

測地基準系の高度決定に向けた VLBI - GPS 統合解析手法の検討 その2

The development of combined analysis method of VLBI and GPS for improved determination of geodetic reference frame : Part2

高島 和宏 [1]

Kazuhiro Takashima[1]

[1] 国土地理院

[1] GSI

<http://www.gsi.go.jp/cais/>

日本に世界測地系が導入されたのは、2002年4月の測地成果2000(JGD2000)への成果改訂である。このJGD2000構築では、国際地球基準座標系 ITRF94 を採用し、元期を1997.0とした。元期から現在まで11年以上が経過し、JGD2000には、地殻変動等による歪みの影響によると思われる有意なずれが出てきており、国土地理院では、元期に整合させる手法として、セミダイナミック補正の導入が進められている。一方、国際的には、IERSによりITRF94以降、ITRF96、97、2000、2005と高頻度で基準系が改訂されている。また、国際測地学協会(IAIG)の下で地球測地観測システム(GGOS)が立ち上がり、将来への提言として「GGOS2020」がとりまとめられようとしている。その提言内において、測地基準系は、測地学三本柱(Three Pillars of Geodesy)の基盤となる重要な役割を持つと位置づけられている。

プレート境界に位置する日本列島は、地殻変動等による歪みが経年的に蓄積すると共に、地震や火山活動等により短期間で大きな変動が起こることも多い。そのような環境の中、GGOS2020で提唱されている「長期安定な基準系」を構築するためには課題が多い。

これらの課題を解決するために、複数の宇宙測地技術を利用し、それぞれの持つ空間的なスケールと時間的なスケールの違いなどを考慮して統合することで、高度な基準系を構築できるのではないかと考えられている。国土地理院では点間距離1000km、時間分解能1週間のVLBIと点間距離20km、時間分解能1日のGPSを全国に設置しており、これらの観測統合解析手法開発が必要であると考えている。この場合、各観測技術固有の誤差や重み調整など、統合処理には未確定要素が多数含まれているため、段階的な検討を経て、個々の問題点を明らかにして行くことが有効であろう。そこで、水平位置(2次元)に着目して基準系構築を行ったJGD2000骨格網計算を第1段階とし、高さ方向も含めた3次元空間でのVLBI-GPS統合処理を第2段階、そして複数回のコロケーション測量結果と時系列VLBI/GPS観測データを統合する時空間(4次元)統合解析を第3段階として、各段階での評価を行いながら、統合解析手法を確立する取り組みを行っている。

その第1段階として、JGD2000構築時のデータを用いて行ったVLBIおよびGPSの統合解析について、第110回日本測地学会講演会において報告した。JGD2000の構築では、3箇所のVLBI観測点(鹿島、新十津川、海南)の座標値を固定し、これらの点とコロケーションデータによって結合させることにより、595箇所のGPS観測点を網平均処理した結果が骨格網として採用された。その解析手法を可能な限り忠実に再現して解析と、同一のデータを用いたVLBI-GPS統合処理の比較を行った。その結果、3カ所のVLBI観測点から遠く離れた南西諸島などにおいて、得られた水平位置座標に有意な差が見られた。

このような差が生じる原因を明らかにするため、今回、最新のVLBI観測、GPS観測およびコロケーション測量結果を用いて統合解析を試行した。JGD2000の構築以降、国土地理院では、つくば・始良・父島にVLBI観測局を新設すると共に、GPS観測点として電子基準点を全国に増設し、現在では約1200点となっている。また、平成13年より、つくば、新十津川、始良、父島において、VLBI観測点とGPS観測点との間で、コロケーション測量を順次実施している。そのため、前回の報告と比べ、空間的に異なった分布を持つデータセットを用いた比較を実施することができる。これらのデータを用い、前回と同じ二つの統合処理法の間で比較を行い、前回の結果と併せて評価することで較差を生じる原因について検討を行う。