

## フロンティア分野推進戦略（案）の素案・草案

（この草案は現下の情勢や今までのプロジェクトでの議論を踏まえて起草したものであり、今後のプロジェクト、重点分野推進戦略専門調査会および総合科学技術会議の進展に合わせて変更してまいります。）

### 1. 総論

フロンティア分野である未踏の領域において、日本は、科学の面でも、技術の面でも、数々の世界的な成果を誇る。

宇宙開発技術の面では、すでに、一部分野で欧米に接近しており、国際競争力を獲得するために全力投球しているところである。

宇宙利用技術の面では、通信衛星などで国際競争力を持ちつつあるとともに、今後、次世代の宇宙利用を開拓する段階にある。

海洋開発は、世界最深の探査能力を保持するなど、世界最高水準にあり、今後はその水準の維持と、海洋利用の開拓を行っていく段階にある。

宇宙開発利用に関連する産業は、裾野が広いうえ、国際市場も急増する。この宇宙産業を、わが国の基幹産業に育成できるかどうかの分岐点である。

こうした分野の状況の中で重点領域は、以下のとおりである。

重点領域としては、利用系から見て国民が夢と期待を抱ける目標と計画性をもったプロジェクトに支えられた領域とし、4つの観点から次のように決定する。

#### (1): 技術安全保障の観点

情報収集衛星とその打ち上げ能力の確保、測位システムの

## 開発

- ( 2 ): 国際競争力強化のための技術開発の観点  
輸送系・衛星系の低コスト化・高信頼性の樹立
- ( 3 ): 世界市場の開拓を目指せる技術開発の観点  
高機能観測衛星、海洋資源活用技術
- ( 4 ): 国際貢献の観点  
国際科学プロジェクト、地球観測データの途上国への提供

次に推進にあたっての基本的な留意事項を以下に掲げる

まず、大きな研究開発・施設運営経費が累加し、財政を圧迫することが懸念されるため、研究開発の効率性を飛躍的に高めなければならないこと、そして、大きなプロジェクトを厳正に評価し、適切な措置を講じることが挙げられる。

次に、宇宙開発利用の研究開発については、国策として重要であるにもかかわらず、省庁再編後、一体的に推進できる体制になっていない。このため、国として一体的な推進ができる体制を構築しなければならないことが挙げられる。

一方、重点化すべき政策との関係については、言うまでもなくフロンティア分野は、その達成を目指す段階から、情報通信分野、環境分野、ナノテク材料分野、ライフサイエンス分野の研究開発にとって先導的役割が期待される。

なお、この戦略は、議論が深められた段階で改訂するものとする。

## 2 . 本論

### 2 - 1 . 当該分野の現状認識

#### ( 1 ) 当該分野を取り巻く状況

フロンティア分野は、宇宙、海洋のみならず、上空、天文、地球内部、極地などで繰り広げられる人類の未踏の活動を対象としている。こうした人類の活動は、知の探求と知識の獲得と集積という、人類の根源的な欲求でもある。

この分野における我が国の研究開発の水準は、宇宙、海洋、及び地球観測などの領域で、科学の面でも技術の面でも、数々の世界的な成果を誇るとともに、世界をリードしている領域も多い。まさに、この分野は、「知の創造と活用により世界に貢献できる国の実現」に、ふさわしい研究開発領域である。

また、この分野の研究開発は、産業の国際競争力の源泉であり、裾野の広い技術開発と波及効果があり、情報通信、環境などの重点分野の研究開発を先導出来ることも特徴である。この分野の研究開発は、「国際競争力があり持続的発展ができる国の実現」に大きく寄与する。

宇宙利用に関しては、すでに衛星「ひまわり」の気象観測などで国民生活に不可欠となっている。さらなる宇宙や上空を利用することによって、国民生活を向上し、「安心・安全で質の高い生活のできる国の実現」に大きく寄与できる。そのとき、国民生活を保障するための技術安全保障の観点を忘れてはいけない。

また、宇宙に関する産業については、情報通信社会等の進展とともに、世界的に民間市場の急拡大が見込まれており、宇宙産業を、我が国の次の基幹産業として育成していく必要がある。

フロンティア分野は、国民が夢と希望を抱くことができる分野であり、国家の明確な進路と活路を見出せない不透明な現在において、フロンティア開拓型プロジェクトが求められている。

だからこそ、産官学民が一体となってフロンティア分野の国家プロジェクトを強力に推進しなければならない。

## (2) 当該分野の動向

研究体制面では、研究者と産業界の間に密接な連携があり、近年では、宇宙関係3機関の連携が進むなど関係機関間の連携が進められている。一方で、プロジェクト指向及び外的要因により、観測等研究の継続性に難がある。

科学面では、ニュートリノや宇宙誕生の研究、月や惑星探査、深海観測や地球内部とその環境解明などの領域で、世界最高水準の研究を行ってきた。

技術面では、宇宙輸送系の技術開発では欧米にキャッチアップを果たしたが、欧米だけでなく、中国、インドなども参入してきている現状を踏まえ、安定した開発運用・費用の面で国際競争力を磨く段階にある。

また、再使用型等将来輸送系について基盤技術を開発中であるとともに、衛星系でも国際競争力強化に向けた取り組みの段階にある。

さらに、国際宇宙ステーション計画に参加し、有人宇宙技術等を吸収している。

宇宙利用では、気象観測・通信・放送方面で一部世界水準にあり、また上空利用で、先端航空機研究、成層圏プラットフォームなど新しい動きがある。

海洋開発では、世界最高の深海及び海底下の探査能力を誇るとともに、世界最高レベルのブイや観測船などによる海洋観測を国

注) p1,p2,p10,p12 の内容の一部を、会合後修正いたしました。  
また本資料は参考配布とさせていただきます。

際共同で実施している。

地球変動予測の面では、世界最速のコンピューターを開発するとともに、先端的な海洋・大気変動モデルの開発を推進している。

### (3) 当該分野の施策の現状とその成果に係る評価

#### 各府省別施策の概要

内閣官房	情報収集衛星システムの開発運用
総務省	超高速インターネット衛星技術など（文科省と協同）
文部科学省	液体燃料及び固体燃料輸送系開発、科学衛星・技術試験衛星、国際宇宙ステーション計画等宇宙環境利用の推進、上空利用技術研究、深海調査研究、深海地球ドリリング計画、フロンティア研究システム、地球シミュレータの開発、極地観測など
農林水産省	植生・森林の管理・観測等、水産資源調査・開発管理など
経済産業省	宇宙産業技術情報基盤の整備、観測衛星用センサーの開発、海洋エネルギー利用、海底鉱物資源調査開発など
国土交通省	運輸多目的衛星、海上交通システム、海洋気象観測、災害等に適応した衛星利用技術、地図など
環境省	観測衛星用センサーの開発、地球・海洋環境研究

#### 府省により従来実施された施策の成果と評価

##### 主要な府省による成果の概要

内閣官房	情報収集衛星の開発（H14 打上予定）
総務省	上空・宇宙を利用した高度情報通信ネットワークの先導的研究

文部科学省 宇宙・海洋などを使った科学の面で、世界最高水準の知識と技術の集積、宇宙輸送系技術および衛星開発・運用技術の獲得  
経済産業省 観測衛星による資源探査研究  
国土交通省 災害時の地殻変動監視。運輸多目的衛星の開発（H14 打上予定）

#### （４）当該分野の技術革新における課題

##### 宇宙産業の基幹産業への育成

宇宙開発については、輸送系は打上サービスの安定供給やコストダウン等による国際競争力の獲得を急ぐ。また近年の事故により顕在化した技術基盤未成熟さの解消と、これまでの開発の体制についての十分な評価が必要である。さらに将来的なコストダウンのための基礎技術研究が必要である。

また宇宙利用については、今後のマーケットを官民ともに、全力で開拓する必要がある。

公共側のマーケットとしては、国土保全や防災対策、土地利用のモニター、都市や自然の環境の観測・モニター、有用資源の研究、国際協力としての利用などが、有力視されている。今後、こうした公共側マーケットに対し、ユーザー側との交流を盛んに実施する必要がある。さらに宇宙利用をささえるため、技術革新に応じた観測センサー、システムの高度化、上空・宇宙からのリモートセンシング技術の高度化、地上、上空・宇宙系とのフィードバックシステムの研究等、環境分野等とも連携を図り研究開発を充実する必要がある。

民間側のマーケットとしては、通信・放送・測位については情報通信分野とも連携して、更なるサービスによる国民生活の質的向上に資する研究開発を推進する必要がある。また国際宇宙ステーション等の利用の拡大等、ナノテク・材料

分野等とも連携を図り、インセンティブを持たせていく必要がある。

#### 宇宙開発利用の国家としての体系的な推進体制の強化

省庁再編前は、総理府におかれていた宇宙開発委員会が各省庁の宇宙政策の調整機能を果たしてきたが、省庁再編後、当該委員会は宇宙開発事業団に関する事業を審議することとなった。宇宙開発利用は、国家プロジェクトとして推進すべき事柄であるので、省庁再編後の推進体制を踏まえ、各府省が一体となって推進出来る体制を構築する必要がある。

#### 海洋開発の利用研究の促進

海洋研究の国際的水準を保持していくとともに、その最先端技術を駆使し、社会のための利用研究を充実する必要がある。例えば、海洋微生物の研究やメタンハイドレートの研究など、ライフサイエンス分野やエネルギー分野とも密接に関係することから、体系的に研究を行う必要がある。

#### 地球環境変動の解明と社会への還元

海洋は地球環境変動に重要な役割を果たしており、世界規模での観測態勢の整備と、地球規模での地球環境変動を予測する高解像度のシミュレーション技術を研究開発することによって、地球環境変動を解明すると共に、その成果を社会へ還元する必要がある。

#### 人材育成と保持

プロジェクト単位の研究では、研究者の離散・集合を招き、継続的に知識水準を高めることが出来ないことを念頭に置いて、人材育成と保持が出来る研究開発環境を整える必要がある。

### データのシームレス化

当分野においては、共通の認識・フォーマットを確立しないままに各個に観測データ収集・集積が行われ、データの流通と有効活用が阻害されている。このためデータのシームレス化を図る必要がある。またデータの解析・集積を十分に行える人材・組織の育成が必要である。

### 国民の意識高揚

当分野は、科学技術の最先端であり、高度な専門知識に基づく研究開発であることから、国民に分かりやすく説明できるインタープリターを育成していくことが必要である。

また広報公聴活動の活性化などの国民の参画意識を喚起する取り組みが必要である。そして草の根的な国民の応援が待たれる。

### (5) 当該分野の今後の見通し

科学の知識の集積に関しては、我が国の得意な分野において人類に貢献すべきである。

宇宙開発利用に関しては、高密度な経済社会を構築している我が国において、安心・安全で質の高い生活を保障していくのに、不可欠な分野である。その生命線となる技術は、国家として確保すべきである。また宇宙開発利用は産業界への波及効果も高く、長期的に我が国の国際競争力を高める。したがって今後の基幹産業として宇宙産業の育成が重要である。

海洋開発に関しては、海洋国家としてふさわしい科学と技術の水準を維持して、これを活用して国際貢献をすべきである。

一方で、フロンティア分野のプロジェクトにおいては大きな研究開発・施設運用経費等の累積が顕在化しており、財政を圧迫することが懸念されるため、研究開発の効率性を飛躍的に高めなけ

注) p1,p2,p10,p12 の内容の一部を、会合後修正いたしました。  
また本資料は参考配布とさせていただきます。



ればならない。また大きなプロジェクトを適正に評価し、必要に応じた措置を講じることが求められている。

## 2 - 2 . 重点領域

### ( 1 ) 重点領域

利用系から見て、国民が夢と期待を抱ける目標と計画性を持ったプロジェクトに支えられた領域で以下の観点から八つの領域を選定する。

- 技術安全保障の観点
  - 情報収集衛星とその打上能力の確保
  - 測位システムの開発
- 国際競争力強化のための技術開発の観点
  - 輸送系の低コスト化と高信頼性の樹立
  - 衛星系の低コスト化と高信頼性の樹立
- 世界市場の開拓を目指せる技術開発の観点
  - 高機能観測衛星
  - 海洋資源活用技術
- 国際貢献の観点
  - 国際科学プロジェクト
  - 地球観測データの途上国への提供

### ( 2 ) 当該領域を重点領域とする必要性・緊急性

情報収集衛星とその打上能力の確保:国の安全保障の確保の為に不可欠。更に大規模災害への対応等に必要。

測位システムの開発:幅広い宇宙利用産業の基盤技術であり、技術安全保障上必要。

輸送系の低コスト化と高信頼性の樹立:宇宙利用のための基盤技術で、かつ国際競争力の激化への早急な対応が必要。更なる低コスト化技術は長期的宇宙利用産業の拡大に必要。

衛星系の低コスト化と高信頼性の樹立:民間による情報通信等の宇宙利用産業の拡大に必要。情報通信分野に不可欠。ナノテクノロジー・材料分野の寄与。

高機能観測衛星:防災・農林水産業利用・資源探査等の今後の宇宙利用の産業化における要点。環境問題への寄与。

海洋資源活用技術：海洋微生物等ライフサイエンス分野への展開。鉱物資源等新たな有用資源の活用。

国際科学プロジェクト：人類への貢献度が大きいこと、国際協調の機運が熟していること、先進国が一体となって推進すること、我が国の技術が寄与できること等のプロジェクトは必要。

地球観測データの途上国への提供：開発途上国の持続的な開発に資することで、国際的地位と国の安全を維持するために必要。

(3) 重点領域における研究開発の意義と見込まれる効果

情報収集衛星とその打上能力の確保：国の安全保障および災害防止（社会的効果）

測位システムの開発：産業技術力の向上（経済的効果）

輸送系の低コスト化と高信頼性の樹立：新産業・雇用の創出（経済的効果）

衛星系の低コスト化と高信頼性の樹立：産業技術力の向上（経済的効果）

高機能観測衛星：新産業・雇用の創出（経済的効果）

海洋資源活用技術：新産業・雇用の創出（経済的効果）

国際科学プロジェクト：知識の増大（知的資産の増大）、新産業・雇用の創出（経済的効果）、国際貢献（社会的効果）

地球観測データの途上国への提供：国際貢献（社会的効果）

2 - 3 . 重点領域における研究開発の目標

.....（分かりやすい目標は？）

.....

.....

（別途議論の素材有り）

技術安全保障の観点から選定される領域については、我が国独自の技術を確立し保持する。

注) p1,p2,p10,p12 の内容の一部を、会合後修正いたしました。  
また本資料は参考配布とさせていただきます。

国際競争力強化のための技術開発および世界市場の開拓を目指せる技術開発の観点から選定される領域については、公共セクターによる需要の拡大と、民需への支援により民需の拡大を目指す。

国際貢献の観点から選定される領域については、我が国の得意分野で我が国らしい科学の世界での貢献を目指す。また新産業に結びつく分野で民需へのインセンティブを持たせる。

## 2 - 4 . 重点領域における研究開発の推進方策の基本的事項

### ( 1 ) 研究開発の推進計画

### ( 2 ) 研究開発の質の向上を図るための重要事項

- 大きな研究開発・施設維持運営経費等の累加による財政の圧迫の懸念があり、研究の効率性の飛躍的向上と、大プロジェクトの厳正な評価、適切な措置が必要。
- 各府省が一体となって推進できる体制の確立。
- 公共側の利用者となる可能性のある府省、大学等と関係省の密接な連携強化による利用拡大と、民需支援。
- 継続的なデータの処理・集積のための組織体制作りと、これを受け継ぐ人材の継続的確保。

### ( 3 ) 研究開発に必要となる資源

### ( 4 ) その他