

偏光を用いた燃料電池用電解質膜の劣化解析

Degradation analysis of electrolyte membrane for a fuel cell using the polarization

○ 堀内 孝祐、松田 敏彦 (KRI)

○ Takamasa Kaito, Toshihiko Matsuda (KRI Inc.)

E-mail: kaito@kri-inc.jp

1. 背景・目的

固体高分子形燃料電池（以下、PEFC と略す）のセル内部では、面内における様々な分布のバラつきが存在している。面内のバラつきは、①膜電極接合体（以下、MEA と略す）の調製時、②発電時（セル内部）で生じている。面内分布により、燃料電池性能のバラつきの要因、構成部材の劣化要因となり課題となっている。

本報告では、発電時のセル内部で起こっている面内分布に着目した。PEFC では運転状態により電解質膜が膨潤収縮を繰り返し、セル内部（セル中央やガスケット周辺）で応力分布が存在すると推測し、発電後の電解質膜の高分子鎖の配向解析を行った。

2. 実験方法

劣化後の MEA を評価するため、発電後のセルから MEA を取り出し、電極触媒層を両極とも取り除き、電解質膜のみの状態とした。発電において乾湿状態が繰り返し起こるとアイオノマーがある方向に引っ張られ、高分子鎖が配向する。この配向を評価する為に、発電後の電解質膜を偏光顕微鏡のマウント部分に分光器（光ファイバ）を取り付けた偏光解析用顕微鏡にセットし、電解質膜の面内分布における高分子鎖の配向性について評価解析を行った。

3. 実験結果と考察

図 1 に MEA のイメージ図と評価結果を示す。セル中央部では高分子鎖の配向は確認されなかったが、ガスケット周辺部においては、高分子鎖の配向が確認された。これらの結果より、セルの締め付けによりガスケット部分で拘束されていることにより、電解質膜を構成している高分子鎖が配向したと推察している。当日は、複屈折解析結果で配向度を数値化した結果もあわせて報告する予定である。

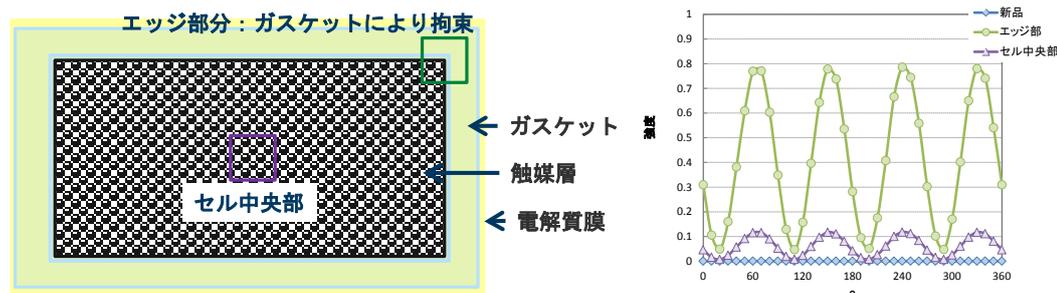


図 1 (右) MEA の構造と評価部分のイメージ図 (左) 電解質膜の偏光解析結果の一例