

平成24年度 水路測量技術検定試験問題

沿岸1級1次試験（平成24年6月30日）

－試験時間 1時間55分－

法規

問 次の文は水路業務法、水路業務法施行令、海上交通安全法及び港則法の条文の一部である。（ ）の中に当てはまる語句を下から選びその記号を記入しなさい。

1 水路業務法第6条

海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は地方公共団体が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、（ ）の許可を受けなければならない。

2 水路業務法施行令第1条

水路業務法第九条第一項の政令で定める測量の基準は、当該事項ごとにそれぞれ同表の下欄に掲げるとおりとする。

事項	測量の基準
水深	()からの深さ
海岸線（河岸線及び湖岸線を含む）	水面が()に達した時の陸地と水面との境界

3 海上交通安全法第30条

次の各号のいずれかに該当する者は、当該各号に掲げる行為について海上保安庁長官の許可を受けなければならない。

(1) () 又はその周辺の政令で定める海域において工事又は作業をしようとする者

4 港則法第31条

特定港内又は特定港の境界附近で工事又は作業をしようとする者は、()の許可を受けなければならない。

- イ 国土交通大臣 ロ 狭水道 ハ 最高水面 ニ 海上保安庁長官
ホ 最低水面 ヘ 都道府県知事 ト 航路 チ 港湾
リ 港長 ヌ 平均水面

基準点測量

問1 次の文は、一般的な光波測距儀の測距方式を述べたものである。()の中に当てはまる語句を下から選びその記号を記入しなさい。

光波の()は、光源から変調器で光度変調した()を2点間に往復させ、発射及び反射変調波の位相を比較することによって、()に満たない()を、位相測定器(分解能 $0.3^\circ \sim 0.4^\circ$)で測定し、変調周波数の()で数キロメートルまでの全距離を測る方式を用いている。

- ① 往復時間 ② 一波長 ③ 位相差 ④ 搬送波法 ⑤ 組み合わせ
 ⑥ 半波長 ⑦ 光路 ⑧ 高周波変調光 ⑨ 一周波数 ⑩ 位相測定法

問2 次の文は、GPS測位について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 電離層におけるGPS衛星の電波の伝播遅延する誤差は2周波の電波を使用することで補正できる。
- 2 干渉測位の精度は、基線解析の際に固定する既知点の座標の精度にも依存する。
- 3 受信点の相対的な位置関係を求めるだけならば、衛星の軌道情報を必要としない。
- 4 GPS衛星のヘルス情報が良好で、高度角10度以上に存在するものを同時に4個以上使用する。
- 5 対流圏におけるGPS衛星の電波の伝播遅延する誤差は、大気モデルを利用して補正する。

問3 既知点Aより既知点Bに結合する路線距離(S)5000.00メートルの多角測量を行い、下記の閉合差を得た。水平位置の閉合差(d_s)をメートル以下第2位まで算出なさい。

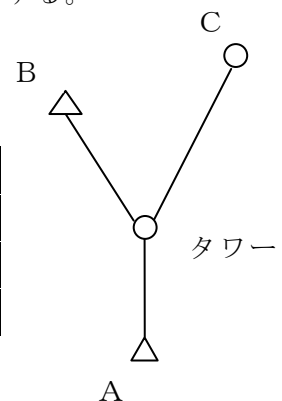
また、閉合比(精度)Lを算出なさい。

X座標閉合差 $\Delta X = -0.20\text{m}$

Y座標閉合差 $\Delta Y = +0.20\text{m}$

問4 図に示すタワー高を求めるため、既知点A, B, Cから間接高低測量を行ない、表に示す結果を得た。A, B, Cの既知点に基づいてタワー高の最確値をメートル以下第2位まで計算なさい。ただし各既知点の器械高は1.5メートルとする。高低差に生じる誤差(m)は、その距離(S)に比例するものとする。

既知点	標高	水平距離	高低角	潜地差	気差
A	18.00m	1000m	$3^\circ 00'$	0.08	-0.01
B	5.00m	1500m	$2^\circ 30'$	0.18	-0.02
C	1.00m	2000m	$2^\circ 00'$	0.31	-0.04



水深測量

(海上位置測量)

問1 海上位置測量に関して述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 マルチパスに起因する誤差、衛星の幾何学的配置に起因する誤差、電波障害による誤差については、DGPSを採用しても測位精度の向上は図れない。
- 2 測量船を直線誘導する場合、直線誘導の基点とする誘導点列は、原点に結合しなければならない。
- 3 DGPSは、位置が判明している固定点でGPS衛星により位置測定を行い、測定値の差異を求め、補正值情報を移動局に送信し、より正確な位置を求める方式である。
- 4 海上保安庁の水路測量における測定又は調査の方法に関する告示では、特級の水域を、多素子音響測深機を使用して調査する場合の水深の水平位置の測定誤差の限度は、(5+水深の5%)メートルである。
- 5 リアルタイムキネマティックオンザフライ(RTK-OTF)による測位では、測量船のキネマティック測位がサイクルスリップ等を発生すると整数値バイアスが不明となるので既知点で再設定する必要がある。

水深測量

問2 次の文は、水深測量に関して述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 水深の測定結果を検証するための各測深線と直交する照査線の間隔は、測深線の間隔の15倍を標準とする。
- 2 錘測を行う場合は、伸縮が少なく切損し難い材質のもので、水深を0.2メートル位まで測定できる深度マークを付した索を使用する。
- 3 海底からの突起した異状記録のうち、比高が0.8メートル以下のものについては、その水深を採用し、再測、判別等の処置を省略できる。
- 4 斜測深に直下測深より浅い傾向の記録が認められた場合は、直下測深によってその部分の補測を行う。
- 5 沿岸測量等で、水深31メートル未満の海域で使用するシングルビーム音響測深機の送受波器の指向角(半減半角)は、13度以下である。

問3 海上保安庁の水路測量における測定又は調査の方法に関する告示で規定されているスワス音響測深機に含まれる音響測深機の種類を2つとそれぞれの特徴を1つずつ記しなさい。また、共通な特徴について2つ記しなさい。

問4 海上保安庁の水路測量における測定又は調査の方法に関する告示に基づき、次の問に答えなさい。

- (1) 深さの測定の誤差の限度を求める計算式を記しなさい。
- (2) 上記(1)の計算式を使用して、「特級の水域」で水深が20メートルの場合の誤差の限度を算出しなさい。誤差の限度はメートル以下第2位まで計算しなさい。

潮汐観測

問1 次の文は、潮汐について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 潮型は通常、1日2回潮型、1日1回潮型および混合潮型の3つに分類される。日本近海においては1日1回潮型がほとんどである。
- 2 潮汐の主要4分潮は、 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 分潮である。
- 3 1日周期の干満の差は、朔望(新月・満月)期に大きくなる。
- 4 最低水面は海図の水深表示および潮汐表潮高の零位であるが、海面がこの面以下になることがある。
- 5 潮差は同一の場所であっても日によって変化し、この変化は主に気象的要素の影響による。

問2 潮汐の調和定数の利用法を4つ挙げなさい。

問3 某港において某日某時刻に音響測深機により水深を測ったところ、15.4メートル(潮高以外は補正済み)であった。某港には常設験潮所がなく、その時刻の臨時験潮器の観測基準面上の潮位は3.15メートルであった。

下に示す資料の条件から

観測基準面上の①最低水面の算出式を記載したうえで、②海図の水深基準面(最低水面)を算出し、③測量原図記載水深を算出しなさい。ただし、某港のZ0は、0.95メートルである。

資料

- 1) 最近5か年の常設験潮所(基準験潮所)の永年平均水面(A0) 2.473 m
- 2) 常設験潮所(基準験潮所)の短期平均水面
平成24年5月1日～5月31日の平均水面(A1) 2.384 m
- 3) 測量地験潮所の短期平均水面
平成24年5月1日～5月31日の平均水面(A'1) 1.955 m

海底地質調査

問1 次の文は底質と底質記号について解説したものである。()の中に当てはまる語句を下から選びその記号を記入しなさい。

底質とは、海底の地質または（ ）など海底を構成する物質をいう。海図には、これらを海図図式に定められた略号によって表示している。

一般底質：岩礁地帯は船舶の（ ）に不適であるから、このような場所の底質は調査資料のある所では詳細に記載されるが、砂、（ ）など比較的安全性のある底質は、やや間隔をおいて表示される。

下層底質：下層底質が表層底質と異なっていることが判明している所は、次のように表示される。

(例) M(10)/SG

これは表層底質が泥でその（ ）が 10m あり、その下にオ（ ）の底質混在層続いていることを示している。

- | | | | | |
|------|-------|-------|------|------|
| ① 鈎物 | ② 堆積物 | ③ 砂と礫 | ④ 砂質 | ⑤ 移動 |
| ⑥ 錨泊 | ⑦ 広さ | ⑧ 泥 | ⑨ 厚さ | ⑩ 水深 |

問 2 反射法音波探査で得られる探査記録は、音響インピーダンスの差により記録の出方が異なってくる。音響インピーダンスの定義式を書き、探査記録の解析上重要と思われることを記述しなさい。

問 3 底質の定量化学分析（放射能分析や汚染物質分析など）に適するサンプルが得られる採泥器の名前を 1 つ挙げ、その理由を述べなさい。