在するのか、しないのか。特に熱環境、力学場、水利場、化学場、この4点から見直しています。また、それに与える長期的に擾乱を与える天然事象として絶対に避けなければいけないものは何か。極端にいうと、例えば地温勾配が高いところ、平均多分3～5度ぐらいだと思いますけれども、それが10度とか5度とかを超えているところは除いていく。そういう、少なくとも優・良・可・不可があれば、不可の地域を出すというのは、10万年後先を予測することは無理ですが、現時点で最大限できるという意味においては確信をもって出すことはできると思っています。それはやります。その後、優・良の地域を出していけるかどうかということところはもうチャレンジング分野で、一つ一つ国民の皆様に公の場で、多分こういった形で有識者の方に集まっていたいただいて、どこまでがいて、逆に、先ほども申し上げましたが、今の技術力では何がいえないのかということを出しながら議論していくということで、我々としてはぜひやりたいと思っています。

○渡部座長

よろしいですか。

そろそろ時間なのですけれども、ちょっとこういう考え方でいいのですか。可逆的にという要件が入ったことによって、今までは超長期の予測ということがなかなかできない部分があったのだけれども、ある程度今の延長線上で加速試験やシミュレーションや何かを積み重ねていくことによって予測できる範囲で設計をするということもあり得るということですね。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

あり得ます。

○渡部座長

その辺の考え方をこれからちょっと整理をされる必要があるのだという認識でよろしいですか。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

すぐにではないですが、今後そういうことになると思います。この2つの総合エネルギー調査会のワーキングは今パブコメに入っています。基本方針をこの夏に向けて変えていきます。その下に計画があって、ここ数年の範囲の中で、今のこういった全体の体系の中で何を変えなければいけないのかというのは出てくる可能性が高いと思っています。

○渡部座長

そうすると、それが2～3年かかると、このプロジェクトの評価をどうすればいいかというのは、多分、基本的にそこがポイントになるのでしょうか。全部多分ご質問のところはそこにかかわっていると思うのだけれども、十分調整をしていただきつつ、今の全体の設計の考え方についての整理が必要だというような形のコメントになると思うのですが、ちょっとこれは、とりあえずここで事業評価をしないといけないのですけれども、今のようなコメントをつけた形での了承という形にしておいて、ちょっと政策全体のところで少し、もう一回検討させていただくということで今のところはよろしいでしょうか。——では、そういうことにさせていただいて、次のほうに移らせていただきたいと思います。

Bです。管理型処分技術調査のほうをお願いします。

○飯村技術評価室長

それでは、Bの事業の審議ということで、持ち時間15分でB事業の説明をお願いいたします。これまでと同様に、10分経過時点で1回目のベル、15分経過時点で2回目のベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、よろしくをお願いします。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室長課長補佐）

それでは、Bについてご説明させていただきます。

概要でございますけれども、これは、この項目に含まれているものは現状は1つしかございません。低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分に関して、大空洞型処分施設の施工技術や性能に係る確証試験を実施し、今後建設・操業が予定されている同事業の円滑な実施に資するということが大きな目標となっております。

評価対象期間はAと同じでございます。予算総額は3か年で9億円となっております。

実施者は、原子力環境整備促進・資金管理センターとなっております。

管理型処分技術調査というものでございますけれども、下に「試験位置の概念」という書き方をしております。これは、現状考えられている余裕深度処分の概念を示しておりますけれども、廃棄体を幾つかのボックスに入れて集積配置すると。ここでは20個ぐらい書いてありますけれども、それを置いた後、その中に充填材を詰めまして、その周りをコンクリートピットで覆っていくと。さらにその周りを、低拡散層とっておりますけれども、現状ではベントナイトと土質材料を混ぜたような混合土で覆いまして、さらにその周りをベントナイトの緩衝材で覆うという形の構造になっておりまして、さらに最後は埋め戻しを行うということになっております。

この事業は、これらのプロセスの中で実際にコンクリートピットを実規模で構築できる

かといったようなことから始まりまして、実際にその中に充填材を入れたり、あるいはその外側に緩衝材みたいなものを施工したりして、所定の透水性、緩衝材に要求される性能が 10^{-13}m/s ぐらいのかなり低い透水性の構造体を要求されるのですけれども、そういったものが現位置に施工できるかといったものを検証することを目的としております。

全体の実施概要でございますけれども、そこに、見にくい字で恐縮でございますので、お手元のスライドを見ていただいたほうがよろしいかもしれません。

2ポツ目に書いてあるように、実際に処分施設に要求されるような性能を確保するための施工技術あるいは施工方法の適用性を明確にして、その技術を確立するというのが命題になっております。そのために、これは青森県の六ヶ所にあります電気事業連合会さんが掘削しました試験坑道、実際の実規模スケールの、幅が5メートル以上あって高さが十数メートルあったと思いますけれども、その実規模坑道をお借りしまして、実際にその中に実規模の集積配置のコンクリートピットとか、あるいはその周辺部に緩衝材の施工を行ったりして、実際に施工技術、ちゃんと施工できるかといったような観点での技術開発を行ってまいりました。

右側に幾つか写真を載せておりますけれども、こういった形で、例えばコンクリートピットの外側、非常に狭いスペースに緩衝材を施工するためには、こういうかなり小さい特殊なローラーを使ったりして締め固めをすとか、あるいは、上部の低拡散層を施工するに当たって、トンネルなんかでよく使われます吹きつけコンクリートなんかの技術を流用しまして、緩衝材みたいなもので実際に吹きつけ施工みたいなことをやって、所定の性能が得られるようなものができるかと。狭い隙間でも施工するためにそういう技術も必要なのですけれども、そういった観点での技術開発を行ってまいりました。

「平成24年度までの主な成果」というふうにそこに書いてございますけれども、実際に実規模あるいは地下環境下での余裕深度処分で考えられている人工バリアの施工・初期性の確認試験を実施いたしまして、実際の施工技術の適用性をほぼ確認できました。ということで、おおむね施工技術を確立したというふうに考えております。

あとは、実際に、先ほどから出ております大震災の影響を踏まえまして、大震災、地震が起こった際に、こういった大規模構造物にどういった影響があるかといったものを観測するといったような観点での調査試験を、プロジェクトの当初目的にはなかったのですけれども、新たに追加して実際に実施してきております。

こういったことで、次の40ページのスライドにございますけれども、このBに関しましては、「目標・指標」と書いてありますけれども、先ほどご説明したとおりの内容になっておりまして、設定根拠はそこに書いてあるとおりでございます。達成度は、一応「達成」ということにさせていただいております。

それから、41枚目が、これも検討会でいただいた総合評価と今後の研究開発の方向性に関する提言でございます

まず総合評価としては、実際に施工技術の開発が目的であると。実規模のですね。そう

いった意味で、目的・目標が明確であるということから、成果の達成度や予算も妥当であるという評価をいただいております。

それから、東日本大震災以降、地震動や津波の評価基準の見直し等がありましたけれども、そういったものを念頭に置きつつ、地震応答挙動、実際に地震計なんかをつけて、あそこでも地震が何回か観測されていますけれども、そういった波形データもとりまして地震応答挙動を評価するというような検討を行っていることも評価できるというふうに評価をいただきました。

ただ、成果がまだ十分とりまとまっていない部分がございます、それは実際に人工バリアとして構築した部分以外に岩盤側にどういった影響があるかといったものを実際に観測しております。例えば岩盤の変形がああいう重量物を構築したためにどれぐらい進んだかとか、水圧変化がどれぐらい起こっているかとか、そういったものを観測しているデータがあるのでございますけれども、そのとりまとめが十分行われておりませんので、それについては早期に成果を上げる必要があるであろうというコメントをいただきました。

今後の研究開発の方向等に関する提言といたしましては、実際に建設技術は、日本の土木技術はかなり世界でもトップクラスに進んでおりますので、そういった建設技術が蓄積されているということがありますけれども、一方で、先ほどからご議論いただいている余裕深度処分に関しても長期の耐久性・耐用年数、コンクリートの部分である程度のバリア性能が期待されておりますので、そういったものの長期的な評価が課題として挙げられております。そういったものに主体的に取り組んでいただきたいということを今後の提言としていただきました。

42ページに対処方針として書かせておりますけれども、現在の事業の中、24年度までの事業の中ではセメント材料の長期研究評価に関しては幾つかのプロジェクトがございましたので、そういった事業の中で取り上げていくということで方向性として対処して現在に至っております。

評点については次のページにございますけれども、事業目的等はシンプルで明確であったということもあって、先ほどのAよりももう1つ点数は上がった評価になっております。

Bについては以上です。

○渡部座長

ありがとうございました。

これについて、ご質疑、ご意見をいただきたいと存じますが。鈴木委員。

○鈴木委員

この管理型処分については、基本的にずっとモニタリングをし続けて、人間の侵入とかも防ぐとか、そういうことが必要になるわけですね。いろいろ工学的な材料とか坑道とか、そういうのをやられるというのはもちろん必要だと思うのですが、そういう管理技術に関する研究開発というのも必要ではないかと思っておるのですが、そういうものはどこかに入っておるのですか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室長課長補佐）

この評価の段階では入っておりません。それはこれからの課題というふうに認識しております。実際にせつかく実規模のものを構築しましたので、その実規模の、例えばコンクリート材料の経年変化をみていくとか、緩衝材のバリアの経年変化をみていくとかいったようなことを1つ考えておりますし、あとは、委員さんが今おっしゃられたように長期のモニタリングが必要とされているということも認識しておりますので、そういった長期モニタリングに耐え得るような機会というのはなかなか現状は現存していないものが多いです。そういった点についても技術開発要素がたくさんありますので、今後事業として取り組んでいければと考えております。

○鈴木委員

私が申し上げたかったのは、そういうモニタリング機器のような技術開発も当然やられると思うのですが、制度的なものとか、社会的にモニタリングを、社会体制が変わったとしてもどうやって続けていくとか、そういう面からの検討なんかも必要になっていくというふうに考えておりますが。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室長課長補佐）

そうですね。ご指摘の点、多分高レベルの放射性廃棄物の処分のほうも同じような課題は多分あるのだと思っておりまして、ある種の共通の課題だというふうに認識しております。

○鈴木委員

一応、高レベルのほうは、地層処分は処分したらもうそれで終わりという概念だというふうに理解していますけれども。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室長課長補佐）

ただ、やはり人工バリアとかを設置した後、それが初期の性能をちゃんと発揮しているかどうかという性能確認みたいなものは必要とされるかもしれないというところは若干ありますので、モニタリングの件は一方では海外でなされているというふうに理解しております。まだ全然はっきり決まっておりますけれども、そういったものもこういった余裕深度で、例えば長期のモニタリング技術を開発するのであれば、当然、もしモニタリングが別の観点で必要になれば、そういったものにも使えるようなものにしていきたいというふうに考えております。

○渡部座長

今鈴木委員が言われているのは、モニタリング技術開発の話ではないのですよね。セキュリティの。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

失礼しました。そこまで私ども行政の側で今確実に見据えているかと言えば、手が届いていないところでもあります。ただし強く認識しており、今後やっていかなければいけないと思います。現状は、この管理型余裕深度については、日本原燃さん、要は事業者

がプロ中のプロだというふうになっていますので、それに依存しているところはあります。ただ、その基準であったりとか、やはり結局事故、人災が多いわけですから、この高レベルの部分も含めて安全基準は反復的に議論されていくべきものと考えております。処分については、忘れてもいいように徐々に管理の手間を減らしながら最後は忘れましょうという発想ですので、やはり管理期間というのは長いわけですね。現行制度では70年以上あるわけですね。ですから、そこは共通の課題だと思っていますので、ちょっと視野を広げられる段階が来ればぜひ取り組みたいと思っています。

○渡部座長

多分このプロジェクトではなくて、多分全体の中で、社会科学のさっきの話と一緒に扱ったほうがいいのかもわからないですけどもね。

○鈴木委員

社会科学でもリスクコミュニケーションの話とはちょっと違うと思うのですが、私がサイクル機構にかかわっていた当時もそういう議論がありまして、例えばNUMOが主体的に管理するのだといっても、その事業体としての永続性はそんなに何十年も本当に保証できるのかというような話も当然あるわけですね。だから、ちょっとそういう管理体制をどうやって続けるのかというのかなり、別の視点での課題だというふうに考えております。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

最終処分にかかわらず、中間処理その他も含めてバックエンド全体の重要な課題であると思っていますので、しっかりと検討をしていくことが重要と思っています。

○渡部座長

いかがでしょうか。森委員。

○森委員

この技術は、原子力では珍しく、原子力以外にも応用のきく技術開発に思われますので、これに関しては何かスピンオフあるいはほかに適用できないかという可能性も考えてよろしいかと思えます。ちょっと国内的な市場については思いつきませんが、これはやや軍事目的なところでは恐らく需要がある、あるいは逆に海外から絶対出てこないと思えます。けれども、こういう技術には恐らくニーズが出てくると思えますので、まずは民生部門としても何か可能性がないかを考えていく価値があるかと思えます。部分的には非常に高信頼度・高強度の構造体ですので、可能性はあるかと思えます。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

ありがとうございます。コメントを拝受いたします。

○渡部座長

よろしいでしょうか。研究開発の内容としては非常に大変シンプルなもので、評価もよいわけですが、この指摘の中で、コンクリートの劣化機構とか、それこそシミュレーションとかで時間的にどれぐらいというのは、これは取り組まれるということですね。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

そうです。

○渡部座長

あと、先ほど鈴木委員からいわれました持続的な管理体制の確立についても課題とすべきであるということについては、これはそういうようなことが課題ということでしょうか。

ということで、了承ではないかと思いますが、いかがでしょう。——ということで、では、このBについては持続的な管理体制についての課題を前提として了承という形にさせていただきます。

それでは、次のCの事業、放射性廃棄物共通技術調査の審議に入りたいと思います。

○飯村技術評価室長

終わりから5分目のところで1回目を鳴らしますので。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

最後に、放射性廃棄物共通技術調査の概要ということでご説明させていただきます。

この課題については、本来は3つの調査事業から成り立っていますが、1つの調査事業については本当に情報を取得するといった事業になっておりますので、今回評価の対象としているのは2つの事業になっております。1つは重要基礎技術調査というものと、もう1つは核種生物圏移行調査といったものの2つになります。

概要については、その2つに関連して書いてございますけれども、放射性廃棄物の処分に係る共通的な技術に関連して、幅広い知見を有する処分技術における重要基礎的課題に関する研究開発を実施するという。また、処分の安全評価において共通的に必要となる生物圏における放射性物質の移行パラメータの整備を実施するということが、2つの調査事業の大きな目標になっております。

評価対象期間はこれまでと同様でございます、予算総額は3か年で13億円となっております。

実施者は、原子力環境整備促進・資金管理センターと放射線医学総合研究所の2つになってございます。

45ページの、次のスライドで内容をご説明いたします。

左上に書いてあります「海外総合情報調査」というのは今回の評価対象外でございますけれども、各国で行われています放射性廃棄物に関する処分とか、あるいは政策に関する情報を収集して分析すると。それをデータベースとして整備・発信するといった事業でございます。これについては今回ご紹介しませんけれども、我々は毎年やっております、ある冊子体をつくったり、あるいは原環センターさんのホームページで詳細な各国の情報を公開させていただいているということでございます。

それから、放射性廃棄物重要基礎技術研究調査と申しますのは、これは国内外の最新の知見・情報の収集と分析。これは技術的な観点での情報収集と分析を行うといったことが

1つと、もう1つは、社会的重要性など重要基礎的な研究テーマ。重要基礎的という意味は、今すぐ処分事業に対してなかなか役に立たないけれども、今後必要になる可能性がある基礎的な研究課題といったものを抽出しまして、そういった研究課題を解決しようと思えますと時間がかかりますので、そういった研究課題について芽出しをして、基礎的な研究をまずスタートすると。必要があれば、それを事業化して実施していくといった観点で進めているものでございます。これについては、ここに書いてありますとおり、研究テーマの抽出と大学等研究者の活用など適切な実施体制のもと実施するという考え方で進めているところでございます。

それから、核種放射性生物圏移行評価高度化技術でございますけれども、これについては、特に生物圏の中でも、地表まで到達したと考えたときにそれが人間の口に入るまでのプロセス、実際はそれは食物、野菜であったり、あるいは穀物であったり、動物から摂取するということになるのですけれども、そういった評価に必要なパラメータをきちんと取得していくということを基本的な調査事業の目的として実施しているものでございます。

46枚目のスライドに成果の目標と達成度を書いてございますけれども、それぞれ「達成」ということにさせていただきました。これについては、特に上の重要基礎技術研究調査についてはまたご議論があるかもしれませんけれども、ここで書いてありますように、目標・指標については先ほどご説明したとおりでございます。成果として平成22年度から24年度の間には科研費のような形で11件の基礎的な研究を実施しております。

それから、生物圏の移行評価高度化技術については、先ほどTRU廃棄物のところでも少し触れましたけれども、例えばC-14の土壌—農作物移行係数の取得とか、そういった日本列島各地の表層土壌のラドン実効拡散係数の取得あるいは土壌—農作物データベースの拡充・整備を行ってきております。

そういったことを検討会でご報告させていただきまして、総合評価及び今後の研究開発の方向等に関する提言を次のスライドに示してございます。

総合評価については、本事業は、地層処分の共通的な基盤として重要であるというふうな評価をいただきまして、学際的に重要な基礎的課題の継続実施、それに伴う若手研究者の人材育成の観点から意義があるというふうに評価をいただきました。

それから、生物圏の移行パラメータについては、我が国固有のものとして、特に穀物の摂取なんかは、お米とかそういったものについては我が国固有なのですけれども、そういったものを正確に同定したということで大きな成果であるというふうに評価をいただきました。

一方、今後そういった重要基礎技術調査研究における研究の公募の仕方については、きちんと公開して透明性を確保してくださいというようなご指摘をいただきました。

そういったことを踏まえまして、今後の提言としては、先ほどからご議論いただいております社会科学系分野みたいなものの研究を今後拡充していったらどうかといったこと。それから、これも冒頭の最初のAのところでも議論させていただきましたけれども、研究開

発調整会議というものを実際に運用して研究開発を進めておりますが、その機能をもっと強化いたしまして、分野間の成果の横断的な共有も行っていくことが望ましいというような指摘をいただきました。

それらに対する対処方針として考えているものを最後のスライドに示しておりますけれども、右側に対処方針がありますが、まず重要基礎技術研究調査については大学等を活用した基礎研究と人材育成を引き続き継続していくとともに、リスクコミュニケーション等の分野の公募研究も拡充していきたいと考えています。

それから、現在全体調整に使っております基盤研究開発調整会議については機能強化を実施していくと。具体的には、今までなかった外部有識者を集めた分野別の会議体の設置あるいは関連が深い会議体のワーキンググループの統合といったものや、直接処分等新たな課題に対応したワーキンググループの設置というものを行っていききたいと考えています。

それから、研究の公開については引き続きホームページで報告書を公開するとともに、公開している旨を積極的に情報発信していくという、ちょっと月並みでございますけれども、こういった対処方針を考えてございます。

それらをご報告した結果として49枚目の評点の結果になっておりまして、これもおおむね良好な点数が得られているというふうに当方では考えております。

簡単でございますが、以上でございます。

○渡部座長

ありがとうございました。

この件について、ご質疑、ご意見をいただければと思います。いかがでしょうか。森委員。

○森委員

これについては余り事業性を求めるものではなくて、本当にサイエンスに近いほうの研究だと思いますので、これはこの方向でよろしいのではないかと思います。

今後の研究開発のほうは、ちょっと社会科学系の充実とあるのですが、ちょっと私はこれはまだ早いのではないかなと考えます。まずは自然科学的なデータをきちんとそろえるほうに重点を置かなければならないし、この移行係数をいろいろな広範囲に調べるということは特に重要な課題になると思いますので、私は余り事業性とか社会科学系に広げないほうがよいのではないかという印象をもっております。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

ありがとうございます。コメントに沿った形で進めていきたいというふうに考えます。

○渡部座長

太田委員。

○太田委員

この放射性廃棄物は、さっきから議論に出ているけれども長期を考えるので、こういう基礎研究がきちんとなされていくということは重要だと思うのです。この研究は22年から

24年、ここで終わっているという理解でよろしいのですか。ないしは、今までやってきたけれども、このところを充実してやったとか。どういう観点になっているのでしょうか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

それについては22年度から24年度は中間評価ということで出させていただいていますけれども、個別の研究については24年度で終わっているものは結構たくさんございます。それを踏まえて25年度から、室長のほうから先ほど説明がありましたけれども、スライドで申しますと、ちょっと字が小さくて大変恐縮ですがけれども、18ページのスライドに示すように、終わったものについてはその成果を分析等いたしまして、25年度からそれらを整理・統合した形で新たな研究をスタートするなり、研究の統合化を図っていくというような形で進めてきております。

○太田委員

例えばこの11件の基礎研究を選ばれて、それが継続したとかしないとかって、その辺はどうなのですか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

それについては、基本的に24年度で一旦終了しております。25年度、今年度も同様の名前で研究委託事業をやっておりますけれども、それにはちょっと含まれておりませんが、次年度開始予定で、同種の名前の研究事業についてはまた公募的な研究を再開しようということで現在検討しているところでございます。

○太田委員

多分さらに充実するというような方向が重要ではないかなというふうに思っているのですけれども、その辺はコメントです。

○渡部座長

よろしいでしょうか。

では、鈴木委員、先に。

○鈴木委員

ちょっと教えていただきたいのですけれども、この生物圏の移行評価というのは、今やられている福島除染作業なんかに関係する情報というのが得られておるのですか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

福島の除染作業と直接的な関連性は現状ではないのですけれども、ただ、先ほどご指摘いただいた移行係数のデータベースみたいなものは、実際に福島のほうで地表部の人間の摂取に対する安全評価みたいなものがあれば当然使っていただけるデータだと思います。これは国際的にも高い評価を受けているデータベースになっておりますので、そういった形で直接的ではないのですけれども、間接的に反映できるものになっていると考えています。

○鈴木委員

ぜひそういうのはもっとそちらからアピールして、こういうのを使えるのではないです

かというのを言われたほうが良いと思うのですけれども。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

わかりました。では、JAEA等も含めまして情報として周知させていただきたいというふうに思います。一応事業成果報告書は我々のホームページで公開しておりますので、どなたでもごらんになれる状態にはなっていますけれども、その辺ちゃんと外部の方に使っていただけるような形でハンドリングしたいと思います。

○渡部座長

いかがでしょうか。菊池委員。

○菊池委員

全く同じ意見の1つなのですけれども、やはり移行性調査というのは物すごく重要なデータベースなので、非常に重要なデータであると思うのです。ところが、このプロジェクトのいろいろな成果を見ていると、食物連鎖を本当に意識しているモデル体系に組み込まれているかという、そうでもなさそうで、かつ、確かに放射性炭素とヨウ素を使っているというのは書いてあるのだけれども、いろいろな半減期を考えたら多種多様な、切りがないといえば切りがありませんけれども、そういうものも含んでいくと、もう少しお金を——もう少しとかではなくて、もう1けた違うぐらいのお金を出して、本格的にビッグデータとして世界の各国と協調した、ビッグデータのシステムティックなものをこの経済産業省がやるというぐらいのことがあってもいいのではないかと思ってしまうのですけれども、これは何か素人考えで余りよくないのでしょうか。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

ちょっと個人的になりますけれども、そんなことはないというふうに思います。ちょっと私もまだ十分理解し切っていないところがあって、今ご説明したのはデータとしてはほんの一部にすぎなかったのですけれども、例えばもう少し微量な、自然界に含まれるような元素についても当然分析をしております、そういうのもデータベース化されているというふうに理解しています。ですので、ご指摘のとおり、こういうデータベースは、最後はやはり安全評価を行う上では、どんな形であれ必要になるというふうに考えておりますので、注力できる限り注力してデータの拡充なんかを図っていければというふうに考えています。

○渡部座長

いかがでしょうか。では、小林委員。

○小林委員

福島原発事故で相当な広範囲に放射性廃棄物が飛散したわけですが、そのデータが逆にこちらに役に立つということはないのでしょうか。生物圏移行評価で。

○説明補助者（放射性廃棄物等対策室課長補佐）

その辺、どこまでの範囲をあそこで調査がさせていただけるかということに多分依存していると思います。今現状、このプロジェクトの中では、福島は余り入って調査をしたと

いう例がないというふうに認識しておりますので、その辺をもう一回確認して、あちらのほうにもし入ってサンプリングして調査ができるようであれば、そういったデータも加えていければなというふうに考えます。

○小林委員

そうですね。あれだけの大規模な事故の中のデータをどういうふうに誰が活用するかは課題だと思います

○鈴木委員

逆に福島全体をうまくマッチして。

○小林委員

そうですね。

○渡部座長

よろしいですか。ほか、よろしいでしょうか。

これは調査事業といっても、研究開発も基礎的な調査という形なのですが、今伺っていますと、成果を、かなりいろいろな形で調査をされているのだけれども、それをもっと生かせるのではないかというご指摘があったと思いますが、対処方針の中に公開している旨を発信していくとさらっと書いてありますけれども、この辺を各関連機関と連携をとりながら情報の提供を積極的に行うということかと思います。

それから、もう1つさっきの、ここの中の社会科学系のところに公募で出すとかいうのを、森委員はそんなことはまだなくてもというご指摘だったと思うのですが、これは何か、ここに入っている中途半端な感じは多少あって、冒頭あったリスクを含めた形で合意形成プロセスをどういうふうにやっていくのかというのは大きな課題になると思うのですが、そことの関係で、これをどう扱ったらいいかはどうお考えになりますか。鈴木委員とかはどうお考えかなと。

○鈴木委員

専門委員の方が、公募のやり方はもうちょっと改良が必要だと書いてある背景がよくわからないので何ともコメントしがたいのですけれども、やはりいろいろな騒動の中でこれから意識していかなければいけないのは、なるべくコミュニティを広げなければいけないというのが1つあると思うのです。それは、当然何か恣意的にどこかのグループを選んでそこにやってもらうというようなことをやっている、何かまた村社会の延長ではないかという批判は当然出てきます。社会科学系、人文科学系でもいろいろな関係する課題はあると思いますけれども、やはりもうちょっと何か、いわゆるプログラムのような形にして公開・公募の形でやるということだと思っておりますけれども。それが、エネ庁がやるのかどうかというのは確かにちょっとよくわからないですね。

○渡部座長

恐らく全体としてそういう部分が重要なのは間違いないので、どこで扱うかということですね。

ちょっとこれも、事業に関しては先ほどの情報提供を積極的に行うというところを条件として了承という形にさせていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。——ありがとうございます。

それでは、3件については一応そういう形で評価をしたわけですが、この後、冒頭ご説明いただきました放射性廃棄物処理関連分野施策という全体の評価をするということになります。全体をお聞きになられまして、追加的にご意見をいただけたらと思いますが、まず、ちょっと今もお話ししましたように、合意形成プロセスについて、これは非常に重要なところだと思いますが、冒頭のご説明ですと、今までちょっとやったけれども余り成果が出なかったみたいな、何かそういう説明だったのですかね。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

結果はそうです。要は、今まさに本質論があったと思うのですが、資源エネルギー庁というのは推進側なのです。これが幾らやろうと理解されにくい側面はございます。慎重派の方々からみれば、色眼鏡でみられてしまうと。諸外国でいけば、規制側というのはさすがに余りないのですが、中立公正な機関がやっているというのがあって、その場合、いわゆる行司役としてやっているという立場の方々が多いです。それは一体日本の場合どこの機関で、誰が責任をもってやるのかといった場合に、現実面で考えれば、これは我々のワーキングの今パブコメにかけている報告でもあるのですが、今、原子力委員会の見直しをやっていきますので、そのもとに何か円卓会議みたいなそういった合意形成の場があって、もちろん我々が汗をかかなければいけないのですが、より中立的なところでまとめてやっていただくというのは1つの有力な手段だと思っています。

○渡部座長

この施策として直接どこということではないかもしれないのだけれども、少なくともその必要性がこの施策の中には感じられるので、そこはやはり1つ施策としてその部分を、こういう課題があるということも政府で検討できるような方向にもって行っていただきたいというのはあるかと思います。

それとあと、基本的に今回のこの話の中で大きな変更点が、可逆性ということになったというのは、これは非常に大きな変更点だと思うのです。それをもとにして、恐らくこの政府全体として施策の見直しがなされるという中で、今まで非常に超長期のものについてはシミュレーションも、実はなかなかやり方すらわからないというのが現実だったと思うのですが、それを逆に現実に行える中で計画が組み直されていくことが想定されるというところですから、その部分は連携をよくとってこちらの事業に反映させていくと。施策に反映させていくということが必要ではないかと。というか、それが必須だと思います。

それ以外に何か追加的にご意見をいただければと思いますが、何かございますでしょうか。では、吉本委員。

○吉本委員

不可逆性というのが私もこれまでとの非常に大きな違いだと思いました。次世代が取り

出すことも想定して、ということを見ると、ちょっと大げさかもしれませんが、管理型も含めてやはりテロ対策という観点も含めた技術開発も一緒にしていただく必要性があり、すごく重要なと思います。できるかできないか、安全かどうかということではなくて、ちょっと残念ですけども、性悪説に立った上で万全なのかと。不可逆性ということは、逆にいうと悪意による利用ということがあり得るわけなので、そういうことがちょっと重要になってくるのかなというのか1点です。

もう1点は、先ほどのリスクコミュニケーションの問題です。難しいとは思いますが、多分100%安全ですということが仮に立証されても、それが社会に許容できるかどうかというのはちょっと別問題であり、それがこの分野の難しさかと思うのです。少しレベルが違う話ですけども、ごみ焼却場が必要だとしても、自分の家の前に建つことに合意をする住民はほとんどいないというのと全く同じなので。こうした技術課題に一つ一つ取り組んでいくということはすごく重要なのですが、だからといって、タウンミーティングとかコミュニケーションを繰り返すことによってそれを受容する社会ができるかというのとはまた別だと思います。この施策からは逸脱するかもしれませんが、これだけ息の長い長期スパンで取り組んでいく問題だとすると、日本人の教育の問題から入っていく必要があろうかと思うのです。よく薬事法が厳しいとか叩かれますけれども、あれはやはり何があると国の責任なのだということに世論が向かってしまう、そういう日本人のメンタリティのまま突き進んでも、日本ではこの問題は解決しないような気がします。別に教育で洗脳しろといっているわけではないのですが、子供のころからこういう問題をきちんと社会で教えていき、これから放射性廃棄物を主体的に管理する世代にこそ、自分の力で考え、自己責任で物事を考えていく力をつけていかないと、この問題は解決しないし、こういう原子力をハンドリングする能力が乏しいと、技術はもっていても社会で生かせないという国になってしまうと思うのです。

さらにもう1点は、最後の問題にちょっとかかわると思うのですが、ネガティブなイメージが前面に出てしまうと優秀な人材がこの分野に来なくなり、それが一番怖いことだと思うのです。学問にもはやり廃りがあると思いますが原子力とか放射線廃棄物処理とか、こういった分野こそ今人材を欲しているわけで、そこに優秀な日本人の後継者が育っていかないということが一番危険だと思うのです。国内で人が育たない、技術がないと、海外依存になって恐ろしいことになってしまうので、とにかく人を育てていくのだという施策を重視していただきたいと思います。非常に不幸なことだと思いますし、福島の方の感情を害するかもしれませんが、放射性廃棄物処理を迫られている現場を国内に抱えてしまったという現状を逆にどう生かしていくかと。そこに触れないのではなくて、むしろ日本でしかできないところがあると思いますし、まさしく社会との融和なくしては活用できない技術だと思うので、そういう視点がこの政策を考える上では要るのではないかなというのが個人的な感想です。

○渡部座長

いずれにしても、この施策とここの部署での仕事というよりは、他の政府機関との連携で教育とか合意形成プロセス等について適切な体制をとることが望まれるというようなことでしょうか。ここでということでは恐らくないと思いますが。

○吉本委員

そうですね。ちょっとここは逸脱しますけれども。

○渡部座長

ほか、いかがでしょうか。では、津川委員からお願いします。

○津川委員

せっかくなのでちょっとだけ言わせていただきますと、社会科学的なテーマもということがありましたけれども、やはり私もそれは賛成で、さらにちょっと人文系の話になってしまうのですが、数千年とか1万年とかというレベルで廃棄物を管理していかなければいけないと。ちょっと可逆性ということになると、掘り出してということもあるので話が違ってくるのですが、ここに危ないものが埋まっていますよということを1万年先の知的生命体にどうやって伝えていかなければいけないかというようなテーマの研究が北欧であるという話を聞きまして、そういうもっと広いところからの研究も必要なのではないかなと。多分これはこちらの話ではなくて文部科学省とかそちらのほうになると思うのですが、そういう視点もあってもよいのではないかなと思います。

○渡部座長

ありがとうございます。

いかがでしょうか。では、鈴木委員。

○鈴木委員

ちょっと今日のお話を通して余り出てこなかったのに若干、違和感を感じているのが、直接処分への対応をどうするのかというのが何も入っていないのですよね。この地層処分のほうではその辺の検討はいつから始められることなのですか。

○説明者（放射性廃棄物等対策室長）

直接処分は25年度から3億円かけてやり出しました。文部科学省、経済産業省ともにですね。ただ、今、エネルギー基本計画が党のプロセスに入っていて調整中で、ここはまだ調整できていませんが、我々としてはやはり核燃料サイクル再処理というのは推進する立場でありますので、現時点ではあくまでやはりガラス固化体にするというところを前提にやっています。直接処分をやった理由は、やはり今の回収可能性、可逆性の話がありましたけれども、あくまで代替処分オプションの有力な手段として将来にバトンを渡せるように準備しておくという立場からやっているということになります。ですから、そういう意味でいくと、24年度までの事業については基本的には全て再処理後の処分の話ということですよ。

今、お三方からご意見をいただきまして、まとめて返しますと、この科学技術、技術開発は、やはり処分地を決めるためにどうするかと、また、技術の信頼性を高めるための要

素技術開発ということでやってきました。ただ、おっしゃるように、こうものが進み出すと一番足りないのは、コミュニケート、社会科学的な観点、社会の受容性を高める観点からのいろいろな意味での研究開発というところがまだ不足しているということがありますので、ただ、この場での議論に馴染まない部分もありますけれども、我々としてはある程度そういった実際の文献調査に向けて動きがあった後に、そういった取組も前進されるのではないかと考えています。特に長期的な意味でいくと、今おっしゃったように教育の問題というのはあると思います。小学校、中学校の教科書にすら、この話は載っていません。ですから、そういったところはしっかりと関係機関に働きかけてやっていきたいというふうに思っています。

○渡部座長

ありがとうございます。森委員。

○森委員

これまでのご意見と同じなのですが、私は地球温暖化のリスクマネジメントのほうにかかわっております、そこでもやはり同じ問題があります。このリスクマネジメントをどうするか。これまではゼロリスク志向で、それが安全・安心だったのを変えていかなければならないわけですし、これはもうこの経済産業省だけの話でもないし、放射性物質だけの話でもなくて、非常に大きなプロジェクトとして今後やっていかなければならない課題になると思います。これはもう本当に省庁を超えるところがまさに多い。これはかなり大きなパラダイム転換を強いられているのではないかとこのように思います。とにかく、あれも嫌と全部嫌がっていたのでは何も進まないというのが現実にあります。

それから、もう1つは、この可逆性というのは非常に大きなキーワードだと思うのは、安心の背景に、安心できない背景には、一回選んだら引き返せないというようなイメージが非常に大きいはずで、その意味では、ひょっとしたら現実的ではないかもしれないけれども、引き返せる道を与えたというのは、これは大いに今からアピールしていい課題だというふうに思います。ですから、これもまた非常に広い話でして、温暖化のための温暖化ガスを海洋処分とか地中に埋めるとか、その話と非常に密接な関係になります。ですから、これは社会科学の方が参加するのなら、このテーマだけではなくもっと広いところからリスクマネジメント全般を語る体制が恐らく必要になる。コメントにしかありませんが、そういう意見をもっております。

○渡部座長

よろしいでしょうか。

再三出てきましたように、2つに絞られると思います。

まず、可逆性、回収可能性ということで、これを担保する技術開発の設計見直しということが行われますので、これに基づいて計画を見直していただくということが1点と、それから、合意形成プロセスあるいはリスクマネジメント、それから先ほどの可逆性ということだと、本当にどういう構造になるのか私は今わかっていませんけれども、安全

保障管理的な体制整備みたいなことも恐らく関係してくるのかと思いますし、そういうような問題、あるいは啓発、人材育成、教育、そういうものについて、これはこのプロジェクト、この施策としてということだけでは当然ないわけで、この施策として情報提供できるものとできないものがある、他の政府機関と連携してやっていくべきものだと思いますので、そういうところの検討はしていただきたいということかと思います。施策の評価という形ですが、その2点ということでもよろしいでしょうか。——では、そういう形です承という形にさせていただきたいと思います。

これで最初の施策と事業評価3件を終了しまして、10分間の休憩とさせていただきたいと思います。

○飯村技術評価室長

では、3時12分まで休憩ということで、よろしく申し上げます。ありがとうございました。

(暫時休憩)

○渡部座長

おそろいですので、それでは、議題2のほうの(1)「希土類金属等回収技術研究開発」の審議に入りたいと思います。お願いします。

○飯村技術評価室長

それでは、議題2、2つ目のほうに入ります。

ご説明を鉱物資源課のほうにお願いいたします。

持ち時間は、15分で事業の説明をお願いいたします。説明時間の目安としまして、10分経過時点で1回目のベルを鳴らします。15分経過時点で2回目のベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、よろしく申し上げます。

○説明者（鉱物資源課長）

ご紹介いただきました、鉱物資源課の萩原と申します。本日はお時間をいただきましてありがとうございます。

まず、私ども2つございますので、希土類のほうからご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、本日、希土類の中では2つテーマがございまして、これはレアアースの関係で2つということで、まず使用済みのレアアースの研磨材の残滓からの再生という話と、これは種類が異なりまして、蛍光体のスクラップというものからのリサイクルということと2つございます。

テーマのところ、プロジェクトの概要、2ページ目のところを開いていただければと思うのですが、皆さん、レアアースというものは、実は、昨日プレ

ス発表をしたのですけれども、WTOで中国の輸出規制というか、輸出枠と輸出の課税についてWTOで、日米欧で提訴しております、本日パネルの最終報告が出て全面勝訴ということになりましたが、中国は2000年前後に、1990年ぐらいから中国はレアアースで生きていく国になるということで、国としての計画の中で、レアアースの産出国としてのレアアースを使った産業の育成というのを掲げてきたわけですけれども、環境問題が主だということで今回の争いにはなりましたが、2009年、2010年、そのあたりから輸出枠の制限がだんだん厳しくなりました、いろいろな東シナの問題等もありまして、一時的には輸出が完全にとまったということでもございました。そういったことが結果的には背景にはなるのですけれども、私どもは平成21年度から、ですから予算要求をしていたのは20年度からということになります、レアアースのリサイクルということで掲げてきたわけでありませ

す。テーマが2つございまして、セリウム、ランタン、ここではセリウムを対象にしていますが、研磨材でございまして、これは一番大きな用途で、一番最大の時期は、1万6,000トンほど中国から輸入されていたもののうち1万トンぐらいが研磨材使用ということなのですけれども、こちらのリサイクルというのがテーマのAでございまして。

それから、実はレアアースというのは17種類の鉱物の総称なのですけれども、その中でほかの部分においても蛍光体、これは蛍光灯であるとかCRTなどに使われているもののイットリウム、ユーロピウム、テルビウムと、比較的価値の高いものなのですけれども、こういったものについてのリサイクルというものを掲げて研究開発を行ったということでもございます。

予算総額とか実施期間は、お手元の資料のとおりであります。

次のページで概要をご説明しますと、研磨材のリサイクルというのは、実際にはポイントとしては研磨の効果が同じレベルでなければいけないわけですけれども、その研磨の製造プロセスの中にちゃんとリサイクルプロセスを埋め込んで、ガラスメーカーが実際にセリウムを使って研磨をするわけですけれども、そこでの廃棄材を使ってそこをもとに戻すということをやっても、研磨の効率、能力が落ちないかということを検査するというプロセスになるかと当省からは考えておりました。

それから、蛍光体のほうも、蛍光体については同じような性能をこれも出なければなりませんので、実際に廃家電のほうから蛍光体をもってきまして、廃棄するのではなくて回収するというプロセスであります。

政策的な位置づけにつきましては最初申し上げましたとおりで、実はレアアース自体は中国から基本的には輸入をしているのですが、実は数字だけみるとフランスだったりベトナムだったりということところからも10%ぐらいずつは入っているのですけれども、実はこれ、もともとは中国のレアアースということでございまして、ほとんど産出現状は当時は中国でございまして。足元では随分ほかの山も開発をしてきておりますけれども、後でもちよつとご紹介ありますけれども、それが今実は価額の問題で生産ができないような状態という

のが足元の状況ではございますが、当時はレアアースの産出量に制限がある中で、海外資源の確保とともにリサイクルの推進というのを掲げて、あと代替材料ですね。ということで、あらゆる政策手段を講じて、備蓄も含めてやっていこうということになっていたということでございます。

プロジェクトの目的・政策的位置づけは、これはもうご説明するまでもありません。全体の構造の中での話をちょっとご紹介して、ちゃんと位置づけられていますということでございます。

では、先ほどご説明したレアアーステーマのAのほうの個別の説明を簡単にというか、資料に基づいてさせていただきます。

A-3の目標のところでございますけれども、やはりここで一番問題になるのは研磨、上にあるのは研磨の図ですけれども、通常は研磨材を間に入れてホルダーをぐるぐる回転するなり動いたりしてものを削っていく、傷のないように磨いていくわけですけれども、やはり研磨の速度であるとか、こういうときに研磨をつけると傷がつくわけですけれども、傷の個数がやはりちゃんともとの研磨のレベルと合わないといけないということと、やはりレアアースの歩留まりが7割以上ないと非常に厳しいのではないかとということで、そういうものを設定しています。

それから、リサイクルコストについても、輸入に頼ったものと比べてやはりコストが安くないといけないだろうということと、コスト全体のスケールメリットということでも月3トン以上の設備での製造が可能であることというのを目標に掲げさせていただきました。

実際にやってみた中身ですけれども、要素技術としては、廃研磨材からしっかり分離をしたり、それから分離をしてもう一回焼結をさせて、レアアースをもう一回抽出しなければいけないということになりますので、抽出したものがしかも研磨材の特性に合うように、しっかり同品質であることを確認すると。それから、しっかり管理をするということを目標に掲げてやらせていただいたわけでありまして。

結果に移りますけれども、実は非常にこれは研磨の同等の性質自体、品質自体は同じぐらいのレベルでできたわけでありまして、それから、歩留まりも実は95%ということで高くなりました。実はその95%になったというのは、実際に一回リサイクルをしたときに70%を切ってしまうという状態になったので、これをクリアするためにもう一度リサイクルのフローをかけたということで実際には95%になったのですが、その結果というわけではなくて、もともとコストの面で今のところ見合わないというのが現状でありまして、回収に必要な薬品のコストというのが非常に高うございまして、結果的には輸入原材料—これはまた輸入材料が一番高かったときの今は足元で25分の1になっているという問題もございまして、非常にコスト面では厳しいということなんです。

実証規模については、これは3トンという規模は維持をさせていただいています。大丈夫だったということございまして、実際にリサイクルはうまく回ったことは回ったのですけれども、A-4のところはほとんどこの研究開発でいうとコストの面が見合わない

ということが最大の問題になったというふうに考えています。

達成度のところ、全体の評価のところはこちらのA-4のところの資料でございますけれども、やはり回収プロセスについては科学的な処理と物理的な処理と両方を組み合わせることで高いレベルのものができたわけです。それから、研磨材への再生のところもしっかりと分析ができて、それで個別の達成についても結果的には、技術的には達成をしたということでございます。というのがA-4。

それから、A-5のところですが、事業化、波及効果のところですが、先ほど来申し上げていますが、実はその研磨というか、リサイクルのプロセスのところでのコストがやはり見合わなかったということで、実際には事業化については難しいというのが正直なところでありまして、波及効果については、我々としては今足元ではレアアースの需要というところでは何とか賄っているわけですが、今後、今回パネルの結論が出たということで、レアアースを実は足元では代替を何とかほかのものに使っている人たちが多くございまして、レアアースの需要自体が今非常に小さくなっているという状況であります。今後はまた今回の判決を受けて、中国はレアアースの産業として育成していく中でレアアースの需要というのが国内・海外でも高まっていくことを今予想していますので、そういったときには、これはリサイクル技術をもって、リサイクルがちゃんとできるということを立証できたということは、そういった場合にも、仮にもとの3年前、5年前の状況に戻っても対応ができるようになったという意味では非常に効果が、そういう面ではあったかなというふうに思っています。額のところは、やはり今の足元の価額では見合わないというのが正直なところでございます。

もう1つ、テーマのBのほうですが、蛍光スクラップのほうですが、こちらは蛍光体のものがございますので同じようにリサイクルをするのですが、前処理、溶媒抽出をしてしっかりもう一回再生をするというものでございまして、それぞれ再生比率、事業の採算性についてもこれは考えたものでございます。

それで、こちらにつきましては、B-3にございまして、目標をやはり掲げさせていただきまして、95%の回収率なり、実際のフローの妥当性なり、実際にコストが見合うかということを検証した結果、これは幸いなことにうまく達成ができて、回収率につきましてもうまくいきましたし、スクラップの前処理での回収率もうまくいきましたし、結果的には品質もよくなりまして、これは実際に事業化に至るところまでいきまして、実際に今のところ福岡県で事業が行われている次第であります。

ちょっと時間があれですので飛ばしますけれども、B-5のところに書きましたけれども、実際にレアアースのこの蛍光体のものについてはLEDなり、蛍光灯は今世の中からなくなっていく中ではありますけれども、うまくコスト面が見合って、うまくリサイクルのプロジェクトとして事業化に至ったということは、技術が実証もできましたし、それがもう事業化に至っているということがこれは非常に大きかったなというふうに考えている次第であります。

コメントが後ろにございますけれども、各委員からも今ご説明した内容に沿ったようなコメントをいただいております、意義はあったというのと、あと問題はコストが見合わなかったねということで、Aのほうの課題については、コスト面、事業化のところでは低い評価を頂戴しているところであります。

私からの説明は以上でございます。

○渡部座長

ありがとうございました。

この件について、ご質問等ございましたらお願いいたします。

○小林委員

Bのほうは、事業化も進みそうであるということで高い評価だということなのですが、これはこれで国からの技術支援は一応一段落と理解でよろしいのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

そうですね。今の現状ですと、リサイクルができる形になってうまく回るようになって、それでこのままうまく動いていけばいいかなと思っています。もちろん、イットリウムとかユーロピウムについても、需要というのは別の需要がありまして、蛍光体以外の需要があるので、蛍光体の需要自体が非常に今回、今後そんなに物すごい拡大していくわけではないのと、あと、実は蛍光体は海外で相当今でも途上国で使われていまして、国内はどんどんLEDに転換しているのですけれども、海外でいろいろなリサイクルの事業をやられている方は今でもたくさんいらっしゃるの、海外展開というのも視野には入ってくると思いますが、これは研究開発的にはこれで一段落ということだと思っています。

○渡部座長

よろしいですか。では、太田委員。

○太田委員

このAとBで、多分コスト的にAのほうが圧倒的に安いものをつくっているの、同じようなプロセスをやっても、片方はもうかるけれども片方はもうからないというような結論ではないかと思うのです。特にAに関して、セリアが研磨材としていろいろ使われていて、あれは1つの特徴があるのは、例えばアルミナとかジルコニアなんかとは大分違う性質があって、研磨と共にだんだんだんだん細くなってきて鏡面研磨ができますというので、かなり高級な研磨には必要な材料ではないかなというふうに思っています。そうすると、高級な研磨ならそれだけ高いマーケットもあるのかなというふうにも思うのですけれども。

それから、現実的にセリアというのは資源量からいったら結構あるはずですよ。レアアースの中でも非常に多い資源があるはずで。ですから、コスト的にはもっと安定してもいいような気もするのですけれども。だから、必ずしもこの代替品があるからいいというふうには私は判定しないのですけれども。

○説明者（鉱物資源課長）

非常にありがたいご指摘で、そのとおりなのです。実はセリウムについていうと、私ども、実は足元では今おっしゃったような問題意識を非常にもってまして、セリウム、ランタンというものは、実は今もご紹介ありましたバランス金属であるレアアースの中で17種類ありますが、セリウムが多いとかランタンが多いとかというものがあるのですけれども、実は開発すると重希土が少ないという特性がある山は多いのですが、セリウム、ランタン、軽希土が出てこない山というのはほとんどないのです。したがって、非常に分量はたくさんあります。他方で、今値段が安くなった割には使われていない理由は、レアアースがリスクメタルだと。新しい、逆にいうと石油ショックの後で石油を使わなくなったというのと同じように、経済界がラインを変えたというか、代替物を、今ご紹介があったようにほかのものを使うようになったと。ただ、その結果、セリウムの性能は悪くなっているわけで、結果的に代替品を使った結果、より高度の質の高いものを使いにくくなっているというのがあります。このリサイクル技術とか海外で権益を確保してちゃんと日本に安定供給するというので、セリウムを使って新しく研磨材としていいものをつくっていくという方向を、もう一回産業界の方と実は今、昨年から議論を始めています。これは、セリウムをまたもっと使いましょとかいうと何かマッチポンプになってしまうのですけれども、他方で日本の研究開発のいいところ、いいものをつくるというのを削いではいけないというふうには考えておりますので、そこはご指摘のとおりだというふうに思っています。

○渡部座長

よろしいですか。では、森委員。

○森委員

たまたま電気学会でこういうレアアースやレアメタルのそういう委員会に参加しているものですから、なかなかこれは難しいということはお承知しております。けれども、特にコスト面で、恐らく数分の1にならないと、あるいは1桁下がらないと必要性をもたないかもしれません。しかしこういう技術をもっているということが、それ自体が市場を安定化させる力になりますので、私はこれは開発できたということで意義があったのではないかとこのように思います。ただし、これをすぐに事業化してビジネスにしようと思うと、多分余りうまくいかないのではないかなと思います。恐らく日本の会社で、レアメタル、レアアースに参加しようとする鉱山会社あるいはそういう金属系の会社は余りないと思いますのも、やはり事業化は難しいからだと思うのですね。あくまで、このような技術はもっていることは大事だと思います。

それから、リットリウムに関しては、例えば私が今日聞いた話では、割合に電池の電極とか、こういう光系以外のところにもかなり用途があることはある。ですから、これが伸びるか伸びないかというところで将来のこのリットリウムの事業性がかなり変わってくる可能性はあります。ただし、それはちょっと時間がかかるかもしれませんので、私はいずれも技術としてキープしておいて、ちゃんとノウハウとして持っていることが市場の安定

化力になるのではないか。そんな意味では、いわば抑止力みたいなものですがけれども、そんな意味では事業性がそれほど急がなくても将来的なバックストップという位置づけになるので、その点でアピールすることが意義があると思っております。しかしこれは直ちにこれを使って、この技術を生かして工場をつくって事業性を出そうと思っても多分無理だと思います。

○渡部座長

ちょっと確認したいのですが、この技術って、研磨材のほうなのですが、ノウハウ性がある技術なのですか。それとも、プロトコルがわかれば誰でもできるものなのですか。どっちなのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

両方あると思います。なぜかという、実はリサイクルをやるときで一番難しいのは、温度管理とか圧力管理とか、実は製錬もそうなのですが、大体分離をするときというのは、よく、実はレアアースの分離でも今新しい山をやっている一番難しいのは、うまくものが出てこないのです。純度が上がらないのです。これは、本来は上がるはずなのですが、上がらないのは、温度管理とか圧力管理を変えると出てくるものが変わってしまうのです。

○渡部座長

ちょっと確認したかったのは、市場を安定させるためにそういう技術をもっていればいいというご意見だとすると、でも、技術を使っていないと結局できなくなってしまうような性格のものなのかどうかということです。

○説明者（鉱物資源課長）

そういう意味でいうと、そういう今までやっていたノウハウをちゃんと蓄えておけば。

○渡部座長

蓄えるというのはできるの。

○説明者（鉱物資源課長）

蓄えるというか、ノウハウをちゃんと、これは知財では出さない部分です。ですから、権利にはならない部分です。

○渡部座長

それは人に帰属している状態なのですか。その人がいればいいみたいな、そういう話なのですか。ちょっとそこも。

○説明補助者（鉱物資源課長補佐）

技術の補佐をしております原田と申します。

実際の事業主体は独立行政法人のJOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構）から再委託先の三井金属鉱業という会社になりますが、こちらのほうは実際にレアメタル事業部というのがありまして、こういう研磨材を国内のガラスメーカーに卸している最大手でございます。実際これは事業部をもっておりますので、そちらのほうで技術を温存する

といたしますか、維持していくというふうに聞いております。

○渡部座長

維持できるという、ほかの事業で大体似たようなノウハウがあつてということであれば維持できると思うのですけれども。そういう理解でよろしいですね。

○説明者（鉱物資源課長）

そうですね。

○渡部座長

わかりました。

どなたか。では、鈴木委員。

○鈴木委員

ちょっと教えていただきたいのは、レアアースとかレアメタルでも、ほかによく話題に出てくるネオジウムとかジスプロシウムとかありますよね。ああいうものと、ここでいわれているセリウムとかというのは、複合産出するものなのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

そうです。一緒に出てきます。ですから、ネオジウムもセリウムのランタンも出てきます。ですから、17品種全部、実は分子量がちょっとずつ違うので、実は分離するのがすごく難しく、ですから工程をする実際の工場自体は物すごい体育館みたいなところで化学実験をずっとやっているような感じですが。一個ずつ分離していくという、昔の高校の化学の実験みたいな、そういうプラントになります。

○鈴木委員

そういう意味でいいますと、このスライドの4枚目の一番下にあるような、このレアメタル確保戦略で4つの柱とご説明されましたけれども、こういうのを組み合わせて、目標で2030年に50%以上の自給率というのは書いているのですけれども、これはかなり元素によって違うということなのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

元素によって比率の現状は全く違います。ですので、レアアースについては海外での権益確保は今現状は真面目に考えるとゼロなのです。リサイクルでできるのが一部ですから、こういうふうにやっているものが一部あるという程度であります。

○鈴木委員

そういう状況を考えますと、こういうものというのは、ここでまさに4つ柱があるようにプログラムとしてみる必要があつて、例えばネオジウムについてはどれができなくてどれができ、でも結果的に50%に到達できるとか、あるいは、セリウムについてはリサイクルでできるとか、そういうのをちゃんと考えて、本当にこれ以降どう技術開発をやらなければいけないかというのは、しかもこれは複合産物で出てくるのだったら、どこか1つの元素に注目してやっても仕方ないわけで、その総合戦略を今の状況変化と合わせてもう一度考え直されなければいけないのではないかと疑問なのではと思うのですけれども。

○説明者（鉱物資源課長）

そうおっしゃるとおりです。ネオジムとジスプロシウム、磁性体ですね。磁性体材料についてはニーズが非常に高く、基本的には車用のプリウスに載っかるようなものからウインドタービンに載っかるようなものまで、いろいろあります。中国ではどうも自転車に載っているモーターにもジスプロシウムを使っているということのようですけれども、日本の場合はそういうものではないので、ある程度高価なものしかやっていません。ただ、ニーズは非常に高いので、そういった意味では代替材料の開発、省資源化、それと海外権益の確保というのを組み合わせて、実は今、足元で——ちょっとここでいうのは本当はあれなのかもしれませんけれども、フライングなのですけれども、実は明日、うちのほうで資源エネルギー分科会が開かれるのですが、そちらのほうでこういったものも全部含めた確保戦略の見直しをしますというのをキックオフをスタートする予定にしています。

○鈴木委員

今日のこのプロジェクトの評価としてはこういうことだと思うのですが、やはり基本的にはこういうレアメタル全体の資源確保をどうするかということの中での位置づけを考えなければいけないので、余り個別にいても仕方ないなという気がするということです。

○渡部座長

今回の技術開発の経験をそういうところに生かせるのではないかと。情報として。そういう観点はあるのですかね。

では、菊池委員。

○菊池委員

もう1つ似たような質問で、特許のほうはセリウムで出して、ほかは出していないのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

ほかというと。

○菊池委員

これはテーマAで出されているのだけれども、テーマBでは出されていないのですが。何か評価書をみると、Bは出していないのですけれども。

○説明者（鉱物資源課長）

そうですね。Bは出ていないですね。

○渡部座長

何か、Bは特許性が余りないのでは。

○菊池委員

特許性がないからビジネスになっているの。上のほうは、ビジネスができないからとっているのでしょうか。

○渡部座長

これはスクラップの工程だけだね。

○説明者（鉱物資源課長）

そうですね。多分さっきの特許は、これは方法特許になるので、知的財産上、彼らは本
当に将来ビジネスにしようと思っている可能性があるのも、多分ノウハウで守ろうとして
いるのだというふうに私は理解を。

○菊池委員

ノウハウで守れるのかと知っているのがさっきの話です。

○説明者（鉱物資源課長）

つまり、温度管理、分離する技術自体は実際には……。

○菊池委員

方法だったら、セリウムと書かずに、もっと広い言葉を使ってしまったら。レアアース
という言葉を使ってやったほうが広くカバーできる。

○渡部座長

だから、セリウムのほうは特許が出ているのでしょう。

○菊池委員

いや、セリウム系と限定されている再生方法で出されているので、とったみたいですか
ら。登録されている。でも、下のほうはやらないの。蛍光体のほうはやらない。

○説明者（鉱物資源課長）

ものによって実は分離をするやり方は変わるので、クレームを広くしようと思うととれ
ないと思います。

○菊池委員

とれないの。ということは、何を研究しているの。ノウハウを蓄積したということ。

○渡部座長

だから、セリウムのほうは何か特許に一応出ているのだけれども、後半のレアアースの
蛍光体スクラップのほうは、場合によっては何かノウハウ性があるって、わざと出していな
いかもしれないという話なのですね。

○説明者（鉱物資源課長）

そういうことです。

○渡部座長

それは本当にそうなのですかね。

○説明者（鉱物資源課長）

そういうふうに私どもは理解をしております。

○渡部座長

これは、事業者はどちらですか。

○説明者（鉱物資源課長）

日本イットリウムというその専門の会社です。ですので、彼らが自分自身で事業化が

できる。ただ、そこを特許として出してしまうと外に出てしまうということだというふう
に理解をしています。実際にこの知的財産でもしもそういうものがあつたり、報告書も含
めてですけれども、JOGMECと共有していますので、ある種そういう意味では横の展
開を図るために今回国でやっていますので、そういった意味ではいろいろな会社も含めて
興味のある人がちゃんと共有できるような形は引き続きとっていきたいとは思っています。

○渡部座長

よろしいですか。

大体、これはセリウムのほうは市場の変化というか、レアアースが余り使われなくなっ
たことで事業化のところは今のところ進んでいないけれども、こういう技術開発自身につ
いては皆さん評価されていると。何でこんなことをやったのだというご意見はなかったと
思いますので、その点と、それから、後半のほうのものについては、これは事業化してい
るということですので、基本的にはこれは終了評価ということ、事後評価ですので、了承
ということなのでしょうけれども、どうですか。特にあえてつけ加えることもないかな。

○津川委員

前半のほうの絵なのですけれども、これは開発している途中で状況が変わって行って、
これをこのまま続けても採算が合わないやというのが途中でわかったという、そういう流
れなのですか。

○説明補助者（鉱物資源課長補佐）

途中で状況が変わったというのは、これは2009年からこの事業を始めておりますが、こ
れも皆さん記憶にあるかと思うのですが、2010年の9月に尖閣で漁船の衝突事故というの
がございまして、実はこの後に中国がデファクトとして日本へのレアアースの輸出をとめ
てしまったということが起きましたので、ガラス研磨メーカーはなるべくレアアースを使
わない代替材料の開発であるとか、研磨材自体を今まで1回でして捨てていたものを何度
も何度も使ってきたものですから、回収される廃棄物として生じる研磨材が非常に品質が
劣化してしまったと。そこからこれまで研究開発してきたものを適用すると歩留まりが70
を下回ってしまうので、そこに新たにもう1段技術を入れたということで95%よりちょっ
と高くなって、それはコストアップの結果として原因になってしまったと。

○説明者（鉱物資源課長）

そういった意味だと、今回の話は、途中で価額が下がったのは実は足元の2年ぐらいで
ありまして、後半下がってはきていますけれども、高いときもずっと研究開発をしていた
ということですので、今になってみればというほうが正しいというふうに思います。

○津川委員

何か、途中でやめてしまおうというようなことはあり得ないのかなと。

○説明者（鉱物資源課長）

当時はなかったというふうに聞いています。実は安永審議官が……。

○渡部座長

ご担当だったらしい。

○説明者（鉱物資源課長）

実は前課長が安永なものですから。これは最後にいおうと思ったのですが、私が聞いている限りでは、当時はやめるというのは全くなかったと。なぜかという、リサイクルというのは、やはり4本柱はちゃんと徹底的にやらないと、そういう技術をもっていないと、日本としてはしんどい。つまり、リスクメタルといわれているものを日本は使っていかなければいけないので、安全保障上ということ余り今日申し上げるとそれだけになってしまうと思ったので申し上げませんでしたけれども、技術の話ですので、安全保障の話からすると、もっていなければだめという政策判断はあったというふうに聞いております。

○渡部座長

では、森委員。

○森委員

ちょうど2008年ぐらい、あらゆるレアメタル、レアアースがすごく価格が上昇した時期があって、その後ずとんと低下しているのですよね。ですから、ちょうどその時期に、当時の知見からみればまた上がるかもしれないという判断をされても私は不思議ではなかった。しかしその後、2010年以降またもとの基調に戻っています。また上がりつつある。だから、そんな意味でいくとまた上がるかもしれないというリスク回避です。だから、私はどちらかという、これは保険といえますか、安心のための技術という、技術知識のストックという、そういう位置づけかと思うのです。これはほかで確かに代替はきくのですけれども、完全ではないということを考えると、これをもっているというのは、安全よりは安心させているものではないか。だから、その意味でいくと、これをもっているということは1つのバーゲニングパワーを手にしたと、私はそんなふうに見ています。

○渡部座長

全体的にはそういうご評価ということでよろしいでしょうか。ただ、1点だけ、先ほど鈴木委員が触れられましたけれども、レアメタル、レアアース資源確保の全体の見直しがこれから行われるということですので、その中で今回の技術開発の成果あるいは知見を生かしていただきたいということがコメントかと思えます。そういう形で了承ということではいかがでしょうか。——ありがとうございます。

それでは、本件については終了させていただきます。

それから、次の議題2の(2)のほうでございますが、「低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発」の審議に入りたいと思います。よろしく願います。

○飯村技術評価室長

では、同じように、持ち時間15分で事業の説明をお願いいたします。10分経過時点で1回目のベル、15分経過時点で2回目のベルを鳴らしますので、説明を終了してください。

それでは、ご説明をお願いします。

○説明補助者（鉱物資源課長）

ありがとうございます。2つ目が低品位鉱・難処理鉱の関係でございますけれども、テーマが2つございまして、1つ目が亜鉛製錬に関するもので、微粉精鉱の焙焼技術。もう1つは銅精鉱で、これは砒素の分離に関するものということでございます。

実は、先ほど、研究開発をしているレアアースとちょっと違いまして、これはベースメタルであります。日本には実は亜鉛製錬所、銅製錬所、それぞれ、数は限定されていますがでございます。亜鉛の特徴を申し上げますと、一言でいえばメッキです。一番高いメッキは、自動車の電磁鋼板のメッキであります。自動車の錆止めメッキ。つるつる車体のメッキ。あれが一番高い品質で日本ができている自動車産業のサポートというのが一番大きな亜鉛製錬保秘場の役割です。実は、鉱石の品位が落ちていたり、品質が悪くなっているという問題は今実は世界中で起こっています。チリの山でも、昔、私の記憶が正しければ、チリの山って大体銅であれば品位が1%以上あったのですが、先日伺ってきたら0.7とか0.6とか0.5で当たり前になっていまして、品位が物すごく落ちています。品位が落ちると、亜鉛もそうなのですが、微粉鉱といって細かく砕かないと品位が高くなりません。つまり、細かく砕くものが出てくると、あと結晶が小さいものが多くなっています。したがって、実は亜鉛について一番難しいのは、亜鉛と製錬するとき実際に石を、精鉱を炉に入れるわけですが、加熱するとき空気をぶわーっと送りながらバーンしていくわけですが、そのときに微粉が飛んでいってしまっていて、精鉱でちゃんと溶けてくれなくて飛んでいってしまうという問題が出てきまして、非常に大きな問題になっています。効率が下がるわけですが、実は今から思えば、この研究開発は、東日本大震災の後って原発がとまりましたけれども、亜鉛は実はコストの40%が電力コストなのです。銅は15%が電力コストなのです。実は両方ともある程度エネルギーの効率が上がったという結果が出ていますが、こういった研究開発をした結果、今でも亜鉛産業は何とか日本に残っていますけれども、非常に厳しい状況に今置かれているのは事実でありまして、微粉鉱の品質が悪くなっている。それから、いろいろな不純物が混じっている。その中には砒素といわれるものがありまして、後ほどご説明しますが、それを分離するというのが検討課題になってきたということでもあります。

プロジェクトAから申し上げますけれども、微粉鉱につきましては、全体10ミクロンを、これは各企業に伺ってどこの水準を微粉鉱と呼ぶかという定義から議論をして、この細かいものの供用がふえるとその場合どういうふうな異常が起こるのかということを確認をしながらやっていくという作業をさせていただきました。実際にボイラーで燃やすところで粒子が細かくなると、うまく焼結ができずに、後でうまく亜鉛が出てこないという状況になりますという問題が生じます。ですので、何とか微粉鉱を少しかためた状態で粒子を大きくしてやる問題、それから、微粉鉱をうまくたまらないようにする、それから効率を悪くしないようにうまく微粉鉱が落ちる仕組みを考えるということを研究課題にしていたわけでもあります。

テーマのBで、こちらは砒素のほうでございますけれども、砒素のほうは、銅精鉱に砒素が混じっていますと実際に、普通は、下に「スラグ」と書いてあることがございますけれども、スラグの形で砒素を実際にはかためて捨てるということをするわけですが、スラグに入り切らないもの、つまり煙灰のほうに入っているものは、もう一回煙灰は炉に戻しますので、そうすると実際には銅製錬の、最終的に電解製錬のところでもどうしても砒素が残るという問題がありますので、この煙灰のところをうまく取り出すところで、この煙灰のところをうまく取り出して、そこで砒素をとってしまおうと。結果としてスラグに入る砒素も減りますし、それから最終製品に入る砒素も減るということで、砒素というのはご案内のとおり非常に問題が多い物質ですので、これを抜くということ、抜いてかためて廃棄できるようにするというところで、これは実はこういう砒素が世界中の石の中で非常に比率が高まっている中で、こういった工程を研究開発のテーマとしたということがございます。

次のページが、科学的なフロー、スコロダイトを製造するフローです。実際にはここに書いてありますとおり、砒素が入っている副産物を一回、pH3～4、室温で侵出しまして、それから、もう一回侵出残滓から硫酸をかけて再侵出させて、実際にはスコロダイトという形で固化させるという形で、鉄と砒素をくっつけてかためていくということで、結晶スコロダイトは大体白っぽいケーキ状のものでございますけれども、そういったものをつくっていくということで編み出してきています。

ただ、ここで問題になっていますのは、右の下で書いてありますけれども、非常に、こういう方法は実はあるのですけれども、先ほど申し上げたような煙灰の問題が解決できていないので、砒素の品位が高くなってしまおうという問題を抱えていたので、その煙灰対応を研究開発しようということになったということでもあります。

次のページに最終的な、今、上と下に分かれていますけれども、下のところで、今回開発をしたのは下のフローでございますけれども、煙灰からうまく、煙灰を分離して、それを銅と砒素に分けて、砒素のほうを処理していくというスキームにしたということでもあります。

プロジェクトの政策・目的の位置づけは先ほど来申し上げている低品位化と難処理鉱の問題ですので、(1)(2)はそこでご説明したとおりでございます。

それから、③のところもそうです。低品位のところを処理を、これをできることによって、先ほど資源の安定供給という話をしましたけれども、これについてはベースメタルも同じですので、世界中の山がどんどん難処理鉱なり微粉鉱なり、それから砒素の多いものが多くなっている中で、日本として選択肢がふえていくという意味でポイントになるというのが③に書いてある話でございますので、④にエネルギーの話を書かせていただいて、結果的に今、足元で電力代のコストの足しになっているということをご説明した次第であります。

8ページは飛ばさせていただいて、9ページで亜鉛製錬の話について、目標とその結果

をご説明したいというふうに思います。

全体の目標といたしましては、実際に焙焼炉への微粉鉍の供用比率をちゃんと100%へもっていかうと。つまり、微粉鉍をうまく使えるようにしよう。そのときに、電力エネルギーの増大を防止する。これは実は、途中でボイラーがあるのですが、ボイラーにこの粉がくっついてしましまして、くっついてしましますとボイラーの性能が非常に落ちるということで、電力消費、エネルギーがそこでとられてしまうという問題があるということがわかっていましたので、そこについての課題解決というのが(2)に書いてある、それに加えてボイラートラブルという話を書かせていただいているところであります。

個別に申し上げますと、ここに書いてありますように(1)から(8)までのそれぞれの要素技術について研究開発をいたしまして、増粉鉍を使って粒度を上げることで微粉を抑える。それから、微粉がついた場合にそれを落とす。それから、うまくそれが後で問題が起こらないように、どの温度でどういうふうにやるとうまくできるかということ、シミュレーションを使いながら、ただ実際に開発をしていったということでございます。

A-4でございますけれども、今申し上げたように、実際にこれにつきましてはうまくやることによって、乾式の焙焼炉については事前造粒とって、微粉鉍に水を混ぜます。水を混ぜると粒が大きくなりますので、水を混ぜて粒を大きくすることによって微粉鉍比率の100%の供用がうまく達成ができたということと、それから、湿式の焙焼炉について、これにつきましても実はさまざまな、精鉍が均一でないとか、いろいろな問題が、あと、鉛と銅の比率の問題をどこまで高められるかとか、これは個別の製錬事情の問題がありましたけれども、そういった問題についていろいろなシミュレーションを、それから実際にトライアルをやってみて、毎年いろいろな問題を解決していつて何とかメカニズムを解明したというところでありまして、省エネもそれなりに達成ができたということでございます。ボイラーのトラブルについても、中の蒸発管の構造を改善することによって非常にボイラートラブルがなくなったという結果が出ましたので、ここも省エネに寄与をしたというふうに考えています。

個別に申し上げますと、先ほど、今ご説明したとおりですけれども、一個ずつみると、①から⑧まで、どれも何とか達成したということでございます。

事業の波及効果については、亜鉛については何とかこの効率化によってうまく続けることができるという現状だというふうに理解をしています。

もう1つのほうですけれども、砒素を分離するところでございますが、砒素を分離するところもそれぞれ要素技術ごとにうまく、砒素をどういうふうに分離をするかということについて、技術の項目ごとに目標を掲げてやらせていただいた次第であります。

ちょっと小さい字で恐縮ですけれども、実際には結晶性スコロダイトという形で固定化することも含めて、実際に何とか煙灰中の砒素を分離して、そこから砒素を固定化するところまでもっていったというところでございます。実際にこれにつきましては、うまく各企業——実際に実施をしたのはDOWAでございますけれども、各社の状況、各銅の製錬所

をもっているところと連携をとりながら、こういったスコロダイトをつくることによってうまく砒素問題を、実は製錬所にとって非常に大きな砒素問題を解決できるのではないかという期待をもって我々としては取り組んで、何とか技術的には達成ができたということで、今後実際に事業に使えるかどうかという段階だというふうに思っておりますので、これは実は今後の、これも実は明日から始まる審議会での実は大きなテーマなのですけれども、実は日本において製錬所を仮に今後閉めるとかそういう状況になった場合に、こういう技術がないと製錬所から出てくる砒素問題ということで、製錬所を閉めても何も使えなくなってしまうので、やはり砒素とかこういう問題はふたをしないで、先人の人たちの非常にいい視点だと思うのですが、悪い問題に目をつぶらずに課題解決を試みたという事例だというふうに我々としては考えている次第でございます。

長くなりましたが、以上です。

○渡部座長

ありがとうございます。

それでは、本件について、質疑、ご意見をいただければと思います。

○菊池委員

1つ。説明の中でよくわからなかったところがあって、フロー図の中でスコロダイトのところでの砒素の含有量の議論というのはわかったのだけれども、スラグの中での含有については余り問題ではないということ。

○説明者（鉱物資源課長）

スラグは、実はガラス状に固結しているので、実際にスラグになった場合は、スラグの外に漏れるということは非常に少ない状態ですので、今でも砒素を含んだスラグは、いわゆる建築というか、埋め立てのための材料としては、いわゆる砒素比率の少ないもの、含有量の少ないものが普通に使われています。ですので、それ自体は実は余り問題にはならないのですが、そこを低くするというこれはまた今後、鉱石のもとに入っている砒素の比率が高くなっていくので、分離をする技術がないと、今後はなかなか製錬所を回すことが難しいだろうということで、世界中の製錬所にとってこれは実は大きな課題になっているというのは、世界で製錬関係の人に会うと必ず砒素の問題って出てきます。品位が下がっているというので、砒素の問題って必ず出てくるので、この砒素の問題を日本が実はこうやって研究開発をしているというのは余り外にはいっていないのですけれども、この技術をもっていることで日本としては、砒素がある程度あった石でも買ってこられるということというので、非常に価値の高い技術ではないかというふうに思っています。

○太田委員

銅製錬で砒素の問題は、私の理解では、最終的に電解精製をするときに、そのときに砒素の水素化物が出て、アルシンですよ。これは気体なので、抑えられないわけです。プロセスで毒性の気体が出る。現実にはプロセスの中で死人も出たとか、そういうのを受けているので、多分鉱石の中に残っている安定の砒素とは大分違う。この問題は私が学生の

ころからあるので、それでも運転していますよね。砒素の量がどんどんふえてきているのかどうかはよくわからないのですけれども、そんなに極端には変わっていないような気がします。だから、技術があるのだけれども、とりあえず今までだって多分技術はあったはずですよ。それに比べて、このプロジェクトで、例えばエネルギー原単位なり何がどれくらい進んだのかというところがもっと明確になったら良いと思います。問題は問題だと思うのですけれども。

○説明者（鉱物資源課長）

実際には品位が下がったので、つまり銅の品位が下がったので、使う鉱石の量は莫大にふえています。ですから、さっきも申し上げたとおり、1%以上の銅品位があったところから、今だと0.5とか0.6という石を使っていますので、簡単に考えても2倍以上の鉱石を使うので、砒素の品位は少なくとも倍以上にはなっています。

これまでも問題なかったではないかというのは、これは問題にならない……。

○太田委員

問題がないとはいっていないです。ただ、技術はあったはずだと。

○説明者（鉱物資源課長）

実は、今週になって、ある製錬所から砒素が環境基準の1,900倍の濃度になって川に流れたという話もあり、実は今でも製錬所の中で砒素問題というのは大きな問題です。実は、彼らは固化してちゃんと処理はしているのですけれども、しっかり分離を事前から、その効率を高めていくために今回煙灰というものを対象にして、そうすることによって先ほどご指摘のあった電解精製の段階に砒素が残っているとおっしゃったとおりのいろいろな問題が起こるので、電解精製の段階に砒素を持ち込まないためにはスラグで落とすか煙灰の中——スラグで落ちないものは実は煙灰の中に含まれてしまっているので、煙灰の中に残った砒素というのはもう一回回ってってしまうのです。ですから、そこでスラグで落とすか煙灰で落とすか、煙灰を落とせばさらにスラグで落ちる部分も少なくなるので、そういう意味でいうと煙灰が害になっていたので、煙灰のところにターゲットを絞って、そこについて今回は研究開発をしたということで、煙灰のものというのはそのまま回すしかなかったものですから、それを導入したいということで導入を検討したものです。

○太田委員

そこでの低減の効果はわかるのですけれども、ただ、絶対的にゼロにはできないわけで、その電解のプロセスを考えると、砒素が多少でもあったらかなり濃縮されて出てくる可能性があります。原理の話ですけれども。ですから、どこまで下げたらいいかというのももう少しきちんと検討すべきかなという気がしますけれども。

もう1点あります。あとは、前半のところ、亜鉛の製錬の話はなさって、これはエネルギーを非常に、電気エネルギーを40%とおっしゃっているのだけれども、亜鉛の場合もこれは最終的に電解精製ですよ。

○説明者（鉱物資源課長）

はい。

○太田委員

ですから、やはり電力としては電解のプロセスのほうが圧倒的に多く使うのではないかなんと思っているので、焙焼のところでは使う量は余り——相対的にいったらですよ。さっき40%とおっしゃったのは多分全体を含めての話ではないかなと。

○説明者（鉱物資源課長）

はい、そうです。全体です。

○太田委員

実際の焙焼プロセスのときに、ボイラーのトラブルで一体どれぐらい省エネになったのだということは。その辺はどうなのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

実際にはこの省エネの効果のところに書かせていただいたけれども、実はここは焙焼炉のところについては、微粉鉱がボイラーにつくことによってボイラーの効率が下がるので、それから、微粉鉱がこのボイラーの炉の途中で風が回って、熱風が回るところでボイラーについてしまうので、それを落とすために操業をとめなければいけないという。その停止するというのをなくすというために研究開発をしたというところなので、そのことによる効果というよりは、実際に操業上のロスを減らすと。つまり、メンテナンスというか、炉をとめてまでやらなければいけないのを、そこのコントロールマネジメント、炉のコントロールのところですよ。

○太田委員

要は、省エネではなくて、全体のプロセスの効率化。そういう理解でいいのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

そういうことです。

○渡部座長

前半にいわれたのは砒素の話なのですけども、どこまで。要は、全体として効率をもうちょっと定量的にはっきり評価をしておくべきだという話ですか。

○太田委員

いや、砒素をどこまで口に出していいかどうかというのは私もよくわからないのですけれども、問題はガスで、AsH₃、ガスで出てくるところが大問題で、鉱石とかそういうものであれば、ためておいて処理ができるのですけれども、気体で出てくるから、それは絶対出ないような工夫をやらないといけません。それで皆さん銅製錬の方はかなり苦労されているはずなのですが。

○渡部座長

わかりました。その点は、この技術との関係でいうとどうなのですか。

○説明補助者（鉱物資源課長補佐）

もう少し細かく説明させていただきます。

海外では選鉱までで、鉱石を掘りまして、それを濃縮しまして、精鉱という形で日本の製錬所に入ってまいります。最初のところで「熔錬炉」と書いてありますが、これは硫化鉱ですので、みずから燃えて石が溶けるという形になります。この中で、銅分が高い部分と、銅分の少ないスラグというものがこの中で生じます。そのスラグ中に一定割合で砒素が含まれることとなります。このスラグは外販されまして、先ほど萩原のほうの説明しましたとおり、埋め立てであるとかセメントの材料として出ていっています。実はここに全て100%抜け切れずに、ガスとか煙灰といったところに砒素が出ていきます。ガスにつきましては硫黄が鉱石中に入っておりますので、硫酸で硫黄を回収して、この硫酸も外販しています。この中の、硫酸製造工程の中のスラッジといわれる沈殿物の中に砒素が濃縮されておりますので、これを回収してスコロダイトを製造する技術というのをDOWAはもともと技術をもっていました。

それから、もう1つ、こちらが製品のラインでございますが、溶けた石をこの転炉、その精製炉という工程で銅分の品位を上げていきまして、ここは99.8%ぐらいの粗銅という形にします。それをここで電解精製ということで正極板にその粗銅をつり下げて、負極のほうに電解精製ということで移って、板を99.99、フォーナインのものにして、それを製品として販売するという形になるのですが、実はそのプールの中で、下に沈殿するスライムというのがございます。スライムの中にも砒素が入り、なおかつこの電解液の中に砒素が入るので、その電解液に濃縮してきますと、その液を一旦もう一度電気分解をかけて砒素を取り除くようなことを実際の操業では行います。

まとめますと、実際に砒素が出てくるのはこちらの電解スライム、それからこちらの排ガス、煙灰、それからスラグ中に砒素が出てくるということで、今操業をある程度還元雰囲気下で、スラグになるべく砒素が抜けるようにコントロールして、製品であるとかこちらの排ガス工程のほうに砒素がなるべく行かないようにコントロールしております。ところが、海外の鉱石の低品位が進みますと、こちらに入れる、例えば年間160万トン銅を製造しておりますが、もってくる鉱石の品位が下がってきますので、たくさんの砒素をこの中に投入しないと160万トンの銅は取り出せないということになってきます。そうすると、もともとこここのところに入れる量というのがふえてしまいますので、その分エネルギーコストを、これは熱風をこの中に吹き込みますので、こんなところにエネルギーコストがかかってしまうと。そういうところを減らすというのも実はこの技術開発の目的でもあったのですが、こここのところがスラグに全部抜け切れずに、こっちにどんどん濃縮されて入ってきますと、こちらにも濃縮されて、最終的にここで全て抜け切れずに製品の中に砒素がどうしても、今後砒素濃度が上がってくると入ってくる事態が生じると。こうなると銅製錬が動きませんので、これを減らすためにはどこで抜くかという、煙灰の中から抜いていくというのが今回の技術開発の肝であったわけでございます。

委員おっしゃられたとおり、こちらの中からアルシリングガスが発生するかということなのですが、今現在の操業においてはそういう砒素を含んだガスが発生するという事例は解消

しているというか、聞いておりません。

○渡部座長

ということよろしいですか。

ほか、何かありますでしょうか。

ちょっと私からなのですけれども、これは最後、埋め立て処分というのがあるのですけれども、これは処分できるのですか。というか、これはさっきも同じようなことがあったけれども。

○説明者（鉱物資源課長）

なるほど。これは、基本的には今考えておりますのは、製錬所の中には結局、製錬所をやった残りのスラグという形ではなくて、最終的に残った残滓をもう一回ためておくところがあるのですが、そこに、最終処分という言い方がいいのかどうか分かりませんが、最終的にスコロダイトの形で、中間貯蔵という言い方がそれこそふさわしいのかもしれませんが、保管できる。つまり、外に漏れ出さない形で固化できると。

○渡部座長

今の段階では中間貯蔵までと。

○説明者（鉱物資源課長）

そうです。

○渡部座長

これも最終的に、中間貯蔵という最終ということになるのだけれども、それは何か見通しはあるのですか。あるいは、その必要は、今はまだないのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

今のところは、そこは、最終処分というのは多分製錬所を閉めるときにどうするかという問題が必ず生じます。そのときにも結局スコロダイトの形にしておくと外に出ませんので、しっかりと処分がしやすいということで、後のことも考えて、そういう意味でいうと、後のことも考えて今回こういうスコロダイトというものに着目してやってみたということです。

○渡部座長

基本的にそこまでこのスコロダイトで処理ができるという見通しだということですね。

○説明者（鉱物資源課長）

そういうことがしやすいという意味です。

○渡部座長

わかりました。

あともう1つ、これはそういうふうにはみてもいけないのかもしれないのですが、最初の亜鉛のほうなのですけれども、細かくて、造粒しましたというのは何となく当たり前な感じがするのだけれども、国でそこはやらないといけないということかどうか。やっている事業者が細かくて詰まってしまえば、それは造粒するのは普通に考えそうなのですけれども

も、それを国でやらなかったらいけないというのはどういう理由になるのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

今回の亜鉛のこの鉱石の問題というのは、日本、我々としては微粉鉱の問題というのはもちろんそのまま放っておいても別に、金属にはなるわけです。効率が下がるとか、あとは微粉鉱が多いものは使わなければいいのですけれども、我々資源のない亜鉛についても世界中から今買ってきているので、そういう意味でいうと、新しい鉱石を海外からとってくる立場からすると、微粉鉱でも使えるという日本としての選択肢をふやしていくということが当時の議論の中で出てきたので採用したということだと。——ですよねとかってほしいのですけれども、なぜかそれが使えないのがつらいのですが、そうだというふうに聞いております。

○渡部座長

いかがでしょうか。では、吉本委員。

○吉本委員

先ほどのレアアースと同じで、製錬技術は国策として絶対必要な技術だと思います。さきほど、頑張ってまだ国内で踏ん張っていますというお話があったのですが、先般国内唯一のアルミ製錬拠点が閉鎖されるというショッキングなニュースが流れました。日本のアルミ製錬技術も非常に高いものがあると思うのですが、人材育成とか技能継承とかの問題になりますが、こういう製錬技術を国内に残していけるのかというところのほうはむしろ心配なのですね。そういうところはどのようなのでしょうか。

○説明者（鉱物資源課長）

それが一番、そういったことを今回、明日キックオフして議論を始めるのですけれども、製錬技術をもっていないと山の開発のところは実はうまくできないのです。どういった山を開発すればいいかというのは実は製錬技術に寄っ掛かっているところがありますので。海外の資源メジャーは、山を開発してそれをどこにでもいいから売りさばくことで利益を出しているのですが、日本の場合は別にお金が欲しいわけではなくて金属が欲しいわけですから、金属をうまく取り出すところに肝があります。

そういった意味では、実は亜鉛については一番厳しい状況にありますけれども、現状でいうと、先ほど申し上げた自動車の亜鉛メッキ鋼板については日本の自動車メーカーに鋼板を納入していただいている鉄鋼メーカーの方々も、日本の人たちといわゆる——実際にはそこに秘伝のたれは余りないのですが、スペックが非常に高いものがリアルタイムでちゃんと出てくるので、日本のメーカーのものを買いたいと。実は亜鉛はコリア・ジンクという巨大な人がいまして、亜鉛だけでみると実は韓国には物すごい大きい人がいるのです。ですから、非常に我々としては危惧しています。ただ、今のところの現状では、幸いなことに日本の亜鉛メーカーの技術、それからリアルタイムでしっかりしたものを出してくれるということで、品質が非常にいいものが出てくるということで、海外の展開のときにもできれば出してほしいということがあるぐらいなので、何とか日本にそういう素材が残る

限りは、ですからこれはもう本当に、日本で自動車産業がなくなれば、これは亜鉛産業は絶対だめです。要するに、日本で自動車産業が残っている限りは何とか続くかなと。逆に、今の経営者の方は若干赤字でも続けたいとおっしゃっています。

○渡部座長

よろしいですか。では、鈴木委員。

○鈴木委員

2つ教えていただきたいところがあるのですけれども、1つ目は、これは検討委員会の方のコメントにも何回か出てきていますけれども、オールジャパンでやる必要があるのだけれども、銅のほうはDOWAだし、亜鉛のほうは三井らしい1社でしかやっていないくて、この後どうやってそれを技術移転するのですかという話なのですけれども。

それが1点目と、もう1つは、今回のこの銅と亜鉛の話はわかったのですけれども、ほかに何かもっと重要なメタルで足りなくなりそうな話も最近出てきているのではないかという気がしておるのですけれども。例えばインドネシアがニッケルをもう輸出しないとかが、そういう話がありますよね。その辺の見通しはどうなのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

まず前半の話から申し上げますと、実際にはこれは横への展開というのを今回も考えて議論をさせていただきまして、実際には事業所を1つに決めないといけないので、三井金属とDOWAメタルマインという形になりましたが、実は共同製錬という仕組みを日本はもっていますので、実は各社は共同で出資をして製錬所もっています。ですから、製錬のノウハウというのは比較的日本の製錬所はシェアをしているというところがありますので、そこは技術の、しかも、ちょっとというのは変なのですけれども、私もこの金属の世界に入ってきて4～5年でしかないのですが、この日本の製錬メーカーというのは非常に仲がいいのです。非常に仲がよくて、しかも皆さん全部すみ分けているのですよ。つまり、歴史があつて、皆さん完全にすみ分けられていて、それぞれ特徴をもって製錬所を運営しているのです。ただ、共同でもたなければいけない技術は共有しているのです。ですから、そういった意味でいうと、事業の共有とかノウハウの共有のところには非常に理解のある業界だなと。そこは海外のとの関係でまだ製錬所が日本に残っている強みかなというふうには思います。

ニッケルの問題は、これは全く別の話なのですが、ニッケルのリモナイト鉱というインドネシアの特有の鉱石の種類が非常に日本の炉に合っていて、それがパプアニューギニアとかフィリピンの3カ所から買っているのですけれども、インドネシアから半分ぐらい買っている。これをインドネシアはとめたということで、これについてもWTO提訴も含めて今検討しているところで、まさにWTOでレアアースで結論が出たような結果が出るからインドネシアにはやめなさいと何年も前からいっていたのですけれども、インドネシアはやっちゃったというのが現状です。

ニッケルについても同じような、亜鉛よりは技術的な観点でいうとステンレス用の需要

が一番大きいわけですが、これについても我々としては非常に危惧をもちますが、技術的な問題というよりは、これはもうリモナイト鉱という鉱石の種類です。同じような鉱石を世界中からみつけてとってくる。多角化をすると。多角化をしていないと今回みたいなインドネシアみたいな問題が起こるので、多角化というのはいろいろな国から買える形にしておく。しておかないと、やはり鉱石の輸入のところは厳しいなということで、これは技術だけではどうしようもない問題ですので、これも資源外交というツールを使って何とか打開をしていく。またはWTO提訴でもいいですけども、いろいろなやり方で資源国に理解を高めていく。ただ、インドネシア自身は日本に実は売りたいのです。ただ、中国と乱獲するので、いろいろな問題が起こっている、ああいうことをやったので、実際には日本に対しては、できれば日本人たちは助けたいといっている、これは今、外交ルートも通じて、私もこの半年の間にインドネシアに何回行ったかわからないぐらい行きましたけれども、何とか打開策をみつけていきたいというふうには思っています。

○渡部座長

では、森委員。

○森委員

この技術は環境対策技術としても非常に価値があると思うのですが、これは世界に売る、ノウハウとして、あるいは特許として売り込んでいくという、そういう考えはないのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

一応この基本特許になるスコロダイトの製法特許は、今回の技術は国際特許はとっていないのですけれども、基本特許のところは国際特許をもちます。DOWAがもちます。ですので、そこについては海外展開をする可能性はありますけれども、今、彼らがそうしようということはまだやっていないというふう聞いています。

○森委員

大体銅山の開発というのは、歴史的にみて世界中にもう環境破壊の一番大きなものになっていますよね。同じような問題は世界中にあるというふうに向っている、この特に砒素をいかに回収できるかというのは——これは前のほうですけども、非常にベースのところですから、これは日本が売れる技術だと思うのです。

○説明者（鉱物資源課長）

そこはご指摘のとおりで、実は今、資源外交をやっている、我々技術共有してほしいといわれて我々が技術共有できる場所は、実は物理探査、つまり資源をみつけるところと、実は鉱害防止のところのノウハウが非常にあります。特に鉱害防止のところは、なぜここが強いかというと、日本は閉山した山ばかりなので、ですから、日本の400以上の山がもう閉山していますので、その閉山して残っている山の、しかも年間各社何十億円というお金を出して昔の鉱山、昔は足尾銅山とかありましたが、あれは全部今でも坑内

から出てくる水の処理をやっているのです。彼らにはそういう技術があるのですね。それを実は新しい資源国の方々に提供することで、実は相当今シンパシーを受けています。ですから、将来的にはそういう可能性を秘めていますので、我々としてはこういう環境技術についてはある程度のものを、これからもこれは続けていこうかなというふうには考えています。

○渡部座長

確認なのだけれども、スコロダイトのほうは、この国プロの中で特許は出しているのですか。

○説明者（鉱物資源課長）

出しています。

○渡部座長

国際出願は。

○説明者（鉱物資源課長）

国際出願は、これだけではしていません。国内だけにしています。

○渡部座長

それはでも、やるのだったら国際出願しないとイケなかったのではないですか。

○説明者（鉱物資源課長）

私もそこは、一応特許庁に何年間かお世話になった立場なものですから、この話を初めて聞いたときに一番最初に、これって国際特許はとっていないのという話をしたのですが、DOWAの戦略は、スコロダイトの製造技術そのものは2007年に国際特許をもっています。2027年までスコロダイトの製造についてはDOWAしかできないことになっています。ですので、それがあって、今回はそれを使わないとできないように設計しているので——設計しているというか、結果的にそうなってしまっている、DOWAは日本の会社とは共有しながらやるといっていますけれども、世界展開はできないので、ある種、世界からという意味では日本全体としてはブロックができています。

○渡部座長

共有であったとしても、何かやはりライセンスはとるのですよね。

○説明者（鉱物資源課長）

それは、通常実施権でやらせるということだというふうに承知しています。

○渡部座長

何となくやはり1社とやってそういうふうになっているから、結果的に横展開が徐々にできればいいですけどもね。

○説明者（鉱物資源課長）

そういった意味では、鉱業各社の非常に仲のいいところをうまく使いながら、こういうところは政府として、そこは政府が関与している一番の理由で、DOWAにはそれは、これをひとり占めして国内各社が壊れると困るということはないので、彼らはちゃんと技術

を供用しながらうまくやりますということはいつていまして、各社もそれを理解しながらやっていますので。

○渡部座長

わかりました。

ほかに何かありますでしょうか。

ちょっと最後のところはやはりちょっと一応コメントをつけておいたほうがいいかなと。横展開をちゃんとしっかりしていただきたいということで、それ以外は大体お答えいただいていたかと思いますが、そういうことでよろしいでしょうか。——ありがとうございます。

それでは、本件の審議はそういうことにさせていただいて、もう一回ちょっと振り返りではないのですが、最初のほうの案件ですね。これは、エネルギー戦略におけるレアメタル、レアアース資源確保の見直しに伴う研究開発計画などに技術開発の成果を反映させるべきであるというところをコメントとして入れさせていただくと。

それから、今のこちらのほうは、低品位のほうですけれども、開発技術の横展開にしっかり取り組んでいただきたいということで、両方とも了承という形で一応よろしいかと思いますが、2件そういう形でよろしいですか。追加的に何かコメント等があれば。——よろしいですか。

では、そういう形で確定というふうにさせていただきたいと思います。

では、本日の審議は終了でございますが、事務局、何かございますか。

○飯村技術評価室長

本日も大変ご熱心に議論いただきまして、まことにありがとうございました。

次回の審議は、連日となって恐縮ですが、明日も1時からこの場所で引き続き開催したいと思いますので、ご出席、ご予約の委員の方はよろしく願いいたします。

○渡部座長

連日で。お疲れでしょうけれども、よろしく願いいたします。

○飯村技術評価室長

以上でございます。

○渡部座長

それでは、以上でございます。

——了——