

【ナノ多孔性セラミック分離膜を活用した省エネ化・カーボンニュートラル化】

1. 背景/ミッション

【化学プロセスの大幅な小型化・省エネ化】

【従来型】 加熱・冷却の繰り返しプロセス → 多エネルギー消費 & 複雑で超大型

【次世代型】 分子レベルでの高効率分離による 反応・分離工程の小型化・省エネ化

* 所望の分子のみを選択的に膜透過させる技術

小型化

膜システム

オンサイト・オンボードで利用可能なカーボンニュートラル (CN) 小型化学プラント

現在

未来

【高分子膜】 耐熱性が乏しく用途が限定的

【ナノセラミック分離膜】 耐熱性・処理量の向上で用途拡大

<化学業界>

巨大&エネルギー消費大 → 大量のCO2を排出
* 50年前とほとんど変わっていない

<コンピューター業界>

* 大幅な小型化・省エネ化を達成

1946 Vacuum tube → 1959 Transistor → 1965 IC → 2008 LSI → 2015- Inside-Chip

【eSep ミッション】

化学プロセス (反応と分離) を大幅に小型化・省エネ化する。

(現在) 蒸留 など

(将来) 高効率ナノセラミック分離膜

smile by easy, eco, and efficient separation **eSep**

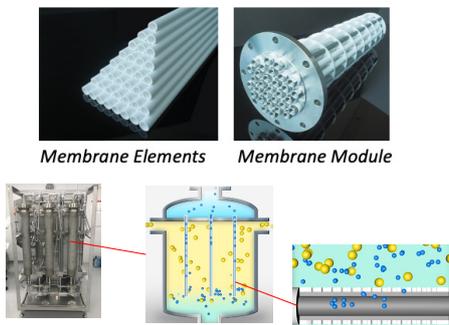
簡単、エコ、高効率な分離でみんなニコリ。人も、地球も、みんなニコリ。

小型化によるオンサイト利用

オンサイト・オンボードで利用可能なカーボンニュートラル (CN) 小型化学プラント

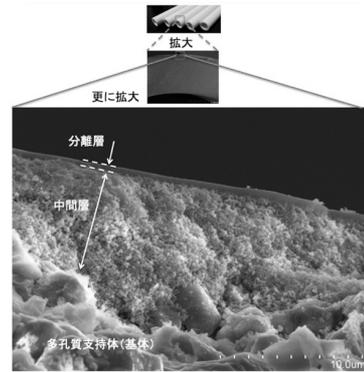
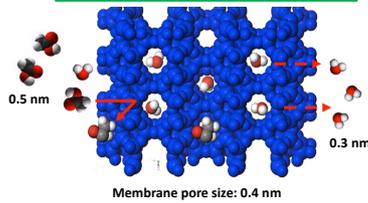
2. コア技術 (ナノ多孔性セラミック分離膜)

* 分子レベルでの高効率分離を実現



(分子篩: 小さな分子の選択的膜透過)

ナノ細孔径の超精密制御 (0.3~1 nmの範囲)



3. 省エネ化・カーボンニュートラル (CN) 化サポート

分離技術比較

方式	長所(O)と短所(X)	優劣	備考
蒸留	<ul style="list-style-type: none"> ○実績が多い。 ○連続処理 ×大量にエネルギーを消費する ×共沸点を有する物質同士は分離が不可能 ×熱に弱い物質は分離が困難 	×	完成された技術だが、エネルギー消費が大
吸着	<ul style="list-style-type: none"> ○低含水まで脱水可能 ○蒸留より省エネルギー ×バッチ処理 ×吸着材が脱水量に比例して増大 	△	バッチ処理の為、連続プロセスに導入するには複数ユニットが必要
膜	<ul style="list-style-type: none"> ○連続処理 ○最も省エネルギー ○膜の透過性能が高ければ装置がコンパクト ×膜コストが高い 	○	連続プロセスへの組み込みが可能で省エネルギー効果大

NEDO公開資料抜粋

『規則性ナノ多孔体精密分離膜部材基盤技術の開発 (事後評価)分科会 (2014.12.事1) 業原簿P』

分離膜性能 (透過性・分離性・耐久性) 向上により大幅改善

<現在>

* リサイクル: 20%未済

大量のCO₂を放出

C₂H₅O₂

Chemical solvent

利用

<将来>

炭素循環型経済

Economical Recycle

smile by easy, eco, and efficient separation **eSep**

共沸混合系の例

ターゲット分子 (1) / 分子 (2)	分子 (1) サイズ[nm]	分子 (2) サイズ[nm]
水/酢酸エチル	0.30	0.52
水/MEK	0.30	0.50
水/IPA	0.30	0.47
水/アセトニトリル	0.30	0.43
水/EtOH	0.30	0.43
メタノール/酢酸エチル	0.38	0.52
メタノール/MEK	0.38	0.50
メタノール/トルエン	0.38	0.55

顧客企業

Phase-1 研究開発フェーズ → Phase-2 実証開発フェーズ → Phase-3 実機導入フェーズ → Phase-4 製造支援フェーズ

試験委託費 ↑ 試験報告書 ↓

試験委託費 ↑ 試験報告書 ↓

購入費 設計費 一時金 他 ↓ 製品 ↑

ロイヤリティ 他 ↓ 安定運転 支援 ↑

条件最適化

実証試験 (ベンチ・パイロット)

エンジニアリング

安定運転支援

採算性評価

システムシミュレーション* (最適運転条件、最適膜本数他)

モジュール*

システム*

性能評価試験 (透過性能、分離性能、耐久性)

周辺設備*

最適膜選定、最適膜開発

関連部材*

プロジェクトマネジメント

設備立上げ

eSep

設備立上げ

知財・ノウハウ

開発・技術・エンジニアリングチーム

開発インフラ (ラボ、実証機*、各種分析評価機器*)

*: イーセップ販売製品

Phase-1 (研究開発)

各種分離試験評価

各種膜ナノ構造評価

Phase-2 (実証開発)

・スケールup

・長期連続運転評価

Phase-3 (実機導入)

客先での実機導入

* 主として必要な分離膜エレメント及び膜モジュールを提供

Membrane Elements

Membrane Module

* 分離膜を活用して省エネ化・CN化を目指す企業を技術面からサポート。