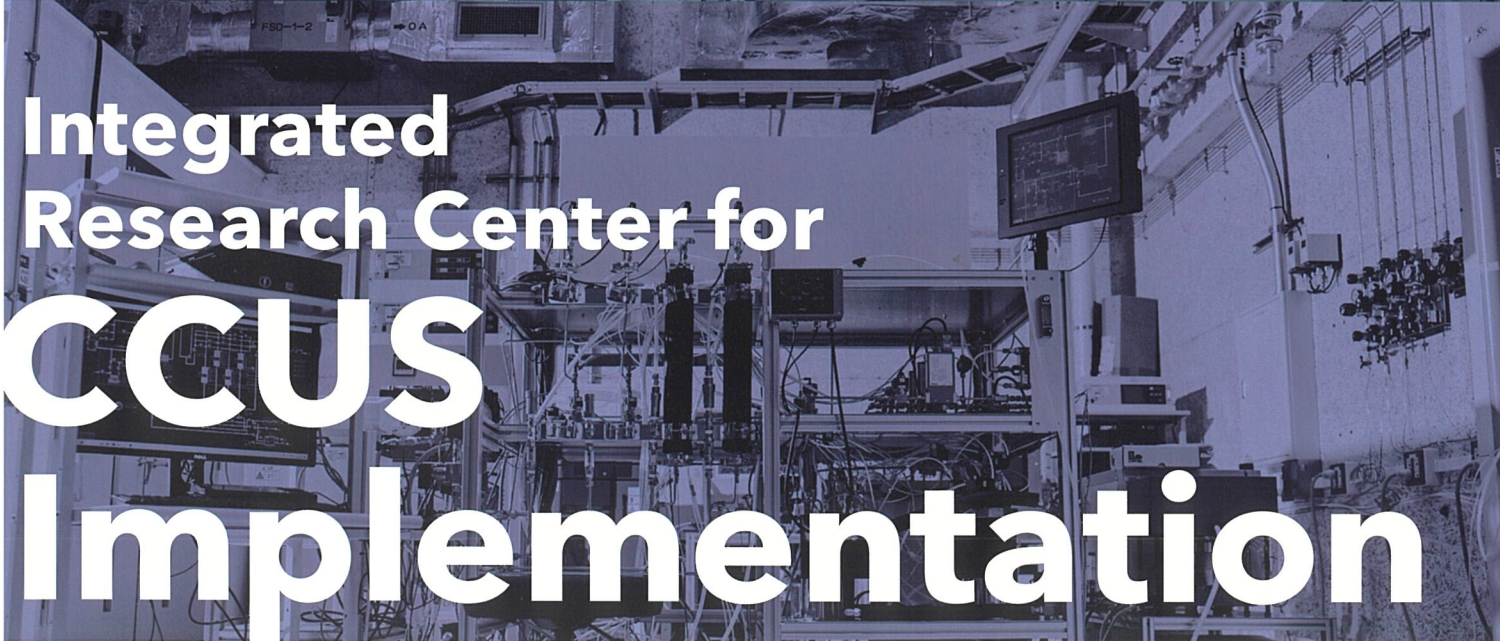
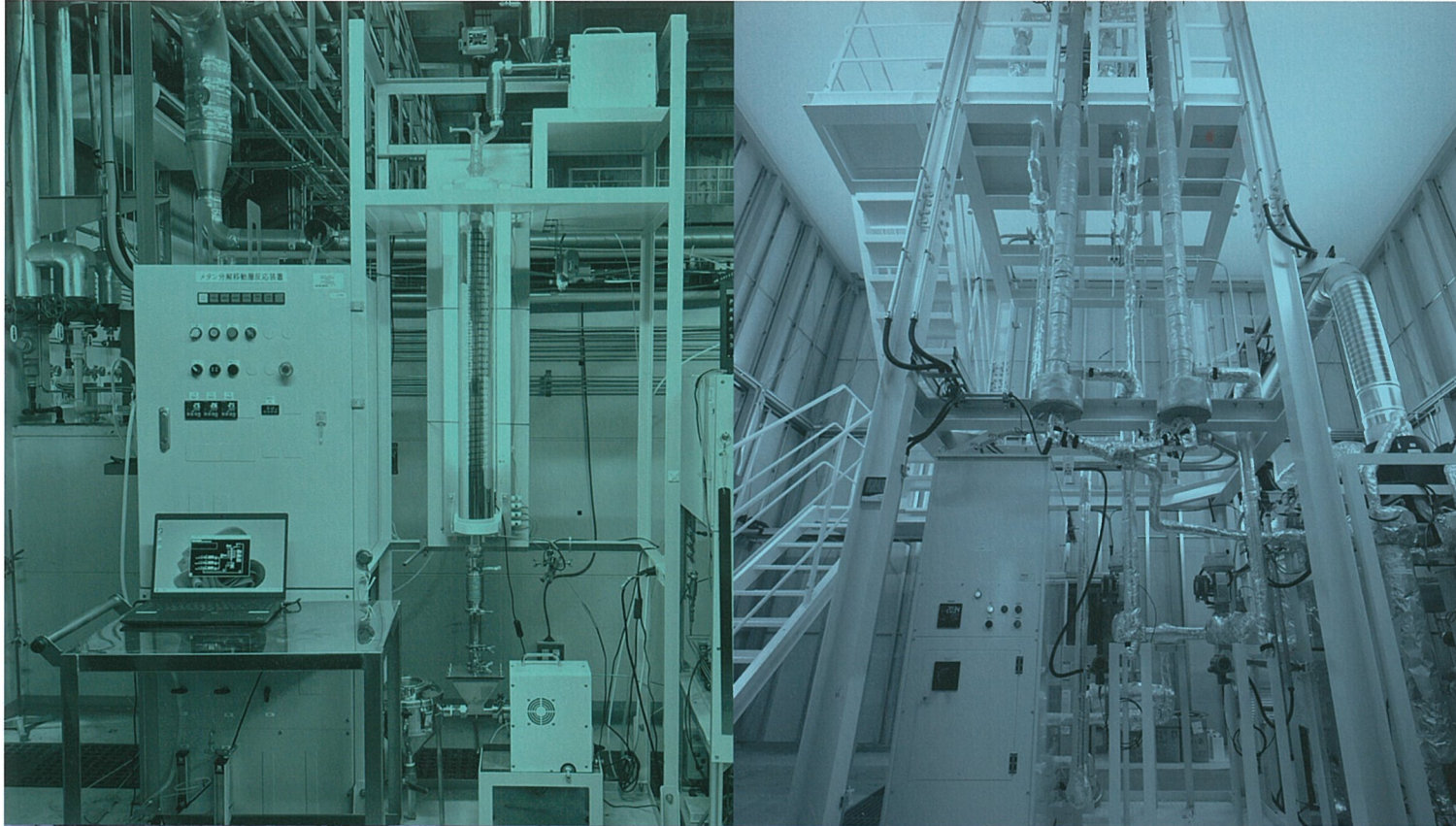


産業技術総合研究所

# CCUS実装研究センター



# 研究センター長あいさつ



研究センター長

玄地 裕

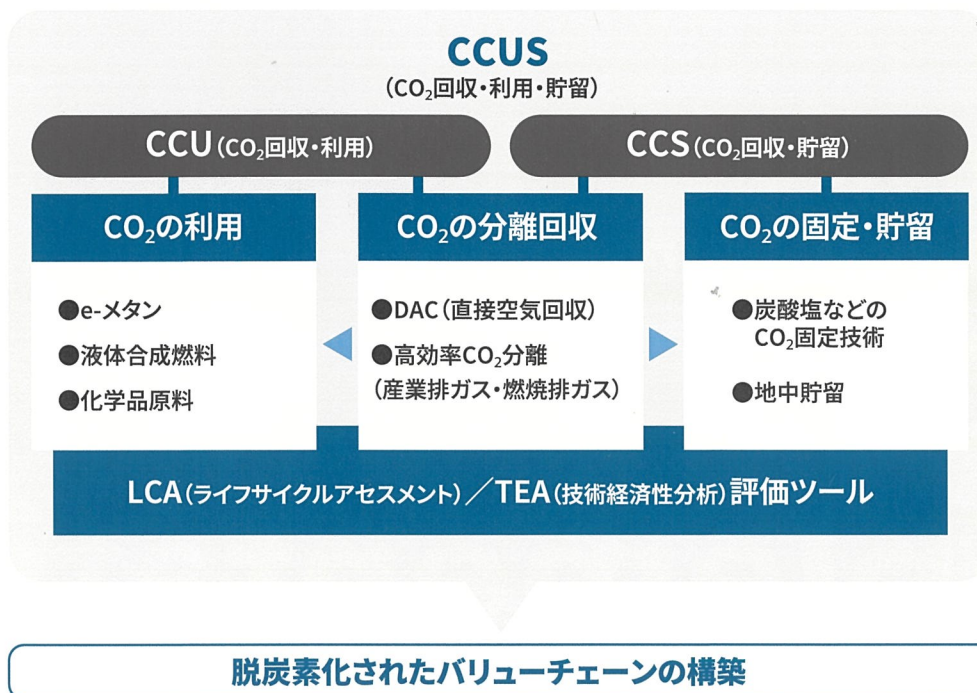
我が国が目標としている2050年カーボンニュートラル達成のためには、再生可能エネルギーなどカーボンフリーのエネルギーを最大限導入することに加えて、化石資源の燃焼などから発生するCO<sub>2</sub>を分離回収して地中などにためておく貯留(CCS)の実現が有効です。また、カーボンニュートラル実現までの過渡期には、分離回収したCO<sub>2</sub>を燃料や化学品に再利用することで、化石資源の使用量を減らすCCUも有効です。

CCUS実装研究センターでは、こうした社会課題に対応するため、CCUについては、これまで開発してきた液体燃料や化学品の製造に関する産総研の先進的な要素技術を統合して、分離回収から電解・変換、製造に至るCCU一貫システムの実現を目指し、同時に原料から製造、廃棄までの環境影

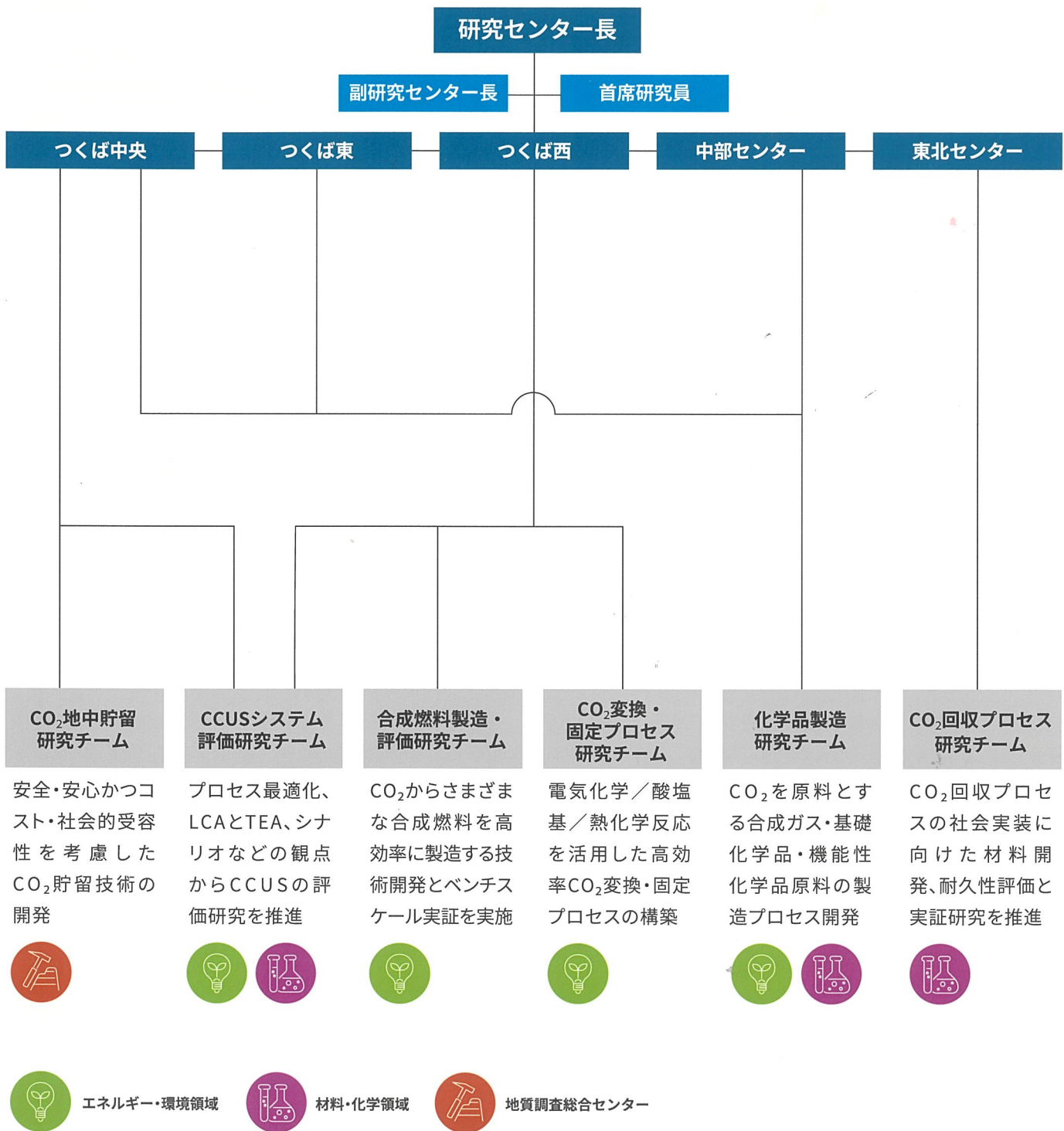
響を考慮したライフサイクルアセスメント(LCA)とコスト評価可能な評価ツール開発を行い、CCUによる燃料や化学品のCO<sub>2</sub>排出削減量やコストも含めた環境価値を容易に提示可能にすることを目標としています。

また、CCSは、CCS事業法が制定され、国内で貯留事業が進行中ですが、課題である安定した貯留を実現するための管理マネジメント手法を開発し、安定的な貯留の実現を目標としています。

私たちは、「CO<sub>2</sub>を削減、活用して未来の資源へ」を掲げ、これらの技術開発と社会実装を実現することで、産業界の「高効率CCUSバリューチェーンの早期実現」に貢献する所存です。



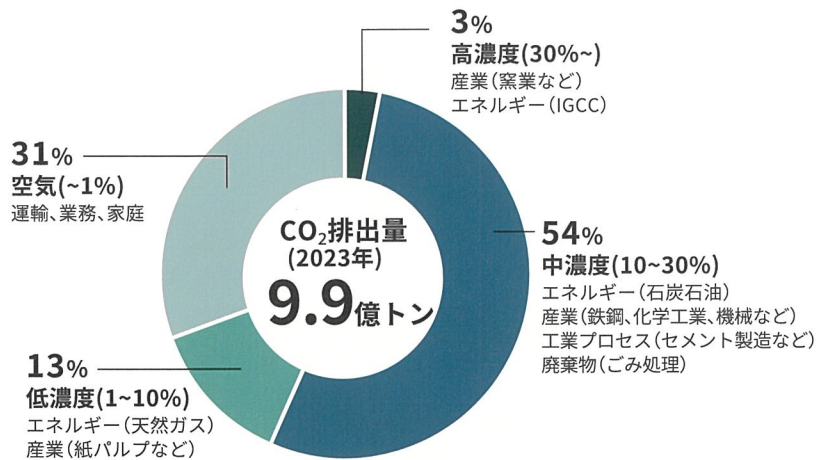
# 体制図



# CO<sub>2</sub>回収プロセス研究チーム

## ● CO<sub>2</sub>回収プロセスの社会実装に向けた材料開発、耐久性評価と実証研究を推進

カーボンニュートラルの実現には、産業排ガス、燃焼排ガス、大気など多様な排出源からのCO<sub>2</sub>分離回収が不可欠です。これらのガスはCO<sub>2</sub>濃度、排出量、夾雑物質が大きく異なるため、対象に応じた最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術の開発が求められます。CO<sub>2</sub>回収プロセス研究チームでは、CO<sub>2</sub>排出源ごとに適した分離材料の設計・開発、実環境を模擬した耐久性評価、さらに数kg-CO<sub>2</sub>/day規模のミニプラントを用いたプロセス実証に取り組んでいます。これらの研究成果を基に、ベンチスケールやパイロットスケールでの実証を図り、CO<sub>2</sub>分離回収技術の社会実装を推進します。



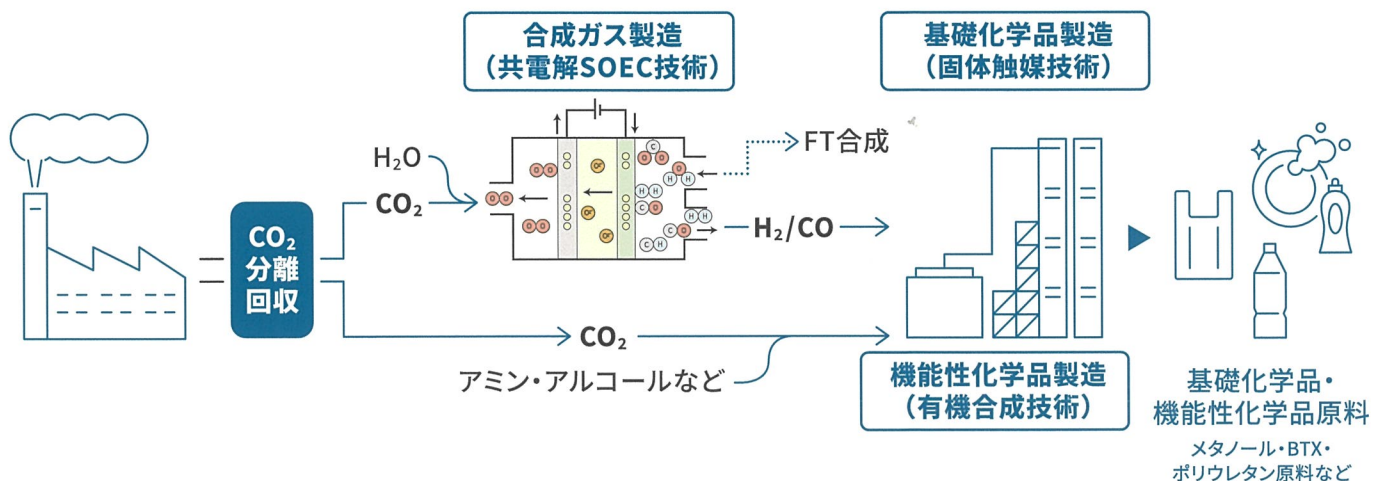
国立環境研究所のデータに基づき化学プロセス研究部門で作成



# 化学品製造研究チーム

## ● CO<sub>2</sub>を原料とする合成ガス・基礎化学品・機能性化学品原料の製造プロセス開発

CO<sub>2</sub>から合成ガスやBTXなどの基礎化学品、ポリウレタンやポリカーボネートなどの機能性化学品の原料を合成するための電解・触媒・反応プロセスを開発しています。産業排ガスなどに含まれるCO<sub>2</sub>からの一貫製造を目指し、CO<sub>2</sub>回収プロセス研究チームと連携して連結実証を行います。さらに、CCUSシステム評価研究チームと連携し、CO<sub>2</sub>分離回収から化学品製造に至る一連のプロセスの評価・統合化を行います。

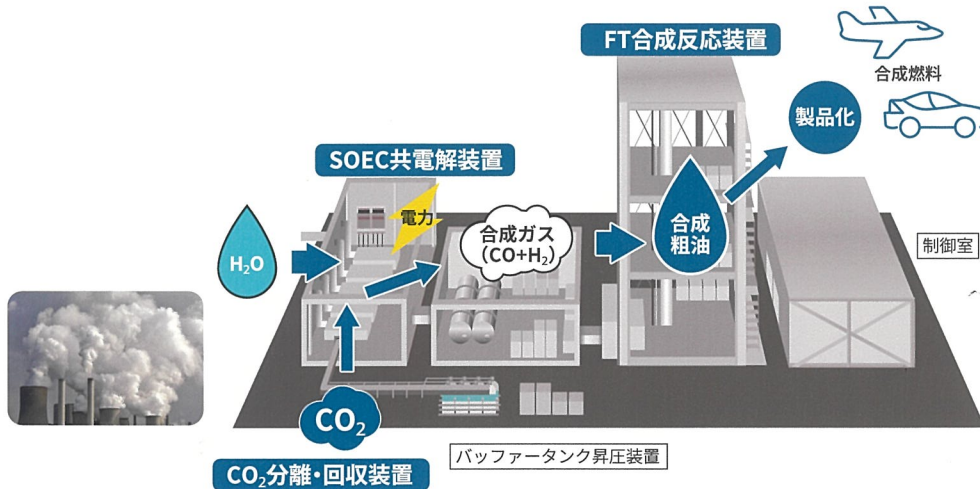


# 合成燃料製造・評価研究チーム

## ● CO<sub>2</sub>からさまざまな合成燃料を高効率に製造する技術開発とベンチスケール実証を実施

低炭素社会の実現に向け、再生可能エネルギーを利用したCO<sub>2</sub>の再資源化を目指し、触媒・反応工学・電気化学をベースとした研究開発を実施しています。現在、回収したCO<sub>2</sub>と再生可能エネルギー由来の水素などを原料として合成燃料(メタン、LPG、e-fuelなど)を高効率に製造・利用するための新規触媒、材料およびこれらを用いた反応システムの開発を行っています。特にe-fuel製造においては、SOEC共電解とFT合成を組み合わせることで水とCO<sub>2</sub>から一貫製造できるベンチスケールプラントを産総研内に設置して実証に取り組んでいます。

## ● CO<sub>2</sub>回収から合成燃料製造までの一貫製造プロセス

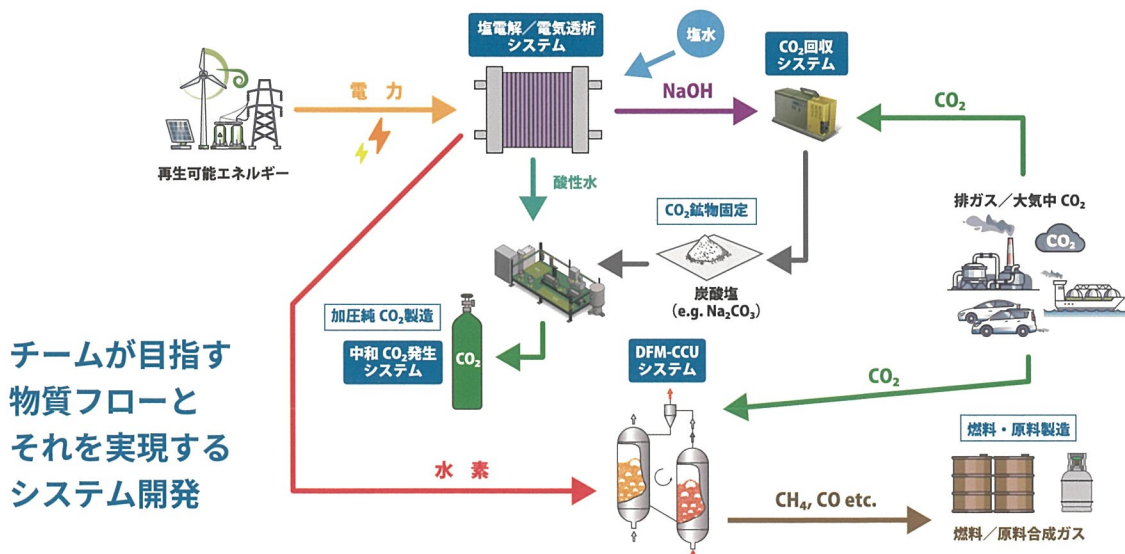


- CO<sub>2</sub>や合成ガス(CO+H<sub>2</sub>)から高効率で合成燃料を製造可能な世界トップレベルの高性能触媒開発
- 反応熱制御に優れた反応器(構造体)・システム開発
- CO<sub>2</sub>分離回収から燃料化までの一貫製造を連続的に行うための連結システムの構築

# CO<sub>2</sub>変換・固定プロセス研究チーム

## ● 電気化学／酸塩基／熱化学反応を活用した高効率CO<sub>2</sub>変換・固定プロセスの構築

大気や排ガス中CO<sub>2</sub>の効率的な回収・固定または燃料などへの変換技術(CCU)の確立と早期社会実装の実現が必要です。CO<sub>2</sub>変換・固定プロセス研究チームでは、塩水電気透析などで得た酸塩基を活用したCO<sub>2</sub>回収・陸上CCS、酸性水と炭酸塩の反応による純CO<sub>2</sub>回収(酸塩基NETs/DAC)および二元機能触媒(DFM)によるCO<sub>2</sub>回収・燃料/原料変換(DFM-CCU)に関し、要素研究、ラボ実証等に取り組んでいます。酸塩基NETs/DAC技術の開発として、①酸塩基生成操作の最適化、②NaOHによるCO<sub>2</sub>回収システムの高効率化、③鉱物利用CO<sub>2</sub>固定(陸上CCS)などをトータルプロセスとして確立します。DFM-CCUについては信頼性あるDFM工業触媒およびこれを用いた連続プロセスの確立を目指します。



チームが目指す物質フローとそれを実現するシステム開発

# CO<sub>2</sub>地中貯留研究チーム

## ● 安全・安心かつコスト・社会的受容性を考慮したCO<sub>2</sub>貯留技術の開発

世界的なCCS普及の流れを受け、日本でも2050年時点で1.2~2.4億トンのCO<sub>2</sub>をCCSで削減することが期待されています。一方、CCSの社会実装に向けては、依然として貯留適地の確保、トータルコストの削減、地域社会との連携が課題となっています。CO<sub>2</sub>地中貯留研究チームでは、重力や自然電位など、従来の手法よりも簡便かつ低コストに地層内のCO<sub>2</sub>の動きを監視するモニタリング技術の開発に取り組んでいます。また、CO<sub>2</sub>地中貯留の安全性評価の一環として、水理・化学・力学的な観点からのCO<sub>2</sub>挙動について、数値シミュレーションやラボ実験による検討を実施しています。さらに、天然岩石を利用したCO<sub>2</sub>削減オプションの拡大を念頭に、玄武岩へのCO<sub>2</sub>貯留やCO<sub>2</sub>地熱発電、風化促進などについても開発を推進しています。

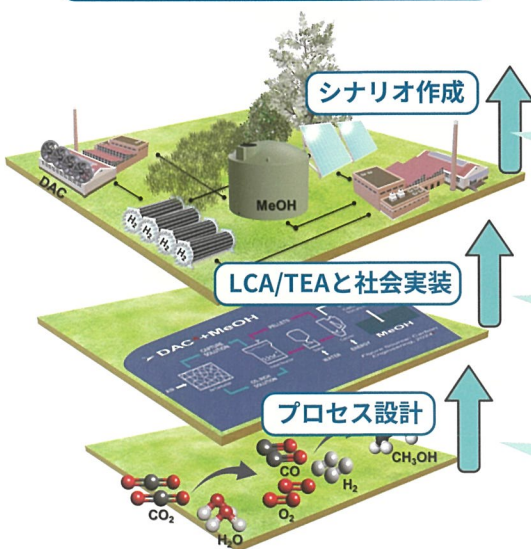


# CCUSシステム評価研究チーム

## ● プロセス最適化、LCAとTEA、シナリオなどの観点からCCUSの評価研究を推進

CCUSシステム評価研究チームではCCUSプロセスの最適化、LCA/TEA評価ツールの開発、および技術の導入シナリオを通じてCCUSの社会実装に向けた統合的な評価研究を行います。具体的にはCCUS要素技術の実験データを基に、コストおよびCO<sub>2</sub>排出量といった複数の評価軸を最適化したプロセス設計プラットフォームの構築、機械学習モデリングとLCA/TEA評価ツールの開発によるCCUSの社会実装条件の解明、および数理モデルなどを用いた低炭素技術導入のシナリオ分析によりプロセス設計・LCA/TEA・シナリオ作成を一体で取り組みます。

### カーボンニュートラル社会の実現



- CCUS/CDRの社会実装には最適なプロセス設計、適切な環境価値の評価、導入シナリオの作成が必要
- CCUSシステム評価研究チームは実装センターの開発技術を社会実装に繋げる橋渡しを担う

#### 社会実装シナリオの検討

- エネルギーシステム分析などに基づいた、CCUS技術評価手法の開発
- CCUSの社会実装による影響評価研究

#### LCA/TEA評価ツールの開発

- CCUSシステムの社会実装条件を解明するツール開発
- プロセスシミュレーションとLCA/TEAツールの統合化
- 国際的なLCA/TEAの手法開発に向けた国際連携

#### 社会実装プラットフォームの開発

- CCUS要素技術の実験データを基にプロセス設計
- 機械学習モデルでプロセスのコスト、CO<sub>2</sub>排出量を最適化
- プロセスモデルと最適化手法を統合したソフトウェア開発

プロセス設計・LCA/TEA・シナリオ作成を一体で取り組む

# 産学官連携・技術移転プロセス

CCUS実装研究センターの技術分野でお困りの際には、下記よりお問い合わせください。

産総研グループの公式お問い合わせHP

企業の方 <https://www.aist-solutions.co.jp/contact/form.html>

大学・公的機関の方 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/inquiry/index.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/inquiry/index.html)

産総研グループ(産総研およびAIST Solutions)の連携担当が、具体的なお相談内容の対応をします。

- 共同研究
- 技術コンサルティング
- 受託研究
- 研究設備の利用・支援
- 研究試料提供
- 知的財産の実施許諾

などの、ご要望に応じた多彩な連携メニューで、基礎から社会実装までさまざまなステージでサポートいたします。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
CCUS実装研究センター

〒983-8551 宮城県仙台市宮城野区苦竹4-2-1  
国立研究開発法人産業技術総合研究所 東北センター



● CCUS実装研究センター  
<https://unit.aist.go.jp/ccus/>

