

平成31年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻

社会基盤・建築学コース(社会基盤系)

E3

## 専門科目 (社会基盤工学)

### 注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で5ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

平成31年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻

社会基盤・建築学コース(社会基盤系)

E3

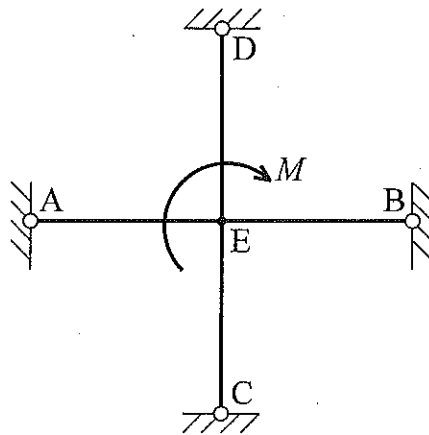
### 専門科目 (応用力学)

[I] 以下の問いに答えよ。

水平部材 AE, EB と垂直部材 CE, ED とが E 点で剛結されている下図の構造物において, E 点にモーメント  $M$  が作用している。以下の設問に答えよ。なお, 各部材とも, 長さは  $l$ , 曲げ剛性は  $EI$  である。

(1) 曲げモーメント図を描け。なお, 図には主要な値を示すこと。

(2) E 点のたわみ角  $\theta_E$  を求めよ。



平成31年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻

社会基盤・建築学コース(社会基盤系)

E3

## 専門科目 (水理学)

[II] 以下の問いに答えよ。

- (1) 流速の規模に着目して流れの状態を区分するフルード数と、流れの無秩序さに着目して流れの状態を区分するレイノルズ数のそれぞれについて説明せよ。
- (2) あるタンクに密度の異なる2つの流体が積層する状態で保存されている。上層の流体の厚さと密度の各々が  $h_1$  と  $\rho_1$ 、下層の厚さと密度のそれぞれが  $h_2$  と  $\rho_2$  だった。まず、2つの流体の境界面と底面とそれぞれにおける水圧  $P_1$  と  $P_2$  を求め、つぎに、タンク壁面に作用する圧力分布を図示せよ。なお、水面における圧力は無視し、重力加速度は  $g$  とせよ。
- (3) 水路の底面に適した新素材が開発された。流れの状態が等流となるように設定した模型実験を用い、この新素材のマニングの粗度係数  $n$  を求めることにした。まず、模型実験において等流であることはどのように確認すれば良いかについて説明せよ。つぎに、粗度係数の算定方法について説明せよ。なお、この模型実験において測定できるのは基準面からの水面の高さ  $H$  と水底の高さ  $z$  である。また、流量  $Q$ 、水路幅  $B$ 、河床勾配  $i$  の3つは既知であるとする。これらの設問の解答には説明図を用いても良い。

平成31年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学試験問題

一般入試

環境科学専攻

社会基盤・建築学コース(社会基盤系)

E 3

### 専門科目 (地盤工学)

[Ⅲ] 以下の問いに答えよ。

(1) 水平面に対して45°傾いた地盤内要素が図1の主応力状態であるとき、以下の問いに答えよ。

①図1に対応するモールの応力円を描け。

②地盤の水平面に作用する垂直応力とせん断応力の値をそれぞれ求めよ。

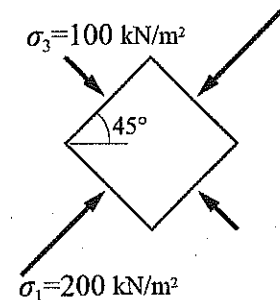


図1

(2) 図2の斜面内に仮定した平行四辺形要素abcdには、単位奥行きあたりの自重W、せん断力S、垂直力N、および、側面力E<sub>1</sub>、E<sub>2</sub>が作用している。以下の問いに答えよ。

①要素abcdが平衡状態のときの力の多角形を描け。なお、側面力E<sub>1</sub>、E<sub>2</sub>は大きさが等しく、向きが逆であると仮定する。

②各力の大きさW、S、N、および、bc面に作用する垂直応力σとせん断応力τを、地盤の単位体積重量γ<sub>t</sub>とH、L、θを用いてそれぞれ表せ。

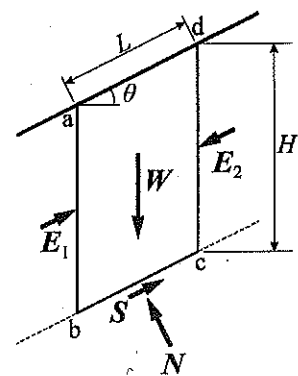


図2

③斜面内は粘着力が無くせん断抵抗角(内部摩擦角)がφの砂地盤である。bc面ですべりが生ずるときのθとφの関係を示せ。

平成31年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

環境科学専攻

社会基盤・建築学コース(社会基盤系)

E3

### 専門科目 (コンクリート工学)

[IV] 以下の問いに答えよ。

(1) コンクリートにおける「アルカリ骨材反応」に関する次の問いに答えよ。

- ① 「アルカリ骨材反応」とは、どのような劣化現象か説明せよ。
- ② コンクリートにアルカリ骨材反応性のある骨材を使用する場合、その劣化を抑制する方法を1つあげよ。

(2) 下図のような単鉄筋長方形断面の鉄筋コンクリートはりがあるとき、以下の問いに答えよ。ただし、 $A_s$ は鉄筋の断面積、 $n$ はコンクリートのヤング係数に対する鉄筋のヤング係数比 ( $E_s/E_c$ ) を表すものとする。なお、コンクリートおよび鉄筋は弾性体であり、歪みは中立軸からの距離に比例するものとする。

- ① コンクリートが引張応力を負担する場合の中立軸位置を与えられた記号を用いて表せ。
- ② コンクリートが引張応力を負担しない場合の中立軸位置を与えられた記号を用いて表せ。

③ この断面に正の曲げモーメント  $M$  が作用するとき、鉄筋の応力度  $\sigma_s$  を①、②の場合について与えられた記号を用いて表せ。

