



JAXA長期ビジョン

— JAXA 2025 —

2005年3月31日

宇宙航空研究開発機構

要旨

今日、航空機のみならず、ロケットや人工衛星による宇宙空間の利用は既に現代社会活動の礎となっている。この分野の技術を高め、産業基盤を確固たるものとし、将来にわたって維持・発展させていくことは我が国にとって大変重要なことであり、各方面から多くの期待・要望が寄せられている。

国際的には、米国は月や火星への有人宇宙探査を宇宙開発の新たな目標に掲げる一方、欧州は宇宙活動を政策ツールとした宇宙政策を展開している。また、中国が有人宇宙飛行に成功するなど、宇宙開発をとりまく世界の動向は大きく変化している。航空分野では今後航空輸送需要の大幅な伸びが予想されるなか、航空先進国である米国、欧州は航空産業の強化とイニシアティブの確保を図っている。

このような状況下で、JAXAは宇宙航空分野について明確な将来像を示し、社会に問う責務があると認識し、おおよそ20年後までの宇宙航空分野の望ましい姿を以下のように長期ビジョンとして提案する。

【長期ビジョン】

『世界最高の信頼性と競争力のあるロケットや人工衛星を開発し、安全で豊かな社会の実現に貢献する。また、トップサイエンスを推進するとともに、独自の有人宇宙活動や月の利用への準備を進める。さらにマッハ5クラスの極超音速実験機の実証を行う。これらにより、宇宙航空の基幹産業化に貢献する。』

以下に5つのカテゴリーでより具体的なビジョンを述べる。

(1) 宇宙航空技術を活用することで、安全で豊かな社会の実現に貢献する

気象衛星や通信・放送衛星などは、既に社会にとってなくてはならないものになっている。JAXAは、それらを発展させるとともに自然災害への対応や、地球環境問題への取組みに貢献できる新しい宇宙利用システムを実現する。例えば、次のようなシステムを提案する。

○自然災害などへの対応に役立つシステム

地震、津波、豪雨などの災害の発生時に、被害の状況を観測衛星等で集中的に把握し、迫り来る危険を防止する最適な警報を個人の携帯電話に通信衛星から直接通報するシステムを関係機関と協力して実現する。これを、アジア・太平洋諸国も利用できるシステムとしてこれらの国と協力して構築・運用する。

○地球環境問題への対応に役立つシステム

地球温暖化や気候変動の様子を継続的に観測し、その変化を予測するシステムを確立する。これは関係機関の衛星、船舶、航空機、ブイや大規模なスーパーコンピュータなどを組み合わせたもので、国際機関や各国政府等に地球環境を保護するための政策立案に必要な情報を提供する。

(2) 宇宙の謎と可能性を探求することで、知の創造と活動領域の拡大に貢献する

銀河やブラックホールの観測、金星や水星の探査、月探査及び太陽系外探査などを目的とした、多くの宇宙探査機を実現する。これらにより宇宙科学の分野において多くの成果を得て、我が国を世界のトップサイエンスセンターにする。

また、月を探査し、我が国の活動領域の拡大と競争力の源泉としての技術開発力の維持、強化を図るため、月面拠点の構築と利用のための技術を確立する。

(3) 世界最高の技術により、自在な宇宙活動能力を確立する

宇宙活動を展開し、安全で豊かな社会の実現や知の創造等に宇宙を利用していくためには、物や人を自在に宇宙に運ぶ手段、すなわち宇宙輸送システムが不可欠である。そのために世界最高の信頼性と競争力を有するロケット及び軌道間輸送機を実現する。

さらに、これらの技術を発展させ、安全に人が乗れる宇宙輸送システムの実現をめざす。また、国際協力計画への参加によって有人宇宙技術の蓄積を継続し、将来の独自の有人宇宙活動の実現への準備を行う。

さらに、宇宙太陽光利用のためのエネルギー無線伝送技術など新しい宇宙利用を創出する技術基盤の拡充に努める。

(4) 自立性と国際競争力をもつ宇宙産業への成長に貢献する

我が国の宇宙機器産業は世界水準に迫るロケットや衛星を製造できるまでに成長している。また通信・放送などの分野では宇宙利用サービス産業が育っている。しかし国際競争の中でさらに成長を促すことが重要な課題となっている。JAXAはこの課題に取り組み、これらの産業が我が国の基幹産業の一つになることをめざす。

(5) 航空産業の成長への貢献と将来航空輸送のブレークスルーをめざす

我が国の航空産業が将来の基幹産業となることを目指して、JAXAは国際市場で受け入れられる魅力のある国産旅客機を実現するために、将来の航空機に欠くことのできない世界に先行する我が国独自の技術開発を行う。

さらにマッハ5クラスの極超音速実験機で、太平洋を2時間で横断できる極超音速機の技術を実証する。

【長期ビジョン実現の考え方】

将来の宇宙開発利用と航空研究開発の望ましい姿を実現するため、段階的な目標を設定し、それらに向かって戦略的に取り組んでいくこととする。

- 今後20年間のロードマップを策定するにあたって、おおよそ最初の10年とその後の10年に分けて選択と集中を図る。
- 最初の10年間は、
 - 安全で豊かな国づくりに役立つために、宇宙航空技術が社会で広く使われるようにするための取組みへ重点化する。
 - この間、将来の有人宇宙活動や月の利用などを含む新たな宇宙利用の実現に向け、先駆的なミッションの創出とそれを実現する技術の涵養に努め、国策としての進路の決断が可能となるよう、実証結果に基づく選択肢を準備する。
- その後の10年間は、
 - 引き続き、社会で宇宙航空技術が広く使われるように努めるとともに、新しい宇宙利用を創出し提案する。また、国としての進路判断に基づき、月の利用などを含む新たな宇宙利用や独自の有人宇宙活動の実現に取り組む。

【国際協力と人材育成への取組み】

長期ビジョンの実現に向けては、米国、ロシア、欧州諸国やアジア・太平洋の諸国との国際協力を積極的に行う。米・欧・露と連携することによって効果的、効率的に計画を進める。また、アジア、太平洋地域での宇宙開発の先駆者として、JAXAがアジアの

国々と自然災害や環境問題への対応など宇宙開発分野での協力を進めることによって、我が国がアジアの国からより信頼される国になることに貢献する。

宇宙開発は多くの青少年が興味・関心をもつ分野でこれらの次世代を担う若い人たちに夢や希望を与えることが出来る。また宇宙開発を通じて得られる豊富な宇宙や地球環境の知識やデータ、ロケットや衛星の開発経験や知識などは「理科離れ」が叫ばれている中、教育現場をはじめとして、いろいろな分野での活用が期待できる。このようにJAXAは青少年の人材育成のための取組みを行う。

JAXAは、このビジョンを通じ、関係者および国民の理解を得ることによって、その実現を図っていききたい。

目 次

はじめに	1
第一章 背景と現状認識	2
1. 背景	2
2. 現状認識	4
第二章 長期ビジョン	6
1. 理念	6
2. 長期ビジョン	8
(1) 安全で豊かな社会の実現への貢献	8
(2) 知の創造と活動領域の拡大への貢献	10
(3) 自在な宇宙活動能力の確立	12
(4) 宇宙産業の成長への貢献	14
(5) 航空産業の成長への貢献と将来航空輸送のブレークスルー	16
第三章 ビジョンの実現に向けて	17
1. 基本的な考え方	17
2. 安全で豊かな社会の実現に向けて	18
3. 知の創造と活動領域の拡大に向けて	22
(1) 宇宙観測・太陽系探査	22
(2) 月の探査と利用	26
4. 自在な宇宙活動能力の確立に向けて	30
(1) 宇宙輸送システム	30
(2) 有人宇宙活動	35
5. 宇宙産業の成長に向けて	40
6. 航空産業の成長と将来航空輸送のブレークスルーに向けて	41
7. 横断的な取組み	44
(1) 技術開発力の強化への取組み	44
(2) 人材育成のための取組み	45
(3) 社会への定着・浸透のための取組み	47
(4) 国際協力とアジア・太平洋地域との連携の取組み	49
(5) 資源の確保	51
おわりに	53

付 図

長期ビジョン全体ロードマップ
災害・危機管理情報収集通報システム(イメージ)
観測・予測統合地球環境観測システム(イメージ)
将来の宇宙観測・太陽系探査(イメージ)
将来の月探査・利用活動(イメージ)
将来の有人宇宙活動(イメージ)
将来の宇宙輸送(イメージ)
将来の航空(イメージ)

検討の経緯

1. 長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会 (1)
2. 宇宙航空ビジョンアドバイザー委員会 (8)

はじめに

今日、航空機のみならず、ロケットや人工衛星による宇宙空間の利用は既に現代社会活動の礎となっている。この分野の技術を高め、産業基盤を確固たるものとし、将来にわたって維持・発展させていくことは我が国にとって大変重要なことであり、我が国の政治、外交、安全保障、経済、交通、農漁業、教育などの各分野から、また一般国民から多くの期待・要望が寄せられている。

国際的には、米国、欧州等は確固たる信念のもと、国家の最重要施策の一つとして宇宙開発利用を推進している。また、今後の世界経済に大きな影響を与えるであろう中国、インド、ブラジル等も宇宙活動を戦略的に展開中である。

また、航空分野では、今後航空輸送需要の大幅な伸びが予想されるなか、航空先進国である米国、欧州は航空産業の強化とイニシアティブの確保を図っている。

このような状況下で、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、2003年10月に我が国における宇宙航空分野の研究開発の中核を担うべく、宇宙開発事業団(NASDA)、文部科学省宇宙科学研究所(ISAS)、独立行政法人航空宇宙技術研究所(NAL)の3機関が統合され発足した。JAXAはそのおかれた立場から、これらの分野について明確な将来像を提示し、それを社会に問う責務があると認識している。

JAXAはこの認識に立ち、将来の我が国の宇宙航空分野の望ましい姿及びその実現への方向性を示すため、本ビジョンを自ら策定した。これにより、これからの宇宙航空活動について、広く国民や関係各層からの理解と支持を得ていくきっかけとしたい。

本ビジョンは、我が国及び世界の将来を見通しつつ、今後20年程度の期間を対象にした宇宙開発利用及び航空研究開発の(1)ビジョンの基礎となる理念、(2)長期ビジョン、(3)長期ビジョンの実現に向けた取組み、という形で提案するものである。JAXAは、この提案に基づく明確な目標のもとに選択と集中を図り、宇宙開発利用及び航空研究開発を効果的・効率的に推進する。

ビジョンの策定にあたっては、国内各層との意見交換を通じて、その充実を図った。また、策定後は、その実現に向けて、具体的かつ効果的な諸活動が展開されるよう、関係各機関と調整しつつ、積極的に提案を行っていく。また、国が策定する国家戦略、各種基本計画、政策等にも適宜反映されていくことを期待する。

第一章 背景と現状認識

1. 背景

以下の諸点をふまえ、ビジョンの策定をおこなった。

2003年9月に宇宙開発委員会において今後10年程度の期間を対象とした「宇宙開発に関する長期的な計画」がまとめられていること。また、その後の宇宙開発利用をとりまく国内外における状況の変化を踏まえ、2004年9月、総合科学技術会議において、「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」が策定され、宇宙開発利用は科学技術創造立国を掲げる我が国にとって持続的発展の基盤となる重要な国家戦略技術として位置づけられるとともに、今後10年程度を見通した推進戦略の方向性が示されていること。

航空分野については、2003年5月に文部科学省の科学技術・学術審議会航空科学技術委員会により「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」がまとめられており、今後10年程度を見通した上で、当面5年程度について進めるべき重要研究開発課題等が示されていること。

第3期科学技術基本計画(2006年度～2010年度)策定に向けた検討が活発に行われており、文部科学省では、その一環として「国として戦略的に推進すべき基幹技術」についての基本的な考え方や方向性がまとめられつつあること。

2004年1月、米国は大統領が月や火星への有人宇宙探査を実現する新宇宙探査ビジョンを発表し、先端技術開発とフロンティア拡大をめざす一方、欧州連合は宇宙活動を主要な政策目標達成を支援するツールとして位置づけた拡大宇宙政策を展開していること。

2003年10月、中国が有人宇宙飛行に成功するなど、中国、インド、ブラジル、韓国等も国策として宇宙開発活動を強化しつつあり、宇宙開発を取り巻く世界の動向は大きく変化してきている。このなかで、我が国は科学技術創造立国として、宇宙開発利用の分野からの国際貢献をさらに強化すること、特にアジアへの貢献が大きな課題となっていること。

2005年2月に開催された第3回地球観測サミットにおいて、世界全域を対象とし、既存及び将来の人工衛星や地上観測など多様な観測システムが連携した包括的な全地球観測システム(GEOSS)を国際協力により構築していくための10年実施計画が承認され、地球観測システムによる達成目標の明確化と国際的な取組みの枠組み設定がなされたこと。

このような状況の中、宇宙開発利用は、我が国の総合的な安全保障や経済成長と環境保全の両立、地球・人類の持続的発展に不可欠な国家戦略技術として、その維持・強化をめざしたより積極的な取組みが求められていること。

2. 現状認識

我が国の宇宙開発の歴史は50年前のペンシルロケットに始まり、米国でアポロ11号により人類が初めて月に降り立った翌年の1970年、我が国の独自技術開発による人工衛星「おおすみ」の打上げ成功で本格化した。その後、全段固体Mシリーズロケットとして性能の向上が図られ、我が国の宇宙科学分野を世界のトップクラスに押し上げることに寄与した。利用分野では、米国からのロケット・人工衛星の技術導入を経て、実利用分野での自国人工衛星の開発と国内打上げを目標として技術開発に着実に取り組んできた。その結果、他の宇宙先進諸国に比較して限られた宇宙開発予算と人的資源の投入のなか、1990年代には、純国産であるH-IIロケットの連続成功、大型衛星開発など、短期間で世界のトップの技術水準に近づくに至った。また、この技術力をベースに国際宇宙ステーション計画（ISS計画）、地球観測分野などにおいて、欧米と対等なパートナーとして国際的地位を獲得してきた。

しかし、1990年代後半頃から打上げ失敗や衛星故障など、かつて宇宙先進諸国が経験してきたように“フロントランナー”としての壁に直面した。これは、宇宙開発の経験が不足で基盤的技術力が十分確立されていないままに、限られた資源の中、国際競争力を追求し、性能向上や大幅なコストダウンを進めた結果、宇宙開発の実用化において最も重視されるべき信頼性の確保が十分でなかったためと考えられる。最近、万全な対策を講じた上でH-IIAロケット7号機の打上げに成功したが、今後もより一層の信頼性向上に向けた不断の努力が必要と強く認識している。

また、この間、宇宙開発予算の大幅な削減や売上高の減少等を背景に、産業界では熟練技術者の維持や製造設備の維持・更新が困難となりつつあり、宇宙機器製造における品質の劣化、宇宙開発プロジェクトの信頼性の低下等の恐れが増大している。これは、国家戦略技術としての宇宙を支える宇宙産業技術基盤が崩壊の危機にあることを意味する。

その一方で、世界の宇宙先進諸国は、宇宙活動を安全保障と国家的課題解決のための手段として位置づけ、その活動をより強固に支援し、国としての取組みを強化しつつある。そのなかで、我が国の宇宙開発がおかれている状況には大きな懸念を持たざるを得ない。

航空分野では、国際共同開発により徐々に生産量を伸ばしつつある一方で、独自の民間旅客機開発はYS-11以来ほぼ40年間着手されていない。このように、航空機のライフサイクル全体にわたる活動（開発・就航サイクル）が完結していないため、主体的な戦略展開を実現できず、事業拡大も困難な状況である。この危機的状況を打開するには、国として、宇宙航空の開発利用を重要な国家政策として取り組むことが不可欠である。同時に、JAXAとしても確固たる長期的なビジョン

と戦略をもち、関係機関、産業界と一体となって、自律性確保、信頼性向上、国際競争力強化を図り、健全な産業技術基盤の構築に向けた活動を行っていかねばならない。

第二章 長期ビジョン

1. 理念

21世紀の今日、世界経済・政治を牽引する米国、統合を進め米国に対抗する欧州、経済発展で市場を拡大する中国、後に続くインド、ブラジルの台頭など、世界情勢はまさに激動の最中にある。その中であって、食料・エネルギー資源・原材料の多くを海外に依存し、また、少子高齢化や製造拠点の海外進出により生産基盤の変質が進む我が国は科学技術創造立国としてより一層の知識集約型の産業基盤を確保していくことが必要である。

さらに、昨今の我が国を取り巻く状況のなかで、日本と日本人が自信と誇りをもち、国際競争力を有し持続的な発展をつづけるためには、経済力の維持・強化のみならず総合的な安全保障、地球規模での環境保全、将来の人材の育成等が大きな課題となっている。

2004年9月に総合科学技術会議において策定された「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」に示されているとおり、宇宙開発利用は、様々な高度技術の総合の上に成り立つ代表的な巨大システム技術であり、国際社会のなかでの自律性確保、経済社会への広範な波及効果やフロンティアとしての宇宙への挑戦を通じた国の矜持への貢献など意義をあわせ持ち、科学技術創造立国を掲げる我が国にとって国の持続的発展の基盤となる重要な国家戦略技術として位置づけられるものである。

また、宇宙利用は地球環境などのグローバルな課題に関して、地球全体として俯瞰できる視点を我々にもたらした。さらに、危機管理分野における平和的な宇宙利用は、国の総合的な安全保障のために必要となる情報・事象を正確かつ迅速に収集・伝達するためのもっとも有効な手段の一つとなっている。

我が国の航空機製造産業については、各国のGDPに対する比率で比較すると現状は航空先進国の1／5程度にとどまっているが、将来的には我が国の経済規模に相応しい基幹産業への成長が期待されている。

以上の状況と、宇宙航空の開発利用は国の重要な政策目標を達成していくための有効かつ不可欠な手段であることを踏まえ、関係機関や産業界と連携をとりつつ、国や国民にとって重要な課題解決に向けた貢献を行うことが、JAXAにとっての重要な使命である。

この視点から、JAXAとしては、長期ビジョンを策定するにあたり、以下の4つを基本理念として掲げる。

- 「宇宙航空技術の活用により、安全で豊かな社会をつくる」
- 「宇宙の謎と可能性を探究し、国民の希望と未来をつくる」
- 「世界最高の技術により、自在な宇宙活動ができる能力をつくる」
- 「宇宙航空分野で新たな基幹産業をつくる」

これらの理念の追求を通じて、JAXAが宇宙航空分野の最先端科学技術の研究開発集団として世界一級の組織と文化を醸成し、他の集団の模範となることをめざす。

2. 長期ビジョン

既述の理念に基づき、おおよそ20年後までの間の我が国の宇宙開発利用及び航空研究開発の望ましい姿としての長期ビジョンを以下のように提案する。

『世界最高の信頼性と競争力のあるロケットや人工衛星を開発し、安全で豊かな社会の実現に貢献する。また、トップサイエンスを推進するとともに、独自の有人宇宙活動や月の利用への準備を進める。さらに、マッハ5クラスの極超音速実験機の実証を行う。これらにより、宇宙航空の基幹産業化に貢献する。』

より具体的には、以下の5つのカテゴリでビジョンを描いた。

(1) 安全で豊かな社会の実現への貢献

- 世界最高の信頼性と競争力を有する人工衛星等を活用し、誰もが、いつでも、どこでも、災害や地球環境の現況や将来予測を知ることができ、必要な通報を受け取り、情報を発信できる統合観測・監視・通報システムを実現する。
- 上記のような国と社会の課題解決のためのシステムを効率的に実現するため、行政を含む利用機関、研究機関、産業界と一体となった新たな宇宙開発・運用・利用のしくみの実現をめざす。

2004年9月に策定された総合科学技術会議の「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」においても、宇宙開発利用の目標の一つとして国民の安全の確保が掲げられており、「人々が安心して心豊かに生活を営むためには、紛争や災害などから国民の生命や財産を守り、我が国の安全の確保を図る責務が政府にはあり、そのため、宇宙という場の活用を図る」とされている。

このため、JAXAは安全で豊かな社会の実現の一助として、宇宙システムが必須の部分として組み込まれた課題解決型の社会システムを提示し、関係機関と協力しつつ、その実現を図る。また、その成果を活かして、アジア・太平洋諸国に貢献し、共に持続的発展をめざす。

本ビジョンでは、新たに構築すべきシステムの代表的なものとして、安全確保と環境保全の観点から以下の2つの統合観測・監視・通報システムを提示する。

①「災害・危機管理情報収集通報システム」の実現

地震、津波、豪雨等による大災害や危機の発生を利用機関等が集中的に把握し、被害拡大の可能性の早期予測を行い、最適な警報を速やかに直接個人の携帯端末に伝達するシステムを利用機関等と協力して世界に先駆けて実現する。

その成果は必要とするアジア・太平洋諸国にも展開し、アジア・太平洋地域でのパーソナルな災害予報を実現し、さらには全世界に拡げる。

これにより、国民の誰もが緊急時に、いつでも、どこでも、安全のための情報の入手と発信ができる社会を築くことをめざす。

②「観測・予測統合地球環境監視システム」の実現

気候変動や水循環など地球環境の観測と変動予測とを統合し、これらの情報を継続的に提供するシステムを確立し、国家、地域あるいは地球規模での適切な対応や政策の策定に資する。

また、このシステムを国際観測・予測網として実現することで、宇宙開発利用の先進国の一員として、地球全体の環境を守るための世界的な活動におけるリーダーシップを獲得する。

これらのシステムの実現のため、現在開発を進めている衛星観測技術、通信・測位技術などの衛星基幹技術の発展に注力する。一方、既に国は、我が国の外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等への対応等の危機管理等を主な目的とした情報収集衛星の開発や運用等を行っているところであり、JAXAとしては、今後とも衛星基幹技術の発展により、情報収集衛星等に貢献していきたいと考えている。

また、衛星システムと地上システムの一体化及び連携・協力を推進する。この宇宙開発・利用・運用のしくみとしては、例えば、欧州連合(EU)と欧州宇宙機関(ESA)との新しい関係のように、欧州を一つにするというEUの政策実現のための宇宙システムをEUとESAと産業界が協力して開発・運用・利用するという関係が参考となる。

これらのシステムで必要とする高度な情報収集・解析技術や衛星測位技術は、生態系管理、水資源・エネルギー管理や農業、漁業などにも広く利用されるものと考えられ、さらに、個人の携帯端末などが社会に広がることにより、大きな需要を生み出す可能性を有している。このため、JAXAは技術安全保障に留意しつつ、これらの技術が利用機関や産業界に移転され新たな宇宙利用として展開されることを支援する。

(2) 知の創造と活動領域の拡大への貢献 ～ 国民の希望と未来への貢献 ～

- 世界に先駆けて、多様な波長域の宇宙観測と独自の手法による太陽系探査を実施し、宇宙・物質・空間の起源の追究と宇宙の惑星と生命の探査を行うことで、我が国を宇宙科学のトップサイエンスセンターにする。
- 月を探査し、我が国の活動領域の拡大と、国の競争力の源泉としての技術開発力の維持、強化を図るため、月面拠点の構築と利用のための技術確立する。
- さらに将来において、月や地球重力圏界(ラグランジュ点)を太陽系に広がる人類活動のための新しい場として活用する「深宇宙港構想」の実現をめざす。
- こうした未知のフロンティアへ挑戦することにより、若い世代が奮起し、科学技術への関心が高まることを通して、将来の人材の育成に貢献する。

知的創造と活動領域の拡大は、未知のフロンティアへの挑戦として位置づけられ、この取組みによって、国際的な存在感を発揮し、誇れる日本であり続けるとともに、将来の経済的利益の確保や次世代人材の育成に資することが期待される。このために、独自の科学技術、独自の文化、国益を意識した宇宙科学、宇宙探査、活動領域の拡大のための新たな開発利用を推進することが肝要である。

宇宙科学の目的は、宇宙において、宇宙・物質・地球・生命の起源と歴史を知るとともに、どのようにして地球の様に生命が生まれ持続する環境が作られたかを解明し、さらに、宇宙という極限環境ではじめて探ることのできる科学の基本法則を明らかにすることである。

そのために、太陽系探査と宇宙観測を中心に、創造性豊かな科学活動を世界に先駆けて実施し、国内のみならず海外を含めた大学・研究機関との協力による広がりのもとで、我が国を宇宙科学のトップサイエンスセンターに押し上げることをめざす。これにより、20年後頃までに、宇宙での最初の星やブラックホールを探索し、宇宙の生い立ちを探るとともに、太陽系外の惑星における生命存在の可能性の観測を行う。さらに、木星型惑星を含む太陽系探査により太陽系の生い立ちを調べる。

月の探査では、月の科学的知見の獲得や最先端の探査技術確立することに加え、将来の月の利用可能性を精査した上で、月面拠点の構築とその利用活動への展開

をめざす。

また、20年後頃には実現しているであろう国際有人月面拠点の開発計画においては、それまでに戦略的に培ってきた技術を有効活用することで我が国の主体性を確保しつつ、応分の国際的役割を担うことをめざす。

さらに将来において、地球と太陽の重力の影響が釣り合う安定な場所であるなどの理由から長期滞在に有利な「ラグランジュ点」や「月面」を、太陽系から深宇宙に広がる人類活動のための拠点として、宇宙観測、太陽系探査、宇宙開発利用を展開していく『深宇宙港構想』の実現をめざす。

(3) 自在な宇宙活動能力の確立

- 世界最高の信頼性と国際競争力を有するロケット及び軌道間輸送機を実現し、これらの技術を発展させ、安全に人が乗れる打上げ・帰還システムと再使用型宇宙輸送システムの実現をめざす。
- 国際宇宙ステーション計画などを通じて有人宇宙活動技術の蓄積を図り、我が国独自の有人宇宙活動の実現に向けた準備を進める。
- 新たな宇宙利用の創出と、誰もが容易に宇宙を利用できる技術基盤の実現をめざす。

我が国は、人工衛星と宇宙輸送システムを必要なときに独自に宇宙空間に打ち上げる能力を将来にわたって維持することを基本方針としている。この方針を踏まえて信頼性の確保を最も重視し、その基盤的技術を強化するとともに技術開発能力を維持・発展させることが求められている。

このため、宇宙輸送システムについては、H-IIAロケットを継続的に運用して維持・発展させ、打上げ回数の増加を図り、世界最高の信頼性と競争力をもつロケットを実現する。また、宇宙ステーション補給機(HTV)を中心とする無人輸送システムの開発・運用と発展により、有人宇宙飛行実現に必要な軌道間輸送技術、帰還技術、再使用技術、安全技術を獲得する。

これにより、20年後頃までには、安全に人が乗れる打上げ・帰還システムの実現と運用の開始をめざす。さらに、再使用型輸送機の有人化技術の飛行実証を行い、独自の有人再使用型輸送機の開発着手をめざす。

有人宇宙活動については、国際協力による将来の月の有人探査並びに地球近傍における独自の有人宇宙活動の実現の可能性を視野に入れつつ、国際宇宙ステーション(ISS)の運用利用を活用した有人宇宙技術の蓄積を行う。この成果をもとに次の国際的な有人宇宙計画への参加等を通じ、20年後頃までには独自の有人宇宙活動への展開の準備が整うように、有人宇宙滞在・活動技術の確立をめざす。

また、上記のような自在な宇宙活動能力を発展させるとともに、エネルギー問題等の将来の人類の課題解決に役立つ新たな宇宙利用の創出をめざし、ISS／日本実験棟(JEM)／HTVや将来の月面探査拠点などを最大限活用し、宇宙太陽光利用や大型構造物組立てなど、新たな宇宙利用の可能性を追求するために必要な技術

基盤の拡充を図る。

飛行機のように安全で大量高頻度の輸送が可能となれば、地球と宇宙を結ぶ航路が開け、人・資源を容易に輸送することが可能となり、宇宙利用の可能性が大きく広がる。このため、使い切りロケットから再使用型宇宙輸送システムへの転換など、高信頼性、大幅なコストダウンを実現するための宇宙輸送技術の革新をめざす。

また、国民、産業界、行政、研究者、教育界等がより容易に宇宙を利用できることで、利用活動が多様化することから、これを実現する技術基盤としくみの構築をめざす。

(4) 宇宙産業の成長への貢献 ～自立性と国際競争力を具備した宇宙産業の成長～

- 宇宙機器産業の国際競争力の強化を図り、自立的成長を促す。
- 宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業が我が国の基幹産業となることをめざす。

通信・放送、気象、さらには位置情報など、人工衛星の用途は幅広い分野にまたがっており、我が国の産業競争力を高める上で、非常に重要な技術となっている。

我が国の宇宙機器産業は、技術的レベルでは世界水準に迫るロケット・人工衛星を我が国独自で製造できるまでに成長してきている。宇宙利用サービス産業も、一部では様々な行政ニーズ、ビジネスニーズに応えつつある。このような状況において商業活動の芽も育ちはじめている一方、我が国の宇宙機器産業が常に熾烈な国際競争にさらされており、今後、世界に肩を並べていけるかの正念場にある。

また、我が国の宇宙利用の自律性を確保するためには、国全体として技術開発力と製造能力ならびにその運用能力を保持しつづけることが重要であり、宇宙輸送技術や人工衛星技術などの基幹技術を支える宇宙機器産業の維持、発展が不可欠である。

このため、JAXAは産業界と連携し、宇宙機器産業が我が国の他の製造業のように高信頼性や高品質などにより、国際競争力をもち、自立して成長できる基盤と環境を構築することをめざす。

また、現在の我が国の宇宙関連の産業規模は、宇宙機器産業が年間約3千億円、宇宙利用サービス産業が約6千億円である。この産業規模では、適正水準の利益を得て、再投資するという自立した産業循環が難しい状況にある。

このため、宇宙産業が将来の我が国の基幹産業に成長することをめざし、宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業の産業規模を、20年後にはGDPの1%相当の約6兆円に拡大することを、宇宙産業が基幹産業の仲間入りするための大きな目標として掲げる。

宇宙機器産業については、今後、策定されたビジョンを実現することで、10年後には年間6機程度の人工衛星の受注、ロケットの打上げ等により宇宙機器産業の飛躍的

な拡大が達成できると考えられ、この伸びを維持することにより、20年後には、約1.2兆円程度の産業規模が期待される。

宇宙利用サービス産業については、将来においては、個人携帯端末向け衛星通信サービスなどの現在は存在していない新たな利用サービス産業の台頭により、新規利用マーケットの形成と充実が想定できる。それらが着実に実現していくならば、20年後には、公共セクターや個人消費者の拡大に向けた宇宙利用サービス産業が大きく成長することで、宇宙機器産業も含めた宇宙産業全体で6兆円規模までに成長していくことも期待できる。

宇宙機器産業が国際競争力をもち、産業として自立的に発展し、宇宙利用サービス産業とあわせて、これらの産業が将来の我が国の基幹産業となるよう、JAXAは産業界及び行政との連携方策を総合的に推進していく。

(5) 航空産業の成長への貢献と将来航空輸送のブレークスルー

- 航空機製造産業が我が国の基幹産業となることをめざす。
- マッハ5クラスの極超音速実験機で、太平洋を2時間で横断できる極超音速機の技術を実証する。

各国のGDPに対する航空機製造産業の比率を比較すると、米国、フランスなどの航空機先進国は1.5%前後であるのに対して我が国は0.3%にとどまっており、航空先進国の1/5である。

今後、大幅な航空輸送需要の伸びが予測される市場からの要請は、高速性と利便性であり、また、社会からは環境適合性と安全性の向上が求められる。将来、我が国の航空機製造産業が我が国の経済規模に相応しい規模の基幹産業にまで成長するためには、これらの要請に応え、国際的に十分なバーゲニングパワーを持つことが必須である。

そのため、我が国の自律性・主体性を確保できる高付加価値技術による我が国の新たな航空機市場参入をめざした日本ブランドの獲得、さらに将来航空輸送のブレークスルー技術の創出が重要である。JAXAは航空機研究開発の先導役として、高付加価値技術を先行的に獲得し、航空輸送のブレークスルー技術を創出することにより産業界の発展に貢献する。

現在のマッハ約0.8のジェット機で、例えば東京からロサンゼルスまで10時間かかる移動時間を、マッハ5の極超音速機では、液体水素を燃料とすることにより高いエネルギー効率で炭酸ガスを排出することなく、約2時間程度までに短縮できる。

マッハ5クラスの極超音速機の技術実証は、現在までの我が国の技術実績及び将来の動向を勘案すれば、技術的には20年程度で可能であると判断できることから、JAXAは必要な周囲条件を整えつつ、その実証をめざしていく。

第三章 ビジョンの実現に向けて

1. 基本的な考え方

ビジョンを実現するためには、段階的な目標を設定し、それらに向かって戦略的に取り組んでいくことが必要である。このため、下記の考え方を基本として、段階的目標とその実現に向けた取組み方策を提案する。

- 今後20年間のロードマップを策定するにあたって、おおよそ最初の10年とその後の10年に分けて選択と集中を図る。
- 最初の10年間は、
 - 安全で豊かな国づくりに役立つために、宇宙航空技術が社会で広く使われるようにするための取組みへ重点化する。
 - この間、将来の有人宇宙活動や月の利用などを含む新たな宇宙利用の実現に向け、先駆的なミッションの創出とそれを実現する技術の涵養に努め、国策としての進路の決断が可能となるよう、実証結果に基づく選択肢を準備する。
- その後の10年間は、
 - 引き続き、社会で宇宙航空技術が広く使われるように努めるとともに新しい宇宙利用を創出し提案する。また、国としての進路判断に基づき、月の利用などを含む新たな宇宙利用や独自の有人宇宙活動の実現に取り組む。

2. 安全で豊かな社会の実現に向けて

宇宙システムは、情報の収集・伝達・配信手段ならびに測位基盤といった姿で、すでに社会を構成するインフラストラクチャの重要な一翼を担っている。将来においても、宇宙システムの開発実証とその社会への浸透、定着を通じ、安全で活力があり、アジア・太平洋諸国とともに持続的に発展できる日本社会の実現に貢献することが、JAXAの第一の目標である。

【背景と目的】

○ 災害・危機管理情報収集通報システム

近年、我が国をはじめ世界各地で頻発している地震、豪雨等に起因する大災害により、現代社会が未だ自然災害に対して脆弱であり、また、人口密度が高く防災対策が十分ではないアジア地域では未曾有の規模の被害をもたらすことが明らかとなった。これに対し、広域性、同時性、耐災害性という宇宙システムが本来的に持つ特長を活かすことにより、国民の生命財産の安全を高める課題解決型のシステムが構築できると考えられる。

「災害・危機管理情報収集通報システム」は、観測衛星、通信衛星及び測位衛星等を用いてダイナミックに変化する国土空間情報を収集し、それを総合情報センターに集約することによって災害、危機の発生と拡大の予測に結びつけ、警報などを適切なタイミングで発し、それを必要とする個人の携帯端末に即時、直接に伝達する。このシステムの運用により国民の安全を向上させるとともに、さらに、このシステムをアジア・太平洋地域にも広げることで、同地域の安定と持続的な経済活動の推進に資することも可能となる。この活動は、貿易が経済活動の大きな割合を占める我が国の安定にもつながる。

○ 観測・予測統合地球環境監視システム

一方、地球規模の不安定要因として、気候変動、水循環、汚染などの環境問題が認識されているが、これらの問題を大きくする人口爆発と人類活動の増大はいまだ進行している。環境問題と人類活動の調和なしに今後の人類社会の持続的な発展が望めないことは明らかである。特に、人口爆発と急進的経済成長の主要な舞台となると考えられているアジアでは、環境問題や各国間の摩擦が深刻化する恐れがあり、また、食糧の多くを輸入に頼る我が国にも重大な影響を及ぼす可能性がある。これらの解決には、一国を超え、地域的さらにはグローバルな取組みが必須である。これに対し、グローバルな観測手段としての人工衛星の能力を十分に活用することにより、環境問

題に対応するにあたっての有効なツールが構築できると考えらる。

「観測・予測統合地球環境監視システム」は、二酸化炭素(CO₂)濃度や降水などの地球環境変動に重要なパラメータについて、観測衛星による遠隔計測データと地上・海上などの現場観測データを融合させ、地球環境の理解に必要なデータセットを作る。また、それを地球シミュレータなどを用いた強力な予測システムと結合することによって、国家的、地域的さらには世界的な取組みの意思決定にあたっての不可欠な情報を提供するツールとなる。このツールを適切に利用することにより、地球環境の改善と維持のための適切な行動が推進されるとともに、さらに、我が国が地球環境問題の解決に積極的かつ主導的な役割を果たすことを通じて、地球環境問題の影響を強く受けるアジアにおいて、我が国に対する信頼を高めうることが期待される。

【ビジョン実現に向けた方向性】

○ ユーザの視点からのシステム構築

JAXAは、災害及び環境の課題解決に資するビジョンの実現のため、これらの宇宙利用システムの社会への定着、浸透、成熟をめざす。しかしながら、単に宇宙利用システムを開発実証するだけでは社会への定着はなされない。実証と実用の間を隔てる主要な課題は次の2点であると認識している。

すなわち、

- 従来の技術開発を目的とした宇宙利用システムは必ずしもユーザにとって使いやすいものではなかったこと
- 実証システムが継続的に提供されないことによりユーザが宇宙利用システムに対し投資することができないこと

である。

これらを克服して本ビジョンを実現するため、従来の宇宙技術の開発を中心とした考え方を抜本的に改め、基本的な方向性を以下のとおりとし、ユーザの視点からのシステム構築に挑戦する。

- ユーザの視点から全システムを設計する
- 継続性を持ったシステムにより実証と実用の橋渡しを行う

このため、ユーザと一体となった開発実証活動を行うための体制を強化する。この体制の下で、例えば、災害時のユーザである、一般人、災害救助隊員（及びその指揮者）、防災計画立案者等が必要とし、かつ使いやすい携帯端末を開発することに注力する。

また、災害・危機管理または環境問題におけるデータ利用者が真に必要とするデータを、必要とするタイミングで取得、配信できるような衛星通信・観測システムをめざして開発を行う。

○ 利用機関等との密接な連携

ここで提示しているシステムは、人工衛星システムだけでは成立せず、地上の観測網や通信網と連携、融合することによりきわめて有効に機能するものであることから、システム構築の初期から国内、国外の研究機関、開発機関、利用・運用機関等と密接に協力を行う。

なお、収集、統合されたデータ、情報を解析・解釈し、有効な情報を抽出して伝達・配信することはきわめて重要である。特に災害対応においては迅速性を、環境問題においては精度を確保するための膨大なデータ処理は、それだけでも難事業である。このうち、観測衛星の運用と衛星観測データの処理については、各衛星に共通の部分も多い。このため、JAXAのノウハウを活かしつつ、利用機関と連携して統合的な運用処理センターを構築することは、我が国のリソースの有効活用の観点からも有力な選択肢の一つと考えられ、その実現をめざす。

○ 衛星基幹技術の発展

このビジョンを支える人工衛星システムは、我が国だけでなくアジア・太平洋地域、ひいては全世界で使われることをめざすものであり、我が国の存在感を示し、我が国が先導して構築するものとして、我が国の得意技術、優位技術を基盤として構築すべきと考える。従って、JAXAが従来より開発してきた特徴ある衛星技術を活かし、その発展、成熟を図りつつシステムを構築する。

システム構築に必要な技術は、

- 高解像度光学観測技術
- 合成開口レーダ技術
- 移動体衛星通信技術
- 高速衛星通信技術
- 高精度測位技術
- 気象・環境観測技術（可視赤外放射計、マイクロ波放射計、降雨レーダ、二酸化炭素観測センサ等）
- 衛星間通信技術

等である。

【目標とロードマップ】

○ 10年後頃までに、以下のようなミッションにより、「災害・危機管理情報収集通報システム」及び「観測・予測統合地球環境監視システム」の基本的部分を実現する。

- 超小型携帯端末の実証
- 小型アンテナに対する大容量伝送
- 高精度測位技術(m級精度)の確立
- 高分解能・高頻度の災害観測
- 越境大気汚染、越境海洋汚染の常時観測
- 国別、1ppmv精度の二酸化炭素観測
- 可視赤外放射計、マイクロ波放射計、レーダ等による気候変動の継続観測
- 国際地球観測網(GEOSS)への協調的参加

○ 20年後頃までに、以下をめざす。

- 10m分解能の静止地球観測衛星を含む「災害・危機管理情報収集通報システム」の実現とアジア・太平洋地域への展開
- 日常的な行政に組み込まれた政策ツールとしての「観測・予測統合地球環境監視システム」の確立

3. 知の創造と活動領域の拡大に向けて

宇宙は人類の知的欲求の根源であるとともに、21世紀の様々な知的挑戦を展開するまたとない舞台である。人類は、宇宙、太陽系、生命の起源を知りたいという人類共通の欲求に支えられ、数多くの探査機を太陽系内に送り、様々な望遠鏡を宇宙へと送り込んできた。こうしたミッションは多くの知見をもたらしたが、新たに生み出された謎も多い。こうした挑戦を通じて、宇宙は世代をこえ、青少年がめざし続ける夢の実現の場となってきたといえる。

陸から海へ、そして空へと生存圏を拡大してきた人類にとって、広大な宇宙は第四の生存圏ともいえる新たな発展の舞台である。21世紀の世界的課題である人類社会の持続的発展を追求し、人類の生存基盤である地球社会全体の脆弱さとそこで生活を営む人類のことを考えるとき、その生存基盤を宇宙に求めることはきわめて自然な道筋である。その際、宇宙というフロンティアにおいて、活動領域を拡大していく道筋は「発見から探査、探査から開発、そして利用」という段階を経る。

なかでも、我々にとって最も身近な天体である「月」は、太陽系探査の対象として位置づけられるばかりでなく、将来の利用に向けた活動を進める段階に来ている。「地球の周回軌道」が最先端のフロンティアから、開発や利用の対象に変わりつつあるように、「月」も探査対象から、その先の開発と利用を見すえた技術戦略を考える段階にきている。月へ向けた国際動向のなかで、我が国が月の探査を通して月及び月以遠の宇宙探査技術を獲得していくことは、我が国の活動領域を拡大するとともに、国の競争力の源泉としての技術開発力を牽引することとなる。

ここでは、宇宙観測と太陽系探査のビジョン実現のための方策と、月の探査と利用のビジョン実現に向けた方策を以下に示す。

(1) 宇宙観測・太陽系探査

【背景と目的】

これまで我が国の宇宙科学探査は、1970年以降26機もの科学衛星を打ち上げ、科学ミッションの先端的技術要求に応える工学技術に支えられて、地球上層大気から宇宙の果てに至る様々な領域で新しい成果をあげ、エックス線(X線)天文観測、磁気圏観測などの分野で国際的に重要な地位を築いた。

ここ数年のうちに、我が国は X 線天文学 (ASTRO-E II)、赤外線天文学 (ASTRO-F)、太陽科学 (SOLAR-B) の3分野で世界一の天文台たりうる宇宙観測衛

星を手にする。そして、電気推進技術を実現した探査機「はやぶさ」は小惑星「Itokawa」から表面物質を地球に持ち帰り、また、月周回衛星（SELENE）が、かつてないレベルで月を精査する。さらに、数年後には、金星の不思議な“気象”の解明をめざすミッション（PLANET-C探査機）や、欧州との全面協力による水星探査ミッション（BepiColombo探査機）が実現する。

21世紀、我々は「宇宙と物質・空間の起源」、そして「宇宙における生命の可能性」という二つの根源的な課題を持つ。JAXAは、こうした課題に挑戦し、「宇宙時代」における「知の創造」への貢献を行うために宇宙科学の発展に取り組む。

宇宙観測と太陽系探査とによって、先の宇宙科学の根源的な二つの課題の解明をめざす。さらに、これらの課題の基礎となるものとして、宇宙の構造と歴史全体を具体的に明らかにし、宇宙において地球のような生命を育む環境がどのようにして成立したかを解明する。

【ビジョン実現にむけた方向性】

○ 国際競争と国際協力による発展

宇宙科学は国際競争と国際協力により発展する。学問の問題意識と動向、世界的な観測・探査計画を踏まえたうえで、我が国が国際的に優位性をもち、先陣をきることができる宇宙観測・太陽系探査ミッションをすばやく立上げ、着実に遂行すると同時に、国際協力による科学ミッションに、我が国が独自の技術と経験をもって積極的に貢献することが肝要となる。

科学の発展は、多くの研究者の優れた発想と連携に基づいて長期的に進む。これまで、我が国は、自主的な探査・観測戦略に基づき、欧米先進国との相補的かつ協調性のある宇宙科学を展開し、国際的に優位性をもつ探査・観測を行ってきた。今後は、より一層幅広いコミュニティとの議論のもと、国内外の大学や研究機関との連携によって新しく独創的なミッションを迅速に実現していく。

○ トップサイエンスに不可欠な先端的な技術開発への挑戦

宇宙観測及び太陽系探査の成果をより高いものとしていくために、小型衛星による短期開発、高頻度打上げによる挑戦的なミッションや、外国計画への多様で意欲的な国際協力、さらには、JAXAの総力をあげ、世界の軌道上天文台として多くの研究者の求心力となるような大型ミッションの実現をめざす。

世界でのトップサイエンスは、先端的な技術開発への挑戦によりはじめて切り開くことができる。このため、宇宙航行技術、ロボット技術、小型化技術等、JAXAが世界でリーダーシップを取れる分野でミッションを構築し、これら未踏の領域・未知への挑戦が生み出す新しい宇宙技術の発展及び普及を進める。高度な宇宙技術は多岐にわたる技術領域の進歩を礎として成り立つものであり、これらへの着実な取組みは我が国の技術力ならびに産業競争力の向上をもたらす。

【目標とロードマップ】

○ 10年後頃までに、以下のようなミッションを実現する。

- 軌道上望遠鏡を全波長域に展開し、多様な手法で、銀河やブラックホールを観測することによって宇宙の姿を探り、宇宙の構造と歴史全体を明らかにするとともに、物質の十倍もある正体不明のダークマターの謎を解明する。また、太陽系外の大型惑星の直接観測を行う。そのために、地球低周回軌道上や、重力環境や熱環境等が優れたラグランジュ点で、国際的に優位性をもつ宇宙観測のための軌道上望遠鏡ミッションを実現する。
- 月、金星、水星の探査を進めることにより、太陽系、特に地球型惑星の今の姿を探る。また、先進的な深宇宙推進技術等による次世代の惑星間宇宙航行技術ミッションを実現するとともに、木星型惑星の探査の準備を行う。

○ これにより、その後の10年間に、

- 宇宙での最初の星や最初のブラックホールの観測を行うミッション、重力波を検出するようなミッションを実現することで宇宙の生い立ちの謎に迫る。また、太陽系外の地球型惑星の直接観測を実現し、生命の兆候を探索する。そのために編隊飛行技術、編隊観測技術により、地球周回軌道上やラグランジュ点に編隊飛行望遠鏡、干渉型高解像度望遠鏡、重力波望遠鏡等を展開する。
- 実現された次世代の惑星間宇宙航行技術、月探査を通じて獲得した惑星への着陸や惑星表面での移動のための技術を活用することで、木星型惑星や未踏の小惑星の探査を中心に、太陽・惑星環境の多点観測や惑星内部探査、金星気球、火星大気圏での飛行機による惑星探査等を実施し、太陽系の生い立ちの謎に迫る。

○ さらに20年以降の将来では、

- 暗黒エネルギーの正体や、その存在理由を知るための新しい概念の宇宙観測ミッションが実現され、宇宙と物質・空間の起源、すなわち宇宙の正体を解明するために、素粒子論や宇宙論を統合したような新しい理解の時代が到来している。また、太陽系外の地球型惑星に「生命存在の証拠」が見い出されている可能性が高い。
- 宇宙での科学観測が地上での科学観測を凌駕する時代となり、電磁波以外の観測手段も登場する。これらを実現する手段として、月や地球重力圏（ラグランジュ点）を太陽系に広がる人類活動のための新しい場として活用する「深宇宙港構想」の実現をめざす。
- また、太陽系全体に活動領域を広げた将来においては、「片道の宇宙探査」から「往復の宇宙利用」へと転換が図られることになるであろう。これは、現在のように全てのリソースを地球上から運搬する「片道の宇宙探査」だけではなく、組立・保守、補給機能などを有する“中継点”を、月やラグランジュ点に国際共同で展開して、必要なリソース補給や物資積み替えなどを行うことで、より効率的な「往復の宇宙利用」が実現される。有人火星探査や、月・小惑星の定常的な利用も「往復の宇宙利用」の姿の一つとなる。

(2) 月の探査と利用

【背景と目的】

我が国は、月探査に関しては従来より月探査技術の取得を進めており、地球に最も近い天体である月への探査を、地球外天体へ人類の活動領域を拡大する第一歩と位置づけ、月がどのようなものであり、どのように利用できるかを知るため、1998年に世界に先駆けて月面の詳細観測を行う月周回衛星(SELNE)計画に着手した。

国際的に月の本格的な探査が行われようとしている状況において、これまで培ってきた実績と技術を活かし、月を探査し、利用の可能性を探っていくことは、我が国にとって以下のような大きな意味を持つ。

- 人類のフロンティア拡大への貢献
フロンティアの拡大は、人類に新たな知見、技術、生存圏の獲得をもたらす。地球周回軌道につづく次なるフロンティアは月あるいは月以遠と目されており、月の探査と利用への展開に向けた取組みは、月のみならず、将来の太陽系探査にも活用できるものとなる。
- 先端技術への挑戦による国際的地位の確保
月探査において先端技術に挑戦し成果を上げることが、科学技術創造立国を掲げる我が国の国際社会における地位の確保に不可欠である。これにより、産業界の技術力の強化を図るとともに、次世代の新しい宇宙利用や発展の可能性を広げることとなる。
- 月の起源・進化の解明と応用
月は地球型惑星のもつ内部成層構造、惑星の原材料物質、初期進化の過程、衝突クレータなどに代表される惑星の表層進化年代や惑星地質などを知るうえで最適な天体であり、太陽系探査の一部となる。これらの科学的知見は月の利用可能性を探査するうえでの先導的役割を担う。

【世界の動向】

2003年、米国が新宇宙探査ビジョンを発表し、その中で理念として、宇宙開発の究極の目的は人類が持続的に宇宙空間に進出していくことであると宣言した。この政策では、人類のフロンティア拡大を中心に据えており、火星に人が行くために月探査を通じて、宇宙輸送技術、有人宇宙技術、ロボット技術など、今後の宇宙活動の中核をなすキーとなる先端技術開発を加速し、かつ将来の宇宙資源権も含めた産業競争

力の強化を図ることも目的としている。

ESA・中国・インド等も、月探査計画を有している。各国は米国の計画に重大な関心を寄せるとともに、多くの国々は米国との連携や協力を模索している。したがって、当面、世界の月探査分野の計画は、これらの政策や計画を中心に推移する可能性が高く、特に、世界の宇宙開発投資の8割を占める米国の今後の政策動向の影響は無視できないであろう。

また、米国は各国へ協力を呼びかけているが、一方で各国の提案の中から必要とする技術を選択する形をとろうとしており、月探査分野は米国を軸とする国際協調の場であると同時に、今後の国際競争の場としても捉えることができる。

【ビジョン実現に向けた方向性】

○ 月の科学と利用可能性調査の推進

我が国は月周回衛星（SELENE）により、月面の高精度全球マッピングを行い、地殻の物質分布や地殻構造の決定や、月深部物資の露出箇所、特定物質の濃集箇所や特徴的な地形などの把握に資するデータを世界に先駆けて取得する。その成果をもとに、着陸探査機・移動探査ロボットなどによる表面探査・調査の段階に進む。また、諸外国の月探査ミッションとの相互支援・協力も展開する。

○ 将来の宇宙探査や新たな宇宙利用に向けた先端技術開発への挑戦

月探査においては、約2週間毎に昼夜が変化すること、及び永久影地帯が存在することから、宇宙機の夜間及び影地域におけるエネルギー供給が重要となる。また、資源探査・科学探査のため、最適な地点に高精度に着陸したり、移動したりして、試料の採取・分析を行う技術が不可欠である。

そのため、我が国が高い技術を有するロボティクス、ナノ・マイクロマシン等を活用した探査機、エネルギー供給技術、大容量通信技術などの先端技術開発に取り組み、月面での惑星・天文観測などをはじめ、高度かつ多様な月探査・利用を展開するとともに、将来の太陽系探査にも順次応用する。

これらの先端技術開発を通して、将来のエネルギー危機に対応する宇宙太陽光利用など新たな利用の創出について、実現の可能性を追求する。

○ 有人月面拠点への準備

我が国は、これまで国際宇宙ステーション計画（ISS計画）に参画して有人宇宙技術を効果的・効率的に蓄積してきている。将来、ISS計画が終了した後は、その主たる活動の場は「地球周回軌道」から「月」に移行している可能性がある。その場合に備え、将来の「国際有人月面拠点」を、これまで培ってきた有人宇宙活動能力を最大限発揮し、継承・発展させていく場として捉えて、段階的かつ戦略的に、月面における有人支援技術を蓄積していく。

なお、2015年以降、国際有人月面拠点へ向けての、本格的な技術開発及び施設建設等を行うことについては、それまでに得られる月の利用可能性、及び技術の成熟度を評価の上、国の判断を仰ぐものとする。

○ 世界との相互補完的な関係の構築

JAXAは、月探査を「人類のフロンティア拡大への第一歩」と意義づけ、月周回衛星（SELENE）計画を開始した。我々は、この意義に照らし、米国の「宇宙開発の究極の目的は人類が持続的に宇宙空間に進出していくこと」との理念に共感する。そのため、我々は、世界各国と相互補完的な関係を構築し、効果的・効率的に宇宙に進出することをめざす。

【目標とロードマップ】

○ 10年後頃までに、以下の先端技術開発を行う。

- 月周回衛星（SELENE）計画などの既存の月探査計画の実現により、月面の地形、地質、重力場など着陸地点の選定に必要な月面詳細地図を世界に先駆けて取得する。なお、SELENEデータは、NASAが計画している月周回衛星（LRO）データを補完するものであることから、両者の協力関係の構築により、様々な探査目的に最適な候補地をより効率的に選定することが可能となる。
- 月の探査を行い、月の利用の可能性を探ると同時に、月及び月以遠の太陽系探査のための表面着陸・移動、月面での惑星・天文観測等の技術を獲得する。JAXAはこれらの成果をもとに、月の本格的な利用活動への展開に向けた選択肢を提示する。
- 将来の月の利用や太陽系探査への展開を見据え、ロボティクス及び月や惑星

等での資源の現地調達・有効利用などのための先端技術開発を行い、技術基盤を整備する。また、我が国の優位分野を活かした高性能センサや、月面への太陽エネルギー供給システムなどの国際協力ミッションを提案し、イニシアティブを発揮しつつ、積極的に貢献し、推進する。また、宇宙太陽光利用技術については、ISSや宇宙ステーション補給機(HTV)を利用し、キーとなる技術の獲得をめざす。

○ 20年後に向けては、

- 20年後頃には実現しているであろう国際有人長期滞在月面拠点の開発計画において、我が国の独自性と優位性を持つために、それまで戦略的に培ってきた技術を有効活用することで我が国の主体性を確保しつつ、科学技術創造立国としての応分の国際的貢献と役割を担うことをめざす。
- 生命維持技術及び太陽エネルギーを大規模に利用し得る発電・無線伝送技術など有人月面拠点での長期滞在を可能とするための技術開発を行う。

4. 自在な宇宙活動能力の確立に向けて

(1) 宇宙輸送システム

【背景と目的】

○ 宇宙輸送をとりまく状況

宇宙活動を展開し、安全で豊かな社会の実現や知の創造等に宇宙を利用していくためには、物や人を宇宙に運ぶ手段、すなわち宇宙輸送システムが不可欠である。しかし、近年のスペースシャトルや欧米でのロケットの失敗に見られるように、宇宙輸送システムは世界的にいまだ技術的な挑戦の途上にある。

このため、欧米においては、宇宙輸送能力を保持し続けるため基幹ロケットの維持・向上や安定的な需要確保等を国家政策として実施している。一方、有人打上げを成功させた中国をはじめ、インド、ブラジル、韓国等も着実にロケット技術を向上させてきている。

中世の大航海時代や20世紀の自動車や航空機の普及等から明らかなように、輸送システムの発展は、社会経済の変革や新しい時代の到来をもたらす。宇宙開発利用を社会システムに一層定着・浸透させていくこと、挑戦的な宇宙科学や月探査等に取り組んでいくこと、さらには、誰もが行けて使える宇宙を実現すること等のためには、これに対応した宇宙輸送システムの発展と変革が必要である。

○ 自律性のある宇宙活動の獲得

我が国は、H-IIAロケットにより、世界水準のロケット技術を獲得した。今後、基幹ロケットとして打上げの成功を積み重ねつつ、独自の技術を持ってこれを発展させ、世界最高の信頼性と競争力を有するロケットを実現することは、科学創造立国を掲げる我が国が基幹技術の一つとして取り組むべき課題である。

我が国が必要なときに、独自に宇宙空間に必要な人工衛星などを打上げる能力を有することは、我が国の安全保障上、不可欠であり、安全で豊かな社会の実現になくてはならないものである。また、世界最高の信頼性と競争力を有するロケットは、我が国の民間企業の打上げ事業展開や宇宙機器産業の技術的な国際競争力の確保の源となる。これらを実現することが、宇宙輸送システムにおける最も重要な目的の一つである。

○ 誰もが行けて使える宇宙の実現

一方、挑戦的な宇宙探査に必要となる宇宙輸送システムや、20年後のビジョンの先にある宇宙旅行の大衆化や太陽発電衛星の建設など新たな宇宙利用の本格化に必要な宇宙輸送システムの実現には、現行のロケット技術を成熟させていくだけでは十分ではなく、宇宙の軌道間での人や物資の輸送や、宇宙からの人や物資の帰還・回収を担う新たな輸送システムが必要となる。

これら新たな宇宙輸送システムに関する研究開発は欧米においても着実に進められている。我が国としても、国際宇宙ステーション（ISS）への物資補給の一部を担うことを目的として、宇宙ステーション補給機（HTV）を開発しているところである。また、宇宙からの物資回収技術については、小型実験機等により研究開発を行ってきている。

宇宙への人や物資のアクセス性を格段に向上させる手段の獲得は、宇宙利用の革新をもたらす。これにより、人類が共同して取り組む宇宙探査等の活動への主体的な貢献が可能となるだけでなく、一般の人でも行ける宇宙旅行、民間投資による宇宙利用の飛躍的な活性化、地球外への人類の本格的な進出などの新たな活動が可能となる。このように新たな宇宙活動の展開・拡大を視野に入れ、今後20年間の宇宙輸送システムの開発と運用に取り組んでいく。

【ビジョン実現のための方向性】

宇宙輸送システムにおける目的を達成し、ビジョンを実現していくための方向性としては、まず、基幹ロケットを維持・発展させ、世界最高の信頼性と競争力を有するロケットを実現することである。あわせて、上記の新たな宇宙輸送システムについて、国の判断を仰ぎつつ、段階的に実現し、誰もが行けて使える宇宙などの新たな宇宙活動の展開をめざす。

○ 基幹ロケットによる打上げ能力の維持・発展

H-IIAロケットを我が国の基幹ロケットとして継続的に運用するとともに、人が乗れるほどの世界最高の信頼性を有するロケットとして発展させ、自在な打上げ能力を保持する。基幹ロケットを維持・発展させるにあたっては、打上げ事業の民間への移管など、官民それぞれの能力と責任に基づく効率的な取組みを進める。また、基幹ロケットを補完する中小型のロケットについては、これまでの開発成果の活用や民間の主導的な事業を活用した取組みを進める。

基幹ロケットの技術の中核とし、段階的に輸送システムの基盤的技術を高める。また、

これと連携し、信頼性や安全性が革新的に高まることが期待される再使用技術の実証を進める。

○ 軌道間輸送と軌道からの回収・帰還

HTV開発と運用を進め、ISS利用に貢献するとともに、運用技術の蓄積を図る。

HTVは、有人安全性技術、軌道上制御技術等、基幹ロケットのみでは得られない技術や運用形態を含んでおり、HTVを継続的に運用しつつ応用・発展させることによって、我が国の宇宙活動の拡大に必要な輸送システムを効率的に実現することができる。例えば、HTVにカプセル型回収システムを付加することにより、スペースシャトル退役後のISS利用へ新たな貢献ができる。

また、HTVを揚力飛行により自在な着陸が可能となる無人回収機に発展させることにより、多様な物資回収需要に対応するとともに、効率的に有人帰還機の基盤技術を獲得することができる。このような輸送手段の実現には新たな打上げ・帰還関連施設・設備が必要となるため、長期的な観点に立った射場、帰還地等の検討が必要となる。さらに、異なる軌道間を往復輸送するシステムや月への物資輸送システムへの発展により、宇宙探査に関する我が国の主体的な宇宙活動や国際貢献が可能となる。

○ 宇宙への人の輸送と効率的な往復手段の獲得

基幹ロケットで人が乗れるほどの高信頼性設計技術を培うとともに、HTVを応用・発展させた物資回収技術や軌道間輸送技術を成熟させることによって、有人宇宙輸送システムに必要な基盤が形成され、それらを打上げ機と帰還機に発展的に適用することで有人宇宙輸送システムが実現可能となることが見込まれる。

従って、まずは、基幹ロケットやHTVに係る技術開発等を進め、その上で、国民の望む有人宇宙活動の目標を設定するとともに実現に必要な輸送技術の実証結果を示し、開発着手の是非を国に判断を仰ぎ、有人宇宙輸送システムの開発に着手していくことが適当である。

また、20年後のビジョンのさらに先にある新たな宇宙利用の本格化は、それを支える効率的な宇宙輸送システムへの革新なくしては起こり得ないが、そのためのキー技術は、輸送機の再使用化技術である。さらに、この技術は輸送システムの信頼性・安全性そのものを飛躍的に向上させる技術である。この技術の成熟のためには、早期に実証を開始し、継続的な運用による技術蓄積など長期的な取り組みが必要である。

将来の究極的な目標である地上から低軌道までを自在に往還する「有人再使用輸

送機」については、これらの研究開発を長期的観点から計画的に進めることにより実現が見込めるようになる。その際、高速航空機の技術が成熟に到っていれば、輸送システムとして融合することも視野に入れることが可能である。

【目標とロードマップ】

○ 5年後頃までに、

- H-IIAロケットを中心とする基幹ロケットの信頼性向上のための研究開発を重点的に実施し、信頼性向上と国際競争力の強化を図る。
- HTVの開発を完了し、運用による信頼性の向上を図るとともに、物資の回収の実用化を図る。
- 使い切りロケットと再使用システムの共通技術である高信頼性・故障許容システム技術の実証を行い、使い切りロケットのロバスト性向上を図る。

○ 10年後頃までに、

- 人が乗れるほどの世界最高の信頼性と競争力を有する基幹ロケットを実現する。これにより、使い切りロケットの輸送系基幹技術を確立する。
- 基幹ロケット及びHTVを発展させた軌道間輸送機、無人回収機の開発・運用による信頼性の向上を通じて、我が国独自の有人飛行に必要な輸送技術を獲得する。
- また、再使用型実験機による無人弾道飛行経験を蓄積し、再使用化技術の成熟を図る。
- これらの無人輸送システムの成果をもとに、我が国の有人輸送機の選択肢を提示し、開発の開始について国の判断を仰ぐ。

○ 20年後頃までに、

- 有人輸送技術の確立を図るため、使い切りロケット打上げによる有人輸送・帰還機を実現し、運用の開始をめざす。
- 無人再使用型実験機を発展させ、無人再使用型輸送機の技術を確立する。また、有人化技術の飛行実証を行い、独自の有人再使用型輸送機の開発着手をめざす。

宇宙輸送システムについて使い切りから往復飛行、効率的繰り返し飛行への転換を図るなど、高信頼性、大幅なコストダウンに資する宇宙輸送技術の革新をめざすとともに、これによる民間の活動も含めた新しい輸送需要の成熟を促す。

JAXAは、我が国として必要な輸送能力を獲得するとともに技術基盤を構築することを主目的とした研究開発を推進する。また、その成果が民間に活用されることを単に期待するだけではなく、既存の輸送システムや技術で可能な宇宙滞在や弾道飛行などの民間が主体となる事業化の試みにおいても、宇宙利用の活性化・大衆化に繋がる活動について、JAXAの技術をもって支援していく。

(2) 有人宇宙活動

【背景と目的】

○ 我が国の有人宇宙活動の黎明 ～スペースシャトル利用～

我が国は、1992年から始まったスペースシャトルへの宇宙飛行士搭乗と宇宙実験とを通じて、有人安全要求に合致した宇宙機器設計、宇宙飛行士への地上からの操作支援、宇宙飛行士訓練・健康管理等に関する経験・知見を蓄積し、国際宇宙ステーション(ISS)計画へ技術を継承・発展させてきた。日本人宇宙飛行士の活動は、科学実験、マニピュレータ操作、船外活動、ISS組立等、その活動は多岐にわたり、また、内容は高度化している。2005年には日本人宇宙飛行士搭乗機会がのべ8回目(日本人宇宙飛行士として5人目)となるスペースシャトル・ミッションが計画されている。

○ 国際宇宙ステーション計画での発展

ISS計画において、我が国は初めて本格的に有人宇宙活動の技術蓄積を進めている。宇宙で人が実験を行うための有人施設・日本実験棟(JEM)の開発と有人宇宙先進国との国際協力を通じて、国際標準の有人宇宙技術を蓄積してきた。多数のシステムを統合する技術、高度な安全性・信頼性を実現するための技術や、有人実験施設を機能させる種々の技術を蓄積するとともに、巨大システム開発に必要な「システム・オブ・システムズ」に対するマネジメント手法を修得してきた。

また、既に述べたとおり、H-IIAロケットでISSに物資を補給する宇宙ステーション補給機(HTV)の開発を進めており、その開発・運用を通じて、輸送システムの自律飛行、ランデブ、再突入など将来の宇宙活動の展開に必要な技術を獲得しようとしている。さらに、JEM及び実験装置の開発で修得した技術を活用して、大規模で精緻なライフサイエンス実験が可能な生命科学実験施設(セントリフュージ)の開発を行い、大型回転体制御、バイオハザード隔離等の高度技術の修得を進めている。

○ 20年後の有人宇宙活動

20年後の宇宙開発においては、米国・ロシア・欧州・中国などが有人宇宙技術をさらに発展させ、人類の活動圏を月面に至る宇宙空間にまで拡げて、新たな宇宙活動を展開しているであろう。

このような状況の中で、今後我が国が将来にわたり宇宙先進国の一員として、後れを取ることなく、国際社会で応分の役割を果たしていくためには、有人宇宙技術を獲得

し対等に国際協力を行う能力と国際競争力を確保し続けることが必要である。

なお、2004年9月に策定された総合科学技術会議の「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」において、有人宇宙活動への取組みの考え方は次のように示されており、これを踏まえた有人宇宙活動の展開を図る。

- 当面（今後10年程度）の目標として、独自の有人宇宙計画は持たないが、長期的には独自の有人宇宙活動への着手を可能とすることを視野に入れ、基盤的な研究開発を推進する。ISS計画を通じた有人宇宙活動を今後も継続して実施する。また、我が国の将来の目標・ビジョンの検討に着手する必要がある。
- また、長期的（20～30年後）な将来展望として、当面の取組みの成果を踏まえ、宇宙の多目的利活用に資する独自の有人宇宙活動を可能とするための必要な準備を進める。

【ビジョン実現に向けた方向性】

○ ISS計画の確実な実施と有人宇宙技術の獲得

ISS計画においてこれまで進めてきた微小重力を始めとする宇宙環境の利用の準備及びJEMやHTV等の開発を確実に実施する。さらに、周到的な準備と体制構築を進め、安全・確実な運用を実施する。確実な開発と運用により、国際協力での実績を築き、国際的な信用を獲得する。

- 有人開発技術の獲得
JEMは、部品点数がロケット・人工衛星に比べて一桁多い（約200万点）巨大システムである。我が国は、この開発を通じて大型システム統合技術や、有人宇宙施設に不可欠な有人安全、環境制御、デブリ・隕石防御などの技術、さらには宇宙活動の展開に必要なロボットアーム、結合機構などの技術を蓄積してきた。
JEMの運用段階では、軌道上動作データや保全・修理等のデータの評価・分析により、システム開発や機器開発で得られた知識ベースを検証・修正し、技術を確実に獲得する。
- 有人運用技術の獲得
技術の真の「獲得」とは、開発したシステムの運用を安全に行い、不測の事態に適時・的確に対応できる能力を保持できた時である。今後、有人宇宙先進国である米国・ロシアや各国宇宙飛行士と連携して行う「運用」を通じて、真の

技術獲得を実現する。

このため、JEM及びHTVの運用を通じて、国際連携による日本からの運用管制、トラブルへの対応・処置、要員訓練など有人宇宙活動に必須の運用技術を獲得する。さらに、日本人宇宙飛行士の米国やロシアの有人宇宙輸送機への搭乗、長期宇宙滞在、医学運用・宇宙医学研究等を通じて、より広範な知見を獲得する。

○ 次の国際的な有人宇宙計画に向けての方向性

今後、人類は有人宇宙活動の領域を地球周回軌道・高度400kmの宇宙ステーションから、高度38万kmの月にまで拡大しようとしている。20年後、地球から月面までの宇宙空間においては、有人宇宙活動に必要な中継機能と活動基盤の確保が図られるであろう。また、将来は民間の有人宇宙活動も、安全性・採算性に目途をつけ、地球周辺で展開されることになろう。

このような将来の展望の中で、我が国は次の国際的な有人宇宙計画に参加して、地球から月面までの宇宙空間に滞在し活動する技術を段階的に確保していく。

- 我が国の特長ある有人宇宙活動の実施
我が国は、国際競争と国際協調の中で、我が国の得意技術により存在感を示しつつ、より一層効果的・効率的に推進することとし、人間とロボットが協調する“我が国ならではの”有人宇宙活動を展開する。
- 重要技術の宇宙実証
有人宇宙活動の実施に必要な以下の技術の中から、我が国の得意技術が活かせるとともに、将来の発展性の高い重要技術を選択する。
 - 宇宙での人間の滞在・作業に必要な技術（生命維持や船外活動などの有人宇宙技術）
 - 「人間とロボットが互いに補い協調する活動」を実現させる技術（先端ロボット技術、人工知能技術、高度情報処理技術など）
 - 有人宇宙活動の“舞台”を構築・運用する技術（軌道間輸送機、ドッキング技術、組立技術、エネルギー技術、大容量データ中継技術）など

これらの技術の宇宙実証を、JEMの船内実験室・船外プラットフォーム、HTV及びISSを実験場（テストベッド）として利用して実施し、次の国際的な有人宇宙計画への参加に備える。さらに、生命維持技術については、適宜有人輸送システムの研究・開発にも適用させる。

○ 有人による宇宙利用の推進等への展開

- 多様な宇宙利用の推進

宇宙で人間が柔軟な判断と複雑な操作を行うことで、人工衛星では実施が不可能な科学や技術の実験、教育・文化活動などの多様で創造性のある宇宙利用が可能になる。このため、JEM利用を通じて有人による新たな宇宙利用の可能性を実証し、利用成果を社会に普及させる。

また、これまで取組みが不十分であった、民間のアイデアを実現させる商業利用、アジア・太平洋諸国との利用協力、JEM曝露部での衛星技術の実証、衛星とISSが連携した宇宙利用など、多様な利用の一層の推進を図る。

- 有人宇宙技術からの波及

有人宇宙技術には、大型システム統合技術や安全技術などに代表される、宇宙開発や地上産業に応用可能な技術が包含されていることから、これら技術の地上への波及をめざす。また、宇宙医学の知見を骨粗鬆症など高齢化社会の予防医学など医療分野に役立てる。さらに、将来民間が主体となって行われるであろう宇宙旅行の事業化の試みにおいて、健康管理、搭乗訓練、有人安全設計等の面からの支援・協力を行う。

【目標とロードマップ】

- 10年後頃までに、ISS計画参加を最大限に活かして有人宇宙技術等の重要技術の獲得及び宇宙実証を図り、次の国際的な有人計画に備える。

- JEM及びHTVの運用を通じて、開発で得た技術を確実に自分のものにするとともに、有人運用技術を定着させる。また、日本人宇宙飛行士の活動を通じて長期宇宙滞在等に関する技術や医学的知見を獲得する。
- JEM/HTV/ISSを利用して、生命維持や先端ロボットなどの重要技術を宇宙実証し、次の国際的な有人宇宙計画に向けての技術開発の見通しを得る。
- 次の国際的な有人宇宙計画への参加については、これら宇宙実証の成果を踏まえた技術の達成度に加えて、実施に必要な資源、スケジュール見通し、世界の宇宙開発の状況などを踏まえて選択肢を提示し、国の判断を仰ぐ。

- 20年後頃までには、次の国際的な有人宇宙計画を通じて、独自の有人滞在・活動を可能とする技術の確立をめざす。

- 人間がロボットと協調するとともに、循環型環境制御・生命維持システム、高効率エネルギーシステムや柔軟軽量な宇宙構造物などにより、水・空気・電力・物資など活動に必要なリソースの消費量・補給量を低減させ、より高度で安全性・効率性の高い有人宇宙活動を可能とする技術を獲得する。

5. 宇宙産業の成長に向けて

宇宙機器産業が国際競争力をもち、その産業活動が存続、拡大していくことをめざし、JAXAは産業界及び行政と連携して以下の方策を総合的に推進する。

- 宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業とを結びつけるため、実利用に直接寄与する基幹技術の強化のための研究開発と技術実証を重点的に実施する。その結果として、現在は海外メーカにシェアを独占されている商業用通信衛星の市場において、今後、国内の衛星製造メーカのシェアが確保され、それがさらに拡大進展していくことをめざす。
- 行政ニーズの発掘と課題解決のためのシステムを提案していくために、必要となる研究開発及びシステム実用化に向けた官民連携を推進する。また、研究開発期間の短縮とIT化を図り、システムの実用化を迅速に実現することをめざす。
- 新しいビジネスをめざす新規利用者が容易に参加でき、新しい発想で宇宙利用を開拓することを支援する産学官の連携施策を進め、新規利用サービスの創出による宇宙利用サービス産業の拡大を促す。
- 従来宇宙開発を担ってきた宇宙機器産業に加え、民生分野で優れた技術やアイデアを有する地域・中小・ベンチャー企業による宇宙開発参加を促進し、宇宙産業技術基盤を支える産業の裾野の拡大をめざす。

宇宙機器産業が、企業自らの新しい設備投資や研究開発が可能となるためには、一定以上の産業規模に成長し適正な利益水準を確保することが不可欠である。一方、世界的にみても国の利用が宇宙産業全体の基盤であり、これが商業市場での競争力維持に直結している。

我が国としても宇宙機器産業を基幹産業として必要な一定規模以上に成長させるため、諸外国の宇宙産業政策に匹敵する産業支援策の実現にむけJAXAとして国に働きかける。

これにより、長期的には、我が国の宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業が将来の我が国の基幹産業となり、広く展開できることをめざす。また、国際協力を積極的に図ることにより、我が国の技術を世界に浸透させる努力を続ける。

6. 航空産業の成長と将来航空輸送のブレークスルーに向けて

【背景と目的】

○ 航空輸送と技術の将来動向

航空機は、将来においてはますますその役割を拡大し、世界の航空輸送需要は、今後20年間で約2.5倍に大幅に伸びることが予想されている。とりわけアジア域内航空輸送は20年後には、現在の約3.3倍となり、世界最大の市場に成長し、アジアマーケットの獲得が戦略的重要課題となっている。

また、今後必要とされる航空機は機種、機体の大きさとも多様化が進み、長距離輸送の高速性と中近距離輸送の利便性の追及がますます高まると予想されている。市場からの要請は「遠くへ速く、近くへ手軽に、より快適に」である。

一方、環境・安全に関する課題は、重要要求事項から必須命題へとその位置づけを高め、「人と地球に優しく、より安全に」が社会からの要請である。これらの動向を踏まえた「高速・快適」と「環境・安全」に関する技術が高付加価値を生み出す主要な要素となってきた。

○ 我が国の航空機製造産業の課題と方向性

我が国の航空機製造産業は、その規模、技術基盤、実績などいずれも欧米の航空先進国に比べて低位に甘んじており、現状では産業規模が約1兆円にとどまっている。

我が国の航空機製造産業の構造的な特徴としては、防衛需要の占める割合が約60%と欧米の航空先進国と比較して大きい。今後、防衛需要の大幅な伸びが見込めない社会情勢の中で、民間機需要の拡大が航空機製造産業成長の鍵となる。

民間機製造の分野では、現状の国際共同開発による製造分担だけでは、マーケティング、製造から運航、保守まで航空機のライフサイクル全体にわたる活動（開発・就航サイクル）の一部分にしか関与していないため、主体的な戦略展開を実現できず、大幅な事業拡大は期待できない。

このため、我が国の航空機製造産業が経済規模に相応した規模の基幹産業に成長するためには、国産旅客機の開発により開発・就航サイクルを完結し、小型旅客機分野での日本ブランドの獲得を図ることが重要である。

さらに、独自技術の強化とそのアピールにより、将来航空輸送のブレークスルーとなる分

野で世界をリードする優位技術を獲得し、今後も拡大する国際共同開発において我が国が主体的な担い手となることを目指す必要がある。

○ JAXAの役割

JAXAは、人と地球に優しい航空輸送の実現をめざし、世界をリードする独自技術の創出により航空機製造産業と航空輸送の未来を拓くことを理念とし、航空機開発の先導役として、高付加価値技術による国際競争力の獲得と航空輸送のブレークスルー技術の創出により、産業界の発展に貢献する。

【ビジョン実現のための方向性】

20年後を目途に以下の長期的な目標を設定し航空技術の研究開発に取り組む。

○ 航空産業の成長への貢献と将来航空輸送のブレークスルー

国産ブランド旅客機による国際競争力の獲得と、優位技術による国際共同開発における主導的地位の獲得により、航空機製造産業が我が国の基幹産業となることをめざす。この目標達成のため、次の2つの構想を実施する。

● 国産ブランド旅客機の開発 ～高付加価値技術による国際競争力の獲得～

複合材や低NOX燃焼器の技術など、基盤研究の成果をもとに、我が国が先行している高付加価値技術を用いたシステム開発により世界の民間航空機市場に参入し、引き続き後継機の開発により国際競争力の獲得を狙う。このためJAXAは我が国関係機関と連携して航空機開発・就航サイクル全体にわたる技術開発を行うとともに、環境適合性、安全性、運航自在性、快適性に焦点を絞った技術開発で世界に先行する。

● 超音速／極超音速機技術の研究開発

～将来航空輸送のブレークスルー技術の創出～

航空輸送の新たなパラダイムを狙う超音速旅客機／極超音速機の実現に向けて、JAXAはこれまでの高速エンジンの研究開発や小型超音速実験機計画を通じて蓄積した先端的技術成果をもとに、静粛機体設計、低公害高速推進システム、耐熱複合材構造等世界をリードする先進技術を創出する。さらに、宇宙輸送システムへの技術的な展開も図る。

【目標とロードマップ】

○ 約5年後まで

- 複合材、アビオニクス等国際競争力の要である高付加価値技術を用いた、現在進めている第1世代の国産旅客機によって国際市場に参入する。JAXAは航空機開発・就航サイクルの完結に必要な評価技術等の高度化及び設備整備を行うとともに、国際競争力のある技術獲得をめざして、運航コスト低減や機体重量軽減のための技術、環境適合型小型エンジン(エコエンジン)技術などの研究開発を行う。
- また、世界をリードする超音速機技術の確立のため、静粛高速研究機による先進的機体設計技術の実証及び高速推進システムの研究開発を実施する。

○ 約10年後まで

- 「人に優しい旅客機」(第2世代)の開発のために、低騒音化技術、低燃費化技術、安全性向上技術等のより先進的な高付加価値技術の開発と実証を行い、国際競争力の獲得を狙う。
- 民間小型超音速機(超音速ビジネスジェット)の開発に向けて、システム統合に重点を置いた技術開発と実証を行い、太平洋横断5時間を可能とするマッハ2クラスの超音速機技術を実用化レベルまで成熟させる。さらに、極超音速実証機に向けた極超音速エンジンや機体との統合技術の研究開発を先行的に進める。

○ 約20年後まで

- さらに、運航技術と機体技術を融合し、全天候航法技術、高密度管制技術、自由飛行技術等、安全に飛ばすIT飛行技術を駆使した「インテリジェント航空機」(第3世代)の実現に向けた技術開発を行う。
- 超音速航空輸送を大衆化する、地球に優しく経済的な超音速旅客機(マッハ2クラス)の実現に向けて技術開発を行う。また、マッハ5クラスの無人極超音速実証機により、太平洋を2時間で横断できる技術の飛行実証を行い、将来の実機開発及び宇宙輸送システムへの展開を図る。

7. 横断的な取組み

(1) 技術開発力の強化への取組み

宇宙開発利用や航空で必要とされる技術は様々な高度技術の統合の上になりつつ代表的な巨大システム技術であり、国の持続的発展の基盤となる重要な国家戦略技術である。これらの技術開発力の不断の向上に取り組み、そのミッションをより確実に実現していくことがJAXAの重要な役割である。

また、世界の動向に目を転ずると、近年、多様化する社会システムの中、個別化する多数のユーザからの要求を受けて、インターネット、大規模なソフトウェア、航空管制システム等の大規模かつ複雑なシステムを、より確実かつ効率的に開発・運用することが求められている。このため、「システム・オブ・システムズ」など、より統合化された全体的視点でシステムを把握し、開発・運用する新たなシステムズエンジニアリング手法の導入が積極的に行われている。最も大規模かつ複雑なシステムの一つである宇宙航空システムの開発・運用においても、欧米等の宇宙航空先進国では、これらの新たなシステムズエンジニアリング手法を導入し、その能力向上に積極的に取り組んでいる。

○ 新たなシステムズエンジニアリング能力の構築

JAXAは、我が国の宇宙航空研究開発の中核機関として、世界に比肩しうる新たなシステムズエンジニアリング能力の構築を早急に図り、より質の高い宇宙航空システムを実現していくことをめざす。

さらに、プロジェクトマネジメント技術、安全・開発保証技術や、宇宙航空専門技術等の、信頼性の高い宇宙航空システムを開発・運用するために必要な技術について、業務手法、人材育成、組織体制等の観点から継続的に強化、改善を図り、技術開発力を総合的に向上させていく。

○ 産業界、大学等との連携

これら技術開発力の強化のために、宇宙システムを製造する企業等との連携を進める。また、人材育成や先端的な業務手法の研究開発の観点から大学や研究機関との協力を積極的に推進する。このための一方策として、JAXAの持つ大学共同利用の機能を活用し、大学等を含めた我が国全体としての技術開発力の向上を図る。これらの活動は、宇宙航空以外のエンジニアリング活動に広く応用可能な技術であることから、波及効果を視野に入れて進める。

(2) 人材育成のための取組み

○ 宇宙航空分野の研究者・技術者の人材育成

先端科学技術としての宇宙航空研究開発に必要な不可欠な広い理工学の知識を持ち、その知識を活かし大規模で複雑なシステムを構築する技術をも兼ね備えた人材が航空宇宙研究開発の次世代を担う。

このため、JAXA自身の活動を通じ、宇宙航空研究開発に必要な専門技術、安全・開発保証技術や、プロジェクトマネジメント技術並びにシステムズエンジニアリング技術等の様々な高度技術を支える宇宙航空技術者を計画的に育成するとともに、大学等との連携協力の下、宇宙航空をはじめとする大規模かつ複雑なシステム構築の次世代を担う技術者の育成に努める。その一環として、大学等に世界水準のシステムズエンジニアリング等の講座を新設するなどによって、JAXA職員のみならず、一般にも広く浸透させ、社会に還元していくことをめざす。

また、我が国が宇宙科学の分野で卓越した成果をあげ、国際的に重要な地位をしめていくために、優れた研究を行う環境を整え、国際的な研究者の交流を図る。大学院教育による、将来を担う若手研究者や技術者の養成を行うほか、自らもつ大学共同利用の特徴を最大限活かし、国内の大学・研究機関と協力して競争的な環境のもとに研究者を養成する。

○ 次世代を担う若者、子供に対する教育への寄与

宇宙航空活動は多くの青少年が興味・関心を持つ分野であり、JAXAの行う宇宙航空研究開発活動そのものが次世代を担う青少年に夢や希望を与えうるものである。さらに、JAXAにはこれらの活動を通じて蓄積した青少年の教育に有効に活用できる膨大なデータ・資料がある。

これらを活用して、幅広い見識を身につけた心豊かな青少年の育成をめざし、豊かな社会作りの一翼を担うことは、JAXAの重要な社会的な役割であり、優先的に進めるべき事業の一つである。特に、教育現場をはじめとして各方面から出されている青少年の教育活動への支援に対する強いニーズに応え、教育の場に青少年の関心の高い「宇宙・航空」をベースとした「教育活動」を行っていくことは、JAXAだからこそできる活動である。

○ JAXAの教育活動のビジョンと方向性

JAXAは、我が国の青少年全員が宇宙を通じて、わくわくする体験をすることにより、こ

これらの層に、知識だけでなく、その背景にある考え方の理解、科学及び科学技術への親近感の醸成、豊かな未来作りへの貢献の自覚などが育まれることをめざす。このため、JAXAは他機関、企業との連携を図りつつ連携の核となって以下のような教育活動を推進していく。

- 教育実践活動
内外の関係機関と連携・協力し、JAXAの知識、人材、施設等を活用した特色ある教育プログラムを創出し、自ら展開する。
- 教育支援活動
学校や教員等の教育現場によるプログラム創出と実践を支援する。
- 情報発信活動
JAXAの知識、人材、施設を活用した教材、教育素材、教育プログラム等の教育現場に必要な情報を発信する。

次世代を担う青少年の教育活動は、JAXAの活動のみによって到底できるものではない。そのため、JAXAとしては、中期的には教育活動の趣旨をともにする機関、団体等との連携による教育活動の総合的な展開をめざしていく。また、長期的には、産・官・学の共同による、教員研修、青少年の体験学習等の機能を持つ「教育施設」の設立をめざす。

(3) 社会への定着・浸透のための取組み

ビジョンの実現には、宇宙開発の成果が実用化され、国民の安全確保に必要な社会システムを構成する、あるいは産業として成立すること(定着)により、広く一般に利用されること(浸透)が不可欠である。

また、定着・浸透した社会システムや産業が発達し自立すること(成熟)により、宇宙輸送技術や衛星技術などの国家基幹技術を支える宇宙産業基盤の維持、発展につながるものと考えられる。

我が国の宇宙開発利用活動は、まず、人工衛星を利用した気象予報サービスや衛星通信・衛星放送といった分野で社会への定着・浸透を実現した。政府非研究開発衛星の公開調達に対する日米合意がなされた1990年以降、JAXAは先端技術開発の達成に重点をおき、信頼性の確保と国際競争力の獲得をめざした開発を行うとともに、環境監視の分野をはじめとして新たな利用開拓をめざした活動を行ってきた。しかし、先進技術を達成し欧米に追いつき、肩を並べることに重点をおいた結果、社会への定着・浸透への貢献は不十分であった。

現在、科学技術を通じて経済を発展させること、国際競争力を確保すること、安全で豊かな生活を実現することといった成果がますます強く求められており、宇宙開発利用の定着・浸透に向けた総合的な施策により、我が国の社会に貢献していくことが重要となっている。すなわち、研究開発・実証を行なう“JAXA”、実用化の主体となる“利用機関”(行政利用を含む)及び産業の担い手である“民間企業”の3者が一体となった戦略的な取組みが求められている。

JAXAは、「社会への定着・浸透」を自らの目標として明確に掲げ、既に述べた取組みのほか、以下をはじめとした活動を関係機関との連携を密に取りつつ行うことにより、宇宙開発利用の成果が社会により一層役立ち、拡大していくことをめざすこととする。

○ ユーザの視点に立つ

社会的要請や利用機関の意見を十分に踏まえ、ユーザの視点に立った企画・立案及び関係機関への提案を行える体制をJAXAに整備する。

○ 定着・浸透・成熟を実現する体制づくりに貢献する

米国では多額の国家投資が先端技術開発及び民間活動を牽引している。また、既に述べたとおり、欧州では宇宙を政策ツールとして位置づけ、EUが政策的に必要な社会システムに係るソリューションを提供するといったスキームを構築している。このような事例を参考に、開発機関の成果を活かした各種サービスが利用機関からユーザに継続

的に提供され社会へ定着していく我が国としてのプロセスを整理し、これを望ましい姿の検討の基礎とするとともに、実現に向けて関係機関に働きかけていく。

○ ビジネスのスピードに適合した開発・実証

民間企業との連携にあたっては、実証時期による損益の分岐やリスクの分担など、事業としての成立要件を民間企業と共同で開発初期から明確化する。

明確化された成立要件を満たすための確実かつ早期の実証の実現に向けた取組みを強化する。また、実施時期の遅れなどにより事業としての成立が困難となった場合には、事業の中止も含めた抜本的な見直しを検討するなど、事業の進め方を改革していく。

(4) 国際協力とアジア・太平洋地域との連携の取組み

○ 基本的な考え方

宇宙航空分野の研究開発には多額の資金と長期の期間を要するため、その効果的・効率的な実施には国際協力の推進が不可欠である。このため、今後とも欧米諸国及び我が国が属するアジア・太平洋地域との連携・協力を積極的に展開する。

協力にあたっては、我が国の自律性の確保に不可欠な世界水準の技術力を獲得・維持することを前提とし、コストとリスクの適切な分担等を考慮した上で取り組む。

その際、我が国が高い技術を有する分野での国際的優位性の維持や、市場開拓を視野に入れた協力関係の構築等による国際競争力の強化に配慮する。

○ 対先進諸国との連携

我が国の比較優位技術分野を踏まえ、一方的に他国に依存するような状態にならないように、我が国の主体性・自律性を確保しつつ、相手国との間で相互補完、相互利益となる適切な役割分担の下、連携・協力を図る。

特に、月の利用や有人宇宙活動については、その後の自律的活動も視野に入れた効果的・効率的な国際協力を行う。

また、地球観測サミットでは包括的な全地球観測システムを国際協力により構築していくための10年実施計画が承認され、推進のための国際調整メカニズムが設定された。地球環境問題への対応として提案しているシステムの実現はこの枠組みで他の先進諸国と相補的な取組みを行う。

○ 対アジア・太平洋地域との連携

アジア・太平洋地域との連携は、JAXAがビジョンの実現をめざしていくうえで最も重要な課題の一つである。JAXAは宇宙航空分野からアジア・太平洋地域の国々の特質を踏まえつつ、個別の期待やニーズに応える形で、この地域が抱える課題の解決に向け共に取り組んでいくことにより、アジア地域における宇宙開発の先駆者として、信頼される存在となることをめざす。

● 「災害・危機管理情報収集通報システム」のアジア・太平洋地域への展開

日本国内の社会インフラを確立しながら、並行してアジア・太平洋地域の実情・ニーズに合わせた広域システムとしての展開を図る。この際には、JAXAは各国の宇宙機関、利用機関等が一翼を担えるような形で、共同してシステムを構築・運用していく姿をめざす。

● 「観測・予測統合地球環境監視システム」を通じたアジアと世界の架け橋

アジア・モンスーン地域は気候変動観測にあたって非常に重要な地域であり、この地域の観測データの取得にあたって先導役となる。また、この地域の観測データ及び気候変動に関する情報を提供し、アジア諸国の国土管理に貢献することをめざす。

● アジア・太平洋地域の人材育成と研究交流

我が国の良きパートナーとなるべき宇宙開発利用の担い手を育成・拡大していくため、人材の受け入れや研修を通して、アジア・太平洋地域の次世代の人材を育成する。また、利用実証プロジェクトを通して宇宙利用の定着、浸透を図る。さらに、各国が進める小型衛星や地上システム開発に対して技術支援を行うことを通して、この地域の宇宙活動の能力向上を図っていく。

JAXAは、各種のシステムの構築・運用を各国との技術者・研究者と共同で実施することや、種々の共同研究開発を行うことを通して、ネットワークの形成を図る。

(5) 資源の確保

○ 資金

ビジョンの実現にあたっての資金需要については、今後、精査が必要ではあるが、現時点における概算は概ね以下のとおりである。

前半の10年間は、年平均2500億円～2800億円程度の資金が必要となると想定される。この資金需要のうち、宇宙利用に関するものについては関係各機関が一体となって実施することを前提としており、各機関の間において役割や利用の成熟度に応じて分担されることとなる。

一方、JAXA予算（発足前はNASDA、ISAS、NALの予算の総計）については、1990年代後半の約2300億円から現在の約1800億円まで減少の一途をたどっており、宇宙産業の売上高も減少している。そのような事情などを背景に、ここ数年、宇宙産業では、人材が年々減少するとともに、熟練技術者の維持や製造設備の維持・更新も厳しくなっており、我が国の宇宙に係る技術基盤を維持する上での限界域に近づきつつある。

ビジョンを現実のものとするためには、この危機的状況を打開することが先決であり、健全な技術基盤を整え、ビジョンで示した取組みを着実に実施していくために必要な予算規模を継続的に確保することが肝要である。したがって、JAXA予算については、可能な限り早期に1990年代後半の規模まで復活することが必要である。

その後の後半の10年間は、まず、宇宙利用システムが社会に定着していくことによって、JAXA以外の機関も、自ら資源を投じて主体的に宇宙利用活動を展開しうるような状況となることをめざす。

また、後半10年間に想定される本格的な月利用や独自の有人宇宙活動の実現への取組みに関しては、前半10年間の適切な時期に、国としての判断を仰ぐこととしているが、実施判断がなされた場合には、その実施にあたって相応の予算規模まで引き上げられることが必要になると考えられる。

ビジョンの実現のための活動については適正な資源の裏打ちが不可欠であり、今後の社会経済の動向や、要所における国の判断を踏まえてJAXAとしても、その確保に全力を尽くしていく必要がある。

○ 人的資源

近年の売上げの減少などにより、十分な利益が確保できず、我が国の宇宙産業を支える人材が年々減少している。例えば、宇宙機器産業の従業員数について言えば、1995年度の約1万人から2003年度には6000人を切るまでになっており、「ものづくり」の現場にも深刻な影響が出はじめている。また、JAXAも発足時の職員数は約1800人であるが、今後100人規模の計画削減が予定されている。しかしながら、ビジョンに示した事業を順次展開していくには、産業界も含めてその規模に応じた人員増が必要と考えられる。

我が国が世界に伍して先端的で高度な技術開発を継続的に推進して、ビジョンを確実に達成していくためには、産学官を含めた我が国全体の宇宙航空に携わる人材の安定的な確保に努める必要があることは言うまでもない。

その上で、国の厳しい予算状況のもと、より効果的・効率的に人的資源を強化するためには、以下に示すような取組みなどについても、産学官が密接に連携を取りつつ、積極的に展開していく必要がある。

- JAXAとしては、将来のビジョン実現に必要な「良質な人材確保、戦略的配置及び計画的な人材育成」を着実に実施する。
- 製造企業との間で役割・責任を応分かつ明確に分担するように見直し、JAXAは我が国における宇宙航空の研究開発の中核機関として担うべき役割・業務に能力、資源を集中する。
- JAXA、大学、他の研究機関、産業界との協力関係を拡大して、これらの関係機関との科学者・技術者の相互交流や各事業への相互参画を促進する。

おわりに

今回の長期ビジョンの策定は、JAXA自らを改めてあるべき姿へ変革していくための第一歩であるとともに、我が国の宇宙開発の将来に対するJAXAの希望であり、また危機感の現われでもある。この意味では本ビジョンは、すべてに応えられるものではなく、これをきっかけとした、内外の広範な議論や検討のスタートとして位置づけたい。

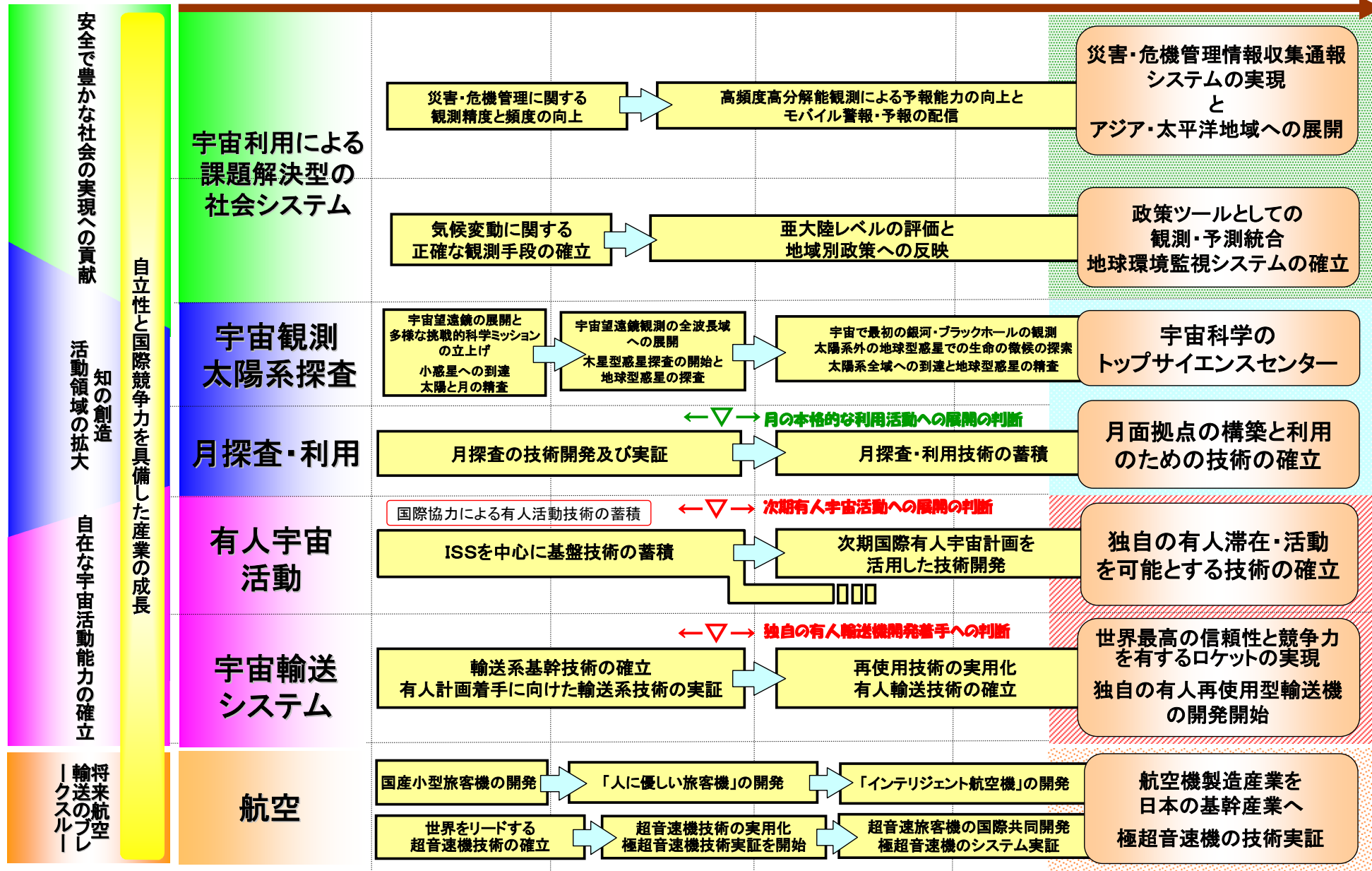
本ビジョンは、JAXAの若手職員も含めた役職員により構成された長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会において検討を行うとともに、内部職員からの提案、外部ステークスホルダー各層からの意見聴取、外部有識者から成る宇宙航空ビジョン・アドバイザー委員会からの幅広い意見等を踏まえて策定したものである。

本ビジョンの策定にあって、多くの方々にご協力・ご指導を頂き、ここに深く感謝の意を表すとともに、頂いた貴重な御意見、ご指摘をこれからの本ビジョンの具体化、将来の見直し等に活かしていきたい。

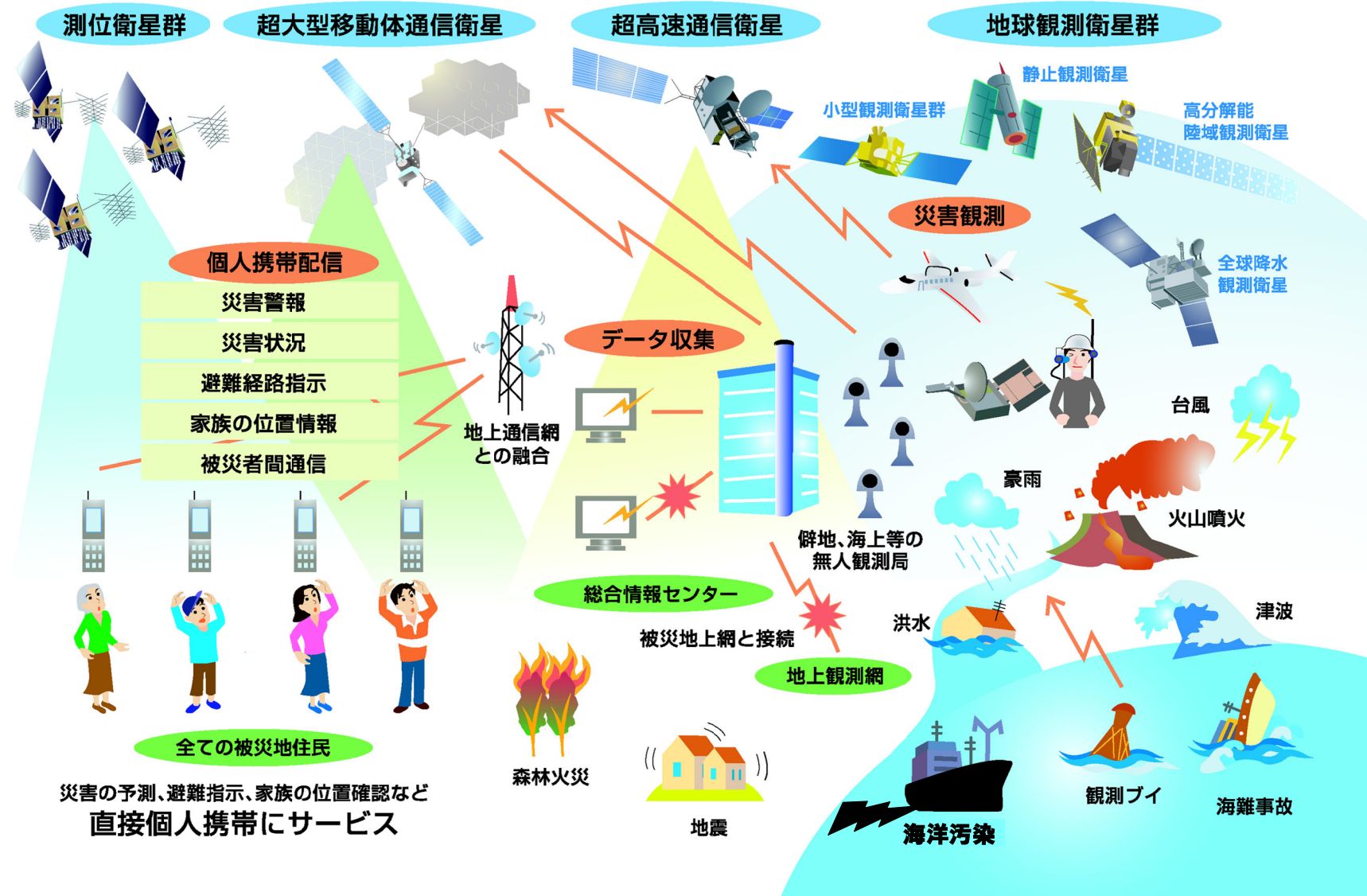
付 図

長期ビジョン全体ロードマップ

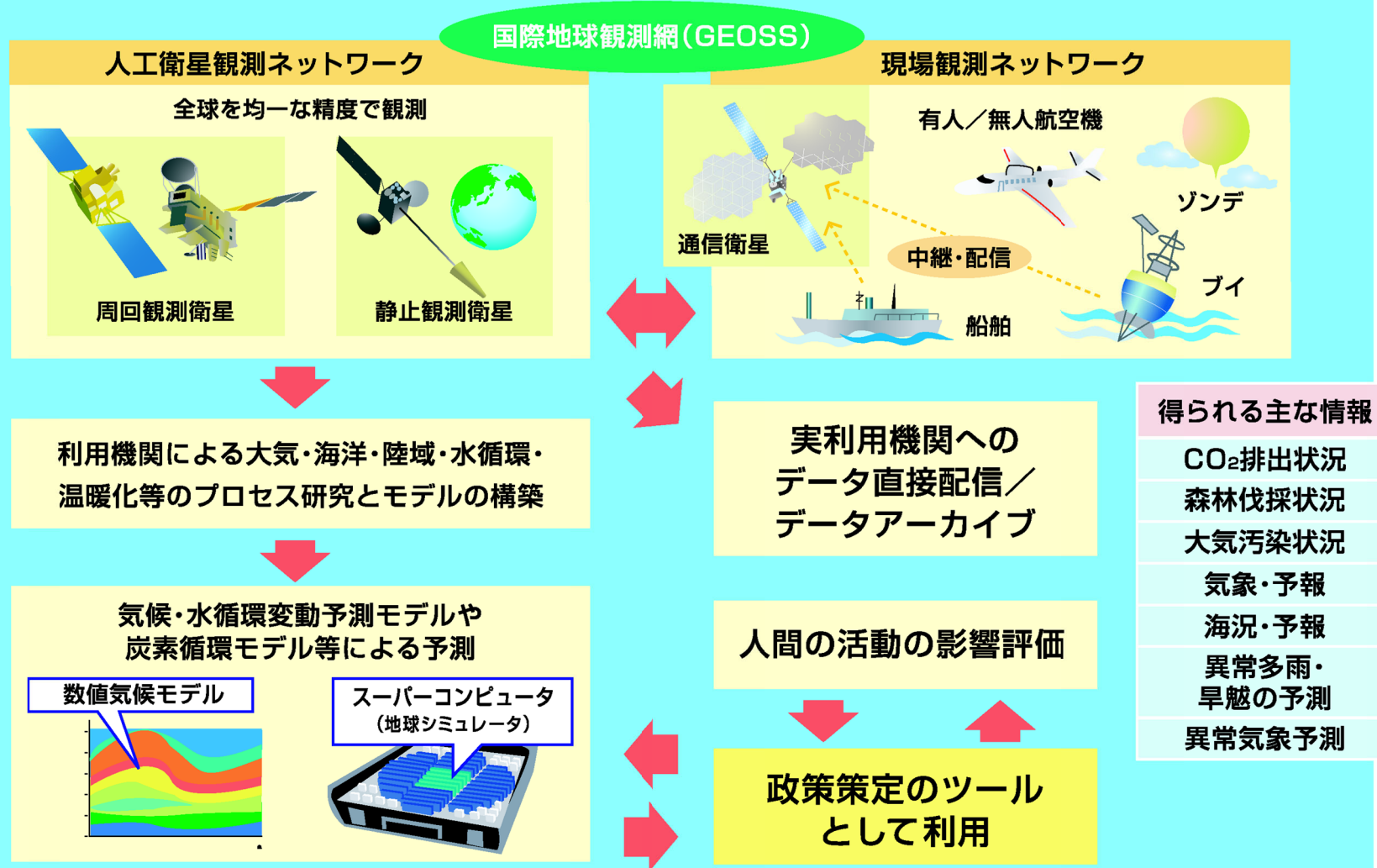
2005年 2010年 2015年 2020年 2025年



災害・危機管理情報収集通報システム(イメージ)

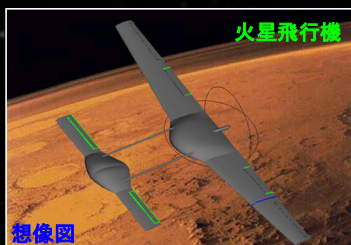


観測・予測統合地球環境観測システム(イメージ)



将来の宇宙観測・太陽系探査(イメージ)

次世代惑星間航行技術
(太陽光圧利用等)、
探査技術による太陽系
探査ミッション

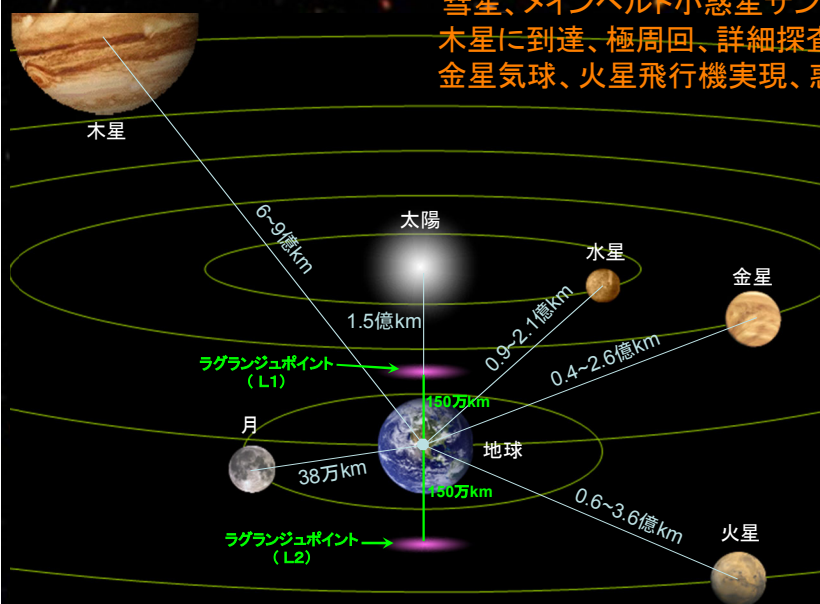


宇宙の果てまでの観測

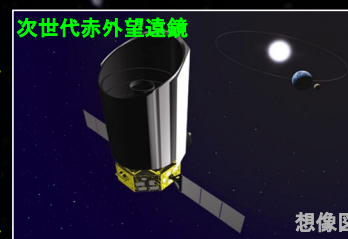
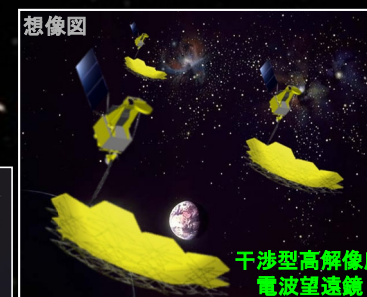
宇宙で最初の銀河とブラックホールの発見
太陽系外の地球型惑星に生命の兆候を探索
暗黒エネルギーの正体の解明

太陽系全域への到達

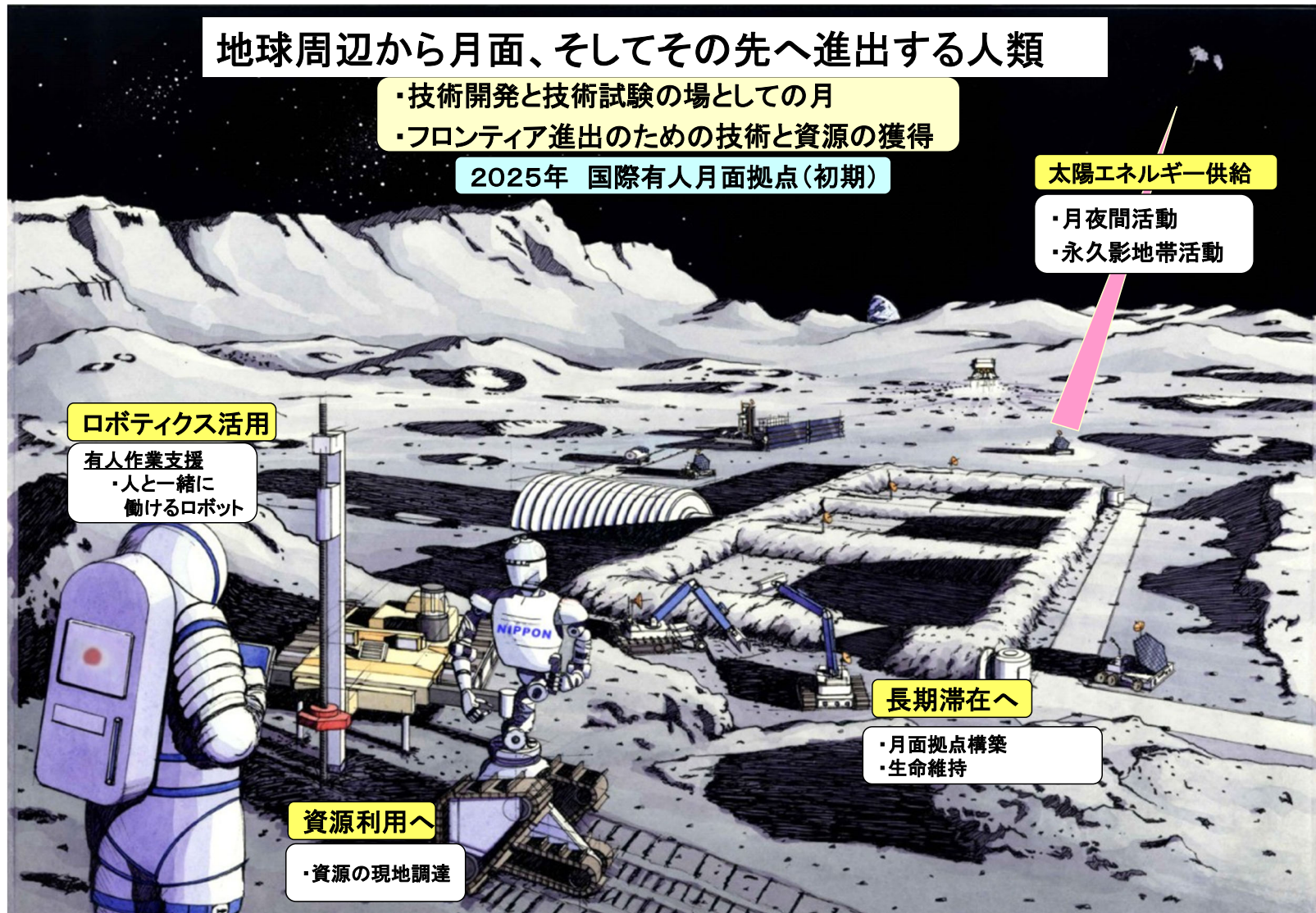
彗星、メインベルト小惑星サンプルリターン
木星に到達、極周回、詳細探査
金星気球、火星飛行機実現、惑星気候の解明



編隊飛行技術、編隊観測技術により、ラグランジュ点に展開する宇宙望遠鏡



将来の月探査・利用活動(イメージ)



将来の有人宇宙活動(イメージ)

独自の有人宇宙活動を可能とする技術の確立

ISS計画を中心に
基盤技術を蓄積

10年後頃迄

有人開発技術の獲得



- ・大型システム
統合技術
- ・有人安全
- ・環境制御
- ・結合技術 等



有人運用技術の獲得



- ・運用管制
- ・トラブルへの
対応・処置

重要技術の宇宙実証



・生命維持



・先端ロボット

次期国際有人宇宙計画
を活用した技術開発

20年後頃迄

日本の特徴ある有人
宇宙活動の実施



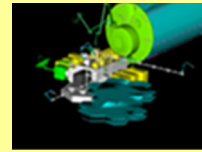
・ロボットと人間の協調作業



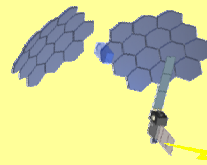
・船外活動技術



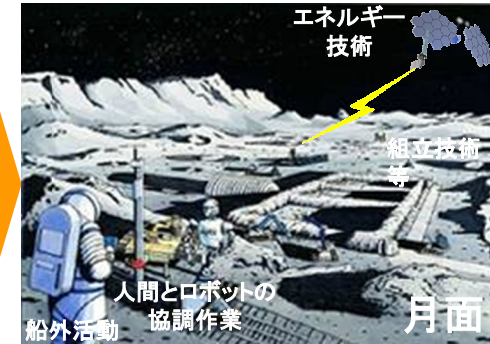
・軌道間輸送機



・組立技術



・エネルギー
技術



エネルギー
技術

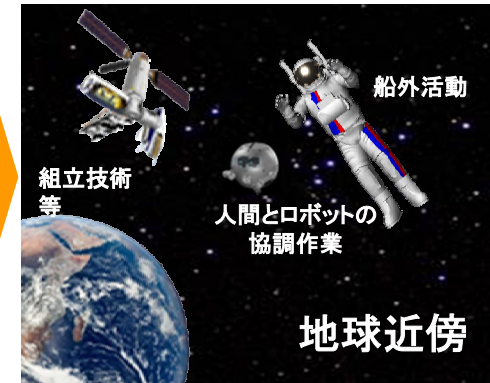
組立技術
等

人間とロボットの
協調作業

月面



軌道間輸送機



組立技術
等

船外活動

人間とロボットの
協調作業

地球近傍

将来の宇宙輸送(イメージ)

自在な宇宙活動能力の確立



将来の航空(イメージ)

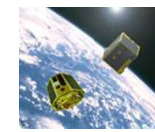
航空産業の成長への貢献と将来航空輸送のブレークスルー

“航空機製造産業を基幹産業へ”

“遠くへ速く”

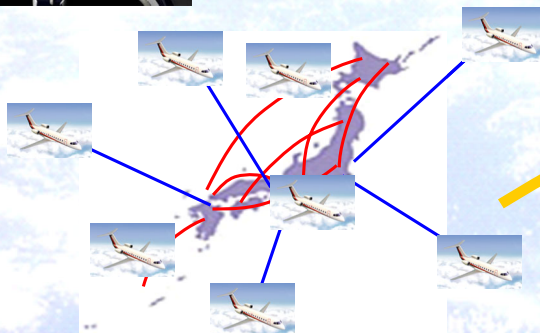


“インテリジェント航空機”
(第3世代国産ブランド旅客機)
(便利な空の交通の実現)



宇宙輸送への展開

極超音速無人実証機：2025年頃
(マッハ5クラスの技術を実証)



日本・アジア

“人に優しい旅客機”
(第2世代国産ブランド旅客機)

乗る人に快適で安全、
地上の人に迷惑をかけない



超音速旅客機：2020年頃

マッハ2クラスの旅客機を国際共同開発
太平洋を5時間で横断

シアトル

ロサンゼルス

米国西海岸

検討の経緯

1. 長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会

(1) 長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会の設置

(趣 旨)

JAXAとしての長期的ビジョン提案及びその実現に向けた中長期にわたる経営戦略を検討することにより、今後の事業運営及び業務の質の向上に資することを目的として「長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会」（以下「委員会」という。）を平成16年8月31日付で設置。

(任 務)

委員会は、次の各号に掲げる業務を行い、検討の結果について理事長に報告を行う。

- (1) JAXAの現状及びJAXAを取り巻く状況の整理
- (2) 我が国における宇宙及び航空分野における研究開発のあり方に係る検討
- (3) 前号を踏まえた具体的に構築すべき長期的ビジョンと目標の検討
- (4) 前3号を踏まえた長期的ビジョンと目標の実現に向けた具体的方策の検討

(作業チーム)

委員会の下に作業チームを置き、委員会の指示に基づき専門的又は集中的な調査立案を行う。作業チームは、調査立案した結果を委員会に報告する。

(2) 委員会委員、作業チームメンバー構成

【長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会委員構成員】

委員長	間宮 馨	副理事長
副委員長	樋口 清司	理事
委員	吉川 一雄	理事
	山元 孝二	理事
	三戸 宰	理事
	古濱 洋治	理事
	戸田 勸	理事
	鶴田 浩一郎	理事
	富沢 一篤	執行役
	高木 譲一	執行役
	稲田 伊彦	執行役
	的川 泰宣	執行役
	堀川 康	執行役
	佐木 誠夫	執行役
	片木 嗣彦	執行役
	渡辺 篤太郎	執行役
	石塚 淳	産学官連携部長
	中村 雅人	広報部長
	矢代 清高	国際部長
	遠藤 守	宇宙基幹システム本部事業推進部長
	白木 邦明	宇宙基幹システム本部
		国際宇宙ステーションプログラムマネージャ
	長島 隆一	宇宙科学研究本部技術開発部長
	本間 正修	宇宙利用推進本部事業推進部長
	泉 耕二	総合技術研究本部航空プログラムディレクタ
	小野田 淳次郎	宇宙科学研究本部企画連携総括
事務局長	小澤 秀司	経営企画部長

【長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会 作業チームメンバー】

作業チーム長

小澤 秀司 経営企画部長

作業チーム長代理

木部 勢至朗 経営企画部次長
 田中 哲夫 経営企画部参事
 土橋 久 経営企画部参事
 布野 泰広 経営企画部企画課長
 藤井 孝藏 宇宙科学研究本部宇宙輸送工学研究系教授

作業チームメンバー

阿部 貴宏 宇宙基幹システム本部事業推進部副主任開発部員
 岩堀 豊 総合技術研究本部先進複合材評価技術センター主任研究員
 岩本 裕之 産学官連携部連携企画グループ専門職
 臼井 基文 宇宙利用推進本部 ETS-VIII プロジェクトチーム副主任開発部員
 内富 素子 産学官連携部連携推進グループ専門職
 大井田 俊彦 総合技術研究本部事業推進部プログラム推進室室長代理
 小川 眞司 産学官連携部連携推進グループ副主任開発部員
 上森 規光 総合技術研究本部事業推進部プログラム推進室長
 木村 俊義 宇宙利用推進本部地球観測利用推進センター副主任開発部員
 高畑 博樹 宇宙利用推進本部 ETS-VIII プロジェクトチーム副主任開発部員
 佐々木 雅範 情報収集衛星システム開発グループ
 次期衛星2システムプロジェクトチーム副主任開発部員
 佐藤 雅彦 契約部契約調査課長
 須藤 勝也 人事部人事課専門職
 高橋 忠幸 宇宙科学研究本部高エネルギー天文学研究系教授
 大坊 俊彰 宇宙基幹システム本部 H-IIA プロジェクトチーム開発部員
 寺田 弘慈 宇宙利用推進本部 ETS-VIII プロジェクトチーム主任開発部員
 野田 篤司 総合技術研究本部情報技術開発共同センター主任開発部員
 深津 敦 宇宙基幹システム本部有人システム安全信頼性管理室主任開発部員
 福田 徹 宇宙利用推進本部事業推進部プログラム推進室長
 松浦 直人 宇宙利用推進本部地球観測利用推進センター主任開発部員
 宗永 隆男 宇宙基幹システム本部宇宙輸送プログラム推進室主任開発部員
 山浦 雄一 宇宙基幹システム本部事業推進部次長
 山川 宏 宇宙科学研究本部宇宙航行システム研究系助教授
 山中 浩二 宇宙基幹システム本部 HTV プロジェクトチーム副主任開発部員
 吉田 誠 総合技術研究本部事業推進部主任研究員
 若林 幸子 総合技術研究本部プログラム推進室主任研究員

作業チーム事務局

滝口 太	経営企画部企画課副主任開発部員
西澤 敏雄	経営企画部企画課副主任開発部員
二俣 亮介	経営企画部企画課副主任開発部員
本間 真	経営企画部企画課開発部員
長谷 日出海	経営企画部企画課開発部員
原口 大助	経営企画部企画課主査
遠藤 敬	経営企画部企画課主査
小坂 明	国際部国際課課長代理
菊地 耕一	国際部国際課主査

(3) 長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会の検討経緯

第1回 平成16年9月14日(火)

- (1) 長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会の設置について
- (2) 長期的ビジョン／中長期戦略検討委員会の検討方針について
- (3) 職員から提出された意見について
- (4) 作業チームの設置について

第2回 平成16年11月5日(金)

- (1) 長期的ビジョン／中長期戦略検討作業の流れ
- (2) 国内外の宇宙航空分野をめぐる状況について
- (3) サブチームにおける検討状況について
 - ーフロンティアサブチーム報告
 - ー社会システムサブチーム報告
- (4) 今後の検討課題について
- (5) その他

第3回 平成16年12月14日(火)

- (1) 検討結果の中間報告について
 - ー全体構成
 - ーフロンティア分野
 - ー社会システム分野
 - ー航空分野
 - ー調査・分析
- (2) 全体討議
- (3) その他

第4回 平成17年1月5日(水)

- (1) 第1回宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会資料(案)につて
- (2) その他

第5回 平成17年1月17日(月)

- (1) 第1回宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会の結果を踏まえた今後の検討について
- (2) 長期ビジョン構想について
- (3) その他

第6回 平成17年1月25日(火)

- (1) 長期ビジョン作成にあたっての視点及び骨子について
- (2) フロンティア系長期ビジョン策定に関する今後の課題について
- (3) 社会システム系長期ビジョン原案
- (4) 輸送系長期ビジョン原案
- (5) 航空分野の長期ビジョン原案
- (6) 基幹技術に関するJAXA提案資料
- (7) その他

第7回 平成17年2月3日(木)

- (1) 経団連宇宙開発利用推進会議企画部会／宇宙利用部会との懇談会実施について
- (2) JAXA長期ビジョン骨子について
- (3) フロンティア全体ロードマップ概要について
- (4) アジア戦略について

第8回 平成17年2月9日(水)

- (1) 第2回宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会資料について
- (2) その他

第9回 平成17年2月22日(火)

- (1) 取りまとめにむけた今後の主な予定と構成案について
- (2) 検討課題と対応方針について
- (3) アジアへの取組みについて
- (4) その他

第10回 平成17年3月1日(火)

- (1) エグゼクティブサマリについて
- (2) JAXA長期ビジョンについて
- (3) その他

第11回 平成17年3月8日(火)

- (1) 第3回宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会資料について
- (2) その他

第12回 平成17年3月28日(月)

- (1) JAXA長期ビジョンについて
- (2) その他

2. 宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会

(1) 宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会の設置

(趣 旨)

長期的ビジョン／中長期戦略の検討に際し、外部の有識者からの意見を
得ることを目的として、「宇宙航空ビジョンアドバイザリー委員会」（以下
「アドバイザリー委員会」という。）を平成16年12月27日付で設置。

(任 務)

アドバイザリー委員会は、機構が実施する長期的ビジョン／中長期戦略
検討における以下の事項に関し委員会に対して意見具申する。また必要な
場合には理事長に意見具申することができる。

- (1) 我が国における宇宙及び航空分野における長期的なビジョン
について
- (2) JAXAの将来像について
- (3) その他関連事項について

(2) 宇宙航空ビジョンアドバイザー委員会構成員

(委員長)

北城 恪太郎 日本アイ・ビー・エム株式会社代表取締役会長

(委員)

青木 節子	慶應義塾大学総合政策学部教授
安西 祐一郎	慶應義塾長
川勝 平太	国際日本文化研究センター教授
小宮山 宏	東京大学副学長
坂村 健	東京大学大学院情報学環教授
鈴木 一人	筑波大学人文社会科学研究科専任講師
角南 篤	政策研究大学院大学 助教授
瀬名 秀明	作家
妹尾 堅一郎	東京大学先端科学技術研究センター特任教授
高松 聡	株式会社電通クリエイティブ・プランニング・センター シニア・クリエイティブ・ストラテジスト
田中 明彦	東京大学東洋文化研究所所長
玉井 克哉	東京大学先端科学技術研究センター教授
寺島 実郎	三井物産株式会社戦略研究所所長
内藤 久夫	東京電力株式会社取締役副社長
中西 寛	京都大学大学院法学研究科教授
浜口 友一	株式会社 NTTデータ代表取締役社長
古田 豊	立教新座中学校・高等学校教諭
松永 真理	株式会社バンダイ取締役
松本 紘	京都大学生存圏研究所所長
室山 哲也	日本放送協会放送総局解説委員
元村 有希子	毎日新聞社科学環境部記者
森山 由縁	日本電気株式会社ソリューション開発研究本部 シニアマネージャー
山形 俊男	東京大学大学院理学系研究科教授
米本 昌平	科学技術文明研究所所長

(3) 宇宙航空ビジョンアドバイザー委員会の開催経緯

第1回 平成17年1月11日(火)

- (1) 宇宙航空研究開発機構(JAXA)の役割・現状について
- (2) 宇宙航空に関する内外の現状・動向について
- (3) 長期的ビジョン／中長期戦略の検討について
- (4) 今後の審議の進め方について
- (5) その他

第2回 平成17年2月16日(水)

- (1) JAXA長期ビジョンについて
- (2) 宇宙産業発展に向けた取組みについて
- (3) 国家戦略としての基幹技術への取組みについて
- (4) その他

第3回 平成17年3月16日(水)

- (1) JAXA長期ビジョンについて
- (2) その他