

P 0 8 0 2 0

P 0 7 0 2 1

P 9 2 0 0 3

P 1 0 0 1 6

平成26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、第三号、第六号イ

3. 背景及び目的・目標

(1) 事業の背景・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、その単位発電量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)の同時達成を可能とす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する、高効率石炭火力発電技術の開発とCCSとの組み合わせの最適化技術開発が有効である。

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対応をしても高効率が期待できる酸素吹石炭ガス化複合発電(IGCC)で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。

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と、我が国のクリーン・コール・テクノロジー(CCT)の国際競争力強化のため、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. 実施内容及び進捗状況

4.1 平成25年度までの事業内容

上述の目標を達成するために、以下の事業項目を実施した。

なお、事業項目ごとの実施内容等を別紙に記載する。

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）（委託）

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）

ア）「CO₂回収型次世代IGCC技術開発」（委託） <別紙1-1>

イ）「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NOX技術開発」

（共同研究：NEDO負担2/3）

研究開発項目（２）「次世代高効率石炭ガス技術開発」（P07021）（委託）

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）（委託）

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」

イ）「高度除去技術」

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）

（委託） <別紙1-2>

③クリーン・コール・テクノロジー推進事業（P92003）（委託） <別紙2>

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）（委託）

⑤革新的CO₂回収型石炭ガス化技術開発（P10016）

（共同研究：NEDO負担2/3） <別紙3>

4. 2 実績推移

実績の推移については、別紙に記載する。

5. 事業内容

事業項目ごとの平成26年度事業概要等を別紙に記載する。

②ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発（委託）

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」 <別紙1-1>

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1-2>

③クリーン・コール・テクノロジー推進事業（P92003）（委託） <別紙2>

⑤革新的CO₂回収型石炭ガス化技術開発（P10016）

（共同研究：NEDO負担2/3） <別紙3>

⑥クリーン・コール・テクノロジー実用化可能性調査（P10016）（委託） <別紙4>

⑦低品位炭利用促進技術実証（P10016）（助成：NEDO負担1/2） <別紙5>

6. 事業の実施方式

平成26年度は事業項目②の研究開発項目（４）、③、⑥及び⑦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1-2、2、4、5に記載する。

各事業の実施先決定後に必要に応じて研究開発責任者（プロジェクトリーダー）を指名し、その下で運営管理を実施する。なお、事業項目ごとの研究開発責任者（プロジェクトリーダー）は以下のとおり。

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）
（一財）エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 小野崎正樹部長

⑤革新的CO₂回収型石炭ガス化技術開発（P10016）

電源開発（株）若松研究所 中静靖直所長

7. その他重要事項

7. 1 評価の方法

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に記載する。

7. 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. 3 複数年度契約の実施

複数年度契約については、別紙に記載する。

8. スケジュール

各事業項目のスケジュールについては、別紙に記載する。

9. 改訂履歴

(1)平成26年3月制定。

(2)平成26年3月事業項目⑦低品位炭利用促進技術実証の2. 事業内容を一部変更。

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を含む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、付加的エネルギーが必要となるため、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と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熱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26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1,300℃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。

2. 実施内容及び進捗状況

2.1 平成25年度までの実施内容及び進捗状況

次のア)に記したIGCCの発電効率向上に資する課題設定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。

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	24年度	25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	316	447	592	226
(需給)補正	840	—	—	—	—	—
③加速	—	—	—	161	319	—
計	1030	451	316	608	911	226
特許出願件数 (件)	0	5	5	3	6	1
査読有り論文発表数 (報)	3	8	10	7	15	10
査読無論文発表数 (報)	1	11	5	3	1	0
口頭発表等 (件)	6	24	38	38	64	19

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 持田特命教授)、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、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26年度事業内容

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年度までに「送電端効率42%(HHV基準、CO₂回収後)を実現させる基盤技術」が確立したことを踏まえながら、次フェイズ研究計画を商用化に向けた効果的なステップとすべく、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追加的に検証する。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、それをを用いた実機規模ガス化炉解析等を実施する。それらの研究を実施することで平成27年度以降の具体的実施項目やその詳細内容の検討へ反映する。また商用化を見通すために、キー要素となるガスタービン部分においては、これまでに抽出したガスタービン基礎燃焼特性の検討を行う。

3. 2 平成26年度事業規模

エネルギー対策特別会計 (需給) 400百万円 (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) 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義及び将来の産業への波及効果について、外部有識者による研究開発の事後評価を平成26年度に前倒して実施する。

(2) 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。

(3) 契約の実施

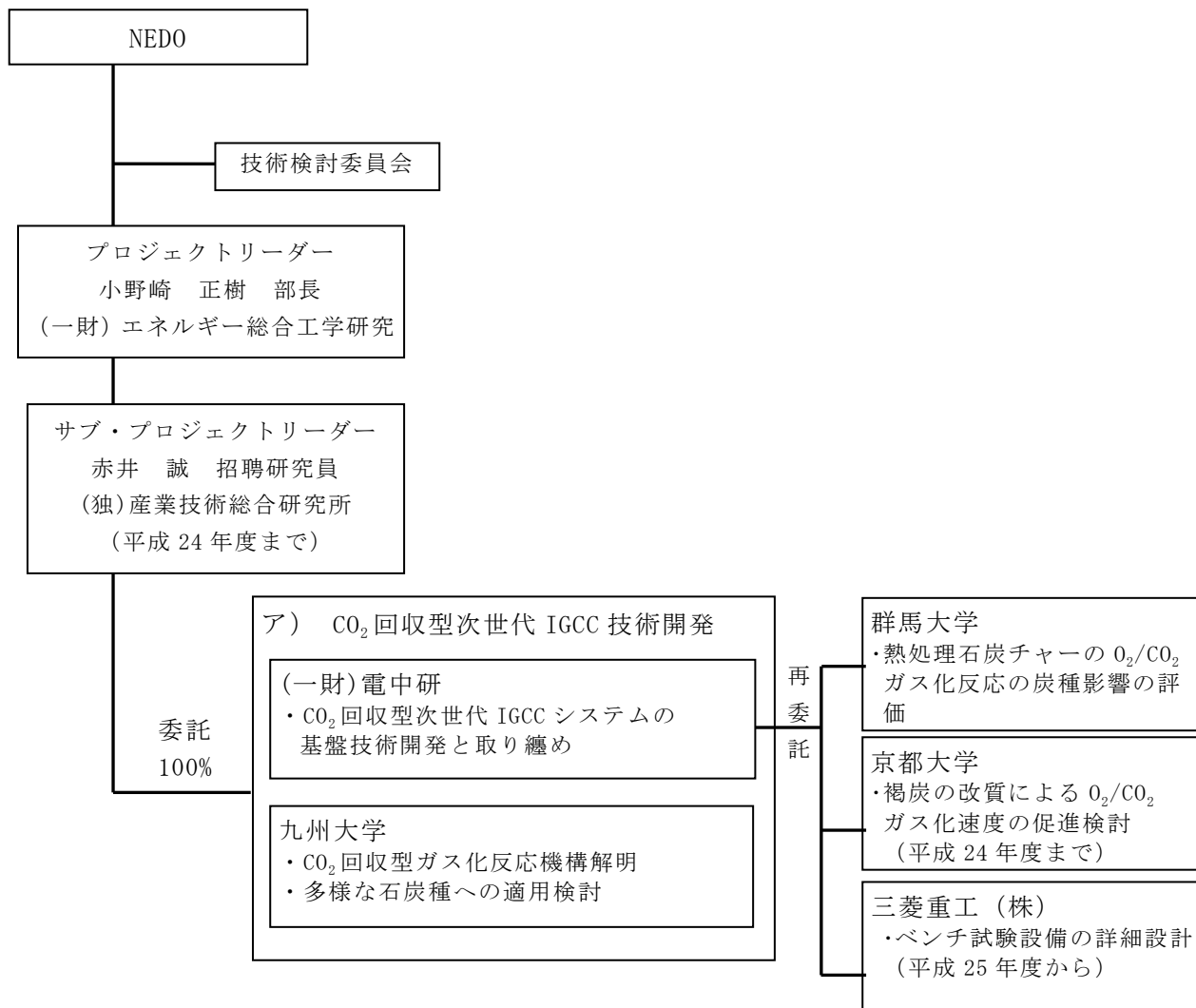
ア) は平成20～26年度までの複数年度契約を行う。

5. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成26年11月 前倒し事後評価

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(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では、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おり、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はエネルギー戦略上も重要である。世界的なエネルギー需要の増加に伴い、将来的には良質な石炭資源の入手が難しくなることから、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及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. 実施内容及び進捗状況

2. 1 平成25年度までの事業内容及び進捗状況

ア) 次世代高効率石炭ガス化技術調査

石炭を使用しつつ、CO₂排出量を低減させるためには、石炭の徹底した高効率利用を進める必要がある。従来、石炭のガス化時には、ガス化炉に酸素を供給し石炭を燃焼(C+O₂→CO₂+熱)させ、石炭のガス化に必要なエネルギーを得ている。この場合、石炭が燃焼して消費されることによりCO、H₂の燃焼ガス生成収率が低下するとともに、酸素を供給する装置(酸素製造装置)の所内動力により、発電効率(送電端)が低下する。

そこで、酸素供給によるガス化ではなく、ガスタービン排熱を利用して作る水蒸気を用いた石炭ガス化を行うことにより、ガス化効率の向上をはかるとともに、所内動力の低減及び熱損失の低減を図り、発電効率(送電端)の向上を目指す。

これまでの検討で、流動床ガス化1700℃ガスタービンコンバインドサイクルシステムであるA-IGCCで、HHV発電端効率58.8%、A-IGFCで71.8%が得られている。現状は12.6%と高い所内率改善や、700℃高温蒸気配管、1700℃ガスタービンの実現を待つ必要があるが、水蒸気を添加した石炭ガス化の効果は出ていると考えられる。一方、流動床ガス化は加圧化の粉体ハンドリングが難しい面があり実現には実証を含めた研究開発が必要と考えられる。

一方、日本のIGCCは噴流床をもとに開発されてきており、平成25年には勿来実証プラントが商用運転に移行しており、着実に実績を積み重ねている。

このため、平成25年度に、従来のガス化技術を高度化し、高温での水蒸気ガス化技術を用いた高効率な発電システムについて、効率向上の可能性を石炭ガス化炉シミュレータを用いて検討するとともに、将来実現される可能性が高い高効率酸素製造装置を組み込んだIGCC発電システムの検討を行った。

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、CO₂分離回収工程を不要とする高効率な発電システムについて、実現可能性及びシステムの市場性調査を平成24年度に行い日本におけるCO₂市場に適合した市場規模を把握した。

平成25年度はシステムの最適化検討及びマーケット調査と技術開発のロードマップの作成を行った。システムの効率向上方法を検討し、高効率システムの仕様を選定した。また、ターゲット市場に適用可能な化学燃焼石炭利用システムについて、周辺技術の開発見通しを含めた最適システムの構成仕様を検討し、発電用途及びそれ以外の用途に対する市場ニーズ及び適用性と事業化の可能性を調査した。

2. 2 実績推移

	24年度	25年度
エネルギー対策特別会計（需給）（百万円）	30	48
調査件数（件）	1	2

3. 事業内容

3. 1 平成26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

本調査では、平成25年度の成果を受けて、高温水蒸気ガス化技術を用いた高効率ガス化システムを実現するための、エンジニアリング上の課題を解決するために必要な開発項目を整理し、本システム実現可能性の検討を行うとともに、次世代ガス化システム開発のロードマップを作成する。

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、CO₂分離回収工程を不要とする高効率な発電システムの調査を行う。

平成26年度は、平成25年度の検討結果をもとにラボベースでの要素試験を実施し、技術的課題の抽出を行い、ベンチ試験への反映を検討するとともに、ベンチ試験装置の規模(数ton/d規模を想定)、開発課題への対応等を検討し、基本仕様を検討する。また、導入が見込まれるシステムについて、要素技術を確認し、キャリア粒子の選定、製造方法、コスト等の評価等を実施する。

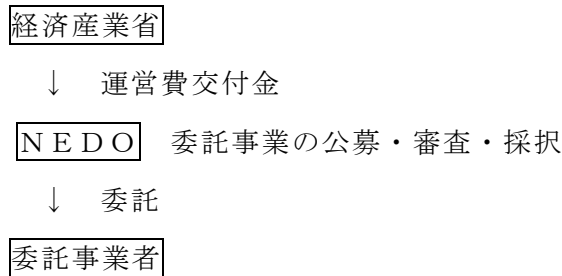
3. 2 平成26年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 100百万円（継続）

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



4. 2 公募

- (1) 掲載する媒体
NEDOホームページで行う。
- (2) 公募開始前の事前周知
公募開始前の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。
- (3) 公募時期
平成26年4月以降に行う。
- (4) 公募期間
原則30日間とする。
- (5) 公募説明会
NEDOにて開催する。

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) 公募締切り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、公募締切りから原則45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)、イ)とも平成26年度の単年度契約を行う。

6. スケジュール

本年度のスケジュール： 平成26年4月以降 事業ごとに公募を実施

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、及び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、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・解析及び将来における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の導入に向けた取組を行う。

2. 実施内容及び進捗状況

2. 1 平成25年度までの事業内容及び進捗状況

平成25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。

- ・IGFC向け石炭ガス化ガスのクリーンナップ要素研究
- ・低品位炭利用促進事業に関する検討
- ・CCTロードマップ作成調査

2. 2 実績推移

	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度
エネルギー対策特別会計 (需給) (百万円)	63	66	52	85	115
調査件数 (件)	3	3	2	3	3

3. 事業内容

（1）平成26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開発等先導調査及びその他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。

エ) クリーン・コール技術戦略マップ調査研究

従来より数種類あるロードマップを統合見直し、今後10年間のCCTロードマップを作成する。また、平成18年に作成した「日本のクリーン・コール・テクノロジー」も見直しを行い、最新の情報とする。

オ) 石炭ガス化技術国際シンポジウム

我が国の産業技術の海外展開促進に資すること等を目的として、平成26年度に石炭ガス化国際シンポジウム（仮称）を東京にて開催する。

カ) コールバンク

標準試料炭による体系的研究を推進する。各研究機関が共通の標準試料炭で実験・研究することにより、データの整合性、解析の精度向上とともに、研究者相互の共通の場での議論に役立てる。

キ) IGF C向け石炭ガス化ガスのクリーンナップ要素研究

昨年度に引き続き、燃料電池向けのクリーンナップに対して、石炭ガス化ガス中の被毒成分の情報を得るため、EAGLE試験設備の材料劣化調査時に得られた配管等について、試料の前処理加工・作製及び元素分析を行う。

(2) 平成26年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 145百万円（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 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

(1) 掲載する媒体

NEDOホームページで行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始前の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。

(3) 公募時期
平成26年4月以降に行う。

(4) 公募期間
原則30日間とする。

(5) 公募説明会
NEDOにて開催する。

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) 公募締切り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、公募締切りから原則45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図りながら、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26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29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26年4月以降 事業ごとに公募を実施

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」の取り組みが始まり、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」が取りまとめられ、同報告書においてIGCC及び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(1, 500℃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26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25年度までの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) 物理吸収法によるCO₂分離回収技術実証試験研究(電源開発株)

CO₂分離回収エネルギーの低減等を目的として、COシフト系統条件変化試験、CO₂吸収再生系統条件変化試験、総合試験運転を実施した。

2) 試験設備における材料劣化調査(電源開発株)

IGCC+CCSトータルシステムの信頼性について総合的に評価するため、酸素吹き石炭ガス化炉とCO₂分離回収装置の主要箇所について材料劣化調査を実施した。

3) 物理吸収法におけるサワーシフト反応最適化研究(株日立製作所)

最適運用条件における触媒の反応特性及び性能を評価するための試験を実施した。また、サワーシフト反応の最適運用条件においてCO₂回収型石炭ガス化発電の送電端効率を評価した。

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（電源開発㈱）

新規CO₂分離回収技術及びCO₂分離回収システムに関して、加熱フラッシュ再生方式を用いた化学吸収法、高圧再生型新型化学吸収法、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、CO₂分離設備が不要なCO₂回収型高効率IGCC等の性能・信頼性等に関する技術の評価を前年度に引き続き行い、有望な加熱フラッシュ再生方式を用いた化学吸収法について、EAGLE実ガスを用いたフィールド試験を実施した。

2. 2 実績推移

	22年度	23年度	24年度	25年度
実績額推移 (百万円)	1,425	1,890	2,100	1,211
①一般会計	—	—	—	—
②特別会計(需給)当初	1,425	1,890	2,100	1,211
(需給)補正	—	—	—	—
計	1,425	1,890	2,100	1,211
特許出願件数 (件)	0	0	0	2
論文発表数(査読有り) (報)	1	2	1	0
論文発表数(査読無し) (報)	0	0	0	1
学会・フォーラム等 (件)	6	3	7	5

3. 事業内容

3. 1 平成26年度事業内容

ア) 次期IGCCに最適なCO₂分離回収技術の開発（電源開発㈱）

1) 試験設備における材料劣化調査

IGCC+CCSトータルシステムの信頼性について総合的に評価するため、酸素吹石炭ガス化炉とCO₂分離回収装置の主要箇所について材料劣化調査を実施する。

3. 2 平成26年度事業規模

エネルギー対策特別会計 0百万円 (継続)

平成25年度分を後ろ倒しして実施する。

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、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並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事後評価を平成26年度に実施する。

(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。

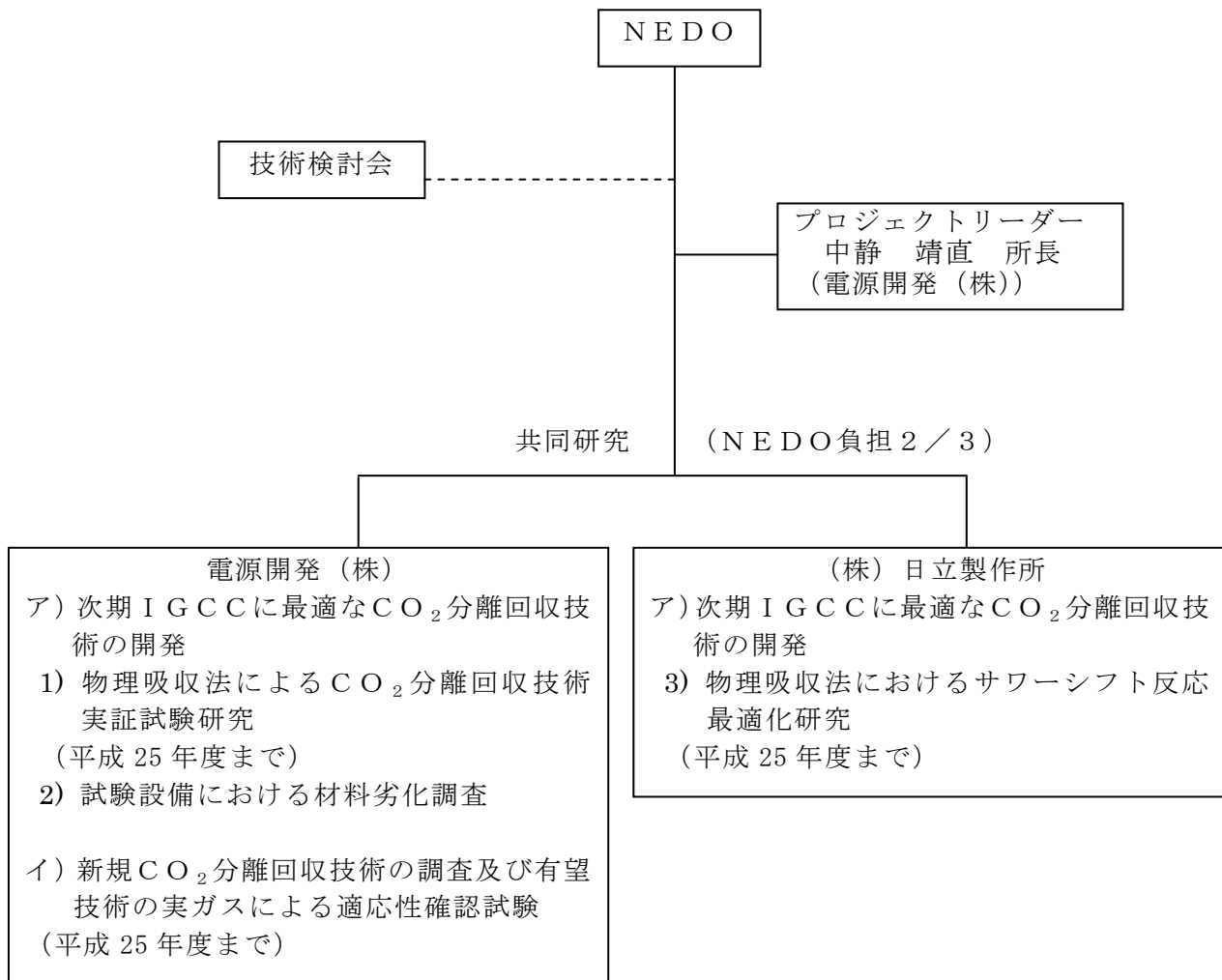
(3) 複数年度契約の実施

平成24～26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26年6月 事業終了

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



事業項目⑥ クリーン・コール・テクノロジー実用化可能性調査（P10016）

1. 背景及び目的・目標

ア) 背景

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、石炭利用に伴い発生する CO_2 や SO_x 、 NO_x 等の有害物質による地球環境、及び地域環境問題への対応が課題であり、今後のエネルギー需給の安定化のためにも、より高度なクリーン・コール・テクノロジー（CCT）の開発が求められている。 CO_2 対策としては、高効率石炭火力発電技術及び CO_2 回収・貯留技術（CCS）が期待され、その組み合わせによる大規模実証プロジェクトも、欧州、米国、豪州、中国などにて計画されており、我が国においても今後CCSを含むCCT技術の実用化が行われる事が求められている。

これらの技術開発の推進には、事前の実用化可能性調査により、開発した技術の価格、市場性、社会受容性、技術開発項目及び開発計画等の検討を行い、必要な時期に必要な技術を適正な価格で開発することが必要となる。

イ) 目的・目標

研究開発を行う前に、事前設計を含む適用可能性調査を行い開発した技術の価格、市場性、社会受容性、技術開発項目及び開発計画等について事前に把握するとともに、必要な研究開発目標と達成時期を明確にする。

2. 実施内容及び進捗状況

本事業は、地球環境及び地域環境問題への対応、エネルギー需給の安定化への対応等を図るため、CCSを含むCCT技術の技術開発に先立ち、開発する技術について具体的な試設計の実施、想定価格の設定、市場性、社会受容性、技術開発項目、開発計画等の検討を行う。

具体的には以下の項目について実施する。

ア) CO_2 分離回収システム最適化調査研究

ゼロエミッション石炭火力発電の実現のためには、CCSによる効率低下を防ぐために、高効率石炭火力発電と高効率の CO_2 分離・回収技術の最適化と、 CO_2 の分離・回収に係るエネルギー損失の低減が必要である。現在、1,700℃級ガスタービンの開発が進んでおり、近い将来1,700℃超級ガスタービンを組み込んだ次期IGCCの実用化が見込まれている。次期IGCCでは、ガスタービン入口温度の上昇に伴って系統圧力を高くする必要のあることから、 CO_2 の分離・回収システムを組み合わせる場合には、系統圧力に応じて最適なシステムを構築する必要がある。

また、将来CCSが実用化された際に、脱硫設備が付いた既設IGCCに CO_2 の分離・回収設備を追設する場合と、 CO_2 の分離・回収付きのIGCCを新設する場合がある。各ケースで CO_2 の分離・回収部分のエネルギー効率及び建設コストが異なるため、それぞれシステム構成の最適化が必要となる。

既設のIGCCに CO_2 分離回収設備を導入した場合には、既設の脱硫設備が設置されているため、これらの設備を利用した CO_2 分離回収設備の最適なシステム構成を調査する。

将来的な商用IGCCで、高効率化のためのガスタービン入口温度高温化に伴う、系統内プロセスが高圧化に対し、高圧プロセスを見据えたシステムの最適化検討を平成26年度～平成27年度で行う。

平成26年度は、平成25年度までのEAGLEにおける CO_2 分離技術の成果を基にし

て、商用規模の I G C C に対し、C O 2 分離回収技術の適用性について評価を行う。

また、新設の I G C C に C O 2 分離回収設備を設置するケースと既設の I G C C に C O 2 分離回収設備を追設するケースに対して、ガスタービン入口温度をパラメータ（運転圧力の違い）として、シフト反応（サワー、スウィート）、吸収方法（化学吸収、物理吸収）の最適な組み合わせを検討する。さらに、各々のケースについて、装置規模等の検討及びシステム評価を実施し、エネルギー効率及び概略コストから最適な組み合わせを検討する。

平成 27 年度は平成 26 年度の結果として得られた最適な C O 2 分離回収技術の組み合わせに対し、コスト評価を行うために、新設及び追設の I G C C について、エネルギー効率及び C O 2 分離回収コストの検証を行う。

イ) 燃料電池向け石炭ガスクリーンナップ技術適用性調査

C o o l E a r t h エネルギー革新技术開発ロードマップにおいて、2040 年～2050 年頃の究極の高効率石炭火力発電技術として、発電効率（送電端）の目標値が 55% である石炭ガス化燃料電池複合発電（I G F C）が位置付けられている。

石炭は主成分の炭素、水素、酸素の他、硫黄、窒素など多種類の微量成分を含有するため、ガス化過程において揮発し石炭ガスに様々な微量成分が混入する。特に、B、C d、S i、P、S、A s、S e、S b、C l といった微量成分は燃料電池の電極材料の劣化要因となり、燃料電池の性能低下を招くことが懸念されている。このため、石炭ガスを燃料電池に適用するためには、微粒子や硫黄化合物の他、多種類の微量成分を精密除去する必要がある。

このため、石炭ガス化ガス中の微量成分（被毒成分）を高度に除去する技術と燃料電池側の要件を調査し、ガス精製システムの仕様を決定する。

ウ) 低品位炭利用促進事業可能性調査

我が国において、供給先が限られ原油と価格連動した天然ガスに対して、価格が安定した石炭は重要なエネルギー源である。しかし、従来使用されてきた一般炭は資源量が減少しており、かつ産炭国の石炭の需要が拡大しているため供給量が確保できなくなってきており、低品位炭の利用拡大が必要となっている。

低品位炭の利用方法として従来検討されてきた乾燥・改質技術だけでは、製品の付加価値が低く事業採算がとれにくかった。また、付加価値の高い水素、S N G、尿素、メタノール等の製品は多くの検討がなされて事業の可能性が指摘されてきているが、これらの製品は既存製品に対して十分な競争力のある価格までコストダウンができず事業化に至っていない。

本事業では、付加価値が高いと考えられる化学製品に着目し、炭鉱山元で製造及び製品の輸送を行うことを念頭に、国内各社の技術を統合してコストダウンに必要な技術開発と実証を行う。

従来の検討では製品価格に占める主なものは原炭価格と設備償却費である。原炭価格は産炭国炭鉱を含めたビジネスモデルとすることで対応するが、設備費はガス化、化学製品合成を個別に検討して組み合わせてきた。コストダウンには各プロセスの熱の収支をバランスさせたトータルシステムでの検討が必要とされており、石炭ガス化炉と化学合成を専門とする各社で共同実施することが必要である。

このため、付加価値の高い化学製品等の合成プロセスと石炭ガス化プロセスの最適な組み合わせを検討を実施し、乾燥、ガス化、化学合成のエネルギー効率を最適化するとともに、化学製品合成を産炭国炭鉱山元で実施する場合に適した地域、ビジネスモデルの検討を提案公募型で実施する。

3. 事業内容

3. 1 平成26年度事業内容

ア) CO₂分離回収システム最適化調査研究

1.1 CCUS等の動向調査及び他産業利用における概念設計

(1) CCUS 技術概要調査

- ① CO₂の利用技術を含むCCUS技術のCO₂適用分野として挙げられている、炭化水素増進回収含む分離回収・貯留、他産業（化学、鉄鋼等）利用、人工光合成等について、技術動向を把握する。その上で、下記②、③にて、分離回収・貯留及び他産業での利用等についての詳細に調査を行う。
- ② CCUSを構成するCO₂分離回収、輸送、利用、貯留技術の技術動向を調査する。（パイプライン、液体CO₂での船舶輸送を除く）
- ③ 石炭ガス化炉及びCO₂分離回収過程で発生するガスの、市場でのニーズや競合技術に関する調査等を実施する。

(2) CCUS実証プロジェクトの状況

- ① CCUS実証プロジェクトの世界的な動向を調査する。
- ② CCUS実証プロジェクトの最近5年程度の計画、建設及び運転の継時的な変遷を調査する。

(3) 政策、法律及び規制の状況

1.2 CO₂を分離回収するIGCCシステムのケーススタディー

(1) CO₂分離回収方式の整理

化学吸収法、物理吸収法とSweet、Sourシフト触媒の組み合わせで、プロセスの最適化等を行った上でCO₂分離回収方式を比較整理する。

(2) CO₂を分離回収するIGCCシステムの送電端効率及び相対的経済性評価

CO₂を分離回収するIGCCシステムの検討をガスタービン入口温度1,300~1,700℃、CCS、シフト触媒の組み合わせについてケーススタディーを行い最適なシステムを検討する。

(3) CO₂分離回収方式・容量の選定

- ① CO₂分離回収技術の課題等調査
- ② 設備制約項目・条件・追設容量の検討
- ③ CO₂分離回収方式・容量の選定

1.3 CO₂を分離回収するIGCCシステムの概念設計

ケーススタディーで選定したCO₂分離回収方式を追設したIGCCシステムに対し、概念設計を行い、本技術を商用機へ展開した際の課題を事前に把握する。

イ) 燃料電池向け石炭ガスクリーンナップ技術適用性調査

1.1 石炭ガス化ガスが燃料電池性能へ及ぼす影響調査(文献調査、ヒアリング、基礎試験)

微量物質による燃料電池への被毒について、既存の研究報告を整理するとともに、最新の情報収集のため専門研究者へヒアリングを行う。

1.2 微量成分の模擬ガス発生方法の検討、及び採取・分析方法の検証

微量成分の発生方法及び石炭ガス化ガスの模擬ガスへの添加方法を検討し、その仕様を基に実セルを用いた小型試験装置の概念設計を行う。また、これまでに確立した採取・分析方法の検証も併せて実施する。

1.3 石炭ガス化ガス中微量成分の除去技術調査

EAGLEで確認された微量成分（被毒成分・濃度レベル）の除去技術について、文献調査及びヒアリング調査を行う。

1.4 燃料電池用クリーンナップ装置の仕様検討

EAGLEで確認された微量成分（被毒成分・濃度レベル）とセル側条件からクリーンナップ条件を明確にして、精製装置の概略仕様を検討する。

ウ) 低品位炭利用促進事業可能性調査

低品位炭を原料とした化学製品等の製造システム検討において、その実現可能性を検証するため、具体的な低品位炭産炭地を決めて、システム熱物質収支等の精査等の概念設計を行い、その実現性評価を実施する。

また、コスト、価格調査、市場調査、サプライチェーン構築、ビジネスモデル等の検討を行う。ビジネスモデルを実現するために必要な技術開発項目がある場合には、研究項目と開発計画、ロードマップを作成する。

3. 2 平成26年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 580百万円（新規）
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

4. 2 公募

(1) 掲載する媒体

NEDOホームページで行う。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始前の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。

(3) 公募時期

平成26年3月以降に行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

- (5) 公募説明会
NEDOにて開催する。

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) 公募締切り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、公募締切りから原則45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

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

事業評価を平成26年度事業終了後速やかに実施する。

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26年3月以降 事業ごとに公募を実施

事業項目⑦ 低品位炭利用促進技術実証（P10016）

1. 背景及び目的・目標

世界において遠隔地や離島等ではディーゼル発電が用いられているが、発電コストが高いという問題があり、コストダウンが求められている。コストダウンの方法として、コストの低い燃料への転換が考えられるが、安価な石炭はその中でも特に有効な方法である。

しかし、石炭は他のエネルギー源より急速に使用量が拡大し、IEAでは2030年には世界のエネルギー需要の増加分の4分の1を石炭が担うものと予想されており、良質炭の需給が厳しくなることが予想されることから、低品位炭の利用を拡大する必要がある。

低品位炭の賦存量は瀝青炭に匹敵する量があるものの、水分や灰分濃度が高く発熱量が低いため輸送コスト効率が悪く、また、乾燥により自然発火を起こすなどの欠点があるため、商品価値が低い資源である。このため、豊富な埋蔵量がありながらほとんど利用されていないが、日本独自の熱水改質技術を適用することが可能な高い発熱量のスラリー（CWM）とすることにより、ディーゼル発電の代替として適用できる可能性が高い。

低品位炭を産炭国で活用することにより、我が国にとっては安価で安定した石炭資源の拡大につながる。

離島が多くディーゼル発電に頼っているインドネシアでは、その高コストの対策として離島でのディーゼル発電の代替計画が検討されているが、同国には水分を多く含む褐炭の賦存量が多いことから、熱水改質技術を適用することが可能な褐炭 CWM を発電に適用できる機会がある。このため、同国において、発電への適用性を実証するものである。

[助成事業（NEDO負担1/2）]

<目標（平成27年度）>

- ア) インドネシアで、褐炭から製造したCWMを燃料とした発電実証の実施
- イ) 燃料製造から発電までのトータルシステムとしての出力下限、燃料消費率、負荷追従速度等を確認
- ウ) 離島の電力需要の変動に追従可能な運用方法を確立
- エ) 負荷変動時の燃焼特性改善と負荷変動に対応できるバーナー開発等を行う

2. 事業内容

2.1 平成26年度事業内容

(1) 事業方針

<助成要件>

①助成対象事業者

助成対象事業者は、単独ないし複数で助成を希望する、原則本邦の企業、大学等の研究機関（原則、本邦企業等で日本国内に研究開発拠点を有していること。なお、国外の企業等（大学、研究機関を含む）の特別の研究開発能力、研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を、国外企業等との連携により実施することができる。）とし、この対象事業者から、NEDO ホームページ及び e-Rad システムを用いた公募によって研究開発実施者を選定する。

②助成対象事業

以下の要件を満たす事業とする。

- 1) 助成対象事業は、基本計画に定められている研究開発計画の内、助成事業として定められている研究開発項目の実用化開発であること。

2) 助成対象事業終了後、本事業の実施により、国内生産・雇用、輸出、内外ライセンス収入、国内生産波及・誘発効果、国民の利便性向上等、様々な形態を通じ、我が国の経済再生に如何に貢献するかについて、バックデータも含め、具体的に説明を行うこと。(我が国産業の競争力強化及び新規産業創出・新規起業促進への貢献の大きな提案を優先的に採択する。)

③ 審査項目

助成事業者の採択に際しては、次の視点から審査する。

i. 事業者評価

事業者の技術、財務、事務管理、その他事業遂行に必要な能力があるか審査する。共同提案の場合、各者の提案が相互補完的であるか審査する。

ii. 事業化評価

当該事業の新規性、市場創出効果、社会的目標への有効性、企業化計画の妥当性等を審査する。

iii. 技術評価

提案された技術開発テーマについて、技術課題との整合性及び技術開発のレベル、助成事業計画の妥当性、産業界への波及効果等を技術的な観点から審査する。

< 助成条件 >

① 研究開発テーマの実施期間

3年を限度とする。
(必要に応じて延長する場合がある。)

② 研究開発テーマの規模・助成率

i) 助成額

平成26年度の年間の助成金の規模は200百万円未満とする。

ii) 助成率

1/2 以内

(2) 平成26年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 200百万円(助成事業:NEDO負担1/2)
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

経済産業省

↓ 運営費交付金

NEDO 助成事業の公募・審査・採択

↓ 助成

委託事業者

3. 2 公募

(1) 掲載する媒体

N E D O 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

公募開始前の1ヶ月前にN E D O 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

平成26年3月以降に行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

N E D O にて開催する。

3. 3 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は必須とする。

助成事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にN E D O 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、助成金交付申請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）の結果を参考にとし、本事業の目的の達成に有効と認められる助成事業者を選定した後、N E D O はその結果を踏まえて助成事業者を決定する。

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) 公募締切り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、公募締切りから原則45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、N E D O 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。

4. その他重要事項

4. 1 運営・管理

本事業については、他の事業との連携を図りながら、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。

4. 2 評価

N E D O 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26年度事業終了後速やかに実施する。

4. 3 複数年度契約の実施

選定された助成事業者に対して、複数年度の契約を行う。

5. スケジュール

本年度のスケジュール：	平成26年3月	公募開始
	平成26年4月	公募締切り
	平成26年6月	採択決定