

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47回）

議事録

日時：平成31年2月22日（金曜日）13時30分～15時30分

場所：経済産業省別館6階626会議室

出席者

森座長、斉藤委員、鈴木委員、高橋委員、西尾委員、浜田委員

議題

1. CCS研究開発・実証関連事業（複数課題プログラム）の中間評価について（審議）
2. その他

議事内容

○大本技術評価室長

それでは、定刻になりましたので、ただいまから、産業構造審議会第47回評価ワーキンググループを開催いたします。

本日は、お忙しいところご出席いただきまして、ありがとうございます。

それでは、森座長、進行をよろしくお願いいたします。

○森座長

こんにちは。それでは、早速ですが、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。よろしくお願いいたします。

○大本技術評価室長

本日の会議はペーパーレスにて行わせていただきます。お手元のタブレットをご覧ください。

議事次第の次に、資料1が委員名簿、資料2は「技術評価報告書（中間評価）」、補足資料として、1-1から1-5まで保存してあります。

操作等で不明な点などがございましたら、事務局までご連絡ください。よろしくお願いいたします。

○森座長

ありがとうございます。

本日は、複数課題プログラムの中間評価1件の審議を予定しております。

審議は全て公開とし、配付資料も公開いたします。よろしくお願いいたします。

それでは、議題1「CCS研究開発・実証関連事業 複数課題プログラム」の中間評価に

ついでに審議に入ります。

最初に、事務局より、本日の審議の進め方につきまして、ご説明をよろしくお願ひいたします。

○大本技術評価室長

審議の進め方でございますが、最初にプログラムについてご説明し、プログラム全体を把握していただいた上で、プログラムを構成する2つのプロジェクトについてご説明いただき、個別に検討を行います。そして、その2つについての評価を決定します。

さらに、昨年度、平成29年度に中間評価を実施した2つのプロジェクトの評価結果について説明し、4つのプロジェクト結果の評価を踏まえて、最後にプログラム全体の評価を決定するという手順で審議を進めさせていただければと思います。

説明時間につきましては、持ち時間終了3分前に1回、終了時点で2回、ベルを鳴らしますので、その時点で説明を終えてください。よろしくお願ひいたします。

それでは、まず、複数課題プログラム全体の概要の説明に入ります。お願ひいたします。

持ち時間は15分でお願ひいたします。

○説明者（地球環境連携室）

地球環境連携室の立松と申します。隣は菊地でございます。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、早速ではございますが、ご説明させていただきます。複数課題プログラムの補足資料1-1をご覧ください。

まず、事業の概要でございます。我々は、今回、この事業につきまして、CCSの関係でA～Dの4つの事業を実施しております。CCS大規模実証試験、分離・回収コストの低減及びCO₂貯留の安全性確保を目指した研究開発の4つの実施しているところでございます。

3ページ、技術評価でございます。評価期間は平成27～29年度の3年間で、下の赤い四角で囲ったところでございます。A～Dの事業について中間評価を行うというものでございます。ただし、CとDは平成29年度に中間評価を実施しておりますため、プロジェクト評価の対象外となっております。プログラム評価としては対象になっている状況ですので、本日は報告という形で後ほどご説明させていただくというものでございます。

4ページでございます。続きまして、CCSについてご説明させていただければと思います。

工場や発電所等から排出される二酸化炭素を地下に貯留するという技術でございます。また、CCSは、IEA（国際エネルギー機関）等において、地球温暖化対策に非常に効果的な技術とされているということを申し添えさせていただきます。

5ページでございます。IEAの報告書によりますと、2060年までの累積のCO₂の削減量の14%をCCSが担うということがこの中で報告されており、国際的にも重要な技術であるということが位置づけられているというものでございます。

6 ページでございます。これは世界のCCSのプロジェクトでございますが、大規模なものは運転中のもので17件ございます。他にも建設中などのプロジェクトがあるのですが、例えば北米など、局所的に分布しているという状況でございます。中国でも最近は増えているという状況でございます。

7 ページでございます。CCSの政策についてでございますが、2050年に向けた主要国の長期戦略としてCCSが位置づけられているというものでございます。これにつきましてはいろいろと国によって差がありますけれども、いずれにしましても、CCSを戦略として位置づけている国が多いということでお含みおきいただければと思います。

8 ページでございます。CCSの国の政策としまして、温暖化対策として2050年に80%という目標を掲げているところでございますが、この80%を達成するという意味で申しますと、非常に厳しい状況になっておりまして、CCSを含めた革新的技術の開発、普及なども必要であるということを示しております。

9 ページでございます。CCSは、それでは日本はどうなっているかでございます。それにつきましては、国の閣議決定文書も幾つか示されておりまして、例えば、一番下にありますけれども、第5次エネルギー基本計画という基本計画にも位置づけられております。

10 ページでございます。我が国のCCS事業の取り組みを示しております。先ほど申し上げさせていただきましたように、今回の評価としてはA～Dの事業ということで、実証事業、研究開発事業が対象となっているということでございますが、それ以外にも、赤線のところの貯留ポテンシャルの調査ですとか、国際協力というところを我々としては維持しております。これらを一括してCCSの事業として実施しております。

11 ページでございます。これは苫小牧の実証事業の状況をあらわしている絵でございます。細かくは後ほど説明させていただこうと思いますが、苫小牧の沖の海底下にCCSを圧入しているという事業でございます。

12 ページは、貯留技術の研究開発事業でございますが、より安全な管理技術、より効率的な圧入に向けた技術開発を行っているというものでございます。

13 ページでございます。これはCとDの分離技術のところでございますが、CCS事業のうち分離・回収コストは約6割を占めるといわれておりまして、この分離コストを下げることが、CCSのコストを削減するという意味で非常に重要なところとなっております。ここで、固体吸収材と膜を使った分離技術の開発を行っているというものでございます。

14 ページ、事業のアウトカムのところでございます。大きくご説明させていただきますと、Aの苫小牧実証では、トータルでのCCSの技術の確立を目指すというものでございます。Bは実用規模での圧入・貯留の安全技術の確立等を目指しているというものでございます。C・Dの分離技術は、分離コストの低減・削減を目標としているというものでございます。

15 ページからの事業のアウトカム・アウトプットにつきましては、個別のところでご報告させていただければと思います。

続きまして、41ページ、国が実施することの必要性でございます。CCSは、外部不経済ということでございまして、研究開発などに経済性がないということで、市場原理だけではその導入を図っていくことが難しいというものでございます。よって、国が主導してCCSの各事業を実施していく必要がありまして、その上で制度的枠組みを構築するなど、CCSの導入に向けた環境整備を行う必要があるということに記載させていただいております。

42ページ、ロードマップでございますが、各事業のアウトカムと事業内容を記載させていただいております。

43ページ、マネジメント体制でございます。個々の事業の中でご説明させていただきたいと思いますが、このような委託事業という形で実施を各組織の方をお願いさせていただいております。

44ページ、費用対効果でございます。IEAの試算によると、気温上昇を2度抑えるシナリオにおいて、CCSの技術を用いない場合の電力分野の追加コストは、全世界において40年間で240兆円に達すると試算されているということに記載させていただいております。ということもありまして、CCSは非常に重要だということに記載させていただいております。

45ページ、外部有識者の評価等ですが、座長は群馬大学の宝田先生にお願いしました。委員の先生はここに記載させていただいているとおりでございます。

46ページでございます。総合評価はここに書かせていただいているとおりでございますが、幾つかコメントを述べさせていただきます。

本プロジェクトは計画に沿って順調に推移している。

民間企業が実施することは困難で、国のプロジェクトとして実施すべきものである。

他は、本技術を有効に活用するための環境づくりに対しても積極的に活動している点も評価される。

一部の研究課題に、将来どのように貢献するかが不明確なものも含まれている。

地震との関連性がないことを科学的に証明し、解説を迅速に発する等、CCSの安全性をアピールしてほしい。

このようなコメントをいただいております。

47ページ、提言及び対処方針でございます。

得た知見をもとに、ガイドライン的なものを作成されたいというご意見をいただいております。これに対しては、CCS技術の事例集を作成するということを対処方針とさせていただきます。

また、プロジェクト間のフィードバックの仕組みを検討されたいということで、これに対しては、プロジェクト間の連携等に向けた検討を行いたいということとさせていただいております。

また、実用化に向け必要に応じて国内外の技術や知見を有する企業の関与を得るなど、柔

軟に対応されたいとありましたので、そのように進めるということに対処方針とさせていただいております。

48ページですが、コストをどれだけ抑えられるかが重要であって、コストの検討も必要ですということが述べられております。これに対しましては、分離・回収コストの低減につきましては、CとDの技術開発を行っているということと、実証における運転費用や圧入コストについては、実証終了後に精査をするということを記載させていただいております。

また、NEDOのもつ広報力を活用して、積極的にPRしてはどうかというコメントをいただいております。この対応として、この検討を行うこととしたいという回答をさせていただきます。

私からのご説明は以上でございます。ありがとうございました。

○森座長

それでは、このプログラム全体につきまして、ご質問等はございませんでしょうか。
では、高橋委員、お願いします。

○高橋委員

ご説明、ありがとうございます。まず、質問の前に確認ですけれども、今の最後のパートの指摘事項に対して「〇〇にしてください」、「検討してください」ということに対して、全て「今度そうするようにします」というセットのご説明だったと思うのですが、その具体についてはこれからAとBのご説明の中で、例えば、「コストを検討してください」といったら、「このように検討します」というコンテンツ部分のご説明いただけたらと思えばいいですか。

○説明者（地球環境連携室）

そのところは細かく記載させていただいているものもございしますが、例えば、コストのところにつきましては、今後、実証後に検討させていただきますということで、より詳細な説明は個別プログラムの中でも記載させていただいておりません。コストについて検討させていただくという形にさせていただいております。

○高橋委員

そうすると、今ここで伺ったことを踏まえて検討して、ここで評価をするということだと思いますが、その対象物を確認したいのですけれども、「コストを検討してください」、「コストを今後検討します」ということが対応としてあればいいということでしょうか。これは事務局のほうに聞いたほうがいいですか。

外部有識者の評価に関して幾つかの指摘事項があって、コストだったり、プロジェクト間の連携だったり、いずれのこの技術課題の特徴によらず、一般的に課題になるようなことがよく指摘されていたなと思うのですが、そこに対して、「今後、そうします」という形でのご説明で、「このようにします」という中身については触れられていなかったなと理解しました。そこは合っていますよね。その中身をどうするというのが、中間なので、今後重要だと思うのですが、そこはまずこの場で検討することではなく、「今後、こうします」

という方向性について、なくても評価をしていいということでもいいのでしょうか。

○森座長

現在の段階でということですか。

○高橋委員

はい、そうです。そこは、我々としても判断根拠が、やりなさいといわれたことを「今後、やります」ということだけだと、そういう状況であるという状態を確認するにとどまるのだと思うのですが、それでいいのかなと。

○大本技術評価室長

コストの件についてはまた後で議論をしてもらえればと思いますが、コストに関しても、現時点で判断して評価してコメントをいただいて、それを踏まえて検討していただくものと、全体をある程度終了しないとわからない部分も多分出ると思いますので、そのステージによってコストに関しても評価の議論としてはあるのではないかと思います。

○高橋委員

おっしゃるとおりです。例示としてコストが悪かったのも、それは申しわけありませんでした。例えば、A、B、C、Dの連携についてはいかがですか。

○説明者（地球環境連携室）

連携につきましても、今後検討させていただくということで回答させていただいております。ですので、それ以上に詳細まではこの中で記載はさせていただいていないです。

○森座長

これは全体にかかることではございますが、プログラムの全体評価は各プロジェクトごとのご報告を伺った上で、また改めてこの点に返って、各プロジェクトはちゃんと連携が感じられたかどうか、あるいは、コスト評価に関してどういう展望が示されたかどうかということについても一度議論をして、伺ってから、アウトカムということになりますので、もう一度お伺いするというので、いかがでしょうか。今はまず全体的な構成というところをご紹介いただくだけで、個別のプロジェクトの話を伺ってからのほうがよろしいかと思いますが。

○高橋委員

了解しました。

○森座長

他はいかがでしょう。

では、斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

これからお聞きする前に、質問を2点ですけれども、1つは、CO₂分離・回収コストが全体の6割ということですが、回収について、天然ガス精製のところから出てくるものと、鉄鋼業から出てくるものとは、かなりコストが違うという話を聞いているのと、輸送も、苫小牧で出たものを苫小牧ですると、違うところから運んでくるのとでは、輸送コスト

も変わってくるかと思うので、この6割というのはどういう前提で、他のところにおいては何割になってしまうのかというのがわかれば教えてほしいと思います。

もう1つは、今回、NEDOの方に移るという背景と理由を教えていただければと思います。

○森座長

これはいかがでしょうか。

○説明者（地球環境連携室）

まず、6割の前提ですけれども、少し古い試算になりますが、CCSコストというのは7,000円台と報告されておりまして、ご指摘のありました輸送のところですが、輸送は非常に距離は短くて、20キロのパイプラインという形で前提が置かれているものがございます。この全体で7,300円というCCSのトータルコストがございまして、その中で約6割ですので、4,000円台の分離・回収コストがあるという試算があるという前提でご説明をさせていただいたものでございます。

続きまして、1つ目のご質問でありました分離のところですが、いろいろなものからいろいろな形で分離されるので、他の天然ガス等においてはどうかというご質問だったかと思っておりますけれども、我々は石炭火力が非常に大きく出るというところを考慮しておりまして、前提としましては、石炭火力をメインの排出源として対応したいと考えております。石炭火力から排ガスを、今ですと4,000円台になっているものを、トン当たり2,000円台ですとか、1,500円台にしていきたいと考えております。

NEDOに関しては、背景のところでございますが、NEDOの高い技術力ですとか、人脈ですとか、そういうネットワークを生かした活動であるとか、そういうところを見越して我々としてはNEDOのほうに移したほうがより効率的ではないかと考えてさせていただいたものでございます。高い技術力をもっている、また、研究開発のマネジメント能力があるというところを我々としては活用させていただきたいと考えているものでございます。

○斉藤委員

ありがとうございます。1つ目については、今の前提でいうと、石炭火力より純度が高いものではもっとコストが下がるし、逆に、輸送の面からいうと、東京の方から持って行くと思うと大変になるということで、理解ができました。

それから、NEDOの高い技術力とネットワークという話であれば、NEDOの方に移管せずにやっているものというのは、逆にどういうものになるのですか。

○説明者（地球環境連携室）

研究開発の要素というものがまず基本的にNEDOの中では必要になりまして、我々の中でNEDOに移管してないものは適地調査があるのですが、これは研究開発というよりは、どちらかというところ、CO₂の圧入に適した場所を探していこうというものでございますので、研究開発要素というのは少ないものでございますので、それが残っているという状

況でございます。他のところにつきましては、NEDOに移管させていただいたということでございます。

○森座長

では、西尾委員、お願いします。

○西尾委員

43ページのプログラムの実施とマネジメント体制等のところで確認をしたいのですが、各プロジェクトごとに検討会や委員会などを作られているというのがこの図でわかるのですけれども、複数課題プログラムとしての、プログラム全体としてアドバイスとか意見をもらうような体制というのは、作られているのでしょうか。

○説明者（地球環境連携室）

このプログラムとしてということでは、ないです。ただ、我々は、例えば、昨年6月の時点で2回、有識者における事業のあり方検討会というのを開催させていただいて、その中で、我々の事業についてはどういう形で進めればいいのかを有識者の方からもコメントをいただき、それを反映して事業を進めているというものでございます。

○森座長

では、鈴木委員、お願いします。

○鈴木委員

10枚目のスライドで、まず、全体的な話ということでお聞きしたいのですが、我々は直接はこの評価の対象はこの研究開発と実証試験ということで理解しておりますけれども、アウトカム、最終的な目標に到達するためには、下のほうのビジネスモデルとかファイナンスモデルとか、そういうものも非常に重要だと思うのですが、そちらの検討状況などを少しご紹介いただければと思います。

○森座長

いかがでしょう。

○説明者（地球環境連携室）

それは我々の中ではもちろん検討させていただいておりますが、それを広く対外的に公表することはしておりません。現時点では、今ご説明させていただいておりますように、研究開発、技術開発を行っているという状況ですので、それを固めた後、そのようなことも広く考えながら、CCSの実装ということに向けて考えていきたいと考えております。

○鈴木委員

昨年あたりから、排出権取引の価格がかなり急騰しているということを聞きまして、そろそろビジネスとして本当にどうやって成り立たせるかということも、経産省としても考えるべきなのではないかなと思っていたので、お伺いしたのですが。

もう1つは、その上にある貯留ポテンシャル調査の話ですけれども、最終的に商業規模でやるとなると、100万トンクラスのを全国に何十、何百という形になると思うのですが、今どのくらいその調査が行われていて、どのくらいその適地が判明しているのでしょ

うか。

○補助者（地球環境連携室）

まず、適地調査については、目標としては1億トン以上のポテンシャルがある地域を3ヵ所ということで、2021年度頃を目途にという目標を掲げて、今、調査をしているところです。具体的な候補地点については公表していないところもあり、対象とする地元との関係もあるので、具体的には申し上げられないのですが、ステージとしては、文献調査をやって絞り込みを行って、音波を発する弾性波探査といいますけれども、そういった調査をやって地層の確認をして、今、10ヵ所弱ぐらいに絞り込みを行っているという状況でございます。

○鈴木委員

そうすると、発生地となるべく近くで輸送コストがかからないように、割と小規模ものをたくさんやるというよりは、輸送コストをかけても数ヵ所に大規模なものを作るというようなデザインということですか。

○補助者（地球環境連携室）

そういった具体的なデザインを想定しているといいますか、やはり大規模にしたほうがコストメリットが働くというところの観点から、まずは大きな場所がどれくらいあるのかということを経済性を確保できるかということをやっているとして、排出源も重要な要素なのですが、まず、技術的にどこに適地があるかということで今探しているところで、そこから、距離ですとか、輸送手段ですとか、そういったコストも勘案して、実装していくということになれば、そのコストの要素も重要になってくるとは思っています。今の段階では、1億トン以上の大規模というところで、まずは場所があるかどうかを探すということで、事業を進めているところでございます。

○鈴木委員

研究開発の要素として輸送の話も出てくるのであれば、早目にとりかかったほうがいいのではないかと思ったので、そういうことをお聞きした次第です。ありがとうございます。

○森座長

それでは、よろしいでしょうか。

このプログラムの全体的な評価については、お話を一通り伺った後に、再度ここに帰ってまいりますので、ここで各プロジェクトごとのご説明をお伺いしたいと思います。

そちらのほうの審議に入りますが、まず、「苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業中間評価」の審議に入りますので、よろしくお願いたします。

○説明者（地球環境連携室）

それでは、補足資料1—2をご覧ください。「A. 苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業」です。

2ページですが、事業の概要としましては、北海道苫小牧市において実際のCO₂排出源から分離・回収したCO₂を用いて、実用に近い規模（年間10万トン）でのCCS大規模実

証試験を実施するというものでございます。

実施期間は、2009～2022年の14年間を実施するというものでございます。

実施形態でございますが、平成29年度までは国の直執行で実施しておりましたが、平成30年度からはNEDO事業としております。

予算執行額としては、トータルで230.1億円でございます。

実施者は、日本CCS調査株式会社をお願いをしているというものでございます。

3ページでございます。商業運転中の製油所の水素製造装置から生成されるCO₂を含むガスを送っていただきまして、CO₂を分離・回収し、圧入に必要な圧力まで昇圧しまして、年間10万トンの規模でCO₂を苫小牧沖の2つの層に圧入をするというものでございます。

4ページでございます。事業の目的と課題でございます。

分離・回収から圧入貯留、モニタリングまでCCSトータルで実証するということ。

既存の各技術がそれぞれ適切かつ有効に機能することを確認する。

CCSが安全かつ安心なシステムであることを実証する。

プロジェクト情報及びデータを開示し、一般に広くCCSを理解してもらう。

実用化に向けて、改善すべき課題、解決すべき課題を明らかにする。

5ページでございます。事業の年次展開を示させていただいております。

1) 候補地点における事前調査から8) 設備の撤去まで、このような形で進めているというものでございます。

6ページ、事業アウトカムとしての指標ですが、事業の建設から、調査の段階、準備段階、操業段階、監視・評価の各モニタリング等の段階につきまして、これらの指標を記載させていただいております。

7ページ、事業のアウトカムにつきましては、事細かく説明するのは時間の関係で省略させていただきますが、各項目につきましてほぼ達成、計画どおり維持しという形となっております。

続きまして、16ページでございます。これは苫小牧実証事業の各種センサー等との位置関係を示させていただいております。観測井ですとか、先ほども出ておりました三次元の弾性波探査の作業の範囲ですとか、地震計としてこのような配置をして、安全に貯留が行われているということを確認しているというものでございます。

17ページ、苫小牧実証事業の鳥瞰図でございます。このような施設があるということで見いただければと思います。

18ページですが、CO₂の分離・回収技術というのは前からあるわけですが、苫小牧実証では2段階吸収法というものをを用いて、省エネに考慮して実施しているというものでございます。

19ページ、苫小牧実証事業につきましては、地下の浅い層の萌別層と深い滝ノ上層の2層に圧入をしております。滝ノ上層のほうには余り量が入っていかず、萌別層のほうではほぼ圧入量を稼いでいるという状況でございます。

20ページですが、圧入圧力でございますので、省略させていただきます。

21ページも、滝ノ上層の圧入圧力でございますので、省略させていただきます。

22ページページ、各センサーのもっている中身でございまして、流量センサー、温度・圧力センサー、3成分地震計等の各センサー等の構成を示しております。

23ページ、法令の関係でございますが、ガス事業法、高圧ガス保安法等の適用範囲を示しております。

24ページ、海底下の圧入を行う場合には、海洋汚染防止法の適用を受けまして海洋環境調査が必要となりますので、その実施している内容を示しております。これらの内容の確認を行っているというものでございます。

25ページですが、本事業につきましては、安全の確保のために、「CCS実証事業の安全な実施にあたって」というものを有識者の方に賛同いただき参加していただきまして、過去に作成しております。これに基づき実施してございまして、この事業につきまして有識者の方から策定していただいたものの現在の担保状況を記しております。

26～27ページですが、CO₂の圧入状況の把握のため、弾性波探査という音波を使った探査をしておりますけれども、その評価と挙動シミュレーションの状況を記しております。圧入されている範囲としては、このような形になってはいますが、圧力の変化があらわれるのは500m程度というところございまして、極端に幅広く圧力変化が生じているということではございません。

28ページ、微小振動の結果ですが、圧入の微小振動によって異常なものが生じているという状況ではないということを示しております。

29ページですが、2017年に発生した地震において、貯留層直下の温度と圧力の変化はないということを示していますけれども、これは何を示したいかと申しますと、CCSの関係ではよく誘発地震がこれによって起こされるのではないかとということを用いる方もいらっしゃると思いますので、そのようなことが生じていないということをお場で申し上げたかったので、このページを載せさせていただいているものでございます。

30ページ、社会的受容性の確保のために、パネル展示会ですとか市民見学会などの事業を実施しているというものでございます。

31ページ、海外への情報発信も個別に一つずつ行っているということを示しております。

32ページ、これは先ほどのご説明と同じような形で書かせていただいておりますので、ここでは省略させていただきたいと思っております。

33ページ、事業の目的達成までのロードマップでございまして。調査段階からモニタリングまでの期間とその後の計画ということで書かせていただいております。将来的には大規模CCSを実施していきたいということを書いているものでございます。

34ページ、ロードマップのところでございますが、知財の関係ですとか、国際化ですとか、性能や安全基準の策定について書かせていただいております。例えば、知財の取り扱いのところですが、実証事業のため、知財管理に関する案件はおおむね生じていな

いため、生じた場合は委員会で審議することとしているということを書いております。

35ページ、社会的受容性の向上の取り組みとしましては、イベントや情報発信を工夫し、コミュニケーションを行っていただいているというものでございます。

36ページ、NEDOから日本CCS調査株式会社、また、日揮株式会社等の外注を行っているものでございます。

37ページ、費用対効果でございます。CCS技術の追加コストがない場合、40年間で240兆円かかるという試算を書いているものでございます。

38ページ、外部有識者の評価でございます。

当初の目的は達成されており、CCS事業の確立が期待されているといったコメントをいただいております。

また、柔軟なマネジメントについても評価できるというご意見をいただいております。

39ページ、地震の発信の関係でございます。ここでは省略させていただきます。

40ページ、総合評価でございます。総合評価は2.67ポイントでございます。

41ページ、提言及び提言に対する対処方針でございます。

例えば、本プログラムで得られた知見をもとに、実用化に向けた検討が必要であると提言されまして、これについては事例集をまとめたたいということを書かせていただいております。

また、例えば、滝ノ上層には圧入が想定を下回っていたことについて、リスクを回避することが必要であるとの提言もいただきまして、これについての原因を分析するということをお返答させていただいております。

42ページ、先ほどもありましたが、CCSのコストについてでございますが、実証事業の終了後に精査をさせていただきたいということを書かせていただいているものでございます。

当方からのご説明は以上です。ありがとうございました。

○森座長

ありがとうございます。

それでは、最初のプロジェクトAにつきまして、ご説明いただきました内容についてのご質問等はいかがでございましょうか。

鈴木委員、お願いします。

○鈴木委員

2つありまして、1つ目は、滝ノ上層、火山岩の地層について、これは有識者会議でも言われていると思いますが、原因はどういうことであつたのかということと、指摘されているのは、火山岩層への適地が選定されるようなことがないように、それを避ける方法を開発する必要があるのではないかとというふうに読めるのですが、そういう対応についてやられているのでしょうか。というのがまず1つ目で、滝ノ上層の話です。

もう1つは、社会的受容性の話で、ちょっと微妙な話なのですが、今まで、この

CCSではなくて、他でかなり社会的受容性で困難な話があったわけですね。CCSの場合、疑似科学的なことをおっしゃる方もいて、それに対する対応としては、経産省としては今のところ余り取り合わないような対応に見えるのですが、それをやっていると、また余計難しいことになるのではないかなという懸念があるので、割と政治力のあるような方もそういった疑似科学的なことに影響される方もいらっしゃるようなので、これについてはもうちょっと本気で対応する必要があるのではないかと。本気でというのは言葉が悪いですね。

距離が離れていて同じ時期に誘発地震が発生しなかったから関係ないのだというような状況の話だけではなくて、理論を持って言う方もいらっしゃるのですが、それに対する反論などをちゃんと科学的にしていくとか、そういうアプローチで対応していく必要もあるのではないかと考えておりますが、その辺はいかがでしょうか。微妙な説明で申しわけないですけれども。

○森座長

では、最初の点と社会的受容性について、どういうアプローチがあり得るかについて。

○説明者（地球環境連携室）

1つ目の滝ノ上層のほうでございますが、そもそもこの滝ノ上層のところは、弾性波探査もした上で、さらに調査井も掘削して、ボーリング調査もした上で、これでいけると思ったのですが、実際のところは、わずかな距離から差異が生じまして、実際に圧入してみますと入らなかったというのが現実でございます。

そういう意味で申しますと、このCCS事業というのは、そういうものも含めて実証という意味でございますので、その原因を深く、なぜそのようになったかというところを次に生かしていきたいと考えております。その検討は日本CCS調査でもしていただいております。

○鈴木委員

火山岩質のところはだめだということなのですか。

○説明者（地球環境連携室）

いえ、火山岩質がだめだということではなくて、そのところにそもそも空間が入られるだけのスペースがあると考えていたのですが、それが想定よりも非常に密な状況になって入らなかったという状況でございます。そのところは、日本CCS調査の方から後で補足をしていただくということでもよろしいでしょうか。

次のPAのところでございますが、ご指摘いただきましたとおり、誘発地震との関係につきましては、誘発地震でよく言われるのは、断層のところで滑りが生じるのではないかとということでございますが、それにつきましては、この苫小牧事業を実施する前の段階で、圧入を行っても断層に滑りは生じないということをシミュレーションという形で実施させていただいて、安全性を確認しているものでございます。

また、昨年9月にありました胆振東部地震におきましても、その地震の震源地と我々が

圧入を行っている場所とは距離が離れてございまして、我々が圧入を行っている圧入点と、それが震源にどれくらいまで圧力が影響を及ぼしているかというところを見ましたけれども、それにつきましても殆ど影響がないということをもって、我々としては検証をさせていただいております。これにつきましては、今年の時点で報告書を取りまとめて、誘発地震との関係はなかったということを有識者の方、地震学者の方にもお集まりいただいて、公表をさせていただいたものでございます。

そこまでが前提でございまして、ご指摘としては、それ以上にさらに科学的と考えられている方におかれて、何かこういう形で誘発地震が起きるのではないかというところを対応してはどうかというところがございしますが、そのもの自体が科学的かどうかというところもございしますので、我々としてそのところの一つずつ対応を行うのがいいのかどうなのかというのは、事案をみて検討させていただければと考えております。

以上でございます。

引き続きまして、JCCSさんの方からコメントをいただいてもよろしいでしょうか。

○質疑応答者（JCCS）

受託者でございます日本CCS調査の者でございます。

まず、1点目の滝ノ上層の件でご説明をさせていただきたいと思っております。火山岩が貯留層になり得るかというお話ですが、日本の国内にも、中小ですけれども、油ガス田がございまして、火山岩が貯留層になっているという事例が多々ございます。

苫小牧におきましては、陸域に勇払油ガス田というのがございまして、一時期はそのガスは札幌市内にまで供給していたぐらいのものでございます。浅いところの地層が滝ノ上層になっていまして、そこは油田となっておりますので、同じようなものが沖合にもあれば貯留層として期待されたものなのですが、予想とは違って、圧入性状が悪かったということになっております。

○鈴木委員

ということは、火山岩だからだめという話では全くなくて、たまたまそこに貯留になるような空隙というのでしょうか、そういうものがなかったということなのでしょうか。

○質疑応答者（JCCS）

その通りです。追加で話させていただいてもよろしいでしょうか。

○森座長

どうぞ。

○質疑応答者（JCCS）

石油や天然ガスの開発の場合には、貯留層が砂岩という砂の地層でできているのですが、それについては世界的にいろいろな開発技術ができていまして、どこにどのくらいの性状のものがあるかというのはある程度井戸を掘る前からわかる状況でございまして。一方、火山岩につきましては、世界でも余り例がございまして、まだ技術的な問題がかなりあると考えていまして、そういう評価技術を今後高めていかないとなかなか予測が難しいので

はないかと考えております。

ただ、日本は火山国ですので、火山岩を有効に活用できれば、非常にCCSに向いている国になる可能性があるということで、実証させていただいております。

○鈴木委員

PAの話で、よろしいですか。私も、そういう疑似科学的なことをそんなに真剣にとらえる必要はないと自分では思うのですが、ただ、社会的受容性の観点でいうと、それを取り合わないということをやっていると、また難しい話になるのではないかと懸念があるということをおっしゃっています。

○森座長

よろしいでしょうか。PAについては、CCSに限りませんが、環境関係では特にかなり慎重にやっておきませんか、間違った考え方が広まってしまうという点は危惧したほうがよろしいかと思えます。

○説明者（地球環境連携室）

ありがとうございます。

○森座長

では、斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

CCSについては、海外でもう既に実績があるかと思うのですが、海外で出来ているのに、日本で出来ていない理由というのは何なのだろうか。今の火山岩の話かもしれないのと、あとは、先ほど鈴木委員からあったように将来的に1億トンを目指そうとしているので、その前提として現在は慎重にやっているという話なのかというのを教えていただきたいと思えます。それが1つです。

それから、今、10万トンでこの場所が当てが外れたみたいな話をされていたりするのですが、その1,000倍に相当する1億トンというのについては、同じ大規模でも随分スケールが違うというところの流れが見えないと思いました。

先ほどの17ページの写真図も、10万トンでこれだけだったら、1億トンはどうなるのだろうかというところのスケール感を教えていただければと思います。よろしくをお願いします。

○説明者（地球環境連携室）

まず、海外でやっているけれどもというところでございますが、ご指摘のとおり、そもそも日本でやる事業というのは、海外とは地層の状況が異なる、地下の状況も異なるということもある中で、それでは、その状況の中で、日本で本当にCCSができるのか、CO₂の圧入が日本の実装で可能なのかということを実証するというのも、この事業の大きな目的の1つということでございます。

ですので、海外がやっているからという意味でもありますけれども、実際に日本の技術でやってみないと、日本の場所でやってみないとわからないというのが、今回の趣旨でございます。

もう1つ、量のところでございますが、我々は年間10万トンを目指しておりまして、3年間で30万トンを達成しようと思っているところでございます。

一方で、大規模な世界のCCS事業というのは年間大体100万トン規模といわれておりまして、ですので、我々のこのスケール感でいいますと10分の1の規模でございます。将来的には、今後、これをさらに拡張していくのか、これのできるのかというところの議論はもちろんあるかとは思いますが、この後継の事業につきましては、今後また検討をさせていただいているところでございます。

一方で、先ほどの適地のご質問と関係しているところではあるかと思いますが、1億トンという規模でございますけれども、そのようなものになりますと、先ほどの大規模なものの年間100万トンの圧入というのが実際の商用化のところでは必要になってくるのではないかなと考えております。

○補助者（地球環境連携室）

1億トンについてですが、私の説明が悪くて申しわけないのですが、1億トンはいくつでも全体の箱のことで、目安として1億トン入る箱を探しましょうということをやっています。年間100万トン規模だと、例えば、20年使えば2,000万トンためる必要があって、5つの排出源といいますか、CCSのプロジェクトといいますか、そういったものが5つぐらい入る規模感で1億トンと仮に置いているところでございますので、今、1億トンを目指しているというところでは、その入る箱を探すところを1つの目標として置いています。

○斉藤委員

ありがとうございます。少し勘違いしていたところはあるかと思うのですが、いずれにしても、元の規模感からは10倍ぐらいかと思えます。例えば17ページの絵は、今、この施設は大き目に作っていて、実際には小さくしていきますという話なのか、この17ページの図で最大何万トン対応できるのでしょうか。

○説明者（地球環境連携室）

年間の圧入レートでは、25万トン/年規模が最大量でございます。ただ、それはもちろん年間の設備としての許容量でございます。実際に送ガスをしていただけるかどうかは別でございます。設備としての能力としてはそれだけでございます。

○斉藤委員

わかりました。それでは、この数倍規模のものが将来的には幾つも出来るといいということで、理解しました。ありがとうございます。

○森座長

他にいかがでしょうか。

浜田委員、どうぞ。

○浜田委員

今の話と関連するのですが、全体の事業のところでは何うべきかもしれないのですけれど

も、今、実証で実際にやられていて、日本でやるのに適した場所というのはそんなにあるのかとか、どのくらいの規模感でやれるのだろうかとか、地層の複雑さとか、そういったことを検証しながら判断しないと、どんどん予算を使っていろいろ実験してみても、やっぱりなかなかいいところはないなということを繰り返していくのでは、国民の理解は得られづらいと思うのです。そこはどこでどのように判断する計画でしょうか。

○説明者（地球環境連携室）

まず、適地についてでございますが、適地調査というのを環境省と共同で実施しているところでございます。それで、今の時点で申し上げますと、文献調査から弾性波探査をとって、実際にどういう地層がどういう状況になっていて、キャパシティがどれくらいであるかという事業を行っているところでございます。

そういった状況を通しまして、今後、実際に商用化するに当たっては、それらの適地調査の結果を見ながら、他の要素——例えば輸送というところが大きいのかもしれませんが、それらの各要素を見ながら、実際のCCSの実用化に向けて検討を判断するということが必要になるということを考えております。

○浜田委員

その時期のイメージとか、そのタイミングというのはどこになるのでしょうかという質問です。

○説明者（地球環境連携室）

失礼いたしました。先ほどのエネルギー基本計画では、2030年に商用化を前提にという形が書かれていますので、そのところは一つの目途にはなろうかなと考えております。ただ、具体的にどこでというのは、我々としてはまだ公表させていただいているものはありません。

○森座長

では、高橋委員、どうぞ。

○高橋委員

幾つかあるのですが、シンプルなところを1つだけ申し上げますと、共通指標として、このプログラムだけではなくて、特許・論文等があるのですが、15ページで、ほぼ「0件」と書いてあるのですけれども、31ページの情報発信の方では、海外からのいろいろな技術者の対応とか、アクティブになさっているという印象を受けたのですが、この両方はどのような整合性があるか、教えてください。

○質疑応答者

済みません、質問をよく理解できない部分がございますので、もう一度お願いします。

○高橋委員

もう一回言いますね。15ページは、このフォーマットとしていつもアウトプットの共通の項目で書いていただいています。我々が判断するのは、ある程度の研究開発が進んで成果が出たことの代理指標として論文とか特許などをよく見ているということで、数が少な

いですよね。

一方で、31ページの方では、この技術を海外から見にいच्छやる方とか、2行目のBのところでは学会発表もそれなりになさっているということが見てとれたので、ここはどのように考えればいいのかというのを教えてください。

○質疑応答者（JCCS）

わかりました。失礼いたしました。このCCSの実証試験の場合は、比較的既存の技術を組み合わせていますので、特許に係るような部分というのは非常に少ないです。けれども、事業を通じて得られた知見については、論文というような形で海外に発表させていただいています。

一方、海外に発表するときに、日本としての独自の技術というのがかなり使われておりまして、それをさまざまな海外での講演で紹介させていただいております。ただ、その日本独自の技術というものも、既往の技術を応用したような技術でございますので、特許性のあるようなものではありません。

それから、先ほどちょっとご質問のありましたPA関係につきましても、日本のような非常に都市の近いところ、地震の多いところでやっているということで、PA関係について非常に興味をもたれまして、どういうことをやっていますかとか、管理をどのようにしていますかといった質問が多いので、それをさまざまな学会を通じて発表させていただいております。

○高橋委員

そうすると、15ページには数字が入ってくるという理解でいいですか。

○質疑応答者（JCCS）

こちらの評価対象期間が事業途中であり、現在の状況でいうと、入ってくるということです。この数字は評価期間の中のものでまだ入ってきておりません。

○高橋委員

対象期間がずれているからというだけの話ですね。わかりました。

というのは、質問の背景はまた最後に伺えればと思うのですが、Aが230億で、B、C、Dはそれに比べれば全然割合が小さいですよね。そうすると、このプログラム全体の大きな中心はAの活動だと理解しています。

先ほど幾つかの質問に対しても、今後の話ですとか、事業性も含めて「今後」ということをおっしゃったと思うのですが、我々が今パワーポイントを拝見すると、Aのプロジェクトに関しても、ほぼAの全体の目的は大規模実証試験の事業だと思いますけれども、そのステージはファイナルに入っているという理解はしているので、成果物が今の段階でかなり少ないですねということとか、最終的なビジネスを見据えて、今、本当にそこで最後にやってくれる人がコミットして、秘匿化なのか特許化なのか、そういうビジネスモデルを踏まえた戦略を技術課題とリンクさせてさせているのかというのが一番聞きたいところなので、そこについて伺った次第です。

今、何かご返事があれば伺いますけれども、時間も過ぎていていると思いますので、直接なればまた次で、後にしたいと思います。

○森座長

一言ですぐにお答えいただけるものがあれば今お願いできますか。後ほどでも結構です。

○説明者（地球環境連携室）

将来のビジョンということ自体を、どういう形が理想的で商用化に進めていくかということをお我々としては内部で検討している状況でございますので、それを何か公表させていただいているというものはございません。それに向けて、実証の成果、技術開発の成果を生かしていきたいと考えています。

○森座長

それでは、そろそろ審議の結論をこのプロジェクトについて出したいと思います。いろいろご意見をいただきましたけれども、多少要望があるとすれば、今後の広報も大事だろうということが1つと、滝ノ上層には入らなかったということを生かす——これはマイナスではなくて、実証実験ですから、これを将来につなげるものとして生かすというところが一番のコメントかと思います。ただ、これはこれまでの報告書でもある程度触れておられます。

大体そういうご意見かと思いますが、いかがでしょうか。いただいたコメントはごもつともですし、ただ、それも既に報告書にもかなり反映されているので、ここは「了承」でよろしいかと思いますが、いかがでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

それでは、ご了承いただいたということで、次に行きたいと思います。

審議結果は「了承」といたします。

続きまして、Bのほうは、「安全なCCS実施のためのCO₂貯留技術の研究開発事業の中間評価」に移りたいと思いますので、ご説明をよろしく願いいたします。

○補助者（地球環境連携室）

それでは、私のほうからご説明をさせていただきたいと思います。「B. 安全なCCS実施のためのCO₂貯留技術の研究開発事業」ということで、補足資料1—3に基づいてご説明をさせていただきます。

スライド2です。まず事業の概要についてですが、実用化規模、具体的には年間100万トン規模としまして、CO₂の圧入・貯留技術の確立に向けて、我が国の不均質で構造が複雑な地層に適したCO₂を安全に地中に貯留し管理する技術を開発するものとなっております。

実施期間は、平成28（2016）～2020年度の5年間。

実施形態は、平成28～29年度は国からの直執行、平成30年度以降はNEDO事業となっております。

予算総額は、平成28年度、29年度の2年間で19億円。

事業実施者は、二酸化炭素地中貯留技術研究組合、これはRITEさんと民間4社で技

術組合を結成し、事業を実施しているところでございます。

スライド3ですが、事業の概要、その目的についてでございます。

(1) 事業の目的ですが、我が国における実用化規模（100万トン/年）のCO₂地中貯留を安全に実施するための管理技術の確立。開発中の要素技術を苫小牧実証へ適用することによって技術の不確実性を低減し、知見やノウハウを蓄積すること。将来の実用化に向けた社会的受容性を向上させることなどとしております。

(2) は、事業の内容になりますが、本事業の前段として、平成23～27年度に実施した二酸化炭素回収・貯蔵安全性評価技術開発事業、こちらで確立しました基盤技術をベースに、大きく3つのテーマで取り組みを実施しているところでございます。

①、1つ目のテーマですけれども、CO₂圧入・貯留の監視・予測ということで、これはCO₂を実際に圧入している最中と圧入した後の安全管理に必要となるモニタリング技術や、地下に圧入したCO₂の挙動を予測する技術のことを指してございます。

具体的に例を紹介しますと、1つ目はATLSによる安全管理技術というものですが、これは地層の温度・圧力のデータですとか、地震や微小振動の観測データ等のモニタリングデータから、地層が圧入可能な状態であるかななどを自動的に判別し、信号機のようにシグナルを出すシステムを構築することで、より安全に貯留を行うための技術開発を行っております。

地層・廃坑井の監視技術とありますが、要は、モニタリング技術のことで、光ファイバーを活用して連続的に地層の状況を監視する技術ですとか、重力変化を測定してCO₂の挙動を観測する技術の開発をしております。

CO₂の長期予測技術ですが、日本の複雑で不均質な地層に適した実質モデルの構築をする手法ですとか、地下に圧入したCO₂の長期的な挙動を予測するシミュレーション技術の確立に向けた研究開発を行っているものでございます。

②、2つ目のテーマですが、大規模貯留層の有効圧入・利用技術ということで、これは我が国においてはCO₂貯留が可能な地層に限られた地域にあるということが想定されておりますので、その限られた貯留層を有効かつ効率的に活用する技術を確立するために研究開発を実施しているものでございます。

具体的には、大規模貯留層に適した最適坑井配置手法とありますが、大規模なCCSでは複数のCO₂を圧入する井戸が必要となってくるのですけれども、このCO₂を圧入する井戸の他に、CO₂を圧入したことにより高まった地層の圧力を緩和するための坑井が必要となることが想定されまして、これらの坑井をどうやって配置するかが課題となっているところでございます。ここのテーマでは、圧入井、圧力緩和井の複数の坑井の配置を最適化して、効率的にCO₂を貯留するためのシミュレーション技術の開発を行っているというものでございます。

2つ目に貯留率向上のCO₂圧入技術とありますが、これはマイクロバブル化といいまして、圧入するCO₂を特殊なフィルターを通してCO₂の粒子を細かくして、地層の細部に

CO₂を圧入することによって、CO₂をより多く貯留することが可能となる技術ですが、この技術を実用化するための研究開発やフィールド実証を行うものでございます。

③、3つ目のテーマは、将来のCCS実用化を見据えたCCS普及条件の整備ですが、具体的には、日本版CO₂貯留安全管理プロトコルの構築とありますが、これはCCSを安全に実施する上での管理マニュアルの基盤となるような、一般化された対応手順等を構築するものです。

そして、CCS技術事例集の完成ということで、苫小牧実証試験ですとか、海外のプロジェクトの成果や情報を用いて、将来のガイドラインの基礎的な資料となる技術資料を作成するものとなっております。

スライド4です。経緯につきましては、平成23～27年度で作り上げてきた要素技術をもとに、年間100万トンの実用化規模のCO₂地中貯留を安全に実施するための技術の実用化を目指して、それぞれテーマごとに研究開発項目と目標を設定し、事業を実施しております。

スライド5です。こちらは事業の全体図を示したものです。全体の目標としては、安全に経済的に実用化規模のCO₂圧入処理技術の確立を目指すというのですが、3つの大きなテーマを掲げて、それにぶら下がる形で12の手法テーマを研究開発項目と設定し、事業を実施しております。

スライド6です。こちらは研究成果の活用のイメージを図にしたものでございます。

例えば、②-1は圧入井や圧力可能性の最適配置技術ですとか、②-2はマイクロバブルによる圧入の効率化といったことを示したもので、各研究開発項目を実用化することで、モニタリングコストの低減や、より安全なCO₂貯留の実施が可能となることを目指しているものでございます。

スライド7です。事業の年次展開を示したもので、12の小テーマそれぞれに技術確立や実サイトでの検証などのスケジュールを設定し、目標達成に向け事業を進めているところでございます。

スライド8です。事業アウトカムについては、12の小テーマごとにそれぞれ設定した事業アウトプット目標を達成することで、本テーマのアウトカムを達成するものと考えております。12のテーマごとのアウトプットにつきましては割愛させていただきますが、いずれのテーマの目標達成状況についても、事業開始時、中間評価時ともに、達成または計画どおり実施となっております。それらを踏まえまして、事業全体のアウトカムについても、事業開始時、中間評価時とも達成とさせていただきます。

スライド9～48は、時間の関係上、割愛させていただきます。

続きまして、スライド50をご覧ください。事業アウトカム達成に至るまでのロードマップについてでございます。

まず、本事業の前段で、平成23～27年度の基盤技術開発フェーズで作りに上げた技術を、今回の平成28～2020年度の5年間の実用化推進研究フェーズで実用化することを目指して

事業を実施しているものがございます。

スライド52、研究開発のマネジメント体制についてです。

平成28～29年度は経済産業省が、平成30年度以降はNEDOが、二酸化炭素地中貯留技術研究組合に委託して事業を実施しているものです。この技術組合につきましては、RITEの他、応用地質㈱、INPEX、大成建設㈱、JAPEXの民間企業4社で構成され、再委託先としては産総研の協力もいただいているところがございます。また、第三者の有識者による研究推進委員会を設置し、年に3回程度、事業計画や進捗を報告し、専門家のご指導やご助言をいただきながら事業を進めているものがございます。

スライド53、事業の運営体制についてです。各テーマと実施担当を示した表ですが、各企業の知見や技術を生かしてテーマごとにそれぞれ参加される事業者の役割分担をして事業を実施しているものがございます。

スライド56、外部有識者の評価についてです。

まず、総合評価についてですが、肯定的な意見としましては、研究項目は多岐にわたり、地質モデリング技術やシミュレーション技術等のように挙動予測に関するもの、モニタリング技術等のフィールド規模のものも含まれるが、着実に高度な技術を蓄積しつつあり、順調に進んでいるといえる。

海外のCCSの情報収集、共同研究の実施など、柔軟にマネジメントしている点も評価できる。

フィールド規模の研究は、コスト、対象フィールドの確保等の観点から、民間企業では困難で、国が推進すべきプロジェクトである。

また、否定的な意見としましては、開発した技術がどこまで適用可能か、適用した場合はどの程度効果があるか等を明確にして、より実用的な観点からの検討、研究開発が必要と思われる。

研究項目は多岐にわたっていて、数多く実施することも重要ですが、コストの観点から優先順位をつけて、こういった評価をして進めていくかといった検討も必要ではないかと考える。

こういった評価をいただいております。

スライド57、評点結果です。総合評価は2.17点となっております。

最後に、スライド58、提言及び提言に対する対処方針についてでございます。

提言については2つございまして、1つ目は、各研究が実際に適用できるのか、どのようにCCSの実用化に役に立つのか、やるべき技術の確立はどこまでなのか等を明確にして事業を進めていただきたい。

また、苫小牧実証試験との間で技術のフィードバックを円滑に行うことも必要と考える。

2つ目については、開発した技術の有用性の確認は、既に進行しているCCSサイトの積極的な活用を進め、現地の有識者等の知見も取り入れるなど、柔軟に対応いただきたい。

それに対しては、各研究成果の適用可能性やその効果を明確にして事業を進めるべく、

苫小牧実証事業との連携や他のCCSプロジェクトへの適用を含めて、事業内容の精査・検討を行う。

2つ目の対処方針としましては、開発した技術の有用性の確認において、既存のCCSサイトを活用すべく検討を行うとしており、現時点では、CCSサイトではないのですが、国内の油ガス田のサイトを活用した事業を予定しており、また、海外のほうでは実際のサイトを使った共同研究を今検討しているところでございます。

以上でご説明を終わらせていただきます。

○森座長

ありがとうございました。

それでは、このプロジェクトにつきまして、ご質問、コメント等をよろしく願いいたします。いかがでしょうか。

個別の課題はいずれも、CCSを実際に実装するとなればこういう技術は必要な要素技術的な課題かと思えますので、その意味では順調に来てはいるわけですが、有識者の方の評価をみますと、マネジメントのところでも少しクエスチョンマークが出てきているように思いますが、これは何か理由があったのでしょうか。

○補助者（地球環境連携室）

技術について、先ほど、苫小牧のCCSでのご説明の中にもありましたが、既存技術の組み合わせで出来るというものと、将来的にはより効率的にやっていったらいいというところで、それがいつ必要なのかは、技術開発全般にいえることかもしれませんが、何年後にこれを実用化するのかというところまで説明することがうまくできていなかったところが、こういった評価をいただいた1つの要因なのかなと考えているところでございます。

○森座長

費用対効果につきましては、まだこの段階ではなかなか評価も難しいということもあろうかと思えますね。

では、鈴木委員、お願いします。

○鈴木委員

これは中間評価でやっているのですが、始めるときの評価にも関係するのですが、今の途中で飛ばされた目標値とか達成状況のところをみると、違和感があるんです。

というのは、例えば、目標が基盤技術開発実証体制の整備となっていて、それで技組を作ったから達成したとかということですが、それって目標として開始するときに意味があるものだったのかなというのは、かなり疑問ですね。

それから、例えば、マイクロバブルの話というのは割と数値目標を立てやすいと思うのですが、例えば、マイクロバブル化することによってどのくらい効率が上がるかということを目標にするとか、そういうことはできなかったのですか。

○質疑応答者（JCCS）

実施者の方からご説明申し上げます。

今のマイクロバブルに関しては、現在、技術開発段階で、ラボ試験のスケールでは、従来の圧入に比べて少なくとも10%の効率アップをしています。その10%がフィールドで本当に有効かどうかというのは、実は31年度にこの技組のメンバーになっている J A P E X の申川の油田を借りて、油田のサイトを利用して、実スケールではどれくらいかというのもきちんと検証する予定ですので、そこで初めてラボの結果に対して何%かというのは答えが出てくることとなります。

○鈴木委員

費用対効果というのは、最終的に判断しなければいけないと思うのですが、少なくとも10%は改善するとか、そういうのが目標になっていないと、それが達成された時点で、それで費用対効果はどうかかというのを判断しなければいけないので、目標を設定できるものについては、定量的な目標を設定すべきであったと私は思います。

○説明者（地球環境連携室）

目標の数値設定というのが今どのタイミングでできるかというのはありますが、いただいたコメントにつきましては、今後の評価に生かしていきたいと考えております。

もう1つ、始めるときの評価・目標につきましても、同じように、今後、いただいたコメントにつきましては検討させていただきたいと思っております。

○森座長

高橋委員、どうぞ。

○高橋委員

今のところに関連することで、私も技組を作るといのがどうなのかなと思っていて、もちろん、プラスとマイナスと、それぞれの体制でやることはあると思うのですが、技組体制で進めることのデメリットとしては、事業期間が終了した後知財が参加者の企業の所属に戻るので、パッケージとしての活用管理が難しくなるねというのが一般的にあったと思います。

全体の技術の活用のイメージをみると、今はやりのいろいろなレベルでセンサーでデータをとって、全体システムをうまくマネジメントして、効率よくこのシステムを回していくというような成果にみえるので、そうすると、特許のみならず、このシステム全体でこそ意味があるデータセットというのが、この技組が終わった後、どのように活用されるのかなというところもちょっと思うところなのですが、その辺について、知財の管理は、もう特許と実施計画をしているようなので、終了後についてはどうなっているかについて教えていただきたいのと、データについてはどのように考えていらっしゃるか、そこも含めて教えてください。

○質疑応答者（JCCS）

技術組合を作る一つの大きなメリットは、技術開発は基盤的なものをどこかで実践しなければいけない。それは民間企業がそういった場を提供して、先ほど申し上げたように、J A P E X のサイトを使うとか、I N P E X のサイトを使うというのが大きなメリットで

す。

知財に関しては、技術組合の中でちゃんと取り決めを交わしていますので、技組のメンバーはこの技組の中で開発した知財は共通して使えるようにやっていますので、そこはきちんと取り決めを決めて、それぞれがその中で自分の果たした役割、あるいは知財をどうするかをその都度全部決めるようにやっています。

○高橋委員

実は私自身も技組的な体制において知財管理を担当したことがあって、その大変さというのはある程度理解しておりますので、3社以上様の技術をもった企業様の集合体と理解していますので、当然、知財が生まれるし、期間中はいいと思うのですが、それを実際に使うときに、発明者の権利の分配と実施のリターンをどうするかというのを、出来ればなるべく早くに決めておくべきではないですか。

とはいえ、予見可能性が低かったりするとなかなかというところもあるので、そこを是非うまく回してほしいという観点からのご質問ですけれども、ほぼほぼそれはもうかなり決まっていて、終了後も恐らく複数の出願人がパッケージで窓口になると思うのですが、そこは大丈夫とっていいですか。

○質疑応答者（JCCS）

そこまで知財を、例えばロイヤリティをどういう分配をするとか、そこまでは決まっていらないのですが、知財が発生したときはこういうふうに技組のメンバーは使えるというところまでは決まっています。今ご指摘されたようなところについては、場合によっては、これから組合の中で議論をして、将来、技組が終わった後に知財をどう扱うのか、あるいは、どのように分配するかは、もう一回相談して反映させたいと思います。ありがとうございました。

○高橋委員

わかりました。データのほうは？

○質疑応答者（JCCS）

データのほうは、技組のメンバー全員が共通して使えるようになっています。

○高橋委員

なるべく早くに、終わった後の全体的なルールはぜひ決められた方が良くと思います。

○質疑応答者（JCCS）

はい。ありがとうございます。

○森座長

他はいかがでしょうか。

Aと違いまして、こちらは割と汎用性のある課題も幾つか入っているように思いますので、今のご指摘の知財の管理の他に、標準化への提言も、IRPについてはそれがあったようですけれども、他の分野への転用あるいは海外への転用なども意識して今後も進めていかれることがよろしいかと思います。

他によろしいでしょうか。もしよろしければ、審議結果として評価を行いたいと思いますが、いかがでしょうか。

今、目標の設定について、もう少し出来ることはやるべきだったのではないかというご意見、それから、この後の知財管理についても考慮するのがよいと、こういうコメントをいただきましたが……。

○高橋委員

データも。

○森座長

データもですね、はい。

では、その点について論点に入れるということで、基本的には了承ということで、よろしいでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

それでは、ややコメントをさせていただきまして、それで基本的には了承という形で進めたいと思います。

続きまして、3つ目及び4つ目のプロジェクトです。

「C. 二酸化炭素回収技術実用化研究事業（先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業）」及び「D. 二酸化炭素回収技術実用化研究事業（二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業）」の2つにつきまして、これは平成29年度に実施していただきました中間評価の結果についてご報告いただきたいと思います。

これは今回の評価審議対象ではございませんが、プログラム全体の評価につきましてはこの2つのプロジェクトが入りますので、そこで合わせて最終的な審議を行いたいと思います。

それでは、よろしくお願いいたします。

○補助者（地球環境連携室）

それでは、C、DのCO₂分離・回収の研究開発の関係の事業のご説明をさせていただきます。

まず、C、D事業の目的ですけれども、何度もご説明に出てきているように、CCSコストのうち、ある仮定を置いた試算では6割程度を分離・回収コストが占めるといわれておりますので、やはり分離・回収コストの低減がCCSの展開に向けては重要な課題となっているということで、本プロジェクトではその分離・回収コストの低減を目的とした研究開発を行うものでございます。

C事業におきましては、狙いとしては、大気圧の燃焼排ガス等に含まれるCO₂の回収に有利な技術である化学吸収法、固体吸収材の実用化に向けた研究開発を、D事業におきましては、石炭ガス化複合発電（IGCC）等の高圧のガスに含まれるCO₂の回収に有利な技術である膜分離法の実用化に向けた研究開発を実施しております。

まず、C事業の先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業につきまして、補足資

料1—4に基づきましてご説明をさせていただきます。

スライド2です。事業の概要について、さきに説明したとおり、分離・回収コストの低減に向け、二酸化炭素固体吸収材を用いた分離・回収技術の実用化に向けた研究を行うものでございます。

実施期間は、平成27～31年度の5年間。

実施形態は、平成27～29年度は国からの直執行で、平成30～31年度はNEDO事業として実施。

予算額は、平成27～29年度の3年間で8.7億円。

実施事業者は、RITEさんが実施しております。

スライド3です。期待される効果につきまして、現在、一般に使われている化学吸収法では、液体のアミンを使用してCO₂を吸収するということが多いのですが、この吸収したCO₂を吸収液で分離する再生プロセスというプロセスにおきましては、吸収液に熱を加える必要があります。この熱を加えるところで、エネルギー、つまりはコストがかかるということになってございます。

固体吸収材は、アミン化合物を多孔質の支持体に担持させたもので、基本的な原理としては吸収液と同じなのですが、吸収液の再生する温度が一般的に120℃とか100℃程度であるのに対して、固体吸収材の再生温度は60℃程度と、液体と比べて非常に低いことから、投入するエネルギーの削減と、工場等では未利用の低温排熱を活用するということが可能となるということで、大幅なエネルギーコストの低減が期待されているというものでございます。

スライド4です。固体吸収材についてですが、スライドのこの中央の写真にある白っぽい粉のようなもの、これが多孔質の支持体となっておりまして、こちらにアミン化合物を担持させたものが固体吸収材というものです。

スライド5です。固体吸収材のシステムですが、移動層システムと固定層システムがありますけれども、本プロジェクトでは移動層システムを採用しているところでございます。

スライド6は割愛させていただきます。

スライド7、事業のアウトカムについてです。中間評価時については、ベンチスケール試験において、CO₂分離・回収コストはCO₂1トン当たり2,000円台を達成し得る固体吸収材システムを確立にめどを得るとしておりまして、現時点ではベンチスケール試験の結果から達成の見込みとなっております。

事業評価時においては、ベンチスケール試験において、CO₂分離・回収コストは1トン当たり2,000円台を達成し得る固体吸収材システムを確立し、パイロットスケールで実証可能な技術を完成させるとしております。

スライド8、事業アウトプットです。中間評価時のポイントとしては、ベンチスケール試験を実施・評価し、CO₂分離・回収エネルギー1.5GJ/トン-CO₂を達成するであり、現時点では達成しているものでございます。

スライド9～27は割愛させていただきます。

スライド28です。平成29年度中間評価時の外部有識者の評点結果については、総合評価2.6点となっております。

スライド29です。中間評価検討会からの提言につきまして、ベンチスケールからパイロットスケール試験へのスケールアップについては、経験上、2桁のスケールアップはハードルが高いので、スケールアップの規模を十分に検討すべきということで、今は8倍程度のスケールアップを想定しているところでございます。

続きまして、再生可能エネルギーの発電コストが急速に低下している中、「CCS付き石炭火力」の存在意義を高めるには、さらなるコスト低減が求められるといったものとなっております。

スライド30です。平成29年度の評価ワーキングの所見及び所見を踏まえた改善点ですが、具体的には、固体事業のスケールアップの課題、膜事業の量産化の課題を解決して、分離・回収コスト低減という大きな課題克服を期待したいと。

中間評価以降、課題解決に向け効率的に事業を進行させるといった所見がありまして、対処方針としましては、中間評価以降、課題解決に向け、戦略的かつ効率的に進行すべく、事業計画を精査し事業を進めるとしておりますが、外部有識者の意見も踏まえながら、固体事業、膜事業とも発生した課題や問題に対して柔軟に計画を見直すなどし、目標達成に向け事業を進めているところでございます。

事業については、コスト削減ということで、現在、一度に製造できる固体の吸収材の量を10㎡から15㎡で合成ができることになったですとか、膜事業に関しては、連続成膜が安定して実施できる条件にめどがついているなど、今、進捗しているところでございます。

以上が、C事業の説明になります。

続きまして、「D. 二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業」について、補足資料1～5に基づきましてご説明をさせていただきます。

スライド2、事業の概要です。固体吸収材と同様、分離・回収コストの低減を目的とし、対象としているガスが異なりまして、固体吸収材は常圧から比較的圧力の低いガスをターゲットとしておりますが、膜分離については高圧のガスをターゲットとして、膜を使った分離・回収技術の実用化に向けた研究開発を行うものとしております。

実施期間は、固体と同様に、平成27～31年度の5年間。

実施形態は、平成27～29年度は国からの直執行、平成30～31年度はNEDO事業。

予算額は、平成27～29年度の3年間で6.2億円。

事業実施者は、次世代型膜モジュール技術研究組合で、これはRITEさんと住友化学さんと構成された技術研究組合がこの事業を実施しているものでございます。

スライド3です。事業のイメージについて、まず、目標としては、CO₂1トン当たりの回収コストを1,500円以下にすることを目指しているものでございます。

膜分離法につきましては、ガスのもつ圧力を駆動力としまして、CO₂を含むガスがもと

もともっている圧力を使って通過することでCO₂を分離する方法でして、これは化学吸収法のようにCO₂を分離するために追加で熱を加える必要がない。このことがコスト削減に大きく寄与するというものです。

また、IGCCのシステムを右側に記載していますが、石炭ガス化炉に石炭と酸素または空気を吹き込んでガス化をさせて、その後、水性ガスシフト反応炉にて一酸化炭素と水から水素とCO₂へ変化させて、このガス化炉から出てくるガスが高压となっていますので、この圧力で膜を通過させて、CO₂と水素を分けるというものになってございます。

スライド4は割愛させていただきます。

スライド5です。こちらの図は分離膜の開発段階のイメージを示したもので、単膜、膜エレメント、膜モジュール、各段階それぞれの写真を載せさせていただいていますが、本事業では、②の膜エレメントを完成させるというところを目標にしているものでございます。

スライド6～8は割愛させていただきます。

スライド9です。事業アウトカムですが、中間評価時としては、模擬ガス試験において、CO₂分離・回収コスト、トン当たり2,100円以下を達成し得る膜分離システムを実現するための膜エレメント用単膜を開発するとしており、結果としては達成しているものでございます。

事業終了時には、トン当たり1,500円以下を達成し得る膜分離システムを実現するための膜エレメントを開発するとしており、達成しているところでございます。

スライド10、事業アウトプットです。こちらは中間評価時におきましては、①—4の模擬ガス試験において、CO₂分離・回収エネルギー、トン当たり0.9ギガジュール以下を達成し得る膜分離システムを実現する膜エレメント用単膜を開発するとしておりまして、こちらは達成しているものでございます。

スライド11です。事業アウトプットの事業終了時においてですが、実ガス試験において、CO₂分離・回収エネルギーを最終的にはトン当たり0.5ギガジュール以下を達成し得る膜分離システムを実現するための膜エレメントを開発するとしております。

スライド12～28は割愛させていただきます。

スライド29です。平成29年度の間接評価の外部有識者の評点結果については、総合評価2.6点となっております。

スライド30です。中間評価検討会からの提言です。

実ガス試験の段階では想定しない問題が発生するリスクもあることから、実ガス試験サイトの研究機関と十分に検討を行うとともに、国内外の技術や試験を有する企業に協力を依頼するなど、適宜発生する問題に柔軟に対応して事業を進めていただきたい、といったコメントをいただいております。

また、量産化に向けて、膜性能のばらつきの許容目標を設定し、その範囲におさまるよう技術を確立していただきたいといった提言をいただいております。

最後に、スライド31ですが、先ほどの固体吸収材の評価ワーキングの所見及び対処方針と同じため、説明は割愛させていただきます。

以上をもちまして、説明を終わらせていただきます。

○森座長

ありがとうございます。

ここにありますのは平成29年度の間評価ですが、その後、特に追加的な何か情報、あるいは、追加したい何か項目がございましたらお願いいたします。特筆すべき進展その他、何かありましたら。

○補助者（JCCS）

進展と申し上げていいかですが、昨年度、当初、パイロットスケールまでこの5年間でやるとしてはいたのですけれども、事業の進捗状況ですとか、試験地としてある電力会社さんの敷地をお貸しいただけるということで、そちらでの設置工事とか、今の事業の進捗状況を勘案して、しっかりとベンチスケールで技術を確立させて、次の5年間でパイロットスケールに進んでいくということで計画を変更して、今、この5年間の事業としては、ベンチスケールで、次のパイロットで実証ができるレベルのコスト目標を達成し得る技術を確立するというので、今、事業を進めているところでございます。

○森座長

ありがとうございます。

以上で、複数課題プログラムの説明は全てお聞きしましたので、この複数課題プログラム全体の間評価を行いたいと思います。また、各プロジェクトに関する追加的なご意見でも結構ですので、ご発言、ご質問等がございましたらお願いいたします。

それでは、斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

さきほどのコストの質問に戻ってしまうかもしれませんが、安全性の観点から、限られた大規模貯留層を活用するという話があったかと思います。限られた大規模貯留層ということで、1億トン3カ所という話があって、実用化、商用化を考えると、輸送費のコストというのが、と必須なのだろうなというところで、今の前提で動くのであれば、もっと厳しいコストの見積もりをしていただかなければいけないのかなというのが1点です。

それから、1億トンのところを3カ所します、貯留の量ですという話がありまして、一方で、すみません、最初に気づけばよかったのですが、例えば、環境省さんが2年前の2050年ビジョンで、2050年にこのように排出量を減らします、ためますという話をするとき、CCSで1年間に2億トンと出されていらっしゃるんです。

環境省は1年間で2億トンであり、先ほどの話では3カ所の貯留総量で3億トンと。このギャップはどう理解したらいいのか、教えていただければと思います。

○説明者（地球環境連携室）

輸送のコストですが、これまでも、昨年6月に有識者検討会を開催させていただいたと

ころ、最後にやはり輸送のところは今後検討すべきというご指摘をいただいております。それにつきましては、我々の報告書の中でも書かれているものでございますので、今後、我々としてもその輸送のところについては検討を考えていきたいと思っております。

それで、2050年、80%というところで、環境省の文章ですが、1年間で何億トンという中で、それは環境省の目標としてはあるわけですが、では、我々として2.5億トンをどのようにとらえていくのか。逆にいいますと、年間どれくらいCCSで削減しなければいけないのかという目標のところの設定は、我々としては掲げていないところでございます。これにつきましても、今後、どれだけ減らしていかなければいけないのかによって、どういうモデルを考えていかなければいけないかというのは、今後、検討させていただければなと思っております。

○森座長

高橋委員から早目に出なければならぬと伺っておりますので、先によろしいでしょうか。

(「はい」の声あり)

○高橋委員

申しわけありません。では、3点申し上げます。

まず、2の外部評価は相対的に、我々が見聞きする中で、やはり低いと思います。指摘事項に関してはやはり真摯に対応いただければというのが、まず個別の1点です。

2点目は、先ほどの技組のところで申し上げたのですが、特許権でさえ、権利の範囲が確定していても、そのマネジメントは大変ですね。特に複数企業様が絡むのと、最後の実施者がそこに入っていない場合には、権利化しないということも含めて、戦略を今からきっちりする必要があるので、ぜひそこはやっていただければと思います。

もしかしたら、特許よりもより価値が出るかもしれないデータに関して、どこで稼げるのかというところを今考えないともう全然だめなので、もちろんみんなが使えるというのはいいことなのですが、「みんな」の範囲の外側をどこに線を引くかというのはとても重要なことだと思います。それが2点目です。

3点目としては、最初のところで伺ったのですが、他の方もおっしゃっていますけれども、A、B、C、D全体を俯瞰して横串でみて、どこが進んでいて、取捨選択をどうするのかという体制も、もう一度ここから考えたほうがいいのかと思うようなところがありました。具体的には他の方たちにお任せしますので、どうぞよろしく申し上げます。

以上です。

○森座長

何か回答はございますか。

○説明者（地球環境連携室）

いただいたコメントにつきましては、今後の事業に生かしていきたいと考えております。以上でございます。

○森座長

では、鈴木委員、お願いします。

○鈴木委員

最後のプロジェクトについて質問したいのですが。マネジメントの体制が途中でガラッと変わっていますよね。これは何か理由があったのですか。当初の参加メンバーが大分抜けて、住友化学とRITEだけになっているというのは……。

○説明者（地球環境連携室）

企業のできる能力的なところと、企業の方のやりたい、やりたくないという意思のところもありまして、現実的には大幅な見直しをさせていただいた上で、この体制でさせていただいたというものでございます。

補足をよろしいですか。

○質疑応答者（JCCS）

技術組合側からの追加の説明をさせていただきたいと思います。もともと、この事業の前に平成23～26年の事業がありまして、本事業はその後継の事業となっています。その前の事業に参加している企業さんが数社ありまして、資料に書いてある会社さんで、これまで培ってきた技術的知見をお持ちです。新たな会社が参加する場合、これまでの技術的知見を継承する必要があります。次の本事業になって、製膜から膜のモジュールの一貫生産ができる住友化学が入ってきて、（前事業から数えて）5年目の初年度は住友化学に引き継ぐという期間となりました。このように、本事業の初年度に、平膜を生産する会社と膜エレメントを生産する会社がそれぞれ2社だったのですが、1社に統合して、効率よい検討体制へ見直しました。

即ち、初年度は引き継ぎ期間で、そこでより効率よく体制を見直して、より効率よく研究開発を進めるために、途中で組織改正を行いました。これが、途中で組織改正を行った理由です。

○鈴木委員

この前段階にやられたプロジェクトの成果が無駄になっていないかどうかというのが、多分一番気になるところなのですが。

○質疑応答者（JCCS）

それはしっかり引き継いでやっております。

○鈴木委員

それから、オープンイノベーションの体制を使ってということを書いているのですが、これはどういう意味ですか。アウトサイドインとか、インサイドアウトとか、オープンイノベーションにはいろいろあるのですけれども。

○質疑応答者（JCCS）

では、これも私のほうからご説明をさせていただきます。オープンイノベーションに関しては、RITE及び技術研究組合として、年に2～3回、シンポジウムを開いてご

ざいます。シンポジウムで広く興味のある方に集まっていただきまして、そこで講演を聞いていただくだけではなくて、参加者の方と技術者が議論するコーナーを設けて、そこでオープンイノベーション的な技術の情報交換を行っています。

一方、並行して、この国事業とは違って、民間会社さんとも技術的な交流を並行して継続的に進めていますので、そのあたりの情報も国の事業の開発に重要な情報と活かされていると考えていただければと思います。このように、年間数回のシンポジウムをオープンイノベーションの場として活用させていただいているとらえていただければと思います。

○森座長

では、西尾委員、お願いします。

○西尾委員

今のオープンイノベーションのことにに関してですが、実質的にはもう31年度に入ってしまう時期で、来年度、何するという話をしなければいけないのか、あるいは、その次を考えたときに、オープンイノベーション的な手法というのが、果たして今ご説明いただいたものでいいのかというのは、考えて進めなければいけないのかなというのを今聞いていました。

それから、Cのプロジェクトで、ケンタッキー大学というのが突然出てきて、その場合、アメリカの方にはこの予算から委託という形で流していると考えてよろしいのでしょうか。

○森座長

では、それについてお願いします。

○質疑応答者（JCCS）

それについても説明させていただきます。まず、ケンタッキー大学に関しては、委託というのではなくて、我々が向こうに行って、彼らの装置を使って我々の膜を評価するということで、外注という形で進めております。

オープンイノベーションとリンクする取組で、先ほど申し忘れてしまったのですが、C O₂の分離・回収技術の研究開発を推進する世界的なネットワークというのがあり、このITCN (International Test Center Network) に我々はメンバーとして参画しております。そこにケンタッキー大学も入っており、この組織はイギリスを初めとするヨーロッパ、北米、中国、韓国等のCO₂分離・回収設備をもって研究開発を進めている、世界の研究機関を結んだグローバル連合で、そこに我々RITEも入っています。

それが2017年9月に入り、そこで積極的に皆さんとこの膜の評価設備をどのように進めていったらいいかを相談したときに、ケンタッキー大学を紹介していただきました。そのパイロット設備では効率よく、石炭ガス化ガス、IGCCを想定した実ガスのテストができることがわかりました。このように、海外のネットワークを積極的に有効利用して進めているところは我々にとってオープンイノベーションとしての取組みと考えております。

○森座長

これは共同研究というよりは、実験設備を借りたというイメージとっておりましたが。

○質疑応答者（JCCS）

そうですね。実験設備を借りて、我々がそこで評価をして、データは全て我々が持って帰ってくるということでございます。

○森座長

では、浜田委員、お願いします。

○浜田委員

全体を見ていきますと、長い事業ですよ。スタートの2009年から考えても、非常に長期ですし、また、実施主体がNEDOになっていったりとか、いろいろと変わっていくということだと、どこかでもう少しまとめて国民に対する説明をする場をきちんと作っていかないと、関係者も入れ替わって行ってしまったりして、非常に曖昧に見えてしまう危険があると思うのです。その辺をどのようにやっていかれるか、ご意見も伺いたいし、この展望の中にも入れておいていただきたいと思います。

○森座長

本日の一番最初のテーマとも関係しますが、国民への広報活動の一環ということになりますでしょうか。このCCS全体の広報については、何かご検討されていることはございますでしょうか。

○説明者（地球環境連携室）

事業ごとにというところを我々としては考えていて、その各事業の中で、例えば苫小牧事業であるとか、研究開発事業であれば、ワークショップなどを通じての広報活動をやってきたところでございます。

ですので、今まで、トータルとして何か具体的な広報活動というのはなかったところでございますので、そこは今後検討させていただければなと思っております。

○浜田委員

そのトータルに話をするということが非常に説得力をもつということではないかと思うので、ぜひ検討してください。

○説明者（地球環境連携室）

はい。

○森座長

鈴木委員、どうぞ。

○鈴木委員

繰り返になってしまうかもしれませんが、ご説明を聞いていると、高レベル廃棄物の二の舞になるのではないかなという懸念が頭をよぎるんです。先ほどから、数億トンのキャパシティのあるところ数カ所を念頭に置いて、どこかはいえないけれども、今、適地を調査中ですとおっしゃっていたのですが、それってまさに高レベル廃棄物でやって失敗したやり方じゃないかなという気がするのですけれども。

今、ご説明いただいたCのプロジェクトで、社会科学的な方法を用いて社会的受容性の

確保を何かというような目標があったような気がするのですが、そちらは具体的にもうちょっと積極的なことをやられているのですか。Cだったか、Dだったか、忘れちゃけれども、その1つにあったという気がするのですが。

○質疑応答者（JCCS）

AとBの中でどちらも、社会的受容性に関して、そういう活動をしています。CとDは多分違うと思いますけれども。Aは、実際に苫小牧で事業をされていて、地元に対して説明や、事業の結果を既にみせながら、そういう活動をされています。一方、技術組合の中では、我々が考えているサイエンススペースでどうやって皆さんのCCSに対する不安や懸念を解消するかというのが、PAの活動の方針になっています。

例えば、誘発地震に対する心配があるけれども、CCSの場合はどのように対応していくかと。それは他の分野の、例えば、地熱開発とか、シェールガスとか、そういった分野の知見も取り入れながら、技術組合の中ではそういう対応を、かつ、技術の開発も進めておりますので、一言でPAと申し上げても、恐らくいろいろな層に対して、情報の出し方、PAのやり方、世界的にみんなこういうテーマに関していろいろトライをされていると思います。例えば、アメリカの場合は、D o Dが冊子を作ってこう対応すべきだと。我々は技術組合だけでも、日本の事情に合ったようなそういう冊子を作って、将来の事業者はこれを参考にしながらそういう活動をしていけばいいのではないかとということで進めております。

○鈴木委員

冒頭のところでおっしゃったように、海外の大規模CCSというのは殆ど油井を使っていますよね。そういう意味では、元々あったところに入れるということで、そんなに抵抗はないと思うのですが、日本の特殊性みたいなところは相当ありまして、海外の例をそのまま使えるのかなというのは非常に疑問です。

例えば、先ほどのご説明では、割と大規模なものを数カ所ぐらいという、全体のデザインをある程度おっしゃっていたのですが、最終的に社会的受容性をもう少し簡単にクリアするためには、もっと小規模なもので、発生地近くにたくさん置いて、だれでも当たり前にそれを受容できるような形にするとか、そういうアプローチのほうが結果的には早いんじゃないかなという気もしますので、これは今どうこうという話ではないのですが、検討する価値はあるんじゃないかなという気がしております。最終的にそこが一番のネットワークになるような気もいたしますので。

○説明者（地球環境連携室）

どんな形で適地を開発して、どういう形で将来ビジョンを描くかというのは、引き続きよく検討していきたいと考えております。

○森座長

ありがとうございます。CCSにつきましては、これになじみのある人間にとってみれば、これによって地震が起こるということはあまり想定しないのですが、しかし、アメリ

カのシェールオイルの場合では、地震が観測されたという報告もございます。また、メタンハイドレートにしても、地面の下を掘って何かとってくるというのは、何となく地震と結びつけて考えてしまうというような、そういう意識は実際あるわけですから、どのような形が受け入れられやすいかということに気を使って進めなければいけないだろうということはあるかと思えます。

そろそろ審議の結果を出したいと思えますけれども、いただいたコメントの中では、コストあるいは技術開発目標の設定をもう少し明確にしておくべきではないかというご意見。知財管理についても、マネジメントのあり方についても検討をすること。そして、国民の理解を得るために、広報活動にも留意してほしいと。この3点が共通したコメントではなかったかと思えます。

いずれも、事業の成果というよりも、この事業を進めるに当たって、こういう側面を考慮されることが望ましいという、こういうご意見だったかと思えます。

そのようなご意見をいただいた上で、この評価報告書にその辺を少し加筆していただくという形でとりまとめてはいかがかと思えますが、そういうことでいかがでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

では、よろしければ、多少加筆していただくという形で、これを審議の結論とさせていただきますかと思えます。

以上をもちまして、本日の評価審議は終了となります。本日は有意義なご質問と審議の進行にご協力いただきまして、ありがとうございます。

それでは、事務局に進行をお返しいたします。

○大本技術評価室長

本日は、ご意見等をいただきまして、ありがとうございました。先ほどのご意見を踏まえまして、評価ワーキングの報告書に関して、座長とご相談した上で、ワーキングの指摘等につきまして調整させていただければと思います。

次回のワーキングにつきましては、3月13日にこの会議室で予定しておりますので、よろしくお願いいたします。

○森座長

それでは、これをもちまして閉会とさせていただきます。どうも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