

JSS3 における MADOCA を用いた高精度軌道決定

報告書番号：R22JR0800

利用分野：宇宙技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20711/

● 責任者

小暮聡, 第一宇宙技術部門衛星測位技術統括

● 問い合わせ先

瀧口 博士(takiguchi.hiroshi@jaxa.jp)

● メンバ

三好 翔, 永野 達也, 桶谷 正人, 瀧口 博士, 渡邊 誠

● 事業概要

衛星測位システム技術ユニットでは、複数 GNSS 対応高精度軌道時刻推定ツール(MADOCA)を用いて、高精度測位に必要な不可欠な衛星の軌道・時刻情報を定常的に生成し、ネットワーク経由でユーザーに提供している。JSS3 では、MADOCA の更なる高精度化を目的とした、長期間のデータ解析、シミュレーションを高速に行う。

参考 URL: https://ssl.tksc.jaxa.jp/madoca/public/public_index_en.html

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

MADOCA の高精度化に必要な太陽輻射圧などの擾乱源のモデル化や各種パラメータの最適化には長期間のデータ解析が必要である。JSS3 を利用することで、計算時間を短縮する。

● 今年度の成果

今年度 JSS3 を用いて実施した研究開発業務は以下の通り。

- 1)MADOCA 定常解析のバックアップ解析
- 2)MADOCA に新規観測量を用いた模擬解析機能の実装
 - 2-1)擬似観測データ生成
 - 2-2)擬似観測データを用いた軌道時刻推定シミュレーション
- 3)MADOCA プロダクトを用いた測位解析
 - 3-1)Precise Point Positioning(PPP)精度評価
 - 3-2)PPP 定常解析結果の再解析
 - 3-3)異なる太陽輻射圧モデル(SRP model)を用いて生成したプロダクトを使用した解析における測位精度評価(図 1)

3-4)測位精度劣化事象の調査(図2)

4)MADOCA 予測暦の Legacy Navigation(LNAV)及び Civil Navigation(CNAV)形式へのフィッティング

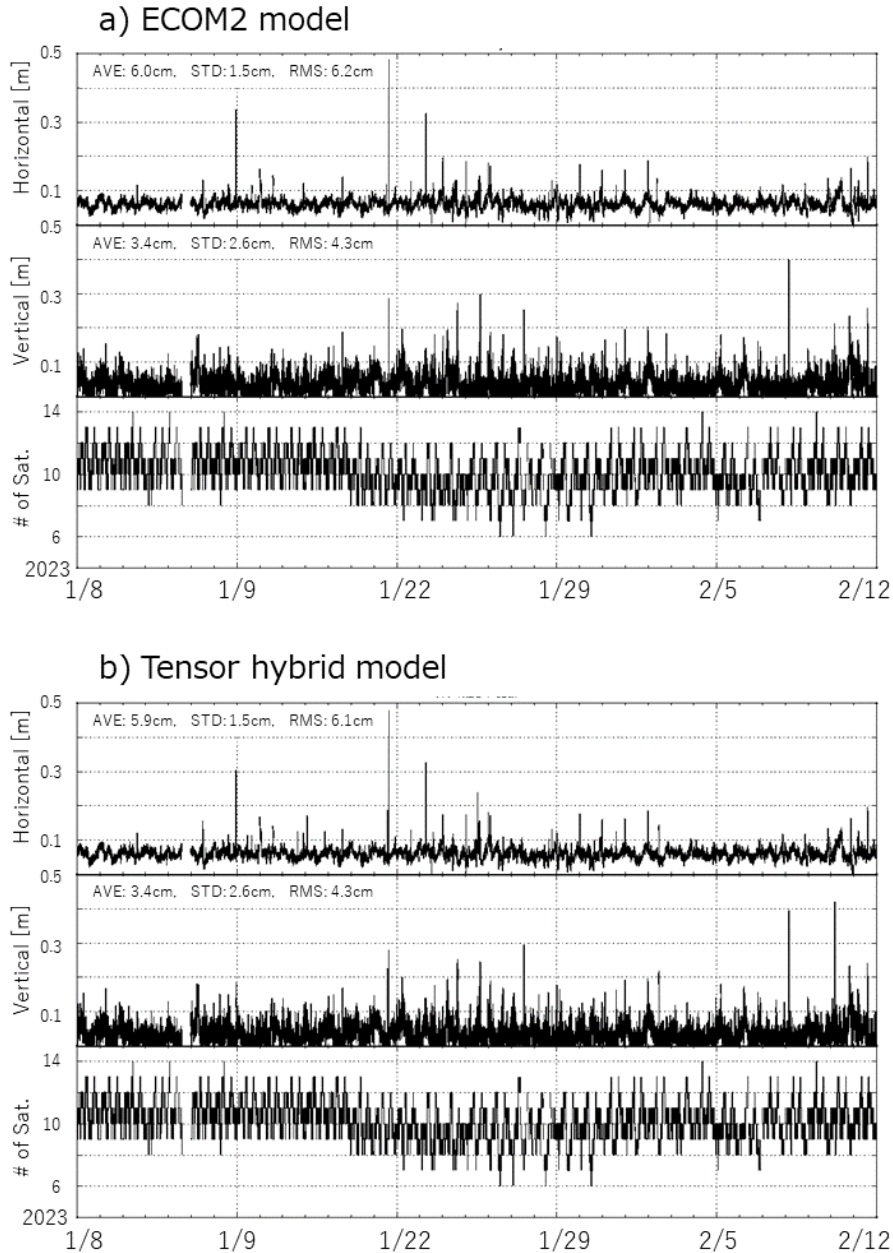


図1: 異なる太陽輻射圧モデル, a)ECOM2 モデル, b)Tensor hybrid モデルを使用して生成された MADOCA プロダクトを使用して解析された PPP 測位結果(上段:水平変位[m], 中段:垂直変位[m], 下段:PPP 解析で使用された衛星数). この図は, 新しい太陽輻射圧モデル (Tensor hybrid モデル) を使用して生成されたプロダクトを使用して解析した PPP 測位結果が, 定常解析の結果とほぼ同レベルであることを示している. ここでは Tensor hybrid モデルの改良に JSS3 を使用した.

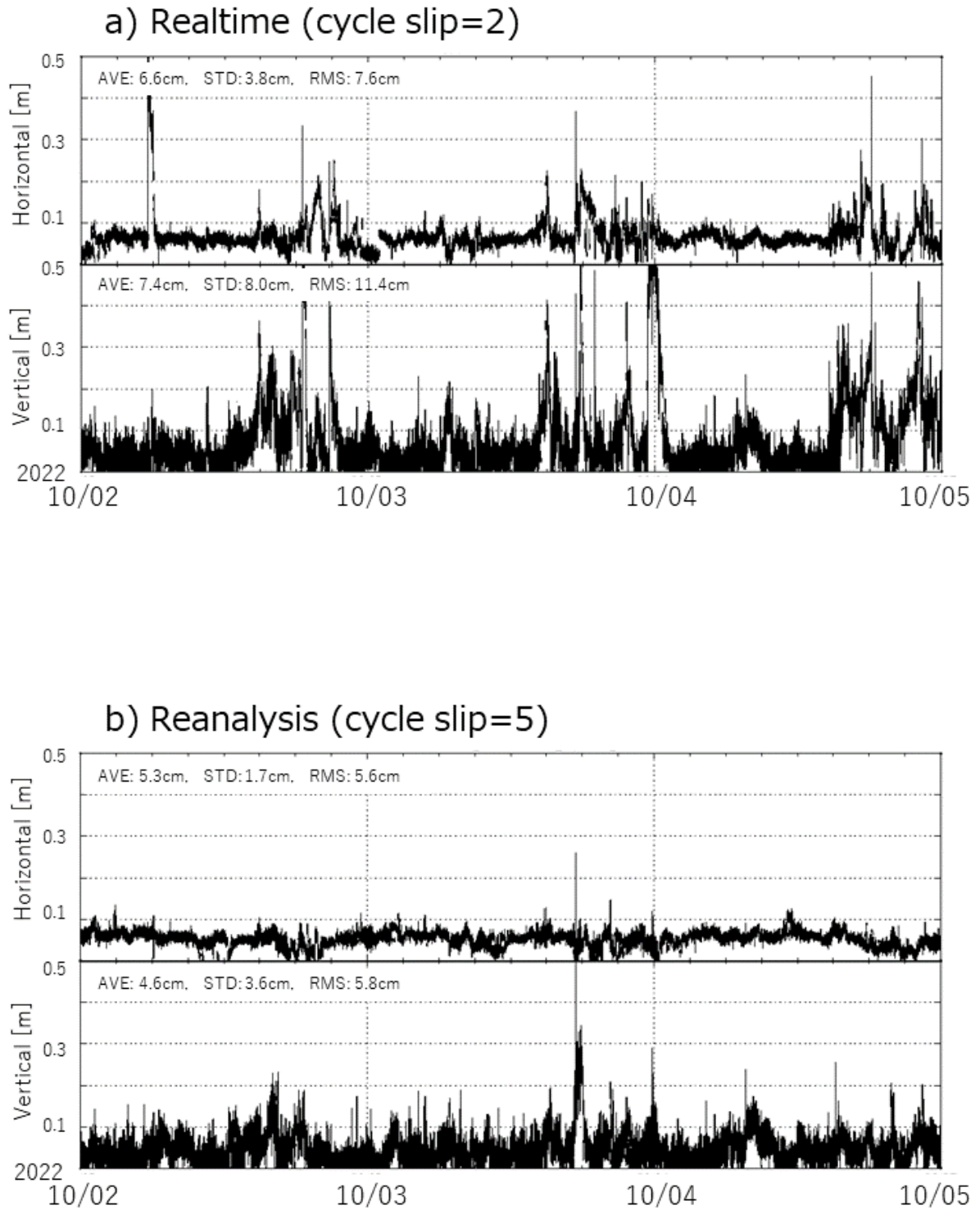


図2: a)リアルタイム解析と, b)再解析のPPP測位結果(上段:水平変位[m], 下段:垂直変位[m]). a)には予期されない変動がみられるが, b)では, 解析条件を調整して再解析することで, これらの変動が解消された. この調整の試行錯誤に JSS3 を使用した.

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	30 分

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.03

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	6,727.26	0.01
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
TOKI-TST	222,765.95	5.87
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.04	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
/home	1,159.00	1.05
/data 及び/data2	28,510.00	0.22
/ssd	400.00	0.06

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	0.00	0.00

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合