

サブオービタル飛行に関する官民協議会 資料

2019年6月26日

PDエアロスペース株式会社



会社概要



項目	内容
会社名	PDエアロスペース株式会社
住所	本社：愛知県名古屋市緑区有松3519番地 R&Dセンタ：愛知県碧南市港本町1番地27
設立年月	2007年5月
資本金	6億9,600万円 (資本準備金含む)
代表	緒川 修治
社員	17名 (出向者含む)
事業内容	宇宙機開発 宇宙旅行および関連事業 宇宙輸送事業



民間主導の宇宙飛行機(スペースプレーン)の開発を行い、宇宙旅行や宇宙太陽光発電所建設など、民需としての宇宙利用の拡大を目指す。

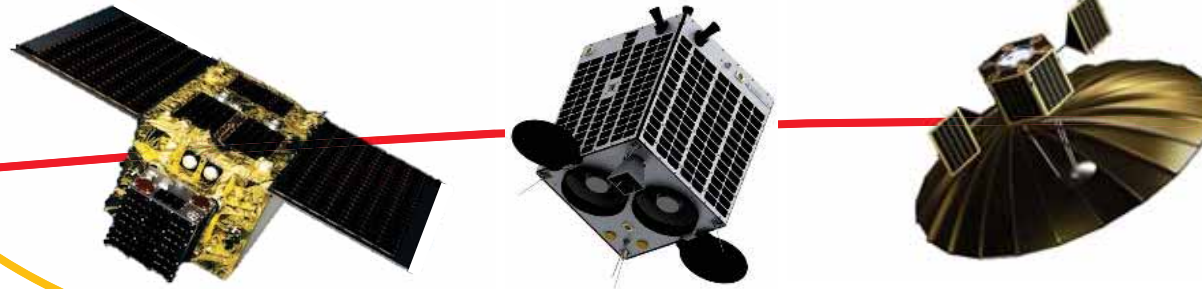
ジェットエンジンとロケットエンジンの二つの機能を持つ“燃焼モード切替エンジン”が最大の技術特徴。(’12年 特許取得) 現在、エンジン開発と並行して、無人小型実験機を用いた飛行試験を実施中。

H.I.S.、ANAHDが出資。この他、アイシン精機などが、スポンサーに名を連ねている。

第2次領域

超小型衛星の軌道投入

周回飛行
(オービタル)



500~600 km

第1次領域

弾道飛行
(サブオービタル)

110 km

無人
観測・実験



有人
宇宙旅行



第3次領域

将来的な可能性
極超音速輸送



二地点間飛行
(極超音速)

地球

世界の動向



- 2004年 X Prizeで、50名足らずのベンチャー企業が、民間初の宇宙飛行を既に実現
- VirginG社が技術ライセンスを買取、2500万円でチケット販売開始、商業運航開始は2019年予定(未定)

ランキング	2	3	4	7	1	5	8	6
完成度(pt)	92	55	50	5-10	95	30	0-10	25
機体外観								
機体名称	ニューシェパード	スターチェイサー	スピカ	コスモコース	スペースシップ2	ロケットプレーンXP	シップインスペース	ペガサス
国	米国	イギリス	デンマーク	ロシア	米国	米国	イギリス、他	日本
製造会社	ブルーオリジン	STARCHASER Industries LTD	コペンハーゲン・サブオービタルズ	スコルコボ基金(株)	TSC	ロケットプレーン	SHIPinSPACE	PDエアロスペース
販売会社	ブルーオリジン	(不明)	(Non Profit)	(不明)	ヴァージンキャリアティック	ロケットプレーングローバル、エージェンツネットワーク	Black Star Global Enterprises	H.I.S.(仮)
離着陸	垂直	垂直	垂直	垂直	水平・空中	水平	水平	水平
エンジン	液体	液体	液体	液体	ハイブリッド	液体+ジェットエンジン	液体	ジェットロケット切替
推進剤	過酸化水素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	液体酸素/エタノール	(不明)	窒素/末端水酸基ホリブ	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン	液体酸素/ケロシン
目標高度	> 100km	> 100km	> 100km	220km	110km	100km	260km	110km
搭乗者	3	> 1	1	6	6	5	44	6
パイロット	1	(不明)	0	(不明)	2	1	4	2
スペースポート	グライヘートスペースポート(米テキサス州)	(どこでも)	(海上/バルト海)	カパステイン・ヤールロケット発射場(アラスカ州南部)	スペースポートアメリカ、キルナ、アブダビ	オクラホマスペースポート、セントフィールド(米フロリダ州)、ハワイ、シンガポール、スペイン、日本	(不明)	国内: 調整中 国外: コロラド(仮)
出資者	アマゾン(ジョフ・ベゾス)	(不明)	NPO	(不明)	ヴァージングループ(リチャード・ブランソン卿) アブダビ政府投資会社	個人投資家、VC、ボンド	Black Star Global Enterprises	ANAHD, H.I.S., HTB, THVPIほか

ロケットタイプ

航空機タイプ



ロケット・衛星

【宇宙活動法】

サブオービタル
有人宇宙飛行

※宇宙活動法から除外
(他の法令)



航空機

【航空法】

A) サブオービタル宇宙機を「**ロケット**」として、現行法に当てはめた場合

	無人機	有人機
機体 (飛行)	航空法 第99の2	←
空港 (離発着)	(空港法?)	(空港法?)

B) サブオービタル宇宙機を「**航空機**」として、現行法に当てはめた場合

	無人機	有人機
機体 (飛行)	航空法 第87条など (無操縦者航空機) 型式証明、耐空証明など承認が必要	航空法 / 全て
空港 (離発着)	(空港法?)	航空法、空港法 / 全て

開発ロードマップ



~2015 | '16 | '17 | '18 | '19 | '20 | '21 | '22 | '23 | '24

【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
技術実証



【無人機用】
FTE2n (X06)
FTE3n (X07)



【軌道投入機用】
FTE4n (X08)



【有人機用】
FTE5n (X09)

【機体】



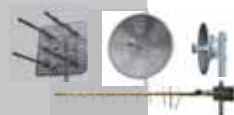
FPV、
追尾装置



無人飛行技術実証
X02A, X04



自動操縦
X03A



通信距離 200km



【サブオービタル無人機】
X05, X06, X07 PEGASUS-UM
X07 '20年8月

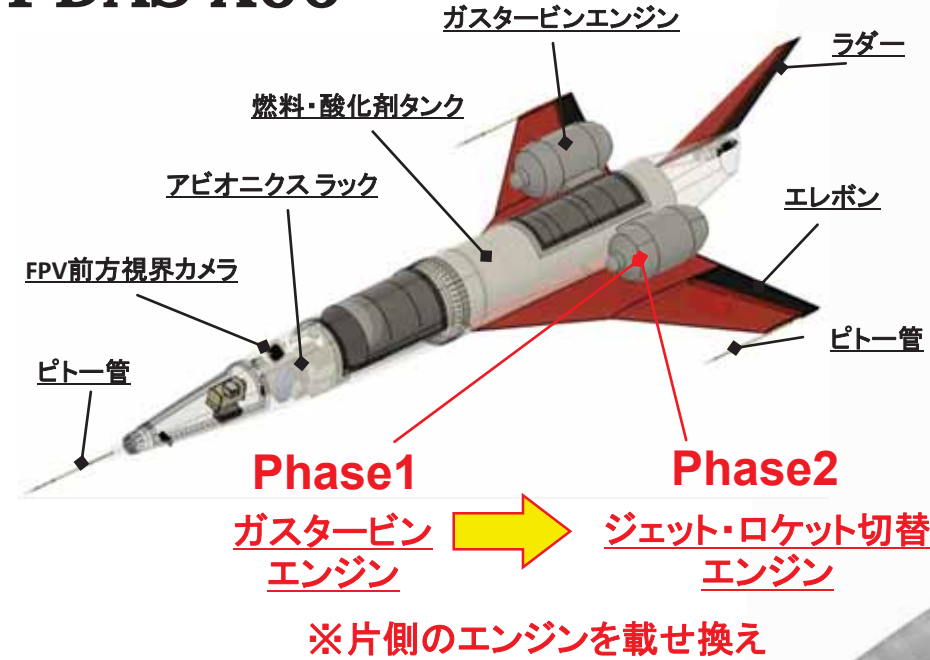


【軌道投入機】
X08 PEGASUS-AL
X08 T.B.D.



【有人機用】
X09 PEGASUS-MN
X09 '23年3月

PDAS-X06

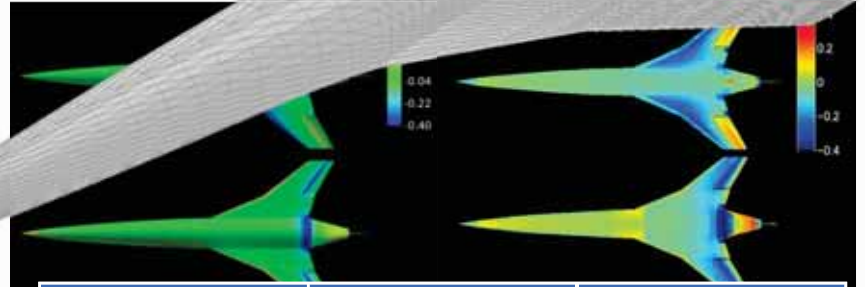
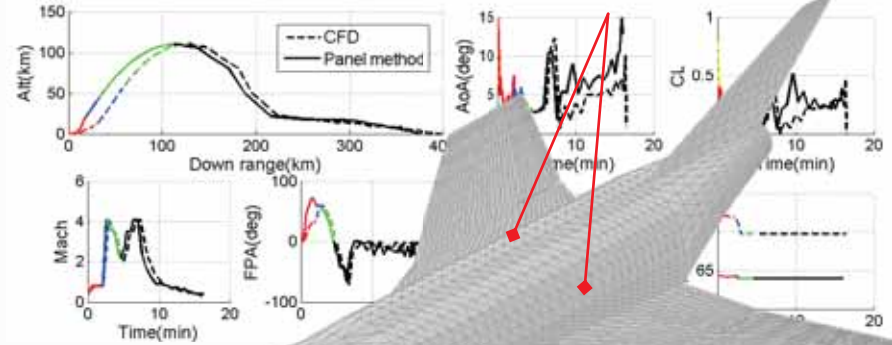


【飛行試験計画】



PDAS-X07

ジェット・ロケット切替エンジン



機体諸元	PDAS-X06	PDAS-X07
全長	4.5 m	10.4 m
全幅	2.4 m	6.2 m
最大離陸重量	400 kg	3.1t
到達高度	10 km	110 km
最大マッハ数	M0.35	M4.4
最大推力(計)	10 kN	80 kN
エンジン	P1: GTE P2: GTE, PDE-S	PDE-S

飛行／離着陸候補地



北海道／大樹町
(多目的航空公園)
1,000 m



和歌山県
(南紀白浜旧空港)
1,300 m



沖縄県
下地島空港
3,000 m

▶ 宇宙活動法 ロケット

サブオービタル宇宙機

← 提案 1

▶ 航空法

無人機 (ドローン)

航空機

無操縦者航空機

航空機

サブオービタル宇宙機

← 提案 2

▶ 新法 サブオービタル宇宙機

← 提案 3

提案 1 ~ 3 のいずれかを選択。

或いは、時間軸(技術成熟度)にて段階的に移行していく。

①航空機様式(有翼)の機体による宇宙空間への飛行、②既存の空港にて離発着することを

提案 1

現行法に変更無しで実施可能とする。(現行のロケットと同じ扱いとする)

※ロケット：機体浮揚の大部分を推進力に拠るシステム。地球周回に至る、至らないに拘らない。

提案 2

航空法に「サブオービタル宇宙機」を適用対象として追加して対応する。

※航空法上、航空機、無人航空機に、次ぐ第3のシステムとして「サブオービタル宇宙機」を定義する。当面、型式証明や耐空証明など「認可/認証」を課さず、「許可」対象とする。安全性確認を独自に行う。

※サブオービタル宇宙機：地球周回には至らず、高高度(所謂、宇宙空間)に達した後、自由落下する飛行経路を持つ。推進力に加え、翼を持ち、揚力による浮揚能力を持つシステム。

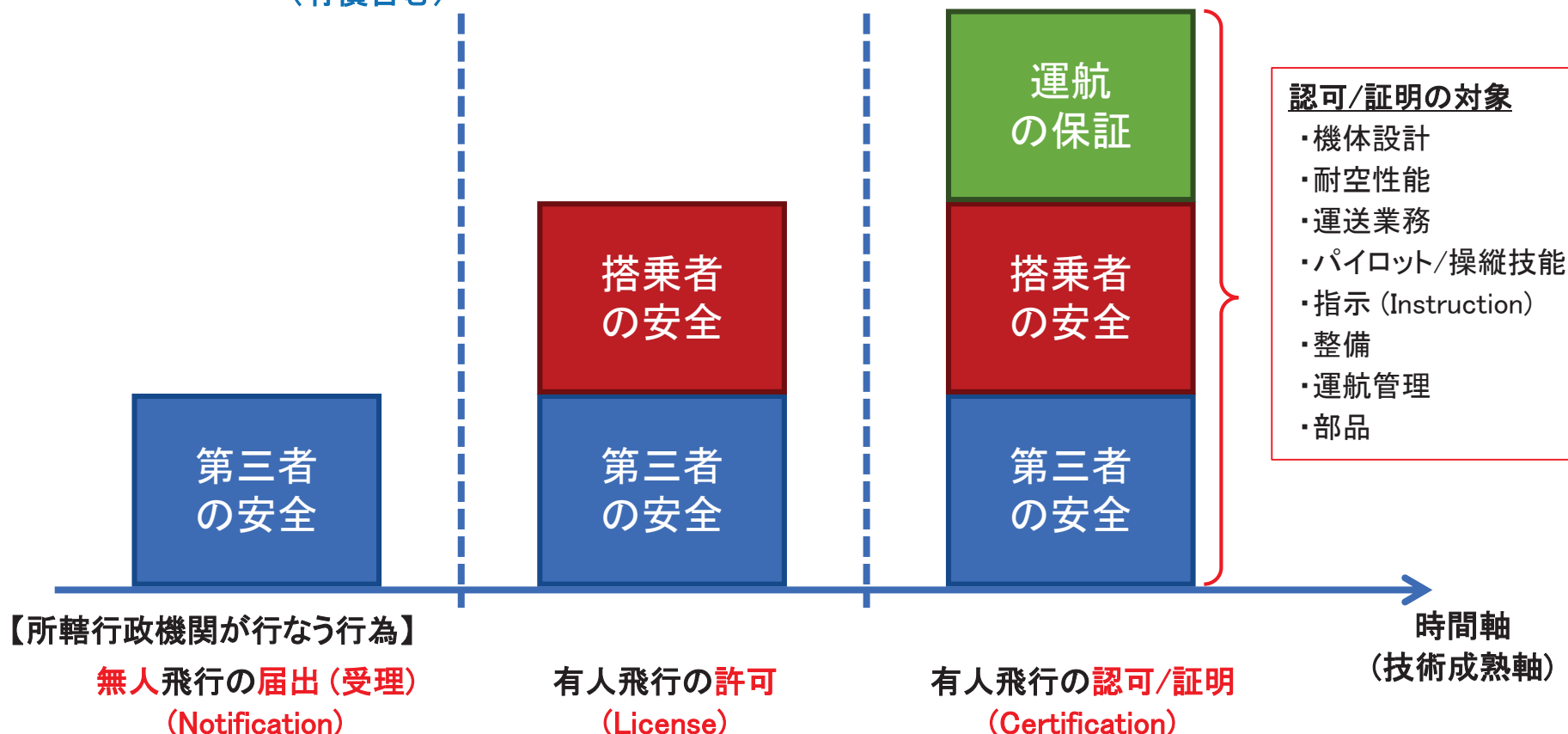
提案 3

航空法とは別に、「サブオービタル宇宙機」を対象とした法律を新たに設けて対応する。

上記いずれの案においても、開発過程など、飛行させる機体に宇宙空間への到達能力が必ずしも備わっていなくとも、同様に「サブオービタル宇宙機」或いは「ロケット」扱いとする。但し、開発の連続性が認められる場合に限る。

サブオービタル宇宙飛行に関する管理対象の段階(案)

- ① 有人技術の実証に資する飛行試験へ移行する段階 (有償含む)
- ② 定常的な商業有人飛行へ移行する段階



本資は、下記資料を翻訳、一部アレンジをしている。

Commercial Space Transportation / FAA (COMSTAC-STANDARD WORKING GROUP (SWG) April 27-28, 2016 OBSERVATIONS, FINDINGS AND RECOMMENDATIONS (OFR'S)

https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ast/advisory_committee/meeting_news/media/2016/apr/standards_working_group_report_mr_oscar_garcia.pdf

(参考)許認可の用語の定義



類	用語	(English)	意味	補足	事例
出	登録/ 申請	Registration	所轄行政機関に書類を提出し、帳簿に登録されれば成立する	所轄行政機関の自由裁量の余地が入らない。	
	届出/ 通知	Notification	放任状態では、違法行為が行われる可能性がある為、行為を行うに当たって、所轄行政機関に事前に通知する義務を課す	所轄行政機関は、違法行為に直結するとの証拠がない限り、届出を却下できない。	NOTAM
許	許可	Permission/ License	一般に法で禁止した行為を解除して、適法に行為できるようにする行政行為	本来誰でも有する自由を回復させる行為 = 所轄行政機関の自由裁量の余地が入らない。但し、許可条件を満たさなければならない。	運転免許
	免許	License	特定の資格を持った者に権利や地位を与えるもの	申請を受けた所轄行政機関に裁量が認められるが、裁量の幅が許可よりも広い。	
	特許	License	国民が本来有していない特殊の権利・能力・法的地位を与える行為	法令上の用語として使われることは少なく、「許可」「認可」「免許」が使われることが多い。	運輸事業
認	認可/ 認証/ 証明	Certification	所轄行政機関が、第3者の行為を補充し、法的効力を完全にすること。或いは、基準に適合していると認めること	基準が必須。	型式証明 耐空証明

【注意】

許可・特許・認可・免許は、法令上の用語として広く使われているが、全て同じ意味で使われているものではない。そのため、法令上の用語とは別に、「講学」上の用語として統一した意味内容の用語を設ける必要が生じている。(菊池捷男 弁護士)

所轄行政機関 = 監督官庁 = 行政官庁

サブオービタル宇宙機は、従来のロケットとも、航空機とも異なる、あるいは両方の特性を兼ね揃えた新技術です。新技術を従来の枠組に当て嵌めることは、技術の芽を摘みかねません。

まだ巻き返しが可能な当該技術・事業分野において、対応に遅れなく、むしろ世界の技術を呼び込むような施策とすることが、我が国の国益に資するものと考えます。

柔軟かつ創造性のある法体系の整備と施策実施を切に望みます。