

準天頂衛星システム 衛星概要資料

- 7機体制に向けて -



2025/1/30

三菱電機株式会社

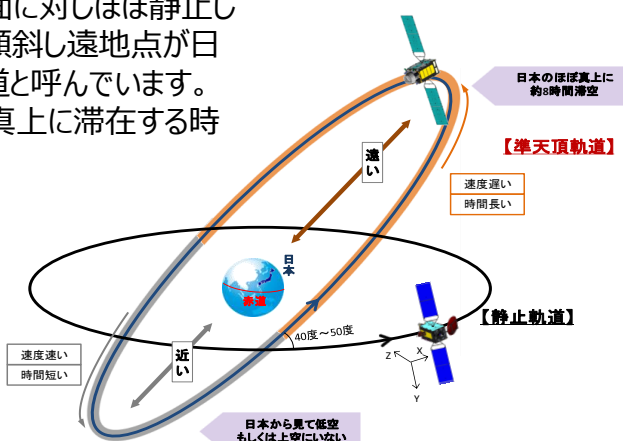
(1) 準天頂衛星システム

現在サービス中の4機体制の準天頂衛星システムは、準天頂軌道衛星3機(初号機後継機、2号機、4号機)と静止軌道衛星1機(3号機)から構成されます。日本からは静止軌道衛星が1機と、60°以上の高仰角に1機が常に見えることから、高精度で安定した衛星測位サービスを提供することができますが、衛星測位の計算には4機以上の受信が必要であるため、米国GPSなどの衛星も2機以上受信していることが必要です。現在、2026年度からの7機体制に向けて追加3機を開発していますが、準天頂軌道衛星の5号機、静止軌道衛星の6号機、準静止軌道衛星の7号機の追加により、米国GPSなどに依存しない準天頂衛星のみによる持続測位が可能となります。

(2) 静止軌道と準天頂軌道

赤道上空の高度約3.6万Kmを、地表面に対しほぼ静止して周回する静止軌道に対し、40～50度傾斜し遠地点が日本上空近傍となる楕円軌道を準天頂軌道と呼んでいます。面積速度一定の法則により、日本のほぼ真上に滞在する時間を長くとれる特長があります。

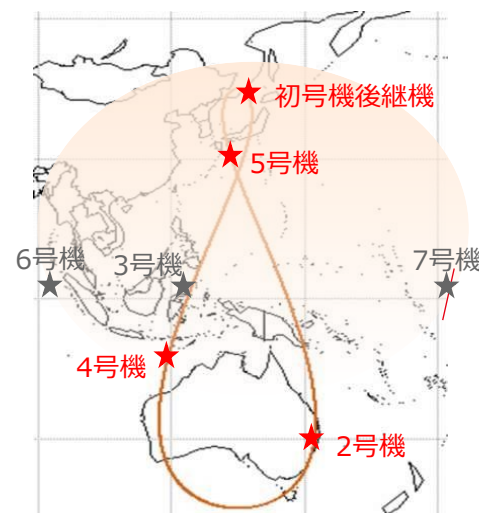
7機体制では、4機の準天頂軌道衛星が順に日本上空を訪れるよう軌道投入することで、常に1機以上の準天頂軌道衛星が高仰角から品質の良い信号を送信することが可能になります。



軌道イメージ図

(3) 衛星主要諸元

衛星	5号機	6号機	7号機
設計寿命	15年以上		
軌道	準天頂軌道	静止軌道	準静止軌道
打上げロケット	H3-22S		
質量 (ドライ/打上げ)	約1.8t/約4.8t	約1.9t/約4.9t	約2.0t/約5.0t
搭載ミッション (質量/消費電力)	495kg/2.4kW	575kg/2.7kW	647kg/3.0kW
軌道上展開後の大きさ	全長約19m		
パドル生成電力 (EOL)、構成	6.7kW、2枚構成・2翼		



各衛星軌道の地表面上への投影図

三菱電機では 17年度に準天頂衛星2号機(準天頂軌道)、3号機(静止軌道)、4号機(準天頂軌道) 21年度に 準天頂衛星初号機後継機(準天頂軌道)をそれぞれ打上げ軌道上確認試験を完了し、現在も運用中。



準天頂衛星2号機
打上げ 2017年6月1日



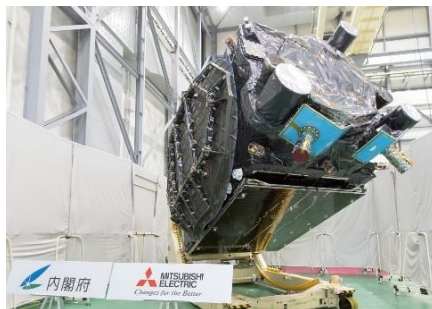
準天頂衛星3号機
打上げ 2017年8月19日

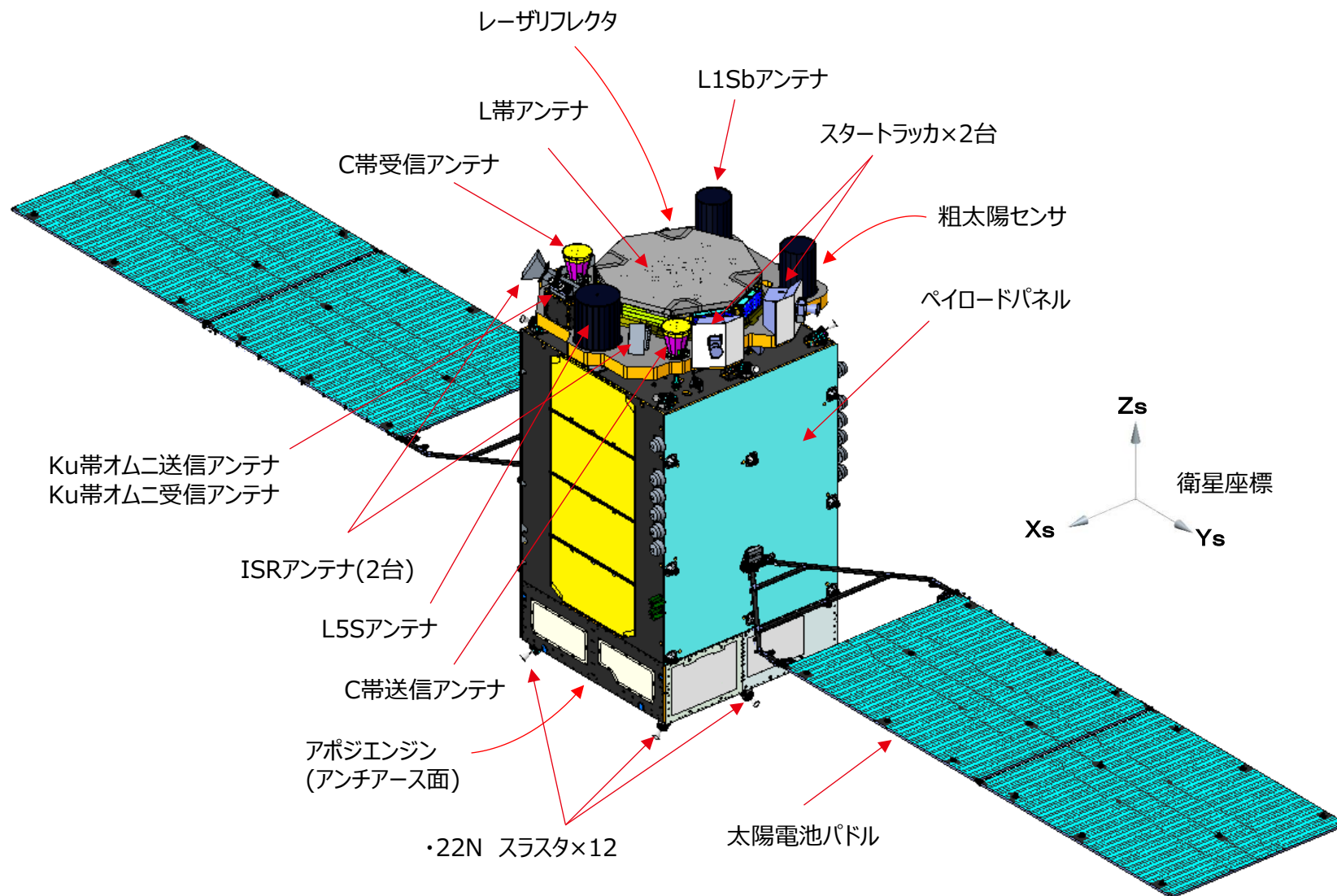


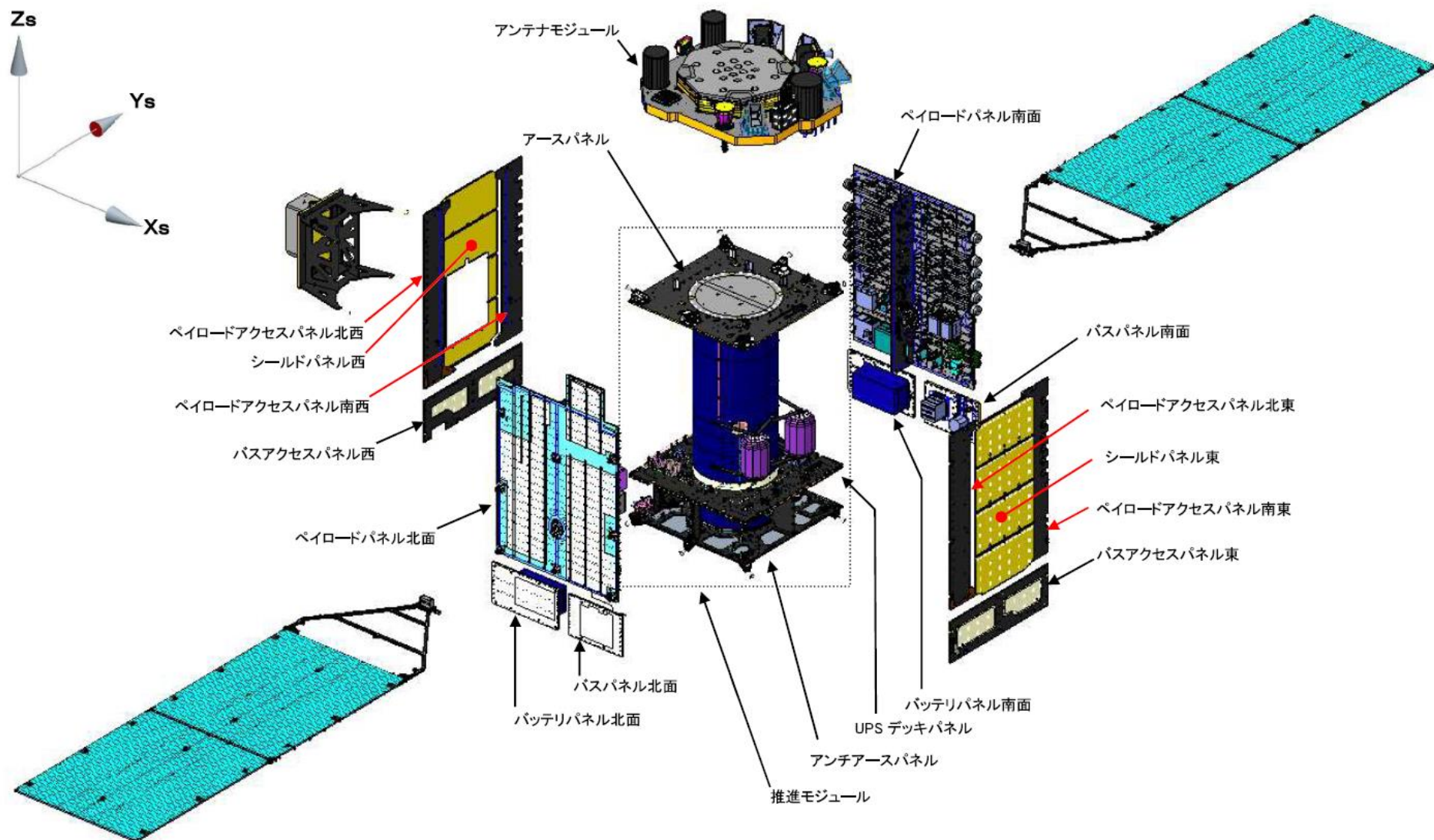
準天頂衛星4号機
打上げ 2017年10月10日



準天頂衛星初号機後継機
打上げ 2021年10月26日





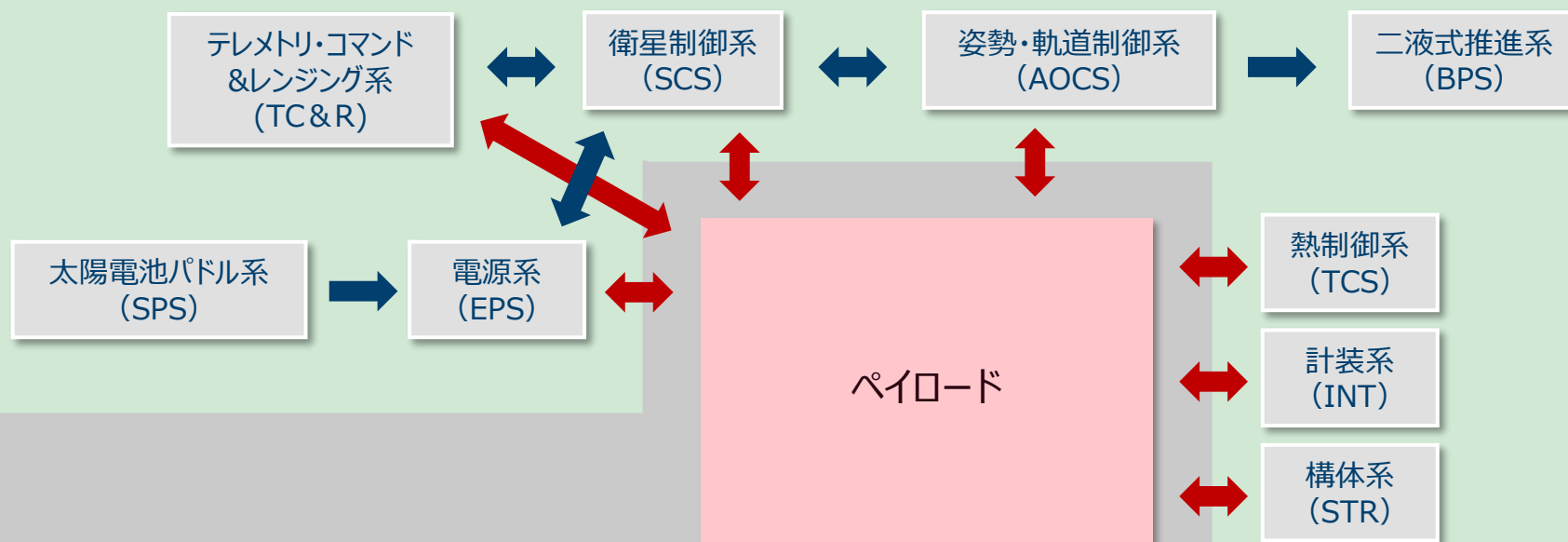


衛星	初号機 (QZS-1)	2号機 (QZS-2)	4号機 (QZS-4)	3号機 (QZS-3)	初号機後継機 (QZS-1R)	5号機 (QZS-5)	6号機 (QZS-6)	7号機 (QZS-7)
設計寿命 (打ち上げ後)	10年以上 (12年目標)	15年以上						
打ち上げ年月日	2010/9/11	2017/6/1	2017/10/10	2017/8/19	2021/10/26	2024年度～2025年度		
軌道	準天頂軌道			静止軌道	準天頂軌道		静止軌道	準静止軌道
打ち上げロケット	H-ⅡA202			H-ⅡA204	H-ⅡA202	H3-22S		
質量 (ドライ/打ち上げ)	約1.8t/ 約4.0t	約1.6t/ 約4.0t		約1.7t/ 約4.7t	約1.6t/ 約4.0t	約1.8t/ 約4.8t	約1.9t/ 約4.9t	約2.0t/ 約5.0t
搭載ミッション (質量/消費電力)	355kg/ 1.9kW	370kg/ 1.9kW		475kg/ 2.5kW	361kg/ 2.2kW	495kg/ 2.4kW	575kg/ 2.7kW	647kg/ 3.0kW
測位ミッションペイロード	(支給品)	(調達品、L6は自社開発)				(支給品)		
測位ペイロード (NP)								
測位補完信号	L1-C/A、L1C、L2C、L5				L1-C/A (L1-C/B)、 L1C、L2C、L5	L1-C/A (L1-C/B)、L1C、L5		
測位補強信号	L1-SAIF、LEX	L1S (災害・危機管理通報機能を含む)、L6				L6		
測位技術実証	L5S			L1Sb、L5S	L5S	なし	L1Sb、L5S	
Lバンド・アンテナ方式	ヘリカル・アンテナ			パッチ・アンテナ				
高精度測距システム・ ペイロード (PRP)	NA					衛星間測距、衛星地上間測距		
メッセージ通信ペイロード	なし			(調達品)	なし			(自社開発)
2次ペイロード	TEDA、 モニタ・カメラ	SEDA		なし				
パドル発生電力 (EOL)	5.3kW	6.3kW				6.7kW		
軌道上展開後の大きさ	全長約25m	全長約19m						
太陽電池 パドル	構成	3枚構成、2翼			2枚構成、2翼		2枚構成、2翼	
	セル	AHES (高効率Siセル)	ZTJ (高効率GaAs)			3G30C Advanced (高効率GaAs)		

・ 5～7号機は、高精度測位システム製造事業者によって開発されたNPの機能向上と、PRPの追加等によって、搭載ミッションが2～4号機に比べて、質量で約120～170kg増、電力で約500W増と約1.3倍の規模となっています。ミッション質量増に対しては、ロケットの打ち上げ能力増と、2～4号機の軌道上実績に基づく推薬解析の精度向上によって、衛星ドライ質量の上限許容値を最大限確保し、ミッション電力増に対しては、太陽電池パドルのセルをDS2000最新ラインナップに変更して発電効率を上げて対応しております。

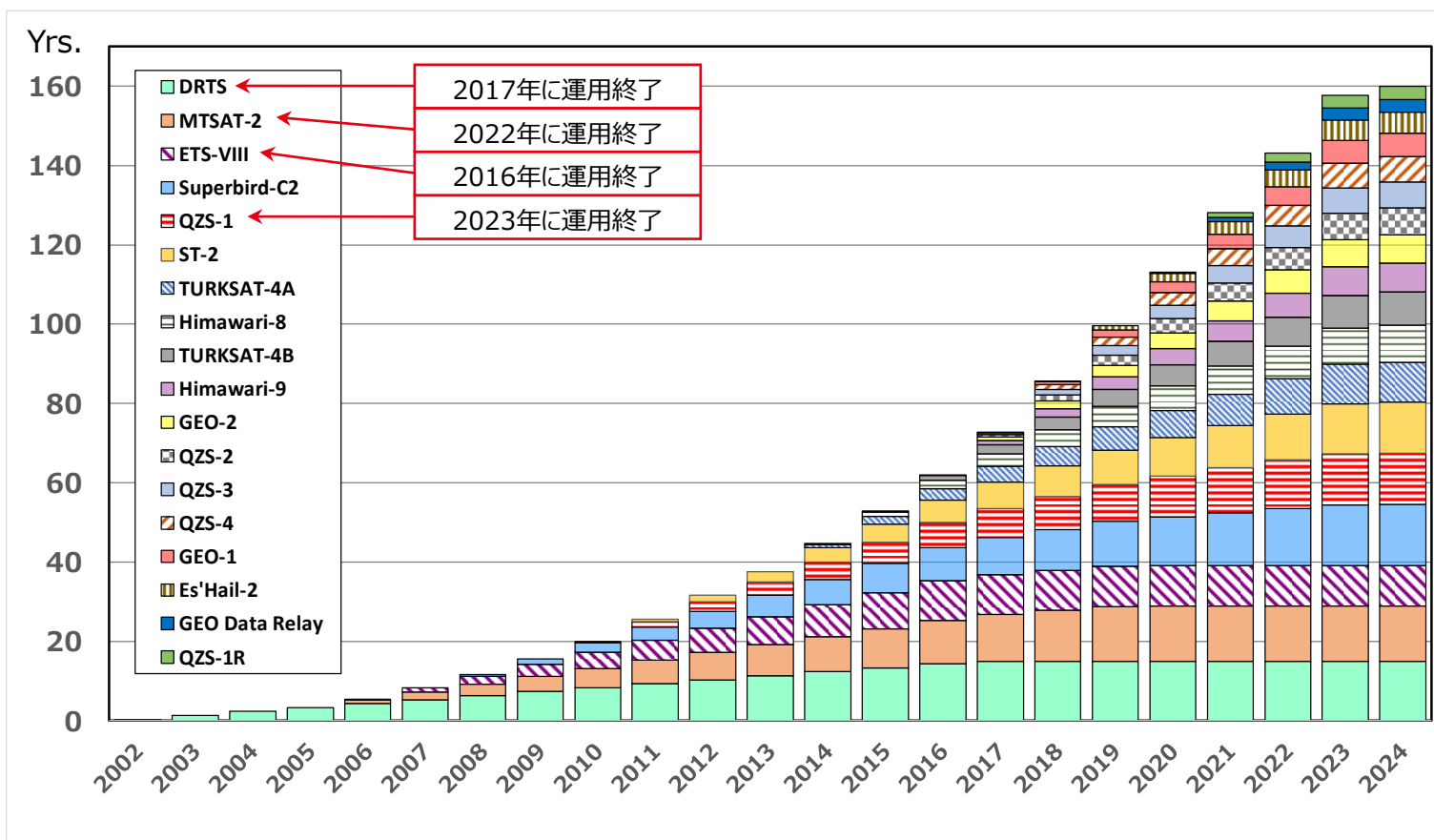
衛星システム

衛星バス（標準プラットフォーム：DS2000）

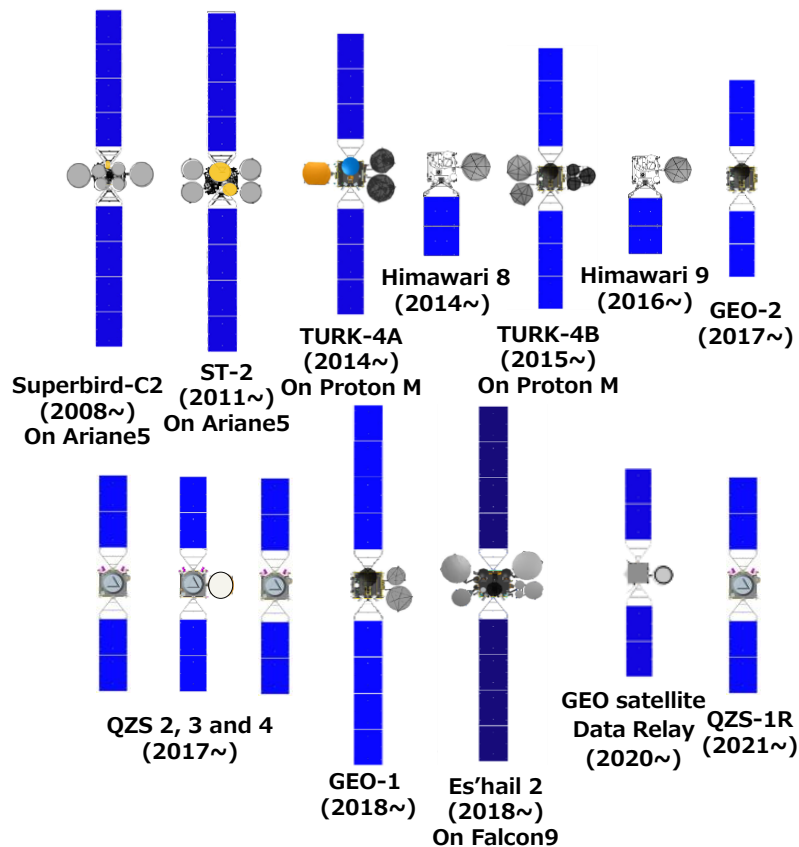


- 衛星開発では、電源系、衛星制御系、姿勢軌道制御系、推進系などのバス機器および主構体を標準化したプラットフォームとし、ペイロード固有の要求と機器に適用させていく手法により、新規設計範囲を絞り込み、品質・信頼度を高め、開発期間とコストを低減することができます。
- 三菱電機では、JAXAのこだま、きく8号で開発した静止衛星バスを活用し、これに最新の設計手法、製造・試験設備を投入して標準化を図り、2006年にDS2000衛星バスを確立いたしました。準天頂衛星は初号機から567号機までの8機全てにDS2000を適用しています。

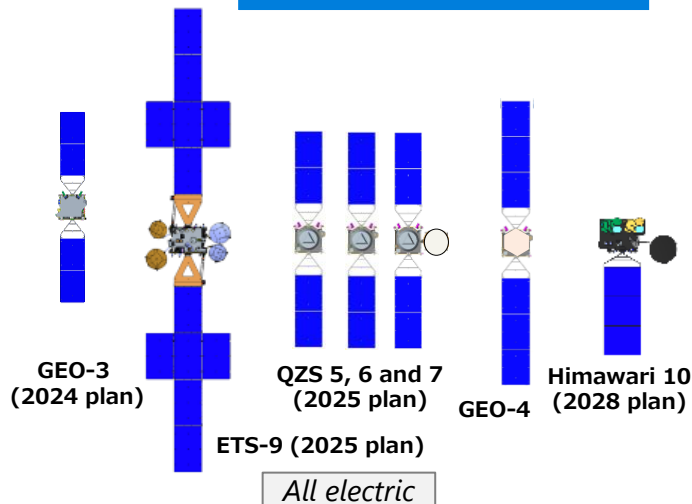
- DS2000は、太陽電池発生電力5kW～13kW、ドライ質量(推進薬を除く質量) 2トン級の衛星に対応した標準プラットフォームで、これまでに打ち上げられたDS2000衛星18機は、軌道上で累積160年以上の動作実績を有し、順調に運用中です。
(2024年3月時点)
- 数十年にわたり携わってきた数多くの衛星プロジェクトの成功実績で培われた豊富な通信衛星技術と、最新の設計手法、製造・試験設備を投入したDS2000は、高い信頼性を提供します。



軌道上運用中：14機

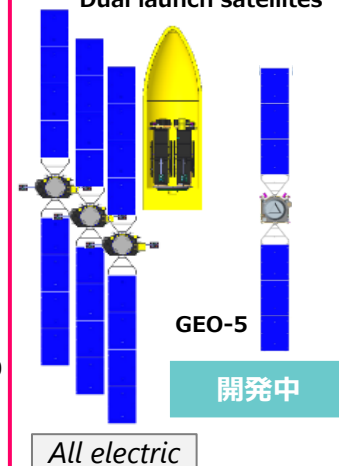


受注済み未出荷：7機

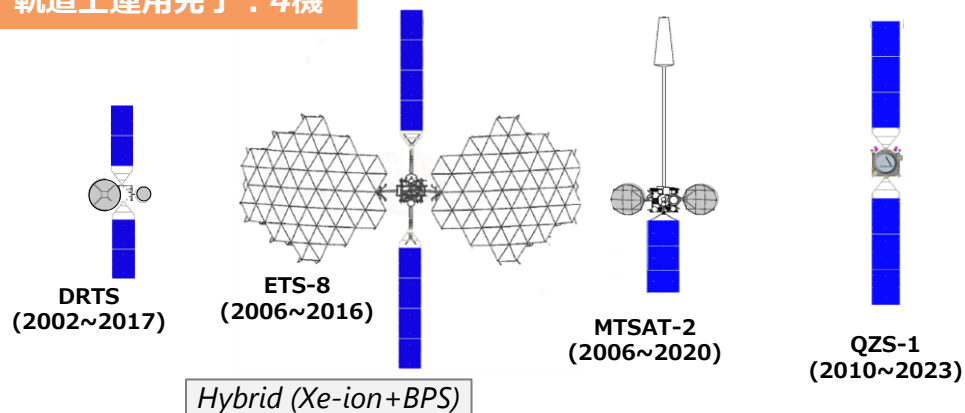


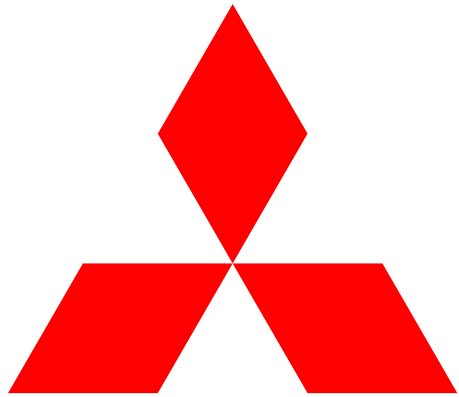
2024年3月時点

Dual launch satellites



軌道上運用完了：4機





**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better