

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

「高効率ガスタービン技術  
実証事業費補助金」  
の評価結果

平成 23 年 12 月 15 日

総合科学技術会議



## 目 次

1.	はじめに.....	1
2.	評価の実施方法 .....	2
2.1.	評価対象の概要 .....	2
2.2.	評価目的.....	2
2.3.	評価方法.....	3
3.	評価結果 .....	6

参考1 評価専門調査会 名簿

参考2 評価検討会 名簿

参考3 審議経過

参考4 第1回検討会 経済産業省提出資料【省略】

参考5 第2回検討会 経済産業省提出資料【省略】



## 1. はじめに

総合科学技術会議は、大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発について、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、自ら評価を行うこととされている（内閣府設置法第 26 条）。

このため、総合科学技術会議では、新たに実施が予定される国費総額が約 300 億円以上の研究開発について評価を行い、その結果を公開するとともに、評価結果を推進体制の改善や予算配分に反映させることとしている。評価にあたっては、あらかじめ評価専門調査会が、必要に応じて専門家・有識者の参加を得て、府省における評価の結果も参考に調査・検討を行い、総合科学技術会議はその報告を受けて結果のとりまとめを行うこととしている。

「高効率ガスタービン技術実証事業費補助金」は、平成 24 年度予算概算要求において、経済産業省が新たに実施することとした事業であり、平成 24 年から平成 32 年までの 9 年間の国費総額約 536 億円（全体事業費約 804 億円）を見込む大規模研究開発である。総合科学技術会議では、評価専門調査会に当該研究開発に関する分野の専門家・有識者を交えて調査・検討を行った。その結果を踏まえて評価を行い、その結果をここにとりまとめた。

総合科学技術会議は、本評価結果を関係大臣に通知し、実施計画や推進体制の改善、予算配分への反映を求めるとともに、評価専門調査会において、その実施状況をフォローアップすることとする。

## 2. 評価の実施方法

### 2.1. 評価対象の概要

○名称:『高効率ガスタービン技術実証事業費補助金』

○実施府省:経済産業省

○実施期間及び予算額:

平成 24 年度から平成 32 年度まで(4 年間の要素技術開発及びそれを基にした 5 年間の実証試験)。

国費総額約 536 億円(全体事業費約 804 億円:補助率 2/3)。

平成 24 年度予算概算要求額約 25 億円(エネルギー特別会計)。

○事業内容:

省エネルギー及び CO<sub>2</sub> 削減の観点から、天然ガス火力発電用高効率ガスタービンの実証試験を実施し、大容量機(40 万 kW 程度(コンバインド出力 60 万 kW))の高効率化(52%→57%)のために、1700°C 級ガスタービンの実用化に必要な先端要素技術を適用した各要素モジュールの実証等を実施する。また、小中容量機(10~20 万 kW 程度)の高効率化(45%→51%)のために有望とされている高湿分空気利用ガスタービン(AHAT)の実用化に必要な高湿分圧縮機等の開発を行うとともにシステムの信頼性等の検証を実施する。

### 2.2. 評価目的

総合科学技術会議は、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実施し、評価結果を関係大臣に通知して、当該研究開発の効果的・効率的な遂行を促進することを目的に評価を実施する。

## 2.3. 評価方法

### (1) 評価検討会の設置

評価に必要な調査・検討を行うため、評価専門調査会[参考1]の有識者議員1名、専門委員3名に、外部より当該分野の専門家・有識者4名の参加を得て、評価検討会を設置した[参考2]。

当該分野の専門家、有識者の選任においては、評価専門調査会会长がその任に当たった。

### (2) 評価時期

評価結果を推進体制の改善や予算配分に反映させる必要があるため、予算概算要求提出後、10月より調査・検討を開始し、年内に評価結論を得ることとした[参考3]。

### (3) 調査・検討方法

#### ア. 過程

- ・ 第1回評価検討会において、経済産業省の担当室長他から研究開発等の内容について説明を受け[参考4]、質疑を行い、イ. の調査・検討項目を念頭に問題点や論点候補について議論した。その後、この議論と評価検討会委員から提出された追加質問に基づく追加説明依頼項目について、経済産業省へ対応を依頼した。また、評価検討会委員からの評価コメントを踏まえ、論点を整理した。
- ・ 第2回評価検討会において、追加説明依頼項目について経済産業省から説明を受け[参考5]、質疑を行い、問題点や論点を議論した。

- ・第1回、第2回評価検討会での調査・検討内容及び、評価検討会委員からの評価コメントを踏まえ、評価結果原案(評価に係る調査・検討結果)を作成した。
- ・評価専門調査会において、評価結果原案(評価に係る調査・検討結果)を検討し、評価結果案をとりまとめ、総合科学技術会議において審議の上、決定した。

## イ. 調査・検討項目

評価検討会においては、(1)の依頼項目について経済産業省から説明を受け、(2)の調査検討項目に係る基本的な項目に加え、評価対象事案に応じた評価の視点を明示し、調査・検討を実施した。

### (1)依頼項目

- ①名称
- ②実施期間、全体事業費(うち国費)、平成24年度予算概算要求額
- ③目的(背景、意義、効果など)
- ④科学技術基本計画における位置付け等
- ⑤実施内容と目標(具体的な実施内容と達成目標、期待する成果など)
- ⑥年次計画(具体的な実施内容、事業費とその用途別内訳など)
- ⑦実施体制
- ⑧推進体制(役割、権限、責任など)
- ⑨研究開発評価(評価者、実施目的、実施時期、事前評価の結果など)
- ⑩関係施策・事業との関係

## (2)調査・検討に係る基本的な項目

### A. 科学技術上の意義

科学技術上の目的・意義・効果等。

### B. 社会・経済上の意義

社会・経済上の目的・意義・効果等。

### C. 国際関係上の意義

国際貢献・役割分担、国益上の意義・効果等。

### D. 計画の妥当性

目標・期間・予算・体制・人材や安全・環境面等からの妥当性。

### E. 運営等

事前評価の実施状況、評価結果の反映の仕組等。

## ウ. その他

評価検討会は非公開としたが、資料は公表に適さないとされた部分を除き検討会終了後に公表。また、議事概要については発言者による内容確認後に非公表情報、発言者の氏名を除き公表。

### 3. 評価結果

#### (1) 総合評価

「高効率ガスタービン技術実証事業」は、大容量機(40万kW相当)(コンバインド出力60万kW相当)をターゲットとした熱効率57%(HHV基準)の1700°C級ガスタービン及び、中小容量機(10~20万kW相当)をターゲットとした負荷追従性に優れ系統安定化対策としても有効な高湿分空気利用ガスタービンにおける先進技術の開発及び経済性や長期信頼性等の検証を行うものである。

本事業は、経済産業省が平成24年度より実施する新規事業であり、事業期間は平成24年度から平成32年度までである。

化石燃料を使用する火力発電の高効率化は、CO<sub>2</sub>の削減につながることから、我が国にとっても、世界各国にとっても、気候変動問題への対応という観点から必須の課題である。火力発電の中で、天然ガス火力発電は、単位発電電力量当たりの二酸化炭素排出量が少ないクリーンな発電方式であるため、現在、我が国の発電電力量の約30%を占める重要な発電設備である。

また、資源のほとんどを海外からの輸入に頼っている我が国において、近年シェールガス等の非在来型天然ガス資源の利用が可能となってきており、長期的に安定的な調達が見込まれることから、エネルギーセキュリティ向上も天然ガスの高度利用を推進することは重要となっている。

こうした天然ガス火力発電の高効率化については、「第4期科学技術基本計画」(平成23年8月19日閣議決定)において、安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現のため、火力発電の高効率化に資する技術開発は重点的な取組として位置付けられている。

本事業は、これまで国のプロジェクトとして実施してきた「実用化要素技術開発(平成16年度~平成19年度)」及び「実用化技術開発(平成20年度~23年度)」の成果を基に、世界最高水準(大容量機熱効率57%、中小容量機熱効率51%)の高効率天然ガス発電技術を開発・実証を行うものであるため、その実現性は高いと考えられる。しかしながら、大容量機向けの1700°C級ガスタービンは、過去に例の無い超高温環境下に耐えうる材料や機構等の開発を必要とし、ま

た、中小容量機についても、高湿分燃焼という他に類を見ない新たなシステムであるため、液滴によるエロージョン対策等、長期信頼性を確保する技術開発が必要であり、国の支援の下で取り組む意義がある。

以上のとおり、本事業は、その実施意義や必要性は高いと認められ、また、国際的に激しい技術開発競争下にあることから、国として早急に取り組むべきものと判断される。なお、本事業の実施に当たっては、以下の指摘事項を踏まえた対応を求めるものである。

## (2) 指摘事項

### ①事業の開発フェーズに応じた的確な計画の見直しについて

本事業は、4年間の要素技術開発(技術開発事前技術検証)とそれを基にした5年間の実証試験(約1年間の実証機設計、約2年間の実証機建設、約2年間の実証試験検証)の計9年間の計画となっている。

経済産業省においては、産業構造審議会評価小委員会で、3年ごとの中間評価と事業終了時の事後評価を実施し、また、これとは別に、事業原課が主体となって事業評価検討会を設置して事業開始4年目の実証機建設前に中間評価を行い、補助率も含め事業の見直しを行うとしている。その場合の評価について、どのような体制で行うのかということを含め、産業構造審議会評価小委員会が実施する評価との役割分担が必ずしも明確になっていない。

このため、予め、これらの点を明確にし、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る必要がある。これらについては、要素技術開発を開始するに当たって事業実施主体を募集する際の公募要領等にも明示する必要がある。

また、中間評価に基づく事業の見直しの一環として、補助率の見直しを行うに当たっては、その段階では既に要素技術の開発は基本的に終了していることや、実証機については実証試験終了後には商用機として活用できること等を考慮して、適切な補助率を設定する必要がある。

さらに、8年目～9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、商用機と同様に売電による収入が得られることも想定されることから、これを考慮して段階的に補助率を引き下げていくなどの対応を検討するとともに、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が必要である。

## ②将来の市場獲得に向けた戦略的な取組みについて

本事業が対象とするような、省エネルギーに資する技術開発は、我が国の優位性を保持することが期待される分野であることから、本事業で開発・実証した技術を、国内市場のみならず、国際市場に波及させていくことが、産業政策や投資の国民に対する還元という観点からも重要である。

経済産業省によれば、ガスタービンの世界総生産額の予測に基づけば、2019年において、大容量機で年間約5,000億円、中小容量機では、年間約4,000億円の市場が見込まれるとしているが、本事業の実施を通じて、この市場をどの程度獲得していくかといった目標やその達成に向けた道筋は明確にされていない。

このため、市場調査や海外の技術開発動向の把握を行いつつ、ターゲットとなる市場、競争相手、機器又は技術のセールスポイント、タイムスケジュール等を踏まえた戦略について、検討し示していく必要がある。

また、本事業で開発・実証される技術については、適用可能な産業の裾野も広いことから、事業期間内であっても、本事業の成果をガス火力発電の効率向上だけでなく、次世代の石炭火力発電技術であるIGCC等の効率向上につなげることや、耐熱材料やエンジン等の関連する産業へ展開することで、本事業の成果を最大化することにも留意しつつ、開発・実証を進める必要がある。

## 《参考資料》

(参考 1) 評価専門調査会 名簿

(参考 2) 評価検討会 名簿

(参考 3) 審議経過

(参考 4) 第 1 回評価検討会 経済産業省提出資料【省略】

(参考 5) 第 2 回評価検討会 経済産業省提出資料【省略】



## 《参考資料》

### 参考 1 評価専門調査会 名簿

会長	奥村 直樹	総合科学技術会議 議員
	相澤 益男	同
	本庶 佑	同
	白石 隆	同
	今榮 東洋子	同
	青木 玲子	同
	中鉢 良治	同
	大西 隆	同

#### (専門委員)

浅見 泰司	東京大学空間情報科学研究センター長 教授
阿部 啓子	東京大学大学院農学生命科学研究科 特任教授
飯島 貞代	三菱化学株式会社
伊藤 恵子	三菱化学フェロー、ヘルスケア企画室部長
上杉 邦憲	専修大学経済学部准教授 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 名誉教授
上野 裕子	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 名譽教授
尾形 仁士	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	三菱電機エンジニアリング株式会社相談役
河合 誠之	株式会社日立製作所中央研究所長
来住 伸子	東京工業大学大学院理工学研究科教授
高橋 真理子	津田塾大学学芸学部教授
中馬 宏之	朝日新聞編集委員
中杉 修身	一橋大学イノベーション研究センター教授
中村 崇	元上智大学教授
福井 次矢	東北大大学多元物質科学研究所教授
松橋 隆治	聖路加国際病院院長
村上 輝康	東京大学大学院工学系研究科教授
	株式会社野村総合研究所シニア・フェロー



## 《参考資料》

### 参考 2 評価検討会 名簿

奥村 直樹 総合科学技術会議 議員

座長 松橋 隆治 評価専門調査会 専門委員

伊藤 恵子 同

中杉 修身 同

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

佐藤 義久 大同大学 工学部 電気電子工学科 教授

松村 幾敏 JX 日鉱日石エネルギー 顧問

吉識 晴夫 帝京平成大学 健康メディカル学部 教授



## 《参考資料》

### 参考 3 審議経過

- 10月11日 評価専門調査会  
評価検討会の設置、評価時期の確認等
- 10月28日 第1回評価検討会  
経済産業省から事業内容のヒアリング、質疑、論点の検討  
⇒追加質問を整理し、経済産業省へ対応を依頼  
⇒委員からの評価コメントに基づき論点を整理
- 11月11日 第2回評価検討会  
追加質問事項に対する追加ヒアリング、評価の骨子の検討  
⇒評価に係る調査・検討結果をとりまとめ
- 11月29日 評価専門調査会  
検討会座長から評価に係る調査・検討結果の報告、評価結果案の検討  
⇒評価報告書案のとりまとめ
- 12月15日 総合科学技術会議  
評価結果案に基づく審議と評価結果の決定

