

# 水素サプライチェーンの実証実験を北海道で開始



庶路ダムに設置した水素製造施設  
Hydrogen production facility installed at Shoro Dam in Hokkaido, Japan



温水プールに設置した水素活用機器  
Hydrogen application facility installed at heated pool

環境省の「地域連携・低炭素水素技術実証事業」の一環として2015年度に採択された「小水力由来の再エネ水素導入拡大と北海道の地域特性に適した水素活用モデルの構築実証」において、北海道の釧路市と白糠郡白糠町で、水素サプライチェーンの構築実証実験を行うための機器設置が完了し、実証実験を開始した。

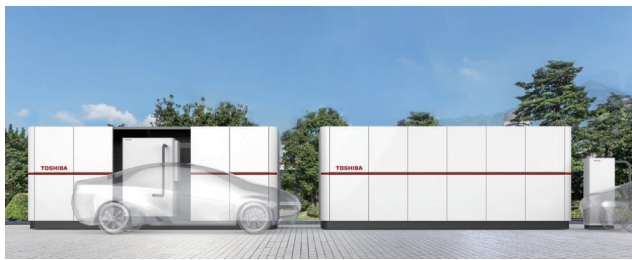
白糠町にある庶路ダムに200 kWの小水力発電所を設置し、その電力を用いて、1時間当たり最大約35 Nm<sup>3</sup>(注)の水素製造能力を持つ水電解装置で水素を製造する。製造した水素は、19.6 MPaに昇圧して容器に充填し、釧路市内の福祉施設や、白糠町内の酪農家、白糠町温水プールに輸送し、燃料電池や燃料電池自動車の燃料として利用する。水素の製造、輸送、利用の一連の流れを、再生可能エネルギーの利用による、低炭素な水素サプライチェーンを構築し実証している。また、水素サプライチェーンでのCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)排出量削減を目的とし、効率的な輸送計画や水素を最大限生かした燃料電池運転計画などを立案する水素サプライチェーンマネジメントシステムを開発して運用している。

この事業では、当社が、代表事業者として全体取りまとめ、小水力発電所の設置、水素の製造・利用を担当し、共同実施者の岩谷産業(株)が、水素の貯蔵、高圧ガスの製造・輸送を担当している。

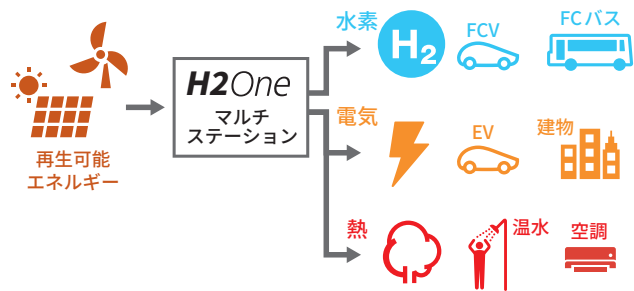
今後、実証実験を通じて水素の製造、輸送、利用のデータを収集し、CO<sub>2</sub>削減量の評価を行うとともに、将来に向けた水素サプライチェーンの構成を検討していく。

(注) Nm<sup>3</sup>は0°C、1気圧の状態に換算した体積。  
関係論文：東芝レビュー．2018，73，5，p.72-76.

## ■ 敦賀市と再生可能エネルギー由来の水素インフラ研究開発事業を開始



H2One マルチステーションの完成予想  
Rendering of H2One Multi Station



H2One マルチステーションのエネルギーフロー  
Flow of energy from renewable energy sources through H2One Multi Station to various applications

再生可能エネルギー由来の水素を利用した、地産地消・分散型エネルギーインフラの研究開発事業を、2018年度から福井県敦賀市で開始した。これに関係するインフラの社会実装に向け、機能・実用性の拡充や事業性の検証などを事業目的としている。開発を進める“H2Oneマルチステーション”の特長は、次のとおりである。

- (1) 水素の特性を利用したマルチ機能 FCV（燃料電池自動車）やFCバスへの水素燃料供給のほか、EV（電気自動車）充電や周辺施設への電力・熱供給ができ、災害などの非常時には300人×3日分のエネルギーを確保
  - (2) 商用水素ステーションに相当する実用性 再生可能エネルギー由来の水素だけでFCV8台<sup>(注)</sup>が運用でき、充填時間を商用水素ステーション並みの3～5分に短縮
- この研究開発事業は、「敦賀市産業間連携推進支援事業費補助金」に採択され、2018年度からの3年計画で、システム開発・フィールド実装・実装運転を行う。

(注) 国土交通省「自動車燃料消費量統計年報」の国内自動車平均走行距離から算出。  
東芝エネルギーシステムズ(株)

## ■ 再生可能エネルギーを利用した大規模水素エネルギーシステムの着工



建設工事が開始された水素プラント  
Installation site of large-scale hydrogen energy system using renewable energy

福島県双葉郡浪江町に10 MWの水素製造装置を備えた水素プラント（福島水素エネルギー研究フィールド）を開発し、実証運用を行う委託事業を2016年から開始した。

この実証事業は、再生可能エネルギーの導入拡大を見据えた電力システムの需給バランス調整を行う水素活用事業モデルと、水素需要に応じた水素製造を行う水素販売事業モデルを同時に確立し、新たな付加価値を備えた大規模水素エネルギーシステム（大規模水素 Power to Gas システム）を実用化することを目的としている。

2018年には、水素プラントの基本設計を完了し、実施設計と水素プラントの工事を開始した。今後は、水素プラントの建設工事や試運転を完了させ、2020年に実証運用を行う。

この事業は、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）の「水素社会構築技術開発事業／水素エネルギーシステム技術開発」の一環として実施している。

## ■ 100 kW 級純水素燃料電池システム H2Rex を昭和電工（株）に納入



川崎キングスカイフロント東急REIホテルに設置された100 kW級H2Rex  
100 kW H2Rex™ pure hydrogen fuel cell system installed at Kawasaki King Skyfront Tokyu REI Hotel

純水素燃料電池システム H2Rex の開発・商品化に取り組んでおり、2018年6月に、昭和電工（株）に納入した100 kW 級 H2Rex が“川崎キングスカイフロント東急REIホテル”で運転を開始した。

このシステムは、キングスカイフロントに近い昭和電工（株）川崎事業所の、使用済みプラスチックから精製された水素を用いて発電している<sup>(注)</sup>。発電した電気は照明設備などに、発電時に発生する熱は客室の給湯設備に利用され、ホテル全体の約30%に相当するエネルギーを供給している。

更に、現在開発を行っている次世代100 kWモデルでは、高効率、高耐久性という現行機の特長を維持しながら、小型・軽量化を図り、機器点数は従来比の約30%を削減し、設置スペースは28.1 m<sup>2</sup>から14.5 m<sup>2</sup>まで約50%を削減する。

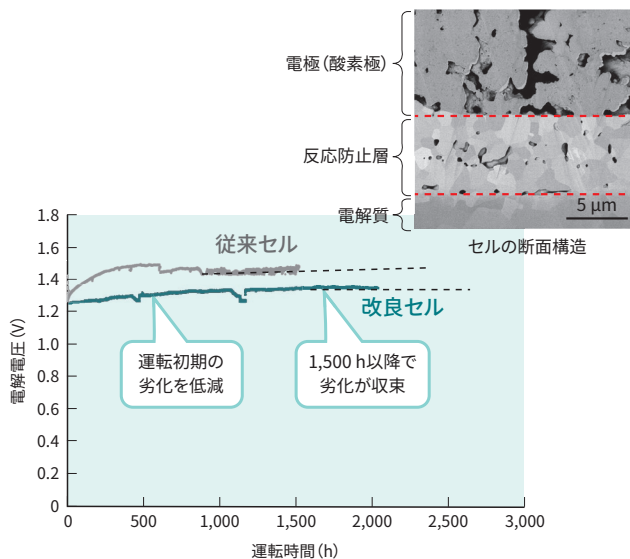
今後は、需要規模や用途に応じた多様な発電容量に対応するため、より大容量のMW級モデルの開発も行っていく。

(注) 昭和電工（株）が、環境省の委託事業「地域連携・低炭素水素技術実証事業」で実施している取り組みの一環。

関係論文：東芝レビュー．2018，73，5，p.72-76.

東芝燃料電池システム（株）

## ■ 高温水蒸気電解システム用 SOEC



連続電解運転時のセル性能の劣化（電解電圧の上昇）特性  
Degradation characteristics of solid oxide electrolysis cells (SOECs) during long-term operation

カーボンフリー水素の製造方法として、再生可能エネルギー電力による水の電気分解が本命視されている。中でも、700 °C程度で電気分解する高温水蒸気電解法は、既存の低温型水電解法に比較して原理的に高い水素製造効率が期待できるため、2020年以降の実用化を目指して研究開発を進めている。

技術課題の一つは、高い動作温度においても特性劣化の少ない固体酸化物形電解セル(SOEC)材料の開発である。長期運転後のセルの電極や電解質界面の組成・構造変化を分析することで、耐久性向上に向けた改良施策を見だし、その効果を確認した。

今後、更に詳細な劣化メカニズムの解明により、一層の高耐久性セルの開発を進める。

この研究は、NEDOの水素利用等先導研究開発事業「高効率水素製造技術の研究」により実施したものである。

東芝エネルギーシステムズ（株）