

水電解向け・PFASフリーAEM膜の開発

■事業目的

高効率・低コストのグリーン水素の普及に貢献するアニオン交換膜及びその量産プロセス技術を確立する

■事業目標

今年度8月末迄
自社AEM材料の
優位性を確認する

最終目標(～2030年3月末(予定))

優れた水電解特性を有するPFASフリーAEM材料技術及びその量産プロセス技術、水電解特性評価技術を開発する

■2025年度の主な成果

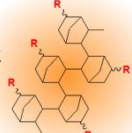
①AEM材料開発

ポリノルボルネン(PNB)系材料による
PFASフリーAEM材料技術を確立

◆設計自由度の高いPNB系材料

- 用途に応じた必要機能を盛り込める
- 多様な官能基Rの導入により実現

PNBの
代表構造



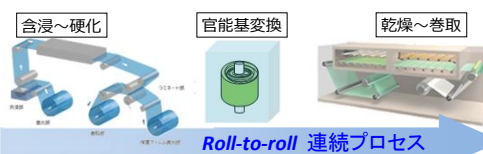
[I-V評価] 0.05M KOHaq使用時に、比較品より良好なI-V特性を確認。
[水素クロスリーク] 材料処方によらず良好な水素クロスリーク特性を示した。
[膜抵抗] 弊社標準品(92um)で比較品より良好な体積抵抗値を確認。
[耐久性評価] 比較品と膜厚同等の弊社品(45um)で400hまで同等。

②量産プロセス技術開発

含浸～乾燥～官能基変換～乾燥&巻取
一貫通貫Roll-to-roll連続プロセス技術を構築

◆樹脂-基材複合化製膜技術

回路基板製造プロセスを発展させた樹脂含浸硬化プロセス技術により、樹脂及び基材を一体化させる複合化成膜技術を適用する



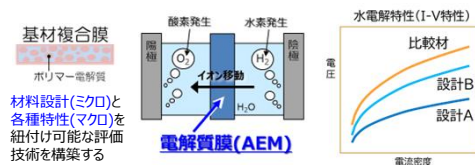
- ★独自製膜プロセス(基材にモノマー含浸後、硬化と官能基変換を行う)によるAEM膜の断面観察により、AEM膜の内部が均質であることを確認。これに対し、ポリマー電解質合成後に基材に溶液含浸させた場合には含浸不良により材料構成が不均質であることを確認。
- ★AEM製造工程の消費エネルギーにおいて、独自製膜プロセスの方が優位に省エネであることを確認。

③水電解特性評価技術開発

水電解特性評価技術(評価環境&評価プロトコル)

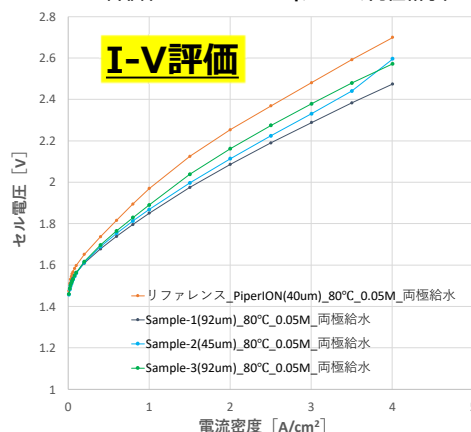
◆化学構造と水電解特性の関係性把握

基材と in-situ で一体化されたAEM複合膜に含まれるポリマー電解質の化学構造分析技術を構築し、水電解特性との関係性を把握
さらに、AEM膜内の水やイオン成分の移動度との関係性を把握する

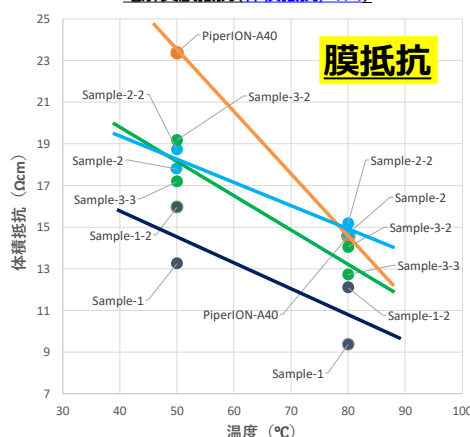


- ★水電解評価解析PF(横国大、都立大)及び山梨大の御指導により、評価環境を構築。併せてカソード/アノード作製技術等も導入済。
- ★NEDO標準材料を用いたクロスチェックにより、自社評価設備による評価結果の妥当性を確認済。
- ★I-V特性(1M KOH, 80℃)は、弊社品(Sample-1, 92um)よりNEDO標準膜(QP-4, 30um)が良好。ただし膜厚の影響について今後検討必要。

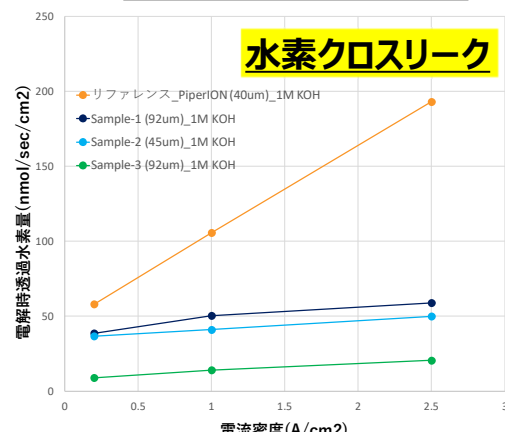
I-V評価(0.05M KOHaq, 80℃、両極給水)



電解質膜抵抗(体積抵抗, 1M)



水素クロスリーク量 (Anode to Cathode)



○水電解特性(初期評価)の結果、I-V特性及び膜抵抗から、材料最適化及び評価条件選定により、好ましい結果が得られることが確認できた。特に水素クロスリークに関しては、PNB系材料は良好な結果が得られていることから、基材やポリマー電解質の設計最適化により更なる特性改良が期待出来る。

■課題と今後の取組

AEM材料の使用条件や使用方法は必ずしも一様ではない為、自社/社外の評価結果の差異に関する個別検討が今後必要。
水電解評価解析PFとのコミュニケーションを通じ、評価条件及びプロトコルについて情報共有化を図る。また、水電解技術開発ロードマップに沿った形で、AEM水電解技術確立及び普及に貢献する。

■実用化・事業化の見通し

本事業における自社AEM材料の優位性確認を通じ、課題を具体的に洗い出すことが出来た。この成果を踏まえ、AEM材料改良等に係る研究開発を加速する。その上で、2030年度以降の事業化段階に向けて、2027年度以降、実用化・事業化検討を本格化する。