



---

# Northern Lightsプロジェクトにおける影響評価

---

環境省

令和4年10月17日

第2回 環境と調和した CCS 事業のあり方に関する検討会

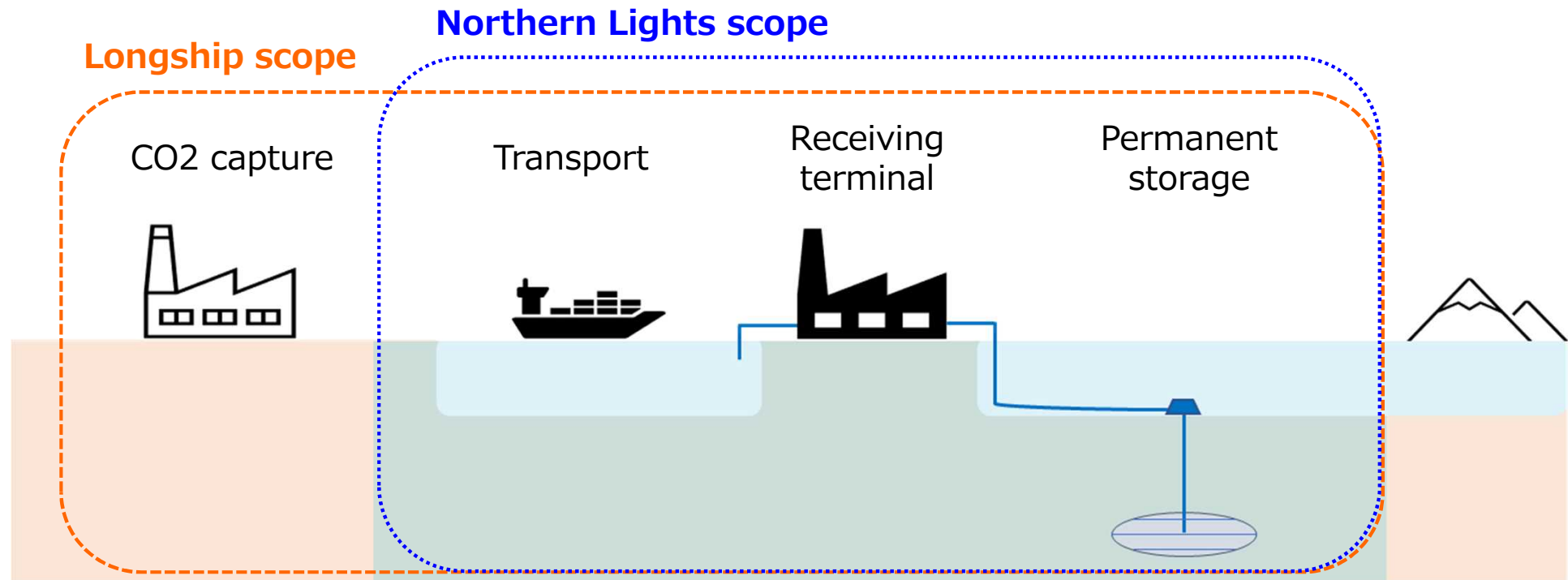
出典：Northern Lights影響評価報告書（2019）

(<https://norlights.com/wp-content/uploads/2021/03/RE-PM673-00011-02-Impact-Assessment.pdf>)

# Northern Lightsプロジェクトの概要

Northern Lightsプロジェクトは、ノルウェーで進められているLongshipプロジェクトのうち、**輸送・貯留を行うプロジェクト**のこと

- セメント工場、廃棄物焼却施設で回収されたCO<sub>2</sub>を、Øygardenにある中間貯蔵施設まで船で輸送
- パイプラインにて75km離れた北海の海底（トロール油ガス田の南部、塩水帯水層）に貯留



# ノルウェーにおけるCCSの影響評価に係る主な法的要件



法令	影響評価に係る規定の概要	Northern Lightsプロジェクトへの適用
CO2 Storage Regulations※ <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CCSの海底貯留層の調査・探査・開発に関する規則。</li> <li>海域でのCCSには、プロジェクトの開発段階に応じて、調査・探査・開発の各ライセンスが必要。</li> <li>開発ライセンスを取得した事業者は、開発の詳細及び<b>影響評価</b>を含めた、海底貯留層の開発・操業計画を石油・エネルギー省に提出し、承認を得る。</li> </ul>	貯留層、圧入井を含むプロジェクト全体
Planning and Building Act (PBA) ※ <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築活動を規制するための法律。</li> <li>地域及び地方自治体の各マスター計画、環境・社会に著しい影響を及ぼす可能性のあるゾーニング計画については、計画が<b>環境・社会に与える影響の評価</b>を、開発計画に含める。</li> </ul>	陸上施設、パイプライン
Regulations on Impact Assessments※ <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PBA等に基づく規則。</li> <li>CO2貯留施設は常に影響評価が必要。</li> <li>影響を受ける可能性のある要素を説明し、<b>環境・社会への影響について評価</b>。</li> </ul>	

この他、Cultural Heritage Act、Nature Diversity Act等の法令が適用される場合がある。

※<sup>1</sup> <https://www.npd.no/en/regulations/regulations/exploitation-of-subsea-reservoirs-on-the-continental-shelf-for-storage-of-and-transportation-of-co/>  
 ※<sup>2</sup> <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/planning-building-act/id570450/>  
 ※<sup>3</sup> <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/regulations-on-impact-assessments/id2573435/>

## (参考) Northern Lightsプロジェクトに関連する主要な許可等の概要 (1)



申請／許可	法的枠組み	責任ある当局
影響評価 (IA) を含む、開発・操業計画 (PDO) 及び設置・操業計画 (PIO)	大陸棚におけるCO2貯留のための海底貯留層の開発及び大陸棚におけるCO2の輸送に関する規則 (CO2貯留規則)	石油・エネルギー省
掘削の許可	管理規則	石油安全局
認可されたゾーニング計画	計画・建築法	Øygarden自治体及びFedje自治体
海洋での岩石堆積と岸壁施設の設置	港湾法	ベルゲン港及びノルウェー沿岸管理局
内水面の水路におけるパイプラインの敷設	港湾法	ノルウェー沿岸管理局
陸上施設の設置に伴う陸上及び海上での建設作業に対する排出許可 (埋立地の掘削、浚渫、廃棄を含む)	公害防止法	Vestland県知事
パイプラインの使用許可	管理規則	石油安全局
有害物質取扱施設の建設許可	有害物質取扱規則	ノルウェー国民保護総局
陸上施設の操業開始の許可	危険物取扱規則書及び管理規則書	ノルウェー国民保護総局／石油安全局
海底施設の使用許可	管理規則	石油安全局

## (参考) Northern Lightsプロジェクトに関連する主要な許可等の概要 (2)



申請／許可	法的枠組み	責任ある当局
電気通信用周波数の使用許可	電子通信法	ノルウェー通信局
掘削のための排出許可	公害防止法	ノルウェー環境庁
操業のための排出許可申請	公害防止法	ノルウェー環境庁
カーボンオフセットの申請	温室効果ガス排出権取引法	ノルウェー環境庁
CO2圧入・貯留の許可	CO2貯留規則	石油・エネルギー省、労働・社会問題省
CO2の永久貯蔵の許可	汚染規制	ノルウェー環境庁
有害物質に関する報告書	有害物質の取り扱いに関する規制	ノルウェー国民保護総局
有害物質取扱いの同意書	有害物質取扱規則	ノルウェー国民保護総局
停止計画 (IAを含む)	CO2貯留規則	石油・エネルギー省
Hjeltefjordenにある英国海軍の訓練区域での海上操業に関する通知	計画及び建築法、ゾーニング計画 (指示書付き)	ノルウェー国軍
海岸線付近での海上作業のお知らせ		Fedje海上交通ステーション
陸上施設内に高電圧施設を建設・運営するための建設許可証	エネルギー法	ノルウェー水資源・エネルギー総局

## (参考) 受入・貯留可能なCO2の基準



- CO2の供給業者は、この基準を満たすことを説明した文書を作成
- 基準を満たしていない場合、リスク評価を実施
- 持ち込まれたCO2は、受取側の施設で検査

成分	濃度限界値、ppm (mol)
水 (H <sub>2</sub> O)	≤ 30
酸素 (O <sub>2</sub> )	≤ 10
硫黄酸化物 (SO <sub>x</sub> )	≤ 10
窒素酸化物／二酸化窒素 (NO <sub>x</sub> )	≤ 10
硫化水素 (H <sub>2</sub> S)	≤ 9
一酸化炭素 (CO)	≤ 100
アミン	≤ 10
アンモニア (NH <sub>3</sub> )	≤ 10
水素 (H <sub>2</sub> )	≤ 50
ホルムアルデヒド	≤ 20
アセトアルデヒド	≤ 20
水銀 (Hg)	≤ 0.03
カドミウム (Cd) 、タリウム (Tl)	(合計) ≤ 0.03

# Northern Lightsプロジェクトの影響評価の方法

- 影響評価項目別に、現状の把握と価値評価、影響評価（建設段階、運用段階）を実施
- 適宜、ノルウェーの計画建築法（PBA）の適用範囲内<sup>※4</sup>と範囲外（沖合）のエリアについて評価

## 影響評価項目

### 環境

- 陸上環境
- 海洋環境
  - 冷水性サンゴ
  - ケルプ
  - ホタテ
  - 貝砂
  - プラנקトン
  - 底生生物
  - 海産哺乳類
  - 魚類資源
  - 海鳥
- 自然景観
- 文化財、文化的環境
- 大気（気候）

### 産業

- 漁業
- 養殖業
- 貝砂採取業
- ケルプ採取業
- 海運業
- 洋上風力発電事業
- 石油産業
- 農業
- その他の陸上産業

### 社会

- 陸上、海上交通
- 居住開発
- 騒音
- 電力要件
- 飲料水の供給
- 事故や災害発生時の備え
- 保健サービス
- 上下水道、廃棄物管理
- ビジネス開発
- 観光

※4 PBAの適用範囲は、特段の定めがない限り、河川を含む国土全体。海域については、領海の基線から1海里まで。

# 影響評価結果のまとめ：環境



項目		建設段階	運用段階
陸上環境（陸上の自然環境と生物多様性）		ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
海洋環境 (PBA内)	ケルプ	何らかの悪化	何らかの悪化
	ホタテ	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	貝砂	影響なし	影響なし
	プランクトン	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	底生生物	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	海産哺乳類	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	魚類資源（遡河性サケ類を含む）	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	海鳥	何らかの悪化	何らかの悪化
海洋環境 (PBA外)	冷水性サンゴ	影響なし	影響なし
	底生生物	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	プランクトン	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
	海産哺乳類	ごくわずかな悪化	何らかの悪化
	魚類資源	ごくわずかな悪化	何らかの悪化
	海鳥	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
自然景観		(陸上施設について) 悪化～大幅な悪化	
文化財、文化的環境		影響なし	
大気（気候）		何らかの悪化	大幅な改善



# 影響評価結果のまとめ：産業



項目	建設段階	運用段階
漁業（PBA内）	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
漁業（PBA外）	何らかの悪化	何らかの悪化
養殖業	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
貝砂採取業	影響なし	影響なし
ケルプ採取業	影響なし	影響なし
海運業（PBA内）	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
海運業（PBA外）	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
洋上風力発電事業	影響なし	影響なし
石油産業	影響なし	影響なし
その他の陸上産業	ごくわずかな悪化	—

項目	建設段階	運用段階
道路交通、子供を取り巻く環境	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
海上交通（PBA内）	ごくわずか～何らかの悪化	ごくわずかな悪化
海上交通（PBA外）	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
居住開発	影響なし	影響なし
騒音	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
電力要件	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
飲料水の供給	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
事故や災害発生時の備え	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
医療サービス	ごくわずかな悪化	ごくわずかな悪化
上下水道、廃棄物管理	影響なし～ごくわずかな悪化	影響なし～ごくわずかな悪化
ビジネス開発	改善	改善
観光	改善	改善
社会経済	改善	改善

## 自然景観

- 地形／海岸線の外側の一部を手付かずに維持

## 土砂粒子、プラスチックの飛散防止対策

- 爆破作業には電子起爆装置を使用し、爆破物のプラスチック片の量を削減
- シルトカーテンの設置

## 圧入井周辺のプランクトン、底生生物

- 作動油（生分解性が低い成分が含まれる）の排出による圧入井付近のプランクトンや底生生物へのわずかな影響が考えられる。作動油は2027年までに段階的に廃止、代替品への切替えを計画中（ただし代替品は確認されていない）

## 魚類資源、海産哺乳類

- 地震探査について、「ソフトスタート」や漁業専門家の乗船等の対策により、影響を削減

### 漁業

- 短期間での海洋工事
- 漁業関係者との情報・意見交換、海洋工事に関する事前通知
- 地震探査について、影響を受けるエリアでの漁業活動を考慮。また、ソフトスタート及び漁業専門家の乗船を実施

### 養殖業

- シルトカーテンの設置による土砂粒子の拡散防止
- パイプラインの敷設に際し、養殖場のアンカーラインの引き上げに関する対策の計画（養殖業者との対話）

### その他の陸上産業

- 陸上施設の建設作業に関連して、近隣住民との対話
- 建設請負業者と共に騒音等の対策について検討

## CO2漏洩と急性汚染への備え

### CO2の漏洩検知の方法

- 坑口及びパイプライン内での速度を測定
- 予測値と計測値に不一致が生じた場合、制御室にて警報が作動。制御室のオペレーターは坑口のバルブをシャットダウン

### リスク分析

- CO2の受入・中間貯蔵施設に関連する火災・圧力爆発の危険性は低い
  - 過去に発生したインシデントの原因は、制御不能（過充填、熱源の制御不能等）や材料の故障に起因。また、CO2は消火剤としても使用
- CO2の漏洩による死亡事故率（Fatal Accidental Rate、1億時間当たりの死亡者数）は、基準値（<25）を大きく下回る（最大1.6、平均0.8）
- 受入施設での化学物質の取扱量は非常に少なく、漏洩リスクは小さい

### 要配慮区域を設定

- CO2の拡散分析に基づき、inner zone、middle zone、outer zoneを設定し、zone別に建設できる施設を指定

緊急事態に備えるための計画については、プロジェクト作業の後半で作成予定

## CO2貯留施設の監視

### ① 圧入井（一次監視）

- 坑口でのCO2の圧入量とCO2速度の監視
- 坑井内の温度と圧力の監視 →貯留層内の状態の変化、坑井からの漏洩の可能性の検出

### ② 地下（二次監視）

- 地震探査により貯留されたCO2の動きの監視
  - 既存のネットワークを超えたパッシブモニタリングを検討中（圧入操作に焦点）
- CO2貯留施設の監視については更なる検討を重ねる予定であり、より詳細な説明は許可申請書等に記載

## CO2貯留層等からのCO2の漏洩の可能性を考慮した環境監視

### リスク評価

場所	評価結果
貯留層	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境影響が無視できるレベルの漏出率として、50kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/日未満の閾値を使用</li> <li>潜在的な漏出ルート（①圧入井からの漏洩、②他の既存の坑井からの漏洩、③断層と地質漏洩経路に沿った漏洩）について、<b>閾値を超えて海底に漏出する可能性は非常に低い（&lt;1%）</b></li> </ul>
陸上の受入れ施設 （栈橋のCO2船含む）	<ul style="list-style-type: none"> <li>受入施設からCO<sub>2</sub> 排出、岸壁に係留しているCO<sub>2</sub>船からのLNG排出による大気環境リスクは、<b>低／無視できるレベル</b></li> <li>船舶からのディーゼル排出による<b>環境リスクも低い</b></li> <li>レッドリストに記載されている種が発生する近くの地域では、油流出対策計画の策定を推奨</li> </ul>
受入れ施設から圧入井までのパイプライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイプラインからのCO<sub>2</sub>漏洩による海底・水柱への環境リスクは、最も保守的な推定でも<b>低いレベル</b></li> <li>海面への環境リスクは<b>低～中レベル</b></li> </ul>

- CO<sub>2</sub>の漏洩の可能性は低く、環境影響も小さいと考えられることから、**環境リスクに関する監視計画の策定は不要と判断**
- **一次監視で漏洩（の可能性）が確認された場合に環境監視を実施**