NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
発表No.：r-06

カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／$CO_2$分離・回収技術の研究開発／二酸化炭素分離膜システム実用化研究開発

# 高圧用$CO_2$分離膜の水素製造システムへの適用性検討

団体名：次世代型膜モジュール技術研究組合、三菱化工機株式会社

## 研究概要

### 研究の背景

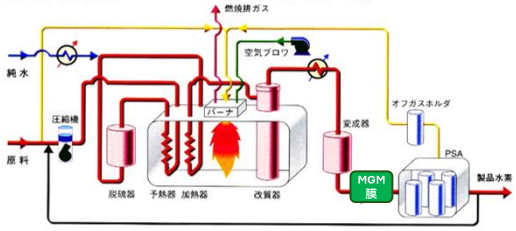
$CO_2$の排出を大幅に削減していくために、各種産業の排ガスから$CO_2$を分離・回収し、多様な炭素化合物として再利用するカーボンリサイクル技術の取り組みが進められる中、$CO_2$分離・回収に係る設備・運転コストおよび所要エネルギーの削減が重要となっている。

$CO_2$濃度が10%を超える工程ガス・排気ガスの$CO_2$膜分離技術について研究開発を行い、省エネルギー・低コストとなる膜分離システムの構築を目指しており、特に膜分離の特徴を活かした小型・分散型にも適用可能な膜分離システムの実現が期待される。

### 事業の目的・目標

これまでIGCC向けに開発してきた高圧用$CO_2$分離膜の早期実用化に向けて、中圧水素製造システムへの適用性を検討する。本事業では、小型・分散型の中圧用$CO_2$分離膜システム用に膜のチューニングを行うとともに、商用サイズのエレメント試作・モジュール作製する。この膜を水蒸気改質法による都市ガスからの水素製造装置に組み込み、水素製造過程の$CO_2$–$H_2$混合ガスから$CO_2$を分離・回収する。

本システムでは、高純度の$CO_2$および$H_2$を経済的に効率よく得ることを目指し、$CO_2$回収型水素製造システムの開発を推進する。



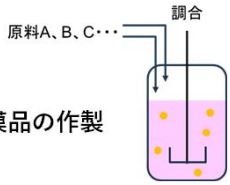

### 実用化・事業化の見通し

来年度以降、膜エレメントの長期実証試験を実施し、水素需要の多い半導体工場向けなどに、ブルー水素を供給するオンサイト型水素製造装置を展開する予定

## 水素製造に適する膜チューニング

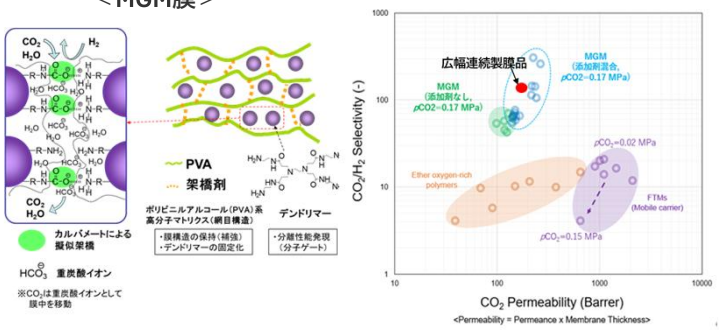
### 2025年の主な成果

1. 高性能分離膜用ドープ液の大量調合方法を確立




2. 非常に高い分離性能を有する広幅連続製膜品の作製に成功

＜MGM膜＞




### 課題と今後の取組

1. **部材品質の安定化**
   部材メーカーとともに品質安定性・歩留まりを改善する。
2. **分離膜の性能安定化**
   部材の品質安定化を促し、分離膜の性能、耐久性の安定性を確認する。

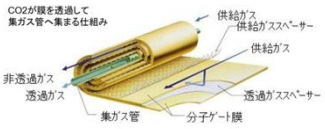
次世代型膜モジュール技術研究組合

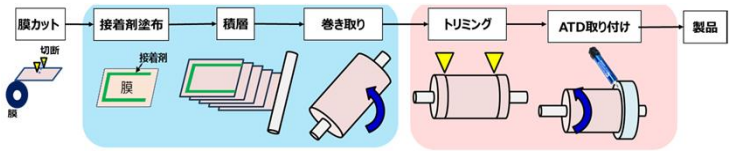
## 商用化エレメント製作

### 2025年の主な成果

1. エレメント構成部材の安価化を達成

2. 商用サイズエレメント製法の自動化
   20cm径(8インチ)×60cm長の商用サイズエレメントの工法・設備を開発




### 課題と今後の取組

1. **膜エレメントの長期試験**
   中圧水素製造設備の運転条件での性能評価、連続試験を実施する。
2. **実証試験に供する商用サイズエレメントの作製**

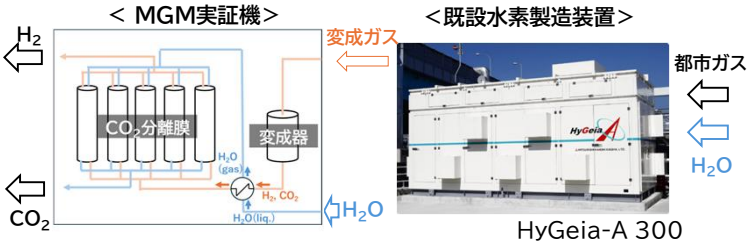
次世代型膜モジュール技術研究組合

## 実証機製作

### 2025年の主な成果

1. 実証機の詳細設計
   $CO_2$分離回収型水素製造システムを構築
   P＆IDおよび3D図面の作成
2. 実証機製作に着手

＜MGM実証機＞　＜既設水素製造装置＞




3. 分離回収した$CO_2$の利用先を検討・整理

### 課題と今後の取組

1. **実証機製作**
   実証機を製作し、既設水素製造装置と接続する。
2. **実証試験を実施**
   $CO_2$濃度＞９０％、$CO_2$回収率＞９０％、$CO_2$中の水素濃度＜４％の目標達成を目指す。

三菱化工機株式会社 MITSUBISHI KAKOKI KAISHA, LTD.

連絡先：次世代型膜モジュール技術研究組合　　水野　雅彦
MAIL：mizuno@rite.or.jp