

第1回「メタンハイドレートの研究開発事業」
中間評価検討会
議事録

1. 日 時 2022年2月9日（水） 14:00～16:00

2. 場 所 オンライン開催

3. 出席者

（検討会委員）〔敬称略・五十音順、※は座長〕

※荒戸 裕之	秋田大学大学院国際資源学研究科 教授
大森 嘉彦	一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 理事 化石エネルギー・国際協力ユニット
紺野 博靖	西村あさひ法律事務所 パートナー弁護士
竹田 剛	一般社団法人日本ガス協会 普及部 技術開発担当部長 兼 カーボンニュートラル推進センター長
長縄 成実	秋田大学大学院国際資源学研究科 教授

（研究開発実施者）（研究開発実施者は、メインスピーカーのみ記載）

松澤 進一	（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC） プロジェクトマネージャー
松原 修	（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構 貯留層評価チーム チームリーダー
沖中 教裕	（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構 長期陸上産出試験チーム チームリーダー
阿部 正憲	日本メタンハイドレート調査（株）（JMH）プロジェクトマネージャー
長久 保定雄	日本メタンハイドレート調査（株） 商業化に向けた検討チーム チームリーダー
天満 則夫	国立研究開発法人産業技術総合研究所（AIST） プロジェクトマネージャー／表層型研究
鈴村 昌弘	国立研究開発法人産業技術総合研究所 表層型研究

（事務局）

資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課
課長補佐 山田 哲也
係長 間瀬 智哉

（評価推進部署）

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室
技術評価専門職員 宝関 義隆

4. 配布資料

- 資料1 国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業
(メタンハイドレートの研究開発) 中間評価検討会 委員名簿
 - 資料2 研究開発評価に係る委員会等の公開について
 - 資料3 経済産業省における研究開発評価について
 - 資料4 評価方法
 - 資料5 評価コメント及び評点票
 - 資料6 技術評価報告書の構成(案)
 - 資料7 国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業
(メタンハイドレートの研究開発) 評価用資料
 - 資料8 国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業
(メタンハイドレートの研究開発) 補足説明資料
- 質問票

5. 議事

(1) 開会

事務局(山田補佐)から、出席委員・事務局・オブザーバーの紹介が行われた。
委員の互選によって、荒戸委員が本検討会の座長に選出された。

(2) 研究開発評価に係る委員会等の公開について

事務局から、評価検討会の公開について説明がなされた後、本評価検討会について、会議、配布資料、議事録及び議事要旨を公開とすることが了承された。

(3) 評価の方法等について

事務局(山田補佐)から「資料4 評価方法(案)」、「資料5 評価コメント及び評点票」、「資料6 技術評価報告書の構成(案)」により、評価の方法等について説明がなされ、了承された。

※「資料3 経済産業省における研究開発評価について」は事前説明した為、説明を割愛。

(4) 事業の概要について

事務局(山田補佐)から、「資料8 補足説明資料」、「資料7 評価用資料」により、メタンハイドレート研究開発事業の概要について説明があり、以下の質疑応答がなされた。

【荒戸座長】ありがとうございました。では、ご説明いただきました「事業の概要」について、ご意見・ご質問等がございましたら、お願いします。

【紺野委員】＜質疑＞ガスの調達においては、だんだんシーズナブルフレキシビリティの重要性が高まるかなと思います。すなわち、冬においてはJ/K/Mが30ドル/百万Btu以上になるというような状態があつて、冬にガスを調達できるということは価値が高くなる。今後、余計なときには生産しなくてもよいけれども、ここぞというときに国内でガスを調達できる仕組みづくりというのは、重要性が高まっていくかと思う。そこから考え

たときに、このメタンハイドレートの生産方法ではシーズナブルフレキシビリティというのが確保できるようなものなのか。すなわち、井戸を止めたり緩めたり、生産したいときには蛇口を思い切りひねって生産できるものなのか。やはり、そういうふうにすれば生産コストが上がるとは思いますけれども、それができないのであれば、逆に生産したものを近くに備蓄するなど、そういった視点が今後は検討にあってもいいのかと思います。そういったことができる余地があるのかどうかというのは関心を持ちました。

それからもう1点、やはり計画どおりに事業を遂行するために、例えば設備の故障であるとか、外国人エンジニアの入国遅延というところが要因になっていますので、今後同じようなことが発生する可能性があるのだとすると、逆に国内の場所あるいは国内の設備、あるいは日本企業だけで調達できる可能性があるのかどうかという視点でも留意する必要があるかと思いました。

【事務局】 <応答>表層型の場合、地産地消的なものになると考えれば、その場所で必要な分だけ生産するというものが、シーズナブルなものになるのかと思います。また、試験の内製化について、現状は、長期間生産することで課題を抽出する目的があるため、長期で試験ができるアラスカ州で行っております。プロジェクトにおける、外国人技術者入国の課題に関しては、オイルガス業界全体の問題なのかもしれないのですが、やはり頼らないと開発ができない状況です。日本では開発事業が少なく、企業も少ない中で、業界全体の課題だと思います。

【研究開発実施者（JMH）】 <応答>経済性が一番課題と考えておりまして、冬だけの生産にしますと、どうしてもコストが高くなってしまいます。少なくとも、今現在のところはそのような開発システム、生産システムは想定をしておりません。ただし、今はカーボンニュートラル対応も必要でして、もしかすると、水素・アンモニアを作るということがあるかもしれませんので、そうなったときには、どこかで近隣で備蓄しておくというような対応ができるのか、それも踏まえて今後の課題とさせていただければと思います。

【研究開発実施者（AIST）】 <応答>表層型に関してコメントさせてください。現在、技術開発のフェーズに移っておりまして、昨年度の検討結果を踏まえて、今年度、大口径ドリルを用いた掘削方式に注力するような形で進めているところでございます。ただ、この方式で実際にどれぐらい効率よく掘削できるかどうかとか、そういったところに関しての具体的、技術的な試験データというものはないので、それをこれから実際に陸上等で大型氷や、模擬地盤などを使ってデータを取っていかうと思っているところでございます。これによって、効率よく掘れるといったことが分かってくると、シーズナブルフレキシビリティな形で生産できるかどうか、というところの検討も多少は数値的なものをもって、検討できるかと思っております。ただ、今はまだそういったところまで検討できるようなものではないので、これからいろいろと詰めていきたいと考えているところでございます。

【研究開発実施者（JOGMEC）】 <応答>砂層型に関して、生産を停止すると、井戸の中で再びハイドレート化するというリスクが生じます。従って、好ましいか、好ましくないかという観点で言うと、あまり好ましくはないと思います。コンベンショナルなガスと比べても、出したり止めたりという、フレキシビリティがあるかと言われると、ちょっと低いと言わざるを得ないか思います。他方、色々なオプションを考えるということは非常

に有用だと思いますので、貴重なご意見として承りたいと思います。

【研究開発実施者（JMH）】 <応答>メタンハイドレート開発が軌道に乗ったとしても、日本のガス需要の全部を賄えるわけではなくて、やはり一部になると思います。メタンハイドレートはきちんと長期安定供給して、例えば、LNGのスポットで調達することによりフレキシビリティを持たすというほうがよいと考えております。

【紺野委員】 <応答>ありがとうございます。私もLNGのバイヤー目線で見えてまして、基本的に長期契約でLNGを調達して、長期契約だけで調達量が賄えないときに、30ドル／百万BtuとかのJKMで買うぐらいならば、メタンハイドレートの生産が20ドルとか25ドルで供給してくれるみたいな感じだと、それはバイヤーからすると魅力的な商品だと思っています。他方で、スポットが昔ですと3ドルとか6ドルとかになると、もう本当にそちらから調達したほうが早いので、メタンハイドレートから買おうという意識にはならないんじゃないかと思っていてまして、そうだとすると、そういう長期契約での調達を基本とし、足りないときにスポットで調達するときに、そこに目掛けてメタンハイドレートが生産できるようなシステムであればよいと思い聞かせていただきました。

【大森委員】 <質疑>まず我が国エネルギー安全保障並びに生産物がガスであることの環境特性、技術開発進展等の観点から重要な検討を進められているものと認識を新たに致しました。今後に向けて紺野委員の発言にも関連しますが、商用化に向けて、やはり研究開発をより一層進展させること、それからGHG（Greenhouse Gas：温室効果ガス）排出評価等にも目配せした事業化、商業化に向けた実装への環境整備というのがポイントかと思っています。特に費用対効果の再試算について、いうまでもなくカーボンニュートラルに向けた環境が大きく変化している中、ご説明の中でもありました水素・アンモニア、CCS（Carbon dioxide Capture and Storage：二酸化炭素回収・貯留）等の活用を視野に入れつつ検討を進めていくことも適切かと思料致します。また砂層型について、商用化、事業化に向けてここまでのプロセスで民間の皆さまの関与があったことは非常に重要なことだったかというふうに印象を持ちました。ネットゼロに向けて、ビジネスモデル、バリューチェーンにおける経済性評価、分析というものが肝要だと感じた次第でございます。なお、かかる点に関し、砂層型、表層型いずれも、ガスを抽出後のCCSの活用も一案かと思っています。GHG処理のCCS利活用の可能性、ポテンシャルをどう見られているかという点、環境負荷軽減の観点から付加価値評価のある点かと考えるところ、かかる側面について現時点でのコメントをいただけますと幸いです。

【事務局】 <応答>メタンハイドレートを生産した結果、必ずCO²が出てきてしまいます。従って、これからカーボンニュートラルということを考えるときには、メタンハイドレートだけでなく、コンベンショナルなガス生産・使用の際にも必ず対策をしていかないといけないと考えています。今回、示させていただいているとおり、開発システム自体を大きく変えていかないといけないと思います。まさに、2019年のときには考えられなかった新しいことを、このフェーズ中には、方向性等を検討していく必要があるのではないかと考えております。

【研究開発実施者（JMH）】 <応答>CCSを併用するという点に関しては2つ考え方が

あって、1つは船上で出てくる CO_2 、特に洋上発電だとか洋上水素、アンモニア製造になりますと、必ず CO_2 が出てきますから、それを下に入れてやるというものです。この場合、 CO_2 の量というのはそこまで多いわけではありませんから、大規模な貯留層は要らないとも考えています。また、もう1つ、これは産総研の研究になりますが、出てきた CO_2 を使ってメタンハイドレートの分解を促進できるのではないかと考えています。現状は残念ながらそこまでには至っていないということになりますが、もしも、大規模な CO_2 の貯留層と、メタンハイドレート層が同じ場所にあり、この技術が使えるのであれば、ビジネスモデルが全然変わってきて、陸上から CO_2 を運んで生産プラットフォームへ持って行って、 CO_2 に入れるということもできます。CCS単体を大水深でやろうとすると、CCSだけのためのプラットフォームが必要になるので、非常に固定費がかかってしまいます。ところが、メタンハイドレートの開発・生産のプラットフォームと共有できると合理的です。この場合、 CO_2 を入れた分だけのお金が入ってくるという図式も見えてきます。ただし、まだ絵に描いた餅で今年から検討を始めたばかりですので、まだまだ結論はありませんけれども、これから勉強させていただいていろいろ考えていきたいと思っております。

【研究開発実施者（AIST）】 <応答>メタンハイドレートの環境影響評価と併せてCCSのほうもやらせていただいておりますと、表層型に関して言いますと、やはり砂層型と違って、海底面のすぐ近くに賦存しているということで、CCSというのは漏洩する可能性が非常に低いところに圧入すると考えると、表層型を取ったところに CO_2 を戻すというのは、CCS事業としては厳しいものがあるといえます。一方で、経産省と環境省の事業のCCS適地選定では、日本海も候補と聞きますので、表層型の生産とCCSの実施場所が近いと考えれば、連携することも長期的には展望を見ておく必要があるというふうに、先ほどのコメントを受けてまとめさせていただきました。

【研究開発実施者（AIST）】 <応答>カーボンニュートラル宣言がございまして、新しいメタンハイドレート開発、資源開発という点の検討が必要になってくるだろうということで、産総研の方でもこういったFSの研究を今年度からやり始めました。CCS、 CO_2 分離も含めた様々な検討を開始させていただいているところでございます。具体的な形というのはお示しできないですが、まずはご報告させていただきます。なお、以前このプロジェクトの中で、 CO_2 を用いた増進回収の研究もやらせていただいたこともございますので、 CO_2 をうまく利用するという点に関して知見も有しているので、うまく活用できていければいいかと考えているところでございます。

【長縄委員】 <質疑>第2回の海洋産出試験までに、技術的に長期にメタンハイドレートの生産ができる、埋蔵量評価をできる段階に来ていないということだと思います。もう少し長い目で見て、一体いつごろに、要するに埋蔵量評価ができるような生産技術が一応、確立できたといえる形になるのでしょうか。また、砂層型の陸上産出試験に当たって、2回の海洋産出試験における、生産性障害といいますか、出砂と出水、これの対策の改善はされて取り組んでおられるのであれば、どういう改善をされているのかということをご説明いただきたいと思います。また、その際、長期生産性が示せばいいということが1つの目的だと思うのですが、その後に海洋産出試験に戻ってきたときに、その時

点で出砂と出水の問題が解決できていなければ、また同じ繰り返しになると思うのですけれども、今やっている陸上産出試験の成果から、出水、出砂の解決につながるような成果がどういうふうに出てくるのでしょうか。最後に、表層型について。レアアースやマンガン団塊などはもう80年代から研究開発をやっていましたが、元をたどれば経産省事業になると思います。(共通する技術が多いことから、)研究者の中で情報共有や技術交流はされているのでしょうか。

なお、私の個人的な考えですが、「商業化に向けたプロジェクトの開始」という目標は一体何だか分らないです。何をすればいいのか、これだけだと分らないと思います。そこはちゃんと目標として書かれていないというところは問題だと思います。

【事務局】 <応答>「商業化に向けたプロジェクトが開始される」と、これもすごく歯に物が詰まった言い方、これ自体はまさにそのとおりだと思っています。商業化はいつするのかと言われると、民間がお金を出してもいいと判断できる成果が出るであろう、2028年度までと考えられます。逆に言うと、2027年度までにはその成果を出さなければ、いけないという形になっています。いろいろなところでこれを説明すると、いつも歯の奥に詰まります。これは、様々な人たちの思いが詰まった言葉だからということだと思います。また、今まで2回、海洋産出試験をしてきていますし、これから長期陸上産出試験もやっていきます。今後、もう一度、海洋産出試験をやるとなると、本当に大きなプロジェクトになっていきます。その際は、改めてしっかりとした目標を決めないといけないと思います。今回も、定量的な目標入れようというご指摘を踏まえて、少しは入れさせていただいておりますが、次のフェーズになったときには、明確な目標を設けなければいけないと思います。

【研究開発実施者(JOGMEC)】 <応答>(砂層型の陸上産出試験の計画において)何を工夫したかという、まず、出水対策です。第2回海洋産出試験でも、水がどこから出たのか分からないというような解析結果もありまして、それに対応するために、ケーストホール仕上げにしております、どこから出てくるか分からない水のソースと坑井のコネクションを最小限にするために工夫をしております。それから、2018年12月に掘削しました層序試験井で得たデータ等で、D層とメインターゲットであるB層の間に水層がありそうだということになっていますので、それに対しても水層とメタンハイドレート層を分離する工夫をしております。もちろん、砂泥互層の日本近海の地質のキャラクターとアラスカでは違いますけれども、何とか生産技術で使えるのではないかと期待しているところです。また、出砂対策ですが、第2回海洋産出試験で1カ月弱程度生産ができたということで、この実績も踏まえた上で、形状記憶ポリマーを一番外側に配置した三層構造の出砂対策装置を使う予定です。ただ、どういう生産挙動になるか分かりませんので、生産井を2本、ターゲット層を変えて用意している訳です。出砂対策装置は、最終的にはオペレーターが最終検討中でございますけれども、スタンドアロンスクリーン等々他のものに変えて対処できるようにするというようなことも工夫に入れています。また、水をくみ上げて減圧をするので、すが、水の生産量は予測が難しく不確実性が大きいことから、今回は、4つのポンプ編成を用意しまして低流量から大流量に対応できるというような形にしています。これがワークすればわが国のメタンハイドレート開発にも使えることが検証できるのではないかと期待しているところです。

【事務局】 <応答> 表層型の技術評価をするときにJOGMECのほうで海底熱水鉱床を担当していた方に評価委員に入ってもらっていました。従って、金属の担当にもご指摘をいただいております。今回2つ選んだ事業についても、1つはもちろんこれまでダイヤモンド掘削で使っていたものですし、もう1つのものは海底熱水鉱床で使っていたものを最適化する予定でした。以上、事業者間で意見交換を行っておりますが、もっと密にしたほうがいいのではないかという意見と承知しました。特に表層型については、オイルガスの掘削方法とは異なるので、JOGMECの金属部門と連携するべきではないかというのと思っています。

【研究開発実施者（AIST）】 <応答> コバルトリッチクラストも熱水鉱床もCCSもわれわれ産総研の表層の環境影響に関わっているグループは全て携わっておりまして、それぞれ一番ベストアベイラブルなテクノロジーを持っていくということで工夫しておりますので、情報共有できていると思います。

【荒戸座長】 <発言> ご意見は色々お有りだと思うので、評価票を出す際にコメントいただければ幸いです。

【竹田委員】 <質疑> 今回のフェーズはコロナの影響があつて遅延していると思いますが、実際にやる予定だったものをやらないという判断をされたような項目があるのでしょうか。ある場合、対処方法というのはどういうものがあるか、もしあれば教えていただければと思います。また、費用対効果を試算している上で、今は売り上げ想定額が、事業費用の10倍とか30倍とかいうところで評価をされていますけれども、実際、事業を行う上では、ここで省かれているランニングコストであるとか設備とか、その辺りが多分ベースになってきた上での試算という形になるかと思います。加えて、実際にユーザー側に手渡すという観点でいきましたら、ほぼこのガスの扱いが圧縮した形の圧縮ガスだと考えたときに、都市ガス事業者としましては、ほぼLNGとして取り扱いということにもなりますので、その辺りはユーザー側も新たな設備が必要になってくる可能性があるのかとか、その辺りを含めた費用対効果というところを、ぜひユーザー目線を入れた形で検討いただければと思います。

【事務局】 <応答> 基本的には、全てこのフェーズでやろうと思っていることは予算の範囲内でやりたいと思っています。アラスカの計画などは遅れているので、予算の繰り越しなど様々な手段を使い事業のお金を効率的に使用し、決めた計画に沿ってやりたいと思います。なお、1年間の生産期間を取っていますけれども、それもどうか今の遅れであればそこはできるだろうということになっていますし、試掘のほうも今の遅れであれば何とか2023年度の前半にはできるのではないかと思います。もちろん、これ以上遅れてしまうと、何かを削らなきゃいけないと思います。

【荒戸座長】 <発言> ありがとうございます。質問はなるべく早めに出していただき、評価コメント票は期限を目指して検討いただければ幸いです。本日はご多忙のところ、委員の先生方にはご参集いただき、お時間をいただきましてありがとうございます。貴重なご意見をたくさん出していただきありがとうございます。また、実施者の皆様方からは丁寧なご説明をしていただきありがとうございます。引き続き、頑張ってい

ただきたいと思います。

(5) 閉会

事務局から、評価コメント票の提出期限を2022年2月24日とすることを確認した。
また、次回の第2回評価検討会の開催方法について説明した。

以上

お問合せ先

経済産業省資源エネルギー庁石油・天然ガス課

電話：03-3501-1817