



準天頂衛星初号機「みちびき」 の開発状況について

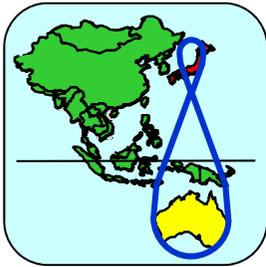
平成22年4月7日

(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)

宇宙利用ミッション本部

準天頂衛星システムプロジェクトチーム

プロジェクトマネージャ 寺田 弘慈



準天頂衛星システム計画の現状等について

日本付近で常に天頂方向に1機の衛星が見えるように複数の衛星を準天頂軌道に配置した衛星システムにより、山間地、ビル陰等に影響されず、全国をほぼ100%カバーする高精度の測位サービスの提供を実現



準天頂衛星システム計画の推進体制と計画 (地理空間情報活用推進基本法(平成19年5月成立、同8月施行))

国の技術開発

H15 研究開始
H16～ 開発研究
H18～ 開発

【宇宙開発委員会】

- ・H18.8 開発移行の審査・了承 (目標・目的・方針・体制)
- ・H18.11 具体的開発計画の審査・了承

第1段階(技術実証・利用実証)

H22 初号機打上げ予定
H22～ 実証・結果の評価

第2段階(システム実証)

官民の協力により
追加2機の準天頂衛星を打上げ

地理空間情報活用推進会議 (平成17年9月 内閣に設置、平成20年6月名称変更)

文部科学省 準天頂高精度測位実験技術	総務省 高精度衛星測位技術	経済産業省 衛星の軽量化・長寿命化技術	国土交通省 高精度測位の補正技術 移動体に対する高精度測位技術
------------------------------	-------------------------	-------------------------------	--

「準天頂衛星システム計画の推進に係る基本方針」(平成18年3月31日測位・地理情報システム等推進会議)
「地理空間情報活用推進基本計画」(平成20年4月15日閣議決定)

第1段階 文部科学省取りまとめ

研究開発4省による技術実証				利用実証への参加	民間 (財)衛星測位利用推進センター(注)
文部科学省	総務省	経済産業省	国土交通省		
システムの整備・運用 JAXA				関係府省庁	

第2段階 国は、技術実証・利用実証の結果を評価した上で、民間と協力してシステム実証段階(追加2機)に移行
民間は、事業化判断を行い、事業内容、事業規模等に相応な資金を負担することで計画に参加

(注)平成19年2月5日関係4省共管にて設立

宇宙基本計画(平成21年6月宇宙開発戦略本部決定)においても測位衛星システムに位置付けられている

関係機関による連携・適切な分担
準天頂衛星システム開発・利用推進協議会
(関係省庁、関係研究開発機関、民間代表)

システムの成果

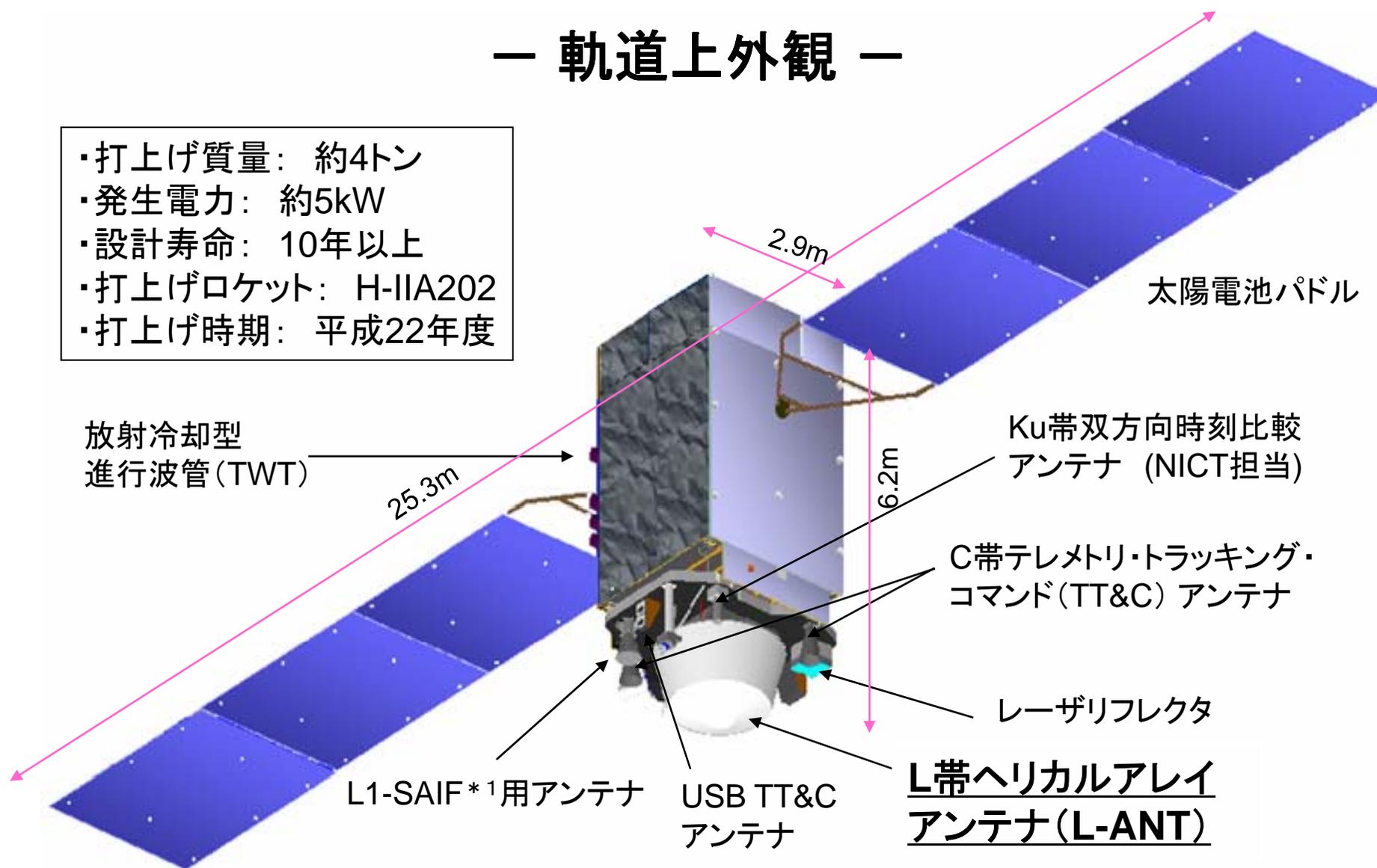
- ◎離島・山間部を含め、広く日本全体を対象とした測位サービスの提供
- ◎GPSの情報を補完・補強*することによる高精度測位を実現

*補完(測位補完): GPS互換信号を送信し、GPSとの組み合わせによって、利用可能エリアの拡大や利用可能時間を増加させること。
*補強(測位補強): 基準点で受信したGPS信号の誤差情報やGPS信号の使用可否情報等を送信して、測位の精度の高精度化や高信頼化を図ること。

準天頂衛星初号機「みちびき」

— 軌道上外観 —

- ・打上げ質量： 約4トン
- ・発生電力： 約5kW
- ・設計寿命： 10年以上
- ・打上げロケット： H-IIA202
- ・打上げ時期： 平成22年度



* 1 L1-SAIF; 高速移動体向け補強信号

「みちびき」の開発状況

衛星システム試験



初期電気性能試験
(2009.8.20-9.3)



初期アライメント調整
(2009.9.5-9.10)



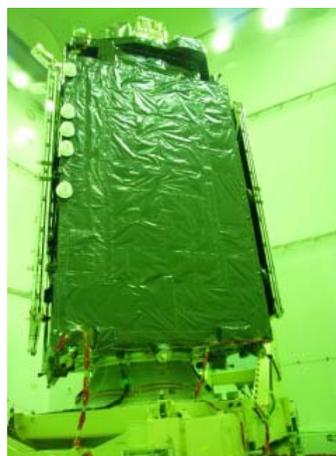
熱真空試験準備
熱真空試験
(2009.10.1-10.30)



衛星組立後電気性能試験
(2009.11.21-11.22)



正弦波振動試験
(2009.12.8-12.29)



音響試験
(2010.1.7-1.8)



分離衝撃試験
(2010.1.13-1.14)

最終推進系試験
(2010.1.26-2.4)
最終電気性能試験
(2010.2.5-2.19)
総合システム検証
(2010.2.20-3.9)
アンテナ干渉/RFプレゼンス試験
(2010.3.10-3.16)
衛星最終組立
(2010.3.17-3.31)
衛星最終組立後電気性能試験
(2010.4.1-4.2)
機械環境試験後アライメント
(2010.4.3から実施中)
質量特性試験

2010.4月中旬完了予定

マスターコントロール実験局(MCS)

- モニタ実験局(MS)から送信されるデータをもとに衛星時刻及び地上時刻の誤差を精密に管理し、衛星(準天頂衛星初号機及びGPS衛星)の位置を精密に推定。
- 本機能は、「だいち」等の軌道決定において実績を有する「高精度軌道決定システム」の技術、及び「きく8号」の高精度時刻基準装置(HAC)の技術を活用。
- 衛星管制システムを同施設に設置し、運用を一体化。
- 設備・装置の開発、現地工事、関係研究開発機関(GSI、NICT、ENRI、AIST^[注])の整備する地上システムとの結合試験を完了。
- 総合システム検証において、地上システム(各研究開発機関開発分を含む)～衛星実機～実験用受信機のEnd-to-Endの疎通等の確認を完了。



【注】

GSI: 国土地理院

NICT: 情報通信研究機構

ENRI: 電子航法研究所

AIST: 産業技術総合研究所

モニタ実験局 (MS)

- 準天頂衛星、GPS衛星の軌道や時刻のずれを正確に推定し、放送されている信号が健全であることをモニタするため、幾何学的配置を考慮し、国内外に設置。
- 受信アンテナ、地上用原子時計を含む屋内装置から構成され、放送される信号等を直接受信し、データを地上回線により準リアルタイムでマスターコントロール実験局(MCS)に送信。
- 国内外の関係機関との協力により、国内に4局、海外に5局設置。
 - 3月末現在、サロベツ局、小金井局、沖縄局、父島局、ハワイ局、グアム局、タイ局の設置完了
 - 4月末までに、インド局、キャンベラ局の設置予定。

モニタ実験局設置場所

局名	設置場所	施設名
サロベツ局	北海道 豊富町	NICT／サロベツ電波観測施設
小金井局	東京都 小金井市	NICT／小金井本部
父島局	東京都 小笠原村	JAXA／小笠原追跡所
沖縄局	沖縄県 恩納村	NICT／沖縄亜熱帯計測技術センター
ハワイ局	米国ハワイ州 ワイメア(カウアイ島)	NASA／ Kokee Park Geophysical Observatory
グアム局	米国領 グアム	NOAA／ Weather Forecast Office
インド局	インド バンガロール	インド宇宙研究機関(ISRO)／ 追跡管制センター(ISTRAC)
タイ局	タイ王国 バンコク	アジア工科大学(AIT)／ Geoinformatics Center(GIC)
キャンベラ局	オーストラリア キャンベラ	Geoscience Australia (GA) ／ Mt. Stromlo SLR Observatory

屋内装置



アンテナ



実験用受信機

- 都市部、山間部等におけるアベイラビリティの改善効果等について実測により確認(技術実証)するために、モニタ実験局と同様の受信機により構成。
- 準天頂衛星から送信されるすべての信号の受信可能。
2台整備し、車載により移動可能。(約45x50x30cm、30kg)

(参考)

(財)衛星測位利用推進センター(SPAC)により、利用実証用に端末を開発中。

準天頂衛星追跡管制局(QZS-GT)

- 準天頂衛星初号機を常時運用する要求に応じ、専用追跡管制局として新規整備。
 - 沖縄宇宙通信所(沖縄県恩納村)に2局を整備。
 - 荒天対策としてレドーム付き。
- アンテナ設置工事、各種装置の設置・試験を完了。
- なお、準天頂軌道投入までは、既存のJAXA地上ネットワークシステム(GN)を使用する。

項目	設計値
アンテナ形式	カセグレンアンテナ
アンテナ口径	7.6m (レドーム直径約14m)
周波数帯域	5GHz (C帯)
要求稼働率	99.5%以上
耐風速	90m/sec以上



今後の予定

- 5月上旬 「みちびき」種子島へ輸送
- 5月中旬～ 射場搬入後試験／
射場整備作業
平成22年度「打上げ」
- 打上げ後3ヶ月間 初期機能確認運用
- 打上げ3ヶ月後～ 技術実証実験開始



ロケットのデカール (3.0×4.2m)