

「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」

中間評価報告書（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	15

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」
 (中間評価)

分科会委員名簿

(平成22年8月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	みうら たかとし 三浦 隆利	東北大学 大学院工学研究科 化学工学専攻 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	せきね やすし 関根 泰	早稲田大学 先進理工学部 応用化学科 准教授
	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
	むらかみ きよあき 村上 清明	株式会社 三菱総合研究所 科学技術部門統括室 参与
	もうり くにひこ 毛利 邦彦	株式会社 エルパワーテクノロジー 取締役技術部長
	よしかわ のりひこ 吉川 典彦	名古屋大学 大学院工学研究科 教授

称略、五十音順

プロジェクト概要

		最終更新日	平成 22 年 8 月 9 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	プロジェクト番号	P08020	
担当推進部/ 担当者	環境部/矢内俊一、横塚正俊、平田学、河田和久			
0. 事業の 概要	<p>エネルギーイノベーションプログラムにおいて、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としており、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・導入を目指すことを達成目標としている。また、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おり、「新成長戦略」（平成 21 年 12 月閣議決定）においても、火力発電の効率化等の開発の前倒しが指摘されている。</p> <p>石炭は、石炭火力発電を中心に、今後とも世界的需要が拡大し、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おり、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>			
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、ガス化の効率向上に資する基盤的な技術開発として、「CO2 回収型次世代 IGCC 技術開発」及び「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」 ア)「CO2 回収型次世代 IGCC 技術開発」（課題設定：委託事業） [中間目標（平成 22 年度）] ・ 目標値：送電端効率（42%：HHV 基準、CO2 回収後）のための主要構成技術の目処を得る。 [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°C 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。</p> <p>イ)「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）] ・ 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°C、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、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°C、実圧条件等にて実証。 ・ 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。</p>			

事業の計画内容	実施事項	H20 年度	H21 年度	H22 年度	総額	
	CO2 回収型次世代 IGCC 技術開発	140+840(補正)	300	232	1,512	
	石炭ガス化発電用高水素濃度対応低 NOx 技術開発	93	138	87	318	
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	総額	
	一般会計	0	0	0	0	
	特別会計(需給)	233	438	319	990	
	補正予算	840	—	—	840	
	総予算額	1,073	438	319	1,830	
	契約種類： ・委託(○) ・助成(—) ・共同研究(○負担率(2/3))	(委託)	1,073	438	232	1,743
	(助成) ：助成率	—	—	—	—	
(共同研究) ：負担率 2/3	—	—	87	87		
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] 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 [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」 ア)「CO2 回収型次世代 IGCC 技術開発」(課題設定：委託事業) 委託先：(財)電力中央研究所、九州大学 再委託先：群馬大学、京都大学(H20年度のみ北海道大学を含む) イ)「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)) 委託先：(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する。</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) ・戦略的炭素ガス化・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炭素ガス化・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実証試験等でも検証していくことから、実用化に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)へ移行する。</p>					
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 事後評価実施予定				

<p>Ⅲ. 研究開発成果について</p>	<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」</p> <p>ア)「CO2回収型次世代IGCC技術開発」(電力中央研究所、九州大学)</p> <p>CO2の削減が求められる火力発電分野では、CO2の分離回収・貯留(CCS)が必要とされているが、CCSには多量のエネルギーを要するため、発電効率を可能な限り高く維持しながら、さらにCO2回収コストを大幅削減することが求められている。</p> <p>本事業では、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、CO2回収コストを大幅に削減し、かつ石炭ガス化システムの効率を大幅に向上可能なCO2回収型次世代IGCCシステムの実用基盤技術を開発することを目的として、CO2回収後においても最新鋭微粉炭火力並みの送電端効率42%を目指す。</p> <p>中間目標としては、送電端効率(42%:HHV基準、CO2回収後)のための主要構成技術の目処を得ることとし、基本ガス化反応の解析・評価やガス化炉最適化検討等を実施することにより、アジア炭に対するO2-CO2ガス化反応機構の解明と反応モデルの開発、実機ガス化炉シミュレータの開発、実機規模プラントのフィージビリティ・スタディ(FS)を行って、以下の成果が得られた。</p> <p>なお、電力中央研究所はCO2回収型IGCCシステム基盤技術の開発、九州大学はO2/CO2石炭ガス化反応機構の解明とアジア地域の多様な石炭への適用検討を主な役割分担とし、基板研究を効率的かつ加速的に遂行するため、電力中央研究所と九州大学は密接な相互協力の下、研究推進を図った。</p> <p>①酸素-CO2ガス化技術の開発</p> <p>酸素-CO2吹きガス化炉を考慮した条件でのガス化反応性を解明するため、中国炭、インドネシア炭の2炭種の反応速度データを取得し、酸素とCO₂が共存する雰囲気下でのチャーガス化特性、熱分解、気相反応挙動、炭種の影響および灰分の熔融流動性を解明した。また、実機ガス化炉シミュレータ開発に向けて、熱分解モデル、チャーガス化反応モデル、気相反応モデルからなる石炭ガス化反応基本モデルを組み込み、3トン小型炉から200トン/日、1700トン/日の実機へ適用可能なシミュレータの開発を完了しており、最適CO2濃度等の実機性能予測を年度内に完成見込みである。</p> <p>さらに、小型ガス化炉を用いたCO2投入ガス化試験を行い、操作性および運転条件等の最適化実験を可能にしたことから、基本性能に及ぼすCO2濃度の影響などを解明すると共に、技術課題を抽出した。</p> <p>②高CO条件での乾式ガス化精製の最適化</p> <p>実機適用に向けた乾式脱硫等の性能評価とシステム最適化、課題の抽出、実ガスによる基本性能実証を目的として、温度と水蒸気濃度に着目し、脱硫性能と炭素析出抑制を両立させる運転条件を解明した。</p> <p>③実機フィージビリティ・スタディ(FS)</p> <p>主要機器の実機適用性を考慮し、システム効率、プラントレイアウト、概略コスト評価を行い、目標である送電端効率42%達成へ向けて、ガスタービン燃焼器の燃焼方式等の各要素技術に対して、技術課題を抽出した。また、コスト検討のデータベースとして類似プラントのコストデータを調査するとともに、プランとレイアウトを検討し、概略プラントレイアウト図を作成した。</p> <p>④アジア地域の多様な石炭への適用</p> <p>アルカリ水熱処理と酸洗浄を組み合わせた溶剤による褐炭の灰や硫黄分の低減前処理技術、高灰分高融点炭の脱灰の効果を見出した。</p> <p>イ)「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分離回収型石炭ガス化発電システムの発電効率向上にはタービンの入口温度の高温化が必須であり、特に燃焼前回収方式によって、CO2を回収するシステムでは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、それによって石炭ガス化ガス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による低NOx燃焼は困難となり、効率低下を招く恐れがある。そこで本研究では、高度燃焼技術として、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いる。</p> <p>平成20年度から第1次検討として、バーナ構造の概念設計・詳細設計を実施して要素試験用バーナを製作し、大気圧要素燃焼試験で妥当性を検証することとしている。また、実用化を考慮したマルチクラスターバーナ形式での低NOx燃焼器の概念設計・詳細設計し、CO2分離回収率90%を想定した試験用模擬燃料での試験設備を製作して、燃焼試験で検証することとしている。</p> <p>中間目標は、「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目処を得る。」ことであり、以下の研究開発成果が得られた。</p> <p>①バーナ基本構造の検討</p> <p>燃料ノズルと空気孔を同軸に配置した構造をもち、燃料と空気の同軸噴流によって短い距離で急速に混合できるクラスターバーナについて、高水素濃度燃料に対応する基本構造を検討した結果、大気圧条件下においてCO2回収率に応じて水素濃度が幅広く変化する燃料に対して、同一バーナ構造でNOx排出濃度が10ppm以下となるバーナ構成を見出した。</p>
----------------------	---

	<p>②マルチクラスタバーナ形式低 NOx 燃焼器の中圧試験</p> <p>①のバーナ構成をもつクラスタバーナを備えたマルチクラスタバーナ形式燃焼器を設計・製作し、定格負荷条件における中圧燃焼試験で、NOx 排出濃度の最小値は CO2 回収率 0%で 5.4ppm、30%で 5.8ppm、50%で 6.5ppm、90%で 9.2ppm となり、目標値 10ppm 以下の結果が得られた。</p> <p>③マルチクラスタバーナ形式低 NOx 燃焼器の燃焼性能の検討 クラスタバーナの基本構造を検討した結果、平板型空気孔プレートの NOx 排出濃度が 7ppm に対して、凸型では 3ppm で低くなり、NOx 排出濃度の低減に有効である。また、半径方向に変化する空気孔径プレートでは最大外周燃料比率が 90%と安定燃焼範囲が広く有効となった。</p> <p>④クラスタバーナの乱流燃焼解析 乱流燃焼解析ツールを開発し、予混合燃焼と拡散燃焼が混在した燃焼モデルで、浮上火炎の形成を定性的に再現した結果が得られた。</p>	
	投稿論文	「査読付き」16 件、「その他」8 件
	特 許	「出願済」8 件
	その他の外部発表 (プレス発表等)	「学会発表等」41 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」</p> <p>ア)「CO2回収型次世代 IGCC 技術開発」(電力中央研究所、九州大学)</p> <p>本ガス化技術は、現在我が国で開発が進められているIGCC実証機(勿来の空気吹きガス化技術)及びEAGLEプラント(酸素吹きガス化技術)で培った技術を有効に活用し、水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術(WE-NET)やアドバンスト高湿分空気利用ガスタービン(AHAT)での知見も踏まえて、効率的で着実な研究開発を推進している。本事業終了段階では、数MW級のベンチプラントの概要が明らかになり、実用化に向けたファースト・ステップが完了できる。</p> <p>イ)「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はあるが、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)以下とする燃焼技術に対して、バーナ基本構造で達成の目処が立ち始めており、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 年度からバーナ構造の最適化で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)へ移行している。</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付け

(分科会資料6-1より抜粋)

<Cool Earthエネルギー革新技術開発(2009年3月)>

「高効率石炭火力発電」に関する技術開発ロードマップ



公開

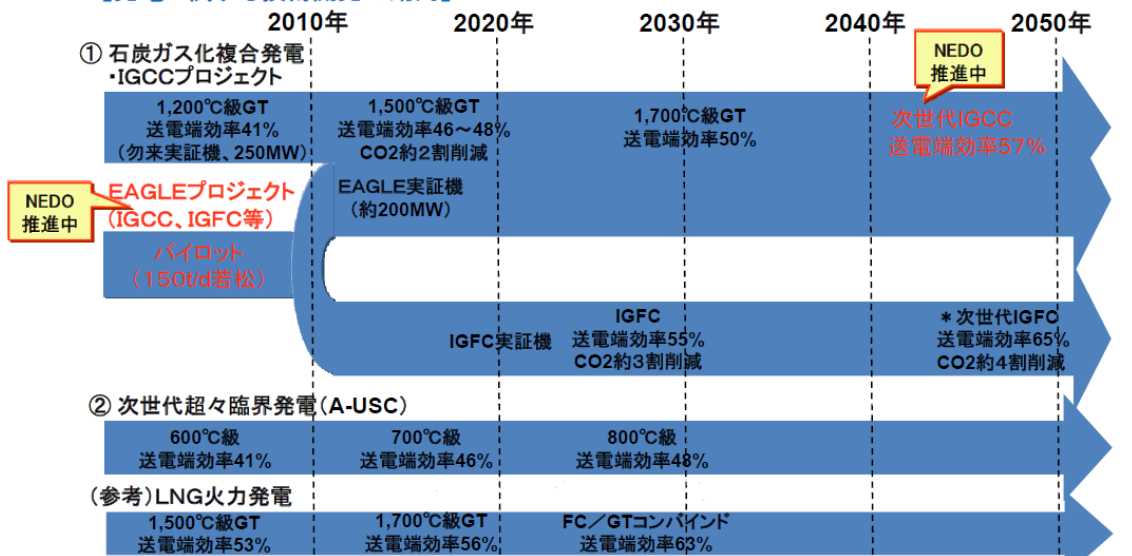
1. 事業の位置付け・必要性について

(1) NEDOの事業としての妥当性

<国内の研究開発の動向>

【現状】 微粉炭火力発電技術(USC:超々臨界発電)は世界のトップレベル (送電端効率(HHV):約40.6%、電源開発磯子)

【発電に関する技術開発の動向】

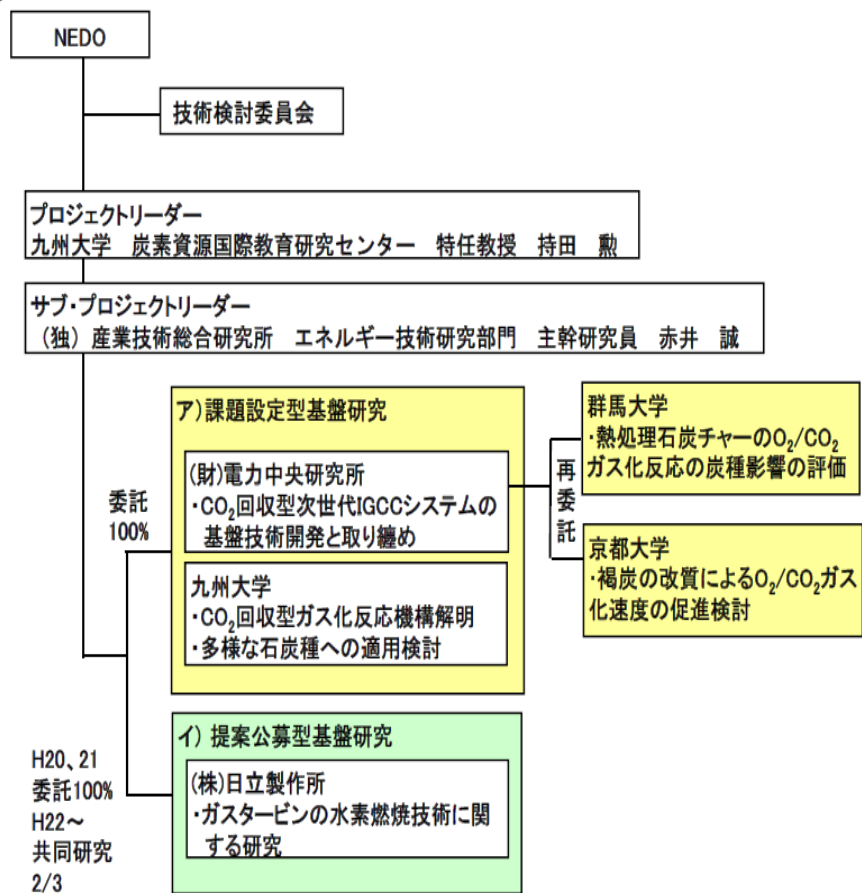


事業原簿 I-2 *次世代IGFCは、最も高いと言われる2030年のLNG火力発電(FC/GT)の送電端効率(63%)と同等以上 12/25

「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」

全体の研究開発実施体制

<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基盤技術開発

／革新的ガス化技術に関する基盤研究事業」（中間評価）

評価概要（案）

1. 総論

1) 総合評価

環境やエネルギーに関する国際的な情勢は変化しているが、温暖化対策、エネルギーの安定確保の必要性は高まりつつあり、本研究事業の意義は失われていない。石炭利用は、ビジネスとしての側面もあるが、むしろエネルギーセキュリティ上の必要性が高い。そうした事業を民間で行うことはリスクが高く、市場に委ねるだけでは継続するのは難しく、国が支援する十分な理由がある。また、本プロジェクトは、中間評価段階として、目標を達成しつつあり、順調に進捗すれば、我が国の石炭高度利用技術の進展および海外への技術展開の鍵となりうる技術である。

しかし、肝心のガス化サイドが、基礎的知見の集合にとどまり、目標到達へのロードマップが明確ではない。発電効率の根拠となる CO₂ 酸化剤の役割（C バランス）や伝熱、リサイクル反応器としての特性などについても明確に言及すべきである。ガス化技術の研究では、論文の発表は活発だが、特許は 1 件しか出願されていない。産業競争力の点から知財戦略を強化すべきである。

さらに、海外の IGCC と連続稼働時間や性能・コストを比較し、目標とするガス化熱量・率および送電端効率を数値で提示し、CCS も含めた海外との性能比較を行い、世界に誇る性能と低コストでのシステムであることが重要である。また、それらの実現に対して問題点を示し、そのため開発体制期間を明瞭に提示すべきである。

2) 今後に対する提言

本研究事業は、国の産業競争力だけでなく、エネルギーセキュリティに関わる研究であるため一刻も早い実用化が望まれる。それには、プロジェクトマネジメントの強化が必要である。さらに、国民に納得していただくためにも政財界を含めて、積極的な広報と産官学への働きかけ、石炭利用技術促進のための人材育成、サポーター育成を充実させ、プロジェクト全体の底上げできる仕組みを検討すべきである。

国際的視野で、市場調査を進め、石炭産出国を主なターゲットとして、事業展

開の可能な地域と方式を早期に絞り込み、発電システムの運用も含めて、より具体的な事業展開を提案できる体制を確立することが望ましい。国外で最初に事業化することも考慮されるべきである。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

石炭利用は、ビジネスとしての側面もあるが、むしろエネルギーセキュリティ上の必要性が高い。そうした事業で民間としてはリスクが高く、市場に委ねるだけでは継続するのは難しく、国が支援する十分な理由がある。

とくに、先行しているプロジェクトの知見を生かしながら、さらなる高効率・低エミッション発電への展開を図ることは重要で、各事業体の役割を明らかにしながらシナジー効果を発揮することにより、経済的コストに見合った CO₂ の分離回収の技術を開発することが重要である。なお、IGCC と CO₂ 貯留を計画しているドイツの RWE 社のシステムと比較検討することを望む。これにより技術・経済性の課題が明確になり、NEDO の事業として国民からも支持を得られよう。

また、Eagle で不明だったことを基に技術ロードマップを作成することで開発目的・成果の重要性もレベル分けすることが必要である。石炭ガス化に関わる研究は長期に及びその要素も多岐にわたるため、全体像や各要素の関係がわかり難い。研究の全体像をマップ化し、最終目標だけでなく、マイルストーンに対し、何が解決済で、何が未解決なのかを明確化されたい。

2) 研究開発マネジメントについて

実機 FS の結果を基に随時試験開発の方向性検討に反映し、詳細な課題や具体的な検討内容を情報連絡会議で年 2 回以上チェックし、適宜見直している点はある程度評価できる。また、中間目標の CO₂ 回収型で「送電端効率 42% の主要構成技術の目処を得る」ことおよび低 NO_x バーナーで「10ppm 以下にするための技術の目処を得る」ことはこれまでにない新規技術開発であり妥当である。

しかしながら、CO₂ 回収型は実用化に向けての課題抽出ではあるが、開発計画であげた項目だけでよいのか不安が残る。「課題の全体像」と「解決の道順」、その「優先順位」を示してほしい。低 NO_x バーナーは、実用化に向けての課題抽出が不十分である。さらに、技術的な目標設定だけでなく、国内外の将来市場を見て、実用化時期とコストの目標を明確に設定されたい。基礎研究とはいえ、メーカーやユーザーが参加せず、大学と研究機関だけで良いのか再考の余地がある。電力会社の意見を参考としながら進めることが必要である。プロジェクトリーダーは設計チームの選任とその権力支援を整備すべきだ。本

開発は IGCC と CCS であり、それら全てに知見のある人材が設計チームを率いて行く必要があり、少なくとも IGCC の設計に携わったことのある人材がリーダーとしてプロジェクトリーダーから権限を委譲されて行動すべきだ。

3) 研究開発成果について

全体として中間目標は概ねクリアしている。プラント全体のシステム性能評価を電中研で **Energy-Win** という解析ソフトを活用して実施している。必要となる生成ガス組成のシミュレーションソフトも活用している。またタービンの内部流動シミュレーションについては、熱流体解析ソフトを保有し活用している。

しかし、達成水準が数値化されていないため達成度が不明瞭なものが一部あり、中間目標の成果と最終目標との関係、残された課題、達成方法が説明不足である。

コストについては、従来 IGCC+CCS に比べてシステムの簡素化が期待できることから、できる限り低コスト化が図れるよう、試算中であるというが、この FS を先行して行い、コスト面で不明確な点を明らかにする検討が必要である。

4) 実用化の見通しについて

ガス化に於いては、要素技術に於いて実証化バリアとなるような点が散見しており、検討の必要がある。また、ガス化方式自体もまだ検討課題となっているので、事業者間で研究開発の方向性について、早急に意思統一をはかり、新しい計画案を提出すべきである。

低 NO_x バーナーについては、モデリング・シミュレーションの改善と振動対策により、さらに実用化に向けたブラッシュアップが望まれる。

今後、コストの見通しや他の技術との優劣の評価は、社会・経済情勢の変動と共に大きく変化する可能性があるが、技術が実際に広く利用されるためには、低コスト・技術の優位性が必須である。国際市場で競合できるシステムの確立を目指してほしい。

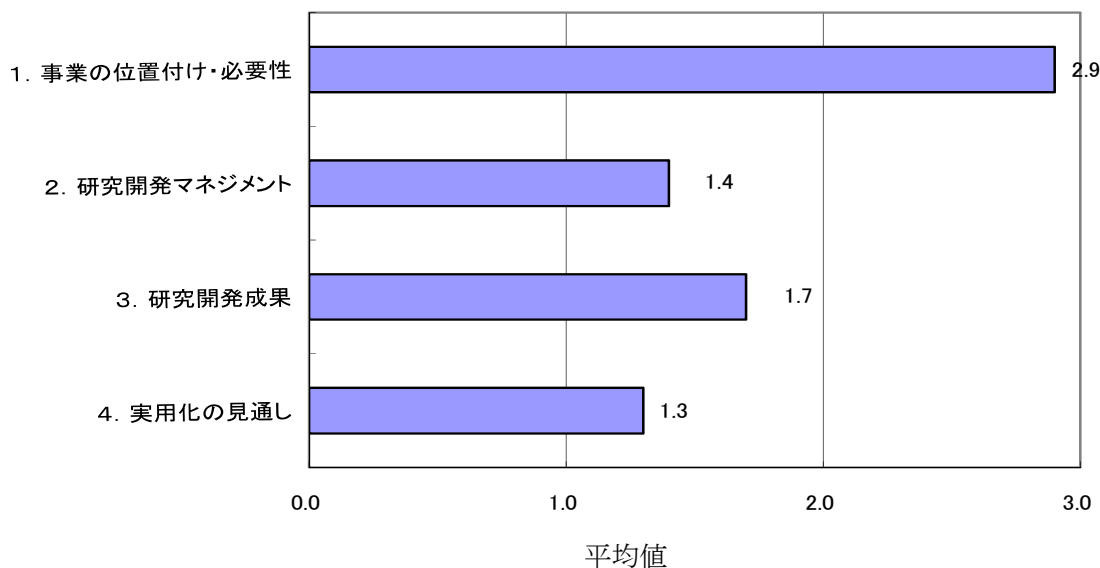
個別テーマに関する評価

	成果に関する評価	実用化の見通しに関する評価	今後に対する提言
次世代IGCC技術開発	<p>O₂-CO₂ ガス化シミュレーションについては、電中研と九州大で開発を進め、3t/日、200t/日、1700t/日ガス化炉のシミュレーションツールの開発が完成し、O₂とCO₂のガス化炉内の混合割合については、従来のN₂に比べCO₂の比重や比熱等の物性が異なり、CO₂供給割合がガス化炉温度や炭素転換率等の性能に大きく影響を与えることが明らかとなるなどIGCC関連の技術は着実に蓄積している。</p> <p>しかしながら目標達成の基準が明確ではない。何をやったかではなく明確な達成基準に対してどこまで達成できたかを示すべきである。例えば、数値シミュレーションモデルを開発したというだけでは不十分。実用に耐えるにはどの程度の精度が必要でそ</p>	<p>設備投資能力の不足から各電力企業や化学企業は、このまま推移すると部分的な技術要素の採用となる。首尾一貫した完成システムとしての低コスト・高効率システムとして全体をアピールすることが重要である。</p> <p>運転条件設定や計測の面で小回りの利く、既設電中研ガス化炉を活用するようであるが、実機化までのスケールアップ手法が不明である。二室炉での実験検討となっているが、実験は最低限で良く、シミュレーション結果の確認程度で良い、また実機化のためにも一室と二室の得失を検討すべきだ。</p>	<p>世界最高水準の実用化を握る鍵は、時期とコストである。国内外の市場を見て、いつ、どこに、どの程度のコストで、どのようなプラントを供給するかを設定し、戦略的に進める必要がある。</p>

	<p>れを実現できたのかが重要である。また、ガスタービン本体の最適化およびガスタービンの性能比較に基づく目標設定が不足している。マネジメントを強化し、明確な目標設定と達成基準それを達成する最適なプロセスを設定して戦略的に進めてもらいたい。さらに、実用機とパイロット試験結果、シミュレーション結果などは離反しているのをどのような考え方で整理するかについての評価手法について検討を深化すべきではないか。</p>		
--	---	--	--

<p>石炭ガス化発電 用高水素濃度対 応低NOx技術 開発</p>	<p>希薄燃焼によって低 NOx 化を図る予混合燃焼的な方策が最も確実な方法という知見を得たことで希薄均一条件での燃焼を実現することを主眼にする方式を採用した。内部 EGR 的な方策を採用し、安定燃焼と低 NOx 化のため循環ガス量をどの程度にするかを主に空気孔の旋回角などのパラメータで制御可能とした。それにより、高水素濃度対応ドライ低 NOx 燃焼技術に世界で初めて挑戦し、世界初の 10ppm 以下の目標に到達しており評価したい。</p> <p>なお、バーナーの燃焼振動については、起こってしまったのは実用にならないため、より具体的な原因解明と対策が必要である。</p>	<p>実用化イメージ・出口イメージに基づき、開発の各段階でマイルストーンが明確になっており、目標への着実な進展は評価できる。また、マルチクラスターバーナーの構造はかなり複雑になっており、製作やメンテナンスのコストを考えると、より単純な構造が望ましい。</p>	<p>燃焼振動特性の改善に対しては、基本に立ち返り、最高性能を示させるために総力を結集されることを強く要望する。</p>
---	--	---	--

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	B	A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	2.9	A	B	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	1.4	B	C	B	C	B	B	B	D
3. 研究開発成果について	1.7	B	C	B	B	C	B	B	B
4. 実用化の見通しについて	1.3	B	C	C	C	C	C	B	C

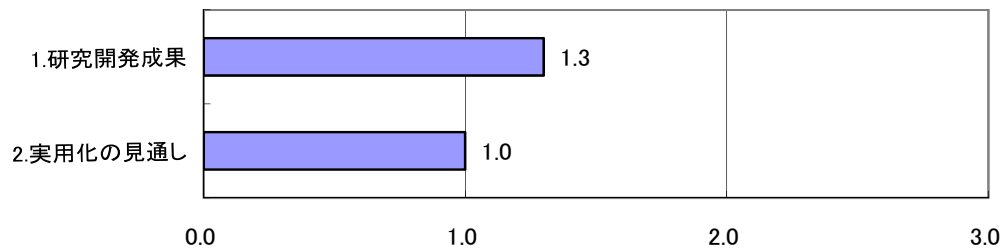
(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈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. 実用化の見通しについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当であるが、課題あり →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

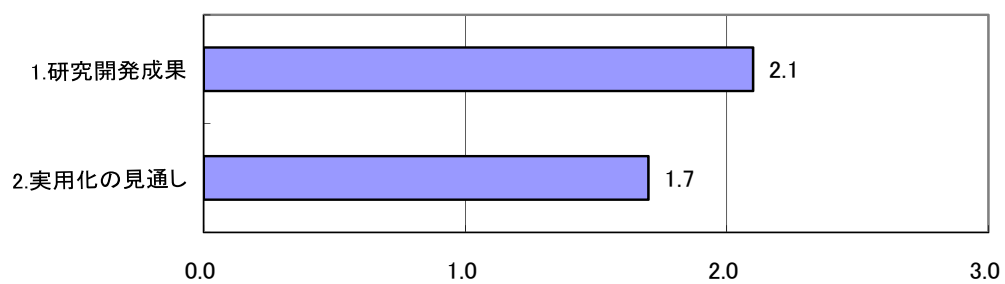
評点結果〔個別テーマ〕

CO₂回収型次世代IGCC技術開発



平均値

石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NO_x技術開発



平均値

個別テーマ名と評価項目	平均値	素点 (注)							
CO ₂ 回収型次世代IGCC技術開発									
1. 研究開発成果について	1.3	B	C	B	C	C	B	D	
2. 実用化の見通しについて	1.0	B	C	C	C	C	C	C	D
石炭ガス化発電用高水素濃度対応低NO _x 技術開発									
1. 研究開発成果について	2.1	B	A	B	A	C	B	B	
2. 実用化の見通しについて	1.7	B	B	B	B	D	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. 研究開発成果について

- ・非常によい
- ・よい
- ・概ね適切
- ・適切とはいえない

2. 実用化の見通しについて

- A ・明確 →A
- B ・妥当 →B
- C ・概ね妥当であるが、課題あり →C
- D ・見通しが不明 →D