

我が国の宇宙機器産業の主な現状と課題

大型

小型

衛星

- ベースとなる国内需要が限定的。
- 事業拡大に向けた海外需要の取込み。

- 小型衛星を利用したビジネスモデルが確立していない。
- プレイヤーの数が欧米と比して限定的。
- 製造工程の改革（大量生産）に向けた動きあり。

ロケット

- 必要なR&Dへの投資余力の確保。
- 市場ニーズ（品質、コスト、納期等）に十分対応できていない。

- 実績がなく、技術や資金等の事業立上げに向けたプロセスの過程。

部品・
コンポーネント

- コアとなる部品・コンポーネントの一部は海外依存度が高い。
- 海外市場への日本企業の進出に関する取組みに余地がある。

課題解決に向けた考え方

大型

小型

衛星

- ベースとなる国内需要が限定的。
- 事業拡大に向けた海外需要の取込み。
- 必要なR&Dへの投資余力の確保。

**海外展開支援の強化
官需で開発した技術の商用利用**

- 小型衛星を利用したビジネスモデルが確立していない。
- プレイヤーの数が欧米と比して限定的。
- 製造工程の改革(大量生産)に向けた動きあり。

**利用ビジネスの初期需要の確保等、
成功事例の創出に向けた支援**

ロケット

- 市場ニーズ(品質、コスト、納期等)に十分対応できていない。

**ニーズや市場動向等を踏まえた
R&Dや実証の推進**

- 実績がなく、技術や資金等の事業立上げに向けたプロセスの過程。

**ベンチャー支援等の事業立ち上げ
に向けた支援**

部品・
コンポーネント

- コアとなる部品・コンポーネントの一部は海外依存度が高い。
- 海外市場への日本企業の進出に関する取組みに余地がある。

**コアとなる部品・コンポーネントについて、自立性や競争力を踏まえた戦略的な
開発の推進
輸出拡大に向けた取組の推進**

論点①大型ロケット／大型・中型衛星などの既存市場

（大型ロケット／大型・中型衛星共通）

海外需要の取り込みの強化

- アジア等の新興国市場への戦略的取り組みが必要ではないか？
- 海外展開支援のための持続的な取り組み体制が必要ではないか？

市場ニーズを踏まえた国際競争力を有する機器の開発

- QCD（品質、コスト、納期）への対応を強化すべきではないか？

（ロケット固有）

競争力確保に向けて取り得る方策は何か？

（衛星固有）

市場ニーズを踏まえた研究開発 国内官需で実証・展開 商業展開
の好循環のサイクルを形成すべきではないか？

対応の方向性検討における論点

論点②小型ロケット／衛星などの新たな市場

ベンチャー企業／新規参入企業への支援

- ファイナンス支援等のビジネスの確立に向けた取組が必要ではないか？
- 利用ビジネスの初期需要の獲得に向けた対応が必要ではないか？

論点③部品・コンポーネント産業

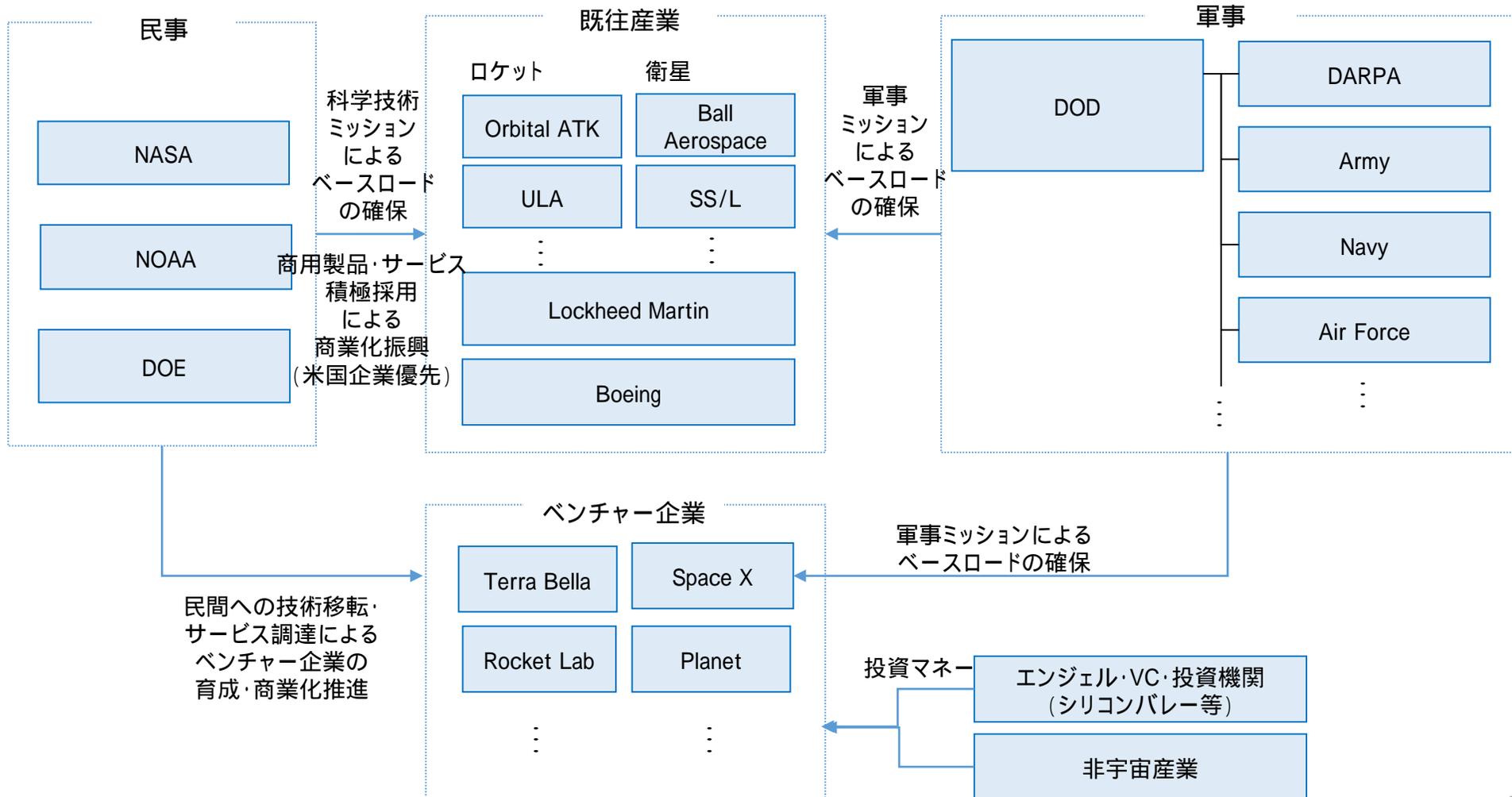
コアとなる部品・コンポーネントへの戦略的取組

- 自立性確保のための技術開発、サプライチェーンの強化が必要ではないか？
- 新規部品・コンポーネントの開発を進めるべきではないか？
- 部品・コンポーネントの輸出拡大に向けた取組（JAXA認定部品の海外展開等）を行うべきではないか？

(参考資料)

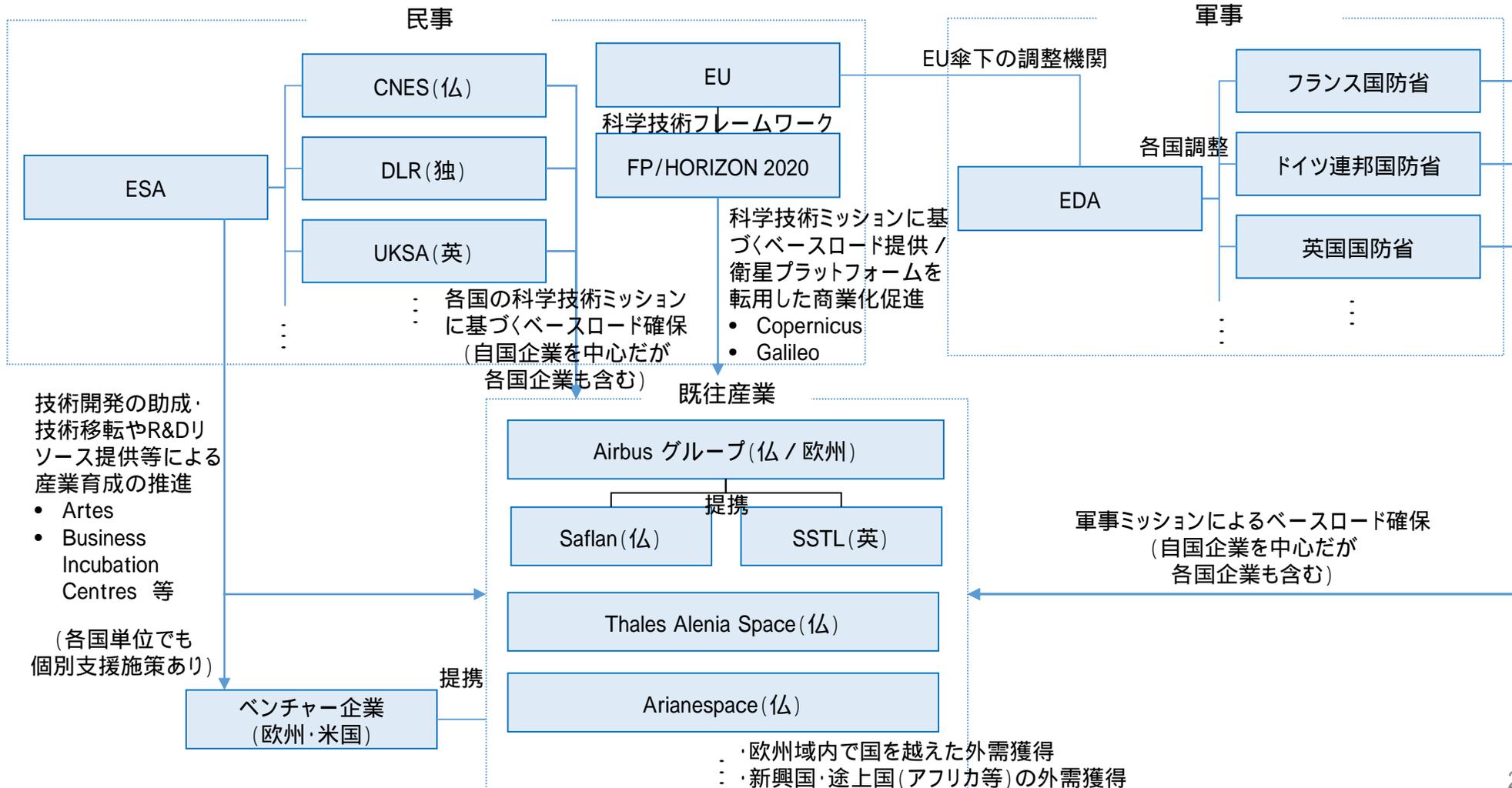
米国の宇宙産業政策の構造

U 米国では企業の民需開拓を官需が土台として支えている構造。ベンチャー育成においても、投資マネーだけでなく政府プログラムが重要な役割を果たしている。



欧州の宇宙産業政策の構造

U 欧州ではコングロマリット企業が官需をベースロードとして、民間事業を展開。ベンチャー企業は政府支援を受けつつ、大企業との事業提携を推進。



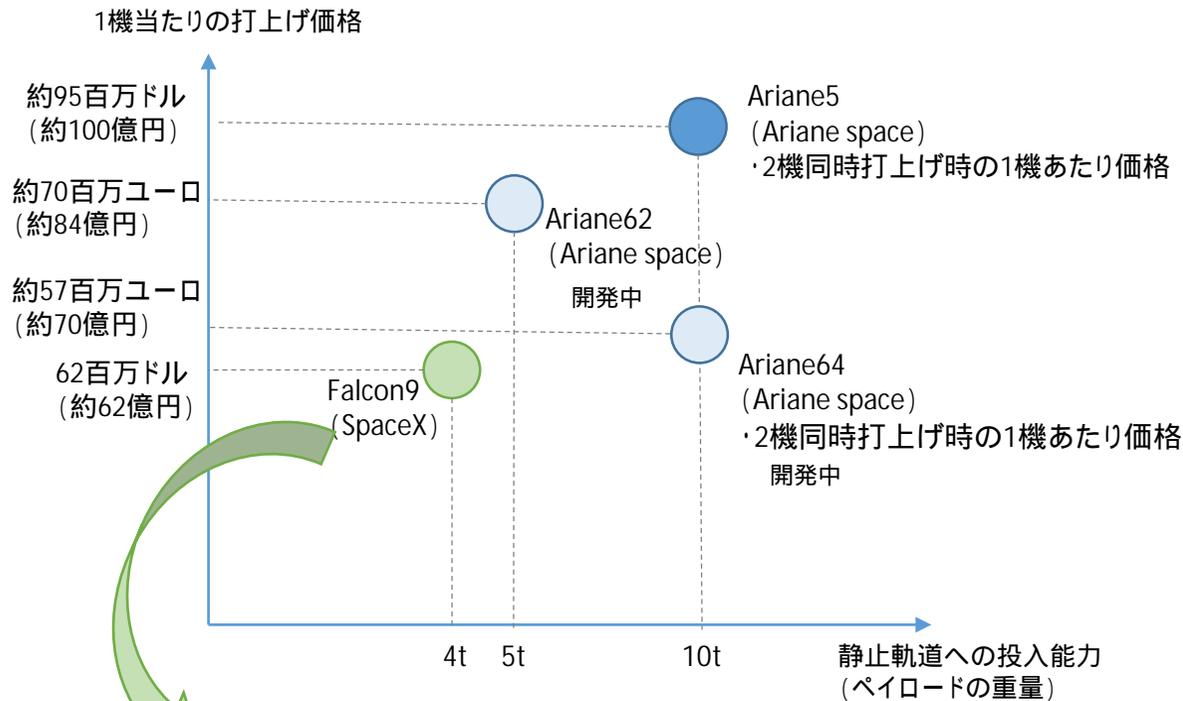
欧米宇宙機器産業の動向

U 各分野の主なトレンドと関連する企業・技術は以下の通り。

分類		主な市場トレンド	関連プレイヤーの例示	関連技術トレンド	市場への影響	従来トレンド	
ロケット・打上げ	小型	<ul style="list-style-type: none"> アクセスコスト低減 	<ul style="list-style-type: none"> Rocket Lab 	<ul style="list-style-type: none"> 小型・軽量化 	<ul style="list-style-type: none"> 打上げ価格10億円以下 超小型・小型衛星の打上げ機会増大 	<ul style="list-style-type: none"> 中型大型を中心に大型衛星の打上げが中心 	
	中型・大型	<ul style="list-style-type: none"> アクセスコスト低減 	<ul style="list-style-type: none"> Space X Blue Origin 	<ul style="list-style-type: none"> 再使用 	<ul style="list-style-type: none"> 再使用ロケットの実現により打上げ価格を大幅削減 	<ul style="list-style-type: none"> 政府ミッションや軍事ミッションが多くを占める 	
人工衛星	通信・放送	静止軌道	<ul style="list-style-type: none"> 大容量化 データコスト低減 	<ul style="list-style-type: none"> Thales Alenia Space Boeing MDA/SSL Airbus Defence&Space 	<ul style="list-style-type: none"> 大容量通信 通信領域拡大(柔軟性) 打上げコスト削減(電気推進等) 	<ul style="list-style-type: none"> ユーザー当たりの通信速度100Mbps以上 	<ul style="list-style-type: none"> 軍事目的や国際的な通信環境整備のために大型の通信衛星が打ち上げられてきた 衛星の軌道は静止軌道が中心となっている
		低・中軌道	<ul style="list-style-type: none"> アクセスコスト低減 大容量化 	<ul style="list-style-type: none"> Thales Alenia Space Airbus Defence&Space Ball Aerospace 	<ul style="list-style-type: none"> 小型化・コンステレーション 光学通信 	<ul style="list-style-type: none"> 通信のレイテンシ(遅れ)を従来の10分の1以下に(0.1秒未満) グローバルな通信サービスの実現 通信量の増加(電波の数十倍程度) 	
	リモセン	超小型・小型	<ul style="list-style-type: none"> アクセスコスト低減 	<ul style="list-style-type: none"> Terra Bella Planet Harris Ball Aerospace 	<ul style="list-style-type: none"> 小型化・コンステレーション 	<ul style="list-style-type: none"> 画像販売価格の低下 衛星データを活用した各種サービスの普及 	
中型・大型	<ul style="list-style-type: none"> 高分解能化 	<ul style="list-style-type: none"> Lockheed Martin Ball Aerospace Airbus Defence&Space Thales Alenia Space 	<ul style="list-style-type: none"> 高性能大型衛星 	<ul style="list-style-type: none"> 高分解能の衛星画像の普及(分解能数cmレベル) 			
	測位	<ul style="list-style-type: none"> 高精度化 	<ul style="list-style-type: none"> Lockheed Martin Airbus Defence&Space SSTL OHB system 	<ul style="list-style-type: none"> GPS III開発計画 Galileo計画 	<ul style="list-style-type: none"> 位置情報を活用したサービスの普及(自動運転、ナビゲーション、スマートフォンゲーム等) 	<ul style="list-style-type: none"> 軍事利用を目的に運用がスタート GPSを中心にカーナビや航空分野での利活用が進行してきた 	

SpaceX等ベンチャー企業による既存打上市場への参入、市場競争激化

U SpaceXの参入により、従来の中～大型ロケット市場において価格競争が激化。また、再使用ロケット技術の開発等、さらなるコストダウン/価格競争力につなげる動きあり。



- 米国政府は、宇宙輸送サービスは民間から積極的にサービス購入しており、SpaceX等の民間事業者が安定した打上げ機会を獲得し、競争力のある打上げ価格の実現を促進している
- NASAはCOTS & CRSプログラムを実施し民間企業の技術開発と政府のサービス購入を実施している

SpaceXの再使用ロケット



SpaceX HPより

- 2015年に打上げ後初めてのロケット回収(着陸)に成功
- 2016年には、通信衛星を静止軌道に投入後、1段目のロケットの回収に成功
- 現在までに静止軌道への衛星投入後のロケット回収に3回成功している

超小型・小型衛星の計画事例

- U 近年多くのベンチャー企業が小型衛星を活用したコンステレーション構築の構想を打ち出している。
- U 各社とも1機当たり数～百kg程度の超小型・小型衛星を数多く打ち上げる事で、リアルタイム性の高いデータを低価格で提供する事を目的としている

小型通信衛星

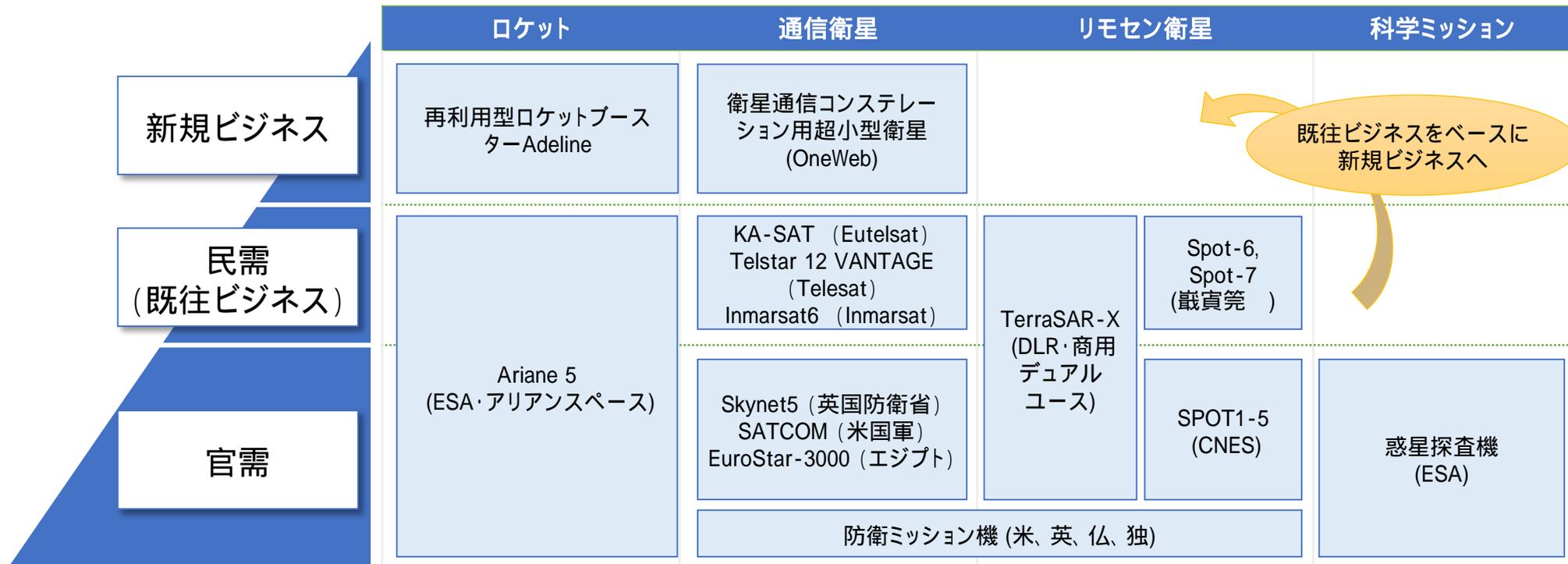
オペレーター	衛星	衛星の重量	軌道	コンステ機数(予定)	製造メーカー
Oneweb	不明	125kg	約1,200km	648機	Airbus Defense & Space
SpaceX	不明	数百kg	約1,200km	約4,000機	未定
LEOsat	不明	不明	約1,400km	78機	未定
eightyLEO	不明	50～100kg	LEO	288機	未定

超小型・小型リモセン衛星

オペレーター	衛星	衛星の重量	空間分解能	コンステ機数(予定)	製造メーカー
Astro Digital	Corvus HD Corvus BS	10～20kg	Corvus HD: 2.5m Corvus BS: 22m	計28機	Aquila Space
Planet	Dove	4kg	3 5m	約200機	Planet
Blacksky Global	BlackSky Pathfinder	50kg	1m	約60機	Space Flight Service Harris
OmniEarth	不明	110kg	2 5m	18機	Harris Ball aerospace

Airbus Defense and Spaceの事業構造

U AirBus Defense and Spaceは多国籍な官需をベースとし、民間展開・新規事業創出に取り組む。
垂直統合型の事業を実施。



既往ビジネスをベースに
新規ビジネスへ

市場における企業プレゼンス

- Ariane 6はグループ子会社ALS社が製造
- 通信衛星メーカー市場の28%シェア
- 世界シェア上位の大手7社の衛星サプライヤー
- リモセン衛星の製造から、画像販売やサービス提供まで、グループ内で一貫して手掛ける

欧米の支援施策事例

分類	産業課題			
	要素技術開発	新規事業創出	商業化	プレイヤー発掘・育成
金銭的支援 (資産・資金等)	施設・インフラ提供	QuickLaunch Licensing (NASA)		Ames Research Center (NASA) Business Incubation Centre (ESA)
	資金提供	SBIR & STTR (NASA)		
		Innovative Lunar Demonstrations Data (NASA)		
		COTS (NASA)		
		CRS (NASA)		
		VCLS (NASA)		
		ARTES (ESA)		
非金銭的支援 (法制度・サービス等)	法制度・税制		Space Act of 2015 (米国政府) SpaceResources.lu (ルクセンブルグ政府)	
	コミュニティ・情報サービス	Space Portal (NASA) Catapult (UKSA) INNOspace (DLR)		Space Portal (NASA) INNOspace Masters (DLR)

ARTES (欧州ESA) を構成するプログラム一覧

支援メニュー	支援対象	補助額	備考
未来への備え Future Preparations	<ul style="list-style-type: none"> 戦略分析、市場分析、技術実証、衛星通信の標準化。 	全額	
競争力と成長 Competitiveness & Growth	<ul style="list-style-type: none"> 製品の競争力強化のための開発、品質向上、実証。 	経費の75% (上限)	
先進技術 Advanced Technology	<ul style="list-style-type: none"> 先進技術の開発、実装、実証。 	—	
欧州データ連携機構 European Data Relay System (EDRS)	<ul style="list-style-type: none"> 地上、GEO、LEO以遠間での通信を可能とするレーザー通信システムの開発・実装。 	—	
巨大プラットフォーム・ミッション Large Platform Mission (LPM)	<ul style="list-style-type: none"> インマルサットと協働 (PPP) でのAlphasat 1-XLの開発と実装。 	—	
大気間交通管理向け衛星通信 Satellite Communication for Air Traffic Management (Iris)	<ul style="list-style-type: none"> SESARプログラムで開発中の大気間 (航空) 交通管理システムに資する衛星システムの開発。 	—	
小型静止衛星 Small Geostationary Satellite (SGEO)	<ul style="list-style-type: none"> 商業通信に用いる汎用的な近傍衛星 (SGEO) の開発と実装。 	—	
次世代プラットフォーム Next Generation Platform (Neosat)	<ul style="list-style-type: none"> 次世代衛星プラットフォームの開発、品質向上、実証。 	—	ESAは「大幅なコスト削減」を目標としており、受託2社は「30%のコスト削減」を目指している。
統合アプリケーション・プラットフォーム Integrated Applications Platform (IAP)	<ul style="list-style-type: none"> 通信、観測、ナビゲーション等の異なるタイプの衛星を連携させたシステムで利用されるアプリケーションの開発、実装、パイロット運用。 	全額 (上限)	
Satellite – Automatic Identification System (SAT-AIS)	<ul style="list-style-type: none"> 衛星ベースのAIS (船舶位置情報システム) の開発、実装。 	—	
ARTES 33 Partner	<ul style="list-style-type: none"> 特定のPPPプロジェクトが指定される。いずれも産業側発のプロジェクトであることが特徴。 	—	現在パートナー企業はECO- Every Child Online、ICE、Indigo、Electra、Quantumの5社。

宇宙システム海外展開タスクフォースの取り組み事例

U 世界各国への取り組みを実施

地球規模課題対応等への宇宙技術の開発利用

地球規模課題対応・持続可能な開発目標への宇宙・地理空間情報の活用 / デファクトスタンダード化に取り組む
アジア地域における電子基準点網の戦略的展開

戦略的人材育成パッケージの検討

我が国の大学等が実施してきた人材育成プログラム、ノウハウを集約した、e-learningシステム等をパッケージ化し戦略的に展開。
ODAによる研修プログラム検討

トルコ

通信衛星輸売り込み。可搬局による通信サービスの展開

ミャンマー

電子基準点網・国土空間データ基盤整備等の宇宙協力推進

タイ

U 準天頂衛星・電子基準点網を活用した重機の自動走行等の利活用サービス
U 地球観測衛星調達

メキシコ

地球観測、気象観測、アプリケーション等の市場開拓

カタール

宇宙・地理空間情報分野と通信・気象分野の連携推進

ブラジル

宇宙地理空間情報を活用した防災、水資源管理等による市場開拓

オーストラリア

準天頂衛星の活用による農業分野での実証事業等、新サービスの創出

UAE

火星探査打上げ
人材育成・産業振興

ASEAN

アジア各国におけるグッドプラクティスをASEAN地域に横展開 / 標準化
準天頂衛星・電子基準点網を活用した利活用サービス市場拡大

マレーシア

気候・農業・防災等における宇宙協力推進による市場開拓



UAE火星探査打上げ契約署名式

2016年3月アラブ首長国連邦より火星探査機打上げサービスを三菱重工業が受注(2020年打上げ予定)。

宇宙システム海外展開タスクフォースの取り組み事例

産学官協力パッケージ(UAE)

- UAEは資源依存からの脱却を計り、科学協力・人材育成・産業振興を重視
- UAE作業部会を通じて、エネルギー協力とも連携し、現地日本国大使館と官民一体となった協力を提案

具体的協力

- 大学との連携による人材育成
- JAXAによる機関間協力
- 産業振興に向けた官民協議推進

Attitude Sensors/Actuators for Micro/nano/pico-satellites



人材育成
e-learning提供

JAXA-UAE宇宙庁
間の機関間協定締結



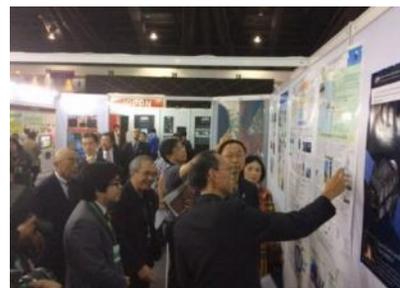
準天頂衛星・電子基準点協力(タイ)

- タイは衛星調達、電子基準点網の整備において、新産業・新サービスの創出に期待
- 他方、タイ政府は民間のみの協力には慎重なため、二国間官民協力枠組みで、民間による高精度測位サービスの実験を実現。

具体的協力

- 日タイ・ワーキンググループによる枠組み構築
- 日タイ民間企業による建機の自動走行実証実施
- タイ科学技術展示会における広報・展示等

タイ科学技術展示会
への出展(ピチエート科
学技術大臣来訪)



バンコクにおける建機の自
動走行デモンストレーション