



# 宇宙科学・探査に関する工程表 の進捗状況について

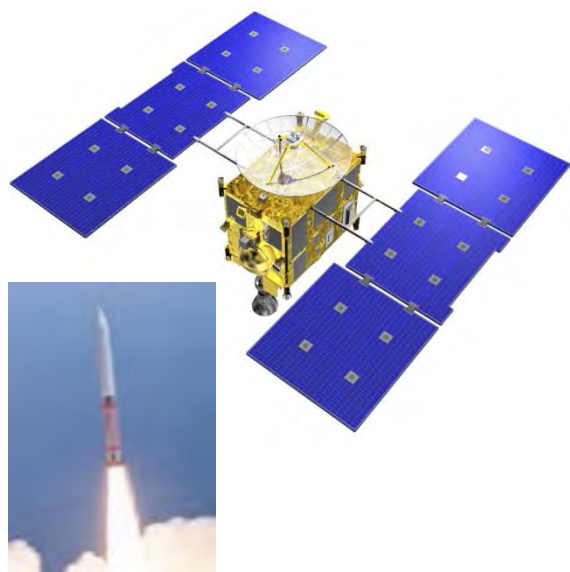
平成28(2016)年6月1日  
国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構  
宇宙科学研究所

# はじめに

- 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所は、新宇宙基本計画及び工程表(平成27年1月9日 宇宙開発戦略本部決定)に従い、宇宙科学・探査の実行に取り組んでいる。
- これらをベースに、本小委員会(平成27年4月20日、同6月9日、10月13日)において、開発中プロジェクトの状況、「公募型小型」及び「戦略的中型」の選定状況と、太陽系探査科学のプログラム化の戦略策定の考え方等について報告を行っているが、その後の進捗を報告する。
- 「ひとみ」の運用断念による運用中及び開発中の科学・探査衛星プロジェクトへの水平展開については、原因究明・背景要因分析活動と並行して、現在確認を進めている。

### Ⅲ. 今後の宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策

宇宙科学における宇宙理工学各分野の今後のプロジェクト実行の戦略に基づき、厳しいリソース制約の中、従来目指してきた大型化の実現よりも、中型以下の規模をメインストリームとし、中型(H2クラスで打ち上げを想定)、小型(イプシロンで打ち上げを想定)、および多様な小規模プロジェクトの3クラスのカテゴリーに分けて実施する。



2000年代前半までの  
典型的な科学衛星ミッション  
M-Vロケットによる打ち上げ

#### 戦略的に実施する中型計画(300億程度)

世界第一級の成果創出を目指し、各分野のフラッグシップ的なミッションを日本がリーダーとして実施する。多様な形態の国際協力を前提。

#### 公募型小型計画(100-150億規模)

高頻度な成果創出を目指し、機動的かつ挑戦的に実施する小型ミッション。地球周回/深宇宙ミッションを機動的に実施。現行小型衛星計画から得られた経験等を活かし、衛星・探査機の高度化による軽量高機能化に取り組む。等価な規模の多様なプロジェクトも含む。

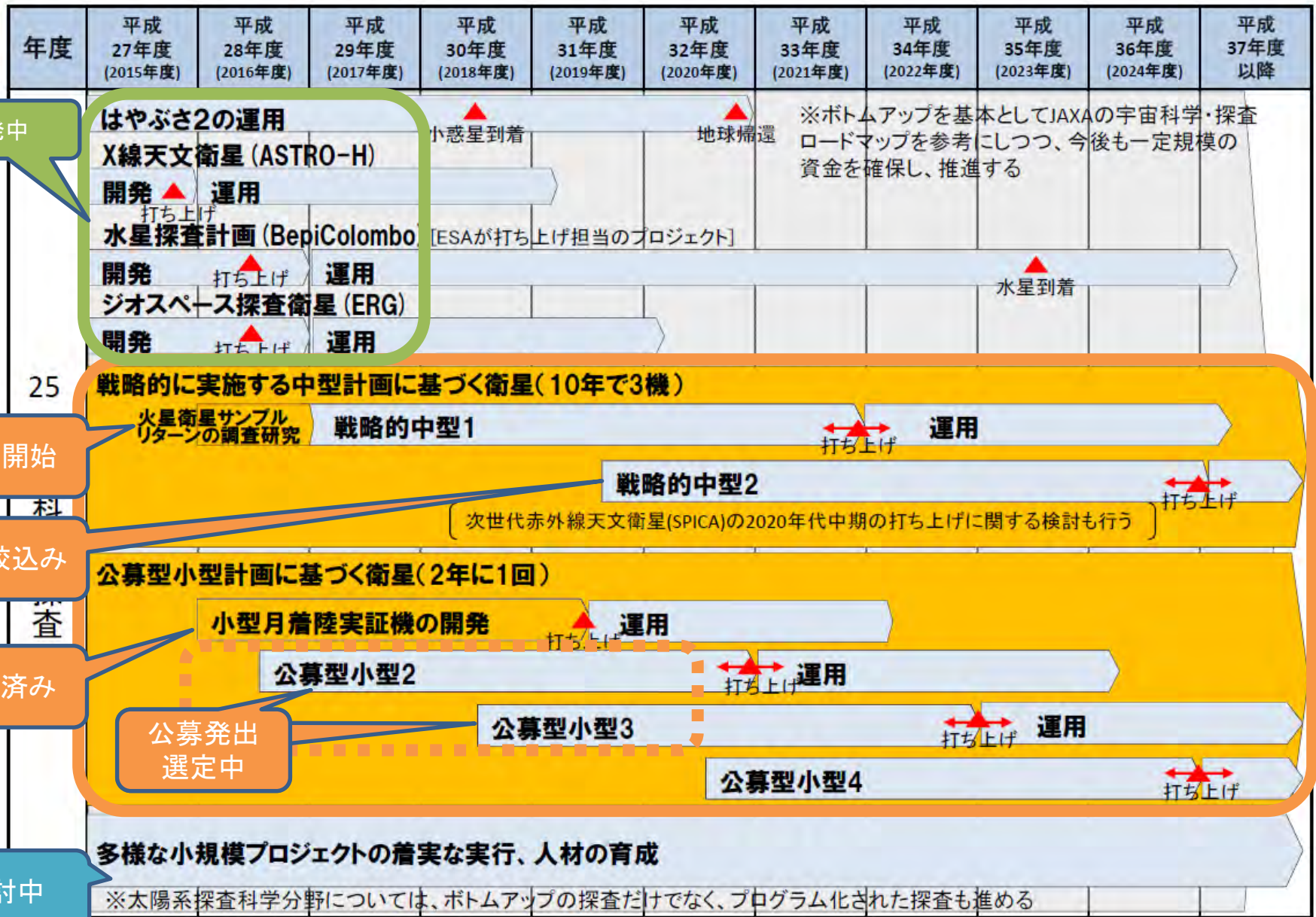
#### 多様な小規模プロジェクト群(10億/年程度)

海外ミッションへのジュニアパートナーとしての参加、海外も含めた衛星・小型ロケット・気球など飛行機会への参加、小型飛行機会の創出、ISSを利用した科学研究など、多様な機会を最大に活用し成果創出を最大化する。

# 宇宙科学・探査工程表

宇宙基本計画工程表(平成27年度改訂)(H27/12/8宇宙開発戦略本部決定)より抜粋

## 4. (2)① ix) 宇宙科学・探査及び有人宇宙活動



開発中

検討開始

候補絞り込み

選定済み

検討中

はやぶさ2の運用

X線天文衛星 (ASTRO-H) 開発 ▲ 運用

水星探査計画 (BepiColombo) [ESAが打ち上げ担当のプロジェクト]

ジオスペース探査衛星 (ERG) 開発 ▲ 打ち上げ ▲ 運用

戦略的に実施する中型計画に基づく衛星(10年で3機)

火星衛星サンプルリターンの調査研究 戦略的中型1 打ち上げ ▲ 運用

戦略的中型2 打ち上げ ▲ 運用

公募型小型計画に基づく衛星(2年に1回)

小型月着陸実証機の開発 打ち上げ ▲ 運用

公募型小型2 打ち上げ ▲ 運用

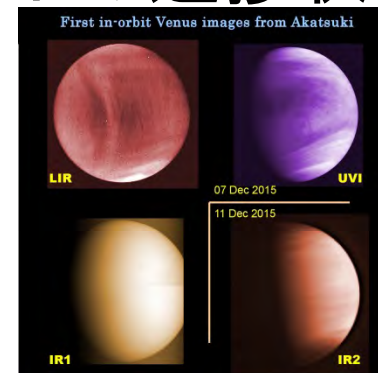
公募型小型3 打ち上げ ▲ 運用

公募型小型4 打ち上げ ▲ 運用

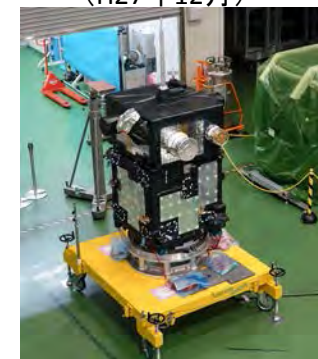
公募発出  
選定中

# ①開発中・運用中の宇宙科学・探査プロジェクトの進捗状況

- 金星探査機「あかつき」【平成22年5月打上げ】
  - 平成27年12月7日に金星周回軌道投入成功。
  - 平成28年4月より定常観測を開始。
- 小惑星探査機「はやぶさ2」【平成26年12月打上げ】
  - 平成27年12月3日に地球スイングバイを成功。
  - その後、小惑星会合に向けて航行中。
- X線天文衛星 (ASTRO-H) 【平成27年度打上げ】
  - 平成28年2月17日に打上げ。3月26日に通信異常が発生し4月28日に運用断念した。詳細は前回5月16日報告の通り。
- ジオスペース探査衛星 (ERG) 【平成28年度打上げ予定】
  - 衛星総合試験を実施中。射場作業・打上げを予定。
- 水星探査計画 (BepiColombo) 【平成28年度打上げ予定】
  - 平成27年6月にESA側への引き渡しを完了。ESA担当作業の遅延により、ESAが実施する打上げが平成30年度に延期 (水星到着時期は約11か月遅れ) されることが公表された。



4つのカメラによる金星撮像結果  
(H27年12月)



ERG衛星ミッション部・バス部結合後の  
のアライメント測定の様子(2月26日)



欧州ESAの衛星試験施設に到着した  
BepiColombo/MMO衛星(H27年4月)

## ②火星衛星サンプルリターン計画の調査研究

- 新宇宙基本計画の工程表の具体化のため、太陽系探査科学分野の研究目標・研究戦略の分析を進めた上で、宇宙研内に設置した火星衛星探査検討チームの検討結果を踏まえ、平成27年6月に、宇宙研として重点的検討を進めることを決定した。また、この結果を、宇宙理学・工学委員会、宇宙科学運営協議会、日本学術会議分科会等のコミュニティ向けに説明を行った。（詳細は、第2回H27/6/9、第3回10/13報告）
- 「工程表改訂に向けた中間取りまとめ」(H27/6/24政策委決定)の方針にも沿い、検討加速に必要な調査研究の平成28年度概算要求として計上され、認可された。
- 平成27年8月～28年1月、宇宙研主催(宇宙理学・工学委員長出席)で、ミッション定義審査を3回に分けて実施し、次のフェーズへ移行することが妥当と結論した。
- 今後、ミッション成立性を左右するサンプル回収機構、高比推力イオンエンジン、探査機システムなどの調査研究などを実施する予定としている

### ③小型月着陸実証機(SLIM)の状況

- 公募型小型計画の1号機(平成25年12月公募)として、平成27年2月に宇宙研として「小型探査機による高精度月面着陸の技術実証(SLIM)」を選定した。その後、平成31(2019)年度打上げを目標とした早期の月着陸実現を目指すこととし、プロジェクトの準備を開始した。(詳細は第2回H27/6/9報告)
- 確実な着陸技術実証を最優先として、着陸用エンジンや画像照合航法等のキー技術の検討や、ミッション機器の搭載検討を進めた。合わせて、システムの総合的な基本構成を検討し、システム定義を行った。
- 「工程表改訂に向けた中間取りまとめ」(H27/6/24政策委決定)にも沿う形で、開発着手に必要な平成28年度概算要求として計上され、認可された。
- 平成28年1-3月にかけて、ミッションの意義・価値の確認を含む、プロジェクトの目標、実施体制、資金・人員計画等のプロジェクト計画について経営的視点から確認した結果、同年4月からプロジェクトへ移行して良いと判断した。
- 4月からプロジェクトチームが発足し、開発に着手した。

## ④戦略的中型2以降の衛星の検討状況

### ■公募によるミッション候補選定の状況

- 平成26年12月公募(応募件数は5件)。宇宙理学・工学委員会による1次選定で3候補選定の後に、平成27年9月に宇宙研選考委員会で各候補の評価をとりまとめ、「宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星 LiteBIRD」、「ソーラー電力セイル探査機による外惑星領域探査の実証」の2候補を選定した。
- 現在は、宇宙研支援による概念設計(Phase-A1)※活動による、要素技術検討・システム検討及び準備作業(数ヶ月から1年程度を想定)を進めている。
  - ※ 理工学委選定から、宇宙研によるシステム要求審査(SRR)相当の審査までの検討期間(複数候補がある状態)

### ■次世代赤外線天文衛星(SPICA)の状況

- 2020年代中期の打上げを目指し、日欧の国際共同ミッションとして、技術的・プログラマ的により実現性の高い計画案とするため、従来から検討してきたミッションの科学目的を維持しながら、ミッション内容の全面再定義を実施した。
- 再定義されたプロジェクト計画を、ESAのMクラスミッション公募「Cosmic Vision M-class」※に提案することを日欧の研究者で合意した。
  - ※ ESAの長期宇宙科学計画における中規模ミッション(500Mユーロ級)詳細は第2回宇宙科学・探査部会(H25/4/23)で報告。

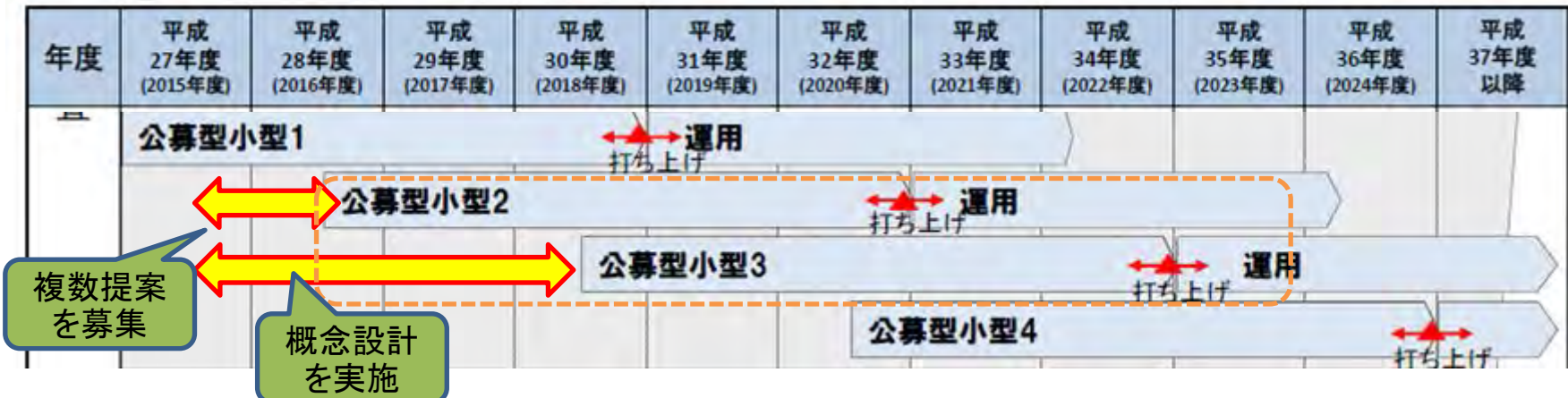


# ⑤公募型小型計画の検討状況

## ■2号機・3号機の検討状況

- プロジェクトの早い段階での技術検討の充実と、研究コミュニティにおけるミッション機会の予見性の確保のため、1号機(SLIM)に続く公募型小型計画の早期の募集を目指し、平成27年12月に公募型小型計画の2号機・3号機について複数提案の募集を開始した。
- 2号機・3号機合わせて5つの提案があり、現在、宇宙理学・工学委員会で評価中。
- 必要に応じてフロントローディングを十分に行うため、理工学委選定からの複数候補がある状態での概念設計フェーズ(Phase-A1) (1~2年程度)を確保して、検討期間を十分に確保する予定。

2号機・3号機の検討(イメージ) ※工程表より抜粋し改編、追記



## ⑥多様な小規模プロジェクト群の検討状況

- 宇宙科学・探査ロードマップにおいて、海外大型計画への参加については「多様な小規模プロジェクト群」の枠で実行するとしていたが、日本として戦略性を持ち、積極的に海外大型計画に参加する必要が出ており、「小規模プロジェクト」を「海外大型計画への国際協力参画」に重点化する方針を明確に打ち出して、実行することを第3回宇宙科学・探査小委員会でご報告した。
- 現在、ESAのLクラスミッション(\*)の木星氷衛星探査計画(JUICE)への観測機器開発参加を第一候補として、宇宙科学研究所にて検討を進めている。「氷衛星に内部海があるかどうかの解明」など、日本単独では実施できない大型計画からの科学成果を得るだけでなく、宇宙科学における日欧パートナーシップをより強め、将来の協力体制をより発展させることを目指す。  
※ESAの長期宇宙科学計画における大規模ミッション(900Mユーロ級)