

平成29年度 環境エネルギー分野 概算要求

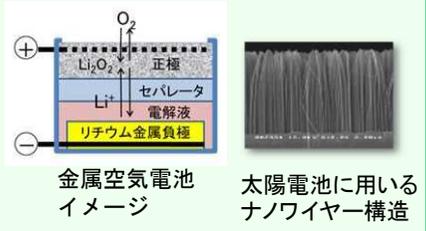
平成29年度要求・要望額 : 43,406百万円
 (平成28年度予算額 : 37,727百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む

概要 我が国が抱えるエネルギー問題や、国際社会が直面する地球環境問題を克服し、クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現のための研究開発を推進する。

再生可能エネルギーや省エネルギー技術の導入等により環境・エネルギー問題に対応 革新的な低炭素化技術の研究の推進

JST 未来社会創造事業 ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進(異次元エネルギー技術創出) **1,205百万円(新規)**
 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA) **5,116百万円(5,251百万円)**

「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえた**2050年の抜本的な温室効果ガス削減に向けた、従来技術の延長線上にない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発を推進**するとともに、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジー等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進する。



徹底した省エネルギーの推進

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発 1,885百万円(1,000百万円)
電力消費の大幅な効率化を可能とする窒化ガリウム(GaN)等を活用した次世代パワーエレクトロニクスデバイス、レーザーデバイス、無線給電・通信デバイスや、デバイスを動作させるための**回路システム**の実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用までの次世代半導体に係る研究開発を一体的に加速するための研究開発拠点を構築。



長期的視点で環境・エネルギー問題を根本的に解決

ITER(国際熱核融合実験炉)計画等の実施 26,188百万円(23,263百万円)



○環境・エネルギー問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、科学技術先進国として、以下の国際約束に基づくプロジェクトを計画的かつ着実に実施。

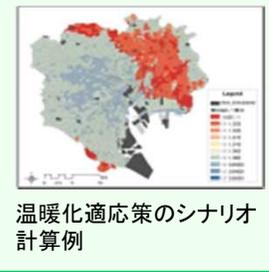
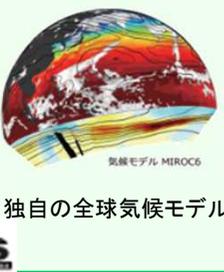
- ・核融合実験炉の建設・運転を通じて、科学的・技術的実現可能性を実証する**ITER計画**
- ・発電実証に向けた先進的研究開発を国内で行う**幅広いアプローチ(BA)活動**



地球観測・予測情報を活用して環境・エネルギー問題に対応

気候変動適応戦略イニシアチブ 3,021百万円(1,517百万円)
 ※平成29年度までに保証期間が終了するストレージの更新費用(1,234百万円)を含む

地球観測・予測情報等の**ビッグデータを活用した気候変動等の社会課題の解決を支援する社会基盤**(データ統合・解析システム(DIAS))の構築・安定的運用、全ての気候変動対策の基盤となる**気候モデルの高度化**や我が国周辺の極端気象現象に関する**高精度な確率的予測等に係る研究開発**、**地域における気候変動適応策の立案・推進に資する研究開発**を一体的に推進する。



概要

エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、2050年の抜本的な温室効果ガス削減に向けて従来技術の延長線上にない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発を強力に推進。

【背景】

- COP21におけるパリ協定で掲げられた2050年の温室効果ガス大幅削減目標の達成に向け、「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえ、従前にはない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発加速・早期の社会への導入が必要。
- 企業が担いにくい基礎研究のボトルネックをアカデミアが打破することによる産業競争力の強化が必要。



【施策のポイント】

※先端的低炭素化技術開発 (ALCA) 事業の仕組みを発展させ、新規採択分を未来社会創造事業 (ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進) の一部として実施。

- 明確なターゲットの設定**
 - 2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールからバックキャストし、既存技術の延長になく2050年に存在しなければならぬ技術について、今取り組むことが必要な明確なターゲットをトップダウンで設定。
- コンペ方式の導入**
 - 同一ターゲットを目指す複数チームによる研究競争を行い、途中段階でターゲット及び投資可能性判断に基づく相対評価により、成績上位者のみ第2フェーズに移行する仕組みを採用。
- 優秀なPM人材による厳しいプロジェクトマネジメント**
 - 原則的に民間企業出身者をPMとし、優秀なPM人材を獲得し裁量を高める制度及びPM人材の厳しい評価制度 (途中交代もあり得る) を設計。

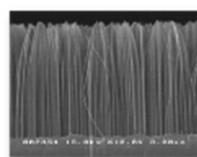
【テーマ例：次世代太陽電池】

<エネルギー変換効率60%を目指す技術開発>

<どこでも使える太陽電池>

【研究開発テーマ】

- エネルギー・環境イノベーション戦略において特定された技術分野も参考に、2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールに資するテーマを設定。



ナノワイヤー構造



接合構造



プリンタブル太陽電池 (イメージ)



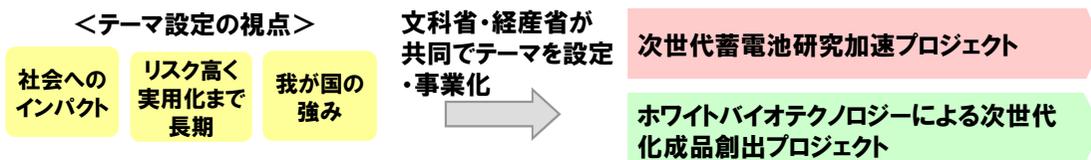
概要

低炭素社会の実現に貢献する革新的な技術シーズ及び実用化技術の研究開発や、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジー等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進する。

○特別重点プロジェクト

2030年の社会実装を目指して取り組むべきテーマについて、文部科学省と経済産業省が合同検討会を開催して設定し、産学官の多様な関係者が参画して共同研究開発を実施。

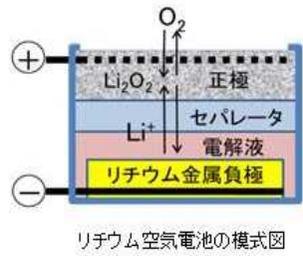
【基礎から実用化まで一体的な研究開発を推進】



次世代蓄電池研究加速プロジェクト (リチウムイオン蓄電池に代わる新しい蓄電池の研究開発)

再生可能エネルギーの導入や電気自動車・スマートグリッドの普及のために、蓄電池は中核となる技術。蓄電池の大容量化・低コスト化のためには、現在最も普及しているリチウムイオン蓄電池の理論限界を超えた、全く新しい技術が必要。

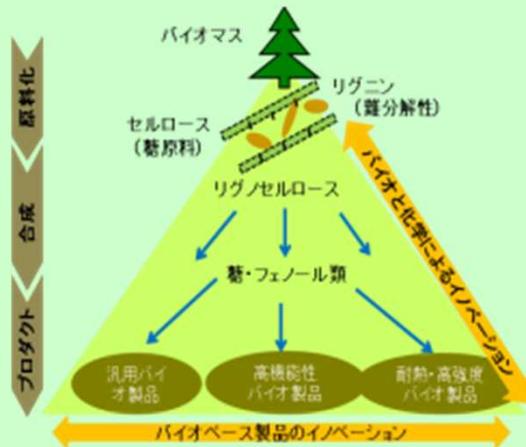
リチウムイオン蓄電池の延長線上にはない、全く新しいタイプの蓄電池を開発し、従来のリチウムイオン蓄電池の10倍のエネルギー密度、1/10のコストを目指す。



文科省: 既存の各種プロジェクトの成果を集約し、異分野の知見を取り入れつつ、基礎・基盤研究を加速
 経産省: 革新電池を構成する材料の評価技術の開発

ホワイトバイオテクノロジーによる次世代化成品創出プロジェクト (化学とバイオの融合による化石資源から脱却した次世代の化成品合成一貫プロセスの研究開発)

バイオマスを原料に化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジーは、石油製品を代替するクリーンで持続可能な化成品等製造技術。
 下流のターゲットの化成品を基点として上流のバイオマスの増産まで遡り、「原料化」「合成」「プロダクト」各段階が一つのチームとして一体となって出口から見た研究開発を推進。



文科省: 革新的なバイオマスの分解、バイオマス由来原料の増産、次世代プロセスの創製などの研究開発
 経産省: 非可食性バイオマスから最終化学品まで一貫通貫で製造する省エネプロセスの開発

○実用技術化プロジェクト (革新的技術シーズの発掘含む)

2030年の社会実装を目指し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有する世界に先駆けた革新的な技術シーズを発掘。
 ※2050年の温室効果ガスの抜本的削減を目指す異次元の革新的エネルギー技術については、本事業の仕組みを発展させた異次元エネルギー技術創出において研究開発予定(新規採択分)。
 要素技術開発を統合しつつ実用技術化の研究開発を加速

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

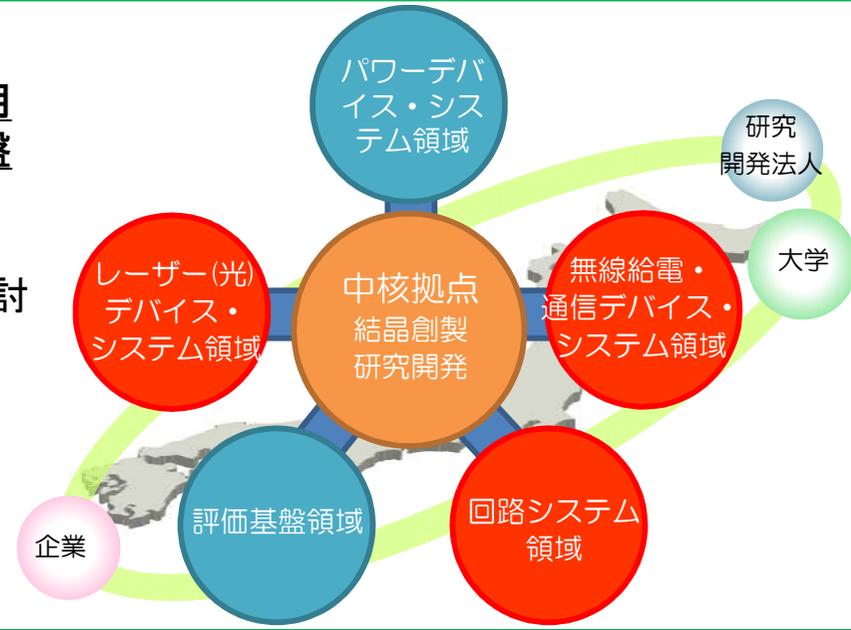
背景

- 省エネルギー社会の実現のためには、パワーエレクトロニクス、高効率レーザー、高周波通信等のシステムに応用できる次世代半導体がキーテクノロジー。その材料として、原理的に高速動作が可能で高電圧・省電力で使用できる窒化ガリウム(GaN)等が注目。
- 青色LEDの開発成功に代表されるように、我が国にはGaN等の次世代半導体研究に関する強みが存在。
- COP21で合意した2°C目標の達成のため策定された「エネルギー・環境イノベーション戦略」において、Society5.0(超スマート社会)実現に必要な技術として、電力変換時の電力損失を大幅に減らすパワーデバイスに、通信機能等の新たな価値を付加した集積化デバイスの実現が掲げられている。

➡ 省エネ社会実現のため、基礎基盤研究の課題が多いGaN等の次世代半導体に関し、**我が国の強みを活かし、実用化に向けた研究開発を一体的に加速する必要**

事業概要

- 理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで、次世代半導体の研究開発を一体的に行う拠点を構築し、基礎基盤研究を実施。
 - オールジャパンで産学官が連携した研究開発体制を構築
 - 技術的な強みを産業競争力につなげるため知的財産戦略等を検討
- 革新的な省エネを実現するパワーデバイス応用に加えて、窒化ガリウムの特性を活かした**レーザー(光)デバイス応用、無線給電・通信デバイス応用**の研究開発を行うとともに、デバイスをシステムとして動作させるために必要な**回路・システム**に係る研究開発を実施することにより、**新たな価値を有した革新的な集積化デバイス・システムを実現。**



省エネルギー社会の早期実現
GaN等の次世代半導体の強みを活かした世界市場の獲得



背景

- 文部科学省は、世界に先駆けて、**地球観測・予測情報を効果的・効率的に組み合わせることで新たに有用な情報を創出することが可能な情報基盤として、「データ統合・解析システム(DIAS)」を開発。**これまでに大学、研究機関、政府、地方自治体、国際枠組等の国内外の多くのユーザーによる地球観測・予測情報を用いた研究開発等を支え、**水課題を中心に国内外の社会課題の解決に資する成果を創出し始めている。**
- 国際的にも、地球環境情報をビッグデータとして捉え、地球観測情報・予測情報に社会・経済データを組み合わせることで統合解析し、気候変動をはじめとした社会課題の解決に活用する取組が本格化している。
- 「科学技術イノベーション総合戦略2016」(平成28年5月閣議決定)等においては、地球観測・予測情報を統合し、気候変動への適応・緩和に活用するために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。

概要

これまでのDIASの展開 (システム開発段階)



- ① 地球観測・予測情報、社会経済データを格納 (約760種)
- ② 国内外の研究者等を中心にDIASの利用が進展 (国内外の約540機関、1800人)
- ③ 気候変動・水課題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
 - ・洪水や内水氾濫等をリアルタイムで予測可能なシステムを開発(利根川、信濃川水系等)。
 - ・DIASで得られた予測情報をアジア・アフリカの水資源管理等に活用。
 - ・DIASに格納されている全球気候モデル(GCM)はIPCC第5次評価報告書で世界一引用。

本プログラムの実施内容 (平成28~32年度)

気候変動適応・緩和等に貢献する社会基盤としてDIASを発展的に展開

①地球環境情報プラットフォームの構築

企業等の新規ユーザーを含めて長期的・安定的に利用されるプラットフォームの運営体制を構築。
(セキュリティ・保守管理、ITサポート、ユーザーサポート、データポリシーの整備、利用料金制度の検討等)

②地球環境情報プラットフォーム活用のための共通基盤技術開発

ユーザー拡大、気候変動適応策・緩和策等に貢献する共通基盤技術(プログラム・アプリケーション)を開発。
(これまでの成果を踏まえ、水課題に貢献するアプリケーション等を開発・実装)

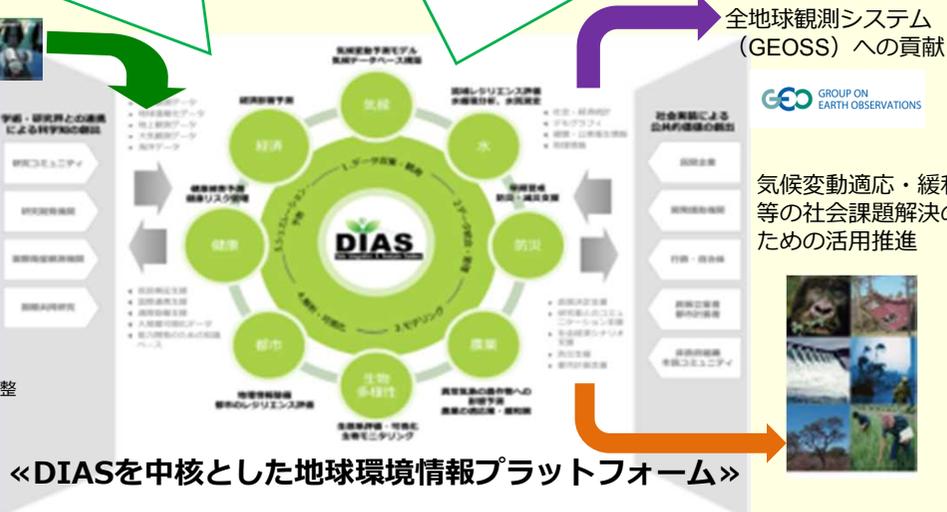


国内外の地球観測・予測情報、社会・経済データ格納

関係省庁、民間企業、自治体、各国のデータ

データオープン化等調整

文部科学省

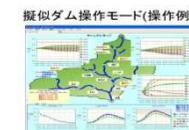


期待される効果

地球観測・予測情報等を用いた気候変動適応・緩和等の社会課題解決で世界をリード

①地球環境の研究者に加え、企業等も含めた国内外の多くのユーザーが長期的にプラットフォームを有効に活用し、様々な社会課題解決に資する成果が創出。
(利用料金制度の整備及び利用ユーザー増加に伴い、国費のみに依存しない運営体制を確立。)

②全球地球観測システム(GEOSS)共通基盤への接続やアジア・アフリカにおける洪水・干ばつ等の社会的課題解決への貢献を通じ、国際的なプレゼンスを発揮



リアルタイム河川・ダム管理システム(洪水・濁水・雨等予測)

(水資源管理のためのDIAS利用イメージ)



洪水を回避しつつ適切な貯水量を保持

背景

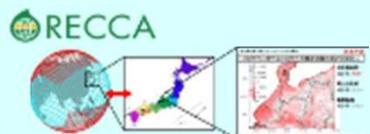
- 気候変動に関する「政府適応計画」（平成27年11月閣議決定）の基本戦略の一つに「地域における適応の推進」が掲げられたことを踏まえ、地方公共団体や企業がそれぞれ気候変動への適応策を講じる動きが今後本格化。
- 国として、これまでの気候変動研究の蓄積を活かし、地域における気候変動対策を支える共通基盤的技術を整備することが必要。

概要

国家プロジェクトによる最先端の研究成果



全球的な長期気候変動予測



地域レベルの気候変動適応策に関する基礎研究



地球環境情報(ビッグデータ)の統合解析システム

気候変動適応策の立案に必要な共通基盤的なアプリケーション開発

- 2030年頃の近未来予測
- 1 kmメッシュ程度の超高解像度情報の提供
- 気候変動の影響評価、適応策の組合せによる効果の評価、可視化等のアプリケーション開発

ニーズ・ニーズ一体による開発

- 地球科学、社会科学・人文学等の研究者と自治体関係者等の協働により、自治体のニーズと研究開発シーズをマッチング
- 文部科学省・社会実装機関がハブとなり、自治体のニーズを踏まえた技術開発や出口戦略の策定等をマネジメント

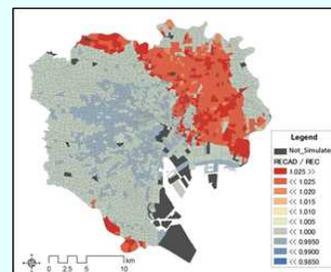
創出される研究開発成果を用い、自治体の適応策導入等へ貢献

- 自治体が策定する「適応計画」に必要な基盤情報の創出、適応策コンサルティング企業等の活動にも貢献

実施体制



- DIASを用いた解析を実施するとともに観測データや研究成果をDIASに格納し、幅広いユーザーに公開。



温暖化適応策のシナリオ計算例

進め方

平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
<ul style="list-style-type: none"> ○ 基本技術の開発(段階的に解像度アップ) ○ 地域の社会経済シナリオ作成、社会実装体制の枠組構築 			<ul style="list-style-type: none"> ○ 多様なニーズへの対応技術の開発 ○ 社会実装の試行と枠組の発展 	

統合的気候モデル高度化研究プログラム

平成29年度要求・要望額	: 623百万円
(平成28年度予算額)	: 600百万円)
※気候変動リスク情報創生プログラムを改組	

概要

気候変動は全地球的な問題であり、かつ、台風や集中豪雨等の自然災害が多発する我が国においては、全ての気候変動対策の基盤となる気候モデル研究は必要不可欠。社会実装までを視野に、時空間解像度の向上と不確実性の低減による**気候モデルの高度化**を進め、**IPCC等外交の場でのプレゼンス維持・強化、及び国内の防災・減災等への活用を新たな段階にシフトする。**【気候変動に対する抵抗力の強化である適応策と気候外力増大の抑制である緩和策への直接的貢献】

研究内容

社会実装

- **気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 等への貢献**
 - 気候変動予測実験及び炭素・窒素循環・気候感度等の解明による国際機関を通じた**緩和策・適応策立案への貢献**
 - 我が国独自の**意思決定ツール** (科学的基礎情報) の保持
 - IPCCやCOP21パリ協定におけるグローバル・ストックテイク (世界全体として温暖化対策の進捗確認の仕組み) 等の**外交交渉を科学的側面からリード**
 - 主要排出国としての**国際的責務履行、外交面のプレゼンスの維持**

- **適応・緩和策策定に活用される基盤情報の創出に貢献**
 - 気候変動予測情報や影響評価データセットなどの科学的知見を**政府全体の緩和・適応策策定の基盤情報として提供**
 - 気候変動の影響で激甚化する洪水などの**想定最大外力に関する政府の検討に必要なデータを創出**
 - 適切な確率評価による災害想定で**無駄のない防災対策投資を支援**
 - 東南アジア地域等の途上国・島嶼国**に対する気候変動適応支援として提供

特別政策課題への機動的対応

- **研究テーマ間連携によるトップダウン型研究**
 - 研究テーマ間連携による**政策課題** (パリ協定による1.5℃/2.0℃に向けた評価等) **対応** 等

全球～我が国周辺を対象とした気候変動予測研究の活用

統合的影響評価結果の活用

○ **統合的気候変動予測**

- 独自の「領域」気候モデルによる**日本中心の詳細予測**
- 高解像度化等による高度化実現及び確率評価の実施
- 気候予測・影響評価モデルを結合した統合的予測**



独自の領域気候モデル

○ **統合的影響評価**

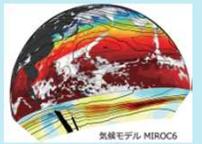
- 適応策に資する我が国独自の統合的影響評価**
- 台風・洪水などによる**最大外力の想定**及び極端現象の**確率情報**を創出



気象条件による高潮等の応答

○ **基盤的モデル開発**

- 我が国**独自の「全球」気候モデル**を開発
- 緩和・適応策策定の基盤となる科学的知見**の提供



独自の全球気候モデル

○ **炭素・窒素循環・気候感度等の解明**

- 気候モデル「**要素**」の**精度**を向上
- GHG排出量と気温上昇の関係など、**緩和策立案に科学的根拠をもたらす炭素・窒素循環・気候感度、ティッピングエレメント**の解明等

