

# 固体高分子形燃料電池の評価技術について

## 1. はじめに

燃料電池は、近年定置用から自動車用まで幅広い分野で実用化され、水素社会の実現を目指し市場投入が進められています。2016年3月に経済産業省の水素・燃料電池戦略ロードマップが改訂され、特に家庭・自動車用燃料電池では表に示すような数値目標を掲げています。

表 ロードマップの数値目標

家庭用燃料電池	エネファームの将来的な目標価格を明確化 ⇒2020年頃に自立的普及 PEFC（固体高分子形燃料電池）型：2019年までに80万円 SOFC（固体酸化物形燃料電池）型：2021年までに100万円
自動車用燃料電池	普及台数目標を明示 2020年までに4万台程度 2025年までに20万台程度 2030年までに80万台程度

ここでは、家庭用や自動車用として最も普及が進んでいる固体高分子形燃料電池（PEFC）に関する評価法の一部について紹介します。

## 2. 発電試験（O<sub>2</sub>ゲイン特性評価）

PEFCの理論起電力は通常1.23Vですが、電流密度が増加するにつれセル電圧は低下していきます。セル電圧の低下の要因を推定する手法の一つに、O<sub>2</sub>ゲイン特性評価があります。O<sub>2</sub>ゲインとは、設定した発電条件下において酸化剤ガスを空気から純酸素に替えた際のセル電圧差を指します。

市販の白金カーボン触媒を用いて膜・電気接合体（MEA）を作製し、アノード側には水素を、カソード側には空気又は純酸素をガス利用率2%で流通させ、セル温度は80℃、相対湿度は100%で単セル（1 cm<sup>2</sup>）試験を行いました。得られた電流電圧（I-V）特性からセル抵抗を補正したI-V特性（IR-free）と各電流密度におけるO<sub>2</sub>ゲインについて、横軸の電流密度を対数表示にしたものを図1と図2にそれぞれ示します。

純酸素試験時のセル電圧は、1 A/cm<sup>2</sup>付近まで直線的に低下し徐々に直線からずれています。一方、空気試験時には純酸素と同様に直線的に低下しますが、0.1 A/cm<sup>2</sup>付近から直線からずれています。本条件では、0.1 A/cm<sup>2</sup>付近から空気の拡散分極が増大することが分かります。また、

空気・純酸素試験時のセル電圧の差を示したO<sub>2</sub>ゲインからは、特に高電流密度側で試料間の酸素輸送に伴う拡散分極の差に違いが現れるため、カソード側のガス拡散性を評価することができます。

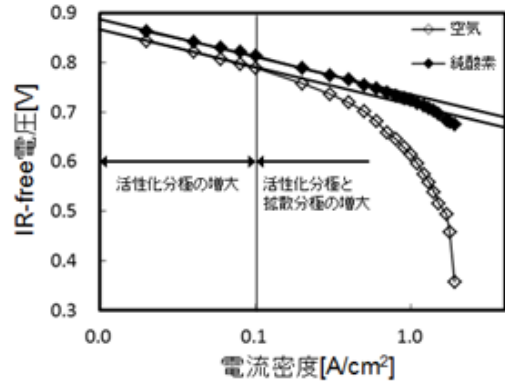


図1 IR-freeのI-V特性

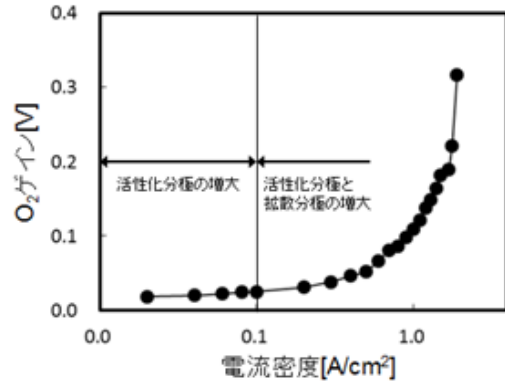


図2 O<sub>2</sub>ゲイン

## 3. おわりに

当センターでは、PEFCに関する様々な依頼試験、技術相談を行っております。また、本年1月に新規に燃料電池評価装置(AUTOPEM 株式会社陽テクニカ製)が導入されました。ご興味のある方は、ぜひお気軽にご相談ください。

## 参考文献

- 1) 経済産業省：水素・燃料電池戦略ロードマップ(2016)
- 2) 西川尚男：燃料電池の技術 固体高分子形の課題と対策, 137-138(2010)



産業技術センター 化学材料室 阿部祥忠 (0566-24-1841)

研究テーマ：固体高分子形燃料電池の評価技術に関する研究

担当分野：燃料電池、反応工学、粉体工学