

第6 回カーボンリサイクル産学官国際会議事務局様

カーボンリサイクル技術 ご説明資料

革新的CO₂分離膜モジュールを用いた 効率的CO₂分離回収プロセスの実用化

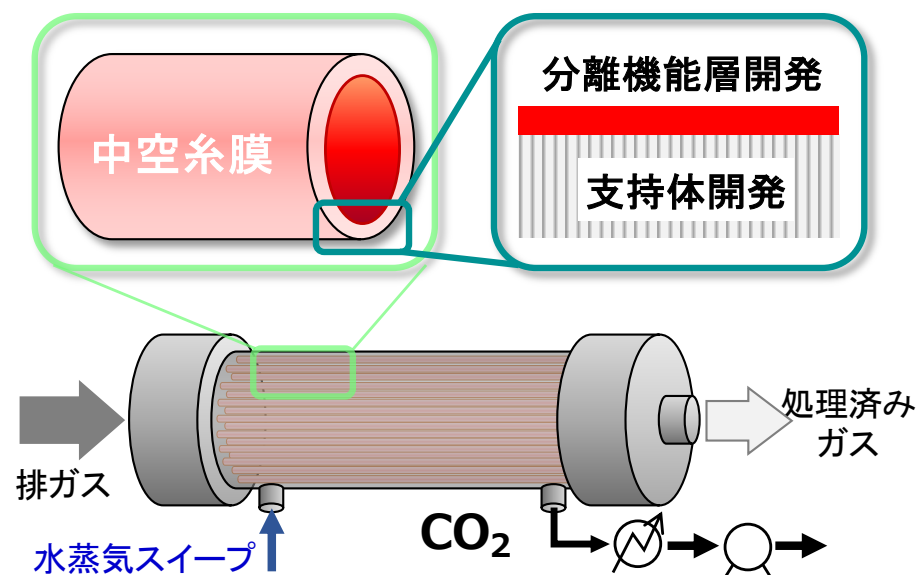
提案者：国立大学法人京都工芸繊維大学

共同研究：東ソー株式会社、国立大学法人東京工業大学

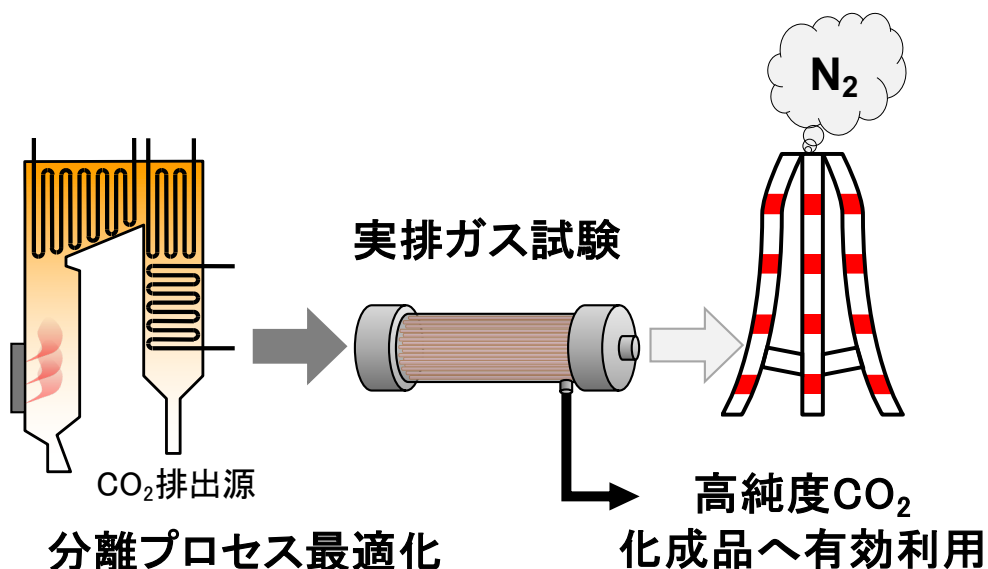
本提案の概要

<概 要> 現在NEDO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事業にて、石炭火力発電の燃焼後排ガスからのCO₂分離回収を目的に、**高性能CO₂分離中空糸膜モジュールの研究開発**を行い、膜分離法による**効率的CO₂分離回収プロセスの確立**を目的に、産官学の連携によって、以下の3つの課題を検討し、早期実用化を目指している。

③CO₂分離中空糸膜モジュールによる膜分離システムの構築



①CO₂分離膜の分離性能向上とベンチ試験用膜モジュールの作製



②CO₂分離中空糸膜モジュールによる実排ガスを用いたベンチ試験

本研究開発の背景

カーボンリサイクルは、再生可能資源の利用、省エネ技術の拡充と合わせて、脱炭素社会への早期移行を強力に推進する技術である。しかしながら、カーボンリサイクルの実用化には、排出源からのCO₂分離回収の**省エネルギー化/低コスト化**が必須であり、新しい効率的なCO₂分離回収技術として**膜分離法**が着目されている。

CO ₂ 分離回収技術	利点	課題
既存（化学吸収法）	・ 実証試験済み	・ 高エネルギー/高コスト ・ 大規模排出源に適用
本提案（膜分離法）	・ 省エネルギー/省スペース ・ 中小規模排出源にも適用	・ 分離性能改善および ・ 大面積化

提案者は、**非常に高いCO₂分離性能を発揮する膜材料**を開発し、さらに**大面積化/モジュール化にも成功**し、現在産官学のコンソーシアムによって社会実装を検討している。

本研究開発の推移

京都工芸繊維大学が、非常に高いCO₂分離性能を発揮するCO₂分離膜材料を見出す。2015年より、東ソーと共同研究を行なっている。

- 2020年度NEDO先導研究

分離膜のモジュール化や実ガス試験によるCO₂分離膜の有用性を検証した。

- 2021-23年度NEDO CCUS研究開発・実証関連事業/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

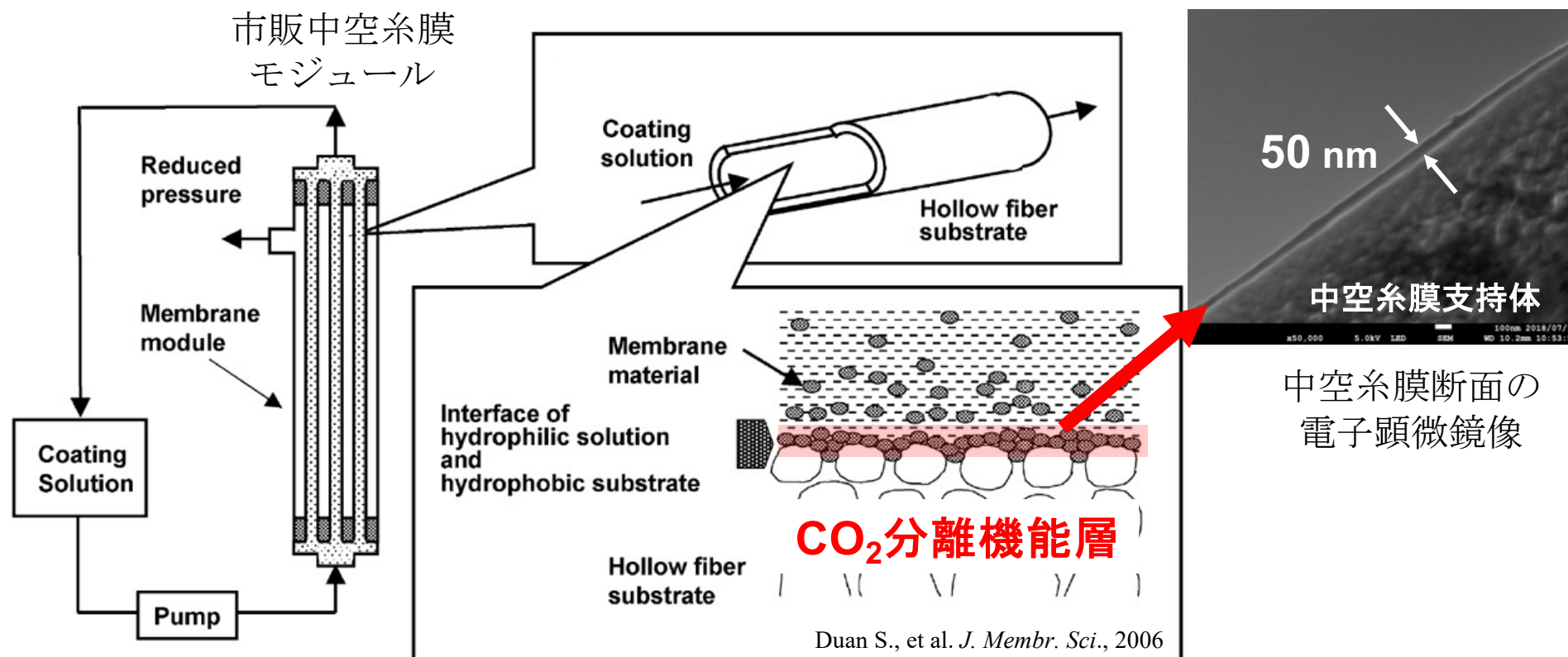
開発したCO₂分離膜の社会実装を目的に、東京工業大学が参画。効率的膜分離プロセスの開発と分離膜のベンチ試験を実施し、良好な成果を得た。

- 2021-23年度NEDO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事業

同コンソーシアムにより、分離膜モジュールの大面積化や膜分離プロセスの最適化と実ガス試験による耐久性評価などを実施している。

本研究開発の特徴1

極めて簡便かつ低コストな膜モジュール製造技術の確立



- 直接膜モジュール作製
- 大量生産可能
- 著しいコスト低減

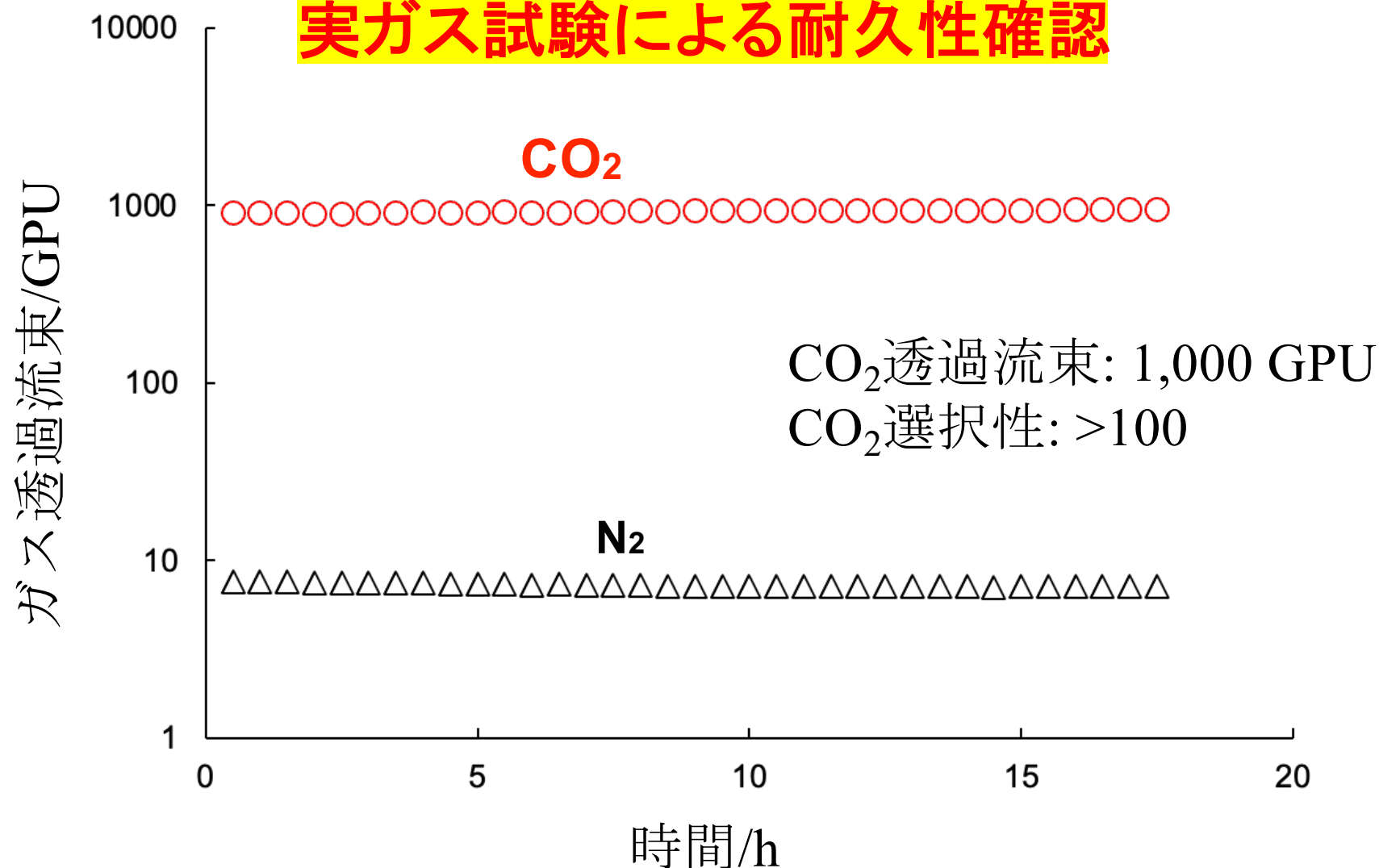


KMF製ベンチ用モジュール
有効膜面積: 1,000 cm²

本研究開発の特徴2

世界トップレベルの極めて高いCO₂分離性能

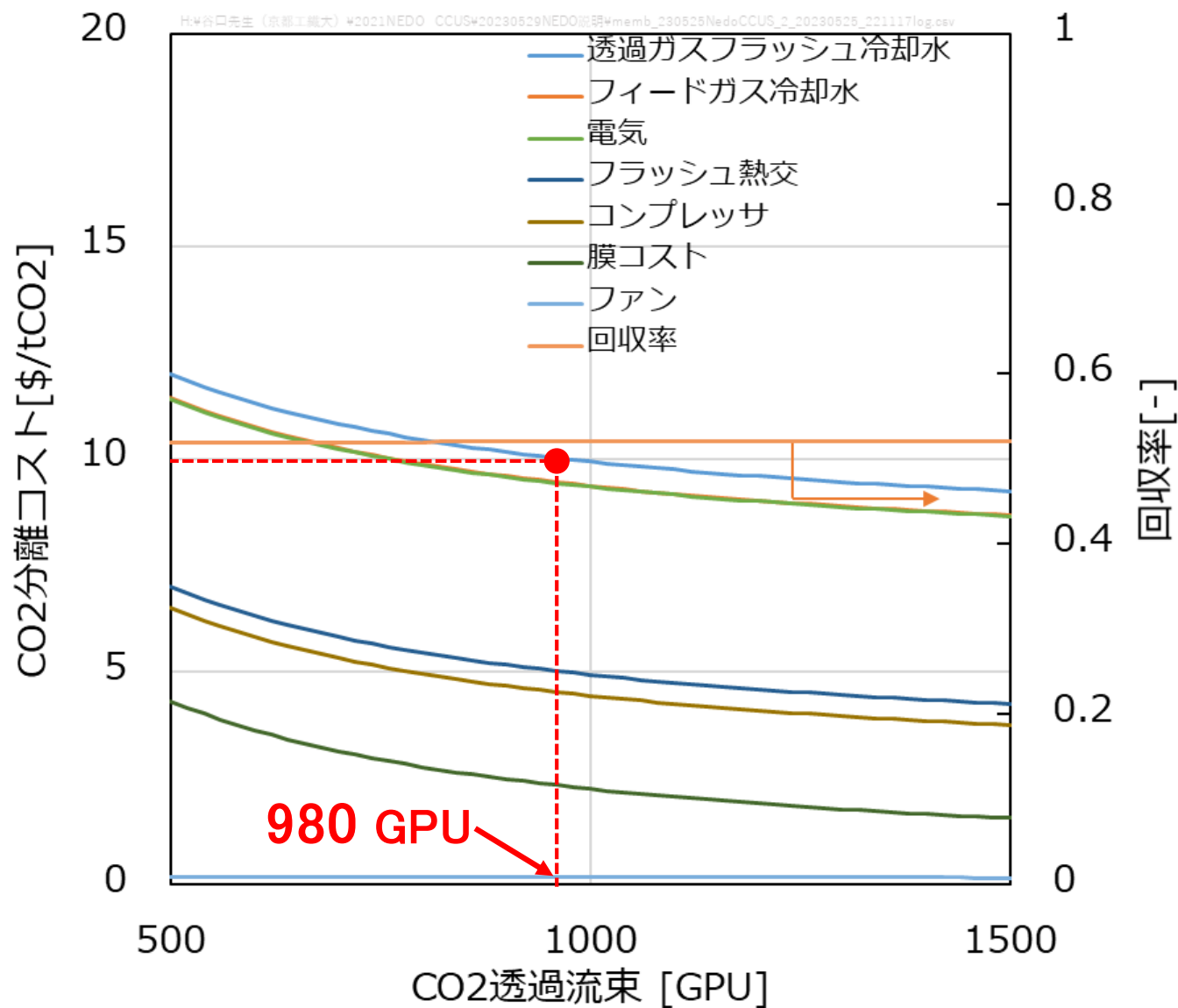
実ガス試験による耐久性確認



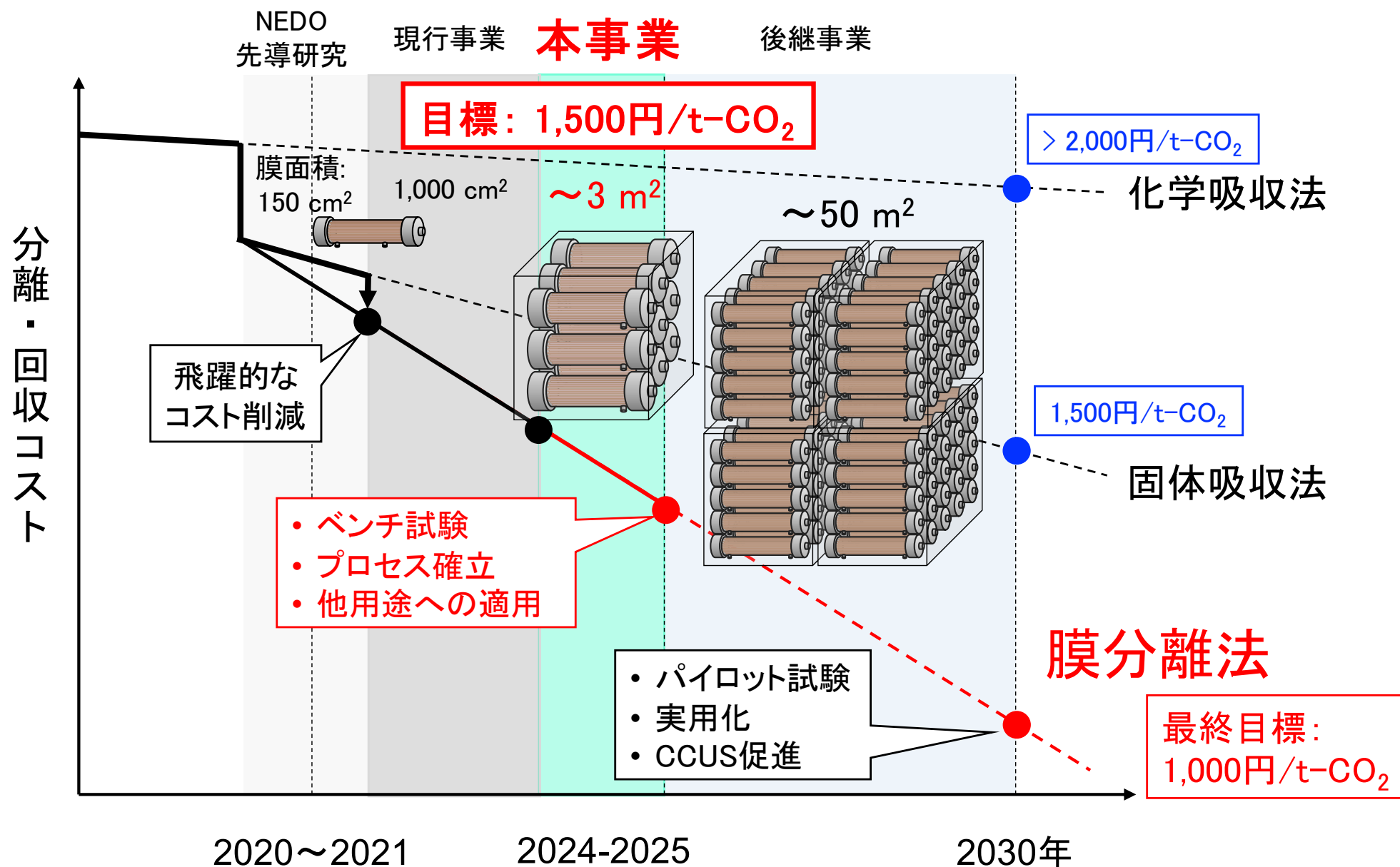
Operation conditions: **relative humidity of 90 %** at **80°C**; $\Delta p(\text{CO}_2)$ of 10 kPa under isobaric conditions;
Feed & sweep gas rate: 500 & 500 mL/min; effective membrane area: **150 cm²**

本研究開発の特徴3

低コストCO₂分離回収:<\$10/t-CO₂



本研究開発の社会実装シナリオ



我が国の経済活性への貢献

省エネルギー/低コストCO₂分離回収技術の確立

- ・ CCUSの早期実用化による気候変動緩和
- ・ 石炭火力発電所以外の排出源への適用
- ・ CO₂分離膜の製造による関連産業の発展
- ・ 新産業創出と雇用の拡大
- ・ 海外展開による収益の拡大

実用化のインパクト

- ・ 国内で石炭火力発電への適用で1.4億トン/年のCO₂排出削減
- ・ 国内で2,700億円/年のCO₂分離回収コスト削減
- ・ 回収CO₂から機能性化学品ポリウレタン原料を製造（CCU）