

公募要領

1. 事業名

宇宙開発利用加速化戦略プログラム（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、衛星オンボード PPP の実証機開発、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）

2. 事業の趣旨

宇宙システムによるサービスは既に日常生活に定着し、我々の経済・社会活動の重要な基盤の一つとなっている。また、我が国の安全保障上の関心対象の広がりに伴い、宇宙システムの重要性が急速に高まっている。

このような中、我が国の宇宙活動の自立性を維持・強化するために戦略的に取り組むべき優先度の高い以下の（１）～（３）の研究開発及び技術開発課題について、それぞれ提案を公募する。

（１）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

通信・観測・測位を中心に、多様化する宇宙ニーズに対応するため、軌道上での画像処理、柔軟な機能変更などの高度なデジタル機能を持つ人工衛星の研究開発が進んでいる。一方、デジタル化の中核となる宇宙用半導体モジュール（必要な機能を一つのチップに実装する形態、SoC¹化）は海外製品しか選択肢がない状況。そこで、低消費電力性能と耐放射線性能を高い水準で満足する革新的な国産の高機能計算機モジュールの研究開発を行う。

（２）衛星オンボード PPP の実証機開発

高分解能な衛星画像は、画像処理のために高精度な衛星軌道暦が必要となる。高精度な衛星軌道暦の生成には、「測位衛星の高精度軌道暦」と「衛星が受信した測位衛星からの測位信号」が必要であり、現状は、数時間から数日の処理時間が必要である。そこで、ユーザへの画像データ提供時間の大幅な短縮に資するため、複数 GNSS 対応受信機と演算処理装置を搭載し、衛星搭載演算処理装置上（オンボード）で MADOCA²の補正情報を使用した PPP（Precise Point Positioning: 高精度単独測位）を行ってリアルタイムに cm オーダ（1 σ ）の衛星軌道位置推定が行える衛星実証機の開発を行う。

（３）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

各国では衛星測位システムの測位精度向上を目的とした研究開発が継続して進められており、日本でも宇宙基本計画において「測位能力の維持・向上」に取り組むこととしている。測位能力の維持・向上のためには、測位誤差の原因の1つである衛星搭載時計の高精度化、高安定化が必須であるとともに、現状では海外から調達している衛星搭載時計の国産化を進めていく必要がある。そこで、原子時計を凌駕する安定度をもち、小型で堅牢性が高いことから宇宙応

¹ System on a Chip: システム・オン・チップ

² Multi-GNSS ADvanced Orbit and Clock Augmentation: 高精度測位補正技術

用が期待されている、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を行う。

3. 事業の内容

2. (1)～(3)に示した研究開発及び技術開発課題について、それぞれ以下の内容を実施すること。

(1) 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

- ①ユーザ要望に基づき FPGA に実装する周辺機能を抽出し、独自の国産民間技術である原子スイッチ技術等と耐放射線強化技術を適用し、今後の衛星システムの競争力の源泉となる、SoC 化 FPGA (大規模版 16nmNB-FPGA) の回路設計、チップ試作、記法確認を行う。
- ②国産次世代 MPU チップと①の SoC 用 FPGA チップの 1 パッケージ化を行い、マイクロプロセッサ内蔵 FPGA モジュールの試作と耐宇宙環境性の評価を行う。
- ③本技術普及のため、ユーザ利便性を向上し利用促進に必要となる開発環境と宇宙実証を想定した計算機ボードの整備を行う。

上記①～③を実施するに当たり、以下の対応を取ること。

- ・ SoC の機能を定義する初期段階から、宇宙機システムメーカーと車載等の産業用の想定ユーザも巻き込んだ検討を進め、ユーザフレンドリーなデバイスの実現を狙うこと。
- ・ FPGA チップが出来た段階で、モジュール化まで仕上げるのを待たず早期にユーザ評価をしてもらうサンプルを供給するなどの方策を検討すること。また、軌道上実証について、効率的・効果的な実証方法を検討すること。
- ・ 他産業への展開も検討しつつ、世界とのベンチマークを図り、開発を進めること。

(2) 衛星オンボード PPP の実証機開発

- ①MADCOCA の補正信号を使用して PPP を行うソフトウェアをベースに、衛星オンボード PPP 演算処理装置を開発する。
- ②準天頂衛星 L6 信号対応 GNSS 受信機 (地上用) をベースに、複数 GNSS 対応の衛星搭載受信機を開発する。
- ③①で開発した PPP 演算処理装置及び②で開発した受信機を用い、衛星軌道位置推定精度や収束性を解析するとともに、リアルタイムに cm オーダ (1σ) の衛星軌道位置推定が行える実証機のサブシステムを設計・開発する。

上記①～③を実施するに当たり、以下の対応を取ること。

- ・ 事業実施に当たって、あらかじめ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。
- ・ グローバルなエリアで利用可能な方式についてあらかじめ検討し、グロー

バル利用を見据えた研究開発を進めること。

- ・実証機の開発を進めるとともに、軌道上実証に向けた検討に努めること。
軌道上実証については、効率的・効果的な実証方法を検討すること。

(3) 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

- ①ヨウ素安定化レーザー等の高安定なレーザーと光周波数コム（モードロックレーザー）を組み合わせた方式等の先行事例（地上用部品モデル）において使用されている部品の性能評価、宇宙環境耐性評価を行う。
- ②地上用部品モデルの評価結果を基に、宇宙用部品に置き換えたモデル（宇宙用部品モデル）に使用する部品の調査・検討を行い、調達する部品を選定する。
- ③宇宙用部品モデルの開発に向け、宇宙用部品モデルの製作を担う民間企業等との協力体制を構築し、衛星搭載化に向け熱設計などの実現性検討を行う。
- ④宇宙用部品の調達を行い、地上用部品モデルを宇宙用部品に置き換えて性能評価を行う。
- ⑤宇宙用部品モデルのBBM¹の設計・製作を行う。
- ⑥宇宙用部品モデルのBBMの宇宙環境耐性及び周波数安定度（目標： 10^{-15} 程度）の評価等を行うとともに、評価結果を考慮しEM²への反映事項の検討を行い、衛星搭載用のEMを開発するための知見と技術を獲得する。

上記①～⑥を実施するに当たり、以下の対応を取ること。

- ・事業開始後6カ月以内をめどに、宇宙用部品モデルのBBMの製作を担う民間企業等を選定し、以降の開発に向けた協力体制を構築すること。（提案者（再委託先含む）自らが宇宙用部品モデルのBBMを製作する計画であり、かつその能力を十分に有していると評価される場合は、既に協力体制が構築されているものとみなす。）当該協力体制が構築できない場合、原則として事業を継続しないものとする。
- ・準天頂衛星後継機での本運用に向けて、内閣府宇宙開発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が重要となることから、事業実施に当たって、連携体制構築に向けて文部科学省と協議のうえ必要な措置を講じること。
- ・軌道上実証の機会確保に向けて、効率的・効果的な実証方法を検討すること。
- ・衛星搭載用時計の国産化を達成できれば、日本の宇宙開発技術の自立性・安全保障の確保への貢献とともに、衛星搭載用時計の開発を行っていないプロバイダもしくは測位衛星に参入を進めているプロバイダ国などの市場の獲得に繋がる可能性があるため、国際動向にも注視しつつ検討を進めること

なお、(1)～(3)の実施に当たっては、少なくとも四半期から半年ごとに

¹ BBM： Bread Board Model（ブレッドボードモデル）

² EM： Engineering Model（エンジニアリングモデル）

1度、文部科学省に対して進捗等を報告すること。また、文部科学省の求めに応じ、年に1回程度、文部科学省が設置する外部有識者による委員会において、業務計画に対する実施状況・結果等について報告し評価を受けること。特に（3）については、事業を開始した年の12月中旬頃までに、宇宙用部品モデルのBBM製作を担う民間企業等との協力体制の構築状況について報告し評価を受けること。

さらに、文部科学省が、内閣府宇宙開発戦略推進事務局の下に設置されている「宇宙政策委員会 衛星開発・実証小委員会」に対して本事業の進捗等を報告し、また評価を受ける際には、文部科学省の求めに応じ、必要となる情報等を文部科学省に提供すること。当該外部有識者委員会及び小委員会から本事業について指摘があった際には、文部科学省と協議の上、その指摘を踏まえて本業務を進めること。

4. 企画競争に参加する者に必要な資格に関する事項

(1) 予算決算及び会計令第70条の規定に該当しない者であること。

なお、未成年者、被保佐人又は被補助人であって、契約の締結のために必要な同意を得ている者は、同条中、特別の理由がある場合に該当する。

(2) 文部科学省の支出負担行為担当官等から取引停止の措置を受けている期間中の者でないこと。

5. 公募対象

公募対象は法人格を有する団体とする。

6. 事業期間、事業規模、採択予定件数

(1) 事業期間

原則として、令和7年度末までの3か年とする。ただし、毎年度、事業の実施状況等について、「3. 事業の内容」のなお書きに記載した外部有識者委員会及び小委員会による評価をはじめとする評価、又は文部科学省宇宙開発利用課による確認等を行い、事業の継続の可否を判断するものとする。なお、契約の締結は年度毎に行うものとする。また、事業開始は契約日とする。

(2) 事業規模

令和5年度は、課題ごとに以下の予算額を上限とする。

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	200百万円
衛星オンボードPPPの実証機開発	100百万円
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	100百万円

令和6年度以降の予算額等については、当該年度における予算の成立状況及び(1)に記載した評価又は確認等の結果により決定する。応募に当たっては、実施する事業計画の規模や費用対効果等を勘案して、必要と考える金額を

提案すること。（過大または不必要な経費が計上されていないか等、経費の妥当性や必要性について、審査における評価項目に含まれていることに留意すること。）なお、応募時の提案金額が採択をもって認められるわけではなく、毎年の予算規模等によって変動が生じる可能性がある。加えて、令和6年度以降、予算規模等に応じて、研究成果向上等の提案の依頼を別途行う場合がある。

（3）採択数

各課題1件、合計3件（予定）

採択件数は、7. に記載する「審査委員会」における審査を通じて決定する。

7. 選定方法及び選定結果の通知

審査は、本委託事業を選定するための審査委員会を設置して行う。審査方法については別添「審査基準」のとおり。選定終了後、すべての提案者に選定結果を通知する。

8. 企画提案書の提出場所・提出方法・提出書類・提出期限

（1）提出場所

〒100-8959 東京都千代田区霞が関3-2-2

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課

TEL：03-5253-4111（代）（内線4486）

E-mail：uchukai@mext.go.jp

（2）提出方法

提出書類（下記の（3）参照）はE-mailでデータを送信するか、郵送または持参により提出すること（印刷部数は2部）。

①E-mail

- ・ 企画提案書のデータをメールに添付して送信すること。
- ・ メールの件名及び添付ファイル名の冒頭にはともに「（事業名）_（法人名）」を入れること。
- ・ 添付ファイルは1通にまとめて送信すること。ただし、容量が大きくてまとめられない場合は件名の最後に番号を付けて複数回に分けて送信することができる。
- ・ 受信通知は、送信者に対してメールにて返信する。
- ・ メール送信上の事故（未達等）については、当方は一切の責任を負わない。

②郵送

- ・ 簡易書留、宅配便等で送付すること。
- ・ 募集締切後、受領通知を事務連絡先にメールもしくは郵送にて送付する。
- ・ 郵送上の事故（未達等）については、当方は一切の責任を負わない。

③持参

- ・ 受付時間：10時00分～18時00分（土日祝日を除く）
- ・ 募集締切後、受領通知を事務連絡先にメールもしくは郵送にて送付する。

（3）提出書類

- ①企画提案書（様式1、様式2）
- ②審査基準にある「ワーク・ライフ・バランス等の推進に関する評価」の認定等を受けている場合はその写し
- ③誓約書
- ④本件に関する事務連絡先（様式は任意）

（4）提出期限

令和5年4月28日（金曜日）12時必着

※すべての提出書類をこの期限までに提出すること。

※E-mailでデータを送信した書類については、文部科学省担当者の受信時に提出されたものとみなす。

※提出期限を過ぎてからの書類の提出及び提出期限後の書類の差替えは認めない。

9. 誓約書の提出

（1）本企画競争に参加を希望する者は、企画提案書の提出時に、暴力団等に該当しない旨の別添の誓約書を提出すること。また、企画提案書の内容に業務を別の者に再委託する計画がある場合はその再委託先も誓約書を提出すること。

（2）前項の誓約書を提出しない者、虚偽の誓約をした者及び誓約書に反することとなったときは、当該者の企画提案書は無効とするものとする。

10. 契約締結に関する取り決め

（1）契約額の決定方法について

採択決定の後、採択者と契約額及び契約の条件等について調整を行う。契約額については国が業務計画書と参考見積価格等を精査し、委託要項等で経費として認めているもの以外の経費、業務の履行に必要なではない経費、過大に見積もられた経費などは負担しない。したがって契約額は採択者が提示する参考見積価格とは必ずしも一致しないのでその点を承知しておくこと。また、契約額及び契約の条件等について双方の合意が得られない場合には採択決定を取り消すこととなるのでその点についても承知しておくこと。

（2）契約締結前の執行について

国の契約は会計法により当事者双方が契約書に押印しない限り確定しないため、たとえ本事業に採択されたとしても双方が契約書に押印していない間は事業に着手することはできない。したがって、それ以前に採択者が要した経費についても国は負担することはないのでその点について十分留意するとともに、採択後は迅速に契約締結を進めて行くこと。なお、業務の一部を別の者に再委託先する場合はその再委託先にも伝えておくこと。

1 1. スケジュール

- (1) 審査：令和5年5月上旬頃（予定）
- (2) 採択決定：令和5年5月中旬頃（予定）
- (3) 契約締結：令和5年6月上旬頃（予定）

1 2. その他

- (1) 企画提案書等の作成費用は選定結果にかかわらず企画提案者の負担とする。
- (2) 提出された企画提案書等については返却しない。
- (3) 採択件数は現時点の予定であり増減する場合がある。最終的な採択件数は審査委員会が決定する。
- (4) 公募期間中の質問・相談等については、当該者のみが有利となるような質問等は回答できない。質問等に係る重要な情報はホームページにて公開している本件の公募情報に開示する。
- (5) 事業実施にあたっては、契約書及び業務計画書等を遵守すること。また、女性の職業生活における活躍の推進に関する法律に基づく認定など企画提案書に記載した事項について、認定の取り消しなどによって記載した内容と異なる状況になった場合には速やかに発注者に届け出ること。
- (6) 再委託先が子会社や関連企業の場合、利益控除等透明性を確保すること。また、再委託費以外のすべての費目においても、受託者の子会社や関連企業への支出に該当する経費については、再委託費と同様の措置を行うか、取引業者選定方法において競争性を確保することで、価格の妥当性を明らかにすること。
- (7) 審査終了後ただちに採択者と契約に向けた手続きに入る。すみやかに契約締結するため、遅滞なく以下の書類を提出すること。業務計画に再委託が予定されている場合は再委託先にも周知しておくこと。

[契約締結にあたり必要となる書類]

- ・業務計画書（委託業務経費内訳または参考見積書を含む）
- ・委託業務経費（再委託に係るものを含む）の積算根拠資料（謝金単価表、旅費支給規定、見積書など）
- ・再委託に係る委託業務経費内訳
- ・別紙（銀行口座情報）