

苫小牧市における水素エネルギー社会構築
に向けた可能性調査委託業務

結果報告
【概要版】

平成 29 年 3 月

株式会社 建設技術研究所

目的

本業務は、水素エネルギーの利活用に係る地域の現状や今後の具体的な活用方策等の可能性調査を実施し、苫小牧市における水素エネルギー社会構築に向けた課題や効果などを検証することを目的とする。

1. 水素エネルギーとは

1.1 水素エネルギーの位置づけと適用可能性

「エネルギー基本計画」(平成 26 (2014) 年 4 月 閣議決定)において、水素は、無尽蔵に存在する水や多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造することができるエネルギー源で、高いエネルギー効率、低い環境負荷、非常時対応等の効果が期待されるため、将来の二次エネルギーの中心的役割を担う可能性があるとして位置づけられている。

水素利用技術の適用可能性は幅広く、既に実用化段階にある家庭用燃料電池(エネファーム)や燃料電池自動車(FCV)だけでなく、船舶や鉄道等を含む他の運輸分野、水素発電等、我が国のエネルギー消費分野の多くに対応し得る潜在的な可能性を秘めている。



図 水素利活用技術の適用可能性

出典) 経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」(H28.3 改訂)

1.2 水素エネルギーの政策動向

我が国では、経済産業省が、「水素・燃料電池戦略ロードマップ」を平成 26 (2014) 年 6 月に策定(平成 28 (2016) 年 3 月改訂)する等、水素エネルギーに関する政策が進められている。

北海道では、道内の各地域の特性を活かした北海道全体の水素社会のあり方を示した「北海道水素社会実現戦略ビジョン」(平成 28 (2016) 年 1 月)、さらに、同ビジョンに基づき、当面の手立てとスケジュールを示すものとして「水素サプライチェーン構築ロードマップ」(平成 28 (2016) 年 7 月)を策定し、北海道の地域特性を踏まえた水素サプライチェーンの構築を着実に推進することとしている。

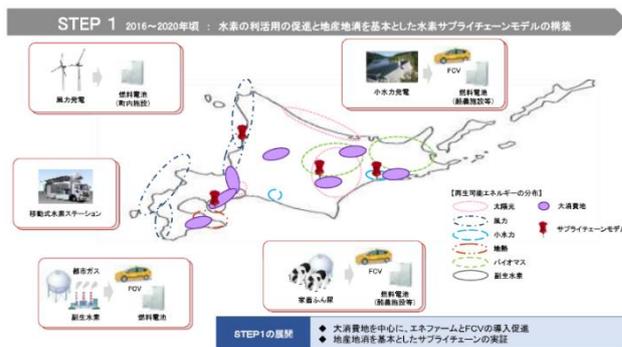


図 水素サプライチェーン構築ロードマップの展開イメージ (STEP1)

出典) 北海道「水素サプライチェーン構築ロードマップ」(H28.7)

表 水素サプライチェーン構築ロードマップにおける普及目標

項目	普及目標
エネファーム	2030年に全世帯の1割程度普及
FCV	2030年に9千台(ストックベース)程度普及

出典) 北海道「水素サプライチェーン構築ロードマップ」(H28.7)

2. 苫小牧市内の水素需給ポテンシャル

2.1 調査概要

苫小牧の優位性を活かした水素サプライチェーンの構築に向けた検討を進めるために、北海道の水素社会実現に向けた政策を踏まえた上で、苫小牧市における水素製造・消費の可能性を調査した。

具体的には、水素サプライチェーンの構築において有力な水素の需要先の一つとして期待されると同時に、製品の製造工程において副産物として発生する水素（副生水素）や廃棄されているエネルギーを利活用することで有力な水素の供給先の一つとしても期待される大規模事業者や、水素製造の段階にて活用することが期待されているメガソーラー発電を有する事業者に対して、水素の製造と利用に関する現状やポテンシャル、苫小牧市の水素サプライチェーン構築への関心等について、アンケート・ヒアリング調査を行った。

表 大規模事業者及びメガソーラー発電事業者アンケート調査概要

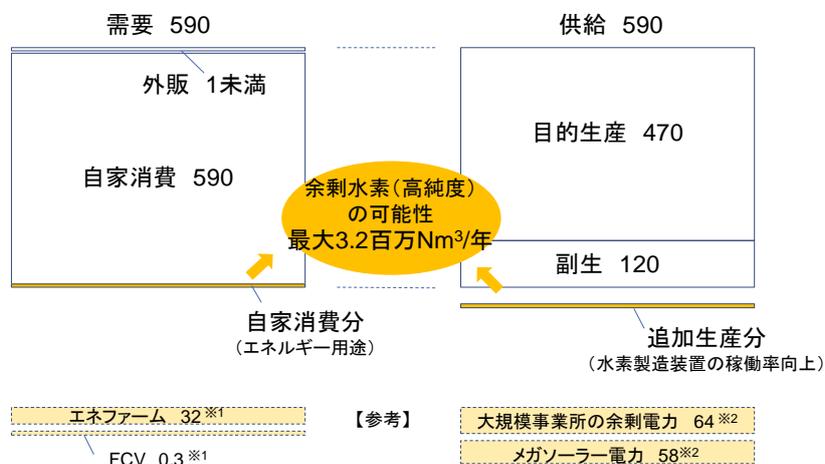
調査目的	・ 事業所内での水素製造・消費の可能性把握 ・ 再生可能エネルギー活用による水素製造（供給）の可能性把握
調査対象	・ 市内および近接地域における大規模事業所等（52 事業所） （省エネ法の第一種もしくは第二種エネルギー管理指定工場、水素関連事業者） ・ 市内近郊のメガソーラー発電事業者（19 事業者、計 290,762 kW） ※稼働中及び稼働開始予定のある発電事業者
調査方法	調査票の郵送・回収 【調査期間】 H28.7.23～H28.8.5（約 2 週間）
回答結果	・ 大規模事業者：40/52 事業所（回答率：77%） ・ メガソーラー発電事業者：16/19 事業者（回答率：84%）

※ヒアリングは、アンケート対象の主要な事業所に対して実施した。

2.2 調査結果

市内の現状の水素需給量は年間約 600 百万 $N m^3$ で、多様な生産方式により水素が発生しており、多くの水素が事業所内で自家消費されていることがわかった。さらに、供給側として、事業所に対してヒアリングを実施した結果、追加的に期待される余剰水素（高純度）の可能性が最大で年間 3.2 百万 $N m^3$ 流通し得るという回答を得た。

また、将来的には、エネファームが年間約 32.4 百万 $N m^3$ 、FCV が年間約 0.3 百万 $N m^3$ と需要側に発生すると推計、供給側に年間約 122 百万 $N m^3$ 発生すると推計された。



※1 道ロードマップの2030年目標に基づくエネファーム及びFCVの市内普及台数による水素需要量

※2 大規模事業所の余剰電力量及び市内近郊のメガソーラー発電所（計291MW）の発電電力量のすべてを水電解に活用した場合の水素製造

図 市内の水素需給ポテンシャルのまとめ

3. 苫小牧水素サプライチェーン実証の提案

3.1 苫小牧市における水素サプライチェーン構築に係る技術の適用性の評価

苫小牧市の地域特性を踏まえると、初期段階は、工場由来の水素を活用し、既存の貯蔵・輸送方法（圧縮水素や液化水素）で供給体制を築き、エネファームやFCV等の利用が有望とされる。

将来的には、人工光合成によるCO₂フリーの水素製造が可能となり、水素発電を用いた大規模な水素サプライチェーンが構築される可能性がある。

	実用	実証	将来
製造 (上流段階)	副生水素 (石油精製、化学)	再生可能エネルギーを活用した水電解 (メガソーラー発電等)	太陽光と光触媒による人工光合成
	目的生産 (化石燃料改質、水電解)		
輸送・貯蔵 (中流段階)	圧縮水素	有機ハイドライド	アンモニア
	液体水素		
	パイプライン		
	水素吸蔵合金		
利用 (下流段階)	産業用(非エネ用途)	純水素燃料電池	
	定置式燃料電池	FCバス	
	FCV・水素ステーション	水素発電(混焼/専焼)	
	FCフォークリフト		

図 苫小牧市で適用が期待される水素関連技術

3.2 苫小牧水素サプライチェーン実証の検討

苫小牧市における水素サプライチェーンの構築を着実に実現するためには、多くの事業者が参画できるような具体的な取り組みのテーマを決めて、FS や具体的な事業化に向けた検討を行うモデルプロジェクトを進める必要がある。そこで、苫小牧市の地域特性や水素関連技術の実用性を踏まえ、5つのモデルプロジェクトの検討を行った。

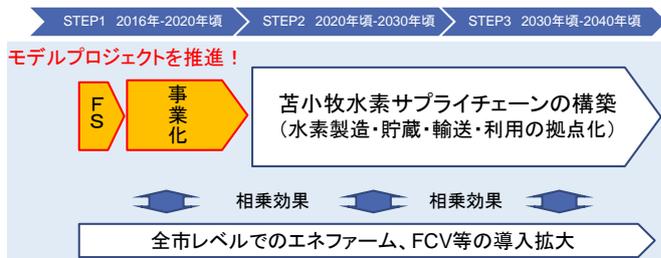
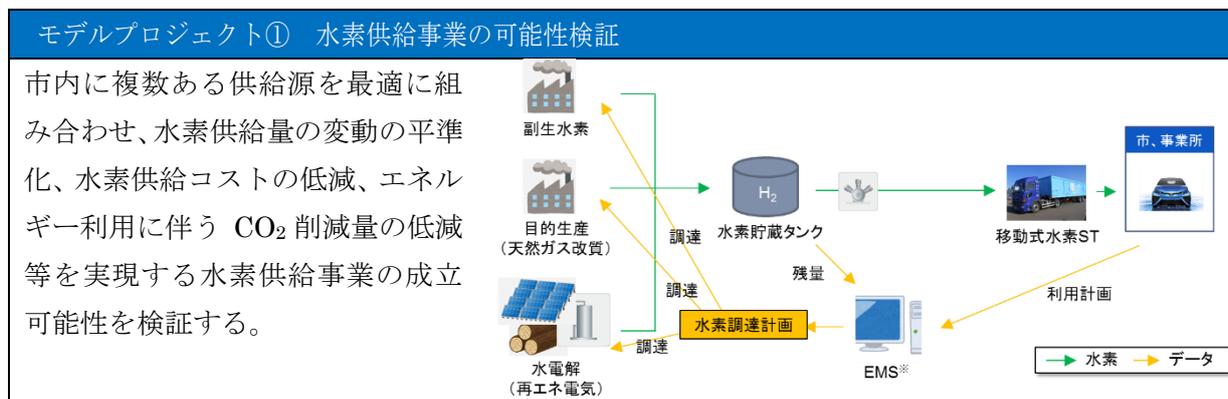
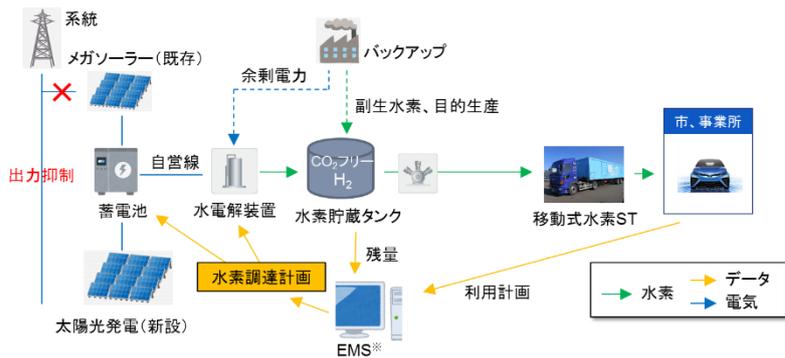


図 苫小牧水素サプライチェーン構築に向けたモデルプロジェクトの検討手順



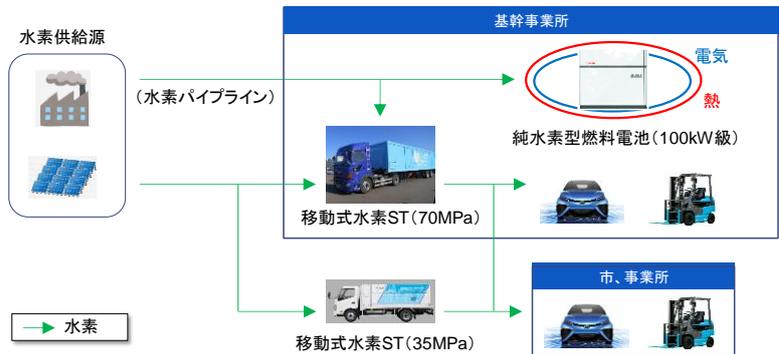
モデルプロジェクト② CO₂フリー水素供給事業の可能性検証

オフグリッドで設置する太陽光発電の電力と、既存メガソーラーの出力制御想定時の捨電を利用し、地域で消費する水素の製造・供給を行うことで、ポストFITへの移行を見据え、再エネによるCO₂フリー水素の供給事業化の実証を行う。



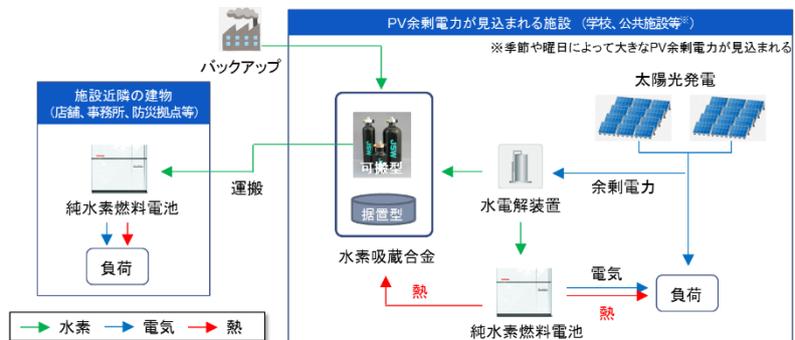
モデルプロジェクト③ 水素エネルギーの高度利用実証

市内事業所への、FCVとFCフォークリフトの導入を進める。また、両用途の充填圧に応じた2種類の移動式水素STによる充填体制を構築、大型純水素型燃料電池と、パイプラインを導入し、電気と熱のエネルギー高度利用を展開する。



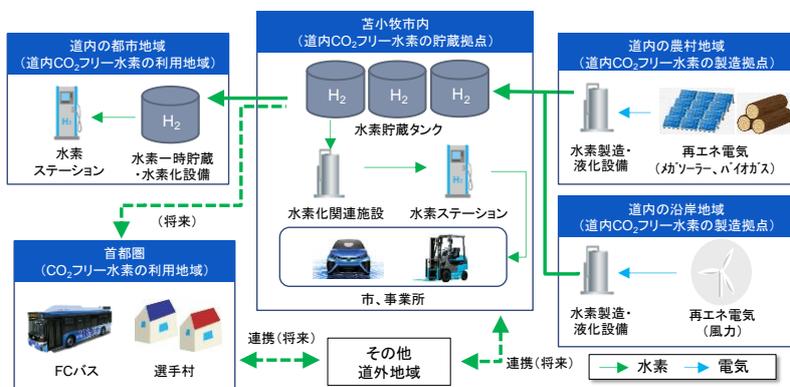
モデルプロジェクト④ 水素エネルギーの街なか利用実証

太陽光発電の余剰電力が見込まれる施設において、余剰電力を水素化する蓄電システムを構築。水素貯蔵設備には水素吸蔵合金を採用し、実証施設内の別建物または実証施設近隣の建物（店舗、事務所、防災拠点等）に水素供給する。



モデルプロジェクト⑤ 道内CO₂フリー水素の貯蔵拠点化の可能性検証

道内での地域間連携により、道内各所で製造された再生可能エネルギー由来のCO₂フリー水素の貯蔵拠点を市内産業用地に形成する。市内の水素貯蔵拠点から、道内の大消費地に向けたCO₂フリー水素の供給体制を構築する（将来的には首都圏への水素供給を想定）。



4. 行程表（ロードマップ）

国の「水素・燃料電池戦略ロードマップ」（平成 28（2016）年 3 月改訂）及び北海道の「水素サプライチェーン構築ロードマップ」（平成 28（2016）年 7 月）における展開を踏まえて、苫小牧市における水素サプライチェーン構築に向けたロードマップを策定した。

表 苫小牧市における水素サプライチェーン構築に向けたロードマップ

段階	項目	行程表（ロードマップ）		
		現在～2020 年頃	2020 年頃～2030 年頃	2030 年頃～2040 年頃
製造	1) CO ₂ フリー水素の導入促進	CO ₂ フリーの水素製造体制の構築に向けた調査・検討	再生可能エネルギーを活用した水素製造体制の構築に向けた支援 CCSを活用した水素製造に関する研究開発・実証の支援 光触媒技術を活用した水素製造システムの実用化に向けた検討	
	2) 地域内工場由来の水素の利用促進		市内の工場由来の水素供給体制の整備 市内の工場由来の水素製造技術の支援	
貯蔵・輸送	1) 地域内輸送システムの構築	地域内供給システム構築に向けた検討	地域内供給システムの確立	
	2) 大規模な輸送システムの構築	大規模水素供給拠点としての苫小牧港のあり方の検討	大規模な水素輸送システム構築に関する実証事業の支援	
利用	1) 燃料電池の普及促進	家庭用・業務用燃料電池の補助事業の実施 公共施設への定置式燃料電池の導入の検討	家庭用・業務用燃料電池に関するサービスの充実	
	2) FCモビリティの普及促進	市内でのFCV導入 FCフォークリフトの導入に関する調査・検討	FCモビリティの補助事業の実施 FCフォークリフトの試験導入	
	3) 水素ステーションの整備促進		水素ステーションの導入支援 水素ステーションの誘致	
	4) 水素発電導入の検討	水素発電導入に向けての情報収集 既存発電施設への水素導入の検討	水素発電に関する実証試験の支援	
全般事項	1) 水素関連産業の支援		水素関連技術に関する勉強会等の実施 産学官の交流の場を設置	
	2) 水素エネルギーの普及啓発		シンポジウムやイベントの開催 教育現場における水素エネルギー教育の展開	