

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構平成 27 年度業務実績評価に関する意見書（案）

平成 28 年 7 月 29 日

宇宙政策委員会宇宙航空研究開発機構分科会

I. 法人全体の評価に係る意見**1. 法人全体を通じた評価に関する御意見**

- 中期計画に基づく年度計画を着実に履行し、全体として所期の目標を相当程度上回る成果が得られていると判断する。次年度も、中期計画での目標を大きく上回る成果を継続的に上げられるよう、潜在能力を発揮していただきたい。
- ロケットや衛星、有人宇宙活動、科学探査などで大きな成果があっただけでなく、衛星リモートセンシングや衛星通信・放送などでも様々な省庁や団体に頼りにされる組織となってきた。特にアジア諸国を中心に国際的にも具体的な協力・貢献を求められているのは、JAXA の信頼性が向上した現れだと思う。
- 以前と比較すると、宇宙関係者だけでなく、広く一般の人達に宇宙や JAXA について伝える努力を継続的に続けている。様々な努力により、宇宙に情報が少なく、よく理解できなかった人達の理解も深まったと思う。しかし、まだ一般人にとっては宇宙も JAXA も敷居が高いことは事実で、一層の努力をしていただきたい。

2. 翌年度以降にフォローアップが必要な事項、課題等の御意見

- 宇宙科学・探査の項目に関して、「ひとみ」のミッション喪失は、データ取得やその解析による研究成果の達成以前に、研究開発のガバナンス構築がきちっと行われている必要を明らかにした。研究開発のガバナンスは、単にこの項目に関わるだけではなく、JAXA の機能発揮のための基盤となるものである。しかも JAXA 内部だけでなく、契約相手など外部の多数の者を含めたガバナンス構築となる。原因解明とあわせて、このガバナンスが適切に構築され、維持されているのかをきちっとフォローアップすることが必要である。

3. 長のマネジメントについての御意見

- 長のマネジメントの評価は、業務実績に関する評価に現れており、目標を相当程度上回る成果が得られていると考える。
- 日本の宇宙の顔としての機能もマネジメントの中に含まれており、日本の宇宙機関の地位、存在感が長のもとで国際的に一層向上し、かつ増大することが国民の期待であると考え。
- 巨大組織 JAXA が本業をしっかりとやっているだけでなく、宇宙産業以外の企業や個人に対してシステムチックに働きかけて、少しずつ一般国民の関心や理解を深めているの

は素晴らしい。

- 広報や人的基盤構築に関して、長のリーダーシップが適切に発揮された。

4. その他

- 業務実績報告書は形式、内容ともに理解しやすいように工夫された良質なものであった。評価軸、評価指標ともにわかりやすい。同時に、明快であるからこそ、評価軸の分け方（1つの活動を2つ以上の評価軸での評価に分けるときのなど）の無理を感じる部分もあった。これは、相互参照方式を工夫して、重点配分を明確にするなどにより改善される部分もあるであろう。
- 評価軸、評価指標と実施業務の対照につき、重複せざるを得ない部分、どちらの評価軸により評価すべきかにつき、決断しにくい部分もあると考える。業務報告書の読み方、注にあたるようなものが付せられてもよいかもしれない。
- 業務実績報告作成における JAXA 側のやりにくさの有無や、作成スケジュール、方法の問題点、その他の意見を出しやすい状況にあるのか、について JAXA 側の見解を出しやすい手続が確保され、かつ活用されているという保障が必要であると考ええる。
- 非常に努力されていると思うが、巨大組織なので、国民から遊離する可能性は常にあるから、引き続き努力していただきたい。
- 研究開発の評価においては、開発シーズの選定、設計・部品開発などの研究開発の進展、ロケットの打ち上げなどが典型的なイベントの成功、民間を含めた利用の広がり、と切れ目なくチェックを図っていくことが必要となる。各事業年度において、どの事業がどの段階にあるのか、各段階の進展をどのようなエンドポイントで測定するのか、また各々の事業の全体における重要性はどのようなものなのか、がより体系的に明示されると、評価としての説得力が増すように思われる。そうでないと多くの場合、イベントの成否によって、評価が大きく左右されて、全体としての評価がバランスを欠くものとなりがちである。中期の目標に対して、各年度の目標をどのように考えた、現在のような目標になっているかが明示的に示していただけると、より適切な評価も可能となる。今後は、どのように中期目標から各年度の目標を設定したかの資料をつけていただけることを期待したい。
- 定性的な評価が多く、目標が、“活動をしていること”となっている場合が多い。長い期間の活動の評価が多いとはいえ、すこしでも途中の定量的な評価項目を設定し、活動することが望まれる。

II. 内閣府所管の評価項目に係る意見

1. 宇宙安全保障の確保

(1) 衛星測位

【翌年度以降に向けた課題】

- 今後の測位衛星の進化のための研究開発は JAXA が進めていくべき内容である。次期中期目標では単なる測位衛星の利用拡大、関連技術の研究開発以上の役割を期待している。

(2) 衛星リモートセンシング

- 「安全保障」は「広義の安全保障」（「人間の安全保障」やかつての「総合安全保障」を含む考え方）ではなく、「狭義の安全保障」を意味する、ということに則って、衛星の種類を選択したのであることは理解できるが、そうであっても衛星の種別選定が狭すぎると思われる。例えば、海洋状況把握（MDA）への宇宙技術の活用というからには、地球観測衛星の一定の用途・機能についても記述があってもよかったと思う。あるいは、今後、MDAに資する衛星としての用途を工夫すると、この問題もなくなるかもしれない。
- 陸域観測技術衛星2号（ALOS-2）のデータが日本および全世界的な視野で現状を正確にとらえ、問題を可視化するシステムを作っているのは素晴らしい。”A”を目指して頑張っていたきたい。

【翌年度以降に向けた課題】

- MDAに対して積極的な貢献をしていただきたい。
- 光学・レーダー・中継衛星における開発やデータ利用に関して安全保障機関との更なる連携強化が必要である。
- 「安全保障」(A)と「民生」(B)の区分けについて、工夫があってもよいと考える。
- 政府の計画にある、「海洋状況把握（MDA）への宇宙技術の活用」、「我が国の宇宙インフラの抗たん性・即応性の調査研究支援」の項目についてより積極的に活動することを期待している。

(3) 衛星通信・衛星放送

【翌年度以降に向けた課題】

- 単に光通信技術の開発することを目標とするのではなく、利用者にとって十分利用可能（小型、軽量、省電力）なターミナルの開発を目標とするなど、利用者の観点も考慮にいれていただきたい。

(4) 宇宙輸送システム

- H-IIA/B ロケットの信頼性向上の成功、打ち上げ成功率の継続的上昇、H-3 ロケット開発の順調な進捗に鑑み、A以上の評価であることは間違いない。
- H-II ロケットによる打ち上げ成功と、その信頼性の世界的な確立に鑑みるとA評価は妥当と考える。

【翌年度以降に向けた課題】

- 基幹ロケット開発（H-3、イプシロン）のための予算措置を確実に実行し、宇宙基本計画の工程表の通り着実に推進すべき。
- 次期に向けたH-Ⅲロケットの設計開発、固体燃料ロケットシステムの高度化開発など

も並行して、バランスよく進めてゆく必要がある。

- 「新型基幹ロケット」については、計画時点の競争力のみを考えるのではなく、常に競争を確認しながら開発を進めることが必要である。開発完了時に競争力がなくっていても開発の意味がないため、常にベンチマークをしながら進めていただきたい。また今後は、開発の決まっているもの、開発が終わっているものだけでなく、即応型の小型衛星等の打ち上げシステムに関する検討などもより積極的にすることを希望する。

(5) その他の取組

【翌年度以降に向けた課題】

- 宇宙状況把握（SSA）の取組みを着実に推進していくべき。
- 防衛省をはじめとする関係省庁との連携を強化し、国際協力を活かして SSA 体制構築へ努力し、併せて派生する宇宙ビジネスの育成に努力していただきたい。

2. 民生分野における宇宙利用の推進

(1) 衛星測位

- チップベンダー9 社への展開や、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）における「次世代農林水産業創造技術」の取組み等は評価できる。

【翌年度以降に向けた課題】

- 民間の利用、海外展開等への効果的な支援策を産業界とともに考え、実施する必要があるだろう。
- 新規利用は数をつくることも重要であり、失敗を気にせず次々と利用事例を作っていただきたい。

(2) 衛星リモートセンシング

- 民間企業（非宇宙）におけるリモセン衛星データの利用を促進していくべき。
- 漁業等における利用拡大が一過性のものでなく継続していることも評価すべき。
- 最近の自然災害は従来とは異なり、非常に広範囲かつ深刻な影響をもたらしているなか、宇宙技術が具体的に防災・災害対策に貢献しており、国民にとって JAXA が不可欠な存在になってきている。火山や地震活動観測・予知技術も進んでいるため、衛星からのデータを活用することで効果が大きく拡大し、様々な産業にとって不可欠な情報を提供することに繋がる。また、国際社会にも自然災害および環境劣化などの影響を可視化して伝えることが可能になっているのは素晴らしい。更に開発利用とその広報を強化すべき。

【翌年度以降に向けた課題】

- 著しい気候変動による災害の多発・被害の増大化への対処という課題は、特に人口密集地帯である東、東南、南アジアでは重視されるべきものである。衛星観測の可能性をよ

り引き出すことができるように、国内外の他省庁との連携を高め、非政府団体の必要性に留意する仕組みの活用（新たな仕組みの設置を含む）が重要であろう。

- 是非、従来、対象と考えられなかった業界・組織にも衛星リモートセンシングの利用を働きかけていただきたい。また、センチネルアジアに加盟していないアジア・太平洋諸国に対しても、JAXA のデータを利用して地域全体に影響が起るような環境問題を予見し、対策を共同で取るような働きかけをしていただきたい。これにより、様々な情報が入り、日本の宇宙技術が日本だけでなく、アジア・太平洋諸国の災害防止・減少に役立てば、平和的な非常に優れた国際安全保障となる。
- リモートセンシングデータが他のデータと統合的に利用されることを前提とした活動も進めていただきたい。

（3）衛星通信・衛星放送

- 大規模自然災害時には光ファイバー・ネットワークなど地上や地中・海底の情報通信インフラが破壊され、役立たないことがあり、通信衛星・衛星放送の役割は極めて大きいと思われる。ぜひ、自己評定を” A”にするように頑張っていたいただきたい。

【翌年度以降に向けた課題】

- テレワーク・センターは光ファイバー・ネットワークと同時に幾つかの通信手段を必要とするため、超高速インターネット衛星（WINDS）はテレワーク・センターも大きな市場として考えては如何だろうか。
- 産業の国際競争力強化を考えた場合、Q（技術）、C（コスト）、D（納期）のすべてが重要である。これまでは Q（技術）の研究開発が中心だったが、C（コスト）を下げる研究や、D（納期）を短くする研究も NASA や ESA では積極的におこなわれている。ぜひともそちらも積極的に取り組んでいただきたい。

（4）その他の取組

- 特段の意見無し。

3. 宇宙産業及び科学技術の基盤の維持・強化

（1）宇宙輸送システム

- H-IIA の本格的な国際市場への参入の仕組み（カナダ）および UAE からの打上げサービス受注、さらに連続打上げ成功による信頼性の更なる向上に鑑み、A ではなく S 評価とすることが妥当である。
- JAXA の自己評価で結構である。
- 顕著な成果を導き出したと考える。

【翌年度以降に向けた課題】

- JAXA は更に打上げ海外受注の支援に取り組んでいただきたい。

(2) 宇宙科学・探査 (②宇宙科学・宇宙探査プロジェクトのみ)

- 素晴らしい学術成果が上がっていたプロジェクトもあるだけに、次期 X 線天文衛星 (ASTRO-H) の運用断念は残念である。

【翌年度以降に向けた課題】

- 職員のインセンティブを維持し、「ひとみ」事象の対案と、それ以外のプロジェクトへの取り組みの双方に、困難ではあるものの、取り組んでいただきたい。
- ASTRO-H の失敗に学ぶ体制の建て直しを具体的に進めていくことが必要であろう。
- 新しいこと・困難なことへの挑戦と、それを実現するための努力を常に忘れずに継続していただきたい。NASA のジェット推進研究所 (JPL) が行っている世界の最先端のシステム設計技術への取り組みなどは参考になるはずである。

(3) 有人宇宙活動

- 緊急物資に対応したものの、予定のとおり宇宙ステーション補給機 (HTV) 5 号機を打上げているため、また、創薬ベンチャー企業との有償利用契約を締結したものの、創薬自体の成果が出たわけではないため、S ではなく A 評価とすることが妥当である。
- JAXA の自己評価で結構である。日本人宇宙飛行士の活躍および様々な成果は国民にとって誇りである。
- 日本実験棟 (JEM) の利用が、民間利用の現実的な拡大に繋がったことは評価できる。

【翌年度以降に向けた課題】

- 今後具体化される日米オープン・プラットフォーム・パートナーシップ・プログラム (JP-US OP3) の計画の履行を着実に進めることが重要である。
- アジア諸国も経済的・技術的能力が大きく高まってきているので、是非、アジア諸国からの有償実験を増やしていただきたい。これにより日本の宇宙産業の市場が拡大するだけでなく、平和的な安全保障が高まることが見込まれる。
- 民間の具体的な利用を推し進めていくことが期待される。
- 産業競争力のためにも、低コスト化が単なる機器の削減に終わるのではなく、広く日本の宇宙開発に資するために、きちんと低コスト化のための研究を実施すべきである。

(4) 宇宙太陽光発電

- 特段の意見無し

(5) 個別プロジェクトを支える産業基盤・科学技術基盤の強化策

- 個別プロジェクトに関して一定の推進がみられたことは理解できるが、全体を俯瞰できるような評価枠組みがあるとより評価しやすいと思われる。

【翌年度以降に向けた課題】

- 産業拡大を視野に入れて、衛星の設計・開発・製造のコストダウン、短納期、自動化等の研究・開発を推進すべき。
- JAXA は更に宇宙産業全体の振興に貢献していただきたい。
- 部品・機器の実証は、産業化のために必須の活動であるため、継続、機会の拡大をすることが望ましい。またそれだけでなく、個別プロジェクトの Enabler となる設計技術、低コスト化技術、マネジメント技術、システム技術など、目に見えにくいところに関する研究活動が今後はますます重要になると思われ、それらの研究を今後推進していくことを期待する。

5. 横断的事項

(1) 利用拡大のための総合的な取組

- JAXA の努力は認めるが、今でも宇宙業界以外の中小零細企業にとっては敷居が高すぎる。大学との連携でも一部の大学の一部の学科に限られている。JAXA の人員が限られているために対応できる組織の数が限られているのだろうが、手続きを簡略化するなど、次回には是非” A” になるよう更なる努力をしていただきたい。
- 宇宙産業以外の企業・組織向けに JAXA 技術・ノウハウを統合・体系化してストーリーにしたことで、宇宙に関心が少なかった人達の理解が向上したのは素晴らしい。専門家にとっても別の視点から考えるきっかけになると思われる。今後も是非この活動を継続していただきたい。

【翌年度以降に向けた課題】

- 技術移転、設備の共用、企業との共同研究、重要部品の開発を推進すべき。
- ベンチャーに対する技術支援も重要である。
- 宇宙インフラの海外展開の取組みを更に強化していただきたい。
- JAXA 技術・ノウハウの利用拡大には日常的な様々な問題を解決するためには、どう役立つかという消費者視点が重要なので、様々なストーリーを広く募集しては如何だろうか。
- 産業化のための協力は重要であり、活動を継続的に行うことが必要である。

(2) 調査分析・戦略立案機能の強化

- 情報共有ポータルによる海外情報の供給が安定的になされている点は地味だが顕著な成果といえる。
- 積極的に調査をし、発信しているのは大変評価できる。

【翌年度以降に向けた課題】

- 特記事項にある「政策視点の、本質に迫る、深く掘り下げた」調査の方向性は重要である。
- 戦略立案のためのデータ・資料を収集し、かつ解釈、解説する能力をもつ人材育成の継続が重要であろう。

- 技術動向を調べるために、海外の学会への積極的な参加・情報収集が減ってきているように思われるが、そうした情報収集も計画的に無駄のないように進めることを期待する。

(3) 基盤的な施設・設備の整備

- 特段の意見無し

(4) 国内の人的基盤の総合的強化、国民的な理解の増進

- 青少年への教育はかなり大きな成果を上げていると思われる。しかし、現在考えられている程度の人材交流の促進ではイノベーション創出機能を強化するためには不足ではないかと考える。米国や英国の宇宙ベンチャー経営者には宇宙の専門家とは全く異なる視点から考えている人が多いように、JAXA もできるだけ異分野の人達との交流を増やすべき。特に文化や芸術などの専門家との交流が重要だと思う。
- 大学院教育に関してドロップアウトしてしまう者の率が若干高いように思われる。これが、単年度だけの要因によるものか、構造的なものなのか、さらなる分析が望まれる。青少年教育への広がりや、着実に進展しているように思われる。

【翌年度以降に向けた課題】

- 産業界等との人材交流を更に推進していくべき。
- 社会教育支援で MBA スクールや芸術大学などと提携して、ビジネスや芸術などの観点から考える社会人教育を始めては如何だろうか。日本でも宇宙利用の起業家や宇宙を十分に理解した音楽や美術、舞台・映画作品が続々と生まれる可能性があり、大学院で宇宙について学んだ人達の講師などの雇用の場の拡大も期待できる。
- システム人材・イノベーション創出人材など、単なる要素技術・ドメイン技術を超えて、他の分野との架け橋となりながら新しいことを始めることのできる人材の育成・強化も検討していただきたい。

(5) 宇宙空間における法の支配の実現・強化

- 法の支配に挙げるべき事項と「I. 5. (6) 国際宇宙協力の強化」に挙げるべき事項の切り分けには難しいところがありそうに感じた。例えば、業務実績等報告書の E-43 に記載されている、超小型衛星放出の機会提供に関する協力取り決めを締結し全世界に向けて公募を開始した、ということは「取り決め」に着目したのかもしれないが、むしろ国際協力の強化ではないか。

【翌年度以降に向けた課題】

- デブリ対策（除去技術の利用を含む）においてそのルール、ガイドライン策定に、JAXA の立場から一層主導的役割を果たしていただきたい。具体的な技術・手続規則が拘束力あるルールと同等にあるいはそれ以上に重要になってきた宇宙活動の現実に照らして、JAXA の出番はますます多くなっている。この現状に見合った成果が期待される。

(6) 国際宇宙協力の強化

- アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF) の活動に関するアジア諸国の国民の関心を高めるための努力の方向性を再検討する必要がある。HP 以外のウェブ媒体の利用法など工夫ができそうである。
- インドを含めたアジア・太平洋諸国とは災害対応だけでなく、防災や環境問題などでも協力しあえるのではないか。日本が技術や知識を提供するだけでなく、他国の考え方や他国の歴史的な研究から、日本も学べることが多々あると思われる。また、UAE との協力は中近東諸国との理解と協力が大きく拡大する第1歩で素晴らしい。

【翌年度以降に向けた課題】

- 中近東圏と日本とは文化が極めて違うために、今後、宇宙利用でも大きな問題が生じる可能性がある。UAE との付き合いを通して、できるだけ中近東について学んでいただきたい。
- 実プロジェクトの数、実契約の数など、実際の行動に進展したものの数を評価とすることを希望する。

(7) 相手国ニーズに応えるインフラ海外展開の推進

- 相手国のニーズは日本には理解し難い場合も多く、さらに情報収集に力を入れていただきたい。世界情勢が激変しているので、ニーズが数年前とはかなり変わる場合もあると思われる。

【翌年度以降に向けた課題】

- 連携強化と継続、推進機構（枠組）の維持、そこでの推進人材の増強が必要である。
- 単なる支援を評価するのではなく、実プロジェクトの数、実契約の数など、実際の行動に進展したものの数を評価とすることを希望する。

(8) 情報開示・広報

- 日本も近年は外国人が増えているが、外国人向け情報、特に英語や中国語以外の言語を使う人達への情報開示が極めて少ない。日本に住んでいる外国人達にもっと情報を提供し、彼らが母国向けに JAXA や日本の宇宙活動に関して情報発信するように努力していただきたい。
- タウンミーティングなど、対話型の新しい試みが進められていることは評価できる。

【翌年度以降に向けた課題】

- HP の対象別構築は本当に使い易いのか。「一般の方向け」という区別が適切なのか、別の分類軸の方が良くはないか、等の再評価も必要ではないか。
- 気象予報士の中には気象庁等からの情報だけでなく、自分自身で勉強して気象について解説している人達も多く、さらに TV 局でも気象予報士に気象庁からの情報を伝える

だけでなく、個人としての解説を求めるようになってきている。気象予報士に直接に宇宙の情報を伝えるシステムを作っては如何だろうか。また、TV局関係者向けのSNSを開設して、様々な宇宙情報、特にストーリー性のある宇宙情報を伝えては如何だろうか。

- 国内に向けた広報のみならず、国際的な広がりを持った広報の展開とそれを評価するためのデータ収集（国際的なステイクホルダーの認知度など）が必要ではないか。

（9）事業評価の実施

- 特段の意見無し。