

Credit : JAXA/NASA

Credit : JAXA/NASA

超小型衛星放出事業の 事業者募集概要 ～事業の一部民営化～

2018年2月27日

宇宙航空研究開発機構(JAXA)
有人宇宙技術部門 きぼう利用センター
技術領域主幹(船外利用) 松本 邦裕

超小型衛星放出事業とは？

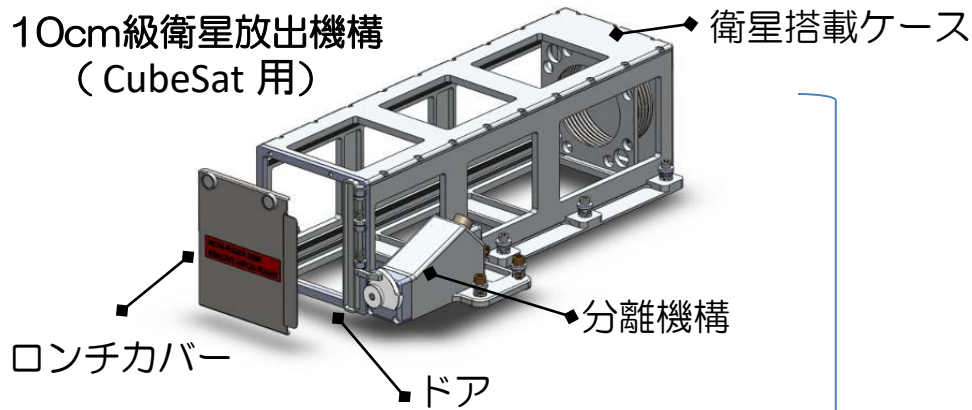
ロボット
アーム

エアロック

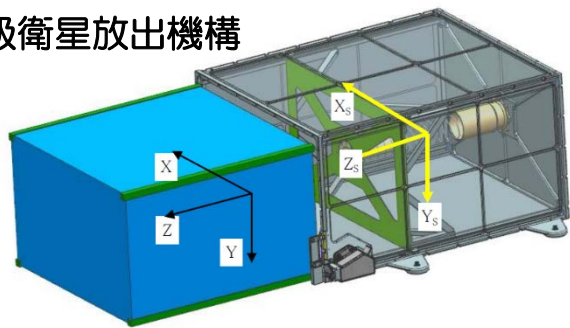
「きぼう」超小型衛星放出プラットフォーム

J-SSOD : JEM Small Satellite Orbital Deployer

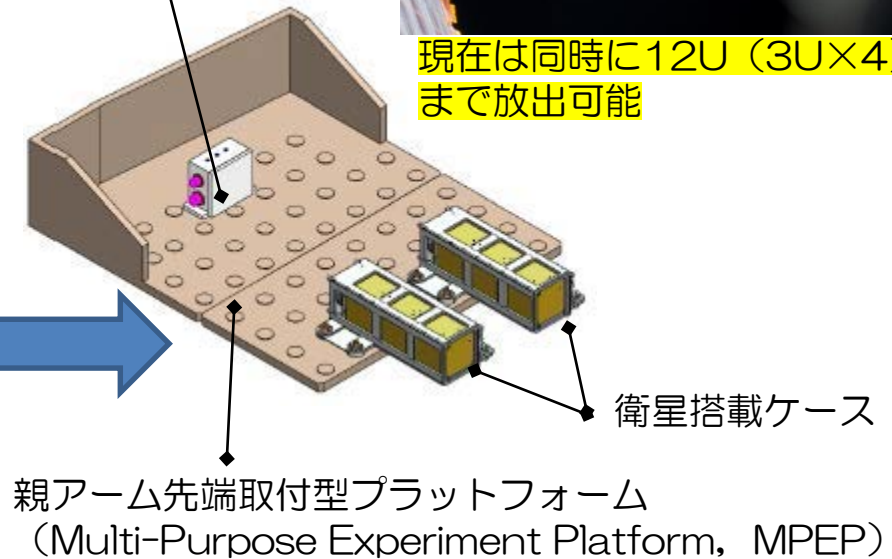
10cm級衛星放出機構
(CubeSat 用)



50cm級衛星放出機構



電気ボックス



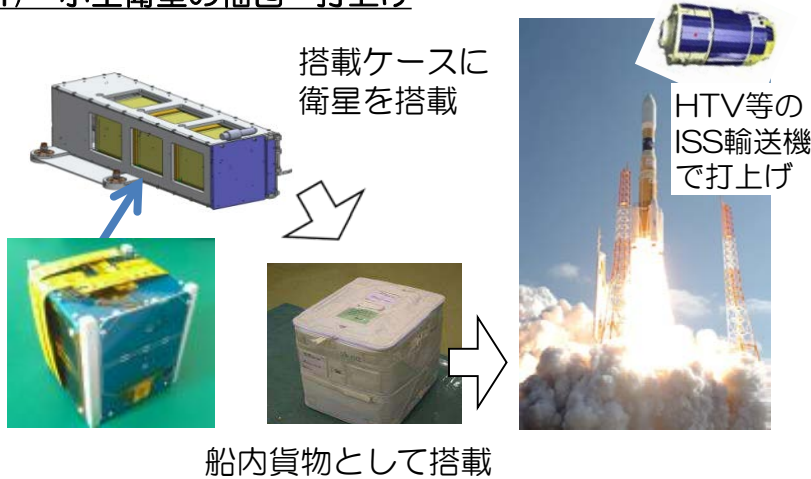
現在は同時に12U (3U×4)まで放出可能

項目	諸元
搭載可能 衛星サイズ	CubeSat : 1U, 2U, 3U (*1) 50kg級衛星 : 55×35×55cm
軌道高度	380~420km程度の円軌道 (*2)
軌道傾斜角	51.6°
投入方向	ISS軌道面内, 鉛直下向きから後方45度方向 (*3)
投入速度(*4)	CubeSat : 1.1 - 1.7 m/sec 50kg級衛星 : 約0.4 m/sec
軌道周回寿命(*5)	CubeSat : 100日~1年程度 50kg級衛星 : 1年~2年程度

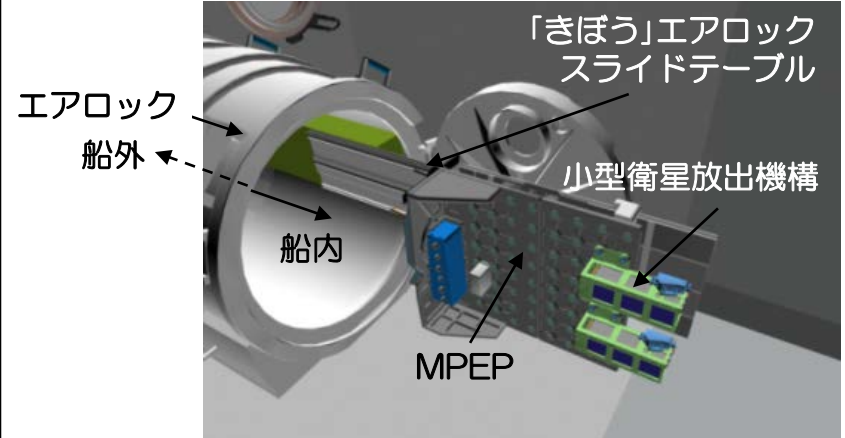
- *1) CubeSat規格衛星 : 縦10cm×横10cm×高さ (下記参照) 高さ : 1U-10cm, 2U-20cm, 3U-30cm
- *2) 放出時のISS高度によって異なる
- *3) 衛星をISSより早く落下させるため
- *4) 衛星質量, 同時搭載衛星数などに依存
- *5) 弾道係数, 放出高度, 太陽活動などに依存

「きぼう」超小型衛星放出プラットフォーム

1) 小型衛星の梱包～打上げ

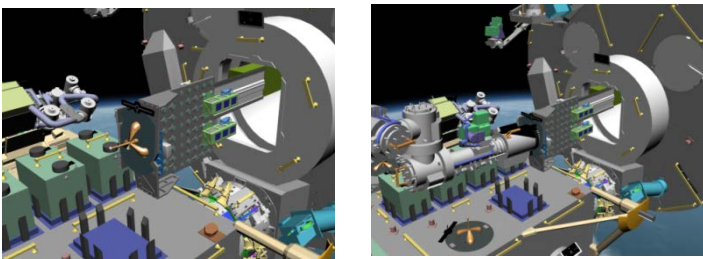


2) 船内作業



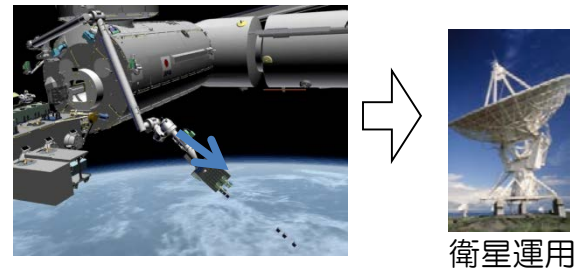
- きぼうの船内でJ-SSOD及びMPEPのエアロックへの取り付け、機能確認等の放出前準備

3) 船外への搬出作業 (エアロック/ロボットアーム運用)



- エアロックを使用し、船外に搬出
- ロボットアームにより放出方向に移動

4) 放出～衛星運用



- 衛星放出
- 放出後30分後から衛星の運用開始

5) 後処理

衛星放出後、J-SSOD及びMPEPはエアロックを通して船内に回収される。

「きぼう」超小型衛星放出プラットフォーム

「きぼう」日本実験棟からの超小型衛星の放出機会は、H-IIA等のロケットで打上げられる衛星に比べて、以下の利点がある。

(1) 打上げ時の機械環境条件緩和（自動車の荷台に載せるのと同じくらい緩やか）
衛星搭載ケースは、ISS向けの船内貨物としてCTB（Cargo Transfer Bag）と呼ばれる、緩衝剤を詰めたバッグに入れて打上げられるため、ロケット打上げ時のランダム振動等の機械環境条件が緩和されている。

(2) フレキシブルな打上げ・放出機会（ISSへの運搬は年数回、放出時期も柔軟）
衛星搭載ケースのISSへの輸送は、JAXAが開発した「こうのとりのこま」だけでなく、各国が開発しているISS向け輸送手段を用いることが出来るため、打上げ機会を多く確保することが可能である。

(3) 技術実証の場に最適

高度が400kmと低軌道であるため、形状や大気の状態にもよるが1Uで6か月程度、3Uで1年程度、50kg級衛星でも2年程度が軌道上寿命となるため、宇宙ごみにならない。人材育成ミッションや技術実証に最適な環境。



(a) HTV (JAXA)



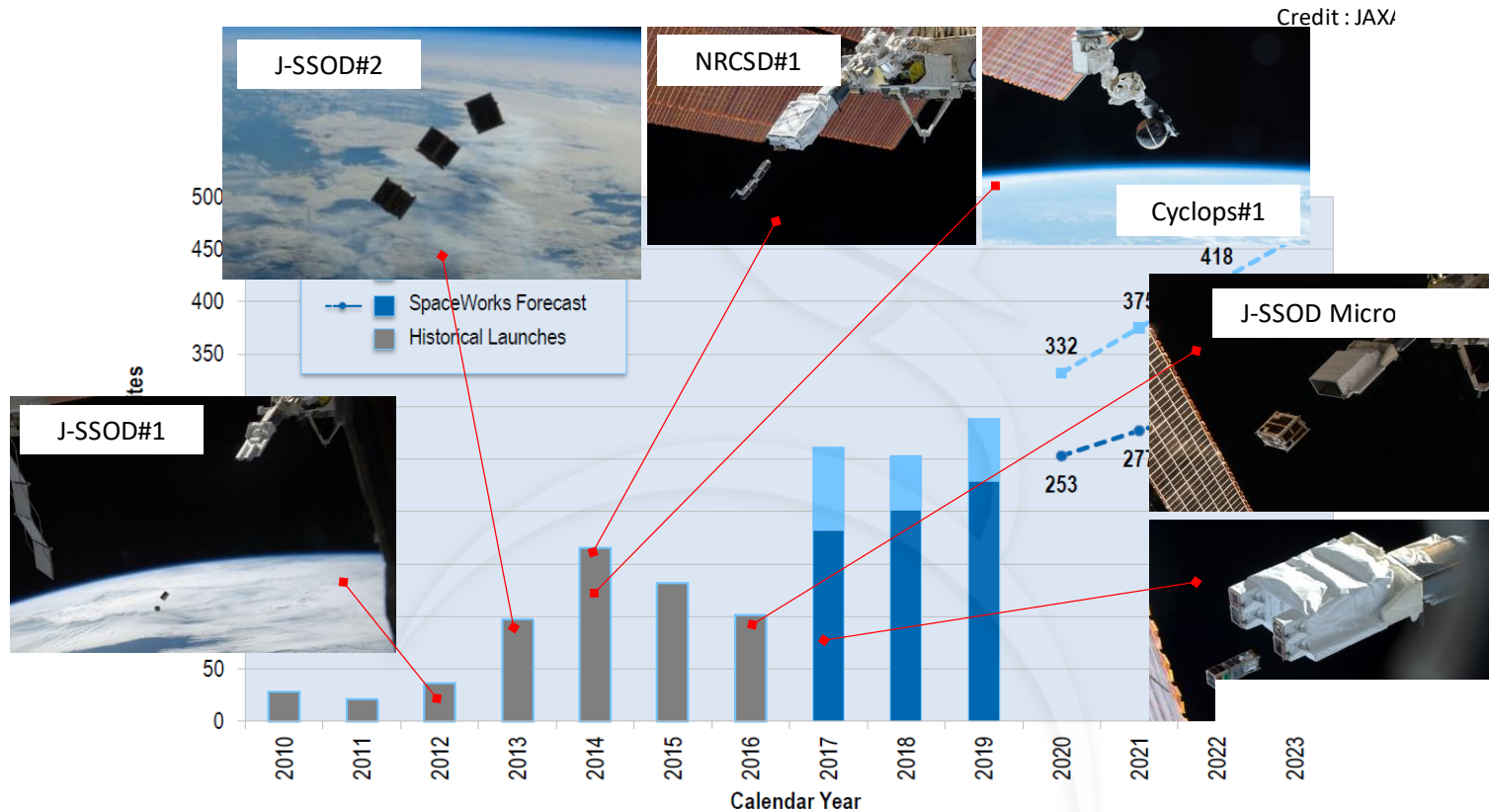
(b) Dragon (Space-X)



(c) Cygnus (Orbital-ATK)

「きぼう」超小型衛星放出プラットフォーム

2012年にJ-SSOD技術実証ミッションを実施し、現在では「きぼう」からの衛星放出ミッションは、J-SSODのみでなく、アメリカ航空宇宙局（NASA）や米国民間企業の開発した放出機構も運用可能となり、現在までに200基以上の衛星放出に成功している。

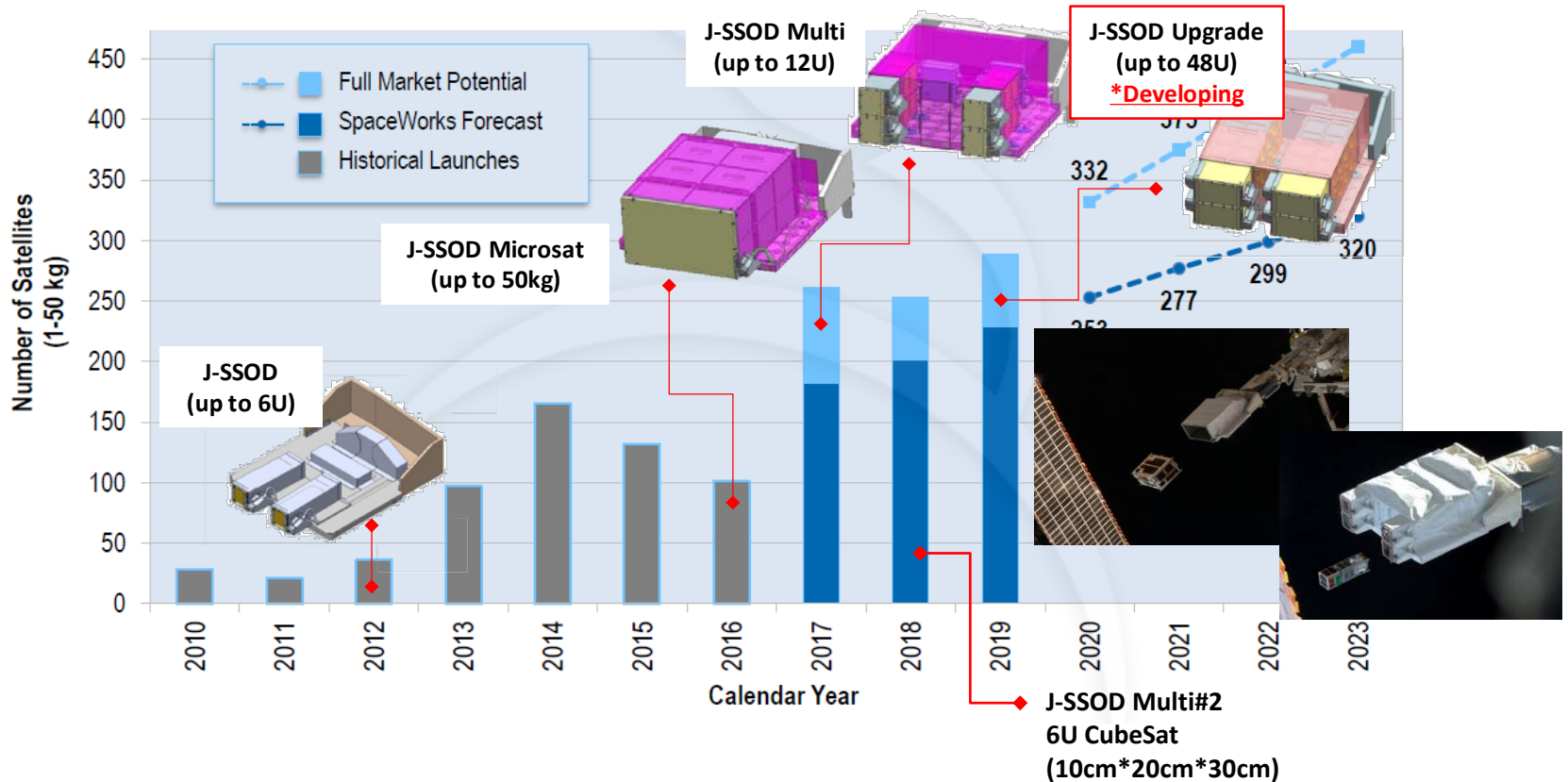


日本国内の大学・企業の利用に限らず、アジア地域等、海外機関とJAXAおよび日本国内大学との連携を通じた超小型衛星事業の海外での利用拡大（人材育成、衛星開発、打上げ・運用）が進んでいる。



「きぼう」超小型衛星放出プラットフォーム

世界の超小型衛星打ち上げ実績/予測と J-SSOD能力向上化計画










2018年度より6U CubeSatの放出も可能に

民間による利用需要の拡大に備えて、衛星放出能力向上の技術開発を進めている。2019年度から1回あたり24Uの放出機構、2020年度には48Uの放出機構を整備し、放出能力を高めていく計画である。

「きぼう」超小型衛星放出プラットフォーム

超小型衛星放出プラットフォーム（J-SSOD）の枠組み

パートナー	対象	目的
UNITED NATIONS Office for Outer Space Affairs (KiboCUBE) 	国連に加盟している途上国の大学・研究機関 	国連に加盟している途上国の能力開発に貢献
九州工業大学 (連携協力協定: 戦略パートナー) 	主に途上国の政府・大学・研究機関 	BIRDSプロジェクト等の主にCubeSatの開発を通じた人材育成の実施
北海道大学/東北大学 (連携協力協定: 戦略パートナー) 	アジア・太平洋地域の政府・大学・研究機関 	50kg衛星（MicroSat）の開発を通じた人材育成の実施
日本法人（民間企業/大学） → 事業者を選定	対象は限定しない 	目的は限定しない



今後、超小型衛星放出PFの定着化に向けて、以下の2つのアプローチによって、2020年までに年間100U分の持続的な利用創出を実現することを目指す。

- 民間等の事業者による利用サービス提供（民営化）：7割の放出枠
- JAXA利用（機関間連携や国連・戦略パートナーとの国際協力案件）：3割の放出枠

事業者募集の概要

超小型衛星放出事業の事業者募集の目的・意義

- 「2023年度までに民間事業者による自立運営」を目指す。
「きぼう」利用初の民間開放であり、「きぼう利用戦略」に示す利用事業の一部自立化の第一弾である。
- 民間ならではの創意工夫により新たな付加価値をもった利用サービスとして展開していくことで、JAXAだけではなし得ない超小型衛星利用の世界市場獲得を実現する新たなビジネスモデルを確立する。
- 低軌道利用サービスプラットフォームの一つとして定着化させ、我が国の産業振興に資する。

事業者募集の概要

超小型衛星放出事業の事業者役割

事業者は、JAXAがこれまで実施してきた「市場調査」、「利用者開拓」及び「利用者に対する技術支援」、「打上げ・放出」までを、事業の主体者として自己資金により自ら運営する。

表1. 民営化によるJAXAの役割と事業者の役割の変化

現行のJAXAの役割		事業者の役割	JAXAの役割
市場調査、利用開拓		市場調査、利用開拓	—
受注調整(適格性審査等)		受注調整(適格性審査等)	—
搭載にかかる利用者 技術支援	➔	搭載にかかる利用者 技術支援	—
安全審査+利用者調整		安全審査(利用者調整含む)	安全審査(審査側)
国際調整+利用者調整		利用者調整	国際調整
打上げ・放出作業		打上げ・放出作業※	—
技術開発		(技術開発)	技術開発

※事業者がJAXAへ委託。

事業者募集の概要

事業者募集(RFP)の概要(1/4)

【応募要件】事業者は、国内法人(企業、大学等)を対象とする。共同企業体で応募することも可能。海外企業との連携も可能。

【提案要請】

企画提案として、ビジネスモデル(提供可能なサービス内容及びサービス料金等)、市場分析/販売戦略、財務計画、事業実施体制、リスク分析、前提条件等について、事業計画書として提出する(〆切は4月6日正午)。

【基本理念(基本協定書(案)より抜粋)】

1 事業者及び JAXA は、JAXA の第 4 期中期目標・中期計画において、宇宙利用の拡大と産業振興が柱の一つとされ、民間事業者等と協働で行う事業の強化が標榜されていることを受けて、「きぼう」における、民間ならではの創意工夫や新たなビジネスモデルをもって利用サービスが提供されることを目指す理念を共有し、その先駆けとして、超小型衛星放出の事業化に取り組む。

2 事業者及び JAXA は、超小型衛星放出にかかる利用サービスの事業拡大並びに自立化を実現するパートナーであるとの共通認識の下、2020 年代初頭には超小型衛星打上げの国際市場における一定規模のシェア(年間 70U 以上の受注に相当)を持続的に獲得できるよう、連携してサービス提供と付随する技術向上に努める。

3 事業者は、この連携の成果を通じて、「きぼう」及び地球低軌道における超小型衛星放出事業の自立的運営を実現する。

事業者募集の概要

事業者募集(RFP)の概要(2/4)

【提案の前提条件】


- ✓ 実施期間は2018年度(協定締結後)～2024年12月31日までの約7年間
- ✓ 2020年度末に受注状況(事業計画書とのかい離)を中間評価し、必要に応じて契約条件を見直す。
- ✓ 放出対象の衛星はCubeSat(年4回の放出)、50kg級衛星(1年に1回)【次ページ参照】
- ✓ 戦略パートナーや国際貢献案件、並びに契約済みの案件については引き続き、JAXAが放出事業を行う。
- ✓ ISSの基本制約(公序良俗に反しない、平和的利用等)をはじめとする「きぼう」有償利用の忌避事項を最低限遵守することとし、事業者において契約可否を判断する(JAXAは基本的に利用目的や価値を問わない)。
- ✓ JAXAへ委託する事項(打上げ・放出等)について、JAXAへ対価を支払う。ただし、自立化達成(※)までの間、段階的な軽減措置をとる。
- ✓ サービス提供価格は事業者が決定できる。
- ✓ 2018年度にJAXAから事業者へ技術移転を行う。具体的には週1回程度の職員派遣や外部研修員受入制度により、JAXA側は人員派遣してもらうことを想定。

事業者募集の概要

事業者募集(RFP)の概要(2/4)

事業者提供する衛星放出能力

【CubeSat】

- 2018年度:1回あたり12U、年4回
(1事業者あたり年間数U)
 - 2019年度:1回あたり24U、年4回
(1事業者あたり年間約30U)
 - 2020年度:1回あたり48U、年4回
(1事業者あたり年間約70U)
 - 2021年度:1回あたり48U、年4回
(1事業者あたり年間約96U、JAXAが担当する30%枠も事業者で運営を想定)
- 
- 技術開発により
能力向上していく
前提

【50kg級衛星】1事業者あたり、2年毎に1機

事業者募集の概要

事業者募集(RFP)の概要(4/4)

【選定事業者数】選定する事業者数は最大2事業者とする。

【事業者評価について】

事業計画書の評価を実施するという通常の調達RFPと異なる枠組みであるため、「きぼう民間有償利用審査委員会(以降、有償委という)」に専門的見地からの意見を参考とするために3名の外部有識者を招聘し、本委員会にて企画提案内容の評価、事業者選定を行う。

【今後のスケジュール】

- 書面審査(1次評価):4月10日~17日
- 有償委(2次評価(提案者からのプレゼン含む)、事業者決定):4月20日
- 選定結果の提案者への通知:4月中
- 事業者との基本協定、委託契約書調整:~5月中
- 事業者との基本協定、委託契約書締結、選定結果公表:5月末日

