

第1回石油精製・利用関連分野に係る技術に関する施策・事業評価検討会  
議事録

1. 日 時 平成26年2月7日(金) 9:30~12:00

2. 場 所 経済産業省本館9西8共用会議室

3. 出席者

(検討会委員) [敬称略・五十音順、※は座長]

内山 洋司 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 リスク工学専攻 教授  
小川 芳樹 東洋大学大学院経済学研究科 教授  
小野崎 正樹 一般財団法人エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 部長/研究理事  
黒川 俊夫 株式会社価値総合研究所 特別相談役  
※松方 正彦 早稲田大学理工学術院先進理工学研究科 教授

(研究開発実施者)

木村 繁 一般財団法人石油エネルギー技術センター 技術企画部 部長  
豊岡 義行 一般財団法人石油エネルギー技術センター 技術企画部 調査役  
高澤 隆一 一般財団法人石油エネルギー技術センター 技術企画部 上席主任研究員  
中岡 哉徳 一般財団法人石油エネルギー技術センター 技術企画部 上席主任研究員  
三谷 尚洋 一般財団法人石油エネルギー技術センター 技術企画部 主任研究員  
林 宏 一般財団法人石油エネルギー技術センター 技術企画部 研究員  
田中 祐二 一般財団法人石油エネルギー技術センター 自動車・新燃料部 部長  
斉藤 吉則 一般財団法人石油エネルギー技術センター 自動車・新燃料部 担当部長  
渡邊 学 一般財団法人石油エネルギー技術センター 自動車・新燃料部 上席主任研究員  
遠藤 明 一般財団法人石油エネルギー技術センター 自動車・新燃料部 上席主任研究員  
大場 伸和 一般財団法人石油エネルギー技術センター 自動車・新燃料部 主任研究員  
高井 康之 J X日鉱日石エネルギー株式会社 研究開発企画部 担当マネージャー  
小笠原 巖 J X日鉱日石エネルギー株式会社 技術部 担当マネージャー

(事務局)

高橋 浩昭 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油精製備蓄課 課長補佐  
橋本 晃誓 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油精製備蓄課 係長

(評価推進課)

吉川 秀夫 産業技術環境局 技術評価室 課長補佐

4. 配布資料

- 資料1 石油精製・利用関連分野に係る技術に関する施策・事業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（案）

資料5 石油精製・利用関連分野に係る技術に関する施策・事業の概要

A 革新的次世代石油精製等技術開発（終了時評価）

B 石油燃料次世代環境対策技術開発（終了時評価）

C 高効率水素製造等技術開発（終了時評価）

D 重質油等高度対応処理技術開発（中間評価）

資料6 評価用資料

資料7 評価報告書の構成（案）

資料8 評価コメント票

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

参考資料3 平成22年度中間評価報告書（概要版）

## 5. 議事

### (1) 開会

事務局から、出席委員・研究開発実施者・事務局の紹介が行われた。

委員の互選によって、松方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、資料2により、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、知的財産権保護等の観点から、検討会については非公開、配布資料・議事録・議事要旨については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、4、6、7、8により、評価の方法等について説明がなされ、了承された。

### (4) プロジェクトの概要について

事務局及び研究開発実施者から、資料5により、本プロジェクトの概要について説明があり、以下の質疑応答がなされた。（以下、研究開発実施者の一般財団法人石油エネルギー技術センターは「JPEC」、JX日鉱日石エネルギー株式会社は「JX」とする。）

#### 【A. 革新的次世代石油精製等技術開発】

○小川委員 オイルサンドについて教えていただきたいのですが、オイルサンドの場合、事業開始の頃から性状が変わってきたとの話をされていたが、基本的には現地のアップグレーダーの方でそれなりの処理をして、どんな形で来るのかシンクルードなど色々なやり方があると思いますが、その辺のどれを想定して、その結果としてどんなふうに性状が変わってきたのか、教えていただけないでしょうか？

○JPEC（高澤） 日本にこの事業の時に持ってこられたオイルサンドはシンクルードが中心であ

りまして、あまりそのいろいろなソースを持ってきて評価できた訳では無くて、限られた提供された油なのですが、そこで取ったロットが違ってくると性状が違っているという情報は持っております。が、なかなかそこをまだ明確に言える状況ではありません。あと、現地での調査も含めてJPECでは、ある程度のサンプルを前もって取って分析して、それを踏まえてこの事業につなげた訳ではあるんですけども、今後その辺は注視をしていく必要はあるんだろうなと思われま

○内山委員　ただ今回の技術開発はそういう性状が変わるといのは当然前提としてあったと思います。ですから、性状適合性が今回の技術の開発でどの程度まで立証されたのか、それについてやはり報告していただきたいと思うのですがいかがでしょうか？

○JPEC（高澤）　今回はそこまで性状が振れるというのが分かったのが、事業の後半の段階でありまして、我々も石油と同様に、性状というのはあまり変わらないんだろうなと思っていたのですが、この事業は平成23年度で終わったのですけれども、この頃になってくると最初の油とは少し性状は変わっているなど。ただその影響度合いまで評価するタイミングには至っていないというのがこの事業の中での話です。

○小川委員　確認してお聞きしたいのが、性状が変わるといお話しなんですけれども、考え方として、性状が異なったものを消費地まで持って来て、それでガソリンだとかそういうものをつくり出すというのも一つの考え方だと思いますけども、オイルサンドやそういったものを出荷する側がむしろある程度生産地の方で、現状の原油に近い状態まで手を加えて、それを世界全体に送り出すという発想を取った方が、本当は素直じゃないかという気がするんですけど、その辺の全体の考え方はどういふふうに捉えておられるのでしょうか？

○JPEC（高澤）　今、小川先生が仰ったように、当然アップグレーダーがおりますので、コンデンセートを混ぜてある程度流れやすくするとか、移送しやすくするというのも含めて調整することになると思います。どこにお金をかけるといいますか、どの価格で買ってくるという調整事も含めてやりますし、国内で考えれば負荷が少ない状態のオイルサンドないしシンクルードを持ってこられた方がいいので、そこは政策的といえますか、そういう判断はあつてしかるべきなんだろうなと思います。

○黒川委員　非常に現実的な研究をして、実際に定量的な目標も据えて研究成果が出たということでございまして、費用対効果の考え方なんですけれども、やっぱり目標設定をしたときのものを実装したときにどれだけ経済効果があるか、あるいは収益があがるのかというところをもう少し定量的にこういうレポートに反映したらですね、次の予算の獲得の時にも、あるいはしばらく時間がかかるとか、個別の製品構成によっては価格が変わるので、必ずしも今は合わないけれども、将来はこういうことになるので、というようにところもあつたりするので。特にHS-FCCのところは、かなりもう商用化の段階であるということであれば、もう製品得率も全部できてますんで、製品構成もできてるんで、その辺ももう少し費用対効果を、別にこのお金を通して成果がどうだったというよりも、もう一つ先の成果の費用対効果を作っていただけると非常に魅力的かなと思いました。（質問ではございません。）

○小川委員　非常に色々なところにチャレンジされて一定の成果を上げておられるので良いとは思いますが、少し気になったのが、一点は、プロピレンが結構たくさん出る類の話をされているんじゃないかと思うんですが、プロピレンが出たものを石化原料としてちゃんとはいていくことが出来るのかどうかというところは、今後の展開ということを考えてときに非常に重要な部分になってくるのでは無いかと思うんですが、その辺の目途についてはどうお考えでしょうか？

○JPEC（高澤）　それはここ（資料中）にもありますけれども、今シェールガスがアメリカで出てきておりますけれど、当時の想定はこの動きが出る前でして、今先生が仰ったようにアジア地区を

見るとプロピレンがだいぶ余ってくるのですとか、国内でエチレンをナフサから作るのが本当に競争力があるのか、米国でエタンベースでという話も当然ありますので、そこは個社さんの事業計画そのものに関わるものだと思うんですけど、その辺を判断していかないといけないのと、今の状態ですと、国内プロピレンを作るというよりも、需給バランスを踏まえつつコスト競争力を評価した上で、北米を含めた海外で作るとかいう方にシフトしていかないといけないのかもしれないと思いますね。

○J X (小笠原) プロピレンの話ですが、シェールガス革命でエタンクラッカーが台頭していますが、エタンクラッカーですとプロピレンが逆にできなくなるということで、目的生産ができる設備が今注目を浴びています。いくつか目的生産設備があり、その中に HS-FCC も位置付けられています。世界全体を見てみるとプロピレンは新興国の需要増とナフサクラッカーからエタンクラッカーへの生産設備シフトによる供給力の伸び悩みで少し不足気味という需給バランスの見通しです。そういった環境下で HS-FCC はそれ(目的生産設備)の役割を担えると考えています。

○内山委員 当初プロピレンの収率を20%という目標だったのですが、現実には19%でちょっと下がっていますが、下がった理由は何によるものですか。目標が高すぎたのか、あるいは何かいろいろ技術的に課題が出たのか。それを大規模商用化した時に、収率がどういうふうに変化するのか、その辺の見通しについてまず一点お聞かせください。それから二点目は、特に HS-FCC 技術というのは今回の研究の中でも重要な研究として位置付けられていますが、その割に特許出願が非常に少ないと思います。今回開発した技術が、革新性でどの程度他の国の似たような技術開発に対してあったのか、あるいはそういう技術が今後優位性を長期的に欧米の技術に比べて保てるものなのかどうか、その辺の判断をちょっと聞かせてください。三点目ですけど、昔からこの重質油とかピッチュメンを利用する技術というものは、原油価格がバレル60ドルなら十分採算が合うことが前から言われてきましたが、現状100ドル以上にもなっていて、なぜ経済的に採算が合いにくくなっているのか、その辺をどういうふうに業界は考えているのかコメントをお願いします。

○松方座長 お答えを聞きたいところなんですけれども、だいぶ時間が押していますので、最後に時間があればやりますし、後で文書の形で今のご質問に対してはお答えいただくような形でよろしいでしょうか？

○内山委員 はい。

○松方座長 といいながら座長からコメントなんですけれども、今のところについては、とても大事な議論、今後の日本の全体の施策も含めてのこの技術を使っての実用性と、それから国の施策も含めての重要なポイントになるかと思しますので、最後の対応に関しては、もしかしたら本文にはしっかり書き込まれているのかもしれないんですが、少なくともパワーポイントで今日お話しを伺った段階ではかなり茫洋としていて、だからむしろ思いを踏み込んで、METI さんとも調整していただく必要もあるかもしれないけども、踏み込んで書いていただいて、ナフサクラッカーが競争力を失っていく中で、どうやって国内の石油精製が、ライトナフサをどうするのかとか、あるいは基礎化学品をどうしていくかというところは、とてもこの HS-FCC の話と関連してとても大事なポイントだと思いますので、ある程度今後の展開の対応の一例としてでもいいので、しっかりと書き込んでいただいた方が、今後のためにもプラスになりますし、この技術の評価を高くするということにもつながると思いますので、そのことも頭に入れていただいてちょっと資料を、あるいは今のご質問に対するご回答をお願いできればと思います。どうぞよろしく願いいたします。

○J X (小笠原) はい、わかりました。

#### 【B. 石油燃料次世代環境対策技術開発】

- 内山委員 E10ということを目標で、バイオディーゼル5%以上ということも含めてお聞きします。お話の中味だけでは、どこまでなら大丈夫だということが良くわからなかったのですが、その辺、資料を見えていけば分かるのかもしれませんが、いろんな特性がありますので、この程度なら日本で十分やっつけていけるだろうという見通しはどうなっているのでしょうか？
- JPEC（渡邊） ガソリンの方でいいますとE10の方はそれに対応した車両が必要であるということですね。E10であっても対応した車両が必要であるということだと思います。E10に対応しない車、これまで売られていた車に対してやはり影響が出てくるということが明らかになっておりますので、対応車両が必要である。それで、対応車両を出すに当たって燃料側もなるべく影響を減らすということで、今、E10燃料のJIS規格等も出ておりますけれども、蒸留性状の規格がエタノールが入っていないものと比べて少し変更になっているということがございます。ただし、あくまでもそれは車両側の対応が必要であるということが前提になっております。
- 内山委員 E10以上でも対応車両であれば入れられる？
- JPEC（渡邊） E10以上は、さらに影響が大きくなってしまいます。今、日本ではE10対応車というものは既に発売されているのですが、さらに高濃度のバイオ燃料への対応車というものは国内では出ていないという状況でございます。
- 松方座長 追加質問おありになるかと思っておりますけれども、時間でございますので、後で質問票等でご対応いただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。ありがとうございます。

#### 【C. 高効率水素製造等技術開発】

- 内山委員 圧縮機の最終仕様の運転データで、軸動力が設計値に対し上回った数値となっておりますが、どうお考えですか？
- JX（高井） 摺動部の摩擦が想定より大きく所要動力が大きくなりましたが、摩擦熱の方は十分対応ができています。コスト的には確かに電気代のことがございますが、十分に大型化することで、圧縮コストの方は吸収できると思っております。

#### 【D. 重質油等高度対応処理技術開発】

- 内山委員 大変面白い研究で将来性があると感じましたけれども、今後、様々な性状の原油の処理が出てくると思うんですね。基本的にこの研究はそういう様々な性状に合わせて、現在の製油所の反応ユニットを使えばより収率をよくできると、そういうことが基本的に達成できる技術と理解してよろしいのでしょうか？
- JPEC（豊岡） まさにご指摘のとおりですね。まずそれに活かさない限りは、石油会社も見向かないだろうということはありますから。既存のプロセス、その大きな反応器などはそのまま中味をいかに良くするかと、コンバージョンを上げるかと。それで海外の大型製油所にも匹敵するようなパフォーマンス、あるいはそれを凌駕するようなものにしたい。ですから、目下の石油産業の状況をわきまえて、そこに適用していけるようなものというのが第一目標です。この5年間でその基盤ができて、次にいろんな方々のご協力を得て、第二期事業がうまく立ち上がれば、いよいよ現場実装ということが始まります。更にちょっと申し上げたいのが、それだけじゃ面白くない、もうちょっと将来は全く違うもの、いずれ日本の石油精製コンビナートも大きく様変わりしないといけないだろうと。その時にやっぱり我々の国産技術で一番心臓部のところを貢献できたらなど、それが長期の目

標です。

- 小川委員 質問というよりもコメントですけれども、59ページから60ページぐらいのところですね。ベースのところは非常に画期的ないろいろなことが出てきているということが良くわかるのですが、やっぱり具体的に実用化できて、ここで意味があったよという形のものより早く出てくるといことがすごく重要だと思うし、継続性を持たせるためにも非常に重要だと思うんですね。そういった意味でもこういういろいろな可能性が挙げられていますけれども、その中でこの部分に応用すると確かにすぐ効果が上がりそうだといいところを見つけ出して、できるだけ早くこれをして良かったよという意味でも結果を出して、それがまた先へつながっていくと、そういう回転になるようにぜひ工夫をしてもらいたいと思います。
- JPEC（豊岡） ありがとうございます。さっき説明を一つ飛ばしましたが、実際に今やっておりますのが、ある石油会社と一緒に研究しております、重油の直脱がありまして、後段にRFCCがあります。ここに通常あまり入れない減圧残油をたくさん混ぜたい。あるいはゆくゆくは超重質油ですね、こういうピッチメン的なものを混ぜたい。普通には混ぜるとたちどころに直脱の触媒が疲弊してしまいますから、いくつかの仕掛け、たとえばアスファルテンの凝集構造を緩和するというものを大きなお金を使わせていただいて、現場実証に入っています。こういうものがもう今年から来年ぐらいに成果ははっきり出てきますから、各社に展開していただいて、こういう例を増やしていきたいと思っています。

#### 【総括質疑】

- 松方座長 どうもありがとうございました。途中だいぶ端折ってしまいましたので、もし全体的にあるいは前に戻っていただいても結構ですので、ご発言いただければと思います。
- 小川委員 4つの事業をお聞かせていただいて、一つだけ可能かどうかということをお願いしたいのが、2番目の自動車燃料の事業ですね。説明いただいたパワーポイントで目標・指標と成果というところで、目標・指標のところは最後に基礎データを収集するとか、何々を分析するとか非常に一般的な言い方にある意味でなっていて、数値に対して成果としているいろいろなことが出てくれば、それは確かにやったことになってるんで達成という話になるんですけども、他の3つがもう少し目標・指標のところは具体的にこういうことを実行するんだということを書いてあって、それに対して対応して達成できたよという話を書いてありますので、そういった意味では達成というところは確認できる状態にはなっているんですけども、これだけはちょっとそういう意味では非常に目標・指標がジェネラルな形になってるということですね。それで目標・指標はもうだいぶ前にこういう形で設定されていると思うので、そこを変えることはできないと思いますから、できれば成果の方でこれまでにないこういう新しいことが分かったよという話ですとか、こういうふうに分かったことがどういう意義があるんだよというところを強調していただいて、確かに意義のある成果が出てるんだというところを少しははっきりと示された方が、説得力を持つ構造になるんじゃないかと思われまので、その点をご検討いただけないかなと思います。
- 小野崎委員 Bの報告の中で、バイオ燃料の適用可能性の評価ですね、こちらのご研究というのは他の研究開発のテーマとはちょっと異なって、要はバイオ燃料をどう普及していくかという、規制的な方法というか、この点については我が国の競争力強化というより、どちらかというと海外・欧米諸国と連携してやっていくのがいいような話ではないかなと。ですから、E10がどういふふうに自動車に載って行くにしても、世界共通の話題で、特に日本だけの話ではなく、日本の石油会社にとっても

競争力強化ともちょっと違う話だと思いますので、ぜひ海外との連携を含めて、適正な方向といえますか、より効率的にデータを取得してそれをうまく社会に広めていくという観点から見ていただければと思います。

○黒川委員　　ちょっと水素のところでお聞きしておきたいと思ったのですが、膜分離プロセスを適用して製油所で高純度水素供給システムを検討なさったということで、これはいつでも実装できるという状況であるという理解でよろしいでしょうか？

○JPEC（田中）　　研究所のパイロットプラントで実験的な運転を行っていることをご報告いただきましたが、実証となりますと、大型化とかそういう課題がまだ残っておりますので、今の量を実用レベルで大量となりますともう一段の技術開発が必要ということで、将来製油所に設置できるような中長期のデザインの元で今、技術開発をやっております。

○黒川委員　　わかりました。

○松方座長　　座長から感想を。今回のことも、様々なプロジェクトでも浮き彫りになると思うんですけども、石油業界にとって内輪の技術開発では留まらないんですね。今日の例で出てきた自動車メーカーさんであるとか、あるいは石油化学であるとか、入り口からバウンダリーもどんどん変わってきている、多種多様な原油が今まで使ったこと無いようなものを受け入れていく、そのためのご準備等、入口、出口、それから小野崎委員からご指摘いただいたような国際的な水平展開含めて、環境もプロジェクトの中味もどんどん変わってきているんだと思うんですね。そういう意味では、最初のところでも少し申し上げましたけれども、この研究の成果の意義を、特に日本の産業界の国際的な競争力であるとか、施策的な意義であるとかいうところを強調していただく、あるいは明確に書いていただく、少し前広に書き込んでいただく、というのがかなり重要なことではないかと。要するにこの事業がどんなバウンダリーに対してどんな波及効果をもっているのかということを確認に示しつつ事業を進めていくのが大事ではないかというのが今日の全体を伺った感想でございます。その方が前向きに勇気を持って進むことができる、それから事業化に向かっていくこともできるというふうに感じましたので、ぜひ書きぶりとかそういったところを、質疑応答の方でお答えいただいても良いかと思えますけれども、文書等でこれからやりとりがあるかと思えますので、ぜひそういった意味での前向きな展開が図られるような書き込み方、プロジェクトの進め方を、まだ途中のプロジェクトもございしますので、終了に向けて、前広に展開できる姿を常に意識しつつ、METIさんにも全体プロジェクトを先導していただければというふうに思いますし、実施者の方々にもそういうような意気込みで開発を進めていただければというふうに思ったのが、私の感想でございます。個々の技術内容につきましては、後で委員の方々にはよくお読みいただきまして、2月13日目途で質疑応答を書面の形でさせていただきますと思っております。

#### (5) 今後の評価の進め方について

質問票の提出期限を平成26年2月13日、評価コメント票の提出期限を平成26年2月17日とすることを確認した。また、第2回評価検討会については、評価コメント票を取りまとめた後、平成26年2月下旬を目途に書面審議とすることとした。

#### (6) 閉会