

## 宇宙開発利用加速化戦略プログラムに係る戦略プロジェクトの評価等について

令和 7 年 1 月 22 日  
衛星開発・実証小委員会

「宇宙開発利用加速化戦略プログラムの執行に関する基本方針」(令和 3 年 1 月 29 日 宇宙政策委員会決定)に基づき、宇宙開発利用推進費により実施する戦略プロジェクトの評価等を、以下の通り行う。

## 1. 戦略プロジェクトの評価

現在実施中の 17 の戦略プロジェクトについて、令和 6 年 12 月 13 日(第 30 回)の本小委員会において、担当省庁より進捗状況の報告を受けた。これを踏まえ、以下の通り評価及び指導を行う。

### (1) 全プロジェクト共通事項

- ・民間小型衛星コンステレーションの構築の加速やアルテミス計画の進展を含め、人類の活動領域が本格的に宇宙空間に拡大するとともに、宇宙システムが地上システムと一体となって、地球上の様々な課題の解決に貢献し、より豊かな経済・社会活動を実現するようになってきている。また、安全保障環境が複雑で厳しいものとなる中、宇宙空間の利用が加速している。こうした世界の潮流を踏まえ、実施中の戦略プロジェクトは、いずれも、安全保障や経済成長などを目的とした我が国の宇宙活動の自立性を維持・確保する観点から、戦略的に取り組むべき優先度の高い技術開発である。このため、担当省庁は、令和 6 年度補正予算も活用しつつ、最大限の加速に取り組むことが必要である。
- ・技術開発の成果を実装に繋げるためには、軌道上実証や地上実証の機会を増やすことで開発サイクルを加速し、多くのユーザーに活用してもらうことで技術熟度・信頼性を高めることが重要となってくる。担当省庁は、他の衛星プロジェクトをホステッドペイロードの機会として活用するなどの手段を検討するとともに、地上ではテストボードをユーザーに提供する等、実証機会を含めた将来の研究開発計画を立てる必要がある。その際には、必要に応じて担当省庁において予算化を図るなど、本プログラムを導入、呼び水として宇宙開発利用全体が拡大するような取組を進めるべきである。
- ・現在実施中のプロジェクトが後半フェーズに入っていることを踏まえ、研究開発成果を実際の宇宙利用の拡大に着実に結実させるべく、担当省庁は、世界の技術トレンドを踏まえ、技術の優位性、実用化・商用化に向けた戦略(当該技術の実用化、プロジェクト終了後の担い手の候補等)を精査して、プロジェクトを進めることが重要である。そのためには、参画事業者が開発成果をどのようにビジネス展開し、自律的な開発投資を継続していくかについて、経営上の戦略、計画についても確認し、モニターしていくことが重要である。
- ・月面のインフラ関連のプロジェクトについては、適宜アルテミス計画との連携等を検討

しつつ、より低価格でより早期の月面実証を見据えた設計や、順次地上において可能な実証や地上でのスピノフを想定した事業化、国際標準化等を検討するなど、合理的な開発戦略の検討が必要である。また、将来的なサイエンス研究のニーズを見据え、引き続き宇宙科学・探査の専門家との連携を強化していくことが必要である。

## (2) 個別プロジェクト

### ①衛星データ等を活用したAI分析技術開発 (R2-02)

実用モデルの運用を目指し、内閣府(総合海洋政策推進事務局)にて予算要求を行い、また、海外展開を見据えたシステム軽量化を図り今年度の実装予定であることは評価できる。

本プロジェクトは今年度で終了となるが、来年度以降の運用に向けた引き渡し調整を含め、引き続き事業終了までの間、着実に開発に取り組んでいく必要がある。

### ②小型衛星コンステレーション関連要素技術開発 (R2-03)

今年度は超小型コントロール・モーメント・ジャイロ (CMG) の開発を順調に進めていることは評価できる。また、軌道上実証は本事業の支援対象外ではあるものの、早期の宇宙実証に繋げることが特に重要であるため、本事業で開発したコンポーネントを政府事業で使用することを検討している点も評価できる。

引き続き、エンジニアリング・モデル (EM) 及び実証モデルの製造試験に早期に着手し、継続的な海外とのベンチマークをもとにした価格目標や更なる実証機会の創出等の工夫により軌道上実証の実績確保による信頼性を高める施策を検討する必要がある。

### ③月面活動に向けた測位・通信技術開発 (R2-07)

昨年度までで月面活動に向けた測位に係る要素技術の開発を終了し、今年度は、月-地球間の高速度通信を目指した要素技術の地上検証モデルの試作、評価に着手している点は、順調に技術開発を進めており評価できる。月の測位・通信システムの構築にあたっては、実証をいち早く実施していくことが重要であり、日本としての宇宙実証機会の検討も行っており、適切にプロジェクトを進めていると考える。

引き続き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、日本が優位を持ち、日本がどういう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。

### ④宇宙無人建設革新技術開発 (R3-01)

世界に先駆けて月面拠点建設を進めるためには、遠隔あるいは自動の建設技術(無人化施工等)や建材製造、簡易施設建設の技術開発は重要な要素であり、有識者会議等コミュニティの知見を集約しながら各研究開発を順調に進めている点は評価できる。

引き続き、我が国の国際宇宙探査シナリオ等を踏まえながら、将来的に月面等での建

設活動に発展し得ることを視野に入れつつ、地上での無人建設の事業の需要を考慮し、予算の工面を検討することが必要である。

#### ⑤月面におけるエネルギー関連技術開発（R3-02）

地球の資源に依存しない持続的な月面活動を可能とするエネルギー関連技術について、海外動向の整理をしながら着実に進展しているものとして評価できる。

月面エネルギーシステム全体に関する技術課題整理については、今年度で終了となるが、欧米における官民の月面開発計画の動向を踏まえ、日本が優位性のある技術に投資が進むよう、他の枠組みとの接続性も鑑みて次のステップに進んでいくことが必要である。

テラヘルツ波を用いた月面の広域な水エネルギー資源探査については、日本が先んじて水資源について観測しデータベースとして所有するのは意味があると評価できる。今年度で終了となるが、将来的な実証に向けて、実施体制を整えて開発を進めることを検討することが必要である。

月面利用を見据えた水電解技術開発については、打上げ・月面実証に向けて着実に開発を進めた点は評価できる。今年度で終了となるが、実証成果のフィードバックを行い、商業利用の可能性について検討を進めることが重要である。

無線送電技術開発については、軌道上実証に向けて着実に歩を進めている点は評価できる。引き続き、複数の事業者と調整を続けて、コスト増、開発期間延長、信頼性低下などに至らないよう注意しながら、事業を執行、管理する必要がある。

#### ⑥月面等における長期滞在を支える高度資源循環型食料供給システムの開発（R3-03）

本プロジェクトで研究開発している技術を地上におけるビジネスにも展開することを念頭に計画を進めている点は評価できる。また、将来的な実証を見据えて、国内外の動向を踏まえながら検討を進めている点も評価できる。

引き続き、計画に沿ってプロジェクトを進めるとともに、地上の災害地や極限環境下での活用も念頭に、本プロジェクト終了後の展開を見据えて計画を進めることが必要である。

#### ⑦小型SAR衛星コンステレーションの利用拡大に向けた実証（R3-04）

安全保障だけではなく、国土インフラ管理、海洋監視、農林、令和6年能登半島地震等の防災・減災など様々な分野に跨り、多くのユーザー省庁とコミュニケーションをとりながら着実に実施しており、民間事業者は上場等も通じて資金調達に成功していると評価できる。今後はアンカーテナンシーに繋がる分野を見極め、関係省庁による小型SAR衛星データの更なる活用・連携を後押しすることが重要である。

#### ⑧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（R4-01）

デジタル化の中心となる半導体デバイスは、ユーザーの利便性向上のためにモジュール化が世界標準となりつつあるが、現在海外製品しか選択肢がない状況である。本研究開発は我が国の宇宙活動の自立性確保につながる重要な活動であり、低消費電力と耐放射線強化技術による世界の競合の差別化を含め、着実に進めていると評価できる。

引き続き、地上でのユーザーへのサンプル供給や軌道上実証機会の創出など、早期にユーザーの試行回数を増やし、より使いやすい環境を検討するとともに、国内外の市場動向を調査しながら、他産業への展開することを含め、実用化・商用化に向けた取組を進める必要がある。

#### ⑨衛星オンボード PPP の実証機開発 (R4-02)

高精度単独測位 (PPP:Precise Point Positioning) を衛星が軌道上 (オンボード) で演算することで、従来よりもユーザーへの画像データ提供時間を大幅に短縮することが可能となる技術であり、着実に早期実装に向けた開発を進めていると評価できる。

本プロジェクトは今年度で終了となるが、引き続き、小型化等のニーズも踏まえ、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。また、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。

#### ⑩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 (R4-03)

衛星の測位能力向上には、時刻情報の高精度化・安定化が必須であるが、我が国はこの機器について現状海外からの調達に依存している状況である。本技術の開発は測位衛星システムの自立性確保に資するものであり、計画に基づいた設計、評価を進めていることは評価できる。

引き続き、市場調査を進め、安定度のスペックや国際的な競争力を意識した検討を進めていくことが必要である。あわせて国内にサプライチェーンを構築することが重要である。

#### ⑪次世代衛星光通信基盤技術の研究開発 (R4-04)

衛星通信に関しては、従来からある衛星と地球間の通信需要の更なる拡大に加え、近年生じている衛星間の通信需要も拡大が見込まれており、衛星光通信技術による大容量通信は極めて重要になってくる。

こうした中、光通信機器全体の小型軽量化・高速化・低消費電力化に繋がる光増幅器の開発、今後の通信需要増加を見据えた地上一衛星間の大容量通信を実現するための補償光学デバイスの開発について、計画通りに取組を進めていることは評価できる。

引き続き、プロジェクト実施に当たっては、ユーザー候補である民間衛星コンステレーション事業者やシスルナ通信等のニーズを調査し、応用先を明確化し、標準化等の動きに対応して開発を進めることが重要である。あわせて、海外競合のベンチマークやLEO衛星搭載用通信機器の小型化につながる技術についても検討が必要である。

⑫多種衛星のオンデマンドタスキング及びデータ生産・配信技術の研究開発（R4-05）

様々な衛星を組み合わせて利用するためのスマートタスキングの研究開発は世界の技術トレンドである。本システムにより、「仮想衛星コンステレーション」をクラウド上に構築できれば、安全保障や防災といった即時性の高いニーズにとって非常に有益であり、タスキングに関するニーズヒアリングや既存の様々な地理空間のデータプラットフォームと API 連携等進め、早期の実用化・社会実装に繋げる取組みをしていると評価できる。

引き続き、ユーザーが必要な時期に実用に供するシステムとして開発を進めるとともに、継続的にユーザーのフィードバックを取り組みながらアップデートしていけるような柔軟性を有したシステムとして設計できるように検討していくことが必要である。

⑬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（R4-06）

宇宙空間における活動を通じてもたらされる経済・社会の変革（スペース・トランスフォーメーション）に向けた、衛星データの解析技術、利用実証の取組に関して、衛星データ利用の海外動向をふまえつつ、ユーザー実証・改良のサイクルを繰り返して計画通りに取組を進めていることは評価できる。

引き続き、CONSEO（衛星地球観測コンソーシアム）や事業者と連携し、ビジネスをどう早期に立ち上げるか、商業化を念頭に置いた利用展開を進めていくことが必要である。

⑭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（R4-07）

通信衛星のフルデジタル化の進展に伴い、国際市場のニーズも多様化、拡大が続いている中で、国際競争力強化のため高効率排熱システムの研究開発を計画通りに取組を進めている点、今後予想される通信衛星へのフレキシビリティ機能を有して、個々に求められる要求に対し、スケーラブルに最適化された排熱性能を追及している点については評価できる。

引き続き、ビジネスとして売れるスペックを明らかにして、それに向けた開発及び実証の計画を明確にして進めていくことが必要である。また、商用化を見越し、海外コンポーネントも活用しているところ、将来の小型・中型衛星への適用も見据え、自立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。

⑮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（R5-01）

衛星搭載の通信中継器や地上局の通信機においては、小型高効率化実現のため、超高出力のマイクロ波電力増幅デバイスが必要である。GaN デバイスの次の基幹半導体デバイスとして期待され、我が国の宇宙、地上用途の様々なアプリケーションの国際競争力を高めることができる基盤技術開発として重要なダイヤモンド半導体デバイスの宇宙

実証を計画通りに取組を進めていることは評価できる。

引き続き、宇宙・非宇宙（安全保障用途も含む）での利用にも繋がるよう、ユーザー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。また、利用ユーザー（ユースケース）の開拓を並行し、世界に先駆けた実用化を実現するための検討を進めることが重要である。

#### ⑩次世代の電源システム基盤技術獲得に向けた検討（R5-02）

宇宙機搭載用の電源システムにおいては、小型から大型までスケラブルに対応するフレキシブルなデジタル電源システムが期待されているところ、我が国の国際競争力強化のための次世代電源の基盤技術開発を計画通りに取組を進めていることは評価できる。

本プロジェクトは今年度で終了となるが、引き続き、海外競合他社の性能やコストトレンドを適宜調査・把握し、国際競争力のある商品化を目指すことや国際的な営業活動についても並行して進めることが必要である。また、本検討をどのように実証していくか、具体的な実装先を意識して検討を進めていくことが必要である。

#### ⑪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（R5-03）

近年炭素収支に係る情報把握の重要性は高まっており、カーボンクレジット市場への参入・価値創出を戦略的に推進する必要がある。こうした中、国際社会における我が国のプレゼンス向上や、社会・経済的優位性を強化するため衛星データ等活用による森林バイオマス推定技術の開発と利用戦略検討を計画通りに取組を進めていることは評価できる。

引き続き、より確度の高い森林バイオマス推定手法の検討や排出権取引のためのルール作り、国際標準化のための実証を併せて進めることを留意の上、事業を進めることが必要である。また、国内外の動向を踏まえながら環境省・林野庁等とも密に連携し、社会実装を見据えて実装主体となりうる民間企業と共に検討を進めていくことが必要である。

以上