# 複数宇宙測地技術の相互比較による高精度測地基準系構築に関する研究
# （第１年次）

実施期間　　平成 20 年度～平成 21 年度
地理地殻活動研究センター
宇宙測地研究室　高島　和宏

## １．はじめに

2002年４月の測地成果2000（JGD2000）への成果改訂において，日本に世界測地系が導入された．JGD2000は，国際地球基準座標系ITRF94を採用し，元期を1997.0とされている．元期から既に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みられ，国土地理院では，任意の時点で行われている測量を元期で与えられる測量成果に整合させる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の構築以降，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（IAG）の下で地球測地観測システム計画（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ち，長期安定である必要があるとされている．

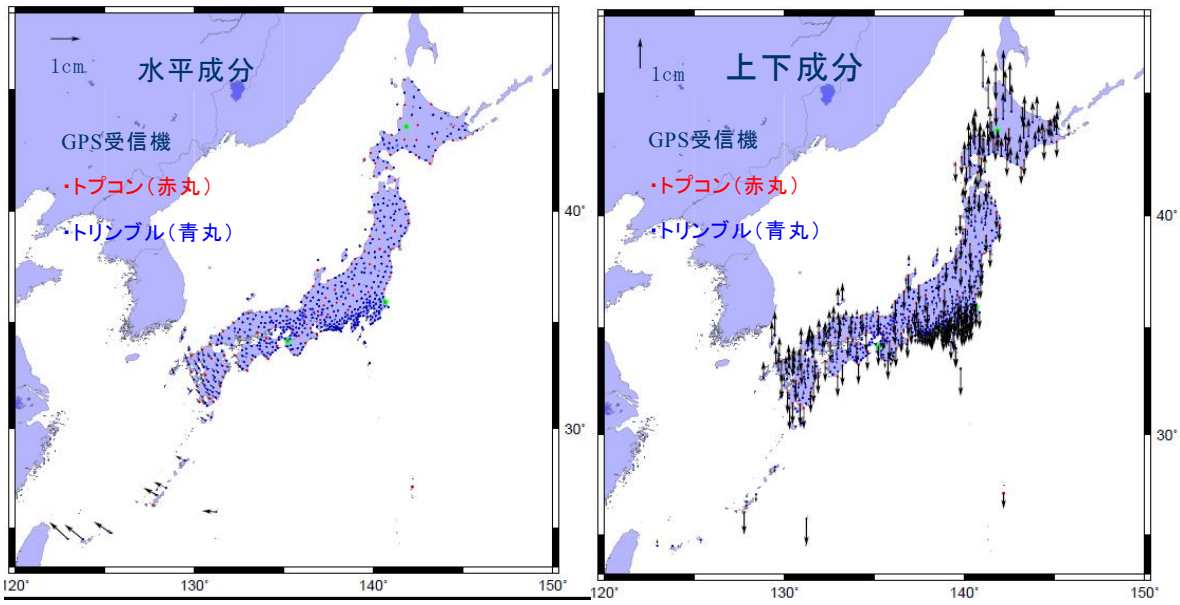
## ２．研究内容

国土地理院では，点間距離約 1000km，時間分解能１週間の VLBI 観測網と点間距離約 20km，時間分解能１日の GEONET を全国に設置している．長期安定な測地基準系を構築するために，これらの宇宙測地技術を利用し，それぞれの持つ空間分解能と時間分解能の違いを生かして，短期的な変動や局所的な変動を取り除く試みが有効と考えている．そこで本研究では，日本周辺域の地殻変動の激しい地域において，変動を取り除く前段階の確認として，VLBI と GEONET を相互比較し，その整合性に関して研究を行う．

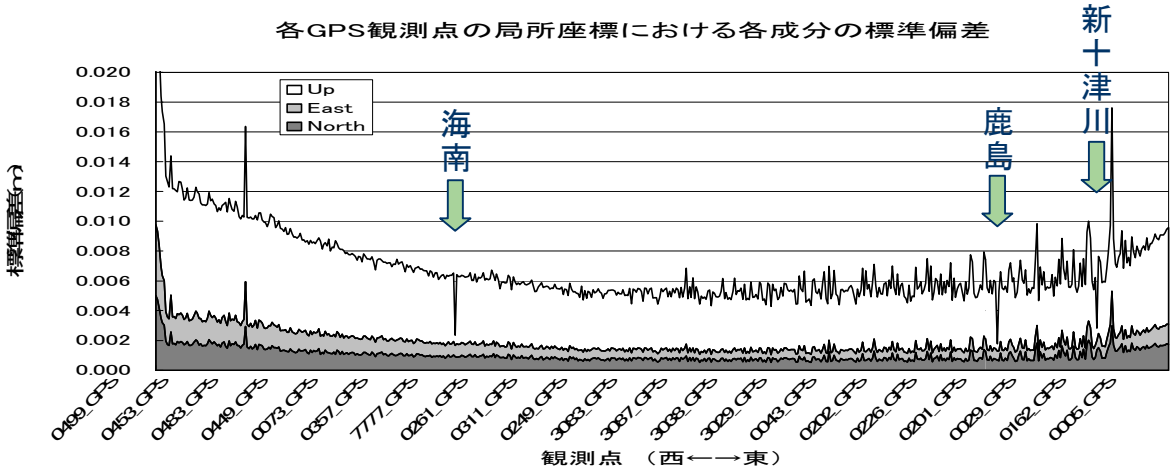
平成 20 年度は，JGD2000 構築時のデータ（1997.0 エポック)を用いて，測地成果構築と同等の計算手法（VLBI３点 FIX）にて解析した結果と VLBI グローバルデータと統合解析した結果との比較を行った．なお，本研究は一般研究として実施している．

## ３．得られた成果

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た解析結果と，VLBI グローバル解析から算出された SINEX ファイルを加えて統合処理結果の比較を行った．その比較において，水平成分に関しては，３点の固定点から遠く離れた南西諸島で cm レベルの網の回転が見られた（図－１左）．上下成分に関しては，アンテナ，受信機やピラー形状による差が cm レベルで生じていた（図－１右）．縦軸に VLBI-GPS 統合処理における各観測点の各座標成分の標準偏差（単位ｍ）を積み上げた経度分布を図－２に示した．VLBI と結合した観測点から離れるほど，標準偏差が大きくなっていることが分かる．




図－１　測地成果 2000 構築手法により計算した座標値と VLBI-GPS 統合により計算した座標値の差．左図が水平成分の差を示しており，南西諸島において時計回りに回転する方向の差が見られる．右図が上下成分の差を示しており，トプコン，トリンブルのアンテナ，受信機やピラー形状の違いによる差が見られる．




図－２　VLBI-GPS 統合解析による各 GPS 観測点の各座標値の標準偏差の経度分布．
横軸に経度順に観測点を並べており，縦軸にＮ，Ｅ，Ｕ各座標成分の標準偏差を積み上げて表示してある．VLBI の３点（海南，鹿島，新十津川）から外側に離れるに従って，標準偏差が大きくなっている．

## ４．結論

統合手法の違いによって，前述のような座標値に差が生じることが分かった．VLBI との結合点から離れた GPS 観測点の標準偏差が大きくなっており，特に南西諸島付近で顕著であった．また，それらの上下成分の標準偏差は，アンテナやピラータイプの違いによる位相中心の差が影響していると思われ，水平成分に比べ大きくなっていた．