

理工学研究科 博士課程前期課程・博士課程後期課程

研究科	専攻	課程	科目名	入試方式	年度	ページ
理工学	都市人間環境学	博士前期	専門科目（小論文）	学内選考入学試験（他学科生対象）	2026	1
理工学	都市人間環境学	博士前期	専門科目（応用数学、応用力学、水理学、土質力学、土木計画学、土木材料学、人間総合理工学）	一般入学試験（夏季）	2026	3
理工学	都市人間環境学	博士前期	専門科目（都市人間環境学）	外国人留学生入学試験	2026	14
理工学	都市人間環境学	博士後期	専門科目（都市人間環境学）	一般入学試験（夏季）	2026	17
理工学	都市人間環境学	博士後期	外国語（英語）	社会人特別入学試験（春季）	2026	21

2026年4月・2025年9月入学

【他学科生対象】大学院学内選考入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
専門科目

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

1. 脳機能を測る方法には、fMRI、EEG、PET、MEG、TMS、fNIRS など様々な手法がある。そのうち、機能的近赤外分光分析法 (fNIRS: functional near-infrared spectroscopy) を含む2つを選び、それぞれの利点と欠点を対比させて論じなさい。

2026年4月・2025年9月入学

【他学科生対象】大学院学内選考入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
専門科目

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

2. 連続光を用いた fNIRS においては、修正ビール・ランバート法 (MBLL 法) に基づいて、脳機能を計測するが、酸素化ヘモグロビンや脱酸素化ヘモグロビンの絶対量を計測することはできない。であるのに、脳機能を計測できる理由、それに伴う問題点を述べなさい。特に、皮膚血流の混入の問題については必ず言及しなさい。

2026年4月・2025年9月入学
 大学院夏季一般入学試験問題
 理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻

10問のうち、3問を選んで解答すること。

希望する指導教員が科目群を指定している場合は、選択する3問中1問は、指定する科目群の中から選択すること。

指導教員 科目群		指定あり						指定なし													
		大下	樫山	谷下	西岡	平川	竹内龍	三浦	有川	金田	志々目	手計	新田	小峯	高田	檀	ホーテス	三苦	山村	竹内文	原田
都市人間環境学	(応用数学)																				
	(応用力学)		○		○																
	(水理学)																				
	(土質力学)				○	○															
	(土木計画学)			○			○	○													
	(土木材料学)	○																			
	<人間総合理工学> 4問を出題する																				

解答用紙上部の「問題番号」の枠内に、選択した問題番号（I～X）を記し、1枚の解答用紙に1問だけ解答すること。

上記事項が守られていない場合、得点が無効となることがありますので、注意してください。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学 (I 応用数学)

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

I. バケツに水が貯まっている。バケツから流出する水量が、各時刻のバケツの貯水量 S に比例すると仮定すると、貯水量 S の時間変化は以下のように表せる。

$$\frac{dS}{dt} = -\frac{S}{\tau}$$

ただし、 t : 時刻、 τ : 定数 ($\tau > 0$) とする。バケツへの流入は考えない。

1. 貯水量 S を時刻 t の関数で表せ。ただし、初期条件を $t=0, S=S_0$ とする。
2. $S_0=54$ [mm]の場合を考える。 $\tau=5$ [日]と $\tau=10$ [日]の場合それぞれについて、時刻(経過日数) t と貯水量 S の関係を図示せよ。

II. 大気中を鉛直下向きに落下する水滴を考える。水滴に、その速さに比例する抵抗力が働くとき、運動方程式は以下のように表せる。

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv$$

ただし、 m : 水滴の質量、 v : 水滴の速さ、 t : 時刻、 g : 重力加速度、 k : 定数 ($k > 0$) とする。

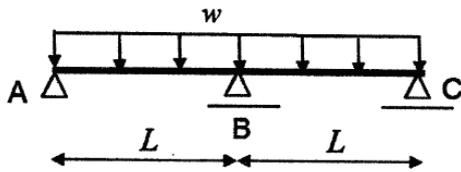
1. 水滴の速さ v を時刻 t の関数で表せ。ただし、初期条件を $t=0, v=0$ とする。
2. 時刻 $t \rightarrow \infty$ のときの速さ v (終端速度という) を求めよ。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学（Ⅱ 応用力学）

（注）問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

I. 図に示す長さ $2L$ の 1 次不静定はり等に等分布荷重 w が作用している。以下の問いに答えなさい。

1. 静定基本系を示しなさい。
2. 支点 B における不静定反力を求めなさい。なお、解法は指定しない。
ただし、せん断力の影響は無視してよい。



II. 相反作用の定理について、具体的に図を用いて説明しなさい。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学(Ⅲ 水理学)

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

問1: ベルヌーイの定理について

以下の問いに答えなさい。

- (1) ベルヌーイの定理の式を記述し、その物理的意味を簡潔に説明せよ。
- (2) 非粘性・非圧縮性・定常流体の運動において、オイラーの運動方程式を用いてベルヌーイの定理がどのように導出されるかについて、概略を説明せよ。

問2: ベンチュリー管を用いた流量計測について

以下の問いに答えなさい。

- (1) ベンチュリー管とは、配管の「流量」を測定する機器で、管路の途中が絞られた構造をしているが、大きい断面積を A_1 、そこを通る平均流速を v_1 、圧力を p_1 、また、小さい断面積を A_2 、そこを通る平均流速を v_2 、圧力を p_2 とした場合、ベルヌーイの定理より、 v_1 、 p_1 、 v_2 、 p_2 はどのような関係になるかを示せ。位置エネルギーについては、水平として一定と仮定する。
- (2) ベンチュリー管においては、流量が保存されるため、どの断面でも常に一定である。それを A_1 、 v_1 、 A_2 、 v_2 を用いて表せ
- (3) (1)、(2)で示された関係から、最終的に、配管を流れる Q は、 A_1 、 p_1 、 A_2 、 p_2 を用いてどのように表されるかを示しなさい。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
 理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
 都市人間環境学 (IV 土質力学)

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

次の3問すべてに解答しなさい。

I 図-1は土の透水試験(定水位試験)の概要である。Darcy則を用いてこの土の透水係数 k を導出しなさい。ただし、使用できるパラメータは図に記載のものに限ります。

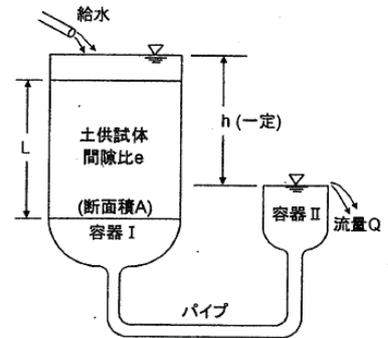


図-1

II ある土の供試体に図-2のような圧力をかけたとき、土は角度 α_f の面に沿って破壊した。この土の強度定数を粘着力 c 、内部摩擦角 ϕ として以下の間に答えなさい。

1. 応力のMohr円を図化しなさい。
2. 破壊面に作用する直応力 σ_f とせん断応力 τ_f を ϕ を用いて表しなさい。

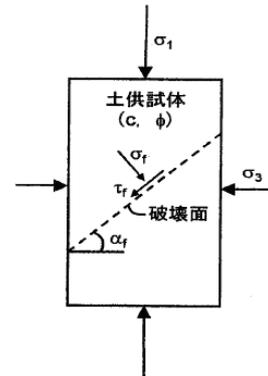


図-2

III 直接基礎の極限支持力と許容支持力とは何か、説明しなさい。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学（V 土木計画学）

（注）問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

I

重回帰分析において、モデル全体の評価を示す決定係数について、被説明変数の観測値、被説明変数の平均値、被説明変数の推計値（または、変数の平方和と実測値と理論値の残差の平方和）を用いて式及び図を用いて示せ。

また、モデル評価においては、推計された回帰式からの残差を確認することが求められる、その理由及び確認すべき事項について図及び文章を用いて示せ。

II

1963年の英国における「都市と交通（ブキャナンレポート）」では、自動車交通対策について、近年にも通じる都市交通計画の基礎となる内容が示されている。

- ・ブキャナンレポートにおいて、モータリゼーションの課題の解決策をどのように説明しているか、道路インフラ整備に関する視点を踏まえ、完結に説明せよ。
- ・同レポートにおける、道路の段階的構成を示しているが、そもそも道路が持つどのような機能に着目し、どのようなまた道路の種類を提案したか簡潔に説明せよ。
- ・また、同レポートにおける、居住地域の保全に関する考えかについても述べよ。

III

2014年成立の立地適正化計画において、医療・福祉施設、商業施設や住居等がまとまって立地し、高齢者をはじめとする住民が公共交通によりこれらの生活利便施設等にアクセスできるなど、福祉や交通なども含めて都市全体の構造を見直し、「コンパクト・プラス・ネットワークの考えで進めていくことが重要と謳われている。

ここでm、コンパクト・プラス・ネットワークに必要な取り組みについて、①交通の観点及び、②都市機能や居住の観点から簡潔に述べよ。

また、コンパクト・プラス・ネットワークに期待される効果について簡潔に述べよ。

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

電卓使用可

下図に示す長方形断面でスパン 10m を有する鉄筋コンクリートの単純支持はりに、等分布荷重 ω ($= 30 \text{ kN/m}$) の荷重 (自重) が作用している。この状態において、以下の設問に答えなさい。なお、コンクリートと鉄筋の各種安全係数は無視する。

曲げ破壊、せん断破壊、斜め圧縮破壊が生じないように経済性を考慮して鉄筋量 (スターラップはその間隔) を以下の条件のもとで設計しなさい

設計条件

コンクリートに関して

設計基準強度 $f'_{cd} = 30 \text{ N/mm}^2$, 弾性係数 $E_c = 20 \text{ kN/mm}^2$, 圧縮終局ひずみ $\epsilon'_{cu} = 0.0035$

鉄筋に関して

・配筋する鉄筋種類

引張主鉄筋, スターラップ

・使用する鉄筋の材質と径

引張主鉄筋: SD345, D22 (公称断面積 387.1 mm^2 , 公称直径 22.2 mm) 弾性係数 $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$

スターラップ: SD345, D10 (公称断面積 71.33 mm^2 , 公称直径 9.53 mm) の U 型 (1 本の断面積は 2 本分), 弾性係数 $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$

曲げ耐力に関して

コンクリートの引張抵抗は無視し、圧縮側においては等価応力ブロックを使用

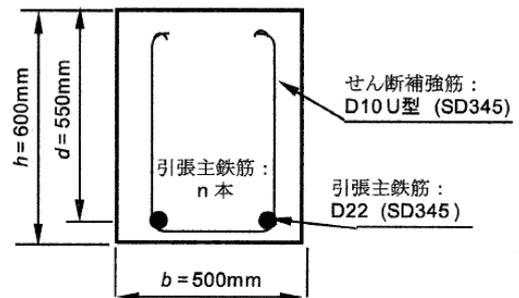
($C'_c = 0.68 f'_{cd} b x$, $y_c = 0.4x$)

せん断耐力に関して

せん断耐力: 2つの分担力の総和 (コンクリート分担分, スターラップ分担分)

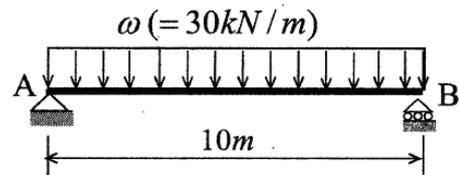
$$\left(\begin{array}{l} V_{cd} = \beta_d \beta_p \beta_n f_{vcd} b_w d \\ f_{vcd} = 0.20 \sqrt[3]{f'_{cd}} \text{ (単位: } N/mm^2 \text{)} \\ \beta_d = \sqrt[4]{1/d} \text{ (単位 } d:m \text{)}, \beta_p = \sqrt[3]{100p} \quad \beta_n = 1.0 \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{スターラップ} \\ V_{bsd} = \frac{A_w f_{wy} z \cot \theta}{S} \\ \text{斜めひび割れ角度 } \theta = 45^\circ \\ \text{モーメントアーム長 } z = \frac{7}{8} d \end{array} \right)$$



斜め圧縮耐力に関して

$$V_{wcd} = f_{wcd} b d \quad (f_{wcd} = 1.25 \sqrt{f'_{cd}})$$



2024年1月に発生した能登半島地震では、広範囲で断水が発生し、生活用水や飲用水の確保が喫緊の課題となった。その中で、能登空港では、滑走路に降った雨水を貯留・ろ過する「雨水利用システム」を整備していたため、断水を免れ、空港機能の維持や地域住民への水の提供に大きく貢献した。

この事例は、災害時における雨水利用の有効性を示すものである。しかし、雨水を非常時の「飲用水」として安定的に利用するためには、水質面での様々なリスクを管理する必要がある。

(1) 雨水を非常時の飲用水として利用することを想定した際、水質確保の観点から留意すべき点について、以下の3つの汚染リスクの側面から、それぞれ具体的に論じなさい。

1. 化学物質による汚染

想定される汚染物質とその主な発生源・混入経路を挙げ、それらが人体に及ぼす潜在的な影響について説明しなさい。

2. 微生物による汚染

想定される病原微生物の種類とその主な発生源・混入経路を挙げ、特に貯留中における微生物の増殖リスクと、それが引き起こす健康被害について説明しなさい。

3. 重金属による汚染

想定される重金属類とその主な発生源・混入経路を挙げ、特に集水環境（例：屋根材、樋、大気）との関連性について説明しなさい。

(2) 上記3つの汚染リスクを踏まえた上で、安全な飲用水を確保するために必要となる対策を、「技術的対策」と「管理的対策」の2つの観点から総合的に述べなさい。

(3) ナッジ理論とは、人の行動に対して、強制や禁止をすることなく、より良い方向に「やさしく後押しをして」行動をうながす方法を指す。そこで、雨水の利用を促進するために、ナッジ理論の基づくアイデアを考案して、その内容を説明しなさい。

持続可能な都市の実現を目指し、家庭における資源循環に関連する取り組みにも注目が集まっている。その中でも、生ごみの堆肥化は廃棄物の削減に加え、都市における土壌の健康や環境に配慮した農業の促進に寄与するため、国内外で推奨されている。しかし、我が国における家庭での堆肥化行動の普及率は15%程度と先進国の中でも低い水準にある。わが国で家庭での生ごみ堆肥化行動に影響を与える要因を検討した研究によると、社会的承認（周囲からの評価・期待）（ $p < 0.01$ ）、堆肥化に関する知識（ $p < 0.05$ ）、利便性（設備の整備や作業のしやすさ）（ $p < 0.05$ ）、庭や農業への関心（ $p < 0.05$ ）が堆肥化行動を促進する要因であることがわかった。一方、性別や堆肥に対する感情的態度（ポジティブ・ネガティブ）、住居形態は有意な関連が見られなかった。

【問1】 上記論文で検討された堆肥化行動に影響する可能性のある因子である「社会的承認」や「農業への関心」「感情的態度」などは調査票をもとに評価されている。調査票作成に際して考慮すべきことを述べなさい。

【問2】 上記論文における調査は $N=1500$ 人の日本在住者を対象に実施された。上記検定の結果を解釈する際に、調査対象者数や複数回検定を実施する点を踏まえて考慮すべきことを述べなさい。

【問3】 日本国内の都市における堆肥化行動に注目し、堆肥の定義と、良く使用される材料および作成方法を述べなさい。

【問4】 持続可能な都市の実現を目指して、グリーンインフラには様々な機能が期待されている。これらの機能の中でも、堆肥を使用した土壌改良により向上可能な機能を1つ選び、効果を発揮する際のメカニズムを説明しなさい。

1. 人間は多様な生物から様々な生態系サービスを受けていることから、生物多様性を保全することは人間が豊かで安全な暮らしを営む上で重要な課題である。近年、生物多様性は気候変動や自然環境の破壊・汚染、資源の過剰な利用、そして侵略的外来種などにより深刻な危機に瀕しているため、人間が今後も十分な生態系サービスを楽しむことは限らない。アウトドアスポーツの中には生態系サービスにより成り立っているものがある。こうしたアウトドアスポーツを具体的に3つあげ、その活動を維持するためにどのような自然や生物を保全する必要があるか述べてよ。

2. 外来生物とは、特定の地域の生態系に人間活動に伴って意図的あるいは非意図的に新たにもたらされる生物を指す。外来生物のうち生態系および人間活動への影響が大きい種を侵略的外来種と呼ぶ。日本に侵入している外来種の影響を3つのタイプに分け、それぞれ1～2行程度で簡潔に説明せよ。

大問1

気候変動や生物多様性損失などの社会経済への影響が懸念される中、適切な対策を見出すのが急務である。その対策の適切性を判断する基準の一つとして、環境・社会・経済の持続可能性指標の間でトレードオフを最小限に抑え、バランスの取れたアプローチを考慮することが重要である。例えば、トレードオフの生じるケースとして、再生可能エネルギーの利用が生態系に変化をもたらし、生物多様性を損なうことがある。しかし、トレードオフが必ずしも避けられない状況だけでなく、複数の目標を並行して達成可能なケースも存在する。例えば、生態系の特性に適した植物資源の活用によって、多様な植生を維持しつつ、環境的利益をもたらすことが可能である。

(1) 再生可能なエネルギー源の利用促進に当たって、環境・社会・経済への影響を事前に推定するためのアプローチを考案しなさい。また、任意の再生可能なエネルギー源を事例として選び、影響評価の概念図を作成しなさい。環境・社会・経済に関して、評価項目を少なくとも一つずつ挙げて、それらの定量化に使う軸（測定単位）を明記しなさい。複数の評価軸を用いて、全体として最適と考えられる選択肢を抽出する方法について述べなさい。

(2) 湖畔や河川敷、湿原などにおいて、ヨシというイネ科植物がかつて広大な面積を占めていたが、農地開発や都市化、交通網の整備などの人間活動によって、その分布域が縮小した。一方、最近では、水田の耕作放棄によって、ヨシが急に増える地域が見られる。持続可能な地域づくりにおいて、ヨシをどのように活用できるか、検討しなさい。

大問2

令和7年4月1日から地球温暖化対策推進法に基づく「地域脱炭素化促進事業制度」の運用が開始された。この制度の拡充は、地域脱炭素化の加速を図る主要政策の一つである。これまでは市町村のみが設定可能であった再生可能エネルギー促進区域について、改正により都道府県および市町村が共同で設定することが可能となった。

大問1において論じたヨシの活用を含む地域脱炭素化計画が、都道府県と市町村の共同策定による広域的エネルギー促進区域に選定された場合、広域的なエネルギー計画がもたらす技術的および社会的利点について述べなさい。

2026年度 大学院外国人留学生入学試験問題
理工学研究科 前期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

問題 1

全有機炭素 (TOC) 計の検量線作成のため、フタル酸水素ナトリウム ($\text{NaC}_8\text{H}_5\text{O}_4$) を一次標準物質として用いる。TOC 濃度は炭素量 (mg-C/L) で表す。

実験室の装置・薬品の条件は下記のとおり。

- 目的濃度 : 1000 mg-C/L (= 1000 ppm-C)
- 溶媒 : 超純水
- 使用試薬 : フタル酸水素ナトリウム ($\text{NaC}_8\text{H}_5\text{O}_4$) 純度 100.0% (w/w)
- 原子量 : $\text{C} = 12.0$, $\text{H} = 1.0$, $\text{O} = 16.0$, $\text{Na} = 23.0$
- ガラス器具 : 1 L 、 500 mL 、 100 mL のメスフラスコが各 1 本ずつ
- 天秤 : 読取最小 0.1 mg 、推奨最小秤量 50 mg
- フタル酸水素ナトリウムは水に十分溶解

(1) 以下を計算せよ。

(a) フタル酸水素ナトリウム ($\text{NaC}_8\text{H}_5\text{O}_4$) の式量 (g/mol) を求めよ。

(b) 同化合物中の炭素質量分率を求めよ。

(c) 1 L メスフラスコを用いて 1000 mg-C/L 溶液を直接調製するとき、必要な秤取質量 (g) を求めよ (小数第 4 位四捨五入)。計算式を明示せよ。

(2) 以下の各要因が最終 TOC 濃度に与える影響を過大/過小/不確定のいずれかで答え、理由を述べよ。

(a) 水分 0.2% を無視した場合

(b) 秤量後に試薬瓶の付着粉を叩き落としてフラスコに加えなかった場合

(c) 室温変化によるメスフラスコの容量膨張を無視した場合 (TOC は mg-C/L 表示)

(d) 純度 99.5% を 100% と誤認した場合

問題 2

あなたは下水処理場の新任技術者であり、処理プロセスの理解を深めるため、標準活性汚泥法 (Conventional Activated Sludge Process) の全体構成を整理することになった。以下の問いに答えなさい。

(1) 下記のプロセス名を適切な順序で配置し、標準活性汚泥法のフロー図を描け。

必要に応じて流入・流出・返送・余剰などの矢印を加えること。また、各工程の主要な流入・流出物質を簡単に記入すること。

- 最初沈殿池 (一次沈殿池)
- ばっ気槽 (曝気槽)
- 最終沈殿池 (二次沈殿池)
- 返送汚泥ライン
- 余剰汚泥引き抜き

- 放流（処理水）

- 流入下水

(2) (1) で示した各プロセスについて、以下の観点で説明せよ（各項目 80～100 字程度）。

プロセス名	主な目的
最初沈殿池	
ばっ気槽	
最終沈殿池	
返送汚泥	
余剰汚泥	

（例：沈降分離、微生物による有機物酸化、曝気による溶存酸素供給、MLSS 制御、汚泥滞留時間（SRT）管理などの用語を活用すること）

(3) 活性汚泥法では、運転条件により処理性能が大きく変化する。以下の各項目がどのように影響するかを簡潔に説明せよ（各 50 字程度）。

(a) 溶存酸素（DO）濃度が低下した場合

(b) 汚泥返送率が過大な場合

(c) MLSS が過剰に上昇した場合

(d) F/M 比が極端に低下した場合

2026年4月・2025年9月入学
大学院夏季一般入学試験問題
理工学研究科 後期課程 都市人間環境学専攻

3問のうち、1問を選んで解答すること。

解答用紙上部の「問題番号」の枠内に、選択した問題番号（Ⅰ～Ⅲ）を記し解答すること。

上記事項が守られていない場合、得点が無効となることがありますので、注意してください。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季一般入学試験問題
理工学研究科 後期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

I

近年、新興汚染物質による水道水の汚染が危惧されている。

1. 水道水質において、リスクが懸念される新興汚染物質を1種類、挙げよ？
2. この汚染物質に水道水源が汚染されていた際に、どのように対処すべきか？
緊急対応、応急対応、恒久対応について、それぞれ説明せよ。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季一般入学試験問題
理工学研究科 後期課程 都市人間環境学専攻
都市人間環境学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

II

人々の健康やウェルビーイングを向上させるために、植生を中心とする自然の要素を、都市環境や建築設計に取り入れるデザインに注目が集まっている。このようなデザインの効果を検証し、社会実装を実現する上で、①最新の国際的研究動向と、②問題点を論じたうえで、③どのような研究手法を用いて解決すべきか述べなさい。尚、健康やウェルビーイングの向上に関連する、特定の効果や環境デザインを対象を絞って論じてよい。

III

人の健康に関するエビデンスを蓄積する過程において、多くのリスク因子は観察研究によってリスクの程度が評価される。観察研究によってエビデンスを評価する場合、バイアスの影響を考慮することが必須であるが、①知っているバイアスとその影響について知っているものを複数列挙せよ、②①で挙げたバイアスを補正する統計的手法について述べよ。

In the process of accumulating evidence related to human health, many risk factors are evaluated through observational studies (epidemiological studies). When assessing evidence based on observational studies, it is essential to consider the impact of bias.

- (1) List several known types of bias and describe their effects.
- (2) Explain statistical methods used to adjust for the biases listed in (1).

2026年度 大学院春季社会人特別入学試験問題
理工学研究科 後期課程 都市人間環境学専攻
英 語

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

I. 以下の設問に答えなさい。

博士後期課程において自分が取り組む予定の研究内容について、

- 1) キーワードを英語で3つ挙げなさい。
 - 2) 概要(アブストラクト)を英語200ワード程度で記述しなさい。
- また、その概要を日本語にしなさい。

II. 以下の英文を学術的に正しく日本語に訳しなさい。

Non-linear behaviour of solids takes two forms: material non-linearity and geometric non-linearity. The simplest form of a non-linear material behaviour is that of elasticity for which the stress is not linearly proportional to the strain. More general situations are those in which the loading and unloading response of the material is different. Typical here is the case of classical elasto-plastic behaviour.

When the deformation of a solid reaches a state for which the undeformed and deformed shapes are substantially different a state of *finite deformation* occurs. In this case it is no longer possible to write linear strain-displacement or equilibrium equations on the undeformed geometry. Even before finite deformation exists it is possible to observe *buckling* or *load bifurcations* in some solids and non-linear equilibrium effects need to be considered. The classical Euler column where the equilibrium equation for buckling includes the effect of axial loading is an example of this class of problem.

出典: O.C. Zienkiewics and R.L. Taylor, The Finite Element Method (Fifth edition), Vol.2:
Solid Mechanics, Chapter 1, Butterworth-Heinemann, 2000.