

2024年度入学試験（7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7月1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>( 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>不可 |      |
|                         |              |              |              | 氏 名  |
|                         |              |              |              |      |

※参照可の場合 ( )

1. 図-1 に示す I 形断面の単純ばり上に 200kN の荷重が通過する。以下の間に答えよ。(44 点)

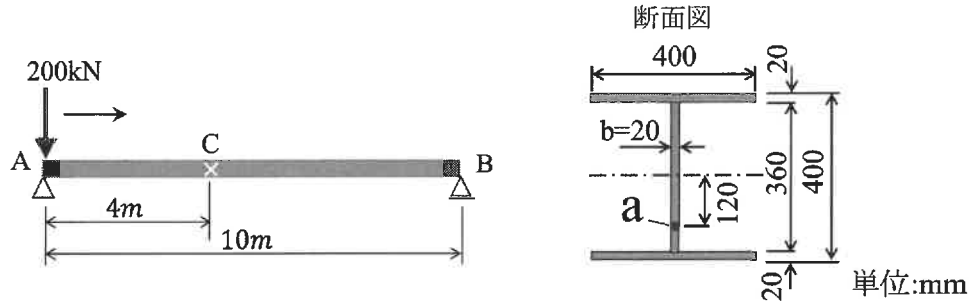


図-1

- (1) 200kN 通過時の A 点の反力の影響線を描け。(8 点)
- (2) C 点の断面内の a 点に発生するせん断応力の影響線を描け。(18 点)
- (3) C 点の断面内の a 点に発生する曲げ応力の影響線を描け。(18 点)

2. 図-2 に示す鋼製のパイプ断面を持つ部材で構成されたトラスについて、以下の間に答えよ。(56 点)

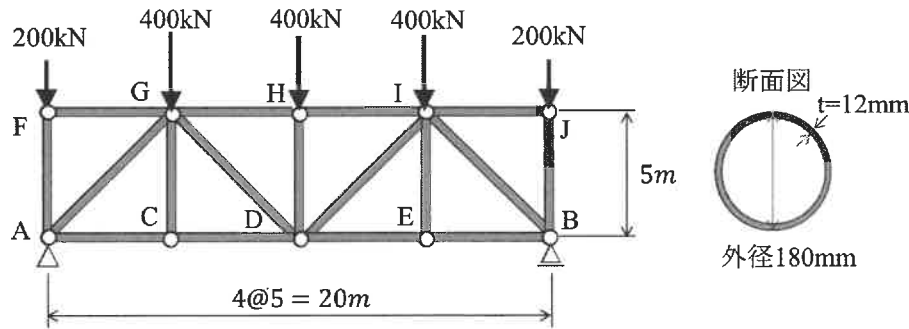


図-2

- (1) トラスが安定か不安定かを判別せよ。トラスの部材数と節点数が内的安定の必要条件についても照査すること。(6 点)
- (2) 圧縮部材を全て求めよ。(20 点)
- (3) 上弦材と斜材の有効細長比を求めよ。(14 点)
- (4) (2) で求めた圧縮部材に対し、弾性座屈の照査を行え。鋼材の弾性係数  $E=2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  とする。(16 点)

## 2024年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（7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 | 再<br>・<br>不可 | 可<br>・<br><del>不可</del> |      |
|                             |              |              |                         | 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 (7 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 | 再<br>・<br>不可 | 可<br>・<br><del>不可</del> | <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]

| 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>不可 | 可<br>・<br>不可 |         |
|                        |                  |              |              | 氏 名     |
|                        |                  |              |              |         |

※参照可の場合（ ）

**問題 1** 右図のように、流量  $Q$  の水が幅（奥行き）  $B$  の水路を途中の突起物を越えて流れている。このとき、水路床は水平で、断面①、②の水圧は静水圧分布に従うものとして、次の問いに答えよ。ただし、突起物の上流側の水深を  $h_1$ 、下流側の水深を  $h_2$ 、水の密度を  $\rho$ 、重力加速度を  $g$  とする。

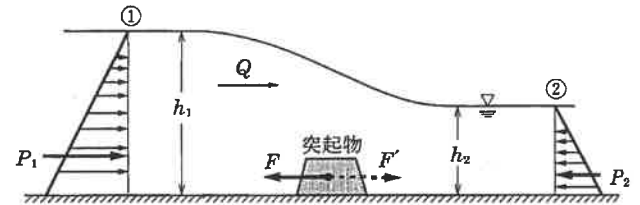
(1) 突起物が水流に与える力  $F$  の大きさを求め、

$Q, B, h_1, h_2, \rho, g$  を用いて表せ。

(2)  $h_1 = 0.8 \text{ (m)}$ ,  $h_2 = 0.25 \text{ (m)}$ ,  $\rho = 994 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ ,

$Q = 3 \text{ (m}^3\text{/s)}$ ,  $B = 5 \text{ (m)}$ ,  $g = 9.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$  として、

水流が突起物に与える力  $F'$  の大きさを求めよ。



[解答]

**問題 2** 管水路および開水路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。

- 水路床を基準として見たときの流体のエネルギーを（ 1 ）と呼ぶ。
- （ 1 ）が一定のとき、開水路流れが取り得る 2 つの水深を（ 2 ）と呼ぶ。
- （ 1 ）が一定のもとで流量が最大になるときの水深を（ 3 ）という。
- （ 4 ）とは重力と摩擦力が釣り合い、流れ方向に水深が変化しない流れである。
- エネルギー損失を伴って開水路の水面形が不連続に変化する現象を（ 5 ）という。
- （ 5 ）が発生した際に、発生地点の前後の 2 つ水深は（ 6 ）の関係にある。

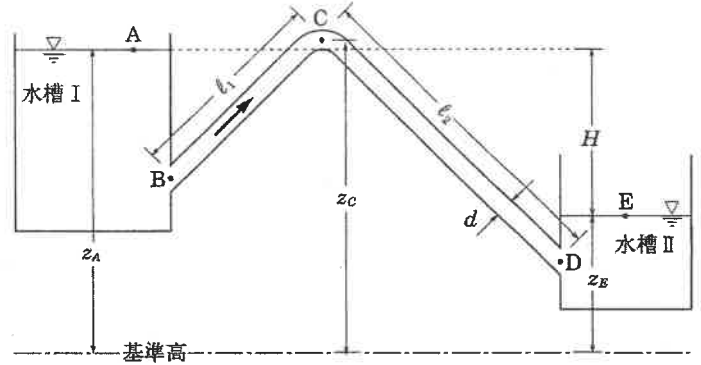
[解答]

- (1) ( ) (2) ( ) (3) ( )  
 (4) ( ) (5) ( ) (6) ( )

| 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><input type="checkbox"/> 不可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可<br>・<br>不可 |         |
|                        |                  |                                       |  | 氏 名     |
|                        |                  |                                       |  |         |

※参照可の場合（ ）

**問題 3** 右図に示すようなサイフォン（円管水路、管径  $d$ ）を用いて送水することを考える。次の問いに答えよ。ただし、摩擦損失係数  $f$ （全区間）、入口損失係数  $f_e$ （点  $B$ ）、曲りの損失係数  $f_b$ （点  $C$ ）、出口損失係数  $f_o$ （点  $D$ ）とし、また、エネルギー補正係数を  $\alpha$ 、水の密度を  $\rho$ 、重力加速度を  $g$ 、このサイフォンの限界圧力水頭を  $p_{cr}/\rho g = -8 \text{ (m)}$ 、 $z_A - z_C = -2 \text{ (m)}$  とする。



- ベルヌーイの定理を用いて管内の断面平均流速  $V$  を求め、 $H, f, d, g, l_1, l_2, f_e, f_b, f_o$  を用いて表せ。
- 左側の水槽および点  $C$  の高さはそのまま、右側の水槽の位置を下げて水位差  $H$  を大きくするとき、このサイフォンが機能しうる水位差  $H$  の最大値を求め、 $\alpha, f, d, l_1, l_2, f_e, f_b, f_o$  を用いて表せ。ただし、水槽の位置の変化による管水路長の変化は無視してよい。

[解答]

## 2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (7 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><br>( 1 枚目／ 3 枚中) | 都市デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><div>不可</div> | <div>可</div><br>・<br>不可 | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
|                           |            |                         |                         | 氏 名         |             |             |
|                           |            |                         |                         |             |             |             |

※参照可の場合（ ）

【問題】 下記の問に答えなさい. ただし, 使用する変数がある場合には必ず定義すること.

- ①圧密前後の間隙比を用いて、圧密沈下量を導きなさい。
- ②粘性土地盤上の盛土の破壊が円弧滑りとなる理由を説明しなさい。
- ③砂質土と粘性土の強度特性について専門用語を用いて説明しなさい。
- ④Coulomb 土圧理論と Rankin 土圧理論の違いを説明しなさい。
- ⑤フローネットにおいて、一つの正方形セルを流れる流量を導きなさい。

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (7 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><br>( 2 枚目／ 3 枚中) | 都市デザイン工学専攻 | 可<br>・<br><input type="checkbox"/> 不可 | <input checked="" type="checkbox"/> 可<br>・<br>不可 | <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> |
|                           |            |                                       |  | 氏 名<br><div></div>                               |

※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 (7 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            | 都市デザイン工学専攻 | 可                           | <input checked="" type="checkbox"/> 可 |      |
| ( 3 枚目 / 3 枚中 ) |            | <input type="checkbox"/> 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 |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|-------------|-------------|---------|--|--|--|--|
| 建設材料<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<br><br>不可 | 可<br><br>不可 |         |  |  |  |  |
|                             |  |             |             | 氏 名     |  |  |  |  |
|                             |  |             |             |         |  |  |  |  |

※参照可の場合 ( )

## 【問題 1】

幅 600mm, 使用鉄筋が SD295, D22(公称断面積: 387mm<sup>2</sup>)を 6 本使用し, コンクリートの設計基準強度  $f'_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$ , 材料係数 ( $\gamma_s = 1.0$ ,  $\gamma_c = 1.3$ ), 部材係数  $\gamma_b = 1.15$  とした時の設計曲げ耐力  $M_{ud}(\text{kNm})$ を求めなさい。ただし, 有効高さは鉄筋が降伏する最小の値とする。また,  $\beta = 0.8$ ,  $k_1 = 0.85$ ,  $f_{yd}$ は鉄筋の設計降伏値(N/mm<sup>2</sup>),  $f'_{cd}$ は設計強度(N/mm<sup>2</sup>)とする。

$$x = \frac{A_s \times f_{yd}}{\beta \times k_1 \times f'_{cd} \times b}$$

$$M_{ud} = \frac{A_s \times f_{yd} \times \left(d - \frac{\beta}{2} x\right)}{\gamma_b}$$

## 【問題 2】

2050 年までにカーボンニュートラルを実現するためには, 建設材料の分野においてどのような取り組みや技術開発を行っていく必要があ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<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 |         |
|                            |  |   |   | 氏 名     |
|                            |  |   |   |         |

※参照可の場合（ ）

【解答欄】

【問題 1】

【問題 2】

2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験 (7 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) | 都市環境デザイン工学専攻 | 可<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 ( )

1. 下記に示す問いについて 200 字前後で回答せよ。

(1) 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。

(2) 景観資源を活かした景観まちづくりの推進について、景観法の制定がもたらす効果について、例を挙げつつ述べなさい。

(3) 都市計画にいう「区域区分（市街化区域と市街化調整区域の区分）」について説明せよ。

| 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 ) | 都市環境デザイン工学専攻 | 可<br>・<br>不可 | 可<br>・<br>不可 |         |  |  |  |
|                             |              |              |              | 氏 名     |  |  |  |
|                             |              |              |              |         |  |  |  |

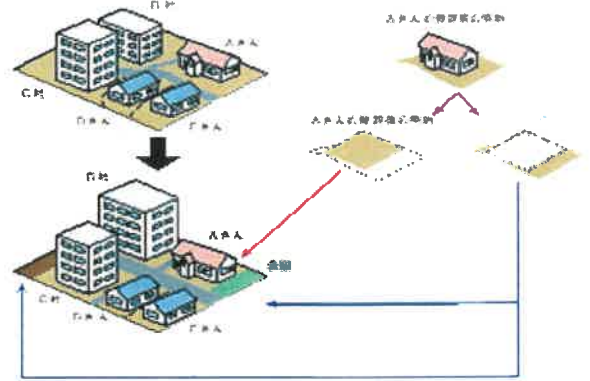
※参照可の場合 ( )

### 3. 市街地開発事業について

次図は土地区画整理事業の仕組みを示したものである。下記に列挙するキーワードを全て盛り込みながら、土地区画整理事業の仕組み、市街地整備上の意義等について 400 字～600 字程度で記述せよ。

[含まれるべきキーワード]

- ・施行者 ・施行区域 ・土地利用
- ・公園 ・換地 ・減歩
- ・公共用地 ・宅地 ・保留地
- ・基本事業費



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 (7 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／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 | 可<br>・<br><div>不可</div> | <div>可</div><br>・<br>不可 |         |  |  |  |
|                        |                           |                         |                         | 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実施内容や調査結果の活用例を説明せよ。

## 2024 年度法政大学大学院デザイン工学研究科入学試験（7 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 / 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 | 可<br>・<br><input type="checkbox"/> 不可 | <input type="checkbox"/> 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（ ）

(3) 交通需要予測の実施手順を説明せよ。

(4) 次の用語を説明せよ。

a) 設計交通容量

b) 公共交通カバーエリア人口

c) コンパクトシティ