

「二酸化炭素回収技術実用化研究事業
(先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業)」
研究開発プロジェクト

評価用資料

平成 29 年 10 月 4 日

産業技術環境局環境政策課

地球環境連携室

研究開発実施機関名

公益財団法人地球環境産業技術研究機構

プロジェクト名	二酸化炭素回収技術実用化研究事業 (先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業)
行政事業レビューとの関係	平成 26 年行政レビューシート 事業番号 新 27-0054 (研究開発事業に係る技術評価書(事前評価)、平成 27 年度行政事業レビューシート 事業番号 新 27-0040、平成 28 年度 行政事業レビューシート 事業番号 0454
上位施策名	攻めの地球温暖化外交戦略(平成 25 年 11 月)、エネルギー基本計画(平成 26 年 4 月)、科学技術イノベーション総合戦略 2015(平成 27 年 6 月 19 日)
担当課室	産業技術環境局環境政策課 地球環境連携室

プロジェクトの目的・概要

二酸化炭素回収・貯留(CCS: Carbon dioxide Capture and Storage)は、温室効果ガスの大気中への排出量削減効果が大きいこと等から、地球温暖化対策の重要な選択肢の一つと期待されており、既に諸外国では、多くの実証試験に加え、商業規模での二酸化炭素回収・貯留も見られるようになっている。我が国では、平成 12 年度から国内において二酸化炭素(CO₂)の地中帯水層への貯留に係る実証試験やモニタリング等が実施されている。また、平成 26 年 4 月に閣議決定された「エネルギー基本計画」においては、2020 年頃の CCS 技術の実用化を目指した研究開発や、CCS の商用化の目処等も考慮しつつできるだけ早期の CCS Ready 導入に向けた検討を行うとしている。以上のように、我が国においては、地球温暖化対策として CCS 技術の実用化に向けた対応を速やかに進めることが求められており、コストの大部分を占める分離・回収分野の技術開発の加速が必要とされているところである。

固体吸収材は、アミンを多孔質担体に担持させた先進的吸収材であり、従来のアミン吸収液と類似の CO₂ 吸収特性を有しながら、再生工程で顕熱や蒸発潜熱に消費されるエネルギーの大幅低減が期待できる。これまでの基礎研究フェーズにおいて、CO₂ の脱離性能に優れ、高い CO₂ 回収容量を有する先進的固体吸収材を開発している。また、60℃程度での低温再生が可能になれば、未利用排熱を利用することによって正味の CO₂ 分離回収エネルギーをさらに低減することが可能となる。このため本事業では、固体吸収材の実用化研究を実施し、石炭火力発電に適用可能な革新的 CO₂ 回収技術の実用化技術を確立することを目的とする。

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	終了時評価時期	事業実施主体
平成 27 年度	平成 31 年度	平成 29 年度	平成 32 年度	
H27FY 執行額	H28FY 執行額	H29FY 執行額	総執行額	総予算額
220	315	330	865	3150

※総予算額は平成 27 年度及び平成 28 年執行額と平成 29 年度から平成 31 年度予算額の合計

I. 研究開発課題（プロジェクト）概要

1. 事業アウトカム

事業アウトカム指標		
本技術を発電所等の大規模発生源からの CO₂分離に適用することで、CO₂の分離に要するコストを 2,000 円/t-CO₂までに削減することである。 現時点では炭素取引価格は以前と比較してかなり安価に推移しており、仮に今後制度的仕組みの導入や、排出規制が導入されたとしても、CO₂回収コストが炭素取引価格よりも高価であれば、民間企業が CCS に取り組むことはないため、CO₂の回収コストを CCS の導入が促進されるレベルにまで低減する必要がある。CO₂分離回収コストを 2,000 円/t-CO₂にまで下げることができれば、実用化に近づくものと推定される。 平成 25 年 9 月に総合科学技術会議で決定された「環境エネルギー技術革新計画」においても、二酸化炭素回収技術については、2020 年までに分離コストを「2,000 円台/t-CO₂」、「さらに分離膜の実用化で 1,500 円台/t-CO₂に」することとされている。		
指標目標値		
事業開始時 (平成 27 年度)	計画：CO ₂ 分離回収コスト 2,000 円台 (<3,000 円) /t-CO ₂ に目途	実績：CO ₂ 分離回収コスト 2,000 円台を達成し得る固体吸収材を開発した*
中間評価時 (平成 29 年度)	計画：CO ₂ 分離回収コスト 2,000 円台 (<3,000 円) /t-CO ₂ を達成 固体吸収材システムの確立	実績：CO ₂ 分離回収コストは達成済／システム確立は本年度後半のベンチスケール試験の実施により達成の見込み
終了時評価時 (平成 32 年度)	計画：CO ₂ 分離回収コスト 2,000 円/t-CO ₂ 達成に目途 実機スケールでの実証可能な技術の完成	実績：———
目標最終年度 (平成 31 年度予定)	計画：CO ₂ 分離回収コスト 2,000 円/t-CO ₂ の固体吸収材システムの 実用化	

*プロセスシミュレーションの結果を元に化学吸収液プロセスに対する評価と同条件での試算（平成 26 年度二酸化炭素回収技術高度化事業（二酸化炭素固体吸収材等研究開発事業）成果報告書、RITE）

2. 研究開発内容及び事業アウトプット

（1）研究開発内容

本事業では、固体吸収材による CO₂収技術の実用化研究開発フェーズとして、

① 実用プロセス開発

（材料ハンドリング・熱交換技術（移動層）の実証、評価）

② 実用化のための材料最適化

（吸収材の大量合成、低コスト・高容量製造技術、耐久性等）

③ 燃焼排ガス試験・経済性評価

の 3 項目を検討する。実用規模のプラント試験設備を用いた研究開発を行うことで、分離回収コスト：2,000 円/t-CO₂以下を達成し得る石炭火力発電等に適用可能な先進的 CO₂吸収法の実用化技術を確立する。

具体的な実施内容は以下の通りである。

① 実用プロセス開発

a) システム開発、低温排熱利用技術の開発

固体吸収材法は、アミン系吸収剤を固体担体に担持させた材料を用いるプロセスであり、液体を用いる吸収法に比べてエネルギー消費削減および設備コンパクト化の可能性を有する。そこで、固体吸収材を用いた最適プロセスの構築を目的に、安定した CO_2 吸収のため機器内の吸収材の均一流動性や、吸収材を最大限有効活用するために CO_2 を含むガスと吸収材の均一な反応が可能となるガス投入を確保する機器の開発を行う。また、 CO_2 の安定的な分離回収には吸収材の安定的な搬送が不可欠であるため、搬送機構（弁、定量供給機等）の吸収材のハンドリング性能向上や吸収材の定量供給を可能とする供給機を開発する。更に、粉化材除去等の吸収材のメンテナンス性を向上させるシステムを開発する。

また、固体吸収材が低温放散性に優れた特徴を持つことから、低温排熱利用の可能性が高い。そこで、 CO_2 回収エネルギーの更なる削減を目指し、 CO_2 分離回収に必要な熱エネルギーを大幅に削減する排熱利用技術（高効率廃蒸気活用技術、低温熱源からのヒートポンプ熱回収技術）の開発を行う。

b) ベンチスケール燃焼排ガス試験

国内民間企業が保有するベンチプラントを用いて、燃焼排ガスを対象に CO_2 分離回収試験を実施し、先進的な固体吸収材を評価する。

c) 実ガス試験（パイロットスケール）装置の設計・製作

実ガス試験（パイロットスケール）装置（数十 t/day）を用いた燃焼排ガス試験により、商業規模（数千 t/day）の CO_2 分離回収設備の設計が可能となる。また、石炭火力発電所等に導入するためには、信頼性の高いエンジニアリングデータの取得が不可欠である。そこで、先進的な固体吸収材の CO_2 分離回収性能、およびベンチスケール燃焼排ガス試験の結果等を考慮し、燃焼排ガスをを用いた実ガス試験（パイロットスケール）装置の設計・製作を行う。

② 実用化のための材料最適化

a) 大量合成・低コスト化検討

CCS を目的とする CO_2 分離回収技術は、化学産業等で稼働しているプラントよりも一桁大きな処理量となる。従って、実用化に向けては、吸収材の大量合成技術、安価製造技術の検討が必須である。吸収容量・低温再生性の良い材料の低コスト合成技術を開発する。

b) 高耐久性化

固体吸収材が機器内を移動することによって発生する破砕や粉化による材の消耗はランニングコストに重要な影響を与える。このため、材の消耗を抑えるように吸収材の強度・耐久性・耐摩耗性の向上を図り、温度変化、移動に対する耐久性の高い材料の検討を行う。

③ 燃焼排ガス試験・経済性評価

先進的吸収材の実用化に向け、燃焼排ガスをを用いた実ガス試験（パイロットスケール）を実施し、長期間運転時の吸収材性能や装置の耐久性を評価する。具体的には、以下について実施する。

a) 実ガス試験（パイロットスケール）

前述の実用プロセス開発において設計・製作した燃焼排ガスをを用いた実ガス試験（パイロットスケール）装置を用いて、石炭火力発電所における実燃焼排ガスをを用いた固体吸収材システムの実ガス試験（パイ

ロットスケール)を行う。

b) 耐久性、共存ガス影響評価

繰り返し温度負荷に対する吸収材の耐久性評価、および燃焼排ガス中に含まれる水分、SO_x、NO_xの影響を評価し、水等との反応時の再生、前処理技術等を検討する。

c) コスト評価および先進的 CO₂分離回収システム確立

上記の実燃焼排ガス試験から得られる吸収材の性能を考慮し、本事業で開発した固体吸収材システムを石炭火力発電所に適用した際の CO₂分離回収エネルギーおよび CO₂回収コストを精査する。以上の検討を通して、先進的吸収材法を総合的に評価し、低コスト・低エネルギー消費型の先進的 CO₂分離回収システムの技術を確立する。

(2) 事業アウトプット

〈これまでの成果概要と当該技術の世界的位置付け〉

世界各国で吸収液法の研究開発が進んでいるが、液の再生時に比熱の大きな水を加熱しなければならない等の問題があり、これ以上の分離回収エネルギー、コスト低減は困難である。

一方、RITE は、計算化学に基づくアミンの分子設計によって、CO₂吸収・脱離性能の向上に成功し、これをシリカ等の固体に担持することで、低温（～60℃）で極めて高い再生率を有する固体吸収材を開発しており、本固体吸収材に対する小型連続回収試験装置を用いた CO₂連続回収試験において、優れた CO₂分離回収性能を有することを実証し、再生エネルギー<1.5GJ/t-CO₂を達成した。

本事業で開発している移動層システムでは、固体吸収材が吸収塔と再生塔を順次循環する。吸収材は、吸収塔で排ガスより CO₂を分離した後、再生塔に移動し、低温蒸気の注入により CO₂のみを回収する。固定層システムと異なり、CO₂分離回収に必要なプロセスを各塔に分担させることにより、「①装置がコンパクトで、CO₂負荷変動に追従可能」、「運転中に吸収材の補充/交換が可能で、メンテナンスが容易」の特長を有している。

これまでに、大型のシステムを構築するための吸収材供給方法の大容量化及び各塔の内部ガス流れの均一化に取り組み、1000m³/h 以上の吸収材供給量を実現可能な見通しを明らかにした。また、内部ガス流れの均一化検討では、適切な間隔でガスを注入する散気管を設置することにより、均一な径方向ガス流速分布を達成した。

また、新規開発アミンの大量合成手法を検討し、これまでのラボスケールのアミン合成技術から中間目標である 10m³規模の合成を可能とするスケールアップ合成技術を確立し、昨年度より川崎重工業（株）明石工場に設置されている移動層システムの試験装置を利用して、CO₂回収量 3～5t-CO₂/day 規模のベンチスケール燃焼排ガス試験を実施している。

さらに、今後石炭焚き火力発電所で実ガス試験を行うことを想定し、ベンチスケール試験装置の約 10 倍に相当する、CO₂回収量 40t-CO₂/d 規模の実ガス試験装置の基本及び詳細設計を実施中である。

これまでに論文 6 件、特許（米国出願） 1 件、招待講演を含む学会発表等で、成果発表を精力的に行っている。

米国を中心に、海外でも固体吸収材の開発が進んでいるが、ベンチスケール以上の実証試験において、分離回収エネルギーが 2GJ/t-CO₂以下を達成した技術はこれまでにない。また、<1.5GJ/t-CO₂のポテンシャルを示しているのは本事業の技術のみであり、本研究開発を通じてその優位性が実証

されれば、画期的なものとなる。

事業アウトプット指標		
CO₂分離回収コスト 2,000 円/t-CO₂の固体吸収材システムの実用化を目標とし、本事業終了時には、2,000 円/t-CO₂に目途を得て、実機スケールで実証可能な技術を完成する。そのために、① 分離回収エネルギー低減のための低温再生技術を確立し、② 高性能かつ実用スケールで調達可能な材料の合成技術を確立し、③ これらの技術を用いて、現行の化学吸収法の CO₂分離回収エネルギーを大幅に低減可能であることを実証する。		
指標目標値（計画及び実績）		
事業開始時 （平成 27 年度）	計画： CO ₂ 分離回収エネルギー1.5 GJ/t-CO ₂ に 目途	実績： （達成）開発した固体吸収材に 対するプロセスシミュレーシ ョンで CO ₂ 分離回収エネルギー 1.5 GJ/t-CO ₂ を達成した
中間評価時 （平成 29 年度）	計画： ① 固体ハンドリング技術の確立・最 適移動層システム（再生方式）の確立 ② スケールアップ試験用材料合成技 術の確立（10m ³ ） ③ベンチスケール試験の実施・評価、 CO ₂ 分離回収エネルギー1.5GJ/t-CO ₂ の 達成に目途	実績： ① 達成（100%） 固体ハンドリング技術（吸収材 供給方法、ガス導入方法）を確 立し、低温蒸気で 1.5GJ/t-CO ₂ を達成可能な再生方式を確立 した ② 達成（100%） 10m ³ 規模での実用的な材料合 成技術を確立した ③ ほぼ達成 ラボレベルの小型連続回収試 験装置で 1.5GJ/t-CO ₂ を達成、 H29 年度後半のベンチ試験でも 達成見込み
終了時評価時 （平成 32 年度）	計画： ① 熱交換技術、低温排熱利用技術の 確立 ② 2,000 円/t-CO ₂ を達成可能な低コ スト材料合成技術の確立 ③ スケールアップ（数十 t-CO ₂ /day レベル）燃焼実排ガス試験の実施・評 価、CO ₂ 分離回収エネルギー 1.0GJ/t-CO ₂ の達成に目途	実績： （本事業を実施することで達 成する見込み）

<共通指標実績>

論文数	論文の 被引用度数	特許等件数 (出願を含む)	特許権の 実施件数	ライセンス 供与数	国際標準へ の寄与	プロトタイ プの作成
6	32	1	0	0	0	0

3. 当省(国)が実施することの必要性

(1) 科学技術的価値の観点から見た卓越性、先導性

我が国は石炭火力発電の効率において、世界トップの実力を有しており、さらに CO₂ の分離回収技術においても分離回収エネルギーで世界トップの技術を開発してきている。今後も石炭をエネルギー源として活用していく観点でも CO₂ 回収技術の開発は重要である。このため、我が国が強みをもつ CO₂ 分離回収技術のコストをさらに低減し、我が国の高効率の石炭火力発電を海外に展開する際に CCS 技術を付加することにより、一層の国際競争力を獲得することが可能である。逆に、地球環境問題への対応が叫ばれる中、他国による CO₂ 回収技術開発の先行を許せば、これまで有してきた我が国の本分野における優位性が失墜する可能性が極めて高い。

(2) CO₂ 分離回収技術に対する国の関与の必要性

CCS は、生産性向上、省エネルギーなどに寄与せず、利益の向上に資さない地球温暖化対策に特化した技術である。地球温暖化自体はいわゆる外部不経済(ある経済主体の行動が、その費用の支払いや補償を行うことなく、他の経済主体に対して不利益や損失を及ぼすこと。例えば、公害。)であり、地球温暖化のための対策に特化した技術である CCS は、市場原理だけでは、その導入を図ることは不可能である。

CCS の導入を図るためには、財政支援、税制優遇、規制など、導入を促進するための制度的仕組みが必要である。しかしながら、CCS のコストが高い現状では、財政支援、税制優遇を実施した場合には、多額の政策的経費が必要となり、規制を実施した場合には、電力、鉄鋼、セメント業界等の民間企業に過度の負担を強いることになり、我が国産業競争力の低下、産業の海外移転による産業の空洞化などを惹起する恐れがある。

このため、CCS の導入を図るためには、まずは CCS のコストを低減することが不可欠であるが、制度的仕組みがなく CCS 導入のインセンティブがない中で、民間企業にコスト低減のための研究開発の実施を期待することは不可能である。したがって、外部不経済である地球温暖化への対策に特化した CCS のコスト低減のための技術開発は、民間のみで行うことは期待できないことから、国が主導してこれらの技術開発を実施し、コスト低減の見通しを示すことが必要である。

また、制度的仕組みの導入によってある程度市場が想定できるようになったとしても、新規技術の実用化においては、各要素技術に対する信頼性、諸所の基礎的なエンジニアリングデータの確保が必要である。そのためには実用化試験データの取得が不可欠であり、このようなデータなしに企業が新技術を導入するか否かの判断をするにはリスクを伴うため、良い技術であっても採用されない可能性がある。したがって国が主導してパイロット試験レベルまでの技術開発を行う必要がある。

4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

(1) アウトカムに至るまでに達成すべき中間段階の目標(技術的成果等)の具体的内容とその時期

プロジェクト終了時まで、低コスト・省エネルギー型の CO₂ 分離回収技術の実用性に関する検証を終え、

実用化に必要な基盤的な実用化研究事業を完了する。具体的目標と時期は以下の通りである。

- ・ 2017 年度末までに 1.5GJ/t- CO_2 を達成し、固体吸収材システムの確立を目指す。
- ・ 2019 年度末までに 2,000 円/t- CO_2 を可能とする技術の検証を行う。

これらを経たのち、2020 年以降に実機スケールでの実証を行う(図 1)。

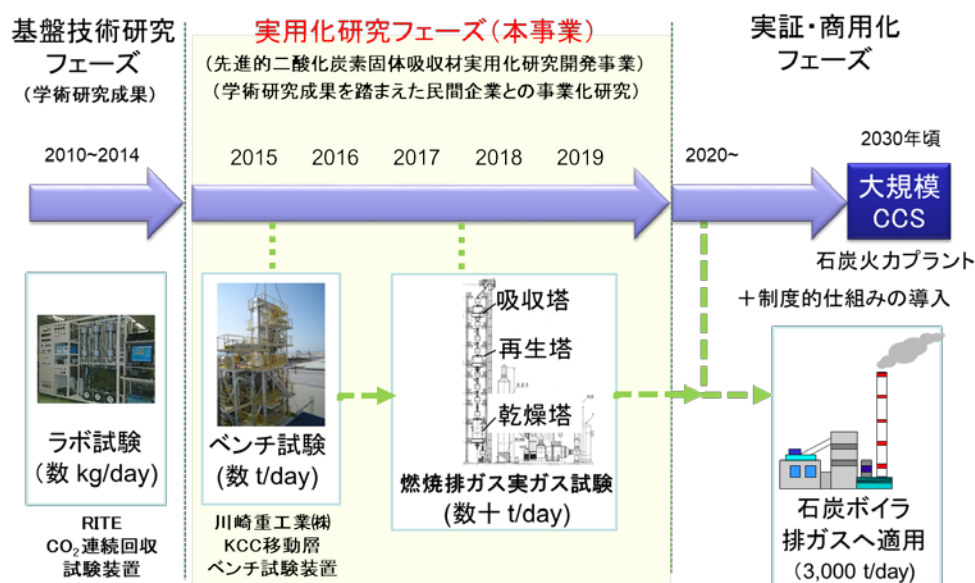


図 1 先進的化学吸収材 CO_2 回収技術開発シナリオ

(2) アウトカムに至るまでの戦略

a) アウトカムに至るまでのスケジュール

本事業終了後、発電所における実機スケールでの実証試験を経て、2020 年台には環境規制や固定価格買取制度 (FIT: Feed in Tariff) のような制度的な仕組みの導入により、本格的に CCS が進むことが期待される。小規模スケールでの CO_2 回収 (有効利用分野) においては、本事業終了後、大規模適用に先行して実用化することが想定される。

b) 知財管理取り扱い

特許権等の帰属特許法を踏まえ、原則として発明者 (研究者) 主義としつつ、発明者の所属企業・機関の「職務発明規定」に準拠して機関帰属とする。

共同発明に係る権利持分比率を決める場合は、原則として、発明に対する貢献度 (寄与率) で特定するものとする。

シナジー効果を確保する観点から、当該プロジェクトにおいて発生した知財については、原則としてプロジェクト内は非独占実施とする。

ただし、製品化、実用化に向けて (a) 特許の一括管理 (共有化)、(b) クロスライセンス、(c) 独占的实施等による方が有効と考えられる場合等、慎重に検討を行ったうえで、決定、採用するものとする。

c) 実証や国際標準化

実証に関しては、本事業終了後補助事業により石炭火力発電所における大規模実証を経て、制度的仕組みの導入により、本格導入が進むものと想定される。

国際標準化に関しては、ISO/TC265 において、CCS に関する標準化が進められている。特に、回収に関するWGについては、我が国が、WGコンビーナ（主査）と事務局を務めており、回収技術の国際標準を主導している。本事業を実施することにより得られたデータや記録等の成果については、技術パッケージ及びマニュアルとして整理する。それらをもとに、当該技術のプラクティスマニュアル化を図り、国際標準化の際には ISO/TC265 国際規格のシード文書としての活用や、これらを活かした国際規格の積極的な提案が図れるようにするとともに、日本の企業の産業競争力強化に資するよう努める。

d) 性能や安全基準の策定

本事業を実施することにより得られたデータや操業記録等をもとに、技術の性能指標や操業における安全基準を抽出・整理する。

これにより、関連業界における安全性基準の策定が進むことを見込んでいる。

さらに、これらを国際規格にも反映するよう努める。

e) 規制緩和等を含む実用化に向けた取組

本事業終了後、国の制度的仕組みの導入等により実用化が進むものと想定される。

(3) 成果とユーザーの段階的イメージ・仮説

実用化研究終了後の主な導入先は大規模 CO₂ 排出源であり、火力発電所のほか、産業利用として、製鉄所、セメント工場、石油化学プラント等があげられる。したがって、ユーザーとしては、電力事業者、鉄鋼産業、設備製作に関してエンジニアリングメーカー等があげられる。

5. 研究開発の実施・マネジメント体制等

5-1 研究開発計画

本事業は、公募による選定審査手続きを経て、公益財団法人地球環境産業技術研究機構が経済産業省からの委託契約を基に以下のスケジュール（図2）で実施している。

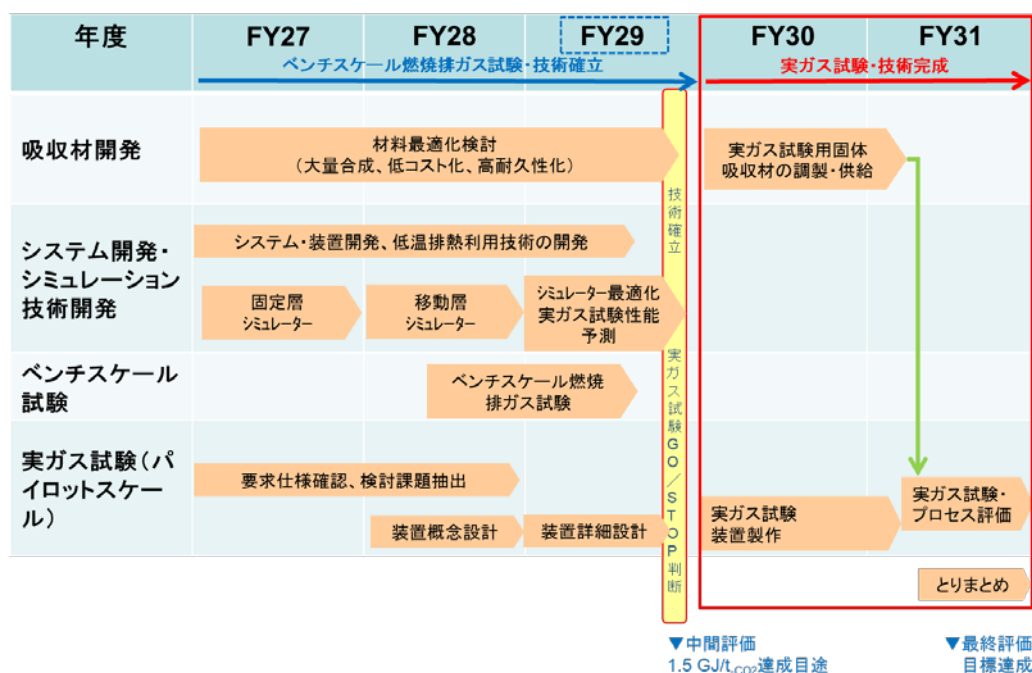


図 2 事業の年次展開予定

5-2 研究開発の実施、マネジメント体制

図3の研究開発実施体制に示すように、経済産業省から公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)への委託研究である。プロジェクトリーダーを選任して、プロジェクト全体のとりまとめを行うとともに、方針の提言、研究開発の進捗管理を行っている。

材料技術開発、実用プロセス開発、実ガス試験については、それぞれ技術的知見を有するRITE、民間企業(川崎重工業株式会社)が研究開発を実施している。CO₂回収設備のユーザーとなる電力会社からの協力を得ながら研究を進めており、今後、石炭火力発電所等からの燃焼排ガススケールアップ試験の計画・準備を進める。

また、外部の学識経験者等から構成される有識者委員会を設置し、研究実施内容について評価・助言をいただき、計画を適宜見直ししながら進めている。

委託元である経済産業省においては、研究開発成果等を踏まえ、事業の変更、中止の判断を行う。以上の実施体制を戦略的に構築することにより、有効かつ効率的な研究開発を実施している。

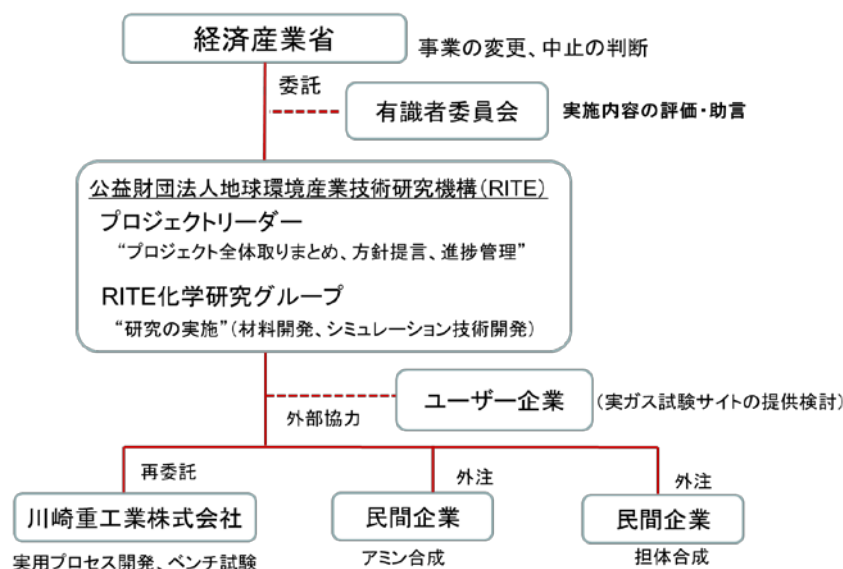


図3 研究開発の実施、マネジメント体制

5-3 「国民との科学・技術対話」の推進

本事業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ことを目的として、以下の活動を実施した。

①シンポジウムの開催：RITEがこれまで推進してきた低炭素社会実現に向けての温暖化対策シナリオ提案、CO₂分離回収技術、CO₂地中貯留技術、バイオリファイナリー技術に関する研究・開発の成果と今後の展望について、世界の最新動向・日本の現状を踏まえて研究活動報告を実施した。

・革新的環境技術シンポジウム 2015 ～今後の低炭素社会の実現を目指して～

平成27年12月18日、東京：伊藤謝恩ホール、主催：RITE

・革新的環境技術シンポジウム 2016 ～エネルギー・環境技術のイノベーションによるゼロエミッション社会の構築～

平成 28 年 12 月 7 日、東京：伊藤謝恩ホール、主催：RITE

②大学院大学における研究・教育活動：RITE 化学研究グループは国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学の物質創成科学研究科において連携研究室（環境適応物質学研究室）を担当し、温暖化対策技術に関する講義と配属学生の研究指導を実施している。講義（先端物質科学特論）では、研究目的、内容等、研究成果の講演や受講者との対話を行うとともに、配属学生の修士論文、博士論文指導を通じて技術の理解を深める活動を実施した。

5-4 資金配分

年度ごとの資金配分を以下の＜資金配分表＞に示す。

平成 27 および 28 年度は基盤技術研究フェーズで開発した固体吸収材をベンチスケール試験規模で安価に大規模に合成するための技術開発に資金を重点的に配分した。また、平成 28 年度からベンチスケール試験を開始しており、実用プロセス開発・燃焼排ガス試験への資金配分を徐々に増加させている。また、平成 30 年度以降はベンチ試験と並行して、実ガス試験（パイロットスケール）の準備をはじめめるため、さらに実用プロセス開発・燃焼排ガス試験への資金配分を増加させる予定である。

＜資金配分表＞（単位：百万円）

年度 平成	27	28	29	30～31	合計
実用化のための材料最適化（材料開発）	200	196	168		564
実用プロセス開発・燃焼排ガス試験	20	119	162		301
合計	220	315	330		865

5-5 社会経済情勢等周囲の状況変化への柔軟な対応

本事業開始後の平成 27 年 12 月のパリ協定採択を境に、先進国が責任を果たすうえでは、CCS の着実な実施、普及が必須となったと言える。発電部門では、CO₂排出量に最も大きく寄与する石炭火力発電への依存を縮小する方向性が謳われる一方、発展途上国のみでなく、我が国を含めた先進国でも、依然、石炭使用は続くものと予想される。このような情勢の中、本事業では、石炭火力発電所からの低コスト CO₂回収技術の確立を最重要課題として、RITE、川崎重工業株式会社、関西電力株式会社、3 社協力体制を構築し、実ガス試験（パイロットスケール）の実施場所として国内の石炭火力発電所を選定した（平成 29 年 9 月、プレスリリース）。さらに、今後の CCS 実施先に広く対応すべく、他の排出源（製鉄所、セメント工場、ボイラ等）への適用性も検討しつつ開発を進めている。

6. 費用対効果

我が国の帯水層への CO₂貯留可能量は、カテゴリ-A の基礎試験データがあるもので約 52 億トン程度、全体では 1,461 億トンと見込まれている。特に、カテゴリ-A 帯水層への CO₂貯留に関しては、他の温暖化対策オプションに比べて経済的に有利であるとのモデル評価結果がある。現状で約 4,200 円/t-CO₂の分離回収技術が 2,000 円台/t-CO₂になれば、トン CO₂あたり 1,200～2,200 円の便益があ

り、カテゴリーA 帯水層可能量 52 億トンの CO₂貯留に適用した場合に、約 6 兆 2 千億円～11 兆 4 千億円程度の便益が得られることになる。

このうち火力発電所の寄与を 25%程度と考えても、約 1 兆 6 千億円～2 兆 9 千億円程度の便益が得られることになる。

本事業の効果により CO₂貯留の実現性が増すばかりでなく、カテゴリーA に相当する CO₂を処理した場合に限った試算でも、CO₂処理費用を低減する効果は莫大なものであり、本事業は研究開発費を大きく上回る十分な費用対効果を有するものと判断される。