

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		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		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。								

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	1	<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	1	<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	1	<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「ガバニング・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、モジュー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メタノール/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	1 <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
	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合せの絞り込み ・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合せの絞り込み 	<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 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

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 14 日		府省庁名		農林水産省	
(更新日)		(平成 27 年 4 月 1 日)		部局課室名		農林水産技術会議事務局 研究開発官(環境)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	(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・農 01		H26 施策番号		エ・農 01	
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		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 (H26AP 施策名: 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)					
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H26 年度～H27 年度	
研究開発課題の 公募の有無		なし		実施主体		研究コンソーシアム	
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		246	うち、 特別会計	うち、 独法予算	
		H27 年度 政府予算案		218	うち、 特別会計	うち、 独法予算	
		H26 年度 施策予算		273	うち、 特別会計	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						
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 18	バイオ燃料技術研究開発	経済産業省	H22-H28	3,920

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 9 行目 また、シェールガス、非在来型原油や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>②工程表 13 ページ <バイオ燃料>の要素技術開発として、微細藻類由来の燃料製造技術開発及びセルロース系由来の燃料製造技術開発、実用化技術開発として、セルロース系由来燃料の生産システム開発</p> <p>76 ページ <農林水産物、未利用資源の高度利用技術の開発>の林水未利用資源の高度利用技術の開発として木質リグニン等からの高付加価値素材の開発</p>
SIP 施策との関係	<p>【SIP テーマ名】木質リグニン等からの高付加価値素材の開発</p> <p>SIP では、木材から機能性リグニンを直接大量に製造する技術を開発するとともに、リグニン由来製品(耐熱・絶縁性のエレクトロニクス素材、エンジニアリングプラスチック、吸木材等)を実証レベルで製造する技術を開発しているが、本施策では、パルプ抽出後の副産物である黒液に含まれるリグニンや、木材から直接取り出したリグニンから、用途に適した機能性リグニンの調整法を開発し、これら機能性リグニンからコンクリート混和剤、活性炭素繊維、電子デバイス(キャパシタ)等の製品を製造する基盤技術の開発を実施するものである。</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)	<p>環境と調和した持続的な経済成長のためには、社会経済活動で生じる廃棄物や汚染物質等に対する、「持続的な成長に貢献する資源循環・再生」を政策課題解決への視点とする。ここでは、資源や都市の開発の際に生じる廃棄物や汚染物の発生抑制や有用物の回収・再利用に資する技術開発・展開や合理的な評価手法等により「豊かな国民生活の実現に向けた新たな社会インフラの発展」への貢献、付加価値のある地域資源の利活用という観点から「地域資源の新たな雇用の創出」への貢献が期待される。</p>
第 2 章第 3 節との関 係	該当なし

第3章の反映 (施策推進における工夫点)	該当なし
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)	バイオマス事業化戦略では、総合支援戦略として、関係府省・自治体・事業者が連携し、「技術(製造)」、「原料(入口)」、「販路(出口)」の最適化により、原料生産から収集・運搬、製造・利用までの一貫システムを構築することとしている。これに基づき、開発した研究成果については、順次、担当する行政部局と連携し、実証・産業利用段階に展開する。成果の活用の主体は、地方自治体、農業者団体、民間企業などが想定される。バイオ燃料製造技術の実用化により、農山村において、稲わらや林地残材、耕作放棄地で栽培される資源作物を原料とするバイオ燃料を製造し、農山村の施設(民家、温室、畜舎、水利施設及びトラクター等)の燃料として利用する。さらに、バイオ燃料製造で生じる副産物を堆肥や飼料等として農業生産に活用する。木質リグニンからの化学品製造技術の実用化により、原料となる林地残材の輸送コスト面で有利な農山村において炭素繊維等の化学品を製造する。バイオ燃料及び化学品製造技術を実用化することにより、農山村における未利用バイオマス等の利用及びバイオ燃料製造の副産物活用による資源循環システムの形成、新産業の創出と地域雇用の確保による地域活性化、エネルギー供給源多様化に貢献。
施策の概要	農山漁村に腑存する未利用バイオマスや資源作物を地域資源として有効活用し、効率的にバイオ燃料や高付加価値な化学品等に変換する技術を開発する。具体的には草本、木質、微細藻類から効率的・低コストでバイオ燃料を製造する技術開発及び木質リグニン等から高付加価値な化学品を製造する技術開発を進める。本施策は、「バイオマス活用推進基本計画」で掲げられた、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用の目標等を達成するための施策であるとともに、「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」に掲げられた「エネルギー生産への農山漁村の資源の活用を促進する」にも寄与する。
最終目標 (アウトプット)	農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進や地域の特性を生かした新しいバイオマス産業・雇用の創出を目標として、本施策では地域に腑存する未利用バイオマスや資源作物を地域資源として活用し、その地域で燃料や化学品等を生産するための技術開発を行う。具体的には、1)草本からの低コストエタノール製造(コスト目標100円/L)を目指した資源作物等の草本原料の育種・栽培技術の開発、2)林地残材等の木質から林地現場(土場)で石油代替燃料を製造する技術開発(コスト目標80円/L)、3)林地残材等の木質から炭素繊維等の高付加価値な化学品を製造する技術開発(コスト目標は既存の化石資源由来製品と同程度)、4)微細藻類からの石油代替燃料製造(コスト目標80円/L)を目指した微細藻類の育種・培養技術の開発を行う。
ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項	①低コストエタノール変換技術に資する高収量な資源作物等の作出、栽培、収集技術の開発を実施する。②林地残材を液化・改質可能な可搬式バイオオイル製造装置を開発し、林地現場(土場)で実証する。③木質リグニンから高付加価値な化学品等の材料製造技術の開発を実施する。④低コスト石油代替燃料製造技術に資する微細藻類の効率的な育種・屋外培養方法等の開発を実施する。また、研究成果を円滑に実用化するためには、研究開発の企画立案から実施、成果の普及・実用化まで全工程において、行政部局との連携を強化し、円滑に実証事業や事業化に繋げていくことが必要である。
国費投入の必要性、 事業推進の工夫(効率性・有効性)	我が国の成長力強化のためには、国内に腑存するバイオマスや熟等の地域資源を活用し、農山漁村におけるエネルギーの地産地消を進めることが重要。このため、バイオマスからバイオ燃料等を製造する技術や再生可能エネルギーをより効率的に生産・利用するための技術開発が必要。また、「バイオマス活用推進基本計画」において、「バイオマスの更なる有効活用を図るためには、革新的な技術の開発により高付加価値化や低コスト化に取り組むことが不可欠である」とされたところ。上掲の基本方針、基本計画は、国がとりまとめたものであり、これらに掲げた目標を達成するために、当該技術開発のための研究を推進することは国としての責務である。
実施体制	本委託プロジェクト研究については、研究調整官(バイオマス・生物多様性)がプログラムオフィサー(PO)を務めており、POを委員長として、外部有識者9名(平成26年度実績)及び関係する行政部局で構成する「地域資源を活用した再生可能エネルギーの生産・利用のためのプロジェクト運営委員会」を毎年度4回開催し、研究課題構成、研究実施計画、個々の研究課題の進捗状況、研究成果等について、検討、助言、指導等を行っている。また、研究課題ごとに研究統括者(研究リーダー)を設置している。さらに、農林水産技術会議評価専門委員会により、研究開始前に事前評価を、研究開始後2年後に中間評価を、研究終了予定の前年度に終了時評価を受けることとしている。
府省連携等	バイオマス活用に関する技術開発については、総合科学技術会議による平成24年度科学技術重要施策アクションプランの対象施策の策定(平成23年10月公表)にあたり、各省の特色を踏まえて担当分野を明確にし、文部科学省、農林水産省、経済産業省が連携して推進してきた。今後も、本施策「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」と他施策「バイオ燃料技術研究開発」の間で出口戦略を共有するなど、更に連携していく。

H26AP 助言内容及び対応 (対象施策のみ)	(助言内容) バイオ燃料やバイオリファイナリーを進めるにあたっては、コスト競争力や生産～供給に係るエネルギー収支を分析し、バイオリファイナリー化等も勘案したビジネスモデルを検討することが望まれる。(対応) 今後は、原料の栽培育種、林地残材を恒常的に安定的に収集できるような社会システムづくり、バイオリファイナリー化も念頭にいた高付加価値の副産物の製造という点を考慮しつつ、研究開発を進めることとする。
----------------------------	--

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)	バイオ燃料生産に適した資源作物の育種	【達成】バイオ燃料生産に適した資源作物を育種し、優良な系統を選抜した。
	木質バイオオイル連続製造運転 300 時間、収率 50%	【達成】急速熱分解システムの連続製造運転を行い、概ね 300 時間、バイオオイル収率 50%を達成した。
	品質の安定した原料リグニンの製造方法を確立	【達成】品質の安定した機能性リグニンから、良好な複合性能を有するコンクリート用混和剤等の製造方法を確立し、特許出願した。
	微細藻類の油脂含量が30%以上の屋外培養技術の確立	【達成】屋外培養技術を夏季に実施し、微細藻類において 30%以上の油脂含量を達成した。
H26 年度末 (H26 対象施策)	バイオ燃料生産に適した作物の育種	【達成】バイオ燃料生産に適した資源作物を育種し、寒冷地でも低コスト・高バイオマス生産が可能な系統を選抜した。
	木質バイオオイル連続製造運転 300 時間以上、収率 55%	【達成】急速熱分解システムの連続製造運転を行い、300 時間以上、バイオオイル収率 55%を達成した。
	リグニンの誘導体化に用いる薬剤の低コスト化	【達成】高価な薬剤を用いない新たなリグニン誘導手法を開発し、特許出願した。
	通年屋外培養技術の実証	【達成】屋外培養技術を通年で実施し、水温や光強度などの因子と油脂生産性との関係を明らかにした。

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 資源作物の現地栽培試験による栽培適地の選定	バイオ燃料生産に適した資源作物の育種及び周年供給を確立し、バイオ燃料の製造と残渣の農地への還元を目指した循環型バイオ燃料製造技術を開発する。
	2 木質バイオオイル製造運転マニュアル作成、バイオオイル収率60%	林業現場（土場）に持ち込める可搬式のバイオオイル製造装置及び粉碎・乾燥装置を開発し、現場での木質バイオオイルの連続生産を実証する。
	3 低コスト高機能性リグニン製造工程の最適化	林地残材からのリグニンの精製プロセスを確立し、リグニン系の化学品製造技術を確立する。
	4 微細藻類の油脂含量が40%以上の屋外培養技術の確立	オイル生産微細藻類の屋外培養技術及び微細藻類の変異・育種の両面から油脂生産性の高い株、飼料性の高い株等を取得する。
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 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		製造産業局化学課	
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 06		H26 施策番号		-	
H27AP 提案施策名 (H26AP 施策名)		非可食性植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発 (H26AP 施策名: -)					
AP 施策の新規・継続		新規		各省施策実施期間		H25 年度～H31 年度	
研究開発課題の公募の有無		なし		実施主体		新エネルギー・産業技術総合開発機構	
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	780	うち、 特別会 計	780	うち、 独法予 算	780
		H27 年度 政府予算 案	650	うち、 特別会 計	650	うち、 独法予 算	650
		H26 年度 施策予 算	940	うち、 特別会 計	940	うち、 独法予 算	940
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 非可食性植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発	非可食性バイオマス原料から機能性及びコストの両面で競争力のある化学品を一気通貫で製造する省エネプロセスを開発する。	経済産業省／新エネルギー・産業技術総合開発機構	H25 年度～H31 年度	780 (940)	調整中	0038、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	
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 年度～H27 年度	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	<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> バイオマス由来原料からの化学品製造技術開発</p> <p>工程表 112 ページ 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> バイオマス由来原料からの化学品製造技術開発</p>						

SIP 施策との関係	【SIP テーマ名】木質リグニン等からの高付加価値素材の開発 今後必要に応じて、成果・情報の共有を図っていく。
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)	

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）	身の回りにある多くの化学品は大量の石油を原料としており、我が国における化学産業のCO2排出量は鉄鋼業に次ぐ業界第2位（我が国の全排出量の約4%）に位置するとともに、我が国最大のエネルギー多消費産業である。我が国にとって、化学品原料の脱石油化、製造プロセスの省エネ等を促進しつつ、産業競争力を強化していくことが重要かつ喫緊の課題。 本施策では、化学品原料の多様化を図りつつ、エネルギー多消費産業である化学産業の製造プロセスの革新的な省エネ化を目指すため、非可食性バイオマス原料から機能性及びコストの両面で競争力のある化学品を一気通貫で製造する省エネプロセスを開発する。 非可食性バイオマスから各種プラスチック等の化学品の一部を一気通貫で製造することにより、CO2削減が可能となり、気候変動問題の解決に貢献。
施策の概要	非可食性バイオマス原料から機能性及びコストの両面で競争力のある化学品を一気通貫で製造する省エネプロセスを開発する。具体的には、以下①～②-3の研究開発を主に行う。 ①成分分離技術の開発 木質系バイオマスからセルロース、ヘミセルロース、リグニンの3成分を分離・精製する技術を開発する。 ②各成分利用技術の開発 ②-1 セルロースから各種化学品の高効率製造プロセス（触媒、発酵技術等）を開発する。 ②-2 ヘミセルロース、セルロースから合成した糖から各種化学品の高効率製造プロセス（触媒、発酵技術等）を開発する。 ②-3 リグニンから各種化学品の高効率製造プロセス（触媒、発酵技術等）を開発する。
最終目標 （アウトプット）	非可食性バイオマス原料から機能性及びコストの両面で競争力のある化学品を一気通貫で製造する省エネプロセスを確立する。
ありたい社会の姿に向け 取組むべき事項	原料調達と技術開発の両方を攻略する必要がある。前者については、既に製紙紙業者が国内で使用している年間1,600万トンの木材チップの1～2割を化学品向けの原料として振り分けることを想定しており、そのためにも、化学産業のみならず、製紙産業との垂直連携による事業化を目指す体制を構築している。後者については、①エネルギー収支と経済性の向上のための触媒性能の改善（反応選択率、速度、寿命の向上）と、②実験室内での触媒性能を実プラントにおいて実現する実用化開発の2項目について注力していく。
国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）	非可食性バイオマス原料の収集・供給から、前処理・変換技術開発、低コストプロセス開発、製品化といった様々な課題があり、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。 また、外部有識者により評価によるStage Gateを設け、有望な成分分離技術やプロセス技術の絞り込みを実施し、効率的な事業推進を図る。
実施体制	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・補助：民間企業10社以上、研究独法（産総研、森林総研）、大学（東大、京大、東工大ほか）が連携した一大コンソーシアムを形成。【プロジェクト実施】 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。
府省連携等	「エ・農01」と今後、随時情報交換を行っていく。
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)	一貫プロセス構築に必要な成分分離及び成分活用の要素技術を検証	【達成】開発プロジェクトを立ち上げ、成分分離技術及び3成分利用技術の計4開発グループ体制を構築し、必要となる要素技術を検証。
H26 年度末 (H26 対象施策)	既存及び新開発成分分離プロセスの経済性評価	【達成】各成分分離プロセスの基礎データを収集し、コスト(固定費、変動費)およびマテリアルバランス等から経済性を評価
	高付加価値ポリマー創出に適したリグニンを明確化	【達成】高付加価値ポリマーに適したリグニンの物性(分子量、熱特性等)を明確化
	セルロースからレブリン酸を製造するプロセスの経済性評価	【達成】プロセスの基礎データを収集し、コスト(固定費、変動費)およびマテリアルバランス等から経済性を評価
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 成分分離及び成分利用の要素技術が、機能性及びコストの両面で競争力があるとの見通しを得る	想定される木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセス構築に向けた実験室レベルの要素技術を開発する。
	2	
	3	
H28 年度末	1 ラボスケールで競争力のある一貫製造プロセスを検証	コスト競争力の見通しが得られた要素技術を活用し、木質系バイオマスから最終化学品までの実験室レベルでの一貫製造プロセスを構築する。
	2	
	3	
H29 年度末	1 機能性及びコストの両面で競争力のある一貫製造プロセスをラボスケールで実証	コスト競争力の見通しが得られた要素技術を活用し、木質系バイオマスから最終化学品までの実験室レベルでの一貫製造プロセスを実証する。
	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"> ・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) ・バイオマス事業化戦略(平成24年9月6日、バイオマス活用推進会議) ・第4期科学技術基本計画(平成23年8月19日、閣議決定) ・バイオマス活用推進基本計画(平成22年12月17日、閣議決定) 		① ナ・経06-1_【PR資料】非可食性植物由来原料による高効率化学品製造プロセス技術開発