

熱分析による固体高分子膜の多面的評価

Various evaluation of polymer electrolyte membrane with thermal analysis

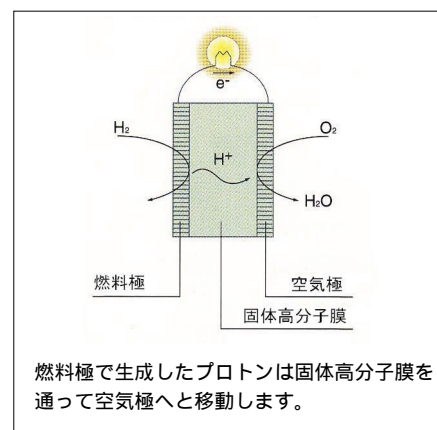
はじめに

Introduction

固体高分子形燃料電池は作動温度が低く、単位体積あたりの発電量が大きいという特長をもっているため、家庭用、自動車用、携帯用などさまざまな用途で使用されています。固体高分子形燃料電池本体には燃料極（陰極） - 固体高分子膜 - 空気極（陽極）からなるセルを最小単位として、たくさんのセルを重ねたスタックが入っています。

ここでは燃料電池の性能を左右する重要な要素の1つである固体高分子膜の多面的な評価を行いました。

A. Naganishi



DSC-60による固体高分子膜中の水の融解

Melting of water in polymer electrolyte membrane with DSC-60

Fig.1は含水率を変えた固体高分子膜の水の融解過程を測定した結果です。6.7%の含水率では水の融解ピークが観察されませんでした。8.5%の含水率における-23.8℃のピークは固体高分子膜のクラスターにある水の融解によるものだと思います。12.6%以上では二段のピークが見られ、クラスター内の水と自由水の融解によるピークだと思います。さらに含水率が上がるにつれて高温側のピーク、すなわち自由水が多くなっていることがわかります。

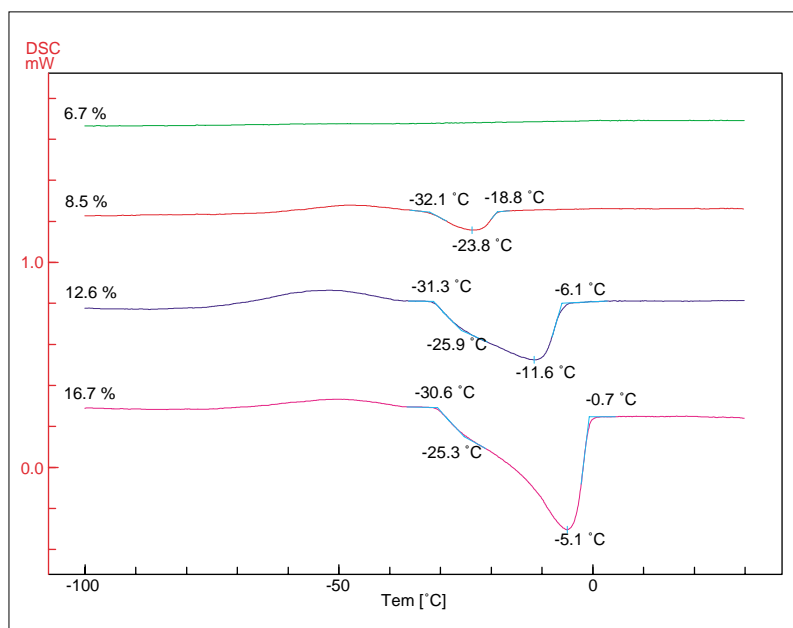


Fig.1 固体高分子膜の水の融解
Melting of water in polymer electrolyte membrane

DTG-60による固体高分子膜の耐熱性評価

Evaluation of thermal resistance of polymer electrolyte membrane with DTG-60

Fig.2はDTG-60を用いて固体高分子膜を600℃まで加熱しました。250℃までの脱水, 316℃付近からスルホン酸基の脱離, 409℃付近から主鎖の分解が始まっており, 分解機構は3段階で起こっていると考えられます。

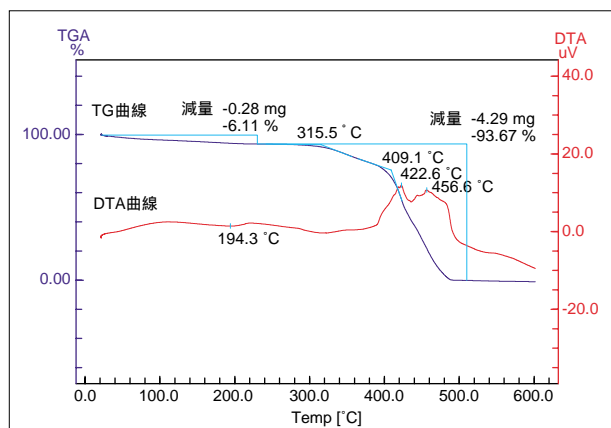


Fig.2 固体高分子膜のTG-DTA曲線
TG-DTA curve of polymer electrolyte membrane

TMA-60による固体高分子膜の熱膨張測定と応力歪測定

Measurement of thermal expansion and stress-strain of polymer electrolyte membrane with TMA-60

Fig.3は引張り荷重下で200℃まで加熱測定を行った結果です。87℃以上で伸び量が大きく変化しました。Fig.4~6は試料の温度を60℃, 70℃, 80℃と変えた時の応力-歪曲線です。試料温度が安定した後, 引張荷重を

2 g/minの割合で増加させ, その後同じ割合で荷重を減少させ0 gまで戻しました。温度が高くなるにつれてヒステリシス現象が顕著になり, 同じ歪量での応力は小さくなっていくのがわかります。

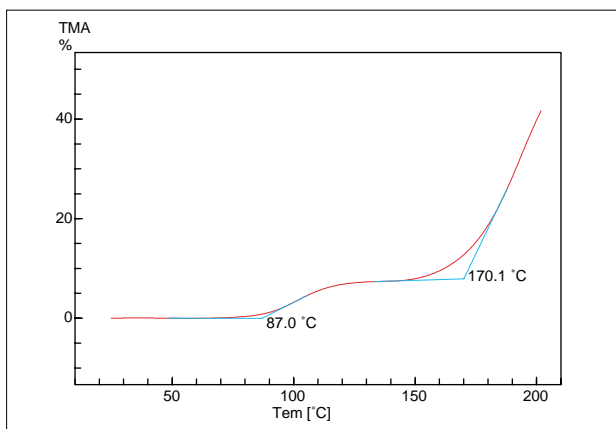


Fig.3 熱膨張測定
Thermal expansion

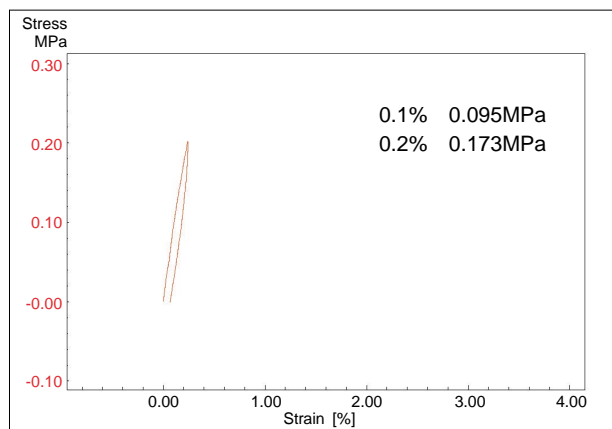


Fig.4 60℃における応力-歪曲線
Stress-Strain at 60℃

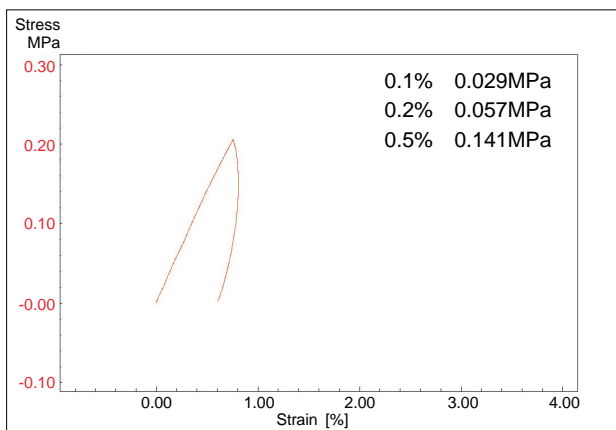


Fig.5 70℃における応力-歪曲線
Stress-Strain at 70℃

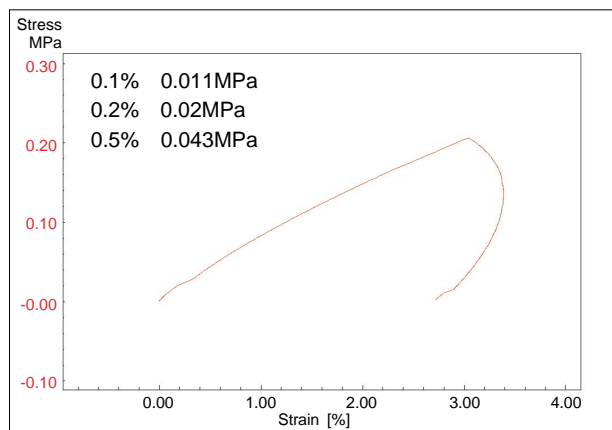


Fig.6 80℃における応力-歪曲線
Stress-Strain at 80℃

初版発行：2008年3月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

島津分析コールセンター

●0120-131691(携帯電話不可)
●携帯電話専用番号(075)813-1691

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており, 予告なく改訂することがあります。改訂版は右に示す島津WEBで閲覧できます。

会員情報提供サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<http://solutions.shimadzu.co.jp/>
いろいろな情報提供サービスが受けられます。

3100-03802-660-IK
2008.3