

サブオビ飛行 官民協議会 #06

スペースプレーン & 宇宙港

開発および事業進捗状況報告

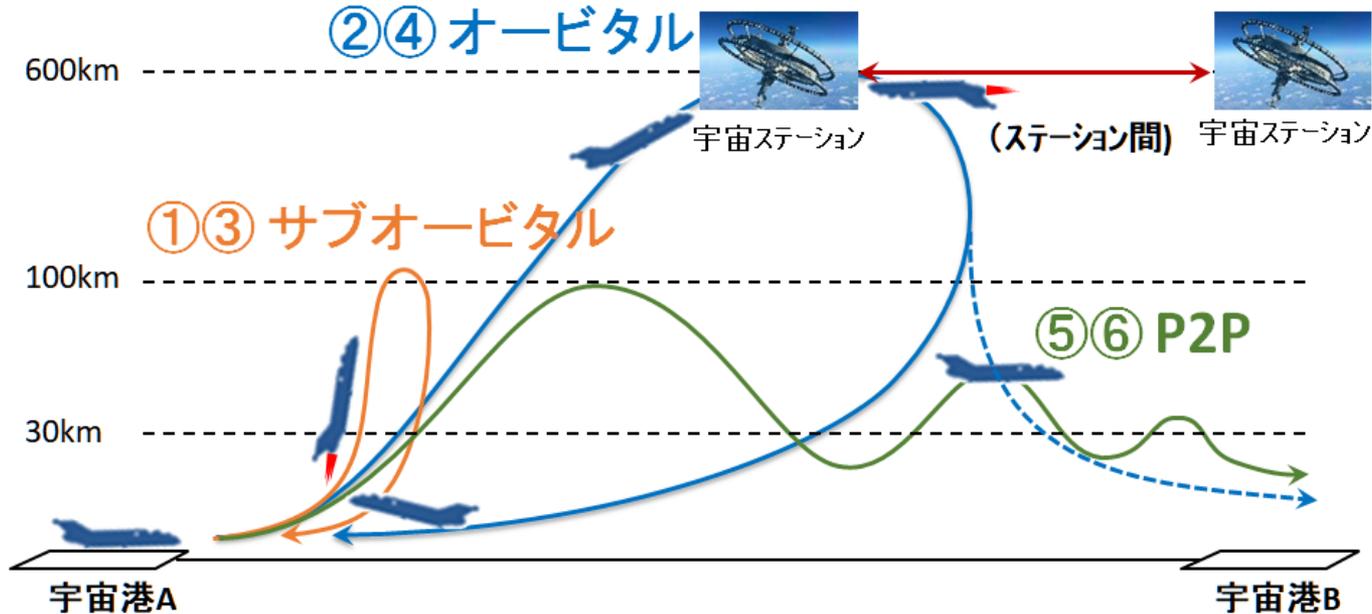
2025年4月16日

PDエアロスペース株式会社



- a) 最新の事業計画, 事業のアップデート
- b) 直近の具体的な実証実験等の計画
及び、それに関する運用・制度上の課題
- c) その他

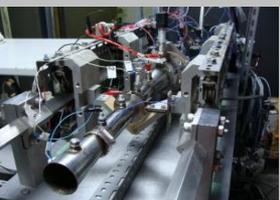
| 飛行形態 | A) 無人 | B) 有人 |
|-----------------|---|---------------------------------------|
| 1) サブオービタル | ① X07 ・微小重力実験 ・高高度大気観測 ・テストベッド | ③ X08 ・サブorbital宇宙旅行 |
| 2) オービタル | ② X09 ・衛星軌道投入 | ④ X10 ・宇宙ステーションへ 人員輸送 |
| 3) 高速二地点間 (P2P) | ⑤ ・物資輸送 | ⑥ ・旅客輸送 |



開発ロードマップ

~2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | '25 | '26 | '27 | '35

【エンジン】



パルス
デトネーション
(ロケット)



ジェット/ロケット燃焼
モード切替実験成功



【無人機用】
FTE2n (X06)
FTE3n (X07)



【無人機】
X08, PEGASUS

無人機技術を基に
大型化、高度化

【機体】



FPV、
追尾装置



通信距離 200km



宇宙港整備



X06



【サブオービタル無人機】
X07



【オービタル機】
X09
2030年

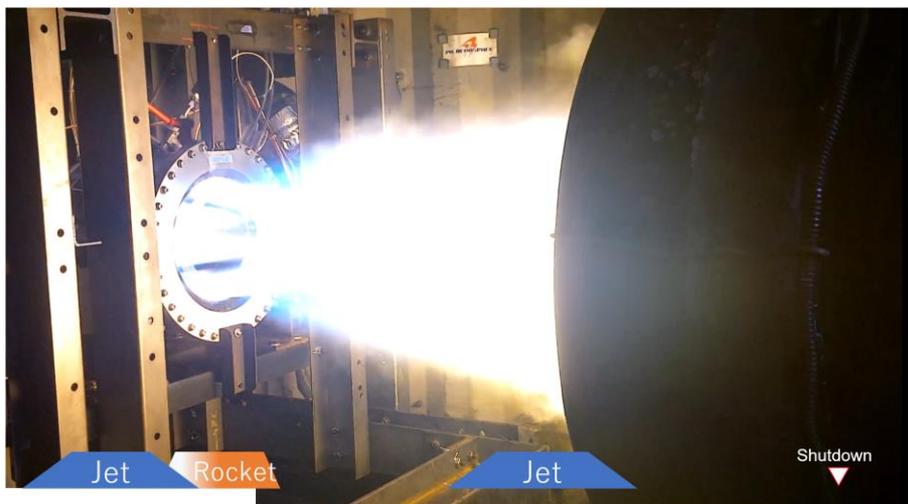


自動操縦
X03A



無人飛行技術実証
X02A, X04





RDE-C (ジェット/ロケット切替) 実証成功

| No. | Variation | #2 | #3 | #1 | #5 | #4 (A,B,C) |
|-----|-------------------------|-------------------|---|----------------|------------------|-----------------------|
| 1 | Configuration / Purpose | | | | | |
| | Convergent Nozzle | N/A | N/A | N/A | N/A | X (3 types : A, B, C) |
| | Divergent nozzle | Basic | (incomplete) Aerospike nozzle (aerospike) | #2 + divergent | Aerospike nozzle | Throat + divergent |
| 2 | Propellant [kg/s] | | | | X (Aerospike) | X |
| 3 | Equiv. ratio [-] | | | | | |
| 4 | Thrust [kN] @ LNG | | | 1.1 | | |
| 5 | Isp [s] @ LNG | | | 180 | | 220 - 240 |
| 6 | Duration [s] | 1 @ stable thrust | | | | |
| 7 | Detonation | YES | | | | |
| | KRS | COMP | COMP | COMP | COMP | (Tried-Fail) |
| | LNG | COMP | COMP | COMP | COMP | COMP |

小型化
シンプル

Isp向上

デトネーションエンジン: 性能向上
燃料多様化: 液化メタン(LNG) 対応達成

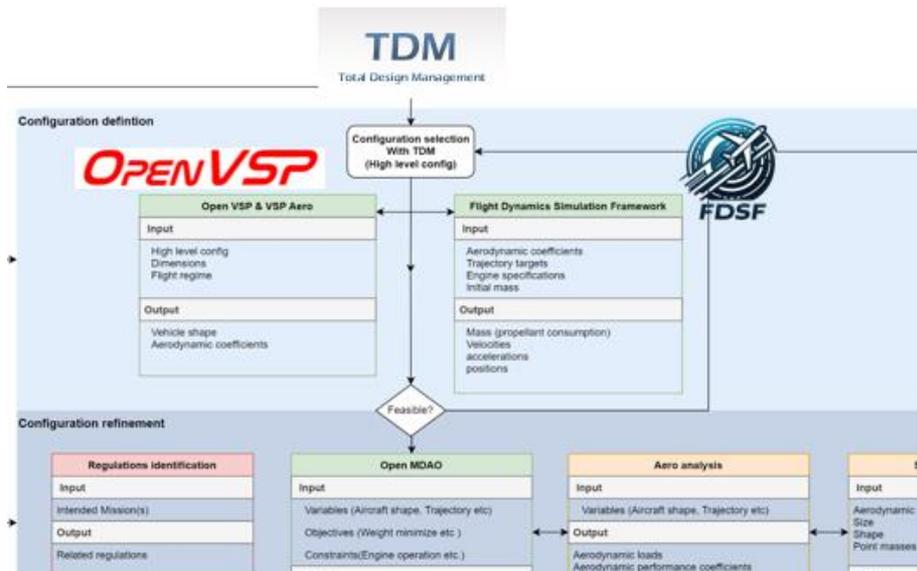
受託研究報告書

「国内企業が実施する宇宙往還型飛行試験における実施手順及び今後に向けた課題の整理等」

仕様書番号 JX-PSPC-565862

提出日 令和6年(2024年)3月15日

飛行試験実施手順まとめ



機体開発/初期検討ツール開発

➤ 他社・研究機関からの開発受託

- ロケットエンジン開発
- 飛行制御装置/ソフト開発
- 飛行試験実施要領作成

➤ 運輸総合研究所 研究調査

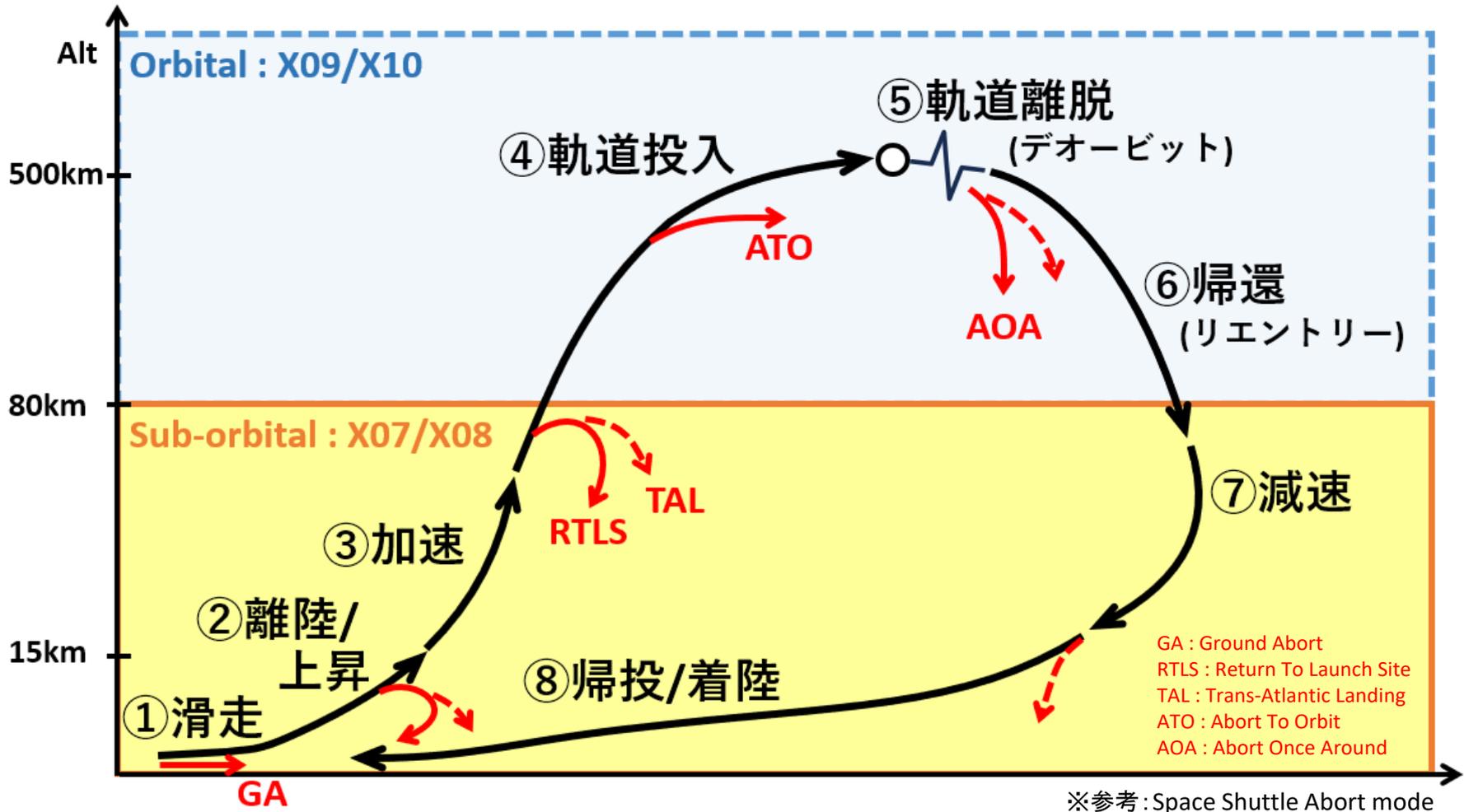
- 弾道飛行等による大陸間輸送に関する法的諸問題に関する研究調査

➤ 開発連携/事業パートナー構築

➤ 宇宙港事業 調整（沖縄県, 宮古島市）

➤ CNへの取り組み

- サブオービタル飛行で、多種のアボート機能の有効性検証
（高度 ~80km, 速度 ~マッハ4.0, 最大加速度 6G）
- 有翼水平離発着方式の機体にて、繰り返しの実証試験を計画



※参考: Space Shuttle Abort mode

X07開発or開発受託に向け、RC機 (固定翼ドローン/無人航空機) を「下地島空港」等で飛行試験を計画

RC機:ラジコン機

- Step1 : 空港以外(空地、場外離着陸場など)
- Step2 : いずれかの空港
- Step3 : 沖縄の離島/空港
- Step4 : 下地島空港

PDAS 飛行試験/開発機一覧

RC機/無人航空機

無操縦者航空機

| 呼称 | X01 | X02 | X03 | X03A | X04 | X05A (未) | X06 | X07-80 (未) |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 外観 | | | | | | | | |
| 開発目的 | デモンストレーション "見える化" | 高速実証 開発エンジンを機体上部 | 無人飛行技術 FPVの基礎技術習得 | — — | 長距離遠隔操縦技術 Tracking system導入 | 飛行要素技術 ALL電動/簡易飛行試験 | X07開発の為の技術・デ GCS導入, 飛行許可, 運用 | X08開発の為の技術・デ FPV飛行, ベイド活用 |
| 開発時期 1st FT | 2008年-2009年 2008年8月 | 2010年-2012年 2010年12月 | 2011年-2013年 2012年12月 | 2012年-2015年 2013年3月 | 2012年-2016年 2015年12月 | 2017年-2018年 --- | 2018年-現在 (2023年2月) | 2022年- (2025年10月) |
| 登録記号 有効期限 | | | | JU124832E709 2027年8月18日 | | | JX0163 | |
| 全長 | 1.48m | 3.05m | 1.33m | 1.46m | 2.29m | 2.0m | 4.9m | (8.3m) |
| 全幅 | 1.54m | 2.14m | 2.77m | 1.79m | 3.30m | 1.7m | 2.4m | (4.4m) |
| 全備重量 | 6.5kg | 30.1kg | 4.2kg | 3.5kg | 21.5kg | 9.0kg | 400kg | (2.1t) |
| Max速度 | 80km/h (目測) | 255km/h (実測) | | 120km/h | 130km/h (実測) | 200km/h (計算) | 450km/h (計算) | (M3.2) |
| エンジン | パルスジェット x 2基 | ガスタービン x 1基 | 電動モータ x 1個 | 電動モータ x 1個 | ピストン x 1基 | EDF x 2基 | ガスタービン x 2基 | RDE-S x ? 基 |
| 燃料 | ガソリン | ケロシン | ---- | ---- | ガソリン | ---- | ケロシン | ケロシン x LOx/Air |
| 制御 | ラジコン(目視) | ラジコン(目視) | ラジコン(目視) | — | ラジコン(目視) | ラジコン(目視) | FPV | FPV |
| (FLCC) | なし | なし | XENO | — | XENO/Pixhawk | Veronte (1) | Veronte (1) | Veronte (3) |
| テレメ | なし | Eagle Tree | XENO | — | XENO/Pixhawk | Veronte | Veronte | Veronte |
| 改造母機 | オリジナル | F-18F | Grob G109 | Pulse XT60 | Penguin B | オリジナル | 東大/オリジナル | オリジナル |
| (メーカー) | PDAS | Skymaster | Coarse | Hangar 9 | UAV Factory | PDAS | PDAS | — |

1) 飛行許可の取得

- "空港"でRC機/無人航空機の飛行
- サブオービタル機の取り扱い ※活動法との兼ね合い

2) 地上滑走許可の取得

- 本省から"現場"への連絡/伝達不良(行き届ていない)
- 「現場での判断」となるが実態は困難 ※指示が必要

3) 無線/電波 周波数帯と出力制約の矛盾

- 総務省: ドローン用(低出力)しか割り当てが無い。
- 国交省: ADS/トランスポンダ(高出力)の搭載が求められる。
⇒ 高出力を出すと、低出力側が使えなくなる。(矛盾している)

Be a wing for Space

～ 宇宙への翼 ～

