

港湾工事等における高さの指標

GNSS測位における高さの指標 ～GNSSから得られる高さとは一致するか?～

楕円体高

地球の形を実際の地表の凹凸に関係なく、仮想的な楕円体に近似したものを地球楕円体と呼ぶ。楕円体高とは地球楕円体表面からの高さで、GNSS測位における高さの結果は楕円体高で出力される。楕円体高は標高とは異なり、標高の算出にはジオイド高(後述)を差し引かなければならない。

なお地球楕円体のうち中心位置と軸方向が定められたものを準拠楕円体と呼び、海域でのGNSS測位で使用される準拠楕円体にはWGS84等がある。

ジオイド高

ジオイドとは、日本では東京湾平均海面(T.P.)を基準とした重力の等ポテンシャル面を指す。陸地においても、東京湾平均海面を仮想的に延長した面をジオイド(面)としている。ジオイド高とは、地球楕円体からジオイド(東京湾平均海面)までの高さとなる。日本ではジオイドとして東京湾平均海面が一律で使用されるため、ジオイドと各地の平均海面では差異が生じる。

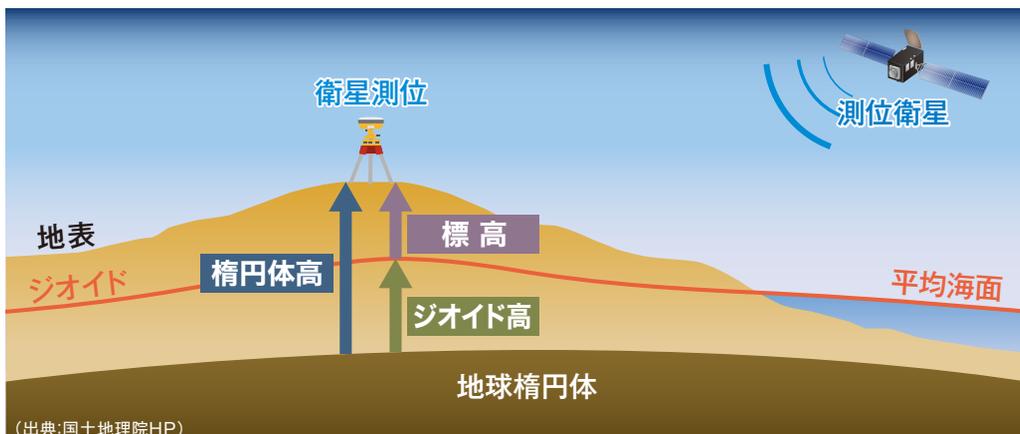
従来、海上においてジオイド高分布は計測されておらず、推計式が使用されるため、ジオイド高の精度は10cm程度とされる。現在、国土地理院では航空重力測量等により、海上でも精度3cm程度の精密ジオイド高データの整備を進めている。

ジオイド高は、港湾によって大きく変化する地点がある。

標高

標高はジオイドからの高さで、東京湾平均海面(T.P.)を標高0mとする海拔高度。水は標高の高い地点から低い地点に流れ、社会インフラ整備における導水勾配、排水勾配などは標高によって決定される。

GNSS測位では楕円体高が直接計測されるが、これからジオイド高を差し引くことで、標高が求められる。



$$\text{標高} = \text{楕円体高} - \text{ジオイド高}$$

海上工事等における高さの指標

水深

海域における水深とは、国際的に最低水面からの深さとされる。水路測量や深浅測量における測深作業は、海面から海底面までの距離を音響測深等により計測する。海面は潮汐や気象等によって時間とともに変化することから、工事現場に近い海陸境界で潮位観測を行い、計測された水深(測深値)から、同時刻における海面高と最低水面高の差(潮位)を引いたものが水深となる。

潮位

一定の基準面(最低水面)から測定した水位から、風浪・うねりなどの短い周期の海水面の上下変動を取り除いた、潮汐による海面の高さを、潮位あるいは潮高という。

最低水面 基本水準面

最低水面とは、これより海面が低くはならないと想定されるおよその潮位面(略最低潮面)。最低水面は平均水面と関係づけられており、現地の長期間の験潮記録により、平均水面から主要四分潮の振幅の和(干満差の1/2に相当)を差し引いたものを最低水面としている。各地の最低水面は、水路業務法施行令に基づき海上保安庁から公示される。同義の用語として、最低水位(河川局)、最低潮位などが用いられる場合がある。

- 瀬戸内海や内湾等では、海上保安庁により海域に最低水面の区分帯(Z0区分)が設定されている。最低水面の区分帯は東京湾では0.05m毎、伊勢湾、瀬戸内海、関門海峡などでは0.10m毎となっており、区分帯の境界において段差が生じることになる。
- 基本水準面は以前に使用されていた用語で、最低水面と同様に平均水面から主要四分潮の振幅の和だけ低い水準面を意味し、海図の基準面C.D.L.(Chart Datum Level)とされたが、水路業務法の改正により現在は最低水面が使用されている。

平均水面

海水面は潮汐、気圧変化、海水の密度の変化、海流などの影響で複雑な上下運動をしており、これを現地の験潮所で長期間観測し、その平均から定めた海水面を平均水面(M.S.L.)と呼ぶ。平均水面はジオイド決定のために観測されるほか、水深等を定める基準として利用される。日本沿岸各地の平均水面は-20cm~+40cmの範囲で互いにずれている。平均水面(水路業務法)と同義の用語として、平均海面(測量法)、平均海水面が用いられる場合がある。

東京湾 平均海面 (T.P.)

東京湾平均海面(T.P.:Tokyo Peil、Peilはオランダ語で水準面)は、東京都中央区新川の霊岸島における明治6年6月から明治12年12月の潮位観測により決定され、かつては東京湾中等潮位と呼ばれた。東京湾平均海面(T.P.)は、日本の標高の基準となり、これを基に水準測量に用いられる日本水準原点(24.3900m)が決められている。

なお本土から遠く離れた離島では、東京湾平均海面(T.P.)からの標高ではなく、その地の平均海面を基準にして海拔を出している。

基準面

基準面(D.L.:Datum Line)とは高さの基準となる水面を指す一般的な用語。状況により基本水準面、工事用基準面(W.D.L.)、潮位観測基準面(験潮基準面 O.D.L.)等の意味で使用される。

**工
事
用
基
準
面**

工事中基準面(W.D.L.)とは、港湾施設の設計・施工の基準面を指し、標準的には最低水面(海図の水深の基準(水深0m)、基本水準面)が採用される。工事中基準面の同義の用語として、港湾工事中基準面、港湾管理用基準面、工事中基準面(河川局)などが用いられる場合がある。

以下に代表的な工事中基準面を示す。

荒川工事中基準面(A.P.)

荒川工事中基準面(A.P.:Arakawa Peil)は、東京湾荒川河口域の潮位の基準を示すもので、壘岸島水位観測所(東京都中央区新川)の最低水位をもって定められた。A.P.ゼロメートルは、ほぼ東京湾の干潮面にあたる。標高の基準となる東京湾平均海面(T.P.)より1.134m低い。

横浜港工事中基準面(Y.P.)

横浜港工事中基準面(Y.P.:Yokohama Peil)は、横浜港での工事中基準面で、海面が最も低くなる基本水準面と同一に定められた。東京湾平均海面(T.P.)より1.09m低い。

大阪湾最低潮位(O.P.)

大阪湾最低潮位(O.P.:Osaka Peil)は、大阪湾と淀川における港湾施設・堤防整備などの基準となる高さで、大阪港天保山の最低潮位をもって定められた。東京湾平均海面(T.P.)より1.30m低い。

四日市港基準面(Y.P.)

四日市港基準面(Y.P.:Yokkaichi Peil)は、東京湾平均海面(T.P.)より1.251m低い。

- 上記の他、各地の港湾では個別に工事中基準面が定められている。

港湾工事における高さ方向測位の概念

