

SERVIS 宇宙環境信頼性実証システム

Space Environment Reliability Verification Integrated System

SERVIS-1 宇宙実証成果

■統合航法センサシステム(INU)の宇宙実証成果

SERVIS-1 で開発された統合航法センサシステム(INU : 写真 1) は、GPS 受信機とスターセンサ(STAR)を用いた衛星の軌道・姿勢をオンボードで決定する実験システムで、表 1 に示す機能・性能を持っています。

INU は平成 15 年 12 月 8 日から宇宙実証試験を開始し、平成 17 年 10 月末に予定した全ての試験を成功裡に終了し、次の成果を得ることができました。

- ① スターセンサ (STAR)の機能・性能が正常であることを確認した。
- ② GPS による衛星姿勢決定が 0.5 度の精度で実施できることを確認した (図 1)。
- ③ GPS による衛星の軌道決定は、電離層による電波の遅延状況や GPS 衛星の信号出力精度に依存するが、SERVIS-1 の運用期間中の評価では 50m 以下の精度があることが確認された (図 2)。
- ④ GPS と STAR との複合航法の実現性を確認した。
- ⑤ GPS 受信機のアナログ回路に使われている民生用 GPS ダウンコンバータの劣化はわずかで、宇宙転用に全く問題ないことが確認できた (図 3)。

今後の人工衛星は、運用費用の低減や人に優しい運用を目指し、自動化・自律化運用の方向に進んでいます。INU はその中心的役割を担う機能・性能を保持していることが宇宙実証試験で確認されており、今後国内外の多くの衛星に採用されるものと期待しています。

表 1 統合航法センサシステム(INU)の機能・性能

機能	GPS による	スターセンサによる
姿勢決定(精度)	○ (約 0.5°)	○ (約 0.1°)
姿勢角速度の決定(限界)	○ (約 0.05°/秒)	○ (約 0.05°/秒)
軌道決定(精度)	○ (約 100m)	×

○ : できる、× : できない

統合航法計算機(INE)



スターセンサ(STAR)

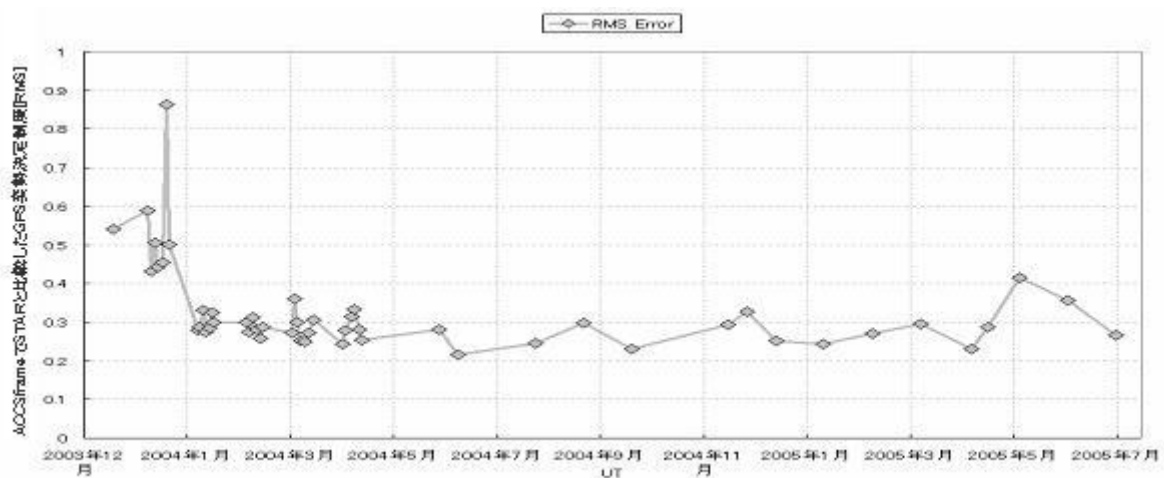


GPS ローノイズアンプ(GPSL)



GPS アンテナ(GPSA)

写真1 統合航法センサシステム(INU)の構成


 図1 スターセンサ(STAR)と比較した GPS による姿勢決定精度
 (パラメータを修正した 2004 年 1 月以降は 0.4 度以下の精度で計測されている)

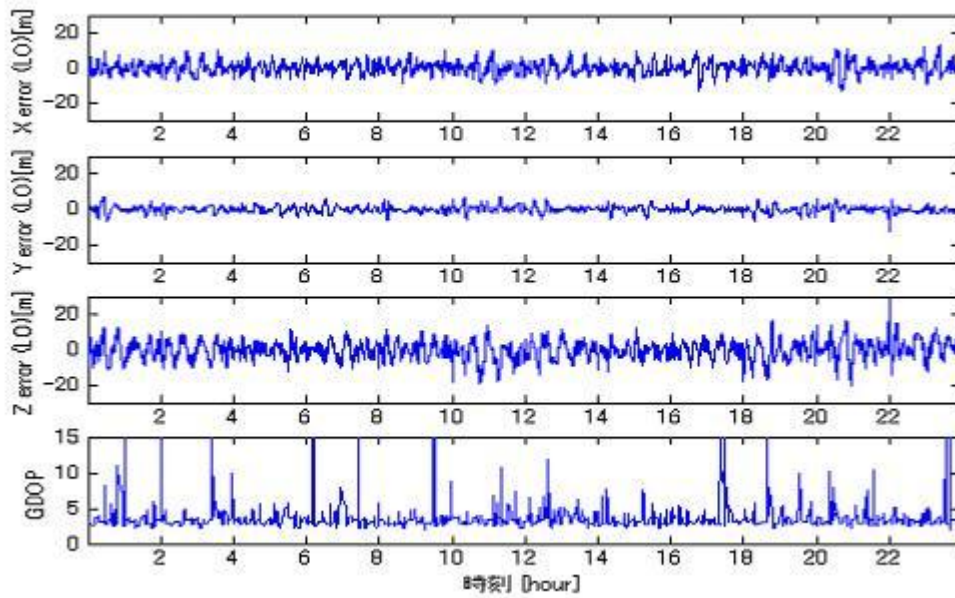


図2 INUによる軌道決定結果の回帰評価によるランダム誤差評価
(各軸とも 25m 以下の誤差となっており、良好な軌道決定ができていると判断できる)

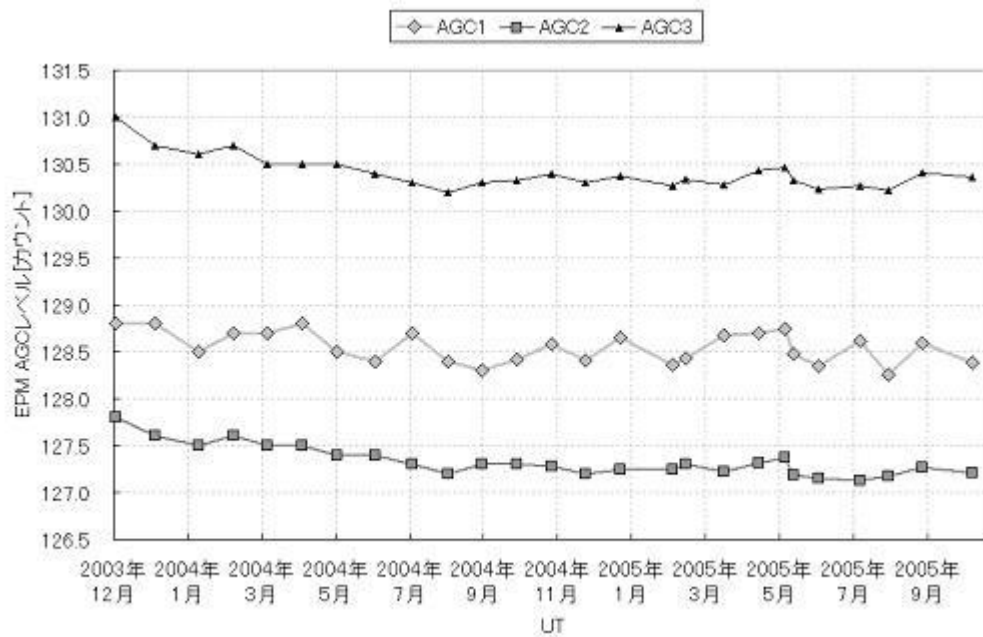


図3 GPSダウンコンバータのAGCレベルの経年変化
(許容値 128 ± 80 カウントに対し 1 カウント以下で問題ない)