

アニオン交換型燃料電池用電解質膜の研究開発（第2報）

西村 通喜・阿部 治・三神 武文^{*1}・佐藤 貴裕^{*1}・横田 尚樹^{*2}・島田 愛生^{*2}

Research and Development of Anion Exchange Electrolyte Membrane for Fuel Cells (2nd report)

Michiyoshi NISHIMURA, Osamu ABE, Takefumi MIKAMI^{*1}, Takahiro SATO^{*1},
Naoki YOKOTA^{*2} and Manai SHIMADA^{*2}

1. 緒言

燃料電池は次世代のエネルギー源として期待されている。

燃料電池にはいくつかの方式があるが、現在実用化されている PEFC は高分子電解質膜としてプロトン交換膜を使用したプロトン交換型である。一方でアニオン交換型は、水素と酸素を燃料とする点は同じであるがその化学反応が異なるため、非貴金属触媒の利用や低い酸素還元過電圧などの利点がある。そのため、より安価な材料で構成できる可能性があり近年注目を集めている。

本研究ではこの重要材料であるアニオン交換膜を研究した。イオン伝導性や化学的安定性に優れたイオン交換基や高分子主鎖を検討した。本報では、山梨県工業技術センターで開発を行った樹脂に対し、富士工業技術センターで薄く成膜する方法について検討を行った結果について報告する。

2. 実験方法

2-1 成膜方法

今後の燃料電池運転評価には大型で均一な膜が必要になってくるため、前報よりも均一で大型な膜の成膜法を検討した。膜の大きさは 250mm×250mm で、厚さが 50μm 程度の均一厚さを目標とした。成膜方法は、溶媒キャスト法を用いた。溶媒キャスト法とは、樹脂を有機溶媒で溶かし、平坦な型に流し入れ、加熱し溶媒を蒸発させ、平坦な膜を得る方法である。しかし、型を水平に設置しないと膜厚に偏りが生じる問題がある。

装置の概要は前報とほぼ同様の構造で、概要を図 1 に示す。前報より変更点は、膜の大型化に伴い、ポケット状に加工したアルミ板と加熱用ホットプレート大型化した。熱変形を抑え、型の加熱むらを少なくするために、水平化に用いる低融点金属をさらに融点の低い 70℃の金属（株）マシンソル製 治具メタル 70℃）にした。低融点金属面の表面粗さによる型との密着不足を補うため

に、ガラス板を追加した。

低融点金属を高温で一度溶融させ、その後、自然冷却し固化させることで加熱面となる水平な金属平面を得ることができる。その上に、ガラス型（260mm×260mm のガラス板上に 250mm×250mm のシリコンで型枠を作製）を載せ、樹脂を溶かした溶剤を流し入れる構造である。

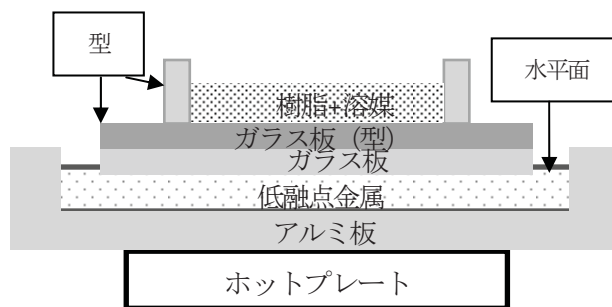


図1 成膜装置概要（断面図）

2-2 成膜結果

合成したポリマー4.5g をジメチルアセトアミド 120ml に溶解させ、35℃で加熱した型に入れ、その後 15 時間以上加熱して溶媒を蒸発させ成膜を行った。成膜された膜厚を直動式ダイヤルゲージで 25 か所測定した。この結果、全体の平均厚さ 44μm、厚さのばらつき 30μm、中心付近（150mm×150mm）で平均厚さ 52μm、厚さのばらつき 9μm で成膜を行うことができた。

3. 結言

溶媒キャスト法を用いて成膜を行った。その結果、中心付近で目標の成膜を行うことができた。中心付近と比較して周辺部分で膜厚の薄い個所があり、全体として膜厚のばらつきが大きい傾向となった。これは、型の温度むらの影響が大きいと考えられる。

樹脂の開発を含めた詳細については、山梨県総合理工学研究機構研究報告書第 10 号にて報告する。

*1 山梨県工業技術センター

*2 タカハタプレジジョンジャパン(株)