

# 環境エネルギー分野における 文部科学省の主な取組について

---

研 究 開 発 局  
環 境 エ ネ ル ギ ー 課  
令 和 3 年 8 月

# クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

令和3年度予算額 357億円  
(前年度予算額 355億円)  
※運営費交付金中の推計額含む

令和2年度第3次補正予算額 32億円

## 概要

エネルギー制約の克服・エネルギー転換に挑戦し、温室効果ガスの大幅な排出削減と経済成長の両立や気候変動への適応等に貢献するため、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(令和元年6月閣議決定)や「革新的環境イノベーション戦略」(令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定)等も踏まえつつ、クリーンで経済的な環境エネルギーシステムの実現に向けた研究開発を推進する。

## エネルギー技術の開発等により環境エネルギー問題に対応

### デジタル化時代を支える徹底した省エネルギーの推進

革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業 1,353百万円(新規)  
【令和2年度第3次補正予算額 670百万円】

GaN等の次世代半導体の特性を最大限生かし、パワーデバイス等のトータルシステムとしての一体的な研究開発を推進し、ポストコロナ社会において加速するデジタル化にも対応するあらゆる機器の省エネ・高性能化につながる革新的なパワーエレクトロニクス技術を創出。 ※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として、前年度予算額に1,468百万円計上。



### 次世代蓄電池の研究開発の推進

※JSTのALCA事業、共創の場形成支援の内数

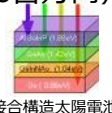
電気自動車等に不可欠な次世代蓄電池の研究開発を推進するとともに、新材料・新技術の開発や、電池特性に係る基礎的な課題の解決等を推進するための基盤研究拠点を設置。

### 革新的な脱炭素化技術の研究の推進

未来社会創造事業

JST 「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域 956百万円(831百万円)  
戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA) 2,543百万円(3,166百万円)

新しい生活様式に貢献する省エネ化技術など、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革新的エネルギー科学技術の研究開発を推進。



接合構造太陽電池

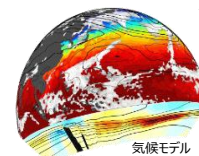
### 地域の脱炭素化加速のための基盤研究の推進

大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発 76百万円(新規)  
人文・社会科学の知見も活用し、大学等が地域と連携し、脱炭素化の取組の支援をする際に活用できる科学的知見を生み出す研究開発を推進。

## 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 1,066百万円(1,127百万円)  
【令和2年度第3次補正予算額 760百万円】

気候変動に係る政策立案や具体の対策の基盤となる気候モデルの高度化等による気候変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出、地球環境ビッグデータ(地球観測情報、気候予測情報等)を用いて気候変動、防災等の地球規模課題の解決に貢献する、地球環境のデータプラットフォーム(データ統合・解析システム(DIAS))の利用拡大、長期・安定的運用を通じて、地球環境分野のDXを更に推進。



独自の全球気候モデル



データ統合・解析システム(DIAS)



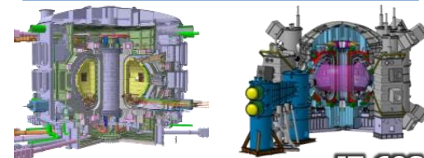
## 長期的視点で環境エネルギー問題を根本的に解決

ITER(国際熱核融合実験炉)計画等の実施 21,876百万円(21,347百万円)  
【令和2年度第3次補正予算額 1,792百万円】  
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、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し、科学的・技術的実現性の確立を目指す。

- 核融合実験炉の建設・運転を世界7極で行うITER計画
- 原型炉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

### 豊富な資源量と高い安全性

燃料(水素の同位体)の原子核同士を超高温プラズマ中で融合させるという、原発と全く違う原理を活用



ITER(フランスは建設中)

JT-60SA



BA活動サイト(青森県六ヶ所村)

核融合研究HP  
[https://www.mext.go.jp/a\\_m\\_enu/shinkou/fusion/](https://www.mext.go.jp/a_m_enu/shinkou/fusion/)

核融合 文科省

大型ヘリカル装置(LHD)計画 4,028百万円(4,053百万円)  
※国立大学法人運営費交付金の内数として別途計上

- 核融合科学研究所における、超高性能プラズマの定常運転の実証を推進。



大型ヘリカル装置(LHD)

# 革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術 研究開発事業

令和3年度予算額

1,353百万円(新規)



文部科学省

令和2年度第3次補正予算額 670百万円

※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として、前年度予算額に1,468百万円計上

## 背景・課題

- 地球温暖化対策、エネルギー安定確保等の観点から、我が国にとって徹底した**省エネルギー社会の実現は喫緊の課題**。他方で、近年、ICT機器の普及やあらゆる機器の電動化の進展により、電力需要とともに電力損失が増加。また、デジタルトランスフォーメーション（DX）など、電気機器の高性能化に対する期待も高まっている。
- 中でも、**パワーエレクトロニクス（パワエレ）**は、デジタル時代を支える**あらゆる機器の省エネ・高性能化につながる科学技術イノベーションの鍵**。
- これまで、我が国では**青色LEDに代表される省エネ効果の高い窒化ガリウム（GaN）半導体の研究開発を推進し、世界初の高品質・大型単結晶育成技術等の確立に成功**。
- 他方、実用化に向けては、GaN等の材料特性を最大限活かすための**最適なデバイス、回路システム、受動素子等の新規開発**及びこれらを組み合わせた**パワエレ機器としてのトータルシステム設計が必須**であり、これまでの成果の優位性を活かし、GaN等の**次世代半導体を用いたパワエレ機器等の実用化に向けた一体的な研究開発に早期に着手する必要がある**。

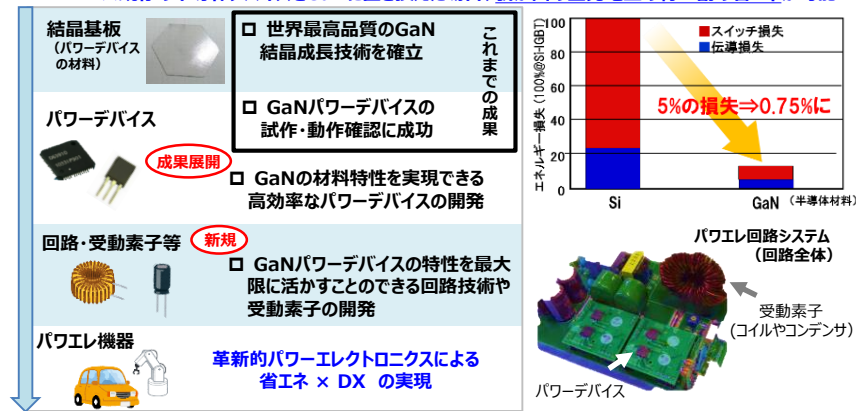
### 【政策文書等における記載】

※パワーエレクトロニクス（パワエレ）とは、パワーデバイス（半導体）や受動素子（コイル・コンデンサ）等によって構成される回路システムを用いて、電力機器内部の電圧や電流を制御する技術。

- ・（前略）パワーエレクトロニクス技術の高性能化・低コスト化のための研究開発を行い、（中略）2050年までの普及拡大を目指す。＜革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）＞
- ・「革新的環境イノベーション戦略」に基づき、（中略）、デジタル技術によるエネルギー制御システム（中略）の開発を行う。＜成長戦略（令和2年7月閣議決定）＞
- ・（前略）窒化ガリウム等の次世代半導体を用いた高効率・低コストなパワーエレクトロニクス技術等の開発を進め、2050年までの普及拡大を目指す。＜統合イノベーション戦略（令和2年7月閣議決定）＞

GaNは今後のパワエレを支える有望な材料（高耐圧・低抵抗・高速動作）

※既存の半導体デバイスをGaNに置き換えた場合、我が国の全発電量の約1割の省エネが可能



## 事業概要

**【目的・目標】** 学理究明も含めた基礎基盤研究の推進により、**GaN等の優れた材料特性を実現できるパワーデバイスやその特性を最大限活かすことのできるパワエレ回路システム、その回路動作に対応できる受動素子等を創出し、2050年カーボンニュートラルを支える超省エネ・高性能なパワエレ機器の創出を実現**。

### 【取組内容】

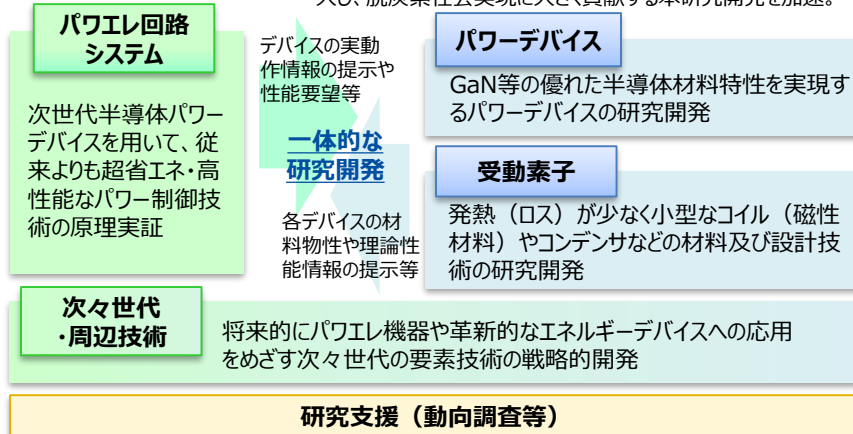
- 各デバイス特性を活かした**積み上げ型の研究開発**に加えて、それらを俯瞰した**組合せ型の研究開発**を行うことのできる研究体制を構築。
- 各研究の連携を支援するとともに、**諸外国の研究動向をリアルタイムで調査**し、事業運営に反映する体制を整備。
- **各研究間の交流の場の形成**や、**進捗に応じて研究体制を柔軟に変更**できる仕組みを設定。
- 企業や関係府省の参画の下、**事業成果の円滑な橋渡し**のための環境を整備。

### 【事業スキーム】



- ✓ 支援対象機関：  
大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：  
令和2年度～令和7年度（6年間）

### 【事業イメージ】





## 背景・課題

- 現状の削減努力の延長上だけでなく、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は、世界全体の排出量の抜本的な削減を実現するイノベーションを創出することが不可欠。
- 温室効果ガスの大幅な排出削減と経済成長を両立するためには、低炭素・脱炭素社会の実現に資する革新技術を学界が創出し、産業界へ橋渡しすることが必要。

### 【政策文書等における記載】

- ・世界のカーボンニュートラル、更には、過去のストックベースでのCO<sub>2</sub>削減（ビヨンド・ゼロを可能とする革新的技術を2050年までに確立することを目指し、長期戦略に掲げた目標に向けて社会実装を目指していく。＜革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月統合イノベーション戦略推進会議決定）＞
- ・デジタル化の進展に伴う電力消費の増加や個別物流の増大等の変化の中で、気候変動リスクにも備えた真に持続可能で強靱な社会への転換を図るべく、「革新的環境イノベーション戦略」に掲げた今後10年間で官民30兆円にのぼる研究開発投資の実現等、技術開発とグリーンファイナンス、社会変革等の面から、脱炭素化に資する技術のイノベーションを加速化させる。＜統合イノベーション戦略2020（令和2年7月閣議決定）＞

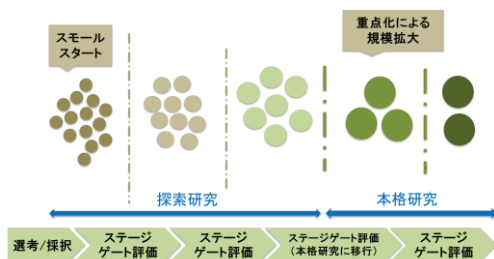
## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- ・2050年の社会実装を目指し、エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、温室効果ガス大幅削減というゴールに資する、従来技術の延長線上にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を強力に推進。

### 【事業概要・イメージ】

- ・少額の課題を多数採択し、途中段階で目標達成度及びCO<sub>2</sub>排出量大幅削減の可能性の判断に基づく厳しい評価（ステージゲート評価）を経て、評価基準を満たした課題のみ次のフェーズに移行する仕組みを採用。
- ・また、低炭素社会の実現に向けた開発テーマに関連が深い有望な他事業等の技術シーズを融合する形での研究開発を実施。
- ・さらに、社会・経済的なインパクトや産業ニーズが大きく、分野共通のボトルネック課題が存在する領域をFAで特定し、連携して支援する仕組みを構築。基礎研究から実用化まで切れ目のない支援により、研究開発を強力に加速。



※ 先端的低炭素化技術開発（ALCA）事業の仕組みを発展させ、2050年の温室効果ガス削減に向けた研究開発を未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域として推進。

### 【事業スキーム】

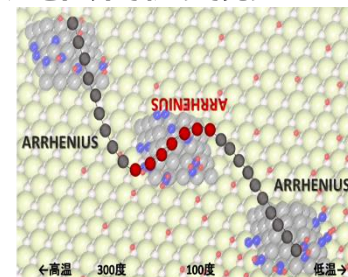
- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模：3千万円程度／課題／年
- ✓ 事業期間：2017年度～（研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て本格研究へ移行（さらに最長5年間））

※感染対策用品等として需要の拡大するプラスチックの省資源化・脱炭素化・資源循環技術や、分散電源や情報通信等の省エネ化技術など、ポストコロナ社会に貢献する技術開発を実施予定。



### 【これまでの成果】低温で化学反応が速く進む手法を世界で初めて発見

- ・外部から固体触媒に電位を与えることで、低温で化学反応が速く進む手法を世界で初めて発見（化学反応は高温ほど速く進むというアレニウスの法則を打ち破る新しい概念）。
- ・再生可能エネルギー等を利用し、室温などの低い温度で物質変換が可能となり、化学反応の世界にパラダイムシフトをもたらす可能性。



100～200度の低温域では低温にするほど反応速度が速くなることを発見

## 背景・課題

- 低炭素社会の実現に向けて、産業部門、運輸部門、民生部門において温室効果ガス排出を大幅に削減する革新的な技術の開発が必要。
- パリ協定を踏まえ、日本も2030年度までに2013年度比で26%の温室効果ガス排出削減を目標としている。

### 【政策文書における記載】

- 2030年度において、2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準にするとの中期目標の達成に向けて着実に取り組む。＜地球温暖化対策計画（平成28年5月閣議決定）＞
- デジタル化の進展に伴う電力消費の増加や個別物流の増大等の変化の中で、気候変動リスクにも備えた真に持続可能で強靱な社会への転換を図るべく、「革新的環境イノベーション戦略」に掲げた今後10年間で官民30兆円にのぼる研究開発投資の実現等、技術開発とグリーンファイナンス、社会変革等の面から、脱炭素化に資する技術のイノベーションを加速化させる。  
 ＜ 統合イノベーション戦略2020（令和2年7月閣議決定） ＞

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- 2030年の社会実装を目指し、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、優れた機械的特性をもつ軽量材料の開発、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池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。

### 【事業概要・イメージ】

#### ○ 実用技術化プロジェクト

- 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。
- 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。
- 件数・単価：継続4プロジェクト×0.5～2億円

#### ○ 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(「次世代蓄電池研究加速プロジェクト」を実施中)。
- 件数・単価：継続1プロジェクト×3～20億円

#### 次世代蓄電池研究加速プロジェクト（平成25年度～令和4年度） （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）

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。



充電中の電気自動車

NIMS、東京都立大学、大阪府立大学、横浜国立大学等で実施

### 【事業スキーム】

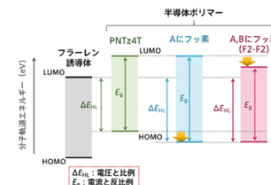
- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：平成22～令和4年度  
 研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て「実用技術化プロジェクト」へ移行（さらに最長5年間）



### 【これまでの成果】

#### 塗布型有機薄膜太陽電池の高効率化技術を開発

- フッ素原子を有する独自の半導体ポリマーを開発。このポリマーを塗布して作製した有機薄膜太陽電池（OPV）は出力電圧が高まり、エネルギー変換効率がフッ素導入前の既存ポリマーに比べ10%向上することを発見。
- 軽量で柔軟、透明化や薄膜化が可能なOPVの課題である変換効率を、フッ素導入により向上できることになり、太陽電池の新たな応用展開が期待できる。



半導体ポリマーとフラレーン誘導体における分子軌道(HOMOとLUMO)が持つエネルギー準位の関係

※2050年の温室効果ガスの抜本的削減を目指す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未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現領域」において研究開発を推進。

# 大学の力を結集した、地域の脱炭素化加速のための基盤研究開発

令和3年度予算額 76百万円（新規）



文庫科学館

## 背景・課題

- 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（令和元年6月閣議決定）に掲げる脱炭素化目標実現のためには、技術イノベーションのみならず経済社会イノベーションが不可欠であり、多様な経済・社会的課題と多様な資源が存在する地域こそ、目指すべき脱炭素社会のモデルの実践の場となり得る。また、ポストコロナ社会において加速する地方分散型社会の中で、防災や感染症対策も含めたレジリエンス強化を進めるためには、科学的知見やデータに基づく意思決定も含めた地域のエンパワーメントが不可欠である。このような中、地域の取組を支えるための汎用的な科学的知見が必要とされるとともに、総合知や地域のネットワーク拠点としての機能を持つ地方の大学等が地域と連携することが期待されている。

【政策文書における記載】「統合イノベーション戦略2020」（令和2年7月閣議決定）（抄）

<大学等の連携による脱炭素化等に向けた取組の推進>

国及び地方の脱炭素化等の地球規模課題への対応を加速するため、総合知や多様なネットワークを有する大学等の力を結集し、大学等の研究成果を国や地方の具体的政策や技術の社会実装に結び付けるための分野融合的な研究を推進するとともに、当該研究の推進や産学官金の戦略的な連携等の基盤となるデータベースを構築する。

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

地域の脱炭素化に向けた取組を支援するために必要な基盤的な研究開発を推進することにより、大学等の連携を通じた地域の脱炭素化の取組を加速する。

### 【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、大学共同利用機関等
- ✓ 事業期間：令和3～7年度（5年間）
- ✓ 委託先の大学等（1機関）が複数の大学等と連携して事業実施することを想定

国

委託

大学等

### 【事業概要・イメージ】

#### <地域の脱炭素化加速のための基盤的な研究開発>

人文・社会科学から自然科学までの幅広い知見を活用し、大学等が地域の脱炭素化の取組を支援するために活用できるツール等に係る研究開発を推進。

#### ◆研究内容例

- 地域の脱炭素化ポテンシャルを抽出するための地域の固有条件の構造化

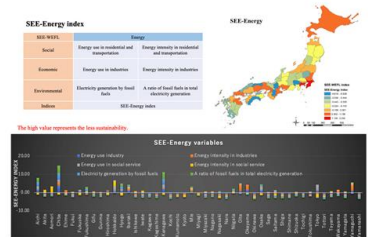
脱炭素化ポテンシャルを見出すための地域の固有条件（産業、エネルギー、人口、輸送、文化等）や都市と農村など地域間の依存関係の構造化等

- 地域にメリットのある脱炭素化政策の導入に係る手法等の構築

脱炭素化政策と他の政策要素間の連関の解明も踏まえた、地域の経済・社会的課題の解決と併せた脱炭素化を可能とする手法の構築等

- 市民等の認識・行動変容を促す手法等の構築

脱炭素化に向けた個人や企業等の持続的な行動変容を起こす手法の抽出と類型化、将来世代の意思も取り入れた合意形成手法の構築等



▲都道府県別エネルギー関連統合指標のイメージ

#### <各大学等の研究開発や地域支援を推進する体制整備>

本事業の研究成果も含め、国内外の各大学等の知見を結集するため、研究成果や活動実績等を共有する場を形成する。

他府省庁の地域支援事業等への研究成果の橋渡し



## 背景・課題

- 平成28年11月の「パリ協定」発効や平成30年12月の「気候変動適応法」施行等を踏まえ、具体的な温室効果ガスの削減取組や、気候変動の影響への適応等の対策の推進が強く求められている。
- また、ウィズコロナ・ポストコロナ社会において、これまで以上にリモート下の研究開発が中心となっていくことが見込まれる中で、地球環境ビッグデータ（観測情報・予測情報等）の利活用を推進し、気候変動対策、防災等に貢献するとともに、環境分野のデジタルトランスフォーメーション（DX）を更に推進することが必要。

【成長戦略（令和2年7月閣議決定）（抄）】

防災・減災、災害等に係る気候変動リスク情報の整備活用や熱中症対策、廃棄物処理施設で生じたエネルギーの有効活用による災害時のレジリエンス強化等を推進する。

【統合イノベーション戦略2020（令和2年7月閣議決定）（抄）】

遠隔地からネットワークを介して研究インフラにアクセスし分析等を実施する取組の推進、大規模な計算資源の徹底活用、研究データ等の効果的・効率的な創出・共用・利活用環境の整備等、研究開発環境と研究手法のデジタル転換を推進する。

【参考：パリ協定の主な内容】

- ・ 気温上昇を産業革命以前比+2℃より十分低く保つとともに、+1.5℃に抑える努力を追求。
- ・ 気候変動への適応能力の向上、強靱性の強化。



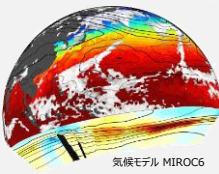

## 事業概要

### 【事業の目的・目標】

- 気候変動に係る政策立案や具体的な対策の基盤となる気候モデルの高度化等により、**気候変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出**を推進する。
- 地球環境データを蓄積・統合解析するデータ統合・解析システム（DIAS）を活用した地球環境分野のデータ利活用を推進するとともに、国、自治体、企業等の意思決定に貢献する気候変動対策を中心とした地球環境データプラットフォーム（ハブ）の実現を目指す。



### 【事業概要・イメージ】

|                         | 統合的気候モデル高度化研究プログラム「平成29～令和3年度」<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業「令和3～12年度」<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 予算(案)                   | 687百万円（744百万円）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 379百万円（新規）<br>※1地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラムとして、前年度予算額に382百万円計上。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 事業概要                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの開発等を通じ、気候変動メカニズム（地球規模における窒素循環及び炭素循環メカニズム等）を解明。</li> <li>・ ニーズを踏まえ、気候モデルを高度化し、農業関係の収量予測、防災対策等の適応策に必要な気候予測情報の創出を実施。</li> <li>・ IPCC（気候変動に関する政府間パネル）を通じて、国際的な気候変動に関する議論をリード。</li> </ul>  <p>独自の全球気候モデル</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地球環境ビッグデータを蓄積・統合解析するDIASをこれまで開発。大容量ストレージに地球環境ビッグデータ等をアーカイブ。</li> <li>・ これまでの成果を生かして、GEO（地球観測に関する政府間会合）やIPCC等を通じた国際貢献、学術研究を一層推進。</li> <li>・ データ利活用を強化するための計算資源等の設備整備※2や利用拡大等を推進。</li> <li>・ 地球環境ビッグデータを利活用した気候変動、防災等の地球規模課題の解決に貢献する研究開発を推進。</li> </ul> <p>※2 令和2年度第3次補正予算額(案) 760百万円（設備整備として計上）</p>  <p>データ統合・解析システム (DIAS)</p> |
| 主な成果<br>(一部前身事業の成果を含む。) | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 将来の降雨や気温等の気候変動予測データ等が、国交省の治水計画等の適応策のエビデンスとして活用。</li> <li>✓ 解明した気候メカニズムについて、Nature 関連誌（10本）、Science（関連誌も含む）（2本）に掲載。（令和2年6月時点）</li> <li>✓ IPCCにおいて、開発した気候モデルが世界で最も多く活用。</li> </ul>                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ユーザー数が直近5年で6倍になるなど、利用者・利用範囲が国内外で拡大。</li> <li>✓ 道路や街区等の浸水状況を予測するリアルタイム浸水予測システムや台風等による洪水予測をDIAS上で解析。</li> <li>✓ DIASに蓄積されている気候変動予測データ、マリア患者数データ等を統合解析し、マリア流行のリアルタイム予測を実施</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| 事業スキーム                  | 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等<br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

# 参考



# 気候変動対策に関する国内外の動き

## 1992年6月 国連気候変動枠組条約(UNFCCC)

同条約に基づき、締約国会議(COP)を1995年より毎年開催。温室効果ガス削減について積極的な議論。「京都議定書」は日本が主導。

## 2015年9月 持続可能な開発目標 (SDGs)

国連にて採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」において、持続可能な世界を実現するための17の目標等を提唱。

## 2015年12月 パリ協定

- ・世界平均気温の上昇を**工業化以前よりも2度より十分低く**抑え（2度目標）、さらに**1.5度未満に抑える努力を継続**する（1.5度目標）という、先進国と発展途上国共通の長期目標の合意。
- ・今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡（「**脱炭素社会**」）を達成
- ・「**緩和**」のみならず「**適応**」も気候変動対策としての重要な要素であることを明示。

### 緩和関係

## 2016年4月 エネルギー・環境イノベーション戦略【CSTI決定】

2050年頃をターゲットとした温室効果ガス削減のためのイノベーション創出に向けて重点的に進める研究開発技術を特定、課題を明確化。

## 2016年5月 地球温暖化対策計画【閣議決定】

- ・**2030年度までに2013年度比26.0%の温室効果ガス排出削減**
- ・長期的目標として、**2050年度までに80%の排出削減**

## 2018年4月 環境基本計画（第5次）【閣議決定】

SDGsやパリ協定における考え方も踏まえ、「環境・経済・社会の統合的向上」を具体化するための環境政策の方向性を設定。

## 2018年7月 エネルギー基本計画（第5次）【閣議決定】

パリ協定の脱炭素化目標も踏まえたエネルギー政策の基本的方針等を設定。

## 2019年6月 パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略【閣議決定】

- ・今世紀後半のできるだけ早期に「**脱炭素社会**」を実現、そのための**2050年度までに80%排出削減**の目標。非連続なイノベーションを通じた**環境と成長の好循環**の実現

## 2020年1月 革新的環境イノベーション戦略統合イノベーション戦略推進会議決定【閣議決定】

社会実装可能なコストを実現するイノベーションを創出し、世界全体の排出削減に貢献する戦略

## 2020年10月 2050年カーボン・ニュートラル実現の達成目標の宣言

**2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするというCN目標**が提示。

## 2020年12月 グリーン成長戦略

脱炭素化に向けた革新的技術の着実な社会実装のため、重点分野の2030年及び2050年における目標を掲げ、現状の課題と今後の取組を明記。

## 2021年4月 地球温暖化対策推進本部

**2030年までに2013年度比46%の温室効果ガス排出削減**目標が提示。

### 適応関係

## 2018年6月 気候変動適応法

- ・国の責務としての気候変動等に関する科学的知見の充実と活用
- ・**国の気候変動適応計画、影響評価報告書の策定義務**
- ・**地方自治体の適応計画策定の努力義務**

## 2018年11月 気候変動適応計画【閣議決定】

気候変動予測情報の高度化、適応策の推進のための二ーズを踏まえた予測データの整備等

# 主な政府基本方針等における環境・エネルギー分野の位置付け

## 環境科学技術

### ◆ 経済財政運営と改革の基本方針2021（令和3年6月閣議決定）

気候変動の影響により激甚化・頻発化する水害・土砂災害や高潮・高波への対策として、堤防・ダム・砂防堰堤・下水道・ため池の整備、森林整備・治山対策、ダムの事前放流・堆砂対策、線状降水帯等の予測精度向上、グリーンインフラの活用、災害リスクも勘案した土地利用規制等を含むまちづくりとの連携など、流域全体を俯瞰した流域治水を推進する。

### ◆ 成長戦略フォローアップ（令和3年6月閣議決定）

- 気象衛星やシミュレーション技術等の高度化により、大気・海洋の観測・予測を充実し、その成果が企業や公的機関等における気候変動対策のための科学的基盤として利活用が進むよう産学官連携の下に取り組む。
- 「気候変動×防災」の観点で、…気候変動に伴う複合リスクも踏まえた災害等への強靱性強化や災害等に係る気候変動リスク情報の整備活用、…を推進する。

### ◆ 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和2年12月決定、令和3年6月改訂 成長戦略会議）

- 観測・モデリング技術における時空間分解能を高め、気候変動メカニズムの更なる解明や気候変動予測情報の高精度化、観測・監視を継続的に実施し、DIAS 等を通じて温室効果ガス観測データ、気候変動予測情報等の更なる利活用を推進し、科学基盤の充実を図る。

### ◆ 第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月閣議決定）

- 高精度な気候変動予測情報の創出や、気候変動課題の解決に貢献するため温室効果ガス等の観測データや予測情報などの地球環境ビッグデータの蓄積・利活用を推進する。
- データ統合・解析システム（D I A S）を活用した地球環境ビッグデータの利用による災害対応に関する様々な場面での意思決定の支援や、地理空間情報を高度に活用した取組を関係府省間で連携させる統合型G 空間防災・減災システムの構築を推進する。

### ◆ 統合イノベーション戦略2021（令和3年6月閣議決定）

- 気候変動シミュレーション・モデル技術の高度化（観測データとの融合研究等）を通じて、気候変動メカニズムの解明や、ニーズ等を踏まえた予測情報の高精度化を実施。
- これまでのD I A Sの成果を発展させて、さらに防災・減災、気候変動等の地球規模課題に解決できる情報基盤として長期的・安定的運用を確立するとともに、国、企業、地方自治体等の意思決定に貢献する地球環境データプラットフォームとして利用拡大等を推進。
- 防災対策のエビデンスデータとなる気候変動候予測データの高精度化を推進するとともに、D I A Sについてはこれまでの成果・実績を活かしつつ、長期的・安定的運用の下で、D I A Sを活用した地球環境ビッグデータの利活用を更に拡大・展開させ、防災・減災対策等の地球環境全体のデータプラットフォーム（ハブ）の実現に向けた取組を実施。

### ◆ パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月閣議決定）

気候変動メカニズムの更なる解明、予測精度の向上、負の影響・リスクの評価など、観測を含む調査研究の更なる推進とその基盤の充実が重要である。

### ◆ 地球温暖化対策計画（平成28年5月閣議決定）

気候変動メカニズムの解明や地球温暖化の現状把握と予測及びそのために必要な技術開発の推進、地球温暖化が環境、社会・経済に与える影響の評価、温室効果ガスの削減及び地球温暖化への適応策などの研究を、国際協力を図りつつ、戦略的・集中的に推進する。

### ◆ 気候変動適応法（平成30年6月成立）

国は、気候変動、気候変動影響及び気候変動適応（以下「気候変動等」という。）に関する科学的知見の充実及びその効率的かつ効果的な活用を図るとともに、気候変動適応に関する施策を総合的に策定し、及び推進するものとする。

## ◆ 経済財政運営と改革の基本方針2021（令和3年6月閣議決定）

産業構造や経済社会の変革をもたらす、大きな成長と国民生活のメリットにつなげていくため、グリーン成長戦略に基づき、あらゆる政策を総動員し、洋上風力、水素、蓄電池など重点分野の研究開発、設備投資を進める。

## ◆ 成長戦略実行計画（令和3年6月閣議決定）

「第3章 グリーン分野の成長」として章立てし、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」の内容を記載。

## ◆ 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和2年12月決定、令和3年6月改訂 成長戦略会議）

足下から2030年にかけて市場が立ち上がるものから、2050年にかけて市場が立ち上がってくるものまで、成長に至る時間軸が異なる14分野を取り上げる。（中略）その分野ごとに、足下の「導入拡大フェーズ」における対応の必要性が高い分野から、将来に向けた「研究開発フェーズ」における対応の必要性が高い分野など様々であるが、それぞれの分野の特性を踏まえながら、日本の国際競争力を強化しつつ、自立的な市場拡大につなげるための具体策を盛り込んでいく。

## ◆ 統合イノベーション戦略2021（令和3年6月閣議決定）

カーボンニュートラルの実現に向けては、グリーンイノベーション戦略推進会議などの議論をもとに、省エネルギーの徹底、電化の促進と電力の脱炭素化（再生可能エネルギーの最大限の導入に向けた技術の加速度的普及、安全最優先での原子力利用）を進めるとともに、次世代型太陽電池、CCUS /カーボンリサイクル、水素等の革新的イノベーションを強力に推進する。

## ◆ 第6期科学技術・イノベーション基本計画基本計画（令和3年3月閣議決定）

国土全体に網の目のように張り巡らされた、省電力、高信頼、低遅延などの面でデータやAIの活用に適した次世代社会インフラを実現する。（中略）さらに、宇宙システム（測位・通信・観測等）、地理空間（G空間）情報、SINET、HPC（High-Performance Computing）を含む次世代コンピューティング技術のソフト・ハード面での開発・整備、量子技術、半導体、ポスト5GやBeyond 5Gの研究開発に取り組む。

## ◆ 革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月閣議決定）

発電・送電・配電・消費の各段階における電力変換で生じてしまう電力損失を、大幅に低減できるパワーエレクトロニクス技術の高性能化・低コスト化のための研究開発を行い、新規用途等に向けたデバイスの2050年までの普及拡大を目指す。

## ◆ パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月閣議決定）

2050年に向けてエネルギー転換・脱炭素化への挑戦を進めていくためには、全方位での野心的な複線シナリオの下、再生可能エネルギー、蓄電池、水素、原子力、CCS・CCUなど、あらゆる選択肢の可能性とイノベーションを追求していくことが重要となる。

## ◆ エネルギー基本計画（平成30年7月閣議決定）

電力消費の一層の効率化が期待される次世代パワーエレクトロニクス機器を始めとした技術革新の進展により、より効率的なエネルギー利用や、各エネルギー源の利用用途の拡大が可能となる。

## ◆ エネルギー・環境イノベーション戦略（平成28年4月総合科学技術・イノベーション会議決定）

- ・ 2050年を見据え、削減ポテンシャル・インパクトが大きい有望な革新技術を特定し、技術課題を抽出。
- ・ 長期的視野に立って、CO<sub>2</sub>排出削減のイノベーションを実現するための中長期的なエネルギー・環境分野の研究開発を、産学官の英知を結集して強力に推進し、その成果を世界に展開していく。



# 大学連携、分野横断的研究に係る取組

## ◆ 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和2年12月決定、令和3年6月改訂 成長戦略会議）

また、地域の脱炭素化等の推進については、地域の未来社会像からのバックキャスト型の視点による技術革新や社会変革を促すため、人文・社会科学から自然科学までの分野横断的な研究開発を推進し、国や地域のシナリオ策定や政策横断的な視点による効果的な技術・施策の導入手法等に係る基盤的知見を充実するとともに、その社会実装を促すため、多様なステークホルダーによる共創の場となる拠点や、こうした拠点も含めた大学等の地域の「知の拠点」としての機能を一層強化するための大学等間ネットワークである「カーボン・ニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」を形成し、大学間及び産学官の連携を強化する。

## ◆ 統合イノベーション戦略2021（令和3年6月閣議決定）

脱炭素化に向けた地域変革を促すための人文・社会科学から自然科学までの分野横断的な研究開発を推進するとともに、各地域において大学等が「知の拠点」としての機能を強化するための大学等間ネットワークを構築・運営。

## ◆ 革新的環境イノベーション戦略（令和2年1月閣議決定）

- ・ 気候変動メカニズムの更なる解明、予測精度の向上、観測を含む調査研究の更なる推進、情報基盤の強化、各技術のGHG排出量等の試算・課題検討を通じて、GHG削減効果の検証及び効果的な技術の抽出に貢献する国内外の科学的知見を充実する。
- ・ 各技術のGHG排出量等の試算・課題検討によるGHG削減に効果的な技術の抽出等を進め、脱炭素社会実現への道筋を提案する。
- ・ 国内外の大学、研究機関が連携して、調査研究・情報基盤強化を実施するとともに、国際枠組や情報基盤を最大限活用する。

## ◆ パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月閣議決定）

- ・ 脱炭素社会を実現していく上では、「イノベーション＝技術革新」という単一的な見方を是正し、（略）その観点から、性能や効率も重要だが、ユーザーに選ばれることができなければせっかくの性能も発揮できないため、ニーズ側や未来社会像から発想するイノベーションも重要である。
- ・ 技術を創出するイノベーションと合わせて、社会の脱炭素化を実現していくためには、技術を普及させていく「経済社会システムのイノベーション」が不可欠である。
- ・ 地方公共団体及び都市の関係主体が主導して様々なセクターにおいて連携することは、地球規模の脱炭素社会を構築する上で非常に有効なアプローチである。

## ◆ 今後の環境エネルギー科学技術分野の研究開発の在り方（環境エネルギー科学技術委員会、令和2年6月）

- ・ 2050年以降の早期のゼロ・エミッション達成等を始めとする様々な地球環境問題に係る高い目標を達成するには、環境エネルギー分野におけるすべての政策の基盤となる科学的知見の創出（中略）が不可欠である。
- ・ 人文社会科学の知見の活用が不可欠であり、学問分野を超えた対話と協働を行うことが重要である。

## ◆ 知識集約型の価値創造に向けた科学技術イノベーション政策の展開 — Society 5.0の実現で世界をリードする国へ — （最終取りまとめ）（令和2年3月 科学技術・学術審議会総合政策特別委員会）

- ・ Society 5.0 や SDGs 等に示される社会ビジョンの実現に向けた社会課題を解決し、人間主体の社会を構築していくためには、そのアプローチとして自然科学面及び人文学・社会科学面の双方から一体的に取り組むことが不可欠である。（略）社会課題の解決に向けて、人文学・社会科学と自然科学とが協働して、問題設定や社会の仕組みの構築に取り組むことが求められる。
- ・ 地域の強みを生かした取組が活性化し、国全体で知識を基盤とした高付加価値産業が創出されるような環境を構築することが必要である。この際に、各地域に根差した大学及び国立研究開発法人が持っている「知」の創出機能のポテンシャルは大きく、人材、研究資源、データ、ネットワーク等のそれぞれの機関の強み・特色を最大限活用して地域の新たな価値創造に貢献していくことが求められる。