

ESCAP® (Energy Saving CO₂ Absorption Process)

～高性能 CO₂回収装置～

日本における CO₂の排出量は約12億 t(2010年)であり、鉄鋼業(1.5億 t)は、電気・熱供給事業者(3.8億 t)に次いで2番目の集中排出源となっています。鉄鋼業としては温暖化対策の取り組みとして COURSE50(革新的製鉄プロセス技術開発)を鋭意推進しており、その中で弊社は、CO₂回収のコスト低減を目的とした「高性能 CO₂回収技術の開発」に取り組んできました。

一方、世界的には、米国オバマ政権下での発電所等を対象とした CO₂排出規制強化の影響は EOR、CCS を促進する形で国内のみならずアジア各国へも波及すると予測されており、高性能 CO₂回収技術が今後益々重要となります。

このような状況を踏まえ、当社は、COURSE50での成果を、EOR・CCS分野、CO₂利用分野において活用すべく「ESCAP(Energy Saving CO₂ Absorption Process)」として商品化いたしました。

① CO₂回収技術

(1) 化学吸収法の概要

ESCAP は CO₂回収技術の一つである化学吸収法が基となる技術です。化学吸収法では、アミン等のアルカリ水溶液を吸収液とし、化学反応を伴って CO₂のみを吸収させます。CO₂を吸収した吸収液は、その後加熱することにより CO₂のみを放散・回収します。CO₂放散後の吸収液は吸収に再利用することができます。

化学吸収法では回収率に制約は無く、90%程度で運転されることが多くなります。また、常圧付近での大量処理に向いており、回収後 CO₂純度は通常 99.9%以上となるのが特徴です。但し、CO₂放散時に熱エネルギーが必要となり、他の CO₂回収技術に比べ熱消費量が大きくなります。そのため、化学吸収法では極力熱消費量を下げたプロセス開発が必要です。

(2) 設備構成

ESCAP は吸収塔、再生塔、リボイラーが主要構成機器となります。吸収塔で CO₂を吸収し、リボイラーで吸収液を加熱、再生塔にて CO₂の放散を行います。設備構成および各々の設備にて重要となる技術要素を図1に示します。

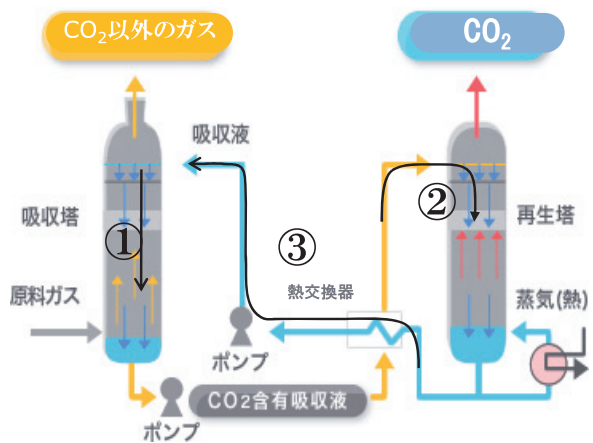


図1 化学吸収プロセスの設備構成

② ESCAP の開発

(1) 当社の技術力

開発にあたり、CAT1(1日1トンの CO₂が回収可能な試験プラント)、CAT30(1日30トン(年間10000トン)の CO₂が回収可能な試験プラント)を君津製鉄所に設置し、高炉ガスを原料に合計9000時間の運転を実施しました(図2)。吸収液は COURSE50プロジェクトで RITE/新日鐵住金が開発した吸収液(RN 吸収液)を使用しています。この RN 吸収液を用い、更には吸収液の性能に合わせたプロセス条件を設定した結果、従来は4.0GJ/t-CO₂程度である熱消費量が2.3GJ/t-CO₂まで低減することが出来ました(図3)。

長期連続試験では、吸収性能を阻害し、腐食を引き起こす不純物の生成は MEA に比べて非常に少なく、長期安定性・耐腐食性に優れていることも確認

出来ました。

更には、本プロセスでは放散性能が高いことから低温再生が可能であり、再生温度95℃において、回収率90%、熱消費量2.3GJ/t-CO₂を達成しております。再生温度の低化により、通常は利用価値の無い110℃以下の排熱蒸気でもCO₂回収が可能になると言えます。

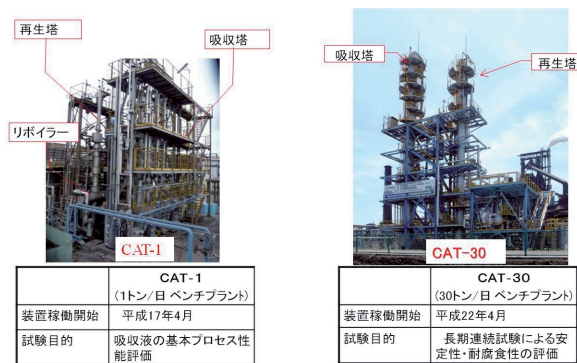


図2 化学吸収プロセス試験プラント(CAT1、CAT30)全体図

COURSE50プロジェクトでは地球温暖化対策としてのCO₂排出抑制プロセス開発が現在も継続中です。ESCAPは、炭酸・ドライアイス生産などの産業ガス分野、EORやCCS分野への適用が可能となります。

今後はESCAP開発で得た技術力を活用し、国内外のお客様に対して、信頼性が高く、コストミニマムな設備を提案し、その設備建設を通じて、エネルギー・環境問題に貢献していきます。

注) ESCAP®は新日鉄住金エンジニアリング(株)の登録商標です。

お問い合わせ先
 戦略企画センター
 エネルギー・クリーンコール事業推進部
 TEL(03)6665-2635

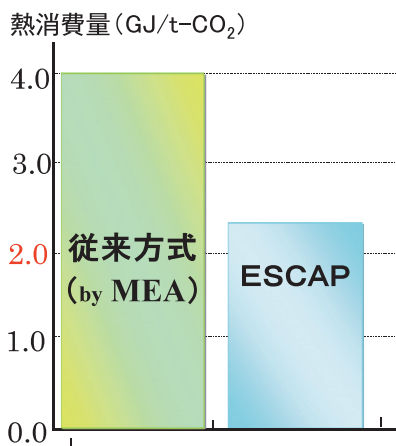


図3 熱消費量の比較

③ 本技術の活用

これらの技術を基にした当社独自の化学吸収プロセスを「ESCAP」と名付け、既に商業1号機として、産業ガス向けCO₂生産プロジェクト(新日鉄住金(株)室蘭製鉄所内)に着手しております。これは、高炉熱風炉排ガスから120トン/日のCO₂を回収し、北海道地区全域の産業用途CO₂源として供給するプロジェクトで、来年9月末に完工の予定です。

ESCAPに用いられる原料ガスはBFGの他に、製鉄所や発電所、各種工場で発生する排ガスへの適用が可能です。