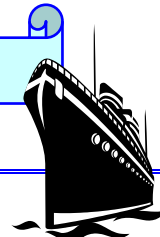


MS&AD Marine News

トピックス



CCS とは？～研究・実証の段階から事業化の段階へ～

近年、日本政府が掲げる 2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、再生可能エネルギーの導入拡大や省エネルギーの推進など、CO₂ 排出量の削減に向けた取組が進められています。一方で、製鉄、セメント、化学産業などの分野では、製造工程そのものに起因する CO₂ 排出があるため、電化や再生可能エネルギーへの転換だけでは排出をゼロにすることが難しいとされています。

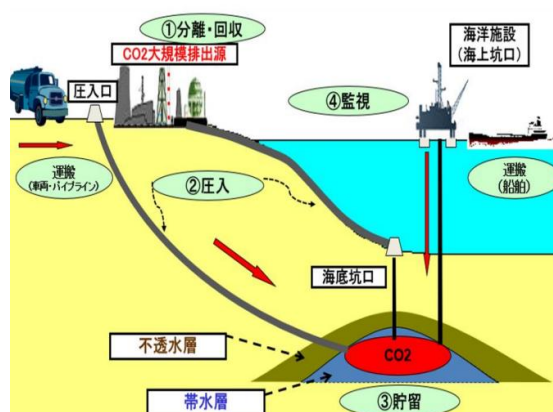
そこで注目されているのが、CCS（Carbon dioxide Capture and Storage：二酸化炭素回収・貯留）です。CCS とは、工場や発電所などから排出される CO₂ を回収し、地下深部に貯留することで、大気中への CO₂ 排出を抑制する技術です。CO₂ を地下に「貯める」という新たな視点で、脱炭素社会の実現を支える重要な手段の一つとして期待されています。特に、排出削減の努力を重ねてもなお残る CO₂ に対応できる技術として、高い期待が寄せられています。

これまで研究・実証が中心だった CCS は、現在、日本でも事業化に向けた動きが本格化しています。本稿では、CCS の仕組み、国内外の動向、そして今後の課題についてご紹介します。

1. CCS の仕組み

(1) 貯留前

CCS は、大きく「回収・輸送・貯留」の 3 段階で構成されています。まず、工場や発電所の排ガスに含まれる CO₂ を分離・回収します。次に、回収した CO₂ をパイプラインや船舶などを用いて貯留地点まで輸送します。そして、その CO₂ を地下深部の適切な地層に圧入し、長期間にわたって安定的に貯留します。CCS を安全かつ安定的に実施するためには、「回収・輸送・貯留」の各段階において、事前に十分な調査・評価を行うことが重要です。例えば、圧入前には、貯留に適した地下構造を調査し、CO₂ が地下でどのように広がるのかをシミュレーションします。また、パイプラインを通すための通路となる坑井についても、設計・健全性評価が慎重に実施されます。



出典：環境省「海底下 CCS 制度専門委員会における 検討状況について」

(2) 貯留後

CO₂ の圧入後も、モニタリングを通じて安全な運営を徹底します。具体的には、CO₂ の分布や移動状況を確認し、CO₂ が想定どおり地下の貯留層内に留まっているかを継続的に監視します。また、温度や圧力を測定し、地下の状態に異常がないかを確認します。さらに、観測結果を事前のシミュレーションと比較することで、異常の早期検知や安全で長期的な貯留の実現につなげます。

このように CCS は、CO₂ を排出する企業をはじめ、回収設備を担う事業者、輸送事業者、貯留事業者など、複数の事業者が関わる一つのバリューチェーンとして構築されています。

2. 国内外の動向

(1) 国外の動向

世界では、2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、CCS の事業化に向けた取組が進んでいます。特に、排出削減が難しい産業分野では、CCS は重要な選択肢の一つと位置づけられており、欧州、北米、中東、アジア太平洋地域などで大規模プロジェクトの検討・実施が進められています。もっとも、CCS をめぐる状況は地域によって異なり、制度整備や事業化の進展状況には差が見られます。本項では、日系企業の進出が進み、取組が先行するオーストラリアと、今後事業化の進展が期待され、重要性が高まる ASEAN 地域の現状を紹介します。

① オーストラリア

オーストラリアでは、豊富なエネルギー資源を背景に、現在のエネルギー供給を維持しながら CO2 排出量を削減する手段として、CCS の導入が進められています。既存の化石燃料に依存しているという課題を抱えながら、同時に脱炭素化を進めようとする動きは、日本にとっても共通するものです。また、CCS に関する法制度や事業環境、インセンティブ制度の整備も先行しています。例えば、CCS による CO2 削減量に応じてクレジットを獲得できる仕組みを導入するなど、事業化を後押しする環境が整えられています。こうした制度整備のもと、年間 400 万トン規模の CO2 貯留を達成した事例があるほか、将来的に年間 2,000 万トン規模を想定する案件も進められています。

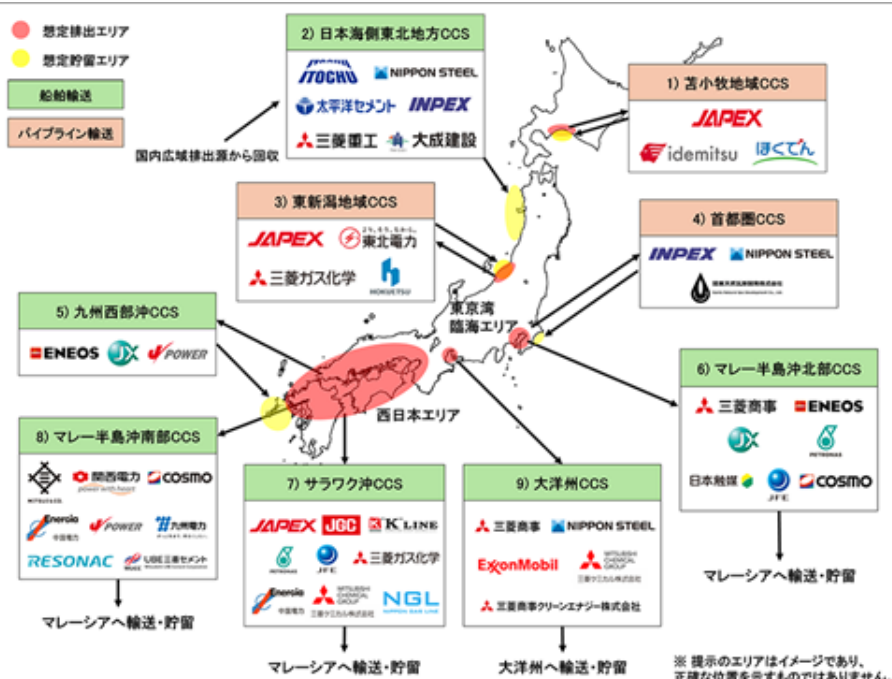
② ASEAN 地域

ASEAN 地域では、経済成長に伴うエネルギー需要の拡大により、今後 CO2 排出量の増加が見込まれています。一方、一次エネルギー消費に占める化石燃料の割合が高く、再生可能エネルギーだけでは脱炭素化が難しいことから、CCS への期待が高まっています。近年はインドネシアやマレーシアを中心に CCS に関する制度整備やプロジェクトの検討が進められており、複数の排出源と貯留地を結びつける「ハブ&クラスター」の形成や、国境を越えた CO2 輸送・貯留の計画にも注目が集まっています。これらの動向は、日本とのエネルギー・産業分野での連携可能性を広げるものであり、ASEAN 地域は今後、CCS 分野における重要な連携先の一つになると考えられます。

以上のように、CCS をめぐる国際動向は、商業化が進む国、既存の資源産業と結びつけて展開する国、今後の導入を模索する地域など、そのあり方は多様です。進展の段階は異なるものの、世界の CCS は「研究・実証」から「事業化・社会実装」へと移行しつつあります。

(2) 国内の動向

日本でも、CCS の事業化に向けた動きが本格化しています。その背景には、2024 年 5 月に CO2 貯留事業に係る許可制度などを盛り込んだ「二酸化炭素の貯留事業に関する法律」が成立したことがあります。これにより、国内における CCS 事業化に向けた制度面の整備が大きく前進しました。こうした取組を包括的に支えているのが、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）です。JOGMEC は、政府方針のもと、CO2 の分離・回収から輸送、貯留に至るまで、CCS バリューチェーン全体を一体的に支援しています。法律の成立も踏まえ、JOGMEC は国内の先進的な CCS 事業案件 9 件を選定し、2024 年 6 月から本格的な支援を開始しました。対象となる案件には、発電、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメントなどの CO2 多排出産業に加え、CO2 の貯留や輸送を担うエネルギー産業や海運業など、CCS の実現に必要な幅広い業種が参画しています。また、これらの案件では、北海道、関東、中部、近畿、瀬戸内、九州などの産業集積地から排出される CO2 を回収し、国内で貯留するケースに加え、アジア・大洋州地域での貯留も想定されています。9 件の案件全体では、合計で年間約 2,000 万トンの CO2 を貯留するポテンシャルが見込まれています。日本政府と JOGMEC は、こうした取組を起点として、2030 年までに年間 600 万～1,200 万トンの CO2 貯留を実現することを目指しています。



出典：JOGMEC「CCS 事業化に向けた先進的取り組み」

3. CCS のリスクと保険

(1) CCS に伴うリスク

CCS の事業化が進む一方で、新しい技術・事業であるからこそ留意すべき課題もあります。CCS は、CO₂ の「回収・輸送・貯留」という 3 つの工程から成り立っており、それぞれの段階で設備の損傷、事業停止、第三者への損害賠償といったリスクが生じ得ます。また、CCS は複数の事業者や設備が連携して成り立つバリューチェーン型の事業であるため、「回収・輸送・貯留」のいずれか一つの工程に支障が生じた場合でも、プロジェクト全体の停止や遅延につながるおそれがあります。

その中でも CCS 特有のリスクといえるのが、回収した CO₂ を地下に長期間貯留することに伴う、長期的な管理上のリスクです。万が一、圧入後に CO₂ が漏出した場合には、その影響が広範囲かつ長期に及ぶおそれがあります。そのため、圧入後も CO₂ が想定どおり貯留層内に留まっているかを継続的に監視し、異常の早期検知や漏出防止に努めることが重要です。加えて、こうした取組を着実に進めていくためには、地域住民や関係者の理解と信頼を得ることも極めて重要です。

(2) CCS と損害保険

こうした CCS 事業に伴うリスクに対して、損害保険にも新たな役割が求められています。当社では、「回収・輸送・貯留」の各段階で生じ得るさまざまなリスクに対応する保険商品を取り扱っています。また、2024 年 11 月には、CCS の圧入・貯留事業者を対象とした「CCS 事業者専用保険」の販売を開始しました。本商品は、海底下への CO₂ 圧入・貯留に関するリスクを対象とし、建設段階および操業段階における設備の物的損害、事業停止に伴う利益損害、第三者への賠償責任に加え、CO₂ 貯留用の井戸の制御、再掘削、改修に要する費用などを包括的に補償するものです。

当社は今後も、CCS 事業の進展を見据え、新たなリスクに対応する備えの充実を図ってまいります。

4. おわりに

CCS を取り巻く環境は、技術開発や法制度の整備、国内外のプロジェクトの進展などにより、今後とも変化していくことが予想されます。CCS は新たなリスクも伴う一方で、脱炭素化が難しい分野にとっては重要な選択肢であり、カーボンニュートラルの実現に向けては不可欠な技術・事業の一つといえます。今後の動向を注視しつつ、早期事業化へ向けて官民一体となって取り組むことが重要になります。

<参考文献一覧>

経済産業省「CCS 事業化に向けた先進的取り組み」：

<https://www.meti.go.jp/press/2024/06/20240628011/20240628011.html>

三井住友海上火災保険株式会社「CCS 事業者専用保険の販売開始」：

https://www.ms-ins.com/news/fy2024/pdf/1119_1.pdf

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）「CCS：事業紹介」：

<https://www.jogmec.go.jp/activities/ccs/index.html>

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）「モニタリング/モデルキャリブレーション」：

<https://www.jogmec.go.jp/activities/ccs/technology-activities/model-calibration.html>

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）「CCS 関連法制度と事業環境（豪州）」：

https://journal.jogmec.go.jp/ccs/column/column_00001.html

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）「CCS 関連法制度と事業環境（カナダ）」：

https://journal.jogmec.go.jp/ccs/column/column_00002.html

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）「ASEAN の CCS 動向」：

https://journal.jogmec.go.jp/ccs/column/column_00003.html

環境省「海底下 CCS 制度専門委員会における 検討状況について」：

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/carbon_management/pdf/003_08_00.pdf

IEA (International Energy Agency) “CO₂ Storage Resources and their Development”：

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/42d294af-ce07-44c7-9c96-166f855088e8/CO2storageresourcesandtheirdevelopment-AnIEACCUSHandbook.pdf>

以 上