

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想

－ ロードマップ2023 －

2023（令和5）年12月22日

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会

目 次

はじめに	2
1. 学術研究の大型プロジェクトについて	2
(1) 大型プロジェクト推進の意義と基本的な考え方	2
(2) 「ロードマップ」策定の意義と効果	3
① ロードマップ策定の意義	3
② ロードマップ策定の効果	4
2. 「ロードマップ 2023」の策定について	5
(1) 策定方針	5
(2) 掲載計画の審査	5
3. 「ロードマップ 2023」掲載計画について	6
4. 今後の大型プロジェクトの推進に向けて	12
(1) 大型プロジェクトの実施に当たっての留意点	12
① 明確な科学目標及びマイルストーンの設定	12
② 適切な人員計画と若手研究者の人材育成	12
③ リスクマネジメントの強化	13
④ 適切な老朽化対策と安全管理	13
⑤ 国民の理解を得るための取組の推進	13
(2) 適切な評価と進捗管理の実施について	14
おわりに	14
別添資料	15
参考資料	28

はじめに

学術研究の大型プロジェクト（以下、「大型プロジェクト」）は、最先端の技術や知識を結集して人類未到の研究課題に挑み、当該分野の飛躍的な発展をもたらすとともに、世界の学術研究を先導するものであり、社会や国民の幅広い支持を得ながら、長期的な展望を持って推進していく必要がある。政策文書においては、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」（令和3年3月26日閣議決定）の中で、科学技術イノベーションの基盤的な力の強化に向け、多様で卓越した知を生み出す基礎研究・学術研究の振興の観点から、世界の学術フロンティアを先導する大型プロジェクトや先端的な大型施設・設備等の整備・活用を推進することの必要性が明記されている。

一方、大型プロジェクトには多額の経費を要することから、研究者コミュニティにおける周到な準備を経て明確な科学目標を定め、国の学術政策を十分に踏まえて進めることが重要となる。また、国内外の学術研究の動向はもとより、公財政支出の現況や将来見通し等にも留意しつつ、戦略的・計画的に推進していく必要がある。

学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会（以下、「本作業部会」）は、このような視点に立ち、大型プロジェクト推進に当たっての我が国における優先度を明らかにする観点から、今般、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ーロードマップ2023ー」（以下、「ロードマップ2023」）を策定した。

1. 学術研究の大型プロジェクトについて

（1）大型プロジェクト推進の意義と基本的な考え方

我が国の大型プロジェクトは、これまで、最先端の技術や知識を結集して人類未到の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導する画期的な成果を上げ、当該研究分野の飛躍的な発展に貢献してきた。また、大学を中心とする幅広い研究者コミュニティに最先端の研究の場を提供し、我が国の学術研究の発展に大きな役割を果たしてきた。例えば、「Bファクトリー実験」によってCP対称性の破れを説明する小林・益川理論を検証したことや、「スーパーカミオカンデ」においてニュートリノが質量を持つことの証拠であるニュートリノ振動を発見したことは、それぞれノーベル物理学賞の受賞にも結びついている。

大型プロジェクトは、このように、我が国の研究力を世界にアピールし、世界の優れた研究者を惹き付けて当該分野の人材育成に貢献するとともに、次世代を担う子供たちを含めた国民に対して夢や希望を与えるものであり、極めて大きな意義を有している。

大型プロジェクトについては、これまで、概ね以下のような基本的性格を持つものと捉え、学術政策上の重要課題として推進してきたところであり、今後ともこの考え方に基づく推進を図っていくべきである。

- ・ 人類の発展に貢献する真理の探究を目指すことを目的として、研究者の知的好奇心・探求心に基づく主体的な検討と研究者コミュニティの合意形成により周到に構想・準備されているプロジェクトであること。
- ・ 最先端の技術や知識を集約して人類未到の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導する画期的な成果を期するプロジェクトであること。
- ・ 大学等における研究・教育を広い立場で支え学術基盤を強化するとともに、国民の科学技術・学術への関心を高め、国際的な競争と協調の中で我が国がリーダーシップを発揮し世界に貢献しうるプロジェクトであること。
- ・ 複数の研究組織が有機的にネットワークを形成して、多数の研究者が明確な推進体制の下に参加し、全体として大きなテーマに挑戦する全国規模のプロジェクトであること。
- ・ 我が国の学術研究全体の基盤強化に資するため、大学共同利用機関や大学の共同利用・共同研究拠点など、共同利用・共同研究機能を有する機関が中核となって推進されるプロジェクトであること。

(2)「ロードマップ」策定の意義と効果

① ロードマップ策定の意義

多額の投資を要する大型プロジェクトは、近年の厳しい財政状況の下で円滑な推進が困難になっている。同様の状況は世界の先進諸国においても生じており、研究の高度化に伴う施設・設備の大型化とも相まって、国際協力により進められる傾向が高まっている。このため、我が国が強みを有する基礎科学の諸分野において、国際競争とともに国際協調を視野に入れながら大型プロジェクトを進めていくことが不可欠となっている。また、広く社会・国民の支持を得ながら、大型プロジェクトに一層の資源を安定的・継続的に投入していくことを、国の学術政策の基本として明確に位置づける必要がある。

このような認識の下、本作業部会では、これまで5回にわたってロードマップを策定¹してきており、これらのロードマップに基づき、国の支援事業による大型プロジェクトの推進が図られてきた。ロードマップは、予算措置を保証するものではないが、関連施策を推進する上で十分考慮すべき資料として、大型プロジェクトの優先度を明らかにするものである。学術研究をめぐる状況は、学問動向や社会的要請、国際情勢などにより大きく変化することから、ロードマップが示す優先度については、適切な時期に見直しを行っていくことが必要である。

ロードマップが果たす役割は、次のとおり整理することができる。

- ・ ロードマップにより、周到な科学的評価に基づき、戦略的・計画的な政策決定を行うことが可能となる。
- ・ 社会や国民の支持を獲得しながら大型プロジェクトを推進することが可能となる。

¹ 2010年、2012年、2014年、2017年、2020年

- ・ 国際的な競争や協力に迅速かつ適切に対応することが可能となる。
- ・ 研究者コミュニティが、将来目標やその達成のための必要条件を広い視野を持って主体的に検討する契機となり得る。
- ・ 異なる研究者コミュニティ同士の相互作用を促進し、複雑な科学的命題に対する分野横断的な取組を促進する役割を果たし得る。

なお、海外では、欧州のヨーロッパ研究基盤戦略フォーラム（ESFRI）や米国の国立科学財団（NSF）などにおいても、大型プロジェクトの推進計画が策定・推進されている。我が国における大型プロジェクトの推進に当たっては、必要に応じ、こうした推進計画も活用し、海外の研究機関・研究者との役割分担の明確化や連携・協力体制の構築を進めると同時に、本ロードマップを活用し、国際協力と国際協調をより一層意識しながら、その推進を図っていくことが求められる。

② ロードマップ策定の効果

ロードマップを策定することで、主として次のような効果が期待される。

- ・ トップダウン型の意志決定によるプロジェクトにおいても、様々な形でボトムアップ型の利点を取り入れていくことが容易になる。
- ・ 大型プロジェクトへの新たな支援機会が生じた場合に、政府及び研究者コミュニティとして迅速かつ適切に対応できる。
- ・ 研究開発に関連する文部科学省以外の政府機関にとっても、各分野の動向や学術的要請を把握することが容易となる。
- ・ 学術分野によっては、研究の大型化により、国際協力が不可欠な状況にあるところ、我が国における大型プロジェクト推進の考え方を示すものとして、国際協力の促進に資するものとなる。

なお、国においては、ロードマップが示す大型プロジェクトの優先度等を踏まえ、ロードマップに位置づけられた計画について「大規模学術フロンティア促進事業」（以下、「フロンティア事業」）によって戦略的・計画的な推進が図られてきた²ほか、その他多様な財源による支援が行われてきた。また、支援対象となるプロジェクトは、従前は大規模な実験施設を要する分野が中心であったが、ロードマップの策定以降、人文学や生命科学を中心としたプロジェクトの創設や全国規模の学術情報ネットワーク基盤の構築が進むなど、学術分野の多様化や拡大といった効果も現れている。

以上のように、ロードマップの策定によりアカデミアの構想する大型プロジェクトと国の政策との連携強化が図られ、ロードマップに掲載された大型プロジェクトの具体化が着実に進んできており、今後の継続的な取組が期待される。

² ロードマップ掲載により着手した「フロンティア事業」については参考資料を参照。

2. 「ロードマップ 2023」の策定について

(1) 策定方針

これまでのロードマップは、いずれも日本学術会議による「学術の大型研究計画に関するマスタープラン」を踏まえて策定を行ってきた。今回、日本学術会議において従来の「マスタープラン」を策定しないこととされた状況を踏まえ、本作業部会において独自の方針に基づき公募を行い、本ロードマップを策定することとした。

本作業部会において、「ロードマップ 2023」の策定にかかる基本的な方針、対象とする計画、評価方法などについて検討を行い、2022（令和4）年12月に、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ策定方針」を決定した。「ロードマップ 2023」の策定方針では、ロードマップの基本的性格や役割についてはこれまでのロードマップのそれらを踏襲する一方、対象計画については、より実現性の高い優れた大型プロジェクトを選定するため、予算規模を明示するとともに、施設の設置場所が決定していることや、提案者を部局長以上とすること等の要件を新たに設けた。また、公募により計画を募集した上で、書面審査及びヒアリング審査により一定以上の評価を得たものを、本ロードマップに掲載することとした。

評価の観点については、これまで本作業部会として行ってきた大型プロジェクトの評価や、学術研究を取り巻く状況・課題等を踏まえ、新たに「科学目標」、「若手研究者等の人材育成」を加えた10の観点を設定した。「科学目標」については、これまでのロードマップ策定においても「計画の学術的意義」として一定の評価を行ってきたが、科学目標の明確性やその意義を、独立した観点として確認することとした。また、「若手研究者等の人材育成」についても、昨今の研究環境を踏まえた人材育成の重要性に鑑み、新たに観点として加えることとした。さらに、研究者コミュニティの合意だけでなくサポートが得られる体制が構築されていることや、産業界への波及効果等についても評価において考慮すべきポイントとして追加した。加えて、コミュニティの支持の状況を示すものとして、申請にあたっては関連学会等からのサポートレターの提出を必須とした。

(2) 掲載計画の審査

前述の策定方針に基づき「ロードマップ 2023」の公募を行い、47件（うち、「ロードマップ 2020」に掲載され継続掲載を希望するものは6件）の申請があった。本作業部会では、これらの申請につき審査を実施した。

審査は、書面審査及びヒアリング審査により実施され、多様な提案に対する適切な評価を実施するため、書面審査には本作業部会委員だけでなく幅広い分野の専門家にも参画を求め、申請内容を踏まえたきめ細かい審査を実施した。その後、18計画に対してヒアリング審査を行い、12計画（うち、「ロードマップ 2020」からの継続掲載5計画）を「ロードマップ 2023」に掲載することとした。

3. 「ロードマップ 2023」掲載計画について

「ロードマップ 2023」には、以下の通り 12 計画を掲載することとする。

研究分野	計画名称	計画概要	実施主体		所要経費(百万円)	計画期間	主な優れている点	主な課題・留意点等	備考
			中核機関	連携機関					
基礎医学	BSL-4 施設を中核とした感染症研究拠点の形成	本計画は、一種病原体等に関する世界トップレベルの研究拠点形成及び当該分野で世界をリードする人材の育成により、一種病原体等による感染症の病態解明、診断・治療法の確立、有効な予防法の構築による国民の安全・安心の確保、WHO 等による国際的な感染症管理体制への貢献を通じ、世界の保健向上に資することを目標とする。 この目標達成に向け、令和 3 年 7 月に竣工した研究・人材育成を目的とする BSL-4 施設を稼働するために必要な準備を進め、段階的に施設の試運転、本格稼働を行い、上記目標を達成する。	長崎大学	北海道大学、東京大学、大阪大学ほか全国の大学、国立感染症研究所ほか関連研究機関	総額:9,950 光熱水費:1,170 人件費:3,120 保守・メンテナンス経費:4,510 その他運営費:1,150	【施設及び設備の整備期間】 1-2 年目:試運転 3-10 年目:年次点検、配管等の定期交換 【施設安全管理・運営体制整備期間】 1-2 年目:運営体制整備と各種マニュアルの整備 3-10 年目:施設安全管理・運営体制整備の見直し 【運転・運用期間】 1 年目-厚労大臣による指定:BSL-2, 3 の研究及び人材育成 厚労大臣指定-10 年目:BSL-4 施設の運転・運用、BSL-4 共同研究と人材育成	学術研究に利用可能な国内唯一の BSL-4 施設として、我が国が最先端の病原体研究を進めるにあたり不可欠な施設であり、大きな学術的・社会的意義が認められる。長期にわたり地域住民との対話が行われており、一定の理解が得られた上で、2021 年に施設整備が完了している点は評価できる。	本拠点としてどのような研究成果やゴールを目指すのか、科学目標や達成計画を一層明確化することで、海外の競合拠点との関係も踏まえて独自の研究成果を目指す取組が求められる。また、安定的な施設運営には地域住民の理解が不可欠であり、リスク管理・セキュリティ対策には厳格な対応を行う必要がある。	継続掲載
総合工学	スピントロニクス・量子情報学術研究基盤と連携ネットワーク	電子の電荷とスピンの両方の自由度を用いて電気と磁気の新しい融合を行う「スピントロニクス」は、将来の量子科学・量子情報技術の中核となる分野であり、革新的省エネルギーデバイス、ニューロ/ブレインモルフィック素子、古典・量子情報融合デバイスなどの実現に向けて、不可欠の科学技術基盤を提供するものである。「ロードマップ 2020」採択後の実績をベースに、5 拠点大学を中心に多数の卓越した研究機関を連携ネットワークで結び、国際共同研究拠点として整備・強化し、将来の学術的発展と革新的情報技術の構築に貢献する。	東京大学	東北大学、大阪大学、京都大学、慶應義塾大学	総額:8,100 施設・設備費:3,400 光熱水費:800 データベース等整備費:200 人件費:2,500 旅費:400 保守・メンテナンス経費:500 その他運営費:300	1-2年度目 スピントロニクス学術連携研究教育センターの機能強化、国際的ネットワークの拡充。 3-8年度目 アカデミックロードマップの目標に沿って学術基盤を構築し、可能な分野から産業応用を展開。学生・若手向けスクールを開催して人材育成。国際会議等を開催、成果発信と国際交流を行い、共同研究と頭脳循環を促進。 9-10年度目 成果全体をまとめ主催国際会議で発表、学術的成果としてオンラインおよび書籍で出版。	高い成果をあげている国内の主要な研究機関の力を結集したオールジャパンの体制が構築・強化されており、日本の独自性を生かした学術的意義の高いプロジェクトとして研究コミュニティからの期待も高い。我が国の優位性を維持するため、スピンを中心とした古典と量子の融合という戦略をとっており、基礎科学のみならず産業応用においてもインパクトのある成果が見込まれる。	「古典と量子の融合」が、単に「組み合わせ」にとどまらない新たな成果を生み出していくための取組が求められる。個々の研究テーマでは学術的に重要な成果を出すことが十分期待できる一方で、拠点形成をどう進め、自立していけるかが重要であり、長期的な方向性の検討が求められる。	継続掲載

研究分野	計画名称	計画概要	実施主体		所要経費(百万円)	計画期間	主な優れている点	主な課題・留意点等	備考
			中核機関	連携機関					
総合工学	多様な知が活躍できるパワーレーザー国際共創プラットフォーム：J-EPoCH計画	パワーレーザーは、学術創成や新技術創出が多数期待され、飛躍的に進展している分野である。本案は、我が国の強みを活かした独自の高繰り返し大型パワーレーザーによる国際共創プラットフォームをオールジャパン体制で構築し、量子真空の探査(場)、核融合エネルギーの探求(プラズマ)、超高压新奇量子物質の創生(固体)を通して、エネルギー密度の高い極限的な量子科学の開拓で世界を先導するとともに、同一空間で学際・国際・産学連携等を推進することで、科学技術イノベーション環境創出、産業構造変革や人材育成への貢献を目指す。	大阪大学 レーザー科学研究所	量子科学技術研究開発機構関西量子科学研究所、東北大学金属材料研究所、東京大学物性研究所、電気通信大学レーザー新世代研究センター、京都大学化学研究所、京都大学大学院工学研究科附属光・電子理工学教育研究センター、理化学研究所光量子工学研究センター	総額：39,047 施設・設備費：32,300 光熱水費：1,425 データベース等整備費：250 人件費：1,500 旅費：215 保守・メンテナンス経費：2,857 その他運営費：500	【建設・初期投資、機能強化等期間】 1-6年目：メガレーザー、10PWレーザー、レーザー量子ビームの建設・整備 1-6年目：実験エリアの整備 【運転・運用期間】 6-10年目：レーザー装置運転、システムスマート化のための情報収集とシステム最適化 6-10年目：実験エリアの運用	我が国が強みを持つ「高繰り返しパワーレーザー」を生かして先導的な研究を行うことで、物質科学、材料科学、プラズマ科学、宇宙物理学など広い分野への応用が期待できる。また、実施主体は共同利用・共同研究において十分な実績を持ち、コミュニティの形成を含めた準備状況も十分に進展していることが認められる。	技術的優位性と計画は高いレベルにある一方、見込まれる学術的成果の見直しについて、更なる具体化・明確化が必要である。また、技術革新のスピードが速い分野であり、日本の持つ技術的な優位性を長年にわたって保つための戦略を持った拠点運営が求められる。	
物理学	極低放射能環境でのニュートリノ研究	素粒子原子核研究の最重要課題に挙げられる二重ベータ崩壊研究、自身が創出したニュートリノ地球科学において、世界をリードするカムランド実験装置は長期の運転を経て老朽化が激しい。老朽化を克服し光収集量を5倍にする高性能化で、大発見の確率を大幅に高めた二重ベータ崩壊研究や、地球内部の組成や活動様式解明に挑む地球ニュートリノ観測、さらに特徴的な低エネルギーニュートリノ天文学を展開する。また、神岡地下の極稀現象研究の旗艦プロジェクトとして、極低放射能地下宇宙素粒子研究コミュニティの発展に寄与する。	東北大学ニュートリノ科学研究センター	東京大学、大阪大学、徳島大学、帯広畜産大学、カリフォルニア大学バークレー校、サンディエゴ校、テネシー大学、デューク大学、ノースカロライナ大学、トライアングル大学原子核研究所、ワシントン大学、マサチューセッツ工科大学、バージニア工科大学、ハワイ大学、ボストン大学、デラウェア大学、アムステルダム大学	総額：9,440(うち日本負担額：8,640) 施設・設備費：6,075(5,275) 光熱水費：430(430) 人件費：320(320) 旅費：65(65) 保守・メンテナンス経費：50(50) その他運営費：2,500(2,500)	【建設期間】 1年目：スーパークリーン施設の極低放射能対応化 1-3年目：カムランドの高性能化 5年目：キセノンの導入 【運転・運用期間】 2-10年目：スーパークリーン施設共同利用 4-10年目：地球・天体ニュートリノ観測 5-10年目：二重ベータ崩壊研究	我が国が切り開いてきた地球ニュートリノ研究をはじめとするユニークな研究であり、素粒子・原子核研究の根源的課題に対する成果が期待できる。また、学生を含む多くの若手研究者の参画を実現しており、将来を担う若手人材の育成に貢献している。	今後の研究の進展に伴い、長期的な将来計画の検討や責任を伴う作業が増えることが予想されるため、安定的な計画推進のための人員計画を具体化することが必要である。また、ニュートリノに関する他の研究との相補関係や優位性について、より明確に発信していくことが求められる。	

研究分野	計画名称	計画概要	実施主体		所要経費(百万円)	計画期間	主な優れている点	主な課題・留意点等	備考
			中核機関	連携機関					
物理学	IceCube-Gen2 国際ニュートリノ天文台による高エネルギーニュートリノ天文学・物理学研究	IceCube-Gen2 国際ニュートリノ天文台による高エネルギー宇宙ニュートリノ高統計観測を実現し、ニュートリノ観測と、電波からガンマ線まで分布する電磁波及び重力波観測の統合観測によるマルチメッセンジャー天文学研究を推進、観測を融合し学際的研究を発展させるための中核プロジェクトである。世界15か国の大学・研究機関から構成されるIceCube-Gen2 コラボレーションは南極点アムゼン・スコット基地(米国)の近接深氷河に建設するIceCube-Gen2及びその運営に責任を持つ。	千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター	-	総額:5,437 施設・設備費:400 光熱水費:250 検出器製作・試験費:4,200 データセンター設置費:100 人件費:385 旅費:80 保守・メンテナンス経費:22	【建設・初期投資期間】 1-2年目:検出器製作ライン構築 1-8年目:深氷河埋設検出器製作・試験 3-9年目:南極現地での建設 4-8年目:観測データセンター設置・部分運用 【運転・運用期間】 4-9年目:部分的観測開始 9年目:観測データセンター完全運用開始 10年目:完全運転・観測開始(20年間の運用を想定)	高エネルギーニュートリノ観測において既に大きな成果を挙げているIceCubeを発展させる計画であり、明確な科学目標のもとで優れた成果が期待できる。また、装置開発や物理解析において、我が国の若手を含む研究者が主要な役割を果たしている国際共同プロジェクトであり、人材育成や国際頭脳循環への大きな寄与が認められる。	大学本部による支援等を通じて共同利用・共同研究体制の更なる充実が必要である。さらに、研究者コミュニティの更なる拡充を図ることで多くの研究者の参画を促すとともに、多くの国民に認知される計画となるよう、国民へのアウトリーチ活動を強化していくことが求められる。	
物理学	CTA 国際宇宙ガンマ線天文台	CTA は次世代の国際宇宙ガンマ線天文台であり、極限宇宙の姿を捉え、ブラックホール、宇宙線の起源、暗黒物質などの解明を目指す。さらに、CTA は、従来の電磁波・宇宙線観測に加え、近年新たに開いた窓である重力波やニュートリノ観測と連携し、マルチメッセンジャー天文学の重要な一つの柱となる。CTA 計画は25か国1600名が参加して推進しており、超高エネルギーガンマ線領域で世界唯一の天文大型施設となる。全天観測を可能とするために北・南半球に、3種の口径の望遠鏡が計73台設置され、20年間運用される。	東京大学宇宙線研究所	名古屋大学、理化学研究所、広島大学、京都大学、甲南大学、東海大学、青山学院大学、茨城大学、山形大学、埼玉大学、千葉大学、大阪大学、他国内8機関、海外182機関	総額:75,410(うち日本負担額:8,010) 施設・設備費:55,800(4,910) 光熱水費:2,556(580) データベース等整備費:1,440(460) 人件費:6,570(700) 旅費:1,310(270) 保守・メンテナンス経費:7,734(1,090)	【建設・初期投資、機能強化等期間】 1-6年目:望遠鏡群の建設 【運転・運用期間】 1-6年目:完成した望遠鏡から順次運用開始 7-10年目:全望遠鏡の統合運用	高エネルギーガンマ線観測において中心的な国際共同プロジェクトであり、マルチメッセンジャー天文学の発展を担う重要な研究計画と認められる。日本が強みを持つ分野に集中投資することで効率よくプロジェクト運営に関与しており、若手を含む日本人研究者が重要な役割を果たしている。	日本の資金分担が相対的に小さくなく、計画を主導する欧州の動向により計画の方向性や進捗が左右されるリスクがあるため、日本のプレゼンスを高めるための取組が求められる。また、計画期間の多くが建設フェーズとなるが、若手研究者が研究成果創出に関わることができる仕組みづくりが必要である。	

研究分野	計画名称	計画概要	実施主体		所要経費(百万円)	計画期間	主な優れている点	主な課題・留意点等	備考
			中核機関	連携機関					
物理学	強磁場コラボラトリー：統合された次世代全日本強磁場施設の形成	全日本的な強磁場研究機構として強磁場コラボラトリーを形成し、世界最高の性能を持つ準定常磁場、無冷媒超伝導磁石等の導入により、我が国が高い国際競争力を有する物質・材料科学-とりわけ、半導体、磁石、超伝導材料などの研究で世界を先導する。その成果によって、国民と社会にとって重要な、情報、エネルギー、医療等の課題解決に貢献するとともに、1200 テスラ超強磁場下の学際的研究により、宇宙、生命、化学などにおける未知現象を発見し、人類の物質観を豊かにし、革新的な知の構築と新学術の創出を通じて人類に貢献する。	東京大学物性研究所	中核的連携機関：東北大学金属材料研究所、大阪大学大学院理学研究科 協力機関：神戸大学分子フォト研究センター、福井大学遠赤外線領域開発センター、大阪公立大学研究推進機構強磁場環境利用研究センター	総額：4,380 施設・設備費：1,300 光熱水費：500 データベース等整備費：20 人件費：300 旅費：100 保守・メンテナンス経費：500 その他運営費：1,660	【導入、初期調整等期間】 1年-3年目：準定常磁場導入・調整 1年-4年目：33T 無冷媒超伝導磁石導入・調整 1年-4年目 100T 非破壊パルス磁場および巡回強磁場共用装置準備・導入・調整 【運転・運用期間】 4-10年目：準定常磁場運用 5-10年目：33T 無冷媒超伝導磁石運用 5-10年目：100T 非破壊パルス磁場および巡回強磁場共用装置運用	日本がリードしてきた分野であり、独自の技術により学術的な優位性を高めている。ロードマップ2020 掲載以降に装置の更新や新設を行い、計画を着実に進展させてきたことは評価できる。また、海外との協力や自己資金の導入を積極的に行っており、実現性の高い計画と認められる。さらに、産業界との協力関係も構築されており、産業界への貢献が期待できる。	汎用性を高める取組に力を入れており、今後は多様な分野の研究機関との連携を深めることで、学術研究の更なる広がりを目指す取組が求められる。さらに、物質科学について、大局的な観点や学際的な観点から捉えた場合の将来の発展の方向とその道筋について明確にすることが望まれる。	継続掲載
物理学	30m光学赤外線望遠鏡計画 TMT	ビッグバンで始まり膨張を続ける宇宙における星、銀河、大規模構造の形成や元素生成の全貌を理解し、惑星の形成と生命誕生を探ることは人類の究極の課題である。これに挑む基幹観測装置として口径 30m 光学赤外線望遠鏡 TMT を地上観測の最適地であるハワイ島マウナケアに建設して大学共同利用に供し、すばる望遠鏡の広域探査と連携して地球型系外惑星や宇宙の初代星、宇宙膨張史等の理解を一新する研究を推進する。国際協力による建設において日本は枢要部分である望遠鏡本体と制御系、主鏡分割鏡、観測装置の主要部分を担当する。	自然科学研究機構国立天文台	TMT 国際天文台(TIO)、カリフォルニア工科大学、カリフォルニア大学、カナダ国立研究機関、インド科学技術庁、米国天文学大学連合(AURA)、(米国国立科学財団(NSF))	総額(日本負担分)：42,684 施設・設備費：37,304 共同利用準備(建設期)：1,340 人件費：1,100 旅費：240 TIO 分担金(建設期)：2,700	【建設期間】 1年目：望遠鏡本体構造のTIO 審査対応、主鏡(分割鏡)の試作・製造準備、観測装置の詳細設計、科学運用の検討・共同利用運用準備 2-10年目：望遠鏡本体構造の製造・輸送・現地据付調整、主鏡(分割鏡)の製造、観測装置の製造・組立・総合試験、科学運用の検討・共同利用運用準備 【運用期間】 10年目：初期科学運用	次世代の光学赤外線望遠鏡として世界最高性能を持つ基幹観測装置であり、地球型系外惑星の直接撮像と生命関連物質の探査、初代星の検出など、天文学にとって大きな学術的成果が期待できる。また、一部の地元住民の反対運動による計画の遅れに対し、実施主体が長期にわたって真摯に解決に向けた取組を進めてきたことは評価できる。	ハワイ現地の状況は改善がみられる点がある一方で、米国 NSF の参画や現地住民との合意等について現時点で明確でない部分もあり、更なる計画遅延や変更のリスクを有している。計画の推進や国の支援にあたっては、それらの状況を注視し、慎重かつ適切な対応が求められる。	

研究分野	計画名称	計画概要	実施主体		所要経費(百万円)	計画期間	主な優れている点	主な課題・留意点等	備考
			中核機関	連携機関					
物理学	超高温プラズマの「マイクロ集団現象」と核融合科学	フュージョンエネルギー実用化に向けた最大の課題は、核融合システムのコンパクト化である。炉心を小さくすると、プラズマ中の温度勾配が大きくなり、複雑な揺らぎが発生して、閉じ込めの劣化や、突発的な不安定性が起こる。核融合炉のみならず宇宙・天体にも共通する、プラズマに独特な揺らぎの発生原因とその影響を解明するために、超高温プラズマのマイクロな状態を高精度で制御・操作し、世界最高の分解能で計測する実験システムを構築する。計測と理論・シミュレーションを連携し、核融合イノベーションを駆動する指導原理を提示する。	自然科学研究機構核融合科学研究所	九州大学、大阪大学、東京大学、中部大学、量子科学技術研究開発機構	総額:33,040 設備費:21,300 人件費:400 運営費:11,340	【建設・初期投資、機能強化等期間】 1-5 年目:プラズマ装置の整備・製作・導入 8 年目:プラズマ装置の増強 1-4 年目:計測装置等の移設・導入 6-7 年目:計測装置等の増強 【運転・運用期間】 2-4 年目:フェーズ 1 実験 6-10 年目:フェーズ 2 実験	これまでの実績を生かした実現性の高い計画であり、核融合の学際的研究への展開という方向性は、核融合研究の新しい方向性を志向するものとして重要な役割を果たすことが期待される。	プラズマ物理の理解・解明という本計画の科学目標の下で、期待できるアウトプットを、ベンチマークを伴う形でより明確化・具体化することが必要である。また、学際的な展開については狭い「学際」にとどまらず、研究成果をより幅広い分野に広げていくとともに、国民に向けた丁寧な説明が求められる。	
物理学	LiteBIRD - 熱いビッグバン以前の宇宙を探索する宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星	LiteBIRD 計画は、インフレーション宇宙理論が存在を予言する原始重力波を全天に渡り探索し、代表的インフレーション宇宙理論を検証することを目的とする。そのため、原始重力波が宇宙マイクロ波背景放射の偏光度分布に刻印する渦状のパターン(原始 B モード)に着目する。本計画では、原始 B モードの観測のため、3台の冷却望遠鏡に多色高密度超伝導検出器アレイを搭載した LiteBIRD 衛星を JAXA 戦略的中型ミッションとして国内・国際協力により開発し、3年間の全天観測により原始 B モードの発見と全貌解明を目指す。	宇宙航空研究開発機構	高エネルギー加速器研究機構、東京大学、岡山大学、フランス国立宇宙研究センター(CNES)、カナダ宇宙庁(CSA)、他 40 機関	総額:31,190 施設・設備費:29,246 人件費:1,518 旅費:147 その他運営費:279	【建設・初期投資、機能強化等期間】 1-3年目:衛星概念検討・設計 4-6年目:衛星基本・詳細設計 7-9年目:衛星製作・試験 【運転・運用期間】 9年目:打ち上げ、初期運用 10 年目:初期運用及び定常観測	明確な科学目標を持ち、観測が成功した場合の宇宙物理学分野における学術的なインパクトは大きい。さらに、我が国独自の戦略により実現性の高い計画が立案されており、国際協力でプロジェクトを推進できる体制が構築されている。ロードマップ 2020 掲載以降、NASA の撤退の影響を最小限とするよう計画の見直しを図るなど、ミッション実現のために最大限努力している点は評価できる。	一部計画の進捗に遅れが見られるため、今後は技術開発をより加速させることが必要である。現時点で競合する計画は見られない状況ではあるが、科学目標の達成に向け、特に海外の参加機関と緊密な連携体制を保っていくことが求められる。	継続掲載

研究分野	計画名称	計画概要	実施主体		所要経費(百万円)	計画期間	主な優れている点	主な課題・留意点等	備考
			中核機関	連携機関					
化学	アト秒レーザー科学研究施設	我が国で長年にわたって培われてきた先端レーザー技術と自由電子レーザー技術を集約し、アト秒レーザー光源の共同利用を目的とした「アト秒レーザー科学研究施設 (Attosecond Laser Facility(ALFA))」を全国共同利用・共同研究拠点として建設・設置・運営し、世界中の研究者が利用できる環境を整える。ALFA の設置は、我が国の研究者が中核となつてアト秒レーザー科学を牽引することにつながり、我が国の先端光源開発技術の優位性だけでなく、日本の科学技術の国際的プレゼンスを確かなものとする。	東京大学	理化学研究所、高エネルギー加速器研究機構、自然科学研究機構 分子科学研究所、慶應義塾大学、電気通信大学	総額:24,580.6 施設・設備費:19,167 光熱水費:2,000 データベース等整備費:440 人件費:852.6 旅費:70 保守・メンテナンス経費:661 その他運営費:1,390	【建設・基盤整備期】 1-3年目:ビームライン ABC の光源・先端計測装置・基礎設備等の整備、施設の建設 【ビームライン設置期】 2-4年目:ビームライン ABC と先端計測装置の整備完了、試運転開始。ビームライン D の同期レーザー設備、電気・機械系施設、高速電子発生装置等の整備、電子加速装置、軟 X 線光電子分光装置等の計測装置を整備。加速器収納部の建設。 【BL-ABC 共同利用期】 4-6年目:ビームライン ABC と先端計測装置の共同利用を推進。ビームライン D の装置、基盤設備の整備完了と試運転開始。 【BL-D 共同利用期】 6-8年目:ビームライン D の共同利用の運転準備および試運転 9-10 年目:共同利用開始	十分な準備期間と研究の蓄積の下で計画されており、特性に応じた多様なビームラインを計画することで、海外と比較しても十分な優位性を持っている。ロードマップ 2020 掲載以降、体制の整備や建設予定地の調整が具体的に進展しており、実現性・実効性が高く、アト秒レーザーを用いた国際的中核拠点としての研究の展開が期待できる。	国内外の幅広い研究者コミュニティからのユーザーを確保することが重要であり、本施設の強みを生かした学術研究の展開の方向性や、共同利用・共同研究を進めるための戦略について、より具体的な検討が求められる。今後さらにアウトリーチ等の活動を行い、「アト秒科学」に関する社会や国民からの支持を得ることが必要である。	継続掲載
融合領域	統合全球海洋観測システム OneArgo の構築と海洋融合研究の推進	全球海洋の深度 2000m までの水温・塩分を常時計測する現行の Argo フロート観測網を、海底まで、かつ、生物地球化学変数の計測にまで拡張する統合全球海洋観測システム OneArgo を構築し、(1)海洋全層における気候変動シグナルの検出、(2)炭素循環に関わる海洋内部過程の解明、(3)海洋酸性化・貧酸素化の実態把握と生態系の応答の解明、を目指す。約 10 年にわたり、OneArgo 全体の 25%程度を担い、観測網の全球展開を国際的に牽引するとともに、国内のデータ利活用体制を整備して、海洋融合研究を推進する。	東北大学	海洋研究開発機構、気象庁	総額:33,797 施設・設備費:23,416 光熱水費:20 フロート通信費:3,367 フロート輸送費:1,984 機材開発費:850 人件費:2,700 旅費:385 備船料:600 その他運営費:475	【建設・初期投資、機能強化等期間】 1-8 年目:フロート調達・投入 1-10 年目:データ管理システム強化 1-10 年目:フロート・センサー技術開発 【運転・運用期間】 1-10 年目:フロート運用 1-10 年目:データ管理・配信 1-10 年目:データプロダクト作成・公開 1-10 年目:科学成果創出	気候変動研究において大きな成果を挙げた Argo 計画の後継となる社会的意義の高い計画であり、生物学的・化学的観測を取り入れることにより、気候変動の理解のみならず、様々な分野の学術研究にインパクトを与えることが期待される。	大規模な国際共同プロジェクトである一方で、本計画に対する他国の方針が明らかでないため、計画の推進にあたっては、適切にリスク管理の観点から他国の予算確保に係る状況を慎重に見極めることが求められる。また、観測活動だけでなく、学術的成果の創出においても我が国が本計画をリードできるよう、戦略的な取組が求められる。	

4. 今後の大型プロジェクトの推進に向けて

(1) 大型プロジェクトの実施に当たっての留意点

これまでに述べてきたとおり、大型プロジェクトは最先端研究により学術研究のフロンティアを拓き、世界の学術研究を先導するものである一方、多額の経費を要するものであり、社会や国民の幅広い支持を得て、長期的かつ戦略的な展望を持って推進することが求められる。今後の大型プロジェクトの推進に当たっては、特に以下の点に留意すべきである。

① 明確な科学目標及びマイルストーンの設定

大型プロジェクトはそのほとんどが 10 年以上の期間を要する長期的な計画であり、長期間にわたって多くの研究者等が参画する大規模研究計画を成功させるためには、まず「その計画で何を明らかにするのか」「計画終了後に何がレガシーとして残るのか」という科学目標や目指す達成水準を明確に設定することが求められる。これらを明らかにすることにより、長期的に研究者コミュニティのサポートを得ながらプロジェクトを進めることが可能となるだけでなく、国民の理解を得ることにもつながるものと考えられる。さらに、他のプロジェクトとの競争関係または相補的・協調的な関係を適切に把握することで、効率的な研究計画・研究手法の立案にも資するものと考えられる。

また、計画の進捗に合わせた適切なマイルストーン（目標・見込まれる科学的成果）を設定することは、プロジェクトのマネジメントにおいて非常に重要な要素である。これらを踏まえた進捗管理を行うことにより、最終的な科学目標の確実な達成につながるのみならず、対外的な情報発信や、適切な時期に必要な計画の見直しを行うことにもつながるものである。

② 適切な人員計画と若手研究者の人材育成

大型プロジェクトは長期にわたって多くの人員を必要とするが、実施主体（中核機関）だけではなく、連携機関やその他研究者コミュニティ等からのサポートを得ながら計画の推進を図ることが望ましい。様々な分野で人材不足が指摘される中、特に人員の確保については、具体的な見通しを持った計画立案が肝要となる。

また、若手研究者等（技術職員、研究支援者等を含む）が積極的にプロジェクトに参画し、多様な経験を積むことができる環境を整えることが必要である。このことは、当該分野を将来的に支える人材を育てることにもつながるものであり、プロジェクトを持続可能なものとするためにも欠くことのできないものである。特に国際共同プロジェクトにおいては責任ある立場に積極的に若手を登用するなど、我が国の研究を支える人材を長期的な視点に立って育成することが望まれる。このような人材育成の取組は、若手研究者等の自身のキャリアパス形成の観点からも重要であり、プロジェクト終了後においても若手研究者等がその経験を生かして活躍することができるよう、適切なキャリア支援やそのための十分な配慮を行うことが求められる。

③ リスクマネジメントの強化

昨今、様々な研究設備・装置が高度化するとともに大型化していく中、多くの大型プロジェクトが国際共同により計画・推進されている。このことは、各国の持つ強みを融合させて困難なプロジェクトを成功させることができるという点や、国際頭脳循環による人材育成の面でも望ましいものである一方で、様々な国際情勢の変化が研究活動にも影響を及ぼすというリスクも孕んでいる。さらに、海外に設置する大型施設・設備については、現地情勢の変化が研究計画に大きく影響する可能性がある。

このような国際共同プロジェクトの推進に当たっては、様々な不測の事態に対処できるよう、実施主体が強いリーダーシップを発揮しつつマネジメントを強化することで、リスクを低減させる取組や事態に適切に対処することができる体制を整えることが必要である。

④ 適切な老朽化対策と安全管理

我が国の大型研究施設の中には、20～30年前に建設、運用を開始したものも多く、施設の根幹をなす部分の深刻な老朽化が課題となっている。大型プロジェクトにより建設・設置する研究施設・設備は、数十年という長期間にわたる運用が想定されており、あらかじめ計画の中でメンテナンスや老朽化対策についても十分に織り込んでおく必要がある。

このことは、施設の安全かつ安定的な運用という最も重要な部分にも関わるものであり、装置の高度化と運用、老朽化対策のバランスについて、研究者コミュニティも含めた周到的議論に基づいたプロジェクト推進が求められる。

⑤ 国民の理解を得るための取組の推進

大型プロジェクトは、社会や国民からの支持の下に行われるべきものであることは既に述べたとおりである。大型プロジェクトの研究内容や科学目標は一見すると一般の国民には理解されにくいものもあるが、マスメディアや SNS 等を活用したわかりやすい情報発信を積極的かつ継続的に実施することが必要である。特に、若年層へのアプローチは、将来の研究に携わる人材の育成にも資するものであり、教育現場と連携した多角的な取組が求められる。

また、研究施設の中には厳重な管理を要する物質等を扱うものも少なくなく、安定的な施設運営のためには、特に地域住民の理解を得ることが不可欠である。社会との丁寧な対話を長期的に継続していくとともに、様々な情報を適切に開示することによる信頼関係の醸成に取り組むことが求められる。

これらの留意点は、様々な大型プロジェクトに共通した課題であるのみならず、広く我が国の研究現場の抱える課題とも共通していると言える。このような留意点を踏まえて行われている様々な取組や、実際に大型プロジェクトの中で生じた課題やその解決のプロセスなどは、他の多くのプロジェクトにとって得難い教訓となるものであり、そのような成功あるいは失敗の経験を広く横展開することにより、より良い研究活動につながることを期待される。

(2) 適切な評価と進捗管理の実施について

本作業部会では、ロードマップの策定に加えて、これに基づいて推進されている「フロンティア事業」等の評価及び進捗管理を実施している。ロードマップに掲載した計画を推進する際には、今回指摘している課題・留意点への対応状況等についても、適切にフォローアップを行う必要がある。

「フロンティア事業」等の評価及び進捗管理については、「学術研究の大型プロジェクトのマネジメントについて」(2023(令和5)年4月 本作業部会決定)に基づいて行っており、実施主体もその趣旨を十分に理解した上で、プロジェクトの推進に当たることが望まれる。

おわりに

本作業部会においては、大型プロジェクトの戦略的・計画的推進に資するものとして、ロードマップの策定を行ってきた。これまでのロードマップに掲載された大型プロジェクトは、国の支援により着実な推進が図られているところであり、この仕組みを基本的に維持しつつ、継続的な見直しを行い、更に発展させることにより、研究者コミュニティと学術行政の連携を深化させていくことが肝要である。

基礎科学で新しい知見を得るためには、非常に息の長い研究が必要である。国においては、ロードマップが示す優先度を踏まえ、優れた大型プロジェクトの着実な推進に向け、長期的視点に立ち、安定的・継続的に予算を確保するよう、最大限の努力を求めたい。

また、研究現場においては、個々の大型プロジェクトの推進はもとより、ロードマップ策定プロセスへの関与を通じて、世界の研究者コミュニティの動向を踏まえた自らの研究の位置づけや、今後進むべき方向を確認することで、学術研究全般の発展に資するものとなることを切に願う。

別添資料

—ロードマップ 2023 掲載計画の概要—

計画名称：BSL-4施設を中核とした感染症研究拠点の形成

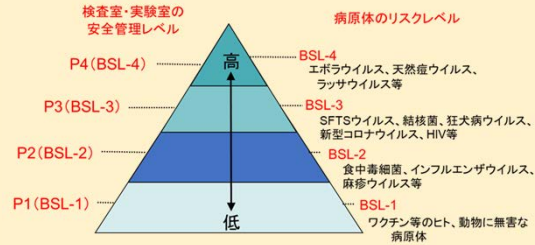
実施主体：長崎大学

計画概要：本計画は、一種病原体等に関する世界トップレベルの研究拠点形成及び当該分野で世界をリードする人材の育成により、一種病原体等による感染症の病態解明、診断・治療法の確立、有効な予防法の構築による国民の安全・安心の確保、WHO 等による国際的な感染症管理体制への貢献を通じ、世界の保健向上に資することを目標とする。

この目標達成に向け、令和3年7月に竣工した研究・人材育成を目的とする BSL-4施設を稼働するために必要な準備を進め、段階的に施設の試運転、本格稼働を行い、上記目標を達成する。

必要性

WHOが制定した実験室生物安全指針に基づき、各国で病原体の危険性に応じて4段階のリスクグループが定められている。



BSLは、Biosafety Level (生物学的安全性レベル)の頭文字を集めたもの
PIは、Physical containment (物理的封じ込め)の頭文字のP

- ・一種病原体（有効な治療法がなく、致死率が高い感染症の病原体であり、BSL-4に分類）への対応
- ・新規病原体による新興感染症に対する備え

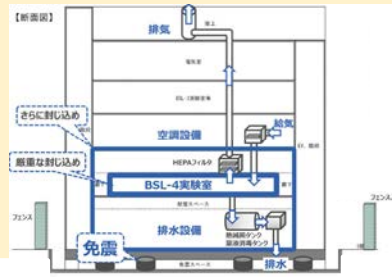
全ての病原体に対応するためにはBSL-4施設が必須

学術研究に利用可能なBSL-4施設は国内にはない

長崎大学高度感染症研究センター
実験棟 (BSL-4施設)



BSL-4実験室



- ・わが国初のスーツ型BSL-4施設の安全運用
- ・感染症制圧に貢献する最先端研究の推進
- ・研究人材と施設管理人材の育成

意義

国内で唯一の「基礎から応用までの研究を常に行うことができるBSL-4施設」を中核とした研究拠点を形成することにより、

- ・これまで実施できなかったBSL-4病原体を使った実験・研究
- ・いかなる未知の感染症の出現にも対応できる世界をリードする感染症研究
- ・重篤感染症を制圧する医療イノベーションと世界に貢献する人材育成が可能となる

わが国の主要な感染症研究機関が総力を結集

■ 世界トップレベルの研究成果の創出

新規病原体同定 病態解明 診断法開発 ワクチン・治療薬の開発

■ 世界最高水準の教育と人材育成

■ 他分野への波及効果
他の生命科学分野、機械工学、国際防疫学、リスクコミュニケーション学、危機管理学等

<所要経費（百万円）> 総額：9,950（光熱水費：1,170、人件費：3,120、保守・メンテナンス経費：4,510、その他運営費：1,150）

<年次計画>	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
施設及び設備の整備	試運転	試運転終了	年次点検	年次点検	配管等の定期交換	年次点検	年次点検	年次点検	年次点検	配管等の定期交換
施設安全管理・運営体制整備	運営体制整備とマニュアルの整備	各種マニュアルの完成	施設安全管理・運営体制整備の見直し	施設安全管理・運営体制整備の見直し	見直し案一旦完成	施設安全管理・運営体制整備の見直し	施設安全管理・運営体制整備の見直し	施設安全管理・運営体制整備の見直し	施設安全管理・運営体制整備の見直し	見直し案完成
研究及び人材育成	BSL-2、3の共同研究20件	BSL-2、3の共同研究20件	BSL-2、3の共同研究20件	BSL-2、3の共同研究20件	BSL-4共同研究5件、論文15報	BSL-4共同研究5件、論文15報	BSL-4共同研究5件、論文15報	BSL-4共同研究5件、論文15報	BSL-4共同研究5件、論文15報	BSL-4共同研究5件、論文20報

スピントロニクス・量子情報学術研究基盤と連携ネットワーク

中核機関：東京大学 連携機関：東北大学、大阪大学、京都大学、慶應義塾大学

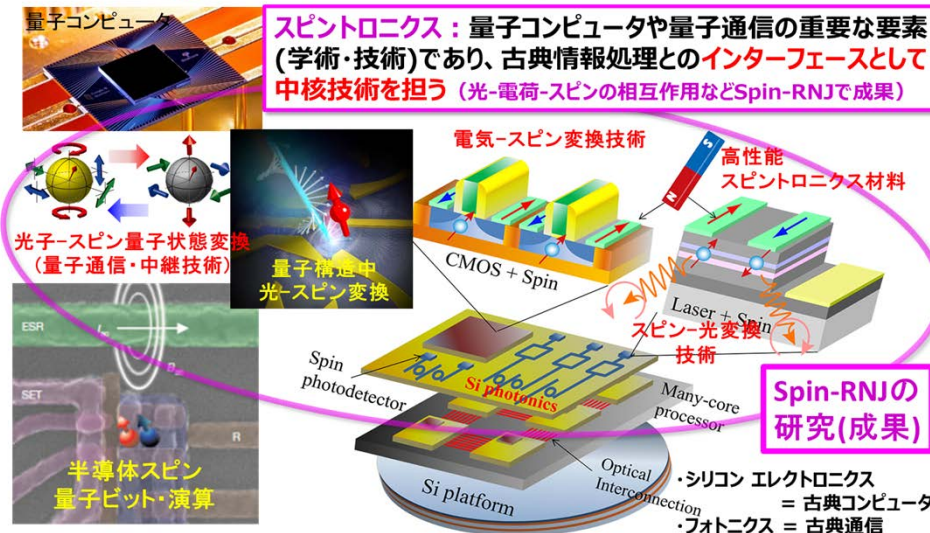
電子の電荷とスピンの両方の自由度を用いて電気と磁気の新しい融合を行う「スピントロニクス」は、将来の量子科学・量子情報技術の中核となる分野であり、革新的省エネルギーデバイス、ニューロ/ブレインモルフィック素子（生物のニューロンや脳の働きを模した素子、人工知能デバイス）、古典・量子情報融合デバイスなどの新しい情報処理技術の実現に向けて、不可欠の科学技術基盤を提供するものである。「ロードマップ2020」採択後の実績をベースに、5拠点大学を中心に多数の卓越した研究機関を連携ネットワークで結び、国際共同研究拠点として整備・強化し、将来の学術的発展と革新的情報技術の構築に貢献する。

「古典と量子の融合」の時代を築くスピントロニクス

量子コンピュータ・量子通信：

古典コンピュータ(スパコン、AIマシン)や古典通信の一部の不可能を可能にする技術

10年後は、古典・量子融合による計算・通信能力の発展が不可欠!!



スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク拠点

(Spintronics Research Network of Japan, Spin-RNJ)

主要研究機関(大学、国研、企業)で活動し、世界をリードする研究者と研究グループの力を結集してネットワークを構築、世界の研究機関とも連携し、イノベーションを通じて社会へ貢献



所要経費 総額 8100 (10年間)

(内訳)	単位：百万円
・設備備品、消耗品費	3400
・光熱水費	800
・データベース等整備費	200
・人件費	2500
・旅費	400
・保守/メンテナンス経費	500
・その他運営費	300

年次計画

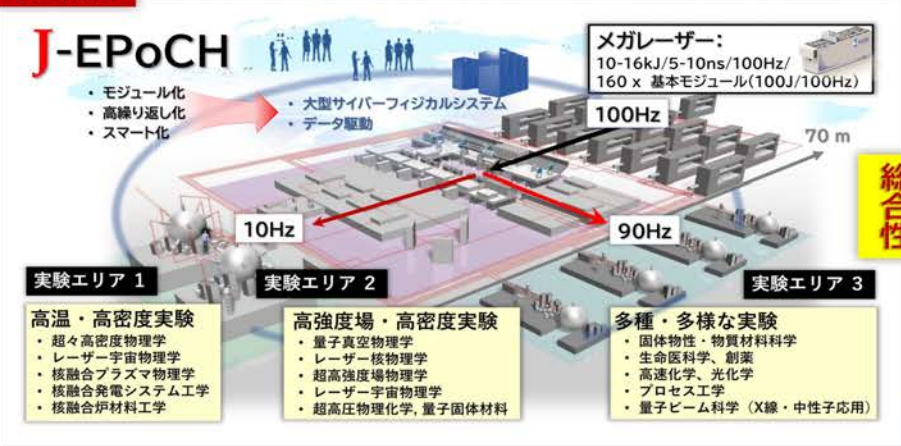
- 1) 1年度目～2年度目** これまで構築してきたCSRNとSpin-RNJの運営と機能の強化拡充、海外の有力研究機関と連携して国際的なネットワークを強化し、緊密な交流や共同研究および国際的な頭脳循環を促進する。
- 2) 材料物性、ストレージ、メモリ、ロジック、高周波・熱、スピンフォトニクス、エナジーハーベスティング、人工知能、ニューロモルフィックコンピューティング、量子情報、量子計測の各分野における研究と人材育成を進める。**
- 3) 3年度目～8年度目** CSRNを中心とする国内外の連携ネットワークを強化・確立。
- 2) アカデミックロードマップの目標に沿って、各分野の学術基盤を構築し、可能な分野から産業応用を展開。**
- 3) 学生および企業の若手研究者向けのスクールを毎年開催し人材育成と教育を行う。**
- 4) 国際会議、ワークショップ、シンポジウムなどの学術的会合を開催し、成果発信と国際交流を行い、共同研究と頭脳循環を促進する。**
- 3) 9年度目～10年度目** 引き続き、CSRNとSpin-RNJを生かした研究と人材育成を進める。
- 2) 成果が挙げられた研究から企業への技術移転を積極的に行う。**
- 3) 基礎研究から応用までの成果をまとめ、主催する国際会議で発表するとともに、学術的成果としてオンラインおよび書籍にて出版する。**

多様な知が活躍できるパワーレーザー国際共創プラットフォーム：J-EPoCH計画

実施主体 大阪大学レーザー科学研究所 (中核機関) *J-EPoCH: Japanese Establishment for a Power-laser Community Harvest
 連携機関：量子科学技術研究開発機構関西光量子科学研究所、東北大学金属材料研究所、東京大学物性研究所、電気通信大学レーザー新世代研究センター、京都大学化学研究所、京都大学大学院工学研究科附属光・電子理工学教育研究センター、理化学研究所光量子工学研究センター

パワーレーザーは、学術創成や新技術創出が多数期待され、飛躍的に進展している分野である。本案は、我が国の強みを活かした独自の高繰り返し大型パワーレーザーによる国際共創プラットフォームをオールジャパン体制で構築し、量子真空の探査(場)、核融合エネルギーの探求(プラズマ)、超高圧新奇量子物質の創生(固体)を通して、エネルギー密度の高い極限的な量子科学の開拓で世界を先導するとともに、同一空間で学際・国際・産学連携等を推進することで、科学技術イノベーション環境創出、産業構造変革や人材育成への貢献を目指す。

挑戦性 世界初の高繰り返し大型パワーレーザー施設



融合性

国際共創プラットフォーム
 多様な知が活躍できる

国際性

学術フロンティアの開拓: 挑戦性

高いエネルギー密度状態の量子科学

- 量子ゆらぎのある
“量子真空”の探査 **超高電磁場**
- 新たな量子凝縮系が期待できる
“1億気圧の固体”の実現 **超高圧量子固体**
- 繰り返しレーザー核融合反応で
“フュージョンエネルギー” **フュージョンプラズマ**

融合性 産学オールジャパン体制で我が国の強みを収斂・進化させる

- Global Grand Alliance**
世界の地域ネットワークとの連携
- World-leading Triangle of Power Lasers**
日・米・欧の世界一の3施設連携

*量子ゆらぎ…量子力学的に全ての状態はゆらいでおり、不確定性原理で説明され、現在の宇宙の起源にも関係する
 *量子凝縮系…量子的なミクロの性質がマクロな世界に顕れる状態で、これまでは、極低温、極小(ナノの世界)の状態で実証・応用されている

<所要経費> 総額：39,047[施設・設備費(データベース等整備費含む)：32,550; 運営費(光熱水・保守等・旅費含む):4,997; 人件費：1,500]
 <年次計画> (百万円)

項目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
① レーザー装置整備	10kW級基本モジュール	0.1PWピーク出力/100Hz	100kW級ビームレット	繰り返しPWピーク出力	MW級のメガレーザー	10PW級ピーク出力	メガレーザー定常運転	システムスマート化のための情報収集・最適化		システムのス마트化完成
② 実験エリア整備		実験エリア3整備・試験	実験エリア1整備・試験	実験エリア2整備・試験	ビームレット集光試験	メガレーザー集光試験	10PW集光試験	データ収集システム最適化		
③ 施設運営	既存装置によるデータベースシステム構築 サイバー空間での運用シミュレーションとスマート化				ビームレット単独運用	実験エリア3運用開始	実験エリア1運用開始	実験エリア2運用開始	全システム本格運用	

計画名称

極低放射能環境でのニュートリノ研究

実施主体

東北大学ニュートリノ科学研究センター

計画概要

素粒子原子核研究の最重要課題に挙げられる二重ベータ崩壊研究、自身が創出したニュートリノ地球科学において、世界をリードするカムランド実験装置は長期の運転を経て老朽化が激しい。老朽化を克服し光収集量を5倍にする高性能化で、大発見の確率を大幅に高めた二重ベータ崩壊研究や、地球内部の組成や活動様式解明に挑む地球ニュートリノ観測、さらに特徴的な低エネルギーニュートリノ天文学を展開する。また、神岡地下の極稀現象研究の旗艦プロジェクトとして、極低放射能地下宇宙素粒子研究コミュニティの発展に寄与する。

① 旗艦プロジェクトの先鋭化

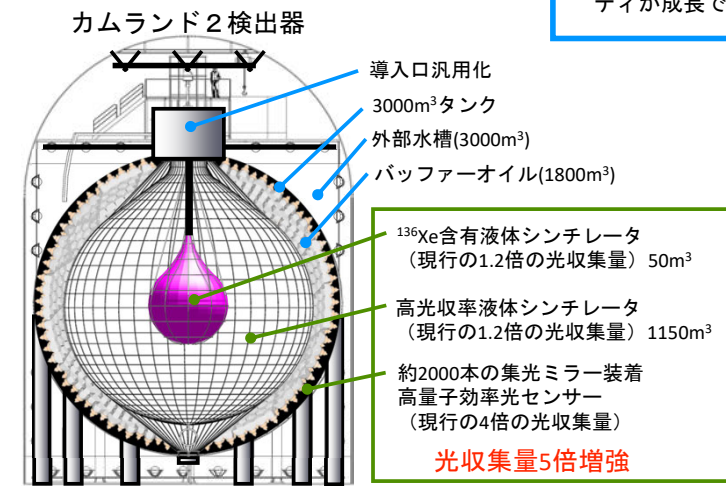
カムランドの光収集量をスーパーカミオカンデ比で現在の100倍から500倍へ大幅向上
→大光量・極低放射能環境で、極稀現象フロンティアを開拓

極稀現象フロンティア：バックグラウンドに埋もれている標準理論を超えた極稀現象（半減期 10^{27} 年に及ぶ低エネルギー現象）を極低放射能技術で見出す素粒子研究の新しいフロンティア

② 国際的に求心力のある研究

- 物質の起源や力の統一などの宇宙・素粒子・原子核の最重要課題に関わるニュートリノ・反ニュートリノ同一性の研究で1937年来の未解明問題の解決に挑む。
- 地球内部を見透かす日本発の地球ニュートリノ研究で地球ダイナミクスや地球始源隕石の解明に挑む。
- 日本が得意とするニュートリノ天文学の低エネルギーパートを担当し、光・重力波などと連携したマルチメッセンジャー天文学に貢献する。

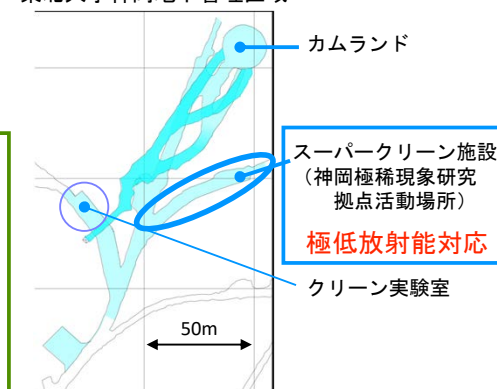
二重ベータ崩壊：2回のベータ崩壊を同時に起こし2つのニュートリノが原子核中に発生する、ニュートリノ・反ニュートリノ同一性を検証できる唯一の現象
カムランド：飛騨市神岡の地下に設置された大光量・極低放射能に優れる液体シンチレータニュートリノ検出器（2002年稼働開始から20年以上経過し、老朽化による光センサー等の故障頻発で、安定性・競争力が低下）



③ コミュニティの技術・人材のサステナビリティ

- 地下スーパークリーン施設を極低放射能対応に整備し、神岡極稀現象研究拠点の活動を通じた共同研究・共同利用化によってコミュニティの技術基盤・技術革新を支える。
- 神岡極稀現象研究拠点や教育プログラムと連携し、コミュニティが成長できる人材育成を実施する。

東北大学神岡地下管理区域



<所要経費> 総額：9,440百万円(うち日本負担額：8,640)

施設・設備費：6,075(5,275) 光熱水費：430(430) 人件費：320(320) 旅費：65(65) 保守・メンテナンス経費：50(50) その他運営費：2,500(2,500)

<年次計画>	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
①先鋭化	カムランド解体	カムランド2構築	→	光収集量5倍部分観測開始	¹³⁶ Xe導入完全観測開始	→	→	→	→	年間稼働率99%以上
②研究	カムランド2設計・最適化検証	→	→	カムランド2解析地球・天体ニュートリノ観測	→二重ベータ崩壊研究	→	→	→	→	Top10%論文累計30件 博士輩出累計20名
③技術・人材	設備導入極低放射能対応	技術開発共同利用	→	→	→	→	→	→	→	利用者累計600名

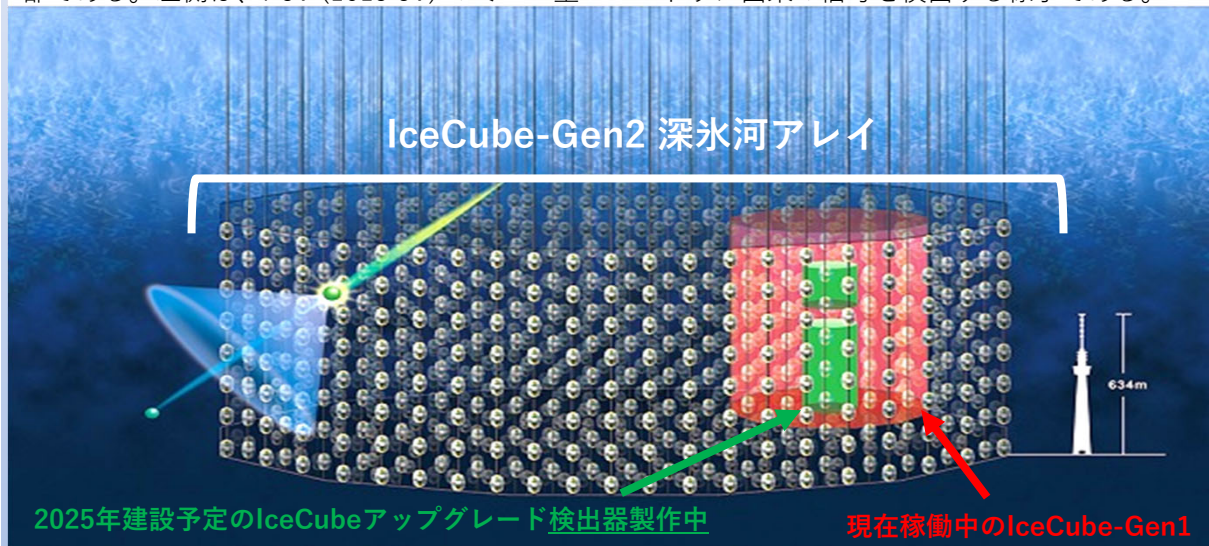
IceCube-Gen2 国際ニュートリノ天文台による高エネルギーニュートリノ天文学・物理学研究

千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター

IceCube-Gen2 国際ニュートリノ天文台による高エネルギー宇宙ニュートリノ高統計観測を実現し、ニュートリノ観測と、電波からガンマ線まで分布する電磁波及び重力波観測の統合観測によるマルチメッセンジャー天文学研究を推進、観測を融合し学際的研究を発展させるための中核プロジェクトである。世界15か国の大学・研究機関から構成されるIceCube-Gen2 コラボレーションは南極点アムゼン・スコット基地(米国)の近接深氷河に建設するIceCube-Gen2 及びその運営に責任を持つ。

【IceCube-Gen2 観測装置の概観】

深氷河に縦穴を切削し3次元光検出器アレイを埋設する。右側の赤色で示す部分が、現在稼働中のIceCube-Gen1の部分である。また、緑色の細い円筒部が2025年に埋設されるアップグレード部である。左側は、PeV (10¹⁵ eV) のミュー型ニュートリノ由来の信号を検出する様子である。



高エネルギー宇宙ニュートリノ観測により

- ニュートリノ天文学
- 宇宙線物理学
- 素粒子物理学

の未開のフロンティアを開拓

IceCube実験は南極点直下の深氷河に1 km³の大きさを持つ3次元光検出器アレイを埋設し、高エネルギー宇宙ニュートリノが氷河と衝突した際に発生するチェレンコフ光を捉える世界最大のニュートリノ観測実験である。本計画では、現行のIceCube実験を約10倍に拡張するIceCube-Gen2観測所を建設し、高精度・高統計の宇宙ニュートリノ観測を行う。これらにより、TeV(可視光に比して1兆倍)以上の高エネルギー宇宙ニュートリノを年間200事象以上検出し、ニュートリノ放射天体の発見、爆発天体からの電磁波信号との同時観測による宇宙線放射機構の研究、EeV(可視光の100京倍)のエネルギーを持つニュートリノ探索によるエネルギー極限現象の研究を行う。また素粒子としてのニュートリノの特性を生かして、フレーバー比の解析による超長基線ニュートリノ振動の研究や、1000 TeV領域におけるニュートリノ・核子相互作用の研究、モノポールなど素粒子大統一理論由来の生成物の探索を進める。

総額：5,437百万円

【内訳】 施設・設備費：400 検出器製作・試験費：4,200 データセンター設置費：100
人件費：385 光熱水費：250 旅費：80 保守・メンテナンス経費：22

<年次計画>

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
観測装置	検出器製作		南極での建設開始	約2割が完成		約5割が完成		製作完了	建設終了	
観測・運用				データセンター設置 部分観測開始						完全観測開始

CTA国際宇宙ガンマ線天文台

実施中核機関：東京大学宇宙線研究所

実施連携機関：名古屋大学、理化学研究所、広島大学、京都大学、甲南大学、東海大学、青山学院大学、茨城大学、山形大学、埼玉大学、千葉大学、大阪大学、他国内8機関、海外182機関

【計画概要】 CTAは次世代の国際宇宙ガンマ線天文台であり、極限宇宙の姿を捉え、ブラックホール、宇宙線の起源、暗黒物質などの解明を目指す。さらに、CTAは、従来の電磁波・宇宙線観測に加え、近年新たに開いた窓である重力波やニュートリノ観測と連携し、マルチメッセンジャー天文学の重要な一つの柱となる。CTA計画は25か国1600名が参加して推進しており、超高エネルギーガンマ線領域で世界唯一の天文大型施設となる。全天観測を可能とするために北・南半球に、3種の口径の望遠鏡が計73台設置され、20年間運用される。

【学術的意義】 Cherenkov Telescope Array(略してCTA)は、宇宙からのガンマ線を従来よりも1桁高い感度と1桁広いエネルギー範囲で観測する、次世代の国際宇宙ガンマ線天文台である(図1)。120億光年先まで観測可能となり、極限宇宙の姿を捉え、ガンマ線バースト(図2)などの高エネルギー現象、ブラックホール、宇宙線の起源、暗黒物質などの解明を目指す。さらに、重力波やニュートリノ観測と連携し、CTAはマルチメッセンジャー天文学の重要な一つの柱となる。

【共同利用施設】 可視光のエネルギーの100億～150兆倍のガンマ線を観測するために、大口径(23m)・中口径(10-12m)・小口径(4m)の3種類の望遠鏡が、全天観測のために北・南半球に計73台設置され、超高エネルギーガンマ線領域で世界唯一の天文大型施設となる。実施機関メンバー内外から観測提案を受け付け、観測データは一定期間後に解析ツールとともに公開され、研究者が誰でも利用できる、初めての地上ガンマ線天文台となる。

【実施主体】 25か国約1600名からなるCTAコンソーシアムが計画を推進している。欧州の法人格を持つ研究基盤機構が設立される予定である。日本グループは、東京大学宇宙線研究所を中核とし21機関約120名からなり、大口径望遠鏡の計画全体運営、分割鏡及び焦点面カメラの建設・運用において、中心的役割を担っている。望遠鏡建設の技術貢献に加え、建設及び運用にかかるCTA天文台全体予算の約1割の貢献が日本に期待されている。

ホームページ <http://www.cta-observatory.jp/>

＜所要経費＞ 総額(百万円)：75,410(うち日本負担額：8,010)
 施設・設備費：55,800(4,910)、光熱水費：2,556(580)、
 データベース等整備費：1,440(460)、人件費：6,570(700)、
 旅費：1,310(270)、保守・メンテナンス経費：7,734(1,090)

＜年次計画＞
 日本と海外グループが北半球サイト(スペイン・カナリア諸島ラパルマ島)に建設したCTA大口径望遠鏡の1号基(図3)は2020年から科学観測を続けており、建設中の大口径望遠鏡2,3,4号基は3年目に完成予定である。一方、南半球サイト(チリ・パラナル)は、インフラ整備中で3年目から望遠鏡の現地建設が始まる。7年目から北・南サイトの望遠鏡を統合し20年間運用される。



図1：CTA国際宇宙ガンマ線天文台の完成予想図。北半球サイト(上図)と南半球サイト(下図)。Credit: Gabriel Pérez Diaz (IAC), Marc-André Besel (CTAO)。



図2：ガンマ線バーストの想像図。図3：CTA大口径望遠鏡1号基。Credit: ICRR/若林菜穂。 Credit: Akira Okumura。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
大口径望遠鏡の建設・運用	・1号基運用 ・2-4号基の建設	→	1-4号基の統合運用開始	5-8号基の現地建設	→	→	→	5-8号基の統合運用開始		
大・中・小口径望遠鏡の統合運用			中・小口径望遠鏡の現地建設	→	→	→	→	大・中・小口径望遠鏡の北・南サイト統合運用	→	→

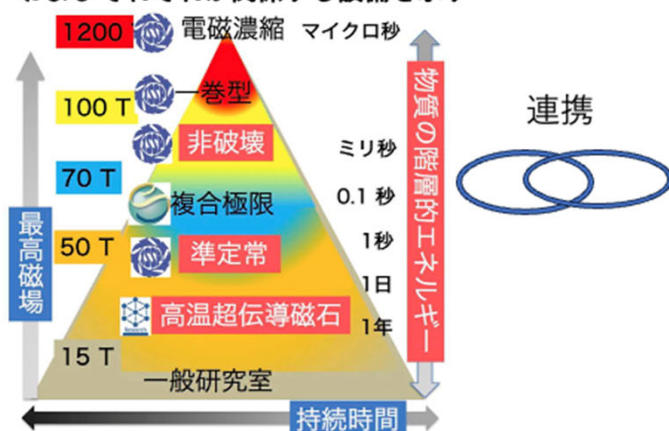
計画名称: 強磁場コラボトリー:統合された 次世代全日本強磁場施設の形成

実施機関 中核機関: 東京大学物性研究所
 中核的連携機関: 東北大学金属材料研究所
 大阪大学大学院理学研究科
 協力機関: 神戸大学分子フォト研究センター
 福井大学遠赤外領域開発センター
 大阪公立大学研究推進機構強磁場環境利用研究センター

計画概要:全日本的な強磁場研究機構として強磁場コラボトリーを形成し、世界最高の性能を持つ準定常磁場、無冷媒超伝導磁石等の導入により、我が国が高い国際競争力を有する物質・材料科学-とりわけ、半導体、磁石、超伝導材料などの研究で世界を先導する。その成果によって、国民と社会にとって重要な、情報、エネルギー、医療等の課題解決に貢献するとともに、1200テスラ超強磁場下の学際的研究により、宇宙、生命、化学などにおける未知現象を発見し、人類の物質観を豊かにし、革新的な知の構築と新学術の創出を通じて人類に貢献する。

強磁場コラボトリーの目指す世界最高の強磁場施設

計画がカバーする磁場領域(最高磁場と持続時間)
 およびそれぞれが関係する設備を示す



協力・提携機関

西日本大学連合
 国内・国外研究者
 大型施設
 SPring-8, J-PARC, SACLA
 産業界
 超伝導, 材料, 医療, エネルギー

人類の物質観を変え、安全で持続可能な社会を支える



<所要経費(百万円)> 4,380

内訳 施設・設備費: 1,300, 光熱水費: 500, データベース等整備費: 20, 人件費: 300, 旅費: 100, 保守・メンテナンス経費: 500, その他運営費: 1,660

<年次計画>	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6-9年目	10年目
超伝導社会革新を先導する高温超伝導材料応用研究の飛躍と展開	33テスラ無冷媒超伝導磁石導入				運用開始 成果指標: 課題130件, 海外比率18%	運用	運用・アップグレードへ 成果指標: 課題150件, 海外比率20%
革新的物質・材料開発の基盤-21世紀の先進的電子論構築	準定常パルス磁場導入			運用開始	運用 成果指標: 課題120件, 海外比率10%	運用	運用・アップグレードへ 成果指標: 課題150件, 海外比率20%
100~1200テスラ超強磁場による未踏領域の物質科学	既存設備運用・8MJコンデンサ電源導入				運用開始 成果指標: 学際課題比率20%	運用	運用・アップグレードへ 成果指標: 学際課題比率30%
学際的強磁場科学の推進	可換型巡回共用強磁場装置導入				運用開始 成果指標: 利用機関数10	運用	運用・アップグレードへ 成果指標: 利用機関数20

30m光学赤外線望遠鏡計画TMT

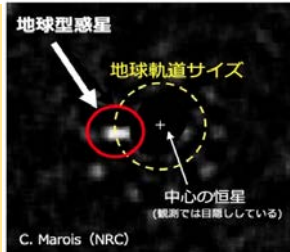
自然科学研究機構 国立天文台

計画概要：ビッグバンで始まり膨張を続ける宇宙における星、銀河、大規模構造の形成や元素生成の全貌を理解し、惑星の形成と生命誕生を探ることは人類の究極の課題である。これに挑む基幹観測装置として口径30m光学赤外線望遠鏡TMTを地上観測の最適地であるハワイ島マウナケアに建設して大学共同利用に供し、すばる望遠鏡の広域探査と連携して地球型系外惑星や宇宙の初代星、宇宙膨張史等の理解を一新する研究を推進する。国際協力による建設において日本は枢要部分である望遠鏡本体と制御系、主鏡分割鏡、観測装置の主要部分を担当する。

【科学目標】

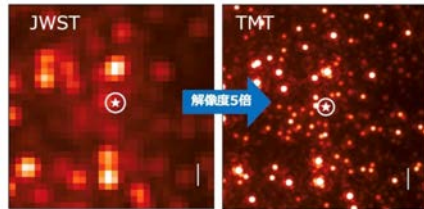
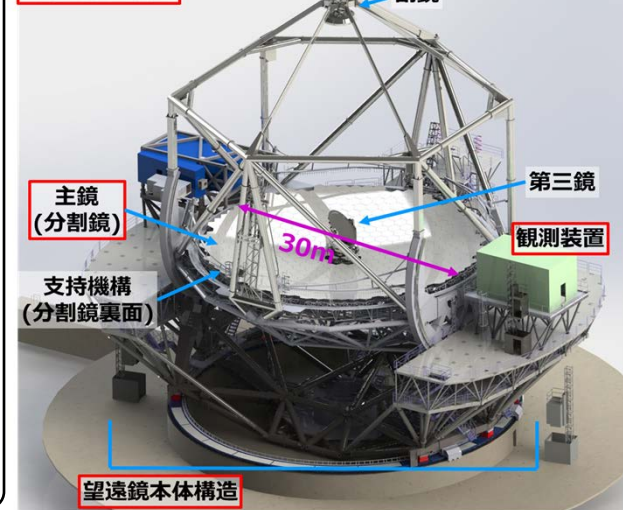
- ① 第2の地球探査と生命の確認
- ② 宇宙で最初に誕生した星の検出
- ③ ダークエネルギーの性質の解明
- ④ 重元素の起源の解明・マルチメッセンジャー天文学の推進

【TMTによる太陽系外惑星観測】



TMTによる系外惑星の直接撮像観測のシミュレーション。12光年先に太陽系に似た惑星系がある場合、地球型惑星を検出可能。また、TMTは分光観測により惑星大気組成を測定する。

日本の担当箇所



図中央の星印は超大質量ブラックホール

【TMTの優位性】

TMTは北半球で唯一の超大型望遠鏡であり、その巨大な口径と補償光学装置により、地球大気の影響を受けずに赤外線観測を行える望遠鏡として最大であるジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) を5倍上回る解像力と20倍の集光力を実現する。

<所要経費> 総額 (日本負担分) 42,684百万円

(内訳) 施設・設備費：37,304百万円 共同利用準備 (建設期)：1,340百万円

TMT (Thirty Meter Telescope)

<年次計画>

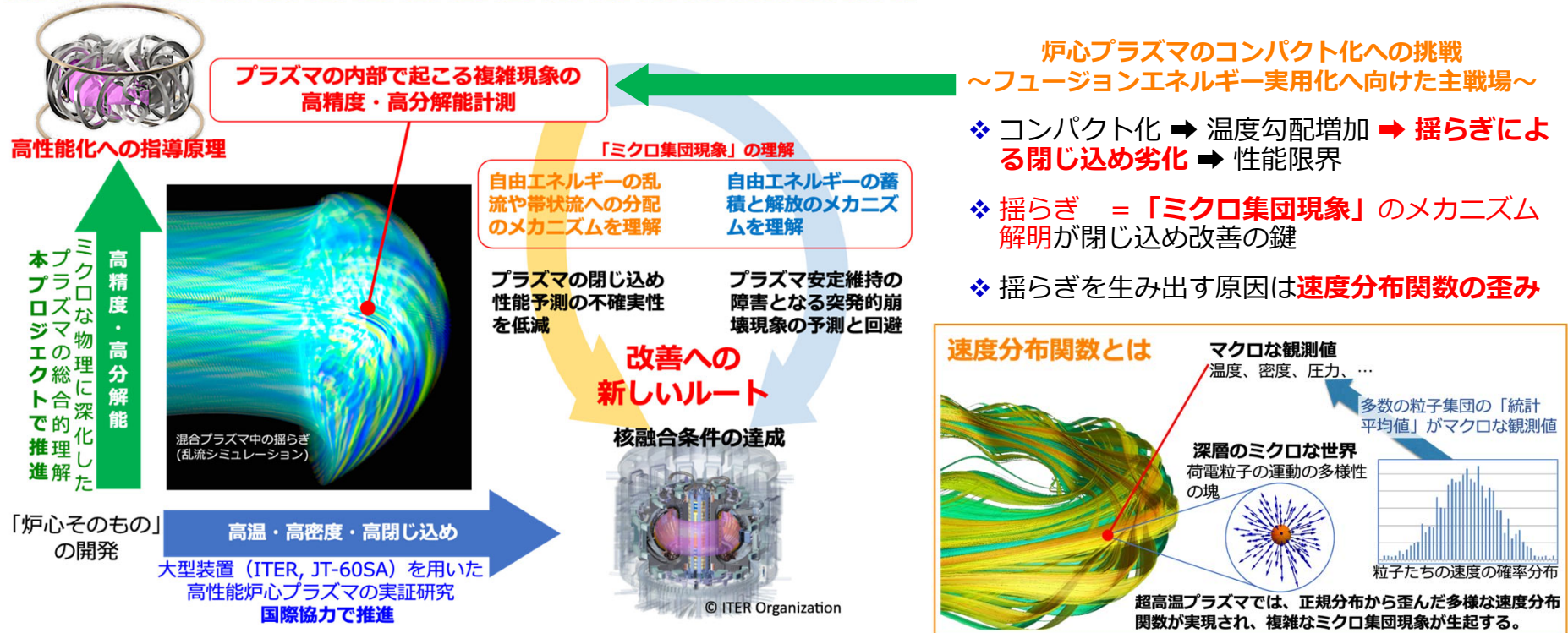
人件費：1,100百万円 旅費：240百万円 TMT国際天文台 (TIO) 分担金 (建設期)：2,700百万円

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
望遠鏡本体構造	TIO審査対応				製造・輸送・現地据付調整					調整試験完了
主鏡 (分割鏡)	試作・製造準備			鏡材製造・研磨加工・外形加工・支持機構搭載						
				鏡材製造完了		研磨加工完了		製造完了		
観測装置	詳細設計		製造・組立・試験				総合試験 (米国、カナダ、ハワイ)			総合試験完了
		詳細設計審査			輸送開始					
科学運用				科学運用検討・共同利用運用準備						初期科学運用
				運用・装置 計画書公表						

超高温プラズマの「マイクロ集団現象」と核融合科学

自然科学研究機構
核融合科学研究所

フュージョンエネルギー実用化に向けた最大の課題は、核融合システムのコンパクト化である。炉心を小さくすると、プラズマ中の温度勾配が大きくなり、複雑な揺らぎが発生して、閉じ込めの劣化や、突発的な不安定性が起こる。核融合炉のみならず宇宙・天体にも共通する、プラズマに独特な揺らぎの発生原因とその影響を解明するために、超高温プラズマのマイクロな状態を高精度で制御・操作し、世界最高の分解能で計測する実験システムを構築する。計測と理論・シミュレーションを連携し、核融合イノベーションを駆動する指導原理を提示する。



<所要経費 (百万円)> 総額：33,040 (設備費：21,300、人件費：400、運営費：11,340)

<年次計画>	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
装置整備	既存プラズマ装置 新規プラズマ装置 計測・制御装置	整備	製作・導入	移設・整備	増強	増強	増強	増強		
実験・研究		フェーズ1実験						フェーズ2実験		
	実験と連携した理論・シミュレーション研究									

LiteBIRD—熱いビッグバン以前の宇宙を探索する宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星

宇宙航空研究開発機構

LiteBIRD計画は、インフレーション宇宙理論が存在を予言する原始重力波^注を全天にわたり探索し、代表的インフレーション宇宙理論を検証することを目的とする。そのため、原始重力波が宇宙マイクロ波背景放射の偏光度分布に刻印する渦状のパターン（原始Bモード）に着目する。本計画では、原始Bモードの観測のため、3台の冷却望遠鏡に多色高密度超伝導検出器アレイを搭載したLiteBIRD衛星をJAXA戦略的中型ミッションとして国内・国際協力により開発し、3年間の全天観測により原始Bモードの発見と全貌解明を目指す。（注：宇宙の極めて初期のインフレーション期に生成された重力波）

- 目的** 人類にとって根源的な知的探求
- ◆ 宇宙誕生の瞬間とは？
 - ◆ 宇宙・時空を創る究極理論とは？

「宇宙のインフレーション仮説」
 （佐藤勝彦らが提案）熱いビッグバン以前の宇宙に関する最有力仮説。原始重力波の存在を予言。

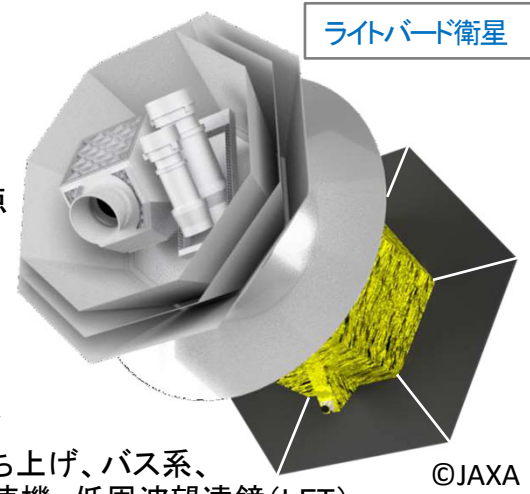
- 原始重力波は宇宙マイクロ波背景放射(CMB)の偏光マップに「指紋」の様な痕跡(原始Bモードと呼ばれる渦巻き状の偏光パターン)を残す。
- ライトバードは宇宙からの観測でのみ可能な「指紋」の全天精査を行い、インフレーション仮説を徹底検証する。

- 期待される成果**
- 時空の量子揺らぎによる原始重力波を検出(原始重力波の強度を表すパラメータの決定)
 - インフレーション仮説の検証
 - 量子重力理論(超弦理論^注)の検証
 (注:素粒子を弦(ひも)と考え、4つの相互作用を統一的な枠組みで表すことを目指す統一理論)
 - 銀河の磁場構造、星間ダストの物理等の飛躍的發展

- 主要諸元**
- 打上げロケット: H3ロケット
 - 質量: 3.2トン、電力 3.7 kW
 - 観測期間: 3年
 - 軌道: 太陽-地球 第2ラグランジュ点リサージュ軌道
 - 極低温望遠鏡: 広視野~20度
温度5K (-268度)

国際的な位置付け

- 日欧加による国際協力ミッション
 - 宇宙航空研究開発機構: 打ち上げ、バス系、放射冷却系、機械式冷凍機、低周波望遠鏡(LFT)
 - 高エネルギー加速器研究機構
量子場計測システム国際拠点: 焦点面検出器・センサ
 - 素粒子原子核研究所: LFT極低温試験・較正
 - 東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構: LFT偏光変調器
 - 岡山大学: 系統誤差解析
 - 仏国立宇宙研究センタ(欧州とりまとめ): 中高周波望遠鏡、
 - カナダ: 常温読み出し系



<所要経費> 31,190 百万円 (施設・設備費: 29,246、人件費: 1,518、旅費: 147、その他運営費: 279)

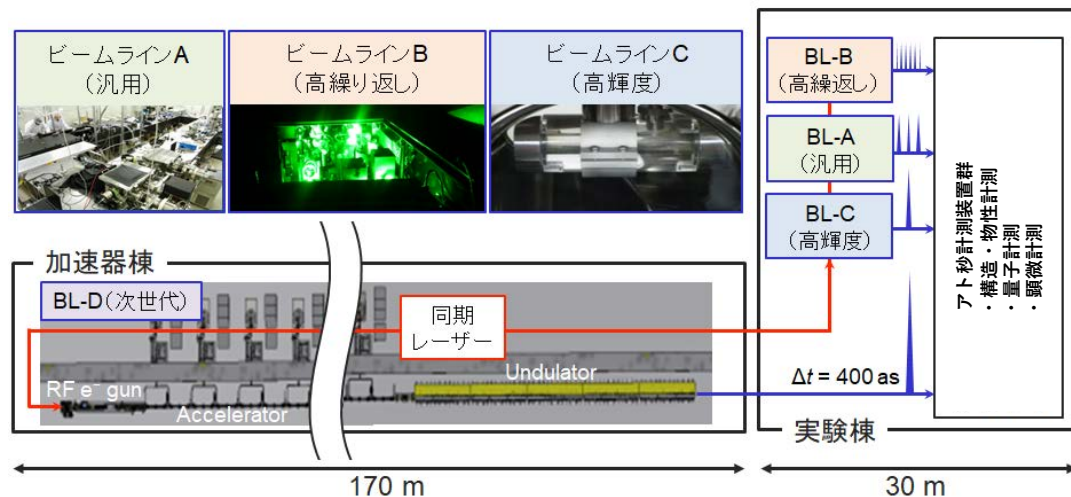
<年次計画>

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
衛星開発	衛星概念検討・設計			衛星基本・詳細設計			衛星製作・試験			
衛星運用									打上	初期・定常運用

アト秒レーザー科学研究施設

東京大学

我が国で長年にわたって培われてきた先端レーザー技術と自由電子レーザー技術を集約し、アト秒レーザー光源の共同利用を目的とした「アト秒レーザー科学研究施設 (Attosecond Laser Facility : ALFA)」を全国共同利用・共同研究拠点として建設・設置・運営し、世界中の研究者が利用できる環境を整える。ALFAの設置は、我が国の研究者が中核となってアト秒レーザー科学を牽引することにつながり、我が国の先端光源開発技術の優位性だけでなく、日本の科学技術の国際的プレゼンスを確実なものとする。(アト秒は10の⁻¹⁸乗秒)



“私たちはついに電子の世界への扉を開くことができました。アト秒物理学は、電子が支配するメカニズムを理解する機会を与えてくれました。次のステップは、この電子を利用することです。”～ノーベル物理委員会 Eva Olsson 委員長 The Nobel Prize in Physics 2023 プレスリリース [press-physicsprize2023-1.pdf](https://www.nobelprize.org/press-physicsprize2023-1.pdf) (nobelprize.org) より～



人類がこれまで成し得なかった、最も短い時間領域での物質の観測

©東京大学建築学専攻 Advanced Design Studies

〈所要経費〉 総額：24,580.6 (施設・設備費：19,167 光熱水費：2,000 データベース等整備費：440 人件費：852.6
 〈年次計画〉 旅費：70 保守・メンテナンス経費：661 その他運営費：1,390 [単位：百万円]

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
ビームライン(BL)計測・基盤設備	● BL-ABC光源・先端計測装置等の整備	● BL-D同期・電子加速装置・高速電子発生等設備等				● 挿入光源用診断設備				
共同利用施設建設	● 実験棟・研究棟・加速器収納部の建設	● BL-ABCの試運転		● BL-ABCの共同利用開始		● BL-Dの運転準備および試運転			● BL-Dの共同利用開始	

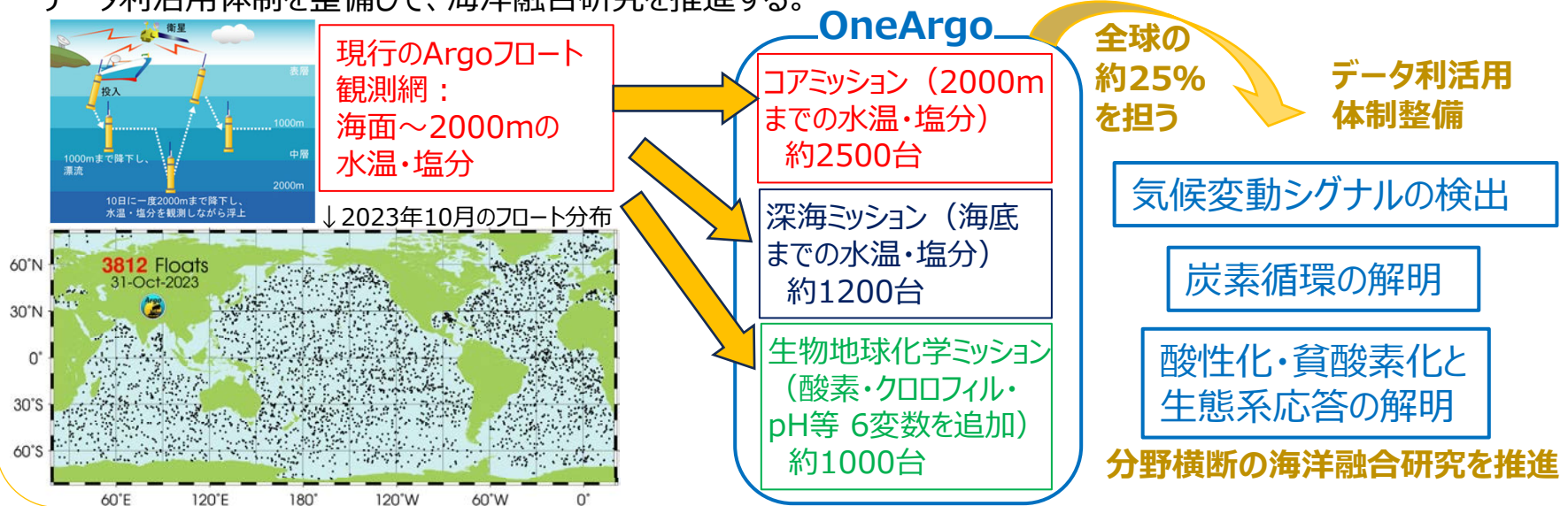
計画名称：統合全球海洋観測システム OneArgo の構築と海洋融合研究の推進

実施主体：東北大学

連携機関：海洋研究開発機構・気象庁

計画概要

全球海洋の深度2000mまでの水温・塩分を常時計測する現行のArgoフロート観測網を、海底まで、かつ、生物地球化学変数の計測にまで拡張する統合全球海洋観測システムOneArgoを構築し、(1)海洋全層における気候変動シグナルの検出、(2)炭素循環に関わる海洋内部過程の解明、(3)海洋酸性化・貧酸素化の実態把握と生態系の応答の解明、を目指す。約10年にわたり、OneArgo全体の25%程度を担い、観測網の全球展開を国際的に牽引するとともに、国内のデータ利活用体制を整備して、海洋融合研究を推進する。



〈所要経費〉 総額33,797 (百万円) (施設・設備費：23,416、光熱水費：20、フロート通信費：3,367、フロート輸送費：1,984、
機材開発費：850、人件費：2,700、旅費：385、備船料：600、その他運営費：475)

〈年次計画〉

*本計画外で日本が運用する約200台と合わせてOneArgoの約25%運用達成

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
観測網構築	Argo 調達・運用	→	約700台 運用	→	約950台 運用*	約950台 運用*	→	約800台 運用	→	
融合研究推進	データ公開 環境整備	データ公開・活用推進	→		データ活用 論文 600編/年	→			論文 800編/年	

参 考 資 料

- 学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想（ロードマップ 2023）
【概要】 29

- 学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会について 30

- 科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会 委員名簿 31

- 学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想（ロードマップ 2023）
審査協力者名簿 33

- 科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会
ロードマップ 2023 策定に係る審議経過 34

- 学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ
策定方針について 36

- ロードマップ掲載により着手した「大規模学術フロンティア促進事業」
. 43

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想（ロードマップ2023）

◆ 学術研究の大型プロジェクトについて

- ✓ 「Bファクトリー」、「スーパーカミオカンデ」等の学術研究の大型プロジェクトは、最先端の技術や知識を結集して人類未踏の研究課題に挑み、世界の学術研究を先導する画期的な成果を挙げている ※「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ振動の発見（2015年ノーベル物理学賞受賞）など
- ✓ 一方、大型プロジェクトは長期間にわたって多額の経費を要するため、その推進に当たっては、広く社会・国民の支持を得ながら、国内外の学術研究の全体状況はもとより、公財政支出の現況や将来見通し等にも留意しつつ、**長期的な展望をもって戦略的・計画的に推進していく必要**

国として大型プロジェクトの優先度を明らかにする観点から、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想（ロードマップ）」を策定

※これまで、2010、2012、2014、2017、2020年に策定

◆ ロードマップ2023の策定

- ✓ 「ロードマップ2023」の対象は、実施期間が5～10年程度、予算規模が概ね数十億から2000億円程度の研究計画
- ✓ 公募の結果、申請のあった47件の研究計画について、科学技術・学術審議会において、幅広い分野の専門家によるきめ細かい審査を実施し、**12計画を掲載した「ロードマップ2023」を策定**
- ✓ 「ロードマップ2023」には、各掲載計画の基礎的な情報のほか、審査の過程で指摘された「主な優れている点」「主な課題・留意点」を掲載

<ロードマップ2023 掲載計画>

- BSL-4施設を中核とした感染症研究拠点の形成*（長崎大学）
- スピントロニクス・量子情報学術研究基盤と連携ネットワーク*（東京大学）
- 多様な知が活躍できるパワーレーザー国際共創プラットフォーム：J-EPoCH計画（大阪大学レーザー科学研究所）
- 極低放射能環境でのニュートリノ研究（東北大学ニュートリノ科学研究センター）
- IceCube-Gen2 国際ニュートリノ天文台による高エネルギーニュートリノ天文学・物理学研究（千葉大学ハドロン宇宙国際研究センター）
- CTA国際宇宙ガンマ線天文台（東京大学宇宙線研究所）
- 強磁場コラボラトリー：統合された次世代全日本強磁場施設の形成*（東京大学物性研究所）
- 30m光学赤外線望遠鏡計画TMT（自然科学研究機構国立天文台）
- 超高温プラズマの「マイクロ集団現象」と核融合科学（自然科学研究機構核融合科学研究所）
- LiteBIRD—熱いビッグバン以前の宇宙を探索する宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星*（宇宙航空研究開発機構）
- アト秒レーザー科学研究施設*（東京大学）
- 統合全球海洋観測システムOneArgoの構築と海洋融合研究の推進（東北大学）

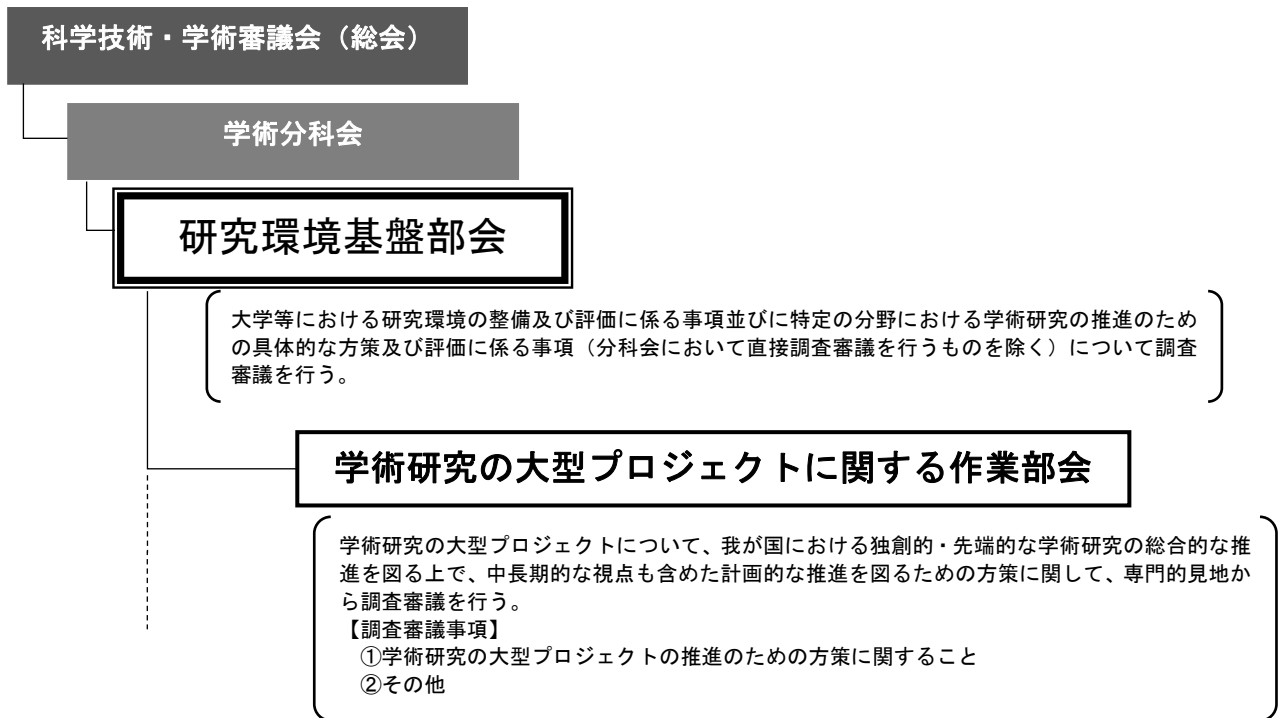
※カッコ内は実施主体（中核機関）

※ *はロードマップ2020からの継続掲載（5計画）

学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会について

○第12期の研究環境基盤部会の組織図（抜粋）

（令和5年4月18日 研究環境基盤部会決定）



（参考）

科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会運営規則（抄）

平成17年2月28日科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会決定
令和3年4月5日最終改正

（作業部会）

- 第四条 部会は、学術分科会において定められた所掌事務のうち、特定の事項について調査審議を行う必要があると認める場合は、部会に作業部会を置くことができる。
- 2 作業部会の名称及び所掌事務は、部会長が部会に諮って定める。
 - 3 作業部会に属すべき委員、臨時委員及び専門委員（以下「委員等」という。）は部会長が指名する。
 - 4 作業部会に主査を置き、当該作業部会に属する委員等のうちから部会長の指名する者が、これに当たる。
 - 5 作業部会の主査は、当該作業部会の事務を掌理する。
 - 6 作業部会の会議は、作業部会の主査が招集する。
 - 7 作業部会の主査は、作業部会の会議の議長となり、議事を整理する。
 - 8 作業部会の主査に事故があるときは、当該作業部会に属する委員等のうちから作業部会の主査があらかじめ指名する者が、その職務を代理する。
 - 9 作業部会の主査は、作業部会における調査審議の経過及び結果を部会に報告するものとする。
 - 10 前各項に定めるもののほか、作業部会の議事の手続その他作業部会の運営に関し必要な事項は、主査が作業部会に諮って定める。

第11期 科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会 委員名簿

(臨時委員)

- 石原安野 千葉大学国際高等研究基幹教授
上田良夫 大阪大学大学院工学研究科教授
◎小林良彰 慶應義塾大学 SDM 研究所上席研究員・名誉教授、ルーテル学院大学理事
中野貴志 大阪大学核物理研究センター長
長谷山美紀 北海道大学副学長、大学院情報科学研究院長
原田尚美 東京大学大気海洋研究所附属国際・地域連携研究センター教授
○松岡彩子 京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター教授
山本智 東京大学大学院理学系研究科教授

(専門委員)

- 岡部寿男 京都大学学術情報メディアセンター長
嘉糠洋陸 東京慈恵会医科大学医学部教授
鈴木裕子 鈴木裕子公認会計士事務所長、理化学研究所監事
高橋真木子 金沢工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科教授
長谷川美貴 青山学院大学理工学部教授
三原智 高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所教授
吉武博通 情報・システム研究機構監事、筑波大学名誉教授

◎:主査 ○:主査代理 (敬称略、50音順) ※役職名は第11期就任時

第12期 科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会 委員名簿

(委員)

原 田 尚 美 東京大学大気海洋研究所教授、海洋研究開発機構地球環境部門招聘上席研究員

(臨時委員)

石 原 安 野 千葉大学国際高等研究基幹教授

上 田 良 夫 大阪大学大学院工学研究科教授

大 橋 隆 哉 東京都立大学学長

桑 田 薫 東京工業大学理事・副学長（ダイバーシティ推進担当）

中 野 貴 志 大阪大学核物理研究センター長

○ 松 岡 彩 子 京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター教授

山 本 智 総合研究大学院大学理事・副学長

◎ 渡 辺 美代子 日本大学常務理事、特定非営利活動法人ウッドデッキ代表理事

(専門委員)

岩 井 紀 子 大阪商業大学総合経営学部商学科教授

岡 田 真 人 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授

嘉 糠 洋 陸 東京慈恵会医科大学医学部教授

鈴 木 裕 子 鈴木裕子公認会計士事務所長、理化学研究所監事、公認会計士

関 野 徹 大阪大学産業科学研究所長

三 原 智 高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所教授

吉 武 博 通 東京家政学院理事長、筑波大学名誉教授

◎:主査 ○:主査代理 (敬称略、50音順)

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想（ロードマップ2023）

審査協力者名簿

ロードマップ2023策定のための審査にあたり、以下の専門家の協力を得た。

池田新介	関西学院大学経営戦略研究科教授
石川尚人	富山大学学術研究部都市デザイン学系教授
大竹文雄	大阪大学感染症総合教育研究拠点特任教授
大槻純男	熊本大学大学院生命科学研究部教授
岡朋治	慶應義塾大学工学部教授
岡崎寛	理化学研究所創薬・医療技術基盤プログラムプログラムディレクター
國府寛司	京都大学理事・副学長（教育・学生・入試担当）、京都大学大学院理学研究科教授
小林広明	東北大学大学院情報科学研究科教授
坂本瑞樹	筑波大学数理物質系（プラズマ研究センター）センター長・教授
定藤規弘	立命館大学総合科学技術研究機構教授
菅滋正	大阪大学産業科学研究所招へい教授
高倉浩樹	東北大学東北アジア研究センター教授
田村裕和	東北大学大学院理学研究科教授
戸田山和久	大学改革支援・学位授与機構研究開発部教授
飛田健次	東北大学大学院工学研究科教授
中村泰信	理化学研究所量子コンピュータ研究センターセンター長
中家剛	京都大学大学院理学研究科教授
二階堂愛	東京医科歯科大学難治疾患研究所教授
野木義史	情報・システム研究機構国立極地研究所所長、情報・システム研究機構国立極地研究所国際極域・地球環境研究推進センターセンター長
山田亨	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所教授
若目田光生	株式会社日本総合研究所創発戦略センターシニアスペシャリスト

（敬称略、50音順）

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会
ロードマップ 2023 策定に係る審議経過

【第11期】

第108回研究環境基盤部会（令和3年3月30日～4月5日開催）において、同部会の下に「学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会」の設置を決定するとともに、部会長より委員を指名。

審議経過と主な審議内容は以下のとおり。

第13回：令和4年 6月23日（木）

○今後のロードマップの検討に係る審議

第15回：令和4年 8月16日（火）

○次期ロードマップの策定に係る審議

第16回：令和4年 9月21日（水）

○次期ロードマップの策定に係る審議

第17回：令和4年11月 9日（水）

○ロードマップ2023の策定方針に係る審議

第18回：令和4年12月 7日（水）

○ロードマップ2023の策定方針に係る審議

〔令和4年12月19日（月）～令和5年1月10日（火）〕

・「ロードマップ策定方針について（案）」に関する意見募集

第19回：令和4年12月27日（火）

○ロードマップ2023の策定に係る審議

第20回：令和5年 1月19日（木）

○ロードマップ2023の策定に係る審議

【第12期】

第112回研究環境基盤部会（令和5年4月18日開催）において、同部会の下に「学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会」の設置を決定するとともに、部会長より委員を指名。

審議経過と主な審議内容は以下のとおり。

第1回：令和5年 4月20日（木）

○ロードマップ2023の策定に係る審議

[令和5年5月8日（月）～6月30日（金）]

・ロードマップ2023の策定に係る公募

第3回：令和5年 6月16日（金）

○ロードマップ2023の策定に係る審議

[令和5年7月21日（金）～9月19日（火）]

・ロードマップ2023の策定に係る書面審査

第7回：令和5年 8月29日（火）

○ロードマップ2023の策定に係る審議

第8回：令和5年 9月28日（木）

○ロードマップ2023の策定に係る審議

第9回：令和5年11月 7日（火）

○ロードマップ2023の策定に係るヒアリング審査

第10回：令和5年11月 8日（水）

○ロードマップ2023の策定に係るヒアリング審査

第11回：令和5年11月 9日（木）

○ロードマップ2023の策定に係るヒアリング審査

第12回：令和5年11月29日（水）

○「ロードマップ2023（案）」に係る審議

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ策定方針について

2022年12月7日

学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会

1. 趣旨

本作業部会は、これまで、学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想（以下、「ロードマップ」という。）の策定に当たり、日本学術会議が策定する「学術の大型研究計画に関するマスタープラン（以下、「マスタープラン」という。）を参考に策定してきた。

日本学術会議において、従来の「マスタープラン」を策定しないこととされた状況を踏まえ、本作業部会では、ロードマップの策定について、独自の方針に基づき選定作業を進めるため、次期ロードマップ（以下、「ロードマップ2023」という。）の策定に当たっての基本方針を策定するものである。

2. ロードマップ2023策定の基本的な方針

2-1. ロードマップの基本的性格について

○ ロードマップは、幅広く学術研究の大型プロジェクトを推進するに当たり、広範な研究分野コミュニティの意向を踏まえながら、透明性や公平性・公正性を確保しつつ、各計画の優先度を明らかにするために策定するものである。

○ ロードマップは、学術研究の大型プロジェクトを推進する上で一定の優先度を評価するものであり、直ちに予算措置を保証するものではない。

従って、ロードマップに掲載された計画に対する国の支援については、大規模学術フロンティア促進事業（以下、「フロンティア事業」という。）による支援について一定の優先度を認めるものの、それのみに限定するものではない。同時に、財政上の制約を踏まえつつ、国際的な費用の分担等の他の支援の可能性も視野に入れる必要がある。

2-2. 実施方法、対象計画等について

○ ロードマップ2023の対象計画については、公募を行い、書面審査、ヒアリング審査を経て選定する。対象計画及び提案者は、以下のとおりとする。

- ・学術研究の大型プロジェクトのうち、実施期間5から10年程度、予算総額（国際共同事業については国内負担分）は大型の科学研究費助成事業（科研費）を超える概ね数十億円から2000億円程度を上限とする計画を対象とする。
- ・大型施設・設備等の整備を要する計画は、設置場所等が調整済み（または見込み）であること。

- ・提案者は、大学等（国公立大学、大学共同利用機関法人等）の長または部局長等（学部・研究科長、附置研究所長、共同利用・共同研究拠点長、大学共同利用機関長等）とする。

2-3. ロードマップ掲載計画の選定に係る評価方法について

- ロードマップ 2023 の審査においては、ロードマップ 2020 の策定の際に用いた評価の観点を一部見直した以下の内容とする。

<ロードマップ 2023 の評価の観点>

①科学目標

- ・科学目標が明確であり、目指す達成水準が示されているか。
- ・達成に至るまでのマイルストーンとして、計画の中間点や進捗状況に応じた目標・達成水準が適切に設定されているか。

②計画の学術的意義

- ・研究者の知を基盤にして独創的な探求力により新たな知を開拓できるか。（挑戦性）
- ・学術研究の多様性を重視し、細分化された知を俯瞰し総合的な観点から捉えているか。（総合性）
- ・異分野の研究者や国内外の様々な関係者との連携・協働により新たな学問領域を生み出すことができるか。（融合性）
- ・世界の学術コミュニティにおける議論や検証を通じて研究が持つ優位性や位置付けを明確にすることにより、世界に通用する卓越性を獲得するなど世界に貢献することができるか。（国際性）

③研究者コミュニティの合意・サポート体制

- ・研究者コミュニティの合意形成の状況は明確か。
- ・研究者コミュニティからの計画の実施に必要な人材等が確保されているか。

④若手研究者等の人材育成

- ・若手研究者等（技術職員、研究支援者等含む）が多様な経験を積み、活躍することができる場が積極的に与えられるなど、各研究者等の将来を見据えたキャリア形成支援等が適切に行われているか。
- ・当該計画を将来的に支える人材を育成する観点から、若手研究者等を責任ある立場に積極的に登用するなど、持続的な計画推進のための取組が行われているか。

⑤計画の実施主体

- ・実施主体における計画の推進体制は明確になっているか。
- ・多数の機関が参画する場合、責任体制と役割分担は明確になっているか。

⑥共同利用・共同研究体制

- ・共同利用・共同研究の実施体制が確立されているか。
- ・幅広い大学等の研究者、若手を含む多様な研究者が参画できるか。

⑦計画の妥当性

- ・計画の準備スケジュール・実施スケジュールが明確になっているか。実施可能なスケジュールとなっているか。
- ・建設費及び運用費は妥当か。十分検討されているか。
- ・予算計画、人員計画（研究者コミュニティからの人材も含む）は妥当か。十分検討されているか。
- ・計画の準備状況（予備研究・技術開発・体制整備）は着実になされているか。
- ・建設終了後の運用計画が十分に検討されているか。
- ・計画終了後のコミュニティへの波及効果、将来展望はどうか。

⑧戦略性

- ・当該分野での世界トップレベルの成果をあげ、我が国の強みをさらに伸ばすこととなるか。
- ・他分野への波及効果等はどうか。
- ・国際貢献や国際的な頭脳循環につながるか。
- ・将来的な我が国の成長・発展につながるか。
- ・計画を実施しないことによる日本に対する研究者コミュニティからの信頼喪失や学術における国際的プレゼンスの低下等の影響はどうか。
- ・産業界への波及効果等はどうか。

⑨緊急性

- ・早期に実施することの重要性と国際的競争・協力において、我が国が得られるメリットや優位性は何か。
- ・実施の遅れにより危惧される我が国への影響はどのようなものか。

⑩社会や国民からの支持

- ・社会や国民に計画の意義・必要性について説得力をもって説明することができるか。
- ・長期間にわたり巨額の国費を投入することについて、社会や国民に支持していただけるか。
- ・地域社会の行政及び住民との信頼関係が構築されているか。

- さらに、「書面審査フォーマット」に基づいた徹底した確認・評価の重みづけ（学術的意義、共同利用体制、社会や国民の支持、国としての戦略性、緊急性、計画の妥当性等）や、定量的な成果指標の設定、審査体制の工夫等について検討・整理する。

- 書面審査で用いる書類は、予算・人員・施設の詳細な計画等、計画期間終了後の方針等を含む上述の「書面審査フォーマット」を用いることとし、参考として、国内外の研究者コミュニティ（関連学会等）からのサポートレター等の提出を計画提案者に求めることとする。

2-4. ロードマップ 2020 掲載プロジェクトの取扱い

- ロードマップ 2020 掲載プロジェクトのうち、現在フロンティア事業による支援を受けておらずかつ継続掲載を希望するプロジェクトは、以下の取扱いとする。
 - ・書面審査フォーマット及びヒアリングにより実施状況を確認する。
 - ・当該プロジェクトの準備状況等について進展が見られる場合は、ロードマップ 2023 に継続掲載する。
- ※現在フロンティア事業により、年次計画に基づき支援中のプロジェクトについては、進捗評価等により実施状況を確認する。

2-5. フロンティア事業による支援について

- 支援対象とする事業は、国立大学法人運営費交付金等を主要な財源とし、国立大学法人や大学共同利用機関法人を実施主体の中核とするものを原則とする。
- 支援期間等については、実施機関のガバナンスとの関係に留意しつつ設定する。
- ロードマップ 2023 に初めて掲載された「新規計画」については、中長期的な財政見通しのもと、現行事業や後継計画とのバランスも踏まえ、支援の方向性を示す。

3. 検討のスケジュール

2022 年

- 11 月 9 日 ロードマップ策定方針について審議①
- 12 月 7 日 ロードマップ策定方針について審議②・取りまとめ、意見募集

2023 年

- 1 月以降～ ロードマップ 2023 策定に向けた議論・策定

4. 今後検討が必要な事項

- ロードマップ掲載計画の選定に係る評価方法について
 - ・計画の重みづけや審査体制の工夫 等
- フロンティア事業による支援について
 - ・フロンティア事業の支援期間の考え方
 - ・新規計画の支援の在り方 等

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ
における評価の観点（新旧）

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する 基本構想ロードマップ 2020（旧）	学術研究の大型プロジェクトの推進に関する 基本構想ロードマップ 2023（新）
<p style="text-align: center;">（新規）</p> <p>①計画の学術的意義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究者の知を基盤にして独創的な探求力により新たな知を開拓できるか。（挑戦性） ・学術研究の多様性を重視し、細分化された知を俯瞰し総合的な観点から捉えているか。（総合性） ・異分野の研究者や国内外の様々な関係者との連携・協働により新たな学問領域を生み出すことができるか。（融合性） ・世界の学術コミュニティにおける議論や検証を通じて自らの研究を位置付けることにより、世界に通用する卓越性を獲得するなど世界に貢献することができるか。（国際性） <p>②研究者コミュニティの合意</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究者コミュニティの合意形成の状況は明確か。 <p style="text-align: center;">（新規）</p> <p>③計画の実施主体</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施主体における計画の推進体制は明確になっているか。 ・多数の機関が参画する場合、責任体制と役割分担は明確になっているか。 	<p>①科学目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学目標が明確であり、目指す達成水準が示されているか。 ・達成に至るまでのマイルストーンとして、計画の中間点や進捗状況に応じた目標・達成水準が適切に設定されているか。 <p>②計画の学術的意義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究者の知を基盤にして独創的な探求力により新たな知を開拓できるか。（挑戦性） ・学術研究の多様性を重視し、細分化された知を俯瞰し総合的な観点から捉えているか。（総合性） ・異分野の研究者や国内外の様々な関係者との連携・協働により新たな学問領域を生み出すことができるか。（融合性） ・世界の学術コミュニティにおける議論や検証を通じて研究が持つ優位性や位置付けを明確にすることにより、世界に通用する卓越性を獲得するなど世界に貢献することができるか。（国際性） <p>③研究者コミュニティの合意・サポート体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究者コミュニティの合意形成の状況は明確か。 ・研究者コミュニティからの計画の実施に必要な人材等が確保されているか。 <p>④若手研究者等の人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・若手研究者等（技術職員、研究支援者等含む）が多様な経験を積み、活躍することができる場が積極的に与えられるなど、各研究者等の将来を見据えたキャリア形成支援等が適切に行われているか。 ・当該計画を将来的に支える人材を育成する観点から、若手研究者等を責任ある立場に積極的に登用するなど、持続的な計画推進のための取組が行われているか。 <p>⑤計画の実施主体</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施主体における計画の推進体制は明確になっているか。 ・多数の機関が参画する場合、責任体制と役割分担は明確になっているか。

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する 基本構想ロードマップ 2020 (旧)	学術研究の大型プロジェクトの推進に関する 基本構想ロードマップ 2023 (新)
<p>④共同利用体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共同利用・共同研究の実施体制が確立されているか。幅広い大学の研究者が参画できるか。 <p>⑤計画の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画の準備スケジュール・実施スケジュールが明確になっているか。実施可能なスケジュールとなっているか。 ・建設費及び運用費は妥当か。十分検討されているか。 ・予算計画、人員計画は妥当か。十分検討されているか。 ・計画の準備状況（予備研究・技術開発・体制整備）は着実になされているか。 ・建設終了後の運用計画が十分に検討されているか。 ・計画終了後のコミュニティへの波及効果、将来展望はどうか。 <p>⑥緊急性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・早期に実施することの重要性と国際的競争・協力において、我が国が得られるメリットや優位性は何か。 ・実施の遅れにより危惧される我が国への影響はどのようなものか。 <p>⑦戦略性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該分野での世界トップレベルの成果をあげ、我が国の強みをさらに伸ばすこととなるか。 ・他分野への波及効果等はどうか。 ・国際貢献や国際的な頭脳循環につながるか。 ・将来的な我が国の成長・発展につながるか。 ・計画を実施しないことによる<u>国の損失</u>はどうか。 <p>(順番変更)</p>	<p>⑥共同利用・共同研究体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共同利用・共同研究の実施体制が確立されているか。 ・幅広い大学等の研究者、<u>若手を含む多様な研究者</u>が参画できるか。 <p>⑦計画の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計画の準備スケジュール・実施スケジュールが明確になっているか。実施可能なスケジュールとなっているか。 ・建設費及び運用費は妥当か。十分検討されているか。 ・予算計画、人員計画（<u>研究者コミュニティからの人材も含む</u>）は妥当か。十分検討されているか。 ・計画の準備状況（予備研究・技術開発・体制整備）は着実になされているか。 ・建設終了後の運用計画が十分に検討されているか。 ・計画終了後のコミュニティへの波及効果、将来展望はどうか。 <p>⑧戦略性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該分野での世界トップレベルの成果をあげ、我が国の強みをさらに伸ばすこととなるか。 ・他分野への波及効果等はどうか。 ・国際貢献や国際的な頭脳循環につながるか。 ・将来的な我が国の成長・発展につながるか。 ・計画を実施しないことによる<u>日本に対する研究者コミュニティからの信頼喪失や学術における国際的プレゼンスの低下等の影響</u>はどうか。 ・<u>産業界への波及効果等</u>はどうか。 <p>⑨緊急性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・早期に実施することの重要性と国際的競争・協力において、我が国が得られるメリットや優位性は何か。 ・実施の遅れにより危惧される我が国への影響はどのようなものか。

学術研究の大型プロジェクトの推進に関する 基本構想ロードマップ 2020 (旧)	学術研究の大型プロジェクトの推進に関する 基本構想ロードマップ 2023 (新)
<p>⑧社会や国民からの支持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会や国民に計画の意義・必要性について説得力をもって説明することができるか。 ・長期間にわたり巨額の国費を投入することについて、社会や国民に支持していただけるか。 ・地域社会の行政及び住民との信頼関係が構築されているか。 	<p>⑩社会や国民からの支持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会や国民に計画の意義・必要性について説得力をもって説明することができるか。 ・長期間にわたり巨額の国費を投入することについて、社会や国民に支持していただけるか。 ・地域社会の行政及び住民との信頼関係が構築されているか。

ロードマップ掲載により着手した「大規模学術フロンティア促進事業」

大型プロジェクトの戦略的・計画的な推進を図る「大規模学術フロンティア促進事業」においては、これまでのロードマップに位置づけられた計画の中から次の事業に着手し、推進している。

- 「大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画」（「ロードマップ2010」掲載）
- 「Bファクトリー加速器の高度化による新しい物理法則の探求」（「ロードマップ2010」掲載）
- 「『大強度陽子加速器（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」（「ロードマップ2012」掲載）
- 「30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画の推進」（「ロードマップ2012」掲載）
- 「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」（「ロードマップ2012」掲載）
- 「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備」（「ロードマップ2014」掲載）
- 「高輝度大型ハドロン衝突型加速器（HL-LHC）による素粒子実験」（「ロードマップ2017」掲載）
- 「大型先端検出器による核子崩壊・ニュートリノ振動実験（ハイパーカミオカンデ計画の推進）」（「ロードマップ2017」掲載）
- 「ヒューマングライコームプロジェクト」（「ロードマップ2020」掲載）