

H-IIA相乗りによる超小型衛星の打上げ機会提供
募集案内
＜無償制度＞

平成28年12月

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

目次

	ページ
1. はじめに	2
2. 打上げ機会提供の範囲	2
3. 募集の対象となる超小型衛星	2
4. 応募資格	2
5. 作業分担	3
6. 募集から選定までの流れ	4
7. 選定から成果報告まで	7
8. 応募方法	10
添付資料、付録	
添付1 応募申込書	
添付2 「超小型衛星開発提案書」について	
添付3 超小型衛星インタフェース確認書	
付録1 JAXAが準備する分離機構の概要	
付録2 システム安全について	
付録3 超小型衛星搭載までに搭載衛星開発者が行う主な作業の例	
付録4 無線通信規則に規定される国際周波数調整とは	
付録5 略語集	

1. はじめに

宇宙航空研究開発機構（以下、「JAXA」という）は、民間企業・大学等による容易かつ迅速な超小型衛星の打上げ・運用を実現するための仕組みを作り、我が国の宇宙開発利用の裾野を広げることを目的として、JAXAがH-IIAロケットで人工衛星を打上げる際に余剰能力ができた場合、そのロケットに50kg以下の超小型衛星（以下、「超小型衛星」という）を相乗りさせる機会を広く民間企業・大学等に提供します。本募集案内では、その相乗り超小型衛星の無償制度による公募についてご説明致します。

この施策を通じて、今後の超小型衛星を利用した我が国の宇宙開発利用の拡大、及び大学等の教育への貢献など人材育成に資することを目指しています。

2. 打上げ機会提供の範囲

本募集案内で募集する事業において、JAXAが提供する打上げ機会はH-IIAロケットでの打上げとします。

JAXAは、応募頂いた超小型衛星の打上げ及び超小型衛星を分離する信号の送出までを実施します。超小型衛星の設計・製作、及び超小型衛星分離後の運用等は、応募者の責任で実施して頂きます。（詳細は、第5項作業分担を参考にして下さい。）

3. 募集の対象となる超小型衛星

次の(1)及び(2)の条件を満たす超小型衛星を募集の対象とします。

(1)主たる目的が次のいずれかであること。

- ①我が国の宇宙開発利用の拡大につながる研究開発に資するもの。
- ②大学等の教育への貢献など、宇宙分野の人材育成に資するもの。

※ 専ら応募者のもしくは応募者の事業活動の広告宣伝、または、直接の営利活動を目的とした超小型衛星については募集の対象としません。

(2)原則、H-IIAロケットへの搭載に係る次の条件を満足すること。

- ①衛星質量が50kg以下で、衛星サイズは50cm×50cm×50cm以下であること。
- ②コールドローンチ衛星（打上げ時は電源オフである衛星）であること。

4. 応募資格

応募者は、次の要件を満たす者とします。

(1)日本国の機関、法人、団体及びそれに属する者

※ 超小型衛星の搭載に向けた取決め等は、JAXAと応募者の所属組織との間で締結しますので、応募にあたっては事前に所属組織の了解を得てください。

また、共同研究者としての外国研究者、機関、大学の参加については、別途調整

します。

5. 作業分担

応募者の中から、ある特定の相乗り機会に搭載する超小型衛星として選定された衛星の開発者（以下、「搭載衛星開発者」という）及びJAXAが実施する主な役割分担を以下に示します。

各作業に係る費用は、各々作業を実施する側の負担になります。

(1) 搭載衛星開発者の実施作業

次の作業については、搭載衛星開発者が主体的に実施することになります。なお、各作業において発生する搭載衛星開発者の移動、および滞在に係る費用も搭載衛星開発者の負担となります。

(a) 超小型衛星開発のための全体工程管理表の作成・維持

(b) JAXAが提示するインタフェース条件及びシステム安全要求（以下、「技術要求」という）に基づく、超小型衛星（開発モデルを含む）、衛星分離機構（衛星開発機関が製作を行う場合）及び地上支援装置（以下、「GSE」という）の設計、解析、製造及び試験（安全要求への適合性を検証するためのものを含む）

(c) 無線通信規則に規定される国際周波数調整、電波法令等の関連法令に基づく諸手続き

(d) JAXAからの技術要求への適合を確認するために実施する安全審査および適合性確認審査を受けること、ならびに審査資料の作成

(e) JAXAからの技術要求への適合を確認するために実施する適合性確認試験、及びフィットチェックのための、JAXAが指定する場所（筑波宇宙センター（以下、「TKSC」という）への超小型衛星の搬入及び搬出

(f) 搭載衛星開発者が用意する超小型衛星、衛星分離機構（搭載衛星開発者が製作を行う場合）、代替部品、機能試験装置、整備用品及びGSEのJAXAが指定する引渡し施設（TKSC）への搬入

(g) 射場作業の内、超小型衛星の必要に応じて、衛星外観検査・衛星吊り具の着脱・ノンフライトアイテムの取外し・フライトピンの脱着の各作業、ならびに種子島宇宙センター（以下、「TNSC」という）に持込んだ衛星側の物品の搬出

(h) H-IIAロケットからの分離後、追跡管制及びデータ受信を含む超小型衛星の運用

(i) 本事業に関する実施状況、成果等（応募から打上げ後の成果報告までのプロセスを含む）のJAXAへの報告

(j) 超小型衛星に関するシンポジウム、成果報告会等での発表、プレス等の取材対応、及び各種公表資料等の作成などJAXAの広報・普及活動への協力

(k) 宇宙物体登録手続き

(l) その他

「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律」が公布されたことから、同法の施行後に打上げが行われる場合には、人工衛星の管理者として、人工衛星の管理に係る許可の取得をはじめとした同法に基づく措置を講じて頂くことや、打上げ実施者に対して打上げ許可等に必要な情報を提供して頂くことなどが必要になると考えられます。契約を締結させて頂いた方に対しては、詳細が明確になりましたら、関連の情報を提供させていただきます。

(2) JAXAの実施作業

(a) ロケットとのインタフェース条件及びシステム安全要求の提示

(b) 技術調整会、各種審査会、ロケット打上げスケジュール（衛星搭載スケジュールを含む）等のマイルストーンの提示

(c) JAXAからの技術要求に超小型衛星が適合していることを確認するために実施する適合性確認試験、及びフィットチェック（搭載衛星開発者が実施する試験のデータを適合性確認試験のデータとして用いる場合は、試験計画の事前調整と試験への立会い）

(d) 衛星分離機構（PAF239MまたはJ-POD（付録1参照））*1、超小型衛星ダミー（以下、「ダミー」という）*2、及び支持構造の製作

(e) システム安全の講習、及びTNSCにおける搭載衛星開発者への安全教育（情報セキュリティを含む）の実施

(f) 必要に応じてTNSCにおける超小型衛星側に対する作業場所の提供及び使用する作業着類（クリーンルーム用を含む）の貸出し

(g) フライト超小型衛星の衛星分離機構への取付け（PAF239Mを使用する場合）、及び支持構造への搭載

(h) 超小型衛星の軌道上への打上げ、分離信号の送出

(i) 軌道投入情報の提供

*1：搭載衛星開発者が独自で衛星分離機構を準備する場合を除く。

*2：搭載衛星開発者が開発する超小型衛星が何らかの事由で打上げに供されない場合に、代替としてロケットに搭載される。

6. 募集から選定までの流れ

(1) 作業の流れ

募集から選定までの流れを以下に示します。で囲った箇所が、応募者が単独またはJAXAと共同で実施する作業となります。

①募集案内の公開



②応募申込・受付

応募者は、応募書類（応募申込書及び超小型衛星開発提案書等）を作成の上、申し込んでください。
（詳細は「8. 応募方法」をご覧ください。）

③事前審査

「応募者が応募資格を満たしているか」、また「衛星が募集対象に合致しているか」について、応募書類で判断が難しい場合はヒアリングさせていただきます。

④超小型衛星の書類審査

「応募者が応募資格を満たしているか」、また「衛星が募集対象に合致しているか」について、応募書類をもとに審査を行います。

⑤技術調整

応募者は、搭載に向けて、JAXAとの技術調整を行います。この段階では秘密保持契約等の締結が必須となります。

また、本技術調整を踏まえ、超小型衛星の設計を進めていただき、適宜「超小型衛星開発提案書」を改訂していただきます。

⑥打上げ機会毎に対する搭載衛星の選定

搭載衛星をJAXAが選定いたします。

(2) 作業の詳細

① 事前審査

応募を受けた超小型衛星については、次の2点について応募書類をもとに審査します。

- (i) 応募者が応募資格を満たしているかどうか
- (ii) 応募衛星が募集対象に合致しているかどうか

事前審査の結果については、応募者に個別に連絡いたします。

② 技術調整

応募者が希望する場合は、超小型衛星の搭載実現に向け、以下の点について、JAXAと詳細な技術調整（仕様調整を含む）を行うことができます。なお、技術調整にあたっては、事前に秘密保持契約等を締結させていただきます。

(a) システム安全（付録2 参照）に対する適合性

JAXAは、相乗り超小型衛星として選定された衛星に対し、システム安全審査を実施いたします。本審査では、主衛星、他の超小型衛星及びロケットに悪影響を与えないこと、JAXAの施設での作業の安全、主衛星に及ぼすコンタミネーション、デブリ発生防止標準に対する適合性などを審査します。

本審査に先だって、JAXAは、応募者に対し衛星の安全設計に係る要求条件を提示するとともに、応募者が希望する場合は技術調整を実施します。

(b) インタフェース条件に対する適合性

ロケットとの機械的・電氣的インタフェース、打上げ環境(振動・衝撃・熱・電磁適合性など)に係る衛星設計について、JAXAは、要求条件を提示し、応募者が希望する場合は技術調整を実施します。

応募者は、本技術調整等の過程を通じて、超小型衛星の設計を進め、設計を具体化し、適宜、「超小型衛星開発提案書」の改訂を実施してください。「小型副衛星開発提案書」を改訂した場合は、打上げ機会毎に実施する搭載超小型衛星の選定までに、JAXAに提出してください。

③搭載衛星の審査・選定

JAXA内部に設置する外部有識者を含む選定委員会により審査を行い、搭載する衛星を選定します。

選定された衛星名、ミッション、応募者名を公開します。

審査は、「超小型衛星開発提案書」を用いた書類審査、及び面接審査にて実施します。

審査・選定の評価項目は次の表に記すとおりですが、変更がある場合は選定委員会による審査の事前に通知します。

なお、選定理由につきましては、開示しませんので予めご了承ください。

選定評価項目

宇宙開発利用の裾野の広がり・発展性	時宜の的確性	
	宇宙利用分野の拡大、市場開拓の可能性	
人材育成の効果	人材育成の仕組み／方針の明確性など	
技術的成立性	ロケットインタフェース条件に対する適合性	質量の実現性
		包絡域の実現性
	システム安全要求に対する実現性	デブリ発生防止(25年落下)の実現策と落下年数解析結果
		ロケットの飛行安全・主衛星に対する安全確保の方法
	システム設計の実現性	運用解析(電力・熱・通信回線)結果

		衛星システム試験検証計画
	系統(サブシステム)設計の実現性	ミッション機器、電源系、姿勢制御系、通信・データ処理系、構体・機構系、熱制御系の各設計の実現性
	衛星運用の実現性	周波数免許の取得計画、地上設備の整備計画
	開発計画などの妥当性	開発の責任体制、人員/設備/施設/資金計画
		開発スケジュール(現状の課題と解決するための計画を含む)

7. 選定から成果報告まで

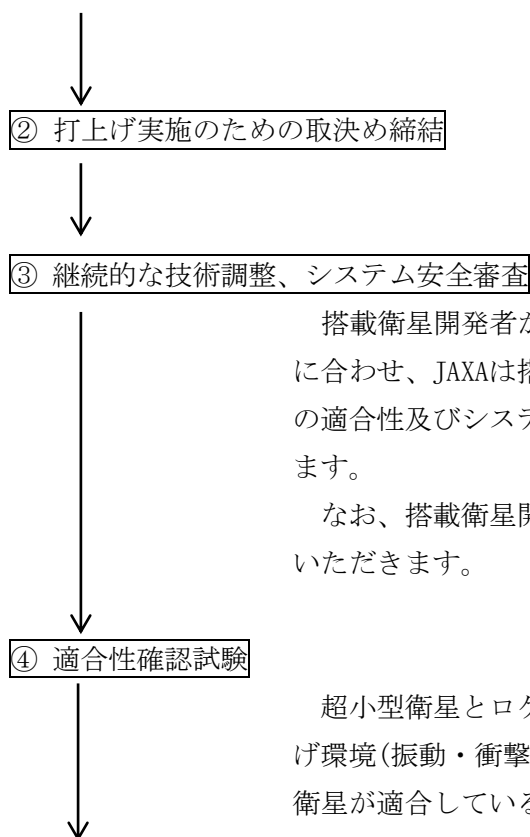
(1) 作業の流れ

選定から成果報告までの流れは以下に示すとおりです。 で囲った個所が、搭載衛星開発者が単独またはJAXAと共同で参加する作業です。

付録3「超小型衛星の応募から成果報告までの流れ」、および付録4「超小型衛星搭載までに搭載衛星開発者が行う主な作業の例」を併せて参照下さい。

① 打上げ機会に対する搭載衛星の選定

(打上げ約2年前)



搭載衛星開発者が実施する超小型衛星の設計・製作・試験の進捗に合わせ、JAXAは搭載衛星開発者と継続的にインタフェース条件への適合性及びシステム安全への適合性について、技術調整を実施します。

なお、搭載衛星開発者には、JAXAのシステム安全審査を受審していただきます。

超小型衛星とロケットとの機械的・電氣的インタフェース、打上げ環境(振動・衝撃など)などを定めるインタフェース条件に超小型衛星が適合していることを試験・検査により確認します。本試験はJAXAの責任で実施いたしますが、超小型衛星に直接アクセスする作業については、搭載衛星開発者に実施していただきます。

また、搭載衛星開発者が衛星開発の過程で実施した試験のデータを適合性試験のデータとして用いることがあります。

本試験の結果は、JAXAの搭載審査委員会にて審査されます。

⑤ 筑波宇宙センター(TKSC)への超小型衛星の搬入・引渡し

(打上げの約1~3ヶ月前を予定)

搭載衛星開発者は超小型衛星をJAXAが指定する施設(通常はKSOまたはTKSC)に搬入し、JAXAへ超小型衛星を引渡します。

超小型衛星のバッテリー補充電はKSOまたはTKSC搬入前に完了することを原則としてください。

超小型衛星引渡し後は、原則、JAXAが超小型衛星の管理を行います。

⑥ 種子島宇宙センター(TNSC)への超小型衛星の搬入

⑦ 射場作業の実施

射場作業はJAXAの責任で実施いたしますが、超小型衛星の必要に応じて、超小型衛星に直接アクセスする作業(輸送後外観検査、吊り具の着脱、ならびにノンフライトアイテムの取外し)につきましては、搭載衛星開発者に実施していただきます。

⑧ 超小型衛星の打上げ

⑨ 衛星の運用

衛星の運用/データ評価
宇宙物体登録

⑩ 成果の報告

* 打上げ後の初期運用結果報告：打上げ後3ヶ月以内

* 衛星運用終了時の最終結果報告(成果に加えて、軌道上で不具合が生じた場合は、その内容と推定原因も報告していただくものとします)：運用終了後3ヶ月以内

* 超小型衛星開発に関する成果発表会：随時

(2) 打上げ実施の取決め

搭載が決まった超小型衛星について、JAXAは、搭載衛星開発者の所属する機関、法人もしくは団体との間で、人工衛星の搭載に向けた取決めを締結し、搭載のための条件、作業分担、費用負担、技術情報及び成果等の取り扱い、射場等のセキュリティ、損害賠償責任の相互放棄、第三者賠償責任、人工衛星の登録、紛争の解決等必要な事項を定め、打上げを実施するものとします。

取決めの内容は、次の(3)～(8)項のものを含みます。

(3) 本事業に係る成果の取り扱い

本事業に係る成果については以下の通りとします。

- (a) 本事業に係る作業の実施により知的財産（特許、意匠、実用新案、ノウハウ、プログラム、データ等）が生じた場合、搭載衛星開発者は、JAXAに速やかに通知するものとする。その権利は、貢献の度合いに応じて、持ち分を定めるものとし、詳細については、別途協議の上で定める。
- (b) 搭載衛星開発者が独自の超小型衛星開発・運用作業により得た成果（小型副衛星から送信された生データ及び処理済データ、超小型衛星開発・運用に係る技術等）は、搭載衛星開発者に帰属する。搭載衛星開発者は上記の成果をJAXAに速やかに報告するものとし、JAXAは、その成果を無償で利用できる権利を有する。
- (c) 搭載衛星開発者は、本事業に関する実施状況、成果等（応募から打上げ後の成果報告までのプロセスを含む）について、打上げ3ヶ月後、及び超小型衛星運用終了後3ヶ月以内に報告書にまとめ、JAXAに提出する。報告内容について、JAXAは搭載衛星開発者の同意を得た後、適宜、公開する。

(4) 技術情報の開示等

本事業の実施にあたって、搭載衛星開発者には、JAXAの要求に応じて、安全等の観点から必要な全ての技術情報（設計情報、試験データ等）を開示していただくことになります。

また、開示された技術情報と製造されたフライト品等に齟齬がないようにして下さい。製造段階で設計等に変更があった場合は、速やかに当該技術情報をJAXAに提示していただきます。

(5) 技術情報の取り扱い等

本事業の実施にあたって、JAXAから搭載衛星開発者に対して開示された技術情報で、秘密等の指定を受けたものについては、JAXAの提示する情報セキュリティ規定に従っていただくことになります。また、射場におけるH-IIAロケットや主衛星及び施設・設備等から得られた情報の取り扱い等（写真撮影、ネット上での公開なども含む）についても、JAXAの

指示に従っていただきます。

(6) 主衛星ミッションの優先

本事業の実施にあたっては、主衛星のミッション遂行を最優先とさせていただきます。このため、以下の項目をご了解いただきます。尚、搭載衛星開発者側に発生した費用についてはJAXAはこれを負担いたしません。

(a) 主衛星及びロケット側の理由による打上げの延期又は中止が発生した場合、超小型衛星の打上げも延期又は中止させていただきます。

(b) ロケットとのインタフェース、安全要求等の確認に係る技術調整の結果、主衛星のミッションに影響がある場合、超小型衛星の搭載を中止することがあります。

(c) 主衛星の不適合、その他の事由によるミッション中止や変更の場合、超小型衛星の搭載を中止することがあります。

(7) 損害賠償責任の相互放棄

ロケットや主衛星の都合による打上げの遅延、失敗、中止等に起因して搭載衛星開発者及びその関係者が被った損害については、JAXA及びその関係者に対する損害賠償請求権の放棄をして頂きます。

JAXAは、超小型衛星に起因したロケットもしくは他の衛星に対する損害について、故意の場合を除き、損害賠償請求権の放棄をいたします。

(8) ロケット取付け後の制約

ロケットへの取付け後は、超小型衛星の点検、バッテリー充電は原則実施できません。

8. 応募方法

(1) 応募書類の提出

応募者（実施責任者）は、次の応募書類を用意の上、下記、応募先に郵送もしくは電子メールで申し込んでください。

<応募書類>

- ・ 応募申込書（添付1参照）
- ・ 超小型衛星開発提案書（添付2参照）
- ・ 超小型衛星インタフェース確認書（添付3参照）
- ・ 応募者の所属する組織の活動がわかる書類（リーフレット等）

(2) 応募・お問合せ窓口

応募書類の提出及びお問い合わせは、以下までお願いいたします。お問い合わせの際には、事前に募集案内をよくお読みになってから原則メールでお願いいたします。回答までお時間がかかる場合もございますが、何卒ご了承ください。

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台3-2-1 新御茶ノ水アーバントリニティビル
一般財団法人 日本宇宙フォーラム 宇宙利用事業部
「革新的衛星及び超小型衛星公募担当窓口」担当
E-mail : kogata-eisei@jsforum.or.jp
※本業務は宇宙航空研究開発機構(JAXA)からの委託により(一財)日本宇宙フォーラム
が支援しています。

(3) 応募書類の取り扱い

応募書類につきましては、返却いたしませんので、各応募者で応募内容を控えて頂きますようお願いいたします。

(4) 個人情報の取り扱い

個人情報については、超小型衛星打上げ選定目的以外には使用せず、外部にも公開いたしません。

(添付1)

(管理番号：)

応募申込書

平成 年 月 日

宇宙航空研究開発機構
超小型衛星公募窓口 宛

所在地： _____ .

組織名： _____ 印

部署名： _____ .

職名： _____ .

フリガナ

実施責任者 氏名： _____ 印

電話番号： _____ .

FAX： _____ .

e-mail： _____ .

JAXAが実施する超小型衛星の募集に関し、当該募集案内に記載の条件・内容を了解した上で、下記に示す超小型衛星を、「超小型衛星開発提案書」を添付の上、応募いたします。

以上

記

衛星名： _____ .

「超小型衛星開発提案書」について

1. 注意事項

(1) 応募者は、超小型衛星の詳細について、2. 項の項目を記した「超小型衛星開発提案書」を作成し、応募申込書に添付してください。

応募時点では、超小型衛星の詳細が定まっておらず、全ての項目について記述できずとも構いません。この場合は、リスト登録後に実施するJAXAとの技術調整を通じ、超小型衛星の詳細を具体化していただき、打上げ機会毎に実施する搭載超小型衛星の選定までに応募書類を改訂し、JAXAへ提示していただくことになります。

なお、応募時点においては、少なくとも「2. 記載が必要な項目」の(1)～(6)及び(14)については記載をお願いいたします。

(2) 「超小型衛星開発提案書」の作成にあたっては、詳細に、また、図、表等を用いて具体的かつ分かりやすい表現に努めてください。

(3) 独自で用いている単語、略語等については定義を明確にしてください。

(4) 衛星の機器等について既に設計・開発済のものがあれば、その旨記してください。

(5) 未定の項目については、未定と明記してください。

(6) 応募書類の書式

① ページサイズ : A4縦

② 紙面の余白 : 上下左右20mm

③ ページ番号 : 下端から 15mm

④ 使用フォント : MS明朝 又はMS ゴシック 10～12ポイント程度

(数式、図表、脚注、ルビ等は除く)

⑤ メール制約 : 電子メールで応募資料を送付する場合は、2Mbyte以下のファイルに分割して送付すること。

(7) 応募資料本文の総ページ数は最大40ページ程度にしてください。なお、次項の各項目のページ数が多くなる場合は、本文には要約を記載し、本文から別資料を呼び出す構成としてください。

(8) 論文、文献等、参考にした資料を記載してください。

2. 記載が必要な項目

(1) 超小型衛星名

(2) 組織名

(3) 実施責任者氏名

(4) 担当者(問い合わせ窓口) 氏名

(5) 共同研究者、実施体制（含む、支援団体）及び規模

必要に応じて図表を用い、記述の中には次の内容も含めてください。

- ・計画を実施するために必要な人材が確保されている説明
- ・プロジェクト推進者は、これまでの実績などにより、計画を着実に推進して成果を纏める能力を有している記述
- ・支援団体など、計画に関わる主要な者の責任体制が明確、かつ適切に決められており、それぞれが十分な能力を発揮できる説明

(6) 超小型衛星の目的

記述の中には、次の内容も含めてください。

- ・衛星開発の目的、衛星のミッションの内容
- ・達成目標のレベル化（ミニマムサクセス、フルサクセス、エクストラサクセス（あるいはアドバンスドサクセス）と、各レベルの内容各サクセスレベルの参考例を記します。なお、エクストラサクセスは記述を必須とするものではなく、それに該当するサクセスレベルを応募者が設定する場合に記述します。

ミニマムサクセス：超小型衛星と地球局との通信成功など

フルサクセス：超小型衛星に搭載したカメラによる画像データの受信成功など

エクストラサクセス：超小型衛星の姿勢制御を用いたピンポイントでの撮像データの受信成功など

- ・上記の各サクセスレベルを実現するための課題と対策、対策が有効と考えられる説明

(7) 超小型衛星の仕様

衛星に具備すべきサブシステム毎の仕様及び設計の考え方を記載してください。

- ① 全体システム：概観図（＊１）、外形寸法（＊２）、質量（＊３）、システムブロック図と構成品目一覧（＊４）、構造システム解析、ミッションプロファイルとシステム解析（電力解析・熱解析・姿勢解析・通信回線解析）
- ② 構造系：主要構造様式、機構（太陽電池パネルやアンテナの展開など）、機器配置図、分離機構方式、主要構造材料
- ③ 熱制御系：構成品の概要、熱制御方式
- ④ 電源系：構成品の概要、発生電力、電力発生システム、電力制御
- ⑤ 通信系：構成品の概要、通信方式、周波数、地球局等（付録５参照）
- ⑥ データ処理系：構成品の概要、CPU、データ圧縮、データレコーダ、多重化方式
- ⑦ 姿勢・軌道制御系：構成品の概要、姿勢制御方式、軌道制御方式、精度
- ⑧ ミッション機器：構成品の概要
- ⑨ 軌道上残存期間：運用終了時の送信器停波、バッテリー充電ラインの切離しや25年以内の落下を実現する方式
- ⑩ その他：有毒ガス・可燃物等の危険物搭載の有無、その他特殊な機器の仕

様等

- (※ 1) 独自開発の分離機構を用いる場合は、分離機構の概観図も含む。
 - (※ 2) 突起物がある場合は、その寸法も記す。
 - (※ 3) 衛星全体質量のみではなく、衛星構体、各サブシステムの構成機器やミッション機器の重量配分値を示す。
 - (※ 4) ブロック図の構成単位は各サブシステムの構成機器、ミッション機器とする。ここで示された構成機器ごとに、「購入品(開発品)」、「購入品(実績品)」、「自主製作品(開発品)」、「自主製作品(実績品)」に区分して「購入/製作品目一覧表」にまとめて、次の(11)超小型衛星の製造スケジュールの冒頭に記す。
- (8) 超小型衛星の技術的特徴
- 衛星の特徴、実現の課題、課題の解決策などについて、図などを混じえて出来るだけ詳しく記してください。
- (9) 超小型衛星及び計画の新規性・先進性・独創性・発展性等
- 衛星バスの汎用性、発展性やミッションの先進性、独創性などについて、分かりやすい記述も混じえて詳細に記してください。
- (10) ミッションからの要求
- 打上げ時期、分離時の姿勢、投入軌道、ロケットとのインタフェース条件等について、超小型衛星側の希望を必要に応じて記載してください。
- (11) 超小型衛星の製造スケジュール
- ・構成機器の「購入/製作品目一覧表」を示してください。
 - ・スケジュール表を用いて、製作するモデル（例えば、ブレッドボードモデル(BBM)、エンジニアリングモデル(EM)、構造/熱モデル(STM)、フライトモデル(FM)など)ごとに、設計・調達・製造・試験の計画を示してください。
 - ・製造スケジュールを実現するための課題を識別（リスク分析）して、それを解決するための具体的方策を実施するための考え方を示してください。
- (12) 超小型衛星の試験計画（使用予定の設備含む）
- 製作するモデル（例えば、BBM、EM、STM、FMなど）毎に実施する電氣的試験や環境試験の計画を示してください。
- ・電氣的試験については個々の機器の試験に留まらず、サブシステムレベルの試験（機器間インタフェース確認試験を含む）やシステムレベル試験（(End-to-Endの通信試験を含む）についても計画（試験手順準備の時期、試験実施時期・期間の見通しなど）を示してください。
- 専用の試験装置を必要性とする場合は、その準備計画も記してください。
- ・環境試験については温度サイクル試験、真空試験、熱真空試験、振動試験、衝撃試験、微小重力下試験などについて、日程と設備の所有者を記してください。

(13) 資金計画

衛星バス、ミッション、地上システムなどの開発において発生する年度ごとの資材調達費、設備利用料金などを概算して、計画を実現するための資金計画を記してください。

(14) 過去の衛星開発実績又はシステム開発実績

これまでに衛星等の開発遺産（CanSat等の開発・試験実績を含む）が有る場合は、応募する衛星開発に寄与すると考えられる特長的な要素を記してください。

(15) 地上運用の計画（地上局整備計画を含む）

公募衛星を運用するための地上局設備について、新規制作、既存設備の改修、あるいは既存設備の流用に区分して、整備計画を記してください。

整備計画はテレメトリ・コマンド運用設備に留まらず、ミッションデータ処理設備も含むものとします。

(16) 周波数免許取得計画

本募集案内、付録4の3.各種手続きにある「国際周波数調整手続」、「無線局免許手続き」の計画を示して下さい。免許が取得できると考える根拠、あるいは取得のための課題があれば記してください。

(17) 打上げ後の展望もしくは事業計画等

衛星の開発、運用によって得られた成果をどのように維持・普及・発展させるかを示してください。

(18) その他特記事項

上記の各項目の範ちゅうでアピール出来なかった事項などを必要に応じて示してください。

(19) 参考文献

応募衛星の開発に関わる課題の内容に限り、これまでに発表した論文、著書等を新しいものから順に記述してください。

(添付3)

超小型衛星インタフェース確認書

記入日： 年 月 日

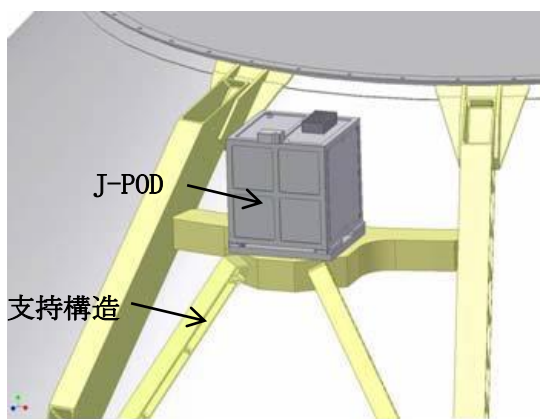
記入者名： _____

超小型衛星名： _____

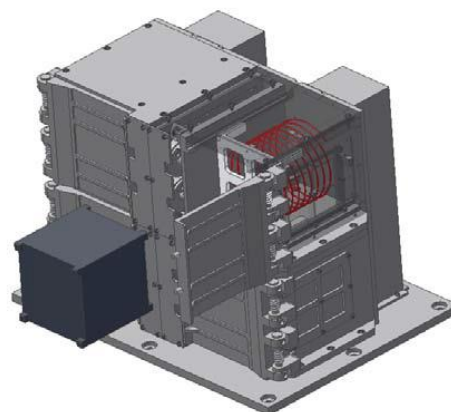
NO	インタフェース内容等	超小型衛星の内容
1	超小型衛星の開発者(応募申込書の実施責任者と異なる場合)	所属： 名前：
2	超小型衛星のミッション・目的 箇条書きで記載ください。	
3	ロケット搭載状態での衛星サイズ(包絡域)：Hmm×Wmm×Dmm (JAXA 提供以外の衛星分離機構を使用する場合は、分離機構を含めたサイズとしてください)	(寸法の分かる外観図又は三面図を添付ください)
4	質量 (JAXA 提供以外の衛星分離機構を使用する場合は、分離機構を含めた質量としてください)	
5	衛星分離機構 (使用予定のもの)	
6	衛星分離機構で使用するロケット電気信号 (JAXA 提供以外の分離機構を使用する場合)	
7	射場で必要とする作業(ロケット搭載作業以外)	
8	打上げ後、分離前に超小型衛星起動の要否 (要の場合は、その内容)	
9	超小型衛星分離に係る要望事項(回転要求、太陽方向 等)	
10	推進系の有無 (有の場合、使用予定推進薬も記載)	
11	毒物、爆発物等の使用の有無 (有の場合、その内容を記載)	
12	超小型衛星に用いる周波数の申請・調整状況 (コマンド及びテレメトリで使用予定の周波数帯もご記入ください)	
13	その他 要望事項	

JAXAが準備する分離機構の概要

(1) 10cm立方以下の衛星はJ-POD (JAXA Picosatellite Deployer) の使用を推奨します。



小衛星分離放出機構(J-POD)
搭載概念図



J-POD諸元

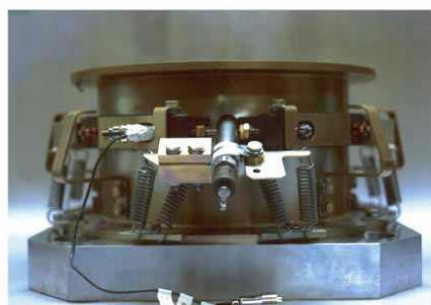
- ・外形寸法: 30 x 30 x 35 (cm)
- ・質量: 20 (kg)

ペイロード諸元

- ・外形: 10 x 10 x 10 (cm)
- ・質量: 1~1.5 (kg)

* J-PODの形状等は、今後、変更となる可能性があります。

(2) 50cm立方以下の衛星はPAF239Mの使用を推奨します。



PAF239M

クランプバンド方式

ペイロード諸元

- ・外形寸法: 50 x 50 x 50 (cm) 以下
- ・質量: 50kg以下

システム安全について

H-IIAロケットに搭載する超小型衛星は、システム安全に係る活動を実施するよう要求されています。

システム安全とは、開発の全段階において、工学及び管理の原理、基準及び手法を用いて事故等のリスクが合理的に最小になるようにシステムチックに安全を確保することと定義されています。

つまり、開発の初期から、各開発段階での設計、製作、試験及び射場作業、打上げ、運用、ミッションの終了までの全段階におけるハザード（事故をもたらす要因が顕在または潜在する状態（例：火災、破裂等に至る状態））を網羅的に識別し、その原因及び対策案を検討します。その結果を各開発段階（フェーズ）において解析、試験等により確認し、リスクが最小化され、許容できるレベルにあることを審査により評価し、次の段階に進んでよいかを判断します。このプロセスをフェーズごとに繰り返し、最終的には打上げ可能かどうかの判断を行います。

具体的には、

1. まず、開発のはじめの段階で、その管理を行う組織体制を明確にします。そしてシステム安全の責任者が、その組織や以下に示すシステム安全管理活動の計画をまとめてシステム安全プログラム計画書を作成し、JAXAの承認を得ます。

2. システム安全管理活動としては、

(1) まずハザード解析を行って、網羅的にハザードを識別し、その結果をハザード識別表にまとめます。

(2) 次にその原因、制御方法及び検証方法（試験、解析等）を検討し、ハザードの概要、原因、対応策、被害の度合い、発生の確率を記入するハザード解析表、及び前記に加え、ハザードの制御方法、安全検証方法、安全検証のステータスを記入するハザードレポートを作成すると共に、必要な場合には新たに安全要求を設定します。

(3) また、適用される安全要求と、その要求に対する適合か、不適合かを、網羅的に記述する安全要求適合マトリクスを作成します。

これらは、開発の進展に伴い、フェーズごとに見直し、改訂する必要があります。

また、安全に関する設計は試験等で確認する必要があります。

さらに、これらのシステム安全プログラム活動の成果は文書化し、維持・管理することが要求されます。

3. フェーズごとに、識別されたハザードに応じて設定された安全要求及びそれに対する適合性を確認すると共に、ハザード及びその原因の識別、制御方法、制御の検証方法、とその検証結果を評価するために、審査を行います。

システム安全管理活動は開発機関が実施するものなので、その結果をJAXAは審査しま

す。JAXAの審査は、まずシステム安全審査部会という専門分野が委員の審査があり、開発機関の出席が必須です。その後、この部会審議結果はJAXAの幹部レベルが委員の安全審査委員会に報告され、審査を受けることとなります。

JAXAの審査の対象は、衛星自体の他、射場整備作業を含みます。また、一般的な安全だけでなく、主衛星やロケット、他の超小型衛星に悪い影響を与えないという観点からも審査されます。

審査会では、上記の文書全てが審査対象となりますが、主にハザードレポートの審議が主体となります。その際、ハザードの関係する部分は、詳細な図面や回路図、試験、解析の詳細な結果等が源泉資料として必要となります。

以上の活動は、設計や試験の詳細に立ち入ることとなりますので、事前調整を含め、相当な作業量が必要となります。

以下にこれまでの経験で問題となる可能性の高い部分を例示します。

a 分離機構の設計

予期せぬ分離、特に打上げ時に早期分離が起これば、主衛星やロケット、他の超小型衛星(以下主衛星等)に大きなダメージを与えるおそれがあるので、開発機関側で分離機構を準備される場合は詳細な審査が行われます。打上げ時の環境に対して機械的健全性が求められるのは勿論、分離用電源回路に3つの独立したインヒビット(不意の作動を遮断するスイッチ)が求められます。

b 衛星の構造

上記のように、打上げ時の環境条件で、衛星が破壊すると主衛星等に大きなダメージを与えますので、事前の解析、試験で充分確認し、その結果を提示する必要があります。

c 展開機構

アンテナや太陽電池パドル等衛星から展開する機構は、衛星が分離する前に展開すると主衛星等に大きなダメージを与えますので、機械的健全性と、3つの独立したインヒビットが求められます。

d 爆発性危険雰囲気区域

通常、主衛星にはヒドラジン等大量の爆発性のある燃料が搭載されます。従って、射場で超小型衛星が主衛星に近づく衛星フェアリング組立棟以降は、爆発性危険雰囲気区域内に入ることとなります。このため、着火源となるおそれのあるもの(ニクロム線等)には、3つの独立したインヒビットが求められます。

e 民生用電池

宇宙用に開発された電池以外の民生用の電池を使用する場合、打上げ時の環境などでの健全性を確認するため、あらかじめ定められた基準による試験を行っていただきます。

f 民生用のリレーやスイッチ

分離スイッチや分離後電源を入れるリレー等、大きなハザードに関連する場合は打上げ環境での健全性の確認が求められます。特に実績のない民生用のものを用いる場合は注意する必要があります。

g デブリ発生防止

超小型衛星が長期間軌道上に滞在してデブリとならないように、25年以内に落下する必要があります。

また、軌道上で電池が過充電になり破裂して、超小型衛星の破片がデブリとならないよう、ミッション終了時には、太陽電池とバッテリーの間を地上からのコマンドで遮断できるようになっている必要があります。

h シャープエッジや突起物、重量物

衛星やGSEのシャープエッジや突起物、また重量物も、作業上の安全の確認項目となり、その検証方法も確認されます。

超小型衛星搭載までに搭載衛星開発者が行う主な作業の例

搭載衛星開発者の実施する作業の目安として、過去、ピギーバック衛星を搭載した時に実施した、超小型衛星側が実施した主な作業例を以下に記します。

JAXAが要求するインタフェース条件、環境条件及び安全基準等に対して、超小型衛星の適合性を確認するため、以下のような作業を実施することになります。

1. 試験

- ・ランダム振動試験・・・飛行中の振動環境での超小型衛星の健全性を確認する。
- ・衝撃試験・・・打上げ時及び分離時の衝撃下での超小型衛星の健全性を確認する。
- ・熱真空試験・・・フェアリング分離後の熱真空環境での機器の健全性を確認する。
以上は原則としてエンジニアリングモデル (EM) での認定試験 (QT) レベル及びフライトモデル (FM) での受入試験 (AT) レベルの試験が必要
- ・フィットチェック・・・衛星分離部の実寸モデルを用いてロケットとの機械的、電気的インタフェースの適合性を確認する。

2. 審査/調整会

- ・安全審査・・・安全管理体制及び開発が安全要求に適合していることを確認する。
(フェーズ0：概念設計段階、フェーズI：基本設計段階、フェーズII：詳細設計段階、フェーズIII：製造・試験段階)
付図3 超小型衛星の応募から成果報告までの流れ
- ・適合性確認審査・・・ロケットとのインタフェース条件等へ適合していることを確認する。(打上げの約3ヶ月前)
- ・最終確認審査・・・最終的な打上げ準備状況の審査(打上げ4～7日前)
- ・技術インタフェース調整会 (TIM)
・・・設計のインタフェース調整のために実施する。

3. 各種手続

- ・無線通信規則に規定する国際周波数調整手続
・・・無線通信規則に規定される国際周波数調整に必要な資料の総務省への提出及びその調整作業を実施する。
- ・無線局免許手続
・・・無線局免許を取得するために必要な申請資料の総務省への提出及びその調整作業を実施する。
- ・宇宙物体登録手続

- ・その他必要な官辺手続き

4. 主な提出資料類

- ・インタフェース管理仕様書(ICS)・・・JAXAとの共同作業で、ロケットと超小型衛星のインタフェースを決定する。
- ・環境試験実施計画書・・・環境試験実施前に試験内容を確認する。
- ・環境試験結果報告書・・・環境試験結果データを確認する。
- ・飛行解析用データ・・・ロケット側が行う飛行解析に必要とされる超小型衛星の質量、重心、慣性能率等のデータ。
- ・超小型衛星搭載時取扱い指示書・・・衛星搭載時に作業者に必要な情報を明確にする。
- ・審査会用資料・・・各種審査会時における審査資料一式。
- ・システム安全プログラム計画書・・・システム安全に関する体制や活動計画を明確にする。
- ・安全データパッケージ・・・システム安全に関する解析結果やデータ及び安全審査に必要な資料を作成しまとめる。
- ・ハザードレポート・・・予想ハザードを識別し、制御方法、検証方法を明確にする。
- ・全体工程管理表・・・プロジェクトマネジメントのために作成・維持する。
- ・教育・訓練実施／参加者記録・・・射場作業の為に実施した教育訓練の記録のために作成する。
- ・事故報告書・・・事故発生時にJAXA及び関係者に報告する。
- ・成果報告書・・・本事業の成果を報告する。

【無線通信規則に規定される国際周波数調整とは】

人工衛星を打ち上げて宇宙局等を運用する場合、国際電気通信連合 (ITU) 憲章の「無線通信規則」に規定する国際調整手続等が必要となります。

国際調整とは、ある国が打ち上げる衛星の無線局の運用により他国の衛星網等に対して電波の混信を生じさせるおそれがある場合に、混信が生じないように、事前に、無線通信規則に従って、当該国間で電波干渉量の軽減等に関する技術的な調整を実施することをいいます。

〔参考サイト〕

○人工衛星の無線局及び地球局の開設マニュアル

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/proc/manual/index.htm>

○周波数の国際調整について

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/freq/process/freqint.htm>

下記の記入例は上記、国際周波数調整に必要な通信系に関する情報の一部であり、本応募にあたり必要な情報である。

通信系に関する情報（記入例）

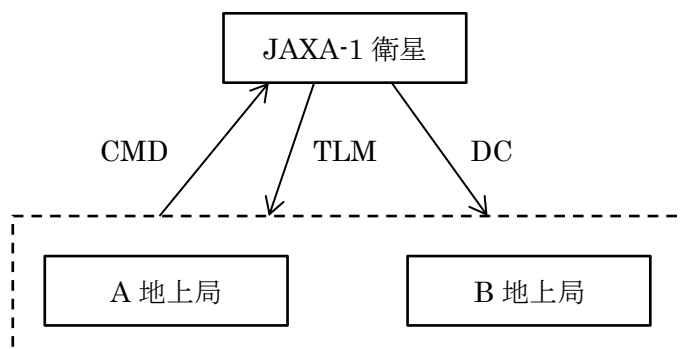
1. 衛星通信網の目的

周回衛星を用いた衛星回線による画像伝送実験および宇宙空間での無線機器の使用実験を行う。

実験手順は以下のとおり。

- ① A地球局及びB地球局からのコマンド(CMD)により、JAXA-1衛星に搭載されたカメラで地球・宇宙画像を撮影する。
- ② 衛星から撮影した画像を、両地球局からのコマンド(CMD)によりA地球局又はB地球局へ送信する(DC)。
- ③ JAXA-1衛星内部の動作状況等を、両地球局へ送信する(TLM)。

2. 無線通信システムの系統図



3. 周波数等

	記入例
1. 衛星、地上局基本情報	
(1) 衛星名 ①名称 ②略称	超小型衛星 1 号 JAXA-1
(2) 地上局 ①名称 (所在地)	A地上局 (北海道) B地上局 (福岡県)
2. 通信回路基本情報 (周波数帯域等)	
(1) 衛星→地球	テレメトリ用 S 帯 EIRP : 20dBW (TLM) 通信用〇〇MHz帯 EIRP : 20dBW (DC)
(2) 地球→衛星	コマンド用 S 帯 EIRP : 20dBW (CMD)

注 1) 能動センサーで電波を利用する場合も、関連の周波数情報を記載すること。

注 2) 上記、各パラメータ以外で既に明らかな情報については任意の様式で記載すること。

略語集

AT : Acceptance Test (受入試験)

BBM : Breadboard Model (ブレッドボードモデル/試作モデル)

CMD : Command (コマンド/指令)

DC : Data Carrier (観測データ用搬送波)

EIRP : Equivalent Isotropic Radiated Power (or Effective Isotropic Radiated Power)

(等価等方輻射電力、(または実効放射(あるいは輻射)電力))

EM : Engineering Model (エンジニアリングモデル/寸法・重量・電気設計評価モデル)

FM : Flight Model (フライトモデル/搭載モデル)

GSE : Ground Support Equipments (地上支援装置)

ICS : Interface Control Specification (インタフェース管理仕様書)

JAXA : Japan Aerospace Exploration Agency (宇宙航空研究開発機構)

J-POD : JAXA Pico-satellite Deployer (JAXA超超小型衛星分離機構)

PAF239M : Payload Attach Fitting 239M (239M型衛星分離機構)

QT : Qualification Test (認定試験)

STM : Structure Thermal Model (熱・構造設計評価モデル)

TIM : Technical Interface Meeting (技術インタフェース調整会)

TLM : Telemetry (テレメトリ/遠隔計測)

TKSC : TSUKUBA Space Center (筑波宇宙センター)

TNSC : TANEGASHIMA Space Center (種子島宇宙センター) _