

「宇宙開発利用加速化戦略プログラム」（スターダストプログラム）の進め方について

令和 6 年 2 月 9 日
宇宙開発利用部会

第 80 回 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 宇宙開発利用部会及び宇宙政策委員会 衛星開発・実証小委員会 第 28 回会合における評価等を踏まえ、文部科学省が主担当となっているプロジェクトについて以下の対応を行うことを求める。

1. 衛星用の通信フルデジタル化技術開発

<指摘事項>

- ・事業終了後も、世界動向を注視し、継続的な競争力確保が重要である。
- ・本技術が世界に通じるものになるよう、商業化を目指す民間事業者の取組を継続的に支援していくことが必要である。

<求める対応>

- ・静止通信衛星市場における我が国の国際競争力確保に向け、当該事業終了後も「デジタル信号処理に対する高効率排熱システムの研究開発」等の取組を継続すること。

2. 月面活動に向けた測位・通信技術開発

<指摘事項>

- ・複数の要素技術の研究開発が並行して実施されているが、開発された各要素技術を組み合わせる場合や、更に大きなシステムとして組み上げた場合の実用可能性を検討するアクティビティが計画されていない。これは、一つのプロジェクトの中で多様な技術開発を行っているメリットを減じている。将来どのようにより大きな測位・通信システムに統合していくのか見通しを立てる必要がある。
- ・他国に後れを取らないよう早期に地上実証を進めるとともに、世界の技術動向や各国の戦略を調査し、宇宙実証の具体的な検討を進める等、日本が優位性を持ち、日本がどのような立ち位置で存在感を出していくのか、戦略を練って開発を進めることが重要である。

<求める対応>

- ・より大きな測位・通信システムへと統合する開発シナリオの具体化とともに、その実用可能性について引き続き検討を行うこと。
- ・早期に地上実証を進めるとともに、月測位・通信に係る標準化文書の改訂や、NASA、ESA と相互に協調したインターフェースやシステム等のインフラ構築に、主体性を持って参画する等、戦略を練って開発を進めること。

3. 宇宙機のデジタル化を実現するマイクロプロセッサ内蔵 FPGA モジュールの研究開発

<指摘事項>

- ・地上でのユーザへのサンプル供給や軌道上実証機会の創出など、早期にユーザの試行回数を増やす取組が必要である。
- ・国内外の市場動向を調査しながら、他産業への展開を含め、実用化・商用化に向けた取組を進める必要がある。

<求める対応>

- ・地上ユーザ及び宇宙ユーザへの技術・製品情報の提供、評価サンプルの供給、軌道上実証機会の創出等により、ユーザの試行回数を増やす取組を検討すること。
- ・国内外の市場動向を調査し、非宇宙産業への展開も見据えながら、実用化・商用化に向けた検討を進めること。

4. 衛星オンボード PPP の実証機開発

<指摘事項>

- ・ユーザへのヒアリングを実施し、ニーズを取り込んで進めることや、準天頂衛星システムのサービスエリアはアジア・太平洋地域であるが、グローバルな利用を念頭に開発を進めることが必要である。
- ・準天頂衛星信号の受信機メーカーが宇宙用受信機を製品化する際に本プロジェクトで実証したソフトウェアを実装してもらえるよう、共同研究等の機会を通じた働きかけをすることが重要である。

<求める対応>

- ・事業実施に当たって、地球観測ベンチャー等をはじめとしたユーザ候補にヒアリングを実施し、ニーズを確認するとともに、国内外の市場動向についても注視しつつ研究開発を進めること。また、グローバルなエリアで利用可能な方式について検討し、グローバル利用を見据えた研究開発を進めること。
- ・準天頂衛星信号の受信機メーカーが宇宙用受信機を製品化する際に本プロジェクトで実証したソフトウェアを実装してもらえるよう、共同研究等の機会を通じて働きかけていくこと。

5. 高安定レーザーを用いた測位衛星搭載時計の基盤技術開発

<指摘事項>

- ・準天頂衛星後継機での本運用に先立ち、軌道上実証の機会を確保できるよう検討を進めることが必要である。
- ・本事業における開発と並行して、事業終了後の製品化企業候補のリリースも必要である。

<求める対応>

- ・準天頂衛星後継機での本運用に向けて、内閣府宇宙戦略推進事務局準天頂衛星システム戦略室との連携体制構築に努めるとともに、軌道上実証の機会確保に向けて、JAXA や内閣府等の宇宙実証プログラムとの連携等を検討すること。
- ・事業終了後の製品化企業候補のリリースを継続的に実施すること。

6. スペース・トランスフォーメーション実現に向けた高分解能光学衛星のデータ解析技術の研究と利用実証

<指摘事項>

- ・海外の動きを念頭に、スピード重視で実装化を進めながらユーザとともに改善していくことが必要である。その際、本事業ではシステム開発だけではなく、利用ユーザ（省庁、地方自治体等）の教育を伴うニーズの掘り起こしと、それらニーズに基づく計画への反映が必要なため、実証サイクルの段階から、セミナー等で裾野を広げる活動を実施していくことが重要である。
- ・衛星は可能な限り国内のものを活用し、実証の先の商業化まで実施する意思をもって取り組むことや、商業化に向けて作成したガイドラインやデータ仕様等について、他企業等も利用できるように検討することが必要である。

<求める対応>

- ・ユーザの意見を取り込みつつスピード重視でプロトタイプの開発を進めること。また、実証サイクルの段階では、セミナー等の開催を通じてより広く情報を周知しながら、ユーザへの啓発活動を含むニーズ喚起と開発計画へのフィードバックを行うこと。

- ・可能な限り国内衛星を活用し、今後衛星の機数増加に伴って利用可能な国内衛星が増えてきた際は、適時それらを活用していくこと。また、今後デジタルツイン等を活用したビジネスをグローバルに展開していくことを見据えて取り組むこと。その際、作成したガイドラインやデータ仕様を公開し、関連する業界での利用促進を図ること。

7. デジタル信号処理に対する高効率排熱システムの研究開発

<指摘事項>

- ・二相流排熱システムにおいて排熱効率が良い衛星サイズに、適宜開発スコープを調整することも検討する必要がある。
- ・将来の小型・中型衛星への適用も見据え、自律性強化のため国産化も視野に入れた研究開発を実施していくことが重要である。

<求める対応>

- ・熱制御方式の特徴・能力分析を実施し、その評価結果より、適宜適用する衛星サイズや開発スコープを調整すること。
- ・本技術の小型・中型衛星への適用可能性検討において、キー技術の国産化についても検討すること。

8. ダイヤモンド半導体デバイスの宇宙通信向けマイクロ波電力増幅デバイスの開発

<指摘事項>

- ・非宇宙での利用に繋がるよう、ユーザや商業化を担う民間企業とコミュニケーションを図りながら、コストダウン・事業化に向けた計画を検討することが必要である。
- ・情報管理・知財管理に注意しながら、国際動向を見極めながら早いペースで実用化にこぎつけられるよう、開発を着実に進めることが重要である。

<求める対応>

- ・早急な普及、市場育成を目的として、ユーザからの協力を仰ぐ他、ダイヤモンド半導体関係のコンソーシアム等において情報共有や宇宙以外の業界からのユーザニーズを収集し、将来デバイスや製品製造を担うことのできる企業等の参画団体を積極的に増やすこと。また、技術移転先候補企業との共同開発や技術指導について、情報収集、意見交換を行うこと。
- ・国際ワークショップ等を通じ、国内外から最新の学術成果発表、情報交換を行い、海外機関の開発状況について確認を行うこと。また、重要技術については徹底した情報管理・知財管理を行うこと。

9. 次世代の電源システム基盤技術獲得に向けた検討

<指摘事項>

- ・低～高供給電力をスコープにしているため、どのレベルの供給電力で最適化設計するか、サイズ・コスト・ニーズを踏まえ検討することや、海外競合他社の性能向上トレンドを適宜調査・把握し、商品化に向けた価格も含め、目標設定値の最新化を検討する必要がある。
- ・国際的な各種標準化の中で我が国が不利にならないような戦略的取組が必要である。

<求める対応>

- ・供給電力のスコープの最適化について、引き続き設計検討を進め検討結果を計画に反映すること。また、将来の商品化も見据え、海外動向を調査しながら価格も含めた目標設定値の最新化も検討すること。
- ・国際標準化に係る製品の研究開発においては、我が国が不利にならない様にその動向を注視し、戦略的に取り組むこと。

10. カーボンニュートラルの実現に向けた森林バイオマス推定手法の確立と戦略的実装

<指摘事項>

- ・海外からも技術使用の引き合いが来るよう留意の上、事業を進めることが必要である。
- ・カーボンニュートラル実現のため、民間を含めた国内外の動向を踏まえながら環境省・林野庁等と密に連携して事業を進めることや、SAR データだけでなく、他衛星センサによる観測情報も組み合わせたバイオマス推定精度の向上についても検討することが必要である。
- ・カーボンクレジットの検討に当たり、衛星データと地上データを組み合わせる方が良いか、衛星データのみの方が優位性を持つかという点も検討することが必要である。

<求める対応>

- ・国際会議等の様々な機会を活用し、本プロジェクトを含む日本のバイオスマップ開発にかかる成果発信に継続的に取り組むこと。
- ・民間企業や関係省庁（環境省、林野庁等）等の様々なステークホルダーと、衛星データを用いたバイオスマップの活用可能性について、継続的に対話を実施すること。また、SAR データに加え、光学衛星や宇宙機搭載ライダー等も組み合わせた森林バイオマス推定の検討を行うこと。
- ・カーボンクレジット・バイオスマップ開発に関連する国内外の取組事例やコミュニティの議論を参考にしながら、衛星データと地上データを組合せた手法と、衛星データのみを用いた手法で、それぞれが持つ優位性の違いも意識しつつ検討を進めること。