

固体高分子形燃料電池用触媒の劣化について

1. はじめに

固体高分子形燃料電池 (PEFC) は、起動時間が短い、作動温度が低いなどの特徴を有しており、燃料電池自動車や家庭用燃料電池として実用化されています。しかし、本格普及期といわれる 2030 年頃に必要とされる発電性能には達しておらず、さらなる高性能化・高耐久化が求められています。

PEFC は、自動車用の場合、頻繁に起動停止や加速減速が行われるため、セル電圧が大きく変動します。このため、電池内部の部材が徐々に劣化していくことが知られています。特に、白金等の貴金属触媒は電圧の変動により溶解・再析出等を繰り返し、徐々に粗大化していきます。その結果、触媒の表面積が低下することにより、発電性能が低下するといった劣化を引き起こすといわれています。

今回は、この触媒劣化を加速させて耐久性の評価を行う電位サイクル試験の測定事例について、ご紹介します。

2. 測定事例

電位サイクル試験は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が策定した「セル評価解析プロトコル」¹⁾のNo.7「電位サイクル (負荷応答) 試験方法」に準拠し、一部測定条件を変更して行いました。表に主な測定条件を示します。

測定サンプルは、市販の触媒、電解質膜を用いて当センターで作製した膜・電極接合体を使用しました。

表 測定条件

項目	条件
電極面積	1cm×1cm
セル温度	80℃
電位サイクル数	10,000cycle
電位走査	0.6V⇄1.0V、6s/cycle
診断	サイクル試験前後で電流-電圧 (I-V) 測定、電気化学的有効表面積 (ECA) 測定を実施

電位サイクル試験前後のI-V測定結果、ECA測定結果を図1、2に示します。図1から、電位サイクル試験後は試験前に比べて、発電性能が大きく低下していることがわかりました。また、図2の面積から電位サイクル試験後のECAは試験前の約25%まで低下していることがわかりました。

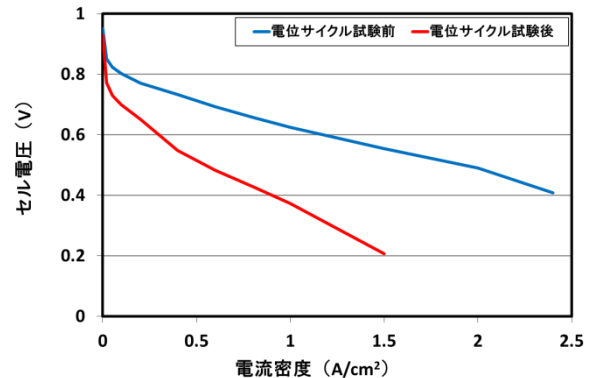


図1 I-V 測定結果

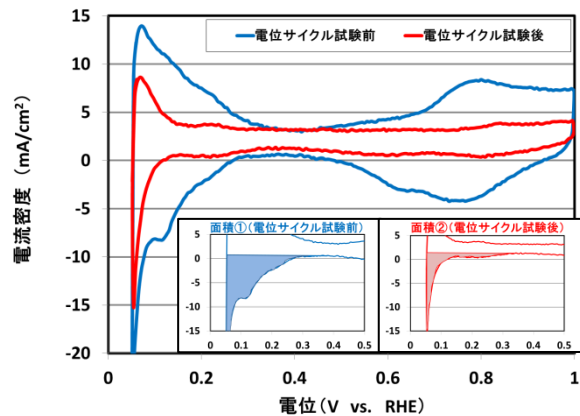


図2 ECA 測定結果

3. おわりに

当センターでは、PEFCに関するさまざまな依頼試験、技術相談を行っております。ご関心のある方は、ぜひお気軽にご相談ください。

参考文献

- 1) NEDO, 固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発 基盤技術開発: 「セル評価解析の共通基盤技術」『セル評価解析プロトコル』(2014-12), 学校法人大同学園, 学校法人立命館, 国立大学法人東京工業大学, 一般財団法人日本自動車研究所



産業技術センター 化学材料室 犬飼直樹 (0566-24-1841)
 研究テーマ: 固体高分子形燃料電池用触媒担体の開発
 担当分野: 固体高分子形燃料電池性能評価、無機分析