

資料36-2

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36回)H29.7.4

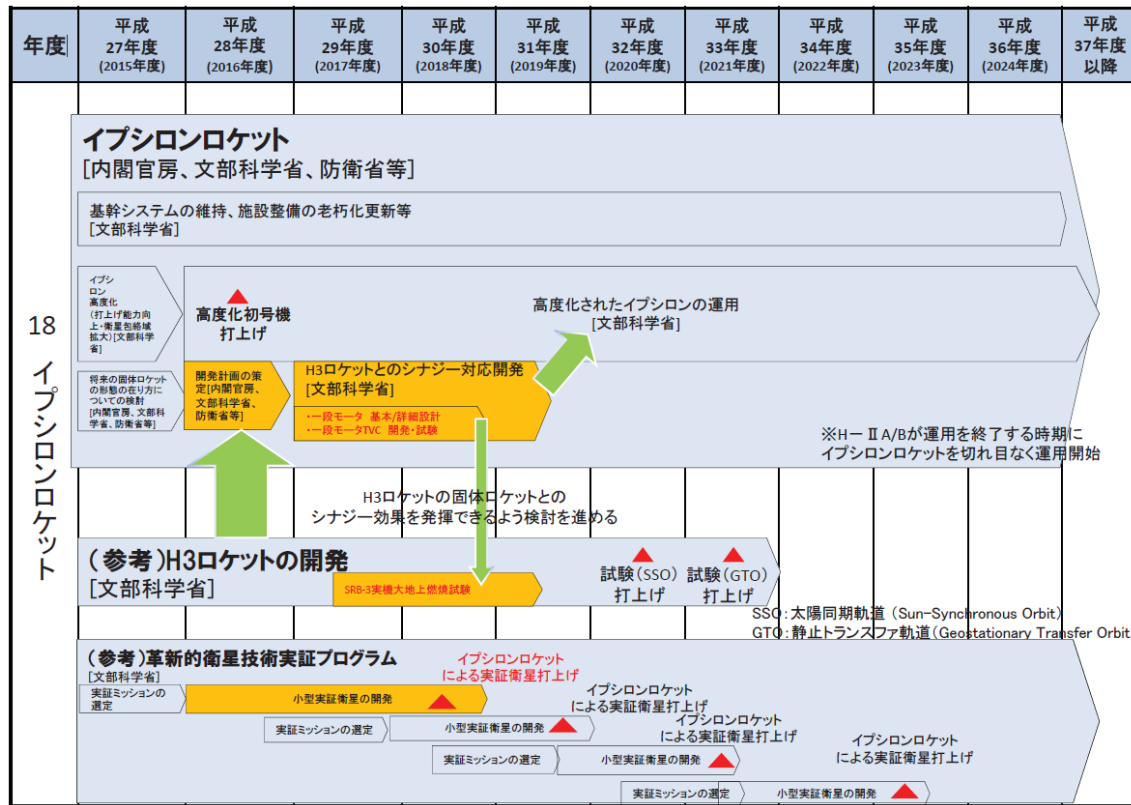
イプシロンロケット H3ロケットとのシナジー対応開発の検討状況

平成29(2017)年7月4日
宇宙航空研究開発機構

理事 布野 泰広
イプシロンロケットプロジェクトマネージャ 井元 隆行

1. 本日のご説明内容

- 宇宙基本計画(工程表(平成28年度改訂版))において、イプシロンロケットの取り組みとして、H3ロケットとのシナジー対応開発を進めることが示されている。
- これまでに、H3ロケットの基本設計結果を踏まえたシナジー対応開発計画を検討してきた。本日は、その後のH3ロケット詳細設計の進捗を反映した検討状況についてご説明する。



平成29年6月15日 宇宙政策委員会 中間取りまとめ(平成29年度)

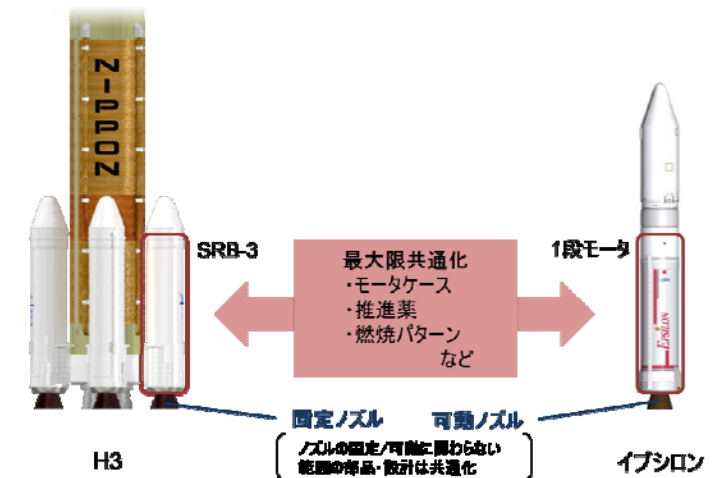
(2)宇宙機器の競争力強化 [(2)-3] イプシロンロケット(工程表18)

・H-IIA/BロケットからH3ロケットへの移行期間におけるイプシロンロケットの切れ目ない運用を可能とし、H3ロケットとのシナジー効果の発揮とあわせて、イプシロンロケットの国際競争力を強化するため、H3ロケットの固体ロケットブースタをイプシロンロケットの第1段モータに適用するための開発を引き続き行うとともに、アビオニクス等を対象とする取組を平成30年度から実施する。

宇宙基本計画(工程表(平成28年度改訂))
平成28年12月13日宇宙開発戦略本部決定より抜粋

2. H3ロケットとのシナジー対応開発の取り組み


- 2016年6月14日、文科省宇宙開発利用部会にて、H3ロケットとイプシロンロケットとのシナジー対応開発として、以下を報告した。
 - H3ロケットの固体ロケットブースタ(SRB-3)のモータケース、推進薬、燃焼パターン等は、イプシロンロケット1段モータと最大限共通化する。(H3ロケットの技術をイプシロンロケットに適用)
イプシロンロケット向けに推力方向制御(Thrust Vector Control: TVC)機能を1段モータに付加する開発を行う(H3ロケットは固定式)。H3ロケットとイプシロンロケットの開発を連携して進めることで地上燃焼試験(平成30年度実施予定)等の開発試験の効率化を図る計画を検討した。
 - 強化型イプシロンロケットの2段モータで開発した固体ロケットの新規技術*1をSRB-3に適用する。(イプシロンロケットの技術をH3ロケットに適用)
 - *1) モータケース内面断熱材の積層構成の簡素化、ノズルスロート材料の製造方法の効率化など
 - イプシロンロケットPBS*2はH3ロケットの姿勢制御用ガスジェット装置とコンポーネントの一部を共通化する。
 - *2) PBS(Post Boost Stage): 軌道投入精度を向上させるための液体推進システム、最上段に搭載
 - 基盤技術の相互活用の観点から、アビオニクス等のシナジーについても検討中。



固体ロケットブースタのシナジー概要

3. H3ロケットとのシナジー対応開発計画 検討状況

- イプシロンロケットの1段モータ、PBS以外のアビオニクス、2段/3段モータ、機体構造等において、H3ロケットとのシナジー対応開発を検討した。これらを、1段モータ、PBSと一体的に開発することでシナジー効果を最大化する。各開発計画の検討状況は次のとおり。



機体構成要素	シナジー開発概要	
(1) アビオニクス (各段に搭載)	H3ロケット アビオニクスの機器、部品、地上局インタフェースを共通化	
(2)	3段モータ (フェアリング内部)	H3ロケット SRB-3の開発成果(推進薬、製造技術の共通化)、及び、強化型イプシロンロケットで開発した2段モータの開発成果を適用
	2段モータ	H3ロケット SRB-3の開発成果(推進薬、製造技術の共通化)を適用
(3) 機体構造	H3ロケット フェアリング開発成果(材料、製造工程等)の適用	
(4) PBS* (フェアリング内部)	H3ロケットの姿勢制御用ガスジェット装置の部品と共通化	
(5) 1段モータ*	H3ロケット SRB-3の開発成果を適用(推進薬、ノズル等の共通化) ノズルにはイプシロンロケット固有の推力方向制御(TVC)機能を付加	

* 平成28年6月14日の宇宙開発利用部会にて検討状況を報告済み(平成29年度より開発に着手)

3. H3ロケットとのシナジー対応開発計画 検討状況



(1) アビオニクス(搭載電子機器)

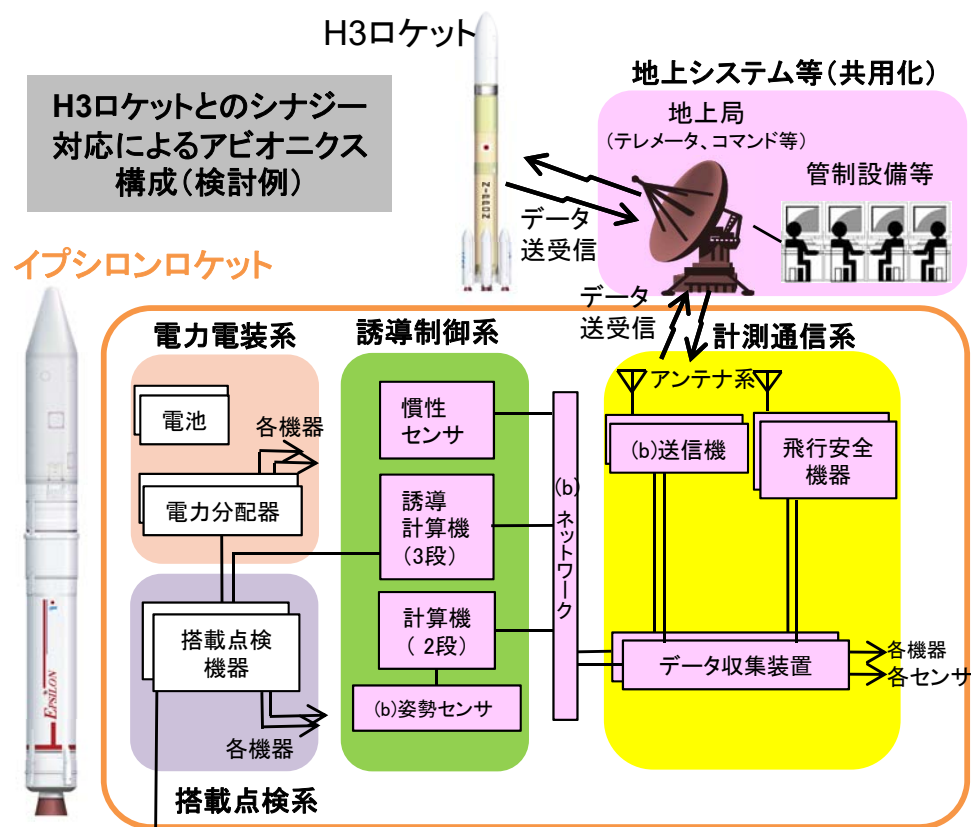
H3ロケットのアビオニクス機器、車載部品等の民生部品、ネットワーク技術等を共通化し、地上システム等の共用化を図る。開発の効率化及び実機価格・維持費の低減等のシナジー効果を発揮していく。

(a) H3ロケット機器、部品との共通化

誘導制御系や計測通信系等に係わる機器、部品をH3ロケットと共通化し、材料費低減、製造設備の共用等から実機価格の低減を実現する。また、地上局や管制設備等のインターフェースをH3ロケットと同じにして地上システム等の共用化を図り、効率的に維持する。

(b) 機能集約、ネットワーク化

H3ロケットとの共通化で現在より機能集約(機器数削減)を進めると共に、機器間接続のネットワーク化を図る。これにより、機能配分を最適化し、機器・ハーネス類の艤装工程を簡素化する。さらに、ネットワーク化を活かし、点検機能の自動化の拡充や同時並行化等により、徹底的に作業効率を上げて、実機価格を低減する。



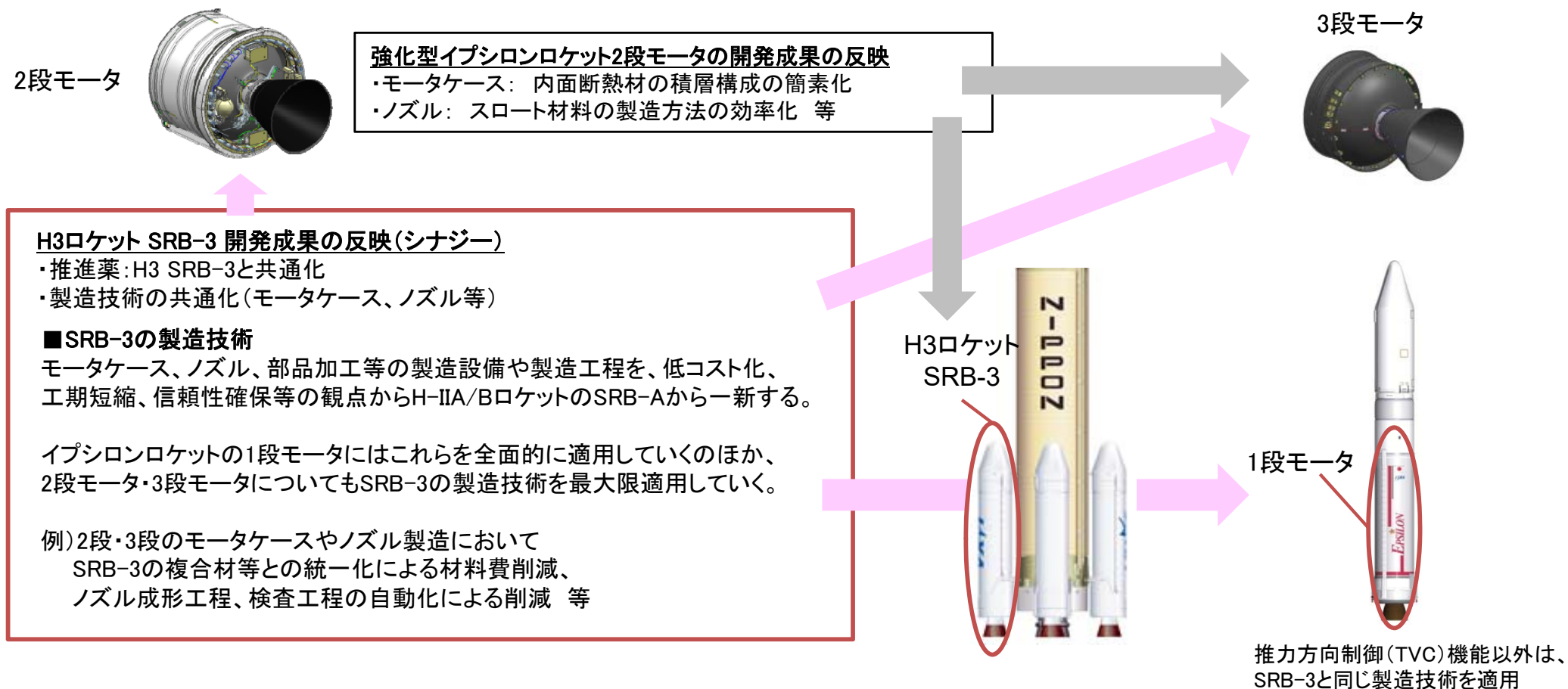
- (a) H3ロケットの機器、部品との共通化範囲
- (b) 機能集約の例: 姿勢センサ統合化、通信回線の統合(3波→2波)等による機器数削減
ネットワーク化の例: 誘導制御系と計測通信系の機器間接続をネットワーク化し艤装簡素化等

3. H3ロケットとのシナジー対応開発計画 検討状況



(2) 2段モータ／3段モータ

強化型イプシロンロケットの2段モータ、及び、H3ロケットのSRB-3の開発成果を反映する。シナジー対応としてH3ロケットのSRB-3との推進薬や製造技術等の共通化を図り、実機価格の低減を実現する。

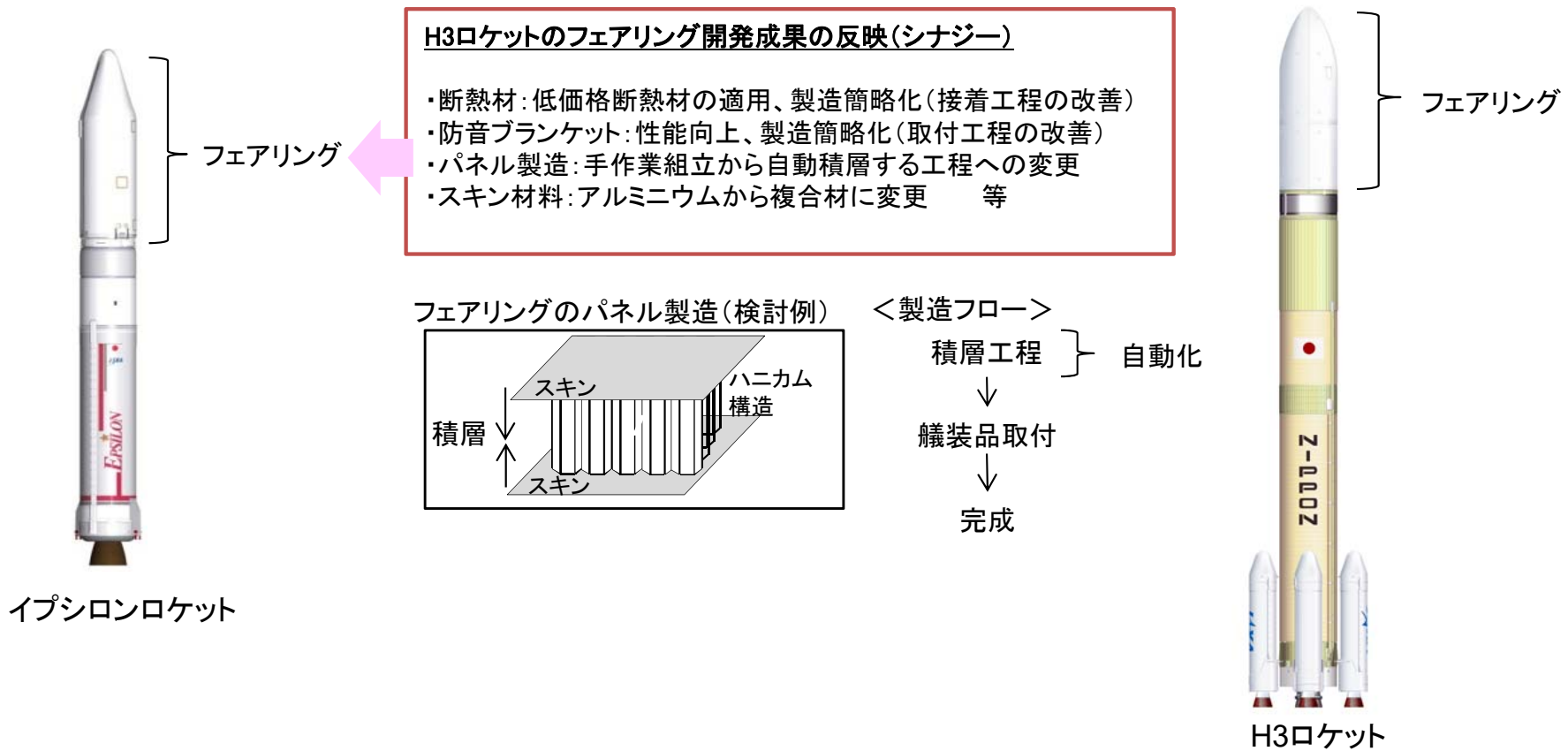


3. H3ロケットとのシナジー対応開発計画 検討状況

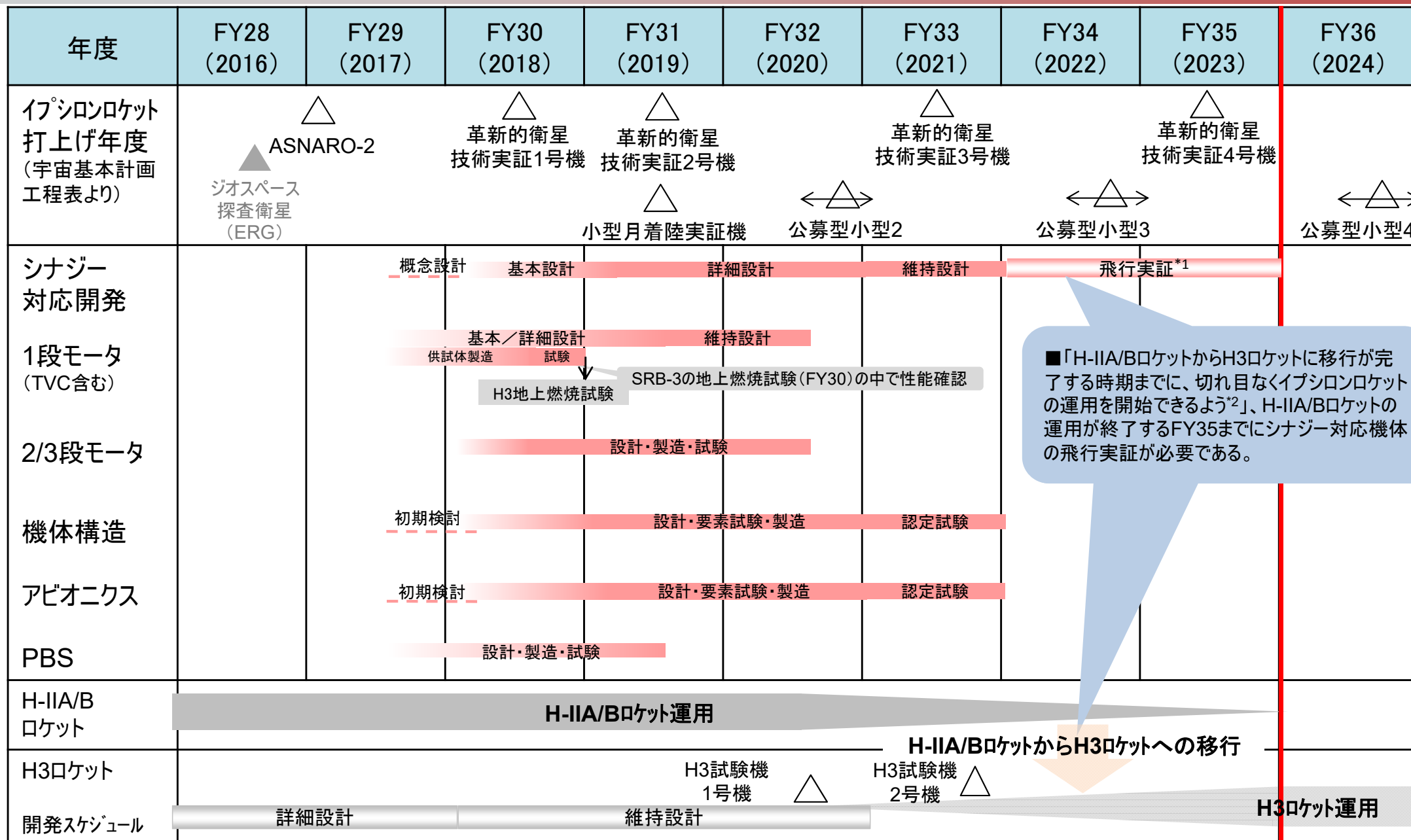
(3) 機体構造

H3ロケットフェアリングの開発成果の適用を検討中。

断熱材、防音ブランケット、スキン等の材料、製造工程の共通化を図り、実機価格を低減する。



4. 開発スケジュール



*1) シナジー対応開発の適用時期、及び、飛行実証の回数は、今後の開発計画や打上げ計画等の状況を踏まえて検討していく

*2) 宇宙基本計画(平成28年4月1日閣議決定)の4項(2)①iv)宇宙輸送システムの項に記載されているイプシロンロケットのH3ロケットとのシナジー対応に対する具体的取組み

5. まとめ

- H3ロケットとイプシロンロケットの開発から製造、運用までの一連のフェーズにおいて、機体や地上システム、製造設備等の様々な基盤技術を相互に活用し、長期的に効率的な事業環境を整えることで、実機価格・維持費等の低減につなげ、輸送系全体にわたってシナジー効果を発揮する。
- イプシロンロケットでは、シナジー効果の最大化を図るため、1段モータ、PBS、アビオニクス、2段/3段モータ、機体構造等のシナジー対応開発を一体的に実施する。H-IIA/Bロケットの運用を終えるまでに、本開発成果を適用したイプシロンロケットを打上げ、切れ目なく運用できるよう推進していく(2020年代前半を想定)。
- 本開発の成果として、イプシロンロケット1機あたり30億円以下^{*1}の実機価格を達成目標とし、さらに、イプシロンロケット2号機で実現した世界トップレベルの衛星搭載環境の維持、及び、衛星顧客の運用性(契約から打上げまでの期間短縮等)の向上により、小型衛星打上げ市場におけるイプシロンロケットの国際競争力の強化を目指す。

*1) 消費税含まず、オプション形態(PBS有り)としての価格