

第1回低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究
研究開発プロジェクト 終了時評価検討会
議事録（案）

1. 日 時 平成27年12月21日（月） 13:00～15:00

2. 場 所 経済産業省別館1階108共用会議室

3. 出席者

（検討会委員）〔敬称略・五十音順、※は座長〕

関根 泰 早稲田大学 先進理工学部応用化学科 教授

※堤 敦司 東京大学生産技術研究所
エネルギー工学連携研究センター 特任教授

東嶋 和子 サイエンス・ジャーナリスト

村岡 元司 株式会社N T Tデータ経営研究所
社会・環境戦略コンサルティング本部 本部長 パートナー

森田 哲司 一般社団法人日本ガス協会 技術開発部長

（研究開発実施者）

朝倉 隆晃 大阪ガス（株） エンジニアリング部 プロセス技術チーム
マネージャー

横山 晃太 大阪ガス（株） エンジニアリング部 プロセス技術チーム
課長

（事務局）

資源エネルギー庁石炭課

課長 覚道 崇文

課長補佐（企画調整担当） 高木 悠一

課長補佐（技術担当） 榎本 宏

技術係長 藤原 大輔

技術係 青山 晴香

（評価推進課）

産業技術環境局技術評価室

課長補佐 村田 博顕

4. 配布資料

資料1 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（案）

資料5 低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究の概要

資料6 評価用資料

資料7 技術評価書の構成について（案）
資料8 評価コメント票
資料9 質問票

参考資料1 経済産業省技術評価指針

参考資料2 経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準

5. 議事

（1）開会

事務局から、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、堤委員が本検討会の座長に選出された。

（2）評価検討会の公開について

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、配付資料、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

事務局から、資料3、参考資料1及び参考資料2により、評価の方法等について説明がなされ、以下の質疑応答の後、了承された。

【堤座長】

ありがとうございました。

ただ今の説明に対して、ご意見・ご質問等がございましたらお願いします

【東嶋委員】

評価項目のアウトプットとアウトカムは何が違うのでしょうか。

【事務局（村田補佐）】

参考資料1 5ページに用語の解説があります。

アウトプット指標は、成果の現象的または形式的側面であり、主として定量的に評価できる、活動した結果の水準をはかる指標です。アウトカム指標は、成果の本質的または内容的側面、活動の意図した結果として、定量的または定性的に評価できる、目標の達成度をはかる指標です。

【事務局（榎本補佐）】

アウトプットとは、研究結果そのものです。アウトカムとは、アウトプットが出た結果、いろんな周辺状況を鑑みて、こういう状態になるであろうというところを目標として定量的に定めるというものです。アウトカムは、アウトプットのもうちょっと先にある、本来目指そうとしているところを指します。

簡単に言うと、アウトプットというのは、例えばこういう装置をつくってこういう試験をやりますということを研究計画で立てますけれども、その研究計画の結果、こういう試験をやりました、こういうことを何回試験しました、こういうパラメータを振らせながら何回試験をやりましたという、その試験をやりましたということそのものがアウトプットとして残っていきます。この試験をやることによってこんなすばらしい物質ができました、あるいは

こんなすばらしい機械ができましたというのが最終成果になるわけですがけれども、たとえ失敗したとしてもアウトプットとしてはやったと。その結果、目指していた未来、アウトカムというものが実現できたかどうか。その中には、まずきちっと狙ったスペックのものができたか。それは機械的なもの、科学的なもの、コスト的なものも含めて、達成できたかというのがアウトカムです。そういう考え方でよろしいでしょうかね。

【村岡委員】

こちらの資料の中にありますか。

【事務局（榎本補佐）】

そうですね、一応資料の中にアウトカムとアウトプットを入れてありますので、具体例を見ていただいたほうがわかりやすいかもしれません。

【村岡委員】

試験回数がアウトプットで、その結果高カロリー化された触媒ができるといったことがアウトカムということでしょうか。

【事務局（榎本補佐）】

そうですね。

【堤座長】

評価手法として、こういう形でみんなで練り上げていくものだと思いますので、これを機会に発表者も、これがアウトプットですよ、これがアウトカムですよということを強調していただいて、我々もそれを認識しながらやればいいかと思うのですが、よろしいですか。

【東嶋委員】

はい。

【堤座長】

それでは、評価方法と評価報告書の構成については、ただいまいただいたご意見を踏まえつつ、基本的に事務局の提案に沿って進めていくことといたします。

（４）プロジェクトの概要について

事務局（覚道課長、榎本補佐）及び研究開発実施者（朝倉マネージャー、横山課長）から、資料５により、低品位炭からのクリーンメタン製造技術研究の概要について説明があり、以下の質疑応答がなされた。

【堤座長】

ありがとうございました。

それでは、ご説明いただきましたクリーンメタン製造技術研究について、ご質疑、ご討論をお願いいたします。

【関根委員】

幾つか教えていただきたいのですが、まずメタネーションの熱のバランスの話を教えてください。全体収支として何トン／dayの石炭が入ってきたときに、どれだけ、何 m^3 、あるいは何MMB TU当たりの、例えばメタンができて、それに対して併産する熱がどれくらいでという、大きなところのイメージというのをまず教えていただけませんか。

石炭側のカーボンからいうと、4分の1がメタンになるわけですね、大体のイメージとしては。

【研究開発実施者（横山課長）】

はい、そうです。

【関根委員】

そうすると、もともと石炭の持っている熱量の4分の3ぐらいがメタンになるようなイメージかと思うのですが。

【研究開発実施者（横山課長）】

先生のおっしゃっているのは、メタネーションの部分だけの効率でしょうか。

【関根委員】

いえ、ガス化の全部を含めた、コール・トゥ・ガスの効率です。

【研究開発実施者（横山課長）】

そういう意味では、ガス化炉を何にするかによります。

【関根委員】

そうですね。噴流床を使う場合はどうなりますか。

【研究開発実施者（横山課長）】

出口は60万トンのLNGをつくるという前提で試算していますので、そのときに噴流床のガス化炉を選定したら、原料が何トンぐらいだというのは出せますが、今この場で出せそうにはありません。

【関根委員】

それでは、また後ほど教えてください。

それから、もっと細かいところでいうと、3段に分けて熱を逃がすということだと思いのですけれども、SVが結構小さいという印象があります。反応速度と平衡を考えると、発熱反応は平衡で強く制約されてしまうことを考え、もう少しSVを上げて、余り温度を上げずに次に行ったほうが、より全体の効率が上がるのではないのでしょうか。平衡制約という意味での熱の利用と、反応速度とのせめぎ合いだと思いますけれど。

【研究開発実施者（横山課長）】

今のご質問は高カロリー化触媒についてでしょうか。

【関根委員】

今の全体のSVは幾つぐらいでしょうか。

【研究開発実施者（横山課長）】

メタネーションのほうは、1万です。

【関根委員】

1万ぐらい。でも、余り大きくないですね。

【研究開発実施者（横山課長）】

はい。一般的には工業プロセスで考えると、やはり触媒がへたってくるので、温度プロフィールがだんだん緩やかになってきます。本当は2万でも3万でも平衡に到達しているので短くできるのですが、今は3年、5年とずっと連続して使うという前提にしているので、少し多めに入れています。おっしゃっていただいたコメントはごもっともなので、パイロット実証をやる中で、もうちょっと大きくしてもよいかもしれません。

【関根委員】

あるいは平衡に行く前に、切ってはどうかでしょうか。劣化を込みで切ってしまい、2段、

3段で切ったほうが、熱の持ち出しと平衡制約を逃げられるというところかというと、速度論的には足りないので、2段、3段で担保しますという意味だと思います。

【研究開発実施者（横山課長）】

その辺について、この温度プロファイルが、3年から5年の間にどう変わるかということですね。

【関根委員】

そうですね。

【研究開発実施者（横山課長）】

初期状態で設計していいものかどうかという、なかなか難しいかと思います。

【関根委員】

確かにそうですね。

【研究開発実施者（横山課長）】

我々もちょっと考えてみますけれども。

【関根委員】

ありがとうございます。

【研究開発実施者（朝倉マネージャー）】

先ほどの石炭の量のお話ですけれども、ちょっとガス化炉の種類によって変わってきますけれども、大体のこの当時の試算のベースでいきますと、6,000 トン/day の石炭を投入しまして、アウトプットとして 60 万トン/year のSNGを得ることができるというバランスになっております。

ガス化の効率につきましては、ガス化炉の種類で変わってくると思うんですが、ガス効率で恐らく 70 から 80%ぐらいのものを設定しています。メタネーションのほうは、その熱の回収を含めると、90 数%の効率ですので、スチームとして回収する分を入れますと、95、96%程度掛ける、その冷ガス効率の 70、80%というのがプロセスの効率になります。

【関根委員】

すると、70 万キロワットの発電所を1個つくるようなイメージで、ちょうど 60 万トン/year のガスができるというイメージですか。

【研究開発実施者（朝倉マネージャー）】

はい。そのぐらいのイメージです。

【森田委員】

メタネーション技術と高カロリー化の技術の2つについて、途中でも少し、過去のほかの事例の話もありましたけれども、実際に運用している事例が日本や海外であるのかをお聞きたいです。

それから、実際にこれ自体を実用するに向けて、この2つの技術のどちら側がより課題が大きいのか、コメントをいただければと思います。

【研究開発実施者（朝倉マネージャー）】

まず、海外での事例を含めまして同様のものとしましては、アメリカのノースダコタ州というところで、褐炭を使ってガス化してSNGをつくる商用のプラントが動いております。そちらでは従来のメタネーションの技術が使われています。

カロリーアップの触媒技術が使われている事例は、世界でもございません。

我々の今回開発いたしましたメタネーション触媒にしましては、従来の今実用化されているものに比べまして、高効率なプロセスが実用化できるというものでございます。このような高濃度CO条件では商用実績ございませんが、ほかの条件では実績のある触媒ですので、それほど大きな課題はないと捉えております。高カロリー化の触媒につきましては、やはりまだ基礎段階のものでございまして、基礎的な性能化というのは、このプロジェクトで今回性能達成をいたしましたけれども、今後パイロット実証を行うに当たりまして、この従来のメタネーションの触媒に比べますと、課題はやはり大きいと考えております。

【森田委員】

ありがとうございます。

【村岡委員】

アウトプットとアウトカム、それぞれの目標と達成という観点では、もうちゃんとやっていらっしゃるんですが、費用対効果については、今回評価するというよりは、本来は少し先の話になるのでしょうか。

まず、ダコタガスの例は、CO₂もちゃんと売っておりますし、附帯物の窒素も肥料として周りの地域に売っているのので、ビジネスとしてなっている事例だと理解をしております。事業として実施していくときの、いわゆる経済性の目標、どれぐらいのコストでかければちゃんと実現するかが、残念ながらあまり記載されていません。経済評価は感度解析がありましたが、いわゆる目標としてですね。今だと随分LNGも多分安くなっていて、市況にもよると思いますが、どれぐらいの市況であればこの技術が優位性を持つか、ご検討されたのでしょうか。

技術開発に当たっては、やはり実用化できるかどうかは重要な部分かと思っておりますので、そのあたりの分析や、もしパイロット実証をされるのであれば、そのパイロット実証のときにはどういうコスト感まで持っていった事業に持っていくというお考えなのかを教えてください。

【研究開発実施者（横山課長）】

まず、全体の話をしていただくと、日本は今LNGを輸入しているので、LNG価格とこのSNGを比べる必要があります。

LNGの日本の市場価格は、我々が事業を開始した当時は上がりかけていましたが、今は原油価格にリンクして、LNG価格はすごく下がってきています。

別の補助事業になりますが、JGAさんがやられた平成21年度の天然ガス化導入調査で、石炭からSNGをつくったらいくらになるかを調査されたレポートを拝見していると、MMBTU当たり8ドルから12ドルぐらいということで、これが製造コストになります。

LNG価格がこういう推移をしているので、この辺で事業化するかどうかは事業者の判断によります。コストが同じならば事業化するのか、やはり石炭からSNGをつくるという事業でももうけないといけないとなると、もう少し目標が高くなります。

その中で、メタネーションというのは一部のプロセスになりますので、それがどれだけ寄与できるかについては、例えば設備費を安くするとか、効率を低くするという一方で、具体的な目標は設定していませんけれども、こういう全体のプロセスの中で少しでもSNGの製造コストを下げるために、プロセス開発には取り組んでまいりました。

【村岡委員】

トータルとしては、そのプロセスを組み込んだ状態で、先ほどのMMBTU当たり8から12ドルぐらいをターゲットに入れていらっしゃるということですね。

【研究開発実施者（横山課長）】

そうです。

【村岡委員】

わかりました。

【東嶋委員】

3点ほどお伺いしたいのですけれども、まず、国際特許は取られていますか。

それから2点目は、産炭国での普及展開がもっと先の目標ということなのですが、その見通しはどのような状態なのか。

3点目は、既存のものに比べて高効率のプロセスを研究開発するというのが目標だったので、例えば資料5の44ページ、45ページ、46ページぐらいの図に、既存の効率やコストも書いていただいて、総合的に効率やコストを比較したときに、既存のものよりどの程度優位性があるかをわかりやすく書いていただけると、目標が達成されたということと、今後実用化の見込みが得られるだろうということがわかるので、そのように教えていただけるとありがたいのですが。

また、実用化の見込みやパイロット試験の計画がもしおありでしたら、特にパイロット試験について、概要だけで結構ですでお教えください。

【研究開発実施者（横山課長）】

まず特許につきましては、資料5の7ページに記載のある3件を日本に出願しております。

【東嶋委員】

国内のものですよね。

【研究開発実施者（横山課長）】

はい。その後、PCT出願して、その後、各国に移行するステップを踏むんですけれども、今詳しくご説明できないので、また後日回答させていただきたいと思います。

【東嶋委員】

12年とか13年に出願していて、まだわからないということですか。

【研究開発実施者（横山課長）】

すみません、私が把握していないだけで、会社にはデータがあると思います。

【東嶋委員】

わざわざ国が3分の2もお金を出して、国内だけの出願では全く意味がなく、海外の情報のほうが重要です。それは、私たちに教えていただかなければいけないと思います。

【研究開発実施者（横山課長）】

わかりました。

次に、産炭国の状況についてお答えいたします。産炭国として、アメリカ、オーストラリア、インドネシアといったところがございますが、まず、北米につきましては、今はシェールガスが非常にできてきている中で、石炭を使用した事業を北米で行うのは厳しいかと思います。

インドネシアについては、国内供給義務がございまして、石炭からガスを100つくっても、日本に100持って来られるわけではないという、インドネシア独特の制度がございまして、

その課題が一つあります。

オーストラリアにつきましては、人件費が高いので、ほかの国と比べると製造コストがかかってしまうという課題はございますが、継続して我々の会社としては石炭SNGが幾らでできるか、常にFSはしております、先ほどのLNGの価格の変動にもよりますけれども、安い原料調達、エネルギーセキュリティの向上という観点で、常にウォッチングはしております。

既存の目標、プロセスとの比較につきましては、ちょっとわかりにくかったかもしれないのですが、45 ページをご覧ください。メタネーションについては、既存のニッケル触媒と比べると、リサイクルの動力や原料のスチーム量が減らせて、高効率なプロセスとすることができます。SNGの高カロリー化触媒については、このメタネーションの技術よりもさらに少し高効率なものができるという、そういう考え方で、44 から 46 ページにおいて、既存の触媒と今回開発したプロセスの比較というのを簡単にさせていただいております。

【東嶋委員】

そのまとめが 48 ページにございますよね。それで、そのメタネーションの個別要素については従来のニッケル系触媒に比べて何%削減できましたということはわかるんですけど、その次に高カロリー化のほうにさらに効率がよくてということで、運転費が5%削減できますと書いてあるのですが、そういった個別のことを言われてもよくわかりませんので、先ほど申し上げたように、全体的な総合効率とコストを見て、従来のものよりメタネーションはこのぐらい、高カロリー化はこのぐらいよくなったというふうに、わかりやすくお示しいたきたいと思います。

【研究開発実施者（横山課長）】

我々のプロセスをそのような切り口で比較しておらず、要はそれをお金換算に今すぐできないので、これは宿題として持ち帰らせていただけますでしょうか。

【東嶋委員】

お金換算ではなく、例えばエネルギーの投入量と出た量についてでもよいかと思います。

【研究開発実施者（横山課長）】

はい。その基準で両方を比較するようにさせていただきます。

最後に、パイロットの計画につきましては、大阪ガスとしては、石炭SNGというものが今後フィージブルであるという判断をした上で、パイロット実証をするという計画にしております。先ほどご説明したような現在のトレンドではそこまで踏み切れないので、今すぐパイロット実証をやるという計画はございません。

将来的には 60 から 70 万トンの商用機スケールを考えておりますので、商用機の前段であるパイロット実証の規模につきましては、商用機の 10 分の 1 から数十分の 1、一番小さいと 100 分の 1 ぐらいになりますけれども、それぐらいの規模でパイロット実証をして、商用機的设计をするということを考えております。具体的な規模は、具体的に設計をして詰めないといけないので、今すぐには規模については回答はしにくいのですが、一般的な考え方として、10 分の 1 から 100 分の 1 ぐらいの実証をしまして、商業機を設計するということを考えております。

【東嶋委員】

ありがとうございます。

【関根委員】

触媒の寿命についてコメントがなかったのですが、何か情報はありますか。

【研究開発実施者（横山課長）】

メタネーションプロセスのほうにつきましては、我々が過去にSNGを製造していた時代に何万時間も運転していたデータがあるので、少なくとも2、3年はもつだろうと思っています。

一方で、高カロリー化技術触媒につきましては、この反応活性試験データが、ラボで高圧で実験したときに500時間までのデータはとっていきまして、500時間はCO転化率が100%で45MJ以上ということは確認していますが、それ以上については残念ながらやっておらず、今後の課題の一つかと思っております。

【関根委員】

冷ガス効率が7、8割とおっしゃっていましたが、右側から、1,132分の890というのが上限値なので、それより効率を上げるということは理論的にできないわけですね。一方で、実プロセスを考えたとき、サワーガスを手前に抜くところで、吸収法か何かで、要は一回温度が下がりますよね。ここは今回の検討範囲ではないと思いますが、そこでシフトで一回温度が上がって、アミン溶液でガスを抜いて、そしてまた温度を上げてという全体を考えていくと、全体のプロセスとして、どれくらいメタネーション自身の効率が、全プロセスを支配できるのかというイメージはお持ちですか。

例えばメタネーションの入りと出の反応の効率が、全体の冷ガス効率に占めるセンシティブィーミたいなイメージをお聞きしたいです。一番重いのは、例えばもっと前の段階ですよとか。

【研究開発実施者（横山課長）】

重いのは前の段階であり、メタネーションでの熱効率が全体に占める割合はそんなに大きくないと思います。

【関根委員】

しっかりやれば必ず見える数字という感じですね。

【研究開発実施者（横山課長）】

そうですね。

【関根委員】

重いところ、大変なところはガス化炉とサワーガスのところですね。

【研究開発実施者（横山課長）】

おっしゃるとおり、やはり全体のプロセスで考えないといけないと思っています。

【関根委員】

あと、高カロリーのLNGを持ってくるというところについて、エタンからブタンを一緒に持ってくるというセンスは、どれくらいフィージビリティがあるんでしょうか。要は、現地でSNGとして使ってしまうずに、LNGにして持ってくる、それもそのエタンからブタンを一緒に持ってくるという考えはどれくらい受け入れられるものんでしょうか。

【研究開発実施者（横山課長）】

技術的には可能です。これはもう日本独特の話ですけども、お客さんに都市ガスとして配る場合は45MJにしないといけないので、45MJのまま持ってきてやるほうが、LPGを

足さなくて済むので、日本に持ってくる場合はフィージブルだと思っています。

【関根委員】

タンクにしろメンブレンにしろ、一緒に凝縮させて持ってくることに、特に課題はないのでしょうか。

【研究開発実施者（横山課長）】

それは全くないです。天然ガスでも 45MJ ぐらいの天然ガスを受け入れていたという時代もありますので。

【関根委員】

わかりました。ありがとうございます。

【堤座長】

僕からもちょっと確認と質問なんですけれど。これは全体の位置づけとして、石炭は低品位炭である必然性はなくともよろしいですね。石炭をガス化して、単に燃やして発電だけじゃなくて、ケミカルズをとるとか、あるいは水素をつくるとか、あるいはメタノールとかコール・トゥ・リキッドの技術体系の中の一つということで、メタネーションというのは、世界的に大々的にやられているプロセスではないですよ。むしろ、その後の、カロリーアップ部分、もう少し重い、油などのほうが、今、主のバトルをやっているところだと認識しています。

そうすると、もう少しその油成分、あるいは液体燃料のようなものと、一方で同じようなCO水素からメタノールをつくって、それでメタノールとして使う、あるいは、さらにDMEであったり、フィッシャートロプシュであったりと。

僕の認識だと、このメタネーションは、そういった触媒化学の中で、C1ケミストリーの一番基礎的なところで、なかなか難しい研究をおやりになっているという認識で。

だから今は既存のプロセスとコストを比較する段階に至っていないかもしれないと思います。

【研究開発実施者（横山課長）】

北米で唯一、SNGプラントが動いています。

【堤座長】

そうですね、ただ、あれは全然、条件が違いますから。

【研究開発実施者（横山課長）】

はい、このCO₂をEORに使っているとかですね。

【村岡委員】

あれは随分補助金が入って、一旦倒産したのを買い取ったという過去の経緯があつたことなので、ビジネスとして見ても、純粋なモデルというよりは、非常にいろいろな好条件が重なった一例だと思います。

【研究開発実施者（横山課長）】

現状ではやはりコストがかかってしまうので、今は、事業化はまだ厳しいですけども、日本のエネルギーセキュリティーを考える場合に、LNG価格がまた上がってきたとき、石炭からメタンをつくるという技術を持っておくというのは非常に重要だと思っていて、原料ソースの多様化に関する技術はぜひ持っておきたいという思いで、技術開発しているという状況ですね。

【堤座長】

必ずしも、実用化に一步近づけたとか、そういうことではなくても、基盤的な技術がある程度物にしましたということでも、アウトカムみたいな形で、評価してもいいわけですね。

目標設定が非常にわかりにくいんですけど、こういったカロリーを目指すとか、プロセス設計や条件については基盤的なデータをとるということだと思います。そこを考える必要があるかと思います。

特に、関根先生は触媒のご専門で、ここら辺の技術の体系での位置づけとか、現在の触媒技術の段階でどのくらい評価できるかとか、そういうところをクリアにできるようなコメントがありましたら、お願いします。

【関根委員】

ドイツのパワー・ツー・ガスが、やはり一つ参照になるかと思うのですが、あれはCCSで回収したCO₂と、再生可能エネルギーからつくった水素で無理やりシフトをして、入り口は資料44ページにあるその酸性ガス除去の矢印のところとある意味同じになるんですね。片やCCSと再生可能な水素で、酸性ガス除去の出口のちょうどあそこに来て、メタネーションカロリーアップで入っていく。再生可能エネルギーは負荷変動が大きいので、それをクリアントさんなんかは主にやっておるのですが、やはりメタネーション触媒については非常に精力的にやっておられます。

性能という意味では、大阪ガスさんの今回の触媒も十分なクオリティーを持っておられると思うのですが、やはり先ほど堤先生がおっしゃった、何をターゲットに狙うかというところ。ドイツの場合は水素・メタンを見ているところもあるので、メタンと水素という軽い側ではいいんですけども、この事業では13Aのような重い側に寄せようとしており、ある意味日本の中途半端な位置があります。もっと重く油っぽいものという、コンデンセートにという考え方もちろんあるし、そうなってくると、メタノール、DME、フィッシャートロプシュという強力なライバルがいますので、こことどう戦うかということになってくるかと思います。

日本の13Aという規格は、非常に狭い国事情ではあるんですけども、これは一つの答えとしていいと思いますし、もっと軽い側、再生可能とかですとドイツの技術、あるいは重い側ですと中国を初めとするMTPとかいろいろやっておられますが、ああいう技術がどんどん世界で伸びてきていますので、そのはざまにちょうどいるようなイメージかなと。

要は、どのマーケットを狙うか。それから、資源の値段がどうなるかということに、非常に大きく影響を受けやすいかと思います。触媒技術という意味では、今回のケースにおいても確立している部分はあって、いい性能も出てくるかなと思います。

【堤座長】

その波及効果自身は期待できる。

【関根委員】

そうと思いますが、使いどころじゃないかと。13Aというマーケットは非常に狭いので。

【堤座長】

もう一点よろしいですか。触媒の非常に基礎的な基盤的な研究と、もう一つ、そのプロセス設計といった本当はエンジニアリングがやる内容とを一緒にやって評価されていますよね。予算も余り多くない中で、このプロセス設計だけでもかなり大変なもので、僕はどちらかと

いうとプロセス設計のほうが専門なので、43 ページを見ると、3 段の断熱反応器で実用化に持っていくわけがないと思うのです。

【関根委員】

イーグルのシフトも 3 段ですよ。

【堤座長】

はい。ただ、量が違いますからね。少なくともプロセス設計は、あくまでも今得られた触媒の性能を、実際のプロセスに近いところに乗せてみて、どういったものになるかという程度のものだとして理解しています。どういうプロセスがいいかというと、これはまた全く別の課題で。

【研究開発実施者（横山課長）】

そうですね、おっしゃるとおりだと思いますが、一応これまでメタネーションという技術はいろんなところで使われてきていますので、その辺は勉強した上で、一番効率の高いようなプロセスがどんなものかということは調べたつもりです。基本的には今までメタンをつくる場合も、断熱型の反応器が世界の主流で、熱交換型の反応器は、やっぱりスケールアップが大変だと思うのですが、そういう面で余り実用化はされていません。

【研究開発実施者（朝倉マネージャー）】

先ほどお話出ましたが、アメリカのケースも、こういう 3 段の断熱反応器で実用化されています。

規模的にも大きいですね。100 万トン／年ぐらいの規模ですから、我々想定が 60 万トンですから、それよりかなり大きいです。

【堤座長】

そうですか。熱効率としては、要するに、発熱をできるだけ低いところでやって、また捨てて、また捨ててということですね。

【研究開発実施者（朝倉マネージャー）】

捨ててしまうと確かにもったいないですけど、それをスチームで回収するという思想で、トータルとしては 90 数%の効率を達成しています。

【堤座長】

僕が言いたかったのは、こういう触媒を開発しましたと。プロセスもこういうものを開発しましたと。プロジェクトとしてはそれ一体で全部評価をやるべきですけど、評価する立場としては、どちらかというと触媒の開発の非常に基盤的なところが、重要な点かとは思いますが。それはそれで、重点的に評価しても間違いではないかなという気はしています。

【研究開発実施者（朝倉マネージャー）】

触媒の開発評価が、おっしゃるとおり基盤として今回メインという位置づけで考えておりまして、その触媒の性能を評価するという意味で、既存のプロセスに適用したときのメリットを確認するために、ある程度条件を変えたりしました。両方含めたような形になっておりますが、基本的に触媒を評価するためにプロセスも検討したという位置づけになっております。

【堤座長】

ほかにはございますか。

【森田委員】

実用化するためには、やっぱりこういう形がベストというところまでは、まだまだ時間的に検討は必要だとは思いますが。ただ、今の時点で何らか、やっぱり実用化に向けての形と示すということであれば、今回のような形で示されたのはよかったと思います。

【東嶋委員】

評価の項目の中に、ロードマップの妥当性がありますが、これは 19 ページの開発スケジュールを見て評価すればよいのでしょうか。

【事務局（榎本補佐）】

そうですね。あとは、事業開始当時の石炭から見た技術体系の中で、本事業がどういう位置にあるという図面がありますので、後ほどお送りします。

【東嶋委員】

わかりました。ありがとうございます。

【堤座長】

ほか、いかがでしょうか。よろしいですか。

それでは、コメント票を持ち帰られて、あとで電子版が送られてくるそうなので、1月12日までに事務局に提出ということで、よろしくお願いいたします。

（５）今後の評価の進め方について

事務局から、「資料８ 評価コメント票」について説明があり、評価コメント票の提出期限を平成 28 年 1 月 12 日とすることを確認した。

また、次回の第 2 回評価検討会を平成 28 年 1 月中・下旬に書面審議にて行うこととした。

（６）閉会

以上