

# 農村を変える

地産地消の水素サプライチェーン実証事業

## しかおい水素ファーム<sup>®</sup>

日鉄住金パイプライン&エンジニアリング(株)(日鉄住金P&E)は、パイプラインからエネルギープラント分野にわたる高度なエンジニアリング力と、新日鉄住金の高圧水素用ステンレス鋼HRX19<sup>®</sup>など新日鉄住金グループの技術力と総合力を駆使して、水素ステーション事業を展開しています。その1つの試みが北海道鹿追町の「しかおい水素ファーム<sup>®</sup>」への参画です。国内初となる家畜バイオマス資源を活用した水素の精製から製造、貯蔵、輸送、供給、利用まで、地産地消の水素サプライチェーンを構築する実証事業に取り組んでいます。



図1 家畜バイオマス資源を活用した水素サプライチェーン

**家畜バイオマス由来の水素をつくり、使う**

北海道鹿追町は十勝平野の北西部に位置する人口約5500人の町です。酪農を主要産業とし、2万頭を超える牛が飼育されています。これまで毎日大量に発生する家畜ふん尿を肥料に用いていましたが、その匂いなどが、観光にも力を入れている十勝地区の課題でした。そこで鹿追町の環境保全センターにメタン発酵施設をつくり、ふん尿から発生させたバイオガスによる発電や熱利用を実践していました。そして、さらに地域の再生可能エネルギーや未利用エネルギーの活用を加速させるため、水素の製造・供給施設「しかおい水素ファーム」を設置し、家畜ふん尿由来の水素を活用した水素サプライチェーン(図1)実証事業を進めています。

しかおい水素ファームにおける水素サプライチェーンの実証事業は、環境省が推進する「地域連携・低炭素水素技術実証事業」において採択されたものです。実証事業期間は2015～19年度の5年間で、産業ガス関連事業の専門家であるエア・ウォーター(株)を代表に、鹿島建設(株)、日鉄住金P&E、日本エアプロダクツ(株)のコンソーシアムによって実施されています。このなかで日鉄住金P&Eは、エネルギーインフラの担当として水素ステーションの建設事業などを手がけ、コストダウンや安全性、信頼性の向上に取り組んでいます。



しかおい水素ステーション



しかおい水素ファーム®

「当社は2014年、米国で50年以上にわたる水素供給事業を行っているエアープロダクツ社と技術提携しました。しかおい水素ファームの実証事業に参画したのは、当社自身が共同事業者としてシステム仕様を決定できることから、エアープロダクツ社のノウハウを取り入れた先端技術やシステムを広く国内に提案できる貴重な機会になると判断したからです。また寒冷地域という立地や、FCV(燃料電池自動車)の潜在需要が都市部と比べて少ない農村や郊外地域での水素普及モデルである点も魅力でした」(日鉄住金P&E・新妻大明室長)

近年は地球温暖化防止策の一つとして、最終的に再生可能エネルギー由来の水素の活用が求められています。しかしエネルギー転換には膨大なコストがかかるため、まずは事業性が見込めるサプライチェーンの確立が不可欠です。日鉄住金P&Eは実証事業のなかで水素エネルギーのサプライチェーンを実現するための課題を明らかにするとともに、地域特性に応じたサプライチェーンモデルの提案を目指しています。

本実証事業では環境保全センター内に北海道初となる定置型水素ステーションを設置し、製造された水素をFCVやFCフォークリフトの燃料として利用します。「一般的に、エネルギー利用のために用いられる機器は、エネルギー自体が普及することによってコモディティ化が進み、

さらにスケールメリットが働いてコストダウンが進んでいきます。水素の場合は、まだまだ普及段階に達していないため、用いられる機器が極めて高価な状況にあります。将来、FCVが大幅に普及したり、水素発電が実用化されることによって水素の需要が増加し、水素用機器の大幅なコストダウンが進んで、地産地消の水素サプライチェーンも成立する時代が来てほしいと願っています」(日鉄住金P&E・渡辺和雄グループリーダー)



日鉄住金パイプライン&エンジニアリング(株)  
資源・エネルギー事業部  
水素ステーショングループ  
**渡辺 和雄** グループリーダー  
(営業部ゼネラルマネージャー兼務)



日鉄住金パイプライン&エンジニアリング(株)  
資源・エネルギー事業部  
企画調整室  
**新妻 大明** 室長



北海道初の定置式水素ステーション

FCV向け(70MPa)に加えて、農業地域に潜在需要がある産業用車両(FCフォークリフトなど 35MPa)の両方へ1台のディスペンサーで充填可能



FCV(燃料電池自動車)



FCフォークリフト



日鉄住金パイプライン&エンジニアリング(株)  
資源・エネルギー事業部  
水素ステーショングループ

岡本 隆志 プロジェクト推進統括責任者



高圧水素配管の溶接接合

新日鉄住金が開発した高圧水素用ステンレス鋼HRX19<sup>®</sup>の採用により、高圧配管システムのコンパクト化などを実現

(写真上) 従来一般的に採用されている機械式継手による配管例

(写真下) HRX19<sup>®</sup>と溶接による配管例

## 新日鉄住金グループならではの 新技術を投入

日鉄住金 P & E の強みは、さまざまなニーズに最適な設備を提案し、提供できることにあります。「実証事業は特定のお客様がないため、さまざまなことに挑戦できます。例えば家畜バイオマス由来の水素をステーションに注入するためには、水素の圧力を上げなければなりません。その際、これまでの圧縮機は一度圧力を下げてから一気に上昇させるため、無駄なエネルギーを使い電力を消費します。そこで、圧力が変わっても可変式で一度に水素を吸い込める圧縮機をオーダーして導入しました。また新日鉄住金が開発した高圧水素用ステンレス鋼 HRX19<sup>®</sup> の採用によって、約 200 カ所の高圧水素配管の接続部を、機械式(特殊ねじ)から溶接に変更し

ました。これにより水素漏洩のリスクが低減され、緩みの維持点検のための手間も解消するとともに、法令で求められていた現地配管ピットの上面開放も不要になりました。地面に蓋ができると、寒冷地で発生するピット内への氷雪の浸入・凍結を防ぐことが可能となりました。これにより、寒冷地における水素ステーションの設置方法を確立することができました。また、機械式接続では必要だった保守点検のためのスペースが不要になったことで高圧配管システムの面積が半減し、設備のコンパクト化にもつながりました(日鉄住金 P & E・岡本隆志プロジェクト推進統括責任者)

このほかディスペンサーには1台で 35 MPa と 70 MPa の異なる 2 種類の圧力で水素を充填できるシステムを構築し、ステーションの省スペース化とコストダウンにつなげています。また従来のように運転員が高圧水素タンクの設定をしな



セントレア水素ステーション(愛知県常滑市)完成予想図

© 東邦ガス(株)

## 水素エネルギー社会の実現と普及に向けて 事業を加速

くても自動で使用サイクルをコントロールし、全体の寿命を統一できる制御システムにしたことも大きな特徴です。

水素エネルギー社会の普及に向けて、日鉄住金P&Eはさらに事業を加速させています。直近では2018年11月から「スマート水素ステーション(SHS)70MPa」に関する本田技研工業(株)(ホンダ)との協業を開始しました。SHS



内部模型



スマート水素ステーション(SHS)70MPa

© Honda

70MPaは、FCVに供給する高圧水素を太陽光電池などの再生可能エネルギーから製造・貯蔵・充填する装置で、高圧水電解型の水素ステーションとして世界初となる充填圧力70MPa・製造圧力82MPaを実現しました。日鉄住金P&Eはホンダとのパートナーシップのもと、SHSの水素貯蔵・充填システムの製造および全体の組み立てを担当。SHSのパッケージ化に際し、専用蓄圧器の設計、新日鉄住金の高圧水素用ステンレス鋼HRX19の採用、さらにバルブユニットを溶接構造とすることで、メンテナンス性を向上させつつ、極限までレイアウトをコンパクト化し、イニシャルコストおよびメンテナンスコストの低減を図りました。また2019年3月、東邦ガス(株)が計画した「セントレア水素ステーション」(愛知県常滑市)が開所します。日鉄住金P&Eは、しかおい水素ファームの水素ステーション建設の実績を活かし、従来技術で建設したFCバス対応水素ステーションと比較して大幅なコストダウンを図り、水素ステーションの建設費とライフサイクルコストの低減を実現しました。

日鉄住金P&Eは、新日鉄住金グループの総合力と技術力を活かし、今後ともエネルギーインフラに関する豊富な経験と高いエンジニアリング力で、水素エネルギー社会の実現と普及に貢献していきます。