

総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会 水素政策小委員会
資源・燃料分科会 アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会
合同会議（第2回）議事要旨

日時：令和4年4月18日（月） 13：00～15：00
場所：別館11階1111及びオンライン開催

出席者：
佐々木委員長、秋元委員、北野委員、工藤委員、竹内委員、原田委員、宮島委員、村上委員、
近藤委員、重竹委員、島委員、辻委員、平野委員

オブザーバー：
福島水素バリューチェーン協議会事務局長、秋鹿クリーン燃料アンモニア協会代表理事、西
尾国土交通省港湾局産業港湾課長、加藤環境省地球環境局地球温暖化対策事業室長

事務局：
茂木省エネルギー・新エネルギー部長、山口省エネルギー・新エネルギー部政策課長、日野
新エネルギーシステム課長、定光資源・燃料部長、若月資源・燃料部政策課長、渡邊資源・
燃料部政策課企画官、細川石油精製備蓄課長

議題：水素・アンモニアサプライチェーン投資促進・需要拡大策について
関係団体からのヒアリング

議事概要：

※資料に基づいて事務局及び関係団体から説明。その後意見交換。

（委員）

●総論

- ・LNG（液化天然ガス）の成功は様々な要素が上手く重なった結果であり、投資のリスク回避も併せて考えることが必要。発電で使用したことで、量を確保しながら推進できたのではないか。
- ・原子力と水素の相性は良い。本小委では原子力をテーマとしていないが、原発稼働時の水素との連動を確認しておくが良い。
- ・LNGは半世紀にわたって取り組んできた結果、現在に至ったことに留意が必要。電力需要が伸びていた局面だったことや総括原価の裏付けもあった。エネルギーは最新の技術ではなく、実装時には相当使われコストの下がった技術になっている。長期的な対応であることを理解する必要がある。
- ・長い時間をかけて社会実装することを考えた場合、大量確保可能なブルー水素を除くことは理想論。一定の基準を作り、将来のCCS（二酸化炭素回収・貯留）付設の実現性などの

なんらかのメルクマールを作ってブルー水素を認める方針にしていく必要があるのではないか。

- 国民が納得感を得るための具体的な線引きには、①EU や国際状況を見つつ、遅れをとらない。②日本が今後も水素で市場をリードできる水準を維持する。③ブルー水素等について、世界的な NPO など世論の理解を得るよう取組むべき、の3点が必要。
- 化学や鉄等、電力以外だと水素アンモニアの導入や転換が厳しい業界もある。どの時期からやるのか、民間資金が将来的についてくる絵を描くことが重要。
- 水素は大きな需要の創出が必要とのことだが、あまりに大量のエネルギーを国外に依存する計画は本当に大丈夫なのか。
- CN (カーボンニュートラル) を支えるエネルギーの全体像が分かる形で市民や国民に示していただきたい。例えば、資料中、英語で記載されている水素用途の位置づけを、日本語にして分かりやすく情報提供をすることをお願いしたい。
- 貯蔵や輸送は既存のエネルギーより効率が悪くなる。そのリスクをどう見るか。高度成長期の需要喚起と、現状の低成長下で、燃料を置き換えていくという点は構造的な違いがあり、「需要喚起」という表現は適切でないのではないか。
- 政策論点、方向性に賛成。脱炭素化やエネルギー安全保障達成に重要な要素の一つが水素アンモニアの産業を作ること。それに向けた課題やボトルネックを解消するものと理解。
- CNP (カーボンニュートラルポート) と水素ステーションの整備などの取組をうまく連携させ、世界で EV (電気自動車) 化が進む中、内燃機関の技術を活かした FCV (燃料電池自動車) の競争力を上げる等、日本の競争力を上げていければと思う。
- LNG は成功事例だと思うが、同じように考えられる部分と、そうではない部分とをよく見極めて支援することが大事ではないか。
- エネルギーと CN の2つの側面の検討が求められる中、併存しない事柄があるのは仕方がない。例えば、需要創出の観点からは、グレーを含め支援をしていくべきだが、CN を考えていく観点からは、将来的にグリーン水素につながるプロセスを描きながら取り組んでいくべき。
- 地域再エネの観点も大事。海洋の温度差を利用した発電を視察したが、熱を農業に使うことで地域の熱需要への対応している。ここに国が支援をしたのも大きい。
- ブルー水素は CO₂ 排出のバリエーションが様々。そのため、前提となる算定方法や評価方法の検討が大事。後になってバリューチェーンの算定の在り方などが入ってくるかも知れない。脱炭素を考えたときに、評価を気にする方々もおり、グリーンウォッシュと指摘されるリスクへの対応などのポイントを押さえる必要。

●支援の在り方

- 最初は国の資金を多めに出すとしても、その次に政府系金融機関や民間の投資がされるようすべき。様々な支援が二重にならないようにすべき。

- ・フォアキャストとバックキャストは分けて考えるべき。発電は需要者が決まっており、水素、アンモニアの利用についてロードマップも示されており、フォアキャスト。鉄鋼、石油精製、石油化学などは需要量にも変化が生まれ、産業構造も変化するし、関係者も多いので将来のゴールを関係者間で合意するバックキャスト方式にすべきではないか。
- ・ファーストムーバーが取るリスクは民間ベースでは考えられないぐらい大きいため支援を厚くすべき。
- ・オイルショックの後の省エネ化など、事業者は基本的にフォアキャストで事業を行っているとして理解。事業者の現在の強みを理解して国際競争力を高める方向で支援をすべき。
- ・フロントランナーを作ることが大事であり、公平性は産業の拡大期でいいのではないか。

●コストについて

- ・原則、費用対効果の高い対策をすべき。そのためにも、まずは技術や分野を特定せず、政策的支援をすべき。なるべく費用対効果の高い形で水素・アンモニアを競争的に確保していくのが望ましい。
- ・費用対効果に関心。300万トンという目標の達成する際のコスト感を示した上で目標を示した方が、説得力があるのではないか。
- ・ブルー水素とグリーン水素でコストの差を示せると良い。
- ・基準価格の設定は、事業者のインセンティブに影響。仮に変更するのであれば、どういう形で将来的に改訂していくのか。供給コストに応じて変更する仕組みだと、費用削減インセンティブが削られる可能性。
- ・CN に向けての施策の費用対効果を留意する必要。現在の税制等をスクラップ&ビルドしたうえでカーボンプライシングを導入し、最もコスト効率が良い技術が選択されるようにすべき。
- ・コストを下げる仕組みは導入期から組み込むことが重要。
- ・費用対効果は必ずしも重要ではないのでは。過去の事例でもそうでないものはいくつかある。

●支援対象について

- ・供給インフラへ投資への補助もないことはないが、まずは需要を拡大することが大事。整備への補助だけでは不十分ではないか。
- ・発電事業は、固定費が大きな産業だが、今後固定費と発電費の比率等も変わっていく中で、政府の支援スキームが重要になってくる。
- ・支援対象は濃淡を付けるというコメントに同意。検討段階では、水素・アンモニア・MCH（メチルシクロヘキサン）以外に合成メタン等も見ていき、コストが分かってきた段階で判断するというのではないか。

- ・事業にプロジェクトファイナンスを付けるために、政府としても国際標準化を前広に議論いただきたい。水素・アンモニアというエネルギー源のみならず、周辺機器の議論にも目配せをいただきたい。
- ・支援対象は、狭すぎると各国に後れを取る一方、広いと国民理解を得るのが難しい。
- ・今回のテーマとは変わるが、コンビナートの脱炭素化において、既存技術の早期社会実装の観点から、バイオマスと廃プラに関してもより支援が必要、というメッセージに関心。
- ・2050年を考えた際には、企業、地域の技術実装をするための体力を付け次に展開する、という支援の在り方を検討することを考えていくことが必要ではないか。
- ・エネルギーの多様性の確保は重要。合成燃料やメタネーションといった多様性を放棄しない方がいい。ある程度進んできてから選択すればよい。
- ・エネルギー供給源と多様化、エネルギーセキュリティーの向上並びに国内電源設備の最大有効活用の観点から国内水素製造を検討対象に加えるべき。
- ・化石燃料由来（石炭ガス化+CCS）なども含めて支援することで供給システムの拡大スピードの拡大を図る一方で、ライフサイクルCO₂の観点からCO₂閾値を設定し、クリーン化の進展に合わせ、支援レベルを検討してはどうか。

● サプライチェーン構築

- ・海外調達については、政治リスクも含めて供給源の多様化の議論を進めることが重要。
- ・多様な需要先に支援することは重要だが、公平性というより効率性を重視すべき。ただし、既存燃料との比較を考慮した効率性の評価が必要。また、需要先によっては経験効果などを通じて効率性が改善することがあるかもしれないので、そのような技術的な可能性も勘案した支援先を検討すべき。
- ・技術開発から事業開発へと支援が移行することに留意が必要。個別ピースではなく、バリューチェーンとして立ち上がりを支援すること。海外から持ってくる場合は、上流権益にあたる部分をオフテイカーではなく事業の主体として押さえるための支援が重要。その場合の交渉材料として、まとまった需要のあるコンビナートが位置づけられるのではないか。

● 拠点整備

- ・拠点（インフラ）は、大規模ハブとしてのCNPの各地での可能性、港関連の競合の整理が必要になってくる。計画策定にあたってはリソースの重複がないようにしてほしい。県レベルを超えて、北関東+南関東での連携、瀬戸内と九州の連携なども整理をしないと最適化にはならないのではないか。
- ・改めて見ると太平洋ベルトにコンビナートは集中している。地震などのセキュリティを踏まえると、日本海側にも拠点があって良いのではないか。
- ・拠点はコンソーシアムのような形がいいのではないか。場所を使うということであれば広

い合意形成が必要。国の金を使うには経営のコミットメントが必要。国費で支援する場合はステージゲートを設けて、監督・連携し、呼び水になるようにすべき。

- ・仲間づくりの観点からは、拠点を知ってもらうような仕掛けづくりも有効。
- ・サプライチェーンには、製造と貯蔵、輸送、需要がある。大規模な製造拠点を形成する観点では、水素製造事業者に直接支援をするのがよいのではないか。
- ・拠点としてハブとスポークを分けるべき。コンビナートや電力はハブ、地域再エネはスポークになる。
- ・コンビナート間の健全な競争を盛り上げるべき。コンビナート間の競争により新しいビジョンを示せるところを支援するのが望ましいのではないか。
- ・主体は end to end まで責任を取れるところが担うべき。
- ・CN 対応を迫られる事業者について、CN 対応の実現不確実性から、金融機関が事業見通し不透明と評価して信用懸念を抱き、当該事業者の子会社が実施する PFI（プライベート・ファイナンス・イニシアティブ：民間資金等活用事業）案件でスポンサーリスクある故ファイナンスを付けられないと言われた事例もあり、事業者の CN 対応を迫られる本業から離れた分野にも影響が生じている。裏返すと、事業者が安心して本業の CN 対応に向けた技術開発に専念できる環境を整えるべき。
- ・水素の国内生産は大事だが、日本全体で見たとき、産業や市民もエネルギーを使う。取りこぼしのないように、周囲や地域にどう取り込んでいくか、といった評価項目があった方がよい。
- ・大型と小型の拠分で分けて政策転換する設定を最初からした方がよい。大型拠点であれば国が大規模支援を行い、まとめて買い上げるようなドイツに似たやり方ができる。こういった案件はハブとなり、国がインフラ支援をするものであり、全国で1～3箇所程度を先行的に進めることを想定。考え方としてはバックキャストイング。
- ・小型拠点は、普及啓発的の意味合いが強い。あくまで市場メカニズムに基づき、広く募集するのではないか。
- ・コンビナートについて、地方は人的リソースが小さいため、別の地域の取組が横展開されることで CN が進んでいくのではないか。また、国が連携のメニューやパッケージを示すことも一案で、そこから地域間のコンビナート連携をセットでとして扱っていく方向性につながっていくのでは。

●時間軸

- ・スピード感も重要。目標を達成するには非常に短期間で導入をしていく必要がある。政策と調整が必要な範囲が大きくなるので、まずは、水素・アンモニアに限った支援をすることも一つだとも思う。
- ・基本は早く制度導入を始めるべきだが、時間経過によって不確実性などが解消されるなら、もう少し決定を待つという選択肢もあるのではないか。

- ・熱利用の観点では、分散的に拠点を整備する観点も重要。イニシャル投資に対して相当国の支援がないと民間は動けない。こうした産業には、急速な転換ではなく、他の産業への影響を踏まえた段階的な移行の観点が重要ではないか。
- ・2030年はフォアキャストでどうにかなる。他方、2050年を考えると、産学官だけでなく市民も含めバックキャストの視点が必要。需要の規模感に、水素・アンモニアが不足している。エネルギー構成もありつつ、どれだけ海外調達すべきか評価が必要であり、場合によっては海外の輸出港への支援も重要ではないか。
- ・バックキャストとしては、石油精製がなくなっていくことで、国内でも海外でもナフサを調達できなくなり、物質としての水素が必要となる絵姿が考えられる。物質としての水素も規模感に含め、しっかりと支援をしていく必要がある。
- ・客観的な指標を合わせて考えることも重要。脱炭素という視点なら、限界削減費用のような指標、時間軸を考えた検討といった考え方もあるのではないか。水素・アンモニアだけが脱炭素化ではなく、どう政策支援を分配するかという観点からは、他の技術開発の進展度合いとも見比べながら進めて行く必要がある。
- ・長期的な視点で投資決定等を行うために、現時点で価値観については決める必要がある。
- ・2030年の水素アンモニア発電1%は今から動かないと間に合わない。そうした中で、社会的な要請で動かすためには、遅くとも来年春には本気度や政策的予見性等の具体的な方向性が見えていないと民間投資の意思決定には間に合わない。
- ・スピード、コスト、規模のすべてが満たせるに越したことはないが、初期は困難。水素アンモニアの立ち上げでは、スピードと規模を優先して、政策の予見性を高めるべきではないか。

(企業からの回答)

- ・LNGの導入を決める前はかなり大変であり、経営会議などで侃侃諤諤の議論をしたと聞いている。LNGはエネルギー源の一本化に働いた一方、調達先や用途、契約形態の多様化を通じて対応した。
- ・需要や価格の予測については、1969年当時のコンピュータの処理能力は不十分。フェルミ推定のような方法を繰り返し、検討をしていたようだ。
- ・インフラ整備で苦勞するのは土地の権利関係。パイプラインや港を作る際、反対運動も起きた。当時は事業者の責任でやったため、相当時間がかかった。当時でこれだけ時間がかかったので、今ではもっと時間が必要なのではないか。
- ・技術は何がブレークスルーか読み切れないので、多くの技術に投資するのが良いだろう。
- ・エネルギー設備や施設を作る際、どういうエネルギーシステムを入れるか考えている人はいない。むしろ多くは街づくりを進める中、後付けで導入している。新しい技術を入れるうえで、街や建物の設計思想と合わないことも多いが、そうした中で、エネルギーシステムの位置づけが上がっていくといい。

- ・従前は技術の新規性が重要視された。新規性も重要だが事業につながるコストダウンに関して支援することもポイントになる。

(事務局からの回答)

- ・水素の国内生産量は見通しにくいですが、今回の支援対象としては、輸入水素・国産水素の両者を検討。輸入水素への支援を検討している国はドイツ。
- ・300万トンのコスト感は約2兆円。値差の規模感は今後検討していきたい。

(オブザーバー)

- ・早期の社会実装ということで、アンモニアの定義を議論。まずは色を問わずクリーンアンモニアという方向で議論している。需要の創出が必要になるので、グリーンに偏ると経済性が上がらない。
- ・プロセスからでるCO₂を60%回収したアンモニアをクリーンアンモニアと定め、段階的に高める予定。世論、国際的な方向にコミットしていく。
- ・今日の説明の中で、都市ガスと似ている電力・ガスは総括原価方式があり、独占であったこと、経済成長が著しいことが前提になっているのが今と違う点。水素は既存パイプラインも使えるが、新しい投資が必要になってくる。
- ・それぞれ将来的な予見可能性を見せてもらえないと企業としては投資が困難になるので、他のエネルギー源と比較しながら、議論を深めて、道筋を示していただきたい。
- ・全国の港でカーボンニュートラルポートの形成計画を作ろうとしている。コンビナートが立地している港もあり、カーボンニュートラルコンビナートとも連携しながら、取組を進めて行きたい。
- ・水素・アンモニアを取り入れる観点に加え、発電・化学工業といった立地産業やターミナルの荷役機械の脱炭素化などと一体的に取り組む計画を作っていきたい。今後とも本検討会と連携させていただきたい。

(座長コメント)

- ・事務局の説明には多くの方も同意していただいた。費用対効果やファーストムーバーの支援、国民負担軽減なども重要。イギリス型やドイツ型についても言及いただいたのでこれを踏まえ議論をしていく。

以上