

総論：高圧水素技術の現状と展望

坂田 興

(財) エネルギー総合工学研究所

〒105-0073 東京都港区西新橋1-14-2

Compressed Hydrogen Gas Technology, Present and Future

Ko Sakata

The Institute of Applied Energy

1-14-2 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo

The present status of the energy issue has various challenges including global warming resulted from anthropogenic carbon emission. To achieve low carbon energy systems, one of the target areas is the transportation sector, where fossil fuels are almost exclusively used. Since fuel cell vehicles are considered a promising option, RD&D on fuel cells and hydrogen supply infrastructure have been extensively conducted where compressed hydrogen gas technology play an important role. In the following articles, the latest information and prospects are presented.

Key words: gas, hydrogen, transport, storage

エネルギーをめぐる現在の状況は、地球温暖化問題、原油価格のボラティリティーの増大および地政学的な問題などの影響を受けて、不確実性が極めて高い状態で推移している。このうち、エネルギー需要に関しては、2008年の世界的な金融危機の影響を受けて一時的に緩和しているが、中長期的な視点に立てば、課題解決に向けた決定打が見出せない状態が継続している。

このような中で、今後のエネルギー供給および需要に関して、先を見通すためのいくつかの取り組みがなされている。本年12月にはコペンハーゲンで国連気候変動枠組み条約第15回締約国会議 (COP15) が開催され、温室化ガスの排出削減に向けてポスト京都議定書の枠組みが議論される予定である。しかし、そこでの議論の行方に関しては予断を許さない状況である。また日本では政権が交代し、新政権により2020年の温暖化ガス排出量を1990年比25%削減するとの方針が打ち出された。一定の国際的なインパクトを生み出しているが、具体的な取り組みの道筋の提示は今後の課題である。一方、国際エネルギー機関(International Energy Agency, IEA)は、本年

11月10日にWorld Energy Outlookを公表し、「気温上昇を2°Cに抑えるには低炭素エネルギー革命が必要」とのメッセージを明らかにした。

低炭素エネルギー革命を達成するシナリオの一つとして、水素エネルギーシステムの大規模な導入が議論されている。その論拠は、水素エネルギーシステムは、利用段階で二酸化炭素を排出しないという決定的な利点を持つが、そのほかに、化石資源のような賦存地域の偏りが少ないことが期待でき、さらに電力との互換性を有するなどのすぐれた特徴を持っていることである。

世界の部門別二酸化炭素排出量の内訳は2004年において、発電・送電部門37.9%、運輸部門21.5%、産業部門21.2%、民生部門12.9%、その他6.5%である[1]。特に運輸部門は、ガソリンおよび軽油という石油系燃料の占有率が他の利用分野に比較して極めて高いため、二酸化炭素排出削減のターゲットとして注目を集めている。この運輸部門においては、二酸化炭素排出量を低減する技術の有力なオプションとして、燃料電池自動車 (FCV) が注目されている。

FCVは技術開発および技術実証段階にある技術である。駆動力の源泉となる発電設備として固体高分子形燃料電池を想定し、そのための燃料として高純度水素を想定している。水素の燃料としての発熱量を、他の燃料の発熱量とともに下表にまとめた。水素の特徴は単位重量あたりの発熱量は多いものの、単位気体体積当たりの発熱量は天然ガスの約三分の一である。FCVの航続距離を確保するためには、FCVに搭載する気体水素は、35MPa, 70MPaなどの高圧での貯蔵が必要となる。これを受けて、我が国をはじめ各国で、FCVおよびFCVのための水素供給インフラストラクチャーの検討が産学官により精力的に行われており、大きな成果をあげつつある。

水素燃料と他の燃料の発熱量の違い

(高位発熱量) [2]

燃料	体積エネルギー密度 (MJ/m ³)	重量エネルギー密度 (MJ/kg)
水素ガス	12	142
天然ガス	39	54.5
液体水素	10,000	142
ガソリン	34,600	49

今回の特集においては、高圧水素の他の水素系燃料との比較、高圧水素の物性、高圧水素容器、水素脆性、高圧水素の用途、および高圧水素の安全性、高圧水素施設を取り上げる。いずれも最先端の技術開発を担う気鋭の執筆者による最新の情報の提供である。本特集が、読者諸兄弟の技術開発活動の一助となることを期待している。

参考文献

1. (財) エネルギー総合工学研究所ホームページ、“Cool Earthエネルギー革新技術シートおよび解説”、p4、2008年3月
2. 水素エネルギー協会編、“水素エネルギー読本”、p80、(2007年オーム社)