

第6回 カーボンマネジメント小委員会

CCS支援制度の比較

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

CCS事業部企画課

2024年10月23日

各国のCCS支援制度

国	CCS支援制度				主な制度の特徴	支援金額規模
	直接補助	税額控除	価格差支援	その他		
英国	○		○	○ 排出量取引制度上の優遇、利益保証、リスク保護	- 回収から貯留までのコストをカバーし、一定の事業者収益も保証 - 産業CO2回収については、燃料費等費目毎のコストをベースにした基準価格とUK-ETSを踏まえた参照価格との価格差を支援	200億ポンド（約3.7兆円） CCS基金として4クラスターを支援
オランダ	○		○	○ 排出量取引制度上の優遇、炭素税免除	- CCSのみに特化した支援策ではなく、他技術との価格競争（オークション）を経た上で支援先を選定 - 事業者による申請額とEU-ETSを踏まえた補正值との価格差を支援	57.5億ユーロ（約8600億円）の内数 2023年度のSDE++による価格差支援
ノルウェー	○			○ 排出量取引制度上の優遇、炭素税免除等	- Longshipプロジェクトに対し、補助率を設定し10年間のコスト支援、直接補助割合は平均67% - 支援終了後に一定の条件のもと回収事業者に操業義務を課す	168億ノルウェークローネ（約2,320億円） 直接補助
米国	○	○			一定条件でCO2回収量に応じた税額控除クレジットを付与	120億ドル（約1.8兆円） インフレ削減法(IRA)
豪州	△ 炭素クレジット			○ 排出量取引制度上の優遇	- 貯留プロジェクトへの直接補助予算があったが取消し - 厳しい排出規制はあるが、継続的な支援策はない	2.5億ドル（約250億円）→取消し 直接補助

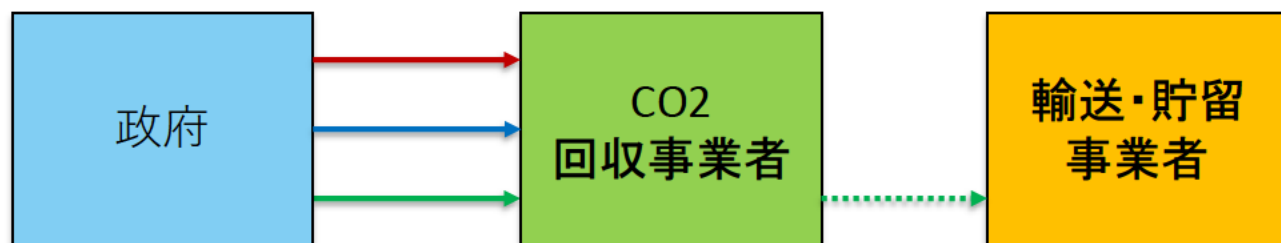
英国の主なCCS支援制度①

直接補助及び価格差支援による産業CO₂回収事業者支援：ICCBM (Industrial Carbon Capture Business Models)

- ①回収施設のCAPEXは、政府が操業開始からの貯留量に応じて全額支援（5年想定、最長10年）。
- ②回収施設のOPEXは、政府が基準価格と参照価格の差額を、貯留量に応じて支払う（原則10年、延長後最大15年）。基準価格は燃料費等費目毎のコストをベースに政府との交渉によって定め、定期的な見直し有り。参照価格はUK-ETS価格を踏まえ設定（2022年 £83/t-CO₂から毎年£2.5上昇）。
- ③回収施設のOPEXとは別に、回収事業者が支払う輸送・貯留利用料支援（原則10年、延長後最大15年）。

産業CO₂回収支援：ICCBM

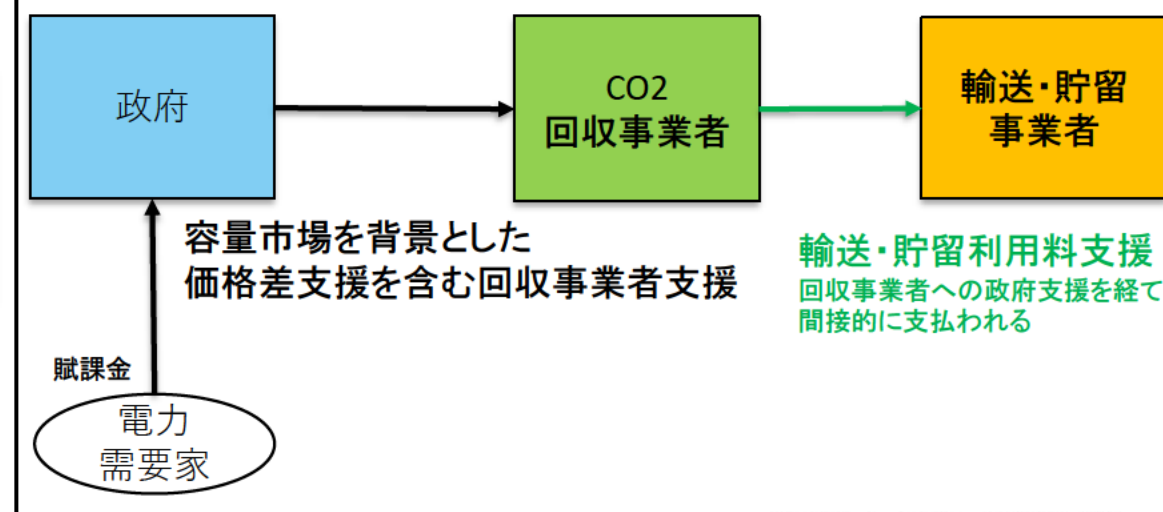
回収施設CAPEX支援
100%+収益率



回収施設OPEX支援
基準価格－参照価格
(価格差支援)

輸送・貯留利用料支援
回収事業者への政府支援を経て
間接的に支払われる

(参考)電力事業者向けCO₂回収支援



英国の主なCCS支援制度②

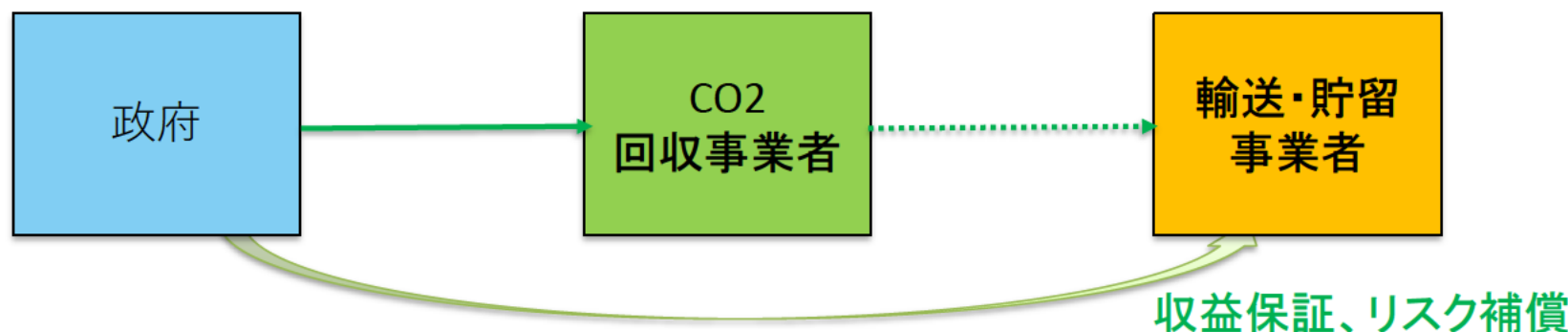
輸送・貯留事業者支援: TRI (Transport and Storage Regulatory Investment)

- ①輸送・貯留利用料は、減価償却費、OPEX、閉鎖コスト、税金等に加え、一定の利益を加味した上で規制当局が定める(総括原価方式)。よって、独占・寡占による価格の吊り上げは起こらず、事業者の利益も保護される。
- ②例えば、回収施設が予定通りに稼働しなかった場合、その間のOPEXや負債コストは政府による支援でカバーされる。
- ③商業保険加入が義務付けられており、商業保険でカバーしきれない経済的リスクが顕在化した場合は、一定の利用料と引き換えに、政府が補償を行う。

事業者の収益を保証する支援策の組み合わせと保険により、輸送・貯留事業者に留保されるリスクはほぼない。

輸送・貯留事業者支援: TRI

収益を含めた輸送・貯留利用料が、排出事業者への政府支援を経て間接的に支払われる



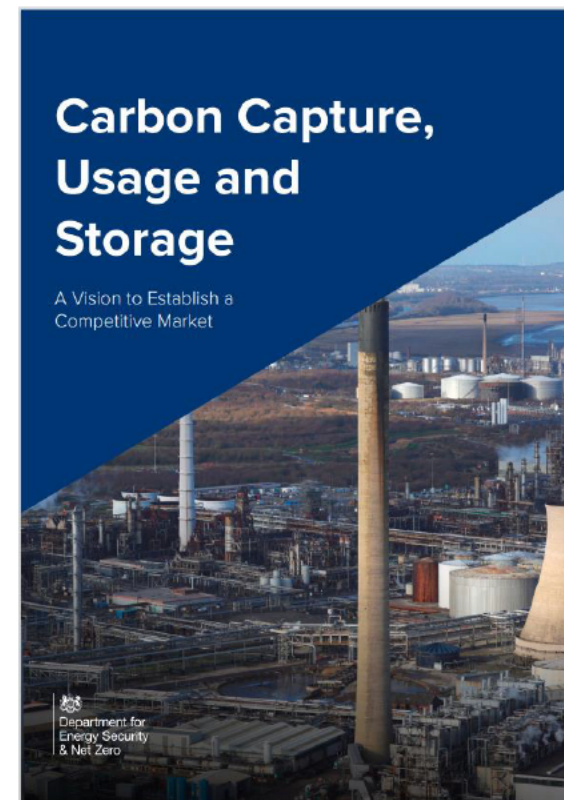
英国支援制度の自立化への道筋

「Carbon Capture, Usage and Storage – A Vision to Establish a Competitive Market」
(英国DESNZ: エネルギー安全保障・ネットゼロ省、2023年7月)

英国政府はCCS事業の自立化を実現するステップとして、以下の3段階を示している。

1. **フェーズ1: 市場創出期(2030年まで)**: 政府が主導し、4つのCCUSクラスターを立ち上げ、CCUSの持続可能な長期的展開を可能にする環境を構築する。
2. **フェーズ2: 市場移行期(2030年～2035年)**: 商業的で競争力のある市場が出現し、フェーズ1の政府介入に基づくCO₂輸送ネットワークの拡大、技術発展、リスク軽減、UK-ETSなどの市場要因によって、コストが低減し、政府支援必要性が減少する。これまでの交渉と評価に基づいて支援を決定するアプローチから、より合理的で多くのプロジェクトを対象とした競争的割り当てプロセスに移行する。
3. **フェーズ3: 自立型市場期(2035年以降)**: 自立的なCCUS市場の条件が整い、国際的な排出源に貯留サービスを提供する成熟したCCUSシステムができる。

2030年代には、CCUSセクターは政府からの支援をほぼ受けずに運営されるようになる。



参考：英国のCCSプロジェクト

「Acorn」プロジェクト

- スコットランド北部の産業クラスターにおけるCCSとブルー水素製造のプロジェクト
- CCSにおいては、2030年に670万トン/年のCO2回収見込み
- 既存のガスパイプラインを利用してCO2を輸送、サイトは北海海底下の枯渇ガス田
- 将来的には英国内、EU加盟国および周辺国から船舶輸送によるCO2の受入れ、貯留も検討
- 2030年までの稼働を目指す4つの CCUS クラスターのうち、後発組として英国政府により選定された
- 2030年までに9排出源を選定予定



出典: https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/b24c12ba2aa23369/20220050.pdf

<政府等支援額>

FEED:約13億円(790万€)※1 (EUのCEF基金補助金※2)

総額:不明(英国政府と交渉中)、スコットランド政府補助金:約152億円(8,000万£)※3、産業脱炭素チャレンジ基金※4:約60億円(3,200万£)※3

※1:1ユーロ=160円換算 ※2:EUにおいてエネルギー、輸送、通信の3分野における加盟国横断ネットワーク構築に対する支援を行うための補助金

※3:1ポンド=190円換算

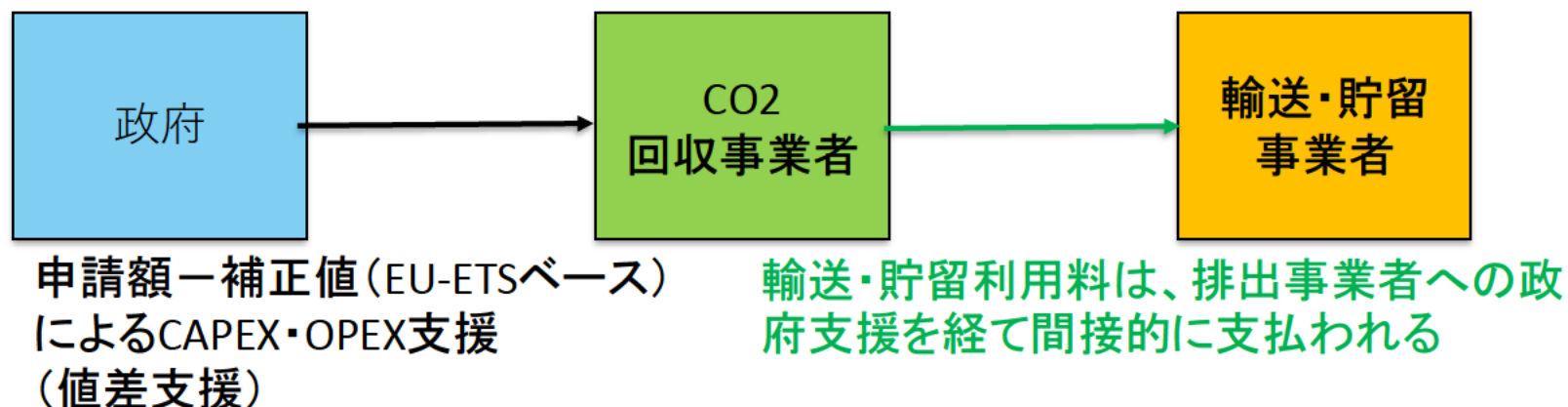
※4:産業クラスターの脱炭素化のための資金提供プログラム

オランダの主なCCS支援制度

価格差支援による回収事業者支援 : SDE++ (Stimulation of Sustainable Energy Production and Climate Transition)

- ・補助金額 = (申請額 - 補正值) × CO₂貯留量 (t-CO₂) によって、二酸化炭素の低減に係る費用を補填する制度。補正值はEU-ETS価格をベースに設定される(支援期間15年)。
- ・オークション形式で申請額が低い順に採択する。CCSは水力発電、風力発電、太陽光発電等の技術と同一の競争枠。

回収事業者支援: SDE++



オランダ支援制度の競争性

「SDE++2023 Simulation of Sustainable Energy Production and Climate Transition」 (オランダ 経済・気候政策省、2023年)

オランダ政府は、CCSのみに特化した支援策を講じているわけではなく、案件の選定には以下の競争が存在する。

1. **技術間競争**: 2023年度のSDE++の予算は80億ユーロであったが、うち57.5億ユーロの枠内で、CCSは他技術と1トンあたりのCO₂の処理費用について価格競争にさらされている。
2. **オークション**: オークションが多段階で実施され、上限価格が徐々に上がっていく。申請フローでは、予算の枠内で、上限価格が低い(費用対効果が高い)順に採択される。

→コスト削減インセンティブが強く働くことにより、より低コストのCCS事業が立ち上がることになり、結果として自立化につながる。

Projects that are outside of the budget

Competition between all techniques
Budget available minimum
€ 5,75 billion and maximum
€ 8 billion

Domain of technology
low temperature heat reserved
€ 750 million

Domain of technology
high temperature heat reserved
€ 750 million

Domain of technology
molecules reserved
€ 750 million



緑の枠は、費用対効果は低いが長期的に不可欠な技術に対し確保された予算枠。

CCSは特別な予算確保はなく、水力発電、風力発電、太陽光発電等と同枠で扱われる。

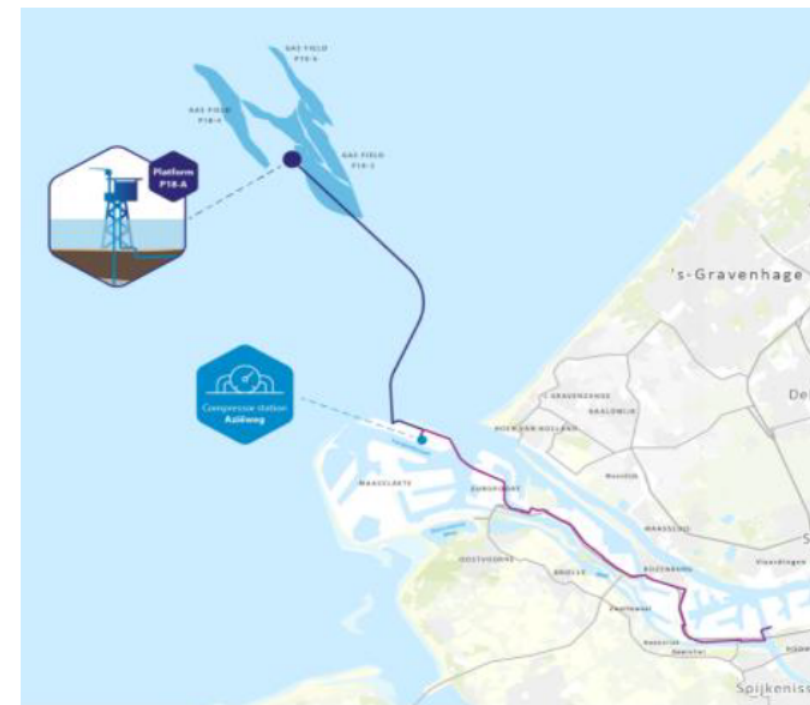
Phase	Phase limit subsidy intensity (€/tonne CO ₂)
Phase 1	90
Phase 2	180
Phase 3	240
Phase 4	300
Phase 5	400

参考：オランダのCCSプロジェクト

「Porthos」プロジェクト

- ロッテルダム港から排出される産業由来の CO₂（オランダの全排出量の16%）を回収し、陸域・海底パイプラインにより北海海底下の枯渇ガス田に輸送・貯留するプロジェクト
- 年間250万トン进行15年間にわたり回収・貯留（推定貯留容量は3,700万トン）
- 回収事業者からCO₂輸送・貯留インフラ利用料を徴収するビジネスモデル
- 建設コスト総額は約600～800億円（4～5億€）
- 将来的にはアントワープなど周辺国排出源からのCO₂を受入れ、貯留することも検討
- 2023年最終投資決定済み、2026年操業開始予定
- SDE++に回収費と輸送・貯留利用料金を含めて60€/t-CO₂で入札、採択済

プロジェクト地図



出典：PorthosプロジェクトWebページ

＜政府等支援額＞

FEED: 約10億円（約650万€）※1、CAPEX: 約163億円（約1億€）※1（EUのCEF基金補助金※2）

回収CAPEX・OPEX: SDE++（保障収益: 約9,600円（60€）※1/トン）

※1: 1ユーロ＝160円換算

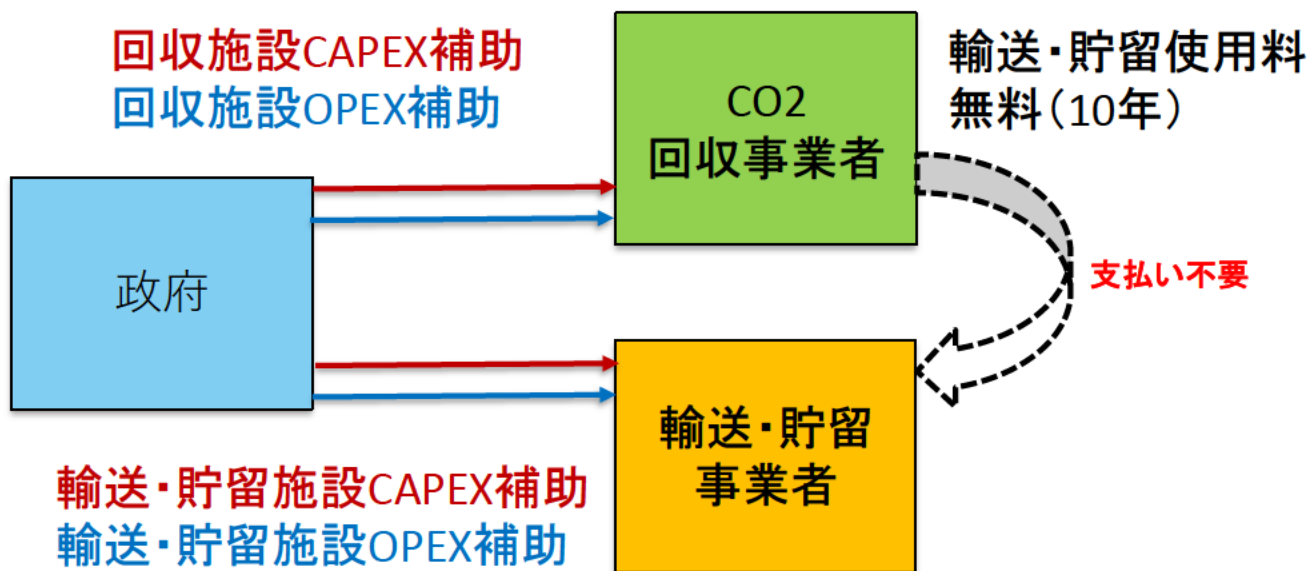
※2: EUにおいてエネルギー、輸送、通信の3分野における加盟国横断ネットワーク構築に対する支援を行うための補助金

ノルウェーの主なCCS支援制度

直接補助によるプロジェクト支援

- ・政府による回収事業者、輸送・貯留事業者へのCAPEX・OPEXの直接補助に特化していることが特徴（OPEX支援は10年）。Longship（Northern Lights）プロジェクトへの平均補助率は67%。
- ・さらにEU-ETSの償却や炭素税の免除、回収事業者の輸送・貯留使用料無料（10年）等の間接的な補助を加味した、実質的な補助率は更に高くなる。

直接補助金によるプロジェクト支援



■Longship（Northern Lights）における補助率

	CAPEX	OPEX	計	政府補助
回収（セメント工場）	NOK 3.25B (450億円)	NOK 1.19B (160億円)	NOK 4.44B (610億円)	NOK 3.8B (520億円) 補助率：85%
回収（廃棄物エネルギー転換施設）	NOK 4.30B (590億円)	NOK 2.23B (310億円)	NOK 6.53B (900億円)	NOK 2.6B (360億円) 補助率：40%
輸送・貯留	NOK 9.28B (1,280億円)	NOK 4.77B (660億円)	NOK 14.05B (1,940億円)	NOK 10.4B (1,440億円) 補助率：74%
計	NOK 16.8B (2,320億円)	NOK 8.3B (1,150億円)	NOK 25.1B (3,470億円)	NOK 16.8B (2,320億円) 補助率：67%

※1NOK=13.8円換算

ノルウェー支援制度の自立化への道筋

ノルウェー政府とCO2回収事業者（Norcem社）の契約書
(Agreement on support for capture of CO2 between The
Government of Norway by the Ministry of Petroleum and Energy
and Norcem AS)

Agreement on support for capture of CO₂

between

The Government of Norway by the Ministry of Petroleum and Energy

and

Norcem AS

補助の条件として、ノルウェー政府はCO2回収事業者であるNorcem社に以下の義務を課すことで、支援後の自立化を図っている。

1. 補助事業終了後、補助金受領者は自らの費用とリスクで、回収施設の運転を継続し、回収したCO2を輸送・貯蔵事業者に引き渡し、貯蔵する。この義務は、輸送・貯蔵サービスが商業的に受け入れ可能な条件で利用可能であること、および、回収施設の運転コストが、商業的に不合理であるほど高くないことを条件とする。
2. 補助金受領者は、明示された条件で操業を継続する義務を、補助事業終了後15年間継続する。

31.2 Obligation to continue the operation of the Capture Facility

After the expiry of the Operating Period, the Recipient shall, at its own expense and risk, continue the operation of the Capture Facility and deliver the captured CO₂ to the Transport and Storage Operator for storage. This obligation is conditional upon the transport and storage services being available on commercially acceptable terms, and that the costs of operating the Capture Facility are not so high that further operations are commercially unreasonable in total for the Recipient.

The Recipient's obligation to continue operating on the stated terms continues for 15 years from expiry of the Operating Period.

Upon cease of operations during said period, the Recipient shall give the Government full access to all calculations and their assumptions, as well as to the Recipient's accounts, budgets and other calculations (open book principle) in relation to operations of the Capture Facility.

参考：ノルウェーのCCSプロジェクト

「Longship」プロジェクト

- 複数の排出源から回収したCO₂を集積地点まで船舶輸送したのち、海底パイプラインにより北海海底下帯水層に輸送・貯留するプロジェクト
- 第1期の輸送・貯留容量は150万トン/年。今後予定されている第2期では500万トン/年以上に拡大を目指す
- ヨーロッパ諸国からの船舶輸送によるCO₂の輸入・貯留も視野に入れ、2025年からはオランダ・アンモニア工場からの80万トン/年、2026年からはデンマーク・バイオマス発電から43万t/年のCO₂越境輸送・貯留の商業合意済
- CAPEXは168億NOK(約2,320億円※)、OPEXは83億NOK(約1,150億円※(10年))
- 2020年最終投資決定済み、2024年操業開始予定
- 輸送～貯留部分は「Northern Lights」プロジェクトと呼ばれる

＜政府等支援額＞

CAPEX・OPEX: 約2,320億円※(168億NOK)(ノルウェー政府補助金)、欧州委員会助成金: 約210億円(1.3億€)

※1NOK=13.8円換算



Northern Lights施設視察(2024年9月)

＜施設構成＞

- ・管理棟
- ・貯留タンク
- ・注入ライン入口
- ・着岸設備

2021年に施設の建設開始、本年9月完成。

CO₂輸送船(7,500m³)は4隻建造。

船舶の運航管理は川崎汽船。

出典: [Northern Lights EU funding approved - Northern Lights \(norlights.com\)](https://norlights.com/)

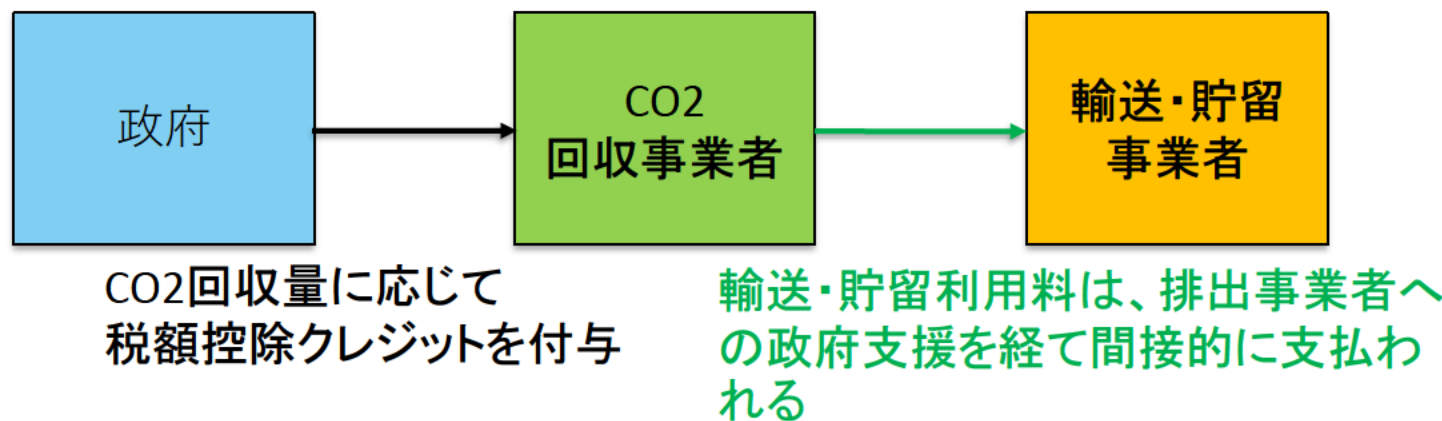
独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

参考：米国の主なCCS支援制度

税額控除(クレジット)による回収事業者支援

- ・政府による回収事業者向けの税額控除(45Q)。インフレ削減法(IRA)により、2022年に支援内容が強化された。予算上限はなく、CO₂回収量に応じた税額控除クレジットを受けられる(10年)。
- ・税額控除クレジットは第三者に譲渡可能。非課税組織の場合は税額控除クレジット額相当の現金を受け取ることも可能。
- ・支援終了後に、プロジェクトを後押しする排出量規制はない。

税額控除クレジットによる回収支援



■ IRAにより強化されたCCS向け税額控除クレジット額 (\$ /t-co₂)

税額控除クレジットの種類	IRA導入前	IRA導入後 基本控除	IRA導入後 最高控除
Storage	50 (約7,000円)	17 (約2,400円)	85 (約12,000円)
Enhanced Oil Recovery (EOR)	35 (約5,000円)	12 (約1,600円)	60 (約8,000円)
Storage + Direct Air Capture(DAC)	50 (約7,000円)	36 (約5,000円)	180 (約25,000円)
EOR + DAC	35 (約5,000円)	26 (約3,600円)	130 (約18,000円)

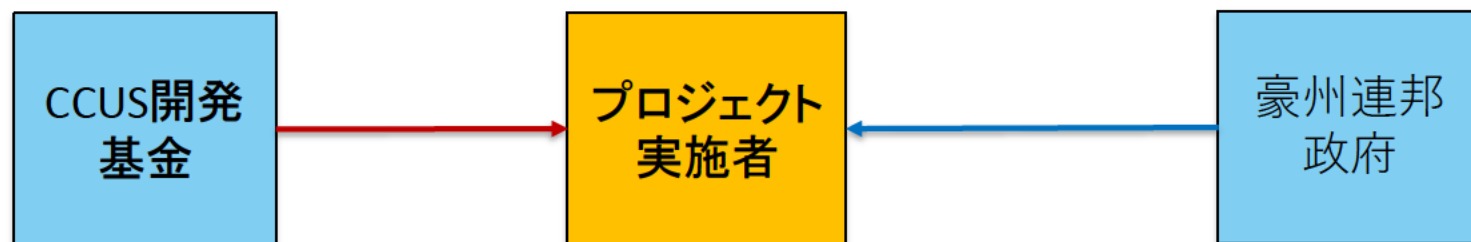
※1\$ = 140円換算

参考：豪州のCCS支援制度

直接補助によるプロジェクト支援

- 開発基金からのCAPEX支援は少額(厳しい排出量規制によるCCSの需要創出)。
- 間接的なCAPEX・OPEX支援としてCO₂排出削減量相当の炭素クレジットが付与され、政府へのオークションによる売却が可能、または10万t-CO₂/年以上のCO₂を排出している排出上限を超過した他企業への売却が可能(炭素クレジット付与期間は25年、炭素クレジット価格:約32豪ドル(2023年8月時点))。
- 政府支援の不足分はLNG価格等に転嫁されるものと考えられる。

豪州直接補助金による支援制度



- CAPEX直接補助(少額)

- 排出枠償却免除
- 炭素クレジット付与