

衛星コンステレーション（観測・通信）について

- **衛星コンステレーション**とは、複数の人工衛星が一群となって協調した動作を行うように運用されている状態を表す。（コンステレーションには「星座」「一群」などの意味がある）
- 主に小型の人工衛星が**低軌道（高度2,000km圏内）**で運用されており、大型の人工衛星を**静止軌道（高度約36,000km）**に投入する運用とは異なる特徴を持つ。

静止軌道衛星 と 低軌道衛星コンステレーションの違い

- 複数の衛星が同じ地点を巡るため機数が増えるほど観測や通信の切れ目が少なくなる。
- 一部の機体に故障があった場合でも、他の衛星の働きでフォローできる。

低軌道

主な衛星コンステレーション

- 観測**
- QPS-SAR (QPS研究所)
 - StriX (Synspective)
- 通信**
- Starlink (米SpaceX)
 - Kuiper (米Amazon) など



静止軌道

主な衛星

- 観測**
- ひまわり (気象観測)
- 通信**
- きらめき (通信) など

- 主に大型で高価な衛星を、信頼性を高めてから打ち上げる。（長期運用）
- 地球の自転周期と同じ周期で公転していることから、地上からは静止しているかのように見えるのが特徴。

低軌道衛星コンステレーションの特徴

- 観測衛星では、地表との距離が近いので撮影する画像の分解能(画質)が向上する。
- 通信衛星では、静止軌道に比べて低遅延な通信ができる。

静止衛星の特徴

- 衛星1機で広範囲をカバーすることが可能であり、気象観測、通信、放送といった様々な分野で重要な役割を果たす。

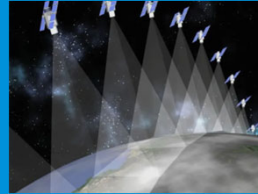
国内の衛星コンステレーション活用の動向

- 近年、我が国でも観測衛星、通信衛星の衛星コンステレーション活用の動きが加速している。

観測衛星（見る） コンステレーション

光学

SAR（電波）



（出典）防衛省

通信衛星（繋ぐ） コンステレーション

無線通信

光通信



（出典）SpaceX

安全保障

- 衛星コンステレーションの整備・運営等事業（防衛省）
 - 国産の光学 + SAR衛星による常時監視体制の構築を目指す。

光学

SAR（電波）

- 衛星コンステレーションを活用した衛星通信（防衛省）
 - Starlink（米SpaceX）を業務用通信の補完として利用するために必要な器材等を整備。また、Oneweb(英Oneweb)の活用可能性を実証。

無線通信

民生（商業・公共）

- 【実証中】小型SAR衛星コンステレーションの利用拡大に向けた実証（内閣府）
 - StriX（Synspective）、QPS-SAR（QPS研究所）により撮像されるSAR画像の実務への利用可能性を検証中。

SAR（電波）

- AxelGlobe（AXEL SPACE）
 - 光学衛星による衛星コンステレーションを構築し、衛星データを提供。

光学

- 小型光学衛星システム（Marble Visions）
 - 高分解能・高頻度な衛星観測システム構築と、3次元空間情報生成により多様なニーズに対応するサービスを目指す。2027年までに衛星初号機を打上げ、2028年までに計8機を打上げ予定。

光学

- 日本版災害チャータ
 - 防災科学技術研究所、富士通、衛星データサービス企画、三菱電機
 - 複数の組織体が有する観測衛星を取りまとめて、災害時における迅速な衛星データの利活用を可能にする運用体制を構築。

光学

SAR（電波）

- Starlink（米SpaceX）
 - 数千機の低軌道衛星によって構成されており、離島・山間部などでも繋がる通信回線を提供。

無線通信

- 衛星ダイレクト通信
 - 2025年、KDDIがStarlinkによるスマートフォンと衛星の直接通信サービスを開始。他の通信キャリアも参入予定。

無線通信

- 低軌道通信衛星コンステレーションの整備支援（総務省）
 - 低軌道衛星通信サービスの自律性向上にむけ、民間事業者による整備を支援。

- 【開発中】光通信等の衛星コンステレーション基盤技術の開発・実証（NEDO）
 - Space Compass、NICT、アクセルスペース、NECにより、低軌道光通信衛星コンステレーションの研究開発を実施中。

光通信

民間による小型観測衛星コンステレーションの構築加速

- 小型観測衛星コンステレーション分野では、**民間主導**へと構造が変革。

光学衛星

- 防衛予算に支えられ、民間所有衛星は、**機数・分解能**で**米国**が**圧倒的に**先行。



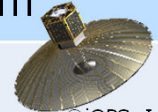

SAR※衛星

- ICEYE(フィンランド)が機数で先行。
- 他方、**日本のスタートアップ**も**分解能・撮像範囲**など**性能面で拮抗**。

※SARとは「合成開口レーダー」のことであり、SAR衛星から電波を照射して、地球上のデータを取得する技術。夜間・悪天候でも観測可能。

<世界の民間観測衛星コンステレーションの一覧>

(2026年2月宇宙事務局調べ)

	会社名	Axelspace(日本)	Planet(米国) (DOVE)	Planet(米国) (SKYSAT, Pelican)	Vantor* (米国) *旧Maxar
光学衛星	分解能	2.5m	3.7m	0.57m~0.3m	0.34m
	撮像範囲	55km	32.5km×19.6km	6.6km※4	10km※5
	機数の実績※1	5機	約130機	約20機	10機
		 ©Axelspace	 ©Planet	 ©Planet	 ©Maxar
	会社名	QPS研究所(日本)	Synspective(日本)	ICEYE(フィンランド)	Capella(米国)
SAR衛星	分解能(Az×Rg)※2	0.46m×0.46m	0.25m×0.46m	0.25m×0.23m~	0.25m×0.38m~
	撮像範囲※3	14km×7km	50km×20km	50km×30km	100km×10km
	機数の実績※1	9機	4機	非公表	非公表
		 ©iQPS, Inc.	 ©Synspective Inc.	 ©ICEYE	 ©Capella

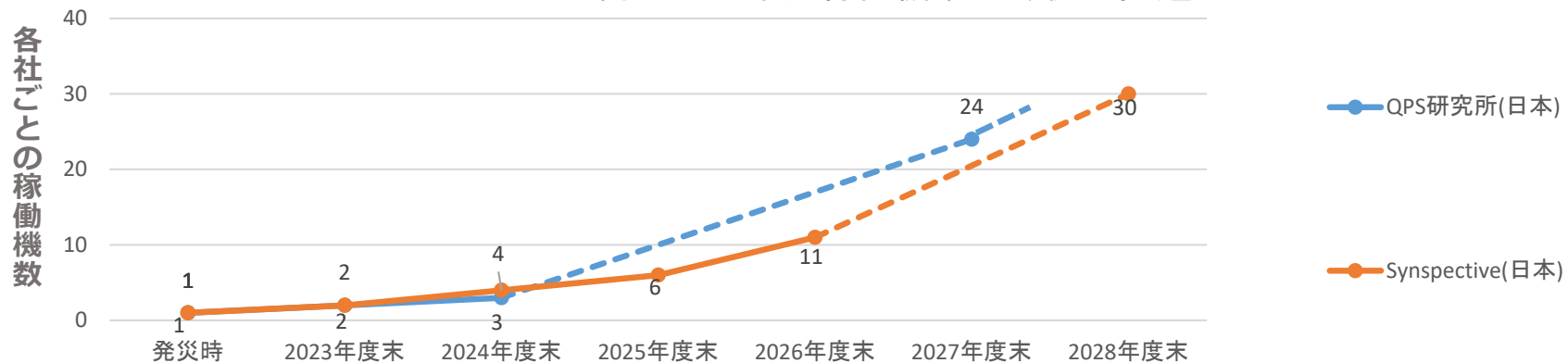
※1明らかに運用終了を公表した機数は除外 ※2 Spotlightモード ※3 Stripmapモード ※4 Skysatの値 ※5 WorldView Legionの値

国産民間小型SARコンステレーションの機数・撮像頻度等の見通し

- 国産の民間小型SAR衛星コンステレーション（QPS研究所、Synspective）については、衛星機数が今後急速に増加することで撮像頻度が向上し、災害等の緊急時の迅速な状況把握に有効なツールへ成長する見込み。
- 令和6年能登半島地震発生時点（2024年1月）では撮像頻度が低い（1回/日～1回/数日）状態であったが、衛星機数の増加により、2025年度末には計20回程度/日、2027年度末には約80回以上/日まで高頻度化を目指す。

<稼働機数の見通し（QPS研究所は2025年4月、Synspectiveは2025年3月時点の想定）>

主な小型SAR衛星の企業別稼働機数の今後の見通し



注) ・上記グラフは、QPS研究所からは5月～4月の期間、Synspectiveからは1月～12月の期間にて公表されている機数を官公庁年度（4月～3月）の期間へ目安としてあてはめたものであり、各社の設定期間とは異なる
 ・想定撮像頻度は稼働機数の増減、衛星軌道（極軌道、傾斜軌道等）の割合等により変わります

<想定撮像頻度、デリバリー時間（撮像後にユーザーに届くまでの時間）の実績と見通し（2024年12月時点の想定）>

事業者	想定頻度・デリバリー時間	能登半島地震発生時 (2024.1) (実績)	2023年度末 (実績)	2024年度末 (実績)	2025年度末 (見込み)	2026年度末 (見込み)	2027年度末 (見込み)
(株)QPS研究所	想定撮像頻度（日本国内）	1回程度/日	3回程度/日	9回程度/日	約10回以上/日	約20回以上/日	約40回以上/日
	想定デリバリー時間（最速）※	数時間以内	数時間以内		1時間以内		
(株)Synspective	想定撮像頻度（日本国内）	1回程度/数日	1回程度/数日	8回程度/日	約10回以上/日	約20回以上/日	約40回以上/日
	想定デリバリー時間（最速）※	数時間以内	数時間以内		1時間以内		

※生データの場合

官民による小型通信衛星コンステレーションの構築加速

- 近年、各国政府だけでなく、**民間企業による通信衛星コンステレーションの構築**に向けた動きが加速しており、民間から新たな産業が創出されている。

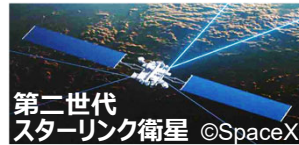
各国政府で加速する 通信衛星コンステレーションの構築

➤ **米・欧・中・露政府**はミサイル探知等の安保管用途や、災害時・過疎地向けの通信サービスのため、**通信メガコンステレーションの構築を計画**。(露Sphere計画は遅延)

全世界への衛星インターネット提供を 目指す民間企業

➤ **SpaceX社**は、通信衛星コンステレーション「**スターリンク**」を構築。

- ✓ **9,600機以上**が稼働中 (累計1.1万機打上)
- ✓ **155カ国900万人**が利用(25年12月日本2022年~)



＜米欧中露の通信衛星コンステレーション計画(※民間主体プロジェクト)＞

国	プロジェクト(開発者)	軌道上機数(目標)	用途 (2026年1月末 宇宙事務局調べ)
米	PWSA (米宇宙開発庁)	61機 (300~500機)	ミサイル探知等のため、衛星間、及び衛星地上間通信を担う 通信用 トランシエ0で19機、トランシエ1で42機, 継続中(計画126機)
	Starlink※ (SpaceX社)	9,603機 (34,396機)	低軌道通信衛星コンステで全世界にインターネットアクセスを提供。累積1万1千機以上打上げ、初期分は退役するも9,600機が軌道上で稼働中。
	Amazon Leo (旧Kuiper)※ (Amazon社)	177機 (3,236機)	低軌道通信衛星コンステで全世界にインターネットアクセスを提供
欧	IRIS ² (欧EU)	0機 (低軌道 272機)	低軌道・中軌道・静止軌道の衛星を連携させたマルチオービット通信網により全世界にインターネットアクセスおよび安全保障用途の通信を提供
	OneWeb※ (仏Eutelsat社)	651機 (640機)	低軌道通信衛星コンステで全世界にインターネットアクセスを提供
中	国網/Guo Wang (中国衛星网络集団)	177機 (12,992機)	中国全土およびBRICS等全世界向けのサービスを展開予定。安全保障とのデュアルユース
	千帆/Qianfan (上海スペースコム衛星技術)	94機 (15,000機)	中国全土およびBRICS等全世界向けのサービスを展開予定
	GeeSpace (Geespace社)	64機 (5,676機)	自動運転(車両の高精度測位データを提供)等、IoTサービスを展開予定。