

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画について

2012年11月
改訂 2014年 1月
改訂 2017年 1月
改訂 2018年 8月
改訂 2020年 8月

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

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画について

- 1) 「大規模学術フロンティア促進事業」は、日本学術会議の「マスタープラン」を踏まえ、大型プロジェクトの推進に当たって優先度を明らかにする観点から整理した「ロードマップ」に基づき、長期的な展望を持って戦略的・計画的に推進するものである。
- 2) 「ロードマップ」に掲載され、学術的意義はもとより、高い緊急性・戦略性が認められたプロジェクトは、「大規模学術フロンティア促進事業」等による支援が期待されるものである。
- 3) 「大規模学術フロンティア促進事業」による支援を受けるプロジェクトについては、終期を明確化するとともに、プロジェクトの主要な研究テーマの進捗状況及び成果の評価を行い、運営改善、計画変更等の要否や今後の国による支援の在り方などを検討することが求められている。
- 4) そのため、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（以下：作業部会）において、各プロジェクトに係る推進方策の基礎となる原則10年以内の年次計画を策定している。

※「大規模学術フロンティア促進事業」による支援を受ける12のプロジェクト

ロードマップ2017掲載により推進中のプロジェクト

- ・ 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
- ・ 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2014掲載により推進中のプロジェクト

- ・ 新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）

ロードマップ2012掲載により推進中のプロジェクト

- ・ 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
- ・ 大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画
- ・ 超高性能プラズマの定常運転の実証
- ・ 「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
- ・ 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
- ・ 30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画の推進

ロードマップ策定以前より推進中のプロジェクト

- ・ 「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の推進
- ・ 大型光学赤外線望遠鏡「すばる」の共同利用研究
- ・ 大型電波望遠鏡「アルマ」による国際共同利用研究の推進

- 5) 各プロジェクトについては、以下の方針に基づき推進することが必要である。
- ・ 作業部会が策定した年次計画は、各プロジェクトの推進に当たって基礎とすること。
 - ・ 年次計画に掲載された「留意事項等」は、各プロジェクトの推進に当たって適切に反映すること。
 - ・ 年次計画に設定した時期に評価（事前、進捗、期末）を実施すること。
 - ・ 評価結果等を踏まえ、年次計画の見直しを行うことがあること。
 - ・ 「大規模学術フロンティア促進事業」による支援の期間は、年次計画の最終年度までとすること。
 - ・ 「大規模学術フロンティア促進事業」によって推進中のプロジェクトに、「継続して発展的に行う計画」（「後継計画」）がある場合、引き続き当該事業による支援を受けるためには、当該計画が別途「ロードマップ」に掲載され、事前評価を受ける必要があること。
 - ・ 年次計画に設定した評価の時期以外にも、作業部会がプロジェクトの進捗状況等を確認する必要があると判断した場合、作業部会によるヒアリング等を適宜行うことがあること。

6) 備考

- ・ 作業部会としては、今後とも、国において、「大規模学術フロンティア促進事業」を推進するための予算確保に、最大限努力することを期待するとともに、年次計画に基づき、各プロジェクトが着実かつ効果的に推進されることにより、広範な分野から研究者の参加を得つつ、新たな学問領域の創成や異なる分野への波及効果を含め、更なる学術研究の振興に資することを期待する。

目次

- 人文 ・ 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
- 物理 ・ 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
- 物理 ・ 「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
- 物理 ・ 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
- 物理 ・ 「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の推進
- 物理 ・ 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）
- 物理 ・ 大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）計画
- 物理 ・ 大型光学赤外線望遠鏡「すばる」の共同利用研究
- 物理 ・ 大型電波望遠鏡「アルマ」による国際共同利用研究の推進
- 物理 ・ 30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画の推進
- 情報 ・ 新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備
- 総合工学 ・ 超高性能プラズマの定常運転の実証

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	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										
実施主体	【中心機関】 人間文化研究機構国文学研究資料館 【連携機関】(国内:26機関) 北海道大学、東北大学、筑波大学、東京大学、お茶の水女子大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、神戸大学、奈良女子大学、広島大学、九州大学、慶應義塾大学、國學院大學、立教大学、早稲田大学、大谷大学、同志社大学、立命館大学、関西大学、国立歴史民俗博物館、国立国語研究所、国際日本文化研究センター、国立情報学研究所、国立極地研究所、富山大学和漢医薬学総合研究所 (国外:13機関) コレージュ・ド・フランス日本学高等研究所、コロンビア大学、高麗大学校、フィレンツェ大学、北京外国語大学、ライデン大学、ヴェネツィア国立大学、ナポリ大学、サピエンツァローマ大学、パチカン市国図書館、プリアティッシュ・コロンビア大学、ケンブリッジ大学、カリフォルニア大学バークレー校東アジア図書館										
所要経費	総額: 39.5億円(日本語歴史典籍約30万点を画像データ化する場合) (約24万点の場合: 総額 34億円)	計画期間	運用期間 平成26年度(2014)～令和5年度(2023) 【事前評価】平成24年(2012)9月、平成25年(2013)9月 【進捗評価】平成28年(2016)8月、平成30年(2018)8月								
計画概要	国内外の大学等と連携し、歴史的典籍(奈良時代以降、江戸時代末までに日本人によって著述された書物)の画像データ化を、目標約30万点に対して当面約24万点の達成を視野に進め、書誌情報データベースと統合して「日本語の歴史的典籍データベース」を構築し、国際共同研究ネットワークを構築することによって、歴史学、社会学、哲学、医学などの諸分野の研究者が多数参画する異分野融合研究を醸成し、幅広い国際共同研究の展開を目指す。										
研究テーマ	1 「日本語の歴史的典籍データベース」の構築 2 国際共同研究ネットワークの構築 3 国際共同研究の推進										
年次計画	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	2024(R6)
1 「日本語の歴史的典籍データベース」の構築	<ul style="list-style-type: none"> 画像収集・データ化による30万点の画像データの作成(当面約24万点) 大規模提供システムの運用(第1期・第2期) ※第1期公開におけるユーザーの要望等を踏まえたシステム改修を進め、第2期公開に移行 テキスト化実証試験(くずし字認識)の実施 検索機能の向上化に係る付加情報(タグ)の作成。多言語化対応 										
2. 国際共同研究ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> 連携機関との共同研究体制(国内については画像作成も含む体制)の構築 人文学分野における先導的な共同研究モデルの構築(体制構築、異分野融合研究方法の開拓・推進) 										
3. 国際共同研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> 国際共同研究ネットワークを活用した異分野融合研究の醸成 文学と宗教など、幅広い領域(言語学、文化人類学、芸術学など)にまたがる共同研究を実施し、人文学が、自然科学や社会科学にアプローチ、貢献しうる相互理解(相互連携)の醸成 同時代に著作された古典籍を横断的に集約し、その時代時代の人々の精神思考を解明する総合書物学の推進 総合書物学の研究の一領域として、書物の文化的研究や文献観光資源学等の推進 										
評価の実施時期	—	—	進捗評価	—	進捗評価	—	—	—	—	—	—

期末評価

<p>【参考】 計画推進にあたっての 留意事項</p>	<p>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】</p> <p>①データベースの更なる発展に向けた検討について 古典籍の書誌情報が時間、位置、分野等の多角的な観点から立体的に整理され、それらがどのようにつながるのが明らかになれば、本データベースを契機とした研究の更なる展開が期待できるため、今後、データベース化される古典籍の数の充実とともに、その内容の充実について、より一層の検討が求められる。 また、特に分野を越えた研究者の参画を得ていくためには、データベースそのものの構造を外部に見やすくすることが重要であり、この際、メタ情報の作成方法や多言語システムの仕組みなど、情報学研究者の協力を得て、より信頼性の高いものとしていくことが求められる。 なお、今後、海外の日本研究者によるデータベースの利用の拡大や、海外に流出した資料の画像情報処理も含め、より一層国際共同を進めるため、データベースの多言語化対応の実現が望まれるとともに、データベースの発展に伴って懸念される知的財産保護に対しても万全の対応が求められる。さらに、国際共同を進める際には、相手国機関から相応の費用負担を求めるマッチングファンドとするなど、財源の多様化にも留意することが望まれる。</p> <p>②国民・社会への成果還元について 古典籍がもたらす情報は、我が国の文化、歴史、教養を含むものである。これらは、研究者に限らず、学校教育等によって広く国民が享受すべきものであり、日本人のルーツ・アイデンティティに新たな視点からアプローチする機会となることも考えられる。したがって、当該分野の研究を志す若い人材の輩出につながるばかりでなく、日本人が国際社会の中で自らの背景を相手に伝え、理解されるための力にもなる。このため、国民・社会への成果還元につながるよう情報発信の強化に努める必要がある。</p> <p>③若手研究者の育成について 前回評価以降、本プロジェクトに従事する若手研究者のエフォート管理を、新たにネットワーク事業実施委員会・幹事会で行う体制とし、若手研究者育成に向けた配慮がなされている。他方、厳しい財政環境において、様々な業務の効率化を図っている影響が若手研究者に及び、過剰な負荷とならないよう留意し、若手研究者が研究成果を創出できる環境の整備にも今後引き続き取り組むことが求められる。</p>
-------------------------------------	---

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	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										
実施主体	【中心機関】 高エネルギー加速器研究機構 【連携機関】 東京大学、名古屋大学、東北大学（他10機関(国内)および94機関(国外)）										
所要経費	建設費総額 314億円(設備費290億円、高度化経費24億円) 年間運用経費 約70億円 ※このうち、電気料金の高騰に伴い、運用経費について約10億円の増額となる可能性があるところ、これらについては、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保と更なる縮減の検討を求め	計画期間	建設期間 平成22(2010)～26年度(2014) 運転期間 平成27年(2015)以降(令和4年(2022)に計画を見直し) 【事前評価】平成22年(2010)7月 【進捗評価】平成27年(2015)9月、平成30年(2018)8月								
計画概要	KEKBのビーム衝突性能をこれまでの40倍に増強することによって、宇宙初期に起こったはずの極めて稀な現象を再現、そこに現れる未知の粒子や力の性質を明らかにし、新しい物理法則の全容解明に寄与する。										
研究目標(研究テーマ)	1. 装置の高度化 2. 物理実験の継続によるデータの取得 3. B中間子などの精密測定による新しい物理法則の発見・解明										
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)
1. 装置の高度化 KEKB加速器の高度化を図り、電子ビームと陽電子ビームのサイズをナノサイズに小さく絞ると同時に、電流量を2倍に増やすことによって、루미ンシティ(衝突頻度)を現在の40倍に高める。 (最終目標値 $8 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	装置の高度化による現行の40倍の衝突性能の達成 加速器の高度化(~26年度) 加速器の性能向上 →										
2. 物理実験の継続によるデータの取得 高度化したKEKBの運転により、その性能向上を図りつつビーム衝突実験を行い、これまでのKEKB実験の50倍の量の実験データを蓄積する。(最終目標値 = 50 ab^{-1}) Phase 1: 調整運転(データ取得無し) Phase 2: Belle II 測定器(崩壊点位置検出器無し)によりデータを取得 Phase 3: Belle II 測定器(崩壊点位置検出器有り)によりデータを取得	物理実験の継続による現行の50倍のデータ量の蓄積 (Phase 1) (Phase 2) (Phase 3) データ取得開始 本計画全体の最終目標値は現行の50倍だが、R4までには 現行の25倍 のデータ量の蓄積予定 期末評価										
3. B中間子などの精密測定による新しい物理法則の発見・解明 ・B中間子の稀な崩壊過程を高精度に測定し、仮説上の重い新粒子である超対称性粒子など、新しい物理の証拠を探索する。 ・B中間子のタウニュー崩壊を精密に測定し、超対称性理論により存在が予言されている荷電を持った荷電ヒッグス粒子の証拠を探索する。 ・小林・益川理論が予言するB中間子のCP非対称性の大きさをさまざまな崩壊モードについて実験結果と比較することで新しい物理法則を探索し、その性質を検証する。	新しい物理法則の証拠の探索など →										
評価の実施時期	—	—	進捗評価	—	—	進捗評価	—	—	—	—	—

計画名称	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
【参考】 計画推進に当たっての留意事項等	【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】
	<p>①プロジェクト推進によるアウトカムの明確化について</p> <p>本プロジェクトはBelle IIのビーム衝突性能を従来の40倍に増強し、従来に比べて数十倍の物理実験データを蓄積することにより、新たな物理法則の発見等を目指すものとして科学的意義は明確である。他方、実験開始以降の進捗状況や達成度を測る指標としては、年次計画最終年度までに想定される物理実験データの蓄積量というアウトプットのみならず、例えば、大統一理論や現在宇宙論に対し、そのデータ量によってBelle IIが果たし得る科学的貢献とどのように関係するかなど、アウトカムとしての達成目標を明確にすることが求められる。このことは、国民や社会からの支持を得る上でも必要である。</p>
	<p>②国際連携機関との情報共有と協議の徹底について(国際的なプロジェクトとしてのマネジメントの強化)</p> <p>今後、本格運転期に入り、機構は国際的な約束に基づく計画の履行がより厳格に求められることとなる。他方、厳しい財政環境を踏まえた実験時間の短縮など、ホスト機関として予見される事象について、国際連携機関との事前の情報共有や対応協議を図るなど、国際的なプロジェクトとしてのマネジメントの強化が求められる。このことは、各国の日本に対する信頼の確保に寄与するばかりでなく、約束の不履行に伴う訴訟等のリスクを未然に低減する上でも必要である。</p>
	<p>③安定的な運転時間の確保について</p> <p>達成すべき科学目標に対して必要な実験時間を確保するためには、実験時間の縮減を前提とせず、かつ国からの予算措置のみによらない財政の多様化の検討が求められる。例えば、国際的なBelle IIコラボレーションにおいて、国際的合意(IUPAP/ICFAガイドライン)を踏まえつつ、従来の費用分担方針によらない新たな方針を設けた上、更なる国際連携機関の参画を得るなど、従来にない財源の確保や所要経費の抑制に係る方策の検討も必要である。また、国内連携機関の分室を誘致した上でクロスアポイントメント制度を利用した柔軟な人材の受入れを図るなど、多様な常駐人材の確保を進めることにより、運転の安定性向上につなげることも考えられる。さらに、本プロジェクトが産業界との連携によって成立していることをより一層発信することが求められる。例えば、共同開発した技術やそのスピノフの具体例を、企業名を明示して発信することや、Belle IIを取り上げた企業広告を奨励することなどを通じ、企業の力を借りてBelle II、ひいては機構の社会における認知度を高め、その更なる協力を得ていくことが望まれる。このような視点は、本計画の推進を通じ、大学や産業界など当該分野の人材の育成・確保を促進するものであり、研究者コミュニティの発展を担う大学共同利用機関としての機能を高めることにつながるものである。</p>
	<p>④高エネルギー加速器研究機構における国際対応能力の更なる向上について</p> <p>国際連携機関をはじめ、海外から多数の外国人研究者を受け入れて推進する国際プロジェクトであり、機構においては、国際的研究拠点として、研究者の受け入れをより柔軟に行う研究環境の整備が望まれる。研究者のみならず、技術職員や事務職員が円滑に外国人研究者とコミュニケーションをとれるよう、日常業務での英語使用を一般化するなど、機構法人における国際対応能力の向上を図る取組が求められる。日本人技術者等の高い技術力がより効果的に発揮されるばかりでなく、そのキャリアパス形成等の観点からも重要である。</p>
	<p>⑤若手研究者の育成(キャリアパス)について</p> <p>若手研究者の育成は、特に当該分野において、このような大型のプロジェクトの推進を通じて行われている。このため、今後の推進に当たっては、若手研究者がより大きな責任を伴う業務に携わり、論文を執筆し、自身の国際的認知度を高められるよう、機構において研究グループと協働して組織的に若手研究者の教育面を支えることが求められる。また、熟達した研究者及び技術者の知識及び技術が、次代を担う若手研究者に確実かつ円滑に継承されるよう、教員、職員の適切な人事にも配慮することが求められる。このことは、若手研究者のキャリアパス形成のみならず、このような大型のプロジェクトの継続性や当該分野の将来性を担保するものと意識して対応すべきである。</p>
<p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について】(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8) 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>	
<p>【その他】 世界の研究者に開かれた国際的な頭脳循環の拠点として、若手研究者を含む幅広い研究者が活躍できる環境と研究支援体制を充実させることが望まれる。</p>	

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	「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の推進										
実施主体	【中心機関】 高エネルギー加速器研究機構 【連携機関】 日本原子力研究開発機構、東京大学宇宙線研究所（他20機関(国内)および47機関(国外)）										
所要経費	建設費総額 約666億円(計画全体1,524億円) 年間運用経費 約66億円 ※このうち、電気料金の高騰に伴い、運用経費について約14億円の増額となる可能性があるところ、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保と更なる縮減の検討を求める。	計画期間	建設期間 平成13(2001)～20年度(2008) 運転期間 平成20年(2008)以降(平成24年(2012)に中間評価を実施) 【事前評価】 平成9年(1997)9月、平成12年(2000)8月、平成12年(2000)11月 【中間評価】 平成15年(2003)12月、平成19年(2007)6月、平成24年(2012)6月 【進捗評価】 平成27年(2015)9月、平成30年(2018)8月								
計画概要	大強度陽子加速器施設(J-PARC)は、高エネルギー加速器研究機構(KEK)と日本原子力研究開発機構(JAEA)が共同で施設を整備・運用している最先端研究施設である。大強度陽子ビームを液体水銀、または個体の標的に衝突させることによって発生する多彩な二次粒子(中性子やミュオン、中間子、ニュートリノ等)を用いて、物質・生命科学、原子核・素粒子物理学など、基礎研究から新産業創出につながる応用研究に至るまで、幅広い分野での研究を推進することを目的としている。										
研究目標(研究テーマ)	1. ビーム強度の増強 2. ハドロン・ミュオン素粒子実験 3. ニュートリノ振動実験 4. 中性子・ミュオン物質生命科学実験										
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)
1. ビーム強度の増強	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>MRの50kw出力と主電磁石電源のR&Dの実施</p> <p>MRのビーム強度増強に向け、遅い取り出し50kwを出力させる。 主電磁石電源の開発(R&D)については、問題点を検証し、技術的な実証試験を行う。 MRの増強により、ニュートリノ振動実験に必要な高繰り返し化による速い取り出し750kwと、ハドロン実験に必要なビームロス低減などによる遅い取り出し100kwを出力させる。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>ビーム強度の増強</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>→</p> </div> </div>										
2. ハドロン・ミュオン素粒子実験	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>原子核の研究、ハドロンの質量の理解、標準理論を超える物理の探索など</p> <p>クォークの閉じ込め、質量獲得機構の解明</p> <p>高運動量ビームラインの整備</p> <p>ミュオン稀崩壊現象のメカニズムの検証</p> <p>μ-e変換実験(Comet)ビームラインの整備</p> <p>μ-e変換実験ビームラインの整備</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>→</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>→</p> </div> </div>										
3. ニュートリノ振動実験	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>電子ニュートリノ出現現象による混合角を決定する。 東大宇宙線研究所と共同で、ニュートリノ振動の高精度測定によりCP非保存、質量の階層性の探索を行う。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>ニュートリノ振動現象の解明</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>→</p> </div> </div>										
4. 中性子・ミュオン物質生命科学実験	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>高輝度偏極中性子・ミュオンビームによる物性研究の展開</p> <p>偏極中性子解析装置を整備し、高感度物性研究を展開する。</p> <p>Sライン及びHラインを整備することにより、μSR物性研究やミュオニウム超微細分裂の測定を行う。</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>偏極中性子/ミュオンS・Hラインの整備</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: right;"> <p>→</p> </div> </div>										
評価の実施時期	-	-	進捗評価	-	-	進捗評価	-	-	-	-	-
	期末評価										

計画名称	「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の推進
【参考】 計画推進に当たっての 留意事項等	<p>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】 本進捗評価は、「大強度陽子加速器施設(J-PARC)中間評価報告書」(2018年(平成30年)6月25日 科学技術・学術審議会 大強度陽子加速器施設評価作業部会決定。以下、「中間評価報告書」という。)を踏まえ、特に本作業部会が確認すべき評価の観点を整理の上で実施した。このため、本プロジェクトの推進に当たっては、本進捗評価における留意点とともに中間評価報告書における留意点への留意が必要である。</p>
	<p>① 安定的な運転時間の確保 本計画の科学的意義や産業界における活用の可能性をさらに高めていくためには、ユーザーのビームタイムの確保が課題である。電気代の高騰といった外的要因のほか、我が国の厳しい財政状況下において、これまで行ってきた運転計画の見直しや、経営的視点から、成果公開の原則に依らない外部利用収入の在り方の工夫、場合によっては本プロジェクトの各実験間のマネジメント及び実施機関内における他プロジェクトとの重点化の方策を含め、運転時間の確保について、引き続き努力を行っていくことが必要である。 なお、国は、検証の状況を踏まえつつ、本計画が着実に推進されるよう適切な支援に努めることが重要である。</p>
	<p>② 電源設備の計画的な増強 本計画が更に発展をとげ、国際的な競争力を保持しつつ世界トップレベルの研究成果をあげていくためには、電源の計画的な増強が必要である。当面は高繰り返し化による速い取り出し750kWの出力を目指すとともに、高エネルギー加速器研究機構プロジェクト実施計画(KEK-PIP)において最優先に位置付けられている1.3MWへの高度化の実現に向けて引き続き努力すべきである。</p>
	<p>③ 社会・国民の信頼と支持を得るための活動の継続・強化 本計画が社会・国民に支持され、今後も着実な研究の推進を図るため、これまで実施してきた活動を引き続き継続・強化し、その科学的意義や研究成果並びに安全管理に関する情報を発信することが必要である。</p>
	<p>④ 財政環境への対応及び期末までの安定的・継続的なプロジェクトの推進 電気料金の高騰による所要経費の増額にはやむを得ない面が認められるものの、我が国の厳しい財政環境を踏まえつつ、本プロジェクトを期末まで安定的・継続的に推進するためには、①に示したことにも鑑み、電気料金の単価、科学目標達成に必要な運転時間、機器の保守経費等の継続的な精査や、本プロジェクト各実験間の優先順位及び実施機関における各プロジェクト間の優先順位の検討、並びに特に安全面における国立研究開発法人日本原子力研究開発機構との連携協力の強化などを更に推し進め、財源の多様化や所要経費の抑制に努めることが求められる。</p>
	<p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について」(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8)】 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>
<p>【その他】 ロードマップに盛り込まれた次期計画「J-PARC加速器計画の高度化による物質起源の解明」については、本計画の期末評価結果を踏まえた上で、その時点でロードマップの事業として高く評価されていることを前提として、改めて次期計画に対する事前評価を行うことが必要である。</p>	

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	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											
実施主体	【中心機関】 高エネルギー加速器研究機構 【連携機関】 東京大学、筑波大学、早稲田大学、東京工業大学、お茶の水女子大学、首都大学東京、信州大学、名古屋大学、京都大学、京都教育大学、大阪大学、神戸大学、岡山大学、広島工業大学、九州大学、長崎総合科学大学											
所要経費	建設費総額 約 2,010億円 (日本負担分 約 47億円) 年間運用経費 約250~820億円/年 (日本負担分 約 5.3億円/年)	計画期間	建設期間 2019年度～2026年度 運転期間 2026年度より運用開始(以後10年間運転予定(2026年度は調整運転)、フロンティア事業としての運転は2028年度まで) (評価実績: 事前評価 平成30年(2018年)8月)									
計画概要	本計画は、欧州合同原子核研究機関(CERN)の加盟国22か国とオブザーバ国である日本、米国、ロシア等による国際共同プロジェクトとして、CERNが運営する大型ハドロン衝突型加速器(LHC)を高輝度化(HL-LHC)し、陽子と陽子の衝突頻度(ルミノシティ)を10倍に上げることで年間収集データ量を一桁増やすものである。これにより、現行のLHCよりも広い質量領域で新粒子の探索や暗黒物質の直接生成等を行うとともに2012年にCERN(ATLAS実験・CMS実験)で発見されたヒッグス粒子の性質の詳細な調査を行うことを目的とする。本計画で得られる成果は、暗黒物質や暗黒エネルギーに対する知見を与える可能性もあり、素粒子物理学のみならず宇宙物理学などの近隣学問分野の将来の方向性を決める上で重要なものとなる。また、本計画により、これまでに築き上げてきた日本と欧米各国との信頼関係をより強固なものとし、研究者の国際社会における流動性を高めると同時に、日本の国際社会における存在感をより向上させる。											
研究目標(研究テーマ)	1. LHC高輝度化に向けた装置の建設 2. データ収集および素粒子物理標準模型を超える新たな物理法則の探求											
年次計画	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	2024(R6)	2025(R7)	2026(R8)	2027(R9)	2028(R10)	2029(R11)	
1 LHC高輝度化に向けた装置の建設	高輝度化に向けた装置の建設											
加速器建設 (CERNがホスト、日本負担分として国際協力) ・ビーム分離用電磁石				建設(2019年度～) (電磁石7台: ~2024年度)			搬入・設置		調整・試験			
	性能実証及び3台の製造				4台の製造							
検出器製造 (様々な検出器を日本の担当部分として製造)	製造(2019年度～) (シリコンピクセル検出器・シリコンストリップ検出器(~2023年度)・ミューオントリガー検出器(~2024年度))											
								搬入・設置		調整・試験		
2 データ収集および素粒子物理標準模型を超える新たな物理法則の探求									調整運転		運転開始・データ収集	
・検出器の調整、較正作業を行い、高統計、高品質のデータを取得する。 ・より広い質量領域で、超対称性など標準模型の枠外の未知新粒子を探索する。未知粒子を発見した場合、速やかに、その性質を測定し、新たな物理法則を解明する。 ・ヒッグス粒子の性質をこれまでにない精度で測定し、標準模型からの乖離がないか精査する。 ・以上により新たな物理法則を探索、解明する。もし新たな物理法則を発見できない場合は、様々な物理模型に制限を与え、素粒子物理学の進む方向に関する指針を与える。												
評価の実施時期	-	-	-	-	進捗評価		-	-	進捗評価		-	
【参考】 計画推進に当たっての留意事項	<p>【事前評価報告書における留意点(H30.8)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ HL-LHC 計画は国際共同プロジェクトとして推進されるものであり、LHC の高度化に際しては、我が国の責任によらざる予期せぬ建設工程の変更や所要経費の修正なども想定されるため、このような可能性に対して柔軟な運用体制を検討する必要。 ○ 国際組織によって長期間の建設が進められる本計画において、我が国の若手研究者が、プロジェクトマネージメントやシステムズエンジニアリングを経験的に体験し、これらに合わせたリーダーシップを学ぶことで、キャリア形成ないし自己実現を成し遂げられるよう、国内の関連計画との間で積極的な人事交流を図るとともに、本計画を通じて得られる諸外国との連携や研究者のネットワークなどを活かし、従来の関連分野に限らない我が国の学術研究全体への貢献についての検討が必要。 ○ 本計画に対する我が国の貢献が、国際社会において適切に認識され、今後も引き続き本計画の運用に深く関与することが望まれるとともに、我が国の分担が全体計画の中で重要な寄与となっていることが、社会や国民にもわかりやすいかたちで伝わり、その支持につながるよう、積極的な広報が必要。 											
	期末評価											

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	「スーパーカミオカンデ」によるニュートリノ研究の推進											
実施主体	【中心機関】東京大学宇宙線研究所 【連携機関】(国内)高エネ研、京都大 ほか12機関 (国外)カリフォルニア大アーバイン校、ボストン大 ほか24機関											
所要経費	建設費総額 約 104億円 年間運用経費 約 7億円	計画期間	運用期間 平成25年度(2013)～ 令和4年度(2022) (評価実績: 事前評価 平成2年度(1990)、中間評価 平成14年度(2002) ※事故後の復旧について、進捗評価 平成28年度(2016))									
計画概要	ニュートリノ研究における世界最大級の大型実験装置「スーパーカミオカンデ」を改良し、ニュートリノの全貌解明に向けた研究の展開やニュートリノを利用した宇宙観測を実施することで世界のニュートリノ研究の中心を担う。											
研究目標(研究テーマ)	1. ニュートリノの質量階層性など全貌解明に向けた研究の展開 2. ニュートリノを用いた宇宙観測 3. 大統一理論の検証を可能とする陽子崩壊の探索											
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	
1. ニュートリノの質量階層性など全貌解明に向けた研究の展開 ・加速器や原子炉ニュートリノ実験の結果を合わせることで観測精度の向上を図り、大気ニュートリノの精密観測により、ニュートリノ質量階層性の発見を目指す。 ・T2K実験の観測精度を向上し、原子炉ニュートリノとの比較によりニュートリノと反ニュートリノの違いを探り(ニュートリノのCP非保存)、その兆候を探る。 ・周辺ノイズを取り除くことで太陽ニュートリノの観測精度を向上させ新種ニュートリノの存否の決着を目指す。	観測開始							ニュートリノ質量階層性の発見を目指す			期末評価	
	J-PARCの増強(750kW)【大強度陽子加速器施設(J-PARC)による物質起源の解明において実施】											
									ニュートリノのCP非保存の兆候を探る			
	環境整備(ノイズ低減)								新種ニュートリノの存否の決着を目指す			
2. ニュートリノを用いた宇宙観測 ・超純水にガドリニウムを溶解するなど装置の感度向上を図ることで超新星爆発からのニュートリノを捉え、超新星爆発の機構解明に迫る。 ・太陽内部等での暗黒物質同士が対消滅して生まれるニュートリノの飛来方向を、解析プログラムの改良を行いより良く捉えることにより、観測精度を2倍にして暗黒物質を探る。	超純水にガドリニウムを溶解するための装置の改良							超新星爆発からのニュートリノの捕捉を目指す			期末評価	
	電子回路の改良							本観測開始		暗黒物質の高感度探索		
	解析プログラムの改良											
3. 大統一理論の検証を可能とする陽子崩壊の探索 ・ニュートリノの質量を含む大統一理論の検証を行うため、継続して陽子崩壊の探索を行う。	観測開始									大統一理論の検証	期末評価	
評価の実施時期	-	-	-	進捗評価	-	進捗評価	-	-	-	-	-	
【参考】 計画推進に当たっての留意事項等	<p>○ スーパーカミオカンデの運営経費の確保に配慮しつつ、一般経費化を図るなど大規模学術フロンティア促進事業の枠組みから外すことも含め、その位置付けを検討する。</p> <p>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】</p> <p>①国際共同研究体制の更なる深化と国際費用分担の更なる検討について 本プロジェクトは高い国際競争力を有し、10か国の研究機関が参画し、全体の半数弱という高い割合の海外研究者が参加する国際共同研究体制となっている。今後、Tank Open Country Boardにおける意思決定プロセスの明確化や、国際共同実験に基づくオーサーリストの作成プロセスの明確化など、国際共同研究体制を更に深化させること、並びに海外研究者の更なる参加に応じて、通常運転時の運転経費等への更なる貢献を得ることが期待される。</p> <p>②ガドリニウム実験に伴う安全対策の更なる徹底について 従来から行ってきた環境影響への対策や地元住民への説明を徹底することはもとより、今後、工事へ着手するに当たり、ガドリニウムの溶解に携わる作業従事者及び研究者への研修や、作業現場の安全確保など、事故防止に向けた教育と対策の徹底や、第三者機関によるガドリニウムの漏えい検知や、検知した場合の具体的な対応プロセスの事前検討などを含む安全対策全般に対するチェック機能の整備と情報の公開など、更に慎重な対応が求められる。</p> <p>③年次計画上の最終年度におけるアウトカムの明確化について 2019年度から2022年度まで4年間のガドリニウム実験が、当該分野において具体的にどのような意義を持つものなのか、達成目標としてのアウトカムを明らかにすることが求められる。このことは、期末評価における達成度の確認に寄与するばかりでなく、国民や社会からの支持を得る上でも必要である。</p>											

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	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)										
実施主体	【中心機関】 東京大学、高エネルギー加速器研究機構 【連携機関】 (国内)大阪市立大、岡山大、慶応義塾大、神戸大、京都大、京産大、東工大、東京都立大、東京理科大、東北大、名古屋大、宮教大、横国大 (海外)INFN and Dipartimento Interateneo di Fisica di Bari (Italy), Institute for Nuclear Research (Russia), King's College London (UK), Laboratoire Leprince-Ringuet, Ecole Polytechnique (France), National Centre for Nuclear Research (Poland), Oxford University (UK), Sungkyunkwan University (Korea), TRIUMF (Canada), University Autonoma Madrid (Spain), University of Geneva (Switzerland) 他										
所要経費	建設費総額 約 722億円 (日本負担分 約 545億円) ハイパーカミオカンデ 約649億円(日本負担約502億円 ※うち自主財源200億円) J-PARC加速器 約73億円(日本負担約43億円) 年間運用経費 約60億円/年 (建設終了後の運転経費)	計画期間	建設期間 2020年度～ 2026 年度(7年計画:2019年度一部着手) 運転期間 2027年度より運用開始(以後ハイパーカミオカンデ装置が20年間、J-PARC加速器が10年間運転予定、フロンティア事業としての運転は2029年度まで) (評価実績: 事前評価 2019年度)								
計画概要	日本をホスト国とする世界約20カ国による国際協力科学事業として、岐阜県飛騨市に総重量26万トン(有効質量19万トン)の大型先端検出器「ハイパーカミオカンデ」を建設するとともに、運用中のJ-PARC大強度陽子加速器の増強や前置ニュートリノ検出器の整備と組み合わせて素粒子ニュートリノの性質の全容を解明し、さらに陽子崩壊の探索や超新星ニュートリノの観測を行う。スーパーカミオカンデの約8倍の有効質量の検出器に従来の2倍の性能を持つ最新型光センサーを使用することで究極の性能を実現するハイパーカミオカンデは、2020 年代後半から20 年以上にわたり素粒子・宇宙研究の国際的な基幹装置となる。										
研究目標(研究テーマ)	1. ハイパーカミオカンデ装置建設と運転 2. ニュートリノビーム増強と前置検出器整備 3. ニュートリノ観測と陽子崩壊探索										
年次計画	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	2024(R6)	2025(R7)	2026(R8)	2027(R9)	2028(R10)	2029(R11)	2030(R12)
1. ハイパーカミオカンデ装置建設と運転	<p>※2019年度一部着手</p> <p>①巨大地下空洞を掘削し、26万トンの超純水と超高感度光電子増倍管からなる装置を建設する。 ②世界最高感度の陽子崩壊・ニュートリノ検出器として長期安定運転を行う。</p> <p>①ハイパーカミオカンデ装置建設</p> <p>空洞掘削</p> <p>光電子増倍管製造</p> <p>建設マネジメント等</p> <p>水槽設置工事</p> <p>純水システム設置、注水</p> <p>②ハイパーカミオカンデ装置運転</p>										
2. ニュートリノビーム増強と前置検出器整備	<p>①J-PARC加速器およびニュートリノビームラインを1.3MWへ大強度化を進めるとともに、②高精度測定に向けて前置ニュートリノ検出器を整備する。 ③素粒子ニュートリノの性質の全容解明のために、1.3MWの大強度ビームと高精度前置ニュートリノ検出器の長期安定運転を行う。</p> <p>①J-PARC加速器およびニュートリノビームラインの大強度化</p> <p>ビーム性能向上、ビーム制御、ビーム対策</p> <p>②前置検出器の詳細設計、建設</p> <p>③加速器と前置検出器の運転</p>										
3. ニュートリノ観測と陽子崩壊探索	<p>人類にとつての根源的な問いに答えを出すべく「ニュートリノ振動の全容解明」「ニュートリノ天文学」「陽子崩壊探索」の研究を推進する。</p> <p>データ取得・物理解析</p>										
評価の実施時期	-	-	-	-	進捗評価	-	-	進捗評価	-	-	
【参考】 計画推進に当たっての留意事項	<p>【事前評価報告書における留意点(R元.8)】</p> <p>①関連するニュートリノ研究に係るコミュニティの連携強化 本計画は、米国DUNE実験と競合関係にあり、米国においてはすでに建設が着手している状況にあることから、海外のニュートリノ研究のコミュニティはその多くがDUNE実験に参画し始めており、ハイパーカミオカンデ計画とは4倍近い差が開きつつある。今後の計画の実現に向け、海外からの更なる参画者の確保を含めた関連するニュートリノ研究のコミュニティとの連携協力強化を目指す必要がある。</p> <p>②社会発信と国民の支持の増大 カミオカンデやスーパーカミオカンデは、2度にわたるノーベル賞の受賞という社会的なインパクトも手伝って、適切な社会発信や地元と良好な関係を築いている。今後、ハイパーカミオカンデ計画という新規のプロジェクトに取り組むことから、巨額の資金に見合った必要性等について、地元住民のみならず、広く国民全体からもより強い支持を得られるよう一層努力する必要がある。</p> <p>③不測事態への対応 本計画は、大規模かつ壮大であることから、建設に当たっては、自然災害や事故等予期せぬ不測の事態が生じることが想定される。また、激しい競争関係にある米国DUNE実験との関係を常に注視するなど国際情勢への適切な対応も求められる。そのため、安全・安心に配慮した計画の推進はもとより、2027年度からの観測開始を目指したプロジェクトマネジメントを適切に実施する必要がある。</p>										

期末評価

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	大型低温重力波望遠鏡(KAGRA)計画											
実施主体	【中心機関】東京大学宇宙線研究所 【連携機関】国立天文台、高エネルギー加速器研究機構、東京大学、富山大学【外5機関】											
所要経費	建設費総額 約 164億円 年間運用経費 約 4.5億円 ※このうち、国際観測ネットワークへの参画に伴った運用経費の増額等については、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保を求める。	計画期間	建設期間 平成23年度(2011)～ 30年度(2018) 試運転期間 平成28年(2016)～ 31年度(2019) 運用期間 平成31年度(2019)以降10年以上(令和4年(2022)に計画を見直し) (評価実績: 事前評価 平成22年度(2010) 進捗評価 平成28年度(2016)、平成30年度(2018))									
計画概要	我が国独自の低温技術を盛り込む観測装置を神岡の地下に設置して、重力波の世界初検出を目指し、その後、世界的観測ネットワークの一翼を担う。											
研究目標(研究テーマ)	1. 地下大型レーザー干渉計の建設 2. 重力波の検出と重力波による天体の観測 3. 国際的観測ネットワークの構築や他の観測機器との連携により重力波天文学を創成											
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	
1. 地下大型レーザー干渉計の建設 連星中性子星の合体現象を7億光年先まで検出できる感度(年数回から数十回検出可能な感度)を持つ日本独自の低温鏡技術を用いた地下大型レーザー干渉計を建設												
2. 重力波の検出と重力波による天体の観測 ・連星中性子星の合体により生じる重力波等を直接検出し、一般相対性理論を検証 ・連星中性子星の合体により生じる重力波から中性子星質量を決定。また、超新星爆発による重力波から中性子星コアの振動の直接観測や、ブラックホール準固有振動の観測、連星ブラックホールの合体やブラックホールへの星の落下、宇宙背景重力波などの事象を観測。												
3. 国際的観測ネットワークの構築や他の観測機器との連携により重力波天文学を創成 ・日本はアジア・オセアニア地域の拠点として、欧米で進められている重力波望遠鏡と共同して重力波観測網を構成 ・ニュートリノ検出器やガンマ線衛星等の最先端観測装置と連携これらを通じて重力波天文学を創成												
評価の実施時期	-	-	-	進捗評価	-	進捗評価	-	-	-	-	-	
【参考】 計画推進に当たったの留意事項等	<p>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】</p> <p>①マルチメッセンジャー天文学への展開に対する貢献について 今後のマルチメッセンジャー天文学への展開も視野に、重力波天文学の発展に寄与するため、国際連携ネットワークを確立し、次のO3観測における重力波源の特定に確実に寄与できるよう、最大限努力することが求められる。この際、得られた研究成果に対してKAGRAが果たした役割の重要性や、国際連携ネットワークにおける位置づけを明確にし、国民・社会からの支持につなげていくことが求められる。</p> <p>②KAGRAによる固有の成果の明確化について 国際連携ネットワークの一角を担う一方で、KAGRAの特性や成果を明確化することが求められる。具体的には、ニュートリノコミュニティと組織的につながる研究体制上の強みを活かしたニュートリノ観測との相乗効果や、鉱山地下に設置された立地上の特徴、低温鏡をはじめとしたKAGRA固有の要素技術による重力波天文学の発展への貢献などが期待される。このことは、厳しい財政環境に対して海外分担を呼び込む財源の多様化に寄与し得るとともに、国民や社会からの支持を得る上でも必要である。</p> <p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8)】 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>											

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	大型光学赤外線望遠鏡「すばる」の共同利用研究										
実施主体	【中心機関】自然科学研究機構国立天文台 【連携機関】 北大、東北大、東大、東工大、名大、京大、神戸大、兵庫県立大、甲南大、広島大、愛媛大、鹿児島大、米国(ハワイ大、プリンストン大、ケック天文台)、台湾(天文及天文物理研究所)、カナダ(ピクトリア大)、ドイツ(マックスプランク天文学研究所)、ジェミニ天文台 等										
所要経費	建設費総額 約395億円 年間運用経費 約20億円 ※このうち、老朽化に伴う突発的な不具合など、維持・運用経費の増額等については、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保を求める。	計画期間	建設期間 平成3(1991)～11年度(1999)、9年計画 運転期間 平成12年度(2000)より本格観測 (事前評価 平成2年(1990)、中間評価 平成12年(2000)、進捗評価 平成29年(2017)、令和元年(2019))								
計画概要	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ため、米国ハワイ州ハワイ島マウナケア山頂に建設した口径8.2mの大型光学赤外線望遠鏡(すばる)を用いて、国内外の研究者による共同利用観測を推進する。										
研究目標(研究テーマ)	<ol style="list-style-type: none"> ビッグバン後10億年以内の宇宙初期を観測し、宇宙における天体の形成過程を研究 遠方宇宙を広い天域にわたって観測することにより、宇宙の大規模構造の起源を研究 太陽系外惑星を直接観測し、その性質を研究 重力波、ニュートリノ観測と協調した新たな天文学(マルチメッセンジャー天文学)の推進 惑星系形成領域を観測し、惑星の形成過程を研究 										
年次計画	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R元)	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	
1. ビッグバン後10億年以内の宇宙初期を観測し、宇宙における天体の形成過程を研究	<ul style="list-style-type: none"> ・HSCを用いた広域深宇宙探査による、宇宙再電離期の研究。 ・ULTIMATEを用いた超遠方銀河探査 										
2. 遠方宇宙を広い天域にわたって観測することにより、宇宙の大規模構造の起源を研究	<ul style="list-style-type: none"> ・HSCを用いたダークマターの大规模広域探査 ・PFSを用いた宇宙の加速膨張探査 										
3. 太陽系外惑星を直接観測し、その性質を研究	<ul style="list-style-type: none"> ・HiCIAOを用いた系外惑星の直接観測 ・IRDを用いた地球型惑星探査 ・CHARISを用いた惑星大気の研究 										
4. 重力波、ニュートリノ観測と協調した新たな天文学(マルチメッセンジャー天文学)の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・HSCを用いた重力波に伴う重元素合成現場の研究 										
5. 惑星系形成領域を観測し、惑星の形成過程を研究	<ul style="list-style-type: none"> ・HiCIAOを用いた惑星系形成領域の探査 										
6. 運用体制の見直し	<p>TMTに役割が引き継がれる研究テーマ、主焦点に特化した望遠鏡とする運用により終了する研究テーマ等を明確にして、すばるの運用の役割にメリハリをつけるとともに、国際協力等により、運営費の大幅な削減に取り組む。</p> <p style="text-align: right;">TMTの現地建設期間(予定)</p>										
評価の実施時期	-	-	-	-	進捗評価	-	進捗評価	-	-		

期末評価

<p>【参考】 計画推進に当たったの 留意事項等</p>	<p>【進捗評価報告書における留意点(R元.8)】</p>
	<p><u>①マルチメッセンジャー天文学への貢献</u> 近年、可視光・赤外線など電磁波を手段とする天文学と、重力波天文学、ニュートリノ観測が協調した新たな天文学(マルチメッセンジャー天文学)の重要度が増している。すばるは、超広視野主焦点カメラ(HSC)の特徴等を活かして、重力波の追跡観測により重力波源(光源)の様子を捉え、中性子星合体による元素合成の理論を証明することに成功した。引き続き、すばるの観測によって新たな天文学開拓に先導的な貢献をしていくことが重要である。</p>
	<p><u>②計画的な老朽化対策</u> すばるは上述したとおり、順調に成果を挙げており、今後も天文分野の最前線で活躍することが期待されている。他方で、建設開始からすでに20年以上が経過しており、老朽化や適切で定常的なメンテナンスの不十分さが顕在化してきている。その結果、地震やハリケーンによる大雨等に起因して、機器の誤動作が生じたり、雨漏り等の対応で観測時間を一部失うなど、研究を進めていく上でも問題が生じている。そのため、望遠鏡の機械系や制御系とドームなどの基幹構造・施設及び耐用年数を著しく超過している機器などで老朽化対策が真に必要なものを予め把握し、計画的な老朽化対策を講じておくことが必要である。</p>
	<p><u>③TMTとの一体的な運用について(※)</u> 今回のTMT計画の進捗評価では、今後の見通しが明確な状況といえる状況ではなく、建設期間の延長に伴う年次計画の延長等を承認について判断できる状況にないこと、さらに、代替候補地の可能性などすばるとの一体的運用の在り方にも課題が生じていることが確認されている。したがって、今後のTMT計画の状況に合わせて、すばるの将来的な運用の在り方についても国立天文台が早急に検討することが求められる</p>
	<p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8)】 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>
<p>【(※)30m光学赤外線望遠鏡(TMT)計画の推進 進捗評価報告書における留意点(R元.8)抜粋】 <u>②不測の事態に備えた事前検討の着手</u> ハワイ現地における工事の再開及び今後の展開が長期化する懸念から、場合によっては、TMT建設の代替候補地(スペイン・ラパルマ島)等になる可能性がある。その際、TMTとの将来的な一体運用を目指しているすばるの運用にも影響を与えるものであり、本計画の国際的優位性の確保に加え、代替案に決定した場合の課題について国立天文台が十分に検討しておく必要がある。TMT計画に投じてきた国費が科学技術のために適切に活かされるよう、代替候補地等であっても有効的に活用できる研究開発部分(主鏡の製作や鏡面加工等)の精査についても併せて国立天文台は、早期に検討することが必要である。</p>	

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	大型電波望遠鏡「アルマ」による国際共同利用研究の推進											
実施主体	【中心機関】 日本(自然科学研究機構国立天文台)、米国(国立科学財団)及び欧州(欧州南天天文台)【連携機関】 北大、東北大、筑波大、茨城大、東大、東工大、慶応大、明星大、工学院大、日大、日本工業大、新潟大、富山大、上越教育大、名大、京大、大阪府大、神戸大、広島大、愛媛大、九大、鹿児島大、台湾(天文及天文物理研究所)、韓国(天文宇宙科学研究院)											
所要経費	建設費総額 約251億円 (日本負担分 全体の約25%の貢献割合) 年間運用経費 約29億円 ※このうち、保守周期の延長に伴う突発的な不具合など、施設・設備の維持・運用経費の増額等については、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保を求める。	計画期間	建設期間 平成16(2004)～23年度(2011)、8年計画(受信機一部は平成25年度(2013)まで) 運転期間 平成23年度(2011)から運用開始(以後30年間運用予定) (事前評価 平成12年度(2000)、平成15年度(2003) 中間評価 平成20年度(2008) 進捗評価 平成25年度(2013)、平成29年度(2017))									
計画概要	日米欧の三者による国際協カプロジェクトとして、南米チリのアタカマ高地(標高5,000m)に口径12mアンテナ(54台以上)及び口径7mアンテナ(12台)の高精度電波望遠鏡等から構成される「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計」を建設・運用し、天体の材料物質(低温ガス・塵)をミリ波サブミリ波観測でとらえ、惑星系や銀河等の形成過程を解明することや生命関連分子の発見を目指す。(アルマ望遠鏡は、ハッブル宇宙望遠鏡の10倍高い解像度、これまでの電波望遠鏡の100倍近い感度、これまでの相関器の10倍高い分光能力に達する性能を有する世界最高のミリ波サブミリ波望遠鏡である。)											
研究目標(研究テーマ)	1. アルマ望遠鏡の建設・運用 2. 銀河・惑星系の形成過程や生命の起源の解明											
年次計画	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R元)	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	
1. アルマ望遠鏡の建設・運用 アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計の建設・運用を行う。 日本は、ACA(アタカマ・コンパクト・アレイ)システム(7m×12台+12m×4台、ACA用高分散相関器)、サブミリ波を中心とする3つの周波数バンドの受信機群を分担して運用。運用は25%分担。	受信機の設置・本格運用開始(2013年～2022年)											
2. 銀河・惑星系の形成過程や生命起源の解明 太陽系以外の惑星形成や銀河形成の解明に取り組むとともに、生命の起源に関するさまざまな物質の探査を実施する。 ・太陽系以外の惑星系とその形成過程を解明する。 原始惑星系円盤等の観測から、円盤構造の多様性を明らかにし、系全体における惑星の形成と進化の過程を検証する。 ・銀河形成と諸天体の歴史を解明する。 遠方から近傍に至る多様な銀河を観測し、宇宙史における銀河の形成過程とその時期に迫るとともに、宇宙再電離期の銀河の特徴を明らかにする。 ・膨張宇宙における物質進化を解明する。 生命の起源に関するさまざまな物質の探査を実施し、生命関連物質等の発見に結びつく萌芽研究を行う。	原始惑星系円盤等の構造を観測 惑星の形成と進化の過程を検証 遠方から近傍銀河までを観測 宇宙史における銀河の形成過程とその時期に迫るとともに、宇宙再電離期の銀河の特徴を明らかに 萌芽的に、さまざまな物質の探査 生命関連物質等の萌芽的研究											
評価の実施時期	進捗評価	—	—	—	進捗評価	—	—	—	—		期末評価	

【参考】 計画推進に当たっての 留意事項等	<p>【進捗評価報告書における留意点(H29.11)】</p> <p>①日本のプレゼンスの維持、向上について 前項にあるとおり、日本は、惑星、銀河の形成過程とそでの物質進化の解明につながる様々な研究成果、及びそれらを実現する技術の創出に貢献し、アルマにおける存在感を十分に示している。今後ともアルマ論文数を維持・増加させつつ、質においても高い位置を維持することが望まれる。また、日本は東アジアの天文コミュニティをけん引する役割を担っている。こうしたことから、引き続き、アルマにおける日本のプレゼンスを維持、向上するべく、以下のような取組を講じることが望まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ②に示す今後10年を見据えた、アルマへの新たなアプローチについて、早期に日本の構想をまとめ、国際的な議論をけん引すること。 ○ 「東アジア・アルマ」の枠組みにおいて、東アジアにおけるけん引役として、日本と東アジア諸国との連携に基づく、国際的な共同研究の企画・推進や、新たにアルマの共同運用に向けて人的・物的な協力を含めた検討を行うこと。また、これらの実行に当たっては、関連分野への一層の展開を意識すること。 ○ 次代においても日本のプレゼンスをより一層向上するため、若手研究者の育成について、国際共同研究のマネジメントに係る研さんと人脈形成の機会など、国際現場での活躍機会を引き続き確保すること。
	<p>②令和5年度以降の本プロジェクトについて 「大規模学術フロンティア促進事業」による本プロジェクトへの支援は、令和4年度を最終年度としている。このため、令和5年度以降における本プロジェクトの推進の在り方について、コミュニティも含めた検討が必要である。また、引き続き「大規模学術フロンティア促進事業」による支援を受ける場合には、継続して発展的に行う計画(後継計画)の立案と、当該計画が別途ロードマップに掲載された後、新たな「大規模学術フロンティア促進事業」として事前評価を受けることが必要である。この際、検討の観点は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 次の10年間におけるアルマが、更なる分野の発展、ひいては人類の進歩をけん引するための、後継計画(具体的な科学的目標の設定、当該目標の達成に向けた技術・手法、人材育成を含めた実施体制の確立、実現可能なスケジュールの設定 等)を早期に立案すること。この際、コミュニティのすそ野を広げるような関連分野への展開を意識すること。 ○ また、「東アジア・アルマ」の枠組みに基づく東アジア諸国との連携も含め、国際的な日本の負担を軽減するなど、運用費の抑制策について検討すること。 ○ 天文コミュニティをはじめとする学術界において、後継計画の周到な科学的評価を行い、学術的意義及び推進に当たっての優先度が他の大型研究計画と比して高いことが認められること。
	<p>③若手研究者の育成について 若手研究者の育成を図るため、アルマの運用に欠くことのできない重要な業務への配属を通じ、国際共同研究のマネジメントに係る研さんと人脈形成の機会を、引き続き確保するとともに、若手研究者自身による研究時間の確保や、キャリアパスの形成・展開など、その自主性に基づく取組に対し、一層配慮する必要がある。</p>
	<p>④赴任者及び同伴家族の安全支援体制について 宿舎、事務所の配備や、大使館、地元警察との連携、各種講習の徹底など、既に様々な安全支援が図られているが、今後も引き続き、こうした取組の維持と強化が必要である。</p>
	<p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について】(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8) 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>
<p>【その他】 期末評価においては、これら留意点への対応状況を確認する。 ただし、本プロジェクトに関し、継続して発展的に行う計画(後継計画)がある場合には、改善の方向性を踏まえた別途の手続により、適切な対応を図ることとする。</p>	

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	30m光学赤外線望遠鏡(TMT)計画の推進									
実施主体	<p><TMT計画全体> 日本を含めた5か国による国際共同事業(米国(カリフォルニア工科大学、カリフォルニア大学)、カナダ(カナダ天文学大学連合)、中国(中国国家天文台)及びインド(TMT連携機構))であり、米国人であるTMT国際天文台(TIO)が、現地における工事及び完成後の運用を統括</p> <p><日本の実施体制> 【中心機関】自然科学研究機構国立天文台 【連携機関】北大、北海道教育大、東北大、筑波大、茨城大、埼玉大、東京大、東工大、神奈川大、名大、信州大、京大、甲南大、大阪産業大、神戸大、兵庫県立大、広島大、愛媛大</p>									
所要経費	建設予算総額 1,800億円(TMT計画全体) (日本の負担分:375億円、建設費総額の約21%程度) 年間運用経費 未定	計画期間	建設期間:平成25年度(2013)~令和3年度(2021) [※] ※TIOが担うTMT計画全体は2029年度までを予定(さらに遅れる可能性有り) 運用期間:開始時期未定(運用開始以後30年間運用予定) (事前評価 平成23年(2011)11月、平成24年(2012)9月、進捗評価 令和元年(2019)8月、11月)							
計画概要	TIOが現地での工事・完成後の運用を統括し、ハワイ島マウナケア山頂域に、日本、米国、カナダ、中国及びインドの国際協力科学事業として口径30mの光学赤外線望遠鏡(TMT:Thirty Meter Telescope)を建設し、第二の地球探査と生命の確認、ダークエネルギーの性質の解明、宇宙で最初に誕生した星の検出などに挑むことを目的とする(補償光学を高度化したTMTは、究極の望遠鏡として2020年代後半から約30年間、観測天文学の基幹装置となる。)。日本は、TMT計画の枢要部分である主鏡分割鏡の製作・加工等を担う。									
研究目標(研究テーマ)	1. TMT望遠鏡の建設 2. 最先端観測研究による新たな宇宙像の開拓(第二の地球探査と生命の確認、ダークエネルギーの性質の解明、宇宙で最初に誕生した星の検出)									
年次計画	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)	2021 (R3)	—
<TMT望遠鏡の建設・運用> TIOが現地でのTMT望遠鏡の建設・運用を行う。日本は、主に望遠鏡構造、主鏡鏡材、主鏡研磨の一部、観測装置の一部の建設を担当。 ○望遠鏡本体構造の製作 ○主鏡分割鏡の製作 ○観測装置の製作	TIOにより定められている主鏡分割鏡等の製作									
	←----- 現地建設の中断(2019年11月時点で再開時期未定) -----→									
	→									
	→									
評価の実施時期	—	—	—	—	—	—	進捗評価	—	進捗評価	—

期末評価

計画推進に当たっての留意事項等

【進捗評価報告書での留意点(R元年 8月)】

①TIOとの緊密な連携による事業の推進

TMT計画全体は5か国による国際共同事業であり、現地での建設・運用を統括する米国法人であるTIOのもと、各国の役割分担が定められている。そのため、国際協力の下で国立天文台が担うべき役割(主鏡分割鏡の製造等)の進捗を引き続き注視して精査すべきである。

また、TMT計画全体の現地での建設運用を統括するのは米国法人のTIOであるが、TIOの意思決定を担うTIO評議員会に国立天文台長もメンバーとして参加している。そのため、例えば、国立天文台がこれまで実施してきたハワイにおける理解増進活動などを通じて獲得したノウハウや知見をTIOに積極的に提供することにより、こうした活動をTIOとして実施するよう促し、ハワイにおけるTMT計画全体のプレゼンス向上と地元住民の理解を目指すことを求めるなどTIOとの緊密な連携を実施することが重要である。

②不測の事態に備えた事前検討の着手

ハワイ現地における工事の再開及び今後の展開が長期化する懸念から、場合によっては、TMT建設の代替候補地(スペイン・ラパルマ島)等になる可能性がある。その際、TMTとの将来的な一体運用を目指しているすばるの運用にも影響を与えるものであり、本計画の国際的優位性の確保に加え、代替案に決定した場合の課題について国立天文台が十分に検討しておく必要がある。TMT計画に投じてきた国費が科学技術のために適切に活かされるよう、代替候補地等であっても有効的に活用できる研究開発部分(主鏡の製作や鏡面加工等)の精査についても併せて国立天文台は、早期に検討することが必要である。

【進捗評価報告書での留意点(R元年 11月)】

8月末時点の進捗評価書に記載したとおり、国立天文台は引き続きTIOとの緊密な連携による事業の推進を図るとともに、不測の事態に備えて、TMT計画に投じてきた国費が科学技術のために適切に活かされるよう、代替候補地等であっても有効的に活用できる研究開発部分(主鏡の製作や鏡面加工等)の精査について至急、検討することが必要である。2021年度末までにプロジェクト完了の見通しが明らかとなった場合、改めて進捗評価を行うこととする。

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	新しいステージに向けた学術情報ネットワーク(SINET)整備									
実施主体	【中心機関】情報・システム研究機構国立情報学研究所									
所要経費	総額509億円 ※このうち、学術情報基盤の高度化に係る経費の増額等については、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保を求める。				実施期間	運用期間 昭和61年度(1986)～ (SINET5 平成28年度(2016)～令和3年度(2021)) 評価実績: 事前評価 平成26年(2014)8月 進捗評価 平成30年(2018)8月				
計画概要	学術情報ネットワーク(Science Information NETwork: SINET)は、日本全国の大学、研究機関などの学術情報基盤として構築、運用されている情報通信ネットワークである。本計画は、情報・システム研究機構国立情報学研究所が実施主体として、世界最高水準のネットワーク環境を実現するため、①最高の通信性能、②安全で先端的な研究環境、③十分な国際接続性、④高安定性等を提供することを旨とし、研究・運用するものである。また、大学等における研究力、教育力、グローバル化の進展を支えるために、ネットワークと一体化したクラウド基盤の構築を進め、さらに、オープンサイエンス研究データ基盤をはじめとする学術情報の公開と共有を促進するための取組みをあわせて実施することで、最先端の教育研究環境を支える情報基盤を構築する。									
研究テーマ	1. 国内・国際回線の整備 2. 機能強化(ネットワークサービス機能強化、クラウド利活用のための基盤整備、学術情報流通の高度化)									
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)
1. 国内・国際回線の整備		SINET4 ※H27年度から本事業の枠組みで実施。				SINET5				次期SINET 移行予定
				・全県100Gbps ・沖縄回線100Gbps ・米国回線100Gbps ・欧州回線10Gbps×2 ・アジア回線10Gbps			・400Gbpsの導入(東京～大阪) ・日本-米国-欧州回線100Gbps ・日本-アジア回線100Gbps ・広域データ収集基盤の整備 ※ネットワークの需要等を見据え、高度化を検討			
2. 機能強化				研究・開発						期末評価
○ネットワークサービス機能強化				運用						
○クラウド基盤の構築				研究・開発			高度化			
				運用						
○学術情報基盤の高度化					研究・開発					
					・研究データ基盤構築			運用		
							・実証実験		・研究データ基盤運用	
評価の実施時期	-	事前評価	-	-	-	進捗評価	-	-	-	
【参考】 計画推進にあたっての留意事項等	<p>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】</p> <p>① 安定的・継続的な予算の検討について SINET5は、学術研究を推進する上で欠くことのできない、すべての研究者コミュニティにとっての共通基盤であるとともに、今後は社会的なインフラとして寄与することも期待されること、安定的かつ継続的な予算の確保が求められる。</p> <p>② 若手研究者の育成(キャリアパス)について 本プロジェクトの継続性の確保と将来的な展開を見据えれば、本プロジェクトに携わる若手研究者について、情報基盤の整備・運用という、我が国の多様な研究活動を支える重要な業務と、個人の研究とのバランスに留意し、若手研究者の研究時間の確保やキャリアパスの形成・展開など、若手研究者の自主性に基づく取組への一層の支援や、技術職員、派遣職員等を含む人員体制の強化が求められる。</p> <p>③ 情報学としての成果の発信について 情報学分野の計画として、マスタープラン及びロードマップに掲載され、その学術的意義が認められてきた経緯にも鑑み、本プロジェクトの推進による情報学としての成果や魅力の発信に努め、異分野との融合領域における共同研究や人材育成など、情報学分野のすそ野の拡大や新たな展開に寄与することが求められる。</p> <p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8)】 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>									

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画												
計画名称	超高性能プラズマの定常運転の実証											
実施主体	【中心機関】 自然科学研究機構核融合科学研究所 【連携機関】 筑波大学、東北大学、富山大学、京都大学、大阪大学、九州大学											
所要経費	建設費総額 約 507億円 重水素実験に伴う高度化 約 16億円 年間運用経費 約 40億円 ※このうち、重水素実験に伴った放射線発生装置としての安全管理経費や、プラズマの高性能化に伴った機器の損傷に係る保守経費など、施設・設備の維持・運用経費について約8億円の増額となる可能性があるところ、これらについては、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保と更なる縮減の検討を求め	計画期間	建設期間 平成2年度(1990)～9年度(1997) 運転期間 平成10年度(1998)以降 評価実績: 事前評価 昭和60年度(1985)、平成25年度(2013) 中間評価 平成12年度(2000)、平成15年度(2003)、平成19年度(2007)、平成20年度(2008)、平成25年度(2013) 進捗評価 平成28年度(2016)、平成30年度(2018)									
計画概要	核融合エネルギーの早期実現のためには高温高密度のプラズマの定常保持の実証が不可欠であり、核燃焼実験炉計画ITERとの相補的に我が国独自のヘリカル方式によるLHDの最高性能化計画を推進する。											
研究目標(研究テーマ)	1. 炉心プラズマ実現に必要な学理(物理的、工学的)の体系化 2. 将来の原型炉設計・製作のために必要な学術基盤の形成											
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)	2023(R5)	
1 炉心プラズマ実現に必要な学理(物理的、工学的)の体系化 重水素を用いることにより、LHDプラズマのさらなる高温・高密度化を図り、下記の研究を実施 ○温度がイオン・電子ともに高温の核融合炉級のプラズマを対象とした環状プラズマ物理の体系化 ○熱・粒子制御法の確立と定常プラズマと対向壁材料との相互作用の解明	炉心プラズマの実現とプラズマ物理の理工学の追究(重水素を用いた実験は平成28年度(2016年度)末から令和7年度(2025年度)までの9サイクル) イオン温度1億2,000万度の実現▲ 重水素実験に向けた設備等の整備 放射線管理区域等の整備											
2 将来の原型炉設計・製作のために必要な学術基盤の形成 原型炉の設計等に必要な学術的要件を求めるとともに、下記の研究を実施 ・プラズマの閉じ込め特性などの実験解析(環状磁場閉じ込め装置としてのデータベースを構築) ・原型炉を想定した理論シミュレーション研究の実施 ・原型炉に必要なプラズマ加熱等の工学研究の実施	核融合原型炉に必要な学術基盤の形成											
評価の実施時期	中間評価 事前評価	-	-	進捗評価	-	進捗評価	-	-	-	-	-	

期末評価

<p>【参考】 計画推進に当たっての留意事項等</p>	<p>【進捗評価報告書における留意点 (H30.8)】</p>
	<p>①核融合研究全体におけるLHDの役割の明確化について 残りのLHD実験期間を利用して、将来の開発研究への展開をも念頭に置き、ヘリカル研究の物理・工学課題の設定と解決を図るべきである。また、ヘリカルの定常性等を活用し、同位体効果をはじめとするプラズマ学理の一層の深化を図ることが期待される。 原型炉の実現に向けては、「アクションプラン」等において、トカマク・ヘリカルの方式の違いに依らず、解決すべき共通課題が多数明らかになっている。そのことを踏まえ、両方式における相補性の確保と学理の調和に向け、ITERやJT-60SAとの連携も密にし、トカマク方式では解決しにくい物理・工学課題に対し、LHDが担うべき役割を果たすことが求められる。環状プラズマの理解を深めるためにも、学術的な観点を抽出し、LHD研究からトカマク研究への寄与も果たすべきである。</p>
	<p>②プロジェクトの推進に対する多様な財源の確保について 厳しい財政環境の中、実験の安全性と計画性の確保、並びに達成すべきサイエンスに対して必要な実験時間の確保に向け、国からの予算措置のみによらない柔軟な財政の確立が求められる。特に本プロジェクトにおいては、重水素実験に伴う装置の放射化、放射化汚染物質の発生、装置の実験上及び経年上の損耗、不測の故障への修理・メンテナンスなど、新たな経費の発生に備える必要がある。例えば、従来の費用分担方針によらない新たな方針を設けた上、更なる国際連携機関の参画を得ることや、国内外連携機関とのクロスアポイントメント制度を活用した柔軟な人材の受入れと多様な人材の確保とともに人件費の分担を図るなど、従来にない多様な財源の確保も必要である。</p>
	<p>③安全管理体制の維持と国民・社会の支持について 放射線管理区域における不測の事態への対応が着実に進められているが、運転停止後の真空容器内保守作業に係る安全管理など、新たに留意すべき観点もあることから、今後も引き続き地元自治体・消防等と連携した安全管理体制の維持・充実に努め、核融合研究に対して地元住民はもとより国民・社会からの支持・信頼につなげていくことが求められる。また、放射線や放射化物の取り扱いや安全管理の実経験を活かした若手研究者・職員の人材育成も望まれる。</p>
	<p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について】(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点 (H30.8)】 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>
<p>【その他】将来の原型炉設計・製作のために必要な学術基盤が形成される平成34年度において、大規模学術フロンティア促進事業における位置付けを検討することが必要。</p>	