

新しいネガティブエミッション技術の社会実装に向けた協働

藤川 茂 紀

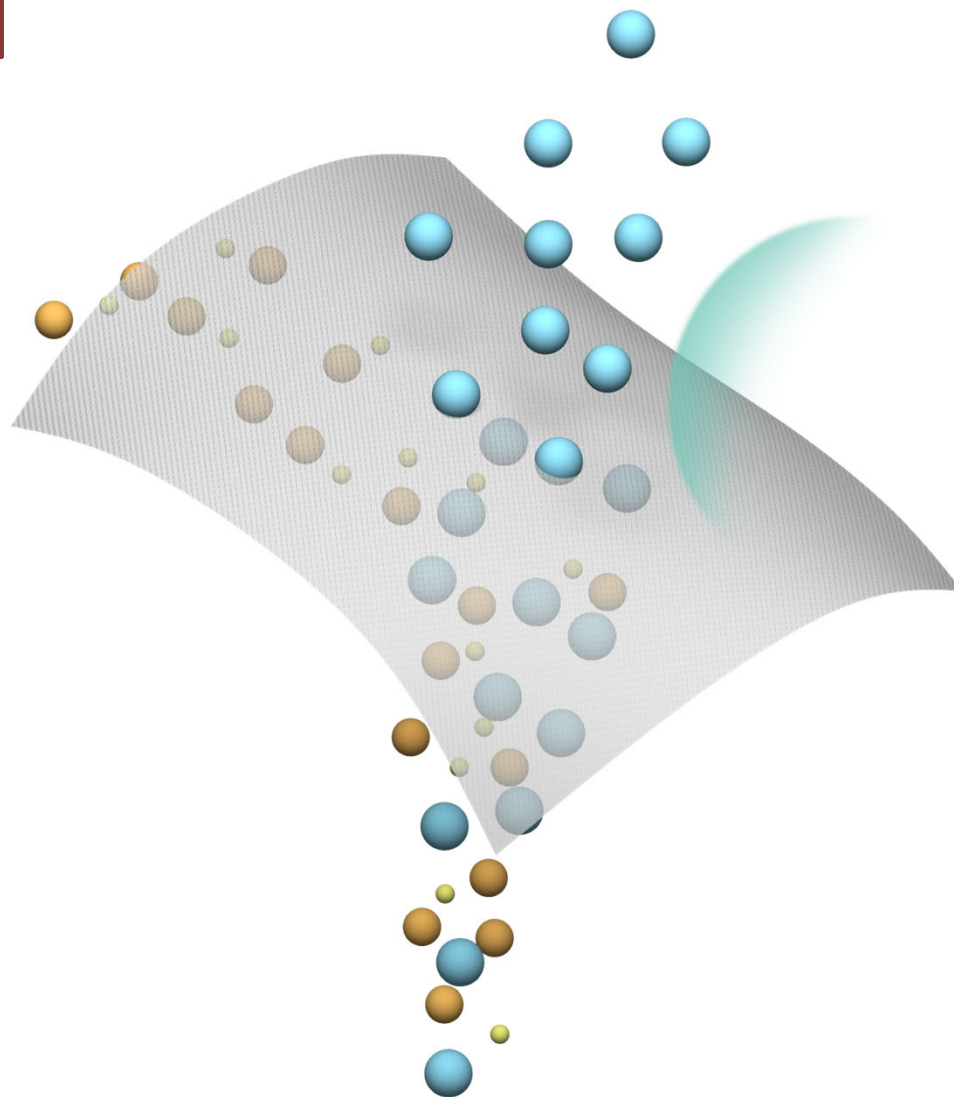
カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
ネガティブエミッションテクノロジー研究センター



KYUSHU UNIVERSITY

CO₂ 分離・回収技術

膜分離法



何故膜分離がDAC技術として検討されていなかったか？

“Capturing CO₂ from the atmosphere: rationale and process design considerations.”

Keith, D., Heidel, K., and Cherry, R.

Geo-Engineering Climate Change: Environmental Necessity or Pandora's Box?

Cambridge University Press, pp. 107–126 (2010).



Membranes

Membranes that separate CO₂ on the basis of its molecular size or its solubility in the polymeric matrix are under active development for application to flue gases (TPCC 2005). Using them to separate CO₂ from air where the driving force for CO₂ is at most 40 Pa **seems implausible** given the relatively **low molecular fluxes through membranes**.

~~~~~

~~~~. This approach requires a tremendous membrane area because of the quantity of gases that must be transmitted, the last fraction of which has little driving force because of its low residual concentration in the CO<sub>2</sub>.

分離膜のCO₂透過量の低さが問題

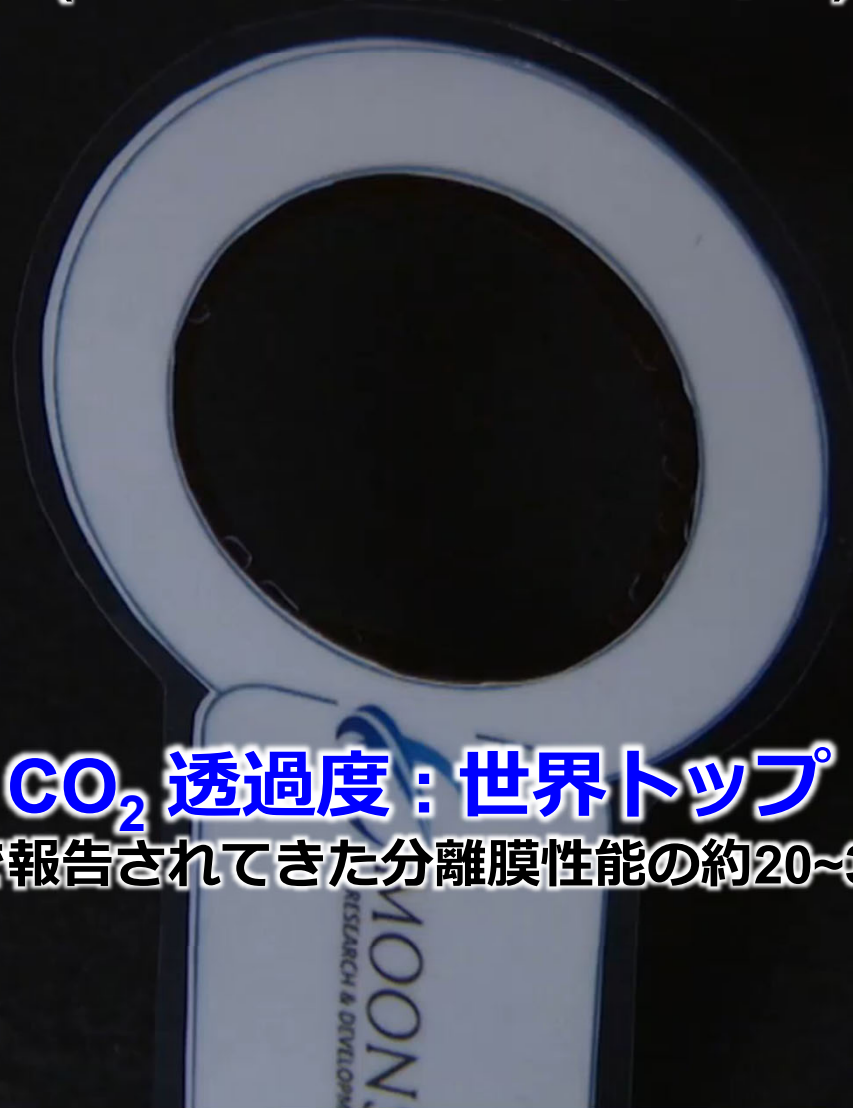
九大発、世界最高性能のCO₂透過性を示すCO₂分離ナノ膜

膜の厚み：34 nm

食品用ラップの1/300程度の薄さ
(COVID-19 ウィルスよりも薄い!)

CO₂透過度：世界トップ

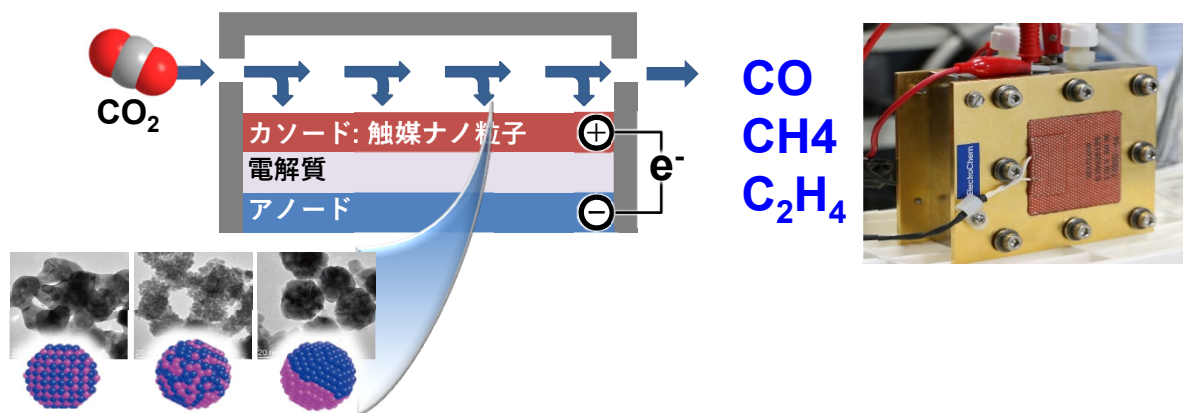
これまで報告されてきた分離膜性能の約20~30倍程度



電気化学・熱化学反応を利用したCO₂変換ユニットの開発

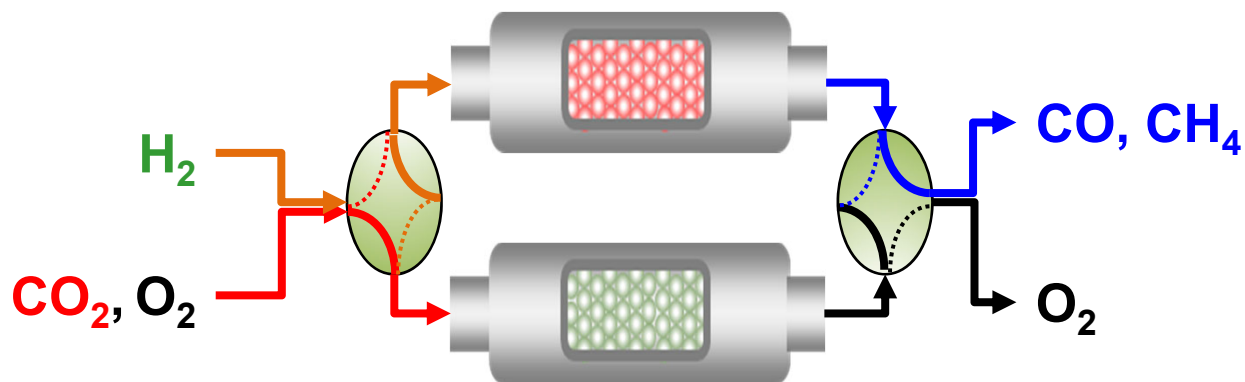
分離ナノ膜で分離・回収されたCO₂混合ガスから炭素資源を製造

1. 電気化学的変換法による基礎化学原料および燃料製造



九大 山内美穂先生
イリノイ大 Paul Kenis先生

2. 熱化学的変換法によるC1化合物製造

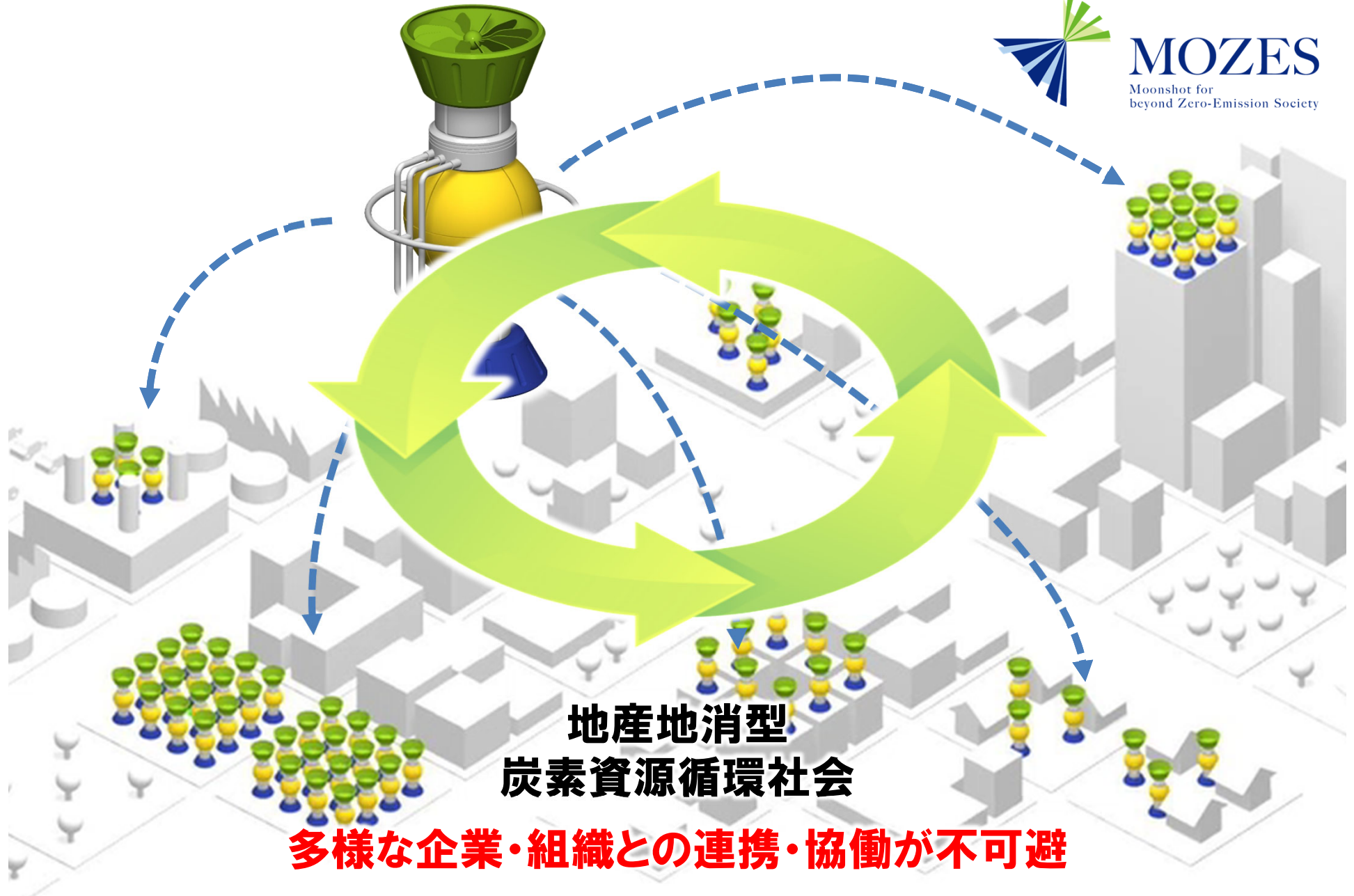


北大 清水研一先生

大気CO₂の有効活用に向けた一体システム



DAC-Uシステムの分散配置



地産地消型
炭素資源循環社会

多様な企業・組織との連携・協働が不可避

ビヨンドゼロ社会実現に向けた挑戦



我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発(ムーンショット)を推進する新たな制度
「**“ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けたCO₂循環システムの研究開発**」
期間:2020年9月～2030年3月(予定)



代表機関: 国立大学法人九州大学



高原淳



川口大輔



A. T. Staykov



山内美穂



藤川茂紀



A. Chapman



小椎尾謙



馬奈木俊介



国武豊喜



北海道大学



熊本大学



東京大学



鹿児島大学



大阪工業大学



ILLINOIS イリノイ大学



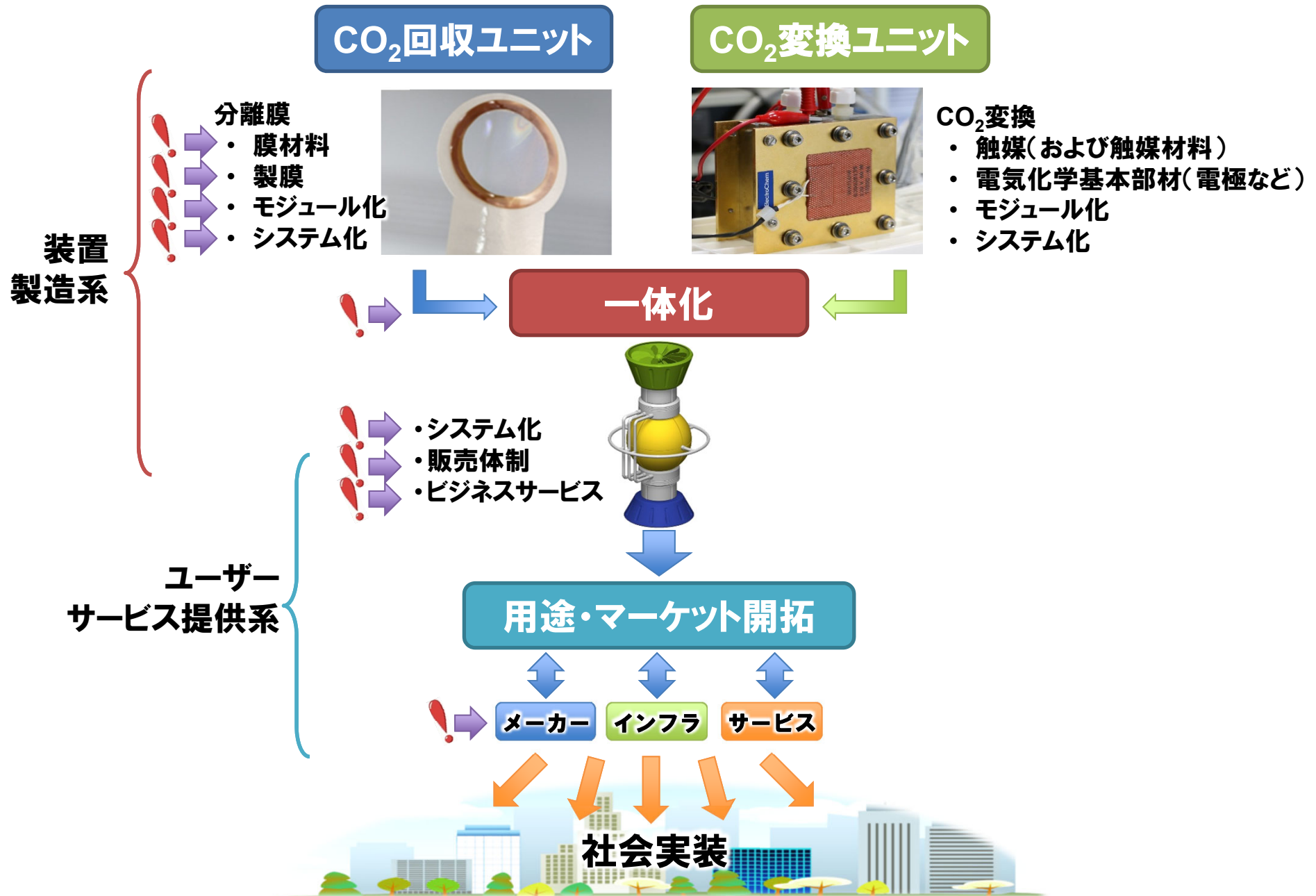
株式会社ナノメンブレン

CO₂の最先端ネガティブエミッション技術の確立 **社会実装**

“2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現”

→ “2030年までに、パイロット（実装レディの試作機）完成”

DAC-Uの開発と社会実装に向けて



DAC-Uの社会実装に向けて



九州大学



- 問い合わせ・打ち合わせ件数: **180**件以上(2020年9月以降)
- うちNDAなどの契約件数: 約30件

業態

化学, 精密機器, 空運, 機械, 建設, 石油, 商社, 通信, 食品,
ゴム, 電力, 繊維, 窯業, 自動車, 銀行, ガス, パルプ・紙, 鉄鋼,
輸送機器, サービス

“多種多様かつ複数の企業とどのように連携し、社会実装に向けた確実な動きをするか？”



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY



Hassojitz WORLDWIDE 3 | JP ▼ | 文字サイズ **A A** | このページを印刷

企業情報 | ニュースリリース | 事業紹介 | IR (投資家情報) | サステナビリティ | 人材

ホーム > ニュースリリース > 暦年別に見る > 九州大学と双日、分離膜を用い、大気から二酸化炭素を直接回収する技術とその関連技術の社会実装に関する覚書を締結

ニュースリリース

● 暦年別に見る ▲

- ▶ 2022
- ▶ 2021
- ▶ 2020
- ▶ 2019
- ▶ 2018
- ▶ 2017
- ▶ 2016
- ▶ 2015
- ▶ 2014

九州大学と双日、分離膜を用い、大気から二酸化炭素を直接回収する技術とその関連技術の社会実装に関する覚書を締結

PDF版[370.9 KB]

2022年2月9日
国立大学法人九州大学
双日株式会社

国立大学法人九州大学（以下「九州大学」）と双日株式会社（以下「双日」）は、大気から二酸化炭素(CO₂)を直接回収する技術（Direct Air Capture, 以下「DAC技術」）とそれに関連した最先端基盤技術の実用化・事業化の推進を図るための覚書を締結しました。九州大学と双日は、持続可能な社会の実現に向けて、最先端の実用化技術を活用した社会実装を通じて社会課題解決とカーボンニュートラルへの取り組みを推進します。

利害関係の調整, マーケットクリエーション, 資金確保など

“デザイン”との協働

社会実装の“見える化”

CARBON NEUTRAL BUS 炭素回収バス

CONCENTRATION A 430PPM EMISSIONS A 8000g ABSORPTION A 4000g

このバスには DAC (Direct Air Capture) 技術が搭載されており、大気中の CO2 を回収し、車内の CO2 を吸収するシステムが搭載されています。また、バスは再生可能エネルギーで稼働し、CO2 を排出しないことで、炭素中立を実現しています。

九大大型バックキャスティング

脱炭素社会の実現に向けた取り組み

九大のキャンパス内には、CO2 を回収し、エネルギーに変換するシステムが導入されています。これは、脱炭素社会の実現に向けた重要な取り組みです。

DAC-U From public to private

この装置は、大気中の CO2 を回収し、エネルギーに変換する装置です。現在は公共施設に導入されていますが、将来的には民間施設にも導入される予定です。

根拠的問い (Fundamental Questions)

来てほしい未来社会 (Desired Future Society)

実装する未来社会 (Future Society to be Implemented)

バックキャスト (Backcasting)

現在 (Present)

工学 (Engineering)

デザイン思考 (Design Thinking)

アート思考 (Art Thinking)

ビジョンデザイン (Vision Design)

先端技術 自然科学 (Advanced Technology, Natural Science)

人文科学 倫理学 (Humanities, Ethics)

ELSI (Ethical, Legal, and Social Implications)

社会学 (Sociology)

社会科学 法学 (Social Science, Law)

ゼロエミッションパークとは

新しい技術が発見された時、その新たな価値を作るだけでなく、価値を伝え、広げていくことが大切になる。DAC-U という新しい価値を広げる。その一歩として地域の人々の憩いの場である公園に DAC-U を導入した。ゼロエミッションパークは地域の人々に対して新たな価値を提供させ、持続可能な街づくりに対する意識の布石となる。また、災害などの非常時には地域のハブとして避難場所やエネルギー配布所として活躍する。

CARBON RIDGE

ただ高機能的な機械があるだけではつまらない。そこで公園の遊具としても機能し、その公園、地域の象徴となるような形を採った。

通常時：公園内で使用するエネルギーの供給、地域のハブとして機能させる。

非常時：エネルギーの配布、地域のハブとして機能させる。

(芸術工学部大学院生作品)

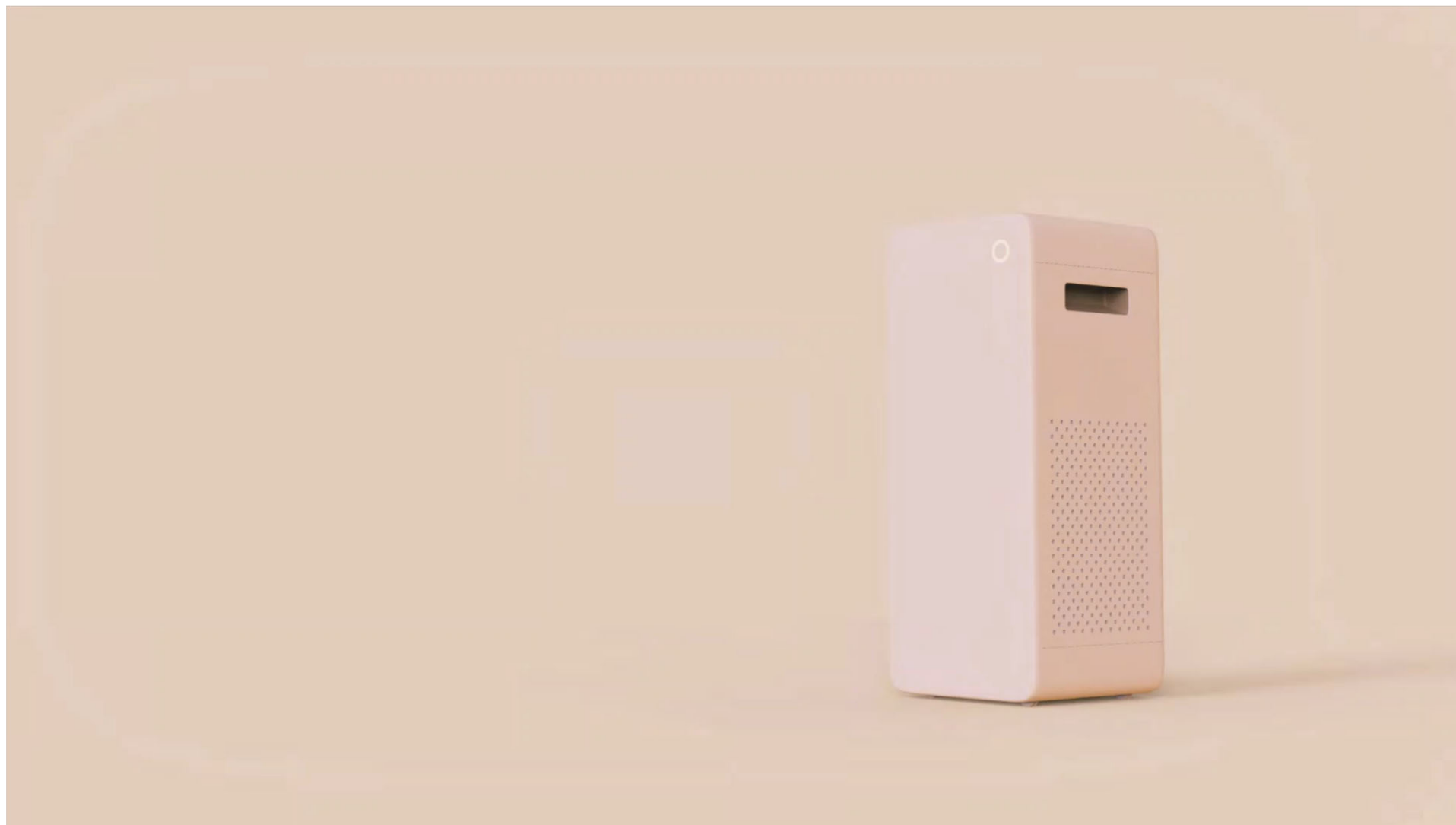
工業デザインのサイエンスやエンジニアリングへの関わり

デザインフィクション
家庭用DAC としたら

成果物提案でなくプロセスの提案

→家にあったとしたら。インテリアイメージの醸成
検討に必要な設計項目抽出。
価格や販売方法の思考の展開。

工業デザインのサイエンスやエンジニアリングへの関わり





ユビキタスCO₂ capture
“Carbon Capture Anywhere!”

ご清聴ありがとうございました

fujikawa.shigenori.137@m.kyushu-u.ac.jp