

「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

2026年6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

目 次

はじめに	1
審議経過	2
研究評価委員会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 評価コメント	1-1
1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋	
1. 2 目標及び達成状況	
1. 3 マネジメント	
（参考）研究評価委員会委員の評価コメント	1-5
2. 評点結果	1-14
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 研究評価委員会公開資料	2-1
参考資料1 研究評価委員会議事録及び書面による質疑応答	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1
参考資料3 現地調査会議事要旨	参考資料 3-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、被評価プロジェクトごとに当該技術の外部専門家、有識者等によって構成される研究評価委員会を設置し、同研究評価委員会にて被評価対象プロジェクトの評価を行い、評価報告書を確定している。

本評価報告書は、「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」の中間評価の評価結果を報告するものである。

2026 年 6 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

審議経過

● 研究評価委員会（2026 年 5 月 18 日）

公開セッション

1. 開会
2. プロジェクトの説明

非公開セッション

3. プロジェクトの補足説明
4. 全体を通しての質疑

公開セッション

5. まとめ・講評
6. 閉会

● 現地調査会（2026 年 5 月 15 日）

三菱重工業株式会社 総合研究所（高砂地区）・高砂製作所（兵庫県高砂市）

「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)

研究評価委員会委員名簿

(2026年5月現在)

	氏名	所属、役職
委員長	なるせ いちろう 成瀬 一郎	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
委員長 代理	やまざき あきら 山崎 晃	千葉工業大学 社会システム科学部 金融・経営リスク科学科 教授
委員	いしもと かずゆき 石本 和之	電気事業連合会 技術開発部 副部長
	くらもと こうじ 倉本 浩司	鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 教授
	たなはし まもる 店橋 護	東京科学大学 工学院 教授
	にしむら くにゆき 西村 邦幸	株式会社三菱総合研究所 GX 本部 主席研究部長 / 早稲田大学 持続的環境エネルギー社会共創研究機構 招聘研究員
	やました とおる 山下 亨	出光興産株式会社 石炭・環境事業部 石炭・環境研究所 シニアリサーチャー

敬称略、五十音順

第 1 章 評価

1. 評価コメント

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

<肯定的意見>

本事業の位置づけ・意義

- ・ 「第7次エネルギー基本計画」において、石炭火力には再生可能エネルギーの調整電源としての役割が強く求められるようになる中、負荷変動に対応したガスタービン燃焼技術や余剰ガスを活用した化成品合成技術の開発を進める本事業の位置づけは明確である。
- ・ 昨今の石油に関連する国際情勢を見ても、一定程度のエネルギー源の分散化は不可欠であり、他方で温暖化対策とも両立を図る必要性があることから、本事業を国において実施する意義が再確認されたと考えられる。

アウトカム達成までの道筋

- ・ 外部環境の変化を踏まえ、CO₂分離・回収型 IGCC の社会実装を優先する方向へ整理し直している点は妥当である。また、CCS、バイオマス混合ガス化、調整力向上等との連携も意識した道筋が示されている点は評価できる。
- ・ 本事業の成果は「GENESIS 松島計画」として社会実装される予定で、2030年代頃までの工程は明確である。
- ・ ガスタービン燃焼器に関しては、IGCC/IGFC だけでなく、水素・天然ガス混焼ガスタービンにも適用可能であり、事業終了後の自立化も見据えられている。

知的財産・標準化戦略

- ・ オープン・クローズ戦略や知的財産管理方針については、実用化・事業化を見据えて適切に整理されている。また、石炭ガス化スラグ骨材の JIS 制定への協力など、標準化への取組も評価できる。

<問題点・改善点・今後への提言>

本事業の位置づけ・意義

- ・ 最近の中東情勢を受けて、国としてエネルギー安全保障の観点から我が国の電源構成における IGCC を含む石炭火力の位置づけを再検討する必要がある。

アウトカム達成までの道筋

- ・ 石炭火力を取り巻く外部環境は引き続き厳しく、社会実装に向けては CCS や制度整備、経済性確保等も含めた統合的な検討が必要である。今後は要素技術開発のみならず、導入シナリオや市場環境変化を踏まえた実装戦略の更なる具体化を期待したい。
- ・ 基本的に CCS あるいは CCU ありきのシナリオになっている。CCS との連携についてより緊密にする必要があるし、仮に CCS の計画が遅延した場合の計画についても練るべきと考える。

- ・ 石炭火力の低炭素化技術としてはアンモニア混焼やバイオマス混焼等もある。IGCC/IGFC を含めた各技術の特徴・特性を明確にした上で、いつ何処でどの技術を社会実装していくのかについて、踏み込んだ議論が必要である。

知的財産・標準化戦略

- ・ 海外市場での需要が見込みにくい状況においては、その前提に即したオープン・クローズ戦略のあり方を検討する必要がある。IGCC は、重厚長大型であると同時に、多様な要素技術を統合するシステム型技術である。水素製造、合成燃料、CCS、ガス化化学、バイオマス混焼といった、カーボンニュートラル実現に資する個別技術とも深く関係している。したがって、IGCC 単体としての事業性のみならず、将来的な関連技術への波及や応用可能性も視野に入れながら、戦略的なオープン・クローズの方向性を検討していくことが重要である。

1. 2 目標及び達成状況

<肯定的意見>

アウトカム目標及び達成見込み

- ・ 外部環境の変化に対応して、アウトカム目標を「短期」と「長期」に分類して適切に見直しており、高く評価できる。
- ・ 短期目標に設定した「CO₂分離・回収型 IGCC の社会実装」については、「GENESIS 松島計画」にて達成見込みである。また、長期目標の IGFC は大型燃料電池のコスト低減の課題克服により社会実装の見通しが得られている。
- ・ プロジェクト費用における補助率は適切に設定されており、費用対効果は新規の高効率発電技術開発として妥当である。

アウトプット目標及び達成状況

- ・ 外部環境の変化に対応して、負荷変動に対応するガスタービン燃焼技術と需要バランスに対応する出力変動対応技術の構築を中心に目標を適切に見直しており、高く評価できる。
- ・ ガスタービン燃焼技術の開発において NO_x 濃度について一部未達成部分があるが、解決方針は明確に示されており、バイオマス混合ガス化、調整力向上、水素混焼対応等の各要素技術について優れた成果が得られていると評価できる。
- ・ 事業小項目ごとに、副次的効果が十分期待できると判断される。また特許出願・論文発表についても十分と判断される。

<問題点・改善点・今後への提言>

アウトカム目標及び達成見込み

- ・ 長期的アウトカムと整理し直した IGFC については、費用対効果で IGFC 達成を前提とした試算をしている以上、プロジェクト全体として、改めて位置づけを整理することが望まれる。

- ・ 費用対効果はあくまでも試算でいろいろな仮定がある。可能な限り明記されたい。
- ・ 要素技術の成果と実際の社会実装との接続については依然として不透明な部分が残る。特に経済性や制度面を含めた成立性について、より具体的に整理することが望まれる。

アウトプット目標及び達成状況

- ・ IGCC は負荷変化への対応力が高い特長があるが、フル負荷運転が最も高効率であることは間違いない。合成燃料の併産は、ガス化炉をフル負荷で運転できる機会を提供してくれるため、効率も考慮した経済性検討を実施することは意義がある。カーボンプライスや合成メタン価格等をパラメータにした詳細な感度解析の実施が望まれる。
- ・ 可能な限り、秘密事項や知的財産にかかわらない部分については学会発表等公表して頂きたい。
- ・ 個別最適ではなく全体最適の観点で考察することが重要である。

1. 3 マネジメント

<肯定的意見>

実施体制

- ・ 民間企業のみでは、IGCC の技術開発期間の長さ、資金などのリスクを負うことはできないこと、および前身の EAGLE プロジェクトを所管した NEDO が本事業の執行機関であることは適切である。
- ・ 個別事業の採択プロセスも適切と判断する。
- ・ 実施者の技術面や実用化面における能力は、十分期待できるものがあり、将来的な実用化に向けて主要なプレイヤーになると期待できるメンバーで実施している。

受益者負担の考え方

- ・ 長期かつ不確実性の高い研究開発であり、社会実装まで長期間を要することから、現行の補助・支援の考え方は妥当である。
- ・ 事業者に一定程度の負担があることで、実用化に向けて、事業者の責任体制も明確にされている。

研究開発計画

- ・ 外部環境に変化や中間評価における提言等に対応して研究開発計画を適切に見直しており、要素技術間の連携も十分と判断する。政策動向や技術開発の進展状況も踏まえた柔軟な対応もなされている点も妥当である。
- ・ 中間評価分科会や技術検討委員会の意見を積極的に取り入れており、NEDO による進捗管理は適切に機能している。

- ・ CO₂分離・回収型 IGCC の実用化を短期目標に設定し、負荷変動対応ガスタービン要素技術開発において事業者間技術交流会を実施し、事業全体の連携・協力を推進した点を評価する。

＜問題点・改善点・今後への提言＞

受益者負担の考え方

- ・ 社会実装フェーズに近づくにつれ、外部環境や競合技術、他の類似技術等の状況を踏まえ、民間側負担や事業性評価の在り方についても段階的な整理が必要になる。

研究開発計画

- ・ 今後は社会実装段階を見据え、CCS 事業者や制度設計側との更なる連携強化も期待する。
- ・ 今後の焦点は技術そのものの成立ではなく、いかに商用化へ結び付けていくかに移りつつある。技術開発成果を社会実装へ円滑に接続する観点からは、市場形成との接点を意識しつつ、商用化段階を見据えた技術開発の方向性を主体的に示していくことが期待される。
- ・ エネルギー政策や電力市場、脱炭素技術を巡る環境が変化する中では、技術の発展可能性のみならず、将来的な事業性や導入余地も踏まえながら、開発の継続・重点化のあり方について柔軟に検討していく視点が重要である。
- ・ CO₂分離・回収型 IGCC が真に社会実装されるためには、国内 CCS の事業化をはじめ他プロジェクトとの密接な連携が必要であるため、国や関係機関の強力なリーダーシップを期待する。

(参考) 研究評価委員会委員の評価コメント

1. 1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

<肯定的意見>

- ・ エネルギー源の多様性の観点から石炭ガス化はどのように境界条件が変わろうとも少なくとも日本において着実に技術開発・社会実装すべき技術である。
- ・ 昨今の石油に関連する国際情勢を見ても、一定程度のエネルギー源の分散化は不可欠であり、他方で、温暖化対策とも両立を図る必要性があることから、事業として意味のあるものと言える。
- ・ 再生可能エネルギーの増大は将来的に不可避である中で、その不確実性を補完する役割を確実かつ効果的に実施する役割を担う電源を確保する観点から重要である。
- ・ 社会情勢やエネルギー政策が大きく変化する中においても、CO₂分離・回収型 IGCC の社会実装を短期アウトカムとして再整理するなど、本事業の位置づけや意義を適切に見直している点は評価できる。また、調整力確保や脱炭素化への対応等、電力システム全体への貢献も意識した研究開発となっており、国として推進する意義は大きい。
- ・ 第 7 次エネルギー基本計画において想定される石炭火力のあるべき姿や役割に対して、大崎クールジェン殿を中心に新規水素バーナー、大型プラントでの燃料多様化と負荷変動、物質生産（メタン）などが適切かつ合目的に盛り込まれていると思われる。
- ・ エネルギー基本計画の変更（第 6 次⇒第 7 次）に対応して、適切に位置づけが変更され、かつ明確に示されており、高く評価できる。
- ・ 外部環境の状況も精査されており、本事業を実施する十分な意義が認められる。
- ・ IGCC 等の技術開発の推進については第 7 次エネルギー基本計画に明示されており、それに基づき本事業が進められている。
- ・ 最近の中東情勢を踏まえれば、本事業を国において実施する意義が再確認されたと考えられる。
- ・ 2025 年 2 月に閣議決定された「第 7 次エネルギー基本計画」において、石炭火力には再生可能エネルギーの調整電源としての役割が強く求められるようになる中、負荷変動に対応したガスタービン燃焼技術や余剰ガスを活用した化成品合成技術の開発を進める本事業の位置づけは明確である。
- ・ 高効率発電技術である IGCC において、バイオマス混合ガス化による更なる低炭素化技術の開発にも取り組んでおり、カーボンニュートラル化を目指す将来像に合致している。
- ・ 昨今の中東情勢等を踏まえ、経済安全保障の観点で電力安定供給対応の議論が活発になっているが、本事業は地政学リスクの低い石炭を高効率に利用するとともに、CO₂分離・回収やバイオマス混合ガス化により脱炭素化を図るもので、社会的意義は更に高まっている。
- ・ 計画的にアウトカムを達成されている。
- ・ これまでも中間評価を含め、技術動向や外部からの指摘等を受け入れながら対応してきた様子が伺える。

- ・（今回の評価対象部分かどうかは判然としないが、）これまでの研究開発成果が社会実装につながった実績もあり、アウトカム達成に向けて、全体として概ね良好に進められていると理解する。
- ・ 外部環境の変化を踏まえ、CO₂分離・回収型 IGCC の社会実装を優先する方向へ整理し直している点は妥当である。また、CCS、バイオマス混合ガス化、調整力向上等との連携も意識した道筋が示されている点は評価できる。
- ・ 石炭火力に限らず、化石資源全般に関して、地政学的な不安定さがあることを認めざるを得ない。このような状況において本事業で目指している IGCC のさらなる多機能化という研究開発の成功を主張することは、現時点ではできないと言わざるを得ない。しかし、少なくとも、石炭資源利用における脱炭素（炭素回収）を優先事項とする以上は、水素、バイオマスの利用に関する知見を、今のうちから集めておかなければならないし、再エネの導入拡大という方向性が否定されない限りは『負荷変動』の課題も明らかに取り組むべき課題である。現行のプロジェクトでは、現時点で考え得る将来について直視し、参画企業が最大限のコンテンツで事業を展開していると考ええる。
- ・ 外部環境の変化を十分考慮して「アウトカム達成までの道筋」が見直されており、高く評価できる。
- ・ 一層の CO₂排出原単位低減のためのバイオマス混合ガス化、再エネの大量導入に備えた調整能力の向上などの外部環境の変化が技術開発内容に反映されており評価できる。
- ・ 本事業の成果は「GENESIS 松島計画」として社会実装される予定で、2030 年代頃までの工程は明確である。
- ・ ガスタービン燃焼器に関しては、IGCC/IGFC だけでなく、水素・天然ガス混焼ガスタービンにも適用可能であり、事業終了後の自立化も見据えられている。
- ・ 余剰ガスを活用した合成燃料の製造は、調整電源としての付加価値や柔軟性の向上に貢献する取り組みである。
- ・ オープン・クローズ戦略ならびにクローズ領域とオープン領域の設定は概ね妥当であるものと判断できる。
- ・ 基本的な知財戦略については、関係者の意識の共有のもとに進められていると理解する。
- ・ オープン・クローズ戦略や知的財産管理方針については、実用化・事業化を見据えて適切に整理されている。また、石炭ガス化スラグ骨材の JIS 制定への協力など、標準化への取組も評価できる。
- ・ 競争領域の技術開発（例えば、20 年ほど前の燃料電池自動車に関する研究開発など）とは異質な性格の研究開発／実証であるので、知財戦略についてはやや難しい部分があると思う。中間評価においても、出願数については『数値的にはもの足りない』と見えてしまうところがあるが、これは上記のような理由によりやむを得ないと、個人的には考える。
- ・ 知的財産管理については、事業者ごとに管理方針が明確に示されており、妥当と判断できる。
- ・ 知的財産のオープン・クローズ戦略は明確で、各領域は適切に設定されている。

- ・ 事業者との知的財産の取り扱いや管理方法は明確かつ適切である。
- ・ 特許出願件数、論文・学会発表数も妥当である。

＜問題点・改善点・今後への提言＞

- ・ 基本的に CCS あるいは CCU ありきのシナリオになっている。仮に CCS の計画が遅延した場合の計画についても練るべきと考える。
- ・ CO₂の位置づけを明確にすべきである。熱力学的には CO₂は価値無し、EOR^{*}では原油回収のための流体資源である。

^{*}EOR (Enhanced Oil Recovery)

既存の技術では回収できない油田から、特殊な技術を用いて原油の回収率を上げる増進回収技術。

- ・ そもそも石炭に対するネガティブなスタンスが世界的に醸成されてきたが、昨今の世界情勢に鑑み、やや揺れ戻しが起こりつつあるところ、石炭火力の果たす役割について（基本計画等で一定の意義は指摘されてはいるが）、もう少しプレイアップしても良い（このプロジェクトにおいて、ということではないのかもしれないが）。
- ・ 石炭火力を取り巻く外部環境は引き続き厳しく、社会実装に向けては CCS や制度整備、経済性確保等も含めた統合的な検討が必要である。今後は要素技術開発のみならず、導入シナリオや市場環境変化を踏まえた実装戦略の更なる具体化を期待したい。
- ・ 本事業で取り扱う技術開発アウトカムが将来において経済価値が高いか否かは、現時点で正確に見通すことはほぼ不可能である。しかし、少なくとも石炭火力が今後持つべき新たな役割（負荷変動を補完する機能、燃料転換や CO₂回収に伴うこれまではなかった発電操作）について検討を行うことは極めて重要。類似プロセスとの比較による優位性検証を並行して行う必要があるし、微粉炭火力のリプレイスに関するシナリオ（出口のイメージ）についても別途、検討すべきと考える。
- ・ 最近の中東情勢を受けて、国としてエネルギー安全保障の観点から我が国の電源構成における IGCC を含む石炭火力の位置づけを再検討する必要がある。
- ・ ESG^{*1}やファイナンスドエミッション^{*2}の観点から、金融機関は国内外における石炭火力への融資は後ろ向きである。事業の実施においては技術開発と金融とは表裏一体であることから、技術開発のみならず、金融面での後押しをし得る施策を検討する必要がある。

^{*1}ESG：環境（Environment）、社会（Social）、ガバナンス（Governance）

企業の長期的リスクを管理し、成長を測るための具体的な指標。

^{*2}ファイナンスドエミッション

銀行や投資家などの金融機関が提供する投融資を通じて、間接的に排出しているとみなされる温室効果ガス（GHG）の排出量。

- ・ イラン戦争はある意味実際に生じてしまった大きな外部環境の変化である。このような外部環境変化まで考慮した技術開発・社会実装を考えねばならない。近年の円安ドル高、原油の高騰、レアアース問題と当該技術開発・社会実装との関連性を感度解析されてはどうか。
- ・ アウトカム目標を短期と長期（IGFC）に分けての対応は、状況に応じた柔軟な目標の機動的な見直しとして評価できる一方で、相当な国費を投入してチャレンジングな技術課題に挑戦するという観点から、逃げ道を作ったような形にならないよう、達成に向けて引き続きの挑戦を期待する（結果として上手くいかないことは研究開発である以上あり得るが、ターゲットとして忘れないように維持を期待する）。
- ・ CCS との連携についても、より緊密に実施することを期待する。
- ・ 要素技術の達成度は高く評価できる一方、社会実装に向けた具体的なロードマップはなお十分明確とは言い難い。社会情勢が大きく変化する中で将来像を描くことの難しさは理解するものの、社会実装シナリオの具体化は要素技術開発と同等以上に重要であり、更なる改善を期待したい。
- ・ 数値目標で表現できない部分が多くある。数値にしていけないと『ちゃんとやっていない』とみなされてしまう傾向が、やはりある。評価軸のあり方については、ぜひ再考いただきたい。
- ・ 「GENESIS 松島計画」以降の 2030～2050 年における社会実装の長期ロードマップがいまひとつ不明確である。非効率石炭火力のダイベストメントを進める方針の中で、高効率・脱炭素化と経済安全保障も加味した電力安定供給を両立する方策について議論を深め、IGCC/IGFC の社会実装シナリオを具体化する必要がある。
- ・ 石炭火力の低炭素化技術としてはアンモニア混焼やバイオマス混焼等もある。IGCC/IGFC を含めた各技術の特徴・特性を明確にした上で、いつ何処でどの技術を社会実装していくのかについて、踏み込んだ議論が必要と感じる。
- ・ 当該技術開発はユーザーがいてこそ意義が生まれる。国内を含め海外の市場についての検討をすべきである。
- ・ バイドールによって事業者が保有する知財はもとより、補助金ベースの知財についても、将来的に、国内の他事業者が活用可能となるような仕組みの構築が検討されることを期待する。
- ・ 知財戦略については実施者と NEDO の間で十分に認識共有をしていただきながら、進めるべきは進める、秘匿するべきは秘匿するなど、対応いただくことかと思う。
- ・ 海外市場での需要が見込みにくい状況においては、その前提に即したオープン・クローズ戦略のあり方を検討する必要がある。IGCC は、重厚長大型であると同時に、多様な要素技術を統合するシステム型技術である。水素製造、合成燃料、CCS、ガス化化学、バイオマス混焼といった、カーボンニュートラル実現に資する個別技術とも深く関係している。したがって、IGCC 単体としての事業性のみならず、将来的な関連技術への波及や応用可能性も視野に入れながら、戦略的なオープン・クローズの方向性を検討していくことが重要である。

1. 2 目標及び達成状況

<肯定的意見>

- ・ ある程度外部環境の変化および当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトカム指標・目標値を適切に見直している。
- ・ CCS との連携を意識しながら、IGCC 実用化が着実に進められている。
- ・ 環境をめぐるエネルギー情勢を踏まえつつ、かなり柔軟に方向性を修正している。
- ・ 外部環境変化を踏まえ、短期・長期アウトカムを整理した点は妥当である。また、GENESIS 松島計画や CCS 関連活動との連携を踏まえた達成見込みも一定程度示されている。
- ・ 大崎クールジェンの大型実証設備を活用した直接的な検証により、バイオマス適応性、負荷変動の可否やそれにかかわる情報収集が、適切に進められているし、他の機関では実施は不可能といっても過言ではないだろう。
- ・ 外部環境の変化に対応して、アウトカム目標を「短期」と「長期」に分類して適切に見直しており、高く評価できる。
- ・ CO₂分離・回収型 IGCC/IGFC 商用機の社会実装が十分見込めると判断できる。
- ・ CO₂削減効果も含めて費用効果の見積も十分と判断できる。
- ・ 2023 年度中間評価分科会での指摘を踏まえ、アウトカム目標を適切に見直している。
- ・ 短期目標に設定した「CO₂分離・回収型 IGCC の社会実装」については、「GENESIS 松島計画」にて達成見込みである。一方、長期目標の IGFC は大型燃料電池のコスト低減の課題克服により社会実装の見通しが得られる状況になっている。
- ・ プロジェクト費用における補助率は適切に設定されており、費用対効果は新規の高効率発電技術開発として妥当であると考ええる。
- ・ 根拠に基づく目標設定がなされており、概ね目標は達成されている。
- ・ 副次的効果、知財についても、意識した対応が取られている様子が伺える。
- ・ ガスタービン燃焼器に一部未達事項はあるものの、解決方針は明確に示されており、バイオマス混合ガス化、調整力向上、水素混焼対応等の各要素技術について優れた成果が得られていると評価できる。
- ・ 設定した諸課題に対して合目的的に試験研究が展開されている。技術的な進展は素晴らしいと認識している。
- ・ 外部環境の変化に対応して、負荷変動に対応するガスタービン燃焼技術と需要バランスに対応する出力変動対応技術の構築を中心に、目標を適切に見直しており、高く評価できる。
- ・ 事業小項目 5：ガスタービン燃焼技術の開発において NO_x 濃度について一部未達成部分があるが、目標が達成できる基盤技術が提示されており、十分と判断できる。水素濃度 25～100%に対応できる燃焼器が開発されたことは極めて高く評価できる。
- ・ 事業小項目 6：IGCC にバイオマスを導入するための技術的課題を明確にし、大規模導入実証を実施しており、高く評価できる。

- ・ 事業小項目 7：製造する化成品をメタンと決定し、その製造方法を選定済みであり、高く評価できる。
- ・ 事業小項目ごとに、副次的効果が十分期待できると判断される。また特許出願・論文発表についても十分と判断される。
- ・ 負荷変動対応ガスタービン要素技術開発は水素濃度 25～100vol%に対応可能なマルチクラスタ燃焼器の開発に成功しており、大いに評価できる。水素 100%における NO_x が目標値を上回ったが、達成可能な解決策が明示されており、蓋然性が高い。
- ・ 開発した燃焼器は高水素濃度に対応可能であり、水素混焼・専焼ガスタービンへの適用も想定できるため意義深い。
- ・ バイオマス混合ガス化に関しては、50cal%での運転実績が得られ、最適化システム評価の手法が構築された。貴重な成果である。
- ・ 調整能力向上に資する技術開発では、微粉炭火力よりも高い負荷変化率でのシステム運用に見通しが得られ、付加価値向上のための合成燃料製造に関して具体的なシナリオが立てられたことも評価できる。

＜問題点・改善点・今後への提言＞

- ・ 費用対効果はあくまでも試算でいろいろな仮定がある（例 CCS ありき）。可能な限り明記されたい。
- ・ 短期的なアウトカム目標の達成は問題ないと理解する一方で、長期的なアウトカムについては、状況が必ずしも明確でないと思われる。
- ・ 長期的アウトカムと整理され直した IGFC については（今回の評価対象との関係が微妙であるが）、費用対効果で IGFC 達成を前提とした試算をしている以上、プロジェクト全体として、必要に応じ、改めて位置づけの整理の検討を実施すべきである。
- ・ 費用対効果の見積りが、企業化をもう少し意識しながら算定されることを期待する。
- ・ 要素技術の成果と実際の社会実装との接続については依然として不透明な部分が残る。特に経済性や制度面を含めた成立性について、より具体的な整理が望まれる。
- ・ 国際競争力とか経済性とか、このあたりに対する効果の有無や大小を現時点で明確に示すことは難しいと思う。資源や国内外情勢をウォッチしながら、現時点では本事業開始時に与えられた技術開発に注力し、次世代 IGCC の具現化に努める、ということかと思う。可能であれば、例えば、回収した CO₂の転換先としてメタンだけではなく、市場の状況も考慮して、他の物質変換に関する意義と可能性についても、（本事業ではなく）別途、議論の場を設けることも有効と考える。
- ・ アウトカム目標としては適切に設定されているが、実装に向けての国の政策の後押しが必要である。
- ・ CO₂-O₂ 雰囲気での CO-水素ガスタービンという発想はないか？
- ・ 水電解によって水素製造の副産物である酸素をガスタービンに有効利用することは困難か？

- ・一部未達成の項目については、事業者において引き続き研究開発が継続されているとのことであり、課題解決の目途が立ちつつあるとのことであるが、支援終了後であっても、引き続き状況のフォローアップを継続されたい。
- ・負荷変動等について、「見通しを得る」等の記述が見られ、具体性を持たせる形にできるかどうかを検討されたい。
- ・今後は個別要素技術の成果を統合し、商用システムとしての成立性や運用性にどのように結び付けていくかをより明確に示すことが期待される。
- ・IGCC は負荷変化への対応力が高い特長があるが、フル負荷運転が最も高効率であるのは間違いない。合成燃料の併産はガス化炉をフル負荷で運転できる機会を提供してくれるため、効率も考慮した経済性検討を実施することは意義があるものとする。カーボンプライスや合成メタン価格等をパラメータにした詳細な感度解析を実施していただきたい。

1. 3 マネジメント

<肯定的意見>

- ・実施体制は適切である。
- ・エネルギー基本計画上も明示的な位置づけが与えられており、国全体として進めていく意味で、NEDO としても、必要な部分の支援をすることは適切である。
- ・実施者の技術面や実用化面における能力は、十分期待できるものがあると考えられ、将来的な実用化に向けて主要なプレイヤーになると期待できるメンバーで実施されていると理解する。
- ・進めるに当たって、外部有識者の意見を聞いたり、事業者間の情報共有の場を設けたりと、かなりの手間であると推察するが、より精度の高い推進を目指して意識したマネジメントが実施されている。
- ・取り組む課題の性質、および NEDO のプロジェクト経験を踏まえると、本プロジェクトを NEDO が実施する意義は十分にある。また、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、本プロジェクトを推進するうえで必要な実施体制がとられている。事業の採択プロセスにおいても、多様な専門家を入れて多方面から検討できる体制となっており、適切なものと判断される。
- ・実施体制、実施者の技術的なポテンシャル。事業化の能力などについては異存なし。
- ・実施体制は十分であり、執行機関は適切にマネジメントしていると判断できる。
- ・個別事業の採択プロセスも適切と判断できる。
- ・民間企業のみでは、IGCC の技術開発期間の長さ、資金などのリスクを負うことはできないこと、および前身の EAGLE プロジェクトを所管した NEDO が本事業の執行機関であることは適切である。指揮命令系統や採択プロセスも適切である。
- ・執行機関、実施者とも技術開発と社会実装を推進するための能力を有しており、適切である。
- ・指揮命令系統、責任体制は有効に機能しており、連携も取れている。

- ・ 事業は公募により審査委員会を経て採択されており、プロセスは適切である。
- ・ 受益者負担の考え方は適切と判断できる。
- ・ 事業者にとって一定程度の負担があることで、実用化に向けて、事業者の責任体制も明確にされている。
- ・ 長期かつ不確実性の高い研究開発であり、社会実装まで長期間を要することから、現行の補助・支援の考え方は妥当であると考ええる。
- ・ 補助率をどう変化させていくかということは、上述のような石炭あるいは化石資源の位置づけと密接にかかわっており、なかなか難しい判断かと思われる。少なくとも、IGCC 次世代化（←と表現させていただく）に関し、人と時間を割いて取り組む企業は、現在の体制以外にないのでは？と個人的には考える。したがって、この努力が継続され、技術的な完成が見通せるところまで、補助事業の継続は必要と考える。
- ・ 事業ごとに、委託事業と補助事業に適切に設定されている。
- ・ 「IGCC 調整能力の向上」の「システム拡張」は、石炭ガス化ガスを用いた合成燃料製造技術の開発で、技術的難易度が高いことから、補助率を高く設定したことは妥当と考える。
- ・ 研究開発計画は適切である。
- ・ 情勢変化、評価の際の指摘等を踏まえ、見直し等が行われていると理解する。
- ・ 外部環境変化を踏まえつつ、研究開発項目の追加や方向性が見直しが適切に行われている。また、各研究開発項目について概ね計画的に進捗管理が行われていると評価できる。
- ・ 研究開発計画は適切であると考ええる。
- ・ 外部環境に変化や中間評価における提言等に対応して研究開発計画を適切に見直しており、要素技術間の連携も十分と判断できる。
- ・ 外部環境の変化や社会的要請を踏まえ、アウトプット目標の達成に必要な技術開発、開発スケジュールについては、概ね適切な見直しが行われていると評価できる。政策動向や技術開発の進展状況も踏まえた柔軟な対応もなされている点も妥当といえる。
- ・ CO₂分離・回収型 IGCC の実用化を短期目標に設定し、負荷変動対応ガスタービン要素技術開発において事業者間技術交流会を実施し、事業全体の連携・協力を推進した点は良かった。
- ・ 中間評価分科会や技術検討委員会の意見を積極的に取り入れており、NEDO による進捗管理は適切に機能していると考えられる。

＜問題点・改善点・今後への提言＞

- ・ 可能な限り、秘密事項や知的財産にかかわらない部分については学会発表等公表して頂きたい。
- ・ NEDO にこれまでの実績があることは事実であるが、NEDO が関与する理由は、過去の実績にとどまらず、より積極的な理由を提示することが妥当と考える。
- ・ 今後は社会実装段階を見据え、CCS 事業者や制度設計側との更なる連携強化も期待したい。

- ・ 中間報告でも述べたが、本プロセスが理想的に完成し、技術として社会実装可能な状態になった後の展開（微粉炭火力のリプレイスに合わせて拡大？）について、構想を育てることも必要なのかもしれないと思う。
- ・ IGCC の技術開発はこれまで概ね着実に進展してきたと評価できる。一方で、今後の焦点は技術そのものの成立ではなく、いかに商用化へ結び付けていくかに移りつつある。NEDO は本来、市場形成を直接担う機関ではなく、技術開発を主たる役割とする組織である。しかしながら、技術開発成果を社会実装へ円滑に接続する観点からは、市場形成との接点を意識しつつ、商用化段階を見据えた技術開発の方向性を主体的に示していくことが期待される。
- ・ エネルギー政策や電力市場、脱炭素技術を巡る環境が変化する中では、技術の発展可能性のみならず、将来的な事業性や導入余地も踏まえながら、開発の継続・重点化のあり方について柔軟に検討していく視点が重要である。
- ・ システム拡張の補助率については、外部環境や競合技術、他の類似技術等の状況を踏まえ、必要に応じ補助率の変更についても検討することも一案かと考える。
- ・ 社会実装フェーズに近づくにつれ、民間側負担や事業性評価の在り方についても段階的な整理が必要になると考えられる。
- ・ CCUS ありきの IGCC/IGFC のライバルは CCS 付き高効率微粉炭燃焼あるいは CCS なし高効率 GTCC なのか？（個別最適ではなく全体最適の観点で考察するべきである）。
- ・ 低負荷運転による IGCC の効率悪化をどう考えるか。
- ・ バイオマス添加によるカーボンネガティブの可能性を丁寧に説明すべき。
- ・ 必要があれば、技術検討委員会など外部有識者の客観的な意見を聞く機会を設けることも検討されると良い（あくまでも必要があれば）。
- ・ 長期のプロジェクトで、技術開発課題も多岐に渡ることから、中間評価のタイミングの設定は容易ではないと理解しつつ、他のプロジェクトも含め将来的な課題として、中間評価の位置づけについて、関係者間で検討されては、という印象を受けた。（現状、非常に苦労しながら、ベストを目指して実施されていることは理解する。）
- ・ 今後は技術開発成果を社会実装へ接続する観点から、研究開発計画と実装戦略との関係性をより具体的に整理することを期待したい。
- ・ 中間評価でも議論があったが、評価軸あるいは評価方法、評価の表現に工夫が必要ではないかというご意見には同意する。アピールすべき点も多いと思う。
- ・ CO₂分離・回収型 IGCC が真に社会実装されるためには、国内 CCS の事業化をはじめ他プロジェクトとの密接な連携が必要であるため、国や関係機関の強力なリーダーシップを期待する。

2. 評点結果

評価項目・評価基準		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	A	B	B	A	A	A	B	2.6	
(3) 知的財産・標準化戦略	B	A	A	B	A	B	A	2.6	
2. 目標及び達成状況									
(1) アウトカム目標及び達成見込み	B	B	B	A	A	A	A	2.6	
(2) アウトプット目標及び達成状況	B	C	A	A	A	A	A	2.6	
3. マネジメント									
(1) 実施体制	A	A	A	A	A	B	A	2.9	
(2) 受益者負担の考え方	A	B	A	B	A	A	A	2.7	
(3) 研究開発計画	B	A	A	A	A	A	A	2.9	

《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。

第 2 章 評価対象事業に係る資料

1. 研究評価委員会公開資料

次ページより、推進部署・実施者が、委員会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

「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）

2016年度～2027年度 12年間

プロジェクトの説明（公開版）

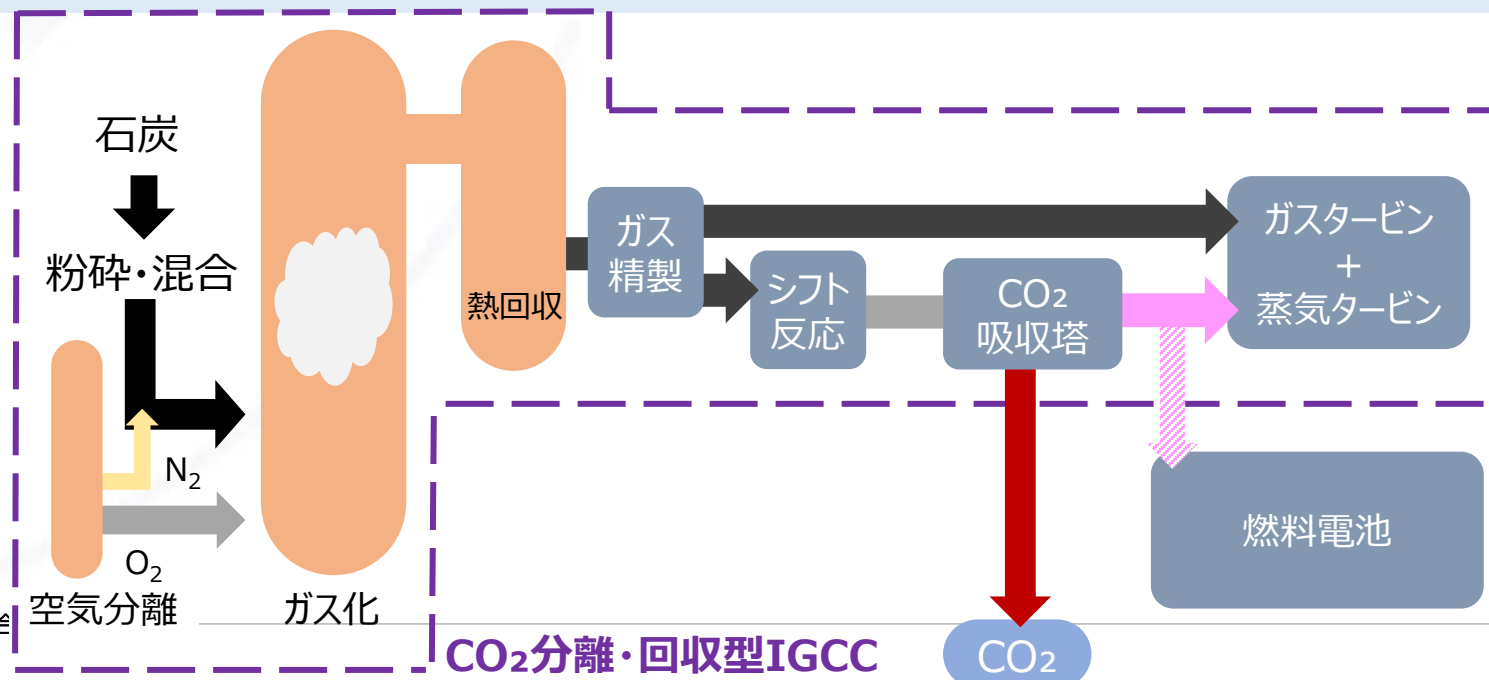
2026年5月18日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

サーキュラーエコノミー部

石炭ガス化プロジェクト 全体概要

- 火力発電の高効率化を目指し、酸素吹きIGCC/IGFCとCO₂分離・回収技術を組み合わせた**CO₂分離・回収型IGCC/IGFC実証事業**を実施・完了。（大崎クールジェン株式会社・株式会社日立製作所、実施期間：2016～2022年度）
- 火力発電のカーボンニュートラル化を目指し、IGCCとCO₂分離・回収技術を組み合わせた**CO₂分離・回収型IGCCでのバイオマス混合ガス化実証事業**を実施。（大崎クールジェン株式会社）
- 負荷変動対応の重要性増加に対する**フォローアップ技術開発**として、CO₂分離・回収型IGFCのCO₂分離・回収負荷変動に対応する**ガスタービン燃焼器に係る要素技術開発**を実施。（三菱重工業株式会社）
- 調整電源としての役割を担うことを目指し、**CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発**を実施。（大崎クールジェン株式会社・株式会社日立製作所）



中間評価の対象範囲



本PJの実施期間は2016～2027年度までの12年間であり、2023年度までに実施した5事業については中間評価にて評価を実施済である。今回の中間評価は2024年度以降に継続した3事業を対象に実施する。

※6)バイオマス混合ガス化は、前回の中間評価時は事業開始直後につき評価に含めなかったため、今回2023年度も対象期間とする。

◇：中間評価、◆：事後評価

研究開発項目		事業実施者	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
石炭ガス化燃料電池複合発電事業				◇			◇			◇			◇		◆
1)酸素吹IGCC実証		大崎クールジェン	→→	→→	→→										
2-1)CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証		大崎クールジェン・日立製作所	→→	→→	→→	→→	→→	→→	→→						
2-2)CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証/IGCC運用性実証		大崎クールジェン			→	→→	→→	→→	→→						
3)CO ₂ 分離・回収型IGFC実証		大崎クールジェン			→	→→	→→	→→	→→						
4)信頼性向上・低コスト化		大崎クールジェン						→	→→						
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発		三菱重工業						→	→→	→→	→→	→→			
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	要素研究	大崎クールジェン								→	→→				
	実用化研究	大崎クールジェン								→	→→				
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発	a)電力ネットワーク安定化	大崎クールジェン										→→	→→		
	b)システム拡張	大崎クールジェン・日立製作所										→→	→→		

「エネルギー基本計画」において、石炭火力は、再生可能エネルギーを最大限導入する中で調整電源としての役割が期待されるが、安定供給の確保を大前提に発電量は減らしていく一方で、脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術であるIGCCや石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）などの技術開発等を推進することとしている。

＜前回中間評価時＞：2021年10月「第6次エネルギー基本計画」

【火力発電の今後の在り方】

- ・レジリエンス向上への寄与度等の観点から、適切な火力のポートフォリオを維持していく。
- ・当面は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力・供給力としても必要である。
- ・脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化複合発電（IGCC）や石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）などの技術開発等を推進する。

出典：経済産業省 第6次エネルギー基本計画（令和3年10月）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/past.html

＜中間評価時＞：2025年2月「第7次エネルギー基本計画」

【火力発電の今後の在り方】

- ・火力全体で安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を減らしていく。
- ・非効率石炭火力は引き続き退出対象も、石炭火力は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力および冬の悪天候等に伴う供給力不足への対策として必要である。
- ・脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化複合発電（IGCC）などの技術開発等を推進する。

出典：経済産業省 第7次エネルギー基本計画（令和7年2月）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/

年度

2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030年代～ 2050

・IGCC運用性実証(OCG)
・信頼性・低コスト(OCG)
・CO₂分離・回収型IGCC実証(OCG, 日立)
・CO₂分離・回収型IGFC実証(OCG)

＜アウトプット＞
・酸素吹IGCC、CO₂分離・回収型IGCC、CO₂分離・回収型IGFCの技術開発を完了。
・CO₂分離・回収型IGFCの500MW級商用機に適用した場合に、CO₂回収率90%の条件で、47%程度の発電効率達成の見通しを得る。

＜社会実装のための課題解決＞
・酸素吹IGCC実用化（GENESIS松島計画 電源開発）
・CCS活動との連携（貯留候補地選定の探査 西日本カーボン貯留調査）
・脱炭素燃料適用（バイオマス混合ガス化 OCG）
・CR活動との連携
・大型燃料電池の経済性改善開発
・電力ネットワーク安定化と付加価値向上
Etc.

＜アウトプット＞
バイオマス混合率50cal%達成

＜アウトプット＞
・電力ネットワーク安定化のための制御技術確立と耐久性確認。
・合成燃料等による付加価値向上システムに目処。

＜アウトプット＞
水素混焼燃焼器の基礎形状確立

社会実装のための課題解決
・実機形状設計
・信頼性向上技術開発
・実機検証 等

大型燃料電池の経済性改善開発

波及効果
水素混焼GT
水素専焼GT

アウタカム目標短期
CO₂分離・回収型IGCCの社会実装（GENESIS松島計画）

アウタカム目標長期
CO₂分離・回収型IGFC商用機の社会実装
↓
火力発電の効率化、CO₂削減

2030

【CCS長期ロードマップ】

ビジネスモデル構築期

本格展開期

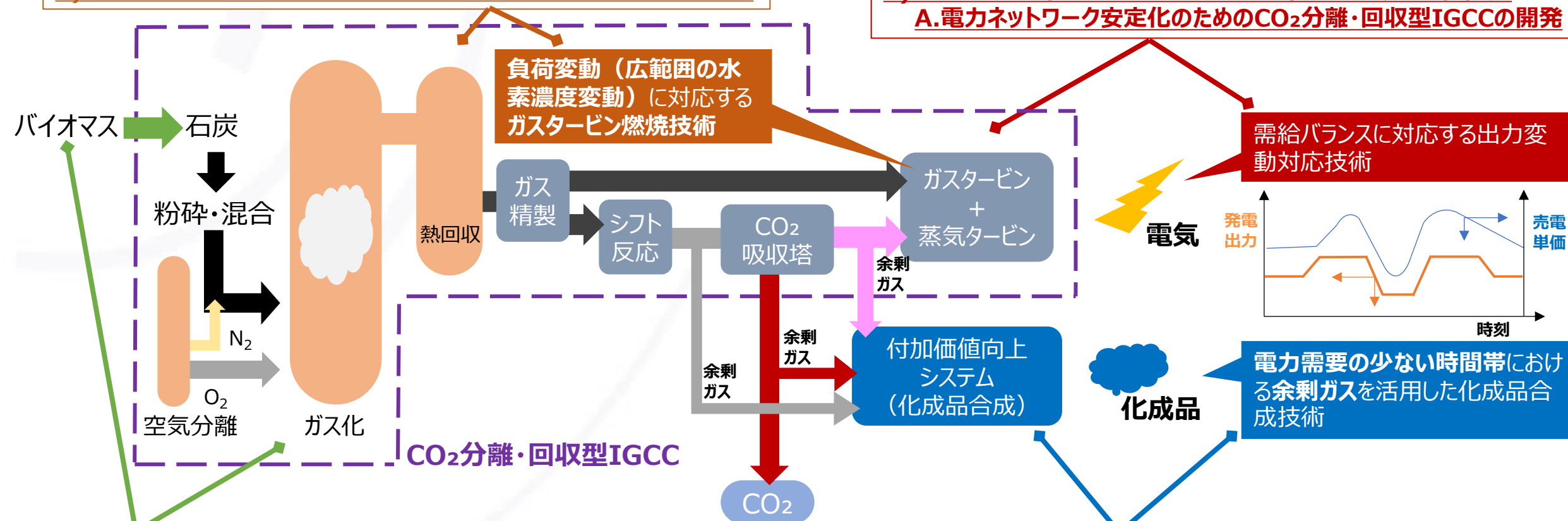
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究開発項目の位置づけ

5)CO₂分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発

7)CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発

A.電力ネットワーク安定化のためのCO₂分離・回収型IGCCの開発



6)CO₂分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発 要素研究・実用化研究

7)CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発

B.システム拡張によるCO₂分離・回収型IGCC付加価値向上技術開発

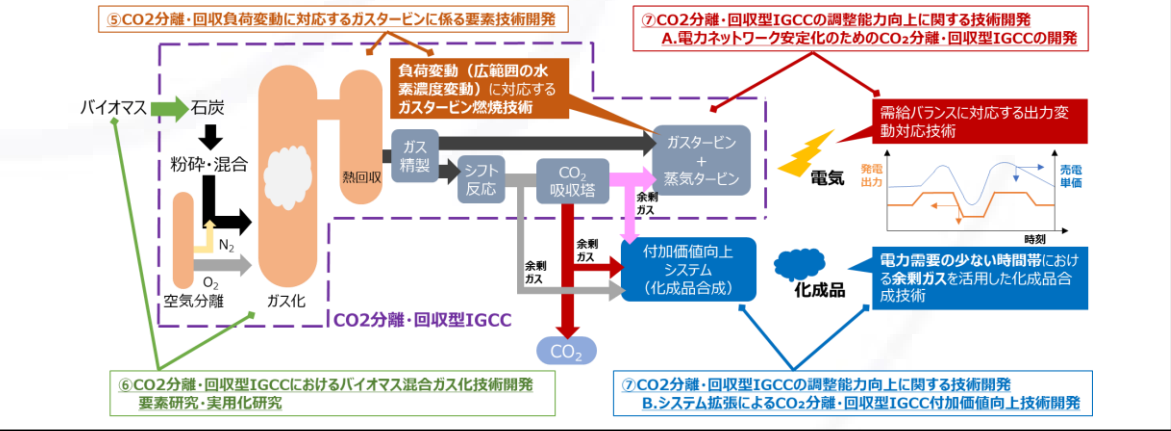
カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／
①石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業



プロジェクトの概要

エネルギー基本計画では、火力発電について、安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を減らしていくとされている。火力発電のエネルギーセキュリティの観点から石炭の活用も重要であり、高効率発電をしつつCO₂排出量を大幅に削減できる技術が必要になる。

本事業は、高効率発電技術であるIGCC/IGFCとCO₂分離・回収技術の組み合わせにより、石炭火力からのCO₂排出量をゼロに近づけるとともに、高効率発電を行うシステムの技術確立を目的とするが、2023年度中間評価分科会での指摘を踏まえ、CO₂分離・回収型IGCCの社会実装を優先的に進めることとする。



想定する出口イメージ等

アウトプット目標	・バイオマス混合率50%達成 ・電力ネットワーク安定化のための制御技術確立と耐久性確認 ・合成燃料等による付加価値向上システムに目処 ・水素混焼燃焼器の基礎形状確立
アウトカム目標	〔短期〕CO ₂ 分離・回収型IGCCを社会実装する 〔長期〕CO ₂ 分離・回収型IGFC商用機を社会実装し、火力発電の高効率化・CO ₂ 削減を実現する。

既存プロジェクトとの関係

- 2002～2012年度 EAGLEプロジェクト
- 2015～2017年度 燃料電池向け石炭ガスクリーンアップ技術要素研究
- 2016～2021年度 ガスタービン燃料電池複合発電技術開発
- 2016～2021年度 燃料電池石炭ガス適用性研究

事業計画

期間：2016～2027年度（12年間）
総事業費（NEDO負担分）：456.7億円（予定）（補助）

＜研究開発スケジュール・評価時期・想定する予算規模＞

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1) 酸素吹IGCC実証													
2-1) CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証													
2-2) CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証/IGCC運用性実証													
3) CO ₂ 分離・回収型IGCC実証													
4) 信頼性向上・低コスト化													
5) CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるガスタービン要素技術開発													
6) CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発													
7) CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力の向上に関する技術開発													
評価時期		中間評価			中間評価		中間評価		中間評価		中間評価		
予算（億円）	45.1	67.5	60.0	64.2	38.0	40.8	26.7	29.2	46.5	14.7	24.0	未定	

ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋



2. 目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 本事業の位置づけ・意義
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

- ・ 事業の背景・目的・将来像
- ・ 政策・施策における位置づけ
- ・ 技術戦略上の位置づけ
- ・ 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- ・ 他事業との関係
- ・ アウトカム達成までの道筋
- ・ 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- ・ 知的財産管理

- ・ 実用化・事業化の考え方と
アウトカム目標の設定及び根拠
- ・ アウトカム目標の達成見込み
- ・ 費用対効果
- ・ 本事業における研究開発項目の位置づけ
- ・ アウトプット目標の設定及び根拠
- ・ アウトプット目標の達成状況
- ・ 研究開発成果の副次的成果等
- ・ 特許出願及び論文発表

- ・ NEDOが実施する意義
- ・ 実施体制
- ・ 個別事業の採択プロセス
- ・ 予算及び受益者負担
- ・ 目標達成に必要な要素技術
- ・ 研究開発のスケジュール
- ・ 進捗管理
- ・ 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- ・ 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- ・ 進捗管理：成果普及への取り組み

＜評価項目 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
- （２） アウトカム達成までの道筋
- （３） 知的財産・標準化戦略

ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化：オープン・クローズ戦略
- 知的財産管理

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
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

事業の背景・目的・将来像

背景

- エネルギー基本計画では、火力発電について、安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を減らしていくとされている。
- 更に、石炭火力に対して「変動性再生可能エネルギーとの共存の中で高需要期の供給力としての貢献」、「高効率化、CO₂排出量削減の技術開発の推進」が述べられている。

目的

- 高効率発電技術（IGCC、IGFC）とCO₂分離・回収技術を組み合わせることにより、石炭火力からのCO₂排出量をゼロに近づけるとともに高効率発電を行うシステムの技術確立する

将来像

- 石炭火力発電所に対して、本PJの成果を反映し、CO₂分離・回収型IGCC/IGFCを社会実装することで、石炭火力発電所の高効率化・脱炭素化を推進する。

政策・施策における位置づけ

「エネルギー基本計画」において、石炭火力は、再生可能エネルギーを最大限導入する中で調整電源としての役割が期待されるが、安定供給の確保を大前提に発電量は減らしていく一方で、脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術であるIGCCや石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）などの技術開発等を推進することとしている。

＜前回中間評価時＞：2021年10月「第6次エネルギー基本計画」

【火力発電の今後の在り方】

- ・レジリエンス向上への寄与度等の観点から、適切な火力のポートフォリオを維持していく。
- ・当面は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力・供給力としても必要である。
- ・脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化複合発電（IGCC）や石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）などの技術開発等を推進する。

出典：経済産業省 第6次エネルギー基本計画（令和3年10月）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/past.html

＜中間評価時＞：2025年2月「第7次エネルギー基本計画」

【火力発電の今後の在り方】

- ・火力全体で安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を減らしていく。
- ・非効率石炭火力は引き続き退出対象も、石炭火力は再生可能エネルギーの変動性を補う調整力および冬の悪天候等に伴う供給力不足への対策として必要である。
- ・脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化複合発電（IGCC）などの技術開発等を推進する。

出典：経済産業省 第7次エネルギー基本計画（令和7年2月）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

- 日本国内では勿来、広野のIGCCが運開した。
- 海外では、休止している事例が多い。

【海外プロジェクトの例】

Taeon

- 韓国 KOWEPO社
- 発電端出力 300MW
- 2016 運転開始

GreenGen

- 中国 GreenGen社
- 発電容量 250MW~400MW
- 2013 運転開始



• First 250MW IGCC in China
• First 2000t/d Dry Coal Powder Gasifier in China
• Design, Construction, Commission and Operation by CHNG

- 運転中
- 建設中
- △ 計画中
- 年数は運開予定時期

□ : 日本プロジェクト

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

IGFC

大崎クールジェン●
(日, 166MW, 2021~)

酸素吹IGCC: 2017~ CO₂分離・回収型IGCC: 2019~

IGCC + CCS

GreenGen●
(中, 250MW,
IGCC: 2013, CO₂: 2016)

Teeside CCSのみ継続
(英, 850MW, 2020's)

Summit (TCEP) 中止
(米, 400MW, 2021)

Caledonia Clean Energy 燃料転換 (天然ガス)
(英, 570MW, 2022)

Kemper 燃料転換 (天然ガス)
(米, 914MW, 2017)

IGCC

Puertollano 閉鎖
(スペイン, 318MW, 1997)

Tampa●
(米, 315MW, 1996)

Wabash River アンモニア転換
(米, 296MW, 1995)

Buggenum 解体
(蘭, 284MW, 1994)

勿来10号 廃止
(日, 250MW, 2007~2020)

Edwardsport●
(米, 784MW, 2013~)

Taeon●
(韓, 300MW, 2016~)

勿来●
(日, 540MW, 2020~)

広野●
(日, 540MW, 2021~)

他事業との関係

「EAGLEプロジェクト」(2002～2013年度)
酸素吹IGCCパイロット試験(150t/d)

2012～2015年度 METI事業期間
2016～2027年度 NEDO事業期間

IGCCの設計に
反映

IGFCの設計・運転
条件に反映

「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」(2012～2027年度)

- ・酸素吹IGCC実証
- ・CO₂分離・回収型酸素吹IGCC実証
- ・CO₂分離・回収型酸素吹IGCC実証(IGCC運用性実証)
- ・CO₂分離・回収型IGFC実証
- ・IGCC(IGFC)の信頼性、低コスト化に係る実証
- ・CO₂分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発
- ・CO₂分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発
- ・CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発(2025年度開始)

次世代火力発電基盤技術開発

・燃料電池向け石炭ガスクリーンアップ技術要素研究(2015～2017年度)
石炭ガス化ガス中の燃料電池被毒成分を高度に除去する方法を検討

・ガスタービン燃料電池複合発電技術開発(2016～2021年度)
燃料電池とガスタービンと蒸気タービンで発電するトリプル複合発電
技術
燃料電池の大容量化、高圧化を検討

・燃料電池石炭ガス適用性研究(2016～2021年度)
・250kW級モジュールと石炭ガス化ガスの適用性、石炭ガス化ガス
と燃料電池の連係運転を検討
・IGFCシステムを検討し、実証機IGFCシステムの試設計を実施

分離・回収したCO₂を利用

CO₂有効利用拠点における技術開発

(2020～2029年度) ※2020年度開始

- ①CO₂有効利用拠点化推進事業(拠点の整備、運用、研究支援など)
- ②研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業
(拠点での技術開発・実証)

分離・回収したCO₂の貯留

CCUS研究開発・実証関連事業

(2018～2027年度)

- ①苫小牧におけるCCUS大規模実証試験
- ②安全なCCS実施のためのCO₂貯留技術の研究開発
- ③CCUS技術に関連する調査

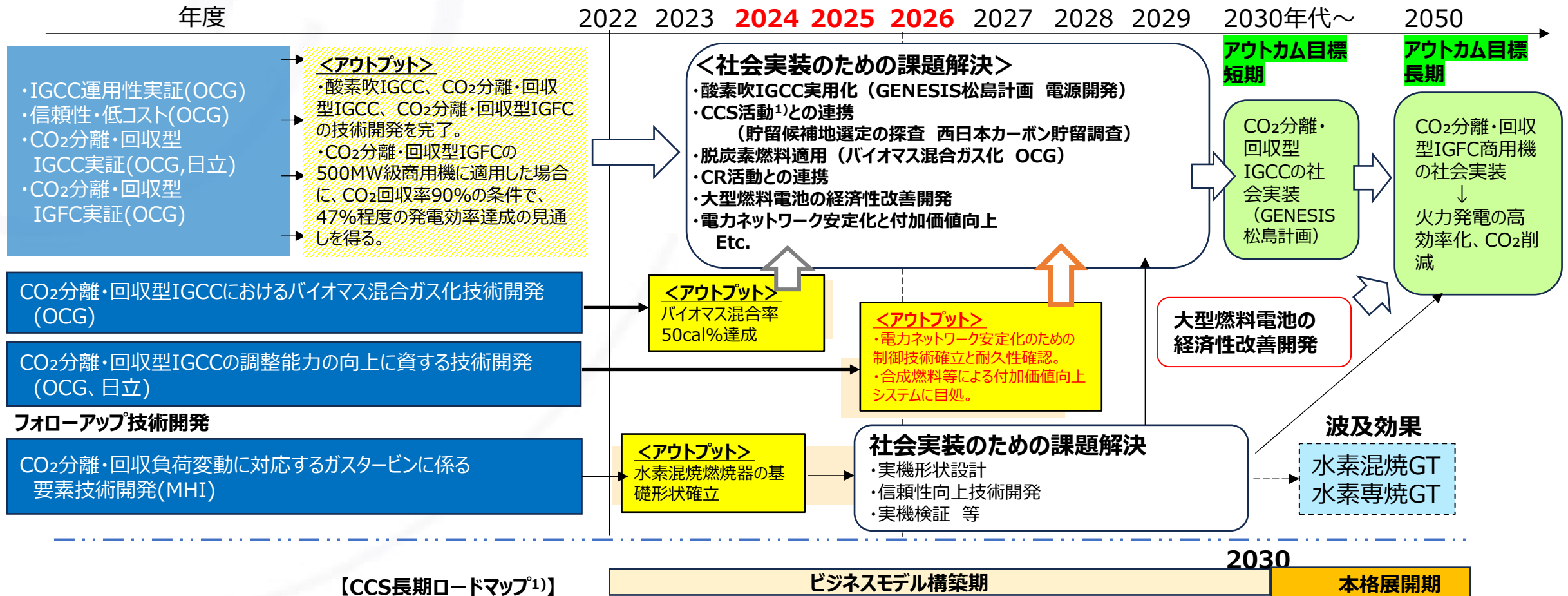
（参考）カーボンリサイクル実証研究拠点との連携

★IGCC実証運転にて分離・回収したCO₂を隣接するカーボンリサイクル実証研究拠点へ供給



アウトカム達成までの道筋

CO₂分離・回収型IGCC、IGFCについては、技術開発成果を活用して社会実装のための課題解決（バイオマス混合ガス化技術開発、調整能力向上に関する技術開発）を進める。また、CO₂分離・回収負荷変動に対応するガスタービン燃焼器の要素技術開発を2025年度までに確立し、成果を活用して、調整力の高いCO₂分離・回収型IGCC、IGFC商用機の社会実装を行う。



知的財産・標準化:オープン・クローズ戦略

● 知的財産

・ 知的財産の帰属

知的財産権はすべて**発明等をなした機関に帰属**（委託事業には日本版バイ・ドール条項を適用）

・ 知財戦略

知財戦略としては実用化・事業化を見据えた上で**クローズ領域とオープン領域を適切に設定**

＜事例＞
5) ガスタービン要素技術開発
6) バイオマス混合ガス化
7) IGCC調整能力向上

	非競争域	競争域
公開	＜学会等で広く一般に公開＞	実証試験で得られた成果・知見のうち、権利化する方が有利な技術は権利化。 また、本事業にて得られる知的財産については、プロジェクトに関する各メーカーと、将来的な事業展開に活用できるように知財協定を締結し、その内容に応じて権利化を行う。
非公開	IGCC発電プラントとしてのオペレーション・メンテナンスなどの運用面に関する知的財産のうち、ノウハウ化（秘匿化）することで、競合他社への優位性を確保する方が有益なものはノウハウ化する。 また、プロジェクトに関する各メーカーと、将来的な事業展開に活用できるような知財協定を締結し、その内容に応じてノウハウ化（秘匿化）を行う。	

積極的に
権利化

ノウハウとして
秘匿

● 標準化

副生物として発生する石炭ガス化スラグの信頼性向上、普及促進に向けたJIS A5011-5:2020（コンクリート用スラグ骨材－第5部：石炭ガス化スラグ骨材）の制定に協力。

知的財産管理

● 知的財産管理

事業名	事業者	管理方針
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発	三菱重工業	本事業において発生する知的財産に関しては、三菱重工単独で管理される。
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	要素研究 大崎クールジェン、北海道大学（再委託）	- 産業技術力強化法第17条第1項に規定する4項目及びNEDOが実施する知的財産権の状況調査（バイ・ドール調査）に対する回答を条件として、知的財産権は全て発明等をなした機関に帰属する。 - 本事業において発生する知的財産に関しては、中国電力・電源開発・大崎クールジェンで共有される。 ただし、要素研究のラボ試験（チャー塩素吸着特性評価）において知的財産が得られた場合、貢献度により大崎クールジェンと北海道大学で権利の持分を決定する。
	実用化研究 大崎クールジェン	本事業において発生する知的財産に関しては、中国電力・電源開発・大崎クールジェンで共有される。
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発	(a) 電力ネットワーク安定化のためのCO ₂ 分離・回収型IGCCの開発 大崎クールジェン	本事業において発生する知的財産に関しては、中国電力・電源開発・大崎クールジェンで共有される。
	(b) システム拡張によるCO ₂ 分離・回収型IGCC付加価値向上技術開発 大崎クールジェン、日立製作所	本事業において発生する知的財産に関して、単独の場合、各社が権利を保有、共同の場合、設備に応じて持分を配分し、保有する。

＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

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
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況

- ・ 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- ・ アウトカム目標の達成見込み
- ・ 費用対効果
- ・ 本事業における研究開発項目の位置づけ
- ・ アウトプット目標の設定及び根拠
- ・ アウトプット目標の達成状況
- ・ 研究開発成果の副次的成果等
- ・ 特許出願及び論文発表



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

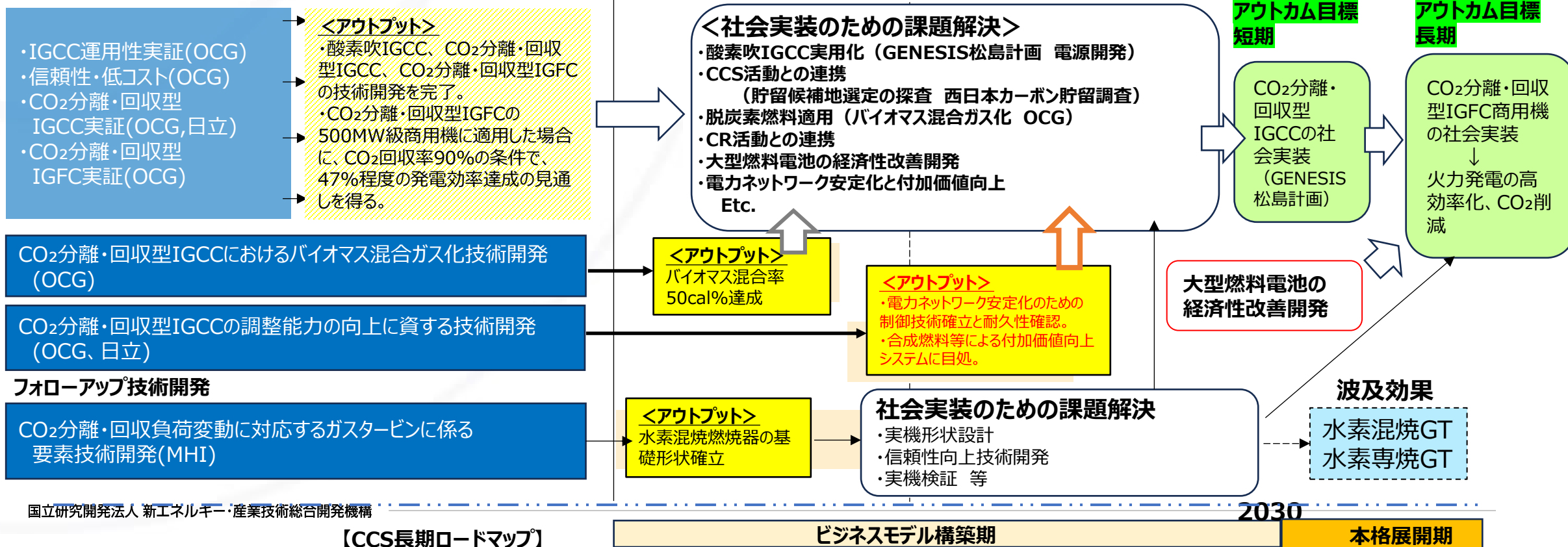
実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠

「実用化・事業化」の定義…本事業の成果を活用したCO₂分離・回収型IGCC、IGFC商用機の社会への導入が進み、電力供給が行われること

アウトカム目標		根拠
【短期】	CO ₂ 分離・回収型IGCCの社会実装 (GENESIS松島計画)	- エネルギー基本計画において「脱炭素化を見据えつつ、次世代の高効率石炭火力発電技術である石炭ガス化複合発電 (IGCC) や石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) などの技術開発等を推進する」と設定している。 2023年度中間評価分科会での「当面は、本事業による社会実装の目標をガス化、CO₂分離・回収と水素ガスタービンを組み合わせたCO₂分離・回収型IGCC技術の実用化を目指すこと」との指摘を踏まえ、アウトカム目標を「短期」と「長期」とに分割・設定した。
【長期】	CO ₂ 分離・回収型IGFC商用機の社会実装 → 火力発電の高効率化、CO ₂ 削減	

年度

2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030年代～ 2050



アウトカム目標の達成見込み

➤ アウトカム目標の達成見込み

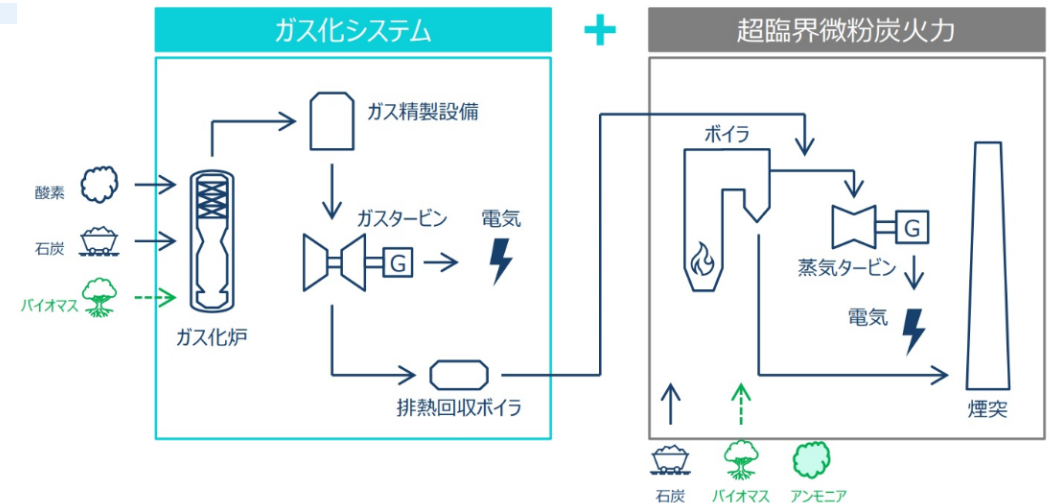
○**電源開発(株)**は、本事業の成果を活用して、既存の松島火力発電所にガス化システムを追設する**GENESIS松島計画**を発表している。

GENESIS松島計画は、将来的にCCS（CO₂地中貯留）が実現した際にはCO₂分離・回収設備を併設出来る計画となっている。

○**電源開発(株)**は、国内CCSの事業化に向けた準備を加速するため、合併会社「西日本カーボン貯留調査株式会社」を設立し、JOGMECの令和5年度「先進的CCS事業の実施に係る調査」に採択されており、CO₂貯留ポテンシャルが見込まれる西日本地域において、**CO₂貯留候補地選定のための探査・評価など事業化に向けた準備を推進**している。

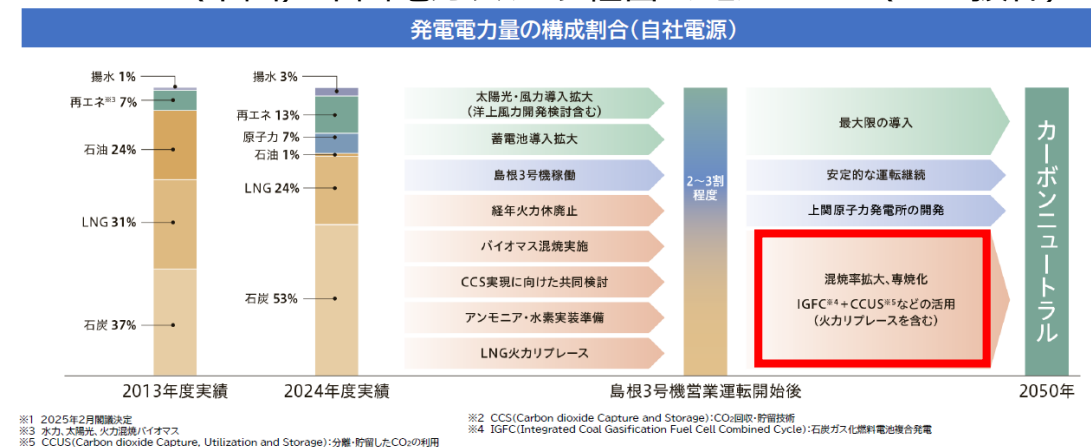
○**中国電力(株)**は**中国電力グループ経営ビジョン2040**を公表しており、その中で島根3号機の運転開始（2030年度目標）以降において、IGCCは2050カーボンニュートラルを目指す中で脱炭素電源の選択肢の一つになり得る重要な技術であり、導入について引き続き可能性を検討していくことを表明している。

○一方、**大型燃料電池**に関しては**コストの低減**が必要であり、製造メーカーでの技術開発が必要である。



(上図) GENESIS松島 概念図

(下図) 中国電力グループ経営ビジョン2040 (P.22抜粋)



◇これらの活動により、「実用化・事業化」が進み、「アウトカム目標」であるCO₂分離・回収型IGCC／IGFC商用機の社会実装が進む見込みである。

費用対効果

【インプット】

プロジェクト費用の総額

事業名	補助率	NEDO負担額	事業費
1)酸素吹IGCC実証	1/3	70億円	210億円
2-1)CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証	2/3	123億円	185億円
2-2)CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証/IGCC運用性実証	1/3	59億円	177億円
3)CO ₂ 分離・回収型IGFC実証	1/2	33億円	67億円
4)信頼性向上・低コスト化	1/3	1.5億円	4.5億円
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発	1/2	20億円	41億円
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	1,1/2	54億円	89億円
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発	1/3,2/3	32億円	86億円

【アウトカム達成時】

CO₂分離・回収型IGFC 500MW 級(送電端出力 356MW)の 商用機 で、稼働率 70%を想定した発電売上を想定

・売上予測（運開後15年） 257.6億円/年、累積3,865億円

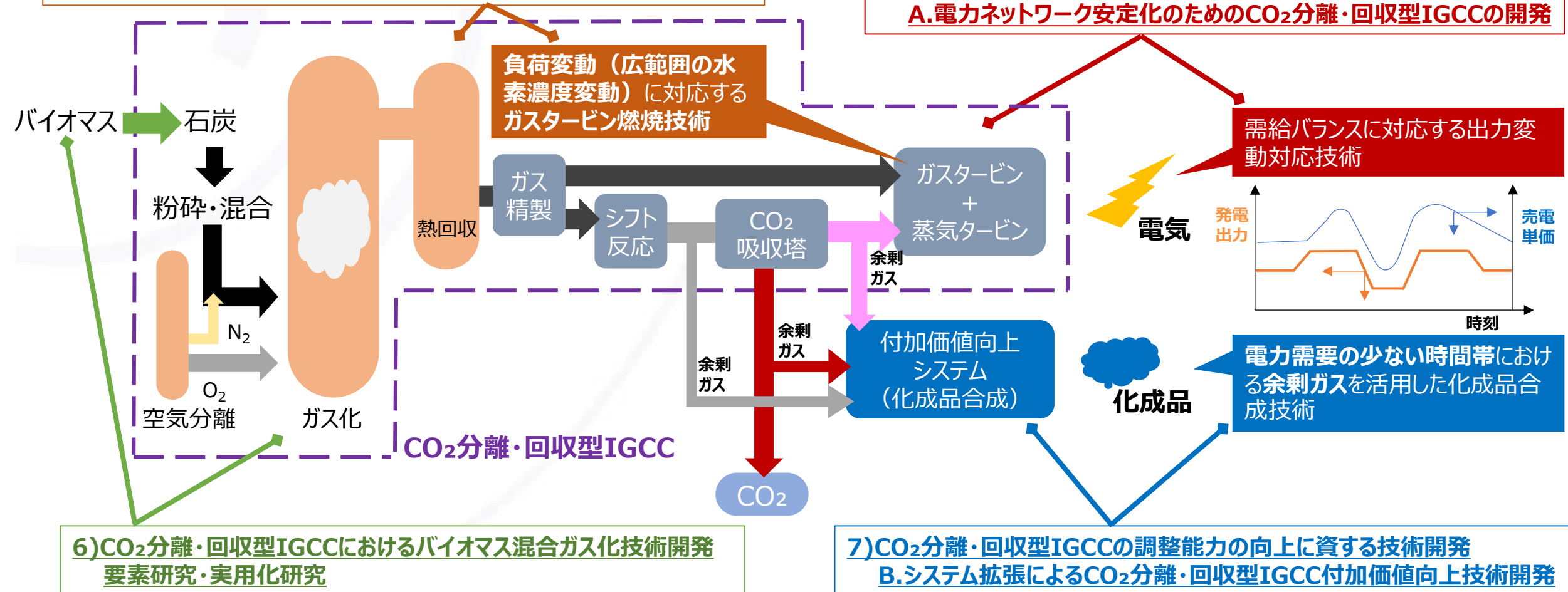
CO₂分離・回収型IGFC 500MW級商用機 1 機（CO₂回収率90%）の年間当たりの対USC比のCO₂削減効果は以下の通り。

・CO₂削減効果(USCと比較) 230万ton/年

本事業における研究開発項目の位置づけ

5) CO₂分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発

7) CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発 A. 電力ネットワーク安定化のためのCO₂分離・回収型IGCCの開発



アウトプット（中間）目標の設定及び根拠【事業小項目5】



研究開発項目	中間目標（2024年3月）	最終目標（2026年3月）	根拠
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発	A.広範な水素濃度変化に対応可能なガスタービン燃焼技術の開発 ・H ₂ =25～100 vol%対応燃焼器の設計を完了する。	A.広範な水素濃度変化に対応可能なガスタービン燃焼技術の開発 H ₂ =25～100 vol.%に対して、NOx 50 ppm(15%O ₂ 換算)以下 (※燃焼振動,メタル温度ともに管理値以下での運用の上で) H ₂ 変化率 2.3 vol.%/min.以上	H ₂ 濃度範囲 ・IGCC+CCUS運用のH ₂ 濃度範囲に対して、局所的に燃料過濃な領域でのフラッシュバック発生リスクに対する裕度を確保して設定した。 NOx目標値 ・酸素吹きIGCC実証機のNOx実績、および国内GTCCプラントのNOx要求値から設定した。
	B.ブローダウン燃焼試験設備の開発 ・高温・高圧条件での水素/天然ガスの混合ガスの試験が可能なブローダウン燃焼試験設備の設置工事を完了する。 ・本試験設備の試運転を完了する	B.ブローダウン燃焼試験設備の開発 ・設備を完成させ、試運転を完了する。 ・開発した設備を燃焼器開発に活用する。	・供試体のスクリーニング試験を低コストで効率良く実施できるようにするため。
	C.水素燃焼解析技術の開発 ・要素バーナにて、燃焼モデルの改良を完了する。	C.水素燃焼解析技術の開発 ・実燃焼器の逆火、燃焼振動の発生メカニズムを評価する。	・水素混焼燃焼器の課題である逆火、燃焼振動の発生メカニズムを評価し、対策の立案に活用するため。
	D.IGCC+CCUS/IGFC+CCUSシステム検討 ・IGCC/IGFC+CCUSシステムにおいて、GT負荷変化速度(6.7%/min)に追従する全体システムを構築する。	D.IGCC+CCUS/IGFC+CCUSシステム検討 ・システムの起動/停止手順、インターロックを構築する。 ・全体システムと各コンポーネントの技術課題を明確化する。	・実機システム成立性の確認のため必須の検討項目

アウトプット目標の達成状況 [事業小項目5]

研究開発項目	目標 (2026年3月)	成果(実績) (2026年3月)	達成度(見込み※)	達成の根拠/解決方針	今後の課題と対応方針
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発	A.広範な水素濃度変化に対応可能なガスタービン燃焼技術の開発	燃焼器ブローダウン試験により以下の性能を得た。	△	[根拠] ・H ₂ =100%のNO _x 目標未達 ・試験結果>目標2.3%/min. [解決策] 低NO _x を見込めるクロスフロー形バーナを導入する	[課題] NO _x 低減 [対応方針] 低NO _x を見込めるクロスフロー形バーナを導入する。
	H ₂ =25~100 vol.%に対して、NO _x 50 ppm(15%O ₂ 換算)以下 (※燃焼振動,メタル温度ともに管理値以下での運用の上で)	・Max H ₂ =100 vol.%にて、NO _x : 100 ppm ・Min H ₂ =20 vol.%にて、NO _x : 44 ppm (燃焼振動,メタル温度ともに管理値以下)			
	H ₂ 変化率 2.3 vol.%/min.以上	H ₂ 変化率>2.3 vol.%/min.			
	B.ブローダウン燃焼試験設備の開発 ・設備を完成させ、試運転を完了する。 ・開発した設備を燃焼器開発に活用する。	・設備が完成し、試運転が完了した。 ・燃焼器の性能検証試験に本設備を活用中である。	○	[根拠] 燃焼器の性能検証試験に本設備を活用中である。	[対応方針] 引き続き、燃焼器の性能検証試験に本設備を活用する。
	C.水素燃焼解析技術の開発 ・実燃焼器の逆火、燃焼振動の発生メカニズムを評価する。	・実燃焼器の逆火解析により、逆火発生メカニズムを解明した。 ・実燃焼器の燃焼振動解析により、試験で発生する軸方向と断面内の振動モードともに捉えることができた。	○	[根拠] 目標の実施項目を完了した。	[対応方針] 燃焼解析技術を燃焼器設計に活用する。
	D.IGCC+CCUS/IGFC+CCUSシステム検討 ・システムの起動/停止手順、インターロックを構築する。 ・全体システムと各コンポーネントの技術課題を明確化する。	・システム起動/停止手順、インターロックの構築が完了した。 ・全体システムと各コンポーネント技術課題の明確化が完了した。	○	[根拠] 目標の実施項目を完了した。	[対応方針] 石炭利用を取り巻く環境が大きく変化しており、市場性を見極めた上で今後の対応方針を検討する。

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

アウトプット（中間）目標の設定及び根拠【事業小項目6】



研究開発項目	中間目標（2024年3月）	最終目標（2025年3月）	根拠
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	- ラボ試験設備などを活用した確認試験により、バイオマス石炭混合ガス化に関する基本特性（粉体燃料供給安定性、ガス化挙動、微量物質挙動及び処理技術）を調査し、CO₂分離・回収型IGCCシステムにおける運転条件、運用指標などを定めることに活用する。 - 上記で得られた知見を活用し、バイオマス導入による、CO₂分離・回収型IGCCのシステム全体への影響評価を行うために必要な機器の整備及び実証試験における運転条件（バイオマス石炭混合比率、監視項目等）の検討を行う。	- CO₂分離・回収型IGCCへのバイオマス導入に向けて、各種データを取得、バイオマス導入における各設備への影響を評価し、課題抽出と課題解決を行う。 - CO₂分離・回収型IGCC商用システムにおける高バイオマス混合比率(目標：50cal%)でのバイオマス石炭混合燃料を適用した場合の最適なシステムの見通しを得ること。	- バイオマス石炭混合ガス化を実施するにあたり基本特性の把握がラボスケールから実機規模で必須であるため。 - 技術的課題が顕在化する可能性がある混合比率が50cal%と想定したため。

アウトプット目標の達成状況 [事業小項目6]

研究開発項目	目標 (2025年3月)	成果(実績) (2025年3月)	達成度(見込み※)	達成の根拠/解決方針	今後の課題と対応方針
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	・CO₂分離・回収型IGCCへのバイオマス燃料導入に向けて、各種データを取得、バイオマス導入における各設備への影響を評価し、課題抽出と課題解決を行う。 ・CO₂分離・回収型IGCC商用システムにおける高バイオマス混合比率(目標: 50cal%)でのバイオマス石炭混合燃料を適用した場合の最適なシステムの見通しを得ること。	・IGCC にバイオマスを導入するための技術的課題(①粉体燃料供給安定性、②ガス化炉挙動、③微量物質挙動)について、ラボ試験等による調査を実施し成果を大規模導入実証へ反映。 ・大規模導入実証(運転時間:1,633時間)にてバイオマス混合比50cal%を達成。 ・結果を基に最適化システム検討・バイオマス燃料適応性評価を実施し、最終目標を達成した。	○	・CO₂分離・回収型IGCCへのバイオマス燃料の大規模導入に向け、必要な各設備への影響評価、課題抽出、対策を検討し、運転条件および運用指標等を定めた。 ・バイオマス大規模導入実証で、ブラックペレットを用いてバイオマス混合比率目標である50cal%を達成、得られたデータを活用し、各設備への監視項目や運用手法等を検討、バイオマス混合比率50cal%ガス化を達成するための商用機を見据えた最適システムの見通しを得た。また、バイオマス供給能力や制度面など踏まえた適応可能性評価により、バイオマス石炭混合ガス化技術のカーボンネガティブへの実現性や排出量取引制度等の活用による経済性を確認した。	バイオマス混合技術を小項目番号7に活用する。

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

アウトプット（中間）目標の設定及び根拠【事業小項目7】



研究開発項目	中間目標（2027年3月）	最終目標（2028年3月）	根拠
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力向上に資する技術開発	・各負荷帯におけるガス化炉酸素比指標、ガスタービン燃焼指標(ガス組成)、CO₂分離回収設備のガス導入量/H₂リッチガス返送量変化率指標を定めるためのデータを取得するとともに、各ガス化炉負荷帯における、空気分離設備(ASU)の動力が最低となる酸素及び窒素製造量を定める。 ・需給バランスに応じたCO₂分離・回収型IGCCの出力変化を繰り返し実施した際の各設備の点検を行い、耐久性を評価する。	増負荷変化率16%/分、減負荷変化率15%/分に対応可能なガス化炉酸素比調整手法、ガスタービン燃焼調整手法、CO ₂ 分離回収設備のガス導入/H ₂ リッチガス返送手法等のCO ₂ 分離・回収型IGCCの制御技術確立の見通しを得る。	CO ₂ 分離・回収型IGCCの発電出力を俊敏、柔軟に変動させるためには、①自動制御の高度化(ガス化炉酸素比調整、ガスタービン燃焼調整及びCO ₂ 分離回収設備の調整技術の確立)と②システムの出力変動に伴う各設備の耐久性検証が必要である。
	発電と燃料等化成品合成を並列実施する付加価値向上システムを構築するため、燃料等化成品製造システムの選定及び現地フィールド試験条件を策定する。	将来バイオマス混合ガス化を組み合わせることによる付加価値向上システムでのカーボンニュートラル燃料等化成品製造システムについて見通しを得る。 ・燃料等化成品併産システム特有の技術的な課題を抽出し、その解決策を検討 ・燃料等化成品併産システム大型化、生産プロセスの最適化に向けた開発ロードマップを検討 ・将来導入時の経済性・環境性を評価(建設費、運転保守費用、販売収入、CO ₂ 削減効果等)	・カーボンリサイクル製品ではない従来品と比較するとコスト高となるリスクがあり、製造プロセスの最適化、効率化を図る技術開発を進める必要があるため。 ・従来のガス化炉運転方法とは異なる部分があり、追加の運転データ取得が不可欠なため。 ・電力の低需要期における併産による収支改善効果を評価するうえで、経済性・環境性の評価が不可欠なため。

アウトプット目標の達成状況 [事業小項目7]

研究開発項目	中間目標 (2027年3月)	成果(実績) (2026年3月)	達成度(見込み ※)	達成の根拠/解決方針	今後の課題と対応方針
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力向上に資する技術開発	- 各負荷帯におけるガス化炉酸素比調整指標、ガスタービン燃焼調整指標(ガス組成)、CO₂分離回収設備のガス導入量/H₂リッチガス返送量変化率指標を定めるためのデータを取得するとともに、各ガス化炉負荷帯における、ASU動力が最低となる酸素及び窒素製造量を定める。 - 需給バランスに応じたCO₂分離・回収型IGCCの出力変化を繰り返し実施した際の各設備の点検を行い、耐久性を評価する。	実証運転時のデータを取得し、必要窒素量の低減に伴うASU動力の10%削減の見通しを得た。また、その他の項目においても同様に、運転時の静/動特性データを取得した。	○ 2027年3月に達成見込み	2025年度の運転を通して、静/動特性データは取得しており次回運転に向けた準備が整っていること。 - 次回の運転では、耐久性評価を含めた各種検証が可能であること。	運転時にデータを取得し、各種検証を行う。
	発電と燃料等化成品合成を並列実施する付加価値向上システムを構築するため、燃料等化成品製造システムの選定及び現地フィールド試験条件を策定する。	- プラント運用方法の検討結果(製造設備利用率低・起動停止頻度高)から製造が多段階にならないC1化学の燃料等化成品のうち、需要量の大きいメタンを選定した。製造方法は商用化済手法のうち、S分耐性のあるバイオ法を選定した。 2027年度設置予定の製造設備、取合設備の仕様を決定した。	○ 2027年3月に達成見込み	製造する燃料等化成品をメタン、製造方法をバイオ法に選定し、NEDO委員会の外部有識者の了承を得たうえで、メタン製造設備等の仕様を決定したため	- 設備の設置工事を行う。 - 実証試験計画を決定する。

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、×未達

研究開発成果の副次的成果等 (1/2)

研究開発項目	意義	副次的効果
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発	・本事業では、高効率でCO₂排出量が少ない石炭ガス化複合発電（Integrated coal Gasification Combined Cycle : IGCC）及び石炭ガス化燃料電池複合発電（Integrated coal Gasification Fuel Cell combined cycle : IGFC）にCO₂回収・有効利用・貯留（Carbon dioxide Capture Utilization and Storage : CCUS）を組み合わせたシステムの実用化加速、競争力向上を目的に、IGCC+CCUS/IGFC+CCUSシステムのプラント負荷追従性の向上に必須となる、広範な水素濃度変化に対応できるガスタービン燃焼技術を開発した。この技術により、IGCCプラント負荷追従性を向上でき、IGCCプラントの実用化加速、競争力向上に寄与する。 ・本事業では、IGCC運用性向上やIGCCと水素社会との協調・連携の観点から、水素／天然ガスの混合燃料を対象とし、H₂=20～100vol.%の広範な水素濃度変化に対応できるガスタービン燃焼技術を開発した。この技術は、水素混焼燃焼器にも適用可能であり、水素混焼ガスタービンの市場の拡大につながる。 ・本技術の対応可能な水素濃度範囲H₂=20～100%は、大型ガスタービンの競合他社の対応範囲（H₂=0～50%）に比べて広範であり、優位性がある。	・水素混焼・専焼の大型ガスタービンの市場投入により、水素需要を喚起し、水素サプライチェーン構築に貢献する。 ・本事業では、高H₂濃度条件で課題となった高周波燃焼振動に対して、振動を抑制する技術を開発し、H₂=100%の安定燃焼を実現した。開発したクラスタ燃焼器と同様の燃料多噴射式を採用するロケット分野においても、高周波振動が課題になっており、開発した振動抑制技術は、ロケット分野での活用が可能である。 ・低コストで燃焼器性能検証が可能なブローダウン試験設備を開発した。この設備はIGCC/IGFC向け燃焼器だけでなく、天然ガス焚きや水素混焼・専焼ガスタービン燃焼器等にも適用可能である。これにより、試験費用を削減でき、開発コスト削減につながる。

研究開発成果の副次的成果等 (2/2)

研究開発項目	意義	副次的効果
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	CO ₂ 分離・回収型IGCC/IGFCにバイオマスを利用し、地中貯留やカーボンリサイクル技術等と組み合わせることにより、 カーボンニュートラル、更にはネガティブエミッションの実現が期待 でき、更なる持続可能性に加え、排出量取引制度等の活用による経済性の向上も見込める。	・バイオマス混合ガス化技術によって、分離・回収したCO₂の供給や、ネガティブエミッションの実現によるCO₂フリー水素の供給により、カーボンリサイクルの社会実装におけるCO₂等のサプライチェーン構築につながる可能性がある[1]。 ・カーボンリサイクル技術では、多大なエネルギー投入が必要であり、ゼロエミッション電源の活用が必要とされており、CO₂分離・回収型IGCCはゼロエミッション電源の選択肢の一つとなり得る可能性がある[1]。 ・学会発表のテーマとしても扱われ、当該分野の成果普及、人材育成にも貢献している。
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力向上に資する技術開発	電力系統の出力変動や周波数変動に対応できるように、CO₂分離・回収型IGCCの発電出力を俊敏、柔軟に変化させることで、再生可能エネルギー大量導入に伴う系統安定運用が見込まれる。 また、余剰電力発生時、カーボンニュートラル製品を併産し、市場に提供することで、カーボンニュートラル社会への貢献が見込める。	・CO₂分離・回収型IGCCに実装された水素混焼GTの発電実証データは、水素専焼GTの技術開発への展開が見込まれる。 ・本事業ではC1化学としてメタンを選定したが、今回の実証結果によっては、その他化成品へ展開できる可能性がある。 ・学会発表のテーマとしても扱われ、当該分野の成果普及、人材育成にも貢献している。

[1]経済産業省：カーボンリサイクル政策について(2023年9月14日付)

特許出願及び論文発表 (1/2)

<5)CO₂分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発>

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	計
特許出願 (うち外国出願)	6 (5)	12 (10)	12 (8)	6 (3)	2 (0)	38 (26)
論文			1		1 (採択済)	2
学会発表・講演			6	1	4	11
受賞実績					1	1
新聞・雑誌等への掲載				1		1
展示会への出展					1	1
その他 (技報等の公開資料)			1	2	2	5

※2026年3月31日現在

顕著な成果

- ・論文：
 - 「Prediction of Boundary Layer Flashback Limits of Hydrogen Flame Using an LES/Non-Adiabatic FGM Approach」 International Journal of Gas Turbine, Propulsion and Power Systems (2023)
 - 「大型ガスタービン燃焼器向けブローダウン燃焼試験設備の開発」日本ガスタービン学会誌 (2025) (採択済)
- ・受賞：2025年度日本ガスタービン学会賞 (技術賞)「大型ガスタービン燃焼器向けブローダウン燃焼試験設備の開発」
- ・新聞・雑誌等掲載：三菱重工プレスリリース グループ表彰制度 Best Innovation 2024「ブローダウン燃焼試験装置の開発」
- ・展示会：NEDO脱炭素技術分野 成果報告会2025でのパネル展示

特許出願及び論文発表 (2/2)

<6)CO₂分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発>

<7)CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発>

大崎クールジェンが主体となる事業に関して、1つの発表等に対して2022年度までに終了した事業の成果も含まれることから、2022年度までに終了した事業・上記2事業を合算して集計した。

	2023年度	2024年度	2025年度	計
特許出願 (うち外国出願)	0	0	1(出願手続中)	1
論文	1	0	1(査読中)	2
研究発表・講演	8	5	4	17
受賞実績	0	0	0	0
新聞・雑誌等への掲載	2	3	4	9
展示会への出展	0	3	1	4

※2026年3月31日現在

＜評価項目 3＞ マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

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
- (2) アウトカム達成までの道筋
- (3) 知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成見込み
- (2) アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

- (1) 実施体制
- (2) 受益者負担の考え方
- (3) 研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理
- 進捗管理：事前/中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み

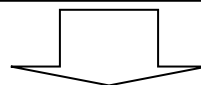
NEDOが実施する意義

「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業」は、

- 従来の火力発電に比べ大幅に発電効率が増加し、CO₂排出量削減が見込めるため、社会的必要性が高い。
- 更にCO₂分離・回収技術を組み合わせることで石炭火力からの排出量をゼロに近づける効果が見込めるため、社会的必要性が高い。
- 研究開発の難易度が高く、投資規模も大きいため、民間企業だけではリスクが高い
(CO₂分離回収を伴うシステムを含むため、民間企業では事業成立が難しく扱えない)。

「NEDOが実施する意義」は、

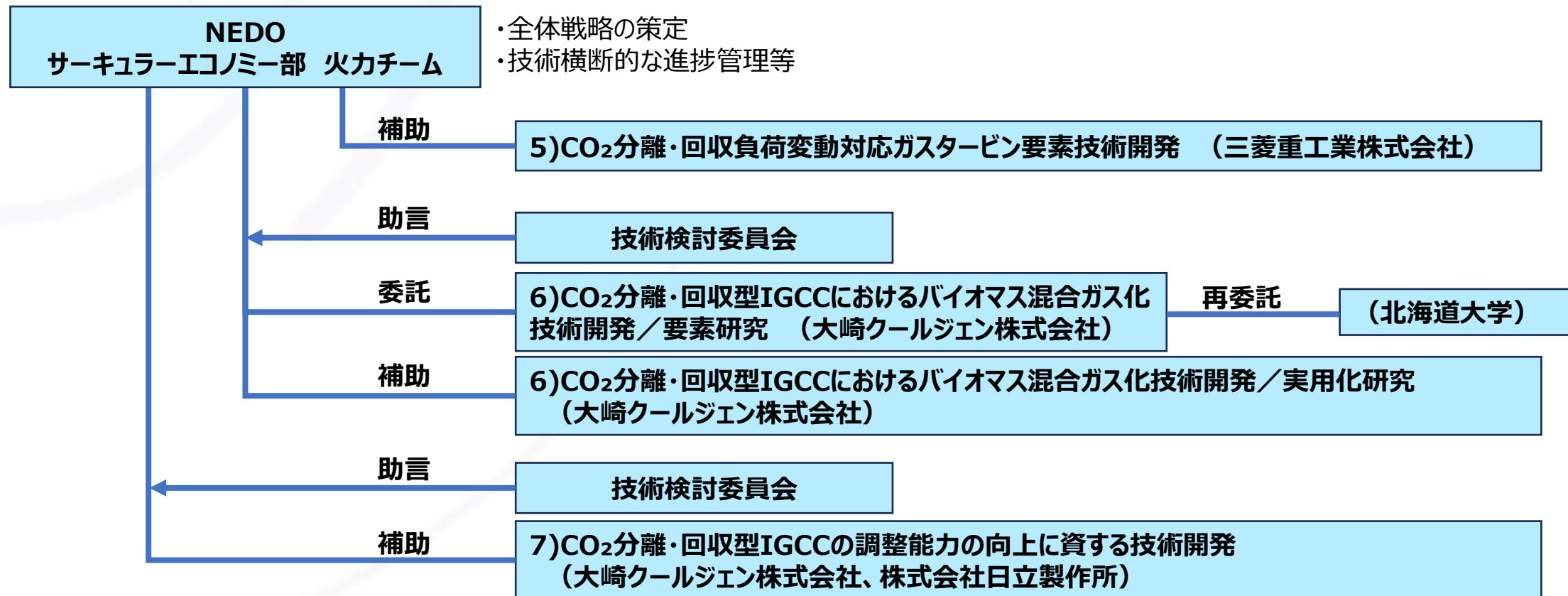
- 前身の「EAGLEプロジェクト」をマネジメントした経験がある。
- IGFCの要となる燃料電池の技術課題について研究開発を行った。
- 高効率発電やCO₂分離回収について他事業で行っており、効率的にマネジメントを行うことができる。



NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

実施体制

- 6)、7)の事業は技術検討委員会を設置し、外部有識者からの助言を事業計画に反映する体制を構築した。
- 5)の事業は並行した事業としてガスタービンの要素技術開発を実施した。



個別事業の採択プロセス

6) バイオマス混合ガス化

【公募】

- 公募内容（研究開発課題の設定）
→右表の通り
- 公募予告（2022年12月27日）⇒公募（2023年3月24日）⇒公募〆切（2023年5月8日）

【採択】

- 採択審査委員会（2023年6月5日）
- 採択審査項目；NEDOの標準的採択審査項目を用い、テーマ毎の重要度に応じた重み付けを設定した。

区分	狙い
要素研究：委託	CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス燃料混合のための基礎的データの収集・分析、要素技術の開発
実用化研究：補助	IGCCシステム全体への影響の検証

7) IGCC調整能力向上

【公募】

- 公募内容（研究開発課題の設定）
→右表の通り
- 公募予告（2025年2月4日）⇒公募（2025年3月14日）⇒公募〆切（2025年4月15日）

【採択】

- 採択審査委員会（2025年5月16日）
- 採択審査項目；NEDOの標準的採択審査項目を用い、テーマ毎の重要度に応じた重み付けを設定した。

テーマ名	対象とする技術	要件
(a) 電力ネットワーク安定化のためのCO ₂ 分離・回収型IGCCの開発（1 / 3 助成）	電力ネットワーク安定化のための需給調整力向上に資する技術	社会実装された場合のアウトカム目標として、電力ネットワーク安定化への貢献効果について、その前提・根拠と共に可能な範囲で定量的に示すこと
(b) システム拡張によるCO ₂ 分離・回収型IGCC付加価値向上技術開発（2 / 3 助成）	化成品合成機能などの付加価値向上に資する技術	具体的な化成品製造システムの選定に関して、製品受け入れ側を含めたサプライチェーン全体のニーズを調査し、最終的な選定はNEDOと協議の上決定する

予算及び受益者負担

本PJで対象とする技術開発のうち、**要素技術開発に位置付けられる事業（6）バイオマス混合ガス化 要素研究**は委託事業として、補助事業（実証段階）であるものの**技術的難易度の高い事業（7）IGCC調整能力向上 b)システム拡張**に関しては**補助率を高く設定し実施した。**

◆ 予算

◇：中間評価、◆：事後評価

研究開発項目			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	合計
石炭ガス化燃料電池複合発電事業				◇			◇			◇			◇		◆	
1)酸素吹IGCC実証	補助率1/3		→→	→→	→→											-
2-1)CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証	補助率2/3		→→	→→	→→	→→	→→	→→	→→							-
2-2)CO ₂ 分離・回収型酸素吹IGCC実証/IGCC運用性実証	補助率1/3				→	→→	→→	→→	→→							-
3)CO ₂ 分離・回収型IGFC実証	補助率1/2				→	→→	→→	→→	→→							-
4)信頼性向上・低コスト化	補助率1/3							→	→→							-
5)CO ₂ 分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発	補助率1/2							→	→→	→→	→→	→→				-
6)CO ₂ 分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発	要素研究	委託100%								→	→→					-
	実用化研究	補助率1/2								→	→→					-
7)CO ₂ 分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発	a)電力ネットワーク安定化	補助率1/3										→→	→→			-
	b)システム拡張	補助率2/3										→→	→→			-
合 計（単位：億円）			45.1	67.5	60.0	64.2	38.0	40.8	26.7	29.2	46.5	14.7	24.0	未定		456.7

目標達成に必要な要素技術

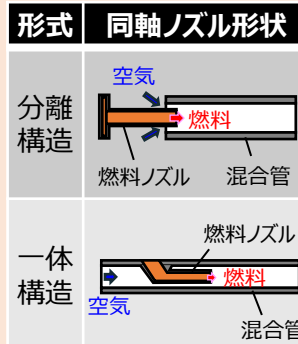
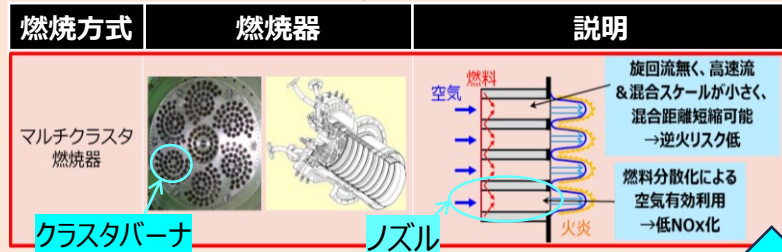
<5)CO₂分離・回収負荷変動に対応するガスタービンに係る要素技術開発>

A. 広範な水素濃度変化に対応可能なGT燃焼技術開発

水素濃度25～100 vol.%に対応可能なGT燃焼技術の開発

【目標】

- H₂=25～100 vol%に対して、NO_x 50ppm(15%O₂)以下
- H₂変化率：2.3 vol%/min以上
(GT負荷変化率 6.7%負荷/minに対応)

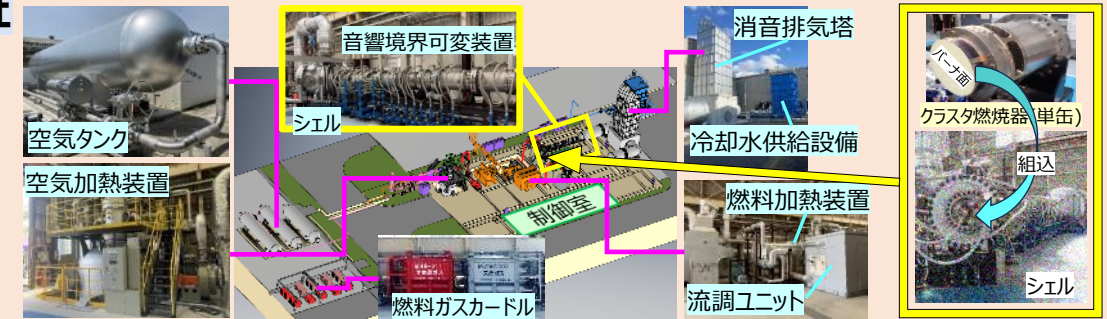


性能検証

B. ブローダウン燃焼試験設備開発

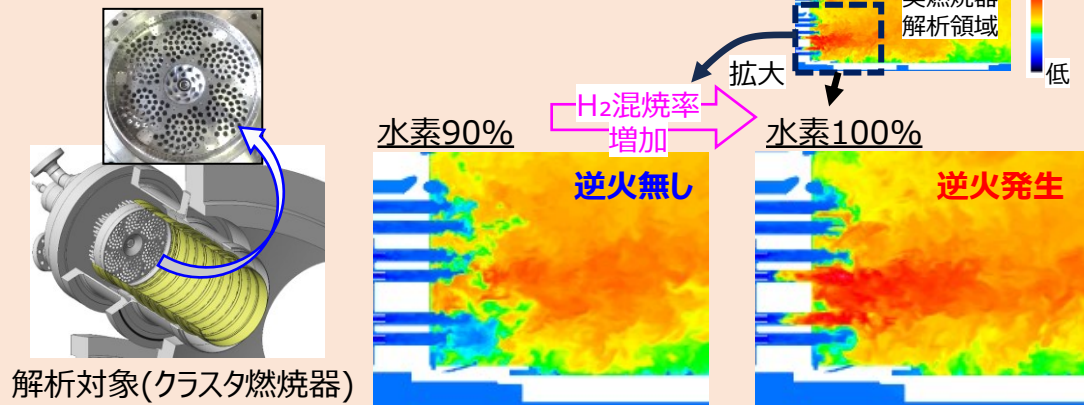
燃焼器開発を加速する燃焼試験設備の開発

- 実機ガスタービン条件にて、低コストで燃焼器スクリーニング可能な単缶燃焼試験
- 水素濃度0～100%。実機燃焼振動を再現し、単缶試験で燃焼振動を評価



C. 水素燃焼解析技術の開発 (京都大)

水素燃焼の逆火・燃焼振動を再現する燃焼解析技術開発

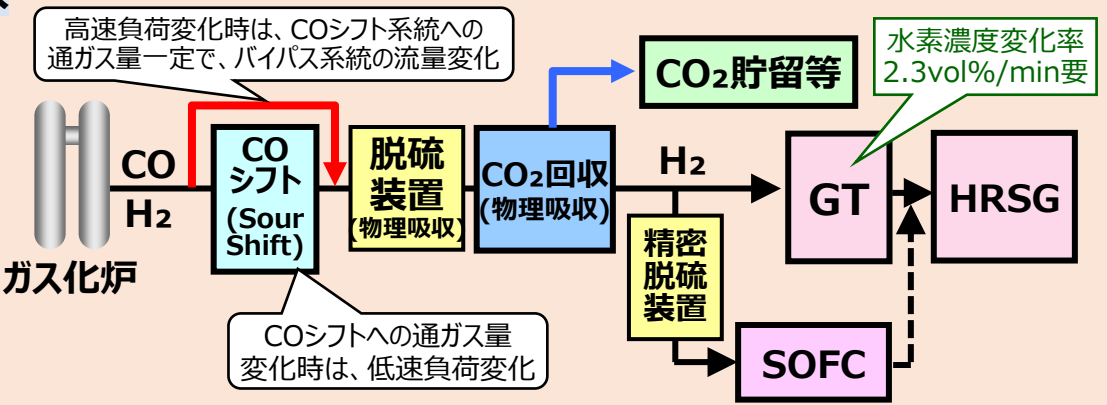


設計に活用

要求仕様

D. IGCC+CCUS/IGFC+CCUSシステム検討

高速負荷速度に追従させるシステム基本構成検討

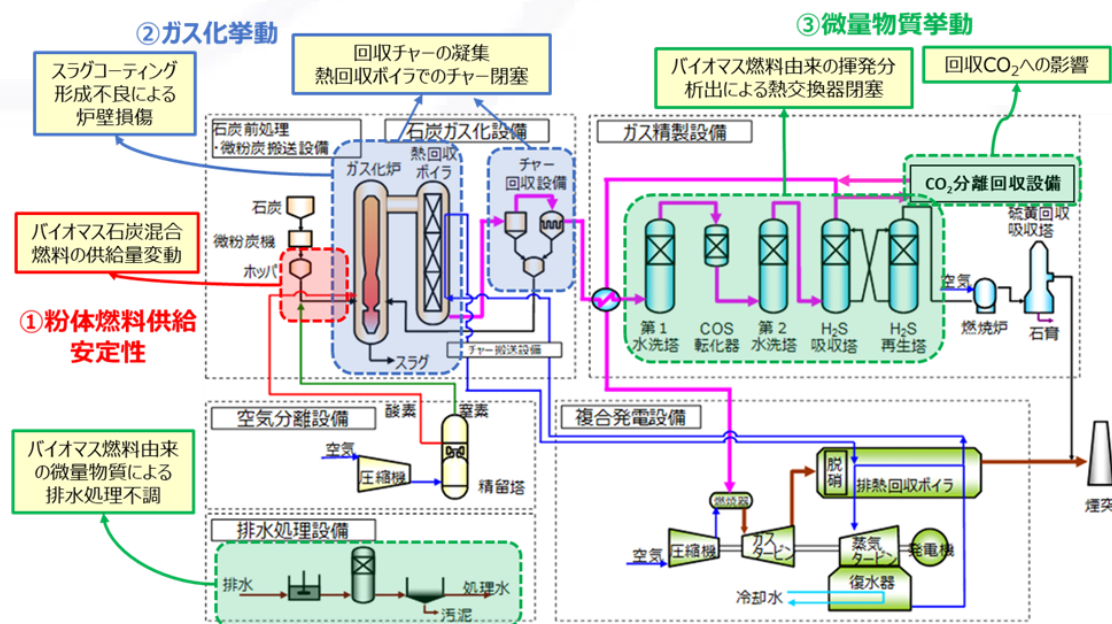


目標達成に必要な要素技術

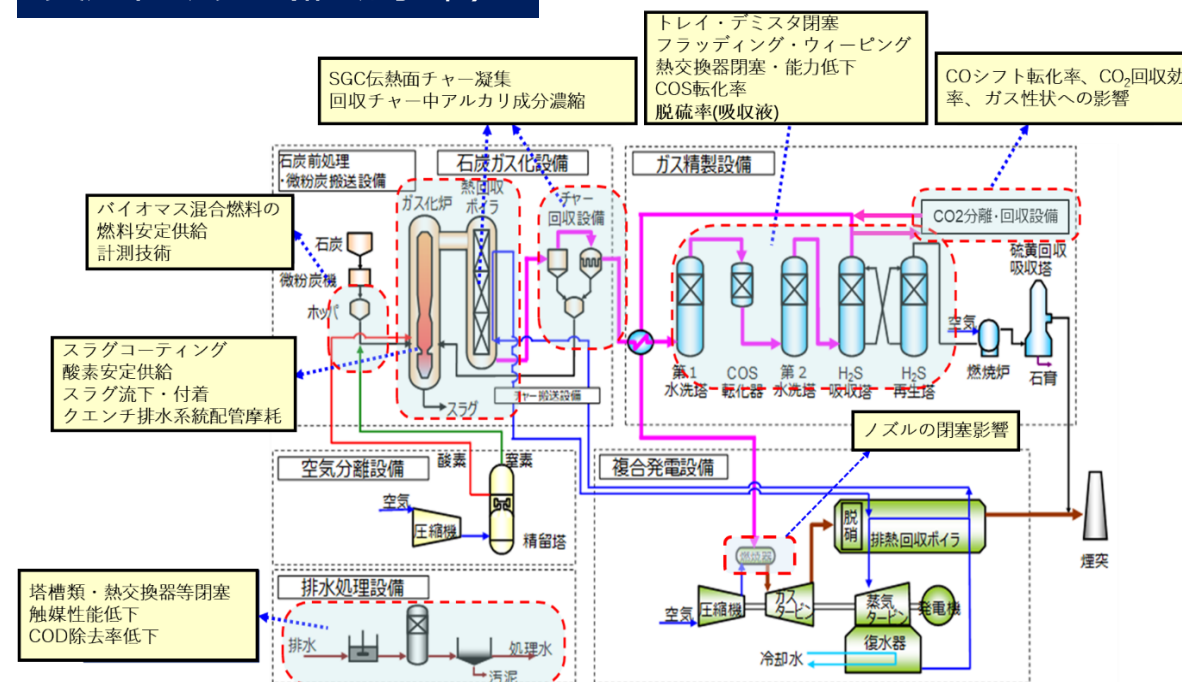
<6)CO₂分離・回収型IGCCにおけるバイオマス混合ガス化技術開発>

- 要素研究（委託事業）では、IGCC にバイオマスを導入するための技術的課題（①粉体燃料供給安定性、②ガス化炉挙動、③微量物質挙動）についてラボ試験等を実施し、成果を大規模導入実証へ反映する。
- 実用化研究（補助事業）では、上記委託事業で得られた知見・成果を活用し、『バイオマス燃料の大規模導入実証』にて影響評価し、『バイオマス石炭混合ガス化の最適システム検討』を実施する。

要素研究（委託事業）



実用化研究（補助事業）

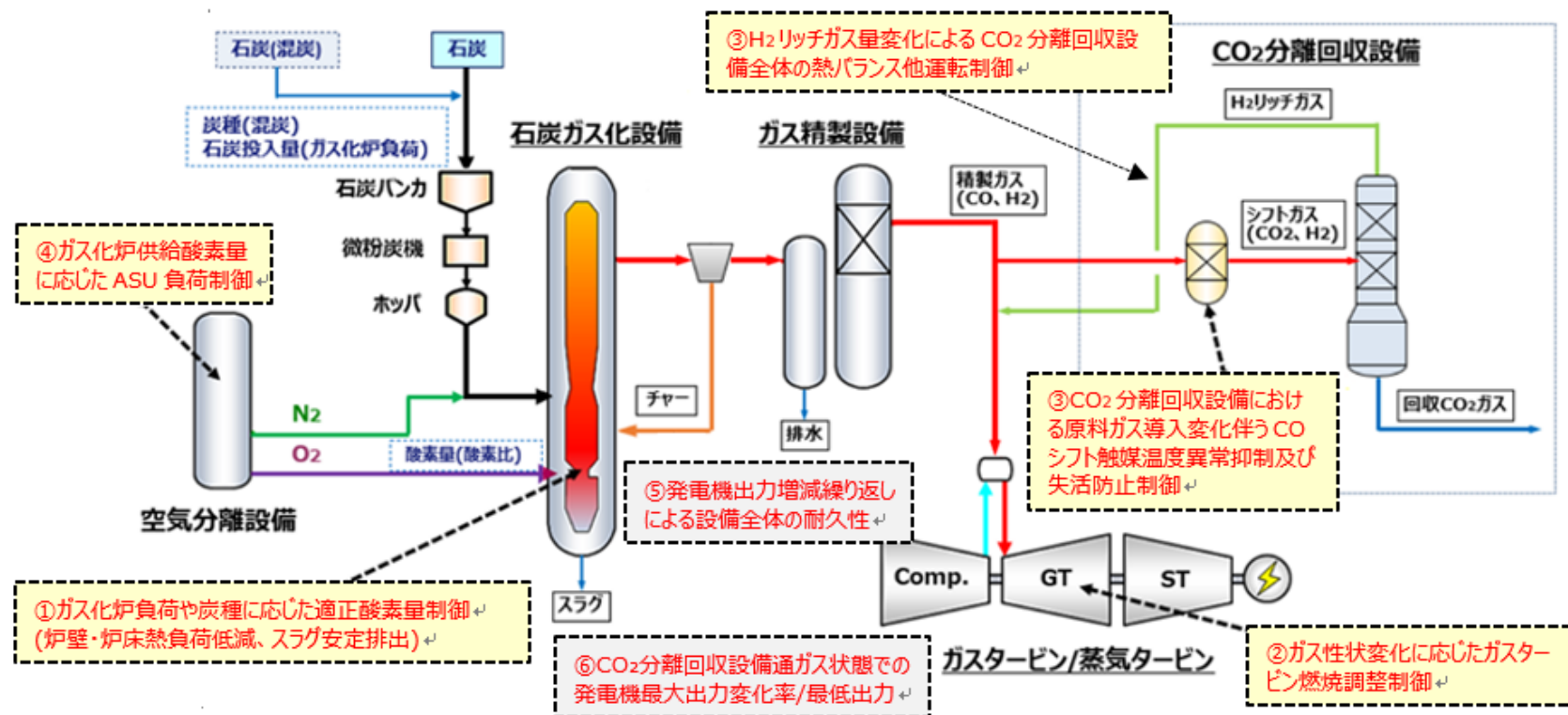


目標達成に必要な要素技術

<7>CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発

a) 電力ネットワーク安定化のためのCO₂分離・回収型IGCCの開発>

- CO₂分離・回収型IGCCを用いて、出力変動や周波数変動に対応できるように発電出力を機敏・柔軟に変化させる研究開発（①～④）に取り組むとともに、構成される各設備について出力変動に伴う耐久性（⑤⑥）を評価する。

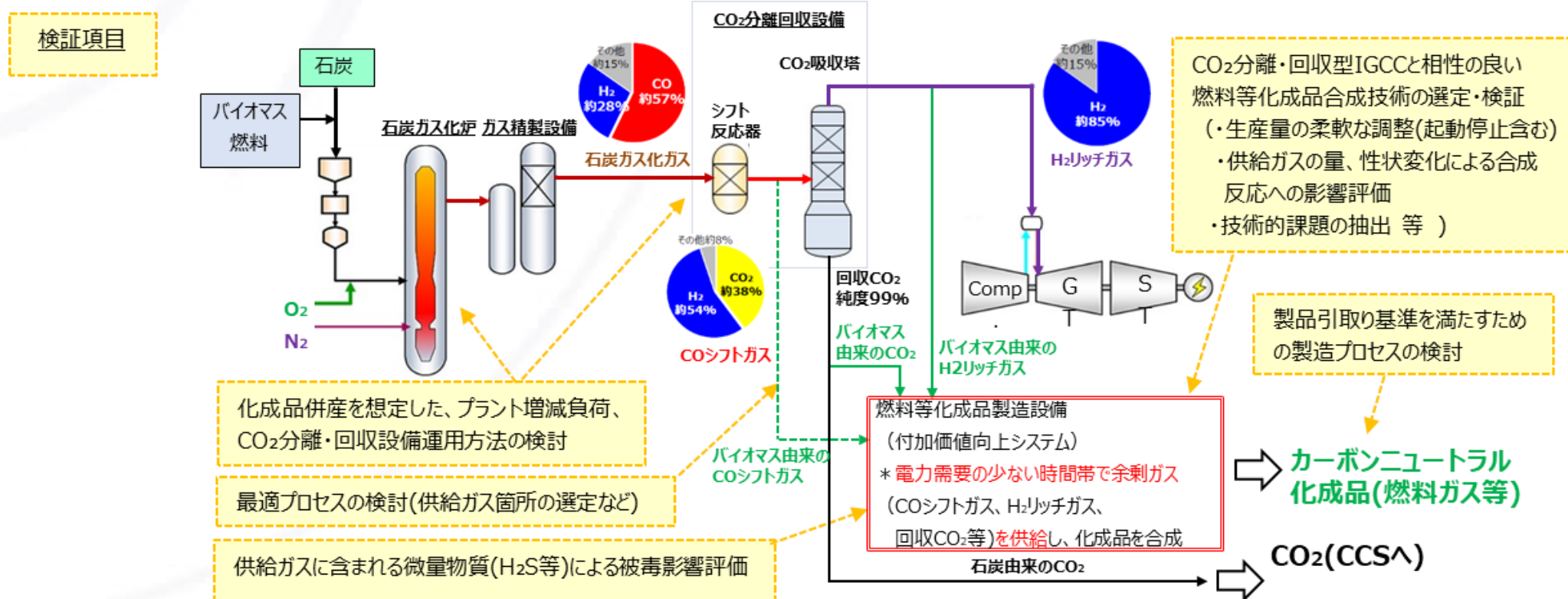


目標達成に必要な要素技術

<7)CO₂分離・回収型IGCCの調整能力の向上に資する技術開発

b) システム拡張によるCO₂分離・回収型IGCC付加価値向上技術開発>

- 石炭ガス化ガスからの燃料等化成品製造プロセスの検証および、燃料等化成品の併産を想定したプラント運用方法の検討を行う。
- 実機の石炭ガス化ガスによる化成品製造設備試験を実施し、以下について検証する。



- NEDOのマネジメントの一環として、NEDO主催で中間評価、**技術検討委員会**を開催しアウトプット目標達成に必要な技術開発が適切に実施されていることを確認した。
- 事業同士の連携を図るため**技術交流会**を開催し、非公開の場で技術ノウハウを情報交換・個別の検討項目に反映しつつ、水素濃度変動に対応可能なガスタービン燃焼技術の重要性を認識共有した。

技術検討委員会（白抜きは事業者主催を指す）

進捗管理

PMgrによる進捗管理

実績例	事業者との連携を密にし、実証事業が適切に進められるよう指導を行うとともに、必要に応じて予算や工程の見直しを行った。
	採択審査委員会での指摘を踏まえ、石炭ガス化炉にバイオマス燃料を導入する場合に想定される技術課題に関して高度な知見を有する大学を再委託先に追加し、学術面での分析・評価を行った。
	2023年度中間評価分科会での指摘を踏まえ技術交流会を開催し、事業同士の連携を図った。
	NEDO主催の成果報告会などを通じて、外部へ本事業の取り組みや成果を発信した。

技術検討委員会による進捗管理

実績例	公募の要件として設定した「具体的な化成品製造システムの選定に関してNEDOとの協議」を委員会の枠組みを活用して実施した。事業者から提示された内容を外部有識者に審議いただき、選定内容・理由が妥当であるとの結果を得て、次ステップの具体的な装置導入フェーズに進展した。
-----	---

進捗管理：中間評価結果への対応

	問題点・改善点・今後への提言	対応
1	CCS長期ロードマップなどを踏まえ、CO ₂ 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 ₂ 分離・回収要請が高まることも考えられることから、早急に実運用し、運用の中で技術的改善を行うというステップも考えられる。	大崎クールジェン株式会社の親会社である電源開発株式会社で計画している GENESIS 松島計画は、将来的にCCS（CO₂ 地中貯留）が実現した際にはCO₂ 分離・回収設備を併設出来る計画となっている ことから、CO ₂ を部分回収する設備を早期に導入・運用し、実運用の中で技術的改善を図りながら大規模化していくというケースについても検討することになっている。
2	分離・回収したCO ₂ 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 ₂ 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。	CCS 長期ロードマップの方針を踏まえ、電源開発株式会社では、国内CCS の事業化に向けた準備を加速するため、ENEOS グループと合弁会社「西日本カーボン貯留調査株式会社」を設立し、 西日本地域において、CO₂ 貯留候補地選定のための探査・評価などの事業化に向けた準備を推進 するとしており、この中で、回収後のCO ₂ の貯留場所・規模・輸送方法などの計画の検討を進めている。
3	CO ₂ 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を想像するのはやや困難であると考え。当面は、本事業による社会実装の目標をガス化、CO ₂ 分離・回収と水素ガスタービンを組み合わせたCO ₂ 分離・回収型IGCC技術の実用化を目指すこととし、「CO ₂ 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。	当面は、 CO₂ 分離・回収型 IGCC の実用化を優先的に目指す こととし、「CO ₂ 分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発」と 本事業全体での更なる連携と協力を推進するため事業者間の技術交流会等を活用 する。 →アウトカム目標を「短期」と「長期」とに分割し、 短期の目標としてCO₂分離・回収型IGCCの実用化を設定した。 →大崎クールジェン株式会社と三菱重工業株式会社との技術交流会を2回開催した。非公開の場で技術ノウハウを情報交換・個別の検討項目に反映しつつ、 水素濃度変動に対応可能なガスタービン燃焼技術のハードルの高さと重要性を認識共有した。
4	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。	電源開発株式会社では、2050 年カーボンニュートラル実現に向け「J-POWER BLUE MISSION 2050」を策定し、本事業で得られた成果を活用した社会実装の姿として「JPOWERGENESIS Vision 全体構想」を公表している。 大崎クールジェンプロジェクトで得られた成果は本ビジョンを構成するシステムの中核を成す技術 であり、今後、GENESIS 松島計画や後継プロジェクトを通じてカーボンフリー石炭利用技術の早期実装に繋げる事を考えている。

進捗管理：動向・情勢変化への対応

情勢変化	対応
2015年7月に決定された「長期エネルギー需給見通し」において、石炭火力の高効率化を進め、環境負荷の低減と両立しながら活用することで、2030年の石炭火力の比率を26%程度とする方向性が示された。	2017年度中間評価時点での対応 高効率石炭火力発電である本事業の重要性が一層高くなっているため計画を推進。
2015年12月にパリ協定が採択され、日本の目標としては、2030年度に2013年度比26%の温室効果ガスを削減することが提出されている中、達成に向けては石炭火力の高効率化が前提となっている。	
2018年7月3日に閣議決定された「第5次エネルギー基本計画」の中で、2030年に向けた対応として「エネルギーミックス」の確実な実現を目指しており、化石燃料については、高効率火力発電の有効活用に取り組む、とされている。	2020年度中間評価時点での対応 基盤技術に位置付けられているCO ₂ 分離・回収実証に加え、輸送を想定したCO ₂ の液化プロセス開発を2020年度より開始した。
2019年6月に策定された「カーボンリサイクル技術ロードマップ」では、CO ₂ を資源として捉え、素材や燃料に再利用することで大気中へのCO ₂ 排出を抑制する技術について、目標、技術課題などがとりまとめられた。	
2020年1月、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」及び「総合イノベーション戦略2019」に基づき、我が国の強みを有するエネルギー・環境分野において革新的なイノベーションを創出し、社会実装可能なコストを実現、これを世界に広めていくために「革新的環境イノベーション戦略」が策定された。温室効果ガスの国内での大幅削減とともに、世界全体での排出削減に最大限貢献する。	
2021年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」において、水素・アンモニア・CCS・CCU/カーボンリサイクルにおける対応や、水素社会実現にむけた取り組みの抜本強化が示されている。2030年の石炭火力の比率を19%程度とする方向性が示された。	2023年度中間評価時点での対応 IGCCプラントの運用性実証において、既設GTの運転範囲で可能な水素濃度変動試験を追加実施した。水素濃度が高レートでの変化においてもGTへの影響はなく、安定運転を確認した。
2025年2月に閣議決定された「第7次エネルギー基本計画」において、引き続き水素・アンモニア・CCS・CCU/カーボンリサイクルにおける対応は示されつつも、火力全体で安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保し供給力不足に対する懸念にも対応することが示された。	2026年度中間評価時点での対応 ・CO ₂ 分離・回収型IGCCの脱炭素化に向けて、バイオマスを混合ガス化させる事業を2023年度より開始した。 ・CO ₂ 分離・回収型IGCCの実用化に向けて、調整電源としての価値向上を図るべくIGCC調整能力向上事業を2025年度より開始した。

進捗管理：成果普及への取り組み（1/3）

＜①電気事業者向けNEDO火力発電技術成果発表会＞

日時：2024年12月17日

会場：NEDO霞が関オフィス／オンライン併催

ユーザーニーズを研究開発に反映させること、並びに技術のユーザーであり社会実装の主体となる電気事業者（※1）へ研究開発成果を紹介し早期の社会実装を促進させることを狙いとして開催した。プロジェクト実施者から、NEDO事業で取り組む「CCS技術」、「CO₂分離・回収技術」、「CO₂有効利用技術」「IGCC技術／負荷変動対応技術」、「アンモニア混焼・専焼発電技術」、「水素発電技術」に関する事業進捗および成果を発表・最新技術を共有した（現地参加：18名、オンライン参加：139名）。

※1：火力発電に係る発電事業者（電気事業法で届出のある発電事業者）、電力中央研究所



＜②NEDO脱炭素技術分野 成果報告会2025＞

日時：2025年7月15日～17日

会場：パシフィコ横浜ノース（YouTube Liveによる配信を併用）

脱炭素技術分野におけるNEDOプロジェクトの実施状況、成果等を広く一般に公開した（47件の口頭発表と69枚のポスター展示）。共同開催となった「NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025」とあわせ、3日間での来場者数は合計1,100名を超え、プロジェクトの進捗や課題に関して活発な意見交換がなされた。また口頭発表の様子はオンラインでも配信し、会場に来られなかった多くの方々に向けても情報を発信した。



進捗管理：成果普及への取り組み（2/3）

<③第5回カーボンリサイクル産学官国際会議2023>

日時：2023年9月27日

会場：ヒルトン広島／オンライン併催

（視察先：カーボンリサイクル実証研究拠点・大崎クールジェン）

各国の産学官による講演・パネルディスカッションを開催。カーボンニュートラル実現に向けカーボンリサイクル燃料が重要な役割を果たすこと、カーボンリサイクルの更なる市場創造のためカーボンリサイクルの環境価値の測定・評価の仕組みづくり、産学官・企業間・地域間連携がスタートアップを含む企業のカーボンリサイクルの取組を後押しする可能性、また広島県・大崎上島の「カーボンリサイクル」拠点をはじめとする実証研究が社会実装に向けて重要な役割を果たすことを確認した（現地参加：229人、オンライン参加：589人）。

また本会議開催後、NEDOの大崎上島カーボンリサイクル実証研究拠点・大崎クールジェンの視察を実施し、同拠点の魅力と可能性を発信した。



<④Workshop on Carbon Management>

日時：2025年3月12日～14日

会場：ヒルトン広島（視察先：カーボンリサイクル実証研究拠点・大崎クールジェン）

“ICSC(International Centre for Sustainable Carbon、※1)”と“IEAGHG（※2）”の共催およびNEDOホストで、CO₂の削減や有効利用を図る一連の取組・カーボンマネジメントをテーマとしたワークショップを広島で実施。各国の関連政策や国際ルールの検討状況、カーボンニュートラル実現に向けた国内外のCCUS関連プロジェクトや研究開発の紹介、CR製品の越境取引に関する環境価値、CO₂バリューチェーンの構築などについて発表するとともに、広島県でCR技術開発に取り組んでいる企業・大学を中心にカーボンマネジメントにかかるポスター展示も開催し、取組を世界へアピールした（世界10か国から約160名が参加）。

※1：IEAの技術協力プログラム（TCP）として活動している団体で、バイオマス、石炭及び有機廃棄物に関連する科学、技術、環境、経済及びその他のデータを評価し、各国政府や産業界の協力を得ながら広く情報提供を行うなどの活動を実施している

（ICSCウェブサイト：<https://www.sustainable-carbon.org/about/>）

※2：温室効果ガスの削減技術の評価、普及促進、評価調査の情報発信、国際協力の推進を目的として設立され、主にCCSを活動対象としている

（IEAGHGウェブサイト：<https://ieaghg.org/>）

またサイトビジットでは広島県大崎上島町を訪れ、大崎クールジェンとカーボンリサイクル実証研究拠点の見学を実施し、それぞれの魅力と可能性を発信した。



進捗管理：成果普及への取り組み（3/3）

＜⑤カーボンリサイクルシンポジウムin広島県大崎上島＞

日時：2026年3月2日～3日

会場：大崎上島文化センターホール神峰／オンライン併催

（見学会：カーボンリサイクル実証研究拠点・大崎クールジェン）

今後のカーボンリサイクル技術の認知度向上と実用化促進を目的とし開催。カーボンリサイクル実証研究拠点で研究を行う事業者の研究成果・進捗発表および地元企業および著名人等の講演を実施し、カーボンリサイクル技術への理解を深めていただいた（会場参加：169名、オンライン参加：74名）。またシンポジウム前日にはカーボンリサイクル実証研究拠点および大崎クールジェンの見学会を開催し、40名の参加者へ同拠点の魅力と可能性を発信した。



参考資料 1 研究評価委員会議事録及び書面による質疑応答

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」(中間評価)
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2026年5月18日（月）13：00～17：55

場 所：NEDO 高輪ゲートウェイオフィス 20 階 T 大会議室 06（オンラインあり）

出席者（敬称略、順不同）

＜委員会委員＞

委員長	成瀬 一郎	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
委員長代理	山崎 晃	千葉工業大学 社会システム科学部 金融・経営リスク科学科 教授
委員	石本 和之	電気事業連合会 技術開発部 副部長
委員	倉本 浩司	鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 教授
委員	店橋 護	東京科学大学 工学院 教授
委員	西村 邦幸	株式会社三菱総合研究所 GX 本部 主席研究部長
委員	山下 亨	出光興産株式会社 石炭・環境事業部 石炭・環境研究所 シニアリサーチャー

＜推進部署＞

福永 茂和	NEDO サーキュラーエコノミー部 部長
田窪 陽司(PM)	NEDO サーキュラーエコノミー部 主査
阿部 正道	NEDO サーキュラーエコノミー部 主査
山口 幸嗣	NEDO サーキュラーエコノミー部 主査
島 聡明	NEDO サーキュラーエコノミー部 主任
中村 雄二	NEDO サーキュラーエコノミー部 専門調査員
工藤紗菜	NEDO サーキュラーエコノミー部 主事

＜実施者＞

斉藤 圭司郎	三菱重工業 総合研究所 燃焼研究部 部長
天本 幹夫	三菱重工業 エナジードメイン スチームパワー事業部 計画部 主幹技師
川上 朋	三菱重工業 エナジードメイン GTCC 事業部 ガスタービン技術部 ガスタービン燃焼器 2 グループ グループ長
浅井 智広	三菱重工業 総合研究所 燃焼研究部 燃焼第二研究室 主席研究員
菊池 哲夫	大崎クールジェン株式会社 代表取締役社長
細越 俊哉	大崎クールジェン株式会社 代表取締役副社長
白石 治	大崎クールジェン株式会社 技術部 取締役技術部長
三樹 創	大崎クールジェン株式会社 技術部 部長代理
樫木 健太	大崎クールジェン株式会社 技術部技術グループ サブマネージャー
中村 仁礼	大崎クールジェン株式会社 総務企画部研究企画グループ マネージャー
美澄 祐志	大崎クールジェン株式会社 総務企画部研究企画グループ サブマネージャー

阪倉 一成	株式会社日立製作所 アーバンソリューションビジネスユニット エネルギーソリューション&サービス事業統括本部 パワーソリューション本部 水素事業推進室 主任技師
石賀 琢也	株式会社日立製作所 アーバンソリューションビジネスユニット エネルギーソリューション&サービス事業統括本部 パワーソリューション本部 水素事業推進室 主任技師
中村 郷平	電源開発株式会社 火力エネルギー部 部長
明樂 光家	電源開発株式会社 火力エネルギー部 火力計画室 室長
安富 寿徳	電源開発株式会社 火力エネルギー部 ガス化技術室 総括マネージャー
阿武 哲慈	中国電力株式会社 経営企画部門（技術企画） マネージャー
播磨 雄二	中国電力株式会社 電源事業本部（火力技術） 副長

<オブザーバー>

川崎 咲枝	経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 環境適合利用推進課 係長
堀 宏行	経済産業省 イノベーション・環境局 研究開発課 課長補佐

<評価事務局>

薄井 由紀	NEDO 事業統括部 研究評価課 課長
須永 竜也	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
指田 丈夫	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会
2. プロジェクトの説明
 - 2.1 プロジェクトの説明
 - 2.1.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
 - 2.1.2 目標及び達成状況
 - 2.1.3 マネジメント
 - 2.2 質疑応答

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明
 - 3.1 CO₂分離・回収負荷変動対応ガスタービン要素技術開発
 - 3.2 CO₂分離・回収型 IGCC におけるバイオマス混合ガス化技術開発
 - 3.3 CO₂分離・回収型 IGCC の調整能力の向上に資する技術開発
4. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

5. まとめ・講評
6. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、出席者紹介

- ・開会宣言（評価事務局）
- ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【成瀬委員長】 成瀬でございます。専門は、固体燃焼あるいはガス化になります。今日は、どうぞよろしくお願い申し上げます。

【山崎委員長代理】 山崎でございます。直前まで講義をしており、オンラインで失礼いたします。専門は資源エネルギー、技術といったものに関心を持って研究しております。よろしくお願いいたします。

【石本委員】 石本でございます。私は、電気事業全般の課題整理をはじめ、取り組むべき研究の立案等の取りまとめを行っております。本日は、よろしくお願いいたします。

【倉本委員】 鶴岡高専の倉本でございます。これまで専門という深掘りはあまりしていないのですが、固体燃料、石炭、バイオマスの燃焼ガス化、固体酸化物形燃料電池、水素吸蔵合金、それから CO₂ 変換反応といったところでいろいろと携わってまいりました。どうぞよろしくお願いいたします。

【店橋委員】 東京科学大学の店橋でございます。専門は燃焼であり、主にガス燃焼、振動燃焼などいろいろと専門にしております。よろしくお願いいたします。

【西村委員】 三菱総合研究所の西村です。私は、エネルギー問題及び気候変動問題に携わっております。よろしくお願い致します。

【山下委員】 出光興産石炭・環境研究所の山下と申します。私は、石炭やバイオマスの品質評価、燃焼ガス化等に携わってまいりました。よろしくお願い致します。

2. プロジェクトの説明

- (1) 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋、目標及び達成状況、マネジメント
推進部署より資料に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【成瀬委員長】 御説明ありがとうございました。

それでは質疑応答に入りますが、3つの観点に分けて進めていきます。まずは1つ目の意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋に対する御意見、御質問等をお受けします。西村委員お願いします。

【西村委員】 三菱総合研究所の西村です。まず、このプロジェクトの意義ですけれども、過年度からの方向性の変化として例えば調整力、もともとは高効率石炭火力ですが、それに対して最近の情勢変化を踏まえて調整力を持たせる。また、さらなる CO₂ 低減でバイオなどということで、その点はそのとおりだと思います。あと一方、こういった技術は、少数入れていくのではコストが下がっていきませんし、そういったマーケットとしては海外と国内の両方が大事だろうと思います。ただ、海外ではなかなか IGCC が最近それほど芳しくない状況です。海外にもいろいろな状況はあると思うものの、先ほど出ていたようなワークショップを開くとか、そういった海外に対し、日本はこういったことをやっていてこんなメリットがあるというような情報発信を今後加速していくことが大事だと考えます。一方、国内でも J-POWER が GENESIS 松島、また中国電力も検討されているとはいえ、まだまだ弱いところ。「では、国内の他電力で他にもやってください」と言ってもすぐできるようなものではないですけれども、この技術をしっかり技術開発し、その性能を示していくところをきちんとやっていくことが必要だろうと思いました。以上です。

【成瀬委員長】 ありがとうございます。実施者側から何かございますか。

特によろしいでしょうか。では、倉本委員お願いします。

【倉本委員】 鶴岡工業高等専門学校で倉本でございます。御説明ありがとうございます。先ほどの御質問に少し関係するかと思いますが、現時点において日本で動いている IGCC、それから今から動こうとしている IGCC を合わせますと全部で 4 件と認識しております。そして、この IGCC は将来、通常の微粉炭火力のリプレースするときのタイミングに合わせて準備するというのが、多分普通に考えれば将来のタイムスケジュール感ではないかと思うところです。この IGCC 導入（社会実装）をできるだけ早い時期に前倒しにするというような考え方もどこかで議論はされているのでしょうか。この点について、もしそのような議論があれば状況を教えていただきたいです。

【田窪 PM】 NEDO のほうでは、その議論に関してはまだ情報を得ておりません。少なくともこの技術開発は、技術開発として終了したら事業者のほうで今後事業化を進めていくというフェーズに今なっております。一方、国の導入計画のところで示しますが、このエネルギー基本計画の書きぶりにもつながってくるところで、やはり今、石炭火力に対する風当たりは非常に厳しいというのが実態です。書き方としましても、この下半分の「火力全体で安定に必要な容量を維持、確保しつつ」という記載をされています。ですので、いわゆる発電所として動かすのではなく、緊急時に動かすという位置づけをここで書かれてしまっているというのが今の実態であり、これ自体が調整力としての位置づけになってしまっています。エネルギー安全保障の面においてこれでよいのかというところの議論は、個人的な意見としては、もう少ししっかりしていただきたいというのが本音となります。

【成瀬委員長】 よろしいでしょうか。では、山崎委員お願いします。

【山崎委員長代理】 山崎です。今の内容と重なるところも多いのですが、これだけ巨額のお金をかけてやっている費用対効果について、改めて考えてもよいのではないかという気はいたします。ただ一方、石炭火力に対する一定程度の役割というものは、将来にわたってもまだまだあると思っています。また、そのためにやられているということだと思うのですが、そういう意味では、もう少しいろいろなところにインプットを行う、別のところでも政策へのインプットが NEDO の業務としてもやられていると理解しており、そういったところは少しあってもよいと思いました。

それはそれとして、全体としてミクロに見ると非常に順調に進められている印象です。プロジェクトとしてはきちんとやられているというのが率直な印象である一方、もう少しマクロで見ますと、先ほどまでのお二方の質問とも重なりますが、今回のスコープと外れるのかもしれませんが、IGFC であるとか、あるいはバイオマスとの混焼、それから調整電源としての位置づけというようなことも含め、将来的な道筋がどの程度見通せるようになっていえるのか、この点については、一言コメントとしていただきたいと思います。以上です。

【田窪 PM】 ありがとうございます。ミクロなところ、政策へのインプットのところは確かに NEDO として今後対応していかなければならない部分があるかと思うので、そこらは御指摘のとおり進めていきたいと考えております。一方、マクロな視点で見た際、我々もこのエネルギー基本計画に基づいて動くところであるため、少し回答が難しいところにはなってしまいます。

【山崎委員長代理】 個々のプロジェクトとしてきちんと進展している印象はありますので、そういう意味での評価は結構高くなると思う一方、こういったマクロ的な位置づけをどの程度加味していくののだろうかというのが、評価する立場からするとやや悩ましい部分があると感じていますので、これはコメントとして捉えていただいても構いません。

【福永部長】 NEDO の福永です。私から少し補足いたしますと、この石炭火力の位置づけというのは、大原則としてはこのエネルギー基本計画に書かれているとおりで、直近で大きな変化はないということです。そうしたところで、御案内のとおり昨今のイラン情勢の状況も受けて、一部石炭火力への運転

の制限について、一時的なものではあると思いますが、見直す動きというのもございます。多分今後の話になると思いますが、こうした状況を受け、これからどうしていくのかというのは我々も政策当局としっかりと議論をしていく必要があると考えている次第です。また、そうは言っても、旧来の非効率な石炭火力がそのまま運転を続けるということは、恐らく現下の状況から見て考えにくいところですので、この IGCC 含めた高効率な在り方について、政策局と今後どのようにしていくかというのはしっかりと議論をしていきたいと考えてございます。以上です。

【山崎委員長代理】 ありがとうございます。一言だけ申し上げますと、先ほど他の委員もおっしゃっていましたが、その際には中国電力と電源開発だけでなく導入の幅を広げていくことが、今おっしゃったような位置づけであれば不可欠になってくると思います。そのあたりをぜひ意識していただければと思います。以上です。

【成瀬委員長】 よろしいでしょうか。では、店橋委員お願いします。

【店橋委員】 東京科学大学の店橋です。全体の石炭火力に対する目標についてはよく理解できました。一方、副次的なものとして、例えば先ほども少し話がありましたけれども、データセンターであるとかローカルに巨大な電力を必要になるようなところに対し、ここで出来上がってきた技術というのはどの程度応用できるとお考えでしょうか。

【田窪 PM】 ありがとうございます。この技術が応用できるかというところで言いますと、やはり国内と海外とで抱える事情は異なってくるというのが前提にあると承知しております。国内の場合は、電力のネットワークがしっかりできている中でデータセンターを作っていくため、発電所を増強していくところが第一になっていきます。海外については、特に先ほど説明いたしました米国の例では、グリッドが弱いというのか、あまり系統がしっかりしていない中でデータセンターがどんどん増設されていきます。そのような状況の中、SOFC 燃料電池が効率的にもコスト的にもペイするところに来たということで、加速的に導入が進んでいるという事情があると理解しているところです。そこにこの技術がというと、まだ少しそのコスト競争力というのが一番大きな課題であるというのは NEDO としても認識しているところとなります。ただ、コスト競争力が厳しいからこそ、事業化が最も見込める発電事業の中で何とか開発がやっけていながら、コストダウンの見通が得られてくるという期待はあります。まずはそこからスタートしていくという理解をしているところです。

【店橋委員】 ありがとうございます。

【福永部長】 NEDO の福永から補足をよろしいでしょうか。今、田窪から申し上げた観点に加え、後ほど事業者から説明があると思いますが、今回の実証の中ではバイオマスを 50%混焼することによってカーボンネガティブも目指せるような状況が生じてきました。これも御案内のとおり、データセンターは、特に外資系の企業は非常にカーボンニュートラルな電源に対してのニーズが大変強くありますから、そうした可能性を 1 つ示させたということはこの事業を通じた意義だと考えてございます。ただ、それは石炭を使うこと自体にネガティブな声があるというのも事実であり、そうした声とカーボンニュートラルの実現可能性を示せた点について、しっかりと根気強く訴えていくところを含め、今回の成果を今後しっかりアピールしていきたいと考えてございます。

【成瀬委員長】 ありがとうございます。それでは、2 つ目の観点に移ります。目標及び達成状況に関する御意見、御質問等をお受けします。山下委員お願いします。

【山下委員】 出光興産の山下です。説明資料の 25 ページになります。調整能力向上のところに関係する質問ですが、真ん中の根拠のところではガスタービン負荷が 50%から 100%の負荷変化率、6.7%/min で、これで水素にすると変化率としては 2.3%であると理解いたしました。もともとの負荷変化率の 6.7%について、なぜこの数字に設定されたのかという根拠について教えていただきたいのが 1 点です。

それから 29 ページになりますが、今度、増負荷率 16%、減負荷率 15%/min という負荷変化率につ

いて、これは発電機のほうの負荷変化率だと思うのですが、この数字と先ほどの6.7%について整合性が取られているものなのかどうかについても教えてください。

【田窪 PM】 6.7%の具体的な計算根拠については、非公開セッションで事業者のほうから御説明いただく部分になりますが、確か通常の高圧タービンでこの負荷を上げていくときに設定される数字と理解しているところでは。一方、こちらの増負荷、減負荷に関しては、ガス化炉全体でこの負荷を目指していくというところでありまして、今この数字について目標として置いています、もともと大崎クールジェンで過去に実施された成果から、こちらについて目指していくという数字設定をしているところでは。

【山下委員】 ありがとうございます。実績に基づいた数字ということで理解したのですが、例えば通常の微分炭火力の負荷変化率みたいなものと比べますと、多分5%ぐらいがマックスだと思います。それに比べてガス化というのが、負荷変化率において非常に微分炭火力より優位性があると見ておりますので、その辺をもう少しアピールされるというか、本当に負荷調整が求められる中でこれだけの数字が出るというものは、ポジティブな内容として訴求してもよいのではないかと思います。以上、意見になります。

【田窪 PM】 ありがとうございます。

【成瀬委員長】 では、石本委員お願いします。

【石本委員】 電気事業連合会の石本でございます。御説明ありがとうございました。本事業では、技術開発のところではCO₂分離回収型IGCCの社会実装まで見据えたアウトカム達成の道筋を示されており、非常にその点は重要と考えています。そうしたところで電気事業者の立場からコメントいたしますと、やはり実際にこれを導入するかどうかという判断に当たっては、技術的成立性、単体の性能だけでなく、例えばCCSのインフラ整備であるとか制度設計、設備の利用率、運用の柔軟性もろもろの事業性、そういったところを総合的に判断しての成立性というのが非常に重要になると考えております。今回この事業では、あくまでも技術的なところを中心にやっていただいていると思うのですが、将来の電力システムであるとか市場環境を踏まえた社会実装シナリオの作成が非常に重要になってくると考えます。この点について、今後どういった取組をされるなどということがあれば、お教えいただけますと幸いです。

【田窪 PM】 御質問ありがとうございます。まず、技術の成立性という点では、この事業ではほぼ発電所として求められる技術開発というのは一定の区切りになってくるという理解です。一方、先ほども委員から御指摘があったように、コスト面というのが非常にまだまだ大きなところと理解しております。国内で実装していく中でそのコストダウンの見通しを立てていくこと、それが他の事業者の呼び水になるということで、まずは大事だと思っております。そこから先については、今後、事業者等を含めてまた検討を重ねていかなければならないという認識です。

【成瀬委員長】 では、店橋委員お願いします。

【店橋委員】 東京科学大学の店橋です。高圧タービンのところで確か30%から100%まで燃やせる技術ができたという話でした。これはそう簡単でなかったはずで、これを1つの燃焼器でもしできていたとすると、そこに多分何か大きな技術的なブレイクスルーがあったのではないかと思います。そのあたりは、何かもっとアピールする点があるのはここにあるのではないかと思います。いかがでしょうか。

【田窪 PM】 御指摘ありがとうございます。まさに技術的には非常にブレイクスルーがあったというのは、NEDOとしてそのように承知しております。詳細な部分は非公開のところでは事業者の説明をいただきますが、こちらについて、(説明資料の41ページに示す通り)絵としては非常に小さくなっているのですけれども、クラスターバーナのところで燃料と空気を混ぜるところの方法がございまして、この部分

に大きな進展があったと理解しております。クラスタバーナの第 1 号かどうかは私も承知していませんが、大崎クールジェンに導入されているものとは大分技術的に進歩してきているところです。特に、今ここで一体構造という形で示している燃料と空気の混ぜ方について、これでも NOx の部分が難しかったというのは事業者の今回の結果ではあるものの、こういう形で作っていく、あるいはそれをシミュレーションで予測しながら次の新しいアイデアを検討していくという大きな流れ、開発の方向性というのはほぼ見えてきているところになります。説明資料においても、図では示せない状況であるものの「クロスフロー型」というワードだけは示させていただきました。その形で造ることができれば、NOx のところも見えてくるということですので、先に申し上げた通りブレークスルーがあったと思います。そこは、NEDO というよりは事業者様の成果として今後アピールしていただきたいと考えているところです。

【成瀬委員長】 よろしいでしょうか。では、倉本委員お願いします。

【倉本委員】 鶴岡工業高等専門学校で倉本です。目標と達成に関して、バイオマスの混合比率 50%について、以前にもお尋ねしたところであるものの、やはり少し気になる場所ですので、あえてここで伺いたいします。50%となると、例えばブラックペレットのようなもの考えても、カロリーでいくと 2 割から 3 割ぐらいは低いのではないかと思います。そうすると、マスで考えてもその取扱い量が大きくなっていきます。これを発電所で使うとなると、定常的に量が確保できるかという問題も出てきますし、このときにある程度反応工学的な条件を満たされたブラックペレットであったとしても、その仕入れについてどのぐらいの制約があるのか、難易度あるけれども調達できそうだという見込みがあるのか。バイオマスペレットの安定した大量調達にかんしてはまだこれからの検討課題なのか、そのあたりの状況を少し補足していただきたいです。

【田窪 PM】 ありがとうございます。状況で言いますと、これからの検討課題ということにはなるのですが、今ではもうバイオマスを利用拡大していくというのが大きな流れとしてできているところでありまして、ブラックペレット化しないホワイトペレットのまま使うパターン、ブラックペレット化するパターン、どちらにしても海外にその製造拠点を設けて日本に輸入してきます。日本の輸入量は年々増えていっているというのは事実です。ただ、それが今はまだ単発で出ているところもございまして、この微粉炭火力全体に入っていく、あるいは 1 個でもこの IGCC に入っていくという規模までいきますと、まだこれからだろうと NEDO として見ているところです。

【成瀬委員長】 それでは、3 番目の観点に移ります。マネジメントについての御意見、御質問等をお受けします。山崎委員お願いします。

【山崎委員長代理】 ここで申し上げるのが適当かどうか分かりませんが、先般始まった化成品の部分について、これは 3 分の 2 補助ということで、非常に技術開発要素が高いということで他のものよりも補助率が高めに設定をされていると理解しております。実際に始めてみて、3 分の 2 補助が適当であり、技術開発要素は非常に高度なものがあるというような実感を持たれているのでしょうか。印象論で正確ではないかもしれませんが、メタネーション自体は結構いろいろなところでやられているのではないかと印象を持っております。技術検討委員会でオーソライズされているものですが、感触を聞かせていただけるとありがたいです。以上になります。

【田窪 PM】 御質問ありがとうございます。今の開発状況としましては、まさに開発を進めていっている状況となります。装置導入というのはまだこれからという段階であり、NEDO から「状況が感触としてこうです」と言い切るだけの情報が今手元にはございません。そのため、どこまでかというのは回答し難い状況となります。ただ、こちらの内容に関しては技術検討委員会で議論及び検討していただいたとおり、この IGCC プロセス特有の課題に適用でき得るというプロセスとしてバイオ法を選びました。特にこの IGCC で欠点となるのは硫黄成分が含まれるところであり、一般的な触媒を使いますとここ

が被毒してあっという間にやられてしまうというところに対して（バイオ法は）非常に強い耐久力を持っています。その部分を、今回小規模であります、検証させていただくというのが非常に重要なアウトプットになっていくと考えております。先生の質問のお答えになっていないかもしれませんが、以上になります。

【山崎委員長代理】 状況は理解しました。ありがとうございます。

【成瀬委員長】 では、西村委員お願いします。

【西村委員】 三菱総合研究所の西村です。NEDOの開発する意義というスライドがあったと思います。あちらに記載されている内容自体はそのとおりだと思うものの、そこに今欠けているのは、技術開発が市場化されたときにそのニーズがどうなのかであるとか、そういったところのコメントがないことです。実際GI基金関係であれば事業戦略も各社出していますし、これが事業化して市場化されたときにはどういう効果があるというような部分もございます。特に今回使っているような石炭というものについては事業環境も随分と変化していますし、技術開発の方向性を変えていったなど実際的にはやられているところもありますけれども。ただ、そのあたりをもう少し適切に打ち出し、対外的に分かるようにしておいたほうが、第三者から見て、NEDOの技術開発はマーケットも見据えて正しい方向性でやっているというようなところが明確になると思います。ですので、そういったところもこのようにところに書くことを検討されてはいかがかと思った次第です。

【田窪 PM】 御指摘ありがとうございます。この事業を公募して提案を受けた時点で、事業者の皆様からは「企業化計画書」という形で将来市場をどのように見ているかという資料のほうは提出いただいているところです。ただ、こちらに関しては非公開の情報であり、企業としての思いを書いていただいているところとなります。御指摘のとおり、市場マーケットがこの規模で想定されるとNEDOとして打ち出しているわけではありませんので、対外的に示していく必要性というのは今後改善点としてやっていきたいと考えております。

【成瀬委員長】 そのほかマネジメントに関していかがでしょうか。議論の時間が残り1分ほどとなりましたので、もし何か言い忘れた点があれば、先ほどまでの観点でも結構です。

特によろしいでしょうか。では、私から少し申し上げますが、少し曖昧な印象を受けたのがCCSの位置づけです。いろいろと資料を見ると、IGCCにしてもIGFCにしてもCCSが大前提だと捉えられています。では、CCS付きのIGCC、IGFCのライバルは何かと考えた場合、昔やったオキシフューエルでしょうか。高効率微粉炭で O_2/CO_2 燃焼ということで、どうせ両方とも酸素を使う。では、片方の天然ガスはどうするのかと言えば、先日お見せいただいたGTCCですけれども。あれがCCS付きになるのかよく分かりませんが、そういう見方というのもあります。その中でこのIGCC、IGFCの位置づけの見える化というのが非常に重要ではないかと思いました。ユーザーから見ると、例えば3つ選択肢があるとすれば、「うちはちょっと石炭が安いからCCSもできそうだ」という国があったらそこに飛びついてくれるわけです。それを調べるのは結構簡単ですから、そういう国に売り込んでいくという考え方もあると思います。やはり石炭が高かったら手を出してくれません。

【田窪 PM】 おっしゃるとおりです。

【成瀬委員長】 天然ガスが非常に安く手に入る国であれば、天然ガスでやりましょうとなってしまう。

ですので、そういう見方というのか、それも含めた全体最適というのでしょうか。個別には非常によいものの、様々な周りの最適化を含めたマネジメントという考え方であってもよいと感じた次第です。

それでは、30秒ほど延長いたしました、議題2は以上で終了といたします。

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明

省略

4. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

5. まとめ・講評

【山下委員】 出光興産の山下です。今日は、詳しくいろいろな御説明をいただき大変理解が深まりました。

また先週、現地の見学会等も行っていただき、さらに理解が深まったところで、技術的に非常にしっかりと取り組まれていると実感した次第です。一方、高効率発電技術を開発するということで、IGCC、IGFCのプロジェクトがスタートしたと理解しています。その後、カーボンニュートラルの流れ等を受け、社会情勢の変化に応じてバイオマスの混合であるとか、調整電源化といったところにしっかりと対応していただいているように思います。そういう中で、多くの選択肢が出てきたと認識しており、プロジェクト開始当初にはなかったアンモニア混焼による石炭火力をはじめ、そういった様々な技術との比較というものが、これから IGCC が社会実装されていくに当たり、しっかりとコスト面を含めて比較していく必要があると思っております。また、併せて化学品について、今のところメタンになっていますが、それを作っていくにおいて、これも逆に考えると、高効率で高負荷の運転をし、余剰分をそちらに作っていくほうがもしかしたら経済的によいという可能性もあります。そうした多くの選択肢が今出ている中、社会実装をどのような形で実現していくかについてしっかりと議論していく必要があるのではないかと感じた次第です。以上です。

【西村委員】 西村です。3つのプロジェクトからなっているプロジェクトですが、全般的に事業者の皆様において、いずれもしっかり進められている印象です。個別のところでは申し上げますと、まず負荷変動対応のための水素濃度変化への対応をするガスタービンということですが、今対象になっているものは1,500℃級でやられていますけれども、三菱重工さんの最新のタービンでは1,600℃級以上でやられています。水素 IGCC、あるいは水素混焼ガスタービンなどであっても、やはり 1,600℃級以上のところへの展開をしっかり進めていただければと思います。そして次は、バイオマス混合ガス化のところですが、こちらブラックペレットを使うということですが、ブラックペレット自体は大変エネルギーを使って作られるエネルギー源になります。ですので、そのあたりのエネルギー収支についてはきちんと把握しておくことと、ブラックペレットは 200℃を超えるぐらいからの蒸気があれば作ることができます。発電所においては、こういった蒸気は利用できるものもあると思うため、そういったところを使ってブラックペレットを作っていくということも念頭に置いて検討されるとよいと思います。それから最後の調整能力です。その中でも、システムの拡張による付加価値向上ということでメタンを作ることになっておりますけれども、もともと定格で動かして CO のシフトガスや回収 CO₂ や水素リッチガスが余ってしまう、それをどうすればよいのかという、どちらかと言うとシーズオリエンテッドに進んだ感がある研究開発です。けれども、スタート地点がそうであっても、きちんとメタンを使えると、エネルギー収支もこのようになるということも示していければよいと思いますので、そのあたりについても、ニーズには合っておりメリットがこれだけあるのだということを示せるような形で分析も併せて行っていただければと思います。以上です。

【店橋委員】 東京科学大学の店橋です。まず、全体を通してしっかりとマネジメントをされております。それにより、各事業者様がほぼ目標どおり事業を進められている点について高く評価いたします。個々で見ますと、いろいろなところで実はもっと強くアピールしてもよい技術というのが全てにおいて隠れているのではないかと本日聞かせていただきながら思いました。もう少しそのあたりをそれぞれアピールしていただけるともっと評価されるのではないのでしょうか。特に、例えば 3.1 のガスタービンのところだと、燃焼器自体を新しく造られています。パーセンテージとして 30%から 100%まで燃やすことができるというような燃焼器ですので、そうしたところをもう少しアピールするとより評価をされると思います。それから 3.2 のバイオマスのガス化技術のところも、特許技術としてモニタリングする計測技術を新しくつくられているところもありまして、それがあってこそうまくいっているのではないかと考えますので、そういうところも評価すべきと感じます。そして 3.3 の調整能力のところですが、しっかり 1 つ 1 つ計画立ててやられているというのは聞いていてよく分かりました。そうした上で、しっかり外にアピールしたときに理解をしていただけるような道筋をお示しいただけるとさらに評価されるのではないかと思います。最後のメタンのところは、時代によって多分変化するものだろうと思いますが、1 つの例として化成品を生産するといったところについて実現していただけると非常によいと思いました。以上です。

【倉本委員】 倉本です。まず、テクニカルなところの水素バーナー、それからバイオマスの混焼、負荷変動、それぞれのテーマに対してしっかり横道に外れることなく進んでおり、きちんとそれら達成の見込みが立っているところを拝見しました。そこはもう脱帽であり、さすがその領域のエキスパートだという思いであります。多くの時間とお金と人が関わり、非常に高度な技術が出来上がっているわけですので、このことが無駄にならぬよう、やはりこの『技術の出口』を何とか用意してあげる必要があるのではないかと思います。例えば、議論の中でも話したように、この高効率かつ負荷変動もいけるような新しい IGCC について、今の既存の微粉炭火力に置き換える、というシナリオが必ずしも描けているわけではないようです。では、微粉炭火力を置き換えるのか、共存なのかなど。そうした IGCC 導入というものすごく重要な部分での今後進み得る流れがどういうところになり得るのか。こういったところは幾つかオプションを考え、探しながら進めていくことが必要だと思います。少しそのあたりのところが「今は取りあえず横に置いておく」といった状況になっているようにも見えなくもありません。エネルギー基本計画のところであたわれているところから踏み外しているという意味ではないのですが、そういったところまで踏み込んだようなマネジメント、アウトカム達成までの道筋に何か 1 つアクションが付加できればというような思いで聞かせていただきました。以上です。

【石本委員】 本日はありがとうございました。多岐にわたる実施項目を詳細に御説明いただき、非常に素晴らしい成果が出ていると感じました。石炭火力を取り巻く環境は非常に変化が大きい状況であるものの、そういった中で、本プロジェクトは、高効率火力の開発のみならず、CO₂の分離回収を含め、将来の脱炭素化と安定供給の両立を支える重要な基盤技術の構築を目指すという取組であり、非常に意義のある成果が得られているのではないかと感じたところです。今後の電力システム全体で見ますと、再エネが導入拡大していくというところの局面において、火力発電全般ですけれども、これまでのように供給力、調整力といったところに加え、系統の安定化機能ということも求められるものと感じております。特に今後、同期電源の比率が減少していくといったところで、系統安定性を支える機能をどのようにしてシステム全体として維持していくか。この点が非常に大きな課題ではないかと感じております。今回のプロジェクトの中でも、負荷変動や柔軟運用による価値創出を重視した検討というものも進められているところではありますが、今後この調整力に加え、同期電源として系統安定化機能をもたらすという観点からの価値というのも非常に重要になってくると考えております。そうした意味で、今回のプロジェクトの技術は将来的な電力システム全体の安定運用への貢献というのも期待で

きるのではないかと感じた次第です。最後に、今後の社会実装に向けては、長期の安定運転性や保守性、トータルのコストであるとか事業性が見極めは非常に重要になると考えておりますので、引き続き実運用、事業性といった点を見据えながら社会実装に向けた検証を進めていただければと期待しております。以上です。

【山崎委員長代理】 まず、総論として非常にしっかりやられている印象であり、内容についてもほぼクリアされているということで、評価したいと思います。今後、技術に加え、社会実装の面を一層意識して推進していただくことを期待いたします。そして、マネジメントについて、先ほど技術面で非常にしっかりやられていると申し上げましたが、これはもちろん事業者の方々の御努力は言うに及ばずですが、NEDO のグリップもしっかり効いているのだらうと思います。世の中の変化に応じて臨機応変かつ的確に進められているという印象を持っております。費用対効果という観点で結構な国費が投入されていますので、成果が日本国内のみならず世界で活用されてほしいと思っています。世の中の様々な変化があって先行きが見通しにくく、また、石炭への逆風もありますが、ぜひ世界で活用されるように進めていただければよいと思います。以上です。

【成瀬委員長】 今日は長時間にわたり御苦労さまでした。また、大変分かりやすい説明をありがとうございました。私自身は、この IGCC の技術を四輪駆動車に例えますと「もう後輪になったな」と思うところです。今までは前輪で様々な技術で後押しをされてきており、例えば超々臨界の微粉炭であるとか、あるいはガスタービンといった技術があつてこそ IGFC、IGCC という技術が開発されていきました。しかし、今日話を聞きまして、少なくとも IGCC に関してはもう国を支えるというのでしょうか、そういう技術になってきたのではないかと印象を持った次第です。もう 1 つは、先ほども少し申し上げたのですが、IGCC というのは電気だけを作るものではありません。要するにエネルギーだけではなく、物も作っているというそれが非常にユニークなところですね。いわゆる二刀流ではありませんが、そういう技術だということも非常に重要視をしてアピールしていただきたいと思います。二刀流だからこそフレキシビリティが上がってくるということになります。しかし、苦言を呈すれば CCS Ready とよく言われるのですが、アンモニアや水素も残念ながらまだ CCS がなければできません。そういう意味で CCS Ready と言われない技術に仕上げていただきたいというのが私の思いです。以上になります。

【指田専門調査員】 どうもありがとうございました。それでは、ただいまの委員長の御発言に対して、推進部から何かございますか。

【田窪 PM】 特にございません。

【指田専門調査員】 分かりました。では、委員の皆様からいただいた御講評を受けまして、推進部長から一言お願いいたします。

【福永部長】 NEDO の福永でございます。本日は、長時間にわたり、委員の皆様方には御審議いただき誠にありがとうございました。取りまとめでコメントをいただいたように、技術的には事業者の皆様の尽力もありまして非常に進んできていると思います。一方、社会実装に向けては、我々も事業者と話しながら様々な可能性を探ってきておりますが、海外を含め、まだこれからという部分が大きいと考えてございます。この石炭利用については、アンモニア混焼あるいはケミカルルーピングといった様々な技術開発は NEDO でも行っております。IGCC もその 1 つであり、技術的にはかなりのところまで来ているものと評価しております。昨今の国際情勢を見ても、技術開発については 1 つのものということではなく、IGCC 含めて様々な開発をして Ready にし、多様化、分散化させておくことが政策的にも非常に重要な点と考えてございます。この IGCC の技術に付随する様々な化成品を製造する技術を含め、まだ事業は続きますので、しっかり完成させ、来るべき社会実装に備えていくとともに、海外を含めしっかり NEDO としてこの技術をアピールし、仲間を増やしていくことも取り組んでまいりたい

と思います。私からは以上です。どうもありがとうございました。

【指田専門調査員】 どうもありがとうございました。それでは、以上で議題5を終了いたします。

6. 閉会、今後の予定

配布資料

番号無し	議事次第
資料1	委員名簿
資料2	評価項目・評価基準
資料3	プロジェクトの説明資料（公開）
資料4-1	プロジェクトの補足説明資料（非公開）
資料4-2	プロジェクトの補足説明資料（非公開）
資料4-3	プロジェクトの補足説明資料（非公開）
資料5	事業原簿（非公開）
番号無し	評価コメント及び評点票
番号無し	評価スケジュール

以上

以下、研究評価委員会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

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」（中間評価）

質問・回答票（公開）

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
資料3 P4	「脱炭素化」という用語を安易に使ってよいか。「カーボンニュートラル」に変更できないか。変更できないようであれば「CCS」という用語を加えることはできないか。	成瀬委員長	第7次エネルギー基本計画に記載の文言として引用しております。石炭火力発電に関しては「アンモニアやCCUS等を活用した脱炭素化を、長期脱炭素電源オークション等を通じて促進する」と明記されており、CCSの活用が前提にあると認識しております。
資料3 P5	・「CCS活動 ¹⁾ 」の1)の説明が記載されていない。 ・「バイオマス混合率50%達成」の割合がcal%かwt%かを明記すべきである。	成瀬委員長	ご指摘の通り、修正しました。
資料3 P6	・○番号ではなく〇) 番号に修正すると3頁と整合する	成瀬委員長	ご指摘の通り、修正しました。
資料3 P8	国際性、すなわち日本のIGCC/IGFCの海外展開に関する視点の記載がない。	成瀬委員長	本プロジェクトは次世代火力発電の技術開発において石炭火力の高効率化が重要、という位置付けからスタートしており、立ち上げ時より国内での社会実装を目指しています。国内における酸素吹IGCC商用機の運転実績を積み上げ、海外市場に対し従来の石炭火力と比較した「効率（CO2削減効果）・負荷追従性」の優位性をアピールしていくことで、今後の電力需要拡大が見込まれるアジアを中心に海外普及の可能性があると考えております。
資料3 P23	CO ₂ の削減効果の定義を明確にできないか。単なる発電効率向上によるものか、あるいは、CCS導入の効果によるものか。	成瀬委員長	CO2削減効果はCO ₂ 分離・回収型IGFC 500MW級商用機（CO2回収率90%）を想定したもので、IGFCによる発電効率上昇分とCCS導入効果の両方を含むものとなっております。

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答
資料3 P13	海外でのIGCCの運用は縮小／停止の流れであり、海外のエネルギー資源事情やコスト事情によるところが大きいと思うが、本PJの成果によっては海外展開が再度議論できる可能性が生まれるのか？あくまでも国内に目を向けたものなのか。	倉本委員	本プロジェクトの成果はIGCC（複合発電）としての操業技術〔国内の電力市場向け〕であると認識しています。海外展開となると発電用途だけでなく化成品製造プラントとしての用途も重要と考えられますが、対象地でのCCSインフラに関する課題などが残されております。 本プロジェクトではまずは最も事業性の見通しの立つ国内の発電用途について対象とし、まずは酸素吹IGCC商用機の運転実績を積み上げることが優先と考えております。実績を積み上げ、安定操業・コスト面での見通しが見えてくれば海外展開の可能性も見えてくる、と期待しております。
資料3 スライド23	大型燃料電池に関してコストの低減が必要と示されているのに対して、IGFC商用機の社会実装が進む可能性があるという結論は議論が飛躍しているように感じられました。現時点での大型燃料電池のコストや技術開発状況などを含めて補足いただければ幸いです。	石本委員	燃料電池についてはNEDO事業でも各種研究開発が進められ、研究開発段階は終了しております。それらの成果を本事業に活用することにより、IGFC実証成果として実用化された際の発電効率を試算する事ができており、課題である燃料電池のコスト低減が進めばIGFC商用機の社会実装が進む可能性があると考え、表記のように記載しました。 大型燃料電池、特にIGFC商用機で実装される見込みのSOFC（Solid Oxide Fuel Cell：固体酸化物形燃料電池）について、他電源（ガスタービン・ディーゼル発電等）と比較し設備コストはまだまだ高額ですがコストダウンは進んでおり、特定用途（データセンター等の商用定置型）では運転費用等も含めた実質コストにおいて有利となり採算の合う市場が出来つつある状況になっています。また海外では50MW級の量産工場が立ち上がる等大規模化の面でも進展が見られております。全体としてSOFCの技術開発や市場発展は継続しており、IGFC商用機の社会実装が進むことも十分期待できると思われます。
資料3 スライド5	システムトータルの発電効率は何の程度でしょうか？（通常のLNG焚きGTCCに比べてどの程度劣後するのか） ※47%程度の達成の見通しを得ることがアウトプットになっております。	石本委員	「47%程度の達成の見通しを得る」対象がCO ₂ 分離・回収型IGFC 500MW級商用機（CO ₂ 回収率90%）であり、47%程度という値は発電効率（送電端効率、高位発熱量基準）を指します。 資源エネルギー庁の発電コスト検証ワーキンググループの2025年2月報告書によると、通常のLNG焚きGTCCは55%程度の効率となりますが、化学吸収法により燃焼後ガスから回収率90%条件でCO ₂ を回収する場合約5%程度低下するとされています。

参考資料 2 評価の実施方法

NEDO における技術評価について

1. NEDO における技術評価の位置付けについて

NEDO の研究開発の評価は、プロジェクト/制度の実施時期毎に事前評価、中間評価、終了時評価及び追跡評価が行われ、研究開発のマネジメントにおける PDCA サイクル (図 1) の一角と位置づけられています。さらに情勢変化の激しい今日においては、OODA ループを構築し、評価結果を計画や資源配分へ適時反映させることが必要です。

評価結果は、被評価プロジェクト/制度等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

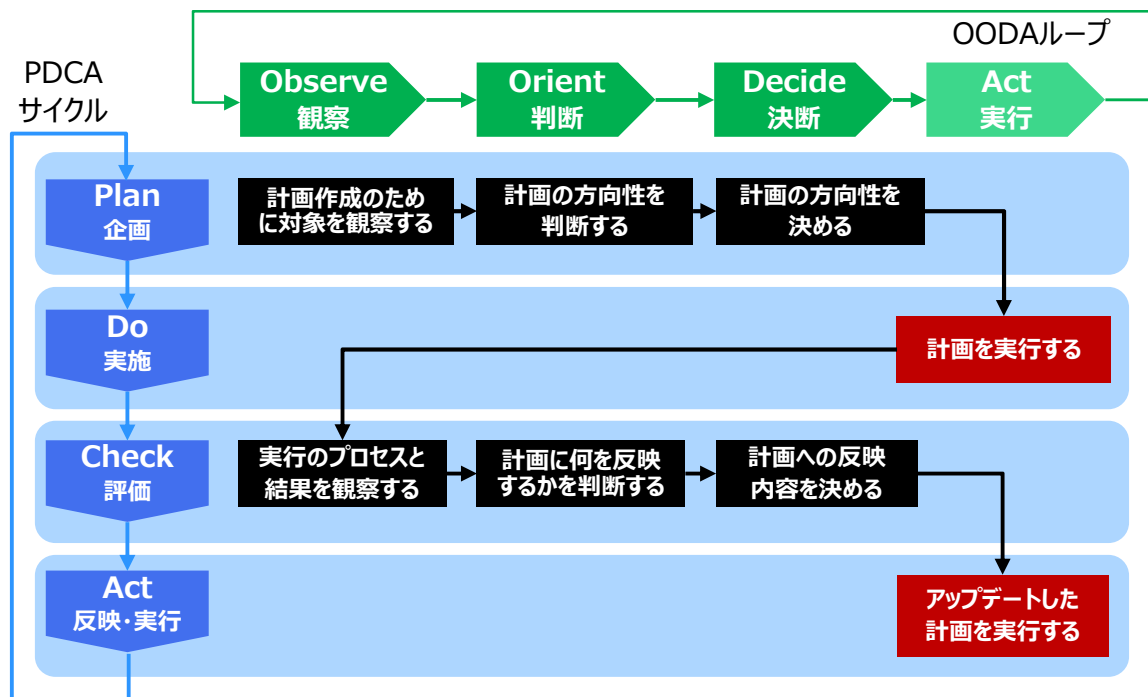


図 1 研究開発マネジメント PDCA サイクルと OODA ループ組み合わせ例

2. 技術評価の目的

NEDO では、次の 3 つの目的のために技術評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 技術評価の共通原則

技術評価の実施に当たっては、次の 5 つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。なお、評価結果については可能な限り計量的な指標で示すものとする。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。
- (4) 評価の中立性を確保するため、可能な限り外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. プロジェクト評価/制度評価の実施体制

プロジェクト評価/制度評価については、図 2 に示す実施体制で評価を実施しています。

- (1) 評価対象プロジェクト/制度毎に当該技術の外部の専門家、有識者等からなる研究評価委員会を設置。
- (2) 同研究評価委員会にて評価対象プロジェクト/制度の技術評価を行い、評価を確定する。
- (3) 評価結果を事業統括部長に報告。

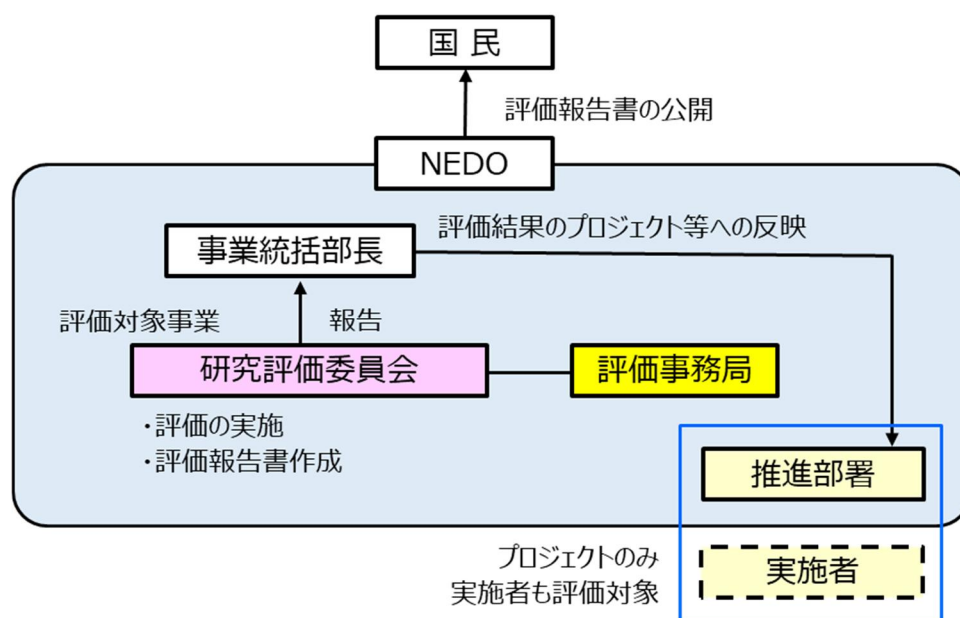


図 2 評価の実施体制

5. 評価手順

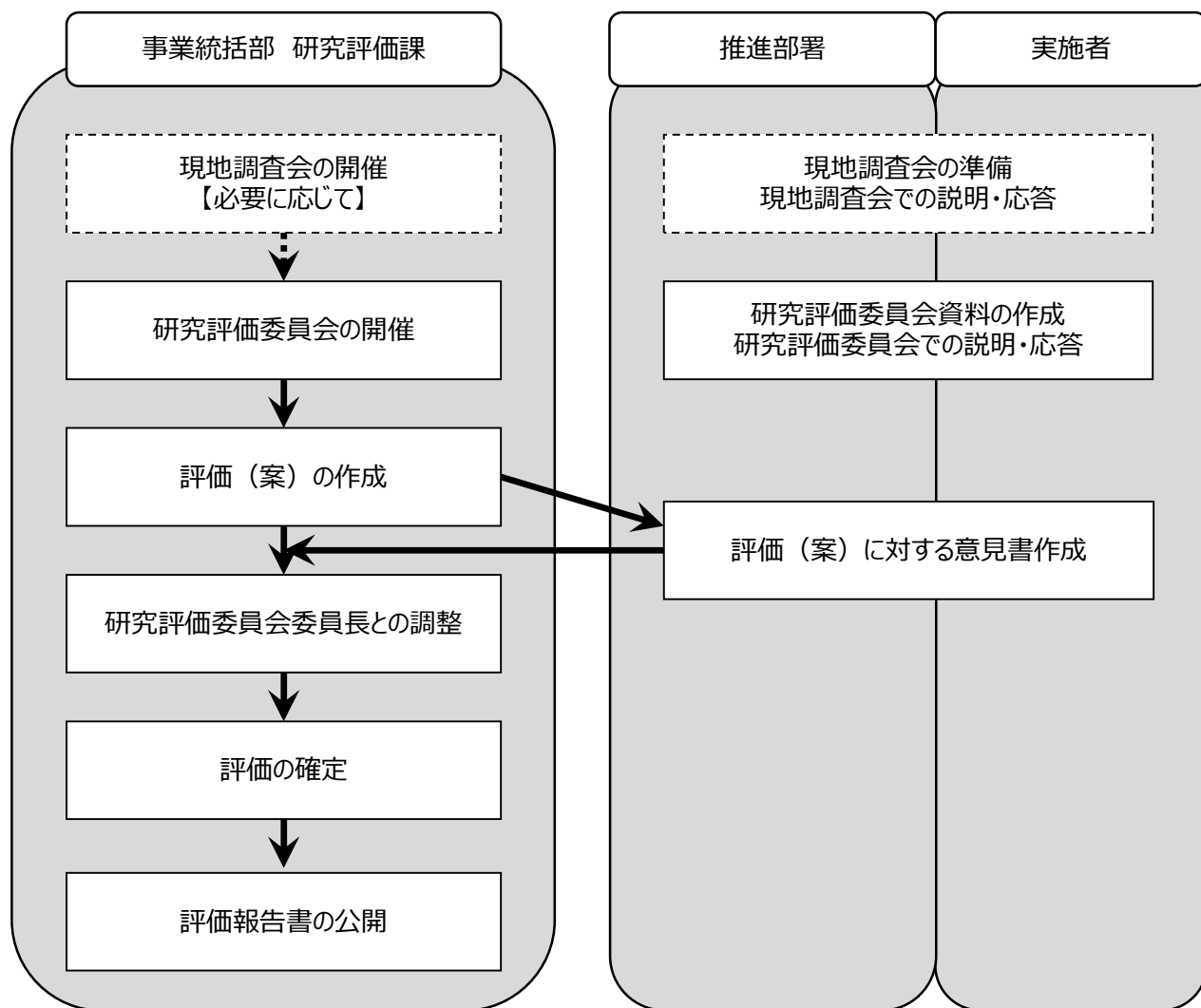


図 3 評価作業フロー

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」（中間評価）に係る
評価項目・評価基準

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

- ・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）や上位のプログラム及び関連する政策・施策における位置づけが明確に示された上で、それらの目的達成にどのように寄与するかが明確に示されているか。
- ・外部環境（内外の技術・市場動向、制度環境、政策動向等）の変化を踏まえてもなお、本事業は真に社会課題の解決に貢献し、経済的価値が高いものであり、国において実施する意義があるか。

(2) アウトカム達成までの道筋

- ・「アウトカム達成までの道筋」※の見直しの工程において、外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を考慮しているか。

※ 「アウトカム達成までの道筋」を示す上で考慮すべき事項

- ・将来像（ビジョン・目標）の実現に向けて、安全性基準の作成、規制緩和、実証、標準化、規制の認証・承認、国際連携、広報など、必要な取組が網羅されていること。
- ・官民の役割分担を含め、誰が何をどのように実施するのか、時間軸も含めて明確であること。
- ・本事業終了後の自立化を見据えていること。
- ・幅広いステークホルダーに情報発信するための具体的な取組が行われていること。

(3) 知的財産・標準化戦略

- ・オープン・クローズ戦略は、実用化・事業化を見据えた上で、研究データを含め、クローズ領域とオープン領域が適切に設定されており、外部環境の変化等を踏まえてもなお、妥当か。
- ・本事業の参加者間での知的財産の取扱い（知的財産の帰属及び実施許諾、体制変更への対応、事業終了後の権利・義務等）や市場展開が見込まれる国での権利化の考え方は、オープン・クローズ戦略及び標準化戦略に整合し、研究開発成果の事業化に資する適切なものであるか。
- ・標準化戦略は、事業化段階や外部環境の変化に応じて、最適な手法・視点（デジュール、フォーラム、デファクト）で取り組んでいるか。

2. 目標及び達成状況

(1) アウトカム目標及び達成見込み

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトカム指標・目標値を適切に※見直しているか。
- ・アウトカム目標の達成の見込みはあるか（見込めない場合は原因と今後の見通しは妥当か）。
- ・費用対効果の試算（国費投入総額に対するアウトカム）は妥当か。

※ アウトカム目標を設定する上で考慮すべき事項

- ・本事業が目指す将来像（ビジョン・目標）と関係のあるアウトカム指標・目標値（市場規模・シェア、エネルギー・CO₂削減量など）及びその達成時期が適切に設定されていること。
- ・アウトカムが実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果が優れていること。
- ・アウトカム目標の設定根拠は明確かつ妥当であること。
- ・達成状況の計測が可能な指標が設定されていること。

(2) アウトプット目標及び達成状況

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえてアウトプット指標・目標値を適切に※見直しているか。
- ・中間目標は達成しているか。未達成の場合の根本原因分析や今後の見通しの説明は適切か。
- ・副次的成果や波及効果等の成果で評価できるものがあるか。
- ・オープン・クローズ戦略や実用化・事業化の計画を踏まえて、必要な論文発表、特許出願等が行われているか。

※ アウトプット目標を設定する上で考慮すべき事項

- ・アウトカム達成のために必要なアウトプット指標・目標値及びその達成時期が設定されていること。
- ・技術的優位性、経済的優位性を確保できるアウトプット指標・目標値が設定されていること。
- ・アウトプット指標・目標値の設定根拠が明確かつ妥当であること。
- ・達成状況の計測が可能な指標（技術スペックとTRL※の併用）により設定されていること。

※TRL：技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels）の略。

3. マネジメント

(1) 実施体制

- ・執行機関（METI/NEDO/AMED 等）は適切か。効果的・効率的な事業執行の観点から、他に適切な機関は存在しないか
- ・実施者は技術力及び実用化・事業化能力を発揮しているか。
- ・指揮命令系統及び責任体制は有効に機能しているか。
- ・実施者間での連携、成果のユーザーによる関与など、実用化を目指した体制となっているか。
- ・個別事業の採択プロセス（公募の周知方法、交付条件・対象者、採択審査の体制等）は適切か。
- ・本事業として、研究データの利活用・提供方針等は、オープン・クローズ戦略等に沿った適切なものか。また、研究者による適切な情報開示やその所属機関における管理体制整備といった研究の健全性・公正性（研究インテグリティ）の確保に係る取組をしているか。

(2) 受益者負担の考え方

- ・委託事業の場合、委託事業として継続することが適切[※]か。補助事業の場合、現状の補助率の設定を続けていくことが適切[※]か。

※ 適切な受益者負担の考え方

- ・委託事業は、「事業化のために長期間の研究開発が必要かつ事業性が予測できない[※]、又は、海外の政策動向の影響を大きく受けるために民間企業では事業化の成否の判断が困難な場合において、民間企業が自主的に実施しない研究開発・実証研究」、「法令の執行又は国の政策の実施のために必要なデータ等を取得、分析及び提供することを目的とした研究開発・実証研究」に限られていること。
- ※「長期間」とは、技術特性等によって異なるものの「研究開発事業の開始から事業化まで10年以上かかるもの」を目安とする。「事業性が予測できない」とは、開発成果の収益性が予測不可能であり、民間企業の経営戦略に明確に記載されていないものとする。
- ・補助事業は、事業化リスク（事業化までの期間等）に応じて、段階的に補助率を低減させていくなど、補助率が適切に設計されているものであること。

(3) 研究開発計画

- ・外部環境の変化及び当該研究開発により見込まれる社会的影響等を踏まえ、アウトプット目標達成に必要な要素技術、要素技術間での連携、スケジュールを適切に見直しているか。
- ・研究開発の進捗を管理する手法は適切か（WBS[※]等）。進捗状況を常に関係者が把握しており、遅れが生じた場合、適切に対応しているか。

※ WBS：作業分解構造(Work Breakdown Structure)の略。

参考資料 3 現地調査会議事要旨

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」(中間評価) 現地調査会 議事要旨

1. 日 時： 2026年5月15日(金) 13:00～16:40

2. 場 所： 三菱重工業(株) 総合研究所(高砂地区)・高砂製作所

3. 出席者(敬称略、順不同)

委員長	成瀬 一郎	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
委員長代理	石本 和之	電気事業連合会 技術開発部 副部長
委員	倉本 浩司	鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 教授
委員	店橋 護	東京科学大学 工学院 教授
委員	西村 邦幸	株式会社三菱総合研究所 GX本部 主席研究部長 /早稲田大学 持続的環境エネルギー社会共創研究機構 招聘研究員
委員	山下 亨	出光興産株式会社 石炭・環境事業部 石炭・環境研究所 シニアリサーチャー

<推進部署>

福永 茂和	NEDO サークュラーエコノミー部 部長
田窪 陽司	NEDO サークュラーエコノミー部 火力チーム 主査
山口 幸嗣	NEDO サークュラーエコノミー部 製鉄チーム 主査
及川 信一	NEDO サークュラーエコノミー部 アンモニア利用チーム 主査
中村 雄二	NEDO サークュラーエコノミー部 火力チーム 専門調査員
工藤 紗菜	NEDO サークュラーエコノミー部 火力チーム 主事

<実施者>

斉藤 圭司郎	三菱重工業株式会社 総合研究所 燃焼研究部 部長
赤松 真児	三菱重工業株式会社 総合研究所 燃焼研究部 燃焼第二研究室 室長
川上 朋	三菱重工業株式会社 エナジードメイン GTCC事業部 ガスタービン技術部 ガスタービン燃焼器2グループ グループ長
浅井 智広	三菱重工業株式会社 総合研究所 燃焼研究部 燃焼第二研究室 主任研究員
山田 英樹	三菱重工業株式会社 総合研究所 業務部 業務統括グループ 主席主任

<評価事務局>

植松 郁哉	NEDO 事業統括部 研究評価課 主任
須永 竜也	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
有若 正彦	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
指田 丈夫	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員

4. 議事次第

1) 開会

2) 事前説明

- ・プロジェクト概要説明
- ・見学内容説明

3) 成果・進捗状況の現場説明

4) 全体質疑

5) 閉会

5. 議事要旨

知的財産権の保護のため、委員長の了承のもと全て非公開として実施した。

以 上

本研究評価委員会報告は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）事業統括部が委員会の事務局として編集しています。

NEDO 事業統括部 研究評価課

研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554

神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー

TEL 044-520-5160