

先端研究施設・設備の 現状について

平成23年6月29日

目次

1. 我が国の科学技術政策の概要
2. 我が国における先端研究施設・設備の整備状況
3. 我が国における先端研究施設・設備の運用状況

(参考) 平成23年度関連事業予算

1 . 我が国の科学技術政策の概要

1. 科学技術基本法

科学技術の振興を我が国の最重要課題の一つとして位置付け、科学技術の振興を強力に推進し、「**科学技術創造立国**」を実現するため、議員立法により全会一致で可決成立。平成7年11月公布、施行。

概要

科学技術振興のための方針

- ・ 科学者等の創造性の発揮
- ・ 基礎研究、応用研究及び開発研究の調和ある発展に配慮
- ・ 科学技術と人間、社会及び自然との調和 等

科学技術基本計画

- ・ 政府において、総合科学技術会議の議論を経て作成

年次報告

- ・ 政府は、毎年、国会に「科学技術の振興に関して講じた施策に関する報告書」（年次報告）を提出

国が構すべき施策

- ・ 広範な分野における多様な研究開発の均衡の取れた推進
- ・ 研究者の確保、養成及び資質の向上
- ・ 研究施設等の整備
- ・ 研究開発にかかる情報化の促進
- ・ 研究開発の成果の公開、情報の提供等
- ・ 国際的な交流の推進
- ・ 科学技術に関する学習の振興、啓発及び知識の普及 等

2. 科学技術基本計画

「**科学技術基本計画**」は、科学技術基本法に基づき、10年程度を見通した5年間の科学技術政策を具体化するものとして策定。第3期基本計画（平成18年度～平成22年度。平成18年3月28日閣議決定）に引き続き、平成23年度からの5ヶ年を対象とした第4期基本計画の策定に向け、平成22年12月24日、総合科学技術会議において『諮問第11号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申』を決定。現在、同答申を基に、東日本大震災を踏まえた対応も含めて、第4期基本計画の策定に向けて検討中。

（参考）

第1期基本計画（平成8年度～平成12年度。平成8年7月2日閣議決定）

第2期基本計画（平成13年度～平成17年度。平成13年3月30日閣議決定）

科学技術基本計画の推移

科学技術基本法

(平成7年制定)

第1期 基本計画 (平成8～12年度)

政府研究開発投資の
総額規模 **17兆円**

新たな研究開発システム の構築

- ・競争的研究資金の拡充
- ・ポストドクター1万人計画
- ・産学官の人的交流の促進
- ・評価の実施
(大綱的指針の策定) 等

第2期 基本計画 (平成13～17年度)

政府研究開発投資の
総額規模 **24兆円**

3つの基本理念

- ・新しい知の創造
- ・知による活力の創出
- ・知による豊かな社会の創生

政策の柱

- ・戦略的重点化
 - 基礎研究の推進
 - 重点分野の設定
- ・科学技術システム改革
 - 競争的研究資金倍増
 - 産学官連携の強化 等

第3期 基本計画 (平成18～22年度)

政府研究開発投資の総額規模
25兆円

基本姿勢

- ・社会・国民に支持され、成果を還元する
科学技術
- ・人材育成と競争的環境の重視

科学技術システム改革の推進

- ・競争的資金及び間接経費の拡充
- ・人材の育成・確保・活躍促進(若手、女性、
外国人)
- ・イノベーションの創出(基礎研究からのイ
ノベーション、産学官連携強化、地域イノ
ベーションシステム構築 等)
- ・基盤強化(大学施設、先端大型共用設備)

戦略的重点化

- ・基礎研究の推進(自由発想、目的基礎)
- ・重点推進4分野、推進4分野
- ・戦略重点科学技術(国家基幹技術等)

第4期科学技術基本計画

「科学技術に関する基本政策について」(平成22年12月答申概要)

基本認識

1. 激動する世界と日本の危機

世界は今、我が国を含め、政治、社会、経済的に激動の中にあり、科学技術に求められる役割も大きく変化
地球規模問題の顕在化、資源、エネルギーの獲得競争激化
新興国の経済的台頭、経済のグローバル化の進展
イノベーションシステムの変化、頭脳循環の進展
少子高齢化と人口減少の進展、社会的、経済的活力の減退

2. 科学技術基本計画の位置付け

今後5年間の国家戦略として、新成長戦略を幅広い観点から捉えて深化、具体化し、他の重要政策との一層の連携を図りつつ、我が国の科学技術政策を総合的かつ体系的に推進するための基本方針

3. 第3期科学技術基本計画の実績及び課題

・個々の成果が社会的課題の達成に必ずしも結びついていない
・政府投資は増加傾向にあるものの、近年伸び悩み
・大学の若手ポスト減少、施設・設備の維持管理

4. 第4期科学技術基本計画の理念

(1) 目指すべき国の姿
将来にわたり持続的な成長を遂げる国
豊かで質の高い国民生活を実現する国
国家存立の基盤となる科学技術を保持する国
地球規模の問題解決に先導的に取り組む国
「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国
(2) 今後の科学技術政策の基本方針
「科学技術イノベーション政策」の一体的展開
「人材とそれを支える組織の役割」の一層の重視
「社会とともに創り進める政策」の実現

成長の柱としての2大イノベーションの推進

1. 基本方針

制約の克服と新たな成長産業の創成にむけて、環境・エネルギーと医療・介護・健康を対象とする科学技術イノベーションを戦略的に推進

2. グリーンイノベーションの推進

エネルギー供給の低炭素化、
エネルギー利用の効率化・スマート化、) 社会インフラのグリーン化

3. ライフイノベーションの推進

) 革新的な予防法の開発、) 新しい早期診断法の開発、
) 安全で有効性の高い治療の実現、
) 高齢者、障害者、患者の生活の質(QOL)の向上

4. 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革

(1) 科学技術イノベーションの戦略的な推進体制の強化
「科学技術イノベーション戦略協議会(仮称)」の創設、
産学官の「知」のネットワーク強化、
産学官協働のための「場」の構築(オープンイノベーション拠点の形成等)
(2) 科学技術イノベーションに関する新たなシステムの構築
事業化支援の強化に向けた環境整備、
イノベーションの促進に向けた規制・制度の活用、
地域イノベーションシステムの構築、
知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進

我が国が直面する重要課題への対応

1. 基本方針

国として取り組むべき重要課題を設定し、その達成に向けた施策を重点的に推進

2. 重要課題達成のための施策の推進

(1) 豊かで質の高い国民生活の実現
(2) 我が国の産業競争力の強化
(3) 地球規模の問題解決への貢献
(4) 国家存立の基盤の保持

(5) 科学技術の共通基盤の充実、強化

3. 重要課題の達成に向けたシステム改革

(. 4. で掲げた推進方策に基づく取組を推進)

4. 世界と一体化した国際活動の戦略的展開

(1) アジア共通の問題解決に向けた研究開発の推進
(東アジア・サイエンス&イノベーション・エリア構想等)
(2) 科学技術外交の新たな展開
我が国の強みを活かした国際活動の展開、
先端科学技術に関する国際活動の推進、
地球規模問題に関する開発途上国との協調及び協力の推進、
科学技術の国際活動を展開するための基盤の強化

基礎研究及び人材育成の強化

1. 基本方針

重要課題対応とともに「車の両輪」として、基礎研究及び人材育成を推進するための取組を強化

2. 基礎研究の抜本的強化

- (1) 独創的で多様な基礎研究の強化(科学研究費補助金の一層の拡充等)
- (2) 世界トップレベルの基礎研究の強化(研究重点型大学群の形成、世界トップレベルの拠点形成等)

3. 科学技術を担う人材の育成

- (1) 多様な場で活躍できる人材の育成
大学院教育の抜本的強化
(産学間対話の場の創設、大学院教育振興施策要綱の策定等)、
博士課程における進学支援及びキャリアパスの多様化、
技術者の養成及び能力開発

- (2) 独創的で優れた研究者の養成
公正で透明性の高い評価制度の構築、
研究者のキャリアパスの整備、
女性研究者の活躍の促進
- (3) 次代を担う人材の育成

4. 国際水準の研究環境及び基盤の形成

- (1) 大学及び公的研究機関における研究開発環境の整備
大学の施設及び設備の整備、
先端研究施設及び設備の整備、共用促進
- (2) 知的基盤の整備
- (3) 研究情報基盤の整備

社会とともに創り進める政策の展開

1. 基本方針

「社会及び公共のための政策」の実現に向け、国民の理解と支持と信頼を得るための取組を展開

2. 社会と科学技術イノベーションとの関係深化

- (1) 国民の視点に基づく科学技術イノベーション政策の推進
政策の企画立案及び推進への国民参画の促進、
倫理的・法的・社会的課題への対応、
社会と科学技術イノベーション政策をつなぐ人材の養成及び確保
- (2) 科学技術コミュニケーション活動の推進

3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進

- (1) 政策の企画立案及び推進機能の強化
(科学技術イノベーション戦略本部(仮称)等)

- (2) 研究資金制度における審査及び配分機能の強化
研究資金の効果的、効率的な審査及び配分に向けた制度改革、
競争的資金制度の改善及び充実
- (3) 研究開発の実施体制の強化
研究開発法人の改革(国の研究開発機関に関する新たな制度創設)、
研究活動を効果的に推進するための体制整備
- (4) 科学技術イノベーション政策におけるPDCAサイクルの確立
PDCAサイクルの実効性の確保、
研究開発評価システムの改善及び充実

4. 研究開発投資の拡充

官民合わせた研究開発投資の対GDP比4%以上、政府研究開発投資の対GDP比1%及び総額約2.5兆円

「科学技術に関する基本政策について」(平成22年12月答申関係部分抜粋)

・我が国が直面する重要課題への対応

2. 重要課題達成のための施策の推進

(5) 科学技術の共通基盤の充実、強化

我が国及び世界が直面する様々な課題への対応に向けて、科学技術に関する研究開発を効果的、効率的に推進していくためには、複数の領域に横断的に用いられる科学技術の研究開発を推進する必要がある。また、広範かつ多様な研究開発に活用される共通的、基盤的な施設や設備について、より一層の充実、強化を図っていくことが重要である。

このため、国として、具体的には以下に掲げる研究開発等の関連施策を重点的に推進する。

) 領域横断的な科学技術の強化

先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、シミュレーションやe - サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する。

) 共通的、基盤的な施設及び設備の高度化

科学技術に関する広範な研究開発領域や、産学官の多様な研究機関に用いられる共通的、基盤的な施設及び設備に関して、その有効利用、活用を促進するとともに、これらに係る技術の高度化を促進するための研究開発を推進する。

・基礎研究及び人材育成の強化

4. 国際水準の研究環境及び基盤の形成

(1) 大学及び公的研究機関における研究開発環境の整備

先端研究施設及び設備の整備、共用促進

整備や運用に多額の経費を要し、科学技術の広範な分野で共用に供することが適切な先端研究施設及び設備については、これまで公的研究機関が中心となって整備や運用を進めてきた。このような最先端の研究施設及び設備は、優れた研究開発成果の創出や人材養成において極めて重要であるが、公的研究機関に対する財政支援が減少傾向にある中、その維持管理の在り方が問題となっている。このため、公的研究機関等が施設及び設備の整備や運用、幅広い共用促進を行うことができるよう取組を進める。

< 推進方策 > (略)

(2) 知的基盤の整備

研究開発活動を効果的、効率的に推進していくためには、研究成果や研究用材料等の知的資産を体系化し、幅広く研究者の利用に供することができるよう、知的基盤を整備していく必要がある。研究用材料、計量標準、計測・評価方法等の整備はこれまでも順調に進捗しており、今後は、多様な利用者ニーズに応えるため、質の充実の観点も踏まえつつ、知的基盤の整備を促進する。

< 推進方策 > (略)

先端研究施設の整備・共用

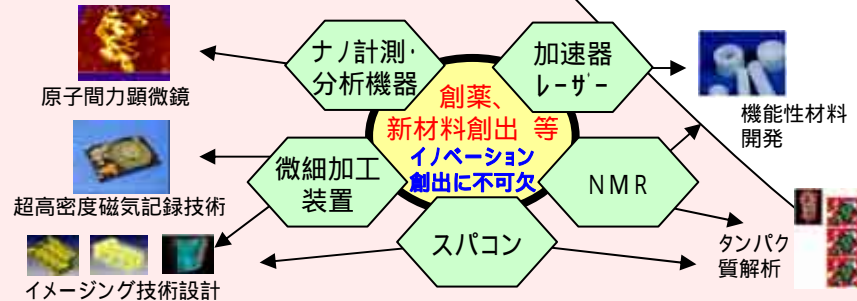
- 特定先端大型研究施設 -



「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき整備・共用
特定先端大型研究施設整備費補助金、特定先端大型研究施設運営費等補助金
等により支援

- 独法・大学等の有する先端研究設備 -

ナノテクノロジーネットワーク
先端研究施設共用促進事業
等により支援



新たな先端研究基盤につながる技術開発

光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発
先端計測分析技術・機器開発プログラム(JST)

先端光源・ビーム制御法等の研究開発、若手人材育成 等
要素技術開発、機器開発、プロトタイプ実証・実用化 等

～ 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律 (概要) ～

先端大型研究施設の整備と、広く民間企業も含めて研究者等の利用に提供するとともに、充実した支援体制を構築するための法律

国(文部科学省) 共用の促進に関する基本的な方針の策定

実施計画の認可

理化学研究所

次世代スーパーコンピュータの開発、特定高速電子計算機施設の建設・維持管理 等
SPring-8・SACLAの共用施設の建設・維持管理 等

日本原子力研究開発機構

特定中性子線施設の共用施設の建設・維持管理 等

先端的な研究施設の開発にポテンシャルを有する研究機関が施設の開発等を実施。

連携

実施計画の認可、業務規程の認可、改善命令

(共用)

登録機関

外部専門家

利用者選定業務

(外部専門家の意見を聞きつつ、研究等を行う者の選定 等)

利用支援業務 (情報の提供、相談等の援助)

公平かつ効率的な共用を行うため、施設利用研究に専門的な知見を有する、開発主体とは別の機関が利用促進業務を実施。

特定先端大型研究施設

世界最高レベルの性能を有し、広範な分野における多様な研究等に活用されることによりその価値が最大限に発揮される大規模な研究施設

特定中性子線施設
(J-PARC中性子線施設)



特定高速電子計算機施設
(次世代スーパーコンピュータ)



特定放射光施設
(SPring-8・SACLA)



広範な分野の研究者の活用

- 公正な課題選定
- 情報提供、研究相談、技術指導等

↑
利用者の
ニーズ

↑
利用の応募

利用者(民間、大学、独立行政法人、基礎研究から産業利用まで幅広い利用)

独立行政法人

大学

民間

2 . 我が国における先端研究施設・設備の整備状況

放射光施設

(): 供用開始年



SPRING-8 (1997)

SACLA (2012.3 予定)

独立行政法人理化学研究所
財団法人高輝度光科学研究センター
兵庫県佐用郡



SR center

Rits SR (1999)

立命館大学SRセンター
滋賀県草津市



PF (1983)

PF-AR (1987)

大学共同利用機関高エネルギー加速器研究機構
茨城県つくば市



New SUBARU (2000)

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所
兵庫県赤穂郡



UVSOR (1984)

大学共同利用機関法人自然科学研究機構
分子科学研究所
愛知県岡崎市



HiSOR (2002)

国立大学法人広島大学
放射光科学研究センター
広島県東広島市



SAGA-LS (2006)

財団法人佐賀県地域産業支援センター
九州シンクロトロン光研究センター
佐賀県鳥栖市



この他、愛知県にて新たな放射光施設が建設中(2012年からの供用開始を目指す)。

主な量子ビーム施設（放射光を除く）

(): 供用開始年

J-KAREN (2006)

独立行政法人日本原子力研究開発機構
京都府木津川市【高強度レーザー】



TIARA (1993)

独立行政法人日本原子力研究開発機構
群馬県高崎市【イオンビーム】



J-PARC (2008)

独立行政法人日本原子力研究開発機構
茨城県那珂郡東海村【パルス中性子線】



JRR-3 (1966)

独立行政法人日本原子力研究開発機構
茨城県那珂郡東海村【定常中性子線】



激光XII号レーザー (1982)

国立大学法人大阪大学
大阪府吹田市山田丘【高強度レーザー】



RIビームファクトリー (2007)

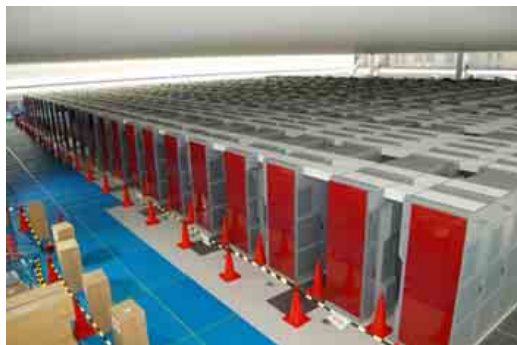
独立行政法人理化学研究所
埼玉県和光市【イオンビーム】



次世代スパコン「京」などの主な大型共用スーパーコンピュータ施設

次世代スパコン「京」(H24共用開始予定)

理化学研究所
・計算科学研究機構



世界ランキング第1位
(平成23年6月現在)

大阪大学
・サイバーメディアセンター

九州大学
・情報基盤研究開発センター

京都大学
・学術情報メディアセンター

名古屋大学
・情報基盤センター

地球シミュレータ(ES2)
海洋研究開発機構
・地球シミュレータセンター

北海道大学
・情報基盤センター

東北大学
・サイバーサイエンスセンター

東京大学
・情報基盤センター

TSUBAME2.0
東京工業大学
・学術国際情報センター



世界ランキング第5位
(平成23年6月現在)

現在、次世代スーパーコンピュータ「京」と大学の情報基盤センター等のスパコンをネットワークで結び、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境を実現する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)の構築を推進中(平成24年11月共用開始予定)。

ナノテクノロジー・ネットワーク参画機関 研究機能一覧(平成19~23年度)

：中核機関
：連携機関



極低温透過型電子顕微鏡 等

「京都・先端ナノテック総合支援ネットワーク」
京都大学
北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

超高压電子顕微鏡(H-3000) 等

「阪大複合機能ナノファウンダリ」
大阪大学 ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「放射光を利用したナノ構造・機能の計測・解析」
日本原子力研究開発機構
物質・材料研究機構、立命館大学
ナノ計測・分析 SPring-8のビームライン 等



超高压電子顕微鏡 等

「九州地区ナノテクノロジー拠点ネットワーク」
九州大学
九州シンクロトロン光研究センター、佐賀大学、北九州産業学術推進機構
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「北海道イノベーション創出ナノ加工・計測支援ネットワーク」
北海道大学
千歳科学技術大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工

集束イオンビーム装置 等



「中部地区ナノテック総合支援」
自然科学研究機構分子科学研究所
名古屋大学、名古屋工業大学、豊田工業大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成
カーボンナノチューブ生成装置 等

「シリコンナノ加工と高品質真空利用技術に関する支援」
広島大学 山口大学
超微細加工
ケミカルフィルター設置クラス10クリーンルーム 等

「ナノテック融合技術支援センターによるイノベーション創出支援事業」
東北大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成 / 極限環境
無冷媒ハイブリッドマグネット 等

「NIMSナノテクノロジー拠点」
物質・材料研究機構
東洋大学
センター機能 / ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 極限環境
930MHz高分解能NMR 等



「ナノプロセッシング・パートナーシップ・プラットフォーム」
産業技術総合研究所
ナノ計測・分析 / 超微細加工
電子線描画装置



「早稲田大学カスタムナノ造形・デバイス評価支援事業」
早稲田大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工
精密メッキ装置 等

「超微細リソグラフィー・ナノ計測拠点」
東京大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工
可変整形ビーム電子線描画装置 等

「電子ビームによるナノ構造造形・観察支援」
東京工業大学
ナノ計測・分析 / 超微細加工
電子ビーム露光装置 等

先端研究施設共用促進事業 実施機関・施設一覧 (放射光、計測分析関係 抜粋) (平成23年4月 現在)

京都大学

複合ビーム材料照射装置
及びマルチスケール材料
評価基盤設備



日本原子力研究開発機構

・イオン照射研究装置等
・研究用原子炉 JRR - 3



北海道大学

・同位体顕微鏡システム
・スピン偏極走査電子顕微鏡



大阪大学

・激光X 号等のレーザー装置群
・NMR装置群



信州大学

ナノカーボン・デバイス
試作・評価装置群

立命館大学

放射光利用実験装置

兵庫県立大学

ニュースバル放射光施設

九州大学

・先端材料分析機器群
・クリーン実験ステーション



佐賀県地域産業支援センター

放射光光源及びビームライン設備

名古屋大学

超高压電子顕微鏡施設



横浜市立大学

NMR装置



名古屋工業大学

表面分析装置群

室蘭工業大学

複合環境効果評価施設 (FEEMA)

東北大学

経年損傷測定・評価と破壊制御システム

高エネルギー加速器研究機構

放射光科学研究施設
(フォトンファクトリー)



筑波大学

マルチタンデム静電加速器システム

東京理科大学

赤外自由電子レーザー

理化学研究所

NMR立体構造解析パイプ
ライン・NMR基盤施設



このほか、TSUBAME2.0(東京工業大学)など、計30施設が対象

3 . 先端研究施設・設備の運用状況

先端研究施設・設備の運用状況例

「2. 我が国における先端研究施設・設備等の整備状況」で例示されている先端研究施設・設備を対象として、各独立行政法人、大学共同利用機関法人、国公私大学における運用状況を調査。主な回答項目は以下のとおり。

項目	備考
運転時間実績	平成22年度実績値(時間、日)
最大運転可能時間	予算・人員の追加措置により運転可能な夜間休日も含めた時間
ビームライン本数	量子ビーム施設に限り、設置されているビームライン本数と最大設置可能本数
ビームライン利用率	複数ビームラインが設置されている場合の、各ビームラインの平均利用率 (ユーザ利用時間 / ユーザ用提供時間 の平均)
稼働状況	夜間停止、24時間稼働等、施設の稼働や点検等による停止状況
内部利用	施設設置者側の平成22年度利用件数及び利用人数(実人数) (主に運営費交付金等により実施)
外部利用	施設設置者以外(他学部含む)の平成22年度利用件数及び利用人数(実人数) (補助金等の外部資金も活用しつつ実施)
外部利用における公募状況等	定期受付、随時受付

【現状の課題、問題点】

施設共用を行っている上での、主な課題や問題点。

先端研究施設・設備の運用状況例 <放射光施設>

SPring-8(理化学研究所)

運転時間実績	約5,100時間
最大運転可能時間	約6,000時間
ビームライン本数	53本(最大62本)
ビームライン利用率	ほぼ100%
稼働状況	設備点検のための停止期間以外は、土日祝含め24時間稼働。
内部利用	102件、108人
外部利用	1,415件、787人(うち、産業界149人)
外部利用における公募状況等	成果公開、非公開とも原則年2回の課題募集。随時募集も受け付ける。

フォトンファクトリー(高エネルギー加速器研究機構)

運転時間実績	約5,000時間
最大運転可能時間	約7,000時間
ビームライン本数	51本(最大51本)
ビームライン利用率	約90%
稼働状況	7~9月の夏期停止ほか、運転時間調整により70日間は停止。
内部利用	34件、24人
外部利用	782件、3,202人(うち、産業界316人)
外部利用における公募状況等	年2~3回の定期募集と、協定研究や有償利用による随時募集も実施。

立命館大学SRセンター

運転時間実績	約1,600時間
最大運転可能時間	約4,800時間
ビームライン本数	14本(最大14本)
ビームライン利用率	約40%
稼働状況	土日祝、夜間は停止。年3回2週間~1ヶ月のメンテナンス。
内部利用	20件、9人
外部利用	110件、約300人(うち、産業界25人)
外部利用における公募状況等	成果公開、非公開、トライアルコース等を随時募集で実施。

【現状の課題、問題点】

- 利用成果公開の促進 …
- 国民への幅広い広報、成果の浸透…
- 安定した運転経費の確保 …
- 人材育成・確保 …
- 海外と同等の運転時間の確保 …
- 他の量子ビーム施設との連携 …
- 新領域の開拓 …
- 施設の老朽化・高度化 …
- 産業利用成果の評価方法 …

JRR-3(日本原子力研究開発機構)

中性子ビーム利用施設	
運転時間実績	約4,180時間
最大運転可能時間	約4,200時間
ビームライン本数	13本(最大13本)
ビームライン利用率	ほぼ100%
稼働状況	4月～11月:7サイクル(1サイクル26日間)運転。
照射利用施設	
運転時間実績	約4,180時間
最大運転可能時間	約4,200時間
照射孔本数	17本(最大17本)
照射孔利用率	約43% (ビーム利用施設と同一線源を用いるが、土日祝、夜間は利用しないため)
稼働状況	4月～11月:7サイクル(1サイクル26日間)運転。
内部利用	約550件、550人
外部利用	約1,200件、1,600人(うち、産業界600人)
外部利用における公募状況等	成果公開・非公開(年2回募集+随時受付)、共同研究・受託研究(随時受付)のほか、トライアルユース(年2回募集+随時受付)を実施。

J-PARC(物質・生命科学実験施設)(日本原子力研究開発機構)

運転時間実績	約3,400時間
最大運転可能時間	約4,700時間
ビームライン本数	12本(最大23本)
ビームライン利用率	ほぼ100%
稼働状況	7～9月は長期メンテナンスのため停止。
内部利用	10件、94名
外部利用	57件、400名(うち、産業界49名)
外部利用における公募状況等	成果公開、非公開、共同研究等のプロジェクト利用とも年2回の公募を実施。

【現状の課題、問題点】

- 安定した運転経費の確保 …
- 施設の老朽化・高度化 …
- 産業利用が本格化する際の知財の取扱…
- 技術継承や利用支援の人材育成・確保 …
- 利用者の実験準備施設の整備 …

地球シミュレータ(海洋研究開発機構)

利用計算資源	129万ノード・時間
最大利用可能計算資源	130万ノード・時間
稼働状況	24時間運転。2か月に1回程度、1～2日間で定期保守を実施。
内部利用	29件、163人
外部利用	約50件、約470人 (うち、産業界 約150人)
外部利用における公募状況等	原則、年1回の公募。成果専有(有償)のみ随時募集も実施。

【現状の問題点、課題】

- 運転経費の確保 …
- 超大規模データの移動の仕組み …
- 企業が安心するセキュリティの確保 …
- 数年毎の更新経費の確保 …

TSUBAME2.0(東京工業大学)(平成22年11月運用開始)

利用計算資源(注)	492万ノード・時間
最大利用可能計算資源(注)	523万ノード・時間
稼働状況	24時間運転。夏期定期停電時に5日間程度停止しメンテナンス。
内部利用(注)	13件、25人
外部利用(注)	約200件、約1,100人 (うち、産業界 約80人)
外部利用における公募状況等	全国共同利用施設として学内、他大学、産業界とも随時利用可能。産業界、大学向けの減免利用は年1～2回の公募により実施。

注)数値は平成22年度11月～3月の実績値

【備考】

- ・次世代スパコン「京」については、平成24年度より共用開始予定となるため、現時点での実績値は無い。
- ・産業利用推進等の外部利用方策については、地球シミュレータ等の経験も踏まえてHPCIコンソーシアムにおいて現在、検討中。

先端研究施設・設備の運用状況例

< 中型の研究施設 >

物質・材料研究機構(国際ナノテクノロジーネットワーク拠点)

930MHz NMR(極限環境領域)	
稼働日数	311日
最大稼働日数	約330日
稼働状況	土日祝、夜間は自動測定が可能な場合は使用。年数回1週間程度の点検を実施。利用時は24時間稼働。
レーザー描画装置(微細加工領域)	
稼働日数	239日
最大稼働日数	約240日
稼働状況	土日祝は停止。1日平均4時間稼働。
電子顕微鏡(ナノ計測・分析領域)	
稼働日数	229日
最大稼働日数	約240日
稼働状況	土日祝は停止。1日平均9時間稼働。
内部利用	約30件、約30人
外部利用	約230件、約270人 (うち、産業界 約20人)
外部利用における公募状況等	原則、年3回の公募のほか、有償での随時募集も実施。

(備考: 利用件数・人数については、他の設備も含めた施設全体の数値。)

北海道大学(北海道イノベーション創出ナノ加工・計測支援ネットワーク)

超高精度電子ビーム(EB)描画装置	
運転時間	251日
最大可能運転時間	300日
稼働状況	設備点検や全学停電、年末年始以外は稼働(1日平均18時間)
内部利用	約100件、約60人
外部利用	約100件、約120人 (うち、産業界 約40人)
外部利用における公募状況等	成果公開、非公開、共同研究等を随時募集により実施。

大阪大学(複合機能ナノファウンドリ)

超高圧電子顕微鏡	
運転時間	155日
最大可能運転時間	188日
稼働状況	土日祝、夜間のほか設備点検(年間50日)時は停止。稼働時間は1日あたり平均8時間。
内部利用	約20件、約70人
外部利用	約90件、約240人 (うち、産業界 約20人)
外部利用における公募状況等	成果公開利用、非公開利用、共同研究等を随時募集により実施

先端研究施設・設備の運用状況 < 中型の研究施設 >

理化学研究所横浜研究所(NMR施設)

運転時間	1,144台・週
最大可能運転時間	1,360台・週
稼働状況	年次点検、機関の計画的な停電時以外は稼働。
内部利用	約180件、約80人
外部利用	約50件、約150人 (うち、産業界 約110人)
外部利用における公募状況等	原則、年3回の公募のほか、有償での随時募集も実施。

名古屋大学エコトピア研究所

超高压電子顕微鏡	
運転時間	127日
最大可能運転時間	262日
稼働状況	土日祝、夜間、点検(年間25日)時は停止。1日平均8時間稼働。
内部利用	約90件、約90人
外部利用	約140件、約140人 (うち、産業界 約120人)
外部利用における公募状況等	原則、年2回の公募のほか、産業利用(有償)での随時募集も実施。

京都大学エネルギー理工学研究所

複合ビーム材料照射装置 (DuET)	
稼働日数	66日
最大稼働日数	159日
稼働状況	土日祝、夜間と設備点検(夏期1週間)は停止。1日平均7時間稼働。
マルチスケール材料評価基盤設備 (MUSTER)	
運転時間	210日
最大運転可能時間	260日
稼働状況	土日祝、夜間、設備点検(年1週間)時は停止。1日平均12時間稼働。
内部利用	約20件、約30人
外部利用	約80件、約300人 (うち、産業界 約40人)
外部利用における公募状況等	原則、年2回の公募のほか、産業利用(有償)での随時募集も実施。

【現状の問題点、課題】

- 安定した運転経費の確保 …
- 施設の老朽化・高度化 …
- 支援研究員等の技術人材の育成・確保 …
- 成果公開の考え方、知財取扱い …
- 利用者の旅費支援 …

(参考)平成23年度関連事業予算

大型放射光施設 (SPring-8) の共用

平成23年度予算額 : 8,392百万円
 (平成22年度予算額 : 8,492百万円)
 運営費交付金中の推計値を含む



SPring-8とは、世界最高性能の放射光を利用する施設。この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ることから、**ライフイノベーション**や**グリーンイノベーション**といった成長戦略分野をはじめ、様々な分野で革新的な研究開発に貢献。

- 物質科学、環境科学への利用 (超伝導体、触媒等の性質、構造・機能の解析など)
- 医学・生命科学への利用 (タンパク質などの構造と機能解明など)
- 地球科学への利用 (高温高压条件下の地球深部物質構造解明など)
- 産業への利用 (半導体用材料の評価、微量元素分析、材料の歪み分布解析など)

平成23年度においては、厳しい財源の中でも「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づく施設の共用を着実に図るため、施設運営のために不可欠な費用を計上。

運転・維持管理に必要な経費 7,361百万円 (7,455百万円)
利用促進(利用者選定・利用支援)に必要な経費 1,031百万円 (1,037百万円)

引き続き、一層の運営の効率化を図りつつ、**安定した利用時間の確保と研究成果の質の向上**に努める。

ライフイノベーションへの貢献

G-タンパク質共役受容体ロドプシンの立体構造を決定

医学的に極めて重要なG-タンパク質共役受容体(GPCR)の一つであるウシ由来の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。

2010年8月に論文引用回数 2,800回を突破!

「Science (2000.8.4号)」に掲載 【理化学研究所】

グリーンイノベーションへの貢献

インテリジェント触媒の開発 ~自動車排気浄化触媒の自己再生機構の解明~

触媒機能過程で貴金属イオンが結晶内を出入りすることにより凝集を防止していることを解明(自己再生機能)。インテリジェント触媒を実用化し、貴金属の消費量を大幅に削減。 **搭載実績：約500万台**

良好 インテリジェント触媒 自己再生機構

「Nature (2002.7.11号)」に掲載 【ダイハツ工業、日本原子力研究開発機構】
 図の出典はいずれも「SPring-8産業利用成果パンフレット(2007年版)」

年度	産業界以外 (課題数)	産業界 (課題数)	産業利用の割合 (%)
H10	100	100	5
H11	200	150	7
H12	350	250	10
H13	500	350	13
H14	650	450	16
H15	800	550	20
H16	950	650	24
H17	1100	750	28
H18	1250	850	31
H19	1400	950	34
H20	1500	1050	36
H21	1600	1150	38

産業利用の推移
 共用ビームラインにおける産業利用は着実に増加中(平成21年は、利用研究課題数ベースで全課題数の約2.0%)

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5,327件(平成22年3月末現在)

利用者数
 平成21年の利用者数は、約13,000人。

X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用

平成23年度予算額 : 4,675百万円
 (平成22年度予算額 : 4,301百万円)
運営費交付金中の推計額を含む。
 総建設費約388億円(平成18~22年度)

現在の10億倍を上回る高輝度のX線レーザーを発振し、原子レベルの超微細構造、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として、グリーンイノベーションやライフイノベーションといった成長戦略分野をはじめとする様々な分野への貢献に期待。

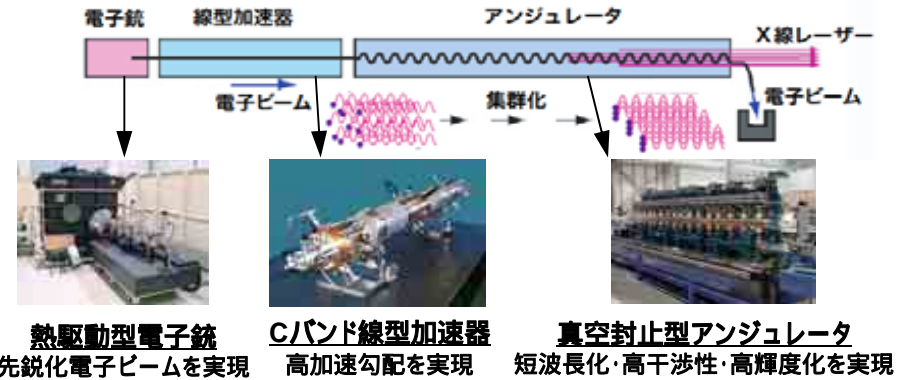
国家基幹技術として平成18年度より整備を開始。**平成23年度は、施設の調整運転を経て、多くの研究者等への施設の供用を開始(平成24年3月予定)。**

X線自由電子レーザーの特徴

- ・短い波長 [硬X線(波長0.1ナノメートル以下)]
原子・分子レベルでの超微細構造解析
- ・短いパルス [フェムト秒パルス(10兆分の1秒以下)]
化学反応等の高速な動態・変化を捕捉
- ・強力な光 [超高輝度(SPring-8の10億倍以上)]
物質深部の解析、瞬時のデータ取得
- ・質の良い光 [高干渉性(コヒーレント性100%)]
よりシャープな像の取得・精密計測



X線自由電子レーザーの構成



施設の開発・試験運転を引き続き実施し、年度内の供用開始を実現

・施設の運転・維持管理等に必要な経費

4,200百万円(2,651百万円)

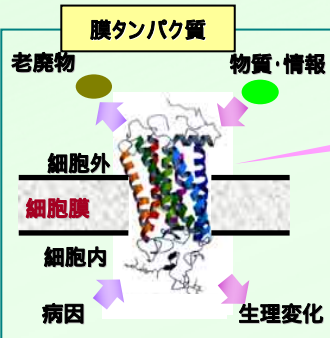
XFEL施設の供用準備、利用支援

・利用促進(利用者選定・利用支援)に必要な経費

475百万円(新規)

施設の整備完了に伴い、1,650百万円の減(理研施設整備費補助金等を含む)

ライフサイエンス分野 ~ 膜タンパク質の構造解析 ~



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

既存技術では解析困難

SP8: 結晶化が必要、NMR: 分子量に限界あり

XFELにより結晶化が不要で1つのタンパク質でも構造解析が可能。医薬品開発の鍵である膜タンパク質構造解析に要する期間を10年から半年に大幅短縮。

ナノテクノロジー分野 ~ 気体吸着素子の開発 ~

SPring-8構造解析
 ナノ細孔内で気体分子が整列する事を発見!

ナノサイズの穴を持つ物質



XFELにより細孔に分子が吸着される際の細孔と気体分子の相互作用のダイナミズムを解析可能。

分子を取り込む様子を解析すれば、特定の分子を選んで取り込む新しい素材開発が可能

シックハウス原因物質や、フロンガスなどの環境汚染物質などの有害物質除去触媒などの吸着に役立つ機能を持つ新素材の開発に貢献

大強度陽子加速器施設 (J-PARC) の整備・共用

平成23年度予算額 : 16,928百万円
 平成22年度当初予算額 : 14,148百万円
 平成22年度補正予算額 : 815百万円
 運営費交付金中の推計額を含む

日本原子力研究開発機構と高エネルギー加速器研究機構が両者のポテンシャルを活かし、共同して加速器計画を推進し、平成21年度にすべての施設が稼働。同年7月には、中性子線施設を「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」の対象施設に位置づけ。

平成23年度においては、この中性子線施設について共用を開始(10月予定)し、安定運転を確保しつつ、リニアックビーム増強等、研究環境の充実を図る。

東日本大震災により甚大な被害を受け、現在、年度内の復旧・共用開始を目指している。

物質・生命科学においては、グリーンイノベーションやライフイノベーションといった成長戦略に直結する新産業を創出し、原子核・素粒子物理学においては、物質世界の基本法則やニュートリノの謎の解明など基礎科学を進展。



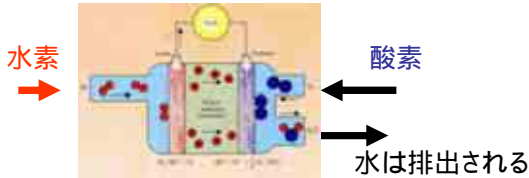
施設の運転・維持管理	14,284百万円 (13,294百万円)
・リニアック、3GeVシンクロトロン、物質・生命科学実験施設の運転	7,667百万円 (6,521百万円)
・50GeVシンクロトロン、ニュートリノ実験施設等の運転	6,617百万円 (6,773百万円)
施設の整備	1,920百万円 (854百万円)
・リニアックの増強、共用ビームラインの整備	1,920百万円 (854百万円)
施設の利用促進・研究者支援	724百万円 (新規)

物質・生命科学研究

高感度での水素原子の観測と機能の研究

グリーンイノベーションへの貢献
 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

ライフイノベーションへの貢献
 タンパク質など生命機能の解析
 新薬の開発 難病克服へ



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。

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。

産業界を含む幅広い中性子利用研究の促進 新産業の創出

物質世界の基本法則を探求

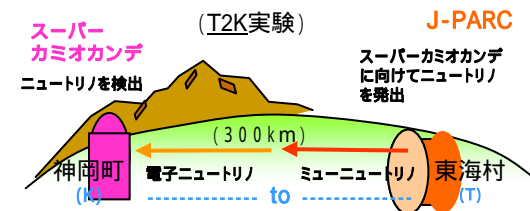


- ・ 質量の起源の謎: 裸のクォークは軽いですが、ハドロンを形成すると重くなる。なぜ?
- ・ 宇宙創生の起源: ビッグバン直後に物質はどのように創られたのか?
- ・ 素粒子物理学の標準理論の見直しと、より高次の理論への展開

原子核・素粒子物理学

ニュートリノの謎の解明

- ・ 3世代あるニュートリノの質量と混合の全貌の解明 など



基礎科学の進展

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23年度予算額 21,117百万円
(国庫債務負担行為額(H22-24年度)49,005百万円)
〔平成22年度当初予算額: 22,779百万円〕
〔平成22年度補正予算額 18,633百万円〕

事業概要

次世代スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境を実現する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、この利用を推進する。

(1) HPC(ハイパフォーマンス・コンピューティング)基盤の整備
17,632百万円 (20,989百万円)

()次世代スーパーコンピュータの開発・整備 17,455百万円 (20,939百万円)
(システム開発 10,955百万円⁽¹⁾ (17,000百万円)、運用等経費6,500百万円 (1,061百万円)、
施設整備費 0円 (2,878百万円))

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、我が国のハイパフォーマンス・コンピューティングの中核となる次世代スパコン「京」を平成24年の完成を目指し開発・整備する(平成22年度末一部稼働、平成24年6月までに10ペタFLOPS級⁽²⁾を達成)。

- 1 国庫債務負担行為23年度歳出化分10,189百万円を含む
- 2 10ペタFLOPS: 1秒間に1京回の計算性能



()HPCIの整備・運営 177百万円 (50百万円)

ユーザコミュニティの中核となっている機関、大型スパコンを所有する大学や独法(他省庁との連携により文科省所管以外の機関も含む)等により、コンソーシアムを形成。ユーザの多様なニーズに応じ、我が国の計算資源を最適に活用するとともに、データの共有や共同分析などを可能とするためのソフトウェアを開発。平成23年度は基盤システムの詳細設計等を実施。

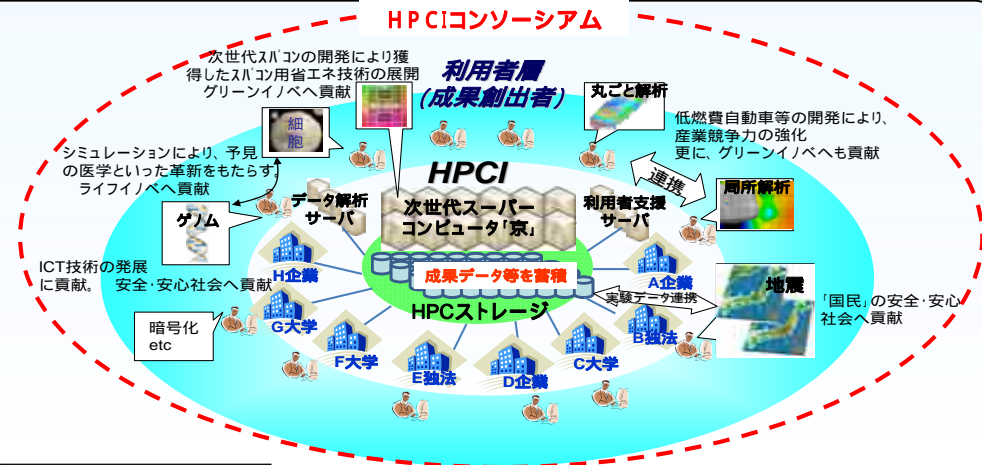
(2) HPCI利用の推進 3,485百万円 (1,790百万円)

()HPCI戦略プログラム 3,485百万円 (1,790百万円)

次世代スパコンを中核としたHPCIを最大限活用して画期的な成果を創出、高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出、最先端コンピューティング研究教育拠点の形成を目指し、戦略機関を中心に戦略分野の「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進。

平成22年度は準備研究を実施し、平成23年度から本格実施(5年間)。

一層利用者視点に立った、「計算科学技術」及び「利用環境の構築」を推進するため、グランドチャレンジアプリケーション開発事業と次世代スパコン戦略プログラムを統合。



戦略分野及び戦略機関		< 戦略分野 >	< 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	JAMSTEC	
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 (高工研研、天文台)	

平成23年度予算案のポイント

(1) HPC基盤の整備	176億円 (210億円)
(i) 次世代スーパーコンピュータの開発・整備	175億円 (210億円)
・システム開発(製造が本格化)	110億円 (170億円)
・運用等経費(一部稼働開始)	65億円 (11億円)
(ii) HPCIの整備・運営(詳細設計等)	1.8億円 (0.5億円)
(2) HPCI利用の推進	35億円 (18億円)
(i) HPCI戦略プログラム	35億円 (18億円)

国庫債務負担行為23年度歳出化分102億円を含む
平成22年度グランドチャレンジアプリケーション開発15億円、次世代スパコン戦略プログラム3億円

1. 概要

我が国のナノテクノロジー・材料研究を振興するための研究インフラの整備や強化を行う。全国の13拠点(26機関)の大学や独立行政法人等が所有し、他の機関では整備が困難な最先端のナノテクノロジー研究設備の共用機能の構築支援とネットワーク化を実施することで、若手をはじめ産学官の研究者に最先端設備の利用機会を提供し、研究開発の活性化や分野横断的な活動を推進する。

産学官の先端
研究ニーズ

独法・大学等有する
先端研究施設

共用促進

装置の共用部分の確保、技術支援および総合案内体制の整備
利用者の交流・成果発信

新しい研究システムの構築

先端研究施設の最大限活用
産学官の知識・技術の融合
横断的・効率的な研究促進

イノベーションにつな
がる研究成果の創出
世界トップレベルの研
究開発能力の維持

2. ナノテクノロジー・ネットワークにおける取組み

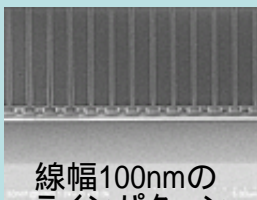
若手研究者などへの**最先端設備の利用機会の提供**と、共同利用の高度化のための**拠点間・ユーザー間の検討・情報交換**の場作りを通じた研究協力の促進。

共用設備の例



電子銃から発せられた電子線を長時間安定して照射することが可能。数nmレベルの超微細パターンを高精度で描画することが可能。

電子線描画装置(1.5億円)



線幅100nmの
ラインパターン



加速電圧1000kVの超高压電子顕微鏡。通常のTEMよりも厚い試料の観察を行うことが可能。試料ホルダーの使用により、その場観察も可能。

超高压電子顕微鏡(12億円)

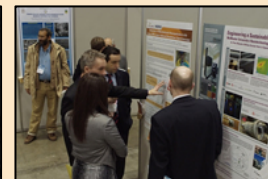
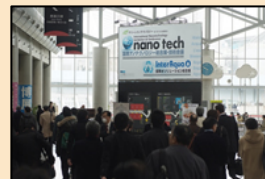
拠点間・ユーザー間の検討・情報交換の場



ナノ・計測分析
超微細加工
分子・物質合成
極限環境

支援業務に関わる意
見交換・情報共有
グループ共通の問題
点整理

機能別グループ会議(各グループ年1,2回)



ナノテクノロジー・
ネットワークにおける
研究成果の発表

ナノテク総合シンポジウム(年1回) など

先端研究施設共用促進事業

平成23年度予算額: 1,293百万円
(平成22年度予算額: 1,398百万円)

背景

- 我が国のイノベーション創出を加速していくには、**研究開発施設等**の科学技術基盤の**最大限の有効活用**を図るべき。
- しかし、大学等の多くの研究開発施設等は、外部利用のための支援体制の不備や運転資金の不足等のため、**十分に活用がなされておらず**、広範な分野や多様な研究に活用していくことが必要。
- なお、**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**国が所要の施策を講じること等**を規定。

概要

科学技術活動全般を高度化し、**産学のイノベーション加速・拡大を図る**とともに、我が国の研究開発投資の効率化を図るため、保有する先端的研究開発施設等を外部利用に開放する意思を有する大学等に対し、**施設を外部利用に開放(共用)するための経費(運転経費、技術指導研究員の配置等)を補助**する。

施策の効果

対象機関の先端研究施設の利用

外部利用への開放

機関内部の利用

補助金による外部利用体制の整備

産業利用

- 豊富な研究基盤の活用による研究開発の加速
- 高度な研究基盤を活用した新事業の開拓

大学等の利用

- 広範な研究者にとっての研究基盤の強化・高度化
- 他分野との研究による融合領域等の新研究領域の開拓

成果の事例



レーザー施設
(大阪大学 レーザーエネルギー学研究中心)

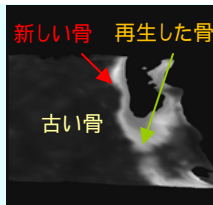
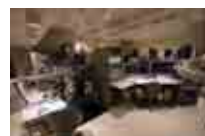
[成果]
中性子シンチレータ材料の作成に成功し、中性子計測装置の製品化予定



同位体顕微鏡
(北海道大学創成機構)

[成果]

生体に標識分子の影響を与えることなく、骨のCa代謝と再石灰化のイメージングが可能に。治療薬やサプリメント開発の評価手法として有用。



体制

施設設置者(大学等)

施設情報提供・利用相談

公平な利用課題選定

技術支援・技術指導

課金制度の設定

潜在的な利用ニーズの掘り起こし

利用申請

施設利用のサポート

利用料金

利用者

補助金

状況報告

文部科学省

- 以下の経費を補助(実負担額のみ)
- 外部利用に必要な運転・維持管理等
- 情報提供・利用相談
- 課題選定委員会による課題選定
- 技術支援・技術指導等
- 3年毎に中間評価を実施し、補助継続の可否を判定

