

衛星測位システムシミュレータによる、準天頂衛星の測位精度改善効果の評価について

On the impact of the GPS complement by the Japanese Quasi-Zenith Satellite System on positioning accuracies

宗包 浩志 [1]; 黒石 裕樹 [2]; 畑中 雄樹 [3]; 矢来 博司 [1]; 宮寄 久 [4]

Hiroshi Munekane[1]; Yuki Kuroishi[2]; Yuki Hatanaka[3]; Hiroshi Yarai[1]; Hisashi Miyazaki[4]

[1] 国土地理院; [2] 地理院・研究センター; [3] 国土地理院; [4] 日測協

[1] GSI; [2] Space Geodesy Laboratory, GSI; [3] Geographical Survey Institute; [4] JAS

国土地理院では、準天頂衛星等の次世代衛星測位システムについて、それらを測量に利用する場合の測位精度を予測するために、「衛星測位システムシミュレータ」(Satellite Positioning System Simulator; 以下 SPSS という)を開発した。SPSS は、衛星の軌道位置情報を生成する軌道生成モジュール、観測点での測位データを生成する観測量生成モジュール、また測位状況の把握を支援する情報を描画する描画モジュールから構成されている。SPSS の出力は、GPS の汎用フォーマットで記述された軌道位置情報ならびに測位データであり、ユーザーはそれらを汎用の測位解析ソフトウェアを用いて解析し、測位精度の評価を行うことができる。衛星軌道生成、観測量生成に関しては、現実の測量誤差をできるだけ再現するよう、さまざまな誤差を考慮できるように設計されている。

本研究では SPSS を用い、平成 21 年度打ち上げ予定の準天頂衛星について、GPS と組み合わせて測位を行った場合の測位精度に対する改善効果について調査を行った。まず予察的に、関東地方で台風と前線の組み合わせにより激しい気象擾乱が生じた 2004 年 8 月 31 日-9 月 1 日の 2 日間において、東京の観測点で測量を行ったケースを想定し、GPS 衛星と準天頂衛星を組み合わせて測位した場合、GPS 衛星のみを用いて測位した場合の測位精度について調査した。データ生成に際しては、気象擾乱をより正確に再現するため、非静力学大気モデルを用いて生成された水平解像度 2kmx2km、時間分解能 1 時間の精細数値気象モデルを用いたレイトレーシングを行い、対流圏遅延を計算した。測位計算には、マサチューセッツ工科大学で開発された測位ソフトウェア GAMIT10.32 を、準天頂衛星を考慮出来るように改造して使用した。測位計算は 1 時間のウィンドウで重複なく行った。解析は 2 周波で行い、対流圏遅延量に関しては通常の測量での取り扱いに準じ、推定をおこなわなかった。その結果、気象擾乱下においては、大気遅延量の推定を行わない場合、10km 程度の短基線においても 5cm にも達する測位誤差が生じうること、また遮蔽が大きい観測点においては、準天頂衛星の観測を加えることで、特に水平成分について測位精度の改善が期待できることが分かった。今後さらに誤差などについてより現実に近い再現を行い、事例を増やして評価を行った結果について報告する予定である。