

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

第7回エネルギー構造転換分野ワーキンググループ

議事録

■ 日時：令和3年10月21日（木）10時30分～12時00分

■ 場所：オンライン開催（Webex）

■ 出席者：平野座長、伊井委員、馬田委員、佐々木委員、関根委員、

高島委員、西口委員、林委員

上野オブザーバ、和田オブザーバ

■ 議題：

1. 個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）について

① CO₂等を用いた燃料製造技術開発

■ 議事録：

○平野座長 それでは、皆さんお忙しい中御参集いただきまして、ありがとうございます。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7回の会合を開会したいと思います。本日もオンラインの開催となります。

委員の出欠ですが、本日は塩野委員が所用のため欠席ということですので、8名の委員の方が御出席となります。オブザーバの方は後ほど御紹介したいと思います。

それでは、本日の議事に入る前に、このオンライン会議の注意点について事務局から御説明をお願いいたします。

○笠井室長 事務局でございます。

本日はプレス関係者を含めまして、会議終了までYouTubeによる同時公開としております。また、会議資料や会議終了後の議事概要につきましても経済産業省のホームページに掲載をいたします。これまでと同様の取扱いとなります。よろしくお願いいたします。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、オブザーバでございますが、今日はJSTから企画運営室兼環境・エネルギーユニットの上野フェロー、いらっしゃいますでしょうか。よろしくお願いいたします。それから新エネルギー・産業技術総合開発機構の和田理事、お願いいたします。

○平野座長 よろしくお願いいたします。

それでは、よろしければ議事に入りたいと思います。

本日の議題ですけれども、CO₂等を用いた燃料製造技術開発プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性及び研究開発・社会実装計画（案）について、まずプロジェクト担当課から資料2、3に基づき説明をお願いしますでしょうか。よろしくお願いします。

○細川課長　それでは、基本的に資料2に基づきまして御説明を申し上げたいと思います。石油精製備蓄課の細川と申します。

それでは、順番におめぐりいただいて、2ページでございます。

まず本件の対象となりますもののカーボンリサイクルにおける位置づけでございます。基本的にCO₂を物として活用するか、あるいは燃料として活用するかということでございまして、前者であればコンクリート化学品、あるいは後者であれば本件という整理になるかと思っております。

次のページです。本件脱炭素燃料のメリットということで整理いたしてございます。脱炭素燃料は海外の化石燃料に依存いたします我が国のエネルギー構造に変革をもたらす可能性があるということで、エネルギー安全保障の観点からも重要だと考えてございます。そして既存のインフラを活用することができますので、導入にかかりますコストを抑えられるメリットがございまして、製造にかかる課題を解決していくことで製造コストを下げることができれば社会実装が実現可能だと考えてございまして、こうした優位性を踏まえまして脱炭素社会の実現に向けた多様な選択肢の1つとしまして、技術開発を促進することが必要であろうと考えてございます。

次、お願いします。今申し上げましたような観点から脱炭素燃料を社会に実装していくためには、それぞれの製造技術を確立した上で、燃料の収率・変換効率の向上や製造コストの低減は技術課題の克服として重要でございまして、具体的には今回対象となります4つの燃料を書かせていただいておりますが、既存の燃料価格と比較して競争性のあるような、同じく右にありますコスト目標のレベルの価格になるようなコストの低減を図っていくことをさせていただきたいと考えてございます。

それでは、それぞれの燃料についての課題、目標等、御説明させていただきます。

まず合成燃料でございます。6ページです。合成燃料とはCO₂とH₂を合成して製造されるものでございまして、いわゆる人工的な原油と言えるものだと考えてございます。

合成燃料の特徴ということで8ページでございますが、エネルギー密度が高いという特徴がございまして、電化が難しいジェット機などに一定のニーズがございまして、ある

いは9ページにございますように自動車も電動化のハードルが高い商用車等に加えて、次のページにグラフがございますが、乗用車につきましても将来EV化等進んでまいり中でも、一定のエンジン搭載車が残るものと見込まれますところ、それに応じた需要が期待できるところがございます。

次のページでございます。こうした自動車あるいは航空機ともに現在バイオ燃料の活用が進んでございますが、合成燃料におきましては先ほど申しましたとおり H_2 と CO_2 からつくり出しますので、原料面の制約が少ないという利点がございます。

また、冒頭申しましたインフラの観点から既存のものが使えるということで、特に生産段階においては精製業、こちらは石油の需要の減少に伴いまして全体の設備能力を今減らしているところでございますが、こうした中で余剰となりつつございますアセットを活用しまして、新しい事業への移行を円滑に進めていける。こうしたメリットもあろうかと考えてございます。

加えて13ページ、簡単ではございますけれども、緊急時に液体ですと給油が容易といった利点もあると考えてございます。

こうしたメリットを踏まえまして、国内外とも1つずつは申しませんが14ページから17ページにかけまして、複数の合成燃料に関するプロジェクトが進められているところでございます。

18ページでございます。その上で合成燃料の課題。最初に申し上げましたとおりコストでございまして、原料の試算値ということで書かせていただいておりますが、今想定し得る一番低いケースで約300円でございますので、製造効率の向上などの研究開発の取組を進めていく必要があると考えてございます。

19ページ、次でございますが、こうした状況を踏まえまして本件合成燃料に関する事業では2040年までの自立商用化を目指しまして、2030年までに収率80%を達成。加えて、燃料の利用側の CO_2 排出量を現在から半減するための基盤的技術を2027年までに確立することを目標としてまいりたいと考えてございます。

具体的な製造プロセス、開発要素ですが、次のページでございます。合成燃料です。こちらに書かせていただいているような製造のプロセスがございます。基本的には上にございますように CO_2 をCOに転換する逆シフト反応と呼ばれるものと、そのCOと H_2 を反応させるFT合成反応。前段階、後段階、2段階でつくられるというのが基本でございます。

その他、図の下の方で、２段階を踏まずに直接合成するなど革新的な製造プロセスも考えられるところがございますが、本件基金事業では社会実装に向けた最短距離というか、より確実な方法ということで、赤い点線の枠でございます基本の流れのところを、最大限効率化していく方法を目指したいと考えてございます。

具体的には次のページでございますが、繰り返しになってしまいますが全体で効率的なプロセス開発を目指すということで、例えばそれぞれの反応過程で反応しなかった原料を改めて再度原料として使用したり、あるいはエネルギーの全体最適化の観点から、前段階と後段階のプロセスにおけます熱の有効利用など高度な連携を図ることなどによりまして、パイロット実験を通じた一気通貫のプロセスを完成させたいと考えてございます。

もう１つ、利用側ということで25ページでございます。コスト削減の観点からは製造部分に加えまして利用サイドにおいても効率化していくことが必要であろうということで、こちらに書かせていただいておりますような合成燃料の組成に適合しました最適な燃焼関連技術を開発していくことで、こうした２つを含めまして次のページでございますが、こちらに書かれているような目標を達成していきたいと考えてございます。

以上、まず合成燃料でございまして、引き続き持続可能な航空燃料（S A F）について御説明申し上げます。

28ページでございます。こちらにございますように今年から国際民間航空機関（I C A O）におきまして、国際航空分野におきましては2019年比でC O₂排出量を増加させない枠組みが存在してございます。それへの対応としまして機体の更新等の新技術の導入、日々の運航方式の改善、まさにS A Fの活用、炭素クレジットの活用等、４つの方策が想定されてございます。その中で最も削減効果が期待されておりますのが図の緑色の部分になりますが、S A Fの活用ということになってございます。

次の29ページでございますが、世界的な航空分野の脱炭素化の潮流といたしまして欧州を中心に航空利用を、いわゆる飛び恥として懸念する動きもございまして、我が国は外国との往来は航空に依存しておりますし、あるいは観光、ビジネスも含め外国人の誘致の観点からも、航空分野におけます積極的なC O₂削減が必要不可欠というところがございます。

飛びまして31ページ、お願いします。2050年の脱炭素化に向けました方策として、S A Fのシェアが大体半分以上というように想定されてございますが、現時点でS A Fの供給量は世界のジェット燃料のわずか0.03%という状況になってございます。

そうした中、次のページでございますが、我が国のANAさんとJALさんでございますが、SAFの必要性をそれぞれ主張していらっしやいまして、あとは欧米の航空会社。

次のページでございますが、それぞれ2050年までにカーボンニュートラルを目指す目標を打ち出しているところでございます。

1ページ飛ばしていただいて、35ページでございます。SAFの製造業者でございます。海外ですが、一番上のフィンランドのNESTEが有名でございます。廃食油からのSAFの製造技術及びサプライチェーンを構築しておりまして、供給を開始しているところでございますが、生産量は少なく、またほかの原料、技術で大量生産に成功している企業は存在していないところでございます。

次、お願いします。SAFの利用は先ほどとも共通ではございますが、航空機などインフラを変えることなく航空分野での脱炭素化を実現できるところが有効であろうと考えてございます。電動化や水素の利用等、こうした先進技術も検討されてございますが、小規模な機体や短距離での利用が現実的でございます、国際線や長距離の国内線では液体燃料でありますSAFの利用が必要不可欠という状況でございます。

次、お願いします。また、従来ジェット燃料を供給してきました石油業界。こちら先ほどとも共通になりますが既存設備を有する強みを生かしまして、他の業種と連携してSAFを製造しまして国内外に供給することができれば、ICAOへの対応を契機としてカーボンニュートラルに向けた石油業界の構造改革、イノベーションを進めることにつながれると考えてございます。

引き続き、38ページから御説明申し上げます。こちら国内のSAFの想定需要でございます、左側でございますが、2030年では国土交通省におきまして250万から560万kℓと提示されてございます。また2050年時点につきましては右側、赤いほうでございますが、先日本邦のエアラインが2050年時点での想定需要は約2,300万kℓになるとの試算を発表しておりまして、これは現状のSAFの供給量に鑑みますと相当大きな需要だと言えると考えてございます。

次、39ページ、お願いします。こうした需要に対応するため、原料制約の観点から1つの原料、あるいは技術に限定することなく国内外の資源を最大限に活用しまして、国内のSAFの製造及び供給を実現する必要がございます。本プロジェクトではSAFの大量生産を可能といたします革新的な技術として、図の一番上の赤字部分の大規模なATJ（Alcohol to Jet）技術の確立を目指したいと考えております。なお、同じく図の青字部分は

当初予算で実証しているもの、黒字部分は民間企業が商用化を念頭に技術開発に着手しているものでございます。

ページ飛びまして、42ページ、お願いいたします。大規模なA T J技術の開発実証によりまして、液体燃料としての収率を50%以上まで高めますとともに、10当たりのS A Fの製造コストを、現状200～300円台であるところを100円台まで低減させることを目指してまいります。A T Jはエタノールを脱水してエチレンを得て、そのエチレンを重合して炭素数が8から20のジェット燃料を製造いたします。

技術課題としましては原料の多様化のため、価格が高くて流通量の少ない無水エタノールだけではなく、流通量の多い安価な含水エタノールを活用するためのプラントの設計・開発等、エタノールからエチレン、ジェット燃料へと触媒で成分を変えていく工程を最大限効率化するために、プラント内での化学反応の高度化、最適化技術の確立が必要になると考えてございます。

最後に、次のページ以降でございますが、S A Fの社会実装を加速するための政府等の取組について御紹介申し上げます。

まずS A Fの製造事業者向けに品質の管理等について参照する取扱要領を石油連盟において策定し、公表してございます。今後S A Fの流通が本格化する等の状況変化に応じて、随時見直してまいりたいと思います。

次、お願いします。続いて、S A Fの認証手続の支援でございます。S A Fをジェット燃料として利用するためには燃料の成分の品質をA S T Mの規格に適合させていく必要がございますが、さらにI C A Oの枠組みを活用するためにはC O R S I A——右側の②で書いてございますが、こちらのオフセットの仕組みに合致した燃料として認証を得る必要がございます。こうした認証手続につきまして既存の予算事業を実施する中で得ました知見・ノウハウの共有や、直接I C A Oのほうに働きかける等の支援を行ってまいるところでございます。

次、お願いします。S A Fの製造方法、あるいは原料ごとに既存のジェット燃料に混合できる割合が決められてございます。現状、こちらにございますように最大でも50%しか混合できないことになっておりますが、カーボンニュートラルの実現に向けまして混合割合を最大限まで高める必要がありますため、この割合を規定していますA S T Mにも働きかけを行ってまいりたいと考えてございます。

以上、S A Fについてでございます。

続いて、合成メタンに移らせていただきます。51ページまでお願いいたします。合成メタンでございますが、こちらの目指すところは熱需要のカーボンニュートラルということでございます。我が国の民生・産業分野の消費エネルギーの約6割は熱需要でございますが、特に産業分野におきましては高い温度域を必要とするものがあるため、電化できない分野が残ると考えておりまして、2050年カーボンニュートラルに向けましてガスの脱炭素化が果たす役割は大きいと考えてございます。

次、52ページでございます。合成メタンは水素と二酸化炭素から人工合成いたしますが、特に再エネ由来等の水素と回収してきましたCO₂を利用することによりまして、カーボンニュートラルを実現することができるということでございます。その上で合成メタンは都市ガスの主成分でありますメタンと同一のものでございまして、既存の都市ガスのインフラや設備を利用できるという大きな利点がございます。

次、お願いします。グリーン成長戦略におきまして導入目標ということで、2030年には既存インフラへ合成メタンを1%、約28万t。2050年までに90%、約2,500万tを注入するという計画でございます。併せて下でございますが、2050年までに価格のほうを現在のLNGと同水準にすることを目標としておりまして、都市ガスの供給を担っております日本ガス協会も同様の目標を掲げているところでございます。

飛ばして、55ページ、お願いします。水素の利用という観点では欧米も我が国と同様に既存のガスインフラを活用することを考えておりまして、欧州でも水素の利用形態の1つとして、合成メタンが考えられているところでございます。

次、お願いします。合成メタンをつくり出すメタネーション技術としましては、水素とCO₂から触媒反応によりましてメタンと水を得ますサバティエ反応というものが知られております。INPEXさん、あるいは日立造船さん、IHIさんなどの民間企業の方々が大型化の技術開発・実証を行っていらっしゃいまして、現在毎時8Nm³や12.5Nm³という合成能力の技術が実現しているところでございます。

次、お願いします。商用化の規模ということで、NEDOの事業におきましてはサバティエ反応によるメタン合成につきまして、次のフェーズとして毎時400Nm³の実現を目指しているということございまして、2030年までには毎時1万Nm³の実現を目指しているところでございます。

次、お願いいたします。サバティエ反応によります技術の海外の動向ですが、毎時300Nm³程度のメタン合成プラントが建設された例があるということでございますが、おおむ

ね我が国と同程度の水準にあると考えてございます。

次、お願いします。その上でサバティエ反応によりますメタネーションの課題、限界について御説明申し上げます。サバティエ反応では2つのプロセスを踏むとともに、サバティエ反応が発熱反応であることによりまして熱損失が発生することで、総合エネルギー変換効率が50%にとどまっているところでございます。合成メタンを現在のLNGと同水準の価格で供給するためには、安価な水素の供給に加えまして合成メタンの製造プロセスの効率を高めることが必要だと考えてございます。

1 ページ飛んで、61ページをお願いいたします。以上を踏まえまして、本事業では変換効率60%を目標とした革新的なメタン合成技術の開発・実現を目指したいと考えてございます。具体的には下の工程のオレンジのところでございますが、2030年までを基礎技術の開発期間といたしまして、2030年から2040年に実証による大規模化と低コスト化、2040年から2050年はさらなるコスト低減を図る計画としてございます。

次、お願いします。高効率のメタン製造の可能性がある革新的技術は、こちらの記載の3技術でございます。例えば一番左、SOEC／メタン合成連携反応の利用につきましては、書いてありますとおり85%を見込んでおりますが、反応温度が約700℃と高温になるということで、他の技術に比べてコストが高いと考えられます。その他の技術も特徴に応じまして、それぞれメリットや課題があるということでございますので、基金事業では、本件におきましては実用化できる技術か否かを見極めながら基盤的な技術開発を進めてまいりたいと考えてございます。

次、64ページでございます。ガスの需要予測でございますが、国内では都市ガスの事業者が既存のインフラ等を利用しまして天然ガスに代わる新たな都市ガス供給を見込んでございます。

次のページです。また海外では、特にアジアにおきまして2040年までにLNG需要が大幅に拡大すると想定しておりますところ、その一部を合成メタンに置き換えますことで、かなりの利用が見込まれるところでございます。

次のページです。最後、社会実装に向けた取組として本年6月に官民協議会を立ち上げておりまして、需要側、供給側の様々な企業が参加しまして、各社の技術開発の状況、課題を共有する機会を提供しております。

以上がメタネーションでございまして、最後、グリーンLPGを御説明申し上げます。

69ページでございます。まずLPガスの概要ということで一般的な話でございますが、

可燃性のガスで、化石燃料の一種ということでございます。持ち運びができ貯蔵が容易であることに利点がありまして、全需要の約半数が家庭業務用として利用されておりまして、全世帯の4割に当たります2,300万戸において利用されてございます。

次、お願いします。世界のL Pガス消費量につきまして、こちらは中国、インドでの燃料転換によりましてL Pガスの消費が急増してございまして、2030年までには世界の総需要の15%に相当します5,000万tの需要の伸びが見込まれているところでございます。

次、お願いします。一方、供給でございますが、世界の石油生産は今後減少していくことが予測されておりまして、石油の副生ガスとして生産されますL Pガスの生産も、石油生産の減少に伴いまして減少していくものと見られてございます。そのため、需給はタイトになりましてL Pガスは長期的に上昇していくものと考えられてございます。

次、お願いします。国内のL Pガスの需要なのですが、地方で人口減、あるいはオール電化住宅の普及によりまして減少傾向ではございましたが、暖房の効率性、あるいは災害時の優位性が認められまして、近年では表にございますように1,400万t程度で推移をしているところでございます。

次、お願いします。このように国民生活を支えますL Pガスの必要性は全く落ちてございませんで、都市ガスと同様に脱炭素化されたL Pガスの供給は維持される必要がございます。L Pガスの脱炭素化がなされませんと大量のCO₂が排出されることになりますし、これを相殺する取組には年間1,680億円ものコストがかかるということがございます。また、太陽光発電等へのエネルギー転換には当然コストがかかりまして、L Pガス需要世帯を全て電化しようしますと20兆円を超えるコストがかかることになろうということでございます。さらに、脱炭素化されたグリーンL Pガスを市場の拡大が見込まれていますアジアに販売していくことで、アジアでのCO₂削減にも貢献できると考えております。

次、お願いします。そうしたアジアへの展開につきましては、こちらにございますように拡大するアジアでのL Pガスの市場を求めまして、我が国のL Pガス企業が進出を始めてございます。進出した日系のL Pガス企業さん、現地のネットワークを生かしましてグリーンL Pガスの海外展開を進めまして、アジア市場をリードしていくことができると期待してございます。

次、お願いします。その際、アジアへのグリーンL Pガス供給につきましては、欧州あるいは中東等の水素生産国でグリーンL Pガスを生産しまして、アジアに輸出するなどのオペレーションが考えられるところでございます。

次、お願いします。その上でビジネスモデルとして試算いたしますと、例えば豪州のブルー水素の価格内訳は左にございますとおり、その半分が日本への輸送費用となっておりまして、豪州国内では2030年にブルー水素を15円/Nm³で調達できる可能性がございます。そのブルー水素を用いて豪州でグリーンLPガスを生産しまして、輸送が容易でありますLPガスを既存のLPG船などのインフラを活用して輸送することによりまして、既存LPガスと価格競争ができると考えてございます。

ちょっと飛んでいただいて、79ページでございます。一方で、海外でのバイオLPガス生産の動向でございますが、欧米ではそもそもLPガスの需要が大きくないことから、あくまでもバイオディーゼルとともにバイオLPガスが生産されるということでございまして、これがプレミアム価格で取引されているところです。こうしたバイオディーゼルの生産を主目的とした生産方法では、バイオLPガスは大量生産できない状況でございます。

また、80ページです。世界のLPガス生産の研究開発状況を見ましても、現在非化石原料からLPガス生産に特化した研究はされていない状況でございまして、ガソリン等の生産の中でLPガスも少量副生されるという技術しかございません。

次、お願いいたします。炭化水素の合成技術です。炭化水素の合成方法は、合成しようとする物質に応じまして合成方法の研究が必要でございまして、いずれにしても、水素が必要ということでございます。LPガスでありますプロパン、ブタンの生成につきましては、合成に多量の電力が不要なメタノールを経由した合成が効率的でございまして、生成技術は実証されておりますが生成率が低いために高効率の触媒の研究が必要となっております。

次、お願いします。最後、社会実装に向けた取組ということで2つのやり方で普及を図ってまいります。1つは、一般のLPガスと混合しまして供給していくということでございまして、グリーンLPガスの生産コストをLPガス料金全体に転嫁できるというメリットがございます。もう1つは、欧州のバイオLPガスと同様にグリーンLPガスを一般のLPガスと差別化して販売するものでございまして、一般のLPガスよりは高価になりますが、サステナブルな経営をしている企業からの要望に応えることができる場所がございます。

また、グリーンLPガスの製造事業者自身が販売までやることによりまして、従来発生していました流通にかかる中間コストが不要になりますため、一般のLPガスと価格競争できる可能性があると考えてございます。

以上、それぞれの燃料につきまして詳細を申し上げました。これをまとめましたものが90ページにスケジュール一覧としてございますが、繰り返しになりますので割愛させていただきます。

私からの説明は以上になります。

○平野座長 ありがとうございました。

合成燃料というくくりの中で、実は4つの技術プロジェクトの提案があったわけですが、全体の審議、個別の部分、あるいは全体でも構いませんが、それに移りたいと思っております。恐縮ですが、いつものように名簿順で各委員から御意見の御発言をお願いできればと思っています。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、毎回一番最初に御指名で恐縮なのですが、伊井委員からお願いいたします。

○伊井委員 みずほ証券・伊井です。

詳細な説明、ありがとうございました。また、資料もかなり詳細につくっていただいた形かと思しますので、事務局の皆様に御礼申し上げます。

私から4点ございまして、実際に合成燃料のところも、カーボンニュートラルに向けた取り組みであると理解したところなのですけれども、どれぐらいの需要が発生するかというのが見えないのかなと思ったところでございます。特にいっぱいつくって、いっぱい使うという形かと思うので、つくと使うのバランスをきちっと取っていくところ、あと需要家との連携のところです。こちらをぜひお願いしたいところでございます。

では、コスト増をどう吸収していくのかというところが2つ目かと思っております、4ページ目のところでも将来イメージの金額が載っておりますけれども、例えばSAFとかであれば料金メニューの工夫によって、いわゆる飛行機に乗る方がその部分を負担するとか、そういうこともできるのかなと思っています。

欧州系のエアラインでは、出張時のスコープ3の排出量を抑えるべく、そのコストのところを負担しますか、どうですかというのが聞かれて、ポチッとボタンを押すと、いわゆる使う側、乗る側のほうがその部分を負担できる仕組みも考えられます。それらコストを組み入れた料金メニューとすることによって需要を創出できる形かと思っておりますので、何かこういう形の仕組みというのが必要なのかなと。

3つ目なのですけれども、スケジュールのところでございます。いわゆる開発のところのスケジュールに関してはぜひ実際の事業者様と、もう既に議論もされていらっしゃるかと思うのですが、実態に即した形のスケジュールをぜひちょっと議論をしていただければ

と。

最後に4点目、予算のところなのですけれども、めり張りをつけた予算のつけ方が必要なかなと思っておりまして、例えば今回の4つの中でも、より広い展開が期待できる技術も入っているのではないかなと思います。今後日本として注力すべき事業については、めり張りをつけた予算配分のほうをお願いしたいと思います。

私からは以上でございます。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、馬田委員、お願いいたします。

○馬田委員 よろしくお願いします。資料、ありがとうございました。大変分かりやすく整理されていて、ありがたかったです。私からは何点かございます。

まず1点目ですが、今回全体的にですけれども、既存のサプライチェーンやインフラが使えるという観点で、社会実装においては、恐らくいかに製造コストを下げるのかというところ、特に技術的な課題が大きな論点になっているのかなと思っています。全体的にテクノロジーレディネスレベルは低め、4か3程度というところですので、技術開発の進捗度に合わせてプロジェクトの見直しなどを行うところが必要だけでも、技術的に実現すれば実装までは早いところなのかなというような認識でおります。もちろん需要側の不確実性といえますか、自動車のEV化が想定よりも早くて需要が減るといった可能性もあるかもしれませんが、世界的に見ると発展途上国での需要増なども見込めるかと思うので、そうした需要側の不確実性などを踏まえながらやっていただくことがよろしいのかなと思います。

あと技術開発した上で、その技術などを輸出していくような観点での支援をすると、国として利益を得られるような技術開発にもなっていくのかなと感じた次第です。

とはいえ、気になるのが水素で、本プロジェクトは水素次第、特に製造・輸送コスト次第というところもあるかと思うので、そこの発展を見据えながら一緒にやっていくような形になるのかなと思っておりまして、プロジェクト間での連携や状況の共有を進めていっていただいて、お互いの進捗状況を見ながらプロジェクトの見直しもしていくような形になるのかなと考えております。

ただ、本当に既存のインフラが使えるような観点は非常に大きなメリットだと思いますし、既にガス会社様はもう様々な取組をされていると思いますので、今回助成金をお渡しするなどの形になりましたら、ぜひそうしたガス会社様や製造会社様等に関しましては、

支援するからにはコスト効率が一定以上になったら転換を必ずします、といったコミットメントなどがあると、なおよいのかなと思いました。

私からは以上になります。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、佐々木委員、お願いいたします。

○佐々木委員 九大の佐々木です。

まずはカーボンニュートラルの燃料の、まさに包括的な技術開発パッケージをつくっていただきまして、誠にありがとうございます。

特に(1)、(2)が液体、それから(3)、(4)がガス体ということで、すごくバランスがいい構想だと感じております。やはり合成燃料は化石燃料、資源由来の燃料に比べて今までも高く、技術開発されても広まってこなかったという過去もございますので、ぜひ低コスト化も含めた技術開発を腰を据えて行っていただきたいと思います。その面では、10年スパンで取り組めるグリーンイノベーション基金だからこそできるいいパッケージになるのかなと感じております。

あと私自身は水素に関わる人が多いのですが、今回の4件、いずれも製造とか輸送、貯蔵、利用で既存の技術とかインフラが使えるというのは非常に価値があると思います。なので、このパッケージを踏まえて各業界様、それから各企業様がそれぞれできることにコミットいただいて、いろいろなイノベーションにチャレンジいただけることになると感じております。

カーボンニュートラルの合成燃料、カーボンニュートラルのメタン、それぞれ明確に位置づけられているのは評価できると思いますし、あとグリーンLPGという概念はまだ余り社会的にも知られていないのかなと思いますけれども、私も東京から1,000km離れた福岡に今おりますが、やはり地方ではLPGはかなり大事な燃料になっております。そちらに光が当たるのは非常によかったと思いますし、ジェット燃料も基本的には灯油に近いものでございますのでグリーンLPGと、例えばグリーン灯油みたいなものができると、寒冷地にもグリーンイノベーションの恩恵が伝わるのかなと感じております。

私からは2点コメントですけれども、先ほど馬田委員もお話しされましたように、いずれも安い水素が大量に供給できるのがある程度前提になっておりますので、水素分野の方々の御尽力がますます重要になるのかなと感じております。

2つ目は、世界的にはCO₂を出すこと自体に風当たりが強くなっているのも現実でご

ざいます。なので、これらのカーボンニュートラル燃料が国際的にもきっちり評価されて位置づけられるように、これはルールメイキングになりますけれども、国の方の御尽力も非常に大事なのかなと感じております。

私からのコメントは以上です。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、関根委員、お願いいたします。

○関根委員 まずはこのような膨大な取りまとめをいただきまして、ありがとうございました。事前のいろいろなコメントにも全て対応いただけて、非常にすばらしい仕上がりになっていると感じます。

私から幾つか簡単に申し上げておきますと、まず燃料というのは日本の全一次エネルギーの中の、熱量にして4割を占めるセクターでございます。水素でも置き換えがきく部分はもちろんございますし、電化ができる部分ももちろんございます。適材適所で水素を使う。電気を使う。これはもちろんですが、一方で、燃料ではないと置き換えがきかないというセクターもございます。今日お示しいただいたのは、まさにそういう合成燃料が未永く使われていくような分野と感じております。

そういった点で大事なことは、それぞれのセクターが閉じた形で動くのではなく、セクター間の連携、カップリングといったものも重要になってくるのではないかと感じます。

特に今日お示しいただいたLP、それからSAFといったものは、ある意味合成燃料の一番軽いところと重いところの1つの物質として連続性を持った分布の中の、例えばフィッシャー・トロプシュ合成という中で、連続性を持った中での軽いところと重いところという位置づけになります。また、その中間にはケミカルというものもございますし、そういった点では入りの水素、それから入りの回収CO₂のところの技術。それから出口としての各種燃料やケミカルへのアウトプットといったものが、全てつながりを持った形で議論されていくことが重要ではないかと感じております。この辺りの産業間の連携というものにも、ぜひ今後とも目配りをいただけると幸いです。

私からのコメントは以上です。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、高島委員、お願いいたします。

○高島委員 御説明ありがとうございました。私からはちょっと多めなのですが、5点申し上げたいと思います。全体を通じて1点、合成燃料について2点、SAFについ

て1点、グリーンLPガスが1点です。

まず全体についてなのですが、こうした燃料系のテーマは大分昔から研究開発対象になってきた印象がございまして、特にNEDOで研究開発をやっていた内容が多いのかなと思っています。全体を通じてグリーンイノベーション基金の枠内で、NEDOでやっていなかった領域を探している印象が多少あるところです。未着手の技術類型に着手するよりも、NEDOで手当て済みの類型であっても社会実装にボトルネックがあるのだったら、そこを支援する。我が国としての優先度から考えてもいいのではないかなというのが、まず全体を通しての感想です。

合成燃料について2点申し上げます。先ほど来お話がありますように、1点目は、水素価格を考えますとどうしても日本の企業が海外で製造する、もしくはライセンスを外に売って稼ぐようにイメージするわけなのですが、そうなることこれまでの話題の中でも何度も出ましたが国際市場でのガチ勝負というようになってくる。そのときにBPみたいな大手の海外企業も積極的に開発しておりますので、そんな中でどうやって勝っていけるのかなと思ったというのが1点です。

2点目は、資料の4ページ目のコスト目標と、19ページ目の研究開発目標の関係です。逆に言うと、19ページ目に書いてある開発目標を達成すると、このお値段が達成できるのかという辺りが2点目の確認です。

SAFについて1点だけ、今回ATJということでエタノールからのSAF製造に注目されていらっしゃるのですが、そのエタノールまでのところでは、最大の技術的ネックはバイオマス、それも食用とバッティングせずに、賦存量が比較的多いセルロースからエタノールというところではないかなという想定があります。つまり、より上流の部分はほかのプロジェクト等で担保されている認識ですかというのがSAFについての確認です。

最後、グリーンLPガスについては豪州において褐炭からCO₂を持ってくるのとすると、これが『グリーン』と呼べるかというのは必ずしも世界共通認識ではないようなイメージがございまして。開発の前提としてこの成果がグリーンLPGとして確実に流通可能な、しかもアジア全体、世界に流通可能な市場をつくる必要があるのではないかなと思いました。

以上です。

○平野座長 ありがとうございました。

では、西口委員、お願いいたします。

○西口委員 私のコメントは2点で、全体に関わるものになります。

これはコメントというより提案といってもいいですけども、2つのダッシュボードと
いうか、スコアカードを、この4つの分野についてつくるといいなと思いました。

そのスコアカード、もしくはダッシュボードの中身は今日冒頭にも御説明いただいたと
おり、今回まず3つのポイントがあるわけです。製造技術が確立できるかどうか。2つ目が
燃料収率、変換効率等がちゃんと上がるかどうか。3つ目が製造コストが低減できるか。
この3つが鍵になるという明確な御説明だったと思いますが、それぞれがポイントだと。
これが全部できなければいけないわけですけども、まずプロジェクトごとに、またどの
程度進んでいくのか、あるいはどこかにボトルネックがあるのかということで、常に全体
観が見えるようなスコアカードを1つつくる。本当に1枚の紙に表現されているようなも
のがあると、戦略的に物を考える上で非常にいいなと思います。

そして全く同じフレームワークで逆に別の使い方をするのですが、それは海外の動向、
特に知財面です。スタートアップ等がやっているようなことも含めた海外動向を、同じス
コアカードで常にモニタリングをする。例えばドイツがこの分野で製造技術の確立が急速
に進んでいるということであれば、それを把握した上で、今度日本側のスコアカードを見
ながら戦略を練り直す。あるいは場合によったら取り込むような、本当に2枚だけなのだ
けども全体像が分かるスコアカードを、今回ある種勝ち筋としては3つあるという明確
な御説明でしたので、そういったものをつくることで常に状況判断していく。長いプロジ
ェクトであるのだけれども、長く時間をかけて意思決定するよりは、小刻みな意思決定を
常に内外の状況を見ながらしていく必要があろうと私は理解しておりますので、今申し上
げたようなスコアカード、もしくはダッシュボードを見て常に国内、海外を比較しながら
必要に応じて方向転換なり、あるいは重点投資をしていくことができると非常に意味があ
るだろうと思います。

以上です。

○平野座長 ありがとうございます。

それでは、最後に林委員、お願いいたします。

○林委員 非常に詳しい説明をありがとうございました。私から2点コメントさせてい
たきます。

まず1つは、日本は極東に位置していて航空機というのは必要な移動手段ですので、航
空機燃料の脱炭素化になるS A Fの製造技術開発は非常に重要なプロジェクトと思います。
今回はセルロース系のバイオマスからのS A Fの製造技術開発というのが、このプロジェ

クトの焦点となっていると思いますが、例えばプロセスの後半の段階は、将来開発しようとしている都市ごみとか排ガスとか別の原料からのS A Fの製造にも役立て、技術の転用ができるようにも素人目には見えますので、今回の開発技術が他の原料のS A Fの製造技術にも転用できる可能性の検討というのも行っていただけたらと思います。

2点目は合成メタンについてでして、本プロジェクトの別のプロジェクトである水素還元製鉄にもメタンは使われて、製鉄の脱炭素化につながりますし、またメタンは他の液体燃料とか合成燃料の製造にも使われ、多くの分野においての脱炭素化にもつながると思いますし、また家庭用の都市ガスの代替になるということで、家庭からのエネルギーの脱炭素化にも貢献するプロジェクトと思います。

従来サバティエ反応によるメタネーション技術開発がややエネルギー効率が低いということで、より高エネルギー効率な新しいメタネーション技術開発に取り組むプロジェクトと理解しておりますので、ぜひエネルギー効率の向上というものを重要点に据えて、コストの面ももちろん重要なのですが、エネルギーの高効率化というのは、いずれは低コスト化にもつながってくる要素でございますので、まずはそういったエネルギー効率を向上させる原理の技術開発なのかといったところを考慮に入れて、プロジェクトをつくっていかれると思います。

以上です。

○平野座長 御発言いただきましたけれども、オブザーバの方、この機会にお二方からコメントいただければと思います。上野様からお願いしてよろしいでしょうか。

○上野オブザーバ 上野です。よろしくお願いいたします。私、昨年5月までN E D OのT S Cに所属しておりましたので、その経験を踏まえまして何点か海外動向を踏まえたコメントをさせていただきたいと思います。

この基金の対象は既存技術を使った研究開発実証ということで、N E D O様の事業が基本的に研究開発要素のあるものとされ、難しい研究開発を進めていくうちに実装時期が海外に後れる傾向があります。例えばS A Fの場合、海外では植物油や廃食油などを原料とするH E F Aの既存技術で可能な生産プロセスが様々な助成を得て進められ、制度も含め、サプライチェーンが構築されています。その仕組みの上に新しい技術、プロセスも乗って社会実装されていくので、この基金のコンセプトである既存の技術プロセスで、まずはサプライチェーンを構築することは重要であると思います。

液体燃料全般についてですが、合成燃料は欧州が、F T合成の技術がドイツを発祥とし、

再生可能エネルギーの進展も顕著であることから特に力を入れています。一方、米国はバイオ燃料に農業政策と連動して力を入れてきているという背景があり、この傾向は現在も続いていると思います。

航空燃料のSAFについてですが、ICAOのCORSIAで登録されている原材料は主に廃棄物や植物、森林残渣などのバイオマスですが、バイオマス原料は先ほど事務局からも御説明があったとおり量的に限界があって、また耕作地の需要増加、水の投入量が多いといった課題があって、合成燃料はこれらの課題をクリアできるということで、ICAOで将来の燃料として有望視されています。数年前までairegというドイツのイニシアチブが、EUとドイツから支援を受けてPower to Liquidの研究開発を進めていました。ルフトハンザ航空やエアバスも入っていたと思います。このイニシアチブのPTLの研究開発は今は終了しているようなのですが、最新ではエアバスがカナダのSAF+コンソーシアムとグリーン水素を使った合成燃料の研究開発実証を進めているようでして、そのプレスリリースには変換プロセスと輸送のコスト削減が課題とあります。このような海外の動向も見据えて基金の研究開発も進めるべきだと思います。

そして本事業のSAFの対象とするATJの生産プロセスなのですが、特にエタノールからの生産プロセスはアメリカで自動車燃料として混合されるエタノールの割合が規制され、余剰となるエタノールを活用していこうという発想で出てきた生産プロセスです。バイオマス原料は量的に限りがあるのですが、エタノールについてはブラジルや米国産のものが市場に出回っているため量的には有望で、安価なエタノールを原料に数万、十数万klの大規模プラントで生産できればケロシン価格に匹敵できると思われます。

自動車燃料についてなのですが、基金の事業の中に自動車側の燃料効率に関する研究開発も含まれているということで、米国にはDOEのプログラムの中にCo-Optima、Co-Optimization of Fuels & Enginesというイニシアチブがありまして、新しい燃料と自動車との適合性、CO₂削減効果に関する研究開発などが行われています。最新の2020年のレビューレポートには、トラックなどの重量車にターゲットを絞っているとあります。このプログラムはバイオマス燃料が主流なのですが、合成燃料も視野に入れていると思いますので、欧州の自動車の燃料の動きとともに米国の動向も注視していくべきだと思います。

事業全体についてなのですが、社会実装をどこで行うのか。海外なのか、国内なのか。原料であるエタノールやCO₂、水素をどのように得るのかといったビジネスモデルを、

研究開発の早期から並行して検討して実現可能性を高めていく必要があると思っています。

以上になります。

○平野座長 ありがとうございました。

和田理事、いらっしゃいましたらお願いいたします。

○和田オブザーバ 冒頭御紹介いただいたときに挨拶が遅れて、申し訳ございませんでした。10月から理事に着任しております和田でございます。よろしくお願いいたします。

私からのコメントでございますけれども、カーボンリサイクル燃料の技術開発にポートフォリオを持つというのは大変重要な取組と認識しております。私どもNEDOは、プロジェクト管理の観点からしっかりと貢献してまいりたいと思っております。

いただいた御指摘が幾つかございます。私どもで対応できる範囲ですと研究の進捗をしっかりと把握すべき、それから海外動向をよく把握すべきということに関しましては、例えば上野様が御所属されたTSCや海外事務所などのネットワークも通じて情報収集し、今後の研究課題や普及というところは研究開発・社会実装計画に盛り込まれていくことになると思いますが、私どもはその管理、マネジメントの観点から貢献してまいりたいと思います。

ちなみにでございますけれども、既に御紹介いただいたとおり私ども合成燃料、SAF、メタネーションに関する技術開発経験がございます、これらの成果や知見というのをプロジェクトの適切な執行に最大限活用してまいりたいと思っております。

以上でございます。

○平野座長 ありがとうございました。

それでは、オブザーバも含めて各委員からの質問、コメントが出そろいましたので、担当課、室長から回答もしくはこの場でのコメントがあればお願いいたします。

○細川課長 それでは、石油精製備蓄課から主として合成燃料関係、あるいは全般に関わるものについて御回答申し上げます。その他の抜けたところは、それぞれのところからまた後ほどということになるかと思います。

順番に申し上げます。伊井委員からは、合成燃料の量はどのくらいかということだったかと思います。恐らく規模としまして、今ガソリン等々実際に使われているうちのほんの数%を満たすレベルに持っていくために、そのレベルでありましても海外において各辺数kmぐらいの大規模な太陽光発電をつくるような必要もございますので、当面全体の需要の中から、十分に需要の対象となるレベルでつくっていくことになると思いますが、いずれ

にしても、需要家との連携は進めていく必要がありますので、そこはしっかりやっていきたいと思います。

あとコストの増えるところですが、まさにS A Fのところの航空の話がございましたが、現実面として合成燃料、当面同じように航空のところが実際かなりのマーケットになってくるかと思っています。ですので、おっしゃったような、いわゆるチャージの仕方とか、そこら辺は共通のところとなろうかと思いますが、一方で、自動車のところです。こちらが全体の需要の規模、状況も含めて変わっていくところがございます、車のところも含めて全体どれほどの規模になるかということもございますので、その辺りを見ながら需要を見つつ、コストの低減というのを大規模化も含めて解決してまいりたいと思います。

スケジュールにつきましても、そういったところを含めまして実際の事業者になられるところと議論してまいりたいと思います。

あと馬田委員からは、まさに需要の不確実性ということで車のお話がございましたが、今申し上げたとおりだと思っています。

あと水素は、まさにいろいろございますので、本件この基金全体のプロジェクトも我々参照させていただきながら連携を取って、全体的なビジネスとして回るようなものに実装していきたいと考えてございます。

あと佐々木委員からは、合成燃料は今までもいろいろあったりした中で、低コスト化を今後はしっかりということで御指摘いただきました。確かに過去にも人工的な原油の必要性が叫ばれて、いろいろな開発とかあったと思うのです。今回単なる原油の途絶を念頭にした代替というよりは新しい流れの中での動きでございますので、そういった状況を踏まえましてしっかりと開発してコストを下げて新しい状況に対応した、しっかりしたものになる形で進めていきたいと考えてございます。

水素との連携につきましては、先ほど馬田委員からいただいたお話と同様と考えてございます。

あと佐々木委員から、ルールメイキングもしっかり行っていくべきということをお願いいたします。こちらは政府として、まさにやっていくべきところでございます。物によってそれぞれ海外も含めて市場化の段階は少し差が出てくるところはありますが、こういう形でまとめておりますので横の連携を取りながら、ルールメイキングのほうもしっかり行ってまいりたいと考えてございます。

あと関根委員からは、セクター間の連携ということでS A Fのほかの3つは、つくり方

に関しては基本的に類似のところもございますので、それぞれの用途に応じて、かつ合成燃料もつくり上げた先の生成プロセスも含めたニーズというところがございまして、そういった全体を整理しながらどのように進めていくかを考えながら進めてまいりたいと思います。

あと高島委員からは、全体のお話としてNEDOのやっていない部分ということでコメントをいただきましたが、先ほど上野様からもコメントがございましたように社会実装に向けた、特に合成燃料のより革新的な技術というものは別のルートとして、将来的な課題としてございますが、現在の課題に応じていくための社会実装ということで、今回基金の事業の中では作業を進めさせていただいたような事業を重点化していただきたいと思いますと考えてございます。

合成燃料につきましてもコメントをいただきました。恐らく海外で製造することになると思いますので、コストはつくり方も含めですが、どこでつくるかということも大事になってくると思いますので、そうした観点も含めて、国としてもちゃんと環境整備ができるような形で進めてまいりたいと考えてございます。

あと指標の関係について御指摘ございましたが、4ページの目標と19ページです。こちらの目標を達成すればということで時間軸が少し、すみません、直接説明は申し上げなかったのですが23ページのほうに全体の流れを書かせていただいております、先ほどの19ページでは2040年までにやるということと、23ページの一番下の表のところの2050年まで達しますと、赤い枠の一番下ですが、2050年にガソリン価格以下のコストを実現することを目指すを書いてございまして、2040年までに一定の確立をしまして、さらに先ほど申しました全体市場規模等々含めまして、2050年までに4ページの目標を実現したいという関係になっていると考えてございます。

あと西口委員からいただいたダッシュボード、ありがたい御指摘だと思ってございます。国内も含め、海外はコロナの流れの中でなかなか調査に限界があるところがございまして、御指摘を踏まえてモニタリングの進め方を考えていきたいと思います。

林委員からは、特に合成燃料はなかったかと思います。

上野オブザーバからの海外の話も、今申し上げたとおりと考えてございます。

ちょっと多くなりましたが、私から以上でございます。その他ございましたらお願いいたします。

○蓮沼室長　　続きまして、SAFを担当しております私、資源・燃料部政策課の蓮沼か

ら、S A Fの関係について御返答させていただきたいと思います。

まず委員の先生から、主にS A Fの原料の関係ですとか、今後の展開のことについて御質問があったと理解しております。

まず原料のところなのですが、御指摘のとおり1つの原料で全てのS A Fの需要を賄うことはできないと考えておりまして、今回のプロジェクトにおきましても、すぐにS A Fの製造に使える無水のエタノールだけではなくて、含水のエタノールも対象としてS A Fができるような形の技術を、まず支援していきたいと考えております。

さらに今回の技術を確立することによりまして、当面は食物由来のサトウキビやトウモロコシからのバイオエタノールを輸入する形になるのですが、今後の可能性としまして非可食由来のパルプや木質チップなどからのエタノールも使っていくことを考えておりますし、また資料の中にも書かせていただきましたけれども都市ごみ等を利用した形でエタノールを製造して、それを今回の技術のところにつなげていくことも当然考えておりますので、国内だけではなく海外の資源を全て有効利用するような形で、S A Fの大量生産につなげていきたいと考えているところでございます。

また現在、既存プロジェクトのほうでもH E F Aですとか、藻類を利用したF T技術等も今やっております、そちらのほうは当面2024年ぐらいまでに数万kℓの製造が見込まれておりますけれども、今回のA T Jでやることによって2030年断面でも数十万kℓという大量生産を見込んで、しっかりとやっていきたいと考えている次第でございます。こういった様々なものを利用していきながら、S A Fの需要にしっかり応えていきたいと考えております。

私からの御説明は以上になります。

○平野座長 ありがとうございます。

ほかに担当課の方々、いらっしゃいますか。

○野田室長 ガス市場整備室長の野田でございます。合成メタンについて説明させていただきます。

まず馬田委員から、本事業での支援に対して、さらなる追加的なコミットメントがあるという御発言があったかと思っております。ガス業界につきましては御案内かもしれませんが、業界全体としてのビジョン、コミットメントに加えて、大手につきましても2050年に向けたビジョンをそれぞれ発表しているところでございます。他業界に比べると、かなり明確なコミットメントを出している分野かなと思っております。本事業の

支援を受けることでさらなるコミットメントをとということにつきましては、この事業全体の立てつけが本来そうであることなのだろうと理解しているところでございます。

次に、国際的なカーボンリサイクルを前提とした燃料の利用に対する適正な評価の確立という話、ルールメイキングというお話があったかと思います。こちらについては合成メタンの関係でも、私ども資料の66ページで御紹介させていただきましたメタネーション推進官民協議会というところに、サプライヤー、需要家、そしてサプライチェーンに関わる企業に入っている会議を開催しておるのですけれども、その中でも重要な議題として議論をしているところでございます。また、この官民協議会におきましては社会実装についてどういったことができるか、ビジネスモデルにどういうものがあるかということも、並行して検討させていただいているところでございます。

最後に、林委員や西口委員からもお話がありましたけれども、この目標といいますが、西口委員からスコアカードというようにところで技術の確立や効率性や製造コストの点。また、林委員からは目標としての効率向上を重視というようにお話があったかと思います。

また、目標達成と将来的な価格の目標到達の因果関係のところの御指摘もあったかと思います。全体の中での整理かと思っております。それぞれ重要でありますけれども、全体の中でよく整理をしていきたいと思っております。ありがとうございました。

○永井課長　最後に、グリーンL Pガスについてお答えしたいと思います。直接的な御質問は高島先生から豪州でのブルー水素の話がありましたけれども、これはたまたま川崎重工さんの資料で豪州から液化水素で持ってくる時のコストがあったところで、その半分が液化であったり輸送のコストになっているという意味でありますと、現地生産することで非常に効率的にグリーンL Pガスを日本に運んでこれるというビジネスモデルでありまして、水素生産が太陽光などを活用したものでありますと、中東でありますとか、豪州でも東側のほうでいろいろ大きな検討がなされていると承知しておりますので、そこ一緒になってやっていくということかなと思っております。

そういった意味で、関根先生からありました入りと出の連続性というところが非常に重要だと思っております。どこから効率よく水素を取り、またカーボンニュートラルといっても、海外でつくったものが日本でCO₂を出してしまうこともありますので、海外でしっかり回収したCO₂をどのように集めるかというところなどとセットで考えなければいけないなど、考えているところでございます。

あと佐々木先生から非常に励ましのお話をいただきまして、プロパンは特に地方で2,30

0万戸というところがありますので、これを全て電化するのは現実的ではないところで、グリーンLPGもしっかり進めていきたいと思います。

以上です。

○笠井室長 事務局でございます。

馬田先生、それから関根委員からコメントを頂戴いたしました。特にプロジェクト間をしっかりと連携するようという話、これは従来からいただいていたコメントかと思います。

また関根先生からいただいた中で、特に入りの水素と、それからCO₂というところは、ほかのプロジェクトで取り組んでいることがあろうかと思います。

また、出口という意味でいうと今回燃料というところ、それから以前議論させていただいております化学品のところがあるということで、これらのプロジェクトを一体的にしっかりと連携しながら進めていくことの必要性を御指摘いただいたかなと思っております。これは従来からの課題ということですが、そういったことを引き続きしっかりと念頭に置きながら、それぞれ担当の課室、それから我々基金室のほうでしっかりと連携もしながら、取り組んでまいりたいということでございます。またいろいろ議論させていただければと考えております。

それから西口委員からいただきましたダッシュボード、スコアカードの話ですが、ここは今まさに各プロジェクトの進捗についてしっかりと把握をし、それをダッシュボードの形で公表してやっていこうということで、検討を進めているところでございます。そういう中でいただいたコメントを踏まえた留意した形で進められればと考えておりますので、いただいたアドバイスをしっかりと活用させていただきたいと思っております。ダッシュボードを構築していく上で、また御相談などさせていただければと考えてございます。

事務局からは以上でございます。

○平野座長 ありがとうございます。

まだ若干時間がございますが、委員の方々に御発言を希望される方があれば今発言していただければと思いますが、よろしゅうございますか。

それでは、最後に私から、まずいつものように大変膨大な資料をまとめていただいて、プレゼンテーションしていただいた役所の方々に礼を申し上げますし、それから今日各委員から非常に的確なコメントや、あるいは質問を多く挙げていただいたと思います。今取りあえず各課の方々に御回答いただきましたけれども、一つ一つしっかりと宿題として詰めていっていただくようなものばかり、あるいはもう進めていくべきものもあるか

と思いますので、ぜひそういうことでお願いしたいと思います。

私自身の考えとしまして、もちろんハイドロカーボンの需要は間違いなく一定量残ります。そういう意味におきまして、我が国の中においてハイドロカーボンの需要、それを賄う燃料をどういう形で確保していくのかは戦略課題として極めて重要だと。そういう中で今日は合成燃料ということで議論しましたけれども、需要が残ることに加えて既存のインフラを使うメリット等々あるのは分かりますが、これも各委員御指摘のとおりコストがポイントになってくる。この種の技術はコストを下げていくことになると思うので、大規模化、スケールが必要だということ、ここで幾つかのトレードオフが起きる可能性がある、ここも戦略的に考えていく必要があるのではないかなと思っています。

1つは、大規模化を図っていくとなると需要をどうやって確保していくのか。一定量需要が残ることは間違いありませんけれども、一方、ほかの様々な電化であるとか、水素等の燃料に代わっていくことも含めて先細っていくことも間違いのない中において、競争力ができるだけの規模感を確保する需要というのを、そうすると国内だけでなく海外で求めていくのか。ここのスケールの確保の方法、あるいは需要の確保の方法を考えていかなければいけませんし、そもそもそういうスケールになることによってコストが下がり国際競争力が出てくる。こういう循環関係がありますので、国内に閉じた発想ではできない部分が相当あるだろうと感じております。

それから原料自体も御指摘がいろいろありましたけれども、アルコールであれば米国あるいは南米等は構造的に有利に低コストのアルコールが調達できる、あるいは水素等も我が国において合成するのは限界があるということでオーストラリア等になっていますけれども、こうした海外依存の問題みたいなことも起こってきます。これをどのように克服していくのかということも、戦略課題で脆弱性として残っていくことかなと考えます。

もう1つ、既存インフラが使えることのトレードオフといいますか、問題点というのは、結局は既存の産業構造だとか、御指摘があったセクターの構造とか、そういうものを温存していくことであるわけです。一方、今回のグリーンイノベーションというのは、我が国のエネルギー構造もそうですし、産業構造あるいは社会構造そのものも革新をしていくという大きな狙いもあるだろうと思いますので、これまでの活用できるメリットと、一方、革新を起こしていくという進める側のところのトレードオフなり、バランスをどのように考えていくのかということも大きな課題かなと思っています。

ということで、今申し上げましたように比較的大きな戦略課題というのが引き続きある

のではないかなと思います。進めていくことになりましても、先ほど言ったスケールということで海外も含めた広い視野での検討、たしか上野オブザーバからも御指摘があったように、バリューチェーン全体、あるいはビジネスモデル全体を原料の確保・生産、それから燃料の製造立地をどのようにしていくのかということ、最終的な需要ということをお願いしました。こうしたビジネスモデル、バリュー全体に関する戦略的なデザインというのが必要だろうと思いますし、進めていく上では、これも御指摘があったように各セクター間の協力とか、あるいは水素を含む各プロジェクトとの連携も非常に大きな図柄で考えていく必要があるかなと思っています。これはグリーンイノベーション基金全体の大きな課題だろうと思いますので、引き続き役所のほうで全体観を持った検討をしていただき、また個別のプロジェクトにフィードバックする形で進めていただければと思います。

以上でございますが、ほかに役所の方々も含めて御発言、あるいはコメント等ありますか。よろしければ、今後のことに関して事務局から連絡事項等お願いいたします。

○笠井室長　事務局でございます。本日はありがとうございました。

今後のスケジュールですが、本日のテーマに関するワーキンググループを、また来月以降、少し時間を置いて開催させていただければと考えております。その際には、本日いただいた御意見を踏まえた研究開発・社会実装計画（案）につきまして、改めて御審議いただきたいと考えておりますので、これについては別途事務局より御連絡させていただきますので、よろしくお願いいたします。

なお、研究開発・社会実装計画（案）につきましては、本ワーキンググループでの議論にとどまらない幅広い御意見をいただくという観点から、30日間のパブリックコメントを行うこととしております。パブリックコメントの終了後に、提出された意見も考慮しまして担当課室にてこの案を見直す可能性がありますので、その点につきましても次回のワーキンググループにおいて御審議いただきたいと考えております。

以上でございます。

○平野座長　ありがとうございました。

それでは、ちょうど時間どおりになりました。皆さん方の御協力に感謝いたします。

以上で、本日のエネルギー構造転換分野ワーキンググループ、第7回の会合を閉会したいと思います。ありがとうございました。

——了——

(お問い合わせ先)

産業技術環境局 環境政策課 カーボンニュートラルプロジェクト推進室

電話：03-3501-1733

FAX：03-3501-7697