

「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」  
のフォローアップ結果

平成 25 年 11 月 20 日

評価専門調査会

総合科学技術会議では、内閣府設置法第 26 条第 1 項第 3 号に基づき、国の科学技術政策を総合的かつ計画的に推進する観点から、大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発の評価を実施している。

評価の実施に関しては、「総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価について」(平成 17 年 10 月 18 日 総合科学技術会議決定、以下「評価に関する本会議決定」という。)において、国費総額が約 300 億円以上の新規の大規模研究開発については事前評価を行うこととされている。また、この事前評価を実施した研究開発については、研究開発が開始された後に、評価専門調査会が、事前評価で指摘した事項への対応状況等の確認を行うためのフォローアップを行うこととされている。

総合科学技術会議は、平成 23 年度に、「評価に関する本会議決定」に基づき、経済産業省が実施する「石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金」について事前評価を実施した。本事業は、石炭火力発電から排出される CO<sub>2</sub> を大幅に削減すべく、高効率石炭火力発電技術である、「石炭ガス化燃料電池複合発電」と「CO<sub>2</sub> 分離・回収」を組み合わせた革新的低炭素石炭火力発電の実現を目指すものである。総合科学技術会議が実施した事前評価では、「市場導入を念頭においた目標等の設定」、「的確な計画の見直し」、「将来の市場獲得に向けた戦略的な取組」等の指摘事項に対応することを前提に、本実証事業を実施すべきとした。

今般、平成 23 年 12 月実施の事前評価における指摘事項への対応状況等の確認を行うフォローアップを実施した。

## 1. 事業の概要

事 業 名	担当府省名
石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業費補助金	経済産業省

本事業は、石炭火力発電から排出される CO<sub>2</sub> を大幅に削減すべく、高効率

石炭火力発電技術である、「石炭ガス化燃料電池複合発電」と「CO<sub>2</sub> 分離・回収」を組み合わせた革新的低炭素石炭火力発電の実現を目指すものである。

まず、酸素吹石炭ガス化複合発電の実証を行う。次に当該設備に CO<sub>2</sub> 分離・回収設備を組み入れて CO<sub>2</sub> の分離・回収の実証を行う。更に、当該設備に燃料電池を組み込み、革新的な高効率発電技術である石炭ガス化燃料電池複合発電の実証を行う。

本事業の実施期間は平成 24 年度から平成 33 年度までで、第 1 から第 3 段階で構成されている。第 1 段階(平成 24 年度から平成 30 年度)では酸素吹き石炭ガス化複合発電(IGCC: Integrated Coal Gasification Combined Cycle)の実証、第 2 段階(平成 28 年度から平成 32 年度)では CO<sub>2</sub> 分離・回収(CCS: Carbon Capture and Storage)技術を組み入れた実証を行い、さらに第 3 段階(平成 30 年度から平成 33 年度)では、これらに燃料電池を組み込んだ石炭ガス化燃料電池複合システム(IGFC: Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle)の実証を目指す計画としている。

事業費については、平成 24 年度から平成 30 年度の第 1 段階に国費総額約 300 億円(全体事業費約 900 億円:補助率 1/3)を見込んでおり、平成 24 年度は約 13.7 億円の予算で実施されている。第 2 段階以降の予算計画は事業開始時では未定であった。

## 2. フォローアップの方法等

### 2.1. フォローアップの方法

評価専門調査会に、評価専門調査会の会長が指名する専門委員、同会長が選考した専門家から構成するフォローアップ検討会を設置し、経済産業省から、現時点までの事業の実施状況や、事前評価において示された指摘事項への対応状況等を聴取し、その確認及び今後の課題等を把握した。これに基づき評価専門調査会がフォローアップ結果をとりまとめた。

### 2.2. ヒアリング項目

- ① 事業の実施概要(目的・目標、事業の体制・計画及び経費、取組状況及び今後の予定・課題等)
- ② 事前評価における指摘事項等への対応状況
- ③ その他

### 3. フォローアップ結果

事前評価で指摘した事項について、概ね必要な対応が図られているものと認められる。

特に、酸素吹 IGCC の実用化に向けた市場での競争力、事業採算性について明確にする必要があるとの指摘に対し、事業費の精査が行われ、これに基づいた市場での競争力についての検討が行われていると認められる。

こうした対応については、今後も継続的な取組が求められるほか、その他の指摘事項に関するものも含め、今後、対応すべき課題が残されている。

このため、以下のとおり、詳細な対応状況を確認するとともに、今後の研究開発の実施に当たり指摘事項への対応を求めるものである。

#### 3.1. 市場導入を念頭においた目標等の設定について

##### 3.1.1. 市場での競争力、事業採算性の明確化

(事前評価での指摘事項)

第1段階の酸素吹 IGCC(石炭ガス化複合発電)の実証に当たっては、事業開始年度(平成 24 年度)に、事業実施者である大崎クールジェン(株)は「技術検討委員会」を設置して事業実施計画を検討作成し、これを基に、経済産業省石炭課が設置する「事業評価委員会」において、実証事業の目標値、事業スケジュールの妥当性について審議するとしている。

国の実証事業として実施した空気吹 IGCC や欧米における酸素吹 IGCC の先行事例と比較検討しつつ事業費の精査を行うとともに、酸素吹 IGCC は海外との比較では後発事業であるという位置付けも踏まえ、実用化に向けた市場での競争力、システムとしての事業採算性について明確にする必要がある。

##### 【対応状況】

現在市場に多く導入されている微粉炭火力や LNG 火力の発電単価と比較し、事業費の精査を行っている。

当該実証事業の核となる酸素吹ガス化炉(EAGLE 炉)は、世界最高水準のガス化効率を達成するほか、多炭種適用性、信頼性等の点で海外の先行ガス化炉を上回るものであり、事業費の精査の結果、コストの面においても競争力の高い発電設備となることから、事業採算性の確保が期待できる。

また、事業の進捗に即して、さらに定量的なデータを蓄積し、実際の運用に向けた試算を行い、競争力や採算性に関する詳細分析を行っていく予定であるとしている。

## 【指摘事項】

・事業費の試算、競争力や採算性の分析を行い、コストパフォーマンスも考慮して研究開発を進めていると認められるが、競争力確保のために必要な初期コストの低減に向けて取組を進める必要がある。

また、市場や海外での技術開発の動向を継続的に把握しつつ、予定している競争力や採算性の詳細な分析を進め、コスト等に関する適切な目標の設定や見直しを行うなど、研究開発の実施内容に反映させていくことが求められる。

### 3.1.2. 事業期間の短縮化

#### (事前評価での指摘事項)

本事業を推進するに当たっては、国際競争力を確保することが重要であることから、こうした観点に立って、可能な限り事業期間を短縮していくことを検討する必要がある。

## 【対応状況】

経済産業省においては、事業者と請負業者との行程会議の頻度を増す等の手段を検討し、今後も工期短縮に向けた努力を継続し、可能な限り早期の実用化を目指すこととしている。

### 3.2. 的確な計画の見直しについて

#### 3.2.1. 中間評価結果の事業計画への反映

#### (事前評価での指摘事項)

経済産業省においては、石炭課が設置する事業評価委員会が事業開始4年目の第2段階を開始する前に中間評価を行い、第2段階への移行の可否を含めて評価を行うとしているが、その場合の判断基準が現時点では明らかにされていない。

このため、予め、4年目に行う中間評価の具体的な評価項目、実施時期、実施方法、評価結果の事業見直しへの反映手順等について、全体の事業計画の中で明確に位置付けておく必要がある。

## 【対応状況】

経済産業省においては、本事業の事前評価、3年毎に実施する中間評価および終了時評価について、産業構造審議会 産業技術分科会 評価小委員会等の場で実施することとしている。

評価の実施にあたっては、「経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準」(平成 23 年 7 月策定)を踏まえ、事業の目的、事業化の妥当性等の評価項目に基づき、事業化の見通しが立っているか、事業化に向けてのシナリオや、問題点への解決方策が明確か等の観点から、当該事業の継続の必要性、有効性等について判断することとしている。

平成 26～27 年度に予定している「適用技術評価概念設計」においてフィージビリティ・スタディを実施し、商用規模の IGCC に対する CO2 分離・回収技術の適用可能性の評価や、その最適な設定についての検証を行う中で、実証に値する技術課題があるかどうかの判断を行うこととしている。

### 3.2.2. 国の予算計画の見直し

#### (事前評価での指摘事項)

第 1 段階の 6～7 年目の実証試験検証段階においては、実証機による連続運転が行われ、売電に伴う収益が得られることも想定されることから、事業開始までに売電による収入の見込みを反映する形で国の予算計画の見直し、あるいは当該収益を適切に国庫へ納付させる等の手続きをとる必要がある。

#### 【対応状況】

本事業の実証運転により発電した電力は、全量中国電力(株)に売電する計画となっている。

売電によって生じる収入を特定収入として見込み、補助対象経費から控除する等、補助金適正化法等に則り適切に処理する予定である。

#### 【指摘事項】

4 年目に実施する中間評価において、プロジェクトの全体計画の確認を行った上で事業の有効性、効率性等の観点からの評価を行う必要がある。売電収入の取扱を踏まえた国の予算計画を中間評価に適切に反映させることが望まれる。

### 3.3. 将来の市場獲得に向けた戦略的な取組みについて

#### 3.3.1. 酸素吹 IGCC、空気吹 IGCC 及び USC の国際展開戦略

#### (事前評価での指摘事項)

経済産業省は、我が国が独自に開発・実証した技術の国際的な評価を高め、産業競争力強化に繋げることに留意しつつ、需要先として想定される市

場の規模や競合技術との関係等を常に把握することにより、酸素吹 IGCC、空気吹 IGCC 及び USC(超々臨界圧石炭火力発電)の各々の特長に基づいた国際展開戦略について、検討し示していく必要がある。

#### 【対応状況】

先進国においては、高効率な石炭火力発電及び CO<sub>2</sub> 分離・回収技術のニーズがある。また、アジア地域を中心とする新興国においては、国内の電力需要の増大、肥料をはじめとする化学産業の市場拡大が見込まれている。これらの先進国及びアジア新興国などのニーズに合わせつつ、海外の競合他社に対する市場毎の競争力の強化を図りながら、以下の内容を中心とした国際展開戦略を検討することで、市場の獲得に努めていく。

・酸素吹 IGCC の国際展開戦略として、電力、肥料向け等、相手国のニーズの把握、技術の優位性・信頼性について理解を促進するため、実証試験の成果を積極的に発表・PR する等、相手国との交流の促進。

・相手国のニーズにより、酸素吹・空気吹 IGCC、USC の特長を活かした設計・建設に加え、実証試験等を通じて培った運用・管理を含むシステム提案の実施。

#### 【指摘事項】

・先進国を中心に CO<sub>2</sub> 排出規制が強化されており、こうした国での石炭火力発電システムの導入時には CO<sub>2</sub> 分離・回収技術との組み合わせが必須になりつつある。このため、本プロジェクトの第 2 段階での開発を予定している CO<sub>2</sub> 分離・回収型 IGCC を想定した、競争力強化方策を含む市場戦略を具体化する必要がある。

### 3.4. 全体の計画及び技術的課題の事前評価について

#### 3.4.1. 外部有識者による全体の計画及び技術的課題の事前評価

##### (事前評価での指摘事項)

本事業については、第 1 段階から第 3 段階までの計画から構成されており、実証事業を行う上でのそれら全体の計画及び技術的課題について、事前に外部有識者による評価を行う必要があったと判断される。

このため、経済産業省においては、今後、実証事業の実施にあたって、こうした指摘を踏まえ、全体計画の妥当性や技術的課題についての的確な評価が行われるよう対応を検討していくことが求められる。

#### 【対応状況】

経済産業省においては、産業構造審議会 産業技術分科会 評価小委員会等において、全体計画の妥当性や技術的課題について評価を受けるとともに、大崎クールジェン(株)においても技術検討委員会を設置し、第三者の有識者から技術的知見に基づく意見・コメント等を求めていくこととしている。

なお、本事業の第 1 段階に関しては、同評価小委員会等により平成 24 年 12 月から 25 年 3 月にかけて事前評価を実施している。

また、経済産業省では実証事業についても研究開発の要素があるものは技術評価の対象としており、産業構造審議会評価 WG(旧評価小委員会)にて審議を行うこととしている。

(参考1) 評価専門調査会 名簿

(議員:4名)

会長	久間 和生	総合科学技術会議議員
	原山 優子	同
	橋本 和仁	同
	平野 俊夫	同

(専門委員:18名)

相澤 彰子	国立情報学研究所コンテンツ科学研究系教授
天野 玲子	鹿島建設株式会社知的財産部長
石田 東生	筑波大学システム情報系社会工学域教授
伊藤 恵子	専修大学経済学部教授
射場 英紀	トヨタ自動車株式会社電池研究部部長
上杉 邦憲	独立行政法人宇宙航空研究開発機構名誉教授
上野 裕子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 主任研究員
長我部 信行	株式会社日立製作所中央研究所所長
河合 誠之	東京工業大学大学院理工学研究科教授
白井 俊明	横河電機株式会社常務執行役員 イノベーション本部長
高橋 真理子	朝日新聞編集委員
竹中 章二	株式会社東芝執行役常務待遇 スマートコミュニティ事業統括部首席技監
玉起 美恵子	アステラス製薬株式会社研究本部研究推進部課長
中村 崇	東北大学多元物質科学研究所教授
福井 次矢	聖路加国際病院院長 京都大学名誉教授
松岡 厚子	独立行政法人医薬品医療機器総合機構 規格基準部テクニカルエキスパート
松橋 隆治	東京大学大学院工学系研究科教授
村越 千春	株式会社住環境計画研究所取締役副所長

平成 25 年 9 月 25 日現在



(参考2) フォローアップ検討会名簿

久間 和生	評価専門調査会 会長
竹中 章二	株式会社東芝執行役常務待遇 スマートコミュニティ事業統括部首席技監 (評価専門調査会専門委員)
座長 松橋 隆治	東京大学大学院工学系研究科 電気系工学専攻教授 (評価専門調査会専門委員)
君島 真仁	芝浦工業大学システム理工学部 機械制御システム学科教授
松村 幾敏	元 JX 日鉱日石エネルギー顧問
吉識 晴夫	東京大学名誉教授

### (参考3) 審議経過

平成 25 年

- 5 月 13 日 評価専門調査会
- 経済産業省から研究開発の概要等のヒアリング
  - フォローアップの進め方について(決定)
- 7 月 24 日 フォローアップ検討会
- フォローアップ検討会における調査検討の進め方
  - 経済産業省から研究開発の詳細等のヒアリング及びそれに対する質疑
- 11 月 20 日 評価専門調査会
- フォローアップ検討会の調査結果の報告
  - フォローアップ結果のとりまとめ
  - フォローアップ結果を経済産業省に通知