

二酸化炭素削減技術実証試験事業（プロジェクト）
技術評価結果報告書（中間評価）

（案）

平成28年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月6日、内閣総理大臣決定）等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」（平成26年4月改正）を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

経済産業省において実施している「二酸化炭素削減技術実証事業」は、2020年頃のCCS（二酸化炭素回収・貯留）技術の実用化を目指し、実用化レベルに近い100万トン/年を見据えることのできる規模として10万トン/年以上の規模でCO₂の圧入を行い、トータルシステムとしてCCS技術の実用化レベルでの検証を行うことを目的として、平成21年度より実施しているものである。

今般、省外の有識者からなる「平成27年度二酸化炭素回収・貯留分野評価検討会」（座長：宝田恭之 群馬大学大学院 理工学府環境創生部門 教授）における検討の結果とりまとめられた「二酸化炭素削減技術実証事業技術評価（中間評価）結果報告書」の原案について、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ（座長：小林 直人 早稲田大学研究戦略センター副所長・教授）において、審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成28年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

**二酸化炭素削減技術実証事業
技術評価（中間評価）結果報告書**

プロジェクト名	二酸化炭素削減技術実証事業
上位施策名	5 エネルギー・環境 5-4 環境
事業担当課	産業技術環境局環境調和産業・技術室

プロジェクトの目的

二酸化炭素回収・貯留（CCS）技術は、二酸化炭素（以下、「CO₂」と称する）の大気中への排出量を削減する技術としてその効果が期待されており、技術的には地下の掘削技術、CO₂分離・回収技術および地下へのCO₂圧入技術など石油開発や化学プラントなどで培われた技術が応用できる。しかしながら、個別の技術を組み合わせたトータルシステムとしての技術の検証は不可欠であり、この点において世界各国で実証試験の計画が進んでいるところである。

今般の大規模実証試験は、これらの技術開発の成果もふまえ、実用化レベルに近い100万トン/年を見据えることのできる規模として10万トン/年以上の規模でCO₂の圧入を行い、トータルシステムとしてCCS技術の実用化レベルでの検証を行うことを目的としている。「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）」（以下、「本事業」と称する）は、大規模実証試験の操業準備を整えることを目的として2012年度から2015年度に実施するのである。すなわち、2016年度に予定されている実証試験開始に必要な設備やシステムを建設、設置するとともに、実証試験を安全に操業できる運用体制を整備し、さらに、社会的受容の醸成に向けての情報発信を広く、かつ継続的に行うものである。

予算額等（委託）

（単位：百万円）

開始年度	終了年度	中間評価時期	事後評価時期	事業実施主体
平成21年度	平成32年度	平成23年度、 平成27年度	平成33年度	日本 CCS 調査株式会社
H25FY 執行額	H26FY 執行額	H27FY 執行見込額	総執行見込額 (H24~27FY)	総予算額 (H24~27FY)
6,958	12,704	11,884	34,327	39,116

* 執行額の欄には、直近3年間の執行額を記載すること。

I. 研究開発課題（プロジェクト）概要

1. 事業アウトカム【複数設定可】

事業アウトカム指標（1）		
平成 27 年度までに CO2 の圧入・観測を行う圧入井、観測井を 5 本掘削する。		
指標目標値		
事業開始時（24 年度）	計画：5 本（累計）	実績：1 本
事業目的達成時（27 年度）	計画：5 本（累計）	実績：5 本（累計）

事業アウトカム指標（2）		
平成 26 年度までに環境影響評価を 4 回実施する		
指標目標値		
事業開始時（24 年度）	計画：4 回（累計）	実績：0 回
事業目的達成時（26 年度）	計画：4 回（累計）	実績：4 回（累計）

事業アウトカム指標（3）		
圧入期間中（28～30 年度）、分離回収した CO2 の濃度を 99%以上とする。		
指標目標値		
事業開始時（28 年度）	計画：99%以上	実績：－
事業目的達成時（30 年度予定）	計画：99%以上	

事業アウトカム指標（4）		
圧入期間中（28～30 年度）、貯留層に年間 10 万トン以上の CO2 を輸送・圧入する。		
指標目標値		
事業開始時（28 年度）	計画：30 万トン（累計）	実績：－
事業目的達成時（30 年度予定）	計画：30 万トン（累計）	

事業アウトカム指標（5）		
事業期間中、貯留層に圧入した CO2 の漏えい回数を 0 とする。		
指標目標値		

事業開始時（28年度）	計画：0回（累計）	実績：－
事業目的達成時（30年度予定）	計画：0回（累計）	

2. 研究開発内容及び事業アウトプット

（1）研究開発内容

本事業は、CCS実証プロジェクトの一部を成すもので、2008年度～2011年度にかけて行われた事前調査計画段階に続き、2016年度に予定されている実証試験の開始に向けて、必要な準備を整えるものである。

具体的には、大規模発生源から分離・回収したCO₂を年間10万トン以上規模で地下の深部塩水層（帯水層）へ圧入・貯留するために

1) 実証試験地上設備の設計・建設、保安管理体制の整備

特にCO₂分離・回収設備は省エネルギー型のプロセスシステムを採用することにより、CCS技術としてはこれまでにない低いレベルのエネルギー消費でCO₂を回収することを目指す

2) 圧入井および観測網の設計・設置、ベースラインデータの取得

国内では類のない大きな偏距を持つ圧入井2坑を陸域から海底下に掘削するとともに、モニタリングに必要な観測井を3坑準備するとともに観測環境を整備する

3) 法規制対応、情報公開の在り方等に係る調査、社会受容の醸成に向けた活動を行うことにある。

（2）事業アウトプット【複数設定可】

事業アウトプット指標（1）		
井戸の掘削数		
指標目標値（計画及び実績）		
事業開始時（24年度）	計画：5本（累計）	実績：1本
事業終了時（27年度）	計画：5本（累計）	実績：5本（累計）

事業アウトプット指標（2）		
環境影響評価の実施回数		
指標目標値（計画及び実績）		
事業開始時（24年度）	計画：4回（累計）	実績：0回
事業終了時（26年度）	計画：4回（累計）	実績：4回（累計）

3. 当省(国)が実施することの必要性

CCSは、追加的エネルギーコストをかけてCO₂を削減するといった点において省エネルギーや再生可能エネルギーとは異なるタイプの技術である。このため、CCSの導入は経済的インセンティブが働か

ない温暖化対策に特化した方策であるなど、CCSの実用化に当たっては、解決すべき課題が多い。

技術開発によるコストダウンや高効率化のほか、法制度の整備、環境対応、社会的受容性の構築といった課題を解決する必要があり、国が実施する必要がある。

4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

本研究開発はCCS技術の確立に必要な地上分離・回収設備ならびに圧入設備の建設と圧入井・観測井の掘削を主目的とする実証事業の準備業務であり、一貫システムによる実証試験の検証が目的であることから、新技術を導入することによるリスクを避け既存技術の応用に徹したため、特段の新規発明はない。しかし実用化に向け操業コストの低減を図るという観点から、CCSにおけるエネルギー効率に大きく影響するCO₂分離・回収設備の所要エネルギーを大幅に削減する工夫や国内では最大の偏距の坑井掘削技術を適用し、その成果を確認する等の取り組みは積極的に行った。

さらに本実証試験の意義や事業進捗を広く知らしめるため、CCSの認知とその実用化に向けた理解促進活動に注力して推進した。具体的には、多数の学会誌および業界誌への寄稿ならびに国内外における講演・発表を実施するとともに（論文 9、学会等の出版物 20、口頭発表 37）、報道機関や出版社による取材を積極的に受け入れ、好意的な記事や報道となるよう努めた。また展示会への出展、大学や地域コミュニティの場等での講演活動、現場見学会での実地説明を通じて幅広い層への情報発信を行い啓蒙活動に努めた。

またこの実証事業を通して、実用化に向けて安全性基準、環境を含む法規制の策定に資するためのデータ取得、試案作成に取り組んだ。

以下にCCS実証試験の全体スケジュールを記す。

年度(平成)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
研究項目	貯留地点の選定				準備				操業運転・モニタリング				
1)候補地点における事前調査	■												
2)実証試験計画(案)の策定				■									
3)実証試験設備の設計・建設					■								
4)CO ₂ 分離・回収・貯留技術の実証									■				
5)貯留モニタリング技術の実証								■					
6)法規制対応、安全性評価等に係る調査・検討	■												
7)社会受容の醸成に向けた情報公開推進	■												

5. 研究開発の実施・マネジメント体制等

本事業は、将来のCCS実用化に資することを目的とした、実排出源である製油所のCO₂含有ガスからCO₂を分離・回収した年間10万トン以上の規模のCO₂を地中貯留するCCS実証試験の一部であり、日本CCS調査㈱が経済産業省からの委託を受け、2016年度に予定されている操業運転に向けた実証試験設備の設計・建設等の準備業務を行うものである。

具体的には、二酸化炭素削減技術実証試験委託費からの継続事業として、国が主導してCCS技術を実用化する段階において、CCSに関連の深い企業35社の出資によるオールジャパン的な体制をもつ日本CCS調査株式会社が経済産業省からの委託を受けて実施している。実施に当たっては事業を統括するプロジェクトリーダーを設置するとともに、専門的知識を有する第三者の学識経験者からなる検討会を設置して、研究開発の推進状況の確認と技術的な助言を得ながら運営をしており、マネジメント体制としては妥当である。

資金配分に関しては、予算450億円に対し、総合評価落札方式により技術的な信頼性を担保したうえで一般競争入札の実施など常にコストを意識した事業推進により実績見込額として342億円を見込んでおり、24%近い費用削減がなされている。

6. 費用対効果

IEA Energy Technology Perspective2012によれば、「CCSなしで2度シナリオを達成するために必要とされる電力分野の追加コストは、今後40年で総額2兆ドルに達する」との試算が示されている。このため、CCS技術のオプション価値（影響回避期待値）は、世界全体で6兆円/年に達すると考えられる。

なお、本事業は、気候変動問題への対策として取り組む国内初のCCS大規模実証事業であり、CCSを技術オプションとして保有することは、こうした実証実験を通じてのみ可能である。

II. 外部有識者（評価検討会等）の評価

1. 事業アウトカムの妥当性

実証事業の準備段階としてのアウトカム指標は明確にされており、その成果も十分に達成されると評価できる。

今後は、実用化レベルでのCCS技術の実用化に向けた不確定要素を考慮にいれつつ、事業全体のアウトカムについても明確に設定することが必要である。

2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性

実証試験の準備段階として十分な検討が行われ、アウトプット指標、目標は適切に設定されているとともに、成果についても妥当であると評価できる。

以後、社会受容及びコストについても十分な検討が行われる必要がある。

3. 当省(国)が実施することの必要性

外部不経済である本事業は民間で担当できない範疇の開発であり、また、本実証試験の結果等が将来国際標準化に資することも考えられることから、国が主導的に実施するべきものであると評価でき

る。

一方で、温暖化対策全体の中で、CCS の技術的・経済的優位性を明確化していくことが必要である。

4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性

安全性評価を含め、スケジュールには無理はなく、本実証事業のスケジュール等は適切に計画されていると評価できる。

本事業のスコープ外ではあるが、今後の政策検討の中で、CCS 技術が適用されることによる CO2 削減効果等を具体的に検討していただきたい。

5. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性

CCS に関係の深い企業の出資等により、民間企業が関与して開発が行われており、また年間 100 億円規模の大規模プロジェクトが計画通り順調に進展していることから、適切にマネジメントされていると評価できる。

今後は、国民の理解等に向けた情報発信を着実に実施する必要がある。

6. 費用対効果の妥当性

現時点で本事業の費用対効果を判断することはやや困難であるものの、当初予算に比較してかなりのコスト削減が行われており、また CCS 技術に対する必要性も世界的に高まっていることから、本事業の目標が達成されれば大きな費用対効果が見込めるものと評価できる。

本事業のスコープ外ではあるが、今後の政策検討の中では、導入への環境整備やコストの明確化など、実用化に向けて CCS 技術の費用対効果をより明確化していただきたい。

7. 総合評価

適切なマネジメントのもと、当初計画通りに事業は進捗しており、また経済性・費用対効果についても優れていると評価できる。

今後、さらなるコストの低減を図りつつ、より広範な対象に向けての情報発信を行う必要がある。

8. 今後の研究開発の方向等に関する提言

事業は順調に進捗しており、今後も国が積極的に推進すべきである。

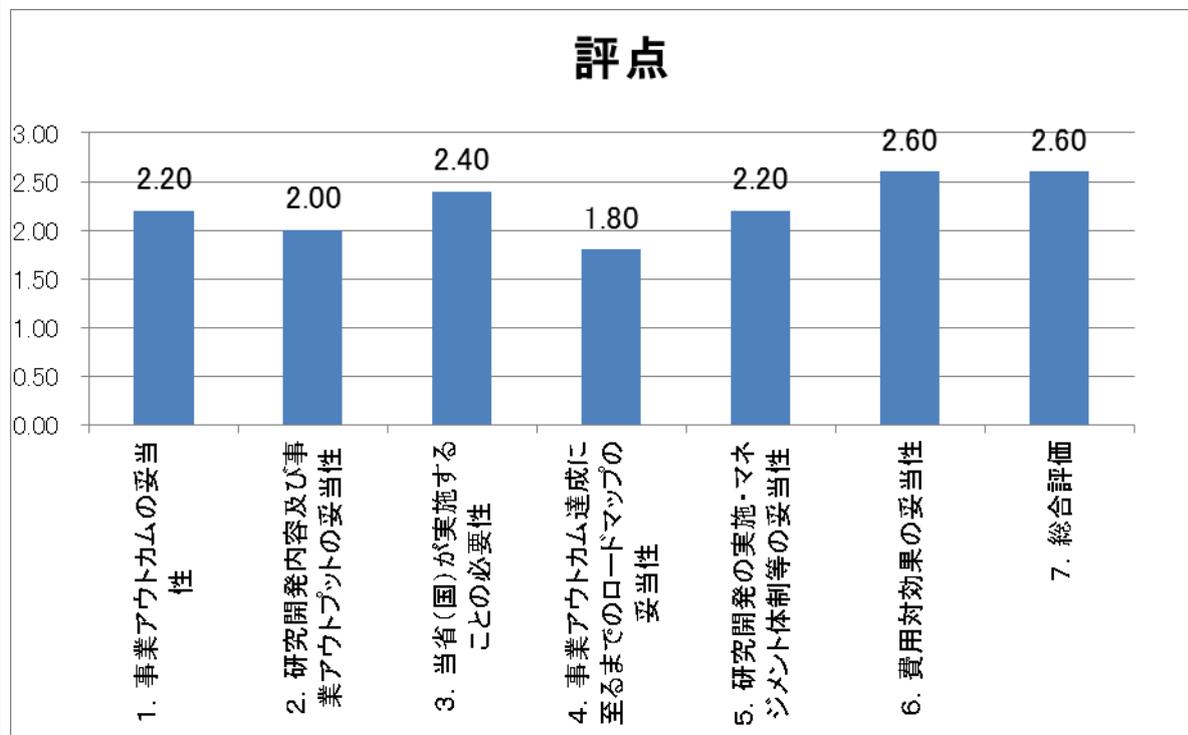
今後は、CCS のコストや他国との技術的優位性、CCS に係るリスクなどを更に明確化していくとともに、事業の達成状況が容易に把握できるようなマネジメントに一層心がけていただきたい。

<参考：上記提言に係る推進課・主管課の対処方針>

事業の中で解決すべき課題をより明確化しつつ、実証試験を着実に実施してまいりたい。

Ⅲ. 評点法による評価結果

	評点	A委員	B委員	C委員	D委員	E委員
1. 事業アウトカムの妥当性	2.20	3	1	2	3	2
2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性	2.00	2	2	2	3	1
3. 当省(国)が実施することの必要性	2.40	3	3	2	3	1
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性	1.80	2	1	2	2	2
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性	2.20	2	2	2	2	3
6. 費用対効果の妥当性	2.60	3	2	3	2	3
7. 総合評価	2.60	3	2	2	3	3



【評価項目の判定基準】

評価項目1～5

3点:非常に重要又は非常によい

2点:重要又はよい

1点:概ね妥当

0点:妥当でない

6. 総合評価

3点:実施された事業は、優れていた。

2点:実施された事業は、良かった。

1点:実施された事業は、成果等が今一步のところがあった。

0点:実施された事業は、成果等が極めて不十分であった。

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ

委員名簿

座長	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター副所長・教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環教授 東京大学生産技術研究所教授
	太田 健一郎	横浜国立大学工学研究院グリーン水素研究センター長 ・特任教授
	亀井 信一	株式会社三菱総合研究所政策・経済研究センター長
	高橋 真木子	金沢工業大学工学研究科教授
	津川 若子	東京農工大学大学院工学研究院准教授
	西尾 好司	株式会社富士通総研経済研究所主任研究員
	森 俊介	東京理科大学理工学研究科長 東京理科大学理工学部経営工学科教授

(敬称略、座長除き五十音順)

平成27年度二酸化炭素回収・貯留分野評価検討会(2)

委員名簿

座長	宝田 恭之	群馬大学大学院 理工学府環境創生部門 教授
	梅田 健司	電気事業連合会 技術開発部長
	金子 憲治	株式会社日経BP クリーンテック研究所 主任研究員
	川上 浩良	首都大学東京 都市環境学部 教授
	芝尾 芳昭	イノベーションマネジメント株式会社 代表取締役

(敬称略、座長除き五十音順)

二酸化炭素削減技術実証事業の中間評価

審議経過

【中間評価(平成27年度)】

◆産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ(平成28年3月1日予定)

- ・技術評価書(中間評価)について

◆平成27年度二酸化炭素回収・貯留分野評価検討会(2)

第1回評価検討会(平成27年12月10日)

- ・事業の概要について
- ・評価の進め方について

第2回評価検討会(平成28年2月3日)

- ・技術評価書(中間評価)について

【中間評価(平成23年度)】

◆産業構造審議会産業技術分科会評価小委員(平成24年3月13日)

- ・技術に関する施策・事業の評価について

◆CO2固定化・有効利用分野評価検討会

第1回評価検討会(平成23年12月1日)

- ・技術に関する施策・事業の概要について
- ・評価の方法等について

第2回評価検討会(平成24年2月3日)

- ・技術評価書(案)について

【事前評価】

◆産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(平成21年6月24日)

- ・技術に関する施策・事業の評価結果について