

(案)

学術研究の大型プロジェクトの推進について(審議のまとめ)

— 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」の策定 —

平成22年9月2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	1
1. 学術研究の大型プロジェクトについて	2
(1) 大型プロジェクトの推進の意義	2
(2) 大型プロジェクトの基本的な考え方	2
(3) 大型プロジェクトの推進の具体的方策	4
2. ロードマップの策定	7
(1) 日本学術会議におけるマスタープランの策定	7
(2) マスタープランを踏まえた検討	7
(3) 各研究計画の審議及びロードマップの策定	8
3. 大型プロジェクトの着実な推進に向けて	10
(1) 新たなプロジェクトの推進	10
(2) 進行中のプロジェクトの評価	10
(3) 社会や国民とのコミュニケーションの強化	11
(4) 安定的・継続的な財政措置	12
別表：ロードマップ	13
附属資料	29
基礎資料	33
参考資料	45

はじめに

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、平成21年6月に、学術研究の大型プロジェクト（以下、「大型プロジェクト」）を計画的に推進するための方策について審議を行うために設置された。

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、当該分野を飛躍的に発展させ、世界の学術研究を先導する成果を挙げてきており、今後も、社会や国民の幅広い理解を得ながら、長期的な展望を持って戦略的・計画的に推進していくことが必要である。

本作業部会では、欧米で策定されているロードマップを参考に、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」を策定することとした。

ロードマップは、関連施策を推進する上で十分考慮すべき資料となるように、日本学術会議のマスタープランに盛り込まれた43計画についてさらに検討を深め、大型プロジェクト推進に当たっての優先度を明らかにする観点から、各研究計画について、本作業部会としての評価結果を整理した。

本作業部会としては、このロードマップを基本に、国において、大型プロジェクトを推進するための予算の確保に向けた最大限の努力を期待するとともに、研究者コミュニティにおいても、ロードマップに示した評価結果を参考に、個々のプロジェクトに関する活発な議論が行われることを期待したい。

1. 学術研究の大型プロジェクトについて

(1) 大型プロジェクトの推進の意義

- 我が国においては、これまで、「Bファクトリー」、「すばる望遠鏡」、「スーパーカミオカンデ」、「大型ヘリカル」等の大型プロジェクトを推進してきたが、こうしたプロジェクトは、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、当該分野を飛躍的に発展させ、世界の学術研究を先導する画期的な成果を挙げている。
- このようなプロジェクトの推進は、大学や大学共同利用機関における教育研究を支え、多様な研究分野や産業への波及効果を生み出すのみならず、国際舞台で我が国がリーダーシップを発揮して世界に貢献するものである。また、Bファクトリーにおける実験が小林・益川理論を実証し、ノーベル物理学賞受賞に結びついたように、次代を担う子どもたちをはじめ国民の科学に対する関心を高め、国民に夢や希望、自信を与えるという意味でも、スポーツや文化の振興等と並ぶ極めて重要な意義を有する。
- 大型プロジェクトには多額の投資を要するため、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が、我が国が強みを有する基礎科学の分野においてこのようなプロジェクトを進めることは、中長期的な視点から人類の英知の創出と蓄積に貢献するものであり、我が国の持続的発展と世界への貢献の観点から、不可欠な取組である。このため、今後我が国においては、社会や国民の幅広い理解を得ながら、このような大型プロジェクトに一定の資源を継続的・安定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ことが必要である¹。

(2) 大型プロジェクトの基本的な考え方

①基本的性格

- 学術研究の大型プロジェクトの基本的な性格については、これまで概ね、下記のような性質を持つものを大型プロジェクトとして捉え、学術政策上の重要課題として推進してきた。

¹ 平成22年6月16日に総合科学技術会議基本政策専門調査会が決定した「科学技術基本政策策定の基本方針」においては、「多額の資金を要する科学研究の大型プロジェクトについて、研究計画毎の研究者コミュニティの議論を踏まえて策定される計画を基本としつつ、客観的かつ透明性の高い評価を行った上で、安定的・継続的に推進する。プロジェクト開始後も、中間評価を厳正に行い、その結果に基づいて、計画の変更や凍結も含めた不断の見直しを行い、より優先度の高いプロジェクトへの重点化など資源配分の最適化を図る。」とされている。

- ・ 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構
想されているプロジェクト
 - ・ 当該研究分野の研究者コミュニティの支持を前提として共同利用・共同研究
体制により推進されるプロジェクト
 - ・ 最先端の技術や知識を集約して人類未踏の研究課題に挑み、世界の学術を先
導する画期的な成果を期するプロジェクト
 - ・ 大学における研究・教育を支え、国民の科学への関心を高め、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
- 今後も、これらの要素に該当するものを大型プロジェクトとして捉えていく
ことが必要である。
- 一方、大型プロジェクトの対象分野については、これまでは、素粒子物理学
や天文学、核融合など、大型装置の整備を前提とするプロジェクトが中心であ
った。しかしながら、近年は、生命科学や物質科学、人文・社会科学等の分野
において、多数の研究者が協力して、長期的に当該分野の重要課題に取り組む
ような大規模研究の必要性が高まっている。例えば、生命科学の分野では、ヒ
トゲノムが解読され網羅的研究が開始されると、従来の研究費では賄えない巨
額の経費を必要とする研究基盤・設備の整備が必要となっており、また、人文・
社会科学を含めた幅広い分野においては、膨大なデータベースの構築と有効な
利用が求められるようになってきた。
- 今後は、研究分野の特性や研究者コミュニティの要望、社会的な要請等に
応じて、大型装置の整備を前提とするもののほか、大型装置の整備は伴わないも
の、複数の研究施設がネットワークを形成して、多数の研究者の参加により、
全体として大きなテーマに挑戦するようなタイプのものなども含めて、大型プ
ロジェクトの性格を柔軟に捉えていくことが必要である。

②実施主体

- 大型プロジェクトについては、今後も、共同利用・共同研究体制により推進
されることが適当であり、こうした観点から、実施主体については、大学共同
利用機関や全国共同利用の附置研究所等（共同利用・共同研究拠点）が中心に
なるものと考えられる。
- 一方で、例えば独立行政法人を実施主体としてトップダウン型の意思決定に
より行われる大型プロジェクトの中にも、当該プロジェクトの性格や期待され

る成果等を考慮すると、多数の研究者の積極的な参画がなければ円滑な推進が難しいものもある。このようなプロジェクトについても、研究者コミュニティのボトムアップ的な意思を整理し、学術研究の大型プロジェクトの対象として検討する必要がある。

- また、上述のように、組織原理や意思決定プロセスが異なる場合であっても、研究システム全体を重厚かつ重層的なものとし、多様な発想を確保したり競争的な環境を醸成する観点からは、プロジェクトの特性等に応じて、両者の協力や協調が重要であることに留意する必要がある。

③予算規模

- これまで、大型プロジェクトの予算規模については、概ね100億円以上の建設費を要するものとして捉えられてきた。
- 今後は、運転経費や運営費を含めた、研究計画全体として、通常の予算（運営費交付金、科学研究費補助金、その他競争的資金）では措置が困難な、例えば数十億円以上の経費を一応の目安とした上で、研究分野の特性等に応じて柔軟に取り扱うことが適当である。

(3) 大型プロジェクトの推進の具体的方策

①基本的な視点

- 大型プロジェクトは、長期間にわたって多額の経費を措置する必要があるため、内外の学術研究の全体状況はもとより、学術研究に対する公財政支出の相対的状況や今後の見通し等にも留意しつつ、社会や国民の幅広い理解を得ながら、長期的な展望をもって戦略的・計画的に推進していくことが必要である。
- 一方で、今後の研究動向や大型プロジェクトなどの学術研究を取り巻く社会状況が変化することも予想されることから、こうした事態に対応して、必要に応じて、戦略の見直しや計画の変更を行うなど、柔軟な対応に留意することも必要である。
- また、大型プロジェクトを計画する際には、特定の研究分野だけでなく、広範な分野の研究者の参加にも配慮し、新たな学問領域の創成や異なる分野への波及効果の創出も含め、幅広い学術研究の推進に留意する必要がある。このため、計画段階から、幅広い研究者コミュニティの意向を踏まえる工夫が必要である。

- さらに、経済協力開発機構（OECD）のグローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）やG8の科学技術大臣会合においても、新たな大規模研究施設建設の将来計画に関する国際的な情報交換を促進することが合意され、プロジェクトの大規模化等に伴い、国際的な連携と協力の下で推進することが重要な課題になってきている。このため、多国間で検討されているプロジェクト構想について、効果的な情報交換や議論を行う場の設定が必要であり、また、実際に大型プロジェクトを推進するに当たっては、その分野や内容の特性に応じて、海外の研究機関や研究者との役割分担を明確にして、協力・連携体制を構築していく必要がある。

②欧米におけるロードマップの策定とその意義

- 欧米で策定されているロードマップは、例えば、欧州の「ヨーロッパ研究基盤戦略フォーラム（ESFRI）」、英国の「研究会議（Research Council）」、米国の「エネルギー省（DOE）」によるものなどがある。それぞれのロードマップは、若干の違いはあるものの、概ね、評価の高いプロジェクトをリストアップし、プロジェクトの全体像や、個々のプロジェクトの内容、経費、スケジュールなどを明らかにして、大型プロジェクトの推進計画を示すものとして策定されている。
- 大型プロジェクトを、研究者コミュニティの意向を踏まえながら、戦略的・計画的に推進していくためには、本作業部会では、まず、欧米で策定されているロードマップに注目し、同様の計画を我が国において策定する意義について検討した。
- その結果は、おおむね下記のように整理することができる。
 - ・ ロードマップの策定により、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
 - ・ 社会や国民の理解・支持を獲得しつつプロジェクトを推進することが可能となる
 - ・ 国際的な競争や協力を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主体的に検討する契機を与えることが可能となる
 - ・ 異なる研究者コミュニティ同士の相互作用を促進し、複雑な科学的挑戦に対する分野横断的な取組を促進することが可能となる
 - ・ 研究者コミュニティの意見が予めロードマップという形で整理されることにより、

- 1) トップダウン型の意思決定によるプロジェクトにおいても、何らかの形でボトムアップの意見を反映することが容易になること
 - 2) 補正予算等により、大型プロジェクトへの新たな支援スキームができた場合にも、研究者コミュニティとして迅速かつ効果的に活用できること
 - 3) 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、各分野のニーズを把握することが容易となること
- が可能となる

- 他方、欧米の経験を踏まえれば、ロードマップの策定手法や活用方法によっては、例えば下記のような問題を生ずることも懸念される。
 - ・ 高コストの大型プロジェクトに対して過剰にコミットすることによる関係予算の圧迫
 - ・ 新たな科学的挑戦に対応する柔軟性の喪失
 - ・ 中小規模のプロジェクトの軽視
 - ・ 過剰に幅広い研究領域をロードマッピングすることによる重点目標の喪失

- 以上のように、ロードマップの策定については、一定の課題があるものの、その意義や国際協力における活用等を勘案し、大型プロジェクトを長期的な展望を持って戦略的・計画的に推進する観点から、本作業部会において、我が国のロードマップを策定することとした。

2. ロードマップの策定

(1) 日本学術会議におけるマスタープランの策定

- 本作業部会において、各分野における大型プロジェクトの検討状況を把握したところ、コミュニティとしての検討がある程度熟している分野がある一方で、検討の途上にある分野や一部の研究者による構想ベースの議論にとどまっている分野もあることが判明した。
- 一方、研究者コミュニティの代表機関である日本学術会議では、平成20年10月以来、科学者委員会において、学術の大型研究計画について精力的に検討が行われており、本作業部会では、同会議に対して、各分野における大型プロジェクトの全体像や個々のプロジェクトの内容等について意見を聴くこととした²。
- 日本学術会議は、平成22年3月に、我が国の学術研究の推進方策を示した「学術の大型施設計画・大規模研究計画－企画・推進策の在り方とマスタープラン策定について－」³を決定し、現在計画されている大型研究計画の調査、リストアップの基準の作成、さらに、ヒアリングを踏まえた諸要件についての各研究計画への評価検討等を経て、我が国の学術研究や科学技術の発展に真に必要とされる7分野43の研究計画からなる「マスタープラン」が盛り込まれた。

(2) マスタープランを踏まえた検討

- 日本学術会議のマスタープランは「各計画を純粹に科学的視点に立って評価し、妥当性・必要性の検討を行うことにし、予算に関わる順位付けを行うのではないこと」を方針として策定された。
- 一方、本作業部会では、ロードマップは、予算措置を保証するものではないが、各分野の研究者コミュニティの意思が示されたものとして、関連施策を推進する上で十分考慮すべき資料とすることが適当であるとした。
- このような基本的考え方にに基づき、ロードマップは、純粹に科学的視点から評価した日本学術会議のマスタープランを踏まえ、大型プロジェクト推進に当たっての優先度を明らかにする観点から、各研究計画について、本作業部会としての評価結果と主な優れた点や課題・留意点等を整理した。

² 平成21年11月に、科学技術・学術審議会の学術分科会長から、日本学術会議に対し、学術研究の大型プロジェクトに関する意見を伺うべく依頼を行った。

³ URL：(要旨・本文) <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-t90-2.pdf>
(資料) <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-t90-2-2.pdf>

- なお、ロードマップは、日本学術会議のマスタープランの見直しの状況や、社会情勢、国際的動向、国民や研究者コミュニティからの要請など、諸状況の変化を踏まえ、柔軟に見直しを行っていく必要がある。

(3) 各研究計画の審議及びロードマップの策定

- 以上の考えに立ち、本作業部会では、マスタープランに盛り込まれた7分野43の研究計画を対象に、ヒアリングを行った上で審議を実施した。
- 主な検討の経緯は以下のとおり。
 - ・ 評価の観点は、日本学術会議のマスタープランのリストアップ基準である、①研究者コミュニティの合意、②計画の実施主体、③共同利用体制、④計画の妥当性のほか、⑤緊急性、⑥戦略性、⑦社会や国民の理解を加えて設定
 - ・ 上記の観点について、個々の研究計画毎に、3段階で評価を行うとともに、優れた点や課題等を整理
 - ・ 以上の評価結果を基本に、43計画について以下のとおり整理。
 - 1) 計画推進の上で満たすべき基本的な要件と考えられる上記①～④の観点における評価に基づき、「a」「b」「c」に分類
 - 2) 作業部会において新たに設定した上記⑤～⑦の観点における評価に基づき、「a」「b」「c」に分類
 - ・ 上記1)において「a」と評価され、かつ開始年度が早期（平成25年度以前）の計画を、基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画として、その他の計画と区別してロードマップに整理
 - ・ 全ての計画について、計画の内容、上記1)、2)の評価結果、主な優れている点や課題・留意点等をロードマップに整理
- 評価の結果をまとめると、基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画が18計画、これらのうち、上記2)について評価の高かったものから順に、「a」が8計画、「b」が5計画、「c」が5計画と整理される。
- なお、文部科学省の「最先端研究基盤事業」⁴に採択された計画については、その対象事業の推進の際に、関連研究者及びコミュニティの参考に資する観点から、本作業部会における指摘が採択事業の今後の推進に活かされることが期待される旨を明記することとした。

⁴ 国際的な頭脳循環の実現に向け、国内外の若手研究者を惹きつける研究基盤の整備を強化・加速するため、研究ポテンシャルが高い研究拠点において、最先端の研究成果の創出が期待できる設備を整備するとともに、運用に必要な支援を行う事業。

- また、独立行政法人が中心的な実施主体となる計画については、その推進に当たっては、本作業部会における評価結果を踏まえつつ、科学技術・学術審議会の他の分科会等における検討が期待される旨を明記することとした。

- 研究者コミュニティにおいては、ロードマップに示された評価結果を参考に、各研究計画、ひいては、我が国の学術研究全体の飛躍的な発展につながるような、積極的な議論が活発に行われることを期待したい。なお、今回の審議では、コミュニティの検討の熟度に応じて、全体として評価が低い傾向となった分野も見受けられるが、今後、ロードマップ策定を契機に、当該分野の研究計画の成熟度が高まることを期待する。

- また、日本学術会議のマスタープランは、今後、定期的な改訂を行っていく予定とされているが、その見直しの検討に際しても、本ロードマップが効果的に反映されることが期待される。また、当該マスタープランの改訂を踏まえて、本ロードマップも定期的な改訂を行っていくこととする。

3. 大型プロジェクトの着実な推進に向けて

- これまで、大型プロジェクトが、世界の学術を先導する画期的な成果を創出し、国民に夢や希望、自信を与えてきたこと、また民間企業の参画も得つつ、最先端の技術開発を行ってきた副次効果として、数多くの技術革新をもたらし、産業技術力の向上や国際競争力の強化に多大な貢献をしてきたことなど、様々な波及効果があり、我が国の国力を高めるために欠かせない、いわば、先進国のアイデンティティとなっていることについて、改めて強調しておきたい。
- 多額の投資を要する大型プロジェクトを着実に推進していくには、社会や国民への説明責任を果たす観点からも、これまで以上に、社会や国民の理解を得られるようにしていくことが重要であり、下記の（１）～（３）のような取組が必要である。

（１）新たなプロジェクトの推進

- 今後、新たに大型プロジェクトを推進する際には、ロードマップを踏まえ、本作業部会等において、改めて、専門家による客観的かつ透明性の高い事前評価を行うことが必要である。
- 新たなプロジェクトを進めていく際には、国民や関係者の意見を反映しながら議論を進め、その実施の可否を決定することが重要であることから、例えば、パブリックコメントの実施や「熟議カケアイ」サイト⁵の活用のほか、国民や研究者との対話の場を確保するなどの取組が必要となる。
- また、新たなプロジェクトの推進にあたっては、目標達成時期をできる限り明確に設定することが重要である。加えて、既存の施設や設備の十分な活用を検討するとともに、進行中のプロジェクトの見直し・中止等により、新たなプロジェクトへの資源の重点化を図るなど、限られた資源の効率的な活用について、十分な工夫が必要である。

（２）進行中のプロジェクトの評価

- 進行中の大型プロジェクトについては、プロジェクト毎に適切な時期を設定し、専門家による客観的かつ透明性の高い評価を実施することが必要である。

⁵ 現場の方々の声を集め、「熟議」（多くの当事者による「熟慮」と「討議」を重ねながら政策を形成していくこと）を通じて政策を創り出す、文部科学省公式インターネットサイト。

- 評価の結果、目標達成が見込めないプロジェクトについては、中止や改善等の方針を打ち出すなど、資源の「集中」や「選択」の考え方を徹底することが必要である。

(3) 社会や国民とのコミュニケーションの強化

①目標の明確かつ分かりやすい発信

- 大型プロジェクトは、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むものであり、高度な専門知識を要するプロジェクトとなるが、国民にとっても、子供からお年寄りまで、その実現に向けて夢を共有し、応援したくなるように、目標を明確かつ分かりやすく伝えていく必要がある。

②大型プロジェクトに対する社会や国民からの理解の獲得

- 基礎科学には、例えば以下のような特殊性が見受けられる。
 - ・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
 - ・基礎科学への投資は、人類共通の「知」の基盤への国際貢献であるという意味合いがある
 - ・科学者の知的好奇心によって得られた知見が偶然にも革命的な成果を産み出した例が存在する
- 大型プロジェクトの着実な推進のためには、社会や国民から、上記の基礎科学の特殊性を踏まえたプロジェクトの意義について十分な理解を得ることが必要である。また、大型プロジェクトは、最先端のテーマを扱うとともに、幅広い波及効果が望まれる性質を有するため、近傍領域の研究者や教師等への情報発信を行い、当該テーマに関連する幅広いコミュニティを育成していくといった視点も重要である。
- このため、例えば、
 - ・研究者自身が、学校や市民講座におけるレクチャーなど様々な機会を通じて、プロジェクトの内容や成果、科学の面白さについて分かりやすく発信する
 - ・インターネットなどを活用して、プロジェクトの進捗や成果に加えて、例えば施設の建設段階の状況や成果に至らなかった場合の反省など、活動実態をきめ細かく発信するとともに、国民や社会からの意見にも十分配慮する
 - ・プロジェクトの実施機関において、双方向コミュニケーションに関する専門的知識を有する専任教員や科学コミュニケーター、事務職員の配置または専門部署の整備など、支援体制の充実を図る
 - ・研究者等に対して、積極的にアウトリーチ活動を行うように促すとともに、

個人の評価につながるよう配慮する

- ・プロジェクト実施機関が実施する一般公開等の機会において、研究者に国民との対話を行う場を提供する
- ・メディアが必要とする情報等の効果的な提供体制を整えるなど、相互の信頼関係の構築にも配慮しつつ、ジャーナリズムとの協同による魅力的な情報発信を行う

といった取組を進めることが考えられる。

- なお、プロジェクト毎に対外的な発信や双方向型の対話を行う体制を予め構築しておくことも必要と考えられるが、特に、複数の研究機関がネットワークを組むようなプロジェクトを推進するにあたっては、各機関の役割分担を明確にした上で、情報の発信等を行っていくことが必要である。

(4) 安定的・継続的な財政措置

①安定的継続的な予算の確保

- 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り、国は、ロードマップを基本に、長期的視点に立ち、大型プロジェクトの着実な推進に向けて、安定的・継続的な予算の確保に最大限の努力をすることが必要である。

②実施機関の自助努力による予算の確保

- 大型プロジェクトの推進に際しては、既存の施設や設備の活用や事業の効率化・見直しによる経費の節減などを図るとともに、プロジェクトの性格や内容によっては、費用分担など国際協力の確保、産業界など第三者からの支援の働きかけなど、安定的・継続的なプロジェクトの推進に向けて、実施機関においても、さらなる自助努力を続けていく必要がある。

③安定的・継続的な財政措置の在り方の検討

- 大型プロジェクトの財政措置については、現状において、施設や設備の整備費については、主として施設整備費補助金により、運転経費等の運用費については、主として運営費交付金により措置されているが、安定的・継続的な財政措置を実現するためには、施設・設備の整備費や運用費が一体となった予算枠の確保など、新たな予算措置方策の可能性も含め、幅広い観点から検討を進めていくことが必要である。

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」

日本学術会議のマスタープラン及び作業部会における評価結果に基づき、以下の考え方により整理。

1. 「計画名称」、「計画概要」、「カテゴリー」、「実施主体」、「所要経費」、「計画期間」：マスタープランより引用。
2. 「カテゴリー」：A・・・大型施設計画(大型の研究施設・設備を建設・運用する計画)、
B・・・大規模研究計画(大規模な研究基盤・ネットワークの構築やデータ集積等を行う計画)。
3. 「年次計画」：■・・・建設・初期投資期間、■・・・運転・運用期間。
4. 「評価」の考え方
 - ・評価の観点を、日本学術会議のマスタープランのリストアップ基準である「①研究者コミュニティの合意」、「②計画の実施主体」、「③共同利用体制」、「④計画の妥当性」のほか、作業部会において新たに「⑤緊急性」、「⑥戦略性」、「⑦社会や国民の理解」を加えて設定し、それぞれの観点について、研究計画毎に、3段階(◎、○、△)で評価。

【各観点における主な具体的視点】

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 研究者コミュニティの合意 <ul style="list-style-type: none"> ・研究者コミュニティの合意形成の状況はどうか。 ② 計画の実施主体 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ③ 共同利用体制 <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。 ④ 計画の妥当性 <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。 | <ul style="list-style-type: none"> ⑤ 緊急性 <ul style="list-style-type: none"> ・国際競争に著しい後れをとることとなるか。 ・人材の流出が危惧されることとなるか。 ⑥ 戦略性 <ul style="list-style-type: none"> ・当該分野での世界トップを確実にし、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国の損失はどうか。 ⑦ 社会や国民の理解 <ul style="list-style-type: none"> ・社会や国民に必要性を説得力をもって説明できるか。 ・巨額の国費の投入について、社会や国民に支持していただけるか。 |
|--|---|

- ・【評価①】
計画を推進する上で満たすべき基本的な要件である①～④の観点に基づく評価結果の合計割合(%)における△の割合に基づき、以下のとおり「a」、「b」、「c」に分類。

- ・20%未満：「a」
- ・20%以上、40%未満：「b」
- ・40%以上：「c」

- ・【評価②】
作業部会において新たに設定した⑤～⑦の観点に基づく評価結果の合計割合(%)について点数化した上で、点数の高い方から同程度の割合で「a」、「b」、「c」に分類。

5. 評価①において「a」に整理され、かつ開始年度が平成25年度以前の計画(18計画)を、基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画として表の前半に整理。
18計画及び25計画における計画の並びは、マスタープランにおける分野毎の順序。

別表

1. 基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画(18計画)

分野	計画名称	計画概要	カテゴリー	実施主体	所要経費 (億円)	計画期間	(年次計画)												評価 ①	評価 ②	主な優れている点等	主な課題・留意点等	備考
							H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33					
人文・社会科学	「地域の知」のグローバルな資源のグローバルな構造化と共有化プラットフォーム	地域の知の研究資源(古文書、古地図など)を収集・デジタル化、構造化する。地域の発展の飛躍的発展に資する。収集、保存管理、検索、分散利用のため共有化プラットフォームを開発・構築し、恒常的拠点を形成する。	B	【中心機関】 京都大学地域研究総合情報センター、東京大学空間情報科学研究センター、アム・地理学連携機構 【連携機関等】 北海道大学、東京女子大、立命館大学、東京外国語大学、法政大学、神奈川大学、名古屋大学、奈良大学、人間文化研究機構、国立情報学研究所 等	開発費:20、 年間運営経費:7(総額90)	H22-H31 (H22-H26 開発期間、 H27-H31運 用期間)	H22	H26	H27	H28	H29	H30	H31	a	c	・我が国がアジアを中心に国際的に貢献しうる計画である。 ・「プラットフォーム」が実現すれば、人文社会科学分野の研究で広く利用され、大きく研究が進むことが期待される。	・「地域の知」のグローバルな構造化の必要性を明確にする必要がある。 ・どこまで「地域の知」を対象として、どこまで深く研究を推進するか明確にする必要がある。 ・データ収集等の対象地域が日本のほか、広範囲な国々に及ぶことで、成果が中途半端にならないか懸念される。						
人文・社会科学	日本語の歴史的典籍のデータベースの構築	日本文化の根幹をなす歴史的典籍の活用趨勢が盛っていない。著作権・出版権の法的検討や、新漢字コード等の開発のうえに、書誌・原本画像・翻訳テキストがリンクしたデータベースを構築し、万人の利用を可能にする。	B	【中心機関】 国文学研究資料館 【連携機関等】 東京大学大学院人文社会系研究科、名古屋大学大学院文学研究科、北海道大学大学院文学研究科、東北大学大学院文学研究科、早稲田大学大学院文学研究科、慶應義塾大学大学院文学研究科、京都大学大学院文学研究科、大阪大学大学院文学研究科、同志社大学大学院文学研究科、九州大学文学部研究科等(今後、国立国会図書館・国立公文書館等にも必要に応じて協力を要請してゆく。)	初期投資:20、 年間運用経費:年間19× 10年で190	H23-H32年 度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	a	a	・明確な目標設定がなされた計画であり、新たな文理融合の成功例となり、広い分野で利用されることが期待される。 ・本計画は、日本語研究の歴史的なデータベースの形成と、国家的な事業として早急の実施すべき。誰もがアクセス可能な、日本文化を系統的に捉えるプラットフォームとして、社会や国民の理解が得られる。	・研究者コミュニティにおける十分な合意に向けて、さらなる検討が望まれる。				
生命科学	創薬基盤拠点を形成	生命科学の進展により疾患に関する理解が格段に深まり、創薬研究の気運が高まっている。しかし日本の大学等の公的機関には基盤設備がないため、本格的な創薬研究は行えない状況にある。この恒常的拠点を形成を目的とした計画。	B	東京大学、京都大学、理化学研究所、産業総合研究所、慶応大学、(独)医薬基盤研究所	初期投資:(建設費)90、 年間運用経費10	H22-H31	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	a	a	・オールジャパンで創薬基盤の拠点形成を目指すことは重要であり、化合物ライブラリー形成及び供与システムの構築が諸外国に比較して遅れていることから、緊急性は高い。 ・創薬を国全体で見通す可能性を有しており、創薬のコンソーシアムを構築する必要性がある。 ・データベースをデータハンク化することは、日本の創薬研究力の向上にとつて必須である。	・私立大学も含めた多くの大学の参画と、強力な共同利用体制の構築が望まれる。 ・学術的・どのようにつに体系的な成果が得られるのかを明確にすることが望まれる。	・本計画の一部は、「最先端研究基盤事業」に採択されたものであり、当該事業の選定の観点からは本作業部会における評価の観点とは異なるもの点、本作業部会における指摘が採択事業の今後の推進に活かされること期待される。		

分野	計画名称	計画概要	カテゴリー	実施主体	所要経費 (億円)	計画期間	(年次計画)												評価 ①	評価 ②	主な優れている点等	主な課題・留意点等	備考
							H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33					
物理学・工学	J-PARC加速器の高度化による物質の起源の解明	J-PARC加速器の主リングビーム強度の増強、ニュートリノビームラインの強度対応、ハドロン実験施設の拡張とビームラインの整備を行う、さまざまなビームを用いた素粒子原子核実験を世界最高感度で行う。	A	【中心機関】 高エネルギー加速器研究機構(KEK) 【連携機関等】 日本原子力研究開発機構、理化学研究所(予)、加速器センター(予定)、大阪大学核物理研究所(予定)、東京大学宇宙線研究所(予定)等	建設費総額: 380、 年間運用経費:25	建設期間 H22-H26 運転期間 H27-H31	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	a	a	・カミオカンデを利用する計画として我が国が進める価値・利点がある。 ・ファンリテリ(加速器)があるのに利用できない状況は非効率的であり、実験施設拡充の緊急性は高い。 ・基礎科学と原子力開発研究を統合するアプローチに意義があり、実績もある。 ・国際的に日本の当該分野の地位は高く、目指す成果の科学的意義も大きい。 ・世界のリーダーとして引きつづき発展させていくべきである。	・原研とKEKの体制をさらに強化する必要がある。 ・費用などについて明確な方針を出すべき。 ・原子核物理やJ-PARCについて十分な理解が得られていない点があること、巨額の経費を要することから、他国との費用分担も含め多角的な検討を行い、社会や国民への理解増進に努めることが必要。	・本計画の一部は、「最先端研究基盤事業」に採択されたものであり、当該事業の選定における評価の観点からは異なるもの、本作業部会における指摘が採択の今後の推進に活かされること
物理学・工学	大型低温重力波望遠鏡(LCGT)計画	人類がいまだ観測しなかった超重力波を捉える超重力波レーザ干涉計を建設し、世界初検出を目指す。7億年先まで観測可能な感度を実現するために、世界で初めて冷却した鏡を用い、地下設置とする。	A	【中心機関】 東京大学宇宙線研究所 【連携機関等】 国立天文台、高エネルギー加速器研究機構、東大物理学系研究科、東京大学新領域研究科、電気通信大学大塚キャンパス、産業総合研究所、東京大学地震研究所、大阪大学理学研究科、京都大学理学研究科	建設費:155、 運用経費: 4.32/年	H23-H27 (建設) H28-H29 (試運転) H30- (運用(10年以上))	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	a	a	・コミュニケーションの合意のもとに早期的に準備されてきた計画であり、今着手すれば、確実な成果につながる事が期待される。 ・世界の競争に勝つためには、今年が最後のチャンスであり、緊急性が高い。 ・建設サイトや準備状況の観点から、我が国の優位性を活かした計画であり、学術的な意義も大きい。 ・小型モデルによる予備実験が進んでおり、諸外国との競争の中にあつて、計画の妥当性と戦略性は大きい。	・ハイスク、ハイリターンの計画であり、計画実施にあたっては十分な国民理解と支持が必要であり、青少年に夢を与えるような広報活動を期待する。 ・宇宙観測のようなインパクトを与えうるのか、更なる明確化が望まれる。	・米国主導のプロジェクトであることから、我が国のプレゼンスの確保に関するコミュニケーションの努力が期待される。 ・運営経費も含めて巨額の経費を要する計画であり、社会や国民の理解を得ることが重要。	
物理学・工学	30m光赤外線望遠鏡(TMT)計画	直径30mの光赤外線望遠鏡をハワイに建設し、タウケマタール、初期宇宙の銀河形成、太陽系外惑星特に生命が存在し得る地球型惑星の探査、ブラックホールの物理の解明などの、広範な宇宙解明の最前線を開く。	A	【中心機関】 自然科学研究機構国立天文台 【連携機関等】 東京大学、京都大学、東北大学、広島大学、名古屋大学、北海道大学、大愛大学、東京工業大学、愛媛大学、茨城大学、埼玉大学 等	建設費:1300、 運用経費:50/年 (日本は各1/4程度を分担)	H24-H31 (建設) H30- (運用)	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	a	a	・「すばる望遠鏡」との効果的な協働や、鏡の作成を日本が担うことなど、計画の妥当性が高い。 ・国際協力による計画であるものの、実施主体が明確であり、共同利用体制についても十分な実績を有している。 ・宇宙天体に関する知の蓄積は戦略性の観点から重要であり、国際協力であることから、社会や国民の理解も得られる。	・米国主導のプロジェクトであることから、我が国のプレゼンスの確保に関するコミュニケーションの努力が期待される。 ・運営経費も含めて巨額の経費を要する計画であり、社会や国民の理解を得ることが重要。			

2. 上記1以外の計画(25計画)

分野	計画名称	計画概要	カテゴリー	実施主体	所要経費(億円)	計画期間	(年次計画)												評価①	評価②	主な優れている点等	主な課題	備考
							H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33					
人文・社会科学	心の先端研究のための連携拠点(WISH)構築	心の神経・社会・進化・発達・文化的基盤の解明と社会科学への応用を、長期的研究の成果を活かしつつ文理解連体制で推進し、計画終了時に世界初で最先端の「心の先端研究」拠点機関を設立する。	B	【中心機関】 京都大学総合人間研究ユニット(文・教育学・総合人間学・人間環境学研究所・情報学・こころの未来研究センター・豊原顕研所・野生動物研究センター・高次脳機能研究センターから構成) 【連携機関等】 慶応義塾大学人間知性研究所(慶応大と理化学研究所の共同構成)、北海道大学社会科学実験研究センター、東京大学進化認知科学研究センター、お米の水女子大学生産発達連動研究センター、玉川大学脳科学研究所(米國カリフォルニア工科大学との国際連携)、理化学研究所脳科学総合研究センター、自然科学研究機構発生学研究所(機構内での領域融合センターを含む)	初期投資:16、 年間運用経費:9	H23-H28	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	H23	・本計画は、「最先端研究基盤事業」に採択されたものであり、当該事業の選定の観点からは本評価の観点とは異なるものの、本作業部会における指摘が採択事業の今後の推進に活かされる。	・様々な機関において「心の健康」の課題が取り組まれている中で、本計画の優位性を明らかにする必要がある。 ・大型研究としての期待にどのように応えていくのか、戦略性と具現性をより明確にする必要がある。 ・成果の明確化や社会への実装の観点から十分な準備が行われることが望まれる。	・本計画は、「最先端研究基盤事業」に採択されたものであり、当該事業の選定の観点からは本評価の観点とは異なるものの、本作業部会における指摘が採択事業の今後の推進に活かされる。	
生命科学	次世代ゲノム科学を基盤とした環境適応戦略研究拠点の形成	生物は常温の他、極限環境(温泉、雪水、砂漠、深海など)に適応して棲息する力を持つ。この多様な環境適応機構について次世代ゲノム科学を基盤として地球その知的資源を地球環境、食料、医療問題の解決に役立てる。	B	【中心機関】 基礎生物学研究所、国立遺伝学研究所、理化学研究所ハイオリソースセンター、東京大学(総合文化研究所、理学系研究所、新領域研究科)、千葉大学園芸学部、海洋研究開発機構、国内研究コミュニティ(山形大学、筑波大学、立教大学、愛媛大学、広島大学、山口大学、熊本大学など)	初期投資:80、 運営費など:100	H22-H25: 建設期間 H26-H31: 運転・運用期間	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	・科研費規模の計画という印象があり、大型予算を要する意図が明確でない。 ・成果目標や実施主体が明確でなく、拠点を構築する意義と機能について明確化すべき。	・科研費規模の計画という印象があり、大型予算を要する意図が明確でない。 ・成果目標や実施主体が明確でなく、拠点を構築する意義と機能について明確化すべき。		
生命科学	生物多様性ホットスポットの生態系・生物多様性監視のための指標群および広域・長期観測ネットワークの統合・分析法の開発。複雑で動的な対象の包括的理解にもつづいて温暖化、富栄養化、外来生物侵入の影響の評価および予測。	生物多様性ホットスポットの生態系・生物多様性監視のための指標群および広域・長期観測ネットワークの統合・分析法の開発。複雑で動的な対象の包括的理解にもつづいて温暖化、富栄養化、外来生物侵入の影響の評価および予測。	B	【中心機関】 統合生物学大型研究総括チーム(日本学術会議統合生物学委員会との連携のもとに新7月に組織される)、日本長期生態学研究ネットワーク(JALITER) 【連携機関等】 東北大学、名古屋大学、北海道大学、東京大学、国立環境研究所等	56	H22-H31	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	H22	・ネットワークの中心拠点を明確にするためにコミュニケーションの合意を定めることが重要。 ・従来の考え方・進め方と比較して斬新性が低い。 ・関連学会の現時点の意見をまとめたものであり、計画として十分に成熟したものでない印象を受ける。	・ネットワークの中心拠点を明確にするためにコミュニケーションの合意を定めることが重要。 ・従来の考え方・進め方と比較して斬新性が低い。 ・関連学会の現時点の意見をまとめたものであり、計画として十分に成熟したものでない印象を受ける。	

分野	計画名称	計画概要	カテゴリー	実施主体	所要経費 (億円)	計画期間	(年次計画)												評価 ①	評価 ②	主な優れている点等	主な課題	備考
							H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33					
生命科学	先進的医学研究のための遺伝子改変動物研究コンソーシアムの設立	多くの疾病には遺伝子機能の異常が関係しており、遺伝子機能の解明は創薬に直結する。機能解明に最も有効な手段である遺伝子改変動物の利用促進のため、4大学が中心となり系統的な作製・解析・供給を行う。	B	東京大学医学研究所、大阪大学微生物病研究所、熊本大学生命資源研究所、支援センター、九州大学大学院医学研究院附属動物実験施設	160 初期投資：70、 年間運営費 等：10年で90	H22-H25: 初期投資期 H26-H31: 運転・運用期	H22 H23 H24 H25 H26 H27 H28 H29 H30 H31 H32 H33	a	b	・計画の実現に向けた関係機関の意識の統一に向け、中核大学以外の大学や研究者との更なる連携を図る必要がある。 ・「次世代ゲノム科学を基礎とした環境適応戦略研究拠点の形成」などの一本化など、ゲノム科学の総合的科学的な観点から、本作業部会における今後の推進が期待される。	・計画の実現に向けた関係機関の意識の統一に向け、中核大学以外の大学や研究者との更なる連携を図る必要がある。 ・「次世代ゲノム科学を基礎とした環境適応戦略研究拠点の形成」などの一本化など、ゲノム科学の総合的科学的な観点から、本作業部会における今後の推進が期待される。	・本計画の一部は、「最先端研究基盤事業」に採択されたものであり、当該事業の選定の観点からは本作業部会における評価の観点とは異なるものがある。本作業部会における今後の推進が期待される。											
生命科学	糖鎖科学の国際的展開をめざす先端的研究拠点の形成	糖鎖科学の重要な柱である構造解析と機能解析の統合的展開により、先端的・国際的視点の形成をめざす。とくに、進展著しい質量解析・NMRの成果と、日本がリードしてきた糖鎖遺伝子・バックアップの成果を融合し、医学・生物学の諸課題の解決に貢献する。	B	【中心機関】 理化学研究所、名古屋大学、分子科学研究所、大阪大学、九州大学、京都大学、北海道大学、東京大学、東北大学 【連携機関等】 立命館大学、大阪成人病センター、東京都老人研究所、岐阜大学、高エネルギー加速器研究機構、産業技術総合研究所、大阪府立母子保健総合医療センター、宮城県立がんセンター、愛知医科大学、神戸薬科大学、高知大学、お茶の水女子大学、東北薬科大学、創価大学 等	初期投資：31.1 (1年目、2年目)、年間運用経費：88.8	H22-H23: 建設期間 一部運転・運用期間 H24-H28: 運転・運用期	H22 H23 H24 H25 H26 H27 H28 H29 H30 H31 H32 H33	b	b	・世界的に本分野からどのような重要な成果が出たのかを明確にすることが必要。 ・国際展開が不十分であり、我が国がリーダーシップをとれるような戦略が必要。	・生物学的に本分野からどのような重要な成果が出たのかを明確にすることが必要。 ・国際展開が不十分であり、我が国がリーダーシップをとれるような戦略が必要。	・学術界のネットワークが本質的な役割を果たす計画のため、研究者コミュニティの議論をより充実させるべき。 ・個人情報等の公開や他機関での使用等に際しての問題がクリアになっているのか。 ・発展性をもたせるために、厚労省との連携を更に進め、当該分野におけるロードマップが策定されることを望まれる。											
生命科学	臨床研究推進による医学知の循環と情報・研究資源基盤の開発研究計画	研究成果の実用化を加速する「精選し研究基盤」と日常の臨床床で一部分を全国規模で集積・解析する「臨床情報基盤」を併せ持つ恒常的拠点を形成し、基礎研究から臨床医学、臨床医学から基礎研究への「知の循環」を実現。	B	東京大学医学部附属病院、京都大学医学部附属病院、大阪大学医学部附属病院、九州大学病院、千葉大学医学部附属病院、筑波大学病院、国立国際医療センター、国立国際医療センター、国立長寿医療センター、理化学研究所	総額：450 (初期投資：150、年間運営経費：30)	H23:建設期 H24-H32: 運転・運用期	H22 H23 H24 H25 H26 H27 H28 H29 H30 H31 H32 H33	a	b	・将来の医療・医療開発に役立つことが期待されるため、国民からの理解が得られやすい。 ・国の科学技術立国政策に寄与する。	・学術界のネットワークが本質的な役割を果たす計画のため、研究者コミュニティの議論をより充実させるべき。 ・個人情報等の公開や他機関での使用等に際しての問題がクリアになっているのか。 ・発展性をもたせるために、厚労省との連携を更に進め、当該分野におけるロードマップが策定されることを望まれる。	・学術界のネットワークが本質的な役割を果たす計画のため、研究者コミュニティの議論をより充実させるべき。 ・個人情報等の公開や他機関での使用等に際しての問題がクリアになっているのか。 ・発展性をもたせるために、厚労省との連携を更に進め、当該分野におけるロードマップが策定されることを望まれる。											

附 属 資 料

○ 学術研究の大型プロジェクトの推進について（審議のまとめ）【要旨】	30
---	----

学術研究の大型プロジェクトの推進について(審議のまとめ)【要旨】

(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)

1. 学術研究の大型プロジェクトについて

(1) 大型プロジェクトの推進の意義

- 「Bファクトリー」や「すばる望遠鏡」、「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。
- 今後、社会や国民の幅広い理解を得ながら、大型プロジェクトに一定の資源を継続的・安定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ことが必要。

(2) 大型プロジェクトの基本的な考え方

(基本的性格)

- 大型プロジェクトは、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構想され、最先端の技術や知識を集約して、共同利用・共同研究体制により推進されるもの。
- 研究者コミュニティの要望や社会的な要請等に応じて、大型装置の整備を前提とするもののほか、複数の研究施設がネットワークを形成して、多数の研究者の参加により、全体として大きなテーマに挑戦するようなタイプも含め、その性格を柔軟に捉えていくことが必要。

(実施主体)

- 共同利用・共同研究体制による推進の観点から、大学共同利用機関や全国共同利用の附置研究所等が実施主体の中心となるが、独立行政法人を実施主体とするプロジェクトについても、研究者コミュニティのボトムアップ的な意思を整理し、対象として検討することが必要。

(予算規模)

- これまでは、概ね100億円以上の建設費を要するものを対象としてきたが、今後は、数十億円以上の経費を目安とした上で、研究分野の特性等に応じて柔軟に取り扱うことが適当。

(3) 大型プロジェクトの推進の具体的方策

(基本的な視点)

- 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、社会や国民の幅広い理解を得ながら、長期的な展望をもって戦略的・計画的に推進することが必要。
- 社会状況等の変化に対応して、必要に応じて戦略の見直しや計画の変更を行うなど、柔軟な対応に留意することが必要。
- 新たな学問領域の創成や異なる分野への波及効果の創出の観点から、計画段階から、幅広い研究者コミュニティの意向を踏まえるよう工夫するとともに、分野や内容の特性に応じて、海外の研究機関や研究者との役割分担を明確にして、協力・連携体制を構築することが必要。

(欧米におけるロードマップの策定とその意義)

- ロードマップの策定により、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できるとともに、社会や国民の理解・支持を獲得しつつプロジェクトを推進するといったことが可能となる。
- 大型プロジェクトを戦略的・計画的に推進していく上で、欧米で策定されているようなロードマップの策定は大きな意義がある。
- 本作業部会として、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」を策定することが適当。

2. ロードマップの策定

(1) 日本学術会議におけるマスタープランの策定

- 本作業部会からの依頼も踏まえ、日本学術会議が平成22年3月に、7分野43の研究計画からなるマスタープランを盛り込んだ「学術の大型施設計画・大規模研究計画－企画・推進策の在り方とマスタープランの策定について－」を提言。

(2) マスタープランを踏まえた検討

- 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することが適当。
- 純粋に科学的視点から評価したマスタープランを踏まえ、大型プロジェクト推進に当たっての優先度を明らかにする観点から、各研究計画について、評価結果と主な優れた点や課題・留意点等を整理。

(3) 各研究計画の審議及びロードマップの策定

- 43計画を対象に、①研究者コミュニティの合意、②計画の実施主体、③共同利用体制、④計画の妥当性、⑤緊急性、⑥戦略性、⑦社会や国民の理解、の観点を設定して、ヒアリングを行った上で審議を実施。
- 上記の観点について、個々の研究計画毎に、3段階で評価を行うとともに、優れた点や課題等を整理。
- 以上の評価結果を基本に、43計画について以下のとおり整理。
 - 1) 計画推進の上で満たすべき基本的な要件と考えられる①～④の観点における評価に基づき、「a」「b」「c」に分類
 - 2) 作業部会において新たに設定した⑤～⑦の観点における評価に基づき、「a」「b」「c」に分類
- 上記1)において「a」と評価され、かつ開始年度が早期(平成25年度以前)の計画を、基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画として、その他の計画と区別してロードマップに整理。
- 全ての計画について、計画の内容、上記1)、2)の評価結果、主な優れている点や課題・留意点等をロードマップに整理。
- 評価の結果は以下のとおり。
 - ・ 基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画：18計画
 - ・ 18計画のうち、上記2)について評価の高かったものから順に、
a：8計画、b：5計画、c：5計画 と整理。

- 研究者コミュニティにおいては、ロードマップの評価結果を参考に、各研究計画、ひいては、我が国の学術研究全体の飛躍的な発展につながるような積極的な議論が活発に行われることを期待。
- 今後、マスタープランの改訂を踏まえ、ロードマップも定期的な改訂を行う。

3. 大型プロジェクトの着実な推進に向けて

(1) 新たなプロジェクトの推進

- 新たにプロジェクトを推進する際は、ロードマップを踏まえ、本作業部会等において、専門家による客観的かつ透明性の高い事前評価を行うことが必要。
- その際、国民や関係者の意見を反映しながら議論を進め、その実施の可否を決定することが重要（例：パブリックコメントの実施。国民や研究者との対話の場の確保等）。
- また、目標達成時期を明確に設定するとともに、既存施設・設備の活用の検討、進行中のプロジェクトの見直し・中止等により、新たなプロジェクトへの資源の重点化など、限られた資源の効率的な活用に関する工夫が必要。

(2) 進行中のプロジェクトの評価

- プロジェクト毎に適切な時期を設定し、専門家による客観的かつ透明性の高い評価を実施するとともに、その結果、目標達成が見込めないプロジェクトについては、中止や改善等の方針を打ち出すなど、資源の「集中」や「選択」の考え方を徹底することが必要。

(3) 社会や国民とのコミュニケーションの強化

- 国民が、大型プロジェクトの実現に向けて夢を共有し、応援したくなるように、目標を明確かつ分かりやすく伝えていくことが必要。
- 社会や国民から、大型プロジェクトの意義について十分な理解を得るための取組が必要（例：インターネット等を活用した活動実態のきめ細かい発信。科学コミュニケーターの配置など支援体制の充実等）。

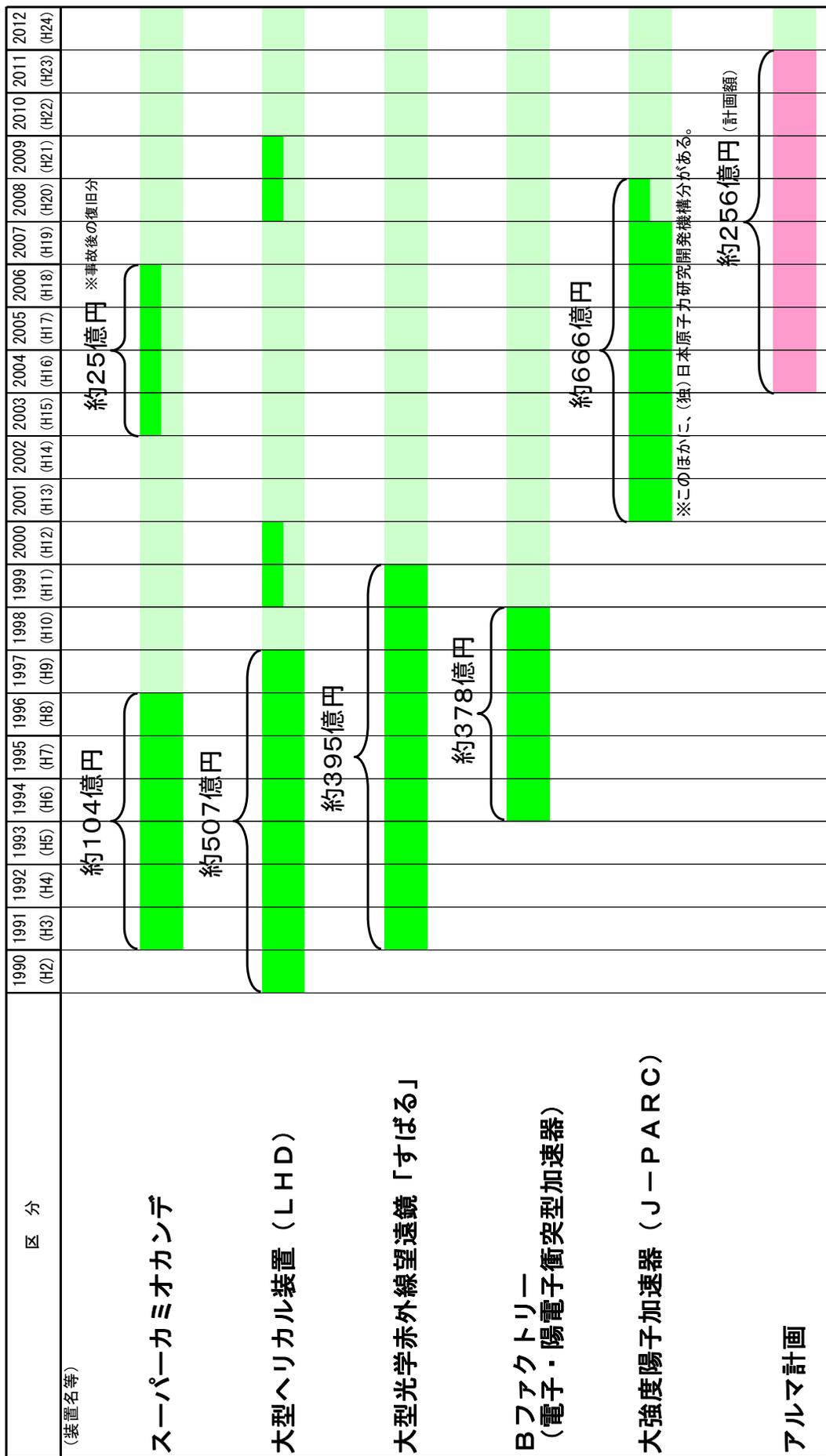
(4) 安定的・継続的な財政措置

- 国は、ロードマップを基本に、大型プロジェクトの着実な推進に向けて、安定的・継続的な予算の確保に最大限の努力をすることが必要。
- 実施機関は、既存施設・設備の活用や事業の効率化・見直しによる経費の節減を図るとともに、プロジェクトの性格や内容に応じて、国際協力の確保、第三者からの支援の働きかけなど、自助努力を続けていくことが必要。
- 安定的・継続的な財政措置の実現のため、施設・設備の整備費や運用費が一体となった予算枠の確保など、新たな予算措置方策の可能性も含め、幅広い観点から検討を進めていくことが必要。

基礎資料

○ これまでの学術研究の大型プロジェクトの推移	34
○ 学術研究の大型プロジェクトの主な成果事例	35
○ 学術研究の大型プロジェクト等の波及効果について	36
○ 学術研究の大型プロジェクトの審議会における評価の状況について	39
○ 大規模研究施設に関する諸外国の動向調査（概要）	40

これまでの学術研究の大型プロジェクトの推移



※ 表中の金額は施設・設備の建設費

※ 四捨五入の関係で計が合わないところもある。

※ 建設 (施設・設備) 運転・実験 建設中

学術研究の大型プロジェクトの主な成果事例

「スーパーカミカンデ」によるニュートリノ研究の推進 【東京大学宇宙線研究所】



小柴昌俊先生がノーベル物理学賞を受賞した実験装置の後継装置で、世界をリードする研究の展開により、素粒子物理学の標準理論の見直しと宇宙の進化の謎に迫る。

- ニュートリノに質量が存在することの決定的な証拠となる「ニュートリノ振動」の直接観測に世界で初めて成功。大気中のミュオンニュートリノが500km移動すると消滅、さらに500km移動すると再び現れる波形の振動パターンを示していることを明らかにした。

大型光学赤外線望遠鏡「すばる」による天文学研究の推進 【自然科学研究機構(国立天文台)】



単一鏡としては、世界最大級の口径8.2mのすばる望遠鏡により、宇宙の涯に挑み、銀河が誕生した頃の宇宙の姿を探る。

- 宇宙最遠方の天体を発見。
- 最も重元素の少ない星を発見、宇宙で最初に生まれた星の正体に迫る。
- 太陽系外の惑星形成に重要な手がかりとなる原始惑星系円盤の多様な形態を観測。
- 彗星衝突「デイトンパインパクト」をNASAと国際共同観測し、彗星の内部物質を解明した。

「大型ヘリカル装置(LHD)」による核融合科学研究の推進 【自然科学研究機構(核融合科学研究所)】



我が国独自のアイデアに基づく超伝導コイルを用いた世界最大のヘリカル型実験装置「大型ヘリカル装置(LHD)」により、高温高密度プラズマの実現と定常運転の実証を目指す。

- 電子温度を1億7,000万度まで上昇させることに成功し、超高温プラズマの生成に必要な加熱と断熱を実証した。
- 電子温度が3,500万度のプラズマを400秒維持し、高性能プラズマの定常保持研究が順調に進展した。
- 不純物が中心部から外側に排出される現象に原子番号依存性があることを発見し、核融合炉設計に重要な知見をもたらした。

「Bファクトリー」による素粒子物理学研究の推進 【高エネルギー加速器研究機構】



世界最高の衝突性能を誇る電子・陽電子衝突型加速器(KLEP)を用いて、物質と反物質の性質の違い(CP対称性の破れ)を明らかにし、宇宙の発展過程で反物質が消え去った謎の解明に迫る。

- 反物質が消えた謎を解く鍵となる現象「CP対称性の破れ(粒子と反粒子の崩壊過程にズレが存在すること)」を実験的に証明し、小林・益川両博士の2008年ノーベル物理学賞受賞に貢献した。
- これまでの実験により、素粒子物理学における一般的な考え方である「標準理論」では説明が困難な現象を複数捉えており、新たな物理法則の手がかりとして、世界的に注目が集まっている。

学術研究の大型プロジェクト等の波及効果について(1)

- 人類未到の研究課題に挑むため、当該分野における世界最先端の研究成果の創出のみならず、他の研究分野への波及効果が大きい。
- 最先端の技術開発を伴うため、民間企業の技術者が参画することも多く、副次的効果として、産業応用への貢献度も大きい。

ニュートリノ研究の推進 東京大学 (宇宙線研究所)

5万トンの大型水チレンコフ装置、スーパーカミオカンデを用いて、ニュートリノの研究、大統一理論の検証等を行う。

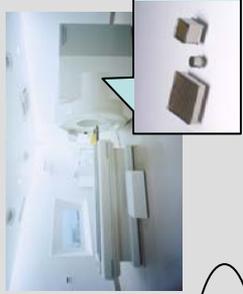
他の研究分野への波及効果

- 宇宙の物質起源の探索への糸口を与え、宇宙の理論的研究にも刺激を与えた。
- 地下で行うデータクマター探索、2重ベータ崩壊探索などにも刺激を与えた。

産業応用面への波及効果

- ニュートリノの検出を行う口径20インチの光電子増倍管を開発し特許を取得。(医療、分析・計測・セキュリティ等に用いる増倍管に応用。)
- ニュートリノの検出により光電子増倍管から送られる微弱なアナログ信号を精度よくデジタル信号に変換するための電子回路を開発。

特許2件取得
※民間技術者計10名が参画



CTIに応用される光電子増倍管

大型光学赤外線望遠鏡「すばる」による天文学研究の推進 自然科学研究機構 (国立天文台)

米国ハワイ州マウナケア山頂に建設された単一鏡としては世界最大の口径8.2mの「すばる望遠鏡」を用いて、銀河誕生時の宇宙の姿を探り、太陽系外の惑星の謎に迫る。

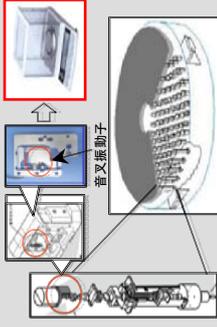
他の研究分野への波及効果

- 多種多様な太陽系以外の惑星等の発見は、地球物理学分野との共同研究に発展。
- 宇宙の起源や構造理解に迫るため、データクマターなどに関連した素粒子物理学との共同研究に発展。

産業応用面への波及効果

- 遠方の銀河を写すために超高度CCDカメラを開発し、医療用X線カメラへ応用。
- すばるの主鏡アクチュエータの開発のために、超高精度の音叉式力センサーを開発し、超精密計量技術へ応用し特許化。

特許約100件取得



主鏡を支持するアクチュエータ。先端部に1ミクロムの精度まで測定可能なセンサーがある。

「大型ヘリカル装置 (LHD)」による核融合科学研究の推進 自然科学研究機構 (核融合科学研究所)

我が国独自のアイデアに基づき超伝導コイルを用いた世界最大の「大型ヘリカル装置 (LHD)」により、高温プラズマの閉じこめと定常運転の実証を目指す。

※LHD: Large Helical Device

他の研究分野への波及効果

- LHDにおける超伝導工学の成果は、ITER-BAや世界の大型超伝導核融合装置等の低温工学分野に大きく波及。
※BA: 原燃料設計、ITER計画補完のため、日欧が日本で実施している「幅広いV7Iローチ・Broader Approach」の中心
- プラズマ加熱技術に応用したマイクロ波焼成及び7x8xバースト無害化処理は、省エネルギーの実現等、環境科学分野に波及。

特許45件取得
※民間技術者計94名が参画

産業応用面への波及効果

- 全ての超伝導コイルを一つの電源で任意に電流を流す方法を発明し、特許化。
- プラズマ加熱手法の一つであるマイクロ波加熱の技術を応用し、マイクロ波を利用した新しい焼成技術の特許化。



運用を開始したマイクロ波焼成器

「Bファクトリー」による素粒子物理学研究の推進 高エネルギー加速器研究機構 (素粒子原子核研究所)

電子・陽電子の衝突頻度が世界最高性能の加速器を用いて、宇宙創成時には同量あったとされる物質と反物質が、現在の物質のみの世界へと変化した原因を解明する。

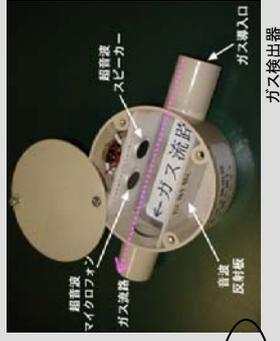
他の研究分野への波及効果

- 最先端の加速器技術は医療・非破壊検査用小型X線源、次世代高輝度放射光源、大強度超伝導加速器などへ直結。
- 素粒子や原子核の解明は、宇宙創成や星の進化などと密接に関係し、本研究成果は宇宙物理学に大きく寄与。

特許25件取得
※民間技術者計30名が参画

産業応用面への波及効果

- 超伝導電磁石の長期安定運転を目指す過程で安価かつ小型・軽量で長期安定なヘリウムガス検出器を開発し、特許化。
- 素粒子の飛行時間差を精密に計測するシステムを開発する過程で時間差を高速にデジタル信号に変換する電圧制御発信回路を開発し、特許化。



ガス検出器

学術研究の大型プロジェクト等の波及効果について(2)

大強度陽子加速器 (J-PARC) による 原子核・素粒子物理学研究等の推進 高エネルギー加速器研究機構 ※平成20年度完成

高エネルギー加速器研究機構と日本原子力研究開発機構が共同で、世界最大級のビーム強度を持つ陽子加速器施設を運営し、物質・生命科学、原子核・素粒子物理学など基礎研究分野から産業利用まで幅広い分野に寄与する研究開発を推進する

※J-PARC: Japan Proton Accelerator Research Complex

他の研究分野への波及効果

- 中性子やミュオンを用いた物質・生命科学の研究は、新しい超伝導物質、高性能電池、高分子などの新素材の開発や、創薬に関連したタンパク質の研究などに波及することが予想される。

産業応用面への波及効果

- 「平面度測定装置」
J-PARC ミュオンビームライン建設過程において、ビームを通すパイプの接合部の平面度が真空性能に大きな影響を与えることが判明。このため、平面度の測定を可能とする可搬式平面度測定器を開発し、特許化。



可搬式平面度測定装置

特許11件取得
※民間技術者計10名が参画

アルマ計画の推進 自然科学研究機構 (国立天文台) ※建設中

日本・米国・欧州の3者の国際協力により、チリのアタカマ高地(標高5,000m)に電波望遠鏡等を建設・運用し、銀河や惑星等の形成過程の解明を目指す。

※アルマ(ALMA): Atacama Large Millimeter / submillimeter Array

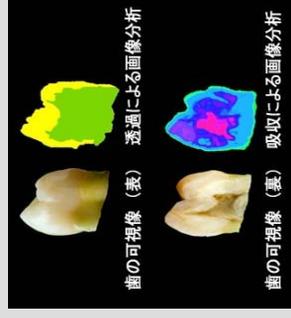
他の研究分野への波及効果

- 宇宙の極めて広い対象や現象に対し卓越した観測能力を発揮する。遠方の銀河の観測による宇宙論パラメータの決定、巨大ブラックホールの形成・進化や宇宙ジェットの形成メカニズムの解明、太陽系外惑星の観測、惑星や生命材料物質の探査、太陽系の惑星の大気構造・組成・火山活動の解明、彗星・小惑星やカイパーベルト天体の組成解析を通じて太陽系の構造と歴史の解明など、極めて広い範囲を対象としており、本格運用開始後は、高エネルギー物理学、地球惑星科学、生命科学等多くの隣接分野への波及効果が期待される。

産業応用面への波及効果

特許3件取得(10件出願中)
※民間技術者計10名が参画

- 高精度アンテナ製作における高精度自動制御や精密加工技術、高感度受信機開発における超伝導素子やサブミリ波(テラヘルツ)光源、相關器開発における専用計算機開発に大きく貢献する技術が、多分野の技術開発に大きく貢献する可能性が高い。具体の例として、高精度アンテナ製作を行う過程で「アンテナ鏡面測・調整装置」を開発し、特許を取得。



サブミリ波の非侵襲的検査への適用

- 今後、高感度受信機製作を行う過程で開発されたサブミリ波の発生・検出技術の応用として、医学分野において非侵襲的検査(痛みや危険を伴わない検査)への適用が期待されている。

学術研究の大型プロジェクト等の波及効果について(3)

低エネルギー放射光源施設「UVSOR」による分子科学研究の推進
自然科学研究機構 (分子科学研究所)

低エネルギー放射光に特化した世界最高輝度の小型放射光源施設 (UVSOR) により、新たな特性の放射光源を開発し、高輝度光による新規物性評価、光反応等を開拓する。

※UVSOR: 極端紫外光研究施設の愛称

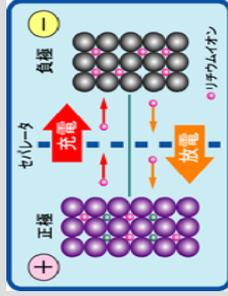
他の研究分野への波及効果

- 物質科学や生命科学等での新たな光科学技術として赤外線、テラヘルツ光を含む高輝度光を世界的に広く応用。
- 円偏光自由電子レーザーの開発に世界で初めて成功し、生命起源の解明等の新しい分野への応用。

産業応用面への波及効果

- 太陽光を有効活用できる蛍光体を高性能化するため、高輝度真空紫外分光器を開発し、蛍光体の蓄光特性評価に応用。
- リチウム電池を高性能化するため、軽元素専用高輝度軟X線分光器を開発し、電池が含む各元素周辺の局所状態解析に応用。

特許3件取得
※民間技術者計5名が参画



軽元素専用高輝度軟X線分光器を使って初めて解析可能となるリチウムイオン電池中のリチウムの局所状態

P F (光の工場) による放射光科学研究の推進
高エネルギー加速器研究機構 (物質構造科学研究所)

極紫外線から硬X線までの幅広い波長域を活用した放射光科学の実験研究により、物質・材料・環境・生命科学など広範な分野の先端的・基盤的研究を推進。

※PF: Photon Factory

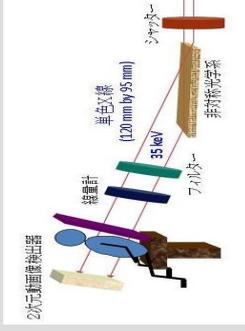
他の研究分野への波及効果

- 環境浄化に果たす生物の機能解明から、より高性能な環境浄化生物の探索を可能とし、環境科学分野へ波及。

産業応用面への波及効果

- 放射光の特性に着目し、これを利用した心臓冠動脈造影できるX線撮像装置を企業と共同開発。
- 国内企業と開発した二結晶分光器は、世界の放射光施設に多数輸出。

特許13件取得
※民間技術者計7名が参画



冠動脈診断システム

高精度VLBI観測による先端的天文学研究の推進

自然科学研究機構 (国立天文台)

国内と東アジア諸国の電波望遠鏡を連携させて高精度VLBI観測網を構築し、銀河系全域の天体の位置やその構造を明らかにし、銀河系の進化の過程解明を目指す。

※VLBI: Very Long Baseline Interferometry

他の研究分野への波及効果

- インターネットによる国内最大のデータ送信事例であり、本格的な大容量通信の実用化試験として機能。
- 広帯域測地VLBI観測に成功し、測地精度を従来の2倍に向上させ、測地学分野へ大きく波及。

産業応用面への波及効果

- 任意に選択した2天体を同時に受信する受信機位置を正確に設定する技術を開発。
- ギガビット磁気テープ記録装置は企業により製品化され、既に大学の観測装置に導入。

特許3件取得
※民間技術者計17名が参画



水蒸気計測装置 (ラジオメータ) の高精度化によって測地精度の向上と集中豪雨予測に応用

最先端学術情報ネットワーク (SINET3) による学術情報基盤の構築
情報・システム研究機構 (国立情報学研究所)

大型プロジェクト等の大規模実験で発生する大量の実験データを超高速・高機能ネットワークによって効率よく柔軟に転送するなど、学術研究発展のための情報基盤を構築。

※SINET: Science Information Network

他の研究分野への波及効果

- 研究拠点間で膨大な実験データを安全かつ高品質に転送することが可能。ノーベル物理学賞「小林・益川理論」の検証に大きく貢献したBelle実験、ニュートリノ実験、アトラス(ATLAS)実験、VLBI観測等、我が国における大型プロジェクトの基盤として強力に支援。

特許2件取得 (5件数出願中)
※民間技術者計30名が参画



LI1オンデマンド技術による、動的な仮想専用線の確保 (図はVLBIでの一例)

- 利用者が接続先・速度・時間等を指定して超高品質な仮想専用線を確保する技術 (LI1オンデマンド技術) を開発し、SINETIにおいて世界で初めて実用化するとともに、国内特許及び海外特許を出願している。

学術研究の大型プロジェクトの審議会における評価の状況について

[H21.1.22現在]

事業名		法人名	評価	時期	実施機関	報告書等
「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の推進		東大宇宙線研究所	事前	H2. 7	学術審議会特定研究領域推進分科会宇宙科学部会 特別委員会天文学WG	「天文学研究の推進について(報告)」
「Bファクトリー」による素粒子物理学研究の推進		高エネルギー加速器研究機構	事前	H5. 7	学術審議会特定研究領域推進分科会加速器科学部会	「加速器科学研究の推進について」
			中間	H12. 11	学術審議会特定研究領域推進分科会加速器科学部会	「我が国における加速器科学研究について(報告)」
			事前	H9. 6	学術審議会特定研究領域推進分科会加速器科学部会	「高エネルギー加速器研究機構における加速器科学研究について」
			事前	H12. 8	学術審議会特定研究領域推進分科会加速器科学部会及び原子力委員会・大強度陽子加速器施設計画評価専門部会	「大強度陽子加速器計画評価報告書」
「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		高エネルギー加速器研究機構	中間	H12. 11	学術審議会特定研究領域推進分科会加速器科学部会	「我が国における加速器科学研究について(報告)」
			中間	H15. 12	科学技術・学術審議会学術分科会基本問題特別委員会大強度陽子加速器計画評価作業部会	「大強度陽子加速器計画中間評価報告書」
			中間	H19. 6	科学技術・学術審議会学術分科会学術研究推進部会/研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会 大強度陽子加速器計画評価作業部会	「大強度陽子加速器計画中間評価報告書」
アルマ計画の推進		自然科学研究機構 (国立天文台)	事前	H12. 12	学術審議会特定研究領域推進分科会宇宙科学部会	「我が国における天文学研究の推進について」
			事前	H15. 1	科学技術・学術審議会学術分科会基本問題特別委員会天文学研究WG	「アルマ実施計画に関する評価について」
			中間	H20. 7	科学技術・学術審議会学術分科会学術研究推進部会アルマ計画評価作業部会	「アルマ計画中間評価報告書」
大型光学赤外線望遠鏡「すばる」計画の推進		自然科学研究機構 (国立天文台)	事前	H2. 7	学術審議会特定研究領域推進分科会宇宙科学部会	「天文学研究の推進について」
			中間	H12. 11	学術審議会特定研究領域推進分科会	「我が国における天文学研究の推進について」
			事前	S61. 2	学術審議会特定研究領域推進分科会核融合部会	「大学における今後の核融合研究について(報告)」
			中間	H12. 11	学術審議会特定研究領域推進分科会核融合部会	「大学における核融合研究の在り方について(報告)」
「大型ヘリカル装置(LHD)」による核融合科学研究の推進		自然科学研究機構 (核融合科学研究所)	中間	H15. 1	科学技術・学術審議会学術分科会基本問題特別委員会核融合研究WG	「今後の我が国の核融合科学の在り方について(報告)」
			中間	H19. 6	科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会核融合研究作業部会	「ITER計画、幅広いアプローチをばはじめとする我が国の核融合研究の推進方策について」
			中間	H21. 1	内閣府原子力委員会核融合専門部会	「原子力政策大綱等に示している核融合研究開発に関する取組の基本的事業方々の評価について」

(文部科学省作成)

大規模研究施設に関する諸外国の動向調査(概要)

平成21年5月28日 内閣府

目的

- G8各国における大規模研究施設のロードマップ及び優先順位付けを調査
- 海外研究者による各研究施設の利用の可否及びルール等を調査
- 大規模研究施設の利用に係る国際協力に在り方を検討

調査方法

- 文献調査、Webサイト調査
- インタビュー調査

調査対象

大規模研究施設のロードマップ及び優先順位付けに係る報告書等

国等	発行主体	文書	発行年
U.S.	エネルギーズ	Facilities for the Future of Science -A Twenty-Year Outlook-	2003年
		Four Years Later: An Interim Report on Facilities for the Future of Science: A Twenty-Year Outlook	2007年
	ナショナル・アカデミー	Setting Priorities for Large Research Facility Projects Supported by the National Science Foundation	2004年
	全米科学財団	Large Facilities Manual	2007年
		Major Research Equipment and Facilities Construction - MREFC - Account Projects	毎年
UK	リサーチ・カウンシル	Large Facilities Strategic Roadmap 2008	2008 (2年毎)
Germany	連邦教育研究省 サイエンス・カウンシル	Statement on nine large-scale facilities for basic scientific research and on the development of investment planning for large-scale facilities	2002年
EU	ヨーロッパ研究基礎結構フォーラム(ESFRI)	European Roadmap for Research Infrastructures - Roadmap 2008-	2006 (2008年に更新)

調査対象とした大規模研究施設

- 建設費と10年間の運営経費の和が500億円を超える研究施設
(但し、該当する全ての研究施設を網羅したわけではなく、文献調査等により把握した主要な研究施設を対象とした)

大規模研究施設の種別

- 放射光施設
- 中性子ビーム施設
- ミュオンビーム施設
- Rビーム施設
- 素粒子物理実験施設
- 核融合実験施設
- 高強度レーザー実験施設
- 天体観測施設
- 地球観測施設
- スーパーコンピュータ施設

米国DOEにおける事例

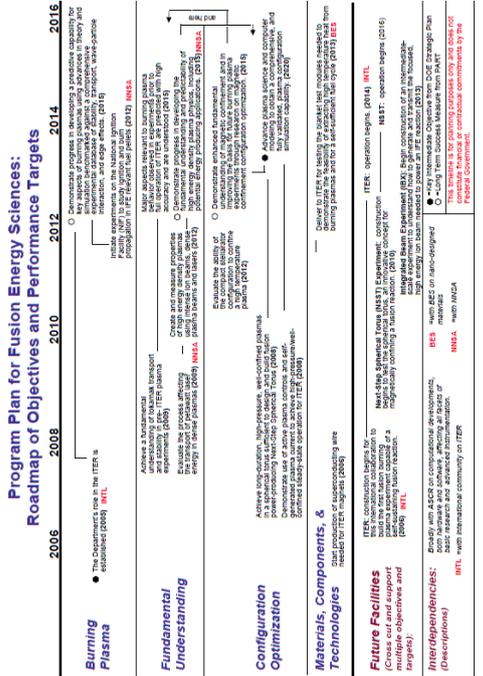
大規模研究施設の種別

- コンピュータ科学 (Advanced Scientific Computing Research (ASCR))
- 基礎エネルギー科学 (Basic Energy Sciences (BES))
- 生物・環境 (Biological and Environmental Research (BER))
- 核融合科学 (Fusion Energy Sciences (FES))
- 高エネルギー物理 (High Energy Physics (HEP))
- 核物理 (Nuclear Physics (NP))

ロードマップ及び優先順位付けの検討方法

- 研究者等から構成されるアドバイザリー・コミッティを設置し、科学としての重要性、及び建設に向けた実現性の観点から検討
 - ✓ 各研究施設のフェーズ(R&D、概念設計、工学的設計、建設、運転)を整理
 - ✓ 計画に影響を及ぼすような技術的なブレークスルーや、海外において計画されている同種・類似の研究施設の動向を踏まえて、見直しを実施
- 大規模研究施設の種別ごとに、ロードマップを作成(計6分野)。
- 優先順位1位から同列23位まで、優先順位付けを明確に実施。(複数の施設が同列に位置づけられている。)

大規模研究施設のロードマップ(核融合科学分野の例)



大規模研究施設の優先順位付け

Status of Facilities in 20-Year Outlook

By the end of FY 2008

Priority	Program	Facility	R&D	Conceptual Design	Engineering Design	Construction	Operation
1	FES	ITER					
2	ASCR	UltraScale Scientific Computing Capability					
Tie for 3	HEP	Joint Dark Energy Mission					
	BES	Linac Coherent Light Source					
	BER	Protein Production and Tags					
Tie for 7	NP	Rare Isotope Beam Facility (previously RIA) #					
	BER	Characterization and Imaging					
	NP	CERAF Upgrade					
Tie for 12	ASCR	ESnet Upgrade					
	ASCR	NERSC Upgrade					
	BES	Transmission Electron Aberration Corrected Microscope					
12	HEP	BTaV #					
13	HEP	International Linear Collider					
Tie for 14	BER	Analysis/Modeling of Cellular Systems					
	BES	SNS 2.4 MW Upgrade					
	BES	SNS Second Target Station					
Tie for 18	NP/HEP	Double Beta Decay Underground Detector					
	FES	Next-Step Spherical Torus					
	NP	RHIC II					
Tie for 21	BES	National Synchrotron Light Source Upgrade*					
	HEP	Super Neutrino Beam					
	BES	Advanced Light Source Upgrade					
Tie for 23	BES	Advanced Photon Source Upgrade					
	NP	eRHIC or eLIC or Electron Ion Collider					
	FES	Fusion Energy Contingency					
	BES	HFIR Second Cold Source and Guide Hall					
	FES	Integrated Beam-High Energy Density Physics Experiment					

75-100% 50-75% 25-50% > 0% complete

* technological readiness change
changed due to planned facility abroad

米国NSFにおける事例

大規模研究施設の種別

- 数物系科学 (Math & Physical Sciences)
- 地球科学 (Geosciences)
- 工学 (Engineering)
- 極地研究 (Polar Programs)

ロードマップ及び優先順位付けの検討方法

- 以下の基準に基づき、支援対象とする大規模研究施設が選定される
 - ✓ 科学面・技術面による評価基準 (学際的な分野の研究者が評価)
 - ✓ 全米科学財団の戦略に基づく評価基準 (全米科学財団の長官の諮問委員会(アドバイザリー・コミッティ)が評価)
 - ✓ 国家全体の戦略に基づく評価基準 (国家科学審議会(National Science Board)が評価)
- 大規模研究施設のロードマップ策定や優先順位付けを、5年程度の将来を見据えて実施。
 - ✓ 優先順位付けについては、毎年見直しが行われる。
 - ✓ 例えばスーパーコンピュータのように技術の進展が速い施設においては、ロードマップの見直し頻度も高い

主要研究機器施設建設会計

- 一般会計のほか、予算の繰越も可能な会計区分である主要研究機器施設建設会計(Major Research Equipment and Facilities Construction-MREFC-Account Project)が設けられている
- NSFは、国家科学審議会の承認を受けた後に、主要研究機器施設建設会計に係る予算案を、優先順位付けやロードマップと合わせて、議会へ提出
- 2008年のNSFにおける大規模研究施設に関する年間予算額は約10億ドルであり、うち主要研究機器施設建設会計は約2億ドル

大規模研究施設の優先順位付け

Funding profile for large research facilities

priorities	projects	Funding profile (in Millions)		
		Concept /development	Implementation	Operation &Maintenance
First priority	Alaska Region Research Vessel (ARRV)	2	123	7.5~9/yr
	Atacama Large Millimeter Array (ALMA)	38	499	20~25/yr
	Earth Scope	9	197	25~30/yr
	IceCube Neutrino Observatory	1	243	5~30/yr
	National Ecological Observatory Network (NEON)	66	100	10~30/yr
	Ocean Observatories Initiative (OOI)	60	331	30~50/yr
	Scientific Ocean Drilling Vessel (SODV)	5	115	35~40/yr
	South Pole Station Modernization (SPSM)	16	149	15~20/yr
	Advanced Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory (AdV/LIGO)	41	205	30~50/yr
	Second priority			

各国におけるロードマップ、優先順位付け等の政策

各国における取組の概要

- G8各国では、米国、英国、ドイツ、EUが大規模研究施設に係る(特化した)政策を有しており、関連の報告書が公開されている。
- その他、OECDのGSF(グローバルサイエンスフォーラム)において、大規模研究施設に関する情報交換が行われている。

ロードマップ策定や優先順位付け等の実施方法

- 原則として委員会等を設置して、研究者の意見を取り入れている。
(例 米国DOE:100名以上から構成される委員会を設置。英国:リサーチカウンシルの中に10人~20人程度の分科会を設置。)

各国において検討対象としている大規模研究施設

- 予算規模に閾値を設けて検討対象を選定しておらず、各国において対象としている研究施設の予算規模は様々である。(例えば、英国、ドイツ、EUにおいては、建設費と10年間の運転経費の和が1億ユーロを下回る研究施設も対象として含まれている)。

ロードマップ策定の取組事例

- 大規模研究施設のロードマップに関しては、米国、英国、ドイツ、EUの各国等において、作成が行われ、かつ公開されている。

優先順位付けの取組事例

- 米国DOEにおいては、所管の国立研究所が保有する大規模研究施設(放射光施設、中性子ビーム施設、核融合研究施設、スーパーコンピュータ施設など)の優先順位付けを明確に実施
(優先順位1位から23位まで順位付け(複数の施設が同列に位置づけられている。))
- 米国NSFにおいては、明確に順位付けを行うのではなく、政府として出資するべき大規模研究施設(天体観測施設、地球観測施設など)をカテゴリー分類するに留まっている(ドイツにおいても同様)。

※ 米国では、例えばDOEとNSF等、省庁横断により整備が進められている大規模研究施設は、関係省庁間で整備計画の検討を実施。

海外研究者への開放状況等

海外研究者による利用の可否

- 今回調査対象とした各研究施設※では、以下の2つに大別される。

※ 「現時点で運転を開始している施設」及び「近々に運用開始だが利用ポリシーが明示されている施設」

- ✓ 基本的に自国あるいは出資国・加盟国のみによる利用が主として想定され、共同研究の枠組においてのみ海外研究者が利用可能
- ✓ ひろく一般に供用しており、申請が採択されれば海外研究者も利用可能

	日本	カナダ	フランス	ドイツ	イタリア	ロシア	英国	米国	EU	その他 国際協力
放射光施設	PF, Spring-8	CLS	SOLEIL	BESSYII	ELETTRA		Diamond	ALA, APS, HLS	ESRF	
中性子ビーム施設	J-PARC						ISIS	LANGSCHE, SNS, SNS	IFR	
ミュオンビーム施設	J-PARC	TRIUMF					RAL-1180			
リビウム施設	RIHF		SPRAL II	FAIR				BN		
果敢伝導線施設	J-PARC スーパー加速 リング							EMC TEVATRON	LHC	
核融合研究施設	LHD, JT-60								JET	
高輝度レーザー・実験施設	QLEIKO X II		LMA	PHELIX			Vulcan			
天体観測施設	すばる								VLT	ALMA
地球観測施設	ちびっく									
スーパーコンピュータ施設	筑波大スーパー コンピュータ								PRACE	

※ 赤色文字は「共同研究の枠組においてのみ利用可能」
青色文字は「ひろく一般に供用しており、申請が採択されれば利用可能」

特定国に対する優遇措置

- 「出資メンバー国」が否かという点を除き、特定国に対する優遇措置は見受けられなかった。
- 政府がテロ国家と認定している国の利用に関しては、制約が見受けられた(米国DOE傘下の研究施設)。

利用料金の設定

- 民間企業による利用も多い放射光施設及び中性子ビーム施設においては、無償(成果公開)だけでなく、有償での利用(成果非公開・占有)の選択も設けられている。
- 放射光施設及び中性子ビーム施設以外の研究施設においては、学術的な色合いが強いため、研究者は基本的に無償での利用が可能。

知的財産権の取扱い

- 研究施設を利用した成果として得られた知的財産権に関しては、海外研究者も、自国・加盟国の研究者も同様の取扱いとなっている。
- 成果非公開(成果占有)の場合にはユーザーが権利を100%保有することになる。

参 考 資 料

- 学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会の設置について 46

- 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 47

- 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の審議経過 48

- 提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画－企画・推進策の在り方
とマスタープラン策定について－」（抄）
（学術の大型施設計画・大規模研究計画リストアップ基準） 51

学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会の設置について

平成 2 1 年 6 月 2 5 日
科学技術・学術審議会
学術分科会研究環境基盤部会

1. 趣旨

学術研究の大型プロジェクトに関して、中長期的な視点も含めて計画的な推進を図るための方策について、専門的見地から検討を行うため、研究環境基盤部会の下に「学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会」を設置する。

2. 検討事項

- ①学術研究の大型プロジェクトの推進のための方策
- ②その他関連する事項

3. 庶務

作業部会の庶務は、関係課室の協力のもと、研究振興局学術機関課において処理する。

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

(◎：主査)

(臨時委員：4名)

岡田 清孝	自然科学研究機構基礎生物学研究所長
瀧澤美奈子	科学ジャーナリスト
中西 重忠	財団法人大阪バイオサイエンス研究所長
西尾章治郎	大阪大学理事・副学長

(専門委員：8名)

◎ 飯吉 厚夫	中部大学総長
海部 宣男	放送大学教授
川合 知二	大阪大学産業科学研究所教授
佐藤 勝彦	自然科学研究機構長
平 朝彦	独立行政法人海洋研究開発機構理事
塚本 桓世	東京理科大学理事長、山口東京理科大学学長
永宮 正治	J-PARCセンター長
横山 広美	東京大学大学院理学系研究科准教授

(平成22年4月1日現在)

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の審議経過

第38回研究環境基盤部会（平成21年6月25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。

白井部会長より、飯吉主査をはじめ12名の委員を指名。飯吉主査より、主査代理として塚本委員を指名。

これまでの経過と主な審議内容は以下のとおり。

第1回：平成21年7月13日（月）

- 大型プロジェクトの定義等について審議

第2回：平成21年7月24日（金）

- 大型プロジェクトの定義について審議
- 欧米のロードマップの状況について聴取
- 各研究分野における大型プロジェクト構想の状況について聴取

第3回：平成21年8月20日（木）

- 大規模研究施設・設備に係る国際協力・協働の動きについて聴取
- NIH（米国国立衛生研究所）のロードマップの概要について聴取
- 日本版のロードマップの在り方について審議

第4回：平成21年9月 3日（木）

- 審議経過報告（案）の審議・取りまとめ

第5回：平成21年11月13日（金）

- 日本学術会議における検討状況等について聴取

委員懇談会：平成21年12月4日（金）

- 推進中の大型プロジェクトの現状・課題の把握
 - ・Bファクトリー
 - ・J-PARC
- 審議経過報告に対する意見聴取
 - ・高エネルギー加速器研究機構

第6回：平成22年1月15日（金）

- 推進中の大型プロジェクトの現状・課題の把握
 - ・スーパーカミオカンデ
- 審議経過報告に対する意見聴取
 - ・社団法人国立大学協会
 - ・日本私立大学団体連合会
 - ・東京大学宇宙線研究所

第7回：平成22年2月9日（火）

- 推進中の大型プロジェクトの現状・課題の把握
 - ・大型ヘリカル装置（LHD）
- 審議経過報告に対する意見聴取
 - ・角南 篤 氏（政策研究大学院大学准教授）
 - ・自然科学研究機構核融合科学研究所

第8回：平成22年2月19日（金）

- 推進中の大型プロジェクトの現状・課題の把握
 - ・アルマ計画
 - ・大型光学赤外線望遠鏡「すばる」
- 審議経過報告に対する意見聴取
 - ・藤原 洋 氏（株式会社インターネット総合研究所代表）

第9回：平成22年3月5日（金）

- 審議経過報告に対する意見聴取
 - ・柘植 綾夫 氏（芝浦工業大学長（前・三菱重工業（株）代表取締役技術本部長））
 - ・外村 彰 氏（株式会社日立製作所フェロー）

（3月17日）

日本学術会議が、7分野43の研究計画からなるマスタープランを盛り込んだ「学術の大型施設計画・大規模研究計画－企画・推進策の在り方とマスタープランの策定について－」を提言

第10回：平成22年4月16日（金）

- 日本学術会議の「提言」について聴取

第11回：平成22年4月23日（金）

- 審議経過報告に対する意見聴取
 - ・立花 隆 氏（ジャーナリスト）

第12回：平成22年5月13日（木）

- マスタープランに盛り込まれた計画のヒアリング
- ・物理学・工学①（7計画）

第13回：平成22年5月14日（金）

- マスタープランに盛り込まれた計画のヒアリング
- ・エネルギー・環境・地球科学①（4計画）
- ・生命科学（11計画）
- ・情報インフラストラクチャー（2計画）

第14回：平成22年5月19日（水）

- マスタープランに盛り込まれた計画のヒアリング
- ・エネルギー・環境・地球科学②（4計画）
- ・人文・社会科学（3計画）

第15回：平成22年5月21日（金）

- マスタープランに盛り込まれた計画のヒアリング
- ・宇宙空間科学（4計画）
- ・物質・分析科学（4計画）
- ・物理学・工学②（4計画）

第16回：平成22年6月25日（金）

- ロードマップの策定方針について審議

第17回：平成22年7月16日（金）

- ロードマップの策定方針について審議

第18回：平成22年7月23日（金）

- 「審議のまとめ（案）」について審議

第19回：平成22年9月2日（木）

- 「審議のまとめ（案）」について審議

提 言

「学術の大型施設計画・大規模研究計画－企画・推進策の在り方と マスタープラン策定について－」（抄）

4 学術の大型施設計画・大規模研究計画リストアップ基準

本分科会における大型施設計画および大規模研究計画のリストの取りまとめに際しては、以下の各項目について基本的にクリアしていることをリストアップの要件とすることにした。リストアップでは、我が国の科学者コミュニティの状況を基に、ESFRIやDOEによる分野分類を参考にして、7つの分野分類に分けて、分野分類毎の計画の総数があまり多くなならないよう留意した。一方、一部項目が不十分だが今後速やかに改善され日本学術会議として推奨することが可能になるとされる計画については、準備段階の計画として別枠にリストアップすることも考慮した。なお、分科会検討過程において、大型研究施設（装置、設備等を含む）計画、大型設備計画等の表現の混在があったが、改めて「大型施設計画」として表現を統一することとした。また、大型施設計画では、調査段階で数十億円以上を目途としたが、調査の結果を検討して、リストアップ基準では施設建設費総額が100億円以上とし、分野によっては数十億円も対象とした。大規模研究計画では、初期投資および運営費等の経費を含め、総額数十億円以上の経費を必要とする計画とした。

以下に、大型施設計画と大規模研究計画のリストアップ基準を記す。

(1) 学術の大型施設計画リストアップ基準

- ① 定義：
大型の研究施設・設備を建設・運用することで科学の最先端を切り開く研究計画。
- ② 予算：
運営費を除く建設費総額が目途として100億円（物質科学など分野によっては、数十億円）を超える規模の計画であること。
- ③ 科学的目標：
明確な科学目標により、真理を探究し人類の知的資産を拡大する計画であること。
- ④ 国際的水準・国際連携：
世界状況に照らし十分な先進性と独自性を持ち、効果的国際連携が可能であること。
- ⑤ 研究者コミュニティの合意：
研究者コミュニティの十分な検討と議論を経て合意が形成された計画であること。
- ⑥ 計画の実施主体：
計画を実施する主体組織が明確であり、かつ責任を果たす用意があること。
- ⑦ 共同利用体制：
完成後、共同利用運用などコミュニティによる効果的利用が期待できること。
- ⑧ 計画の妥当性・透明性：
全体として実現性・計画性・推進体制が妥当であり、透明性が確保されていること。

(2) 学術の大規模研究計画リストアップ基準

- ① 定義：
大分野の根幹となる大型計画であり、大規模な研究基盤設備の設置、研究ネットワークの構築あるいは膨大な研究データの集積を行い、これらを運用することで科学の最先端を切り開く研究計画であること。
- ② 予算：
初期投資および運営費等の経費を含め、総額数十億円以上の経費を必要とし、科学研究費補助金等では実施が困難な研究計画であること。なお、分野により必要とする予算規模は異なるので、上記の総額は一つの目安と考えて良い。
- ③ 科学的目標：
明確な科学目標により、真理を探究し人類の知的資産を拡大する研究計画であること。
- ④ 国際的水準：
世界状況に照らして十分な先進性と独自性を持ち、我が国として推進すべき研究計画であること。
- ⑤ 研究者コミュニティの合意：
研究者コミュニティの十分な検討と議論を経て合意が形成された研究計画であること。
- ⑥ 計画の実施主体：
計画を実施・推進する主体組織の体制が明確であり、かつ責任を果たす用意があること。
- ⑦ 共同利用体制：
完成後、共同利用・運用などコミュニティによる効果的利用が期待できること。
- ⑧ 計画の妥当性・透明性：
全体として実現性・計画性・推進体制が妥当であり、透明性が確保されていること。