

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発」

①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」

中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	5

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」（中間評価）の研究評価委員会分科会（2023年11月6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33条の規定に基づき、第75回研究評価委員会（2023年12月11日）にて、その評価結果について報告するものである。

2023年12月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／  
①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」分科会  
（中間評価）

分科会長 清水 忠明

「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発」

①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業（中間評価）

分科会委員名簿

	氏名	所属、役職
分科会長	しみず 清水 ただあき 忠明	新潟大学 工学部 工学科 化学システム工学プログラム 教授
分科会長 代理	かんばら 神原 しんじ 信志	岐阜大学 工学部 副学長／教授
委員	くらもと 倉本 こうじ 浩司	国立研究開発法人産業技術総合研究所 エネルギープロセス研究部門 エネルギー変換プロセス研究グループ グループ長
	にしむら 西村 くにゆき 邦幸	株式会社三菱総合研究所／早稲田大学オープン イノベーション戦略研究機構 サステナビリティ本部 主席研究部長／客員上級研究員
	ひらい 平井 しゅういちろう 秀一郎	東京工業大学 工学院機械系 教授
	よしい 吉井 たくみ 匠	電気事業連合会 技術開発部 副部長
	よしいえ 義家 りょう 亮	名古屋大学 大学院工学研究科 機械システム工学専攻 准教授

敬称略、五十音順

# 「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発」

## ①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」（中間評価）

### 評価概要（案）

#### 1. 評価

##### 1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

エネルギー資源が脆弱な我が国において、エネルギーセキュリティ上、石炭の有効活用は論じるまでもなく、エネルギー基本計画にも電力の安定供給に必要な供給力を確保するための技術開発の推進が明示されている。本事業は、CO<sub>2</sub>分離・回収型 IGCC、IGFC の社会実装を行うための高効率化と、CO<sub>2</sub>分離・回収後の負荷変動に対応するためのガスタービン開発を 2025 年までに行うものである。

成果の社会実装の具体像としては、GENESIS 松島計画が進められており、この計画に必要な準備として、ガス化炉についてはおおむね出来上がったものとみられる。また、CO<sub>2</sub>分離・回収についても、将来社会実装する際の課題となる CO<sub>2</sub> 貯留場所について別途探査が進められており、社会実装までの道筋は適切に実施されていると評価できる。

知的財産・標準化戦略については、実用化・事業化を見据えた上で、研究データや運用データなどに関して、クローズ領域とオープン領域が適切に設定されている。また、CO<sub>2</sub>分離・回収型 IGCC、IGFC プロセスに関しては、本事業が先駆的なものであることから、今後、標準化に関する動きが起きる段階になったときは、当該事業で得られた知見やノウハウをもとに我が国が主導的な立場をとることができるものと考えられる。

今後においては、CCS 長期ロードマップなどを踏まえ、CO<sub>2</sub>分離・回収型 IGCC、IGFC 商用機の社会実装を 2030 年以降としているが、社会情勢によってはより早い時期での CO<sub>2</sub>分離・回収要請が高まることも考えられることから、技術的に未熟であっても早急に実運用し、運用の中で改善していくというステップも考えられる。また、分離回収した CO<sub>2</sub> の量は、発電所あたり数百万トンの膨大な量になることから、回収後の CO<sub>2</sub> の貯留場所・規模・輸送方法なども併せて具体的なビジョンを示していくことが期待される。

注) IGCC : Integrated Coal Gasification Combined Cycle の略。石炭をガス化して、ガスタービン、蒸気タービンの 2 種類の発電形態を組み合わせる方式には、石炭ガス化炉に酸素を供給する酸素吹方式と空気を供給する空気吹方式があり、本プロジェクトでは酸素吹方式でガス化を行った後、ガスをタービンで燃焼する前に CO<sub>2</sub> 分離を行うことを想定している。

IGFC : Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle の略。石炭をガス化して、燃料電池、ガスタービン、蒸気タービンの 3 種類の発電形態を組み合わせる方式のこと。

GENESIS 松島計画 : Gasification ENergy & Sustainable Integrated System の略。長崎県西海市において、既設の石炭火力発電設備に、石炭をガス化する設備を付加することにより高効率化した上で、段階的な移行によりゼロエミ

ッション火力の実現を目指すプロジェクト。

CCS : Carbon dioxide Capture and Storage の略。発電所や工場などから排出される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を大気中に拡散する前に分離、回収して地中深くに貯留し、CO<sub>2</sub>を固定化する技術のこと。

## 1. 2 目標及び達成状況

アウトカム目標においては、本事業の成果を活用して、既存の石炭火力である松島火力に IGCC を併設する GENESIS 松島計画を発表しているとともに、西日本カーボン貯留調査(株)を設立し、CCS 開始を 2030 年までに開始することを目指していることから、目標は達成できる見込みといえる。

アウトプット目標において、石炭ガス化炉本体については、実証プラントである大崎クールジェン(株)にて既に完成の域に達しており、シフト反応器及び CO<sub>2</sub> 吸収プロセスにおいてもそれぞれの運転目標値はクリアしていることから、技術開発目標を達成したものと考えられる。また、水素ガスタービンについては、水素燃焼に関する課題が明確化しており、そのメカニズムに基づいた対処方針も示されている。

一方、CO<sub>2</sub> 分離・回収型 IGFC のアウトカム目標達成見込みについては、大型燃料電池のコストや本事業で導入された SOFC ユニットに関するこれまでの試験結果だけで 500MW 級 IGFC システムを想像するのはやや困難であると考えられる。

今後は、本事業による社会実装の目標をガス化、CO<sub>2</sub> 分離・回収と水素ガスタービンを組み合わせた CO<sub>2</sub> 分離・回収型 IGCC 技術の実用化を目指すこととし、「CO<sub>2</sub> 分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発」について、本事業全体でのさらなる連携と協力を期待する。

注) SOFC : 固体酸化物燃料電池(Solid Oxide Fuel Cell)。電解質に固体酸化物を用いた高温作動タイプの燃料電池のこと。

### 1. 3 マネジメント

本事業において、取り組む課題の性質、及び NEDO のプロジェクト経験を踏まえると、NEDO が実施する意義は十分にある。また、本事業の実施体制については、外部有識者からの助言を事業計画に適切に反映できる体制となっており、必要な体制がとられている。さらに、これまで事業が展開されてきた中で、大きな事故もなく、また研究開発計画における遅延もなかったことから、指揮命令系統および責任体制が有効に機能している結果であるといえる。

助成率が適切かの評価においては、全事業の中核となる CO<sub>2</sub> 分離・回収型 IGCC 実証は特に技術的難易度が高く、事業性が予測できない部分であることから助成率を高く設定していることは適切であると考えられる。

当該技術の社会実装を見据えた上で必要な研究課題が抽出され、その達成について適切な研究計画が立案されて実施されてきており、いずれも達成或いは達成見込みである。さらには、この成果を社会実装する計画もすでに立案されているなど、この研究開発の計画によって大きな成果が上がったものと考えられる。

今後については、脱炭素の社会的要請が著しく大きくなった 2023 年の現状に配慮して、本事業で得られてきた多くの研究開発成果に関しても、社会実装に向けた選択的加速が行われることを期待する。

## 2. 評点結果

評価項目・評価結果	各委員の評価							評点
1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋								
(1)本事業の位置づけ・意義	A	A	A	A	A	A	A	3.0
(2)アウトカム達成までの道筋	B	A	A	A	A	B	A	2.6
(3)知的財産・標準化戦略	A	A	A	A	A	A	A	3.0
2. 目標及び達成状況								
(1)アウトカム目標及び達成見込み	A	A	A	A	A	A	B	2.9
(2)アウトプット目標及び達成状況	A	B	B	B	A	A	B	2.4
3. マネジメント								
(1)実施体制	A	A	A	A	A	A	A	3.0
(2)受益者負担の考え方	A	A	B	A	A	A	A	2.9
(3)研究開発計画	A	A	A	A	A	B	B	2.7

### 《判定基準》

A：評価基準に適合し、非常に優れている。

B：評価基準に適合しているが、より望ましくするための改善点もある。

C：評価基準に一部適合しておらず、改善が必要である。

D：評価基準に適合しておらず、抜本的な改善が必要である。

(注) 評点は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算・平均して算出。