

一般社団法人 日本水路協会認定

## 2023年度 水路測量技術検定試験問題

試験日 令和5年7月20日(木) 1次試験

◆◆◆◆ 沿岸1級 1次試験 (110分) ◆◆◆◆

### ● 法規

問 次の文は水路業務法及び港則法の条文の一部である。

( ) の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

#### 1 水路業務法第2条

この法律において「水路測量」とは、( ① ) の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための ( ② ) の測量をいう。(以下略)

#### 2 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 ( ③ ) 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、( ④ ) の許可を受けなければならない。(以下略)

#### 3 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、( ⑤ ) の許可を受けなければならない。(以下略)

### 【選択肢】

イ 地方公共団体

ロ 都道府県知事

ハ 水域

ニ 民間企業

ホ 港長

ヘ 海洋

ト 潮汐

チ 国土交通大臣

リ 市区町村長

ヌ 海上保安庁長官

ル 水深

ヲ 地磁気

解答欄

①	②	③	④	⑤

● 基準点測量

問1 次の文は、基準GNSS測量について述べたものである。

( ) の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- 1 基準GNSS測量で実施する測点の次数は、( ① )に基づいて決定する測点を一次点とする。
- 2 使用するGNSS衛星の高度角は、( ② )の影響による誤差や多重反射の影響を軽減するため、( ③ )度以上としている。
- 3 観測途中で、GNSS衛星からの電波が瞬間的に切断されることによって起きる( ④ )は、解析処理で検出することができる。
- 4 基準GNSS測量における測点の位置の計算は、2点以上の既設基準点を含む( ⑤ )計算による。

【選択肢】

- |            |             |        |
|------------|-------------|--------|
| イ マルチパス    | ロ 海上保安庁基準点  | ハ 大気遅延 |
| ニ 25       | ホ 図形平均      | ヘ 15   |
| ト 国土地理院基準点 | チ クロック・バイアス | リ 網平均  |
| ヌ サイクルスリップ |             |        |

解答欄

①	②	③	④	⑤

問2 次の文は、基準点測量について述べたものである。

( ) の中に適切な語句を入れ文章を完成しなさい。

解答は解答欄に記入しなさい。

- 1 ( ① ) は、地球上の重力に直交する面のうち、おおよそ平均水面と一致する面である。
- 2 地球楕円体は、長半径と ( ② ) の値によって表わす。
- 3 水路測量における世界測地系は、( ③ ) を採用している。
- 4 水路測量において、原点図の図法は、原則として ( ④ ) 図法とする。
- 5 ( ⑤ ) は、平面直角座標系において任意の原点が座標原点を通る子午線上にない場合に方位角と方向角に生ずる差のことをいう。

解答欄

①	②	③	④	⑤

問3 水路測量において、既知点Aから出発して、既知点Bに到達する二級基準多角測量を行い、既知点Bの座標値  $x_b = -540.05$  メートル、 $y_b = +425.95$  メートルの測量結果を得た。また、既知点Bの既定座標値は、 $X_b = -539.85$  メートル、 $Y_b = +426.20$  メートルである。この測量データをもとに、位置の閉合差をメートル以下小数第2位まで算出しなさい。

さらに、この測量結果について評価しなさい。

● 水深測量

問1 次の文は、水深測量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×を解答欄に記入しなさい。

- 1 測深時の速力は、測深器（機）の発振間隔を考慮して決定する。
- 2 測深区域内の現行海図に記載されている暗礁、沈船、堆等については、確認のための測量を行い、その結果発見できない場合は、その不存在又は著しく水深の異なることを確認できる調査を実施するものとする。
- 3 計画した測深区域以外であっても、浅所又は異状な記録が現れた場合は、必要な補測を行うものとする。ただし、現行海図又は旧測量原図若しくは旧電子測量原図にそれが記載されている場合にはこの限りではない。
- 4 浅所の位置は2線以上の位置の線の交会によるか、又は2回以上の測定を行うものとする。
- 5 多素子音響測深機を使用して測深する場合は、原則として斜測深を併用することとし、斜測深用の送受波器の指向角（半減半角）が5度以内のものを使用し、斜角は指向角の中心までとし20度を超えてはならない。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 次の文は、水深測量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×を解答欄に記入しなさい。

- 1 スワス音響測深機は、マルチビーム音響測深機及び受信素子数が4個以上のインターフェロメトリ音響測深機で、船体に固定して使用するものをいう。
- 2 シングルビーム音響測深機の場合について、波浪の影響により海底の音響測深記録が凹凸を呈した場合、砂泥質の自然海底に限って、海底記録の相隣れる凸（浅）部と凹（深）部との水深差が1メートル以内のときは、その1/3を凸部の水深に加えた値を海底の水深とすることができる。
- 3 水深の測定結果を検証するため、照査線を設定し、測深線と照査線の交点における測定値の差を評価する場合、その照査線の間隔は測深線の間隔の1.5倍を標準とする。
- 4 サイドスキャンソナーによる海底探査を併用する場合の水深の事項に係る未測深幅の上限は、当該探査範囲に隙間がなく、かつその探査結果により水底の障害物等が存在しないことが確認される範囲に限り、当該の規定による未測深幅の上限の値の2倍の値とする。
- 5 錘測等は、係留船舶が密集している水深10メートル以下の泊地等で音響測深機を装備した測量船が水深の測定を実施することが特に困難な場合に限り行うことができる。

解答欄

1	2	3	4	5

問3 測深データの「CUBE処理」とは、総伝搬不確かさを考慮した統計的な処理により、測深データから水深を算出する一連の処理方法をいう。水路測量として実施する「CUBE処理」は、いくつかの条件を全て満たした場合に用いることができる。この場合の「CUBE処理」を用いることができる条件のうち、三つを解答欄に記述しなさい。

解答欄

1
2
3

問4 スワス音響測深機による測深について次の各問に答えなさい。

(1) 送受波器のピッチバイアスはどのようにして測定すればよいか、その方法を記しなさい。

(2) マルチビーム音響測深機で平坦な海底を測量したところ、海底記録の水深断面が直線的ではなく、図に示すようなアングリーカーブになっていた。

海底が平坦に記録されない原因は何か記しなさい。

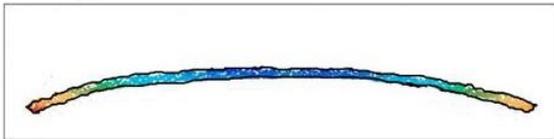


図 アングリーカーブの例

(3) 現地作業において、測深精度の検証はどのように行えばよいか、その方法を記しなさい。

● 潮汐観測

問1 次の文は、最低水面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×を解答欄に記入しなさい。

- 1 最低水面は平均水面から20分の高さだけ下げた面である。
- 2 基準となる験潮所の平均水面の算出期間は、原則として直近5年以上である。
- 3 平均水面の点検に当たり、基準となる験潮所と測量地で使用する験潮所の平均する潮高の期間と間隔は必ずしも一致させる必要はない。
- 4 調和分解計算の結果から得られる主要4分潮とは、M2、S2、K1、P1潮である。
- 5 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。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 測量地において、臨時に験潮器を設置し、その地の平均水面を求めるとき基準となる常設験潮所を選定するための条件を4つ挙げなさい。

問3 某港の2023年6月15日のある時刻において音響測深機により水深を測ったところ、13.30メートル（潮高以外は補正済み）であった。その港には常設験潮所がなく、その時刻の臨時験潮所の観測基準面上の潮位は2.31メートルであった。

下に示す資料の条件から某港の臨時験潮所観測基準面上の最低水面を算出したうえで、潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出なさい。

- 資料 1) 基準となる験潮所の永年平均水面 (A0) 2.35m  
 2) 基準となる験潮所の短期平均水面  
 2023年6月1日～6月30日の平均水面 (A1) 2.27m  
 3) 某港の臨時験潮所の短期平均水面  
 2023年6月1日～6月30日の平均水面 (A'1) 1.95m  
 4) 某港のZ0は、0.90メートルである。

● 海底地質調査

問1 次の文は、地質図及び地質断面図の作成法について記述したものである。

( ) に該当する語句を下の【選択肢】の中から選んでその記号を解答欄に記入しなさい。

- 1 普通、地質図というと地質 ( ① ) 図を指すことが多い。しかし、一般の地質図は同時に重要な部分を切断した地質断面図を添え利用者の理解を助けるように配慮している。
- 2 切断面が決まるとまずその線に沿って地形 ( ② ) を描く。距離と高さの縮尺が ( ③ ) の時は自然縮尺という。地形が微細なとき、地質構造を誇張したい時などは適当に高さを ( ④ ) する。
- 3 自然縮尺の時は問題ないが、高さを ( ④ ) した時には地層の ( ⑤ ) もそれに応じて変えなければならない。良い地質断面図はその地域の地質構造に対してはつきりと解釈が下せるような図である。

- イ 立体                  ロ 平面                  ハ 地理                  ニ 走向                  ホ 等比  
 へ 同一                  ト 2倍                  チ 断面                  リ 傾き                  ヌ 誇張

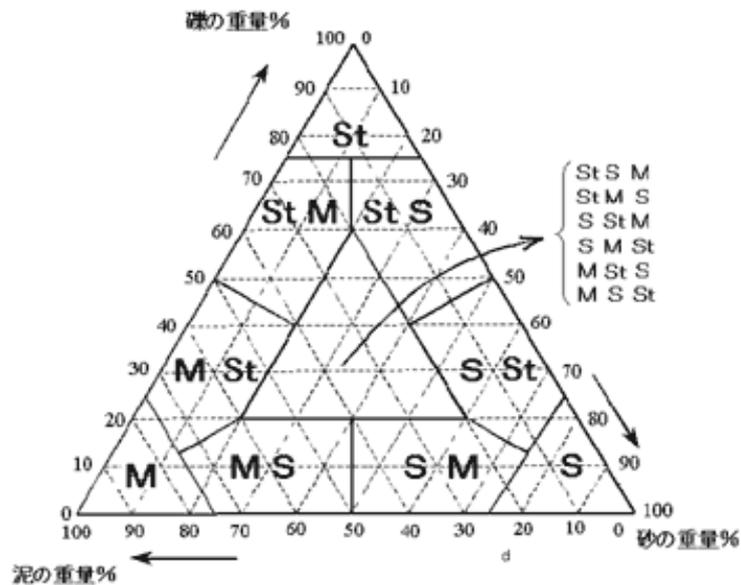
解答欄

①	②	③	④	⑤

問2 海底地形は地質構造を反映したものが多い。  
 その要因として考えられるものを二つ挙げなさい。

問3 海底堆積物を採取する手段の1つとしてドレッジがあるが、その長所と短所を述べなさい。

また、ドレッジにより泥：30%、砂：45%、礫：25%からなる試料を得たとすると、底質分類三角ダイアグラムから、得られた試料の底質記号を決定しなさい。



底質分類三角ダイアグラム

(1) ドレッジの長所と短所

(2) 試料の底質記号