

アニオン交換型燃料電池用電解質膜の研究開発

西村 通喜・古屋 雅章・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

Michiyoshi NISHIMURA, Masaaki FURUYA, Takefumi MIKAMI, 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、高分子電解質膜を使用する固体高分子形燃料電池（PEFC）は小型・低温作動可能などの利点から様々な用途での開発が進んでいる。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膜形は、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。化学的安定性に優れたエンジニアプラスチック類似の構造（芳香族ポリエーテル）をベースに、アニオン伝導性向上を目指しブロック共重畳型の電解質膜について検討した。また安定性に優れたイオン交換基についても検討した。

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製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. 実験および結果

2-1 成膜方法

燃料電池用交換膜に用いるため、膜の大きさは150mm x 150mm 以上で、厚さが50 μ m 程度の均一厚さを目標とした。このため、溶媒キャスト法を用い成膜を行った。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。

本研究で用いた装置の概要を図1に示す。ポケット状に加工したアルミ板を加熱用ホットプレートの上に設置した。そこに融点が90 $^{\circ}$ Cの低融点金属（(株)マシンソル製 治具メタル 90 $^{\circ}$ C）を入れ、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、型（200mm x 200mm のガラス板上に150mm x 150mm 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。

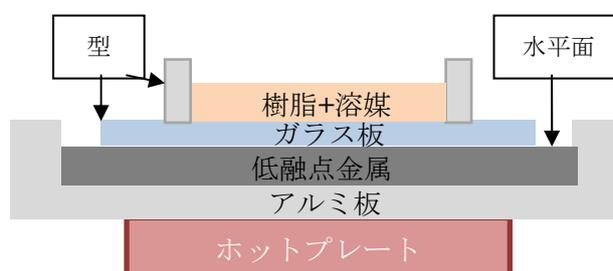


図1 成膜装置概要（断面図）

2-2 成膜結果

トリメチルアンモニウム基を有するランダムポリマー1.2g をジメチルアセトアミド40mlに溶解させ、50 $^{\circ}$ Cで加熱した型に入れ、その後8時間以上加熱して溶媒を蒸発させ成膜を行った。成膜された膜厚を三次元測定機で測定した結果を図2に示す。この結果、厚さのばらつきを20 μ m 以内で成膜を行うことができた。

25	33	31
	34	40
42	35	35
	38	34
29	40	32

単位： μ m

図2 膜厚測定結果

3. 結言

溶媒キャスト法を用いて成膜を行った。その結果、シリコン型枠に近い周辺部分の膜厚は25~42 μ m とばらつきが大きい傾向となった。これは型枠との表面張力の影響が大きいと考えられる。一方で中心部分は34~40 μ m とばらつきが小さく抑えられた。今後は、さらにばらつきを小さくし、全面で10 μ m 以内の成膜を目指す。

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9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）