

GPS 時系列に含まれるノイズの性質に関する研究（第 1 年次）

実施期間 平成 14 年度～平成 15 年度

宇宙測地研究室 宗包 浩志

1. はじめに

近年 GPS 観測点の高密度化及び連続化、さらに衛星軌道暦の高精度化や解析に用いるモデルの高度化、などの種々の要因により GPS による測位精度は劇的に向上した。実際には数 mm 程度の微弱な地殻変動を議論できるようになった。しかし、そのような微小な地殻変動を議論する際にはいままで無視していたような誤差が地殻変動シグナルとほぼ同じ大きさになってくるため、従来誤差として処理されてきたものも原因をより詳細に分類し、除去していくことが重要になる。

2. 研究概要

本研究は、二つの柱から構成される。まずは、複数の GPS 解析ソフトウェアで解析を行い、解を相互比較することによりソフトウェア間の系統誤差の大きさを見積もり、またその原因を探ることである。次に得られた時系列について、他の観測量（降水量、気圧、地温、地下水水位など）との相関を計算し、相関のある物理量を抽出する。相関のあるとされた物理量に対して誤差のモデル化を行い、最終的に時系列から除去することを目指す。

3. 得られた成果

今年度は、非潮汐性の海洋質量荷重による変形による変位を見積もった。用いたデータは、TOPEX/POSEIDON 海面高度計のグリッドデータである。海面高度データから分かる海面高の変動には、実際に質量が移動して海面高が変動する効果の他に、海水が温度変化により体積膨張をして海面高が変化するという効果が重ね合わされている。荷重変形に影響するのは質量が移動した分のみであるため、観測された海面高から温度変化による海面高変化分を差し引く必要になる。そこで本研究では温度変化による海面高の変動は海面温度に比例すると仮定し、AVHRR による海面温度データを用いて温度変化による海面高変化を推定し、その効果を差し引いた。そのようにして得られた質量変化による海面高変化を質量に換算し、荷重グリーン関数とコンボリューションすることで観測点での予想変位を計算した。計算には、NLOADF(Agnew, 1996)を用いた。

4. 結論

国土地理院南太平洋 GPS 観測網の観測点での適用結果を示す。まず図 1 にクリスマス島観測点での潮位を示す。南太平洋地域では、エルニーニョ現象による海面変動が顕著である。クリスマス島観測点でもエルニーニョのあった 1997-1998 年においては、年間 20-30cm の海面変動が見られる。図 2 に同観測点で予想される鉛直変位を示す。エルニーニョ現象に対応して、鉛直変位でも、1-2cm もの大きな変動が見られることが分かった。

本研究は今年度から始まる特別研究「GPS 時系列に含まれる誤差に関する研究」に引き継がれる。本年度は日本国内の GPS データについて、非潮汐性の海洋質量荷重による変形を見積もるとともに、大気圧による荷重変形の大きさも見積もる。その上で、このような既知の誤差要因を除いた時系列について、更に相関を用いて誤差要因を分析する予定である。

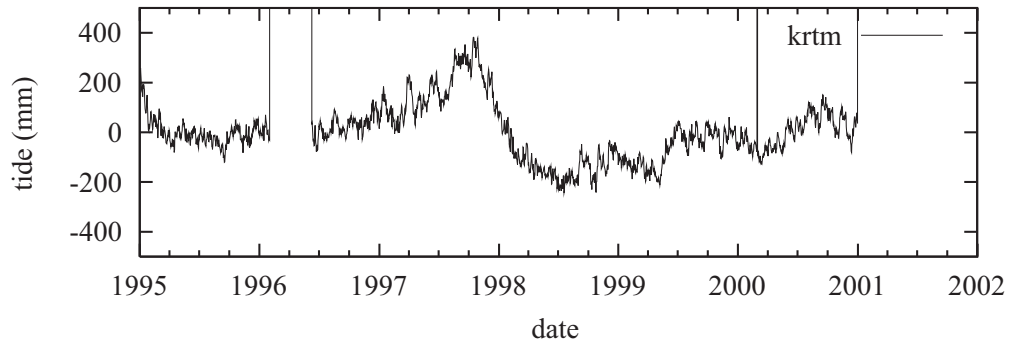


図1 クリスマス島観測点で観測された潮位

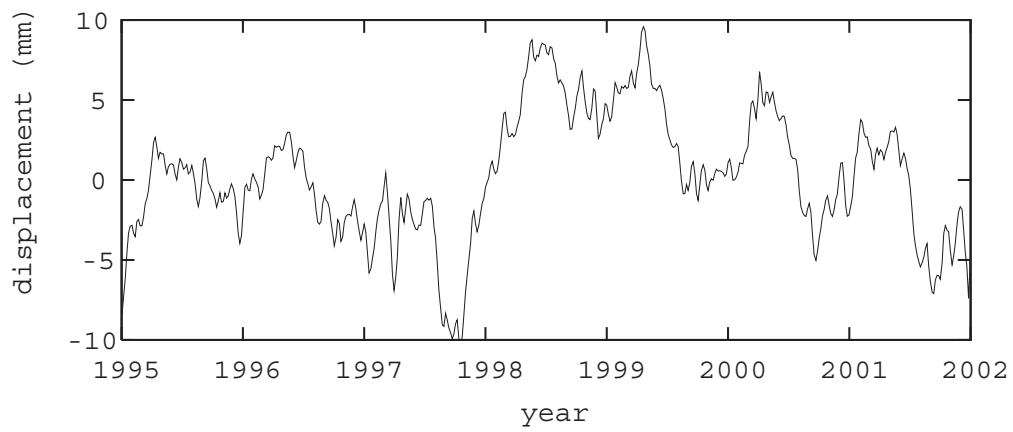


図2 クリスマス島観測点において予想される鉛直変位

参考文献

Agnew, D., 1997, NLOADF: A program for computing ocean-tide loading, J. Geophys. Res., 102, 5109-5110.