



固体高分子形燃料電池用金属セパレータの腐食解析 -GDL表面に移着したCr、Fe、Ni成分定量分析などの評価-

ステンレス鋼セパレータ表面の腐食状態およびGDL表面の汚染状態を可視化いたします。

PEFC用ステンレス鋼セパレータの腐食解析

近年、PEFC(Polymer Electrolyte Fuel Cell)用セパレータの材料としてステンレス鋼の適用が検討されています。ステンレス鋼セパレータの腐食により溶出したクロム(Cr)、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)成分はガス拡散層(Gas Diffusion Layer)を含む電極材料を汚染し、セル性能を低下させることが懸念されています。

当社では、極低加速電圧走査電子顕微鏡(Ultra-low Accelerating Voltage Scanning Electron Microscope, ULV-SEM)によるステンレス鋼セパレータ極表面の微細な腐食形態の観察、電子プローブマイクロアナライザー(Electron Probe Micro Analyzer, EPMA)によるGDL表面のCr、Fe、Ni成分の分布状態を解析できます。これにより、セパレータの腐食状態に加え、溶出した金属成分に関する情報を得られます。

またこれ以外に試験後溶液の誘導結合プラズマ質量分析法(Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, ICP-MS)、セパレータ表面のX線光電子分光法(X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS)等により総合的に腐食解析をお手伝いいたします。お気軽にご相談下さい。

セパレータ腐食解析およびGDL汚染状況評価の一例

● ULV-SEMによるセパレータ表面の観察¹⁾

SUS304製セパレータを組み込んだPEFC単セルを定電流負荷状態(0.5 A cm⁻²)で発電しました(図1参照)。430 h後セル電圧が急激に低下したため単セルを解体し、取り出したセパレータのリップ部表面をULV-SEMで観察した結果、表面の微細な腐食生成物を明瞭に観察することができました(図2参照)。また、観察した3箇所(ガス出口付近、中央付近、ガス入口付近)では、腐食生成物の形態が位置によって異なっている様子が確認できました。

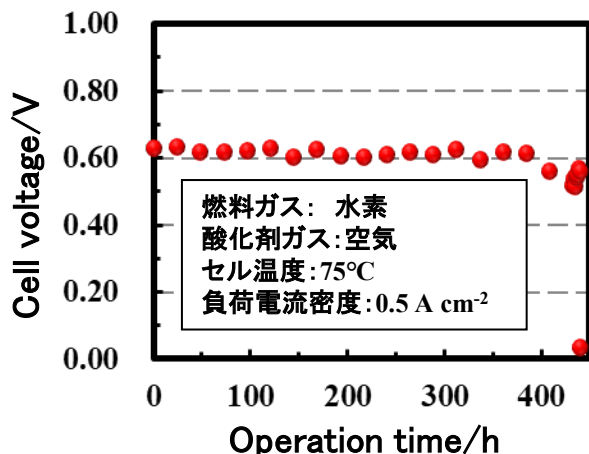


図1. SUS304製セパレータを組み込んだ単セルのセル電圧経時変化

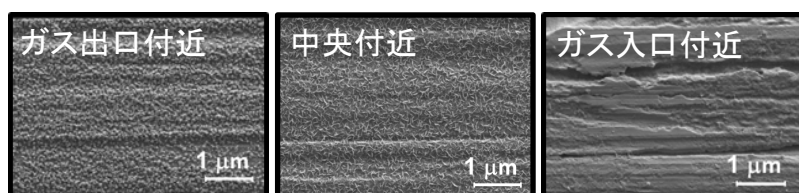


図2. 発電後のSUS304製セパレータ表面の二次電子像

● EPMAによるGDL表面の元素分析¹⁾

発電中にセパレータと接していたGDL表面に着目して、EPMAによる元素分析を行ったところ、GDLに移着したCr、Fe、NiなどのSUS304セパレータ由来の成分が確認できました(図3参照)。

1)箕浦歩夢, 熊谷昌信, 池本 祥, 北原保子, 木村 航, 橋本 哲, 小森 務, 八代 仁, 材料と環境, 70, 318-322 (2021).

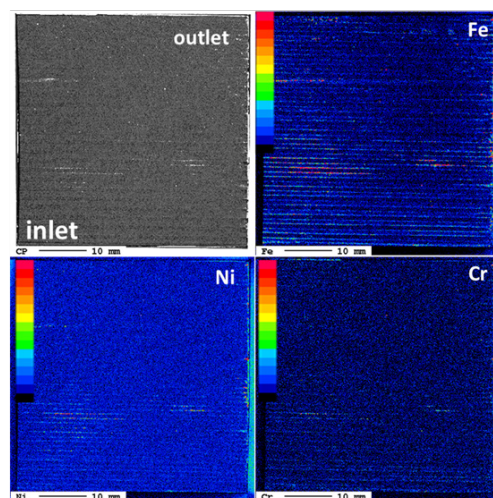


図3. 発電後のGDL表面(アノード側)のEPMA元素マッピング像



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2022 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。