

■ 事業の目的・目標

CO₂ を資源として活用する目的で、2030 年までに多様なCO₂ 有効利用技術を実用化することを目標とする。

本事業では、火力発電由来の高純度CO₂ が得られる広島県大崎上島のカーボンリサイクル研究拠点において、CO₂ を直接分解してCO を生成し、未反応のCO₂ を炭酸塩として回収する一方で、CO から尿素を直接合成する新規プロセスの先導研究を実施し、新規CO₂分解・還元プロセスを開発する。なお、CO₂利用率97.5%以上を目標とする。

■ 研究の主な成果

反応器Ⅰ

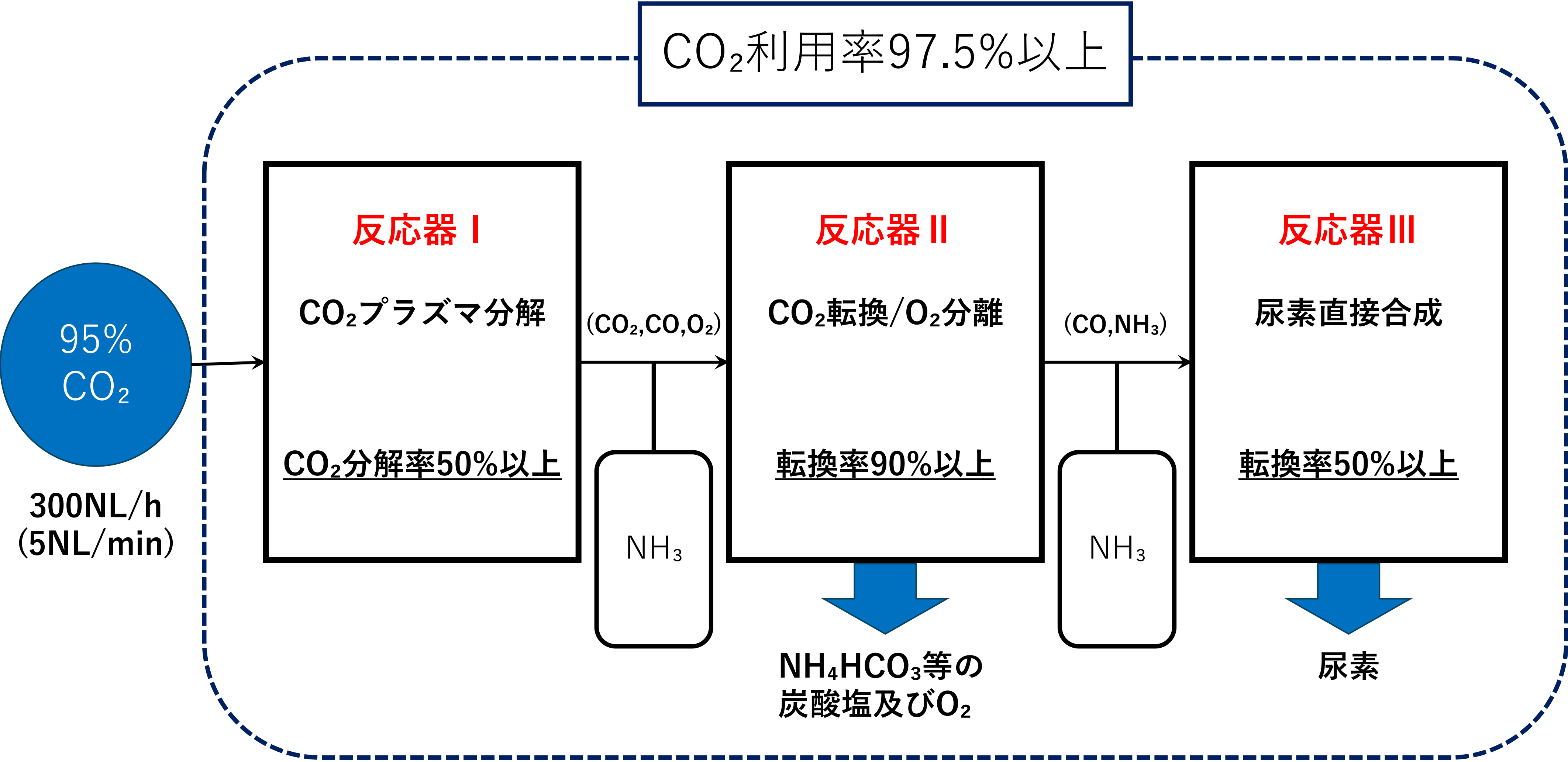
- ①リアクター高効率化に向け母材金属、セラムック、絶縁体の最適化
- ②自在な直列、並列接続による分解エネルギー量のコントロール
- ③反応器の温度コントロール

反応器Ⅱ

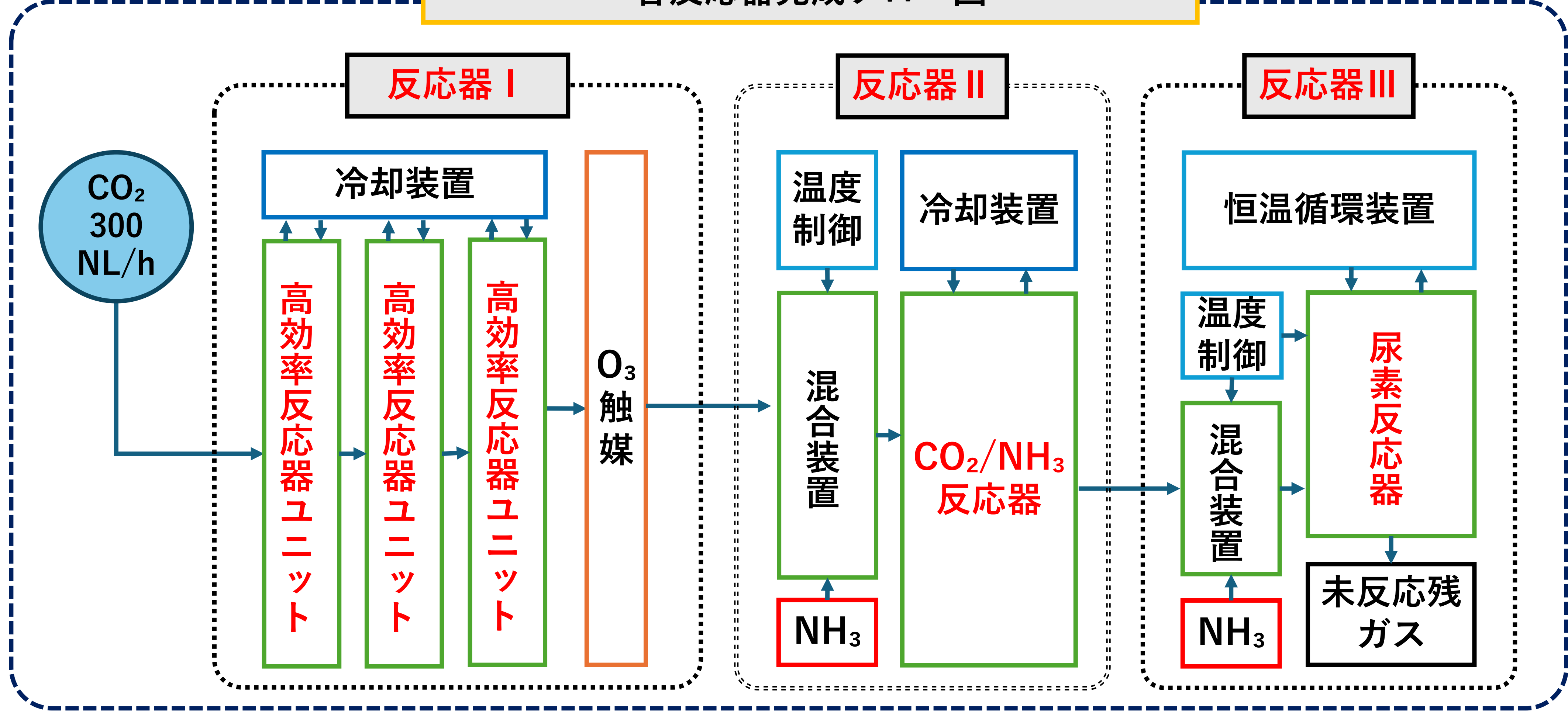
- ①ガス反応率の最適化に向け、反応器の再設計
- ②反応器、混合装置の温度コントロール

反応器Ⅲ

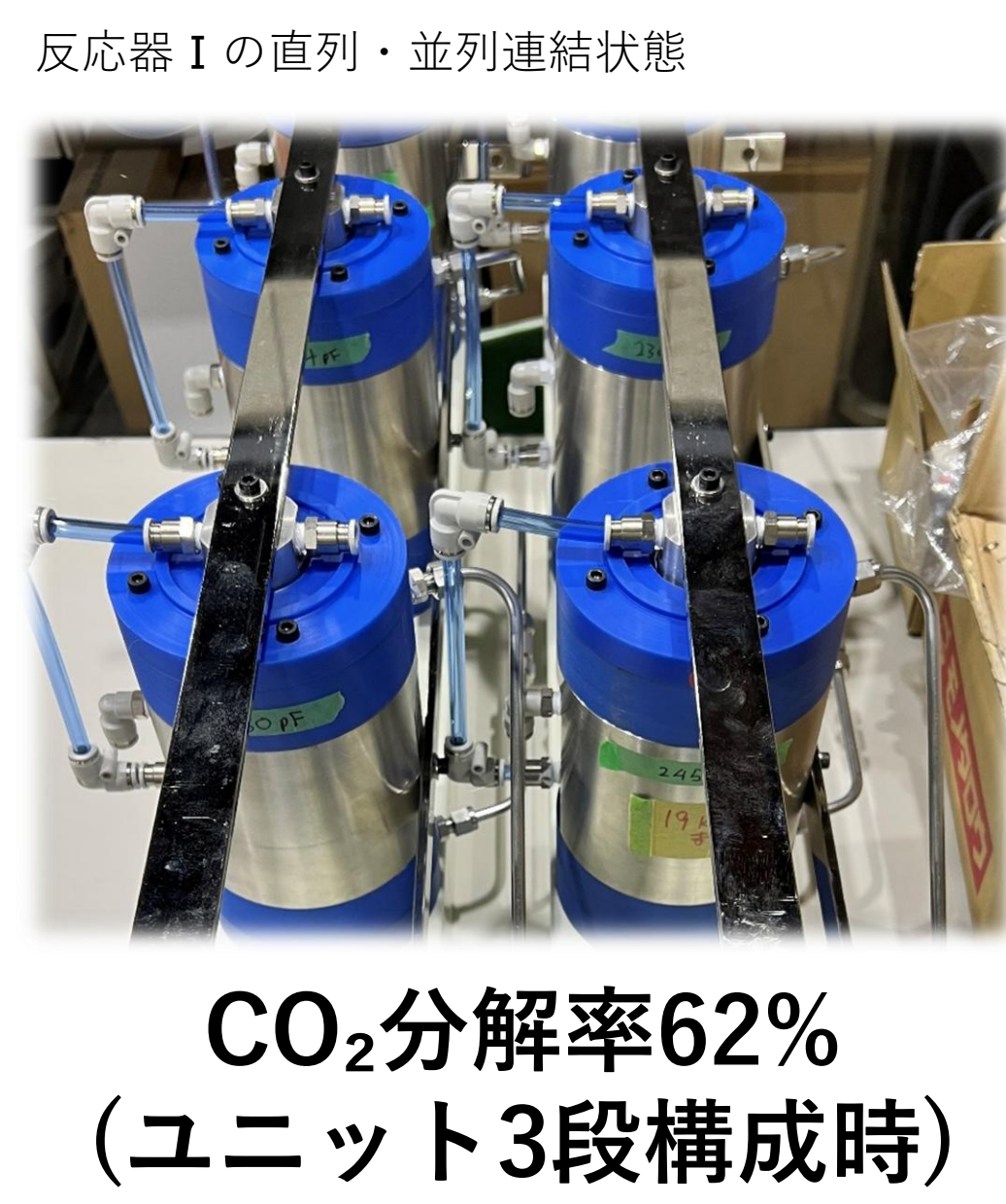
- ①尿素結合エネルギーの効率的な反応器の設計、製作
- ②反応器、混合装置の温度コントロール



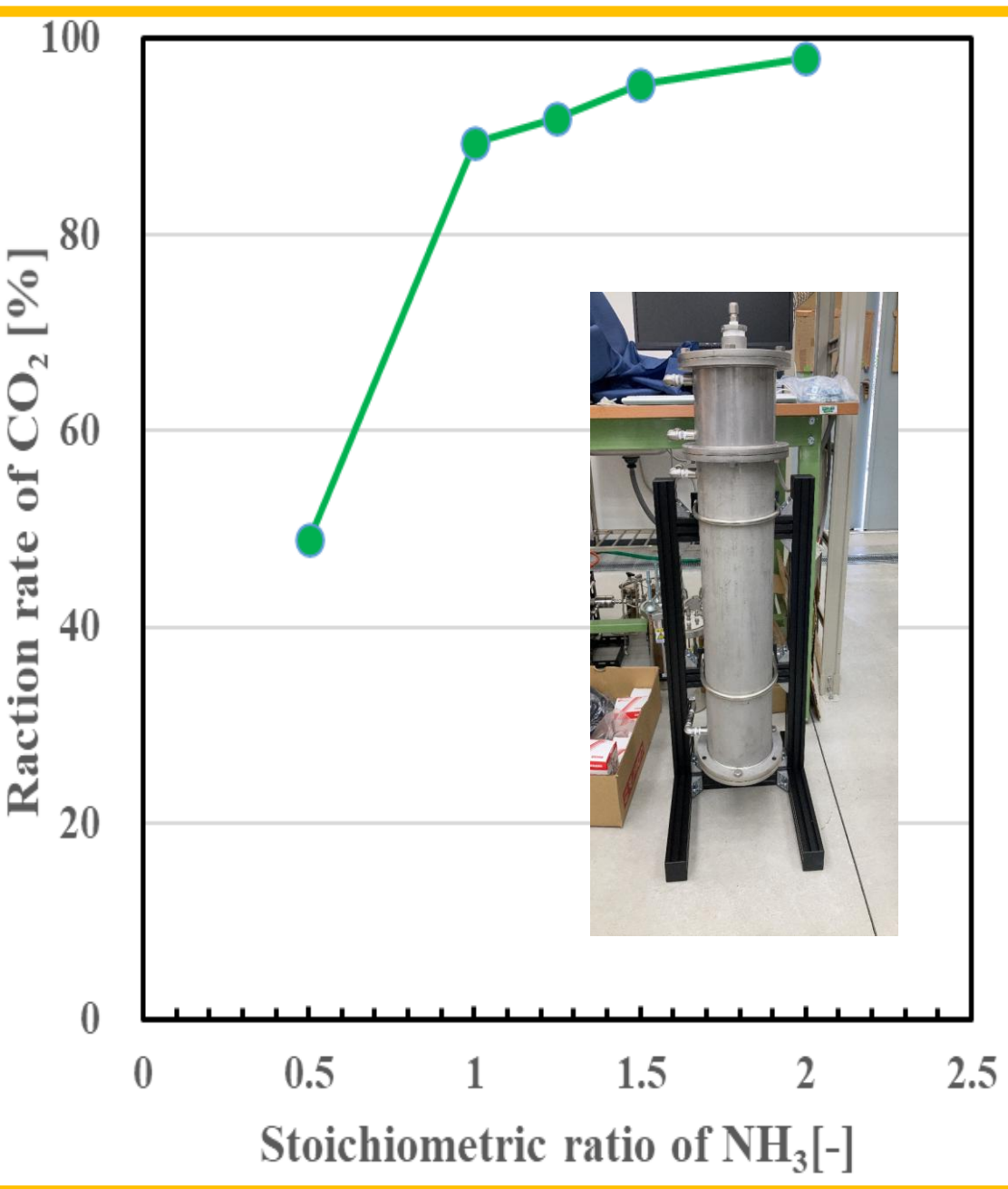
各反応器完成フロー図



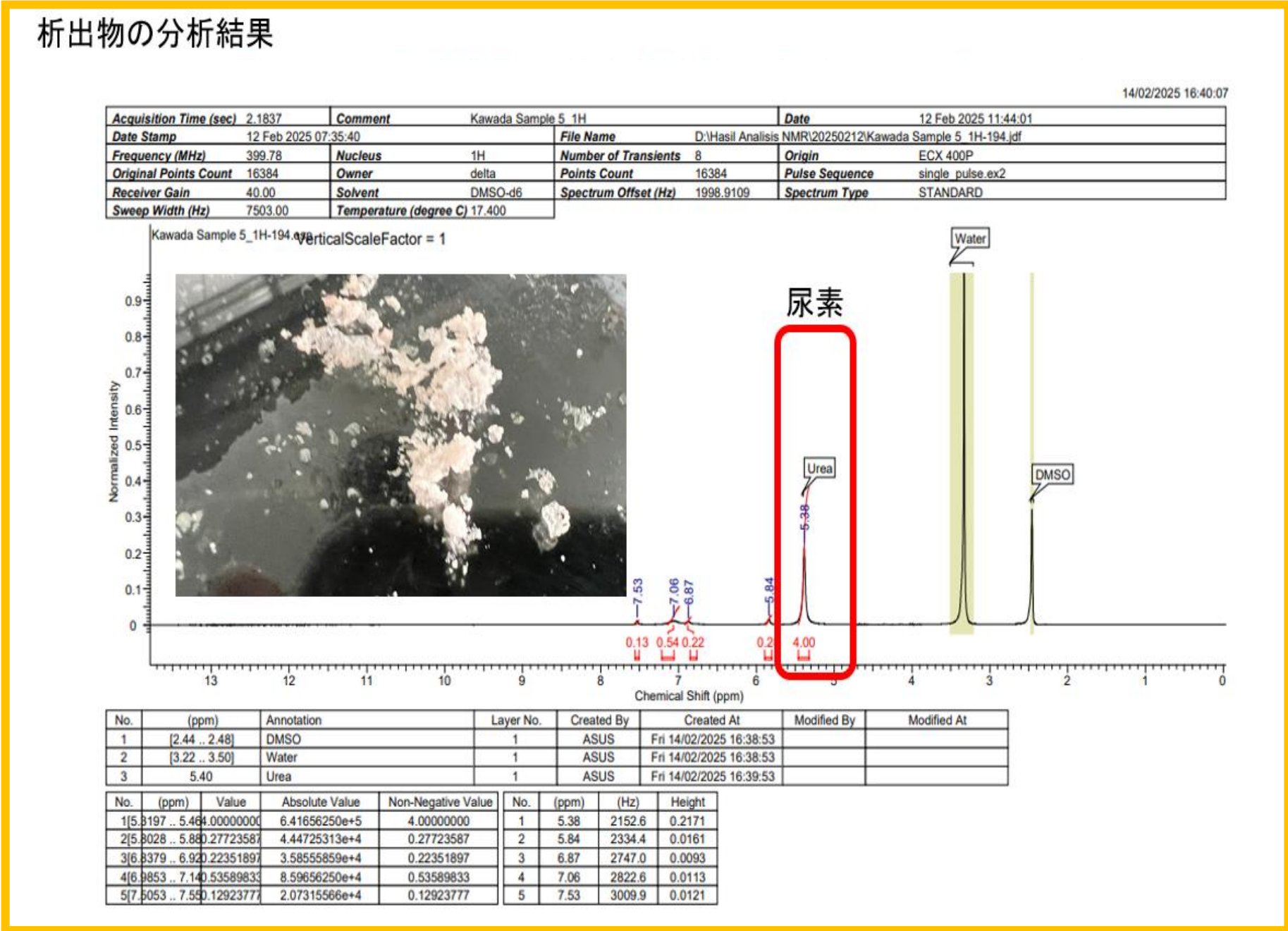
反応器Ⅰ 反応器



反応器Ⅱ NH₃/CO₂反応率



反応器Ⅲ 反応器Ⅲ内の析出物NMR解析



反応器Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ 反応器の連結状態



■ 課題と今後の取組

大気圧プラズマを用いて高濃度CO₂を高効率でCOに分解するベンチスケールのCO₂分解反応器の開発を行う。工場、ホテル、病院、商業施設等の自家発電設備では、100 kW 規模のガスエンジンコージェネレーション発電システムが導入される例が多いことから、その排ガス中CO₂流量(20Nm³/h-dry 程度)の1/10をベンチスケールとして定義し、2.0 Nm³/h以上の高濃度CO₂を分解可能な反応器を開発する。一方、CO₂流量1.0 L/h程度のラボスケール反応器を用いて、CO₂分解効率(g-CO₂/kWh)をさらに高める反応器構造および操作条件の探索を行う。

■ 実用化・事業化の見通し

本研究の位置づけは、カーボンリサイクルの推進における中長期的な研究開発を推進するための先導研究であり、本研究成果は、2025年に次の研究ステージである最適化研究、2028年に実用化研究にステージアップすることを想定している。プロセスとして2030年の実用化を見込んでいる。