

平成 26 年 7 月 6 日

平成 26 年度 海洋・港湾構造物設計士資格認定試験

一次試験 試験問題（基礎）

【解答にあたって】

1. 問題は 30 問あり五肢択一です。問題用紙は、全部で 30 ページです。
2. 解答用紙は、マークシート 1 枚です。
3. 「受験地」欄に、該当する受験地をマークしてください。
4. 「氏名」欄に、氏名・フリガナを記入してください。
5. 「受験番号」欄に、受験票に記載されている受験番号を記入・マークしてください。
6. 解答用紙の「注意事項」をよく読んで、正確にマークしてください。
7. 「解答欄」において、1 問題につき 2 つ以上のマークをした場合は、採点対象外となります。
8. 計算機能がついた電子機器類（電卓、パソコン、携帯電話など）は使用できません。

【注意事項】

1. 監督員の「始め」の合図があるまで、試験問題の内容を見てはいけません。
2. 「始め」の合図があったら、直ちにページ数の不足や印刷の不鮮明なところがないことを確かめてください。もしあれば、手を挙げて申し出てください。
3. 試験問題の内容についての質問は、受け付けません。
4. 解答時間は、「始め」の合図があってから 1 時間 30 分です。試験開始後 30 分までと終了 10 分前以降は途中退席できません。
5. 途中退席する場合は、監督員の指示に従ってください。
6. 「終わり」の合図があったら、直ちに解答の記入をやめ、解答用紙および試験問題用紙を机の上に裏返しにして置き、監督員の指示に従ってください。
7. 問題用紙を持ち帰ることはできますが、解答用紙を持ち帰ることはできません。
8. 下記の欄に受験番号および氏名を記入してください。

受験番号				
氏 名				

【問題 1】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における用語の定義等に関するものである。その記述のうち不適切なものはどれか。

- ①偶発波浪とは、施設の設置地点において発生が想定される波浪のうち、発生の可能性は稀であるものの、施設に大きな影響を及ぼすと考えられる波浪のことである。
- ②レベル1地震動とは、施設の設置地点において発生が想定される地震動のうち、施設の設計供用期間中に発生する可能性が高い地震動のことである。
- ③レベル2地震動とは、施設の設置地点において発生が想定される地震動のうち、発生の可能性は比較的低いものの、最大規模の強さを有する地震動のことである。
- ④地震動の伝播経路特性とは、震源から当該地点の地震基盤に至る伝播経路が地震動に与える影響のことであり、一般に伝播経路特性の評価において地震動の増幅を考慮する必要は無い。
- ⑤港湾管理用基準面とは、施設を建設、改良、または維持する場合に基準となる水面であり、最低水面をいう。

【問題 2】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における性能照査における作用の組合せに関するものである。その記述のうち適切なものはどれか。

- ①作用の組合せを考慮する際に、一般に複数の作用は主たる作用と従たる作用に分類される。主たる作用と従たる作用の同時生起性が高くない場合は、従たる作用の特性値は年超過確率の比較的小さな、設計供用期間中に1-2回程度起こりうる程度の値とすることができる。
- ②重力式係船岸のレベル1地震動に関する変動状態では壁体に作用する慣性力と動水圧の作用方向を同一とすることが標準的であるが、これは慣性力が主たる作用と考えられるのに対して動水圧は従たる作用と見なせるためである。
- ③作用の組合せに関する一般原則としてよく知られているものにTurkstra則がある。偶発作用に関する偶発状態のうち、2011年東北地方太平洋沖地震のように非常に大きな作用を考慮する場合においても基本的にTurkstra則が適用可能である。
- ④作用の組合せを考慮する場合には、作用効果の特性値の合計値が妥当な値であるとともに、各特性値の組合せが生じる可能性が高い状態に設定することが適切である。組合せる特性値が不適切な場合は、全ての部分係数が1.0に非常に近い値になるなど、不自然な設計体系となってしまう恐れがある。
- ⑤相関を有する2種類の作用について、相関係数が既知で主たる作用と従たる作用に区分することが適切ではない場合の組合せに関する方法はこれまで知られていない。そのような場合には、数値解析等の手法を適用する必要がある。

【問題 3】

次の文章は、「港湾土木請負工事積算基準」における積算価格の構成に関するものである。その記述のうち、適切なものはどれか。

- ①直接工事費は、工事の目的物を施工するに当たり直接要する費用で、材料費と直接経費からなる。
- ②間接工事費は、共通仮設費と現場管理費からなる。共通仮設費は、各工事種目に対し共通して使用される費用をいい、現場管理費は工事の施工にあたって工事を管理し、または経営するために必要な経費をいう。
- ③一般管理費等は、一般管理費と付加利益からなる。一般管理費は工事の施工に当たる企業の経営管理と活動に必要な本店及び支店における経費をいい、付加利益は工事の施工に当たる企業が継続して経営するのに必要な費用をいう。
- ④純工事費は、直接工事費と現場管理費の合計額をいい、工事原価は、直接工事費と共通仮設費の合計額をいう。
- ⑤共通仮設費は、各工事種目に対し共通して使用される費用であり、出来形管理のための測量等に要する費用は含まない。

【問題 4】

次の文章は、「港湾工事共通仕様書」における、ケーソン製作の出来形管理基準に関するものである。
その記述のうち、不適切なものはどれか。

- ①高さ、幅、長さ、底版厚さ及びフーチング高さの許容範囲は、本体ブロック製作と同様に、 $+2\text{ cm}$
 -1 cm である。
- ②高さ、幅、長さの測定は、コンクリートの打継毎に、測定しなければならない。
- ③対角線の測定密度は、底版完成時及び最上層完成時とし、その許容範囲は $\pm 5\text{ cm}$ である。
- ④壁厚の測定密度は、各層完成時と各壁1箇所を測定し、その許容範囲は $\pm 2\text{ cm}$ である。
- ⑤バラストの測定密度は、各室中央部等で1カ所測定し、その許容範囲は、砕石・砂、コンクリート
ともに $\pm 5\text{ cm}$ である。

【問題 5】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における「技術基準対象施設の維持」に関するものである。（ア）～（エ）に入る語句として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

施設の維持とは、劣化、損傷などの変状を適時適切な点検診断によりの確に把握し、その結果を総合的に評価し、所要の維持工事等の適切な対策を施す一連の手順のことである。

ここで、（ア）とは、偶発作用（地震や台風など）の過大な作用により突発的に発生する構造物又は部材の変状のことである。

（イ）とは、時間の経過とともに（ウ）作用等により緩慢に進行する材料の品質や特性の経年変化のことである。これらを総称して構造物又は部材の（エ）と呼ぶ。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	変状	劣化	腐食	損傷
②	損傷	劣化	環境	変状
③	劣化	損傷	腐食	変状
④	変状	損傷	環境	劣化
⑤	変状	損傷	腐食	劣化

【問題 6】

次の文章は、技術基準対象施設の維持管理計画に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 維持管理計画は、国土交通省が定めた計画書の雛形と同じ目次構成にしたがって定めなければならない。
- (イ) 維持管理計画は、施設全体および構成部材ごとに維持管理レベルとして設定される維持管理の基本的な考え方に基づいて策定しなければならない。
- (ウ) 設計時点で定めた新規施設の維持管理計画は、当該施設の供用期間中、これを変更してはならない。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	×	×	×
②	○	×	×
③	×	○	×
④	×	×	○
⑤	○	○	×

【問題 7】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における波浪に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 我が国の沿岸で観測される波の周波数スペクトルは，一般的にブレットシュナイダー光易型スペクトルで近似できることが多い。
- (イ) 我が国において一般的に用いられる光易型の方向関数では，方向集中度パラメータ S_{max} が大きいほど，波の多方向性が強いことを表わしている。
- (ウ) 方向関数に2つのピークを有する二方向波浪であっても，通常の方法で算出される主波向は，波のエネルギーが進む方向を代表していると考えてよい。
- (エ) 不規則波に含まれる波高の出現頻度がレーリー分布に従う場合には，最高波高 H_{max} は有義波高 $H_{1/3}$ の1.6～2.0倍に相当する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	×	○
②	×	○	○	×
③	○	×	○	×
④	×	○	×	○
⑤	○	○	×	×

【問題 8】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における潮位に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

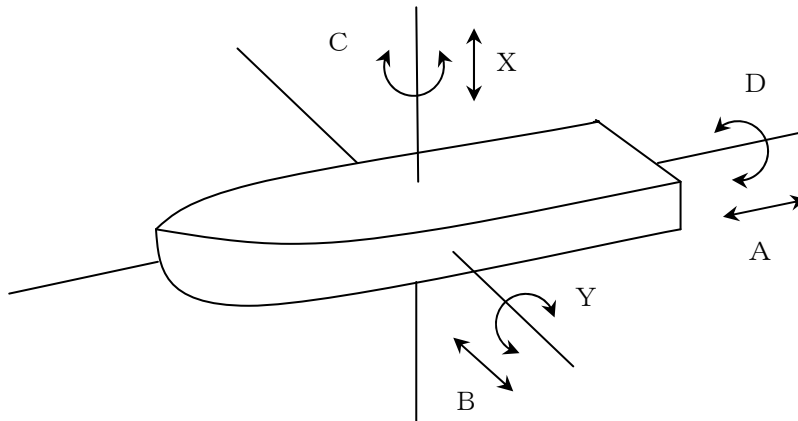
- (ア) 天文潮位は1日約2回の満潮と干潮を繰り返す，さらに1ヵ月に約2回の大潮と小潮を繰り返す。
- (イ) 異常潮位の発生原因には種々の要因が指摘されているが，通常，これらの異常潮位は，数時間程度の短時間のうちに解消されることが多い。
- (ウ) 波浪が直接打ち寄せる海岸では，砕波による平均水位上昇量は気圧低下による吸い上げや風による吹き寄せとともに，潮位偏差を構成する主要な要素となる。
- (エ) 一端が外海に通じ，水の出入りが自由にできる湾または港に生じる水位の振動をセイシュ（静振）という。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	×	○
②	×	○	○	×
③	○	×	○	×
④	×	○	×	○
⑤	○	○	×	×

【問題 9】

This figure shows the definition of the components of motions of a floating body.

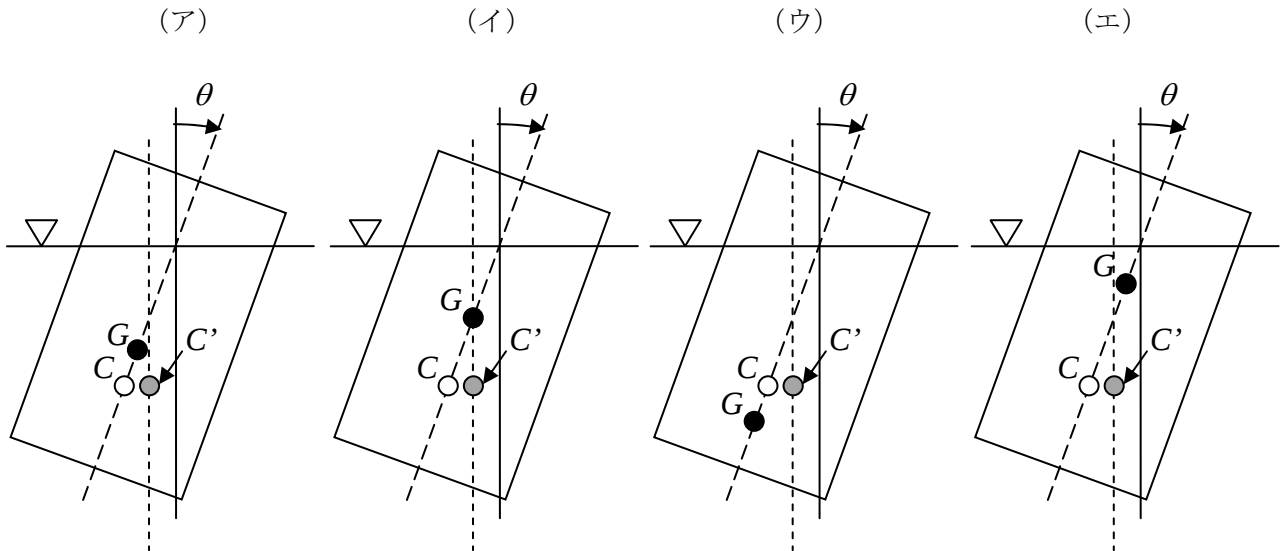
Select the most appropriate combination of A, B, C and D.



	A	B	C	D
①	Swaying	Surging	Yawing	Rolling
②	Swaying	Pitching	Rolling	Surging
③	Surging	Pitching	Heaving	Swaying
④	Surging	Swaying	Yawing	Rolling
⑤	Heaving	Swaying	Rolling	Surging

【問題 10】

次の図は、浮体の安定条件を示したものである。このうち、転倒モーメントが生じて不安定となる浮体はどれか。なお、 G は重心、 C は浮体が平衡状態にあるときの浮心、 C' は浮体を平衡状態より微小角 θ だけ傾けたときの浮心である。



- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ 該当なし

【問題 11】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における波浪の変形に関して述べたものである。
正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 浅海域で屈折が生じると，一般に，波の進行方向は変化するが波高は変化しない。
(イ) 防波堤等で遮へいされた領域へも波が回り込む回折現象は，深海域では生じない。
(ウ) 浅海域を進行する波の浅水係数を算定する場合には，一般に波の非線形性を考慮する。
(エ) 砕波による波高変化の算定には，波の不規則性を考慮することが一般的である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	×	○
②	×	○	○	×
③	○	×	○	×
④	×	○	×	○
⑤	×	×	○	○

【問題 12】

次の記述のうち，港湾における長周期波への対策効果がほとんど期待されないものはどれか．

- (ア) 港口における防波堤の十分な延伸
- (イ) 防波堤嵩上げによる越波伝達波の抑制
- (ウ) 幅広捨石堤による港内消波工の設置
- (エ) 係留索の取付位置や初期張力の変更

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ 該当なし

【問題 13】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における港湾地域の地盤調査について述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 砂質土に対してはボーリング孔を利用したサウンディング，粘性土に対してはボーリング孔を利用したサンプリングを行うことが望ましい。
- (イ) 中間土地盤に対して一軸圧縮試験を行うと非排水せん断強さを過小評価することが多い。
- (ウ) 概略調査ではサウンディング調査，精密調査ではサンプリング調査を行うことが望ましい。
- (エ) 港湾域の地盤条件は比較的均質なことが多いので，地盤調査の間隔の目安は法線方向のみ示されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	○	×
②	×	○	○	○
③	○	×	×	×
④	×	○	×	○
⑤	○	○	×	×

【問題 14】

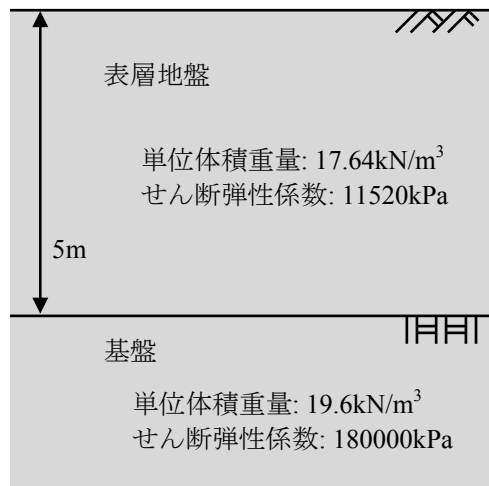
次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における港湾地域の地盤調査に関するものである。その記述のうち適当なものはどれか。

- ① 液性限界試験や塑性限界試験は設計で使われることはないので、省略することができる。
- ② 土粒子密度を求めるために使う試料は、乱さない試料であることが望ましい。
- ③ 圧密圧力の変化と圧縮指数がわかれば地盤の沈下量が計算できる。
- ④ ある飽和土を考える場合、間隙比と含水比は、一方が決まれば他方が決まる関係にある。
- ⑤ 粘土と砂は粒径により定義されるだけであり、本質的に同じ鉱物でできている。

【問題 15】

次のような2層地盤において、表層地盤の1次の固有振動数として最も近い値は以下のうちどれか。

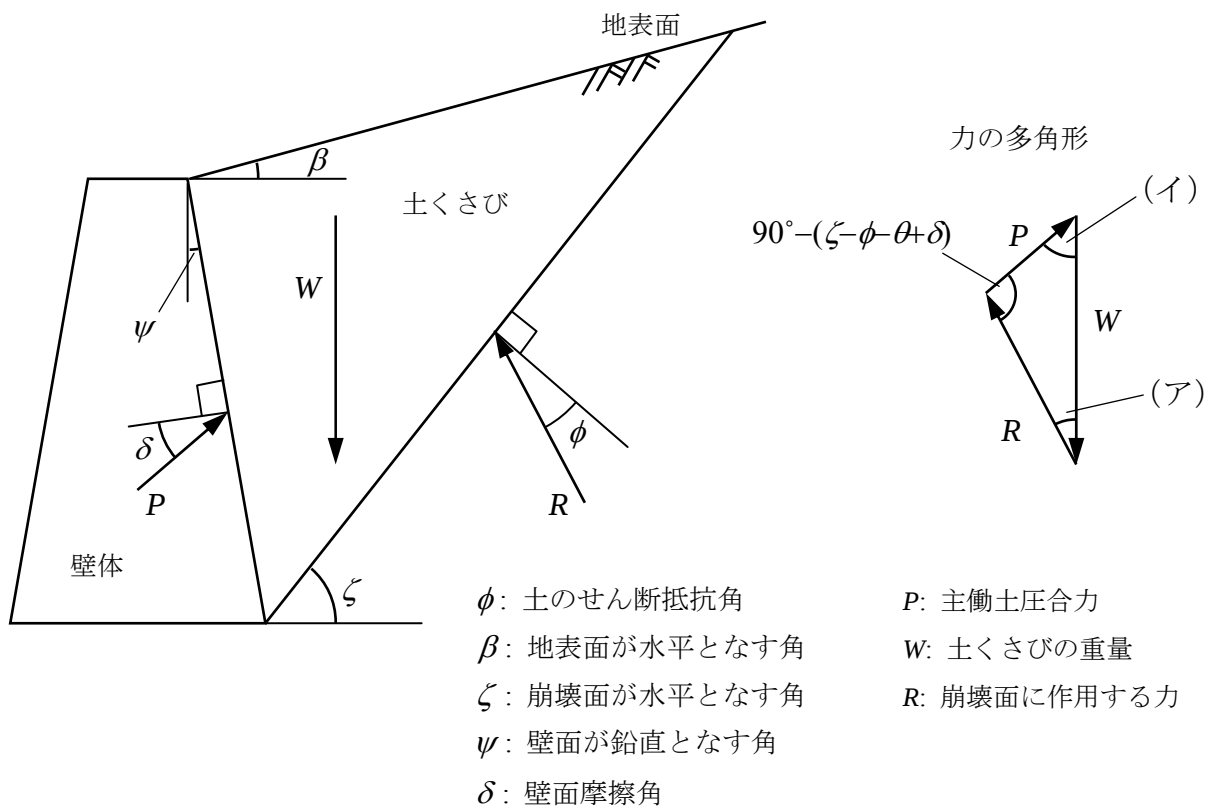
- ① 0.25Hz
- ② 1 Hz
- ③ 2 Hz
- ④ 4 Hz
- ⑤ 16 Hz



【問題 16】

次の図はCoulombの土圧理論における主働土圧に関するものである。図中の（ア），（イ）に当てはまる角度として，次の組合せのうち適当なものはどれか。

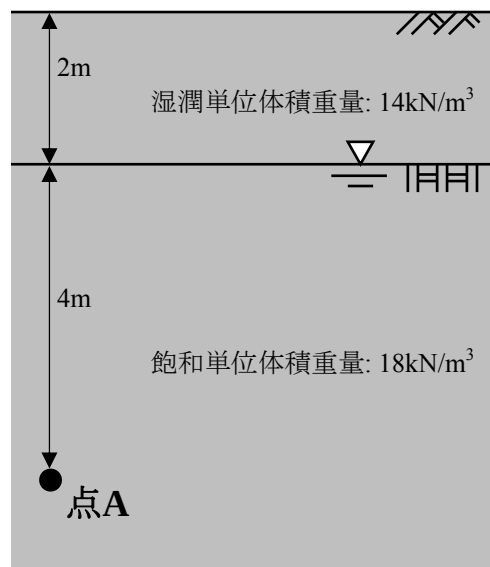
- | | (ア) | (イ) |
|---|-----------------|-------------------------------|
| ① | $\zeta - \phi$ | $90^\circ - (\psi + \delta)$ |
| ② | $\zeta - \psi$ | $90^\circ - (\zeta + \delta)$ |
| ③ | $\zeta - \phi$ | $90^\circ - (\zeta + \delta)$ |
| ④ | $\zeta - \beta$ | $90^\circ - (\zeta + \delta)$ |
| ⑤ | $\zeta - \beta$ | $90^\circ - (\psi + \delta)$ |



【問題 17】

以下の図に示す地盤が地震動の作用を受け，図に示す点Aにおいて間隙水圧が60 kPaとなった．地下水位は地表から2 mの深さにある．この時，過剰間隙水圧比として最も近い値は以下のうちどれか．ただし，水の単位体積重量は 10 kN/m^3 として計算している．

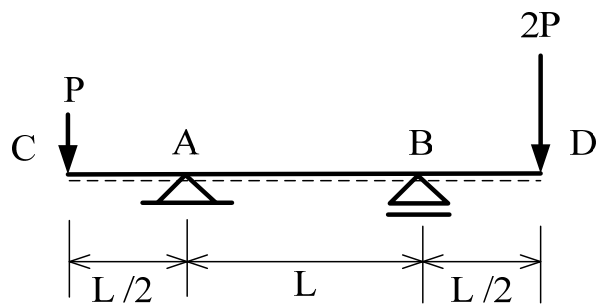
- ① 1.0
- ② 0.6
- ③ 0.45
- ④ 0.33
- ⑤ 0.2



【問題 1 8】

The simply supported beam with overhang is subject to loads P and $2P$, as shown in the figure. Choose the appropriate explanation from among the following.

- ① Absolute value of axial force becomes maximum at support A.
- ② Absolute value of bending moment becomes maximum at support A.
- ③ Bending moment becomes zero at support B.
- ④ The absolute value of shear force at the point C is equal to that at point D.
- ⑤ The reaction at support A is $0.5P$.



【問題 19】

次の文章は、コンクリート中の鋼材の腐食反応に関するものである。その内容について、(ア)～(エ)にあてはまる語句として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

一般に、コンクリート中の細孔溶液は、(ア)を呈すので、鋼材の周囲には不動態被膜と呼ばれる緻密な(イ)が形成され、腐食は進行しない。しかし、塩化物イオンの作用により(イ)が破壊されると、腐食が進行する。このとき、(ウ)反応により鉄が鉄イオンとなって溶け出し、(エ)反応で生じた水酸化物イオンと水酸化鉄が生成され、さらに酸化と脱水結合を経て錆が発生する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	アルカリ性	酸化被膜	アノード	カソード
②	アルカリ性	めっき被膜	アノード	カソード
③	酸性	めっき被膜	アノード	カソード
④	酸性	酸化被膜	カソード	アノード
⑤	アルカリ性	酸化被膜	カソード	アノード

【問題 20】

The paragraph below describes the deterioration process of concrete structures caused by salt attack. Choose the most appropriate combination of A, B, C and D.

(A) penetrates into concrete, and the amount of (A) at a steel bar reaches the threshold value. Corrosion of steel bar begins. Once corrosion starts, the steel bar (B) so that the (C) stress is generated around the steel bar, resulting in cracking of the concrete. Next, the corrosion will accelerate, and cover concrete will spall off. In such a situation, structural performance such as load carrying capacity is degraded due to the (D) cross-sectional area of the steel bar.

	A	B	C	D
①	Chloride ion	shrinks	tensile	reduced
②	Sulfate ion	expands	tensile	reduced
③	Chloride ion	expands	compressive	expanded
④	Sulfate ion	shrinks	compressive	reduced
⑤	Chloride ion	expands	tensile	reduced

【問題 21】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における港湾コンクリート構造物のかぶりに関して述べたものである。その内容について、（ア）～（ウ）にあてはまる数値として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

鉄筋コンクリート部材のかぶりは、一般の環境であれば（ア）mm以上、環境区分が特に厳しい腐食性環境であれば（イ）mm以上とすることを標準とする。ただし、かぶりが（ウ）mmを超える場合には、ひび割れ幅の制御に十分留意する必要がある。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	30	50	100
②	30	70	100
③	50	70	100
④	50	100	150
⑤	70	100	150

【問題 22】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鉄筋コンクリート部材の使用限界状態に対する照査に関するものである。その内容について、（ア）～（エ）にあてはまる語句として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

鉄筋コンクリート部材の使用限界状態に対する照査として、コンクリートの圧縮応力度の照査を行うことがある。このとき、（ア）状態におけるコンクリートの圧縮応力度が、圧縮強度の特性値の（イ）を上回らないことを確認する。この制限値は、コンクリートのヤング率や（ウ）に関する規定が成立するための前提条件として定められている。なお、多軸応力条件下では、この制限値を（エ）もよい。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	永続	40%	クリープ係数	割り増して
②	変動	40%	クリープ係数	割り増して
③	永続	25%	付着強度	割り増して
④	変動	25%	付着強度	割り引いて
⑤	永続	25%	ポアソン比	割り引いて

【問題 23】

上下を排水層に囲まれた層厚12mの正規圧密粘土地盤において、地盤の中央深度における圧密圧力を100kPaから200kPaまで増加させて圧密するものとする。圧密係数 c_v が $100\text{cm}^2/\text{day}$ であるとして、圧密度90%に達するのに要する時間をTerzaghiの圧密理論で計算すると、最も近いものは次のどれか。なお、圧密度90%の時の時間係数は0.85として計算するものとする。

- ① 32年
- ② 16年
- ③ 8年
- ④ 4年
- ⑤ 2年

【問題 24】

次の記述は、粘性土の標準圧密試験に関して述べたものである。以下に示す説明に該当する用語の組合せのうち正しい組合せはどれか。

標準圧密試験では、1日毎に圧密圧力を2倍に増加させ、時間と粘性土試料の圧縮量を測定する。圧密係数 C_v を求める方法として、50%圧密時から求める曲線定規法と90%圧密時から求める（ア）法がある。圧密量から求められた（イ）と圧密係数から（ウ）が求められる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	ルートt法 ($\sqrt{t}$ 法)	体積圧縮係数	透水係数
②	ログt法 ($\log t$ 法)	体積圧縮係数	透水係数
③	ルートt法 ($\sqrt{t}$ 法)	透水係数	圧縮指数
④	ログt法 ($\log t$ 法)	透水係数	体積圧縮係数
⑤	ルートt法 ($\sqrt{t}$ 法)	透水係数	体積圧縮係数

【問題 2 5】

Effective stress is a force that keeps a collection of particles rigid. For Karl von Terzaghi, the term ‘effective’ meant the calculated stress that was effective in moving soil or causing displacements. Effective stress (σ') acting on soil is calculated from two parameters, total stress (σ) and pore water pressure (u) according to (A)

A state of (B) occurs when the (C) of soil is reduced to essentially zero, which corresponds to a complete loss of shear strength.

Select the most appropriate combination of A, B and C.

	A	B	C
①	$\sigma = \sigma' + u$	liquefaction	effective stress
②	$\sigma = \sigma' + u$	consolidation	total stress
③	$\sigma = \sigma' + u$	liquefaction	pore water pressure
④	$\sigma = \sigma' - u$	consolidation	effective stress
⑤	$\sigma = \sigma' - u$	liquefaction	total stress

【問題 26】

次の記述は、バーチカルドレーン工法に関する記述である。以下に示す説明に該当する用語の組合せのうち正しい組合せはどれか。

現場での実際の沈下挙動が事前の計算値と大きく異なることは稀なことではない。その原因として、地盤構成の複雑さ、土質定数選定の困難さ、圧密理論の適用性などが挙げられる。バーチカルドレーン工法特有の問題として、ドレーン打設による（ア）の影響が考えられる。また、（イ）の場合には打設されたドレーン材が（ウ）を生じて透水係数が減少し、圧密の進行が遅れることもある。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	ウェルレジスタンス	正規圧密地盤	キンキング
②	スミア	過圧密地盤	クリープ
③	ウェルレジスタンス	超軟弱地盤	クリープ
④	スミア	超軟弱地盤	キンキング
⑤	ウェルレジスタンス	正規圧密地盤	クリープ

【問題 27】

次の記述は、砂質土の液状化対策に関して述べたものである。以下に示す説明について、正しい記述の数はいくつか。

液状化強度は、以下の要因によって増大させることができる。

- (ア) 密度を高くする
- (イ) 地盤の飽和度を高める
- (ウ) 過剰間隙水圧を速やかに消散させる
- (エ) 地盤の初期有効応力を低下させる
- (オ) 地震時に生じるせん断変形を小さくする

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

【問題 28】

海浜の断面形状に関する以下の記述について、正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 波が砕ける地点（砕波点）より岸側を砕波帯と呼ぶ。
(イ) 砕波点より沖側では海底地形の起伏が生じることはない。
(ウ) 高波浪の作用により前浜に形成される垂直に近い崖を浜崖と呼ぶ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	○	×	×
②	×	○	×
③	○	×	○
④	○	○	×
⑤	×	○	○

【問題 29】

海浜地形の変化に関する以下の記述について、正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 海岸地形の長期的な変化は、主に沿岸方向の土砂輸送（沿岸漂砂）量の収支により決まる。
(イ) 沿岸漂砂の輸送方向は、入射波の波向きに依存する。
(ウ) 岸沖方向の土砂輸送は、常に岸から沖向きに生じる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	○	×	×
②	○	○	×
③	×	×	○
④	○	×	○
⑤	○	○	○

【問題 30】

水域で生じる水の流れに関する以下の記述について、正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 河口付近では海水と淡水の密度差の影響により，上層と下層で流れの向きが異なることがある。
(イ) 潮汐による海面昇降に伴い生じる潮流は，水表面に近いほど流速が大きくなる。
(ウ) 海岸付近で波浪が誘因となって生じる流れ（海浜流）のうち，岸から沖に向かう流れを離岸流と呼ぶ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	○	×	○
②	○	×	×
③	○	○	○
④	×	×	○
⑤	×	○	×