

小型固体ロケット(イプシロンロケット)プロジェクトの評価実施要領
(案)

平成 22 年 7 月 16 日
推 進 部 会

1. 趣旨

小型固体ロケット(イプシロンロケット)プロジェクト(以下、「イプシロンロケットプロジェクト」という)は、これまで培った固体ロケット技術を継承し、固体ロケットシステム技術の維持・発展を図るとともに、小型衛星の打上げに機動的かつ効率的に対応することを計画しているプロジェクトである。

本プロジェクトについては、「次期固体ロケットプロジェクト」として、宇宙開発委員会推進部会において、平成 19 年 8 月に「開発研究」への移行は妥当であるとの評価を行った。

一方、平成 21 年 6 月に制定された宇宙基本計画において、自立的な宇宙活動を支える宇宙輸送システム構築の推進を定めており、固体ロケットについては、それまでの技術的蓄積をいかして、小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応するための手段の確保の一環として、同計画の中にその推進を位置付けている。また、平成 22 年 5 月に宇宙開発戦略本部により決定された「宇宙分野における重点施策について」(以下「重点施策」という)において、我が国としては宇宙活動に係る自律性の保持が必要不可欠であるとし、このため、小型固体ロケット等の技術の確立を含め、ロケット等に係る総合的な技術力を継続的に発展・向上させていくことが必要不可欠であるとしている。

今般、イプシロンロケットプロジェクトについて、独立行政法人宇

宙航空研究開発機構(JAXA)において、「開発」に移行する準備が整ったため、JAXA において具体化された内容が、宇宙基本計画や重点施策等に照らして適切であるか、「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(平成 19 年 4 月 23 日 宇宙開発委員会推進部会)に基づき、宇宙開発委員会として推進部会において評価を行う。

2. 評価項目

イプシロンロケットプロジェクトについて、JAXA が策定した内容が宇宙基本計画等を適切に具体化したものとなっていることを確認するため、「評価指針」に基づき、以下の項目について調査審議を行う。

- (1) プロジェクトの目的
- (2) プロジェクトの目標
- (3) プロジェクトの開発方針
- (4) システム選定及び基本設計要求
- (5) 開発計画
- (6) リスク管理

評価票は別紙 1 のとおりとし、構成員は、JAXA からの説明を踏まえ、評価票へ記入を行う。

3. 評価の進め方

時期	部会	内 容
7 月 16 日	第 1 回	イプシロンロケットプロジェクトについて
7 月 26 日	第 2 回	イプシロンロケットプロジェクトについて
8 月 5 日	第 3 回	評価結果について

なお、第 1 回推進部会における JAXA からの説明に対し、別途質問票による質疑を受けるものとし、第 2 回推進部会にて回答・審議を行う。評価票への記入はその質疑応答を踏まえて実施することとする。

4. 関連文書

イプシロンロケットプロジェクトの評価に当たっての関連文書は、別紙 2 のとおりである。

小型固体ロケット(イプシロンロケット)プロジェクト 評価票

構成員名: _____

平成 21 年 6 月に制定された宇宙基本計画において、自立的な宇宙活動を支える宇宙輸送システム構築の推進が定められており、固体ロケットについては、これまでの技術的蓄積をいかして、小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応するための手段の確保の一環として、同計画の中にその推進を位置付けています。また、平成 22 年 5 月に宇宙開発戦略本部により決定された「宇宙分野における重点施策について」(以下「重点施策」という)において、我が国としては宇宙活動に係る自律性の保持が必要不可欠であるとし、このため、小型固体ロケット等の技術の確立を含め、ロケット等に係る総合的な技術力を継続的に発展・向上させていくことが必要不可欠であるとしています。

今般、実施機関である JAXA において「開発」への移行の準備が整ったため、具体化された当該プロジェクトが、宇宙基本計画や重点施策等に照らして適切であるか、以下について確認し、助言して下さい。

1. プロジェクトの目的(プロジェクトの意義の確認)

本プロジェクトについては、宇宙開発委員会 推進部会において、平成 19 年度に実施した「開発研究」への移行時に、本プロジェクトの目的については、「妥当」と評価されました。今回、開発移行にあ

たり、より具体的に目的を見直しています。

「開発研究」移行時の事前評価結果を踏まえた上で、宇宙基本計画等において規定されている我が国における宇宙開発利用全体の意義、目標及び方針等に照らし、的確に詳細化、具体化されているかについて、これまでの経緯を考慮した評価をして下さい。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい。)

2. プロジェクトの目標

本プロジェクトについては、宇宙開発委員会 推進部会において、平成 19 年度に実施した「開発研究」への移行時に、本プロジェクトの目標については、「妥当」と評価されました。今回、開発移行にあたり、目標を見直しています。

上記を踏まえ、

- i) 設定された目標が具体的に(何を、何時までに、可能な限り数値目標を付してどの程度まで)明確となっているか、
- ii) 設定された目標が設定された目的に照らし、要求条件を満たしているかを含め的確であるか、
- iii) その目標に対する成功基準が的確であるか、
について評価して下さい。

目標が複数設定される場合にはそれらの優先順位及びウェイトの配分が的確であるかを評価して下さい。また、「開発研究」移行時に提示された助言に対する的確に対応しているかも考慮して下さい。

い。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい。)

3. プロジェクトの開発方針

本プロジェクトについては、宇宙開発委員会 推進部会において、平成 19 年度に実施した「開発研究」への移行時に、本プロジェクトの目標については、「妥当」と評価されました。本プロジェクトの開発活動全体を律する基本的な考え方や方針が設定された目標の達成に対する的確であるかを評価して下さい。また、「開発研究」移行時に提示された助言に対する的確に対応しているかも考慮して下さい。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい。)

4. システム選定及び基本設計要求

システム(衛星を実現する技術的な方式)の選定及び基本設計要求(基本設計を固めるに当たっての骨格的な諸条件)が設定された目標に照らし的確であるかを評価して下さい。評価に当たっては、特に次の点に着目して下さい。

- i) 関係する技術の成熟度の分析が行われ、その結果が踏まえられているか

- ii) コストも含めて複数のオプションが比較検討されているか
- iii) システムレベル及びサブシステムレベルで、どの技術は新規に自主開発を行い、どの技術は既存の成熟したもの(外国から調達するものに関しては、信頼性確保の方法も含めて)に依存するか、という方針が的確であるか

なお、上記諸点の検討においては、国内で実現可能な技術のみでなく、海外で開発中の技術をも検討の対象に含めます。また、「開発研究」移行時に提示された助言に対する的確に対応しているかも考慮して下さい。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい。)

5. 開発計画

スケジュール、資金計画及び設備の整備計画等については、設定された目標に照らし的確であるかを評価して下さい。

実施体制については、「開発研究」移行時の評価で「妥当」と評価されました。その後の進捗を踏まえ、今回の「開発」移行時の判断として、実施体制が適切であるかを評価して下さい。また、「開発研究」移行時に提示された助言に対する的確に対応しているかも考慮して下さい。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい。)

6. リスク管理

プロジェクトの可能な限り定量的なリスク評価(リスクの抽出・同定とそれがどの程度のものかの評価、リスク低減のためのコストと成功基準との相対関係に基づく許容するリスクの範囲の評価)とその結果に基づくリスク管理について、採られた評価の手法、プロジェクトの初期段階で抽出された開発移行前に処置すべき課題への対処の状況、実施フェーズ移行後に処置する課題に対する対処の方向性が明確であるかを評価して下さい。また、「開発研究」移行時に提示された意見に対する的確に対応しているかも考慮して下さい。

なお、リスクを低減するための方法として、全てのリスクをそのプロジェクトで負うのではなく、プログラムレベルで、他のプロジェクトに分散し、吸収することも考慮して評価して下さい。

妥当 概ね妥当 疑問がある

(上記の評価根拠等コメントを記入下さい。)

小型固体ロケット(イプシロンロケット)プロジェクトの 評価に当たっての関連文書(抜粋)

宇宙基本計画

(平成21年6月2日 宇宙開発戦略本部決定)¹

第3章 宇宙開発利用に関し政府が総合的かつ計画的に実施すべき 施策

1. 9つのシステム・プログラム毎の開発利用計画

(1) 利用システムの構築

A アジア等に貢献する陸域・海域観測衛星システム

5年間の開発利用計画

- ・ アジア地域の高頻度・高分解能での観測を目指して、光学、レーダセンサについて高分解能の性能を低コストで実現する戦略的な小型衛星(ASNARO(仮称))について、民間とのパートナーシップも想定した人工衛星の研究開発を進め、まず光学センサを搭載した小型光学実証機を打ち上げ、技術実証を推進する。

(2) 研究開発プログラムの推進

F F宇宙科学プログラム

5年間の開発利用計画

- ・ より安く、早く、挑戦的な宇宙科学研究を実現するために、

小型科学衛星を活用する。小型科学衛星は、5年に3機程度の頻度で打ち上げ、科学者の多様な要求に応じていく。

²

I 小型実証衛星プログラム

以下の主な社会的ニーズと今後10年程度の目標に対応するプログラムとして、小型実証衛星プログラムを設定し、5年間の開発利用計画を推進する。

社会的ニーズと今後10年程度の目標

(a) 持続的な産業の発展と雇用の創出

「新産業と宇宙関連産業の拡大と雇用の創出」というニーズに対しては、現状では、宇宙機器産業のみならず、利用産業など幅広い産業の裾野の拡大が必要な状況である。また宇宙産業は、A~Hのシステム・プログラムを確実に推進するために重要な我が国の戦略的産業である。これらを踏まえて、一層の産業基盤の強化、国際競争力の向上や、今後の宇宙開発利用を確実に進める観点で、新規技術等の技術リスクを排除することなどが重要である。このため、小型衛星等を活用した先端的技術の実証等の推進や、中小企業、ベンチャー企業や大学等が取り組む超小型衛星等への支援の推進を通じて参入促進を図り、新産業と宇宙関連産業の拡大、雇用の創出に資することを目標とする。

5年間の開発利用計画

上記目標の実現に向けて、以下の施策を推進する。

- ・ 我が国の宇宙開発利用を支える戦略的産業として、宇宙関連産業の競争力強化を図る一環として、我が国の強みである小型化技術を活用し、中小企業、ベンチャー企業や大

¹ 原文では枠線で囲ってあるが、此処では文字の色を変えて示した。

² 原文では下線で示してあるが、此処ではハイライトにして示した。

学等とも積極的に連携しつつ、目的に合わせ小型衛星(100キログラム~1トン程度)や超小型衛星(100キログラム以下)を打ち上げ、人工衛星のシステム技術や部品・コンポーネントなどの最新技術の軌道上実証を行う。

- ・ また、中小企業、ベンチャー企業や大学等が取り組む超小型衛星等について、製造支援や打ち上げ機会の拡大を図る。

2. 各分野における具体的施策の推進

(5) 戦略的産業としての宇宙産業育成の推進

自立的な宇宙活動を支える宇宙輸送システム構築の推進

(a) 人工衛星等の開発利用計画・先端的研究開発と世界の衛星需要に対応したロケット開発利用の推進

(i) 人工衛星等の開発利用計画に対応した輸送システムの構築

・ 固体ロケット

固体ロケットシステム技術は、我が国独自の技術の多くの蓄積があり、即応性を要求される打ち上げ技術として重要であり、M-ロケット運用終了後も、その維持を行ってきた。

固体ロケットについては、これまでの技術的蓄積をいかして、別紙2のような宇宙科学分野や地球観測分野などの小型衛星需要に機動的かつ効率的に対応するための手段の確保の一環として推進する。

別紙1 「9つの主なニーズと衛星開発利用等の現状・10年程度の目標」

主なニーズ

アジア地域における災害時の情報把握

現状

【アジア地域における災害】

センチネルアジア等の枠組みにより、「だいち」の画像を被災国に提供(これまで100回程度の実績)

【我が国における災害】

地震等の災害発生後、情報収集衛星、「だいち」等の画像等の情報を活用。ただし、「だいち」は、防災機関に情報提供できるまでに、早くも発災後1日程度かかっており、初動対応への活用は不十分。また、洪水・土災害等における人家被害や道路被害等の詳細状況の把握が可能な画像解像度には至っていない。また、情報収集衛星は保全上画像の提供先が限定されていることもあり、ニーズの全てを満たすには制約がある。

ニーズに対応した今後10年程度の目標

【アジア地域における災害】

被害想定域の把握、タイムリーな初動対応等のため、被災国等と連携し、航空機等による撮影と相まって地震等の災害発生後基本的には3時間以内に被災地域の画像を撮影し、被災国に提供するとともに、我が国による救援活動に活用する。

【我が国における災害】

同様に、航空機等による撮影と相まって、災害発生後基本的には3時間以内に被災地域の画像を撮影し、過去のアーカイブとして継続的に観測している最新の画像とともに、情報を防災機関に提供する。その後、数日に亘って、詳細被害状況、二次災害危険状況、復旧・復興状況の把握のために、画像情報や地殻変動の情報等を提供する。被災地域を広域に把握するとともに、洪水・土砂災害等における人家被害や道路被害等の詳細状況の把握も可能とする。

今後10年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要

な目標

【アジア地域における災害】

解像度向上;洪水・土砂災害等における人家被害や道路被害等の詳細状況把握のため光学、レーダとも 1m 程度(50 km 程度の撮像幅と両立)

観測頻度向上;夜間・悪天候時に撮影可能なレーダ衛星により 3 時間以内に画像を撮影(画像提供は4時間以内)。光学衛星は、被災地の状況をより詳細に把握するために補完的に使用。

(ア)昼夜間を問わずに 3 時間周期を実現 レーダ 4 機(光学は補完的に 4 機)

(注1)「だいち 2」が撮影から配信までの時間を 1 時間に短縮することを目標としている。

(注2)上記は機数のみにより頻度向上させる考え方であり、軌道を傾斜させることにより、我が国上空の撮像頻度を向上させることも考えられる。

分析方法の高度化(最新データとの比較)、処理時間の短縮(1 時間程度)

【我が国における災害】

情報収集衛星及び上記衛星を利用することにより、更に短時間での被災地画像の撮影を実現する。

利用省庁・機関

【アジア地域における災害】

外務省、警察、消防、防衛等の国際緊急援助隊関係行政機関

【我が国における災害】

内閣府(防災)、内閣情報調査室、警察庁、総務省(消防庁)、国土交通省、防衛省など
10 年程度の想定衛星

【アジア地域における災害】

「だいち 2, 3 号」(光学、レーダ)。その後も「だいち」シリーズとして継続的に 2~4 機運用

ASNARO(仮称)実証機(光学、レーダ)その後も継続的に 2~4 機運用

データ中継衛星として継続的に 1~2 機運用

【我が国における災害】

情報収集衛星(光学、レーダ)及び、上記衛星を利用
主なニーズ

地殻変動の予測・監視

現状

我が国は世界有数の地殻変動(地面の動き)が活発な地域に位置するため、地震や火山活動が頻発し、国民の生命・財産が脅威にさらされている。地殻変動を正確に捉えるため、国土地理院により全国約 1,200 箇所(平均約 20 km 間隔)に設置された電子基準点(GPS 衛星データを受信)による地殻変動の監視が行われている。一方、Lバンドレーダセンサによる衛星画像を用いて地殻変動を面的に把握する実証的な取組を 15 年ほど前から進めてきたが、衛星の更新に間が空いたために数年間観測できない期間があったこと、また撮影頻度が少なく、地震発生直後の対応に遅れが生じたり、火山活動の推移を十分把握できていないことなどから、まだ予測や監視に十分に活用できていない。

また、海底火山の活動状況把握についても光学センサの利用実証を行い、噴火に伴う大規模な海水の変色があればモニタリングに有効であることが確認できた。

ニーズに対応した今後 10 年程度の目標

地殻変動の検出、火山湖の色の検出及びこれらの地殻変動メカニズムの解明のため、地表面の情報を広域かつ長期間にわたり継

続的・高頻度で取得する。これにより得られる画像情報の解析結果を電子基準点等による特定の地点の情報と組み合わせて活用することにより、地殻変動を1 cm程度の精度で面的かつ精密に監視し、特に大規模な地殻変動の予兆が認められたり火山の活動度が高まったりした場合には、GPSによる現地での臨時観測等と合わせ、少なくとも3時間毎に対象地域の監視を行い、今後の地殻変動や火山活動の推移に関する予測精度を向上させる。また、海色変化の情報等を含む画像情報を可能な限り早く提供することにより、海底火山活動のモニタリングの手段として活用する。

今後10年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要な目標

現状に比べ、以下の主要な点を改善することにより、予測精度の向上などに資する。

センサ性能向上等;精度の高い観測のため、以下のようなセンサの性能向上等を図る。

Lバンドレーダセンサの継続的な運用

光学センサの空間分解能の向上(カラー、10 m 5 m以下)
観測頻度の向上;画像情報(光学、レーダ)の迅速な提供体制の整備(通常数日以内 1日1回以上)

分析方法の高度化;データ処理体制の高度化、他の地上観測手段と連携した予測手段の高度化

利用省庁・機関

【地震】

国土交通省(国土地理院、気象庁)及び文部科学省(地震調査研究推進本部)

【火山】

国土交通省(気象庁、海上保安庁、国土地理院)

10年程度の想定衛星

「だいち2、3号」(光学、レーダ)。その後も「だいち」シリーズとして継続的に2~4機運用

ASNARO(仮称)実証機(光学、レーダ)。その後も継続的に2~4機運用

主なニーズ

国土情報の蓄積(地図作成、国土変化の把握等)

現状

国土の7割が山林で長大な海岸線と数千に上る離島を有する我が国は、これまでも衛星によりその姿が記録され、データが蓄積されてきたものの、衛星の運用が単発的であり、継続的かつ統合的なデータの蓄積・提供も行われなかった。このため、縮尺2万5千分1地形図の更新などいくつかの実証的な取組を除き、総じてまだ不十分な利用状況である。海外においても「だいち」による森林の違法伐採の監視や世界遺産のモニタリング等が始められつつあるが、まだ一部の情報しか提供されていない。

ニーズに対応した今後10年程度の目標

国土の現況を広範囲かつ継続的に光学及びレーダセンサで観測し、体系的に蓄積・提供することで、国土開発・保全、農林業、環境等に関する基本的な情報として活用する。

例えば光学立体視センサの分解能を2倍以上に高める等により画質を総合的に向上させることでより詳細な地図の作成を実現し、森林管理や環境管理等の分野と合わせて地方公共団体、民間等への利用の拡大を目指す。

また、海外へ画像も提供することにより、我が国の衛星画像の海外での利用の拡大を図る。

今後10年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要な目標

現状に比べ、以下の主要な点を改善することにより、国土に関する

る情報が随時提供され、利用が容易な環境を整える。

センサ性能向上; 国土情報の詳細な把握のため、立体視機能を有した光学センサの空間分解能 2.5 m 1 m へ改善

観測頻度の向上; 画像情報(光学、レーダ)の迅速な提供体制の整備(数日以内 1日1回以上)

利用体制の向上; これまでの衛星データと今後取得される衛星データを継続的に管理し、国内外のユーザに継続的に使い易い提供体制の整備

利用省庁・機関

国土交通省、農林水産省、環境省、地方公共団体、民間等(衛星画像の海外での利用拡大支援)、外務省

10年程度の想定衛星

「だいち 2, 3号」(光学、レーダ)。その後も「だいち」シリーズとして継続的に2~4機運用

ASNARO(仮)実証機(光学、レーダ)。その後も継続的に2~4機運用

主なニーズ

穀物等の生育状況や品質等の把握

現状

国内の耕地面積や水稲作付面積の把握、災害時の水稲被害把握のための準備作業に活用を開始した段階。米の生育状況の把握について実用化され始めた段階。その他の作物の品質や生育状況などの把握に利用するためには、作物や品種毎の検証などにより推定精度を高めることが必要。

また、災害時の水稲被害の損害評価は、現在目視すること等により行っているが、今後農家の減少に伴い損害評価員の減少が予想されるため、評価手法の改善が課題となっている。

ニーズに対応した今後10年程度の目標

衛星画像の解析により、我が国の米等の生育状況や品質(タンパク質、水分等の含有量)を推定し、農業経営の高度化を図る。

また、災害時の水稲被害の損害評価については、農家減少に伴う損害評価する者の減少等に対応するため、全国の水稲に対する評価が可能となる高解像度の衛星画像を用いた評価手法を確立して、現在14道県で実証段階にある当該手法を全都道府県において用いる体制の整備を図る。

さらに、世界の主要な穀倉地域における穀物生産に関する状況等を常時観測し、我が国の食料供給戦略上の基本的な情報として活用する。

今後10年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要な目標

現状に比べ、以下の主要な点を改善することにより、農業の高度化・持続的発展に資する。

センサ性能向上; 以下のようなセンサの性能向上を図る。

(耕地の詳細な把握) 光学センサの空間分解能の向上(2.5 m 1 m)、及びLバンドレーダセンサの空間分解能の向上(10 m 1~3m)

(穀物の生育や品質の把握) より多くの周波数による観測により分類能力の向上(ハイパースペクトル、14バンド 185バンド程度)

(多波長光学放射計) 耕地の広域かつ詳細な把握のため、観測メッシュ 1 km 250 m へ改善

撮像要求; 収穫期に撮像要求が確実に入れられる運用体制
分析手法の高度化; データ分析手法の確立

利用省庁・機関

農林水産省、地方公共団体、民間

10年程度の想定衛星

「だいち 2、3号」(光学、レーダ、ハイパースペクトル)。その後も「だいち」シリーズとして継続的に2~4機運用

ASNARO(仮称)実証機(光学、レーダ)。その後も継続的に2~4機運用

GCOM-C(多波長光学放射計)。その後も継続的に1機運用

主なニーズ

陸域及び海底の石油・鉱物等の調査

現状

衛星データを陸域の資源探査には活用しているものの、いまだ分析能力は十分でない。また、世界第6位の広さと言われる我が国の領海及び排他的経済水域並びに200海里を超えて延長の可能性がある大陸棚には、様々な資源・エネルギーが存在しており、その確保が期待されるが、「だいち」によるオイルスリック(海底から湧出する原油が海表面で油膜となる現象)のモニタリングの実証を行っているなど限定的である。

ニーズに対応した今後10年程度の目標

石油の存在する地層を構成する鉱物やレアムタル等の鉱物の判別性能を現行の10種類程度から3倍の30種類程度へ向上させた、より分類能力の高いセンサによる観測を継続的・広範囲に実施することにより、人工衛星を活用した人工衛星を活用した石油や鉱物等が存在する可能性の高い地域を高精度かつ効率的に選別、特定する陸域資源探査方法の高度化等を図ることを目標とする。

また、センサの高分解能化によりオイルスリックの判別性能を上げることにより、我が国周辺海域を始めとする海底資源の発見に資することを目標とする。これらを我が国の資源・エネルギー確保戦略上の基本的な情報として活用する。

今後10年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要

な目標

現状に比べ、以下の主要な点を改善することにより、資源探査方法の高度化に資する。

センサ性能向上;

(地質や鉱物の詳細な把握)より多くの周波数による観測により分類能力を向上(ハイパースペクトル、14バンド 185バンド程度)

(陸域及び海底資源の詳細な把握)Lバンドレーダセンサの継続的な運用及び空間分解能の向上(10m 1~3m)

熱赤外センサの開発(5バンド、30m)

分析手法の高度化; 資源等判別のデータ分析手法の確立

利用省庁・機関

経済産業省

10年程度の想定衛星

「だいち 2、3号」(光学、レーダ、ハイパースペクトル)。その後も「だいち」シリーズとして継続的に2~4機運用

ASNARO(仮称)実証機(光学、レーダ)。その後も継続的に2~4機運用

主なニーズ

世界トップレベルの科学研究成果の継続的な創出等

現状

宇宙天文学や太陽系探査などの宇宙科学で世界を先導する成果を上げているとともに、太陽系探査と国際宇宙ステーションの活動により、人類の活動領域拡大に向けた取組を進めている。

ニーズに対応した今後10年程度の目標

宇宙科学の枠を超えた他分野・異分野との連携も含め、大学等の優れた研究者の参画の促進による体制の強化も踏まえて宇宙科学を推進し、世界最先端の成果を継続的に創出する。また、有人

やロボットを活用した宇宙活動の推進により、人類の活動領域を拡大することを目指すこととし、長期的にロボットと有人の連携を視野に入れた、平成 32 年(2020 年)頃のロボット技術を活かした月探査の実現を目指した検討を進める。

今後 10 年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要な目標

世界をリードする科学的成果を目指して理工一体となって推進するとともに、人類の活動領域の拡大に向けた取組を進める。

宇宙天文学(X 線観測、赤外線観測、電波観測)

太陽系探査(水星、金星、小惑星探査)

将来のロボット・有人連携月探査に向けた無人月探査

小型科学衛星による、先進的なミッション、新しいセンサや技術の実証など(テーマは科学コミュニティで選定)

「きぼう」等の微小重力環境等を利用した生命科学や材料・流体科学等、宇宙環境利用科学

など

利用省庁・機関

文部科学省/JAXA

大学

10 年程度の想定衛星

ASTRO-G(電波)及びその他宇宙天文学ミッション(ASTRO-H(X 線)、SPICA(赤外)など)、

Planet-C(金星)、BepiColombo(水星)及びその他太陽系探査ミッション(SCOPE(磁気圏)、

小惑星探査衛星(はやぶさ後継機)など)、月面着陸・探査ミッション、

Ikaros 他小型科学衛星(3 機/5 年)

主なニーズ

新産業と宇宙関連産業の拡大と雇用の創出

現状

宇宙機器産業のみならず、利用産業など幅広い産業の裾野の拡大が必要。宇宙産業の国際競争力は十分ではなく、我が国の宇宙開発利用を支える戦略的産業として、競争力の向上が必要。

ニーズに対応した今後 10 年程度の目標

衛星データ等の新しい利用開拓や宇宙科学等の最先端技術開発の推進を通じて新産業の創出により売上高の倍増を目指すと共に、宇宙機器産業の競争力強化により雇用の創出に資する。

今後 10 年程度の目標のためにセンサや衛星等が達成すべき主要な目標

政策目標

- ・ 衛星データの利用促進による新産業の創出
- ・ 宇宙科学ミッションからの最先端技術のスピノフによる宇宙科学以外の宇宙開発利用分や産業への展開
- ・ 衛星やセンサの競争力強化(研究開発の推進、計画的調達への配慮など)や市場開拓への取組による世界のマーケットへの参入拡大
- ・ 小型衛星等を活用した先端的技術の実証等の推進や、中小企業、ベンチャー企業や大学等が取り組む超小型衛星等への支援の推進を通じ、新産業と宇宙関連産業の拡大や雇用の創出
- ・ 宇宙開発利用の拡大による宇宙関連産業における売上高の倍増と雇用の拡大を目指す

利用省庁・機関

文部科学省/JAXA

経済産業省/NEDO,AIST,USEF、総務省/NICT、国土交通省(国土地理院)、大学、民間等

10 年程度の想定衛星

SERVIS-2、SDS-2 他技術実証衛星(1 機/1 年)

別紙 2 「9 つの主なニーズに対応した 5 年間の人工衛星等の開発利用計画」

5 つの利用システムの構築

A アジア等に貢献する陸域・海域観測衛星システム

平成 30 年度から運用予定だが、適時、適切に判断:

ASNARO(仮称)として、光学衛星、レーダ衛星で継続的に 2~4 機運用

F 宇宙科学プログラム

平成 24 年度から運用:

5 年に 3 機ずつ程度、小型衛星を打ち上げる。

候補ミッション: 編隊飛行による広天走査衛星、精密測位衛星、高感度ガンマ線望遠鏡、重力波観測衛星、ダークバリオン探査衛星、地球電磁環境モニター衛星、低弾道係数衛星など

1. 小型実証衛星プログラム

平成 24 年度から運用:

少なくとも 1 年に 1 機ずつ程度、小型衛星等を打ち上げる。

候補ミッション: 超低高度衛星技術、コンタミセンサ、屈折式光学センサ、非冷却赤外検出器、高感度撮像素子、加速度計、多衛星追跡システム、超小型マイクロ波イオンエンジンなど

宇宙分野における重点施策について

(平成 22 年 5 月 25 日 宇宙開発戦略本部決定)

1. 世界に冠たるマーケット・コミュニティの創出 ~ 利用(科学・公共・教育・ビジネス)がドライブする成長の実現 ~

(1) ユーザーのニーズにきめ細かく応えるユーザー本位で競争力を備えた宇宙開発利用

小型衛星(含:超小型衛星)・小型ロケットによる新たな市場の開拓

これまでの我が国の宇宙機器産業は、主に JAXA が進める研究開発に因るところが大きかったが、近年、東大阪市の中小企業や、気象予報などを行っている民間企業が小型衛星の開発・運用を計画するなど、中小企業や大学が徐々に参入を試みる段階に至っている。同時に、搭載されるミッション機器の小型化も進展しており、小型衛星であっても、その機能の高性能化が図られ、通信、観測等の実用に利用できる目途が立ってきている。このような動きは、納期が短く比較的少ない資金で製作できる「小型衛星」による宇宙利用を可能とし、また、衛星機器の標準化、それに伴う製造数の増加・低価格化の実現などによる宇宙利用における新たな需要、市場が生まれる大きな可能性を示している。

今後、我が国宇宙機器産業全体の活性化に繋げていくためには、このような取組みを後押しし、その裾野を拡大することにより、新たなプレイヤーを増やしていくことが不可欠である。

そのためには、中小企業や大学がより参入しやすい環境を整備することが肝要であり、長期的な視点に立ったりスク・マネーの供給などの関連施策の活用は元より、

より容易かつ安価に宇宙へのアクセスを実現するための小型衛星の開発・利用支援

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)

2. 宇宙開発利用の意義、目標及び方針

(1) 意義

国家戦略技術としての重要性

宇宙開発利用で必要とされる技術は、さまざまな高度技術の統合の上に成立つ代表的な巨大システム技術であり、科学技術創造立国を標榜する我が国にとって、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付けられる。さらに宇宙開発利用は、第2期科学技術基本計画の重点4分野である情報通信分野、環境分野の推進に不可欠である。また、宇宙開発利用における技術は多くの工学分野における極限技術の集大成とも言える領域であり、その技術力の向上活動自体が広範な分野における技術の飛躍的進歩をもたらし、これらを通じて1幅広い技術革新の進展を促すことになる。

我が国の総合的な安全保障への貢献

宇宙開発利用は、近年の国内外における政治・経済・社会の急激な情勢変化を踏まえ、我が国の総合的な安全保障に重大な影響を及ぼすさまざまな情報・事象を正確かつ迅速に収集、伝達するために、もっとも有効な手段のひとつである。

地球・人類の持続的発展と国の衿持への貢献

宇宙開発利用は、長期的視点から地球システムの持続的発展を目指すため、地球環境の現状と人類活動の及ぼす影響を全地球的規模で把握するために、もっとも有効な手段である。また、フロンティアとしての宇宙への挑戦を続けることは、国民に夢と希望を与えるとともに、国際社会における我が国の品格と地位を

- ・ 小型衛星用の効率的・低コストな打上げ手段の開発（小型固体ロケット、空中発射など）
- ・ 衛星取得データを効率よく地上に送信するための通信装置の開発
- ・ 部品・コンポーネントの標準化などを進め、競争力の強化を図る。

3. イノベーションエンジンとしての最先端科学・技術力の強化

(1) 我が国の自律性確保に必要な基盤技術(輸送系・衛星系など)の獲得・確保

今後の宇宙の重要性に鑑みれば、我が国として、宇宙活動に係る自律性を保持し続けることが必要不可欠である。具体的には、宇宙空間へのアクセスを可能とする輸送系(H-A ロケット、小型固体ロケットなど)や、人工衛星に共通的な部分であるバス、様々な観測を行うセンサーに係る技術などが該当するが、今後とも、我が国が、これらの技術を確立し、自律性を確保していくためには、長期的な視点に立った弛まない新たな技術開発を継続的に行い、人材の育成や経験・知見の蓄積を図ることによってロケットや衛星に係る総合的な技術力を継続的に発展・向上させていくことは必要不可欠である。

その際、それらの技術を支えている戦略的な部品を開発・確保することについても留意することが必要である。特に、これまで海外からの輸入に依存している部品の中には、今後、その輸入が困難になることが見込まれるものもあり、早急な対応が必要である。また、シングルソースになっている部品などのセカンドソースの確保、中小企業や大学などの優れた技術の活用も含めた民生部品の適用拡大を図ることも重要である。

高めることにも大きく貢献する。

(2) 目標

国民の安全の確保

人々が安心して心豊かに生活を営むためには、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。

経済社会の発展と国民生活の質の向上

国際競争力の強化など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とビジネスチャンスの創出により、我が国の経済の活性化に貢献する。同時に、研究開発の成果を踏まえ、宇宙インフラと地上インフラの各々の特徴を活かした最適なシステムを構築し、効率的かつ効果的な利用の促進により、国民生活に真の豊かさをもたらす。

知の創造と人類の持続的発展

多くの人々に夢や希望を与えるべく、未知のフロンティアとしての宇宙に挑む。宇宙空間を探索し、利用することにより、宇宙の起源、地球の諸現象などに関する根源的な知識・知見を獲得する。さらに、地球の有限性が語られるようになった今日、宇宙からの視点を活用して、人類の活動と地球環境との共生を旨とするとともに、更なる飛躍を求めて、宇宙における人類活動の場を拡大する。

(3) 方針

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宇宙輸送システムを必要な時に、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、我が国の宇宙開発利用の基本方針とする。

そのため、技術の維持・開発においては、信頼性の確保を最重視する。また、重要技術の自律性を高めるため、適切な選択と重点化を行った上で、ソフト面も含めた基盤的技術を強化するとともに、技術開発能力を維持する。

なお、研究開発目標の設定や研究開発計画の策定に関しては、利用者の要求を十分に反映することが可能となる仕組みを構築する。

4. 分野別推進戦略

(2) 輸送系

ロケット開発・運用方針

(b) M- ロケット

固体ロケットシステム技術は、我が国独自の技術の多くの蓄積があり、即時打上げ要求に対応可能な特徴を持つ技術として、我が国がその自律性を確保する必要がある。

M- ロケットについては、技術開発は終了した、打上げ実績のあるロケットであることを踏まえ、固体ロケットシステム技術の維持を図るとともに、我が国の小型衛星(科学衛星を含む)打上げ手段を確保するため、当面運用を継続する。

なお、固体ロケットシステム技術の維持方策としては、M-ロケットのみによる対応だけではなく、H- A ロケット固体ロケットブースタの技術維持による対応や、M- ロケットのコスト削減方策の検討を含め将来における民間移管の可能性を視野に入れた対応の検討が必要である。

宇宙開発に関する 期的な計画 (平成 20 年 2 月 22 日 総務大臣、文部科学大臣)

2. 宇宙開発利用の戦略的推進

(5) 宇宙輸送系の維持・発展 (打上げ需要の多様化への対応)

今後の我が国における衛星打上げ需要は、中規模のものが増大すると予測されるとともに、宇宙科学の分野を中心に小規模のもの活用の活用が指向されている。このような打上げ需要の多様化に対してより柔軟かつ効率的に対応することができる宇宙輸送系の構築を目指すこととする。なお、このような宇宙輸送系の構築により、基幹ロケットの代替手段の確保や、将来に向けてのより多様なロケットシステム技術の向上が図られることとなる。

このため、中型ロケット及び小型ロケットについて、それぞれ次の取組を進めていくこととする。

中型ロケットについては、官民協力の下、民間主導により開発計画が進行中の GX ロケットについて、我が国が保有すべき中型ロケットとして位置付けられていることから、第二段に搭載する液化天然ガス(LNG)推進系の開発及び飛行実証を進めるなど開発計画を支援してきているが、LNG 推進系を含め GX ロケットの今後の進め方については、現在行っている評価の結果等を踏まえ進める。

小型ロケットについては、新たに小型固体ロケットの開発を目指すこととする。その際は、小型衛星の打上げ需要動向を含めて適時適切に評価を行い、その結果を踏まえつつ、これまで我が国が蓄積してきた固体ロケットシステム技術の知見を最大限活かし、単なる既存技術の組み合わせでは達成し得たい高品質の固体ロケ

ットシステムを構築するとともに、低コストかつ短期間での打上げなど革新的な運用性の向上を目指す。なお、小型固体ロケットの開発に伴い、M- ロケットの運用を終了する。

独立行政法人宇宙航空研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標(中期目標)

(平成 20 年 4 月 1 日 総務省、文部科学省)

II. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

5. 宇宙輸送

(3) 固体ロケットシステム技術の維持・発展

我が国が蓄積してきた固体ロケットシステム技術を活用しつつ、新たな技術の適用や技術基盤の基幹ロケットとの共通化等により、打上げ需要に柔軟かつ効率的に対応でき、低コストかつ革新的な運用 を有する次期固体ロケットの研究開発を行う。

輸送系ワーキンググループ報告

(平成 19 年 1 月 31 日 宇宙開発委員会 計画部会 輸送系ワーキンググループ)

5. 小型ロケット

我が国の衛星ミッションとして重要性を増す 1 トン級以下の小型衛星に対しては、柔軟、効率的に対応していく必要がある。とりわけ、宇宙科学の分野においては、小型ロケットは大きな需要があると見込まれる。また、固体ロケットシステム技術は、我が国がペ

ンシルロケット以来 50 年間にわたって独自に培ってきた重要な技術であり、シンプルな構成で利便性に優れ、今後とも維持・向上を図ることが必要である。これまで運用されてきた M- ロケットは、性能を重視してきたために運用コストが割高であり、上記の必要性を考慮すれば、固体ロケット固有の技術の向上を図りつつ「次期固体ロケット」を開発し、小型衛星へ柔軟、効率的に対応することが適切である。本ロケットの開発は、宇宙科学にとって有用な輸送手段を提供するという意味で極めて重要であるのみならず、ロケット工学の発展を図るものでもある。

「次期固体ロケット」は、これまで我が国が培ってきた固体ロケットシステム技術の知見を最大限生かしつつ、短期間・低コストの打上げオペレーションや、簡素性を徹底的に追求した射場設備などの新しい設計思想を採用し、単なる既存コンポーネントの組合せでは及ばない高品質のシステムを構築するとともに、革新的な運用性の向上を目指す。具体的には、基幹ロケットと基盤(技術、技術者、技能者、設備)、機器を共通化するなどにより、短期、低コストでの開発や、基幹ロケットと一体となった信頼性向上、コストダウンを図る。こうした設計思想は、運用フェーズにおいても基盤を維持するための負担を抑えることとなり、低コスト、短期間での打上げに対応することによって、より多くの打上げ機会を確保することが可能となる。なお、「次期固体ロケット」の開発に伴い、M- ロケットの運用を停止する。