

2023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

[専門科目]

2023年2月18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科目中，得点の高い3科目で判定する。
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<br><br>( 1 枚目 / 3 枚中 ) | 都市環境デザイン工学専攻 | 再<br>・<br>不可 | 可<br>・<br><del>不可</del> |         |
|                             |              |              |                         | 氏 名     |
|                             |              |              |                         |         |

※参照可の場合 ( )

1. 以下の空欄ア～カにあてはまる語句，数字，数式を解答欄に記入せよ。（18 点・各 3 点）

- 長さの単位を mm，力の単位を N とするとき，断面一次モーメントの単位は（ア），断面二次半径の単位は（イ），断面二次極モーメントの単位は（ウ）である。
- 部材のある断面に生じている断面力について，曲げモーメント  $M$  を断面の位置を示す  $x$  の関数として  $M = ax^3 + bx + c$  と表すことができるとき，せん断力  $Q$  は， $Q =$ （エ）と表すことができる。
- 矩形断面の単純梁における下縁の曲げ応力度は，断面の幅を 2 倍にした場合は（オ）倍，断面の高さを 2 倍にした場合は（カ）倍となる。

2. 図-1 に示す矩形断面の鋼製の単純ばりについて，鋼材の弾性係数  $E = 2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ，単位体積重量を  $77.0 \text{ kN/m}^3$  として，B 点と支間中央 C 点の自重によるたわみ  $v_B$  と  $v_C$  (mm) を求めよ。（32 点）

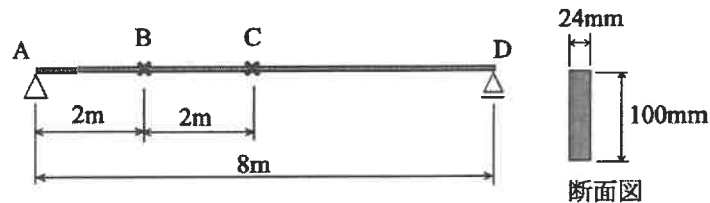


図-1

3. 図-2 に示す両端ヒンジの円形鋼管の柱と図-3 に示す両端固定の角形鋼管の柱がある。円形鋼管と角形鋼管の Z 軸まわりの座屈荷重が等しいとき，角形鋼管の板厚  $t$  (mm) を求めよ。（30 点）

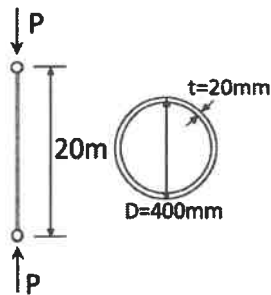


図-2

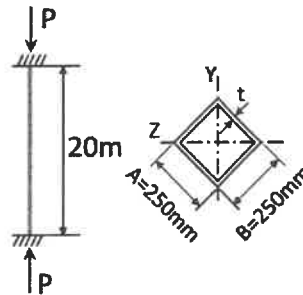


図-3

4. 完全弾塑性体とみなせる図-4 に示す矩形断面のはりがある。このはりの強軸まわりの降伏モーメント  $M_y$  ( $\text{kN} \cdot \text{m}$ ) と全塑性モーメント  $M_p$  ( $\text{kN} \cdot \text{m}$ ) を求めよ。ただし，はりの材料の降伏点  $\sigma_y = 300 \text{ N/mm}^2$  とする。（20 点）

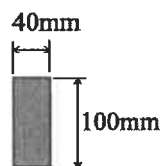


図-4

## 2023 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (2 月) 解答用紙

| 試 験 科 目                   | 専 攻          | 参照           | 電卓           | 受 験 番 号   |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| 構造力学<br><br>( 2 枚目／ 3 枚中) | 都市環境デザイン工学専攻 | 母<br>・<br>不可 | 可<br>・<br>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 ( )

### 問題 1

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| ア | イ | ウ | エ | オ | カ |
|   |   |   |   |   |   |

[illegible]

## 2023 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (2 月) 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 | 可  | 可  |      |
| ( 3 枚目 / 3 枚中 ) |              | 不可 | 不可 | 氏 名  |
|                 |              |    |    |      |

※参照可の場合 ( )

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features multiple sets of horizontal dashed lines for writing, separated by solid horizontal lines. Vertical dashed lines are also present to create margins on both sides of the page. The paper is otherwise blank, with no handwriting or other markings.

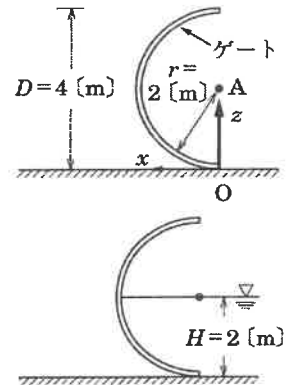
| 試 験 科 目                | 専 攻              | 参照                                    | 電卓                                    | 受 験 番 号 |
|------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| 水 工 学<br>(1 枚目 / 2 枚中) | 都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

※参照可の場合（ ）

**問題 1** 右図に示す幅  $B = 3 \text{ (m)}$ 、高さ  $D = 4 \text{ (m)}$  の半円弧状のゲート（半径  $r = 2 \text{ (m)}$ ）に作用する全水圧  $P$  について考える。ゲートの右側に水深  $H = 2 \text{ (m)}$  で水が停滞している場合について、次の問いに答えよ。ただし、水の密度は  $\rho = 995 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ 、重力加速度は  $g = 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$  とし、座標  $x, z$  を図のように定めるものとする。

- (1) 全水圧  $P$  の水平成分  $P_h$  とその作用点の  $z$  座標  $z_h$  を求めよ。
- (2) 全水圧  $P$  の鉛直成分  $P_v$  とその作用点の  $x$  座標  $x_v$  を求めよ。
- (3) 全水圧  $P$  の大きさとその作用点の水深  $h_c$  を求めよ。

[解答]



**問題 2** 次の用語から 3 つを選び、それぞれ 2 行程度で簡潔に説明せよ。 (1) 河川法 (2) 流出解析 (3) 蒸発散量 (4) 超過洪水 (5) COD (6) 水制 (7) 有効降雨 (8) 一級河川 (9) 赤潮 (10) 比流量

[解答]

番号： 説明：

番号： 説明：

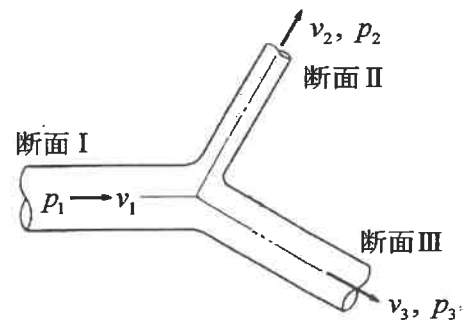
番号： 説明：

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

※参照可の場合 ( )

**問題 3** 右図のように、水平面に置かれた分岐管（円管）の断面 I を流量  $Q_1$  の水が流れ、断面 II, III で大気中に放流しているとする（ただし、すべての断面で管の中心が同じ高さにあるとする）。断面 I, II, III の管径をそれぞれ  $D_1, D_2, D_3$  として、以下の問いに答えよ。

- (1) 連続式より、断面 I, II, III の流速  $v_1, v_2, v_3$  の関係式を求め、 $v_1$  を  $v_2, v_3, D_1, D_2, D_3$  を用いて表せ。
- (2) ベルヌーイの定理と(1)の結果より、断面 II, III における流速  $v_2, v_3$  を求め、それぞれを  $v_1, D_1, D_2, D_3$  を用いて表せ。
- (3) 次の条件の下で流量  $Q_2, Q_3$  を求めよ。  $Q_1 = 135 \text{ (l/s)}$ ,  
 $D_1 = 30 \text{ (cm)}$ ,  $D_2 = 15 \text{ (cm)}$ ,  $D_3 = 20 \text{ (cm)}$ 。



[解答]

**問題 4** 長方形断面水路における開水路流れの性質に関する次の記述について、下線部が正しい場合は「正しい」を、下線部が正しくない場合は「下線部の語句として適切なもの」を括弧内に記入しなさい。

- (1) 流量が一定のとき、比エネルギーが最小になるのは水深が等流水深に等しいときである。
- (2) 流れが常流のとき、水面に発生した微小擾乱は上流には伝わらない。
- (3) 比エネルギーが一定のとき、流れが取り得る 2 つの水深のことを共役水深と呼ぶ。
- (4) 比エネルギーは河床から動水勾配線までの高さで表される。
- (5) 限界水深の値は単位幅流量および河床勾配の値によって変化する。

[解答]

- (1) ( ) (2) ( ) (3) ( )  
(4) ( ) (5) ( )

| 試験科目                    | 専攻           | 参照 | 電卓                                    | 受験番号 |
|-------------------------|--------------|----|---------------------------------------|------|
| 地盤工学<br>( 1 枚目 / 3 枚中 ) | 都市環境デザイン工学専攻 | 可  | <input checked="" type="checkbox"/> 可 |      |
|                         |              | 不可 | 不可                                    | 氏 名  |
|                         |              |    |                                       |      |

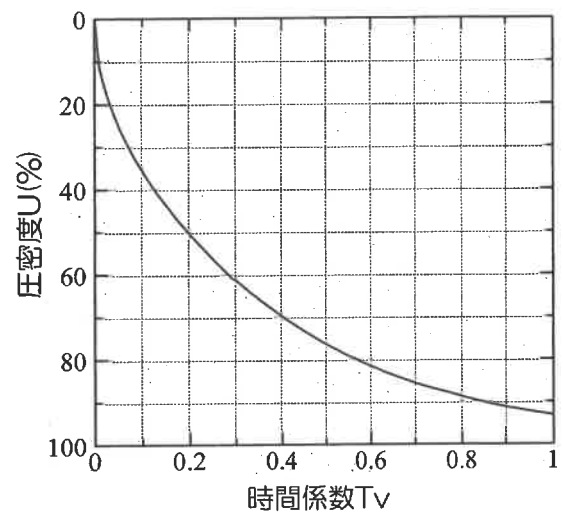
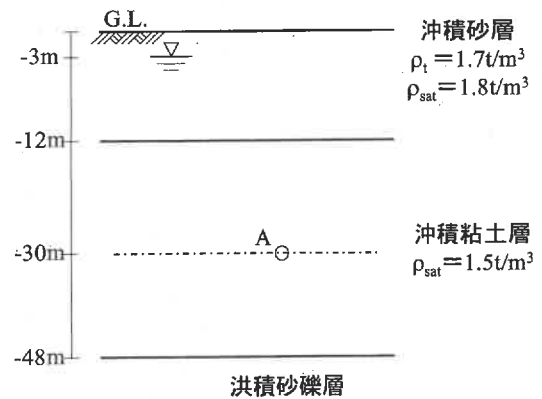
※参照可の場合 ( )

【問題 1】下記の問いに答えなさい。ただし、式、単位 (SI 単位系) を明記するだけでなく、論理展開が分かるよう十分な説明も加えること。また、②③は圧密に関する次の 2 式を利用すること。

$$S = \frac{CcH}{1+e} \log_{10} \frac{P_2}{P_1}, \quad T_v = \frac{c_v t}{H^2}$$

ここに、 $C_c$ は圧縮指数、 $H$ は圧密層厚、 $e_i$ は初期間隙比、 $R, R_1$ は圧密前後の有効鉛直応力、 $c_v$ は圧密係数、 $t$ は圧密時間、 $H'$ は排水距離を意味する。

- ① A 点における有効鉛直応力  $\sigma'_v$  を求めなさい。
- ② 現在より地下水位が 6m 低下した。沖積粘土層は正規圧密状態にあり、初期間隙比を 2.50 として、最終圧密沈下量  $S$  を求めよ。ただし、圧縮指数  $C_c$  は 0.80 とする。
- ③ 80% 圧密が完了するために何年かかるか求めなさい。ただし、粘土層の圧密係数  $c_v$  は  $50 \text{ cm}^2/\text{day}$  とする。



【問題 2】以下の地盤工学に関わる各用語の中から 5 つ選び、それぞれ 100 字から 150 字以内で要点を述べなさい。

- (1) 等ポテンシャル線
- (2) コンシステンシー
- (3) 鋭敏比
- (4) 最適含水比
- (5) 相対密度
- (6) ヒーピング
- (7) Mohr-Coulomb の破壊規準
- (8) Coulomb の土圧理論
- (9) 円弧滑り

| 試 験 科 目               | 専 攻          | 参 照                                   | 電 卓  | 受 験 番 号 |
|-----------------------|--------------|---------------------------------------|--|---------|
| 地盤工学<br>( 1 枚目／ 3 枚中) | 都市環境デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><input type="checkbox"/> 不可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可<br>・<br>不可 |         |
|                       |              |                                       |  | 氏 名     |
|                       |              |                                       |  |         |

※参照可の場合（ ）



2023 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<br>( 3 枚目 / 3 枚中) | 都市環境デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><div>不可</div> | <div>可</div><br>・<br>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<br><br>( 1 枚目 / 2 枚中 ) | デザイン工学研究科<br>都市環境デザイン工学専攻<br>修士課程<br>総合 2 年コース | 可                                   | <input checked="" type="radio"/> 可 |         |
|                              |  | ・                                   | ・                                  | 氏 名     |
|                              |  | <input checked="" type="radio"/> 不可 | 不可                                 |         |

※参照可の場合（ ）

## 【問題 1】

単鉄筋長方形断面の鉄筋コンクリート梁について、梁の中央部の上面から荷重  $P$  を作用させた場合における下記の各設問に答えなさい。ただし、部材幅  $b$ 、有効高さ  $d$ 、引張鉄筋の断面は  $A_s$  とする。

- (1) 対象とする梁の引張鉄筋の断面を 2 倍にした場合、曲げひび割れ荷重はどうなるか。その理由も述べなさい。
- (2) 対象とする梁の引張鉄筋の断面を 2 倍にした場合、終局時の荷重はどうなるか。その理由も述べなさい。

## 【問題 2】

2050 年にカーボンニュートラルの実現を目指して、現在建設材料分野においてどのような取り組みや技術開発が行われているのか概説しなさい。

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

※参照可の場合（ ）

【問題 1】

(1)

(2)

【問題 2】

## 2023 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<br><br>(1枚目/2枚中) | デザイン工学研究科<br>都市環境デザイン工学専攻<br>修士課程 総合2年コース | 可  | 可  |      |  |  |  |  |
|                       |   | ・  | ・  |      |  |  |  |  |
|                       |   | 不可 | 不可 | 氏名   |  |  |  |  |

※参照可の場合 ( )

1. 都市計画法第 12 条には、7 種類の「市街地開発事業」が位置づけられている。この内の 3 つ以上の事業名を正確に列挙するとともに、この内の一つを選び、施行者、事業内容、目的などを述べなさい。  
(概ね 400 字)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## 問題・解答用紙

※参照可の場合（ ）

2. 下記に示す問いについて 200 字前後で回答せよ。

(1) 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以上挙げ、その意味、都市計画面での趣旨を説明せよ。

(2) 国が進めるコンパクトシティ実現のための施策である「立地適正化計画」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。

2023 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（2 月） 問題用紙

| 試 験 科 目                    | 専 攻                       | 参 照                                   | 電 卓  | 受 験 番 号 |  |  |  |  |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--|---------|--|--|--|--|
| 土木計画学<br><br>(1 枚目 / 3 枚中) | デザイン工学研究科<br>都市環境デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><input type="checkbox"/> 不可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可<br>・<br>不可 |         |  |  |  |  |
|                            |                           |                                       |  | 氏 名     |  |  |  |  |
|                            |                           |                                       |  |         |  |  |  |  |

※参照可の場合（ ）

(1) 交通量、密度および速度を用いて自動車交通流を説明せよ。

2023 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（2 月） 問題用紙

| 試 験 科 目                    | 専 攻                       | 参 照                                   | 電 卓  | 受 験 番 号 |  |  |  |  |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--|---------|--|--|--|--|
| 土木計画学<br><br>(2 枚目 / 3 枚中) | デザイン工学研究科<br>都市環境デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><input type="checkbox"/> 不可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可<br>・<br>不可 |         |  |  |  |  |
|                            |                           |                                       |  | 氏 名     |  |  |  |  |
|                            |                           |                                       |  |         |  |  |  |  |

※参照可の場合（ ）

(2) パーソントリップ調査の実施内容や調査結果の活用例を説明せよ。

(3) ICT を用いた都市交通調査の具体例を取りあげて説明せよ。

2023 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（2 月） 問題用紙

| 試 験 科 目                    | 専 攻                       | 参照                                    | 電卓                                    | 受 験 番 号 |  |  |  |  |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|--|--|--|--|
| 土木計画学<br><br>(3 枚目 / 3 枚中) | デザイン工学研究科<br>都市環境デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><input type="checkbox"/> 不可 | <input type="checkbox"/> 可<br>・<br>不可 |         |  |  |  |  |
|                            |                           |                                       |                                       | 氏 名     |  |  |  |  |
|                            |                           |                                       |                                       |         |  |  |  |  |

※参照可の場合（ ）

(4) 自動車のプローブデータを用いた旅行速度の算出方法を説明せよ。

(5) 公共交通人口カバー率の算出方法を説明せよ。