

# 第1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：2023年12月18日（月） 10:00～12:00

場 所：運輸総合研究所 2階会議室（ウェブ同時開催）

出席者：（敬称略）

座長	三宅 淳巳	横浜国立大学大学院環境情報研究院人工環境と情報部門 教授
委員	小田 拓也	北九州市立大学環境技術研究所 教授、東京工業大学科学技術創成研究院ゼロカーボンエネルギー研究所 特任教授
	三好 千景	広島大学 Town & Gown 未来イノベーション研究所 特任教授、英国・クランフィールド大学航空宇宙環境システム学 准教授
	水田 真夫	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
	久保 敦	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
	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
	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）スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 ストラテジーアーキテクト
	佐藤 善信	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
	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		石狩市
	松下 功	横浜市温暖化対策統括本部企画調整部 プロジェクト推進課長
	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レポート担当課長
事務局	一般財団法人運輸総合研究所 株式会社日本総合研究所	竹内、小御門、小林、谷口、堀尾、松坂 猪股、小北、海保、足達 （オンライン）三木、挾間、児堂
欠席者（敬称略）		
	納富 信	早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科 教授
	宿利 正史	一般財団法人運輸総合研究所 会長
	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

議 事：

- (1) 検討委員会の設置について
- (2) 今年度の調査研究の検討全体像
- (3) 交通分野の脱炭素燃料の概観

- (4) 諸外国における水素の社会実装に関する動向
- (5) 水素のメリット・課題の整理
- (6) 水素利用に適した交通モードの検討
- (7) その他

配布資料：

議事次第、委員名簿、配席図

資料1：我が国の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調査検討委員会設置要綱

資料2：令和5年度調査の検討全体像について

資料3：交通分野の脱炭素燃料の概観

資料4：諸外国における水素の社会実装に関する動向／水素のメリット・課題の整理

資料5：水素利用に適した交通モードの検討

<議事要旨>

議事（1）：検討委員会の設置について

- ・ 事務局より資料1「我が国の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調査検討委員会 設置要綱」についての説明を行った。

議事（2）：今年度の調査研究の検討全体像

- ・ 事務局より資料2「令和5年度調査の検討全体像について」の説明を行った。

**【質問①】**

- ・ 実現可能性が高いと考えられる運用を検討するとしているが、どの時期をスコープとしているか。2030年、2035年、2050年であるかによって大きく変わる。イギリスの場合はアスピレーショナルゴールとして、この時期を加えたいというのがある。（委員）

**【回答】**

- ・ 2050年のカーボンニュートラルが前提としてあり、2050年に日本の交通分野のカーボンニュートラルを達成するために何が必要かを考えたい。
- ・ また、水素の利用についてはいくつかフェーズがあると認識しており、はじめは小規模で始め、規模を大きくしていくものと考えている。水素は地産地消のエネルギーとして期待されていると認識しており、地域交通に役立つのではないかという考えから検討を始めている。
- ・ ただし、地産地消については量が確保できないため、輸入水素も活用しながら目標達成に向けて検討していきたい。（事務局）
  
- ・ フェーズという言い方をさせていただいたが、各交通セクターでこの時期なら導入が見込めるのではないかと、といった示唆を是非委員の方からいただければ、本検討を通じてフェーズが具体的な年度に変わっていく可能性もある。是非そういった視点からご意見を頂きたい。（事務局）

【質問②】

- ・ ロードマップは書かれる予定はあるか。(委員)

【回答】

- ・ 現時点ではロードマップの作成は予定していないが、議論の結果として必要となれば、わかりやすさも考慮して作成する可能性もある。(事務局)

【コメント】

- ・ このような議論をする場合、規模の拡大、用途の拡大、スピード感が論点となるが、中間とりまとめとしてロードマップを示せると頭の整理になるのではないか。是非検討いただきたい。
- ・ 交通分野での脱炭素のグランドデザインを描いていくことになると思う。それが各分野の最適化と共に全体最適につなげていく必要があると考えている。(座長)

議事 (3)：交通分野の脱炭素燃料の概観

- ・ 事務局より資料3「交通分野の脱炭素燃料の概観」についての説明を行った。

議事 (4)：諸外国における水素の社会実装に関する動向

議事 (5)：水素のメリット・課題の整理

- ・ 事務局より資料4「諸外国における水素の社会実装に関する動向／水素のメリット・課題の整理」についての説明を行った。

【質問③】

- ・ モビリティというと人間が動くことを指す意味という認識がある。トランスポーターションとモビリティは別に考える必要があるのではないか。(委員)

【回答】

- ・ ご指摘のとおり、トランスポーターションとモビリティは区別して議論したほうがよいかと思う。今回は、事前の議論等も踏まえてモビリティで統一しているケースが多かったこともあり、モビリティという表現とさせていただいた。(事務局)

【コメント】

- ・ 私の意見がすべて正しいということではないので、事務局や委員の皆様で議論いただきたい。過去にスロット配分の誤訳があり、slot (空港発着枠) の Distribution Policy を、役割分担という誤った意味で日本に伝わったことで、日本国内の slot の方針が変わってしまったと感じている。こうした背景から、質問をした。一つの意見として捉えていただきたい。(委員)

【質問④】

- ・ 水素に関しては、作る方と使う方に分かれる。まず、作る方而言えば、グリーン水素とブルー水素と

いう話が出ていたが、そのような定義は現状存在していない。再エネ及び低炭素水素という言い方になっており、世界的にも Carbon Intensity で評価しようという動きになっているため留意いただきたい。

- ・ また、余剰再エネを使うとあるが、どのタイミングで見るかによっても変わる。2050 年には全電源がゼロエミッション（原子力、化石+CCS）となっており、どこかのタイミングで切り出して考えることは意味がない。
- ・ 使う方について、本日の資料で説明はなかったが、資料 3 P.24 に「トヨタ自動車は EV 生産能力拡大に注力」とあるが、ヒアリング等から言質を取ったものか。報告書を出していく中でメッセージになるため、ファクトがあるのか、思いなのかを明らかにする必要がある。（委員）

#### 【回答】

- ・ ご指摘の点は、明確に言質を取ったわけではなく、表現として書きすぎているため修正させていただく。（事務局）

#### 【質問⑤】

- ・ バイオ燃料、合成燃料、水素燃料という順に流れており、説明においても SAF で足りないので合成燃料で補うという説明をされていたが、国の方針としては逆で、まずは電化を進め、電化で難しいところを水素燃料電池、あるいは水素エンジン、合成燃料という順に導入されていく認識。JH2A でも検討の中でまずは乗用車で EV、トラック等の商用車、農機・建機に対して水素燃料電池を検討した次に燃料系の導入を検討する流れが良いのではないか。
- ・ また、再エネ余剰で水素を製造するというが、抑制率 5%と低い稼働率ではなく、稼働率が 30-50% くらいないと採算が取れない水素を作ることになってしまう。現実的に FIT で売られている電気ではなく卒 FIT や FIP 相対、新規導入分などを積み上げて評価していく方が良いのではないか。（委員）

#### 【回答】

- ・ ご指摘踏まえて事務局内で検討のうえ資料を修正させていただく。（事務局）

#### 議事（6）：水素利用に適した交通モードの検討

- ・ 事務局より資料 5「水素利用に適した交通モードの検討」についての説明を行った。

#### 【質問⑤】

- ・ 資料 3 P.7 について、運航頻度と輸送距離によって水素車両の適する領域を示しているが、日本に限らず鉄道業界内ではこのような整理になる認識である。一方、資料 5 では水素エンジンの記載があるが、燃料電池とエンジンのすみ分けは今後の技術動向によるところがある。現在業界では、機関車を用いる出力が必要な貨物輸送ではエンジンでないと適用できないのではないか、旅客輸送であれば燃料電池の方が適するのではないかというおおよその認識がある。この点は、中長期見通しの変数として考慮した方がよいように感じた。

- ・ 2030 年に向けた燃料電池の高出力化によって、エンジンと燃料電池の適用範囲の見立てが各社で変わってくるのではないかと考えている。JR 東海の事例が資料に示されているが、まだ見極めがつかない中で、エンジンと燃料電池の両にらみで取り組みを進めているような状況と認識している。  
(委員)

**【回答】**

- ・ ご指摘踏まえて、短距離や貨物などの条件を踏まえて検討していきたい。(事務局)

**【質問⑥】**

- ・ 航空分野において、2030 年の導入目標 10%とあるが、水素利用の意味でスケジュール感等はこれから作成していくのか。(委員)

**【回答】**

- ・ 航空分野については、今すぐ利用できるソリューションとして、SAF と呼ばれるバイオ燃料の導入が進んでいる状況である。目標としては 2030 年に本邦エアラインで使用される航空機燃料の 10% (2019 年比=190 万 kL) を置き換えるとされており、国産を目指して検討が進められている。
- ・ 水素航空機の開発も進められているが、当面は大型化が難しいとされており、国際線の長距離路線は技術的に難しく、SAF に頼らざるを得ない状況である。(事務局)

**【コメント】**

- ・ イギリスと検討の方向性は似ているが、水素飛行機はインフラを変えなければならない、水素航空機の開発も難しいという状況で、水素から SAF を製造して従来の航空機を製造する方向性もあるのではないかと議論が進められている。(委員)

**【質問⑦】**

- ・ 資料 3 P.19 について、今後の調査の中でブラッシュアップされていく認識だが、記載されているプロジェクトは時々刻々とフォーメーションが変わっているので、過去のものとして理解を頂きたい。
- ・ 資料 5 P.4 について、水素航空機のところで、サマリとあるが、航空機であればグリーンイノベーション基金として次世代航空機と次世代船舶が進められているが、我々としては次世代船舶が一丁目一番地ではないかと考えている。
- ・ グリーンイノベーションのプロジェクトの中に SAF のプロジェクトがあり、導入見通しについても参考にされてはどうか。(委員)

**【回答】**

- ・ 事例を多く入れすぎると議論が発散することも懸念して簡単にまとめているが、今後の調査の中でブラッシュアップしていく予定である。(事務局)

**【質問⑧】**

- ・ 資料5の船舶の事例はハイδροびんごの事例はあるが、本流ではないのではないかと考えている。
- ・ 交通分野横断という中で、モーダルシフトのようなものまで本検討で踏み込むのかを教えてください。(委員)

**【回答】**

- ・ 事例については適宜アップデートさせていただく。
- ・ モーダルシフトについては、既存の使い方にとらわれず、何が水素利用に適しているかを本調査研究で明らかにしていきたい。(事務局)

**【コメント】**

- ・ 2050年カーボンニュートラルを考えたときに電力システムのカーボンニュートラル化が進んでいくことが想定される。バイオ燃料や再エネを運輸部門で独占する話ではないと理解している。全体としてカーボンニュートラルに向けて変化していく中で、どのような水素製造や合成燃料製造の姿になっていくかについても考慮が必要である。
- ・ また、運輸部門がカーボンニュートラル化されるということは、カーボンニュートラル燃料を運ぶ役割を担うということになり、広範囲でのセクターカップリングについても期待されると考えている。(委員)

**【質問⑨】**

- ・ 資料5 P.3について、各モード単独ではなく、交通分野横断的に代替燃料の供給側と利用側とで連携しながら、インフラ整備や低コスト化のための共通化などを検討することも重要である、とあるが、各交通モードで共通・共有して使用されるインフラを検討するのか、同時並行的に使えるものがあるかないかを検討するという意味か。
- ・ また、資料の中には、地産地消・余剰電力といった記載があったが、風力で言えば北海道、九州、日本海側など、有望な地域・エリアを検討していく趣旨か。(委員)

**【回答】**

- ・ Task3では、水素のメリット等を踏まえてどのような交通モードで水素の利用が適しているかを検討していく。水素供給のステーションを共通化できないかについても具体的に検討していきたいと考えている。
- ・ 弊所の仮説としては、当面は水素利用機材の大型化が難しいのではないかと考えており、小型の短中距離のレベルで使われていくのではないかと想定している。こうした背景から、地域交通等の地産地消とし活用されることが考えられ、どのような地域であれば水素が供給できそうか等、具体的に検討していく。(事務局)

**【質問⑩】**

- ・ 今回の検討で対象とするのは国内か海外も含めるのか。CO<sub>2</sub> 排出削減の観点では、国際輸送による排出も国内で計上されるため、例えば SAF については国内に閉じるのか国際航路を含めて取り扱うのか等、幅を広げて考慮していく方が良いのではないか。
- ・ モードについてはガチっと固めてしまうのは良くないのではないか。効率だけでなくユーザビリティの観点でも評価される
- ・ NEDO でもロサンゼルスで実証しているが、最も重要視しているのは使い勝手であり、ディーゼルと同等の使い勝手でできるのかというのを評価している。置かれている環境によっても変わるため、ユーザ目線での評価を考慮すると良いのではないか。
- ・ サマリとあるが、各種事例はどのような観点でピックアップされたのか。水素燃料電池船も 2025 年に実証が計画されている等、現状水素がどのような使われ方を想定して実証されているのかを打ち出していく方が良いのではないか。(委員)

#### 【回答】

- ・ 国内としていた背景は、足元の状況から、国際輸送に係る大型で長距離の交通モードには利用できないのではないかと考えたからである。ただし、今回頂いた意見を踏まえて開発状況の見通しを考慮し、国際線での利用が期待される場合は国際輸送についても検討していく。
- ・ 水素のメリット踏まえた利用的な使い方として整理しているが、実現可能性が高い交通モードを検討する場合、使い勝手も踏まえた評価をしていきたい。
- ・ 適切な事例をさらに追加して整理して参りたい。(事務局)

#### 【質問⑪】

- ・ 資料 4 P.52 寒冷地等で優位と記載あるが、水素燃料電池の車両は寒冷地に向いているとは考えていない。資料全般含めて、水素燃料電池と水素エンジンは切り分けて考えた方が良い。(委員)

#### 【回答】

- ・ 次回に向けては、水素燃料電池と水素エンジンを切り分けて整理していきたい。(事務局)

#### 【質問⑫】

- ・ 水素の議論は値差支援や拠点整備の話がメインで行われている中で、発電所等での利用が中心となっているが、運輸部門での利用も議論として食い込んでほしいと思っている。本検討を通じて、少しでもそのような打ち込みができるとありがたい。
- ・ また、船舶燃料供給では、港湾側と船側のコミュニケーションの難しさがあり、Fit for 55 では双方が取り組む方向で整理されている。こうした事例を踏まえた検討を進めていただきたい。
- ・ ハイドロびんごの事例自体は平田先生のおっしゃるとおり本流でないと思うが、共同開発先のベルギー海運大手の CMB は、船・トラック・自動車のマルチステーションに取り組んでいる。こうした複層的な利用の事例を整理していくことで、港湾管理者の理解や検討が促進されるのではないか。
- ・ 港湾における水素の利用の難しさの一つとして、現在軽油を販売している事業者の仕事を奪ってしまうのではないかという懸念がある。誤解が無いように言うと決して表立って言われている訳では

なく、個人的に感じていることである。例えば都市ガス事業者は、都市ガス供給エリアを拡大する際に、プロパンを販売していた地元事業者と共存して彼らの仕事が無くならないよう工夫して供給エリアを拡大してきた歴史があると聞いた。自治体のローカルな視点では、このような取組が水素の社会実装には必要だと感じている。ひとつの事例だが、個々の荷役機械や車両上で MCH から水素を取り出して活用する技術が進展しているらしい。この方法で必要となる MCH 供給とトルエン回収という仕事であれば従来の燃料特約店でも取り扱いが可能である。こうした新しい技術にも触れていただきながら、ローカルの方々の生活が成り立つような検討をしてほしい。(オブザーバー)

#### 【回答】

- ・ 産業用や発電用に水素が使われる中で、運輸部門に必要量が回ってくるのかという課題がある。国としても交通分野でも水素を使っていく検討がなかなか進んでいない理解であり、本検討を通じて交通分野での水素利用の可能性を検討していきたい。
- ・ 船舶で利用する場合の供給については港湾側との連携が必要と認識しており、船舶だけでなく様々な機器への利用も含めて検討していきたい。
- ・ ローカルの方の仕事という観点については、社会実装における重要な課題と認識している。ただし、交通分野における検討であるため検討できる範囲は限られるが、ご意見としては理解した。  
(事務局)

#### 【コメント】

- ・ 本調査研究では、各交通モードにおけるベストの姿が追求されている中で、供給側の側面も考慮した上で、地域での利用や連携による利用などの姿を見出していきたい。(事務局)

#### 【コメント】

- ・ 燃料転換と水素利用に関しての様々な意見があったかと思うが、重要なことは社会実装を見据えた検討をしていくことだと考えている。
- ・ 実際に社会実装を進めていくうえで、技術開発や経済合理性だけでなくユーザビリティや社会的受容性の観点が重要である。こうした観点がグランドデザインに繋がっていくと考えている。
- ・ 技術開発を進める立場ではどうしても足元の技術利用に目が行ってしまう。どのような社会を目指していくかの議論ができると良いのではないかな。
- ・ 実装を進めていく場合には、技術だけでなく人材育成を含めたシステムを検討する必要がある。本検討で考慮するかどうかは要検討だが、新たな技術システムの導入には人的リソースの確保も重要である。(座長)

#### 議事 (7) : その他

- ・ 次回については 2024 年 2 月 15 日の 14 時からとする。

以上