

次世代エネルギー集積都市 「室蘭」の実現に向けて

室蘭市経済部産業振興課産業創造係主事 酒本 虹輝

1 はじめに

室蘭市は国内でも設置が進む洋上風力や、水素等の次世代を担うエネルギーをはじめとするカーボンニュートラル（以下CN）関連産業をまちの将来を担う大きな産業軸の一つとするべく、その実現に向け取り組みを進めております。

パリ協定以降の世界的な脱炭素の潮流の中、我が国においても2020年10月に「2050年カーボンニュートラル宣言」がなされ、2023年6月改定の「水素基本戦略」では、1,200万トン/年の新たな水素等導入目標を掲げると、CN達成へ動きが加速しています。

地球環境問題への対策と経済発展を両立させるグリーントランスフォーメーションは、国を挙げ一丸となって取り組むべき課題であり、民間企業、学術機関、そして我々地方自治体においても、いかに貢献し達成すべきか、検討、議論が活発化しています。本稿では次世代エネルギー産業の創造による、我が国のCNの達成と経済発展の実現に向けた室蘭市の貢献について、道内初の水素ステーション整備の他、産官学連携によるナショナルプロジェクトへの参画などの取り組みを通し紹介します。

2 室蘭市（北海道）概要

室蘭市は、北海道南西部の沿岸に位置し、人口は75,718人（2024.4末）です。明治維新後の1870年代より北海道における石炭の積み出し港として歩み始めました。その後、鉄鋼や造船、石油等の重厚長大産業の勃興ぼっこうと共に発展し、現在では日本製鉄（株）や日本製鋼所M&E（株）等の大規模製造拠点の立地をはじめ、それら



図1 室蘭市位置図

に関連する機械加工や製缶、エンジニアリング等、関連する産業が集積する港湾・工業都市です。

3 水素エネルギー導入における室蘭のポテンシャル

地方自治体の脱炭素への取り組みと聞いた時、多くは公共施設での省エネや再エネ設備の導入、市民への普及啓発等を思い浮かべるのではないのでしょうか。基礎自治体として、それらを進めながらCN社会の実現に必要な不可欠な室蘭にしかないリソースを活かした取り組みを行っています。そのリソースとは、製鉄、鉄鋼業をはじめとする「産業集積」と国際拠点港湾（港湾法上）である天然の良港「室蘭港」の存在です。

エネルギー産業は装置産業であり、規模の経済性による効果の高い産業、いわゆる大量製造、大量消費です。また、一次エネルギーの確保を何で行うか、地域の再生可能エネルギーなのか、はたまた他所からの水素運搬なのか、地域のエネルギー消費はどの程度まで拡大するのか、この先、製造と消費どちらが上回ったとしても、物流機能は必須条件と考えます。室蘭は港湾を活用したエネルギーの大量製造・集積と産業による大量消費が可能な地域であり、それが本市が「水素」に取り組む意義です。そしてこれから紹介する「水素」に関する取り組みはCNと地域経済の両立に向け、まちづくりを担う本市の水素社会構築へのアプローチになりますので、順にご紹介します。



図2 室蘭市全景

4-1 水素社会実現に向けた取り組み（水素ステーションの導入）

室蘭市では水素社会の実現に繋がる取り組みとして2016年に北海道で初めて、水素ステーション及びFCV（燃料電池自動車）を一体導入しました。現在

道内には3箇所（札幌市、室蘭市、鹿追町）のステーションが設置されており、そのうちの 하나가室蘭市に所在しています（管理・運用はエア・ウォーター株）。水素ステーションの整備により徐々にFCVの導入が進み輪が広がっています。

また、本市は普及啓発事業にも力を入れており、市内外のイベントへの出展や電源として活用する他、北海道胆振東部地震等の災害時には照明やスマートフォンへ電力供給を行うなど広く有用性をPRしています。

さらに2022年度からはFCVカーシェアリング事業として、行楽シーズンの毎週末に市民に無料で貸出を行っており、利用体験を通じてFCVの快適性をPRすることで、さらなる水素及び燃料電池の普及啓発に取り組んでいます。



図3 移動式水素ステーションとFCV

4-2 水素社会実現に向けた取り組み（水素需給ポテンシャルの公表）

地域のエネルギー需給ポテンシャルを実現性があるものとするため、広く企業や国等に共有することを目的に、本市が設立した室蘭脱炭素社会創造協議会（2021年設立）の参加企業と共同で地域の水素需給ポテンシャルを推計し公表しました。なお、試算は本市と共に事務局を担うデロイトトーマツコンサルティングによるものです。

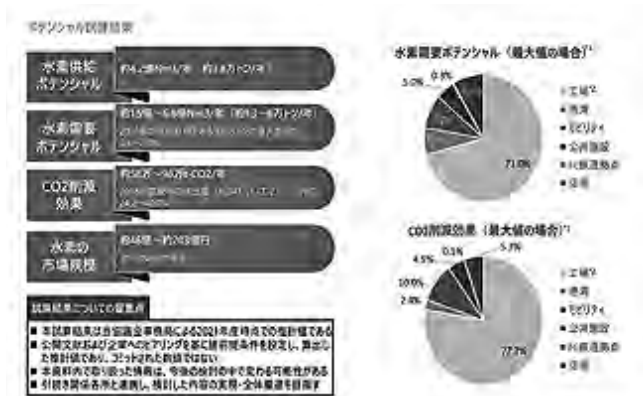


図4 水素需給ポテンシャル試算

まず、水素供給ポテンシャルについてですが、室蘭市及び隣接する伊達市、登別市の再生可能エネルギーポテンシャルを算出し、地域の電力需要の38%（2030年時点での国の導入目標）を再生可能エネルギーで賄い、その他を余剰電力として、水の電気分解により製造できる水素量を地域の製造ポテンシャルとしました。結果、約4.2億Nm³/年（約3.8万トン/年）となりました。なお、洋上風力発電については詳細な風況、海底調査等を得ていないことから、算出からは除外しており、将来はさらに上振れする可能性が高いと考えています。

次に水素需要ポテンシャルとして、需要先を次の6つのグループに整理し推計を行いました。①工場、②港湾、③モビリティ、④公共施設、⑤FC鉄道拠点、⑥空港、特筆すべき点としては、工場利用での需要ポテンシャルが大きく、地域の大規模工場で使用される天然ガスを地域の資源を活用したメタネーションにより製造したグリーンメタンとした場合の水素需要や鋼材切断に使用されているLPGを水素に置き換えた場合など、より具体的な検討を行いました。

なお、水素還元製鉄における水素利用については、現在技術開発段階であることを鑑み、推計より除外していますが、将来実現した場合には当然地域の水素需要量は大きく上振れする可能性があります。また、モビリティや空港、鉄道等については、広域圏域による利用についても検討し推計しました。

4-3 水素社会実現に向けた取り組み（メタネーションFS調査事業）

先述の通り、本市では水素の需給ポテンシャルが多くあることを示しましたが、次なるステップとしてさらなる水素需給ポテンシャルを精緻化するために、デロイトトーマツコンサルティング、日本製鋼所(株)M&E及び室蘭市にて、NEDOの実施する「水素社会構築技術開発事業/地域水素利活用技術開発/水素製造・利活用ポテンシャル調査」に「水素とCCUを活用した「鉄の街」でのカーボンニュートラルな街づくりに関する調査」の提案を行い、委託先として採択されました。概要を以降に記します。

■ 事業の目的

- ・ CO₂削減が難しい鉄鋼業を主要産業として抱える室蘭市において、全国の「鉄の街」の脱炭素化先導モデルを構築し、全国規模での取り組み加速に寄与することを旨とする。
- ・ 室蘭市から苫小牧・千歳・札幌を結ぶ、Jカーブ経済圏における、脱炭素に対する面的な施策として、水素を基盤としたエネルギーシステムの構築、またその一部としてのメタネーション実施を検討する。

■ 事業期間：2022年度

■ 事業内容概略

- ① 水素供給ポテンシャルの検討においては、気候データ等に基づく再生可能エネルギー発電量、並びに地産地消に資する水素製造ポテンシャルを試算し、導入に向けた課題を整理する。
- ② 水素利活用モデルの検討においては、短中期の水素導入キーマクションである、メタネーションによる合成メタン製造量と産業への実装の可能性を検討する。なお、室蘭市を中心とした広域連携を見据え、中長期（2030/2050年）の水素供給サプライチェーンを整理する。
- ③ 上記の結果を踏まえ、鉄鋼業を主産業とした「鉄の街」の脱炭素化先導モデルを構築し、2050年に向けた長期ロードマップ、並びに社会実装に向けた実証案を検討する。

■ 事業イメージ

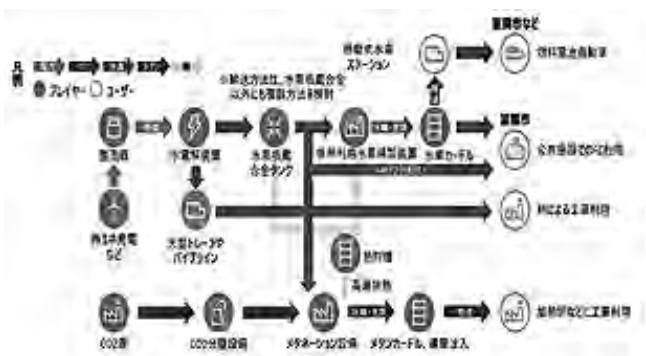


図5 FS調査イメージ

本件調査業務を足がかりに、全国の「鉄の街」を牽引する脱炭素先行モデル地域として取り組みを加速させていきたいと考えています。

4-4 水素社会実現に向けた取り組み（水素実証事業への参画）

「街区への再エネ由来低圧水素配送システム実証」

室蘭市では2018年～2021年度末まで、環境省が実施する「地域連携・低炭素水素技術実証事業」の委託先として、大成建設(株)や日本製鋼所M&E(株)、室蘭工業大学等と共に水素の製造から運搬、貯蔵、利用の全てのフェーズにおいて低圧利用する実証事業「街区への再エネ由来低圧水素配送システム実証」に参画しました。この実証では地域の企業である日本製鋼所M&Eの製品である水素吸蔵合金（以下MH）タンクを用いております。MHタンクは熱または圧力の変化で水素を吸収・放出できる特殊な合金であり、コンパクトに大量の水素を低圧で貯蔵することが可能な製品です。製造した水素をこのMHタンクに貯めて車両で運搬し、利用先の温浴施設や公共施設の受け側MHタンクに注入する（灯油のホームタンクへの供給をイメージをしてください）事業を構築しました。

高圧ガス保安法や建築基準法の規制を受けない低圧で取り扱うことにより無人での水素製造が可能で、かつ水素の運搬・移送も有資格者が不要なることからコスト面での有用性も証明しました。

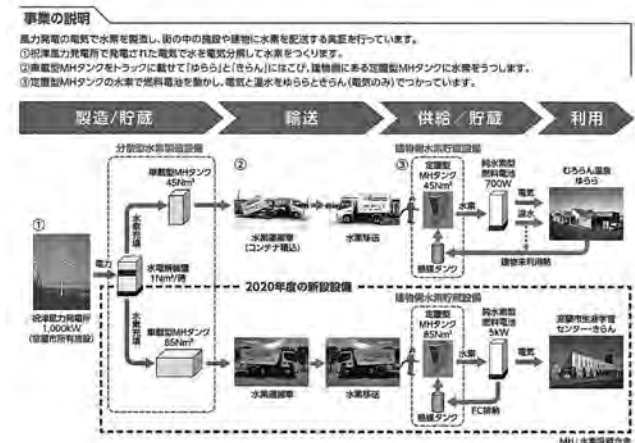


図6 実証イメージ

「既存のガス配送網を活用した小規模需要家向け低圧水素配送システム構築・実証」

2022年度からは同じく環境省が実施する「既存インフラを活用した水素供給低コスト化に向けたモデル構築・実証」の委託先として事業に参画しています。（代

表企業：室蘭ガス株、共同実施事業者：室蘭市、室蘭テクノセンター、室蘭工業大学、(株)産学連携機構九州、大成建設株、エア・ウォーター北海道・産業ガス株、(株)北弘電社)

これはキーテクノロジーであるMHタンクを利用する点は同じですが、より水素供給コストを低減させるため、既存のLPガス配送網を活用しています。専用の配送網構築が不要になることから、水素社会構築の過渡期にも有用性があります。以下に取り組みの概要を記します。

【事業概要】

室蘭市が所有する祝津風力発電所で発電した電気を使い、水電解水素製造装置で水素を製造、既存のガス配送網に混載可能な円筒型水素吸蔵合金タンク（以下「MHタンク」）に充填し、需要家まで配送します。

現在、産業用分野で普及している水素配送方法は14.7Mpaまたは19.6MPaの高圧水素ガスボンベで配送するものですが、今回は水素吸蔵合金を用いることで水素を低圧で大量かつ安全に配送することが可能です。これにより建物や街区、特に一般住宅などの小規模需要家への水素の普及促進を実証します。充填したMHタンクは、ガスボンベ等と同様に配送トラックに混載し、室蘭市内の一般住宅の他、小規模ロードヒーティング、小規模店舗、宿泊施設、金属加工工場などの水素利用場所に運びます。

【事業目的】

1. 既存のLPG配送網を活用することによる配送コストの低減実証
2. 再エネ変動に追従した水電解装置の稼働率向上によるコスト低減実証
3. 水素利用方法の多様化（小規模需要家へ機器を設置）による普及コストの低減実証
4. 水素製造時の副生酸素の有効利用（陸上養殖への利用）による水素コスト低減実証

今回、水素利用先を道の駅内の食堂や一般住宅など、比較的小規模な需要家に設定しています。そのため、作業スペースが限られる街区の軒先への水素配送となりますが、すでに普及しているLPガスと同様の物流ラインを活用することで、問題なく供給が可能となっております。

本水素実証事業ではサプライチェーン全体を一貫し構築することで、コスト分析が可能となり、過渡期においてどれだけの値差補填が必要なのか、どの工程のコストを削減することが効率的なのかが見えてくると考えています。（2025年度まで実施予定）

5 水素社会実現に向けて

ここまで、本市が「水素」に取り組む意義と具体的な取り組み内容をご紹介しました。

水素基本戦略が示す通り、2050年のCNに向けて水素の果たす役割は間違いなく大きなものになるでしょう。水素導入は設備更新などが高すぎる、水素の価格を下げるのが難しいなど、当然課題は多くあります。しかしながら、環境負荷の低いエネルギーへの移行をはじめ、世界の意識の在り方はすでに変わり始めています。本市は北海道有数の工業都市だからこそCNに向けて、取り組みを進める意義があると考えています。本市ならではの地域特性（港湾、産業集積）を踏まえ、目指すべき将来像は「経済と脱炭素の両立」であり、新たなエネルギーを取り入れ、新たな産業を創造し、我が国のCNに貢献することこそが、持続可能な地域社会の構築に繋がると考えます。

水素社会実現に向けた取り組みは一地方自治体である本市のみでは決して成しえないものです。これまで多くの企業や大学と連携し共に挑戦してまいりましたし、これからも仲間と共にエネルギー革命の波を乗り越え地域の発展に寄与していきます。

本市の取り組みに共感いただき、手を取り合っていたただけの方がいればお声かけください。本市はいつでもトビラを開けて待っています。

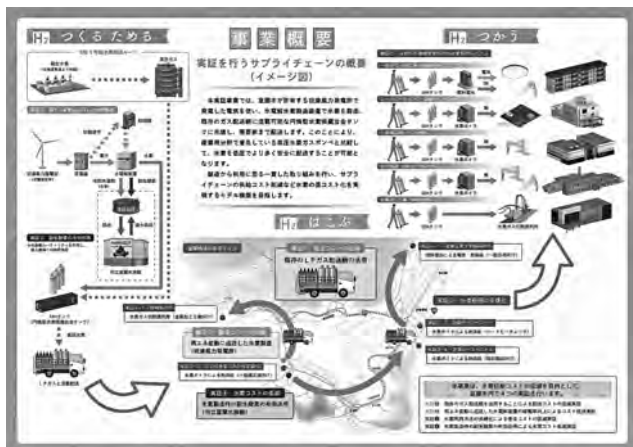


図7 実証イメージ