

**「開発業務・組織検討委員会報告書」
-ミッションサクセスのための開発業務
改革実施方針-**

**平成17年3月
宇宙航空研究開発機構**

目 次

1. はじめに
2. 検討の概要
3. 実施方針策定にあたっての基本的考え方
4. 開発業務改革の概要
5. 具体的改革方策
6. 実施計画とフォローアップ

1. はじめに

米国からの技術導入に始まった我が国の宇宙開発は、他の宇宙開発先進国に比べ予算、人員において小規模な取組みにより短期間のうちに独自の技術を開発、発展させて、宇宙先進国に肩を並べるまでに成長してきた。

また、平成15年10月には、これまで我が国の宇宙開発の太宗を担ってきた、宇宙科学研究所、独立行政法人航空宇宙技術研究所及び宇宙開発事業団が統合され、宇宙・航空科学技術の基盤技術の強化を図り、基礎研究から利用を見据えた研究開発までを一体的に行う中核機関として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(以下「JAXA」という。)が設置された。

一方、宇宙開発は、人類がこれまでに行ってきた事柄の中でも最も複雑な技術的業績のひとつであり、宇宙という開拓領域、そして、そこで運用される宇宙システムが非常に複雑であることから生じる挑戦的な環境にあっては、早くから宇宙開発に挑戦しているトップレベルの宇宙先進国でさえ、新規の技術への調整に際して大きな失敗を経験してきている。

近年、日本の宇宙開発においても、独自の技術により開発を進めたロケット、衛星において、他の先進国の例に漏れず、数々の事故、トラブルを経験するに至り、これらの事故、トラブルを踏まえ、宇宙開発委員会(以下「SAC」という)や国内外の有識者から、人的資源、信頼性向上、産業界との適切な役割分担、更には、宇宙開発事業団(当時)の組織・体制のみならず、産業界の製造現場における品質保証、検査等の在り方にも踏み込んで、信頼性確保の方策について様々な改革の具体的方策の提言が行われ、JAXAの前身である各宇宙関係機関はこれらの提言の実行に努め、H-Aロケットの5機連続打上成功など一定の成果を上げてきた。

しかしながら、JAXA設立と前後して、環境観測技術衛星「みどり2」が打上げ後約10ヶ月で運用異常となり機能全損、H-IIAロケット6号機による情報収集衛星2号機の打上げ失敗、「のぞみ」の火星軌道投入失敗など、再び連続した事故、トラブルに見舞われ、これまでの取組みについて、その成果が問われることとなった。

JAXAは、これらの事故、失敗を真摯に受け止め、これらの事故を受けて平成16年6月に取り纏められた宇宙開発委員会特別会合の提言、助言について、現在全力を挙げて解決に向けた方策の実行に努めているところである。

これらの活動に加え、JAXAでは、これら当面の課題解決のための方策を確実に実施するのみならず、中長期的な視点で、開発能力の向上を図り、より確実なミッションの達成(ミッションサクセス)に資することを目的に、「開発業務・組織検討委員会」(以下「検討委員会」という)を設置し、JAXA業務を確実にかつ効率的に進めるためにあるべき開発の進め方と組織体制、及びその実現に向けた方策の検討を行ってきた。

本文書は、本委員会において検討された、より確実にミッションを達成するために中長期的にJAXAが行うべき開発業務改革の実施方針を示すものである。

2. 検討の概要

本委員会では、H2A6号機、みどり2号、のぞみの連続失敗以降設置された宇宙開発委員会特別会合、開発基本問題検討委員会などにおける議論を踏まえて、これまでに指摘されたJAXAの抱える課題(各種委員会等からの指摘)を整理し、それらの改革方策について検討を進めた。

検討にあたっては、開発業務を構成する以下の5つの分野の活動について改善方策の検討を行った。(分野の列記順は機能の階層を示すものであり、優先度を示すものではない。)

プログラムマネジメント
プロジェクトマネジメント
システムエンジニアリング
専門技術
安全・開発保証(S & MA)

なお、開発業務改善方策を検討するにあたっては、日本の宇宙開発活動においてJAXAが担うべき役割は如何なるものか、JAXAの業務は将来的に如何なるものとなるのかについての前提を明確にしておくが必要になる。従って、JAXAの抱える課題と改善方策の検討に先立ち、JAXAが担うべき役割、JAXAの業務についても検討を行った。

また、検討にあたっては、今後、JAXAが世界の宇宙先進国に伍して宇宙開発活動を展開してゆくために、宇宙開発分野に豊富な経験と知識を有する国内外の専門家を招請し、「開発基本問題に係る外部諮問委員会(委員長:ゴールドフィン前NASA長官)」(以下「諮問委員会」という)を設置し、ミッションを確実に実施するために海外の宇宙機関、企業において実施されている最善の事例を参考として提示を受けつつ、JAXAが世界クラスの宇宙機関となるための改革の方向性について助言を受けた。

3. 実施方針策定にあたっての基本的考え方

- (1) 本改革実施方針は、当面の課題解決のための方策ではなく、中長期的な視点で、世界クラスの宇宙機関として、ミッションを確実に達成するために、外部諮問委員会の助言も踏まえて、「開発業務・組織検討委員会」(以下「検討委員会」)というで検討された開発業務の改革方策を取りまとめるもの。
- (2) 外部諮問委員会の所見については、日本の実状に合わせた最良の形にテーラリングしつつその実現を図る。また、助言の内容について既に対応策が取られているものについては、新たなアクションは設定しない。(例: 長期

ビジョンの策定、政策決定者との意思疎通など)更に、ロケット、衛星の開発の進め方などに関する所見については、まずその基礎となる技術力強化を行った後、順次取組みを図ることとする。

4. 開発業務改革の概要

(1) JAXAの担うべき役割、JAXAの業務、民間への業務移管

JAXAは、JAXAと製造企業の間で役割・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、資源を集中し、製造企業も能力に見合った役割と責任を負う体制に移行することが求められている。

この要請に対し、現在、JAXAは、製造企業と協力して、今後のロケット及び人工衛星の開発・製造の体制について、それぞれの実状に即したプライム制(製造企業が一元的に全体をとりまとめる体制)の導入を進めている。

また、その際、JAXAは、本来の我が国の中核的宇宙開発機関として、宇宙開発プロジェクトの全体計画や全体設計にリーダーシップを発揮するとともに、プロジェクト遂行の管理能力を高め、それによって信頼性を総合的に確保することが期待され、将来を見据えた新しい宇宙技術の研究及び開発に積極的に挑戦することも求められている。

これらを踏まえ、開発業務改善方策検討の前提として、JAXAが担うべき役割及びJAXAの業務を以下のように整理する。

中長期的にJAXAが担うべき役割については、今後の事業展開により見直しの可能性はあるが、**「我が国の宇宙開発における中核機関として担うべき役割と責任を果たし、確実にそのミッションを成功させること」とする。**

また、JAXAの業務については、**将来のニーズ・発展を見越した先進的技術の研究開発、民間が保有しえない宇宙分野の共通基盤的技術力の蓄積・向上、プロジェクトにおける基本要件と検証計画の策定、プライム企業に委託・請負する業務の検査、プロジェクトにおける基本要件との適合性の審査・検査に重点化を図る。**

更に、**開発要件が明確なもの、開発要素の技術成熟度が高いもの、企業の能力が十分成熟しているものについては、基本的に企業に業務を移管していく。**また、**民間への業務移管にあたっては、両者で合意した移行計画を策定し、確実な移行を図る。**

(2) JAXAの技術力強化

JAXAのミッションを確実に実施してゆくためには、従前よりその強化、改善に努めてきた**S&MA、専門技術、プロジェクトマネジメント等の技術開発マネジ**

ント等について引き続き強化、改善を図り、JAXAの技術力を総合的に向上させてゆく。

このため、各技術分野の専門家のグループ化、組織化された専門家によりプロジェクトを支援する枠組みの構築、それぞれの業務に必要とされる人材の計画的な育成、プログラム及びプロジェクトマネジメント機能の向上等を図る。

更に、よりミッションを確実にかつ効率的に実施するために、近年、他の宇宙先進国においても積極的な取り組みが行われているシステムズエンジニアリングについて強化、改善を図る。

このため、システムエンジニアのグループ化、システムエンジニアリングを統括する組織の設置など組織化されたシステムエンジニアによりプロジェクトを支援する枠組みの構築、システムエンジニアの計画的な育成を図る。

(3) 「ひとつのJAXA」に向けた活動

JAXA は、基礎的な科学研究から実用的な研究開発までを一貫して行う独立行政法人として発足し、これまで宇宙3機関(宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、宇宙開発事業団)が培ってきた能力、経験、或いは特長を有機的かつ効果的に活かしながら事業を推進していくことが期待されている。

3つの独立した文化を持つ組織が、一つの組織として真に融合、調和してゆくためには、「一つの JAXA」という考え方、すなわち、成功は分かち合い、失敗には団結したチームとして立ち向かう、という考え方を醸成してゆくことが肝要である。

このため、JAXAとして一つの統合されたビジョンを策定するとともに、共通のツールとプロセスの構築を図る。

(4) 世界クラスの宇宙機関となるためにとるべき措置

機構内でも、また産業界のコントラクタとも、コミュニケーションの悪さが、ミッションサクセスの妨げにならないよう、明確でオープンなコミュニケーションルートを確保することが重要である。

このため、企業とのオープンなコミュニケーション、機構内でのコミュニケーションを促進する。

また、JAXAは、機構全体が最先端のスキルを保持できるよう、教訓に関する最新情報や最善の事例、最新技術を職員に提供し続ける「学習する組織(Leaning Organization)」に自らを変革してゆくことが重要である。

5. 具体的改善方策

(1) JAXAが担うべき役割、JAXAの業務、民間への業務移管

JAXAが担うべき役割に関し、JAXAは、JAXAと製造企業の間で役割・責任を応分かつ明確に分担するよう見直し、JAXAは我が国における宇宙開発の中核機関として担うべき役割・業務に能力、資源を集中し、製造企業も能力に見合った役割と責任を負う体制に移行することが求められており、今後のロケット及び人工衛星の開発・製造の体制については、現在、JAXAが主体となり製造企業と協力して、それぞれの実状に即したプライム制(製造企業が一元的に全体をとりまとめる体制)の導入を進めている。

また、その際、JAXAは、本来の我が国の中核的宇宙開発機関として、宇宙開発プロジェクトの全体計画や全体設計にリーダーシップを発揮するとともに、プロジェクト遂行の管理能力を高め、それによって信頼性を総合的に確保することが期待され、将来を見据えた新しい宇宙技術の研究及び開発に積極的に挑戦することも求められている。

これらを踏まえ、JAXAが担うべき役割、今後JAXAが重点化を計るべき業務及び今後企業への移管を進める業務を以下のように定義した。

JAXAが担うべき役割

「我が国の宇宙開発における中核機関として担うべき役割と責任を果たすこと、確実にそのミッションを成功させること」(今後の事業展開により適宜見直す。)

JAXAが重点化を図るべき業務

- (ア) 将来のニーズ・発展を見越した**先進的技術の研究開発**
- (イ) JAXAが必要とする技術力(**民間が保有しえない宇宙分野の共通基盤的技術力**(大型試験設備・試験技術、高度な解析技術等)、**独立検証力**等)の蓄積・向上
- (ウ) プロジェクトにおける**基本要求和検証計画の策定**
- (エ) プライム企業に委託・請負する**業務が的確に行われているかの検査**
- (オ) プロジェクトにおける基本要求和の**適合性の審査・検査**

企業への業務移管

開発要求が明確なもの、開発要素の技術成熟度が高いもの、企業の能力が十分成熟しているものについては、次の業務を基本的に企業に移管していく。

- (ア) **製造に直結する設計・試作試験業務**
- (イ) **定型的な技術管理業務**(副契約者間のインタフェース管理、工程管理、品質管理等)

また、**民間への業務移管にあたっては、両者で合意した移行計画を策定し、確実な移行を図る。**

なお、これらは、ロケットの開発に関する基本方針を示したものであるが、応用衛星及び科学衛星分野については、引き続き検討を進める。

(2) JAXAの技術力強化

JAXAのミッションを確実に実施してゆくためには、従前よりその強化、改善に努めてきたS & MA、専門技術、プロジェクトマネジメント等の技術開発マネジメント等について引き続き強化、改善を図り、JAXAの技術力を総合的に向上させてゆく必要がある。

更に、よりミッションを確実にかつ効率的に実施するためには、近年、他の宇宙先進国においても積極的な取り組みが行われているシステムズエンジニアリングについて強化、改善を図る必要がある。

システムズエンジニアリングの強化

多岐にわたる技術要素で構成される複雑な宇宙システムを確実に開発するために、システムズエンジニアリングを強化し、プログラム及びプロジェクトの業務を支援するとともに、業務の透明性を確保し、リスクの低減、技術の蓄積・共有・継承、人材育成を図る。

- a. 組織をあげた技術課題識別・解決能力の強化に向け、**システムズエンジニアリング(SE)能力を全JAXAで結集し、プログラム及びプロジェクト業務を組織的に支援する枠組みを構築する。**
システムズエンジニアリング組織を新設(予定)
- b. プログラム及びプロジェクトにおけるマネジメントやエンジニアリング活動が確実に実施されることを確保し、経営層に対する活動のビジビリティを高めるため、**技術的側面から実施部門から独立したチェック&バランス機能を設ける。**
- c. プロジェクトライフサイクル上流へのリソース投入、及び技術の蓄積継承の一環として、**概念検討、概念設計段階において、本部/プログラムからの要求をベースに、プロジェクト立上げのために必要なシステム検討作業を、JAXA内外の技術を結集し、本部/プログラムと協働で実施する機能を設ける(MDC:ミッションデザインセンター)。**
- d. プログラム・プロジェクトのマネジメント及びシステムズエンジニアリング活動、リスクマネジメントを確実にかつ効率的に実施するための**SE手法の開発、**並びに、必要な情報(リソース情報、進捗情報、lessons learned など)の**IT化、技術情報の蓄積と活用を推進する。**
- e. **システムエンジニア**として必要とされる資質、教育計画、キャリアパス等を考慮した育成計画を策定し、**計画的に育成**を図る。

安全・開発保証の改善

安全開発保証の独立性、プロジェクトの透明性を改善し、プログラム及びプロジェクトの業務の確実な実施をより効果的に支援するとともに、リスクの低減、技術の蓄積・共有・継承、人材育成を図る。

- a. 安全性、信頼性、品質保証の推進、評価機能を強化するため、S&MA 能力を全 JAXA で結集し、プログラム及びプロジェクト業務を組織的に支援する枠組みを構築する。 安全・開発保証体制の見直し(予定)。
- b. S&MA 技術者として必要とされる資質、教育計画、キャリアパス等を考慮した育成計画を策定し、計画的に育成を図る。
- c. 安全・信頼性技術基盤の強化を図る。

専門技術の強化

システムズエンジニアリングを効果的に働かせるための基盤となる専門技術の強化、特に技術的洞察力・課題解決能力の向上を図り、プログラム及びプロジェクトの業務をより効果的に支援するとともに、リスクの低減、技術の着実な蓄積・共有・継承、人材育成を図る。

- a. 組織をあげた技術課題解決能力の強化に向け、専門技術能力を全 JAXA で結集し、プログラム及びプロジェクト業務を組織的に支援する枠組みを構築する。 技術分野毎の専門技術グループの設置(予定)
- b. 将来の開発に必要なキー技術に関する目標を明確にした先行的研究を戦略的に実施するとともに、基盤技術の着実な蓄積・共有・継承を図る。
- c. プロジェクトの確実な遂行のために、専門技術・サブシステム要素の技術成熟度を明確に識別し、成熟度の高い技術を提供する。
- d. 専門技術者として必要とされる資質、教育計画、キャリアパス等を考慮した育成計画を策定し、計画的に育成を図る。

プログラムマネジメント/プロジェクトマネジメントの改善

従前よりその改善に努めてきたプロジェクトマネジメント/プログラムマネジメントであるが、新しいシステムエンジニアリングの導入、経営層に対するビジビリティの改善を図り、リスクの低減、技術の蓄積・共有・継承、人材育成を図る。

- a. 中長期的ビジョンに基いたミッションロードマップと利用可能なリソース及び技術の成熟度を十分考慮した戦略シナリオを策定、並びに、プロジェクト立上げ、リソース配分、リスク評価に係るプロセスを含むプログラム業務を明確化し、確実に実施する。プロジェクトライフサイクル上流(概念検討/概念設計/予備設計/要素 試作試験)へのリソース投入を強化する。
- b. システムエンジニアリング、専門技術、S&MAなどの観点からプロジェクトを組織的に支援する体制(これら機能組織がプロジェクトチームに入り込み、プロジェクトを技術的に支える体制)を構築するとともに、経営層に対するビジビリティの改善を図る。プロジェクト実施体制の見直し(予定)

- c. プロジェクトマネージャとして必要とされる資質、教育計画、キャリアパス等を考慮した育成計画を策定し、計画的に育成を図る。
- d. プロジェクトマネジメント、プロジェクト計画書作成、リスク管理など、プロジェクトマネジメント業務に必要となるガイドライン類を充実させ、確実な実施を図る。

(3) 「一つの JAXA (One JAXA)」へのアプローチ

JAXA は、基礎的な科学研究から実用的な研究開発までを一貫して行う独立行政法人として発足し、これまで宇宙3機関(宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、宇宙開発事業団)が培ってきた能力、経験、或いは特長を有機的かつ効果的に活かしながら事業を推進していくことが期待されている。

共通のビジョンの策定

3つの機関が統合された新しい機関として、日本の政策決定者と全ての利害関係者のニーズを反映したミッションと「ひとつの JAXA (One JAXA)」という長期的な目的を明確にした共通のビジョンを策定することが重要である。

このため、これらを考慮して現在実施中の長期ビジョン策定作業を進める。

共通のツールとプロセスの構築

情報の流れを促進し、過誤が生じる可能性を減らすことは、ミッションサクセス率を向上させるために重要である。

このため、JAXAを支援する企業の所有する既存の製造、設計、手順に関する共通の国際規格や手順と合致している共通のツールやプロセスの構築に努める。

(4) 世界クラスの宇宙機関となるためにとるべき措置

「コミュニケーション」の向上

機構内にも、また産業界のコントラクターとも、コミュニケーションの悪さが、ミッションサクセスの妨げにならないように、明確でオープンなコミュニケーションルートを確保することが重要である。

このため、企業とのオープンなコミュニケーション、機構内でのコミュニケーションを促進する。

政府・関係組織・産業界・学界等とのより緊密な関係を図るとともに、ひろく国民一般に宇宙の最新情報を提供することにより、安全・安心な社会の構築と世界における国のリーダーシップの確保に資する。

職員の能力向上と「学習する組織」へのアプローチ

JAXAは、機構全体が最先端のスキルを保持できるよう、教訓に関する最新情報や最善の事例、最新技術を職員に提供し続ける「学習する組織 (Learning Organization)」に自らが変革してゆくことが重要である。

このため、自らを常に「学習する組織」と位置付けつつ、プロジェクトマネージャ、システムエンジニア、専門技術者、S & MA技術者など職員全体の計画的な育成を図る。

6. 実施計画とフォローアップ

(1) 各改善方策の実実施計画の設定

開発業務・組織検討委員会において、改善方策を達成するための具体的実施項目をブレイクダウンするとともに、短期的なマイルストーン(各実施項目の細目とその達成時期)、各細目の責任組織・職員を識別し、本方針の実実施計画を平成17年9月末を目途に取り纏める。なお、早期に実施可能な施策については適宜実行に移す。

実施計画の策定にあたっては、外部諮問委員会の提案及び信頼性推進評価室の提案を踏まえる。

実施計画の策定は、システムエンジニアリング強化準備チーム、安全信頼性管理部、総合技術研究本部等関係部署の調整を踏まえ、開発業務・組織検討委員会が行う。

(2) フォローアップ

実施計画の実施状況については、開発業務・組織検討委員会において定期的に成果等の確認を行う。また、成果等に応じて適宜アクションの内容を見直す。