

今後の宇宙開発利用のあり方について（案）

－総合科学技術会議 宇宙開発利用専門調査会 報告書－

平成 14 年 5 月 23 日

宇宙開発利用専門調査会は、宇宙産業の国際競争力の強化、宇宙利用を通じた国民生活の質の向上等に資するため、今後の宇宙開発利用に対する取組みの基本等について、以下のとおり、調査検討結果をとりまとめた。

1. 我が国の宇宙開発利用の目標と課題

（現状認識）

- 宇宙開発利用は、惑星探査や宇宙旅行など、人類にとって知の創造であるとともに夢を育む活動である。また、カーナビ、テレビ、気象予報、地球温暖化の観測などでは、国民の日常生活に広く浸透し始めている。
- 我が国の宇宙開発利用は、ペンシル・ロケット以来約半世紀にわたる研究開発中心の時代から、その成果を産業の国際競争力の強化や、利用の拡大を通じた国民生活の質の向上に展開する時代に入った。
- 東西冷戦の終結後、軍事技術の民間への転用が促進され、また、欧米に加えてロシア、中国が新たに市場に参入し、ロケットによる人工衛星の商業打上げ等での国際競争が激化した。1990年代に入って、欧米の宇宙機器メーカーは急速に企業統合を進め、経営戦略の再構築、経営基盤の強化を図りつつある。

○ロケットや人工衛星は、莫大な技術を集約した巨大システムであり、また、極限環境下で高い信頼性をもって運用される必要があり、先端技術を牽引する力となっている。また、宇宙利用の面では、科学技術基本計画で示された重点4分野のうち、特に情報通信と環境分野に密接に関係している。

○このような状況の中で、我が国全体の宇宙開発に関する重要政策を審議してきた宇宙開発委員会の位置付けは、中央省庁等再編（2001年1月）に伴い、文部科学省の下に置かれ、宇宙開発事業団に関する事項のみを審議することとされた。

○また、我が国の宇宙開発利用に係る研究開発の中心的な担い手であった宇宙開発事業団、宇宙科学研究所及び航空宇宙技術研究所の3つの機関は、我が国の宇宙開発利用を先導する独立行政法人として統合され、事業の効率化、果たすべき役割を踏まえた機能の強化が図られることとなった。

○近時、H-IIA ロケットの打上げ成功や、我が国の衛星メーカーが国際市場において初めて受注実績を挙げるなど、我が国の宇宙開発利用の拡大を目指して、いくつかの明るい材料も見られる。

（目標と方針）

○我が国の今後の宇宙開発利用は、知の創造、人類の持続的発展、我が国の経済社会の発展、国民生活の質の向上、安全の確保という目標の下に推進する。（別紙）

○我が国の国際的地位、存立基盤を確保するため、諸外国における

宇宙開発利用の状況を踏まえつつ、我が国は人工衛星とロケットを必要な時に、独自に宇宙空間に打ち上げる能力(自在性)を将来にわたって維持する。

○このため、人工衛星及び宇宙輸送系を全体システムとして、技術的にもコスト的にも世界レベルで、設計・製造・運用・利用できる能力(人材、施設、情報など)を国内に維持する。

(課題と基本的な取組み)

○我が国の宇宙開発利用については欧米に比べて小規模な体制でありながら、取組みが総花的であったことも否めず、研究開発成果を宇宙利用の促進や新産業の創出に結びつけるための方策も不十分であった。このままでは技術基盤の維持も困難な状況にある。

○そこで、今後10年程度を見通して、宇宙開発のメリハリの効いた重点化と宇宙利用の戦略的な拡大を図る。宇宙産業が将来の我が国の基幹産業に発展するよう、宇宙開発利用の産業化を促進。また、宇宙科学や基盤的な研究開発などについては着実な取組みを進める。

○その際、「民間でできることは民間で」との方針の下、政府主導の下で確立した技術については、速やかにかつ積極的に民間に移転し、利用されることを基本とする。

2. 宇宙開発利用の戦略

(1) 人工衛星の開発利用のあり方

人工衛星を用いた宇宙利用は、科学、情報通信、放送、測位、

天気予報、地球環境問題への対応、資源探査、農林水産業、国土管理、宇宙環境利用など広範な分野に及ぶ。

我が国が宇宙開発利用に関して掲げる目標を効率的かつ効果的に達成するため、民間の活動を含め、各利用分野の状況や将来展望を踏まえ、各プロジェクトの開発から利用段階まで全体シナリオを整えた上で、限られた資源を有効に活用しながら、人工衛星の開発利用を進める。

① 重点分野

今後 10 年程度を見通して、予算・人材等の資源を、以下の3つの利用分野に重点配分する。

○安全の確保(安全保障・危機管理)

政府は、我が国の安全確保に必要な情報を収集することを目的として情報収集衛星の自主開発・自主運用を推進しているが、今後、この取組みを継続的に進める。

また、情報収集衛星とともに、地球観測衛星から得られる画像情報を迅速かつ有効に活用し、緊急時に全体の被害状況などを適時的確に把握できるよう、必要な体制の整備、解析の効率化を図る。

○情報通信・測位

固定衛星通信の超高速化とともに、衛星を複数組み合わせ、質の高い移動体通信と測位情報の提供が可能となるシステムの整備を適切に推進する。このシステムにより、新たなビジネス機会の創出による経済の活性化と、国民生活の質の向上を目指す。

○地球環境監視

地球温暖化の原因となっている二酸化炭素などの観測を継続的に実施し、その排出状況や森林などの吸収源の効果を適時・的確に監視・評価する。また、静止気象衛星とともに、国際協力の下に、周回衛星による水循環の継続的観測を行い、気象予測精度の向上を図る。

さらに、世界最高水準にある我が国のセンサ技術の高度化とともに、観測データの系統的な集積、解析技術の向上を図る。

②国際宇宙ステーション計画の見直し

21世紀中に人々が宇宙に活動の領域を広げることが期待される中で、我が国は、国際宇宙ステーション計画を通じ有人宇宙技術を着実に蓄積する。日本実験棟については、関係国間の協議を踏まえつつ、確実に打ち上げる。また、民間活力による運用の効率化、優先度に応じた利用計画の見直しを行う。

③宇宙利用の戦略的な拡大

情報通信、交通などの利用分野では、関係府省は、民間と協力して、宇宙利用の特徴を活かし、地上の光ファイバや無線などによるシステムとの適切な組合せにより、利用者にとって使いやすい社会システムのあり方を検討する。

また、資源探査や農林水産業利用、国土管理などの利用分野では、関係府省、地方自治体等が積極的に取り組むこととし、その際、産学官連携の下、共同研究や実証プロジェクトなどを推進することにより、宇宙利用を拡大する。

宇宙利用の拡大にあたって、国内だけでなく、アジア地域を含め

て国際展開を図る。

(2) 宇宙利用を支える輸送系のあり方

政府は、人工衛星とロケットを必要な時に、独自に宇宙空間に打ち上げる能力を維持する。この方針の下に、我が国の基幹ロケットを運用する。

①H-II A ロケットの民間移管

H-II A ロケット標準型については、徹底した信頼性の向上に努め、速やかに民間へ移管（製造責任の一元化、営業体制の強化等）する。将来の輸送系のあり方については、今後検討する。

②民間主導による中小型ロケットの開発

政府は予算や人材の分散を避けつつ、適切な評価を経て、重要な要素技術の開発と、その移転等を通じ民間企業の開発を支援する。

3. 宇宙開発利用の産業化

今日までの我が国の宇宙開発の蓄積を踏まえて、「民間でできることは民間で」との方針の下、政府主導の下で確立した技術については、速やかにかつ積極的に民間に移転し、利用されることを基本とする。これにより、国全体として、幅の広い展開が可能となる。

民間は、宇宙を取り巻く状況が変化したことを自覚して体制を整え、責任を持って、その技術を活かし産業化に努める。

また、宇宙開発利用の技術基盤の維持・発展、人材の育成・確保のためには、先端的研究開発が継続的に行われることが不可欠で

あり、政府は、既に確立された技術を民間に移転するとともに、新しい研究開発に取り組む必要がある。

4. 長期を見据えた基礎的・基盤的研究開発

人類共通の知的資産の蓄積、将来の宇宙技術の発展を目指して、長期を見据えた基礎的・基盤的研究開発を着実に推進する。

宇宙科学研究では、我が国は天文観測、惑星探査などで世界に誇る成果を上げるとともに、国際的に主導的な地位を確保してきた。一方、この分野は、近年、観測装置の大型化などの傾向が見られ、長期間にわたり着実な資源投入と継続的な努力が必要となってきたことから、多様な活動を我が国単独で進めることは困難な状況にある。

以上を踏まえ、政府は、国際協力に留意するとともに、我が国として国際的に主導的な地位を確保しつつ、高い独創性を有する世界最高水準の活動を着実に推進する。

将来の宇宙利用のシーズ創出、将来の社会的ニーズへの適切な対応が可能となるよう、宇宙太陽光発電システムや宇宙ごみ対策などの先端的な研究開発について積極的に取り組む。

なお、将来にわたって、我が国が宇宙開発利用を自在に展開するための能力を保持し続けるためには、人工衛星や輸送系開発といったシステム開発に加えて、宇宙機器を構成する電子部品や材料、観測センサ、高性能推進系などの基盤技術について、我が国として継続的な技術革新に向けた戦略的な取組みを進めることが必要である。これにより、宇宙開発利用のみならず、他の科学技術分野や産業に対する大きな波及効果をもたらす。

(別紙)我が国の宇宙開発利用の目標

我が国は、科学技術基本計画で定められた「知の創造と活用により世界に貢献できる国」、「国際競争力があり持続的発展ができる国」、「安心・安全で質の高い生活のできる国」の考え方に沿って、以下の5つの目標の下、宇宙開発利用を積極的に推進する。

○知の創造

宇宙空間を探索し、利用することは、宇宙の起源、地球の諸現象などに関する普遍的な知識・知見を獲得することであり、我が国の発展の源泉につながる。また、未知の宇宙に挑む姿勢は、多くの人々に夢や希望を与えるものである。

○人類の持続的発展

地球の有限性が語られるようになった今日、宇宙からの視点を人類の活動と地球との共生に活かしつつ、更なる飛躍を求めて、宇宙へと活動の場を求めることは、次の世代の選択肢を増やしていくという観点から重要である。

○我が国経済社会の発展

国際競争力の強化等を通じた宇宙産業の基幹産業への成長促進や、宇宙という特殊環境を舞台にした活動を通じた革新的な技術や新たな付加価値、新たなビジネスチャンスの創出は、我が国経済の活性化に貢献。科学技術創造立国の観点からもこうした取組みが重要。

○国民生活の質の向上

研究開発の成果を踏まえ、宇宙系と地上系の各々の特徴を活かした最適な社会システムを構築し、効率的かつ効果的な利用を促進することは、物質的な側面のみならず、精神的な側面からも、国民生活に真の豊かさをもたらす。

○安全の確保

人々が安心して心豊かに生活を営むためには、近年多発する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ことが大前提である。政府として、この重大な責務を果たすため、宇宙という場の活用を図ることは極めて重要である。

(参照1)人工衛星の開発利用における重点分野の具体的な取組み

○安全の確保(安全保障・危機管理)

政府は、我が国の安全確保に必要な情報を収集することを目的として情報収集衛星の自主開発・自主運用を推進しており、第1世代の衛星を平成14年度、平成15年度に打ち上げる予定である。今後、この取組みを継続的に進めるとともに、同衛星から得られたデータが関係機関において有効に利用されるよう、所要の環境整備を図る。

また、災害や事故など緊急事態の発生直後に、的確な初動対応を行うためには、正確な情報を迅速に把握することが極めて重要である。このため、情報収集衛星とともに、我が国あるいは諸外国の地球観測衛星から得られる画像情報を迅速かつ有効に活用し、全体の被害状況などを適時的確に把握できるよう、必要な体制の整備、解析の効率化を図る。

○情報通信・測位

固定衛星通信に関して、政府は、超高速大容量通信(拠点間で1Gbps級のバックボーン回線、小型地球局で100Mbps級のアクセス回線)に係る技術を実証し、2010年を目途に実用化を図る。

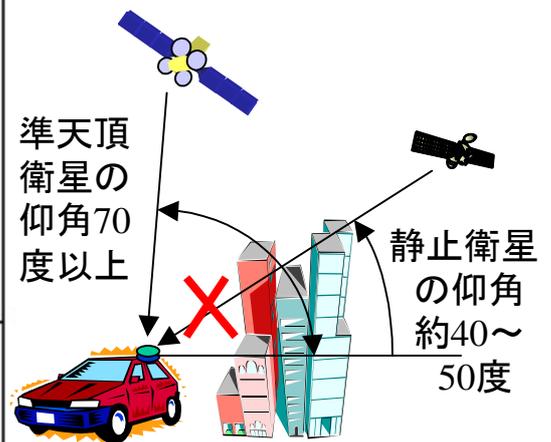
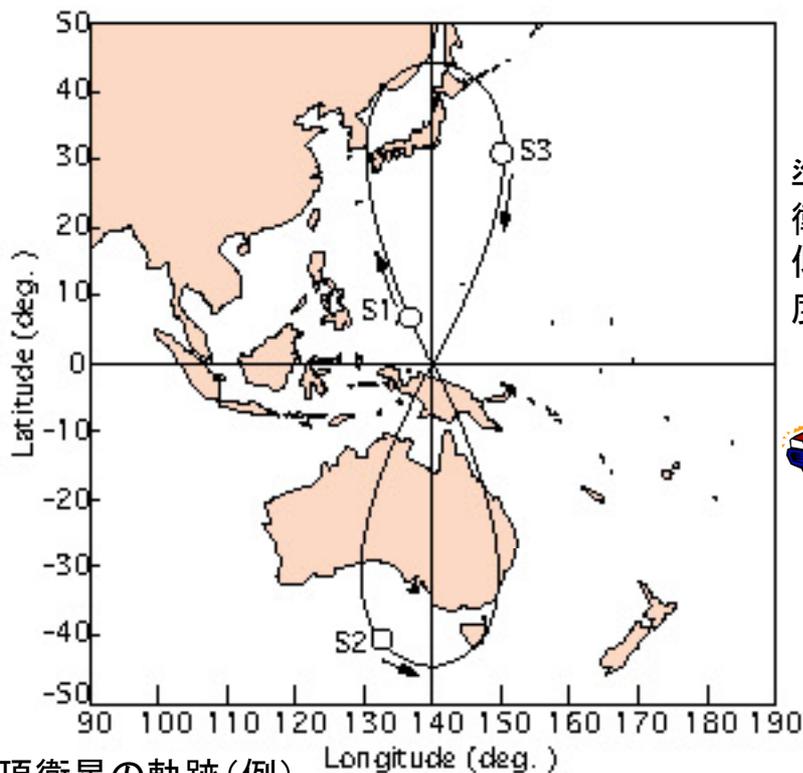
準天頂衛星システムは、人工衛星を複数(3個以上)組み合わせ、常に1つの人工衛星が日本の天頂付近にあるよう、軌道を適切に設定することにより、移動中の利用者に対して、高品質の移動体通信(数Mbps)と測位情報(センチメートル級)の提供が可能となるシステムである。政府は、このシステムの開発・整備を適切に推進し、新たなビジネス機会の創出による経済の活性化と、国民生活の質の向上を目指すものであり、自主的な商業化のモデルケースになると期待されている。

1. 準天頂衛星システムとは

人工衛星を複数(3個以上)組み合わせ、常に1つの人工衛星が日本の天頂付近にあるよう、軌道を適切に設定することにより、移動中の利用者に対して、高品質の移動体通信と測位情報の提供が可能となるシステム。

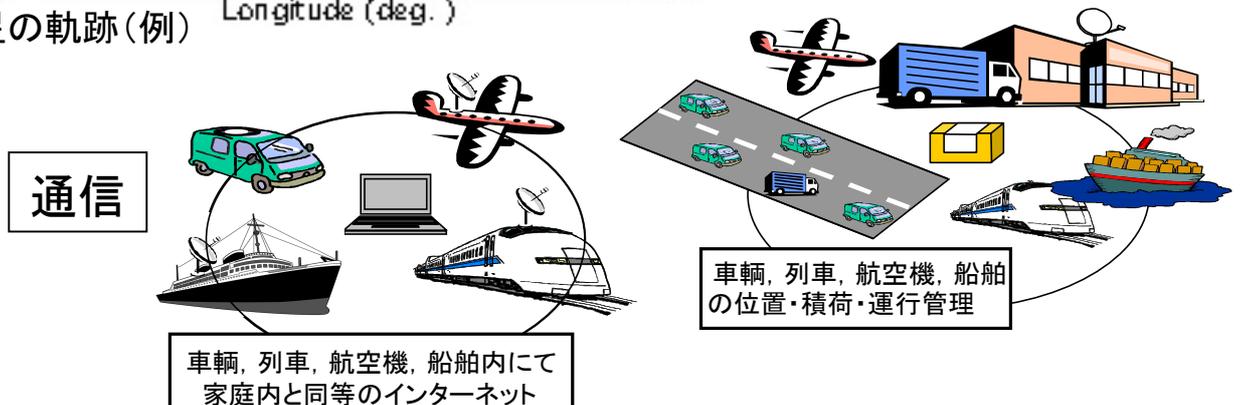
2. システムの利点

- (1) 自動車などが移動中でも、高層ビルなどの影響によって途切れることのない高速通信網を構築することが可能。
- (2) GPSの情報を補強・補完することによる高精度測位を実現。
- (3) 衛星通信の利点を生かして、離島・山間部を含め、広く日本全体を対象としたサービスの提供が可能。



測位

準天頂衛星の軌跡(例)



○地球環境監視

地球温暖化について、政府は、人工衛星によって、地球温暖化の原因となっている二酸化炭素などの温室効果ガスを継続的に観測し、全球分布の推定や排出状況、森林など吸収源の効果の適時・的確な監視・評価を行う。また、東アジア地域の越境大気汚染対策のため、NO_x、SO_xなどの汚染物質の発生や移動状況の把握を行う。

また、政府は、短期気象予報（通常予報・局地豪雨予報）や、長期気候変動予測に関する精度の向上を図るとともに、広域に及ぶ水資源需給・水循環変動の把握及び測定精度の向上を図る。このため、静止気象衛星による観測に加え、国際協力の下に行われる周回衛星による地球規模での水循環観測計画に、主体的に参画し、予報・予測モデルの高度化に必要な観測を継続的に実施する。

さらに、世界最高水準にある我が国のセンサ技術の高度化、観測技術の系統的な集積、解析技術の向上を図る。

すでにアメリカでは、この分野での商業化がなされており、我が国も検討すべきである。

(参照2)我が国のロケットと人工衛星の打上げ計画

H-IIA ロケット: 宇宙開発事業団が開発した、純国産の2段式ロケット H-II ロケットを改良し、コンポーネントの低コスト化等を図ったもの。世界の主力ロケットと同等の性能を持つ。

2001年8月29日にH-IIAロケット試験機1号機、2002年2月4日にH-IIAロケット試験機2号機が打上げられた。

GX ロケット: 民間企業が一部リスクを負って開発を主導する中小型商用ロケット。第1段液体エンジンなどを既製品で購入、第2段エンジンには、将来輸送系のための基盤技術として宇宙開発事業団が開発する LNG エンジンを使用。民間が全段のインテグレーションを行う。

M-V ロケット: 文部科学省宇宙科学研究所が開発した3段式ロケット。全段に固体燃料を使用。科学衛星の打上げに用いられている。1997年の初号機以降全部で3機が打上げられた。

政府による人工衛星打上げ計画(△ H-IIA/▲ M-Vによる打上げ計画分)

平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
△ 試験機1号機 平成13年8月 29日打上げ	△ データ中継 技術衛星 ／次世代 無人宇宙 実験システム	△ 情報収集 衛星	△ 陸域観測 技術衛星	△ 次期情報 収集衛星
△ 試験機 2号機 ミッション 実証衛星 平成14年 2月4日 打上げ	△ 情報収集 衛星	△ 運輸多目 的衛星 新1号機	△ 技術試験 衛星Ⅷ型 (情報通信技術)	△ 月周回衛星
	△ 環境観測 技術衛星	▲ 第17号科学衛星	△ 運輸多目 的衛星 2号機	△ 超高速インター ネット衛星
	▲ 第20号科学衛星	▲ 第21号科学衛星	▲ 第23号科学衛星	▲ 第22号科学衛星

(参照3)長期的な夢(仮称)

宇宙開発利用専門調査会の設置等について

平成 13 年 10 月 30 日
総合科学技術会議決定

- 1．総合科学技術会議令第 2 条第 1 項に基づき、総合科学技術会議に宇宙開発利用専門調査会を設置する。

宇宙開発利用専門調査会は、我が国宇宙産業の国際競争力の強化を図るとともに、宇宙の利用を通じて国民生活の質の向上等に資するため、今後の宇宙開発利用に対する取組みの基本等について調査・検討を行う。

- 2．総合科学技術会議令第 1 条第 1 項に基づき、総合科学技術会議に、宇宙開発利用に関して調査・検討を行う専門委員を置くことにつき内閣総理大臣に意見具申する。

設置の趣旨について

- 1 . 我が国の宇宙開発利用は、次期主力ロケットH-IIAの打上げ成功（平成13年8月29日）などを契機として、これまで蓄積してきた技術開発の成果を産業の国際競争力の強化や、その利用を通じた国民生活の質の向上に活かすべき段階に入った。
- 2 . 世界に目を転ずれば、東西冷戦構造の終焉に伴い、欧米では軍事技術の民生利用への転換によって急速な産業化が進展している。また、ロケット打上げサービス市場へのロシアや中国の参入などにより、その競争は一層激しさを増している。
- 3 . このような状況の中で、我が国は、長期的な戦略の下に、効果的に産業化や宇宙利用を進めることが急務となっている。
- 4 . 一方、我が国全体の宇宙開発に関する重要政策を審議してきた宇宙開発委員会の位置付けが、中央省庁再編に伴い、文部科学省の下に置かれ、宇宙開発事業団に関する事項のみを審議することとされた。
- 5 . 以上を踏まえ、総合科学技術会議の下に宇宙開発利用専門調査会を設置し、我が国全体を見通して、宇宙開発利用の産業化や宇宙利用の促進についての課題を明らかにするとともに、その課題の解決に向けて、メリハリの効いた具体的な取組みの基本を、平成14年春頃を目途にとりまとめる。

宇宙開発利用専門調査会名簿

平成13年11月

会長 桑原 洋 総合科学技術会議議員

石井 紫郎 同

(専門委員)

井口 雅一 宇宙開発委員会委員長

久保田弘敏 東京大学大学院工学系研究科
航空宇宙工学専攻教授竹内佐和子 東京大学大学院工学系研究科
社会基盤工学専攻助教授谷口 一郎 (社)経済団体連合会
宇宙開発利用推進会議会長

中山 勝矢 広島工業大学教授

畚野 信義 (株)国際電気通信基礎技術研究所
代表取締役社長

山根 一眞 科学ジャーナリスト

山之内秀一郎 宇宙開発事業団理事長

なお、本専門調査会においては、産学官の有識者から、適宜、意見聴取を行う。

宇宙開発利用専門調査会のこれまでの審議経過**【第1回】(平成13年11月22日(木))**

- 我が国における宇宙開発に対する取組みについて
(文部科学省・経済産業省・総務省・国土交通省より取組み状況を聴取)

【第2回】(平成13年12月10日(月))

- 宇宙開発利用の産業化について
(ロケット・衛星関連企業から、産業化の課題等について聴取)

【第3回】平成14年1月24日(木)

- 宇宙三機関統合に係る検討状況について
- 宇宙利用の現状と今後の取組みについて
{ 専門家より交通管理、地球環境モニタリング、安全保障・危機管理 }
(災害対策含む)について聴取。

【第4、5回】平成14年2月21日(木)、平成14年2月25日(月)

- 各専門委員からの意見開陳

【第6回】平成14年3月26日(火)

- 宇宙開発利用の役割と意義、目標について

【第7回】平成14年4月18日(木)

- 宇宙三機関統合準備会議の報告
- 宇宙開発利用の産業化・商業化について
- 我が国の宇宙開発利用に係る課題について
- 人工衛星の開発・利用と輸送系のあり方について

【第8回】平成14年4月24日(水)

- 専門調査会報告書の取りまとめ方針について

【第9回】平成14年5月17日(金)

- 専門調査会報告書(骨子案)について