

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

Question Sheets

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

試験時間 : 9時00分~11時30分 (Examination Time : From 9:00 to 11:30)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み24枚, 解答用紙は表紙を含み8枚あります。
- (2) これは問題用紙です。解答は別冊の解答用紙に記入してください。
- (3) 問題用紙の表紙及び解答用紙の全頁の指定した箇所に, 受験番号を記入してください。
- (4) この冊子はばらしてはいけません。一部でもばらけてしまった場合には, 直ちに試験監督に伝えて指示に従うこと。
- (5) 選択する科目を, 下欄の表に○印を付して表示すること。ただし, 選択する科目は, 出願時に登録した科目と相違してはならない。
- (6) 1問につき解答用紙1枚を使用すること。解答が書ききれないときには, 同じ用紙の裏面を利用してもよい。ただし, その場合は「裏に続く」などと裏面に記載したことが分かるようにしておくこと。
- (7) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (8) 問題中「図を書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- (9) 貸与する定規, 電卓を使用しても差し支えない。
- (10) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手をする。

Notices

- (1) There are 24 question sheets and 8 answer sheets each including a cover sheet.
- (2) This examination booklet consists of only question sheets. Use the other booklet for answers.
- (3) Fill your examinee's number in the specified positions in both booklet covers and each answer sheet.
- (4) Do not disband this booklet. If the sheet has been disbanded accidentally, tell an invigilator and follow his/her instruction.
- (5) Mark the specialized subject that you have selected, with a circle in the Selection row in the table given below. The specialized subject which you mark must be the subject that you registered in the application.
- (6) Use an individual answer sheet for each question. If the space is not enough, use the other side of the sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- (7) Return the question sheets together with the answer sheets.
- (8) When you are required to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (9) You may use the approved ruler and calculator.
- (10) Raise your hand when you have any questions.

科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering	コンクリート工学 Concrete Engineering	地盤工学 Geotechnical Engineering	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering	水理学 Hydraulics	土木計画学 Infrastructure and Transportation Planning
選択 Selection						

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題 1

Fig. 1-1 に示すように, 単純ばりが荷重 P を受ける. 曲げ剛性 EI は一定である. このはりのたわみ曲線を 2 通りの方法で求めよ.

Question 1

The simply supported beam shown in Fig. 1-1 is subjected to a single load P . Assume the flexural rigidity EI is constant. Determine the elastic deflection curve of the beam by two different methods.

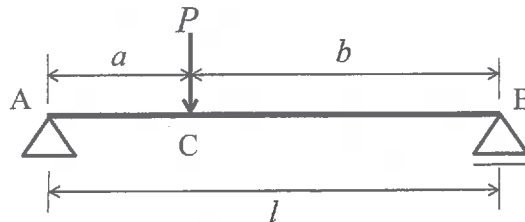


Fig. 1-1

問題 2

以下の用語について説明せよ.

- (1) 内的静定トラスと内的不静定トラス
- (2) 線形弾性体と非線形弾性体
- (3) 平面保持の仮定
- (4) カステリアーノの第 1 定理と第 2 定理

Question 2

Explain the following technical terms.

- (1) Internally determinate truss and internally indeterminate truss
- (2) Linear elastic and nonlinear elastic materials
- (3) Euler-Bernoulli beam theory
- (4) Castigliano's first and second theorem

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題3

Fig. 3-1 に示す中間ヒンジを有するラーメンが, 1 kN/m の等分布荷重を受ける. A と D は回転支点である. 曲げモーメント図, せん断力図, 軸力図を描け.

Question 3

The frame with an internal hinge shown in Fig. 3-1 is subjected to a 1 kN/m uniformly distributed load. Assume A and D are pin-supports. Draw bending moment, shear force, and axial force diagrams.

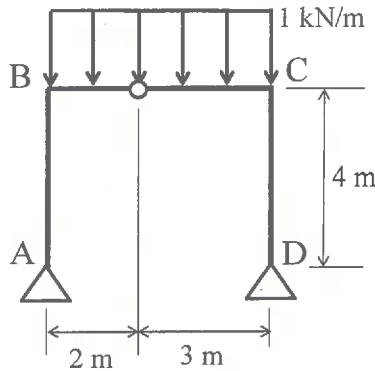


Fig. 3-1

問題4

Fig. 4-1 に示すはりには 0.4 kN/m の自重と 2 kN/m の移動等分布荷重, 8 kN の移動集中荷重が作用する. 分布荷重の長さは 50 m である. A は移動支点, B は中間ヒンジ, C は固定支点である. 以下の問に答えよ.

- (1) A における正の支点反力の最大値を求めよ.
- (2) A のすぐ右側における正のせん断力の最大値を求めよ.
- (3) C における負のモーメントの最大値を求めよ.

Question 4

The beam shown in Fig. 4-1 is subjected to a dead load of 0.4 kN/m , a 2 kN/m uniformly distributed moving load, and a concentrated moving load of 8 kN . The length of the distributed load is 50 m . Assume A is a roller, B is an internal hinge, and C is a fixed support. Answer the following questions.

- (1) Determine the maximum positive vertical reaction at support A.
- (2) Determine the maximum positive shear just to the right of support A.
- (3) Determine the maximum negative moment at support C.

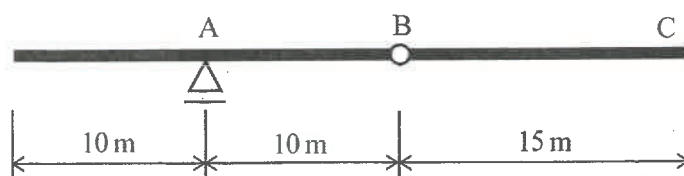


Fig. 4-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題5

Fig. 5-1 に示すフレーム構造が集中荷重 P を受ける. 部材の弾性係数は 200 GPa, 降伏応力は 360 MPa である. C は回転支点である. 部材 AB の両端は, x 軸方向の座屈に対しては回転支点, y 軸方向の座屈に対しては固定支点である. 部材 AB を座屈させずに部材 CD に載荷できる荷重 P の最大値を求めよ. なお, 部材 AB の座屈に関する安全係数は 3 とする.

Question 5

The frame shown in Fig. 5-1 is subjected to a single load P . The elastic modulus of the frame's members is 200 GPa, and the yield stress is 360 MPa. Assume C is a pin support. Also, AB is pinned at its ends for x - x axis buckling and fixed at its ends for y - y axis buckling. Determine the maximum allowable load P that can be applied to member CD without causing member AB to buckle. The factor of safety with respect to the buckling of member AB is 3.

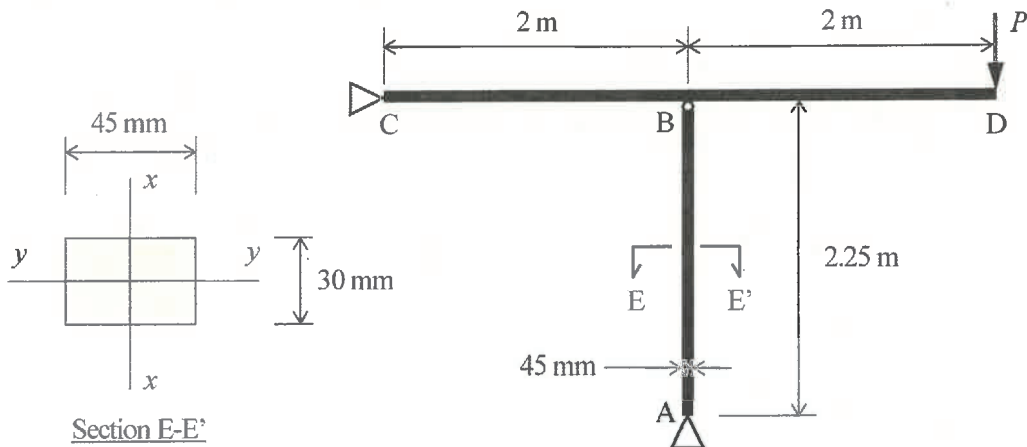


Fig. 5-1

問題6

Fig. 6-1 に示すはり, が, 等分布荷重 (12 kN/m) を受ける. B は移動支点, C は固定支点である. また, 曲げ剛性 EI は一定である. B と C における支点反力を求めよ.

Question 6

The beam shown in Fig. 6-1 is subjected to a uniformly distributed load (12 kN/m). Assume B is a roller, and C is a fixed support. Also, the flexural rigidity EI is constant. Determine the reactions at supports B and C.

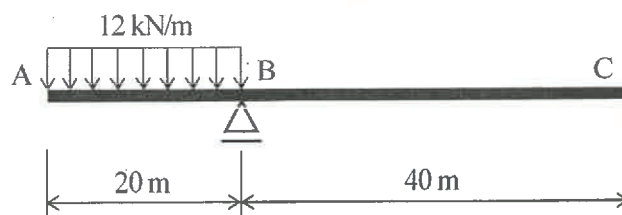


Fig. 6-1

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	コンクリート工学 Concrete Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	----------------------------------

問題 1

コンクリート用材料に関する, 以下の問に答えよ.

- (1) セメント中の C_3S と C_2S の水和反応式を示し, 両者の水和反応の特徴を説明せよ.
- (2) コンクリート用混和材として利用される代表的なポゾランを2つ示し, ポゾラン反応の特徴を説明せよ.
- (3) 骨材の粒形がフレッシュコンクリートの特性に及ぼす影響について説明せよ.

Question 1

Answer the following questions regarding concrete materials.

- (1) Write the hydration reaction equations of C_3S and C_2S in cement and explain the characteristics of both hydration reactions.
- (2) Introduce two typical pozzolans used as the mineral admixture of concrete and explain the characteristics of the pozzolanic reaction.
- (3) Explain the influences of the particle shape of aggregate on the properties of fresh concrete.

問題 2

フレッシュコンクリートに関する, 以下の問に答えよ.

- (1) エントラップトエアについて説明せよ.
- (2) コンクリートのワーカビリティについて説明せよ.
- (3) ブリーディングとは何か, また, ブリーディングが硬化コンクリートの性質に及ぼす影響について説明せよ.

Question 2

Answer the following questions regarding fresh concrete.

- (1) Explain the term "entrapped air" and its impacts on concrete.
- (2) Explain the term "workability" of concrete.
- (3) Explain the term "bleeding" and its effects on the properties of hardened concrete.

2023 年 10 月, 2024 年 4 月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)
 (2023 年 8 月 24 日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	コンクリート工学 Concrete Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	----------------------------------

問題 3

硬化コンクリートに関する, 以下の問に答えよ.

- (1) 養生温度がコンクリートの圧縮強度発現に及ぼす影響について説明せよ.
- (2) コンクリートの静弾性係数 (初期接線弾性係数, 割線弾性係数, 接線弾性係数) について説明せよ.
- (3) 自己収縮の発生メカニズムならびにその特徴を説明せよ.

Question 3

Answer the following questions regarding hardened concrete.

- (1) Explain the influence of curing temperature on compressive strength development of concrete.
- (2) Explain the static moduli of elasticity (namely, initial tangent modulus, secant modulus, and tangent modulus of elasticity) of concrete.
- (3) Explain the mechanism and characteristics of autogenous shrinkage of concrete.

問題 4

鉄筋コンクリート構造物の, 中性化による劣化メカニズムについて説明せよ. さらに, 新設構造物と既設構造物における代表的な中性化の対策をそれぞれ 2 つずつ述べよ.

Question 4

Explain the deterioration mechanism of reinforced concrete structures due to carbonation. Also, for each new and existing structures, introduce two typical measures against carbonation.

問題 5

アルカリシリカ反応の劣化メカニズムならびにひび割れの特徴を説明せよ. さらに, 新設構造物の設計における代表的なアルカリシリカ反応防止策を 3 つ挙げ, 簡単に説明せよ.

Question 5

Explain the deterioration mechanism of the alkali silica reaction and the characteristics of cracking patterns caused by the reaction. Also, introduce three typical measures to prevent the reaction in the design of new structures.

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	コンクリート工学 Concrete Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	----------------------------------

問題6

コンクリート構造に関する, 以下の問に答えよ.

- (1) 鉄筋コンクリートはりの曲げひび割れ発生から鉄筋降伏までの挙動を解析するための基本仮定を示せ.
- (2) 鉄筋コンクリートはりの曲げ引張破壊と曲げ圧縮破壊を説明せよ.
- (3) 鉄筋コンクリートはりのせん断耐力の算定に用いるトラス理論を説明せよ.
- (4) プレストレストコンクリート構造の利点を説明せよ.

Question 6

Answer the following questions regarding concrete structures.

- (1) Introduce fundamental assumptions to analyze behaviors of reinforced concrete beams from flexural cracking to reinforcement yielding.
- (2) Explain the tensile bending failure and the compressive bending failure of reinforced concrete beams.
- (3) Explain the truss analogy to calculate the shear capacity of reinforced concrete beams.
- (4) Explain the advantages of prestressed concrete structures.

問題7

Fig. 7-1 に示す鉄筋コンクリート矩形断面が曲げモーメントと軸圧縮力の組み合わせ荷重を受けるとき, 相互作用図の概形を求めよ. なお, 相互作用図の主要な3点における耐力を計算すること. ここで, はりの高さ h , 有効高さ d , 圧縮鉄筋までの距離 d' , 幅 b , コンクリートの圧縮強度 f_c' , 引張鉄筋の断面積 A_s , 圧縮鉄筋の断面積 A_s' , 鉄筋の弾性係数 E_s , 鉄筋の引張降伏強度 f_y , 鉄筋の圧縮降伏強度 f_y' とする.

Question 7

The rectangular reinforced concrete cross-section shown in Fig. 7-1 is subjected to a combination of bending moment and axial compressive force. Draw the interaction diagram schematically. Also, calculate the capacities for three major points of the interaction diagram. For this beam, h : height of the beam, d : effective depth, d' : distance to the compressive reinforcements, b : breadth of the beam, f_c' : compressive strength of concrete, A_s : cross-sectional area of tensile reinforcements, A_s' : cross-sectional area of compressive reinforcements, E_s : elastic modulus of reinforcements, f_y : tensile yielding strength of reinforcements, and f_y' : compressive yielding strength of reinforcements.

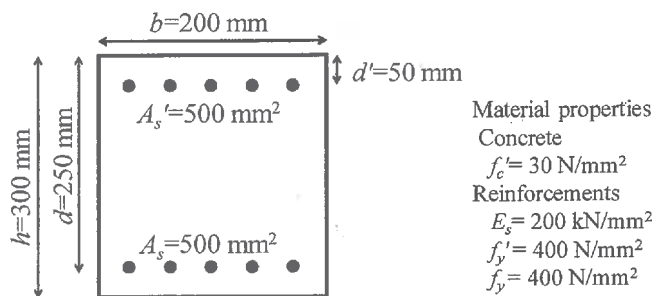


Fig. 7-1

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	地盤工学 Geotechnical Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	----------------------------------

問題 1

地盤工学における以下の用語について説明せよ。

- (1) コンシステンシー限界
- (2) 全応力と有効応力
- (3) 流線と等ポテンシャル線

Question 1

Explain the following technical terms in geotechnical engineering.

- (1) Consistency limit
- (2) Total stress and effective stress
- (3) Streamline and equi-potential line

問題 2

Fig. 2-1 に土の三相図を示す。図中の記号と以下の用語を用い、水中単位体積重量 γ' と湿潤単位体積重量 γ_t をそれぞれ定義せよ。なお、土粒子の比重を G_s 、飽和度を S_r 、間隙比を e 、飽和単位体積重量を γ_{sat} 、乾燥単位体積重量を γ_d 、水の単位体積重量を γ_w 、土粒子の単位体積重量を γ_s 、含水比を w とする。

Question 2

Considering the schematic three-phase diagram of soil shown in Fig. 2-1, derive the equations of the submerged unit weight γ' and wet unit weight γ_t . In these equations, G_s is the specific gravity of soil particles, S_r is the degree of saturation, e is the void ratio, γ_{sat} is the saturated unit weight, γ_d is the dry unit weight, γ_w is the unit weight of water, γ_s is the unit weight of soil particles, and w is the water content.

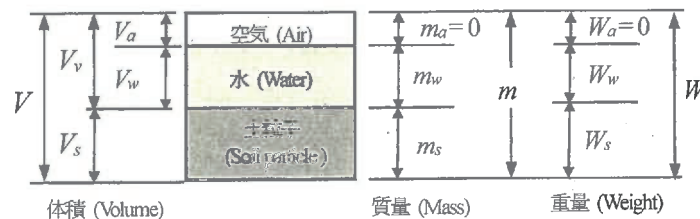


Fig. 2-1

2023 年 10 月, 2024 年 4 月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)
 (2023 年 8 月 24 日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject		地盤工学 Geotechnical Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--	----------------------------------

問題 3

次に示す Terzaghi の一次元圧密方程式に関し, 以下の問に答えよ.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = c_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

$$c_v = \frac{k}{m_v \gamma_w}$$

ここで, t : 時間, z : 一次元方向の距離, u : 過剰間隙水圧, c_v : 圧密係数, m_v : 体積圧縮係数 (一定), k : 透水係数, γ_w : 水の単位体積重量を表す.

- (1) Terzaghi の一次元圧密方程式の導出において用いられる 3 つの条件と 5 つの仮定を述べよ.
- (2) (1)で述べた条件・仮定を用いて Terzaghi の一次元圧密方程式を導出せよ.

Question 3

Answer the following questions regarding Terzaghi's one-dimensional consolidation equation given below

$$\frac{\partial u}{\partial t} = c_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

in which

$$c_v = \frac{k}{m_v \gamma_w}$$

where, t is the time, z is depth, u is excess pore water pressure, c_v is the consolidation factor, m_v is volumetric compression factor (constant), k is permeability coefficient, and γ_w is unit weight of water.

- (1) Explain the three conditions and five assumptions to derive Terzaghi's one-dimensional consolidation equation.
- (2) Derive Terzaghi's one-dimensional consolidation equation considering the above requirements.

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	地盤工学 Geotechnical Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	----------------------------------

問題 4

Fig. 4-1 に変水位透水試験の概念図を示す。以下の問に答えよ。なお、土試料の断面積 $A=100 \text{ cm}^2$ 、透水係数 $k=10^{-4} \text{ m/sec}$ 、間隙率 $n=0.3$ とする。

- (1) 全水頭, 圧力水頭, 位置水頭の分布を図示せよ。
- (2) 流量 Q を求めよ。

Question 4

Fig. 4-1 schematically shows the falling head permeability test of soil. A is the cross-sectional area of the soil specimen ($=100 \text{ cm}^2$) and k is the permeability coefficient of the specimen ($=10^{-4} \text{ m/sec}$). Also, porosity $n=0.3$. Answer the following questions.

- (1) Draw distributions of total hydraulic head, pressure hydraulic head, and positional hydraulic head.
- (2) Calculate the flow rate Q .

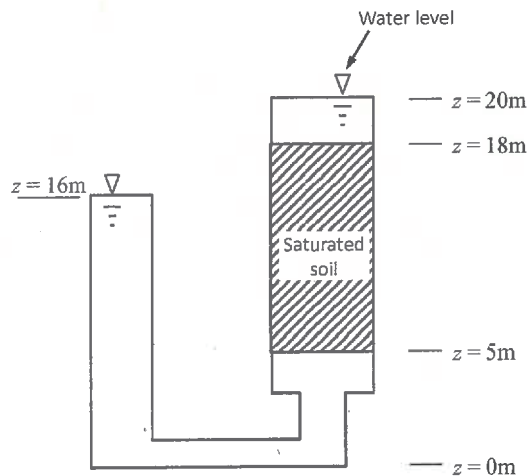


Fig. 4-1

2023 年 10 月, 2024 年 4 月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023 年 8 月 24 日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	地盤工学 Geotechnical Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	----------------------------------

問題 5

地盤震害に関する以下の問に答えよ。

- (1) Fig. 5-1 に示すすべり面に対し, 水平震度 (KH) を考慮した場合のすべりに対する安全率を求める式を導出せよ。
 (2) 地震時に液状化する可能性がある場合の対処方法を示せ。

Question 5

Answer the following questions regarding the earthquake damage of ground.

- (1) Fig. 5-1 schematically shows a typical land slide caused by an earthquake of maximum horizontal acceleration (KH). Derive an equation for the safety factor with respect to the earthquake.
 (2) Introduce typical countermeasures against liquefaction caused by an earthquake.

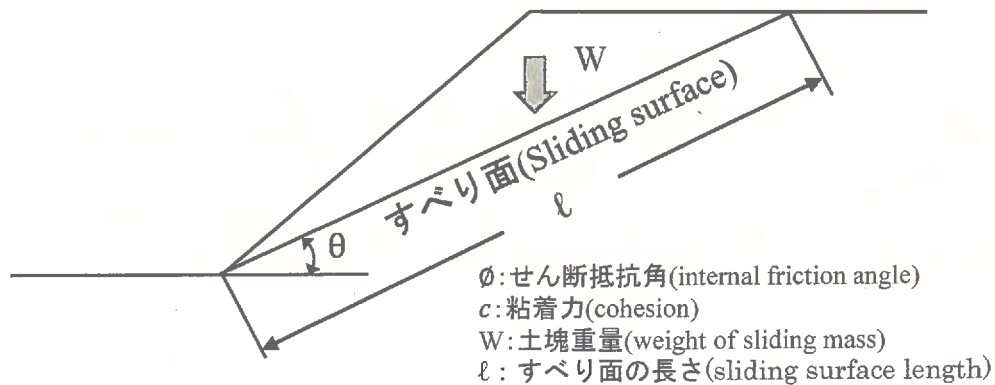


Fig. 5-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject		地盤工学 Geotechnical Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--	----------------------------------

問題6

Fig. 6-1 に示す鉛直載荷試験の結果から得られる荷重と沈下の関係をもとに地盤の支持力について説明せよ。

Question 6

Explain the bearing capacity of ground using the relationship between load and settlement obtained from the vertical loading test results as shown in Fig. 6-1.

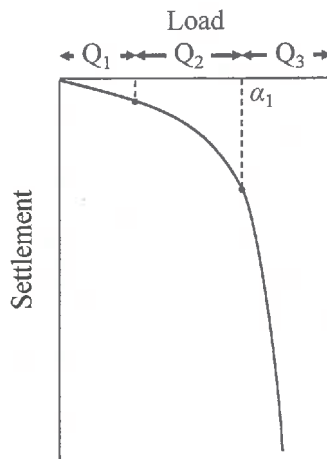


Fig. 6-1

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題 1

(1) 次の専門用語を説明せよ。

(a) 赤潮

(b) COD

(c) バイオレメディエーション

(2) 水環境測定における流量比例コンポジットサンプリングを説明せよ。

(3) 貧栄養の湖沼では夏に藻類の増殖が抑制される場合がある。その理由を底泥からの栄養塩の溶出と関連づけて説明せよ。

(4) 大気汚染においてNO_xの低減が困難な理由を説明せよ。

Question 1

(1) Explain the following technical terms.

(a) red tide

(b) COD

(c) bioremediation

(2) Explain the flow-weighted composite sampling method for the monitoring of water environment.

(3) In oligotrophic lakes, algal growth is occasionally suppressed in summer. Explain the reason for it by considering nutrients release from the bottom sediments.

(4) Explain the difficulty for decreasing NO_x in air pollution.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題2

ある河川で有害物質 X が SS 吸着態 (懸濁態) と溶存態の両方から検出された。溶存態の X の濃度は 500 ng L^{-1} 、また懸濁態の X の濃度は 5 ng L^{-1} であった。SS 濃度は 5 mg L^{-1} であった。以下の間に答えよ。

- (1) X の SS あたりの濃度 ($\mu\text{g kg}^{-1} \text{ SS}$) を求めよ。
- (2) X の SS あたり含有量の溶存態濃度に対する比 K ($(\mu\text{g kg}^{-1} \text{ SS}) / (\mu\text{g L}^{-1})$) を求めよ。
- (3) K は流下に伴い平衡値 $K_{eq} (=1 \times 10^5 (\mu\text{g kg}^{-1} \text{ SS}) / (\mu\text{g L}^{-1}))$ に近づいていくと考えられた。懸濁態と溶存態の濃度は流下に伴い増加, 減少いずれの傾向を示すと考えられるか。ただし物質 X, SS とともに希釈や分解はなく流下に伴い SS 濃度および物質 X の合計濃度は変わらないものとする。

Question 2

Toxicant X was detected in both particulate (adsorbed in SS) and dissolved phases at a point in a river. The detected concentration of toxicant X was 500 ng L^{-1} for dissolved phase and 5 ng L^{-1} for particulate phase. The SS concentration was 5 mg L^{-1} . Answer the following questions.

- (1) Calculate the toxicant X content in SS ($\mu\text{g kg}^{-1} \text{ SS}$).
- (2) Calculate the ratio K of "the content in SS" to "dissolved phase concentration" ($(\mu\text{g kg}^{-1} \text{ SS}) / (\mu\text{g L}^{-1})$) for the toxicant X.
- (3) The K was considered to approach its equilibrium value ($K_{eq} = 1 \times 10^5 (\mu\text{g kg}^{-1} \text{ SS}) / (\mu\text{g L}^{-1})$) as water flows downstream. Do the particulate and dissolved concentrations tend to increase or decrease as the water flows downstream? For the estimation, assume that there is no degradation or dilution of SS and toxicant X, and their total concentration does not change with river flow.

2023 年 10 月, 2024 年 4 月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)
 (2023 年 8 月 24 日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject		環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--	---

問題 3

浄水に関して以下の問に答えよ。

- (1) 理想沈殿池における粒子除去率を, 表面負荷率と粒子沈降速度の関係式を用いて説明せよ。
- (2) 緩速ろ過法の浄化原理を 100 字程度で説明せよ。
- (3) アンモニアが含まれる水の塩素消毒において, 塩素注入量に関する留意点を 100 字程度で説明せよ。

Question 3

Answer the following questions regarding drinking water treatment.

- (1) Explain the particle removal efficiency of an ideal sedimentation tank using equations related to the surface loading rate and settling velocity of particles.
- (2) Explain the mechanism of slow sand filtration in about 50 words.
- (3) Explain the key considerations for the dosage of chlorine in the chlorination of water containing ammonia in about 50 words.

問題 4

下水道に関して以下の問に答えよ。

- (1) どのような状況で分流式下水道が選定されるかを 100 字程度で説明せよ。
- (2) 活性汚泥法において, 返送汚泥率が運転因子として用いられる理由を 100 字程度で説明せよ。
- (3) 生物学的窒素除去プロセスのフロー図を示し, アンモニアが除去される機構を 200 字程度で説明せよ。

Question 4

Answer the following questions regarding sewerage and sewage treatment.

- (1) Explain the situations in which a separate sewerage system is selected in about 50 words.
- (2) Explain why the return sludge rate is used as one of the operational parameters in the activated sludge process in about 50 words.
- (3) Draw a flow diagram of the biological treatment process with nitrogen removal and explain the mechanism of ammonia removal in about 100 words.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題5

COD 濃度 $5,000 \text{ mg L}^{-1}$ の排水を有効容積 10 m^3 のバイオリアクターで嫌気処理することを考える。このリアクターは処理性能が $9 \text{ kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$ であり、処理水の COD 濃度を 500 mg L^{-1} 以下で運転する。また、発生するバイオガスのメタン濃度は 70% である。以下の問に答えよ。

- (1) COD 除去率 [%] の最小値を求めよ。
- (2) 許容できる最大 COD 容積負荷 [$\text{kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$] を求めよ。
- (3) 許容できる最大処理水量 [$\text{m}^3 \text{ d}^{-1}$] を求めよ。
- (4) 許容できる最小水理学的滞留時間 [d] を求めよ。
- (5) メタンの COD 当量 [$\text{Nm}^3 \text{ CH}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ COD}$] を示せ。
- (6) 1日に発生する最大のバイオガス量 [$\text{Nm}^3 \text{ d}^{-1}$] を計算せよ。

Question 5

A wastewater with a COD concentration of $5,000 \text{ mg L}^{-1}$ is treated anaerobically in a reactor with an effective volume of 10 m^3 . The reactor's COD removal potential is $9 \text{ kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$, and it operates with an effluent COD concentration of $\leq 500 \text{ mg L}^{-1}$. The methane concentration in the produced biogas is 70%. Answer the following questions.

- (1) Find the minimum COD removal [%].
- (2) Find the acceptable maximum COD volumetric loading rate [$\text{kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$].
- (3) Find the acceptable maximum flow rate [$\text{m}^3 \text{ d}^{-1}$].
- (4) Find the acceptable minimum hydraulic retention time [d].
- (5) Show the equivalent COD of methane [$\text{Nm}^3 \text{ CH}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ COD}$].
- (6) Calculate the maximum biogas production per day [$\text{Nm}^3 \text{ d}^{-1}$].

問題6

- (1) 25°C における $10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ の塩化水素 (HCl) 溶液の pH を求めよ。
- (2) 25°C における 0.5 mol L^{-1} の硫酸アンモニウム ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) と 0.1 mol L^{-1} の硫酸マグネシウム (MgSO_4) の混合溶液について以下の問に答えよ。
 - (a) 溶液中の H_2O 以外の化学種を全て列挙せよ。
 - (b) 溶液中の窒素に関する物質収支式を示せ。
 - (c) 溶液中の硫黄に関する物質収支式を示せ。
 - (d) 溶液中の電荷収支式を示せ。

Question 6

- (1) Find the pH of a solution of $10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ hydrogen chloride (HCl) at 25°C .
- (2) Answer the following questions for a mixed solution of 0.5 mol L^{-1} ammonium sulfate ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) and 0.1 mol L^{-1} magnesium sulfate (MgSO_4) at 25°C .
 - (a) List all the chemical species in the solution excluding H_2O .
 - (b) Write the mass balance equation of nitrogen in the solution.
 - (c) Write the mass balance equation of sulfur in the solution.
 - (d) Write the charge balance equation in the solution.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)
 (2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題7

微生物生態について以下の問に答えよ.

- (1) 以下の用語を説明せよ.
- (a) FISH (蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション) 法
 - (b) 生物膜
- (2) Fig. 7-1 は 16S rRNA 遺伝子に基づくある独立栄養細菌のグループの系統樹である. 以下の問に答えよ.
- (a) 独立栄養細菌の定義を記述せよ.
 - (b) *Candidatus* が付与されている細菌が 1 種類だけある. どのような場合に *Candidatus* が付与されるかを説明せよ.
 - (c) スケールバー (0.10) の長さが持つ意味を説明せよ.
 - (d) 分岐点の数値 (96%や52%など) が持つ意味を説明せよ.

Question 7

Answer the following questions regarding microbial ecology.

- (1) Explain the following technical terms.
- (a) fluorescence *in situ* hybridization (FISH) technique
 - (b) biofilm
- (2) Fig. 7-1 shows the phylogenetic tree of an autotrophic bacterial group based on 16S rRNA genes. Answer the following questions.
- (a) Describe the definition of autotrophic bacteria.
 - (b) There is a bacterium assigned *Candidatus*. Explain the situation to which *Candidatus* is assigned.
 - (c) Explain the meaning of the length of the scale bar (0.10).
 - (d) Explain the meaning of the values (96%, 52%, etc.) at the nodes.

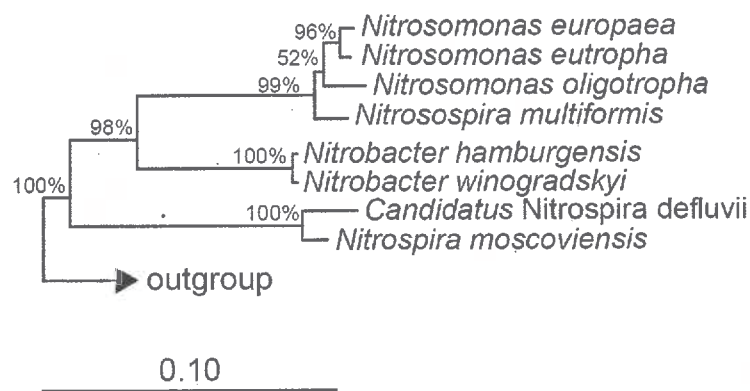


Fig. 7-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題 1

内半径 R , 高さ H の円筒容器に一定の深さ h_0 の水が入っている。この容器を, Fig. 1-1 のように円筒中心軸 z 回りに十分長い時間, 角速度 ω で回転させる。以下の問に答えよ。

- (1) 容器の底が現れず, 水も溢れていない定常状態における半径 r 方向の水深分布 $h(r)$ を求めよ。
- (2) 容器から水が溢れ, 容器中心に半径 r_0 の円状に底が現れる定常状態の ω を求めよ。

Question 1

A cylindrical container of inner radius R and height H contains water of the constant depth h_0 . The container is rotated around the cylindrical center axis z at an angular velocity ω for a sufficiently long time, as shown in Fig. 1-1. Answer the following questions.

- (1) Find the water depth distribution $h(r)$ in the radial direction r for the steady state when the bottom of the container does not appear and the water does not overflow.
- (2) Find ω for the steady state in which water overflows from the container and the bottom appears in a circle of radius r_0 from the center of the container.

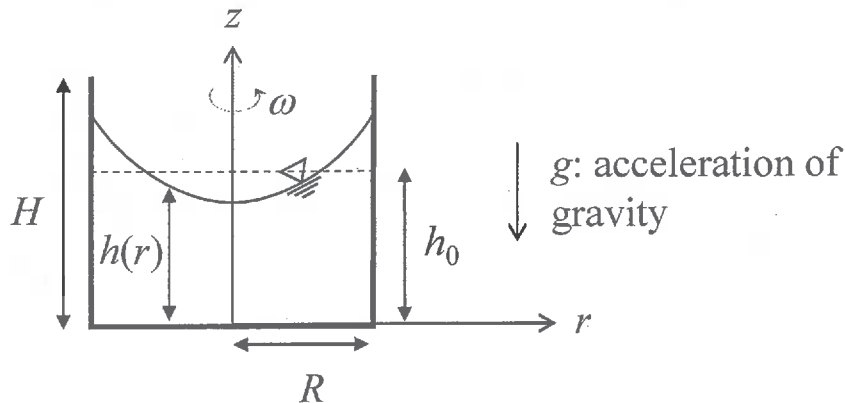


Fig. 1-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題2

直径 $D = 0.5$ m, 相当粗度 $k = 5 \times 10^{-3}$ m のまっすぐな円管水路で 100 m 流下するごとに 0.5 m のエネルギー損失が起こっている時, 以下の問に答えよ. 動粘性係数 $\nu = 10^{-6}$ m²/s, 重力加速度 $g = 9.8$ m/s² とする.

- (1) 摩擦速度を求め水理的滑面か粗面かを判定せよ.
- (2) Fig. 2-1 に示す Moody 図を参考に, 断面平均流速を求めよ.

Question 2

Answer the following questions for a straight circular pipe of diameter $D = 0.5$ m and equivalent roughness height $k = 5 \times 10^{-3}$ m, where an energy loss of 0.5 m occurs for every 100 m of flow. Kinematic viscosity $\nu = 10^{-6}$ m²/s and acceleration of gravity $g = 9.8$ m/s².

- (1) Calculate the friction velocity and determine if the pipe has a hydraulic smooth or rough surface.
- (2) Calculate the mean velocity with reference to the Moody diagram shown in Fig. 2-1.

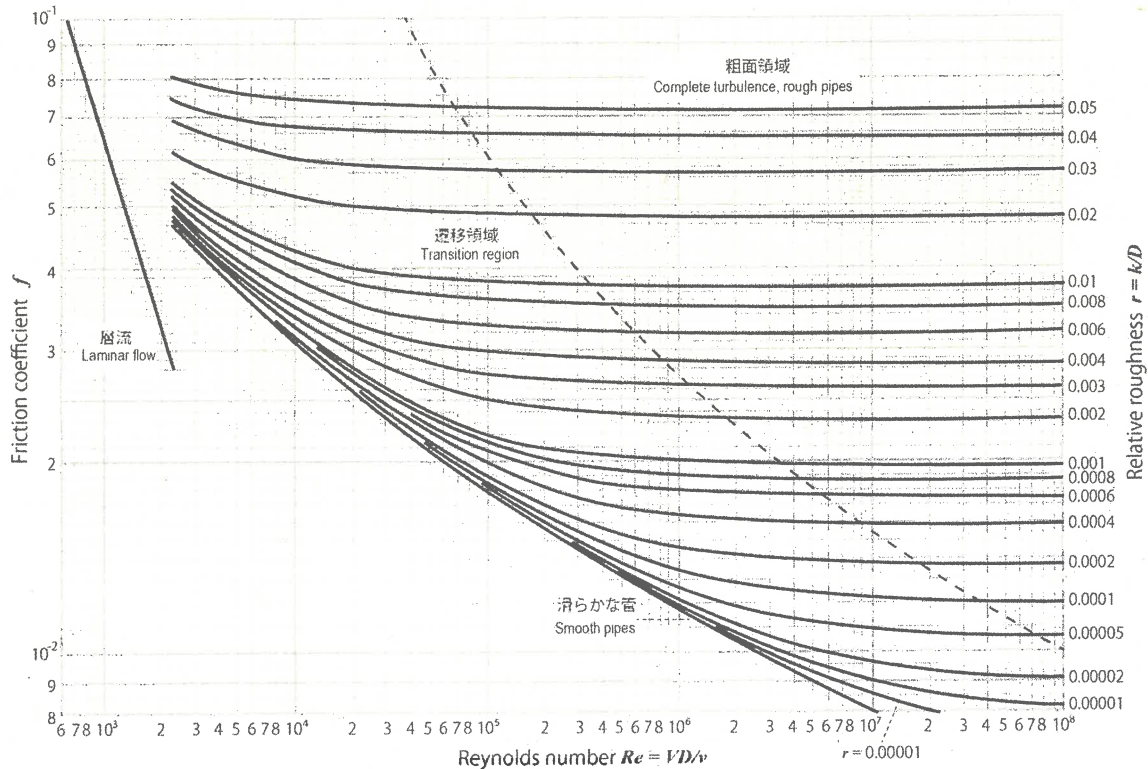


Fig. 2-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject		水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--	-------------------

問題3

平行な二平面間を非圧縮性流体が圧力勾配 $-dp/dx$ で流れている。Fig. 3-1 のように上の板が x 方向に速度 V で移動している。以下の間に答えよ。

- (1) 流れを平均成分と乱れ成分に分けて、ナビエ・ストークス方程式 (3.1) をレイノルズ方程式に書き直せ。
- (2) レイノルズ方程式を Fig. 3-1 の流れに対する微分方程式に変えよ。

Question 3

An incompressible viscous fluid flows by pressure gradient $-dp/dx$ between two parallel plates. Then, the top plate moves in the x -direction with a velocity of V as shown in Fig. 3-1. Answer the following questions.

- (1) Divide the flow velocity into the average component and turbulent component, and rewrite the Navier-Stokes equation (3.1) to the Reynolds equation.
- (2) Change the Reynolds equation into the differential equation of the flow shown in Fig. 3-1.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\mu}{\rho} \nabla^2 u \quad (3.1)$$

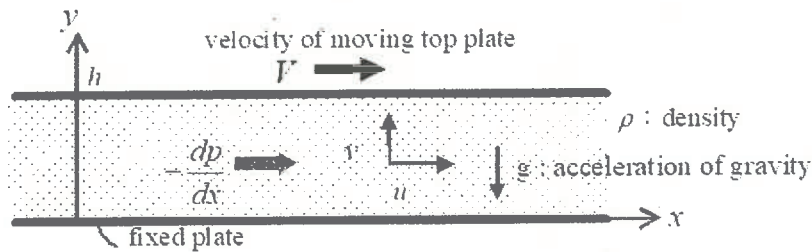


Fig. 3-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject		水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--	-------------------

問題4

- (1) Fig. 4-1 に示す水路における一次元非定常流れの運動方程式を導け. なお, 圧力は静水圧, 鉛直方向の流速分布は一様と仮定せよ.
- (2) 上述の運動方程式を基に, 不等流の水面形が以下の式で表せることを説明せよ. ただし, i_0 は河床勾配, $I_f (= \tau / \rho gh)$ はエネルギー勾配, τ は河床せん断応力, ρ は水の密度, g は重力加速度, h は水深, F_r はフルード数である.

$$\frac{dh}{dx} = \frac{i_0 - I_f}{1 - F_r^2}$$

Question 4

- (1) Derive the equation of motion for the one-dimensional unsteady flow in the channel shown in Fig. 4-1. Assume the water pressure is hydrostatic and the velocity distribution is uniform in the vertical direction.
- (2) Based on the obtained equation of motion, show that the water surface shape of non-uniform flow can be expressed by the following equation. In this equation, i_0 is the bed slope, $I_f (= \tau / \rho gh)$ is the energy slope, τ is the bed shear stress, ρ is the water density, g is the acceleration of gravity, h is the water depth, and F_r is the Froude number.

$$\frac{dh}{dx} = \frac{i_0 - I_f}{1 - F_r^2}$$

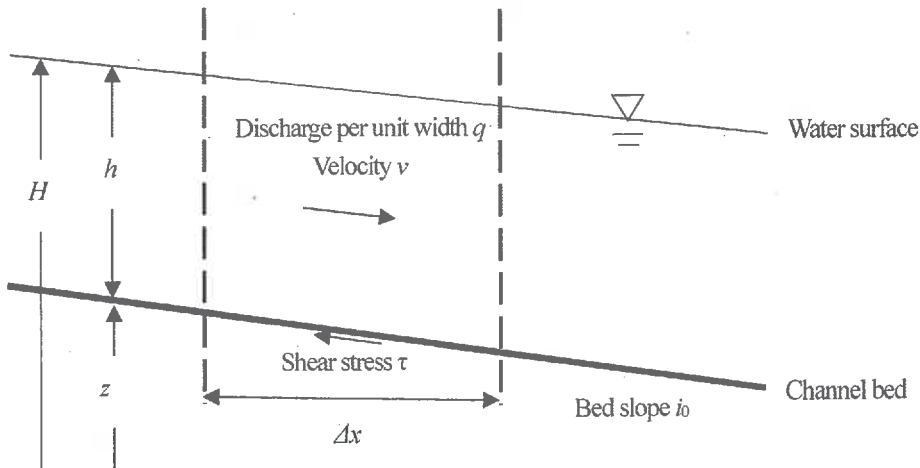


Fig. 4-1

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題5

- (1) 開水路流れの分類について以下の語句を用いて説明せよ。
[非定常流, 等流, 漸変流・急変流, 常流・射流, 層流・乱流]
- (2) 非定常流, 等流, 不等流の具体例を挙げ, 図を用いて説明せよ。

Question 5

- (1) Explain the classification of open channel flows using the following terms.
[unsteady flow, uniform flow, gradually and rapidly varied flows, subcritical and supercritical flows, laminar and turbulent flows]
- (2) Give specific examples of unsteady flow, uniform flow, and non-uniform flow and explain them with diagrams.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)
 (2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	土木計画学 Infrastructure and Transportation Planning
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--

問題1

Table 1-1 のプロジェクト A, B, C の純便益と費用便益比を求め、最適なプロジェクトを選定せよ。ただし、1期あたりの割引率は5%とする。

Question 1

Calculate the net benefit and the cost-benefit ratio for projects A, B, and C in Table 1-1 for the discount rate 5% per period and select the optimal project.

Table 1-1

Period		0	1	2	3	4	5
Project A (million JPY)	Benefit	0	5	6	7	8	8
	Cost	15	3	3	3	3	3
Project B (million JPY)	Benefit	0	10	10	6	5	3
	Cost	10	4	4	4	4	4
Project C (million JPY)	Benefit	0	50	50	50	50	50
	Cost	140	20	20	20	20	20

問題2

Table 2-1 の A 市の拡張版産業連関表を用いた自動車のライフサイクルアセスメントに関する以下の問に答えよ。機能単位を 100 万円/台とする。システム境界として材料製造段階、自動車製造段階、自動車使用段階を対象とする。ただし自動車使用段階の 1 台当たりの CO₂ 排出量は 1 t-CO₂/台とする。

- (1) レオンチェフの逆行列を求めよ。
- (2) 自動車 1 台分の需要による材料製造産業と自動車製造産業の波及生産額を求めよ。
- (3) 材料製造産業と自動車製造産業の CO₂ 排出係数 (t-CO₂/million JPY) を求めよ。
- (4) 自動車のライフサイクル CO₂ 排出量 (t-LCCO₂/台) を求めよ。

Question 2

Answer the following questions regarding life cycle assessment of automobiles based on the expanded input-output table for city A in Table 2-1. The functional unit is 1 million JPY / vehicle. The system boundary covers material production stage, automobile production stage, and automobile use stage. The CO₂ emission for automobile use stage is 1 t-CO₂/vehicle.

- (1) Calculate Leontief inverse matrix from Table 2-1.
- (2) Estimate the spillover outputs of material production and automobile production by the demand for one automobile.
- (3) Estimate the CO₂ emission coefficient (t-CO₂/million JPY) for material production and automobile production.
- (4) Estimate the life-cycle CO₂ emissions of an automobile (t-LCCO₂/vehicle).

Table 2-1

	Material production	Automobile production	Household	Outputs
Material production (million JPY)	100	100	0	200
Automobile production (million JPY)	0	0	1,000	1,000
Household (million JPY)	100	900		
Inputs (million JPY)	200	1,000		
CO ₂ emission (t-CO ₂)	800	250		

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	土木計画学 Infrastructure and Transportation Planning
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--

問題 3

ライフサイクルアセスメントの視点から電気自動車が従来の内燃機関自動車と比較して環境に良くないと考えられる点を3つ述べよ。

Question 3

Describe three possible environmental disadvantages of electric vehicles compared to conventional internal combustion engine vehicles from a life cycle assessment perspective.

問題 4

以下の専門用語について, それぞれ説明せよ。

- (1) 用途地域
- (2) 容積率
- (3) 配分交通量
- (4) コンパクトシティ

Question 4

Explain the following technical terms.

- (1) use districts
- (2) floor area ratio
- (3) assigned traffic volume
- (4) compact city

問題 5

需要曲線と供給曲線に関する以下の問に答えよ。

- (1) 通常の私的財に関する需要曲線と供給曲線を作図した上で, 均衡価格, 均衡取引量, 消費者余剰, および生産者余剰を図中に示せ。
- (2) 純粋な公共財の限界費用は一定とされる。この状態に相当する供給曲線を, 作成した図中に示せ。
- (3) 通常の技術革新によって起こる公共財の供給曲線の変化とその影響について, 作成した図を参照しながら説明せよ。

Question 5

Answer the following questions about a demand curve and a supply curve.

- (1) Draw a figure of the demand curve and supply curve for the normal private goods. Show the equilibrium price, equilibrium trades, consumer surplus and producer surplus in the figure.
- (2) The marginal cost of pure public goods is assumed to be constant. Show the supply curve corresponding to this situation in the figure.
- (3) Suppose a normal technological innovation in the figure. Explain the change in the supply curve of the public goods and its impacts.

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

Question Sheets

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目Ⅱ) Civil and Environmental Engineering II	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

試験時間 : 13時30分~15時30分 (Examination Time : From 13:30 to 15:30)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み3枚, 解答用紙は表紙を含み8枚あります.
- (2) これは問題用紙です. 解答は別冊の解答用紙に記入してください.
- (3) 問題用紙の表紙及び解答用紙の全頁の指定した箇所に, 受験番号を記入してください.
- (4) この冊子はばらしてはいけません. 一部でもばらけてしまった場合には, 直ちに試験監督に伝えて指示に従うこと.
- (5) 全問に解答しなさい.
- (6) 問題用紙は解答用紙とともに回収します.
- (7) 問題中「図を書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること.
- (8) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手をすること.

Notices

- (1) There are 3 question sheets and 8 answer sheets each including a cover sheet.
- (2) This examination booklet consists of only question sheets. Use the other booklet for answers.
- (3) Fill your examinee's number in the specified positions in both booklet covers and each answer sheet.
- (4) Do not disband this booklet. If the sheet has been disbanded accidentally, tell an invigilator and follow his/her instruction.
- (5) Answer all the questions.
- (6) Return the question sheets together with the answer sheets.
- (7) When you are required to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (8) Raise your hand when you have any questions.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 II) Civil and Environmental Engineering II	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	小論文 A Essay A
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	------------------

問題

- (1) 社会基盤整備に対する社会的な要求は, 国や地域により, あるいは, 社会的・経済的な背景によって異なる. 特定の国あるいは地域を設定し, そこでの社会基盤の整備とその維持管理に関して, 解決すべき課題とその解決に向けた方策を 600 字程度で論ぜよ.
- (2) 2050 年までにカーボンニュートラルを達成するために, 社会基盤環境工学は, どのような貢献ができるのか, あなたの考えを 400 字程度で述べよ.

Question

- (1) The social demands for infrastructure development are different among countries and regions, depending on social and economic backgrounds. Choose a specific country or region and discuss the current problems and the measures to solve them regarding the construction and maintenance of the infrastructures in your chosen country or region, in about 300 words.
- (2) Describe your idea on how civil and environmental engineering can contribute to achieving carbon neutrality by year 2050, in about 200 words.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admissions)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 II) Civil and Environmental Engineering II	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	小論文 B Essay B
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	------------------

問題

大学院博士課程前期入学後の希望研究課題を記したうえで, 希望研究課題に関して, 研究の背景, 先行研究の目的, 方法, 成果, 残された課題等を整理して, 1,600字程度で記述せよ。なお, 所定の書式に従って作成したレビュー論文リストを参照してよい。

Question

After writing your desired research topic in the master's course, explain the background of the research by summarizing the objectives, methodologies, results, and shortcomings of previous studies, in about 800 words. The list of references prepared in accordance with the specified format can be referred in the Essay.