

GPS解析におけるアンテナ位相特性変更に伴うスケールエラーについて(その2)

Scale Error Caused by the Change of Antenna Phase-Center Correction Model in GPS Analysis (II)

島田 誠一 [1]; Herring Thomas A.[2]

Seiichi Shimada[1]; Thomas A. Herring[2]

[1] 防災科研; [2] EAPS, MIT

[1] NIED; [2] EAPS, MIT

IGS(International GNSS Service)では、2006年11月5日(1400GPS週)から精密軌道暦の計算手法を変更した。変更点のうち、受信機アンテナの位相特性モデルを従来の choke-ring アンテナとの相対位相特性から絶対位相特性に変更したことにより、解析結果の観測点座標値解にスケールエラーが生じた。このため、防災科研では、従来は推定していなかったスケール値を推定することにより、スケールエラーにより1400週に生じた基線ベクトル時系列のオフセットを小さくすることができたことを、去年秋の測地学会講演会で紹介した(島田・Herring, 2007)。

しかし、Massachusetts 工科大学によるIGS観測網の解析では1400週前後のスケールの差が3ppbなのに対して、防災科研によるGEONET観測網の解析では12ppbのスケールの差が見られる。両方で解析プログラム(GAMIT/GLOBK)と解析手法は同一なので、この差はGEONETアンテナの特殊なアンテナドームによる位相特性が、IGSで一般的にもちいられているアンテナ及びドームの位相特性と異なることから生じていると考えられる。防災科研による解析では、fiducial点として約20点のIGS観測点をGEONET点と一緒に解析して座標値解を求めているため、IGS観測網のスケール差とGEONET観測網のスケール差が異なることにより矛盾が生じ、スケールエラー推定後でも、一部のGEONET観測点を含む基線ベクトルやIGS観測点間の基線ベクトルの時系列にオフセットが残っていた。

そこで、1400週以前の解析でも、あえて解析に絶対位相特性を用いることにより、基線ベクトル時系列のオフセットを取り除くことを試みたので報告する。もちろん、1400週以前のIGS精密軌道暦は、相対位相特性モデルを用いて計算されているので、やはり1400週前後でスケール差が残る可能性がある。実際、防災科研がfiducial点としているIGS点のみの解析では、1400週以前を相対位相特性として解析した場合に3ppbのスケール差が見られたのに対して、1400週前後ともに絶対位相特性として解析した場合は1400週前後のスケール差が0.6ppb生じている。防災科研が従来から行っている、IGS点をfiducial点としてGEONET観測点を解析した結果では、1400週以前のデータに相対位相特性を適用して解析した場合に12ppbのスケール差が見られたのに対して、1400週前後ともに絶対位相特性を適用して解析した場合のスケール差は、IGS点のみを解析した場合と同じ0.6ppbであった。

この結果から、IGS精密暦を計算したときの受信機アンテナ位相特性モデルと不整合があっても、その影響は、IGS観測点のみを解析した場合と、IGS観測点とGEONET観測点を混ぜて解析した場合とでほとんど変わらず、スケール差も相対位相特性を用いた場合よりもかなり小さいことがわかった。

実際、時系列を調べてみると、IGS点をfiducial点としてGEONET観測点を解析する防災科研による従来からの方法で、1400週以前について相対位相特性を用いた場合に日本国内のGEONET観測点間、IGS点とGEONET点との間の基線ベクトルやIGS点間の基線ベクトルに見られた1400週前後のオフセットは、1400週前後ともに絶対位相特性を用いた場合には、ほとんど見られなくなった。