

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)  
技術評価結果報告書 (終了時評価)

(案)

平成 28 年 3 月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

## はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月6日、内閣総理大臣決定）等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」（平成26年4月改正）を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

経済産業省において実施している「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）」は、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し、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ため、平成22年度より実施している（平成22年度から平成26年度まで実施した）ものである。

今般、省外の有識者からなる「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）」終了時評価検討会（座長：小久見善八 京都大学産学連携本部特任教授）における検討の結果とりまとめられた「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」の原案について、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ（座長：小林 直人 早稲田大学研究戦略センター副所長・教授）において、審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成28年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

**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）**  
**技術評価結果報告書（終了時評価）**

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			
<b>制度の目的・概要</b>				
<p>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等）。</p> <p>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（日米先端計測技術研究協力事業）。</p>				
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	3,565,409

## I. 研究資金制度プログラム概要

### 1. 事業アウトカム【複数設定可】

#### 【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		
本事業は 2030 年の事業化を目的と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 <sub>2</sub> を削減することをアウトカムとして設定している。事業アウトカムの指標としては、CO <sub>2</sub> 削減目標を設定した。(CO <sub>2</sub> 削減 346 万(t-CO <sub>2</sub> /年) (当初目標の 220 万(t-CO <sub>2</sub> /年)を見直し))		
指標目標値 2030 年 : CO <sub>2</sub> 削減 346 万(t-CO <sub>2</sub> /年) (当初目標の 220 万(t-CO <sub>2</sub> /年)を見直し)		
事業開始時 (22 年度)	計画 :	実績 :
中間評価時 (24 年度)	計画 :	実績 :
事業終了時 (26 年度)	計画 :	実績 : 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 <sub>2</sub> 削減効果の試算結果より達成可能と判断
事業目的達成時 (42 年度予定)	計画 : 2030 年 : CO <sub>2</sub> 削減 346 万(t-CO <sub>2</sub> /年) (当初目標の 220 万(t-CO <sub>2</sub> /年)を見直し)	

#### 【日米先端計測技術研究協力事業】

事業アウトカム指標		
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		
指標目標値		
事業開始時 (22 年度)	計画 :	実績 :
中間評価時 (24 年度)	計画 :	実績 : 国際標準化提案 2 件
事業終了時 (26 年度)	計画 :	実績 : 国際標準化提案 8 件 (うち発行段階 3 件)
事業目的達成時 (年度予定)	計画 :	

## 2. 制度内容及び事業アウトプット

### 【日米クリーン・エネルギー技術協力事業等】

#### (1) 制度内容

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。

#### (2) 事業アウトプット【複数設定可】

##### 事業アウトプット指標

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。これら成果が得られるまでに長期間を要し、かつ、多岐にわた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。

##### <共通指標>

論文数	うち査読付き論文数	特許出願数 (国内)	特許出願数 (外国)	ライセンス 供与数	国際標準への寄与	プロトタイプ の作成
248 (65)	198 (55)	27	5 (1)	0	5	6

括弧内は米国側研究者との共同成果数

##### 指標目標値（計画及び実績）

事業開始時（22年度）	計画：	実績：
中間評価時（24年度）	計画：	実績：研究成果においては、論文、对外発表の数は、十分なものが得られている。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出始めており、共同による論文執筆が増えつつある。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。
事業終了時（26年度）	計画：	実績：クリーンエネルギー分野の研究において、世界的にもインパクトのある成果が国際共同研究により効率的に実現している。個別の開発の目標達成度については評価用資料参照。

### 【日米先端計測技術研究協力事業】

#### (1) 制度内容

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。

(2) 事業アウトプット【複数設定可】

事業アウトプット指標

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。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。

<共通指標>

論文数	うち査読付き論文数	特許出願数 (国内)	特許出願数 (外国)	ライセンス 供与数	国際標準 提案数	うち発行数
44	22	1	0	0	8	3

指標目標値（計画及び実績）

事業開始時（22年度）	計画：	実績：
中間評価時（24年度）	計画： 活動指標及び活動実績 （アウトプット）：実施テーマ 数（8件）	実績：実施テーマ数：8件、国際標準化 提案件数：2件 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。
事業終了時（26年度）	計画： 動指標及び活動実績 （アウトプット）：実施テーマ 数（8件）	実績： 実施テーマ数：8件 国際標準化提案8件（うち発行段階3件）

3. 当省(国)が実施することの必要性

【日米クリーン・エネルギー技術協力等】

本事業は、地球温暖化対策に資するエネルギー環境技術分野において、世界トップレベルの日米研究機関間の共同研究を実施し、先端的なクリーンエネルギー技術の迅速な確立を目的とし、2030年の事業化を目途とした基礎研究を実施。

地球温暖化対策のために、長期にわたる研究開発期間、高い技術的難易度等から民間企業のみでは十分な研究開発が実施されない。また、共同研究の対象として、人工光合成、再生可能エネルギーからの水素製造技術等、環境問題への先進的対応に基づく研究開発を実施しており、市場原理に基づくインセンティブが期待できないことから国が実施することが必要。

【日米先端計測技術研究協力】

平成21年11月の日米首脳会談にて、エネルギー・環境技術を中心とした日米協力の重要性について合意がなされ、経済産業省としても具体的な標準の策定を日米関係機関で協力しつつ進めることとしているものであることから、国の事業として実施することが妥当である。

また、総合科学技術会議における平成22年度概算要求における科学技術関係予算の優先度判定において、本事業は「S」評価を受け、優先的に実施すべき事業とされ、平成23年度概算要求における科学技術関係予算の優先度判定においても「着実」に実施すべきとされている。

総合科学技術会議では、平成23年7月29日に決定した「科学技術に関する予算等の資源配分

方針」において、科学技術重要施策アクションプラン（以下、「アクションプラン」という。）を最も重要な政策ツールの一つとして位置づけ、アクションプラン対象施策に資源配分を最重点化するという方針を打ち出した。平成24年度概算要求の検討に当たっては、上記の方針を踏まえつつ、平成24年度アクションプラン（平成23年7月21日とりまとめ）に掲げられた政策課題の解決のために最優先で進めるべき施策の具体化を、関係府省との協働により進めてきた。検討に当たっては、関係府省から出された施策の提案に基づき、各施策の目標設定や実施体制、課題解決に対する位置づけの明確化に努めるとともに、必要に応じ、府省間の連携促進、関連施策の大括り化を促してきた。こうした経過を経て、平成24年度科学技術予算における最重点化の対象となるアクションプラン対象施策を特定した。本事業もアクションプランに対象施策に特定され、「当施策により先進的なクリーンエネルギー技術の迅速な確立と国際的な普及展開が期待される」とされている。また、平成25年度のアクションプラン対象施策にも特定されており、「標準化事業においては、2014年度までに、5件程度の国際標準化提案等を実現することを目標とする」とされている。

#### 4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

【日米クリーン・エネルギー技術協力等】



	2015年 事業成果	2020年	2030年	
太陽光利用技術	人工光合成	色素増感タンデム水素製造システム	水から水素を製造する革新的触媒の飛躍的性能向上 変換効率:10%	ソーラー水素製造プラント 30円/Nm <sup>3</sup>
	太陽電池	高精度評価技術	モジュール変換効率:20% 14円/kWh	モジュール変換効率:25% 7円/kWh
水素利用システム	燃料電池自動車	市販電解質の1.4倍の高耐久性電解質膜を開発	耐久性5000h スタックコスト45万円 水素供給コスト60円/Nm <sup>3</sup>	耐久性5000h以上 スタックコスト25万円以下 水素供給コスト40円/Nm <sup>3</sup>
	定置用燃料電池	SOFCの高効率化に資する電極材料を開発	家庭用140万台 効率(PE37%、SO50%)	家庭用530万台 効率(PE:40%、SO55%)
地熱	Engineered/Enhanced Geothermal System (EGS)	坑井還元能力向上工程の設計による出力向上	EGSの地熱貯留層を監視・管理 →長期間超高温地熱資源を利用	EGSの発電容量をスケールアップ
バイオ燃料	製造技術	非可食性バイオマス原料から的高性能生産技術を開発	ベンチスケールの実証プラントの運転	輸送用燃料の石油依存度80%

\*検討会でのコメントを受け、修正したロードマップ

【日米先端計測技術研究協力事業】

ナノテクノロジー分野

○:現在の進捗(26年度末時点)

テーマ	ISO No.	提案国	TC	22	23	24	25	26	27以降
1.1 限厚	16413	伊(日)	TC201 WG3	NWMP CD	DIS	ISO 2013.2			
	未定	日米	TC201 WG3				提案 ○	NWMP	NWIP→ SC設立へ
(硬さ)	14577-1,2,3	共同	TC164 SC3	NWMP	CD	DIS	FDIS	ISO ○	2015.3発行
	14577-4	共同	TC164 SC3	提案	NWIP	CD	DIS ○		DIS決定中
	14577-5	共同	TC164 SC3			提案 ○	NWIP	WD	CD Scope議論中
研究内容				膜厚比較および膜厚装置の開発	SiO <sub>2</sub> 膜の構造解析	SiO <sub>2</sub> 膜の構造解析および加熱処理の開発	製膜条件の違いによる膜構造の変化に関する研究	標準試料のプロトタイプ設計	
1.2 熱物性	未定	日	TC206			提案 ○	NWIP	WD	WD作成へ
研究内容				薄膜試料の作製と熱拡散率の評価	測定装置の時間精度の向上、各種異金属膜の作製と評価	熱拡散率解析の主要方針決定と標準物質の開発	パルス幅の影響等、熱拡散率解析の精度化	不確かさを含む熱拡散率解析手法の確立、標準物質の製造	工業的に重要な薄膜材料について応用研究を推進



VAMAS A18: International Road Robust Test for Carrier Coaxial Cable Characterization by Scanning Capacitance Microscopy

ナノテクノロジー分野

○:現在の進捗(26年度末時点)

テーマ	ISO No.	提案国	TC	22	23	24	25	26	27以降
1.3 形状	未定(電気測定)	日	TC201		提案		VAMAS比較	NWIP	比較(VAMAS A18 PJ)終了NWIPへ
	未定(ラフネス)	日	TC201		提案	SG3発定(日本コンピナ)	VAMAS比較	NWIP	VAMAS国際比較へ
研究内容				電気測定・表面形貌の解析システム構築	表面形貌・電気測定の測定誤差番号解析システム構築	電気測定のRRT用テストサンプルの設計・試作	電気測定回用テストサンプル作成・ラフネス用テストサンプル設計	ラフネスRRT用テストサンプル製作	RRTの解析とその結果に基づいた原案改定
1.4 寸法	未定	日米	TC201 SC9						提案 ○ VAMAS国際比較へ
研究内容				寸法の測定データの解析アルゴリズムの試作	装置の利便性向上により測定ノイズを低減	測定データのノイズやゆらぎを低減する処理手法を開発	ドリフトの影響を低減、NISTと持ち回り測定を開始	測定不確かさの評価、NIST持ち回り測定を検証	国際持ち回り試験に適合した試験の形質を試作・検証
1.5 CNT	未定	日米	TC229 WG2					提案	WG設立
研究内容				動的光散乱法およびレーザー回折法の検討	光散乱法用の試料調整法の検討	偏光散乱動的散乱法の検討	可変型微細孔を用いた電気的未知帯法の検討	頻度別逐心回折法の検討と確立	CNT用逐心回折装置の試作

環境エネルギー分野(業務部門)

○:現在の進捗(26年度末時点)

テーマ	ISO No.	提案国	TC	22	23	24	25	26	27以降
2. 3D	9241-392	日	TC159 SC4 WG12		NWIP	CD	DIS	ISO	2015.5発行
	(9241-393)	日	TC159 SC4 WG12						提案
	9241-332	共同(PL:日)	TC159 SC4 WG2						提案
	9241-333	共同(PL:日)	TC159 SC4 WG2				提案	WD	D/E準備中
研究内容				両眼視差両方における生物影響計測と3D分析評価システムの構築	両眼視差両方における生物影響計測と3D分析評価システムの構築	両眼視差両方における生物影響計測と、簡易型3D分析評価システムの構築	複合的異因における生物影響計測と、分析評価データベースシステムの構築	インクラクティブに着目した、生物影響計測	関連事項として、映像計測のガイドライン作成に向けた研究開発

バイオテクノロジー分野

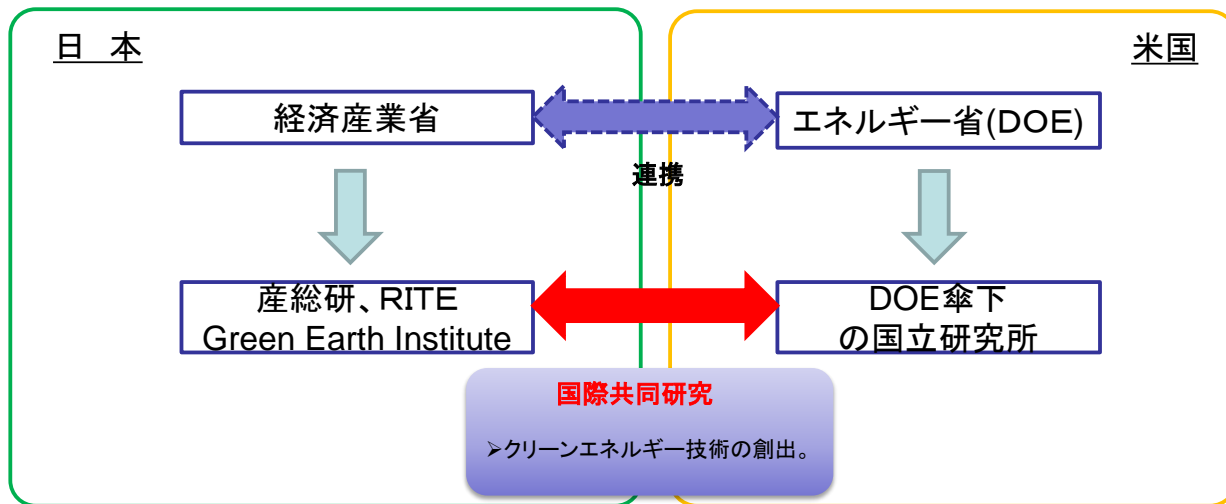
○:現在の進捗(26年度末時点)

テーマ	ISO No.	提案国	TC	22	23	24	25	26	27以降
3.1 核酸	未定	日	TC276				TC発足 国際標準委員会 発足、国際標準	提案	NWIP
研究内容				核酸標準核酸塩基配列の設計	核酸標準核酸塩基配列の合成	核酸標準品の調度評価技術の開発	核酸標準品の調度評価技術の確立	核酸標準品の調度評価技術の確立	核酸標準品による計測信頼性評価技術の確立
3.2 蛋白	未定	日	TC276				TC発足 国際標準委員会 発足、国際標準	提案	NWIP
研究内容				標準タンパク質接合の分子設計	標準タンパク質接合の合成・確認	標準タンパク質接合の含有量定量分析	標準タンパク質接合の保存安定性分析	標準タンパク質接合の調度評価技術の完成	標準タンパク質接合の分析データの信頼性解析

5. 制度の実施・マネジメント体制等

【日米クリーン・エネルギー技術協力等】

経済産業省と米国エネルギー省が連携して、クリーンエネルギー技術協力に関する共同研究体制を構築し、また、日米の研究機関間でMOU等を締結して、相互に補完的な国際共同研究を実施。



【日米先端計測技術研究協力】

経済産業省の委託に基づき、実施者((国)産業技術総合研究所、(一社)電子情報技術産業協会)がナノテクノロジーその他3分野を研究開発成果の普及のため、米国国立標準技術研究所(NIST)と連携して、国際標準化を目指した必要な検証、データ収集を行う。



6. 費用対効果

【日米クリーン・エネルギー技術協力等】

①執行額累計：2,675,153千円

②期待される効果：投入された国費に対する成果としては、以下のようになる。

国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)における日本の削減目標 2030年度 2013年度比▲26.0% (2005年度比▲25.4%) の水準 (約10億4,200万t-CO<sub>2</sub>)

2030年での削減量=2013年度排出量-2030年度目標排出量

≒14億800万t-CO<sub>2</sub>-約10億4,200万t-CO<sub>2</sub>

≒3億6600万t-CO<sub>2</sub>

2030年での削減量は、およそ3億6600万トンとなる。

本事業のアウトカム目標値が220万t/年であり、見直し（参考）が346万t/年である。  
346万t/年で計算すると、2030年の削減目標の約1.0%の貢献となる。

本事業におけるアウトプット以外の成果は以下の通りとなる。

日本からの派遣延べ人数	330
米国からの招聘延べ人数	38
米国への長期滞在者（1か月以上）	43

本事業では日米両国研究所間での人材交流・育成、情報ネットワーク・信頼関係構築、研究協力推進・強化を積極的に進めた。また、本事業において、米国エネルギー省所管国立研究所との対等な研究体制構築に向けた取り組みを進めた。米国側研究機関の共同研究を行う上で、Cooperative Research and Development Agreement (CRADA)が障壁となり、成果の扱いが非対称になってしまう問題点があった。本事業での試みとして、米国優先の条項を修正し、対等な共同研究契約となる“Short Form CRADA”を新規策定したが、DOE 地域オフィスの承認が必要などの課題があり締結は1件のみとなった。このような事態を踏まえ、日米科学技術協力協定第2条第3項に基づいた実施取極(Implementing Arrangement, IA)を2015年4月に締結するに至った。

本事業による国際連携の相乗効果として、研究成果の企業への橋渡しや新規事業・新分野開拓、構築した国際ネットワークの拡大、海外研究機関とのコネクション強化による長期間の国際共同研究へとつながるとともに、国際連携共同研究の構築に関するノウハウの蓄積によって、今後のスムーズかつ緊密な国際連携構築が期待される。

#### 【日米先端計測技術研究協力】

①執行額累計：652,172千円

#### ②期待される効果

本事業によって先端分野であるナノテクノロジー分野、環境・エネルギー分野及びバイオテクノロジー分野の研究開発を行うことは、日米それぞれが持つ技術を補完し、かつ比較検討等を行うことで、標準物質や評価技術を確立していくことが可能となり、国際標準化を目指す上で有効である。これまでの研究を基に既に国際標準化提案を行ったテーマ、今後国際標準化提案を予定しているテーマがあり、国際規格開発に貢献している。事業開始当初から国際規格開発が行われているものについては、本事業の成果を活用し国際規格開発に貢献している。また、日米の研究者間の交流も促進されることで人的ネットワークが形成され、本事業終了後も米国との連携が継続している。

また、国内では、本事業の主要な受託先である産総研が中心になって、複数の企業や関係団体等からなる組合を設立させるなど、産業界との連携をより密接にしており、このような活動を通じて、今後の技術基盤となる先進的な標準物質、計測標準及び国際規格が開発されることは、我が国産業の発展にとって非常に有益であり、本事業で培った知見や経験を活かして、更なる産業界への貢献等が期待される。

## II. 外部有識者（評価検討会等）の評価

### 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、事業アウトカムは妥当である。

クリーン・エネルギー技術協力では、CO<sub>2</sub>削減量 220 万 t /年とする指標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、このような着実な CO<sub>2</sub> 削減量目標の積み重ねが大事であり、また、実際に CO<sub>2</sub> 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。

一方、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として評価することは簡単ではない。しかし、本事業のアウトカムとして CO<sub>2</sub> 削減目標量も貴重な指標であり、さらに大きな目標量の設定も求めるべきである。事務局が試算を精査したところ、住宅用燃料電池の普及等により約 100 万トン目標値が追加できるとする点は、参考値として妥当だと考えられる。

標準化協力では、日本の国益に合致しう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。なお、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

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、事業アウトプット、及びその目標値は妥当である。

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、研究実施のロードマップも一部を除き示されていること、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、CO<sub>2</sub> 削減の新技術開発については、現時点で評価しう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。

一方、国際協力事業の割に国際出願特許が少ないようにも受け取られる。こうした国際事業での知財の扱いにおいてはその取扱いを十分考慮した上でこれをアウトプット指標に設定することも考慮すべき。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いが、米側の制度なども検討した上で来訪人数の増加を目指すなど、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。

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ことを考慮し、妥当と評価できる。

### 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、それを受けての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と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）が実施することは必要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。一方、本事業は、幅広い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、大学単独で DOE 研究所との関係の構築が難しいとしても、産総研など研究機関と連携する等の工夫を検討すべき。また、社会要請が強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べきところであり、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。

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。

#### 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、事業者から提出されているロードマップ、及び成果が継続して研究されていること、「知財管理の取扱い」等の項目について考慮されていること、事業の進捗に応じてロードマップの見直しや企業を実施体制に加えることも視野に入れていること、などそれぞれの括りの統合領域については妥当と考えられる。

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。

一方、「地熱」等一部ロードマップが示されていなかった点は検討すべであるが、参考として提出されたロードマップは妥当と考える。

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されていると考えられる。一方、2015 年以降のロードマップが簡略化しすぎであり、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、産総研においては、組織が主体となって理事をトップにしっかりとしたマネジメント体制が構築されている。また、Shortform GRADA 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。また、それが持つ課題への対策として IA (Implementing Arrangement) を締結するなど、解決への努力を継続しており対応している。よくマネージされていると考える。

一方、基礎研究のフェーズでは、産総研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と思われる。大学などの参加については、応募はあったものの、審査の結果として参加が無いとはいえ、大学の単体の参加に限らず、産総研と連携した形での参加など工夫することも重要である。クロスアポイントなどの活用も行われているが、こうした工夫も更に検討されるべき。また、知財の取扱いについて、技術流出や有効性等、戦略及びルールなどを十分検討して、国際出願を行うなどの検討が必要だと考えられる。

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。

## 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、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。

本事業は、長期的なテーマ、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直ちには難しく、今後の進展をみて判断すべきではあるが、現時点でのアウトプット等を考慮すると、費用対効果は十分期待されるものであったと考えられる。また、こうした基礎的な研究領域でアウトカムのみを計るのは困難であるので、他のポジティブなインパクトも検討すべきであり、追跡調査などで人材育成や研究所間のネットワーク、他の研究への波及などを今後検討することも必要である。

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することや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なものとする。一方、米国との協力が対等の双方向ではないことには、米側のルールなども考慮しつつ、拡大に向けて検討が必要である。

標準化協力では、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り、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。

## 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あるクリーン・エネルギー分野の研究開発を効果的に行うことや、国際標準化等の連携を行うことは、極めて重要かつ妥当である。

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非競争領域の基礎研究が中心であり、DOE との対等の契約を目指して Short Form CRADA やその補完をめざした IA を締結したことは今後の日米協力を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適切であったことによるものと思われる。

一方、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。またオールジャパンの実施体制を構築するためにも、大学などの参加にむけて、大学の単体の参加に限らず、産総研と連携した形での参加など工夫することも重要である。

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。

## 8. 今後の研究開発の方向等に関する提言

### 【提言1】

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 CO<sub>2</sub> 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。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。

### 【提言2】

クリーンエネルギー技術協力では、2030年での CO<sub>2</sub> 削減目標に対して本事業の貢献が約1%とする参考値は妥当であるものの、本事業のアウトカムの貢献を数%程度にまで高めたい。

### 【提言3】

クリーンエネルギー技術協力では、本事業のようなものを米国に限らずヨーロッパや豪州等とも実施していただきたい。

### 【提言4】

標準化協力では、国際的な位置づけ、交流がますます重要になるものと思われる。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強く期待される。

### 【提言5】

標準化協力では、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。

### 【提言6】

標準化協力では、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。特に、日本は技術の問題というよりは国際標準に持っていくまでの根回しなどのノウハウが重要であり、我が国が欧米流のやり方を習得し、本事業以外の分野においても生かせるようなノウハウが、日本に蓄積するよう経済産業省が取り組むことが最も重要である。また、標準化ではドイツが強く、また、今後、TPPの関係でパシフィックエリアで何かやろうという話になることが見込まれるため、本事業のようなものを米国に限らずヨーロッパや豪州等のパシフィックエリアとの間でも実施していただきたい。

<参考：上記提言に係る推進課・主幹課の対処方針>

### 【対処方針1】

本事業での経験を活かし、国際共同研究に対する取り組みの改善を図るとともに、これまで構築した日米関係の枠組みをさらに発展させるべく、革新エネルギー技術開発の国際共同研究として、国際連携による事業(「革新的エネルギー技術国際共同研究事業」)を新規に実施。

【対処方針2】

革新的エネルギー技術国際共同研究事業では、省エネ・新エネ技術分野ごとにターゲットを絞って戦略的に革新的エネルギー技術を創出することで、大幅なCO<sub>2</sub>削減効果を目指す。

【対処方針3】

革新的エネルギー技術国際共同研究事業では、米国に限らず世界最先端の海外研究機関等との国際共同研究を行うことを検討。

【対処方針4】

バイオテクノロジーについては、産総研の研究成果を社会に役立てるべく国内審議団体と連携と取り、国際標準化を進めているところ。国内産業がグローバルに展開するためにも技術専門家派遣や国際比較等の産業界と連携を取りつつ今後も取り組んでいきたい。

【対処方針5】

産総研は研究成果を事業化につなぐ「橋わたし」をミッションとしており、標準化はその柱の一つとして認識されている。標準化および認証のための技術開発や計量標準の整備は産総研の業務の重要項目であり、産業界のご支援をいただきつつ、今後も進めていきたい。

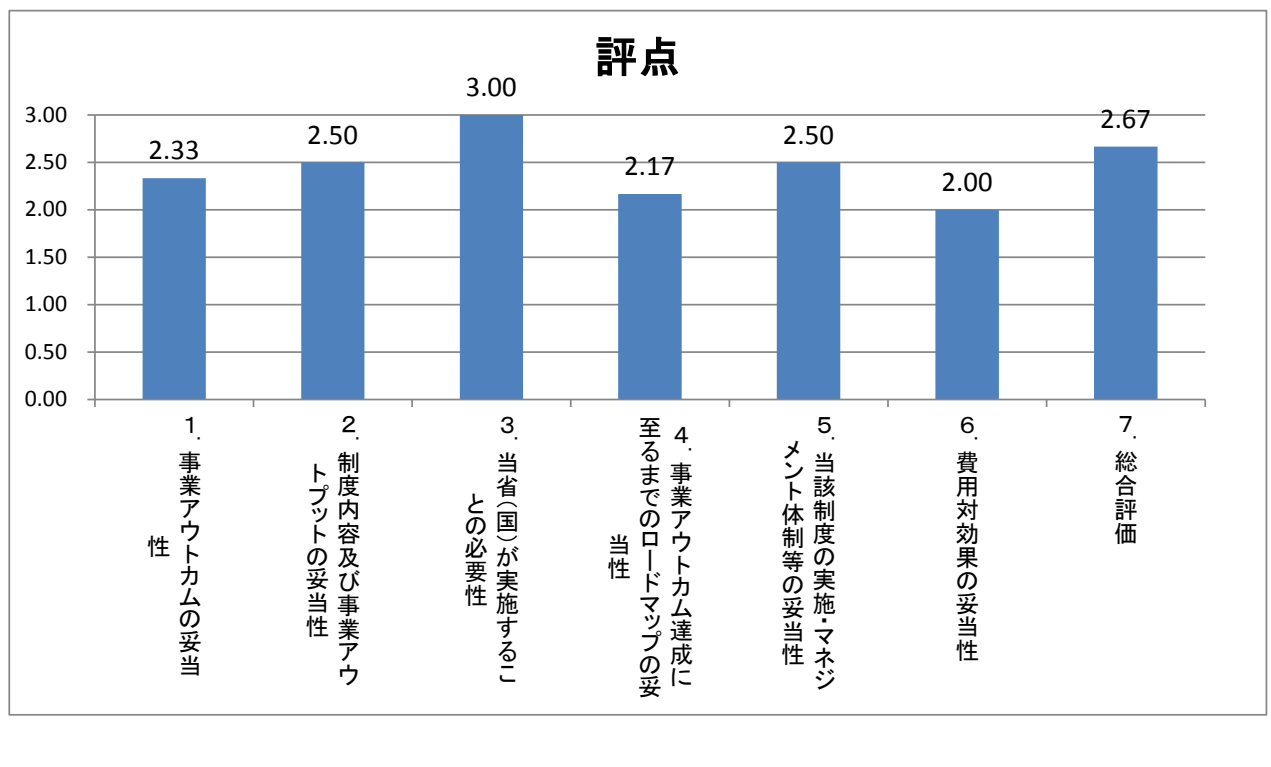
【対処方針6】

経済産業省は戦略的に国際標準化の推進を図っており、引き続き重点分野を見極めつつ、日本発の国際規格が開発できるよう、また他国と協力も見据えて、更なる推進をする方針である。



### Ⅲ. 評点法による評価結果

	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



**【評価項目の判定基準】**

評価項目1～6.

3点: 非常に重要又は非常によい

2点: 重要又はよい

1点: 概ね妥当

0点: 妥当でない

7. 総合評価

(中間評価の場合)

3点: 事業は優れており、より積極的に推進すべきである。

2点: 事業は良好であり、継続すべきである。

1点: 事業は継続して良いが、大幅に見直す必要がある。

0点: 事業を中止することが望ましい。

(終了時評価の場合)

3点: 実施された事業は、優れていた。

2点: 実施された事業は、良かった。

1点: 実施された事業は、成果等が今一步のところがあった。

0点: 実施された事業は、成果等が極めて不十分であった。

(参考)

**産業構造審議会産業技術環境分科会**  
**研究開発・イノベーション小委員会 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政策・経済研究センター長
	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  
研究資金制度プログラム

終了時評価検討会

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 機械物理工学専攻 教授
	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 研究資金制度プログラム評価

## 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25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