

# 準天頂衛星の7機体制 に向けた開発について

2019年1月23日  
宇宙開発戦略推進事務局  
準天頂衛星システム戦略室

1. 経過
2. 来年度予算政府案
3. 7機体制が提供するサービス
  - (1) 衛星配置
  - (2) 精度向上
  - (3) 信号認証
  - (4) その他
4. 今後の予定

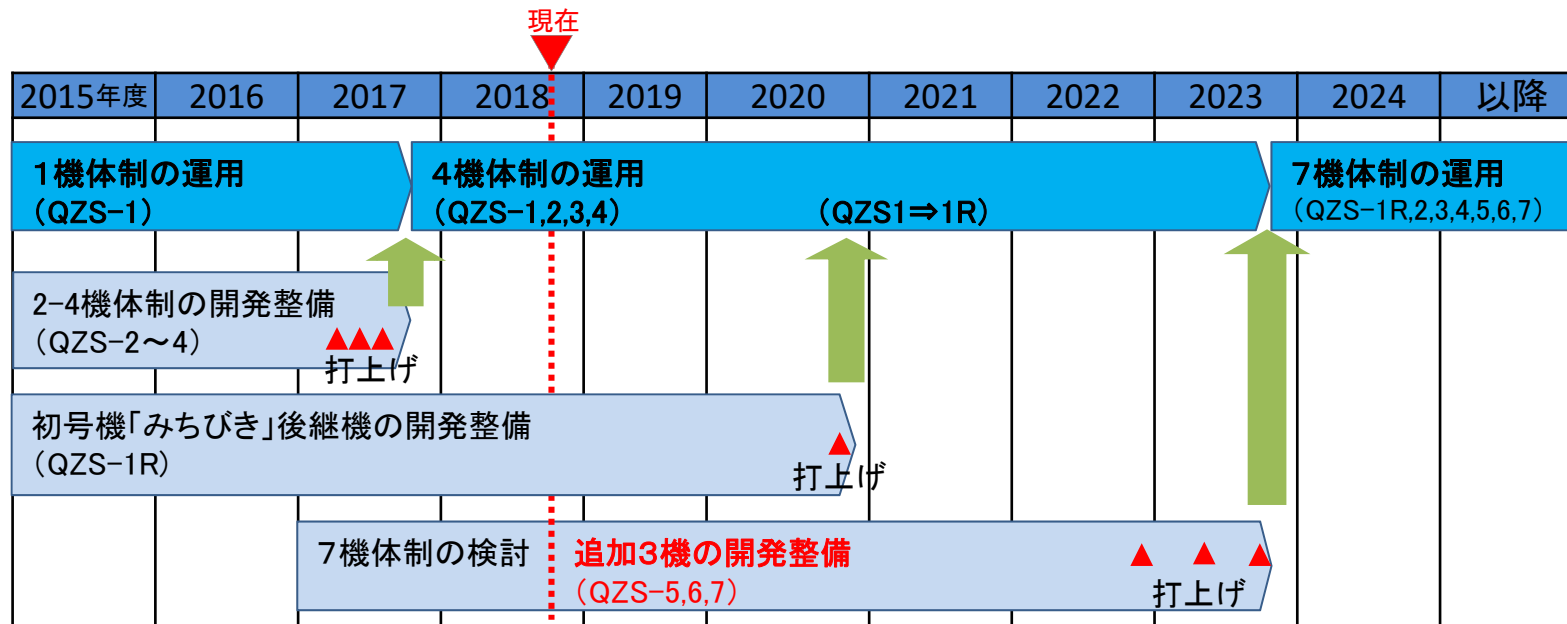
# 1. 経過

- 2017年度に、準天頂衛星2～4号機を打ち上げ、4機体制を整備し、2018年11月1日、4機体制によるサービスを開始(右写真参照)
- 閣議決定に従い、2023年度をめどに確立する持続測位が可能となる7機体制について、専門家の意見を聴取し、衛星配置、機能性能向上(精度、信号認証)等、システム検討を実施
- システム検討では、社会要請や、他国の測位衛星システム(GNSS)の状況を踏まえ、7機体制の機能・性能を設定
- 本委員会にて、準天頂衛星システム7機体制のミッション、システム仕様等をご報告したい。



準天頂衛星システム「みちびき」サービス開始記念式典

左から、平井卓也 内閣府特命担当大臣(宇宙政策)、葛西敬之 宇宙政策委員会 委員長、安倍晋三 内閣総理大臣、山崎直子 宇宙飛行士



## 2. 来年度予算政府案

### 実用準天頂衛星システムの開発・整備・運用

30年度予算額  
238.0億円

(29年度補正予算84.7億円含む)



31年度予算政府案  
413.6億円

(30年度補正予算151.0億円含む)

### 平成31年度予算の具体的内容

#### 6号機、7号機の開発着手

5号機、6号機、7号機の機能・性能向上  
(精度向上、妨害電波対策等のセキュリティ機能の向上)

4機体制の確実な運用

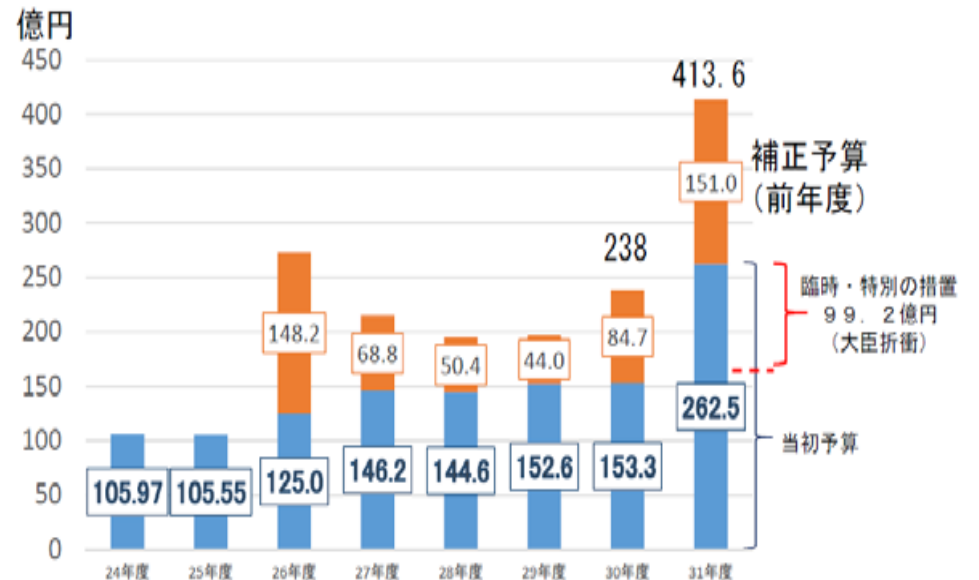
初号機後継機及び5号機の開発・製造・打上げ

「防災・減災、国土強靱化のための3カ年緊急対策」

の実現に向け、衛星開発の加速化のための

臨時・特例措置として31年予算99.2億円増、

30年度補正151億円を確保。



### 3. 7機体制が提供するサービス

#### (1) 衛星配置

7機の衛星による持続測位が可能となり、かつ、ユーザ測位精度の向上を図るため、3つの評価指標(\*)を定めて、複数の配置案から最適な配置を選定

(\*) 「1機以上が常に高仰角(60度以上)であること」、「持続測位が可能状態(4機以上の衛星が見える時間)が長く継続すること」、及び「精度劣化指標(DOP)が小さいこと」の3つ。

衛星軌道	衛星	軌道位置(東経)
準天頂軌道 (4機)	初号機(及び後継機)	148 deg
	2号機	139 deg
	4号機	139 deg
	5号機	139 deg
静止軌道 (2機)	3号機	127 deg
	6号機	90.5 deg
準静止軌道※1 (1機)	7号機	190 deg

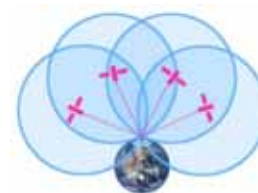
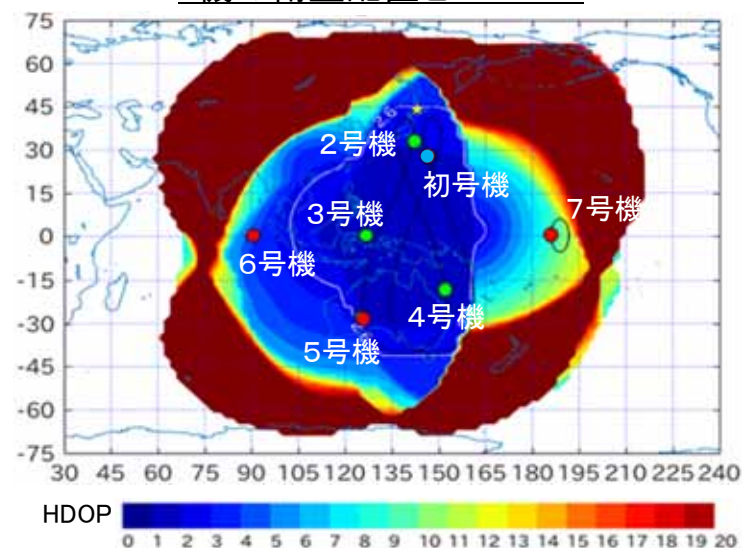
※1 静止軌道ではゼロ(0)である軌道傾斜角と離心率を僅かにずらした軌道のこと。

※2 DOP (Dilution of Precision)

ユーザから見た測位衛星の位置により決定される測位精度の劣化度合い(右図参照)。

HDOP (Horizontal Dilution of Precision) DOPの水平方向成分

7機の衛星配置とHDOP※2



衛星が分散している状態  
=DOP(HDOP)が小さい  
=測位精度が高い



衛星が偏った状態  
=DOP(HDOP)が大きい  
=測位精度が低い

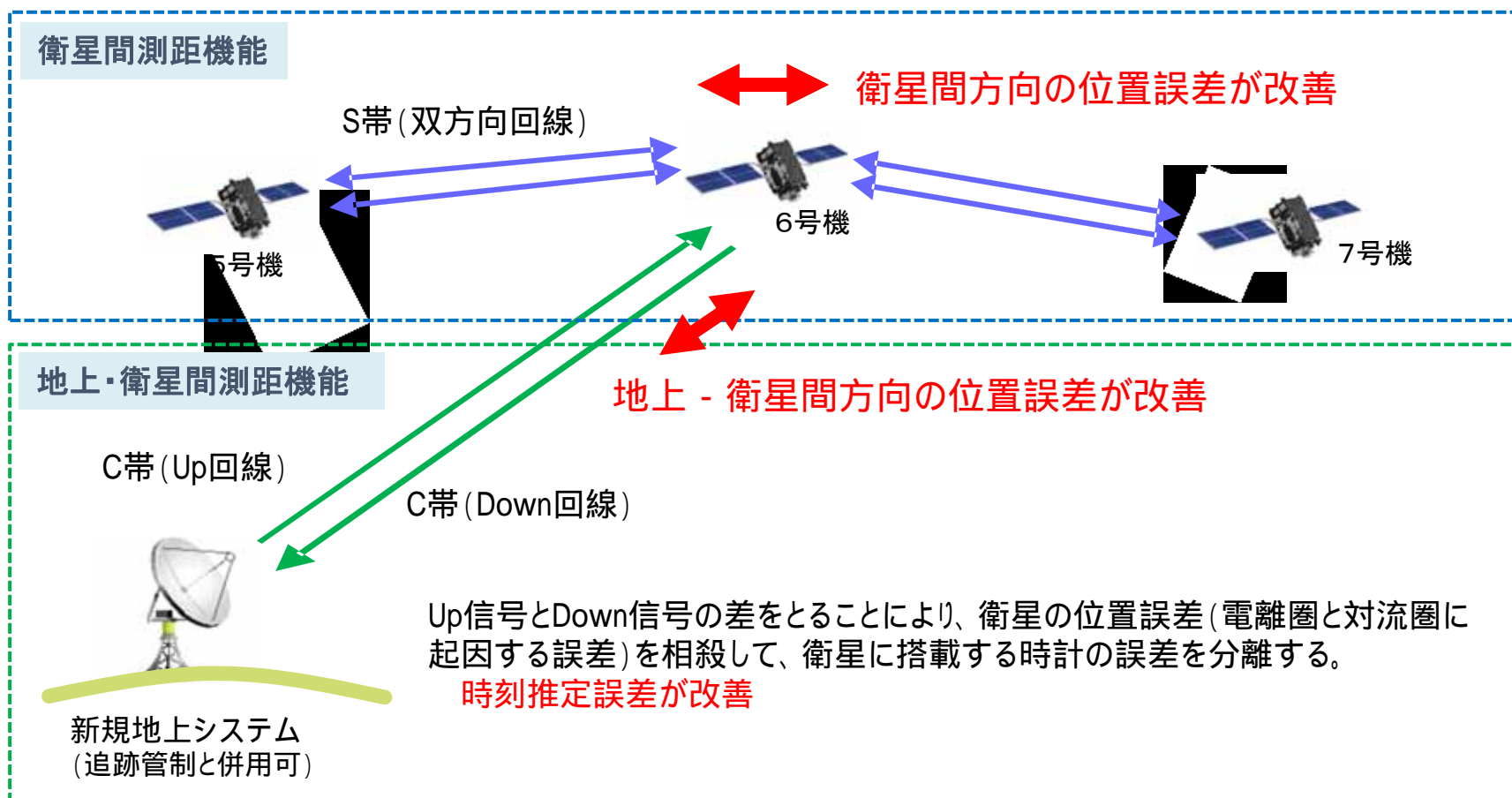
### 3. 7機体制が提供するサービス

#### (2) 精度向上

5号機以降に精度向上の機能(\*)を新たに具備し、ユーザ測位精度向上を図る。

(\*) 衛星間測距機能、衛星・地上間測距機能、及び評価システム(下図参照)

#### 精度向上のための新たな機能



### 3. 7機体制が提供するサービス

新たに開発する精度向上機能(前頁参照)により、補強信号を必要としない衛星測位サービスのユーザ測位精度を向上する。

#### ① 衛星測位サービス

- 日本とその周辺エリアに対して、準天頂衛星システム単独で、他国のGNSSの開発動向を踏まえた測位サービスを提供

- ー 水平ユーザ測位精度:1.6m(RMS)      RMS(Root Mean Square):二乗平方根。測位精度の誤差を統計処理した値

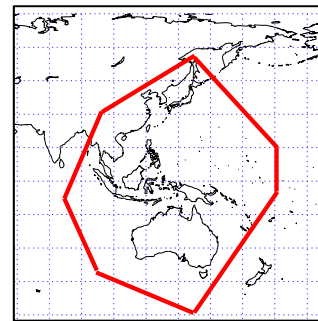
将来、7機すべてに精度向上機能が搭載することにより、水平ユーザ測位精度1.0m(RMS)の実現を目指す。

- アジア・オセアニア地域に対して、準天頂衛星システム単独で、現行のGPSと同等の測位サービスを提供

- ー 水平ユーザ測位精度:9.0m(RMS)



日本とその周辺のサービス範囲



アジア・オセアニア地域のサービス範囲



### 3. 7機体制が提供するサービス

#### ② 公共専用サービス

政府が認めた利用者に対して、準天頂衛星システム単独で、高度に暗号化された測位サービスを提供すると共に、こうたん性及びユーザ測位精度の向上を図る。

#### (3) 信号認証

衛星測位サービスに、なりすまし(欺瞞)対策として、航法メッセージに認証情報(電子署名)を付与する機能を追加する。メッセージを受信したユーザは、電子署名を確認することにより、信号が安全であることが確認できる。

#### (4) その他

衛星測位サービスとして、以下の補強サービス等を行う。

##### ① 衛星測位補強サービス

- ・サブメータ級測位補強サービス(SLAS; Submeter Level Augmentation Service)を継続して提供(日本国内)
- ・高精度測位補強サービス(CLAS; Centimeter Level Augmentation Service)を継続して提供(日本国内)

##### ② 航空局向け一周波コード測位補強サービス(SBASサービス; Satellite-based Augmentation System)

現行サービス(3号機)を継続。6、7号機からもサービスを提供

##### ③ 衛星安否確認サービス

7号機に3号機のバックアップ機能を持たせる。

##### ④ 海外向け広域サービス

アジア・オセアニア地域向けの広域サービスを継続

### 4. 今後の予定

宇宙政策委員会終了後、年度内に7機体制構築に向けた開発に着手する。