

## 平成 22 年度 事業原簿（ファクトシート）

平成 22 年 4 月 1 日作成
平成 23 年 5 月 現在

制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム			
事業名称	ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／ 燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究	コード番号： P 1 0 0 1 6		
担当推進部	環境部			
事業概要	<p>近年、地球環境問題（CO<sub>2</sub>問題）の高まりから、エネルギー分野では石炭火力発電を中心とした石炭の 3E（供給安定性、経済性、環境適合性）の達成が可能となる革新的な技術開発が必要となっており、とりわけ石炭のクリーンな利用に寄与する技術、具体的には高効率な石炭火力発電技術と CO<sub>2</sub>回収・貯留（CCS）技術が重要となっている。</p> <p>そのため本調査研究では、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、その評価を踏まえて大型実証試験の実施に向けた詳細計画を策定する。</p>			
事業規模	事業期間：平成 22 年度～23 年度（2 年間）			[単位：百万円]
	燃料電池対応型石炭ガス化 複合発電最適化調査研究	H 2 2 年度 （実績）	H 2 3 年度 （予定）	合 計
	予算額	5 7 3	4 7 8	1 0 5 1
	執行額	5 7 3	—	5 7 3
<b>1. 事業の必要性</b>				
<p>石炭は、世界中に広く賦存し、埋蔵量が多いことから、将来にわたって安定供給が見込める重要なエネルギー資源として位置付けられているが、単位発電量当たりの CO<sub>2</sub>発生量が他の化石燃料に比べて多く、燃焼時にばいじん、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>を排出することから、環境に調和した利用を進めるために更なる高効率化及び環境負荷物質排出量の低減が要求されており、石炭利用の高効率化や環境負荷低減を目指した石炭利用技術の開発については、官民を挙げて推進されているところである。特に、近年の地球環境問題（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、或いは 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。</p> <p>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）の革新的なゼロエミッション化を目指すことが期待されており、本事業は、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、その評価を踏まえて大型実証試験の実施に向けた最適化検討を行い、詳細計画を策定する。</p> <p>本事業は、エネルギー分野の技術戦略マップ 2009 の「⑤化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用」のクリーンコールテクノロジーや、Cool Earth エネルギー革新技術開発ロードマップの「②高効率石炭火力発電」に位置付けられる技術である。また、平成 20 年 7 月に閣議決定された「低炭素社会づくり行動計画」において、石炭ガス化複合発電（IGCC）や IGFC については必要な技術開発、実証試験等を進めるとされ、CCS では分離回収コストの低減や本格実証試験を実施し、CO<sub>2</sub>をほぼ排出しないゼロエミッション石炭火力発電の実現を目指すこととされており、平成 21 年 6 月に策定されたエネルギー基本計画でも CCS や IGCC 等の石炭利用技術を確立していくとされていることから、本事業は、それら趣旨に合致する事業である。</p>				

2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応
<p>① 目標</p> <p>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、その評価を踏まえて大型実証試験の実施に向けた詳細計画を策定することを目標とする。</p>
<p>② 指標</p> <p>(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。</p> <p>(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、詳細計画策定を完了する。</p>
<p>③ 達成時期</p> <p>平成23年度末</p>
<p>④ 情勢変化への対応</p> <p>本調査研究は、NEDOにて実施している革新的CO<sub>2</sub>回収型石炭ガス化技術開発（事業期間：平成22年度～25年度）との連携を図り、そこで得られた成果等を必要に応じて検討に加える等、柔軟な対応を行う。</p>
3. 評価に関する事項
<p>①評価時期</p> <p>毎年度評価：平成23年5月  事後評価：平成24年度</p>
<p>②評価方法（外部or内部評価、レビュー方法、評価類型、評価の公開方法）</p> <p>毎年度内部評価を実施し、平成24年度は事後評価として外部有識者から構成するNEDO技術検討委員会にて外部評価を実施する。</p>

[添付資料]

- (1) NEDOPOST3における事前評価書（略）
- (2) 平成22年度実施方針（略）
- (3) 平成22年度事業評価書

## 平成 22 年度 事業評価書

	作成日	平成 23 年 8 月 1 日
制度・施策名称	エネルギーイノベーションプログラム	
事業名称	ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／ 燃料電池対応型石炭ガス化複合発電最適化調査研究	コード番号： P10016
担当推進部	環境部	
<b>0. 実施内容</b>		
<p>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な CO<sub>2</sub> 回収技術の最適モデルの検討評価を行っている。その評価を踏まえ、大型実証試験に向けた計画を策定し、酸素吹石炭ガス化複合発電（IGCC）実証プラントにおける最適システムの構築を目指している。平成 22 年度の実施内容は以下の通り。</p>		
<p>(1) 酸素吹石炭ガス化技術に関する最適化検討</p> <p>a. 酸素吹石炭ガス化技術の基礎的検討</p> <p>石炭ガス化に関する文献や既設プラント等の調査を行い、酸素吹石炭ガス化炉の中で高効率な加圧酸素吹 1 室 2 段旋回型噴流床ガス化炉（EAGLE 炉）を対象に、国内外の他のガス化方式との比較・評価を実施した。また、IGCC または IGFC からの CO<sub>2</sub> 分離回収に係る情報を収集することにより、EAGLE 炉を適用した場合のシステムについて、発電効率等のプラント性能の検討・評価を実施した。</p> <p>b. 酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用に関する検討</p> <p>石炭ガス化ガスからの合成ガス等の技術や製造、市場等に関する調査を行い、その結果をもとに、多用途利用研究会において、学識経験者や各産業（鉄鋼、ガス、化学、石油精製等）の有識者による酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用の展開可能性や課題、適用戦略等の検討を実施した。</p> <p>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</p> <p>EAGLE 炉の技術的特性、多用途利用研究会での検討内容を踏まえて、酸素吹石炭ガス化炉の商用普及の可能性についての検討を実施した。</p> <p>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</p> <p>EAGLE 炉を適用した IGCC 実証試験及びその試験後に関連設備を追設することを前提とした CO<sub>2</sub> 分離回収実証試験の基本計画を策定するために、試験設備の規模、プラント性能、環境性能等の検討、CO<sub>2</sub> 分離回収実証プラントの概略検討等を実施した。</p>		
<p>(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</p> <p>a. 酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントの基本設計</p> <p>大崎発電所構内での酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験を想定した場合の実証プラントについて、主要設備の仕様、機器構成、主要プロセスフローの基本設計を行い、基本仕様を検討した。さらに IGCC システム全体での最適化を図り、全体系統や機器全体配置、建設工程等についても検討した。</p> <p>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</p> <p>実証プラントを構成する設備について、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、プロセスフローの合理化等の抽出・検討を行い、実証プラントへの適用可否を評価した。</p>		

## 1. 必要性（事業の意義、目標の妥当性）

### <事業の意義>

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あり、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技術は最重要の技術であり、本事業を実施することにより、国が策定したCool Earth・エネルギー革新技术開発ロードマップに沿った技術開発や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、さらには2010年6月に策定されたエネルギー基本計画の着実な進展を図ることができる。

本事業は、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、その評価を踏まえて大型実証試験の実施に向けた最適化検討を行い、詳細計画を策定することとしている。酸素吹石炭ガス化技術は、「多目的石炭ガス化製造技術開発（EAGLE）」の事後評価でスケールアップによる早期の実用化を目指すべきとも指摘されており、本事業は大型実証試験の実施に向けた最適化検討であり、将来への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）の革新的なゼロエミッション化を目指した開発ステップとしていることから、意義のある事業内容である。

### <目標の妥当性>

高効率石炭火力発電技術であるIGFCとCCSを組み合わせた革新的なゼロエミッション化を推進するには、その重要な構成技術である酸素吹石炭ガス化技術の実証が必要である。酸素吹ガス化技術は、発熱量が高く、生成ガス量や処理ガス量が少ないため、IGFC、多目的利用、CCSにも適しているといわれており、この技術を中心に開発を進めていくことが肝要である。これまでNEDOはEAGLE事業としてパイロット試験研究を推進・実施してきていることから、これらの実績や知見を踏まえ、ゼロエミッション化に関する最適化検討と大型実証試験の実施に向けて、酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験の最適化と詳細計画策定を完了させることは、事業目標として妥当と判断される。

## 2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）

### ①手段の適正性

本事業は平成22年度～23年度の2年間で、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、その評価を踏まえて大型実証試験の実施に向けた最適化検討を行い、詳細計画を策定することとしている。具体的には、

#### （1）酸素吹石炭ガス化技術に関する最適化検討（平成22年度）

- a. 酸素吹石炭ガス化技術の基礎的検討
- b. 酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用に関する検討
- 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
- 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

#### （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（平成22年度～23年度）

- a. 酸素吹石炭ガス化複合発電実証プラントの基本設計
- 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

を事業計画としている。（1）については、平成22年度の1年間で、酸素吹石炭ガス化技術の調査を行うとともに学識経験者や各産業の有識者による多用途利用研究会を開催することで、鉄鋼、石油精製、化学、ガスの産業界における酸素吹石炭ガス化技術の多用途利用の活用方法や技術課題を明確化し、多用途利用戦略を立案した。（2）については、中国電力（株）大崎発電所構内を実証試験の実施計画地点として設計条件等に基づき、実証プラントを構成する主要設備や機器構成、プロセスフロー等の基本設計の検討を実施した。（1）、（2）ともに検討の手段は適正である。

### ②効果とコストとの関係に関する分析

大型実証試験の実施に向けて、平成21年度までNEDOにて実施していた、多目的石炭ガス製造技術開発（EAGLE）での成果を活用することにより、設備規模、プラント性能、環境性能等のシステムとしての最適化を実施していることから、費用対効果は高いと考えられる。平成22年度は計画通り実施していることから、平成23年度は（2）に注力する。

### 3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

#### <目標達成度>

平成 22 年度の目標である、酸素吹石炭ガス化発電技術と高効率 CO<sub>2</sub> 回収技術の最適化検討の完了に対しては、ゼロエミッション石炭火力発電として、IGCC 及び IGFC と CO<sub>2</sub> 回収を組み合わせたシステム性能等を評価し、酸素吹石炭ガス化炉の中でも高効率な加圧酸素吹 1 室 2 段旋回型噴流床ガス化炉を選定した。また IGCC 実証試験及びその試験後に関連設備を追設することを前提とした CO<sub>2</sub> 分離回収実証試験の最適化検討をしており、さらには実証プラントの基本仕様も設定していることから、平成 22 年度の目標は十分に達成している。

#### <社会・経済への貢献度>

酸素吹石炭ガス化発電技術と高効率CO<sub>2</sub>回収技術の実証に向けた本調査研究は、将来への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）による革新的なゼロエミッション化を目指した開発ステップである。総合資源エネルギー調査会クリーンコール部会でも、IGFCは2025年頃の送電効率55%、長期的には65%達成を目指して必要な技術開発、実証試験等を進めるとしており、本調査研究は国際的な気候変動問題へ対応する化石燃料のクリーン利用へ将来的に寄与することで、社会・経済へ貢献できる。

### 4. 優先度

特になし

### 5. その他の観点

特になし

### 6. 総合評価

#### ①総括

地球環境問題（CO<sub>2</sub> 問題）の高まりから、エネルギー分野では石炭火力発電を中心にした石炭の 3E（供給安定性、経済性、環境適合性）の達成が可能となる革新的な技術開発が必要となっており、高効率な石炭火力発電技術と CO<sub>2</sub> 回収・貯留（CCS）技術が重要な技術となっている。

本調査研究では、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、大型実証試験の実施に向けた詳細計画を 2 年間で策定することとしている。平成 22 年度は実証プラントの設備規模、プラント性能、環境性能等の検討、さらには CO<sub>2</sub> 分離回収実証プラントの概略検討を実施し、主要設備の仕様や機器構成等の基本設計を行って、IGCC システム全体での最適化を計画通りに実施しており、着実に調査研究を推進している。

#### ②今後の展開

平成 23 年度は、大崎発電所での酸素吹石炭ガス化複合発電実証試験を想定した場合のプラント計画、設備の基本仕様等の基本設計や設備信頼性の確保、さらには設備合理化の検討を完了させて実証試験に繋げていくが、今後の展開としては、高効率な加圧酸素吹 1 室 2 段旋回型噴流床ガス化炉のガス化技術と CO<sub>2</sub> 回収技術で、国内の火力発電所リプレイス市場を狙うとともに、日本の高効率発電技術として海外展開も図っていく。