

準天頂高精度測位実験の評価実施要領 (案)

平成 18 年 7 月 11 日
推進部会

1. 趣旨

準天頂高精度測位実験は、衛星測位システムの構築に必要な基盤技術の確立を目指したプロジェクトであり、準天頂衛星システム計画の第一段階（技術実証・利用実証段階）において、準天頂衛星 1 機による衛星測位の技術実証を行うこととしている。

独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、本プロジェクトについて、平成 18 年度に「開発」に移行することを予定していることから、「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、評価結果は、平成 19 年度概算要求においても利用することを念頭におく。

2. 評価の目的

JAXA が準天頂高精度測位実験により実施する衛星測位の技術実証を効果的かつ効率的に推進するため、「開発」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

準天頂高精度測位実験を評価の対象とする。

4. 評価の進め方

準天頂衛星システム計画については、平成 18 年 3 月に内閣官房に設置された「測位・地理情報システム等推進会議」において基本方針が示され、開発体制及び役割分担が変更された。そのため、平成 19 年度概算要求前に、JAXA における準天頂高精度測位実験の検討の進捗状況を踏まえつつ、**企画立案フェーズの早い段階に評価することが望ましい項目について「評価その 1」として評価する。**

その他の項目については、概算要求後に「開発」への移行の準備が整った時点で「評価その 2」として評価する¹⁴。

5. 評価項目

「評価その 1」においては、以下の項目のうち、(1) から (4) について評価を行う。

(5) ～ (7) の評価は、「評価その 2」で実施するが、「評価その 1」では検討の進捗状況を確認し、必要に応じ助言する。

¹⁴ 今回の評価の変則的な部分。JAXA が「開発」フェーズの概算要求を提出する前に評価を完了するのが本来のやり方であるが、民間が撤退したことによる穴が急には埋まらず、評価を受けるために必要な作業が完了しない。従って、概算要求の提出前には、「開発研究」フェーズ移行前と同程度の評価を行い、「評価その 1」と呼ぶ。

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

(別紙1)

準天頂高精度測位実験（評価その1） 評価票

構成員名：_____

「評価その1」における評価票は別紙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。「評価その2」における評価票は、別途定める。

6. 評価の時期

時期	部会	内 容
7月11日	第3回推進部会	準天頂高精度測位実験について（その1）
（調整中）	第4回推進部会	事前評価結果の中間とりまとめについて
概算要求後	未定	準天頂高精度測位実験について（その2）
概算要求後	未定	事前評価結果のとりまとめについて

7. 関連文書

準天頂高精度測位実験の評価に当たっての関連文書は、別紙2及び別紙3のとおりである。

1. プロジェクトの目的（プロジェクトの意義の確認）

準天頂高精度測位実験の目的が、「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」（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及び「我が国における衛星測位システムのあり方について中間整理」（総合科学技術会議）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。）

2. プロジェクトの目標

i) 準天頂高精度測位実験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

準天頂高精度測位実験の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。

評価にあたっては、「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」への移行の準備が整った時点で評価するものですが、現時点の検討の進捗状況を確認し、「開発」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

準天頂高精度測位実験の評価に当たっての関連文書（抜粋）

●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

○ 安全で安心な社会の構築

人々が安心して心豊かに暮らすため、国際的な紛争や大規模災害から生命や財産を守り、我が国の安全の確保を図ることは、国家の最重要課題である。この責務を果たすため、宇宙という場を利用した活動により、地上システムとの連携、又は、補完関係を構築しつつ、安全で安心な社会の構築に寄与する。

○ 経済社会への貢献

変化する時代の要請に的確に対応し、経済社会に対して積極的に貢献するため、成果の社会還元 of 推進等により、国際的な競争力を有する産業への成長促進につなげる。また、宇宙環境利用の優位性を最大限に活かし、新たな付加価値、新産業の創出に貢献し、幅広い技術力のすそ野を形

成する契機となる活動を行う。

II. 重点的に取り組む業務に係る目標と方向

1. 社会的要請への対応

(2) 通信・放送・測位

ii) 測位

(重点的に取り組むプログラム)

測位システムは、安全の確保や生活の質の向上などに向けた幅広い応用が期待されることから、我が国の技術水準を測位システムの構築に十分なレベルまで高め、維持する。このため、静止軌道上での高精度軌道決定や地上との間の時刻管理などの宇宙実証を行う。さらに、関係府省で検討された測位に係る具体的な利用ニーズなどを踏まえ、高精度測位情報の利用促進を図るため、民間を含めた関係機関との協力により、準天頂軌道を利用して、測位システムに必要不可欠な基礎技術である、衛星搭載用原子時計、衛星群時刻管理技術及び高精度衛星軌道決定技術に関する宇宙実証や電子基準点による補正情報等を移動体衛星通信システム等で伝送することによりGPSの補完・補強に係る技術実証実験を行い、測位に関する技術基盤を確立する。

- 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15年10月1日 総務大臣、文部科学大臣、国土交通大臣）

2. 宇宙開発利用による社会経済への貢献

(B) 国民生活の質の向上

(4) 測位

国内測位ユーザの利便性の向上、衛星測位技術基盤の習得及びその利用の高度化を目的として、民間主導の準天頂衛星計画に参加することにより高精度測位実験システムの開発を実施する。

また、これに先立ち ETS-VIIIを用いて、静止軌道上での高精度軌道決定や地上との間の時刻管理等の実証を行う。

- 我が国における衛星測位システムのあり方について中間整理（平成16年1月16日 総合科学技術会議 宇宙開発利用専門調査会）

3. 我が国としての衛星測位システムのあり方

(5) 中間整理

- GPS（近代化を含む）との互換性・相互運用性を持ち、段階的に自立可能な衛星測位システムを主体的に構築し、継続的な運用を目指す。

これにより、現在広く国民生活に浸透している測位社会基盤の要である GPS の利用に制限が生じるなどの不測の事態における代替手段の確保が可能となる。
- ガリレオ計画等、GPS 以外のグローバルな衛星測位システムとの連携に関しては、今後の動向を踏まえた検討が必要である。

- 衛星測位システムの構築にあたっては、従来の宇宙開発利用の基本方針である「民でできることは民で」に従って実施する。
- 当面は、GPS との互換性・相互運用性を持つ衛星測位システムのうちの「補完システム」を整備する。
- 測位補完システムの整備により、測位補強サービスにおける様々なアプリケーションの進展が、民間における発想、活力により大きく加速されることを期待する。
- 測位補強サービスに関連する整備・運用は、現在、政府機関で既に運用されているものと、整備・運用計画のあるものを除き、原則として民間により実施する。
- 我が国における衛星測位システムの研究・開発と整備・運用における官民の役割分担は、表 3-1 の通りとする。
- 研究・開発、実用（整備・運用）の各フェーズ及び研究・開発から実用への移行時期において、プロジェクトの進捗状況を客観的に評価するメカニズムの確立が必要である。
- 研究・開発、実用（整備・運用）の各フェーズにおける国の関与のあり方については、その費用対効果についても検証する必要がある。
- 長期的には、アジア・オセアニア地域の国・地域の関心事項を十分に踏まえて、GPS との「自立性を持った相互補完関係」を有する、東アジア・オセアニア地域を対象とした地域衛星測位システムの主体的な確立を目指す。

これにより、測位サービスがもたらす様々な利用分野の進展において、我が国発のデファクト・スタンダードの確立も可能となる。

表 3-1 衛星測位システムにおける官民役割分担

フェーズ		研究・開発	実用（整備・運用）
システム			
測位	補完	国が主体的に実施	システムの整備・運用における具体的な国の関与のあり方については、今後検討
	補強	民が主体的に実施 但し、研究・開発リスクが高いものについては国が関与	民が主体的に実施 但し、政府機関で既に運用されているものと、整備・運用計画のあるものを除く

- 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

① 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、これらを通じて幅広い技術革新の進展を促すことになる。

② 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。

(2) 目標

① 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。

② 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。

(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

(1) 衛星系

② 通信・放送・測位

(c) 衛星測位システムのあり方

当面の目標として、国はリスクの高い測位補完・補強などに係わる研究・開発・実証を着実に推進する。その際、産学官の連携により、測位基盤技術への取組みの強化を図る。なお、整備・運用に関する国の関与のあり方についても、実証終了までに速やかに決定する。

また、長期的目標として、GPSなどとの「自立性を持った相互補完関係」を有する地域衛星測位システムの主体的な確立を目指す。

● 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。

ii) 目的に応じた衛星の開発

① 実利用の技術実証を主目的とする衛星の開発

- (ア) 信頼性の確保を全てに優先させて、衛星の開発計画を企画立案し、衛星開発を進める。
- (イ) 上記(ア)を前提に、衛星のミッションを設定するに当たっては、社会への還元を基に、エンドユーザの要求を重視する。
- (ウ) バスについては、できる限り既存技術を活用し、信頼性と安定性のあるバスを確立することを目指した開発を行う。

具体的には、その都度に設定されたミッションの要求内容に対応したものであるのではなく、原則として、既存技術を主に活用した概ね同一形態のバスを繰り返し使用し、それを通じて将来的に実利用の技術実証を主目的とする衛星の分野で主力となる信頼性と安

定性のあるものを確立することを目指した開発を行う。

ただし、その時々技術の進展を無視すべきではなく、漸進的な範囲で適宜その反映を図るべきであり、また、ミッションの要求内容によってその範囲を超える新規技術の導入が不可避である場合には、宇宙開発委員会の事前評価の段階でその必要性を十分吟味の上、地上試験や解析等を入念に行い、採用することもあり得る。

- (エ)) 当面のJAXAの衛星開発において最も大切なことは、上記(ウ)のバスを早急に確立することである。現時点で、信頼性において実績のあるバスは中型衛星バスであり、かつ、当面は中型衛星の需要が見通されていることから、衛星の信頼性が向上し、実績が積まれるまでは、この分野の衛星については中型衛星(軌道上初期で2トン程度のもの)中心の開発を行う。また、これにより、ミッションから得る利益の逸失に対するリスクが分散されることとなる。
- (オ) ミッション機器の開発については、我が国の強みと独自性を活かすべく、先端性のあるものを指向する。

iii) 開発期間の短縮

- 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、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。

- 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。

● 分野別推進戦略

（平成 18 年 3 月 28 日 総合科学技術会議）

VII. 社会基盤分野

3. 戦略重点科学技術の選定理由と技術の範囲

(2) 戦略重点科学技術の選定理由と技術の範囲

① 減災を目指した国土の監視・管理技術

○ 災害監視衛星利用技術

（選定理由）大規模自然災害に対し広域性、同報性、対災害性を有する衛星による自律的な災害監視や危機管理情報の利用は、減災対策において非常に有効な手段のひ

とつであることから、これを促進する必要がある、重点化して推進する。

（技術の範囲）衛星による災害監視・情報利用技術および準天頂高精度測位実験技術。

VIII. フロンティア分野

3. 戦略重点科学技術の選定理由と技術の範囲

(2) 戦略重点科学技術の選定理由と技術の範囲

(国家基幹技術)

海洋地球観測探査システム

地球規模の環境問題や大規模自然災害等の脅威に自律的に対応するとともに、エネルギー安全保障を含む我が国の総合的な安全保障や国民の安全・安心を実現するためには、広域性、同報性、耐災害性を有する衛星による全地球的な観測・監視技術と、海底の地震発生帯や海底資源探査を可能とする我が国独自の海底探査技術等により「海洋地球観測探査システム」を構築し、全地球に関する多様な観測データの収集、統合化、解析、提供を行っていく必要がある。このシステムは、我が国周辺及び地球規模の災害情報や地球観測データ等をデータセットとして作成・提供するものであり、我が国が災害等の危機管理や地球環境問題の解決等に積極的かつ主導的に取り組むための基盤となるものである。¹⁵

我が国の安全保障・危機管理等に関する情報を独自に持

¹⁵ これは「準天頂衛星」を指していないのではないかと。

つための技術は、総合科学技術会議が「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」において宇宙開発利用の基幹技術として位置付けている。また、地球温暖化にかかわる現象解明・影響予測・抑制適用や地震・津波被害の発生メカニズム解明等は、総合科学技術会議の「地球観測の推進戦略」において戦略的な重点化のニーズとして示されている。これらに資する海洋地球観測探査システムは国家的な長期戦略に合致するものであり、国家基幹技術として位置付ける。

海洋地球観測探査システムには、以下の技術が含まれる。

- 次世代海洋探査技術
- 以下の課題のうち、衛星による地球環境の観測に係る研究開発及びデータ統合・解析システムの技術開発に関するもの【環境分野】
 - 衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測
 - 地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤
 - マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価
- **災害監視衛星利用技術【社会基盤分野】**¹⁶

準天頂衛星システム計画の推進に係る基本方針

平成 18 年 3 月 31 日

測位・地理情報システム等推進会議

準天頂衛星システム開発・利用推進協議会において、民の事業化判断等を受け、必要な検討を行った上で取りまとめられた「今後の準天頂衛星システム計画の推進の基本的考え方」を踏まえ、準天頂衛星システム計画の推進に係る基本方針を以下のとおりとする。

1. 衛星測位の重要性及び測位補完に対して官が果たすべき役割を踏まえ、従来合意されていたような民の資金分担が得られないとしても、まず、官が主体となって準天頂衛星システム計画を立ち上げる。
2. S 帯を用いる測位補強（位置情報通信システムサービスを含む）に関しては、民においては民の利用等に基づく事業化の見通しがなく、及び官においても既存の測位等のシステムで当面必要な行政ニーズが満たされているため S 帯を必要とするような測位補強利用等のニーズ（リアルタイム性及び測位精度）が見込めないという状況を踏まえ、準天頂衛星システムには S 帯の機能を持たせず、L 帯のみのシステム（測位補完の他、民が行う測位補強にも利用可）

¹⁶ これも「準天頂衛星」を指していないのではないかと。

とする。

3. 当初計画に比した官の経費負担額の増額も考慮に入れ、段階的に計画を推進することとし、まず第 1 段階として、官が中心となって 1 機の準天頂衛星（平成 21 年度に打上げ目標）により、研究開発 4 省による技術実証、民、利用省庁等による利用実証を行う。
4. 技術実証・利用実証の結果を評価した上で、基本的に官民が協力して第 2 段階のシステム実証段階（追加 2 機の準天頂衛星を打上げ）に移行する計画とする。

(1) 第 1 段階（技術実証・利用実証段階）の進め方

- ① 初号機の準天頂衛星による技術実証・利用実証を推進するに当たっては、技術実証・利用実証という性格に鑑みて、文部科学省がとりまとめ担当となり、総務省、経済産業省、国土交通省の協力を得て計画を推進する。第 1 段階の準天頂衛星システムの整備・運用は、(独)宇宙航空研究開発機構が担当する。
- ② 第 1 段階の技術実証・利用実証に対しては、民から資金提供の意向は示されていないが、今後、民からの新たな提案があればそれを検討していくものとする。

また、地上での利用実証を行う民、利用省庁等の参加を受入れることとし、官民による共同利用研究の実施等についても検討する。

(2) 第 2 段階（システム実証段階）の進め方

- ① 第 1 段階の技術実証・利用実証段階に引き続き、第 1 段階の結果の評価を行った上で、初号機を含めた 3 機の準天頂衛星によるシステム実証を実施する第 2 段階へ進む

計画とする。

- ② 民は、第 1 段階の技術実証・利用実証の結果等も踏まえて事業化判断を行い、民が事業内容、事業規模等に相応な資金負担を行うことで計画に参加するものとする。