

多孔質炭素繊維を支持体とした 革新CO₂分離膜

2023年11月21日

東レ（株）先端材料研究所

三原 崇晃

山口大学グリーン社会推進研究会

About Toray

企業姿勢

サステナブルな 社会の実現へ

世界が直面する「発展」と「持続可能性」の両立をめぐる様々な難題に対して、「社会への奉仕」を存立の基礎とする東レは、超長期の技術蓄積による革新的な素材で、本質的なソリューションを提供していきます。

事業展開

未来をつくる 先端素材

1926年創立。基礎素材メーカーとして、創業時からの繊維をはじめ、樹脂、ケミカル、フィルム、炭素繊維複合材料、電子情報材料、医薬・医療、水処理・環境といった様々な分野で先端素材を創出しています。

Corporate Data

東レ株式会社

本社

東京

設立

1926年

東レグループ

従業員数

48,682人

拠点のある国と地域の数

29

売上収益

2兆4,893億円

TORAY GROUP SUSTAINABILITY VISION

東レグループが目指す世界と取り組む課題

気候変動対策を加速させる

地球規模での温室効果ガスの
排出と吸収のバランスが
達成された世界

(GHG排出実質ゼロの世界)



持続可能な循環型の
資源利用と生産に貢献する

資源が持続可能な形で
管理される世界

医療の充実と公衆衛生の
普及促進に貢献する

すべての人が健康で衛生的な
生活を送る世界

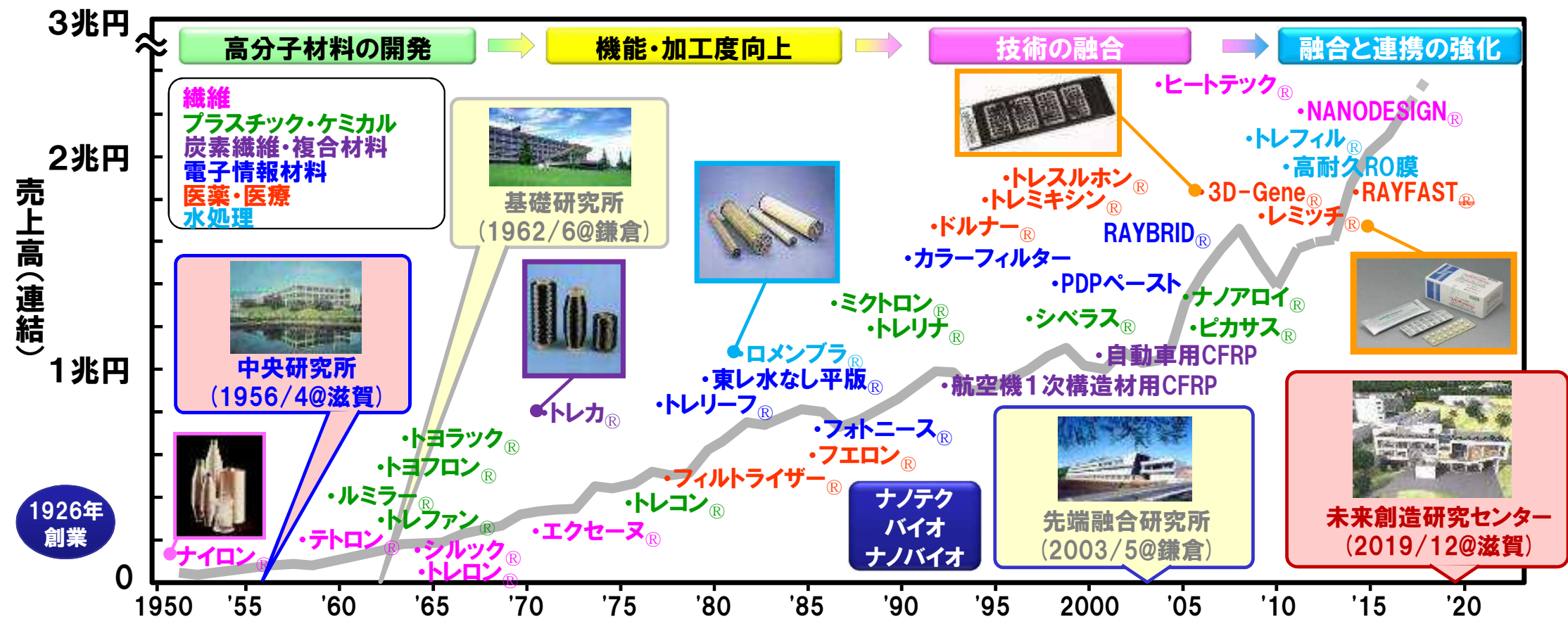


安全な水・空気を届け、
環境負荷低減に貢献する

誰もが安全な
水・空気を利用し、
自然環境が回復した世界

東レ発展の歴史

ヒートテック[®]は株式会社ファーストリテイリングの登録商標です。
レミッチ[®]は鳥居薬品株式会社の登録商標です。

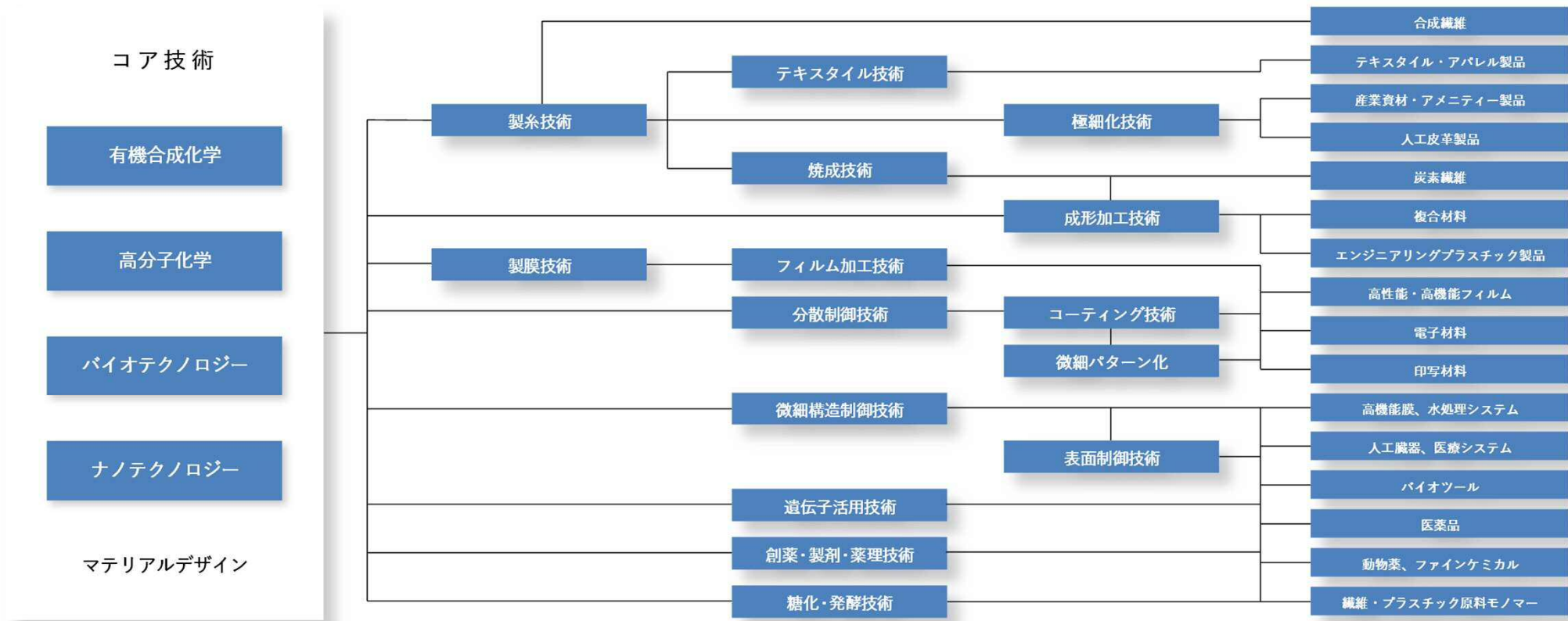


東レは過去約90年間、先端材料を創出することで新しい価値を創造してきた

東レの要素技術

4つのコア技術

有機合成化学・高分子化学・バイオテクノロジー・ナノテクノロジーをベースに、
要素技術の深化と融合を進め、様々な東レの先端材料を生み出しています。

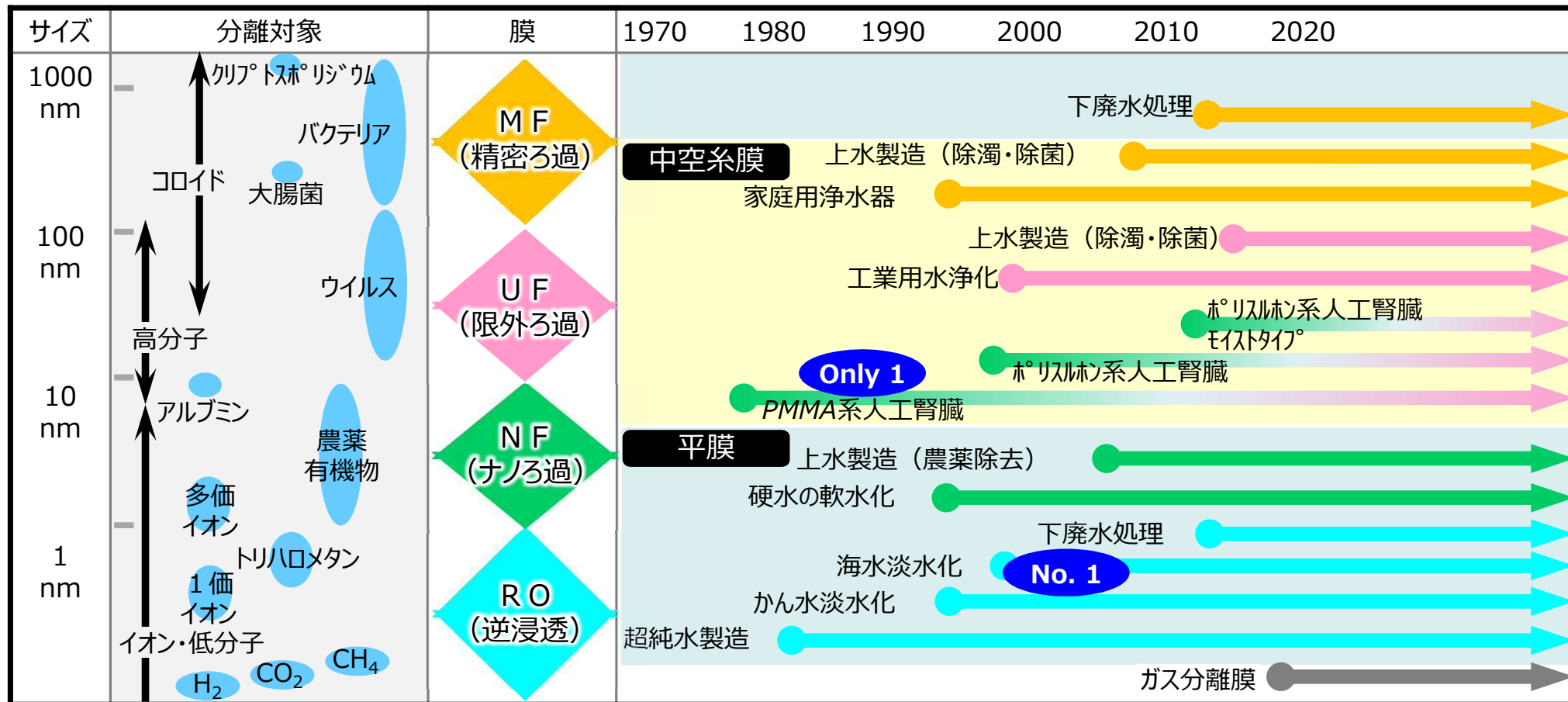


2050年に向け東レグループが目指す世界



東レグループの革新技术・先端材料によって気候変動対策を加速させる

東レの分離材料研究・開発の歴史



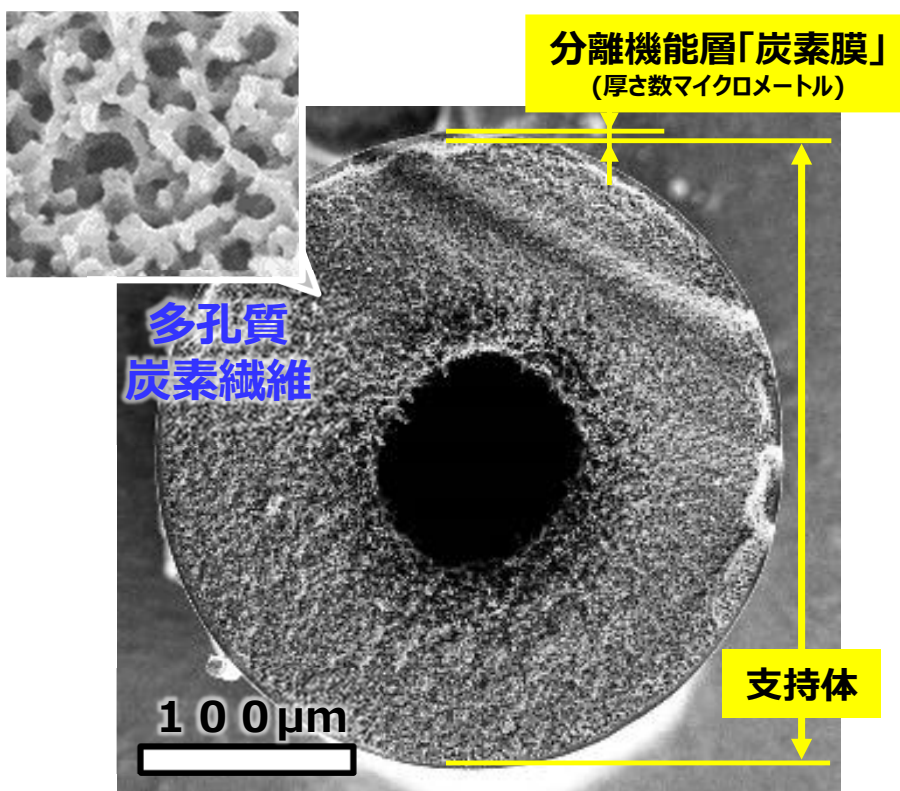
独自の分離膜要素技術の深化により、革新分離膜材料を創出

CO₂を分離する技術の比較

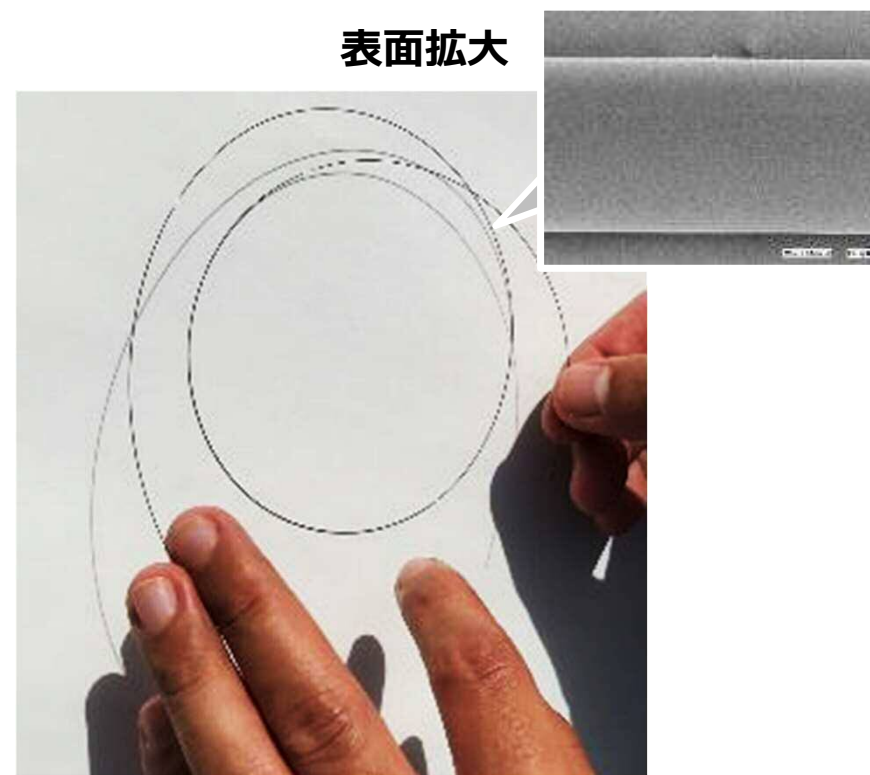
手法	概要	特徴	現状	主な用途	課題
吸収		高純度化 (低濃度CO ₂ 対応)	実用	天然ガス精製	<ul style="list-style-type: none"> 加熱エネルギーコスト 小規模用途は不適 液体使用のため洋上不可
蒸留		液体分離	実用	石油精製	<ul style="list-style-type: none"> 加熱エネルギーコスト 性状近いものは分離しにくい
吸着		高純度化	実用	窒素製造 水素精製	<ul style="list-style-type: none"> 脱水エネルギーコスト 大型化が難しい(バッチ処理)
深冷分離		高純度化 液化	実用	LNG製造 液体窒素など	<ul style="list-style-type: none"> 冷却エネルギーコスト 小型化が難しい
膜分離		省エネ (相変化なし) コンパクト	実用 ・開発中	天然ガス精製 窒素製造	<ul style="list-style-type: none"> 耐久性 (耐薬品性、耐熱性) 膜コスト 実績

革新CO₂分離膜

2021年4月15日プレスリリース



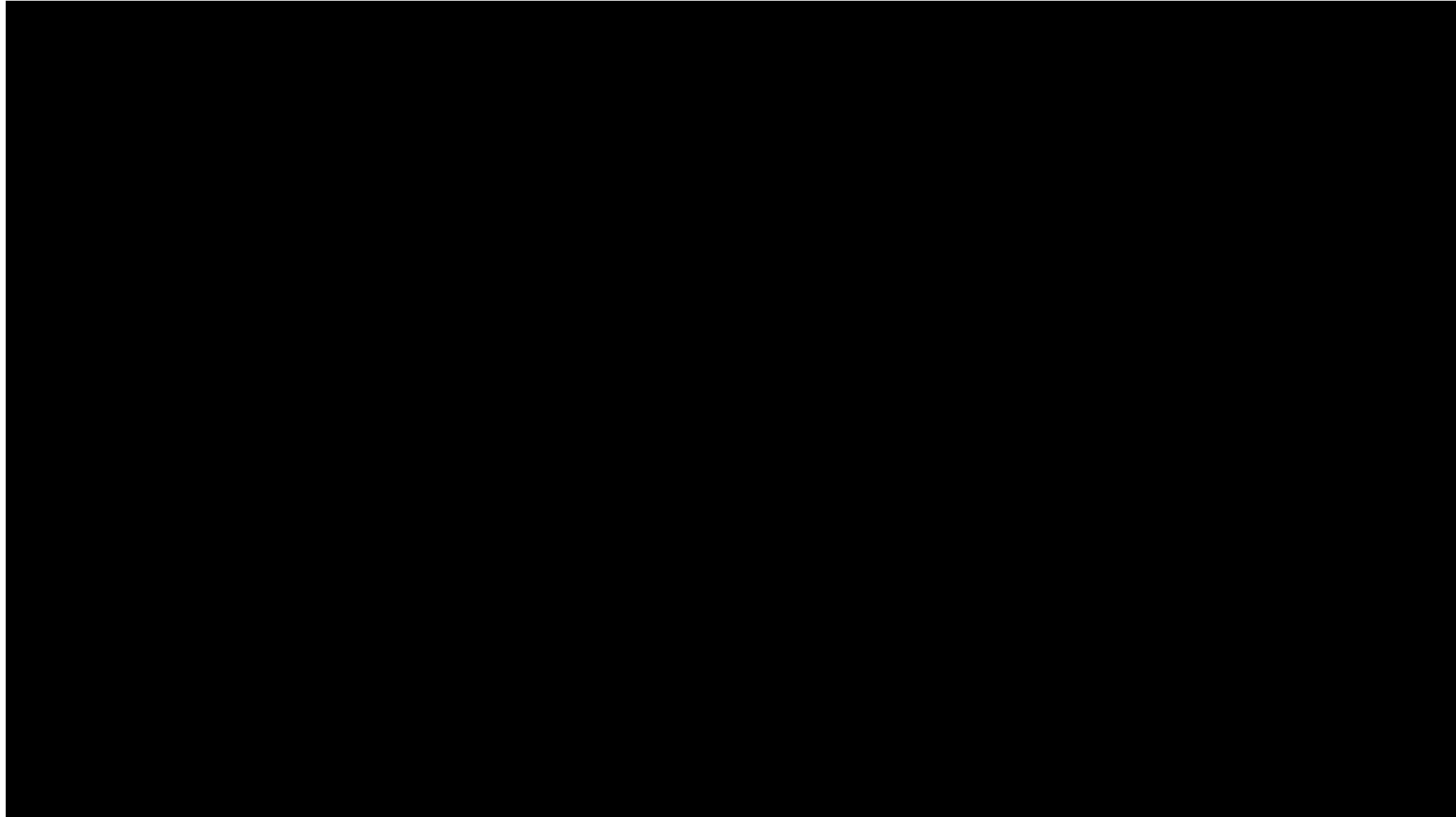
断面



概観

炭素繊維、水処理膜技術の高度活用で“オールカーボン”革新CO₂分離膜を創出

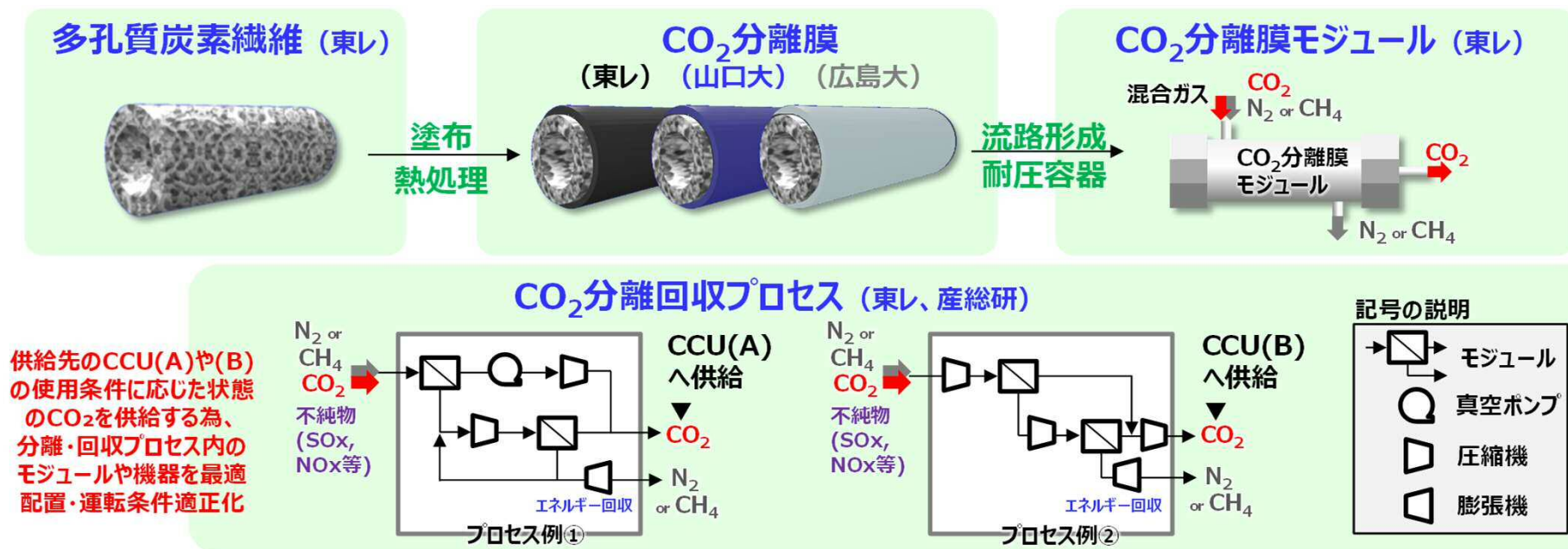
革新CO₂分離膜の概要（ムービー）



NEDO委託事業

●履行期間 2021.12.27～2024.03.31

「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／高温・不純物耐久性CO₂分離膜及び分離回収技術の研究開発」



●目標

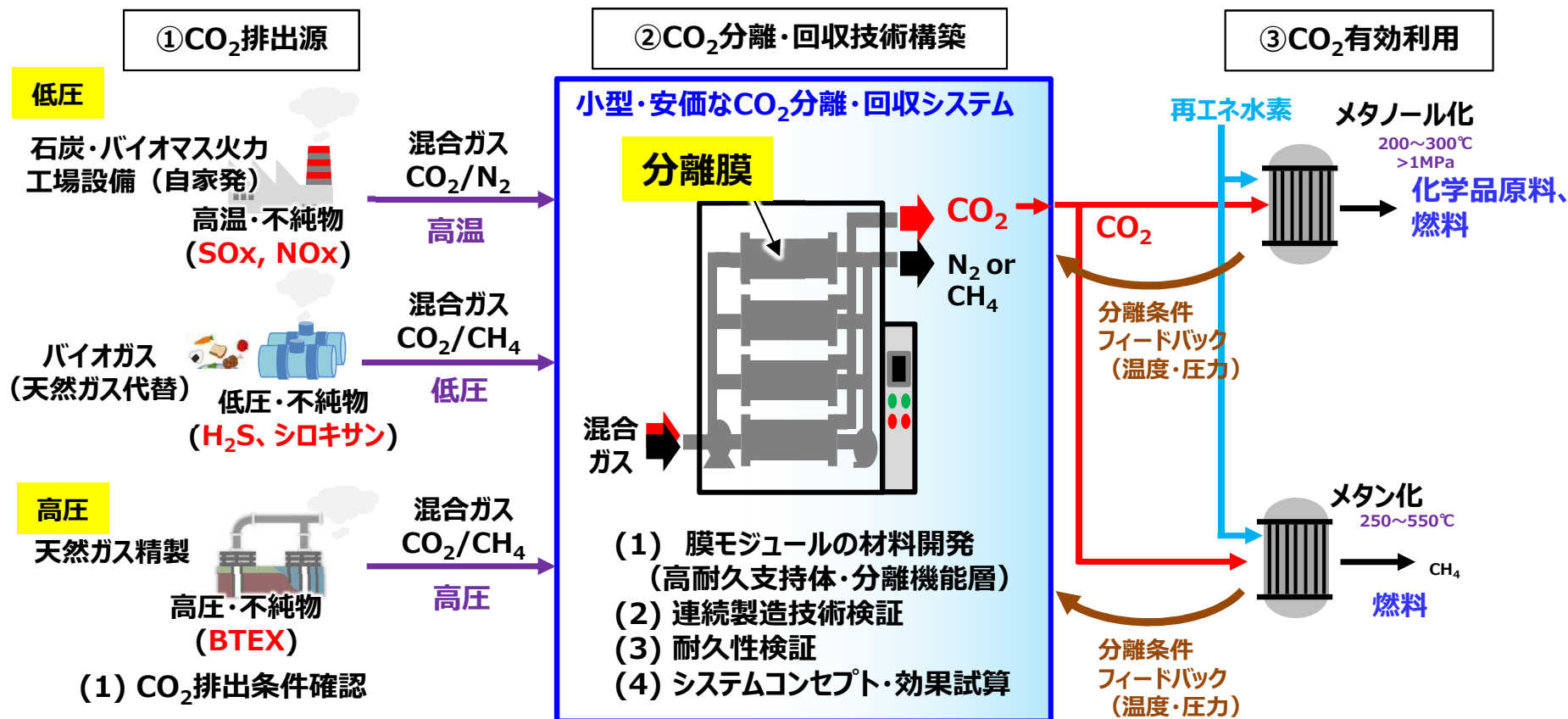
多孔質炭素繊維の支持体を用いたCO₂分離膜が機能することを確認し、CO₂透過性・分離選択性などの性能向上や低コスト化に向けての技術開発する。

●意義

細径の多孔質炭素繊維を支持体とし、高温・不純物耐久性を持つ無機系分離膜を、高密度に充填したガス分離膜モジュールを創出、安価なCO₂分離・回収プロセスを社会に提供できる。

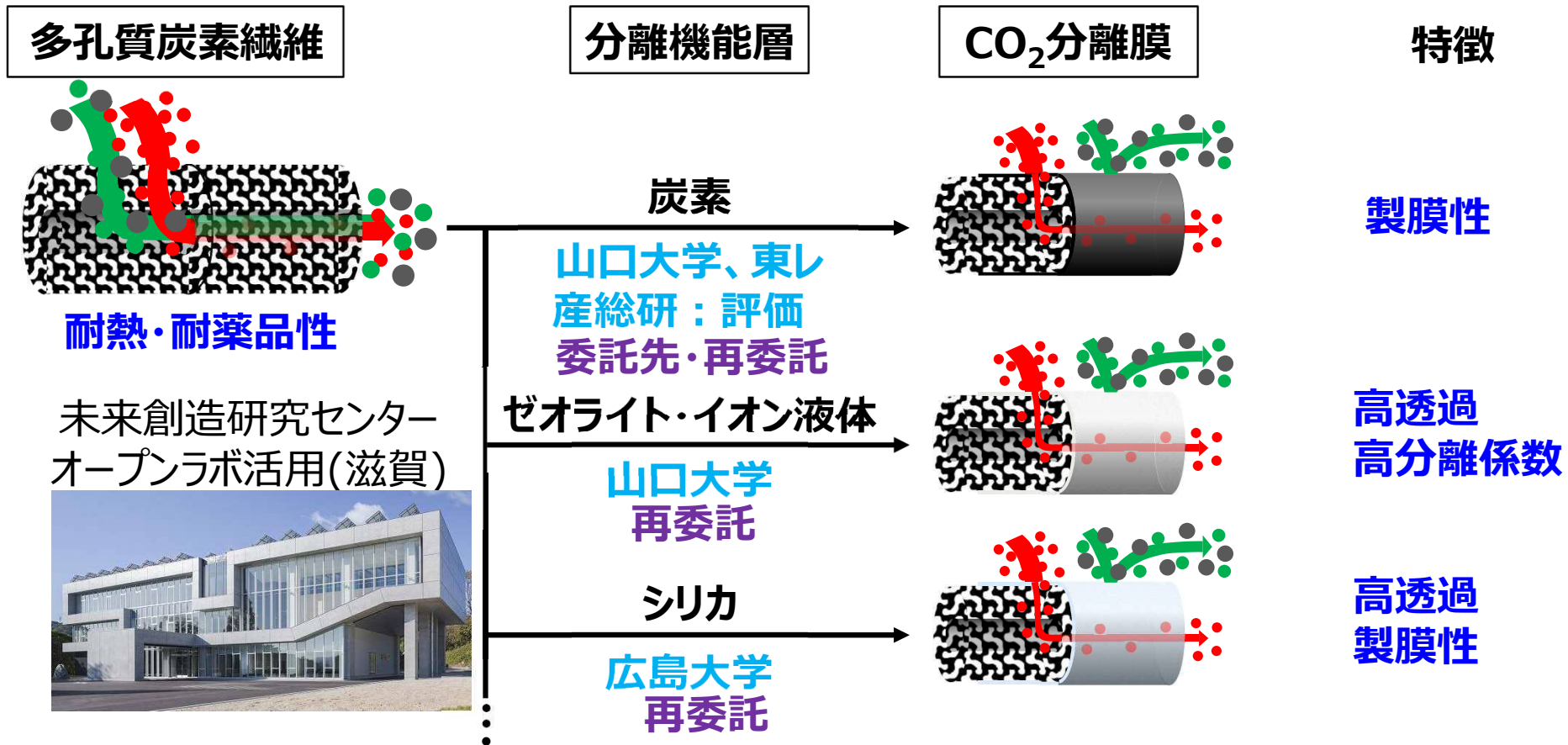
革新CO₂分離膜

各種排出源や分離対象に対応可能なCO₂分離技術を開発中



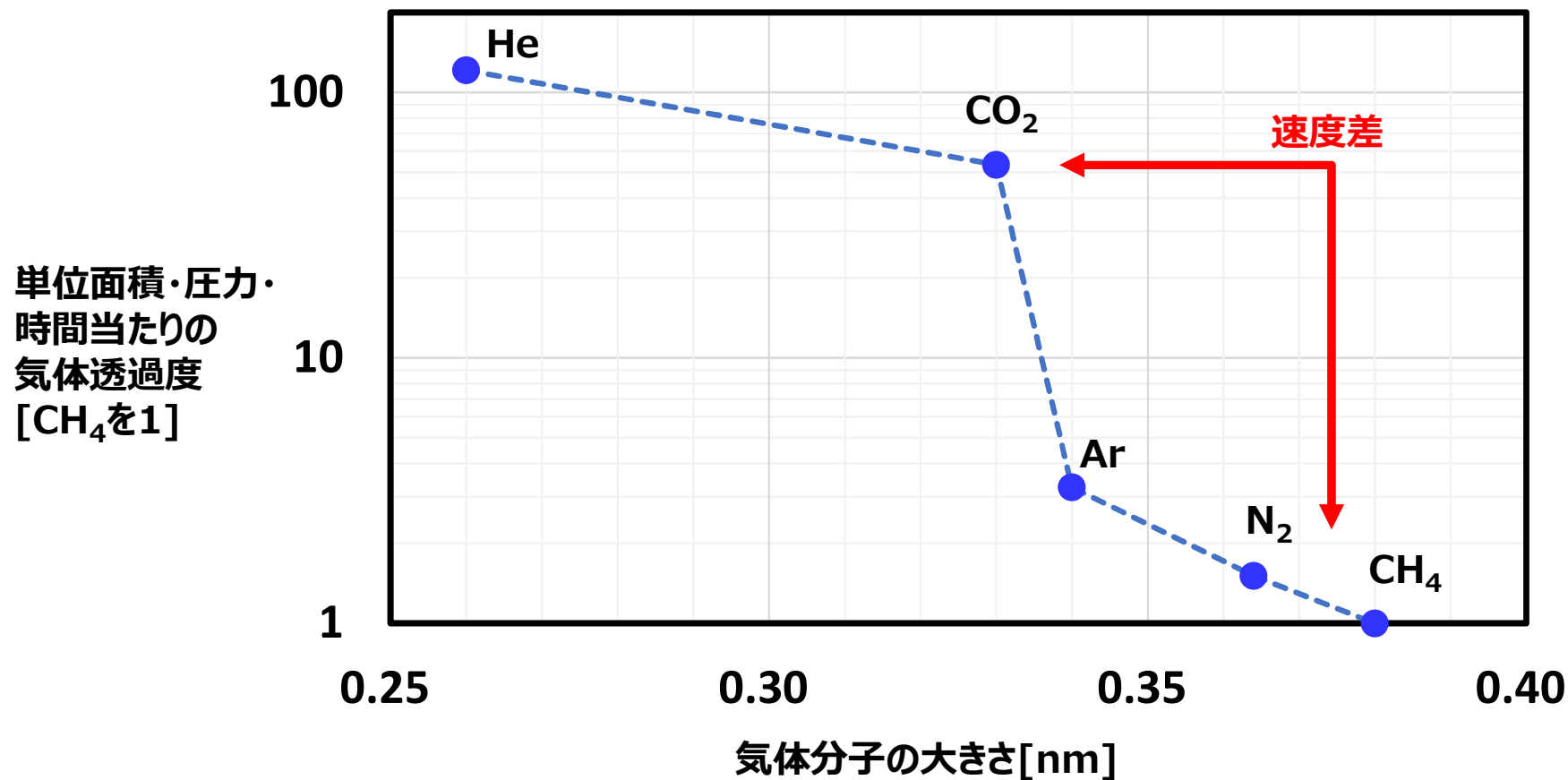
CO₂分離・回収システムに適用する分離膜の研究開発を中心に取り組み中

革新CO₂分離膜



多孔質炭素繊維の強みを活かして学術連携による革新的なガス分離膜の創出に挑戦

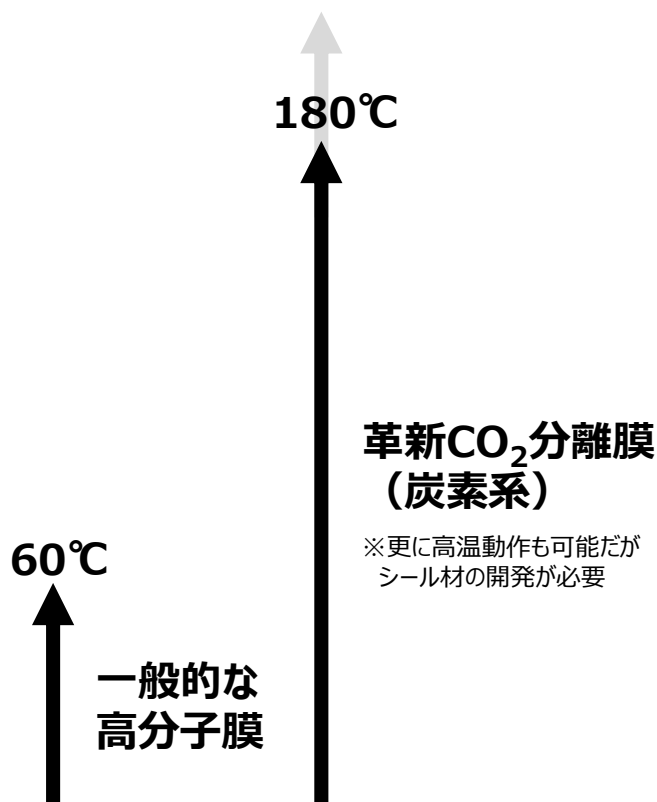
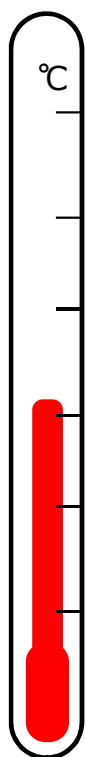
革新CO₂分離膜(炭素系の例)



多孔質炭素繊維表面の緻密な炭素系分離機能層でガス分子のサイズに応じた分離が可能

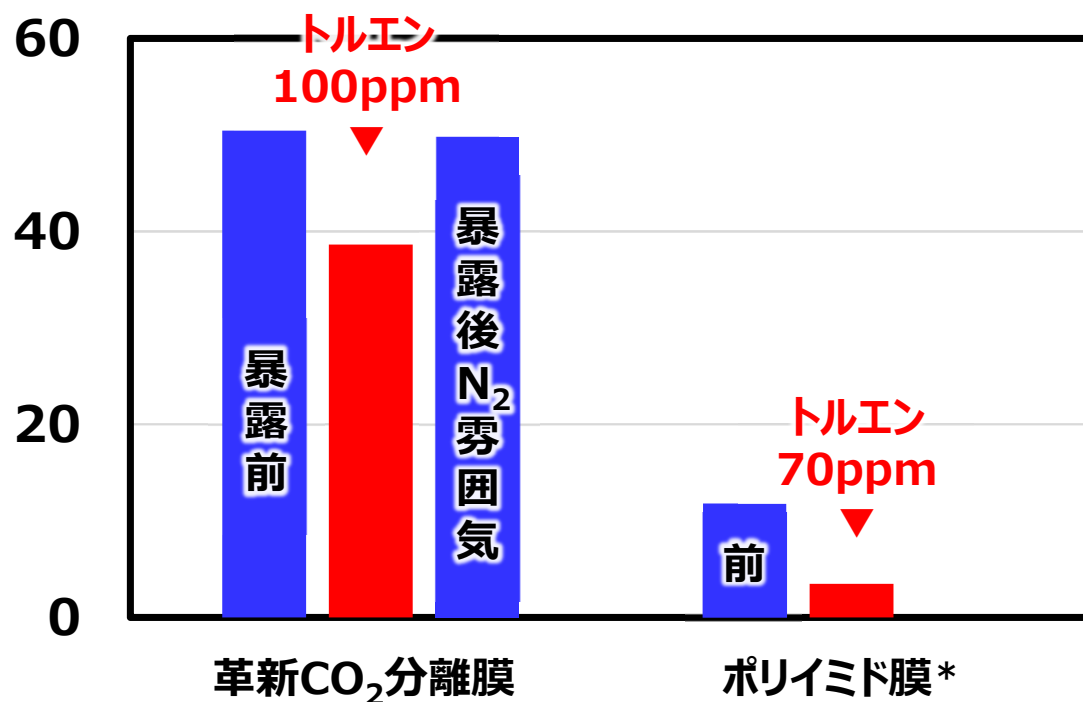
革新CO₂分離膜（炭素系）の耐久性

耐熱性



トルエン耐久性

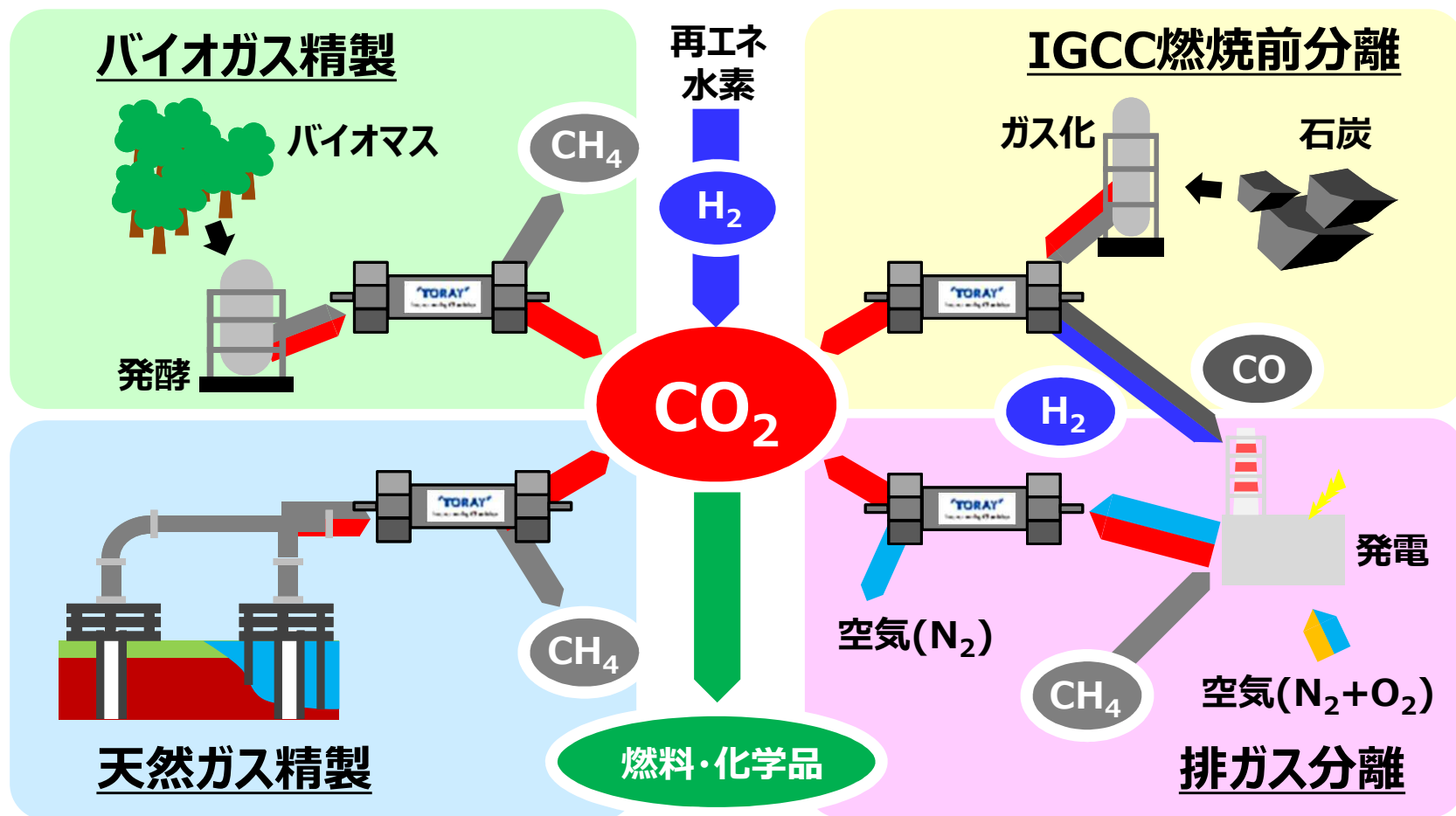
CO₂/CH₄分離係数[-]



*D.Q. Vu, W.J. Koros, S.J. Miller, Ind. Eng. Chem. Res., 42, 1064-1075 (2003).

オールカーボン素材の強みを活かして他社膜対比、優れた特性を確認

革新CO₂分離膜の用途展開例



将来のCN社会を支える素材を創出し、高効率なガス分離技術により省エネ化を推進

MATERIALS CHANGE OUR LIVES

素材には、社会を変える力がある。

サステナブルな社会の実現のために、
革新的な素材を超長期の技術蓄積によって生み出し、
新たな価値を創造します。



TORAY Innovation by Chemistry

ご清聴いただき、ありがとうございました

Copyright © 2023 Toray Industries, Inc.