

第5回「交通分野の脱炭素化に向けた燃料転換及び水素利用に関する検討委員会」

議事要旨

日 時：2024年12月19日（木） 14:00～16:00

場 所：トラストシティカンファレンス神谷町 Conference 3（ウェブ同時開催）

出席者：（敬称略）

座長	三宅 淳巳	横浜国立大学総合学術高等研究院 上席特別教授
委員	納富 信	早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科 教授（オンライン）
	川本 耕三	一般社団法人水素バリューチェーン推進協議会 担当部長
	幡司 寛治	岩谷産業株式会社技術・エンジニアリング本部カーボンニュートラル設備部 シニアマネージャー
	吉村 健二	川崎重工業株式会社水素戦略本部プロジェクト総括部 総括部長
	林 慎也	豊田通商株式会社カーボンニュートラルフューエル部 CN ソリューション G グループリーダー（オンライン）
	大道 修	東日本旅客鉄道株式会社イノベーション戦略本部 R&D ユニット水素社会実装 PT マネージャー
	平井 慎吾	株式会社 JAL エンジニアリング技術部技術企画室先端技術活用推進グループ マネージャー
	平田 宏一	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所特別研究主幹（オンライン）
	大平 英二	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）水素・アンモニア部 ストラテジーアーキテクト
	上原 淳	一般財団法人運輸総合研究所 理事長
	屋井 鉄雄	一般財団法人運輸総合研究所 所長
	奥田 哲也	一般財団法人運輸総合研究所 専務理事、ワシントン国際問題研究所長、アセアン・インド地域事務所長
	金山 洋一	一般財団法人運輸総合研究所 主席研究員、研究統括
	オブザーバー（オンライン）	
	藤河 佑衣	京都府総合政策環境部脱炭素社会推進課 技師
	白水 遼太	福岡市経済観光文化局新産業振興部（水素推進担当）
	松下 功	横浜市脱炭素・GREEN×EXPO 推進局脱炭素社会移行推進部カーボンニュートラル事業推進課長
	中村 仁	横浜市港湾局政策調整部政策調整課 カーボンニュートラルポート担当課長
事務局	一般財団法人運輸総合研究所	小御門、岡崎、小林、谷口
	株式会社日本総合研究所	猪股、海保、児堂、挟間、足達、笠井

欠席者：委員（敬称略）

小田 拓也 北九州市立大学環境技術研究所 教授、東京科学大学総合研究院 特任教授
宿利 正史 一般財団法人運輸総合研究所 会長
藤崎 耕一 一般財団法人運輸総合研究所 主席研究員、研究統括
オブザーバー（敬称略）
加藤 純 石狩市企画政策部企業連携推進課長

議 事：

- (1) 前回委員会の振り返りと本日のご報告内容
- (2) モデル検証の更新
- (3) モデル実現に向けた課題整理
- (4) ロードマップ案及び提言書骨子案
- (5) 今後の進め方
- (6) その他

配布資料：

議事次第、構成員名簿、配席図

資料１：第４回交通分野の脱炭素化に向けた燃料転換及び水素利用に関する検討委員会_議事録

資料２：前回委員会の振り返りと本日のご報告内容

資料３：モデル検証の更新

資料４：モデル実現に向けた課題整理、ロードマップ案・提言書骨子案について

資料５：今後の進め方について

参考資料：モデルケース実現に向けた課題整理_意見集約版

<議事要旨>

議事（１）：前回委員会の振り返りと本日のご報告内容

質疑なし

議事（２）：モデル検証の更新

【質問①】（委員）

- ・ 航空機は、燃料が水素でなくても片道毎に給油するのが一般的か。

【回答】（事務局）

- ・ 現在のジェット燃料の運用を確認したが、航空機の重量が重くなって燃費が悪くならないよう、できる限り搭載燃料を最小限に抑え、ワンフライトごとに随時必要な分を給油することが多いようだ。

ただし、一部、地方空港で十分に燃料給油設備が整っていない場合などは、往復分を積んで運航することもある。

【質問②】（委員）

- ・ 商用車専用水素ステーションとマルチモーダル型水素ステーションは、どのような意図で区別しているか。

【回答】（事務局）

- ・ エリア毎に対象となる水素需要規模は変えず、そのうちマルチモーダル型水素ステーションで供給できる分はそれで供給し、余った分を商用車専用水素ステーションで供給する前提を置いており、それぞれ設置が必要な分を考慮した試算となっている。

【質問】（委員）

- ・ 各水素ステーションでは、基本的には圧縮水素が充填される前提か。

【回答】（事務局）

- ・ 商用車専用水素ステーションでは圧縮水素が充填されるが、マルチモーダル型では圧縮/液化水素が充填される想定だ。

【質問③】（委員）

- ・ バンカリング船等の、将来の需要は調査しているか。グリーンノベーションプロジェクトでは、次世代船舶の開発が行われており、将来的に中大型船も水素を燃料にして、外航船としても活用することを見込んでいる。

【回答】（事務局）

- ・ マルチモーダル型水素ステーションを想定した背景として、導入初期に小型モビリティだけでは賄えない水素需要量を生み出すことで、水素の調達コストを下げる意図がある。実際に、湾港モデルにおいて Shore to Ship/Ship to Ship のいずれが適切なのか、ご指摘の点についてはこの後の課題整理でも検討しているため、後ほど報告したい。

【質問④】（委員）

- ・ 商用車の水素燃料コストはガソリンの半分くらいとイメージしているが、船舶/航空機の水素燃料コストはどの程度になると想定しているか。既存燃料を代替できる価格感か。

【回答】（事務局）

- ・ 水素購入コストは 2040 年の目標水準を前提としているが、2050 年のパリティ水準ではないため現時点の燃料と比較すると割高になっている。

【コメント①】（委員）

- ・ 前回の委員会で試算結果が現状と大きく乖離していたため、算出方法について事務局とも連携して確認させてもらった。まだ少し高めの数値ではあるが、計算方法と数値は合理性のある範囲に収まったと思う。

【コメント②】（委員）

- ・ 水素航空機では水素燃料タンクが大きくなるため、従来の航空機と比較して、1機当たりに設置できる座席数をおよそ半分になると記載されている。これは弊社が実施した簡単な計算結果であるが、水素航空機メーカーである Universal Hydrogen 社のデータを ICCT がレビューした文献によると、ATR72 で 58 席利用すると最も効果的に運用できると記載されている。当該数値の取り扱いについて、また別途、事務局と連携させてほしい。

【回答】（事務局）

- ・ 承知した。その文献も踏まえながら、個別で相談させていただきたい。

【コメント③】（委員）

- ・ 前提条件については、年を追うごとに変化することが想定されるため、これらの条件が変わった際にも試算結果の見直しができるよう、特にコストを中心に、ある程度幅を持って試算しておくとういだろう。

【回答】（事務局）

- ・ 今回の報告書でも、ご指摘いただいたとおり前提条件となる数値がどの程度変化したら、どの程度結果が変わるのか、幅を持って表現できればと考えている。

【回答】（委員）

- ・ 非常に重要なポイントだ。技術革新/経済情勢も非常に大きく動いているため、数字がひとり歩きしないよう留意すること、出典を明示してどの時点で収集したどのデータなのか、明確にしておくことが重要だろう。

【コメント④】（委員）

- ・ 資料において想定条件となる数値について、試験車両の数値が一部で使われており、少し前提に混乱も見られる。最近では鉄道業界での規制関連の議論等を行っており、鉄道車両として前提とすべき数値も検討しているところだ。その検討では 1 両当たり 100kg 程度の搭載量を見込んでおり、全国平均を見ても充填回数は 1 回が現実的だと考えている。それを踏まえると、現在の資料上、1 日の総充填量では 1 両当たり 40kg×2 回と 100kg との乖離も少ないが、本検討で想定している充填スケジュールでは資料上の修正が必要になるのではないかと思う。詳細は、事務局と個別でやり取りさせてほしい。

議事 (3) : モデル実現に向けた課題整理

【質問①】(委員)

- ・ 液化水素をモビリティに搭載するのはまだまだ先だろうと思っていたが、ドイツのダイムラーでも既に 40kg の液化水素タンクで 1,000km 走行する技術開発も進んでいる。思いのほか早く進んでいる、そのような動向も踏まえ、液化水素のマルチモーダル型水素ステーションは、今後 JH2A や NEDO 等で検討する方針はあるか。

【回答】(委員)

- ・ 現在検討されている政策との連動を図っていく必要がある。水素基本戦略/水素保安戦略に即してどう優先順位を付けていくのか、適切なタイミングでの課題提示とそれに対して必要な技術開発の検討を進めていく必要があるだろう。また、HDV は、モビリティ水素官民協議会の中間とりまとめで「優先的な地域を置いて進めていく」という方針も示されている一方で、我々としては船舶/航空機の絵姿まで描き切れない部分もあるため、技術開発が見えてきた段階で次の方向性をどうするのかという議論になり、そうなる初めてマルチモーダルを本格的に検討することになるだろう。そのような段階的なステップをそれぞれ表現してもらえるとよい。

【回答】(事務局)

- ・ 水素基本戦略/水素保安戦略との時間軸の整合も確認しながら、ロードマップを精緻化したい。

【コメント①】(委員)

- ・ 社会受容性の拡大を目指す活動として、現在、福島で 10MW の水電解装置を実証している場所で展示も行っている。年間 360 件程度の視察の問い合わせがあり、1 割程度は外国の方だ。学生や一般の方も来場されている。今年 11 月から、月 1 程度で一般開放デーも設けている。具体的なイメージがわけばとよいと思い情報提供させていただいた。

【回答】(事務局)

- ・ ご紹介いただいた事例については一例として記載させていただきたい。

【コメント②】(委員)

- ・ これまでの FCV の普及に向けた取り組みを振り返ると、日本全国津々浦々で平等に同じだけの支援をしながら均等に普及拡大させるのは難しい実態がある。例えば、モビリティ水素官民協議会でも、充填地としては商用車用水素ステーションを起点とした拠点、海外から大規模に水素を受け入れられる拠点への支援が優先的に検討されている。拠点整備支援も年度内に 1 か所を目標としており、黎明期にはどこかを起点にしてその周辺に水素を普及させることが多くなるだろうから、まずはマルチモーダル型水素ステーションまで水素を運ぶ 2 次輸送が重要になるのではないかと思う。そのあたりの背景も踏まえて、濃淡を付けながら国とも会話をする必要があると思う。
- ・ 社会受容性の拡大に向けた普及啓発は JH2A でも一般向けに実施しており、今後も継続していき

いと考えている。

【コメント③】（委員）

- ・ 社会受容性に関して、水素ステーション事業者としては、やはり地域住民の意識醸成が大きなボトルネックになることが多い。一企業としては努力してきているが、そのような内容も提言書に盛り込んでもらえるといい。

【発言】（委員）

- ・ 水素の認知度向上/メリット訴求によって社会受容性は年々上がってきているが、まだまだユーザーの選択には繋がっていない。ユーザー視点で「メリットがあるので使う」というポジティブな選択肢にならないと、そのような行動変容を促す取り組みが必要になる。事業者だけでなく、国/教育機関による意識醸成の取り組みが必要だろう。
- ・ 設備の利用率の与える影響というのが感度分析で大きいことがわかったと思うが、ユーザーに選択してもらわないといろんなものが回って行かないので、それを大きく促進させる仕掛けが必要だと思う。モビリティや水素だけでなく、新しいシステムを社会に導入する場合には、ハードルを下げ、より積極的に選択してもらえるような取り組みが必要である。
- ・ 社会実装していくに当たっては、技術開発は当然必要であるが、コスト削減等も見通して、技術開発だけでなく、技術基準/法規制等の社会制度、社会受容性を含めた行動変容が全て必要であるため、それらを盛り込めると説得力のある提言書になるだろう。

【コメント④】（委員）

- ・ 「液化水素」と「液体水素」が資料内で混在しているため、「液化水素」で統一すべき。

議事（4）：ロードマップ案及び提言書骨子案

【質問①】（事務局）

- ・ 水素保安に関連する法規制の見直しの方向性として、JH2A が水素事業法のような法規制の整備を提言していたが、現在そのような検討は進んでいるか。

【発言】（委員）

- ・ まずは、水素サプライチェーン全体を対象に、足元の実証等のハードルになる法規制の解決に注力している状況で、まだ水素事業法まで飛躍するタイミングではない認識だ。

【コメント①】（委員）

- ・ 鉄道は、水素を「はこぶ」場合と「つかう」場合があり、両分野間の関係性が強くないため、資料4のロードマップ上では切り分けて表現するのがよいのではないか。「はこぶ」場合は、鉄道業界だけでなく、水素サプライチェーン全体の運搬コストの削減にも大きく影響するため、コスト優位性の観点から時間軸は早ければ早い方がよく、重要性も異なる。

- ・ 「技術開発」で仕様や製品の見通しが得られてから「規制・制度」の整備の議論になる場合が多いだろう。現在の資料4ではプロセスが並走しているようにも見えるので、各分野でそのような時間軸の前提を整理した上で、ロードマップを作成してもらえるとよい。

【回答】（事務局）

- ・ 1点目については、ご指摘を踏まえてモデル共通事項として整理し直す方向で対応したい。2点目については、ご指摘のとおり、ロードマップの見直しを図りたい。

【コメント②】（委員）

- ・ 航空機の技術開発と法改正は、両天秤で見ていく必要があり、片方だけが整備されても導入は進まないため、時間軸の相互関係も意識する必要がある。

【回答】（事務局）

- ・ 「航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会」で検討されているロードマップとの整合性は確認しているが、ご指摘の点は再確認したい。

【コメント②】（委員）

- ・ 現在進行形かつ同時並行でいろいろな会議体でいろいろな議論が為されているため、最新動向を注視しながら提言書に盛り込む必要があるだろう。法規制の場合、高圧ガス保安法がよくターゲットになっているが、実証/実装に向けては消防法/労働安全衛生法等も確認する必要がある。各省庁で既に議論が進んでいるので、それらも確認しながら提言書の作成を進めてもらえるとよい。

議事（5）：今後の進め方

質疑なし

議事（6）：その他

質疑なし

以上