

## 事業成果報告書

日本財団 会長 笹川 陽平 殿

報告日付：2024年5月31日

事業ID：2023021291

事業名：ナノ流体を用いた排ガスCO2回収技術の開発

団体名：株式会社オメガシミュレーション

事業期間：2023年6月1日～2024年5月31日

以下の通り、ナノ流体を用いた排ガスCO2回収技術の開発の事業成果を報告いたします。

### 1. プロジェクト概要

#### [課題]

エネルギー関連設備を運営する事業主に於いて、燃焼後のCO2回収技術はアミンスクラビングが主流ですが、エネルギー消費量が多いことが課題です。

経済的でエネルギー効率の高いCO2回収プロセスは、地球温暖化を緩和するために化石エネルギー源からのCO2排出を抑制するための必須条件となっています。

#### [期待される成果・効果]

- アミン溶液に添加する最適なナノ粒子、ナノエマルジョン、アミン系界面活性剤または非イオン性界面活性剤の組合せの検討・評価。
- アミン溶液とナノ流体の再生温度低下を確認し、回収/脱着プロセスの消費エネルギー低減
- 従来のアミン溶液との比較分析のための動的シミュレータの新しいカスタムモデルとして、ナノ流体の定式化の検討・設計。

## 2. 初年度の事業成果

<アミン溶剤に加えるナノ流体に関するデータの収集と評価>

- ・ 4つのナノ粒子分散液とナノエマルジョンを調査/実験実施、結果を比較。  
ナノエマルジョンはナノ粒子分散液よりも粒子サイズを小さくすることが可能で、CO<sub>2</sub>吸収性能も高いことを確認。  
また従来のアミン溶液として5%DEA溶液とそれにナノ流体を加えたものを比較し、ナノエマルジョンを添加した場合にはCO<sub>2</sub>吸収が促進されることを確認。

<ナノ流体の生成と二酸化炭素の吸収プロセスモデルの基本設計>

- ・ アミン溶液の温度/アミン濃度によるCO<sub>2</sub>吸収速度式を作成し、ナノ流体添加の条件に拡張。
- ・ ダイナミックシミュレータで使用する物性定数を外部からアクセス可能にして、実験データと動的挙動を合わせこむ機能の開発を開始。

3. 来年度は、以下の項目を実施します。

- ・ アミン系界面活性剤/非イオン性界面活性剤の比率の変更
- ・ ナノエマルジョンのパラフィン油をより極性の強い油への置換え
- ・ ナノ粒子分散液の有機固体の変更
- ・ ナノエマルジョンおよびナノ粒子分散液のCO<sub>2</sub>吸収/脱着の温度依存性の測定・評価
- ・ 最適ナノ流体の物性計算式を精緻化し、シミュレーション精度を上げる
- ・ シミュレーションにより、CO<sub>2</sub>回収で発生するエネルギー消費量の評価

以上