

「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエ
ミッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関す
る基盤研究事業/石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技
術開発」

事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
プロジェクト概要	2
評価概要（案）	8
評点結果	1 1
（参考）評価項目・評価基準	1 2

はじめに

本書は、第36回研究評価委員会において設置された「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関する基盤研究事業/石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NOx技術開発」(事後評価)の研究評価委員会分科会(第1回(平成25年11月29日))において策定した評価報告書(案)の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、第38回研究評価委員会(平成26年3月27日)にて、その評価結果について報告するものである。

平成26年3月

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエ
ミッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関する基盤研究事業/石
炭ガス化発電用高水素濃度対応低NOx技術開発」分科会
(事後評価)

分科会長 金子 祥三

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会
「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエミ
ッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関する基盤研究事
業/石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成25年11月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	かねこ しょうぞう 金子 祥三	東京大学 生産技術研究所 特任教授
分科 会長 代理	もりとみ ひろし 守富 寛	岐阜大学 大学院工学研究科 環境エネルギーシステム 専攻 教授
委員	あかまつ ふみみつ 赤松 史光	大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 教授
	かとう そういちろう 加藤 壮一郎	株式会社 I H I 熱・流体研究部 主査
	にのみや よしひこ 二宮 善彦	中部大学 工学部応用化学科 教授
	まるた かおる 丸田 薫	東北大学 流体科学研究所 教授
	やました とおる 山下 亨	出光興産株式会社 販売部 主任部員

敬称略、五十音順

プロジェクト概要

概要

		最終更新日	平成 25 年 11 月 1 日				
プログラム (又は施策) 名	エネルギーイノベーションプログラム						
プロジェクト 名	ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト ゼロエミッション石炭火力基盤技術 革新的ガス化技術に関する基盤研究事業 石炭ガス化発電事業用高水素濃度低 NOx 技術開発	プロジェクト番号	P08020				
担当推進部/ 担当者	環境部/在間信之、正木良輔 (平成 23 年 4 月～平成 25 年 3 月) 環境部/矢内俊一、横塚正俊、平田学、河田和久 (平成 22 年 8 月 中間評価時～平成 23 年 3 月)						
0. 事業の 概要	<p>平成 20 年 5 月に発表されたエネルギーイノベーションプログラムにおいては、エネルギー安全保障の確立や、世界全体の温室効果ガスを 2050 年までに半減する長期目標を達成するための政策の柱の 1 つとして、化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用を図ることが謳われている。また、環境負荷低減のために化石燃料の効率的かつクリーンな利用を促進するための技術開発・導入を目指すことも達成目標としている。このような状況下で、国が策定したエネルギー分野別の技術戦略マップ 2009 の化石燃料の安定供給確保と有効かつクリーンな利用に関する技術ロードマップや、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 CoolGen 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協力的に推進) の着実な進展を図ることが必要となっている。</p> <p>石炭は可採埋蔵量が豊富で地域的偏在がなく価格が安定しているため、石炭火力発電を中心に今後とも世界的需要が拡大すると考えられる。上記のように石炭を中心とする化石燃料のクリーンな有効利用が求められる中では、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石炭利用技術開発が求められ、その中でも、CO2 回収・貯留 (CCS) 技術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 との最適化が有効である。</p> <p>本事業は、「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト」として、発電から CO2 貯留までのトータルシステムに関する実施可能性調査や究極の石炭ガス化燃料電池複合発電からの CCS を目指した最適モデルの検討、CO2 分離回収型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等を行う各種プロジェクトの中で、「ゼロエミッション石炭火力基盤研究」とした基盤研究事業の位置付けで、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ものである。</p> <p>本テーマ「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」では、CO2 分離型石炭ガス化複合発電のガスタービン燃焼器に求められる幅広い水素含有率の変化に対応した信頼性の高いドライ低 NOx 燃焼技術を研究開発することとし、バーナ構造の開発を目的として行うものである。</p>						
I. 事業の 位置付け・ 必要性に ついて	<p>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高水素濃度燃料の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り、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。</p> <p>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、石炭ガス化ガスの高効率有効利用と石炭ガス化複合発電設備の高効率・高信頼稼働に資する基盤的な技術開発として、「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」を実施する。</p>						
II. 研究開発マネジメントについて							
事業の目標	<p>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」 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」 (提案公募：平成 20、21 年度は委託事業、平成 22 年度から共同研究 (NEDO 負担 2/3)) [中間目標 (平成 22 年度)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標値 : 高水素濃度燃料に対応する燃焼技術として、NOx 濃度 10ppm (16%酸素濃度換算) 以下とする燃焼技術の目処を得る。 (前提条件) 燃焼器出口ガス温度 1300℃、中圧条件等にて実証。 <p>[最終目標 (平成 24 年度)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標値 : 高水素濃度燃料に対応する燃焼技術として、NOx 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℃、高圧条件等にて実証。 ・設定根拠: 燃焼器性能の代表的評価指針である NOx 濃度を世界最高レベル値とした。 						
事業の計画 内容	実施事項	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	総額
	石炭ガス化発電用 高水素濃度対応低 NOx 技術開発	93	138	68	406	703	1,408

開発予算 (会計・勘定 別に事業費の 実績額を記 載) (単位：百万 円)	会計・勘定	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	総額
	一般会計	0	0	0	0	0	0
	特別会計 (需給)	93	138	45	271	469	1,016
	補正予算	—	—	—	—	—	—
	総予算額	93	138	45	271	469	1,016
契約種類： ・委託 (○) ・助成 (一) ・共同研究 (○負担率 2/3)	(委託)	93	138	—	—	—	231
	(助成) ：助成率	—	—	—	—	—	—
	(共同研究) ：負担率 2/3	—	—	45	271	469	785
開発体制	経産省担当原課	資源エネルギー庁 資源・燃料部 石炭課					
	プロジェクトリー ダー	[プロジェクトリーダー] 平成 23 年 1 月まで 九州大学 炭素資源国際教育研究センター 特任教授 持田 勲 平成 23 年 2 月から エネルギー総合工学研究所 理事 小野崎 正樹 [サブプロジェクトリーダー] (独) 産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 主幹研究員 赤井 誠					
	委託先 (* 委託先 が管理法人の場 合は参加企業数お よび参加企業名も 記載)	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」 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」 (提案公募：平成 20、21 年度は委託事業、平成 22 年度から平成 24 年度は共同 研究 (NEDO 負担 2/3)) 委託先または共同研究先：(株) 日立製作所					
情勢変化への 対応	<p>①基本計画の変更 ゼロエミッション石炭火力に関する技術開発テーマを効率的かつ効果的に推進することを目的とし て、平成 21 年度まで基本計画及び実施計画を定めていた以下のテーマを統合し、平成 22 年度から 「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト」のテーマとして実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクト (発電から CO2 貯留までのトータルシステムのフィージビリティ・スタディ、革新的ガス化技術 に関する基盤研究事業) 戦略的石炭ガス化・燃焼技術開発 (STEP CCT) クリーン・コール・テクノロジー推進事業 <p>さらに、その中で、平成 21 年度まで実施していた、革新的ガス化技術に関する基盤研究事業及び戦 略的の石炭ガス化・燃焼技術開発 (STEP CCT) のテーマを、「ゼロエミッション石炭火力基盤技術開 発」のテーマとして統合した。</p> <p>②委託事業から共同研究への移行 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」については、平成 20～21 年度の研究成果で中間 目標へ目処が得られており、平成 22 年度からは一部得られる知見の効果を自主的に実証試験等でも 検証していくことから、実用化へ向けて前倒しで取り組んでいくために、事業 3 年目である平成 22 年度から共同研究 (NEDO 費用負担 2/3) へ移行した。</p>						
中間評価結果 への対応	平成 23 年度～平成 24 年度は中間評価委員会分科会及び技術検討委員会で「実ガス組成による検討を すべき」との指摘のあったため、実機想定燃料組成とほぼ同等のガスが得られる、多目的石炭ガス 製造設備 (EAGLE) のガスタービンに本テーマの開発燃焼器を組み込み、実ガス試験を行うために研 究加速を行った。(加速総額 720 百万円 内 NEDO 負担額 480 百万円)						
評価に関する 事項	事前評価	平成 19 年度実施 担当部 環境技術開発部					
	中間評価	平成 22 年度 中間評価実施					
	事後評価	平成 25 年度 事後評価実施					

Ⅲ. 研究開発成果について	<p>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」 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」(日立製作所)</p> <p>送電端効率 42% (HHV) を実現する CO2 分離回収付石炭ガス化発電システムの発電効率向上にはタービン入口温度の高温化が必須であり、燃焼器では高温化に伴う NOx 増大を抑制し環境負荷低減に寄与する高度燃焼技術が必要となる。特に燃焼前回収方式による CO2 分離回収付石炭ガス化発電(以下、CCS-IGCC)システムでは CO2 回収率の増加に伴い水素含有率の高い燃料がガスタービンに供給される。燃料中の水素含有率が増加するにつれて燃料は発火しやすく燃焼速度が速くなるため、従来の予混合燃焼方式では、予混合器内部で自着火したり、火炎が逆流したりするリスクが増大し、安定な低 NOx 燃焼は困難となる。一方、拡散燃焼方式では、NOx 低減に蒸気噴射等が必要となり、効率低下を招く恐れがある。また本システムでは、CO2 回収率 0~90%に対し水素含有率は 25%から 85%程度まで大きく変化する。そこで、本研究では高度燃焼技術として、水素含有率の幅広い変化に対応した信頼性の高いドライ低 NOx 燃焼技術を研究開発し、バーナ開発を目的とする。さらにガスタービンに搭載可能な燃焼器を試作し、社内試験及び実プラント試験により実用化の見通しを得る。</p> <p>本研究開発では、大気圧要素燃焼試験により構造を最適化した多孔同軸噴流バーナ(以下、クラスタバーナ)を基に、それを複数配置して実用化を考慮したマルチクラスタバーナ形式低 NOx 燃焼器(以下、マルチクラスタ燃焼器)の構造を検討し、ガスタービンに搭載可能なマルチクラスタ燃焼器を試作した。そして、実ガスを模擬した試験用燃料を用いた中圧・高圧の社内試験により、これらの燃焼器の妥当性を検証した。平成 22 年度からは、試験用燃料を用いた単缶試験による開発の妥当性を検討し、実ガスに含まれる一酸化炭素(CO)の影響などを評価するため、多目的石炭ガス製造設備(EAGLE: coal Energy Application for Gas, Liquid & Electricity)にて発生する実際の石炭ガス化ガスを用い、同設備構内のガスタービン設備でのプラント試験により、実ガス多缶燃焼特性を評価した。最終目標は「高水素濃度燃料に対応する燃焼技術として、NOx 濃度 10ppm (16%酸素濃度換算) 以下とする燃焼技術の確立」であり、以下の成果を得た。</p> <p>① バーナ構造の最適化</p> <p>水素濃度の幅広い変化に対し、同一バーナ構造で燃焼可能なドライ低 NOx 燃焼技術として、同軸噴流の噴出方向を調整して火炎を浮上させ、水素含有燃料に特有の火炎逆火等のリスクを回避し、燃料と空気を急速混合する新概念「クラスタバーナ」の有効性を確認した。さらに、種々のパラメータに対して NOx 排出量および安定燃焼範囲を指標として構造を最適化した。クラスタバーナの最適化にあたって安定燃焼範囲の確保に対し課題となる燃焼振動現象の解明や、NOx 排出量のさらなる低減のための火炎内部分布計測による NOx 生成領域の特定、さらには CO を含む実ガスを模擬した試験用燃料の燃焼特性を検討し、その有効範囲を特定すると共に有効範囲外で相違の生まれる原因を見出した。</p> <p>② マルチクラスタ燃焼器の開発</p> <p>前記の結果を基に小型ガスタービンに搭載可能なマルチクラスタ燃焼器を試作した。凸型空気孔プレートを備えた凸型燃焼器により中圧・定格負荷相当条件で CCS 0%、CCS 30%、CCS 50%、CCS 90%燃料に対し NOx が 5.4ppm、5.8ppm、6.5ppm、9.2ppm と目標を達成した。さらに、中間評価の結果を踏まえて、燃焼振動、メタル温度の観点から信頼性にも重点を置き、より実用化に即した大型ガスタービンに搭載可能な大型燃焼器を試作した。高圧・定格負荷条件での試験の結果、NOx は CCS 0% CCS 30%、CCS 50%、CCS 90%燃料に対し NOx 8.6ppm、15.6ppm、18.1ppm、21.6ppm と CCS 0%燃料に対して目標を達成し、また全ての燃料に対して燃焼振動、メタル温度を管理値以下に抑制することでより信頼性の高い実用化に即した燃焼性能を実現した。</p> <p>③ マルチクラスタ燃焼器の実ガス多缶燃焼試験</p> <p>実ガス多缶燃焼特性の評価のため、EAGLE 試験用小型燃焼器を製作し、EAGLE 既設ガスタービンの燃料系統、制御装置など必要な改造を行った。試験の結果、CCS 0%条件に相当する燃料組成のアダロ炭での最大負荷(定格負荷に相当)条件で、NOx が 8.5ppm となり 10ppm 以下に抑制し、試験用燃料を用いた開発の妥当性を確認した。また、バーナ構造の最適化に際して見出したとおり燃料比率が設計点より大きく異なる条件では、CO を含まない試験用燃料と実ガスの理論空気量の差に起因する局所火炎温度の差により試験用燃料単缶試験より NOx が増加することを確認した。</p> <p>① 乱流燃焼解析</p> <p>クラスタバーナに混在する予混合と拡散燃焼をシームレスに適用できる統一的モデルとして、火炎帯の反応進行度分布を双曲正接関数で表現した予混合燃焼モデルを、拡散燃焼に拡張したモデルを開発した。浮上火炎の形状、水素濃度増加に伴う火炎の変化、空気孔プレート形状の影響などを定性的に再現する結果を得ることができ、本手法をプレート設計の改良の一部に活用した。</p>	
	投稿論文	「査読付き」2 件
	特許	「出願済」22 件 (外国出願 2 件)
	その他の外部発表 (プレス発表等)	「学会発表等」11 件、「プレス発表」2 件

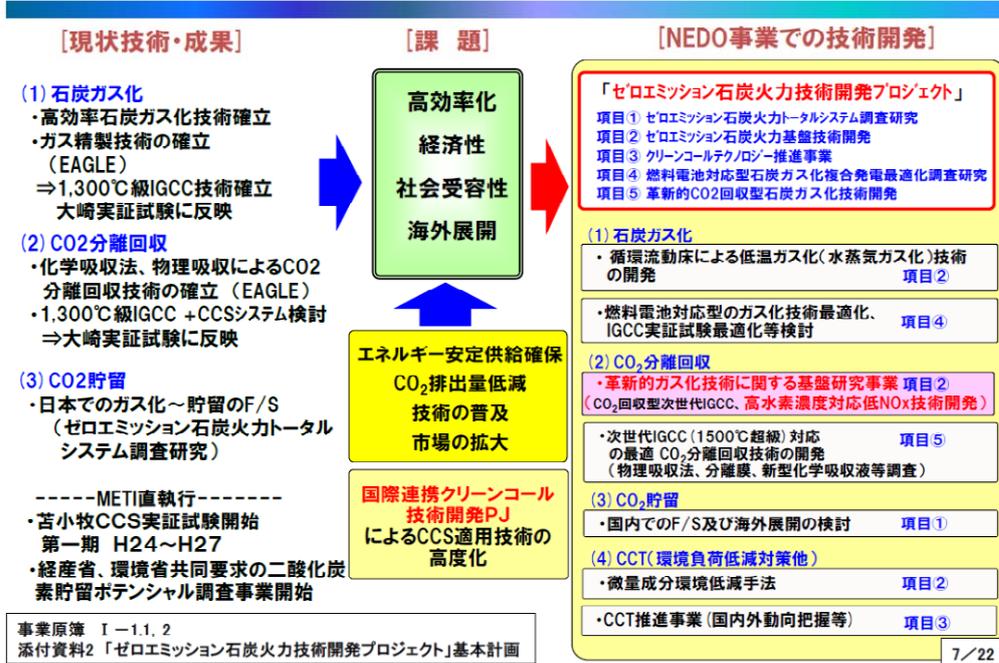
IV. 実用化の見通しについて	<p>研究開発項目(1)「革新的ガス化技術に関する基盤研究事業」 「石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NOx技術開発」(日立製作所)</p> <p>本事業は高水素濃度燃料に対する低NOx濃度の燃焼技術を確立する基盤研究であったが、中間・最終目標である、高水素濃度燃料に対応するNOx濃度10ppm(16%酸素濃度換算)以下をバーナ基本構造で達成できる目処が立ち、実用化へ向けて前倒しで取り組んでいくことから、平成22年度から本技術の妥当性を自主的に実証試験等でも検証していくとした。そのため、事業3年目である平成22年度から共同研究(NEDO負担2/3)へ移行した。さらに、平成23年度からは、実ガス、実ガスタービンを用いたEAGLE実プラントでの試験準備、及び試験を実施し、実用化に向けた様々な重要な知見を得ることができ、実用化への目途が立った。</p>	
V. 基本計画に関する事項	作成時期	平成19年3月 作成
	変更履歴	平成22年3月 改訂 (ゼロエミッション石炭火力に関する技術開発テーマを効率的かつ効果的に推進することを目的として、関連テーマを「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト」として統合)

技術分野全体での位置づけ

(分科会資料6-1より抜粋)

公開

ゼロエミッション石炭火力実現に向けたNEDOでのクリーンコール技術開発

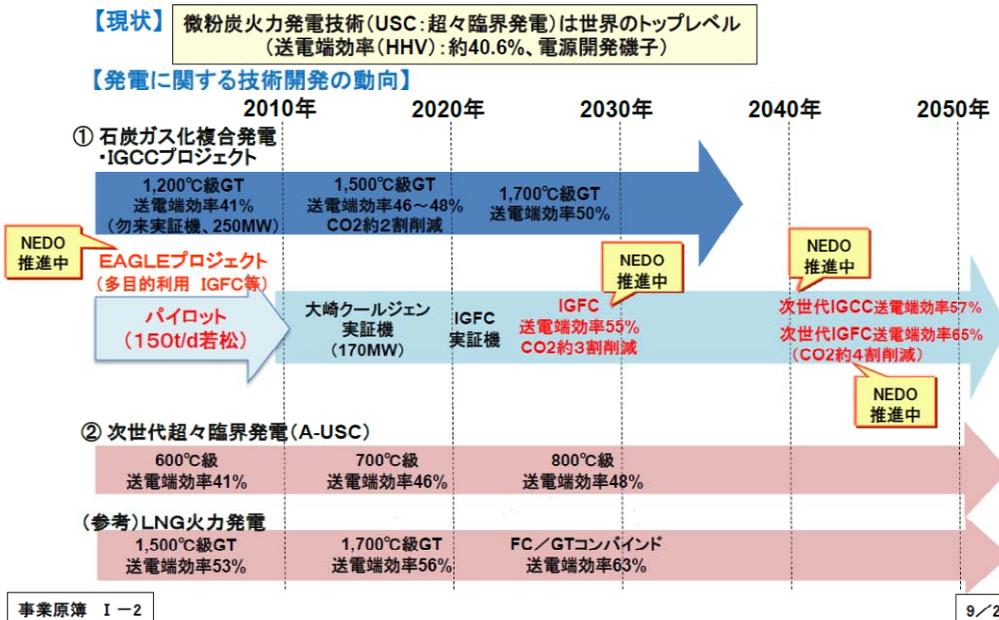


1. 事業の位置付け・必要性について

公開

(1) NEDOの事業としての妥当性

<国内の研究開発の動向>



「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関する基盤研究事業/石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」

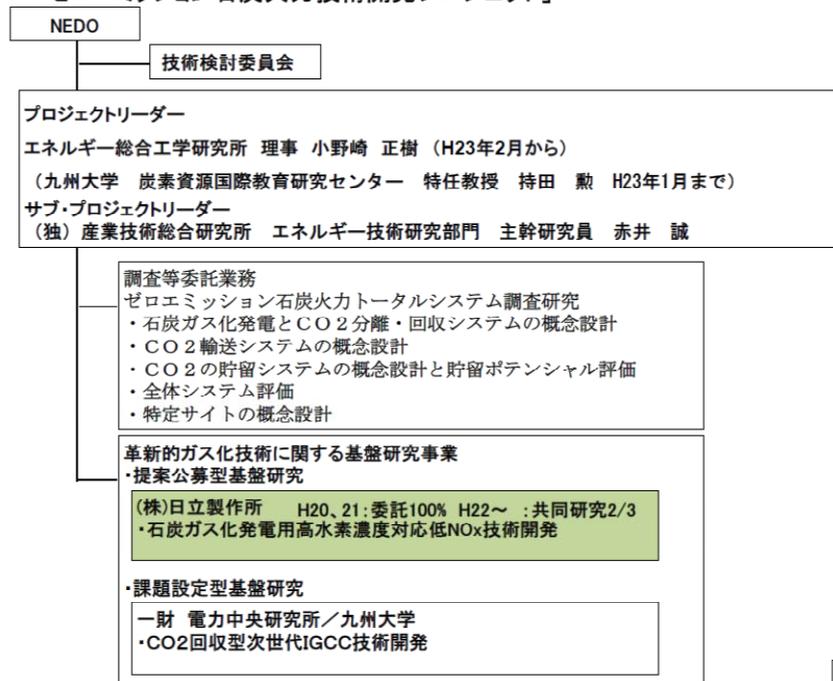
全体の研究開発実施体制

2. 研究開発マネジメントについて

(3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

公開

＜実施体制＞ 「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト」



「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関する基盤研究事業/石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO_x 技術開発」(事後評価)

評価概要 (案)

1. 総論

1) 総合評価

CO₂ 回収型石炭ガス化発電(CCS-IGCC)システムは今後の低炭素化社会への移行の中で非常に重要になる技術である。CO₂ 回収率の変化に伴い幅広く水素濃度が変化する CCS-IGCC システムにおいて、高水素濃度燃料に対応したドライ低 NO_x 型のガスタービン燃焼技術を、独自のマルチクラスターバーナにより多くの技術的課題を克服し、実用化の見通しを得たその成果は高く評価できる。また、設定した目標値も安易なものではなく、世界最高レベルのチャレンジングな目標で、それを達成していることは十分評価される。EAGLE 実ガスを使った評価を行ったことで、開発した技術の成立性が高いことを明確にしている。開発した技術は大崎クールジェンでの採用が決まっているほか、石炭ガス化発電システムが商業化される前でも、水素リッチな製油所・製鉄所の副生ガスへの適用を狙っており、現実的な実用化の見通しが描かれている。

一方、実用化に際して実機ベースでの長時間運転による信頼性評価とコストダウンを進め、さらに海外展開のためにも知財戦略をしっかりとる必要がある。

2) 今後に対する提言

本技術開発成果のマーケットは、石炭ガス化発電システムの商業化や CCS 導入の時期に大きく依存しており、石炭ガス化プラントも含めた全体システムを、世界のどこに向けて販売していくのか、技術の出口を明確にしていきたい。また、大型ガス化炉だけでなく、今回の EAGLE 規模のプラントを必要としている国や産業はないかを探索し、早期導入・実運用していくべきと考える。さらに多様な観点で後継研究開発を実施することで、高い国際競争力のある基盤技術を磨き、事業化に向けた技術の蓄積を継続していきたい。

振動燃焼等の非定常な燃焼挙動の把握など、燃焼の数値予測技術の確立に向けて、従来の RANS(Reynolds-Averaged Navier-Stokes equations)ベースの数値シミュレーションに限定することなく、LES (Large-Eddy Simulation) など

他の数値計算技術の導入についても継続的に検討するべきであると考え。

また、今後進められる大崎クールジェンでの実証試験では、これまで実施できなかった長期安定運転性など新たな課題を設定し、本技術の実用化に向けて更なる努力を継続していただきたい。また、将来の 1500°C 級ガスタービン用のドライ低 NO_x 燃焼技術開発についても、挑戦的な取り組みを期待する。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

CCS-IGCC は、CO₂ 排出量削減に大きく貢献し、化石燃料の有効かつクリーンな利用に寄与する将来技術の一つとして公共性が高く、国際貢献にも寄与する事業である。一方、CCS により発電コスト上昇を招くため、民間単独では無く NEDO 関与が必須である。また、本研究開発は小型機での技術の確立を経て、大型機のテストが必要であり、民間で手掛けるには開発リードタイムが長く、膨大な費用がかかるため NEDO 事業として実施することの意義は大きい。

一方、国内における CCS 実現への様々な困難や環境要因による制約を考慮すると、海外の先進的な CCS 事業と組み合わせるなど、実用化に向けた新たなスキームによる研究開発の一層の進展が期待される。

2) 研究開発マネジメントについて

開発目標は、現在主流である天然ガス燃焼のガスタービンでは 15%O₂ で NO_x25ppm となる燃焼器が普及し、最新機種では 15ppm に移行しようとしているなかで、高水素濃度燃料で 16%O₂、NO_x10ppm の設定はチャレンジングで、将来にわたり技術の優位性を保てるものと考えられる。

当初の 3 年間は基礎と小型機での研究開発、後半の 2 年間は大型機と実用化と、前半と後半でかなり性格の異なる研究開発であったが、後半ではエンジニアリング経験の豊かなプロジェクトリーダーに交代する等の施策により、前半の成果を後半にうまく繋げることができ全体のマネジメントはうまく進んだと判断される。目標達成のため、平成 23~24 年度に加速財源を投入して EAGLE 試験炉による実ガス多缶燃焼試験を実施したことは高く評価できる。

一方、開発成果の実用化に対して、日本国内だけでのビジネスは考えにくく、海外への特許出願を増やし、海外ビジネスを実施した際の権利保護をすべきと考える。

3) 研究開発成果について

CO₂ 回収率の変化に伴い幅広く水素濃度が変化する CCS-IGCC システムにおいて、高水素濃度燃料に対応したドライ低 NO_x 型のガスタービン燃焼技術を、

予混合火炎を用いた独自のマルチクラスターノズル燃焼器により実現しており、その成果は高く評価できる。また低 NO_x 以外の燃焼効率・燃焼振動・温度管理では目標を上回る成果が得られている。80～100MW 級 GT 試験では CO₂ 回収率 30%以上の燃料条件で NO_x<10ppm が達成できていないが、バーナ各部の形状や寸法改良による特性変化をある程度予測可能な技術的蓄積がなされており、さらなる燃焼器最適化による目標達成が見込まれる。開発したバーナ/燃焼器を EAGLE 多缶燃焼試験に搭載して評価を行っており、実運用に耐えるバーナ/燃焼器であることが示されている。

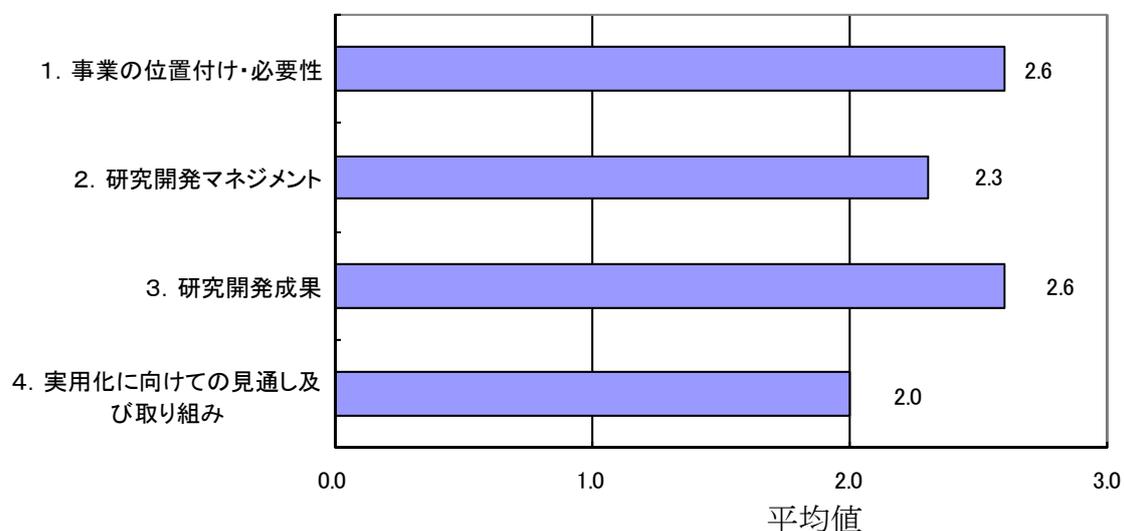
一方、開発予算に見合う事業ができるのかが懸念される。IGCC 以外への適用を含め、量産化、実用化の手立てをもう少し具体的に示すべきである。

4) 実用化に向けての見通し及び取り組みについて

実用化へのマイルストーンが明確になっており、直近では大崎クールジェンでの実証試験も決まっている。ぜひ研究開発の成果を適用するとともに、信頼性と経済性をさらに向上させたものにして戴きたい。また、実用化に向けた取り組みを誰が推進していくのかが明確になっており、ビジネスプランも持っている点は評価できる。広範囲な H₂ 含有燃料に対して、燃料にあわせたバーナ構成の変更の必要なく対応が可能であり、副生ガスなどへの波及効果が高く期待できる。

一方、本技術の実用化は、石炭ガス化技術の開発スケジュールに大きく依存しており、日本では早くても 2020 年以降と考えられる。より早期の実用化のためには海外の石炭ガス化プラントでの採用や既存の水素リッチな副生ガスへの適用などのビジネスチャンスを積極的に捕捉していくことが重要と考える。また、副生ガスへの利用に関して、既に副生ガスは様々な方法で利用されている。既存利用方法と比べた優位性を示すことも必要である。

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		B	A	A	B	A	A	B	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.6	B	A	A	B	A	A	B	
2. 研究開発マネジメントについて	2.3	B	B	B	B	A	A	B	
3. 研究開発成果について	2.6	B	A	A	A	B	A	B	
4. 実用化に向けての見通し及び取り組みについて	2.0	B	B	B	C	A	B	B	

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化に向けての見通し及び取り組みについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

<参考>

「ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト/ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発/革新的ガス化技術に関する基盤研究事業/石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発」に係る
評価項目・評価基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) NEDOの事業としての妥当性

- ・ エネルギーイノベーションプログラムの目標達成のために寄与しているか。
- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、NEDOの関与が必要とされる事業か。
- ・ 当該事業を実施することによりもたらされる効果が、投じた予算との比較において十分であるか。

(2) 事業目的の妥当性

- ・ 内外の技術開発動向、国際競争力の状況、エネルギー需給動向、市場動向、政策動向、国際貢献の可能性等から見て、事業の目的は妥当か。

2. 研究開発マネジメントについて

(1) 研究開発目標の妥当性

- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標が設定されているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断できる具体的かつ明確な開発目標を設定しているか。

(2) 研究開発計画の妥当性

- ・ 目標達成のために妥当なスケジュール、予算（各個別研究テーマごとの配分を含む）となっているか。
- ・ 目標達成に必要な要素技術を取り上げているか。
- ・ 研究開発フローにおける要素技術間の関係、順序は適切か。

(3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

- ・ 真に技術力と事業化能力を有する企業を実施者として選定しているか。

- 適切な研究開発実施体制になっており、指揮命令系統及び責任体制が明確になっているか。
 - 知的財産取扱に関する考え方は整備され、適切に運用されているか。
- (4) 研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメントの妥当性
- 成果の実用化・事業化につなげる戦略が明確になっているか。
 - 成果の実用化・事業化シナリオに基づき、成果の活用・実用化の担い手、ユーザーが関与する体制を構築しているか。
 - 全体を統括するプロジェクトリーダーが選任されている場合、成果の実用化・事業化シナリオに基づき、適切な研究開発のマネジメントが行われているか。
 - 成果の実用化・事業化につなげる知財戦略(オープン/クローズ戦略等) や標準化戦略が明確になっており、かつ妥当なものか。
- (5) 情勢変化への対応等
- 進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向等に機敏かつ適切に対応しているか。

3. 研究開発成果について

- (1) 目標の達成度と成果の意義
- 成果は目標を達成しているか。
 - 成果は将来的に市場の拡大あるいは市場の創造につながる事が期待できるか。
 - 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。
 - 目標未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるか。
 - 設定された目標以外に技術的成果があれば付加的に評価する。
 - 世界初、世界最高水準、新たな技術領域の開拓、又は汎用性のある成果については、将来の産業につながる観点から特に顕著な成果が上がっている場合は、海外ベンチマークと比較の上で付加的に評価する。
 - 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- (2) 知的財産権等の取得及び標準化の取組
- 知的財産権等の取扱(特許や著作権、営業機密の管理等)は事業戦略、又

は実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。

(3) 成果の普及

- ・ 論文等の対外的な発表は、将来の産業につながる観点から戦略的に行われているか。
- ・ 成果の活用・実用化の担い手・ユーザー等に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

4. 実用化に向けての見通し及び取り組みについて

本項目における「実用化」の考え方

本事業で開発された石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NO_x 技術が社会利用に供せられることを言う。

(1) 成果の実用化の見通し

- ・ 実用化イメージに基づき、課題及びマイルストーンが明確になっているか。
- ・ プロジェクトの直接の成果ではないが、特に顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)がある場合には付加的に評価する。

(2) 実用化に向けた具体的取り組み

- ・ 成果の実用化に向けて、誰がどのように引き続き研究開発に取り組むのか明確になっているか。