

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026  
発表No.：o-11    カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／C O 2有効利用拠点における技術開発  
研究拠点におけるC O 2有効利用技術開発・実証事業／  
カーボンリサイクルL P Gのための触媒実用性向上と製造プロセスの研究開発

団体名：ENEOSグローブ株式会社    共同研究者：日本製鉄株式会社、国立大学法人富山大学  
発表日：2026年7月21日

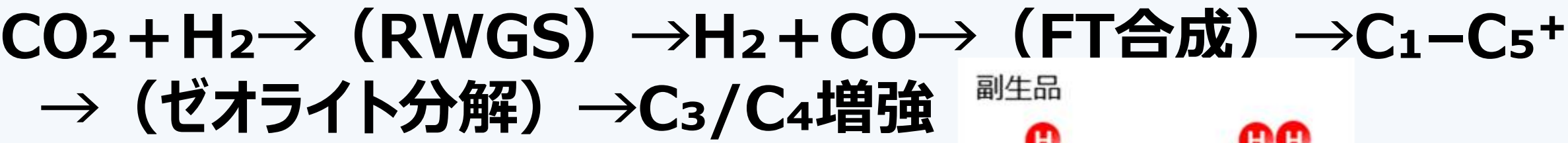
1. 事業の目的・目標

- <背景>
- ・日本のLPガス輸入依存：約87%
  - ・脱炭素とエネルギー安全保障の両立が必要

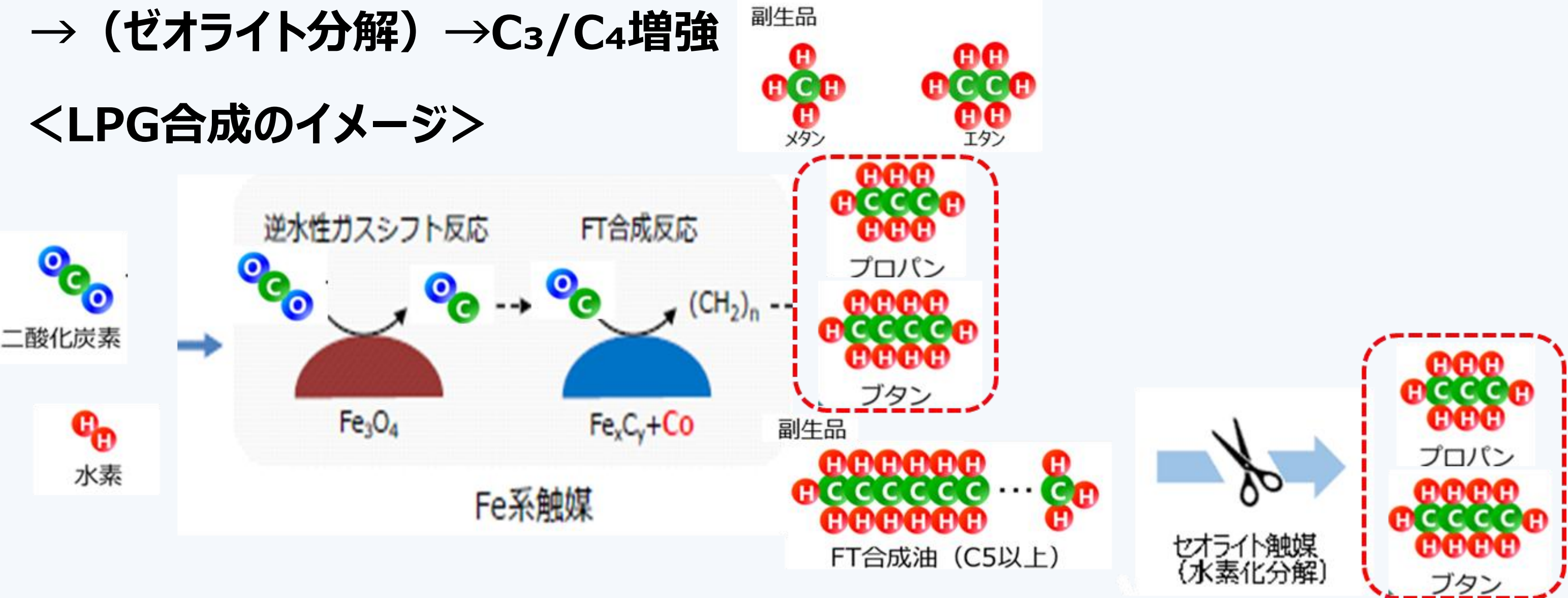
- <目的・目標>
- CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>を原料とし、FT合成を用いてカーボンリサイクルLPG（C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>）を製造する技術の確立

LPGの2050年カーボンニュートラル化に貢献

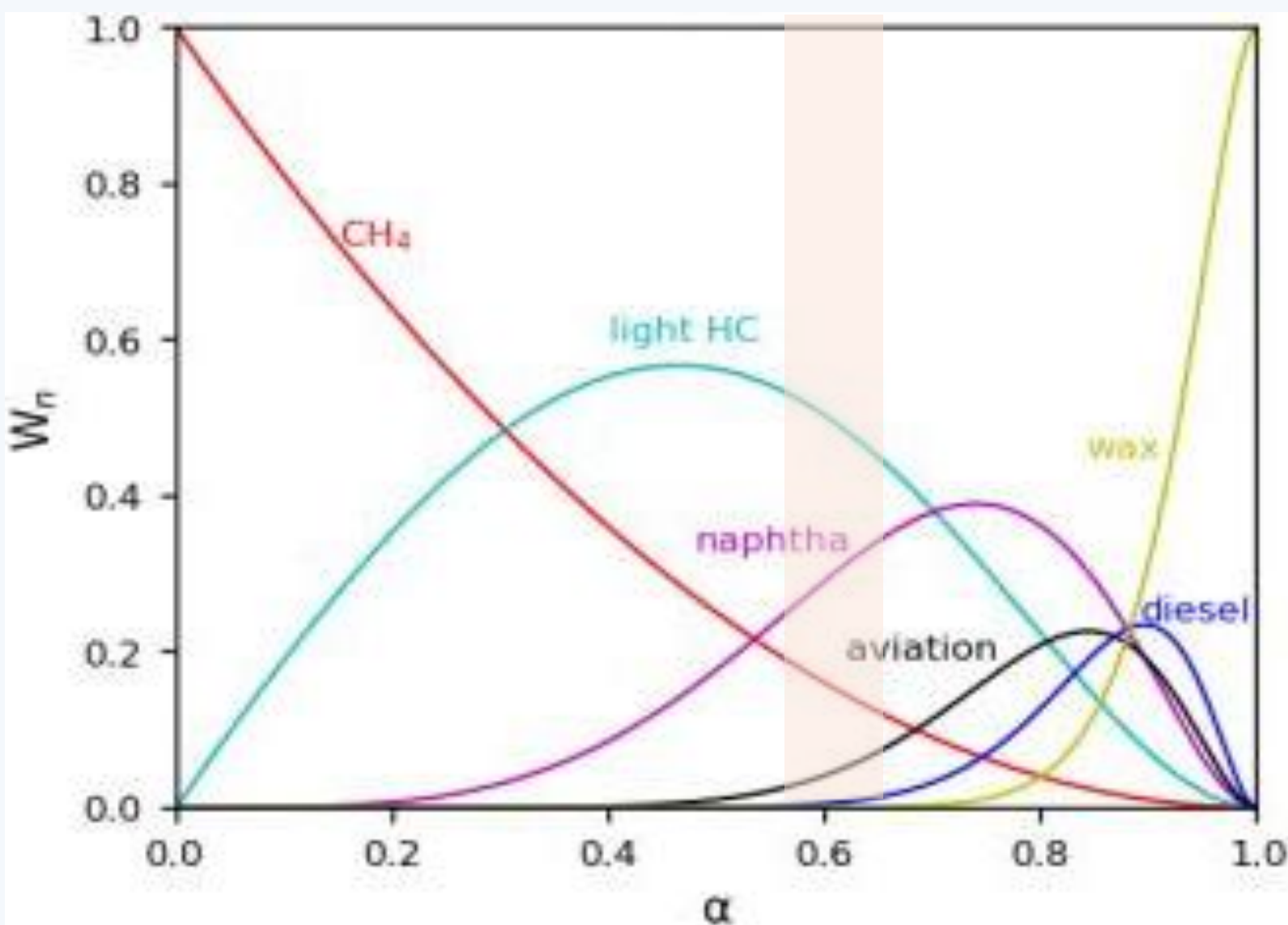
2. 技術コンセプト



<LPG合成のイメージ>



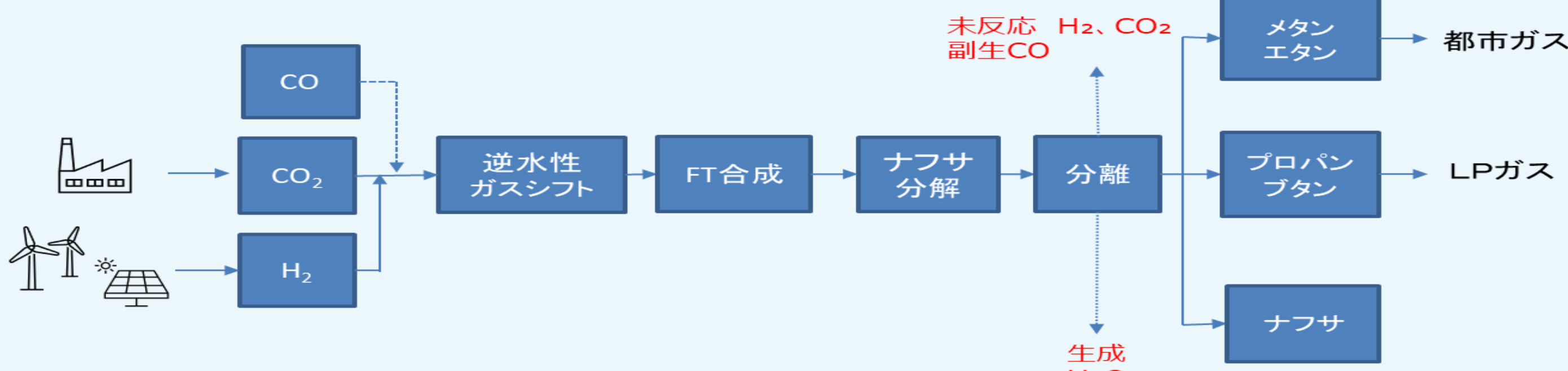
- 触媒
- ・鉄系FT触媒  
アルカリ金属：CO<sub>2</sub>反応性向上  
Co・Al：活性安定化
  - ・ゼオライト選定  
H-ZSM-5ナフサ分解：LPG収率向上



α：連鎖成長確率（1に近いほど炭素鎖生成）  
FT合成におけるAnderson-Schulz-Flory（ASF）分布

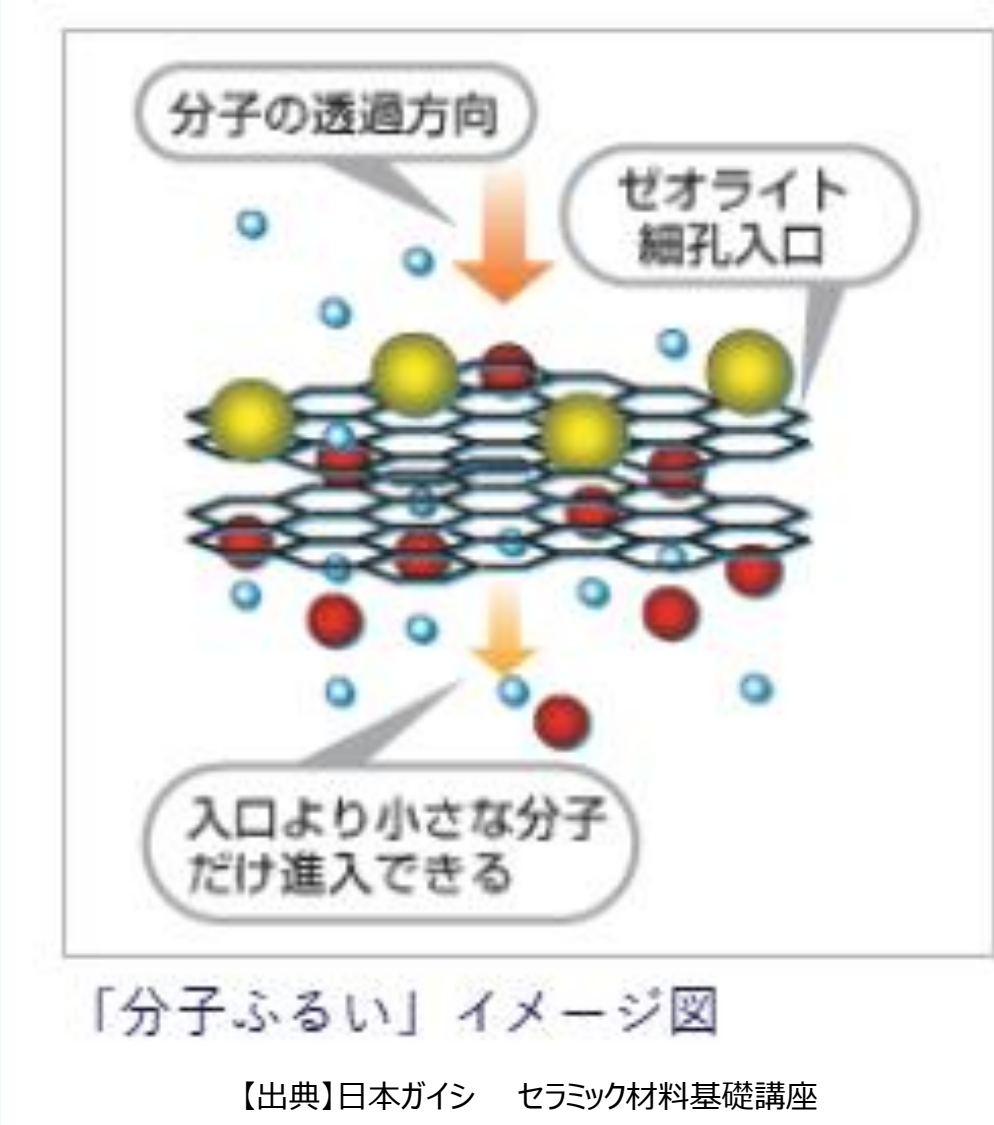
4. ガス分離膜による製品採取

- First Dropに向けた取り組み
- ・分離膜試験により製品採取に向けた技術的見通しを獲得
  - ・膜分離プロセス概略検討
- 2026年度
- ・広島県大崎上島CR実証拠点での反応ガス分離試験
  - ・カーボンリサイクルLPG製品回収・・・製品評価およびユーザーニーズ確認
  - ・リサイクル設計評価
- ✓ 広島県大崎上島設備に膜分離システムを組み込み、カーボンリサイクルLPG製品サンプルの採取を目指す



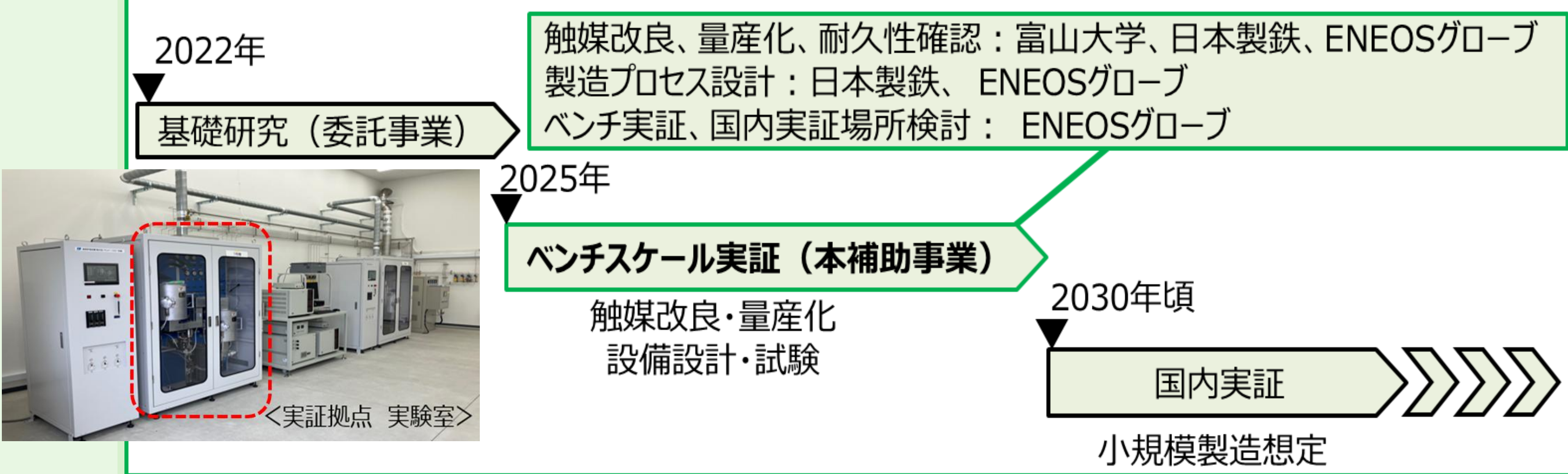
| 分子                             | 動径（Å）     | 特徴                 |
|--------------------------------|-----------|--------------------|
| H <sub>2</sub> O               | 2.65～2.80 | 小さいが極性が強く、膜に吸着しやすい |
| H <sub>2</sub>                 | 2.89      | 最小、拡散速度が非常に大きい     |
| CO <sub>2</sub>                | 3.30      | 線形分子、極性モーメントあり     |
| CO                             | 3.76      | 無極性、拡散性高い          |
| Ar                             | 3.40～3.80 | 単原子、非極性、拡散挙動はCOに近い |
| CH <sub>4</sub>                | 3.80      | 無極性、最小の炭化水素        |
| C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>  | 4.16      | n電子あり、やや扁平構造       |
| C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>  | 4.44      | 無極性、拡散やや遅い         |
| C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>  | 4.68      | 二重結合あり、膜吸着しやすい     |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>  | 4.85      | 無極性、やや大きい          |
| C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>  | 4.94      | 不飽和、やや扁平           |
| C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | 5.06      | 無極性、直鎖構造           |
| C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | 5.30      | より大きく、拡散困難         |

【出典】Breck, Zeolite Molecular Sieves (1974)、Bird et al., AIChE Journal (1987)、Robeson, J. Membrane Sci. (2008)、Sholl & Lively, Nature (2016)



「分子ふるい」イメージ図  
【出典】日本ガイシ セラミック材料基礎講座

<本事業の位置付け>



3. 2025年度の主な成果

- 触媒性能10%向上
- 1000時間耐久試験実施
- 成形触媒試作・評価開始
- 分離膜選定完了
- ベンチ設備基本設計開始

- <2026年度計画>
- ✓ 劣化機構解析および対策検討
  - ✓ 成形触媒の性能確認
  - ✓ ベンチ設備基本設計完了
  - ✓ First Drop実施
  - ✓ 経済性評価更新

| 事業項目                             | 目標                                | 達成状況                         |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| ①触媒の性能向上と耐久性の確立                  |                                   |                              |
| 触媒の性能向上                          | +10%向上                            | ○ 試験データで達成確認                 |
| 触媒の耐久性確立                         | 1000時間耐久試験実施                      | ○ 劣化挙動を把握し、劣化要因解析および対策検討を実施中 |
| ②触媒の量産化方法の確立                     |                                   |                              |
| 触媒の量産化方法の確立                      | 量産化触媒候補試作・性能確認                    | ○ 試作・性能評価実施                  |
| ③触媒反応器と製造プロセスの基本設計               |                                   |                              |
| 触媒反応器の基本設計                       | 反応器仕様の候補選定                        | ○ 量産化触媒仕様を反映                 |
| 製造プロセスの基本設計                      | 製品LPG分離膜試作と性能確認<br>ベンチ実証設備の概略設計完了 | ○ 分離膜選定完了<br>○ 基本条件整理完了      |
| ④ベンチ実証設備建設に向けた計画の立案と国内実証の概略計画の検討 |                                   |                              |
| ベンチ実証設備建設に向けた計画の立案               | 建設候補地ケーススタディ                      | ○ 候補地比較検討・評価実施               |
| 国内実証の概略計画の検討                     | 国内実証候補リストアップと調査                   | ○ コスト、法令、供給安定性等条件整理          |

5. 実用化・事業化の見通し

- 2026年度目標
- ベンチ設計完了
- ★ First Drop（製品カーボンリサイクルLPG採取）

| フェーズ | 基礎研究(NEDO委託)<br>(2022～2024) | ベンチ設計(NEDO補助)<br>(2025～2026)           | ベンチ実証<br>(2027～2029)              | 国内実証<br>(2030～2033)                  |
|------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 目的   | 粉末状の触媒でLPG合成の技術開発           | 量産触媒の開発(粉末→ペレット)<br>反応器設計<br>製品製造の基盤整備 | 量産触媒用反応器での試験（研究用途のため未反応物のリサイクル無し） | 商用レベルでの小型製造機の実証（未反応物リサイクルを含め製造工程最適化） |
| 製造量  | 0.03t/年（100g/日）             |                                        | 検討中                               | 検討中                                  |
| 概略工程 | 粉末触媒試験                      | 量産触媒試験器設計+LPG分離回収                      | 量産触媒試験(Base)                      | 実証試験（×10倍）                           |
| PR成果 |                             | ★1st Drop                              | 製品サンプル提供                          | LPG製造技術の確立                           |
| 研究拠点 | 大崎上島                        | コスト&情報発信面で優位                           | 検討中                               | 検討中                                  |

6. 課題と今後の取り組み

- First Dropによる製品評価を通じて、ベンチ実証および社会実装に向けた技術・経済性評価を進める

- ▶ 要素技術開発を進め、ベンチ実証フェーズへ移行

連絡先： ENEOSグローブ株式会社 経営企画部 カーボンニュートラル推進グループ  
MAIL： carbon-neutral-promotion@eneos-globe.co.jp