

総合科学技術会議評価専門調査会
「気候変動問題対策二酸化炭素削減技術実証試験」
フォローアップ検討会(第1回)資料

平成24年8月21日

経済産業省

産業技術環境局 環境ユニット 地球環境連携・技術室

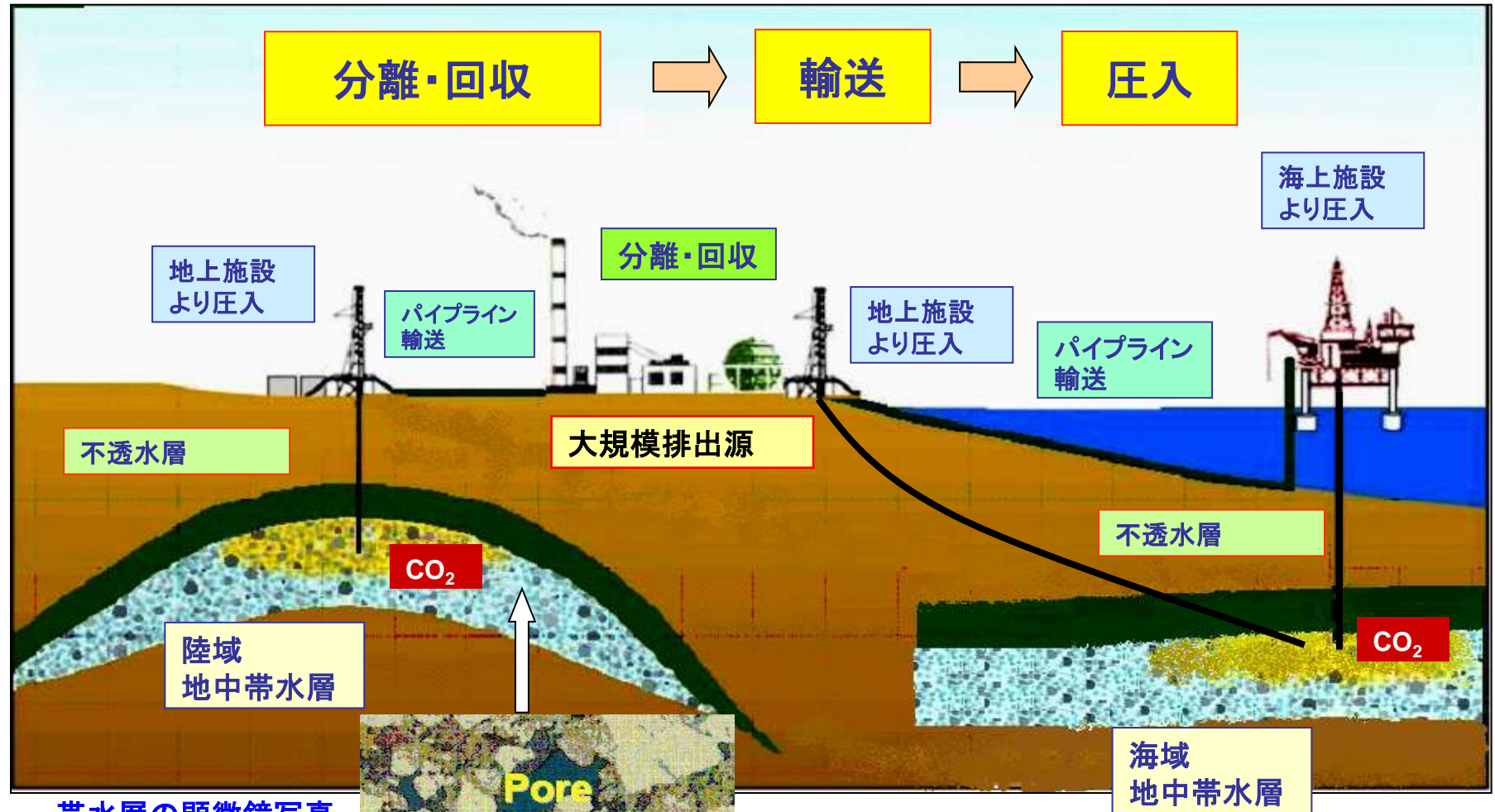
目次

1. 二酸化炭素回収・貯留 (CCS) 技術の概要
2. 実証試験事業の概要
3. 事前評価の御指摘事項に対する取組

1. 二酸化炭素回収・貯留 (CCS) 技術の概要

二酸化炭素回収・貯留 (CCS) の一連の流れと仕組み

CCSとは、火力発電所や工場などで排出されるCO₂(Carbon dioxide)を大気中に放散する前に捕らえて(Capture)、地中に貯留する(Storage)技術



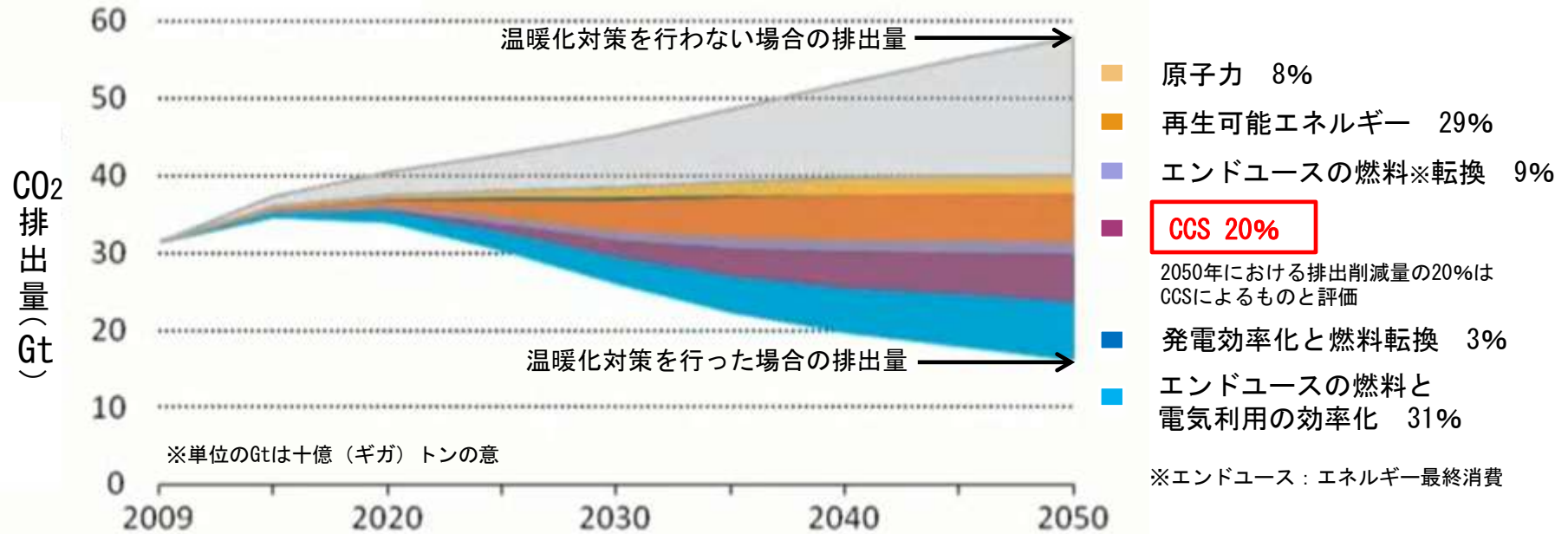
帯水層の顕微鏡写真

Pore(空隙)部分にCO₂を貯留

CCSの可能性

- **全世界のCCSの技術ポテンシャルは約2兆トン** (現在の排出量の約70年分相当)
(IPCC「CCSに関する特別報告書」)
- **2050年における排出削減量の20%はCCSにより達成**すると評価
(IEA「エネルギー技術展望2012」)

《温暖化対策における各技術の貢献》



2050年までにCO₂を半減させる目標を実現する技術として、CCSに対する期待は非常に大きい。 5

我が国におけるCCSの位置付け

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、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、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とともに、今後計画される石炭火力の新增設に当たっては、CCS Readyの導入を検討する。また、商用化を前提に、2030年までに石炭火力にCCSを導入することを検討する。

具体的なCCS readyの要件については、EU指令も参考にしつつ今後検討。EU指令(2009年6月)では、30万kW以上の火力発電所の新設に係る許認可要件において満たすべきCCS readyの要件として、①適切なCO₂貯留地点が存在、②CO₂輸送が技術的かつ経済的に可能、③将来のCO₂回収・圧入設備の建設が技術的かつ経済的に可能であることについての調査を要求。調査の結果、技術的かつ経済的に実行可能な場合には、CO₂回収及び圧縮に必要な施設のためのスペースを確保する必要。

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、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高度化及び有効活用を図るため、再生可能エネルギーの利用、安全の確保を基本とした原子力発電、エネルギーの使用の合理化、燃料電池、蓄電池並びに二酸化炭素の回収及び貯蔵に関連する革新的な技術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。

CCS推進に当たっての当省の政策課題

1. 我が国の強みを更に強化するコスト低減、安全性向上の「技術開発」

➡ 現在、1tのCO₂の貯留に係るコストは約7,300円。実用化には、全体コストの約6割を占める分離・回収コストの低減のための研究開発が重要。

2. 「技術切り売り」でなく、我が国技術をシステムとして実用化へとつなぐ「大規模実証」

➡ 本年度より、苫小牧にて我が国初となる大規模実証事業を開始。

3. 「国際協力強化」による世界のCO₂排出削減への貢献と我が国技術の国際展開

➡ ISOの規格化等において、我が国の存在感をアピール。

2. 実証試験事業の概要

大規模実証実施の背景・意義

我が国として初となる大規模排出源のCO2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。

	長岡CO2圧入試験 (1万トン)	苫小牧大規模実証試験 (10万トン／年以上)	実用化段階 (100万トン／年規模)
排出源	(市販CO2利用)	精油所	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	タンクローリー	パイプライン	パイプライン タンクローリー、船舶等
貯留	陸域 地中帯水層	海域 地中帯水層	陸域／海域 地中帯水層／生産終了油・ガス層
時期	2003年～2005年	2012年～2020年	2020年～

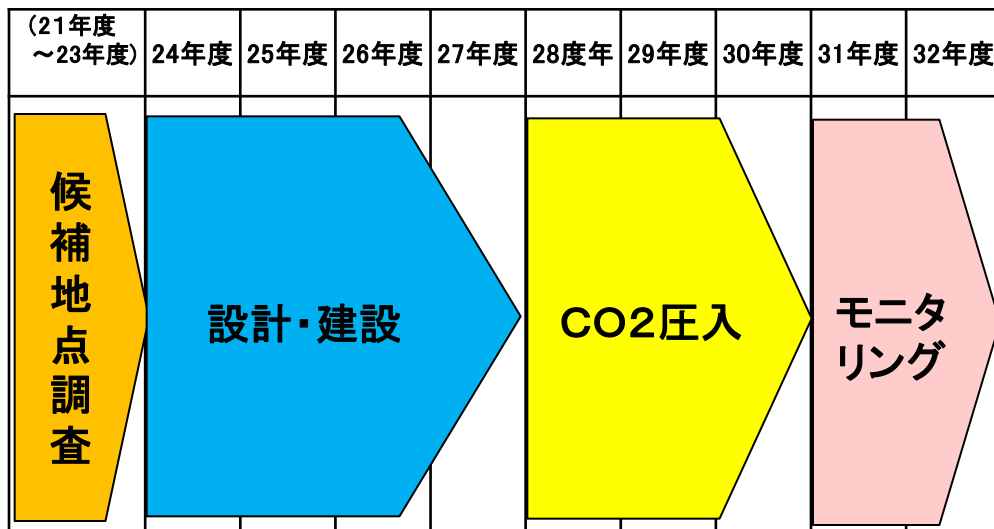


分離・回収から輸送、圧入、貯留までの一環した実証を行うもの

気候変動問題対策二酸化炭素削減技術実証試験について

- ◆ 名称 気候変動問題対策二酸化炭素削減技術実証試験
- ◆ 実施期間 開始年度:平成21年度(2009年度) ~ 終了年度:平成32年度(2020年度)
- ◆ 目的 地球温暖化対策としての二酸化炭素回収・貯留(CCS)技術について、実施に必要な技術を実証し、我が国における実用化に資する。

実証試験スケジュール



苫小牧実証試験地点



貯留地点の選定(平成21年度～23年度事業)

- 貯留地点の選定に当たっては、公益法人地球環境産業技術研究機構(RITE)による全国貯留層賦存量調査において評価された貯留地点候補98地点及び民間企業により貯留可能性評価がなされている17地点の合計115地点を対象とした。
- 115地点の中から、深度500m以上のデータが存在することや、近傍にCO2の大規模排出源が存在すること等を基準に7地点を選定。
- 選定した7地点について、排出源ごとに分離回収から圧入までの一貫システムとして評価を行った。具体的には、貯留可能量、分離回収技術の確立したCO2排出源があるか、過去の貯留層の調査結果等を総合的に評価し、苫小牧、勿来・いわき沖、北九州、新潟の4地点を選定。
- 上記4地点について、地質構造調査とともに地元との調整を行った結果、苫小牧地点について2011年6月に調査が終了。

貯留地点の選定(平成21年度～23年度事業)

- 苦小牧以外の地域については、地質調査の遅れや地元との調整に時間を要しており、各地点の調査結果を待って2020年までのCCS実用化に支障をきたすことがないよう、苦小牧地点での貯留可能性について更に詳細な検討を行うこととした。
- 昨年10月～12月にかけて、地質、エネルギー、地震等の外部専門家で構成する「CCS実証試験実施に向けた専門検討会」において、貯留層評価、設備設計・建設計画、圧入計画、モニタリング計画及び安全性確保体制等に係る技術的な観点での評価を実施。
(並行して、CCSに関する地元の理解促進を実施(フォーラム等の開催)。)
- 本年2月、上記専門検討会の評価結果等を踏まえ、苦小牧を実証試験の実施地点として決定。

- CCS実証試験の実施内容等について基本的な方針について変更はない。
- 実証試験のスケジュール、予算については地点選定の過程で適宜実情に即して変更。

- ◆ 実証目的、規模
- ◆ CCS技術の確立、実用化の時期
- ◆ 安全性評価の検討会を通じた安全性評価等の連携
- ◆ 基礎的技術の研究開発
- ◆ 分離・回収コストの低減化技術開発

当初計画どおり実施中。

主な相違点

	<u>事前評価時点</u>	<u>現地点</u>
● 実証スケジュール	5年(暫定)	12年
● 予算	約330億円	約565億円+CO2圧入、モニタリング費用

3. 事前評価の御指摘事項に対する取組

事前評価の御指摘事項への取組

(1) 貯留地点の諸条件に対応した実施計画の適切な検証・評価の実施及び実施期間の適正化

【御指摘事項①】 実施計画については、外部専門家等により妥当性の評価を行うべき。

【取組状況】

地質、エネルギー、地震等の外部専門家で構成する「CCS実証試験実施に向けた専門検討会」において、設備設計・建設計画、圧入計画、モニタリング計画及び安全性確保体制等に係る技術的な観点での評価を踏まえて策定した。

<開催状況>

■第1回

【日時】平成23年10月26日(水)

【議題】

- ①本検討会の公開について
- ②本検討会の開催趣旨について
- ③本検討会の進め方及び報告書の取りまとめ方針について
- ④苫小牧地点の貯留性能に関する事項について
- ⑤苫小牧地点の貯留層の周辺環境に関する事項について
- ⑥その他

■第2回

【日時】平成23年11月10日(木)

【議題】

- ①苫小牧地点における実証試験計画(案)について
- ②その他

■第3回

【日時】平成23年11月28日(月)

【議題】

- ①第1回、第2回検討会での指摘事項への対応について
- ②貯留層の周辺環境に関する事項について
- ③苫小牧地点における実証試験計画(案)(モニタリング等)について
- ④その他

■第4回

【日時】平成23年12月15日(木)

【議題】

- ①専門検討会の取りまとめについて
- ②その他

<委員名簿>

【座長】

山地 憲治 東京大学 名誉教授

【委員】

熊沢 英博 愛知工業大学総合技術研究所 客員教授
斎藤 章 早稲田大学理工学術院創造理工学部 特任教授
佐々木久郎 九州大学大学院工学研究院 教授
澤田 義博 (財)地震予知総合研究振興会 地震防災調査研究部長
鹿園 直建 慶應義塾大学理工学部 教授
白山 義久 (独)海洋研究開発機構 理事
辰巳 敬 東京工業大学 資源化学研究所長・教授
徳永 朋祥 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
松橋 隆治 東京大学大学院工学系研究科 教授

《オブザーバー》

松岡 俊文 京都大学大学院工学研究科 教授
(日本CCS調査(株) 技術委員会 委員長)
坂口 収 北海道経済部長
五十嵐 充 苫小牧市産業経済部長

事前評価の御指摘事項への取組

(1) 貯留地点の諸条件に対応した実施計画の適切な検証・評価の実施及び実施期間の適正化

【御指摘事項②】 モニタリングは継続する期間全体を通じた計画を策定し、実施すべき。

【取組状況】

CO2の圧入前から圧入後の全期間を通じたモニタリング計画を策定している。

また、本実証試験終了後も、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律に基づき適正なモニタリングを実施する。

モニタリング計画

圧入前 (24年度～27年度)	圧入中3年間			圧入後2年間	
	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度
ベース ライン 調査 (1年間)	圧入中観測			圧入終了後観測	

事前評価の御指摘事項への取組

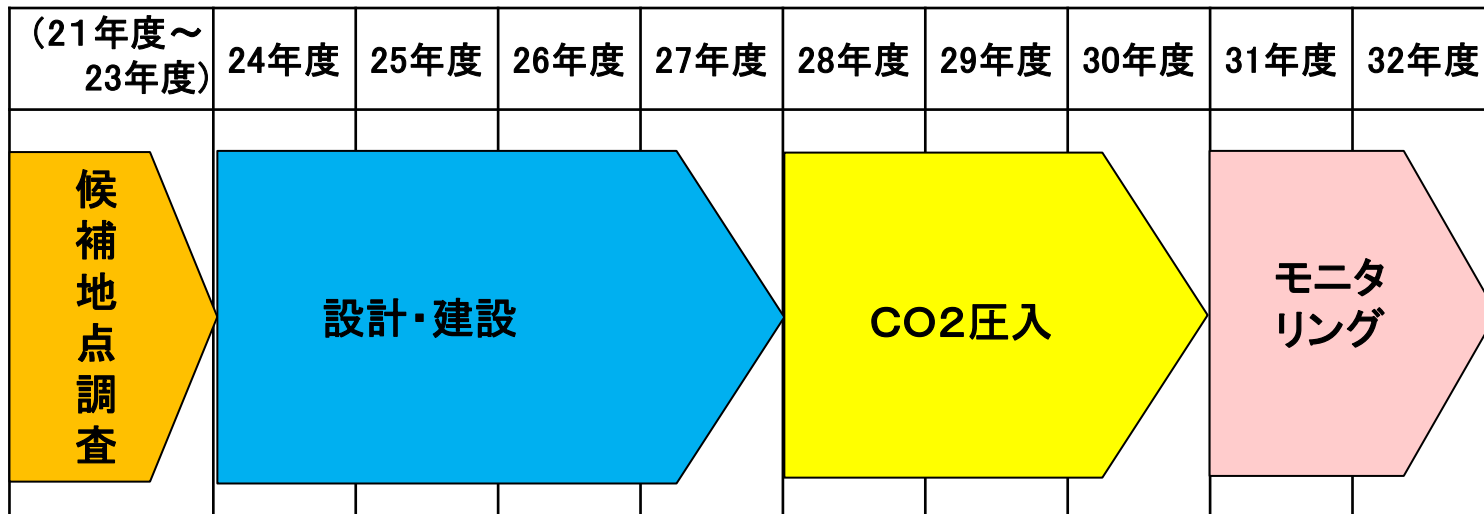
(1) 貯留地点の諸条件に対応した実施計画の適切な検証・評価の実施及び実施期間の適正化

【御指摘事項③】 貯留地点が確定した際には、設備の建設、圧入・貯留とモニタリングの実施などの実証段階ごとに、目標達成に必要な実施期間となるよう、事業期間の見直しを検討すべき。

【取組状況】

貯留地点を決定した際に実施期間の見直しを行い、4年間(設備の設計・調達・建設)、3年間(CO2圧入)、2年間(圧入後のモニタリング)の計9年間の実証試験計画とした。

実証試験スケジュール



事前評価の御指摘事項への取組

(1) 貯留地点の諸条件に対応した実施計画の適切な検証・評価の実施及び実施期間の適正化

【御指摘事項④】 実証試験に関係する地域のみならず広く国民的な理解の醸成を図ることが重要であることから、このような推進体制とは別に、CCS技術の実用化の必要性や、安全確保、環境影響などに関してわかり易く説明し、広報するなどの取組を推進すべき。

【取組状況】

< 苫小牧地点 >

自治体、漁業関係者、港湾管理者、現地町内会等の関係者に個別に説明するとともに、苫小牧市でCCSフォーラムやパネル展を開催、その他、商工会議所、苫小牧市内の大学、高専の学生を対象とした説明会を開催し、CCS技術の実用化の必要性や、安全確保、環境影響などに関して説明を行っている。

- ◆CCSフォーラム：来場者297名
- ◆パネル展の開催：苫小牧市内の公共施設等20箇所で実施
- ◆苫小牧駒澤大学、苫小牧工業高等専門学校、苫小牧商工会議所等でCCS講演会を実施。

< 広く国民的な理解の醸成 >

委託先の日本CCS調査(株)のホームページを改善し、CCSに関する概要、調査状況などを公開するとともに、環境問題に関するパネル展示等のPA活動を行うこととしている。

経済産業省においても、専門検討会の開催にあたっては、一般公開で行うとともに、資料、議事録もすべてホームページで公開している。

事前評価の御指摘事項への取組

(2) 関連施策も含めたCCS技術の研究開発の計画的な推進

【御指摘事項⑤】 経済産業省が実施する本実証試験と他の研究開発関連事業等との役割分担の明確化や実施機関間の連携協力が重要。

【取組状況】

CCSの実用化にあたっては、安全性を確保するとともに、コストの低減を図ることが不可欠であることから、当室において、実証試験事業の他、以下の研究開発を実施している。

- ・「二酸化炭素回収・貯蔵安全性評価技術開発事業」【モニタリングによる安全性評価の高度化】
- ・「二酸化炭素回収技術高度化事業」【中長期的なCO2回収コストの低減化】

上記のモニタリング事業の成果は、本実証試験にも活用予定。また、CCS技術の実証事業の実施機関(日本CCS(株))と技術開発の実施機関(地球環境産業技術開発機構)が密に連絡を取り、連携を強化している。

事前評価の御指摘事項への取組

(2) 関連施策も含めたCCS技術の研究開発の計画的な推進

【御指摘事項⑥】 本実証試験の実施に際しては、国内外の関連施策との連携なども重要。

【取組状況】

「二酸化炭素回収・貯蔵安全性評価技術開発事業」や「二酸化炭素回収技術高度化事業」については、米国の国立研究機関との共同研究を実施。

また、CCSはCSLF^(※2)やGCCSI^(※3)等の国際会議の場でも、意見交換を実施している。

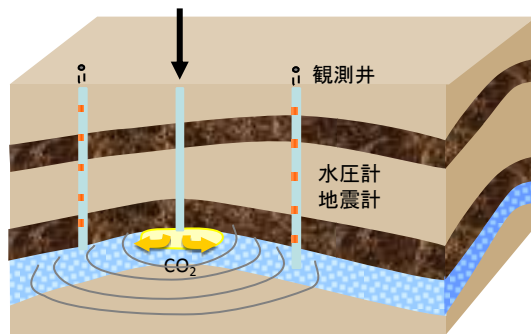
(※2) CSLF : 炭素隔離リーダーシップ・フォーラム (Carbon Sequestration Leadership Forum)

米国が中心になり、炭素隔離技術の開発と応用を促進するための国際協力を推進する組織

(※3) GCCSI: グローバルCCSインスティテュート (Global CCS Institute)

豪州が、CCS技術の世界的な利用促進を図ること目的に設立した組織

(取組例) モニタリングによる安全性評価技術に関する共同研究

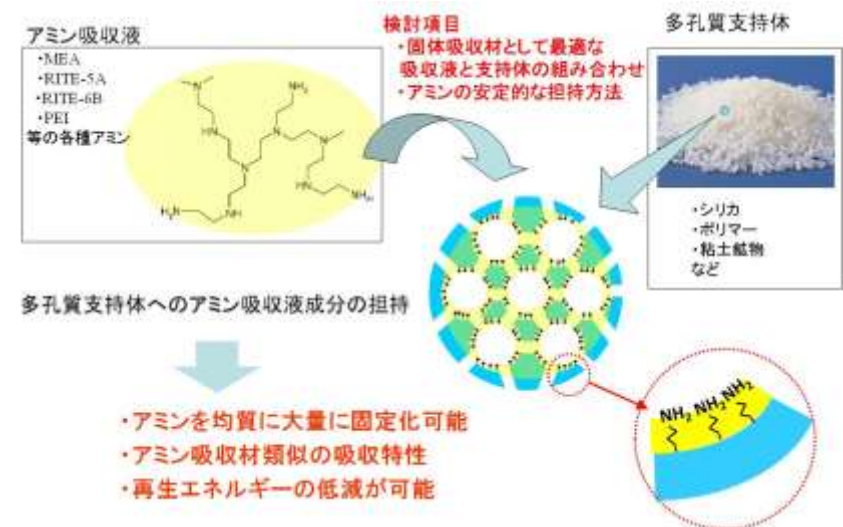


米国LANL, LBNLとの共同研究

LANL (Los Alamos National Laboratory)

LBNL (Lawrence Berkeley National Laboratory)

(取組例) CO2固体吸収材の開発



米国NETLとの共同研究

NETL (National Energy Technology Laboratory)

事前評価の御指摘事項への取組

(2) 関連施策も含めたCCS技術の研究開発の計画的な推進

【御指摘事項⑦】 CCS技術の実用化に向けては、技術的課題のほか、制度的・社会的課題があり、CCS技術実用化に向けて取り組むべき課題とその解決手段、実施責任主体、達成時期等を具体的に明確にした全体のシナリオを策定し、それに基づく適切な進行管理を行うべき。

【取組状況】

実施計画案については、上述の通り、「CCS実証試験実施に向けた専門検討会」で技術的な観点からの評価を行ったが、今後、実証事業の進捗に併せ、専門家による実施推進体制を整備し、制度面等の課題についても評価していただく予定。

【御指摘事項⑧】 関係法令を遵守するとともに、設備全体の安全な運転管理や事故の未然防止に向けた取組、周辺環境も含めたモニタリングなど安全性確保や環境影響防止等に関する必要かつ十分な体制を整備することが必要。

【取組状況】

大規模実証試験を実施するに当たっては、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律、高圧ガス保安法をはじめ、関係法令の遵守が不可欠。法令ごとの責任主体を明確にし、適切な保安管理体制の構築に努めているところ。

事前評価の御指摘事項への取組

(3) 安全性確保等への取組強化と国民への情報開示等の徹底

【御指摘事項⑨】 安全性確保や環境影響防止等に関する情報も含め、本実証試験に関する実施計画や成果情報等は、広く国民への開示を行うべき。

【取組状況】

大規模実証試験の実施状況やモニタリングデータ等の情報については、逐次公開を予定。また、苫小牧地点での建設工事が開始された際には、現地にライブカメラを設置し、HP上で映像をリアルタイムで一般公開することを検討している。