

設備紹介

充填圧力 70MPa 対応の移動式水素ステーション

70MPa Mobile Hydrogen Station

1. はじめに

当社はこれまで WE-NET (水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術) や NEDO (独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構) プロジェクトに参画し、来る水素エネルギー社会に貢献すべく技術開発を行ってきた。2002年には香川県高松市に日本で最初の水素ステーションを建設し、水電解装置で発生させた水素ガスを圧縮機で高圧化して蓄圧器に貯蔵し、ディスペンサーから 35 MPa (gauge) (以下すべてゲージ圧)、あるいは 25 MPa で水素自動車 (燃料電池車、およびエンジン車) を模したタンクに対し急速充填実験を行った。

また、経済産業省が実施する JHFC (水素・燃料電池実証プロジェクト) にも参画し、「JHFC 霞ヶ関水素ステーション」をはじめ、「JHFC 千住水素ステーション」、「愛・地球博 JHFC 瀬戸北/瀬戸南水素ステーション」などを手がけてきた。

一方、自動車業界においては水素自動車の 1 回の充填で走行できる距離を伸ばすために、現在の 35 MPa よりも更に高圧の 70 MPa で高圧ガスを充填する必要性が高まってきた。そこで当社はこれら需要に応えるため 2005 年に 70 MPa 水素ステーションの開発を開始した。しかしながら黎明期においては水素自動車の急激な増加は見込めないことから、開発する 70 MPa 水素ステーションの形態は定置式ではなく移動式とした。

ここでは 2006 年 4 月に完成し運用を開始した 70 MPa 移動式水素ステーションの概要について紹介する。

2. 設備概要

70 MPa 移動式水素ステーションは、当社川崎水江事業所内に基地を設け活動している。

70 MPa 移動式水素ステーションは、圧縮機、蓄圧器、ディスペンサーがトラックに搭載され、全国どこへでも移動が可能であり、需要が少なく水素ステーションが十分普及していない時期においては高圧水素ガスの供給手段として非常に有効なものとなっている。また、必要があれば、定位置に一定期間留ま

り、形態としては定置式水素ステーションと同様に利用することができる。また、本設備は移動式としては国内初の 70 MPa で充填可能な能力を備えており、90 MPa まで蓄圧できる仕様になっている。充填ラインは 70 MPa のみならず 35 MPa も備えており、従来の圧力で充填も可能である。図 1 に外観を示す。



図 1 移動式水素ステーションの外観

2.1 基地設備

基地に配置している主な機器には、圧縮機等に電気を供給する分電盤、圧縮機を冷却するためのチラー、水素ガス源であるカードル置場がある。分電盤とチラーは防爆エリア外に配置し、チラーは 70 MPa 移動式水素ステーションが出張先で蓄圧作業が必要になる場合を想定しトラックに積載できるよう可搬式になっている。カードル置場には水素カードルを載せるための台車と、台車を移動させるためのレールが敷設されており、カードル交換作業を簡便化する工夫がなされている。

2.2 70 MPa 移動式水素ステーション設備

70 MPa 移動式水素ステーションは、圧縮機、蓄圧器、ディスペンサーユニットで構成されている。図 2 にウィングを開いた状態、図 3 に系統模式図を示す。

蓄圧作業の際は水素カードルと 70 MPa 移動式水素ステーションをホースで接続し、充填の際には 35 MPa 用あるいは 70 MPa 用の充填ノズルを車両に接続する。

2.2.1 圧縮機

圧縮機は油圧式プースター 2 段昇圧タイプを使用している。吸入圧力は 19.6 MPa 以下、吐出圧力は上限 90 MPa、処理量は 30 m³(normal)/h である。上述の



図2 ウィング開状態の移動式水素ステーション

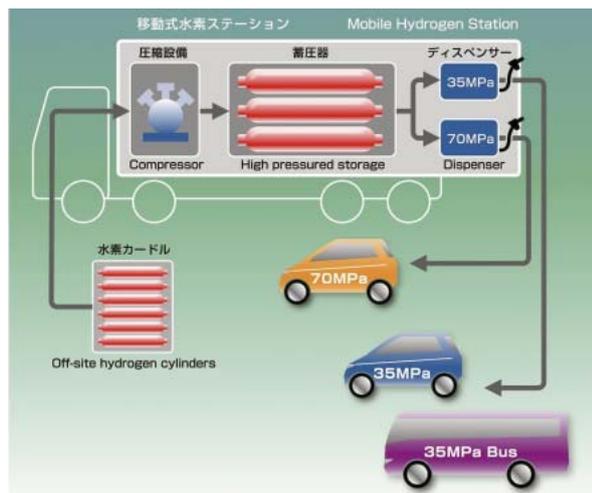


図3 系統模式図

とおりチラーからの冷却水を循環させ、吐出水素ガス温度を下げている。吐出ラインには温度計を設置し、温度が異常に上昇した場合には自動停止するようになっている。

2.2.2 蓄圧器

表1に搭載している蓄圧器の仕様を示す。第1バンクにはアルミ/C-FRP（炭素繊維強化プラスチック：Carbon Fiber Reinforced Plastic）製の複合容器を採用している。目的はトラックの積載荷重には限界があり全体を軽量化するためである。最高蓄圧圧力は35MPaである。第2バンク、第3バンクはCrMo鋼でそれぞれ42MPa、90MPaまで蓄圧できる強度を有している。

表1 蓄圧器仕様

名称	材質	最高充填圧力	内容積
第1バンク	アルミ/C-FRP	35MPa (gauge)	205L×6本
第2バンク	CrMo鋼	42MPa (gauge)	250L×2本
第3バンク	CrMo鋼	90MPa (gauge)	100L×3本

充填能力は、70MPa乗用車であれば1台にフル充填が可能で、乗用車の残ガス量が1/3程度の場合には2台へのフル充填が可能である。また、35MPa乗用車であれば連続8台にフル充填が可能、35MPaバスであれば1台にフル充填が可能である。

2.2.3 ディスペンサーユニット

ここには流量計、流量調整弁、緊急遮断弁、手動弁、圧力計、安全弁、充填ホース、充填ノズルなどが収納されている。ここで使用している機器については高信頼性とメンテナンス体制が充実しているなどの理由でほとんど国内製を採用している。

流量計はコリオリ式質量流量計で測定範囲は0～4000g/minである。流量調整弁、緊急遮断弁は空気作動式、充填ホースは樹脂製である。充填ノズルは70MPa用、35MPa用ともに1本ホース用である。

2.2.4 制御

制御には蓄圧制御、充填制御、インターロック制御がある。これらはシーケンサでの制御とともにタッチパネルを用いて視覚化している。

蓄圧制御では蓄圧開始ボタンを押すことで起動し、蓄圧器内が所定圧力になった時点で自動終了する。また、水素源として水素カードルを使用しない場合に水素ガスを得る方法として外部の別の水素ステーションを利用する方法がある。その場合、第1バンクに35MPaまで充填してもらい、充填されたガスを設備内の戻しラインを経由させ圧縮機で昇圧し、第2バンクと第3バンクに蓄圧することができる。

充填制御においては、35MPa充填用ノズルまたは70MPa充填用ノズルが収納部から取り外された時点で充填ラインが自動選択され、充填開始ボタンを押すことで流量を制御しながら所定圧力まで充填する。流量の設定はタッチパネルからできるようになっている。

インターロックは各警報と連動している。警報の種類には、水素ガス漏洩検知、各ラインの圧力高異常、流量高異常、圧縮機関連、チラー関連の異常信号などがある。これら警報はタッチパネルに履歴としても表示される。

なお、圧力、温度などのデータはCSV形式でPCに取り込めるようになっている。

3. おわりに

当社は日本で最初の70MPa移動式水素ステーションを開発し運用を開始した。営業活動は展示会やユーザ訪問などを実施し、その結果、2007年度は2006年度の2倍以上の稼働率が見込まれる。

今後は継続的な活動をとおして信頼性および耐久性の面でさらに実績を積む必要がある。その過程で生じる課題を一つひとつ解決していき将来の水素エネルギー社会到来時により一層貢献できるようにしたい。

(技術本部水素プロジェクト統括部水素ステーション技術部
久和野敏明)