

マルチ GNSS 測量の実現に向けて—複数の衛星系を組み合わせる技術の開発—

測地観測センター 地震調査官 宮川 康平

キーワード：マルチ GNSS, GNSS 測量, 総プロ, GSILIB, 可視性の向上, 短時間化

1. はじめに

衛星測位については、既にカーナビ、携帯ナビ等で一般にも幅広く利用されている米国 GPS をはじめ、日本の準天頂衛星、ロシアの GLONASS、欧州連合の Galileo などの整備、運用が着実に進められているところであり、衛星測位システムの一層の充実が今後期待される。こうした状況において、これらの衛星測位システムを個別ではなく一体的(統合的)に利用することで、例えば、ビル街や山間部等で上空視界が限られ GPS のみでは衛星数が確保できず測位が困難な地域でも衛星数が確保され測位が可能となることが期待され、測量作業等においては、衛星数や測位信号が増加することで観測時間が短縮され、作業の効率化につながることを期待される。

こうしたことから、国土地理院では、国土交通省総合技術開発プロジェクト^{※1}「高度な国土管理のための複数の衛星測位システム(マルチ GNSS)による高精度測位技術の開発(平成 23~26 年度)」として、衛星測位システムを統合的に利用し短時間で高精度測位を行うため必要となる複数の周波数信号を組み合わせて解析を高速化する技術、異なる衛星系間の系統誤差を処理する技術、受信機特性を処理する技術等の開発、並びにマルチ GNSS による高精度測位技術を公共測量に適用するための標準化に取り組んでいる。

2. 平成 24 年度までの研究成果

2.1 衛星系を組み合わせる技術の開発

GPS, GLONASS の衛星系間で位相差をとる“統合解析”を行う際に課題となる IFB (Inter Frequency Bias^{※2}), 擬似距離・搬送波位相 ISB (Inter System Bias^{※3}) について補正技術を検討した。その結果、これらの系統誤差を受信機の組み合わせ毎に事前に推定した値で補正することにより“統合解析”が可能となることが分かった。また、GPS と準天頂衛星を併用した解析においては、擬似距離 ISB, L2C 搬送波位相 1/4 サイクルシフトを補正することで、Fix 率が大幅に上昇することが分かった。

2.2 マルチ GNSS 解析システムの開発

2.1 の技術開発結果を基に、GNSS のデータを統合的に利用して、短時間に高精度の位置情報を取得し、測量等に適用することが可能なマルチ GNSS 解析システム(「GSILIB」と命名)の開発を進めている。平成 24 年度には、GSILIB の一部の機能(GPS, 準天頂衛星, GLONASS の L1, L2 信号を利用した測量計算)を実装した GSILIB のプロトタイプ(以下、「プロトタイプ」という)を開発した。プロトタイプは、研究用のオープンソースソフトウェアである RTKLIB v2.4.1 をベースに必要な拡張を加えたものである。

なお、GSILIB は、プロトタイプを含め、オープンソースライセンスの下で公開する予定である。

3. 今後の予定

平成 25, 26 年度については、これまで開発したプロトタイプを基に、GPS, 準天頂衛星, GLONASS, Galileo の L1, L2, L5 信号を統合して利用し、複数基線解析にも対応した GSILIB を開発することとしている。また、これを用いた現地実証実験により、観測地点の条件に応じた最適な衛星の組み合わせやデータ補正方法といったマルチ GNSS 高精度測位に必要な観測・解析方法を検証する。特に、測量分野で活用できるよう、公共測量の種類に応じた最適な観測・解析方法を確立し、作業規程の準則改正案として取りまとめる。その他、地殻変動把握や情報化施工等の分野における活用方策を検討する予定である。

※1 建設技術に関する重要な研究課題のうち、特に緊急性が高く、対象分野の広い課題を取り上げ、行政部局が計画推進の主体となり、産学官の連携により、総合的、組織的に研究を実施する制度

※2 GLONASS の信号を処理する際に、GLONASS の信号送信方式により、受信機回路で発生する系統誤差

※3 異なる衛星系の信号を処理する際に、受信機回路で発生する系統誤差

参考文献

T. Takasu : RTKLIB: An Open Source Program Package for GNSS Positioning (<http://www.rtklib.com/>), 2013 年 5 月 9 日参照

国土地理院：高度な国土管理のための複数の衛星測位システム(マルチ GNSS)による高精度測位技術の開発 (http://www.gsi.go.jp/eiseisokuchi/gnss_main.html), 2013 年 5 月 9 日参照