

4. 国際水準の研究環境及び基盤の充実・強化

4. 国際水準の研究環境及び基盤の充実・強化

概要

- ・科学技術イノベーション政策が目指す重要課題の達成に向けて、科学技術が貢献していくためには、研究開発基盤を強化することが重要。
- ・世界に誇る最先端研究施設の整備・共用、大学・独法等が所有する研究基盤の共用・プラットフォーム化並びに共通基盤技術の開発等を推進。

平成27年度要求・要望額 : 99,510百万円
うち優先課題推進要望額 : 13,669百万円
(平成26年度予算額 : 86,055百万円)

※運営費交付金中の推計額含む

世界に誇る最先端の大型研究施設の整備・共用

○最先端大型研究施設の整備・共用：507億円(472億円)

我が国が誇る最先端大型研究施設である大型放射光施設(SPring-8)、X線自由電子レーザー施設(SACLA)、大強度陽子加速器施設(J-PARC)、スーパーコンピュータ「京」について、安定した運転の実施、幅広い研究者等による最大限の共用を促進するとともに、最先端研究拠点としての施設の高度化や研究環境の充実を図ること、優れた成果の創出につなげる。

○ポスト「京」の開発(フラッグシップ2020プロジェクト)：47億円(12億円)

我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献するため、2020年をターゲットとし、世界トップレベルのスーパーコンピュータと、課題解決に資するアプリケーションを協調的に開発(Co-design)し、世界を先導する成果の創出を目指す。



SPring-8/SACLA



J-PARC



スーパーコンピュータ「京」

研究基盤の共用・プラットフォーム化

○先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業：15億円(14億円)

大学・独法等が所有する先端研究施設・設備の産学官への共用を促進するとともに、これらの施設・設備の技術領域別ネットワーク化により、多様な利用ニーズに効果的に対応するプラットフォームを形成する。



核磁気共鳴装置

○ナノテクノロジープラットフォーム：20億円(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。



超高圧電子顕微鏡

共通基盤技術の開発

○先端計測分析技術・機器開発プログラム：26億円(28億円)

先端的な計測分析技術・機器・システムの開発を産学連携で推進する。特に、新しいサイエンスの潮流を創りうる最先端の開発成果について、ユーザー等と連携した高度化・標準化を推進する。



イメージング質量顕微鏡

○光・量子科学の基盤技術開発：16億円(14億円)

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。

○IoT時代のICTシステムアーキテクチャに関する研究開発：5億円(新規)

あらゆるモノから得られる多様で膨大なデータを集中処理と分散処理の最適な組合せにより効率的かつ柔軟に処理するための研究開発を推進する。

○データ駆動型材料研究イノベーションハブ：11億円(新規)

産学官が結集する情報科学と材料科学の融合研究拠点を構築し、材料データベースの機能強化と材料データ群の徹底した計算機解析によるデータ駆動型の新たな材料設計手法(マテリアルズインフォマティクス)を世界に先駆けて確立する。

ポスト「京」の開発（フラッグシップ2020プロジェクト）

背景

○最先端のスーパーコンピュータは、科学技術の振興、産業競争力の強化、国民生活の安全・安心の確保等に不可欠な「国家基幹技術」であり、各国がその開発競争にしのぎを削っている。



- ：＜現状＞世界の計算性能の約半分 ＜今後＞2017年以降、数百ペタFLOPSのスパコンを複数整備
- ：＜現状＞日本を超える総計算能力 ＜今後＞2017年以降、百ペタFLOPSのスパコンを整備
- ：＜現状＞最新ランキングで1位獲得 ＜今後＞2015年以降、百ペタFLOPSのスパコンを複数整備

○我が国としても、諸外国に対して競争力のあるフラッグシップシステム（世界トップレベルの性能を有し、幅広い分野をカバーするシステム）の開発を進める必要がある。

概要～利用者サイドに立った開発の推進～

○システムとアプリケーションを協動的に開発（Co-design）し、我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献できるシステムを構築。

○2020年までに世界トップレベルで幅広い課題に対応できる汎用のシステムを実現し、エクサスケールを目指す。

○成果をアウトカムにつなげるため、例えば、医療分野では臨床の関係者を巻き込むなど、分野や組織の枠を超えた共創体制を構築。

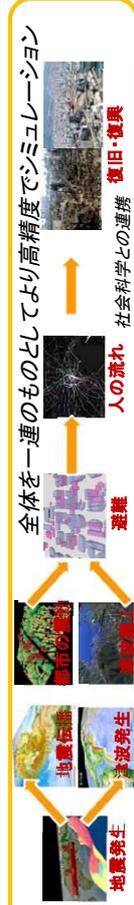
○規格化を図ることにより利用者の利便性が高まるシステムソフトウェアは米国と協力しながら開発するなど、国際協力を戦略的に活用。

ポスト「京」の成果として想定される事例

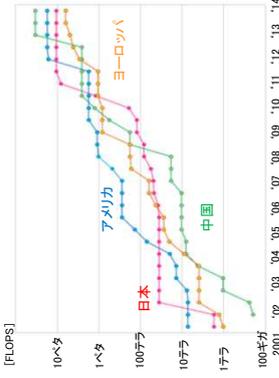
＜防災・減災対策＞

- 地震・津波による複合災害について、震源や地下構造の不確定さを考慮した予測システムを構築し、自治体等の防災・減災計画に活用。
- 都市全体を対象とした避難や道路・鉄道交通網のシミュレーションを含む統合的予測により、国土強靱化に貢献。

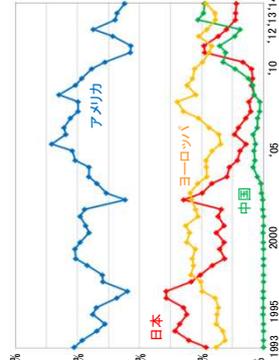
多数の地震シナリオを用いたシミュレーションにおいて、「京」で数年かかる計算を数十日に短縮。



主要国の1位のスパコン性能推移



主要国のスパコン性能割合推移



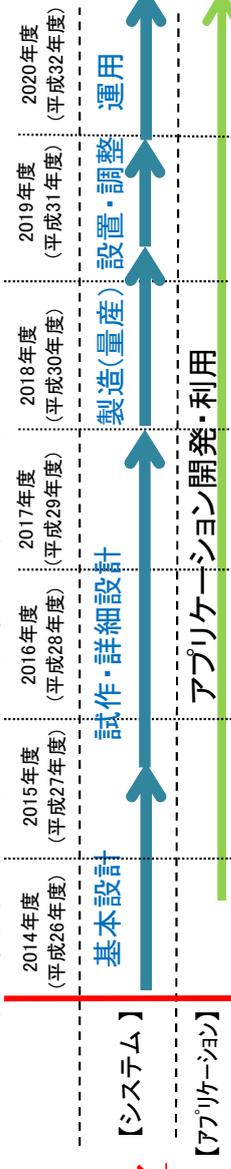
- 平成27年度要求・要望額 : 4,724百万円
- うち優先課題推進枠要望額 : 1,868百万円
- (平成26年度予算額 : 1,206百万円)

※FLOPS(フリップス)：1秒間に計算ができる回数(能力)を表した値

○理化学研究所が主体となってシステムを開発。

○ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題については、公募で決定する代表機関を中心にして、世界を先導する成果の創出が期待されるアプリケーションの開発に着手。

○総事業費約1,300億円(うち国費分約1,100億円)



＜ものづくり(自動車開発)＞

- 車のコンセプトから構造・機能・性能設計にいたる主要な設計フェーズを統合的に扱い、開発期間短縮・コスト低減・品質向上に貢献。
- 膨大な実験・観測データを活用し、実際の走行環境に基づく性能評価シミュレーションを実現することで、車両の安全性・快適性を飛躍的に向上。

試作実験を再現する高精度シミュレーションにおいて、「京」で数日かかる計算を数時間に短縮。



マツダ・北大提供

※黒い部分が損傷部位

蛇行走行時の高速走行安定性解析

3b-3. Tetsuo Kobayashi(lead), Makoto Tsubokura, Shinichi Takeyama Aerodynamics and Crash Simulations in the Automobile Industry. The 11th Asian Symposium on Visualization (2011.6.5-9, Niigata/Japan)(2011)

データ駆動型材料研究イノベーションハブ

平成27年度要求・要望額：1,100百万円(新規)
うち優先課題推進枠要望額：1,100百万円
※運営費交付金中の推計額

【背景】

- 期待する特性・性能を有する材料を作り上げるためには、これまで、実験・シミュレーション等の試行錯誤を繰り返す他なかった。
- 一方で、計算機性能の飛躍的向上を受け、過去の蓄積データを情報科学的に徹底解析することにより新たな材料設計の指針を見出す「マテリアルズインフォマティクス」と呼ばれる新たな研究手法の確立に向け、主要先進国が積極投資を行っている現状。

【概要・将来像】

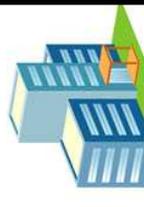
- 基幹データベースや先端研究機器を備える（独）物質・材料研究機構を中核として、産学官の材料系研究者・情報系研究者の英知が結集する“データ駆動型材料研究イノベーションハブ”を構築し、材料データベースの徹底した計算機解析による新たな材料設計手法（「マテリアルズインフォマティクス」）を世界に先駆けて確立する。
- これにより、国際競争が激化する中、未知なる革新的機能を有する材料を短期間に開発し、我が国の産業競争力の要たる部素材を押しさえ、戦略的な技術輸出でグローバルに勝つシステムを構築する。



産業界

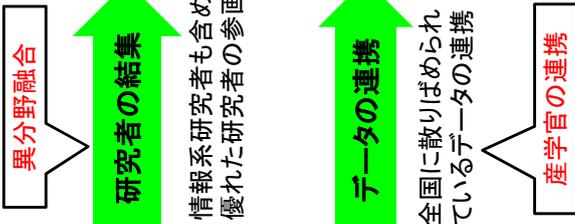


大学



独立行政法人

大学・企業・研究所



データ駆動型材料研究イノベーションハブ

- ▽ 材料系研究者と情報系研究者、大学研究者と企業研究者の糾合
- ▽ 大学・企業・研究所の研究者に、NIMSの世界水準の研究環境（データベース、先端機器）を提供
- ▽ 英知が結集された我が国のコントロールタワーとしてデータ公開ポリシー等の戦略立案

NIMSの環境を最大限活用し、データ・知見・ヒトを惹きつける
NIMSの“場”で知的触発が生じる仕組みを構築

情報科学

計算機科学 統計学

化学・物理 理論・実験

材料科学

研究成果・データの蓄積

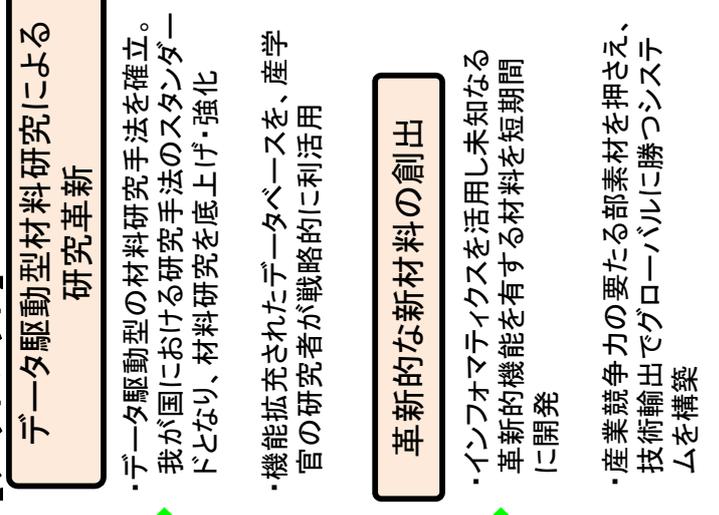
WPIの研究成果、産学連携の取組実績

世界最高性能の機器群の共用環境

高分解能NMR
生体組織を壊さずに観察できる
電子顕微鏡

我が国の基幹データベース“Matnavi”を質的・量的に大幅機能強化
材料科学と情報科学の融合研究を推進する基盤を確立
具体的課題においてデータ駆動型の先駆的研究を実施

【アウトプット】



大型放射光施設（Spring-8）の整備・共用

平成27年度要求・要望額 : 10,432百万円
 うち優先課題推進料要望額 : 1,173百万円
 (平成26年度予算額 : 9,259百万円)
 ※SACLA分の利用促進交付金を含む

- Spring-8は、世界最高性能の放射光を利用する施設
- 平成9年運用開始から16年以上が経過するも、世界最高性能を堅持
- 放射光を用いることで微細な物質の構造や状態の解析が可能なことから、健康・医療や環境・エネルギーなど、様々な分野で革新的な研究開発に貢献。

- **Spring-8の最大限の共用運転の実施**
 ・施設の運転・維持管理に必要な経費（対前年度で約1,000時間の運転時間増） **8,304百万円（7,873百万円）**
- **特定放射光施設（Spring-8・SACLA）の利用促進**※ **1,529百万円（1,386百万円）**
 ・利用促進（課題選定・利用支援）に必要な経費（SACLA共用ビームラインの支援要員増、分野融合研究課題の強化等）
- ※ Spring-8及びSACLAの利用促進業務を一体的・効率的に実施
- **Spring-8経年劣化対策（受変電設備）** **599百万円（新規）**

<利用者数>

平成25年度の利用者数は、13,381人

<論文発表数>

ネイチャー、サイエンス誌をはじめ、Spring-8を活用した研究論文は、累計9,098件（平成26年3月末現在）

<産業利用の推移>

着実に増加し、年間約160～180社、3,000人（共用BLの実施課題の約20%）

◆健康・医療分野への貢献

医学的に重要な膜タンパク質ロドプシンの立体構造を決定

医学的に極めて重要なターゲットになるとされる哺乳類由来の膜タンパク質「ロドプシン」の立体構造を決定。医薬品開発に大きな影響を与えるものと期待。

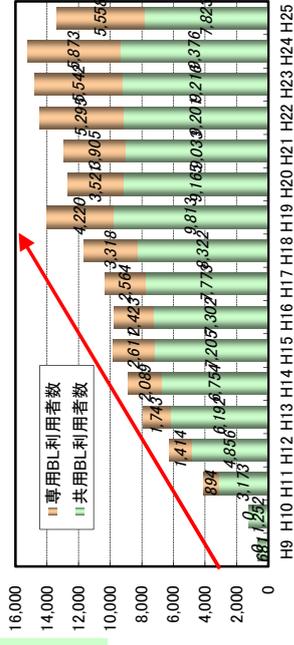
**2014年4月に論文引用回数
約3,700回突破！**

【Science (2000.8.4号)】に掲載

【理化学研究所】



兵庫県
播磨科学公園都市



Spring-8の利用者数

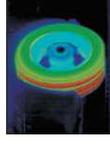
◆環境・エネルギー分野への貢献

高性能な低燃費タイヤの開発

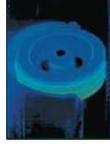
「時分割二次元極小角X線散乱法（2D-USAXS）」の確立

ゴム中のナノ粒子（シリカ）の三次元配置を精密に計測する技術の開発と、その成果を高性能・高品質タイヤ用の新材料設計のためのシミュレーションに応用することで低燃費タイヤの開発に成功。

高性能・高品質タイヤの新材料開発技術「4D NANO DESIGN」を確立し、地球環境への配慮と安全・安心を両立するタイヤの開発を加速。



従来のタイヤ



低燃費タイヤ



X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用

平成27年度要求・要望額 : 8,210百万円
うち優先課題推進枠要望額 : 712百万円
(平成26年度予算額 : 7,525百万円)
※Spring-8分の利用促進交付金を含む

- SACLAは、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析できる世界最高性能の研究基盤施設。
- 国家基幹技術として平成18年度より整備を開始、24年3月に共用開始。
- 平成27年度は、幅広い研究者等への最大限の供用を図り、ビームライン及び実験ステーションの高度化等を進めるとともに、研究環境の充実を図る。



兵庫県
播磨科学公園都市

X線自由電子レーザーの特徴

【短波長】硬X線

→ 原子レベルでの解析が可能

【短パルス】フェムト秒(1000兆分の1)パルス

→ 化学反応等の極めて速い動きの解析が可能

【質の良い光】干渉性

→ 試料を調製(結晶化など)せずとも生きたままで解析が可能

※難しい結晶は数ヶ月から数年を要する

● SACLAの最大限の共用運転の実施

・施設の運転・維持管理等に必要経費 (対前年度で約750時間の運転時間増) **5,408百万円 (5,239百万円)**

● 特定放射光施設(Spring-8・SACLA)の利用促進※

・利用促進(課題選定・利用支援)に必要な経費 (SACLA共用ビームラインの支援要員増、分野融合研究課題の強化等) **1,529百万円 (1,386百万円)**

※Spring-8及びSACLAの利用促進業務を一体化・効率化して実施

● SACLAビームラインの高度化

・硬X線ビームラインと軟X線ビームラインを同時に利用可能なデュアルオペレーション・システムの実装 **400百万円 (新規)**

● X線自由電子レーザー施設重点戦略課題の推進 **873百万円 (900百万円)**

✓ 世界に2施設(SACLAと米国のLCLS)しか存在しないX線自由電子レーザー施設

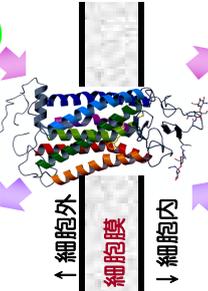
✓ 平成24年度～同25年度の採択課題数: 118課題

【重点戦略分野】～生体分子の階層構造ダイミクス～

＜膜タンパク質＞

老廃物

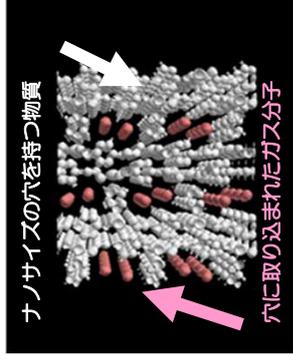
物質・情報



↑細胞外
細胞膜
↓細胞内
病因
生理変化

医療、創薬に極めて有用であるが、脂質(階層構造の細胞膜)が結合しており、結晶化が極めて困難

SACLAにより、これまで計測不可能であった微細な試料の構造解析が可能に。
→ 疾病に多く関連するとされる膜タンパク質の構造解析により、医薬品開発への貢献に期待



ナノサイズの穴を持つ物質

穴に取り込まれたガス分子

ナノ細孔内でガス分子が整列

【重点戦略分野】～ピコ・フェムト秒(※)ダイミクスイメージング～

※1兆～1000兆分の1秒

特定分子を取り込む新素材の開発では細孔にガス分子が吸着される際の分子レベルのメカニズムが不明

SACLAにより、分子の超高速動態・変化の解析が可能に。

→ 燃料捕捉・貯蔵や有害物質の除去・吸着などの機能を持つ新素材開発への貢献に期待。

大強度陽子加速器施設(J-PARC)の整備・共用

- ▶ 日本原子力研究開発機構 (JAEA) と高エネルギー加速器研究機構 (KEK) が両者のポテンシャルを活かし、共同でJ-PARC施設を運営。
- ▶ 物質・生命科学実験施設のうち中性子線施設は、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき国からの支援等の対象となっている。
- ▶ 中性子線のパルス強度及びミュオンビーム強度は、世界最高性能を達成。

平成27年度要求・要望額 : 18,036百万円
 うち優先課題推進枠要望額 : 7,449百万円
 (平成26年度予算額 : 16,777百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む



J-PARC(茨城県東海村)

●内局	11,411百万円 (10,697百万円)
・施設の運転・維持管理 (約1サイクルの運転時間増に伴う増)	10,172百万円 (9,607百万円)
・共用ビームラインの整備 (大型分子解析装置の整備に伴う増)	414百万円 (139百万円)
・総合研究基盤施設の整備	0百万円 (170百万円)
・施設の利用促進・研究者支援(安全衛生に係る支援体制の強化等に伴う増)	825百万円 (781百万円)
○ J A E A	
・ J A E A ビームラインの運転・維持管理等(運転サイクル数の増加等に伴う増)	413百万円 (343百万円)
・基盤的設備の整備等(放射化物使用棟の整備)	101百万円 (0百万円)
○ K E K	
・施設の運転・維持管理(光熱水料の単価及び運転時間増に伴う増)	6,110百万円 (5,737百万円)

- <利用者数> 平成25年度の利用者数は、**7,239人** ※ハドロン実験施設事故の影響で約8ヶ月間施設全体が停止
- <産業利用> 中性子線施設の利用件数の**約3割は民間企業ユーザー**

物質・生命科学 研究

◆**環境・エネルギー分野への貢献**
 水素燃料電池の機能構造の解明
 →燃料電池の開発→爆発的普及へ

燃料電池開発の鍵となる高分子電極膜の構造を分析し最適な材料を開発。

産業界を含む幅広い中性子利用研究の促進

<高感度での水素原子の観測と機能の研究>

◆**健康・医療分野への貢献**
 タンパク質など生命機能の解析
 →新薬の開発→難病克服へ

難病に効く創薬、農産物育成改良技術等に貢献する分子レベルの細胞、タンパク質等の構造機能を解明。

原子核・素粒子物理学

<ニュートリノの謎の解明>

- ・3種類あるニュートリノ(電子・ミュー・タウ)のそれぞれの質量や性質の全貌の解明 など

J-PARC Neutrino Facility at JAEA (Tokai)

基礎科学・学術研究の進展

<物質世界の基本法則を探求>

- ・質量の起源: 3つのクォークがハドロンを構成すると、クォーク単体の合計より重くなる。なぜ?
- ・宇宙創生の起源: ビッグバン直後に物質はどのように創られたのか?
- ・素粒子物理学の標準理論の見直しと、より高次の理論への展開

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の構築

平成27年度要求・要望額 : 15,522百万円
うち優先課題推進枠要望額 : 366百万円
(平成26年度予算額 : 15,052百万円)

事業概要

今後とも我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けるため、スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境(HPCI:革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)を構築するとともに、この利用を推進し、地震・津波の被害軽減や、創薬プロセスの高度化等の科学的・社会的課題の解決に貢献。

(1) HPC(ハイパフォーマンス・コンピューティング) 基盤の運用 13,034百万円(12,805百万円)

①「京」の運営 11,556百万円(11,287百万円)

- (内訳)・「京」の運用等経費 10,685百万円(10,416百万円)
 - ・特定高速電子計算機施設利用促進 870百万円(870百万円)
- 平成24年9月末に共用開始した「京」の運用を着実に進めるとともに、**その利用を推進**。
- ・産業界を含む幅広い利用者から公募で選定した**一般利用枠68課題**、国が戦略的な見地から選定した**戦略プログラム利用枠29課題**のほか、**政策的に重要な重要かつ緊急な重点化促進枠課題**として首都直下地震等による被害予測シミュレーションを実施するなど、**産業界85社を含む1,000人以上が利用**。
 - ・共用開始以降、**論文118本を発表、特許2件を出願**。(平成26年4月時点)

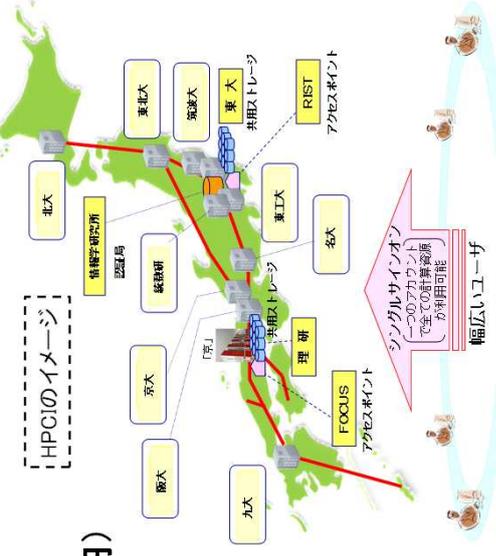
(2) HPCI利用の推進 2,488百万円(2,247百万円)

○HPCI戦略プログラム 2,488百万円(2,247百万円)

- ・「京」を中核とするHPCIを最大限活用し、**①画期的な成果創出**、**②高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出**、**③最先端計算科学技術研究教育拠点の形成**を旨とし、戦略機関を中心に戦路5分野における「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進。
- ・HPCI戦略プログラム等の国のプロジェクトで開発した**アプリケーションを国内の多くのユーザに普及させるための環境構築**に取り組み、成果の早期創出や産業競争力の強化を図る。

<戦路分野(戦略機関)>

- 分野1: 予測する生命科学・医療および創薬基盤(理化学研究所)
- 分野2: 新物質・エネルギー創成(東大物性研、分子研、東北大金材研)
- 分野3: 防災・減災に資する地球変動予測(海洋研究開発機構)
- 分野4: 次世代ものづくり(東大生産研、JAXA、JAEA)
- 分野5: 物質と宇宙の起源と構造(筑波大、高エネ研、国立天文台)



②HPCIの運営 1,479百万円(1,518百万円)

「京」を中核として国内の大学等の計算機やストレージを高速ネットワークでつなぎ、**多様な利用者のニーズに応える利便性の高い研究基盤**であるHPCIシステムの着実な運用を行う。



画期的な成果の創出 ~最先端の計算環境を利用し重要課題に対応~

心臓シミュレーション

分子レベルから心臓全体を精密再現することにより、心臓の難病のひとつである**肥大型心筋症の病態を解明**。臨床現場とも連携し、**治療法の検討や薬の効果の評価**に貢献。

創薬開発

新薬の候補物質を絞り込む期間を半減(約2年から約1年)。がん治療の**新薬の候補となる化合物を効率的に見出**。製薬企業と協働し、新薬開発を推進。

製品設計の効率化

自動車などの設計プロセスを革新。**風洞実験などを完全に代替し、実験では解析できない現象を解明**。設計期間短縮、コスト削減による産業競争力強化に貢献。

地震・津波の被害予測

50m単位(ブロック単位)から**10m単位(家単位)の精密な予測**を実施。津波浸水、構造物被害、避難シミュレーションも一体での南海トラフ巨大地震の複合被害評価を高知市等の都市整備計画へ活用。**災害に強い街作りやきめ細かな避難計画の策定**等に貢献。

天体形成、銀河形成過程の解明

宇宙の形成過程を明らかにするために不可欠なダークマター粒子の重力進化シミュレーションを、**数兆個におよぶ世界最大規模で実行し、宇宙初期のダークマター密度分布の計算に成功**。宇宙の構造形成過程に関する科学的成果の創出に貢献。

※コードン・ベル賞(2012年)受賞

ナノテクノロジープラットフォーム

平成27年度要求・要望額 : 2,021百万円
うち優先課題推進枠要望額 : 651百万円
(平成26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。
- ポイント①: プラットフォーム内の一体的な運営方針(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、企業等の利用者ニーズに迅速かつ的確に対応。

- ポイント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。
- ポイント③: 施設・設備の共用を通じて、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)

※平成27年度は、特に利用者ニーズを踏まえた共用環境整備等の取組を強化

○技術領域:

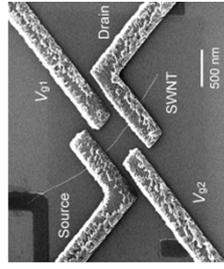
微細構造解析 〈10機関〉

超高压透過型電子顕微鏡、
高性能電子顕微鏡
(STEM)、放射光 等



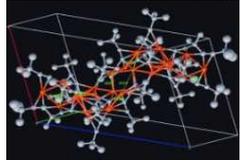
微細加工 〈16機関〉

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27年度要求・要望額 : 1,604百万円
うち優先課題推進枠要望額 : 255百万円
(平成26年度予算額 : 1,444百万円)

＜プログラムの概要＞

- 光科学技術・量子ビーム技術は、材料、ライフサイエンス、IT、環境等の広範な科学技術や微小加工等の産業応用に必要不可欠な基盤技術。
- 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が連携融合するための研究・人材育成拠点形成を推進。
- 平成27年度は、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」、「光・量子融合連携研究開発プログラム」、「光・量子ビーム技術・施設に関する調査研究」を引き続き推進し、最終年度に向けて研究成果の創出を促進する。

＜事業内容＞

【対象】

幹事機関を中心に、複数の大学、公的研究機関等が参画したネットワーク型研究拠点を、公募により採択。

【ネットワーク拠点の機能】

- ① 世界に例のない独自の先端光源・ビーム制御法等の研究開発
- ② 我が国の国際競争力の強化を実現する先導的利用研究とその実現に向けた基盤技術開発
- ③ 先端光源等を活用した異分野ユーザー研究者との連携
- ④ 連携大学院等の仕組みによる、次世代を担う若手人材育成

光・量子融合連携研究開発プログラム (H25～H29)

我が国が有する施設・設備を横断的・統合的に活用する光科学技術と量子ビーム技術の融合・連携による先導的利用研究と、融合・連携促進のための次世代加速器の高度化等の研究開発を推進するとともに、若手人材等の育成を図る。

連携

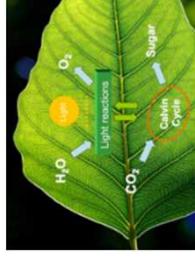
最先端の光の創成を目指した ネットワーク研究拠点プログラム

新たな発想による最先端の光源や計測手法の研究開発を進めると同時に、先端的な研究開発の実施やその利用を行い得る光科学技術に関わる若手人材の育成を図る。

(H20～H29)

光・量子ビーム技術・施設に関する調査研究

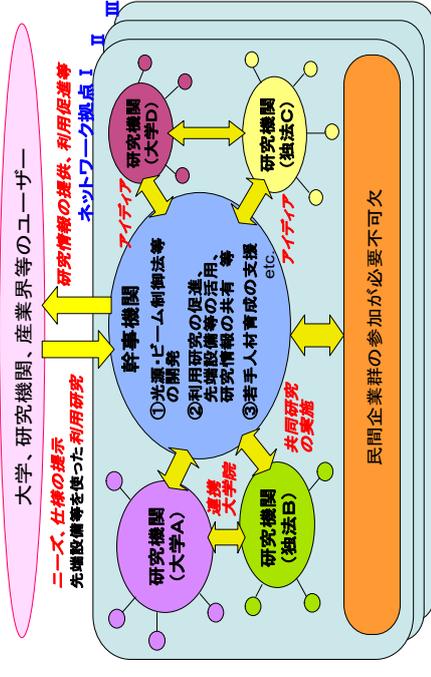
イノベーション創出を支える光・量子ビーム技術の研究開発や融合・連携を効果的・効率的に推進するため、最先端の光・量子ビーム技術・施設に関する調査を実施。



光合成反応を解明
→ 人工光合成の実現へ



～ネットワーク型研究拠点のイメージ図～



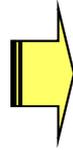
ネットワーク拠点構築による光・量子ビーム技術の融合・連携実現や新たな基盤技術開発の推進により、イノベーションの促進に貢献！

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

平成27年度要求・要望額 : 1,490百万円
うち優先課題推進枠要望額 : 330百万円
(平成26年度予算額 : 1,365百万円)

取組実施の背景

- 科学技術イノベーション政策の推進において「研究開発プロジェクト」と「研究開発基盤」は車の両輪。
- 第4期科学技術基本計画が掲げる「科学技術イノベーションによる重要課題の達成」のためには、産学官が一体となって研究開発を実施できる体制構築が不可欠。
- 大学・独法等の研究機関が所有する研究施設・設備には、先端的かつ領域横断的で、産学官から広く利用ニーズのあるものが多数存在。
しかし、外部利用体制や運転資金、人的リソースの不足等により十分な活用がなされていない。
(研究開発力強化法では、研究開発施設等の共用の促進を図るために国が所定の施策を講じること等を規定しているが、これまでの取組は十分でない)
- 我が国全体として研究基盤を戦略的に活用・強化するという視点が不足。(研究基盤戦略の欠如)



国として対応を検討

- 科学技術イノベーション総合戦略2014に「大学や公的研究機関が我が国の研究力・人材力強化の中核的な拠点として必要な役割を果たすことができるよう・・・国内外に開かれた施設・設備の共用等を進める」が明記。

- 科学技術・学術審議会先端研究基盤部会(平成24年8月報告書)では、我が国の研究基盤を分野を越えて俯瞰的に捉え、効果的に機能させるためのシステムとして「研究開発プラットフォーム」の構築を提案。この実現に向けた取組の着実な実施が必要。
(予算を伴う施策とシステム改革を効果的に実施)



取組の概要

(1) 先端研究基盤の共用促進(34機関)

1,305百万円 (1,305百万円)

- 大学・独法等が所有する外部利用に供するにふさわしい先端研究施設・設備等を産業界をはじめとする産学官の研究者に広く開放(共用)する取組について、34機関を支援。
- 具体的には、①無償利用(トライアルユース、産学連携無償利用)、②成果公開有償利用(実費一部負担)、③成果占有有償利用(実費全額負担)のフェーズを対象として、外部共用に必要な経費(運転・維持管理、高度利用支援等)を補助。



(2) 共用プラットフォームの形成(2拠点)

185百万円 (60百万円)

- (人材育成支援やユーザーニーズに基づき施設・設備の充実による増)

光ビームプラットフォーム(8機関)



NMRプラットフォーム(3機関)

- 産学連携、異分野融合によるイノベーション促進に向けて、プラットフォーム形成を担う共用施設(複数機関によるチーム)に対する支援を強化。
- 最先端技術を中核に、同一技術領域の施設・設備からなるネットワークを構築する技術先導型共用プラットフォームとして、光ビームプラットフォーム及びNMRプラットフォームを支援。
- 具体的には、取りまとめ機関を中核とした高度利用支援体制の構築取組(利用システムの標準化、企業ニーズの把握、人材育成取組の実施、コアディネーターの配置、外部機関との連携等)への支援を行う。また、プラットフォームの連携を強化するため、人材育成支援(機関間の交流・研修)やユーザーニーズに基づき施設・設備の充実を図る。



- ・ 産学官が共用可能な研究施設・設備の拡大
- ・ 研究施設・設備の利便性の向上と革新的研究成果の創出への貢献

研究成果展開事業〔(独) 科学技術振興機構〕 先端計測分析技術・機器開発プログラム

平成27年度要求・要望額 : 2,416百万円
 うち優先課題推進枠要望額 : 734百万円
 (平成26年度予算額 : 1,948百万円)
 ※復興特別会計に別途221百万円(860百万円)計上
 ※運営費交付金中の推計額

背景

- 計測分析技術・機器は、世界最先端の独創的な研究開発成果を創出するための重要なキーテクノロジーであり、共通的な研究開発基盤。
- ユーザーや研究開発プロジェクトと連携したターゲット指向型の技術・機器・システム開発の取組を一層強化することが不可欠。

体制

- 研究開発の進捗段階に応じて、「要素技術」「先端機器開発」の2つのタイプを設け、産学連携による研究開発を推進。
- 開発開始1年経過時に中間評価を、開発終了後には事後評価・追跡評価を実施することにより、事業目標の達成状況を適時・適切に検証。
- 専門的な立場から開発チームを支援・アドバイスできる研究者(開発総括)を取組フェーズ毎に置き、効果的・効率的に開発を進める。

技術・機器・システムの開発

<最先端研究基盤領域>

我が国将来の創造的・独創的な研究開発を支える研究基盤を維持・強化するためには、新しいサイエンスの潮流を創出するオンラインワン・ナンバーワンの革新的な計測分析技術・機器・システムを持続的に生み出していくことが重要であるため、最先端の計測分析技術・機器・システムを開発。



単一微粒子履歴解析装置



イメージング質量顕微鏡



リアルタイムステレオSEM(左:3D液晶モニタ、右:本体)

【先端機器開発タイプ】

将来の創造的・独創的な研究開発に資する機器・システム開発

【要素技術タイプ】

計測分析機器の性能を飛躍的に向上させることが期待される技術開発

<放射線計測領域(復興特別会計)>

被災地域の復旧・復興と被災者の暮らしの再生に直結する放射線計測分析技術・機器・システムを開発。



食品放射線検査システム



放射線分布可視化装置
(ゴニオンカメラ)

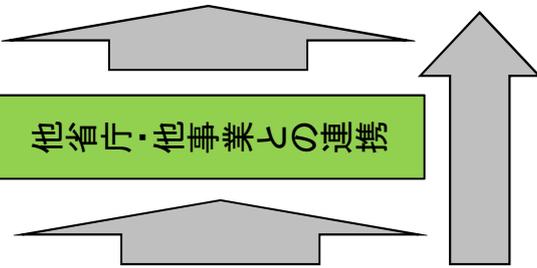


放射線分析用牛肉認証標準物質

【実用化タイプ】

被災地ニーズ、行政ニーズが高く、早期かつ確実に被災地で活用できる機器・システムを開発<平成27年度終了>

他省庁・他事業との連携



最先端の研究開発現場で活用
 ↓
 新しいサイエンスの潮流を創るとともに、革新的な研究成果を創出
 ↓
 実用化により
 国内外の市場獲得
 ↓
 我が国の産業競争力を強化

被災地への導入を推進し、復興への取組を加速。

※平成26年度まで実施していた「実証・実用化」「開発成果の活用・普及促進」については、その要素を「先端機器開発タイプ」等に取り込むこととし、既存の継続課題については、終了予定年度まで引き続き継続して支援を実施。

※ライフ分野については、日本医療研究開発機構(AMED)で実施