

水素ステーションをつくるテクノロジー Smart Fuel[®]

日鉄パイプライン&エンジニアリング(株)(日鉄P&E)の水素充填技術Smart Fuel[®](スマート・フューエル)は、お客様のニーズに応じて幅広い機器ラインナップのなかから最適な機器を選定し、無駄のないシンプルな設備で、世界最高水準の安全性能を誇る水素ステーション建設に貢献しています。



東邦ガス(株)セントレア水素ステーション(愛知県常滑市)
中部国際空港に隣接する燃料電池バス対応の水素ステーション。
水素は都市ガスを原料に水素ステーションで製造するオンサイト型です。



ENEOS(株) Dr.Drive 潮見公園水素ステーション(東京都江東区)
東京都内初のサービス・ステーション(SS)併設型水素ステーションです。



ENEOS(株) 東京大井水素ステーション(東京都品川区)
オンサイト型で主要設備は2系統を持ち、供給能力は国内最大級。燃料電池車、燃料電池バスに加え、他の水素ステーション向け水素トレーラーや移動式水素ステーションへの水素供給を行っています。



しかおい水素ファーム[®](北海道鹿追町)
家畜(牛)ふん尿由来の再生可能エネルギーの水素を活用した北海道初の定置式水素ステーションです。



水素を製造・供給する 水素ステーションを建設する

日本では、政府・業界の目標として、2015年に燃料電池車(FCEV)の市販開始を目標に掲げ、2013年からは商用水素ステーションの先行整備が開始されました。この動きを受けて日鉄P&Eは2014年2月、米国エアプロダクツ社との間で協業検討を開始し、水素ステーション建設事業に参入しました。

前史としては、2005年の愛知万博において、新日鉄現在の日本製鉄が名古屋製鉄所のコークスガス由来の水素を供給し、万博会場を巡回する燃料電池バスに水素を充填するための水素ステーションを建設しています。日鉄P&EのSmart Fuel[®]は、これまでENEOS(株)Dr.Drive潮見公園水素ステーション(2016年)、環境省実証事業しかおい水素ファーム[®](2017年)、東邦ガス(株)セントレア水素ステーション(2019年)、ENEOS(株)東京大井水素ステーション(2020年)に採用されています。

2022年1月現在、国内商用水素ステーション数は157カ所にのぼります。政府の水素・燃料電池戦略ロードマップでは、2025年には320カ所、2030年には900カ所程度を整備することが目標とされています。「足元はFCEVの普及が伸び悩んでいることから、政府の目標通りに整備が進むか不透明ではあるものの、今後ますますカーボンニュートラルへの取り組みが進むと考えられ、中長期的には水素ステーションの成長が期待できます。日鉄P&Eは水素ステーションを設計・建設する総合エンジニアリング会社として、自動車やバス、トラックへの燃料充填に欠かせない、水素ステーションの整備に貢献していきたいと考えています」(新妻大明総務室長)



日鉄P&E(株)
総務部
新妻 大明 総務室長

素材からのアプローチができる強み

日鉄P&Eは水素ステーションの設計・建設にあたり、より良い機器があれば国内外を問わず採用し、顧客ニーズに合った最適な設備を提案しています。なかでも日本製鉄グループならではの素材からのアプローチができることが大きな強みです。

「日本製鉄の高圧水素用鋼材HRX19[®]は、高強度・耐水素脆性に優れた製品であり、溶接接合が可能のため、潮見公園ステーション以降、日鉄P&Eが手掛けたすべての水素ステーションに採用しています」(新妻総務室長) さらにエアプロダクツ社との技術提携により、日米欧の自動車メーカーとの共同研究で培われた最新の水素供給技術を国内に導入できます。エアプロダクツ社は80年以上の歴史を持ち、世界21カ国、250カ所以上で水素供給設備の実績があり、900万回以上の無事故充填記録を有しています。日鉄P&Eが提供するSmart Fuel[®]は世界最高水準の安全性能を持つ信頼性の高い水素充填技術であり、82メガパスカルという他では見られない超高圧の水素を取り扱える設備です。エアプロダクツ社の豊富な水素エネルギーに関する知見、特許、技術や、日鉄P&Eの多くのエネルギープラント建設の実績を裏付けとするエンジニアリング力を含めた多くの「抽」により、燃料電池車のユーザーが安心して利用できるよう設計段階から十分な注意が払われて施工されています。

水素社会の実現に向けて

新日本電工

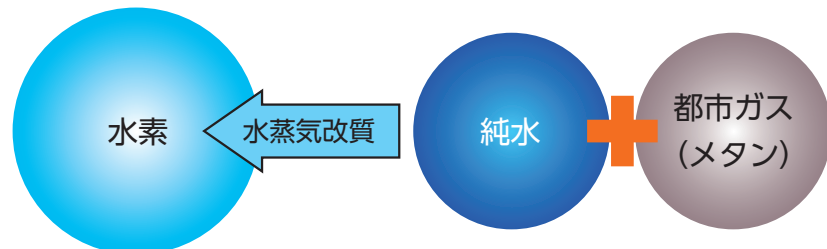
オンサイト型水素ステーションで 水素製造用純水をつくる



ENEOS(株)東京大井水素ステーションに、新日本電工(株)の純水製造装置MRパックが採用されています。東京大井水素ステーションは都市ガスを純水で改質して水素を製造し、乗用車タイプの燃料電池車や東京都が導入を推進している燃料電池バスに水素を供給するオンサイト型水素ステーションです。また敷地内に出荷設備を持ち、首都圏にあるENEOSの水素ステーションにも水素を出荷しています。大都市の経済を支える物流の中心に立地していることから、将来的には燃料電池トラックへの水素供給拠点の役割も期待されています。

MRパックは水素製造時に必須となる純水製造装置で、水道水や井戸水な

どの用水を通水することで理論純水に近い高純水を簡単に得ることが可能です。不純物の混入が極めて少ない高純度の水素ガスをつくることに役立っています。新日本電工はオンサイト型水素ステーション向け純水製造装置の国内シェア約70%を誇っており、これからも環境システム事業で培った技術やノウハウを活用し、水素エネルギー社会の普及を含め持続可能な社会の発展に貢献していきます。



水素製造のイメージ

日鉄テクノロジー

燃料電池車や水素ステーション部材の 安全性・信頼性を評価する



水素の貯蔵容器や配管などの材料の開発が進められています。多くの金属材料において、水素が侵入することで材料強度が低下する水素脆性をいかに抑止できるかが大きな課題となっています。

日鉄テクノロジー(株)では、高圧水素中で歪み速度が極端に小さい引張試験機を導入し、材料の水素脆化特性を評価しています。また高温高圧オートクレーブも所有し、試験片の水素吸収特性を評価したり、試験片への水素ガス暴露試験が対応可能です。高圧水素ガスにさらされる燃料電池車や水素ステーション部材の安全性・信頼性を評価し、水素エネルギー社会の構築に貢献しています。



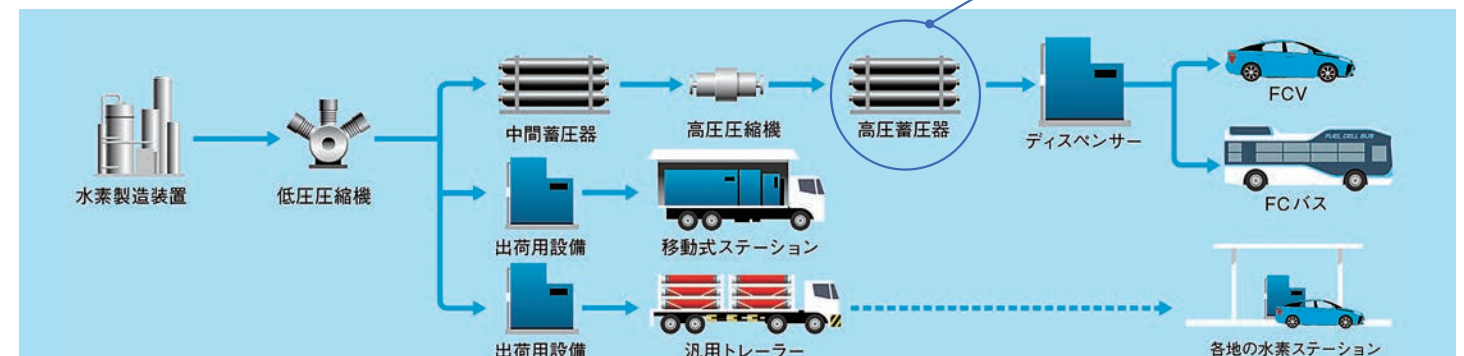
HRX19®



FC EXPO2022に出展

高圧水素用ステンレス鋼HRX19®

日本製鉄が開発した高強度オーステナイト系ステンレス鋼で、日本製鉄グループにおいて素材から最終製品まで一貫した品質保証体制のもとで製造・販売しています。高圧水素環境下においても水素脆化を起こさないことから、水素ステーションの長寿命化・安全性向上を実現。また、高強度であることから配管の薄肉設計と内径の拡大が図られ、水素の大流量化・高速充填が可能。さらに、溶接部においても母材と同等の強度・耐水素脆性を持つため、数多くの継手部を従来の機械式継手から溶接施工とすることが可能で、水素ステーションのコンパクト化に寄与。加えて、継手部からの水素漏れリスクを排除し、施工およびメンテナンスコストの低減にも貢献。東京大井水素ステーションをはじめとする全国の水素ステーションのうち約60%の比率、約70カ所の水素ステーションの圧縮機・蓄圧器などの機器やステーション内の配管に採用されています。今後も水素ステーションのディスペンサーなどへの採用拡大、大量高速充填に対応するためトラック・列車・船舶・航空機等様々なモビリティ分野での活用検討など、さらなる活躍が期待されています。またHRX19®の他に蓄圧器用途の鋼材や、液体水素ステーション用途の鋼材開発も実施中です。



東京大井水素ステーションの装置構成

東京大井水素ステーションの 蓄圧器ユニット

日本製鉄のHRX19®が水素配管に採用されています。耐久性が要求される蓄圧器や、超高压に耐える強度が求められる主要な設備の配管に、日本製鉄の高性能素材を使うことで耐久性やメンテナンス性が高まり、長期スパンにおいてのコストダウンにも貢献しています。

「現在は水素社会実現のための1つとしてSmart Fuel®を提供していますが、大切なのは10年、20年先を見据え日鉄P&Eグループとしてどのような取り組みを行っていくかであると考えています。すでにグリーン電力での水電解方式で水素を取り出す方法も登場しています。私たちは、水素ステーションに留まることなく、カーボンニュートラル社会の実現と、「資源と人をつなぐ」という企業理念実現のため、幅広い活動に取り組みたいと考えています。そのなかで安全性、信頼性に優れた設備を提供し続けるために今後も日本製鉄の材料との連携を考えていきたいと思っています(三室真彦室長)」

「水素は次世代により良い生活や地球を残していくための1つのアイテムだと思います。しかし再生可能エネルギーの1環として、どれだけ影響を与えられるかというのは一企業だけで完結できません。国も含めたさまざまな機関と水素の安全性や、安全に運用していくことを考えながら、さまざまな技術を追求していくことが必要だと思います(伊藤徳郎シニアマネジャー)」



日鉄P&E(株)
資源・エネルギー事業部
伊藤 徳郎 シニアマネジャー



日鉄P&E(株)
資源・エネルギー事業部
三室 真彦 室長