

平成 28 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 7 月 13 日		府省庁名		経済産業省			
(更新日)		(平成 28 年 3 月 17 日)		部局課室名		産業技術環境局 研究開発課 製造産業局 非鉄金属課			
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名	尾畑補佐、木村調査員				
	システム	I. (i) エネルギーバリューチェーンの最適化	電話 (代表/内線)	03-3501-3511 (内 3685)					
			電話 (直通)	03-3501-1794					
			E-mail	obata-hidenori@meti.go.jp kimura-tatsuo@meti.go.jp					
H28AP 施策番号		エ・経 14		H27AP 施策番号		エ・経 12			
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発 (H27AP 施策名: 同上)							
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H25 年度～H34 年度			
実施主体		未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合							
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		数百億円	H28 年度 AP 提案施策予算	1,800	うち、 特別会計	1,800	うち、 独法予算	1,800	
			H28 年度 概算要求時予算	1,800	うち、 特別会計	1,800	うち、 独法予算	1,800	
			H28 年度 政府予算案	1,500	うち、 特別会計	1,500	うち、 独法予算	1,500	
			H27 年度 施策予算	1,850	うち、 特別会計	1,850	うち、 独法予算	1,850	
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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号
1 未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発		断熱技術・蓄熱技術・熱電変換技術等の要素技術を開発し、これを組み合わせたシステムとしての熱マネジメント手法を提案する。		経済産業省/民間企業等		H25～H34	1,500 (1,850)	数百億円	0387、新 27-0034
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業 (社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)									
施策番号		関連施策・事業名			担当府省	実施期間	H27 予算		
エ・文 12		熱需給の革新に向けた未利用熱エネルギー活用技術の創出			文部科学省	H25～H34	5,350 百万円の内数/1,977 百万円の内数		
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係									
第 2 部第 2 章における重点的取組		(4) 水素社会の実現に向けた新規技術や蓄電池の活用等によるエネルギー利用の安定化 (SIP 及び大会プロジェクト⑤を含む) ①取組の内容: 蓄熱・断熱技術・再生可能エネルギー熱利用技術等の開発: 具体的には、未利用熱を削減、回収、変換する技術等を開発するとともに、優れた熱輸送技術 (サーマルマネジメント) を組み合わせる総合的な熱の有効利用技術を確立する。							
SIP 施策との関係		-							
第 1 部第 3 章との関係		-							
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)		「イノベーションの創出」には大学、産業界、好悪的研究機関等の多様な組織や人材の相互作用が欠かせないが、本事業では、異なる、競合する技術に係る研究開発を一つの技術研究組合の中で行うという「イノベーションの連鎖を生み出す」ための環境を整える工夫を行っている。従来であれば、個別課題毎に別の組織 (技術研究組合やコンソーシアム等) をたてて、それぞれが独立して研究開発を行うが、本事業では、「未利用熱エネルギー活用技術開発」という共通の目標に対して、同じ評価軸で比較検証・進捗管理をすることができ、異なる技術間での競争を促す最適な研究体制を構築している。							

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ技術が徐々に飽和する中で、環境中に放出されている熱エネルギー（いわゆる未利用熱）の総量は莫大（一次エネルギーの7割）であり、効果的な削減・回収・再利用技術の開発は省エネ・CO2削減の観点から極めて重要である。工場等でニーズが高い高温熱を未利用熱から作り出すことは難しく、また、回収した熱エネルギーの高効率な蓄熱も難しいが、近年、これを可能とする技術が提案されている。これまで独立して進められてきた断熱材・蓄熱材・熱電材料などの個別の熱関連要素技術の開発をシステムとして展開し、本事業の集大成として、熱マネージメントの総合技術として提供したい。2023年までに、エネルギーを再利用する技術及びシステムを確立し、我が国全体の省エネ・省CO2に広く貢献する。本事業では、材料開発から最終製品開発までを一気通貫で実施する体制を構築しており、産業分野・運輸分野における未利用熱利用という大きなマーケットに対するバリューチェーンのシステム化に資するものと期待される。
②施策の概要	<ul style="list-style-type: none"> 本施策では、エネルギー消費量が大きい産業部門（約46%）と運輸部門（約23%）から排出される未利用熱（各部門の1/2に相当する）に着目し、未利用熱を削減する技術（断熱材）、未利用熱を回収し再利用する技術（蓄熱材など）、未利用熱を別形態のエネルギーに変換して再利用する技術（熱電変換など）、未利用熱から使用可能な温度エネルギーを作り出す技術（ヒートポンプ）等の要素技術の革新、さらに優れた熱輸送技術（サーマルマネジメント）を組み合わせる総合的な熱の有効利用技術を確立する。断熱、蓄熱、遮熱、熱電変換、ヒートポンプの技術開発が進み、未利用熱の利用率が高くなれば、逆に排熱量が小さくなり、熱の利活用が更に難しくなるため、多岐に渡る複数の熱利活用技術を一体的に進めることで、社会全体として無駄がない熱マネジメント技術を総合的に提案、開発できる。 具体的には、工場排熱の有効利用及び自動車の大幅な燃費向上を目指し、高性能な蓄熱材、熱電材料、遮熱フィルム、熱媒体、断熱材等の要素となる材料開発を行い、これらの開発材料を用いて、工場向け低温発電技術システムの開発、高効率産業炉等のシステム開発、低温、高温型ヒートポンプへ展開や車載可能な熱電発電システム、小型高性能ヒートポンプ、それらを組み合わせた熱マネジメント（熱輸送）技術の開発を含め、上流（材料）から下流（複合システム化）までの研究開発を総合的にを行い、これら分野の抜本的な省エネ・省CO2を促進し、我が国産業の国際競争力向上に貢献する。
③最終目標（アウトプット）	<ul style="list-style-type: none"> 蓄熱材は、現状値$\sim 0.2\text{MJ/kg}$（100°C）に対して目標値 $0.5\sim 1\text{MJ/kg}$（$100\sim 300^\circ\text{C}$）を開発する。熱電材料は、現状値 $ZT < 1$、発電効率8%以下に対して、最終目標値は $ZT=2\sim 4$（$\sim 400^\circ\text{C}$）、発電効率20%、10万円/kW以下のモジュールを開発する。さらにこれらの技術を組み合わせつつ熱輸送技術（サーマルマネジメント）の開発を行うことで自動車の大幅な燃費向上（ハイブリッド自動車の冬場の燃費3割以上改善）を実現する。 断熱材（現状 1500°C で使用可能）は、圧縮強度20MPa、熱伝導率 $0.5\text{W}/(\text{mK})$ であるが、圧縮強度20MPa、熱伝導率 $0.2\text{W}/(\text{mK})$ 以下のファイバーレス断熱材を開発し、産業／工業炉において50%以上の排熱を削減するとともに、現状の同等温度で使用する並型断熱材相当品（$230\times 114\times 65$）の市販価格を目指す。排熱を回収して加熱に利用する高温工業炉のシステム開発も行う。 ヒートポンプは、高温用で現状使用可能な最大温度が 100°C であったのに対し、100°C 以上での使用が可能で、最大 200°C まで加熱でき COP3.5 以上を達成するヒートポンプを開発する。低温排熱利用に向けて、現状は 60°C の入熱で最低出力温度は 7°C だが、60°C の入熱で -10°C 以下の出力温度が発生可能なヒートポンプを開発する。 従来技術（可視光透過率69%、日射熱取得率54%）では到達困難な明るさ（高い透明性70%以上）と理論限界に近い遮熱性（日射熱取得率40%以下）を兼ね備えた革新的次世代遮熱フィルムを市販高機能フィルム相当の価格で市販可能な開発を行う。 いずれの成果も目標値のみに固執せず随時サンプル出荷等を行うことで市場での競争力に関する情報を入手し、投入時期を判断する。また、蓄熱、遮熱、断熱、熱電変換、排熱発電等の技術開発を一体的に行い、自動車等に当該技術が利用されることにより、平成34年度の事業終了後、10年間で43百万トンのCO2排出量の削減効果が期待できる。
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発の段階から新技術の安全性・性能に関わる評価基準の策定、当該基準に基づく認証の活用、知的基盤の質的向上を検討するなど、研究開発から事業化まで一貫した推進体制を構築する。また、事業戦略と一体となった国際標準化を進めるとともに、諸外国に先んじて国際標準を獲得するため、業界団体等の内部でのコンセンサス形成を必須としない「トップスタンダード制度」を活用する等、国際標準提案に係わる戦略的かつ迅速な国際標準獲得等のための体制を整備する。
⑤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"> 我が国は、材料技術や触媒技術を基礎とした原料合成プロセスで強みを有し、多くの熱のマネジメント技術の開発を進めてきた経緯はあるが、断熱材・蓄熱材・熱電材料など個別の熱関連要素技術の開発が独立に行われており、システムとしての応用展開が進んでいないのが実情である。長期にわたる革新的な材料開発を基礎とした、包括的なシステム技術開発の民間企業単独による実施はリスクが高く、本施策で取り上げる技術目標の高さも踏まえると、本施策は国の主導による取組が不可欠であり、効率良く部材開発から製品開発までを行うため、公的研究機関・大学・素材メーカー更にはユーザー企業まで含めた体制を構築した。 新規材料の開発については、SIP各カテゴリーのPJとも適宜情報交換を図り効率的に進める。

⑥実施体制	<p>・本施策は、各要素技術とそのシステム化技術の実力を有し、事業化についても十分な意欲を持つ企業等で体制を組んで実施する。具体的には、新規材料の開発方針の検討・シミュレーション設計、物性の正確な測定・評価の実施、基盤装置等の共有等を技術開発センターで行い、これと各要素技術を研究開発する企業等が密接に連携する体制を構築する。なお、技術開発センターにおいては、確実にアプリケーションにつながるよう、知財戦略を含めた全体の適切なマネジメント機能を担う。</p>
⑦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：断熱材、蓄熱材、熱電材料などの部素材開発とそのシステム化、具体的な出口イメージで実証試験等を実施する。 ・文部科学省：各部素材の革新的な機能発現、新規材料の開拓等の基礎研究を実施する。 ・「ガバナリングボード」でプロジェクト間の緊密な連携を確保する。 <p>・文部科学省プロジェクトで実用化に有効と確認された要素技術（例えば、2020年までの開発を目指している、200℃で熱電変換性能指数 $ZT > 0.5$ を示す先端材料等）は、目標値達成前であっても、一定の性能向上が確認されれば、経済産業省プロジェクトでより高度な熱利用技術の開発に適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規材料の開発については、SIP各カテゴリーのPJとも適宜情報交換を図り効率的に進める。
⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）	<p>平成27年度AP施策特定各省ヒアリングにおいて、「コスト面を追求して進めよ」とのご指摘を頂いた。本事業では、要素技術開発において、性能や機能の向上のみならず、自動車への搭載や工場への適用等を見据えた低コスト化技術の開発（材料費削減の基礎技術等）も並行して進めている。</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
H26年度末 (H26対象施策)	蓄熱技術： 高出力モジュールの開発	【達成】 クラスレートハイドレートの融解熱/融点を推定できる計算手法を構築した。また、過冷却抑制については、低過冷却度、高応答化を検証した。
	遮熱技術： 次世代遮熱フィルム用新規ポリマー基本設計の確立	【達成】 新規特殊積層装置を導入し、新規光学設計の高精度厚み分布実現の検討を行い、革新的次世代遮熱フィルムのコンセプトを実証した。
	断熱技術： ラボスケール検証炉の設計、検証炉用バーナー試作・性能評価	【達成】 開発した断熱材、耐高温高効率蓄熱放熱システム、高効率排気ガス熱回収システムを組み込んだラボスケール検証炉を設計した。
	熱電変換技術： フレキシブル有機熱電用新規導電性ポリマーの設計	【達成】 計算科学を活用した分子設計と同合成により、ZT値向上に繋がる高熱励起効率の導電性ポリマー構造探索の指針を得た。
	排熱発電技術： 1kWeクラス発電の中温対応膨張機試作	【達成】 システムシミュレーション結果による概略仕様をもとに試作するターボ圧縮機・膨張機の設計、製作を行った。また、ターボ圧縮機・膨張機の単体性能試験が可能な試作機試験装置を設計、製作し、運転確認を行った。
	熱マネジメント技術： 吸熱モジュールの試作、リグテストによる効果検証	【達成】 素材研究を通して開発する高熱伝導・高絶縁・低誘電率材料をモジュール化して吸熱性能の評価リグテストを開始し、基本動作を確認した。
H27年度末 (H27対象施策)	蓄熱技術： 出力密度3kW/Lの蓄熱モジュールの確立	【達成】 高密度蓄熱材料の高充填密度化と、高い熱伝達率を有する熱交換構成による出力密度(3kW/L)の高出力蓄熱モジュールの実現に向けて、潜熱蓄熱材との複合による蓄熱構造体の熱伝導率向上のポテンシャルを確認した。
	遮熱技術： 新規ポリマー基本重合技術の確立	【達成】 多層積層フィルムにて層間剥離がなく透光性・遮熱性に優れるポリマーを開発し、夏場の冷房環境下で従来品と比べ10%省エネルギー効果が優れることを確認した。
	断熱技術： 検証炉試作、検証炉を用いた各部材の評価	【達成】 材料の性能評価及び検証用試験炉全体でのエネルギー効率の評価を行い、ほぼ想定通り約27%の省エネルギーを達成するとともに、排熱削減50%以上の可能性をシミュレーションで見通した。
	熱電変換技術： フレキシブル有機熱電用新規導電性ポリマーの開発	【達成】 塗膜中での配向・集積等を制御する技術を構築し、高い熱電性能を発現する導電性ポリマーを開発すると共に、実用化を意識したモジュールのコンセプトモデルを試作した。

排熱発電技術： 1kWe クラス発電の基本要素技術確立	【達成】 従来の排熱発電機器の約2倍の発電効率14%を得る出力1kWeクラスの高効率小型排熱発電装置を目指し、低GWP、不燃冷媒の基本仕様を明確化した。また、従来冷媒を用いた試作機の評価試験で発電効率10.3%を確認した。
ヒートポンプ技術： 高温ヒートポンプ試作機試験装置の製作及び試作機性能試験	【達成】 最高使用温度200℃以上で膨張機を一体化させたターボ圧縮機を試作し、性能評価を開始した。
熱マネジメント技術： 吸熱モジュール試作、実車総合検証	【達成】 瞬間的な温度上昇を抑える構造をもつモータ用吸熱モジュールを試作し、コイル部からの熱移動量を確認した。また、パワー素子冷却方法の車両利用効果検証のため、パワーデバイスと一体化できる吸熱素子の基本構造等を開発し、熱移動量を確認した。

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
H28 年度末	蓄熱技術： 材料のミクロ構造改良による蓄熱密度向上	蓄熱材の比表面積を向上、もしくは比表面積が大きい材料を活用し、同体積で、より多くの水分を吸着/発熱できる蓄熱材を開発する。
	遮熱技術： 反射帯域を拡張するための光学・フィルム積層構造の設計	反射帯域を850-1400nmから850-1800nmへ拡張する光学・フィルム積層構造の設計を行い、ポリマーの必要特性（屈折率）を決定する。併せて、コスト低減に向けた課題を抽出する。
	断熱技術： 検証炉等により抽出した各開発部材の課題解決	ラボスケール検証炉及び各開発部材の問題点を解決するための改良設計を実施し、平成29年度の排熱削減50%を目指す。 なお、予算削減のため、検証炉に盛り込む技術項目を当初計画から削減しつつ、目標達成を目指す。
	熱電変換技術： 導電性ポリマー/高機能炭素材料分散物/有機-無機ハイブリッド材料の開発	ZT=1実現に向けた導電性ポリマー/高機能炭素材料分散物/有機-無機ハイブリッド材料の開発指針絞込みと具体策策定を行う。
	排熱発電技術： 1kWe クラス発電での発電効率14%に向けた技術の明確化	熱源の負荷変動に対応できる制御シーケンスと、低GWP&不燃冷媒に適合し発電効率14%を実現するオーガニックランキンサイクルのシステム構成、膨張機、冷媒ポンプ、蒸発器等の仕様を明確化する。また、中間評価結果を踏まえて構成機器等の耐久性評価に予定を前倒して着手する。
	ヒートポンプ技術： 80→160℃加熱でCOP：3.5が可能なヒートポンプ試作機の設計・製作	80→160℃加熱が可能な加熱能力300kW級のヒートポンプ試作機の設計・製作を開始するとともに、圧縮機、熱交換器の動特性を考慮したマルチフィジックス統合解析シミュレーション技術を確立する。 なお、予算削減のため大型ヒートポンプ開発では、試作機による評価を平成29年度以降に後倒しする。
	熱マネジメント技術： 熱移動性能の3.7 W/cm ² 以上の向上	モータ及びインバータ用吸熱モジュールの主要制御因子の最適化により、熱移動性能の向上（3.7 W/cm ² 以上）を目指す。
H29 年度末	進捗状況を踏まえて検討中	
H30 年度末	同上	

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> ・省エネルギー技術戦略 2011（平成 23 年 3 月 28 日） ・エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月 11 日） ・科学技術イノベーション総合戦略 2014（平成 26 年 6 月 24 日） 	

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	<ul style="list-style-type: none"> 3. 第 2 部第 1 章の反映の欄を、「イノベーションの連鎖を生み出す」ための工夫に絞った内容に改訂。 4. ①の欄に、「バリューチェーンのシステム化への貢献」に関する事項を追記。
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	<ul style="list-style-type: none"> 5. 過去 2 年間の取組及び成果に平成 27 年度の成果を追記。 6. 今後の取組予定を一部具体的に見直して改訂。

平成 28 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 7 月 日		府省庁名		文部科学省									
(更新日)				部局課室名		研究開発局環境エネルギー課									
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現		担当者名		飯塚係長、中村係員									
				電話 (代表/内線)		03-5253-4111 (内 4537)									
	システム	I. (i) エネルギーバリューチェーンの最適化		電話 (直通)		03-6734-4143									
				E-mail		iituka@mext. go. jp t-nakamura@mext. go. jp									
H28AP 施策番号		エ・文 12		H27AP 施策番号		エ・文 07									
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		熱需給の革新に向けた未利用熱エネルギー活用技術の創出 (H27AP 施策名: 同上)													
AP 施策の新規・継続		新規・ <u>継続</u>		各省施策 実施期間		H25 年度~H34 年度									
実施主体		科学技術振興機構、理化学研究所													
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		調整中	H28 年度 AP 提案施策予算		うち、特別会計	-	うち、独法予算								
			H28 年度 概算要求時予算	66,052 百万円の内数	うち、特別会計	-	うち、独法予算	66,052 百万円の内数							
			H28 年度 政府予算案	56,842 百万円の内数	うち、特別会計	-	うち、独法予算	56,842 百万円の内数							
			H27 年度 施策予算	56,831 百万円の内数	うち、特別会計	-	うち、独法予算	56,831 百万円の内数							
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		H28 予算 (H27 予算)		総事業費		H27 行政事業レビュー事業番号			
1		先端的低炭素化技術開発 (競争的資金)		平成 34 年までに産業等の社会ニーズを踏まえた基礎研究開発を推進し、研究シーズを創出。		文部科学省/科学技術振興機構		H25-H34		5,251 百万円の内数 (5,350 百万円の内数)		調整中		173	
2		創発物性科学研究事業		平成 34 年までに高効率熱電変換材料開拓に向けた新しい原理の構築を行い、実用化に向けた開発を実施。		文部科学省/理化学研究所		H25-H34		51,591 百万円の内数 (51,481 百万円の内数)		調整中		184	
3															
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業 (社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)															
施策番号		関連施策・事業名				担当府省		実施期間		H27 予算					
エ・経 14		未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発				経済産業省		H25-H34		1850 百万円					
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係															
第 2 部第 2 章における重点的取組		(4) 水素社会の実現に向けた新規技術や蓄電池の活用等によるエネルギー利用の安定化 (SIP 及び大会プロジェクト⑤を含む) ①取組の内容: 蓄熱・断熱技術・再生可能エネルギー熱利用技術等の開発【文部科学省、経済産業省】													
SIP 施策との関係		-													
第 1 部第 3 章との関係		-													
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)		「橋渡し」のための戦略的取組として、共通の研究目標の下で、文部科学省では出口から見た基礎研究を、経済産業省では実用化を目指した研究開発を実施。また、これらの研究開発に当たっては、産学官の有識者や文部科学省、経済産業省、関係研究機関からなるガバナリングボードを設置し、プロジェクトの具体的な連携などについて意見交換を行い、共同研究プロジェクトの全体方針を決定。													

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	環境中に放出されている熱エネルギーの総量は一次エネルギーの約7割を占めることから、熱の効果的な削減・回収・再利用技術（未利用熱技術）の開発は、省エネルギー・CO2削減の観点から極めて重要である。特に熱利用率の高い産業・運輸各部門での未利用熱の有効利用に向けた材料開発や伝熱機構解析技術、ヒートポンプ関連技術等に係る課題解決型の研究開発を推進し、燃料消費率の低下、消費電力の削減、環境負荷の低減に大きく寄与することが期待される。
②施策の概要	「先端的低炭素化技術開発」では、産業・民生・運輸各部門での未利用熱の有効利用に向け、断熱・蓄熱・伝熱・輻射・吸着等に関する材料や数値解析技術、熱交換に伴う伝熱機構解析技術、ヒートポンプ関連技術、熱利用発電技術、熱関連計測技術等に係る課題解決型の提案を公募・採択し、要素技術の研究開発を推進する。 「創発物性科学研究事業（新規熱電変換物質の設計）」では、強相関電子系の多自由度・高エントロピー性に着目し、熱電物質の電子状態を調べて熱電特性を向上するために有効な条件を抽出するとともに電子状態を操作することにより高い熱電性能を得るための新しい原理を実証し、酸化物の高温での安定性を生かした熱電材料の開拓を行う。 また、これらの事業における実用化が見込める研究成果の経済産業省事業への橋渡しを行う。
③最終目標（アウトプット）	産業部門の排熱は年間1兆kWh（日本全体の年間電力消費量に相当）にも及んでいるが、仮にその5%を利用できれば500億kWh（大型発電所6基程度の年間発電量に相当）ものエネルギーを取り出すことができるといわれている。 「先端的低炭素化技術開発」では、シンプルな構造で未利用の廃熱を利用する画期的な技術等、温室効果ガスの排出量の大幅削減に大きく貢献する先進的技術を開発するための挑戦的な研究開発を推進し、経済産業省事業や企業研究へ橋渡しを行い、2030年までに実用化のメドをつける。 「創発物性科学研究事業（新規熱電変換物質の設計）」では、新しい原理に基づいて熱電変換物質の探索、合成及び評価を行うことにより性能向上の改良を加え、現状室温付近において1程度とされるZT（熱電変換性能指数）を、2020年までに200℃において実用化が視野に入るZT>0.5を実現し、2030年をめどにZT>2.0の巨大熱電機能の開発を目指す。これにより、現状の技術では数%でしかない熱から電気への変換効率が13%相当まで得られることが期待できる。 なお、これらの既存の概念を大転換する発想を取り入れた研究開発の推進にあたっては、経済産業省のコスト等の最終目標（蓄熱材であれば、10万円/kwのモジュールを開発）を踏まえつつ、環境中に排出されている熱エネルギーの回収による抜本的な省エネルギーの促進や、CO2削減に寄与することを目指す。
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	産学官の有識者や文部科学省、経済産業省、関係研究機関からなるガバナリングボードを通じて国際標準化を進める経済産業省事業との連携を図り、着実に出口につなげるための研究開発を推進する。さらに、既に企業と共同研究を進めている課題については、実用化に向けてその深化を図る。
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	未利用熱に関する研究開発によって、現状失っているエネルギー（一次エネルギーの約7割）の抑制・回収が可能となり、化石燃料需要を大幅に抑制することが可能となる。しかしながら、当該分野の研究開発はリスクが大きく、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。さらに事業の効率性・有効性を高めるため、ガバナリングボード等において文部科学・経済産業両省の事業で目標を共有し、研究開発を推進。
⑥実施体制	産学官の有識者や文部科学省、経済産業省、関係研究機関からなるガバナリングボードを設置し、プロジェクトの具体的な連携などについて意見交換を行い、共同研究プロジェクトの全体方針を決定。文部科学省では、大学や理化学研究所などで中低温熱需給の革新に向けた基盤的技術の研究開発などを推進（一部研究開発課題においては企業と共同研究）し、経済産業省では出口ニーズから要求される熱関連部素材の設計・開発を出口ユーザー企業と連携しつつ推進。
⑦府省連携等	本施策の研究テーマは、文部科学省・経済産業省の両省が共同で設置した「合同検討会」での議論を経て決定された課題であり、その実施に当たっては、上記のガバナリングボードにおいて産学官の有識者らと意見交換などを行い、未利用熱の有効利用のために求められる革新的な技術について認識を共有し、共同研究プロジェクトを推進。さらに、創発物性科学研究事業では、初期段階で企業から研究者を招聘し、産業化に向けたニーズや性能基準について協議を実施。実用化の見込める技術シーズについて、一定の性能向上が確認されたものについては経済産業省へ成果の受け渡しを検討。
⑧H27AP 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
H26 年度末 (H26 対象施策)	先端的低炭素化技術開発：要素技術の基礎的検討	【達成】未利用熱の有効利用に向け要素技術の研究開発を推進し、ステージゲート評価など成果に応じた絞り込みを実施。
	理化学研究所：新規熱電物質の合成と評価	【達成】層状カルコゲナイド化合物において、高い熱電特性を示しやすいマルチバレー構造が元素置換によって実現することを理論計算によって予測した。高圧環境下で試料の合成に成功し、高い熱電能と熱抵抗率を実現した。
H27 年度末 (H27 対象施策)	先端的低炭素化技術開発：要素技術の基礎的検討	【達成】ステージゲート評価結果なども踏まえつつ、未利用熱の有効利用に向け要素技術の研究開発を推進。
	理化学研究所：構造シミュレーション等による性能の最適化	【達成】構造シミュレーションにより性能向上の条件を明らかにし、格子の幾何学的フラストレーションや試料形状などの新原理を取り入れた物質設計を行い、熱電材料の性能の最適化を行った。

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
H28 年度末	1 先端的低炭素化技術開発：要素技術の有効性の確認	研究の進捗に合わせて、利用環境を考慮した実用化に向けた要素技術の有効性の確認を実施。
	2 理化学研究所：新原理の実証と性能向上	理論シミュレーションの結果に基づいて実際の熱電材料について構造最適化を行い、新原理の実証と性能向上に向けた改良を行う。
	3	
H29 年度末	1 先端的低炭素化技術開発：実用化に向けた橋渡し	研究の進捗に合わせて、実用化に有効と確認された要素技術を抽出し、経済産業省「未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発」や企業等への橋渡しを進める。
	2 理化学研究所：電力因子の向上	強相関熱電材料において、実用化の目途となる電力因子 $50\mu\text{W}/\text{K}^2/\text{cm}$ 程度を目指し、最適な合成手法をもとに性能向上に向けた改良を行う。
	3	
H30 年度末	1 先端的低炭素化技術開発：実用化に向けた橋渡し	研究の進捗に合わせて、実用化に有効と確認された要素技術を抽出し、引き続き経済産業省「未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発」や企業等への橋渡しを進める。
	2 理化学研究所：熱伝導率の低減	ナノ構造化の技法によって、性能指数 (ZT) の向上に必要な熱伝導率の低減を行い、実用材料として要求される $2\text{W}/\text{mK}$ 程度以下の値を得ることを目指す。
	3	

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> 第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）第3章(1)①i）17ページ 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決定）1.(1)i）5ページ 	-

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	平成26年度取組及び成果と、予算の査定状況等による実施内容等についての変更。 平成30年度末の目標及び達成に向けた取組予定を追記。
H28AP 施策特定時から フォローアップ時の変更	平成27年度取組及び成果等について追記。

平成 28 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 (更新日)		(平成 28 年 3 月 23 日)		府省庁名	経済産業省			
				部局課室名	産業技術環境局研究開発課			
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的な エネルギーシステムの実現		担当者名	藤河成果普及・連携推進室長、 浅野専門職、原田専門職			
	システム	I. i) エネルギーバリューチェーン の最適化		電話 (代表/内線)	03-3501-1511 (3391)			
				電話(直通)	03-3501-9221			
				E-mail	fujikawa-masahide@meti.go.jp asano-kouji@meti.go.jp harada-shinya@meti.go.jp			
H28AP 施策番号		エ・経 25		H27AP 施策番号	-			
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		高温超電導実用化促進技術開発 (H27AP 施策名: -)						
AP 施策の新規・継続		新規・継続		各省施策 実施期間	H28 年度～H32 年度			
実施主体		国立研究開発法人新エネルギー・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		調整中	H28 年度 AP 提案施策予算	1,700	うち、 特別会計	1,700	うち、 独法予算	1,700
			H28 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
			H28 年度 政府予算案	1,500	うち、 特別会計	1,500	うち、 独法予算	1,500
			H27 年度 施策予算	-	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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号		
1	高温超電導実用 化促進技術開発	超電導技術による送配 電・鉄道輸送システム、 高磁場コイルシステム等 の社会実装を達成し、炭 酸ガス排出削減(2030 年 CO2 排出削減 1,140 万 t) に貢献する。	経済産業省/国 立研究開発法人 新エネルギー・ 産業技術総合開 発機構	H28～H32 年度	1,500	調整中	新 28-0027	
2								
3								
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)								
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 2015 との関係								
第 2 部第 2 章にお ける重点的取組	② 第 2 部第 2 章 I. i) 3. (4) 水素社会の実現に向けた新規技術や蓄電池の活用等によるエネルギー利用の安定化 (SIP 及び大会プロジェクト⑤を含む) ・超電導送電技術の開発 【経済産業省】							
SIP 施策との関係								
第 1 部第 3 章との 関係								
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における 工夫点)	本事業は、重点課題「(4) 研究開発法人の機能強化」において重点的取組「『橋渡し』機能の強化」に合致 する事業である。NEDOにおいて、適切なステージゲートを設定し、複数の選択肢に対して並行的に取り 組み、有力技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に行うマネジメントの導入・拡 大を図る。							

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）

【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】

<p>①ありたい社会の姿 （背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献</p>	<p>超電導は極低温で電気抵抗がゼロとなる現象で、電流によるエネルギーロスの抑制や、大電流を流すことができるため高磁場を発生させることができる等の特徴がある。低温超電導（-269℃以下）と比較して高温（-196℃以下）で超電導となる高温超電導は近年開発が進み、まだいくつかの技術課題が残るものの、実用化に向けた見通しが立ったことから、高温超電導機器をシステムとして組み上げることなどが可能な段階に到達した。例えば、商用電力の送配電や鉄道き電線への応用や現在では低温超電材料が用いられているMRIやNMR等の超電導マグネットの高温超電導材料への置き換えなど、電力や産業、輸送分野での実用化が期待されている。これら高温超電導技術が実用化され、導入・普及が進められることにより、エネルギーロスが低減されることから2030年で約202億kWhの削減電力量（発電コスト：約1,515億円）、約1,140万t-CO₂削減が見込まれる。また、現在MRIで使用されている低温超電導材料を冷却するために必要とされる液体ヘリウムは、昨今供給が逼迫している状態にあり、高温超電導化によってこのリスクを回避することも可能となる。</p>
<p>②施策の概要</p>	<p>極低温で電気抵抗がゼロとなる超電導現象は、① 従来技術に比べて大容量の電力を輸送できることから、低電圧・大電流での送配電を可能とする上での省エネルギー性、② 他の技術では達成困難な高い磁性、③ ①と②を実現する上で用いる超電導材料は少量で済むことによるコンパクト性などの特徴を有し、これら効果が期待できる送配電、高磁場コイルなどの分野について、技術開発と実証を総合的に実施する。具体的には（1）送配電技術への適用のための送配電システム実証及び鉄道き電線技術、（2）主にMRIへの適用のための高磁場／安定磁場コイル技術、（3）高温超電導線材の性能向上や冷凍技術の高度化のための共通基盤技術について取り組む。</p>
<p>③最終目標 （アウトプット）</p>	<p>平成28年から平成32年までの5年間の事業。最終的には超電導技術による送電・鉄道輸送システム、高磁場コイルシステム等の社会実装を達成し、炭酸ガス排出削減（2030年 CO₂排出量削減1,140万t）に貢献する省エネルギー社会実現を目指す。</p>
<p>④ありたい社会の姿に向け取組む事項</p>	<p>これまでの日米欧での開発競争に加え、韓国・中国の追い上げが激化する中、海外動向には注意しつつ、日本が幹事国を務めるIEC/TC90を通じた国際標準化等の活動は今後も研究開発と並行して進めていく。また、高温超電導のメリットをアピールするためにも研究開発成果は適切なタイミングでデモンストレーションを行い、超電導ケーブルの性能や安全基準の策定を進めていく。</p>
<p>⑤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、再生可能エネルギー由来電気の電力網への接続やエネルギーの有効利用の観点から必要とされている技術開発であり、優先度が高い。ただし、民間企業が事業化に踏み切る上ではまだ多くの課題が残されているため、国が関与すべき事業である。</p>
<p>⑥実施体制</p>	<p>実施機関：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）</p> <p>・（1）送配電技術への適用のための、①送配電システム実証、②鉄道き電線技術、（2）主にMRIへの適用のための③高磁場／安定磁場コイル技術、（3）高温超電導線材の性能向上や冷凍技術の高度化のための④共通基盤技術のテーマを設定し、高い技術力を有し、かつ将来の事業化を企図する企業等を公募により選定し、最適な研究開発体制を構築する。</p> <p>・このとき、上記の②、③、④のように産学官の知見の結集が不可欠な基盤研究や技術開発については委託、①のような実証段階のものは補助により進めていく。また、委託で開始をしても、実証の段階に到達したものは補助に切り替えるなどのマネジメント体制を構築する。</p> <p>なお、補助率の考え方は、大学等を含むコンソーシアムで実施される場合は2/3とし、民間企業単独あるいは大学等を含まないコンソーシアムにより実施される場合は1/2とする。</p>
<p>⑦府省連携等</p>	
<p>⑧H27AP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
<p>H26年度末 （H26対象施策）</p>		
<p>H27年度末 （H27対象施策）</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
H28年度末	1	研究開発チーム編成後に決定	今後検討
	2		
	3		
H29年度末	1	研究開発チーム編成後に決定	今後検討
	2		
	3		
H30年度末	1	研究開発チーム編成後に決定	今後検討
	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"> ○科学技術イノベーション総合戦略（平成27年6月） ○第4期科学技術基本計画（平成23年8月） ○エネルギー基本計画（平成26年4月） 	

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	

平成 28 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 7 月 9 日		府省庁名		環境省									
(更新日)		平成 28 年 3 月 15 日		部局課室名		地球環境局総務課研究調査室 総合環境政策局総務課環境研究技術室									
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	クリーンで経済的な エネルギーシステムの実現		担当者名		竹本室長、藤井補佐、千々松係員、瓜田係員 太田室長、黒川補佐、五十嵐係員									
	システム	地球環境情報プラットフォームの構築		電話 (代表/内線)		03-3581-3351 (内 6730、6731、6756、 6756、6241、6279、6242)									
				電話(直通)		03-5521-8247									
				E-mail		SATOSHI_CHIJIMATSU@env.go.jp TOMOMI_IKARASHI@env.go.jp									
H28AP 施策番号		環・環 01		H27AP 施策番号		環・環 01									
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		衛星による地球環境観測の強化 (H27AP 施策名: 同上)													
AP 施策の新規・継続		継続		各省施策 実施期間		H23~									
実施主体		環境省、国立研究開発法人国立環境研究所、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構													
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		H28 年度 AP 提案施策予算		うち、 特別会 計		うち、 独法予算									
		H28 年度 概算要求時予算		4,672		うち、 特別会 計		3300		うち、 独法予算		1041			
		H28 年度 政府予算案		4,385		うち、 特別会 計		3300		うち、 独法予算		1041			
		H27 年度 施策予算		3,820 (H27 補 正:210)		うち、 特別会 計		2670		うち、 独法予算		1023			
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		H28 予算 (H27 予算)		総事業費		H27 行政事業レビ ュー事業番号			
1		温室効果ガス観 測技術衛星「い ぶき」による地 球環境観測事業		GOSAT による観測データの 検証を行う。		環境省/ 国立環境研究所		H23~		(103)		700		311	
2		いぶき(GOSAT) 観測体制強化及 びいぶき後継機 開発体制整備		H29 年度打上げを目指して GOSAT 後継機の人工衛星バ ス開発を行う。		環境省/ 宇宙航空研究開 発機構		H24~		(24)		6929		310	
3		GOSAT の後継機の 開発		GOSAT 後継機に搭載する観 測センサの開発を行う。		環境省/ 宇宙航空研究開 発機構		H26~		(2670)		17179		078	
4		衛星による観測 データ定常処 理・運用		GOSAT 観測データの定常処 理や提供を行う。		環境省/ 国立環境研究所		H23~		(1023)		7000		0321	
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)															
施策番号		関連施策・事業名				担当府省		実施期間		H27 予算					
環・文 01		気候変動対応等に向けた地球観測衛星の研究開発				文部科学省		H17~H34		3340					
—		JCM 推進のための MRV 等関連する技術高度化事業				環境省		H26~		760					
—		気候変動適応情報プラットフォームの構築				環境省		H28~		—					
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係															
第 2 部第 2 章にお ける重点的取組		I. i i) 3. (1) 地球環境観測・予測技術を統合した情報プラットフォームの構築 ・衛星搭載センサ等の性能向上と海洋・極域を含む地球観測の推進及び新たな観測技術の開発【総務省、文 部科学省、環境省】 ・地球環境の予測モデルとシミュレーション技術の高度化【文部科学省、国土交通省、環境省】													

SIP 施策との関係	なし
第1部第3章との関係	なし
第2部第1章の反映 (施策推進における工夫点)	(4) 研究開発法人の機能強化に関して、国立研究開発法人国立環境研究所(NIES)において、最先端の研究インフラの整備・共用や優れた人材の確保・育成と流動性の向上を推進する。

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】

①ありたい社会の姿 (背景、アウトカム、課題)とバリューチェーンのシステム化への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書によると、温室効果ガスの増加に伴う気温上昇やそれに伴う気候変動は疑う余地がないとされており、自然災害の増加や水資源の減少など様々な影響が現れている。これらの気候変動対策においては、大気・海洋・陸域の観測データなどの地球環境情報を用いた気候変動のモデル化やシミュレーションによる予測技術を高度化させることが重要であり、地球環境観測の重要性は一層高まっている。 ・全球の温室効果ガス濃度及び吸収量・排出量を均一な精度で監視し、削減施策による効果を検証し、また、将来の温室効果ガス濃度変化を正確に予測するには、衛星観測が極めて有効な手段であるため、いぶき(GOSAT)およびその後継機による継続的な観測体制を維持する必要がある。また、インベントリデータの整備が不十分なアジア諸国などに衛星から得られたデータを提供することで、それらの地域での温室効果ガス削減に寄与することが期待される。 ・高精度化された衛星観測と、衛星観測を補完する地上・航空機による観測を組み合わせ、温室効果ガス排出量の算定・報告・検証(MRV)の精度向上を図り、我が国の温室効果ガス排出削減目標の達成に寄与する二国間クレジット制度(JCM)に貢献する。
②施策の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・環境省、宇宙航空研究開発機構(JAXA)及び国立環境研究所(NIES)により共同で開発された温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)は平成21年の打ち上げ以後、全球のCO₂とCH₄を多点かつ精度良く観測し、陸上観測の空白域を大幅に減らすことに成功した。GOSATにより得られる温室効果ガスの濃度分布と、大気循環モデルを用いた推計を今後も継続・高度化することにより、気候変動予測の向上を目指す。 ・また、現在開発を進めているGOSAT後継機では、観測精度の向上を図り、大都市・大規模排出源ごとの温室効果ガス排出量の把握を目指している。後継機で観測したデータを打ち上げ後速やかに活用するため、全球観測データの定常処理・解析システムを高度化する。 ・得られた地域別レベルのCO₂吸収排出量の推計とモニタリング等により、アジア諸国等の途上国における低炭素社会開発にむけた情報提供を実施し、JCMを拡大するための実現可能性の調査につなげる。
③最終目標 (アウトプット)	<ul style="list-style-type: none"> ・CO₂やCH₄に加え、COや大気中の微小粒子状物質観測センサを搭載したGOSAT後継機を開発し、平成29年度をめどに打ち上げる。その観測データとこれまでGOSATによって実施した全球観測のデータを組み合わせ、衛星による長期的な全球温室効果ガス観測を実現する。また、従来の地上からの微小粒子状物質の観測データや数値計算モデルによる予測値と衛星観測データを比較し、衛星観測データの有効性を検証する。さらに数値計算モデル・データ処理技術の高度化と、雲を避け観測する手法の導入により、観測精度・分解能の向上に寄与する技術開発を行う。それらの成果を踏まえ炭素循環の解明等気候科学に貢献する。 ・また、COP16で採択された「カンクン合意」や、COP21において採択された新枠組みの「パリ協定」に基づく排出削減に貢献し、アジア諸国などの低炭素社会の構築につながるよう、国別・準国別スケールのCO₂吸収排出量算出と、大都市・大規模排出源ごとの温室効果ガス排出量の把握やブラックカーボンの推計を行い、全球的な低炭素社会構築推進のための情報を提供する。
④ありたい社会の姿 向け取組む事項	<ul style="list-style-type: none"> ・全球観測データの充実により、気候予測モデルの精緻化につなげ、気候変動予測の不確実性を低減するとともに、今後の政府全体の適応計画検討・策定に寄与する。また、事業の成果を国際会議等でアピールし、各国の気候変動対策の政策推進に資する情報を提供することで、国際貢献につなげていく。 ・気候変動適応情報プラットフォームを構築し、課題解決のための行動促進および幅広い普及・啓発を行う。また、こうした取組を通じ、専門的で多種多様な気候変動情報を活用しやすい形で広く提供することによって、各主体の適応の取組を促進する。
⑤国費投入の必要性、 事業推進の工夫(効率性・有効性)	衛星による地球環境観測の強化は、全球規模での温室効果ガスの観測や、その検証を通じ、地球温暖化現象の解明と適応策の検討といった、地球規模の人類共通課題の解決に資するものであり、国が主導して実施する必要がある。
⑥実施体制	<p>環境省： GOSATの観測データ検証及びGOSAT後継機の観測センサ開発、JCM推進のためのMRV等関連する技術高度化事業、気候変動適応情報プラットフォームの構築</p> <p>NIES： GOSATの観測データの処理システム開発・解析技術高度化、データ提供、及びGOSAT後継機の観測データ処理システム開発</p> <p>JAXA： GOSAT後継機(衛星本体)の設計・開発・打上及び打ち上げ後の衛星管制・運用</p>

⑦府省連携等	<p>【責任省庁：環境省】</p> <p>文科省（JAXA）と共同で観測センサや人工衛星の開発、打ち上げ、運用を実施するとともに、環境省は観測データの高度処理手法の開発、データ検証、データ利用の推進等を行う。</p>
⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）	<p><助言></p> <p>（１）CO₂濃度の測定・検証データの誤差を示し、得られた知見を後継機に活かすこと</p> <p>CO₂濃度の測定データと検証データとの誤差を示すべき。濃度がわかることと吸収排出量が推計できることは次元がかなり異なる。大都市で周辺の吸収排出量であれば、モデルと観測を組み合わせた数字と比較し、何か出てきそうであるという可能性が示されたにすぎないのかまたは一応推計できるのかを明確にし、それらの得られた知見を後継機の開発に活かすこと。また、他の衛星、地上観測、数値モデルも用いて総合的に観測を行うこと。</p> <p>（２）関係府省による一体的取り組みの推進</p> <p>期待される効果の検証として、各府省の施策（環境省 JCM 設備補助事業、経産省 JCM 支援事業等）や研究機関等での活用事例や活用度を調査し、地球観測データの利用実績を具体的にアピールしてはどうか。それにより、大学や企業等がデータを利用するきっかけやアイデアが生まれやすくなり、JCM 等への展開が推進できるのではないかと。</p> <p>（３）データ発信方法の工夫をすること</p> <p>データの発信方法（多言語化、検索でのヒット性向上など）の工夫はなされているか？地球観測精度の向上により環境汚染源の特定が容易になり、当該国での世論や環境保全施策に反映されやすくなることは、環境関連市場の形成を促進し、国際的な研究開発の取り組みや民間企業のビジネスのチャンスをもたらす</p> <p><対応></p> <p>（１）研究者レベルでは、誤差データ等についても共有して研究を実施していると聞いており、それらを可能な範囲でとりまとめ環境省から情報発信をしていくことを考えている。また、大都市周辺で観測した CO₂濃度と吸収排出量から推定した CO₂濃度には正の相関があったことから、大都市周辺の吸収排出量については推計できる可能性が高い。これらの研究成果を生かし後継機開発を推進する。また、NASA の衛星との連携や、地上観測等も含めて総合的に CO₂ の観測を行う準備を進めている。</p> <p>（２）JCM の事業との連携等については、実際に衛星データを元にして JCM の MRV に関するインベントリなどの検証に使えるようなプロジェクト展開をしていきたいと考えている。実際にインドネシア・モンゴルなどアジアの幾つかの国のプロジェクトでの検証事業について検討しているところである。IPCC 第 5 次評価報告書に GOSAT の成果が引用されたことや検証事業を実施する研究機関・大学等と共に成果を広くアピールしていく。</p> <p>（３）これまでに気候変動の国際交渉の場である COP のサイドイベント等でパンフレットを配布するなど情報発信を実施しており、英文のパンフレットなども既に存在する。更にユーザーを増やすという観点や、後継機のデータを活用してもらう観点でも、よりわかりやすい形で情報発信をしていきたい。</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
H26 年度末 (H26 対象施策)	<p>① GOSAT による全球観測</p> <p>後期利用段階において、可能な限り衛星の運用を行い、二酸化炭素及びメタンの濃度データと炭素収支推定マップを提供し、炭素循環の解明等気候科学に貢献する。</p> <p>② GOSAT 後継機開発</p> <p>平成 29 年度の打ち上げを目標として GOSAT 後継機の人工衛星バス及び搭載する観測センサの開発を引き続き行う。</p>	<p>【達成】</p> <p>GOSAT により、二酸化炭素及びメタンの観測を行った。これまでに蓄積した観測データから二酸化炭素吸収・排出量を解析し、世界の大都市ではその周辺よりも二酸化炭素濃度が高いことや、人為起源による化石燃料消費による二酸化炭素濃度上昇の傾向が高いことが明らかになった。人為起源の温室効果ガス排出量の監視を強化するため、今後も衛星の運用と二酸化炭素及びメタンの観測を継続して行う。</p> <p>【達成】</p> <p>GOSAT 後継機の人工衛星バス及び搭載する観測センサの基本設計を行い、人工衛星バス及び観測センサの一部についてプロトタイプモデルの製作を開始した。</p> <p>上記について、今後も継続して行う。</p>
H27 年度末 (H27 対象施策)	<p>①GOSAT による全球観測</p> <p>後期利用段階において、可能な限り衛星の運用を行い、二酸化炭素及びメタンの濃度データと炭素収支推定マップを提供し、炭素循環の解明等気候科学に貢献する。</p> <p>②GOSAT 後継機開発</p> <p>平成 29 年度の打ち上げを目標として GOSAT 後継機の人工衛星バス、搭載する観測センサ、地上設備の開発を行う。</p>	<p>【達成】</p> <p>GOSAT により、二酸化炭素及びメタンの観測を引き続き行った。GOSAT による全大気中の二酸化炭素濃度を算出し、公表するとともに、さらに、これまでに蓄積した観測データからメタンの排出量を解析し、人為起源メタン排出地域で周辺よりもメタン濃度が高いことを明らかにした。人為起源の温室効果ガス排出量の監視を強化するため、今後も衛星の運用と二酸化炭素及びメタンの観測を継続して行う。</p> <p>【達成】</p> <p>GOSAT 後継機の人工衛星バス及び搭載する観測センサのプロトタイプモデルの開発を継続して実施すると共に、GOSAT-2 衛星と衛星管制システム及びミッション運用系システムの詳細設計を完了し、維持設計段階に移行した。</p> <p>上記について、今後も継続して行う。</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
H28 年度末	1 ① GOSAT 後期利用段階における全球観測	後期利用段階において GOSAT を運用し、二酸化炭素及びメタンの濃度データと炭素収支推定マップを提供すると同時に、温室効果ガス排出量（インベントリ）の監視ツールとしての利用方法を引き続き検討する。
	2 ② GOSAT 後継機開発	平成 29 年度の打ち上げを目標として、GOSAT 後継機の観測センサと人工衛星バスのプロトフライトモデルの開発を継続し、衛星システム全体の整合性を保つための維持設計を行う。また、地上システムの開発とその試験を実施する。
	3 ③ インドネシア産業地域モニタリングとモンゴル削減量算出の開始	JCM 推進のための MRV 等関連する技術として、インドネシアでの都市域のエネルギー使用量モニタリングに加え、工業地帯など産業用途での使用量モニタリングを開始する。また、モンゴルにおいて、設置した新冷凍システムによるエネルギー削減量を算出する。
H29 年度末	1 ① GOSAT 後期利用段階における全球観測と後継機のデータ処理技術開発への貢献	後期利用段階において、可能な限り GOSAT を運用し、二酸化炭素及びメタンの濃度データと炭素収支推定マップを提供すると同時に、温室効果ガス排出量の算出技術を高度化し、GOSAT 後継機のデータ処理技術開発に貢献する。
	2 ② GOSAT 後継機打ち上げ	GOSAT 後継機の観測センサ・人工衛星バス・地上システムの開発を完了させ、衛星システムとしての総合試験をクリアした上で、平成 29 年度末に打ち上げる。
	3 ③ インドネシアモニタリング地点の拡大とモンゴル削減量推定システムの開発	JCM 推進のための MRV 等関連する技術として、インドネシアにおいて都市域及び産業地帯のモニタリングポイントを拡大し、エネルギー使用量の測定精度を上げるとともに、モンゴルにおける CO2 排出量および新冷凍システムによる削減効果を衛星データから簡便に推定するシステムの開発を行う。
H30 年度末	1 ① GOSAT と GOSAT 後継機による全球観測	GOSAT と、H29 年度に打ち上げた GOSAT 後継機による全球観測を実施し、GOSAT から継続した長期的な全球温室効果ガス観測を実現する。
	2 ② GOSAT 後継機プロダクト提供	GOSAT 後継機の衛星システムと搭載センサの宇宙空間上での初期機能確認を実施する。また、機能確認後に、定常観測が開始された温室効果ガスやエアロゾルなどのデータについて、プロダクトの提供を行う。
	3 ③ インドネシアでの MRV 技術の検討とモンゴルでの削減効果測定技術の高度化	JCM 推進のための MRV 等関連する技術として、インドネシアにおけるモニタリングポイントを拡大し、衛星による温室効果ガス観測データを補完する MRV の技術を検討する。また、モンゴルにおいて新冷凍システムによる CO2 削減効果と衛星観測データによる削減効果測定技術の高度化をそれぞれ図る。

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
宇宙基本計画 GEO 戦略計画の実施に向けた我が国の地球観測の実施方針	⑧ ⑨ ⑩

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	平成 27 年度を取組及び成果を記載。

平成 28 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 (更新日)		平成 27 年 7 月 9 日 (平成 28 年 3 月 18 日)	府省庁名 部局課室名	国土交通省気象庁 総務部企画課		
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現	担当者名	環境企画係長 河里 太郎		
	システム	I. ii) 地球環境情報プラットフォームの構築	電話 (代表/内線)	03-3212-8341(内 2216)		
			電話(直通)	03-3212-6937		
H28AP 施策番号		環・国 01	E-mail	kawasato@met.kishou.go.jp		
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		H27AP 施策番号				
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		気候変動の中長期予測の高精度化				
AP 施策の新規・継続		新規・継続	各省施策 実施期間	H28 年度～H30 年度		
実施主体		気象庁、気象研究所				
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	H28 年度 AP 提案施策予算		うち、 特別会計	うち、 独法予算		
	H28 年度 概算要求時予算	32	うち、 特別会計	うち、 独法予算		
	H28 年度 政府予算案	31	うち、 特別会計	うち、 独法予算		
	H27 年度 施策予算		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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号
1	気候変動の中長期予測の高精度化	国土交通省・気象庁/気象研究所	H28 年度～ H30 年度	31 (-)		456
2						
3						
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)						
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 2015 との関係						
第 2 部第 2 章における重点的取組	第 2 部第 2 章 I. ii) 3. (1) 地球環境観測・予測技術を統合した情報プラットフォームの構築・地球環境の予測モデルとシミュレーション技術の高度化【文部科学省、国土交通省、環境省】					
SIP 施策との関係	なし					
第 1 部第 3 章との関係	なし					
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)	国内外の研究者、大学・研究機関等の間でデータアクセスとデータ共有を促進し、オープンサイエンスの推進に貢献する。					

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組） 【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	<p>気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書では、温室効果ガスの排出削減を気候変動への適応策とあわせて実施することによって、気候変動のリスクを抑制可能であると述べられている。今後は、国及び地方自治体において、気候変動の影響評価及び適応計画の策定が行われることになる。気候変動の影響は、対象とする分野によって空間スケールが異なるため、それらに応じた空間スケールの気候変化を定量的に把握する必要がある。特に、各地方自治体における気候変化を理解するためには、格子間隔数 km 以下の高分解能で高精度な地域スケールの気候モデルが不可欠であり、国及び地方自治体の気候変動対策に資する高解像度の気候変化予測情報を提供する。</p>
②施策の概要	<p>全球気候モデルの高解像度化や物理過程の高度化、確率過程に基づく定量的な不確実性評価などにより、より細かい空間スケールでの高精度かつ利用価値の高い温暖化予測が可能となるような技術開発を府省連携しつつ進める。水平格子が細くなると、格子数が爆発的に増え、土地被覆などの格子内の属性の影響が増し、周辺格子との相互作用が複雑になるという課題がある。モデル実験と解析を通じたモデルの改良や計算機の処理能力向上によりこれらの技術的課題を解決し、地域気候モデルを詳細化する。この地域気候モデルの高度化には、気候変動影響評価の研究との連携を意図した翻訳技術の開発を含む。開発された様々な空間スケールの気候モデルによる実験の成果を定期的に取りまとめて公表する。</p>
③最終目標（アウトプット）	<p>全球気候モデルの高精度化により、温暖化影響評価のためのより適切な中長期予測データを提供する。さらに、地域詳細情報の創出のための地域気候モデルの高度化により、社会実装ポテンシャルを持つデータセットの整備を行う。</p> <p>最新の気候モデルによる地球温暖化予測実験の結果を解析し、地球温暖化に関する理解の促進や、緩和策及び適応策に係る施策の検討のための基礎資料として地球温暖化予測情報を公表する。</p>
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	<p>様々な空間スケールの気候モデルを用いた気候変動の中長期予測の精度向上により、国土計画や防災減災、水資源管理などにおける気候変動への適応計画の策定に寄与する。例えば、地域気候モデルを用いて、土地被覆変化を取り込んだ水資源の予測を行うことにより、農業政策など産業分野への展開も期待される。開発した気候モデルによる地球温暖化予測情報は、データ利用機関からの要望を反映させ、地球環境情報プラットフォームと連携するなど、より使いやすい形で提供する。</p>
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	<p>地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つである。地球温暖化の地域への影響は、地域に存在する自然資源や産業構造、気候特性等によって異なることから、地域ごとに現在及び将来の影響を的確に把握し、地域の関係者が主体的に適応策に取り組むことが必要である。よって、これらの取組の基礎資料となる温暖化予測情報の提供は国が実施する必要がある。</p>
⑥実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気象研究所 気候モデルの高精度化を行う。 ・ 気象庁 最新の気候モデルを用いた温暖化予測実験結果をとりまとめ、気候変動に伴う影響評価に資する情報として公表する。
⑦府省連携等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 文部科学省 研究プロジェクト「気候変動リスク情報創生プログラム」（平成 24～28 年度）において、全球及び地域気候モデルの高精度化に向けた研究及び技術開発等と、データ統合・解析システム（DIAS）を用いた気候変動リスク評価を行っている。 海洋研究開発機構の地球シミュレータ特別推進課題「地球温暖化施策決定に資する気候再現・予測実験データベース」において、全球および地域気候モデルによるアンサンブル実験を行い、大雨等の極端事象の情報を施策に活かすために必要な確率予測情報の創出を行う。 ・ 環境省 地域における気候変動に伴う影響評価及び適応策の策定のための支援を行っており、そのための基礎資料及び基礎データとして温暖化予測実験結果等を提供している。 ・ 国土交通省 温暖化予測実験結果等を用いて水災害や水資源に関する適応策検討を行っている。
⑧H27AP 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
H26 年度末 (H26 対象施策)		
H27 年度末 (H27 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
H28 年度末	1 水平格子間隔 2km の地域気候モデルによる温暖化予測実験の実施	全球気候モデルを高精度化する研究開発と、水平格子間隔 2km の地域気候モデルの研究開発を行う。
	2 水平格子間隔 5km の温暖化予測実験の解析とその解析結果の公表	水平格子間隔 5km の地域気候モデルによる予測実験結果を用いて、気温や降水量等の不確実性を考慮した解析を行い、それらの解析結果を公表する。
	3	
H29 年度末	1 水平格子間隔 1km の地域気候予測実験のためのモデル開発の開始	全球気候モデルを高精度化する研究開発を継続し、水平格子間隔 1km の地域気候モデルの研究開発に着手する。
	2 水平格子間隔 2km の温暖化予測実験の解析	水平格子間隔 2km の地域気候モデルによる予測実験結果を用いて、気温や降水量等の不確実性を考慮した解析を行う。
	3	
H30 年度末	1 水平格子間隔 1km の地域気候予測実験のためのモデル開発の継続	全球気候モデルを高精度化する研究開発と、水平格子間隔 1km の地域気候モデルの研究開発を進める。
	2 水平格子間隔 2km の温暖化予測実験の解析	引き続き、水平格子間隔 2km の地域気候モデルによる予測実験結果を用いて、気温や降水量等の不確実性を考慮した解析を行う。
	3	

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	平成 28 年度政府予算案の記入

平成 28 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 (更新日)		平成 27 年 7 月 10 日 平成 28 年 3 月 18 日	府省庁名 部局課室名	総務省 情報通信国際戦略局宇宙通信政策課		
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現	担当者名	後藤衛星開発推進官、 星宇宙インフラストラクチャ係長		
	システム	地球環境情報プラットフォームの構築	電話 (代表/内線)	03-5253-5769(直通)		
			電話(直通)	同上		
			E-mail	星 瑞夫/m-hoshi@soumu.go.jp 後藤 祐介/y.gotou@soumu.go.jp		
H28AP 施策番号		環・総 01	H27AP 施策番号	なし		
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		衛星搭載センサの性能向上と地球観測データ実利用化に資するデータ提供				
AP 施策の新規・継続		新規・継続	各省施策 実施期間	H28 年度～		
実施主体		総務省・国立研究開発法人情報通信研究機構				
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	運営費交付金の 内数	H28 年度 AP 提案施策予算	うち、 特別会計	うち、 独法予算		
		H28 年度 概算要求時予算	運営費交付金 27,461 の 内数	うち、 特別会計	うち、 独法予算	運営費交付金 27,461 の内数
		H28 年度 政府予算案	運営費交付金 27,031 の 内数	うち、 特別会計	うち、 独法予算	運営費交付金 27,031 の内数
		H27 年度 施策予算	運営費交付金 27,387 の内数	うち、 特別会計	うち、 独法予算	運営費交付金 27,387 の内数
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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号
1	衛星搭載センサの性能向上と地球観測データ実利用化に資するデータ提供	総務省/国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)	H28 年度～	運営費交付金 27,031 の内数 (運営費交付金 27,387 の内数)	未定	
2						
3						
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)						
施策番号	関連施策・事業名		担当府省	実施期間	H27 予算	
環・文 0 2	地球環境情報プラットフォームの構築及び研究成果の社会実装の推進		文部科学省	H28 年度～		
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係						
第 2 部第 2 章における 重点的取組	第 2 部第 2 章 I. i i) 3. (1) 地球環境観測・予測技術を統合した情報プラットフォームの構築 ・衛星搭載センサ等の性能向上と海洋・極域を含む地球観測の推進及び新たな観測技術の開発【総務省、文部科学省、環境省】 ・メタデータ利用とデータベース設計の最適化やデータアクセスの速度向上等の技術による地球環境情報プラットフォームの構築【文部科学省、環境省、総務省】					
SIP 施策との関係	なし					
第 1 部第 3 章との関係	なし					
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)	(4) 研究開発法人の機能強化について、国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)において、最先端の研究インフラの整備・共用や優れた人材の確保・育成と流動性の向上を推進する。					

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）

【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】

<p>①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガス濃度の増加に伴う地球温暖化に代表される気候変動によって、自然災害の増加や水資源の減少、食料生産や生態系への悪影響が危惧されている。その影響を低減するために、気候変動への適応とともに、温室効果ガスの排出量削減による気候変動の緩和が求められている。そのための取り組みとして、地球環境情報をビッグデータとして捉え、国際的に協調して様々な環境問題の解決へ活用することが注目されている。そこで、大気・海域・陸域に対する観測データを用いた気候変動のモデル化・シミュレーションによる予測技術を高度化し、それらの情報を統合したプラットフォームを構築して、再生可能エネルギーの導入と利用を進めることが必要である。 ・衛星リモートセンシング技術により、これまで衛星による観測が難しかった風、降雨、雲・エアロゾル、温暖化・環境負荷物質等に対して高精度な観測を行い、それらを高次解析する。そして、気象現象の実時間シミュレーションによる予測や情報プラットフォームの構築に貢献する。さらに、日射・風況・降水等の観測と予測により、太陽光・風力・水力等の再生可能エネルギーの導入と利用に寄与する。 ・異種データ間の関連性も含めた高次解析・可視化により作成した高度な衛星観測データをデータ統合・解析システム（DIAS）や国際科学会議世界科学データシステム(ICSU-WDS)などに提供する。そして、情報プラットフォームによりデータ流通を促進することで、フューチャー・アース等を通じた地球環境データの実利用とエネルギー、防災、農業等の分野での産業展開に貢献する。
<p>②施策の概要</p>	<p>1) 様々な周波数帯の電磁波を用いた衛星搭載センサにより、降水、雲・エアロゾル、風速・風向、温暖化・環境負荷物質等を推定するための観測と高次データ解析アルゴリズムの研究開発を実施する。</p> <p>a) 搭載ミッション： EarthCARE/CPR(雲エアロゾル放射ミッション衛星搭載雲プロファイリングレーダ)については JAXA と NICT との共同で衛星搭載レーダを完成させ、検証実験用の地上設置W帯（94GHz）レーダを開発する。雲の強度・ドップラー速度の鉛直分布を推定する観測研究・高次データ解析アルゴリズム研究開発を行う。全球降水観測計画主衛星搭載二周波降水レーダ(GPM/DPR)については、JAXA と NICT との共同開発で 2014(H26)年/2月に打ち上げられ現在運用中の Ku 帯と Ka 帯の電子走査レーダを用い、降水（降雨・降雪）強度の3次元分布を高精度で推定するための高次データ処理解析アルゴリズム研究開発を行う。</p> <p>b) 開発中のミッション：ドップラー風ライダーでは大気の流れを高い鉛直分布で 1m/s の高精度に観測する技術を開発する。風速・風向を高精度で導出するため地上設置ライダー等を用いた観測的研究・高次データ処理解析アルゴリズムの研究開発を行い、将来の衛星搭載風観測システムについて数値予報精度の評価研究を行う。また、テラヘルツリモセン要素技術開発等を行い、15kg 以下の小型テラヘルツ衛星センサを開発する。テラヘルツリモセンによる大気環境負荷物質観測データ高度化研究を実施する。大気汚染物質を 1x1km 程度の高空間分解能観測によりホットスポット検出を行う先進的高周波イメージング分光器 uvSCOPE*では、観測データの高度データ解析研究開発と評価を実施し、観測最適化のためのモデル研究開発を行う。*(JAXA 地球圏総合診断委員会より ISS 曝露部中型ミッション搭載への一位推薦を受けたもの。搭載は予定)。</p> <p>2) クラウド技術等を用い上記観測データ高次解析や可視化技術の高度化、異種データ間の関連性も含めた高次情報処理を行い ICSU-WDS や DIAS 等にデータ提供を行う。ICSU-WDS の国際的な窓口を通じてデータ流通を促進することで、衛星観測データの実利用と産業展開につながる情報プラットフォームを構築し、フューチャー・アース等を通じた社会実現を目指す。</p>
<p>③最終目標（アウトプット）</p>	<p>2020（H32）年を目途に、GPM 衛星搭載降水レーダ及び EarthCARE 衛星搭載雲レーダについて観測データ処理アルゴリズムの開発・改良等を行い、衛星搭載レーダを利用した高精度な降水・雲推定技術を確立する。降水レーダのミッション期間（3年）でのサクセスクライテリアは、0.2mm/h の感度での降水の常時観測である。また、H32 年度末までに衛星搭載が可能な単一波長高出力赤外パルスレーザ技術・受光信号処理技術・高次データ処理解析アルゴリズムの研究開発により精度 1 m/s（高度分解能 500 m、水平分解能 100 km）で観測する技術を確立する。テラヘルツリモセン要素技術開発等を行い、国際協力により H30 年度末までに 15kg 以下のテラヘルツ超小型衛星センサのプロトタイプを作成する。テラヘルツリモセンによる大気環境負荷物質観測データ等を DIAS に提供する。H30 年度末までに高周波を用いた 1-3km の高空間分解能のイメージング分光器からの大気汚染物質観測データ高次処理解析技術とシミュレーション技術を確立する。</p>
<p>④ありたい社会の姿に向け取組む事項</p>	<p>衛星リモートセンシングにより得られる大気圏の観測データをクラウドやデータシステム等を用いて情報プラットフォームに提供することで、地球環境データの実利用と産業展開に貢献する。さらに、日射・風況・降水・雲・エアロゾル・環境負荷物質等の観測と気象現象の実時間シミュレーションによる予測技術の高度化により、太陽光・風力・水力等の再生可能エネルギーの導入と利用等に寄与する。これらの取組により、気候変動の実態把握を行うと共に、気候変動予測精度の向上に貢献する。また、データの利用者からの要望を技術開発や観測計画に反映し、衛星リモートセンシング技術をさらに発展させる。</p>
<p>⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）</p>	<p>衛星による地球環境観測の強化は、地球規模の人類共通課題の解決に資するものであり、国費を投入して推進する必要がある。また、地球環境データはきわめて公共性が高く、そのオープン化を進めるためにも国が主導して実施する必要がある。</p>

⑥実施体制	<p>総務省/NICT：電磁波リモートセンシング技術とそれらのデータ高度解析技術の開発 文部科学省/JAMSTEC：観測技術や予測モデル等の開発、DIAS へのデータ格納、フューチャー・アースとの連携 JAXA（国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構）：衛星の打上・運用 国土交通省/気象庁/気象研究所：気候変動予測モデル等の開発 環境省/国立環境研究所：温室効果ガス観測技術等の開発</p>
⑦府省連携等	<p>衛星搭載センサの性能向上や地球環境の観測データ研究開発のために、文部科学省、国土交通省、気象研究所(MRI)、国立環境研(NIES)、海洋研究開発機構(JAMSTEC)、NICT、及び JAXA 等と連携して取り組むこととする。総務省と NICT は電磁波リモートセンシング技術とそれらのデータ高度解析技術に強みがあり、その他の観測技術や予測モデル等を担う文部科学省や国土交通省、MRI、JAMSTEC、NIES、及び衛星の打上・運用を担う JAXA と連携することにより、性能向上と研究開発を効率的に推進する。高度化したセンシングデータに関しては文部科学省の DIAS 等に提供する。国際的な取組として、NICT が国際事務局を担当する ICSU-WDS を通じて、文部科学省が推進するフューチャー・アースと連携する。これらの連携を進めるため、内閣官房、内閣府 CSTI 担当、文部科学省、環境省等の関係府省庁の課長等を構成員とする「地球観測の推進及び利用に関する関係府省庁連絡会」を活用する。</p>
⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）	なし

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
H26 年度末 (H26 対象施策)		
H27 年度末 (H27 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
H28 年度末	1 GPM/DPR のミッション期間(3年2ヶ月)の観測性能確認	軌道上外部校正実験を実施する JAXA と協力し、ミッション期間内のレーダ性能の外部校正実験による評価を行う。高次データの統計解析に基づく性能評価を実施する。
	2 風解析アルゴリズムの開発	ドップラー風ライダーによる風ベクトル推定と誤差について数値シミュレーションを実施する。
	3 超小型テラヘルツ衛星のアンテナと駆動機構のデモンストレーションモデル品の実証	ドイツマックスプランク研究所と協力し、質量 15kg 以下の小型テラヘルツ衛星技術を開発する。30cm アンテナ技術開発と観測誤差解析などの高次データ解析アルゴリズムを構築する。
	4 ドイツ等との協力協定の締結。(JAXA により ISS 搭載が行われる場合)	ドイツ国などと協力し、1-3km 四方の水平分解能を実現するリモセンセンサ観測量から大気汚染物質を推定する高度なデータ解析研究により、アルゴリズムの構築を行うための協力協定を締結する。
	5 データの高度化	クラウド技術等を用い観測データ高次解析や可視化技術の高度化、異種データ間の関連性も含めた高次情報処理を行う。
	6 DIAS 等への大気環境負荷物質グローバルデータの提供	テラヘルツリモセンで観測した大気環境負荷物質(オゾン、塩化水素など)のレベル2グローバルデータを DIAS 等に提供する。

H29 年度末	1	GPM/DPR の高次データ処理解析アルゴリズムの高度化	JAXA と協力し実施した打上前・打上後地上検証実験データを利用し、高次データ処理アルゴリズムの高度化を実施する。
	2	風解析アルゴリズムの検証	ドップラー風ライダーについて観測実験により風解析アルゴリズムの比較検証を実施する。
	3	超小型テラヘルツ衛星のアンテナと駆動機構のエンジニアモデル品の実証	ドイツマックスプランク研究所と協力し、質量 15kg 以下の小型テラヘルツ衛星技術を開発する。30cm アンテナ技術開発と観測誤差解析などの高次データ解析アルゴリズムを構築する。
	4	データの高度化	クラウド技術等を用い観測データ高次解析や可視化技術の高度化、異種データ間の関連性も含めた高次情報処理を行う。
	5	DIAS 等への大気環境負荷物質グローバルデータの提供	テラヘルツリモセンで観測した大気環境負荷物質(オゾン、塩化水素など)の気候値を作成し、DIAS に提供する。
H30 年度末	1	EarthCARE 衛星搭載雲レーダの打ち上げ後の性能確認	地上設置雲レーダなどの観測によりデータ処理アルゴリズムの検証・改良を行い、それをもって衛星搭載レーダの性能を確認する。
	2	衛星による風観測におけるインパクトの評価	風解析アルゴリズムを用いた衛星搭載ドップラー風ライダーによる疑似風観測を気象予報モデル等により評価する。
	3	超小型テラヘルツ衛星のアンテナと駆動機構のフライトモデル品の実証	ドイツマックスプランク研究所と協力し、質量 15kg 以下の小型テラヘルツ衛星技術を開発する。30cm アンテナ技術開発と観測誤差解析などの高次データ解析アルゴリズムを構築する。
	4	データの高度化	クラウド技術等を用い観測データ高次解析や可視化技術の高度化、異種データ間の関連性も含めた高次情報処理を行う。
	5	大気汚染物質観測高次データの推定アルゴリズムと評価等を行い、得られた成果を DIAS に提供。* (JAXA により ISS 搭載が行われた場合)	国立環境研や JAMSTEC と協力し、1-3km 四方の水平分解能を実現するリモセンセンサ観測量から大気汚染物質を推定する高度データ解析研究やモデルによる評価を実施。

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
・「宇宙基本計画」及び「同工程表」	① 宇宙基本計画 (27.1.9 宇宙開発戦略本部決定) ② 宇宙基本計画工程表 (")

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	

平成 28 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 (更新日)		平成 27 年 7 月 17 日 平成 28 年 3 月 日	府省庁名 部局課室名	文部科学省 研究開発局宇宙開発利用課		
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現	担当者名	春田、倉本		
	システム	地球環境情報プラットフォームの構築	電話 (代表/内線)	03-5253-4111(内 4153)		
			電話(直通)	03-6734-4153		
			E-mail	rharuta@mext. go. jp makoto-kuramoto@mext. go. jp		
H28AP 施策番号		環・文 01	H27AP 施策番号	環・文 01		
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		気候変動対応等に向けた地球観測衛星の研究開発 (H27AP 施策名: 同上)				
AP 施策の新規・継続		継続	各省施策 実施期間	H17 年度～H34 年度		
実施主体		国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)				
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	H28 年度 AP 提案施策予算		うち、 特別会計	うち、 独法予算		
	H28 年度 概算要求時予算	11,009	うち、 特別会計	うち、 独法予算	11,009	
	H28 年度 政府予算案	6,761 (H27 補正: 4,248)	うち、 特別会計	うち、 独法予算	6,761 (H27 補正: 4,248)	
	H27 年度 施策予算	3,340	うち、 特別会計	うち、 独法予算	3,340	
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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レ ビュー事業番号
1	気候変動観測衛星 (GCOM-C)	文部科学省/ 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	H17 年度～ H32 年度	4,973 (H27 補正: 2,121) (1,971)	322 億 (検討中)	0236
2	温室効果ガス観測技術衛星 2 号 (GOSAT-2)	文部科学省/ 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	H26 年度～ H34 年度	1,788 (H27 補正: 2,127) (1,369)	193 億 (検討中)	0236
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)						
施策番号	関連施策・事業名		担当府省	実施期間	H28 予算	
環・環 01	衛星による地球環境観測の強化		環境省	H23 年度～		
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係						
第 2 部第 2 章における重点的取組	第 2 部第 2 章 I. ii) 3. (1) 地球環境観測・予測技術を統合した情報プラットフォームの構築・衛星搭載センサ等の性能向上と海洋・極域を含む地球観測の推進及び新たな観測技術の開発【総務省、文部科学省、環境省】					
SIP 施策との関係	—					
第 1 部第 3 章との関係	—					
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)	第 2 部第 1 章 3. (4) 研究開発法人の機能強化 宇宙航空研究開発機構が、関係機関と連携することにより、成果の実用化・普及に取り組む。					

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	気候変動により激化する大雨や高潮、渇水等が原因となる様々な水災害の被害の軽減や適応策の立案は、我が国を含むアジア等の地域の防災・安全上不可欠な課題である。このため、地球観測衛星により、極端現象の予測精度の向上、気候変動傾向のモニタリング及び地域的に生じる気象要素の偏差の観測を行い、大気、陸域、海洋、雪氷等幅広い衛星観測データの提供により、洪水予警報、気象予報精度の向上、気候変動に対応した食糧安定供給の実現等への貢献を目指す。また、世界的課題である低炭素社会実現、地球規模の環境問題の解決といった課題に対し、温室効果ガス排出量をグローバルかつ高精度に把握することで、気候変動メカニズムの解明、温室効果ガス排出量削減努力・気候変動適応に関する政策や国際的な取組み等（排出抑制努力、森林保全、泥炭火災消化/防止活動、REDD+（Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation）の効果把握等）への貢献を目指す。
②施策の概要	雲・エアロゾルの量や植生の把握を行う気候変動観測衛星（GCOM-C）及び温室効果ガスの高精度観測を行う温室効果ガス観測技術衛星2号（GOSAT-2）を開発し、取得した衛星観測データを研究機関等に提供することにより、気候変動予測や防災への貢献を目指すとともに、地球規模の環境問題の解決に資する国際的な取組に貢献する。
③最終目標（アウトプット）	平成28年度にGCOM-Cを打ち上げ、多波長光学放射計（SGLI）の偏光・多方向観測機能による陸上エアロゾル・植生バイオマスの詳細観測、SGLIの250m分解能での沿岸海色・陸域植生・積雪分布等の高精度観測を行う。 また、平成29年度にGOSAT-2を打ち上げ、「いぶき」（GOSAT）に比べて温室効果ガスの測定精度を高め、陸域500km、海域2,000kmメッシュ、1ヶ月平均で0.5ppmの精度で濃度を算出することで温室効果ガスに係る物質循環を解明する。そして、気候変動や地球システムの包括的理解に向けた研究の推進に不可欠な基礎・基盤データを国内外の研究機関などへ提供する。 さらに、観測体制の継続によるデータ利用の安定性と、データ提供のリアルタイム性を引き続き検討する。
④ありたい社会の姿に向け取組む事項	国際的な枠組みによる気候変動の研究推進、防災情報、気象予報の精度向上などに貢献する。
⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	「宇宙基本計画」（平成27年1月9日宇宙開発戦略本部決定）において、「温室効果ガス観測技術衛星については、2号機を平成29年度をめどに打ち上げる。」「現在開発中の災害予防・対応、地球環境観測や資源探査のための取組を着実に進める。」とされるとともに、地球観測衛星の開発、打上げ、運用、実証は、地球規模の人類共通課題の解決に資するものであり、また、1機あたり数百億円の投資が必要であり、民間での開発着手は困難であることから、国が主導して実施すべきである。
⑥実施体制	文部科学省とJAXAは、GCOM-C及びGOSAT-2の衛星データの利用・解析に関して気象庁、海洋研究開発機構（JAMSTEC）や国立環境研究所（NIES）などの研究機関等と連携する。さらに、漁業や海路管理などの実用機関への衛星観測データの提供・活用により、産業界での地球観測情報の利用を促進する。なお、GOSAT-2は、環境省、NIES、JAXAの共同で開発を進める。
⑦府省連携等	【責任省庁：文部科学省】 ・文部科学省：（GCOM-Cの開発及び運用等、GOSAT-2の開発及び運用等） ・環境省：（GOSAT-2の行政利用等（衛星開発、運用等の資金分担含む）） ・漁業、食料安全保障等に係る利用ニーズを有する関係府省との連携 ・海難事故防止及び船舶の航行安全等、海洋観測データのニーズを有する海上保安庁等の関係府省との連携 ・GOSAT-2については温室効果ガス排出量削減に係る政策等の行政利用に向けて、環境省、国立環境研究所、JAXAの三者が協力して、衛星開発、アルゴリズム開発、検証等を推進する。
⑧H27AP助言内容及び対応（対象施策のみ）	（助言1）安定したデータ利用のためには、同じ設計思想に基づいたセンサの継続運用が必要である。よって、GCOM-Cについては、これまでのプロダクトとの連続性確保に向けた取り組みを推進すべきである。 （対応1）JAXA内のGCOM総合委員会及びSGLI利用WGを定期的に開催し、これまでのプロダクトとの連続性を確保した観測データ利用に向け準備している。 （助言2）プロダクト提供のリアルタイム性の向上を期待する。 （対応2）ユーザ側と情報交換しつつ、必要なリアルタイム性向上についても引き続き検討する。 （助言3）GCOM-Cは、ユーザ側との連携やデータ利用者からの要求のフィードバックにより、次期衛星計画やプロダクト仕様などへ活かすPDCAを回す取り組みが必要である。 （対応3）JAXA内のGCOM総合委員会及びSGLI利用WGにおいて、ユーザ側のニーズを確認し、センサ仕様の策定やデータ利用拡大、レッスンズラーンドの共有等を進めている。

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
H26 年度末 (H26 対象施策)	GCOM-C の開発	【達成】 衛星バス及び観測センサの製作・試験を継続。
	GOSAT-2 の開発	【達成】 衛星バス及び観測センサの基本設計を実施。
H27 年度末 (H27 対象施策)	GCOM-C の開発	衛星バス、観測センサの維持設計、フライトモデル製作試験、地上システム整備を継続した。
	GOSAT-2 の開発	観測センサ (TANSO-FTS-2, CAI-2) の製作・試験を継続するとともに衛星バスの製作・試験、地上観測設備開発に着手した。

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
H28 年度末	1 GCOM-C 開発・打上げ	衛星開発を完了し、衛星打上げを実施する。
	2 GOSAT-2 開発	衛星バス、観測センサの製作・試験、地上観測設備開発を継続する。
	3	
H29 年度末	1 GCOM-C 運用	衛星運用及び定常配布を行う。
	2 GOSAT-2 開発・打上げ	衛星開発を完了し、衛星打上げを実施する。
	3	
H30 年度末	1 GCOM-C 運用	衛星運用及び定常配布を行う。
	2 GOSAT-2 運用	衛星運用及び定常配布を行う。
	3	

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> ・経済財政運営と改革の基本方針 2015 (H27. 6. 30 閣議決定) 第2章 4. [4] 20 ページ ・「宇宙基本計画」(H27. 1. 9 宇宙開発戦略本部決定) 4. (2)①ii) 17~18 ページ 	なし

変更履歴

変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	
H28. 3	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 28 年度政府予算案および平成 27 年度補正予算確定に伴う更新 ・H27AP 助言内容及び対応の追記

平成 28 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 (更新日)		平成 27 年 7 月 16 日 平成 28 年 3 月 22 日	府省庁名 部局課室名	文部科学省 研究開発局 環境エネルギー課			
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	クリーンで経済的なエネルギー システムの実現	担当者名	齊藤 大地			
	システム	地球環境情報プラットフォームの構築	電話 (代表/内線)	03-5253-4111 (4473)			
H28AP 施策番号		環・文 02	電話(直通)	03-6734-4181			
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		地球環境情報プラットフォームの構築及び研究成果の社会実装の推進					
AP 施策の新規・継続		新規・継続	各省施策 実施期間	H28 年度～H32 年度			
実施主体		大学・研究開発法人・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	調整中	H28 年度 AP 提案施策予算	調整中	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	-
		H28 年度 概算要求時予算	740	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	-
		H28 年度 政府予算案	400	うち、 特別会計	-	うち、 独法予算	-
		H27 年度 施策予算	-	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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号	
1 気候変動適応戦 略イニシアチブ (地球環境情報 プラットフォーム 構築推進プロ グラム)	データ統合・解析シス テム(DIAS)を中核とし た地球環境情報プラ ットフォームの構築 を推進するとともに、 産学官の協働により、 水課題アプリケーション など、気候変動を はじめとした社会課 題に対応するアプリ ケーションを開発・実 装(32年度)	文部科学省/ 大学・研究開発法 人・民間企業等	H28 年度～ H32 年度	-	-	-	
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)							
施策番号	関連施策・事業名		担当府省	実施期間	H27 予算		
-	JST 運営費交付金(フューチャー・アース構想の推進)		文部科学省	H27 年度～H31 年度	JST 運営費 交付金の内数		
環・総 01	衛星搭載センサの性能向上と地球観測データ実利用化に資 するデータ提供		総務省	H28 年度～			
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係							
第 2 部第 2 章にお ける重点的取組	<ul style="list-style-type: none"> 地球観測の予測モデルとシミュレーション技術の高度化 メタデータ利用とデータベースの設計の最適化やデータアクセスの速度向上等の技術による地球環境 情報プラットフォームの構築 地球環境予測に基づく再生可能エネルギーの発電量予測技術の開発 						
SIP 施策との関係	なし						
第 1 部第 3 章との 関係	なし						
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における 工夫点)	・学術研究・基礎研究の推進(オープンサイエンスの推進)						

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）

【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】

<p>①ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献</p>	<p>我が国においても、季節外の台風やゲリラ豪雨、これまでに国内で発生しなかったデング熱の感染拡大に見られるように、昨今、気候変動に起因すると考えられる地球規模の社会課題による悪影響が顕在化してきている。その影響の低減を目指し、国際的には、米国や欧州を中心に、膨大な地球環境情報をビッグデータとして捉え、これらの社会課題の解決に活用することが注目されてきている。また、近年、世界的にオープンサイエンス、オープンデータの潮流が起きており、我が国でも、科学コミュニティ、産業界等が研究成果やデータを相互に自由に活用し、新たな知見や価値を生み出す環境の構築に取り組むことが重要視されてきている。</p> <p>このような機運が高まる中、文部科学省では、地球観測・予測情報を効果的・効率的に組み合わせる新たな有用な情報を創出することができる情報基盤として、「データ統合・解析システム（DIAS）」の開発を世界に先駆けて進めてきた。その結果、DIASは、世界最大規模の情報基盤となり、これまでに国内外の大学や研究機関、政府、地方自治体、国際枠組等の多くのユーザー（256機関、約1400人）による地球観測・予測情報を用いた研究開発等を支え、気候変動・水課題^{※1}を中心に国内外の社会課題の解決に資する成果例を創出し始めている。</p> <p>※1：地球観測・予測情報や社会データ等を統合解析し、水循環モデル等を用いてダム水位や河川の流量についてリアルタイムシミュレーションを行うことで、外水氾濫策や高効率な水力発電に応用可能な共通基盤技術（リアルタイム河川・ダム管理システム）を開発。</p> <p>また、DIASを、気候変動への適応・緩和をはじめとした多様な社会課題の解決に貢献していくための社会基盤として、地球観測・予測情報等を統合して利用可能な地球環境情報プラットフォームを構築し、ユーザーニーズを踏まえた一層の産学官の利用拡大を促進することで、長期運用体制に移行することが求められている。</p> <p>そこで、DIASが気候変動適応・緩和等に貢献する社会基盤として、これまでのDIASのユーザーに加え、企業等も含めた国内外の多くのユーザーに長期的・安定的に活用され、これらの者が自由な発想により気候変動をはじめとした様々な社会課題解決に資する成果を創出していくことができるようにするため、適切なプラットフォームの運営体制の構築を推進するとともに、プラットフォーム活用のための共通基盤技術として、これまでに開発された共通基盤技術であるリアルタイム河川・ダム管理システム^{※2}を基に高精度に河川の流量やダム水位などを予測可能なアプリケーション（以下「水課題アプリケーション」という。）を開発し、本アプリケーションを用いて高効率な水力発電技術の実装を図る。また、水課題アプリケーションに続くその他社会課題の解決に貢献する共通基盤技術（アプリケーション）の開発・実証・社会実装を行う。これにより、本プラットフォームを活用した観測情報から課題の解決方法（ソリューション）の具体的な提案まで一貫して行える価値の連鎖（バリューチェーンシステム）を構築する。</p> <p>※2：衛星データや現場観測データ等を基に得られた、河川流量や土壌水分量、地理情報、ダム管理情報、気象予測情報、土地利用変化シナリオ等のデータを統合解析し、水循環モデル等を用いてリアルタイムシミュレーションを行うことでダム水位や河川の流量等を効果的・効率的に管理することが可能なシステム</p> <p>その結果、DIASを通じて、地球観測・予測情報及びそれに基づくシミュレーションの結果といったビッグデータが効果的・効率的に統融合され、我が国の気候変動への適応・緩和、エネルギーマネジメント、水資源管理、生物多様性保全、その他の社会課題の解決に貢献することで、社会全体の高効率化・高付加価値化が実現される。</p>
<p>②施策の概要</p>	<p>世界に先駆けて気候変動への適応・緩和等の社会課題に貢献する社会基盤を構築していくため、DIASを中核とした地球環境情報プラットフォームの運営体制の構築を推進するとともに、プラットフォーム活用のための共通基盤技術として、水課題アプリケーションの開発及びDIASへの実装を行い、本アプリケーションを用いて高効率な水力発電技術の実装を図る。また、水課題アプリケーションに続く、その他社会課題の解決に貢献するアプリケーション（以下「今後のDIASの基幹となるアプリケーション」という。）の可能性調査を行う。これらの活動を通じて、本プラットフォームを活用した観測情報から課題の解決方法（ソリューション）の提案まで一貫して行えるバリューチェーンシステムを構築する。</p> <p>なお、国外向けにソリューションを展開するにあたっては、我が国の文化や社会制度等との違いから上記ソリューションの社会実装にあたり各国・地域の実情に即した工夫が必要であることに鑑み、フューチャー・アース構想の枠組等を活用してアジア諸国等の利害関係者（ステークホルダー）と我が国の研究コミュニティとの超学際的な連携と協働を図り、上述したソリューションをはじめとした我が国の気候変動適応・緩和等の科学技術の社会実装を図る。</p>
<p>③最終目標（アウトプット）</p>	<p>水課題アプリケーションを特定のダムで実証するとともに、本技術を汎用化し、その他のダムや他事業分野に適用可能な共通基盤技術として開発する。また、ユーザーニーズや社会課題[※]等を考慮し、今後のDIASの基幹となるアプリケーションを開発し、社会に提供する。</p> <p>※なお、日本も参加しており、地球観測や情報システムを統合し、地球観測情報・予測情報の利活用の推進を目指す国際的な枠組である地球観測に関する政府間会合（GEO）において、9つの社会利益分野（災害、健康、エネルギー、気候、水、気象、生態系、農業、生物多様性）が設定されている。</p>

<p>④ありたい社会の姿 向け取組む事項</p>	<p>これまでに DIAS で開発されたリアルタイム河川・ダム管理システムを基に、水課題アプリケーションを開発し、本アプリケーションを電力会社等の協力を得て既存の発電システムに組み込むことで、高効率な水力発電の運用を実現する。</p> <p>その他、社会課題の解決に必要なソリューションを提供するため、今後の基幹となるアプリケーションとして、例えば、ひまわり 8 号の準リアルタイム観測情報等を用いて日射量予測を行い、これらの情報から太陽光発電の詳細予測を行うことで、高効率に再生可能エネルギーの需給調整を可能とする技術を実現するほか、衛星から得られる土壌水分量や土壌の温度等の気象データ及び過去の蓄積データから将来の気候や病害虫の発生リスクを予測するとともに、農家が有する情報を加えて統合解析を行い、今後の収穫情報や害虫発生危険性を予測することで、農作物への病害虫被害を軽減し、収量や品質を向上させることを可能とする技術等を実現する。</p>
<p>⑤国費投入の必要性、 事業推進の工夫（効率性・有効性）</p>	<p>地球環境情報プラットフォームの中核である DIAS は、これまでの 10 年間の開発により世界最大規模の地球観測情報・予測情報を集約してきており、我が国で新たに同様の取組を行おうとする場合、システム構築にあたり同程度の時間を要する。</p> <p>また、DIAS は、我が国の地球環境・予測情報を用いた研究を支えてきたほか、国土交通省の河川管理や気象庁による過去の気候データセットの作成や地方自治体の外来種駆除等の国内の行政サービスに活用されてきた。</p> <p>さらに、DIAS は、世界各国の地球観測データセンターを相互に接続した全球地球観測システム（GEOSS）共通基盤に接続されデータの提供を行っているほか、開発途上国の水資源管理や農業生産に関する施策等に活用され、国際貢献を果たしてきている。</p> <p>一方で、地球観測・予測情報等を用いて気候変動をはじめとした地球規模の社会課題の解決に資するソリューションの開発は、昨今、諸外国が取組を始めており、我が国においては、これまでに水課題を中心に成果が出始めている段階である。</p> <p>そこで、地球観測・予測情報を用いた我が国の科学技術の一層の進展を図るとともに、国際貢献や行政サービスを引き続き支えていくこと、地球環境・予測情報を用いて気候変動をはじめとした地球規模の社会課題へソリューションを提供する新たなバリューチェーンシステムを我が国に定着させていくことの重要性を考慮すると、国が主導して事業を実施することが必要である。</p> <p>なお、利用者の利便性や DIAS の特性を考慮して基本的にはデータの集中管理を行っていくが、引き続き、必要に応じて分散型データ管理の面からメタデータの連携を行っていく。また、利用頻度の低いデータについてはテープアーカイブ等を用いたデータの格納（コールドストレージ）を引き続き活用していく。</p> <p>一方、事業推進にあたっては、地球環境情報プラットフォームを用いたソリューションの提供を加速・推進するため、効果的なプラットフォーム運営体制を整備し、民間企業、大学、研究開発法人等が協力して各技術開発課題の社会実装を見据えたユーザーサポートやユーザーのニーズに応じた基盤の高度化、必要な観測情報・予測情報の収集、IT 研究者等によるアプリケーション開発等を戦略的に行うほか、円滑な社会実装を進めるため、国も協力してデータのオープン・フリー化を進めていくなど、効率的、効果的な事業の推進に努めていく。また、長期的・安定的な社会基盤として様々なユーザーに活用されていくため、必要に応じて GIS の利用と OGC 標準等を用いた GIS 連携も検討するほか、若手研究者の本プロジェクトへの積極的な活用や人材育成イベント等を行い、ソリューションの開発に必要な情報科学者やアプリケーション開発を行う人材の育成を図っていく。さらに、ユーザーの状況に応じて、得られた成果をスマートフォンやタブレット等で活用できるよう工夫するなど、成果を広く国民に普及していく。</p>
<p>⑥実施体制</p>	<p>(1) 「地球観測の推進及び利用に関する関係府省庁連絡会」を活用した地球環境情報プラットフォームの利活用の推進（地球観測の推進及び利用に関する関係府省庁）</p> <p>内閣官房、内閣府 CSTI 担当、文部科学省、環境省その他の関係府省庁の課長等を構成員とする「地球観測の推進及び利用に関する関係府省庁連絡会」において、地球環境情報プラットフォームの利活用の推進（データ収集、データのオープン・フリー化、成果の関係府省庁の取組等への活用）等を実施。なお、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会においても、我が国の地球観測の実施方針をまとめるとともに、毎年各省庁の事業の進捗状況を確認していく。</p> <p>(2) 地球環境情報プラットフォームを活用したソリューション・サービスの開発・実証・社会実装の推進（国立研究開発法人、大学、民間企業等）</p> <p>地球環境情報プラットフォームを構築するとともに、それを活用した民間企業（ベンダーやエンドユーザー）と研究者との協働による気候変動をはじめとした地球規模の社会課題へのソリューション・サービスの開発、実証、社会実装を実施。ソリューション・サービスの開発にあたっては戦略的な事業のマネジメントを行うとともに、IT 研究者等によるサポート等を行っていく。また、得られた成果は、(1) の枠組みも活用しつつ、関係府省庁等に共有するとともに、社会実装上の課題があれば、国も協力して解決していく。</p> <p>なお、(2) の地球環境情報プラットフォームの構築にあたっては、以下の機能を有する運営体制の構築を推進する。地球環境情報プラットフォームを利用した事業の実施にあたり、企業経験者等の社会実装に向けた技術開発のマネジメント経験を有する者を PM として指名し、PM と産学官のユーザーや成果のエンドユーザーの有識者で構成されたアドバイザーボードにより、事業全体の進捗管理、拡大戦略等のマネジメントを実施する。</p> <p>1) 企画推進業務（事業全体の進捗管理、今後の基幹となるアプリケーション候補の特定、アプリケーションや地球環境情報プラットフォームの利用促進のための広報・宣伝活動、ユーザー探索・ニーズ収</p>

	<p>集、権利調整、データポリシー整備、課金制度を含めた持続可能な運営体制の検討等) 2) アプリケーション開発・実装促進業務(アプリケーションの開発に必要な大容量データ、社会経済情報等のデータの収集・作成、DIASの維持・管理・運営・保守業務に加え、アプリケーションがDIAS上に実装するためのIT面での支援、マニュアル作成、プリポストア作業等のアプリケーションの運用支援、多くのユーザーがDIASを通じてアプリケーションの開発、公開を行うための仕組みや環境構築、ユーザーフレンドリーなインターフェース開発等のユーザーの利便性向上を目的としたDIASシステムの高度化のための研究開発)</p> <p>加えて、国外向けにソリューション・サービスを展開するにあたっては、フューチャー・アース構想の枠組等を活用して、産学官の協働によりアジア各国の利害関係者(ステークホルダー)と我が国の研究コミュニティとの超学際的な連携と協働を図り、上述したソリューション・サービスをはじめとした我が国の気候変動適応・緩和等の科学技術の社会実装を図る。</p>
⑦府省連携等	<p>これまででも気象庁のひまわり8号、国土交通省のXレイン、河川テレメータ等の関係府省庁の観測情報や予測情報をDIASに格納・配信して多くの研究者等のデータの利用の促進を行ってきたほか、リアルタイム河川・ダム管理システムの実装にあたって、国土交通省の河川担当部署と調整を行ってきたが、これに加えて、地球環境情報プラットフォームの利活用の推進を図るため、内閣官房、内閣府CSTI担当、文部科学省、地球観測を実施する省庁や地球観測・予測情報を扱う省庁(環境省、国土交通省、農林水産省その他の関係府省庁)の課長等を構成員とする「地球観測の推進及び利用に関する関係府省庁連絡会」や文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会の枠組を活用して、関係省庁の観測情報・予測情報の収集、これらの情報のオープン・フリー化の推進、プラットフォームの成果の関係府省庁の取組への活用等を実施し始めたところである。</p> <p>また、引き続き、国際的枠組であるGEOSSとの連結や世界規模での科学データ共有・長期保存を行う総務省が支援するIGSU-WDS(国際科学会議-世界科学データシステムサイエンスクラウド)との連携(メタデータの相互閲覧等)を通じて、世界規模のデータの利用の促進が図られるよう取り組んでいく。</p>
⑧H27AP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
H26年度末 (H26対象施策)		
H27年度末 (H27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
H28年度末	1 特定のダムを対象に水課題アプリケーションの組み込みを開始	DIASで開発されたリアルタイム河川・ダム管理システムを基に、予測精度の高度化、ローカリゼーション、アプリケーションの信頼性向上等の水課題アプリケーション開発のための研究開発を実施。年度末を目的に、得られた結果を特定のダムの管理システムに試行的に組み込みを開始。
	2 今後のDIASの基幹となるアプリケーションの可能性調査を開始	下記で開発内容の絞り込みが行われた今後のDIASの基幹となるアプリケーションについて文部科学省において公募を実施。採択機関は、その後、アプリケーション開発体制を準備。
	3 地球環境情報プラットフォームの構築推進開始	プラットフォーム運営体制の準備を行うとともに、アプリケーションのユーザー探索、アプリケーションの開発に必要なデータの収集・作成、水課題アプリケーション等のDIASへの実装支援、DIASシステムの高度化技術開発を開始。なお、本年8月末までに、ユーザーニーズ、社会課題への貢献度合い等を基に、今後のDIASの基幹となるアプリケーションの開発内容の絞り込みを実施。

H29 年度末	1	特定のダムへの組み込み結果を基に水課題アプリケーションを改良	特定のダムへの組み込み結果を基に、ダム水位等の予測情報と実測値との関係（精度）や高効率な水力発電技術の運用上の課題等を確認し、水課題アプリケーションの改良を進める。
	2	今後の DIAS の基幹となるアプリケーションの設計・開発	前年度に構築された開発体制の下、特定の事業分野向けのアプリケーションの詳細な開発仕様の設計を行い、予測精度の高度化、ダウンスケーリング等のアプリケーションの開発に必要な研究開発を実施。
	3	地球環境情報プラットフォームの構築推進	引き続き、アプリケーションのユーザー探索、アプリケーションの開発に必要なデータの収集・作成、水課題アプリケーション等の DIAS への実装支援、DIAS システムの高度化技術開発を実施するほか、今後の DIAS の基幹となるアプリケーションの実装支援を行う。
H30 年度末	1	特定のダムへの水課題アプリケーションの実装、及びその他のダムへの展開を開始	同ダムにおいて、昨年度までに改良したアプリケーションを用いた高効率な水力発電技術の運用を開始。同時に水課題アプリケーションをその他のダムや他の事業分野（水防災等）に適用するため、本システムの汎用化技術の開発及びその他のダムに応用するための改良を開始。
	2	今後の DIAS の基幹となるアプリケーションの改良	前年度の結果を基に、特定の事業分野での試行を行い、予測情報と実測値との関係（精度）や運用上の課題を確認。
	3	地球環境情報プラットフォームの構築推進	引き続き、アプリケーションのユーザー探索、アプリケーションの開発に必要なデータの収集・作成、水課題アプリケーションや今後の DIAS の基幹となるアプリケーションの DIAS への実装支援、DIAS システムの高度化技術開発を実施を行うほか、水課題アプリケーションのダムへの組み込み支援を行う。

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
<ul style="list-style-type: none"> ・経済財政運営と改革の基本方針 2015（11、20 ページ） ・第 5 期科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）第 3 章(3)①22 ページ ・「日本再興戦略」改訂 2015（55 ページ他） ・宇宙政策委員会中間とりまとめ（18、19 ページ） 	地球環境情報プラットフォームの活用イメージ

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	-
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	予算の査定状況等を踏まえて実施内容等について修正。

平成 28 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 7 月 29 日		府省庁名	文部科学省			
(更新日)	(平成 28 年 3 月 23 日)		部局課室名	研究開発局海洋地球課			
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現	担当者名	三宅、伊藤、三國屋			
			電話 (代表/内線)	5253-4111 (内 4142)			
	システム	ii) 地球観測情報プラットフォームの構築	電話 (直通)	6734-4142			
			E-mail	miyaket@mext. go. jp k-i@mext. go. jp smikuniya@mext. go. jp			
H28AP 施策番号	環・文 03		H27AP 施策番号	-			
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)	北極域研究の戦略的推進 (H27AP 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			
実施主体	大学共同利用機関法人国立極地研究所・国立研究開発法人海洋研究開発機構・国立大学法人北海道大学						
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	H28 年度 AP 提案施策予算	-	うち、特別会計	-	うち、独法予算	-
		H28 年度 概算要求時予算	1,413	うち、特別会計	-	うち、独法予算	562
		H28 年度 政府予算案	923	うち、特別会計	-	うち、独法予算	163
		H27 年度 施策予算	-	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	H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビュー事業番号	
1 北極域研究推進プロジェクト	平成 31 年までに北極圏国全 8 カ国に日本の研究拠点を構築し、北極の諸問題に関する政策判断や課題解決に資する研究成果を継続的に創出し、ステークホルダーに提供する	文部科学省	H27~H31	数億円程度 (651 百万円)	数十億円	新 27-0027	
2 先進的北極域観測技術の研究開発等	北極海においてデータの空白が生じている開氷域~氷縁域~結氷域の観測を目標とし、自律型の観測プラットフォーム等の研究開発及びその運用方法の検討を行う。	文部科学省/海洋研究開発機構	H28-H31	数億円程度	数十億円	0292	
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業 (社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)							
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 2015 との関係							
第 2 部第 2 章における重点的取組	第 2 部第 2 省 I. ii) 3. (1) 地球環境観測・予測技術を統合した情報プラットフォームの構築・衛星搭載センサ等の性能向上と海洋・極域を含む地球観測の推進及び新たな観測技術の開発						
SIP 施策との関係	-						
第 1 部第 3 章との関係	-						
第 2 部第 1 章の反映 (施策推進における工夫点)	(3) 学術研究・基礎研究の推進 ・北極域のステークホルダーによる政策立案や課題解決に資する科学的知見の創出のため、研究体制の強化や研究拠点のレベル向上を行う。 (4) 研究開発法人の機能強化 ・北極域研究を高度なものとするために必要となる最先端の研究インフラについて、技術開発やその運用体制の構築を行う。						

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
① ありたい社会の姿（背景、アウトカム、課題）とバリューチェーンのシステム化への貢献	<p>【背景】</p> <ul style="list-style-type: none"> 北極域は地球環境変動が最も端的に出現する地域であるにもかかわらず、北極域の調査・観測は不十分であり、環境変化のメカニズムは未解明である。 北極の急速な環境変化は、先住民をはじめとした北極域で暮らす人々の生活基盤や北極圏の脆弱な環境下における生態系に深刻な影響を与えるおそれがあり、国際社会の責任ある対応が必要である。 他方、北極海航路の利活用や海洋資源開発などといった経済活動に関する関心が高まっており、環境を保全しつつ北極域の持続的な発展を可能とする経済活動の在り方や、国際的なルール作りに関する議論が、北極評議会（AC）や国際海事機関（IMO）をはじめ、様々な場で行われている。 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 近年、北極圏国のみならず非北極圏国の英、独、韓、EU等も次々に北極政策・戦略を策定・公表し、北極域における経済活動の拡大に備え、積極的関与を行う方針を明確化しているところ。 海洋国家である我が国としても、「我が国の北極政策」（平成27年10月16日総合海洋政策本部決定）に基づく北極域への具体的な関与が喫緊の課題である。 <p>【アウトカム】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「我が国の北極政策」に基づき、北極域の持続可能な発展を可能とするために必要となる科学的知見の獲得を目的とし、具体的には北極圏各国と連携した研究の実施や、我が国の強みを活かした北極域研究の推進、今後北極域観測において求められる研究開発を含む観測プラットフォーム等の充実を行う。 こうした取組を通じて地球規模の気候変動の観測技術を高度化することは、地球環境情報プラットフォームにおいても用いられる気候変動のモデル化・シミュレーションによる予測技術の高度化に資するものである。
② 施策の概要	<ul style="list-style-type: none"> 幅広い観点から北極域の変化及び北極の変化が与える影響について包括的・総合的に捉え、変化の原因やメカニズムを明らかにすることにより精緻な将来予測を行い、社会・経済的インパクトを明らかにし、科学に基づく情報及び課題解決のための手法や選択肢を適切に内外のステークホルダーに伝えることを目的に、本事業により創出される科学的成果を内外のステークホルダーと共有し、北極域の持続的な発展に貢献する。同時に、北極圏内に戦略的に拠点を設置し、国際的な取組を主導し、国際的な議論の場で活躍できる若手研究者を養成する。 北極域の環境変動を捉えるうえで世界的にその重要性が指摘されているにもかかわらず観測空白域である海水下の観測を可能とする自律型の観測プラットフォーム等の研究開発に取り組むと共に、その運用方法の検討を行うことで、北極域研究の高度化を図る。
③ 最終目標（アウトプット）	<ul style="list-style-type: none"> 人間活動の影響を含め、気候、物質循環、生物多様性等、幅広い観点から北極域の変化及び北極の変化が我が国を含む全球に与える影響について自然科学分野のみならず社会科学分野にまたがり分野横断的に捉え、変化の原因やメカニズムを明らかにし、精緻な将来予測を行い、社会・経済的インパクトを明らかにする。 科学に基づく情報及び課題解決のための手法や選択肢を適切に国内外のステークホルダーに伝え、そのステークホルダーが、北極圏での活動についてのガバナンスのあり方や国際的なルール作りの議論において牽引することによって、我が国の国際的なプレゼンスを向上させる。特に、我が国が強みを有する人工衛星や観測技術を用いた、ブラックカーボン・メタンに関する研究においては将来的な国際的排出規制枠組形成に資する研究成果を創出し、我が国の国際貢献につなげる。
④ ありたい社会の姿に向け取組む事項	<ul style="list-style-type: none"> 北極域に関する国際共同研究の実施や国際連携拠点の構築、北極海航路の利用等にも資する北極域における気象予測研究、北極海航路の活用に向けた海水予測等の研究を推進し、関係各国と成果を共有することで全球的な気候変動予測等といった課題の解決を目指す。また、研究拠点に我が国の若手研究者を派遣することにより、次世代を担う研究者の育成を戦略的に推進する。 北極域研究においてその重要性が指摘されている海水下観測の実現に向けた研究開発に取り組むと共に、その運用方法の検討を行う。
⑤ 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"> 近年、北極圏国のみならず非北極圏国の英、独、韓、EU等も次々に北極政策・戦略を策定・公表し、北極域における経済活動の拡大に備え、積極的関与を行う方針を明確化していることから、我が国としても、国家戦略としての北極戦略に基づき、国民の理解を得ながら国が主導して北極域研究を推進してゆく必要がある。
⑥ 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：「北極域研究推進プロジェクト」を通して、北極域研究に関する国際共同研究の実施や国際連携拠点の構築、北極域における気象予測研究、北極海航路の活用に向けた海水予測等の研究を推進する。 国立研究開発法人海洋研究開発機構：北極域研究において世界的にその重要性が指摘されている海水下観測を可能とする自律型の観測プラットフォーム等の開発に取り組むと共に、その運用方法の検討を行う。
⑦ 府省連携等	<ul style="list-style-type: none"> 北極に関する取組を総合海洋政策本部の総合調整のもと、外務省等の関係省庁と連携して推進する。
⑧ H27AP 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
H26 年度末 (H26 対象施策)	—	—
	—	—
	—	—
H27 年度末 (H27 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
H28 年度末	1 国際共同研究への参画研究者数	ロシア・アメリカ・ノルウェー・デンマーク等との国際共同研究実施
	2 国際連携拠点への若手研究者派遣者数	ロシア・アメリカ・カナダ・ノルウェー等に形成した国際連携拠点への若手研究者派遣
	3 先進的北極域観測技術の研究開発等	自律型観測プラットフォームの試作機の製作及びその運用方法の検討
H29 年度末	1 国際共同研究への参画研究者数	ロシア・アメリカ・ノルウェー・デンマーク等との国際共同研究実施
	2 国際連携拠点への若手研究者派遣者数	ロシア・アメリカ・カナダ・ノルウェー等に形成した国際連携拠点への若手研究者派遣
	3 先進的北極域観測技術の研究開発	試作機の海域試験実施、試作機をベースとした発展型プラットフォームの設計
H30 年度末	1 国際共同研究への参画研究者数	ロシア・アメリカ・ノルウェー・デンマーク等との国際共同研究実施
	2 国際連携拠点への若手研究者派遣者数	ロシア・アメリカ・カナダ・ノルウェー等に形成した国際連携拠点への若手研究者派遣
	3 先進的北極域観測技術の研究開発	試作機の海域観測実施、発展型プラットフォームの製作

【参考】関係する計画、通知等	【参考】添付資料
海洋基本計画（平成 25 年 4 月 26 日）	

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	—
H28. 3. 23	予算の査定状況等に伴い、関係箇所を追記・修正

平成 28 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 7 月 17 日		府省庁名		経済産業省					
(更新日)		(平成 28 年 3 月 23 日)		部局課室名		産業技術環境局研究開発課 製造産業局産業機械課					
総合戦略 2015 第 2 部 第 2 章	政策課題	III. 世界に先駆けた次世代インフラの構築		担当者名		塩見戦略官、小川専門職、阿部係員 岡本補佐、阪野係長					
				電話 (代表/内線)		03-3501-1511 (3391: 研究開発課) (3821: 産業機械課)					
	システム	III(i). 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現		電話(直通)		03-3501-9221					
				E-mail		shiom-i-atsushi@meti.go.jp ; ogawa-hiroshi@meti.go.jp ; abe-rie@meti.go.jp ; okamoto-kentaro@meti.go.jp ; banno-atsuhiko@meti.go.jp ;					
H28AP 施策番号		イ・経 01		H27AP 施策番号		次・経 01					
H28AP 提案施策名 (H27AP 施策名)		インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト (H27AP 施策名: 同上)									
AP 施策の新規・継続		新規・ <u>継続</u>		各省施策 実施期間		H26 年度～H30 年度					
実施主体		国立研究開発法人新エネルギー・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		数百億円	H28 年度 AP 提案施策予算	1,928	うち、 特別会計	—	うち、 独法予算	1,928			
			H28 年度 概算要求時予算	1,928	うち、 特別会計	—	うち、 独法予算	1,928			
			H28 年度 政府予算案	1,928	うち、 特別会計	—	うち、 独法予算	1,928			
			H27 年度 施策予算	1,915	うち、 特別会計	—	うち、 独法予算	1,915			
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		H28 予算 (H27 予算)	総事業費	H27 行政事業レビ ュー事業番号	
1	インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト	既存インフラの効率的な維持管理を図るため、的確にインフラの状態を把握できるモニタリング技術、点検・調査を行うロボット技術等を開発する。ロボット技術を H29 年度までに、モニタリング技術等を H30 年度までに開発・実証する。		経済産業省/国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構		H26 年度～H30 年度		1,928 (1,915)	数百億円	0029	
2											
3											
2. AP 連携施策等、提案施策に関連する他の施策・事業(社会実装に向けた主な取組に該当する施策・事業を含む)											
施策番号		関連施策・事業名			担当府省		実施期間		H27 予算		
次・国 01		次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の促進			国土交通省		H25-H29		390		
イ・総 01		スマートなインフラ維持管理に向けた ICT 基盤の確立			総務省		H26-H28		153		
3. 科学技術イノベーション総合戦略 2015 との関係											
第 2 部第 2 章における重点的取組		<p>① 第 2 部第 2 章 III. i) 3. (1) 構造物の劣化・損傷等を正確に把握する技術・インフラの損傷度等をデータとして把握する効率的かつ効果的な点検、モニタリングを実現するためのロボットやセンサ、非破壊検査技術等の開発(打音などの従来技術の高度化、最新のセンシング技術を利用した構造体の変位の検出や構造体内部の状態を可視化する技術の開発、高度な分析を可能にする画像処理技術の開発など)(SIP を含む)【内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省】</p> <p>□ 開発するセンサ・ロボット・非破壊検査技術等の現場検証による実用における効果と課題の抽出や実用性の高いものから国直轄工事等への順次導入(SIP を含む)【内閣府、農林水産省、経済産業省、国土交通省】</p>									

SIP 施策との関係	<p>【SIP テーマ名】</p> <p>・インフラ維持管理・更新・マネジメント技術</p> <p>SIPにおける点検、モニタリング、補修材料、センサ等の情報処理・通信、点検用等のロボット、アセットマネジメントといった広範なスコープに対し、本研究開発では、以下の2点によりSIPの肉付けを行う。</p> <p>①センサシステム及びモニタリング技術について、現行技術より高性能なものを開発しSIPへの貢献を図る。</p> <p>②ロボット技術については、困難性が高く高度な技術を開発するSIPに対し、2年程度で見通しが得られる技術により、当該ロボットを使用した点検等の検証に重点を置き、問題点の洗い出しを行うことにより、得られた知見をSIPでの開発に役立てる。具体的には、国土交通省が進める現場検証の場に、本事業及びSIPの事業者が参加し、ロボット開発の課題やノウハウを共有する。</p> <p>なお、個別の研究内容・対象については、重複のないよう公募・採択を実施している。</p>
第1部第3章との関係	
第2部第1章の反映 (施策推進における工夫点)	<p>本事業は、重点的取組における23ページの「(4) 研究開発法人の機能強化」中の「『橋渡し』機能の強化」に合致し、NEDOにおいて、適切なステージゲートを設定し、複数の選択肢に対して並行的に取り組み、有力技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に行うマネジメントの導入・拡大を図る。</p>

4. 提案施策の実施内容（バリューチェーンのシステム化による価値創出に向けた取組）	
【本項目の①～⑦までは1ページ以内に収めること】	
①ありたい社会の姿 (背景、アウトカム、課題)とバリューチェーンのシステム化への貢献	<p>高度成長期以降に整備されたインフラのうち、社会インフラは、今後20年で建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる。これは、石油精製プラントなどの産業インフラも同様である。適切な維持管理が行われないことにより、インフラの崩壊や機能不全が発生し、人命や社会に影響を及ぼす危険が高まっている。このため本施策は2020年までに、インフラの状態を的確に把握できるモニタリングシステム、維持管理を行うロボットや非破壊検査装置を開発し、実用化を行う。更に2030年までにインフラ劣化とデータとの関連付けや安全基準の確立などにより、安全性を維持しつつ、低コストでの維持管理を可能とするシステムの社会普及を目標とする。これにより、限られた財源と人材で最適なインフラ維持管理・更新を実現する課題解決に貢献する。</p>
②施策の概要	<p>本施策では、既存インフラの状態に応じて効果的かつ効率的な維持管理・更新等を図るため、的確かつ迅速にインフラの状態を把握できるモニタリングの技術開発及び維持管理を行うロボット・非破壊検査装置の技術開発を行う。本施策を進めるに当たっては、事業実施者に対してユーザーとの連携を深めることにより実用化・社会実装を実現していく。具体的には、モニタリング技術は、実証実験のためのインフラの実環境を提供できるユーザーと連携し、実証実験結果を開発にフィードバックする体制をとっている。さらに、ロボット技術に関しては、国土交通省が進める現場検証に事業実施者が直接参加することで、現場で必要とされる技術を認識し、開発にフィードバックしている。</p> <p>なお、SIP施策との関係については、SIPが広範な研究を対象としているのに対し、本施策では、より高度なセンサ及びセンサシステムの開発並びに開発ロボットによる現場検証による問題点の洗い出しに重点を置いている。さらには、モニタリング技術・非破壊検査技術開発では、SIPでは対象外となっている産業インフラも対象としている。また、イ・総01との関係は、イ・総01はセンサ等で計測したデータを収集・伝送する通信技術等を対象としているのに対し、本施策では、センサ及びセンサシステム等の開発を研究対象にしている。</p>
③最終目標 (アウトプット)	<p>H29年度末までに橋梁、トンネル、ダム等水中構造物等のインフラを維持管理するためのロボット技術をH30年度末までに橋梁、道路及びトンネル付帯物、地域冷暖房等の循環配管系等のインフラの状態を的確に把握するためのモニタリング技術及び非破壊検査技術を開発・実証する。事業終了後、それぞれの参加企業において製品化開発を行い、2年以内のサンプル出荷・製品販売又はモニタリング事業開始を目指す。</p> <p>(開発スペックの例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・センサシステム：振動、変位その他必要と考えられるデータを計測でき、1時間に1回以上の無線通信を含む動作を自立電源で自己動作できるもので、7×10×5cm以下のサイズとする。 ・モニタリングシステム：完全自動により画像データから0.2ミリ幅のひび割れ等を8割以上の確率で判別できる画像処理手法を開発する。 ・ロボット技術：次世代社会インフラ用ロボット開発・導入における重点分野（H25.12.25 国交省）が指定する業務を従来作業と同程度のトータルコスト・精度を有するロボットを開発する。
④ありたい社会の姿 に向け取組む事項	<p>実現に向けての課題としては、真に有効なインフラ点検・維持管理技術の開発と検証（データとインフラ損傷度の関連付け）に加え、インフラ安全度の基準設定や点検基準の改訂、小規模自治体への展開のためのインフラ点検ビジネスの育成などが必要となると考えられるため、実用化への更なる支援や制度改正について関係省庁と連携して取り組んでいく。なお、ロボット技術については、イノベーション・コースト構想の福島ロボットテストフィールドが整備された際には、そのテストフィールドで、開発されたロボットの検証を行うことも視野に入れる。</p>

⑤国費投入の必要性、事業推進の工夫（効率性・有効性）	<p>橋梁や道路等の社会インフラは、国民生活や産業活動等の基盤をなすものであり、これらインフラの崩壊や機能不全を起こしてはならない。加速度的に老朽化が進んでいる現状に鑑みると、適切な維持管理は喫緊の課題であり、国費投入は是非とも必要である。</p> <p>また、本施策による研究開発の委託先には、インフラ点検サービスを行う者にも参画を求め、規模の小さい地方行政のニーズを的確に捉えていくことを想定している。</p> <p>なお、プロジェクト期間中には、研究開発成果の評価に併せてステージゲート審査による事業者の絞り込み、見直し等を行うことを想定しており、国費の効率的な運用を実現する。</p>
⑥実施体制	<p>本施策の進め方として、各インフラの現場ニーズを的確に把握しつつ、各要素技術（モニタリング技術、ロボット技術、非破壊検査技術等）を開発し、それらを活用して維持管理・更新システム技術を開発する。新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募により選定した事業実施者のプロジェクトマネジメントを行っている。プロジェクトマネジメントにおいては、各実施者間の情報交換を密にしつつ、研究実施計画等の策定、進捗管理及び指導等を行う。</p> <p>検討組織：「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」（H25.7 設置）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省及び経済産業省が共同事務局、本省及び関連研究機関、消防庁や文部科学省も参画 ・現場ニーズ及び技術シーズを踏まえた開発・導入の重点分野や実行方策を検討 <p>実行組織：「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」（H26.4 設置）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産学官の各分野の専門家から構成 ・ロボットの公募要領策定、現場検証・評価、導入検討を実施 ・インフラ管理者、維持管理や災害対応の実施者、ロボット開発者等の関係する各立場の専門家の英知を結集し、技術開発から導入・普及までの一貫性のある施策を推進。
⑦府省連携等	<p>点検診断技術については、「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」等により連携体制を構築。また、モニタリングシステムについては、国交省を主体とした「社会インフラのモニタリング技術活用推進委員会」等において現場実証に向けて連携。</p> <p>なお、SIPとの関係については、3. の「SIP施策との関係」に記載のとおり。</p>
⑧H27AP 助言内容及び対応（対象施策のみ）	別紙参照（添付ファイル名：イ・経〇-1_H27AP 助言内容及び対応.pdf）

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
H26 年度末 (H26 対象施策)	ニーズとシーズの具体化と、これに沿ったモニタリング技術、ロボット技術等の開発	<p>【達成】</p> <p>各インフラの現場ニーズを的確に把握した技術開発に取り組んだ。モニタリング技術開発においては、センシング技術、イメージング技術等の基盤技術の開発に着手し、ロボット技術開発においては、点検・調査用の各種ロボットシステム開発、及びロボットに搭載可能な非破壊検査装置の開発に着手した。</p>
H27 年度末 (H27 対象施策)	国交省等との連携により現場ニーズとシーズに沿った研究開発事業の継続。	<p>【達成】</p> <p>平成26年度の事業を継続して、現場ニーズを的確に把握した技術開発に取り組んだ。モニタリング技術開発においては、事業実施者・協力機関として参画しているユーザーと連携し、基盤技術開発を実施した。また、ロボット技術開発においては、実証試験を国交省等と連携して実施し、点検・調査用の各種ロボットシステム開発等を行った。</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
H28 年度末	1 現場ニーズとシーズに沿った研究開発事業の継続。	モニタリング技術、ロボット技術について、開発できたものから順次、国交省等の実証事業に投入して、実用化に向けた対応を行う。
	2	
	3	

H29 年度末	1	現場ニーズとシーズに沿った研究開発事業の継続。	モニタリング技術、ロボット技術、非破壊検査技術について、開発できたものから順次、国交省等の実証事業に投入して、実用化に向けた対応を行う。
	2		
	3		
H30 年度末	1	現場ニーズとシーズに沿った研究開発事業の継続。	モニタリング技術、非破壊検査技術を国交省等の実証事業に投入して、実用化に向けた取り組みを行う。
	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"> ・日本再興戦略 ・科学イノベーション総合戦略 ・世界最先端 IT 国家宣言（平成 26 年度：14-04） 	① PR 資料

変更履歴	
変更時期	変更箇所、理由
H27AP 施策特定時から H28AP 施策提案時の変更	
H28AP 施策特定時からフォローアップ時の変更	平成 27 年度の実施及び成果のリバイス