

令和2年度第1次募集（令和元年10月入学含む）
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）

E 3

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1次募集（令和元年10月入学含む）
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）

E 3

専門科目（応用力学）

[I] 以下の問いに答えよ。

- (1) 図-1 のトラスの C 点に荷重 P が作用している。C 点の鉛直変位(下向きを正) δ_{C1} を求めよ。なお、両部材の伸び剛性は EA とする。

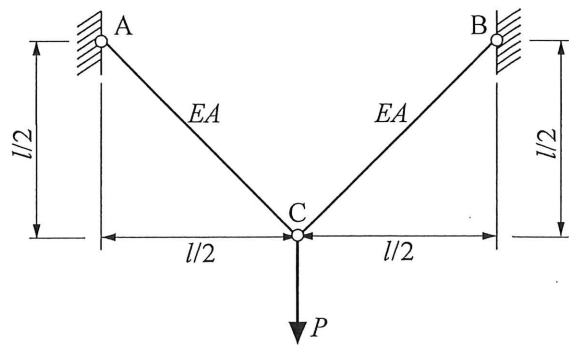


図-1

- (2) 図-2 の単純ばりの中央点 C に荷重 P が作用している。C 点のたわみ δ_{C2} を求めよ。なお、はりの曲げ剛性は EI とする。

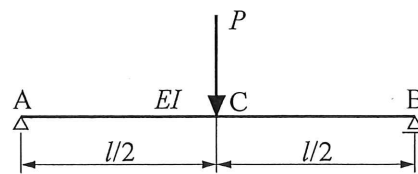


図-2

- (3) 図-1 のトラスと図-2 のはりを結合した図-3 の構造物の C 点に荷重 P が作用している。C 点の鉛直変位(下向きを正) δ_C を求めよ。

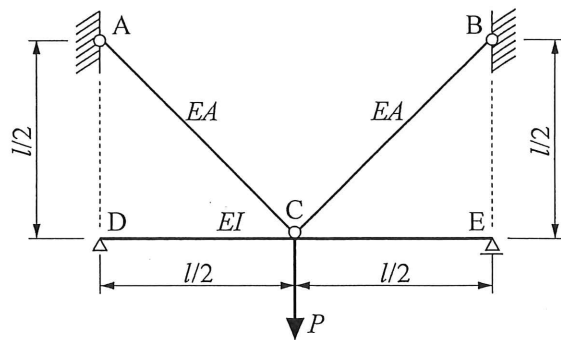


図-3

令和2年度第1次募集（令和元年10月入学含む）
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）

E 3

専門科目（水理学）

[Ⅱ] 以下の問いに答えよ。

(1) フルード数の算定式を示せ。また、フルード数に基づく流れの区分名とそれらの流れの状態について説明せよ。

(2) レイノルズ数の算定式を示せ。また、レイノルズ数に基づく流れの区分名とそれらの流れの状態について説明せよ。

(3) A川の河床勾配は1/400である。また、平常時の径深は1 m、洪水時の径深は8 mであった。マンニングの平均流速公式を用い、A川の平常時と洪水時の各々の流速を求めよ。ただし、マンニングの粗度係数は0.02を用いよ。

(4) (3)で求めた流速を用い、A川の平常時と洪水時のそれぞれのフルード数とレイノルズ数を算定し、それらの算定値がどのような流れに区分されるかを示せ。ただし、重力加速度は 10 m/s^2 、水の動粘性係数は $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 、 $\sqrt{2}$ は1.4、 $\sqrt{3}$ は1.7、 $\sqrt{5}$ は2.2を用いよ。

令和2年度第1次募集（令和元年10月入学含む）
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）

E 3

専門科目（地盤工学）

[Ⅲ] 以下の問いに答えよ。

(1) ランキン土圧理論に基づく主動土圧式（下式）を導け。

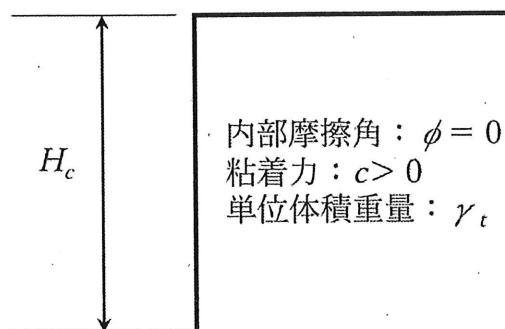
$$\sigma_{ha} = \sigma_v K_a - 2c\sqrt{K_a}$$

$$K_a = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)$$

ここで、 σ_{ha} はランキン土圧理論に基づく主動土圧、 σ_v は壁背面土に作用している鉛直応力、 c は壁背面土の粘着力、 ϕ は内部摩擦角、 K_a は主動土圧係数である。ランキン土圧は、モール・クーロンの破壊規準の考えに基づいて導出される。なお、下の関係を用いて良い。

$$\frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) \quad \frac{\cos \phi}{1 + \sin \phi} = \tan\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)$$

(2) 下図の通り粘土地盤を掘削する時、ランキン土圧理論に基づいて計算される限界高さ H_c （自立高さ）を求めよ。内部摩擦角 $\phi = 0$ 、粘着力 $c > 0$ 、単位体積重量 γ_t の場合を想定して計算せよ。



令和2年度第1次募集（令和元年10月入学含む）
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）

E 3

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、100字程度でそれぞれ説明せよ。

①ケイ酸カルシウム水和物(C-S-H)，②ワーカビリティ，③マスコンクリート

(2) コンクリートの配合設計に関する次の問いに答えよ。

①骨材の表面水率とは何か説明せよ。

②細骨材の表面水率が2.0%，粗骨材の表面水率が-1.0%のとき，以下の計画配合を現場配合に修正せよ。

セメント	水	細骨材	粗骨材
400	180	850	1100

(kg/m³)

(3) 鉄筋コンクリート構造物の耐震設計に関する以下の問いに答えよ。

①震度法について説明せよ。

②じん性率の定義を示せ。また，部材のじん性率を向上させる方法を説明せよ。

(4) プレストレストコンクリートにおいて，PC鋼材を曲線配置する理由を説明せよ。