

燃料電池

10

世界初のパイプラインによる水素供給
北九州水素タウンの純水素型燃料電池

福岡県と水素供給・利用技術研究組合（18社・団体で組織）は平成23年1月、経済産業省の将来的な水素社会の構築に向けた「水素利用社会システム構築実証事業」の一環として、「北九州水素タウン」プロジェクトの実証を開始した。これは福岡水素戦略（Hy-Lifeプロジェクト）社会実証プロジェクトの第3弾に当たる。前回に引き続き、福岡県商工部新産業・技術振興課水素班の入江啓之企画主幹にご協力を頂き、今回は北九州水素タウンプロジェクトを取材した。

1. 八幡製鉄所における
水素製造設備の概要

高炉一貫製鉄プロセスでは、大量の副生ガスが発生する。鉄は石炭と鉄鉱石を原料としているが、とりわけ、石炭を乾留し、鉄鉱石の還元材として使用するコークスを製造する際に発生するコークス炉ガス（以下、COG）には50%以上の水素が含有されており、将来的な水素社会における水素供給を考えた時に、発電用・自動車用燃料として有効利用する事が出来る有望なガスの1つである。

八幡製鉄所では、圧力スイング（PSA）法による吸着分離操作で、COGの中に含まれている水素以外の成分を吸着分離し、水素を製造している。そして、分離後の残ガスは、COG系統に回収して、製鉄プロセスの燃料に利用し、環境負荷を抑えると同時にエネルギー効率の向上にも一役買っている。その過程においては、排出ガスや排熱を伴う事も無いので、地球に優しいプロセスと言っても過言ではないだろう。

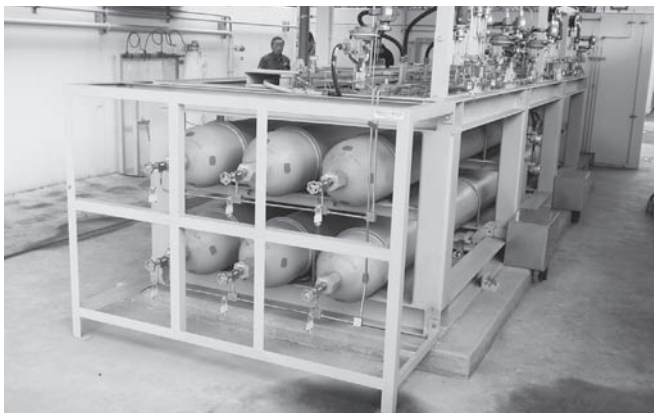
水素を他の燃料源から製造するためには多大なエネルギーと費用が新たに必要になるが、製鉄所で発生した水素を利用する事でうまくコストダウンに繋がっている形だ。製造された水素は約10kmに及ぶパイプラインを通じて、製鉄所から北九州水素ステーションへと届けられている。

2. 北九州水素ステーション

北九州水素ステーション（福岡県北九州市八幡東区東田）は、製鉄所から発生する副生水素をパイプラインで直接供給するオフサイト型水素ステーションである。水素をパイプラインで供給する方式は、



北九州水素タウンマップ



水素を貯める270L×6本のシリンダーからなる蓄ガス設備（最大圧力40MPa）



左から、蓄電池、蓄電コントローラ、3kW水素型燃料電池、脱臭装置

日本では初めてで、世界でも3例目の次世代型水素ステーションだ。その歴史は平成21年9月にさかのぼる。福岡水素戦略社会実証プロジェクトの第2弾としてスタートした福岡県が推進する「水素ハイウェイ」。その東の水素供給拠点として、北九州水素ステーションが整備された。

「水素ハイウェイ」とは、福岡～北九州間において、次世代自動車として期待される燃料電池自動車や水素エンジン車の実証走行を可能とするため、北九州水素ステーションと九州大学水素ステーション（福岡県福岡市九州大学伊都キャンパス内）を整備したものである。その開所式では「燃料電池自動車・燃料電池アシスト自動車」の運転試乗会が行われ、平成23年5月には、スズキ株式会社により「燃料電池スクーター」の走行実証も開始された。なお、水素ステーションは平成27年に計画されている燃料電池自動車の市場導入に向けて重要な役割を担っている。

現在は「北九州水素タウン」プロジェクトの核として、近隣の集合住宅・戸建住宅や商業施設、更には公共施設に至るまで、製鉄所から送られてきた水素を、パイプラインを通じて供給している。

3. 北九州水素タウン

JRスペースワールド駅周辺に広がる、かつては新日本製鐵株式会社八幡製鉄所の敷地内であった場所で、「北九州水素タウン」プロジェクトとして、家庭用・業務用の純水素型燃料電池の運転実証、燃料電池と太陽光発電や蓄電池との連携運転による熱電供給システムの検証（3電池連携試験）等が行われている。北九州水素ステーションから燃料電池設置場所まで繋がっている約1.2kmのパイプラインは配管用炭素鋼管（SGP）が用いられており、公道の下約1mの所に敷設されている。

また、標識シートを炭素鋼管から約50cm上に埋設すると共に工事による振動を察知する光ファイバーも並行して埋設している。これは他の工事によって配管が損傷される事を防ぐためである。こうする事で、緊急時には数か所で水素



ディスペンサーの接続口



北九州水素ステーション



水素ステーションの水素を充てんするディスペンサー。圧力35MPaで連続3台分充てん可能

の供給を遮断し、事故を未然に防ぐ事を可能にした。地上においても監視カメラを設置しており、いたずら防止を含めた事故等を事前に防ぐ対策が施されている。

「北九州水素タウン」プロジェクトで使用されている水素燃料電池は100kW級1台、3kW級1台、1kW級12台の3種類計14台。

100kW級の燃料電池は、いのちのたび博物館に導入されている。建物の熱電負荷のベースロードを担い、常時、一定出力での発電運転をするのに適しているリン酸形燃料電池システムによって熱電供給実証実験を行っている。この発電時に発生する排熱を回収し、建物の空調（冷暖房）用エネルギーとして有効に活用する事でエネルギー効率の向上も図っている。

3kW級の燃料電池は、水素ステーションに導入されている。外部電力の停電時に、水素燃料電池と蓄電池の連携による電力バックアップを図ることで、蓄圧水素の水素自動車への供給維持が出来るように実証試験を進めている。

1kW級の燃料電池は、集合住宅や公共施設等に導入されており、純水素型燃料電池の運転実証や太陽光発電および蓄電池を組み合わせた最適連系制御の実証評価を行っている。

ところで、市街地にパイプラインを敷設するにあたっては、水素が無色・無臭の気体である事から、万が一、水素が漏えいした時に備えてシクロヘキセンで添加して付臭する対策が施されている。しかし、



いのちのたび博物館に導入された富士電機製
100kWリン酸形燃料電池

このシクロヘキセンが燃料電池等に与える影響は未知数であるため、使用前に除去する必要がある、活性炭カラムを使用した脱臭装置を設置している。

また、この脱臭装置には水素漏えい検知器や感振器が内蔵されており、緊急時には水素を遮断する機能が備えられているのだが、実用化に向けてはこういった付加的な設備も必要とされ、コスト面の増加やその対応方法等をどうクリアしていくのかも課題となってくる。



1kW級7台を実証中の集合住宅



集合住宅の裏側。
左から、発電ユニット、貯湯槽、脱臭装置の順



左から、脱臭装置と発電ユニットの拡大写真