

2015年度
東京大学大学院新領域創成科学研究科
環境学研究系・社会文化環境学専攻
分野別科目試験問題

試験時間：120分（13：00～15：00）

The Year 2015
Department of Socio-Cultural Environmental Studies,
Division of Environmental Studies
Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo
Examination Problems for Specialized Subjects for Individual Fields
Time for examination: 120 minutes (13:00 - 15:00)

注意事項

0. 解答は、日本語または英語で行ってください。
1. 配布されるものは、問題冊子1冊、解答用紙3枚です。
2. すべての解答用紙および問題用紙の所定欄に受験番号を記入してください。氏名は記入しないでください。
3. 試験開始の合図の後、問題冊子を確認してください。問題冊子は表紙を除いて27ページです。落丁のある場合あるいは印刷が不鮮明な場合は、手を挙げて試験監督の指示に従ってください。
4. 問題は14題あります。そのうち1題を選択し、解答用紙3枚以内に解答してください。また、3枚の解答用紙の所定欄には各々問題番号を記入してください。
5. もし解答しない場合でも、受験番号を所定欄に記入し、解答用紙は3枚とも提出してください。
6. 解答は解答用紙の裏面を使用しても差しつかえありません。
7. 問題冊子は試験終了後に回収します。ただし、これらは採点の対象にしません。
8. 問題3の解答の一部で、定規の使用と色鉛筆やマーカー等による着彩を認めます。

Notes for Examinees:

0. Answers should be written in Japanese or English.
1. One problem booklet and 3 answer sheets are distributed.
2. Fill your Examinee's Number in all prescribed boxes in the answer sheets and the problem booklet. Do not write your name.
3. Check your problem booklet after the notice of examination start. The problem booklet contains 27 pages excluding a cover. When you find any losses or ambiguous prints, follow the direction by the supervisor by raising your hand.
4. Fourteen questions are given. Select one question and answer the question on 3 answer sheets or less. Fill the Question Number in a prescribed box of each answer sheet, respectively.
5. Even when you do not answer, fill your Examinee's Number in prescribed boxes and submit all 3 answer sheets.
6. You may use the backside of the answer sheet.
7. This booklet is collected after the examination. This is not regarded as the object of marking.
8. You can use rulers and color pencils (or marking pens etc.), only for a part of Question 3.

(memo)

(memo)

問題 1 / Question 1 (1 page)

1. 以下の用語や事象について説明しなさい。

Explain the following terms or events.

- 1) 市町村合併 municipal mergers
- 2) 福祉のまちづくり welfare-oriented community development
- 3) グローバリゼーションと地域社会 globalization and local society
- 4) 外部不経済 external diseconomies
- 5) 入会地 commons (common land)

2. 現代社会には、地域環境に関する住民運動、市民運動、社会運動がたくさんあります。これらの運動から事例を一つ挙げて具体的に記述し、その事例が有する意味を社会学的な立場から論じなさい。

In modern society, there are many resident movements, civil movements and social movements concerned with local environment. Give a case example of those movements and describe it concretely. Moreover, discuss the significance of the case from the viewpoint of sociology.

問題 2 / Question 2 (1 page)

1. 人類環境史および第四紀学に関連する次の用語の中から4つを選択し、その意味を説明しなさい。

Choose four terms among the following terms about a history of human and environment, and Quaternary science, and explain their meanings.

- 1) 酸素同位体編年 Oxygen isotope chronology
- 2) 縄文海進 Jomon Transgression
- 3) 放射性炭素年代 Radiocarbon age
- 4) 完新世 Holocene
- 5) 花粉分析 Pollen analysis
- 6) 海水準変動 Sea level change

2. 野生植物、栽培植物、雑草の違いと関係を説明しなさい。

Explain differences and relationships among wild plants, cultivated plants, and weeds.

3. 日本列島における人間活動と人為生態系の関係を、生態学あるいは環境考古学の立場から論じなさい。

Discuss the relationships between human activities and artificial ecosystems in the Japanese Archipelago, from the viewpoint of ecology or environmental archaeology.

問題 3 / Question 3 (2 pages)

1. アーバンデザインや景観計画に関わる下記の指標それぞれについて、①定義を書きなさい。②また、都市開発プロジェクトのどのような場面で何を評価するために利用するのかについて、具体的に説明しなさい。それぞれの用語ごとに、解答用紙 10 行以内で解答しなさい。

①State the definition of each of the following indicators on urban design and landscape planning. ②Explain concretely in what situation and what to be evaluated with each of these indicators in urban development projects. The length of description for each indicator should be written within 15 lines in the answer sheet.

- 1) 容積率 Floor Area Ratio
- 2) 緑被率 Ratio of Green Coverage
- 3) 天空率 Sky Factor

2. 図 1 に配置図を示す住宅団地は、現状の全住棟（全て 5 階建て、総延べ床面積：約 70,000 m²）が老朽化している。また、総世帯数が 1,000 世帯であり、居住者の高齢化率が 40 パーセントを超えている。この住宅団地の全住棟建替えによる再開発計画を提案しなさい。

現在の全居住者（1,000 世帯）が再開発後も住み続けることとし、更に住戸数を増やしてもよい。また、住宅以外の用途の施設を含めてもよいし、敷地の出入り口や敷地内の道路、通路の位置を変更しても良い。それ以外の条件は、周辺土地利用や建替えのプロセスも含めて適宜設定してよい。

罫線の無い解答用紙に、1) 対象敷地全体の配置計画図（各住棟の階数と住戸数を明記すること）、2) 敷地全体の断面図、3) 配置計画の考え方を示す概念図やスケッチ、を描きなさい。また、4) 配置計画の考え方を 500 字以内で説明しなさい。配置計画図、断面図の縮尺は適宜設定し、定規の使用や色鉛筆やマーカー等による着彩をしてもよい。

In the housing estate shown in Fig.1, all the existing buildings (5 stories, the total floor areas are approximately 70,000 square meters) are decrepit. The number of total households is 1,000, and the residents' aging ratio is more than 40 %. Propose a redevelopment plan for renewal of all the existing buildings in whole the site.

All the existing residents (1,000 households) will still keep living in the site after the accomplishment of redevelopment. In addition, more housing units can be added. Other facilities besides housings can be built in the site. You may change the location of existing entrances, roads and lanes in the site. You may set up by yourself the other appropriate

conditions including the land use of surrounding areas and the reconstruction process for your proposal plan.

Draw the followings in the answer sheet without ruled lines;

- 1) A site plan of the whole target site. The number of stories and the number of households for each of buildings should be indicated in the plan.
- 2) A section plan of the whole target site.
- 3) A diagram or sketch for showing the site plan concept.
- 4) Explain the concept for the proposed site plan within 300 words.

You may draw up the site plan and the section plan in any scale, and use rulers, color pencils and marking pens.

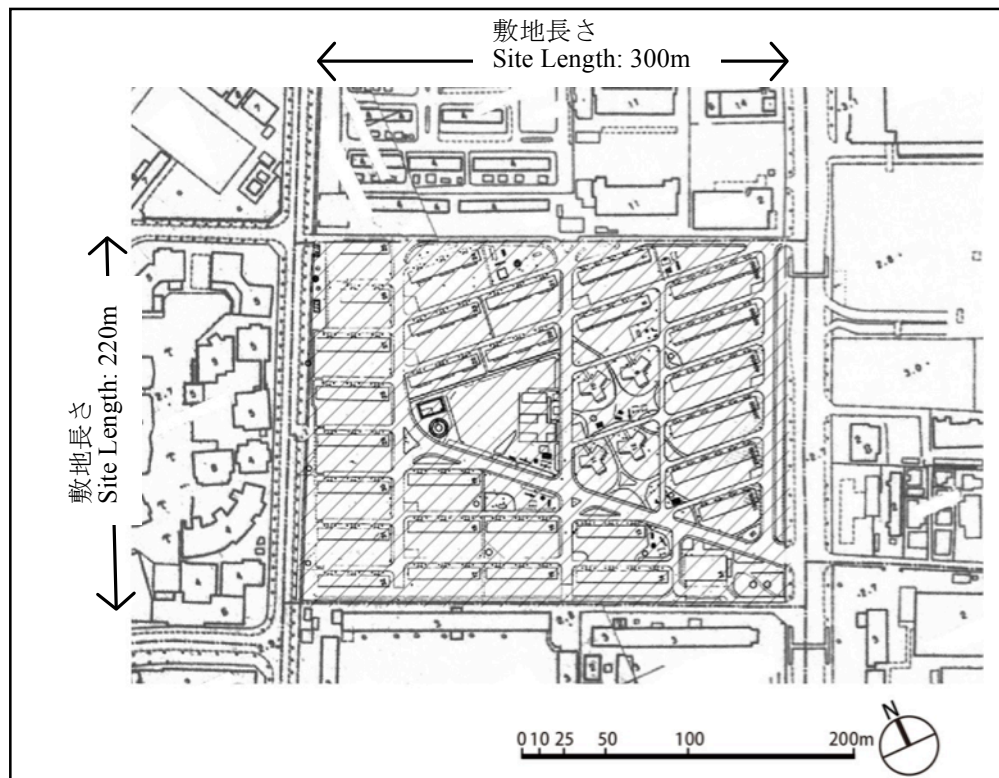


図1 計画対象の住宅団地の現在の配置図 (出典：福岡市 1/2,500 白地図)

Fig.1 Existing Layout Plan of the Target Site (Source: Map of Fukuoka City (1:2,500))

問題 4 / Question 4 (1 page)

1. 建築構法計画と関連する次の用語について、それぞれの内容を300字以内で説明せよ。

Explain the following terms related to planning of building construction within 200 words.

- 1) 木摺 Wood lath
- 2) まぐさ Lintel
- 3) 笠木 Coping
- 4) スパンドレルパネル Spandrel panel

2. 鉄骨造の形式を3つあげ、それぞれの特徴を説明せよ。

Identify three types of steel structure, and explain their features respectively.

3. 歴史的な価値のあるオフィスの窓を改修するための方策について論じよ。

Discuss the ways to renovate windows of office buildings that have historical value.

4. 超高層ビルの解体の問題点について、技術的な側面と環境影響の観点から論じよ。

Discuss the problems of demolition of skyscrapers from the viewpoint of technical aspects and environmental impact.

問題 5 / Question 5 (1 page)

1. 今後日本の人口は急激に減少し、同時に世帯人数が減ると予測されています。一方で、地球環境ならびに地域文化のアイデンティティの保持という観点から建物を長く使うべきだという主張もあります。この二つの条件を満たすためには、今後新しく住宅を設計するときに、何を考慮すべきでしょうか。重要だと考える項目を5つ上げ、その理由を簡潔に述べなさい。

Japan will rapidly lose its population soon and the number of household members will also decrease. On the other hand, it is said that any building should be used longer, viewing the global environment and the preservation of local culture. For satisfying these two conditions, what should be considered when a new house is designed in the future? Provide five key issues that you consider important, and explain each reason respectively in a simple way why you choose.

2. 2020年の東京オリンピックの主会場として予定されている新国立競技場の建設を巡っては、規模や設備の妥当性を疑問視する意見があります。今後日本において公共建築の適切さを検討するうえで何を考慮すべきでしょうか。重要だと考える項目を5つ上げ、その理由を簡潔に述べなさい。

A dispute has been raised over construction of the new National Stadium for the main venue of the Tokyo Olympic Games in 2020, with questioning the appropriateness of its scale and its facilities. What should be considered when adequacy of a public building is examined in the future Japan? Provide five key issues that you consider important, and explain each reason respectively in a simple way why you choose.

3. 次の日本人の建築家から3人を選び、それぞれの建築家の日本の建築界への貢献を2点ずつ挙げなさい。

Choose three among the following Japanese architects and identify two contributions that each architect made for the Japanese architecture scene.

- 1) 大江宏 OHE, Hiroshi
- 2) 菊竹清訓 KIKUTAKE, Kiyonori
- 3) 村野藤吾 MURANO, Tohgo
- 4) 丹下健三 TANGE, Kenzo
- 5) 前川国男 MAEKAWA, Kunio

問題 6 / Question 6 (1 page)

1. 建築・環境音響学に関する以下の用語対について、各々 5 行以内で簡潔に説明しなさい。

Explain briefly the following pairs of terms on Environmental and Architectural Acoustics in 5 lines or less.

- 1) 定在波、拡散音場 Standing wave, Diffuse sound field
- 2) 周波数スペクトル、白色雑音 Frequency spectrum, White noise
- 3) ヘルムホルツ共鳴器、有孔板 Helmholtz resonator, Perforated panel
- 4) マスキング効果、カクテルパーティー効果 Masking effect, Cocktail-party effect

2. 建築・環境音響学に関する以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions on Environmental and Architectural Acoustics.

- (1) 学校教室（幅 8 m、奥行き 8 m、高さ 3 m）の残響時間を答えなさい。ただし、天井と後壁のみ吸音性（吸音率 0.5）、他の面は完全反射性とする。

Answer the reverberation time of a classroom (width 8 m, depth 8 m, height 3 m), in the case that the ceiling and the back wall are absorbent (absorption coefficient 0.5) and other surfaces are perfectly reflective.

- (2) 幹線道路から 10 m 離れた地点の騒音レベルが 70 dB である場合、400 m 離れた地点の騒音レベルを答えなさい。ただし、幹線道路は無限の直線とみなすことができるものとし、通過車両は連続的に分布しているものとする。

Answer the noise level at a point 400 m away from a trunk road, when the level at a point 10 m away from the road is 70 dB, assuming that the road is an infinitely long straight line, and running vehicles are continuously distributed.

- (3) 単層ガラスと複層ガラスについて透過損失の周波数特性を図示し、それらの特徴を述べなさい。

Illustrate the frequency characteristics of transmission loss for single-glazed glass and for double-glazed glass, and explain their distinctive features.

3. 集合住宅の音環境計画において配慮すべき要点を 20 行以内で論じなさい。

Describe what points should be considered in sound environment planning for apartment houses in 20 lines or less.

問題 7 / Question 7 (3 pages)

1. 建築構造に関連する以下の設問について、それぞれ 200 字程度で記述せよ。

About the following subjects related to architectural structures, discuss them with around 120 words each.

(1) 次の「材料」のうち 3 つを取り上げ、その材料特性について、「性質」に挙げた単語のうち 2 つ以上を用いて比較考察せよ。具体的な数値を用いてもよい。

Pick up three materials from the following, and discuss the characters of them comparing each other, using more than two terms of the following characters. You are allowed to use specific values if necessary.

材料： 鋼鉄 / コンクリート / 木材 / アルミニウム合金 /
炭素繊維強化樹脂 (CFRP) / ガラス

Materials: steel / concrete / timber / aluminum alloy /
carbon fiber reinforced plastic (CFRP) / glass

性質： 比強度 / 延性 / 脆性 / 荷重変形曲線 / クリープ / 座屈

Characters: strength-to-weight ratio / ductility / brittleness (brittle) /
load-displacement curve / creep phenomenon / buckling phenomenon

(2) 自分の知る曲面について（下記にあるものでもよい）、次の要素および曲面に関する用語のうち 3 つ以上を用いて、その特徴と建築への応用について述べよ。

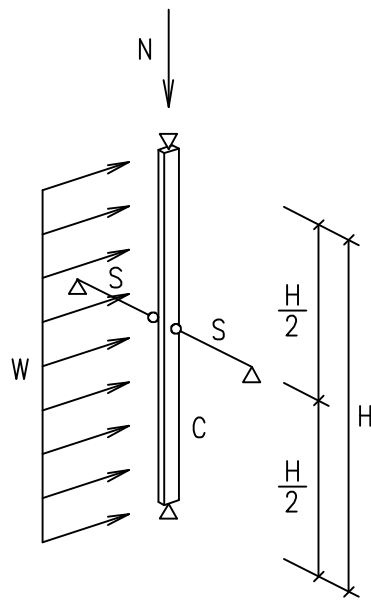
About the curved surface that you know (not limited to choose from the following surfaces), discuss the characters and the application to the architecture, using more than three terms of the following elements and surfaces.

曲率 / 測地線 / 線織面 / 双曲放物面 (HP 曲面) / 円筒 / 極小曲面
curvature / geodesic line / ruled surface / hyperbolic-paraboloid surface /
cylinder / minimal surface

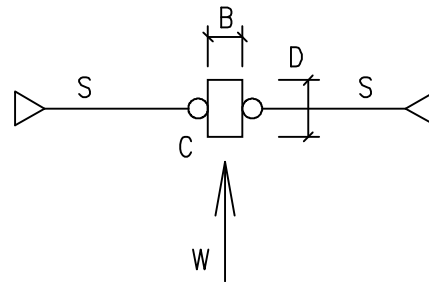
2. 次の図の柱 C が鉛直荷重 N と風圧力 W を受ける場合について、次の条件のもとで以下の設問に答えよ。計算式も記載すること。

About the case of column C with vertical load N and wind load W in the following figure, answer the following questions under the following conditions. Write down the calculation process also.

問題 7 / Question 7



斜めから見たアクソメ図
Axonometric view



平面図（上から見た図）
Plan (Top view)

部材 Members : C : 柱（長方形の中実断面） Column (solid rectangle bar)
S : 梁 Beam

寸法 Dimensions : 高さ Height : $H = 20$ m
柱の幅 Width of column : $B = 200$ mm
柱の奥行 Depth of column : $D = 300$ mm

荷重 Loads : 鉛直荷重 Vertical load : $N = 900$ kN
風圧力 Wind load : $W = 4$ kN/m²（等分布 Uniform distribution）

材料 Material Properties : ヤング率 Young's modulus : $E = 200$ kN/mm²
降伏応力度 Yield stress : $\sigma_y = 300$ N/mm²

条件 :

- ・ Δ はピン支点を表し、柱 C の柱頭のみ上下にのみ自由に動けるものとし、その他は動けないものとする。
- ・ \circ はピン接合を表す。
- ・ 梁 S は十分に硬く強いものとする。
- ・ 柱 C にはねじれ座屈、横座屈、局部座屈は発生しないものとする。
- ・ 柱 C のオイラー座屈荷重は、風圧力による変位が生じても減らないものとする。
- ・ 鉛直荷重 N による柱 C の曲げ変形は無視できるものとする。
- ・ 円周率 π は 3.14 とする。

Conditions:

- \triangle indicates hinge support, with only the top of the column C can freely slide in the vertical direction, while others cannot slide in any directions.
- \circ indicates hinge joint.
- Assume beam S to have enough stiffness and enough strength.
- Assume every torsion buckling, lateral buckling, local buckling can be neglected for the column C.
- Assume Euler's buckling load of the column C will not decrease under the deformation by the wind load.
- Assume the bending deformation of the column C by the vertical load N will be small enough to be neglected.
- Use 3.14 for circular constant π .

(1) 柱 C について、中央の点の風方向への変位を求めよ。

Determine the displacement of the mid point of the column C towards wind direction.

(2) 柱 C について、鉛直荷重によるオイラー座屈荷重の最小値を求めよ。

Determine the minimum Euler's buckling load of the column C as vertical load.

(3) 柱 C に発生する曲げモーメントと降伏曲げモーメントをそれぞれ求めよ。

Determine the bending moment generated, and the yield bending moment of the column C, respectively.

(4) オイラー座屈と材料の降伏を考慮して、これらの荷重 N, W に対する安全性について考察せよ。

Discuss the safety against these loads N and W , considering the Euler's buckling phenomenon and the yield stress of the material.

(5) 柱 C の強軸まわりの全塑性モーメントを求めよ。塑性域での応力度は降伏応力度 σ_y としてよい。軸力は変化しないものとする。

Determine the full plastic moment of the column C around the strong axis, using the yield stress σ_y as the stress of plastic state, assuming the axial force of the column to be constant.

問題 8 / Question 8 (1 page)

1. 2011年3月11日に日本の東北地方は激しい地震に見舞われ、続いて発生した巨大津波により重大な被害が生じた。その後、日本では地震に対して社会がどう対処してゆくべきかの議論が様々な分野で起こり、下水道分野においても地震への対処が検討されている。このような状況を踏まえて、下水道システムと将来想定される巨大地震の関係、とくに将来の地震にどのように対処していくべきかについて論じなさい。

On March 11 in 2011, there was a big earthquake in Tohoku, Japan, which was followed by a huge tsunami. They gave extremely serious damages to the society. After these events, diverse discussions started in different fields including the sewage system on how to prepare for big earthquakes. Considering these situations, discuss the relation between the sewage system and expected big earthquakes by focusing especially on how to prepare for possible earthquakes.

2. 次のいずれか一つを選び、その基本理念・内容・意義について説明しなさい。

A. 環境基本法（日本の法律） B. アジェンダ 21

Choose one of the following items and explain its basic principles, contents and significance.

A. Basic Environment Law (A Japanese law) B. Agenda 21

3. 次の言葉について簡潔に説明しなさい。

Explain briefly about the following terms.

1) 持続的開発のための教育 Education for Sustainable Development (ESD)

2) 気候変動に関する政府間パネル

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

3) 合流式下水道越流水 Combined Sewer Overflow (CSO)

問題 9 / Question 9 (2 pages)

1. 乾重として 1 kg の活性汚泥を用いて 1 m^3 の下水を処理した。下水は COD_{Cr} として 250 g の有機物、40 g の窒素（すべてアンモニア態）、および 5 g のリンを含んでいた。処理の際、120 g の酸素が活性汚泥中の微生物によって利用され、また、処理水中には COD_{Cr} として 30 g の有機物が残存していた。活性汚泥の硝化活性は無視しうるほどだった。活性汚泥の組成式は $\text{C}_{60}\text{H}_{87}\text{O}_{23}\text{N}_{12}\text{P}$ とみなしうるものとし、C、H、O、N、P の原子量をそれぞれ 12、1、16、14、31 ダルトンとして、以下の問いに答えなさい。

One cubic meter of sewage was treated with 1 kg (dry) of activated sludge. The sewage contained 250 g (as COD_{Cr}) of organic matters, 40 g of nitrogen (all as ammonium nitrogen), and 5 g of phosphorus. During the treatment, 120 g of oxygen was consumed by microorganisms in the activated sludge, and the water after treatment contained 30 g (as COD_{Cr}) of organic matters. Nitrifying activity of the activated sludge was at a negligible level. Answer the following questions assuming that the elementary composition of the activated sludge was $\text{C}_{60}\text{H}_{87}\text{O}_{23}\text{N}_{12}\text{P}$, and the atomic weights of C, H, O, N, and P are 12, 1, 16, 14, and 31 Daltons, respectively.

- (1) 活性汚泥 1 kg は COD_{Cr} 何グラムに相当するか？ただし、 COD_{Cr} の測定において活性汚泥中の窒素はアンモニアに、また、リンはリン酸（オルトリン酸）になるものとする。

How many grams as COD_{Cr} is 1 kg of activated sludge? Here, assume that nitrogen and phosphorus in activated sludge are converted to ammonium nitrogen and phosphate (orthophosphate) in the determination of COD_{Cr} .

- (2) 活性汚泥の乾重としての増加量、および処理水中の全窒素、全リンの濃度を推定しなさい。

Estimate the amount of the increase of the activated sludge (as dry weight), and total nitrogen and total phosphorus concentrations in treated water.

2. 活性汚泥法において、硝化反応と脱窒反応を組み合わせて廃水から窒素を除去することができる。ここで、(A)流入水を先に硝化槽に流入させ、そののち脱窒槽に導く方法と、(B)流入水を先に脱窒槽に流入させ、そののち硝化槽に流入させる方法が考えられる。それぞれの利点・欠点を述べなさい。

In activated sludge processes, nitrification and denitrification reactions can be combined to remove nitrogen from wastewater. There are two possible options: (A) a method in which wastewater is first fed to the nitrification basin and then to the denitrification basin, and

(B) a method in which wastewater is first fed to the denitrification basin and then to the nitrification basin. Discuss the strength and weakness of each of these options.

3. 環境中の微生物を解析するためにポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) 法が広く使われている。

The polymerase chain reaction (PCR) method is widely used to analyze microorganisms in environmental samples.

- (1) PCR 法の原理を説明しなさい。

Explain the principle of the PCR method.

- (2) 環境試料中の微生物群集構造を解析するには PCR 法だけでは限界がある。PCR 法と組み合わせて用いられる微生物群集構造解析手法を 3 つあげ、それぞれについて簡潔に説明しなさい。

The PCR method has a limitation when it is applied to analyze microbial population structures in environmental samples. Give three methods that are used in combination with the PCR method to analyze microbial population structures, and briefly explain each of them.

問題 10 / Question 10 (1 page)

1. 以下の問に答えなさい。

Answer the following questions.

(1) 北半球において、南側に湾口を有し、南北に長い長方形湾を考える。台風が湾周辺を南西から北東に向かい直線に沿って進行するとき、台風経路の違いによる影響を含め、湾内に発生する高潮の特徴について模式図を用いながら論じなさい。

Consider a rectangular bay extending north to south whose mouth faces south in the northern hemisphere. Suppose typhoons (tropical low pressure systems) pass around the bay from southwest to northeast along straight lines. Using schematic diagrams, discuss characteristics of expected storm surges across the bay, including the effect of the difference in typhoon track.

(2) 模式図を用いながら、海岸侵食の原因について説明し、その対策を論じなさい。

Using schematic diagrams, explain the causes of coastal erosion and discuss its countermeasures.

2. 沿岸環境に関する以下の語句をそれぞれ5行程度で説明しなさい。

Explain each of the following terms related with coastal environment in approximately five lines.

- 1) 密度流 Density induced current
- 2) 生態系ネットワーク Ecological network
- 3) 海岸保全施設 Shore protection facilities
- 4) 津波 Tsunami
- 5) 海浜流 Nearshore current

3. 干潟や浅場の多くが埋め立てられてきた、温帯にある富栄養化した内湾を考える。このような内湾で起こりうる水質問題とその発現メカニズムを説明し、これらの水質問題を緩和するための具体的方策とその有効性について、半ページ程度で論じなさい。

Consider a eutrophic bay in a temperate zone where many of its tidal flats and shallow water areas have been reclaimed. Explain possible water quality problems expected to occur in this bay along with their mechanisms and discuss concrete measures and their effectiveness for mitigating these problems in about half a page.

問題 11 / Question 11 (2 pages)

1. 流れの運動方程式について以下の問いに答えよ。

Answer the following questions on the momentum equation of fluid flow.

$$\frac{\partial u_x}{\partial t} + u_x \frac{\partial u_x}{\partial x} + u_y \frac{\partial u_x}{\partial y} + u_z \frac{\partial u_x}{\partial z} = F_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \nabla^2 u_x$$

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

ρ : 密度 density, ν : 動粘性係数 kinematic viscosity

(1) 上記の方程式中の①～⑥の項の意味を、それぞれ簡潔に記述せよ。

Explain the terms ① to ⑥ briefly in the above equation.

(2) 図 1 に示すように、水平面に対して角度 α で傾いている板の上に、高さ h の非圧縮粘性流体が層流状態で流れている。y 軸方向の流速分布と y 軸方向の平均流速の式を導け。

As shown in Figure 1, incompressible viscous fluid of height h flows in a laminar flow state on a flat board in angle α for the horizontal plane. Derive the equations of velocity distribution in the y-axis and average velocity in the y-axis.

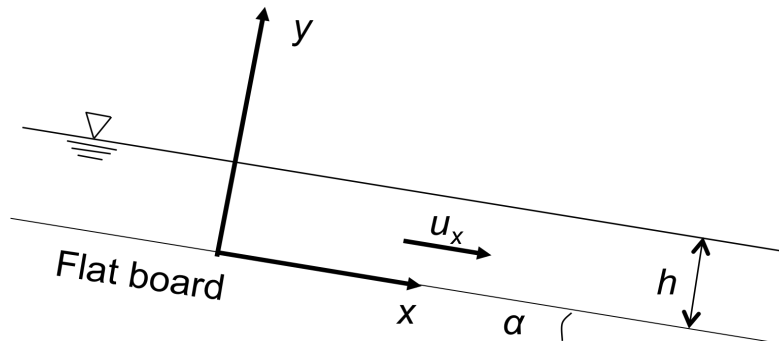


図 1 : Figure 1

2. 以下の流体に関連する用語について、それぞれ数行で簡潔に説明せよ。

Explain briefly the following terms concerning fluid within a few lines.

- 1) コリオリ力 Coriolis force
- 2) 静振 Seiche
- 3) エスチュアリー循環 Estuarine circulation

3. 図2のように定常的な跳水が生じている水平床水路において、ゲート操作により下流側水深 h_b を h_c に上昇させたところ、図3のような段波が水路上流側へ向かって進行していく現象が見られた。段波の進行速度を C 、水の密度 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度 $g = 10.0 \text{ m/s}^2$ とするとき、以下の問いに答えよ。数値の有効数字は2桁まででよい。

As shown in Figure 2, a hydraulic jump appears steadily in a horizontal channel. When the water level of downstream is increased from h_b to h_c by controlling the downstream gate as shown in Figure 3, the bore moves toward upstream with the celerity C . Suppose that the density of the water is $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, and the acceleration of gravity $g = 10.0 \text{ m/s}^2$. Answer the following questions. Two-digit accuracy is enough for the numbers in the answers.

- (1) 運動方程式と連続式を示せ。

Describe the equations of momentum and continuity.

- (2) 段波の進行速度 C を求めよ (u_c を用いない形で示せ)。

Describe the bore celerity C (Do not use u_c in the answer).

- (3) $u_a = 4 \text{ m/s}$, $h_a = 0.5 \text{ m}$, $h_b = 2 \text{ m}$, $h_c = 2.5 \text{ m}$ とした場合の段波の進行速度 C を求めよ。

Determine the bore celerity C when $u_a = 4 \text{ m/s}$, $h_a = 0.5 \text{ m}$, $h_b = 2 \text{ m}$, $h_c = 2.5 \text{ m}$.

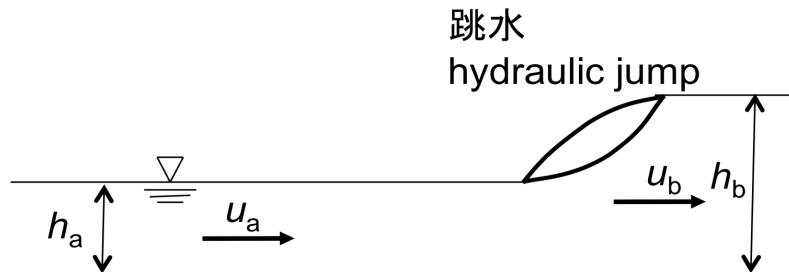


図 2 : Figure 2

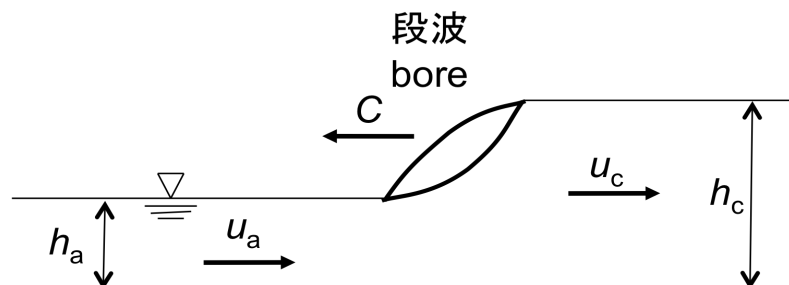


図 3 : Figure 3

問題 12 / Question 12 (3 pages)

1. 以下の用語から 3 語を選び、それらを簡潔に説明しなさい。
Choose three terms out of the followings and explain them briefly.

- 1) クラスタリング Clustering
- 2) 機械学習 Machine learning
- 3) ビッグデータ Big data
- 4) 最短経路探索 Shortest path search
- 5) オープンデータ Open data
- 6) 航空レーザ測量 Airborne laser scanning
- 7) 干渉 SAR Interferometric SAR
- 8) 空間解像度 Spatial resolution
- 9) GCP (Ground Control Point)
- 10) NDVI (Normalized Differential Vegetation Index)

2. 問題 A、B、C から一つ選び、解答せよ。
Choose one among Questions A through C and answer it.

- A. ある地域で各個人について 1 分おきの位置情報(緯度・経度と時刻スタンプデータ)が 1 年間にわたり得られているとする。位置情報は 10 メートル程度の精度があり、1 日 24 時間、365 日連続的に得られている。なお、この地域では全ての人の移動が域内に留まっていると仮定する。また、この地域については、全ての建物や施設(道路など)の位置を表す詳細な地図があると想定せよ。以下の問いに答えよ。
- 1) ある個人の位置情報を解析することで、その人が移動をしているのか、どこかに留まっているのかがわかるはずである。どのようなデータ解析を行えばよいのか、説明せよ。
 - 2) 留まっている地点が複数、発見されている場合に、その中からその人が住んでいる地点を推定するにはどうすればよいか。推定の考え方を説明せよ。加えて、その推定がうまくいかない場合はどのような場合か、また、なぜ失敗するのかを説明しなさい。
 - 3) その人が移動している場合に、どのような交通機関(徒歩も含む)を利用しているのかを推定するためには、どのような解析を行えばよいか。その考え方を説明せよ。また、交通機関の推定が困難になる場合もあり得る。困難になるケースとしてどのような場合が考えられるか、説明せよ。

- A. Suppose you have position data (longitude, latitude and time stamp data) of each person with 1 minute interval for a whole year. The position data has 10 meter accuracy and is continuously collected for 24 hours a day and 365 days a year. Assume that all the people move only inside the region. In addition, you have a detailed map showing the location of all buildings and facilities such as roads in the region. Answer the following questions.
- 1) By analyzing the position data of a person, you can estimate whether the person moves or stays at somewhere. For the estimation, what kinds of analysis will you conduct? Explain about how you analyze the data.
 - 2) When you find multiple points of stay (stay points) of a person, how can you estimate where the person lives? Explain how you analyze the data. Also, under what conditions may your estimation fail? Explain the conditions and why your estimation fails.
 - 3) When a person is found to be moving, how do you estimate which transportation mode (including walk) the person is using? Explain how you analyze the data. In some cases, you may have difficulties in estimating the transportation modes. Explain about such cases.
- B. 近年、インターネット上で入手・利用可能な空間データが急増しつつある。Google Maps や OpenStreetMap などの地図データだけでなく、情報発信地点の位置情報が付加されたツイッターやフェイスブックなどのソーシャル・ネットワーク・サービス (SNS) のデータも空間データの一つである。
- 1) OpenStreetMap や Google Maps 上のマイ・マップなど、個人が自主的に作成・公開する空間データを、公的機関や私企業が従来提供してきた空間データと比較し、事例を挙げながらそれぞれの長所と短所を論ぜよ。
 - 2) SNS に基づく空間データを研究に利用する場合の留意点とその解決方法を述べよ。
 - 3) 日本政府は、外国人観光客を誘致するための様々な観光施策を実施している。GIS やインターネット、SNS などを活用し、外国人観光客誘致に役立つ仕組みを提案せよ。
- B. Spatial data have become rapidly and widely available on the Internet. Examples include digital maps such as Google Maps and OpenStreetMap as well as data with locational information obtained through Social Network Services (SNS) such as Twitter and Facebook.
- 1) Discuss the advantages and disadvantages of two types of spatial data with concrete illustrations, i.e., voluntary spatial data such as OpenStreetMap and My Maps on Google Maps, and traditional spatial data provided by public sectors and private companies.

- 2) Discuss what we should take care of and how we should deal with them in the usage of spatial data obtained through SNS in scientific research.
- 3) Japanese government is running a tourism promotion campaign to attract foreign visitors. Propose a system useful for attracting foreign visitors by using GIS, the Internet, SNS and so forth.

C. 山に囲まれたある都市において、日本庭園があるとする。

- 1) 庭園内のある地点から眺める景観において、遠方の山が園内の植栽に隠れてしまっている場合、植栽の高さをどれだけ低下させればこの遠景を確保できるか。その算定のために必要なデータや計測・解析手法を提案せよ。
- 2) 観光客に対し、庭園内の位置情報を含む観光情報を提供する場合、人工衛星を用いた測位手法を活用することが考えられる。その測位手法の名称と原理を簡単に述べた上で、観光情報と合わせて利用する場合の利点と欠点を簡潔に記述せよ。
- 3) 上記 2) で示した手法の他に、同様の目的で利用できる測位手法には何があるか。一例を挙げ、その利点と欠点を簡潔に記述せよ。

C. There is a Japanese garden in a city surrounded by mountains.

- 1) If mountain peaks are invisible from a viewpoint in the garden due to vegetation of the garden, how can we assess the height amount of the vegetation to be cut? Propose necessary data and a method of measurement and analysis.
- 2) When providing sight information including location information within the garden for tourists, a positioning method using satellites would be available. Describe briefly the name and basics of such method, and its strengths and limitations when used for providing sight information.
- 3) Except the method noted above 2), what kind of positioning method is feasible? Describe briefly one example and its strengths and limitations.

問題 13 / Question 13 (2 pages)

1. 下記の用語のうち任意の 5 つを選び簡単に説明せよ。

Choose five terms among the followings and explain them briefly.

- 1) 抽象データ型 Abstract data type
- 2) 宣言型プログラミング Declarative programming
- 3) ガーベージコレクション Garbage collection
- 4) メモリリーク Memory leak
- 5) 割り込み Interrupt
- 6) ダイクストラ法 Dijkstra's algorithm
- 7) ナップサック問題 Knapsack problem
- 8) クリエイティブ・コモンズ Creative commons

2. Java のコード A の実行結果を見て、Java のコード B の実行結果を示せ。

Take a look at the result from running Code A in Java, and write the result from running Code B in Java.

Java のコード A (Code A in Java)
<pre>public class BaseClass { String s = "base"; void performAction(){ System.out.println("BASE/" + s); } } public class SubClass extends BaseClass{ String s = "sub"; @Override void performAction() { System.out.println("SUB/" + s); } public static void main(String[] args){ SubClass c = new SubClass(); c.performAction(); } }</pre>
コード A の実行結果 (The result from running Code A)
SUB/sub

```

Java のコード B (Code B in Java)
public class BaseClass {
    String s = "base";
    void performAction(){
        System.out.println("BASE/" + s);
    }
}
public class SubClass extends BaseClass{
    String s = "sub";
    @Override void performAction() {
        System.out.println("SUB/" + super.s);
    }
    public static void main(String[] args){
        BaseClass c1 = new BaseClass();
        c1.performAction();
        SubClass c2 = new SubClass();
        c2.performAction();
    }
}

```

3. 2020 年には東京でオリンピックが開催される。モバイル IT インフラを整備し海外からの旅行者に快適な環境を提供するために、現在のモバイル IT インフラの問題点と解決方法を以下の点に触れながら議論せよ（800 字以内）。

- 1) ユニバーサルデザイン
- 2) モバイル IT インフラの持続的な運用
- 3) プライバシー

The Olympic Games will take place in Tokyo in 2020. Discuss the issues of the current mobile IT infrastructure and the resolutions of the issues to provide travellers from overseas with comfortable environments. In discussing them, refer to the following points (within 500 words).

- 1) Universal design
- 2) Sustainable operation of the mobile IT infrastructure
- 3) Privacy

問題 14 / Question 14 (1 page)

1. 次の語句を簡潔に説明せよ。

Explain the following terms briefly.

- 1) 空間不可能性定理 spatial impossibility theorem
- 2) シェアリングによる空間的集積 spatial agglomeration due to sharing
- 3) 閉鎖都市と小開放都市 closed city and small open city
- 4) 持ち家の帰属家賃 imputed rent of owner-occupied dwellings
- 5) 土地譲渡所得税の凍結効果 lock-in effect of capital gains tax in the land market

2. 交通における混雑の問題を解消する経済政策に、混雑料金(混雑税)の導入がある。横軸に交通量を、縦軸に金額をとった図を用いて、以下の問いに答えなさい。

Among the economic policies aimed at ameliorating the problem of traffic congestion is the introduction of congestion toll (congestion tax). Answer the following questions using the diagrams with the horizontal axis being the volume of traffic and the vertical axis being the amount of money.

(1) 最適な混雑料金の額がどのような水準になるか、図に示しなさい。また、なぜそれが最適なのか、説明しなさい。

Indicate the optimal level of the congestion toll in the diagram. Further, explain why it is optimal.

(2) 混雑料金をかけないとき、社会的な総余剰の大きさはどの部分の面積で表されるか。説明しなさい。

Without the congestion toll, what area represents the amount of social surplus? Explain.

(3) 最適な混雑料金をかけたとき、社会的な総余剰の大きさはどの部分の面積で表されるか。説明しなさい。

With the congestion toll, what area represents the amount of social surplus? Explain.

(memo)

(memo)

(memo)