

H3ロケット高度化の検討状況 (第2回検討会の討議事項を踏まえた論点)

令和7(2025)年6月3日

宇宙航空研究開発機構
宇宙輸送技術部門 H3プロジェクトチーム

目次

1. はじめに
2. 【論点①】 H3ロケットの国際競争力について
3. 【論点②】 高頻度打上げ運用構想について
4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

1. はじめに

- 2025年5月15日に開催された基幹ロケット開発に係る有識者検討会(第2回)では、H3ロケット高度化の意義・必要性、プログラム全体の成果目標および各Blockの成果目標、開発計画案に関する検討状況を報告した。
- 抽出された重要な論点として、下記の3点が挙げられた。
 - ① H3ロケットが目指す国際競争力の定義、確保のための方策
 - ② Block2の高頻度打上げ運用構想が目指す成果と意義
 - ③ 高度化開発において考慮すべき開発アプローチ
- 本日の検討会(第3回)では、上記の各論点に関する検討状況を詳細に報告する。

2. 【論点①】 H3ロケットの国際競争力について

■ 論点①

- 第2回検討会において、H3は基幹ロケットの政策的な位置付けとして、自立性および国際競争力の確保が重要であることを報告した。
- この「国際競争力」について以下の論点が抽出された。
 - ・ 基幹ロケットにおいて「国際競争力」とはそもそも何か？
 - ・ 日本においてこのH3アップグレード版はどんな形で、どういう強みを生かして世界の中で存在感を出し、受注を獲得するのか？
 - ・ H3の独自性や、他の国から見て日本のロケットに乗りたいと思える旗を作ったほうがいいのでは。
- これらの論点を踏まえ、次ページから、H3が基幹ロケットとして有すべき国際競争力の定義や、確保に向けた方針を整理した。

2. 【論点①】 H3ロケットの国際競争力について

■ H3ロケットにおける国際競争力の定義

官需をベースロードとしつつ、必要な打上げ機数確保のために民需を獲得できること
⇒これによって効果的に産業基盤の維持および向上を目指すことが可能

- H3ロケット開発時に、ベースロードとなる官需が安定的に年間3機程度という前提で、「商業衛星を年間3機程度以上受注できること」を国際競争力の目標とした。
- 一定の生産規模を維持できる打上げ機数を確保することは、基幹ロケット製造メーカ/サプライヤの製造基盤や品質を維持するためにも極めて重要な要素。
- 同時に、コンスタントに一定の打上げ機数の製造・打上げができるインフラ維持も必要。
- このような国際競争力をもって、自立的かつ持続可能な基幹ロケットの事業基盤を保持することで、安全保障をはじめとする政府衛星の打上げ需要に的確に応えることができる。

2. 【論点①】 H3ロケットの国際競争力について

■ 現状のH3ロケットの立ち位置の分析

- 市場におけるH3ロケットの強み(顧客ヒアリング等の結果)
 - ・ 官民連携した国の基幹ロケットであることによる打上げ事業体制の安定性
 - ・ 高い信頼性/オンタイム打上げ
 - ・ 高エネルギー軌道への対応力
- 将来にわたり国際競争力を維持するための課題(競合分析の結果)
 - ・ 打上げ能力
 - ・ 衛星搭載形態の多様化対応
 - ・ 年間打上げ機数/打上げ間隔、契約から打上げまでの期間

■ 外部環境の状況分析(宇宙輸送をめぐる環境の昨今の急激な変化)

- 機会
 - ・ コンステレーション需要の拡大
 - ・ 特定ロケットの市場独占に対する衛星事業者の懸念
 - ・ 政府の産業支援施策(基金、SBIR、Kプロ等)による多くの国内外衛星事業者の構想発生
 - ・ 国際的な協力体制の下での月・火星探査への指向
- 脅威
 - ・ 国内官需衛星の年間機数増減にかかる将来見通し
 - ・ 競合ロケットの開発完了、競争激化

2. 【論点①】 H3ロケットの国際競争力について

■ まとめ

- 以上の分析を踏まえた、H3高度化の国際競争力を確保する方向性

打上げ市場でのH3独自のポジションを確立する

- ➔ 必要な機数を確保するために、H3の強みを活かした付加価値を求める顧客をターゲットとし、定期的に安定した商業打上げ機数を確保すること

- ① H3の強みである投入軌道への指向性が高い顧客を獲得
 - ➔ 年間1～2機の海外商業静止衛星等
- ② H3の信頼性と事業安定性で、1社独占を嫌い2社以上の打上げ事業者を指向する顧客を獲得
 - ➔ 年間2～3機の海外通信コンステレーション等
- ③ 基金等による国内外小型衛星事業者の打上げ需要への対応
 - ➔ 年間1機程度のライドシェア複数小型衛星
- ④ 能力増強、連続打上げ対応等によるコンステレーションや探査ミッションへの対応
 - ➔ 上記②への貢献
- ⑤ 安定した打上げ運用継続による政府ミッションへの対応
 - ➔ 年間2機程度の官需衛星

- 合計で年間6～8機以上の安定した打上げ機会の獲得を可能とする国際競争力を目指す。

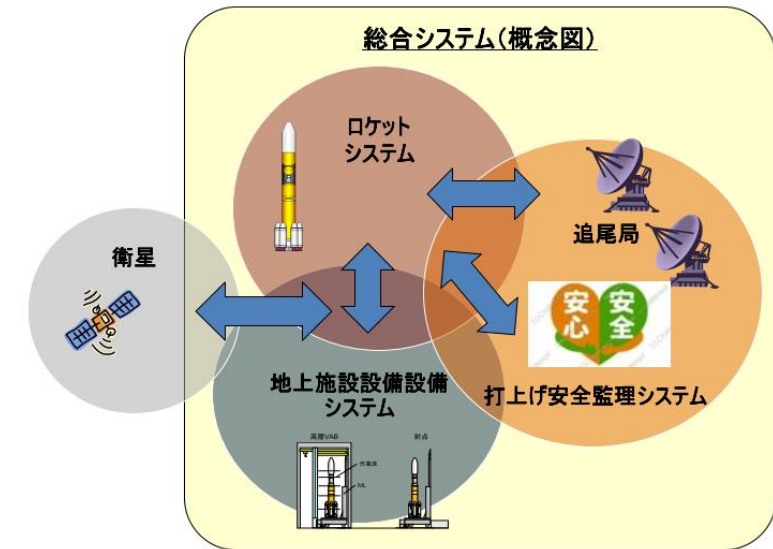
3. 【論点②】 高頻度打上げ運用構想について

■ 論点②

- 第2回検討会において、H3の打上げ計画や運用の柔軟性における課題を解決し、顧客にとってフレキシビリティの高い打上げサービスに進化させることで、打上げ機会を拡大するとともに、高頻度な打上げ計画を持続可能なものとする方針を報告した。
- そのために、Block2では高頻度打上げ運用構想の実現と長期運用性の獲得を目指す。
- この「高頻度打上げ運用構想」について以下の論点が抽出された。
 - ・ 高頻度打上げや、連続打上げについて、具体的にどのような目標を持つべきか？
 - ・ 高頻度打上げを行うには、サプライチェーンや設備投資など基盤的な準備が必要であり、なるべく早期に目標値を示すべき。
- これらの論点を踏まえ、次ページから、H3ロケット高度化において検討している高頻度打上げ運用構想のゴールや効果について、現状の検討状況を示す。

3. 【論点②】 高頻度打上げ運用構想について

- 論点①で示したとおり、基幹ロケットの自立性を維持するためには、国際競争力を保有し一定の打上げ機数(年間6～8機以上)を確保することが必要。
- これを商業市場で獲得して事業として成長するためには、ロケットとしての機能・性能の強化を行うのみならず、**ユーザ利便性を高めるための運用の強化**が必須。
- 継続的に高いレベルの打上げ機数に対応するには、運用性を向上し、**打上げ間隔の短縮**とともに、**顧客の打上げ希望時期への柔軟な対応**が高価値。
- そのために総合システムとしての運用コンセプトを検討し、総合システムを構成するロケット、地上施設設備、打上安全監理をバランスよく進化させることが重要。



Block2 運用強化

★高頻度打上げ運用構想の確立

- ・顧客サービスを向上する打上げ頻度の実現、打上げ自由度の向上

★長期運用性の確保

- ・打上げ安全監理業務の人的リソース不足への対応
- ・社会的なデブリ発生低減への要請に対応
- ・作りにくさ等による品質安定性の低下とJAXA/メーカーにおける技術伝承不足への対応

高頻度・
長期運用性



3. 【論点②】 高頻度打上げ運用構想について

■ 「高頻度打上げ運用構想」で目指す世界

政府のミッションを定められた時期に確実に打上げつつ、商業ミッションの受注機会を拡大して一定の打上げ機数を確保するため、下記を目標に定める。

- 当初計画した日時に打上げを行う。【オンタイム打上げ率の向上】
- 顧客都合による打上げ時期の変更に、柔軟に対応できる環境を整備する。【顧客サービス向上】

上記を達成するために・・・

- 高頻度打上げに向けた技術的運用方法の導入
現行、個別顧客の計画に応じて打上げ日時を設定している。今後は、例えば、技術的に、定期的な打上げ機会を準備できるようにすること等により、年間一定機数以上のオンタイム打上げの実現を目指す。
- 打上げの柔軟性の確保
設備の追加整備により、H3ロケットの2機同時期整備を可能とし、最短2週間間隔での打上げを実現する。

4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

■ 論点③

- 第2回検討会において、H3ロケットの高度化開発は段階的な開発を継続的に実行するブロックアップグレード方式を採り、開発の短サイクル化を行うとともに、市場投入までのスピード感を上げる方針を報告した。
- このような開発アプローチの改革方針について、以下の論点が抽出された。
 - ・ 開発のアプローチとして、システムレベルの飛行実証を行い、運用からのフィードバックを反映していくことが重要。H3運用の中で高度化の技術を実証する考え方もある。
 - ・ 開発のスピード感は持ちつつ、ある程度の挑戦的な技術にもチャレンジできるような進め方ができないか。
 - ・ 試験機や実証機において、実フライトデータを取得できる計画を持つことが重要ではないか。
- これらの論点を踏まえ、次ページから、H3ロケット高度化の開発アプローチに関する考え方、現状の検討状況を示す。

4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

■ 基幹ロケットの打上げ運用と高度化に関する考え方

- H3ロケット高度化は、H3ロケットを運用しながら強化していく取組みであることから、**H3高度化開発結果を適用する打上げにおいても、従来と同様に確実な打上げ成功**を積み重ねていく。
- それにより、我が国の宇宙政策における安全保障ミッション等の重要な打上げの継続や、商業顧客の信頼の維持等の観点で、基幹ロケット運用に影響を与えない開発を行う。
- これまでも、**Test as you fly**の方針で**開発試験を重ね**、信頼性を確保した上で打上げに臨むとともに、**フライトデータによる十分な検証と反映**を行い、信頼性を熟成させてきた。
- H3高度化の開発においても、この基本的な開発方針は堅持する。

■ スピード感を持った開発アプローチについての方針

- 一方で、スピード感を持った開発を実現するために、「**開発プロセスの中で試行錯誤やチャレンジを取り入れ、しっかり技術を熟成させる**」という方針で、フロントローディングを充実させる。
 - フロントローディングの方針
 - » **複数の設計解を検討し**、TRL・重要度・困難度等を総合的に考慮して重点化することにより、プログラムの意義・価値を確保できるベースラインを、一定の期間・資金の中で確実に確立する。
 - » 開発移行後の期間を短期にできるよう、**システムとして成立性を早期に見極めるシステム検証**をフロントローディングの中に取り入れる。
 - 開発の方針
 - » ベースラインの確度を高めた上で開発着手し、2年後には市場投入できるスピード感を目指して、**効率化した1サイクルでの確実な開発**をやり切る。

4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

■ 試験機や技術実証機に関する方針

- H3ロケット高度化では、下記の考え方をベースに、システム刷新やそれに伴うリスクのレベルに応じて、どのように開発結果を実機適用していくか検討する。
 - ・ Block1/Block2(※) : H3ロケット運用機に、開発完了したアイテムを適用し技術実証。
 - ・ Block3(※) : 2段エンジンや機体のシステム開発のリスクを鑑み、試験機として打上げ実証。

(※)各Blockは、H3ロケット高度化プログラムを構成するブロックアップグレードの構成要素であり、Block1はライドシェア対応、Block2は運用強化、Block3は打上能力増強に向けた取り組みを扱う。

- Block1/Block2の技術実証を行う運用機では、実証アイテムに関連する部分を中心に十分なテレメータ計測を盛り込み、設計の妥当性を実データで検証できるようにする。
- Block3の試験機では、実衛星を搭載しないことから、様々な技術開発項目や将来輸送系研究項目(例;再使用1段の設計/開発のための帰還フェーズデータ取得など)に関する飛行実証やデータ取得の機会として活用する。
- Block3の運用機では、増強した打上能力を活かし、余剰能力の範囲で将来輸送系研究項目の実証を行うなど、チャレンジングな技術の実証機会として活用する。

これらの取組みにより、チャレンジングな技術も取り込みながら、H3高度化における各Blockの開発結果の適用と、将来技術や基盤研究成果の実証を融合し、H3ロケットの実運用と高度化開発のスピード感を両立させるとともに、将来のメジャーチェンジに向けたチャレンジの機会としても活用したい。

4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

基幹ロケット開発に係る有識者検討会
(第2回)資料2-1 より再掲

■ H3高度化が目指す開発手法

- ロケットが変化への対応力強化を実現するためには、開発手法自体も変化への対応力を有するよう、従来手法からの見直しが必要。
- そのために、H3ロケット開発での経験・知見を踏まえたロケット開発サイクルに関する課題認識のもと、H3高度化が目指す開発手法をまとめる。

- これまでのロケット開発サイクルに関する課題認識を以下に示す。

① 外部動向の変化に開発が追い付かない

- » 従来、ロケット開発は10年程度の期間をかけて全体システム刷新を行うのが主流だった。
- » この開発期間に、当初想定できていなかった再使用型ロケットの躍進や、低軌道コンステレーション衛星需要の大幅拡大など、市場・競合環境は大きく変化し、**当初のミッション要求を達成して開発完了する頃には、要求設定根拠が最新の動向を反映していない状況。**

② 需要動向に応じたタイムリーな市場投入ができない

- » 商業打上げ市場では、おおむね2年後くらいの打上げたい衛星の引き合いが主流であり、それによって需要動向のトレンドが見えてくる。
- » 需要動向のトレンドを逃さず打上げ機会を確保するには、**2年程度で市場投入できるスピードでの開発が必要。**

4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

基幹ロケット開発に係る有識者検討会
(第2回)資料2-1 より再掲

■ H3高度化が目指す開発手法(つづき)

● 課題解決の方針

① 開発の短サイクル化(ブロックアップグレード)

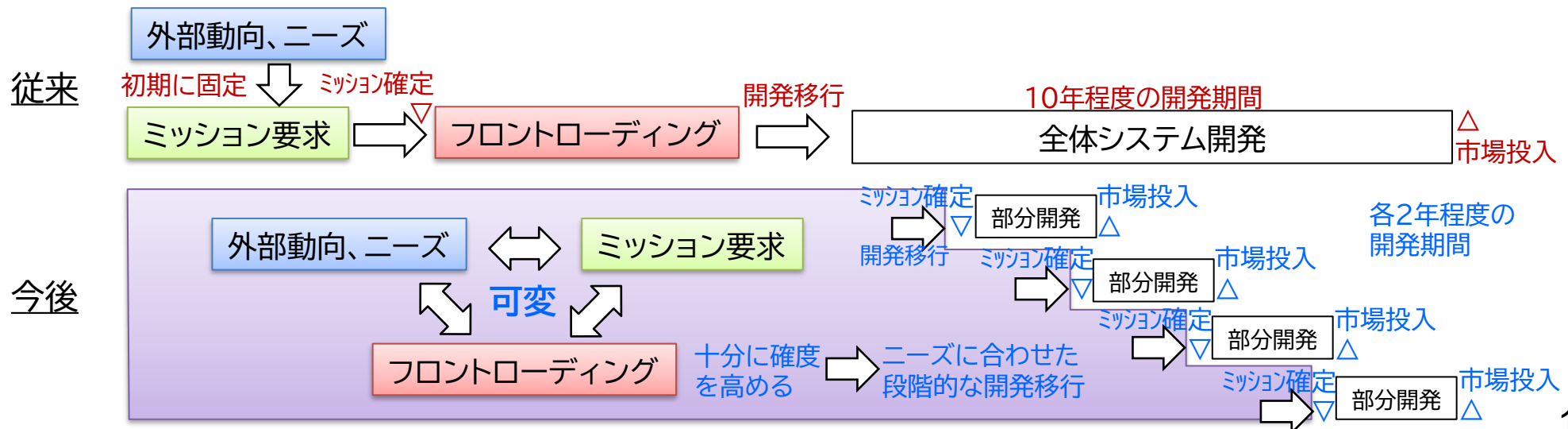
- 外部動向変化にタイムリーに対応するには、変化への対応開発を部分的な改良により短サイクルで繰り返していくことが必要。長期間に1回の全体開発をするのではなく、短期間の部分開発を段階的に複数回実施する。

② ミッション要求とシステム定義をタイムリーに更新

- そのためには、ミッション要求とシステム定義は可変の状態ですべてのフロントローディングを行いながら、外部動向やニーズの変化を見極め、実機設計・製作・試験フェーズ直前まで更新する必要がある。

③ 市場投入スピード重視

- ミッションを定め、ひとたびミッション要求とシステム定義を固定して開発に移行したミッションは、確度の高いベースライン仕様で手戻りのないようウォータフォール開発を行い、2年程度で市場投入するスピード感を重視する。それにより、ユーザや市場の動向変化に対してタイムリーな市場投入を実現する。



4. 【論点③】 H3高度化開発アプローチについて

基幹ロケット開発に係る有識者検討会
(第2回)資料2-1 より再掲

- H3高度化全体(各ブロックアップグレードの集合)をひとつのプログラムと定義し、**複数のブロック並行で進めるフロントローディングの状況や外部動向・ニーズの変化を踏まえ柔軟に開発移行することで、着実かつ短期間での段階的な開発実行を目指す。**

