

# フロンティア分野

## 1. 状況認識

フロンティア分野は、人類にとって未知なる領域を含む宇宙、海洋等の探査・探求、新たな活用領域としての開発・利用等に関する研究開発を推進するものである。第3期基本計画において、本分野は、国の存立にとって基盤的であり国として取り組むことが不可欠な研究開発課題を重視して研究開発を推進する分野として位置付けられている。本分野では、国の基幹技術を維持・向上しつつ、衛星による通信・測位、地球観測・監視等の宇宙利用、多様な資源・空間を有する海洋利用等により、国民生活の安全・安心と質の向上、経済社会の発展、我が国の総合的な安全保障や地球・人類の持続的発展と国の矜持などへの貢献を目指す。

### (1) 第2期科学技術基本計画期間の総括

第2期基本計画期間におけるフロンティア分野の予算は、平均して毎年約12%の大幅な減少となった。この原因として、宇宙分野についてはロケットの打上げ失敗や衛星の不具合に対する対策実施の影響等が考えられる。しかしながら、宇宙、海洋の関連経費毎の集計では、第2期基本計画期間中、宇宙は毎年平均4%の減少であるものの、海洋については必ずしも減少傾向とは言えず、環境、情報通信、ライフサイエンス等の重点4分野に関連が深い施策については、重点4分野以外の分野であるフロンティア分野よりも重点4分野に集中的に位置付けようとした傾向の影響も含まれると考えられる。

第2期基本計画の分野別推進戦略で掲げた宇宙に関連した研究開発目標に対しては、ロケット・衛星の打上げ計画に遅れが生じているが、H-Aロケットによる運輸多目的衛星や陸域観測技術衛星の着実な打上げや各種センサ技術、探査技術等の実証及び科学観測などの成果が上げられている。

海洋に関連した研究開発は、基礎研究、環境、エネルギー、社会基盤などの分野に分散して位置付けられているが、第2期基本計画においては、海洋の領域中でもフロンティア開拓型の研究開発をフロンティア分野に位置付け、深海探査技術、海洋微生物利用などで成果が上げられている。

### (2) 当該分野に係わる諸情勢の変化

#### (宇宙開発利用の主な動向、情勢の変化)

我が国の基幹ロケットであるH-Aロケットについては、1～5号機の打上げは連続して成功したが、6号機の打上げに失敗した。その後、信頼性確保のための対策を最重視して取り組み、約1年3か月を経て7号機による運輸多目的衛星「ひまわり6号」から8、9号機まで3機を連続して成功させた。また、1か月間にM-Vロケットを含む3機のロケット打上げ成功や、衛星の運用開始など、宇宙開発利用の進展を示す実績があげられた。

宇宙科学分野については、小惑星探査機「はやぶさ」やX線、赤外線天文衛星を打ち上げ、世界最先端の科学技術の実証、科学観測等による成果を上げている。

国外においては、スペースシャトル「コロンビア号」の帰還時の事故や米国の新宇宙探査ビジョンの発表を踏まえ、日米欧露加の国際協力の下で進められている国際宇宙ステーション計画が見直される一方、中国の2回の有人宇宙飛行の成功などが注目された。また、宇宙探査の一環として米国、欧州、中国、インド等が月探査計画を発表しており、今後、第3期基本計画期間中において月探査分野が国際的な競争環境の中で次のフロンティアとして注目されると考えられる。

第2期基本計画期間の当初においては、宇宙開発利用に対する取組の基本等について調査・検討を行うため、総合科学技術会議に宇宙開発利用専門調査会を設置し、「今後の宇宙開発利用に関する取組の基本について」（平成14年6月19日総合科学技術会議決定）を取りまとめた。しかし、その後、上に述べたH-Aロケット6号機の打上げ失敗や米国の新宇宙探査ビジョン等の国内外の状況変化を踏まえ、「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（平成16年9月9日総合科学技術会議決定。以下「基本戦略」という。）として取りまとめた。

現時点において、「基本戦略」で示した基幹ロケット等の技術の維持・開発において信頼性の確保を最重視する等の方針は引き続き堅持すべきであり、この分野別戦略においても「基本戦略」に基づいた取組を推進する。

#### （宇宙開発から宇宙の利用・産業化への移行）

我が国の宇宙開発利用は、これまでの研究開発、技術開発を重視した「宇宙開発」の時代から、安全・安心や国民生活の質の向上、総合的な安全保障の確保等を目的とし、地球観測衛星、通信放送衛星、測位衛星等の社会インフラとして「宇宙の利用・産業化」を図る時代に移ってきていると考えられる。

そのため、引き続き信頼性を確保した上で、災害や地球環境の課題解決に向けて、これらの宇宙利用システムが社会に定着、浸透されるよう、より利用ニーズに立脚した研究開発を重視するとともに、利用分野の各施策・プロジェクトと密接な連携の下に推進する。

社会インフラとしての宇宙（衛星）の利用者は環境、情報通信、社会基盤等の分野に属している。これらについては、利用分野の各施策・プロジェクトとして利用ニーズに即した研究開発を推進するとともに、ロケット・衛星の全体システムとしての調整・統合化の必要性、宇宙利用技術の蓄積・発展等の観点を考慮し、フロンティア分野との密接な連携の下に施策・プロジェクトを推進していく必要がある。

また、さまざまな高度技術の統合の上に成立つ巨大システム技術であり、打ち上がった後は修正することが容易ではない「一発勝負」である宇宙技術は、信頼性、耐久性、コスト管理など、ものづくり技術分野の施策にも関連する。

#### （海洋における主な動向、情勢の変化）

海洋の分野については第2期基本計画期間中に世界最高の海底掘削能力を持つ地球深部探査船「ちきゅう」が完成した。「ちきゅう」は日米が主導する統合国際深海掘削計画（IODP）

P)の主要掘削船であり、今後、人類未踏の地球内部に関する知見を深めるだけでなく、海溝型地震の監視・観測網の構築や資源探査などへの貢献も期待されている。また、深海巡航探査機「うらしま」が世界最長の連続長距離航走記録を達成するなど、海洋の分野のうち深海底の探査・観測は我が国が諸外国に対し優位に立つ有力な分野であり、研究開発・技術開発について世界最先端の維持・向上を目指す戦略をとる必要がある。

我が国は、国連海洋法条約の締結により、国土の約1.2倍、世界第6位となる約447万km<sup>2</sup>の広大な排他的経済水域(EEZ)及び大陸棚において主権的権利を有することになる。大陸棚に関しては、地形・地質が一定の条件を満たしている場合さらに延伸する可能性がある。そのため、日本周辺における海洋基礎調査の必要性が急速に高まっており、特に海域境界設定、大陸棚限界画定および沖ノ鳥島などの遠隔離島とその周辺の活用は緊急の課題となっている。また、近年の原油の価格高を反映し、世界中の海域で海洋資源開発のための探査・開発活動が活発化している。

また、スマトラ沖大地震・津波や我が国の沿岸における大型台風の来襲により、海底地震や津波、高潮などに対する国民の防災への要請が高まってきている。

#### (海洋における利用を重視した取組の推進)

陸域の資源に恵まれず、四方を海に囲まれた我が国にとって、海洋資源、海洋空間・機能の利用に関しては、食料、資源・エネルギー基盤の強化、新産業の創出の面から研究開発を進める必要がある。海底資源を巡る周辺諸国との関係を考えた場合、それらの技術開発は、我が国の安全保障、海洋権益の確保にもつながるものである。さらに、海洋空間・機能の利用により、CO<sub>2</sub>の海洋貯留等の地球環境諸問題の解決に資する可能性をも秘めている。

海洋の多様な資源や空間を利用するための海洋技術は、センシング、海中情報伝達、外洋上プラットフォーム技術等の要素技術が融合した分野横断的な先端的研究開発が必要であり、このような取組を推進する必要がある。

#### (包括的な利用システムの開発)

宇宙・海洋の利用を重視した取組においては、人工衛星や海洋探査船、地上・海上等の現場観測など多様な観測・探査等のシステムを融合させた包括的なデータの運用と処理が必要である。これは我が国が独自に、災害や危機の情報および地球観測の情報等をデータセットとして一元的に管理・運用するものであり、我が国が災害や地球環境問題の解決に積極的かつ主導的に取り組むための基盤となるものである。

#### (3) 当該分野の将来的な波及効果の客観評価

科学技術政策研究所のデルファイ調査報告書結果において、安全・安心社会の宇宙・海洋・地球技術、地球環境高精度観測・変動予測技術、深海底観測調査技術が政府関与の必要性、及び欧米に対する研究開発水準が高く、科学技術インパクト・経済的インパクト・社会インパクト

トから成る総合インパクト（波及効果）が高い研究領域とされている。

フロンティア分野の特徴として、ほぼ全ての課題が、全分野平均に対して政府関与の必要性が高いと評価されている。

## 2. 重要な研究開発課題

### （1）重要な研究開発課題の絞り込み

デルファイ調査などによる将来的な波及効果、我が国の国際的な科学技術の位置・水準、政策目標への貢献度、官民の役割分担の観点から絞り込まれた、重要な研究開発課題を宇宙と海洋に分けて示す。（別紙 - 1「重要な研究開発課題の体系」参照）

#### <宇宙>

デルファイ調査及びそれを基にした専門家の意見では、安全・安心社会や地球環境の観測等に関わる宇宙関連技術は、研究開発水準が高く、波及効果が大きいとされている。また、飛躍知の発見・発明から安全が誇りとなる国まで、ほぼ全ての政策目標の実現に広く貢献する。官民の役割として、官はリスクの高い研究・開発・実証を実施、民は事業化・産業化を目指すという方針があるが、デルファイ調査で評価されたように、官民の役割からはほぼ全ての課題が官主体で取り組むべき研究開発課題となる。これらを踏まえ、「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」の推進戦略、及び各施策の政策目標への貢献や研究開発目標、成果目標等を考慮し、技術体系を整理した上で以下を宇宙開発利用及び宇宙科学分野で推進すべき重要な研究開発課題として選定する。

宇宙輸送システム

通信放送衛星システム、測位衛星システム、衛星観測監視システム、衛星基盤・センサ技術

国際宇宙ステーション計画による有人宇宙活動技術

太陽系探査、宇宙天文観測

#### <海洋>

デルファイ調査において、安全・安心社会に関わる海洋・地球関連技術、深海底観測調査技術は、研究開発水準が高く、波及効果が大きいとされている。また、宇宙と同様に官を中心とした取組の必要性が高い課題が大部分である。さらに、科学技術の限界突破から安全が誇りになる国まで広範囲の政策目標の実現に広く貢献すること、特に我が国の安全保障、海洋権益の確保にも寄与することを踏まえ、我が国の研究開発水準が高い深海底の探査・観測を中心とした研究開発、並びに社会的ニーズが高い海洋の環境及び資源・エネルギーに関する

る研究開発、さらに安全に係わる研究開発について、以下を重要な研究開発課題として選定する。

深海・深海底探査技術、海洋生物資源利用技術

海洋環境観測・予測技術、海洋利用技術、海洋環境保全技術

地球内部構造解明研究、海底地震・津波防災技術

## (2) 研究開発目標と成果目標

以上の15の重要な研究開発課題について、計画期間中に目指す研究開発目標(科学技術面での成果)及び最終的に達成を目指す研究開発目標、並びに、社会・国民に対してもたらされる成果(アウトカム)に着目した目標(成果目標)を別紙 - 2のとおり定める。また、第3期基本計画の3つの理念の下での政策目標の実現に向けて、より具体的に定めた個別政策目標は「第3期科学技術基本計画の政策目標の体系」のとおりであるが、個々の重要な研究開発課題が、どの個別政策目標の達成に向かっているかについては、別紙 - 2の重要な研究開発課題名の欄に、個別政策目標の該当番号を付記することで明確化している。

これらにより、(イ)何を指して政府研究開発投資を行っているのか、どこまで政策目標の実現に近づいているかなど、国民に対する説明責任を強化するとともに、(ロ)個別施策やプロジェクトに対して具体的な指針や評価軸を与え、社会・国民への成果還元の効果的な実現に寄与することとなる。

### 3. 戦略重点科学技術

#### (1) 選択と集中の戦略理念

フロンティア分野の戦略重点科学技術は、以下の2つの戦略理念に沿って4つの技術に絞り込む。(別紙 - 3「戦略重点科学技術の体系」参照)

#### (戦略理念)

国土が狭く、資源に乏しい我が国は、宇宙・海洋のフロンティアを最大限に活用して国の基盤を確保し、我が国の総合的な安全保障に貢献する。

戦略理念1. 宇宙・海洋のフロンティアにいつでも自在に到達できる技術を確立する。

世界トップレベルの信頼性の独自宇宙輸送手段を確保する。

戦略理念2. 宇宙・海洋の利用のフロンティアをきり拓く。

地球に関する観測・監視データの包括的な利用技術を開発する。

#### (戦略重点科学技術)

信頼性の高い宇宙輸送システム

衛星の高信頼性・高機能化技術

海洋地球観測探査システム(うち、次世代海洋探査技術)

外洋上プラットフォーム技術

#### (2) 戦略重点科学技術の選定理由と技術の範囲

各戦略重点科学技術に含まれる個別技術ごとに、その選定理由を示す。

信頼性の高い宇宙輸送システム

我が国が必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星等を打ち上げる能力を確保・維持するための宇宙輸送システムは、我が国の総合的な安全保障や国際社会における我が国の自律性を維持する上で不可欠である。その信頼性の確立等のため、第3期計画期間中に集中投資する必要がある以下の研究開発を推進する。

H - Aロケットの開発・製作・打上げ

(選定理由)我が国の基幹ロケットとして位置付けているH - Aロケットについて、今後も継続的に打ち上げ、実績を積むことで世界水準を上回る信頼性を確立する必要がある。

H - Bロケット(H - Aロケット能力向上型)

(選定理由)我が国の基幹ロケット開発能力の維持、国際競争力の確保、及び2008年度の宇宙ステーション補給機(HTV)技術実証機打上げとその後の継続的な運用に向け、第3期計画期間中にH - Bロケットの開発を集中的に進める必要がある。

宇宙ステーション補給機(HTV)

(選定理由)日本の実験棟「きぼう」が打ち上がった後の国際宇宙ステーションへの物資補給に関する我が国の責務を果たし、国際宇宙ステーションへの我が国独自の補給手段を確立するため、2008年度の宇宙ステーション補給機(HTV)技術実証機打上げに向け、第3期期間中に集中的にHTVの開発を進める必要がある。

なお、GXロケットについては、その中型ロケットとしての必要性にかんがみ、技術的課題に見通しが得られた時点で評価・検討を行い、戦略重点科学技術として位置付ける。

#### 衛星の高信頼性・高機能化技術

フロンティア分野として宇宙の利用・産業化の基盤となる要素技術を蓄積・発展させ、先端技術の開発を推進するとともに、国民の安全保障に資する宇宙利用技術を支えるため、以下の研究開発を推進する。

##### 災害対策・危機管理のための衛星基盤技術

(選定理由)耐災害性、広域性等の衛星の特徴を活かし、国民の安全・安心に資する災害対策・危機管理システムを構築するための基盤技術として、高機能衛星搭載中継器等の開発を集中的に進める必要がある。

##### リモートセンシング技術(ハイパースペクトラルセンサ技術)

(選定理由)先進的なリモートセンシング技術の一つとして第3期期間中に大きな進展が期待されるハイパースペクトラルセンサについて、データ処理解析技術等の研究開発を集中的に進め、環境観測、災害監視、資源探査等の広範な分野における地球観測データの有効活用を図る。

##### 信頼性向上プログラム(衛星関連)

(選定理由)衛星の全損事故を生じさせない確実なミッション遂行のため、電源系、姿勢制御系等の衛星バス技術や機構部品の基盤技術の一層の信頼性向上に集中的に取り組む必要がある。

##### 宇宙環境信頼性実証プログラム(SERVIS)

(選定理由)宇宙の産業利用の促進のため、衛星等の製造の低コスト化、短納期化を目指し、民生部品について地上試験、宇宙実証等を集中的に進める必要がある。

#### 海洋地球観測探査システム(うち、次世代海洋探査技術)

日本の技術的優位性を活かし、世界に先駆けて海中・海底・海底下を自由に調査・探索する次世代システムを構築し、海洋の未利用・未発見の鉱物資源、エネルギー資源等の探査を行うとともに、地震発生帯等における広範で精密な探査手段を確保するため、以下の研究開発を推進する。

##### 「ちきゅう」による世界最高の深海底ライザー掘削技術の開発

(選定理由)新たな資源の探索技術、地球内部構造の解明、及び我が国の国際競争力の確保

のため、地球深部探査船「ちきゅう」による海底下 7000m の大深度掘削技術の確立、大深度からマントルまでの試料採取を可能とする大水深掘削技術の開発等に集中的に取り組むことが必要である。

#### 次世代型深海探査技術の開発

(選定理由)従来調査が困難であった海域を含む海中及び海底の調査を精密・広域に行うために必要な技術の開発に集中的に取り組むことが必要である。

#### 外洋上プラットフォーム技術

海洋に賦存する膨大な未活用資源及び海洋空間有効利用の基盤技術として、以下の研究開発を推進する。

##### 洋上プラットフォームの研究開発

(選定理由)海洋に賦在している膨大な未活用の空間及び自然エネルギーの利活用を長期的に推進するためには、海上空間利活用の基盤となる浮体技術の確立が急務となっている。このため、第 3 期期間中に洋上プラットフォームの研究開発に集中的に取り組むことが必要である。

#### (国家基幹技術)

##### 宇宙輸送システム

我が国が必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星等を打ち上げる能力を確保・維持するための宇宙輸送システムは、我が国の総合的な安全保障や国際社会における我が国の自律性を維持する上で不可欠である。宇宙輸送システムは、巨大システム技術の統合であり、極めて高い信頼性をもって製造・運用する技術が要求され、幅広い分野に波及効果をもたらすとともに、国が主導する一貫した推進体制の下で進められている。また、世界最高水準のロケットエンジン技術の開発や国際宇宙ステーションへの我が国独自の無人輸送機の開発を通じ、世界をリードする人材育成にも資する長期・大規模プロジェクトである。

さらに、総合科学技術会議は、「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」において H - A ロケットシリーズを我が国の基幹ロケットとし、宇宙輸送システム技術を宇宙開発利用の基幹技術として位置付けている。以上より、宇宙輸送システムを国家的な長期戦略の下に推進する国家基幹技術として位置付ける。

国家基幹技術としての宇宙輸送システムは、基幹ロケットである H - A ロケットを中心とした以下の技術等により構成される。

H - A ロケットの開発・製作・打上げ

H - B ロケット (H - A ロケット能力向上型)

宇宙ステーション補給機 (HTV)

## 海洋地球観測探査システム

地球規模の環境問題や大規模自然災害等の脅威に自律的に対応するとともに、エネルギー安全保障を含む我が国の総合的な安全保障や国民の安全・安心を実現するためには、広域性、同報性、耐災害性を有する衛星による全地球的な観測・監視技術と、海底の地震発生帯や海底資源探査を可能とする我が国独自の海底探査技術等により「海洋地球観測探査システム」を構築し、全地球に関する多様な観測データの収集、統合化、解析、提供を行っていく必要がある。このシステムは、我が国周辺及び地球規模の災害情報や地球観測データ等をデータセットとして作成・提供するものであり、我が国が災害等の危機管理や地球環境問題の解決等に積極的かつ主導的に取り組むための基盤となるものである。

我が国の安全保障・危機管理等に関する情報を独自に持つための技術は、総合科学技術会議が「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」において宇宙開発利用の基幹技術として位置付けている。また、地球温暖化にかかわる現象解明・影響予測・抑制適用や地震・津波被害の発生メカニズム解明等は、総合科学技術会議の「地球観測の推進戦略」において戦略的な重点化のニーズとして示されている。これらに資する海洋地球観測探査システムは国家的な長期戦略に合致するものであり、国家基幹技術として位置付ける。

海洋地球観測探査システムには、以下の技術が含まれる。

### 次世代海洋探査技術

以下の課題のうち、衛星による地球環境の観測に係る研究開発及びデータ統合・解析システムの技術開発に関するもの【環境分野】

- ・衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測
- ・地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤
- ・マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価

災害監視衛星利用技術【社会基盤分野】

## 4．推進方策

### (1) 産学官・府省間・機関間の連携強化

宇宙科学においては、研究者コミュニティの総意を反映した科学衛星計画が定められており、国際的に評価される成果が上がっている。一方で、宇宙開発利用については国レベルで宇宙活動全体を統括する一元的な枠組みが必要であるとの意見がある。また、利用者の総意が反映されていないとの意見もあり、学協会のネットワーク、産業界、アカデミア等を活用して、健全な利用者コミュニティの形成とその評価・調整の場が必要である。さらに、今後の宇宙利用分野を見据え、ニーズに即した官民共同プロジェクト等を推進していくことにより、宇宙利用の拡大を図ることも重要である。

海洋分野についても、海洋開発を含めて産学官の研究開発コミュニティを形成し、一元的な取組を推進することが必要である。また、海洋開発関係省庁連絡会議等によって、関係省庁の連携を図っているが、食料、資源・エネルギー基盤の強化、新産業の創出および我が国の安全保障、海洋権益の確保のために、より一層の府省間連携の方策を検討する必要がある。

海洋や地球の観測は、宇宙分野においても重要な課題となっている。また、海底地下生命探査は、地球外生命探査と極限環境における生命探査の点で共通性がある。技術、アウトリーチや教育など、宇宙と海洋両者の協力ができる領域が存在することから、大規模な先端技術を持つ宇宙機関、海洋機関と、大学における研究・教育との間の、さらに効率的な連携を検討する必要がある。

### (2) 人材の育成

#### (科学技術理解増進への貢献による裾野の拡大)

未知なる宇宙や海洋のフロンティアへの挑戦など、フロンティア分野の各種活動は、科学技術に関する国民の高い関心を集め、科学技術創造立国を標榜する我が国において、科学技術全体への理解増進につながる効果的なイベントとなる場合が多い。これらを通じ、国民、特に若い世代に夢と希望やチャレンジ精神を与えることは、将来に対する我が国の活力を与えるものである。

特に、フロンティア分野の研究開発は、子どもたちの好奇心をかきたて、科学技術の世界に誘うものであることから、第3期基本計画で示されている「次代の科学技術を担う人材の裾野の拡大」に沿って、初等中等教育段階から子どもが科学技術に親しみ、学ぶ環境を形成されることに大きく貢献できる面を考慮する必要がある。すなわち、宇宙・海洋の専門知識を有する人材や施設を活用した教育の実施、体験的な学習機会の支援・提供、子どもの関心を引く宇宙・海洋の教材の作成・提供、並びに魅力ある授業のできる教員の養成と資質向上への貢献等について積極的に取り組むべきである。

#### (大学・組織における専門家の育成)

人材育成の観点も含め、大学における宇宙科学、宇宙工学、海洋科学、海洋工学の基礎研究の推進を図る必要がある。さらに、宇宙、海洋の研究開発を推進する各機関や企業等に入った後も、組織は、フロンティア分野の大規模なプロジェクトの管理や研究開発業務を適切に推進・牽引できる人材の育成を図るため、継続的に教育・訓練等を実施すべきである。

### (3) 大規模プロジェクトのマネジメント

宇宙、海洋分野の研究開発は、開発期間が長く予算規模が大きい大規模なプロジェクトが多く、開発工程の延長やコスト増加など計画を変更した場合のインパクトが大きいいため、適正な研究開発リスクの評価や適切なプロジェクト管理が特に要求される。また、業績に応じたインセンティブの付与等を導入した契約形態など、プロジェクトを効率的に進めるための各種方策について検討すべきである。

### (4) 国際協力・連携の推進

フロンティア分野の大規模なプロジェクトを効果的・効率的に推進するためには国際協力・連携が不可欠であり、相手国や状況、我が国に期待される役割を踏まえ、多角的に推進する必要がある。先進諸国との連携に当たっては、我が国の比較優位分野の技術を考慮し、相手国との間で相互補完となる協力を推進すべきである。アジア地域に対しては、宇宙利用技術を活用した災害対策等に関する情報提供などの具体的な連携・協力を今後さらに推進していく必要がある。

### (5) 柔軟な分野別推進戦略の展開方策

内外の情勢変化等に対応し、フロンティア分野推進戦略を必要に応じ随時見直すべきである。そのためには、新たな技術や領域を迅速に収集・共有できる仕組みを整備するとともに、定期的に見直しを行う場を設けること等を検討する必要がある。

「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」(平成16年9月)は今後10年程度を見据えた宇宙開発利用の取組を示した戦略、「分野別推進戦略」は第3期基本計画期間中の資源配分方針のベースとなる重点的な研究課題等を示した計画である。分野別推進戦略の見直しに伴い、軽微な点で「基本戦略」との乖離が生じた場合、分野別推進戦略を優先する。

# 別紙 - 1 重要な研究開発課題の体系

## 飛躍知の発見・発明

## 科学技術の限界突破

## イノベーター日本

## 安全が誇りとなる国

## 環境と経済の両立

### 太陽系探査

月周回衛星計画 (SELENE)、金星探査計画 (PLANET-C)、水星探査計画 (BepiColombo)

### 宇宙天文観測

太陽観測衛星計画 (SOLAR-B)

### 宇宙輸送システム

H-IIAロケット、M-Vロケットの運用および信頼性向上、H-IIBロケット (H-IIA能力向上型)、GXロケット (LNG推進系を含む)、宇宙ステーション補給機 (HTV) の開発、及び将来輸送系の研究

### 衛星観測監視システム

温室効果ガス監視、降水観測、地球環境変動観測等に関する研究開発、データ処理・利用の推進、将来利用推進ミッションの研究、並びに宇宙環境計測技術の研究開発等

### 国際宇宙ステーション計画による有人宇宙活動技術

国際宇宙ステーション計画

### 通信放送衛星システム

超高速インターネット衛星、及び技術試験衛星 型による技術実証、高度衛星通信技術に関する研究開発

### 測位衛星システム

準天頂衛星システムに関わる研究開発

### 衛星基盤・センサ技術

宇宙環境信頼性実証プロジェクト、衛星等の信頼性向上、リモートセンシング技術の研究開発

### 海洋生物資源利用技術

地殻内微生物、深海底等の極限環境生物の研究、海洋生態系保全・食料資源生産に資する技術等

### 地球内部構造解明研究(注)

地球内部の動的挙動の研究、地殻構造調査等

(注)地球内部構造解明研究は、飛躍知の発見・発明にも位置づけられる

### 深海・深海底探査技術

大深度科学ライザー掘削技術、次世代型深海探査技術の開発、有人深海探査技術、無人深海探査技術、船舶による深海底探査技術等

### 海洋利用技術

大陸棚画定のための調査、大水深域における石油・天然ガス等資源の調査・開発、深海底鉱物資源の調査・開発、海上資源輸送技術、メタンハイドレート利用に関する研究、洋上プラットフォーム、再生可能エネルギーの開発等

### 海洋環境観測・予測技術

地球環境観測研究、地球環境システム統合モデル開発及び高精度気候変動予測シミュレーション、シミュレーションによる台風及び局所的顕著現象の予測技術

### 海底地震・津波防災技術

地震発生メカニズムの解明と発生過程の評価、海底地震・津波観測ネットワーク、海底掘削孔内計測等

### 海洋環境保全技術

二酸化炭素海洋隔離、海洋汚染浄化、サンゴ礁保全・再生、沿岸域海洋保全等

# 別紙 - 2 重要な研究開発課題の概要及び目標

(フロンティア分野)

注1) 本表に記載している研究開発目標は、重要な研究開発課題に関連する全ての研究開発目標を網羅的に記載しているものではない。

注2) 研究開発目標及び成果目標は、特定の研究開発投資を前提とするものではない。

| 重要な研究開発課題                  | 重要な研究開発課題の概要  | 研究開発目標 ( :計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)  | 成果目標   |
|----------------------------|---|---|--|
| 宇宙                         |   |   |  |
| 1<br>太陽系探査<br>-1<br>-1     | <p>月周回衛星 (SELENE)</p> <p>第24号科学衛星 (PLANET-C)</p> <p>BEPI COLOMBO (水星探査プロジェクト)</p>   | <p>2010年度までに、月全域における元素分布・鉱物分布、地形・表層構造、環境、月の重力分布に関するデータを取得し、月の起源と進化の解明に迫る科学的知見及び月の利用可能性に関する知見を得る。【文部科学省】</p> <p>2010年度までに、金星の大気循環の仕組みを調査、解明するため、惑星大気探査では世界最高の空間分解能を持ち、かつ1～2時間間隔の連続的な金星の気象データの取得が可能な衛星を開発する。(2010年度打上げ予定)【文部科学省】</p> <p>2012年度までに、高温、高放射環境下に耐用可能な水星磁気圏探査機及び観測装置を開発し(2012年度打上げ予定)、観測期間終了までの間に、水星の磁場、磁気圏、内部・表層にわたる総合観測によりデータを取得し、水星の起源と進化に関する知見を得る。【文部科学省】</p>  | <p>今後10年間に、太陽系を構成する月、金星、水星等の高精度探査・観測を行い、その実施状況を踏まえ、月の起源や、惑星の大気・気象、磁場・磁気圏等の新たな知見を得ることにより、新しい原理・現象の発見・解明を目指し、社会・国民に対し多様な知識の創造を導く。【文部科学省】</p> |
| 2<br>宇宙天文観測<br>-1<br>-1    | <p>第22号科学衛星 (SOLAR-B)</p>   | <p>2010年度までに、太陽大気構造とダイナミックな磁気活動がかつてない高精度で観測し、磁気リコネクション過程、コロナの成因、ダイナモ機構などの宇宙プラズマ物理学の基本的諸問題解明に迫る新たな知見を得ることで、知的フロンティアを拡大し、人類の宇宙進出に不可欠な宇宙天気予測精度を向上する。【文部科学省】</p>  | <p>今後10年間に、高精度な天文観測を進め、宇宙の歴史や極限状態の物理法則等に関する新たな知見を得ることにより、新しい原理・現象の発見・解明を目指し、社会・国民に多様な知識の創造を導く。【文部科学省】</p>                                  |
| 3<br>宇宙輸送システム<br>-4<br>-18 | <p>H-IIAロケット</p> <p>H-IIBロケット(H-IIA能力向上型)</p> <p>宇宙ステーション補給機(HTV)</p> <p>LNG推進系の飛行実証</p> <p>M-Vロケット</p> <p>将来輸送系の研究</p> <p>信頼性向上プログラム(ロケット信頼性向上)</p> <p>次世代輸送システム設計基盤技術開発プロジェクト(GXロケット)</p> | <p>2010年度までに継続的な打上げにより実績を積み、世界のロケットの初期運用段階(20機程度)における平均的な打上げ成功率80%程度を大きく超える成功率90%(20機以上打上げ実績において)を達成する。【文部科学省】</p> <p>2008年度までに、静止遷移軌道への衛星(約8トン)の打上げや宇宙ステーション補給機(HTV)の打上げを可能とするロケットを開発・運用し、国際宇宙ステーションへの継続的な物資補給を通じ、H-IIAとともに、我が国の基幹ロケットであるH-IIBロケットを、世界最高水準のロケットとして確立する。【文部科学省】</p> <p>2008年度までに、国際宇宙ステーションへの我が国独自の補給機(HTV)を開発し、自律性ある輸送手段として着実な運用を行う。【文部科学省】</p> <p>将来の輸送系開発の選択肢となり得るLNG推進系の開発を行い、2010年度までに飛行実証を行い、民間に適切に技術移転を行う。【文部科学省】</p> <p>2010年度までに、固体ロケットシステム技術の維持方策を明確にするとともに、我が国の自律性の確保のため、即時打上げ要求に対応可能な特徴を持つ技術として、固体ロケットシステム技術を維持する。【文部科学省】</p> <p>世界最高の信頼性を有する将来の宇宙輸送システムの実現を目指し、2010年度までに次期使い切りロケットや再使用型輸送システムを実現するための推進系に関する要素技術を蓄積する。【文部科学省】</p> <p>確実なミッション遂行のため、2010年度までに、データベースの蓄積や高信頼性設計手法の研究を行い、エンジンに代表されるロケット技術の一層の信頼性向上を以って、H-IIAを成功率90%以上の世界最高水準のロケットとして確立する。【文部科学省】</p> <p>2010年度までに、衛星打上げ受注から打上げまでの開発期間の大幅短縮(1.5年程度)等を実現し、我が国ロケット開発に係る低コスト化、信頼性の確保及び短納期化の実現を目指す。【経済産業省】</p> | <p>2010年度までに世界トップレベルの打上げ成功率90%(20機以上打上げ実績において)を達成し、我が国が必要な衛星を必要に応じて独自に打ち上げる能力を確立する。また、中小型から大型の衛星の打上げに対応できる能力を維持・確立する。【文部科学省、経済産業省】</p>     |

| 重要な研究開発課題                                | 重要な研究開発課題の概要                | 研究開発目標 ( :計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)   | 成果目標   |
|--|-----------------------------|--|--|
| 4<br>衛星観測監視システム<br>-1<br>-1              | 温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT)        | 2008年度までに温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT)を開発し、温室効果ガスである二酸化炭素の全球濃度分布の観測を1,000kmメッシュ、相対精度1%(3ヶ月平均)で実現する。【文部科学省】  | 2015年までに種々の機能を有する衛星群による衛星観測監視システムを構築し、防災・減災及び気候変動の解明に役立つ衛星観測データを継続的に提供することにより、国民生活の安全・安心の確保に貢献する。【総務省、文部科学省】   |
|  | 全球降水観測 / 二周波降水レーダ (GPM/DPR) | 2010年度までに世界初の衛星搭載二周波降水レーダ (DPR)を開発し、降水の3次元構造に関する観測を感度0.2mm/h以上で実現する。【文部科学省】<br>2015年度までに、世界中の降水量を10km空間解像度で観測し、全球の降水分布を国際協力により3時間おきに提供することを目的とした全球降水観測 (GPM)計画の主衛星として、上記精度での観測を実施することにより、水循環モデルの改良と予測精度の向上を実現し、局所現象を含む地球規模での水循環変動メカニズムの解明に貢献する。【文部科学省】                                       |  |
|  | 地球環境変動観測ミッション (GCOM)        | 地球環境変動観測ミッション (GCOM)を構成する衛星として、2010年度までに高性能マイクロ波放射計 (AMSR)後継センサを搭載する衛星 (GCOM-W)を開発し、水蒸気、降水量、土壌水分、海上風、海面水温等の水循環に関連した物理量の全球観測を高い頻度 (2日程度)で長期継続的に行う。【文部科学省】<br>2011年度までに多波長光学放射計 (GLI)後継センサを搭載する衛星 (GCOM-C)を開発し、GCOM-Wによる観測に加え、雲、エアロゾル、陸域植生、海色、積雪分布等の地球表層環境の包括的な観測を高い頻度 (2日程度)で長期継続的に行う。【文部科学省】 |  |
|  | 陸域観測技術衛星 (ALOS)             | 2010年度までに地球観測および災害観測・監視における陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の有効性の実証を行う。【文部科学省】   |  |
|  | データ処理・利用の推進                 | 2010年度までにALOS、TRMM、ADEOS-II/AMSER-Eなどで取得したデータの処理及び利用に係る研究を継続的に行い、災害対策、地球変動予測等の利用者に対する提供を行う。特に防災分野では、アジアとの連携を図り、災害管理目的のデータ利用ネットワーク (Sentinel-Asia計画)を2007年度までに整備する。【文部科学省】  |  |
|  | 将来型利用推進ミッション研究              | 2010年度までに災害監視・環境観測の各分野において、防災・減災及び気候変動の解明に役立つ衛星観測データを継続的に提供する衛星観測監視システムを構築するための技術を獲得する。【文部科学省】   |  |
|  | 宇宙環境計測技術の研究開発               | 2010年度までに、我が国及び東南アジア域を中心に電離圏観測ネットワークを構築して、電離圏不規則構造の発生・発達過程を研究し、1時間先の電波伝搬障害を予測する技術を開発する。また、地球圏宇宙空間 (ジオスペース)における放射線・プラズマ環境変動等の予測精度を向上させるために、コロナ質量放出 (CME)現象の太陽 - 地球間の伝播の検出を可能とする広視野低散乱光撮像技術、太陽からジオスペースに至る領域をカバーする宇宙天気シミュレーション技術を開発する。【総務省】   |  |
| 5<br>通信放送衛星システム<br>-1<br>-1<br>-3<br>-18 | 超高速インターネット衛星 (WINDS)        | 2010年度までに無線による広範囲の超高速アクセス (家庭:最大155Mbps、企業等:最大1.2Gbps)技術を実現し、双方向の衛星通信速度としては世界最高・世界初となるギガビットレベルの技術実証を行う。【文部科学省】   | 2010年度までに災害の影響を受けにくいロバストな通信手段の技術実証を行うことにより、離島・僻地におけるデジタルデバイドの解消等によるユビキタスネット社会の実現に資する。【総務省、文部科学省】<br>2010年度までに、大規模自然災害等においても衛星を利用して確実に情報を送り届けることができるシステムを構築するための基盤となる技術を開発し、国民生活の安全・安心の実現に資する。【総務省】 |
|  | 技術試験衛星 型 (ETS- )            | 2009年度までに大型展開アンテナ技術 (19m x 17m)、移動体通信技術 (手のひらサイズの超小型端末)等を開発し、世界初となる静止衛星と超小型端末間における双方向衛星通信を実現する。【文部科学省】   |  |
|  | 高度衛星通信技術に関する研究開発            | 第2期で開発してきたETS-、WINDSの通信用搭載機器を利用した衛星通信ネットワークにより、2010年度までに災害対策、デジタルデバイド解消、衛星インターネット等の技術を開発し実証する。また、災害対策・危機管理のための衛星基盤技術として、携帯端末による移動体衛星通信技術や、同じ搭載通信機で通常時の大容量基幹回線と災害時の多数の小容量ユーザー回線という状況に応じた衛星通信を可能にする技術の開発等を行う。【総務省】   |  |

| 重要な研究開発課題                                 | 重要な研究開発課題の概要            | 研究開発目標 ( :計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)  | 成果目標   |
|---|-------------------------|---|--|
| 6<br>測位衛星システム<br>-1<br>-1<br>-3<br>-18    | 準天頂衛星システムの研究開発          | 衛星搭載原子時計と地上局間との精密時刻比較技術を開発し、2010年度までに通信や科学技術の高度化の基盤となる衛星時刻管理技術を開発する。【総務省】   | 2010年度までに我が国として衛星による測位システムの基盤となる技術の実証を行い、ビル陰に影響されない高精度の測位サービスの提供などGPSユーザの利便性向上に貢献する。【総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省】                    |
|   | 準天頂高精度測位実験技術            | 2010年度までに、我が国としてGPSなどの「自律性を持った相互補完関係」を有する地域衛星測位システムを確立するために必要な技術を開発する。【文部科学省】   |  |
|   | 次世代衛星基盤技術開発プロジェクト       | 2010年度までに、次世代の衛星技術として期待されている測位衛星システムを構築するとともに我が国衛星メーカーの国際競争力強化を図るために必要な基盤技術(目標値:衛星の排熱能力5kW、200mN級イオンエンジンの寿命3000時間、擬似時計の精度10ns、衛星構体重量10%削減)を開発する。【経済産業省】   |  |
|   | 高精度測位補正に関する技術開発         | 2008年度までに、測位精度を向上するための技術(高速移動体向け測位[精度約10mを約1m]、高精度測量[精度10cmを数cm程度])を確立する。【国土交通省】  |  |
| 7<br>国際宇宙ステーション計画による有人宇宙活動技術<br>-1<br>-18 | 国際宇宙ステーション計画            | 2008年度までに国際宇宙ステーションにおける日本の実験棟(「きぼう」)の運用・利用を開始する。【文部科学省】<br>2018年度までに「きぼう」の開発及び宇宙空間における運用・利用を通じ、我が国が独自の有人宇宙活動を行うために必要不可欠な有人宇宙活動技術を蓄積する。【文部科学省】   | 2008年度までに国際宇宙ステーションにおける日本の実験棟(「きぼう」)の運用・利用を開始し、有人宇宙活動技術の蓄積により、我が国独自の有人宇宙活動の実現及び新たな科学的知見の創造、新材料や医薬品の創製等に貢献する。【文部科学省】            |
| 8<br>衛星基盤・センサ技術<br>-1<br>-1<br>-18        | 宇宙環境信頼性実証プロジェクト(SERVIS) | 2010年度までに、衛星用部品の低コスト化(1/2~1/3程度)を実現し、宇宙機器産業のシェア拡大を実現する。【経済産業省】  | 2010年度までに衛星等の製造の低コスト化、短納期化及び高機能化を実現し、宇宙の産業利用の促進を図るとともに、各種地球観測衛星に搭載するセンサ技術の高度化及び、リモートセンシングデータの処理技術等の開発によるデータ利用の一層の拡大を図る。【経済産業省】 |
|   | リモートセンシング技術の研究開発        | 2010年度までに、資源探査用将来型センサ(ASTER)及び次世代合成開口レーダ(PALSAR)等を開発・運用し、取得した地球観測データを効率的に処理・解析するシステムを開発するとともに、5万シーン以上をユーザに提供する。【経済産業省】<br><br>2010年度までに、全球降水観測計画(GPM)の主衛星に搭載する地球全体を対象とした0.2mm/h以上の降雨観測感度を持った衛星搭載降水レーダ(DPR)を開発する。【総務省】<br>2010年度までに、雲・エアロゾル過程の理解を進めて気候モデルの改善および温暖化予測の高精度化を実現するために必要な、雲エアロゾル放射収支衛星(EarthCARE(欧))に搭載する雲レーダの衛星搭載技術を確立する。【総務省】<br>2010年度までにレーザ技術を用いた高精度CO2観測技術を確立し、地上実証を行う。【総務省】 |  |
|   | 信頼性向上プログラム(衛星等信頼性向上)    | 2010年度までに、不具合が発生した場合に衛星全体の機能喪失につながる電源系・姿勢制御系・推進系の衛星バス技術や宇宙用電子デバイス・機構部品の基盤技術について、バックアップ機器の追加、試験の充実等により一層の信頼性向上を図る。【文部科学省】  | 2010年度までの期間において、衛星の全損事故を生じさせない、確実な衛星ミッションの遂行を図る。【文部科学省】  |

| 重要な研究開発課題                                 | 重要な研究開発課題の概要   | 研究開発目標 ( :計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)   | 成果目標  |
|---|--|--|---|
| 海洋  |  |  |   |
| 9<br>深海・深海底探査技術<br>-2<br>-1<br>-19<br>-5  | 大深度科学ライザー掘削技術<br>(深海地球ドリリング計画)<br><br>次世代型深海探査技術の開発<br><br>有人深海探査技術<br><br>無人深海探査技術(従来型)<br><br>船舶による深海底探査技術 | 2010年度までに、地球深部探査船「ちきゅう」の能力を最大限発揮し、これまでの科学掘削の世界最高記録2111mを上回る海底下7000mの大深度掘削技術を確立し、試料を研究に提供するとともに、未知の地殻内微生物を採取し、有用物質の探索研究に活用する。また、掘削孔を地震観測等に活用する。さらに大深度から地球深部のマントルまでの試料の採取が可能な大水深掘削技術を開発する。【文部科学省】<br>2013年度までに、生命の起源や進化、過去の地球環境変動に関する新たな知見を得るために地殻内微生物圏を探索するとともに、未知の有用微生物を採取する。【文部科学省】<br><br>2010年度までに、無人深海探査機の航続距離の長大化、精密海底調査機能の向上、世界最深部までの潜航探査等に必要要素技術・システム技術を開発する。【文部科学省】<br><br>2010年度までに、利用可能水域における安全でより効率的な有人潜水調査を実現するため、動力源等の先端技術を取り入れ、長時間滞在、調査、作業能力の向上等を実現し、有人潜水調査船の機能向上を図る。【文部科学省】<br><br>2010年度までに母船システムに頼らない簡易な観測システムを搭載した小型で自律的な稼働を可能とする無人探査機を開発する。【文部科学省】<br><br>2010年度までに高速かつ広範囲で深海底を調査可能とする音響探査技術を開発し、深海底の調査能力の向上を図る。【文部科学省】 | 2010年度までに地球深部探査船「ちきゅう」を利用した大深度科学ライザー掘削技術による資源採取技術等を確立し、我が国の広大な排他的経済水域等の海底下における資源の精密な探査を行う。<br>2013年度までに海底資源を効率的・効果的に探査するための各種探査システムを開発し、未利用・未発見の海底資源を開発・利用する手段を確保する。<br>2010年度までに既存の深海探査技術の機能向上を図り、より安全で効率的な深海調査を実現することにより、世界一の深海調査能力を維持する。<br><br>これらにより、我が国の海洋権益を確保・拡大し、海洋国家日本が持続的に発展するための基盤を確立する。【文部科学省】 |
| 10<br>海洋生物資源利用技術<br>-2<br>-1<br>-16<br>-1 | 地殻内微生物研究<br><br>深海底等の極限環境生物の研究   | 2010年度までに、深海底熱水域、プレート沈み込み帯等の活動的地殻内環境で微生物の探索・調査を行い、その地殻内の微生物の生息環境、種類、量について明らかにし、地殻内微生物データベースを構築する。また、堆積層から遺伝子を取り出し、その構造を解析して古環境の微生物相を研究を行い、古環境微生物遺伝子データベースを構築する。【文部科学省】<br><br>2010年度までに、極限環境生物の探索・調査、現場環境を再現した実験、ゲノム・プロテオーム解析等による研究を行い、深海底等の極限環境が生物に与える影響と生物の機能を解明する。【文部科学省】   | 2010年度までに、深海・深海泥・地殻等の極限環境サンプルおよびその分離微生物の保存システムの基盤を構築し、2020年度までに、各分野少なくとも複数個の有用物質候補を検出することにより、有用物質生産等の産業応用により、社会と経済の発展に資する。【文部科学省】   |
| 11<br>地球内部構造解明研究<br>-1<br>-5<br>-1        | 地球内部の動的挙動の研究<br><br>地殻構造調査   | 2010年度までに地球深部探査船「ちきゅう」、深海調査システム、海底地震計・海底磁力計等により、地球中心から地殻表層にいたる地球内部の動的挙動(ダイナミクス)に関する調査観測と実験を行うことにより、地球内部変動データベースを構築し、2013年度まで「地球シミュレータ」等を用いてマントル・プレートの動的挙動の数値モデルを開発する。【文部科学省】<br><br>2008年度までに、大陸棚確定調査の対象海域のひとつである伊豆・小笠原弧周辺海域において高精度な地殻構造調査を実施し、大陸性地殻構造の形成/成長過程の解明や鉱物資源の期待度を確定するとともに、構造調査結果を大陸棚確定に反映させる。【文部科学省】   | 2010年度までに地球深部探査船「ちきゅう」、深海調査システム、海底地震計・海底磁力計等を用いた調査観測及び実験を実施し、得られた成果を基にマントルプレートの動的挙動数値モデルの開発を行い、海底地殻変動による災害の軽減に資する。【文部科学省】<br><br>我が国の主権的権利が及ぶこととなる大陸棚の限界の画定に資するため、基盤岩採取などの必要な地殻構造等の科学調査を2007年度中に完了し、採取した試料等を解析し、2008年度中に国連大陸棚限界委員会に延長申請するシナリオを作成し、我が国の海洋権益を確保する。【文部科学省、経済産業省】                               |

| 重要な研究開発課題                       | 重要な研究開発課題の概要                     | 研究開発目標 ( :計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)   | 成果目標   |
|---------------------------------|----------------------------------|--|--|
| 12<br>海洋利用技術<br>-5<br>-3<br>-19 | 大陸棚画定に関する大陸棚調査                   | 大陸棚画定申請に必要な基盤岩の採取を2007年中に完了し、これを解析し、2008年中に国連大陸棚限界委員会に申請するシナリオ案を作成する。【経済産業省】   | 我が国の主権的権利が及ぶこととなる大陸棚の限界の画定に資するため、基盤岩採取などの必要な地殻構造等の科学調査を2007年度中に完了し、採取した試料等を解析し、2008年度中に国連大陸棚限界委員会に延長申請するシナリオを作成し、我が国の海洋権益を確保する。【文部科学省、経済産業省】   |
|                                 | 大水深域における石油・天然ガス等資源の調査・開発         | 2010年度までに我が国周辺海域の大水深域における鉱物資源のポテンシャル評価及び探査技術の確立を図り、資源開発に貢献する。【経済産業省】   | 2010年度までに、我が国周辺海域の大水深域における石油・天然ガス等のポテンシャル評価及び探査技術の確立を図り、その後10年以内を目途に商業化することを目指す。【経済産業省】  |
|                                 | 深海底鉱物資源の調査及び開発                   | 浮体技術の活用によって水深2,500mより深い海域で安全に資源の掘削をするため、2010年度までに浮体式生産システムの安全性評価技術及びライザー管の安全技術等の開発を行う。【国土交通省】  | 2010年度までに浮体式生産システムの安全性評価技術及びライザー管の安全技術を確立し、水深2,500mより深い海域での安全な資源の掘削に資する。【国土交通省】  |
|                                 | 海上資源輸送技術                         | 2010年度までに、コバルト・リッチ・クラスト鉱床、海底熱水鉱床等の賦存状況の評価及び選鉱・製錬技術の確立を図り、資源開発に貢献する。【経済産業省】   | 2010年度までに、コバルト・リッチ・クラスト鉱床、海底熱水鉱床等の採鉱・選鉱及びバイオリーチング等の製錬技術を確立を図り、その後10年以内を目途に商業化することを目指す。【経済産業省】  |
|                                 | 海上資源輸送技術                         | 貨物船倉システム及び荷役システムの開発、輸送システムの最適化等を行い、2010年度までに天然ガスハイドレート(NGH)の海上輸送技術を開発する。【国土交通省】  | 2010年度までに、天然ガスハイドレート(NGH)の海上輸送技術を確立し、中小ガス田からのNGHの安全な海上輸送を可能とする。【国土交通省】   |
|                                 | メタンハイドレート利用に関する研究                | 2008年度までに日本周辺海域でのメタンハイドレート賦存有望地域を選定するとともに、我が国周辺地域に賦存するメタンハイドレートに適用する生産手法の検証を行うため、陸上産出試験を実施する。【経済産業省】<br>2016年度までに日本周辺海域におけるメタンハイドレートの商業的産出のための技術を整備すべく、経済性を考慮した長期安定生産技術及び、環境影響評価手法を確立する。【経済産業省】  | 我が国にとって貴重な国産エネルギー資源として期待されるメタンハイドレートを利用可能とし、長期的に安定かつ効率的なエネルギー需給構造の構築に資することを目指す。【経済産業省】   |
|                                 | 洋上プラットフォーム                       | 水深の深い海域にも対応できる浮体構造で、洋上において風車等を稼働させることができるプラットフォームを実現するため、2010年度までに浮体構造の安定性・信頼性向上技術、係留技術等の要素技術を開発する。【国土交通省】   | 2010年度までに浮体構造の安定性・信頼性向上技術、係留技術等の要素技術を確立し、洋上において風車等を稼働させることができるプラットフォームの実現を目指す。【国土交通省】  |
| 13<br>海洋環境観測・予測技術<br>-1<br>-1   | 地球環境観測研究                         | 2010年度までに太平洋、インド洋、北極海、ユーラシア大陸アジア域等において、研究船、ブイ等の観測施設・機器を用いて、海底堆積物を含む海洋・陸面・大気を観測するシステムを構築する。また、観測データの解析により、熱・水・物質循環過程とそれらの変動についての知見を得るとともに、海水温の変動や海洋が吸収する二酸化炭素量等地球温暖化の影響を検出し、数年から数万年の時間スケールでの地球環境変動についてのメカニズムを解明する。【文部科学省】   | 2010年までに、地球温暖化や気候変動を予測するためのモデルの改善・検証そして基礎科学の発展のために、多岐に渡る観測データを、適切な品質管理を行い、速やかに公開する。【文部科学省】<br>2017年までに、地球システム統合モデルを確立し、多様な排出シナリオに対し、地球環境が受ける危険の有無・危険の程度を明らかにし、排出量削減施策の検討等に資する信頼性のある予測実験結果を提供する。【文部科学省】<br>2012年度までに都市型集中豪雨等局所的顕著現象のメカニズム解明とそれら局所的顕著現象の発生予測を行う技術を確認し、それに伴う被害の大幅な軽減を目指す。【文部科学省】<br>全球地球観測システム10年実施計画(GEOSS)に基づいて行われる全球地球観測システムの構築に寄与し、地球環境変動や自然災害の観測・監視等に貢献する。 |
|                                 | 地球システム統合モデル開発及び高精度気候変動予測シミュレーション | 2010年度までに、気候の変動に加え、大気質・生態系・氷床も統合した「地球システム統合モデル」を高度化する。また、2008年度までに、全世界の季節(数ヶ月)から年単位の気候変動(エリア毎の気温、降水量、海水温、顕著な海流の動向、エル・ニーニョなどの顕著現象発生の有無等)を高精度に予測するシミュレーションコードを完成させる。【文部科学省】<br>2017年度までに、地球システム全体を包含する地球システム統合モデルによる、百年スケールの地球温暖化及び数年スケールの気候変動の予測技術を確立する。【文部科学省】                               |  |
|                                 | シミュレーションによる台風及び局所的顕著現象の予測技術      | 2007年度までに非静力・全球・領域・大気・海洋・陸面結合シミュレーションコードを完成させ、72時間前の高精度の台風・集中豪雨予測技術を確立する。【文部科学省】<br><br>詳細な地形データを入れた全球と領域、更には都市スケールを結合した非静力シミュレーションコードを完成させ、2010年度までに、都市型集中豪雨等局所的顕著現象のメカニズム解明を行うとともに、それらの現象の発生予測を行う技術を確認する。【文部科学省】<br>平成2012年度までに、都市型集中豪雨の高精度予測及びそれに詳細な都市データを加えた解析による被害予測に関する技術を確認する。【文部科学省】 |  |

| 重要な研究開発課題 |                       | 重要な研究開発課題の概要         | 研究開発目標 ( :計画期間中の研究開発目標、 :最終的な研究開発目標)   | 成果目標  |   |
|-----------|-----------------------|----------------------|--|---|---|
| 14        | 海底地震・津波防災技術<br>-1     | 地震発生メカニズムの解明と発生過程の評価 | 2010年度までに、大規模シミュレーションにより、岩石破壊からプレート破壊につながる地震発生のメカニズムの解明を行う。また、プレートにかかる応力集中予測を行い、観測結果と合わせて、高精度地震ハザードマップの作成を行う。【文部科学省】   | 2015年度までに、高精度地震ハザードマップを完成し、地震発生予測の精度を大幅に向上させる。【文部科学省】 |   |
|           |                       | 海底地震・津波観測ネットワーク      | 2010年度までに東南海地震・津波対応の観測ネットワークシステムの構築等を行う。【文部科学省】  |   |   |
|           |                       |                      | 2009年度までに、海底下3000m程度の超深度掘削孔における長期モニタリングシステムの開発・設置を行い、長期孔内計測を開始する。【文部科学省】<br>2011年度までに、海底下6000m程度の超深度掘削孔における長期モニタリングシステムの開発・設置を行い、2013年度までに長期孔内計測を開始するとともに、他の海底ケーブルネットワークと融合し、海底および海底下総合観測ネットワークを構築する。【文部科学省】 |   | 2012年度までに東南海・南海地震・津波対応の観測ネットワークの構築等を行い、首都直下地震、海溝型巨大地震・津波による被害の大幅な軽減を目指す。【文部科学省】 |
|           |                       |                      | 2010年度までに海域に発生する地震活動を精度良く把握するとともに、地震の震源決定精度の向上等を図るため、既存の海底地震総合観測システムによる海底地震のリアルタイム観測を継続し、地震発生に伴う津波の検知や海底環境変化のモニタリングを行い、地震・津波観測・監視システムと連携してネットワークを構築する。【文部科学省】  |   |   |
|           |                       |                      |  |   |   |
| 15        | 海洋環境保全技術<br>-8<br>-11 | 沿岸域海洋保全              | 2008年度までに製鋼スラグを安全に利用するための技術を確立し、2010年までに製鋼スラグの海域利用の実用化を図る。【経済産業省】  | 2015年度までに製鋼スラグ等の海域利用の実用化を図り海洋環境の修復を目指す。【経済産業省】        |   |

## 1. 宇宙海洋のフロンティアに いつでも自在に到達できる技術を確立

### 信頼性の高い宇宙輸送システム

- ・H- Aロケットの開発・製作・打上げ
- ・H- Bロケット(H- Aロケット能力向上型)
- ・宇宙ステーション補給機(HTV)

### 海洋地球観測探査システム(うち、次世代海洋探査技術)

- ・「ちきゅう」による世界最高の深海底ライザー掘削技術の開発
- ・次世代型深海探査技術の開発

## 2. 宇宙・海洋の 利用のフロンティアをきり拓く

### 衛星の高信頼性・高機能化技術

- ・災害対策・危機管理のための衛星基盤技術
- ・リモートセンシング技術  
(ハイパースペクトラルセンサ技術)
- ・信頼性向上プログラム(衛星関連)
- ・宇宙環境信頼性実証プログラム(SERVIS)

### 外洋上プラットフォーム技術

- ・洋上プラットフォームの研究開発