

平成23年度 水路測量技術検定試験問題

沿岸1級1次試験（平成23年7月2日）

－試験時間 1時間55分－

法 規

問 次の文は水路業務法、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（ ）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、海上保安庁長官の許可を受けなければならない。

2 水路業務法第9条

海上保安庁又は（ ）が行う水路測量は、経緯度については（ ）に、標高及び水深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。

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 国土交通省 | ロ 世界測地系       | ハ 地方公共団体 | ニ 海上保安庁長官 |
| ホ 都道府県  | ヘ 航路          | ト 日本測地系  | チ 港湾      |
| リ 港長    | ヌ 第六条の許可を受けた者 |          |           |

基準点測量

問1 次の記述は、光波測距儀による距離測定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. 変調周波数の変化と気象要素（気温、気圧、湿度）は距離測定値に影響する。
2. 気温が高くなると、距離の測定値は長くなる。
3. 気圧が高くなると、距離の測定値は短くなる。

4. 測定時の変調周波数が測距儀基準周波数より低いときは、距離の測定値は長くなる。
5. 位相測定誤差は測定距離の長短に関係しない器械固有の誤差である。

問2 次の記述は、高低測量における補正值、両差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×をつけなさい。

1. 潜地差と気差を加えたものを両差とすると、既知点から未知点を観測し、未知点の標高を求める場合の両差は正（+符合）とする。
2. 両差のうち、潜地差と気差の大きさは、ほぼ同じ大きさである。
3. 未知点と既知点から観測し、未知点の標高を求める場合の両差は消去される。
4. 未知点から既知点を観測し、未知点の標高を求める場合の両差は正（+）とする。
5. 測点間の高低差が大きくなるほど、潜地差は大きくなる。

問3 測量原図と日本付近の航海用海図に使用されている図法を挙げ、その特徴（性質）を各三つ、記述しなさい。

問4 GPS 測量の特徴を五つ記述しなさい。

## 水深測量

### （海上位置測量）

問1 次は海上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. GPS 観測キネマティック法とは、GPS 受信機の1台を固定点に据え付け、他の1台を用いて観測点を移動しながら、1分以上の順次観測を行う方法である。
2. GPS 衛星の配置状況は、DOP（精度低下率）という数値で表され、最も良い配置で5を、数字が小さくなるにつれて悪い衛星配置を表すようになっている。
3. 音響測深中の測位間隔は、500メートル以下、又は図上5センチメートル以下とする。
4. 浮標の位置は、浮体の位置を複数回測定して得られた値の平均値による位置または沈錘の位置とする。
5. GPS 測量で求まる高さとは、地球中心を原点とした楕円体面から地上までの高さ、つまり楕円体高を求めていることになる。

## 水深測量

問2 次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×を付けなさい。

1. 音響測深の異常記録等に対し、海底からの突起した異常記録が比高 1.0 メートル以下のものについては再測、判別等の処置を省略できる。
2. 全深度について単一のパーセント・スケールで処理できない場合は、適当な区間に分けてそれぞれに合致するスケールを選定して使用する。
3. マルチビーム音響測深機送受波器のバイアス測定は、ロール及びピッチ動揺が原則プラスマイナス 2 メートル以下の海況で実施する。
4. 動揺センサーは、直角の 3 軸上に設置された 3 つの加速度計と同じフレームに設置された 3 つの角速度センサーから構成するものである。
5. スワス音響測深には、ビームフォーミング方式とインターフェロメトリ方式の 2 つの方式があるが、インターフェロメトリ方式は最近使われなくなった。

問3 航路が 30 メートルに浚渫されたので、海図補正のために水路測量を行うこととした。該当水域は、海上保安庁長官が海上の安全を確保するため特に必要と認めて指定した水域である。音響測深による水路測量を実施するにあたり調査の方法について、次の各問に答えなさい。

- (1) 水深に関し、水平位置の誤差の限度はいくらか。
- (2) 水深 30 メートルの場合、測定の誤差の限度はいくらか。  
誤差の値を小数 1 桁まで算出なさい。

問4 マルチビーム音響測機による測深について次の各問に答えなさい。

- (1) 送受波器のロールバイアスはどのようにして測定すれば良いですか、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、スマイルカーブになっていることが分かった。この原因は何ですか、まず一番に考えられるものを記しなさい。
- (3) 現地作業において、測深精度の検証はどのようにして行いますか。

## 潮汐観測

問1 次の文は、潮汐の性質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. 潮時は、毎日 50 分程度早くなる。
2. 14 日後の潮汐は、干満時刻、干満差が概ね似ている。
3. 同じ月で、しかも月齢の等しい日の潮汐変動は毎年ほぼ等しい。

4. 1日周期の干満の差は、朔望（新月・満月）期に大きくなる。
5. 半年後の月齢の等しい日の潮汐変動はほぼ等しいが、午前と午後を逆にした変動になる。

問2 潮汐表には、主要な港（標準港）における高・低潮時刻とその潮高が掲載されており、その他の港湾（補助港）については、指定の標準港及び改正数を用いて潮汐の概値を求める方式を採っている。以下は概値を求める手順を述べたものである。（ ）の中に適当な語句を記入して文を完成しなさい。

なお、A港は標準港、B港は求めようとする補助港である。

- (1) 改正数は潮時差と（ ）である。
- (2) B港における高・低潮時刻を求めるには、A港における高・低潮時刻に（ ）を加算する。
- (3) B港における潮高を求めるには、A港の潮高からA港の（ ）を減じた後、その数値に（ ）を乗じ、それにB港の（ ）を加えた値とする。

問3 某日、某港において音響測深機により水深を測ったところ、14.5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3.21メートルであった。

下に示す資料の条件から

観測基準面上の最低水面の算出式を記載したうえで、海図の水深基準面（最低水面）を算出し、測量原図記載水深を算出しなさい。ただし、某港の  $Z_0$  は、0.90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） 2.472m
- 2) 常設験潮所（基準験潮所）の短期平均水面  
平成23年5月1日～5月31日の平均水面（A1） 2.384m
- 3) 測量地験潮所の短期平均水面  
平成23年5月1日～5月31日の平均水面（A'1） 1.956m

## 海底地質調査

問1 次の音波探査の原理を説明した文を読み、選択肢より適切な語の番号を選び空欄に入れて文を完成させなさい。

音波探査は、音波のなかの縦波（P波）の（ ）諸性質を利用して、間接的に海底や海底下の地質構造を調査する技術である。縦波の特質として、音波の反射、屈折、伝搬があるが、特に使用する音波の波長、指向性、（ ）の差、

( ) の大小など種々の音波特性をうまく利用して海底深部までの良好な記録を得るものである。

使用音波は一般に無指向性の ( ) であるので、海底下の多様な地層境界面 (点) からの反射記録には種々の偽情報が含まれてしまう。例えば ( )、回折波記録、音波散乱層記録などがあげられる。

音波探査の音波発生原理としては、磁歪式、電歪式、電磁誘導式、( ) 式、高圧圧縮空気式などのタイプの発音源がある。

(選択肢)

- |               |          |             |              |
|---------------|----------|-------------|--------------|
| 1 : 音響インピーダンス | 2 : 球面波  | 3 : 水中放電    | 4 : 水平分解能    |
| 5 : 物理的       | 6 : 地層探査 | 7 : 高周波     | 8 : 数学的      |
| 9 : 電磁波       | 10 : 化学的 | 11 : 多重反射記録 | 12 : 音源エネルギー |

問2 下記の文章は岩石海岸の地形形成プロセスとその特徴を述べたものである。その文章の空欄を埋め、文を完成させなさい。

岩石海岸は陸地が岩石で形成されているところに形成される海岸地形で、海岸での侵食作用が ( 1 ) する地域である。沿岸の構成物が波により経常的に侵食される海岸では顕著な ( 2 )、海食洞、波食棚、海食台など岩石海岸特有な地形が認められる。この侵食地形のうち海食台は混用されることの多い術語である。しかし厳密には ( 3 ) に発達する平らな面が波食棚であり、低潮線以下に発達する平らな面が ( 4 ) と呼ばれるべきものである。また岩石海岸の陸部には風化作用が活発に働き海岸線は ( 5 ) する。

問3 大陸縁辺部 (Continental margin) は大きく二つのタイプに分けられている。その二つの呼び方と地形・地質的な特徴を説明しなさい。

問4 海底堆積物を採取する採泥方法を一つ挙げ、その特徴 (長所) を簡潔に記述しなさい。