

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo. B2-3-11

高温・不純物耐久性CO₂分離膜システムの 実用化開発

(カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／
CO₂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)

発表：2026年7月23日

実施体制

- ・【実施者】 東レ(株)
- ・【共同研究先】 (国研)産業技術総合研究所

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名 三原 崇晃

*団体名 (企業・大学名など) 東レ株式会社 先端材料研究所

問い合わせ先 E-mail: Takaaki.mihara.g4@mail.toray TEL: 077-533-8344

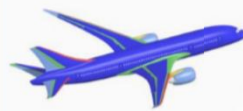
目次

1. CO₂分離膜の概要
2. NEDO事業での取り組み
3. 新たな価値
4. まとめ

炭素繊維

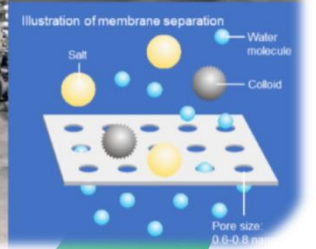


Boeing 787



Blue area: Sections where CFRP is used

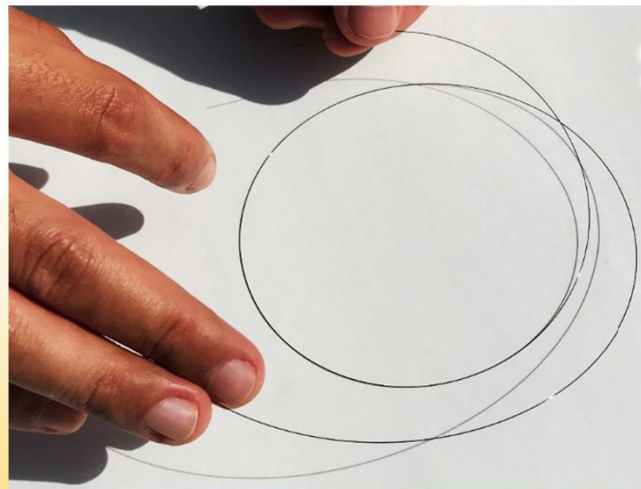
水処理膜



新素材

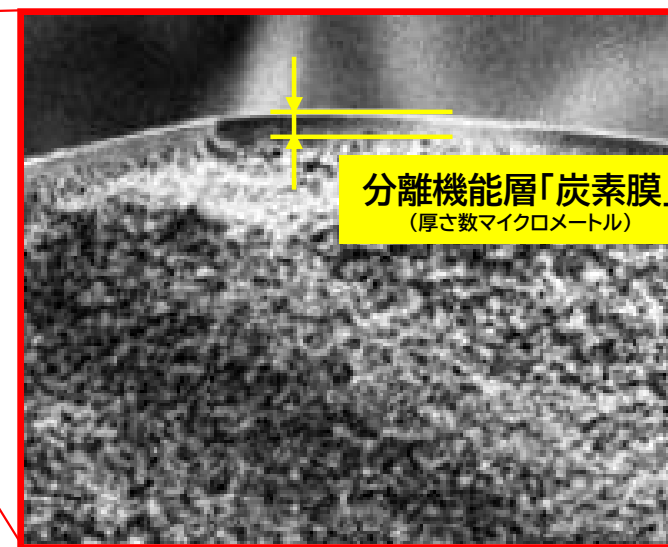
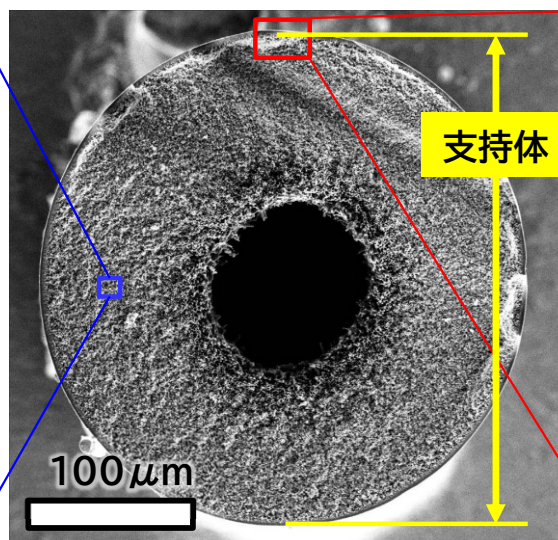
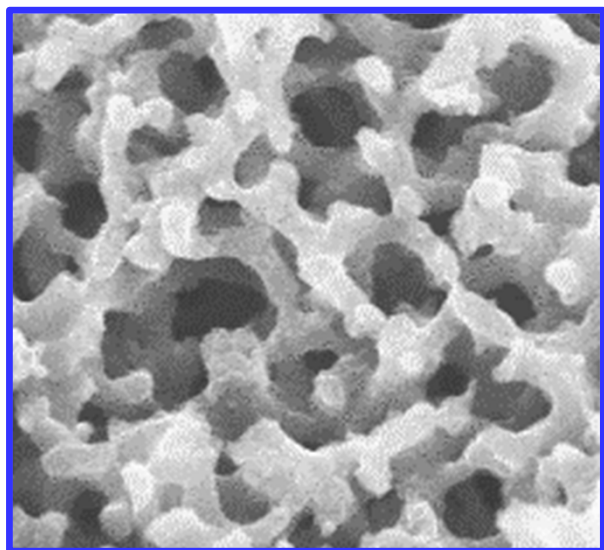
多孔質炭素繊維(支持体)

柔軟で連続した空隙を持ち、中空繊維状に加工が可能



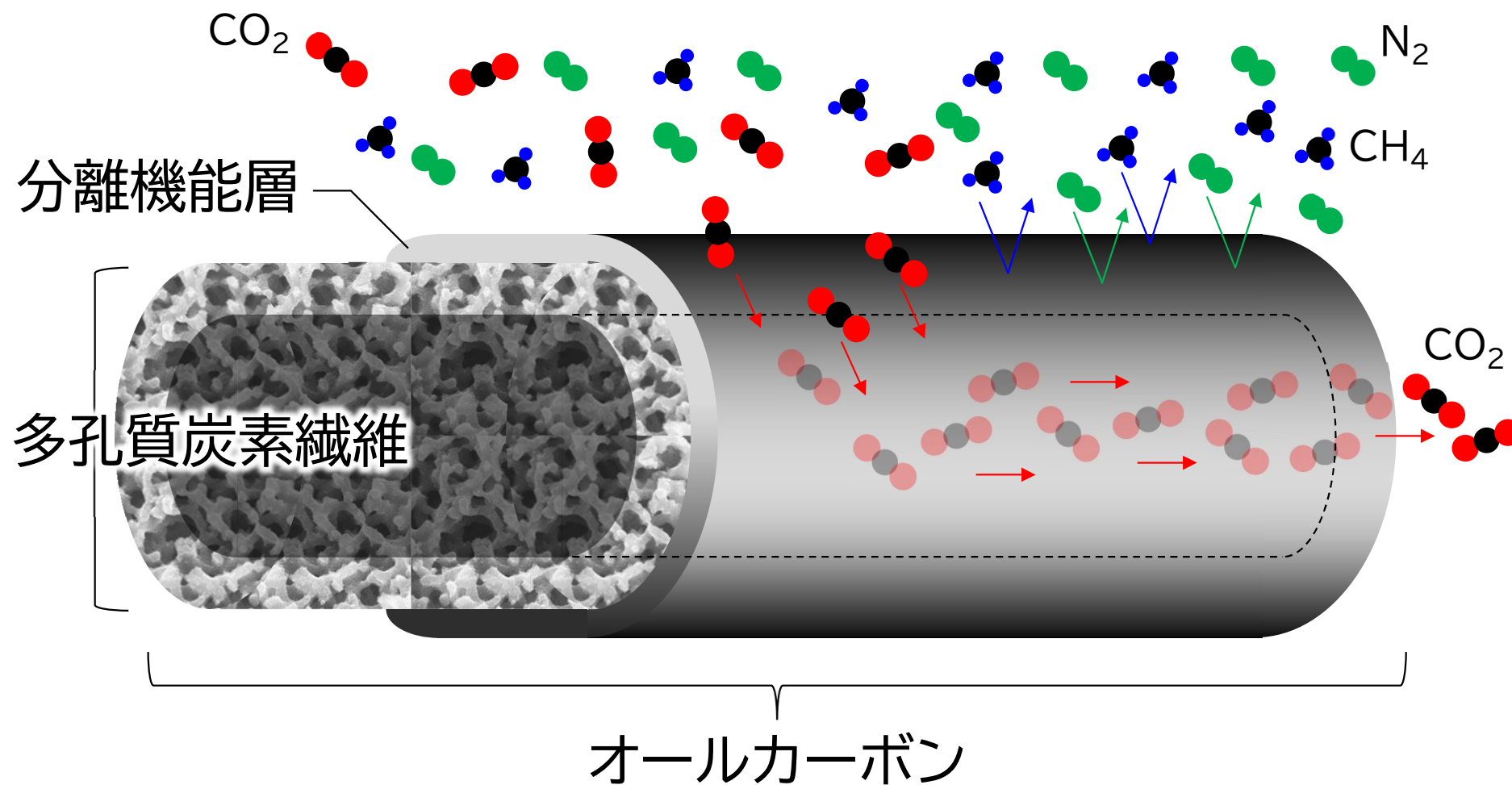
外観

直径約0.25mm



オールカーボンCO₂分離膜

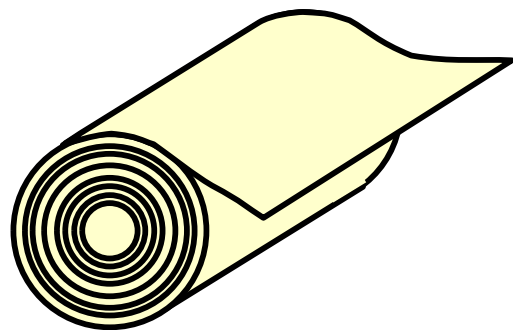
カーボンの高い耐久性と分離機能を有する新素材



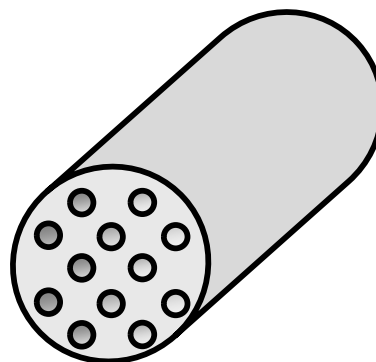
オールカーボンCO₂分離膜の特徴

高分子膜の作りやすさと高い耐久性を兼ね備える

高分子膜
(薄くできる)



セラミック膜
(耐久性が高い)



オールカーボン
CO₂分離膜
(細くて耐久性が高い)



耐熱・耐薬品性

△

○

○

CO₂処理量※
(※モジュール1本あたり)

○

△

○

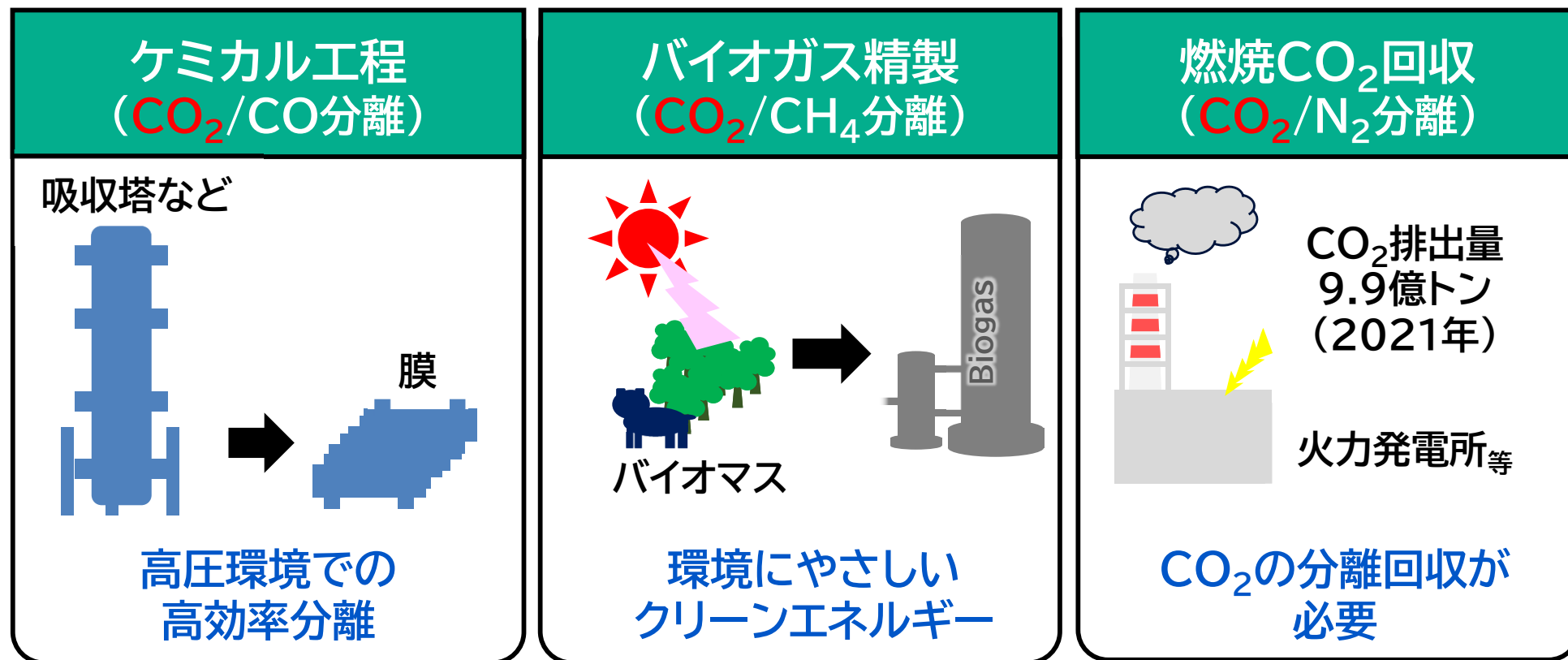
CO₂純度

△

○

○

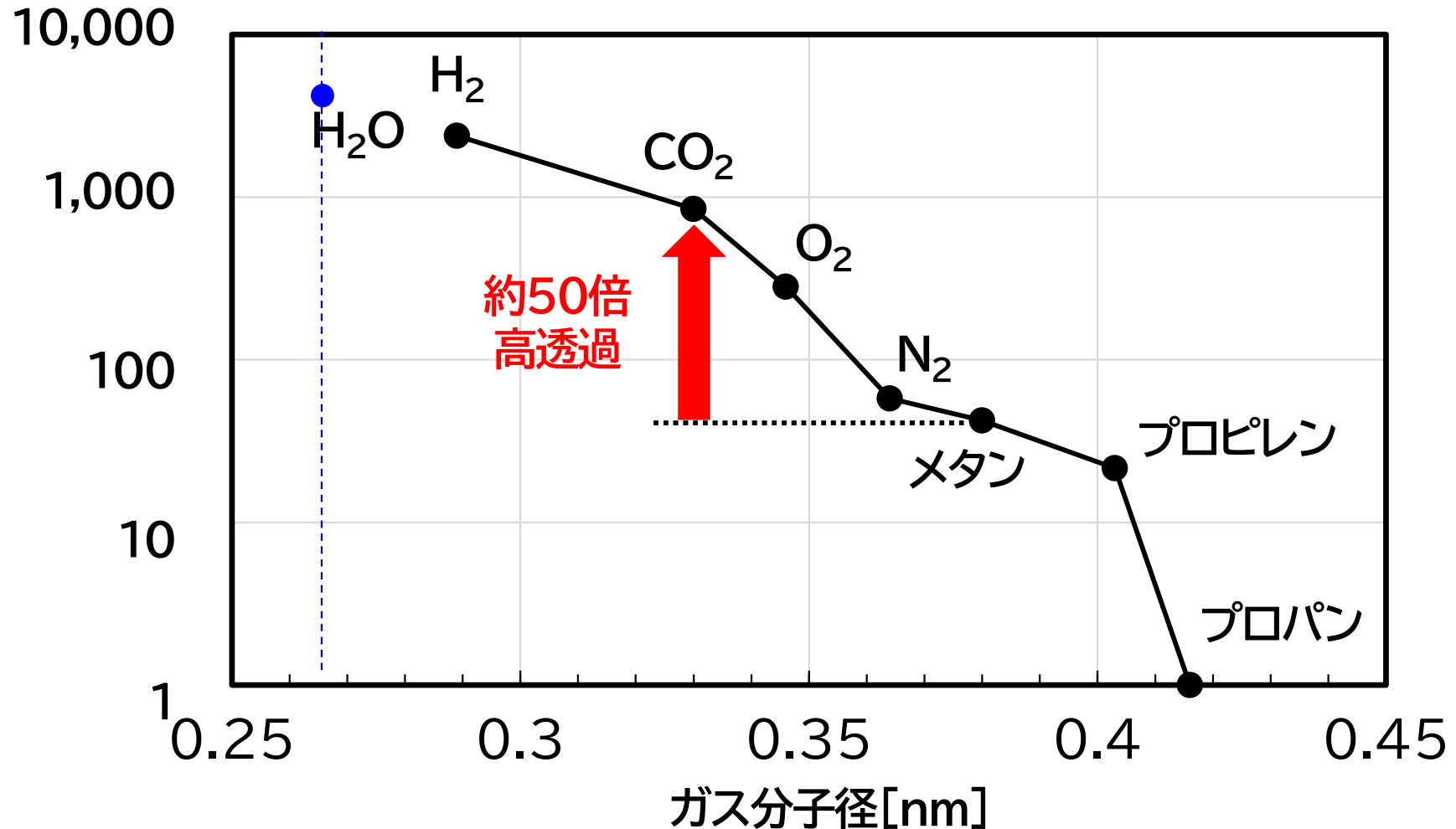
オールカーボンCO₂分離膜の想定用途



バイオ由来CO₂、小型用途であり実証開始

ガス分子径が小さいものが良く透過する「分子ふるい膜」

ガス透過度[プロパンを1とした相対値]



目次

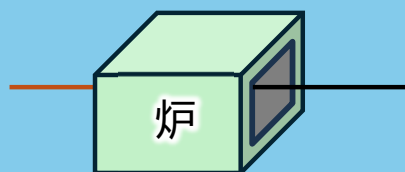
1. CO₂分離膜の概要
2. NEDO事業での取り組み
3. 新たな価値
4. まとめ

スケールアップ、実ガス試験でCO₂分離・回収技術の価値実証

2023年度まで

2026年度

製膜

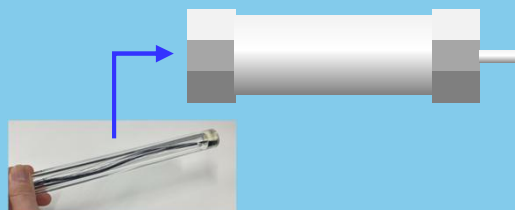


1糸条での連続製膜に成功



工業製品として重要な多糸条化技術の確立

エレメント化

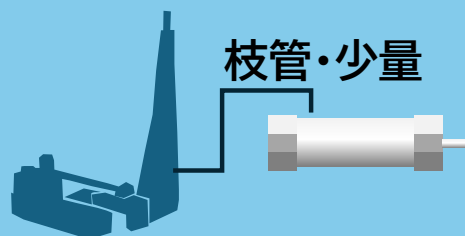


ラボスケールでの試作完了

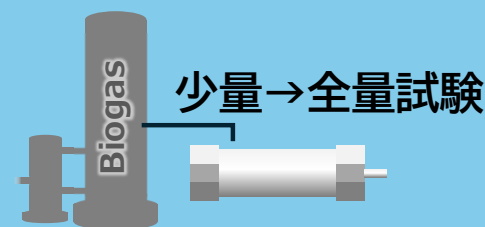


小型エレメント化技術、スケールアップ

実証



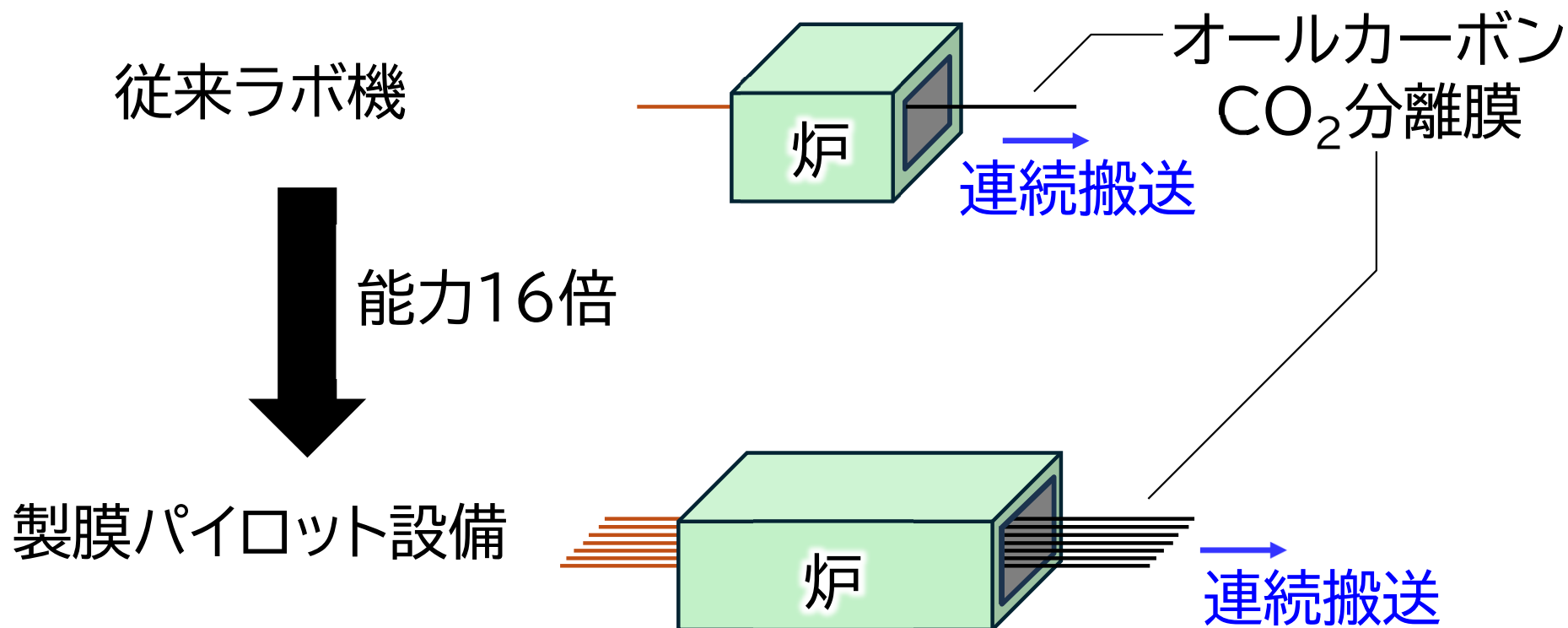
社内実ガス試験を完了



社外顧客での1年以上の長期実ガス試験

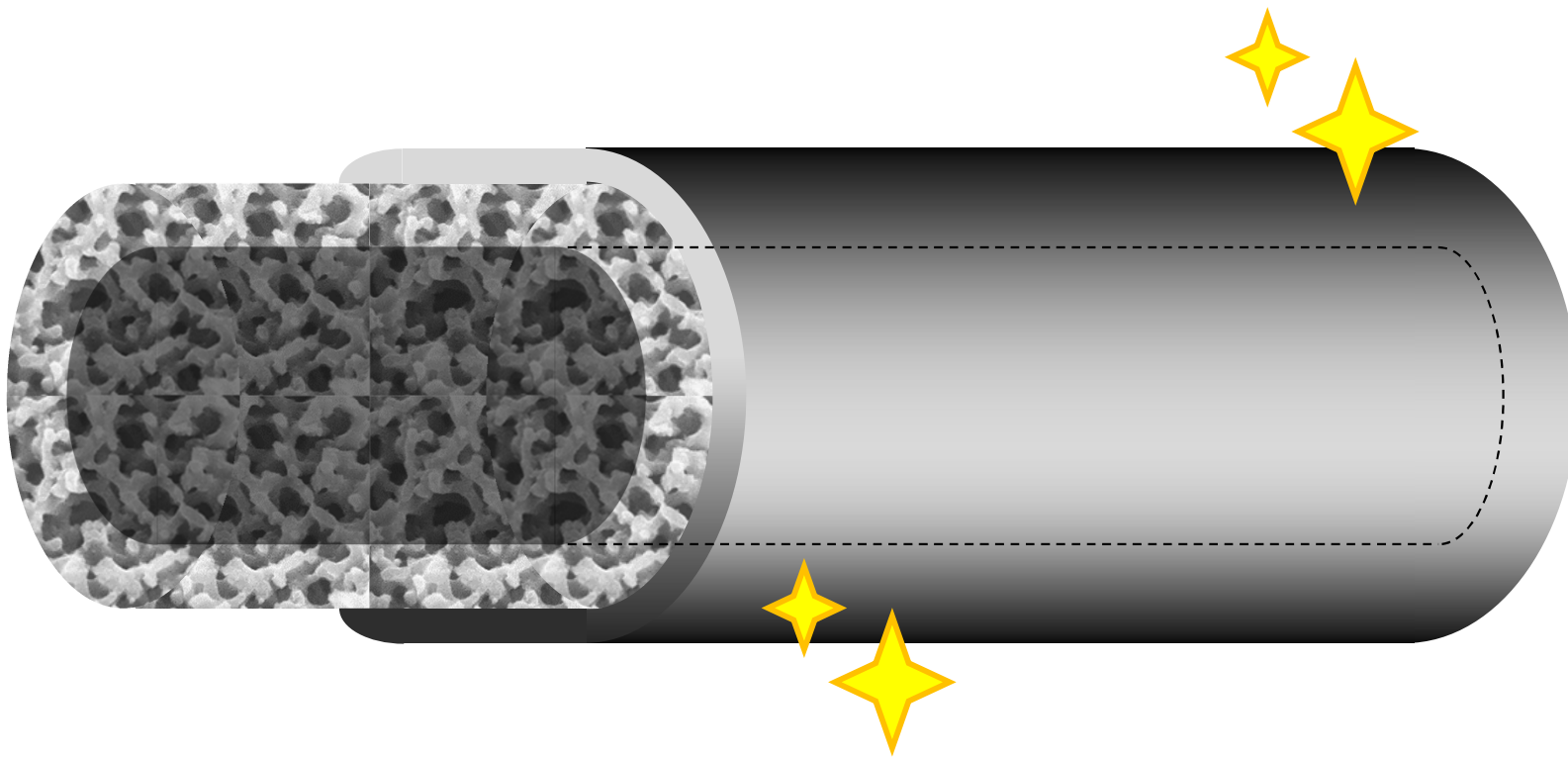
工業化へ向けた取組み(製膜)

柔軟で連続した空隙を持ち、中空繊維状に加工が可能



製膜パイロット機の導入、立上げ、初期サンプル物性OK
フルスケール化に向けた取組みを加速中

欠陥の徹底的な排除による品質向上

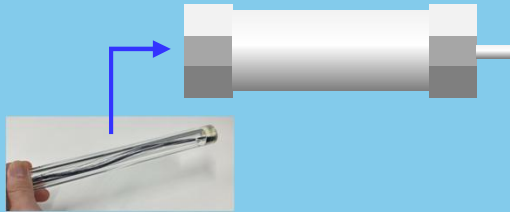


環境のクリーン化や工程中での異物混入防止など
種々対策を実行中

膜モジュールのスケールアップ(エレメント化)

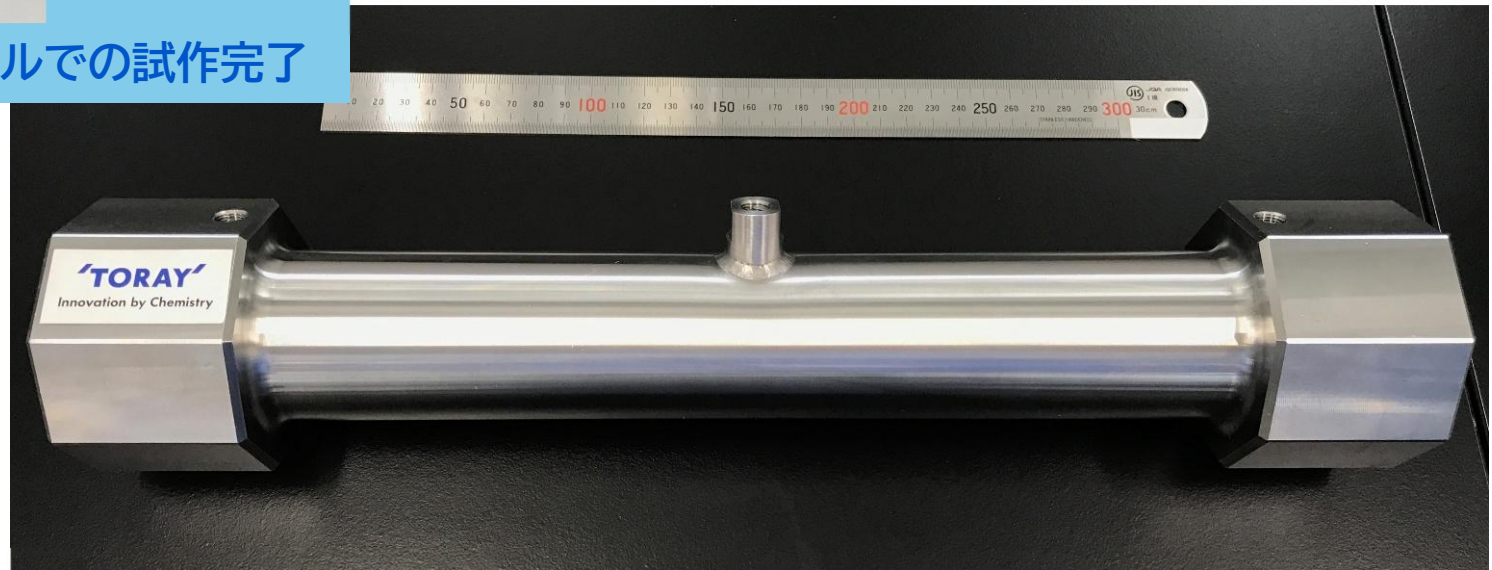
束、接着、カット技術の高度化によりスケールアップ成功

エレメント化



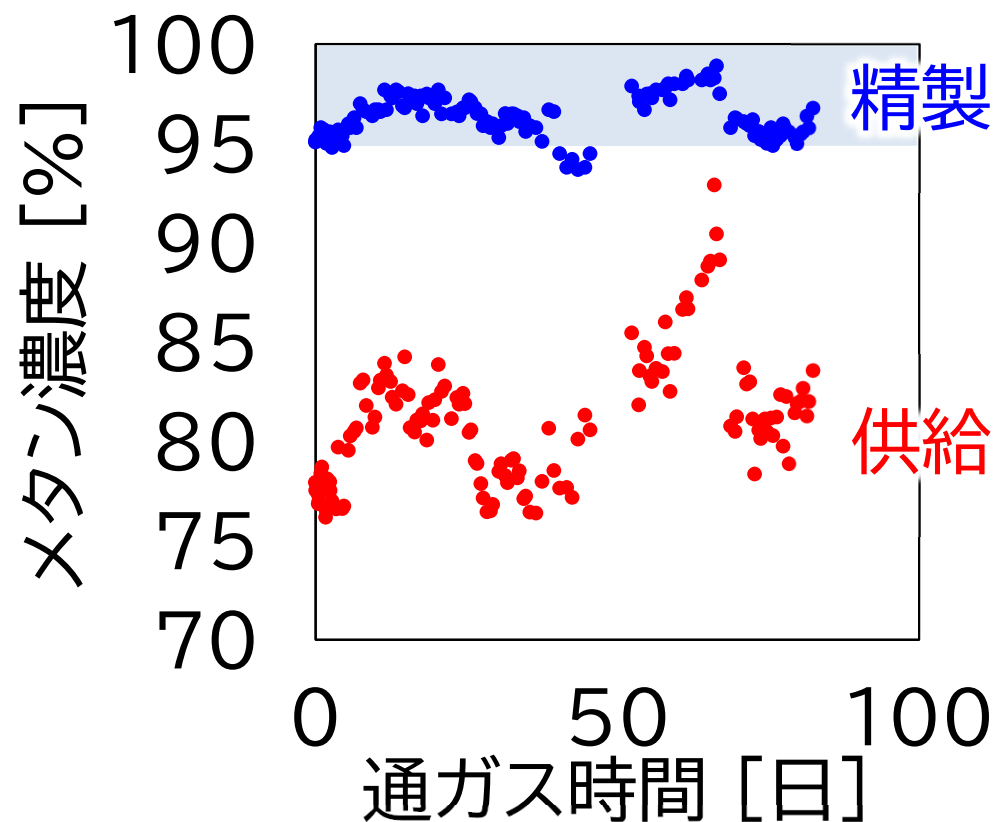
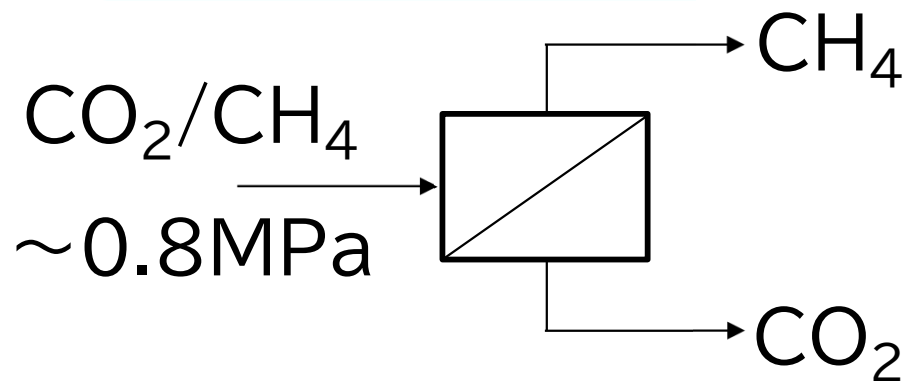
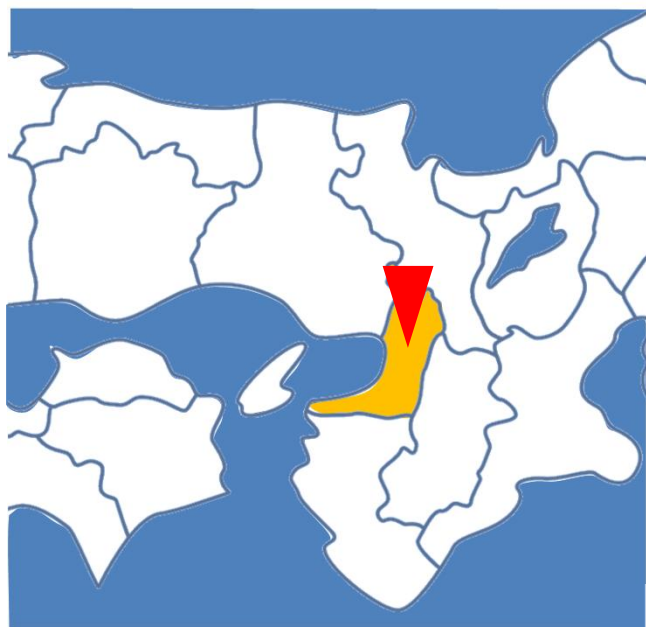
ラボスケールでの試作完了

硬質な膜表面のハンドリングに苦労



30cmサイズの膜モジュールまでスケールアップし
実ガスからのCO₂分離試験へ進展した

大阪府内下水処理場でバイオガスからのCO₂分離実証試験



80日(1,920hr)連続OK
(膜はメンテナンスフリー)

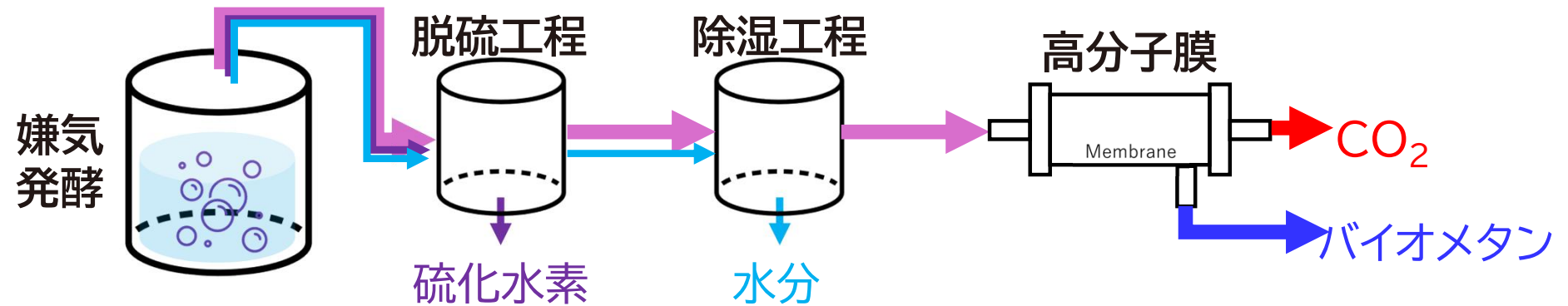
目次

1. CO₂分離膜の概要
2. NEDO事業での取り組み
3. 新たな価値
4. まとめ

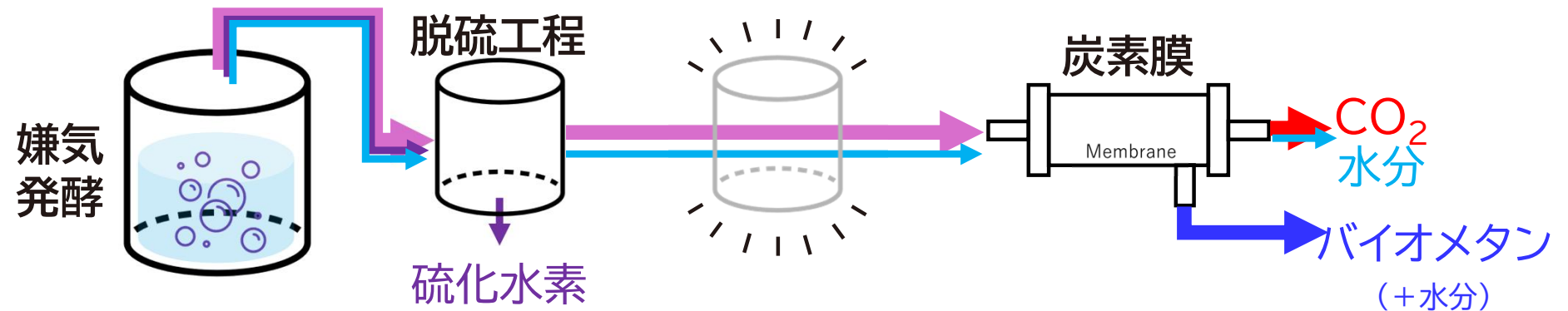
オールカーボンCO₂分離膜の新たな価値①

CO₂と同時に水分も除去が可能。除湿コスト1/3に

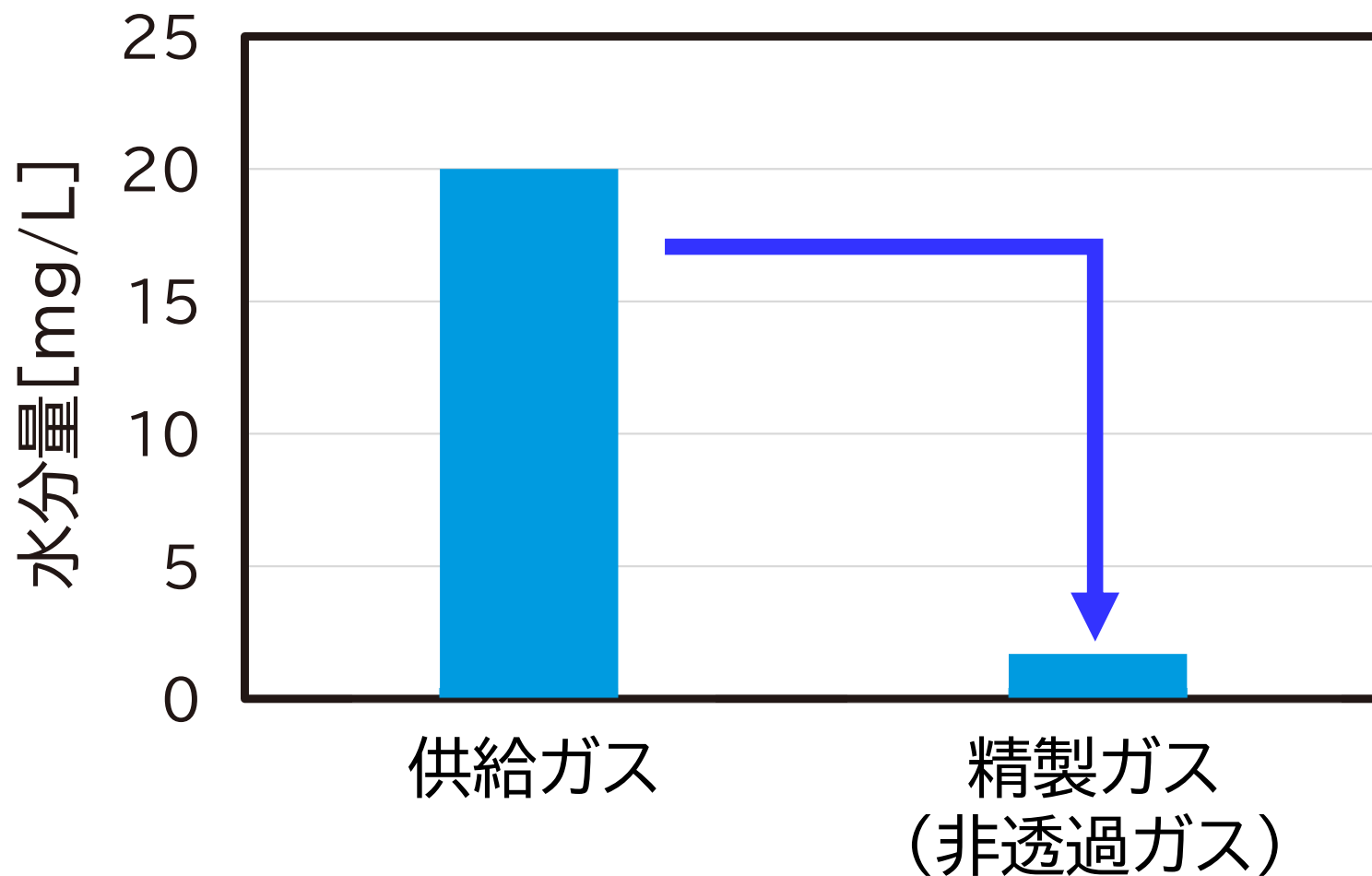
従来技術(高分子膜)



本技術(炭素膜)



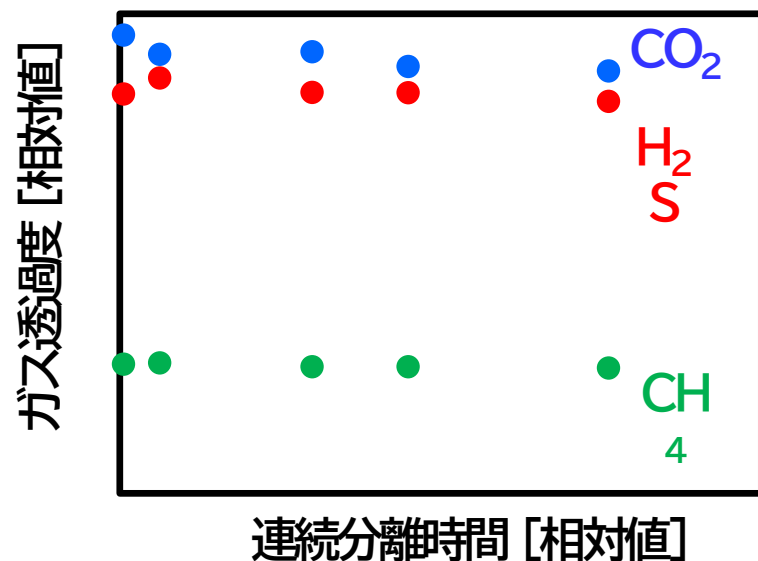
約90%の水分を除去できた



オールカーボンCO₂分離膜の新たな価値②

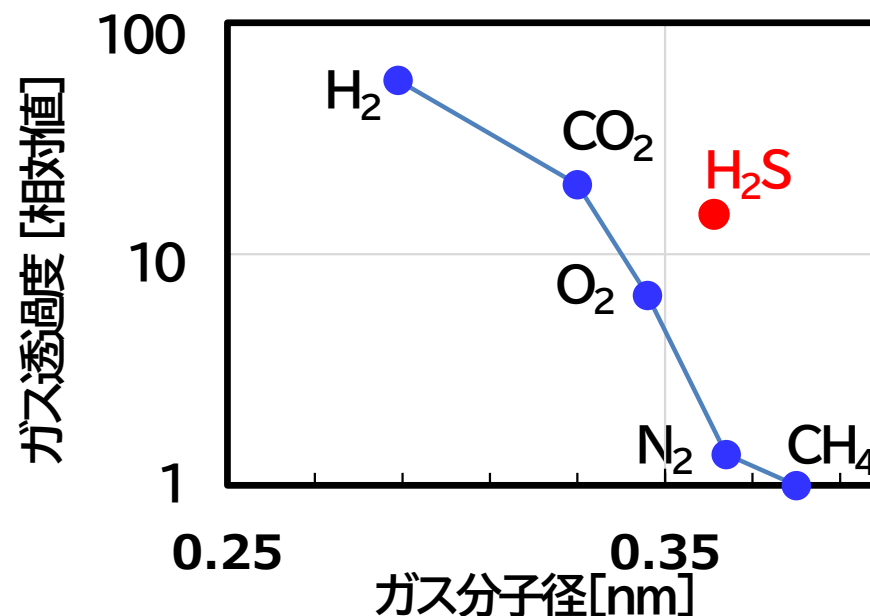
ガス中不純物として知られるH₂Sが存在しても機能した

ガス分離挙動



※ 産業技術総合研究所 東北センターにて委託分析

ガス透過度



供給ガス組成: CH₄/CO₂/H₂S=75:20:5 (vol%)
供給圧力: 0.5 MPa、温度: 50°C、期間: 3日間

目次

1. CO₂分離膜の概要
2. NEDO事業での取り組み
3. 新たな価値
4. まとめ

顧客実ガス実証と課題抽出、CCU技術との接続も模索

- ・高い耐熱性(～180℃まで動作確認)
- ・高密度充填が可能(コンパクト)
- ・高分子膜と同様に連続生産可能
- ・CO₂と同時に水分も除去可能
- ・H₂S存在下でもCO₂分離性を発揮