資料１－２

サブオビ飛行 官民協議会 #03

サブオービタル宇宙飛行機＆下地島宇宙港

開発および事業進捗状況

2021年9月1日

PDエアロスペース株式会社

総括）直近1年間の進捗事項（サマリ） ※9テーマ17項目

9 テーマ	17 項 目	主な進捗事項
A）計画	1. 事業計画	3億円強の追加資金調達実施、スケジュールの見直し
B）サービス	2. 商品内容	サービス内容（候補）の洗い出し
	3. 顧客対応	
C）販売	4. 販売方法	3社協議スタート（実施スキーム、役割分担範囲など）
	5. 販売	
D）運航	6. 運航管理	3社協議スタート（実施スキーム、役割分担範囲など）
	7. クルー	
	8. 機内装備	
	9. 機体整備	
E）メディカル	10. メディカル	実施方針の再検討、関係先との調整スタート
F）保険	11. 保険	無人機：適用済み、有人機：基礎方針検討
G）法規	12. 適用法律	有人法制の課題所在の明確化、対応方策の案出し
H）宇宙港	13. 建設	沖縄県と基本合意
	14. 港内施設	X06（無人実験機）持ち込み、運用スタート
	15. 運営方法	宇宙港事業推進コンソーシアムの設立
	16. 他拠点展開	米国 コロラド宇宙港 とMOU締結
I）機体	17. 機体仕様	X06：地上試験実施（最終段階）、飛行試験準備、X07：概念設計

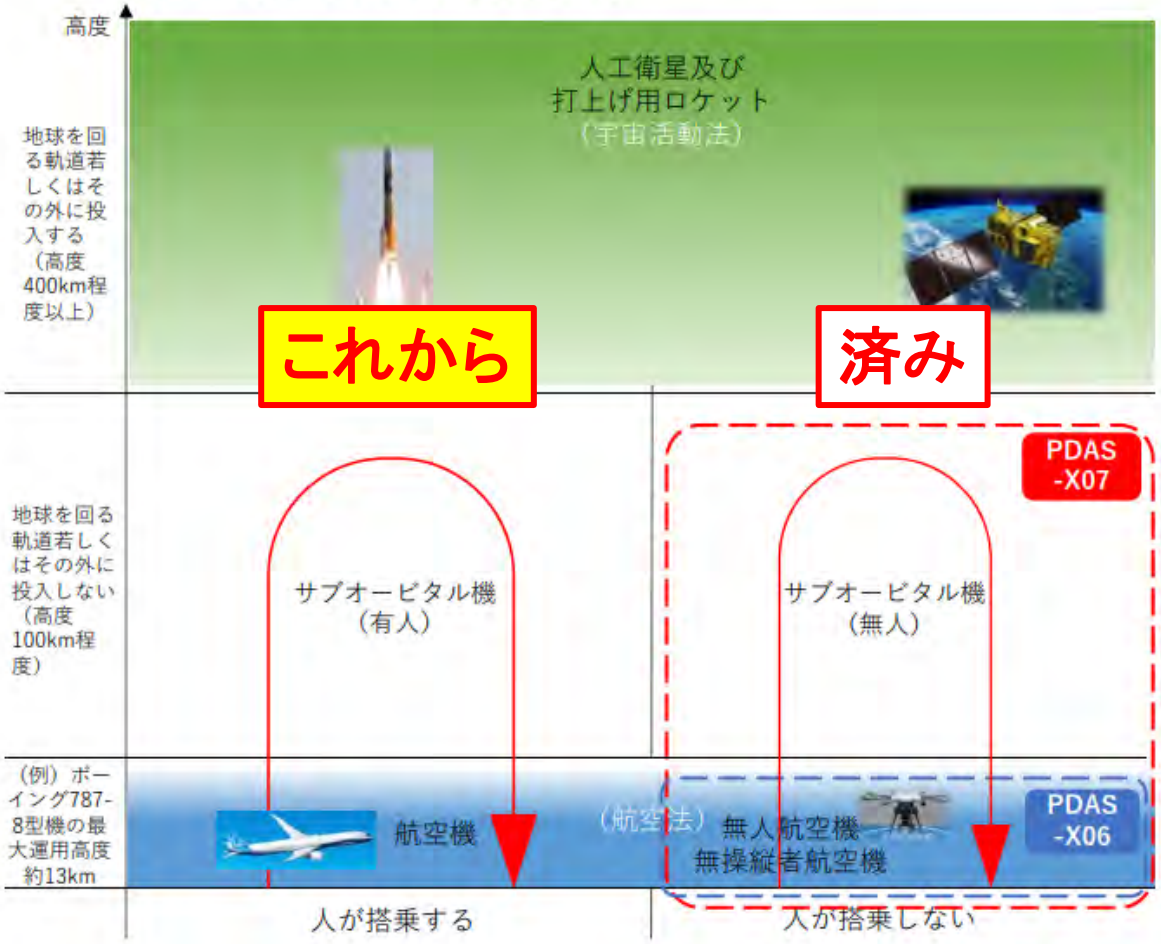
本日の報告対象

G）法規

G）法規／サブオービタル飛行の法的考え方 整理

PDエアロスペース（株）の無人実験機 PDAS-X07の実証実験に向けた考え方について

- 無操縦者航空機の範囲を超えるPDAS-X07の国内実証を速やかに実現するため、関係機関が適切な役割分担の下連携し、安全確認を行うことが必要。
- ジェット推進部分については知見を有する国交省中心に対応し（航空機等と同様の規制を適用）、ロケット推進部分については観測ロケット等と同様の規制を適用することが、考えられる。
- 実証で用いる設備や推進薬等によって規制を受ける可能性があるため、計画（やリスク）について事前に必要な情報開示をしてもらう必要がある。



PDAS-X07実証実験における
安全確認の役割分担案

【ロケットエンジン推進部分】
知見を有する
内閣府中心に対応

【ジェットエンジン推進部分】
知見を有する
国交省中心に対応

【その他】
（全般に係る事項）

観測ロケット等と同様に、関係規制を適用。

（例）
電波法（総務省）、航空法（国交省）、火薬類取締法・高圧ガス保安法(経産省)など

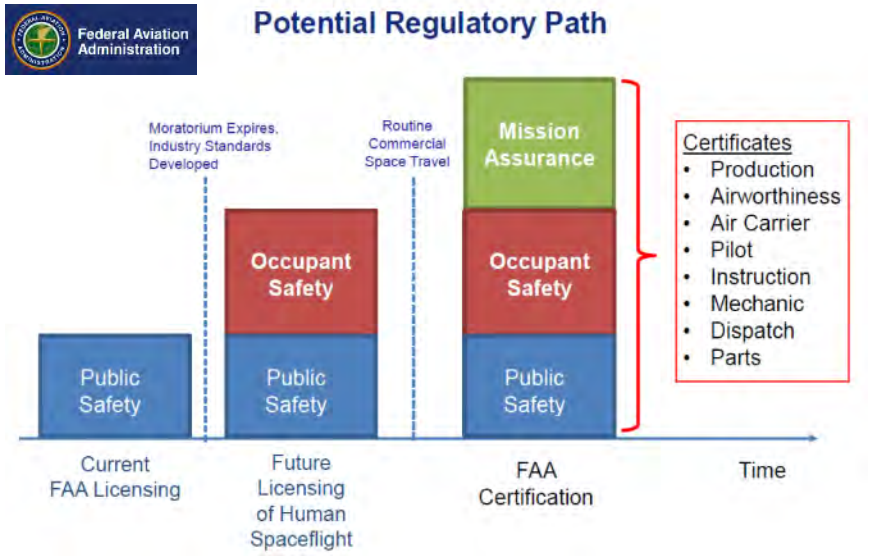
内閣府 宇宙政策 政府関連施策 ページ内より https://www8.cao.go.jp/space/policy/policy.html 2020年5月28日決定

G)法規／有人飛行に対する法的課題抽出

機体仕様			無人機 (X06, X07)			有人機 (X08)		
フェーズ			実験	試験的運用	実験	試験的運用		常用運用
搭乗者の区別			N/A	N/A	⓪ N/A (Remote operator)	① 乗員 (Crew)	② 飛行実験参加者 (Space flight participant)	乗客
大項目 7	中項目 25	小項目 40	関連法令					
① 飛行								
②同意								
③ 民事責任								
④ 刑事責任								
⑤事業								
⑥ 製造								
⑦ 販売								

対象範囲

① 捉え方の概念整理



② 対象区分とIC適用の検討

- 1) 事業者
- 3) 実験参加者
  - 普通 IC
  - 特別 IC
- 2) 消費者

IC:Informed Consent

実験参加者: 事業者とも、消費者とも異なるが、リスクを自己責任で許容する者。

特別IC: 実験参加者が、国および事業者に対する損害賠償請求権を放棄する。

③ 対応先の整理

1) 官民協議会／2つのWG

2) 自治体／国家戦略特区

3) 内閣官房
／規制のサンドボックス

④ 対応方針の検討

①～③ の進め方とは、異なる別方策

ex)

「認証」レベルまで政府補償制度の導入

H）宇宙港

- 開発拠点
- 運用拠点

H）宇宙港／拠点：下地島空港

- 沖縄本島 南西 320km
- 3,000m x 60m の滑走路
- 充実した航空管制設備
- 南北に、広い民間飛行空域
- アジア諸国へのアクセス良

「下地島空港利活用事業」公募に提案

パイロット訓練空港としての役割を経て、3,000m長の滑走路、東アジアの中心に位置する地理的優位条件などの特徴を活かし、経済的・社会的波及効果が期待される事業を広く募集

2014年　第一回公募

① 三菱地所　：国際線等旅客施設整備・運営事業

② FSO　　：パイロット養成事業

2017年　第二回公募

⇒ 2020年9月採択：宇宙港事業

宇宙に行ける島、下地島

空撮画像提供：三菱地所株式会社

1）“宇宙港”

下地島空港を有翼型宇宙機（スペースプレーン）の離発着場：として活用する。

2）2つのフェーズ

① 初期フェーズ：X06、X07など自社実験機の飛行試験

② 運用フェーズ：自社に加え、国内外から利用会社を誘致

3）4つの事業

① 飛行試験（研究開発）事業

② テナント事業

③ 訓練事業

④ 観光事業

H）宇宙港／開発計画

項目	プロセス	詳細	2021年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2022年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2023年 上	下	2024年
2.法令	有人法制検討																											
	都計法（10,000m2以上）																											
	[事業地面積]																											
3.事業	コンソーシアム																											
	子会社																											
4.建設	業者調整／選定		[																									
	現地調査																											
	設計		[																									
	工事	整地																										
		施工																										
		内装																										
	開所式ほか																											
	アクセス道路（県対応）																											
5.開発	X06	飛行許可ほか																										
	（無人）	空港関係者調整																										
		飛行試験（フェーズ1）																										
		飛行試験（フェーズ2）																										
	X07	設計																										
	（無人）	製造、組立																										
		地上試験																										
		飛行試験																										
		飛行許可ほか																										
	X08	設計																										
	（有人）	製造、組立																										
		地上/飛行試験																										
		飛行許可ほか																										

【直近の動き】

項目1）自治体調整

沖縄県 新たな振興計画(素案) 策定開始

項目3）事業化

宇宙港事業推進コンソーシアム設立

35社登録（具体化案件 個別調整中）

項目4）建設

建設予定地調査、県とmtg、仕様書作成

項目1は、利活用事業申請／調整に関するものであり、既に完了している為、省略

H)宇宙港／推進事業体 設立

https://www.spc.pdas.co.jp/

CONCEPT

設立の趣旨

「宇宙に行ける島、下地島」をキーコンセプトに下地島宇宙港事業並びに宇宙港事業を基点とした産業振興に資する活動を行うことを目的とします。
多種多様な事業者の皆様と連携し宇宙港事業を推進します。

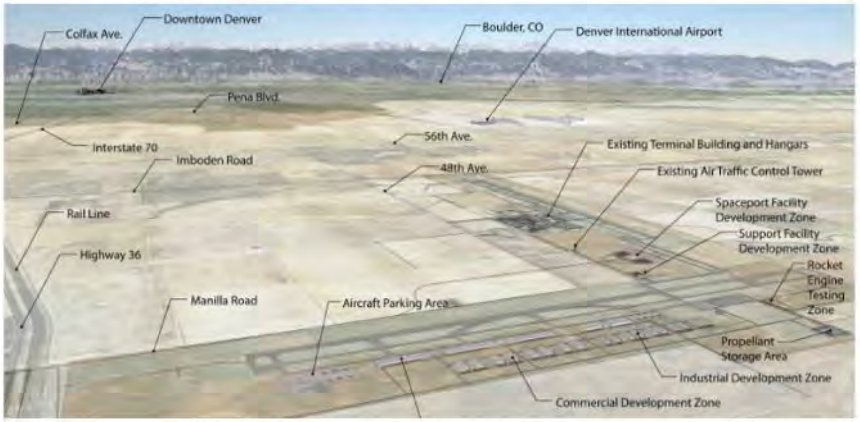
H）宇宙港／海外対応

プレスリリース

2020年12月3日
PDエアロスペース株式会社

米国コロラド州宇宙港とMOU締結

米国での運用実施に向けて検討を開始



コロラド・エア＆スペースポート全景

PDエアロスペース株式会社（本社：愛知県名古屋市、代表取締役社長：綿川修治、以下「当社」または「PDAS」）は、コロラド州アダムス郡政府（理事長：Steve O' Donsio）と、米国コロラド州の宇宙港：コロラド・エア＆スペースポート（以下「CASP」）の利用に関するMOU（了解覚書、以下「本覚書」）を締結しました。両者は、これまでLOIを結び、双方の協力関係の構築を進めてきました。この度、本格的な検討を進めることに合意しました。弊社は、米国での運用を目指し、CASPの協力の元、連邦航空局（FAA）からの飛行許可の取得の上、試験飛行や実運用を行っていきます。

宇宙港、自治体、工業会等と連携し、
米国での拠点化を展開中。

■主な協定事項

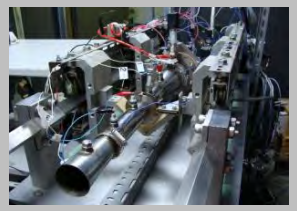
1. 米国連邦航空局の商業宇宙輸送局を通じて、当社の宇宙機を飛行させるための申請手続きを開始すること。
2. 米国法人を設立し、具体的に米国での実施計画を進めること。
3. 計画推進に対して、相互の協力および支援を行うこと。
4. 宇宙旅行を含め施設、サービス、および運用など商業宇宙輸送の市場を促進すること。

I）機体

I) 機体／開発ロードマップ

～2016 | '17 | '18 | '19 | '20 | '21 | '22 | '23 | '24 | '25 | | '30

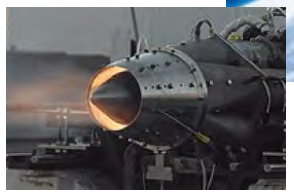
【エンジン】



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】
PDE-FTE23 (X06)
RDE BBM (X07)

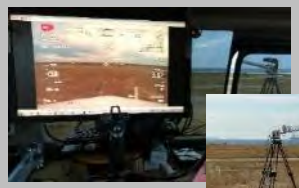


FTE5n (X08)

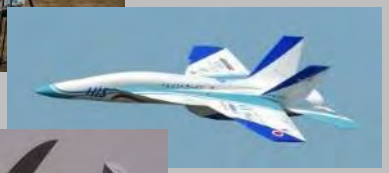
【有人機】
X08 PEGASUS-MN
X08
'26年7月

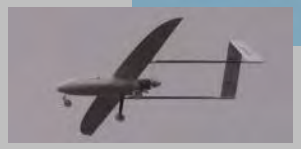
無人機技術を基に大型化、高度化

【機体】



FPV、
追尾装置



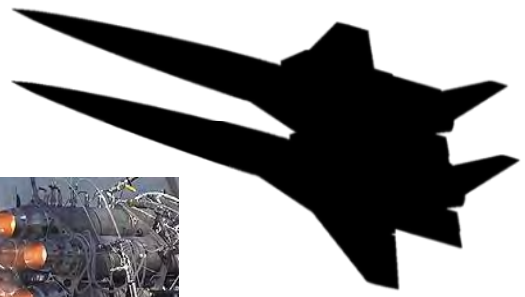


自動操縦
X03A

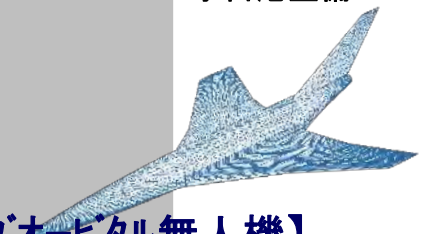
無人飛行技術実証
X02A, X04

通信距離 200km

宇宙港整備



【次期開発機】
X09 PEGASUS-AL

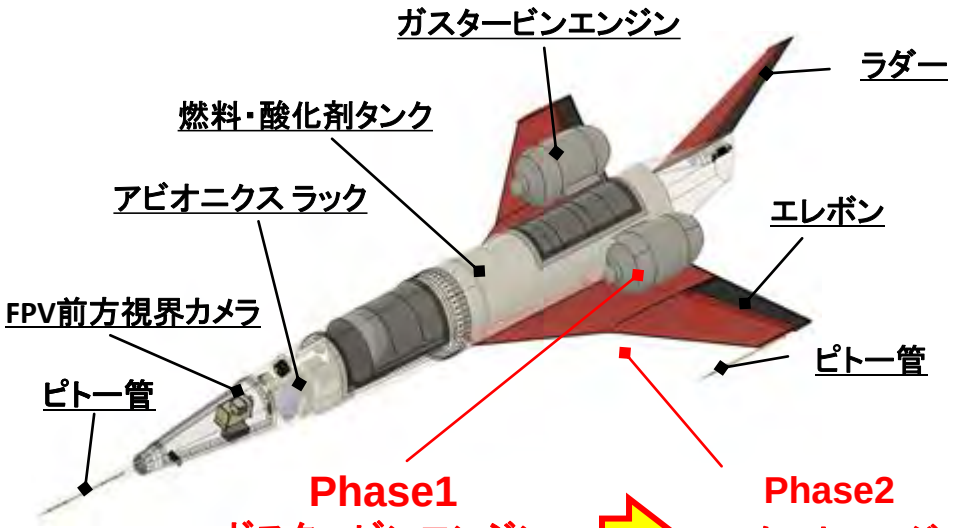


【サブオービタル無人機】
X05, X06, X07 PEGASUS-UM
X07 '23年12月

FTE4n (X09)

I）機体／技術実証機（無人実験機）

PDAS-X06



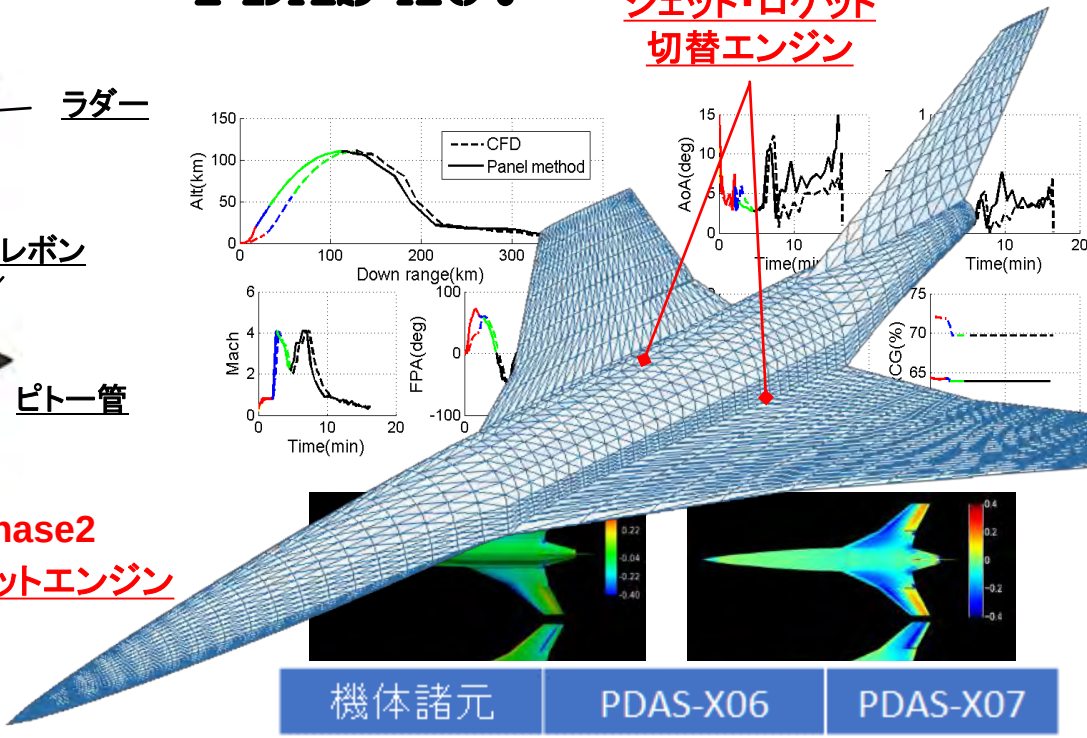
Phase1
ガスタービンエンジン

Phase2
ロケットエンジン

※機体下面に
新型エンジンを追加

PDAS-X07

ジェット・ロケット
切替エンジン



機体諸元	PDAS-X06	PDAS-X07
機体総全長	4.9 m	11.4 m
全幅	2.4 m	6.2 m
最大離陸重量	400 kg	4.6t
到達高度	10 km	110 km
最大マッハ数	M0.35	M4.4
最大推力(計)	3 kN	80 kN
エンジン	P1: GTE x2 P2: GTE, PDE-R	RDE-S x2

- 試験内容、実施時期に伴い、実施場所を変遷
- 年内に飛行試験へ移行予定

①北海道／大樹町
（多目的航空公園）

1,000m

GT#1

②和歌山県
（南紀白浜旧空港）

1,300m

GT#2

③沖縄県
（下地島空港）

3,000m

GT#3

FT#1

GT：地上滑走試験、FT：飛行試験

I）機体／飛行試験サイトの様子

ハンガーで機体整備

機体を空港内エプロンへ搬入

地上局車から通信＆制御

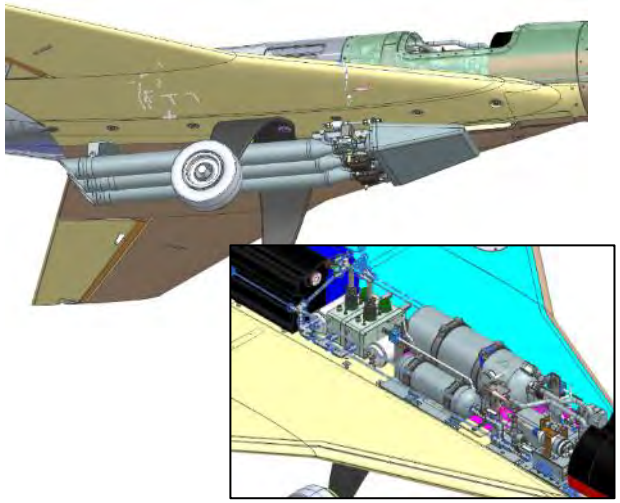
コックピット（地上局車内）

I) 機体／エンジン開発進捗状況　(for X06：PDE)

【目的】
① 機体への搭載
② FLCCとの連成/制御
③ 長距離遠隔操作
④ 機体チームとの連携
⑤ GT/FT実施慣熟

評価項目	目標値	結果	評価
機体搭載	KRS x GO2, FADEC	←	OK
形態	独立、遠隔制御	←	OK
作動時間	min 1分, max 2分	←	OK
定常推力			OK
最高表面温度	600℃	315℃	OK

全評価項目の目標値達成　⇒ 機体搭載へ移行OK



↑機体搭載設計
(X06 機体下面に装着)

↑ 機体搭載状態での
機能確認試験 完了
at 燃焼実験室 (コンテナ内)

機体搭載状態、完全独立系での
長秒時試験 完了
at 屋外　↓

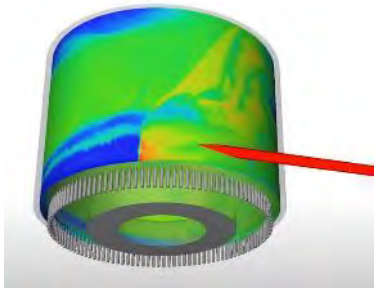
I）機体／エンジン開発進捗状況 （for X07：RDE）

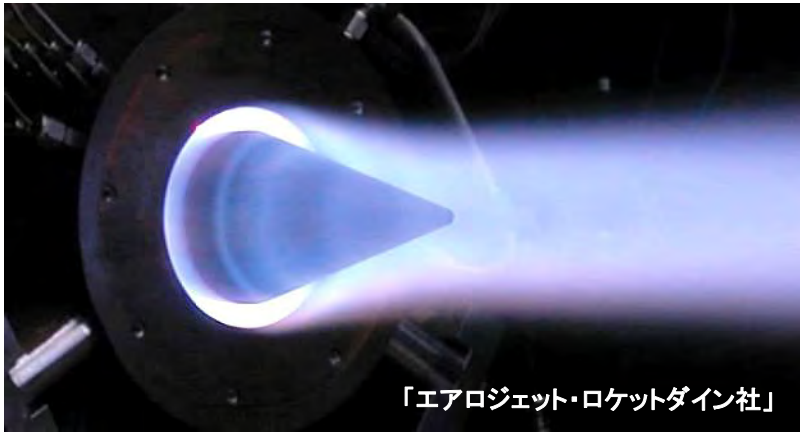
Rotating Detonation Engine
（回転デトネーション燃焼サイクル・エンジン）

直進/間歇 ⇒ 回転/連続

数十Hz ⇒ 数千Hz

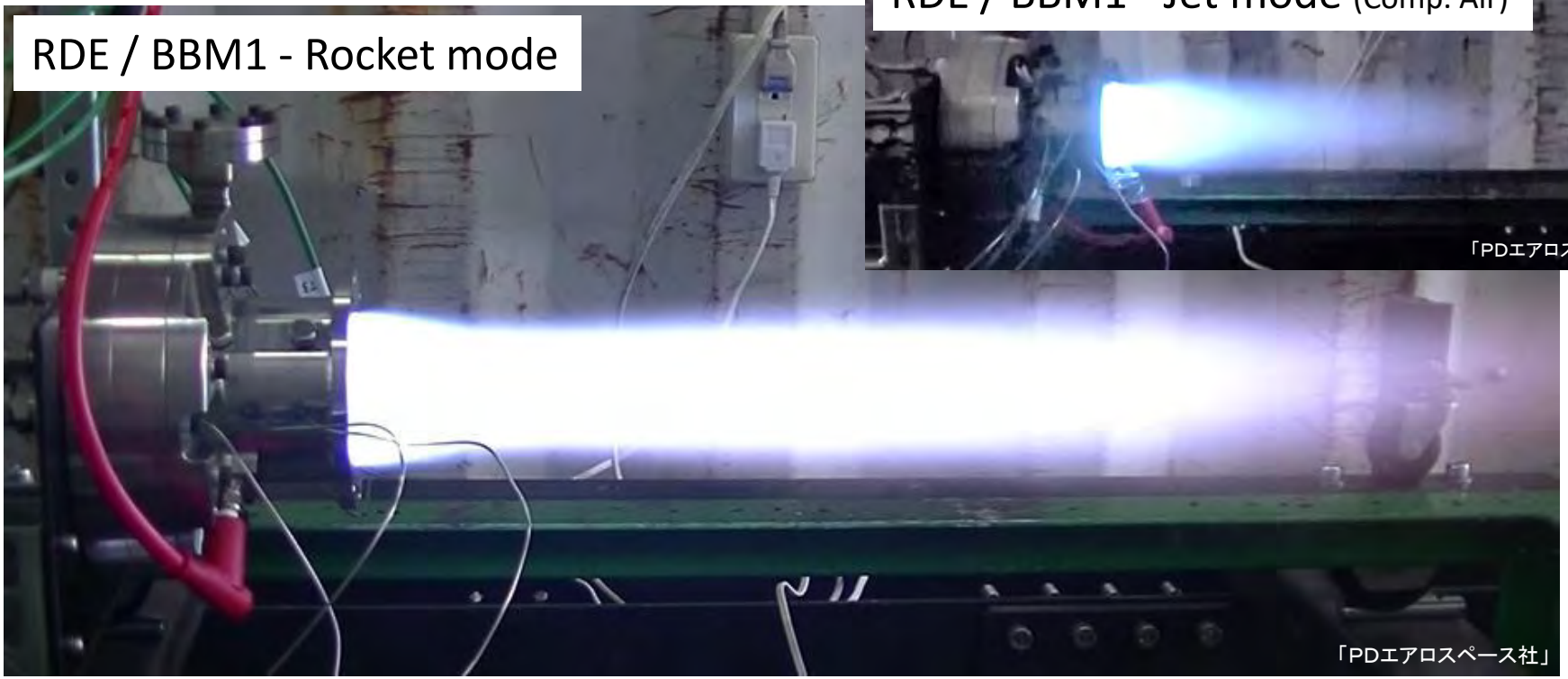
複数管 ⇒ 単管





RDE / BBM1 - Jet mode (Comp. Air)

RDE / BBM1 - Rocket mode



次ステップ）9テーマ17項目に対する課題(案) ＝ 必要な環境整備

時間軸(技術成熟度)を考慮した段階的な制度導入、レベルアップの視点が必要不可欠。

9 テーマ	17 項 目	検討担当	検討対象(案)
A）計画	①ヒト・モノ・カネ支援制度の必要性		
B）サービス	①サービス内容への可否基準は？、誰が？		
C）販売	①販売根拠は？(該当法は？) ②「宇宙旅行」と言ってよい？(表現することに拠る問題は？)		
D）運航	①パイロットの技量基準、評価は誰が、どのように？ ②管制方法は？ ③運航責任は？		
E）メディカル	①基準策定は、誰が、どうやって？(当事者区分に拠る)		
F）保険	①保険造成に当たっての問題は？、②実施者の負担軽減措置は？		
G）法規	①公序良俗＞インフォームド？、②安全確認者の責任区分は？(製造、飛行、販売)、 ③当事者の責任区分は？		
H）宇宙港	①基準／許認可制度となる？ ②そもそも国のインフラでは？、管轄は？ ③使用許可、実施許可は、誰が？ ④実験拠点の必要性		
I）機体	①サブオビ機(有人)のカテゴリ／法的取り扱いは？、②技術支援／技術導入制度		

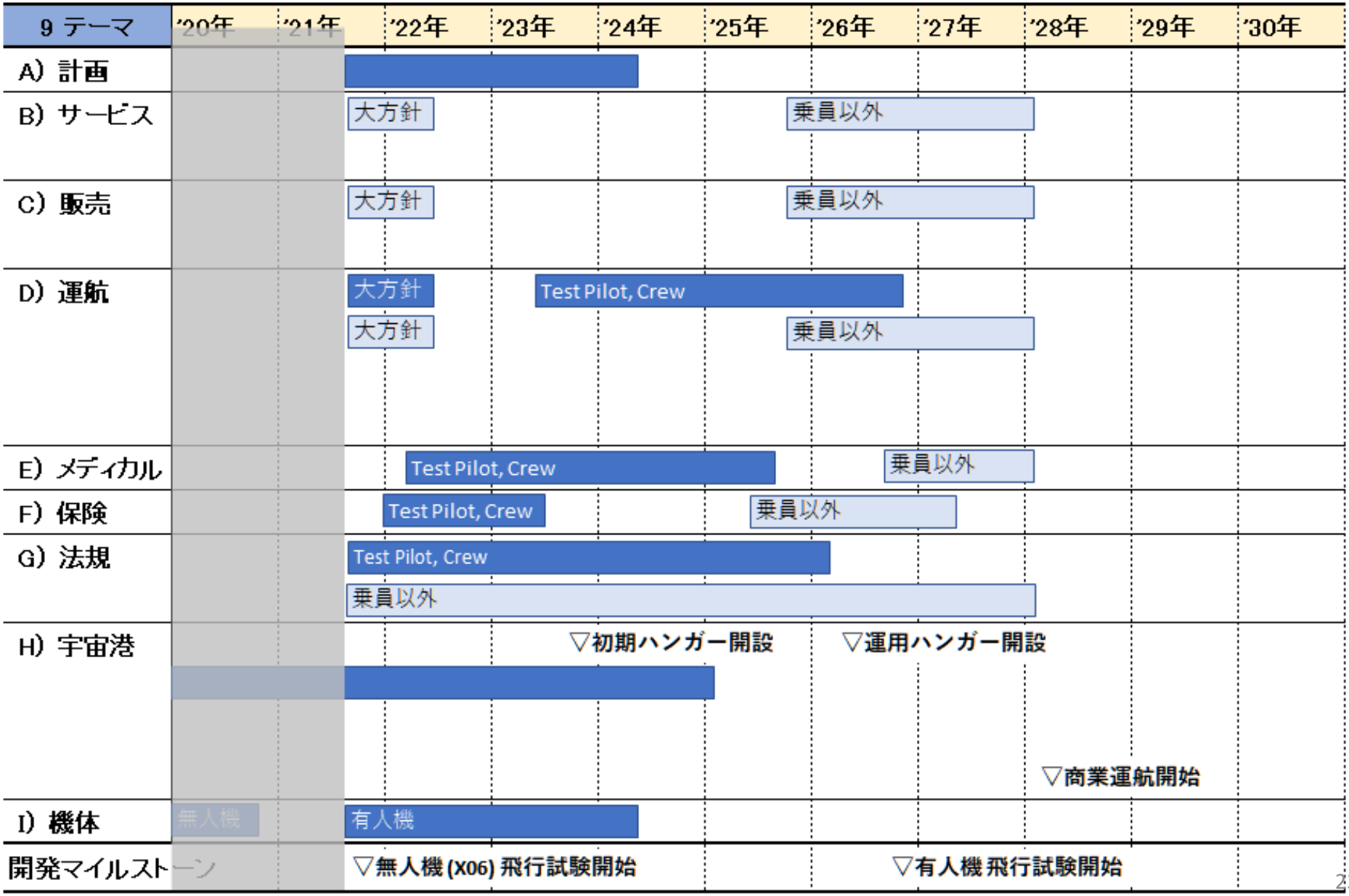
【当事者】
- ・製造者
- ・運航者
- ・販売者
- ・安全確認者

- ・パイロットほか
- ・クルー(乗組員)
- ・その他搭乗者 (※乗客)

※便宜的表現

次ステップ）9テーマ17項目に対する課題(案)への対応時期

提案：対応範囲が広域に及ぶ為、項目単位で対応時期、検討チームを分ける。



Be a wing for Space

宇宙への翼

PD AEROSPACE