

2024年度入学試験（2月）
大学院デザイン工学研究科

都市環境デザイン工学専攻 修士課程
総合2年コース

入学試験問題・解答用紙

外国人特別入試 [専門科目]

2024年2月17日（土）
9：30～12：30

<解答要領>

1. 構造力学，水工学，地盤工学，建設材料学，都市計画，土木計画学の6科目のうち，出願時に選択した1科目を解答すること。
出願時に選択した科目以外を解答した場合は，採点の対象とならない。
2. 解答は，問題用紙の解答記入欄にすること。
3. 問題用紙（解答用紙）のすべてに，受験番号と氏名を記入すること。また，表紙右下に受験番号を記入すること。
4. 電卓のみ使用可。
5. 問題用紙（解答用紙）はすべて提出すること。
6. 別途配付する計算用紙は提出不要。

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 | | |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|---------|--|--|
| 構造力学 (1 枚目 / 3 枚中) | 都市環境デザイン工学専攻 | 再 ・ 不可 | 可 ・ 不可 | | | |
| | | | | 氏 名 | | |
| | | | | | | |

※参照可の場合（ ）

1. 図-1 に示す端部に曲げモーメントを受ける矩形断面の単純ばりについて、以下の問に答えよ。（50 点）

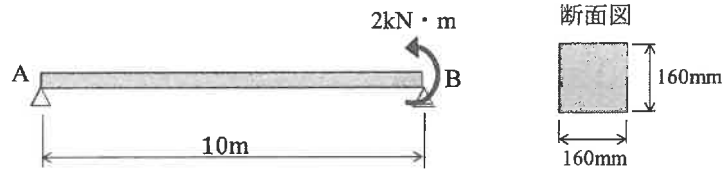


図-1

- (1) 支点 A 点と支点 B の反力[kN]を求めよ。（12 点）
- (2) 矩形断面の断面 2 次モーメントを求めよ。（6 点）
- (3) 弾性係数 $E=2.0 \times 10^5 [\text{N/mm}^2]$ とし、このはりに生じる最大たわみ $v_{\max} [\text{mm}]$ を求めよ。（32 点）

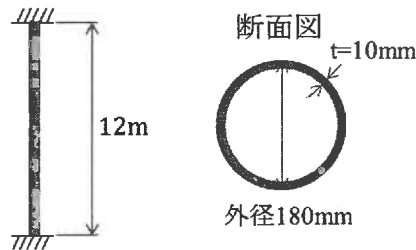
2. 図-2 に示す両端が固定された鋼管の柱について、以下の問に答えよ。鋼材の線膨張係数 $\alpha=1.2 \times 10^{-5} [^{\circ}\text{C}]$ 、弾性係数 $E=2.0 \times 10^5 [\text{N/mm}^2]$ 、降伏応力 $\sigma_y=240 [\text{N/mm}^2]$ とする。（50 点）

図-2

- (1) 温度が 10°C 上昇したときに、柱に生じる圧縮応力度 $[\text{N/mm}^2]$ を求めよ。（10 点）
- (2) このとき柱に生じている圧縮力 $[\text{kN}]$ を求めよ。（10 点）
- (3) この柱のオイラーの座屈荷重 $[\text{kN}]$ と座屈応力度 $[\text{N/mm}^2]$ を求めよ。（20 点）
- (4) この柱は温度が何 $^{\circ}\text{C}$ 上昇したときに座屈するか。柱に初期不整はないものとする。（10 点）

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|---|
| 構造力学 (2 枚目 / 3 枚中) | 都市環境デザイン工学専攻 | 再 ・ 不可 | 可 ・ 不可 | <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> |

※参照可の場合 ()

[illegible]

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (2 月) 問題・解答用紙

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|-----------------|--------------|--------------|-------------------------|---------|
| 構造力学 | 都市環境デザイン工学専攻 | 再 ・ 不可 | 可 ・ 不可 | |
| (3 枚目 / 3 枚中) | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合 ()

[illegible]

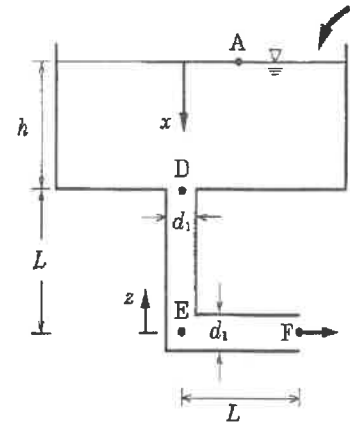
| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| 水 工 学 (1 枚目 / 2 枚中) | 都市環境 デザイン工学専攻 | 可 ・ <div>不可</div> | <div>可</div> ・ 不可 | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合 ()

問題 1 右図に示すように、貯水槽の底面に取り付けられた円管（内径 d_1 ）より水が放出されている。貯水槽内に連続的に水が供給され、水深が h に保たれている場合について、次の問いに答えよ。ただし、水の密度を ρ 、重力加速度を g とする。

- (1) 円管の出口における流速を求め、 h, L, g を用いて表せ。
- (2) 円管内を流れる水の流量を求め、 d_1, h, L, g を用いて表せ。
- (3) AD 間の圧力分布を求め、座標 x (右図参照) と ρ, g を用いて表せ。
- (4) DE 間の圧力分布を求め、座標 z (右図参照) と ρ, g を用いて表せ。

[解答]



問題2 水の流れに関する以下の記述について、空欄に入る適切な語句を答えなさい。

- 層流よりも（ 1 ）数の値が大きく、流体粒子の混合が顕著な流れを乱流という。
- 流速が比較的小さく（ 2 ）数の値が 1 より大きい穏やかな流れを常流という。
- ピエゾ水頭の値を連ねて流れのエネルギー状態を表したものを（ 3 ）線という。
- 各点の流速ベクトルを接線とし、流体中の流れの様子を表す曲線を（ 4 ）と呼ぶ。
- 射流の場合、水面に発生した（ 5 ）と呼ばれる微小な波は上流側に伝わらない。
- 射流では、流れのもつ全エネルギー（全水頭）のうち、（ 6 ）の占める割合が大きい。
- 断面平均流速は、マンニングの公式から、水路床勾配の（ 7 ）乗に比例する。
- 摩擦損失係数の値は、一般に（ 8 ）と呼ばれるグラフから得ることができる。
- 管水路に水車を設置して発電するとき、水車における損失水頭を（ 9 ）という。
- 管水路にポンプを設置して送水するとき、ポンプによる仕事を（ 10 ）という。

[解答]

- (1) () (2) () (3) ()
 (4) () (5) () (6) ()
 (7) () (8) () (9) ()
 (10) ()

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参 照 | 電 卓 | 受 験 番 号 |
|------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| 水 工 学 (2 枚目 / 2 枚中) | 都市環境 デザイン工学専攻 | 可 ・ <input type="checkbox"/> 不可 | <input type="checkbox"/> 可 ・ 不可 | |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合 ()

問題 3 右図のように、幅 B 、長さ L ($B < L$)、高さ H 、密度 ρ_b の三角柱を水面に浮かべるとき、次の問いに答えよ。ただし、水の密度を ρ 、重力加速度を g とする。

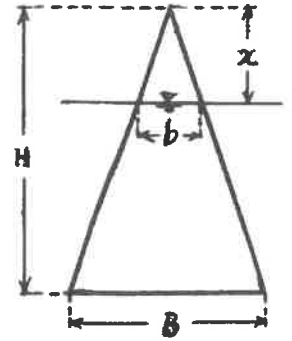
(1) 三角柱の水面上の高さ x および浮心の位置 (底面からの距離) x_b を求め、

前者は ρ_b, ρ, H 、後者は x, H を用いて表せ。

(2) 三角柱の安定条件を導き、 x, H, B を用いて表せ。

(3) $\rho_b = 900 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ 、 $\rho = 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ 、 $B = 60 \text{ (cm)}$ 、 $L = 2 \text{ (m)}$ 、

$H = 90 \text{ (cm)}$ 、 $g = 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$ のときの水面上の高さ x と浮力 P_b および浮心の位置 x_b を求めよ。また、この三角柱は安定か不安定か判定せよ。



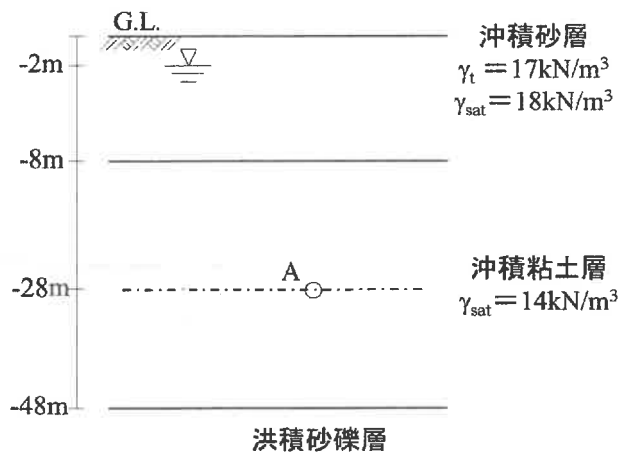
[解答]

| 試験科目 | 専攻 | 参照 | 電卓 | 受験番号 |
|-----------------|------------|--------------|--------------|------|
| 地盤工学 | 都市デザイン工学専攻 | 可 ・ 不可 | 可 ・ 不可 | 氏名 |
| (1 枚目 / 4 枚中) | | | | |

※参照可の場合 ()

以下の設問に答えなさい。

【問題 1】 下図の状態の地盤に対して、下記の問に答えなさい。ただし、粘性土層は正規圧密粘土で初期間隙比は 2.5, 圧縮指数 $C_c=0.70$, 圧密係数 $c_v=62.1\text{cm}^2/\text{day}$, 水の単位体積重量 $\gamma_w = 10\text{kN/m}^3$ であるとする。単位 (SI 単位系) と計算式も示すこと。



圧密度と時間係数の関係

| 圧密度 $U(\%)$ | 時間係数 T_v |
|-------------|------------|
| 0 | 0.000 |
| 10 | 0.008 |
| 20 | 0.031 |
| 30 | 0.071 |
| 40 | 0.126 |
| 50 | 0.197 |
| 60 | 0.287 |
| 70 | 0.403 |
| 80 | 0.567 |
| 90 | 0.848 |

- ① A 点における有効土被り圧を求めなさい。
- ② 盛土が設置されることにより A 点において有効土被り圧が 250kN/m^2 になったとする。このとき、圧密沈下量を求めなさい。
- ③ ②において、圧密度が 80% となるのに要する年数を求めなさい。
- ④ 圧密時間を短くする方法を 2 つ示しなさい。

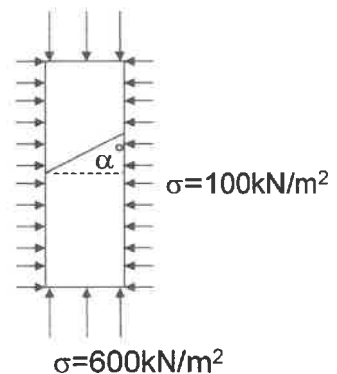
【問題 2】

以下の各用語の中から 5 つ選び、それぞれ 3 ～ 4 行で説明しなさい。

- (1) 過圧密 (2) 塑性図 (3) コンシステンシー (4) 鋭敏比 (5) 最適含水比 (6) 相対密度
(7) 液性限界 (8) 受働土圧係数 (9) CD 試験 (10) ヒービング

【問題 3】

右図のような载荷状態にある土で、水平面から α° のなす面における土の応力状態をモールの応力円で表せ。また、土質試験を行ったところ、上記の土の粘着力 45kN/m^2 , 内部摩擦角 30° である場合、土が破壊状態にあるか答えなさい。(考え方も示すこと)



2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（2 月） 問題・解答用紙

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参 照 | 電 卓 | 受 験 番 号 | | | |
|----------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|---------|--|--|--|
| 地盤工学 (2 枚目 / 4 枚中) | 都市デザイン工学専攻 | 可 ・ <div>不可</div> | <div>可</div> ・ 不可 | | | | |
| | | | | 氏 名 | | | |
| | | | | | | | |

※参照可の場合（ ）

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（2月） 問題・解答用紙

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参 照 | 電 卓 | 受 験 番 号 |
|----------------------------|------------|-----|---------------------------------------|---------|
| 地盤工学 (3 枚目 / 4 枚中) | 都市デザイン工学専攻 | 可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可 | |
| | | 不可 | 不可 | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合 ()

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|----------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|---------|
| 地盤工学 (4 枚目 / 4 枚中) | 都市デザイン工学専攻 | 可 ・ <div>不可</div> | <div>可</div> ・ 不可 | |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合（ ）

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参 照 | 電 卓 | 受 験 番 号 |
|------------------------------|--|---|---|-------------|
| 建設材料学 (1 枚目 / 2 枚中) | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 修士課程 総合 2 年コース | 可 ・ <input checked="" type="radio"/> 不可 | <input checked="" type="radio"/> 可 ・ 不可 | <div></div> |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合（ ）

【問題 1】

コンクリートの断面積が 30000mm^2 ，軸方向鉄筋の断面積が 2000mm^2 の鉄筋コンクリート柱部材がある。この部材に中心軸圧縮荷重 250kN を作用させたところ， 150×10^{-6} の軸方向ひずみが生じた。この場合の鉄筋とコンクリートの圧縮応力度を求めなさい。

【問題 2】

コンクリートのひび割れには様々なものがあるが，その中で 2 つ発生原因を挙げてその発生メカニズムを概説しなさい。

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参 照 | 電 卓 | 受 験 番 号 |
|------------------------------|--|--------------|--------------|---------|
| 建設材料学 (2 枚目 / 2 枚中) | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 修士課程 総合 2 年コース | 可 ・ 不可 | 可 ・ 不可 | |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合（ ）

【問題 1】

【問題 2】

① ひび割れ発生原因

【発生メカニズム】

② ひび割れ発生原因

【発生メカニズム】

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 | | | |
|---------------------------|---|----|----|---------|--|--|--|
| 都市計画 (1 枚目 / 3 枚中) | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 修士課程 総合 2 年コース | 不可 | 可 | | | | |
| | | | | 氏 名 | | | |
| | | | | | | | |

※参照可の場合（ ）

1. わが国の三大都市圏の名を全て挙げるとともに、大都市圏制度により三大都市圏に特別に設けられている施策を一つ以上説明せよ。

2. 都市計画による地域地区について、法第 8 条に列挙される地域地区を一つ挙げ、その意味、都市計画画面における趣旨を説明せよ。

3. 都市計画法に規定される都市計画マスタープラン「第 6 条の二（区域マス）」、「第 18 条の二（都市マス）」それぞれについて説明せよ。

（参考）第六条の二 都市計画区域については、都市計画に、当該都市計画区域の整備、開発及び保全の方針を定めるものとする。

第十八条の二 市町村は、議会の議決を経て定められた当該市町村の建設に関する基本構想並びに都市計画区域の整備、開発及び保全の方針に即し、当該市町村の都市計画に関する基本的な方針（以下この条において「基本方針」という。）を定めるものとする。

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|---------------|---|----|----|---------|
| 都市計画 | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 修士課程 総合 2 年コース | 不可 | 可 | |
| (2 枚目 / 3 枚中) | | | | 氏 名 |

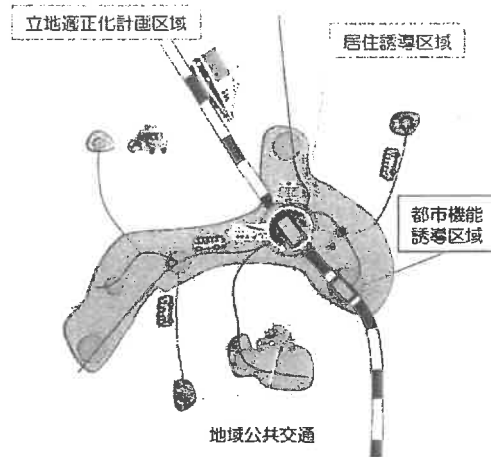
※参照可の場合（ ）

4. 立地適正化計画について

右図は国土交通省がパンフレットに掲載している立地適正化計画のイメージ図である。下に列挙する立地適正化計画に係るキーワードを全て盛り込みながら、立地適正化計画の背景、内容、意義について 600 字程度で記述せよ。

[含まれるべきキーワード]

- ・市街化区域
- ・市街化調整区域
- ・モーターリゼーション
- ・公共交通
- ・人口減少
- ・コンパクトアンドネットワーク
- ・都市機能誘導区域
- ・居住誘導区域
- ・公的不動産の活用



図出典：国土交通省 HP

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (2 月) 問題・解答用紙

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|-----------|---|----|----|--|
| 都市計画 | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 修士課程 総合2年コース | 不可 | 可 | <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> |
| (2枚目／3枚中) | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合 ()

[illegible]

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（2 月） 問題・解答用紙

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参 照 | 電 卓 | 受 験 番 号 |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 土木計画学 (1 枚目 / 2 枚中) | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 | 可 ・ <input type="checkbox"/> 不可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可 ・ 不可 | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> |
| | | | | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合（ ）

(1) 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）の「交通量調査」および「旅行速度調査」の実施内容や調査結果の活用例を説明せよ。

(2) パーソントリップ調査の OD 量の内容と活用例を説明せよ。

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (2 月) 問題・解答用紙

| 試 験 科 目 | 専 攻 | 参照 | 電卓 | 受 験 番 号 |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------|
| 土木計画学 (2枚目/2枚中) | デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 | 可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可 | |
| | | <input type="checkbox"/> 不可 | 不可 | 氏 名 |
| | | | | |

※参照可の場合 ()

(3) パーソントリップ調査の顕在化している課題を説明せよ。

(4) 次の用語を説明せよ。

a) アンリンクトリップ

b) スマートシティ

c) プローブデータ