

# 固体高分子形燃料電池の評価方法と今後の展望について

## 1. はじめに

固体高分子形燃料電池（PEFC）は高出力密度、低温作動などの特徴を有し、自動車や家庭用燃料電池としての普及が期待されています。早期実用化・普及に向けて、発電性能の向上・耐久性向上・コスト低減のための研究開発が行われていますが、このような取組みの促進のためには、統一的な評価手法を策定し、データの横並び比較を容易化することが重要です。ここでは燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）から提案されている特性・耐久性評価方法の代表例についてご紹介します。

## 2. 燃料電池の発電環境と耐久性評価方法

燃料電池は、発電環境に応じて様々な劣化因子にさらされます。具体例として燃料電池自動車の走行モードと劣化因子の関係を図1に示します。

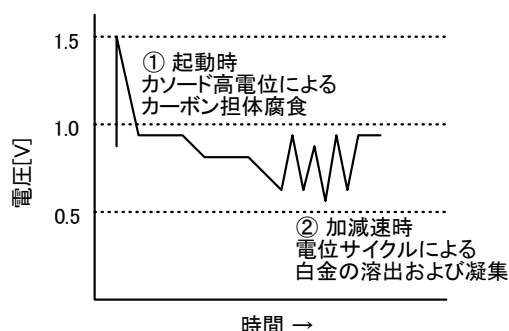


図1 燃料電池自動車の走行モードと劣化因子の関係

図中①の起動時には、カソード（空気極）が高電位になることが報告されており、これにより触媒層のカーボンが劣化し、出力が低下すると考えられています。このような起動時の耐久性を評価するために、燃料電池評価装置を用いて、電位サイクル試験（1.5V⇔1.0V）を行います。また、図中②の加減速時には、急激な負荷変動により触媒層中の白金粒子の溶出および凝集が生じ、出力が低下すると考えられています。負荷変動耐久性評価についても燃料電池評価装置を用いて、電位サイクル試験（1.0V⇔0.6V）を行います。途中、電流-電圧特性や有効白金表面積等を測定し、有効白金表面積が初期の50%になるまで試験を継続します。

有効白金表面積の測定はサイクリックボルタ

ンメトリーと呼ばれる電位掃引により行います。カソードに窒素を供給し、0.05Vから0.9Vの範囲で電位掃引を行うと図2に示されるサイクリックボルタモグラムが得られます。図2の斜線部は白金表面への水素吸着の電気量であり、その電気量から有効白金表面積を算出します。

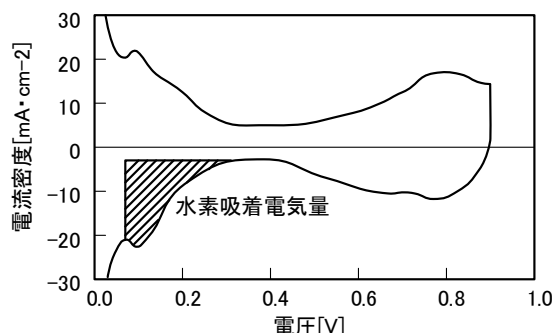


図2 サイクリックボルタメトリーによる有効白金表面積の評価

これらの方法により、新規触媒の耐久性の評価が可能であり、NEDOプロジェクトにおいて取組まれている、安定な白金スキン層を有する白金コバルト合金触媒は、標準的な白金触媒に比べて約2500倍の耐久性を示すことが報告されています。

上記の評価法のほかにも、電解質膜の材料物性・耐久性評価等が提案されています。

## 3. 今後の展望

2011年に、自動車メーカー及び水素供給事業者13社が、燃料電池自動車の2015年までの国内市場導入及びそれに先立つ水素供給インフラの普及に向けて共同で取り組むことに合意し、共同声明を公表しました。PEFCの本格普及のためには、課題解決への取組みの促進が重要です。

当センターの燃料電池トライアルコアでは、燃料電池評価装置によるFCCJの提案に基づいた発電試験、特性評価、耐久性評価試験等を行っており、新規材料をはじめとするさまざまな燃料電池の評価検討が可能です。是非ご利用ください。

## 参考文献

- 1)燃料電池実用化推進協議会:固体高分子形燃料電池の研究開発課題と評価方法の提案
- 2)NEDO:固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発実施方針平成24年度版



産業技術センター 自動車・機械技術室 村上英司 (0566-24-1841)  
研究テーマ：固体高分子形燃料電池用ガス拡散層の開発  
担当分野：材料化学、電気化学