



資料13-3

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
宇宙開発利用部会
(第13回)H25.12.24

新型基幹ロケットの開発について

平成25(2013)年12月24日

宇宙航空研究開発機構
理事 遠藤 守

1. 経緯

- 平成26年度宇宙開発利用に関する戦略的予算配分方針（経費の見積り方針）（平成25年6月4日 内閣府宇宙戦略室）において、新型基幹ロケットの開発着手が決定されるとともに、開発着手に当たり、整理すべき事項が示された。
- 宇宙政策委員会宇宙輸送システム部会の議論を踏まえ、第17回宇宙政策委員会（平成25年10月25日）において、「新たな基幹ロケット開発着手に当たり整理すべき事項に関するとりまとめ」について審議され、了承された。
- 本日は、前のご報告(*)以降の検討の進捗として、宇宙政策委員会にて了承された「新たな基幹ロケット開発着手に当たり整理すべき事項に関するとりまとめ」の内容及び今後の予定についてご説明する。

(*)平成25年9月4日 宇宙開発利用部会（第12回）「新型基幹ロケットに関する検討状況について」

2. 開発着手にあたり整理すべき事項に係るとりまとめ

(平成25年10月25日 内閣府宇宙政策委員会)

【整理すべき事項】

【とりまとめ】

A) 実用システムとしての位置づけ

今後我が国に求められる宇宙輸送システムは実用であることが前提となることから、利用ニーズを踏まえた高い信頼性、低価格、柔軟な顧客対応等を可能とするサービス提供として位置づけること



衛星オペレータの動向、衛星メーカーの技術革新動向を分析の上、今後も随時諸外国の競合ロケットの打上げ能力・価格等の評価・分析が必要とされた。

B) 民間事業者の役割

開発責任はJAXA、製造責任は民間というこれまでの官民の役割分担を改め、民間事業者がより主体性を持って開発及び製造を行う体制を確保すること



■開発段階

- (ア) JAXA が行う総合システム設計に関する関与・提言
- (イ) プライムコントラクターによるロケット機体の開発
- (ウ) 人材の確保

■運用段階

- (ア) 人工衛星等打ち上げサービスの主体的実施
- (イ) 効率的な営業体制の構築による需要開拓

C) JAXAの役割

JAXAの役割とJAXAに蓄積されたノウハウや人材を活かす方を明らかにすること



■開発段階

- (ア) プロジェクト全体の管理
- (イ) 総合システムの構築
- (ウ) 射場等地上設備の整備
- (エ) 自律性確保のためのロケット技術基盤の維持・向上

■運用段階における射場等地上設備の維持及び飛行安全の確保

D) 政府の役割

実用システムの開発、運用として位置づけることから、それに応じた実施体制とすること。その際、政府は、コスト削減へのインセンティブの付与や定額でのまとめ調達など政府支出の圧縮につながる方を明らかにすること



■開発段階における適切な開発管理・評価

■運用段階における需要開拓の支援

E) 適切な開発の管理

コストオーバーランの歯止め措置や中間評価の適切な実施等により、厳格な開発管理を行うこと



・JAXAによる開発管理

- 民間事業者の活用
- 新たな開発管理手法の導入 など
- ・政府による進捗管理と評価
 - 宇宙政策委員会における中間・事後評価の実施 など

F) 国際協同開発の推進

効率的な開発や関係国との協力のため、ロケットエンジンなどの主要コンポーネントの国際共同開発を目指すこと



「国際協働分野がISSから宇宙探査に拡大する中で、輸送系分野での協力の可能性が出てきている。産業界が従来から行っている海外との共同研究の成果を活用する等により、JAXA 及び民間事業者は、国際共同開発の可能性及び具体的な在り方を模索していく。」

3. 「整理すべき事項に係るとりまとめ」を踏まえた検討状況(1/3)



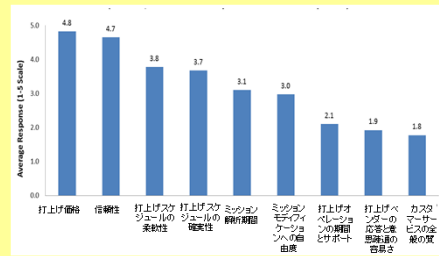
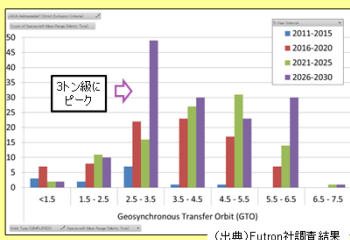
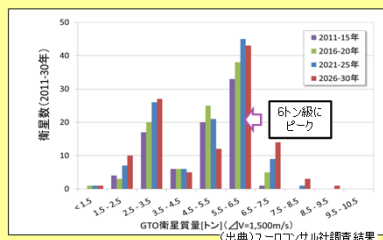
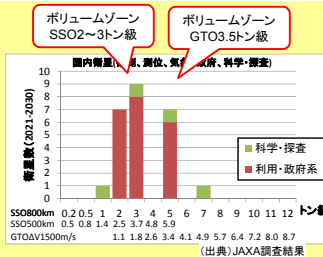
A) 実用システムとしての位置づけ(前回の宇宙開発利用部会(第12回)でご説明)

要求分析に基づきミッション要求と運用要求を設定し、これに国が責任を負う安全要求も加え、要求事項の実現の考え方と共に、ロケットのコンフィギュレーション選定を含む総合システムのコンセプトを検討中。

要求事項

要求分析

需要動向分析
顧客要望・意識調査
競合分析



ミッション要求

打上げ能力
打上げコスト・維持コスト
年間打上げ可能機数

大分類	項目	要求事項
	中分類	
打上げ能力	打上げ能力 SSO軌道	3ton/高度800km
	打上げ能力 GTO軌道	2ton~6.5ton(衛星静止化増速量 $\Delta V=1500m/s$)
軌道投入精度	軌道投入精度	H2Aと同等
	打上げ価格	現行基幹ロケットの半額程度を目標とする。
設備維持コスト	設備維持コスト	現行基幹ロケットの設備維持コストの半額程度を目標とする。
	年間打上げ可能機数	6機対応可能なこと。

運用要求

契約~打上げ期間、ミッション解析期間
打上げ間隔、衛星系整備

項目	要求事項
契約~打上げ	・ ミッションモディフィケーション(個々の衛星の要求に適合させるために必要な作業)が不要な標準インタフェース衛星に対して競合ロケットより短時間で打上げ可能とする。
ミッション解析	・ ミッション解析期間を競合ロケットと同等以下に短縮する。
打上げ間隔	・ 打上げスケジュールの柔軟性を実現する為に打上げ間隔を1ヶ月以下(TBD)とする。 ・ 任意の1ヶ月(TBD)を打上げスロットとして設定可能とする。
衛星系整備	・ ロケットとの結合作業期間を短縮する。・ 同一建屋での衛星点検/PAF結合/推進薬充填を可能とすること。・ ロケットとの作業干渉を発生させないこと。・ 打上げ時人員残留可能な建屋を確保すること

安全要求

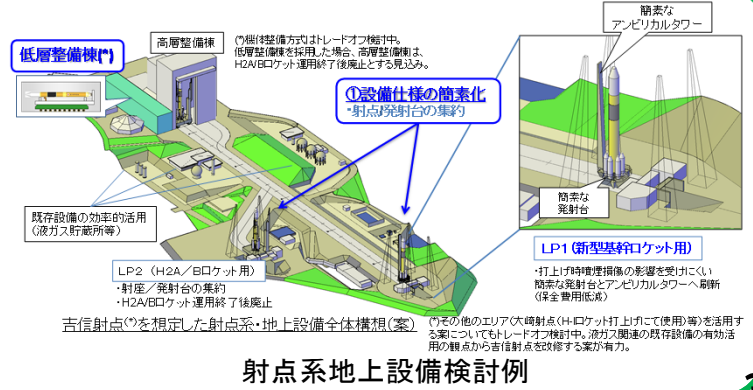
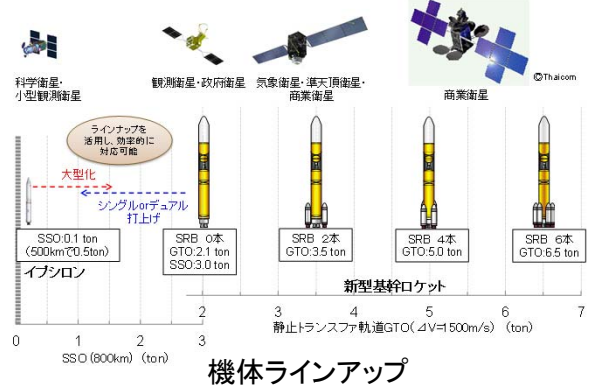
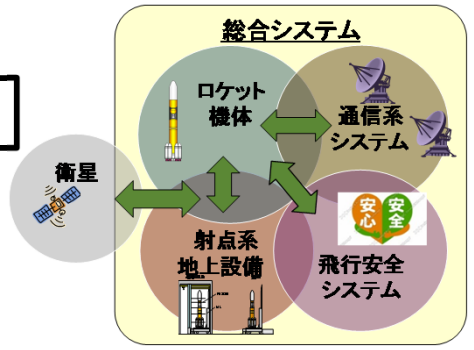
地上安全
飛行安全
デブリ対策

項目	要求事項	
地上安全	ロケットの推進薬量に応じて設定する保安距離から警戒区域を設定し、人員の立ち入りを制限すること	
飛行安全	打上げ時の落下物	飛行中に投棄する1段機体等が陸域に落下しないこと
	異常飛行時の被害防止	機体に異常が発生した場合には、飛行中断システムにより、意図しない地域への落下を防止すること
デブリ対策	航空機および船舶	飛行経路を航路から極力離し、事前に飛行経路を通報すること
	ミッション終了後のロケット上段機体を有効な軌道から回避させること	LEO保護領域(高度 $\leq 2,000km$)から25年以内に回避 GEO保護領域(GEO $\pm 200km$, 緯度 $\pm 15度$)からの回避

コンセプト

総合システム

ロケット機体
射点系地上設備
飛行安全システム
通信系システム



3. 「整理すべき事項に係るとりまとめ」を踏まえた検討状況(2/3)



B) 民間事業者の役割 / C) JAXAの役割 / D) 政府の役割

【役割分担の基本的考え方】

自律的な宇宙へのアクセス確保のためJAXAがロケット技術基盤を保持・活用することと、**運用段階で民間事業者が自律的に打上げサービス事業を展開し産業基盤を維持するために開発段階から民間により主体性を持たせる**ことを両立する体制を構築する。

開発段階の役割

【政府】

- ✓ 事業資金確保
- ✓ 進捗管理
- ✓ 事業評価

【JAXA】

- ✓ 開発における技術マネジメント
- ✓ 総合システムの設計と検証
- ✓ 地上設備の整備
- ✓ キー技術(※)の開発

【民間事業者】

- ✓ 打上げサービス事業者の観点からの提案
- ✓ ロケット機体開発(キー技術は除く)

運用段階の役割

【政府】

- ✓ 需要開拓の支援

【JAXA】

- ✓ ロケット技術基盤の維持・活用
- ✓ 研究開発による打上げサービス事業の下支え
- ✓ 打上げ安全監理業務
- ✓ 地上設備等の維持

【民間事業者】

- ✓ 自律的な打上げサービス事業の展開・拡大
(ロケットの品質向上、設計改善、不適合等の処置含む)

(※)キー技術

液体ロケットエンジン技術、固体ロケットモータ技術、誘導制御装置、飛行安全関連技術

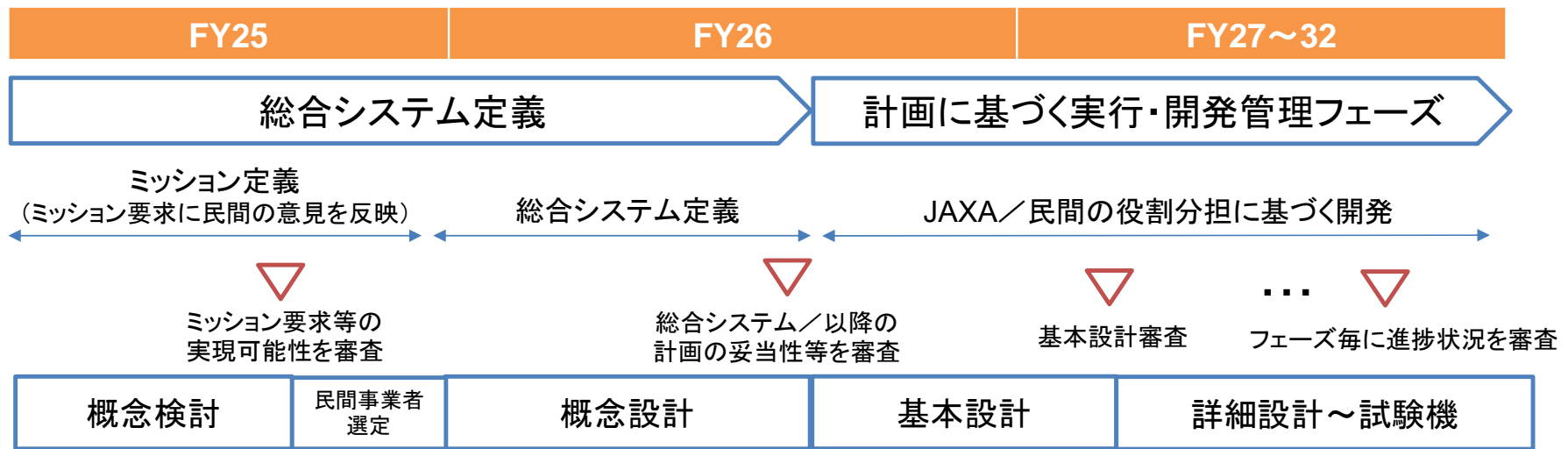
(添付に新型基幹ロケットとH-IIAロケットの役割分担の比較を示す)

3. 「整理すべき事項に係るとりまとめ」を踏まえた検討状況(3/3)



E) 適切な開発の管理

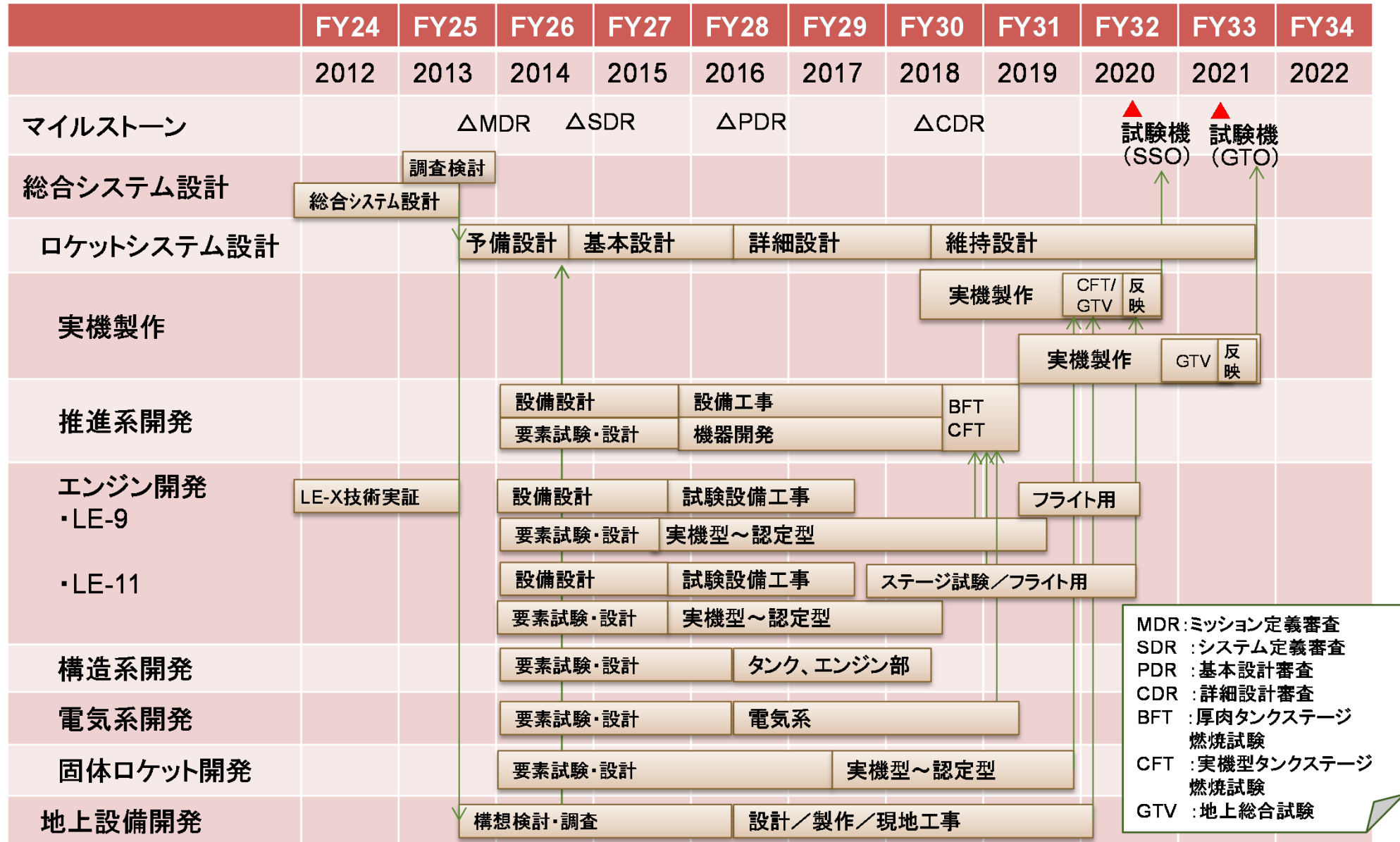
- 開発フェーズ毎にプロジェクトのコスト、スケジュール、技術開発状況等を確認・審査(下図のプロセス)(システムズエンジニアリング(SE)/プロジェクトマネジメントプロセス(PM))
 - 概念設計の結果を踏まえ、基本設計の開始前に開発コスト含めた開発計画を設定
- 新たな取り組みとして以下を実施
 - 高信頼性開発プロセスによるフロントローディングの充実
 - 開発進捗に応じてプロジェクトの状況を定量的に把握する仕組みを検討(EVM(Earned Value Management)の考え方)
- 政府による第三者評価(評価時期、評価項目等について政府とともに検討・調整する)



- 市場動向等を踏まえた要求分析とミッション要求等の上位要求の設定
- 総合システムのコンセプト/実現可能性の検討(要素研究等のフロントローディング含む)
- 開発コスト、スケジュール見込み
- 総合システムの技術的成立性
- リスク識別/リスク低減計画の作成
- 開発コスト(マージン含む)、スケジュール設定
- 計画に基づく段階的なプロジェクトの推進と管理。
- フェーズ毎の審査、第三者評価、経営層へのプロジェクト進捗状況報告等の枠組みにより、開発プロジェクトのスコープに対する達成状況等を適宜評価。

4. 開発計画

- 平成26年度より開発に着手(平成26年度の予算要求額は70億円)。
- 平成32年(2020年)に試験機1号機を打ち上げる計画。



5. 今後の予定

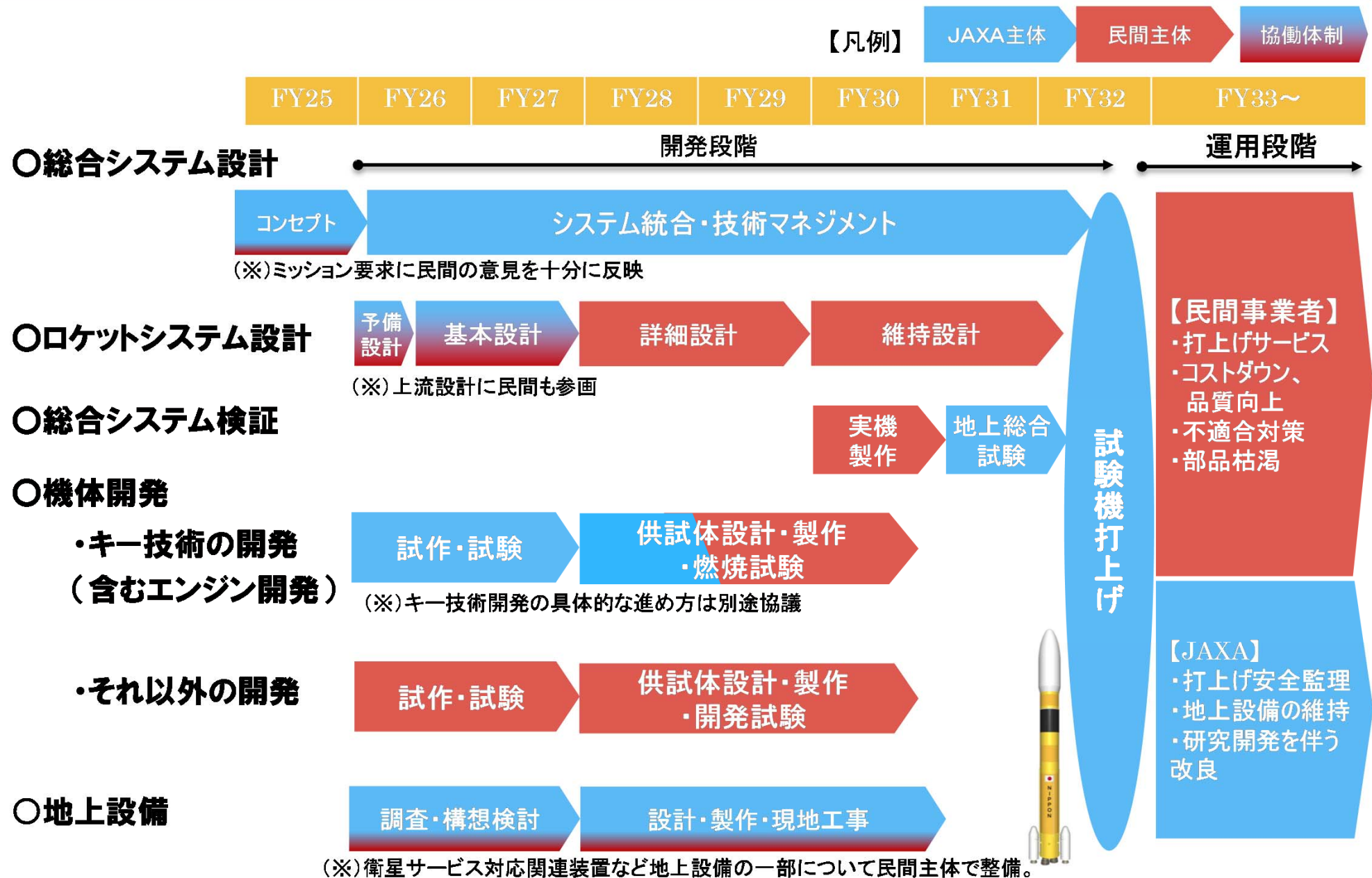
- 今後、JAXAにおいてミッション要求の妥当性に関する審査を行った後、新型基幹ロケットの開発・運用を取り纏める民間事業者の選定を行い、平成26年度より開発に着手する予定。
 - ✓ 1月下旬: ミッション定義審査(MDR)(宇宙輸送ミッション本部内の審査)
 - ✓ 2月中旬: プロジェクト準備審査(JAXA経営層による審査)
 - ✓ 2月中旬~3月末: 新型基幹ロケットの開発・運用を取り纏める民間事業者の選定

- 平成26年度は、システム設計及び要素技術開発等を行い、システム定義審査(SDR)を実施して、システム仕様を設定するとともに、開発コスト含めた開発計画を設定する。また、その結果を踏まえ、基本設計フェーズの作業を実施する予定。

- 今後、ロケットの開発状況については、適時、宇宙開発利用部会の場においてご報告させていただくこととしたい。

以上

新型基幹ロケット開発における役割(責任)分担のイメージ





(参考)H-IIAロケット開発における役割(責任)分担

