

宇宙航空研究開発機構における令和5年度、第4期中長期目標における業務実績に関する評価を行うにあたり各委員から出された意見(案)

1. 法人全体の評価に係る意見

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 経済産業部会では、JAXA が推進する業務について、日本の産業界に対して何らかの裨益があるのかを検証するため、①効率的な資本配分のために利用可能な情報の質や改善をどのようにしたか、②長期的な価値創造に影響する要因をまとめ、効率化するためには何をしたか、③ステークホルダー間の相互理解を深めるために何をしたかという観点で毎年見ている。経済産業部会の対象となっている「Ⅲ.3 宇宙政策の目標達成に向けた宇宙プロジェクト」の各事項については、利用の拡大が認められるため、上記③を推進し、その結果として上記①、②が一層推進されたとみる事ができる。「Ⅲ.4 宇宙政策の目標達成に向けた分野横断的な研究開発等の取組」についても同様に「SORA-Q」の開発において、RFP を行い、JAXA の持つ宇宙技術を民間に提供することでシナジー効果を生んでいることを確認できる。
- ・ 令和4年度の課題に対して適切に対応し、短期間で信頼回復につなげている。誠実さ、安定性、課題対応力、リカバリー力といった JAXA の底力を感じることができた。
- ・ SLIM の月面着陸成功や H3 ロケットの打ち上げ成功など多くの領域において成果を上げられたことを評価できる。
- ・ 国際標準はわが国の競争力強化のためにも非常に重要であり、標準化に関する活動を評価するとともに、さらに推進するよう望む。
- ・ H3の失敗から1年足らずで打ち上げを再開して成功、SLIM の月面軟着陸成功、日本人宇宙飛行士の月面着陸の機会の確保や有人月着陸計画の発表、宇宙戦略基金の設置など目覚ましいことが続き、国際的にも評価が高まり存在感ある取り組みが注目された印象であった。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 令和4年度の打上げ失敗や医学系指針への不適合事案を除けば、計画に従って着実に事業を遂行されてきたと評価することができる。
- ・ 確かにロケットの打ち上げ失敗などはあったものの、月面着陸や H3 ロケットの打ち上げ成功のほか、はやぶさ2の帰還といった非常に大きな成果を上げられたことを評価できる。

<慎重な評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 「Ⅲ6. 戦略的かつ弾力的な資金供給機能の強化」は宇宙戦略基金も設けられ、本格的に民間で言うところのファンドの運用が始まる。投資は早いと3年、長くて7年ぐらいという中で、目に見える形をつくっていかないといけないというのが民間の暗黙のルールであり、官民の境界がなくなりつつある今日の情勢を見ると、JAXA の基金も同じだろう。そのような観点で見ると、我が国の宇宙産業を発展させていくスピードを上げていくという点でも、あまり時間軸で悠長にやっているものでもなく、どのような KPI で進めていくのかという点が重要になるが、合同ヒアリングでは特段説明が無かった。
- ・ 「Ⅲ.7 宇宙航空政策の目標達成及び調査分析」については、国際連携は機関連携ばかりではなく、国際標準(ISO、IEC)の分野でも宇宙分野(例:NPT 等)の提案が顕在化している。スコープを拡げ、JAXA も民間企業と連携した活動が必要になっているのではないだろうか。
- ・ 個別の取組については十分取り組んでいると考えられるが、経営視点でどういう成果があったのかという説明が毎年ないところが残念である。大きく構えた経営の視点での総括の話が非常に薄く、個別評価でSが多ければ全体でSになるというようなまとめかたは宇宙産業活性化における JAXA の位置づけからしても望ましいことはないのではないだろうか。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 第4期の総括にあたっては、①効率的な資本配分のために利用可能な情報の質や改善をどのようにしたか、②長期的な価値創造に影響する要因をまとめ、効率化するためには何をしたか、③ステークホルダー間の相互理解を深めるために何をしたかという観点での整理を(難しいかもしれないが)試みて頂きたい。

<今後の取組への提案>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 2024 年 4 月に JAXA が公開した『マネジメント改革検討委員会報告書』では、フロントレビューの企業改革などにおけるマネジメントの改革を取りまとめており、今後の実践を期待したい。
- ・ サイバー攻撃の手法が高度化する中で、サイバー防御について、より一層の注意を払っていただきたい。

【第4期中長期目標期間】

- ・ わが国の宇宙政策及び宇宙産業は大きな変革の時期を迎えているなか、とりわけ研究開発の成果を社会実装し、課題解決、国際競争力強化に着実に結びつけること、ならびに宇宙産業基盤の維持・強化に配慮しながら民間の活力を活用し、建設的な官民連携を進めることを重視しつつ、宇宙基本計画の着実な実行に向け活動していくことを期待している。

- ・ 宇宙関連の政府予算も増え、宇宙戦略基金など民間企業を支援する活動も増える中、JAXA に求められる役割も広がりつつあると思う。ぜひ JAXA としてのアイデンティティをもちながらも、変化をいとわず、機能拡張をしていただければと思う。
- ・ 経済安全保障では、今後、ISA を締結され、宇宙産業の企業同士が国家機密等に指定されている技術情報を交換したり、共有したりする枠組みに進めるかどうかが重要になる。そこに向けて、サプライチェーン上の情報管理やセキュリティ等を重視する必要がある。特に CUI のような公的な情報保全システムの枠組みの外の情報に対する管理も重視されるようになるだろう。JAXA を頂点とするサプライチェーン上の各企業において、何が CUI に相当するのかという基準作り等を経済産業省などと進め、日本の宇宙産業の発展に寄与して頂きたい。
- ・ 本期間中に、J-SPARC や出資業務が本格化し、さらに令和 6 年度からは宇宙戦略基金に基づくファンディングが始まる。今後は、産業化による技術レベルの底上げや宇宙開発利用の持続性確保に貢献することが期待される。
- ・ 本年においてもサイバー防御に問題があると推察される事案が発生している。過去に幾度も情報漏洩事案が発生しているなかで、情報セキュリティの確保が重要な課題であることは言うまでもなく、次期中長期目標期間においても、情報セキュリティの確保に向けて注力することを望む。

2. 経済産業省所管の評価項目に係る意見

○宇宙政策の目標達成に向けた宇宙プロジェクトの実施〔Ⅲ.3〕

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 内閣府受託に基づき高精度測位システムの開発や、高精度軌道時刻推定技術等の実装、国際 GNSS 事業を国土地理院と協働で取り組んでいる点を評価する。

【第4期中長期目標期間】

- ・ IGS 解析センターに参画し、海外に依存することのない安定的な測位基盤が構築される期待が持てるようになった点を評価する。

<慎重な評価>

【令和5年度業務実績評価】

意見なし

【第4期中長期目標期間】

意見なし

<今後の取組への提案>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 各取り組みにあたっては、民間企業の協力も得ているものと考えられる。このような取り組みを通じて、民間企業の技術習得や移転が発生し、それがどのように発展(社会実装等)しているのかの状況なども報告して頂きたい。
- ・ 内閣府受託に基づき高精度測位システムの開発や、高精度軌道時刻推定技術等の実装、国際 GNSS 事業を国土地理院と協働で取り組んでいる点を評価する。(再掲)

【第4期中長期目標期間】

- ・ 宇宙開発利用加速化戦略プログラムなどに選定されることが JAXA の役割ではない。それを通じて協力する事業者などの習得や移転などの計画を立てて実施することを期待する。
- ・ IGS 解析センターに参画し、海外に依存することのない安定的な測位基盤が構築される期待が持てるようになった点を評価する。(再掲)

(1) 準天頂衛星システム等 [Ⅲ.3.1]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 準天頂衛星の覆域の中で効果の高い MADOCA-PPP についても国際 GNSS センターの評価を得られ、IGS の公式サービスとして準天頂衛星システムが位置付けられる道筋をつけたことが評価できる。
- ・ MADCA の精度が上がり測位技術の高度化が進められ、IGS 解析センターに承認されるなど国際的な評価が得られたことは、利用を飛躍的に加速することにもつながることで評価できる。
- ・ J-SPARC を通じて自動運転などの実証実験を進めていることも、サイエンスからエンジニアリングの流れを作るものであり評価できる。
- ・ 軌道上精密単独測位 (PPP in Space) や光周波数基準についての提案が選定されて開始されたことは評価できる。
- ・ MADOCA の高度化による測位精度向上と IGS への精密暦提供という、素晴らしい成果をあげている。S 評価が妥当。

- ・ J-SPARC の枠組みにおいて、自動運転システムの事業化が進んでいる点が喜ばしい。とくに後のせ自動運転システムは、自動運転機能の導入コストの低下や、乗り換えへの心理的負担を軽減する画期的なアイデアであり、船舶などの他モードへの横展開も考えられる。
- ・ 1-4 号機は実装済み、5-7 号機のペイロードおよび地上設備の研究開発、誤差推定アルゴリズムの進化など全方位的に推進と理解。自律性のためにも重要な取り組みである。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 測位基盤は安全保障の観点からも重要なものであり、PRECT の開発などによって精度向上の取組に貢献したり、11 機体制の概念設計において JAXA が主体となって取り組んだ点は評価できる。
- ・ MADOCA-PPP のサービス開始による測位精度向上は、非常に顕著な成果となる。
- ・ MADOCA については国際 GNSS 事業解析センターとして認可されたことは素晴らしいが、ぜひ世界を凌駕するレベルを目指してほしい。

<慎重な評価>

【令和5年度業務実績評価】

意見なし

【第4期中長期目標期間】

- ・ 測位基盤は安全保障の観点からも重要なものであり、PRECT の開発などによって精度向上の取組に貢献したり、11 機体制の概念設計において JAXA が主体となって取り組んだ点は評価できる。(再掲)
- ・ MADOCA ベースの精密軌道クロック推定結果を基にした補正情報も、現状は気象庁や国土地理院での利用が中心である一方、グローバル測位サービスは令和 4 年度に清算に至っている。かかる通り高精度の測位情報の産業利用について課題が見えた期間であったと考えるものの、かかる課題への言及はなく、「社会実装が大きく進展」とのみ評価するコメントに違和感を覚えた。

<今後の取組への提案>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 令和 5 年度公開予定の衛星物理モデル＋経験的加速度推定のハイブリッド方式による準天頂衛星精密軌道推定精度向上の取組や、軌道上精密単独測位の取組は測位基盤の機能向上に大きく寄与するものであり、軌道上実証で成果が出ることを期待する。
- ・ MADOCA の技術的特徴や社会に与えるインパクトについて、一般には認知されていないように思われる。広報面を含めて、LHTC 社のサービス開始に期待する。
- ・ 以前からアイデアとして提示されていた、低周回衛星を用いた高精度化の実証と実用化について、令和 5 年度の報告書では触れられていない。アップデートがあれば共有していただきたい。

【第4期中長期目標期間】

- ・ センチメートル即位のエンドユーザー市場開拓、事業化がより加速的に進むことを期待している。
- ・ 地政学的な緊張やリスクが複雑に増大する中、安全保障や地球規模課題とともに経済活動においても社会インフラとして準天頂衛星システムの重要性が増大に対応した進展がのぞまれる。
- ・ 内閣府「衛星測位に関する取組方針」では利活用に大きく舵を切っている印象がある。日本の測位基盤の一翼を担う JAXA も S-booster などの活動において内閣府と連携し、新たなニーズを掘り起こすと共に、それに応える実装を推進されることを期待する。
- ・ 他国の測位衛星利用やマルチオービット利用における進展も目覚ましい中、一層の官民、グローバルの連携による総合的な利用がのぞまれる。
- ・ 様々な研究開発や実証実験において生まれた成果を民間企業の習得、移転などが進むようにして頂きたい。
- ・ 社会実装の評価軸の一つとして、産業利用の進捗も、年度の評価軸やモニタリグ指標に含めることが一案か。

(2)次世代通信サービス [Ⅲ.3.5]

＜前向きな評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 光データ通信などの技術開発は今後必須になるものであり、NICT とも分担を明確にし、着実に推進している点を評価する。
- ・ 次年度以降に成果が期待される事項が多いため(ALOS-4 との光衛星間通信技術実証、ETS-9 の軌道上実証)、令和 5 年度の評価としては B 評価が妥当。
- ・ 経済安全保障重要技術育成プログラムである光通信等の衛星コンステレーション基盤技術の開発・実証に関する研究開発における技術支援を実施したことは、これまで蓄積した知見を活かした取り組みであり、今後も続くことを期待したい。

- ・ 2020 年に打ち上げられた光データ中継衛星で GEO と LEO 間通信を世界がしのぎを削る波長帯で世界に先駆けて実用を見据えて実現したことは評価できる。LEO のコンステレーション通信や地球とシスルナ間の通信などさまざまに展開するミッションに繋がることが期待できる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 市場動向を常時見つつ、機動的に計画変更を行いながら成果を出してきている点を評価する。
- ・ ALOS-4 との間の光衛星間通信の実証に期待する。
- ・ 商業通信衛星市場は競争力が激しく性能向上にもしのぎを削っているため開発のプロセスにおいて市場動向を踏まえた見直しをすることによる意味は大きい。グローバル市場における市場獲得につながることに期待したい。

＜慎重な評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 静止軌道の通信衛星の技術実証(ETS-9)に関しては、技術要求の見直しがあったとはいえ、その実証の意義が一般には認知されていないのではないかとと思われる。実証によって得られた成果のビジネス転用などを含めてブランディングや広報が必要ではないか

【第4期中長期目標期間】

- ・ 国際競争力を強化し、グローバルな通信衛星市場を獲得に向けて次世代の通信衛星バス技術、光衛星間通信技術の実証に向け、通信衛星の開発・実証及び技術評価を行う ETS-9 が、2020 年にフルデジタル通信ペイロード搭載して実証することに見直されたことによる巻き返しを図ることに期待したい。
- ・ なぜ該当期間における単年度評価が、R2 年度をのぞき B 評価である一方(R5 年度分も含む)、第4期での期間評価が A となる理由をご教示いただきたい。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 光データ通信は光ケーブルを宇宙空間に張り巡らせるようなものであり、開発には民間企業の協力も多くあると考えられる。基盤は JAXA が開発し、応用分野は民間が取り組む事で市場も創造できる。得た成果の民間企業の習得や移転などについても計画的に行い、「産業振興に寄与

した」という括りではなく、細かく評価して頂きたい。(宇宙開発基金の運用時のノウハウにもなるのではないか。)

- ・ 低軌道を活用した宇宙ビジネスにとって、データ中継は不可欠なインフラであり、今後も研究開発の進展や関連ビジネスとの連携が望まれる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 国際的な市場動向、各国との差などを分析し、また民間企業との意見交換などを通じて市場創出できる分野(ソリューション等)の具体化を進めて頂きたい。
- ・ 国際競争力強化や宇宙利用ニーズの多様化に必要となる、AI・エッジコンピューティング、光、量子などの最先端の技術動向を踏まえた官民連携の開発がのぞまれる。
- ・ ETS-9 では世界トップクラスのキャッチアップとまではいかない。日本として衛星通信関連技術の開発と事業化の好循環サイクルを回すに継続投資が必要であり、各国・各企業の戦略を踏まえたうえで、そこに対する戦略的議論を行うことが肝要である。

(3)リモートセンシング [Ⅲ.3.6]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 国内外に対して精度が高いデータを提供出来ている点を評価する。また、今年初めに発生した能登半島地震においても観測データが活用されており、JAXA の重要性を社会が再確認する機会となった。
- ・ 気候変動、防災・減災、国土強靱化分野における貢献は顕著であり、国際的なプレゼンスや優位性も明らかである。ALOS-3 の喪失に関しても、CONSEO や民間の力を活用してリカバリーに尽力されたことが窺える。
- ・ GOSAT による 10 年を超える温室効果ガスをモニタリングやパリ協定へお貢献、GCOM-W の 20 年にわたる水循環サイクルのモニタリングなど長期にわたる継続的取り組みを行っていることが素晴らしい。
- ・ 国内外の関係機関と協力して GOSAT、GOSAT-2、ALOS-2 などの衛星データが、パリ協定に基づく温室効果ガス削減の評価指標として国際的に利用されるよう、グローバルストックテイクへの貢献したことは評価できる。
- ・ いぶきシリーズを用いた温室効果ガス排出量測定の有効性が国際的に認められたことは、観測データ活用の普及の第一歩であり高く評価できる。
- ・ ALOS2 は能登半島地震の観測&地殻変動観測にも貢献したことは評価できる。

- ・ センチネルアジアへの各国の国家レベルの防災関連機関の加盟や加盟検討の流れや、発災直後からの観測要請やその後の連携や支援につながる活動に結び付いたことは評価できる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 衛星データの利用は効率的な社会資本の分配のために、JAXA が持っている利用可能なデータの質の改善を進め、流通を促進するものであり、評価できる。
- ・ 地球観測を戦略的に推進する衛星地球観測コンソーシアム CONSEO を立ち上げた取り組みで、気候変動対策や防災・災害対策、社会課題解決など利用がさまざまに広がる中、利用視点も今まで以上に取り入れて将来の衛星アーキテクチャに結び付くことに期待したい。
- ・ ALOS-4 定常運用開始後の成果に期待する。
- ・ 豪雨災害や地震災害発生時における衛星データの活用が普及しつつあることを高く評価できる。
- ・ 災害時における緊急観測を着実に実施して利用ニーズに対応した衛星データを迅速に提供して判断情報としての普及が進んでいることは評価できる。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ ALOS-3 の喪失は損失であるが、官民連携による光学観測事業に向けた研究開発が認められたので、成果をしっかりと出す事や、JAXA の知見等を民間が習得・移転するような取り組みも進めて頂きたい。
- ・ 今後も衛星データが気候変動枠組条約締約国会議等の国際的な枠組みの中での利用につながる取り組みがのぞまれる。
- ・ 衛星データのオープン＆フリー化は、データ利用ビジネスの振興には資する一方で、81 頁で指摘されているように、民間のリモートセンシング衛星運用ビジネスにとっては、マネタイズを困難にしている側面もある。ベストなバランスを見出すことは非常に難しいところではあるが、CONSEO や J-SPARC を中心に検討を進め、民間ビジネスとの役割分担を明確にしていきたい。
- ・ 引き続き国際場裏での働きかけを強化し、わが国衛星の観測データが国際的な地球温暖化対策に活用されるよう、着実に国際標準化を進めることを期待する。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 質の改善、流通の促進を継続して取り組まれることを期待する。
- ・ 今後、さらに広範な分野で衛星データの活用が期待されるところ、観測衛星の運用にとどまらず、データの分析、提供まですべて JAXA が担うことは、リソースの面からも困難と思われる。関係府省や自治体、民間事業者等との適切な連携体制と役割分担の構築が普及促進に必須と考える。
- ・ 宇宙関連予算が増え、社会や国民からの関心が高まるなか、GOSAT/GCOM-W の取り組みとその実現価値を業界の外に対してより積極的にプロモーションしていくことを期待したい。

(4)人工衛星等の開発・運用を支える基盤技術(追跡運用技術、環境試験技術等) [Ⅲ.3.7]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ MMX 等において JAXA が獲得した技術を民間に移管しつつ推進している点は「サイエンスからエンジニアリング」の流れを示すものであり、評価できる。
- ・ 近地球追跡ネットワークの民間サービス調達など、新たな民間ビジネスチャンスの創出に寄与している。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 追跡運用技術などにおいて、設備の老朽化に伴う不具合リスクやコストの削減、並びに職員配置の適正化が実現しているのは、今後人材確保が難しくなる時期に向けて成果が得られていると評価できる。また、衝撃試験条件の精査がおこなわれ、適正化されることはサプライチェーン上の企業への波及による新製品開発などにも影響を与えるため評価できる。
- ・ 民間サービス調達を実施したことにより、業務の効率化が図られていることが期待される。

<今後の取組への提案>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 衝撃試験条件の精査がおこなわれ、適正化されることは好ましい事であり、サプライチェーン上の関係企業にも共有し、より良い製品開発を進めて頂きたい。
- ・ 環境試験設備の利用事業について、事業開始前と比較して 2 倍近い件数があったことは大変喜ばしいが、この間に人工衛星関連のスタートアップ企業が増えたことの影響とも評価することができる。件数のほか、利用者からのフィードバック等を収集するなど、PPP 的手法の成果や改善点についての分析を期待する。

- ・ 特に周波数周りに関しては、宇宙戦略基金の運用における民間事業者の取り組みを進めるためにも重要な論点となっており、取り組みを強く進めていただきたい

【第4期中長期目標期間】

- ・ リスク・コストの削減、少ない職員での運用は、本項だけではなく他の取組でも必要なことだと考えられる。同様な取り組みが必要な分野でも行われる事を期待する。

(5)宇宙科学・探査 [Ⅲ.3.8]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ JAXA の技術力を国内外へ知らせるものとなっており、広報効果も大きく評価できる。
- ・ SLIM の軟着陸および越夜は、宇宙の神秘や科学技術の面白さをアピールすることにつながった大きな成果である。
- ・ リソースの制約がある中で、オリジナリティある探査アイデア(ピンポイント着陸、面での探査、火星の衛星を対象とした探査など)に基づいて国際競争における独自性や優位性を確保しようとしている点は高く評価すべきである。
- ・ SLIM のピンポイント着陸は大きな偉業。またはやぶさ 2 の研究成果がネイチャーなど幅広く掲載されていることも大変すばらしいことであるとする。
- ・ ImPACT で得られた成果を応用して宇宙スタートアップなどと共同で開発した SAR が軌道運用され、令和 3 年度からは地表撮像を開始、また経済産業省委託事業の民生部品などを活用した宇宙機器の軌道上など実証で自律飛行安全システムの研究開発を実施したことによる社会実装への貢献は評価できる。
- ・ OMOTENASHI/EQUULEUS は若手チームで開発や SLS ロケットでの打ち上げという国際的な機会を得て行われたことは人材育成面で評価される。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 成果の社会還元と産業振興において Synspective 社、スペースワン社などの成果を得ており、評価できる。
- ・ SLIM で実証されたピンポイント着陸技術や科学観測の成果、計画以上の成果だった越夜などで日本の技術的競争力が評価され、国際宇宙探査におけるプレゼンスや月面産業における優位性につながる事が期待できる。

- ・ ベヌーサンプルの解析など、令和6年度も新たな研究成果が得られる見込みである。
- ・ 学位取得者の一部が日本の宇宙ベンチャーに就職している点が興味深い(170 頁)。産業界を含めた技術力の底上げが期待される。
- ・ はやぶさ2、SLIMをはじめとする学術的成果の価値を高く評価する。
- ・ 宇宙科学分野における日本の世界最高水準の技術と知見で参画する戦略的海外共同計画は、科学的知見と少ない予算で得意技術を生かして工夫をこらした日本らしい取り組みで国際的プレゼンスが獲得できる機会であり、今後の計画に期待したい。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 画像誘導方式についてはロジックは公開、ソフトウェアや機械への焼きこみは企業のノウハウとのことだが、昨今宇宙業界の知財戦略に関する議論が高まっており、こうした日本が誇る先端技術に関するオープンクローズド戦略などは技術開発と並行して深い議論を期待したい。
- ・ 2022 年 11 月に SLS で打ち上げられた EQUULEUS でエクストラサクセスとして設定していた月ラグランジュ点に向けた飛行が 2023 年 5 月に通信ができなくなり達成できなかった。SLS で打ち上げた 11 衛星に不具合が発生している事例が少なくないことから他衛星も含めた小型衛星の深宇宙探査における技術調査がのぞまれる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 社会還元と産業振興において、より投資をすることで伸びる産業があれば基金などの活用を経済産業省に相談し、迅速な対応を進めて頂きたい。
- ・ 宇宙科学・探査活動には、宇宙の魅力を幅広い層に伝え、次世代の研究者や新たなサポーターを増やす重要な役割がある。国際的な競争が激しい領域ではあるが、JAXA らしさ、ISAS らしさを武器に信念に基づいて活動を進めていっていただきたい。
- ・ プロジェクトで示されたわが国の技術力の高さを、国際競争力に結びつける視点も必要。
- ・ SLIM で獲得した技術などを民間に提供したりするなど、JAXA が宇宙科学・探査で培った技術を日本の産業競争力へとつながるように、民間連携を進めていっていただきたい。

(6) 月面における持続的な有人活動 [Ⅲ.3.9]

＜前向きな評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ アルテミス計画において日本のプレゼンスを上げる取り組みを民間との連携で着実に進めている点を評価。相模原では、タカラトミー社との協業は意見招請(RFP)から始まったと聞いたが、このような取り組みを進め、民間の宇宙ビジネスも推進できるような取り組みが継続していくことを期待。
- ・ アルテミス計画の実現に向けて、ハード・ソフト面ともに着実に準備が進行している点は評価できる。
- ・ 戦略的に主体的にアルテミス計画に参画することで国際調整や得意技術で貢献することを目指した技術開発を行っていることは評価できる。ECLSS や HTV-XG など有人活動拠点運用に不可欠な基盤インフラシステムへの貢献に期待したい。
- ・ 月と月近傍の測位・通信インフラの確立に向けたスターダストプログラムにおいて、NICT やスタートアップ含む企業などと月測位システムの技術実証や月・地球間の高速通信技術の概念検討を進めたことは評価できる。
- ・ アルテミス計画への参画が自動車技術など日本の得意とする技術を結集することにより民間事業者の宇宙参画の門戸を開くことにもつながっていることはのぞましい。
- ・ 米国との宇宙分野での協力に向けた調印は R5 年度実績にて勘案することとして、R5 年度を S 評価とするのも一案かと思う。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 非宇宙分野を含む技術やリソースを活用した宇宙探査プロジェクトへの促進でプレイヤーのすそ野拡大がのぞまれる。宇宙探査イノベーションハブなどで民間事業者やコミュニティとの連携強化など宇宙探査と産業や課題解決の両輪で進められていることは評価できる。

<慎重な評価>

【第4期中長期目標期間】

- ・ アルテミス計画における日本のプレゼンスを確立した功績は大きい。とりわけ、生命に関わる ECLSS や有人と圧ローバーの開発分野での参画は、技術に対する高い信頼性がなければ困難なものである。ただし、この段階で S 評価としてよいのかは検討の余地がある。
- ・ 成果が出ている事は理解するが、これまで「A」、「B」評価だったものが「S」とした JAXA の根拠が不明。「有人と圧ローバー開発の合意や署名」などが、「S」の求める 120%以上と判断できるか。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 例えば、宇宙用では世界最高密度のリチウムイオン電池などの開発を完了しているが、それを使ったアウトリーチの進捗を示すことや、日本人宇宙飛行士の活動機会の確保を引き続き盤石なものにすることを期待している。
- ・ 国際標準化やインターオペラビリティの面では NASA のルナネットや ESA のムーンライト計画と協力協定を締結したことにより月測位通信の国際標準化検討が進むことがのぞまれる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 自動ドッキングシステムがポスト ISS を推進する民間企業に採用されたとのことだが、このように JAXA が研究開発する技術を民間の産業競争力につなげていくような取り組みはぜひ進めていただきたい

(7)地球低軌道活動 [Ⅲ.3.10]

＜前向きな評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ きぼうの微小重力の空間の利用は、化学分野や生物分野にも成果をもたらし、例えば、酵素阻害剤複合体の生成は創薬期間の短縮を可能にし、重力閾値の存在の確認は宇宙生活における空間生成や人体への影響の軽減などの実用化に資するものとなった事から評価できる。
- ・ きぼうの設備を効率的に使用して、バイオ、医学等の分野において多くの成果を出している。とりわけ、SPySE での全固体リチウム電池に関する実証ミッションは、造船業に向けて宇宙実験機会を提供するものであり、異業種間の産業連携という点でも興味深い。
- ・ きぼうの有償利用が前中期期間比 3.4 倍の 171 件と飛躍的に増えたことは評価できる。
- ・ 医学系指針の不適合事案について、マネジメント改革が試みられていることは高く評価することができる。
- ・ 医学系指針不適合事案への反省に立ち、医学系研究に関するコンプライアンスの取り組みを強化されたことを評価できる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ こうのとりで実現した宇宙輸送技術の利用拡大や、きぼうでの各種成果から評価できる。

- ・ きぼうの利活用は順調に進められており、実証機会を仲介するビジネスなどの関連ビジネスの創出にも寄与している。
- ・ 宇宙戦略基金でもいくつか技術開発テーマが上がっているのでそうした取り組みとの連携も進めていただきたい。
- ・ ISS きぼうの安定運用、関係国から評価が高かった HTV 全号機成功、ISS 運用延長、国際月探査計画参画における政府判断に貢献したことは際立った達成であった。
- ・ きぼうの利用拡大の取り組みはスタートアップや非宇宙企業にも拡大して LEO 拠点がビジネスにつながる流れが形成されてきた。
- ・ ISS から商業宇宙ステーションへの移管も視野に ISS における運用の民間移管、JAXA が民間と連携して利用の受注を拡大していることは評価できる。医療分野での希少疾病用医薬品指定を受領したことなど、材料分野も含めて今後も成果につながる取り組みが続くことがのぞまれる。
- ・ 無重量下で高品質たんぱく質結晶を生成する技術を開発し、民間企業による ISS の商業利用の道を開いたこと等は、非常に高く評価しうる。

＜慎重な評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 人材面での体制が整うまで医学系研究が中止したままなのは機会損失にもつながりかねない。すべて自組織で解決するのではなく、医学系研究に長けた他の国研、あるいは大学等の知見を活用することも考えられるのではないか。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ きぼうの利用は引き続き、様々な分野に働きかけ、日本の産業界が先行できる成果を生み出して頂きたい。
- ・ ポスト ISS に向けて、きぼうの作り上げてきた付加価値の維持や、ISS 関連ビジネスへの配慮等について対応を進めていただきたい。
- ・ 米国で CLD プログラムの絞り込みが来年行われるとおもうので、各陣営とのコミュニケーションは民間レベルだけではなく宇宙機関としても適宜行っていただき、官民連携しながら日本としてポスト ISS にむけたシナリオが描けるようにしていただきたい。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 2030 年までの運用延長となったきぼうの活用について、経済産業省と連携してプランを創り、農業(植物の生育等)など他の分野での成果も出し、日本の産業の競争力強化に貢献することを期待したい。
- ・ 低軌道をめぐる主要な活動としては、Post ISS(2030 年～)から、2035 年以降～月面ゲートウェイや Cislunar 経済構想研圏等にむけた取組へシフトしていくものと考えられる。但し、Post ISS 時代に技術伝承や市場開拓に継続して取り組むことで、社会的にもスムーズな移行が可能になると考えられることから、今後は Post ISS との連携も意識しつつ評価するのが一案。

(8)宇宙輸送 [Ⅲ.3.11]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ H3 ロケット初号機失敗から 1 年以内に 2 号機打ち上げに成功したことは評価に値する。
- ・ H3 ロケット初号機打ち上げ失敗からのリカバリーの速さには目を見張るものがあり、JAXA の持つ誠実さや活力、組織力の強さが感じられた。
- ・ H3 ロケット初号機の打ち上げ失敗後、迅速な原因究明、対策により 1 年以内に試験機 2 号機の打ち上げ成功に結びつけたことは評価できる。
- ・ 1 年かからずに打ち上げが再開されて成功したこと、1 号機は失敗したものの新規開発の LE-9 は連続成功したことは評価できる。

【第4期中長期目標期間】

- ・ H3 ロケット初号機失敗から 1 年以内に 2 号機打ち上げに成功したことは評価に値する。
- ・ H3 ロケット 2 号機、3 号機の連続打ち上げ成功により、基幹ロケットの多頻度打ち上げ、競争力強化に向けた道筋が見えてきた。期間終了後の評価としては S 評価でもよいのではないか。
- ・ イプシロンロケット 6 号機、H3 ロケット初号機の打ち上げ失敗からさまざまな教訓、知見を得たことは理解。さらに 1 年以内に H3 ロケット試験機 2 号機の打ち上げ成功に結びつけたことは評価できる。
- ・ H3 ロケットを、昨年の打上失敗から一年以内にフライト成功まで至っている点は大いに評価する。

＜慎重な評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 「マネジメント改革」を行うように組織内の見直しも同時に発生している。打ち上げ成功は JAXA 職員の不断の努力の賜物であると考えが、JAXA という組織が刷新されたか否かをここでは判断できないのではないかな。
- ・ さまざまな知見が得られたという面はあるにせよ、マイナスから当初目標の達成に戻したことをもって、S評価とすることには違和感がある。

【第4期中長期目標期間】

- ・ 依然としてロケット打ち上げ計画全体のスケジュールの遅れは取り戻せていない状況で、A評価とすることは適切ではないと考える。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 引き続きの活動の中で、「マネジメント改革」の成果が反映されているかの確認が必要ではないかな。
- ・ 今後の多頻度打上げに向けては、打上げチームの心理的・肉体的負担が懸念事項となる。責任の分散や休養の確保など、開発・打上げチームの心理的・肉体的負担の軽減に向けたマネジメントを実施する必要があるかな、検討していただきたい。
- ・ スピード感をもってロケット打ち上げ失敗の原因究明を行って対策を取ったことは今後のロケット運用にも活かされることがのぞましい。

【第4期中長期目標期間】

- ・ トラブルが生じたときの成果は、「どれだけ頑張っておさめたか」ではなく、「その結果、では、どういう改善点が見つかって、それを次の機会にどう生かしていくのか」という点になるという事を理解して頂きたい。

○宇宙政策の目標達成に向けた分野横断的な研究開発等の取組 [Ⅲ.4]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 研究開発成果は評価する。また、それらを産業振興にどのようにつなげていくのかが重要である。その観点では、ビジネスマッチングイベント等を通じて民間金融機関による投資決定に専門的知見が貢献したという点は評価できるだろう。

【第4期中長期目標期間】

- ・ J-SPARC の活動を中心に分野横断した取り組みを進めていることは評価する。

<今後の取組への提案>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 民間金融機関の投資決定のプロセスは、宇宙開発基金の活用において参考になるものである。そのような『生』の動きを参考に投資などの評価軸や KPI の設定を行って頂きたい。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 「将来的な民間事業者による事業化」という部分がどこまで進んでいるのか定点観測をした結果などの報告をお願いしたい。

(9)民間事業者との協業等の宇宙利用拡大及び産業振興に資する取組 [Ⅲ.4.1]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ JAXA の研究開発成果を活用するための直接出資や、間接出資ができた事は評価できる。また、それらを産業振興にどのようにつなげていくのかが重要である。その観点では、ビジネスマッチングイベント等を通じて民間金融機関による投資決定に専門的知見が貢献したという点は評価できるだろう。
- ・ J-SPARC における取組はあらゆる産業からの宇宙参画を促進して裾野拡大に貢献している。今後はさらなる実証機会の提供、民間事業者が実証機会を提供することにより迅速に実装までのハードルを下げる施策がのぞまれる。

- ・ J-SPARC は事業としてすでに軌道に乗っており、宇宙ビジネスの振興や民間活力の最大化において大きな役割を果たしている。
- ・ JAXA-SMASH でJAXA連携による超小型衛星ミッションの取り組みは今後の小型衛星の産業強化の面で期待できる。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 宇宙分野を中心とした民間事業者との協業は進んでおり評価できる。
- ・ 本期間における J-SPARC 事業の進化は目覚ましく、日本の宇宙ビジネス振興の中核にあるプロジェクトと評価して差し支えないものと思われる。
- ・ 宇宙技術と他分野の先端技術を融合したオープンイノベーションの取り組みが求められており、民間資金なども活用して新たな宇宙関連事業が革新的な技術開発が期待される。

＜慎重な評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 自己評価は A で異存はないが、オープンイノベーションのためには JAXA から民間に技術を供与するだけでなく、民間技術の活用も重要であり、このことに留意して活動していただきたい。

【第4期中長期目標期間実績評価】

意見なし

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ JAXA の持つ技術の向上によって、実際の社会生活に与える影響はどんなところにあるかという検討を深める必要があるのではないか。
- ・ 民間金融機関の投資決定のプロセスは、宇宙開発基金の活用において参考になるものである。そのような『生』の動きを参考に投資などの評価軸や KPI の設定を行って頂きたい
- ・ 事業化以降の収益性について、参考となるデータがあると良い。また、場合によっては、宇宙以外への転向や退出の道筋(ソフトランディング)を示すことも重要である。
- ・ 宇宙戦略基金について、J-SPARC 事業や出資業務で培った知見をもとに、企業の持つポテンシャルが最大限に発揮されるような形で運用していただきたい。

- ・ 出資機能との連携や宇宙戦略基金などでプレイヤーや裾野を広げる呼び水効果の高い、レバレッジを効かせたフォーメーションの確立に期待したい。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 宇宙分野を中心とした民間事業者との協業は進んでおり評価できる。
- ・ 案件が年々純増しているように思われるが、人員配置や業務量に課題はないか。事業の持続可能性についても検討していただきたい。
- ・ 今後は宇宙戦略基金も動いていくときに、JSPARC などで進めてきている取り組みとの連携や役割分担をうまく進めていただきたい
- ・ 民間との協働や民間からの調達で民間の活力活用の促進によって、宇宙産業への参入、事業化の加速、国際競争力、人材の育成などにつながり、宇宙産業の拡大がのぞまれる。
- ・ 直接出資・間接出資機能の開始等、JAXA に求められる役回りが大きくなっている一方、JAXA のリソースも有限であることを鑑み、JAXA でなければできない機能が何かを常に自問しそれをメインとしていく姿勢が必要と考える。
- ・ 第4期中長期目標期間における活動は評価でき、自己評価に関してもお示しの通り A が妥当だが、民間技術を積極的に活用しオープンイノベーションにつなげていっていただきたい。
- ・

(10) 新たな価値を実現する宇宙産業基盤・科学技術基盤の維持・強化(スペース・デブリ対策、宇宙太陽光発電含む) [Ⅲ.4.2]

<前向きな評価>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ オープンイノベーション型共同研究により、民間企業の事業化が行われており評価できる。
- ・ 超小型衛星分離機構や観測データのオンボード処理技術の社会実装など、現在の宇宙開発利用がかかえる課題に対応した着実な技術開発が進められている。
- ・ ADRAS-J の実証成果は非常に大きい。また、低衝撃分離機構の取り組みなども、技術の国産化という意味でも意義深い。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 中期的に見ると年々、民間企業との関わりも深くなり、事業化にもつながるようになっており、評価できる。

- ・ CRD2 フェーズ 1 の成果が明らかとなり、軌道上サービスの実現に向けて大きく前進した。技術優位性があることにより、デブリ除去に関するルール形成の場においてもプレゼンスが期待される。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 今後も、宇宙ビジネスおよび宇宙科学研究の課題を的確にキャッチし、ニーズに合った技術開発を進めていっていただきたい。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 例えば、NASA はファンド型支援以外に償還型などを用意し、ファンド型支援で落選した企業も償還型などの取組で採用し、可能性に賭けている面がある。オープンイノベーション型共同研究のような取り組みも、複数応募があっても落選するものがあるが、他の方法で協業の可能性を探るなどの取組が行われることを期待する。
- ・ CRD-2 での取り組みは民間企業との契約形態や JAXA としての技術開発支援の在り方などにおいていろいろとラーニングが多いプロジェクトだと思っておりますので、今後の民間支援プログラムにぜひ役立てていただきたいです

○6. 戦略的かつ弾力的な資金供給機能の強化[Ⅲ.6]

＜慎重な評価＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 出資機能を実装し、また基金の運用も行うことから、投資先の事業価値の評価を投資家視点で実施できるよう、より一層の経営能力の強化が課題である。ベンチャーへの出資の場合には、バランスシートといった財務諸表評価だけではなく、投資判断を KPI 体系など定量的に評価できるようお願いしたい。これは出資を伴う業務のアカウンタビリティ＝説明責任として必須である。
- ・ 現状の活動が継続発展するように、適宜運用、人員配置、外部人材の活用をしていくことが必要ではないか。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 出資機能を実装し、また基金の運用も行うことから、投資先の事業価値の評価を投資家視点で実施できるよう、より一層の経営能力の強化が課題である。ベンチャーへの出資の場合には、バランスシートといった財務諸表評価だけではなく、投資判断を KPI 体系など定量的に評価でき

るようお願いしたい。これは出資を伴う業務のアカウンタビリティ＝説明責任として必須である。
(再掲)

- ・ 現状の活動が継続発展するように、適宜運用、人員配置、外部人材の活用をしていくことが必要ではないか。(再掲)

<今後の取組への提案>

【令和5年度業務実績評価】

- ・ 企業に資金提供を行う際に必要な KPI の策定がなされているか。
- ・ 推進にあたっての人員配置や外部人材の活用などが行われているか。
- ・ J-SPARC および出資業務で得られた知見をもとに、産業創出・振興という観点からモニタリング等を実施していただきたい。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ 企業に資金提供を行う際に必要な KPI の策定がなされているか。(再掲)
- ・ 推進にあたっての人員配置や外部人材の活用などが行われているか。(再掲)

○7. 宇宙航空政策の目標達成を支えるための取組[Ⅲ.7]

【令和5年度業務実績評価】

<前向きな評価>

- ・ 主な評価軸に記載されている内容と照らすと A 評価は妥当である。特に、継続的な人材育成の観点から、企業において適正な利益が確保され、新たな人材育成や技術開発に投資を行う好循環が形成されていることが評価できる。

<今後の取組への提案>

意見なし

(11)国際協力・海外展開の推進及び調査分析[Ⅲ.7.1]

<前向きな評価>

- ・ JAXA の国際的プレゼンスはすでに確立しており、令和 5 年度も多くの国・機関との連携関係が形成されている。
- ・ 日本の宇宙機関としての JAXA の知名度は高く、多くの国民の関心を惹きつけている。令和 5 年度は、SLIM の軟着陸、H3 ロケット初号機失敗から 2 号機の打上げ成功までのドラマティックな展開(本年 4 月に NHK スペシャルで特集)など、一般国民にとっても親しみやすい情報を発信することができ、新たな宇宙ファンの獲得につながったと思われる。
- ・ 宇宙外交における成果が顕著であった。特に有人与圧ローバーによる月面探査や日本人宇宙飛行士の月面着陸の機会の確保は世界を驚かせた。

【令和5年度業務実績評価】

- ・ JAXA 理事長による首脳前での署名や首脳への面会機会の増加が顕著であり、国内外でのプレゼンスが格段にあがっていることは評価できる。

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

- ・ ISO 標準は WTO/TBT 協定に基づき、国際標準になれば採用しなければならず、日本の産業界への影響も大きい。このような活動にも JAXA は参画した方が良いのではないかな。
- ・ 宇宙ファンにもあまりリーチしていない情報や、専門知を介さないとその重要性がわからない情報について、わかりやすく発信する機会があるとよい。
- ・ JAXA が宇宙戦略基金を通じて資金供給機能をもったことで、今後 UKSA や ASA など FA 機能をもつ宇宙機関同士の連携に期待したい。
- ・ 今年は ARPSAF の 30 周年であるので、企業の APAC 市場展開についてもひきつづき進めていきたい。

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ ISO 標準は WTO/TBT 協定に基づき、国際標準になれば採用しなければならず、日本の産業界への影響も大きい。このような活動にも JAXA は参画した方が良いのではないかな。(再掲)

(12)国民の理解増進と次世代を担う人材育成への貢献[Ⅲ.7.2]

＜今後の取組への提案＞

【令和5年度業務実績評価】

意見なし

【第4期中長期目標期間実績評価】

- ・ JAXA 自身の研究開発活動に加えて、昨今は民間企業との連携プログラムも増えてきているため、協力している民間企業の取り組みや JAXA プログラムを支える民間企業の活躍などふくめて、重層的に宇宙の魅力を発信いただきたい。
- ・ 国民に幅広くさまざまな情報発信がスピード感や透明性をもって行われていることは評価できる。JAXA の取り組みが共感や好感をもって身近なものとしてとらえられてきているように感じる。いつも良いニュースだけでない中、以前のような批判的なムードや非難はなくなりつつある。
- ・ 次世代を狙う人材育成への貢献のモニタリング指標として、「航空宇宙系学部への進学を希望した学生数」を継続モニタリングする等、社会全体で次世代人材がどの程度育っているかを継続的に集計するのも一案ではないか。