

# CO<sub>2</sub>化学吸収液

## —CO<sub>2</sub>削減技術の実用化促進に向けて—

化学吸収法は、CO<sub>2</sub>分離回収・貯留(CCS)の早期実施に不可欠な技術であり、世界中で進められている大規模CCSプロジェクトにおいて重要な役割を担っています。RITEは、さまざまなCO<sub>2</sub>排出源を対象に、低エネルギー・低コストを達成する新規吸収液を開発するため、分子レベルの材料設計、ラボレベルの性能評価、およびプラント試験による実用技術検討等に、総合的に取り組んでいます。

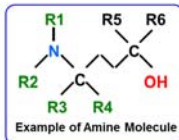
### CO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーを大幅に低減する高性能吸収液の開発

Post-combustion CO<sub>2</sub> capture(燃焼後回収)において化学吸収法は有用な技術であり、火力発電所の燃焼排ガスや製鉄所の高炉ガスなどの大気圧かつ低CO<sub>2</sub>濃度のガスから純度99%以上のCO<sub>2</sub>を回収することができます。RITEは、これまでにアミン化合物の探索の中から高性能吸収液を開発し、CO<sub>2</sub>分離・回収エネルギー2.0 GJ/t-CO<sub>2</sub>を達成しました。(標準的な吸収液、モノエタノールアミン30wt%水溶液の場合は4.0GJ/t-CO<sub>2</sub>程度) 現在も、更なる高性能化およびCCSコスト削減に向け、革新的技術の研究・開発に取り組んでいます。

#### 化学吸収法

##### アミン化合物

NH2-CH2-CH2-OH  
Conventional  
(ca. 4 GJ/t-CO<sub>2</sub>)



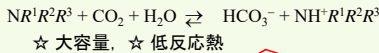
- アミノ基: **N** - Electron donor - Bond with CO<sub>2</sub>  
- Proton acceptor
- アルキル基: **R<sup>n</sup>** - Control of carbamate formation
- 水酸基: **OH** - Increase in solubility to water

##### CO<sub>2</sub>吸収形態

カルバメート生成反応:

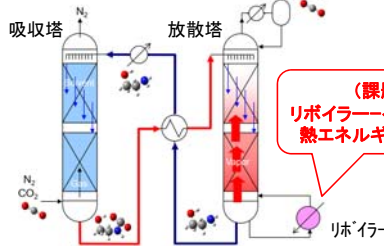


バイカーボネート生成反応:

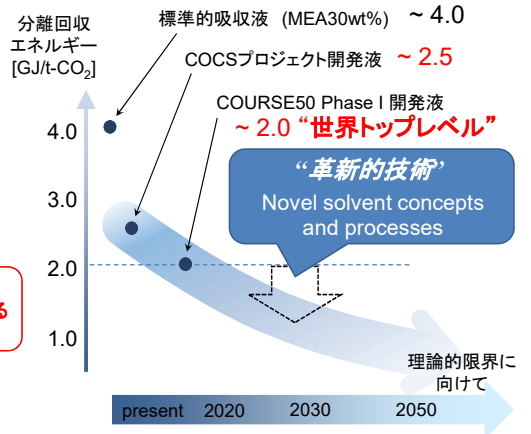


(課題) 好ましい特徴を併せ持つ吸収液の開発

##### 分離回収プロセス



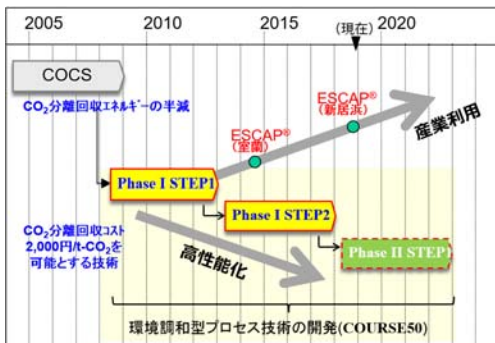
#### チャレンジ



### 環境調和型プロセス技術開発事業(COURSE50)

RITEは、COURSE50プロジェクト(Phase I: '08~'17年度)に参加し、CO<sub>2</sub>分離回収コストの削減に向けた高性能な新規化学吸収液の開発を行いました。その中で新日鐵住金株式会社と共同開発した化学吸収液は、新日鐵住金エンジニアリング株式会社の省エネ型二酸化炭素回収設備ESCAP®に採用され、商業機が稼働しています。さらに、本年度からのCOURSE50プロジェクトPhase IIIに引き続き参加し、CCSコスト低減に繋がるCO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーの一層の低減を目指し、革新的な高性能化学吸収液の開発に取り組んでいます。

#### 研究開発プロジェクト



\* COCSおよびCOURSE50(Phase I STEP1)においては製鉄所実高炉ガスを用いたパイロットプラント連続評価試験を新日鐵住金エンジニアリング(株)が実施

#### 吸収液の高性能化

##### Phase I STEP1 (2008年度~2012年度)

高性能吸収剤を開発し、それを用いた吸収液により分離回収エネルギー2.0GJ/t-CO<sub>2</sub>(推算値)を達成。低温再生に優れた吸収液を開発。従来液と比較し約30℃低温化を可能にする。

##### Phase I STEP2 (2013年度~2017年度)

一層の高性能化を目指し、性能発現機構を検討し、関連する要素技術を明らかにした。それにより分離回収エネルギー1.6GJ/t-CO<sub>2</sub>の可能性が示された。

##### Phase II STEP1 (2018年度~)

吸収熱低減に寄与する吸収形態の改善や分極影響緩和の改善に新規技術を見出し高性能化に取り組んでいる。  
[目標] 1.6GJ/t-CO<sub>2</sub>を実現する高性能吸収液開発

#### 産業利用

	1号機	2号機
設備規模	120 t/day	143 t/day
排出源	製鉄熱風炉	石炭火力(※)
CO <sub>2</sub> 用途	産業用CO <sub>2</sub> 製造	飼料添加物製造

※ 2号機は化学吸収法による石炭火力発電所の燃焼排ガスからのCO<sub>2</sub>分離回収技術として日本初の商業設備。



商業化1号機 (新日鐵住金室蘭製鉄所構内)  
www.eng.nissmc.com

\* COCS: 経済産業省補助事業, \* COURSE50: 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託研究開発プロジェクト