

マルチパスによる GPS 潮汐計 GPS tide gauge using multipath signatures

中島 悠貴^{1*}, 日置 幸介¹
Yuki Nakashima^{1*}, Kosuke Heki¹

¹ 北海道大学理学院自然史科学専攻
¹Dept. Natural History Sci., Hokkaido University

海面高観測は、津波・地球温暖化の監視やジオイド高の推定において重要な役割を持つ。そのため、さまざまな行政・研究機関が験潮儀をもちいて観測をおこなっている。また近年では衛星に搭載された海面高度計も盛んに利用されている。

岩盤に固定された験潮儀で海面高を観測すると、観測量には純粋な海面高変動だけでなく地殻上下変動の成分が含まれ、験潮儀だけではその成分を取り除くことはできない。そのため純粋な海面高変動をはかる場合には、GPS 等を用いて地殻変動を別途求める必要がある。もしその GPS によって海面高観測もできれば、GPS 受信機ひとつで海面高変動と地殻変動を観測することが可能だ。そのため、より空間的に密な海面高変動観測網を展開できるかもしれない。

GPS のマルチパスとは、衛星から送信されたマイクロ波が地面や建物等による反射波と干渉することによって生じる現象全般を指す。地面や海面での反射によるマルチパスは SNR(signal-to-noise ratio; 信号対雑音比) や L4(Geometry-free な線形結合) の位相を周期的に変化させる。その周期から、GPS アンテナの反射面からの高さを推定することができる。これを応用して、いままでに積雪深 [Larson et al., 2009; Ozeki and Heki, 2011] ・ 土壌水分 [Larson et al., 2008] などを観測した事例が報告されている。また、Larson et al. [2013] は、本研究と同様に GPS のマルチパスを利用して潮汐による海面高の変化が観測できることを示した。

本研究では、日本にある既存の測地 GPS 観測点をそのまま利用して海面高観測が可能であるかを検証した。2012 年 6 月から 7 月にかけて日本全国にある 39ヶ所の GPS 観測点で得た SNR から海面高を推定し、験潮儀による直接観測値と比較した。39ヶ所のうち 37ヶ所は、国土地理院が験潮データの補正のために験潮場に設置した GPS 観測点 (GPS-P 点) である。その結果、Larson et al. [2013] と比べて精度は劣るものの、海面高変動をとらえることができた。今回は、特に良好なデータが得られた沖縄本島の験潮所を中心に、GPS で計測した潮位の精度について報告する。

キーワード: GPS, GNSS, マルチパス, 海面高変動
Keywords: GPS, GNSS, multipath, sea level change