

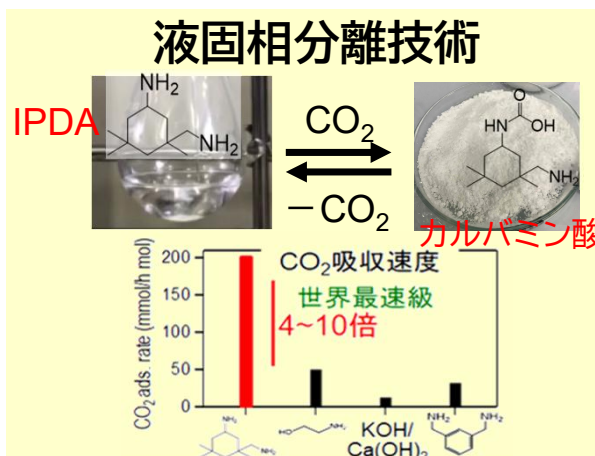
パッシブDAC技術の研究開発



- PM: 山添 誠司 東京都公立大学法人 東京都立大学
- 委託先 山添 誠司(東京都立大学 理学部 化学科 教授)
三堀 顕弘(株式会社大気社 事業開発本部 技術企画部 理事)
佐藤 靖徳(株式会社パンタレイ 代表取締役)
村山 僚悟(小島プレス工業株式会社 研究開発部 部長)
- 再委託先 高橋 勉 (長岡技術科学大学 技学研究院 機械系教授)
椿 俊太郎(九州大学 大学院農学研究院 准教授)
- 共同実施先 神林 直哉(京都工芸繊維大学 材料化学系 准教授)



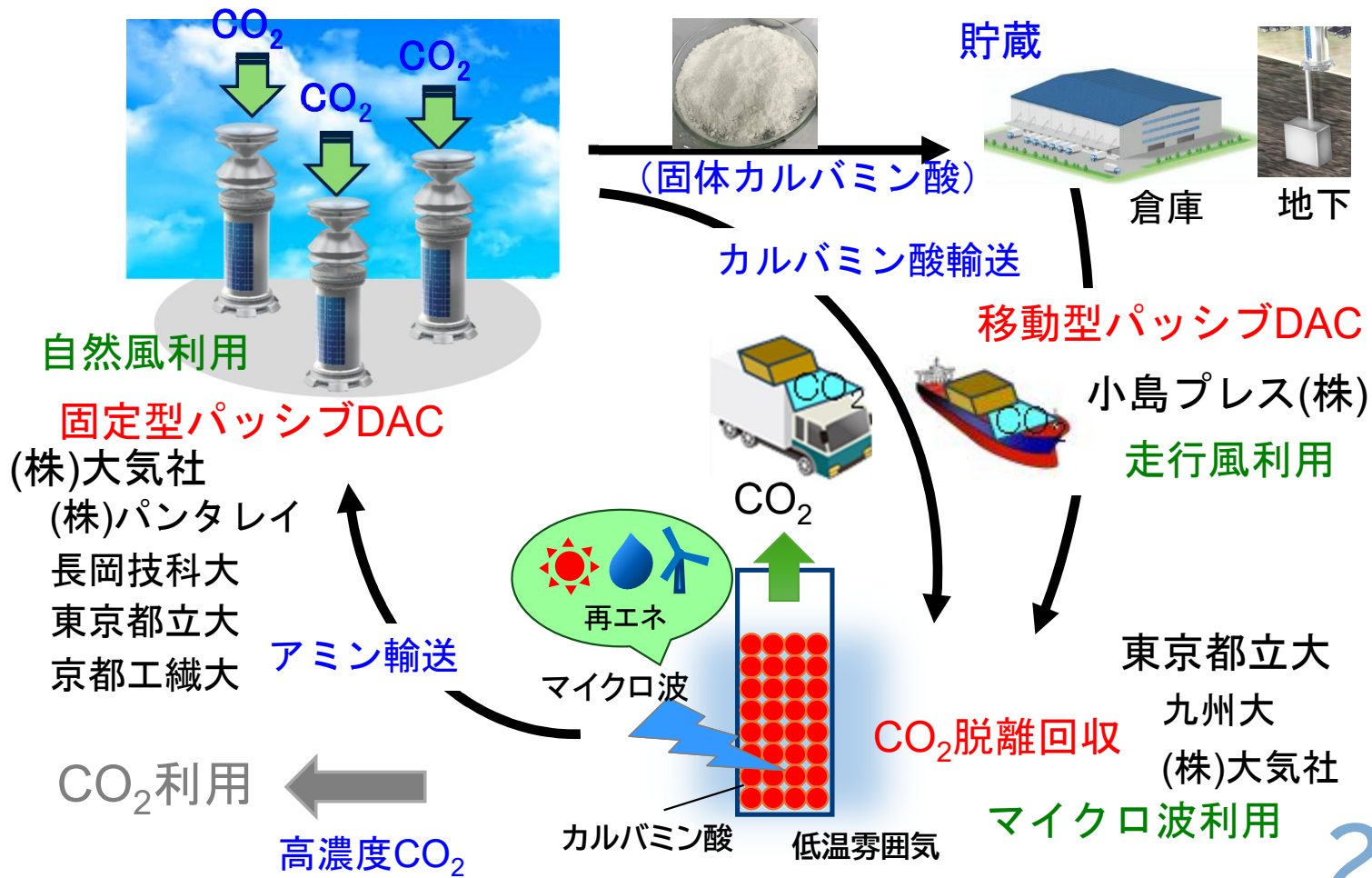
パッシブDAC技術の研究開発(研究概要、体制、期間)



自然風や走行風を利用した送風コストゼロのパッシブDAC技術の研究開発

研究期間

2024年12月
~2030年3月(予定)

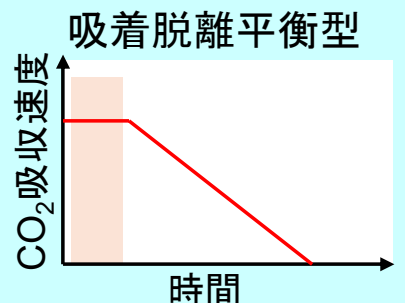


パッシブDAC技術の研究開発(研究概要、体制、期間)

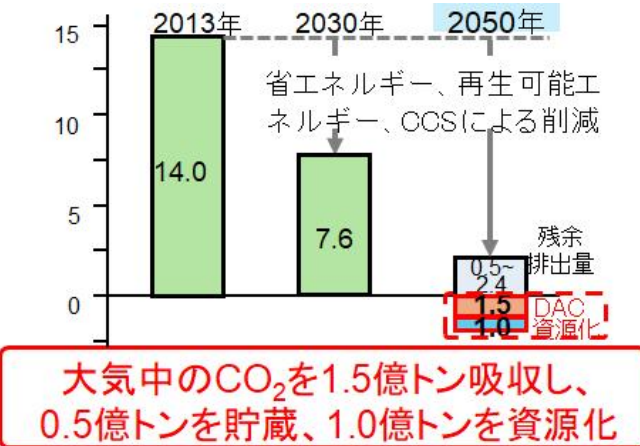
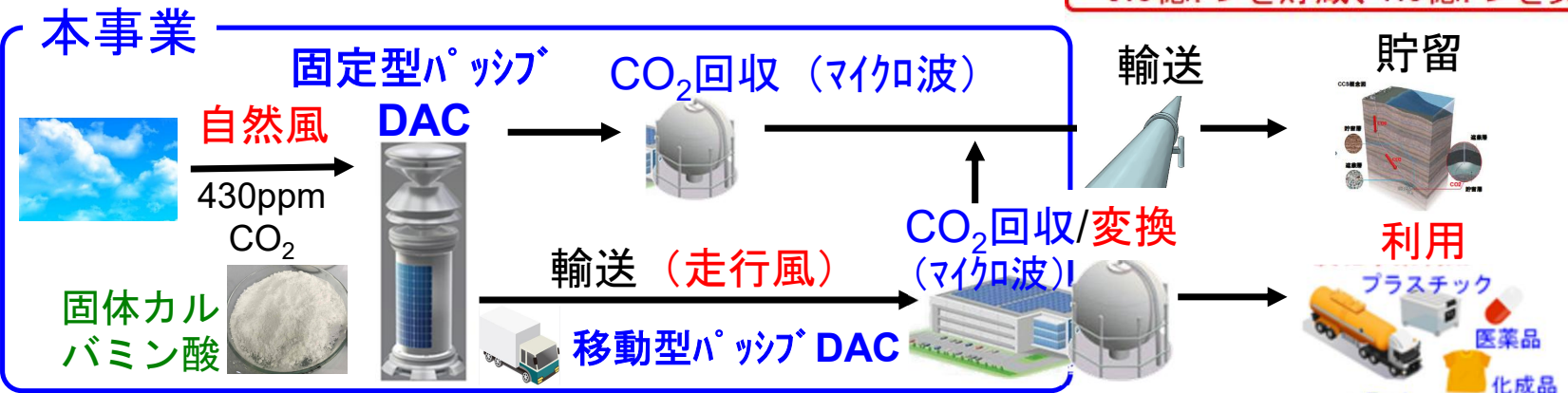
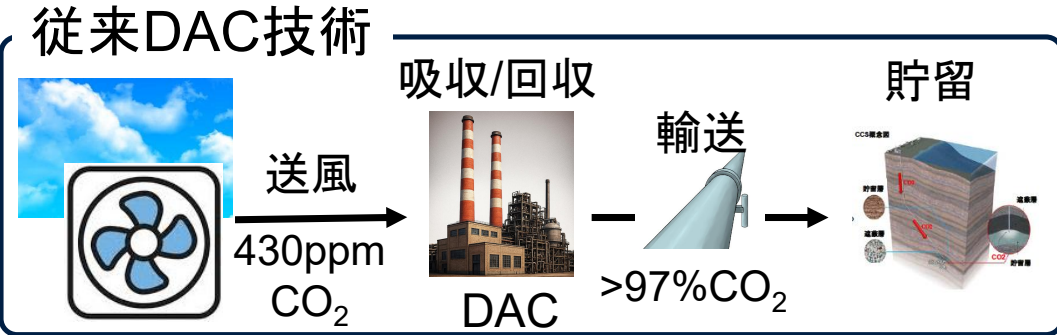
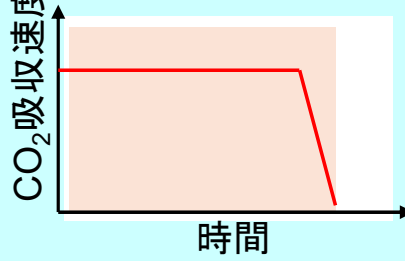
目標: 100 kg_{CO2}/月のCO₂を大気中から回収可能な低コストDAC技術の開発

パッシブDACシステムで破壊的イノベーションを起こす

CO₂吸収/脱離サイクル



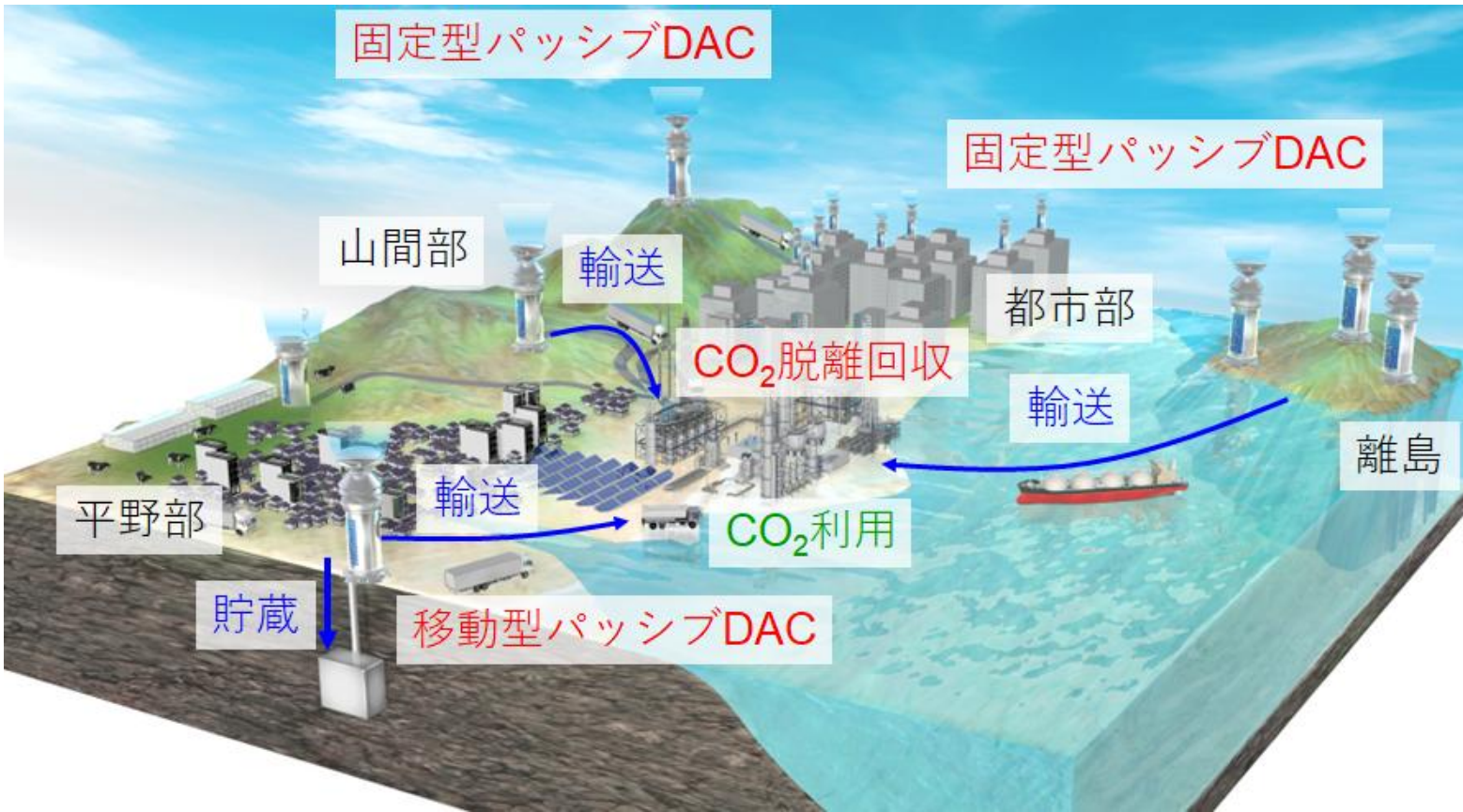
積分型



開発スケジュール・最終目標

	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1 固定型パッシブ DAC 1-1. 固定型パッシブ DAC システムの開発 大気社 1-2. 集風システム開発 パンタレイ/長岡技大 1-3. DAC材料開発 都立大/京工繊大		CO ₂ 吸収量10 kg/月、連続駆動システム構築			CO ₂ 吸収量100 kg/月	
		集風装置大規模化、形状設計			吸気効率70%,排気効率80%	
		液固相分離機構解明、アミン分子設計・開発			蒸気圧1 Pa以下アミン開発	
2. 移動型パッシブ DAC 2-1. 走行風捕集装置開発 2-2. 移動型パッシブ DAC実証試験 小島プロテック		プロトタイプ作製・システム最適化			吸収剤2 kg, CO ₂ 吸収量10 kg/月	
3 マイクロ波CO ₂ 脱離回収システム開発 3-1. システム高効率化 都立大/九大 3-2. マイクロ波CO ₂ 脱離回収システム開発 大気社		リアクター設計、マイクロ波条件決定			エネルギー1/5削減	
		システム設計・製作、熱回収システム			< 4.5 GJ/t _{CO2} 、>95%CO ₂ 、100 kgCO ₂ /月	

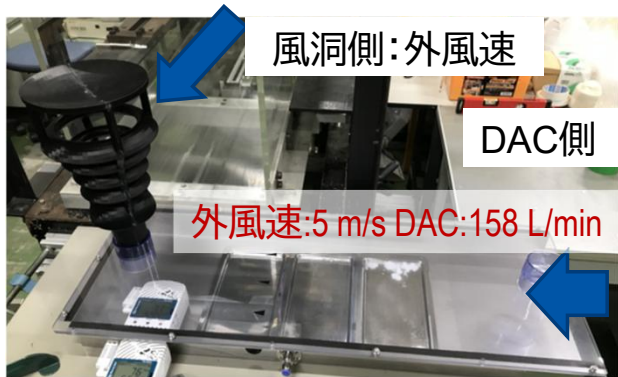
社会実装のイメージ



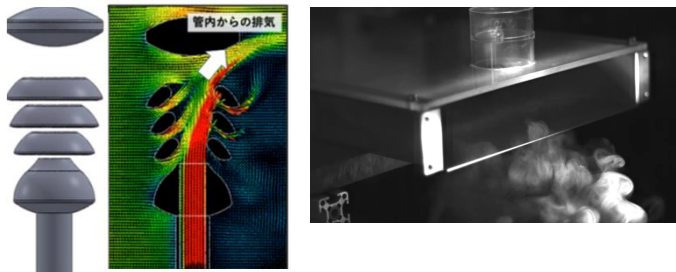
開発項目・内容

項目1 固定型パッシブDAC

- 1-1. 固定型パッシブDACシステム開発
- 1-2. 集風システム開発
- 1-3. DAC材料開発



集風体(排気モデル)

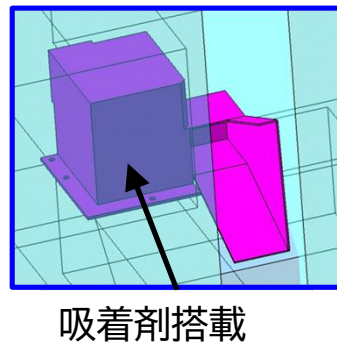
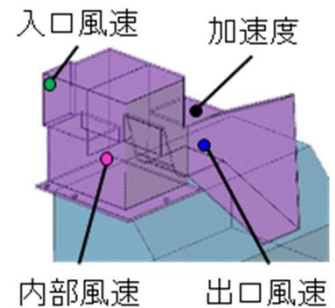


項目2 移動型パッシブDAC

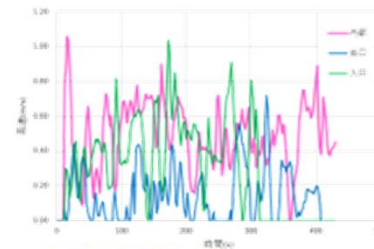
- 2-1. 走行風捕集装置開発
- 2-2. 移動型パッシブDAC実証試験



走行試験実施



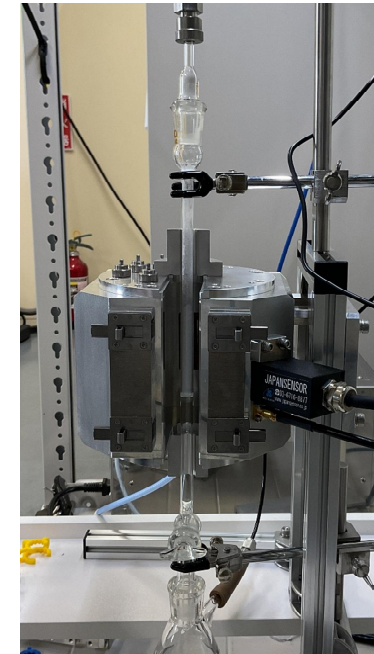
走行動画: 約20km/h



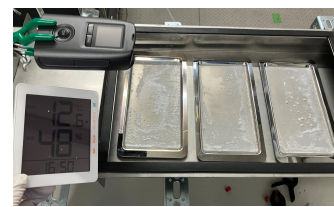
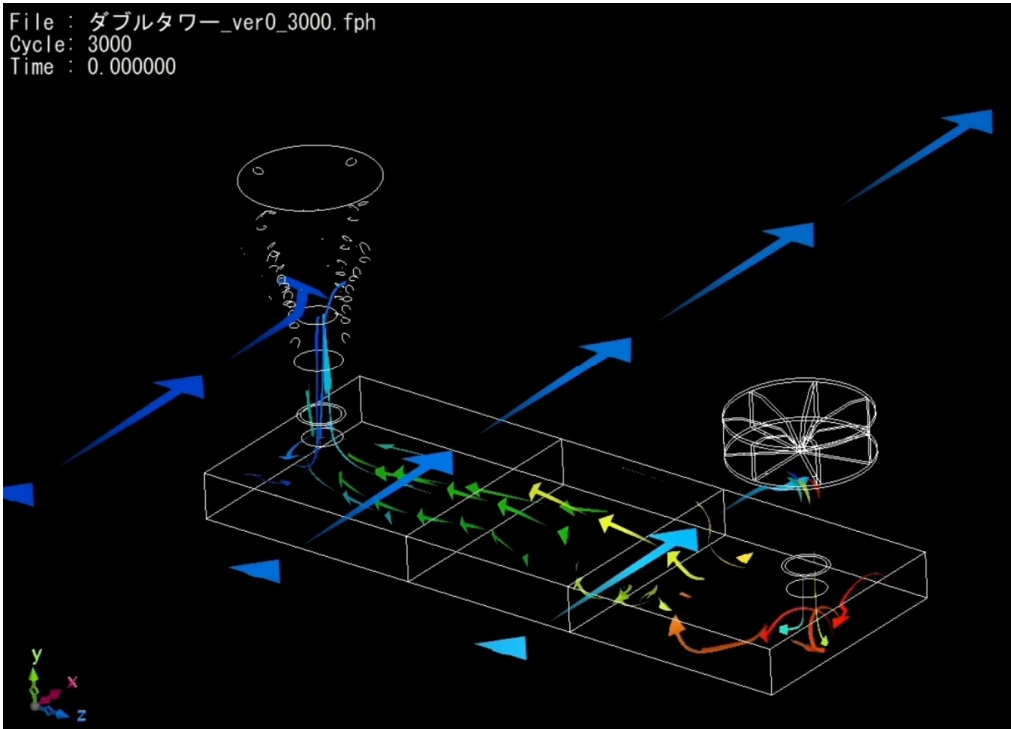
平均風速 約0.4m/s
= 目標値

項目3 マイクロ波CO₂脱離

- 3-1. システム高効率化
- 3-2. マイクロ波CO₂脱離回収システム開発



現時点の主な成果① 固定型パッシブDAC



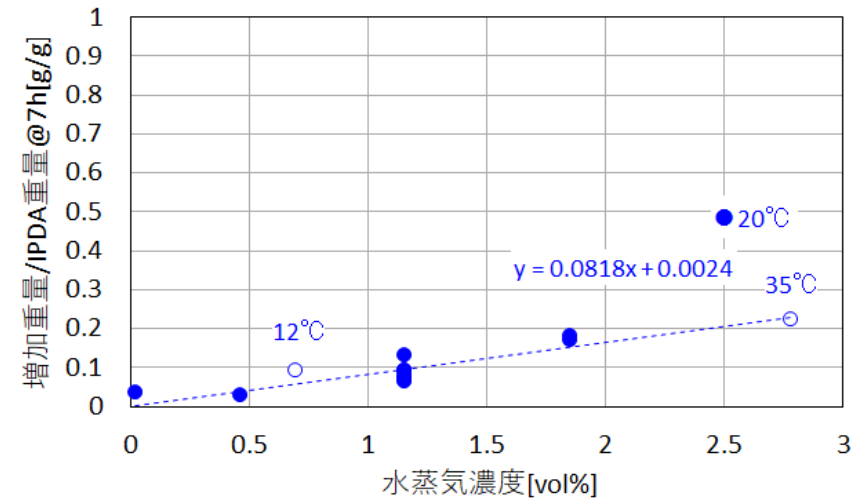
a) 12°C 50%



b) 20°C 50%



c) 35°C 50%



※増加重量：CO₂濃度センサより換算したCO₂増加重量

無動力で単位面積当たり: 43 g_{CO₂}/m² CO₂ 1 kg/月 : 面積1.0 m²
 風速2: m/sで風量715 m³/h達成

現時点の主な成果② 移動型パッシブDAC

走行試験

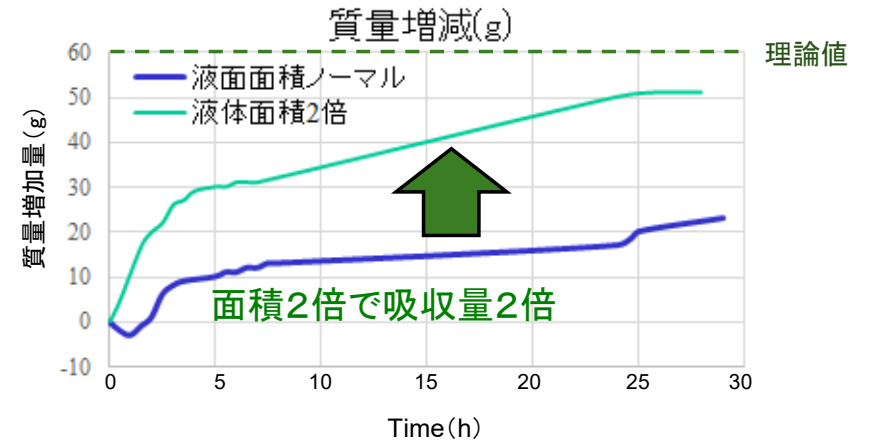


2層構造化(スペースの有効活用)

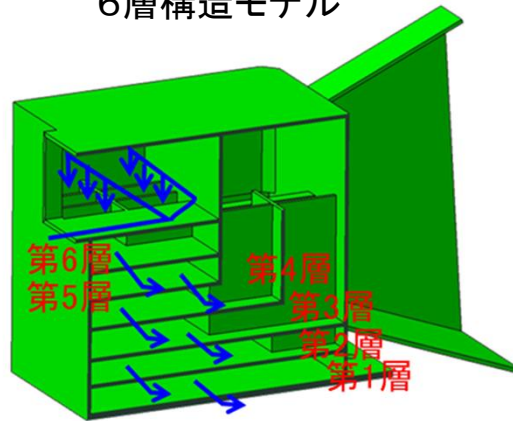


— 上段
— 下段

IPDA搭載量
上段: 100 g
下段: 200 g

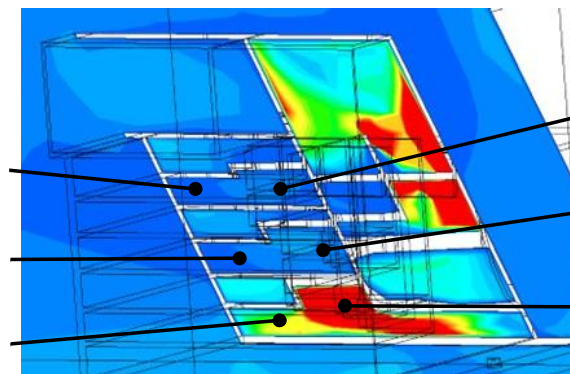


6層構造モデル



第6層
第5層
第4層
第3層
第2層
第1層

⑥0.7 m/s
④0.8 m/s
②2.2 m/s

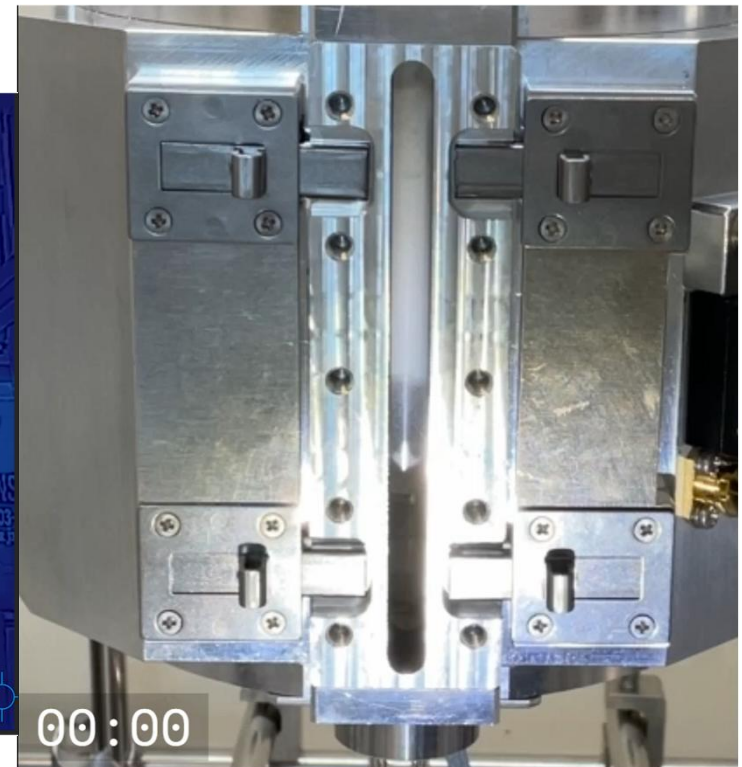
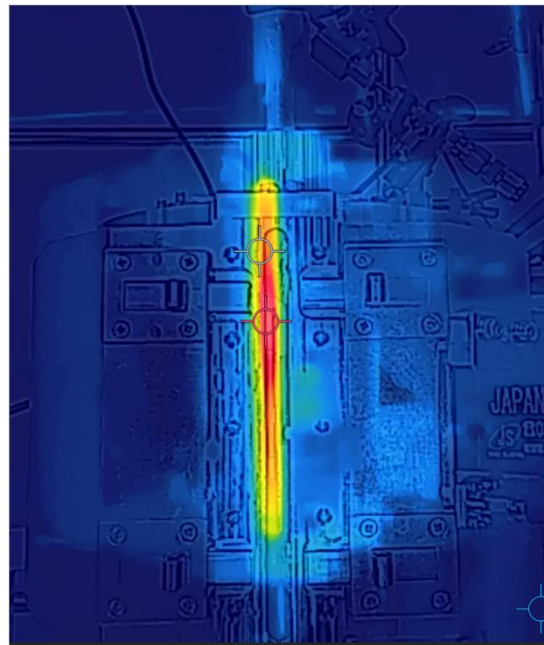
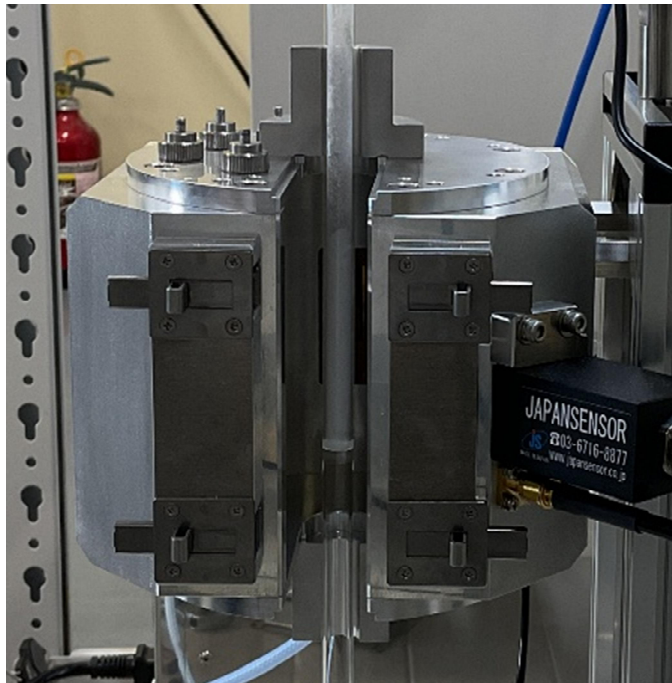


⑤0.5 m/s
③1.0 m/s
①2.7 m/s

外部風速: 5.56m/s(車速:20km/h)

多層構造によりCO₂吸収速度向上

現時点の主な成果③ マイクロ波CO₂脱離



CO₂脱離量: 1 kg/月達成 大型化でエネルギー効率大幅向上 CO₂濃度: 90%以上達成

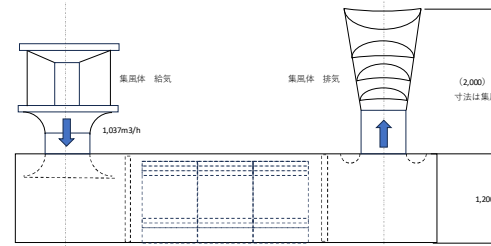
今後の計画

2025年度	2026・2027年度
--------	-------------

開発項目 1
固定型パッシブDACシステムの開発

風量: 9.0 m³/h
内部風速: 0.2 m/s
CO₂吸収量: 1.0 kg/月

風量: 1.04 m³/h
内部風速: 0.2 m/s
CO₂吸収量: 10 kg/月
吸排気効率の向上

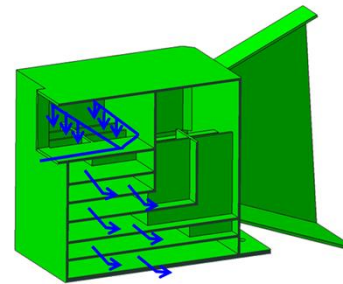


10 kg_{CO2}/月 ツインタワー-DAC装置

低蒸気圧吸収剤の開発

開発項目 2
移動型パッシブDACシステムの開発

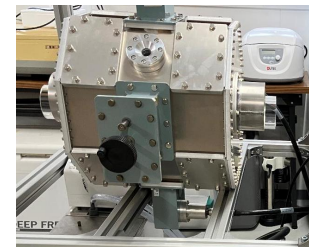
最適な容器の設計: 多層式容器 液漏れ対策
内部風速: 0.4 m/s以上
CO₂吸収量: 1.0 kg/月



開発項目 3
マイクロ波によるCO₂脱離回収システムの開発

I値^レ (マイクロ波):
< 16 GJ/t_{CO2}
CO₂脱離量: 1.0 kg/月

I値^レ: 7-8 GJ/t_{CO2}
CO₂脱離量: >10 kg/月
φ50以上のマイクロ波装置



東京都立大学理学部
化学科無機化学研究室
<https://yamazoelab.cpark.tmu.ac.jp/ja/index.html>

株式会社大気社
<https://www.taikisha.co.jp/>

小島プレス工業株式会社
<https://www.kojima-tns.co.jp/>

株式会社パンタレイ
<https://www.pantarhei-japan.com/>