

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画について

平成24年11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優先度を明らかにする観点から、研究計画の評価を実施し、その結果を整理した「ロードマップ」に基づき、長期的な展望をもって戦略的・計画的に推進している事業である。
- 2) ロードマップに盛り込んだ、日米加など5カ国の国際協力事業である「30m 光赤外線望遠鏡（TMT）計画」や、30万点の古典籍に関する我が国最大となる「日本語の歴史的典籍のデータベース構築計画」等については、学術的意義はもとより、優先度・緊急性が高く積極的に推進すべきと評価された事業であり、大規模学術フロンティア事業の新規事業として立ち上げられることが期待されている。
- 3) 一方、「Bファクトリー」や「スーパーカミオカンデ」など、既存の7つの大規模学術プロジェクト（※）については、大規模学術フロンティア促進事業として推進されているところであるが、一定の期間（当面の終期）を設定して、各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、ロードマップとの整合性や今後の国の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、各プロジェクトの今後10年間の進め方についての検討を行い、推進方策の基礎となる年次計画を設定した。

※大規模学術フロンティア促進事業において推進中の7つのプロジェクト

（ロードマップに掲載されているプロジェクト）

- ・ 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

（ロードマップに次期計画が掲載されているプロジェクト）

- ・ 超高性能プラズマの定常運転の実証
- ・ 「大強度陽子加速器施設（J-PARC）」による物質・生命科学及び原子核・素粒子物理学研究の推進

（ロードマップに掲載されていないプロジェクト）

- ・ 「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」共同利用研究
- ・ アルマ計画の推進

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。

- ・ 本作業部会が確認・設定した年次計画は、各プロジェクトを推進する際の基礎とすべきである。
- ・ 各プロジェクトを推進する際には、年次計画に盛り込まれた「留意事項等」を適切に反映することが求められる。
- ・ 年次計画上で設定した事業年度中に、本作業部会による評価（事前評価、進捗評価、中間評価）を行う。その際、各プロジェクトの評価結果等を踏まえた年次計画の見直しを行うことがある。
- ・ 年次計画で設定した当面の終期が到来する段階で、プロジェクトの期末評価を行い、今後の「大規模学術フロンティア事業」としての位置付け（期間の延長、国の支援の在り方等）を明確にすることが必要である。
- ・ ロードマップに次期計画が位置付けられているプロジェクトについては、終期の到来等により、次期計画に移行しようとする場合には、その時点のロードマップにおいて引き続き高い評価が維持されていることを前提に、改めて、本作業部会による事前評価を行う。

今後とも、国において、大規模学術フロンティア事業を推進するための予算確保に向けた最大限の努力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、広範な分野の研究者の参加を得ながら、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、より一層、学術研究の推進に資することを期待したい。

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8機関(国内)および55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	計画期間	建設期間 平成22～26年度 運転期間 平成27年以降(平成34年に計画を見直し) 【事前評価】平成22年7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	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	
1. 装置の高度化	装置の高度化による現行の40倍の衝突性能の達成										
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、ルミノシティ(衝突頻度)を現在の40倍に高める。 (最終目標値 $8 \times 10^{35} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	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	物理実験の継続による現行の50倍のデータ量の蓄積										
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 = 50ab^{-1})											
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	新しい物理法則の証拠の探索など										
・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。											
評価の実施時期	—	進捗評価	—	—	—	—	中間評価	—	—	期末評価	
計画推進に当たっての留意事項等	<p>今後、本計画の実施に当たっては、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> <p>また、社会・国民への積極的なアウトリーチ活動を推進し、本計画や科学的重要性についての理解を深めていくことが望まれる。</p> <p>KEKB加速器の本格運転が開始される前に、実験計画等の進捗評価を実施する。</p> <p>また、中間評価については、研究の進捗状況等に鑑みつつ、平成31年度頃を目途に実施する。</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	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、電気通信大学【外4機関】										
所要経費	建設費総額 155億円程度 年間運用経費 4億円程度	計画期間	建設期間 平成23～27年度 試運転期間 平成28年～29年度 運用期間 平成30年度以降10年以上(平成34年に計画を見直し) 【事前評価】平成22年7月								
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	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	
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	<div style="text-align: center;"> <p>干渉計の高感度化(低温鏡)</p> <p>初期観測 → 干渉計の高感度化(低温鏡) → テスト観測・調整(感度出し)</p> </div>										
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。	<div style="text-align: center;"> <p>重力波の直接検出と一般相対性理論の検証 重力波による天体の観測</p> </div>										
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	<div style="text-align: center;"> <p>欧米との国際的観測ネットワークの構築 他の観測装置との連携</p> </div>										
評価の実施時期	—	—	—	進捗評価	—	—	—	—	—	—	期末評価
計画推進にあたっての留意事項等	<p>・今後、長期的に「重力波天文学」が大きく発展することを見通して、実施主体である東京大学宇宙線研究所を中心とした本計画の推進体制の強化やアジアを中心とする国際共同体制の構築を図るとともに、関連分野の研究者コミュニティが一体となって若手研究者の育成を推進していくことが望まれる。</p> <p>・重力波は「ブラックホール」や「アインシュタインの一般相対性理論」といった、社会や国民が比較的関心を寄せやすい事柄と密接に関連することから、その関連性等を分かりやすく説明していくことなどを通して、本計画や科学的重要性について、社会・国民の理解を深めていくことが望まれる。</p> <p>・地下大型レーザー干渉計が完成し、観測を開始する前に、実験計画等の進捗評価を実施する。</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	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 年間運用経費 44億円	計画期間	建設期間 平成2～9年度 運転期間 平成10年度以降 【事前評価】昭和61年2月 【中間評価】平成12年11月、平成15年1月、平成19年6月、平成21年1月								
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 3. 重水素を用いた実験の遂行										
年次計画	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	
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 LHDプラズマのさらなる高温・高密度化を図ることにより、 ・プラズマ中の電位差が閉じ込めに与える影響を解明 ・高磁場で圧力が高い安定したプラズマを実現 ・プラズマの定常運転を実現 ・ITERを含む環状プラズマを総合的に理解 など	炉心プラズマの実現とプラズマ物理の理工学の追求										
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ために、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	—	—	—	中間評価	—	—	—	—	—	期末評価
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	
3. 重水素を用いた実験の遂行 ①地元との協定締結後、重水素実験に必要な設備の高度化を行ったうえで重水素実験に着手 ②重水素実験により、核融合条件である1.2億度以上の高温プラズマを実現し、当該条件下で「年次計画1.2」をさらに推進	地元との協定締結	設備の高度化	重水素実験開始(9年間で実施)								
評価の実施時期	事前評価	—	—	—	中間評価	—	—	—	—	—	期末評価
計画推進に当たっての留意事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点で世界唯一の定常運転が可能な超高温プラズマ実験装置であることから、共同研究の枠を広げて、大学共同利用機関としての役割を一層発揮すべきである。 ・我が国のエネルギー政策との関連性等に鑑み、核融合研のヘリカル(LHD)と原研のトカマク(JT60SA)の役割を明確にすることが必要。 ・平成21年1月に実施された中間評価以降の進捗状況に鑑み、平成25年度に中間評価を実施する。 ・また、ロードマップに盛り込まれた「高性能核融合プラズマの定常実証研究(大型ヘリカル装置実験の最高性能化)」については、地元との協定締結後、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に事前評価を実施する。その際、年次計画の「1. 炉心プラズマ実現に必要な学理の体系化」、「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」については、重水素実験と密接に係わることから、併せて事前評価の対象とすることが望ましい。 ・重水素実験を進め、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づけを検討することが必要。 										

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 666億円(計画全体1,524億円) 年間運用経費 66億円	計画期間	建設期間 平成13~20年度 運転期間 平成20年以降(平成24年に中間評価を実施) 【事前評価】 平成9年9月、平成12年8月、平成12年11月 【中間評価】 平成15年12月、平成19年6月、平成24年6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. 大強度フロンティアで解明する物質の起源と構造 2. ビーム強度の増強										
年次計画	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	
1. ビーム強度の増強	<p>MRの50kw出力と主電磁石電源のR&Dの実施</p> <p>MRの50kw出力に向け、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の低減などによる遅い取り出し100kwを出力させる。</p> <p>ビーム強度の増強</p>										
2. ハドロン・ミュオン素粒子実験	<p>原子核の研究、ハドロン・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変換実験ビームラインの整備</p> <p>μ-e変換実験(COMET)ビームラインを整備することにより、ミュオン稀崩壊現象のメカニズム(荷電レプトンフレーバー破れ)の検証など標準理論を超える新しい物理法則の兆候を探索する。</p>										
3. ニュートリノ振動実験	<p>ニュートリノ振動現象の解明</p> <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>										
4. 中性子・ミュオン物質生命科学実験	<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> <p>偏極中性子・ミュオンS・Hラインの整備</p>										
評価の実施時期	-	進捗評価	-	-	期末評価	-	-	-	-	中間評価	
計画推進に当たっての留意事項等	<p>(計画全体の運営の在り方)</p> <ul style="list-style-type: none"> 多目的研究施設としての運用体制については、研究テーマ設定、施設整備などの優先度を明確化できるようマネジメント機能を強化し、メリハリのある運営を行うことが必要である。 本計画については、平成24年6月の「大強度陽子加速器施設」中間評価報告書に基づき、着実に計画を推進することが必要である。特に、施設全体を通じた運営の基本的な方向性として、今後5年程度の間においては、以下の点について、重点的に取り組むべきである。 <ul style="list-style-type: none"> 真の国際研究拠点となるために、世界トップレベルの研究開発とそれを支える環境の整備を強力に推進する。 国内唯一の大型陽子加速器施設かつ複合研究施設として、研究者養成、若手人材の育成を強化する。 共有法に基づく共用を促進し、イノベーションの創出と国際競争力及び産業競争力の強化に貢献する。 国民の信頼と支持を得ていくために、さまざまな関係者が情報発信と広報活動について、更なる工夫と強化を図る。 <p>これらの重点的な推進の方向性を踏まえつつ、J-PARCの能力を最大限に発揮できるよう取り組むことが重要であり、各施設の今後の課題が適切に取り扱われることが求められる。</p> <p>・期末評価については、計画全体の運営や各研究テーマの進展状況を踏まえ、中間評価から5年後となる平成29年度に実施する。</p> <p>(研究の進め方)</p> <ul style="list-style-type: none"> 高運動量ビームライン、μ-e変換実験(COMET)ビームラインの整備については、実験・研究の優先順位を明確化した上で、外部資金の獲得による研究開発、諸外国の費用負担等による経費の削減等により既定経費の見直しを行い、効率的な運用に努めることが必要である。 MRのビーム強度の増強等の今後の高度化計画については、平成25年度中に予定されているリニアックの性能回復(181MeV→400MeV)や主電磁石電源のR&Dの状況を踏まえ、進捗評価を実施する。その際、MRの増強については、リニアックの性能回復を前提として、既定経費の見直し・削減を含めた具体的なMRの整備計画についての評価を行うことが必要である。 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、平成29年度を目途とした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に、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。 ハドロン・ミュオン素粒子実験をはじめとする各研究テーマについては、国内・海外の関連するプロジェクトとの役割分担など、計画全体の更なる精査が必要であり、優先順位付け、絞り込みを行うことが必要である。 										



大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	「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 外11機関 (国外)カリフォルニア大アーバイン校、ボストン大 外16機関									
所要経費	年間運用経費 6.7億円程度 (10年総額67億円程度)	実施期間	運用期間 平成25年度～平成34年度 【事前評価】平成2年7月 【中間評価】平成14年5月※事故後の復旧について							
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査									
年次計画	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
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		
	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									
	新種ニュートリノの存否の決着を目指す									
環境整備(ノイズ低減)										
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混合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。	純水装置の改良		観測開始							超新星爆発からのニュートリノの捕捉を目指す
	電子回路の改良									
	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査 ・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査を行う。	観測開始									大統一理論の検証
評価の実施時期	—	—	—	進捗評価	—	—	—	—	—	期末評価
計画推進にあたっての留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ○ スーパーカミオカンデの観測装置の改良が終了する平成28年度に進捗評価を実施するとともに、実施期間の終期において期末評価を実施する。 ○ 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。 									

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」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、広島大、愛媛大、鹿児島大、ハワイ大、プリンストン大、台湾天文及天文学研究所、ビクトリア大、マックスプランク天文学研究所、ケック天文台、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 26億円	計画期間	建設期間 平成3～11年度、9年計画 運転期間 平成12年度より本格観測 (事前評価 H2年、中間評価 H12年)							
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)	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 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 3. 太陽系外惑星を直接観測し、その性質を研究 4. 太陽系及び太陽系外の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	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
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 ・HSCを用いた広域深宇宙探査による、宇宙再電離期の研究。 ・PFSを用いた宇宙の加速膨張探査 ・新AOと赤外装置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 ・HSCを用いたダークマターの大规模広域探査										
3. 太陽系外惑星を直接観測し、その性質を研究 ・IRDを用いた地球型惑星淡彩										
4. 太陽系及び太陽系外の惑星系形成領域を観測し、惑星の形成過程を研究 ・HiCIAOを用いた生まれたての惑星探査										
5. 運用体制の見直し	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 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。 </div>									
評価の実施時期	-	-	-	-	中間評価	-	-	-	期末評価	-
計画推進に当たっての留意事項等	<p>・すばる望遠鏡による共同利用研究については、大型研究計画に関する評価について(報告)「30m光赤外線望遠鏡(TMT)計画」科学技術・学術審議会学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会の報告書(平成24年9月24日)の留意事項(※)を踏まえた見直しを行うことが必要。</p> <p>(※)「すばる望遠鏡のプロジェクトの見直しにあたっては、ハワイ観測所として両望遠鏡の一体的な運用を図る観点から、TMT望遠鏡は高感度の望遠鏡として、すばる望遠鏡は広視野の望遠鏡として役割分担を進めていく。さらに、すばる望遠鏡について、主焦点に特化した望遠鏡とすることで運用を簡素化するとともに、諸外国との国際共同運用を進めて運営負担の軽減を図るなど、効率的な運営体制の構築が必要である。」</p> <p>・中間、期末評価については、TMT計画の進捗状況(平成25年度着手)を踏まえつつ、すばる望遠鏡の運用体制の見直しに当たっては、中間評価、平成33年度に期末評価(平成34年度以降の年次計画を含む)を実施する。</p> <p>・今後の運用にあたっては、1)外部資金の獲得による観測装置の開発、2)アジア諸国との共同運用、3)観測装置の機能の特化など、運用経費の削減が不可欠である。</p> <p>・TMTが完成した段階で、すばる望遠鏡の運営経費の確保に配慮しつつ、大規模学術フロンティア促進事業の枠組みから外す方向で検討する。</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	アルマ計画の推進									
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】 18大学、台湾(外2機関)									
所要経費	建設費総額 約256億円 (日本負担分 全体の約25%の貢献割合) 年間運用経費 26億円(平成25年度予定)	計画期間	建設期間 平成16～23年度、8年計画(受信機一部は平成25年度まで) 運転期間 平成23年度から運用開始(以後30年間運用予定) (事前評価 H12年,15年、中間評価 H20年)							
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	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
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(平成25年～平成34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構造の観測から、惑星形成環境の多様性を明らかにし、惑星形成の主たるシナリオを構築する。	原始惑星系円盤等の構造を観測						惑星形成の主たるシナリオ構築			
・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、星形成活動の変動や銀河衝突による進化の過程を解明する。	遠方から近傍銀河までを観測						星形成活動の変動の解明や銀河形成のシナリオの構築			
・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。	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	—	—	—	中間評価	—	—	—	—	期末評価
計画推進に当たっての留意事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・アルマ望遠鏡が完成し、本格運用に移行する段階で進捗評価を行うとともに、各研究テーマの進捗状況及びこれに対する国際評価を踏まえ、平成29年度を目途に中間評価を実施する。 ・共同運用に係る経費については、予算・決算の内容を十分に精査した上で、共同運用経費の分担(当初計画は25%の貢献度)を行うことが必要。 ・東アジア共同体の構築は今後の日本の天文学にとって重要であり、今後のアルマ観測所の運営において、国際協力事業として我が国が主導的な役割を果たしていくことが必要。 									