

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 9 月 1 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 04		H26 施策番号	エ・経 09			
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)	二酸化炭素回収貯蔵安全性評価技術開発事業 (H26AP 施策名: 同上)						
AP 施策の新規・継続	継続		各省施策 実施期間	H23 年度～H27 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			
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	数十億円	H27 年度 概算要求時予算	812	うち、 特別会計	812	うち、 独法予算	
		H27 年度 政府予算案	812	うち、 特別会計	812	うち、 独法予算	
		H26 年度 施策予算	953	うち、 特別会計	953	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 二酸化炭素回収 貯蔵安全性評価 技術開発事業	CCS の安全な実施に必要な基盤技術として、地下深部に圧入された CO2 の挙動解析や CO2 貯留時の挙動モニタリング技術の開発などを行い、平成 27 年度末までに各手法の確立を目指す	経済産業省/地球環境産業技術研究機構	H23-H27	812	数十億円	0487
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
エ・経 03	二酸化炭素回収技術実用化研究事業	経済産業省	H27-H31	460
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

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 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】

<p>ありたい社会の姿 （背景、アウトカム、課題）</p>	<p>火力発電や製鉄所等の二酸化炭素（CO₂）大規模排出源からの CO₂ 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 CCS の安全性評価手法の確立に取り組む。</p>
<p>施策の概要</p>	<p>CCS の 2020 年の実用化に向け、CCS の安全な実施に必要な基盤技術として、地下深部に圧入された CO₂ の挙動解析や CO₂ 貯留時の挙動モニタリング技術の開発などを実施する。具体的には、①貯留層内の CO₂ 挙動解析技術として、弾性波等の探査データを解析し、貯留層の地質モデル化を行い、CO₂ 長期挙動予測シミュレーション技術の開発を行う。また、モニタリング技術として、CO₂ 圧入により地層（遮蔽層）に与える影響を観測する②光ファイバーを使用したモニタリング技術など、現在主流の弾性波探査を補完する低コストで高精度のモニタリング技術の開発などを行う。さらに、③CO₂ 漏洩時の海洋生物環境影響評価手法の開発を行う。なお、現在のモニタリングは、随時実施しなければならない弾性波探査が世界的にも主流であるが、光ファイバーを用いたモニタリング手法では、深度方向に連続的に測定が可能となる。</p>
<p>最終目標 （アウトプット）</p>	<p>現在、苫小牧において CCS 大規模実証試験が進められおり、本施策の開発技術がそれに適用されるよう平成 27 年度末までに、①貯留層の地質モデルの構築と地下水流動の解析手法の確立、②圧入した CO₂ の挙動モニタリング技術と長期挙動予測手法の確立、③万が一の CO₂ 漏洩時の海洋生物環境影響予測手法の確立を目指す。 本事業で得られた成果については、技術事例集としてまとめ、CCS 実用化の際の手引書として適用する事を想定している。</p>
<p>ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項</p>	<p>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、ISO 規格制定の専門委員会（ISO/TC265）において、CCS 関連の国際規格の作成作業を進めている。</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>CCS は、追加的エネルギーコストをかけて CO₂ 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。</p>
<p>実施体制</p>	<p>【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（貯留層の地質モデルの構築を担当）、産業技術総合研究所（光ファイバーを使用したモニタリング技術の開発を担当） （平成 23 年度企画競争により選定）</p>
<p>府省連携等</p>	<p>【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。</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)	(1) 貯留性能評価手法の開発 ・S波情報をとりいれた地質モデル構築	【達成】・未達成】常設型 OBC (Ocean Bottom Cable : 海底受振ケーブル) の観測データに対する解析を実施し、これまでは利用できなかった S 波 (secondary wave) の情報をとりいれた地質モデル構築の手法を確立。
	(2) CO ₂ 挙動解析技術の開発 ・光ファイバー観測データの解析、および光ファイバー試作 ・地化学反応を考慮したシミュレータの検討	【達成】・未達成】光ファイバーの現場観測データを解析し、観測精度や現場施工性に優れた光ファイバーを試作。 【達成】・未達成】地化学反応解析に適したシミュレータを利用し、シミュレーション結果と、長岡サイトの状況分析結果との比較および検討を実施。
	(3) CO ₂ 移行解析 ・海洋生物影響調査手法の構築 ・海域での CO ₂ 拡散シミュレーション手法の高度化	【達成】・未達成】英国における海洋生物影響調査プロジェクトの結果を国際共同研究の成果としてとりまとめ、海洋生物影響調査手法を構築。 【達成】・未達成】広域の影響を考慮した CO ₂ の海中拡散シミュレーション技術を開発。
H26 年度末 (H26 対象施策)	(1) 貯留性能評価手法の開発 ・各種試験データを統合した地質モデル構築手法確立	【達成】・未達成】H25 に開発した S 波情報の利用手法を含む、各種試験データを統合して、信頼性の高い地質モデル構築手法を確立。
	(2) CO ₂ 挙動解析技術の開発 ・地中埋設型光ファイバーの製作・試験 ・地化学反応シミュレータによる長期挙動予測の実施	【達成】・未達成】 ・CCS に適した地中埋設型光ファイバー製作、及び実証サイトで有効性を検証。 ・地化学反応等を考慮したシミュレーション技術を用いた CO ₂ 長期挙動予測 (鉱物との化学反応等) を実施。
	(3) CO ₂ 移行解析 CO ₂ 移行シミュレーション手法、生態系影響予測モデルの開発	【達成】・未達成】海洋特性 (潮汐、河川水の流入、季節変動) を考慮した CO ₂ 拡散シミュレーション手法および英国の実海域における CO ₂ 放出実験での成果を活用した生物影響予測モデルを開発。
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 貯留性能評価手法の開発： 地質モデル構築手法の開発	地質モデル構築手法及び広域地下水流動解析手法を確立。
	2 CO ₂ 挙動解析技術の開発： 圧入された CO ₂ 挙動モニタリング技術の開発、および CO ₂ 長期挙動長期挙動予測手法の開発。	CCS に適した地中埋設型光ファイバー観測技術、CO ₂ 長期挙動予測手法を確立。
	3 CO ₂ 移行解析： 万一の CO ₂ 漏洩による海域環境影響評価手法の開発	多様な海域特性に対応した CO ₂ 移行シミュレーション手法・定量的観測手法および生物影響予測モデルを確立。
	4 技術事例集の作成	CCS 実用化に向け、これらの研究成果をとりまとめた技術事例集を作成。
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
<ul style="list-style-type: none"> ・攻めの温暖化外交戦略（平成25年11月策定）2.（1）2ページ ・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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 05		H26 施策番号		エ・経 10		
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		二酸化炭素削減技術実証試験事業 (H26AP 施策名: 同上)						
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策実施期間		H24 年度~H32 年度		
研究開発課題の公募の有無		なし		実施主体		日本 CCS 調査株式会社		
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		9,000	うち、 特別会計	9,000	うち、 独法予算	
		H27 年度 政府予算案		8,900	うち、 特別会計	8,900	うち、 独法予算	
		H26 年度 施策予算		8,500	うち、 特別会計	8,500	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	二酸化炭素削減 技術実証試験事 業	CCS トータルシステムを 実用化に近い規模で検証 し、2020 年頃に実用化す るのための基盤を構築す る。		経済産業省/日本 CCS 調査株式会 社		H24-H32 8,900 数百億円 0484		
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	
エ・経 03		二酸化炭素回収技術実用化研究事業			経済産業省		H27-H31 460	
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 812	
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 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 ₂ ）大規模排出源からのCO ₂ 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が安全に実施できることを検証するため、実用化に近い規模でのCCSトータルシステムの実証試験に取り組む。
施策の概要	北海道苫小牧地点において、我が国として初となる大規模排出源のCO ₂ 分離・回収から圧入、貯留までのCCSトータルシステムを実用化に近い規模で検証することにより、安全にCCSが実施できることを実証する。具体的には、大偏距坑井の掘削技術、水素製造装置からの消費エネルギーの少ないCO ₂ 分離・回収技術、CO ₂ 排出源の操業状況に応じた圧入管理技術、CO ₂ の貯留・モニタリング技術等の技術課題を実証するとともに、CCSに対する社会受容の向上に取り組み、法・基準等の整備に係る課題整理を行う。 なお、諸外国においては、EOR（石油増進回収法）を目的としたものが主流であり、CO ₂ の貯留そのものを目的としたプロジェクトについては、ノルウェー等にごく少数の例があるのみである。
最終目標 （アウトプット）	2020年度までに、下記項目について目標達成を目指す。 ○CO ₂ 年間10万トン以上×3年間でのCCSトータルシステムとして性能確認 ○CO ₂ 年間10万トン以上×3年間での分離・回収設備の性能確認 ・CO ₂ 純度99%以上 ・CO ₂ 分離・回収エネルギー2.0GJ/トン以下 ・CO ₂ 回収率99%以上 ○CO ₂ 年間10万トン以上×3年間での圧入、モニタリング、地質モデル構築、CO ₂ 挙動シミュレーションの性能確認 ・CO ₂ 年間10万トン以上×3年間での圧入中および圧入後のCO ₂ 挙動の把握 ・CO ₂ 年間10万トン以上×3年間圧入後のCO ₂ 挙動予測 ○CCSに関する理解促進
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。 また、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、ISO規格制定の専門委員会（ISO/TC265）において、CCS関連の国際規格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 ₂ 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】 日本CCS調査株式会社（平成24年度公募により選定）
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)	地上設備の建設着工	【達成】・未達成】 製油所からの CO ₂ 含有ガス供給設備（以下、D1-1 基地と称す）および隣接する用地に設置する CO ₂ 分離・回収／圧入設備（以下、D1-2/D0 基地と称す）の設計業務を継続するとともに、建設工事を開始した。
	調査井の改修、滝ノ上層観測井の掘削	【達成】・未達成】 既調査井 CCS-1 の観測井への改修および滝ノ上層観測井の掘削を行った。
	モニタリングシステム機器の設置、観測	【達成】・未達成】 陸上地震計、常設型 OBC（Ocean Bottom Cable：海底受振ケーブル）を設置し、テスト観測を行うとともに、二次元弾性波探査を実施した。
	法規制対応	【達成】・未達成】 海洋汚染防止法の許可申請に向けて、仮定した漏洩モデルでの CO ₂ 挙動シミュレーションと海底に漏出した CO ₂ の海洋拡散シミュレーションを継続実施し、海洋環境調査計画を策定して、ベースライン観測を行った。
社会受容の醸成	【達成】・未達成】 CCS パネル展、各種展示会への出展、CCS 講演会の開催等、国民全体に対する広報活動を実施した。	
H26 年度末 (H26 対象施策)	地上設備の建設	【達成】・未達成】 D1-1 基地および D1-2/D0 基地の建設工事を継続して実施する。
	圧入井の掘削	【達成】・未達成】 滝ノ上層圧入井および萌別層圧入井を掘削する。
	モニタリングシステムのテスト観測	【達成】・未達成】 モニタリングシステムの構築、設置を完了し、ベースライン観測を開始する。
	社会受容の醸成	【達成】・未達成】 CCS パネル展、各種展示会への出展、CCS 講演会の開催等、国民全体に対する広報活動を継続する。
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 地上設備完成、試運転実施	D1-1 基地および D1-2/D0 基地の建設工事を完了し、試運転を実施する。
	2 モニタリング実施	モニタリングシステムにより、各種ベースラインデータを取得する。
	3 社会受容の醸成	TV、新聞等のメディアも活用しつつ、国民全体に対する広報活動を継続する。
H28 年度末	1 圧入運転	地上設備において分離・回収した CO ₂ を、2本の圧入井により2か所の海底下貯留層へ圧入する試験を実施する（年間10万トン以上）。
	2 モニタリング実施	モニタリングシステムによるデータの収集、モニタリングデータに基づく地質モデルの評価・見直し、並びに CO ₂ 挙動予測シミュレーションの実施により、圧入した CO ₂ が安定的に貯留層に貯留されていることを確認する。
	3 社会受容の醸成	メディア等を活用しつつ、国民全体に対する広報活動を継続する。
H29 年度末	1 圧入運転	28年度の圧入実績等を踏まえ、引き続き CO ₂ を2本の圧入井により2か所の海底下貯留層へ圧入する試験を実施する（年間10万トン以上）。
	2 モニタリング実施	28年度のモニタリング実施状況等を踏まえ、引き続き圧入した CO ₂ が安定的に貯留層に貯留されていることを確認する。
	3 社会受容の醸成	メディア等を活用しつつ、国民全体に対する広報活動を継続する。
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> ・攻めの温暖化外交戦略（平成25年11月策定）2.（1）2ページ ・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 		<ul style="list-style-type: none"> 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 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		製造産業局鉄鋼課製鉄企画室		
第 2 章 第 1 節	重点的課題	新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減(消費)						
	重点的取組	(6) 需要側におけるエネルギー利用技術の高度化						
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	※関係なし						
	コア技術	※関係なし						
H27AP 施策番号		エ・経 11		H26 施策番号		エ・経 29		
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		環境調和型製鉄プロセス技術開発 (H26AP 施策名: 環境調和型製鉄プロセス技術開発)						
AP 施策の新規・継続		新規・ <input checked="" type="checkbox"/> 継続		各省施策 実施期間		H20 年度～H29 年度		
研究開発課題の 公募の有無		あり・ <input type="checkbox"/> なし		実施主体		独立行政法人新エネルギー・産業 技術総合開発機構 (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		4,780		4,780	4,780	
		H27 年度 政府予算案		4,780		4,780	4,780	
		H26 年度 施策予算		5,080	うち、 特別会計	5,080	うち、 独法予算	5,080
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		H27 予算 (H26 予算)		
				実施期間		総事業費		
1 環境調和型製鉄プロセス技術開発				経済産業省 /NEDO		H20 年度～ H29 年度		
2						4,780 (5,080)		
						調整中		
						0386		
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	
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 16 ページ 11 行目 (6) 需要側におけるエネルギー利用技術の高度化 工場・プラント等生産プロセスにおけるエネルギー利用効率向上に係る技術開発も推進する。 ②工程表 23 ページ「エネルギー(6)」 需要側におけるエネルギー利用技術の高度化 <省エネプロセス技術> 2013 年度(成果)～2016 年口工場・プラント等における革新的省エネプロセスの技術開発 環境調和型製鉄プロセス技術の開発 2020 年～2030 年口革新的省エネプロセス技術の実用化 -革新的省エネプロセス技術の確立						
SIP 施策との関係		【SIP テーマ名】 ※関係なし						
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)		※関係なし						
第 2 章第 3 節との関係		※関係なし						
第 3 章の反映 (施策推進における工夫点)		本文第 3 章 70 ページ 15 行目 ③国際標準化・知的財産戦略の強化						

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）	<p>現在、鉄鋼業における高炉法では石炭を原料としたコークスを鉄鉱石の還元剤として使用している。このコークス製造時に発生するコークス炉ガス（COG）に含まれる水素を増幅し、コークスの一部代替として当該水素を用いて鉄鉱石を還元する水素還元技術を開発する。本技術により、鉄鉱石還元用のコークス使用量の低減を図り、製鉄所から排出されるCO₂を約1割削減する。</p> <p>また、製鉄所内の未利用顕熱を利用し高炉から発生するCO₂を分離・回収技術を開発し、製鉄所から排出されるCO₂を約2割削減する。</p> <p>2013年から本事業が終了する2017年までに10m³規模の試験高炉において、水素還元及びCO₂分離回収の基礎研究開発（各要素技術開発、プロセス開発）を実施する。</p> <p>本事業終了後は実証規模までにスケールアップし、実高炉である1000m³～5000m³規模高炉に繋げる実証規模開発を行う。</p> <p>実証規模試験を経て、2030年頃までに1号機の実機化導入、その後順次普及を図り、低炭素社会の実現を目指す。</p>
施策の概要	<p>鉄鋼業におけるCO₂排出量は、我が国産業の製造部門の排出量の約40%を占めており、高炉による製鉄プロセスで発生するCO₂排出量の削減は喫緊の課題となっている。他方、CO₂排出量を大幅に削減するためには、既存の省エネルギー技術の更なる改良のみでは限界があり、革新的な技術の開発が必要とされている。この背景を踏まえ、高炉の製鉄プロセスにおいて、コークス製造時に発生する高温のコークス炉ガス（COG）に含まれる水素を増幅し、コークスの一部代替に当該水素を用いて鉄鉱石を還元する技術を開発する。また、CO₂濃度が高い高炉ガスからCO₂を分離するため、製鉄所内の未利用排熱を利用した低消費エネルギーのCO₂分離・回収技術を開発する。これらの技術開発によりCO₂発生量の約3割削減を目標に、低炭素社会の実現をめざす。</p> <p>また、本事業は、実用化までに長期間（20年）要する技術開発の基礎段階（PHASE I）（STEP1）：平成20年度～平成24年度）を経て（PHASE I）（STEP2）においては10m³規模のパイロットレベルの試験高炉の建設、試験による水素還元総合技術の構築、CO₂分離・回収コストの更なるコスト</p>
最終目標 （アウトプット）	<p>鉄鋼業における高炉法では石炭を原料とするコークスを鉄鉱石の還元材として使用しているため、製鉄プロセスで大量のCO₂が発生する。本事業では、鉄鋼水素還元技術によるコークスの使用量の低減等により、この高炉法の製鉄プロセスにおけるCO₂排出量の約1割を削減し、また、高炉から発生するCO₂の分離・回収技術（実用化のための分離・回収コストの低減化も含む。）により、同CO₂排出量の約2割を削減し、併せて約3割を削減することを目標とした抜本的削減技術を開発する。</p>
ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項	<p>本事業終了後の2018年以降に、実証プラントで実証試験を実施することで実機実用化に向けた経済性評価を行う必要がある。また、製鉄プロセス全体として、未利用排熱活用技術や水素還元による高炉内省エネルギーの実現などにより、経済性を成立させる必要がある。</p> <p>また、本事業の効果を最大限に活かすためには、CCSの技術が必要となるため、当該技術の確立が期待される。</p>
国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）	<p>鉄鋼業におけるCO₂排出量は、我が国産業の製造部門の排出量の約40%を占めており、そのうちの約70%は高炉による製鉄プロセスで発生している。このため、我が国の産業部門におけるCO₂削減対策を考える上で、高炉による製鉄プロセスで発生するCO₂排出量の削減は喫緊の課題となっている。</p> <p>他方、我が国鉄鋼業では、オイルショック以降、現在までの約40年にわたって、総額4.7兆円もの投資をして省エネ技術の開発・導入を進め、既に世界最高効率の省エネを達成。現時点で経済性の成り立つ主要な技術はほぼ導入済みの状況にあり、残された対策については、経済性・開発リスクの観点から民間ベースでの開発・導入が困難な分野となっている。とりわけ、高炉による製鉄プロセスから発生するCO₂を抜本的に削減する本プロジェクトは、鉄鋼業における省エネ・省CO₂対策の最後の切り札として、2030年の実機1号機導入を目指して未だ世界で手がけたことのない革新的な技術開発を行うものであり、高度な技術を要すること、長期にわたること、及び巨額の設定投資を伴うため、開発リスクも大きく、民間のみでは取り組むことが困難である。地球温暖化という世界的課題の中で我が国の省エネ・省CO₂対策への取組の重要性はますます高まっており、本プロジェクトは、国として強力なイニシアティブを発揮して総合的に推進することが必要である。</p> <p>以上のことから、本プロジェクトは、民間の能力を活用して国が資金負担を行うことにより、推進すべきものである。</p>

実施体制	当該事業の実施体制として、公募により採択した製鉄プロセスに関する開発知見、技術を有する大手製鉄企業5社（新日鐵住金、JFEスチール、神戸製鋼所、日新製鋼、新日鐵住金エンジニアリング）を委託先とし、さらに研究開発をより効率的に実施するために、各社から開発知識を有する民間企業1社に対し再委託、要素技術開発の基礎技術を有する（公財）地球環境産業技術研究機構、（独）産業技術総合研究所、（一財）電力中央研究所、大学23機関と共同実施を行う。なお、事業実施に当たっては、マクロ、ミクロの進捗報告・確認、今後の方針の協議等のために、事業実施主体及び委託先が主催する会議が定期的に開催され、国の担当者もオブザーバーとして参加し、関係者全体で進捗管理を行う体制となっている。	
府省連携等	各大学において製鉄等における革新的な製造プロセスに関する基礎研究を行い、それらの要素技術をベースに民間企業が大学等と連携し、実用化につなげるべく研究開発を行う。また、特に高炉からのCO ₂ 分離・回収技術については、より着実かつ効率的に技術開発を実施していくために、今後、必要に応じて、他の関連施策との連携について検討する。	
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)	・試験高炉(10m ³ 規模)の設計	【達成】・未達成 試験高炉(10m ³ 規模)の設計等に取組む。
H26年度末 (H26対象施策)	・試験高炉(10m ³ 規模)の建設開始	【達成】・未達成 試験高炉(10m ³ 規模)の試験高炉建設開始する。
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 試験高炉(10m ³ 規模)の建設完了	試験高炉(10m ³ 規模)建設完了させ、検証試験を開始する。
	2 実証炉の基本仕様提案に向けた検証試験を開始	
	3	
H28年度末	1 試験高炉(10m ³ 規模)操業による各種検証を実施	試験高炉(10m ³ 規模)操業によるCOURSE50プロセスの総合評価と実証炉の基本仕様提案のための試験を実施する。
	2	
	3	
H29年度末	1 試験高炉(10m ³ 規模)操業による各種検証を実施	試験高炉(10m ³ 規模)操業によるCOURSE50プロセスの総合評価と実証炉の基本仕様提案のための試験を実施する。
	2 実証炉に向けた基本仕様策定	
	3	
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料
Cool Earth-エネルギー革新技術計画(平成20年3月経済産業省)、 低炭素社会作り行動計画(平成20年7月閣議決定)、 科学技術イノベーション総合戦略(平成25年6月閣議決定) 他		①「環境調和型製鉄プロセス技術開発」PR資料

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		製造産業局自動車課	
第 2 章 第 1 節	重点的課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現					
	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	環境技術					
	コア技術	革新的燃焼技術の開発					
H27AP 施策番号		エ・経 09		H26 施策番号		エ・経 34	
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		クリーンディーゼルエンジン技術の高度化に関する研究開発 (H26AP 施策名：クリーンディーゼルエンジン技術の高度化に関する研究開発)					
AP 施策の新規・継続		新規・ <input checked="" type="checkbox"/> 継続		各省施策 実施期間		H26 年度～H28 年度	
研究開発課題の 公募の有無		あり・ <input type="checkbox"/> なし		実施主体		自動車用内燃機関技術研究組合	
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		650	うち、 特別会計	650	うち、 独法予算
		H27 年度 政府予算案		500	うち、 特別会計	500	うち、 独法予算
		H26 年度 施策予算		500	うち、 特別会計	500	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	クリーンディーゼルエンジン技術の高度化に関する研究開発	NOx や PM の後処理技術の高度化に関する研究開発を行い、2030 年までに CO2 排出量 40% 低減(2010 年比)を達成		経済産業省		H26-H28	
		500 (500)		調整中		新 26-0043	
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	
-		SIP 革新的燃焼		内閣府		H26-H30	
						1,900	
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 13 ページ 9 行目 「革新的燃焼技術」では、エネルギー資源のさらなる利用効率の向上のために重要な燃焼技術の研究開発を行う。特に将来においても重要な技術であり、また我が国の基幹産業の一翼を担う自動車用内燃機関を出口として設定し、熱効率 50%以上という目標の早期実現を目指す。本プログラムを中心として、我が国にこれまでなかった強力かつ持続可能な産学連携体制を構築することにより、革新的な燃焼技術を確立し、国際競争力強化を目指す。 ②工程表 12 ページ 高性能周辺部品の開発					
SIP 施策との関係		【革新的燃焼】 内燃機関の燃焼に関する研究開発を実施する SIP に対し、本施策では燃焼と同時に考慮する必要のある燃焼後の排ガスの処理技術について研究開発を行う。					
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)		第 3 章 2. (1) ②研究力・人材力の強化に向けた大学・研究開発法人の強化の内容に合致する。具体的には本事業を通じて、民間企業の研究ニーズに基づき、大学等と連携しつつ研究開発を実施する。					

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）	次世代自動車の一つであるクリーンディーゼル自動車（CDV）はガソリン車より低燃費でCO2排出量が少なく、欧州を中心に普及している。今後、新興国を含めCDVの市場拡大が想定される中、世界市場におけるシェア拡大に向けて、より高性能なCDVの早期投入が不可欠であるが、欧州で実走行時や低温下での排ガス規制の導入が検討されるなど、今後更なる排ガス低減が求められる。このような背景の下、相反関係にある燃費向上と排ガス低減の両課題の解決に向け、NOx及びPMの後処理技術の高度化等が世界共通の課題となっていることから、本事業では化学等他産業や大学等におけるシーズを活用しつつ、これら課題を解決し、燃費性能等に優れたディーゼル自動車のさらなる普及を実現する。
施策の概要	<p>実走行時の排ガス規制に関する試験法（RDE）や低温の排出ガス規制に対応しつつ、燃費の向上を図る観点から、後処理装置の高度化にかかる技術開発として、エンジン実機を導入して、以下の研究開発を実施する。</p> <p>（1）DPF 数値シミュレーションモデルの開発 DPFの内部現象を数値シミュレーションにより再現するモデルを開発する。その際、実機試験により検証することでモデルの精度向上を図る。開発したモデルは、試作の小型テストサンプルによる簡易試験で種々のDPFの仕様に対応し、DPFが破損しない限界状態まですすを堆積し使用することが可能なものにする。これにより、経験則によらず、試験及び試作に伴う膨大な開発コストの低減やPMの強制除去のタイミングの高精度予測が可能となり、燃費の向上が図れる。</p> <p>（2）NOx 排出量低減技術の開発 EGRシステム内のデポジット生成メカニズム及び凝縮水による腐食メカニズムを解明し、得られた結果を用いて、エンジン実機で発生する現象を短時間で評価する手法を確立する。また、EGRシステム内のデポジット生成や腐食を防ぐことにより、低温環境下におけるEGRの使用や、EGRクーラーの低温化によるEGRガス低温化が可能となり、エンジン高負荷領域でのEGRの使用が可能となる。また、NOx低減に繋がる触媒技術について、自動車へ適用する際の性能評価手法を確立し、EGR部品等のNOx低減技術の新規開発期間の短縮化が可能となる。</p> <p>（3）白煙低減技術の開発 白煙の発生メカニズムを解明し、発生の原因となる後処理装置における触媒の反応モデルを開発する。同モデルの開発に当たっては、触媒に用いられている物質、貴金属や担体構造などの仕様の違いにも対応し、燃料中の硫黄分の含有量が高い新興国にも対応できるものとする。モデルの開発により、実試験の工数削減と新興国市場においても活用可能な技術の早期開発につながる。</p> <p>これらの研究は、世界市場における日本車の販売シェア拡大に向けて、より高性能なCDVの早期投入を可能とすべく、参加企業各社が成果を持ち帰り製品化を見据えた独自の応用研究に活用できるよう、企業ニーズを十分踏まえながら実施する。</p>
最終目標 （アウトプット）	<p>2030年における車両走行中のCO2排出量を2010年比で40%削減する。また、2020年におけるCDV販売台数の国内新車販売における比率を5%とする。</p> <p>なお、施策の概要（1）～（3）に関する目標は以下のとおり。</p> <p>（1）、（3）：2016年度までに予測モデルの制度を±10%以内とする。</p> <p>（2）：2016年度までにNOxの排出量を2013年比で25%削減する。</p>
ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項	研究成果がより確実に製品化につながるよう、最終製品を生産する自動車メーカーだけでなく、部品供給企業も含む研究体制を、競争法等、関連する分野の専門家の意見も踏まえて検討する。また、産学双方の参加主体の積極的な取組を促すため、産業競争力強化にもつながることはもちろん、学術的価値も踏まえた評価指標やその運用手法を検討する。
国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	「次世代自動車戦略2010」では、政府による積極的なインセンティブ施策を前提に、次世代自動車の車種別に2020年及び2030年における普及目標が定められており、エネルギー基本計画（2014年4月閣議決定）の次世代自動車普及目標の基礎となっている。本事業は、同戦略における次世代自動車の一つであるCDVのエンジンの後処理技術のうち、これまで民間企業が積極的に実施してこなかった基礎および応用研究分野の高度化に特化したものであり、国費投入の必要性がある。また、公募により実施者を選定することとしており競争性が確保されることに加えて、補助率を設定しており、受益者との負担関係も妥当である。
実施体制	自動車メーカーのニーズを踏まえ、当該ニーズを満たすシーズを有する大学、サプライヤー等が随時自動車メーカーと進捗を共有しつつ研究を進める。現状、同じ研究を多くの大学が行っており非効率が生じているところ、本取組を通じて、大学の特長を生かし、大学の拠点化を図る。また、テーマごとに進捗管理を行う推進委員会を自動車メーカーのエンジニア、研究機関及び大学の研究者で構成し、随時、評価を実施するものとする。競争関係にある自動車メーカーだけでは協調領域の決定が容易ではないところ、中立的な研究機関が適切な役割を担うことで、これを補完できる体制となっている。

府省連携等	<p>【責任省庁：経済産業省】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・経済産業省：ディーゼルエンジンの排ガス処理に関する研究開発について、補助事業を実施 ・内閣府：内燃機関の燃焼に関する研究開発を実施 <p>両省で適宜情報を交換し、実施状況を踏まえ、今後の事業計画検討等の資とする。</p>	
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)	<p>本事業の実施体制を構築し、文部科学省の高効率内燃機関の研究開発に関する事業と連携しつつ、プロジェクトを開始する。</p>	<p>自動車メーカーが求める技術課題を複数の研究機関及び大学で連携体制を構築し、実施することによって、産学連携で研究を推進した。また、文部科学省の高効率内燃機関の研究開発とは関連性が高いため、情報共有を定期的に行うことにより、事業の効率的な推進に努めた。</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 EGR デポジット生成メカニズム等を解明する。	<p>DPF 数値シミュレーションモデルの開発については、平成 26 年度中に策定したテストサンプル試験法を活用しつつ、エンジン実機を用いた試験検証を進める。</p> <p>NOx 低減技術の開発については、エンジン実機を用いつつ EGR デポジット生成メカニズムを解明し、EGR デポジット加速生成試験法の策定や EGR 凝縮水腐食メカニズムの解明を進める。また、NOx 触媒評価手法の検討を進める。</p> <p>白煙低減技術の開発については、エンジン実機を用いた試験検証を行いつつ、発生メカニズムを解明するとともに、触媒反応モデルの開発を開始する。</p>
H28 年度末	1 DPF 数値シミュレーションモデル開発、EGR 凝縮水腐食メカニズム、触媒反応モデルの開発を完了する。	<p>DPF 数値シミュレーションモデルの開発については、実機試験検証を通じて、モデルの開発を完了させる。NOx 低減技術の開発については、EGR 凝縮水腐食メカニズムを解明し、また NOx 触媒評価手法を確立する。白煙低減技術の開発については、平成 27 年度中に解明した発生メカニズムや実機試験検証を通じて、触媒反応モデルの開発を完了させる。</p>
H29 年度末	1 -	-
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> ○「日本再興戦略」改訂 2014（2014 年 6 月） ○「エネルギー基本計画」（2014 年 4 月） ○「科学技術イノベーション総合戦略」（2013 年 6 月） ○「次世代自動車戦略 2010」（2010 年 4 月） 		<ul style="list-style-type: none"> 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 7 月 18 日		府省庁名		文部科学省							
(更新日)		(平成 26 年 8 月 15 日)		部局課室名		研究開発局海洋地球課							
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	(3) エネルギー源・資源の多様化											
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	-											
	コア技術	-											
H27AP 施策番号		エ・文 01		H26 施策番号		エ・文 08							
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		次世代海洋資源調査システムの開発 (H26AP 施策名: 同上)											
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H26 年度～H30 年度							
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		海洋研究開発機構、 大学等研究機関、民間企業等							
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		数十億程度		H27 年度 概算要求時予算	1,069	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	355				
				H27 年度 政府予算案	945	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	337				
				H26 年度 施策予算	1,067	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	355				
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	海洋資源の科 学的分析等	海洋資源の科学的分析等 の技術を平成 30 年度ま でに進める。		文部科学省/海 洋研究開発機構		H26-H30		337 (355)		数十億程 度		文部科学 省/海洋研 究開発機 構: 303	
2	海洋資源調査 技術の開発等	海洋資源調査システムに 必要な複数センサー技術 を統合した調査システム を平成 29 年度までに、衛 星高速通信技術等を平成 30 年度までに開発する。		文部科学省、総 務省、大学等研 究機関、民間企 業		H26-H30		607 (712)				文部科学 省: 299 総務省: 新 26-0010	
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			
内閣府記載		戦略的イノベーション創造プログラム「次世代海洋資源調 査技術」				内閣府		H26-H30		5,700			
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 16 ページ 7-8 行目、16 行目、25-26 行目</p> <p>①取組の内容 メタンハイドレート等海底資源の探査・生産技術やこれに係る通信技術の研究開発、低品位炭 素資源を有効に活用する技術開発、輸送・貯蔵技術等の技術開発を、環境影響評価と併せて推進 する。</p> <p>②社会実装に向けた主な取組 海底環境の影響評価実施</p> <p>③2030 年までの成果目標 海底熱水鉱床について、2018 年度までに経済性の評価を行い、2023 年以降に民間が参画する 商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう技術開発を行う</p> <p>2. 工程表 10-11 ページ 要素技術開発(資源開発技術分野)、環境影響評価、海洋資源の成因分析</p>											
SIP 施策との関係		<p>本事業では、海洋資源調査の基礎的研究開発として基盤技術や科学的知見確保に取組んでお り、得られた技術や知見については、SIP「次世代海洋資源調査技術」が目指している海洋資源 調査産業創出に資するものである。</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)	①エネルギー(3):次世代海洋資源開発技術により、広域科学調査が可能となり、第2章第1節に定めている「メタンハイドレート等海底資源の探査・生産技術」に貢献する。
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)	(2)イノベーションシステムを駆動する 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 大学、海洋研究開発機構等の公的研究機関、民間企業等が連携し、次世代海洋資源調査システムの開発に向けた研究開発を行なっている。

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）	<ul style="list-style-type: none"> 我が国は世界第6位の領海・排他的経済水域（EEZ）・大陸棚の広さを誇り、近年、これら海域には石油・天然ガスに加え、メタンハイドレートや海底熱水鉱床などのエネルギー・鉱物資源の存在が確認されてきている。しかし、これら海洋エネルギー・鉱物資源には、賦存量・賦存状況の把握、生産技術の開発とそれに伴う環境への影響の把握等、様々な課題が多く残されている。 これらの研究開発の取組みについて産学官の連携の取組みにより、海洋調査産業等へ関わる民間への技術移転を加速し、将来的には、我が国の領海・EEZ・大陸棚において、エネルギー・鉱物資源の調査・開発を目指す。また、本事業で開発されたセンサー技術等については、石油・天然ガスの分野への活用も期待される。 「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」（平成25年12月24日）において、海底熱水鉱床については、「平成30年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう、（中略）官民連携の下、推進する。」とされており、文部科学省等においては、海洋鉱物資源の広域科学調査等のための技術開発を行なうこととする。
施策の概要	<ul style="list-style-type: none"> 未開発・未利用の海洋資源（海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等）については世界的にも調査システムが確立していない。総合科学的アプローチによる海洋資源の形成メカニズムの把握やセンサー技術の高度化等による効果的・効率的な調査手法と、これを踏まえた次世代海洋資源調査システムの開発を行ない、海洋資源調査に必要な基盤技術や科学的知見を確保する。また、同システムを既知の有望海域における広域的な科学調査に導入し、同システムの検証を行うとともに将来の民間への技術移転を目指す。さらに、本施策において得られたセンサー技術等については、海洋資源調査産業の創出を掲げているSIP「次世代海洋資源調査技術」に対しても活用していく。
最終目標 （アウトプット）	<p>平成30年度までに以下の技術を確立することで、平成30年度以降の加速的な広域科学調査が可能となるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 海洋資源の科学的成因分析等に基づく効果的・効率的な調査手法を開発する。 センサー技術について、世界的にも未開発である大水深（目標水深3,000m）に耐えられるものを開発し、民間企業等への技術移転を目標としている。
ありたい社会の姿に 向け 取組むべき事項	<ul style="list-style-type: none"> 「平成30年代後半以降に民間企業が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう」、次世代海洋資源調査システムの開発において得られた技術を海洋調査産業に関わる民間企業に移転する。 海洋資源調査システムに必要なセンサー技術等については、国際論文や特許等を取得し、SIP「次世代海洋資源調査技術」の出口戦略である海洋資源調査産業の創出に繋げていく。
国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率 性・有効性）	<ul style="list-style-type: none"> 国民の期待が高まっている今後の海洋資源開発等に大きく貢献しうる緊急性が高いものであること、陸上に比べて実海域における実証試験には非常にコストがかかり、採算が見込める段階ではなく、民間企業等は実施できないこと等から、国として事業を推進すべきである。 海洋基本計画（平成25年4月26日閣議決定）において、特に海洋エネルギー・鉱物資源開発といった海洋産業の創出に当たっては、「国による適切な基盤整備や支援等と相まって、民間の活力や創意工夫を活かしながら、積極的に新規投資や新市場の開拓等に取り組むよう努める」とされている。 また、衛星高速通信技術については、「世界最先端IT国家創造宣言」（平成26年6月24日閣議決定）において、「海上における資源探査や安全確保にも資する衛星ブロードバンド環境の活用など、世界で最も強靱なブロードバンド環境を整備すると共に、日本と世界をつなぐ信頼性・安定性の高いグローバルインフラの整備を進めていくことも必要」とされ、国として取り組むべき施策とされている。 SIP「次世代海洋資源調査技術」と連携することで、民間企業の海洋資源調査産業の創出に繋げて行く必要がある。
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ○文部科学省研究開発局海洋地球課：海洋資源調査に必要な複数センサー技術を統合した調査システムを開発する。 ○海洋研究開発機構：科学的アプローチにより海洋資源の科学的視点による研究を実施し、当該研究を基にした調査手法を関係機関と連携して開発する。 ○総務省情報通信国際戦略局宇宙通信政策課：衛星高速通信技術（陸上-調査船間）を開発する。 ・海洋エネルギー・鉱物資源の開発等については、内閣官房総合海洋政策本部の総合調整のもと、文部科学省は海洋資源調査技術等の研究開発や科学的調査を実施し、その成果も活かしつつ、経済産業省が商業化に向けた資源の探査・探鉱等や生産技術の開発等を行うこととしている。 ・また、総務省は、文部科学省が実施する海洋資源調査技術等との研究開発と連携し、海洋資源調査等に資する衛星高速通信技術の研究開発を実施することとしている。 ・海洋資源開発の商業化に向けては、海洋資源調査技術等の研究開発や科学的調査といった基礎研究から、資源の探査・探鉱等や生産技術の開発といった実用化に向けた開発までの一体的な推進体制が必要である。海洋鉱物資源の開発等を担っている経済産業省の会議等に参加し、次世代海洋資源調査システムの開発で得られた技術を共有している。
府省連携等	<p>文科省：海洋資源調査技術等の研究開発や科学的調査 総務省：衛星高速通信技術の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省が主体となつて行う海洋資源調査システムの研究開発のうち、調査技術の開発において、衛星高速通信技術を持つ総務省と密接に連携しながら取組を実施し、その成果について民間企業等に技術移転を目指す。 ・外部評価委員に（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構の関係者を入れるなど、開発側の意見を適切に取り込んでおり、資源開発技術を担う経済産業省及びその関係機関との更なる連携を図っていく。

H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)	<p>「研究開発成果の定量的な国際的優位性」、「国際的アプローチ（共同研究や標準化活動等）」：海洋資源調査システムに必要なセンサー技術等については、国際論文や特許等を取得し、SIP「次世代海洋資源調査技術」の出口戦略である海洋資源調査産業の創出に繋げていくことを記載。</p> <p>「社会実装のための取組や精度の改善点」：法制度や規制改革の必要性はない。</p> <p>「責任組織、各組織の役割分担とミッション等」：文部科学省が主体である旨を記載。</p> <p>「期待される定量的な経済的効果、社会的効果」：海洋資源調査システムを開発・確立を記載。</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)	—	【達成・未達成】
	—	【達成・未達成】
	—	【達成・未達成】
H26 年度末 (H26 対象施策)	<p>海洋資源の既知の有望海域において、試料採取及び解析を行い、海洋資源の科学的成因解明のためのデータ収集を行う。</p> <p>また、海洋資源調査システムを構築するための探査機技術開発を行う。</p>	<p>【達成】</p> <ul style="list-style-type: none"> 海洋資源の既知の有望海域である沖縄トラフ伊平屋北海域、南鳥島周辺、種子島周辺海域等において、試料採取等を行うとともに科学的成因解明のためのデータ収集を実施した。 <p>【達成】</p> <ul style="list-style-type: none"> 海洋資源調査システムに必要な以下の技術開発を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> センサー技術の高度化及び複数センサーを統合した探査システム検討 船舶用地球局の概念設計

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>1</p> <p>海洋資源調査システムに必要な形成モデルの構築及び成因解明を行う。</p> <p>また、海洋資源調査システムを構築するための探査機技術開発を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、レアアース資源泥、泥火山等の炭化水素資源について科学的に成因を解明し、形成モデルを構築する。 海洋資源調査システムに必要な以下の技術開発に取り組む。 <ul style="list-style-type: none"> 海水化学成分の計測センサー技術等の高度化及び複数センサーを統合した探査システム検討 船舶用地球局詳細設計・開発
H28 年度末	<p>1</p> <p>海洋資源調査システムを既知の有望海域で検証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 海底広域研究船や無人探査機等を用いて、海洋資源調査システムを検証するための調査を行う。 海洋資源調査システムに必要な以下の技術開発に取り組む。 <ul style="list-style-type: none"> センサー技術の実用化及び複数センサーを統合した探査システム開発 船舶用地球局の開発・試験
H29 年度末	<p>1</p> <p>海洋資源調査システムに必要な複数センサー技術を統合した探査システムを開発する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 海底広域調査船や無人探査機等を用いて、海洋資源探査システムを検証するための調査を継続的に実施する。 海洋資源調査システムに必要な以下の技術開発に取り組む。 <ul style="list-style-type: none"> センサー技術の実用化及び複数センサーを統合した探査システム開発 船舶用地球局の開発の商用衛星対応のための調査・設計

【参考】関係する計画、通知等

海洋基本計画(平成 25 年 4 月 26 日)
海洋エネルギー・鉱物資源開発計画(平成 25 年 12 月 24 日)
世界最先端 IT 国家創造宣言(平成 26 年 6 月 24 日)
IT 創造宣言登録票番号(14-14)

【参考】添付資料

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		①：製造産業局化学課 ②：産業技術環境局研究開発課			
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	(3) エネルギー源・資源の多様化							
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	ナノテクノロジー							
	コア技術	革新的触媒技術							
H27AP 施策番号		ナ・経 05		H26 施策番号		工・経 2 6			
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		革新的触媒による化学品製造プロセス技術開発 (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～H33 年度			
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		経済産業省 (H24 年度～H25 年度) 新エネルギー・産業技術総合開 発機構 (H26 年度～)			
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		1,700	うち、 特別会計	1,700	うち、 独法予算	1,700	
		H27 年度 政府予算案		1,700	うち、 特別会計	1,700	うち、 独法予算	1,700	
		H26 年度 施策予算		1,650	うち、 特別会計	1,650	うち、 独法予算	1,650	
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	二酸化炭素原料 化基幹化学品製 造プロセス技術 開発	二酸化炭素と水を原料に 太陽エネルギーでプラス チック原料等基幹化学品 を製造する革新的触媒・ プロセスの技術開発 (人 工光合成) を行う。		経済産業省/ 新エネルギー・ 産業技術総合開 発機構		H24 年度～ 33 年度	1,500 (1,450)	調整中	0107、 0477
2	有機ケイ素機能 性化学品製造プ ロセス技術開発	砂から有機ケイ素原料を 直接合成し、同原料から 高機能有機ケイ素部材を 製造する革新的触媒・プ ロセスの技術開発を行 う。		経済産業省/ 新エネルギー・ 産業技術総合開 発機構		H24 年度～ 33 年度	200 (200)	調整中	0107、 0477
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		
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 16 ページ 11 行目 ・・・二酸化炭素等多様な原料から効率的にエネルギー・化学品の生産を図る革新的触媒技術 等及び微生物やバイオマスによるエネルギー資源の生産技術を研究開発する。</p> <p>本文 第 2 章 第 2 節 52 ページ 19 行目 ・・・環境・エネルギー問題を解決する「革新的触媒」等の新たな機能を実現する材料の開発 を推進する。</p> <p>②工程表 12 ページ エネルギー源・資源の多様化<革新的触媒技術> 二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発</p>							

	<p>工程表 112ページ</p> <p>新たな機能を実現する次世代材料の創製<革新的触媒技術></p> <p>二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発</p> <p>有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発</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）	（3）エネルギー源・資源の多様化
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）	

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>我が国の化学産業は、高い国際競争力を誇る製品を多数生み出している一方で、化石資源を大量に消費し、二酸化炭素排出量においても日本全体の約4%を占めている。地球温暖化が懸念され、輸入に頼る石油の価格上昇や枯渇リスクに直面する中、化学品製造の革新的イノベーションの実現により、資源問題、環境問題を同時に解決することが期待される。</p> <p>本施策では、我が国が国際的に強みを有し、石油資源からの脱却（原料の多様化）や低炭素社会の実現のためのキーテクノロジーである触媒技術の活用により、従来の石油由来の製造プロセスに比べ飛躍的な省エネ化に繋がる化学品製造プロセスの実現を目指す。</p> <p>例えば、人工光合成において、目標に掲げている光触媒のエネルギー変換効率10%を達成できれば、現在のナフサ由来の基幹化学品の製造コストに対して十分競争力を持つことができ、実用化が狙えると考えている。今後、北米のシェールガス由来のオレフィンが生産・供給される見込みであるが、世界市場の大宗はナフサ由来のオレフィンと予想されている。引き続き、北米においてシェールガスの供給が継続的に行われること、またそれによる安価なオレフィンが生産・供給されること等の状況を注視していく必要がある。</p> <p>なお、従来の石油由来の製造プロセスに比べ飛躍的な省エネ化に繋がる化学品製造プロセスが実現することにより、大幅なCO₂排出量削減が可能となる。有機ケイ素機能性化学品製造プロセスにおいては、従来の多大なエネルギーを必要とするケイ砂（SiO₂）を還元して金属ケイ素（Si）を製造するという段階を経由する製造方法から、触媒技術の活用によりケイ砂から直接有機ケイ素材料を製造する事が可能なプロセスの実現により、大幅な消費電力の削減・CO₂排出量削減が可能となる。</p>
<p>施策の概要</p>	<p>(1) 二酸化炭素原料基幹化学品製造プロセス技術開発（人工光合成プロジェクト） 二酸化炭素と水を原料に太陽エネルギーでプラスチック原料等基幹化学品を製造する革新的触媒・プロセスの技術開発を行う。</p> <p>(2) 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発 砂から有機ケイ素原料を直接合成し、同原料から高機能有機ケイ素部材を製造する革新的触媒・プロセスの技術開発を行う。</p>
<p>最終目標 （アウトプット）</p>	<p>(1) 二酸化炭素原料基幹化学品製造プロセス技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光触媒等のエネルギー変換効率10%を達成する。 ・水素を安全に分離可能な長期耐久性を兼ね備えた分離モジュールを設計する。 ・水素と二酸化炭素由来炭素のオレフィン導入率80%（ラボレベル）を達成する。 <p>(2) 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1kgスケールでケイ砂の反応率50%、有機ケイ素原料の選択率50%を達成する。 ・1kgスケールで有機ケイ素原料の反応率80%、有機ケイ素部材の選択率80%を達成する。
<p>ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項</p>	<p>水と二酸化炭素を原料に太陽エネルギーによりオレフィンを製造するプロセス開発については、現在の3倍以上ものエネルギー変換効率を有する触媒開発が課題である。また有機ケイ素機能性化学品製造プロセスにおいては、1940年代に確立されて以来変更される事が無かった工業プロセスに変革にもたらず革新的な性能を持つ触媒開発が課題である。そこで、化学産業、ユーザー企業、大学、公的研究機関の参加を得て、それぞれが得意とする材料、プロセス、部材化技術を水平・垂直に密接に連携することにより、技術と事業の両面で世界に勝てるドリームチームを構成して研究開発を推進していく。</p> <p>また、実用化を図る上で知財戦略は重要な課題と認識しており、引き続き、実施者と共に検討していく。</p>
<p>国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）</p>	<p>本施策技術は、従来技術の延長線上にない、開発リスクの高い研究課題である。技術面・投資面で民間単独で取り組むにはハードルが高く、国が主導して実施する必要がある。</p> <p>更に、現在の石油化学体系の根本を転換するものであり、他国に先んじて取り組む重要課題であり、国のイニシアティブの下、優れた技術及び知見を有する国内外の企業、大学、公的研究機関等が研究に取組む必要がある。</p> <p>事業を推進していくにあたっては、Stage Gateを設け有望な触媒材料やプロセス等に絞り込むなど取捨選択を図り、効率的・効果的に進めていく計画。</p>

<p>実施体制</p>	<p>(1) 二酸化炭素原料基幹化学品製造プロセス技術開発 実施機関：新エネルギー・産業技術総合開発機構【プロジェクト管理】 委託：人工光合成プロセス技術研究組合（ARPCHEM）【プロジェクト実施】</p> <p>(2) 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発 実施機関：新エネルギー・産業技術総合開発機構【プロジェクト管理】 委託：産業技術総合研究所、大阪市立大学、群馬大学、早稲田大学、関西大学【プロジェクト実施】</p> <p>なお、NEDOにおいて定期的に研究開発の進捗状況を確認するなど、効率的な推進に向けた適切な体制が取られている。</p>
<p>府省連携等</p>	<p>経済産業省及び文部科学省は、革新的触媒等に関連する有識者で構成される「ガバナリング・ボード」を設置し、それを通して本施策と文科省の元素戦略プロジェクトや先端的低炭素化技術開発（ALCA）等、両省の関連プロジェクト間で密接な連携を図っているところ。加えて、研究者間の交流の場（ワークショップ等）を新たに開催することも検討中。</p>
<p>H26AP 助言内容及び対応 （対象施策のみ）</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)	<ul style="list-style-type: none"> 光触媒の性能向上、モジュール要素技術の抽出 水素/酸素分離膜候補の性能向上 合成触媒による反応プロセスの最適化、小型パイロットの仕様の策定 	<ul style="list-style-type: none"> 【達成】光触媒材料の組成調整と合成方法の最適化、モデル光触媒を用いた水分解の試作 【達成】分離膜材料における膜の組成、細孔構造、合成方法の最適化 【達成】合成触媒種の選定、シミュレーションによる反応プロセスの最適化、小型パイロット装置の概略仕様の策定
	<ul style="list-style-type: none"> 砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路と触媒探索 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路と触媒探索 	<ul style="list-style-type: none"> 【達成】チタンやスズの触媒を用いて、シリカからテトラメチキシルへの反応経路を開発 【達成】有機ケイ素部材の各種製造反応に有望な非白金触媒を複数種類開発
H26 年度末 (H26 対象施策)	<ul style="list-style-type: none"> 光触媒による太陽エネルギー変換効率 1%の達成、モジュール化に向けた技術課題抽出 水素/酸素分離膜の候補抽出 ラボレベルでのオレフィン収率 70%の達成、小型パイロットの仕様決定 	<ul style="list-style-type: none"> 【達成】開発した光触媒をシート状に成形して簡易パイロット型を試作し、光触媒による太陽エネルギー変換効率 2%を達成 【達成】分離膜材料の最適化を進め、分離性能の自主目標を達成する候補膜を抽出 【達成】ラボレベルでのオレフィン収率 70%を達成し、小型パイロットにはマルチ/MTO プロセスを選定
	<ul style="list-style-type: none"> 砂から有機ケイ素原料を製造するための複数の反応経路とそれぞれの反応における触媒の中心元素の種類や配位子構造等について複数の候補を選定 複数の高機能有機ケイ素部材を想定した各種反応に用いられる触媒の活性中心元素や配位子構造等について複数の候補を選定 	<ul style="list-style-type: none"> 【達成】砂の変換反応では 25 年度に開発したチタンを用いる反応経路で条件最適化を図り、80%以上の収率を達成。さらに、有望な触媒としてフッ素系触媒も開発。 【達成】ヒドロシリル化、ロキサン合成、脱水素ジシリル化等複数の反応に対し複数種類の触媒をそれぞれ開発。

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	<ul style="list-style-type: none"> 光触媒の高性能化、モジュール方式絞り込み モジュールを用いた分離方式の技術課題抽出 合成触媒による反応プロセスのスケールアップに対応した技術課題の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> 光触媒の組成調整・合成方法の継続検討、キャリア寿命評価の結晶構造最適化への反映、試作と検証による光触媒モジュール方式の絞り込み 水素/酸素混合ガスでの分離性能の検討、水蒸気の影響調査、モジュール仕様の検討 合成触媒の性能向上と工業的製造方法の確立、小型パイロット装置の設置
	<ul style="list-style-type: none"> 砂から有機ケイ素原料を製造するための、反応経路と触媒候補の有望な組み合わせの選出 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を 	<ul style="list-style-type: none"> 【砂から有機ケイ素原料】 26 年度に選定された複数の反応経路と触媒の組み合わせの評価 【有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部材】 26 年度に選定された複数の反応経路と触媒の組み合わせの評価

		製造するための、反応経路と触媒候補の有望な組み合わせの選出	
	3		
H28 年度末	1	<ul style="list-style-type: none"> ・変換効率3%の達成、モジュール化の要素技術確立 ・分離膜確定、モジュールの仕様決定 ・ラベルでのメタン収率80%の達成、小型パイロット規模でのプロセス確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・光触媒材料候補の選定と合成方法の最適化、詳細検討によるモジュール化の要素技術確立 ・実際の使用条件下での分離性能の向上、モジュール構造の最適化 ・合成触媒の性能向上の継続、小型パイロットを用いた運転研究 (注) 合成触媒は5年計画のため、H28年度末にて終了
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・砂から有機ケイ素原料を製造するための、有望な反応経路と触媒について有望な組み合わせの絞り込み ・ケイ砂を原料に用いる際の技術課題の抽出 ・有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための、反応経路と触媒について有望な組み合わせの絞り込み 	<ul style="list-style-type: none"> 【砂から有機ケイ素原料】 ・反応評価を継続し、今後さらに検討を進める反応経路と触媒の組み合わせを選定 ・種々の物性のケイ砂原料の反応を検討し、技術課題を明確化 【有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部材】 ・反応評価を継続し、今後さらに検討を進める反応経路と触媒の組み合わせを選定
	3		
H29 年度末	1	<ul style="list-style-type: none"> ・光触媒の大量合成方法の課題抽出、モジュールの設計と試作 ・モジュール向け分離膜作成技術の課題抽出、モジュールベースでの安全な水素分離における技術課題の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ・実用的な光触媒の合成プロセスの検討、分離膜モジュールとの連結整合性を考慮した光触媒モジュールの設計と試作 ・分離膜の面積化及び水蒸気耐性の付与、モジュールの試作と検証
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路の最適化 ・有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路の最適化 	<ul style="list-style-type: none"> 【砂から有機ケイ素原料】 ・ケイ砂の処理方法の選定 ・選定した反応経路と触媒による最適反応条件の検討 【有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部材】 ・選定した反応経路と触媒による最適反応条件の検討
	3		
【参考】関係する計画、通知等		【参考】添付資料	
<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー基本計画（平成26年4月、閣議決定） ・ACE: Actions for Cool Earth（美しい星への行動）攻めの地球温暖化外交戦略（平成25年11月 外務省、経済産業省、環境省） ・環境エネルギー技術革新計画（平成25年9月13日、総合科学技術会議） ・第4期科学技術基本計画（平成23年8月19日、閣議決定） 		<ul style="list-style-type: none"> ① ナ・経05-1_【PR資料】革新的触媒による化学品製造プロセス技術開発プロジェクト 	

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	(3) エネルギー源・資源の多様化							
第 2 章 第 2 節	分野横断技術	-							
	コア技術	-							
H27AP 施策番号		エ・経 18		H26 施策番号		エ・経 39			
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		バイオ燃料技術研究開発 (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		H22 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		N E D O			
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	4, 220	うち、 特別会計	4, 220	うち、 独法予算	4, 220
				H27 年度 政府予算案	3, 920	うち、 特別会計	3, 920	うち、 独法予算	3, 920
				H26 年度 施策予算	3, 650	うち、 特別会計	3, 650	うち、 独法予算	3, 650

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 戦略的次世代 バイオマスエ ネルギー利用 技術開発事業	2030 年頃の実用化を見据える BTL 技術、微細藻類由来バイオ燃料製造技術等の次世代技術開発。2020 年頃の事業化に向けた既存インフラで利用可能なバイオガス生成技術等の実用化技術開発。	経済産業省/ N E D O	H22-H28	1, 120 (1, 120)	調整中	0393
2 セルロース系 エタノール生 産システム総 合開発実証事 業	2020 年に既存流通燃料と競合可能な製造コストで年産 20 万 kL のエタノール製造実現のため、資源作物栽培からエタノール製造に至る革新的技術を用いた一貫生産モデルを確立し、食糧問題や環境問題にも配慮したバイオエタノール生産システム構築を目指す。	経済産業省/ N E D O	H26-H31	1, 250 (800)	調整中	新 26-0056
3 バイオ燃料製 造の有用要素 技術開発事業	2020 年の商業化に資する①コストダウンに寄与する原料改良・植栽技術、②有用微生物を用いた同時糖化発酵による高収率エタノール生産技術、③糖化に優れ、安価な有用酵素生産技術、それぞれの確立。	経済産業省/ N E D O	H25-H28	1, 550 (1, 630)	調整中	0461

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
-	地域バイオディーゼル流通システム技術実証事業費補助金	経済産業省	H25-H27	500
エ・農 01	地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学品等の生産のための研究開発	農林水産省	H26-H27	218
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 16 ページ 11 行目 微生物やバイオマスによるエネルギー資源の生産技術を研究開発する。 ②工程表 13 ページ エネルギー源・資源の多様化			
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）	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 バイオ燃料市場は十分形成されておらず、バイオマスエネルギー技術開発は民間企業にとって投資リスクが大きい。国として事業を行うことで、バイオ燃料の研究開発を推進していく。			
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）	バイオ燃料を含む地域分散型のバイオマスエネルギーは、新たな産業を創出し、地域活性化にも資するエネルギーである。バイオマスの種類ごとの特性、原材料の安定的確保や経済性に留意しつつ、農林漁業の健全な発展と調和した我が国のエネルギー安全保障の強化等に資する再生可能エネルギーの導入を推し進め、CO ₂ 等の環境負荷の少ない持続的な循環型社会を実現する。これに基づき、特に本バイオ燃料施策では、2020年頃の既存流通燃料と競合可能なセルロース系バイオ燃料の製造技術、2030年頃の本格的普及を見据える微細藻類利用技術の確立等により、我が国の燃料安定供給体制を確立すると共に、国産技術により開発される燃料の海外市場展開を行い新産業を創造する。			
施策の概要	本施策は、再生可能エネルギーの一つ「バイオ燃料」について革新的な技術開発に取り組むものである。個別施策1においては、バイオマスのガス化及び液化技術、微細藻類によるGHG削減効果の高いバイオ燃料の研究開発を行うことで、GHG大幅削減目標の達成に向けた、2030年頃のバイオ燃料本格量産を可能とする次世代バイオ燃料製造技術を確立する。具体的には、「CoolEarth-エネルギー革新技術開発（2008年3月）」に示されている、2030年頃の実用化を見据えるバイオマスのガス化および液化（BTL）技術、微細藻類由来のバイオ燃料製造技術等の「次世代技術開発」を行うと共に、林地残材の発生場所付近で使用可能な熱分解ガス化装置の高効率化やバイオガスを既存のインフラで利用するためのガス生成技術などの「実用化技術開発」を行う。前者については2030年頃に化石燃料由来のジェット燃料等と同等のコストでの実用化、後者については2020年頃での実用化を目指す。また、個別施策2・3においては、「バイオ燃料技術革新計画」に基づき2020年における年産20万kL規模での商業化実現のため、エタノール生産技術開発を行い、世界市場で未確立の第二世代バイオエタノール製造技術の優位性及び製造コスト低減による国際価格競争力の確保を目指す。なお、国内で製造する場合、通年での原料供給が困難であり年間を通しての製造に課題があるが、開発輸入を念頭に置くことで、通年での原料供給、製造が可能となる。具体的には、個別施策2では、バイオマス（原料）からエタノールを製造する方法において、2020年に既存流通燃料と競合可能な製造コスト、年産20万kLでの商業化実現に向け、一貫生産システムの構築を行う。個別施策3においては、(1)原料コストダウンに寄与するバイオマス改良技術、植栽技術等、(2)糖化性、耐熱性、耐酸性等の多機能を付加した有用微生物を用いた発酵について、パイロット設備（数m ³ ）を用いた高収率エタノール生産技術、(3)糖化能力に優れた有用酵素について、パイロット設備（数m ³ ）を用いた安価な酵素生産技術を確立する。			
最終目標（アウトプット）	バイオ燃料の各研究開発（ガソリン代替、軽油及びジェット燃料代替）の一体的・総合的な実施により、既存流通燃料と価格競争力のある製造コスト（ガソリン代替：50-70円/L、軽油代替：100円/L程度）を実現して2020、2030年頃の事業化を促進し、エネルギー基本計画に定めるバイオ燃料の継続導入目標へ資すると共に、更なるGHG削減効果を獲得し、我が国の燃料安定供給体制を確立する。			

<p>ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項</p>	<p>現在のバイオ燃料市場は食糧競合する第一世代が概ね形成されており、今後、第二世代以降のものがこれを代替していくほか、インフラ、エンジン等の仕様変更が不要な所謂 drop-in-fuel を目指すことにより、従来型燃料についてもより代替が進むことが期待される。普及フェーズに際しては地方行政における環境・エネルギー施策等との連携も検討する。 なお、微細藻由来のバイオ燃料製造コストの低減に際し、遺伝子組換えを用いた育種による油分生産性の大幅な向上等が必須であるが、セルフクロニング技術等を駆使することにより LMO (遺伝子組換え生物) ではない新規有用株を獲得し、生物多様性保全を踏まえた事業活用を図る。</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>バイオ燃料市場は十分形成されておらず、バイオマスエネルギー技術開発は民間企業にとって投資リスクが大きい。自立的な市場拡大・安定的な供給は望めないため、革新的な技術開発や標準化に向けた取組については国、経済産業省が主導的な役割を果たすことが当面必要である。また、ステージゲート審査等を実施し、事業の集中と選択を行うことで、効率的な国費執行に努める。</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、産学官で適切に役割分担し、大学や研究機関を中心に発掘した新たな技術シーズについて、企業を中心にコスト削減や性能向上等のための研究開発、及び実証事業を行うことで効果的に推進する。 また、事業実施中は外部有識者による推進委員会を開催し、進捗状況に対する評価、助言を受け、これらを反映することで、適切な事業管理を行う。</p>
<p>府省連携等</p>	<p>経産省は、大規模かつ安定的にエタノールを生産するための技術開発に集中的に取り組み、国内生産にとどまらず、開発輸入も念頭に置いたエタノール生産技術の開発を行っている。これに対し、農水省は、国内に賦存するバイオマスを活用し、農山漁村地域におけるエネルギーの地産池消を進めるため、それぞれの地域の特性を活かした研究を実施し、文科省は、次世代のバイオマス技術に関する基礎研究を推進する。</p>
<p>H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)</p>	<p>(助言) 省庁間の連携強化と出口戦略の整理・共有化、定量的な収支分析とビジネスモデルの検討。 (対応) エネルギー基本計画等国としての大方針を踏まえつつ、引き続き関係府省 (農水省、文科省、経産省) での連携強化を図り、更なる研究開発の効率アップ、出口での導入制度設計等の整合性及び適切なビジネスモデルについて検討。具体例としては、藻類燃料事業について、原料藻体の選抜と副産物利用を農水省が、実用菌株の育種・大量培養および藻体回収・油脂抽出技術による燃料化を経産省が、それぞれ分担する形で技術開発事業を並行実施。双方の事業推進にかかる委員会に各省担当が相互に出席し情報共有を行うとともに、両事業に共通する有識者委員により進捗確認・評価がなされ、助言が行われる。本委員会を活用し、エネルギー (燃料) 出口以外にも、実ビジネス化フェーズも念頭に置き、副産物のカスケード利用 (飼料等) を組み合わせた場合の全体の製造コスト低減効果を試算する等、適切な役割分担の把握及び出口戦略検討の一助としている。</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
<p>H25 年度末 (H25 対象施策)</p>	<p>「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業」における「実用化技術開発」の2事業、「次世代技術開発 (22 年度採択)」の5事業の終了</p>	<p>【達成】 「実用化技術開発の成果例 (エネコープ)」 牛ふん尿・食品残さを原料としたメタン発酵の副資材に未利用粗製グリセリンを混合発酵し、バイオガス発生量を安定的に増加させる技術の開発、発生バイオガスの脱硫方法として、空気利用の生物脱硫の欠点 (メタン濃度低下・窒素混入) を解消するため、高濃度酸素を利用し効果的脱硫と乾式脱硫の脱硫剤の低減をする技術開発について、13 t / 日処理可能な大規模試験設備を建設し、当技術の有効性を確認した。 「次世代技術開発 (22 年度採択)」の5事業 (BTL、微細藻油、ブタノール) については、成果および事業化可能性等を精査し、2030 年頃の事業化に資するバイオ液体燃料製造にかかる有望な要素技術を絞り込んだ。微細藻類由来の油脂生産においては、大量培養技術を検討し、屋内培養で、最大 38g/m²・日 (25t/ha・年相当) の生産可能な条件を確立した。</p>

	「セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業」における、エネルギー収支(2以上)・GHG削減率(50%以上)等のLCA目標の実現、各プロセス(前処理/糖化/発酵/蒸留・脱水)改良、原料調達についての収量アップ、前処理・糖化効率の向上、不良地への植栽可能な植物創成技術の開発	【達成】 セルロース系バイオマスからのエタノール製造という世界でも確立していない技術開発に取り組み、各要素技術の開発目標(エネルギー収支(2以上)・GHG削減率(50%以上)等のLC目標の実現しつつ、各プロセス(前処理/糖化/発酵/蒸留・脱水)の改良)は概ね達成した。要素技術には優れたものがあり、前処理、酵素糖化の技術について、大幅なコスト削減の可能性を示した。
	「バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業」における2020年頃ガソリン価格、海外のエタノールと競合可能な製造コストでの実用化に資する有用要素技術確立	【達成】 (1)燃料用バイオマス高生産植物の評価・改良技術、土壌選別等の植栽技術等を用いた収量アップ等の基盤技術研究、(2)有用微生物の改良、及びパイロット詳細設計のためのデータ取り、(3)高活性酵素生産菌の改良、及びパイロット詳細設計のためのデータ取りを実施した。
H26年度末 (H26対象施策)	「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業」における「次世代技術開発」4事業の終了	【達成】 「次世代技術開発(23年度採択)」の4事業(BTL、微細藻油)については、22年度採択事業成果と併せ、2030年頃の事業化に資するバイオ液体燃料製造にかかる有望な要素技術を絞り込み、スケールアップ等を踏まえた実証段階への移行(27年度~)を検討する。微細藻類由来の油脂生産においては、大量培養技術を検討し、屋内培養で、最大38g/m ² ・日(25t/ha・年相当)の生産可能な条件を確立。大量培養技術の開発と油脂生産プロセスに関する開発する。
	「セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業」におけるパイロットプラントの設計準備	【達成】 セルロース系エタノールプレ商用実証プラント一貫生産システムの構築のためのパイロットプラントの建設に向けて、前処理・糖化と発酵プロセスの最適組み合わせの検討を開始する。
	「バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業」における2020年頃ガソリン価格、海外のエタノールと競合可能な製造コストでの実用化に資する有用要素技術確立	【達成】 (1)燃料用バイオマス高生産植物の評価・改良技術、土壌選別等の植栽技術等を用いた収量アップ等の基盤技術研究、(2)有用微生物の改良、及びパイロット詳細設計のためのデータ取り、パイロット設備の設計・建設、(3)高活性酵素生産菌の改良、及びパイロット詳細設計のためのデータ取り、パイロット設備の設計・建設を行う。

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 「次世代技術開発」事業の終了	次世代技術開発は、23~25年度に採択した「油分生産に優れる藻類の培養槽・濃縮・分離、抽出、油分精製技術等の技術開発」、並びに「バイオマス液化に関する技術開発を継続する。また、これらに加え、微細藻類由来バイオ燃料製造技術開発の主要課題である大規模培養実証試験を、これまでの事業の中から選定し、追加実施する。微細藻類由来の油脂生産においては、大量培養技術を検討し、屋内培養で、最大38g/m ² ・日(25t/ha・年相当)の生産可能な条件を確立。大量培養技術、培養槽のスケールアップ及び油分生産能力の開発を行う。
	2 実験室規模での最適組合せの検証	セルロース系エタノール一貫生産システムの構築のための要素技術の最適組合せ検証を行うとともに、パイロットプラントの建設を行う。
	3 2020年頃ガソリン価格、海外のエタノールと競合可能な製造コストでの実用化に資する有用要素技術確立	(1)燃料用バイオマス高生産植物の改良技術、土壌選別等の植栽技術等の検証試験、(2)有用微生物を用いるパイロット設備の建設・稼働によるエタノール大量生産技術開発、(3)高活性酵素生産菌を用いるパイロット設備の建設・稼働による酵素大量生産技術開発を行う。

H28 年度末	1	「次世代技術開発」事業の終了	26 年度末に実施予定のステージゲート審査により目標達成度を精査、28 年度末の目標設定を確認する。微細藻類由来の油脂生産においては、大量培養技術を検討し、屋内培養で、最大 38g/m ² ・日 (25t/ha・年相当) の生産可能な条件を確立。大量培養技術、培養槽のスケールアップ及び油分生産能力の開発を行う。
	2	パイロットプラントの運転	パイロットプラントを運転し、セルロース系エタノールー貫生産システムの構築のための要素技術の最適組合せの検証を行う。
	3	2020 年頃ガソリン価格、海外のエタノールと競合可能な製造コストでの実用化に資する有用要素技術確立	(1) 実用化に向けた燃料用バイオマス高生産植物の改良技術、土壌選別等の植栽技術等の検証試験、(2) 有用微生物を用いるパイロット設備のデータ取りにより商用設備に展開可能な生産技術開発。(3) 高活性酵素生産菌を用いるパイロット設備のデータ取りにより商用設備に展開可能な生産技術開発。
H29 年度末	1	-	-
	2	パイロットプラントの運転、改良	セルロース系エタノールー貫生産システムの構築のためのパイロットプラントの運転、改良を行い、スケールアップ技術のノウハウを得るとともに、事業性の評価を行う。
	3	-	-
【参考】関係する計画、通知等			【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> ・「エネルギー基本計画」(平成 26 年 4 月閣議決定) ・「バイオ燃料技術革新計画」(平成 20 年 3 月 経済産業省・農林水産省) 			<ul style="list-style-type: none"> ① ② ③