

GNSS による楕円体高とジオイド高より算出した海域の潮位と各港で観測した潮位との比較検討

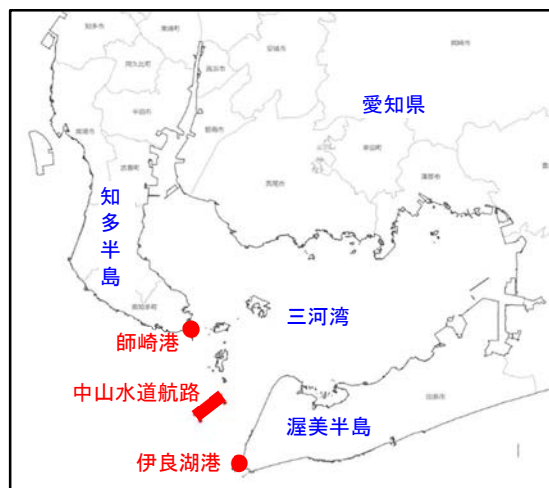
日本工営都市空間（株）流域水工部	正会員	○近藤 泰徳
日本工営都市空間（株）流域水工部	正会員	森川 高德
日本工営都市空間（株）流域水工部		永山 雄也
日本工営都市空間（株）流域水工部		石黒 武文
国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所衣浦港事務所		西尾 賢二

1. はじめに

深浅測量における潮位補正は、一般に近傍の検潮所のデータ等を用いている。愛知県三河湾の湾口部に位置する中山水道航路の深浅測量は、約 8km 北北西にある師崎港で潮位を観測し、潮位補正を行っている（図-1）。測量区域と検潮所との位置が離れていることから、両者の潮位に差が生じる可能性がある。

一方、最近では GNSS の観測精度や国土地理院が公開しているジオイドモデルの精度も向上しており、GNSS 水準測量により 3 級基準点が設置できるようになった。

本研究では、中山水道航路の深浅測量時に得られた GNSS による楕円体高とジオイド高より算出した現地の潮位と、師崎港の潮位とを比較し、その変動特性等を検討した。また師崎港よりも中山水道航路に近い位置にある伊良湖港においても同時に潮位を観測し、どちらで潮位を観測するのが適しているかを検討した。



（国土地理院電子地図を基に作成）

図-1 位置図

2. 方法

検討は 2018 年 11 月 2 日のデータを使用して行った。

測量区域の潮位は、Applanix 社製 POS/MV WaveMaster を使用し、ネットワーク型 RTKGNSS で得られた楕円体高と、国土地理院の「日本のジオイド 2011」を使用して、T.P.基準の潮位を算出した（図-2）。

師崎港及び伊良湖港の潮位観測では、まず潮位観測付近に設置した BM において、GNSS スタティック測量を実施し、BM の標高を算出した。師崎港は簡易検潮器を設置して 5 分ごとに観測、伊良湖港は副標を設置して 10 分ごとに観測した。なお簡易検潮器や副標の高さの取付は、各 BM より直接水準測量により行った。

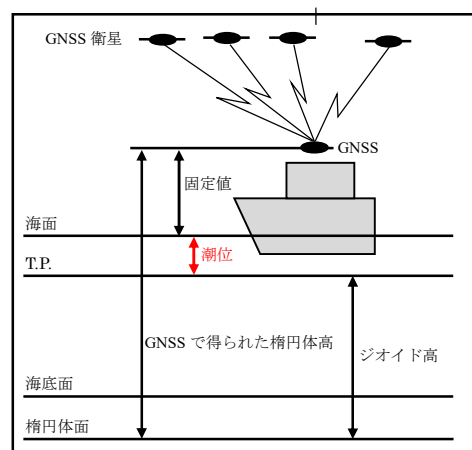


図-2 潮位測定概念図

(1) 中山水道航路の潮位と師崎港、伊良湖港の潮位との比較

伊良湖港、師崎港及び中山水道における潮位を図-3、各潮位の差を図-4 に示す。これらの図より、まず師崎港と伊良湖港との関係を見ると、干潮時、満潮時において差が大きくなっており、その値はどちらの潮時でも最大で 8cm となっている。また振幅は師崎港の方が大きくなっている。次に師崎港と中山水道との関係を見ると、同様な潮位変化を示しており、最大で 5cm、平均で 1cm 程度の差となっている。

一般に測量区域と検潮所との位置が離れている時は、両者の差が小さいと想定される満干潮時に実施するキーワード GNSS、ジオイド、楕円体高、潮位補正

連絡先 〒461-0005 名古屋市東区東桜二丁目 17 番 14 号 TEL:052-979-9303 FAX:052-979-9273

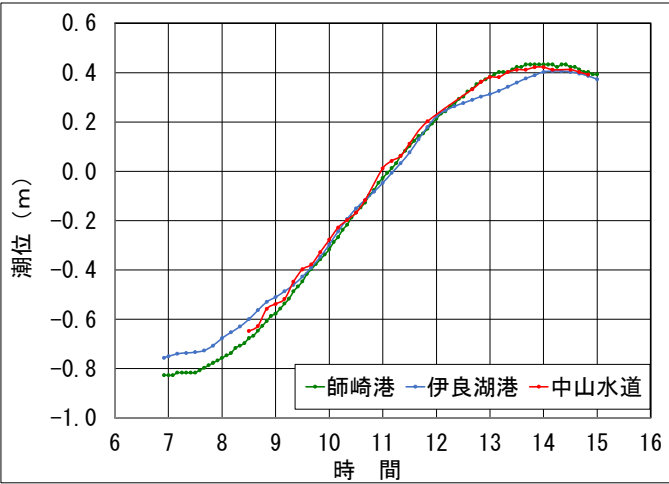


図-3 師崎港、伊良湖港及び中山水道における潮位

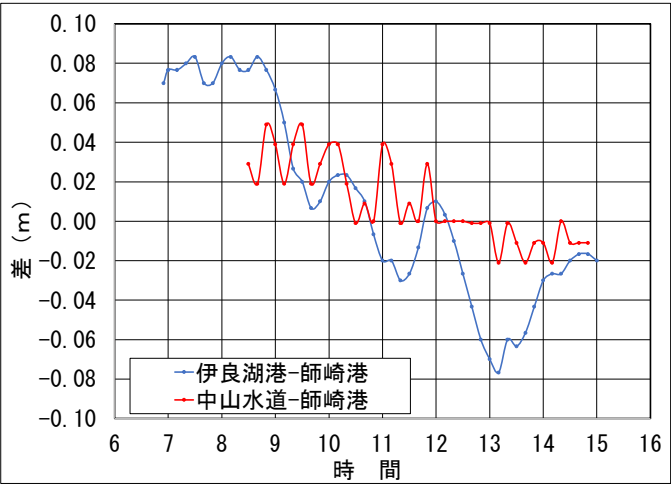


図-4 各潮位の差

とが多いが、今回の結果からは、満干潮時の差と上げ潮時の差とに明確な差はみられなかった。

なお 2019 年度以降の測量において、中山水道航路と師崎港の潮位を比較したところ、比較時間が数時間と少ないものの、平均較差は毎年 2～3cm 程度となっており、2018 年の結果と同様な傾向であった。

(2) 調和定数を用いた考察

海上保安庁は 1992 年に潮汐調和定数表¹⁾を刊行している。ここでは、この定数表を用いて、振幅や遅角の考察を行った。主要な調和定数を表-1 に示す。

主要 4 分調の和をみると、師崎港が 125.5cm、伊良湖港が 114.6cm となっており、師崎の方が 1.1 倍程度大きくになっている。また平均高潮間隔をみると、師崎が 13 分程度早くなっている。

次に今回の結果より、両港の振幅を比較した(表-2)。これをみると、師崎港と伊良湖港との振幅の比率は 1.08 となっており、上記の調和定数による比率と同傾向になっている。また、潮位の遅れについては、図-3 をみると、満干潮はほぼ同時刻となっており、この短期間のデータでは 13 分の差というのは確認できなかった。

表-1 調和定数及び非調和定数

港名	O_1	K_1	M_2	S_2	$M_2+S_2+K_1+O_1$ (主要 4 分潮)	振幅の比率 師崎港／伊良湖港	遅角 (°)	平均高潮間隔 遅角/29×60 (分)	平均高潮 間隔の差 (分)
師崎港	17.7	23.7	57.4	26.7	125.5	1.10	176.50	365.2	13.0
伊良湖港	16.7	21.7	53.2	23.0	114.6		182.80	378.2	

※遅角：仮想天体が観測地点に正中してからその地点が高潮になるまでの時間を角度で表したもの

(3) 主な結論

- 1) T.P.を基準とした標高でみると、3 か所の潮位と位相の変動は同傾向であった。
- 2) 中山水道の潮位補正には師崎港が妥当であることがわかった。また潮時差もほとんどみられないことから、下げ潮時、上げ潮時に測量しても問題ないことが確認された。
- 3) 師崎港と伊良湖港の振幅比は、海上保安庁刊行の調和定数表の振幅比と概ね一致していた。
- 4) GNSS による潮位補正はジオイド高の精度に左右されることから、本方法は採用するためには、海上におけるジオイドマップの精度向上が求められる。

表-2 観測結果による振幅

港名	水位			振幅の比率 師崎／伊良湖
	最大値 (cm)	最小値 (cm)	振幅 (cm)	
師崎港	43	-83	126	1.08
伊良湖港	41	-76	117	

参考文献：1) 海上保安庁 書誌 742 号 日本沿岸潮汐調和定数表，1992
2) 中山水道航路管理測量 報告書（2018～2022 年度）