

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 26 年 7 月 23 日		府省庁名		経済産業省				
(更新日)		(平成 27 年 4 月 3 日)		部局課室名		省エネルギー・新エネルギー一部 新エネルギー対策課				
第 2 章 第 1 節	重点的課題	クリーンなエネルギー供給の安定化と 低コスト化 (生産)								
	重点的取組	(1) 革新的技術による再生可能エネ ルギーの供給拡大								
第 2 章 第 2 節	分野横断技術									
	コア技術									
H27AP 施策番号		エ・経 20		H26 施策番号		エ・経 43				
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		風力発電技術研究開発 (H26AP 施策名: 風力発電技術研究開発)								
AP 施策の新規・継続		新規・ <input checked="" type="checkbox"/> 継続		各省施策 実施期間		H25 年度~H29 年度				
研究開発課題の 公募の有無		あり・ <input checked="" type="checkbox"/> なし		実施主体		NEDO				
各省施策実施期間中の 総事業費 (概算)  ※予算の単位は すべて百万円		H27 年度 概算要求時予算		8,505	うち、 特別会計	8,505	うち、 独法予算	8,505		
		H27 年度 政府予算案		8,505	うち、 特別会計	8,505	うち、 独法予算	8,505		
		H26 年度 施策予算		6,600	うち、 特別会計	6,600	うち、 独法予算	6,600		
1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)										
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		H27 予算 (H26 予算)	総事業費	H26 行政 事業レビ ュー事業 番号
1	風力発電高度実 用化研究開発	発電機やブレード等の主 要コンポーネントの性能 やメンテナンス性向上に 関する実用化開発を行 い、H28 年度末までに風 車の設備利用率 23%を達 成。		経済産業省 /NEDO		H25-H28		580 (1,700)	調整中	0459
2	洋上風力発電等 技術研究開発	我が国の気象・海象条件 に適した洋上特有の技術 課題や洋上ウィンドファ ームに係る技術的・社会 的な課題を解決するため 実証研究等を行う。H28 年度末までに、洋上風況 観測システム、洋上風力 発電システムの技術を確 立する。		経済産業省 /NEDO		H20-H29		7,925 (4,900)	調整中	0389
3										
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業										
施策番号		関連施策・事業名			担当府省		実施期間		H27 予 算	
		浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業			経済産業省		H23-H27		-	
エ・環 01		浮体式洋上風力発電実証事業			環境省		H22-H27		1,771	
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係										
第 2 章及び工程表に おける記述		①本文第 2 章 13 ページ 表 1 行目 (1) 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大 潜在的エネルギー資源量が期待でき、地域特性・気象条件を活かした浮体式洋上風力発電 や革新型太陽電池、地熱発電の高効率化、設置手法、メンテナンス技術等の研究開発を推進								

	<p>し、再生可能エネルギー利用システムの大幅な経済性向上、変換効率向上を図るとともに、気象条件等に左右される出力の不安定性を補う取組を推進する。</p> <p>②工程表 2 ページ 洋上風力発電システムの開発</p>
SIP 施策との関係	<p>【SIP テーマ名】 ( )</p>
第 2 章第 2 節（分野横断技術）への提案の場合、貢献する政策課題（第 2 章第 1 節）	
第 2 章第 3 節との関係	
第 3 章の反映（施策推進における工夫点）	<p>イノベーションシステムを駆動する - ②「橋渡し」を担う公的研究機関等における機能の強化事業の実施に当たっては、NEDO によるマネジメントの下、産学官で適切に役割分担しており、NEDO の橋渡し機能の強化に貢献。</p>

**4. 提案施策の実施内容（バックキャストによるありたい社会の姿までの取組）【本項目は1ページ以内に収めること】**

<p>ありたい社会の姿 (背景、アウトカム、課題)</p>	<p>再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源であり、その中でも風力発電は、大規模に開発できれば発電コストが火力並であり、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源である。更に洋上では、陸上と比較し好風況で発電効率が高く大規模な風車の設置が可能となるため、洋上風力発電の導入拡大は不可欠である。</p> <p>我が国の気象・海象条件に適した洋上風力発電の技術開発、風車の設備利用率の向上等に資する技術開発を実施することにより、風力発電の導入拡大を図りつつ、福島沖で行っている浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業の成果も踏まえ、着床式・浮体式ともに早期の実用化を目指すとともに、世界市場の創出、産業競争力の強化、温室効果ガスの削減にも貢献する。</p>
<p>施策の概要</p>	<p>「洋上風力発電等技術研究開発」において我が国の自然条件に適した洋上風況観測システムと洋上風力発電システムの開発を行い、まずは我が国の気象・海象条件に適した着床式洋上風力発電の実用化を進めるために、技術・知見・発電コストデータ等を収集し、洋上風力導入ガイドブックを取りまとめる。つづいて、技術的な難易度が高いが、世界的に実証研究段階にあり、造船技術等、我が国の技術優位性を発揮できる可能性を有している超大型の浮体式洋上風力発電の実現を目指して取り組む。</p> <p>また、「風力発電高度実用化研究開発」において部品・コンポーネントの高度化等を総合的に推進することで、風力発電に係るライフサイクル発電コストを低減させ、主要部品やコンポーネント、モニタリングやメンテナンス技術に関する国際競争力の強化を図る。現状 20%程度で諸外国に比べて低い水準にある設備利用率の向上は固定価格買取制度の調達価格低減にもつながるため、早期の実用化が不可欠である。</p>
<p>最終目標 (アウトプット)</p>	<p>洋上風力発電について、発電・風況観測システム技術、信頼性、低コスト化、地域との合意形成手法等の確立を行い、2018年度頃を目処に実用化する。また、風力発電高度実用化研究開発においては、既設風車による実証試験を通して、メンテナンス技術を確立し、陸上風力発電の設備利用率を平成28年度までに23%程度まで向上させる。</p>
<p>ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項</p>	<p>風力発電の導入には、環境アセスメント、立地のための各種規制・制約への対応が必要であるほか、送電網の強化が課題となっていることから、環境アセスメントの迅速化、農地転用制度上の取扱い等の立地のための規制緩和や漁業調整等を円滑化するための取組について検討を進めるとともに、地域内送電線の整備等を行う。</p>
<p>国費投入の必要性、 事業推進の工夫(効率性・有効性)</p>	<p>風力発電設備の高度化、洋上風力発電に関する技術研究は、技術的ハードルが高く、研究開発リスクが伴うこと、研究投資額が巨額であることから、民間企業単独での取組は困難であり、国が支援する必要がある。事業推進に当たっては、外部有識者等による各段階の評価等を実施する等、適切なプロセスを経ることとしている。</p>
<p>実施体制</p>	<p>本事業は NEDO によりマネジメントが行われる。事業実施に当たっては、民間企業の能力を活用しつつ、大学や公的機関の有する研究開発能力を最適に組み合わせ、NEDO の技術開発マネジメントを通じてその成果を実用化・事業化につなげる産学官の役割分担から、新たな技術シーズの発掘、コスト削減や性能向上等のための研究開発及び、実証事業を効果的に推進する。</p> <p>「風力発電高度実用化研究開発」の高度実用化研究開発については、風車メーカーとサプライメーカー（部品やコンポーネント）が一体となって研究開発を実施する。スマートメンテナンスについては発電事業者が実際に運用しているウィンドファームにおいて、風車メーカーとサプライメーカー（部品やコンポーネント）、さらには O&amp;M（運用・保守）を担う業者等が一体となって実証研究を実施し、実用化を図る。</p> <p>【風力発電高度実用化研究開発】: 1/2 助成 風車部品高度実用化開発 スマートメンテナンス技術研究開発（株式会社日立製作所等 8 機関）、1/2 助成 風車部品高度実用化開発 スマートメンテナンス技術研究開発（一般財団法人日本海事協会）、委託 風車部品高度実用化開発 スマートメンテナンス技術研究開発（イー・アンド・イーソリューションズ株式会社等 2 機関）、委託 風車部品高度実用化開発 スマートメンテナンス技術研究開発（大学 6 機関）、委託 風車部品高度実用化開発 スマートメンテナンス技術研究開発（公益財団法人・独立行政法人等 4 機関）、2/3 共同研究 風車部品高度実用化開発（一般社団法人日本小型風力発電協会）、2/3 共同研究 風車部品高度実用化開発（株式会社安川電機等 5 機関）</p> <p>【洋上風力発電等技術研究開発】: 2/3 共同研究 洋上風力発電システム実証（電源開発株式会社等 2 機関）、委託 洋上風況観測システム実証 次世代浮体式洋上風力発電システム実証（東京電力株式会社等 14 機関）、委託 洋上風況観測システム実証次世代浮体式洋上風力発電システム実証（港湾空港技術研究所等 5 機関）、2/3 共同研究 洋上風況観測技術開発（大森建設株式会社等 2 機関）、1/2 助成 着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業（株式会社ウィンド・パワー・エナジー）</p>
<p>府省連携等</p>	<p>【経済産業省】</p> <p>低炭素社会の実現の観点から環境影響評価や漁業協調等に着目し浮体式風力発電技術の実証を行う環境省の洋上風力発電事業と、エネルギー政策の観点から経済性等に着目し着床式風力発電技術の実証を行う当省の洋上風力発電事業、さらに大規模浮体式ウィンドファーム建設のための実証を福島県沖において行う浮体式洋上ウィンドファーム実証研究事業については、双方の研</p>

	<p>究開発委員会に参加し情報共有を図り、得られた情報を活用する等連携して取組を進める。また、港湾等における洋上風力発電の利活用等を国土交通省、農林水産省と連携し検討を進める。</p>
H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)	<p>(助言) 洋上風力発電システムは、建設コスト等が嵩み経済性に劣ることから、コストダウンが最重要課題である。そのような技術の研究開発にあたっては、エネルギー政策における長期的なビジョンを明確にした上で、インフラ整備も合わせて継続的に推進すること、発電コスト目標を定めて事業の効果を評価しつつ進めることが重要である。</p> <p>また、日本が世界をリードするチャンスのある技術であることから、日本の成長戦略においても位置付けは重要だと捉えられる。このことから、海外展開に向けての優位性を確保するため、技術開発に加え、標準化と知的財産権の確保にも注力することが、今後の展開に向けて有効であると考えられる。</p> <p>(対応) 浮体式システムの普及にあたっては、コストの低減が鍵となることは認識するところ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後研究開発にあたっては、部材に限らず、施工方法やメンテナンスのコスト低減も視野に入れて検討を進めることとする。</li> <li>・長期的ビジョンについては、エネルギー基本計画の「2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく。そのため、系統強化、規制の合理化、低コスト化等の研究開発等を着実に進める。」との記載を踏まえ、今後さらに具体的な取組を検討する。</li> </ul>

### 5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)	<p>&lt;風力発電高度実用化研究開発&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・部品高度実用化、スマートメンテナンス技術の基本設計・詳細設計の実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電機やブレード等の主要コンポーネントや主要部品の性能向上や信頼性・メンテナンス性向上を目的とした部材・コンポーネントの基本設計を実施した。</li> <li>・効率的メンテナンス手法やシステムの基本設計、詳細設計等に着手した。</li> </ul>
	<p>&lt;洋上風力発電等技術研究開発&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・洋上風況観測システム、発電システムの運転・保守の継続、データ収集・分析。</li> <li>・洋上風況観測技術開発、地域共存型洋上ウインドファーム基礎調査、着床式洋上ウインドファーム開発支援事業の実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洋上風況観測システム・発電システム実証：銚子沖、北九州市沖において観測を継続し、実際の観測データを収集・解析することにより、風速の鉛直分布の特性、乱流特性、これらのIECモデル及び統合解析システムとの比較検証を行った。</li> <li>・洋上風況観測技術開発：風況観測浮体の設計及び風況解析手法構築のための仕様検討を実施した。</li> <li>・地域共存型洋上ウインドファーム基礎調査：漁業と洋上風力発電が共存可能な海域の情報収集・分析に着手した。</li> <li>・着床式洋上ウインドファーム開発支援事業：対象海域において、海域調査、風況評価等に着手した。</li> </ul>
H26 年度末 (H26 対象施策)	<p>&lt;風力発電高度実用化研究開発&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小形風力発電の標準化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小形風力発電システムの主要コンポーネント等の性能向上や低コスト化と標準化を素材レベルから一体的に実施する。</li> </ul>
	<p>&lt;洋上風力発電等技術研究開発&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・洋上風力発電導入に係るガイドブック(暫定版)の作成</li> <li>・浮体式洋上風力発電のFS</li> <li>・革新的な超大型風力発電システム技術の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1年以上運転・保守を実施し技術課題の検討を行い、洋上風力発電導入に関するガイドブックのための研究成果の中間とりまとめを行った。</li> <li>・水深50m~100mの実海域等における低コストの浮体式洋上風力発電システムのFSを開始した。</li> <li>・調整試験を完了させた油圧ドライブトレインと160m超級のブレードを実証風車(7MW)に搭載した。</li> </ul>

### 6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H27 年度末	<p>&lt;風力発電高度実用化研究開発&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートメンテナンスシステムの確立</li> <li>・部品高度実用化による風車の総合効率向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設風車による実証試験を完了し、メンテナンスシステムを確立するとともに、設備利用率23%以上を達成する。</li> <li>・次世代風車に適用可能な発電機や主要コンポーネント等の性能向上に係わる実用化開発を実施。プロトタイプ機におけるフィールド試験を完了し、風車の総合効率を向上する。</li> </ul>
	<p>&lt;洋上風力発電等技術研究開発&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・浮体式洋上風況観測システムの評価・保守等</li> </ul>	<p>実海域で風況実測を行い、洋上風況観測システムの技術を確立する。</p>

H28 年度末	1	<風力発電高度実用化研究開発> ・小型風力発電システム標準化の最終評価	小形風力発電機の主要部品の標準化に向けた研究開発を行うことで、高効率で信頼性の高い小形風力発電システムを早期に市場に導入する。
	2	<洋上風力発電等技術研究開発> ・ガイドブックの作成 ・次世代浮体式洋上風力発電システムの確立	・実証研究により、洋上風況観測システム、洋上風力発電システムの技術を確立する。また、実証研究によって得られた成果をもとに、洋上風力発電導入に関するガイドブックを作成する。 ・実証研究や要素技術開発により、水深50~100mの海域等を対象に、低コストを実現する浮体式洋上風力発電システムを確立する。
H29 年度末			
<b>【参考】関係する計画、通知等</b>			<b>【参考】添付資料</b>
エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定）			

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 26 年 7 月 22 日		府省庁名		環境省				
(更新日)		(平成 27 年 4 月 2 日)		部局課室名		地球環境局 地球温暖化対策課				
第 2 章 第 1 節	重点的課題	クリーンなエネルギー供給の安定化と 低コスト化								
	重点的取組	(1) 革新的技術による再生可能エネ ルギーの供給拡大								
第 2 章 第 2 節	分野横断技術									
	コア技術									
H27AP 施策番号		エ・環 01		H26 施策番号		工環 01				
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		洋上風力発電実証事業 (H26AP 施策名：同上)								
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H22 年度～H27 年度				
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		民間団体				
各省施策実施期間中の 総事業費(概算)  ※予算の単位は すべて百万円		H27 年度 概算要求時予算		1,771	うち、 特別会計	1,771	うち、 独法予算	-		
		H27 年度 政府予算案		1,771	うち、 特別会計	1,771	うち、 独法予算	-		
		H26 年度 施策予算		1,369	うち、 特別会計	1,369	うち、 独法予算	-		
<b>1. AP 施策内の個別施策(府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>										
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		H27 予算 (H26 予算)	総事業費	H26 行政 事業レビ ュー事業 番号
1	洋上風力発電実 証事業	浮体式洋上風力発電実証 機を設置・運転する実証 事業を実施し、H27 年度 以降早期の実用化を目指 す。		環境省/民間団 体		H22 年度 ～H27 年 度		1,771 百万 円	70～80 億円程 度	041
2										
3										
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業</b>										
施策番号		関連施策・事業名			担当府省		実施期間		H27 予 算	
エ・経 20		風力発電技術研究開発			経済産業省		H25～H28		8,505 百万円	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係</b>										
第 2 章及び工程表に おける記述		①本文第 2 章 I. 3. 重点的取組 (1) ① 4 行目 「浮体式洋上風力発電や～」 ②工程表 1、2 ページ								
SIP 施策との関係										
第 2 章第 2 節(分野 横断技術)への提案 の場合、貢献する政 策課題(第 2 章第 1 節)										
第 2 章第 3 節との関 係										

<p>第3章の反映 (施策推進における工夫点)</p>	<p>③国際標準化・知的財産戦略の強化 国際標準化を進め、2018年頃までの商業化を目指す。【日本再興戦略(H25.6閣議決定)】</p>
<p><b>4. 提案施策の実施内容(バックキャストによるありたい社会の姿までの取組)</b></p>	
<p>ありたい社会の姿 (背景、アウトカム、課題)</p>	<p>洋上風力発電は、我が国が排他的経済水域世界第6位の海洋国であり、洋上には陸上に比べて大きなポテンシャルを有していること、さらに洋上は風速が高くその変動が少ないため、安定かつ効率的な発電が見込まれることから、再生可能エネルギーの導入拡大及び温室効果ガスの削減強化に不可欠な発電方式である。我が国は周辺に浅海域が少ないため、より深い海域に対応可能な浮体式洋上風力発電の導入普及が極めて重要である。浮体式洋上風力発電の普及により、温室効果ガス削減とエネルギーセキュリティの強化を同時に達成することが期待される。</p> <p>また、浮体式洋上風力発電は、世界的に見ても実証段階であり、日本が技術面で世界をリードできる分野であることから、国内の関連産業の活性化に加え、国際標準化を進め海外展開を目指していくことが重要である。</p>
<p>施策の概要</p>	<p>洋上風力発電は、再生可能エネルギーの中でも最も大きな導入ポテンシャルを有し、安定かつ効率的な発電が見込まれる。一方、我が国は周辺に浅海域が少ないため、より深い海域に対応可能な浮体式洋上風力発電の普及が不可欠である。本事業では、我が国初となる商用スケール(2MW規模)の実証機を外洋域(長崎県五島市柁島沖)に設置・運転し、事業化に向けた実証を行う。</p> <p>平成22～23年度における実施候補海域の選定、基本設計、風況等環境調査等の成果を踏まえ、平成24年度に100kW規模の小規模試験機の設置及び運転、平成25年度に国内初の2MW規模の実証機の設置及び運転を行い、早期に実用化・商業化されることを目標とする。</p> <p>具体的には、以下の計画の下、平成27年度(2015年度)以降早期の実用化に向けて必要な知見等を得る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境調査(平成23～平成27年度)</li> <li>・試験機(100kW)の建造、実海域設置・運転(平成23年度～平成25年度)</li> <li>・実証機(2MW)の建造、実海域設置・運転(平成24年度～平成27年度)</li> <li>・事業性等の評価(平成26～27年度)</li> </ul> <p>発電機の建造に当たっては、世界初のコンクリートと鋼のハイブリッド構造浮体式洋上風力発電の実用化に取り組み、低コスト化を実現する。</p> <p>本事業により、浮体式洋上風力発電の技術的な確立に加え、環境影響・漁業影響の検証、安全性・信頼性、台風等我が国特有の気象・海象への対応、漁業協調、環境アセスメント手法の確立等を行い、得られた知見を経済産業省の複数の風車設置の実証や風車の大型化等の事業へ提供、情報共有等を行っていく。</p>
<p>最終目標 (アウトプット)</p>	<p>本事業を通じて、環境影響・漁業影響の検証、安全性・信頼性、台風等気象・海象への対応、漁業協調、環境アセスメント手法の確立等を行い、平成27年度以降早期に実用化、平成32年には洋上風力を100万kW以上に拡大することを目標とする。</p>
<p>ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項</p>	<p>平成24年度より100kWの小規模試験機を、平成25年度より2MWの実証機を実海域に設置し、施工・運転時の環境影響等を詳細に調査し、環境アセスメント手法や漁業関係者との調整・漁業協調型システムを確立させることにより、浮体式洋上風力発電の普及拡大につなげていく。</p>
<p>国費投入の必要性、 事業推進の工夫(効率性・有効性)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発リスクや投資額が大きい等、民間が開発に着手しにくい技術課題である。</li> <li>・浮体式洋上風力発電は、商業規模ではノルウェーやポルトガルで各1基試験運転されているのみであり、我が国では初の本格的な実証事業である。さらに、台風等我が国特有の気象・海象等に対応した浮体式洋上風力発電システムを開発する必要があり、当該開発に伴う事業リスクが高いため、事業化に向けた実証事業として、国が主導して実施する必要がある。</li> <li>・本事業は、コストの大幅な低減と施工の容易化を実現する世界初のハイブリッドスパー型機での実証事業を実施しており、技術的優位性と経済性を併せ持つ本格的な浮体式洋上風力発電システムの実証を行うことで、今後の普及拡大に直結する事業となっている。</li> <li>・環境影響や漁業影響等の調査についても、これまで国内で実例がないことから、環境省が主体的に取り組むことで、環境アセスメント手法の確立等に加え、漁業等の関係者の浮体式洋上風力発電に対する理解を得ていくことが可能となる。</li> </ul>

実施体制	<p>事業の実施責任者：地球温暖化対策課調整官  【浮体全般・電気・全体マネジメント】戸田建設（株）  【風車】（株）日立製作所  【環境アセスメント】芙蓉海洋開発（株）  【設計全般・解析】京都大学  【実験・解析】（独）海上技術安全研究所</p> <p>※その他、外部協力者として風力発電事業者や電力関連会社と情報共有や協力を進めている。  地球温暖化対策課調整官の下、全体のマネジメントの役割を担う戸田建設を中心に、綿密に連携を行い、事業を実施している。</p>
府省連携等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省海事局において、浮体式洋上風力発電施設の安全性に関する技術的検討及び安全ガイドラインの作成を行うこととしており、安全性のデータ提供等本事業と密接に連携しながら実施。</li> <li>・本事業により、国内初の浮体式洋上風力発電に係る技術の確立に加え、環境影響・漁業影響の検証、安全性・信頼性、台風等我が国特有の気象・海象への対応、漁業協調、環境アセスメント手法の確立等の知見を経済産業省の複数の風車設置の実証や風車の大型化等の事業へ提供し、情報共有等を行っていくことで、両省で協力して効果的な事業の推進を図る。</li> </ul>
H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)	<p>○洋上風力発電システムは、建設コスト等が嵩み経済性に劣ることから、コストダウンが最重要課題である。</p> <p>一浮体式システムの普及にあたっては、コストの低減が鍵となることは認識するところ。コストダウンに向けては、実用化段階でウィンドファーム化した際にスケールメリットを生かすという点や、価格が安定して安い部材を最大限に入れるといった努力を行なっている。今後研究開発にあたっては、部材に限らず、施工方法やメンテナンスのコスト低減も視野に入れて検討を進めることとする。</p>

### 5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果

時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)	<p>平成 24 年 6 月に設置したパイロットスケール(100kW)の小規模試験機について、平成 24 年度に引き続き試験運転を行い、得られた知見を実証機の建造や風車制御方法等に活用し、平成 24 年度に建造を開始した 2MW 規模の実証機を設置し、試験運転を開始する。</p>	<p>【達成】平成 24 年 6 月に設置したパイロットスケール(100kW)の小規模試験機について、平成 24 年度に引き続き試験運転を行い、得られた知見を実証機の建造や風車制御方法等に活用し、平成 24 年度に建造を開始した 2MW 規模の実証機を設置し、試験運転を開始した。</p>
H26 年度末 (H26 対象施策)	<p>平成 25 年度に設置した国内初の 2MW の実証機の本格的な運転・発電、環境影響、気象・海象への対応、安全性等に関する情報を収集し、実用化に向けた知見を得る。また、運転時に発生する余剰電力を水素に変換・貯蔵し、離島内で利活用するシステムを実証する。</p>	<p>【達成】平成 24 年度に引き続き、平成 25 年 10 月に設置した実証機(2MW)の本格的な運転・発電、環境影響、台風等の気象・海象への対応、安全性等に関する情報収集等を行い、発電効率・制御方法、耐久性・安定性等の知見を得た。また、運転時に発生する余剰電力を水素に変換・貯蔵し、離島内で利活用するシステムの実証を行った。</p>

6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H27 年度末	1 平成 25 年度に設置した 2MW の実証機の情報収集を行うとともに、事業性等の評価も合わせて行う。また、運転時に発生する余剰電力を水素に変換・貯蔵し、離島内で利活用するシステムを実証する。	平成 25 年度に設置した 2MW の実証機の本格的な運転・発電、環境影響、気象・海象への適応、安全性等に関する情報収集を引き続き行うとともに、平成 27 年度以降早期に実用化するという目標に向け、事業性等の評価も合わせて行う。また、実証後の利活用についても検討する。
H28 年度末	1	
	2	
	3	
H29 年度末	1	
	2	
	3	
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料
		① ② ③

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日	平成 26 年 8 月 4 日		府省庁名	経済産業省			
(更新日)	(平成 27 年 4 月 3 日)		部局課室名	産業技術環境局産業技術総合研究所室			
第 2 章 第 1 節	重点的課題	I. (1) クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化 V. (2) 災害にも強いエネルギーシステムの構築 V. (3) 地域産業における新ビジネスモデルの構築					
	重点的取組	革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大 風土・地域特性を考慮した再生可能エネルギー開発等 革新的技術・地域の強みを活用した産業競争力強化と雇用創出・拡大等					
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	-					
	コア技術	-					
H27AP 施策番号		復・経 01		H26 施策番号	復・経 02		
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業 (H26AP 施策名：同上)					
AP 施策の新規・継続		新規 <b>継続</b>		各省施策 実施期間	H25 年度～		
研究開発課題の 公募の有無		あり <b>なし</b>		実施主体	国立研究開発法人産業技術総合研究所		
各省施策実施期間中の 総事業費 (概算)  ※予算の単位は すべて百万円		H27 年度 概算要求時予算	1,600 の 内数	うち、 特別会計	1,600 の 内数	うち、 独法予算	1,600 の内 数
		H27 年度 政府予算案	1,080 の 内数	うち、 特別会計	1,080 の 内数	うち、 独法予算	1,080 の内 数
		H26 年度 施策予算	1,608 の 内数	うち、 特別会計	1,608 の内数	うち、 独法予算	1,608 の内 数
<b>1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>							
個別施策名	概要及び最終的な 到達目標・時期	担当府省/ 実施主体	実施期間	H27 予算 (H26 予算)	総事業費	H26 行政 事業レビ ュー事業 番号	
1	福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業	復興庁	H25 年度～	1,080 百万円 の内数 (1,608)		179	
2							
3							
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業</b>							
施策番号	関連施策・事業名			担当府省	実施期間	H27 予算	
エ・文 08	革新的エネルギー研究開発拠点の形成			文部科学省	H24～H28	374 百万円	

3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係	
第2章及び工程表における記述	<p>①本文 第2章 第1節 14 ページ 18 行目 この取組では再生可能エネルギー利用の拡大に適した発送電、蓄電、熱利用、熱回収に係る機器、システム技術、ネットワーク技術、地域の特性を生かした利用の効率化等の研究開発を推進する。潜在的エネルギー資源量が期待でき、地域特性・気象条件を活かした浮体式洋上風力発電や革新型太陽電池、地熱発電の効率化、設置手法、メンテナンス技術等の研究開発を推進し、再生可能エネルギー利用システムの大幅な経済性向上、変換効率向上を図ると共に、気象条件等に左右される出力の不安定性を補う取組を推進する。この取組により、クリーンな再生可能エネルギーを最大限に利用する社会を実現する。</p> <p>①本文 第2章 第1節 40 ページ 34 行目 この取組では、災害にも強い、被災地の風土・地域特性を考慮した再生可能エネルギー技術等の開発を推進する。この取組により、自立・分散型エネルギーシステムなど、先進的で持続可能なエネルギー社会の実現に貢献する。</p> <p>①本文 第2章 第1節 41 ページ 8 行目 この取組では、先端技術の導入・開発を通じて、新たなビジネスモデルの展開による競争力の高い農林水産業の再生、革新的技術・地域の強みを活かした産業競争力の強化等を推進する。この取組により、被災地の雇用創出・拡大を図り、被災地の産業復興に貢献する。</p> <p>②行程表 4 ページ 開発拠点の拡充、評価技術の開発</p> <p>②行程表 89 ページ、90 ページ 福島における再生可能エネルギー技術の開発・実証のための機能強化</p>
SIP 施策との関係	—
第2章第2節（分野横断技術）への提案の場合、貢献する政策課題（第2章第1節）	—
第2章第3節との関係	—
第3章の反映（施策推進における工夫点）	<p>(2)①組織の「強み」や地域の特性を生かしたイノベーションハブの形成 福島再生可能エネルギー研究所が所在する福島県郡山市周辺には、福島ハイテクプラザ（公設試）、大学等、再生可能エネルギーの研究開発について連携・協力が可能な機関が立地している。これら主体や地元企業等と連携し、本研究において再生可能エネルギーに関する研究開発、技術シーズの性能評価等を実施し、イノベーションハブの形成に取り組む。 また、地元大学、高専等の人材を受け入れ、本研究を活用した先端技術に基づく教育プログラムを実施し、再生可能エネルギー分野に精通する高度な産業人材の育成に貢献する。</p>

**4. 提案施策の実施内容（バックキャストによるありたい社会の姿までの取組）【本項目は1ページ以内に収めること】**

<p>ありたい社会の姿 (背景、アウトカム、課題)</p>	<p>福島復興再生基本方針においては、再生可能エネルギーの研究開発実証等を通じて産業創造に取り組み、福島の再生可能エネルギー産業拠点化を目指すとしている。また、太陽光、風力、地熱等の再生可能エネルギーは、我が国の貴重な国産エネルギー源であり、エネルギー供給の多様化や安定化、環境保護の観点から早期の大量導入が期待されている。</p> <p>そのため、2030年までに国内において、太陽光発電8,000万kW、風力発電3,500万kW、地熱発電160万kW、水素キャリアによる電力貯蔵システム100億kWh、地中熱利用システムの設備容量2000MWt（熱出力）の導入に資する研究開発成果を創出することを本研究の目標とし、今後増加が予想される世界のエネルギー需要に貢献できる国内産業等の育成を図る。</p>
<p>施策の概要</p>	<p>国立研究開発法人産業技術総合研究所の福島再生可能エネルギー研究所において、再生可能エネルギーに関する研究開発を行う。太陽光発電については、薄型ウェハ作製のためのインゴットスライス技術の開発等を28年度までに実施、29年度以降は量産化技術の開発を行う。エネルギーマネジメントシステムについては、太陽光発電・風力発電を現在の技術的制約を超えて大量導入するためのエネルギー貯蔵技術、パワーエレクトロニクスによる次世代制御技術を開発し、水素キャリア製造・利用技術のための脱着技術やコジェネ水素エンジンの開発等を27年度～28年度までに実施、29年度以降はコジェネエンジン技術を核とする統合システムの最適化技術の実証等を行う。地中熱利用・地熱発電については、27年度までに地中熱ポテンシャルの評価等を実施し、28年度以降は熱交換井の共同利用技術開発等を行う。</p> <p>また、被災地域に所在する企業等が開発した再生可能エネルギーに関連した技術シーズに対する性能評価、品質評価を実施する。加えて、地元大学、公設試等と連携した人材育成を実施し、高度な産業人材の育成を図る。</p> <p>本拠点は、再生可能エネルギーに関する研究開発、技術シーズの性能評価等について、国内だけでなく、海外関係機関との連携も視野に入れたオープンイノベーションハブとして整備を行う。具体的には、太陽光をはじめとした再生可能エネルギー大量導入のための新システム統合技術開発分野における米国再生可能エネルギー研究所（NREL）、ドイツフラウンホーファー研究機構、ノルウェー産業科学技術研究所（SINTEF）等の国際的な研究開発機関との連携や、技術シーズ等の性能評価試験の開発と標準化を通じた国際展開を促進する。</p>
<p>最終目標 (アウトプット)</p>	<p>太陽光発電は、モジュール効率については世界でもパナソニック社、米国サンパワー社が22%レベルで激しく競っており、コストについては汎用品（モジュール効率14～16%）で中国、台湾に苦戦中である。このような状況を鑑み、本研究所では重量が従来型の半分、変換効率22%、寿命30年、発電コスト10円/kWhが可能となる太陽電池の量産化技術を確立する。風力発電は、基礎研究から制度整備まで全般的にリードする欧州・米国の水準を目標に、高度風況計測技術や気象予測等を利用し、風車の予測技術の確立を通じた発電電力量の5%の向上と、使用年数の10%向上、発電コスト8円/kWh（陸上）、15円/kWh（洋上）を目指す。地熱・地中熱については我が国固有の地層のため国際的な水準は無いが、地熱発電は2020年における国内導入見込量12MW/年、地中熱システムは冷暖房COPで平均値3.5以上を目標に、高度モニタリング調査によるデータベースの充実を通じた情報提供と適正開発のための技術を実用化する。また、地元の再生可能エネルギー産業で活躍できる人材の育成を図るとともに、技術シーズに対する性能評価、品質評価を通じて被災地域における新たな産業創出を支援する。</p>
<p>ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項</p>	<p>地元企業、大学や国内外の機関等との連携を進め、再生可能エネルギーに関する研究開発、および被災地域に所在する企業等の技術評価や高度な産業人材の育成等が可能なオープンイノベーションハブとして整備を行う。</p>
<p>国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）</p>	<p>福島再生可能エネルギー研究所は、「エネルギー基本計画」及び「福島復興再生基本方針」において、福島が再生可能エネルギー産業の拠点として発展していくための重要施設として位置づけられている。調達に際しては「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」に基づき、競争性の無い随意契約の低減に向けた取り組みを実施。競争性の確保とコスト低減に努めている。</p>
<p>実施体制</p>	<p>福島再生可能エネルギー研究所において、被災地域に所在する地元企業が開発した技術開発シーズについて、申請に基づく性能評価を実施。また、東北大学、福島大学、日本大学、会津大学、福島高専から人材を受け入れ、本研究所の設備や知見を活用した共同研究、インターンシップ等を実施し、再生可能エネルギー分野に精通する高度な産業人材の育成を実施する。</p>
<p>府省連携等</p>	<p>・革新的エネルギー研究開発拠点の形成（文科省） シリコン系太陽電池では未踏の30%以上のエネルギー変換効率を目指す革新的太陽電池として、ナノワイヤー太陽電池の研究を本研究所内にて実施中。</p>
<p>H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)</p>	<p>・関連技術全体を俯瞰した全体像・ロードマップを示し、当該施策の位置付けを示すこと →「施策の概要」に全体像・ロードマップを記載。</p>

5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)	地元企業の技術シーズの評価及び普及支援	被災地域に所在する企業等が開発した再生可能エネルギーに関連した技術シーズに関し、11 件の事業に対し性能評価・品質評価を実施。
H26 年度末 (H26 対象施策)	地元企業の技術シーズの評価及び普及支援	被災地域に所在する企業等が開発した再生可能エネルギーに関連した技術シーズに関し、27 件の事業に対し性能評価・品質評価を実施。
	地元大学、高専等再生可能エネルギー分野に精通する高度な産業人材の育成	地元大学等と 10 テーマの共同研究を実施し、研究実施体制の中で、ポスドクやリサーチアシスタント、技術研修生を対象に研究を通じた産業人材の育成を実施。
6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H27 年度末	1 地元企業の技術シーズの評価及び普及支援	被災地域に所在する地元企業が開発した技術開発シーズについて、申請に基づく性能評価を実施予定。
	2 地元大学、高専等再生可能エネルギー分野に精通する高度な産業人材の育成	地元の大学・高専等と、本研究所の設備や知見を活用した共同研究、インターンシップ等を実施予定。
	3	
H28 年度末	1 地元企業の技術シーズの評価及び普及支援	被災地域に所在する地元企業が開発した技術開発シーズについて、申請に基づく性能評価を実施予定。
	2 地元大学、高専等再生可能エネルギー分野に精通する高度な産業人材の育成	地元の大学・高専等と、本研究所の設備や知見を活用した共同研究、インターンシップ等を実施予定。
	3	
H29 年度末	1 地元企業の技術シーズの評価及び普及支援	被災地域に所在する地元企業が開発した技術開発シーズについて、申請に基づく性能評価を実施予定。
	2 地元大学、高専等再生可能エネルギー分野に精通する高度な産業人材の育成	地元の大学・高専等と、本研究所の設備や知見を活用した共同研究、インターンシップ等を実施予定。
	3	
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料
①東日本大震災からの復興の基本方針（平成 23 年 7 月） ②福島復興再生基本方針（平成 24 年 7 月） ③エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月）		① ② ③

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 27 年 4 月 2 日		府省庁名		文部科学省									
(更新日)		(平成 27 年 4 月 1 日)		部局課室名		研究開発局環境エネルギー課									
第 2 章 第 1 節	重点的課題	クリーンなエネルギー供給の安定化と 低コスト化(生産)													
	重点的取組	(1) 革新的技術による再生可能エネ ルギーの供給拡大													
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	-													
	コア技術	-													
H27AP 施策番号		エ・文 08		H26 施策番号		エ・文 01									
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		革新的エネルギー研究開発拠点の形成 (H26AP 施策名: 同上)													
AP 施策の新規・継続		新規・ <input checked="" type="checkbox"/> 継続		各省施策 実施期間		H24 年度～H28 年度									
研究開発課題の 公募の有無		あり・ <input checked="" type="checkbox"/> なし		実施主体		・ 拠点形成支援機関: (独) 科学技術振興機構 ・ 研究開発: 東京工業大学等の 5 機関									
各省施策実施期間中の 総事業費(概算)  ※予算の単位は すべて百万円		調整中		H27 年度 概算要求時予算	454 百万 円	うち、 特別会計	454 百万 円	うち、 独法予算	-						
				H27 年度 政府予算案	374 百万 円	うち、 特別会計	374 百万 円	うち、 独法予算	-						
				H26 年度 施策予算	1,282 百 万円	うち、 特別会計	1,282 百 万円	うち、 独法予算	-						
1. AP 施策内の個別施策(府省連携等複数の施策から構成される場合)															
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		H27 予算 (H26 予算)		総事業費		H26 行政 事業レビ ュー事業 番号			
1		革新的エネル ギー研究開発 拠点の形成		超高効率太陽電池の研究 開発を行い、平成 28 年度 までに変換効率 30%を 達成		文部科学省/科 学技術振興機構 (拠点形成支援 機関)、(研究開 発は東京工業大 学等の 5 機関)		H24-H28		374 百万円 (1,282 百万 円)		調整中		064	
2															
3															
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業															
施策番号		関連施策・事業名				担当府省		実施期間		H27 予算					
復・経 01		福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業				経済産業 省		H25 年度～		1080 百 万円					
エ・経 17		太陽光発電技術研究開発				経済産業 省		H26 年度～H31 年度		5,126 百 万円					
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係															
第 2 章及び工程表にお ける記述		①本文 第 2 章 第 1 節 14 ページ 13 行目 (1) 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大  ②工程表 3 ページ 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大 太陽光発電システムの開発(1)													
SIP 施策との関係		【SIP テーマ名】 ( )													
第 2 章第 2 節(分野横 断技術)への提案の場 合、貢献する政策課題 (第 2 章第 1 節)		-													

4. 提案施策の実施内容（バックキャストによるありたい社会の姿までの取組）【本項目は1ページ以内に収めること】	
<p>ありたい社会の姿 （背景、アウトカム、課題）</p>	<p>エネルギー基本計画において、再生可能エネルギーは重要な低炭素の国産エネルギー源として位置づけられ、再生可能エネルギーの導入が最大限加速されている。こうした状況の下、現在、シリコン太陽電池の変換効率は、この10年間、研究室レベルで25%程度と世界でも頭打ちとなっている（市販品は10数%程度）。革新的なアイデアにより、資源として豊富に存在して低コストなシリコンを材料とした、現状の太陽電池に係る資源制約を克服可能な太陽電池でエネルギー変換効率30%を平成28年度までに実現する。この研究成果により、シリコン太陽電池研究で世界トップレベルにある我が国が、更に国際競争力を向上させることができる。</p>
<p>施策の概要</p>	<p>復興基本方針等に基づき、福島県において世界最先端の研究開発拠点を形成することを目的として、超高効率太陽電池を創出するための研究開発を行う。なお、経済産業省の福島県再生可能エネルギー研究開発拠点整備事業により福島県に整備された研究開発拠点と連携し、超高効率太陽電池の実現を目指した基礎から実用化まで一貫した研究開発を実施する。</p> <p>具体的には、シリコン基板上にナノサイズのワイヤ形状を形成したナノワイヤー太陽電池と、超高品質シリコン結晶太陽電池を開発し、これらを重ねた接合型にすることで、これまでに電気変換の効率が上がらなかった領域も含めた幅広い波長の光を有効に電気変換させ、平成28年度に変換効率30%を実現する。</p>

<p>最終目標 (アウトプット)</p>	<p>平成 28 年度にエネルギー変換効率 30%の実現（セルベース）を目指すとともに、集光技術やロスが少ないシリコン単結晶の作成法などの低コスト化の要素技術開発にも取り組んでおり、将来的には数テラワット規模の普及時には従来形太陽電池と競合可能なコストレベルを想定※している。</p> <p>なお、本研究開発は世界初のチャレンジングな取組であり、これを開発することで、シリコンを用いた太陽電池研究では世界トップレベルにある我が国が、更に国際競争力を向上させることができる。くわえて本研究成果の一部であるシリコン結晶成長技術や、ナノレベルでのデバイス構造の制御などは、半導体分野において適用可能性がある。</p> <p>※科学技術イノベーション総合戦略 (p. 15)</p> <p>・2020 年までを目途に一部次世代太陽光発電技術の実用化と太陽光発電の発電コスト 14 円/kWh を達成、2030 年以降に発電コスト 7 円/kWh 未満を達成</p>
<p>ありたい社会の姿に向け取り組むべき事項</p>	<p>国内外から意欲と能力のあるトップレベルの研究者を集結させ、世界最先端の超高効率なシリコン太陽電池に関する研究開発拠点を福島県に整備し、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所と連携して、超高効率太陽電池等に関する基礎から実用化まで一貫した研究開発を実施する。本事業により創出される基礎研究の成果は、内容に応じて福島再生可能エネルギー研究所の研究チーム等に橋渡しされ、評価・試作等された上で実用化につなげる。</p>
<p>国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）</p>	<p>本事業は、企業が単独で研究することができない、世界最先端の革新的なシリコン太陽電池の研究開発を実施するものであり、基礎・基盤的研究段階にあり、中長期的な視点をもった研究開発はリスクを伴い、地方公共団体や民間に委ねることはできないため、国が主導して事業を実施する必要がある。また、海外のトップレベルの研究者にアドバイザーとして参画いただき、研究目標を達成するためのアプローチなど研究計画について助言・協力を受け、効果的な事業の実施に当たっている。</p>
<p>実施体制</p>	<p>40 年間にわたり最先端の太陽電池研究に従事してきた当該分野の国内第一人者である小長井誠 東京工業大学教授をプロジェクトリーダー（研究総括）として企業も含めて、目的に応じて編成された 3 チーム（「超高品質シリコン結晶技術」「ナノワイヤー形成プロセス・物性評価」「ナノワイヤー太陽電池」）12 グループにより超高効率太陽電池研究の創出を目的とした研究を実施。また、科学技術振興機構が拠点形成支援機関として、物品調達や研究員雇用、関連機関との契約実務、事業推進に関わる委員会の開催、アウトリーチ、研究環境の構築・維持管理、知財活動など本事業推進に必要な支援体制を担う。なお、知財活動については、将来製造産業での利用を見据え、研究総括等とともに科学技術振興機構内の知財関連部署とも連携して知財戦略を検討し、これに基づき、特許取得活動を実施。</p>
<p>府省連携等</p>	<p>経済産業省の福島県再生可能エネルギー研究開発拠点整備事業により産業技術総合研究所が郡山市に設置した研究開発拠点（福島再生可能エネルギー研究所）の一角において文部科学省の事業として研究を実施。平成 27～28 年度頃には、本研究で作成した超高品質シリコンを用いて（独）産業技術総合研究所において試作セルの評価を実施することを検討するとともに、基礎研究の成果は、（独）産業技術総合研究所に引き継ぐことを視野に入れ事業を実施。</p> <p>このほか、本事業の拠点形成支援機関である科学技術振興機構と、経済産業省の「太陽光発電技術研究開発」の実施機関である新エネルギー・産業技術総合開発機構の間でプロジェクトに関する情報交換を実施。</p>
<p>H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)</p>	<p>-</p>

5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)	ナノワイヤー太陽電池の要素技術の試行、検証及び改善等、並びに郡山市に整備される研究施設への研究環境の移設・整備	【達成】平成 24 年度に引き続き、各参加機関の研究施設においてナノワイヤー、ポトムセル等の個別の要素技術等の基礎段階の研究開発を実施した。また、平成 25 年度中に竣工した福島再生可能エネルギー研究所に、研究環境の移設と集約を行った。
H26 年度末 (H26 対象施策)	研究環境の集約による拠点化の完了、要素技術の絞り込みとその高度化によるナノワイヤー形成技術の開発、要素技術を組み合わせた太陽電池セルの試作等	【達成】福島再生可能エネルギー研究所の開所に伴い、移設した研究機器類の再立ち上げを着実に実施して研究環境を集約し、研究設備の整備を完了させた。また、拠点に集約された研究環境の中で、研究を加速化した。
6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H27 年度末	1 ナノワイヤー太陽電池のシングルセルの動作検証、発電特性の改善等	平成 26 年度に引き続き、拠点に集約された研究環境の中で着実に基礎研究を高度化する。
H28 年度末	1 ナノワイヤー太陽電池のタンデム化、発電特性改善による効率化を通じた 30%以上のエネルギー変換効率の達成、世界トップレベルの研究開発拠点の形成	実用化に向け発電特性の高効率化のための研究を加速し、研究開発拠点における知的財産等の成果集約を行う。
H29 年度末	1 -	-
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料
<p>◆東日本大震災からの復興の基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>被災地域の大学（略）・公的研究機関、産業の知見や強みを最大限活用し、知と技術革新（イノベーション）の拠点機能を形成することにより、産業集積、新産業の創出及び雇用創出等の取組みを促進する。（略）（5（3）①（iv））</li> <li>被災地域への再生可能エネルギーシステムの関連産業の集積を促進する。（5（3）⑩（ii））</li> <li>再生可能エネルギーに関わる開かれた世界最先端の研究拠点の福島県における整備、再生可能エネルギー関連の産業集積を促進する。（6（2）⑩（i））</li> </ul> <p>◆福島復興再生基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>先端的太陽電池の基礎から早期実用化までの一貫した研究開発（第2部 第6 2（2））</li> </ul>		① エ・文 08-1_革新的エネルギー研究開発拠点形成

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日	平成 26 年 7 月 23 日		府省庁名	経済産業省				
(更新日)	(平成 27 年 4 月 3 日)		部局課室名	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー一部 新エネルギー対策課				
第 2 章 第 1 節	重点的課題	クリーンなエネルギー供給の安定化と 低コスト化 (生産)						
	重点的取組	革新的技術による再生可能エネルギー の供給拡大						
第 2 章 第 2 節	分野横断技術							
	コア技術							
H27AP 施策番号		エ・経 17		H26 施策番号		エ・経 38		
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		太陽光発電技術研究開発 (H26AP 施策名: 太陽光発電技術研究開発)						
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H26 年度～H31 年度		
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		NEDO		
各省施策実施期間中の 総事業費 (概算)  ※予算の単位は すべて百万円		H27 年度 概算要求時予算		6,000	うち、 特別会計	6,000	うち、 独法予算	6,000
		H27 年度 政府予算案		5,126	うち、 特別会計	5,126	うち、 独法予算	5,126
		H26 年度 施策予算		8,097	うち、 特別会計	8,097	うち、 独法予算	8,097

1. AP 施策内の個別施策 (府省連携等複数の施策から構成される場合)

個別施策名	概要及び最終的な 到達目標・時期	担当府省/ 実施主体	実施期間	H27 予算 (H26 予算)	総事業費	H26 行政 事業レビ ュー事業 番号
1 太陽光発電システム維持管理及びリサイクル技術開発	発電効率を従来の方法と比べ、10%以上向上。処理コスト5円/W以下のリサイクル処理技術の確立。	経済産業省/ NEDO	H26-H30	775 (900)	調整中	新 26-0057
2 高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発	2020年14円/kWh、2030年7円/kWhの発電コストを実現するための技術開発を行う。	経済産業省/ NEDO	H27-H31	4,350 (新規)	調整中	

2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業

施策番号	関連施策・事業名	担当府省	実施期間	H27 予算
	太陽光発電多用途化実証事業	経済産業省	H25-H26	—
エ・文 08	革新的エネルギー研究開発拠点の形成	文部科学省	H24-H28	374

3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係

第 2 章及び工程表における記述	①本文 第 2 章 第 1 節 15 ページ 4,5 行目 (1) 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大 ③2030 年までの成果目標 ○再生可能エネルギーの技術課題の解決と普及展開 ・2020 年までを目途に一部次世代太陽光発電技術の実用化と太陽光発電の発電コスト 14 円/kWh を達成、2030 年以降に発電コスト 7 円/kWh 未満を達成 ②行程表 3,4 ページ 太陽光発電システムの開発 (1) 及び (2)
SIP 施策との関係	【SIP テーマ名】 ( )
第 2 章第 2 節 (分野横断技術) への提案の場合、貢献する政策課題 (第 2 章第 1 節)	
第 2 章第 3 節との関係	
第 3 章の反映 (施策推進における工夫点)	イノベーションシステムを駆動する - ③研究推進体制の充実 太陽光発電に関する革新的な技術開発や大量導入を支える基盤技術開発は、民間企業にとって投資リスクが大きいため、国が主導的な役割を果たし、研究開発の推進を行う必要がある。

4. 提案施策の実施内容（バックキャストによるありたい社会の姿までの取組）【本項目は1ページ以内に収めること】	
ありたい社会の姿 （背景、アウトカム、課題）	太陽光発電は、発電時に二酸化炭素を排出せず、分散型エネルギーシステムによる昼間のピーク需要への供給等エネルギーセキュリティの確保に貢献する、重要な低炭素の国産エネルギー源である。一方、太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギー普及に伴い、賦課金増加による国民負担増大が見込まれる。この負担増大を抑制するためには、高効率、低コストの太陽電池の開発が必須であり、その具体的な指標として2020年14円/kWh、2030年7円/kWhの発電コストの実現を目指す。長期間の安定的な発電量確保のためには、それと同時に近年、問題となっている発電量が低下する低品質モジュールの存在や、各種太陽電池の長期信頼性などの解決が急がれる。また、今後の太陽光発電システム大量導入社会を支えるため、発電システムとしての信頼性を向上するとともに、リサイクルシステムを構築する等の基盤技術の開発が不可欠である。本施策の実施により開発された技術の普及によって、2020年に数千億円レベルの国民負担（固定価格買取制度の賦課金）削減効果を見込む。
施策の概要	2020年14円/kWh、2030年7円/kWhの発電コストを実現するため、結晶シリコン太陽電池及びCIS系太陽電池については、高効率化及び製造コストの低減に関する技術開発を行う。具体的には、結晶シリコン太陽電池については、ヘテロ接合による表面処理とバックコンタクト統合技術を有した太陽電池の面積化とその量産に必要な製造技術、銀電極の銅代替、シリコン層の薄型化などの低コスト化技術の開発を行う。CIS系太陽電池については、組成調整等光吸収部分の材料調整による変換効率向上や薄型化技術の開発を行う。2030年発電コスト7円/kWhの達成に向けて、従来技術の延長線上にはない、量子ドット、多接合型等新構造太陽電池の技術の開発を行う。併せて、太陽光発電システムの信頼性評価技術、変換効率・発電量等の評価技術の開発を行う。発電コスト低減のため、発電システム全体での発電量の増加やBOSコスト削減及び維持管理コストの低減のための技術開発を行う。また、低コストのリサイクル処理技術に加え、撤去・回収関連技術等、使用済み太陽光発電システムの適正処分を実現する技術を開発・実証し、リサイクルに関する社会システムの構築を目指す。
最終目標 （アウトプット）	太陽電池の技術開発に加え、システム全体での発電量の増加やBOSコスト削減及び維持管理コストの低減のための技術開発を行い、2020年に14円/kWh、2030年に発電コスト7円/kWhを実現する。2020年に発電コスト14円/kWhを達成することで、買取価格を20円/kWh程度まで低減する事が期待でき、国民負担低減に資する効果は大きい。また、太陽光発電の耐用年数経過後の廃棄物発生に備え、低コストリサイクル技術の開発を行い、5円/W以下でリサイクル処理を可能にし、現在は建設費の5%とされる設備の廃棄費用（OECD/IEA試算）の低減を目指す。
ありたい社会の姿に向け取組むべき事項	想定される技術開発課題を乗り越える手立てについて、各産業界メーカーと意見交換の場を積極的に設ける。知的財産については、日本版バイドール条項を適用する。産学官連携など複数の機関連携における知的財産の取得、実施に関しては、その成果が広く活用できるよう協議の上、取扱いを決定していくとともに、知的財産の利用申し入れなどに対しては、広く利用することができるよう努める。得られた成果は成果報告会の開催、成果報告書の公開などにより成果が広く普及することに努めるとともに、国際的な普及に向け、国際標準化活動への成果の提供等国内外関係機関と連携していく。各種太陽電池の性能評価、長期信頼性評価、発電量予測などの手法を開発するとともに、各種認証、保証機関への普及をはじめ、社会全体への普及をはかる。
国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	太陽光発電に関する革新的技術、システム維持管理等の共通基盤的技術、固定価格買取制度創設時に附帯決議された廃棄物対策に関するリサイクル技術の開発は、民間企業にとって投資リスクが大きいため、国が主導的な役割を果たし、研究開発を行う必要がある。行政レビューシート点検項目、行政レビュー公開プロセスの指摘事項に従い、実施内容については精査するとともに、大学等を含む産学官が連携して取り組む革新的又は基盤的技術の研究開発については、委託事業（バイドール適用）とし、実用化に向けて技術的課題が相当程度あり、不確実性が高いもの及び中小企業・ベンチャー企業など資金力の弱さを補完する必要があるものについては、共同研究（NEDOが2/3負担）とし、予算を有効活用する。
実施体制	研究開発全体の管理・執行はNEDOが行う。NEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、本研究開発の目的及び目標、並びにNEDOが定める基本計画の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて外部有識者（発電事業者等を含む）による技術検討委員会等を設置し、開発内容について審議し、その意見を運営管理に反映させる他、必要に応じてプロジェクトリーダー等を指名のうえ、1～4回/年の頻度でプロジェクトリーダー等を通じたプロジェクトの進捗について報告を受けること等で運営管理を行う。
府省連携等	文部科学省は次世代の太陽電池の基礎研究、当省は実用化に向けた技術開発を行っている。また、当省事業の実施機関のNEDOは、文部科学省事業「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業」の実施機関であるJSTとの間で双方のプロジェクトに関する情報交換を定期的に行っている。
H26AP助言内容及び対応（対象施策のみ）	

5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)	<p>【革新型太陽電池研究開発】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>【達成】 革新型太陽電池研究開発 Ⅲ-V族系3接合セルを用いた集光型システムを開発、実証評価。量子ドット構造の最適化により、量子ドットセルで変換効率40%を目指す。メカニカルスタック技術を用いたセルおよび波長スプリッティング型セルについては、試作・性能評価を実施。フラウンホーファー研究所(独)とのラウンドロビン評価を実施。</p>
	<p>【次世代高性能技術の開発】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>【達成】 太陽光発電システム次世代高性能技術の開発 (1)結晶シリコン太陽電池：インゴット製造技術、ウェハ薄型化、ロス低減、製造歩留まり向上等各工程での高品質化・低コスト化技術を開発し、効率目標を達成する。 (2)薄膜シリコン太陽電池：膜質向上による変換効率や光安定性向上の技術開発を行い、大面積モジュール製造技術を開発。 (3)CIS等化合物系太陽電池：光吸収層の高品質化及び高効率化に資する開発実施し、量産技術の検討を実施。フレキシブルCIGS太陽電池モジュールの変換効率を向上。 (4)共通基盤技術：評価法開発と国際標準化を推進。 (5)有機系太陽電池：色素材料、有機半導体材料等を開発し、各構成材料との複合化や最適化により効率・耐久性を向上。</p>
H26 年度末 (H26 対象施策)	<p>【革新型太陽電池研究開発】 Ⅲ-V族系：変換効率48%、量子ドット等新概念電池：40%、メカニカルスタック：30%。</p>	<p>【達成】 革新型太陽電池研究開発 Ⅲ-V族系は変換効率48%達成に向け、3接合、4接合の材料、要素技術の有用性を見極め、302倍集光で変換効率44.4%を達成。新概念太陽電池は量子ドット集光セルで29.6%を達成。メカニカルスタックはラボレベルでの基礎技術を確立し、GaAs/InP系4接合太陽電池にて非集光31.6%を達成。</p>
	<p>【次世代高性能技術の開発】 (1)結晶シリコン太陽電池：セル効率25%以上、モジュール効率20%以上。 (2)薄膜シリコン太陽電池：製膜速度2.5nm/sec以上、膜厚分布±5%以下。 (3)CIS・化合物系太陽電池：サブモジュール18%以上、小面積セル25%以上。 (4)共通基盤技術：発電量評価、信頼性、共通材料・部材・機器に資する技術実用化。 (5)有機系太陽電池：実用化に資する課題抽出、産業界反映</p>	<p>【達成・未達成】 太陽光発電システム次世代高性能技術の開発 (1)結晶シリコン太陽電池：単結晶型シリコン太陽電池の開発において、セル変換効率25.1%、モジュール変換効率20.1%を達成し、今後の事業化に向けた要素技術を確立。 (2)薄膜シリコン太陽電池：変換効率や光安定性向上に資する製造技術を完成。大面積高生産性製膜技術の開発においては、ハニカムテクスチャ基板を用いた薄膜シリコン太陽電池セルで膜厚均一性±8.56%、製膜速度2.08nm/secを実現。 (3)CIS等化合物系太陽電池：CIS系薄膜太陽電池セルにおいては、小面積セルにおいて変換効率20.9%を達成。また、膜厚30%薄膜化条件下では5cm角サブモジュール変換効率17.8%を達成。 (4)共通基盤技術：各種太陽電池の発電性能を正しく評価するための測定技術を開発。PVの劣化要因の調査や、寿命評価のための新たな加速試験方法についての検討では水分の混入についての評価技術やその影響について解析を実施。また、部材においては簡易的な据付部品を作製し、30~40%の据付時間削減を確認。(5)有機系太陽電池：色素増感太陽電池では、増感色素の高感度化や電解液のマッチングによりセル変換効率12%、モジュール変換効率10%を達成。有機薄膜太陽電池では、有機薄膜材料やセル・モジュール構造の改良により、セル変換効率12%、モジュール変換効率10%を達成。また、建物壁面等、屋外設置の実証試験を実施、実用化に向けた開発課題の抽出を進めた。</p>
	<p>【維持管理及びリサイクル】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>【達成・未達成】 太陽光発電システム維持管理及びリサイクル技術開発 (1)太陽光発電システム維持管理：低コスト設置角度可変技術やPCSの長寿命化技術の開発等、太陽光発電システム効率向上及び維持管理コスト低減に寄与する技術開発を開始。 (2)PVリサイクル技術開発：結晶シリコン太陽電池モジュールの分解処理技術の開発を実施。</p>

6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定			
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定	
H27 年度末	1	<p>【維持管理及びリサイクル】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>(1) 太陽光発電システム維持管理：実証研究による検証・評価の実施。 (2) PV リサイクル技術開発：アルミフレーム解体、バックシート除去、EVA 除去、薄膜除去などの各工程の処理装置について、予備試験・評価を通じて、課題抽出、対策立案の上、システムの詳細設計を実施する。</p>
	2	<p>【高性能・高信頼発電のコスト低減技術開発】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発 (1) 結晶シリコン太陽電池、CIS 系太陽電池の性能向上、製造コスト低減技術の開発 (2) 量子ドット、多接合型等新構造太陽電池の実用化に向けた技術の開発 (3) 太陽光発電システムの信頼性評価技術、変換効率・発電量等の評価技術の開発</p>
	3		
H28 年度末	1	<p>【維持管理及びリサイクル】 下記目標達成にむけた各プロジェクトの中間評価を行う。(1) システム維持管理 システム効率を従来方法と比べ10%以上向上 (2) リサイクル技術開発 処理コスト：5 円/W 達成</p>	<p>(1) 太陽光発電システム維持管理：実証研究による検証・評価の実施。 (2) PV リサイクル技術開発：各工程の処理装置の改良とともに、工程間の同期を図る制御装置の試作・最適化を実施し、リサイクル処理システムのプロトタイプを完成する。</p>
	2	<p>【高性能・高信頼発電のコスト低減技術開発】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発 (1) 結晶シリコン太陽電池、CIS 系太陽電池の性能向上、製造コスト低減技術の開発 (2) 量子ドット、多接合型等新構造太陽電池の実用化に向けた技術の開発 (3) 太陽光発電システムの信頼性評価技術、変換効率・発電量等の評価技術の開発</p>
	3		
H29 年度末	1	<p>【維持管理及びリサイクル】 複数年事業のため、年度ごとの目標は設定せず、最終年度での目標達成へ向け、継続的に技術開発を進めている。</p>	<p>(1) 太陽光発電システム維持管理：実証研究による検証・評価の実施。 (2) PV リサイクル技術開発：各工程の処理装置の改良とともに、工程間の同期を図る制御装置の試作・最適化を実施し、リサイクル処理システムのプロトタイプを完成する。</p>
	2	<p>【高性能・高信頼発電のコスト低減技術開発】 下記目標達成にむけた各プロジェクトの中間評価を行う。 (発電コスト中間目標) 結晶 Si：17 円/kWh、 CIS 系：17 円/kWh</p>	<p>高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発 (1) 結晶シリコン太陽電池、CIS 系太陽電池の性能向上、製造コスト低減技術の開発 (2) 量子ドット、多接合型等新構造太陽電池の実用化に向けた技術の開発 (3) 太陽光発電システムの信頼性評価技術、変換効率・発電量等の評価技術の開発</p>
	3		
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料	
「エネルギー基本計画」(平成26年4月閣議決定) 第2章第2節1.(1) 第3章第3節2.(3) 第4章2.		なし	

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 26 年 7 月 18 日		府省庁名		経済産業省 資源エネルギー庁				
(更新日)		(平成 27 年 4 月 3 日)		部局課室名		資源・燃料部石炭課				
第 2 章 第 1 節	重点的課題	クリーンなエネルギー供給の安定化と 低コスト化(生産)								
	重点的取組	(2) 高効率かつクリーンな革新的発 電・燃焼技術の実現								
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	—								
	コア技術	—								
H27AP 施策番号		エ・経 06		H26 施策番号		エ・経 07				
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		石炭火力発電の高効率化 (H26AP 施策名: 同上)								
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H24 年度～H30 年度				
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		大崎クールジェン(株)				
各省施策実施期間中の 総事業費(概算)  ※予算の単位は すべて百万円		数百億円		H27 年度 概算要求時予算	5,950	うち、 特別会計	5,950	うち、 独法予算		
				H27 年度 政府予算案	5,950	うち、 特別会計	5,950	うち、 独法予算		
				H26 年度 施策予算	6,270	うち、 特別会計	6,270	うち、 独法予算		
<b>1. AP 施策内の個別施策(府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>										
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		H27 予算 (H26 予算)	総事業費	H26 行政 事業レビ ュー事業 番号
1	石炭ガス化燃料 電池複合発電実 証事業	4. 提案施策の実施内容 に記載		経済産業省/大 崎クールジェン (株)		H24 年度～ H30 年度		5,950 百万円 (6,270)	5,950	0433
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業</b>										
施策番号		関連施策・事業名				担当府省		実施期間	H27 予算	
—		—				—		—	—	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係</b>										
第 2 章及び工程表にお ける記述		<p>第 1 節 政策課題について</p> <p>I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現</p> <p>3. 重点的取組</p> <p>(2) 高効率かつクリーンな革新的発電・燃焼技術の実現</p> <p>①取組の内容</p> <p>この取組では、火力発電・内燃機関の燃焼効率向上や高温化によるエネルギー変換効率の向上、燃料電池発電の効率向上、熱のカスケード利用の高度化等によりエネルギー利用効率を向上し、環境負荷低減も図る技術開発を推進する。</p> <p>③2030 年までの成果目標</p> <p>・2030 年代に石炭ガス化燃料電池複合発電を実用化</p> <p>[工程表 エネルギー(2)]</p> <p>高効率かつクリーンな革新的発電・燃焼技術の実現</p>								
SIP 施策との関係		—								
第 2 章第 2 節(分野横 断技術)への提案の場 合、貢献する政策課題 (第 2 章第 1 節)		—								
第 2 章第 3 節との関係		—								

<p>第3章の反映 (施策推進における工夫点)</p>	<p>科学技術イノベーション総合戦略 2014 P68 (3) ①新規事業に取り組む企業の活性化</p> <p>本事業の事業主体は、酸素吹石炭ガス化複合発電技術の実証試験及び技術確立を行うために設立された、研究開発型企業の大崎クールジェン株式会社である。</p> <p>実証試験設備を設置・運用するために必要な、敷地やユーティリティ関係などは、株主でもある電気事業者が既存発電所の遊休地、施設及び消耗品類を提供することで、研究開発型企業の実証試験及び技術確立に集中できる環境を整備し、試験費用の一部を国が負担することで、挑戦する研究開発型企業を支え、イノベーションを結実させるという政策課題を達成する体制となっている。</p>
---------------------------------	---

4. 提案施策の実施内容（バックキャストによるありたい社会の姿までの取組）【本項目は1ページ以内に収めること】	
ありたい社会の姿 （背景、アウトカム、課題）	石炭は、供給の安定性、経済性の面において他の化石燃料に比べ優れており、エネルギー自給率の低い我が国にとってエネルギーのベストミックスを実現するための重要なエネルギー資源である。一方で、燃焼時に、他の化石燃料に比べ単位熱量当たりの二酸化炭素排出量が多い等、環境面の制約要因を有しており、石炭火力発電の高効率化・革新的低炭素化の実現が必要である。石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)について、2025年までに技術を確立し、2030年代の実用化を目指す。また、本技術は、先進国における高効率石炭火力発電及びCO <sub>2</sub> 分離・回収技術のニーズや、アジア新興国における国内の電力需要の増大や肥料をはじめとする化学産業の市場拡大のニーズに適合できるものであり、我が国技術の国際市場の獲得及び産業競争力の強化に寄与するものである。
施策の概要	究極の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(IGFC)の実現に取り組む。本施策では、IGFCの基幹技術である酸素吹石炭ガス化複合発電(酸素吹IGCC)を確立させるべく、酸素吹IGCC実証試験設備(17万kW級)を建設し、性能(発電効率、環境性能)・運用性(起動停止時間、負荷変化率等)・経済性・信頼性に係る実証を行い、5,000時間の長時間耐久試験や40.5%の発電効率(商用規模では約46%相当、従来の石炭火力発電と比べて1~2割効率向上)などの達成を通じて(海外機:連続運転時間が3,000時間程度、発電効率約37~42%)、世界トップレベルの競争力を確立する。なお、当該酸素吹IGCCは、空気吹IGCCに比べ生成ガス中のN <sub>2</sub> 濃度が低く燃料成分(CO、H <sub>2</sub> )濃度が高く高温燃焼となることから1500℃級以上のガスタービンの適用が容易であり、発電効率に優位と考えられる。なお、その他の周辺の技術開発として、高温ガスタービンに関する技術開発、燃料電池の低コスト化・高耐久化等に向けた技術開発、石炭ガスを燃料電池に適合するための石炭ガスグリーンアップ技術等の周辺技術開発等が行われており、各技術を最適に組み合わせたIGFCシステムとして2025年の技術確立及び2030年代の実用化を目指している。
最終目標 （アウトプット）	2018年度までに下記項目について目標達成を目指す。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電効率：40.5%（送電端）注）1300℃級ガスタービン採用</li> <li>・環境性（排出量）：SO<sub>x</sub> 8ppm(O<sub>2</sub>=16%)、NO<sub>x</sub> 5ppm(O<sub>2</sub>=16%)、ばいじん 3mg/Nm<sup>3</sup>(O<sub>2</sub>=16%)</li> <li>・プラント制御性：微粉炭火力と同等のプラント制御性（例：負荷変化率1~3%/分）</li> <li>・設備信頼性：長期耐久試験（1,000時間、5,000時間）</li> <li>・多炭種適用性：炭種性状の適合範囲の把握</li> <li>・経済性：商用規模で発電原価が微粉炭火力と同等以下となる見通しを得る</li> </ul> なお、最終的には、2025年までにIGFCの技術確立、2030年代の実用化を目指す。 関連技術開発では、燃料電池の低コスト化・高耐久化等に向けた技術開発やCCS技術の実用化を目指した研究開発等が行われている。
ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項	本事業は、過去に実施した酸素吹石炭ガス化プロジェクト(EAGLEプロジェクトによるパイロット試験(1995年度~2009年度))において確立した技術の優位性を確実に商用機にも継承すべく、パイロット規模の約7倍かつ商用規模の1/3程度で信頼性、耐久性、高効率性、経済性等を実証するもの。このアプローチを踏むことにより、商用規模のプラントを設計する際の根拠となるエンジニアリングデータを取得し、容易に商用機の実現につながると考えられる。また、海外における酸素吹IGCCの技術動向や運用実績について調査を行い、実証試験設備の詳細仕様や実証試験運転におけるトラブル解決の方向性等を決定していく。他、今後の制度面の課題としては、民間企業が高効率石炭火力発電に円滑に投資できる環境の整備(環境アセスメントの明確化、迅速化)が必要である。
国費投入の必要性、 事業推進の工夫(効率性・有効性)	本事業で実証する酸素吹IGCCは海外の酸素吹IGCCに比べ後発であるが、先行する海外機の発電効率は約37~42%と低く、加えて連続運転時間が3,000時間程度に留まり、1年を通じて安定して稼働していると言いつく、普及が進んでいないのが実態である。また仮に、我が国に海外のIGCCを導入する場合、海外ディベロッパーとライセンス契約を結ぶ必要があり、高額なロイヤリティを払うことになるとともに運転管理ノウハウを蓄積してもその知財や権利は全て海外ディベロッパーに帰属することとなる。 本事業で酸素吹IGCCを開発することは将来の石炭火力発電の高効率化の観点から非常に重要であり、また国内のみならず海外に導入することにより地球規模での我が国の環境対策に貢献することとなるため、国が主導して実践する必要がある。 なお、平成25年には、総合科学技術会議による事前評価に対するフォローアップが実施され、事前評価で指摘した事項については概ね必要な対応が図られていること、特に、事業費の精査が行われ、市場での競争力についての検討が行われていること等の評価がなされたところ。さらに、行政改革推進会議による行政事業レビューが実施され、事業の効率的な執行等の対応を行ったところ。今後も引き続きPDCAサイクルを十分機能させるため、効率的・効果的な事業の実施に取り組む。
実施体制	【施策の実施責任者】経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石炭課長 覺道崇文 【施策の実行組織】本事業は、大崎クールジェン(株)が主体となって実施する。同社は中国地方の電力供給を担う中国電力(株)と当該技術の開発を含む、我が国石炭火力発電技術のリーディングカンパニーである電源開発(株)の共同出資で設立された。 【関連技術開発に関する情報収集の実施】高温ガスタービンに関する技術開発、燃料電池の低コスト化・高耐久化等に向けた技術開発、石炭ガスを燃料電池に適合するための石炭ガスグリーンアップ技術等の周辺技術開発、CCSをとりまく状況について、逐次情報収集・交換を実施し、IGFCシステムの実現に向けた検討を実施する。
府省連携等	上記の実施体制欄に記載した【関連技術開発に関する情報収集の実施】について実施する。
H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)	【H26AP 助言内容】酸素吹IGCCの技術確立については、CO <sub>2</sub> 回収技術とのリンクを含めて広く事業展開の可能性が見込めると評価できるため、着実に取り組みを推進することを期待する。一方、IGFCの実現に係る取り組みについては、実施段階においては市場性的見極め等、実施の可否についての検討を実施すること。 【対応】提出済み添付資料 ロードマップ(酸素吹石炭ガス化技術開発の推移)に基づき、着実に取り組みを推進していく。IGFCの実現に係る取り組みについては、第3段階開始前のFSにおいて指摘の事項も含め、検討を実施する予定である。

5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)	実証試験設備の設計・製作・据付について計画通り進める。	【達成】計画していた進捗率 33%を達成した。
	土木・建設工事について計画通り進める。	【達成】計画していた進捗率 43%を達成した。
	海外における酸素吹 IGCC の技術動向や運用実績についての調査を行う。	【達成】計画通り実施した。
H26 年度末 (H26 対象施策)	実証試験設備の設計・製作・据付について計画通り進める。	【達成】計画していた進捗率 58%を達成した。
	土木・建設工事について計画通り進める。	【達成】計画していた進捗率 72%を達成した。
	海外における酸素吹 IGCC の技術動向や運用実績についての調査を行う。	【達成】計画通り実施した。
6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H27 年度末	1 実証試験設備の設計・製作・据付について進捗通り進める。	H27 年度末の目標を達成できるよう、H26 年度実施内容を計画通り進める。
	2 土木・建設工事について計画通り進める。	H27 年度末の目標を達成できるよう、H26 年度実施内容を計画通り進める。
	3 海外における酸素吹 IGCC の技術動向や運用実績についての調査を行う。	H27 年度末の目標を達成できるよう、H26 年度実施内容を計画通り進める。
H28 年度末	1 実証試験設備の設計・製作・据付・試運転について進捗通り進める。	H28 年度末の目標を達成できるよう、H27 年度実施内容を計画通り進める。
	2 土木・建設工事について計画通り進める。	H28 年度末の目標を達成できるよう、H27 年度実施内容を計画通り進める。
	3 海外における酸素吹 IGCC の技術動向や運用実績についての調査を行う。	H28 年度末の目標を達成できるよう、H27 年度実施内容を計画通り進める。
H29 年度末	1 実証試験における最終目標を達成する。	H30 年度までに下記項目について目標達成を目指す <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電効率：40.5% (送電端) 注) 1300℃級ガスタービン採用</li> <li>・環境性 (排出量)：SOx 8ppm(O2=16%)、NOx 5ppm(O2=16%)、ばいじん 3mg/Nm3(O2=16%)</li> <li>・プラント制御性：微粉炭火力と同等のプラント制御性 (例：負荷変化率 1~3%/分)</li> <li>・設備信頼性：長期耐久試験 (1,000 時間、5,000 時間)</li> <li>・多炭種適用性：炭種性状の適合範囲の把握</li> <li>・経済性：商用規模で発電原価が微粉炭火力と同等以下となる見通しを得る</li> </ul>

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学技術基本計画（平成 23 年 8 月閣議決定）</li> <li>・ エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月閣議決定）</li> <li>・ 日本再興戦略改定 2014-未来への挑戦 -（平成 26 年 6 月閣議決定）</li> <li>・ 科学技術イノベーション総合戦略 2014～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋～（平成 26 年 6 月閣議決定）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①プロジェクト概要</li> <li>②ロードマップ（科学技術イノベーション総合戦略 2014 詳細工程表）</li> <li>③実施体制図</li> </ul>

平成 27 年度科学技術重要施策アクションプラン(AP) 個別施策記入様式

提出日		平成 26 年 7 月 18 日		府省庁名		経済産業省		
(更新日)		(平成 27 年 4 月 3 日)		部局課室名		産業技術環境局 環境調和産業・技術室		
第 2 章 第 1 節	重点的課題	クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化(生産)						
	重点的取組	高効率かつクリーンな革新的発電・燃焼技術の実現						
第 2 章 第 2 節	分野横断技術							
	コア技術							
H27AP 施策番号		エ・経 03		H26 施策番号		-		
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		二酸化炭素回収技術実用化研究事業 (H26AP 施策名: -)						
AP 施策の新規・継続		新規		各省施策 実施期間		H27 年度~H31 年度		
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		地球環境産業技術研究機構 次世代型膜モジュール技術研究 組合		
各省施策実施期間中の 総事業費(概算)  ※予算の単位は すべて百万円		H27 年度 概算要求時予算		560	うち、 特別会計	560	うち、 独法予算	
		H27 年度 政府予算案		460	うち、 特別会計	460	うち、 独法予算	
		H26 年度 施策予算		-	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	
<b>1. AP 施策内の個別施策(府省連携等複数の施策から構成される場合)</b>								
個別施策名		概要及び最終的な 到達目標・時期		担当府省/ 実施主体		実施期間		
						H27 予算 (H26 予算)		
						総事業費		
						H26 行政 事業レビ ュー事業 番号		
1	二酸化炭素回収 技術実用化研究 事業	CO2 分離・回収コストを 削減するための実用化研究 を行う。平成 31 年度ま でに分離コストを 2,000 円/t-CO2 以下(常圧)、 1,500 円/t-CO2 以下(高 圧)を目指す。		経済産業省/地 球環境産業技術 研究機構 次世代型膜モジ ュール技術研究 組合		H27-H31		
2						460 百万円		
3						数十億円		
						-		
<b>2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業</b>								
施策番号		関連施策・事業名			担当府省		実施期間	
							H27 予算	
エ・経 04		二酸化炭素回収貯蔵安全性評価技術開発事業			経済産業省		H23-H27	
エ・経 05		二酸化炭素削減技術実証試験事業			経済産業省		H24-H32	
							8,900	
<b>3. 科学技術イノベーション総合戦略 2014 との関係</b>								
第 2 章及び工程表にお ける記述		①本文 第 2 章 第 1 節 15 ページ 32 行目 ・2020 年頃までに二酸化炭素分離・回収・貯留技術を実用化 ②工程表 8 ページ(二酸化炭素分離・回収・貯留技術の開発)						
SIP 施策との関係		-						
第 2 章第 2 節(分野横 断技術)への提案の場 合、貢献する政策課題 (第 2 章第 1 節)		-						
第 2 章第 3 節との関係		-						
第 3 章の反映 (施策推進における 工夫点)		該当箇所:(3)イノベーションを結実させる③国際標準化・知的財産戦略の強化(P.70) 国際的な CCS の普及に向け、国際規格の策定に向けた取組を実施する。						

4. 提案施策の実施内容（バックキャストによるありたい社会の姿までの取組）【本項目は1ページ以内に収めること】	
ありたい社会の姿 （背景、アウトカム、課題）	火力発電や製鉄所等の二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）大規模排出源からのCO <sub>2</sub> を地中貯留することで、地球温暖化対策として有効な、二酸化炭素回収・貯留（CCS）技術について、実施に必要な技術を実証し、我が国における実用化を目指す。2020年頃に地球温暖化対策技術として実用化するための基盤を確立する。 本事業では、CCS実用化に向けた課題の1つであるCO <sub>2</sub> 分離・回収コスト低減の技術開発に取り組む。
施策の概要	CCSの実用化には、実施に係るコストが課題である。全体のコストの約6割を占めるCO <sub>2</sub> の分離・回収コストを大幅に削減するために以下の実用化研究を実施する。 （1）先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業 CO <sub>2</sub> の分離・回収技術の一つである化学吸収法のうち、高効率な回収が可能なアミンを固体に担持した固体吸収材について、実用規模のプラント試験設備を用いた実用化研究を行う。なお、同様の技術については、米国で2020年までの実用化を目指した研究開発が進められている事例があるが、コストに着目した研究開発についての研究事例は確認出来ない。 （2）二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業 石炭ガス化発電等で発生する比較的高い圧力を有するガスからCO <sub>2</sub> を分離・回収するのに有効な分離膜技術について、実ガスを用いた実用化研究を行う。なお、膜を使用したCO <sub>2</sub> 分離・回収技術については、諸外国の大学機関等で研究開発が進められているが、本事業のように、高圧のガスからCO <sub>2</sub> 分離・回収についての研究事例は確認出来ない。
最終目標 （アウトプット）	平成31年度末までに、純度約99%でそれぞれ下記のCO <sub>2</sub> 分離コストを実現することを目指す。 （1）先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業 常圧の実ガスからのCO <sub>2</sub> 分離コストについて、2,000円/t-CO <sub>2</sub> 以下にする。 （2）二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業 高圧の実ガスからのCO <sub>2</sub> 分離コストについて、1,500円/t-CO <sub>2</sub> 以下にする。 これらのコスト目標を達成するための材料の実用化に向けて、実ガス試験設備を用いた検証を行い、実用化に適した材料の合成方法等を確立する。
ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項	CCSの意義や技術、安全性等の理解を得るため、広く国民に対して理解促進活動を行う。 さらに、国際的なCCSの普及に向けCCSの要素技術の国際規格を策定する。具体的には、CCSに関連するISO規格制定の専門委員会の下に設置されたCO <sub>2</sub> 回収技術の作業グループ（ISO/TC265/WG1）にて、日本がコンビーナを務めて、国際規格等の作成作業を進めている。
国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）	CCSは、追加的エネルギーコストをかけてCO <sub>2</sub> を削減するといった点において、省エネルギーや再生可能エネルギーとは異なる温暖化対策に特化した技術であり、CCSの導入には経済的インセンティブが働かない。また、CCSの実用化に当たっては、技術開発による安全性向上やコストダウンのほか、制度的、社会的課題を解決する必要があり、実用化時点でのビジネスモデルも明確になっていない現時点では、民間企業には技術開発のインセンティブが働きにくく、国が主導して事業を進めていく必要がある。
実施体制	【施策の実施責任者】 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業・技術室 【施策の実行組織】 公益財団法人地球環境産業技術研究機構、次世代型膜モジュール技術研究組合
府省連携等	【責任省庁：経済産業省】 ・環境省 社会実装に向けた取り組みとして、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律、その他関連法令への対応及び事業の円滑な実施のための法所管省庁との連携することが重要である。現在、環境省が主催している海底下CCS事業の審査支援に係る検討会等に出席をし、経済産業省から苫小牧CCS実証試験計画等について報告しているほか、平成26年度からは、我が国における二酸化炭素貯留可能地点の探査事業を共同で行うなど、両省でCCSの実証事業及び実用化に向けて動いている。
H26AP 助言内容及び対応 （対象施策のみ）	—

5. 過去2年間の検証可能な達成目標、取組及び成果		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	成果と要因分析
H25 年度末 (H25 対象施策)		
H26 年度末 (H26 対象施策)		
6. 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定		
時期	目標 (検証可能で定量的な目標)	達成に向けた取組予定
H27 年度末	(1) 先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業	
	1	実ガス試験用固体吸収材大量合成手法の確立 ・実ガス試験用固体吸収材の大量合成方法の確立
	2	先進的吸収材最適プロセス検討 ・シミュレータによる実ガス試験の最適条件検討
	3	実ガス試験装置の設計 ・実ガス試験装置（固体吸収材を用いたCO2分離回収設備）の設計
	(2) 二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業	
	1	小型ガス化炉での試験装置の設計、製作 ・実ガス試験装置（膜モジュールを用いたCO2分離回収設備）の設計
H28 年度末	(1) 先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業	
	1	実ガス試験用固体吸収材の調製 ・民間が保有する小型設備を活用した実ガス試験用固体吸収材の試験
	2	先進的吸収材最適プロセス検討 ・実ガス試験に先立ち、民間が保有する小型設備を活用し、温度条件や吸着設備の形式の検討
	3	実ガス試験装置の設計 ・実ガス試験装置（固体吸収材を用いたCO2分離回収設備）の設計
	(2) 二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業	
	1	小型ガス化炉での試験装置の設計、製作 ・実ガス試験装置の製作
2	小型高圧試験装置による耐圧試験、耐プロセス試験・膜モジュール作製 ・膜モジュールの改良、性能評価と技術課題抽出 ・プロセス適合性付与のための膜および膜モジュール構造、膜システムの検討	
H29 年度末	(1) 先進的二酸化炭素固体吸収材実用化研究開発事業	
	1	実ガス試験用固体吸収材の調製 ・H28 年度までの成果を踏まえた、CO2 分離回収エネルギー 1.5GJ/t-CO2 を達成しうる材料技術の確立
	2	先進的吸収材最適プロセス検討（システム、低温排熱利用等） ・H28 年度までの成果を踏まえた最適条件の確立
	3	実ガス試験装置の建設 ・H28 年度までの検討結果に基づく実ガス試験装置の建設 ・分離回収コスト 2,000 円台/t-CO2 を達成するためのプロセスの経済性評価
	(2) 二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発事業	
	1	小型ガス化炉における実用化研究 ・実ガス試験と当該試験を通じた技術課題抽出
2	小型高圧試験装置による 1,500 円/t-CO2 膜モジュール評価 ・1,500 円/t-CO2 を達成するための膜モジュールの製作 ・最適な膜材料及び実機膜モジュール等の決定	

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> <li>・攻めの温暖化外交戦略（平成25年11月策定）2.（1）2ページ</li> <li>・エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定）第3章第5節1. 49ページ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①</li> <li>②</li> <li>③</li> </ul>