

## 小規模水素ステーション向けパッケージユニット

### 1. はじめに

究極のエコカーと呼ばれる燃料電池自動車 (FCV) の市販が開始され、FCV に燃料である水素を供給する水素ステーションの整備も、大都市圏を中心に進みつつある。その普及に向けた喫緊の課題は建造コスト低減であり、設備機器のみならず、用地・土建・現地工事などを含めた総合的な観点から、規制緩和を含め、官民挙げての取り組みがなされている。

FCV の本格的な普及のためには、水素ステーションの大都市圏における密度の向上と、地方への展開が不可欠である。特に FCV 普及過渡期においては、現行よりも小規模な水素ステーションの建造によるコストの最小化が有効と考えられ、当社では、小規模水素ステーション向けに、安価で設置面積を最小化したコンパクトなパッケージユニットを開発した。

### 2. 装置構成

水素ステーションの一般的な構成を図1に示す。水素ステーションは、水素をカードル、あるいは液体水素などの形態で外部から受け入れるオフサイト型式と、都市ガス、電力などの既存インフラを利用してその場で水素を製造するオンサイト型式に分類される。両型式に共通する主要構成機器は、水素ガスを 82MPa に圧縮するための圧縮機、その圧縮された水素ガスを貯蔵する蓄圧器、貯蔵された水素ガスを計量しながら FCV に急速充填するディスペンサーなどからなっている。当社のパッケージユニットは、このうち圧縮機と蓄圧器、および自動運転のための周辺機器や安全装置をコンパクトにパッケージングしたものである。

パッケージユニットの概要を図2に、主要目を表1に示す。

圧縮機には、ガスの清浄度を保ち、メンテナンス性に優れたダイヤフラム式を採用した。ダイヤフラム式圧縮機の外観を写真1に示す。圧縮機本体は、米国・PDC MACHINES 社製である。同社のダイヤフラム圧縮機は、過去に当社で実証用水素ステーション向けに豊富な取扱い経験があり、さらに当社独自の開発技術を融合させることで、より信頼性を向上させたものとなっている。水素の圧縮能力は  $55\text{Nm}^3/\text{h}$  であり、これは1時間当たり1台のFCVを満タンにする量に相当している。

蓄圧器は、当社製の鋼製蓄圧器を搭載している。蓄圧器

の外観を写真2に示す。複合容器と比較して疲労強度が高く長寿命であり、加えて検査技術も確立されていることから信頼性も高い。パッケージユニットでは、300Lの蓄圧器3基を1本ずつ切り替えて使用する3バンク構成とすることで、商用ステーションにおける充填レートに対応したFCVへの急速充填が可能となっている。

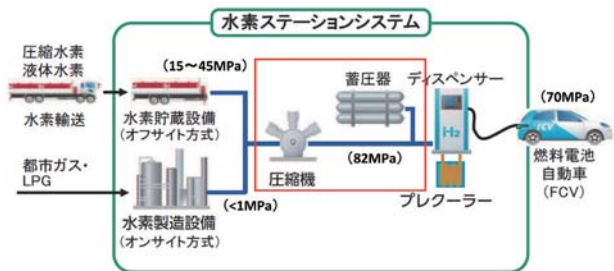


図1 水素ステーションの一般的な構成  
(資源エネルギー庁資料より)

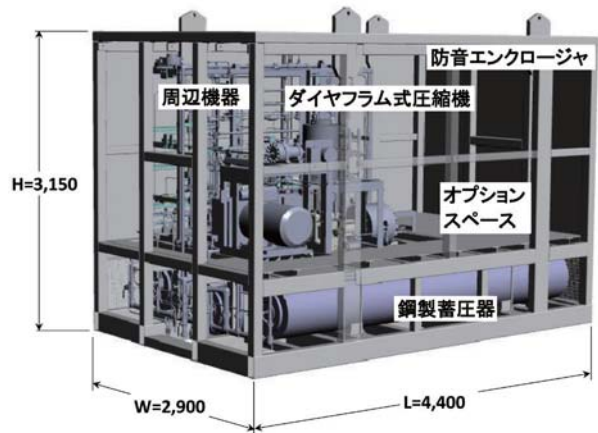


図2 パッケージユニットの概要

表1 パッケージユニットの主要目

圧縮機	型式	ダイヤフラム式圧縮機
	製造者	米国・PDC MACHINES社
	構成	2段圧縮
	水素圧縮能力	$55\text{Nm}^3/\text{h}$
	水素受入圧力	4MPa
蓄圧器	水素吐出圧力	82MPa(最大90MPa)
	型式	Type1 鋼製蓄圧器
	製造者	日本製鋼所
	容積	300L × 3基
	バンク構成	3バンク構成
	水素貯蔵圧力	82MPa(最大90MPa)
	水素払出能力	商用充填レートに対応



写真1 ダイアフラム式圧縮機外観



写真2 鋼製蓄圧器外観

### 3. 特徴

#### (1) 商用運用が可能

パッケージユニットは、1時間あたり1台のFCVに相当する水素ガスを昇圧する能力を有している。これにより、来場したFCVに対しては、「3分で5kg」と表現される急速充填を、JPEC-S0003(2014)などの商用充填プロトコルに対応した充填レートで行うことができ商用運用が可能である。一方、現行の商用水素ステーションよりも仕様を絞り込み、設備のCR、小型化を達成することで、建造コストの最小化を狙った。

#### (2) コンパクトな中に拡張性

圧縮機と蓄圧器を防音エンクロージャ内にコンパクトにパッケージングし、設置面積は2.9m×4.4m(約13m<sup>2</sup>)となっており、狭い用地にも設置可能である。さらに、エンクロージャ内にはオプションスペースを設けており、ディスプレイをはじめとする水素ステーション構成機器のさらなる一体化が可能となっている。また、運用圧力は最大90MPaまで可能な設計となっており、将来的な国際標準(gtr)による運用にも対応可能である。

#### (3) 実績と信頼性

PDC MACHINES 社製ダイアフラム圧縮機は、国内外の水素ステーションに実績豊富であり、当社の経験に基づくサポート体制により、安定した運用が可能である。また鋼製蓄

(90)

圧器は、国内水素ステーションにて運用実績が豊富であり、保安検査を含むアフターサービス体制によって長寿命を実現している。

### 4. デモ機の設置

当社では広島製作所内にパッケージユニットのデモ機を設置している。デモ機の外観を写真3に示す。デモ機はFCVへの水素充填は行わないが、定置式商用水素ステーションの技術基準である高圧ガス保安法 一般則 第7条の3に準拠して設計・製造・検査がなされたものである。さらに、実際の水素ステーションにおける運用を模した運転を行うための周辺設備を有したものとなっている。



写真3 パッケージユニットのデモ機外観

### 5. おわりに

水素ステーションは、大都市圏を中心に2016年度末には約100ヶ所の整備が予定されているが、FCV普及のためには、水素ステーションのさらなる整備、ならびに地方への展開が不可欠である。当社のパッケージユニットがFCV・水素ステーション普及に貢献できるよう、さらなる技術開発によるパッケージユニットの簡素化やコンパクト化、信頼性向上に努めてゆく。