

**産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会
エネルギー構造転換分野ワーキンググループ（第16回） 議事要旨**

- 日時：令和5年6月29日（木）13時30分～16時45分
- 場所：経済産業省本館17階第一特別会議室 + オンライン（Webex）
- 出席者：（委員）平野座長、伊井委員、佐々木委員、関根委員（オンライン）、
塩野委員（オンライン）、高島委員、西口委員、林委員、平谷委員

■ 議題：

- ・プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況等
（資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油精製備蓄課、石油流通課
電力・ガス事業部 ガス市場整備室）
- ・プロジェクト全体の進捗状況等
（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）
- ・プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）

- ① ENEOS 株式会社
- ② 大阪ガス株式会社
- ③ 古河電気工業株式会社
- ④ 出光興産株式会社

総合討議（非公開）

- ・決議

■ 議事概要：

プロジェクト担当課室及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構より、資料4及び5に基づく説明があり、議論が行われた。委員等からの主な意見等は以下のとおり。

- G7においては、本プロジェクト（以下PJ）での取組を強く後押しする方針が出たという理解なのか、危機感を持つべき状況となったのか。
→ 前者の状況と理解。脱炭素を進めていく上では、EVだけではなく液体燃料対策が必要であり、内燃機関に関するパートナーの獲得が必要。
- CO₂のカウントルールに対して、現状どのような打ち込みを行っており、また世界ではどのような動きがあるのか。
→ 観念的な議論が出てくる分野。ビジネス視点での議論を進めたい。海外でのビジネスが成立する素地を作ることが必要。合成燃料は早く進めることが必要。
- 本PJの外側にある水素PJの取組とはどのように連携していくのか。
→ 連携については、NEDOや経済産業省・産業技術環境局と話しをしている。水素の供給に対しては、値差支援なども検討が必要。
- どういった原料を用いるかによってコスト競争力が変わる。競争力を保持した上で原料調達していくためのビジョンは如何か。

→ バイオ由来原料から導入が始まり、徐々に CO₂ 由来原料の導入も増えていくと見込んでいるが、並行的に進めることも必要。

- 合成メタン (e-methane) が、世界で認められる状況になるのか懸念。他の燃料と同じ基準のカーボンインテンシティ (以下 CI) ※を示すことが出来れば、国際的な認知に繋がるのではないかと。多様な合成燃料の分類はどのような状況か。

→ 基本はグリーンな燃料を想定。CI がどのように換算されるのかがポイント。経済産業省として、全体を眺めて整理していく。

→ 合成メタン (e-methane) についても、CI 値の検討が必要と考えており、年内にメタネーション推進官民協議会で整理する予定。船舶分野では、IMO (国際海事機関) がライフサイクルアセスメントによる排出量を検討しているところ。世界の動きを注視していきたい。

※ 単位 (エネルギー含有量又は重量) あたりの GHG 排出量

それぞれの実施企業等 (ENEOS 株式会社、大阪ガス株式会社、古河電気工業株式会社、出光興産株式会社) よりプロジェクトの取組状況の説明があり、議論が行われた。委員との主な議論等の内容は以下のとおり。

(ENEOS 株式会社)

- 産業界の視点から、本格的な導入に向けてはどのような制度が必要か。
 - コストとしては水素価格が大きい。国が強制的に余剰電力を抛出させるような制度も必要ではないか。
- 資料 6-P5 において、2040-2050 年の部分の具体的な記述が見えない。記述が困難なのか、又はこれから市場形成が必要ということなのか、展望を教えてください。
 - 収益に対する寄与度がまだ見えていない。将来の予見可能性が低くなっている。合成燃料の製造・普及が急務となる可能性もあり、海外企業等と共同でやることも視野に入れている。
- 将来的な需要地に東南アジアなどを挙げているが、国内でも高コストな合成燃料の受け入れに向けた土壌作りが必要だが、海外では尚一層難しいのではないかと。
 - オーストラリア、インドなど再エネ適地を活用すれば、200 円程度の価格が見通せるため、東南アジアはカバー出来ると考えている。
- 海外競合との間で、どの部分をベンチマークしているのか。本 PJ においては何が大きな課題なのか。
 - 合成燃料に取り組んでいる企業を競合相手として捉えるべきなのかというと、必ずしもそうではないかもしれない。技術開発は自社で確実に進めつつ、むしろビジネス面では市場化に向けて協業の可能性があるのではないかと。
 - 既存のフィッシャー＝トロプシュ (FT) 合成技術と逆シフト反応の組み合わせは自社の強み。この分野で技術的に強いのは長らく取組を続けている南アフリカの Sasol。

- 海外企業とのルールメイキングや標準化について、具体的な連携は進んでいるのか。
 - まだ進んでいない。品質の面では、合成燃料は、各々決まっている既存の規格に適合させる。
- 新たな業界標準を構築していくという趣旨か。
 - マスバランス方式が標準になるかどうかポイント。燃料分野では、そういった考え方はまだないが、これができないと既存施設を活用しつつ、そこに合成燃料を混ぜていく形での実用化ができなくなる。まず国内標準を策定し、海外に展開していきたい。
- 技術開発において世界と同レベルの状況で、GI 基金で取り組んでいるのは、より抜き出るための開発なのか、より低コスト化を実現する方向性なのか。
 - 性能的に良いものを作りたい。目標は 300 バーレル/日規模のプラントでの液体燃料収率 80%の達成だが、現状はそれ以上を達成出来る見込みがある。
- 不要と思われる既存の規制などを排除する動きはできないのか。
 - 消防法や高圧ガス保安法には、過去に作られた規制の中に、現在は不要と思われるようなものも残存しており、それが取組を阻害している場合がある。こういった規制の撤廃に向けて、従前から活動はしているものの、なかなか難しいところ。中には国だけではなく、規制の権限が地方自治体に落ちている規制などもあるため、統一的な基準になっていないなどの問題もあり、対応について圧倒的にスピード感が遅いのは事実。
- 将来的に銀行や投資家から資金提供を受けようとするれば、情報開示が必要であるが、その際にスコープ 1～3 までを視野に入れて、CO₂ 排出の観点からどのような説明することになるのか。
 - 海外での生産の場合に、日本から CO₂ を持ってきてくれという話もある。なぜなら、再エネを使って水素を安価に製造できる地域は、砂漠等であり工業地帯ではないことが多いため、CO₂ を大量に入手することが困難であるため。反対に例えば米国で再エネと CO₂ を使って合成した燃料を日本に持ってくれば、CO₂ を輸入したことになり、こういった観点から合成燃料の供給者としてスコープ 3 で見たときにどのような位置づけになるのかは、なかなか整理が難しい。DAC (Direct Air Capture) での CO₂ 回収も視野に入れる必要がある。
- コストの要素を分解して、どこが企業努力で削減可能なのか、そうでないのかを良く整理して説明頂きたい。自助努力だけでは極めて困難な部分をよく整理して示すことで、理解が深まるのではないかと。
 - 承知した。

(大阪ガス株式会社)

- CAPEX において SOEC はどの程度のコストで成り立つのか。
 - 2050 年で m³ あたり 50 円を目標としているが、CAPEX より OPEX の影響が大きい。

- OPEX では、海外進出するビジネス戦略があると思うが如何か。
 - 再エネ電気を如何に安く獲得するかが重要。再エネが製造コストに占める割合を勘案すれば、基本的には再エネが安い海外になる。
- 国際的なカーボンフットプリントとの関係では、どのように対応していくのか。
 - ガス協会で検討を進めているところ。最終的には ISO に反映させていく。炭素集約度については官民協議会でも論点となり、水素と同様に指標を作る方向と認識している。
- バリューチェーン（以下 VC）のビジネスモデルとして、自社が存在しなければ成立しないモデルを作る必要がある。ポジショニングの標準化については検討を進めているのか。
 - 安い再エネ電気を用いるために、海外の安価な再エネ電力や水素と CO₂、液化基地がある場所で製造することになる。適地の選定を行い、自社に有利なビジネスを進めたい。
- カーボンニュートラルガスの研究開発が出来るのは国内では数社。ガス業界内での横展開については如何か。
 - 合成メタン（e-methane）全体としてはバイオガスを利用したバイオメタネーションが地産地消型として横展開しやすい。一方 SOEC など大規模型については自社で進めていき、調達面での横展開が中心となるのではないか。
- CO₂ のカウントルール成立までは時間がかかるが、一方で投資家に対する情報開示が必要な状況だが、どのように説明をしようとしているのか。
 - 国際的なルールが出来ていない中で、2030 年に合成メタン（e-methane）1%導入を表明しており、そこは金融機関に理解してもらう必要がある。官民で連携しながら進めていくことを IR 等で投資家に対して説明していく。
- サバティエを追求してから SOEC で効率を上げるということだが、低コスト化が出来るという見込みがあるのか。
 - 再エネコストが大きいので、いかに節電するのが重要。高効率な高温域で水素を作ることや、排熱利用も含めてエネルギー効率を上げることで、低コスト化に繋げていく。
- サバティエと SOEC で適地によるすみ分けはできないのか。
 - サバティエは水素の価格次第であることから、適地によってすみ分けは可能と考えている。
- 合成メタン（e-methane）の需要開拓は進んでいるのか。
 - 国内需要は産業用熱分野向けのボリュームがある。合成メタン（e-methane）を利用したカーボンリサイクル高炉など新たな用途も検討されている。加えて、今後はアジア展開を見据え、技術を提供していくことになる。

（古河電気工業株式会社）

- LP ガスの非専門企業として参入しているが、自社が最も注視している部分はどこか。
 - 技術面は、北大との共同で触媒理論を進めて行くが、当社はさらにスケールアップ後の触媒挙動とプロセス課題の開発に注力。ビジネス面は、VC を結びつけることが重要で酪農以外にも見いだして行きたい。海外に関しては展開を考えているところ。
- スケールアップが成功した後の課題であるコスト増に対しては、規模の需要を考えながらパッケージ化して展開することが必要ではないか。
 - 収益性はまだ分からない。既存ガスより高コストになるため、環境プレミアムでカバー出来るかどうか。海外での自社製造にはこだわらず、海外パートナーとのライセンスビジネスを活用する。
- GI 基金ではシーズを社会実装まで繋げることが求められるので、今後はより踏み込んだビジネス戦略を示して頂きたい。
- 触媒製造者になるのか、LP ガス製造者となるのか、国内での立ち位置は如何か。
 - 現時点ではまだ絞り切れていないが、自社の事業領域や資本効率を考えたとき、資本を投入するか、パートナーを得るか、製造装置と技術のライセンスを販売するかなど複数のシナリオを考えている。

（出光興産株式会社）

- SAF 市場が立ち上がってくる中、原料の価格変動やどのように必要量を確保するのかといった見立てについては如何か。
 - 価格変動については、ボラタリティが低い原料を持つことが有利に働く。また、原料の調達先を多角化することで、価格上昇を抑えるとともに、安定調達を狙っていききたい。
- SAF 製造により、CO₂ 排出量が増えることになるが、投資家に対してどう説明していくのか。
 - SAF は自社にとってはスコープ3に入ってくる。SAF の製造過程において極力 CO₂ を発生させないようにしていきたい。スコープ1, 2での削減も踏まえ、原料、燃料について検討を進めていきたい。
- 長距離の国際線が就航する国内主要空港に対してどのように SAF を導入していくのか。自社リファイナリから物流的に遠い場所にある空港にどのように供給していくのか。
 - まずは成田/羽田での需要確保が重要。西日本にも供給拠点を確保することが必要と考えている。
- SAF マーケットのデファクトを目指す競合は世界に多数存在するが、国際競争をどう勝ち抜き、どのようにポジショニングを取っていくのか。
 - まずは海外も含めた安定的な原料調達が必要となる。その上で、様々な原料から SAF を製造できるよう原料の調達可能性を踏まえ、製造拠点を選定し、グローバルに展開したい。

→ エネルギーセキュリティの観点から、国内で必要とされている SAF の需要量のうち、50 万キロリットルを確実に生産したい。自社単独では出来ないので、どの海外パートナー（主に環太平洋）と組むべきか検討しているところ。

- 高品質 SAF、原料品質に適合する SAF、低コスト SAF のどれを目指すのか。
 - 全てが必要。技術的課題を解決できたとしても、ボリューム感のある原料調達を低コストで行わなければビジネスにならないため、海外企業とも話しをしている。
 - ICAO ルールにより SAF の需要は明確だが、それに見合うだけの供給が見えていない。
 - 具体的な販売戦略としては、各航空会社に直接売っていくことになるのか。ビジネスの構造について、どのように考えているのか。
 - 特定エアラインとオフテイク契約可能な条件を整えることが必要。ICAO ルールで需要が創出されているといっても、具体的な需要が見えてこないとい FID まで行けない。製造コスト 100 円/L 台を目標に開発を進めていく。
-

最後に、前述の説明・質疑等を踏まえ、プロジェクト担当課室、NEDO、実施企業等に対する指導・助言、プロジェクトの取組状況の確認や改善点の指摘・中止意見の要否について総合的に議論した。委員からの主な意見等は以下のとおり。

（総合討議）

- 4 テーマともに技術開発自体には問題を感じないが、ビジネス戦略には懸念を感じた。合成燃料であっても、脱炭素燃料ではないとすると、CO₂ の排出カウントの国際ルール作りについては、民間企業だけでは難しく経産省の対応が必要。
- 原料やエネルギー価格が重要であり、国外の安価な場所にもものづくりが出てしまうことを念頭に、グローバル戦略を官民で考える必要がある。
- 国内での生産をどう確保していくかも検討が必要。例えば SAF は、（海外エアラインであっても）日本の空港で充填する必要があるため、マザーマーケットでの生産を視野に、業界目標や規制でキャップしながら進める制度が必要ではないか。
- 技術で勝ってマーケットで負けるという状況にならないように、勝てるビジネスに育てることが肝要。
- エネルギーは流動性の高いため、うまく対応することが必要。
- 研究開発内容というよりは市場作りが重要。最終的には適地・権益の確保が重要なので、個社単独では難しい。既存燃料より高コストになるため、市場が不明瞭。明確な市場の存在を示さなければ、投資家を説得するのが難しいのではないか。
- 経済産業省のビジョンと企業側のビジネス戦略の乖離が大きいのではないか。
- 技術の国際標準化は見えているものの、ビジネスの標準化は見えていない。
- 自社が不可欠な状況を作るための検討がない。ビジネスモデル、VC、ポジショニングの標準化が必要

- 考え方、哲学の標準化も重要。当初にどこを目指すのかは決まっておらず、意識的に形成していくことが必要。他の WG と一緒に、集中的な議論や意見を伺う場があれば良いのでは無いか。
- 価格を下げるためにはマスプロダクトが必要。エネルギーを使って製品を作る川下産業の方が成熟しているため、具体的な需要家との話し合いのもとマスプロダクトに繋げて頂きたい。
- グローバルなデファクト化に対して参入できるかがポイント。日本単独ではなく、他国との連携の戦略は、企業を超えた部分ではないか。
- ユーザーとなる日本企業が購入可能とするため、サプライチェーンとプラットフォームの構築が重要になる。
- CO₂の開示については、明確な答えがなかった。
- ファイナンス業界でも、2030 年排出削減目標を立てており、多排出企業には投資を行わない判断が始まっている。2、3 年後に民間ファイナンスが膨らんでいくタイミングで、投資を呼び込めない状況となることは避けるべき。
- 技術担当役員に対しては、投資家の意見をインプットする対策が必要ではないか。
- 事業化に対して明確な方針が立てられていない。
- EV 化の動きが進む中で、合成燃料の需要が継続的なものなのか、トランジション時期のものなのか、という本質的な課題がある。
- 既存燃料の代替には、コスト増を包含して進めていくことになる。コストの要素を分解してよく整理した上で、円安など状況的なコストと自助努力で削減可能なコストを分けて説明をして頂きたい。
- 事業の成否にとって原料・エネルギーの安定確保が必須で、投資判断する上では避けられないため、事業者も覚悟を持って進める必要があるのではないか。
- 需要家の掘り起こしも同時に行わなければ、事業が成立しないため、需要家と一緒に議論を進めていく必要があるのではないか。
- 新たなサプライチェーンを構築し直さなければならない状況であるため、国が担うべき点を明確にして支援を進める事が必要。
- 合成燃料については、後々に方針転換がなされないよう注視が必要。
- 製造業が海外流出してしまう懸念は、標準化も含め原課・業界と議論すべき。
- LP ガスについては、プロパン・ブタンは運搬にエネルギーがかからず製造輸出が有望な燃料。今回技術を中心に説明を行ったが、機会があればビジネスモデルを担う供給者から社会実装を中心に説明を行いたい。
- バイオ由来の CO₂を原料にするメタネーションはある程度国際的に認識されており、CO₂の回収源としても重要となってくるのではないか。化石燃料由来の CO₂を原料にするメタネーションは燃焼時の CO₂排出の取扱いについて整理が必要。
- 標準化については、当省の原課・標準担当も交え企業との間で問題意識・課題と今後の方向性についてはよく議論して頂きたい。

- ビジネスにするためのマーケット・投資家へのアピールの方法や資金確保については、価値創造経営への企業の取組として問いかけはしているものの、今回十分に方向性を示した企業は無かったと感じている。
- 複数委員の指摘のとおり、将来の姿を想定しながら、そこに向けた大きな方向性を検討し、国と事業者の間で共有していく必要。担当部局における議論を促して行きたい。

以上

（お問合せ先）

産業技術環境局 エネルギー・環境イノベーション戦略室

電 話：03-3501-1733

F A X：03-3501-7697