

「日米等エネルギー技術開発協力事業」
研究資金制度プログラム
技術評価終了時評価結果報告書

**「日米等エネルギー技術開発協力事業」研究資金制度
技術評価終了時評価結果報告書**

制度名	日米等エネルギー技術開発協力事業
上位施策名	新エネルギー・省エネルギー
担当課	経済産業省産業技術環境局産業技術政策課国際室及び国際標準課

制度の目的・概要

日米首脳合意に基づき、経済産業省と米国エネルギー省が策定した「日米クリーンエネルギー技術アクションプラン」のうち、基礎科学及び再生可能エネルギー技術分野において、効率的な研究施設の相互利用、研究情報の交換等を通じた共同研究プロジェクトを実施する（日米クリーン・エネルギー技術協力事業）。

また、標準化が必要な分野においては、日米のそれぞれの強みを活かしつつ、標準化を目指す共同研究を実施し、優れた技術の標準化及びその技術の普及を図る（日米先端技術標準化研究協力事業）。

予算額等（委託）

(単位：千円)

開始年度	終了年度	中間評価時期	事後評価時期	事業実施主体
平成 22 年	平成 26 年度	平成 24 年度	平成 27 年度	(国)産業技術総合研究所、(一社)電子情報技術産業協会(日米先端技術研究協力事業)、(公財)地球環境産業技術研究機構、グリーンアースインスティテュート株式会社(セルロース系バイオマスからの航空機燃料素材製造に関する研究開発)
H24FY 執行額	H25FY 執行額	H26FY 執行額	総執行額	総予算額
556,184	919,150	903,064	3,327,325	3,565,507

目標・指標及び成果・達成度

(1) 全体目標に対する成果・達成度

事業アウトカム指標及び事業アウトプット指標、それぞれの計画値、実績値及び達成度について記載する。

【日米クリーン・エネルギー技術協力事業等】

事業アウトカム指標	計画	実績	達成度
本事業は 2030 年の事業化を目指した基礎研究を実施し、先端クリーン・エネルギー技術の迅速な確立・普及を推進することにより CO_2 を削減するため、事業アウトカムの指標としては、 CO_2 削減目標($\text{t-CO}_2/\text{年}$)を設定した。	(中間評価時) (事業目的達成時) 2030 年で、 CO_2 削減 220 万($\text{t-CO}_2/\text{年}$)	2030 年の国内での各クリーンエネルギー・省エネルギー技術導入量より CO_2 削減効果の試算結果より達成可能と判断	達成可能と判断

【日米先端技術標準化研究協力事業】

事業アウトカム指標	計画	実績	達成度
本事業は、エネルギー環境技術分野をはじめとする先端技術において、日米研究機関間の協力による研究及び標準化活動を推進することを目標としている。成果目標及び成果実績（アウトカム）指標：国際標準化提案件数	(中間評価時) (事業目的達成時)	国際標準化提案 8 件 (うち発行段階 3 件)	達成

【日米クリーン・エネルギー技術協力事業等】

事業アウトプット指標	計画	実績	達成度
本事業では、アクションプランに記載された研究開発項目を日米共同で個別に実施することが求められている。アクションプランに記載された研究テーマはクリーン・エネルギーに関する基礎研究が主目的であり、人工光合成技術やバイオマス燃料の	(中間評価時)	研究成果においては、論文、対外発表の数は、十分なものがえられている。研究成果においては米国との協力による相乗効果で、注目度の高い研究成果が開始しており、共	順調に進行

<p>利活用技術等、エネルギーの創成技術から利用技術までの多岐にわたる。</p> <p>これら成果が得られるまでに長期間を要し、かつ、多岐に渡る個別の基礎研究の遂行が目的である本事業では、日米との効果的な協力体制の構築に加え、個別の研究開発の目標達成度をアウトプットの目標値とした。</p>		<p>同による論文執筆が増えつつある。</p> <p>また、協力体制構築については、これまでの3年間で、日米アクションプラン実現のための国際協力を新たに構築してきた。研究者が産総研のノウハウを持って長期で渡米して米国での共同実験を実施していることは、共同研究の体制構築に役立っている。</p>	
(事業終了時)	評価用資料参照	ほぼ達成	

【日米先端技術標準化研究協力事業】

事業アウトプット指標	計画	実績	達成度
<p>目標達成度を測定・判断するための指標として、「活動指標及び活動実績（アウトプット）」が設定されている。</p> <p>本事業は、エネルギー環境技術分野をはじめとする先端技術において、日米研究機関間の協力による研究及び標準化活動を推進することを目標としている。</p>	<p>（中間評価時）</p> <p>活動指標及び活動実績（アウトプット）： 実施テーマ数（8件）</p>	<p>実施テーマ数：8件</p> <p>国際標準化提案件数：2件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナノテクノロジー分野（薄膜膜厚計測） ・環境・エネルギー分野（3D） <p>既に2件の国際標準化提案が行われ、研究成果について論文・口頭発表も行われており、今後の国際標準化提案件数も増加する見込みである。</p>	<p>順調に進行</p>
(事業終了時)	評価用資料参照	ほぼ達成	

(2) 目標及び計画の変更の有無
特になし。

＜共通指標＞

論文数	うち、査読付き論文数	特許出願件数 (国内)	特許出願件数 (外国)	ライセンス供与数	国際標準への寄与
291	219	28	5	0	6

評価概要

1. 事業アウトカムの妥当性

日米における先端分野での研究開発や国際標準化等の連携は極めて重要であり、事業アウトカムは大いに妥当である。

クリーン・エネルギー技術協力では、CO₂削減量 220 万 t /年は大きな値とは言えないが、省エネルギーやエネルギー利用効率等の進んだわが国では、このような目標の積み重ねが大事であり、また、CO₂削減技術を確立できた場合、日本の環境エネルギー分野における国際競争力の向上は非常に大きいと考えられる。

標準化協力では、日本の国益に合致しうる国際標準化を進めることは国際競争力を向上させる優れた効果があると評価できる。

他方、CO₂削減をめざす新技術開発の初期段階において事業アウトカムを定量的な指標によって評価することは簡単ではないが、本事業のアウトカムとしてのCO₂削減目標量も貴重であり、もう少し大きな目標量の設定を求める。また、標準化に関しては、国際情勢と密接な関連を有しており、限られた年限ではその達成度が上下することはやむを得ないことを常に念頭に置くべきである。

2. 制度内容及び事業アウトプットの妥当性

クリーン・エネルギー技術協力では、多くの研究テーマを設定しているが、各研究テーマについて具体的な目標が設定されているとともに、研究実施のタイムテーブル・ロードマップも明確に示されていること、さらに目標を達成又はほぼ達成できた研究テーマがほとんどであること等の点は高く評価できる。また、CO₂削減の新技術開発については、期待される削減量を現時点で定量化することは難しいが、現時点で評価しうる論文発表と特許出願をもとに優れたアウトプットが得られたと判断できる。

標準化協力では、我が国が強みを持つところから始め、きわめて具体的な指標、目標値が設定されていて高く評価できる。また、国際標準化は目標の半分ではあるが、残りのテーマも論文発表等はできていること、国際標準化へのプロセスに時間がかかるなどを考慮し、妥当と評価できる。

他方、日米協力事業の割に国際出願特許が少ないよう思うが、これをアウトプット指標に設定する必要があるのではないか。また、研究者交流については、多くの分野において日本からの派遣者数と比較して招聘人数が極端に少なく、日米の対等な交流になっていないのではないかと危惧されるところ、米側のこれまでの蓄積をさらに活用することを期待する。

3. 当省(国)が実施することの必要性

本事業の背景は、2009 年の日米首脳間の合意と、それを受けた経済産業省と米国エネルギー省間のアクションプランであること、地球規模の環境エネルギー問題の観点からクリーンエネルギー技術の確立が人類に取り非常に重要であること、その技術開発のためには基礎研究が求められること、等

を考慮すると、本事業を経済産業省（国）が実施することは当然であると判断される。

クリーンエネルギー技術協力は、明日の地球のためのグローバルな課題であり、また、長期間を要する極めて困難且つリスク一な課題でもあることから、国としてしっかりと取り組むべき課題である。

標準化協力は、一企業または企業集団によっては達成できない多国間交渉を経て策定されため、経済産業省の委託事業として実施することは合理的である。

他方、本事業は、緊急を要する事業であり、基礎研究も必要であることを考えると、大学も含めた実施体制も考えられたのではないかと思われる。また、社会要請が強くかつ波及効果が大きい本事業のような研究開発は、国のリーダーシップがより期待されるところであり、積極的推進のための政策レベルでの議論を進めることが望ましい。

4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性

クリーンエネルギー技術協力では、基礎研究であることから 2030 年のアウトカムを推定することは容易でないが、それぞれの括りの統合領域についてのロードマップは妥当と考える。また、本事業終了後も日米を中心として研究開発連携をさらに深めていく方向性が出ており、事業アウトカムを最大化するための方策がとられている。

標準化協力では、様々な国々へのロビーにより巻き込み交渉することで合意形成するため、高い見地からの視点が必要であるが、この事業ではその状況を見ながら、必要に応じて適切に対応されていると考えられる。

他方、「地熱.」等ロードマップが示されていないいくつかの研究テーマについてもロードマップを示すべきである。また、国際標準化については、2015 年以降のロードマップが簡略化しそぎであり、改善の余地があると思われる。

5. 制度の実施・マネジメント体制等の妥当性

本事業では、非常に多くの研究テーマを実施し、ほとんどのテーマについて目標を達成しているとともに、着実な成果を基にした事業アウトカム達成に向けたロードマップが設定されており、優れた実施・マネジメント体制が構築できていると評価できる。

クリーン・エネルギー技術協力では、産総研が主体となって理事をトップにしっかりとマネジメント体制が構築されており、RITE 他をリードしている。また、Shortform CRADA の試みなど日米間で知的財産権を適切に管理分配する視点でも努力がはらわれ、相応の成果をあげた。一方で、それが持つ課題に対しても IA(Implementing Arrangement) を締結しており、臨機に対応している。よくマネージされていると考える。

標準化協力では、様々な国々へのロビーにより巻き込み交渉することで合意形成するため、高い見地からの視点が必要であるが、この事業ではその状況を見ながら、必要に応じて適切に対応していると考えられる。

他方、実用化に向けてのフェーズでは企業の協力が考えられているが、基礎研究のフェーズでは、AIST を中心としたグループに大学研究者を含めるなどの方法もあったのではないかと思われる。また、事業アウトカムを踏まえ、知財の取扱についての戦略及びルールが十分検討されたか、国際出願との関連から明確にする必要がある。

6. 費用対効果の妥当性

クリーン・エネルギー技術協力では、多くの研究テーマが実施されたが、ほとんどのテーマにおいて目標はほぼ達成できていること、国際標準もほぼ4件形成できており、その他の計測技術についてもあと少しで国際標準化の手続きに入れる見通しがあること、論文執筆数や特許出願数といったアウトプット等を考慮すると、費用対効果は妥当であったと判断できる。また、日本の強みを活かしながら、基礎研究として米側の強みを十分に吸収している。また、ワークショップなどを通じて人的交流が重視されており、長期的に効果が大きいと考える。

標準化協力では、国費に対して十分な費用対効果を示しているだけでなく、優れた体制構築など、高く評価できる効果が現れている。また、米国と共同歩調を取って提案にまでこぎつけていることは今後の拡大への期待を抱かせる成果となっている。

他方、かなり長期的なテーマ設定で、また非競争領域での内容であるため、総額の妥当性についてはなかなか難しく、今後の進展をみて判断すべきと考える。また、米国との協力が対等の双方向ではないことが問題である。

7. 総合評価

一国だけで閉じない研究開発体制を構築していくことは極めて重要であり、また、日米における先端分野での研究開発や国際標準化等の連携は、極めて重要かつ大いに妥当である。

クリーン・エネルギー技術協力では、喫緊のグローバルな課題であるクリーンエネルギーに関するpre-competitiveな基礎研究が中心であり、DOEのNLとの対等の契約を目指してShort Form CRADAやそれを補完するIAやPAを締結したことは今後の日米協力に大きなプラスになる。また、基礎研究として先端にある内容から、社会要請としての目標値設定まで、幅広い内容を含む中、きわめて評価の高い成果を数多く上げているが、これも、マネジメント体制がすぐれていたことによるものと思われる。

標準化協力では、標準化に成功していることはもとより、今後、国際的に急速に進むであろうバイオ関連の標準化に積極的に対応している体制はきわめて高く評価できる。

他方、継続的な共同研究を展開する上でも、米国側の資金獲得の問題など、日米間でより強力かつ対等な支援を研究者が得られる仕組みや国際特許の共同出願のルールやアウトカムの最大化に向けた知財活用策など、今後の成果活用を円滑にする仕組みが必要と考える。また、非常に重要な事業テーマであるので、オールジャパンの実施体制を構築すべきであると思われ、基礎研究フェーズにおいて大学が含まれていなかった点は改善すべき点ではないかと思われる。

8. 今後の研究開発の方向等に関する提言

クリーン・エネルギー技術協力では、グローバルな課題であるCO2削減に向けた基礎研究でDOEの国立研究所(NL)との対等な協力関係に向けてソフト面で大きな成果をあげてきたと考える。もちろん、技術面でも成果は大きい。今後はこれを活かして継続的に日米協力を進めていくような施策が望まれる。また、2030年でのCO2削減目標に対して本事業の貢献が0.6%というのは少しインパクトに欠けると思われる。環境エネルギー問題は、小さな貢献の積み重ねが重要だということは理解できるが、できれば本事業のアウトカムの貢献を数%程度にまで高めていただきたい。

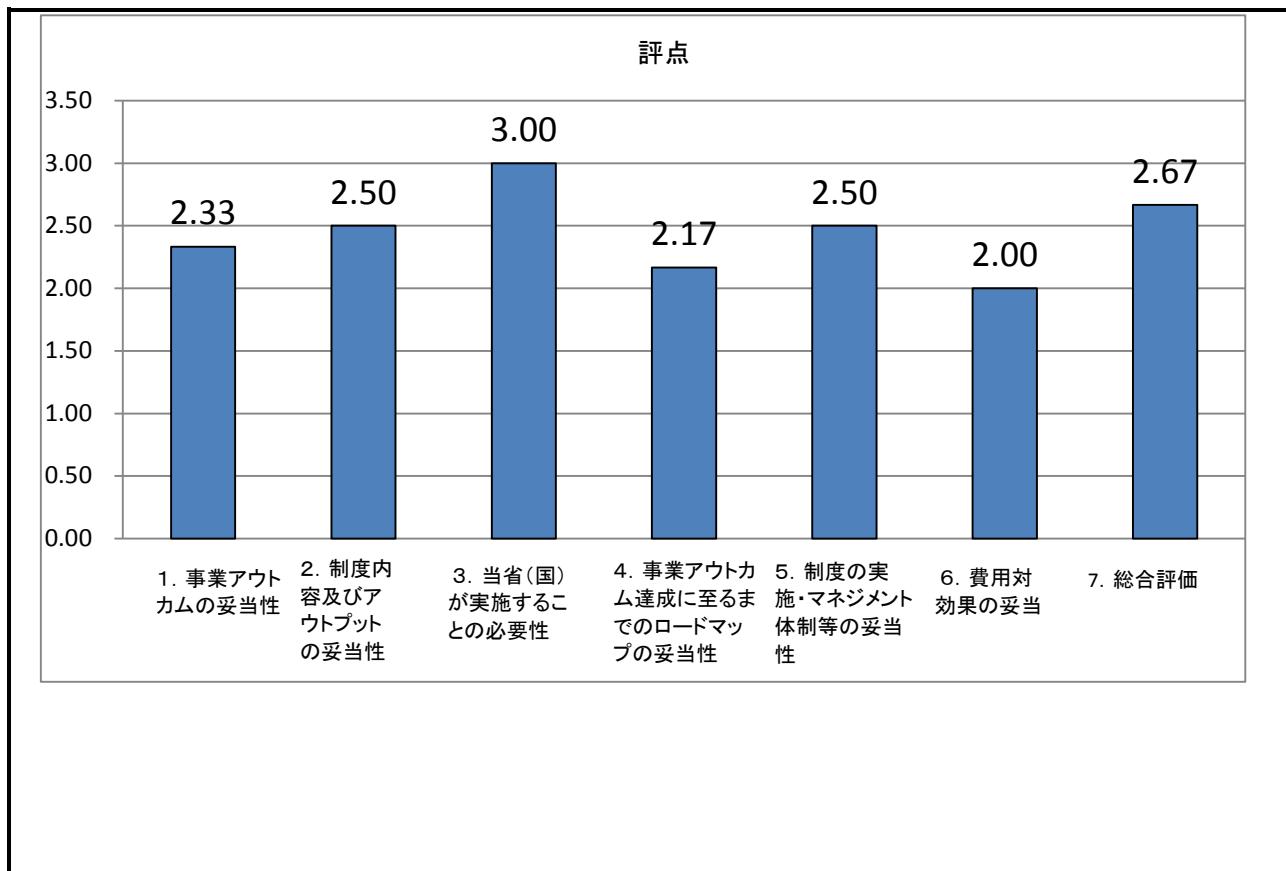
標準化協力では、国際的な位置づけ、交流がますます重要なものと思われる。ナノ技術などで成功しつつある体制構築は高く評価でき、バイオテクノロジー関連においても、国際的に高い位置づけになるような体制構築を同様に進めることができると期待される。また、先端技術開発に比べると標準化は、地味な研究開発であり、それゆえに学界では重視されない傾向があるが、必要な技術開発を担う人たちに必要な資源が配分され、その業績が正しく評価されるようなマネジメントを望む。

経済産業省が、国際標準化分野での国際連携をフォローすることは国益にかなっており、益々の推進を期待する。とりわけ昨今のシステム全体の標準化においても、標準化体系をどのように構築すべきかの視点が今後最も重要と考える。

評点結果

評点法による評点結果 (「日米等エネルギー技術開発協力事業」研究資金制度)

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員	F 委員
1. 事業アウトカムの妥当性	2.33	3	2	2	2	2	3
2. 制度内容及び事業アウトプットの妥当性	2.50	3	2	3	2	2	3
3. 当省(国)が実施することの必要性	3.00	3	3	3	3	3	3
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性	2.17	3	1	2	3	2	2
5. 当該制度の実施・マネジメント体制等の妥当性	2.50	3	1	3	2	3	3
6. 費用対効果の妥当性	2.00	3	2	2	2	2	1
7. 総合評価	2.67	3	2	3	2	3	3



(参考)

産業構造審議会産業技術環境分科会
研究開発・評価小委員会 評価ワーキンググループ
委員名簿

座長	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター副所長・教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環教授 東京大学生産技術研究所教授
	太田 健一郎	横浜国立大学工学研究院グリーン水素研究センター長・特任教授
	亀井 信一	株式会社三菱総合研究所人間・生活研究本部長
	高橋 真木子	金沢工業大学工学研究科教授
	津川 若子	東京農工大学大学院工学研究院准教授
	西尾 好司	株式会社富士通総研経済研究所主任研究員
	森 俊介	東京理科大学理工学研究科長 東京理科大学理工学部経営工学科教授

(敬称略、座長除き五十音順)

「日米等エネルギー技術開発協力事業」研究資金制度

評価検討会

委員名簿

座長 小久見 善八 京都大学 産官学連携本部 特任教授
井上 剛良 東京工業大学 大学院理工学研究科
大西 洋 神戸大学 理学研究科 化学専攻 教授
近藤 昭彦 神戸大学 大学院工学研究科 応用化学専攻 教授
津本 浩平 東京大学 大学院工学系研究科 教授
藤田 俊弘 IDEC 株式会社 常務執行役員 技術戦略本部長
IDEC グループ C. T. O.

(敬称略、座長除き五十音順)

「日米等エネルギー技術開発協力事業」研究資金制度の評価

審議経過

【終了時評価】

○産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ
(平成28年3月1日)

・技術評価書(終了時評価)について

○「日米等エネルギー技術開発協力事業」研究資金制度評価検討会
第1回評価検討会(平成28年1月8日)

・事業の概要について
・評価の進め方について

第2回評価検討会(平成28年1月28日)

・技術評価書(終了時評価)について

【中間評価】

○産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ
(平成24年3月28日)

・技術評価書(中間評価)について

○日米エネルギー環境技術研究・標準化協力事業研究開発制度評価検討会
第1回評価検討会(平成24年12月25日)

・制度の概要について
・評価の進め方について

第2回評価検討会(平成25年2月15日)

・技術評価書(中間評価)について