

# 電子基準点の GPS 近代化計画への対応に関する調査研究（第 4 年次）

実施期間 平成 19 年度～平成 20 年度  
測地観測センター衛星測地課 豊福 隆史 野口 優子  
古屋 智秋

## 1. はじめに

現在運用中の GPS 衛星は、BLOCK II A, BLOCK II R, BLOCK II R-M の 3 種類あり、このうち新しい民生用の L2C コードを送信する GPS 近代化衛星の一つである BLOCK II R-M は、2009 年 4 月現在 7 機が打ち上げられている。さらに、2009 年 6 月には第 3 の周波数帯 L5 (1176.55MHz) を正式にサポートした BLOCK II F の打ち上げが予定されている。また、米国国防総省は 2008 年 9 月に米国官報において、2020 年末以降は P (Y) コードを保証しないこと、2018 年までに最低 24 機の GPS 衛星に対して L5 コードを実装することなどを通達するなど、GPS 近代化は着実に進んできている。

測地観測センターでは、平成 17 年度より受信機更新を計画的に進めており、P (Y) コードの保証がなくなる 2020 年末までにはすべての電子基準点で L2C に対応する予定である。ただし、L5 については、L5 を採用することにより、周波数の線形結合が増え、長い基線ではアンビギュイティの決定率向上が期待されたり、Galileo との相互運用性などの利点より測位分野での活用が見込まれたりする一方で、アンテナを交換する必要があるため、地殻変動の連続監視への影響が大きいことが懸念される。このため、新しい L5 対応型アンテナや受信機を用いて、試験観測などを実施し、GPS 近代化に対して GEONET の更新・改良の進め方を検討する必要がある。

## 2. 研究内容

本研究では、L5 対応型チョークリングアンテナを使用して以下の 2 つの試験観測を実施した。

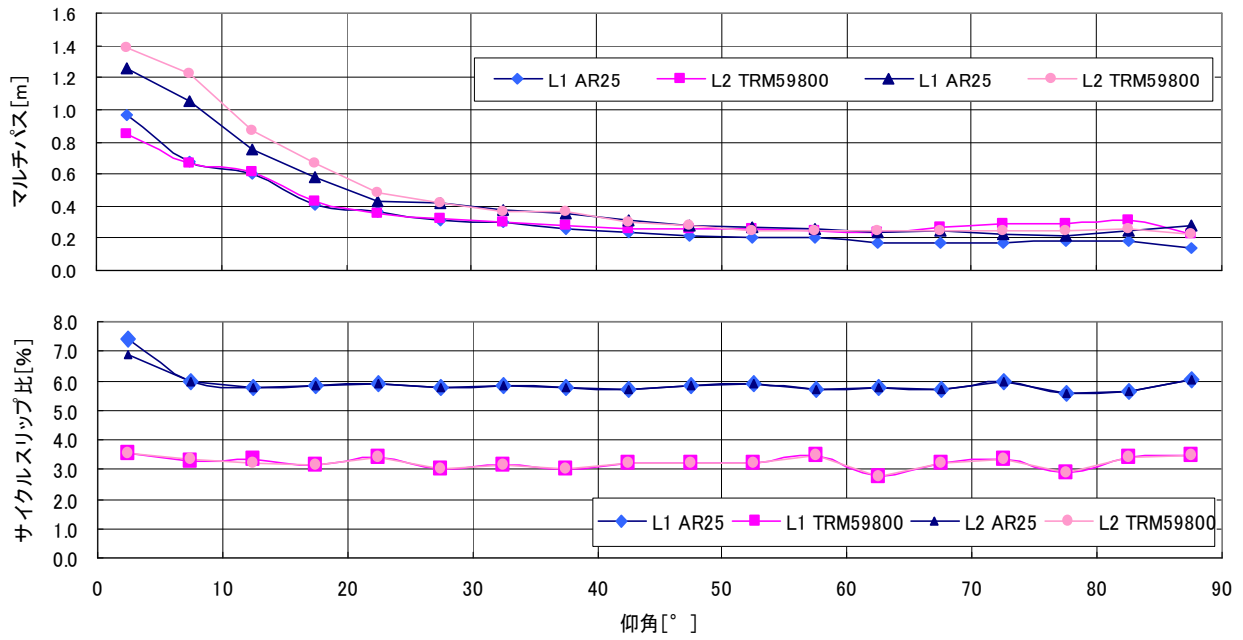
- 1) L5 対応型チョークリングアンテナ、ライカ社製 AR25 とトリンブル社製 TRM59800.00 の 2 機種について、宇宙測地館屋上で観測し、品質チェックを実施した。試験観測は 2008 年 11 月 27, 28 日の 2 日間であり、この時点では L5 を送信する衛星は存在しないため、従来の L1, L2 の 2 周波のみで品質チェックを実施した。受信機はトリンブル社製 5700、観測の仰角マスクは  $0^\circ$  とした。
- 2) TRM59800.00 と電子基準点架台 6 タイプの組み合わせの絶対位相特性を算出した。観測は宇宙測地館屋上において電子基準点模擬架台を使用し、2008 年 10 月 17～30 日にかけて実施した。受信機はトリンブル社製 NetRS を使用した。

解析の手順は、raw データを受信機よりダウンロードし、RINEX 形式に変換し、1) については、RINEX データを teqc プログラムの QC モードを利用してマルチパス、サイクルスリップ等を調べた。2) については精密基線解析ソフト BerneseVer5.0 を利用し位相中心、位相特性を推定した。

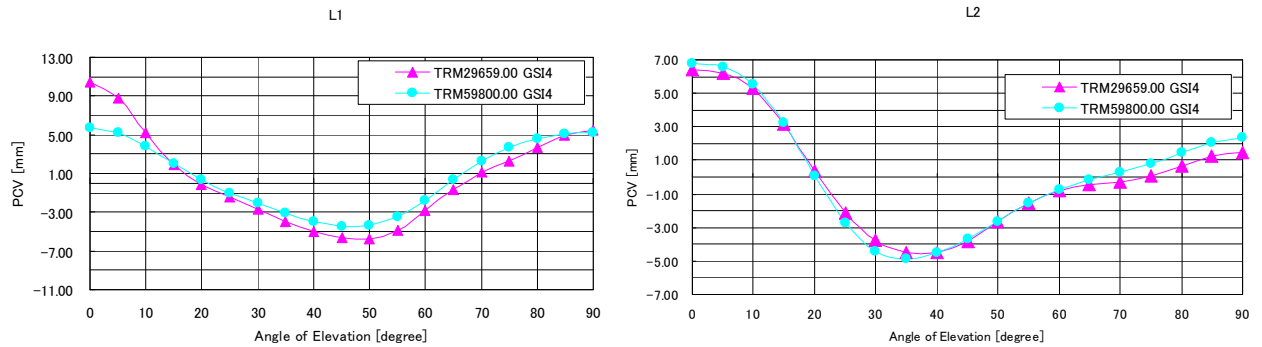
## 3. 得られた成果

図-1 は衛星仰角に対するマルチパスと総観測数に対するサイクルスリップ数の比をプロットした。マルチパスについては、2 社に顕著な差はみられない。サイクルスリップ比はトリンブル社が小さかった。

図-2 は、TRM59800.00 と 95 番台型電子基準点の組合せの絶対位相特性モデルである。従来型アンテナである TRM29659.00 と似た位相パターンを示すことがわかった。



図－1 L5 対応型アンテナのマルチパスとサイクルスリップの比較



図－2 L5 対応型アンテナ (TRM59800.00) と従来型アンテナの位相特性の比較 (TRM29659.00)

#### 4. 結論

L5 対応型チョークリングアンテナ 2 機種 のデータ品質の比較においては、マルチパスの特性は同等だったのに対して、サイクルスリップ比に違いが見られた。チョークリングアンテナでも AR25 と TRM59800.00 では、リング形状が異なることなどに起因している可能性があり、さらに評価が必要である。また、位相特性を求めた L5 対応アンテナ (TRM59800.00) は従来型アンテナ (TRM29659.00) との L1, L2 に対する位相特性の比較においては、一貫性のある結果となった。このことから、TRM29659.00 から TRM59800.00 へ交換しても、現在の L1, L2 を用いた定常解析への影響は小さいと考えられる。

これらの結果に加え、今年度打ち上げが予定されている L5 を対象とした試験観測を実施するなど、さらに評価を重ね、GEONET の更新・改良の進め方を検討して行く必要がある。