

平成24年度実施方針

環境部

1. 件名 : プログラム名 エネルギーイノベーションプログラム
(大項目) ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト

2. 根拠法

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第1項第一号ハ、第十五条第1項第六号イ

3. 背景及び目的・目標

(1) 事業の目的

石炭は、石炭火力発電を中心に、今後とも世界的に需要が拡大し、世界の一次エネルギーに占める割合が高くなると見込まれているが、一方、その単位エネルギー当たりの二酸化炭素(CO₂)排出量が他燃料よりも高く、2050年に向けたCO₂の大幅削減目標を実現するためには、3E(供給安定性、経済性、環境適合性)の同時達成が可能となる革新的な技術開発が求められている。その中でも、二酸化炭素回収・貯留技術(CCS)を組み込んだゼロエミッション石炭火力を実現できる、高効率な石炭火力発電技術の開発及びCCSとの最適化検討が有効である。

CCSについては、そのエネルギー消費とコストの大半を占める分離回収技術の高効率化・コスト低減が重要であり、本事業においてはCCS対応として高効率を期待できる酸素吹石炭ガス化複合発電(IGCC)からの分離回収技術確立を目指したパイロット試験と、CCSを組み込んだ後でも、現行の最高効率を維持できる次世代向けの石炭ガス化基礎技術開発を行う。

また、最適化検討のため、発電からCO₂貯留までのCCSトータルシステムに関するフィジビリティ・スタディー(FS)を実施し実施可能性を評価するとともに、CCS対応技術を含めたクリーンコール技術全般について最新技術調査を行う。

さらに、究極の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)からのCCSを目指した酸素吹石炭ガス化発電技術と高効率CO₂回収技術の最適モデルを検討評価するとともに、CO₂分離回収型石炭ガス化複合発電の早期実用化に向けた酸素吹石炭ガス化複合発電実証の最適化検討を行う。

これらにより、国が策定したエネルギー分野別の技術戦略マップ2009やCool Earth-エネルギー革新技術開発ロードマップに沿った技術開発の推進と、総合資源エネルギー調査会鉱業分科会クリーンコール部会で示されたCool Gen計画(世界的に需要が拡大する石炭のクリーン利用に関する技術開発を強力に推進)の着実な進展を図る。

なお、事業項目ごとの事業目的等を別紙に記載する。

(2) 事業の目標

ゼロエミッション石炭火力の実現のため、我が国のクリーンコール技術の国際競争力強化のための技術開発・調査研究を実施し、環境への対応、効率向上、エネルギー・セキュリティに寄与することを目標とする。

なお、事業項目ごとに事業目標を設定し、別紙に記載する。

4. 事業の内容

上述の目標を達成するために、以下の事業項目について、実施する。

- ① ゼロエミッション石炭火力トータルシステム調査研究 (P08020)
＜別紙 1＞
- ② ゼロエミッション石炭火力基盤技術
研究開発項目(1)「革新的ガス化技術に関する基盤研究事業」(P08020)
 - ア) 「CO₂回収型次世代 IGCC 技術開発」
 - イ) 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO_x 技術開発」＜別紙 2-1＞
研究開発項目(2)「次世代高効率石炭ガス化技術開発」(P07021)
＜別紙 2-2＞
研究開発項目(3)「石炭利用プロセスにおける微量成分の環境への影響低減手法の開発」(P07021)
＜別紙 2-3＞
研究開発項目(4)「次世代高効率石炭ガス化技術最適化調査研究」(P07021)
＜別紙 2-4＞
- ③ クリーン・コール・テクノロジー推進事業 (P92003)
＜別紙3＞
- ④ 燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究 (P10016)
＜別紙4＞
- ⑤ 革新的 CO₂回収型石炭ガス化技術開発 (P10016)
＜別紙5＞

5. 事業の実施方式

5. 1 公募

平成 24 年度は事業項目②研究開発項目(4)、③について新規公募を行う。公募方法、採択方法等については別紙 2-4、3 を参照。

6. その他重要事項

6. 1 評価

評価については事業項目及び研究開発項目ごとに実施する。評価方法・評価時期等については別紙参照。

6. 2 運営管理

各事業項目については必要に応じて技術検討会を実施し、外部有識者の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

7. 改訂履歴

- (1)平成 24 年 3 月、制定。

事業項目① 「ゼロエミッション石炭火力トータルシステム調査研究」(P08020)

1. 背景及び目的・目標

我が国では、2020年までのCCSの実用化の目途をつけるべく取り組んでおり、CCS技術は、CO₂削減目標を達成するための革新的技術の一つとして、Cool earth-エネルギー革新技術計画でも位置づけられている。こうした中、発電からCCSまでのトータルシステムの実施可能性FS（フィージビリティスタディ）検討を実施することが急務となっている。

本事業では、発電からCCSまでのトータルシステムの実施可能性FS検討として、以下のア)～オ)を行い、総合的な評価を実施する。この際には、CO₂の発生源と貯留サイトのマッチングを考慮し、複数の候補サイトでの実施可能性を詳細に検討する。検討の精度を向上させるため、各要素技術の概念設計、経済性評価モデルの構築や国際標準化検討（ポテンシャル評価、リスク評価等）も併せて実施する。

ア) 石炭ガス化発電とCO₂分離・回収システムの概念設計

イ) CO₂輸送システムの概念設計

ウ) CO₂の貯留システムの概念設計と貯留ポテンシャル評価

エ) 全体システム評価（発電からCO₂貯留に至るトータルシステムの評価）

1) 経済性評価モデルの構築と評価

2) エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価

3) 国際標準化の検討

オ) 特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO₂貯留に至るトータルシステムの概念設計

[委託事業]

<平成20年度目標（FS事前調査）>

目標値：ア)の石炭ガス化発電とCO₂分離・回収システム、イ)のCO₂輸送システム、ウ)のCO₂の貯留システム/貯留ポテンシャル、エ)の全体システム評価、オ)の特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO₂貯留に至るトータルシステムに関するFS事前調査を完了する。

<中間目標（平成22年度）>

目標値：ア)の石炭ガス化発電とCO₂分離・回収システム、イ)のCO₂輸送システム、ウ)のCO₂の貯留システム等の概念設計を終了し、これらを元にした、エ)の概念設計ベースの全体システム、オ)の特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO₂貯留に至るトータルシステムの評価を完了する。

<最終目標（平成24年度）>

目標値：ア)～オ)の検討結果を踏まえ、トータルシステムのコスト低減策に係わる検討を完了させるとともに、CCS経済性評価モデル及びエネルギー需給影響モデル構築を完成させる。これらをベースにして詳細な検討を行い、全体システムの評価を完了させる。

2. 実施内容及び進捗状況

以下のア)～オ)の事業項目について、(財)エネルギー総合工学研究所 小野崎部長をプロジェクトリーダー（平成23年1月までは九州大学 持田特任教授）、産業技術総合研究所 赤井招聘研究員をサブ・プロジェクトリーダーとして、以下の事業を実施した。

これまでの実施内容及び進捗状況の詳細は、以下の通り。

2. 1. 平成 23 年度までの実施内容及び進捗状況

我が国における、石炭ガス化発電システムから CO₂ の分離・回収・輸送・貯留に至る一貫したトータルシステムについて、システムの詳細設計に基づく評価のため、平成 22 年度迄に、このトータルシステムの概念設計をほぼ終了させた。平成 23 年度は更にコスト低減のため輸送コストの削減を検討するとともに、貯留サイトとして追加されたサイトの貯留可能性調査と概念設計、経済性評価を実施した。また、全体システム評価は経済性評価と革新的ゼロエミッション石炭火力発電システムの導入・普及が我が国のエネルギー需給構造に及ぼす影響を分析するためのモデル化と CO₂ 排出低減効果を分析する為のモデルのブラッシュアップを行った。詳細を以下に示す。

ア) 石炭ガス化発電と CO₂ 分離・回収システムの概念設計

(電源開発(株)、中国電力(株)、(株)日立製作所)

平成 20 年度は概略検討として以下の①～③を実施した。

- ① CO₂ 分離回収 IGCC のシステム構成に係る技術動向調査
- ② CO₂ 分離回収 IGCC におけるガスタービンに係る技術動向調査
- ③ CO₂ 分離回収 IGCC 実証機の最適プロセス選定検討と概念設計の概略検討。

平成 21 年度は、CO₂ 発生源である石炭ガス化発電とそれに CO₂ 分離・回収設備を付加したシステムの概念設計を行い、それらを組み合わせた最適システムを選定した。また、CO₂ 分離回収 IGCC のシステム構成に係る技術動向調査、CO₂ 分離回収 IGCC におけるガスタービンに係る技術動向調査、CO₂ 分離回収 IGCC 実証機の最適プロセス選定を行い、また概念設計を完了した。

平成 22 年度は、本システムの概念設計データのエ)への提供等を行った。また、実施してきた感度分析、経済性分析等については、建設コスト等の最新情報を用いた精査を行い、エ)に反映させた。これらにより、当初の業務を完了した。

イ) CO₂ 輸送システムの概念設計

((財)エンジニアリング振興協会、JFE ソルデック(株)、大成建設(株)、(株)大林組、三井造船(株)、三菱重工業(株))

平成 20 年度は、主として、輸送システム全体の設計検討として以下を実施した。

- ・ CO₂ 輸送システムの概念設計における全体取りまとめとして、CO₂ 輸送システムと上流側・下流側との取り合い等の整理。
- ・ 液化 CO₂ 輸送船の設計既往技術の調査、輸送パターン検討、貨物タンク構造検討。
- ・ 陸上基地の設計検討として、既存技術の調査、概念設計の検討ケースの決定、技術的課題の抽出と解決策の検討。
- ・ 洋上着底基地の設計検討として、既往技術の調査並びに検討ケースの検討及び設計条件の整理等 FS 事前調査。
- ・ 洋上浮体基地の概念設計を行うために必要な FS 事前調査の実施。
- ・ CO₂ ハイドレート船舶輸送の設計検討として、既往技術の調査、基本システム構築。
- ・ パイプライン輸送の設計検討として、既存技術の調査並びに実証機におけるモデルケースの検討、検討課題の抽出、概念設計と経済性の検討等の実施。

平成 21 年度は、実証機について CO₂ 船舶輸送の概念設計、CO₂ パイプライン輸送の概念設計、CO₂ の貯蔵基地等の概念設計、並びに輸送システム全体の概念設計を実施した。

平成 22 年度は、商用機について同様の概念設計を実施し、設計を完了させた。また、商用機の概念設計により得られたデータを用い、概略の建設コストを算出し、経済性データとしてエ)に提出した。これらにより、当初の業務を完了した。

平成 23 年度は液化 CO₂ 輸送船に液化 CO₂ 貯蔵タンクの機能を兼用させることでコスト低減を行い、かつ省エネルギー型 CO₂ 液化システムによるコスト低減を図った。これらの結果は平成 24 年度の全体システム評価へ反映する。

ウ) CO₂の貯留システムの概念設計と貯留ポテンシャル評価

((財) 地球環境産業技術研究機構、応用地質 (株))

平成 20 年度は、貯留システムの概念設計や貯留システムの経済性評価の予備検討のため、①ケーススタディを実施する貯留層の考え方整理、②わが国の貯留層の一次評価と 3 地域の絞込み、③海外での貯留層クリテリアの調査を実施した。

平成 21 年度は、選定した貯留候補と考えられる 3 つのサイトについて、貯留ポテンシャル調査を行い、貯留の可能性の調査を行うとともに、貯留システムの概念設計や貯留システムの経済性評価を行った。また、輸送システムとの取り合いを明確にし、設計に生かすと伴に輸送を考えた圧入方法のケース検討を実施した。

平成22年度は、前記3つのサイトについて、貯留ポテンシャル、貯留の可能性を精査した。更に、追加した1サイトについて、貯留ポテンシャルを調査し、貯留の可能性を概略検討した。平成21年度実施した輸送を考えた圧入方法のケースにつき、概念設計を実施した。また、CCS技術に関する世界の最新動向として、CCS政策(関連法規制等)に関する調査やゼロエミッション石炭火力発電プロジェクト動向の調査を実施した。

平成23年度は、追加選定した貯留候補と考えられるサイトについて、貯留ポテンシャル、貯留の可能性を精査し、更に貯留概念設計を実施すると共に、貯留システムの経済性評価についても精査を行った。また、事前調査からCO₂貯留後のフォローアップまでの流れと課題の整理、コスト削減案の検討を行った。

エ) 全体システム評価 (発電から CO₂ 貯留に至るトータルシステムの評価)

((独) 産業技術総合研究所、(財) エネルギー総合工学研究所)

平成 23 年度迄に、以下の検討を進めた。

・全体調整・取り纏め

平成 20 年度は、事業全体に係わる横断的な事項に対して、概念設計に必要な条件 (設計条件、基準年度等) 抽出、各要素技術間のスコープ調整のための連絡会等の開催を行い、各要素技術間のサポートを実施するとともに、全体調整及び取り纏めを行った。

平成 21 年度は、事業全体に係わる横断的な事項に対して、概念設計に必要な条件 (設計条件、基準年度等) 抽出、各要素技術間のスコープ調整のための連絡会等の開催を行い、各要素技術間の取り合いについてサポートを実施した。

平成 22 年度からは、本グループが前面に出て、各要素技術間の連携強化を行うことで発電から貯留までのトータルシステム評価が行えるよう抜けのない検討を実施した。

平成 23 年度も、事業全体に係わる横断的な事項や概念設計について、本グループが前面に出て、スコープ調整を実施し、各要素技術間の連携強化を行うことで発電から貯留までのトータルシステム評価が行えるよう抜けのない検討を継続実施した。

・経済性評価モデルの構築と評価

平成 20 年度は、CO₂を分離・回収し、CO₂を輸送・貯留・モニタリングするまでのトータルシステムの経済性評価のためのモデル構築用データベースの整備を主に行った。

平成 21 年度は、このトータルシステムの経済性評価の為のモデル構築用データベースの整備とモデル構築を開始した。

平成 22 年度は、このトータルシステムの経済性評価の為のモデル構築用について目途をつけた。

平成 23 年度は CO₂を分離・回収し、CO₂を輸送・貯留・モニタリングする迄のトータルシステムの経済性評価モデルの構築用データベース整備とモデルを完成

させた。また、Capture Ready 施策、レトロフィットを含め導入施策、CO₂ 船舶輸送の活用シナリオを想定した経済性評価を行った。

- ・エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価

平成 20 年度は、革新的ゼロエミッション石炭火力発電システムの導入・普及が、我が国のエネルギー需給構造に及ぼす影響を分析するためのモデルや CO₂ 排出削減への貢献を分析する為のモデル構築用データベースの整備を行った。

平成 21 年度に、これらのモデル構築を開始し、平成 22 年度には、このモデル構築の目的をつけた。平成 23 年度は、革新的ゼロエミッション石炭火力発電システムの導入・普及が、我が国のエネルギー需給構造に及ぼす影響を分析するためのモデルや CO₂ 排出削減への貢献を分析する為にモデルのブラッシュアップを行い、GHG 大幅削減目標(2050 年など)に対応した電源計画に係わるシナリオ分析を行った。

- ・国際標準化の検討

平成 23 年度から標準化動向調査・標準化ニーズ調査と標準化提案に向けた検討を行った。

オ) 特定サイトにおける石炭ガス化発電から CO₂ 貯留に至るトータルシステムの概念設計 (日本 CCS 調査 (株))

平成 20 年度は、勿来 IGCC 実証機の定格運転時 (石炭約 1,700t/d 使用) において、石炭ガス 10%相当 (CO₂ 量 400t/d 程度) を分離回収処理する場合および 100%相当 (CO₂ 量 4,000t/d 程度) を分離回収する場合のそれぞれについて、CO₂ 分離回収方法の検討、CO₂ 分離回収量の検討、トータルシステム中の CO₂ 分離回収要件の抽出を検討した。また、勿来 IGCC 実証機からの CO₂ を貯留する海底施設の検討を実施した。平成 21 年度は、勿来 IGCC 実証機の定格運転時 (石炭約 1,700t/d 使用) において、石炭ガスから CO₂ を分離回収する場合の概念設計及び経済性評価を実施した。また、輸送システムや CO₂ の貯留システムの概念設計と貯留ポテンシャル評価を行い、統合したシステムによるコスト評価を実施。

平成 22 年度は、概念設計を行った全体システムについて、負荷変動時の対応、貯留側条件との受け渡し条件の検討を行った。また、昇圧・輸送システムについては、流動解析結果を反映し、システムの基本仕様の見直しと共に、海底施設各機器のレイアウト最終案を作成した。これらにより、分離回収～輸送貯留全までのトータルシステムへの統合とコスト評価を実施し、当初の業務を完成した。

2. 2 外部評価結果

本プロジェクトは、外部有識者による中間評価を平成22年度に行った結果、中間目標を十分達成しており、計画通り今後も進めてゆくこととした。

2. 3 実績推移

	20年度	21年度	22年度	23年度
実績額推移 (百万円)	544	1,001	532	367
①一般会計	—	—	—	—
②特別会計(需給) 当初	544	1,001	532	367
(需給) 補正	—	—	—	—
計	544	1,001	532	367
特許出願件数 (件)	0	0	0	0
査読有り論文発表数 (報)	0	0	0	1
査読無論文発表数 (報)	0	0	0	4
口頭発表等 (件)	1	2	5	12

3. 事業内容

(財) エネルギー総合工学研究所 小野崎部長をプロジェクトリーダー、産業技術総合研究所 赤井招聘研究員をサブ・プロジェクトリーダーとし、前年度からの継続事業として以下のとおり実施する。なお、平成22年度でア) 石炭ガス化発電とCO₂分離・回収システムの概念設計とオ) 特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO₂貯留に至るトータルシステムの概念設計は、当初予定通り事業を終了した。

3. 1. 平成24年度実施内容

イ) CO₂輸送システムの概念設計

((財) エンジニアリング振興協会、大成建設(株)、(株)大林組、三菱重工業(株))

平成22年度で、商用機についてCO₂輸送システムの概念設計が終了したため、平成23年度以降は、輸送コストの削減テーマを検討している。

平成24年度は以下のテーマを実施する。

- ・洋上CO₂処理基地の概念検討：発電所近隣の沿岸域を対象にCO₂処理基地を洋上に建設する場合、制約要因となる漁業権や自然公園の有無、波浪や潮流等の海象の状況、水深や地形・地質の状況について調査するとともに、洋上CO₂処理基地運転の安定性、安全性について調査して洋上CO₂処理基地の概念を検討する。
- ・洋上浮体式小型係留装置の概念検討：洋上基地に比べ悪海況下でも影響を受けにくくCO₂圧入サイトの候補海域を増加させる可能性をもつ浮体式小型係留装置に、液化CO₂輸送船の配管を直接接続しCO₂を圧入する方法を検討する。
- ・CO₂輸送システムに係る各種法規制とコスト削減可能性調査：液化CO₂輸送システムを構成する船舶、貯蔵タンク、パイプライン等の建造は、各種法規制に適合させるため、必要以上の過剰な性能を要求されているケースも想定されることから、関連設備の設計等に係る以下の法規制状況等を精査し、規制緩和によるコスト削減の可能性を調査する。

ウ) CO₂の貯留システムの概念設計と貯留ポテンシャル評価

((財) 地球環境産業技術研究機構、応用地質(株))

平成24年度は平成23年度に追加検討した結果で貯留層経済評価ツールのデータ更新を行い、ツールを完成させ、想定貯留地点での輸送システムも考慮した貯留概念設計を実施して経済性を評価する。また、CO₂貯留ポテンシャル増大のため、従来の深部塩水帯水層に加え、褐炭層について貯留ポテンシャルの概略評価を行い、これらの

結果を踏まえて暫定的な貯留地点のCO₂貯留可能量の試算を行う。

H24年度の海外動向調査は、EU、米国、豪州の政策及び大型実証プロジェクト動向調査、石炭火力からの回収技術の標準化動向についても調査を行う。

エ) 全体システム評価（発電からCO₂貯留に至るトータルシステムの評価）

((独) 産業技術総合研究所、(財) エネルギー総合工学研究所)

1) 全体調整・取り纏め

平成24年度も、事業全体に係わる横断的な事項や概念設計について、本グループが前面に出て、スコープ調整を実施し、各要素技術間の連携強化を行うことで発電から貯留までのトータルシステム評価が行えるよう抜けのない検討を継続実施する。

2) 経済性評価モデルの構築と評価

産総研では、平成23年度に作成したトータルシステムの経済性評価モデルに他グループの平成23年度の検討結果を反映するとともに、国家戦略室の「コスト等検証委員会」の結果を参考に改訂する。更にエネルギー需給影響評価モデル、特に電力需給モデルによるシナリオ分析を行い、電力需給シナリオを反映した経済性分析を行う。

エネ総工研では、ガス化、分離回収、パイプラインの運転、トラブル調査による信頼性向上調査、海外輸送のコスト課題抽出を引き続き実施する。また、新たに分離膜やCO₂ハイドレート、チルトアンモニア等のCO₂新回収技術によるトータルシステムへのコスト影響評価と、燃焼前回収と燃焼後回収、酸素燃焼、CO₂回収次世代IGCCとの定性比較調査を実施する。

3) エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価

産総研では、福島第一原発事故を受けた、我が国における政策検討(METI策定の需給見通し/エネルギー基本計画等の検討他、環境省やエネルギー環境会議による検討)を参考にして、不確実性の高い将来に対する広汎なケースを想定した上で、電源計画モデル(ESPRIT)、長期的エネルギー需給モデル(ATOM-J)を用い、我が国の長期的電力需給構造、及びエネルギー需給シナリオを分析し、長期的な観点でのゼロエミッション火力/CCSの導入シナリオを提示し、我が国のエネルギー・電力需給上の位置づけを行う。

更に、各国の原子力政策、及び、第一約束期間以降の気候変動対応政策の推移を反映し、不確実性の高い将来に対する広汎なケースを想定した上で、世界エネルギー需給モデル(ATOM-G)を用いて世界規模でのゼロエミッション石炭火力/CCSの導入シナリオを提示し、これに基づいて、CO₂濃度安定化シナリオ分析モデル(DONGRI)により、長期的CO₂濃度安定化レベルを評価し、ゼロエミッション石炭火力によるCool Earth 50イニシアティブへの貢献度を評価する。

4) 国際標準化の検討

ISOにおける標準化策定作業に対応して、我が国にとって重要かつリーダーシップを取るべき分野(アカウンティング等)に係る調査分析を実施し、これまで実施してきた、Capture Ready等の施策・制度に関するフォローアップ調査と分析を実施する。

5) 戦略検討

CO₂削減やCCSに係る国際動向など最新の知見を取り入れ、下記のような、我が国で経済効率的かつ効果的に実現可能なゼロエミッション火力の導入に関する戦略的検討を行い、政策提言に結びつける

- ・レトロフィットスタディのフォローアップの実施

- ・ CCS の円滑な導入や国際的ビジネス展開を図るための制度的検討
 - ・ 事業性評価分析ツールを利用した資金調達メカニズムやインセンティブの検討等
- また、本フェーズビリティスタディの評価結果を踏まえた上で、我が国におけるゼロエミッション石炭火力の導入普及の実現施策を支援する政策提言としてとりまとめる「統合報告書（仮称）」を作成する。

3. 2. 平成24年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 4 1 1 百万円（継続）

事業規模については、変動があり得る。

4. その他重要事項

(1) 運営・管理

必要に応じて技術検討会を実施し、外部有識者の意見を運営管理に反映する。

(2) 評価

NEDO は、技術的および政策的観点から、事業の意義、目標達成度、成果の技術的意義ならびに将来の産業への波及効果等の観点から、事業評価を平成 23 年度の事業終了後速やかに実施する。平成 25 年度には、外部有識者による詳細設計ベースの FS を含む事業の事後評価を実施する。

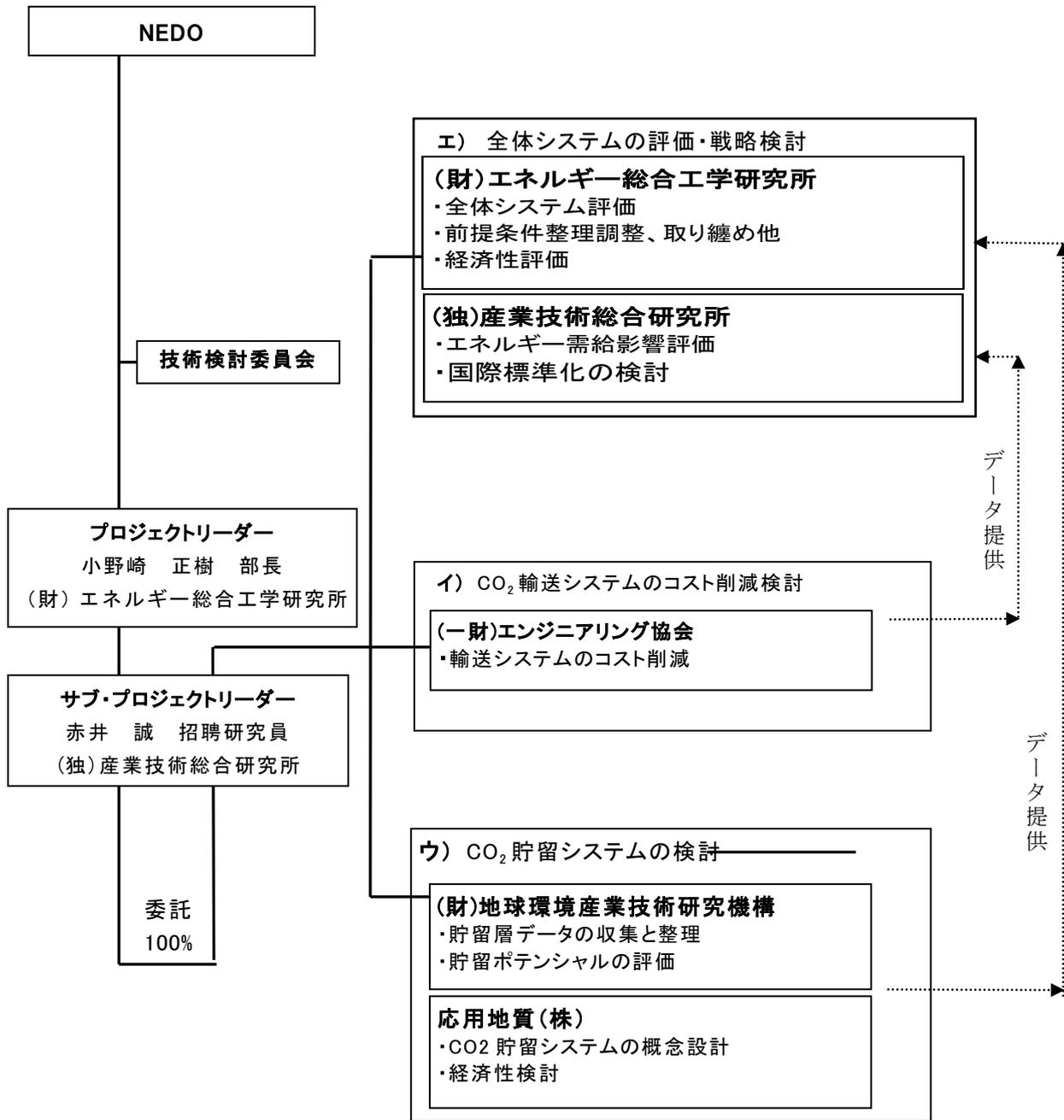
(3) 契約の実施

イ)、ウ) 及びエ) について平成 20～24 年度の複数年度契約を行う。

5. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成 24 年 3 月中旬 変更契約締結

事業項目① 「ゼロエミッション石炭火力トータルシステム調査研究」
実施体制(平成24年度)



ア) 及びオ) は、当初計画通り事業を終了したため、体制表からは除外した。

事業項目② ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

研究開発項目(1)「革新的ガス化技術に関する基盤研究事業」(P08020)

1. 背景及び目的・目標

石炭火力から発生する CO₂ を分離・回収・貯留する CCS を含めたゼロエミッション型の石炭ガス化発電技術を火力発電に適用する場合、多量の付加的なエネルギーが必要となるため、貴重な炭化水素資源の有効活用の観点から、石炭ガス化システムや CO₂ 分離・回収技術の更なる高効率化が求められる。そこで、ゼロエミッション石炭ガス化発電システムの効率を大幅に向上させるための基盤研究を実施する必要がある。

本事業では、発電技術と組み合わせると発電効率を大きく低下させる性質をもつ CCS 技術について、可能な限り発電効率を高く維持するため、次の効率向上に資する基盤研究事業を実施する。

[委託事業]

ア) CO₂回収型次世代 IGCC 技術開発

<中間目標 (平成 22 年度) >

- ・目標値 : 送電端効率向上 (42%・HHV 基準、CO₂ 回収後) のための主要構成技術の目途を得る。

<最終目標 (平成 24 年度) >

- ・目標値 : 性状の異なる環太平洋地域の 3 種類以上の石炭を用い、CO₂ 回収後において送電端効率 42% (HHV 基準) を実現させる基盤技術の確立。
- ・設定根拠 : 既存技術では 1300℃ 級ガスタービンを用いた IGCC で、CO₂ 回収前の送電端効率が 43% 程度であり、CO₂ 回収ロスを高効率化技術で補完するため。

[共同研究 (NEDO 負担 2/3)]

イ) 石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO_x 技術開発

<中間目標 (平成 22 年度) >

- ・目標値 : 高水素濃度燃料に対応する燃焼技術として、NO_x 濃度 10ppm (16% 酸素濃度換算) 以下とする燃焼技術の目途を得る。
(前提条件) 燃焼器出口ガス温度 1300℃、中圧条件等にて実証。

<最終目標 (平成 24 年度) >

- ・目標値 : 高水素濃度燃料に対応する燃焼技術として、NO_x 濃度 10ppm (16% 酸素濃度換算) 以下とする燃焼技術の確立
(前提条件) 燃焼器出口ガス温度 1300℃、実圧条件等にて実証。
- ・設定根拠 : 燃焼器性能の代表的な評価指標である NO_x 濃度につき、世界最高レベルの目標設定とした。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1. 平成 23 年度までの実施内容及び進捗状況

CCS 技術は、発電技術と組み合わせると発電効率を大きく低下させることから、可能な限り発電効率を高く維持するための技術開発を推進する必要がある。そこで、次のア) 及びイ) に記した、効率向上に資する課題設定型及び提案公募型の基盤研究事業を実施した。

ア) CO₂ 回収型次世代 IGCC 技術開発

((財) 電力中央研究所、九州大学)

石炭ガス化システムから回収した CO₂ を酸化剤の一部として用いることにより、

石炭ガス化システムの効率を大幅に向上することのできる CO₂回収型次世代 IGCC システムの実現可能性を検討するために、CO₂加温装置等小型ガス化炉設備を改造し、試験条件の拡大を図るとともに、CO₂ガス化反応機構の解明と酸素-CO₂ガス化における反応モデルの適応性評価も実施した。さらに、高 CO 濃度条件での脱硫プロセスの適正運転条件において、石炭ガス化炉からの実ガスによる乾式ガス精製の最適化実験により、実用化に向けた評価と課題抽出を行った。また、環太平洋の多様な石炭に対する適用性の検討も継続して行った。

イ) 石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO_x 技術開発 (提案公募)

((株) 日立製作所)

CO₂分離回収率の変化に伴う水素濃度の幅広い変化に対しても問題なく性能を発揮する低 NO_x 燃焼技術を開発するために、バーナの基本構造を検討することで単一バーナ形状の最適化を高度化し、中圧燃焼試験および高圧燃焼試験を実施し、水素濃度変化(約 25%~85%)に対する逆火のないことや低 NO_x 燃焼が可能であることを確認した。平成 22 年度に製作した縮小サイズおよび実寸サイズマルチバーナ形式低 NO_x 燃焼器を大気圧要素試験によって得られた火炎構造および不安定燃焼現象の知見を反映し、性能向上させるため改良した製作した。

試験用模擬ガスでは検証できない一酸化炭素の影響および多缶同時燃焼を評価するため、実ガス燃焼試験を平成 24 年度に実施するが、その試験の検討を行った。

2. 2. 外部評価結果

本プロジェクトは、外部有識者による中間評価を平成22年度に行った結果、「基本計画を一部変更し実施」の評価を得た。

2. 3. 実績推移

	20 年度	21 年度	22 年度	23 年度
実績額推移 (百万円)				
①一般会計	—	—	—	—
②特別会計(需給)当初	190	451	331	751
(需給)補正	840	—	—	—
計	1030	451	331	751
特許出願件数 (件)	0	5	5	3
査読有り論文発表数 (報)	3	8	10	7
査読無論文発表数 (報)	1	11	5	3
口頭発表等 (件)	6	24	38	38

3. 事業内容

(財) エネルギー総合工学研究所 小野崎部長をプロジェクトリーダー (平成 23 年 1 月までは九州大学 持田特任教授)、産業技術総合研究所 赤井招聘研究員をサブプロジェクトリーダーとし、前年度からの継続事業として以下の内容を実施する。

3. 1. 平成 24 年度実施内容

ア) CO₂回収型次世代 IGCC 技術開発

((財) 電力中央研究所、九州大学)

平成24年度は事業目標「送電端効率42%(HHV基準、CO₂回収後)を実現させる基盤技術の確立」を達成するため、CO₂予熱設備などを追設した小型ガス化炉によりO₂/CO₂ガス化反応促進効果を実証する。また、基本ガス化反応検討により数値解析手法を高精度化し、それを用いた実機規模ガス化炉解析等により、O₂/CO₂ガス化炉の性能向上に有効な条件を明らかにする。さらに、実機FSやガス精製設備の炭素析出抑制対策等により、目標効率達成のための最適システムを検討するとともに、提案システムの早期実用化に向けたベンチプラントの概略設計を行う。

また、フィージビリティスタディ(FS)によりプラント実現性可能性検討の中で、海外の他のプロジェクトとの比較を行い、本プロジェクトの優位性を評価する。

イ) 石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NO_x技術開発

((株)日立製作所)

引き続き、高水素濃度燃料対応低NO_xバーナの更なる性能向上を検討し、大気圧および高圧燃焼試験で高濃度水素の燃料に対して逆火等の不具合がないこと及び低NO_x燃焼性能を検証するとともに、燃焼安定性と低NO_x燃焼性能を両立させるバーナ構造の最適化を高度化する。

燃焼試験結果から、性能向上のために縮小及び実寸サイズのマルチクラスター形式低NO_x燃焼器を改良し、燃焼安定性及び低NO_x燃焼性能を両立する構造とする。また実ガス燃焼試験に向けたガスタービン着火・起動の成立性を検証すべく、2缶着火試験用燃焼器の製作も行う。さらに、一酸化炭素の影響および多缶同時燃焼を評価するため、実ガスによる燃焼試験を実施する。

3. 2. 平成24年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 449百万円(継続)

事業規模については、変動があり得る。

4. その他重要事項

(1) 運営・管理

必要に応じて技術検討委員会を実施し、外部有識者の意見を運営管理に反映する。

(2) 契約の実施

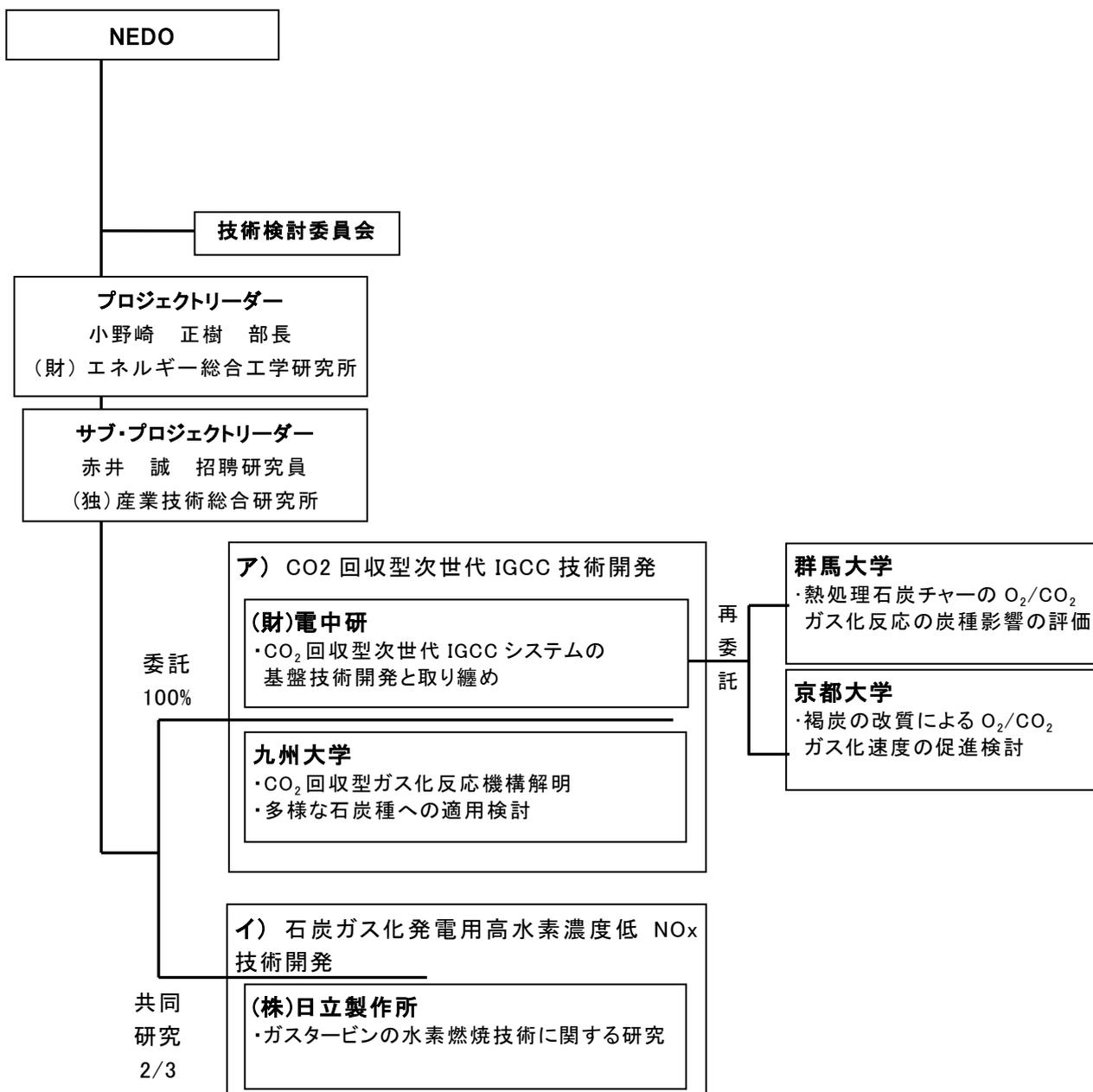
ア)は平成20~24年度まで、イ)は平成22~24年度までの複数年度契約を行う。

5. スケジュール

本年度のスケジュール：平成24年3月中旬 変更契約締結

事業項目② ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

研究開発項目(1)「革新的ガス化技術に関する基盤研究事業」実施体制



事業項目② ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

研究開発項目(2)「次世代高効率石炭ガス化技術開発」(P07021)

1. 背景及び目的・目標

エネルギーイノベーションプログラムにおいて、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、その有効かつクリーンな利用を図るとしている。石炭を環境に配慮して効率的に利用する技術である Clean Coal Technology (CCT)は、2006年5月の「新・国家エネルギー戦略」において重要と位置付けられている。現在、世界をリードしている我が国の環境対策技術の優位性を保つとともに次世代の高効率利用技術の基盤となる技術シーズの発掘を行うことが重要となる。世界的なエネルギー需要の増加とともに、将来的には良質な石炭資源の入手が難しくなることへの対応から、地球環境問題を考慮しつつ、我が国のエネルギー・セキュリティの確保をはかることも重要である。

本事業は、エネルギーイノベーションプログラムに位置づけられる石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、環境問題への対応、革新的な効率向上が期待される技術、あるいはエネルギー・セキュリティに寄与する技術について、海外との競争力強化を念頭に基礎的な技術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる技術シーズを発掘することを目的として実施する。

[委託事業]

<中間目標（平成20年度）>

ガス化温度 900℃以下のガス化プロセスの開発に向けたプロセス選定

<最終目標（平成23年度）>

- ・ 目標値：ガス化温度 900℃以下のガス化プロセスの原理検証
上記プロセスを適用した発電プラント概略仕様の策定
- ・ 設定根拠：発電効率 65%以上（送電端）を成立させるための石炭ガス化条件であり、また発電プラントとしての実用化イメージを明確にする。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1. 平成23年度までの実施内容及び進捗状況

ア) 低温ガス化

熱分解炉を併設した循環流動層ガス化装置により、ガス化速度に及ぼすチャー粒子滞留時間・S/C（石炭投入量に対する水蒸気量の割合）の影響を定量的に明らかにした。また、ガス化反応を最大にする熱分解温度とガス化温度との最適組み合わせ等を実験的に検証し、想定される実機の熱分解炉およびガス化炉の最適運転条件の指針を示した。また、低コスト天然鉱物由来の触媒を担持した石炭の迅速ガス化およびタール分解特性を調査し、本ガス化システムへの触媒ガス化適用の可能性を検討した。

イ) 触媒ガス化

これまでの成果に基づき、各触媒を用いた石炭（チャー）ガス化およびタール分解性能を評価し、ア)の循環流動床ガス化装置を用いて触媒ガス化の有効性を検証するとともに、触媒ガス化プロセス構成の可能性を検討した。また、ガス浄化、排水処理を含めたケミカルループガス化の環境負荷を検討するとともに、2塔式ガス化/ケミカルループ石炭ガス化プロセスの最適温度、圧力条件、及び熱効率を検討した。

ウ) 炉内流動解析

大型循環流動層コールドモデルを用いて、気泡流動層とライザー間の非機械式バルブの構造の最適化を行い、30vol%程度までの模擬チャーが存在するケイ砂において、通過流束 $G_s=350 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 以上を達成する。また、これまでの計算モデルを2成分系(石炭粒子とケイ砂)に拡張し、粒子間付着力等のモデル化の導入により、実際の系に近づけた条件に見直すことで、ガス化炉のケイ砂子排出位置が滞留時間に及ぼす影響、石炭粒子とケイ砂の偏析現象を明らかにした。

エ) システム検討

A-IGFC で送電端 65%とするためのガス化炉運転条件とシステム構成を示した。また CO2 回収型 A-IGCC、A-IGFC について、熱の有効利用や自己熱再生の適用により、送電端効率に着目した最適化の検討を進め、開発すべきシステムの提案を行った。各構成要素の開発動向調査をもとにそれらの規模と性能を推定してシステムの仕様を提案し、A-IGCC のシステムの実現に向けた開発課題を明確にした。

オ) 発電プラントに係る概略仕様の検討

これまでに検討したヒートバランスと機器仕様をベースに、上記ア)～エ)での検討進捗結果を踏まえたレビューを行う。具体的には、将来技術を織り込んだシステム構成及びヒートバランスのレビューを行い、それに伴う概略仕様と開発ロードマップの見直しを行う。

実施体制：(独)産業技術総合研究所、(財)石炭エネルギーセンター、東京大学、大阪大学、九州大学、三菱重工業(株)－(再委託)群馬大学、秋田大学、九州大学、弘前大学

2. 2 実績推移

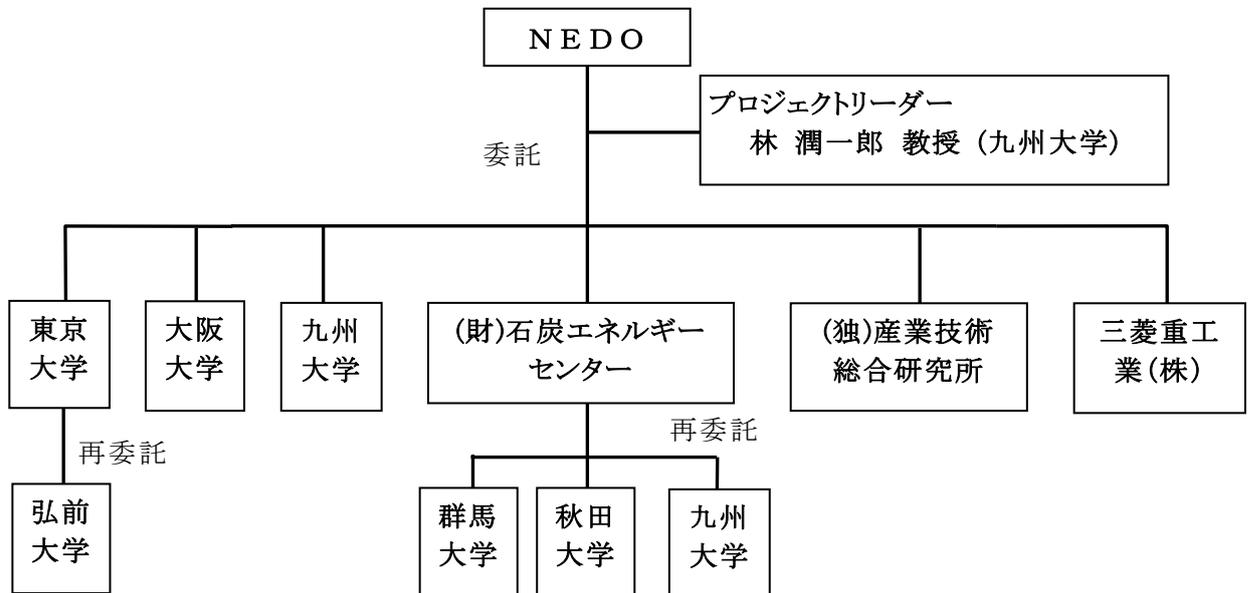
	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度
実績額推移 (百万円)					
①一般勘定	—	—	—	—	—
②需給勘定 当初	32	32	99	121	56
補正予算	—	180	—	—	—
計	32	212	99	121	56
特許出願件数 (件)	0	0	1	1	0
査読有り論文発表数 (報)	1	2	4	15	0
査読無論文発表数 (報)	3	6	3	7	1
口頭発表等 (件)	3	11	3	38	5

3. その他

本研究は、当初予定通り H23年度で事業を終了した。

事業項目② ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

研究開発項目(2) 「次世代高効率石炭ガス化技術開発」 実施体制



事業項目② ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

研究開発項目(3)「石炭利用プロセスにおける微量成分の環境への影響低減手法の開発」
(P07021)

1. 背景及び目的・目標

エネルギーイノベーションプログラムにおいて、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、その有効かつクリーンな利用を図るとしている。石炭を環境に配慮して効率的に利用する技術である Clean Coal Technology (CCT)は、2006年5月の「新・国家エネルギー戦略」において重要と位置付けられている。現在、世界をリードしている我が国の環境対策技術の優位性を保つとともに次世代の高効率利用技術の基盤となる技術シーズの発掘を行うことが重要となる。世界的なエネルギー需要の増加にともない、将来的には良質な石炭資源の入手が難しくなることへの対応から、地球環境問題を考慮しつつ、我が国のエネルギー・セキュリティの確保をはかることも重要である。

本事業は、エネルギーイノベーションプログラムに位置づけられる石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、環境問題への対応、革新的な効率向上が期待される技術、あるいはエネルギー・セキュリティに寄与する技術について、海外との競争力強化を念頭に基礎的な技術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる技術シーズを発掘することを目的として実施する。

[委託事業]

<中間目標（平成20年度）>

石炭火力発電設備の煙突出口濃度 $3\mu\text{g}\text{-Hg/kWh}$ に向けた除去システムの選定

<最終目標>

ア) 微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明（平成25年度）

目標値：石炭中微量成分（ホウ素、セレン）に関するプラント内挙動の解明

設定根拠：近年の急速なエネルギー消費量の高まりを受け、我が国の石炭調達が高品位に向かう中、燃焼プロセスでの微量成分を将来的に低コストで除去するためにはプラント内での挙動解明が必要であり、世界的にもまだ未解明であることから設定。

イ) 高度除去技術（平成22年度）

目標値：石炭火力発電設備の煙突出口濃度 $3\mu\text{g}\text{-Hg/kWh}$

設定根拠：カナダの石炭火力発電所向け基準(世界的に最も厳しい排出基準)への対応技術を開発しておく必要性から設定。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 平成23年度までの実施内容及び進捗状況

ア) 微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積

石炭中の微量成分を分析する手法として、フッ酸を用いない分析手法（産総研法：非フッ酸法）を開発し、ISOへ提案した結果ガイダンスが発行されるに至った。また、国内の研究者に石炭のサンプルデータを提供する「コールバンク」では、これまで微量成分のデータが無かったことから、産総研法を適用し112炭種の微量成分データを測定することでデータベースの拡充を図りつつ、本分析手法の信頼性を検証した。一方、石炭中のホウ素とセレンは、特に発電設備においては湿式脱硫を通して排水側に移行することから、炭種の制約などプラントの運用面への影響が小さくない。そこで、本プロジェ

クトにおいて開発した燃焼排ガス中のホウ素とセレンの分析手法を用いて、プラント内でのデータ取得に着手した。また、これら2手法に関し、ISO化・JIS化の活動を行い、セレンについてはISOへの提案を行い、ホウ素についてはJIS原案を作成した。

実施体制：出光興産(株)、(財)電力中央研究所、(財)石炭エネルギーセンター
 — (共同実施) (独)産業技術総合研究所

イ) 高度除去技術

H22年度、最終目標を達成したことを確認し、事業終了。

実施体制：バブコック日立(株) — (再委託) 鹿児島大学

2. 2 実績推移

	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度
実績額推移 (百万円)					
①一般勘定	—	—	—	—	—
②需給勘定 当初	60	130	277	283	56
補正予算	—	—	359	—	—
③加速	—	—	10	—	—
計	60	130	646	283	56
特許出願件数 (件)	0	0	3	4	0
査読有り論文発表数 (報)	1	0	0	0	0
査読無論文発表数 (報)	0	0	0	0	1
口頭発表等 (件)	0	1	8	11	5

3. 事業内容

鹿児島大学 大木章教授をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を実施する。

3. 1 平成24年度(委託)事業内容

ア) 微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明

石炭中の微量成分分析手法(産総研法)について、これまでに発行されたISOガイドラインを踏まえJIS化を推進する。また、手法の高度化とデータ精度の検証について、規格化団体(JISC石炭・コークス委員会)との綿密な連携のもとに、コールバンク試料を活用したデータ点数の上積みを図る。その中でコールバンク新規試料炭3炭種について産総研法による微量分析を行い、微量データベースを計115炭種とするとともに、水銀のクロスチェックを実施する。またホウ素については20炭種を目途として分析値を取得する。また引き続き、産総研法における使用機器の影響評価やHF(フッ酸)の有無による溶解機構の解明に向けた理論的検討を行う。

ガス状ホウ素およびセレンの分析方法の標準化について、実績を有する外部組織へ一部外注し引き続き推進する。また実プラントにおける適用性の評価を継続し、分析の質に影響する要素の把握と除去を試みる。また、石炭燃焼試験炉における挙動把握試験と、ガス状微量成分発生装置やDTF等の基礎実験装置を用いた基礎検討から、プラント内挙動に影響する因子を検討する。

実施体制：出光興産(株)、(財)電力中央研究所、(財)石炭エネルギーセンター
(共同実施)(独)産業技術総合研究所、鹿児島大学

なお、イ) 高度除去技術は、当初予定通り H22 年度で事業を終了した。

3. 2 平成 24 年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 59 百万円（継続）

事業規模については、変動があり得る。

4. その他重要事項

(1) 運営・管理

必要に応じて技術検討会を実施し、外部識者の意見を運営管理に反映する。

(2) 複数年度契約の実施

ア) について、平成 19～24 年度の複数年度契約を行う。

5. スケジュール

本年度のスケジュール：平成 24 年 3 月中旬 変更契約締結

事業項目② ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

研究開発項目(4)「次世代高効率石炭ガス化技術最適化調査研究」(P07021)

1. 背景及び目的・目標

(1) 事業の背景・目的

エネルギーイノベーションプログラムにおいて、石油・天然ガス等の安定供給確保を目指し、その有効かつクリーンな利用を図るとしている。石炭を環境に配慮して効率的に利用する技術である Clean Coal Technology (CCT)は、2006年5月の「新・国家エネルギー戦略」において重要と位置付けられている。現在、世界をリードしている我が国の環境対策技術の優位性を保つとともに次世代の高効率利用技術の基盤となる技術シーズの発掘を行うことが重要となる。世界的なエネルギー需要の増加にともない、将来的には良質な石炭資源の入手が難しくなることへの対応から、地球環境問題を考慮しつつ、我が国のエネルギー・セキュリティの確保をはかることも重要である。

本事業は、エネルギーイノベーションプログラムに位置づけられる石炭ガス化及び石炭燃焼技術分野において、環境問題への対応、革新的な効率向上が期待される技術、あるいはエネルギー・セキュリティに寄与する技術について、海外との競争力強化を念頭に基礎的な技術開発を加速・推進するとともに、本格的なプロジェクト研究につながる技術シーズを発掘することを目的として実施する。

(2) 事業の目標

次世代における石炭ガス化技術を導入し、開発中の IGCC(石炭ガス化複合発電)、IGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電システム)の効率を凌駕するシステムおよびゼロエミッション型の発電所においても高効率を維持させるシステムの構築を目指す。

2. 事業内容

2. 1 平成24年度(委託)事業内容

次世代高効率型の石炭ガス化技術調査を実施する。

ア) 次世代高効率石炭ガス化技術調査

研究開発項目(2)「次世代高効率石炭ガス化技術開発」によって、開発された低温石炭ガス化技術を活かし、現在開発中の IGCC(石炭ガス化複合発電)、IGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電システム)の効率を凌駕する、全体システムの最適化の調査を行う。

イ) CO₂分離型化学燃焼石炭利用システム可能性調査

CO₂回収を導入した場合、既存の微粉炭火力では発電効率が30%程度に落ち込むが、導入後も発電効率を維持すべく、石炭の燃焼反応と金属酸化物の酸化反応を起こす二つの反応器を組み合わせて、高効率な発電システムの調査を行う。

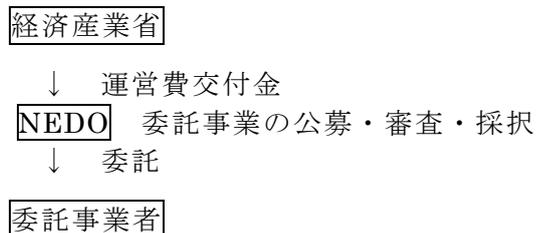
2. 2 平成24年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 88百万円(継続)

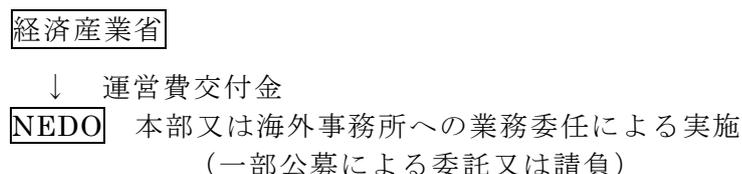
事業規模については、変動があり得る。

3. 事業の実施方式

3. 1 実施体制



又は



3. 2 公募

NEDO ホームページにて公募を実施する。公募する内容及び予算執行状況に応じ、年度内に随時公募を行うこととする。

3. 3 採択方法

(1) 審査方法

審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また、必要に応じて申請者に対してヒアリング等を実施する。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

特段の事情がある場合を除き、公募締切から原則 60 日以内での採択決定を行う。

(3) 採択結果の通知・公表

採択者については、採択通知を行うとともに、原則として、NEDO ホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

事業項目③ クリーン・コール・テクノロジー推進事業 (P92003)

1. 事業の背景及び目的・目標

(1) 事業の背景・目的

本事業は、地球環境及び地域環境問題への対応、並びにエネルギー需給の安定化への対応等を図るため、国内外の石炭利用技術分野における最新技術の普及可能性及び技術開発動向等の調査や新規技術開発シーズ発掘のための調査を実施する。また、海外との技術協力を通して、クリーン・コール・テクノロジー (CCT) の推進に向けた取組を行う。

(2) 事業の目標

石炭利用技術分野において、CO₂排出量低減、環境負荷低減及び国際競争力の強化を図るために必要となる基礎的情報や最新情報の収集・解析並びに将来におけるCCTの技術開発や導入可能性について関連技術の適応性、課題等の調査を行う。また、海外（特に、中国や東南アジア諸国）との技術協力を通して、我が国の優れたCCTの導入に向けた取り組みを行う。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 平成23年度までの事業内容及び進捗状況

平成23年度は、IEAのClean Coal Centre等の実施協定に基づく技術情報交換を実施し、国内関係者への情報提供を行った。また、以下の調査事業を実施した。

- ・エネルギーを取り巻く環境変化と今後のCCT技術開発のあり方に関する検討
- ・モンゴルにおける低品位炭利用に起因する環境負荷低減技術に関する検討

2. 2 実績推移

	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度
エネルギー対策特別会計 (需給) (百万円)	85	85	78	72
調査件数 (件)	2	3	3	2

3. 事業内容

(1) 平成24年度(委託)事業内容

石炭利用に伴い発生するCO₂、SO_x、NO_x等による地球環境及び地域環境問題への対応、並びにエネルギー需給の安定化への対応等を図るため、以下を実施する。

ア) 海外CO₂対策技術、CCSプロジェクトに係る情報収集・意見交換

昨年度に引き続き、欧州、米国、豪州、中国などにて進められている高効率化に向けた700℃級超々臨界圧発電(A-USC)、石炭ガス化複合発電(IGCC)等の取り組み状況と、それらとCCSとの組合せたプロジェクトの最新動向等の技術動向を把握するため、現地調査、技術交流や情報・意見交換等を実施する。

イ) CCT開発等先導調査およびその他CCT推進事業

我が国のCCT及びCCS技術の更なる高度化のための技術開発シーズの検討や、我が国の高効率CCT技術の海外展開の可能性の検討を目的として、専門家や有識者を活用した調査、技術交流や情報・意見交換等を実施する。

ウ) IEAの各種協定に基づく技術情報交換の実施

IEA/CCC (Clean Coal Centre) では、クリーン・コール・テクノロジーに

関する技術調査を行っており、これに参画し、技術情報交換・各種技術情報収集を行うとともに、国内関係者への情報提供を行う。

(2) 平成24年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 100百万円（継続）

（注：予算・事業規模については、変動があり得る。）

4. 事業の実施方式

4.1 実施体制

経済産業省

↓ 運営費交付金

NEDO 委託事業の公募・審査・採択

↓ 委託

委託事業者

又は

経済産業省

↓ 運営費交付金

NEDO 本部又は海外事務所への業務委任による実施
（一部公募による委託又は請負）

4.2 公募

NEDO ホームページにて公募を実施する。公募する内容及び予算執行状況に応じ、年度内に随時公募を行うこととする。

4.3 採択方法

(1) 審査方法

審査は、公募要領に合致する応募を対象に、事前書面審査を行い、必要に応じて外部有識者による採択審査委員会及び契約・助成審査委員会を経て、採択の可否について決定する。また、必要に応じて申請者に対してヒアリング等を実施する。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

特段の事情がある場合を除き、公募締切から原則60日以内での採択決定を行う。

(3) 採択結果の通知・公表

採択者については、採択通知を行うとともに、原則として、NEDO ホームページ等にて公表する。また、不採択者については、不採択理由を明記して不採択通知を行う。

5. その他重要事項

5.1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携をはかりながら、必要に応じて外部有識者等の意見を適切に反映し、着実な運営を図る。

5. 2. 評価

NEDOは我が国の政策的、技術的な観点、事業の意義、成果及び普及効果等の観点から、事業評価を平成24年度事業終了後速やかに実施する。

なお、中期計画期間中に実施した事業に関する中間評価を平成24年度中に実施する予定である。

5. 3 複数年度契約の実施

選定された委託事業者に対して、原則単年度、必要が認められるものについては、複数年度の契約を行う。

6. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成24年4月以降 事業ごとに公募を実施

事業項目④ 燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究 (P10016)

1. 背景及び目的・目標

近年、地球環境問題（CO₂問題）の高まりから気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や、G 8、あるいはEUや米国においても石炭火力発電に対しては効率向上に加え大幅なCO₂削減を行うためにはCO₂回収・貯留（CCS）を行なうことが必要であるとの認識が広まりつつある。

このような背景の下、2050年に向けた二酸化炭素の大幅削減目標を実現するためには、3E（供給安定性、経済性、環境適合性）の同時達成が可能となる革新的な技術開発が必要で、とりわけ石炭のクリーン利用が重要となる。具体的には、高効率な石炭火力発電技術とCCS技術が最重要の技術となる。

そのため、究極の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）と革新的なゼロエミッション化を目指して、その開発ステップとして、重要な構成技術となる酸素吹石炭ガス化発電技術と高効率CO₂回収技術の最適モデルを検討評価し、その評価を踏まえ大型実証試験の実施に向けた詳細計画を策定する。

これにより国が策定したCool Earth-エネルギー革新技術開発ロードマップに沿った技術開発と総合資源エネルギー調査会クリーンコール部会で示されたCool Gen計画の着実な進展を図る。

[共同研究（NEDO 負担 2/3）]

<目標>

(1) 酸素吹石炭ガス化技術に関する最適化検討

目 標：平成22年度

目標値：酸素吹石炭ガス化発電技術と高効率CO₂回収技術の最適化検討を完了する。

(2) 酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験に関する最適化検討

目 標：平成23年度

目標値：酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験の最適化検討、詳細計画策定を完了する。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 平成23年度事業内容及び進捗状況

平成23年度の事業内容及び進捗状況は以下の通り。

ア) 酸素吹石炭ガス化技術に関する最適化検討

本項目は平成22年度に計画通り完了した。

イ) 酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験に関する最適化検討

1) 酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントの基本設計

平成22年度に引き続き、実証試験にて検証すべき技術課題を抽出するとともに、実証プラントを構成するガス化炉、ガス精製設備、空気分離設備、排水処理設備、ユーティリティー設備等に関する基本仕様、主要プロセスの設計、全体配置計画、プラント性能、環境性能などの基本計画に基づく基本設計を検討した。

2) 酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントの設備合理化検討

平成22年度に引き続き、実証プラントを構成する設備について、効率、信頼性、安全性、運用性を確保した合理化項目を抽出した。その合理化案の適用可否を評価したうえで1)の基本設計に反映するとともに、実証プラントの建設計画と実証試験計画を策定した。

2. 2 実績推移

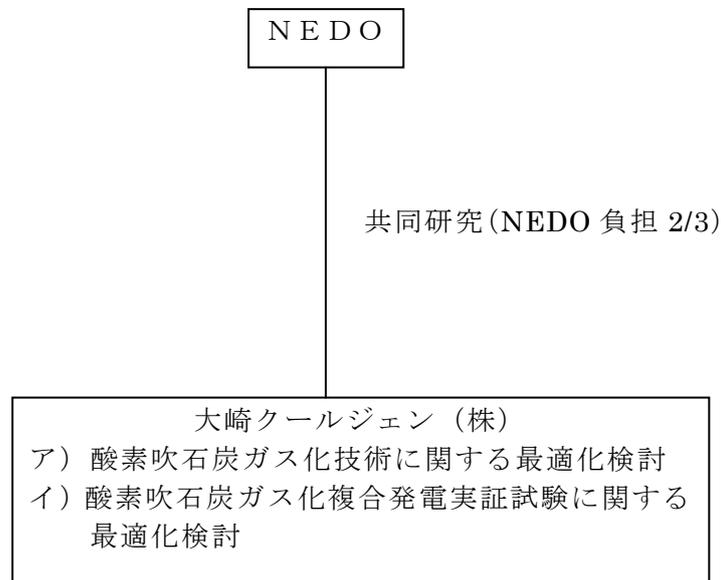
	22年度	23年度
実績額推移 (百万円)	573	477
①一般会計	—	—
②特別会計(需給)当初	573	477
(需給)補正	—	—
計	573	477
特許出願件数 (件)	0	0
論文発表数(査読有り) (報)	0	0
論文発表数(査読無し) (報)	0	0
学会・フォーラム等 (件)	2	3

3. その他

本調査研究は、当初予定通り H23 年度で事業を終了した。

NEDO は、我が国の政策的および技術的な観点および事業の意義、成果および普及の観点から、平成 24 年度に、外部有識者による事後評価を実施する。

事業項目④「燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究」実施体制



事業項目⑤ 革新的CO₂回収型石炭ガス化技術開発 (P10016)

1. 背景及び目的・目標

地球温暖化対策(CO₂削減)として、ポスト京都議定書に向けた国際的動きが活発化する中、欧州、米国、豪州、中国などでは石炭ガス化複合発電(IGCC)とCO₂回収回収貯留技術(CCS)を組み合わせた実証プロジェクトが計画されている。

国内では2007年5月に「Cool Earth 50」の取組みが始まり、2008年3月に「Cool Earth-エネルギー革新技術計画」が、2009年8月には「Cool Earth-エネルギー革新技術計画フォローアップ報告書」が取り纏められ、同報告書においてIGCCおよびCCS技術の重要性が指摘されている。石炭火力発電においては、「発電の高効率化」と「CO₂分離回収貯留技術(CCS)」が不可欠とされ、CCS導入による大幅な発電効率低下を極力抑えた技術の確立が求められている。

石炭火力発電へのCCS技術適用としては、微粉炭火力の燃焼後回収法と酸素燃焼法があるが、IGCCでは燃焼前回収法として、高圧プロセスに適用したCOシフト反応後のCO₂濃度を高めた回収が可能で、ベースとなる火力発電方式の効率も高く、取り扱うガス中のCO₂濃度が高い燃焼前回収法(IGCC+CCS)が、高効率なCO₂分離回収方式として有望視されている。

CCS技術においては、コアテクノロジーとして最も効率向上の改善効果が期待できるのはCO₂分離回収技術の部分であり、IGCC+CCSシステムの早期実現、ゼロエミッション化石炭火力発電の実現に大きく寄与するものとして、以下の研究開発を実施する。

- ア) 次期IGCC(1500℃超級GT導入)に最適なCO₂分離回収技術の開発
- イ) 新規CO₂分離回収技術等調査及び有望技術フィールド試験

[共同研究(NEDO負担2/3)]

<目標(平成25年度)>

項 目	達 成 目 標
CO ₂ 分離回収技術 (物理吸収法)	回収CO ₂ の純度98%以上 (石炭ガス化発電システムへの適用性を検証)
発電効率改善	IGCC(1,500℃超級GT)を想定したCO ₂ 分離回収システムのエネルギーロス低減 (化学吸収法と比較して相対比10%の改善)

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 平成23年度事業内容及び進捗状況

ア) 次期IGCCに最適なCO₂分離回収技術の開発1) CO₂分離回収試験設備の設計・製作

酸素吹石炭ガス化炉で生成される石炭ガス化ガスからCO₂を分離回収する試験設備〔物理吸収法(Sour Gas Shift+Selexol): 供試ガス1,000m³N/h規模のパイロット試験設備〕の設計を前年度に引き続き行い、その設計に基づき製作・据付工事を実施した。

2) 酸素吹石炭ガス供給設備の整備等

CO₂分離回収試験の実施準備として、前年度に引き続き、CO₂分離回収試験設備に石炭ガス化ガスを供給する酸素吹石炭ガス化炉の整備(改造工事)を実施した。今年度はチャーリサイクル系統における粉体搬送設備の改造後の各種機能確認試験を実施した。

3) 物理吸収法におけるサワーシフト反応最適化研究

サワーシフト反応における添加水蒸気量と反応特性および炭素析出特性（触媒劣化）の関係を把握するために、IGCCの運用圧力における各種運転パラメータの影響を評価した。今年度はH₂O/CO比、反応温度、圧力、滞留時間の影響評価試験を実施した。

イ) 新規CO₂分離回収技術等調査及び有望技術フィールド試験

新規CO₂分離回収技術及びCO₂分離回収システムに関して、回収したCO₂の昇圧ロス低減が可能な高圧再生型吸収液によるCO₂分離回収技術やCO₂分離設備が不要なCO₂回収型石炭ガス化技術、ハイドレートによるCO₂分離回収、水素分離膜を用いたH₂/CO₂分離システム等について、前年度に引き続き調査を実施し、性能・信頼性・大型化等に関して技術の有望性を評価した。また、有望技術のフィールド試験を前倒して開始した。

2. 2 平成24年度事業内容

ア) 次期IGCCに最適なCO₂分離回収技術の開発

1) CO₂分離回収試験設備の試運転並びに引取試験

酸素吹石炭ガス化炉で生成される石炭ガス化ガスからCO₂を分離回収する試験設備〔物理吸収法（Sour Gas Shift + Selexol）：供試ガス1,000m³N/h規模のパイロット試験設備〕の試運転並びに引取試験を実施する。

2) 物理吸収法によるCO₂分離回収技術実証試験研究

CO₂分離回収エネルギーの低減等を目的として、基本特性確認試験、シフト系統圧力変化試験、吸収特性圧力依存性試験、吸収液循環量変化試験、再生塔リボイラ蒸気量低減試験等の各種パラメータ試験を実施する。

3) 物理吸収法におけるサワーシフト反応最適化研究

サワーシフト反応における添加水蒸気量と反応特性および炭素析出特性（触媒劣化）の関係を把握するために、反応ガス組成影響評価試験、低温作動型シフト触媒選定試験、蒸気添加量影響評価試験、実ガス試験を実施する。

イ) 新規CO₂分離回収技術等調査及び有望技術フィールド試験

新規CO₂分離回収技術及びCO₂分離回収システムに関して、フラッシュドラムを用いた化学吸収新型再生技術やCO₂分離設備が不要なCO₂回収型石炭ガス化技術、水素分離膜を用いたH₂/CO₂分離システム等について、性能・信頼性等に関する技術の評価を前年度に引き続き行い、有望技術についてEAGLE実ガスを用いたフィールド試験を実施する。

2. 4 実績推移

	22年度	23年度
実績額推移 (百万円)	1,425	1,890
①一般会計	—	—
②特別会計(需給)当初	1,425	1,890
(需給)補正	—	—
計	1,425	1,890
特許出願件数 (件)	0	0
論文発表数(査読有り) (報)	1	2
論文発表数(査読無し) (報)	0	0
学会・フォーラム等 (件)	6	3

2. 5 平成24年度事業規模

エネルギー対策特別会計 2,200百万円 (継続 NEDO 負担 2/3)
事業規模については、多少の変動はあり得る。

3. その他重要事項

(1) 運営・管理

本研究開発については、技術検討会等を設け外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

(2) 複数年度契約の実施

平成22～23年度の複数年度契約を実施した。

4. スケジュール

本年度のスケジュールは以下の通りである。

平成24年3月中旬 変更契約締結 (継続)

事業項目⑤「革新的 CO₂回収型石炭ガス化技術開発」実施体制

