

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3回）議事要旨

日時：令和4年4月27日（水） 10:00～12:10
場所：本館17階第3特別会議室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、宮崎クリーン燃料アンモニア協会事務局長、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、藤岡省エネルギー・新エネルギー部新エネ
ルギーシステム課長補佐

議題：水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築について
効率的な水素・アンモニア供給インフラの整備について

議事概要：

【水素・アンモニアの商用サプライチェーン構築について】

※資料1及び2について事務局から説明。その後意見交換。

（委員）

●水素価格について

- ・水素価格はキャリアに大きく左右される。グレーからいずれ置き換わるのが大事。50年後に向けた考え方を考慮すべき。税や補助金も大事だが、プラスアルファとしてコストを安くすることが大事。コスト感覚は需要側も分野によって違うが将来的に自立できることが大事。これは供給側にも言える。将来的に自立できることに重点を置き評価すれば、短期的な投資のミステイクもなくなるのではないか。
- ・コストの評価の視点として、CO₂排出量に閾値を求めるのは必須と考える。エネルギーセキュリティに加え、競争できる方向にもっていくべき。そういった観点からも自立というのを視点として入れるべき。需要が伸びるとコストが下がるわけではない。水素・アンモニアという技術に連動する特徴的な物質に関する政策でもあるので、将来計画があると

ころに投資をすべき。開始時期などには事務局に強く賛同。

●費用対効果について

- ・費用対効果は重要と考えるが、目標値がどうかというのは不確実性が高いため、エネ基の数字などを目標とすることに違和感はない。類似のメタネーションなども含めて費用効率性については、しっかりチェックしてもらいたい。進める中で効率性をチェックしながらよりよいものを支援していく必要がある。
- ・35 ページのまとめにあるような方針で賛成。費用対効果の不確実性についてはその通りだと思うので、事業が実施段階に入ったときに情報をアップデートし、計画を見直せるような体制を準備できていると良い。ただ事業者に「事業の見直しがある」という誤解を与えないように説明が必要。また費用対効果が一番良い事業でなくても、水素の普及をしっかりと進めるというコミットメントになる、事業者に投資を促せるものを選ぶのが良い。
- ・費用対効果について、新しい技術なので、費用や効果などはわからない。市場が効率的な低炭素・脱炭素技術を選んでいただけるように、カーボンプライシング等の制度を考えながら、先んじて始める制度については見直しができる体制作りが必要。
- ・おそらくギリギリまで支出が出ることを踏まえた上でしっかりとした費用対効果の把握が必要。何を基準に評価するのか、何と何を比較するのか、一般の方がわかりやすい評価の軸を設定して、優先順位の構築、コストを効率良く使っていると言えるようにすべき。
- ・方向性について、3 ページ、2030 年で2割石炭火力を残すことは国際社会との関係で整合しない。コストについても専門家などから見合わない指摘がある。ベースロードにはなりえないという指摘のとおり、調整力として国内で利用することに価値があると考ええる。1.5 度とコストの面で本当に火力として使うことに価値があるかは考える必要がある。
- ・クリーンエネルギー戦略ではエネルギー安保など様々な目的がある。これを踏まえると、費用対効果の「効果」は何か、そういった他の効果をどうカウントするのか。スピードを上げる、ボリュームを増やす、上流権益を押さえるなどの押さえどころがわかるのではないかな。
- ・費用対効果は確かに重要。しかし CN（カーボンニュートラル）化が絶対進めるべき問題なのならば、最初の先行地域では費用対効果を考えず進めるべき。燃料の価格の完全な見通しは無理。エネルギーの経済性とは相対的な関係で決まるので、今から需要を予測して支援を選ぶより絶対必要な投資であるかを考えるべき。

●支援対象について

- ・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しないで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。
- ・グレー水素の扱いをどうするかは論点。進めていくためにはグレー水素にもしっかり支援

しなければ裾野が広がらないため、原則グレー水素も支援すべきと考える。しかし、「当初は」などとするべき。パリティコストが部門ごとに違っているので、差があるところを無理に合わせようと支援すると膨大な額が必要になるので、技術開発か普及支援かどちらを優先すべきか今後議論を深めていただきたい。

- グレー水素も分けずに支援した方がよい。CO₂排出量を考慮した上で投資してもらう仕組み作るべき。炭素税があれば自動的に勘案されると思うが、その前段階だと特に重要になる。
- パリティコストの差がある中で、一律に定めることは困難。パリティコストで優れている用途を優先的に支援した上で、水素を使う経験による学習効果が見込める分野へは、優先的にコストを超えた支援があっても良い。
- 支援の対象については、水素戦略の日本への意義を考える必要。CO₂削減だけでなくエネルギー安全保障の意義にも目を向けるべき。グレーでCO₂を大量に出すことはよくないが、閾値を設けて実施することは重要ではないか。
- 社会にとっての共通インフラ整備が支援の対象になるはず。LNG（液化天然ガス）を導入した、需要が伸びていた時とは違う局面であり、現代は自由化が進みエネルギー需要は伸びない状況。英国等の制度見直しを参考にした方が良い。民間事業者が対応するのが難しい共有インフラ部分に目を向けるべき。
- 一定のグレー水素についても支援対象にするのは賛成。事務局提案の製造と需要のところで分けるのがよいと思う。
- まずは水素発電になる。ベースロードにならないため稼働率を読みづらく難しい。風力や太陽光に比べ更に複雑。稼働が一定ではないこと、燃料含め為替の面でも変動的、こういった点でも何らかの支援がないとファイナンスを付けづらい。
- 9ページ、2点目、グレー水素を支援すべきとの意見だが、支援の対象としてグレー水素を入れることは国民理解を得られないのではないかと。需要創出のためには必要との説明があるが、どれくらい必要で、いつまで必要、いつからブルー、グリーンに変わるか明らかにした上で議論をしないと納得できない。ドイツの例で、グレーが入っているようにみえるが、ドイツはグリーン水素が基本で、トランジションでブルー水素も利用するという方針がある。この点が資料としてわかるようにしてもらいたい。
- 論点②（支援対象の水素等）について、安全保障の観点でも考えると化石燃料由来になっても国内で安定的で水素を作る必要がある。水素の作り方について幅広い選択肢の記載をした方がよい。
- 需給を拡大して、フロントランナー的に進める場合、バリューチェーン一気通貫で支援することが大事だと思うし、米国の水素ハブ、コンビナートごとに支援する手法が適している可能性がある。その場合は、ファーストムーバーに手厚く支援するのが適切。
- 支援方法について、用途を限定しない支援という方針に賛成。発電会社が培った安定的なサプライチェーンを、水素・アンモニアにも拡大するという支援方法もあって良いと思う。

- ・欧州もグリーン水素を進めようとしていたが、ロシアのウクライナ侵攻によって脱炭素の時間軸を見直している。欧米に引っ張られず、日本は日本の条件を活用した独自の戦略を構築していくべき。サプライチェーン構築ということでは、海外で水素作成だけでなく、LNG 輸入から国内で製造という選択肢も考えても良いと思う。
- ・まずはグレー水素も支援すべき。なぜなら水素の需要や使用法を発掘する必要があるから。今のままグリーン水素が入ってきても使いこなせないと思う。グリーン水素の需要は今から見通せないで、大きな需要を作ってからそれに向けてグリーン水素を入れる方向の方が結果的に早く導入が進むと思う。
- ・由来はグリーンのみではなく、国際基準との整合性をとるべきで、閾値を設けて支援するという方法でいいのではないか。

●時間軸について

- ・化石燃料に対するリスクが出てきている中、水素・アンモニアの重要性は増すため、早い対応をお願いしたい。
- ・これまでの議論が整理されている。実際に技術開発しバリューチェーンを充実化させていく時間軸がポイントになる。時間軸でのサポート、レビューが必要と感じた。
- ・グレー水素は「移行期間」と名付けて変化のスピードを遅くしないように注意。各国との競争をしていることを忘れてはいけない。
- ・目標は 2030 ではなくその先。それを見据えて産業構造が変わる中でも、今回の支援が無駄にならないことが大事。①の「政策的位置づけ、役割」に様々な意見があるとは思いますが、個人的には 1 %は少ないと思うが、着実に進めるということには賛成。今後ヒアリングをするということで、以下の視点を考えてほしい。
- ・需要側と供給側では、時間軸が異なる。需要側は時間軸として遅れる可能性があるので、今後の可能性を考えたとき、需要側にそういった点をよく聞くとよい。

●制度設計について

- ・供給コスト削減、インセンティブを阻害しない制度設計について、今後詳細を詰めていけると良い。
- ・グリーン、ブルーの識別の際にも社会的信頼性や環境貢献度合いを示すことが大事。技術に加え、社会に示せばよい。今後商品としての脱炭素化、企業として取り組んでいることの評価、二面性の評価になる。そういった評価環境を意識すべきでは。
- ・水素が合成燃料などの市場化にも重要となる。環境特性など相互的な、同じような基準で考えることなどを意識するとよい。
- ・34, 35 ページ、サプライチェーンの支援がわかりやすい。過剰な支援を避けるという意味でもサプライチェーンに沿った支援、kWh（キロワットアワー：消費電力量）あたりでの試算をすると整理できると思う。今後炭素価格が入った時、何に支援を振り分けるかの参

考にもなる。

- ・豪州のようなすぐに動き出せる体制作り、イギリス・ドイツのような閾値の検討をしていくべき。
- ・保安規制強化も含めて、安全性の議論の検討が必要であると思う。需要家の水素の製造方法にかかわるので、需要家へのヒアリングまでに需要家側で負担するコストを明確にすべき。特に CO₂ 排出について。
- ・これから制度の詳細の議論に入ると思うが、その前に目的を確認すべき。それにもっていくためにどういう制度がよいのかということになると思う。
- ・ある程度時間をかける場合は H₂ グローバルの仕組みが適しているのではないか。
- ・クリーンエネルギー戦略のように脱炭素化や将来の産業構造、どこを強化するということを目ざると、価格はパリティコストをセットすべき。CIF (Cost Insurance and Freight : 運賃保険料込み条件) ではマネージできない。どこかの国際競争力を強化し、守るのかを実現するためにはパリティコストを意識し、政府が対象もマネージしていくような仕組みが必要。
- ・イギリスのような方式(変動価格制)とドイツの方式(固定価格制)は、どちらかを採用するというより両方を併用すべき。先行地域では固定価格にすることで新規事業者が参入しやすいようにする。それ以外の地域では価格メカニズムを使用して裾野を広げられるような制度にする。

●その他

- ・LNG 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と。
- ・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ことが良い。
- ・初期投資回収を重視しすぎると短期的視点をもった事業者ばかりになりがち。
- ・普及啓発が抜けている。需要創出が重要というのは指摘の通り。経済的なサポートや環境特性の支援から工夫があってもよい。省エネ法のトップランナー制度における表示制度のように、需要家が識別しやすい方法にしておくことが重要。
- ・水素はスタートアップ支援が少ない印象。各技術の部分で日本のスタートアップが強みを持つところがあるはず。そこにも政府で目を向けるべき。
- ・海外で製造設備を作るときは現地マーケットも視野に入る。水素の国際標準、取扱いのための機器についても今後国際標準ができてくる。これに乗り遅れないためにもしっかりと政府で見て行くべき。
- ・一般の人からは、財政が厳しくても、水素・アンモニアにはしっかりお金を入れた方が良く、受け止められていると思う。ウクライナ情勢悪化等がある中での希望の星としての位置づけ。

- ・技術開発について、上手くいけば世界に輸出できる技術に出来ると思う。インフラ構築とあわせて、世界のトップランナーになる技術開発につながる支援制度が作れると良い。
- ・脱炭素政策についてモデルがない中で、日本モデルを構築することが大事。コンビニもGAFA もモデルを作った。モデルを作った人が競争力を持つ。一からモデルを作ることが大事。

(事務局からの回答)

- ・2030 年の市場立ち上げがこの制度のまず大きな目標。制度の設計と、プロジェクトの選択という二つの視点でいただいた意見を検討していく。
- ・産業化、グローバル市場をとっていくという点では、R&D（研究開発）をGI（グリーンイノベーション）基金を使って支援し、技術を用いて市場をとっていくという視点が大事。
- ・エネ基の目標について、火力も使いながらCO₂をどう減らしていくのか考えていく。具体的プロセスについては技術の開発を見ながら議論。
- ・日本が制度をリードすべきという議論について、英独も今制度を考えている段階。むしろ新しい制度をつくっていく場として進めたい。

(オブザーバー)

- ・投資の予見可能性を早く示してほしい。まさにこの小委で議論していること。GI 基金もあるが、大きな投資を考える際、需要の見通しなどが重要になる。需要の精査等についても行っていきたい。
- ・CO₂フリー水素の定義についても国際的な整合性を取っていきたい。

【効率的な水素・アンモニア供給インフラについて】

※資料3について事務局から説明。その後意見交換。

●支援の方向性について

- ・目的の強化。水素を多様な資源から作れるメリットや、資本集約的なので日本の強みが出せるといったところが目的にかなうのかと思う。
- ・目的の部分、水素基本戦略やエネルギー基本計画で描くのかかもしれないが、日本での水素の意義や果たすべき役割を整理すべき。水素はエネルギー安全保障の意義も強い。1.5 度目標と不整合という意見もあったが、アジアを見たとき化石燃料の利用は続く。国際的に低炭素技術で貢献する意義も考えるべきでは。
- ・対象の要件で共有インフラをまず念頭に置いていることや、長期的なコミットメントを有している事業者をあげているのは賛成。
- ・地域も含めた合意形成が必要。地方にある大きな企業は本社の意向がないと動けない。本

社が総論賛成でも事業所単位で何をやるかなど、地域単位の考えが出てこない場合が多々見られる。地域の企業も含めたコミットメントが大事。加えて先行モデルで1つか2つ、ある程度モデルになるよう国が主導しまとめて行く必要があるのでは。水素アンモニアのネットワークとしてのハブ拠点を、CNK（カーボンニュートラルコンビナート）なのか製鉄なのかをイメージして、絵姿を見せながら世界に発信していくことが重要なのではないか。

- ・フォアキャストとバックキャストを分けるアプローチは良いと思う。2030年というマイルストーンに向けてはフォアキャスト側で技術支援だけでなく事業化支援もする必要がある。インフラ構築という大きな目標に向けては、需要創出も進めていくと良いのでは。なぜならバラバラではなくバリューチェーン一気通貫で、大きな需要を押さえていることが将来的な交渉等で有利に働くと思う。
- ・補助金の効率性を上げるためのモニタリングについて、見通しをクリアに出すことは難しいと思うがビジョンについてはコミットをしていただきたい。KPI（重要業績評価指標）を設けて報告させる。コンソーシアムの代表にしっかりと報告してもらう。どこかでうまくいかなくるところがあるが、その際、自分の庭先だけ対応するのではなく面的に対応していくようにするのが大事。
- ・目標に雇用の話を加筆するべき。新たな産業創出とあわせて今の二次産業に従事する人材の雇用の転換、well-beingにも着目できると、より魅力的になると思う。今まで国内でやっていた事業の海外流出がないようにという意味も含めて。
- ・目的はもっと大きく書いてもよいのではないか。民間企業になぜ支援するのか国民理解が得られやすくなる。脱炭素燃料についてアジアのハブになる点も入れるべき。

●拠点の機能について

- ・拠点整備。必要な燃料の量の規模感を考えるとどうしても海外からの輸入にも目を向ける必要あり。
- ・大規模サプライチェーンは賛成だがそのやり方にもう少し説明があるとよい。電力であれば、消費地に近い方がいいという議論もある。規模や集積の経済などの説明があつてからの方がよい。
- ・共通の社会インフラは需要があつてはじめて意義がある。使われないインフラを作るべきではない。CNP（カーボンニュートラルポート）、CNKに係る役所のお座敷に関係者が参加し議論している。プロジェクトは誰がリードするのか。主体性をもってリードしていくことが必要。誰が主体性をもって議論をリードしていくのかという点も記載が必要。
- ・目的のところを大きく捉えること、雇用・人材の観点も盛り込むことは非常に大切だと思う。カーボンニュートラルで創出される産業への人材の転換と、そのための人材育成に目配りすることは重要だと思う。
- ・日本は石炭火力のアンモニア混焼を含めやっていく立場にあるが、インドネシアなどの東

アジアとも技術協力の覚書を締結しており、その実践の場として使ってもらうのもよいのでは。要人の視察や研究者、留学生などを招いて、立ち上げから技術を見せて、トランジションを見せて日本の味方を増やすような使い方をしてもよいのでは。

- ・論点②（拠点が備えるべき機能）について、コンビナートだけにクローズせず、他の地域との連携も必要。個社だけでなく、合弁会社等、地域単位で動けると大きなムーブメントを作れる。
- ・小規模の拠点は発見型として支援していくのがよいのでは。

●拠点選定について

- ・需要地のイメージ例、このような整理は非常に大事。その中でも、地域型は複雑だなと感じた。地域への経済的影響、再エネポテンシャルを含めた総合的評価が必要。そういったものの検討を考えるプロセスを考えることやショーケースが必要だと思う。水素生産をするだけでは地域活性にはならない。需要と供給の両方を考えた総合的プランニングへのサポートができる、ショーケースを創出することが大事。
- ・新規事業・共同インフラについて支援するのは賛同。2ページの地域モデルは、小型なものにとどまっている印象。洋上風力を含む北海道、東北等のケースは数十 GW（ギガワット）のポテンシャルもある。地産地消を超えたモデルになる可能性があることもしっかりと出した方がいい。
- ・大規模なハブ拠点に加え、地域の拠点も大事。再エネ水素を利用した生産、スポークとなるような中小モデルも考える必要がある。様々な種類のモデルが出るので、代表的なファーストムーバーに支援していくのではないかな。
- ・学園都市や大学発ベンチャー・ベンチャーキャピタルなども入れると広がりが生まれる。
- ・けいはんななどの学園都市は周辺の企業に勤める住民が多いので実証への参加が多い。そういうところを巻き込むと進んでいくのではないかな。
- ・モデル地域の在り方、海外から受入れ大規模に受け入れるものから、地域で再エネを使うような様々なものがある。大規模なものは特区を制定し、少数に限定して大規模な支援をすべき。

●制度設計について

- ・ある程度大きな資金を出さないと、日本がリードできない。長期的、比較的安定的に予見性を高めるような資金の出し方を検討していただきたい。
- ・共有インフラ、個別の企業に利益が集中しないものに支援をしていく。クラスターへの参加を促すような仕組みもあってよいのでは。独占的にならないような仕組みも必要。
- ・支援ありきでビジネスが成り立つのではなく、コスト削減インセンティブの視点が必要ではないかな。拠点間で競争を促すような仕組みにするとよいのではないかな。
- ・ファーストムーバーに手厚く支援することやハブ機能を有する拠点を少数に絞るという

方向は賛成。ただ支援のやり方を限定しすぎないことが大事。地域の特色を活かすやり方を幅広くできるような支援ができるようにすることが、各社のコミットメントを増やす意味でも大事。厳しいことを言うと、絞るということはすべての拠点が残るわけではないので、各地域の競争を促し、コミットを引き出すことが重要。

- 共用インフラが基本。8 ページの図、個社利用のものも支援対象とする余地を残していると理解。最初は緩めに選別し、絞っていくという方向は賛成。
- 支援は一定期間の金額の大きさ、複数年で実施することが大事。2030 年までしっかり見通せるようにしてほしい。その観点から、来年度のスタートを期待。
- 最初のフェーズで手を挙げてくれた企業を切り落としていくのではなく、初期フェーズの案件のフォロー・支援を手厚くして、支援したお金が無駄にならないように。
- CN をやらないといけないことは各地域の企業は認識しているが、何をやればよいのかわかっていない。固定価格で買い取る制度とセットで脱炭素を受け入れるインフラを整備していくべき。コンビナートはそのよい例。JFE の高炉撤退後の川崎の扇島のような広大な敷地に大規模なものを作るのもよいのでは。日本の経済成長が実現できたのは、戦争によって既存のインフラが破壊され、新鋭設備を作ることができたという側面もある。完全に新設する形で拠点として計画的に作り上げていく方向もある。
- パイプラインの共用設備は公的支援があるのが望ましい。論点 2 で示されたものは既存のコンビナートを使う際に重要。

●その他

- 雇用の面、プラスマイナスの数の話ではなく、内容について政府が教育支援をしていくなどしていくのが必要では。
- スタートアップは既存の枠組みに入っていない。いいアイデアがある場合参加できるような間口の広い体制が重要。そのため、情報発信を逐次するべき。
- 地域住民との対話や保安の体制はサプライチェーンの構築全体として重要。
- CNK の議論もあったが、燃料だけでなく原料としての水素も重要なファクターになる。CCUS（二酸化炭素回収・有効利用・貯留）をする際、水素は重要なファクターであり、新しい原料であることを打ち出していくのは大事。
- 拠点形成の目的、川崎のような多産業集積の場合は燃料だけでなく、石油化学などのマテリアルとしての利用も含まれる。海外に打って出る際にも有効だと思うので、ネーミングをアピーリングなものにしてもよいのでは。
- 規制緩和について取り上げられているのは良い話。特区で規制を緩和して知見を溜めてから、オールジャパンで規制緩和を進めるべき。
- 新しいエネルギーの国家備蓄についても考える必要がある。国備のタンクと民間事業者が所有するタンクを 1 つにまとめてしまうという考え方もある。
- 拠点創出に向け各地は行動したいと考えている。国と地域の情報の流れをよくするため、

相談を随時受け付けて進めていく必要があるのではないか。

(オブザーバー)

- CNP の取組をしており参考になる意見をいただき感謝。CNP との重複排除は従来から連携をしており、引き続き行っていきたい。
- CNP でも供給・需要の議論をしている。港の規模によっても異なり、港ごとに CNP 形成計画を作っていく。港湾毎に協議会を作りそこで議論をしていく。そういったところとうまく連携していきたい。
- 大きな港はハブ機能が必要になる。場所も含め連携していきたい。
- 事業者が需要を現時点で示すことは難しい。CNP 形成計画は随時見直しながら一番いい形で進めていきたい。

以上