

技術紹介

JHFC 愛・地球博水素ステーション

JHFC EXPO2005 Hydrogen Refueling Station

大盛 幹士* 児島 伸之*
OOMORI Kanji KOJIMA Nobuyuki

1. はじめに

JHFC (Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project) とは、経済産業省が実施する「水素・燃料電池実証プロジェクト」の略称である。JHFC は、固体高分子形燃料電池システム実証等研究補助事業に含まれる「燃料電池自動車実証研究」と「燃料電池自動車用水素供給設備実証研究」から構成されるプロジェクトで水素ステーションに関する事業は、エンジニアリング振興協会のもと様々な企業が行っている(図1)。

JHFC では現在、関東圏に10箇所の水素ステーションと1箇所の液体水素製造設備を建設・運営している。

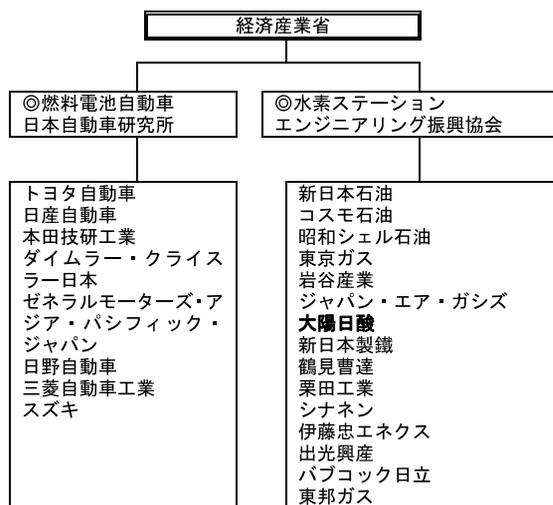


図1 JHFC プロジェクト参画企業

2. JHFC 愛・地球博水素ステーション概要

万博会場間の輸送手段としてFC(燃料電池)バスが採用された。FCバスは通常の路線バスと同様、ダイヤを組み、分単位での運転を要求されることから、バスへの急速充填、水素ガスの安定供給を第一目標とし、国内最大規模のステーションを2箇所建設した。2箇所のステーションは、隣り合わせで建設さ

* 技術本部水素プロジェクト部

れ、万一、片方のステーションでトラブルが発生した場合にも、他方のステーションで水素ガスを安定供給することができるような設備となっている。また、水素ガスの原料も天然ガス改質(オンサイト)とCOG(コークス炉ガス)利用(オフサイト)と別々の原料を用い、それぞれの効率なども実証できるような設備となっている。

天然ガス改質型のJHFC 瀬戸南ステーションは東邦ガスと当社、COG利用型のJHFC 瀬戸北ステーションは新日本製鐵と当社が建設・運用を行った。また、COG利用型では、新日本製鐵名古屋製鐵所からの水素ガスを精製し、19.6MPaのトレーラーに充填した水素を利用した。この充填出荷設備による充填作業及び設備管理は名古屋サンソセンターにて行った(図2)。

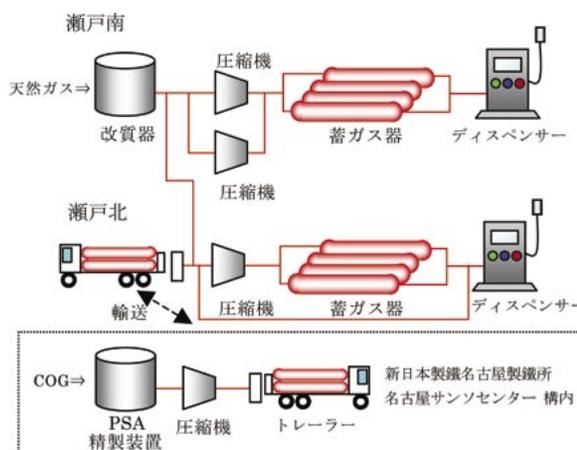


図2 JHFC 愛・地球博水素ステーションフロー図

3. JHFC 瀬戸南ステーション

JHFC 瀬戸南ステーションは、天然ガス改質型のオンサイトステーションで100Nm³/hの水素製造能力を持っており、バックアップ用の圧縮機・トレーラーからの水素供給を合わせると最大で150Nm³/hの水素を圧縮することが可能である。

圧縮機はインバーター制御で、改質装置の水素製造量変化に追従して圧縮することが可能である。各機器の仕様を表1に、全景を図3に示す。

表1 JHFC 瀬戸南ステーション仕様

構成機器	仕様
改質装置	天然ガス改質装置 製造量100Nm ³ /h 出口圧力0.6MPa
圧縮機	50Nm ³ /h 機 入口0.5MPa, 吐出40MPa (1~3段レシプロ, 4段ダイヤフラム) 100Nm ³ /h 機 入口0.5MPa, 吐出40MPa (2段ダイヤフラム)
蓄ガス器	300L × 20本 最高充填圧力40MPa 3バンク形式
ディスペンサー	35MPa バス専用急速充填プログラム 35MPa 乗用車充填 0-4000g/min まで流量計測可能



図3 JHFC 瀬戸南ステーション全景

4. JHFC 瀬戸北ステーション

JHFC 瀬戸北ステーションは、オフサイトステーションで100Nm³/hの水素圧縮能力を持っている。

原料となる水素はトレーラーにより輸送され、ほぼ1日おきにトレーラーを交換する。瀬戸北の蓄ガス器は瀬戸南より容量が少ないため、蓄ガス量の有効利用を考え、トレーラーからの直接充填後、40MPa蓄ガス器から3バンクで追い充填する4バンクシステムになっている。

各機器の仕様を表2に、全景を図4に示す。

表2 JHFC 瀬戸北ステーション仕様

構成機器	仕様
トレーラー	700L × 20本 最高充填圧力19.6MPa
圧縮機	100Nm ³ /h 機 入口0.5MPa, 吐出40MPa (2段ダイヤフラム)
蓄ガス器	300L × 12本 最高充填圧力40MPa トレーラー+3バンク形式
ディスペンサー	35MPa バス専用急速充填プログラム 35MPa 乗用車充填 0-4000g/min まで流量計測可能



図4 JHFC 瀬戸北ステーション全景

5. ディスペンサー充填制御

ディスペンサーの外観を図5に示す。ディスペンサーに組み込んだ充填制御プログラムは、バス急速充填用と乗用車充填用とに分割した。乗用車用の充填制御プログラムには、これまでJHFCで実証を行ったプログラムを採用した。一方、バス急速充填用プログラムには、バス側の燃料容器内残圧を充填初期段階でディスペンサー内部圧力トランスミッターにより計測し、外気温度と残圧の関係から充填できる圧力を自動計算し、その計算された圧力で充填を終了させる制御を採用した。

これは容器残圧が少なく、外気温度が高い条件ほど充填後の容器内温度が上昇するという充填試験結果を利用した充填制御方法である。これによりバス燃料容器への断熱圧縮の熱影響を抑えることができる。



図5 ディスペンサー外観

6. まとめ

185日間という期間限定の運用ではあったが、関東圏の他のステーションとは比較にならない程の稼働率で貴重な運用データを得ることができた。この実績を、これからの実用規模のステーション建設に生かしたい。