

3. 基礎研究力強化と世界最高水準の研究拠点の形成

3. 基礎研究力強化と世界最高水準の研究拠点の形成

平成28年度予算案 : 303,216百万円
(平成27年度予算額 : 302,802百万円)
※運営費交付金中の推計額含む

【平成27年度補正予算案 : 274百万円】

概要

- 新たな知のフロンティアを拓く礎であるとともに、イノベーション創出の基盤でもある**独創的な学術研究と出口を見据えた基礎研究を、競争的研究費改革を踏まえつつ、強力かつ継続的に推進**する。
- 競争的研究費改革と連携して研究開発と共用の好循環を実現する**新たな共用システムの導入**を加速する。
- 大学の研究力強化**のための取組を戦略的に支援し、世界水準の優れた研究大学群を増強。また、国内外の優れた研究者を惹き付け、国際的に高く評価される研究を更に伸ばすため、**世界トップレベルの研究活動を行い、国際的な人材の育成にも資する拠点**の構築を進める。

科学研究費助成事業(科研費)

平成28年度予算案:227,290百万円(平成27年度予算額:227,289百万円)
平成28年度助成額:234,307百万円(平成27年度助成額:231,790百万円)

科研費はすべての分野にわたり独創的な「学術研究」を幅広く支援する。基盤研究種目の助成水準を確保しつつ、科研費改革を加速し、新たな学問領域の創成や異分野融合などにつながる挑戦的な研究を促進する。



戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)

平成28年度予算案:46,667百万円(平成27年度予算額:46,714百万円)

トップダウンで定めた戦略目標・研究領域において、組織・分野の枠を超えた時限的な研究体制を構築して、イノベーション指向の戦略的な基礎研究を推進するとともに、有望な成果について研究を加速・深化する。

- ・世界的に著名・有望な研究者が多数存在する我が国に強みのある基盤的研究領域等に、ブレークスルーをもたらす新技術シーズを着実に創出するための戦略目標・研究領域を引き続き戦略的に設定。
- ・若手研究者の登竜門となっている「さきがけ」の新規採択数に重点化を行うなど、戦略的な基礎研究の改革・強化に取り組む。



先端研究基盤共用促進事業

平成28年度予算案:1,064百万円(新規)

競争的研究費改革と連携し、研究組織のマネジメントと一体となった研究設備・機器の整備運営の早期確立により、研究開発と共用の好循環を実現する新たな共用システムの導入を加速するとともに、産学官が共用可能な研究施設・設備等における施設間ネットワークを構築する共用プラットフォームを形成することにより、研究開発基盤の維持・高度化を図る。

研究大学強化促進事業

平成28年度予算案:5,580百万円(平成27年度予算額:6,200百万円)

世界水準の優れた研究大学群を増強するため、「研究大学強化促進事業」により、世界トップレベルとなることが期待できる大学等に対し、

- ・研究戦略、知財管理等を担う研究マネジメント人材(リサーチ・アドミニストレーター)の配置(必須)
- ・世界トップレベルの研究者の招聘による拠点強化
- ・先端・融合研究奨励や国際共同研究推進のための研究支援、環境整備
- ・若手研究者・女性研究者に対する研究活動支援

等の大学改革・集中的な研究環境改革の一体的な推進を支援・促進する。

世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)

平成28年度予算案:9,441百万円(平成27年度予算額:9,610百万円)

世界各国が成長戦略として優れた頭脳の獲得に鎬を削る中、世界の頭脳を惹きつける国際拠点を形成。大学等への集中的な支援により、システム改革の導入等の自主的な取組を促し、優れた研究環境と高い研究水準を誇る「目に見える拠点」を構築する。



科学研究費助成事業（科研費）～科学上のブレークスルーに向けた挑戦性の追求～

平成28年度助成額：234,307百万円（※）
 （平成27年度助成額：231,790百万円）
 【対前年度：+2,517百万円】

平成28年度予算案：227,290百万円
 （平成27年度予算額：227,289百万円）

【平成28年度予算案の概要】

科研費はすべての分野にわたり独創的な「学術研究」を幅広く支援。基盤研究種目の助成水準を確保しつつ、科研費改革を加速し、新たな学問領域の創成や異分野融合などにつながる挑戦的な研究を促進。****

課題・背景

- 基盤研究費の縮減を背景とする研究計画の短期志向・リスク回避傾向
- 融合的研究など「壁」を越えた研究に対するグローバルな学術的要請とのミスマッチ

期待される挑戦

- ✓ 新たな学問領域の創成に向けた探索
- ✓ 研究者の大胆なテーマ転換
- 学際的研究、異分野連携（文理、医工など）、研究方法の革新（データ科学など）

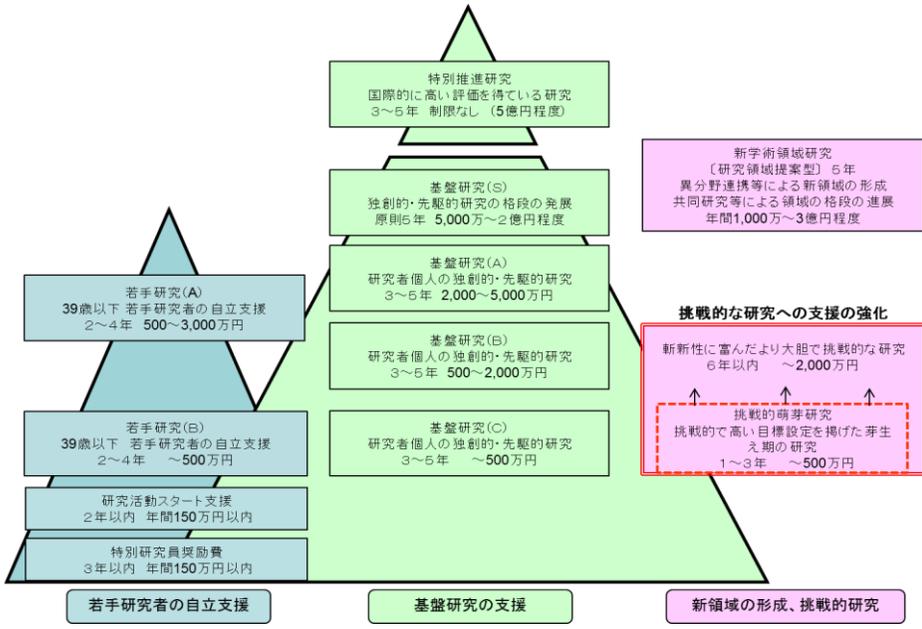
1) 挑戦的な研究への支援の強化（「挑戦的萌芽研究」の見直し・発展）

- 大胆な挑戦的研究を見出す **総合審査方式**の全分野展開
- ✓ 既定の専門分野の枠にとらわれない **アイデア・計画の斬新性を重視**
- ✓ **異分野の審査員**による多角的なチェック
- ※ 研究費総額 2,000万円以内（研究期間：6年以内）（予定）

※平成28年度から公募・審査開始（交付は29年度から）

2) 制度の基幹である基盤研究種目の助成水準を確保

◆ 上記に加え、国際共同研究の加速に向けた取組、大規模研究種目の検証・改善、競争的研究費改革への対応などを併行して推進



【※補足】平成23年度から一部種目について基金化を導入したことにより、予算額(基金分)には、翌年度以降に使用する研究費が含まれるため、予算額と当該年度中に研究者に助成される見込の額である助成額を並記。助成額には、前年度以前に造成した基金からの助成分を含む。

新たな共用システム導入の加速

6億円

競争的研究費等で購入・運用されている研究設備・機器を共用設備・機器として一元的にマネジメントし、組織の経営・研究戦略の下、**研究開発と共用の好循環**の確立を目指す。

- ◆ 競争的研究費改革における「汎用性が高く比較的大型の設備・機器」の共用化
- ◆ 研究組織(同一の研究戦略を共有する組織)の経営・研究戦略と一体となった研究設備・機器の整備・運営
- ◆ 「機器購入」から「共助分担※」の考え方の下、研究設備・機器を維持・更新

※ 共助分担: 研究組織で管理する研究設備・機器について、全員でシェア(共用)し、その管理運営に当たっては、全員で負担(分担)するという考え方



【新共用システムイメージの例】

研究室毎で分散管理されていた研究設備・機器群を研究組織の一つのマネジメントの下で管理・運営する新共用システムの導入を支援

[共用システム等導入経費の例]

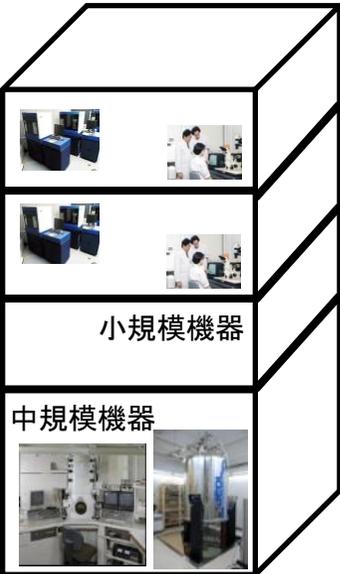
- 機器の再配置・更新再生
 - －中規模装置は単一フロア
 - －小規模装置は各フロア
- 共通管理システム構築
 - －管理、予約、共助分担

[保守管理費の例]

- 機器メンテナンスの一元化

[人件費の例]

- 専門スタッフ(事務・リエゾン・技術スタッフ)の雇用・配置
- ORA、メーカーOB等の活用



共用プラットフォーム

4億円

産学官が共用可能な研究施設・設備等について、その整備・運用を含めた施設間のネットワーク構築により、高度な計測分析機器を中心としたイノベーション創出のためのプラットフォームを形成する。

- ◆ 高度利用支援体制の構築(専門スタッフの配置、ワンストップサービスの設置、ノウハウ・データの蓄積・共有)
- ◆ 共用取組の支援(技術の高度化)
- ◆ 人材育成機能の強化(専門スタッフの研修・講習)
- ◆ 国際協力の強化(コミュニティ形成、国際的ネットワーク構築)



研究設備・機器の共用化による効果

～研究開発と共用の好循環の実現～



共通基盤技術の開発

民間活力の導入等

人材育成

戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）

平成28年度予算案 : 46,667百万円
 （平成27年度予算額 : 46,714百万円）※運営費交付金中の推計額

概要

トップダウンで定めた**戦略目標・研究領域**において、大学等の研究者から提案を募り、組織・分野の枠を超えた時限的な研究体制（バーチャル・ネットワーク型研究所）を構築して、イノベーション指向の**戦略的な基礎研究**を推進するとともに、**有望な成果について研究を加速・深化**する。

事業の特徴

- 「ものになるか」という**イノベーション指向**の目で優れた**基礎研究**を採択。単なる実績主義・合議制では採択されない可能性もある、**挑戦的でリスクは高いがイノベティブな研究課題**を採択
※ピアレビューをベースとしつつ、最終的には研究総括（プログラムオフィサー：PO）が採択を決定（研究総括に責任と裁量）
- 研究者に対して、イノベーション創出に向けて、**従来の発想・流れに囚われない研究**を奨励
- きめ細かな**研究進捗の把握**と**有望な研究をイノベーション指向に伸ばすためのケア**を実施

ポイント

- 競争的研究費改革にも適うよう、**戦略目標の策定手法を改革**することにより、我が国にブレークスルーをもたらす**新技術シーズを効果的に創出するための戦略目標・研究領域を引き続き戦略的に設定**し、基礎研究段階からイノベーション創出といった**「出口を見据えた研究」を推進**するという事業趣旨を徹底。
- 「CREST」に「出口を見据えた研究」に最適な「研究者群」を分野融合的に形成し、産業界との連携を段階的に進めながら更に研究を推進する**融合加速方式（仮称）の導入**や、「ACCEL」で新規採択を行うなど、**成果を下流につなげるための仕組みを強化**するとともに、**プロジェクト・マネージャー（PM）人材の発掘とキャリアパス形成にも貢献**。
- 我が国として必要な研究を外国人研究者を招へいして推進するなど、**国際融合研究体制を強化**するとともに、若手研究者等の「挑戦」や「相互作用」の機会を確保するため、**「さきがけ」を重点化**。
- 参画する若手研究者がより「出口を見据えた研究」を推進するような仕組みを導入し、**若手研究者のキャリア形成支援にも貢献**するなど、**競争的研究費改革を実行するための制度改革を着実に実施**。

研究推進の枠組み

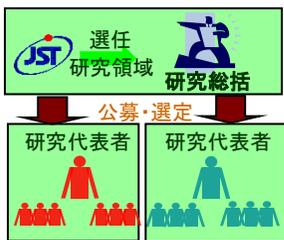
- 研究総括の研究マネジメントの下、目標を共有し研究を推進
- 全体で年約200件を採択（優れた研究者による高い競争性）、年約1,000件の研究課題を支援

戦略目標

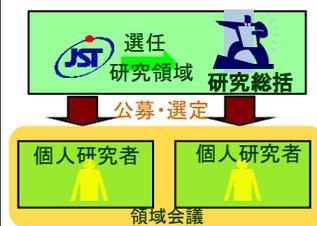
【CREST】

【さきがけ】

【ERATO】



インパクトの大きなシーズを創出するためのチーム型研究。
 ●研究期間 5年半
 ●研究費（直接経費）
 1チームあたり総額
 1億5千万～5億円程度



未来のイノベーションの芽を育てる個人型研究。
 ●研究期間 3年半
 ●研究費（直接経費）
 1人あたり総額
 3～4千万円程度



独創的な研究を、卓越したリーダー（研究総括）のもとに展開。
 ●研究期間 5年程度
 ●研究費（直接経費）
 1プロジェクトあたり
 総額 1.2億円程度を上限

【イノベーション指向のマネジメントによる先端研究の加速・深化プログラム（ACCEL）】

- 有望な研究成果について、イノベーション指向のマネジメントによって加速・深化

イノベーションを生み出した事例



塗る太陽電池の開発

【中村栄一 東京大学大学院教授】（2004～2009年度 ERATO）
 ・高効率、軽量で丈夫、安価に製造が可能と**三拍子揃った次世代塗布型有機薄膜太陽電池の開発に成功**。ビルやマンションの壁、高速道路の防音壁など**従来の太陽光パネルでは設置が困難な箇所における太陽電池の設置を可能に**。



生きたまま電子顕微鏡観察できる「ナノスーツ」の開発

【下村政嗣 東北大学教授、針山孝彦 浜松医科大学教授】（2008～2013年度 CREST）
 ・高真空中でも気体と液体の放出を防ぐ「ナノスーツ」を発明。従来では不可能であった様々な**生物を生きた状態で直接観察できるようになった**。
 ・生物模倣技術をはじめとする**「ものづくり」の分野への著しい貢献が期待**。



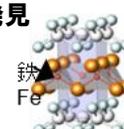
応力を感じて光る発光体の開発

【徐超男（独）産業技術総合研究所チーム長】（2006～2011年度 CREST）
 ・応力発光体を活用した構造物の**応力分布の可視化に世界に先駆けて成功**。
 ・**重大事故につながる破壊や劣化を早期に予知・検出**する新安全管理ネットワークシステムを創出。

深遠なインパクトを及ぼしている成果例（研究イノベーションも、社会イノベーションも）

○新しいタイプの高温超伝導物質（鉄系超伝導物質）の発見

【細野秀雄 東京工業大学教授】
 ✓1999年、戦略創造研究推進事業（ERATO）の**研究総括に抜擢**。
 ✓2008年、鉄を含む超伝導物質を発見し、アメリカ化学会誌に発表。
 同年の被引用数世界1位の論文に。



○超小型・超省エネルギーのラマンシリコンレーザーを開発

【高橋和 大阪府立大学21世紀科学研究機構講師】
 ✓2013年、**大手企業でも開発が困難であった実用可能なシリコンレーザー**について、フォトニック結晶を利用することで、レーザー波長も簡便な方法で変更可能な**実用性のあるラマンシリコンレーザーを開発**。



研究大学強化促進事業 ～世界水準の研究大学群の増強～

平成28年度予算案 : 5,580百万円
 (平成27年度予算額 : 6,200百万円)

背景：国際競争力と研究力の厚みが不十分

① 国際的に見ると、全体として我が国の研究力は相対的に低下傾向。

被引用度の高い論文数シェア

出典：文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2014」

2000年 - 2002年(PY) (平均)				2010年 - 2012年(PY) (平均)			
Top10%補正論文数(整数カウント)				Top10%補正論文数(整数カウント)			
国名	論文数	シェア	世界ランク	国名	論文数	シェア	世界ランク
米国	36,358	48.4	1	米国	48,801	41.3	1
英国	8,531	11.4	2	中国	15,575	13.2	2
ドイツ	7,563	10.1	3	英国	14,081	11.9	3
日本	5,610	7.5	4位	ドイツ	13,254	11.2	4
フランス	5,300	7.1	5	フランス	8,740	7.4	5
カナダ	4,041	5.4	6	カナダ	7,302	6.2	6
イタリア	3,360	4.5	7	イタリア	7,020	5.9	7
中国	2,360	3.1	10	日本	6,431	5.4	8位

② 我が国において、高引用度(TOP10%)論文数で上位100に入る分野(※)を有する大学数(07-11年の平均値)は、諸外国と比べて少ない。

※トムソン・ロイター社の論文分類単位の自然科学系22分野
 日:8、米:112、英:28、中:39、独:27、仏:15

「日本再興戦略」(平成25年6月14日閣議決定)

第Ⅱ-一-3. ⑤研究支援人材のための資金確保
 研究者が研究に没頭し、成果を出せるよう、研究大学強化促進事業等の施策を推進し、リサーチ・アドミニストレーター等の研究支援人材を着実に配置する。

「日本再興戦略」改訂2014(平成26年6月24日閣議決定)

2-3. ①大学改革の着実な実施と更なる改革の実現に向けた取組
 「国立大学改革プラン」を進める中で、大学の研究力の強化や国際的に競争力のある卓越した大学院の形成を進める。

「日本再興戦略」改訂2015(平成27年6月30日閣議決定)

中短期工程表「大学改革/科学技術イノベーションの推進/世界最高の知財立国②」
 2015年度～
 ・研究支援人材に関する予算を着実に実施するとともに、継続的にフォローアップをし、必要に応じて有効な施策を検討。

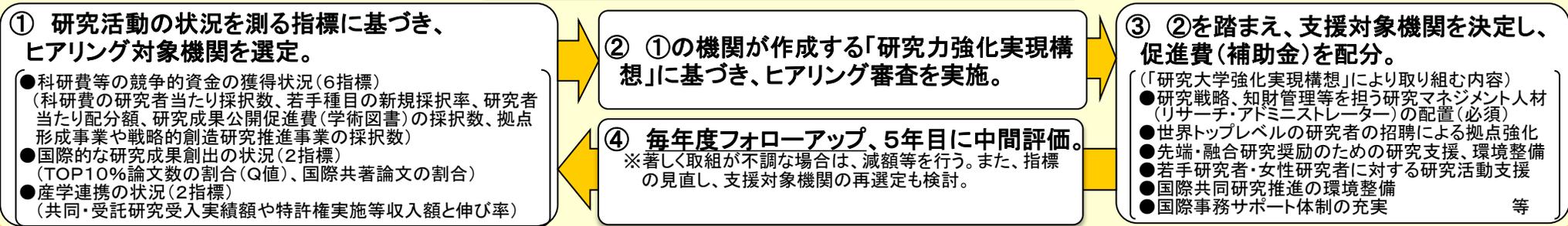
世界水準の優れた研究活動を行う大学群の増強 「研究大学強化促進事業」の開始(H25～)

- ◎研究活動の状況を測る指標およびヒアリング審査により機関(大学及び大学共同利用機関法人)を選定。
- ◎研究マネジメント人材(リサーチ・アドミニストレーターを含む)群の確保・活用と集中的な研究環境改革(競争力のある研究の加速化促進、先駆的な研究分野の創出、国際水準の研究環境の整備等)を組み合わせた研究力強化の取組を支援。
- ◎支援期間10年間。支援規模2～4億円/年。

【支援対象機関(22機関)】

設置形態	配分額		
	4億円程度	3億円程度	2億円程度
国立大学(17機関)	東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学	筑波大学、東京医科歯科大学、東京工業大学、電気通信大学、大阪大学、広島大学、九州大学、奈良先端科学技術大学院大学	北海道大学、豊橋技術科学大学、神戸大学、岡山大学、熊本大学
私立大学(2機関)	-	早稲田大学	慶應義塾大学
大学共同利用機関(3機関)	-	自然科学研究機構、高エネルギー加速器研究機構、情報・システム研究機構	-
合計	4機関	12機関	6機関

【研究大学強化促進費の配分方法・プロセス】



(背景) 優れた頭脳の獲得競争が世界的に激化してきている中で、我が国が科学技術水準を維持・向上させていくためには、世界中から研究者が「そこで研究したい」と集う拠点を構築し、優秀な人材の世界的な流動の「環」の中に位置づけられることが必要である。

(概要) 大学等への集中的な支援により、システム改革の導入等の自主的な取組を促し、**優れた研究環境**と**高い研究水準**を誇る「**目に見える拠点**」を形成する。

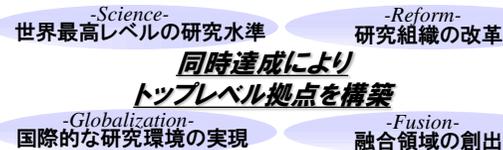
拠点形成に向けて求められる取組

○国際水準の運営と環境

- ・職務上使用する言語は**英語を基本**
- ・拠点長の強力な**リーダーシップ**
- ・スタッフ機能の充実等により**研究者が専念できる環境**等

○中核となる研究者の**物理的な集合**

- 国からの予算措置額と同程度以上の**研究費等のリソースの別途確保**



拠点のイメージ

- ・総勢100~200人程度あるいはそれ以上 (WPIフォーカスは70人~)
- ・世界トップレベルの主任研究者 (PI) 10~20人程度あるいはそれ以上 (WPIフォーカスは7人~)
- ・研究者のうち、**常に30%程度以上は外国人**

支援内容

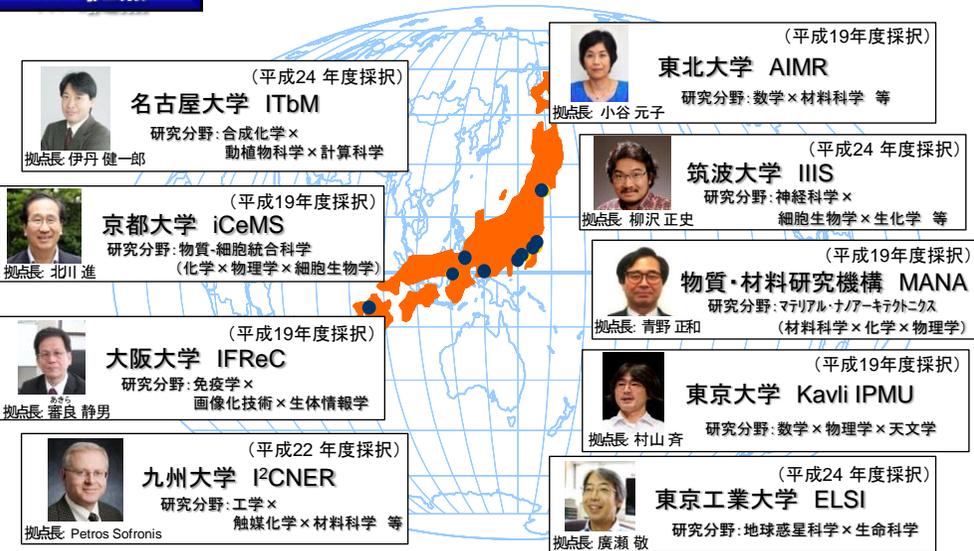
対象: 基礎研究分野

期間: 10~15年 (平成19年度より支援開始)

支援額 (1拠点あたり/年): 13~14億円程度 (WPIフォーカスは~7億円程度)

フォローアップ: ノーベル賞受賞者や著名外国人有識者等による「プログラム委員会」を中心とした強力なフォローアップ体制による、**丁寧な状況把握**と**きめ細やかな進捗管理**

WPI拠点



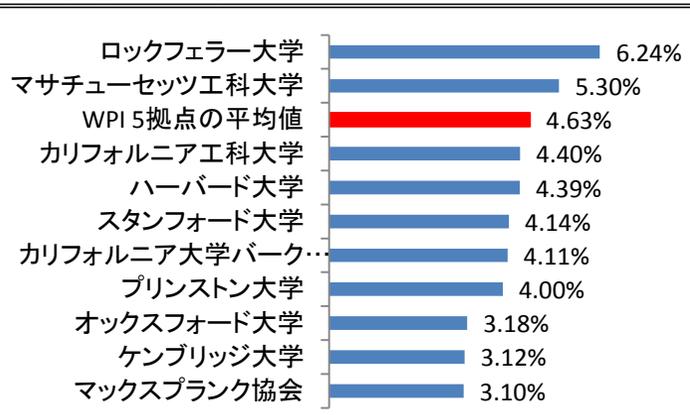
拠点立ち上げ期にある3拠点の構築を着実に進める

- 平成24年度、先鋭な領域に焦点を絞った拠点を採択 (WPIフォーカス)。
- 設立4年目を迎えるフォーカス3拠点 (筑波大学IIIS、東京工業大学ELSI、名古屋大学ITbM) が、中間評価に向けて着実に拠点構築を進められるよう、きめ細やかに進捗を把握・支援。
- 先鋭な領域における世界の競争に新規参入し、「国際基準で世界と戦う、世界に見える部分」の拡大を目指す。

先行拠点の成果創出を確実に支援する

- 各拠点とも国内外より人材を獲得、**平均で研究者の約40%が外国人**。英語使用が名実ともに「当たり前」。
- 各拠点の若手研究者公募には世界中から応募、海外民間財団からの寄附を獲得等、「**目に見える拠点**」として**知られる存在に**。
- 世界トップの大学等と同等あるいはそれ以上の**質の高い論文を輩出**。

■質の高い論文の輩出割合*



*機関 (先行5拠点) から出た論文のうち、他の研究者から引用される回数 (被引用数) が多い上位1%にランクインする論文の割合。

(トムソンライター社調べ (2007年~2013年))

世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進

平成28年度予算案 : 32,985百万円
(平成27年度予算額 : 33,008百万円)

目的

- 我が国発の独創的なアイデアによる学術研究の大型プロジェクトは、ノーベル賞受賞につながる研究成果を創出するなど、欧米主要国においても極めて高い評価を得ており、我が国が世界の学術フロンティアを先導するための重要な役割を果たしてきている。これらのプロジェクトを、すべての研究分野のコミュニティの意見をとりまとめた学術版ロードマップで示された優先度に基づき、大規模学術フロンティア促進事業と位置づけ、戦略的・計画的に推進することによって国際競争力を強化する。
- 併せて、個々の大学の枠を越えた研究機関・研究者が多数参画し、我が国の国際的な頭脳循環ハブとなる研究拠点として、研究力強化、グローバル化、イノベーション機能の強化に資する世界トップレベルの研究を推進する。

事業の効果

国内外の約1万人以上の研究者が集結。次世代を担う若手研究者を育成。

○ 人類共通の知の創出

アルマ望遠鏡により、惑星が作られつつある現場で生命の起源に密接にかかわる糖類分子を発見。→「地球生命の起源は宇宙?」という普遍的な知的好奇心に迫る。

○ 我が国の国際的なプレゼンス及び学術研究の研究水準が向上

ニュートリノ振動の確認により、ニュートリノの質量をゼロとする従来の標準理論を覆すなどノーベル賞級の成果を創出。
(ノーベル賞受賞歴: 小柴昌俊氏、小林誠氏、益川敏英氏)

○ 産業界等との連携による最先端の技術開発等、イノベーションの創出に貢献

遠方の銀河を観測するために開発されたすばる望遠鏡の超高感度CCDカメラ技術が、レントゲンなどの医療用X線カメラに応用。

大規模学術フロンティア促進事業

アインシュタインが予言した重力波（時空の歪み）を世界に先駆けて観測

大型低温重力波望遠鏡(KAGRA)計画 【東京大学宇宙線研究所】

日米欧の3国が「重力波」の世界初観測を目指したプロジェクトを進行中。日本は高度な技術力を駆使し、重力波望遠鏡の高性能化の実証に他国に先んじて成功。重力波を直接観測した例はないため、成功すればノーベル賞級の成果とも言われている。KAGRAによる重力波天文学の創成を目指す。
※ 建設期間は平成22～28年度で、7年計画の最終年度



「大強度陽子加速器施設（J-PARC）」による物質・生命科学及び原子核・素粒子物理学研究の推進

T2K実験によるニュートリノの謎の解明など多様な粒子ビームを用いた世界最先端の研究を広範な分野で展開

【高エネルギー加速器研究機構】

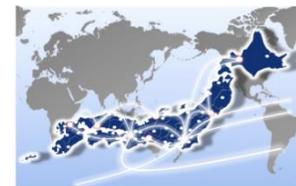
「スーパーカミオカンデ」との連携により、「ニュートリノ振動」を測定し、ニュートリノの詳細な性質の解明を進める(T2K実験※)ことで、物質の起源を明らかにすることを目指す。また、基礎研究から新産業創出につながる応用研究に至るまで、幅広い分野での研究を推進する。(※T2K実験: Tokai to Kamioka)



我が国の大学等における教育研究活動を支える情報基盤の強化 新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備

【情報・システム研究機構国立情報学研究所】

我が国の学術研究・教育活動に不可欠な学術情報基盤であるSINETを、大学等と連携し、最先端のネットワーク技術を用いて高度化・強化し、通信回線及び共通基盤等を整備・運営することにより、最先端の学術研究をはじめとする研究教育活動全般の新たな展開を図る。



歴史的典籍を活用した異分野融合研究の醸成と日本文化の国際的発信 日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画

【人間文化研究機構国文学研究資料館】

人文学分野の長年の課題である研究の細分化、従来型の研究手法からの脱却を図るため、「日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク」を構築することによって、歴史学、社会学、哲学、医学などの諸分野の研究者が多数参画する異分野融合研究を醸成し、幅広い国際共同研究の展開を目指す。

