

## 冷熱を利用した大気中二酸化炭素 直接回収の研究開発



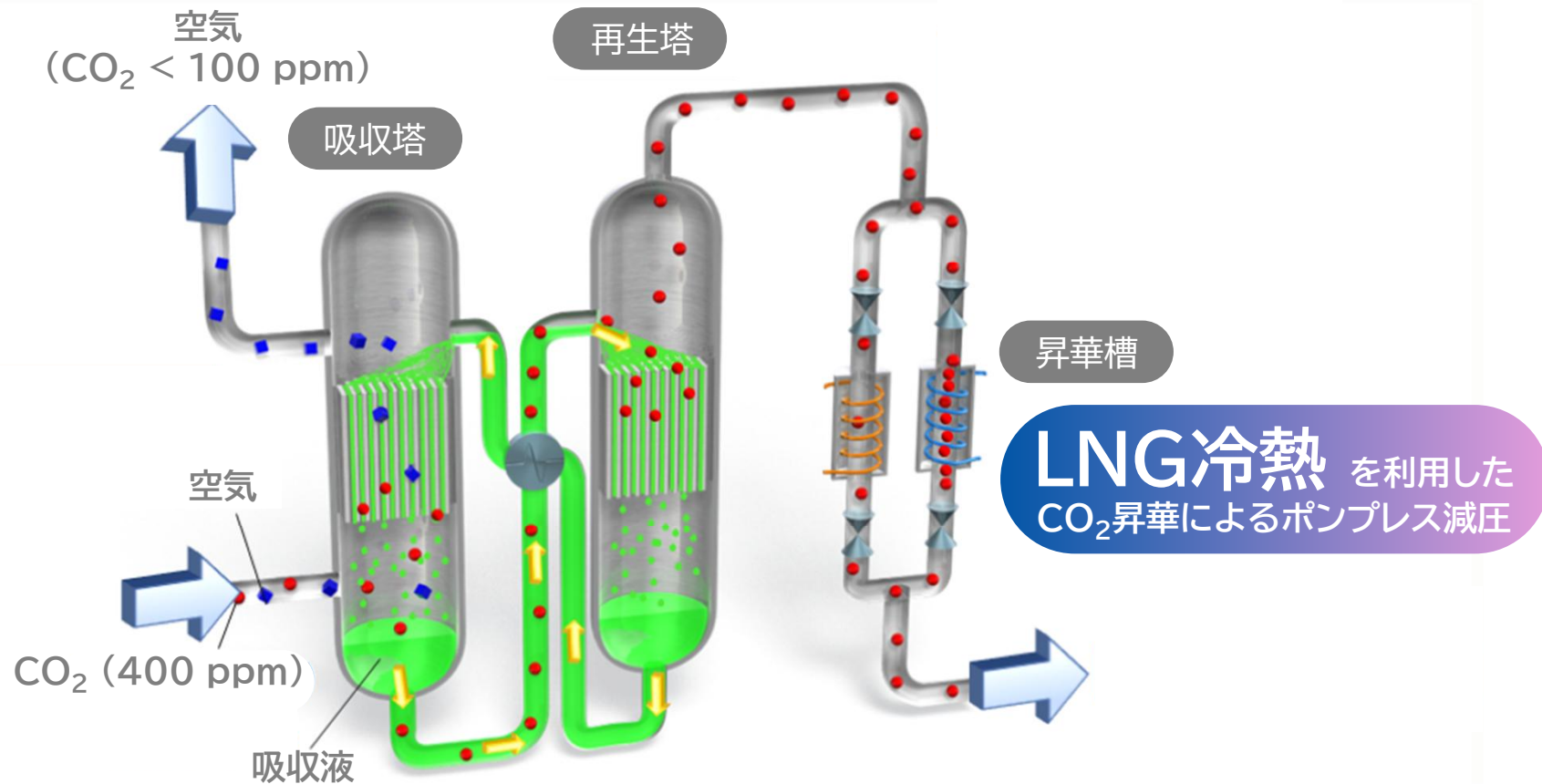
PM: 則永 行庸  
未来社会創造機構  
脱炭素社会創造センター センター長・教授

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®クライオダック」を開発

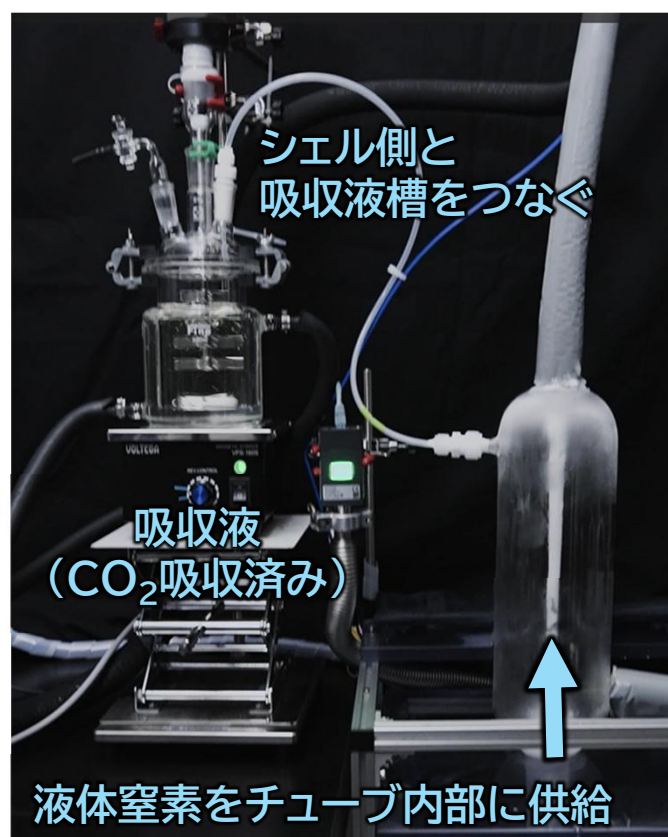


## Cryo-DAC<sup>®</sup> による大気中CO<sub>2</sub>直接回収



## 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

- ・ 圧カスイングによる再生(常温駆動可能) 熱エネルギー削減
- ・ 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

名古屋大学  
NAGOYA UNIVERSITY

東邦ガス

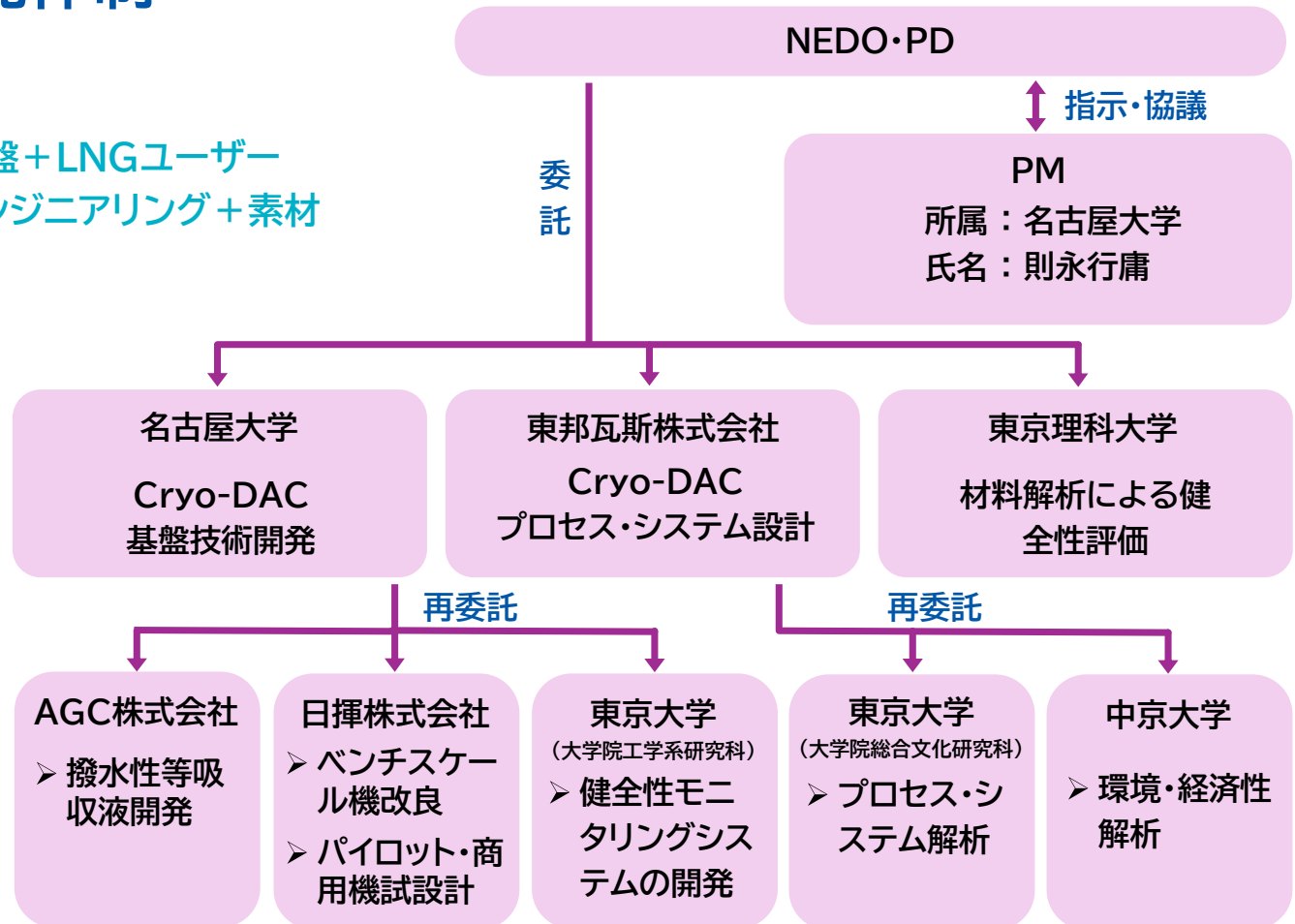
JGC 日揮株式会社

AGC

東京理科大学

東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

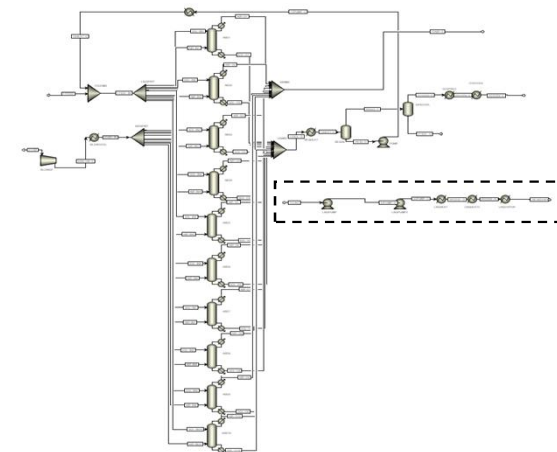
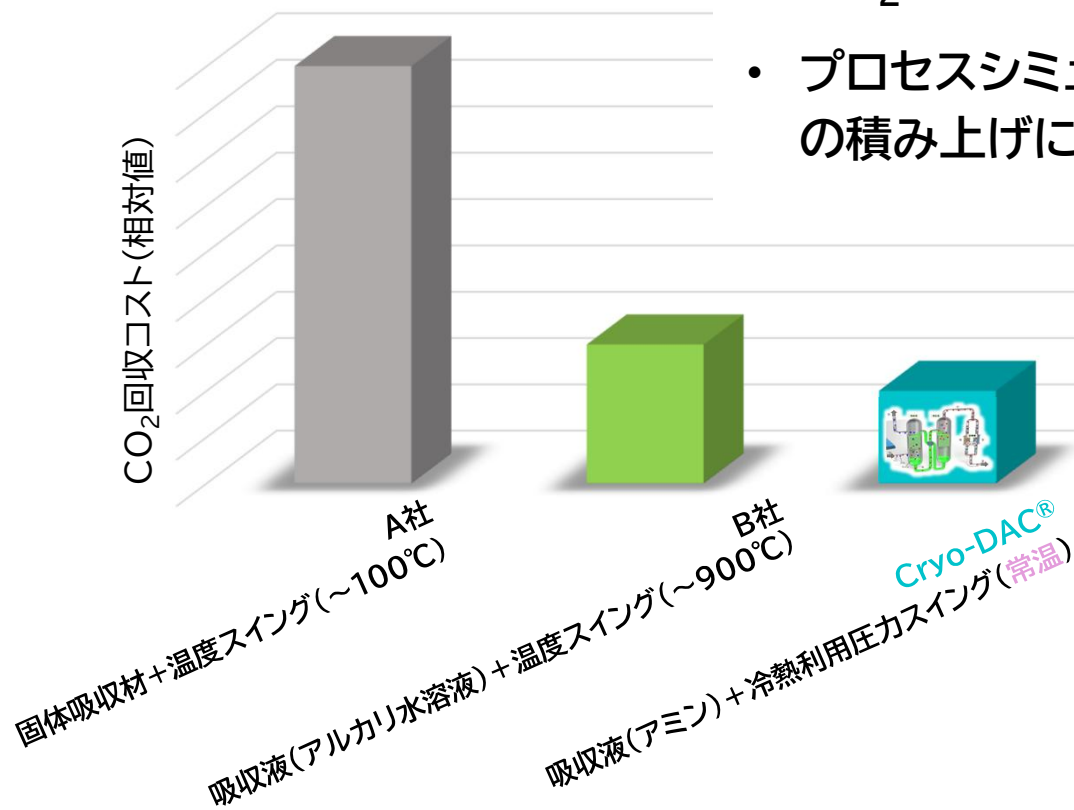
中京大学  
CHUKYO UNIVERSITY





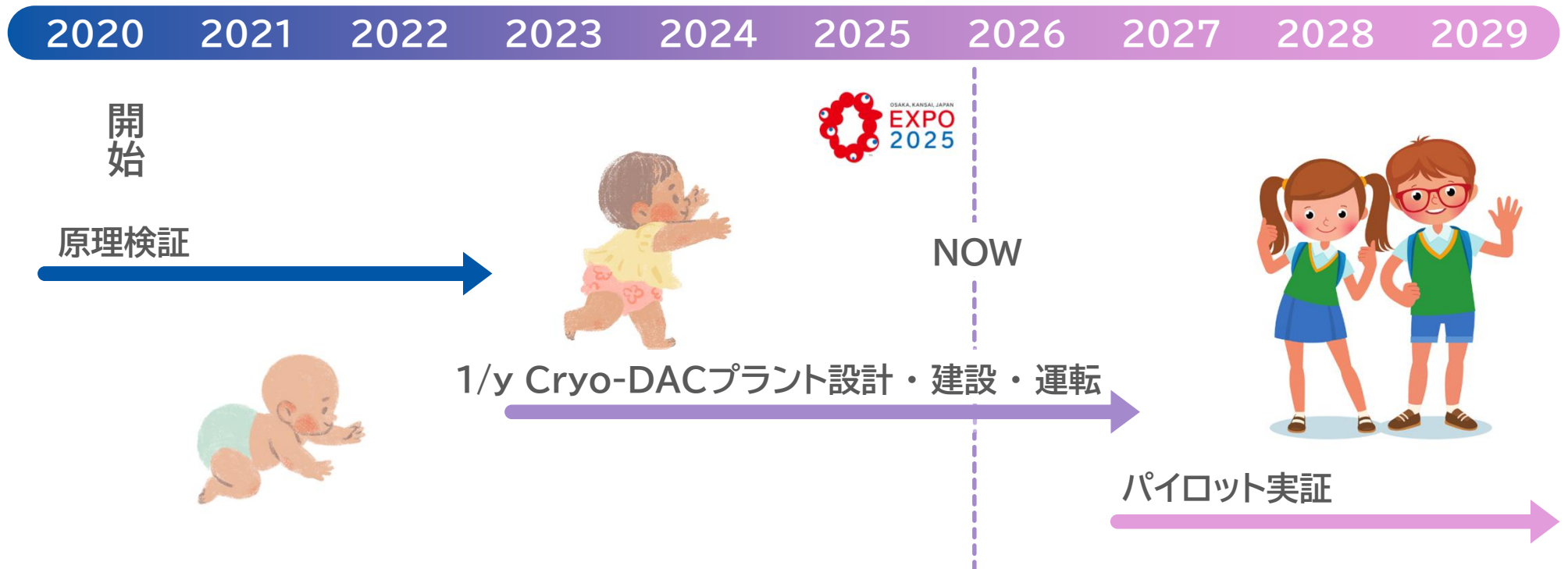
## Cryo-DAC<sup>®</sup> ポテンシャル

- 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）



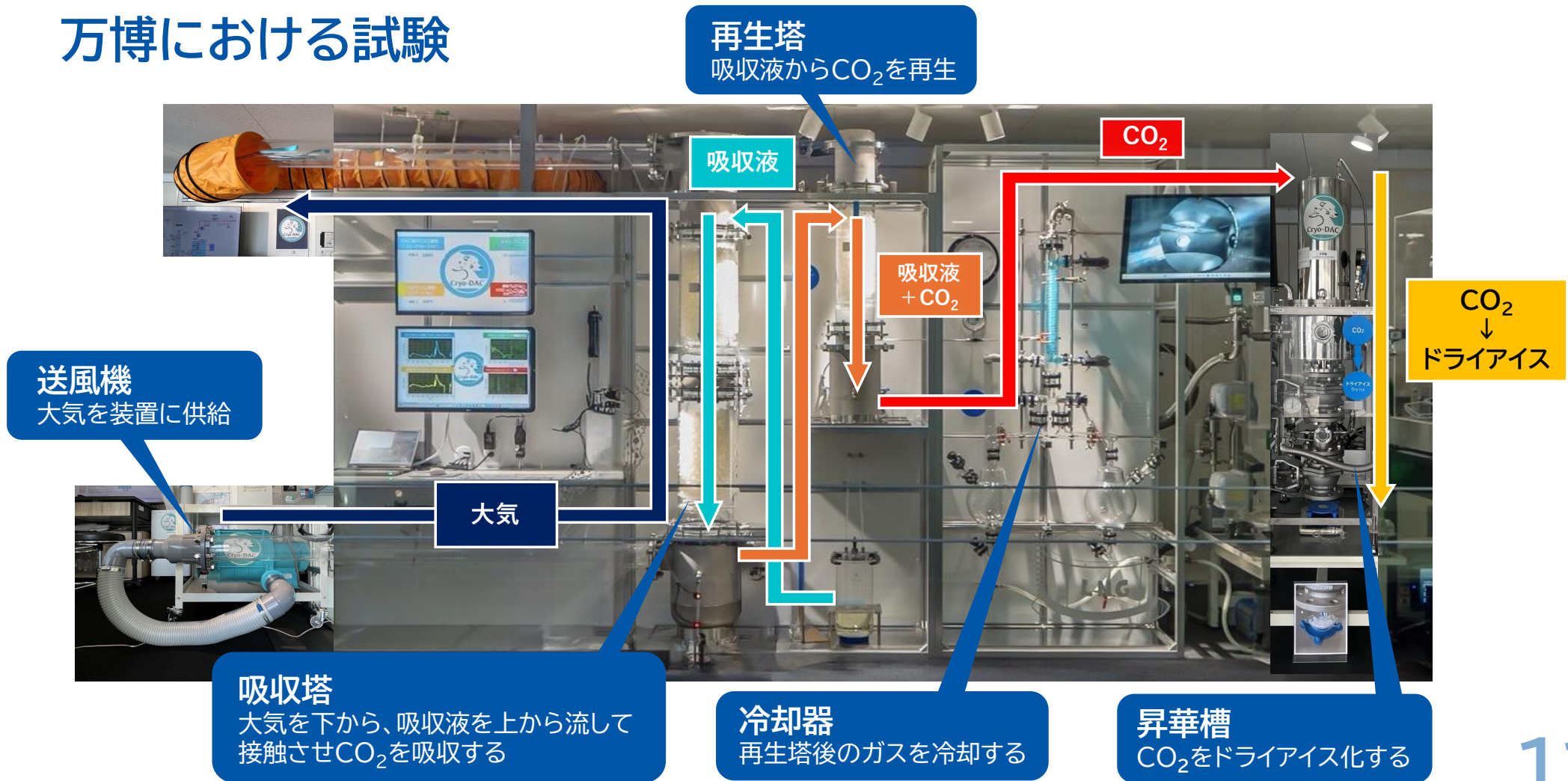








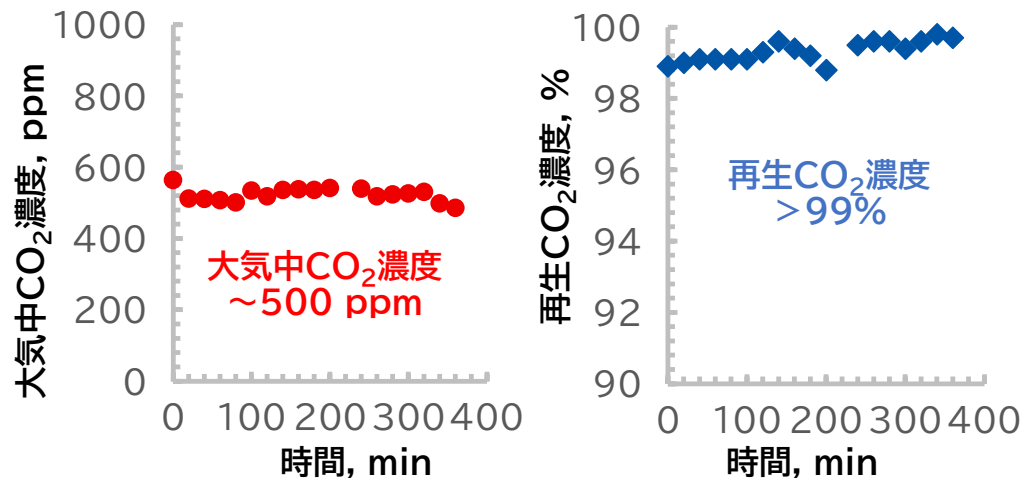
## 万博における試験



## 万博での実証試験

### ■ 実大気中CO<sub>2</sub>吸収・再生連続試験

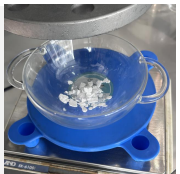
概要	実大気の吸収、再生の連続試験(6h)。 昇華槽を用いずに真空ポンプによる減圧で、CO <sub>2</sub> を再生。
日時	2025年6月16日 (56%RH)
大気供給量	100 m <sup>3</sup> /h
吸収液循環量	130 mL/min
吸収液	NU-01(アミン濃度26.4wt%)
充填物	アイボールΦ25



### ■ ドライアイス落下式昇華槽の安定運転

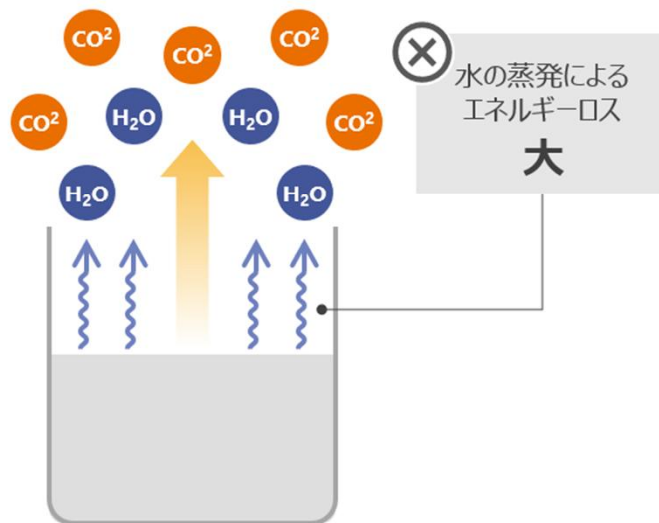
概要	液体窒素で冷却した垂直下向き円形冷却面(Φ60x4)に ドライアイス进行成長させ、冷却面に埋め込んだヒーター加熱 によりドライアイス进行剥離し、落下させる仕組み
----	--

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

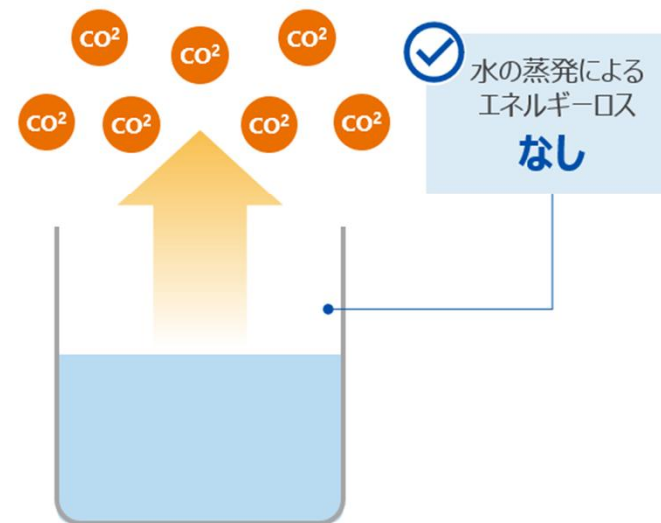


## 撥水性吸収液開発

従来の水系吸収液



AGC非水系吸収液



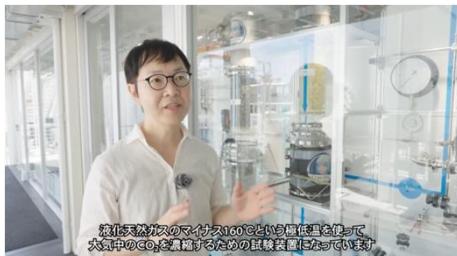
水の蒸発潜熱によるエネルギーロスが極めて少ない

2025年04月01日 AGCプレスリリース、「空気中のCO2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-

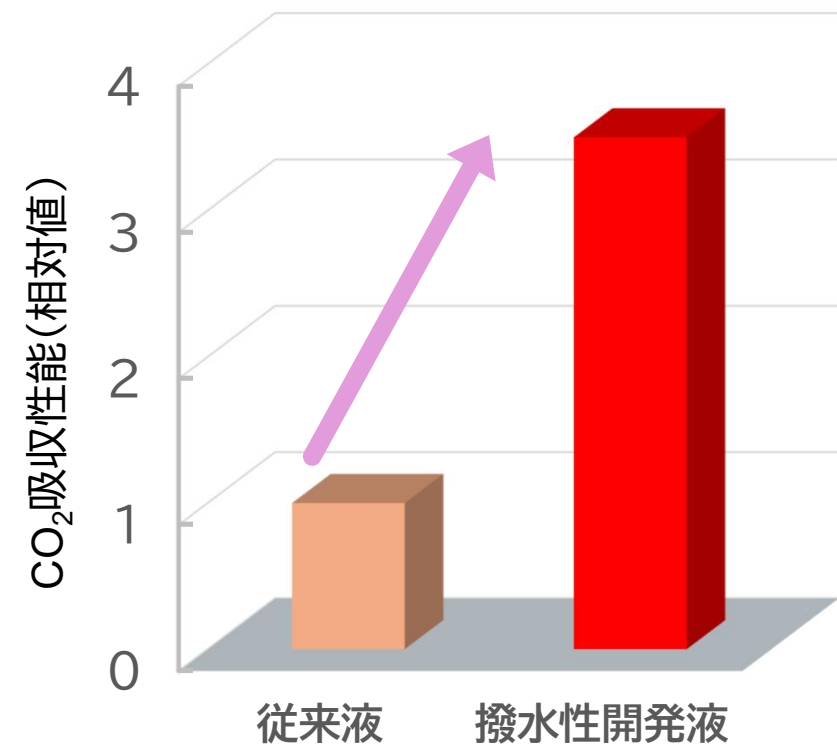
[https://www.agc.com/news/detail/1208753\\_2148.html](https://www.agc.com/news/detail/1208753_2148.html)

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



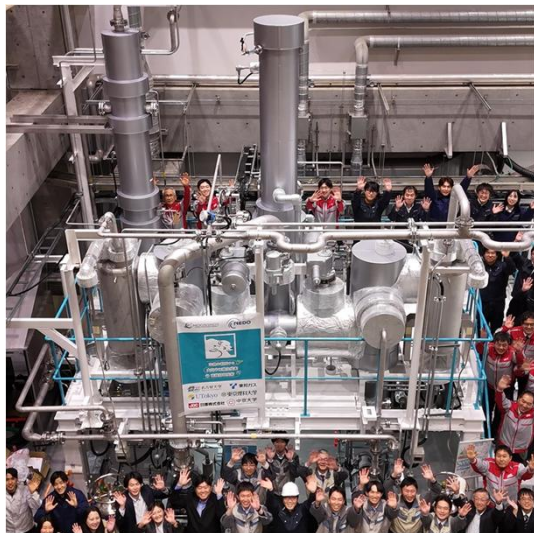
NEDO

エネルギー・環境、産業技術に関するお役立ち情報を発信  
エネルギー 水素 環境 ロボット AI

大阪・関西万博(EXPO2025)DAC展示動画(NEDOチャンネル)  
<https://www.youtube.com/watch?v=rjOUw4reAls>



## 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



則永PJサイト