

IV. 補足説明資料

**1. 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化
～新たなイノベーションの鍵となる人工知能・ビッグデータ・IoT・
セキュリティ等の統合研究開発～**

1. 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化

平成28年度予算案 : 61,927百万円
(平成27年度予算額 : 61,127百万円)
※復興特別会計に別途801百万円(983百万円)計上
※運営費交付金中の推計額含む

【平成27年度補正予算案 : 2,787百万円】

概要

未来社会を見据えた「超スマート社会」の実現に向け、革新的な人工知能、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティ等の先導的な基盤技術を強化する。また、我が国の強みを活かし、幅広い分野での活用の可能性を秘める先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー・材料科学技術等の共通基盤技術の開発を推進する。

人工知能・ビッグデータ・IoT・サイバーセキュリティ

- AIP※:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト:54億円(新規)※AIP: Advanced Integrated Intelligence Platform Project
世界最先端の人材を結集し、革新的な人工知能技術の中核として、ビッグデータ・IoT・サイバーセキュリティを統合した研究開発を行う拠点の新設や、イノベーションを切り開く独創的な研究者等の支援を推進する。

AIPセンター(理化学研究所) 15億円

- 革新的な人工知能技術の中核とした研究や実証・実用化のための次世代の基盤技術を大学等と連携し、研究開発。
- 様々な人工知能・機械学習・ビッグデータ解析等の技術を組み合わせ、革新的で高度な「統合プラットフォーム」を実現。
- 様々な応用分野と緊密に連携し、科学技術の振興と社会の発展に具体的に貢献。

一体的に実施

戦略的創造研究推進事業(一部)(科学技術振興機構)

新規採択課題分 11億円
関連する既存採択課題分 28億円

- 大学等の研究者から広く提案を募り、組織・分野の枠を超えた時限的な研究体制を構築して、戦略的な基礎研究を推進。

AIやビッグデータ解析等
について連携



ナノテクノロジー・材料科学技術

- 元素戦略プロジェクト:20億円(平成27年度予算額:20億円)

我が国の産業競争力強化に不可欠である希少元素(レアアース・レアメタル等)の革新的な代替材料を開発するため、共同研究組織の密接な連携・協働の下、物質中の元素機能の理論的解明を行うとともに、大型研究施設と連携した中性子・放射光等の解析や、国立研究開発法人物質・材料研究機構の情報統合型物質・材料研究拠点との連携等によるマテリアルズ・インフォマティクスを導入により新材料の創製、特性評価を強化する。

- ナノテクノロジープラットフォーム:17億円(平成27年度予算額:17億円)

ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する機関が協力して、技術領域に応じた全国的な設備の共用体制を構築するとともに、産学官連携や異分野融合を推進する。

光・量子技術

- 光・量子科学の研究拠点形成に向けた基盤技術開発:14億円

(平成27年度予算額:15億円)

光・量子科学技術と他分野のニーズを結合させ、産学官の多様な研究者が連携・融合するための研究・人材育成拠点を形成し、新たな基盤技術開発と利用研究を推進する。

併せて、高性能化、小型化・低コスト化等が求められる将来の加速器技術に共通の要素技術開発を行う。



光格子時計による時空間計測

AIP: Advanced Integrated Intelligence Platform Project

人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト

平成28年度予算案 : 5,448百万円 (新規)
(関連する既存事業 (2,849百万円) を含む)
※運営費交付金中の推計額含む

【国際的な動向】

- 各分野での**ビッグデータの集積、センサーの量的・質的拡大**(IoT: Internet of Things)
- **人工知能**に50年来の大きな技術的ブレークスルー(自ら特徴を捉え進化する人工知能が視野)
- 一方、**高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保**(ますます巧妙化しており、人材育成が必須)

【文部科学省の対応】

- 
- (1) 文部科学省が持つ**ビッグデータの解析**(コホート、環境のデータなど多様)を通じて、新たな価値を創造。
 - (2) そのため、**革新的な人工知能技術を開発・活用**
 - (3) ビッグデータの充実のため、高度な**センサー/IoT技術**を活用。あわせて、堅牢な**セキュリティ**を構築。

〔**経済産業省・総務省との連携**を呼びかけ、基礎研究から社会応用まで、一体的に実施する体制を構築〕

AIPセンター (理化学研究所) 1,450百万円

- I. 人間の知的活動の原理に学んだ革新的な人工知能の基盤技術を開発。
- II. 人工知能とビッグデータにより複数分野においてサイエンスを飛躍的に発達させる。
- III. 具体的な社会・経済価値を創造する多数の応用領域の社会実装に貢献。
- IV. 人工知能等が浸透する社会での倫理的・社会的課題等に対応。
- V. データサイエンティスト、サイバーセキュリティ人材等を育成。

戦略的創造研究推進事業 (一部) (科学技術振興機構)

新規採択課題分 1,150百万円
関連する既存採択課題分 2,849百万円
※運営費交付金中の推計額

- 大学等の研究者から広く提案を募り、組織・分野の枠を超えた時限的な研究体制を構築して、**戦略的な基礎研究を推進**。

一体的に
実施

【目指す成果】

人々と社会のための知能とイノベーションの創出に向けて、世界的に優れた競争力を持つ研究者を結集、最先端研究を統合。我が国が直面する労働力減少、高齢化社会の中でも、

- ・生産性の大幅な向上による**経済成長への貢献**、
- ・一人ひとりに優しい**社会構築**(医療・介護等)を実現

元素戦略プロジェクト

平成28年度予算案 : 2,039百万円
(平成27年度予算額 : 2,050百万円)

背景

○レアアース等の材料の高性能化に必須な希少元素※の世界的な需要急増や資源国の輸出管理政策により、深刻な供給不足を経験した我が国では、**資源リスクを克服・超越する「元素戦略」が必要不可欠。**

※ハイブリッド自動車のモーター用高性能磁石や、モバイル機器の大容量電池などあらゆる先端産業製品に利用されている。

○ナノレベル(原子・分子レベル)での理論・解析・制御により**元素の秘めた機能を自在に活用することが、未知なる高機能材料の創製、ひいては産業競争力の鍵。**

概要

- ・我が国の資源制約を克服し、産業競争力を強化するため、**希少元素を用いない、全く新しい代替材料を創製。**
- ・産業競争力に直結する4つの材料領域を特定し、トップレベルの研究者集団により、**元素の機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを一体的に推進する研究拠点を形成。**
- ・平成28年度は、特に、物材機構の情報統合型物質・材料研究拠点との連携等によるマテリアルズ・インフォマティクスの導入や大型研究施設との連携により新材料の創製、特性評価の強化を図る。

【推進体制】

分野の壁を打破

～理論と実験、理学と工学、物理と化学の**徹底的な融合**～

電子論グループ

基礎科学に立脚した、**新機能・高機能な材料の提案**

3グループ(歯車)を一体的に推進

材料創製グループ

目的とする機能を有する**新材料の作製**

解析評価グループ

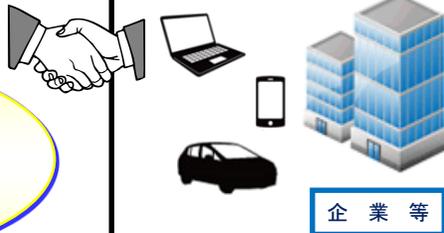
新材料の**特性の評価**、問題点の検討

省庁の壁を打破

成果の速やかな実用化に向け経産省事業との連携体制を構築

経済産業省

・未来開拓研究プロジェクト



・材料領域(拠点設置機関):

- ①磁石材料(物質・材料研究機構)
- ②触媒・電池材料(京都大学)
- ③電子材料(東京工業大学)
- ④構造材料(京都大学)

・事業期間:10年(H24年度～)

平成28年度のポイント

- 元素機能の理解の更なる深化を目指し、元素戦略の思想とデータ科学の融合により研究を加速
- 大型研究施設(中性子・放射光等)を活用した特性評価の強化
- 平成27年度に実施した中間評価結果等を踏まえながら各拠点到に戦略的に配分。

ナノテクノロジープラットフォーム

平成28年度予算案 : 1,694百万円
(平成27年度予算額 : 1,711百万円)

背景

- ・**ナノテクノロジー・材料科学技術**は、我が国が強みを有する分野として、基幹産業(自動車、エレクトロニクス等)をはじめ、あらゆる産業の技術革新を支える、**我が国の成長及び国際競争力の源泉**。
- ・しかし、近年、先進国に加えて、中国、韓国をはじめとする新興国が戦略的な資金投入を行い、**国際競争が激化**。
- ・世界各国が鎬を削る中、ナノテクノロジーに関する最先端設備の有効活用と相互のネットワーク化を促進し、我が国の**部素材開発の基礎力引上げとイノベーション創出に向けた強固な研究基盤の形成**が不可欠。

概要

- ・**ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウ**を有する大学・研究機関が連携し、**全国的な共用体制を構築**。
 - ・部素材開発に必要な技術(①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成)に対応した強固なプラットフォームを形成し、若手研究者を含む産学官の利用者に対して、**最先端の計測、評価、加工設備の利用機会を、高度な技術支援とともに提供**。
- ①:プラットフォームは一体的な運営方針(外部共用に係る目標設定、ワンストップサービス、利用手続の共通化等)の下で運営。
- ②:産業界をはじめ、利用者のニーズを集約・分析するとともに、**研究現場の技術的課題に対し、総合的な解決法を提供**。
- ③:施設・設備の共用を通じた交流や知の集約によって、**産学官連携、異分野融合、人材育成を推進**。

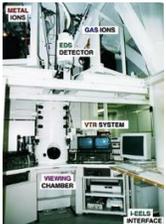
【事業内容】

○事業期間:10年(平成24年度発足)

○技術領域:

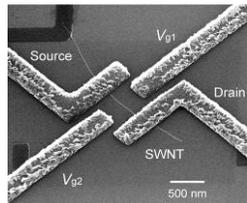
微細構造解析 <10機関>

超高压透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEM)、放射光等



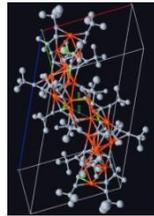
微細加工 <16機関>

電子線描画装置、エッチング装置、イオンビーム加工装置、スパッタ装置等



分子・物質合成 <11機関>

分子合成装置、分子設計用シミュレーション、システム質量分析装置等



【プラットフォームの目標】

- 最先端研究設備及び研究支援能力を分野横断的にかつ最適な組合せで提供できる体制を構築して、**産業界の技術課題の解決**に貢献。
- 全国の産学官の利用者に対して、**利用機会が平等に開かれ、高い利用満足度を得るための研究支援機能を有する共用システムを構築**。
(外部共用率達成目標:国支援の共用設備50%以上、それ以外30%以上)
- 利用者や技術支援者等の国内での相互交流や海外の先端共用施設ネットワークとの交流等を継続的に実施することを通じて、**利用者の研究能力や技術支援者の専門能力を向上**。

光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発

平成28年度予算案 : 1,431百万円
 (平成27年度予算額 : 1,474百万円)

➤ 我が国の光・量子ビーム技術のポテンシャルと他分野のニーズとを結合させ、産学官の多様な研究者による連携・融合を進めるため、最先端の光・量子科学に関する研究開発及び人材育成、次世代加速器に係る要素技術開発を競争的資金により推進。

最先端の光の創生を目指した研究拠点プログラム (H20~H29) [東西2拠点]

◆融合光新創成ネットワーク

【幹事機関】大阪大学【参画機関】JAEA、京都大学、分子科学研究所

フォトニック結晶などに代表される基盤技術と超高強度レーザー技術等との融合により、テラヘルツ～X線に至る超広帯域の高品位高輝度光源を開発

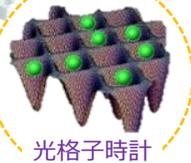


フォトニック結晶 繰り返し超短パルス大強度レーザー

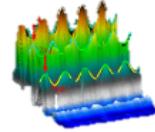
◆先端光量子科学アライアンス

【幹事機関】東京大学【参画機関】理化学研究所、電気通信大学、慶應義塾大学、東京工業大学

高強度極端パルス光源や高純度コヒーレント光源など「光波の完全制御」を目指した次世代光源に関する研究開発・人材育成を実施



光格子時計



アト秒パルス制御

光・量子融合連携研究開発プログラム (H25~H29) [9課題]

複数の光・量子ビーム技術、計測技術の融合・連携を促進し、我が国の有する光・量子ビーム関連施設・設備を横断的・統合的に活用する先導的利用研究を行う。



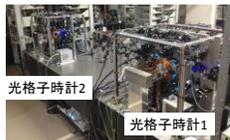
重点推進事項

1. 産業競争力の強化を実現する先導的研究開発の推進
2. 横断的利用の成功事例となる利用研究とその実現に向けた技術開発の推進
3. 産業界を含めた利用者の裾野を大きく広げる研究開発等の推進
4. 研究開発と一体的な若手研究者等の育成の推進

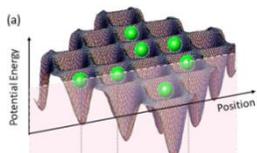
光格子時計の開発 ~宇宙年齢の138億年で1秒の精度~

[Nature Photonics (2015.2.9) 掲載] 【中心研究者】香取秀俊 (東大・理研)

- レーザー光格子に捕縛した原子に別のレーザー光を当て共鳴周波数を測定する時計の開発に成功
- 現在の国際原子時の 10^{-15} : フェムトの精度 (3000万年に1秒のずれ) を、 2×10^{-18} : アトの精度へと革新
- 2台の時計の差によりアインシュタインの「時空のゆがみ」の計測が可能に。



光格子時計2 光格子時計1



- 次世代の「秒」の有力候補 (“1秒”の世界標準の再定義)
- 従来の時計概念を超越した時空間プローブとしての応用 (相対論的效果)

次世代加速器要素技術開発プログラム (H28~) [1課題]

- 大型加速器施設等におけるビーム加速技術は、最先端の学術研究から産業応用までを支える基盤技術。
- 将来、高性能化、小型化、低コスト化・省エネ化、安定性向上等が求められる加速器技術に共通の要素技術開発を推進。