

FCEV と EV 開発の最前線

FCEV and BEV development

荒井 孝之(日産自動車株式会社)

Takayuki Arai (Nissan Motor CO., Ltd.)

E-mail: taka-arai@mail.nissan.co.jp

はじめに

燃料電池自動車(以下FCEV)と電気自動車(以下BEV)は、共に走行中にCO₂を排出しないゼロエミッション車として、今後の普及拡大が大いに期待されている。BEVは燃料代の安いクルマとして、市場に認知され浸透し始めており、FCEVは正に市場導入が開始された段階で、本格普及のためには、更なるコスト低減が必要とされている。予稿では、特にFCEVのコスト低減の取り組みについて紹介する。

FCEVのコスト低減の取り組み

FCEVに用いる燃料電池スタックの、将来量産時のコスト構造の推定を図1に示す¹。触媒として用いる白金(以下Pt)やセパレータ(Bipolar Plates)のコストが全体の約70%を占めており、その低減が重要であることが分かる。

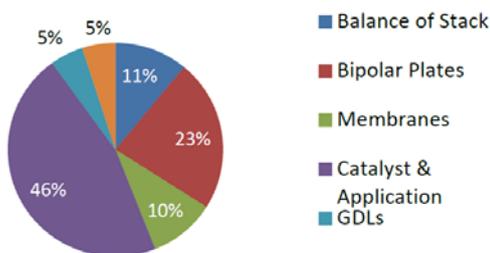


Fig. 1 PEMFC stack cost break down¹

特にPt使用量使用量削減のためには、燃料電池スタックの出力密度向上が有効であり、そのためには、①触媒の活性向上、と、②物質輸送の低減、が特に重要である(図2)。

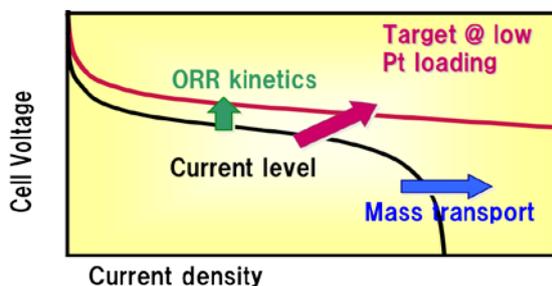


Fig. 2 Pt loading reduction approach

物質輸送低減の研究は、ナノX線CTなどの可視化技術により、マイクロポーラス層付きガス拡散層(以下GDL)、及び触媒層などに存在する液水の量や分布を解析し、液水量を低減できる材料や構造を検討することが有効である^{2, 3}。図3に材料による触媒活性向上の一例を示す。初期の触媒比活性の向上は、Ptに対し約8倍と大きいものの⁴、耐久後の活性は低下する傾向が示されており、耐久性と活性向上の両立に残課題がある。また、触媒活性の測定を自動車の運転条件を模擬した実用条件で行う必要があることが判ってきている。

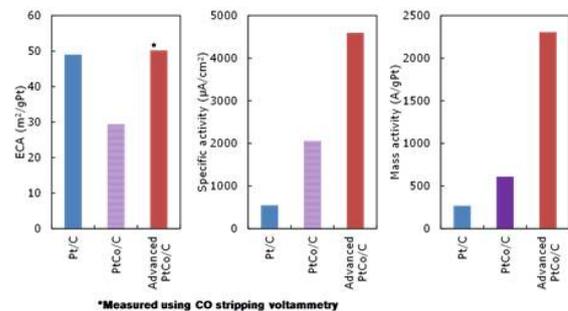


Fig. 3 ORR kinetics improvement⁴

まとめ

- (1) FCEVの普及拡大には、耐久性を確保しながらのコスト低減技術が、主要な残課題である。
- (2) コスト低減には、触媒の更なる活性向上と、触媒層やGDL等における物質輸送抵抗の低減による高出力密度化が有効である。

参考文献

1. D. Papageorgopoulos, 2013 Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting, May 13, 2013.
2. A. Ohma, T. Mashio, K. Sato, H. Iden, Y. Ono, K. Sakai, K. Akizuki, S. Takaichi, K. Shinohara, Electrochim. Acta 56, 10832 (2011).
3. D. Navvab, T. Kotaka, U. Tabuchi, and U. Pasaogullari, Abs #: 1296, 224th ECS Meeting, San Francisco, CA, Oct 27th—Nov 1st, 2013.
4. S. Sugawara, K. Arihara, H. Tanaka, T. Ohwaki, H. Mitsumoto, T. Sekiba, and K. Shinohara, ECS Trans., 58 (1) 49-56 (2013)