

自動車用燃料としての水素エネルギーの現状と課題

Hydrogen Energy as Automotive Fuel

○ 松尾雄司 ・ 平井晴己 ・ 宇野宏 ・ 永富悠*

Yuhji Matsuo Harumi Hirai Hiroshi Uno Yu Nagatomi

1. はじめに

本稿では、近年代替燃料の有望なオプションの一つとして考えられている水素について、自動車用燃料としての可能性を探るため、導入のためのコスト及び環境特性について評価・考察した。

2. 水素の供給ネットワークの想定

水素を経済合理的に導入するためには、ある程度の範囲と規模で一気にシステムを代替することが必要となる。ここでは、1回の給油で約5kgの充填、約500kmの走行が可能であるような燃料電池車（FCV）を想定し、水素ステーション（SS）数100程度を1ユニットとして評価の対象とした。

3. プロセス別コスト及びCO₂排出量

コスト試算の対象は以下のとおり。

- ① 製造方法：天然ガスなどによる水蒸気改質、アルカリ水電気分解、高炉やソーダ工業・石油精製などからの副生水素の回収
- ② 輸送方法：高圧圧縮水素（400気圧）を充填したボンベ輸送、または液化水素によるローリー輸送
- ③ 水素ステーション：オンサイト型（電気分解や改質を現場で行う）、オフサイト型

プロセスとしては、水素製造（原料製造・輸送含む）、輸送、充填の3つに区分した。各プロセス別に、水素1kgの供給コストを試算した結果は図1の通りである。

また、LCAで評価したCO₂排出量は図2の通りとなる。

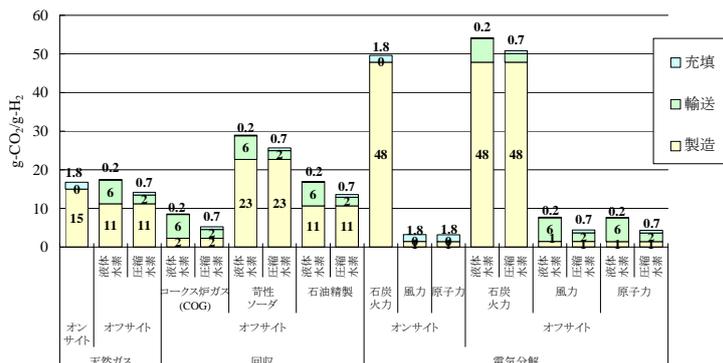


図2 水素供給に係るCO₂排出量(Well-to-Tank)

4. まとめと今後の課題

燃費の差を考慮し、更に今後の普及拡大に伴うコスト低減を見込んだとしても、最も安い副生水素回収でようやく水素の供給コストはガソリン車程度に近づき、その他の方法ではコストは高いままにとどまる。このため、水素社会が実現するためには、①資源制約等により化石燃料価格が長期的に上昇すること、②地球環境問題により高額な炭素価格が課されること、の何れかが必要である。

また副生水素を用いる場合やゼロエミッション電源により発電し、電気分解する場合にはCO₂排出量は小さくなるが、化石燃料を改質する場合には従来のガソリン車に対してCO₂排出量の低減は見込めない。

自動車用燃料として化石燃料（ガソリン・軽油）に代替できるのは電気または水素であるが、このうち技術開発状況やインフラの負担の面から、電気自動車の方が先行して導入される可能性が高い。電気自動車の課題はバッテリーの制約による航続距離の問題であり、この面で将来的にFCVが重要となる可能性が高い。水素エネルギーの自動車での利用を実現するためには国民の全体的なコンセンサスを得た上で、燃料電池・水素貯蔵技術や再生可能エネルギー利用等の技術開発を進展させ、また先行する家庭用燃料電池の導入と上手に整合しつつ普及するよう、政府や地方自治体が明確なビジョンと強力なリーダーシップのもとに計画を進めることが不可欠である。

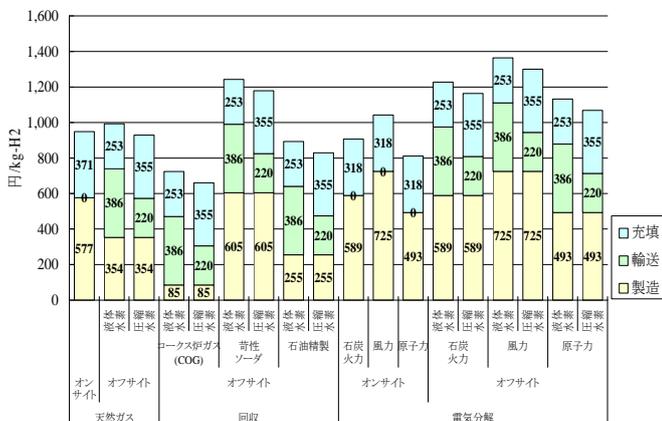


図1 水素供給に係るコスト(Well-to-Tank)

* 財団法人日本エネルギー経済研究所
計量分析ユニット
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1
e-mail matsuo@edmc.ieej.or.jp