

水素製造機能膜量産準備プロジェクトチームの発足について

住友ベークライト株式会社(本社:東京都品川区、代表取締役社長:藤原一彦)は、再生可能なエネルギーを活用したグリーン水素エネルギーの社会実装の実現にむけて水電解用イオン交換膜の研究開発を進めてきました。これまでに PFAS フリーのイオン交換膜の試作に成功し、水電解装置メーカーでの評価が進んでいます。

この度、水素製造装置用アニオン交換膜(AEM)^{※1}の量産体制の確立と新規顧客開拓を集中的に進めるために、『水素製造機能膜量産準備プロジェクトチーム』を発足しましたのでお知らせします。

※1 水素製造装置用アニオン交換膜(AEM: Anion Exchange Membrane)とは、主に水電解装置や燃料電池で使用される膜の一種で、アニオン(負に帯電したイオン)を選択的に透過させる特性を持つ材料です。この膜は、アルカリ性の環境下で動作し、電気化学的反応を効率的に進行させるために重要な役割を果たします。

【背景】

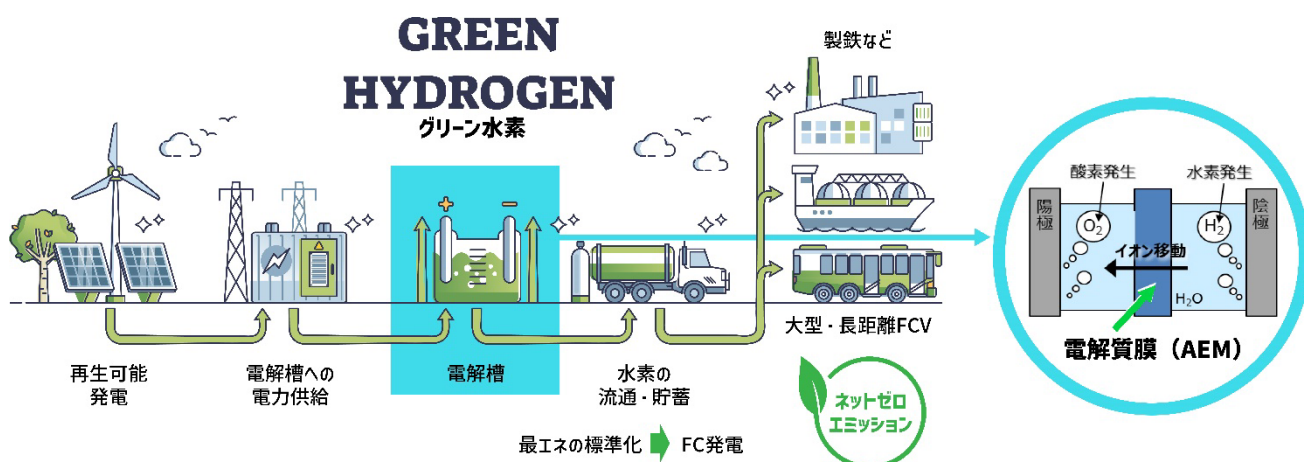
昨今、世界各国でカーボンニュートラルの実現に向けた動きが加速する中、水素エネルギーの活用に関する期待が急速に高まっています。しかしながら、水素エネルギーの社会実装を実現するためには、いくつかの課題とそれを解決するための技術開発が必要とされています。

現在、水素は、主に産業用途(化学プロセスや石油精製など)向けの「グレー水素」(化石燃料由来の水素)が大半を占めていますが、その製造プロセスで大量の二酸化炭素(CO₂)が排出されるため、高い環境負荷が問題となっています。このため、カーボンニュートラルを実現するためには、グレー水素から低炭素水素(グリーン水素など)への転換が求められており、各国政府や企業の投資が活発に進められています。(各水電解装置の特長については 3 ページに参考として記しています)

【水素製造装置の課題】

水素製造装置において、エネルギーとなる水の電気分解にはさまざまな方法がありますが、これまでアルカリ型やプロトン交換膜(PEM)型が先行していました。新たな技術として、低コストで高い発生効率を持つアニオン交換膜(AEM)を用いた水電解装置が注目されており、当社ではこの AEM の量産化に向けたプロジェクトチームを新たに立ち上げました。

図:グリーン水素製造のプロセス



【水素製造装置用アニオン交換膜(AEM)について】

今回、量産化を進める水素製造装置用アニオン交換膜(AEM)は、イオン伝導性や安定性・耐久性が高く、PFAS フリーに対応しています。これは、当社グループの Promerus, LLC(アメリカ/オハイオ州)が開発した独自素材のポリノルボルネン(PNB)を用いており、住友ベークライトが長年培ってきたプロセス技術を生かして、今後、量産化する画期的な材料です。



■設計自由度の高いポリノルボルネン(NB 系材料(独自素材))

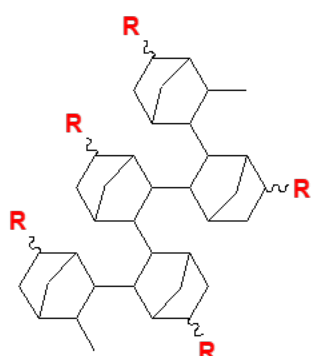
本製品は、設計自由度が高いポリノルボルネンを膜材に使用しており、イオン伝導性が高く、PFAS フリーの材料となっています。

ポリノルボルネンの特徴

- 機械特性や熱特性、密着性等、用途に応じた機能を盛り込むことができる設計自由度の高さ
- 多様な機能性官能基 **R** の導入によりイオン伝導性の高さを実現

PNB 系材料への機能付与により、AEM 電解質膜に適した材料を設計

ポリノルボルネン(PNB)の代表構造

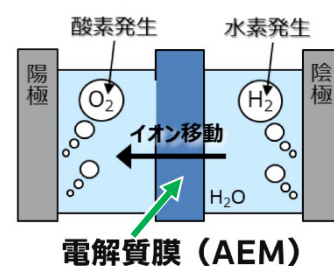


様々な機能を付与できる
設計自由度の高さ

【当社技術の優位性】

特長及び仕様	当 社 開 発 品	他 の 開 発 例
イオン伝導性	○	△
安定性・耐久性	○	△～×
PFAS フリー対応	○(フッ素非含有)	○～×
機械強度	○	○

電解質の構造



【プロジェクトチーム発足後の計画について】

現在、顧客でのラボ評価は良好な結果を得られており、順調に評価が進んでいます。

今後 2027 年度までに生産条件の確立、2030 年度までの量産化を見込んでいます。そして、将来は売上収益 1,000 億円/年の事業を目指しています。

【補足】水電解装置の比較

■アルカリ(AWE)型

AWE 型水電解装置は、商業用途で長い歴史があり、成熟した技術です。アルカリ溶液(通常は水酸化カリウムまたは水酸化ナトリウム)を電解質として使用し、高い耐久性と信頼性を備えています。安価な電極材料を使用できることが利点ですが、装置が比較的大きくなる傾向があり、家庭用や小規模な分散型の水素製造装置には適さないことがあります。

■プロトン交換膜(PEM)型

PEM 型は、電解質としてプロトン交換膜を使用する方式で、近年広く普及しています。高効率でコンパクトな設計が可能であり、再生可能エネルギーとの統合にも適しています。高効率かつ高純度の水素を生成可能ですが、動作環境が酸性のため、貴金属(例えば白金やイリジウム)を電極に使用する必要があり、コストが高くなります。

■アニオン交換膜(AEM)型

AEM 型は、アルカリ性環境下で動作し、電解質としてアニオン交換膜を使用する新しい方式です。低コストで貴金属を必要としない可能性があるため、注目されています。ただし、技術的に発展途上であり、現在は商業規模での利用は限定的です。貴金属を使用せず、安価な電極材料が使用可能でアルカリ型と PEM 型の利点を組み合わせたような特性を持つ、研究開発が進み、将来の低コスト化が期待されています。

	アルカリ(AWE)型	プロトン交換膜(PEM)型	アニオン交換膜(AEM)型
触媒コスト	○	△(Pt, Ir)	○(Ni, Fe, Co)
効率	△	○	○
水素圧力	△	○	○
市場実績	あり	あり	一部
用途	大規模(プラント等)	小～中型	小～大型

注:当社調査による比較

【本件に関するお問い合わせ先】

住友ベークライト株式会社 水素製造機能膜量産準備プロジェクトチーム

TEL:054-635-4083

お問い合わせフォーム https://inquiry.sumibe.co.jp/m/j_aem