

固体高分子型燃料電池の膜-電極複合体の作製と評価

近年、地球温暖化や大気汚染など環境問題の解決を最優先として、エネルギーの多様化や市場の要求(機器の高機能化、長時間駆動等)にも対応するための次世代エネルギー源として、燃料電池や太陽電池が大きな注目を集めています。

なかでも燃料電池は、反応による排出物が水だけであり、高効率で大気汚染や騒音も少ないという特徴があります。また、燃料による発電を行うので、長時間の連続運転が可能となります。そのため、特に、始動性が高く低温動作が可能な固体高分子型燃料電池(PEFC)の実用化に関する研究が、近年急速に進んでいます¹⁾。PEFCは、H⁺イオン伝導性を有する高分子材料を電解質膜として用いるもので、現在、一部で商用化が始まっています。しかし、本格的な実用化には更に高性能化する必要があり、技術的課題の克服には、材料や加工に関する専門的な技術・ノウハウを持つ中小企業による部材やプロセスの開発が重要な要素になっています。当研究所では、昨年「燃料電池トライアルコア」を開設し、燃料電池関連の技術支援を行っています。

ここでは、PEFCの中心部分である膜-電極複合体(MEA)の構造について検討した例を紹介します。MEAは、カーボン担体に白金微粒子を付けた触媒(Pt/C)と電解質材料を混合した電極触媒を、電解質膜の両面に圧着したもので、PEFCの発電を担う部材です。MEAの特性が良いほど、高性能な燃料電池となりますが、電極触媒の作製条件などによって特性が大きく異なります。また、MEAの特性向上のためには、発電特性(I-V曲線)からMEA抵抗の成分を分離し、評価することが重要となります。

図1に、試作した電極触媒のSEM像を示します。これまでの結果から、電解質材料を高Pt担持率の触媒表面に高分散な状態で吸着させる方法で作製した電極触媒を用いると、出力

が向上することが分かりました。電解質とPt微粒子の接触点が多くなることや、触媒層が薄くなるためH₂ガス拡散がよりスムーズになること等が理由として考えられます。

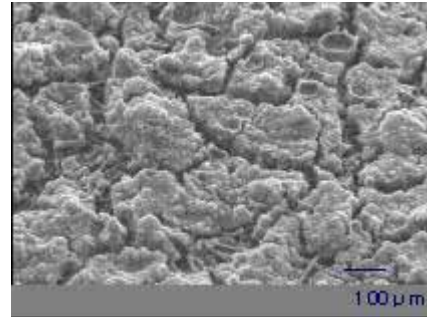


図1 MEA用電極触媒のSEM像

図2に、試作したMEAを用いて作製したPEFC単セルのI-V特性を示します。この曲線からMEAの抵抗成分(イオン伝導、化学反応、反応物の供給・除去)を分離することができます。その結果、試作したMEAの抵抗成分のうち、イオン伝導、化学反応に関する部分は小さく良好な特性を示す一方、セパレータ(ガス流路を形成したカーボン集電板)の設計に改良すべき点のあることが分かりました。

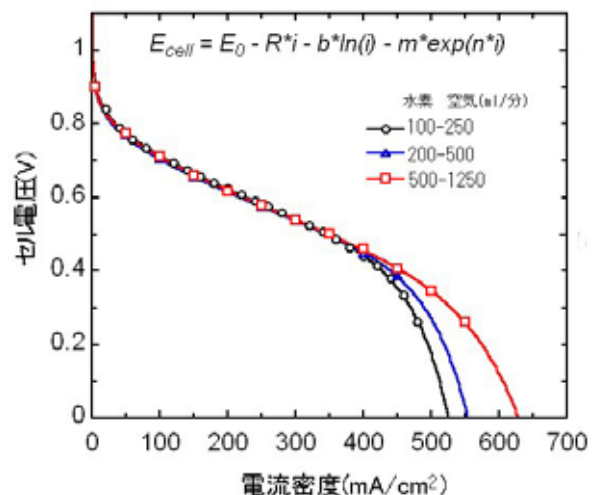


図2 試作したMEAを用いたPEFC単セルのI-V曲線

(参考文献)

- 1) M. Wakizoe, et al., Electrochim. Acta, 40, 335 (1995)



基盤技術部 加藤正樹 (masaki_2_katou@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：ナノ複合材料による次世代電池材料の開発に関する研究

指導分野：材料化学、電気化学