

令和2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。

令和2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。

- (1) 図-1 の片持ちばりの B 点に荷重 P が作用している。B 点のたわみ δ_B 、および C 点のたわみ δ_C を求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI とする。

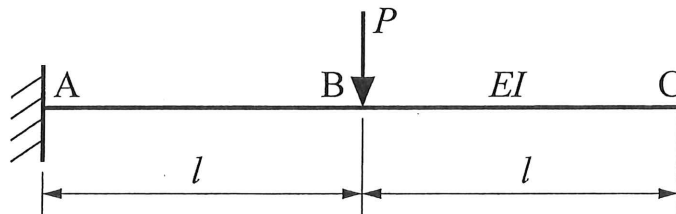


図-1

- (2) 図-2 のはりの張り出し端 C 点に荷重 P が作用している。B 点における支点反力 R_B を求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI とする。

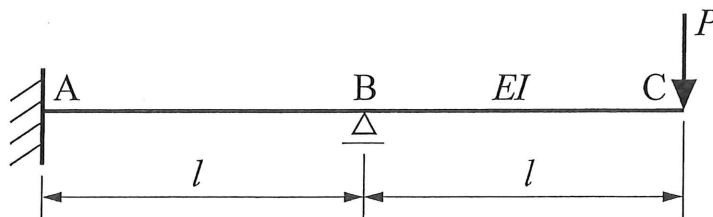


図-2

令和2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

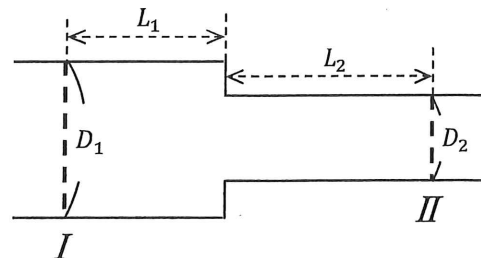
専門科目（水理学）

[II] 以下の問いに答えよ。

(1) 以下の水理学に関連する用語について簡潔に説明せよ。

①完全流体, ②レイノルズ応力

(2) 太い管路（直径： D_1 ）と細い管路（直径： D_2 , $D_2 < D_1$ ）からなる管路の中を、断面 I から断面 II の方向に水が流れている。断面 I と II の断面平均流速、ピエゾ水頭は、それぞれ v_1 , PH_1 と v_2 , PH_2 である。また、断面 I から急縮



部までの長さが L_1 、急縮部から断面 II までの長さが L_2 である。形状変化と摩擦による水頭損失が発生しており、急縮による損失係数は K_s とする。このとき、ダルシー・ワイスバッハ（Darcy-Weisbach）の式による摩擦損失係数 f を求めよ。ただし、摩擦損失係数は管路の直径に関わらず一定として、重力加速度は g 、エネルギー補正係数は 1 とする。

(3) 長方形断面（水路幅は W で一定）に一定流量 Q の水が流れている場合の比エネルギー E が、以下のように与えられるものとする。

$$E = (\alpha Q^2 / 2gW^2 h^2) + h$$

ここに、 α はエネルギー補正係数、 h は水深、 g は重力加速度である。

① 比エネルギーと限界水深の関係について述べよ。

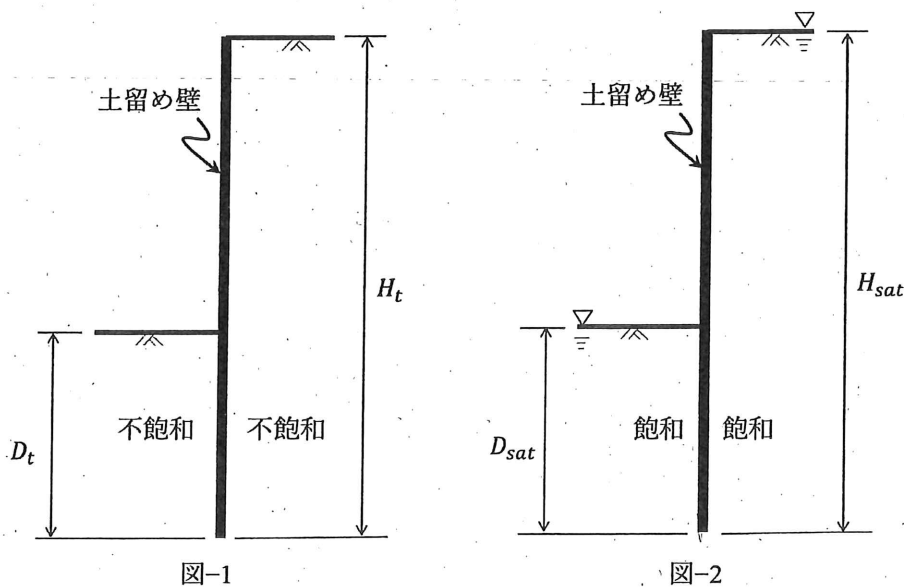
② 限界水深 h_c を求めよ。

専門科目（地盤工学）

【Ⅲ】以下の問いに答えよ。

下記に示す2つの条件を有する地盤に剛な土留め壁を設置して掘削を行う。このとき、土留め壁下端のモーメントの釣り合いから決まる土留め壁の必要根入れ深さと土留め壁の長さの関係を知りたい。

- (1) 図-1に示すように、一様な不飽和砂質土地盤の土留め壁の必要根入れ深さ D_t と土留め壁の長さ H_t の関係を土圧係数を用いて示せ。ここで、主働土圧係数を K_a 、受働土圧係数を K_p とする。
- (2) 図-2に示すように、一様な飽和砂質土地盤の土留め壁の必要根入れ深さ D_{sat} と土留め壁の長さ H_{sat} の関係を有効土圧係数を用いて示せ。ここで、有効主働土圧係数を K'_a 、有効受働土圧係数を K'_p とする。なお、壁面に沿って鉛直方向の定常透水状態が仮定でき、土の飽和単位体積重量 $\gamma_{sat} = 2\gamma_w$ (γ_w :水の単位体積重量)とする。



令和2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) コンクリートに関する以下の用語について、①②は50字程度で、③は30字程度で説明せよ。

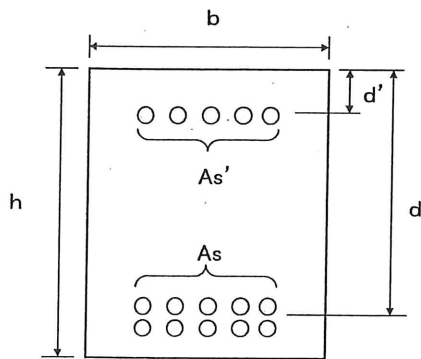
①スランプ、 ②現場配合、 ③細骨材率

(2) コンクリートの塩害に関する以下の問いに答えよ。

①コンクリートの塩化物イオンの浸透を抑制する方法を2つ挙げよ。

②塩化物イオンの浸透抑制策では、所定の期間鉄筋の防食ができない場合、コンクリート構造物の耐久性を確保するために取られる方法を2つ挙げよ。

(3) 下図のような複鉄筋長方形断面をもつ鉄筋コンクリートはりについて、以下の問いに答えよ。



①コンクリートが引張応力を負担しないと仮定した場合の中立軸位置を、図中に与えられた記号と n （鉄筋とコンクリートのヤング係数比）を用いて表せ。

②この断面にせん断力 V が作用したとき、中立軸位置のせん断応力を、図中に与えられた記号と V , n を用いて表せ。