

# 川崎水素戦略に基づく 多様な主体との連携による取り組み

臨海部国際戦略本部臨海部事業推進部 担当係長 田巻 潤



## 1 はじめに

水素エネルギーは使用時にCO<sub>2</sub>を排出しないため、脱炭素化に向けた有力な手段の1つとして期待されている。こうした流れに先立ち、本市では水素エネルギーの利用拡大に取り組んでおり、本稿では、水素社会の実現に向けた川崎水素戦略(以下、「川崎水素戦略」という。)の概要や現在の取り組み等を紹介する。

### (1) 世界及び日本における水素の位置付け

世界においては、第21回国連気候変動枠組条約締約国会議(COP21)でパリ協定が採択されて以降、CO<sub>2</sub>削減目標の達成に向け再生可能エネルギーの導入拡大などが期待されていたが、新型コロナウイルス感染症への対応を契機に、脱炭素化に向けた潮流が加速している。こうした中、令和2(2020)年4月にオランダが、同年6月にドイツが国家水素戦略を策定し、同年7月にはEUで水素戦略が発表されるなど、エネルギー源としての水素にはこれまで以上に注目が集まっている。

我が国においては、平成29(2017)年に水素基本戦略を策定以降、第5次エネルギー基本計画や水素・燃料電池戦略ロードマップを策定し、2050年を視野に、カーボンフリーな新たなエネルギーの選択肢として水素を位置づけ、水素価格の目標値などを示すほか、技術開発などの施策を実施していくこととしている。さらに、令和2(2020)年10月には、首相が2050年カーボンニュートラルを目指すことを表明、その実現に向けて同12月に策定されたグリーン成長戦略において、水素は重点分野の1つとされており、国としても一層注力していくことが予想される。

### (2) 川崎水素戦略策定の背景

川崎臨海部は多様な産業集積(石油、鉄鋼、物流、エネルギー施設など)があり、水素や燃料電池(化学反応により燃料から発電する電池で、本稿においては水素を燃料とする前提/以下、「FC」という。)に関連する技術を持つ企業も多数集積、石油精製や製鉄、化学工業品原料や産業ガスの精製・製造などにおいて、日常的に水素を利用しているとともに、民間事業者によって、水素パイプラインが敷設・活用されており、需要に対応した水素供給体制も整っている。

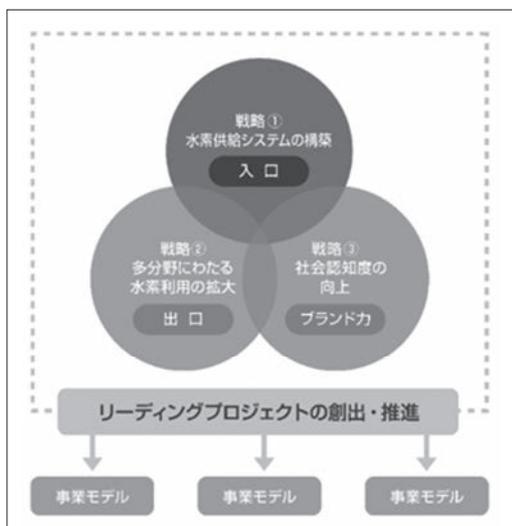
このような強みを活かし、環境と産業の調和をさらに推し進めるべく、本市では平成25(2013)年に有識者や立地企業等とともに「川崎臨海部水素ネットワーク協議会」を設立、平成27(2015)年には「川崎水素戦略」を策定、水素エネルギーの積極的な導入と利活用による「未来型環境・産業都市」と水素社会の実現を目指し、多様な主体と連携した取り組みを進めている。

## 2 川崎水素戦略と現在の取組

### (1) 川崎水素戦略の方向性

川崎水素戦略では、大きく3つの戦略、「水素供給システムの構築」、「多分野にわたる水素利用の拡大」、「社会認知度の向上」を掲げている。その具体的な方策として、企業や関係自治体等と連携を図りながら、戦略の実現を先導する取り組みとして、現在8件のリーディングプロジェクトを創出し推進している。

今後は、8件のリーディングプロジェクトを推進・発展させながら、より社会実装・商用化に近い「事業モデル」の創出につなげていくことを想定している。



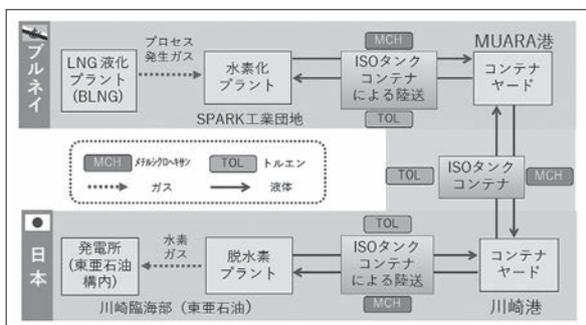
(川崎水素戦略から抜粋)

## (2) 8つのリーディングプロジェクト

### ①水素サプライチェーン構築モデル

本プロジェクトは、千代田化工建設株式会社をはじめとする次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合(AHEAD)と連携して取り組んでいるもので、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)による「水素社会構築技術開発事業」の1つとして採択を受けて実施しているものである。

具体的には、ブルネイ・ダルサラーム国で調達した未利用水素(LNGの生成過程で発生するプロセス発生ガスから抽出した水素)を、有機ケミカルハイドライド法を用いてトルエンと結合、常温常圧で液体のメチルシクロヘキサン(MCH)にし、通常のコンテナ船で海上輸送、川崎臨海部の脱水素プラントで水素に戻し、ガスタービンへ供給して混焼発電に利用する(下図参照)。



(AHEAD資料に基づき作成)

令和2(2020)年5月には試運転が完了し、世界初の国際間輸送による水素混焼発電を開始し、同年6月には日本側の脱水素プラントで水素を分離した後のトルエンがブルネイへ戻り、サプラ

イチェーン(供給網)全体の循環が成立した。

水素社会の実現に向けては水素を大量に供給する必要があるため、海外からの輸入が有力な手段となる。一方で、水素は常温で気体であり、効率的な輸送に課題があることから、このモデルの成果により、水素の大量かつ効率的な供給網が実現することが期待される。

### ②水素BCPモデル

本プロジェクトは、東芝エネルギーシステムズ株式会社との連携により進めているもので、平成27(2015)年4月から同社のFCシステム「H<sub>2</sub>One™」を市の港湾施設「川崎マリエン」に設置し、同施設内バーベキュー場屋根に設置した太陽光発電パネルで発電した電気を使用して水素を製造、貯蔵し、FCで利用するものである。

初号機として技術・運用等における検証を行っているほか、災害時には避難者300名に対し約1週間分の電気と温水を供給することが可能である。



(川崎マリエンに設置したH<sub>2</sub>One™/市撮影)

### ③鉄道駅におけるCO<sub>2</sub>フリー水素活用モデル

本プロジェクトは、東日本旅客鉄道株式会社(以下、「JR東日本」という。)との連携により進めているもので、同社と平成27(2015)年に締結した、市内における地域と鉄道の持続的な発展に向けた包括連携協定の一環として、平成29(2017)年4月に鉄道事業者として初めて、CO<sub>2</sub>フリー水素を導入したものである。



(JR武蔵溝ノ口駅のH<sub>2</sub>One™/市撮影)

具体的には、JR南武線武蔵溝ノ口駅の上りホームの一部を拡幅し、東芝エネルギーシステムズのH<sub>2</sub>One™を設置するとともに、駅舎上にも太陽光発電パネルを設置している。平常時は、電気をホーム上の照明などに、熱をウォームベンチやドライミスト(ミストシャワー)に利用しており、災害時にも貯蔵している水素を活用しての発電が可能である。

#### ④地域循環型水素地産地消モデル

本プロジェクトは、昭和電工株式会社との連携により進めているもので、環境省の「地域連携・低炭素水素技術実証事業」の1つとして採択を受けて実施しているものである。

具体的には、本市を含む周辺地域から収集した使用済みプラスチックから昭和電工川崎事業所で水素を製造、その水素を川崎区殿町に所在する川崎キングスカイフロント東急REIホテルまでパイプラインで輸送、大型純水素FCに供給して、電気や熱エネルギー(温水)として利用している(下図参照)。使用済みプラスチック由来低炭素水素を活用したホテルは世界初であり、多くのメディアで取り上げられている。

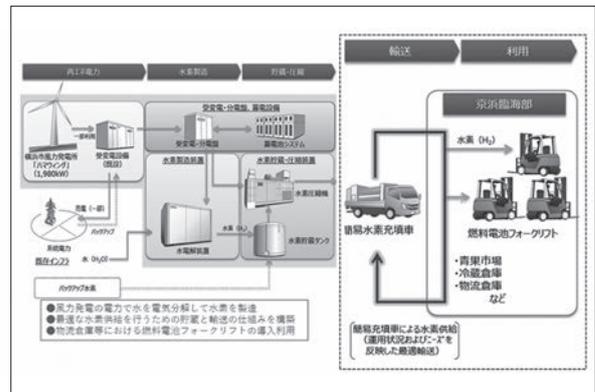


(昭和電工資料に基づき、市作成)

また、同事業では、配送車で東京都江東区の水素ステーションにも水素を供給しているほか、令和2(2020)年11月からはFCのエネルギーの用途拡大を検証するため、ホテルにリーフレタスの植物工場を設置しており、複数の分野・地域にわたる水素利用・配送について実証を進めている。

#### ⑤燃料電池フォークリフト導入・クリーン水素活用モデル

本プロジェクトはトヨタ自動車株式会社や横浜市などとの連携により進めているもので、④地域循環型水素地産地消モデルと同様、環境省の「地域連携・低炭素水素技術実証事業」の1つとして採択を受けて実施しているものである。



(トヨタ自動車作成資料から抜粋)

具体的には、横浜市の風力発電設備「ハマウィング」で製造したCO<sub>2</sub>フリー水素を、簡易水素充填車を使って京浜臨海部の川崎、横浜や相模原の物流倉庫等に輸送し、燃料電池フォークリフト(FCFL)で利用している(上図参照)。

#### ⑥パッケージ型水素ステーションモデル

本プロジェクトは三菱化工機株式会社との連携により進めているもので、同社川崎製作所(川崎区大川町)内で燃料電池自動車(FCV)用のパッケージ型水素ステーションの実証を行っているものである。

具体的には、ディスペンサー一体型の充填パッケージや、ユーティリティ設備のパッケージ化などにより、整備費用縮減と工期短縮を図るもので、本市も水素充填の実証に協力している。



(三菱化工機提供写真を一部加工)

#### ⑦CO<sub>2</sub>フリー水素充填・フォークリフト活用モデル

本プロジェクトは大陽日酸株式会社との連携により進めているもので、環境省の「再エネ水素を活用した社会インフラの低炭素化促進事業」の1つとして採択を受けて実施しているものである。

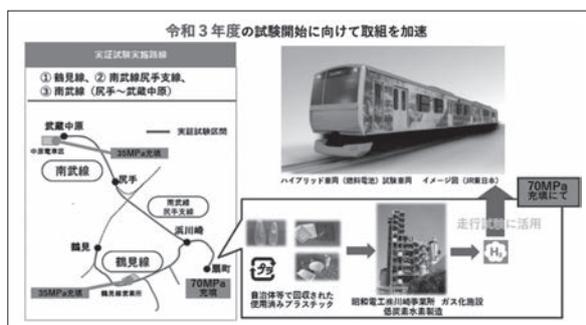
具体的には、川崎臨海部にある同社川崎水江事業所内に、太陽光発電施設、水素製造・充填施設を整備し、同事業所内で使用するFCFLにオンサイト(水素製造と供給を同一拠点内で行う方式)で水素を供給し、中規模オンサイト型水素充填基地のモデルとなるシステム構築を目指している。

令和2(2020)年2月に充填施設が完成し、FCFLが同事業所内で安定的に稼働しており、技術・運用面での検証などが進んでいる。

### ⑧燃料電池鉄道車両実用化モデル

本プロジェクトはJR東日本などとの連携により進めているもので、令和3年度の試験走行開始を目指し、水素を用いた燃料電池と、蓄電池の組み合わせで走行するハイブリッドシステムを搭載した「ハイブリッド鉄道車両」による実証を行うものである。

具体的には、鶴見線、南武線尻手支線、南武線の尻手から武蔵中原の間を走行するほか、複数の場所で、それぞれ異なった充填圧力において鉄道車両への水素の充填を行い、実際の使用条件下での安全性や環境性能、車両性能を確認する予定である。



(JR東日本資料に基づき、市作成)

令和2(2020)年10月には、JR東日本と株式会社日立製作所、トヨタ自動車株式会社の3社が連携して車両開発を行うことと併せ、愛称が「HYBARI(ひばり/Hydrogen-HYBrid Advanced Rail vehicle for Innovation)」となることも発表されている。

## 3 今後の方向性

### (1) 今後に向けた全国的な課題

リーディングプロジェクト①の「国際間輸送による水素混焼発電」及び同④の「使用済みプラスチック由来低炭素水素を活用したホテル」のように、世界初となる事業が既に2つ生まれているなど、国内において川崎市は、水素エネルギー活用に関する先進都市といえることができる。

一方で、水素の利活用は、本市以外でのものも含め多くが実証段階であり、供給・充填等の必要設備は多額のコストがかかるとともに、法規制といった制度面の障害も存在する。また、国の水素基本戦略

でも目標設定(将来的に20円/Nm<sup>3</sup>)されているように、需要と供給双方の拡大による水素価格の低減が必要不可欠であり、かつ全国的な課題である。

### (2) 4つの取組

1(2)でも述べたように、本市の水素利活用に関する取り組みは、産・学・官の情報共有・検討・協議の場である水素ネットワーク協議会での審議・意見交換を行いながら実施している。

令和元年度は総務省の「分散型エネルギーインフラプロジェクト」に認定され、協議会とともに川崎臨海部の現状や将来像、将来像の実現に向けた課題、今後取り組むべき分野等を整理した。

その中では、現在進行中の8つのリーディングプロジェクトについて、課題の検証や成果の横展開を図るとともに、令和2年度以降は既存プロジェクトからの移行も含めた新たな4つの分野(事業)を推進していくこととし、協議会での検討や勉強会などを行っている。

#### 【令和2年度以降に取り組む4つの分野】

工業用途やFC活用における水素配管利活用の検討	FCFLにおける水素輸送・充填の効率化
発電事業における輸入水素の活用	臨海部におけるCO <sub>2</sub> 有効活用の実現性検討

## 4 おわりに

世界的なESG投資の潮流やSDGs達成への貢献、我が国また本市における脱炭素の実現に向けて、水素の果たす役割の重要性と水素社会実現の必要性はますます高まっている。

一方で、水素価格や、大量輸送・供給の方法、用途の拡大など、水素社会の実現には全国的な課題が山積している。また、紙面の都合から本稿では割愛したが、グリーン水素(再生可能エネルギーで生成された水素)への移行や、社会認知度の向上についても中長期的な視点で取り組んでいく必要がある。

各課題は一朝一夕に解決するものではないが、立地企業や関係機関等との連携により、川崎臨海部が先行して課題解決に取り組み、「水素を活用したクリーンなエネルギーが利用できる地域」となっていくことで、全国的な水素利用を拡大し、水素が当たり前のエネルギー源になる水素社会の実現に貢献していく。