

第 25 号科学衛星 (ASTRO-G) プロジェクトの評価実施要領 (案)

平成 18 年 6 月 20 日
推進部会

1. 趣旨

第 25 号科学衛星 (ASTRO-G) プロジェクトは、平成 17 年 11 月に運用を終了した第 16 号科学衛星「はるか」の後継として、より高い解像度で宇宙からの VLBI (超長基線干渉計) 観測を行うことを計画した電波天文衛星である。

独立行政法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) においては、平成 19 年度から第 25 号科学衛星の「開発研究」に移行することを予定しているため、平成 19 年度概算要求に向けて、「宇宙開発に関するプロジェクトの評価指針」(平成 17 年 10 月 3 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事前評価を行う。

なお、評価においては、宇宙科学研究の学術研究としての特性に配慮し、研究者の自主性を尊重する。

2. 評価の目的

JAXA が実施する ASTRO-G プロジェクトを効果的かつ効率的に推進するため、「開発研究」への移行の妥当性を判断し、助言することを目的とする。

3. 評価の対象

ASTRO-G プロジェクトを評価の対象とする。

4. 評価項目

今回の評価は「開発研究」への移行のための評価であるため、以下の項目のうち、企画立案フェーズの早い時期に評価することが望ましい (1) から (4) について評価を行う。(5) については、「開発」への移行の要望があった時点で評価するものであるが、今回は、「開発研究」への移行に当たり検討の進捗状況を確認し、必要に応じ助言することとする。

なお、プロジェクトの目的及び目標については、宇宙科学研究のコミュニティの合意を経てプロジェクトを選定してきたことを念頭において評価を行う。

- (1) プロジェクトの目的 (プロジェクトの意義の確認)
- (2) プロジェクトの目標
- (3) 開発方針
- (4) 実施体制
- (5) その他
 - システム選定及び基本設計要求
 - 開発計画 (スケジュール、資金計画、設備の整備計画等)
 - 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。

5. 事前評価の進め方

時期	部会	内 容
6月20日	第2回	ASTRO-G プロジェクトについて
7月11日	第3回	事前評価結果について

6. 関連文書

ASTRO-G 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。

第25号科学衛星 (ASTRO-G) プロジェクト 評価票

構成員名：_____

- プロジェクトの目的（プロジェクトの意義の確認）（*）
ASTRO-Gプロジェクトの目的が、「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」（総合科学技術会議）及び「宇宙開発に関する長期的な計画」³⁷（以下、「長期計画」という。）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、目標及び方針等を踏まえ、長期計画のプログラムに規定されているところに照らし、的確に詳細化、具体化されているかについて評価して下さい。

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。）

³⁷ GCOMの評価票より「踏まえ」「照らす」対象文書が少ないだけで、他の全ての表記はプロジェクト名（ASTRO-G）を除けばGCOMのものと同じである。

2. プロジェクトの目標

i) **ASTRO-G** プロジェクトにおいて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。

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. 開発方針

ASTRO-G プロジェクトの開発活動全体を律する基本的な考え方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。

評価に当たっては、「衛星の信頼性を向上するための今後の対策について」で示された考え方を考慮して下さい。

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. 実施体制

開発計画のうち実施体制が、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。

特に、共同開発機関や関係企業との責任分担関係及び **JAXA** のプロジェクトチームに付与される権限と責任の範囲が明確になっているかについて評価して下さい。

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。)

5. その他

以下の項目については、「開発」移行段階で評価するものですが、「開発研究」移行段階の状況を確認し、「開発研究」に向け配慮すべき事項、助言等があれば記載願います。

(1) 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）の評価の際には、以下の点に着目することとしています。

- i) 関係する技術の成熟度の分析
- ii) コストも含めた複数のオプションの比較検討

- iii) システムレベル及びサブシステムレベルにおける、新規自主開発、既存技術の活用（外国調達に関しては、信頼性確保の方法含む）の適用方針
上記においては、国内技術のみでなく、海外技術も検討の対象に含みます。

- (2) 開発計画（スケジュール、資金計画、設備の整備計画等）
- (3) リスク管理
主要な技術課題、プロジェクト、プログラムの観点におけるリスク管理の考え方

(上記に関する助言等を記入下さい。)

- (1) システム選定及び基本設計要求
- (2) 開発計画（スケジュール、資金計画、設備の整備計画等）
- (3) リスク管理

第 25 号科学衛星（ASTRO-G）の評価に当たっての
関連文書（抜粋）

●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

③ 地球・人類の持続的発展と国の衿持への貢献³⁸

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高めることにも大きく貢献する。

³⁸ GCOMと同じところが抜粋されている。ただし、アンダーラインの場所が異なる。以下のコメントはGCOMでも述べたことであるが、こちらだけを読む方のために敢えて重複させた。この後にも同様の重複が多々ある。「意義」の下に 3 項目が並び、「①国家戦略技術としての重要性」「②わが国の総合的な安全保障への貢献」に③が続く。

(2) 目標

③ 知の創造と人類の持続的発展³⁹

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すとともに、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⁴⁰

(3) 宇宙科学研究

宇宙科学研究は、真理の追究、知の創造に寄与し、多くの人に夢、誇り及び活力を与えるものであり、宇宙開発利用の柱の一つである。

我が国の独自性を重視した研究開発を推進し、国際的水準の活動を持続する。我が国として独自性を発揮できる、太陽系探査や天文観測などの分野を中心に、資源を集中する。また、国際協力の重要性に配慮した上で、我が国の独自性を発揮できる戦略をとる。欧米などの当該分野の取組みに対しては、その状況を十分踏まえた上で、競争、連携あるいは補完の形をとる。対象分野の選択に当たっては、関連コミュニティの合意と適切な外部評価（他分野の関係者も含める）の下に、透明性を持って実施する。

(6) 長期的視野に立つ研究開発の方向性

③ 宇宙科学研究の目指すべき方向⁴¹

⁴⁰ (中略) となったのは、「3. 横断的推進戦略」である。「4. 分野別推進戦略」はハードウェアで区分しているが、3項は視点で区分している。この内訳は「(1) 衛星系」「(2) 輸送系」「(3) 宇宙科学研究」「(4) 国際宇宙ステーション」「(5) 基盤的研究」「(6) 長期的視野に立つ研究開発の方向性」である。

⁴¹ 4項目中の第3項目である。「①将来輸送系のあり方」「②有人宇宙活動への取り組み」「③宇宙科学研究の間座すべき方向」「④米国、欧州等の長期的宇宙政策への対応」

³⁹ 「目標」の下に3項目あり、「①国民の安全の確保」「②経済社会の発展と国民生活の向上」に③が続く。

我が国の独自性を打ち出せる、特色ある太陽系探査や天文観測などを推進する。その際には、宇宙物理学や惑星物理学などの基礎科学研究の目指すべき長期的方向性を十分に勘案しつつ、我が国における宇宙科学研究として、知の創造に貢献できる分野に焦点を合わせる必要がある。

●宇宙開発に関する長期的な計画
(平成15年9月1日 総務大臣、文部科学大臣、国土交通大臣)

I. 我が国の宇宙開発に関する基本的考え方

2. 我が国の宇宙開発の目的と基本方針

(1) 我が国の宇宙開発の目的

○知的資産の拡大⁴²

未知なる宇宙及び太陽系の探査活動や宇宙環境を利用した基礎的な研究は、宇宙の起源、地球の諸現象などに関する普遍的な知識・知見を獲得するものであり、新しい価値観や新たな文化の創造にもつながるものである。
また、未知のフロンティアである宇宙に挑む姿は、次世代を担う若い世代を含めて多くの人々に、夢と希望をも

⁴² 「安全で安心な社会の構築」「国民生活の豊かさと質の向上」「経済社会への貢献」と併せ、宇宙開発の4つの目的が構成されている。

たらずものである。さらに、人類の新たな活動拠点を構築するとの観点から、次の世代の選択肢を増やしていくための活動を行う。

II. 重点的に取り組む業務に係る目標と方向

2. フロンティアの拡大⁴³

(1) 宇宙科学研究⁴⁴

① 宇宙空間からの天文学及び宇宙物理学⁴⁵

現在の天文学の主要なテーマである宇宙の形成と太陽系外の惑星の探索を重点的に推進する。また、宇宙の構成体である銀河や恒星の形成・消滅過程を理解するための観測を重点的に推進する。

このため、赤外線観測を中心とした衛星による観測研究を推進するとともに、可視光・赤外線域における低エネルギー現象の高解像度観測手法の基礎的な研究開発を推進する。

また、宇宙の極限状態の物理法則の解明を目指して、ブラックホールなどの高エネルギー活動天体现象に焦点を当てたX線天文衛星及び超長基線電波干渉計(VLBI)衛星による観測研究を重点的に推進する。また、世界的に

⁴³ 1. は「社会的要請への対応」3～5は「宇宙活動基盤の強化」「人材養成・教育」「成果の社会還元と社会とのチャンネル構築」である。

⁴⁴ 「宇宙科学研究」と並ぶのは「宇宙環境利用」の一件である。

⁴⁵ 本件と並ぶのは「太陽系探査科学」「宇宙飛翔及び宇宙探査に係る工学研究」の二件である。本抜粋は①項の全文である。

未開発の分野であるガンマ線撮像観測、重力波検出等の実現に向けた基礎的な研究開発を推進する。

●衛星の信頼性を向上するための今後の対策について
(平成 17 年 3 月 18 日 宇宙開発委員会 推進部会)

3. 調査審議の結果

(1) JAXA の衛星開発に関する基本的な考え方

i) 目的を明確に区別した衛星開発の徹底

- 今後の衛星開発においては、実利用の技術実証を主目的とするものと、技術開発自体や科学を目的とするものを峻別して、その衛星の開発計画を企画立案する。⁴⁶

ii) 目的に応じた衛星の開発

② 技術開発や科学を目的とした衛星の開発⁴⁷

- 科学衛星については、世界初を目指す挑戦的な取組みに合った、衛星の開発を行う。
- 技術開発や科学を目的とした衛星の開発においても、

⁴⁶ 箇条書き 3 項目の最後。「現状把握」「反省点」「対応策」が列挙されている。

⁴⁷ この前にあるのは、「①実利用の技術立証を主目的とする衛星の開発」である。このしたには箇条書き 4 項目がある。他の 2 項目は、「先駆的なバス技術の開発」と「ピギーバック、小型衛星」である。

信頼性の確保に十分配慮する必要がある、これらの衛星のバスの開発についても、その目的を達成するために必要な技術開発を行う部分以外は、既存技術をできる限り活用するとともに、新規技術を採用する際には、地上試験や解析等によって信頼性を確保する。

iii) 開発期間の短縮⁴⁸

- 近年の JAXA の衛星開発においては、5 年を超える開発計画を設定したり、ロケットの打上げ失敗等の影響や近年の予算の削減、さらに、事前の技術的な検討が不十分であったことなどから、衛星の開発開始から実際の打上げまでの期間が伸び、一つのプロジェクトの期間が最長 10 年に達するものもあった。このことは、衛星開発に携わる人材の育成・確保の障害となり、衛星の信頼性の確保に対して影響を与えるとともに、必ずしもニーズに的確に答えられない事態を生じていることから、今後は、衛星の開発に要する期間を短縮することが必要である。
- このため、先ず、予備設計の前（研究の段階）に十分な資源を投入するとともに、計画の企画立案時には、プロジェクトの目標を明確にした適切な開発計画を立て、プロジェクト全体の技術的な実現可能性についての検討及び審査を徹底的に行うことが必要である。予備設計を開始する時点では、既に重要な開発要素は概ね完了し、

⁴⁸ 中途半端に省略されているので、青字で追加した。

その他の要素についてもその後の開発研究及び開発の段階で解決すべき課題とその解決方法が見通せていることが必要である。

- **上記を実施しつつ**、今後の衛星の開発期間（予備設計が開始され、開発が終了するまでの期間）を、計画段階において5年程度以内を目途とし、その実現を図っていく。ただし、信頼性を一層向上する等の観点から、真に止むを得ない場合にあっては、宇宙開発委員会における計画の事前評価の段階でその必要性を十分に吟味の上、この期間を超えることもあり得る。

●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15年10月1日 総務大臣、文部科学大臣、国土交通大臣）

星・探査機ミッションに基づいて本中期目標期間内に開発を開始する宇宙科学研究プロジェクトを推進する。

III. 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

4. 宇宙科学研究

(B) 衛星等の飛翔体を用いた宇宙科学プロジェクトの推進

- (3) 本中期目標期間内に開発を開始する宇宙科学研究プロジェクトの推進(小型衛星による宇宙科学の推進を含む)

大学共同利用システムにより企画される科学衛