

平成 22 年度変更実施方針

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 項第一号イ、ロ、第十五条第 1 項第九号及び第十五条第 1 項第十号

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（CO<sub>2</sub>）排出量が他燃料よりも高く、2050 年に向けた CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 回収技術の最適モデルを検討評価するとともに、CO<sub>2</sub> 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、事業項目ごとに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)  
※「革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクト」のうち「発電からCO<sub>2</sub>貯留までのトータルシステムのフィジビリティ・スタディー」を改称。  
＜詳細については別紙 1＞
- ② ゼロエミッション石炭火力基盤技術  
※「戦略的石炭ガス化・燃焼技術開発 (STEP CCT)」と「革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクト」のうち「革新的ガス化技術に関する基盤研究事業」を統合。  
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) 「CO<sub>2</sub>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<sub>x</sub> 技術開発」  
＜詳細については別紙 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)  
＜詳細については別紙 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)  
＜詳細については別紙 2-3＞
- ③ クリーン・コール・テクノロジー推進事業 (P92003)  
＜詳細については別紙 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 (新規) (P10016)  
＜詳細については別紙 4＞
- ⑤ 革新的 CO<sub>2</sub>回収型石炭ガス化技術開発 (新規) (P10016)  
＜詳細については別紙 5＞

#### 5. 事業の実施方式

##### 5. 1 公募

平成 22 年度は事業項目②研究開発項目(2)の一部、③、④、⑤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 2-2、3、4、5 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 22 年 3 月、制定。

(2)平成 22 年 5 月、別紙 2-2 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」について、1. 背景及び目的・目標の最終目標の表現を一部変更。

(3)平成 23 年 1 月 別紙 1 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 および別紙 2-1 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」について、プロジェクトリーダーを(財)エネルギー総合工学研究所小野崎部長に交代する旨を記載。

また、別紙 2-3 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」のうち「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」を対象に、平成 22 年度に中間評価を行う旨を記載。

別紙 4 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 について、実施体制の決定を受けて実施体制表中に事業者名を記載。

別紙 5 事業項目⑤ 革新的 CO2 回収型石炭ガス化技術開発 について、実施体制の決定を受けて実施体制表中に事業者名及び PL の氏名を記載。

## 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、CO<sub>2</sub>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（フィジビリティ・スタディー）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(1)～(5)を行い、総合的な評価を実施する。この際には、CO<sub>2</sub>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。

- (1) 石炭ガス化発電とCO<sub>2</sub>分離・回収システムの概念設計
- (2) CO<sub>2</sub>輸送システムの概念設計
- (3) CO<sub>2</sub>の貯留システムの概念設計と貯留ポテンシャル評価
- (4) 全体システム評価（発電からCO<sub>2</sub>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
- (5) 特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO<sub>2</sub>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:(1)石炭ガス化発電とCO<sub>2</sub>分離・回収システム、(2)CO<sub>2</sub>輸送システム、(3)CO<sub>2</sub>の貯留システム/貯留ポテンシャル、(4)全体システム評価、(5)特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO<sub>2</sub>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:(1)石炭ガス化発電とCO<sub>2</sub>分離・回収システム、(2)CO<sub>2</sub>輸送システム、(3)CO<sub>2</sub>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、(4)概念設計ベースの全体システム、(5)特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO<sub>2</sub>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:(1)石炭ガス化発電とCO<sub>2</sub>分離・回収システム、(2)CO<sub>2</sub>輸送システム、(3)CO<sub>2</sub>の貯留システム、(5)特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO<sub>2</sub>貯留に至るトータルシステム等の詳細設計を終了し、これらを元にした、(4)詳細設計ベースの全体システム評価を完了する。

### 2. 実施内容及び進捗状況

以下の(1)～(5)の事業項目について、平成20年度に、公募によって委託先を選定し、九州大学産学連携センター持田特任教授をプロジェクトリーダー、産業技術総合研究所赤井主幹研究員をサブ・プロジェクトリーダーとして、以下の事業を実施した。

各年度の実施内容及び進捗状況の詳細は、以下の通り。

#### 2. 1. 平成20年度実施内容及び進捗状況

我が国において、石炭ガス化発電システムから CO<sub>2</sub> 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いて評価するため、平成 20 年度は、準備段階として、このトータルシステムの概略検討を行った。詳細を以下に示す。

(1) 石炭ガス化発電と CO<sub>2</sub> 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、日本 C C S 調査 (株))

平成 20 年度は概略検討として以下を実施した。

- ・ CO<sub>2</sub> 分離回収 IGCC のシステム構成に係る技術動向調査
- ・ CO<sub>2</sub> 分離回収 IGCC におけるガスタービンに係る技術動向調査
- ・ CO<sub>2</sub> 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。

(2) CO<sub>2</sub> 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)、日本 C C S 調査 (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。

- ・ CO<sub>2</sub> 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、CO<sub>2</sub> 輸送システムと上流側・下流側との取り合い等を整理。
- ・ 液化 CO<sub>2</sub> 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。
- ・ CO<sub>2</sub> 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を実施。

(3) CO<sub>2</sub> 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)、日本 C C S 調査 (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として以下の調査研究を行った。

- ・ ケーススタディを実施する貯留層の考え方整理
- ・ わが国の貯留層の一次評価と 3 地域の絞込み
- ・ 海外での貯留層クリテリアの調査

(4) 全体システム評価 (発電から CO<sub>2</sub> 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 20 年度は、以下の検討を進めた。

- ・ 全体調整・取り纏め

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。

- ・ 経済性評価モデルの構築と評価

CO<sub>2</sub> を分離・回収し、CO<sub>2</sub> 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。

- ・ エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価

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

ギー需給構造に及ぼす影響を分析するためのモデルや CO<sub>2</sub> 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。

(5) 特定サイトにおける石炭ガス化発電から CO<sub>2</sub> 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 (CO<sub>2</sub> 量 400t/d 程度) を分離回収処理する場合および 100%相当 (CO<sub>2</sub> 量 4,000t/d 程度) を分離回収する場合のそれぞれについて、CO<sub>2</sub> 分離回収方法の検討、CO<sub>2</sub> 分離回収量の検討、トータルシステム中の CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> を貯留する海底施設の検討を実施した。

2. 2. 平成 21 年度実施内容及び進捗状況

(1) 石炭ガス化発電と CO<sub>2</sub> 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 21 年度は、CO<sub>2</sub> 発生源である石炭ガス化発電とそれに CO<sub>2</sub> 分離・回収設備を付加したシステム CO<sub>2</sub> 発生源である石炭ガス化発電とそれに CO<sub>2</sub> 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、CO<sub>2</sub> 分離回収 IGCC のシステム構成に係る技術動向調査、CO<sub>2</sub> 分離回収 IGCC におけるガスタービンに係る技術動向調査、CO<sub>2</sub> 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。

(2) CO<sub>2</sub> 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 21 年度は、CO<sub>2</sub> 船舶輸送の概念設計、CO<sub>2</sub> パイプライン輸送の概念設計、CO<sub>2</sub> 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証機について実施した。今後は商用機の概念設計を行う。

(3) CO<sub>2</sub> 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 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。

(4) 全体システム評価 (発電から CO<sub>2</sub> 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)

・全体調整・取り纏め

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。

・経済性評価モデルの構築と評価

CO<sub>2</sub> を分離・回収し、CO<sub>2</sub> 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。

・エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価

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 CO<sub>2</sub> 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とモデル構築を開始した。

(5) 特定サイトにおける石炭ガス化発電から CO<sub>2</sub> 貯留に至るトータルシステムの概念設計 (日本 C C S 調査 (株))

平成 21 年度は、勿来 I G C C 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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。

2. 3 実績推移

	20 年度	21 年度
実績額推移 (百万円)	744	1,374
①一般会計	—	—
②特別会計(需給) 当初	744	1,374
(需給) 補正	—	—
計	744	1,374
特許出願件数 (件)	0	0
査読有り論文発表数 (報)	0	0
査読無論文発表数 (報)	0	0
口頭発表等 (件)	1	2

3. 事業内容

平成 22 年度は、九州大学産学連携センター持田特任教授をプロジェクトリーダー (平成 23 年 1 月まで)、(財) エネルギー総合工学研究所小野崎部長 (平成 23 年 2 月から)、産業技術総合研究所赤井主幹研究員をサブ・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。

3. 1. 平成 22 年度実施内容

(1) 石炭ガス化発電と CO<sub>2</sub> 分離・回収システムの概念設計

(電源開発 (株)、中国電力 (株)、日立製作所 (株))

平成 22 年度は、石炭ガス化発電と CO<sub>2</sub> 分離・回収設備を付加したシステムの概念設計データの全体システムへの提供を行う。また、実施してきた感度分析、経済性分析等については、最新情報を用いた精査を行い全体纏めに繋げるとともに、全体システムグループの業務をサポートする。

(2) CO<sub>2</sub> 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)、日本 C C S 調査 (株))

平成 22 年度は、商用機について CO<sub>2</sub> 船舶輸送の概念設計、CO<sub>2</sub> パイプライン輸送の概念設計、CO<sub>2</sub> 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、設計を完了させる。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するとともに、H21 年度に行った、輸送形態別の輸送コストを精査する。

(3) CO<sub>2</sub> 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 22 年度は選定した貯留候補と考えられる 4 つのサイトについて、昨年度実施した貯留ポテンシャル調査、貯留の可能性の調査を精査する。また、海外での石油増進回

収（EOR）の可能性等を検討する。さらに、CCS技術に関する世界の最新動向についても検討する。貯留システムの概念設計や貯留システムの経済性評価についても精査を行い完成させる。また、輸送システムを考えた圧入方法のケース検討については、1～2ケースに絞り込み概念設計を完成させる。

#### (4) 全体システム評価（発電からCO<sub>2</sub>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)

##### ・全体調整・取り纏め

平成22年度からは、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実施する。

##### ・経済性評価モデルの構築と評価

CO<sub>2</sub>を分離・回収し、CO<sub>2</sub>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の為にモデル構築用データベースの整備とモデル構築について目途をつける。

##### ・エネルギー需給影響評価モデルの構築と評価

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CO<sub>2</sub>排出削減への貢献を分析する為にモデル構築について目途をつける。

#### (5) 特定サイトにおける石炭ガス化発電からCO<sub>2</sub>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う。また、輸送・貯留部分については、昇圧・輸送システム、海底施設、圧入施設、貯留層モニタリング施設の概念設計を完了させ、トータルシステムへの統合とコスト評価を実施する。

### 3. 2. 平成22年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 440百万円（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22年度の事業終了後速やかに実施する。平成22年度には外部有識者による概念設計ベースのFSの中間評価を実施する。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

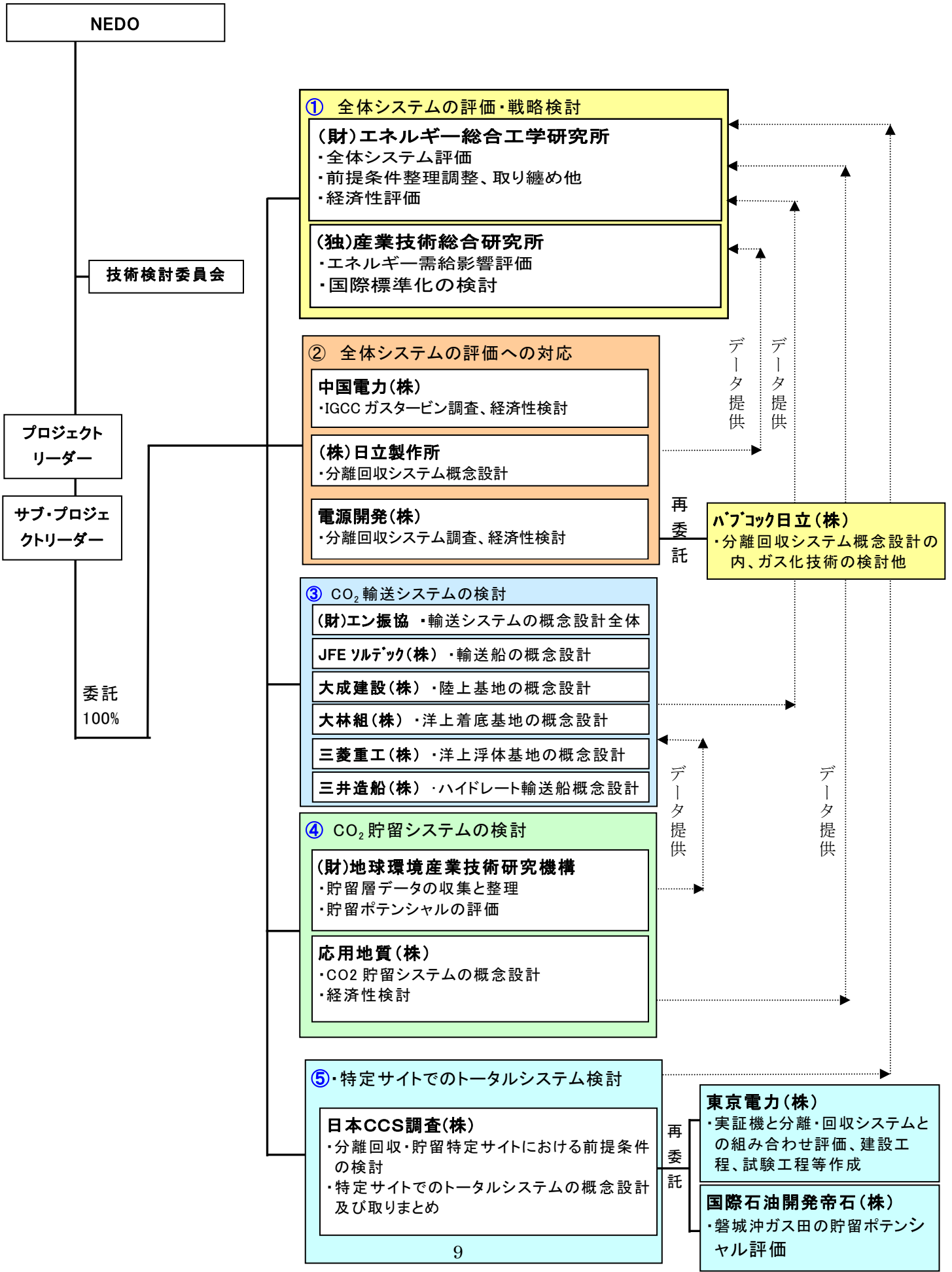
継続事業として、単年度契約を期間延長した。

### 5. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成22年3月中旬 変更契約締結



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



## 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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課題設定型と提案公募型の基盤研究事業を実施する。

## [委託事業]

ア)「CO<sub>2</sub>回収型次世代 IGCC 技術開発」(課題設定)

<中間目標(平成22年度)>

- ・目標値：送電端効率向上(42%:HHV 基準、CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>回収前の送電端効率が43%程度であり、CO<sub>2</sub>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<sub>x</sub> 技術開発」(提案公募)

<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<sub>x</sub>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<sub>x</sub>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<sub>x</sub> 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20年度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)「CO<sub>2</sub>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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>回収型次世代 IGCC システムの実用基盤技術に係る以下の基礎試験を行った。

- ・酸素-CO<sub>2</sub>ガス化に係る基本ガス化反応の解析・評価。
- ・高 CO 条件での乾式ガス精製の最適化実験。

イ) 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO<sub>x</sub> 技術開発」

((株) 日立製作所)

公募の結果、「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO<sub>x</sub> 技術開発」を採択した。これは、CO<sub>2</sub>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<sub>x</sub> 燃焼技術の開発を目的としたもので、IGCC システムのキーとなるガスタービンの高効率稼動に資する技術である。平成 20 年度は、以下を実施した。

- ・バーナ基本構造の検討として、単一バーナ形状の最適化、水素濃度変化(約 25% ~85%) に対する逆火のないことの確認。
- ・マルチバーナ形式低 NO<sub>x</sub> 燃焼器の製作。
- ・実用化を考慮したマルチクラスタバーナ形式低 NO<sub>x</sub> 燃焼器の設計・製作。
- ・水素燃料供給設備の整備のため、CO<sub>2</sub> 回収率 90%を想定した高水素濃度(約 85%) 燃料の供給設備製作。

2. 2. 平成 21 年度実施内容及び進捗状況

ア) 「CO<sub>2</sub>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 20 年度に引き続き、CO<sub>2</sub>回収型次世代 IGCC システムの実用基盤技術に係る本格的な試験を行うため、酸素-CO<sub>2</sub> ガス化技術の開発では、CO<sub>2</sub> 供給装置を設置した小型ガス化炉設備の改造を完了させ、基本ガス化反応の解析・評価を行うとともに、CO<sub>2</sub> ガス化反応機構の解明を行った。また、高 CO 条件での乾式ガス精製の最適化の実験により、性能評価等を実施した。

イ) 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO<sub>x</sub> 技術開発」

((株) 日立製作所)

平成 20 年度に引き続き、マルチクラスタバーナ形式低 NO<sub>x</sub> バーナ燃焼器の燃焼特性の現象解明を行うとともに、高圧条件下での要素試験を実施し、マルチクラスタバーナの概念設計・詳細設計を実施した。また、水素・窒素・メタン供給設備による幅広い燃料組成での燃焼試験を行い、高水素濃度での燃焼性能を検証する。

2. 3. 実績推移

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

### 3. 事業内容

H22年度は、九州大学産学連携センター持田特任教授(平成23年1月まで)、(財)エネルギー総合工学研究所小野崎部長(平成23年2月から)、をプロジェクトリーダー、産業技術総合研究所赤井主幹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22年度実施内容

##### ア)「CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCCシステムの実用基盤技術の本格的な試験を行うため、酸素-CO<sub>2</sub>ガス化技術の開発では、CO<sub>2</sub>供給装置を設置した小型ガス化炉設備で酸素-CO<sub>2</sub>ガス化の基本性能を検証するとともに、引き続き高温・高圧ガス化実験装置で基本ガス化反応の解析・評価し、各種炭種のCO<sub>2</sub>ガス化反応機構の解明を実施する。また、高CO条件での乾式ガス精製の最適化では、石炭ガス化炉からの実ガスで性能評価試験を行い、脱硫性能を検証する。

##### イ)「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NO<sub>x</sub>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<sub>x</sub>バーナの性能を向上するため、大気圧要素試験で高濃度水素の燃料に対して燃焼性能を検証し、マルチクラスターバーナ形式低NO<sub>x</sub>燃焼器を改良する。また、水素・窒素・メタン供給設備による幅広い燃料組成での燃焼試験を行い、高水素濃度での低NO<sub>x</sub>燃焼の性能を検証する。

なお、本事業は、基盤研究ではあるが、平成22年度から、バーナ構造の最適化で一部得られる知見を実用化での検証に移行していくことから、共同研究として実施する。

#### 3. 2. 平成22年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 303百万円(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について、外部有識者による事業の中間評価及び事後評価を実施する。なお、中間評価結果を踏まえ必要に応じてプロジェクトの加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。評価の時期については、当該研究事業に係る技術動向、政策動向や当該事業の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。評価方法については、外部有識者によるプロジェクトとしての中間評価を平成22年度に、事後評価を平成25年度に実施する。

#### (3) 契約の実施

ア)「CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCC技術開発」は平成20年度～22年度の複数年度契約とし、イ)「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NO<sub>x</sub>技術開発」は平成22年度か

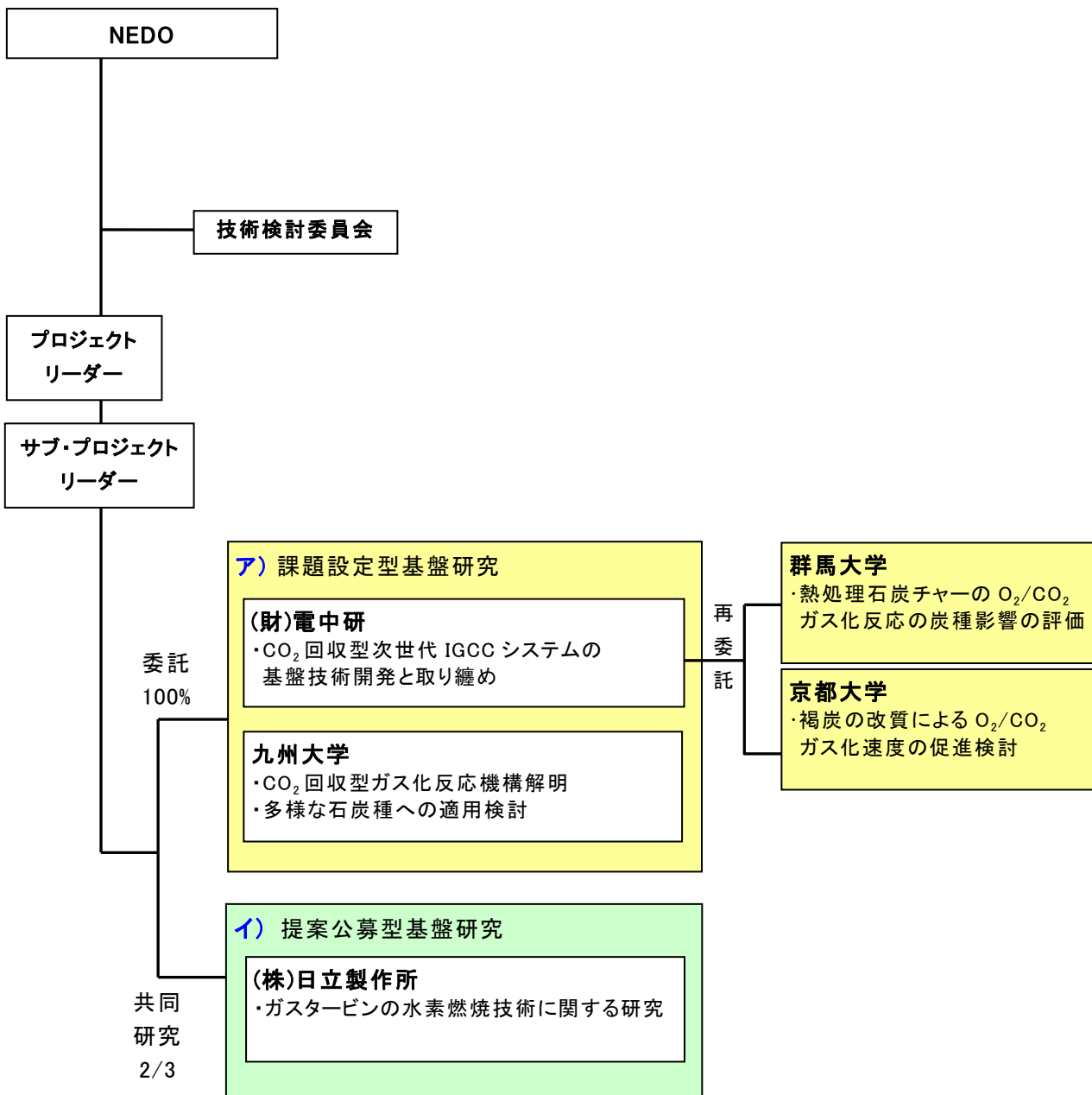
ら共同研究契約とする。

5. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成22年3月中旬 変更契約締結

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]

## &lt; 中間目標 (20年度) &gt;

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

## &lt; 最終目標 (23年度) &gt;

- ・ 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. 1 平成19年度（委託）実施内容及び進捗状況

## ① 低温ガス化

- ・ 熱分解炉を併設し熱分解ガスの分離による水蒸気ガス化反応の促進効果を、定量的に評価した。
- ・ ラボガス化試験装置を行い、チャー水蒸気ガス化への熱分解分離効果を定量的に明らかにした。
- ・ 二塔式ガス化炉のチャー燃焼炉におけるチャーの燃焼速度を調べるため、加圧流動層燃焼装置でミリメートルサイズのアダロ炭チャーを燃焼させ、加圧流動層雰囲気での燃焼速度を明らかにした。

## ② 触媒ガス化

- ・ Loy Yang 褐炭 (0.25-0.50 mm)、CaCO<sub>3</sub> 粉末、イオン交換水の混合物を用いて、常温常圧下で Ca<sup>2+</sup>と褐炭中の COOH 基のイオン交換により、Ca 担持褐炭が調製できることを確認した。この Ca 担持褐炭と KCl 水溶液を用い、同様に Ca/K 共担持褐炭が製造できることを見出した。
- ・ Ni 精錬における工程液 (Ni 粗製液) による褐炭への Ni 担持を検討し、1ppm 程度の希薄な溶液からでも褐炭への担持が可能であり、担持された Ni が石炭ガス化を触媒することを明らかにした。
- ・ 流動層ガス化装置を立ち上げ、運転を確認した。また 3 種類の Perivskite 担体を調製、分析した。

- ・ケミカルループ石炭ガス化による CO<sub>2</sub> 回収水素製造の原理、石炭利用の効率アップ及び低温ガス化の可能性を検討した。その結果、ケミカルループ石炭ガス化を利用すれば、低い反応温度でも CO<sub>2</sub> 回収とともに水素の高効率な製造が可能なることを明らかにした。
- ③ 炉内流動解析
  - ・本プロジェクトで製作するベンチスケールホットモデルを想定したコールドモデルを設計、試作した。
  - ・2成分系流動層に対する流体力モデルの検討と検証実験を実施した。
  - ・粒子数 900 万個の 3次元大規模流動層に対する並列計算を可能にした。また、検証用実験装置がほぼ完成した。
- ④ システム検討
  - ・石炭をアダロ炭とし、「低温ガス化」での分析結果を用いて IGCC、A-IGCC を分析した。
  - ・分析の結果、ガス化炉温度 800℃、水蒸気供給量 16.4kg/s、部分酸化炉温度 950℃で量論比の酸素供給としてオートサーマル条件にする場合において、1700℃級の A-IGCC であればガスタービン排熱でガス化炉の入熱を賄える見込みがあった。

実施体制：(株) I H I — (再委託) 東京大学 (再委託) 大阪大学 (再委託) 北海道大学、(財) 石炭エネルギーセンター — (再委託) 群馬大学 (再委託) 東北大学 (再委託) 九州大学、(独) 産業技術総合研究所

## 2. 1. 2 平成 20 年度 (委託) 実施内容及び進捗状況

- ① 低温ガス化
  - ・平成 19 年度に実施したガス化阻害効果の評価、ラボガス化試験の結果より、ダウンナー熱分解炉に必要な条件を検討した。
  - ・熱分解炉分離型循環流動層により、反応温度、水蒸気分圧、滞留時間等の操作条件を系統的に変化させることで、熱分解炉とガス化炉を分離した効果を定量的に把握し、スケールアップに必要なデータを集積した。
  - ・揮発成分、とりわけタールの接触分解特性の詳細検討を行った。第二段反応器にはチャー粒子、一部をガス化したチャー粒子、 $\gamma$  アルミナ等の粒子あるいはこれらの混合物からなる充填層を設置し、接触分解温度や接触時間などの操作条件の影響を調査した。
- ② 触媒ガス化
  - ・高い触媒活性を示した金属イオンを共担持して、高性能複合触媒の探査研究を行うとともに、これらの回収・再利用法の構築についても検討した。
  - ・ニッケル鉍山の副生物であるリモナイト等、未活用の天然鉍物を用いてガス化触媒活性を調査した。
- ③ 炉内流動解析
  - ・ベンチスケール循環流動層コールドモデルを用いて粒子の滞留時間分布、固気接触特性等の流動特性を明らかにし、石炭の供給位置、熱分解ガスの抜き出し法を検討し、装置形式を最適化した。
  - ・大型循環流動層コールドモデルの試作を開始した。
  - ・ガス化炉への粒子導入部についてコールドモデル試験結果をもとに検討すべき項目を抽出し、数値シミュレーションによる検討を行った。
- ④ システム検討
  - ・A-IGCC について、最適化の検討を進め、特に改質温度とガス成分の影響についてより詳しく検討を行った。
  - ・A-IGCC および A-IGFC について、ガス化以外の構成要素、クリーンアップ技術、



ガスタービン、燃料電池、石炭の脱水・乾燥、酸素製造装置、材料等の開発動向を踏まえて、燃料電池の解析モデル等の改良を進めるとともに、CCS システムを組み込んだシステムの解析のための予備的検討を行った。

実施体制：(株) I H I ー (再委託) 東京大学 (再委託) 大阪大学 (再委託) 北海道大学、(財)石炭エネルギーセンターー (再委託) 群馬大学 (再委託) 東北大学 (再委託) 九州大学、(独)産業技術総合研究所

## 2. 1. 3 平成21年度(委託)実施内容及び進捗状況

- ① 低温ガス化
  - ・平成19年度に実施したガス化阻害効果の評価、ラボガス化試験の結果より、ダウンナー熱分解炉に必要な条件を検討した。
  - ・熱分解炉分離型循環流動層により、反応温度、水蒸気分圧、滞留時間等の操作条件を系統的に変化させることで、熱分解炉とガス化炉を分離した効果を定量的に把握し、スケールアップに必要なデータを集積した。
  - ・揮発成分、とりわけタールの接触分解特性の詳細検討を行った。第二段反応器にはチャー粒子、一部をガス化したチャー粒子、 $\gamma$ アルミナ等の粒子あるいはこれらの混合物からなる充填層を設置し、接触分解温度や接触時間などの操作条件の影響を調査した。
- ② 触媒ガス化
  - ・高い触媒活性を示した金属イオンを共担持して、高性能複合触媒の探査研究を行うとともに、これらの回収・再利用法の構築についても検討した。
  - ・ニッケル鉱山の副生物であるリモナイト等、未活用の天然鉱物を用いてガス化触媒活性を調査した。
- ③ 炉内流動解析
  - ・ベンチスケール循環流動層コールドモデルを用いて粒子の滞留時間分布、固気接触特性等の流動特性を明らかにし、石炭の供給位置、熱分解ガスの抜き出し法を検討し、装置形式を最適化した。
  - ・大型循環流動層コールドモデルの試作を開始した。
  - ・ガス化炉への粒子導入部についてコールドモデル試験結果をもとに検討すべき項目を抽出し、数値シミュレーションによる検討を行った。
- ④ システム検討
  - ・A-IGCCについて、最適化の検討を進め、特に改質温度とガス成分の影響についてより詳しく検討を行った。
  - ・A-IGCC および A-IGFC について、ガス化以外の構成要素、クリーンアップ技術、ガスタービン、燃料電池、石炭の脱水・乾燥、酸素製造装置、材料等の開発動向を踏まえて、燃料電池の解析モデル等の改良を進めるとともに、CCS システムを組み込んだシステムの解析のための予備的検討を行った。

実施体制：(株) I H I ー (再委託) 東京大学 (再委託) 大阪大学 (再委託) 北海道大学、(財)石炭エネルギーセンターー (再委託) 群馬大学 (再委託) 東北大学 (再委託) 九州大学、(独)産業技術総合研究所

## 2. 2 実績推移

	19年度	20年度	21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

補正予算	—	180	—
計	32	212	99
特許出願件数 (件)	0	0	1
査読有り論文発表数 (報)	1	2	4
査読無論文発表数 (報)	3	6	3
口頭発表等 (件)	3	11	3

### 3. 事業内容

九州大学 林潤一郎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22年度（委託）事業内容

現在の噴流床ガス化技術では、石炭の一部を燃焼して形成した高温場で石炭をガス化するとともに石炭灰を溶融・排出している。このため生成したガスの発熱量が低下するだけでなく、溶融灰からの熱回収も容易でないことから、高効率化への大きな壁となっていた。さらに、高温場の形成を容易にし、生成ガスの発熱量を確保するためにガス化剤に酸素を用いることが多く、酸素製造により多大な所内動力を消費するために、送電端の効率低下が免れなかった。そこで、低温水蒸気ガス化や触媒ガス化（ガス化温度 900℃以下）などの新たなガス化プロセスに向けて、次の研究開発を実施する。

##### ① 低温ガス化

熱分解炉分離型循環流動層を用いて熱分解炉とガス化炉の分離によるガス化促進効果を把握すると共に、実機を想定した連続試験装置により基礎データを集積する。具体的には、熱分解時間を数秒とするダウンナー型の熱分解炉分離型循環流動層で連続ガス化実験を行い、実機で想定しているダウンナーによる数秒間の迅速熱分解に近い条件で基礎試験を行う。これを、熱分解時間が数分である熱分解炉を気泡流動層とする熱分解分離型循環流動層での連続ガス化実験結果と比較し、迅速熱分解の効果を明らかにする。また、ライザーにおけるチャーの燃焼挙動から、システム内におけるチャーの循環量を予測する。

##### ② 触媒ガス化

低コストの天然原料より亜歴青炭に担持したコンポジット触媒を使用して、750℃前後での水蒸気ガス化ならびに模擬ガスやタールを用いた実験を行い、チャーのガス化およびタールの分解・改質に対する触媒性能を明らかにする。また、流動層装置による触媒ガス化試験を実施し、固定床データとの比較検討を進める。

##### ③ 炉内流動解析

試作した大型循環流動層コールドモデルの粒子循環量、ダウンナー部、ライザー一部、及び気泡流動層中の粒子滞留時間分布、固気接触等の流動特性をさらに明らかにする。コールドモデルの安定運転及び大量粒子高濃度循環を実現するため、気泡流動層とライザーの間に非機械式バルブの構造の最適化及び移動層設置可能性、ダウンナー部の固気混合部及び固気分離部の構造の最適化、及び固気分離部と気泡流動層の接続方式の最適化も検討する。

##### ④ システム検討

A-IGCC, A-IGFC について、最適化の検討を進める。燃料電池、燃料電池ガスタービンハイブリッドシステムの開発動向を調査するとともに、その結果を踏まえて SOFC、MCFC 等の高温型燃料電池を組み込んだガス化温度 900℃以下のガス化プロセスの開発に向けて最適なシステムを検討する。

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

⑤ 発電プラントに係る概略仕様の検討

ヒートバランス等を検討した上で、発電プラントとしての実用化に向け、プラントの概略仕様を検討する。更に、効率向上に向けた技術課題の抽出と、開発ロードマップの策定を行う。

実施体制：三菱重工業（株）

3. 2 平成22年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 1 2 1 百万円（継続）

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 公募

事業内容⑤について、NEDO ホームページにて公募を実施する。

4. 2 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

(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

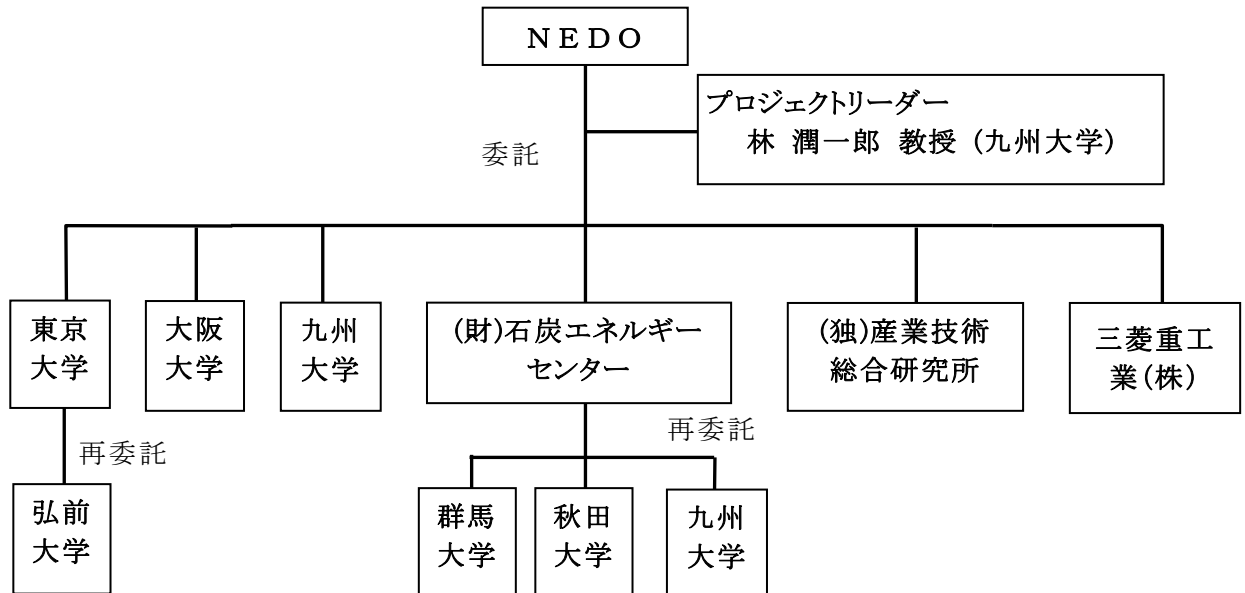
事業内容①～④について、平成22年度の契約を締結する。

6. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成22年3月中旬 変更契約締結（事業内容①～④）  
5月以後 公募を実施（事業内容⑤）

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  $3 \mu\text{g-Hg/kWh}$  に向けた除去システムの選定

<最終目標（平成22年度）>

- ・ 目標値：石炭火力発電設備の煙突出口濃度  $3 \mu\text{g-Hg/kWh}$
- ・ 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. 1 平成19年度（委託）実施内容及び進捗状況

## ① 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

## (i) 石炭中微量成分の分析手法の規格化に資するデータ蓄積

- ・ コールバンクの石炭試料について、10件の微量元素の分析を行い、データベースの拡充を図った。
- ・ ウェブにおける分析方法や使用サンプルの発表論文など同時提供データ公開のあり方と構造について検討した。
- ・ マイクロ波支援石炭前処理法と誘導結合プラズマ (ICP)法を組み合わせた石炭中微量成分の分析方法を開発し、ISO 標準提案を行った。
- ・ ISO 石炭中微量元素分析法のガイダンス策定プロジェクトに採択され、規格化へのフォローアップを行った。
- ・ 2007年 ISO/TC27 ロッテルダム会議の討議を経て、発行に向けた最終段階 (FDIS)に進めることができた。
- ・ 日本工業標準調査会(JISC)/石炭・コークス規格委員会での討議を通じて、JIS 規格制定向け作業計画を立案した。

## (ii) ガス状微量成分の高精度分析手法の開発

- ・ ガス状セレンの高精度分析手法を開発するため、ガス状セレンに対する

吸収剤（硝酸酸性過酸化水素水、硝酸マグネシウム溶液、活性炭）の吸収性能を検討した。その結果、回収率は25%程度と低いものの、後流の吸収剤からセレンは検出されず、分析精度が低くなる原因として吸収剤の吸収性能の影響は小さいと考えられた。

- ・ガス状セレンの分析精度が低くなる原因を検討するため、吸収剤の通過や吸収剤の上流配管への吸着や付着の可能性について調査した。その結果、ガス状セレンの吸収剤の通過は生じず、吸収剤の上流配管への吸着や付着が原因であることが判明した。
- ・ガス状セレンの吸着や付着が生じる温度や付着したセレンの回収方法について検討した。
- ・構築したガス状ホウ素、セレンの分析手法を小型微粉炭燃焼炉の2炭種の実ガスを用いて評価し、分析精度の検証と、課題の抽出を実施した。
- ・分析手法の標準化として、ISOへの提案について専門家機関である産業環境管理協会にヒアリングを実施し、提案のための手法、必要データ、スケジュール等を整理した。その結果をもとにISO化に向けて全体計画を調整した。

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

## ② 高度除去技術

石炭ボイラの排ガス中に含まれる水銀を高度除去する技術の開発を目的として、模擬ガスを使用したラボ試験を実施した。北米で使用されている代表的な石炭を使用した場合の排ガス組成を基準条件とした模擬ガスを使用し、ラボ試験装置を用いて、脱硝触媒部における水銀酸化特性、排ガス中の灰への水銀付着特性及び脱硫液への水銀吸着特性を明らかにした。

### (i) 脱硝触媒部における水銀酸化特性

- ・350～400℃の範囲において、ガス温度が低いほど水銀酸化率は高い。
- ・ガス状金属水銀の主な酸化剤となるCl<sub>2</sub>濃度が高いほど、水銀酸化率は高くなる。
- ・SO<sub>2</sub>濃度が高いと水銀酸化率が低下する。SO<sub>2</sub>により酸化水銀の還元反応が生じているためと考えられる。

### (ii) 灰への水銀付着特性

- ・90～400℃の範囲において、金属水銀は灰にほとんど付着せず、酸化水銀はガス温度が低いほど灰への付着量が増加する。
- ・灰中未燃分が多いほど灰への水銀付着量が増加する。
- ・排ガス中SO<sub>3</sub>濃度が高い場合、灰への水銀付着量が低下する。

### (iii) 脱硫液への水銀吸着特性

- ・金属水銀は脱硫液にほとんど吸収されないが、酸化水銀は脱硫液に吸収されることから、排ガス中の水銀を効率よく除去するための排ガス処理としては、「脱硝触媒部での水銀酸化率の向上」「集塵部の低温化(90～130℃)」「脱硫装置の設置」が効果的である。

また、酸素燃焼時を想定したガス組成での試験を実施し、各種特性を把握した。  
(廃水処理技術の開発：再委託先(鹿児島大学))

### (iv) 脱硫廃水中の水銀等有害微量元素の分析

実ガス試験により得られた脱硫廃水中を用い、水銀、セレン、ホウ素等有害微量元素の分析を実施し、廃水処理の方法について検討した。

### (v) 石炭灰からの有害微量元素の溶出挙動解析

実ガス試験の電気集塵機によって得られた灰について、溶出試験(日本環境庁告示第13号試験及び米国 TCLP 試験)を実施し、水銀の溶出挙動を実施した。

実施体制：バブコック日立(株)―(再委託) 鹿児島大学

## 2. 1. 2 平成20年度(委託)実施内容及び進捗状況

### ① 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

#### (i) 最適サンプリング手法の構築

模擬燃焼排ガスや燃焼排ガスを用い、排ガス中ガス状ホウ素の測定に最適な配管材料、ダスト捕集条件、配管の加熱保温条件等を検討し、最適サンプリング手法を構築した。また、ガス状セレンの分析手法については、模擬燃焼排ガスを用いて、ガス状セレンの配管への付着に及ぼす配管材料の影響等を把握すると共に、平成19年度に考案した測定手法の精度を明らかにした。

#### (9年度分析手法の実ガスへの適用性評価

小型微粉炭燃焼炉の石炭燃焼排ガス中のホウ素、セレンの測定を行い、サンプリング・分析手法の燃焼ガスへの適用性を評価した。

#### (型微粉ガス状ホウ素分析手法のISOへの提案

ガス状ホウ素の高精度分析手法について、国内の専門家の意見を取り入れて整理し、産業環境管理協会を通じて、国際標準化機構(ISO)のTC146委員会にて報告し、国際標準化の準備を実施した。

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

### ② 高度除去技術

#### (i) 小型燃焼炉試験

平成19年度に実施したラボ試験により得られた知見をもとに、目標値達成に必要な各機器の構成、運転条件等を決定し、石炭消費量40kg/hの小型燃焼試験装置に排ガス処理装置を接続し、カナダ産の石炭を含む3炭種の実ガスによる評価を行った。

- ・炭種を変えた実ガス試験により脱硝触媒部及び排ガス中における水銀酸化特性を評価し、排ガス組成の影響について検討した。
- ・集塵装置の動作温度、脱硝触媒部及び排ガス中における水銀酸化率の変化が集塵装置のHg除去率に及ぼす影響について評価した。
- ・脱硫液のpH、液中Hg濃度、脱硝触媒部及び排ガス中における水銀酸化率の変化による脱硫装置のHg除去率に及ぼす影響について評価した。
- ・小型燃焼炉を酸素燃焼システムに改造し、酸素燃焼時における脱硝触媒、灰へのHg付着特性及び脱硫吸収液へのHg吸収特性の評価を実施する。

#### (ii) 数値解析によるシミュレーションツールの開発

小型試験炉試験にて得られた実ガスでの実験データを用いて、基礎式の検証および精度向上を行った。また、水銀酸化反応モデルの高精度化を目的とし、素反応解析を実施し、水銀反応メカニズムの検討を行った。

#### (iii) 廃水処理技術の開発

- ・小型燃焼炉試験により得られた脱硫廃水中の有害微量元素(水銀、セレン、ホウ素等)の分析を行い、分配挙動を明らかにした。
- ・小型燃焼炉試験により得られた石炭灰について、有害微量元素(水銀、セレン、ホウ素、ヒ素等)の溶出挙動を上述の試験等により調べた。

実施体制：バブコック日立(株)―(再委託) 鹿児島大学

## 2. 1. 3 平成 21 年度 (委託) 実施内容及び進捗状況

### ① 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

#### (i) 石炭中微量成分の分析手法の規格化に資するデータ蓄積

(独)産業技術総合研究所が新たに開発した分析手法により、石炭試料中の微量成分分析を行い、97 炭種のデータを蓄積した。また、本法を記載した分析ガイダンス ISO23380:2008 が発行され、このガイダンスを踏まえた石炭中微量元素の分析に関する JIS 案の標準化に向けたプロセスを推進するとともに、ISO23380 の分析方法を本規格化するため、ISO 第 27 技術委員会 (TC27)への参加や国際共同試験等の標準化活動を行った。

#### (ii) 最適サンプリング手法の構築

ガス状ホウ素の測定法について、配管等の材質をシリカガラス又は PTFE とし、フィルター部を含むサンプリングラインを 130℃以上に加熱保温した場合、ガス状ホウ素の配管等への付着がなく、高精度な測定が可能であることを明らかにした。

また、ガス状セレンの測定法について、測定精度の向上には、排ガス採取時に配管へ強固に付着するセレンの回収方法の確立が必要であることから、配管等へ付着したセレンの回収方法の検討を行った結果、排ガスを採取した後の配管を、硫酸酸性過マンガンカリウム溶液で洗浄することにより、付着したセレンが回収できる可能性を明らかにした。

#### (iii) ガス状ホウ素及びガス状セレンの分析手法の規格化に向けた提案

ISOへ、ガス状ホウ素の測定方法に関する提案を行ったが、各国代表メンバーからの意見に基づき、ISO化は見送られることとなった。そのことを受け、ISO化の必要性等について各国への説明を十分行った上で再提案することとし、今後その内容や時期等の検討を行うこととした。

一方、国内での標準化(JIS化)を行うため、標準化に必要な分析者間の測定誤差等のデータを拡充し、JIS原案を作成すると共に、専門家で構成する委員会を立ち上げた。

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

### ② 高度除去技術

#### (i) 大型燃焼・排煙処理試験

小型燃焼炉試験結果をもとに選定した水銀除去システムを、委託先保有の大型燃焼・排煙処理装置(石炭消費量 100~120kg/h)において一部評価を行った。

- ・カナダ炭及び中国炭での実ガス試験
- ・実ガス試験により脱硝触媒部における水銀酸化特性の検討。また、水銀酸化反応を促進する添加剤の効果
- ・集塵装置の動作温度が集塵装置の Hg 除去特性に及ぼす影響
- ・脱硫液の pH、液中 Hg 濃度が脱硫装置の Hg 除去特性
- ・大型燃焼・排煙処理装置を酸素燃焼システムに改造し、酸素燃焼時における脱硝触媒部での水銀酸化特性、集塵部及び脱硫装置部における Hg 除去特性

#### (ii) 数値解析によるシミュレーションツールの開発

小型試験炉試験にて得られた実ガスでの実験データを用いて、基礎式の検



証および精度向上を行った。また、水銀酸化反応モデルの高精度化を目的とし、素反応解析を実施し、水銀反応メカニズムの検討を行った。

(iii) 廃水処理技術の開発

基礎的検討で得られた知見をもとに、大型燃焼炉システムでカナダ炭、中国炭を含む3炭種を燃焼し、得られた脱硫廃水について成分分析を行い、模擬廃水を作成し有害微量元素の除去を検討した。

実施体制：バブコック日立(株)ー(再委託) 鹿児島大学

2. 2 実績推移

	19年度	20年度	21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
補正予算	—	—	359
③加速			10
計	60	130	646
特許出願件数 (件)	0	0	3
査読有り論文発表数 (報)	1	0	0
査読無論文発表数 (報)	0	0	0
口頭発表等 (件)	0	1	8

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22年度(委託)事業内容

「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」

① 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

石炭燃焼プロセスにおいて、微量成分の高精度分析手法の標準化を目的とした分析技術の課題の整理を実施し、微量成分の分析データを加えてデータベースの拡充を図り、規格化に資するデータを蓄積する。

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

② 高度除去技術

石炭火力発電設備の煙突出口濃度  $3\mu\text{g-Hg/kWh}$  を目標値とする高度微量成分除去技術を開発するため、各種調査を踏まえて、大型燃焼炉や排煙処理試験装置等における除去方式の選定や操作条件などの検討を行う。

(i) 大型燃焼・排煙処理試験

小型燃焼炉試験結果をもとに選定した水銀除去システムを、委託先保有の大型燃焼・排煙処理装置(石炭消費量  $100\sim 120\text{kg/h}$ )による評価を継続する。

ダクト中における粒子状水銀の割合を明らかにし、さらに、電気集塵器で捕集した灰中の水銀濃度を測定し、灰の比表面積と水銀吸着量との関係について検討する。また、B及びSeに関する各機器における分配挙動の検討を

行うとともに、脱硝触媒の無いプラントについても添加剤等による除去率向上を目指した試験を実施する。

(ii) 数値解析によるシミュレーションツールの開発

大型燃焼・排煙処理試験にて得られた実ガスでの実験データを用いて、基礎式の検証および精度向上を行う。また、水銀酸化反応モデルの高精度化を目的とし、素反応解析を実施し、水銀反応メカニズムの検討を行う。

(iii) 廃水処理技術の開発

基礎的検討で得られた知見をもとに、大型燃焼・排煙処理装置でカナダ炭、中国炭を含む3炭種を燃焼し、得られた脱硫廃水について成分分析を行い、模擬廃水を作成し有害微量元素の除去を検討する。目標値を排水基準値とし、吸着法を用いて(必要に応じて光触媒や生物的方法も併用)、水銀、セレン、ホウ素などの有害微量元素の除去を行う実用的プロセスを構築する。また、上記の3炭種の大型燃焼炉試験で得られた石炭灰(および類似の石炭灰)についても、上述と同様の溶出試験による検討や、酸洗浄による有害微量元素の溶出防止を検討する。

実施体制：バブコック日立(株)―(再委託)鹿児島大学、秋田大学

3. 2 平成22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

平成19年度～21年度の複数年度契約を平成19年度～22年度へ期間延長。

(3) 評価

事業最終年である本年度は、①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について、これまでの標準化(ISO及びJIS)に向けた活動等の成果及び標準化取得等に向けた今後の事業継続の必要性について自主評価を行う。評価は環境部を事務局とし、有識者による外部評価とする。

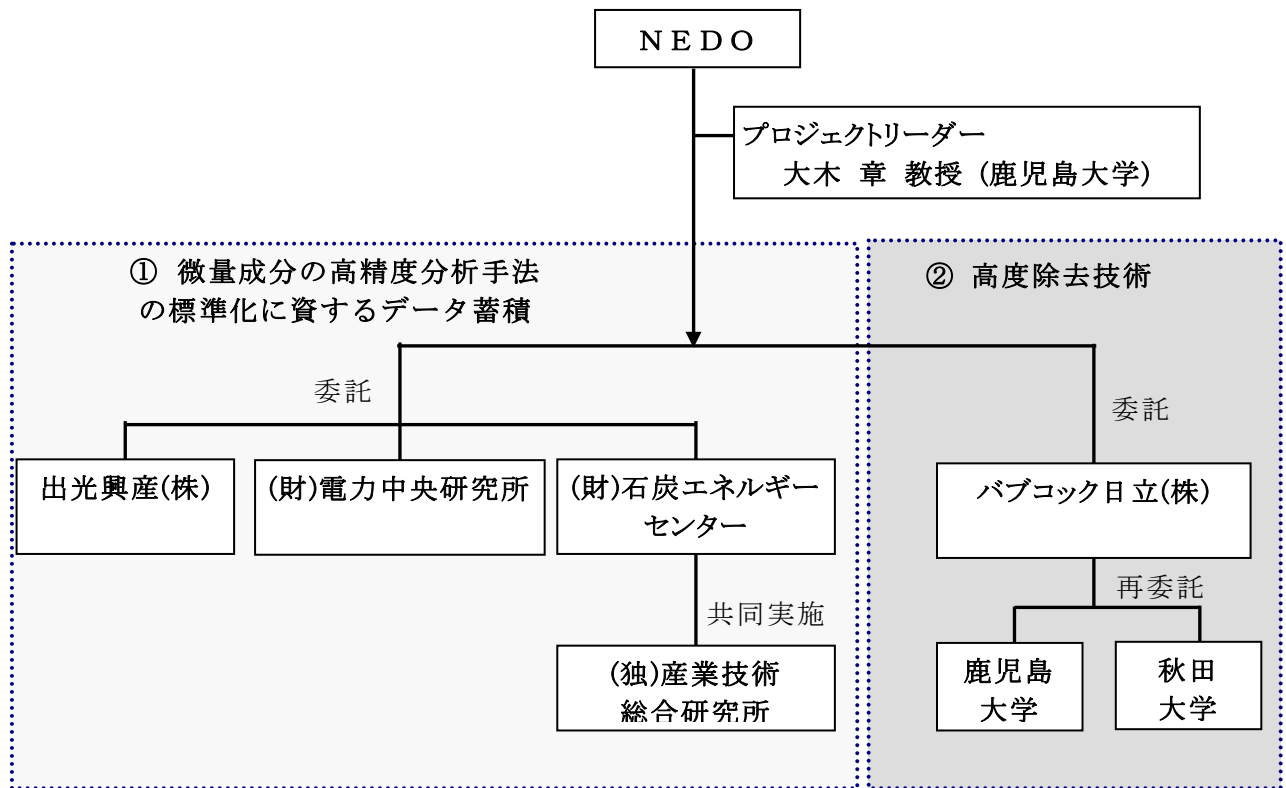
また、②高度除去技術については、来年度に事後評価を行う。

5. スケジュール

本年度のスケジュール：平成22年1月下旬 自主中間評価を実施(対象：①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  
平成22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(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」  
実施体制



## 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、CO<sub>2</sub> 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20年度までの事業内容及び進捗状況

平成20年度においては、以下の調査と、IEAの各種協定に基づく技術情報交換を実施し、国内関係者へ情報提供を行った。

- ・世界における石炭からの輸送用燃料製造に関する動向調査
- ・環境制約と資源制約下における我が国の石炭利用とCCTに係る技術開発のあり方に関する調査
- ・欧州における石炭火力発電と地球環境問題への対応に関する動向調査
- ・米国における石炭火力発電と地球環境問題への対応に関する動向調査

#### 2. 2 平成21年度（委託）事業内容及び進捗状況

平成21年度においては、次の調査と、IEAの各種協定に基づく技術情報交換を実施し、国内関係者へ情報提供を行った。

- ・CO<sub>2</sub> 排出量の削減に向けた石炭の低炭素化利用に関する調査
- ・産炭国における低品位炭高度利用に向けた適応技術及び利用モデルに関する調査
- ・CO<sub>2</sub> 排出量削減のための産業用石炭ボイラの利用状況把握及び効率改善手法の検討

#### 2. 3 実績推移

予算推移（百万円）	平成20年度	平成21年度
特会（エネ高）	85	85

### 3. 事業内容

#### (1) 平成22年度（委託）事業内容

石炭利用に伴い発生するCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>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。

##### 1) 海外CO<sub>2</sub>対策技術、CCSプロジェクトに係る情報収集・意見交換

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。

2) CCT 開発等先導調査およびその他 CCT 推進事業

石炭ガス化技術を活用したコプロダクション技術等の開発など、CCT 開発関連の先導調査を実施するとともに、CCT 開発における普及可能性や技術開発の動向ならびに CCT 導入に向けた取り組み等を把握するため、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。

3) 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 22 年度予算における事業規模

予算科目：CCT 推進事業（交付金）	118 百万円
内訳：国内外 CCT 関連調査、その他 CCT 推進事業	85 百万円
IEA 分担金等	33 百万円

(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22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22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（新規）（P10016）

### 1. 背景及び目的・目標

近年、地球環境問題（CO<sub>2</sub>問題）の高まりから気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や、G8、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CO<sub>2</sub>削減を行うためにはCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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. 事業内容

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のCO<sub>2</sub>回収技術の最適モデルを検討評価し、評価を踏まえ大型実証試験に向けた最適化検討を実施する。

なお、実施体制については、添付図のとおり民間企業との共同研究として実施する。

#### 2. 1 事業内容

##### （1）酸素吹石炭ガス化技術に関する最適化検討

##### a. 酸素吹石炭ガス化技術の基礎的検討

国内外にて開発、実証されている酸素吹石炭ガス化炉のメリット、デメリットを比較するとともに、石炭ガス化複合発電（IGCC）、究極の石炭火力の発電効率となる石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）と、二酸化炭素分離回収・貯留（CCS）技術によるゼロエミッション石炭火力発電への検討を行う。

##### b. 酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用に関する検討

酸素吹石炭ガス化炉は、石炭からCOやH<sub>2</sub>などの燃料ガス成分への転換効率（冷ガス効率）が高い等の理由により、発電システム以外の他産業用途システムへの応用可能性がある。具体的な多用途利用システムとして、合成油等の合成燃料製造、合成天然ガス（SNG）製造、水素等の化学原料製造が挙げられる。これら製

造プロセスに関わる要素技術をまとめるとともに、製品の市場性に関する検討を行う。

c. 商用普及に向けた酸素吹石炭ガス化プラントに関する検討

a 及び b での検討結果を基に、商用普及に向けた酸素吹石炭ガス化プラントの普及シナリオをまとめる。また、酸素吹石炭ガス化プラントの商用普及に向けての課題抽出を行い、普及に向けた可能性を検討する。

d. ゼロエミッション石炭火力発電システムの最適化検討

個別サイト特性での実証試験実施可能性を反映した、ゼロエミッション石炭火力発電システムのケーススタディを行い、各々のシステム効率の評価を行うとともに、酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験の基本計画をまとめる。

(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

a. 酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントの基本設計

酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントについて、今後の商用普及に向けて、実証試験にて検証すべき技術課題を抽出するとともに、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、環境性能等の基本計画を実施する。

b. 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

酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントについて、ガス化炉系統、ガス精製系統、空気分離系統、排水処理系統等の各構成設備について、設備信頼性、安全性、運用性、効率性能等の諸項目を確保しつつ、設備の合理化を検討し、設備コスト面での経済性を追求する。また検討にあたり必要な要素試験等を行い、合理化計画に反映するデータ等を取得する。その後検討した合理化計画に基づき、実証プラントの建設計画、運転試験計画等を取りまとめ、実証試験の実施に向けた詳細計画を策定する。

2. 2 平成 22 年度事業内容

平成 22 年度研究内容を次の通りとする。

(1) 酸素吹石炭ガス化技術に関する最適化検討

酸素吹石炭ガス化技術の基礎的検討、ゼロエミッション石炭火力発電システムに関する最適化検討を行い、実証試験の基本計画策定を行う。あわせて多用途利用に関する検討、商用普及に向けた検討を行う。

(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

基本計画に基づき実証プラント設備への要求事項を明らかにしたうえで実証試験設備の基本設計、合理化検討の一部を行う。

3. 平成 22 年度事業規模

エネルギー対策特別会計 573 百万円（新規 NEDO 負担額）

事業規模については、多少の変動はありえる。

4. 事業の実施方式

4. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDO ホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う。



(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad対象事業であり、e-Rad参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

平成22年4月に行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

NEDOで開催する。

4. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Radシステムへの応募基本情報の登録を必須とする。

委託事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する審査委員会（外部有識者で構成）で行う。審査委員会（非公開）は、提案書の内容について外部専門家（学識経験者、産業界の経験者等）を活用して行う評価（技術評価及び事業化評価）の結果を参考にし、本事業の目的の達成に有効と認められる委託事業者候補を選定した後、NEDOはその結果を踏まえて委託事業者を決定する。申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

5. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、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について、毎年度外部有識者による事業評価を行う。

(2) 運営・管理

本事業については、必要に応じ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。

(3) 複数年度契約の実施

選定された共同研究先に対して、平成22～23年度の複数年度契約を行う。

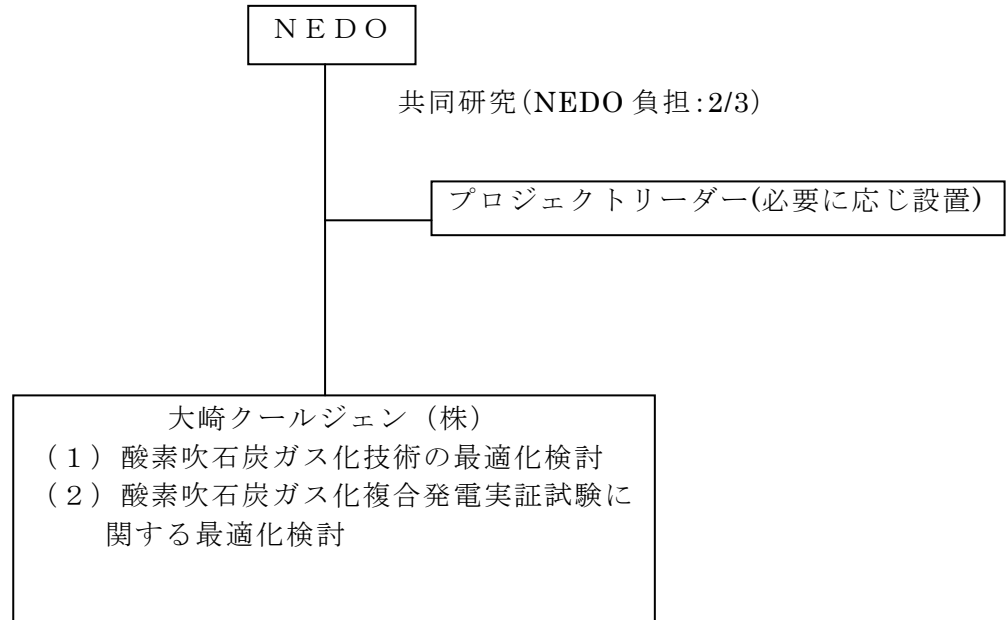
6. スケジュール

本年度のスケジュールは以下の通りである。

平成22年4月上旬	公募開始
4月上旬	公募説明会
5月上旬	公募締切
6月上旬	契約・助成審査委員会
6月中旬	採択決定

事業実施体制の全体図（案）

「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（新規）（P10016）

### 1. 背景及び目的・目標

地球温暖化対策(CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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「CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>濃度が高い燃焼前回収法(IGCC+CCS)が、高効率なCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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。

(1) 次期IGCC(1500℃超級GT導入)に最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術の開発

(2) 新規CO<sub>2</sub>分離回収技術の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 <sub>2</sub> 分離回収技術 (物理吸収法)	回収CO <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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. 事業内容

高効率で最適なCCSシステムとの組合せを目指した次期IGCCに最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術の開発と新規CO<sub>2</sub>分離回収技術等調査を平成22年度～平成25年度迄の計画で実施する。

本プロジェクトにおいては、プロジェクトリーダーを設置して以下の研究開発を実施する。なお、実施体制については、別添を参照のこと。

#### 2. 1 事業内容

##### (1) 次期IGCCに最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術の開発

次期IGCCの高圧プロセス下におけるCO<sub>2</sub>分離回収技術として「物理吸収法」による実証試験を行い、発電システムとして必要な運用条件を満たす最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術を開発する。

##### 1) CO<sub>2</sub>分離回収試験装置(物理吸収法)設置及び石炭ガス供給設備整備

CO<sub>2</sub>分離回収装置のうち物理吸収法(Sour Gas Shift+Selexol)について、石炭ガス化発電プラントへの適用を目的に、供試ガス1,000Nm<sup>3</sup>/h規模のパイロット試

験装置の設計、製作及び据付工事を実施する。

また CO<sub>2</sub> 分離回収試験の実施準備として、CO<sub>2</sub> 分離回収試験設備に石炭ガスを供給する酸素吹石炭ガス化炉の整備（新設もしくは既設設備活用の場合は必要な改造工事）を実施する。

## 2) 酸素吹石炭ガス化システム+CO<sub>2</sub> 分離回収設備運転研究

次世代 IGCC(1,500℃超級 GT 導入)を想定し、高温・高圧プロセスに最適な CO<sub>2</sub> 分離回収システムの開発として、物理吸収法による CO<sub>2</sub> 分離回収技術の技術実証を行うこととし、H<sub>2</sub>S 存在下での CO シフト反応、シフト後の酸性ガス (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>) の分離回収特性を検証・把握し、石炭ガス化発電プラントへの適用技術を確立する。

## 3) 試験設備解体調査

酸素吹石炭ガス化設備及び CO<sub>2</sub> 分離回収試験設備について主要部分の解体調査を実施する。

## (2) 新規CO<sub>2</sub>分離回収技術等調査及び有望技術フィールド試験

新規 CO<sub>2</sub> 分離回収技術及び CO<sub>2</sub> 回収システムに関し、CO<sub>2</sub> 分離設備が不要な「CO<sub>2</sub> 回収型石炭ガス化技術」、回収した CO<sub>2</sub> の昇圧ロス低減が可能な「高圧再生型吸収液による CO<sub>2</sub> 分離回収技術」等について調査検討を実施し、性能・信頼性・大型化等に関して評価し、有望な技術について実ガスを用いたフィールド試験を実施する。

## 2. 2 平成 22 年度事業内容

平成 22 年度研究内容を以下の通りとする。

### (1) 次期IGCCに最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術の開発

#### ① CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> を分離回収する試験設備[物理吸収法 (Sour Gas Shift+Selexol) : 供試ガス 1,000m<sup>3</sup>N/h 規模のパイロット試験設備]の設計・製作を実施する。

#### ② 酸素吹石炭ガス供給設備の整備等

CO<sub>2</sub> 分離回収試験の実施準備として、酸素吹石炭ガス化炉の新設もしくは既設設備の改造を実施する。

なお、上述の①②の実施に際しては、現地安全管理および設備保守・メンテナンスを着実にを行うとともに、運転研究の進捗管理および試験成果の取り纏めを実施する。

### (2) 新規CO<sub>2</sub>分離回収技術等調査及び有望技術フィールド試験

新規 CO<sub>2</sub> 分離回収技術及び CO<sub>2</sub> 回収システムに関し、CO<sub>2</sub> 分離設備が不要な「CO<sub>2</sub> 回収型石炭ガス化技術」、回収した CO<sub>2</sub> の昇圧ロス低減が可能な「高圧再生型吸収液による CO<sub>2</sub> 分離回収技術」等について調査検討を実施し、性能・信頼性・大型化等に関して評価する。

## 2. 3 平成 22 年度事業規模

エネルギー対策特別会計 1, 425 百万円 (新規 NEDO 負担額)

事業規模については、多少の変動はありえる。

## 3. 事業の実施方式

### 3. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

平成22年4月に行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

NEDOで開催する。

### 3. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Radシステムへの応募基本情報の登録を必須とする。

委託事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する審査委員会（外部有識者で構成）で行う。審査委員会（非公開）は、提案書の内容について外部専門家（学識経験者、産業界の経験者等）を活用して行う評価（技術評価及び事業化評価）の結果を参考にし、本事業の目的の達成に有効と認められる委託事業者候補を選定した後、NEDOはその結果を踏まえて委託事業者を決定する。

申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。

審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

### 4. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、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について、外部有識者による研究開発の中間評価を平成24年度に、事後評価を事業終了後に実施する。

(2) 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。

(3) 複数年度契約の実施

平成22～25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は以下の通りである。

平成22年3月下旬	公募開始
4月上旬	公募説明会
5月上旬	公募締切
6月上旬	契約・助成審査委員会
6月中旬	採択決定

事業実施体制の全体図（案）

「革新的 CO<sub>2</sub> 回収型石炭ガス化技術開発」実施体制

