

環境配慮型CCS実証事業

持続可能な未来への架け橋



環境省

地球温暖化対策の長期目標達成のためには、二酸化炭素回収・貯留（Carbon dioxide Capture and Storage：CCS）が必要と考えられることから、環境省は5カ年（2016～2020年度）のプロジェクト「環境配慮型CCS実証事業」を進めています。本事業では18機関から構成されるコンソーシアムが主体となり、火力発電所から排出されるCO₂の大半をアミン吸収液により回収する大型設備を日本で初めて建設・運転するなど、4つのタスクを実施しています。

予備調査の概要

本事業に先立って実施された事前検討（2014年度～2015年度）では、貯留候補地の殆どが海域に偏在しているわが国の事情を考慮して、CO₂の船舶輸送と沖合海底下への貯留に関する実現可能性調査が実施されました。また、アミンを用いたCO₂回収に伴う環境への影響の評価について、福岡県大牟田市にあるシグマパワー有明発電所に併設された東芝のCO₂回収パイロットプラント（回収能力：1日あたり10トン）を用いた検討が実施され、その結果を用いて大型回収設備の概念設計が実施されました。これらの成果に基づき、CCS一貫実証プロジェクトの計画が立案されました。



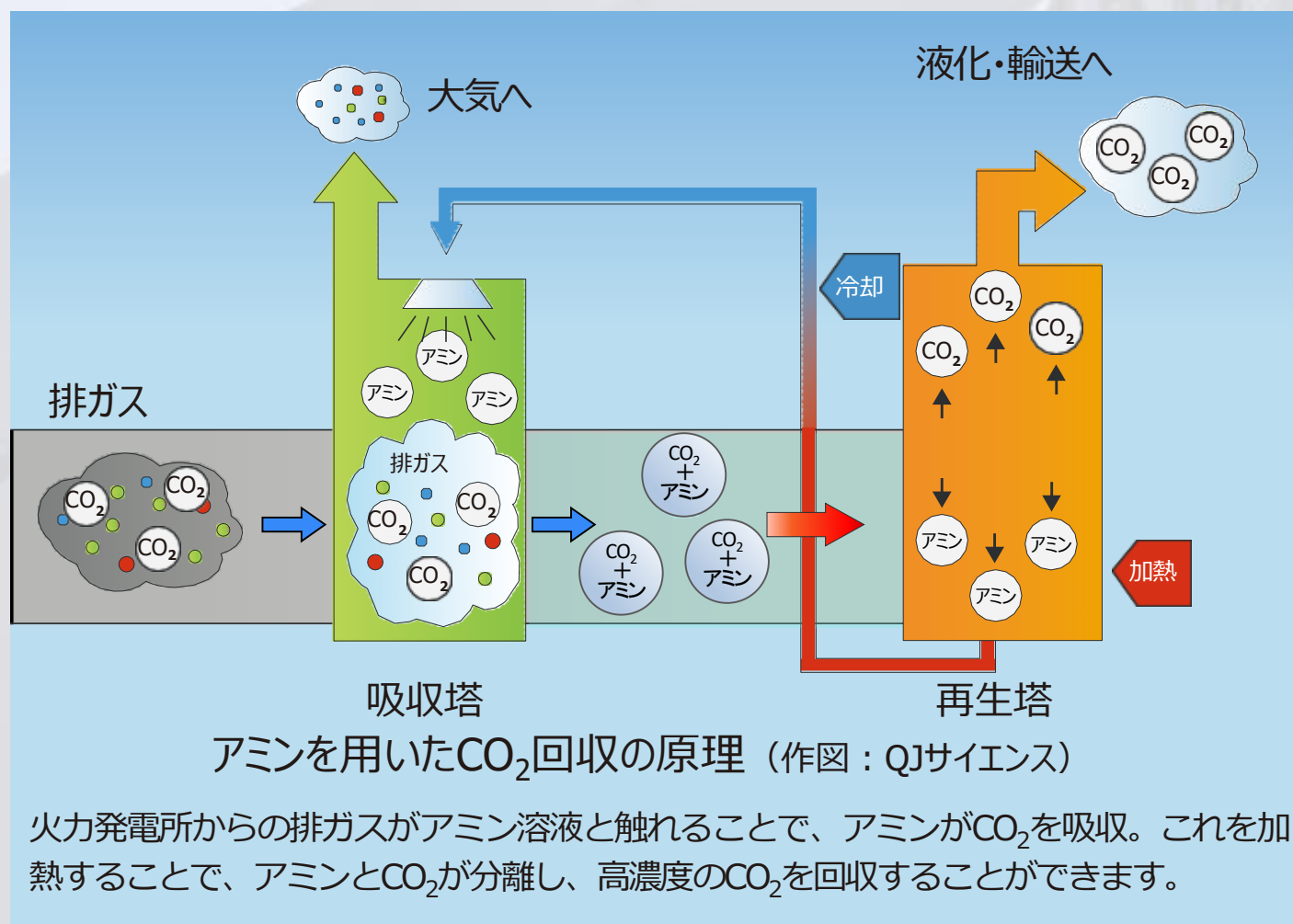
CO₂の船舶輸送と海底下への圧入（シャトルシップシステムの例）
（図提供：千代田化工建設・東京大学）

タスク 1: CO₂回収技術の実証

三川発電所（出力49MW）から排出されるCO₂の50%にあたる1日500トン以上を分離・回収する大型実証設備を建設中です。実証試験においては、既設発電所と統合された大型CO₂回収設備の性能及び運用性の検証だけでなく、火力発電所にCO₂分離・回収設備を付設する場合の技術的課題やコストの評価を行います。これと並行して、CO₂分離・回収設備の運転に伴う潜在的環境負荷の評価方法の検討、大規模火力発電所を対象とした大型回収設備の運転に伴う環境負荷の低減策の検討、本実証設備の運転に伴う環境影響がないことを検証する作業を実施します。



CO₂回収設備
（図提供：東芝ESS）



アミンを用いたCO₂回収の原理（作図：QJサイエンス）

火力発電所からの排ガスがアミン溶液と触れることで、アミンがCO₂を吸収。これを加熱することで、アミンとCO₂が分離し、高濃度のCO₂を回収することができます。

世界初のCO₂回収設備付設バイオマス発電所

三川発電所は、現在、石炭だけでなくバイオマス発電にも対応する循環型流動床ボイラへの更新を済ませており、2020年度（予定）には世界初のCO₂回収設備付設バイオマス発電所となる予定です。本設備は、大気中のCO₂を吸収した植物由来のCO₂を回収することになるため、大気中のCO₂濃度を減らすことのできるバイオマスCCS（BECCS）につながる画期的な施設です。

タスク 2: CO₂の船舶輸送の検討

わが国では貯留サイトの候補地域が主に海域に偏在することから、これらを国内のさまざまな地点にある大規模CO₂発生源と合理的に組み合わせ、できるだけ有効に利用することがCCSの大規模導入に向けた重要課題です。そこで、本事業では、発生源と貯留サイトの間の距離や貯留サイトの水深に柔軟に対応可能な、CO₂の海上輸送技術と海底下の貯留層への圧入技術を、早期に確立することを目指しています。



CO₂輸送船のイメージ
（図提供：上野トランステック・みずほ情報総研）

タスク 3: 海底下でのCO₂の安定的な貯留のための検討

わが国でCO₂がどれだけ貯留できるかを明らかにするためには、沿岸域だけではなく沖合域においても確実な貯留が可能かを適切に判断しなければなりません。そのため、貯留したCO₂が漏えいする可能性やその監視・修復の手法など、海底下でCO₂を確実に貯留する上での課題の抽出、対策の検討・整理を行っています。

タスク 4: わが国に適したCCSのための社会環境の総合的な検討

本事業では技術開発だけでなく、温暖化対策としてCCSをわが国の社会に円滑に導入するための総合的な検討を行っています。具体的には、CCSの導入環境の整備のための法・制度に関する検討、信頼醸成のための方法論やツールの開発、大規模なCO₂排出源や貯留候補地の位置などがわが国のさまざまな条件を考慮したCCSのシステムの検討、CCSの大規模導入を目指したロードマップ案の作成などを実施しています。さらに、本プロジェクトの各タスクの成果やCCSに関する知見の統合を支援するための知識共有・マネジメントのためのプラットフォームの作成も行っています。

「脱炭素社会」への架け橋

世界は省エネルギーや再生可能エネルギーの普及を進め、CO₂排出ゼロの「脱炭素社会」へと向かっています。しかし、当面の間、利用しやすい化石燃料をある程度継続使用することが予想されます。CCSは、このような化石燃料の使用に伴う不可避なCO₂排出を削減することで、「脱炭素社会」への架け橋となる技術です。

石炭産業で栄えた大牟田市でCO₂分離・回収実証が始動

本事業のCO₂分離・回収技術実証の舞台となる三川発電所は、福岡県大牟田市に立地しています。大牟田市は明治から昭和にかけて石炭産業で繁栄し、三池炭鉱宮原坑、三池港は2015年に「明治日本の産業革命遺産 製鉄・鉄鋼、造船、石炭産業」として世界文化遺産に登録されました。かつて石炭産業で栄えた大牟田市において、大気中からCO₂を回収することで徹底した削減を追求するバイオマスCCS（BECCS）にもつながる画期的な試みが、いま始まります。



福岡県大牟田市
三川発電所

本事業のスケジュール

2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
CCSの導入検討調査 （予備調査）		CO ₂ 分離・回収技術の実証				
		CO ₂ の船舶輸送の検討				
		海底下でのCO ₂ の安定的な貯留のための検討				
		わが国に適したCCSのための社会環境の総合的な検討				

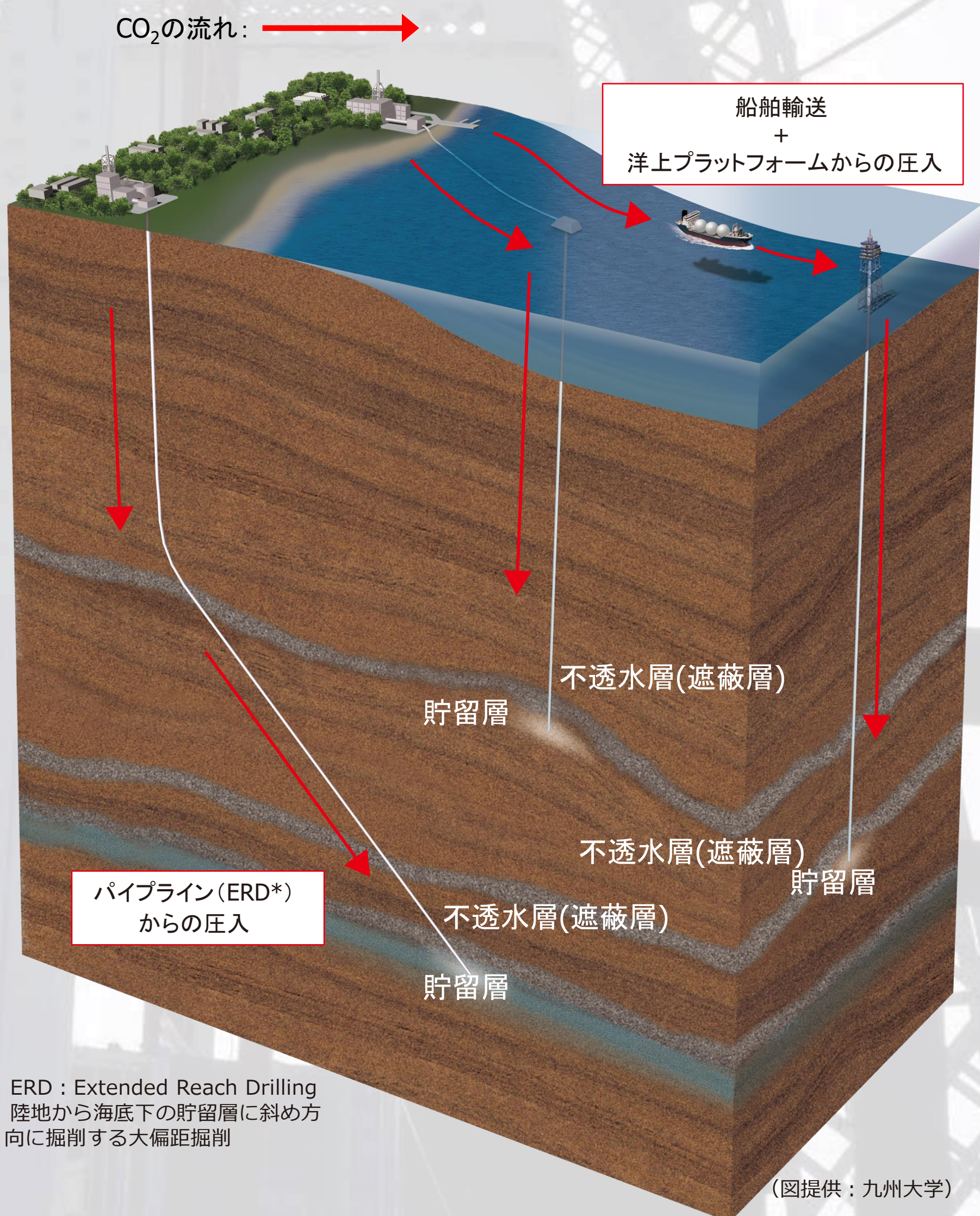
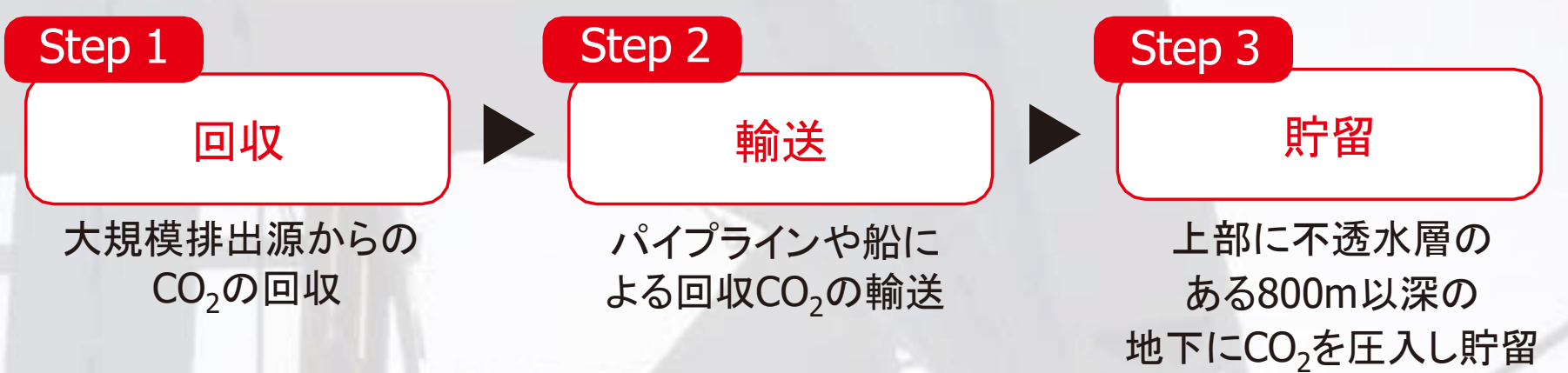
「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（令和元年6月11日閣議決定）

- 我が国は、最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現していくことを目指す。それに向けて、2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減という長期的目標を掲げており、その実現に向けて、大胆に施策に取り組む。
（第1章：基本的考え方、2.我が国の長期的なビジョン）
- 水素、CCS・二酸化炭素回収・利用（CCU）、再生可能エネルギー、蓄電池、原子力などの脱炭素化のカギとなる分野におけるコスト、効率等の具体的な目標を掲げ、その実現のための課題や国内外での連携を含む推進体制等を明確にし、大胆に政策・経営資源を投入するとともに、官民一体で取り組んでいく必要がある。
（第1章：基本的考え方、3.長期的なビジョンに向けた政策の基本的考え方）

「二酸化炭素回収・貯留（CCS）」とは？

相次ぐ大雨や猛暑の日の増加など、地球温暖化の影響に対する懸念が認識されるようになる中、2016年11月には気候変動の脅威への世界的な対応を強化する「パリ協定」が発効し、国際社会は世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて、2℃より十分低く保ち1.5℃に抑える、という目標に向けてCO₂などの温室効果ガスの削減に力を合わせて取り組んでいます。

CCSは、1) 火力発電所や工場などで発生するCO₂を回収し、2) パイプラインや船舶で輸送し、3) CO₂が漏れ出さないように上部にフタの役割をする不透水層（「遮へい層」ともいう）のある800m以深の「貯留層」に貯留する技術です。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や国際エネルギー機関（IEA）といった多くの国際的機関でも、CCSは、省エネルギーや再生可能エネルギーなどとともに、大幅なCO₂排出削減に欠かせない技術であるとみなされています。



* ERD：Extended Reach Drilling
陸地から海底下の貯留層に斜め方向に掘削する大偏距掘削

（図提供：九州大学）

CCS
||
Carbon dioxide Capture and Storage
カーボンダイオキサイド・キャプチャー・アンド・ストレージ
二酸化炭素 回収 貯留

参画機関

TOSHIBA

MIZUHO

みずほ情報総研

UYENO

JGC 日揮株式会社

CHIYODA CORPORATION

三菱マテリアル

TAISEI For a Lively World

電力中央研究所

国際石油開発帝石株式会社
INPEX

三菱商事石油開発

株式会社
ダイヤコンサルタント

九州大学
FCNER

エネルギーと環境を考える
JANUS
日本エス・ユー・エス株式会社

AIST

東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

QJ Science

太平洋セメント

JCOAL
Japan Coal Energy Center