

浦神検潮所海面絶対高観測（2008年）

DETERMINATION OF GEOCENTRIC HEIGHT OF MEAN SEA LEVEL AT THE URAGAMI TIDE STATION IN 2008

Summary – This observation has been carried out every year for the purpose of monitoring the sea level change. Geocentric height of the mean sea level above the WGS-84 ellipsoid was obtained at the Uragami tide station in the Kii Peninsula from 2003 to 2008 by combining the Satellite Laser Ranging and GPS techniques.

Key words : geocentric height – mean sea level – Satellite Laser Ranging – GPS

1. はじめに

海洋情報部では1980年から海洋測地網の整備を推進しており、この中で、下里水路観測所は海洋測地網の原点である本土基準点として位置づけられ、1982年以来人工衛星レーザー測距（SLR）観測を行うことによって、その正確な世界測地系に基づく位置が求められている。

下里本土基準点では、地球重心に対する精密な高さが求められていることから、地球温暖化対策に資する目的で、至近の験潮所との間で水準測量を実施することにより、地球重心を基準とした絶対的な海面の高さを監視している。

本報告では、2003年1月から2008年2月にかけて実施した浦神検潮所における海面絶対高観測について報告する。

2. 作業概要

下里水路観測所におけるSLR観測に基づく本土基準点（下里H0標石）と浦神検潮所附属水準点標石（KBM）間において（図1）、GPSによる水準測量を行い、地球重心に基づく海面絶対高を測定した。

海面絶対高算出方法の概要は以下のとおり（図2）。

- (イ) SLR解析によって、下里H0標石の観測年における楕円体高を求める。
- (ロ) 下里H0標石を基準として、GPS観測結果と直接水準測量結果を合わせて解析することにより、KBMの楕円体高を求める。
- (ハ) KBMの楕円体高から潮位年報の値を用いて、平均水面の楕円体高を求める。

3. 観測結果

(1) SLR解析による下里H0標石の楕円体高の算出

GEODYN-IIによるラジオスI、IIの解析により求められたレーザー測距装置の不動点HTの楕円体高から、観測年における下里H0標石の楕円体高H0'を求め、MGC2000に基づく下里H0標石（楕円体高97.536m）からの変化量 $\Delta H0$ を求めた。（HTとH0の楕円体高差は管理測量により求められた4.091mを使用。）

年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
HT (m)	101.627	101.617	101.596	101.608	101.613	101.595
H0' (m)	97.536	97.526	97.505	97.517	97.522	97.504
$\Delta H0$ (m)	0.000	-0.010	-0.031	-0.019	-0.014	-0.032

(2) KBM の楕円体高の導出

KBM 上での GPS 観測が困難であったため、近傍で観測条件を満たす場所に HBM (離心点 : KBM からの路線長は 117m) を設け GPS 観測を行った。HBM における GPS の測位結果と直接水準測量によって求めた HBM と KBM の高低差を用いて、KBM の楕円体高を導出した。

(イ) GPS 解析による HBM の楕円体高 (MGC2000) の測定

取得した GPS データを、下里 H0 標石 (MGC2000) を基準とした基線解析を行い、楕円体高 H_{HBM} (MGC2000) を求めた。解析ソフト GPSurvey Ver2.35a を用い、精密暦を使用した。なお、2003 年 11 月に行った観測結果は以下では 2004 年のデータとして扱う。

観測年月	2003年 1月	2003年 11月	2005年 3月	2006年 2月	2007年 2月	2008年 2月
H_{HBM} (MGC2000) (m)	41.598	41.597	41.601	41.588	41.593	41.589
2003年からの差 (m)	-	+0.001	+0.003	-0.010	-0.005	-0.009

(ハ) 直接水準測量による KBM の楕円体高の導出

HBM(離心点)~KBM の水準測量を行い、高低差を求めた。

年	2003年 1月	2003年 11月	2005年 3月	2006年 2月	2007年 2月	2008年 2月
KBM~HBM(m)	1.094	1.095	1.093	1.093	1.094	1.093

以上より、観測年における KBM の楕円体高 H_{KBM} は以下のとおり。

$$H_{KBM} = H_{HBM} + (HBM \sim KBM) + \Delta H0$$

年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
H_{KBM} (m)	42.692	42.682	42.663	42.662	42.673	42.650
2003年からの差 (m)	-	-0.010	-0.029	-0.030	-0.019	-0.042

(3) 海面絶対高の算出

KBM の楕円体高から平均水面の楕円体高を求めるために、以下の (イ) ~ (ロ) の海岸昇降検知センター潮位年報の値を用いた。

(イ) KBM~球分体の高低差

海岸昇降検知センター潮位年報記載の KBM と球分体の高低差は以下のとおり。

測定年月	2002年4月	2005年1月	2008年9月
KBM～球分体(m)	0.387	0.387	0.387

(ロ) 潮位観測基準面 (気象庁 Datum Line) ～球分体

DL～球分体 4.720m

(ハ) 平均水面

年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
平均水面 (m)	1.474	1.536	1.471	1.417	1.495	1.502
2003年からの差 (m)	-	+0.062	-0.003	-0.057	+0.021	+0.028

以上の結果より、平均水面の楕円体高 H_m (海面絶対高) は、以下のとおりに求めた。 H_{KBM} , 平均水面, 海面絶対高の 2003 年からの変化を図 3 に示す。

$$H_m = H_{KBM} - (\text{KBM} \sim \text{球分体}) - (\text{DL} \sim \text{球分体}) + \text{平均水面}$$

年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
H_m (m)	39.059	39.111	39.027	38.972	39.061	39.045
2003年からの差 (m)	-	+0.052	-0.032	-0.087	+0.002	-0.014

4. 所見

SLR の結果から分かるように、2004 年 9 月 5 日及び 7 日に発生した紀伊半島南東沖地震の影響によって下里本土基準点が約 3cm 沈降した。観測期間における H_{HBM} の変動は 1cm 以内に収まっており、GPS 測量の精度以下の変動であることから、下里一浦神間の局所的な地盤変動は無いものと考えられ、当該地震の影響で浦神検潮所付属水準点も下里本土基準点と同様に約 3cm の沈降を見せている。そのため、測定される潮位は検潮所の沈降の分だけ高い値を示す。

現在までに得られている 6 年間の変動データでは、本観測の目的である地球温暖化の影響による海面高の変動を有意に議論できない。よって、今後長期継続的に観測を行うことにより、長期的な変化を捉えていくことが重要である。

参 考 文 献

海岸昇降検知センター潮位年報 : <http://cais.gsi.go.jp/cmdc/center/siryou.html>

図 1





