NEDO脱炭素技術分野成果報告会2025　（分野：カーボンリサイクル_化学品･燃料）
発表No.：2-9-14

研究開発拠点におけるCO_2有効利用技術開発･実証事業／大気圧プラズマを利用する新規CO_2分解還元プロセスの研究開発

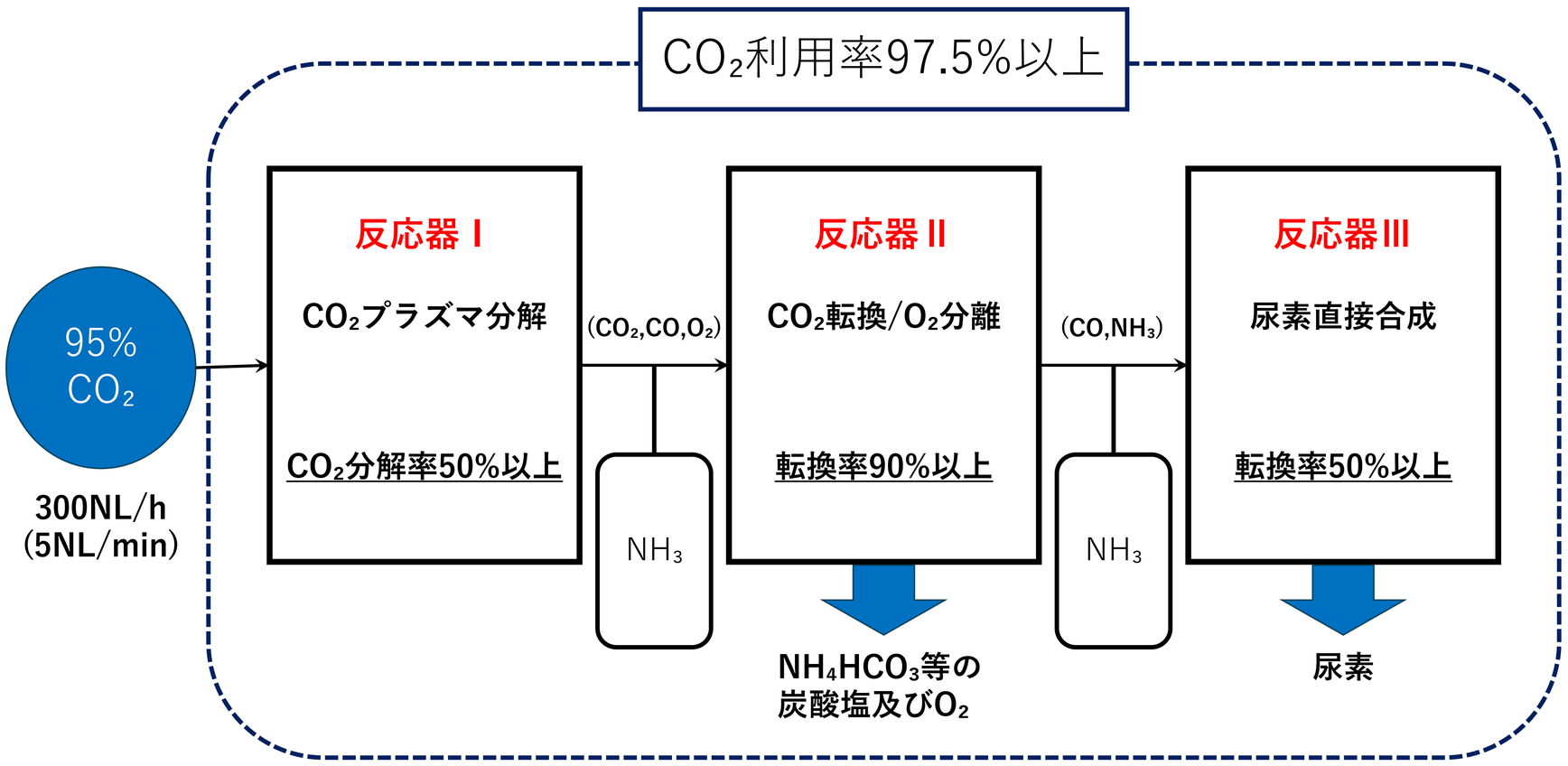
CO_2分解、炭酸塩生成、尿素生成反応器で構成するCO_2分解･還元プロセスの開発

団体名：国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学、川田工業株式会社

■事業の目的･目標

CO_2 を資源として活用する目的で、2030 年までに多様なCO_2 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CO_2 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、CO_2 を直接分解してCO を生成し、未反応のCO_2 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CO_2分解・還元プロセスを開発する。なお、CO_2利用率97.5%以上を目標とする。



■研究の主な成果

反応器Ⅰ

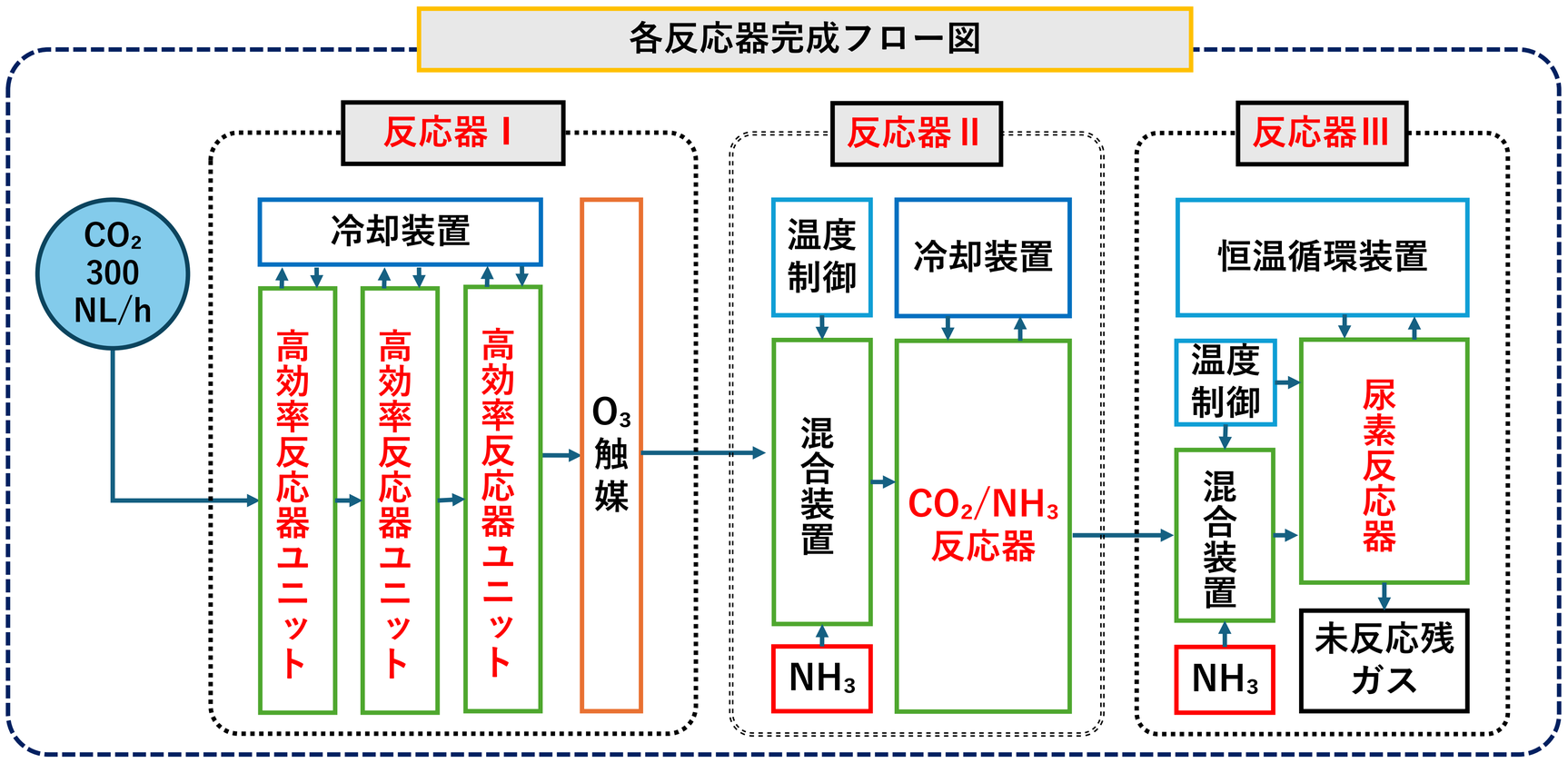
①リアクター高効率化に向け母材金属、セラミック、絶縁体の最適化
②自在な直列、並列接続による分解エネルギー量のコントロール
③反応器の温度コントロール

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

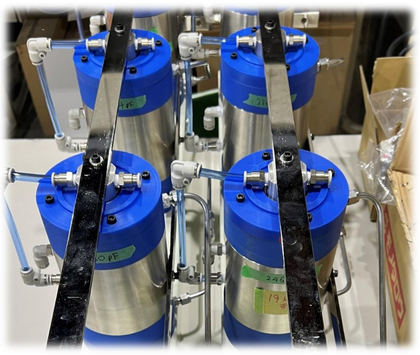
反応器Ⅲ

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



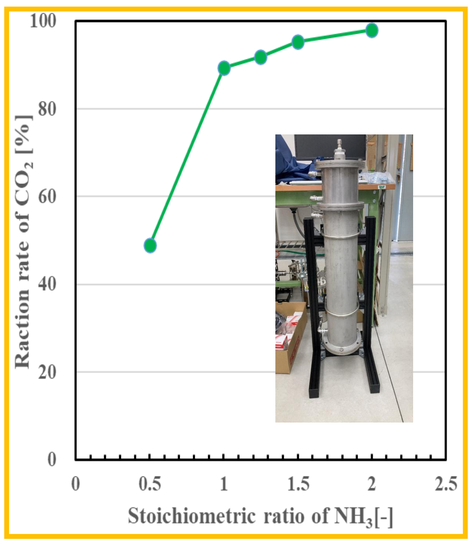
反応器Ⅰ 反応器

反応器Ⅰの直列・並列連結状態



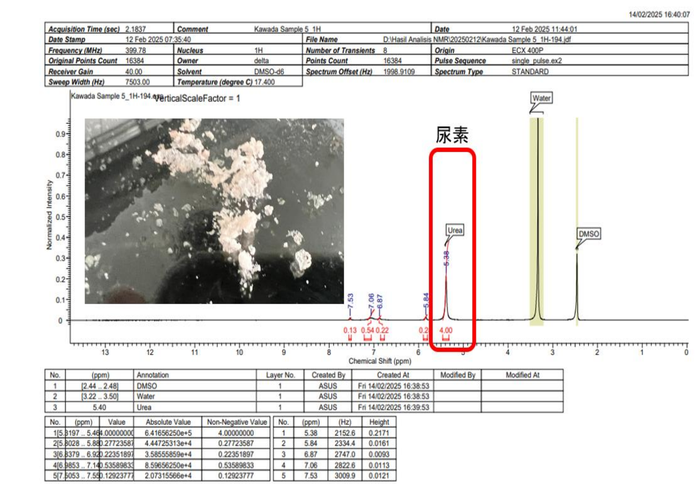
CO_2分解率62%
（ユニット3段構成時）

反応器Ⅱ NH_3/CO_2反応率



反応器Ⅲ 反応器Ⅲ内の析出物NMR解析

析出物の分析結果



反応器Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ 反応器の連結状態

製作した反応器Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ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CO_2 を高効率でCO に分解するベンチスケールのCO_2 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CO_2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CO_2 を分解可能な反応器を開発する。一方、CO_2 流量1.0 L/h 程度のラボスケール反応器を用いて、CO_2 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。

連絡先：川田テクノロジーズ株式会社　　広報室
MAIL：koho@kawada.co.jp