

CCSの現状について

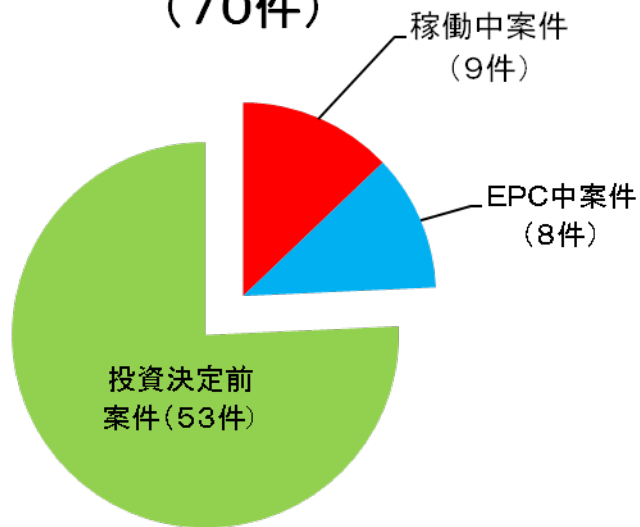
経済産業省

地球環境連携・技術室

CCSの事業数

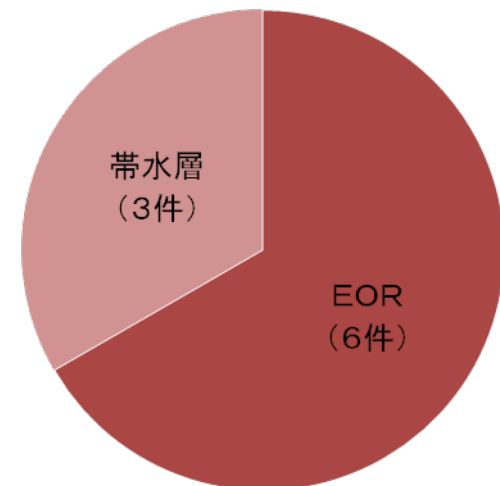
- グローバルCCSインスティテュートによれば、現在、世界で70件の大規模プロジェクトがあり、現在稼働中または、投資決定済事業が17件ある。そのうち、9件（うち6件が北米）が既に稼働中であり、8件（うち7件が北米）が設計・調達・建設（EPC）の段階。
- 稼働中のプロジェクト9件の貯留層は6件がEOR、3件が帯水層。

世界のCCS大規模プロジェクト数
(70件)



【GCCSI資料のデータを元に作成】

稼働中プロジェクトの貯留層



【GCCSI資料のデータを元に作成】

CCSの事業一覧表①

稼働中プロジェクト

プロジェクト名	国	CO ₂ 量/年	運転開始	排出源	回収タイプ	輸送距離	輸送タイプ	貯留タイプ
Century Plant ²⁾	米国	840 万トン	2010	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	256 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Shute Creek Gas Processing Facility ²⁾	米国	700 万トン	1986	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	190 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Great Plains Synfuel Plant and Weyburn-Midale Project	カナダ	300 万トン	2000	合成天然ガス	燃焼前	315 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Val Verde Natural Gas Plants ²⁾	米国	130 万トン	1972	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	132 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Air Products Steam Methane Reformer EOR Project	米国	100 万トン	2013	水素製造	燃焼後	101 – 150 km	陸→陸 パイプライン	EOR
In Salah CO ₂ Storage ³⁾	アルジェリア	100 万トン	2004	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	14 km	陸→陸 パイプライン	陸上 帯水層
Sleipner CO ₂ Injection	ノルウェー	100 万トン	1996	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	0 km	直接圧入	海底下 帯水層
Snøhvit CO ₂ Injection	ノルウェー	70 万トン	2008	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	152 km	陸→海底 パイプライン	海底下 帯水層
Enid Fertilizer CO ₂ -EOR Project ²⁾	米国	68 万トン	1982	肥料生産	燃焼前	225 km	陸→陸 パイプライン	EOR

- 1) LSIPの基準は、石炭火力が80万トン/年以上、ガス火力および産業プラントが40万トン/年以上のCO₂を回収貯留すること。
- 2) 米国の4件のEORプロジェクトは、適切な貯留CO₂のモニタリングがなされていないため、IEAやCSLFではCCSプロジェクトとしては認められていない。
- 3) In Slahaプロジェクトは2011年6月から操業を停止している

CCSの事業一覧表②

EPC中のプロジェクト

プロジェクト名	国	CO ₂ 量/年	運転開始	排出源	回収タイプ	輸送距離	輸送タイプ	貯留タイプ
Kemper County IGCC Project	米国	350 万トン	2014	発電所	燃焼前	75 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Gorgon Carbon Dioxide Injection Project	豪州	340 - 410 万トン	2015	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	7 km	陸→陸 パイプライン	陸上 帯水層
Alberta Carbon Trunk Line ("ACTL") with North West Sturgeon Refinery CO ₂ Stream	カナダ	120 万トン	2015	石油精製	燃焼前	240 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Quest	カナダ	108 万トン	2015	水素製造	燃焼前	84 km	陸→陸 パイプライン	陸上 帯水層
Boundary Dam Integrated Carbon Capture and Sequestration Demonstration Project	カナダ	100 万トン	2014	発電所	燃焼後	100 km	陸→陸 パイプライン	EOR
Illinois Industrial Carbon Capture and Storage Project	米国	100 万トン	2013	化学生産	工業分離	1.6 km	陸→陸 パイプライン	陸上 帯水層
Lost Cabin Gas Plant	米国	100 万トン	2013	天然ガス精製	燃焼前 (ガス処理)	未定	陸→陸 パイプライン	EOR
Alberta Carbon Trunk Line ("ACTL") with Agrium CO ₂ Stream	カナダ	最大 59 万トン (当初 29 万トン)	2014	肥料生産	燃焼前	240 km	陸→陸 パイプライン	EOR

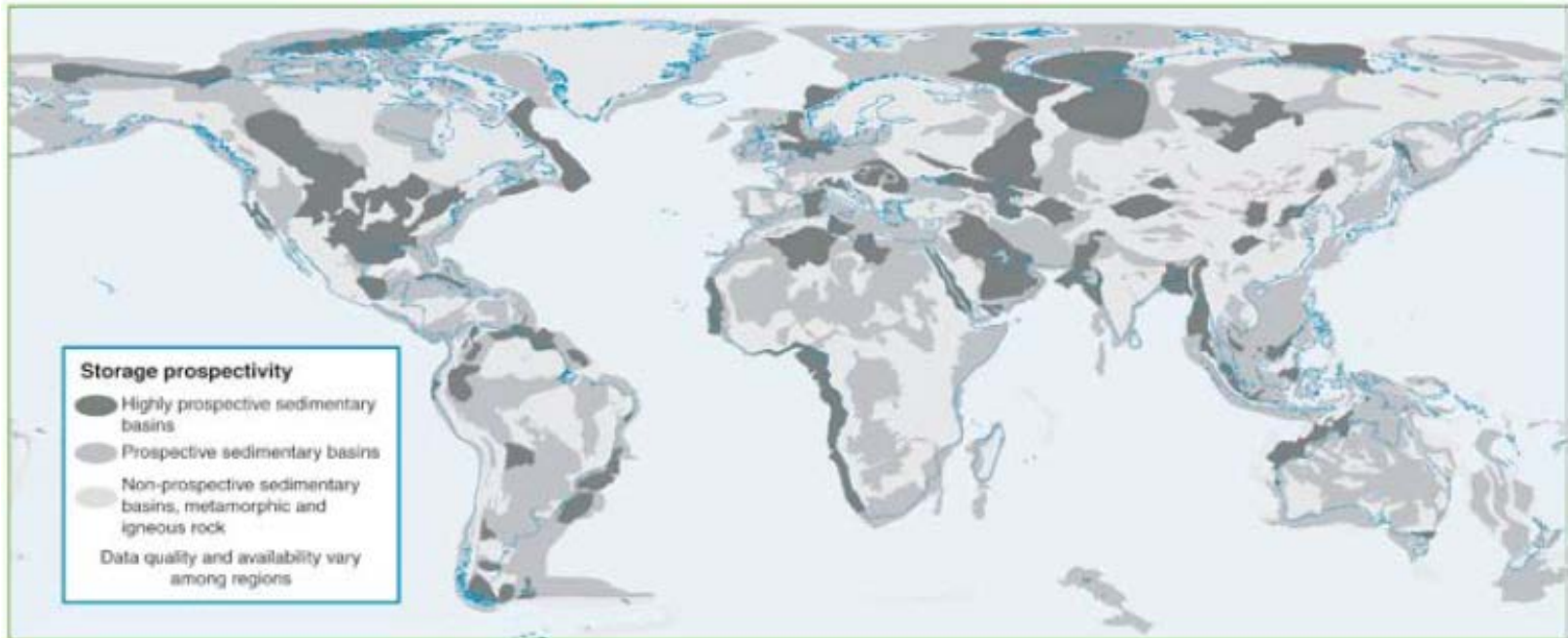
出典： いずれもGCCSI Status of CCS Project Database <http://www.globalccsinstitute.com/data/status-ccs-project-database>

世界の貯留ポテンシャル

○IEAのEnergy Technology Perspectives 2012によれば、2DSシナリオ(※)においてCCSにより2015年～2050年間の総量で123GtCO₂を貯留する必要がある。

○IPCCの2005年の報告書によれば、貯留能力は十分にあるとされている。

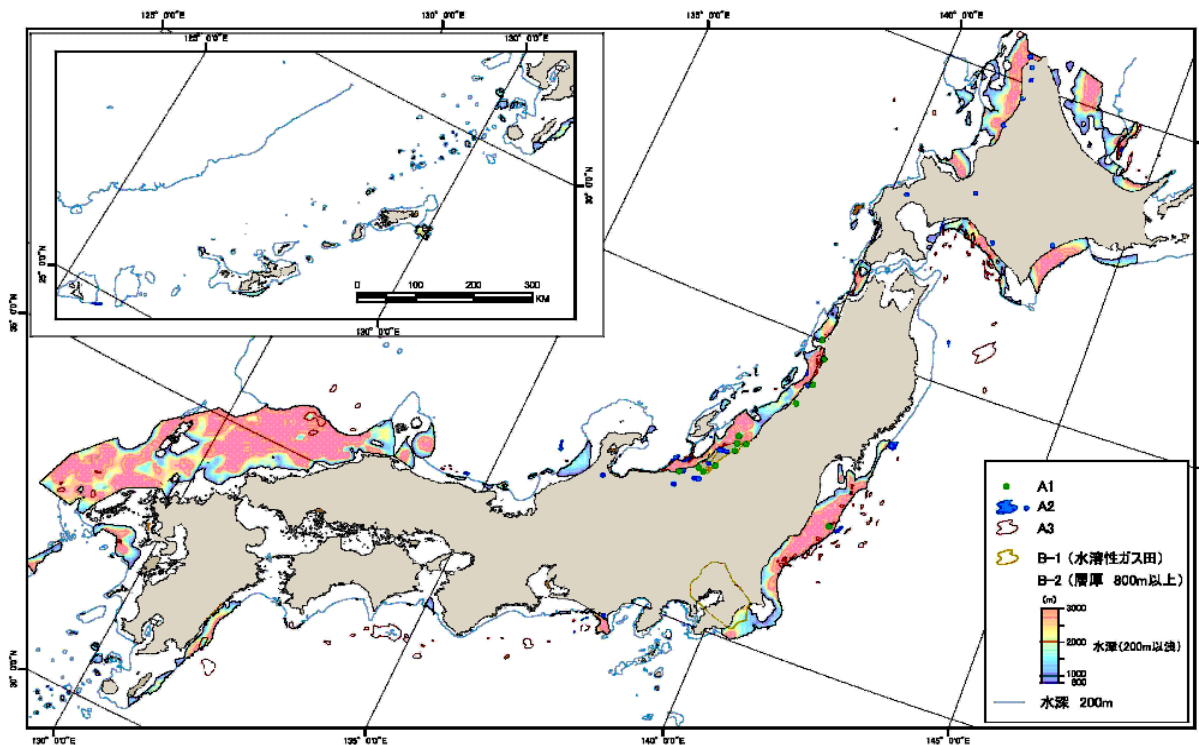
※産業革命以前から世界平均気温の上昇を2℃以内に抑制するシナリオ



貯留層のタイプ	貯留能力 (GtCO ₂)	
	下限推定値	上限推定値
油・ガス田	675*	900*
採掘できない炭層	3-15	200
深部塩水帯水層	1000	不確実だが10000程度

日本の貯留ポテンシャル

○ H17年度RITEの報告書によれば、既存データによる概算貯留可能量は1,461億トン



地質データ		カテゴリーA (背斜構造への貯留)	カテゴリーB (層位トラップなどを有する 地質構造への貯留)
既存油ガス田	坑井・震探データ 豊富	A1: 35億トン	B1: 275億トン (水溶性ガス田)
基礎試錐	坑井・震探データ あり	A2: 52億トン	
基礎物探	震探データあり 坑井なし	A3: 214億トン	B2 : 885億トン(16海域)
既存データによる貯留可能量		A1 + A2 + A3 + B1 + B2 : 1461億トン	
地質調査 データ ベース			

※内陸盆地、内湾(瀬戸内海、大阪湾、伊勢湾など)は対象外 ※地下800m以深、かつ 4000m 以浅を対象

(参考)我が国の主な廃油ガス田

○廃油ガス田では2－3億トン貯留可能量があり、貯留地点としては有効と考えられる。

名 称	構造位置	開発年	累 積 生 産 量		貯留可能量 (飽和率50%) 帯水層を含む (百万トン)	操 業 者	備 考
			原 油 (万KL)	天然ガス (億m ³)			
磐城沖ガス田	福島沖	1973	7	56	277	国際石油開発帝石(株)	震災のため当面の調査を中止
阿賀沖油ガス田	新潟沖	1972	143	41	239	日本海洋石油資源開発(株)	
頸城油ガス田	新潟陸上	1958	242	42	338	旧帝国石油(株)	古い廃坑井多数

出典:平成17年度 二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業 二酸化炭素地中貯留技術研究開発成果報告
公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 (RITE)

CCSへの投資見込み額の試算

○IEAのEnergy Technology Perspectives 2012によると、2DSシナリオ(※)を達成するために必要なCCSに対する投資額は2010年代では年間約100億ドル、2020年代では年間約1171億ドル、2030年～2050年の間では年間約1147億ドル。

Investment needs			
USD billion	2010-20	2020-30	2030-50
OECD Europe	27	128	57
OECD Americas	25	227	365
OECD Asia Oceania	11	34	50
Africa and Middle East	2	47	127
China	8	362	595
India	0	28	150
Other developing Asia	0	41	127
Other non-OECD	0	82	110
World	73	950	1 580

表1 CCS付帯発電所への必要投資
(CCS設備全体の投資)

Investment needs			
Additional investments (USD billion)	2010-20	2020-30	2030-50
OECD Europe	3	19	56
OECD Americas	5	21	46
OECD Asia Oceania	2	16	43
Africa and Middle East	3	34	99
China	6	39	163
India	4	34	125
Latin America	1	16	51
Other developing Asia	2	23	80
Other non-OECD	1	19	51
World	26	221	714

Note: Excludes investment needs in transport and storage.

表2 CCS付帯産業排出源への必要投資
(分離回収設備に係る投資のみ)

(参考)海外CCSプロジェクトへの日本企業の参画状況(2013年5月現在)

プロジェクト名	インサラ	バリー	バウンダリーダム	カライド	ゴルゴン	モングスタッド
場所	アルジェリア／	米国／アラバマ州	カナダ／サスカチュワン州エステバン	豪州／クイーンズランド州	豪州／西オーストラリア州	ノルウェー／モングスタット
事業主体	In Salah Gas (BP, Sonatrach, StatoilのJV)	Southern Company, 三菱重工	SaskPower	JV構成: CS Energy, Xstrata Coal, Schlumberger, J Power, IHI, 三井物産	JV構成: Chevron, Exxon Mobile, Shell, 大阪ガス、東京ガス、中部電力	Statoil
分類(貯留層)	帯水層	帯水層	帯水層or EOR	(生産停止ガス田)	帯水層	帯水層
CO2源／回収技術	天然ガス随伴／活性アミン法	石炭火力(25MWe相当分岐ガス)／燃焼後回収法	石炭火力(110MWe)／燃焼後回収法	石炭火力(30MWe)／酸素燃焼法	天然ガス随伴／	RCC(※)オフガス&天然ガス焚き熱電併給設備(280 MWe)／燃焼後回収法
圧入量(計画)	1.0Mt／年	500t／日	1.0Mt／年	70t／日	3.4-4.0Mt／年	1.5Mt／年
圧入開始	2004年	2012年8月	2014年	2014年	2015年	2016年以降
現状	CO2圧入中(累積圧入量:3.8Mt)	CO2圧入中	設備建設中	ボイラー運転開始(2012年3月)	設備建設中	回収プロセス評価段階
日本企業: 技術的貢献	日揮 :CO2回収設備の設計・建設	三菱重工 :CO2回収設備の設計・建設	日立 :CCS対応蒸気タービンの設計・製作	IHI :酸素燃焼ボイラーへの改造	日揮 :LNGプラントの設計・建設	三菱重工 :CO2回収設備入札(2013年6月)への応募資格獲得

各国のCCSの導入に向けた取り組み

○CCSレディの規定を設けることで、新設火力への将来的なCCS導入を促す規定をEUはCCS指令に盛り込んだ。EU指令の国内法への移行が完了国は10カ国のみであり、CCSレディによる発電所の建設も限定的。

国名	法規制・制度名	施行年等	規制当局	対象	内容	備考
EU	EU CCS指令 33条	2009年4月 採択 加盟国に2011年 6月25日までに 移行完了を要求中	欧州委員会 (EC)	300MW以上の 新設燃焼プラント	①CCSの実施可能性(適切な貯留 サイトの有無、輸送施設の技術的経 済的な成立性、CO ₂ 回収設備の技術 的経済的な成立性)の評価を義務付 け ② CCSの実施が可能な場合は、将 来、回収技術を導入するための十分 な用地の確保の義務付け	CCSレディのFSが求められているが、 FSにより成立性がないとされた場合 に新設を認めないとは規定していない EU指令の国内法への移行が完了した とECが認定した国は、スペイン、デン マーク、オランダ、イタリア、フランス、 リトアニア、マルタ、スロベニア、ポルト ガル、ルーマニアの10か国。

CCSレディの運用例

英国 政府は2009年にCCSレディに関するガイダンスを発行し、イングランドとウェールズに新設する300MW以上の発電所にCCSレディを義務付けることを明確化。EU指令よりも厳しく、CCSレディではない発電所の新設は不可。

スコットランドは50MW以上の新設石炭火力に対して運開時からのCCSの設置を要求するなど、より厳しいCCSレディ政策を持つ。

オランダ 政府はCCSレディを義務化していないが、ロッテルダム of 地方政府はCCSレディを推進する方針。

同地域の石炭火力からのCO₂の海底下貯留を計画しているROADプロジェクトでは、CCSへの投資判断は下されていないが、現在、発電所をCCSレディとして建設中。

各国のCCSの導入に向けた取り組み

○火力発電所の排出量の上限を設けることで、CCS等のCO₂排出削減の取り組みを促す規制の導入が米国、カナダ、英国で進められている。

国名	法規制・制度名	施行年等	規制当局	対象	内容	備考
米国	大気浄化法における新設発電所の炭素汚染基準	2013年春、導入予定（現在、未導入）	環境保護局（EPA）	・規定導入後13カ月以降に着工される25MW以上の新設の石炭火力・ガス火力	・年平均CO ₂ 排出量を1,000lb（454kg）/MWhに制限。 ・CCSを導入する場合、30年間の平均CO ₂ 排出量で基準値を遵守することも可。	・1,000lb（454kg）/MWh > 年間CO ₂ 排出量 / 年間発電量
カナダ	石炭火力発電所からのCO ₂ 削減に関する規制	2012年9月決定 2015年7月導入予定	環境省	・2015年6月30日以降に運転開始の新設の石炭火力 ・運転開始から50年経過した既存の石炭火力	・年平均CO ₂ 排出量を420kg/MWhに制限。 ・CCSを導入する場合、2025年まで適用から除外され得る。	・420kg/MWh > 年間CO ₂ 排出量 / (年間発電量 - 発電所内使用電力量)
英国	2012 エネルギー法案	2012年11月国会提出 (2013年5月開会の国会で成立を目指す)	エネルギー・気候変動省（DECC）	・50MW以上の新設の石炭火力・ガス火力	・年平均CO ₂ 排出量を450kg/MWhに制限（2044年まで） ・CCS実証プロジェクトは適用外	・450kg/MWh > 年間CO ₂ 排出量 / (定格出力 × 85% × 365日 × 24h) ・規制値は3年ごとに再検討されるが、450kg/MWhの規制値のもとで許認可を得たプラントへの新基準の適用はない。

○CO₂の排出に対して課税することでCCS等のCO₂排出抑制の取り組みを促す取り組みがノルウェーと豪州で導入されている。

国名	法規制・制度名	施行年等	規制当局	対象	内容	備考
ノルウェー	炭素税	1991年導入済	環境省	・石油・ガス生産者等	・海域石油・ガス生産に対して、CO ₂ 排出1トン当たりに210クローネ（約40ドル）を課税	・天然ガス生産に伴うガス処理に伴うCO ₂ 排出に対する炭素税を回避するため、SleipnerとSnøhvitがCCSを実施。
豪州	炭素価格付け制度（実質、炭素税）	2012年7月導入済	クリーンエネルギー規制庁	・2万5千トン/年以上のCO ₂ 排出事業者等	・事業者は排出量1トン当たり 2012/13年は23豪ドル、 2013/14年は24.15豪ドル、 2014/15年は25.4豪ドルを政府に納める。排出制限はない。 ・2015年以降は排出枠をオークションにより政府から購入する。	・2015年以降のオークションによる排出枠は、キャップ&トレードにより市場で売買が可能となる。

各国のCCSの導入に向けた取り組み

○各国でCO₂貯留に係る法的枠組みの導入が進んでいる。法的枠組みの形式は多様であるものの、貯留層の探査・アクセス・利用に係る許認可、圧入期間中の圧入・貯留の管理、法的責任の移転に関する規定、モニタリング・報告・検証等の項目はほぼ共通である。

国名・州名	規制・政策名	施行年等	規制当局	対象
EU	EU CCS 指令	2009年採択	欧州委員会(EC)	海陸域におけるCO ₂ 貯留
英国	2008エネルギー法等	2008年施行	エネルギー・気候変動省(DECC)	海域におけるCO ₂ 貯留
オランダ	鉱業法、鉱業法令、 鉱業規制	2011年施行	経済・農業・革新省、 インフラ・環境省	海陸域におけるCO ₂ 貯留
豪州※1	2008海域石油 (温室効果ガス貯留) 改正法	2008年施行	資源・エネルギー・観光省(DRET)	海域におけるCO ₂ 貯留 (海岸より3海里以遠)
米国※2	地下圧入管理(UIC) プログラム	2010年改正	環境保護局(EPA)	陸域におけるCO ₂ 貯留
カナダ アルバータ州	2010CCS規則改正法	2010年施行	エネルギー省	陸域におけるCO ₂ 貯留
カナダ サスカチュワン州	2012石油ガス保護規制	2012年施行	エネルギー・資源省	陸域におけるCO ₂ 貯留

※1 陸域・沿岸貯留は州政府管轄。ビクトリア州が陸域・沿岸、南オーストラリア州とクィーンズランド州が陸域の枠組みを導入済み。西オーストラリア州はGorgonプロジェクト用の規制を制定。

※2 圧入期間中の法的責任に関する十分な法的枠組みを有しない。

各国のCCSの導入に向けた取り組み

○EUメンバー国や豪州等で事業の法的責任の移転に関する枠組みの導入が進められている。
これにより、圧入完了後に事業者がモニタリングを行う責務がある期間が規定されている。

国名・州名	規制・政策名	施行年等	規制当局	国へ移転される法的責任	国へ法的責任が移転される際の条件	備考
EU	EU CCS 指令	2009年4月採択	欧州委員会 (EC)	貯留CO ₂ のモニタリング、是正措置、漏えい時の排出枠割当ての放棄など	<ul style="list-style-type: none"> 貯留CO₂の完全・恒久的な貯留層への封入 メンバー国ごとに定める年数の経過（原則最低20年） 法的責任移転後に当局が負う義務遂行のための費用拠出（30年間のモニタリング費用など） 	
豪州	2006海域石油・温室効果ガス貯留法 (OPGGs 法)	2008年改正	資源・エネルギー・観光省 (DRET)	貯留CO ₂ のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> CO₂挙動予測モデリングの報告書の提出 CO₂挙動評価の報告書の提出 移転後に政府が実施すべき貯留CO₂のモニタリングの提案 上記項目の実施によるサイト閉鎖認証の取得 	閉鎖認証の発行の可否は5年以内に決定。事業者は認証の発行までモニタリングを実施。移転後の政府によるモニタリングの費用は事業者負担。
				損害、圧入実施に起因する法的責任、法的責任移転後に生じた法的責任など	<ul style="list-style-type: none"> サイト閉鎖認証から最低15年の経過 貯留CO₂の想定通りの挙動 貯留層の健全性、環境や人の健康・安全への重大リスクがないこと 	

国名・州名	規制・政策名	施行年等	規制当局	圧入完了後の事業者によるモニタリング	備考
米国	地下圧入管理 (UIC)プログラム	2010年改正	環境保護局 (EPA)	<ul style="list-style-type: none"> 圧入完了後、原則50年間、サイト・圧入CO₂の位置・圧力影響範囲の定期的なモニタリング 	法的責任の移転を規定した連邦政府レベルの法規制はない

苫小牧CCS大規模実証事業に関する法令

○苫小牧でCCS実証事業を行う上で遵守しなければならない既存法令は以下のとおり。
○CO₂の海底下廃棄等に関して明確に規定しているのは「海洋汚染防止等及び海上災害の防止に関する法律」のみ。

■プラント関連

[環境関連]

- ・土壌汚染対策法
- ・大気汚染防止法
- ・水質汚濁防止法
- ・北海道公害防止条例
- ・公害防止地域協定

[港湾環境保全関係]

- ・港湾法
- ・海岸法

[建築関係]

- ・建築基準法
- ・景観法

[都市計画関係]

- ・都市計画法

[事業場保安関係]

- ・高圧ガス保安法
- ・電気事業法
- ・消防法
- ・労働安全衛生法

[海洋関係]

- ・港則法

■坑井・モニタリング関連

[環境関連]

- ・土壌汚染対策法
- ・大気汚染防止法
- ・水質汚濁防止法

[港湾環境保全関係]

- ・港湾法
- ・海岸法

[事業場保安関係]

- ・電気事業法
- ・消防法
- ・労働安全衛生法

[公共交通関係]

- ・道路法
- ・道路交通法

[抗井掘削関係]

- ・火薬類取締法
- ・放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律

[土地の借用]

- ・国有財産法

[海洋関係]

- ・港則法

[その他]

- ・水路業務法
- ・海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律
- ・鉱業法
- ・北海道海面漁業調整規則

(参考)

CCSの政策的位置付け

G8北海道洞爺湖サミット首脳宣言（平成20年7月8日）

我々は、平成32年(2020年)までに CCSの広範な展開を始めるために、各国毎の様々な事情を考慮しつつ、平成22年(2010年)までに世界的に20の大規模なCCSの実証プロジェクトが開始されることを、強く支持する。



エネルギー基本計画（平成22年6月18日閣議決定）

（火力発電の高度化）

2020年頃のCCSの商用化を目指した技術開発の加速化を図る

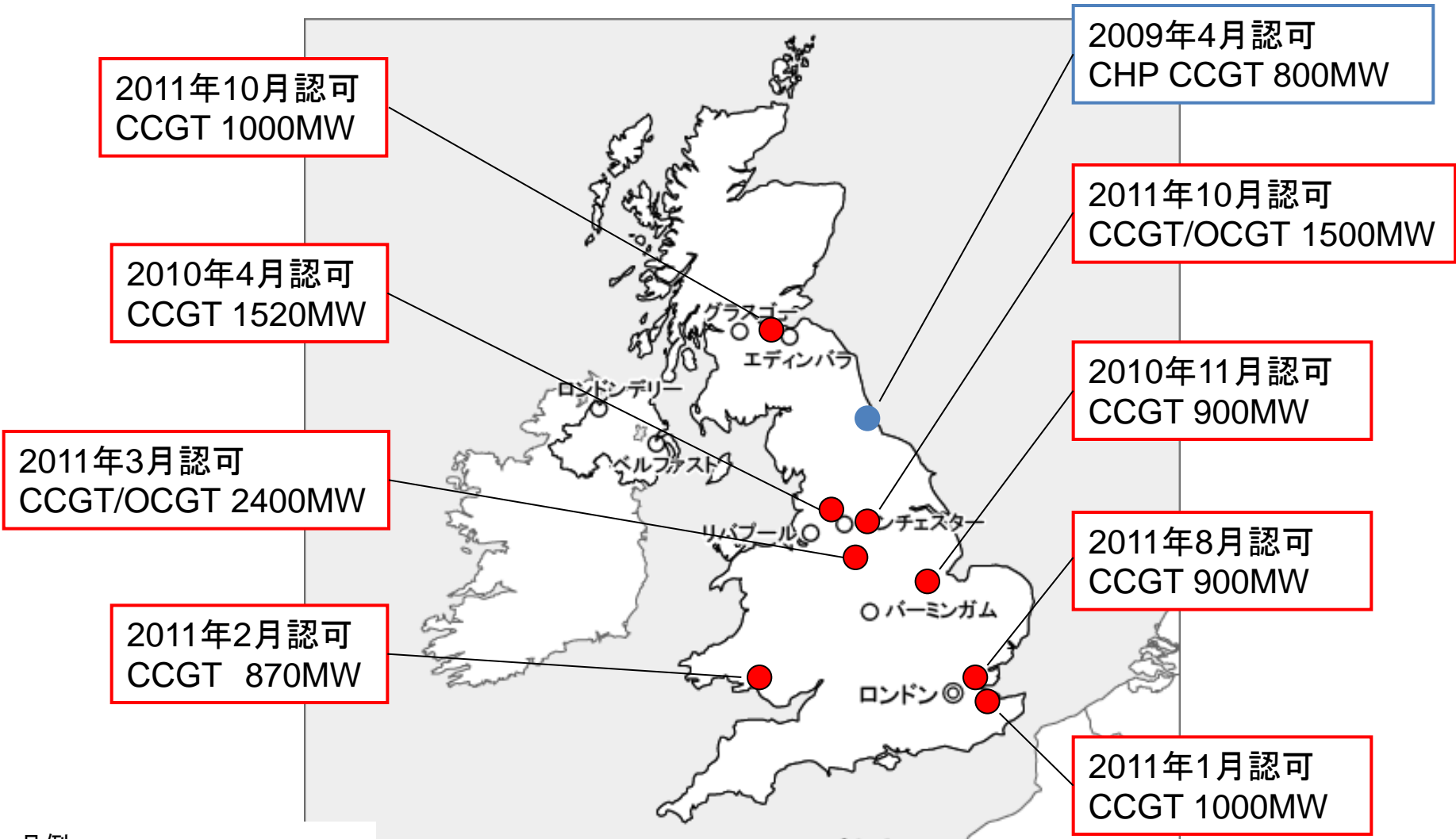
地球温暖化対策基本法案（平成22年10月8日閣議決定）

（革新的な技術開発の促進等）

第19条 国は、…二酸化炭素の回収及び貯蔵に関連する革新的な技術・貯留・利用技術(CCS、CCU)等の開発その他の地球温暖化の防止及び地球温暖化への適応に資する技術の開発及び普及の促進のために必要な施策を講ずるものとする。

英国のCCSレディーの運用状況

○英国ではCCSレディ政策の導入後、9件の火力発電所が許認可を取得し、内8件がCCSレディー。



凡例
上段：許認可取得年月
下段：発電所タイプ、発電容量

CCGT:コンバインドサイクルガスタービン発電
OCGT:オープンサイクルガスタービン発電

● CCSレディー
● CCSレディーではない

米国地下圧入管理プログラムにおけるCO₂貯留用坑井への要求事項

○許認可申請時、圧入期間中、坑井閉鎖時及び閉鎖後に要求される事項は以下のとおり。

(1)許認可申請時

- ①圧入井とレビュー領域(AoR)※を示す地図
- ②貯留サイトとその上部の地質学的構造・水理地質学的特性の情報
- ③圧入層・遮蔽層を貫通するAoR内のすべての坑井の表
- ④AoR内にある全ての地下飲料水源、水抜き井戸等を示した地図及び層序断面図
- ⑤AoR内の全ての地下飲料水源を含む地化学のベースラインデータ
- ⑥操業データ案(平均圧入レート・最大圧入レート、総圧入量、平均圧入圧・最大圧入圧、CO₂ソース、CO₂の化学的及び物理的特性の分析結果)
- ⑦圧入層・遮蔽帯の化学的・理的特性の分析のための操業前地層試験プログラム案
- ⑧ステイミュレーション※※プログラム案
- ⑨圧入作業手順案
- ⑩坑井の図面
- ⑪圧入井の建設手順
- ⑫AoR案とその修正計画案
- ⑬財政的責任要件を満たすエビデンス
- ⑭試験及びモニタリング計画案
- ⑮圧入井プラグギング計画案
- ⑯圧入後サイト管理案、サイト閉鎖計画案
- ⑰圧入後サイト管理の期間の代替案(デフォルトの50年以外を希望する場合)
- ⑱緊急及び是正対応計画案
- ⑲AoR内に位置する州、部族及び地域の連絡先リスト
- ⑳長官が要求するその他の情報

※レビュー領域(AoR):貯留CO₂による地下飲料水源への影響を検討すべき領域

※※ステイミュレーション:破砕等により圧入性を向上させる手法

米国地下圧入管理プログラムにおけるCO₂貯留用坑井への要求事項

(2) 圧入期間中の要求事項

① 検査およびモニタリング

● 検査およびモニタリングの実施

- ・CO₂流の化学特性及び物理特性の分析(十分な頻度、試験・モニタリング計画で設定)
 - ・圧入圧、圧入レート、圧入量、アニユラス圧力及びアニユラス流体の追加容量のモニタリング(坑井改修期間を除いて常時)
 - ・坑井材料の腐食のモニタリング(四半期に1回)
 - ・遮蔽層より上部の地化学的変化及び地下水の水質の定期的モニタリング(定期的)
 - ・坑井外部の機械的健全性の実証(坑井封鎖まで年1回以上)、ケーシング調査検層(長官が要求した場合、十分な頻度で試験・モニタリング計画で設定)
 - ・圧力減少試験(少なくとも5年に1回)
 - ・CO₂流の範囲と圧力上昇の有無の検査・モニタリング
 - ・地表大気あるいは土壌ガスのモニタリング(長官が要求した場合、頻度はベースラインデータにより設定)
 - ・検討領域(AoR)の再検討のための計算モデルの確認、更新、改良に必要な追加モニタリング(長官が要求した場合)
- #### ● 検査およびモニタリング計画の改訂(少なくとも5年に1回、AoRの再評価から1年以内、施設の大幅な変更時、長官が要求した場合)
- #### ● 要求される全ての試験及びモニタリングの品質管理

② レビュー領域(AoR)の再評価

- ・AoRの再評価(AoR案とその修正計画案で規定した5年以下の一定頻度)
- ・更新されたAoRとその修正計画の提出、あるいは改訂が不要であることの説明
- ・更新されたAoR内に坑井が存在する場合、それらの坑井の改修作業

③ 緊急及び是正対応計画の更新

- ・緊急及び是正対応計画を再検討(AoRの再評価から1年以内、施設の重要な変更の実施後、または担当官からの要求時)

④ 報告

● 6か月ごとの報告

- ・CO₂流の物理的、化学的、及び他の関連特性についての操業データ案からの変更
- ・圧入圧、圧入レート、容量の月間平均値、最大値、最小値、及びアニユラス圧
- ・規定されたアニユラス圧あるいは圧入圧にかかる操業パラメータを越えた事象
- ・圧入自動停止装置が作動した事象
- ・報告期間のCO₂流の月間容量・質量、累積圧入量
- ・月間のアニユラス流体の増加量
- ・実施が求められているモニタリングの結果

● 30日以内の報告

- ・坑井の機械的健全性の定期検査
- ・坑井の改修
- ・長官が要求に応じて実施する圧入井に関する試験

● 24時間以内の報告

- ・CO₂流あるいは圧力フロントが地下飲料水源を危険にさらす可能性がある場合、そのエビデンス
- ・地下飲料水源内あるいは地下飲料水源間の流体移動を引き起こす可能性がある許可条件との不適合や圧入システムの不具合
- ・圧入自動停止システムの作動要因
- ・坑井の機械的健全性の維持に係る不具合
- ・長官の要求に応じて表大気のモニタリング、土壌ガスモニタリング、その他の技術によるモニタリングを実施する際の大気あるいは生物圏へのCO₂放出

● 30日前までの文書による通知

- ・坑井の改修
- ・計画外のスティミュレーション
- ・圧入井の試験

⑤ 記録の保持

- ・許認可申請の際に提出したすべてのデータ: プロジェクト期間中およびサイト閉鎖後10年間
- ・プロジェクト期間中に収集した全ての圧入流体の性質及び組成に関するデータ: サイト閉鎖後10年間
- ・圧入流体の性質及び組成以外のモニタリングデータ: 収集後10年間
- ・レビュー領域(AoR)の再評価に用いたモデリング入力値およびデータ: 10年間
- ・坑井のプラグギング報告、圧入後サイト管理のデータ: サイト閉鎖後10年間
※長官はあらゆる記録をサイト閉鎖後10年より長い期間、保持するよう要求できる。

米国地下圧入管理プログラムにおけるCO₂貯留用坑井への要求事項

(3) 坑井閉鎖時および閉鎖後の要求事項

① 圧入井プラグニング

- ← 圧入井プラグニング計画案は許認可申請時に提出
- ・ プラグニング前に、圧入井を緩衝液でフラッシングして、坑底の貯留圧力を決定し、最終の坑井の外部機械的健全性試験を実施
- ・ プラグニング実施の60日前までにその実施の意思を長官へ通知
- ・ プラグニング計画に変更がある場合は、その変更をプラグニング実施の通知時に報告
- ・ プラグニング後60日以内にプラグニング完了を長官へ報告

② 圧入後サイト管理

- ← 圧入後サイト管理計画案は許認可申請時に提出
- ・ 圧入完了後、サイトをモニタリングし、CO₂プルーム、圧カフフロントの位置を示して、地下飲料水源が危険にさらされないことを実証(最低50年間、あるいは長官が認めた年数)

③ サイト閉鎖

- ・ 圧入後サイト管理案、サイト閉鎖計画案に変更がある場合は、その改訂を長官へ通知
- ・ サイト閉鎖の少なくとも120日前にサイト閉鎖の意思を長官に通知
- ・ サイト閉鎖の認可後、すべてのモニタリング井をプラグニング
- ・ サイト閉鎖後90日以内にサイト閉鎖完了を長官へ報告

※ 財政的責任

- ① 坑井の改修作業、圧入井のプラグニング、圧入後サイト管理及びサイト閉鎖、緊急及び是正対応に十分な財政的責任をサイト閉鎖まで保持
- ② レビュー領域 (AoR) にある坑井の改修作業、圧入井のプラグニング、圧入後サイト管理及びサイト閉鎖、緊急及び是正対応を実施に必要なコストの詳細な評価額を文書で保持
- ③ 圧入井のプラグニングと圧入後サイト管理及びサイト閉鎖の実施に影響を与え得る破産などの財政的状況が発生した場合、長官に通知