

| | |
|-----------|---|
| 研究課題番号 | 【2MF-2202】 |
| 研究領域 | 気候変動領域 |
| 研究課題 | 「超脱CO ₂ を実現するハイブリッドエネルギー型生石灰製造プロセスの開発」 |
| 研究代表者（所属） | 福村 卓也（一関工業高等専門学校） |
| 研究期間 | 2022年度～2023年度 |
| 研究キーワード | 脱炭素、地球温暖化防止、地域循環型社会、メカノケミカル、炭酸カルシウム |

研究概要と達成状況

本研究では、媒体ミルが供する機械的エネルギーを用いて、カルシウム系未利用資源（浄水ペレット (CaCO₃) や廃石膏 (CaSO₄・2H₂O)）とNaOHとのメカノケミカル反応により**工業的に有用な消石灰 (Ca(OH)₂)**を合成し、それに続く低温加熱により**生石灰 (CaO)**を合成する、CO₂フリーなハイブリッドエネルギー型生石灰製造プロセス(図1)を構築した。メカノケミカル反応とは、例えばボールミルでは金属製またはセラミックス製の高強度のボールを運動させ、その力学的エネルギーを粉体に加えた際に誘起される固相反応である(図2)。

サブテーマとして、生石灰製造の最適化と廃石膏の再資源化に関する2つのチームを設け、炭酸カルシウム系原料についてはサブテーマ1(メカノケミカル法を用いた炭酸カルシウムの生石灰化プロセスの構築)として一関工業高等専門学校(一関高専)が担当し、廃石膏については廃石膏に多くの知見を有している富山高等専門学校(富山高専)が担当した。

○サブテーマ1：

サブテーマ1では、量産化に適した振動ミルを用いて、60分以内のミリング処理でCaCO₃から高純度のCa(OH)₂を得ることに成功した。また、メカノケミカル反応で合成したCa(OH)₂の脱水温度が450℃以下を達成した。目標を大きく上回る成果を得た。

○サブテーマ2：

サブテーマ2では、石膏と排水などに含まれる低濃度アルカリを利用して、30分以内で石膏から高純度の消石灰を得ることができた。また、サブテーマ1を含めて本成果を社会実装するための産業連関や未利用資源の利活用の戦略について、ライフサイクルアセスメント(LCA)の手法を用いて評価、提言した。

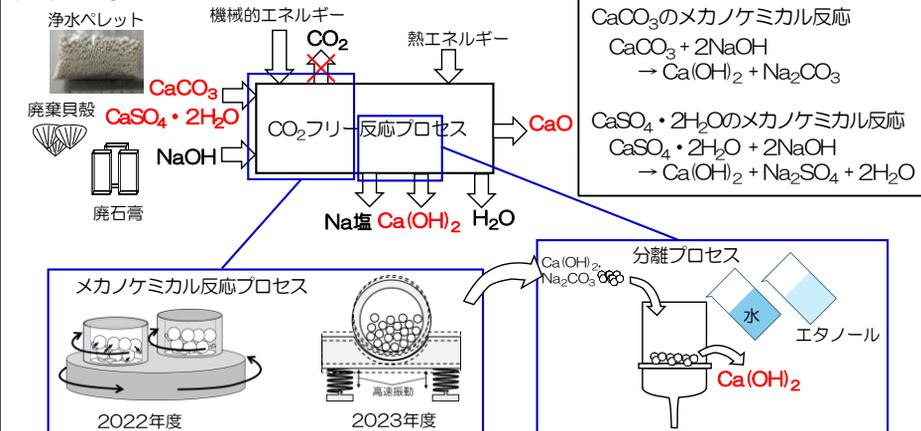


図1 ハイブリッドエネルギー型CaO製造プロセス

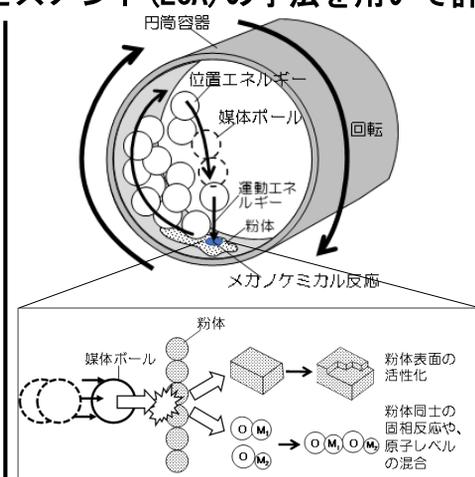


図2 メカノケミカル反応の原理

環境政策等への貢献

- ・化石資源である石灰石に依存しない、未利用カルシウム資源を用いた大気中へのCO₂の放散を伴わない消石灰、生石灰の製造プロセスの社会実装を通して、2050年に迫るカーボンニュートラル社会の構築に貢献
- ・建設廃棄物である廃石膏ボードの新しいリサイクル用途の提示による、建設リサイクルの高度化への貢献
- ・脱炭素をキーワードとした異業種の連携によるエシカル石灰の製造による新たなGX技術への貢献