

2022年度 水路測量技術検定試験問題

試験日 令和4年7月22日

< 港湾1級一次試験 85分 >

● 法規

問 次の文は水路業務法、同施行令及び海上交通安全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】の中から選んで、その記号を解答欄に記入しなさい。

1 水路業務法第九条（抜粋）

海上保安庁又は第六条の許可を受けた者が行う水路測量は、経緯度については世界測地系に、標高及び（ ① ）その他の国際水路機関の決定その他の水路測量に関する国際的な決定に基づき政令で定める事項については政令で定める測量の基準に、それぞれ従って行わなければならない。（以下略）

2 水路業務法施行令第一条（抜粋）

水路業務法第九条第1項の政令で定める事項は、次の表の上欄に掲げるとおりとし、同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。（以下略）

事項	測量の基準
可航水域の上空にある橋梁その他の障害物の高さ	（ ② ）からの高さ
水深	（ ③ ）からの深さ

3 海上交通安全法第四十条（抜粋）

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（ ④ ）の許可を受けなければならない。ただし、通常管理行為、軽易な行為その他の行為で国土交通省令で定めるものについては、この限りでない。

一 （ ⑤ ）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（以下略）

【選択肢】

- | | | | |
|------------|---------|-----------|--------|
| イ. 平均水面 | ロ. 最高水面 | ハ. 満潮位 | ニ. 低潮線 |
| ホ. 最低水面 | ヘ. 干潮位 | ト. 国土交通大臣 | チ. 港長 |
| リ. 海上保安庁長官 | | ヌ. 水深 | ル. 底質 |
| ヲ. 特定港内 | ワ. 航路 | カ. ふくそう海域 | |
| ヨ. 海岸線 | タ. 港湾区域 | | |

● 基準点測量

問1 次の文は、基準点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 新設基準点とは、等級告示（平成14年海上保安庁告示第156号「水平位置の測定に用いる恒久標識の等級に関する告示」）に定める一級及び二級の精度を持つものである。
- 2 海岸線は、水面が最低水面に達した時の陸地と水域の境界である。
- 3 原点の位置は、図解法によるものを除き、平面直角座標値により表示するものとする。
- 4 距離の測定は、図解交会点を除き、2回以上行うものとする。
- 5 平面直角座標において座標原点を通るX軸の北は、真北と一致しない。

問2 次の文は、GNSS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 GNSS（全地球衛星測位システム）とは、GPS、(①)、(②)等の衛星測位システムの総称であり、衛星からの電波を専用アンテナで受信し、そのアンテナ位置を決定するシステムをいう。
- 2 干渉測位法とは、既知点と未知点にGNSSアンテナを設置し、衛星電波到達時間の差を用いて両点の(③)を測定し、未知点の(④)を求める方式である。
- 3 干渉測位法における(⑤)法とは、GNSS受信機の1台を既知点に据付け、他の1台を用いて他の未知点を移動しながら、既知点と未知点の相対位置を求める方法である。

問3 水準測量において、往復観測の出合差の制限が2キロメートルにつき1.4センチメートルとした場合、3キロメートルの往復観測の出合差は、いくらまで許容されるか、センチメートル以下第1位まで算出しなさい。

● 水深測量

問1 次の文は、測深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 未測深幅とは、測深線に沿って音波の指向角外にある海底面で、誘導測深の場合は船位誤差（偏位量を含む）を減じた幅とする。
- 2 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3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。

- 3 新しく発見した浅所、沈船、魚礁等については、最浅部の位置、水深及び底質を確認する。
- 4 構造物、障害物等の撤去跡については、撤去されたことを確認し得る密度とする。
- 5 低潮線、干出物等については、高潮時における状態を確認する。

問2 次の文は、海水中における音波の伝搬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。

ただし、括弧内の同じ数字は同じ語句を表す。

一般的に音波は(①)が高いほど減衰が大きくなり、伝搬距離が(②)なる。ただし、分解能は高くなることから、詳細な海底地形が取得できる。

そのため、比較的(③)海域の測深作業には(①)の高い音響測深機が使用されている。

また、海水中における音波の伝搬速度は、温度、(④)、(⑤)により変化するため、水中音速度の測定を行う。

【選択肢】

- | | | | |
|------|------------|------|-------|
| イ 長く | ロ 潮流 | ハ 圧力 | ニ 風力 |
| ホ 潮位 | ヘ 塩分(塩分濃度) | ト 短く | チ 周波数 |
| リ 気圧 | ヌ 浅い | ヲ 深い | |

問3 スワス音響測深機を使用して測深を行う場合、測深前に調査水域において水中音速度を測定しパッチテストを行います。次の項目について測定方法を記述しなさい。

- (1) ロールバイアス測定
- (2) ピッチバイアス測定
- (3) ヨーバイアス測定

問4 クロスファンビーム方式(ミルズクロス方式)のスワス音響測深機で、水中音速が一定の時のビーム傾斜角 θ の水深値を求める計算式を記述しなさい。

● **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×を解答欄に記入しなさい。

- 1 潮汐の主要4分潮は、 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 分潮である。
- 2 潮汐表の潮高は最低水面からの高さであることから、マイナス値になることはない。

- 3 日本近海における月平均水面は、一般に冬春に高く、夏秋に低い。
- 4 約半年後の月齢の等しい日の潮汐変動はほぼ等しいが、午前と午後とを逆にした変動となる。
- 5 潮時は、毎日 50 分程度遅くなる。

問2 次の文は、月齢の変化に伴う潮差の変化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。

ただし、括弧内の同じ数字は同じ語句を表す。

半日周期型の潮汐では、潮差は月齢の変化にともなって変化し、一般には、地球、(①)、(②) がほぼ一直線になる、朔または (③) 後 1~2 日に最大となり、地球に対する (①) と (②) の相対位置が 90 度または 270 度離れる上弦または (④) 後 1~2 日に最小となる。

これが一般に大潮及び小潮と言われている現象である。朔または (③) から大潮となるまでの時間は場所によって異なり、その地点の潮汐の特徴を表す一つの指標となるもので、特に (⑤) と呼ばれている。

問3 某港の 2022 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、14.30 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 2.21 メートルであった。

また、関係する潮汐資料は下のとおりであった。

- 資料
- | | |
|------------------------------------|-------|
| 1) 基準となる験潮所の永年平均水面 (A0) | 2.37m |
| 2) 基準となる験潮所の短期平均水面 | |
| 2022 年 6 月 1 日~6 月 30 日の平均水面 (A1) | 2.25m |
| 3) 某港の臨時験潮所の短期平均水面 | |
| 2022 年 6 月 1 日~6 月 30 日の平均水面 (A'1) | 1.85m |
| 4) 某港の Z0 は、0.95 メートルである。 | |

(1) 最低水面 (DL) の算出式を記載のうえ、上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メートル以下第 2 位まで算出しなさい。

(2) 潮高補正後の水深をメートル以下第 2 位まで算出しなさい。