

国内 VLBI 観測のシミュレーションによる評価 Evaluation of domestic VLBI observation using simulation

高島 和宏^{1*}

Kazuhiro Takashima^{1*}

¹ 国土交通省国土地理院

¹ Geospatial Information Authority of Japan

はじめに

国土地理院は国家の位置基準を管理する機関として、超長基線測量 (VLBI) や電子基準点測量 (GPS) 等により、我が国の測地基準系を維持管理している。平成 14 年に公表された測地成果 2000 算出のための基準系構築において、VLBI 観測局を既知点とし、1997 年 1 月 1 日を元期に、その前後 6 日間の GEONET 観測データから求められたスタティックな測地系が採用された。しかしながら、日本列島は 4 つのプレート境界に位置し、地殻変動の激しい地域であって、年月の経過とともに国家測量成果の世界測地系との乖離が大きくなる。そのため、地震等により局所的に変動が大きくなった地域では「座標補正パラメータ (PatchJGD)」の提供、プレート運動等による広範囲な経年変動に対しては、「セミ・ダイナミック補正」を行なっている。また、平成 23 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う変動については、測地成果 2011 (元期 2011/5/24) を公表し測量成果改訂を行った。このような背景から、グローバル観測結果に基づいて世界測地系の中での日本列島の動きを正確に捉え、測地基準系の歪みを時系列的に監視するためには、VLBI と GPS のように、独立した複数の観測技術により相互チェックを行うことが求められる。

また、VLBI に関しては、国際 VLBI 事業 (IVS) において取りまとめられた新しい VLBI 観測仕様 (以下「VLBI2010」と呼ぶ) への移行が始まっており、国土地理院においても VLBI2010 に対応した観測施設を茨城県石岡市に設置することが決まった。そこで、本研究では国内 VLBI 観測局 (北海道新津川、鹿児島県始良、小笠原村父島) に関して、VLBI2010 対応も含めた将来計画策定の基礎となる技術指針をとりまとめることを目標とし、多様な観測条件下における達成可能な精度について、シミュレーション技術により評価を実施した。

VLBI 観測シミュレーションの概要

VLBI シミュレーターを整備し、観測する準星の組み合わせと記録する周波数配列の組み合わせなど、多様な観測条件設定におけるシミュレーション観測データの生成を行った。その際、考える全ての条件設定の組み合わせ数は膨大であるため、VLBI2010 仕様を効果的に取り入れることを念頭におき、従来仕様である各国内 VLBI 観測局設備に対し、どの箇所をアップグレードするのが費用対効果が高くなるかを見積もりを行った。想定した主な設備更新は、アンテナ駆動系 (駆動速度の向上)、アンテナ口径 (受信感度の向上)、信号処理装置 (記録速度・帯域の向上) の 3 点とした。国内の VLBI 基準局は、従来仕様の「つくば 32m 観測局」と従来仕様及び VLBI2010 仕様の双方対応となる予定の「石岡 13m 観測局」の 2 通りについて評価を行った。

VLBI シミュレーターの整備

VLBI シミュレーターの整備において、VLBI2010 や国内 VLBI 観測局への拡張対応が容易であることを条件として、最適なソフトウェアの選定を行い、オーストリア国ウイーン工科大学が開発した VLBI 解析ソフトウェア「VieVS」に組み込まれている「Vie.SIM」モジュールを用いることとした。本シミュレーターは、国土地理院の通常業務で用いている VLBI データベース形式「MarkIII」ではなく、「NGS カードファイル」と呼ばれる形式のデータを入出力に用いており、既存の国内 VLBI 観測ファイルをシミュレーション観測データと同一条件で「VieVS」により解析可能とするため、この形式に変換する仕組みを構築した。

多様な観測条件の組合せについて、効率良くシミュレーションを実施し、データを管理するためにリレーショナルデータベースとネットワーク共通型自己記述式データ形式 (NetCDF) を用いた「統合基線解析アプリケーション」を整備した。

まとめ

今回整備した VLBI シミュレーターにより、国内 VLBI 観測網における観測局位置の精度を見積り、その評価を実施した。本予稿執筆時点では、設定した観測条件の組合せ全ての解析が完了していないが、本講演ではそれらの評価結果を報告する予定である。また、評価結果から今後の国内 VLBI 観測のあり方について検討する際の技術指針を提示する予定である。

謝辞

本研究には、ウイーン工科大学開発の VLBI 解析ソフトウェア「VieVS」<http://vievs.hg.tuwien.ac.at/> を使用させて頂きました。心より感謝いたします。

Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SGD21-10

会場:301B

時間:5月23日 11:30-11:45

キーワード: 超長基線測量, 超長基線電波干渉法, シミュレーション, 国際 VLBI 事業, 国内 VLBI 観測, 電波望遠鏡
Keywords: VLBI, VieVS, simulation, VLBI2010, NetCDF, IVS