

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

[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  ( 1 枚目 / 3 枚中 )	都市環境デザイン工学専攻	再 ・ 不可	可 ・ <del>不可</del>				
				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)

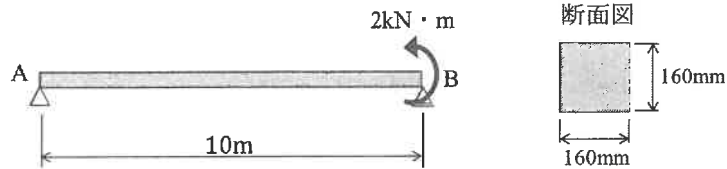


図-1

- (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  $E=2.0\times 10^5[\text{N}/\text{mm}^2]$  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)

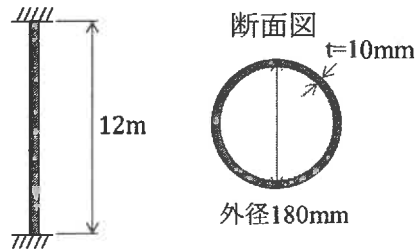
2. 図-2 に示す両端が固定された鋼管の柱について、以下の問に答えよ。鋼材の線膨張係数  $\alpha=1.2\times 10^{-5}[/^{\circ}\text{C}]$ , 弾性係数  $E=2.0\times 10^5[\text{N}/\text{mm}^2]$ , 降伏応力  $\sigma_y=240[\text{N}/\text{mm}^2]$  とする。(50 点)

図-2

- (1) 温度が  $10^{\circ}\text{C}$  上昇したときに、柱に生じる圧縮応力度 $[\text{N}/\text{mm}^2]$ を求めよ。(10 点)
- (2) このとき柱に生じている圧縮力[kN]を求めよ。(10 点)
- (3) この柱のオイラーの座屈荷重[kN]と座屈応力度 $[\text{N}/\text{mm}^2]$ 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)

## 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  ( 2 枚目 / 3 枚中 )	都市環境デザイン工学専攻	再 ・ 不可	可 ・ <del>不可</del>	
				氏 名

※参照可の場合 ( )

1. Introduction  
 2. Background  
 3. Methodology  
 4. Results  
 5. Conclusion  
 6. References  
 7. Appendix  
 8. Index  
 9. Table of Contents  
 10. Figure 1  
 11. Figure 2  
 12. Figure 3  
 13. Figure 4  
 14. Figure 5  
 15. Figure 6  
 16. Figure 7  
 17. Figure 8  
 18. Figure 9  
 19. Figure 10  
 20. Figure 11  
 21. Figure 12  
 22. Figure 13  
 23. Figure 14  
 24. Figure 15  
 25. Figure 16  
 26. Figure 17  
 27. Figure 18  
 28. Figure 19  
 29. Figure 20  
 30. Figure 21  
 31. Figure 22  
 32. Figure 23  
 33. Figure 24  
 34. Figure 25  
 35. Figure 26  
 36. Figure 27  
 37. Figure 28  
 38. Figure 29  
 39. Figure 30  
 40. Figure 31  
 41. Figure 32  
 42. Figure 33  
 43. Figure 34  
 44. Figure 35  
 45. Figure 36  
 46. Figure 37  
 47. Figure 38  
 48. Figure 39  
 49. Figure 40  
 50. Figure 41  
 51. Figure 42  
 52. Figure 43  
 53. Figure 44  
 54. Figure 45  
 55. Figure 46  
 56. Figure 47  
 57. Figure 48  
 58. Figure 49  
 59. Figure 50  
 60. Figure 51  
 61. Figure 52  
 62. Figure 53  
 63. Figure 54  
 64. Figure 55  
 65. Figure 56  
 66. Figure 57  
 67. Figure 58  
 68. Figure 59  
 69. Figure 60  
 70. Figure 61  
 71. Figure 62  
 72. Figure 63  
 73. Figure 64  
 74. Figure 65  
 75. Figure 66  
 76. Figure 67  
 77. Figure 68  
 78. Figure 69  
 79. Figure 70  
 80. Figure 71  
 81. Figure 72  
 82. Figure 73  
 83. Figure 74  
 84. Figure 75  
 85. Figure 76  
 86. Figure 77  
 87. Figure 78  
 88. Figure 79  
 89. Figure 80  
 90. Figure 81  
 91. Figure 82  
 92. Figure 83  
 93. Figure 84  
 94. Figure 85  
 95. Figure 86  
 96. Figure 87  
 97. Figure 88  
 98. Figure 89  
 99. Figure 90  
 100. Figure 91  
 101. Figure 92  
 102. Figure 93  
 103. Figure 94  
 104. Figure 95  
 105. Figure 96  
 106. Figure 97  
 107. Figure 98  
 108. Figure 99  
 109. Figure 100  
 110. Figure 101  
 111. Figure 102  
 112. Figure 103  
 113. Figure 104  
 114. Figure 105  
 115. Figure 106  
 116. Figure 107  
 117. Figure 108  
 118. Figure 109  
 119. Figure 110  
 120. Figure 111  
 121. Figure 112  
 122. Figure 113  
 123. Figure 114  
 124. Figure 115  
 125. Figure 116  
 126. Figure 117  
 127. Figure 118  
 128. Figure 119  
 129. Figure 120  
 130. Figure 121  
 131. Figure 122  
 132. Figure 123  
 133. Figure 124  
 134. Figure 125  
 135. Figure 126  
 136. Figure 127  
 137. Figure 128  
 138. Figure 129  
 139. Figure 130  
 140. Figure 131  
 141. Figure 132  
 142. Figure 133  
 143. Figure 134  
 144. Figure 135  
 145. Figure 136  
 146. Figure 137  
 147. Figure 138  
 148. Figure 139  
 149. Figure 140  
 150. Figure 141  
 151. Figure 142  
 152. Figure 143  
 153. Figure 144  
 154. Figure 145  
 155. Figure 146  
 156. Figure 147  
 157. Figure 148  
 158. Figure 149  
 159. Figure 150  
 160. Figure 151  
 161. Figure 152  
 162. Figure 153  
 163. Figure 154  
 164. Figure 155  
 165. Figure 156  
 166. Figure 157  
 167. Figure 158  
 168. Figure 159  
 169. Figure 160  
 170. Figure 161  
 171. Figure 162  
 172. Figure 163  
 173. Figure 164  
 174. Figure 165  
 175. Figure 166  
 176. Figure 167  
 177. Figure 168  
 178. Figure 169  
 179. Figure 170  
 180. Figure 171  
 181. Figure 172  
 182. Figure 173  
 183. Figure 174  
 184. Figure 175  
 185. Figure 176  
 186. Figure 177  
 187. Figure 178  
 188. Figure 179  
 189. Figure 180  
 190. Figure 181  
 191. Figure 182  
 192. Figure 183  
 193. Figure 184  
 194. Figure 185  
 195. Figure 186  
 196. Figure 187  
 197. Figure 188  
 198. Figure 189  
 199. Figure 190  
 200. Figure 191  
 201. Figure 192  
 202. Figure 193  
 203. Figure 194  
 204. Figure 195  
 205. Figure 196  
 206. Figure 197  
 207. Figure 198  
 208. Figure 199  
 209. Figure 200  
 210. Figure 201  
 211. Figure 202  
 212. Figure 203  
 213. Figure 204  
 214. Figure 205  
 215. Figure 206  
 216. Figure 207  
 217. Figure 208

## 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  ( 3 枚目 / 3 枚中)	都市環境デザイン工学専攻	再 ・ 不可	可 ・ <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]

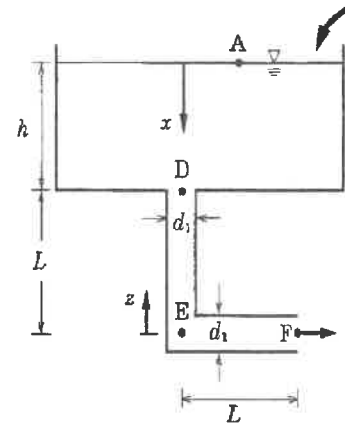
試験科目	専攻	参照	電卓	受験番号
水工学 (1 枚目 / 2 枚中)	都市環境 デザイン工学専攻	可 ・ 不可	<input checked="" type="checkbox"/> 可 ・ 不可	
				氏名

※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  $\rho$ 、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  $\rho, g$  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  $\rho, g$  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 ・ 不可	<input checked="" type="checkbox"/> 可 ・ 不可	
				氏 名

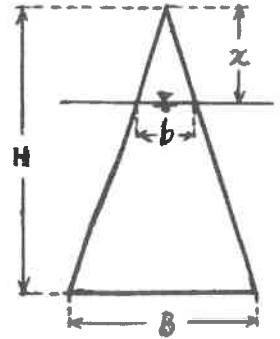
※参照可の場合 ( )

**問題 3** 右図のように、幅  $B$ 、長さ  $L$  ( $B < L$ )、高さ  $H$ 、密度  $\rho_b$  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  $\rho$ 、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  $\rho_b, \rho, H$ 、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。



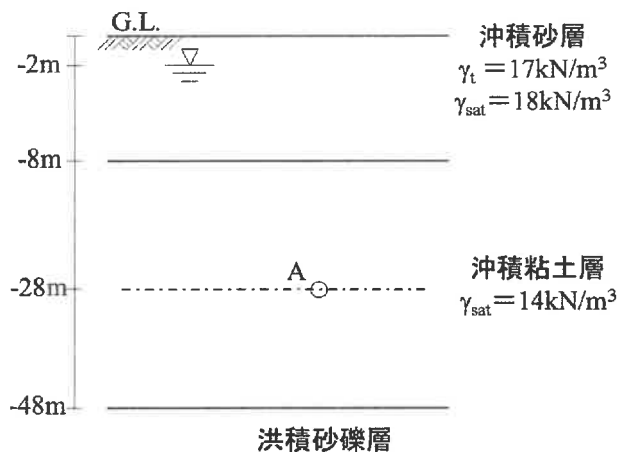
[解答]

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

- ①A 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  $250\text{kN/m}^2$  になったとする。このとき、圧密沈下量を求めなさい。
- ③②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。

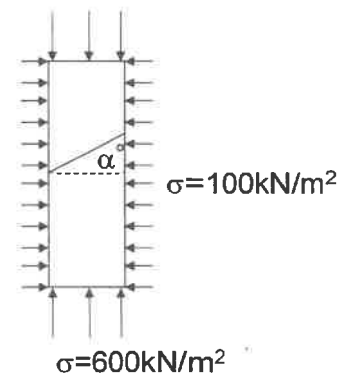
## 【問題2】

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  $\alpha^\circ$  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  $45\text{kN/m}^2$ , 内部摩擦角  $30^\circ$  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)



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	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
				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 ・ <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（ ）

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  ( 4 枚目 / 4 枚中)	都市デザイン工学専攻	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（ ）

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 ・ 不可	可 ・ 不可	
				氏 名

※参照可の場合（ ）

## 【問題 1】

コンクリートの断面積が  $30000\text{mm}^2$ ，軸方向鉄筋の断面積が  $2000\text{mm}^2$  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  $250\text{kN}$  を作用させたところ， $150 \times 10^{-6}$  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 ・	<u>可</u> ・	
		<u>不可</u>	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  (2 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			

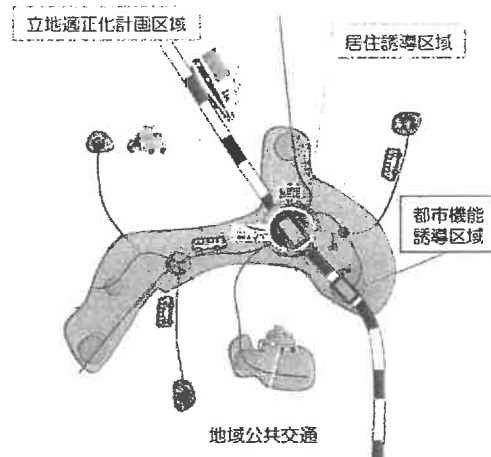
※参照可の場合（ ）

## 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	氏 名
(2枚目／3枚中)				

※参照可の場合（ ）

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue 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.

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 type="checkbox"/> 可 ・ 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「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 type="checkbox"/> 不可	<input checked="" type="checkbox"/> 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) アンリンクトトリップ

b) スマートシティ

c) プローブデータ