

2024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 2024
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

1. 解答は、日本語または英語で行ってください。
2. 配布されるものは、問題冊子1冊、解答用紙3枚です。
3. 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。
4. 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39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。
5. 問題は13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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 問題3および問題5の解答の一部で、定規とドラフティングテープ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:

1. Answers should be written in Japanese or English.
2. One problem booklet and 3 answer sheets are distributed.
3. Fill your Examinee's Number in all prescribed boxes in the answer sheets and the problem booklet. Do not write your name.
4. Check your problem booklet after the notice of examination start. The problem booklet contains 39 pages excluding a cover. When you find any losses or ambiguous prints, follow the direction by the supervisor by raising your hand.
5. Thirteen 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.
6. Even when you do not answer, fill your Examinee's Number in prescribed boxes and submit all 3 answer sheets.
7. You may use the backside of the answer sheet.
8. This booklet is collected after the examination. This is not regarded as the object of marking.
9. You can use rulers, drafting tape and color pencils (or marking pens etc.), only for a part of Question 3 and Question 5.

(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 and events.

- (1) 地域社会学、都市社会学における質的調査
Qualitative research in Regional and Community Studies or Urban Sociology
- (2) 都市への権利
Right to the city
- (3) 地域社会と高齢者世帯の増加
Local communities and increase in the number of elderly households
- (4) 原子力発電所と地域社会
Nuclear power plants and local communities
- (5) 現代社会における地域住民組織の役割変化
Changing role of residents' association in modern society

2. 現代社会には地域環境に関する様々な社会問題が発生し、その問題に取り組む住民運動、市民運動、市民活動がたくさん生じている。

In modern society, various social problems concerned with the local environment have arisen, and there have been many residents' movements, citizens' movements, and citizens' activities to tackle these problems.

(1) これらの運動や活動から事例を一つ挙げて具体的に記述し、あなたが挙げた運動や活動が取り組んでいる/いた社会問題に関するリサーチクエスチョンを地域社会学、都市社会学の立場からたてなさい。

Show a case example of those movements or activities concretely, and make a research question regarding the social problem that the movement or activity you have chosen is /was tackling from the perspective of Regional and Community Studies or Urban Sociology.

(2) (1)で解答したリサーチクエスチョンを研究するための具体的な研究計画をたてなさい。調査方法、分析や考察に役立つような理論枠組み、この研究の意義について具体的に説明しなさい。

Make your specific research plan for the research question that you answered in (1). Describe in detail the research methodology, the theoretical framework that may be useful for analysis and discussion, and possible significant contributions of this research.

問題 2 / Question 2 (2 pages)

1. 次の4つの環境倫理・環境社会学分野の用語の組み合わせを読み、それぞれの用語の意味と用語同士の関係性について説明しなさい。 Read four following combinations of terms on environmental ethics and environmental sociology, and explain each term's meaning and their relationships of each combination.

- (1) 非-人間中心主義と環境倫理学 non-anthropocentrism and environmental ethics
- (2) 気候正義と環境正義 climate justice and environmental justice
- (3) モラル・エコノミーと都市 moral economy and cities
- (4) エコツーリズムと文化の客体化 ecotourism and objectification of culture

2. 次の文章を読み、問いに答えなさい。 Read the following sentences and answer the questions.

持続可能な環境都市の創造はグローバルな課題である。A市では、沿岸部の再開発地区が持続可能な環境都市として注目され、新しい住民が増えた。それに伴い、グリーンジェントリフィケーションと呼ばれる現象が起きている。

グリーン化により地域の魅力が高まると資産価値や家賃の上昇がおこる。ここでいうグリーン化とは、環境投資、持続可能性プログラム、スマートシティ構想などが、気候変動や都市の持続可能性の論理を背景に進むことを指す。こうした環境の商品化は、富と資本を呼び込み、市場を動かす重要なドライバーとなっている。

都市の再開発に伴うグリーン化が進むと、新しく富裕層の居住者がその地域に移住し、彼らの嗜好に合わせたビジネスが集まる地域となる。他方で、以前から住んでいる低所得の居住者たちは、生活費の上昇、コミュニティ施設および慣れ親しんだコミュニティの消滅、互助的社会ネットワークの喪失に直面し、転居あるいは孤立化の危機にさらされる。この現象がグリーンジェントリフィケーションである。

Creating sustainable green cities is a global challenge. In City A, a coastal redevelopment area has attracted attention as a sustainable green city, and the number of new residents has increased. As a result, a phenomenon called green gentrification has appeared.

Greening increases the attractiveness of an area, leading to rapid increases in property values and rents. Here, greening means environmental investments, sustainability programs, smart city initiatives, etc., driven by the logic of climate change and urban sustainability. The commodification of the environment as such has become a major market driver, attracting wealth and capital.

As cities go green through redevelopment, new affluent residents move into the area, making it a magnet for businesses that cater to their tastes. On the other hand, longer-term

lower-income residents face higher costs of living, the disappearance of community facilities and familiar communities, and the loss of reciprocal social networks, putting them at risk of displacement or isolation. This phenomenon is green gentrification.

(1) 以下の問いに答えよ。Answer the following questions.

- ① グリーンジェントリフィケーションは、どのような問題を A 市の地域社会にもたらしていると考えられるか。予想される問題を考えつだけ多くかつ具体的に記述しなさい。What problems and issues has green gentrification brought in the local communities in City A? Describe the expected problems and issues as many and specific as you think of.
- ② 上記で提示した問題を一つ選び、解決を志向するためにどのような研究のための問い (research question) が立てられるか、研究の背景も含めて記述しなさい。Then, choose one of the problems and issues you showed above, and describe what research question you can design to resolve such problems, including the research background.

(2) あなたが(1)で立てた研究のための問いを追求するために、どのような具体的な研究計画が考えられるか。a) 研究の問いのための仮説、b) 研究方法、c) 分析や考察に役立つような理論的枠組、d) もたらされうる研究結果について具体的に説明しなさい。What specific research plan do you make in order to seek for your research question you made in (1)? Explain in detail a) your hypothesis for your research question, b) research methodology, c) theoretical frameworks useful for analysis or discussion, and d) possible research outcomes.

問題 3 / Question 3 (3 pages)

1. 都市計画の制度について、書籍「都市計画の構造転換」（日本都市計画学会編著、鹿島出版会、2021 年刊行）では、「複雑に見える機械にも骨格となる基本構造があるように、各国や地域の法制に基づく近代社会の法定都市計画には基本構造がある。」と述べている。

日本、もしくは各自の出身地の国・地域における都市計画の基本構造と過去 30 年間に最も重要と考えるその転換、および転換の年代と時代背景について、400 字以内で説明しなさい。なお、日本以外の国・地域について説明する場合は、国・地域名を文章中に記載すること。

1. Regarding the city planning system, the book "Structural Transformation of City Planning" (edited by the City Planning Institute of Japan, published by Kajima Institute Publishing Co., Ltd. in 2021) states, "Just as machines that appear complex have a basic structure that serves as a skeleton, the statutory city planning of modern societies based on the legal system of each country and region has a basic structure."

In 200 words or less, describe the basic structure of city planning in Japan or your home country/region and the most important transformation in city planning for the past 30 years, as well as the age and historical background in which the transformation occurred. If you are describing a country/region other than Japan, please include the name of the country/region in the text.

2. 下図は空想社会主義者として知られるフランスの哲学者シャルル・フーリエが 19 世紀半ばに提唱した「ファランステール」という協同体（居住体）モデルの建物の形態である。この「ファランステール」のオーム（ Ω ）型の建物形態を用いて、現代の都市社会における、子育て世代の世帯、高齢者世帯、単身世帯などの多様なタイプの世帯が共助の考え方で生活する集合住宅をデザインし、そのイメージを建物 1 階プランを含む全体配置図、建物の標準階平面図、敷地断面図の 3 つの図で表現しなさい。また、想定した多様な世帯のタイプ、この建物形態を活かした居住体のデザイン案における共助の考え方、住棟内の空間構成や外構を含めたデザイン上の特徴について 200 字以内で説明しなさい。

集合住宅内に収容する世帯数は合計 1,500 世帯とする。世帯タイプとその割合、対象敷地の規模、都心部か郊外かといった立地環境は自由に設定してよい。建物については、「ファランステール」を模したオーム型の形態は凡そのプロポーシオンを踏襲していればよく、建物の規模、階数、高さ、方位、縦動線や通路の位置、

出入り口、ベランダや開口部、等は自由に設定してよい。住居以外の共用施設、屋外の植栽やランドスケープも自由にデザインしてよい。

解答用紙 2 枚以内に手書きで回答しなさい。全体配置図、建物の標準階平面図、敷地断面図の縮尺は適宜設定し、図中に必ず縮尺と方位を記入すること。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。

2. The figure below shows the building form of a cooperative model (dwelling) called a “Phalanstere”, which was proposed by Charles Fourier, a French philosopher known as a utopian socialist in the mid-19th century. Using this ohm-shaped (Ω) building form of “Phalanstere”, design an collective housing complex in a modern urban society in which various types of households (families with children, elderly families, and single-person) live based on the concept of cooperation and mutual help, and express the image of the design by drawing three plans; a site plan including the ground level plan of the building, a building standard floor plan, and a site cross sectional plan. In 100 words or less, explain the types of households you suppose, the concept of cooperation and mutual help for the proposed design of the collective housing complex utilizing this ohm-shaped building form, and the design features including the spatial organization within the residential building and the exterior.

The total number of households to be accommodated in the collective housing complex is set as 1,500. The types of households and their ratios, the location environment (i.e., urban or suburban), and the size of the site may be freely determined by yourself. The building shape should follow the approximate proportions of the ohm-shaped form of the “Phalanstere”, and the size, number of stories, height, orientation, location of staircases and passageways, entrances and exits, verandas and openings, etc., may be freely set by yourself. Common facilities other than residences, outdoor plantings and landscaping may also be freely designed by yourself.

Draw and write by hand in one or two answer sheets. The scale of the site plan, the building standard floor plan, and site cross section plan should be set accordingly, and the scale and orientation must be indicated in each of the plans. You may use rulers, color pencils and marking pens.

原問題図は著作権法上の理由からウェブに掲載できませんので、下記の出典を参照するか、本専攻の受付で閲覧してください。

The original text cannot be placed on the website for reasons of copyright law.
Please refer to the following source or view the original print at the reception room of the department.

図：シャルル・フーリエの「ファランステール」の概略平面図

Figure: Schematic Plan of Charles Fourier's "Phalanstere"

Source: Leonardo Benevolo, "The History of the City", The MIT Press, 1980.

問題 4 / Question 4 (1 page)

1. 建築構法と関連する次の用語の組み合わせのうち3つを選び、選んだ組み合わせのそれぞれの用語の内容を400字以内で説明せよ。

Choose three of the following combinations of terms related to building construction and discuss each term within 300 words, respectively.

- (1) 「吊り木」と「野縁」 (Ceiling hanger and ceiling joist)
- (2) 「フランス積み」と「イギリス積み」 (Flemish bond and English bond)
- (3) 「胴縁」と「筋交い」 (Furring strips and brace)
- (4) 「さねはぎ」と「あいじゃくり」 (Rabbit joint and shiplap)
- (5) 「水密性能」と「断熱性能」 (Watertightness and heat insulation property)

2. 鉄骨構造と木質構造について、それぞれの特徴を構造計画的な観点と環境的な観点から比較し説明せよ。

Explain the features of Steel Structure and Wooden Structure by comparing in the viewpoint of structural design and environmental influence.

3. 勾配屋根の防水の特徴について説明せよ。なお、説明の際に下記の用語を用いること。

等圧、茅葺き、瓦葺き、金属葺き

Explain the waterproof features of sloped roof using the following keywords: Equal pressure, Thatched roof, Tile roof, Metal roof.

4. 内装の取付け時の詳細設計における考え方について、下記の用語を用いて説明せよ。

見えがかり、見え隠れ、施工性、施工誤差

Explain the concept of detail design in interior mounting using the following keywords: Face side, Hidden side, Workability, Installation error.

問題 5 / Question 5 (5 pages)

1. A～D は関連のある 2 つの語句を組み合わせています。建築環境デザインの観点から、A～D について、2 つの関係性を各 2 行以内で説明しなさい。

- A. ポリスとアゴラ
- B. 空き家と所有権
- C. サーキュラーエコノミーとリジェネラティブデザイン
- D. 銭湯とコンビニ

1. Each of A to D combines two related terms. Explain A to D focusing on the relation between the two within three lines each from the perspective of architectural environmental design.

- A. Polis and Agora
- B. Vacant Houses and Property Rights
- C. Circular Economy and Regenerative Design
- D. Public Bath and Convenience Store

2. 伊藤ていじは、1963年著書『民家は生きていた』（美術選書）を著しています。下記は、同書からの引用文です。

原問題図は著作権法上の理由からウェブに掲載できませんので、下記の出典を参照するか、本専攻の受付で閲覧してください。

出所：伊藤ていじ『民家は生きていた』美術選書、1963年、25-26頁（一部改変）

* 伊藤は、『民家』を封建時代の建築様式を継承している伝統的な日本の家屋のこととしている。

日本の民家について、下記の問いに答えなさい。

2-1. 古民家の再生が今日、日本で進められています。その背景と現在の一般的動向を説明しなさい。（2行以内）

2-2. 前掲文中にある「現代における再生のイメージが豊か」から、あなたは具体的に何を思い浮かべますか。それを、図1に示すK家住宅に対する将来計画としてかたちにして提案しなさい。

ただし、その場には伝統的民家と付属建物群が建っていること、また以下の条件を考慮すること。提案概要を5行以内で記述し、コンセプトダイアグラム、配置図、パースで表現しなさい。配置図には場所の使われ方の説明を書き込むこと。2-1, 2-2の解答は、罫線のない用紙を使うこと。また、色鉛筆やマーカーを使って着彩してもよい。

条件：

- ・配置図（図1）は1960年ごろのもので、主屋は、平屋で寄棟屋根の民家である。農家の住まいだったが、現在使われていない。
- ・東京都心から20kmに立地し、地方と東京を結ぶ歴史的街道沿い（現在並木のある自動車交通量の多い幹線道路）に面している。
- ・この民家に住んでいた家族は、20世紀半ばまで野菜をつくり東京に売りに行っていた。

2. Teiji Ito wrote a book titled “*Minka Has Been Alive*” in 1963. The following text is cited from it.

The original text cannot be placed on the website for reasons of copyright law. Please refer to the following source or view the original print at the reception room of the department.

Source: Teiji Ito, *Minka Wa Ikiteita (Minka Has Been Alive)*, Bijutsu Sensho, 1963, pp.25-26. (Partially modified)

*According to Ito, “*minka*” is a traditional Japanese house that follows the architectural style of the feudal period.

Answer the following questions about *minka*.

2-1. The renovation of old *minkas* is now promoted in Japan. Explain its background and its current general trend (within three lines).

2-2. What does specifically come to your mind from "our rich imagination for present renovation" in the above-mentioned text? Propose through shaping it into a future plan for the House K shown in Figure 1. Please take into consideration of the traditional *minka* and its adjacent buildings that stand on the site, as well as conditions listed below. Explain the outline of your proposal within five lines. Express your proposal by drawing a concept diagram, site plan, and perspective view. Add some spot explanations in the site plan about how the places will be used. The separate answer sheet without ruled lines should be used for the answers to 2-1 and 2-2. You may color your drawings with colored pencils or marking pens.

Conditions:

- The site plan (Figure 1) shows the state in around 1960. The main building is a *minka* with one story and with a hipped roof. It had been used as a farmer’s family house but is not currently in use.
- It is located 20km from the center of Tokyo and faces a historical road (current main road, tree-lined, with heavy traffic) connecting local cities and Tokyo.
- The family that was living in this *minka* cultivated vegetables to sell to Tokyo inhabitants

until the middle of the 20th century.

原問題図は著作権法上の理由からウェブに掲載できませんので、下記の出典を参照するか、
本専攻の受付で閲覧してください。

The original text cannot be placed on the website for reasons of copyright law. Please refer
to the following source or view the original print at the reception room of the department.

図1 K家住宅配置図 Figure 1 Site plan, House K

出所：二川幸夫 企画・撮影；伊藤ていじ 文；細谷巖 デザイン（1980）『日本の民家・
新版』 A.D.A. Edita Tokyo、74 頁 を一部改変。

Source: Planned & photographed by Yukio Futagawa, written by Teiji Ito, designed by Iwao
Hosoya (1980) *Minka in Japan*, new edition, A. D. A. Edita Tokyo: p.74 (partially modified).

問題 6 / Question 6 (3 pages)

1. 建築構造に関連する以下の3つのテーマのうち2つを選び、それぞれ200字以上で論述せよ。説明のためにスケッチを描いてもよい。構造デザインは独自の案を提案すること。

Select two out of the following three subjects related to architectural structures, and discuss them with more than 120 words for each, and with sketches if necessary. Propose your original ideas on the structural design.

- (1) 展開構造を持つ骨組とその構造デザインへの活用

A deployable frame structures and its application to structural design.

- (2) デジタルファブリケーション技術による金属の加工とその構造デザインへの活用

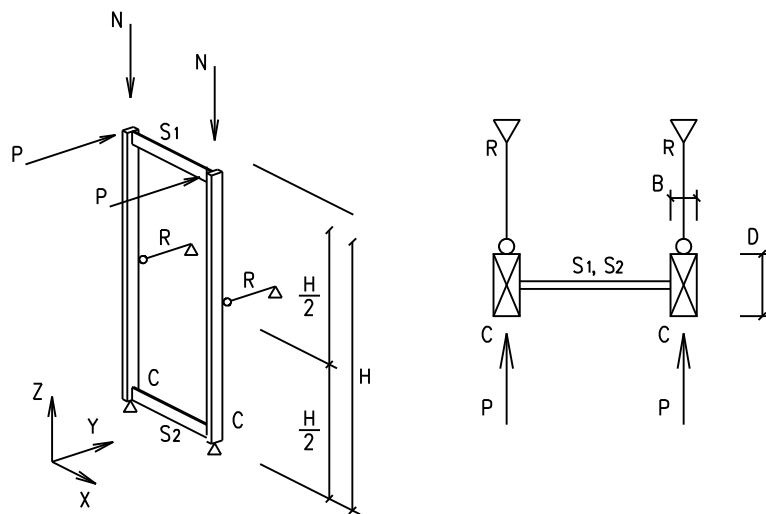
Metal processing using digital fabrication technology and its application to structural design.

- (3) 月面または火星の物理環境とそこで活用される構造デザイン

The physical environment on the moon or Mars and practical structural design there.

2. 次の図の骨組が鉛直荷重 N と水平力 P 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。説明のためにスケッチを描いてもよい。計算過程も記載すること。

In the case of this frame under vertical load N and horizontal load P , answer the following questions under the following conditions, with sketches if necessary, and also write down the calculation process.



鳥瞰図

平面図 (上から見た図)

Bird's eye view

Plan (Top view)

部材 Members

- ・ C : 矩形柱 Rectangular column, $B \times D = 200\text{mm} \times 1200\text{mm}$
- ・ S_1, S_2, R : 十分に硬い梁 Beams that have enough stiffness

寸法 Dimensions

高さ Height : $H = 12\text{ m}$

荷重 Loads

鉛直荷重 Vertical load : $N = 6000\text{ kN}$

水平荷重 Horizontal load : $P = 1800\text{ kN}$

材料 Material Properties of column C

ヤング率 Young's modulus : $E = 200\text{ kN/mm}^2$

降伏応力度 Yield stress : $\sigma_y = 300\text{ N/mm}^2$

条件 Conditions

- ・ 梁 S_1, S_2 は柱 C に剛接合されているものとする。
- ・ 柱 C の軸剛性は十分大きいものとする。
- ・ \triangle はピン支点、 \circ はピン接合を表す。
- ・ 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、水平力による変形が生じても減らないものとする。
- ・ 円周率 π の 2 乗は 10、 $\sqrt{2}$ は 1.4 としてよい。
- ・ Assume beams S_1 and S_2 to be connected to column C with rigid joints.
- ・ Assume column C to have enough axial stiffness.
- ・ \triangle indicates hinge support, while \circ indicates hinge joint.
- ・ Assume that all the torsion buckling, lateral buckling, and local buckling can be neglected.
- ・ Assume that Euler's buckling load of column C does not decrease under the deformation by the horizontal load.
- ・ You can use 10 for the square of circular constant π , and 1.4 for $\sqrt{2}$.

- (1) 柱 C の最大曲げモーメントと最大変位を求めよ。鉛直荷重 N による付加曲げ変形は無視できるものとする。

Determine the maximum bending moment and the maximum deformation of column C, respectively. Assume that the extra bending deformation due to vertical load N is small enough to be neglected.

- (2) 柱 C について、荷重 N によるオイラー座屈荷重を求めよ。

Determine the Euler's buckling load of column C due to load N .

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

Discuss the safety against these loads N and P , considering the buckling phenomenon and the yield stress of the material.

- (4) 梁 S_1, S_2 の高さ位置を変えることを考える。柱 C のオイラー座屈荷重を大きくするためのそれぞれの最も効果的な高さ位置を求めなさい。またその時の柱 C のオイラー座屈荷重を求めよ。

Suppose relocating beams S_1 and S_2 . Determine their vertical locations to maximize the Euler's buckling load of column C, respectively. Also determine the Euler's buckling load of column C under this condition.

問題 7 / Question 7 (3 pages)

1. 建築光・視環境に関する以下の 3 つの用語の組み合わせから 2 つを選択し、それぞれの用語の意味とそれらの関係性について、200 字以内でそれぞれ簡潔に説明しなさい。

Select 2 out of 3 sets of two terms related to Light and Visual Environment in Architecture, and briefly explain each term and their relationships within 150 words.

- (1) 錐体、順応

Cones, Adaptation

- (2) 天窓、立体角投射率

Skylight, Configuration factor

- (3) 完全放射体軌跡、色温度

Planckian locus, Color temperature

2. 色彩の効果を 2 つ挙げ、下記についてそれぞれ簡潔に記述しなさい。

- 1) 名称、2) 効果の説明、3) 身近な適用事例

Present 2 color effects, and briefly write the following for each effect.

- 1) Its name, 2) its explanation and 3) a familiar application example of it.

3. 照明計画について、以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions related to lighting plan.

- (1) 光源の配光曲線を簡潔に説明しなさい。

Briefly explain what distribution of luminous intensity curve of a light source means.

- (2) 照明率を簡潔に説明しなさい。また図 1 の照明率表から読み取れることを 3 つ答えよ。

Briefly explain what utilization factor means. Answer three things you can interpret from the table of utilization factor in Figure 1.

- (3) 光束法を用いて図 2 の部屋（天高 2800mm）の水平面平均照度（高さ 800mm）を求めよ。設定した数値や計算過程を示すこと。

Calculate average horizontal illuminance (Height: 800mm) of a room (Room height: 2800mm) in Figure 2 using luminous flux method. Show the set value and calculation process as well.

- (4) 逐点法を用いて図 2 の点 A における水平面直接照度を計算せよ。計算過程を示すこと。 $\sqrt{2}=1.4$ とする。

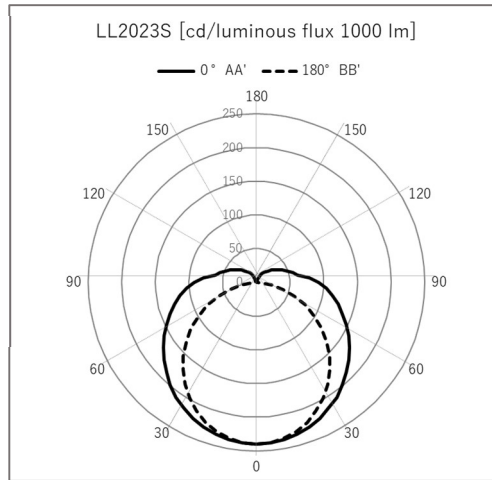
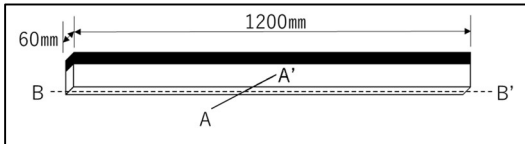
Calculate the horizontal direct illuminance value at Point A in Figure 2 using point-by-point method. Show the calculation process as well. Use

1.4 for $\sqrt{2}$.

- (5) (3)にて計算した平均照度を直接照度と間接照度に分けるとすると、それぞれいくつになるか。計算過程を示すこと。

What would the amount of direct and indirect illuminance be for the calculated average illuminance in (3)? Show the calculation process as well.

品番 Product Number: LL2023S
 光源光束 Luminous flux: 5918 lm
 器具効率 Luminaire efficiency: 0.98
 器具光束 Installation luminous flux: 5800 lm
 保守率 Maintenance factor: Good 0.9
 Usual 0.9
 Bad 0.8



[cd/luminous flux 1000 lm]

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	
0°	240	239	237	233	229	223	215	208	199	189	179	169	158	147	136	126	115	104	
180°	240	239	235	229	221	210	198	185	169	154	136	118	99	81	60	41	23	8.5	
	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°	145°	150°	155°	160°	165°	170°	175°	180°
0°	92	79	62	56	49	43	38	33	29	24	21	18	15	9.6	2.7	2.3	2.4	2.5	2.4
180°	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1	1.2	1.4	1.4	1.6	1.8	2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4

照明率表 Table of utilization factor

天井Ceiling	70%						50%						30%						0%
壁Wall	50%		30%		10%		50%		30%		10%		50%		30%		10%		0%
床Floor	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	0%
0.6	0.41	0.39	0.32	0.31	0.26	0.26	0.38	0.37	0.31	0.30	0.25	0.25	0.36	0.35	0.29	0.29	0.24	0.24	0.21
0.8	0.50	0.47	0.41	0.39	0.34	0.34	0.46	0.44	0.39	0.37	0.33	0.32	0.43	0.43	0.36	0.36	0.31	0.31	0.28
1	0.57	0.54	0.48	0.46	0.41	0.40	0.53	0.50	0.45	0.44	0.39	0.39	0.49	0.47	0.43	0.42	0.38	0.37	0.33
1.25	0.65	0.60	0.56	0.53	0.49	0.47	0.60	0.57	0.52	0.50	0.46	0.45	0.55	0.53	0.49	0.48	0.44	0.43	0.39
1.5	0.71	0.65	0.62	0.58	0.55	0.52	0.65	0.61	0.58	0.55	0.52	0.50	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.48	0.43
2	0.80	0.72	0.71	0.66	0.65	0.61	0.73	0.68	0.66	0.63	0.61	0.58	0.67	0.64	0.62	0.59	0.57	0.55	0.50
2.5	0.86	0.77	0.78	0.71	0.71	0.66	0.78	0.72	0.72	0.67	0.67	0.63	0.72	0.68	0.67	0.64	0.62	0.60	0.55
3	0.90	0.80	0.83	0.75	0.77	0.70	0.82	0.75	0.76	0.71	0.71	0.67	0.75	0.71	0.70	0.67	0.66	0.64	0.59
4	0.96	0.84	0.90	0.80	0.84	0.76	0.87	0.80	0.82	0.76	0.78	0.73	0.79	0.75	0.76	0.72	0.72	0.69	0.63
5	1.00	0.87	0.94	0.84	0.90	0.80	0.91	0.83	0.86	0.79	0.83	0.76	0.82	0.78	0.79	0.75	0.76	0.73	0.67
10	1.09	0.94	1.05	0.92	1.02	0.89	0.98	0.89	0.96	0.87	0.93	0.85	0.89	0.84	0.87	0.82	0.85	0.81	0.74

図 1 : 照明器具 LL2023S

Figure 1: Lighting fixture LL2023S

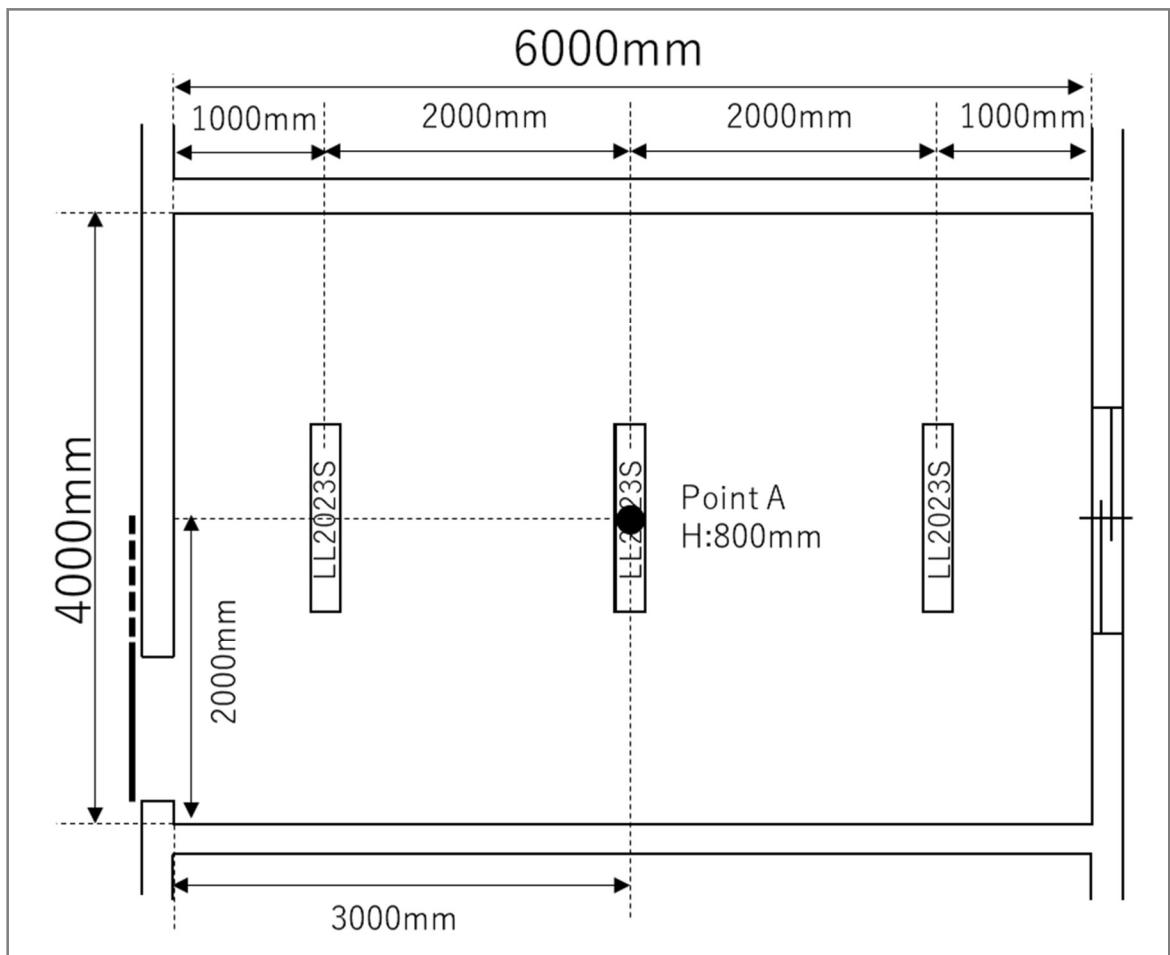


図 2 : 部屋 1 の照明配置図 (照明天井直付け)

Figure 2: Lighting plan of Room 1 (Luminaires direct-mounted at ceiling)

問題 8 / Question 8 (2 pages)

1. 下水処理は良好な水環境の保全や形成に大いに貢献するが、温室効果ガスの排出削減や栄養塩の回収利用についても貢献が求められるようになってきている。 Sewage treatment contributes greatly to the preservation and formation of a favorable water environment, but it is also increasingly required to contribute to the reduction of greenhouse gas emissions and nutrient recovery and utilization.

(1) 下水を処理せずに水環境に放流した場合に生じうる問題について、衛生学的安全性、および生態系への影響の観点から、それぞれ 5 行程度で説明しなさい。 Explain the problems that can occur if sewage is discharged into the water environment without treatment, in terms of hygienic safety and ecological impact, in around 5 lines each.

(2) 今日もっとも広く用いられている下水処理技術は活性汚泥法だが、エネルギー消費がやや大きなことが課題となっている。下水処理に要するエネルギー消費を減らすために検討されている技術を 3 つあげ、それぞれについて各 5 行程度で説明しなさい。

The most widely used sewage treatment technology today is the activated sludge process, but its somewhat high energy consumption is a challenge. List three technologies that are being considered to reduce energy consumption for sewage treatment and explain each in around 5 lines each.

(3) 生物学的リン除去活性汚泥法(EBPR 法)は下水からリンを除去する技術の一つだが、下水からリンを回収するためにも活用できる。生物学的リン除去活性汚泥法の原理について、プロセスの構成図を示し、また、10 行程度で説明しなさい。

The enhanced biological phosphorus removal (EBPR) activated sludge process is one of the technologies used to remove phosphorus from sewage, but it can also be used to recover phosphorus from sewage. Describe the principle of the biological phosphorus removal activated sludge process in around 10 lines, and show a diagram of the process.

2. 以下の設問に答えなさい。 Answer the following questions.

(1) 細菌菌体試料湿重量 100 mg から DNA を抽出したところ、1.0 mg の DNA が得られた。この細菌のゲノムサイズを 400 万塩基対、一塩基対あたりの式量を 600 ダルトン、アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ としてこの試料 1 グラムあたりの細菌細胞数を見積もりなさい。

DNA was extracted from 100 mg (wet weight) of a bacterial cell sample, yielding 1.0 mg of DNA. Estimate the number of bacterial cells per gram of this sample assuming that the genome size of the bacteria is 4.0 million base pairs, the formula volume per base pair is 600 Daltons, and the Avogadro constant is $6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- (2) 上記細菌はプロパノール ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) を好氣的に利用して増殖する従属栄養細菌であるとする。微量元素や栄養塩、および有機基質としてプロパノール 1.0 g を含む培地に植菌し 24 時間培養し、菌体および培地を回収した。培地中に残存する有機基質の量は無視しうるほどであり、ほぼ全てのプロパノールが消費されたとみなされた。一方、回収した菌体を全酸化したところ、0.60 g の酸素が消費された。培養中に消費された酸素の量を見積りなさい。見積もりの方法についても説明しなさい。

Here, assume that the above bacteria are heterotrophic that utilize propanol

($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) aerobically for growth. The bacteria were inoculated into a medium containing trace elements, nutrients, and 1.0 g of propanol as an organic substrate, incubated for 24 hours, and the bacteria and medium were collected. The amount of organic substrate remaining in the medium was negligible, indicating that almost all propanol had been consumed. On the other hand, complete oxidation of the recovered bacterial mass resulted in the consumption of 0.60 g of oxygen. Estimate the amount of oxygen consumed during the incubation. Also explain the method of the estimation.

3. 次の言葉について 5 行程度で説明しなさい。 Explain the following terms in around 5 lines each.

- (1) 生物濃縮 biological concentration
- (2) 抗生物質耐性菌 antibiotic-resistant bacteria
- (3) 下水疫学 wastewater-based epidemiology

問題 9 / Question 9 (2 pages)

1. 次の問い (1) から (6) にそれぞれ 3 行程度で答えなさい。
Answer the following questions (1) to (6) in about three lines each.
 - (1) 海岸侵食対策としての離岸堤の機能を説明しなさい。
Explain the functions of detached breakwaters as a coastal erosion control measure.
 - (2) 干潟・浅場における底質粒径の物理的支配要因を説明しなさい。
Explain the physical controlling factors of sediment grain size in tidal flats and shallow water areas.
 - (3) エスチャリー循環が発生するメカニズムを説明しなさい。
Explain the mechanism by which estuarine circulation occurs.
 - (4) 海草や海藻といった沿岸植物による炭素貯留機能を説明しなさい。
Describe the carbon sequestration functions of coastal vegetation such as seagrasses and seaweeds.
 - (5) 内湾における高潮の発生メカニズムを説明しなさい。
Explain the mechanism of storm surge in bays.
 - (6) 干潟・浅場の水質浄化機能を説明しなさい。
Explain the water purification functions of tidal flats and shallow water areas.

2. 東京湾の湾奥には浚渫によって形成された巨大な窪地が存在する。この窪地内では夏季にしばしば無酸素水塊が発生する。このとき以下の問いにそれぞれ 4 行程度で答えなさい。
There is a huge borrow pit (trench) formed by dredging at the head of Tokyo Bay. In this borrow pit, anoxic waters often appear in summer. Answer the following questions in about 4 lines each.
 - (1) この無酸素水塊が発生する物理的なメカニズムを説明しなさい。
Explain the physical mechanism by which the anoxic waters are generated.
 - (2) この無酸素水塊が発生する生物化学的なメカニズムを説明しなさい。
Explain the biochemical mechanism by which the anoxic waters are generated.
 - (3) この無酸素水塊が表層まで湧昇すると青潮が発生することがある。この湧昇が起こる物理的なメカニズムを説明しなさい。
Blue tides can occur when these anoxic waters upwell (rise) to the surface. Explain the physical mechanism by which this upwelling occurs.

3. 気候変動による沿岸環境への影響を考える。このとき以下の問いに答えなさい。
Consider the impact of climate change on the coastal environment and answer the following questions.
 - (1) 具体的な影響を二つ挙げ、それらの内容をそれぞれ 4 行程度で説明しなさい。
List two specific impacts and describe them in about four lines each.
 - (2) (1) で挙げた影響の一つを選び、その対策を 5 行程度で提案しなさい。
Select one of the impacts listed in (1) and propose countermeasures for the impact in about 5 lines.

4. あなたが重要と考える沿岸環境に関わる研究課題を一つ選び、以下の問いに答えなさい。

Select one research topic related to the coastal environment that you consider important and answer the following questions.

- (1) 研究課題の題目を2行以内で書きなさい。

Write the title of the research topic within 2 lines.

- (2) 研究の背景と目的を10行程度で説明しなさい。

Explain the research background and objectives in about 10 lines.

- (3) 研究の方法を10行程度で説明しなさい。

Explain the methodology of the research in about 10 lines.

問題 10 / Question 10 (3 pages)

1. 以下の項目について、簡潔に説明せよ。

Explain the following terms briefly.

(1) GPS 衛星を用いたリアルタイムキネマティック (RTK) GPS 測位の仕組みと特徴

The mechanism and characteristics of Real Time Kinematic GPS positioning using GPS satellites

(2) GIS におけるラスターデータとベクターデータの違いと、近年 Web で広く用いられている地図タイル技術 (ラスタータイル/ベクタータイル) の仕組み

The difference between raster data and vector data in GIS, and the mechanism of map tiling technology (raster tile data and vector tile data) widely used on the Web in recent years

(3) 対象物体における複数の二次元画像から三次元構造を推定する SfM (Structure from Motion) の処理フロー

The processing flow of SfM (Structure from Motion) estimating three dimensional structure from two dimensional images for target object

(4) 地図の Wikipedia と呼ばれる OpenStreetMap の特徴と長所・短所

Characteristics, advantages and disadvantages of OpenStreetMap, which is called as “Wikipedia of map”

2. 以下の文章を読み、問いに答えよ。

Read the following sentences and answer the questions.

都市における人々の流動を分析するために、1年間の100万人の時刻と緯度経度が記録されたGPSデータ（個人情報 は削除済）があると仮定する。ただし、分析を行うたびにGPSデータを直接処理する事は労力がかかるため、前処理を行い、各人のトリップ単位のデータに変換しておくことを考える。なお、ここでのトリップは出発地と次の目的地までの移動を指す。

To analyze the people flow in a city, we assume that we have GPS data (personal information has been deleted) that records the time and latitude/longitude of one million people over a one-year period. However, since it is labor-intensive to directly process the GPS data each time an analysis is performed, we consider pre-processing the data and converting it into data for each person's trip. Note that a trip here refers to a travel between the origin place and the next destination.

(1) まずはそれぞれのGPSデータに対して、移動中か静止中かのラベルをつけることとする。どのような処理法が考えられるか記せ。

First, we would like to label each GPS data as moving or stationary. Describe the possible processing method.

(2) 次に静止中のラベルの場合は、偶然静止している場合と目的地に到着して静止している場合が考えられる。目的地に到着したと判断するにはどのような処理法が考えられるか記せ。

Next, in the case of a label that is stationary, there are two possible cases: one is that the label is stationary by chance and the other is that the person has arrived at its destination. Describe the possible processing method to determine if the person has arrived at its destination or not.

(3) (2)で目的地に到着したと判断した後に、目的地をつなぐ移動中の点列から交通手段を推定できる。どのような処理法が考えられるか記せ。

After determining that the destination has been reached in (2), the means of transportation can be estimated from the moving point sequence connecting the destinations. Describe the possible processing method.

(4) (3)までのプロセスでトリップ単位のデータに変換する事ができるが、トリップの

目的地は依然、緯度経度で表現されている。通常は自治体等の単位でトリップの集計・分析を行う事が多いため、緯度経度に加え自治体コード等のラベルを付与する事を考える。どのような処理法が考えられるか記せ。

By the process up to (3), the data can be converted to trip unit data, but trip destinations are still expressed in terms of latitude and longitude. Since trips are usually aggregated and analyzed by unit such as municipality, it is considered to put a label such as a municipality code in addition to latitude and longitude. Describe the possible processing method.

- (5) また、(1)～(3)で誤差が生じる場合もある。考えられる誤差とその誤差を減らすための対策例を1つ挙げよ。

In addition, errors may occur in (1) through (3). Give one possible error and one example of a countermeasure to reduce the error.

問題 11 / Question 11 (2 pages)

1. 下記について簡単に説明せよ。

- (a) 大規模言語モデル(Large Language Models)
- (b) 公開鍵認証(Public Key Authentication)
- (c) LiDAR (Light Detection And Ranging)
- (d) シェアリングモビリティ(Sharing Mobility)
- (e) 説明可能な AI(Explainable AI)
- (f) 3 Transmission Modes (Simplex, Half-Duplex and Full-Duplex) in Computer Networks
- (g) SaaS (Software as a Service)

Explain the followings briefly.

- (a) LLM (Large Language Models)
- (b) Public Key Authentication
- (c) LiDAR (Light Detection And Ranging)
- (d) Sharing Mobility
- (e) Explainable AI
- (f) 3 Transmission Modes (Simplex, Half-Duplex and Full-Duplex) in Computer Networks
- (g) SaaS (Software as a Service)

2. (A) ~ (C) に答えよ。

Answer (A) to (C).

(A) 配列 (`list = [0,1,2,3,4,5,6,7,8]`) に対して、下記の疑似コードを実行した場合の配列の出力を記述せよ。

(A) Write the output of the list when the following pseudocode is executed for the list (`list = [0,1,2,3,4,5,6,7,8]`).

----- [疑似コード (Pseudocode)]-----

```
list = [0,1,2,3,4,5,6,7,8]
```

```
function(list):
    THRESHOLD = 3
    temp_val = 0
    i = 0
    results = []
    for val in list:
        i = i + 1
        temp_val = temp_val + val
        if i >= THRESHOLD:
            results.append(temp_val/THRESHOLD)
            i = 0
            temp_val = 0
    return results
```

(B) (A) の疑似コードは配列に対して何を行うアルゴリズムかを説明せよ。

(B) Explain what algorithm is described by pseudocode of (A) for the list.

(C) 配列の長さが N の場合の、上記の疑似コードに対する最悪計算時間をオーダー記法を用いて記述せよ。答えのみ示せ。

(C) Describe the worst-case computation time of the pseudocode for list of length N using Order Notation. Show the answer only.

問題 12 / Question 12 (4 pages)

1. 以下の問いに答えなさい。

(1) 住宅地にある工場 A が空中に汚染物質を排出しているため、周囲に立地する住宅 B が被害を被っているとす。このとき、排出量に応じて工場 A に課税する政策と、排出量の削減に応じて工場 A に補助金を与える政策の二種類の政策を考えることができる。これら二種類の政策は経済学的にどのような点で違いがあるか、そしてどのような点で違いがないか。以下の語句をすべて用いて答えなさい。

資源配分

所得配分

コースの定理

(2) 空間経済学における「matching」に基づく経済活動の集積とは何か。例をあげて説明しなさい。

(3) IT 技術の飛躍的な発展に伴い経済活動の大都市への集中は鈍化すると言われたが、実際には世界の多くの都市で依然として集中の傾向が続いている。この理由を空間経済学の観点から論じなさい。

(4) 低所得者に住居を行き渡らせるため、政府は、家賃に対して補助金を与えたり（家賃補助）、使途を限定せずに補助金を与えたり（所得補助）することがある。受給者の効用水準と住宅消費量に対する影響について、家賃補助と所得補助の違いを説明しなさい。

2. 同じ選好と所得をもつ消費者が立地している単一中心都市を考える。それぞれの

消費者は、住宅のための土地を h 単位、合成財を z 単位消費して、 $h^{\frac{1}{3}}z^{\frac{2}{3}}$ 単位の効用を得る。通勤費用は都心からの距離 x に比例し、 $3x$ に等しいものとする。消費者が土地と合成財に支出できる額は、所与の所得 y から通勤費用を差し引いた額になる。単位面積あたりの地代は r で、合成財の価格は 1 に規準化されている。以下の問いに答えなさい。

(1) この家計の予算制約式を求めなさい。

(2) h を横軸に、 z を縦軸にとった図に、所与の効用水準 u に対応する無差別曲線を描いたとする。この無差別曲線の傾きを h と u の関数として求めなさい。

- (3) 消費者は、所与の効用水準 u に対応して付け値地代を決めるとき、どのような問題を解いていると考えられるか。目的関数と制約式を書きなさい。
- (4) (3)の問題を解いて、付け値地代関数を求めなさい。ただし、付け値地代関数は、付け値地代を、都心からの距離 x と所得 y および所与の効用水準 u の関数として表したものである。
- (5) 付け値地代曲線は、都心から離れるにしたがって付け値地代がどのように変化するかを表したものである。一般に、付け値地代曲線の形状はどのような特徴をもつか。数式を用いずに説明しなさい。
- (6) 付け値地代関数のどのような数学的性質が(5)で述べた特徴に対応しているか。その性質を説明した上で、(4)で得られた付け値地代関数が、実際にその性質を満たしていることを示しなさい。

1. Answer the following questions.

(1) Suppose that Factory A located at a residential district discharges air pollutants, which gives negative effects on Housing B nearby. In this case, two kinds of policies are applicable. One is the policy to impose tax on Factory A based on the amount of pollutant emission, and the other is the policy to give subsidy to Factory A according to the amount of the reduction in emission. In terms of economic view point, in what aspects are those two kinds of policies different from each other, and in what aspects are they similar to each other? Answer the question using all the following terms.

resource allocation income distribution Coase theorem

(2) What is the agglomeration of economic activities based on "matching" in the spatial economics? Explain with an example.

(3) Although the rapid progress in IT technology was believed to discourage the concentration of economic activities into largest cities, we have been still observing the concentration trend in a number of world cities indeed. Explain the reason in terms of the spatial economics.

(4) To ensure that low income households can afford housing, governments may give a subsidy for rent payment (rent subsidy) or give a subsidy without limiting its use (income subsidy). Explain the difference between the rent subsidy and the income subsidy with respect to their effects on the utility level and the amount of housing consumption of the recipients.

2. Consider a monocentric city resided by the consumers with the same preference and the same amount of income. Each consumer consumes h units of land for housing and z units of composite good, and receives $h^{\frac{1}{3}}z^{\frac{2}{3}}$ units of utility. Commuting costs are proportional to the distance x from the city center and equal to $3x$. A consumer can spend the given amount of income y minus the commuting costs on the land and the composite good. The land rent per unit area is r , and the price of the composite good is normalized to 1. Answer the following questions.

(1) Write down the budget constraint of a consumer.

(2) Suppose that you draw the indifference curve corresponding to the given level of

utility, u , in a diagram with its horizontal and vertical axes measuring h and z , respectively. Derive the slope of this indifference curve as a function of h and u .

- (3) What problem do consumers solve when they decide bid rent corresponding to the given utility level, u ? Write down their objective function and constraints.
- (4) Solve the problem in (3) and obtain the bid rent function, which expresses the bid rent as a function of the distance from the city center, x , the income level, y , and the given utility level, u .
- (5) We can draw a bid rent curve that shows how bid rent changes with the distance from a city center. In general, what characteristics does the curve's shape have? Explain without using mathematics.
- (6) What mathematical properties of the bid rent function correspond to the characteristics mentioned in (5)? Explain the properties and show that the bid rent function derived in (4) actually satisfies them.

問題 13 / Question 13 (2 pages)

1. 都市空間解析に関わる以下の用語・項目について、それぞれ3行以内で説明しなさい。

Explain the following terms/items related to urban spatial analysis, each up to 3 lines.

- 1) 中心極限定理
 - 2) 生態学的誤謬
 - 3) 空間的異質性
 - 4) 空間的相互作用モデル
 - 5) 最大カバー問題
-
- 1) The central limit theorem
 - 2) Ecological fallacy
 - 3) Spatial heterogeneity
 - 4) Spatial interaction model
 - 5) Maximum coverage problem

2. 点分布の分析手法の1つである最近隣距離法について、以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions regarding the nearest neighbor distance method, which is a method for spatial point pattern analysis.

- 1) 最近隣距離法は点分布のどのような性質を分析するための手法か、説明しなさい。

Explain what property of a point pattern the nearest neighbor distance method analyzes.

- 2) ある点分布を最近隣距離法で分析したところ、以下の結果が得られた。上の問1)で説明した性質について、この結果を解釈しなさい。ただし、単純化のため、 $\sqrt{6.8} \approx 2.6$ とする。

An analysis of a given point pattern by the nearest neighbor distance method gave the following result. Interpret the result regarding the property explained in the above question 1). Note that here we assume $\sqrt{6.8} \approx 2.6$ for simplicity.

点分布に対し観測された平均最近隣距離 $\bar{d} = 87.0$

点の数 $n = 400$

点分布が完全空間ランダムの場合の平均最近隣距離の期待値と分散
期待値 $E(\bar{d}) = 100.0$; 分散 $V(\bar{d}) = 6.8$

Average nearest neighbor distance observed for the point pattern $\bar{d} = 87.0$

Number of points $n = 400$

Expected value and variance of the average nearest neighbor distance when the point pattern is complete spatial random, respectively:

Expected value $E(\bar{d}) = 100.0$; variance $V(\bar{d}) = 6.8$

- 3) 最近隣距離法の問題点を説明しなさい。

Explain weaknesses of the nearest neighbor distance method.

- 4) 最近隣距離法と同様の目的で使用することのできる他の分析手法を1つ挙げ、最近隣距離法と比較した有利な点、不利な点を説明しなさい。

Give an example of analytical methods that can be used for the same purpose as the nearest neighbor distance method and explain its advantages and disadvantages compared to the nearest neighbor distance method.

(memo)

(memo)

(memo)

(memo)