

# 冷熱を利用した大気中二酸化炭素 直接回収の研究開発



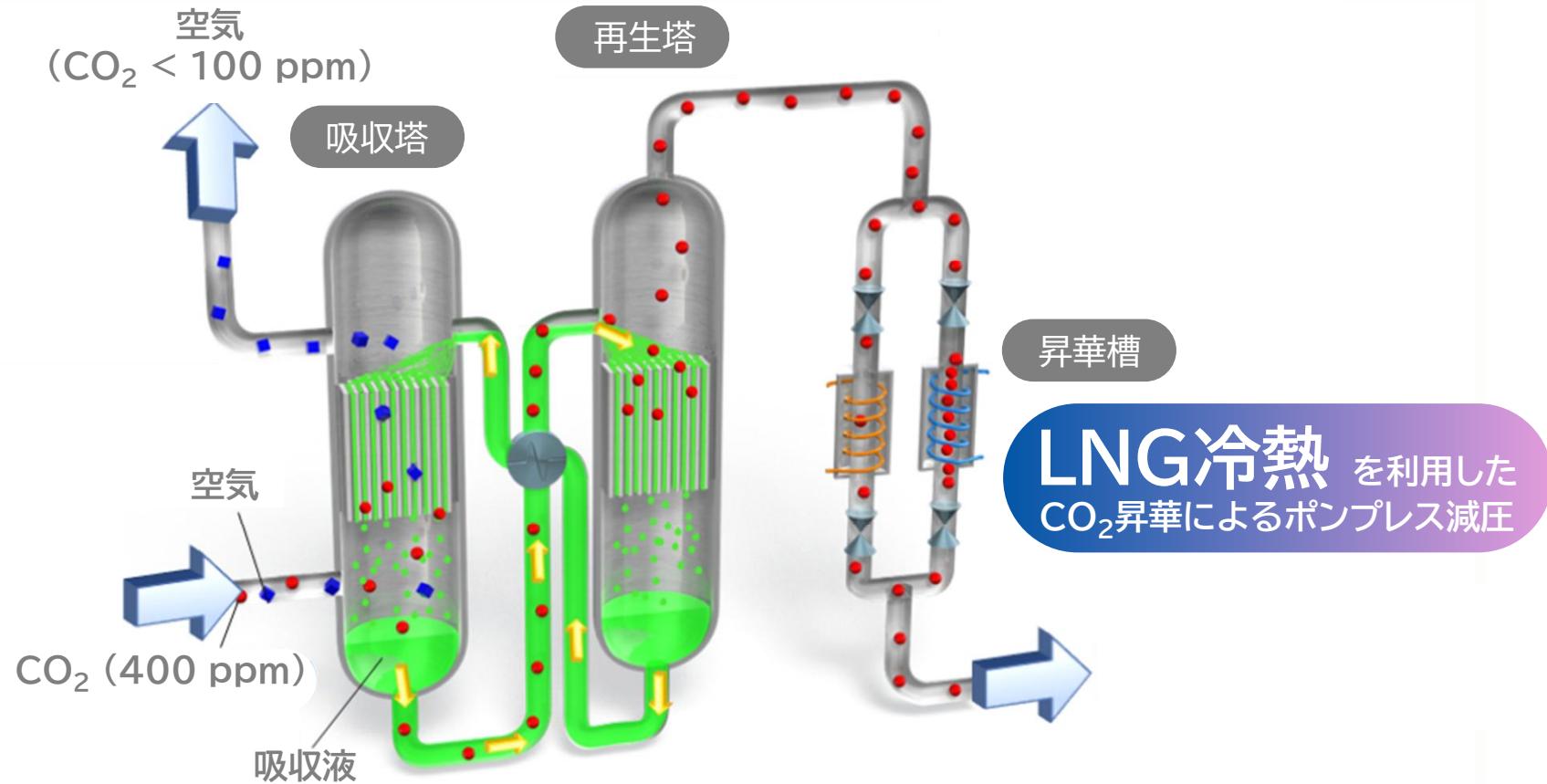
PM: 則永 行庸  
未来社会創造機構  
脱炭素社会創造センター センター長・教授

PJ参画機関: 名古屋大学・東邦ガス・東京理科大学  
東京大学・中京大学・日揮・AGC

## 液化天然ガスLNG冷熱利用するDAC 「Cryo-DAC<sup>®</sup>クライオダック」を開発



## Cryo-DAC® による大気中CO<sub>2</sub>直接回収



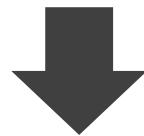
## 二酸化炭素冷却固化による吸収液からの二酸化炭素回収

ドライアイスが生成し、シェル側とそれと連結した  
吸収液容器内の圧力が下がる



## Cryo-DAC® 特徴

- 圧力スイングによる再生(常温駆動可能) 热エネルギー削減
- LNG冷熱を利用したCO<sub>2</sub>ドライアイス化による減圧 真空ポンプ動力削減
- ドライアイス復温による液化CO<sub>2</sub>/高圧CO<sub>2</sub>出力 圧縮機動力削減



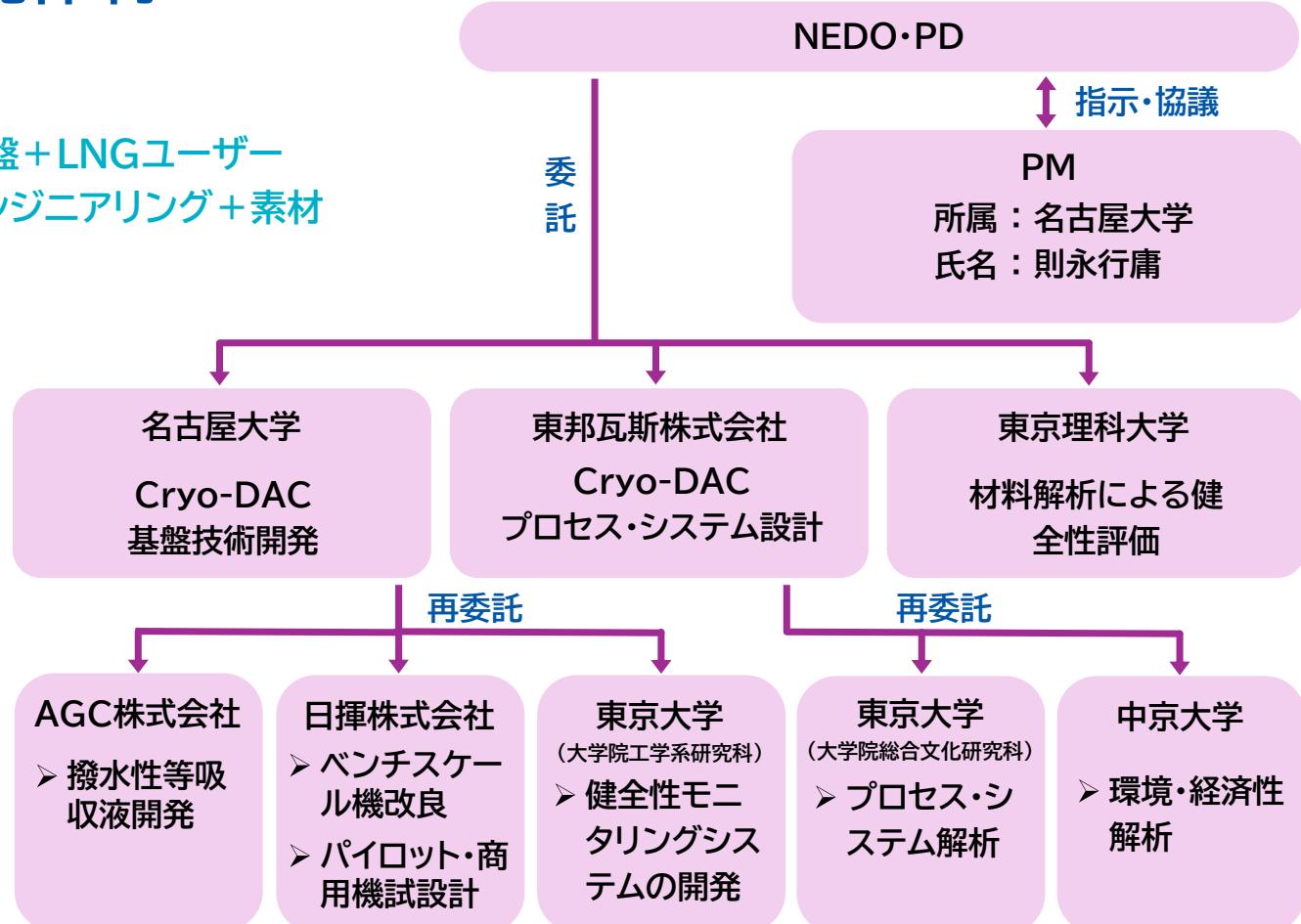
コスト競争力のあるDACへ

## Cryo-DAC®研究開発体制



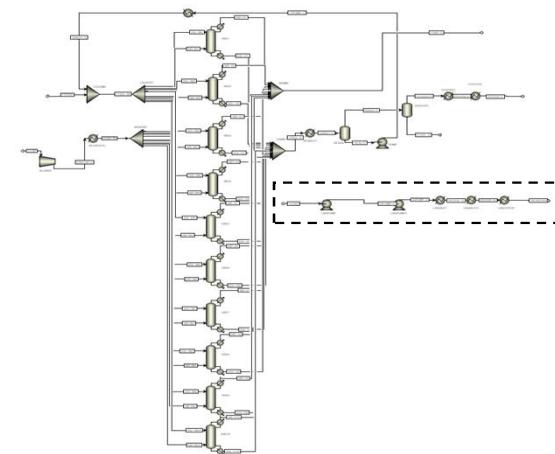
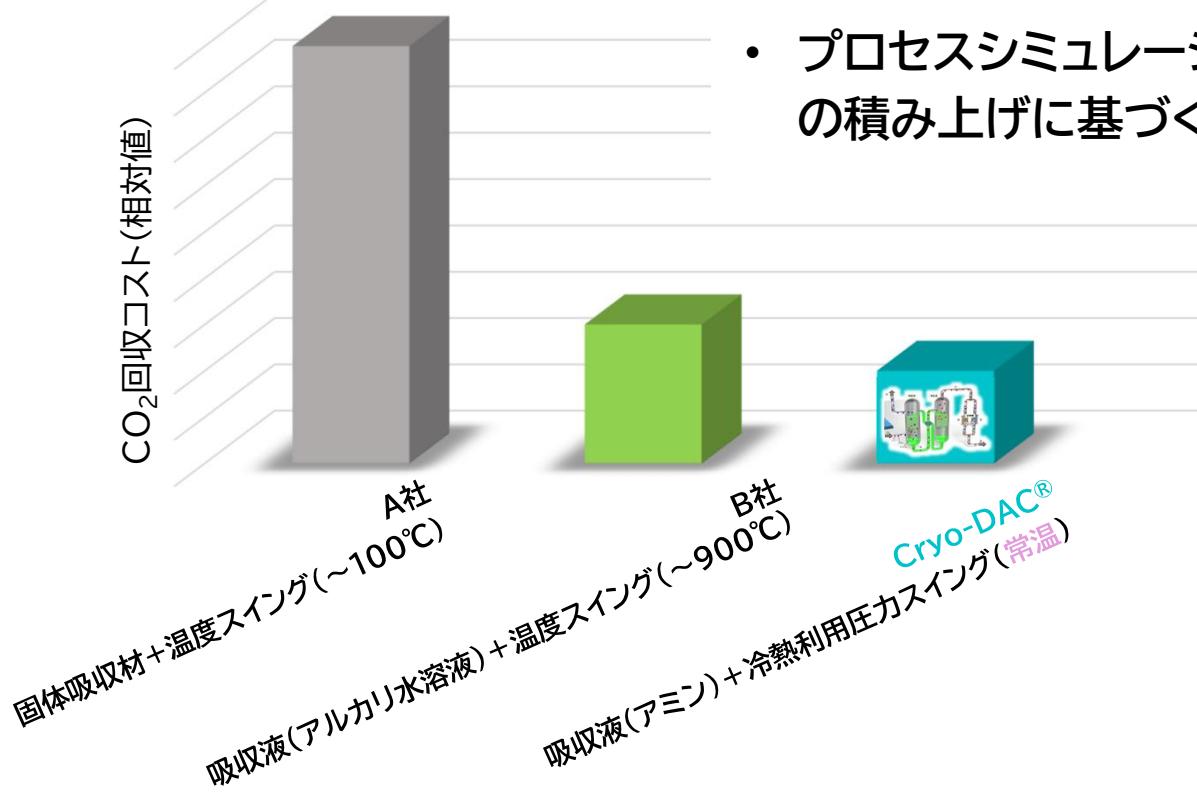
冷熱を利用する  
大気中二酸化炭素  
直接回収技術

基盤+LNGユーザー  
+エンジニアリング+素材



## Cryo-DAC® ポテンシャル

- CO<sub>2</sub>回収規模 20万トン-CO<sub>2</sub>/年のプラント
- プロセスシミュレーション(ASPEN)による設備、運転コストの積み上げに基づくCO<sub>2</sub>回収コスト試算 (ドライ大気条件)

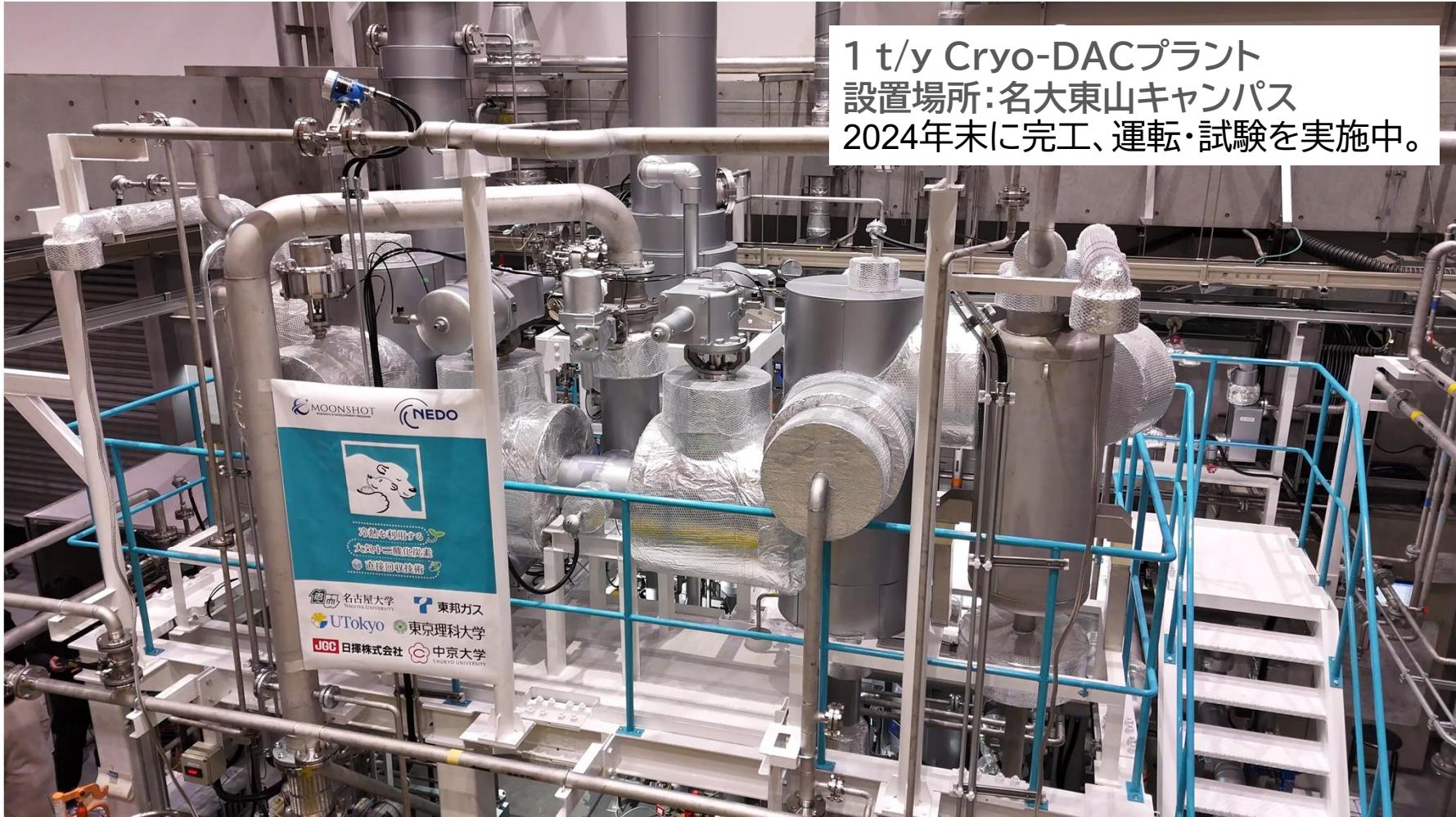


先行技術に対し、  
回収コストの削減を見込む

## Cryo-DAC® 開発スケジュール

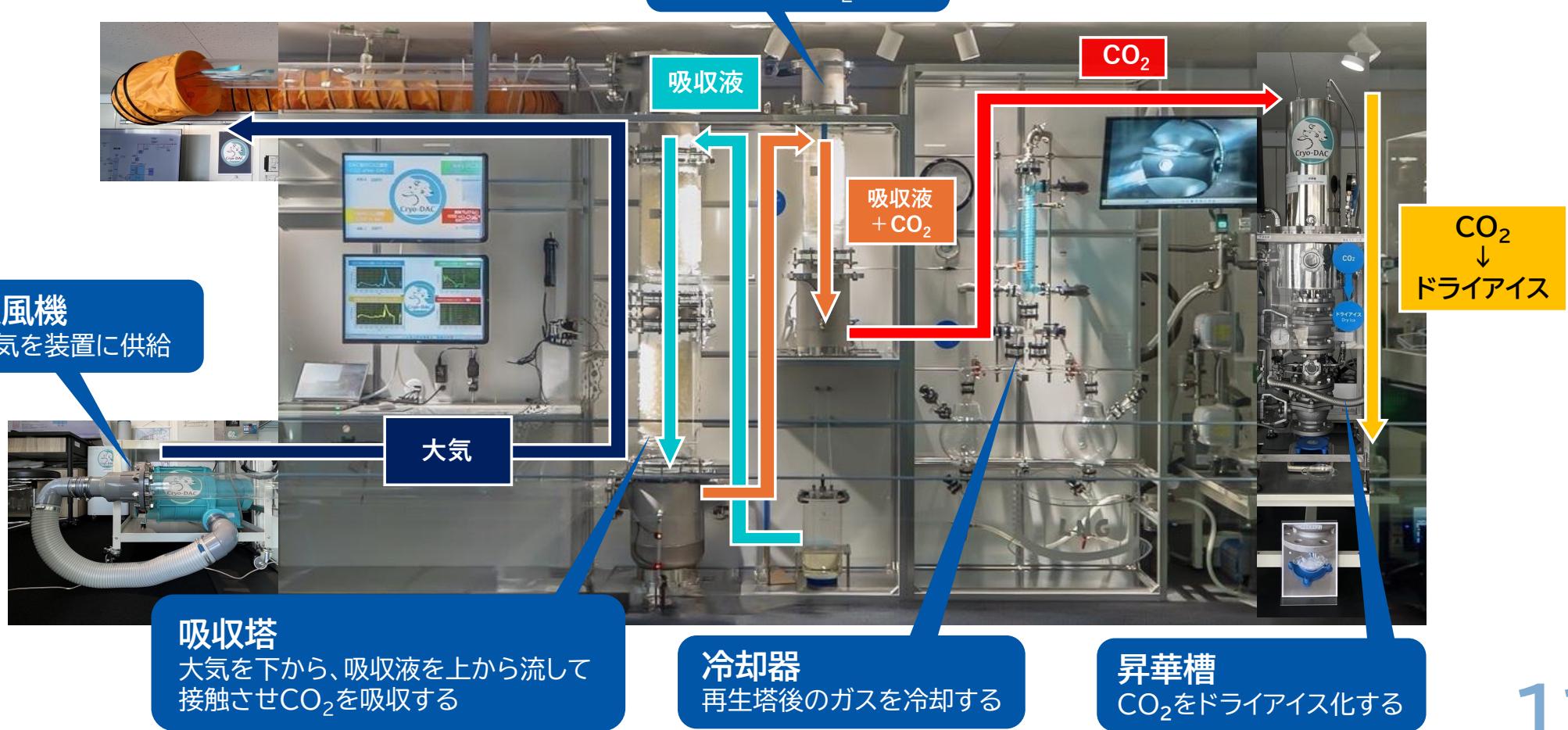


原理検証、中間評価を経て、  
大気から年間 数十トンのCO<sub>2</sub>を直接回収可能な連続試験を予定 (~2029)





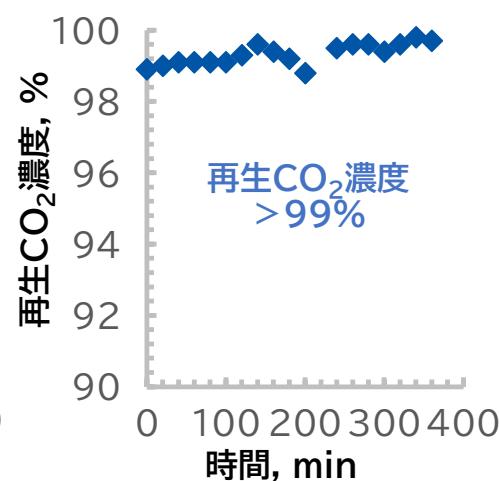
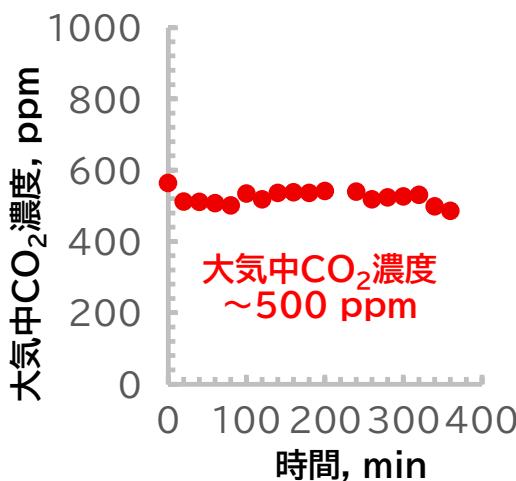
## 万博における試験



## 万博での実証試験

### ■ 実大気中CO<sub>2</sub>吸収・再生連続試験

概要	実大気の吸収、再生の連続試験(6h)。 昇華槽を用いずに真空ポンプによる減圧で、CO <sub>2</sub> を再生。
日時	2025年6月16日 (56%RH)
大気供給量	100 m <sup>3</sup> /h
吸收液循環量	130 mL/min
吸收液	NU-01(アミン濃度26.4wt%)
充填物	アイボールΦ25



### ■ ドライアイス落下式昇華槽の安定運転

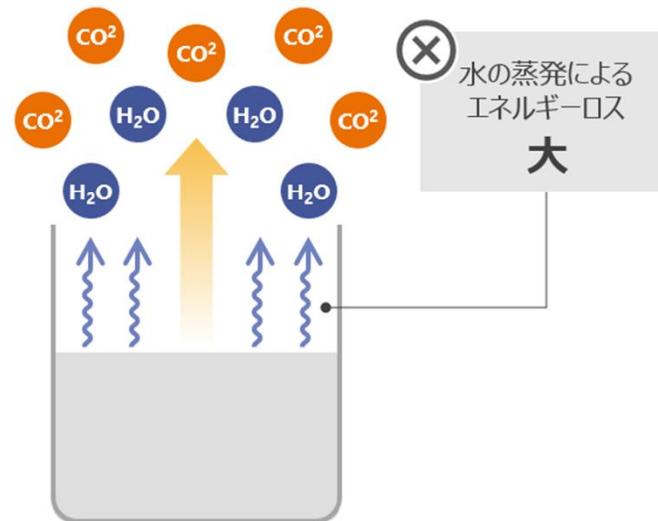
概要	液体窒素で冷却した垂直下向き円形冷却面(Φ60x4)にドライアイスを成長させ、冷却面に埋め込んだヒーター加熱によりドライアイスを剥離し、落下させる仕組み
----	--

2025年6月14日  
吸収・再生・昇華槽連結一貫連続運転により、  
大気中CO<sub>2</sub>から生成したドライアイス

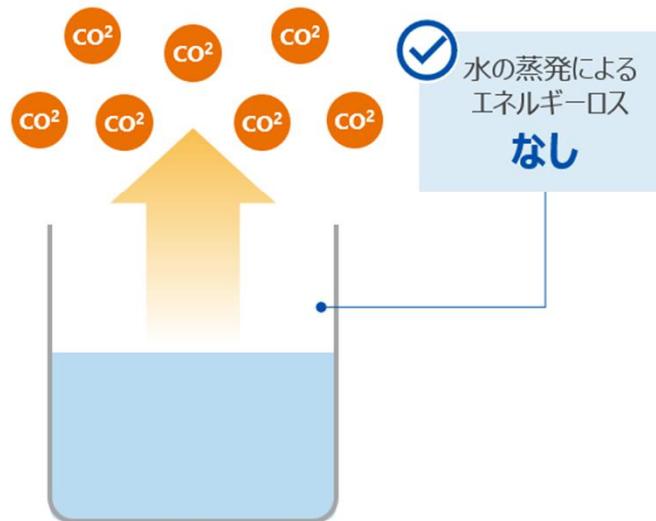


## 撥水性吸収液開発

従来の水系吸収液



AGC非水系吸収液

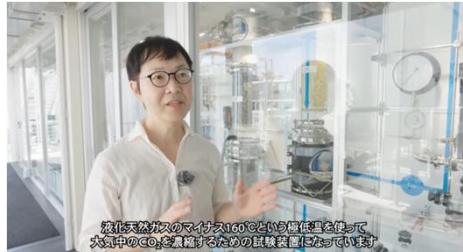


水の蒸発潜熱によるエネルギーロスが極めて少ない

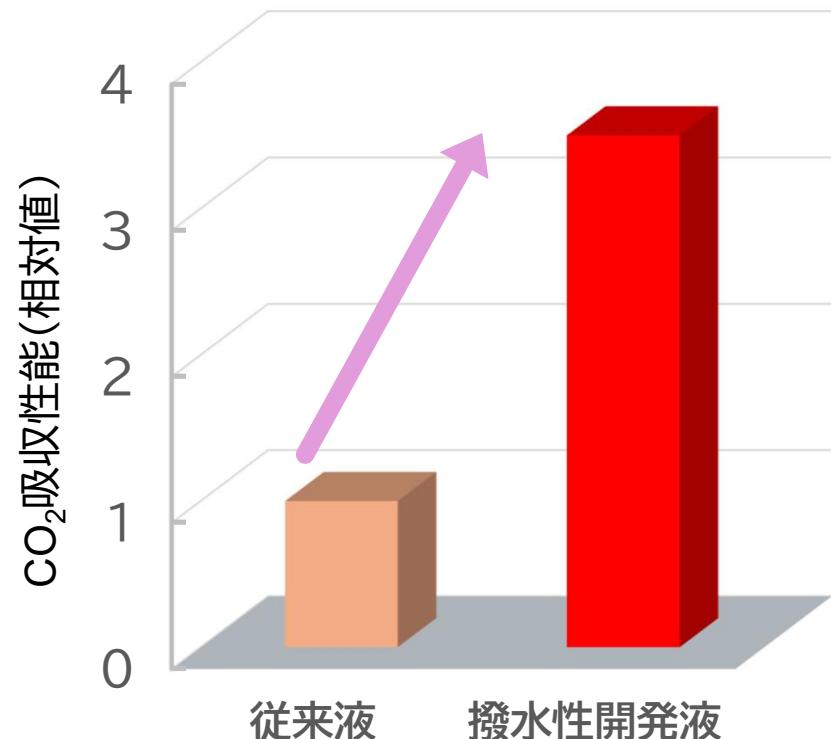
2025年04月01日 AGCプレスリリース、「空気中のCO<sub>2</sub>回収効率を大幅に向上させる化学吸収液を開発 -大阪・関西万博にて実証実験を公開-」  
[https://www.agc.com/news/detail/1208753\\_2148.html](https://www.agc.com/news/detail/1208753_2148.html)

2025年04月01日 日経新聞電子版/化学工業日報 掲載

## 万博期間中の総運転時間は約1,000時間、総CO<sub>2</sub>回収量は約10kg

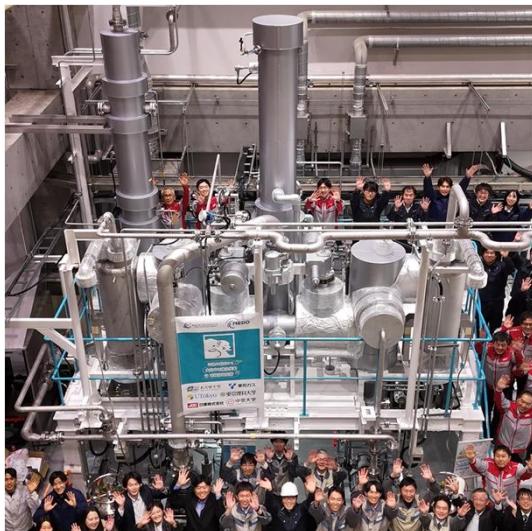


吸収液の変更により、大幅に吸収性能が向上



大阪・関西万博(EXPO2025)DAC展示動画(NEDOチャンネル)  
<https://www.youtube.com/watch?v=rjOUw4reAIs>

## 冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発



世界で唯一  
-160°の未利用冷熱を利用した  
CO<sub>2</sub>回収の実証試験を開始  
則永PM(名古屋大学)

大気中から1t/年のCO<sub>2</sub>を回収するパイロットの実証試験を  
名古屋大学にて開始。未利用冷熱を利用することにより  
世界でもトップレベルの低コストを実現できる見込み。

今後の展開

~2030年  
商用機としての  
概念設計を完成

>>

2030年~  
世界トップレベルの  
低コストなDACを実現

# ありがとうございました



名古屋大学  
NAGOYA UNIVERSITY



東邦ガス



東京理科大学

JGC 日揮株式会社



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



中京大学  
CHUKYO UNIVERSITY

AGC



則永PJサイト