

### 3.2.2 CO<sub>2</sub>漏出の可能性検討

#### (1) CO<sub>2</sub>漏出要因の洗い出し

貯留層からCO<sub>2</sub>が漏出する要因として、IPCC特別報告書において示されている潜在的な漏洩経路は下記の通り分類されている（図3.2-9参照）。

- (A) CO<sub>2</sub>のガス圧が遮蔽層の毛管圧を超えて移動
- (B) 断層を通じてCO<sub>2</sub>が移動
- (C) キャップロックの局所的な不連続部分を通じた移動
- (D) CO<sub>2</sub>貯留層圧の増加および断層の浸透率の増加によって生じる移動
- (E) プラグの状態が完全でない廃坑井を通じた移動
- (F) 地下水に溶解したCO<sub>2</sub>が貯留層の外に移動
- (G) 地下水に溶解したCO<sub>2</sub>が傾斜した地層を通じて地表に移動

Potential leakage routes and remediation techniques for CO<sub>2</sub> injected into saline formations

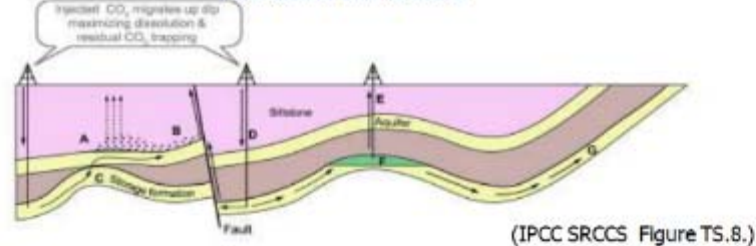


図3.2-9 IPCC特別報告書による潜在的な漏洩経路

苫小牧地点における貯留層総合評価の検討結果により、貯留後のCO<sub>2</sub>が貯留対象層から漏出する要因の可能性として、以下の漏出経路が想定される。

- 1) 遮蔽層の毛管圧を超えて移動
- 2) 断層を通じた移動
- 3) 廃坑井を通じた移動
- 4) 圧入井等の設置予定の構造物に沿った移動

#### (2) CO<sub>2</sub>漏出要因に関する検討のまとめ

苫小牧地点における上記の想定される漏出経路（1）～（4）について検討した結果のまとめは、以下の通りである。

## 1) 遮蔽層の毛管圧を超えて移動

滝ノ上層 T 1 部層および萌別層砂岩層の圧入圧力は、それらの遮蔽層の毛管圧（スレシヨルド圧力）を超えることはなく、CO<sub>2</sub>は遮蔽層には浸透しない（滝ノ上層 T 1 部層では、スレシヨルド圧力が十分に高い。萌別層砂岩層では、滝ノ上層 T 1 部層に比べればスレシヨルド圧力が低いものの、シミュレーションの結果、CO<sub>2</sub>は遮蔽層に浸透せず、良好な遮蔽性能が期待される）。

## 2) 断層を通じた移動

シミュレーションによるCO<sub>2</sub>長期挙動予測の結果、圧入後 200 年程度でCO<sub>2</sub>の拡がりに変化は見られなくなり、1,000 年を経てもCO<sub>2</sub>は断層に到達しないことから、断層はCO<sub>2</sub>の漏出要因にならないと考える。

## 3) 廃坑井を通じた移動

シミュレーションによるCO<sub>2</sub>長期挙動予測の結果、圧入後 200 年程度でCO<sub>2</sub>の拡がりに変化は見られなくなり、1,000 年を経てもCO<sub>2</sub>は廃坑井に到達しないことから、廃坑井はCO<sub>2</sub>の漏出要因にならないと考える。

## 4) 圧入井等の設置予定の構造物に沿った移動

圧入井等の構造物の設計・建設では、CO<sub>2</sub>が接触する鋼材やセメント等を耐CO<sub>2</sub>仕様にする等の対策を施すことで、これら構造物に起因したCO<sub>2</sub>の移動を防止する。

以上から、圧入井等の構造物を耐CO<sub>2</sub>仕様にするにより、基本的には、CO<sub>2</sub>の漏出は生じないものとする。

### 3.3 「CCS実証事業の安全な実施にあたって」への対応

「CCS実証事業の安全な実施にあたって」において、「CO<sub>2</sub>圧入開始前までに取得するデータ」で挙げられているデータについての確認状況についてまとめた。表 3.3-1 に滝ノ上層T1部層の確認状況を、表 3.3-2 に萌別層砂岩層の確認状況を示す。

表 3.3-1 「CO<sub>2</sub>圧入開始前までに取得するデータ」における海ノ上層 T1 部層のデータ確認状況

取得するデータ	取得方法	確認状況
検層により得られる地層の各種データ (岩相、流体飽和率等の把握、透過性の推定)	物理検層	確認済み
層序・岩相	泥水検層	確認済み
貯留層およびキャップロックを含む岩石鉱物組成	コア分析 掘り屑分析	確認済み
貯留層およびキャップロックを含む上位層の孔隙率	物理検層 コア試験	確認済み
貯留層およびキャップロックを含む上位層の透過率	コア試験	確認済み
貯留層の毛管圧	コア試験	確認済み
キャップロックのスレシヨルド圧力	コア試験	確認済み
貯留層破壊圧	コア試験 リークオフテスト	確認済み
キャップロックの破壊圧	コア試験 リークオフテスト	確認済み
温度・圧力	掘削時の測定、検層、 温度・圧力測定(温度勾配、圧力勾配を含む)	確認済み
地層水の化学分析	層水	圧入井掘削時に採取

表 3.3-2 「CO<sub>2</sub>圧入開始前までに取得するデータ」における萌別層砂岩層のデータ確認状況

取得するデータ	取得方法	確認状況
換層により得られる地層の各種データ (岩相、流体飽和率等の把握、浸透性の推定)	物理換層	確認済み
層序・岩相	泥水換層	確認済み
貯留層およびキャップロックを含む岩石質物組成	コア分析 微り層分析	確認済み
貯留層およびキャップロックを含む上位層の孔隙率	物理換層 コア試験	確認済み
貯留層およびキャップロックを含む上位層の浸透率	コア試験	確認済み
貯留層の毛管圧	コア試験	確認済み
キャップロックのスレシールド圧力	コア試験	確認済み
貯留層破壊帯	コア試験 リークオフテスト	確認済み
キャップロックの破壊圧	コア試験 リークオフテスト	確認済み
温度・圧力	試験時の測定、換層、 温度・圧力測定(温度勾配、圧力勾配を含む)	確認済み
地層水の化学分析	揚水	圧入井掘削時に採取

用語集

五十音	用語	説明
ア行	アクティブ・ブロック	シミュレーションでのグリッドモデルにおいて属性値の入力されたブロック(セル)数。
	圧縮率	本書では、貯留層岩石にかかる圧力と体積の関係を表す物理量。
	圧入能カテスト	流体を圧入することで、圧力および圧入量の時間変化を調査して、貯留層の圧入性能を評価するためのテスト
	アンプリチュード値	アンプリチュードとは振幅のこと。弾性波探査データはさまざまな波から構成されるが、振幅とは波の強さを表す。
	エクステンディッド・リークオフテスト (Extended Leak-off Test)	リークオフテストと同様に地層強度を測定する手法の一つ。リークオフテストとの違いは地層内にフラクチャーが成長する圧力まで加圧することで、地層破壊圧をはじめ最小主応力まで求めることが出来る。
	遠心分離法	水をしみ込ませた岩石試料を遠心分離器にかけて、回転数を上げながら回転数(遠心力)に応じて試料から排出される水の量を測定することにより、毛細管圧力を測定する手法。
	音波検層	坑井内において音波を発信し、坑壁直下の地層の一定区間を伝播する音波の到達時間を連続測定し、地層中の音波速度情報を取得する物理検層種目。
	オンラップ	堆積物が高まりに向かって堆積する時の様式。
カ行	海進期堆積体(TST)	シーケンス層序学に基づいて堆積物を解析する際に用いる堆積物の名称の1つ。海水準が上昇する過程で海底で堆積する堆積物。TSTは、Transgressive Systems Tractの略。
	核磁気共鳴検層	医用用のMRIと同じ原理で、岩石の孔隙率と浸透率を測定する物理検層種目。
	火山岩	地表(海面を含む)または地下浅所においてマグマが急冷することによって生成された岩石。SiO <sub>2</sub> の含有率により、高い方から順に流紋岩、デイサイト、安山岩、および玄武岩に分類される。火山岩が海面で噴出すると、一部の鉱物が化学反応を起こして変質することがある。苫小牧CCS-1の造り上層T1部層は、コア試料分析の結果、主に安山岩一玄武岩からなり変質は進んでいないことがわかった。
	火山砕屑物	火山の噴火で火口から直接噴出された岩石が壊れてきた破片や粒子の堆積したものである。
	カッティングス	坑井掘削中に生ずる割り層。
	岩相	地層の特徴。
	ガンマ線検層	岩石に含まれるカリウム等の放射性同位体が発するガンマ線を測定する物理検層種目。
	気相CO <sub>2</sub>	貯留層の温度圧力によっては、CO <sub>2</sub> は気体と液体の特性をあわせ持つような状態になるが、本書では地層水に溶解したCO <sub>2</sub> と区別して、気相CO <sub>2</sub> と呼ぶ。
	基礎物理探査	国内の石油・天然ガス資源の開発を目的に、昭和30年から国によって実施されている全国規模の弾性波探査や重力・地磁気探査などの地球物理学的調査。ちなみに調査範囲は基礎試験と呼ばれている。
	基底	ある地層の下層。
	基岩	本書では、石油や天然ガス賦存を形成しうる地層の最下部より下位の地層。
	逆断層	断層に沿って上の地層が下の地層の上ののし上がっている断層。傾から強く圧縮されたときに生ずる。
	凝灰角礫岩	凝灰由来の角礫岩片を多量に含む凝灰岩。
	凝灰岩	火山灰や軽石が固結した岩石。
	強反射	弾性波が地下から戻ってくる時の波の振幅が強い状況。
	空気浸透率	測定対象試料に空気・ヘリウム等の気体を圧入して測定した浸透率。
	異観モデル	地球統計学的手法により表現された地下のモデル。
	クラスター解析	データを分類する手法の一つ。類似した特性によって物事をクラスター(集落)に分ける統計的分析手法。
	グリッドセル	シミュレーションにおいて計算に用いられる地層を模した最小の単位。
	グリッドモデル	CO <sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションを行うためのグリッドセルからなるモデル。
	珪酸化石	単細胞の藻類の1種の化石。
	コア	井戸を用いて採取される円筒形の地層試料。
	高海水準期堆積体(HST)	海水準が高い時期に堆積した堆積物。堆積する場所が順次海側へ前進するという特徴を有する。HSTは、Highstand Systems Tractの略。
坑径検層	坑井の直径を測定する検層種目。	
孔隙分布	岩石中の孔隙の半径と容積とを軸度分布で表したものである。	
孔隙率	岩石の「かさ容積」に対する孔隙の容積の割合のこと。物で表すこともある。物理検層データ(音波速度と異方性密度)から計算される反射係数から合成した弾性波反射記録。坑井位置での弾性波探査記録と比較することによりキャリブレーションとして用いられる。	
合成弾性波記録		

五十音	用語	説明
カ行	構造変動	褶曲を形成したり断層を形成させる作用。テクトニクスともいう。
	構造場	本書では、過去において火山岩が形成されたり堆積物が堆積する時の地質構造。
	構造モデル	CO <sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションにおいて、種々のパラメータを与える前の枠組みのみのモデル。
	坑底圧力	本書では、貯留層上層深度での坑内圧力をいう。
	古第三系	およそ6,500万年前から2,300万年前の古第三紀と呼ばれる地質時代にできた地層。
	コントロールポイント	本書では、弾性波探査データを地質学的に解析する際の起点をいう。たとえば、重力異常から地下構造を推定する場合、坑井での地層深度データを坑井位置における既知情報としてモデル作成時に利用する。
サ行	最大残留ガス飽和率	残留CO <sub>2</sub> トラッピングにより移動できなくなるCO <sub>2</sub> の最大限の容積の、全孔隙容積に対する比。
	再堆積相	一度堆積した地層が、水流等により別の場所へ流されて堆積した地層。
	差分法	微分方程式を解く際の数値解析方法の1つ。
	残差圧力法	コア試料を水で充填し、気体にスレシールド圧力よりも大きい圧力をかけてブレークスルーさせた後でスレシールド圧力を測定する方法。
	三次元弾性波探査	面的に発振点、受振点を配置し、測定を空間的に密に行うことで、三次元的な地下構造を把握するための反射弾性波探査。発振点で発生させた弾性波が、地下の地層境界で反射して受振点に戻ってきた時の振幅を連続して測定する。このデータを用いて作成した地下構造図は、弾性波が反射して戻ってくるまでの往復走時(秒)で表示され、時間構造と呼ばれる。これに各地層間の弾性波の伝播速度を掛け合わせることで、深度構造が求まる。この一連の作業を時間構造から深度構造へ変換という。
	産出	本書では、坑井を用いて圧入テストにおいて、貯留層から流体が坑内に流入することをいう。
	産出能力テスト	坑口圧力を開放して坑内流体や地層流体を産出させるテスト。圧力および産出量の時間変化を調査して、貯留層性能の評価に加え地層流体が採取できることもある。
	残留ガス飽和率	残留CO <sub>2</sub> トラッピングにより移動できなくなるCO <sub>2</sub> の容積の、全孔隙容積に対する比。
	残留CO <sub>2</sub> トラッピング	貯留層に貯留されたCO <sub>2</sub> は、圧入中の圧力が貯留層の毛細管圧を超えた場所では微細な孔隙中に入り込み、その後、その場所から移動できなくなる。このような毛細管圧による固定されるメカニズム。
	時間構造図	弾性波データによる解析結果の1つで、地下の等深度線図の1つ。地表からの深度は弾性波が振返る往復走時で表される。
	シーケンス層序学	地層がいつ、どこで、どのような堆積過程で形成されたのかを目的とした地質解析の1手法。
	自然電位検層	掘削水と地層水の塩分濃度差により生じる、岩石の地下状態での電位差を測定する物理検層種目。
	自噴	本書では、坑井を通じて地下水などが自然に地表まで湧出することをいう。
	シミュレーション	模型あるいは数値モデルによる模擬試験のこと。本書では、地下の状況をモデル化して(計算式プログラム)、圧入したCO <sub>2</sub> の挙動をコンピューターにより予測計算することを指す。
	斜面(Slope)	本書では、陸地から深海へ向かって傾斜した地形での主に泥岩からなる堆積物のこと。
	褶曲	地層が横からの圧縮力を受けて、波状に押し曲げられている構造のこと。
	衝上新層	緩傾斜の逆断層を介して、一方の地層が他方の地層の上のし上げた断層。
	シルト岩	主として砂と粘土の中間のサイズの粒子(1/16~1/265mm)によって構成された堆積岩。
	新第三系	およそ2,300万年前から260万年前の新第三紀と呼ばれる地質時代にできた地層。
	浸透率	岩石などの中を流れる流体の通りやすさを表す物性値の1つ。単位はD(ダルシー)。絶対浸透率ともいう。
深度構造	弾性波探査データ解析で求めた時間構造を深度に変換したもの。	
水平浸透率	砂岩層は一般には層状に堆積しており、ある範囲では横方向には比較的均質であるが、縦方向には不均質となることから、浸透率も横方向と縦方向とで異なるのが一般的である。そこで横方向の浸透率を水平浸透率、縦方向の浸透率を垂直浸透率という。	

用語集-2

五十音 サ行	用語	説明
	水理地質	地下水を含む地層の岩相変化や透水性、透水性、貯留性などの地層特性。
	スケルトン・アトリビュート	弾性波探査データは波から構成されていることから、波の形状の特徴を数値化したデータ。
	スレショルド圧力	本書では水が充填された岩石の孔隙に、気体が浸入するために必要な最小の圧力。
	成層構造	本書では、層状に整合と積み重なっている様をいう。
	世界測地系WGS84のUTM54系	世界測地系とは国際間で共通に用いる地球上の座標系のことであり、WGS84とは地球を近似する準楕球体のものであり、WGS84はGPSで用いられている。UTM54系のUTMとは、球面の座標を地図などの使いやすい平面の座標に直す投影法の一つである。ユニバーサル横メルカトル(Universal Transverse Mercator)図法を示す。平面の地図上に直す場合、歪みが一番小さくなるように、場所場所によって投影する基準面を変化させる必要がある。54系は関東～北海道まで使われている。
	層半	地層の中のある特定の時代を示す面、あるいはある厚さをもったある特定の地層の区間を指す。
	相対浸透率	砂岩に2種類以上の流体が共存して流れている時、各流体のその時の浸透率の絶対浸透率に対する比のこと。
	属性	グリッドセルに与える各種のパラメータのこと。
	属性モデル	グリッドモデルに、孔隙率、浸透率等の各種パラメータ(属性値)が与えられたモデル。
	速度構造モデル	地下での弾性波探査の伝播速度分布をモデル化したもの。
タ行	帯水層	水を通しやすい地層で、孔隙や割れ目が地下水で飽和されたものこと。
	地質学	地質学の1分野で、堆積物が形成される機構を研究し、堆積物の分布や性質などを調べる学問。
	地積環境	堆積物が堆積する場のいるいるな条件(地理的、物理的、化学的、生物学的など)の総称。
	堆積相	堆積物の分類名のこと。
	第四系	およそ260万年前から現在までの第四紀とよばれる地質時代にできた地層のこと。
	ダウンラップ	堆積物が低い場所に向かって堆積する時の様式のこと。
	卓越層	複数の岩石から形成されている地層で、特にある岩石が卓越する場合に用いる呼称。
	段階骨注法	コア試料を水で充填した後、気体にスレショルド圧力よりも小さい圧力から徐々に圧力をかけて、スレショルド圧力を測定する手法のこと。
	弾性波探査	地表や海中で振動(弾性波)を発生させ、地下の地層境界ではね返ってくる弾性波を計測することにより、地下の地質構造を知る手法のこと。反射法(弾性波)探査とも呼ばれる。
	弾性波探査シミュレーション	本書では、想定される帯水層中でのCO <sub>2</sub> 分布が、弾性波探査によりどのようなデータ(弾性波速度や振幅値)が得られるのかを予測すること。
	弾性波データ	弾性波探査による取得されたデータのこと。測定点における反射波の振幅が時系列(往復走時)で記録されたものである。
	地温勾配	地層の温度は深度ともに増加するが、その時の上昇率のこと。
	地球統計学的手法	地球科学データを処理するための統計学的な手法のこと。もともとは鉱床の位置を高精度で推定するために開発された手法。不確実性を客観的に表すために用いる。
	地層構造	地層の形態。
	地層層序	地層の積み重なり方。
	地層圧力	地層の孔隙内に存在する流体の圧力。
	地層水	地層が堆積した当時の海水または陸水が、堆積物中の孔隙内に閉じ込められたもの。
	地動変位速度ベクトル	変位速度ベクトルと同じ。
	中新世	およそ2300万年前から500万年前の地質時代。
	中性子孔隙率検層	岩石の物質量の1つである孔隙率を中性子線をを用いて測定する物理検層検層目。
	チューピング	坑井で地下の石油やガスを地層まで導く、あるいはCO <sub>2</sub> を地下に注入するために、ケーシング内に設置される小口徑のパイプ。
	貯留層モデル	CO <sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションにおいて、種々のパラメータを与えた後のモデルのこと。
	泥岩	主として粘土サイズの粒子(1/256mm以下)によって構成された堆積岩。
	泥水比重	坑井掘削時に用いる泥水の水に対する比重。

用語集-3



五十音	用語	説明
タ行	ディップメータ検層	地層の傾斜を測定する物理検層種目。
	テクトニクス	現在の地質構造を形成した仕組みのこと。例えば、海溝や山脈、褶曲や大規模断層の位置など示し、応力場の推定の参考にする。
	帯泥水比重	坑井の坑底にかかる圧力を泥水比重に換算した値。
ナ行	二次元弾性波探査	直線状に発振点、受振点を配置し、測定を行い、測線に沿う地下構造を把握するための反射弾性波探査。
ハ行	背斜	褶曲の1種で上に凸の形造のもの。
	背斜構造軸	断面図上で背斜構造の最も高い点が、水平面上で形成する線。
	バーフォーレーション	油・ガスを地層から生産するため、またはCO <sub>2</sub> を地層内に圧入するために、火薬を使用して坑壁を保護しているケーシングとセメントの一部区間に穿孔し、地層まで穴を開け坑内と導通させる作業。
	反射面	弾性波探査において、地表で発生させ地下に伝播した弾性波が反射する地層境界面。
	半深溝	海洋環境の深度による区分の1つで、深度200～4,000mの間を指し、その内深度200～500mを上部半深溝、深度500～2,500mを中部半深溝という。
	微化石	同定に顕微鏡が必要な微小な化石の総称。坑井掘削においては有孔虫や珪藻、花粉化石などの分析がなされることが多い。
	ヒステリシス	本書では、最初は水で満たされた貯留層にCO <sub>2</sub> を圧入した後でCO <sub>2</sub> を抜き出しても、毛細管現象により貯留層中にCO <sub>2</sub> が残ってしまふことから、元の状態には戻らない現象をいう。
	比抵抗画像検層	坑内の坑壁のイメージを比抵抗を用いて測定する物理検層種目。
	比抵抗検層	岩石の物理量の1つで、単位体積当たりの抵抗値を測定する物理検層種目。
	ビルドアップ	本書では、坑井を用いて地層の温度を測定する際に、坑井内を泥水などの流体を循環させることによって低下した地層温度が元の状態に戻ることをいう。
	ファンデルタ	河川から延びる臨海部に扇状地がった堆積体のこと。海岸や湖岸から沖合にわかって急激に深くなるような海底や湖底に、河川から大量の細粒(礫質)堆積物が供給される場合に形成される。
	封圧	本書では、コア試料を用いて孔隙率や浸透率を測定する際に、地下状態を模して試料全体に均等に加える圧力のことをいう。
	伏在節上断層	節上断層の先端が地裏に出ず、地下で止まった状態のもの。
	不整合	地層が堆積するときに時間の大きな断続があり、下の地層を切るようにして、上に地層が堆積しているような地層の量なり。
	物理検層	坑井掘削時に、各種のセンサーや測定器を坑内に降下させ、様々な物理量を測定する調査方法。
	物理的トラッピング	貯留層に貯留されたCO <sub>2</sub> は、浮力により貯留層内を上方へと移動するが、上方の遮断層のところではそれ以上上方には移動できなくなる。地層の移動によってはそれ以上移動できない状態となるが、このメカニズムを物理的トラッピングという。
	不飽和飽和率	岩石は水に親和性を示すことから、毛細管現象により小さな径の孔隙に入っている水はある程度大きな圧力をかけないと取り出すことが出来ない。この時の水の容積の全孔隙容積に対する割合。
	ブレイクスルー	コア試料を水で充填し、一方の端から気体に圧力をかけることにより、他方の端へ気体が到達する時の状態。
	閉合圧力	エクステンディッド・リークオフテストにより坑内に圧力をかけて生じたフラクチャーが閉合する圧力(最少主応力に一致)。
	変位速度ベクトル	地殻の水平変位の速度の大きさと方向を、ある点を固定して相対的に表したものである。
ベントナイト泥水飽和率	坑井掘削時に用いる泥水の1種でベントナイトと呼ばれる粘土を用いるもの。地層の孔隙を占める流体の容積と全孔隙容積の比率。	
マ行	マール	炭酸塩鉱物成分を含む岩石。
	景かけ密度検層	岩石の物理量の1つである密度を測定する物理検層種目。
	水浸透率	測定対象試料に水を圧入して測定した浸透率。
毛管圧力	毛細管圧力。毛細管現象によって生ずる張力。	
ヤ行	有孔虫	主に石灰質の殻と網状仮足をもち原生動物の一種。地層中に含まれる殻の化石により堆積時代や堆積環境を知ることができる。沖縄地方の泉の砂は有孔虫の殻。
	滞留トラッピング	貯留層に貯留されたCO <sub>2</sub> が、地層中にしもと存在する地層水に溶解し地層に固定されるメカニズム。
	翼部	地層が横からの圧縮力を受けて、波状に押し曲げられた構造(褶曲)の、地層が傾いている部分。

五十音	用語	説明
ラ行	リークオフテスト	坑井掘削時に行う地下状態の地層強度を測定する1手法のこと。坑内に圧力をかけて地層に微小な割れ目が生じる(リークオフする)圧力を測定する。
	陸棚(Shelf)	海岸から水深約200メートルまでの傾斜の緩やかな海底。
	臨界ガス飽和率	孔隙に気相を含んだ2相が共存する場合、気相はある限界値より低いと、全く流れない。その時の気相の飽和率をいう。

五十音	用語	説明
英数	AI	音響インピーダンス(Acoustic Impedance)。地層密度と弾性波伝播速度との積に等しい。地層の物性を示すパラメータの一つで、一般的に大きいほど緻密で硬い岩石を示す。
	CMR	物理検層の一種で、Schlumberger社により開発されたCombinate Magnetic Resonance検層。核磁気共鳴の原理を用いて地層の孔隙率や透過率を求める際に用いる。
	CO <sub>2</sub> 飽和率	貯留されたCO <sub>2</sub> のうち地層水に溶解していないものの全孔隙容積に対する比。
	CO <sub>2</sub> 挙動予測シミュレーション	本書では、貯留層にCO <sub>2</sub> を圧入した際の温度・圧力や貯留層内での広がりを予測するシミュレーションをいう。
	FMI	物理検層の一種で、Schlumberger社により開発されたFullbore Formation Micro Imager検層。比抵抗を用いて坑内の地層の画像を取得する際に用いる。
	Follow Base	CO <sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションにおいて、グリッドセルを構築するための手法の一つで、ある地層の下面に平行にセルを分割すること。
	Follow Top	CO <sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションにおいて、グリッドセルを構築するための手法の一つで、ある地層の上面に平行にセルを分割すること。
	K-means法	SOMでグループ分けしたデータの境界を決定するための統計学的な手法。
	Opacity Curve	本書では、3次元データの振幅値表示などで、表示領域を限定(部分的に透明化)する際のカーブ。単相相解析の際に、堆積体の抜き出しに使われる。
	RCBL	坑井周りのセメントリングの膠着の度合いを放射状の8方向について測定する検層。Radial Cementbond loggingの略。
	SOM	Self Organizing Mapsの略称で自己組織化写像とも呼ばれる。多数のデータのグループ分けに用いられる。
	VSP	坑井内に受振機を設置して、地表で発生させた弾性波を測定し、地質構造を知る手法。Vertical Seismic Profilingの略で垂直弾性波プロファイリングとも呼ばれる。地表での弾性波探査よりも分解能の高い記録が得られるほか、深度と依拠時間を直接計れるため深度変換用の速度を正確に求められる。
	XPT	探針を坑壁に押し当て、少量の流体を地層から引き出して、地層の圧力と浸透率を求める検層。

平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」に係る企画競争募集要領

平成24年2月8日  
経済産業省  
産業技術環境局  
地球環境連携・技術室

経済産業省では、平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」を実施する委託先を、以下の要領で広く募集します。

【ご注意】

本事業への申請は、府省共通研究開発管理システム（e-Rad）による申請が必要です。当該システムの使用にあたっては、事前に研究機関及び研究者の登録が必要です。

※e-Radによる申請手続を行わないと本事業への申請ができませんので、十分留意してください。

1. 事業の目的

二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）は、世界的にも中長期的な地球温暖化対策として期待されており、2008年に開催されたG8北海道洞爺湖サミットでは、2050年までにCO<sub>2</sub>排出量を世界で半減するという目標の共有が合意された。そして地球温暖化への取組としてエネルギー効率の改善、風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの促進等とともにCCSを含む先進的なエネルギー技術の開発と展開の必要性が確認された。

国際エネルギー機関（IEA）の試算によると、2050年に温室効果ガスを半減させるためにはCCSが約2割の削減分を担うとされている。

2050年に世界の温室効果ガスを半減するためには、日本としても先進国の一員としてCO<sub>2</sub>の削減に取り組むことが重要であり、そのためには、省エネルギーや再生可能エネルギーのみならず、CCSも活用しなければ大量のCO<sub>2</sub>削減を達成することは困難であると考えられる。

これらを踏まえ、平成20年3月に公表された「Cool Earth ―エネルギー革新技术計画―」において、CCSは今後重点的に取り組むべき21の革新技术のひとつとして位置づけられており、さらに、平成22年6月に閣議決定された「エネルギー基本計画」においても、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ことが述べられているところである。

以上のように、我が国においては、二酸化炭素回収・貯留（CCS）技術適用の本格化について、地球温暖化対策として速やかな対応を求められており、これには実排出源から分離・回収したCO<sub>2</sub>を用いて、より実用に近い規模（年間10万t-CO<sub>2</sub>規模以上）で実施するCCS大規模実証試験を通して、分離・回収から圧入・貯留にいたるトータルシステムとして実証する必要がある。

今回募集する事業では、この実証試験に必要な施設の設計・建設等を平成24年度から平成27年度にかけて実施する。

（注）実証試験計画の扱いについて

別添の実証試験計画の扱いについては、実証試験計画の中の「実証試験計画の位置づけ」に記載されているとおりである。実証試験計画に記載されている全体システムや貯留層等の全てを必須として固定するのではなく、提案者からは、実証試験計画の第1章1.2（将来の100万トン規模実用化に向けた課題）に記載されている課題をクリアするためのより効果的かつ実際的な提案がなされるべきである。ただし、本実証試験計画の範囲以外の提案をされる場合には、申請者はそれらの技術的妥当性について提案書へ記載すること。

## 2. 事業内容

### （1）実証試験に必要な施設の設計・建設等

CCS大規模実証試験を北海道苫小牧地点において実施するため、必要な施設の設計・建設等を行う。具体的には、別添の実証試験計画を元に、実証試験計画に提示されている課題をクリアするための具体的かつ実際的なトータルシステムを各申請者が提案し、そのためのスケジュールを立てた上で、必要な施設の設計・建設等を行う。

### （2）施設の試運転の実施

（1）において建設した実証試験の施設について、予定の機能が発揮できることを確認するための試運転を実施する。

### （3）モニタリングの実施

実証試験計画に提示されているモニタリング計画を元に、具体的かつ実際的なモニタリング計画を策定する。また、それに応じて、必要なベースラインの取得等を実施する。

### （4）法規制対応、安全性評価等に係る調査、検討

今回の実証試験の実施に必要な法規制への対応、「CCS実証事業の安全な実施にあたって」(2009年8月、経済産業省産業技術環境局 二酸化炭素・回収貯留(CCS)研究会)への対応、安全性評価等に係る調査、検討を実施する。

(5) 社会的受容性に係る調査・検討、理解促進活動等

実証試験の実施に向け、北海道苫小牧市の地元関係者を中心に広く国民にCCSの意義、技術、安全性等の理解を得るための調査・検討、理解促進活動等を実施する。

(6) 成果報告書の作成

事業の成果物として、成果報告書を電子媒体(透明テキストファイル付きPDFファイル(CD-ROM等の記録媒体に保存))で3式作成し、経済産業省産業技術環境局地球環境連携・技術室まで提出する。

なお、本事業を受託する研究者等は、研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する活動(以下、「国民との科学・技術対話」という。)に積極的に取り組むこと(詳細は、「国民との科学・技術対話」の推進について(基本的取組方針)(平成22年6月19日)を参照のこと)。

3. 事業実施期間

契約締結日～平成28年3月31日

4. 応募資格

応募資格：次の要件を満たす企業・団体等とします。

本事業の対象となる申請者は、次の条件を満たす法人とします。なお、コンソーシアム形式による申請も認めますが、その場合は幹事法人を決めていただくとともに、幹事法人が事業提案書を提出して下さい。(ただし、幹事法人が業務の全てを他の法人に再委託することはできません。)

- ①日本に拠点を有していること。
- ②本事業を的確に遂行する組織、人員等を有していること。
- ③本事業を円滑に遂行するために必要な経営基盤を有し、かつ、資金等について十分な管理能力を有していること。
- ④予算決算及び会計令第70条及び第71条の規定に該当しないものであること。
- ⑤経済産業省所管補助金交付等の停止及び契約に係る指名停止等措置要領(平成1

5・01・29会課第1号)別表第一及び第二の各号第一欄に掲げる措置要件のい  
ずれにも該当しないこと。

⑥府省共通研究開発管理システム(e-Rad)への登録を行っていること(※)

(※)府省共通研究開発管理システム(e-Rad)

e-Rad(Electric-Research and Development)とは、政府全体の研究資金について、  
研究開発管理に係る一連のプロセス(公募→受付→審査→採択→採択課題管理→成果報告  
等)をオンライン化する府省横断的なシステムです。

○e-Radポータルサイト<http://www.e-Rad.go.jp/>

○e-Rad利用可能時間帯

6:00~26:00(月~金)、12:00~26:00(土)、12:00~26:00  
(日)(土曜日は運用停止、祝祭日は上記のとおり利用可能)

○e-Radヘルプデスク

電話番号:0120-066-877(フリーダイヤル)

受付時間:9:30~17:30 ※土曜日、日曜日、祝祭日を除く

【応募に当たっての留意事項】

○不合理な重複及び過度の集中の排除

競争的資金の適正な執行に関する指針(平成17年9月9日競争的研究資金に関する関係府  
省連絡会申し合わせ、平成21年3月27日最終改正)を踏まえ、経済産業省所管のすべて  
の研究資金について、不合理な重複<sup>※1</sup>及び過度の集中<sup>※2</sup>が認められた場合には、不採択とす  
る場合があります。また、応募書類に事実と異なる記載をした場合は、不採択、採択取消し  
又は減額配分とする場合があります。

注1 「不合理な重複」とは、同一の研究者による同一の研究課題に対して、複数の研究資  
金が不必要に重ねて配分される状態であって、次のいずれかに該当する場合をいう。

・実質的に同一(相当程度重なる場合を含む。以下同じ。)の研究課題について、複数の研究  
資金に対して同時に応募があり、重複して採択された場合

・既に採択され、配分済の研究資金と実質的に同一の研究課題について、重ねて応募があっ  
た場合

・複数の研究課題の間で、研究費の用途について重複がある場合

・その他これらに準ずる場合

注2 「過度の集中」とは、同一の研究者又は研究グループ(以下「研究者等」という。)に  
当該年度に配分される研究費全体が、効果的、効率的に使用できる限度を超え、その研究期  
間内で使い切れないほどの状態であって、次のいずれかに該当する場合をいう。

・研究者等の能力や研究方法等に照らして、過大な研究費が配分されている場合

・当該研究課題に配分されるエフォート(研究者の年間の全仕事時間に対する当該研究の突

施に必要となる時間の配分率)に比べ、過大な研究費が配分されている場合

- ・不必要に高額な研究設備の購入等を行う場合
- ・その他これらに準ずる場合

○公的研究費の不正な使用及び不正な受給への対応

(1) 研究費の管理・監査体制の整備と実施状況の確認

公的研究費の不正な使用及び不正な受給(以下「不正使用等」という。)については、「公的研究費の不正な使用等への対応に関する指針」(平成20年12月3日経済産業省)(以下、「公的研究費に関する指針」という。)に基づき、経済産業省は資金配分機関として、本事業の委託先事業者は研究機関として研究費の管理・監査体制の整備等の必要な措置を講じることとしています。

各研究機関における研究費の管理・監査体制の整備等については、公的研究費に関する指針に基づき、実施状況の報告を求める場合がありますので、求められた場合には直ちに報告するようにしてください。なお、当該年度において、同旨の報告書を、他府省等を含め既に提出している場合は、この報告書の写しの提出をもって代えることができます。

また、上述の報告の他、各研究機関における研究費の管理・監査体制の整備等の実施状況を把握するため、現地調査を行う場合があります。

(2) 公的研究費の不正使用等があると認められた場合の措置

本事業及び他府省の事業を含む他の研究資金において、公的研究費の不正使用等があると認められた場合、以下の措置を講じます。

- ①当該研究費について、不正の重大性などを考慮しつつ、全部又は一部を返還していただくことがあります。
- ②不正な使用を行った研究者及びそれに共謀した研究者に対し、本事業への翌年度以降の応募を制限します。(応募制限期間：不正の程度などにより、原則、当該研究費を返還した年度の翌年度以降2～5年間)
- ③不正な受給を行った研究者及びそれに共謀した研究者に対し、本事業への翌年度以降の応募を制限します。(応募制限期間：原則、当該研究費を返還した年度の翌年度以降5年間)
- ④他府省を含む他の資金配分機関に対し、当該不正使用等に関する措置及び措置の対象者等について情報提供します。このことにより、不正使用等を行った者及びそれに共謀した研究者に対し、他府省を含む他の資金配分機関の研究資金への応募が制限される場合があります。

○研究活動の不正行為への対応

研究活動の不正行為(ねつ造、改ざん、盗用)については「研究活動の不正行為への対応に関する指針」(平成19年12月26日経済産業省)(以下「研究活動に関する指針」という。)に基づき、経済産業省は資金配分機関として、本事業の委託先事業者は研究機関として必要な措置を講じることとします。そのため、告発窓口の設置や本事業についての告発があった

場合の調査をお願いすることがあります。また、本事業及び他府省の事業を含む他の研究事業による研究活動に係る研究論文等において、研究活動の不正行為があると認められた場合、以下の措置を講じます。

(1) 本事業において不正行為があると認められた場合

- ①当該研究費について、不正行為の重大性などを考慮しつつ、全部又は一部を返還していただくことがあります。
- ②不正行為に関与した者に対し、本事業への翌年度以降の応募を制限します。(応募制限期間：不正行為の程度などにより、原則、不正があったと認定された年度の翌年度以降2～10年間)
- ③不正行為に関与したとまでは認定されなかったものの、当該論文等の責任者としての注意義務を怠ったことなどにより、一定の責任があるとされた者に対し、本事業への翌年度以降の応募を制限します。(応募制限期間：責任の程度等により、原則、不正行為があったと認定された年度の翌年度以降1～3年間)
- ④他府省を含む他の資金配分機関に対し、当該不正行為に関する措置及び措置の対象者等について情報提供します。このことにより、不正行為に関与した者及び上記③により一定の責任があるとされた者に対し、他府省を含む他の国の研究資金における事業への応募が制限される場合があります。
- ⑤経済産業省は不正行為に対する措置を決定したときは、原則として、措置の対象となった者の氏名・所属、措置の内容、不正行為が行われた研究資金の名称、当該研究費の金額、研究内容、不正行為の内容及び不正の認定に係る調査結果報告書などについて公表します。

(2) 過去に国の研究資金において不正行為があったと認められた場合

国の研究資金において、研究活動における不正行為があったと認定された者(当該不正行為があったと認定された研究の論文等の内容について責任を負う者として認定された場合を含む。)については、研究活動に関する指針に基づき、本事業への参加が制限されることがあります。

経済産業省における研究上の不正行為、研究費の不正使用等に関する告発・相談窓口

経済産業省 産業技術環境局産業技術政策課 研究開発事業適正化推進係  
〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1  
TEL 03-3501-1773 / FAX 03-3501-7908  
E-mail [kenkyu-hotline@meti.go.jp](mailto:kenkyu-hotline@meti.go.jp)



## 5. 契約の要件

- (1) 契約形態：委託契約
- (2) 採択件数：1件
- (3) 予算規模：平成24年度予算としては、10,200,000,000円（消費税を含む）を上限とします。また、平成25年度は12,300,000,000円、平成26年度は12,300,000,000円、平成27年度は12,200,000,000円（それぞれ消費税を含む）を歳出上限とします。なお、最終的な実施内容、契約金額については、経済産業省と調整した上で決定することとします。
- (4) 事業期間：事業期間は、平成24年度から平成27年度までの4年間を予定しており、複数年の契約を予定しています。ただし、予算の状況及び中間評価の結果等を踏まえ、変更があり得ます。
- (4) 成果物の納入：成果報告書の電子媒体（透明テキストファイル付きPDFファイル（CD-ROM等の記録媒体に保存））で3式を経済産業省に納入。
- (5) 委託金の支払時期：毎年度事業終了後の精算払いとなります。  
※事業終了前の支払い（概算払）が認められる場合は制限されていますのでご注意ください。
- (6) 支払額の確定方法：事業終了後、事業者より提出いただく実績報告書に基づき原則として現地調査を行い、支払額を確定します。  
支払額は、契約金額の範囲内であって実際に支出を要したと認められる費用の合計となります。このため、全ての支出には、その収支を明らかにした帳簿類及び領収書等の証拠書類が必要となります。また、支出額及び内容についても厳格に審査し、これを満たさない経費については、支払額の対象外となる可能性もあります。

※本事業は平成24年度以降に実施される事業であるため、平成24年度予算の成立以前においては、委託予定者を決定するものであり、また、平成24年度予算の成立までは内容が変更される場合があります。

## 6. 応募手続き

### (1) 募集期間

募集開始日：平成24年2月8日（水）

締切日：平成24年3月15日（木）17時必着

## (2) 説明会の開催

開催日時：平成24年2月20日（月）13時30分～14時00分

開催場所：経済産業省別館6階632-2会議室

説明会への参加を希望する方は、10、問い合わせへ2月16日（木）17時までにご連絡ください。

連絡の際は、メールの件名（題名）を必ず「平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」説明会出席登録」とし、本文に「所属組織名」「出席者の氏名（ふりがな）」「所属（部署名）」「電話番号」「FAX番号」「E-mailアドレス」を明記願います。

なお、会場の都合により、説明会への出席につきましては、応募単位毎に2名までをお願い致します。（複数組織での共同応募を予定されている場合は共同で応募される複数組織を一応募単位とし、その中から2名までの出席をお願い致します。）当省への入構番号につきましてはご登録頂きました、「E-mail アドレス」までご連絡致します。また、出席者多数の場合は説明会を複数回に分け、時間を調整させて頂くことがありますので、予めご了承下さい。

## (3) 応募書類

① 以下の書類を一つの封筒に入れてください。封筒の宛名面には、「平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」申請書」と記載してください。

- ・申請書（様式1）＜申請書1部＞
- ・企画提案書（様式2）＜10部＞
- ・会社概要票及び直近の過去3年分の財務諸表＜1部＞

② 提出された応募書類は本事業の採択に関する審査以外の目的には使用しません。

なお、応募書類は返却しません。機密保持には十分配慮いたしますが、採択された場合には、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」（平成11年5月14日法律第42号）に基づき、不開示情報（個人情報、法人の正当な利益を害する情報等）を除いて、情報公開の対象となりますのでご了承ください。

③ 応募書類等の作成費は経費に含まれません。また、選定の正否を問わず、企画提案書の作成費用は支給されません。

④ 企画提案書に記載する内容については、今後の契約の基本方針となりますので、予算額内で実現が確約されることのみ表明してください。なお、採択後であっても、申請者の都合により記載された内容に大幅な変更があった場合には、不採択となる場合があります。

⑤ 今回の公募では、応募受付期間内に、「(4) 応募書類の提出」に基づく応募書類の提出に加え、以下の「(5) 府省共通研究開発管理システム（e-R&D）による応募」

手続きが必要です。

(4) 応募書類の提出先

応募書類は郵送・宅配便等により以下に提出してください。

〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1

経済産業省産業技術環境局地球環境連携・技術室

「平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」担当あて

※ 持参、FAX及び電子メールによる提出は受け付ません。資料に不備がある場合は、審査対象となりませんので、記入要領等を熟読の上、注意して記入してください。

※ 締切を過ぎての提出は受け付けられません。郵送等の場合、配達の場合で締切時刻までに届かない場合もありますので、期限に余裕をもって送付ください。

(5) 府省共通研究開発管理システム（e-Rad）による応募

e-Radへの登録・申請等、必要な手続きについては、前述の「e-Radポータルサイト」を参照してください。

(a) e-Radへの登録（ログインID、パスワードの取得）

e-Radによる申請書類の提出は、所属研究機関及び研究者がe-Radに登録し、ID、パスワードを取得してから可能となります。本システムへの登録申請（申請者による研究機関及び研究者登録が必要）から、ID、パスワード取得には時間を要しますので、本事業に応募される方は、早め（公募締切の少なくとも2週間以上前を推奨）に本システムへ登録申請してください。

一度登録が完了すれば、経済産業省及び他省庁等が所管する制度・事業の応募の際に再度登録する必要はありません。また、経済産業省及び他省庁等が所管する制度・事業で登録済みの場合は、再度登録する必要はありません。

(b) e-Radでの申請

e-Radポータルサイトへログインし、研究代表者が公募件名に対する応募基本情報を入力して、e-Rad提出用のファイル（pdf形式）をe-Radへアップロードすることによりe-Radへの提出がなされます。（ただしファイル容量が3MBを超えるものは提出できませんのでご注意ください。）

なお、本事業への応募は、所属研究機関及び研究者が、e-Radに登録し、ID、パスワードを取得してから可能となります。

(c) 個人情報の取扱い

e-Radによる申請について、応募書類等に含まれる個人情報は、不合理な重複や過度の集中の排除のため、他府省・独立行政法人を含む他の研究資金制度・事業の業務においても必要な範囲で利用（データの電算処理及び管理を外部の民間企業に委託して行わせるための個人情報の提供を含む）する他、e-Radを経由し、内閣府の「政府研究開発データベース」へ提供します。

## 7. 審査・採択について

### (1) 審査方法

採択にあたっては、第三者の有識者で構成される委員会で審査を行い決定します。  
なお、応募期間締切後に、必要に応じて提案に関するヒアリングを実施します。

### (2) 審査基準

以下の審査基準に基づいて総合的な評価を行います。

- ① 4. の応募資格を満たしているか。
- ② 提案内容が、1. 本事業の目的に合致しているか。
- ③ 事業の実施方法、実施スケジュールが現実的か。
- ④ 事業の実施方法等について、本事業の成果を高めるための効果的な工夫が見られるか。
- ⑤ 本事業の関連分野に関する知見を有しているか。
- ⑥ 本事業を円滑に遂行するために、事業規模等に適した実施体制をとっているか。
- ⑦ コストパフォーマンスが優れているか。また、必要となる経費・費目を過不足無く考慮し、適正な積算が行われているか。

### (3) 採択結果の決定及び通知について

採択された申請者については、経済産業省のホームページで公表するとともに、当該申請者に対しその旨を通知します。

## 8. 契約について

採択された申請者について、国と提案者との間で委託契約を締結することになります。なお、採択決定後から委託契約締結までの間に、経済産業省との協議を経て、事業内容・構成、事業規模、金額などに変更が生じる可能性があります。

契約書作成に当たっての条件の協議が整い次第、委託契約を締結し、その後、事業開始となりますので、あらかじめ御承知おきください。また、契約条件が合致しない場合には、委託契約の締結ができない場合もありますのでご了承ください。

なお、契約締結後、受託者に対し、事業実施に必要な情報等を提供することがありますが、情報の内容によっては、守秘義務の遵守をお願いすることがあります。

## 9. 経費の計上

### (1) 経費の区分

本事業の対象とする経費は、事業の遂行に直接必要な経費及び事業成果の取りまとめに必要な経費であり、具体的には以下のとおりです。

経費項目	内容
I. 人件費	事業に直接従事する者の直接作業時間に対する人件費
II. 事業費	
旅費	事業従事者に対する事業を行うために必要な交通費、日当、宿泊費
会場費	事業（会議、講演会、シンポジウム）を行うために必要な会場借料及び茶菓料（お茶代）等
謝金	事業を行うために必要な謝金（委員謝金等）
設備費	事業を行うために必要な機械装置及び工具器具備品等の購入、製造、借用、修繕又は据付けに必要な経費
物品購入費	事業を行うために直接必要な物品（当該事業のみで使用されることが特定・確認できるもの。原材料及び消耗品費等（諸経費の中の一般管理費で購入するものを除く。））の購入に要する経費
外注費	事業を行うために必要な経費の中で、事業者が直接実施することが出来ないもの又は適当でないもの（機械装置又は工具器具部品等の設計、製造、改造、修繕又は据付け、試料の製造、分析鑑定等）の外注に要する経費 ※ただし、軽微な再委託（①50万円未満の再委託・外注、②印刷費、会場借料（会場提供者からの付帯設備を含む。）、翻訳費その他これに類するもの）については、この項目には計上せず他の適当な項目に計上すること。
印刷製本費	事業で使用するパンフレット・リーフレット、事業成果報告書等の印刷製本に関する経費
補助職員人件費	事業に直接従事する補助職員（アルバイト等）に係る経費

その他諸経費	事業を行うために必要な文献購入費、法定検査、検定料、特許出願関連費用等に係る経費
Ⅲ. 再委託費	<p>事業を行うために必要な経費の中で、事業者が直接実施することが出来ないもの又は適当でないもの（調査、工作物の作成、組立等及び大学、高等専門学校、独立行政法人化した研究所、公設試験研究機関等からの技術指導費等）の一部を委託するのに必要な経費</p> <p>※ただし、軽微な再委託（①50万円未満の再委託・外注、②印刷費、会場借料（会場提供者からの付帯設備を含む。）、翻訳費その他これに類するもの）については、この項目には計上せず他の適当な項目に計上すること。</p>
Ⅳ. 一般管理費	<p>事業を行うために必要な経費の中で、エビデンスによる照合が困難な経費（当該事業とその他の事業との切り分けが困難なもの）について、契約締結時において一定割合支払を認められる間接経費。</p> <p>具体的には、当該事業を行うために必要な家賃、水道光熱料、コンピュータ使用料、回線使用料、文房具などの汎用的な消耗品等、当該事業に要した経費として抽出・特定が困難な経費。（これらにあっても事業の特定が可能なものは、事業費に計上すること。）</p>

※ なお、上記の各項目に「国民との科学・技術対話」の遂行に直接必要な経費を含めることができる。

（2）直接経費として計上できない経費

- ・建物等施設に関する経費
- ・事業内容に照らして当然備えているべき機器・備品等（机、椅子、書棚等の什器類、事務機器等）
- ・事業実施中に発生した事故・災害の処理のための経費
- ・その他事業に関係ない経費

10. 問い合わせ先

〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1

経済産業省産業技術環境局地球環境連携・技術室

担当：栗原、別所

FAX：03-3501-7697

E-mail : [kurihara-teruo@meti.go.jp](mailto:kurihara-teruo@meti.go.jp)  
[bessho-hirotada@meti.go.jp](mailto:bessho-hirotada@meti.go.jp)

お問い合わせは電子メール又はFAXをお願いします。電話でのお問い合わせは受付できません。

なお、お問い合わせの際は、件名（題名）を必ず「平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」としてください。他の件名（題名）ではお問い合わせに回答できない場合があります。

以上

(様式1)

受付番号 ※記載不要	
---------------	--

経済産業省 へ

平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」申請書

申請者	企業・団体名		
	代表者役職・氏名		印または署名
	所在地		
連絡担当窓口	氏名（ふりがな）		
	所属（部署名）		
	役職		
	電話番号 （代表・直通）		
	E-mail		



(様式2)

受付番号 ※記載不要	
---------------	--

平成24年度「二酸化炭素削減技術実証試験事業（国庫債務負担行為に係るもの）」  
企画提案書

<p>1. 事業の実施方法</p> <p>* 募集要領の2. 事業内容の項目ごとに、具体的な実施方法及び内容を記載してください。</p> <p>* 本事業の成果を高めるための具体的な提案を記載してください。</p> <p>* 別添の実証試験計画の範囲を超えてご提案される場合は、超えた範囲の技術的な妥当性について具体的にご説明下さい。</p>
<p>2. 実施スケジュール（1. の実施が月別に分かること）</p>
<p>3. 事業実績</p> <p>類似事業の実績</p> <p>・ 事業名、事業概要、実施年度、発注者等（自主事業の場合はその旨）</p>
<p>4. 実施体制</p> <p>* 実施責任者略歴、研究員数等及び実施者の業務内容</p> <p>* 外注、再委託を予定しているのであればその内容</p>
<p>5. 事業費総額（千円）※記載している費目は例示。募集要領9.（1）経費の区分に応じて必要経費を記載すること。なお、本事業は平成24年度から平成27年度までの4年間の予定であり、事業費積算はそれぞれの年度毎及び総括表の計5つを作成すること。</p>
<p>I 人件費</p>

<b>Ⅱ 事業費</b>	
①旅費	
②会場費	
③謝金	
④補助職員人件費	
<b>Ⅲ 再委託費</b>	
<b>Ⅳ 一般管理費</b>	
小計	
<b>Ⅳ 消費税及び地方消費税</b>	
総額	千円（※総額は委託予定額の上限内に収めて下さい。）

別 添

**苫小牧地点における実証試験計画**

平成24年2月

経済産業省  
産業技術環境局  
地球環境連携・技術室

### 実証試験計画の位置付け

経済産業省は、二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）実用化に向けて平成 20 年度から平成 23 年度にかけて CCS 大規模実証試験実施のための候補地点選定、候補地点における実地調査、必要な施設の概念設計等を進めてきた。これらの調査等を受託した日本 CCS 調査株式会社は、候補地点の一つである北海道苫小牧地点に関して、これまでの調査や検討の結果を踏まえ、平成 23 年 10 月、経済産業省に「貯留層総合評価」及び「実証試験計画（案）」を提出した。

これらを受けて、経済産業省では「CCS 実証試験実施に向けた専門検討会」を平成 23 年 10 月から 12 月にかけて 4 回開催し、技術的な妥当性の確認を行った。本実証試験計画は、この検討会における議論を踏まえたものである。

ただし、実際の CCS 大規模実証試験実施に当たっては、検討会における委員からの指摘にもあるように常に最新の技術動向等を踏まえて実施するとともに、実際の商用プラント等と与える影響を考慮する必要がある。このため、本実証試験計画に記載されている全体システムや貯留層等の全てを必須として固定するのではなく、提案者からは、本実証試験計画の第 1 章 1.2（将来の 100 万トン規模実用化に向けた課題）に記載されている課題をクリアするためのより効果的かつ実地的な提案がなされるべきである。したがって、本実証試験計画に記載されている排出源、分離・回収方法、貯留層、モニタリング手法等は、技術的な確認がなされた候補として提示したものであり、実際に実証試験を提案する者には、その点を踏まえた上で、実施計画の策定を求める。

## 内容

第1章 実証試験実施の背景、位置付け .....	1
1.1 長岡でのCO <sub>2</sub> 圧入実証試験（1万トン規模）の成果 .....	1
1.2 将来の100万トン規模実用化に向けた課題 .....	1
1.3 苫小牧実証試験の技術的位置付け .....	3
第2章 実証試験計画（案）の内容 .....	1
2.1 全体計画の概要 .....	1
2.1.1 全体システム .....	1
2.1.2 実施工程 .....	2
2.2 技術検証課題と実証方法 .....	2
2.2.1 設備設計・建設計画 .....	3
(1) 設備設計に関する基本的考え方 .....	3
(2) 分離・回収設備設計（D1-1基地、D1-2基地） .....	3
① 全体フロー .....	3
② 技術検証課題 .....	5
(3) 液化・輸送設備設計（D2基地） .....	6
① 全体フロー .....	6
② 技術検証課題 .....	8
(4) 圧入設備設計（D0基地） .....	8
① 全体フロー .....	8
② 技術検証課題 .....	11
(5) 圧入井掘削 .....	11
① CCS-3 .....	11
② CCS-4 .....	12
③ 坑井の仕上げ .....	13
④ 技術検証課題 .....	14
2.2.2 システム運用計画 .....	16
(1) システム運用計画に関する基本的考え方 .....	16
(2) CO <sub>2</sub> 供給計画（D1-1基地、D1-2基地） .....	16
① 基本計画 .....	16
② 技術検証課題 .....	16
(3) CO <sub>2</sub> 供給計画（D2基地） .....	17

① 基本計画 .....	17
② 技術検証課題 .....	17
(4) 圧入設備運転計画（D O 基地） .....	18
① 基本計画 .....	18
② 技術検証課題 .....	19
(5) 地上設備運用における確認事項のスケジュール .....	19
(6) 圧入計画 .....	20
① 定常運転（基本圧入運転） .....	20
② 非定常運転 .....	21
2.2.3 貯留モニタリング計画 .....	23
(1) CO <sub>2</sub> モニタリング計画に関する基本的考え方 .....	23
(2) 圧入前モニタリング .....	24
① モニタリング項目 .....	24
② 弾性波探査 .....	25
③ 微小振動、自然地震のモニタリング .....	26
(3) 圧入中モニタリング .....	28
(4) 圧入後のモニタリング .....	30
2.2.4 海洋系におけるモニタリング計画 .....	31
(1) モニタリング計画に関する考え方 .....	31
(2) 圧入前 .....	31
① 妥当性のあるCO <sub>2</sub> 漏出シナリオの設定 .....	32
② ペースライン調査 .....	32
③ 湾岸内流況を考慮したモデルの構築 .....	33
④ CO <sub>2</sub> 海水拡散挙動シミュレーション .....	33
⑤ 海洋生物への影響評価 .....	33
(3) 圧入中 .....	34
(4) 圧入後 .....	35
2.3 異常事態発生時の対応 .....	36
2.3.1 異常事態の想定とその対処方法の確立（保安規定の策定） .....	36
2.3.2 保安設備の設置 .....	36
2.3.3 保安訓練の実施 .....	36
第3章 まとめ .....	1

3.1 実証試験計画の概要 .....	1
3.1.1 CCSトータルシステム .....	1
3.1.2 圧入計画 .....	1
3.1.3 モニタリング .....	2
3.1.4 実施工程 .....	2
3.2 実証試験成果の活用性、実用展開 .....	2
3.2.1 技術的成果の活用可能性 .....	3
(1) 分離・回収 .....	3
(2) 輸送 .....	3
(3) 圧入 .....	3
(4) 貯留・モニタリング .....	3
3.2.2 将来の法制度化へ向けて .....	4

## 第1章 実証試験実施の背景、位置付け

### 1.1 長岡でのCO<sub>2</sub>圧入実証試験（1万トン規模）の成果

財団法人地球環境産業技術研究機構は、経済産業省による補助事業「二酸化炭素地中貯留技術研究開発」プロジェクトの一環で、平成15年7月から平成17年1月までの1年半の間に新潟県長岡市岩野原において、深度約1,100mの帯水層に合計10,400トンのCO<sub>2</sub>を圧入する基礎的なCO<sub>2</sub>圧入実証試験を実施した。

その目標は、「わが国の帯水層におけるCO<sub>2</sub>圧入終了後のCO<sub>2</sub>挙動に関する観測データを取得して、地質工学的な解析・評価を行い、当該事業で開発した長期挙動予測シミュレータにより、CO<sub>2</sub>を安定して貯留できることを確認する」（平成22年度二酸化炭素地中貯留技術研究開発中間評価報告書）ことであった。

長岡でのCO<sub>2</sub>圧入実証試験は陸域（既存の天然ガス生産基地）で実施され、わが国で最初の帯水層へのCO<sub>2</sub>の圧入試験であり、圧入井の周囲に3本の観測井が掘削された。観測井を利用したCO<sub>2</sub>圧入前、圧入中、圧入後の物理検層および坑井間の弾性波トモグラフィによる地下の詳細な物性データの取得により、帯水層でのCO<sub>2</sub>挙動が詳細に把握された。同時に、わが国特有の変化に富む地質構造を有する帯水層に適したCO<sub>2</sub>長期挙動予測シミュレータが開発され、高い精度でのCO<sub>2</sub>挙動予測が可能となり、圧入されたCO<sub>2</sub>が試験地点の帯水層に1,000年にわたり安全に貯留できることが確認された。これらにより、帯水層において最小限の観測井によるCO<sub>2</sub>挙動の把握・予測が可能に見える見通しが得られた。

長岡でのCO<sub>2</sub>圧入実証試験では、CO<sub>2</sub>圧入部分に主眼が置かれ有意義な結果が得られたが、圧入に使用したCO<sub>2</sub>は市販のCO<sub>2</sub>であり、分離・回収を含めたCCSトータルシステムを構成していなかった。

### 1.2 将来の100万トン規模実用化に向けた課題

長岡でのCO<sub>2</sub>圧入実証試験、苫小牧でのCCS大規模実証試験、および実用化段階のCCSプロジェクトにおける各要素の特徴を表1.1-1にまとめる。



表 1.1-1 大規模実証試験の位置付け

要素	区分	長岡 CO <sub>2</sub> 圧入実証試験 合計 1 万トン規模	苫小牧 大規模実証試験 10 万トン/年規模以上	実用化段階で想定される CCS プロジェクト 100 万トン/年規模
排出源	(市販の CO <sub>2</sub> を利用)		製油所 (2ヶ所)	発電所、工場等
分離・回収			化学吸収法	化学吸収法、膜分離法等
輸送			タンクロー パイプライン (机上検討)	パイプライン、タンクロー 船舶等
貯留		陸域 深部塩水帯水層 (構造性)	海底下 深部塩水帯水層 (構造性/非構造性)	海底下/陸域 深部塩水帯水層 (構造性/非構造性) 生産終了油・ガス層
圧入		1 坑井	2 坑井	2~5 坑井
CO <sub>2</sub> 挙動把握のための 主要モニタリング 手法		観測井 3 坑	弾性波探査 観測井 1~2 坑	弾性波探査 観測井複数坑

CCSは、すでに海外の一部の国で実施されているように、将来においては1か所あたり年間100万トン規模での実用化が考えられる。長岡での成果と実用化に向けた後述のギャップを埋めるためには、安全、安心にCCSが実施できること（i. 社会的受容性の向上、ii. 適用法規、技術基準の確認・必要に応じた整備）は当然必要であるが、これに加えて年間10万トン規模以上の大規模実証試験において、以下に示す課題を解決しなければならない。

- 1) CO<sub>2</sub> 分離・回収～輸送～圧入のトータルシステム全体として計画通りの機能・性能を発揮できるか。
- 2) 各要素が計画通りの機能・性能を発揮できるか。
  - ・CO<sub>2</sub> 分離・回収、輸送、圧入、モニタリング、地質モデル構築、CO<sub>2</sub> 挙動予測シミュレーション
  - ・圧入中および圧入後（圧入運転終了後）のCO<sub>2</sub> 挙動の把握
  - ・圧入後のCO<sub>2</sub> 挙動の予測
- 3) エネルギー負荷の低減、コストの低減はできるか。

以下に、長岡でのCO<sub>2</sub> 圧入実証試験の成果と上記の実用化に向けてのギャップについて述べる。

- 1) について、
 

長岡でのCO<sub>2</sub> 圧入実証試験では、大規模排出源からCO<sub>2</sub> を分離・回収したのではなく、市販のCO<sub>2</sub> を使用し、圧入したことからトータルシステムとしての機能・性能確認を実施していない。

## 2) について、

長岡では、圧入されたCO<sub>2</sub>が少量で貯留層の狭い領域に留まっていたことから、構築した地質モデルも狭い領域を対象としていた。実用化へ向けては、大規模な貯留における広範囲で複雑な地質条件下での、地質モデルやCO<sub>2</sub>挙動モニタリングの主要項目である弾性波探査について、その機能・性能を確認する必要がある。

## 3) について、

長岡はCO<sub>2</sub>の分離・回収を含んだトータルシステムとはなっておらず、エネルギー負荷の低減/コストの低減の検討は実施していない。

わが国においては、苫小牧でのCCSトータルシステムの大規模実証試験を実施して初めて、上記の全ての課題の検討が可能となる。

具体的には、苫小牧における大規模実証試験では、商業規模を十分に意識し、実用化段階に近い、CO<sub>2</sub>を年間10万トン以上の規模で、分離・回収、輸送、圧入・貯留するCCSのトータルシステムを実証する。また、合計数10万トンのCO<sub>2</sub>を貯留層へ圧入・貯留し、CO<sub>2</sub>の挙動を各種モニタリング手法により観測することで、その結果を用いた長期挙動予測が可能となる。

## 1.3 苫小牧実証試験の技術的位置付け

## 1) システム全体

- ・わが国として初となる分離・回収から輸送、圧入、貯留までのCCSトータルシステムを実証し、CCS技術を確立する。

## 2) 分離・回収、輸送

- ・ガス供給基地および分離・回収基地では、水素製造装置からのCO<sub>2</sub>分離・回収について消費エネルギーの少ないモデルを実証する。
- ・液化供給基地では、水素製造装置からの既分離CO<sub>2</sub>を活用して、将来に備えたCCS事業の技術オプションとしてのCO<sub>2</sub>液化・貯蔵・出荷・輸送システムを実証する。

## 3) 圧入

- ・2ヶ所の排出源から異なる状態のCO<sub>2</sub>（気体・液体）を受入れることで、多様な排出源に対応できる操業管理技術を実証する。
- ・陸上基地から沿岸海底下への地中貯留を実施するために、地上基地から掘削する大偏距坑井の掘削技術を実証する。

## 4) 貯留・モニタリング

- ・苫小牧地点の異なる深度に存在し貯留層として十分な性状が期待される滝ノ上層T

- 1 部層（構造的）、萌別層砂岩層（非構造的）に対し、安全、確実にCO<sub>2</sub>を貯留できることを実証する。
- ・異なるタイプの貯留層に対して、圧力とレートを的確に制御しながらCO<sub>2</sub>を圧入・貯留し、圧入時・圧入後のCO<sub>2</sub>挙動を観測することで、幅広い貯留層条件（地質・深度・圧力）に対応した貯留層の管理技術を実証する。