

# 5. 未来社会の実現に向けた先端研究の抜本的強化

令和4年度予算額(案)

639億円

(前年度予算額)

627億円

※運営費交付金中の推計額含む



文部科学省

令和3年度補正予算額

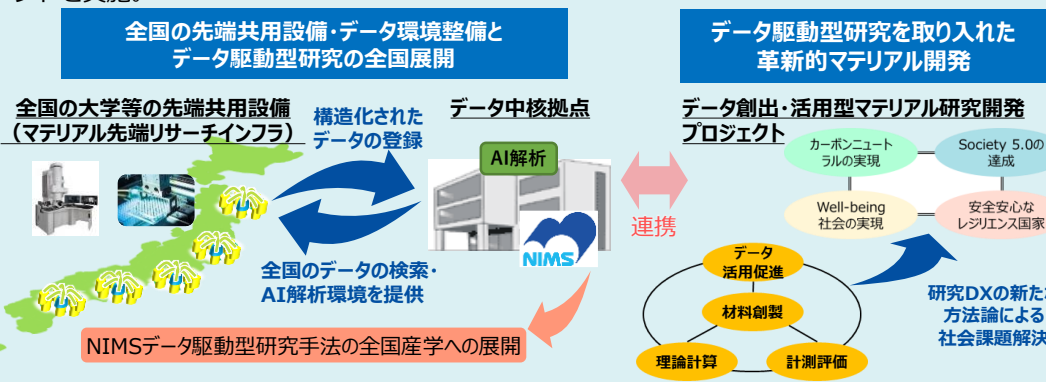
1,366億円

- 「統合イノベーション戦略2021」及び各戦略等に基づき、**一人ひとりの多様な幸せ (well-being)** の最大化につながる**未来社会実現の鍵**となる**AI技術、光・量子技術、マテリアル**等の先端的な基盤技術の研究開発や戦略的な融合研究を促進。
- また、デジタル社会における**研究のデジタルトランスフォーメーション(研究DX)**の鍵となる**研究データ**について、それぞれの分野の特性を生かしながら、高品質な研究データの収集と、戦略性を持ったデータの共有のための**データプラットフォームの構築**に取り組みるとともに、新たに**分野・機関を越えた研究データの管理・利活用のための全国的な研究データ基盤の構築**等を実施。これらを活用した、**先導的なAI・データ駆動型研究**を推進。

## マテリアルDXプラットフォーム 実現のための取組

令和4年度予算額(案) 5,152百万円  
(前年度予算額 3,809百万円)  
※運営費交付金中の推計額含む  
令和3年度補正予算額 7,134百万円

他分野に先駆けた研究DXのユースケースとして、量子技術・AI・バイオ・半導体などの先端技術強化やカーボンニュートラル実現等の社会課題解決に重要な役割を果たすマテリアル分野において、研究を加速する**全国の大学等の先端共用設備の高度化**に加え、**創出データの機関の枠組みを越えた共有とAI解析を可能とする仕組み**を実現し、データ駆動型研究手法を全国に展開。さらに、従来の試行錯誤型の研究開発手法に**データサイエンス的手法を戦略的に取り入れた新たな研究方法論の確立と革新的マテリアルの創出**により社会課題解決を目指す研究開発プロジェクトを実施。



## AI等の活用を推進する 研究データエコシステム構築事業

令和4年度予算額(案) 991百万円  
(新規)

重要分野等のデータプラットフォーム



次の成長の原動力として「デジタル」が最重要視されている中、研究DXにより生産性を飛躍的に向上させるためには、膨大な量の高品質なデータの利活用を推進していくことが鍵。

重要分野において構築が進むデータプラットフォームとも連携し、様々な**分野・機関を越えた研究データの管理・利活用を進めるための全国的な研究データ基盤の構築・高度化・実装**を推進。研究データ管理やキュレーションに係る研究者の責務を補助する機能や、セキュリティ等の研究プロセスにおける実用性を確保するための機能を基盤に構築し、オープンサイエンスとデータ駆動型研究を拡大・促進。

【具体的な取組】

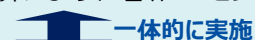
- 全国的な研究データ基盤の構築・高度化・実装
- 研究データ基盤の活用に係る環境の整備

## 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

令和4年度予算額(案) 10,707百万円  
(前年度予算額 10,861百万円)  
※運営費交付金中の推計額含む  
令和3年度補正予算額 320百万円

○**理研・革新知能統合研究センター (AIPセンター)** 3,249百万円 (3,249百万円)  
令和3年度補正予算額 320百万円

世界最先端の研究者を糾合し、革新的な基盤技術の研究開発やビッグデータを活用した研究開発を推進。「AI戦略」等を踏まえ関係府省等との連携により、AIPセンターが強みとする理論研究から、実社会などの幅広い「出口」に向けた応用研究、社会実装までを一体的に推進。令和3年度補正予算により、理研AIPセンター保有のAI研究用計算機を改修・増強。



○**戦略的創造研究推進事業 (一部) (科学技術振興機構)** 7,458百万円 (7,612百万円) ※

人工知能やビッグデータ等における若手研究者の独創的な発想や、新たなイノベーションを切り拓く挑戦的な研究課題を支援。  
※運営費交付金中の推計額(進行中の領域のみ)

## 光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP)

令和4年度予算額(案) 3,650百万円  
(前年度予算額 3,500百万円)

世界的に産学官の研究開発競争が激化する量子科学技術(光・量子技術)について①量子情報処理(主に量子シミュレータ・量子コンピュータ)、②量子計測・センシング、③次世代レーザーを対象とし、プログラムディレクターによるきめ細かな進捗管理によりプロトタイプによる実証を目指す研究開発を行うFlagshipプロジェクトや挑戦的な研究課題に取り組む基礎基盤研究を推進。また、④人材育成プログラムとして共通的な教育プログラムの開発を推進。

令和4年度は、早期の社会実装実現に向けて、**産学官連携**や海外との共同研究等の**国際連携**を通じた**研究開発を加速**するとともに、量子技術を活用して社会課題解決や新産業創出等を担う**人材の育成を強化**。



## 経済安全保障重要技術育成 プログラム (ビジョン実現型)

令和3年度補正予算額 125,000百万円

経済安全保障の強化推進の観点から、**内閣府主導の下で関係府省、文部科学省及び経済産業省が連携**し、先端的な重要技術の研究開発から実証・実用化までを迅速かつ機動的に推進するもの。

人工知能や量子など革新的な技術が出現する中、**ニーズを踏まえてシーズを育成する研究開発のビジョンを設定**し、その実現に必要な**研究開発を複数年度にわたって支援**する。

# マテリアルDXプラットフォーム実現のための取組

令和4年度予算額(案) 5,152百万円  
 (前年度予算額) 3,809百万円  
 ※運営費交付金中の推計額含む  
 令和3年度補正予算額 7,134百万円



## 背景・課題

- 製品機能の源泉であるマテリアルは、**量子技術・AI・バイオ・半導体**といった**先端技術の発展に必須**であり、**高い技術・シェア**を有するなど、我が国が**産学で世界的に優位性**を保持する分野。
- 一方、新興国の急速な追い上げ等を背景に、データやAIを活用した**研究のデジタルトランスフォーメーション (DX)**による**研究開発の効率化・高速化・高度化**が急務。良質な実データ、高度な研究施設・設備・人材といった我が国の強みを活かし、公開論文データに加え未利用データの共有・活用を進め、**他分野のロールモデルとしてデータ駆動型研究を推進**する必要。

### 【成長戦略フォローアップ（令和3年6月閣議決定）】

- ・「マテリアル革新力強化戦略」に基づき、以下の取組を強力に推進する。
  - マテリアル分野の**データ駆動型研究の推進**に向け、**良質なデータを取得可能な共用施設・設備の整備**や**AI解析機能の実装等**を進める。
  - **脱炭素や資源制約克服**等の観点から**重点的に取り組む技術課題を具体化し、2022年度から研究開発を加速**する。

### 【統合イノベーション戦略2021（令和3年6月閣議決定）】

- ・マテリアル分野では、データやAIを活用した研究開発の効率化・高速化・高度化が急務となっており、**良質な実データ、高度な研究施設・設備・人材**といった我が国の強みを活かし、公開論文データに加え**未利用データの共有・活用を進め、他分野のロールモデルとしてデータ駆動型研究を推進**する必要が生じている。そのため、マテリアル分野のデータ駆動型研究の推進に向け、**良質なデータを取得可能な共用施設・設備や、これらから創出されるデータを集約・蓄積・利活用するためのデータ基盤の整備、AI解析機能の実装等**を進める。

### ○ 輸出総額の2割が素材

世界シェア60%以上の製品の8割が部素材

<2018年輸出総額（81兆円）内訳>



### ○ 我が国発のマテリアル研究

<b>磁石</b> 佐川真人(最強永久磁石) →モーター、電気自動車	<b>青色LED</b> 赤崎勇、天野浩、中村修二 →照明、ディスプレイ	<b>リチウム電池</b> 吉野彰 (負極材・構造提案) →電子機器
<b>半導体材料</b> 細野秀雄(IGZO) 藤田静雄(GaO) →液晶パネル、パワー半導体	<b>量子材料</b> 十倉好紀 (高温超電導体) →超高密度磁気ストレージ	<b>光触媒・触媒</b> 野依良治(不斉合成) 藤嶋昭、橋本和仁(光触媒) →創薬、農業、環境浄化

## 取組概要

研究を効率的に加速する**全国の大学等の先端共用設備の高度化**に加え、研究DXのユースケースとして**創出データを機関の枠組みを越えて共有・活用**する仕組みを実現し、データ駆動型研究手法を全国に展開。また、**データ駆動型研究が計算・計測手法と融合**する、次世代の革新的研究手法を確立し、社会課題解決につなげる。

### データ創出

#### ● マテリアル先端リサーチインフラ

大学等の**先端共用設備**を高度化（電子顕微鏡、半導体加工装置など1,000台以上を500名体制で利用支援）するとともに、**創出データを全国で利活用可能な形式で蓄積・提供**。

令和4年度予算額(案)	1,733百万円
(前年度予算額)	1,713百万円*
令和3年度補正予算額	3,606百万円
*前年度予算額はナノテクノロジープラットフォームとの合計額	
・実施期間：令和3年度～（10年）	
・支援規模：大学・独法等 25機関（1センターハブ、5ハブ、19スポーク）	

### データ統合・管理

#### ● データ中核拠点の形成

マテリアル先端リサーチインフラで創出された研究データを、**オープン・クロス領域ごとにセキュアな環境で共有・活用し、AI解析までを可能とするシステム**を実現。

令和4年度予算額(案)	850百万円
(前年度予算額)	1,156百万円
令和3年度補正予算額	2,600百万円
※NIMS運営費交付金中の推計額	

### データ利活用

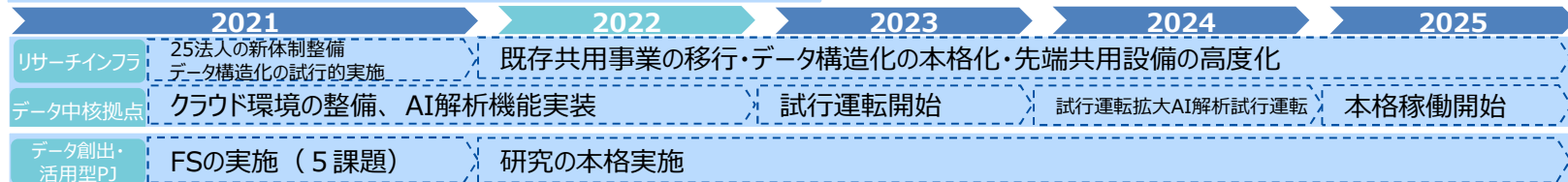
#### ● データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

従来の試行錯誤型の研究開発手法に**データサイエンス的手法を戦略的に取り入れた次世代を担う拠点型研究開発プロジェクト**を実施。

令和4年度予算額(案)	1,361百万円
(前年度予算額)	43百万円
・実施期間：令和3年度～（10年）	
・対象機関：大学・独法等	
・拠点数：3～5拠点程度	

※ このほか、材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業や、NIMSにおいてスマートラボラトリ化の推進、共用設備の更新整備、データ駆動型研究手法の全国産学への展開（アカデミア：共同研究公募、産業界：磁石MOPの新設）、政府重点分野（グリーン・量子）への貢献事業等も実施

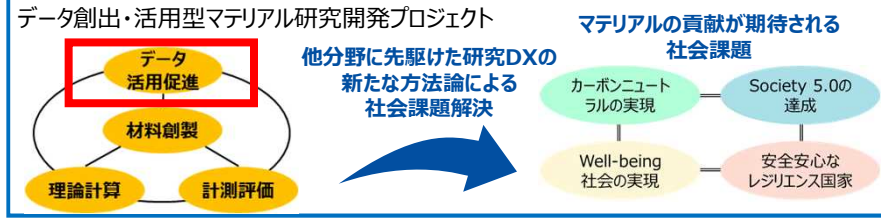
### 全国の研究設備とそこから創出されるマテリアルデータの利活用環境の整備



### 全国の先端共用設備・データ環境整備とデータ駆動型研究の全国展開



### データ駆動型研究を取り入れた革新的マテリアル開発



### アウトカム（成果目標）

**初期（2022年頃）**：先端共用設備提供体制の産学官の活用件数が年3,000件以上  
**長期（2025年頃）**：全国的な先端共用設備提供体制でのデータ創出件数を年100万件



# AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業

令和4年度予算額(案) 991百万円(新規)



## 背景

新型コロナウイルス感染症の猛威により、我が国のデジタル化への遅れが顕著になったことから、次の成長の原動力として「デジタル」「AI」が最重要視されている。そのような中、AI・データ駆動型研究の重要性が高まるなど、研究手法が大きく変化しており、研究DXにより生産性を飛躍的に向上させるためには、膨大な量の高品質なデータの利活用を推進していくことが鍵である。このため、我が国における研究データの管理・利活用を促進するための中核的な研究データ基盤の構築・高度化・実装を行い、各分野等で構築が進められているデータプラットフォーム等と連携した、オープン・アンド・クローズ戦略に基づく研究データの管理・利活用を促進し、AI等の活用を推進することが求められている。

【経済財政運営と改革の基本方針2021】(令和3年6月18日閣議決定)

研究の生産性を高めるため、研究DXを推進するとともに、研究を支える専門職人材の配置を促進する。

【成長戦略フォローアップ2021】(令和3年6月18日閣議決定)

・研究のDXの実現に向け、AI・データ駆動型研究を推進するため、全国の先端共用設備や大型研究施設も効果的・効率的に活用し、2022年度からマテリアル、ライフサイエンス等多様な分野の研究データを戦略的に収集・共有・活用する取組を強化する。

## 未解決の課題

- 各分野におけるデータプラットフォームや、各機関におけるリポジトリの構築等が進められている。これらをつなぎ、分野・機関を越えてデータを共有・利活用するための全国的研究データ基盤の実装が未実施であり、国際的にも遅れをとっている。
- 政府全体の方針に基づき、公的資金による研究データの取扱いに当たり、研究者に求められる責務が増大(データマネジメントプランの作成、メタデータ付与等)しており、対応が必要。
- 研究データの取扱いルール等の制度の整備や普及が追いついておらず、データサイエンスに不可欠であるデータマネジメント人材も不足。
- DXによる研究手法の変革が一部にとどまっており、デジタル基盤を徹底的に活用したAI・データ駆動型研究の進展が不十分。

## 実施内容

事業期間：R4年度～R8年度

- 我が国の研究力の飛躍的発展を図るため、各分野・機関の研究データをつなぎ全国的な研究データ基盤の構築・高度化・実装と、AI解析等の研究データ基盤の活用に資する環境の整備を行う、研究DXの中核機関群を支援する。

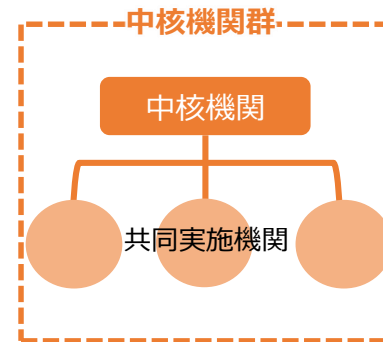
### ●全国的な研究データ基盤の構築・高度化・実装

- ・ユーザーニーズを踏まえながら、研究データの管理・蓄積・利活用・流通といった面で適切かつ実用的な機能を確保した全国的な研究データ基盤を整備し、AI・データ駆動型研究を推進。
- ・構築が進む各機関・各分野のリポジトリやデータプラットフォームとの連携・接続。

### ●研究データ基盤の活用に係る環境の整備

- ・効率的なAI活用のための、機械可読データの統一化や標準化等を含めたルール・ガイドライン整備、データマネジメント人材育成支援等、ユーザー視点に立って研究データ基盤を最大限に活用するための環境整備。

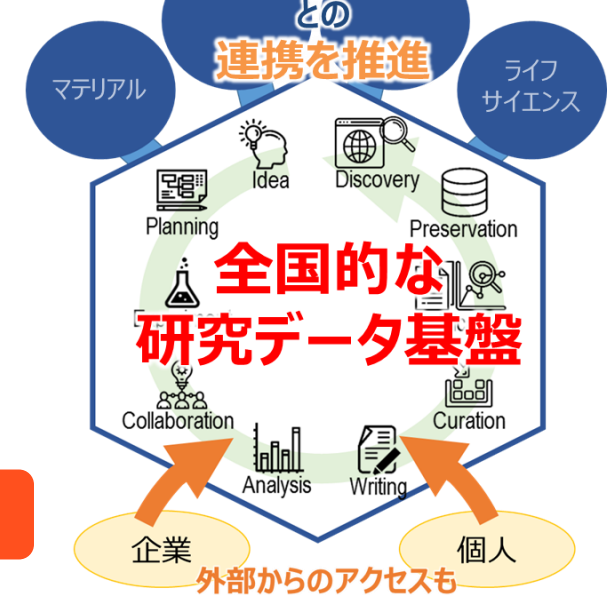
### <実施体制>



### <事業スキーム>



### 重要分野等のデータプラットフォームとの連携を推進



# 光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP)

令和4年度予算額(案)  
(前年度予算額)

3,650百万円  
3,500百万円



文部科学省

## 背景・課題

- ✓ 量子技術は、**将来の経済・社会に大きな変革をもたらす源泉・革新技術**。そのため、米国、欧州、中国等を中心に、**諸外国においては「量子技術」を戦略的な重要技術として明確に設定し投資が大幅に拡大**。我が国は、量子技術の発展において諸外国に大きな後れを取り、**将来の国の成長や国民の安全・安心の基盤が脅かされかねない状況**。**量子技術をいち早くイノベーションにつなげることが必要**。
- ✓ 令和2年1月に策定された「**量子技術イノベーション戦略**」に基づき、**研究開発及び人材育成を強力に推進**。

## 【量子技術イノベーション戦略（令和2年1月21日）】

文部科学省では、「量子科学技術（光・量子技術）の新たな推進方策」（平成29年8月）を策定し、量子情報処理、量子計測・センシング、次世代レーザーを重点領域として位置付けた。これに基づき、平成30年度より、新たな研究開発プログラム「光・量子飛躍フラッグシップ・プログラム Q-LEAP」を開始するなど、量子技術に対する重点的な支援を開始している。

## 事業概要

### 【事業の目的】

- ✓ **Q-LEAPは、経済・社会的な重要課題に対し、量子科学技術を駆使して、非連続的な解決（Quantum leap）を目指す研究開発プログラム**

### 【事業概要・イメージ】

- ✓ 技術領域毎に**PDを任命**し、**適確なベンチマーク**のもと、実施方針策定、予算配分等、**きめ細かな進捗管理**を実施
- ✓ **Flagshipプロジェクト**は、**HQ**を置き**研究拠点全体の研究開発マネジメント**を行い、事業期間を通じて**TRL6(プロトタイプによる実証)**までを行い、企業（ベンチャー含む）等へ橋渡し
- ✓ **基礎基盤研究**はFlagshipプロジェクトと**相補的かつ挑戦的な研究課題**を選定

知識集約度の高い技術体系の構築・  
社会実装の加速

### Flagshipプロジェクト

HQ：ネットワーク型研究拠点全体の  
研究マネジメント

### 基礎基盤研究（理論を含む）

Flagshipプロジェクトと連携し、相補的かつ様々な挑戦的課題に取り組むことで持続的に価値を創出

想定ユーザーとの  
共同研究・産学連携

経済・社会の多様なニーズへの対応、ユーザーの拡大のため、想定ユーザーとの共同研究や産学連携を推進

### 【事業スキーム】

- ✓ 事業規模：6～12億円程度／技術領域・年
- ✓ 事業期間(H30～)：**最大10年間**、ステージゲート評価の結果を踏まえ研究開発を変更又は中止



### 【対象技術領域】

#### 技術領域1 量子情報処理（主に量子シミュレータ・量子コンピュータ）

##### ◆ Flagshipプロジェクト（2件：理研、大阪大）

- ・ 汎用量子コンピュータ等の**プロトタイプを開発**し、クラウドサービスによる提供等
- ・ 画像診断、材料開発、創薬等に応用可能な**量子AI技術を実現**

##### ◆ 基礎基盤研究（6件：分子研、大阪大<2件>、NII、産総研、慶應大）

- ・ 量子シミュレータ、量子ソフトウェア等の研究



#### 技術領域2 量子計測・センシング

##### ◆ Flagshipプロジェクト（2件：東工大、QST）

- ・ **ダイヤモンドNVセンタ**を用いて**脳磁等の計測システムを開発**し、室温で磁場等の高感度計測
- ・ 代謝のリアルタイムイメージング等による**量子生命技術を実現**

##### ◆ 基礎基盤研究（7件：東大、東北大、学習院大、電通大<2件>、京大、NIMS）

- ・ 量子もつれ光センサ、量子原子磁力計、量子慣性センサ等の研究



#### 技術領域3 次世代レーザー

##### ◆ Flagshipプロジェクト（東大）

- ・ ①**アト(10<sup>-18</sup>)秒スケールの極短パルスレーザー光源等の開発**及び
- ・ ②**CPS型レーザー加工にむけた加工学理等を活用したシミュレータの開発**

##### ◆ 基礎基盤研究（4件：大阪大、京大、東北大、QST）

- ・ 強相関量子物質のアト秒ダイナミクス解明、先端ビームオペランド計測等の研究



#### 領域4 人材育成プログラムの開発（4件：NII、東北大、東大、電通大）

- ・ 我が国の量子技術の次世代を担う人材の育成を強化するため、**量子技術に関する共通的な教育プログラムの開発**を実施

### <令和4年度予算案のポイント>

- ① **産学官連携**や海外との**共同研究等の国際連携**を通じた**研究開発の加速**
- ② 量子技術を活用して**社会課題解決や新産業創出等**を担う**人材の育成強化**

# 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

令和4年度予算額(案) 10,707百万円  
 (前年度予算額 10,861百万円)  
 ※運営費交付金中の推計額含む

令和3年度補正予算額 320百万円



### 背景

○「**統合イノベーション戦略2021**」(2021年6月)及び「**AI戦略2021**」(2021年6月)に基づき、AI等の最先端の基盤的技術の研究開発、社会実装等の総合的な取組を官民一体となって推進。

#### 【AI戦略2021(令和3年6月11日 統合イノベーション戦略推進会議決定)】

○理研AIPにおいて、ビッグデータが収集できない分野でも適用可能な機械学習技術、深層学習の理論体系の確立、深層学習の限界を打破する新しい技術、AIによる科学研究の加速、AIとともに進化する社会の基盤等の先端的研究開発に取り組み、引き続き、信頼される高品質なAI (Trusted Quality AI) の実現を目指していくべきである。

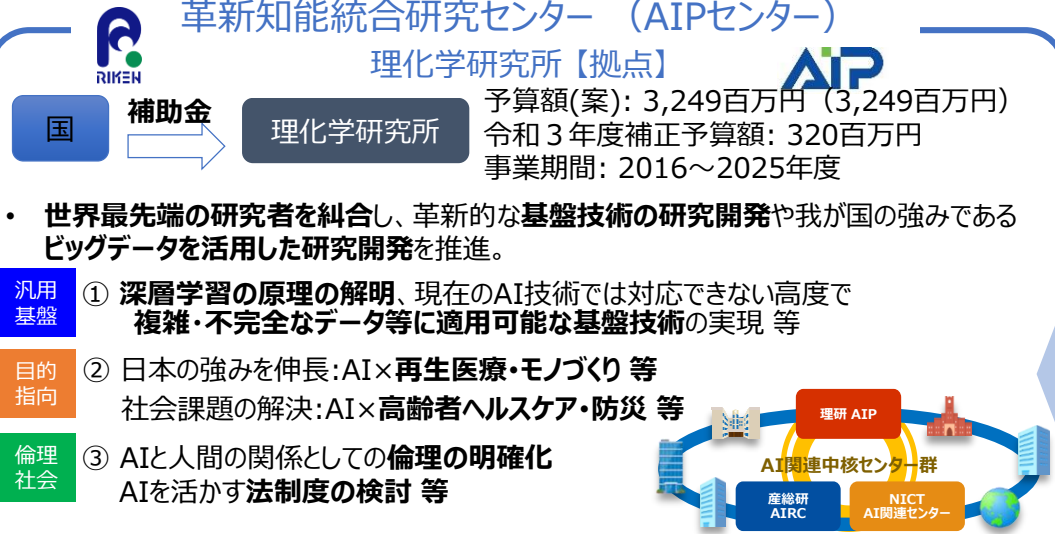
#### 【統合イノベーション戦略2021(令和3年6月18日 閣議決定)】

○深層学習の理論体系や知識融合型AI技術、2025年日本国際博覧会での利用を目指す多言語同時通訳等の研究開発を行う。また、説明可能なAI等の研究開発等について、AI関連中核センター群の連携方策を検討し、2021年度中に具体的な取組を開始する。

### 事業概要

○世界最先端の研究者を糾合する拠点として、**理化学研究所にAIPセンター**を設置し、AI、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティに関する革新的な基盤技術の研究開発を進めるとともに、**JSTのファンディングを通じた全国の大学・研究機関等のAI関連の研究支援を一体的に推進**。

#### 革新知能統合研究センター (AIPセンター)



・世界最先端の研究者を糾合し、革新的な**基盤技術の研究開発**や我が国の強みである**ビッグデータを活用した研究開発**を推進。

- ① 深層学習の原理の解明、現在のAI技術では対応できない高度で**複雑・不完全なデータ等に適用可能な基盤技術**の実現等
- ② 日本の強みを伸長:AI×再生医療・モブクリ等  
社会課題の解決:AI×高齢者ヘルスケア・防災等
- ③ AIと人間の関係としての**倫理の明確化**  
AIを活かす**法制度の検討**等

#### 補正予算の内容と令和4年度以降の取組への効果

理研AIPセンター所有のAI研究用計算機について、

- ✓ 計算用サーバーのアップグレードにより、計算速度を向上
- ✓ 各種ストレージを増強

- ✓ 次世代AI基盤技術の研究開発を加速
- ✓ 我が国全体でのAI・データ駆動型研究の高度化に貢献
- ✓ 防災、医療等の重要社会課題分野へのAIの実装を早期実現



#### 戦略的創造研究推進事業 (一部)

##### 科学技術振興機構【ファンディング】

予算額(案): 7,458百万円 (7,612百万円) ※  
 ※運営費交付金中の推計額

- ・AIやビッグデータ等における**若手研究者の独創的な発想**や、新たなイノベーションを切り拓く**挑戦的な研究課題**を支援。
- ・「**AIPネットワークラボ**」としての**一体的運営**により、課題選考から研究推進まで幅広いフェーズでの**研究領域間の連携**を促進。

#### 令和3年度のJST AIPネットワークラボ 構成領域



※ 令和4年度からAIPプロジェクトに親和性の高い新規領域が発足した場合、追加でAIPネットワークラボに参画する可能性あり。



## 背景

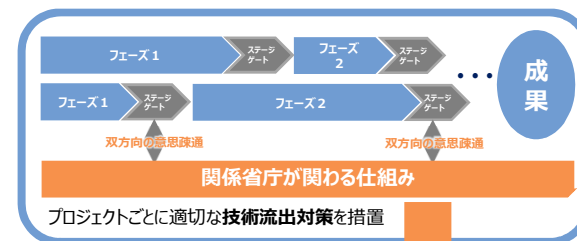
- 経済財政運営と改革の基本方針2021（令和3年6月）  
経済安全保障の強化推進のため、シンクタンク機能も活用しながら、**先端的な重要技術について実用化に向けた強力な支援を行う新たなプロジェクトを創出する**とともに、重要な技術情報の保全と共有・活用を図る仕組みを検討・整備する。
- 緊急提言～未来を切り拓く「新しい資本主義」とその起動に向けて～（令和3年11月）  
人工知能や量子など、先端的な重要技術を迅速かつ機動的に育てるため、国が経済安全保障上のニーズに基づき、研究開発の**ビジョンを設定**した上で、その実現に必要な**研究開発を複数年度にわたって支援する枠組み**を設ける。

## 事業内容

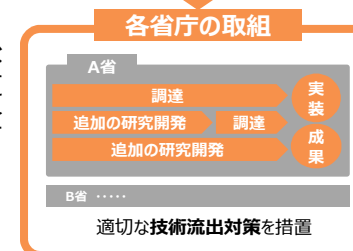
- 経済安全保障の強化推進の観点から、**内閣府主導の下で関係府省、文部科学省及び経済産業省が連携**し、先端的な重要技術の研究開発から実証・実用化までを迅速かつ機動的に推進する。
- 人工知能や量子など革新的な技術が出現する中、**ニーズを踏まえてシーズを育成する研究開発のビジョンを設定し、その実現に必要な研究開発を複数年度にわたって支援**する。

### 「ビジョン実現型」の特徴

- ・我が国として確保すべき先端的な重要技術にかかる**研究開発を推進**。基礎研究から一歩進んだ応用以降のレベルを主要ターゲット。
- ・国がニーズを踏まえてシーズを育成するための研究開発の**ビジョンを設定**。資金配分機関を通じ個別技術・システムを公募。
- ・研究成果は、民生利用のみならず、成果の活用が見込まれる関係府省において**公的利用につなげていくことを指向**。国主導による**研究成果の社会実装や市場の誘導**につなげていく視点を重視。また、技術成熟度や技術分野に応じた**適切な技術流出対策**を導入。



民生利用のみならず、公的利用につなげていくことを指向



### 【資金の流れ】

