

宇宙機器産業の課題と 対応の方向性について

宇宙産業振興小委員会

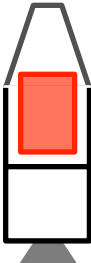



ASTROSCALE
岡田光信

2016年10月19日



はじめに (整理)



	用途	打上げ方法
大型衛星 (500kg~)	主に静止衛星 (高度36,000km)。 稀に低軌道 (高 度2,000km以下)	 <p>大型ロケット/ 専用打上げ</p>
小型衛星 (数kg~500kg)	主に低軌道	 <p>大型ロケット/ 相乗り 希望の軌道には行 けない</p>  <p>大型ロケット /クラスター 打上げ 似た軌道に行く者 同士が集まる (SS Oに多い)</p>  <p>小型ロケット /専用打上げ</p>



国内ロケット産業

1. 国内ロケット産業の最大の課題は、世界の打上げ市場ニーズとの不一致
 - 衛星サービスのトレンドは確実に変化している。大型衛星から小型衛星へ。静止軌道から低軌道へ。スピード契約へ。
 - 世界の市場ニーズとのギャップが起きる主な理由は、日本ロケット産業の官需依存。「ネクタイ産業」である限り、日本ロケット産業はリスクを取りにくい上に、取る必要性も低い
2. ロケット産業を成長させるための方向性。
 - 現状のロケットプログラムの延長には成長はない。
 - 新規プログラム、専門ロケットメーカー、民間ベース。国の役割は環境条件の整備（詳細記述）。既存プログラムは選択と集中を行い、世界に勝つという自信を持てるプログラムに税金を投入、新規プログラムの開始。

国内衛星産業

1. 課題のありか（産業になりにくい科学衛星（はやぶさ、準天頂、・・・）についてのコメントは省略）
 - 大型衛星は一定のニーズがあるが、世界市場におけるシェアは小さく、かつ静止軌道なので成長の余地は少ない。
 - 小型衛星には2つの課題。1) サービス提供か、モノ売りか、の選択肢がある。モノ売りは圧倒的な規模を持たねば負ける。ユニークなサービス注力は有り得る。2) 品質・性能。打上げ成功ニュースのみが先行するが、実態は商用レベルに達する機能ものは少ない。3) エンジニア数が圧倒的に少ない。日本の理系進学率は23%（ドイツは6割強）。航空宇宙工学から市場に出るのは年間数十人。採用レベルに達するのは10~20人。
2. 衛星産業を成長させるための方向性。
 - 考え方の順番。1) 競争力ある民間主導衛星サービスの発掘、2) 基礎技術開発、軌道上実証、最初のサービス提供、量産の4段階の壁のうち、どの段階でどのように国がサポートするかの明確化、3) コンポーネント産業への波及効果

産業拡大の具体的プラン

1. 現状値の設定と目標数値の設定。現在2600億円/年。2025年までに5000億円/年を設定。
2. 総花方式は政策の希薄化となるが、濃淡つけた政策に絞れば達成可能と考える。

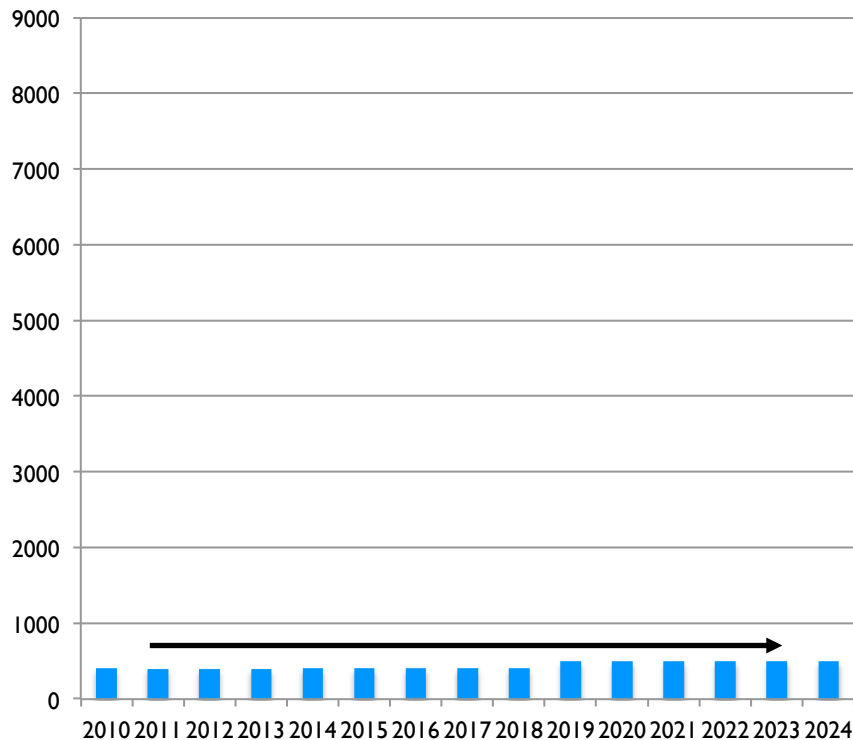


ロケット業界について

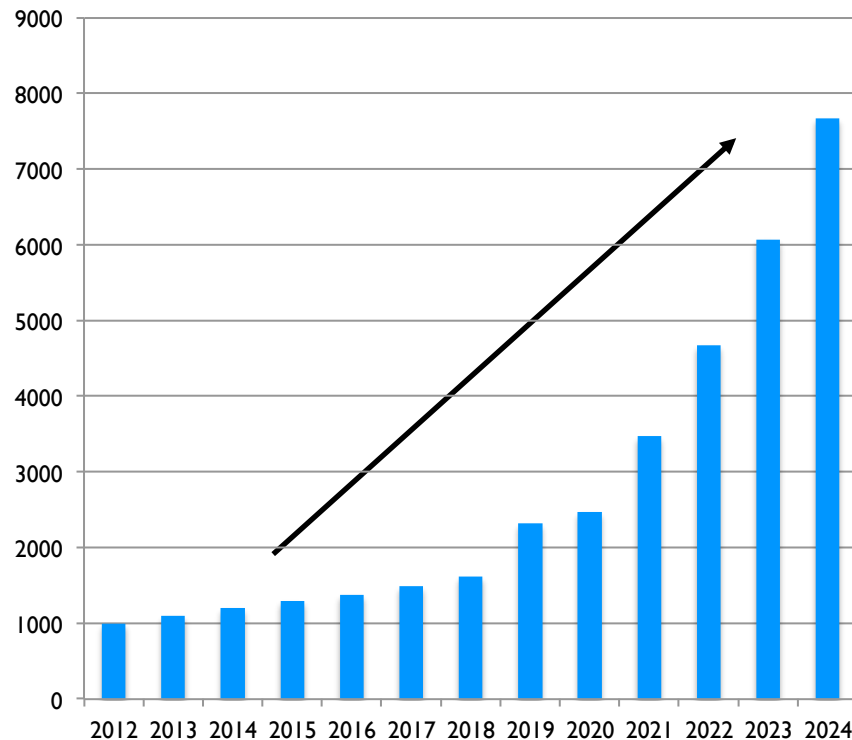
静止軌道 vs 低軌道 (LEO)



静止軌道の衛星数



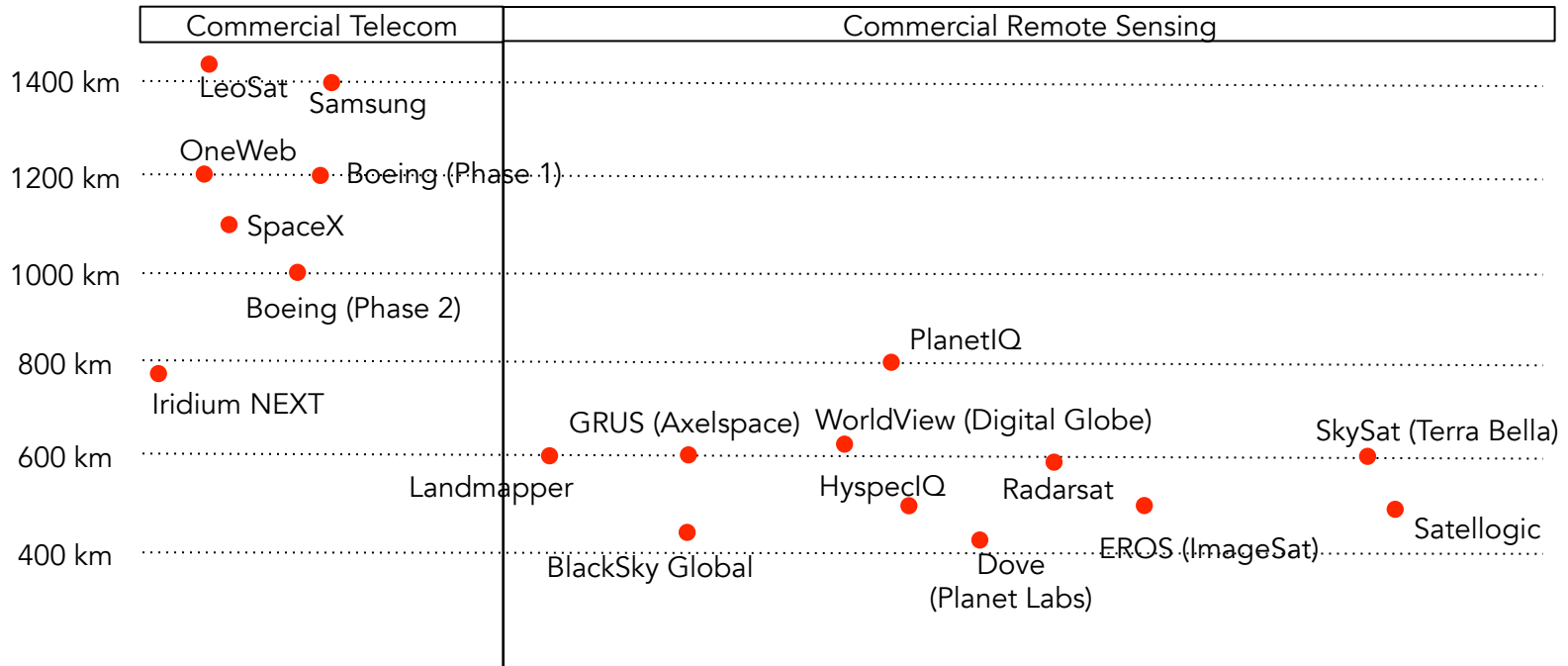
低軌道の衛星数



メガコンステレーションの台頭



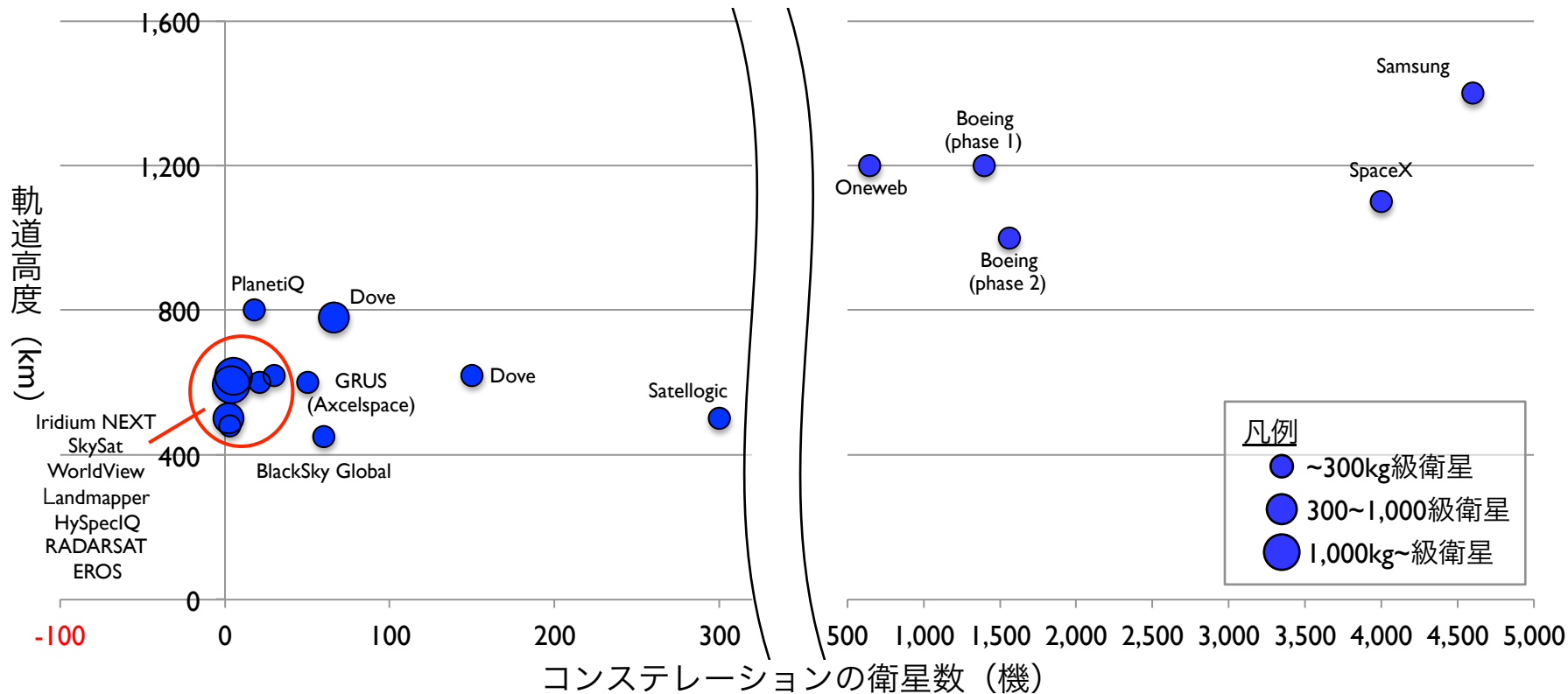
小型衛星の巨大コンステレーション計画が複数進行中



メガコンステレーションの台頭



小型衛星の巨大コンステレーション計画が複数進行中





静止軌道プレイヤーも変化

静止軌道のプレイヤーも、低軌道でネット網ができると、売上が激減すると考えており、そのために、低軌道投資を始めている。

静止軌道プレイヤー



低軌道プレイヤー



低軌道サービス向けフ
ァンド設立

打上げ手段の比較



急増している50-200kgの小型衛星を安価に打上げられる状態にはない

ロケット	HII-A	HII-B	H-III (開発中)	イプシロン	SS-520-4 号機	(開発中)	Electron	Launcher One
開発者	三菱重工	三菱重工	三菱重工	IHIエアロ スペース	JAXA	インタース テラテクノ ロジズ	Rocket Lab	Virgin Galactic
GTOに投入可能な ペイロード重量	4.0t	n/a	6.5t	-	-	-	-	-
SSO500km付近に投 入可能なペイロー ド重量	3.3t (800km)	n/a	4t以上	450kg (500km円軌 道)	n/a	-	150kg (500km円軌 道)	300kg (500kmSSO)
LEOに投入可能な ペイロード重量 (300km)	10t	16,500kg (16.5t)	n/a	1,200kg (250km/500km 楕円軌道) 700kg (500km円軌 道)	4kg以上 (180/1,500km 楕円軌道)	100kg未満 (高度n/a)	n/a	500kg (200km円軌 道)
価格	100億円	n/a	50億円	30億円	n/a	数億円 (1桁億前半)	約5.1億円** (4.9百万ドル)	約10億円

* 開発中のロケットについては計画・目標値 ** 1ドル104円換算

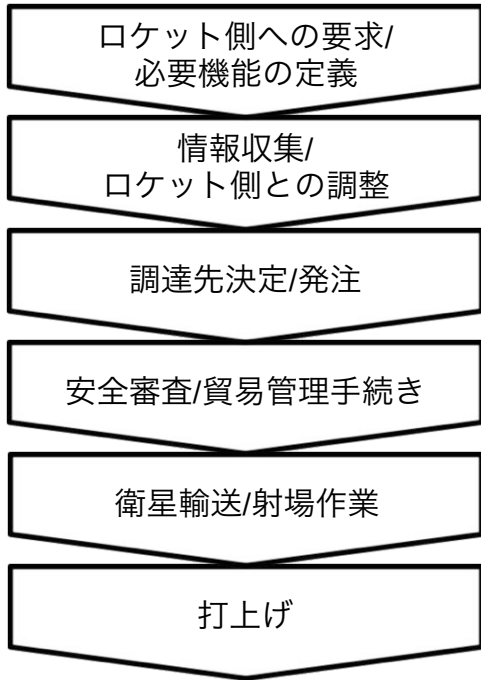
専業会社

急増する市場を攻めきれていない



信頼性や定時打上げには定評があるが、それ以前のフェーズにも多様な改善余地がある

輸送サービスの顧客にとってのフェーズ



世界のロケットプレーヤー

- 戦略パートナーとしての積極的な連携（衛星の初期設計段階から相談受入）
 - 事例：大型ロケットによる一斉打上げと小型ロケットによる代替機打上げのミックスしてがコンステの主流
- 稼働/費用の最小化
 - 事例：工場や射場は見学自由、ウェブページで仕様・価格を公表
 - 事例：要求提出から正式見積もりまで1~2週間。契約書締結までの期間は1~2ヶ月程度
- 稼働の最小化
- 過去事例を元にしたロケット側からのアドバイス
- -
- 計画通りの軌道投入

国内ロケットの現状

- ニーズを確認する営業プロセスなし
- 営業窓口、営業責任の所在が不明
- 仕様、価格等の情報が不透明
- 英語対応体制が不明
- 各ステップに時間がかかる
- 高い

- 必要手続きが不透明
- 時間がかかる

ここに力を入れている
国内プレーヤーは不在

- 信頼性が高い

国内プレーヤーに対する評価は高い