

JHFC 川崎水素ステーション運用状況 (2)

真鍋岳史*、田中 武、井川 高、高見直也、亀沢孝史
 ジャパン・エア・ガシズ株式会社 工業・ヘルスケア事業本部

Operation of the JHFC Kawasaki Hydrogen Station

Takeshi Manabe, Takeshi Tanaka, Takashi Ikawa, Naoya Takami, Takashi Kamezawa
 Industrial & Healthcare Customers Division, JAPAN AIR GASES Ltd.

As one of the hydrogen stations of the JHFC (Japan Hydrogen and Fuel cell Demonstration) project that is supported by METI (Ministry of Economy, Trade and Industry), the JHFC Kawasaki hydrogen station that has a methanol reforming type hydrogen generator has been providing hydrogen to FCVs. This paper describes experience of operation of the JHFC Kawasaki hydrogen station mainly on safety handling of hydrogen.

Keywords: JHFC, Hydrogen station, Methanol reforming, Fuel cell vehicle

1. まえがき

経済産業省の補助事業として平成 14 年度から「固体高分子形燃料電池システム実証等研究」の一部として JHFC (Japan Hydrogen and Fuel cell Demonstration) プロジェクトが進められている。燃料電池自動車 (FCV: Fuel Cell Vehicle) 用の水素供給設備は (財) エンジニアリング振興協会の指導のもとに、(財) 自動車研究所と情報交換しながら、ジャパン・エア・ガシズ (株) は川崎市川崎区小島町に建設したメタノール改質式オンサイト水素ステーションを運用している。この一年水素安全を中心に取り組んでいるステーションの運転状況について紹介する。

2. これまで紹介した FCV への水素供給データの追加

2004 年 10 月から 2005 年 9 月末までの充填データを図 1 に示す。水素の払い出しについては運転開始以来、蓄圧器ユニットとディスペンサーの組合せ運転に関して問題なく FCV へ安定して水素を供給できた。[1]

FCV へ充填する水素の量はさまざまであるが、川崎水素ステーションで水素を充填した車では一回の水素充填を 10 分以内で終了させるという目標を、ほとんどクリアしている。図 2 中の破線が、充填する量に対して 10 分

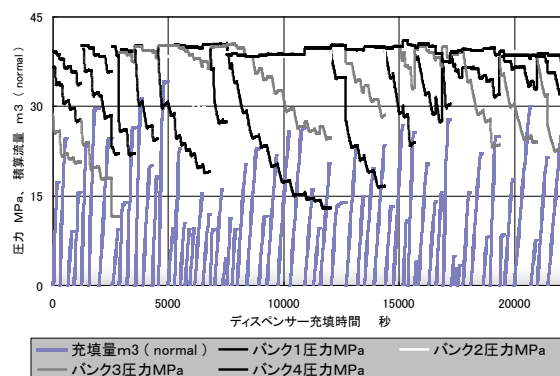


図 1 JHFC 川崎水素ステーションの FCV への充填データ (2004 年 10 月～2005 年 9 月)

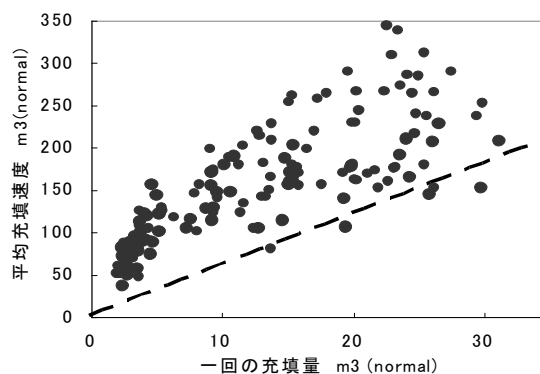


図 2 FCV への水素の平均充填速度と充填水素量の関係

以内で充填する場合に必要な平均流量を示し、黒丸が実際値で、破線より上にあれば目標値より早い流量で流すことができたことを示している。

図 1 と 2 は昨年紹介した内容にデータを加える形での紹介である。操業開始から 2005 年 9 月末までの 26 ヶ月間に、150 台の FCV に 2071.2m³(normal) (186.2kg) の水素を充填した。蓄圧器ユニットの最大貯蔵量 800m³(normal) の 2.59 倍の水素量を払い出したことになるが、FCV 搭載のタンクに残った水素と、圧力の差で流し込むので、蓄圧器の水素充填は、毎月 1~2 回行っている。

3. エネルギー消費

図 3 にステーションで使ったエネルギー（電力量）、これをもとに改質器と水素圧縮機を Daily Start Daily Stop で運転する場合の機器類の使用電力量予想を示す。

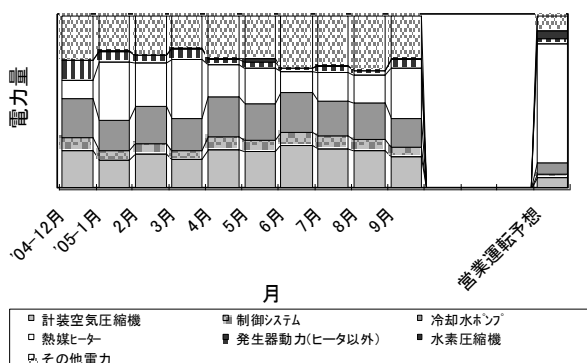


図 3 JHFC 川崎水素ステーションのエネルギー消費

計装空気圧縮機、制御システム、冷却水ポンプは、水素製造の量に関係なく、24 時間使っている。その消費エネルギーが最も大きい改質器加熱用のヒーターは、改質器を日中毎日運転するようになると、全エネルギーの 68% を占めるまでになる。水素製造の経済性を考える場合、改質器の加熱を安価な方法を採用する必要がある。

4. 頻繁な起動停止で起きている変動

これまでに水素改質器の頻繁な起動停止の経験はなく、しかも一回あたりの運転時間も短い。ステーションにおける高圧水素の製造を評価する表現として、原料の持つエネルギー、投入エネルギー、圧力のエネルギーから、

運転効率を求めると、運転回数を重ねることを通しデータ数が積み上げられ、数値のばらつきを経験している。化学プラントの運転では、連続運転時に、パラメータの変更を加えながら最適運転ポイントを探り、その後の同じ運転状態の中でアウトプットが変化していくことをモニターして、不具合発生を捕らえて対処しているが、設備を停止してしまうと、次回の起動で同じ状態になっているかの保障がなくなってしまう。図 4 は、系内を常温で窒素封入している状態から改質器触媒の雰囲気温度を 250℃ まで上げ、運転準備完了までの状況に持つていくまでの時間が一定ではなかったことを紹介している。

設備性能を常に最大限発揮するための運転手法の検討を進めているがまだ解は得ていない。図 5 は 35MPa の压力下で水素ガスが持つ高位発熱量ベースのエネルギーを水素製造に使った全エネルギーで除した、エネルギー効率の変動を示した。変数と従属変数の関係を捉えていないが、短時間運転においては運転員の五感をその瞬間、瞬間で最大限発揮して判断しなければ運転ごとの違いや

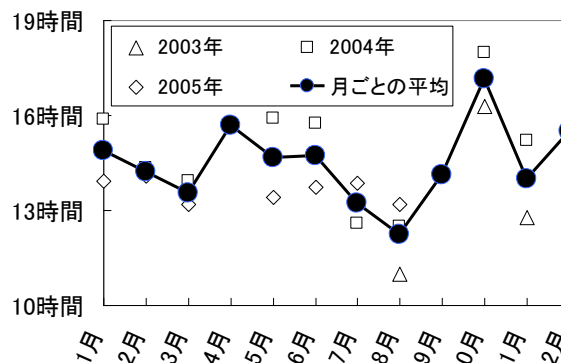


図 4 改質器運転準備までの時間

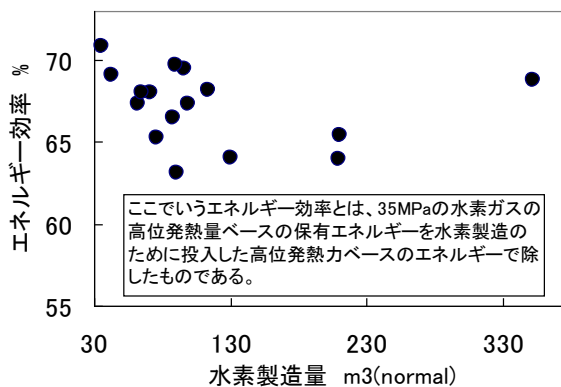


図 5 水素製造効率のばらつき

設備の劣化に気がつかない可能性を示唆していると受け止めている。例えば水素の純度を上げるPSA装置の状態変化は水素製造の効率に影響を与えることになると思う。

5. 設備の安全運転

5.1 地震の経験

表1 に示すように、2005年に入って設備がトリップする地震が7月23日に1回あった。この日は土曜日で制御系以外の設備は止まっていたが、150galを感じたので、緊急停止信号が発せられ、遮断弁も閉止し、地震に対する安全性が確認できた。ちなみに、隣接する弊社関連会社の地震計は50galの指示で回転機器も通常通り動き続けていた。

表1 2005年1月から10月までの国内で記録された
主な地震と川崎市、川崎水素ステーション設置
の感震器の作動履歴

2005年		ステーション 感震器		気象庁発表内容			備考	
日付	時刻	最大 加速度 gal	震度	川崎市 の 震度*	震源地	マグニ チュード (M)		深さ km
1月28日	6:48	6	2	1	千葉県北西部	3.7	74	
2月8日	11:29	6	2	2	茨城県南部	4.8	67	
2月16日	4:46	25	4	3	茨城県南部	5.4	45	
2月16日	9:37	6	2	2	千葉県北西部	3.8	80	
3月12日	12:20	6	2	1	千葉県北西部	4.1	73	
4月11日	7:22	6	2	2	千葉県北東部	6.1	52	
4月11日	15:34	15	3	2	千葉県北西部	4.4	73	
5月7日	4:52	6	2	2	東京都多摩東部	4.2	32	
6月1日	20:44	25	4	3	東京湾	4.3	28	
7月23日	18:35	150	5強	5弱	千葉県北西部	6.0	73	トリップ
8月16日	11:46	15	3	3	宮城県沖	7.2	42	
8月21日	11:29	15	3	1	新潟県中越地方	5.0	17	
10月16日	16:05	15	3	2	茨城県南部	5.1	40	
10月19日	20:44	6	2	2	茨城県沖	6.3	48	

*川崎市の震度は、ステーションに近い(約2Km)川崎区中島の震度。

5.2 蓄圧器ユニットとディスペンサー間の仕切弁閉止による安全管理

改質器から蓄圧器ユニットまでは障壁に囲まれた管理区域にあり、係員により十分な安全管理が図られている。蓄圧器ユニットには、ステーションで最も圧力の高い水素が貯蔵されている。蓄圧器ユニットからディスペンサーに至る配管は、障壁の外部へとつながり、保安距離が確保できているといえ、外部へ与える安全に注意を払わねばならない部分である。空気作動弁で蓄圧器ユニットとディスペンサーの仕切りは行われているが、適宜手動式の仕切弁を閉止し、空気作動弁の閉止性能の確認、外部への微小漏えいを圧力計の変化の有無より行っている。

5.3 ガードポールの損傷

係員が不在となる未操業状態では、敷地のFCVアクセスエリアをガードポールで囲っている。ある朝、ポールの損傷が発見され、通常の点検方法で設備ダメージのないことを確認したが、別途、記録画像より、貨物車の後輪が敷地の角でポールを引っ掛けただけで、設備へのいたずらではなかった。

6. まとめ

JHFC プロジェクトの参加している関係者を中心にFCV用、または水素自動車用の燃料を供給する水素ステーション運転の経験を積んでいる。それぞれのステーションで蓄積されているデータの共通な部分もあれば異なる部分もあり、議論を展開していただくためにこの一年で経験した内容を紹介した。

参考文献

1. 真鍋岳史、田中 武、井川 高、高見直也、亀沢孝史：第24回水素エネルギー協会大会予稿集, p139, 2004.