

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 補足資料

平成28年3月1日

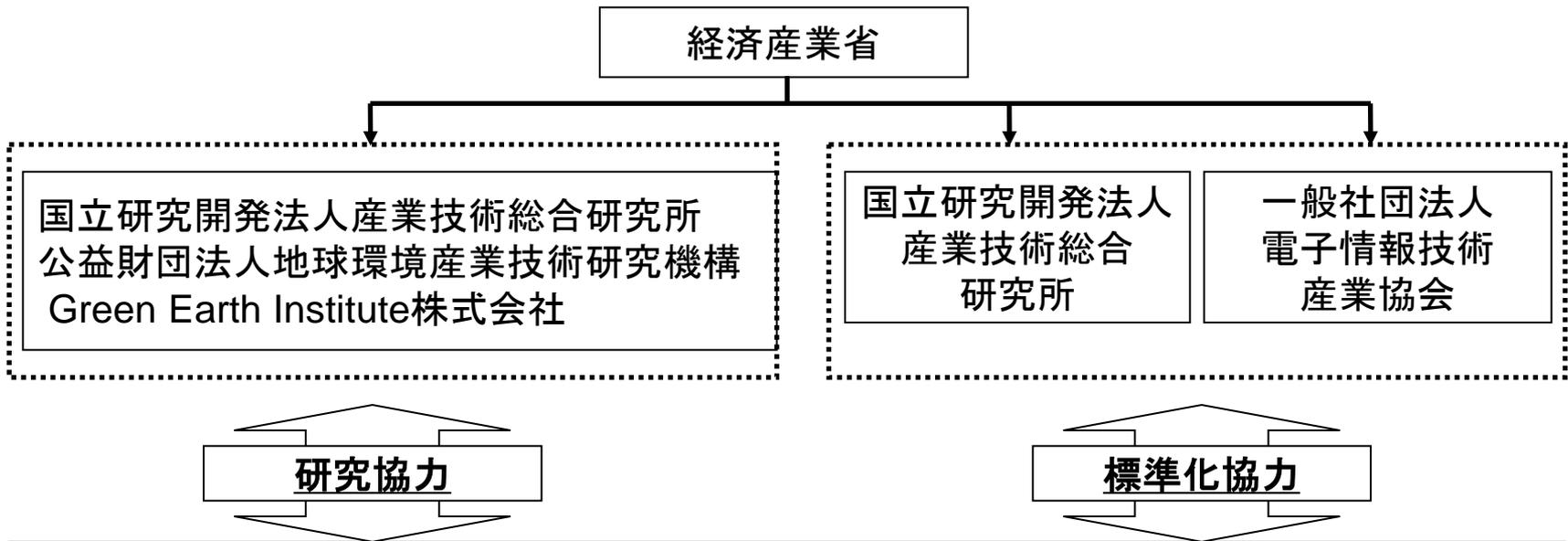
産業技術環境局産業技術政策課 国際室

産業技術環境局 国際標準課

事業概観図

2009年11月日米首脳
日米クリーン・エネルギー技術協力に関する合意

「先進的な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を目的に国際共同研究・標準化協力を実施する」



[米国国立研究所]

ブルックヘブン国立研究所(BNL)、サンディア国立研究所(SNL)、ローレンスバークレー国立研究所(LBNL)、アルゴンヌ国立研究所(ANL)、ロスアラモス国立研究所(LANL)、国立エネルギー技術研究所(NETL)、ローレンスリバモア国立研究所(LLNL)、パシフィック・ノースウェスト国立研究所(PNNL)、国立再生可能エネルギー研究所(NREL)、オークリッジ国立研究所(ORNL)、サバンナリバー国立研究所(SRNL)、国立標準技術研究所(NIST)

目次

1. 事業の概要
2. 事業の目的及び政策的位置づけ

○日米等エネルギー技術開発協力事業

- 3-1. 事業アウトカム
- 4-1. 事業アウトプット
- 5-1. 当省(国)が実施することの必要性
- 6-1. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ
- 7-1. 事業の実施・マネジメント体制等
- 8-1. 費用対効果

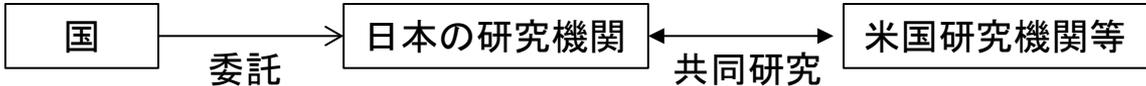
9. 中間評価の結果
10. 外部有識者の評価等
11. 提言及び提言に対する対処方針

○日米先端計測技術研究協力事業

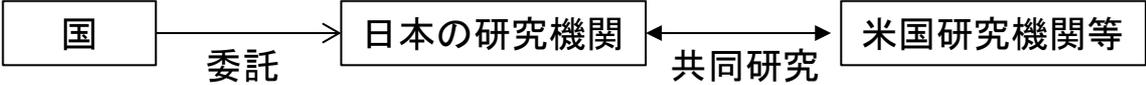
- 3-2. 事業アウトカム
- 4-2. 事業アウトプット
- 5-2. 当省(国)が実施することの必要性
- 6-2. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ
- 7-2. 事業の実施・マネジメント体制等
- 8-2. 費用対効果

1. 事業の概要

1-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業概要

<p style="text-align: center;">概 要</p>	<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。</p>														
<p style="text-align: center;">実施期間</p>	<p>平成22年度～平成26年度（5年間）</p>														
<p style="text-align: center;">予算総額</p>	<p>29.1億円(委託)</p> <table border="1" data-bbox="542 921 1669 1011"> <thead> <tr> <th></th> <th>H22FY</th> <th>H23FY</th> <th>H24FY</th> <th>H25FY</th> <th>H26FY</th> <th>累計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(億円)</td> <td>2.5</td> <td>4.7</td> <td>4.7</td> <td>8.7</td> <td>8.5</td> <td>29.1</td> </tr> </tbody> </table>		H22FY	H23FY	H24FY	H25FY	H26FY	累計	予算額(億円)	2.5	4.7	4.7	8.7	8.5	29.1
	H22FY	H23FY	H24FY	H25FY	H26FY	累計									
予算額(億円)	2.5	4.7	4.7	8.7	8.5	29.1									
<p style="text-align: center;">スキーム</p>	 <pre> graph LR A[国] -- 委託 --> B[日本の研究機関] B <--> 共同研究 C[米国研究機関等] </pre>														
<p style="text-align: center;">実施者</p>	<p>国立研究開発法人産業技術総合研究所 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 Green Earth Institute株式会社</p>														

1-2. 日米先端計測技術研究協力事業概要

<p>概 要</p>	<p>標準化が必要な先端技術分野においては、日米のそれぞれの強みを活かしつつ、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を行う。</p>														
<p>実施期間</p>	<p>平成22年度～平成26年度 （5年間）</p>														
<p>予算総額</p>	<p>6.6億円</p> <table border="1" data-bbox="552 715 1644 815"> <thead> <tr> <th></th> <th>H22FY</th> <th>H23FY</th> <th>H24FY</th> <th>H25FY</th> <th>H26FY</th> <th>累計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(億円)</td> <td>1.3</td> <td>1.3</td> <td>1.3</td> <td>1.3</td> <td>1.3</td> <td>6.6</td> </tr> </tbody> </table>		H22FY	H23FY	H24FY	H25FY	H26FY	累計	予算額(億円)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	6.6
	H22FY	H23FY	H24FY	H25FY	H26FY	累計									
予算額(億円)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	6.6									
<p>スキーム</p>	 <pre> graph LR A[国] -- 委託 --> B[日本の研究機関] B <--> 共同研究 C[米国研究機関等] </pre>														
<p>実施者</p>	<p>国立研究開発法人産業技術総合研究所 一般社団法人電子情報技術産業協会</p>														

2. 事業の目的及び政策的位置づけ

2009年11月に行われた日米首脳会談における 日米クリーン・エネルギー技術協力に関する合意

ファクトシート

＜協力を強化する当面の共同取組分野(抜粋)＞

- 研究開発協力、情報・知見の交換及び研究者の交流、ワークショップ及び会議、並びに標準化研究における協働を通じた、日米国立研究所間の共同活動の加速
- 基礎研究、再生可能エネルギー、省エネルギービル及び次世代自動車を含む追加的な分野における研究開発及び展開面での協力的取組の拡大

日米クリーンエネルギー技術アクションプラン
(日本METIおよび米国DOE)
2009年11月

＜取組対象として挙げられた分野＞

**基礎科学、
その他再生可能
エネルギー**

二酸化炭素回収・貯留
原子力、省エネルギー
及びスマートグリッド
技術

**経済産業大臣と米国エネルギー庁長官の
共同声明**
2013年7月

＜取組対象として追加された分野＞

**太陽光発電、地熱発電
再生可能エネルギー技術**
(産総研
福島再生可能エネルギー研究所)

標準化研究開発協力に係る覚書の締結
2009年5月4日

＜標準開発に係る両研究機関の研究開発
協力推進を目的＞

重点分野
(エネルギー・環境、ナノテク、バイオ)
定期協議の開催
技術情報交換、人材交流

日米等エネルギー技術開発協力事業

日米先端計測技術研究協力事業

本事業

3. 事業アウトカム

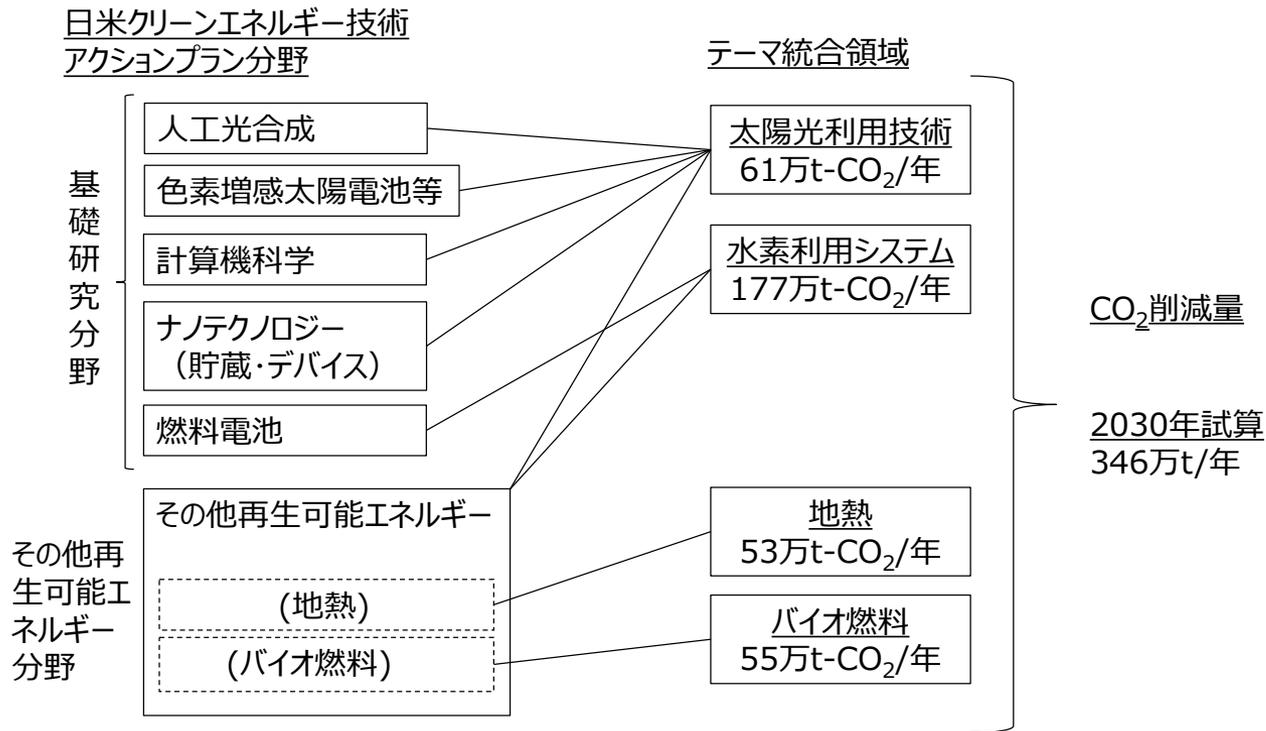
3-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

事業アウトカム指標(妥当性・設定理由・根拠等)

本事業は2030年の事業化を目途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CO₂を削減するため、事業アウトカムの指標としては、CO₂削減目標(t-CO₂/年)を設定した。

目標値(計画)

平成42年(2030年): 346万t/年(当初目標の220万t/年を見直し)



達成状況

本事業で実施した研究成果が2030年までに事業化された場合の国内でのクリーンエネルギー・省エネルギー技術導入量よりCO₂削減効果を試算。

4. 事業アウトプット(全体目標)

4-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業アウトプット(全体目標)

- 本事業は、日米首脳合意に基づき策定された日米クリーンエネルギー技術アクションプラン及び日米両大臣間の共同声明で合意された研究テーマにつき、日米共同で体制を構築し実施。
- 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。
- 日米の国際共同研究であること、またこれらの成果が得られるまでに長期間を要し、かつ、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、個別の研究開発目標達成度、研究論文、特許出願、研究者の派遣実績等を総合的に判断することが必要。

本事業で得られた主なアウトプット(日米等エネルギー技術開発協力事業)

○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。

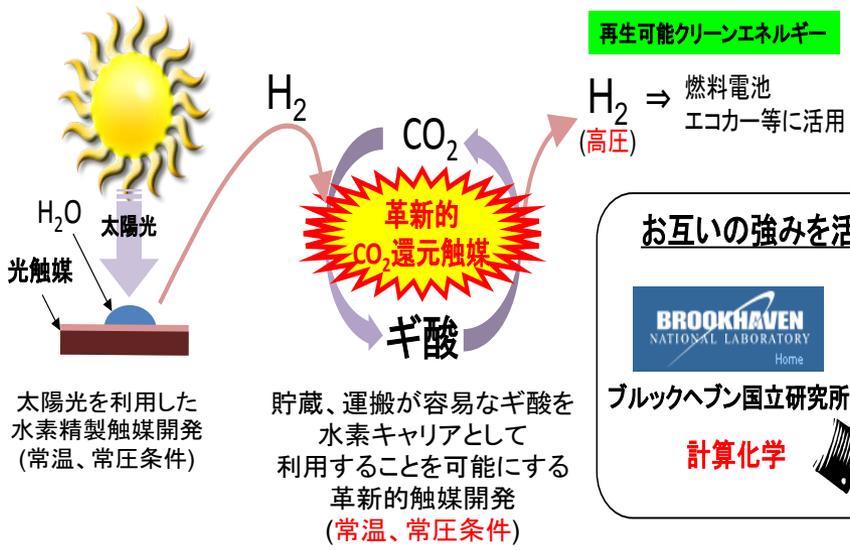
< 共通指標 >

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	プロトタイプの仕事
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

成果事例

・取扱いの難しい水素(気体)を、常温常圧の条件でギ酸(液体)とする革新的触媒を開発



お互いの強みを活かした日米の協力体制

ブルックヘブン国立研究所

計算化学

産業技術総合研究所

触媒設計・合成

- ・2012年Nature Chemistryアクセス数7位
- ・朝日新聞他3紙に掲載



5. 当省(国)が実施することの必要性

5-1 日米等エネルギー技術開発協力事業

- 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。

6. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

6-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

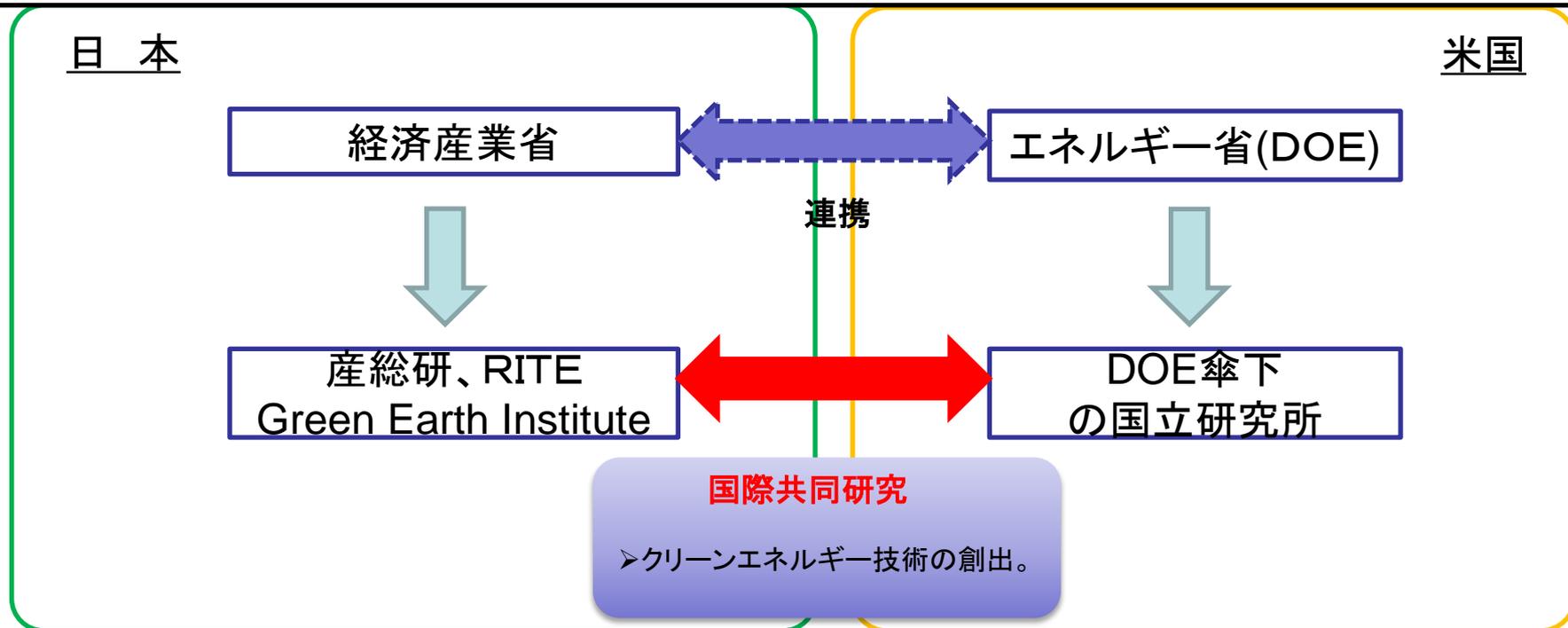
		2015年 事業成果	2020年	2030年
太陽光利用技術	人工光合成	色素増感タンデム水素製造システム	水から水素を製造する 革新的触媒の飛躍的性能向上 変換効率:10%	ソーラー水素製造プラント 30円/Nm ³
	太陽電池	高精度評価技術	モジュール変換効率:20% 14円/kWh	モジュール変換効率:25% 7円/kWh
水素利用システム	燃料電池自動車	市販電解質の1.4倍の高 耐久性電解質膜を開発	耐久性5000h スタックコスト45万円 水素供給コスト60円/Nm ³	耐久性5000h以上 スタックコスト25万円以下 水素供給コスト40円/Nm ³
	定置用燃料電池	SOFCの高効率化に資す る電極材料を開発	家庭用140万台 効率(PE:37%、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 →長期間超高圧地熱資源を利用	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 らの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

7. 事業の実施・マネジメント体制等

7-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

- 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。
- 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。



8. 費用対効果

8-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

【執行額総額(千円)】

	H22FY	H23FY	H24FY	H25FY	H26FY	累計
総額(執行額)	243,982	443,231	425,064	788,375	774,501	2,675,153

【期待される成果】

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- CO₂)

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-CO₂-約10億 4,200万t- CO₂

≒3億6600万t- CO₂

2030年での削減量はおおよそ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。

8. 費用対効果

8-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

(1)本事業におけるアウトプット以外の成果概要

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

- 人材交流、育成：双方向の共同研究体制構築
米国への長期滞在等を通じ、緊密な協力体制のもとインパクトの高い成果を発表
- 情報ネットワーク、信頼関係構築
- 研究協力推進、強化：日米ワークショップの開催
日米研究者の新規マッチング促進、各テーマの進捗確認
- 事業実施による波及効果：国際連携による相乗効果
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

8. 費用対効果

8-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

(2) 共同研究体制整備 対等な研究体制構築に向けた取り組み

研究契約: Cooperative Research and Development Agreement (CRADA)



米国外機関との共同研究は念頭がなく、成果の扱いが非対称

- ・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”を研究機関間において新規策定

LANLの間でShort Form CRADAを締結。

- ・科学技術協力協定に基づく実施取極(Implementing Arrangement, IA)を政府間で締結

(3) 特許出願および知財管理

本事業における出願特許数

国内特許出願数	27
外国特許出願数(うち、カウンターパートナーと共同)	5(1)

本事業で出願した特許はほぼすべて日本側からの単願。

維持、管理は日本側の知的財産ポリシーに従い実施

- ・研究成果の戦略的な知的財産権化(特許化・ノウハウ化)を図る
- ・特許出願前にパテントオフィサーが関与し、特許化・ノウハウ化の必要性を検討 等

3. 事業アウトカム

3-2. 日米先端計測技術研究協力事業

事業アウトカム指標 (妥当性・設定理由・根拠等)	目標値(計画)	達成状況 (実績値・達成度)	原因分析(未達成の場合)
<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>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</p>	(事業開始時)		
	(中間評価時)		
	(事業終了時)	<p>国際標準化提案8件 (うち発行段階3件)</p>	
	(事業目的達成時)		

4. 事業アウトプット(全体目標)

4-2. 日米先端計測技術研究協力事業

●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。

活動指標及び活動実績(アウトプット) : 実施テーマ数(8件)

●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。

●論文発表、特許出願、国際標準の形成、プロトタイプの実績

項目	実績件数
論文発表数	44
うち、査読付論文発表数	22
口頭発表数	117
特許出願数(国内)	1
特許出願数(外国)	0
ライセンス供与数	0
国際標準の形成	4

個別採択案件のアウトプット指標・目標値及び達成状況1

8研究テーマ中3テーマ

分野	個別採択案件 研究テーマ	アウトプット指標・目標値	達成状況(実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
	薄膜膜厚計測	NISTと連携し、X線反射率(XPR)法を用いた膜厚計測の比較実験を行い技術指針のとりまとめを目指す。それに加えて、エリプソメトリ法、透過電子顕微鏡法等、XPR法以外の膜厚評価法との整合性向上に向け、標準試料の作製及び課題の検討を行う。	【X線反射率法によるSiO ₂ 膜の精密構造解析と膜厚評価】製膜後の加熱処理によりTL層の密度を積極的に変化させることができること、製膜条件、製膜後の加熱処理を組み合わせることによって、様々な密度構造をもつSiO ₂ 膜の作製が可能になることが明らかになった。 【標準物質の開発】 新しい標準物質の開発を念頭にプロトタイプの開発を行った。①Si系であること、②急峻な界面を持つ事の条件に当てはまる多層膜試料として、SiGe/Si多層膜構造をプロトタイプのターゲットとした。	
ナノテク	薄膜熱物性計測	シリコン基板を用いた熱拡散率の薄膜標準物質の候補材料として厚さ400nmの単層薄膜を作成し、高速パルス加熱サーモフレクタンス法により薄膜熱拡散率を不確かさとともに評価する。	不確かさを含んだ熱拡散率の導出方法を確定することが可能となった。 1) 薄膜熱拡散率計測技術の高精度化 ・基板熱伝導率の影響に関する調査 ・熱拡散率の定量性(測定不確かさ) 2) 薄膜標準物質(熱拡散率)の開発	
	ナノ形状計測	微粒子の形状、薄膜の表面粗さ等を評価するための再現性の高い評価手法の確立が不可欠。原子間力顕微鏡のプロープ形状特性計測用の標準試料を作成する。	数nmのラフネスをもつ銀薄膜の形状像を仮想標準プローブに置き換えたラフネスに換算し、使用する探針を十分に細かいものを利用することで、ラフネスの値を本来の値に近い値を維持したまま、探針によるバラツキを小さくすることが可能なことを示した。 ②SCM、SSRM、SNDM、KPFM法について校正用標準試料を用いたキャリア濃度を定量できることを検証した。SCM法に関しては、校正曲線を利用して、デバイス断面の濃度プロファイルが作成できることを確認した。	

個別採択案件のアウトプット指標・目標値及び達成状況1

8研究テーマ中3テーマ

分野	個別採択案件 研究テーマ	アウトプット指標・目標値	達成状況(実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
ナノテク	ナノ寸法計測	結晶格子の周期構造を利用した、高さ・幅寸法の基準試料を確立するための実証及び評価等を行う。	これまで得た高精度校正技術の知見を生かし、測定不確かさの最終評価を行い、拡張不確かさで0.070 nmを得た。NISTとの比較測定の結果を検証した結果、概ね良い一致が得られ、解析手法の違いによる値のばらつき傾向の情報も得られた。規格を利用するユーザが使いやすい標準試料の形態を設計、試作し、両段差を持つ基本構造を実証した。	
	凝集状態評価	カーボンナノチューブの凝集状態及び凝集過程を調査し、凝集状態評価法を確立することを目指す。	分散液中のカーボンナノチューブ(CNT)凝集体サイズ計測法として、頻度別遠心沈降(DCS)法の検討をおこなった。多層CNTミセル水溶液について、測定をおこなったところ、分散過程によって、凝集体から1本のCNTへと変化している様子を観測することができた。また、市販のCNT分散液をもちいて測定したところ、各分散液におけるCNT凝集状態の違いを観測することができた。	
環境エネ	3D	3D映像産業の基盤として、生体安全性を確保していくことが必要。産総研が国際的なコンセンサスを得やすくするために必要となる生体影響計測を行い、JEITAが生体影響を予測する3D生体影響評価モデルを構築し、3D映像ガイドライン妥当性検証システムを開発する。	3D生体安全性に関する国際規格化審議が最終段階になったことを踏まえて、これを支援するために、インタラクティブ性に着目しその影響を心理計測および生理計測の観点から調べた。立体映像の生体影響低減に関するISO/TC 159/SC 4における国際規格案(DIS)および最終国際規格案(FDIS)を成立させて、国際規格(ISO 9241-392)の発行へと進める。	

個別採択案件のアウトプット指標・目標値及び達成状況1

8研究テーマ中2テーマ

分野	個別採択案件 研究テーマ	アウトプット指標・目標値	達成状況(実績値・達成度)	原因分析 (未達成の場合)
バイオ	核酸	塩基配列を持つ核酸分子の検出として、様々な企業が異なる計測プラットフォーム間で計測データの比較互換性が担保できない問題がある。このため、外部標準物質の作製、塩基配列の高度な評価手法の開発等を行う。	【マルチテンプレート定量PCR解析の品質管理のためのspike-in標準の作製】 これまで使用してきた次世代シーケンサー(Roche社GS Junior)とは原理の異なるシーケンサー(Illumina社MiSeq)を利用し、平成25年度と同様の検討を実施、内部標準16S rRNA遺伝子の有用性を検証した。	
	タンパク質	タンパク質医薬の世界市場規模は高い伸びで拡大しているが、タンパク質の会合凝集性の測定分析法に関する国際規格が存在しない。そのため、会合凝集性分析用標準タンパク質の開発をNISTと共同で行う。	標準タンパク質候補として、前年度までに試料調整法が完成した3種についての保存安定性の評価を継続した。また、それらの会合凝集性に関する室内再現精度の評価、およびNIST-AIST二機関での室間再現精度の評価をさらに進め、規格素案作成に必要なデータを概ね集積した。	

5. 当省(国)が実施することの必要性

5-1. 日米先端計測技術研究協力事業

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。

6. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

6-2. 日米先端計測技術研究協力事業

○本事業における国際標準化の対象

	テーマ名	ISO No.	本事業の成果を活用して提案等を行う規格名称等一覧
ナノテクノロジー分野			
1.1	膜厚	16413	X線反射率法による薄膜の厚さ、密度、及び界面の幅の評価
		未定	Requirements for XRR Reference Sample(仮)
	(硬さ)	14577-1,2,3	金属材料-硬さと材料パラメータのための計装化押し込み試験 Part1:試験方法、Part2:試験機の校正 Part3:基準片の校正
		14577-4	金属材料-硬さと材料パラメータのための計装化押し込み試験 Part4:金属、非金属コーティングの試験方法
		14577-5(仮)	硬さと材料パラメータのための計装化押し込み試験：動的試験方法(仮)
1.2	熱物性	未定	パルス光加熱サーモフレクタンス法によるファインセラミックス薄膜の熱拡散率測定方法(仮)
1.3	形状	未定	電気計測SPMに関する規格 仮のタイトル：“Dopant concentration and detection limit of electrical SPM (SSRM and SCM)”(H27年度中にISO番号が付く予定)
		未定	ナノラフネスのためのAFMに関する規格(仮)
1.4	寸法	未定	結晶の周期性を用いた寸法校正法(仮)
1.5	CNT	未定	カーボンナノチューブ分散粒子評価(仮)
環境エネルギー分野(業務部門)			
2.	3D	9241-392	人間とシステムのインタラクションー 第392部 立体映像による視覚疲労を抑制するための人間工学的推奨事項
		(9241-393)	映像酔い軽減の指針(仮)
		9241-332	2眼式裸眼立体ディスプレイ
		9241-333	めがね式立体ディスプレイ
バイオテクノロジー分野			
3.1	核酸	未定	遺伝子関連検査に利用される核酸標準物質の一般的定義と要求事項(仮)
3.2	蛋白	未定	会合凝集性測定分析に用いる蛋白質性標準物質の一般要求事項(仮)

6. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

6-2. 日米先端計測技術研究協力事業

○ロードマップ1

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 膜厚	16413	伊(日)	TC201 WG3	NWIP CD	DIS	ISO 2013.2			2013.2 発行
	未定	日米	TC201 WG3				提案 ○	NWIP	NWIP→ SC設立へ
	(硬さ)	14577 -1,2,3	共同	TC164 SC3	NWIP	CD	DIS	FDIS	ISO ○
研究内容	14577-4	共同	TC164 SC3	提案	NWIP	CD	DIS ○		DIS改定中
	14577-5	共同	TC164 SC3			提案 ○	NWIP	WD	CD Scope 議論中
				膜厚比較および膜厚装置の開発	SiO ₂ 膜の構造解析	SiO ₂ 膜の構造解析および加熱炉の開発	膜厚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膨張率の評価	測定装置の時間精度の向上、各種合金薄膜の作製と評価	熱膨張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、熱膨張率解析の構造北	干渉かさむ熱膨張率解析手法の確立、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 Round Robin Test for Carrier concentration Characterization in semiconductor materials 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・表面形態の解析システム構築	表面形態・電気測定の測定誤差信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	装置の制御回路開発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	測定干渉かさの評価、NIST持ち回り測定を検証	国際持ち回り試験に適した試料の形態を試作・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	偏光解動的な光散乱法の検討	可変型微細孔を用いた電気的検知手法の検討	頻度別同心円陣法の検討と推定	CNT用同心円陣装置の作製

6. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

6-2. 日米先端計測技術研究協力事業

○ロードマップ2

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		NVMP	CD	DIS	ISO	2015.5 発行
	(9241-393)	日	TC159 SC4 WG12					○	○ 提案 TF 議論中
	9241-332	共同 (PL: 日)	TC159 SC4 WG2						○ 提案 NWIPへ 議論中
	9241-333	共同 (PL: 日)	TC159 SC4 WG2				提案	WD	○ DIS 準備中
研究内容				両眼間差 何字ずれ異 因における 生体影響 計測と、3D 分析評価シ ステムの概 念設計	両眼間クロ ストーク異 因における 生体影響 計測と、3D 分析評価シ ステムの構 築	両眼視差 異因におけ る生体影響 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 生体影響 計測と、分 析評価デー タベースシ ステムの構 築	インタラク ティブ性に 着目した、 生体影響 計測	関連事項と して、映像 酔いガイド 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 国内標準委員 会 発足 開始 予定	提案	NWIP ○ NMP 準備中
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 の純度評価 技術の開発	核酸標準品 の純度評価 技術の確立	核酸標準品 の純度評価 技術の確立	核酸標準に 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 国内標準委員 会 発足 開始 予定	提案	NWIP 標準物質
研究内容				標準タンパ ク質候補の 分子設計	標準タンパ ク質候補の 合成・確認	標準タンパ ク質候補の 会合凝集性 分析	標準タンパ ク質候補の 保存安定性 分析	標準タンパ ク質候補試 料調整法の 完成	標準タンパ ク質候補の 分析データ の信頼性解 析

7. 事業の実施・マネジメント体制等

7-2. 日米先端計測技術研究協力事業

① ナノテク分野

管理体制

【独立行政法人産業技術総合研究所】

国立研究開発法人
産業技術総合研究所

連携推進委員会
産総研メンバー
NISTメンバー

【NIST】

NIST(アメリカ国立標準標準技術研究所:
National Institute of Standards and
Technology)

研究体制

【独立行政法人産業技術総合研究所】

国立研究開発法人
産業技術総合研究所

連携推進委員会
産総研メンバー
NISTメンバー

【NIST】

NIST(アメリカ国立標準標準技術研究所:
National Institute of Standards and
Technology)

7. 事業の実施・マネジメント体制等

7-2. 日米先端計測技術研究協力事業

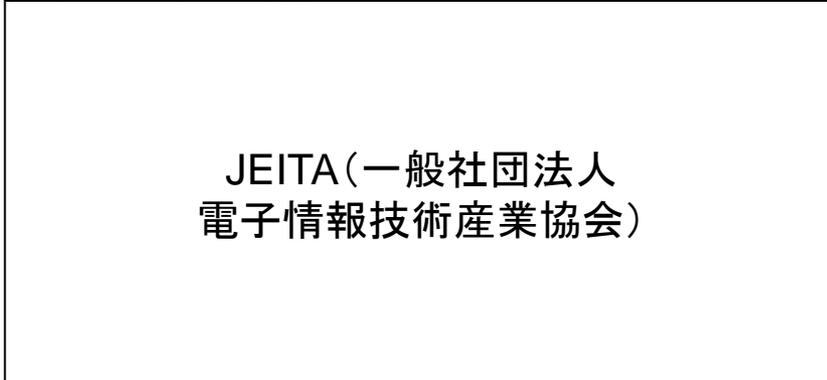
②環境エネルギー分野

管理体制

【独立行政法人産業技術総合研究所】

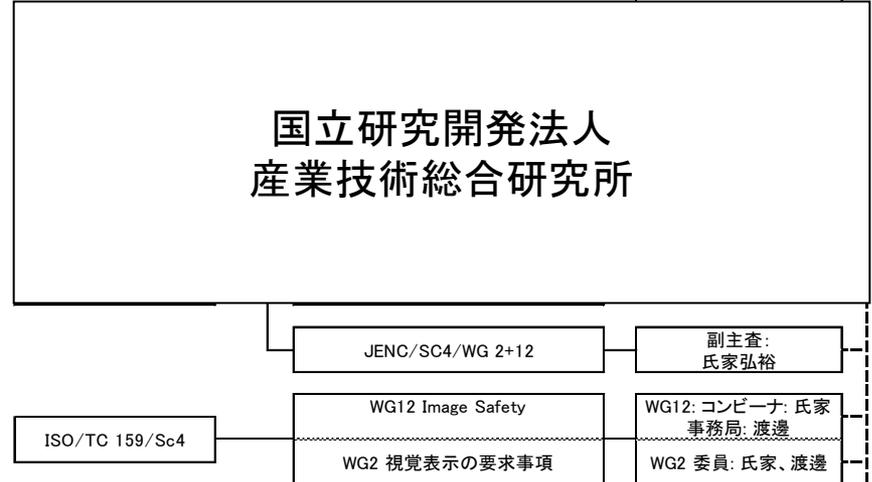


【一般社団法人 電子情報技術産業協会】



研究体制

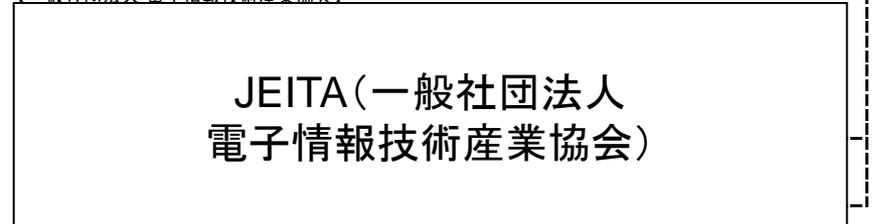
【独立行政法人産業技術総合研究所】



【NIST】



【一般社団法人 電子情報技術産業協会】



7. 事業の実施・マネジメント体制等

7-2. 日米先端計測技術研究協力事業

③ バイオテクノロジー分野

管理体制

【独立行政法人産業技術総合研究所】

国立研究開発法人
産業技術総合研究所

連携推進委員会
産総研メンバー
NISTメンバー

【NIST】

NIST(アメリカ国立標準標準技術研究所:
National Institute of Standards and
Technology)

研究体制

【独立行政法人産業技術総合研究所】

国立研究開発法人
産業技術総合研究所

連携推進委員会
産総研メンバー
NISTメンバー

【NIST】

NIST(アメリカ国立標準標準技術研究所:
National Institute of Standards and
Technology)

8. 費用対効果

8-2. 日米先端計測技術研究協力事業

【執行額総額(千円)】

	H22FY	H23FY	H24FY	H25FY	H26FY	累計
執行額(千円)	131,326	130,388	131,120	130,775	128,563	652,172

【期待される成果】

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。

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いる。

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、本事業に投入された資源量に見合った効果が生じると言える。本5年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。

9. 中間評価の結果

今後の研究開発の方向等に関する提言

○クリーン・エネルギー関連技術は、実用に近いように思える分野でも基礎的な研究がその発展・実用化にとって不可欠なものが多い。ここで取り上げられた各テーマを、日米で息長く続けるとともに、分野・テーマを選べば、競争的分野でも連携・協力が互恵の成果を得る分野もあると考える。その共同研究の達成度、成果、貢献度については、論文発表数やIF (Impact Factor) だけで判断するのではない、別の方法を考えてもらいたい。効率的かつ戦略的な「体制作り」が強く期待されることであり、経済活性化と生活安定に将来結びつくシナリオを納税者(国民と企業)に提示するよう展開を図って欲しい。

○日米先端技術標準化研究協力事業は、各テーマにおける国際標準化提案までのロードマップやスケジュール等を示すことも検討して欲しい。特に、バイオテクノロジー分野は、他の分野に比べて、基礎研究と実用化研究の間の「死の谷」が深いいため、両者をつなぐ研究に国が積極的に関与することが強く期待される。

○さらに、両事業に共通して、共同研究相手として、欧州、アジア諸国等も視野に入れることが望まれる。

提言に対する対処方針

○本事業において形成された日米国研間協力体制を今後も維持できるよう、残りの研究期間においても、先方との関係の維持・発展に努める。また、本事業は、競争分野での協力を対象としないため、本事業の枠内で競争分野での共同研究を行うことは困難であるが、当該事業後において、本事業で培った関係を生かした競争分野も含めた協力の展開を検討したい。

論文発表数等以外の達成度、成果、貢献度に関する評価方法については、本事業内で確立することは困難であるものの、今後事業終了後までに各テーマに係る事業化に向けたシナリオを作成し、そのシナリオ実現に向けた貢献度などを評価することを検討したい。

○日米先端技術標準化研究協力事業において、各テーマのロードマップやスケジュール等を検討及び確認し、より着実に成果を出すべく事業を行うこととする。また、引き続き事業の進捗を確認し、適時マイルストーンの見直し等を行っていく。バイオテクノロジー分野については、国際標準化機構 (ISO) に新たな技術専門委員会 (TC) が設置されたことから、本事業の成果を活かすべく適切に対応していくこととしたい。

○予算の範囲内において、共同研究対象を米国以外の研究機関にも拡大することとしたい。

10. 外部有識者の評価等

10-1. 評価検討会

評価検討会名称

日米等エネルギー技術開発協力事業終了時評価検討会

座長

小久見 善八

京都大学産官学連携本部特任教授

評価検討会委員

委員

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.

10-2. 総合評価

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。

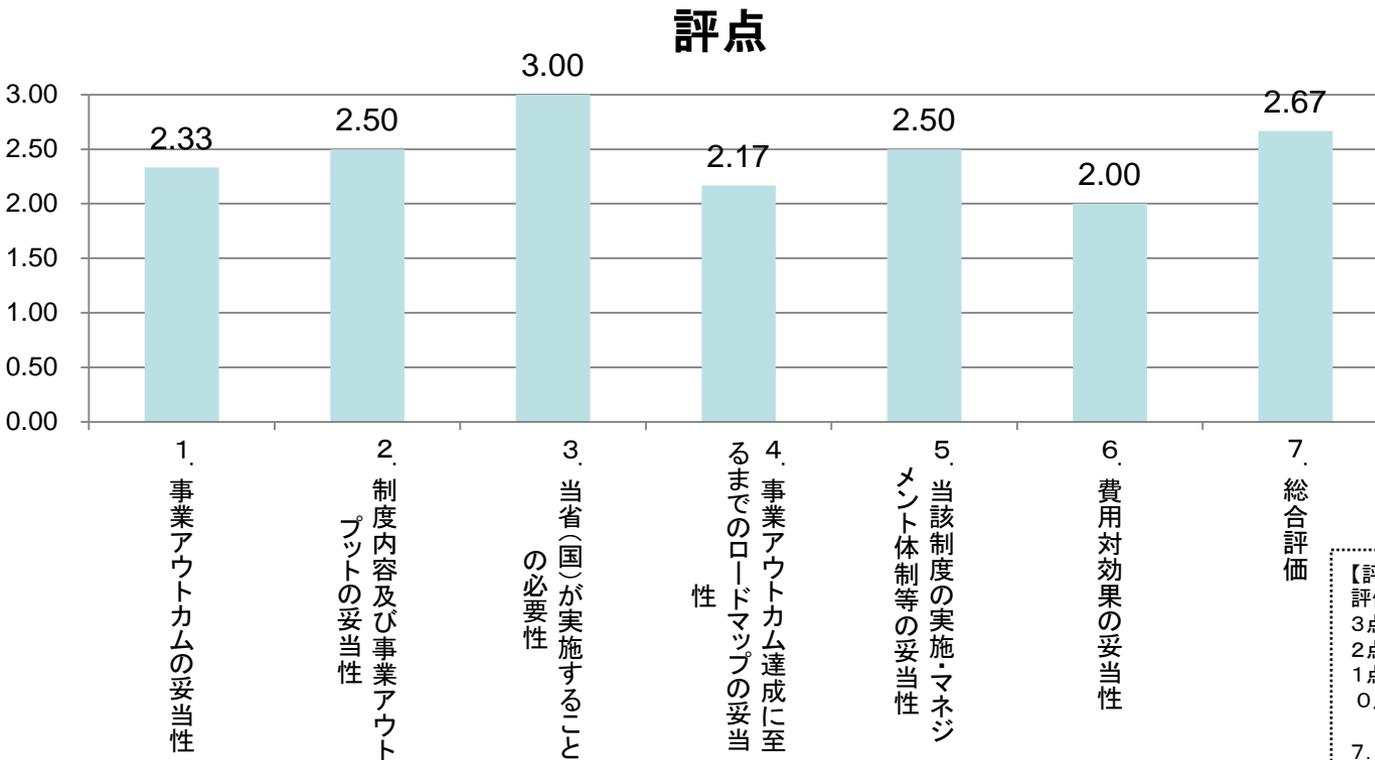
クリーン・エネルギー技術協力では、喫緊のグローバルな課題であるクリーンエネルギーに関する非競争領域の基礎研究が中心であり、DOEとの対等の契約を目指してShort Form CRADAやその補完をめざしたIAを締結したことは今後の日米協力を大きなプラスになる。また、基礎研究として先端にある内容から、社会要請としての目標値設定まで、幅広い内容を含む中、きわめて評価の高い成果を数多く上げているが、これも、マネジメント体制が適切であったことによるものと思われる。

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。

10-3. 評点結果

○「経済産業省技術評価指針」に基づき、終了時評価において、
評点法による評価を実施した。



【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

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。

11. 提言及び提言に対する対処方針

11-1. 日米等エネルギー技術開発協力事業

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。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。

○クリーンエネルギー技術協力では、2030年でのCO₂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%程度にまで高めていただきたい。

○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でも実施していただきたい。

提言に対する対処方針

○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。

○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CO₂削減効果を目指す。

○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。

11. 提言及び提言に対する対処方針

11-2. 日米先端計測技術研究協力事業

今後の研究開発の方向等に関する提言

○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。

○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。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。

提言に対する対処方針

○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。

○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。

○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。