

# 膜分離を活用したH2とCO2からの 高効率メタノール合成



イーセップ株式会社 (eSep Inc.)  
代表取締役社長, 博士 (工学)  
澤村健一

## ①技術の革新性／ユニークさ

### 【ナノ多孔性材料】

#### (代表例)

- ・シリカ
- ・ゼオライト
- ・金属有機構造体 (MOF)

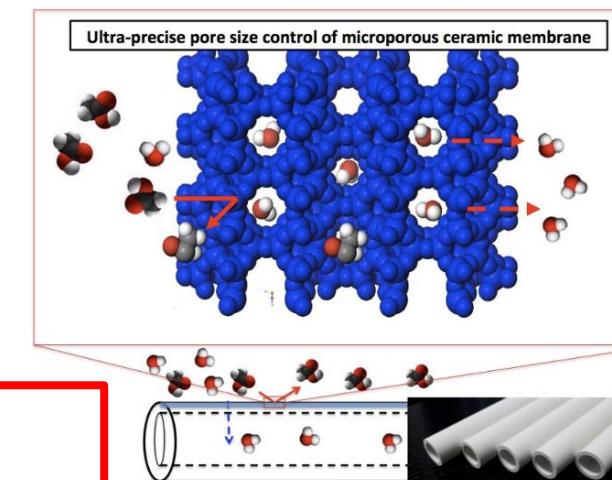
#### (特徴)

- ・細孔サイズの制御性 (0.3-100 nm)
- ・選択的吸着
- ・化学的安定性

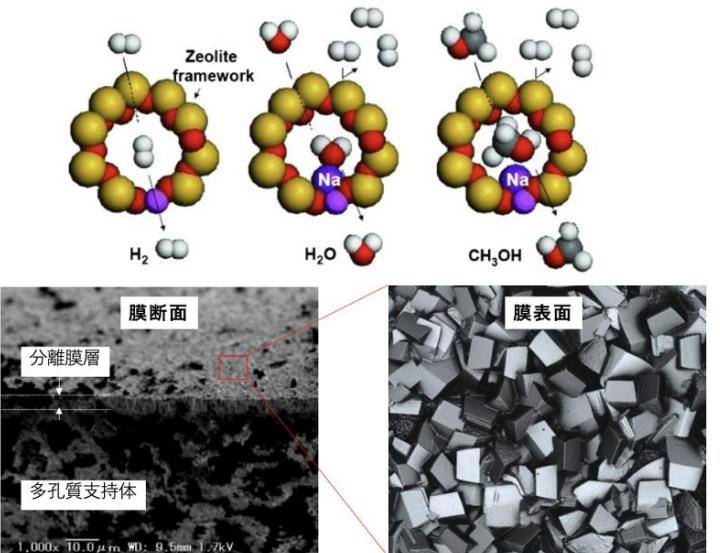
### 【期待される用途】

- ・吸着材 (→幅広く事業化)
- ・触媒 (→幅広く事業化)
- ・分離膜 (→非常に限定的)

(分子篩：小さな分子の選択的膜透過)



(優先吸着分離：大きな分子の選択的膜透過)



### 【事業化に向けた技術的課題】

- ①品質評価：膜細孔分布評価
- ②高性能化：欠陥なく薄膜化させる
- ③量産化：生産再現性の向上

## ②社会インパクト (1)

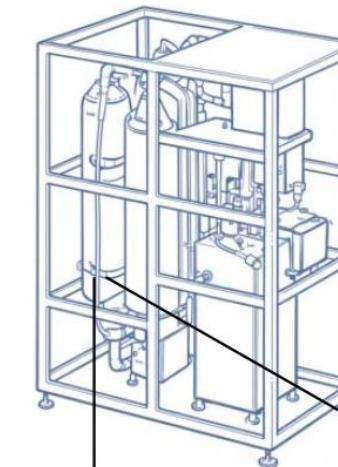
分子レベルの分離により、モノづくりのエネルギー効率を圧倒的に向上

大型プラント・化学工場



大量のエネルギーを消費

小規模設備・分離膜



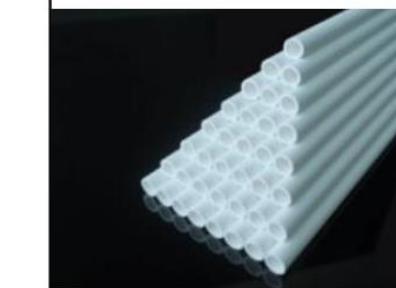
高効率化



低成本



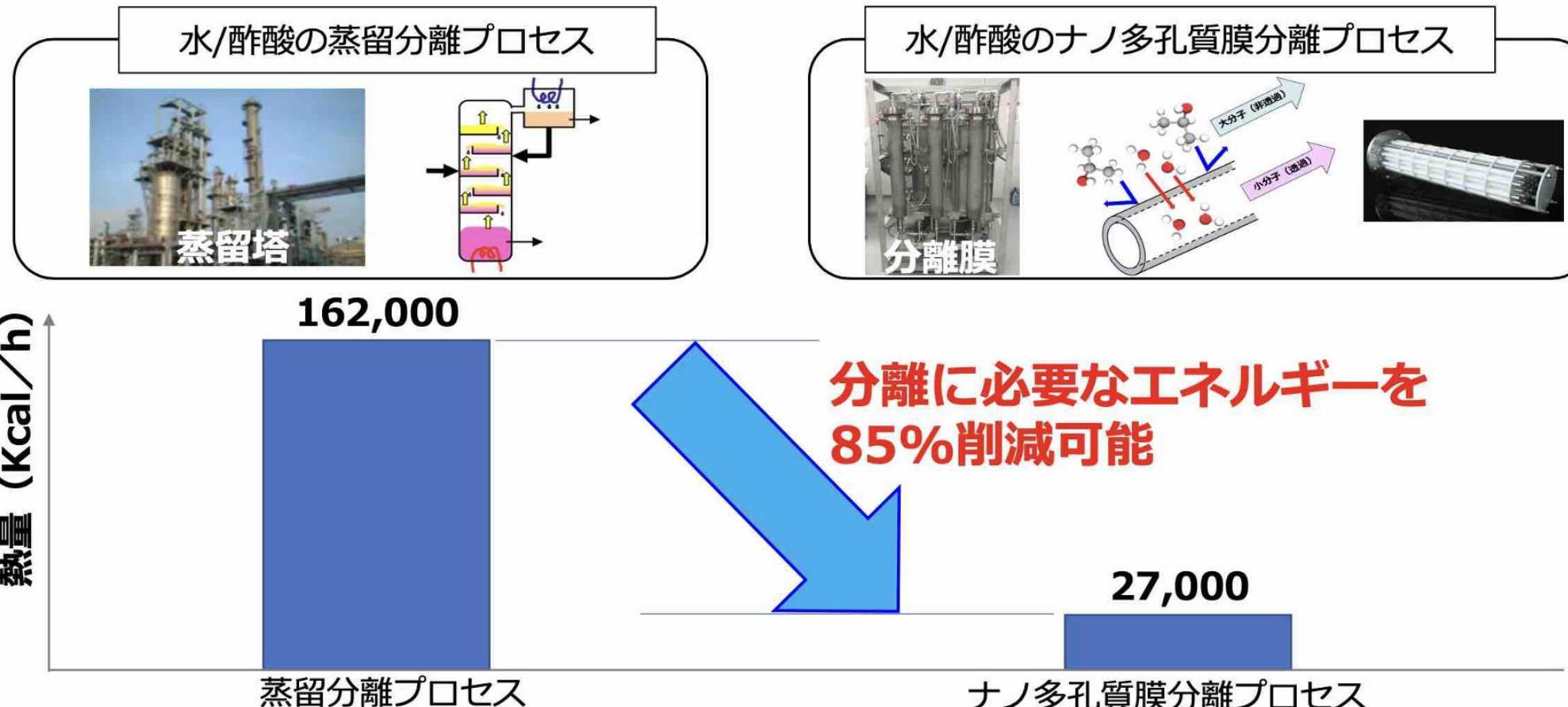
オンサイト分離



## ②社会インパクト（2）：大幅な省エネ化（膜分離事業）

### 水/酢酸の分離プロセスに分離膜を導入した場合に予想される省エネ効果

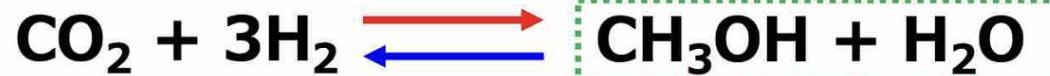
※50%酢酸/水混合液を100kg/hで水と酢酸に連続分離する際に必要な熱量を計算



NanotechJapan Bulletin 「規則性ナノ多孔体精密分離膜部材基盤技術の開発」より

大きな省エネ効果が見込まれる

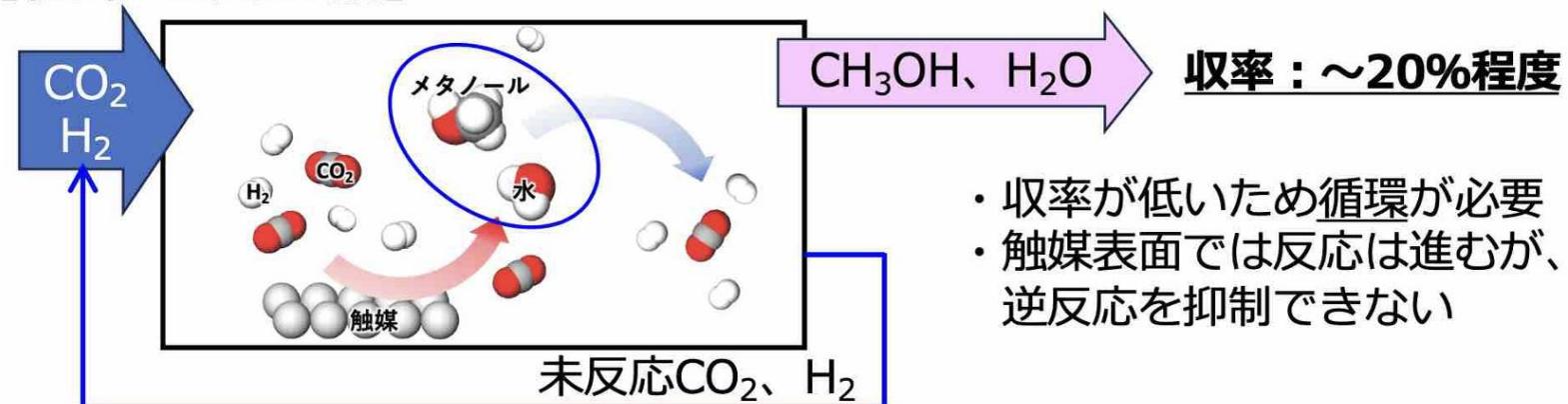
## 触媒と分離膜による高効率にメタノールを合成可能な膜反応器を開発



当社膜反応器（テスト用）

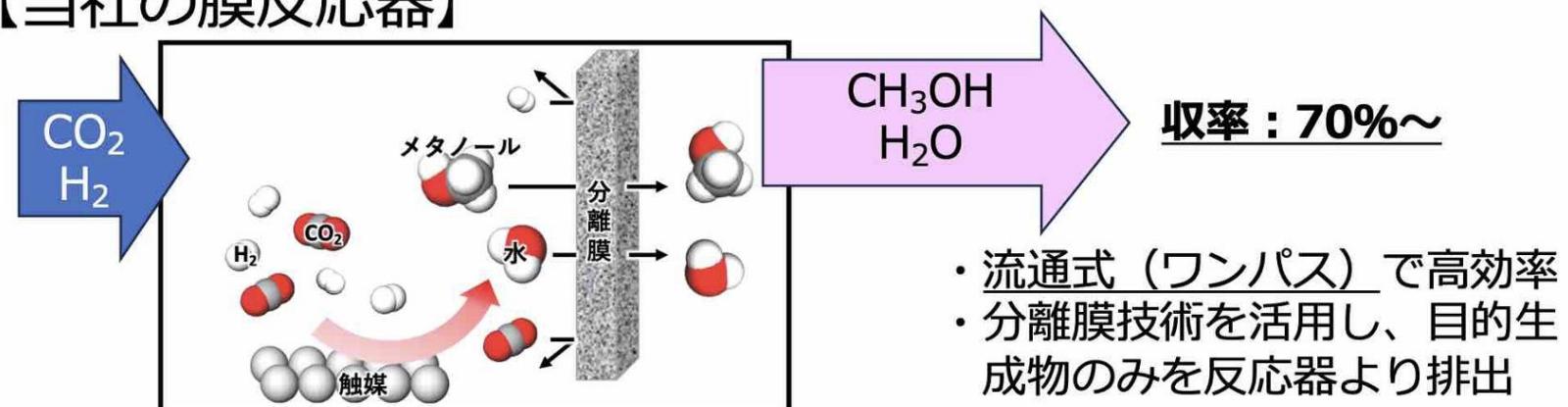


【従来の反応器】



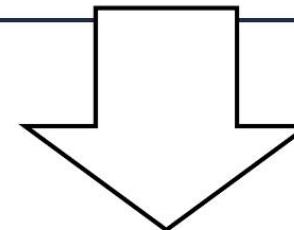
- ・収率が低いため循環が必要
- ・触媒表面では反応は進むが、逆反応を抑制できない

【当社の膜反応器】



- ・流通式（ワンパス）で高効率
- ・分離膜技術を活用し、目的生成物のみを反応器より排出

## 多くの大学と研究開発連携



\* ニッチ領域であり研究開発連携している大学から当社への入社や、  
当社販売先へ就職など、研究開発に限らずシナジーが大きい

## 株主との事業連携により分離膜事業を飛躍的に推進



\* ロゴの使用許諾が全て取れている訳ではありませんので、内部資料扱いでお願い致します

## 人材交流もグローバルに展開

- ・社内メンバー数：40名
- ・博士高度技術人材：13人
- ・多国籍



エネルギー・環境問題は世界的課題であるため、  
産学官連携のオープンイノベーション体制によりグローバルに展開中です。

*smile by  
easy, eco, and efficient  
separation*



人も、地球も、みんなニッコリ。

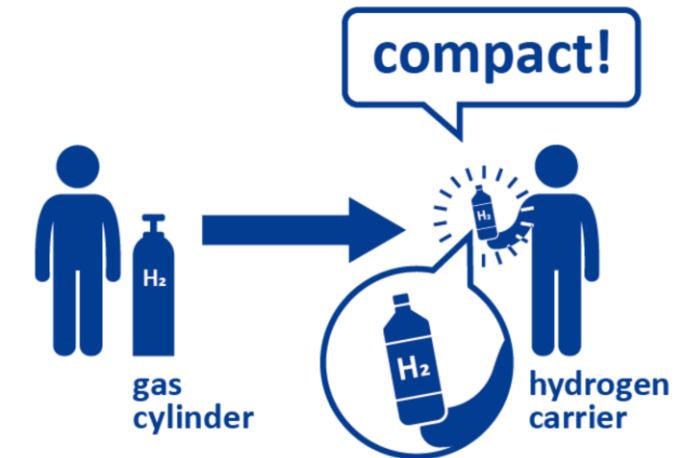
省エネ化、CO<sub>2</sub>排出量削減、  
CO<sub>2</sub>利活用は急務



水素ステーションはインフラ設置コスト  
が高すぎて普及に苦戦

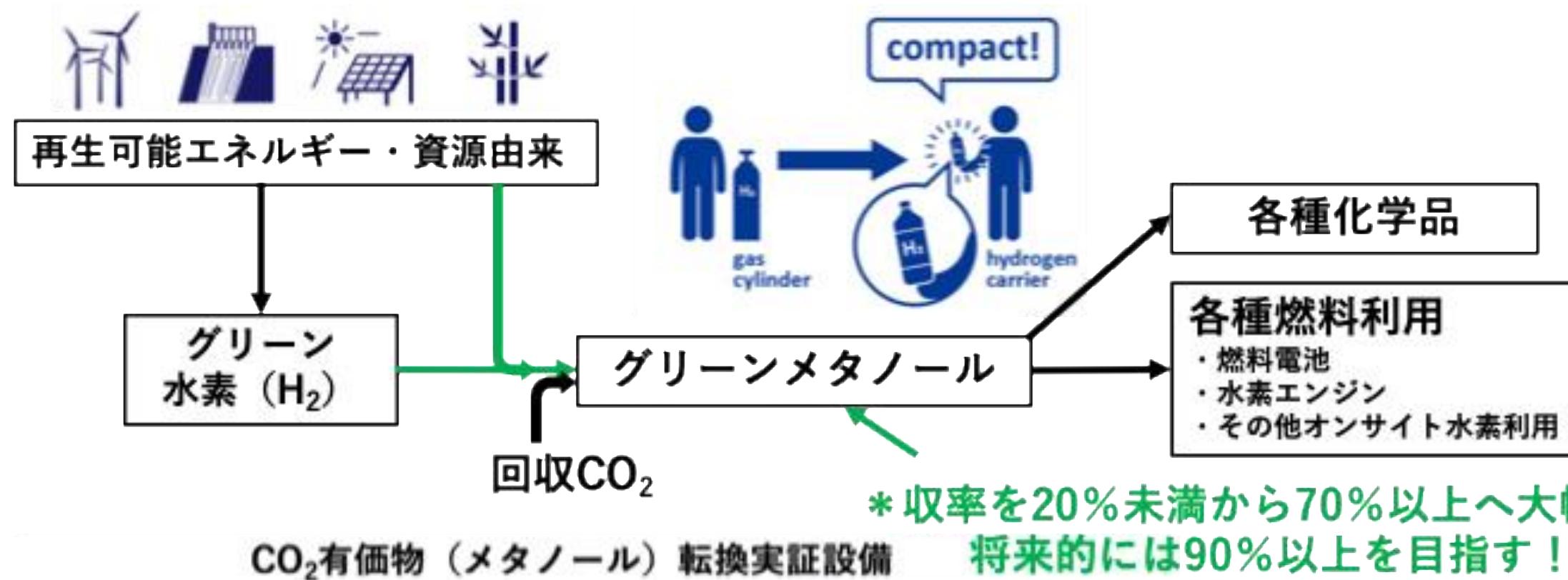


エネルギーキャリアとしてのメタノール水は  
高圧水素ガスボンベや電池にはない優位性をもつが、  
合成効率や利用効率が発展途上



項目	メタノール (59wt%) 水	高圧水素ガスボンベ (700 気圧)	電池(リチウムイオン)
1. エネルギー密度	約12 MJ/kg	約 8.5 MJ/kg (高圧容器含む)	1 MJ/kg未満
2. 効率	現状25-40% (* 将来的に60%以上に改善の余地あり)	40-60% (燃料電池)	90%以上
3. 安全性 (輸送・貯蔵)	比較的安全	高圧ガスのため危険	比較的安全だが過充電で発火リスクあり

## ⑤万博活動報告 (3) : イーセップ (eSep) チャレンジ



## ⑤万博活動報告 (4) : イーセップ (eSep) 展望

- ・水素キャリア（メタノール水）を用いたオンライン・オンボード型水素発生システム
  - \* 排熱を利用して水素を発生させることがポイント

### 【適用例】

- ・水素エンジン利用（トラック、バス、船舶、乗用車など）
- ・燃料電池利用
- ・携帯式アウトドア（非常用）電源への応用など

