

2026年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科（博士前期課程）

共創工学専攻

一般入試・社会人特別入試・外国人留学生入試

専門試験

試験日：2025年10月25日（土）

試験時間：9時30分～11時00分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。

【専門試験に関する注意事項】

1. 入学願書に記入した科目 A, B, C, D, E に従い、解答すること。
2. 専門試験は「基礎科目」と「専門科目」からなる。
3. 「基礎科目」は、3問中2問を解答せよ。
問1は A, B, C, D, E に共通である。全員解答すること。
A, B, C は問2を解答すること。
D, E は問2、問3のいずれか1つを選択して解答すること。
4. 「専門科目」は A, B, C, D, E で異なる。入学願書に記入した科目 A, B, C, D, E のいずれかを解答せよ。
5. 答案用紙は3枚配布する。「基礎科目」に2枚、および「専門科目」に1枚使用せよ。

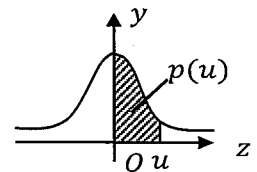
基礎科目 (A, B, C, D, E)

問 1 (A, B, C, D, E 共通)

- (1) 1, 2, 3 の数字を記した球がそれぞれ, 2, 3, 4 個が 1 つの袋の中に入っている. 以下の (a)~(c) に答えよ.
- (a) 袋の中から球を 1 個取り出した数字を X とするとき, X と X^2 の期待値 $E(X)$, $E(X^2)$ を求めよ.
- (b) (a) において, X の標準偏差 $\sigma(X)$ を求めよ.
- (c) 袋の中から球を 2 個同時に取り出し, 2 個の球の数字の和を Y とするとき, 期待値 $E(Y)$ を求めよ.
- (2) A 県全体である試験を行ったところ, 試験の点数 X が, 平均 73.1 点, 標準偏差 10 点の正規分布に従っていた. 表 1 の正規分布表を用いて下記の (a)~(c) に答えよ. なお, 解答は小数点第 1 位を四捨五入して整数で答えること.
- (a) 点数が 70 点以上 80 点以下となる生徒は何%いるか.
- (b) 点数が上位 10%の中に入るのは何点以上得点した生徒であるか.
- (c) 県内の B 高校の生徒 256 人を抽出すると, その平均点は 71.1 点であった. この場合, B 高校全体の平均点が A 県の平均点と異なると判断してよいか. 有意水準 5% で検定せよ.

表 1 正規分布表

u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990



(次ページに続く)

問2 (A, B, C は必須) (D, E は選択)

(1) 次の微分方程式の解を求めよ.

(a) $\frac{d^2y}{dx^2} - 5 \frac{dy}{dx} + 4y = 0$

(b) $\frac{d^2y}{dx^2} - 12 \frac{dy}{dx} + 45y = 0$

(c) $\frac{d^4y}{dx^4} - 20 \frac{d^3y}{dx^3} + 118 \frac{d^2y}{dx^2} - 180 \frac{dy}{dx} + 81y = 0$

(d) $\sin x \cos y dx - \cos x \sin y dy = 0$

(2) 次の行列が正則であるかどうか調べ, 正則ならば逆行列を求めよ.

(a) $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}$

(b) $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & -8 & 13 \end{bmatrix}$

問3 (D, E は選択)

発達科学と AI・情報技術の共創的研究の事例を 1つ挙げ (既存・新規は問わない), その研究の問い, 意義, 仮説, 方法を 700 字程度で書け.

専門科目 A. (人間工学)

以下の I～III から 1つを選択し、答えよ。

I.

生体の電気現象を記録したり、また、生体を電気刺激する際には、電極と呼ばれるインタフェースを皮膚上に設置する必要がある。しかし、電極には、装着時の不快感・炎症、接触インピーダンス、分極電圧などの課題がある。これに対し、①電極を用いることなく生体の電気現象を記録する方法、②電極を用いることなく生体を電気刺激する方法が実用化されている。①ならびに②について、全体で 600 字程度で説明せよ。

II.

近年の活動量計は、多様なセンサー技術を統合するようになっている。

- (1) 初期世代のウェアラブル型活動量計においては、圧電材料ベースのセンサーが身体活動を客観的に評価する中核を担っていた。そのセンサーの原理・構造を簡潔に述べよ。その上で、センサーの生データから歩数、エネルギー消費量、活動強度などの身体活動パラメータを算出するまでのおおまかなデータ処理の流れを、全体で 600 字程度で説明せよ。図を用いても構わない。
- (2) 現在の活動量計に新たに統合されているセンサー技術の中から 1つを選び、その技術が身体行動のより正確な認識や身体活動指標の定量的算出にどのように寄与し得るかを説明しなさい。400 字程度で答えよ。図を用いても構わない。

III.

複数の計測者が、ある同一の被験者の身長と上前腸骨棘高の 2 つの計測項目について計測を行った。その結果、計測値のバラツキを変動係数で表すと、身長は 0.3%、上前腸骨棘高は 2.8%であった。各計測項目の定義を述べた上で、それぞれの計測時における注意点を挙げ、この差が生じた原因について考え得ることを述べよ。全体で 800 字程度にまとめること。

専門科目 B. (環境学, 機能材料学)

以下の I, II から 1つを選択し, 答えよ.

I.

(1) 水質指標に関する以下の (a)~(c) から 2つを選択し, 各々200字程度で答えよ.

- (a) 水道水質基準項目として一般細菌と大腸菌がある. 両者の水質指標の持つ意味と2つの水質指標の違いについて述べよ.
- (b) 生活環境の保全に関する環境基準(河川)には大腸菌の基準値が定められている. AA, A, B 類型には基準値があるが, C, D, E 類型には基準値がない. この理由について考えられることを述べよ.
- (c) カドミウムおよび鉛は人の健康の保護に関する環境基準と水道水質基準の両方に含まれているが, クロロホルムおよびクロロ酢酸は人の健康の保護に関する環境基準に含まれず, 水道水質基準に含まれている. いずれも人の健康に関連する指標であるにもかかわらず, なぜこのような違いがあるのか, 理由について考えられることを述べよ.

(2) 水処理に関する以下の (d)~(f) から 2つを選択し, 各々200字程度で答えよ.

- (d) 日本において水道の異臭味対策として一般的に用いられている高度浄水処理について, 処理工程を示せ. また各単位処理についてその特徴を述べよ.
- (e) 下水処理のうち嫌気・無酸素・好気法について, 処理工程を示せ. また各単位処理についてその特徴を述べよ.
- (f) 近年, 実用化事例も増えてきた水処理に AOP (促進酸化処理) と呼ばれる方法があり, 多くのバリエーションが提案されている. この中から AOP の例を 1つ挙げ, その特徴について説明せよ.

II.

(1) 以下の化合物 (a)~(e) の構造式を示せ.

- (a) アセトン
- (b) 1,5-ペンタンジアル
- (c) 3-メチル-2-シクロヘキセン-1-オン
- (d) *N*-イソプロピルアクリルアミド
- (e) ポリエチレンテレフタレート

(2) 熱力学における示量性とは何かを, 示強性との違いに触れながら説明せよ. 示量変数・示強変数の具体例を挙げ, 150字以内で簡潔に記述すること.

(次ページに続く)

(3) 次の (a)～(g) から 2つ を選択し，説明せよ．化学式や図を用いてもよい．

- (a) リビングラジカル重合の反応機構
- (b) ポリビニルアルコールの合成方法
- (c) 接触角測定により得られる情報
- (d) 赤外分光法により得られる情報
- (e) 高分子のガラス転移
- (f) インテグリンの機能
- (g) 基底膜の機能

専門科目 C. (建築学)

以下の (1)~(7) から 2つを選択し、答えよ。

(1) 以下の用語のうちから 3つを選び、[] 内の言葉を用いて 100 字以内で説明せよ。

ダブルスキン [夏期, 冬期, 空気層]

ZEB [自然エネルギー, 収支, 1 次エネルギー消費量]

CASBEE [環境品質, 環境負荷, 環境効率],

色の恒常性 [周辺の光, 物体, 知覚]

等ラウドネス曲線 [1000 Hz, 純音, 音圧レベル]

(2) 以下の (a)~(d) から 2つを選び、答えよ。

(a) 機械換気について、第 3 種換気の定義を示せ。さらに、その適用が多い場所について理由を示しながら 100 字以内で述べよ。

(b) 65 dB, 65 dB, 68 dB, 71 dB の音源を合成したときの音の強さのレベルを求めよ。対数の計算には下記の式を用いることとし、解答は小数点以下を切り捨て、整数で答えよ。

$$1 = 10 \log_{10} 1.25, \quad 2 = 10 \log_{10} 1.6, \quad 3 = 10 \log_{10} 2, \quad 4 = 10 \log_{10} 2.5, \\ 5 = 10 \log_{10} 3.2, \quad 6 = 10 \log_{10} 4, \quad 7 = 10 \log_{10} 5, \quad 8 = 10 \log_{10} 6.3, \quad 9 = 10 \log_{10} 8$$

(c) 市街地における未利用エネルギーの導入について、その課題を立地およびエネルギー需要に着目して 100 字以内で答えよ。

(d) 日本の夏季における建物の南側壁面、西側壁面の日射量の特徴および各壁面の日射遮蔽手法について 100 字以内で答えよ。

(3) トイレの計画について、公共的なトイレにおける「バリアフリートイレ（多機能トイレ）と機能分散」について意味を説明した上で、利用者および空間的合理性の観点からそれぞれの利点と課題について述べよ。

(4) 学校建築の計画に関連する以下の語句から 5つを選び、利用者の特性、空間の特徴、学習や生活との関係の観点からそれぞれ説明せよ。その中から少なくとも 1つについて、図を用いて説明せよ。

語句： 戦後復興、総合教室型、特別教室型、教科センター方式とホームベース、オープンスペース、地域に開かれた学校、防犯と安全、学校統廃合、エコスクール、インクルーシブ教育

(次ページに続く)

(5) (a), (b) について答えよ.

(a) 以下の3名の建築家について、それぞれの主要な建築作品名を挙げよ.

アルヴァ・アアルト (1898-1976)

ルイス・カーン (1901-1974)

フィリップ・ジョンソン (1906-2005)

(b) 上記 (a) の建築家の中から、1名を選択し、その建築家の一連の建築作品に関して、空間や造形の特徴を記し、時代背景、歴史的意義を考察せよ。必ず図を用いて説明せよ.

(6) ケヴィン・リンチが、著書『都市のイメージ』で示した都市のイメージを構成する5つの要素から、いずれか2つの要素を挙げよ。その上で、2つの要素それぞれに対して、具体的な都市名を記載した上で、その都市景観の魅力を、観察者の視点から250字程度で説明せよ.

(7) 都市交通施策における「需要追従型アプローチ」と「統合パッケージ型アプローチ」の違いを、以下のキーワードをすべて用いて500字程度で説明せよ。「統合パッケージ型アプローチ」の具体的提案例を説明に含むこと.

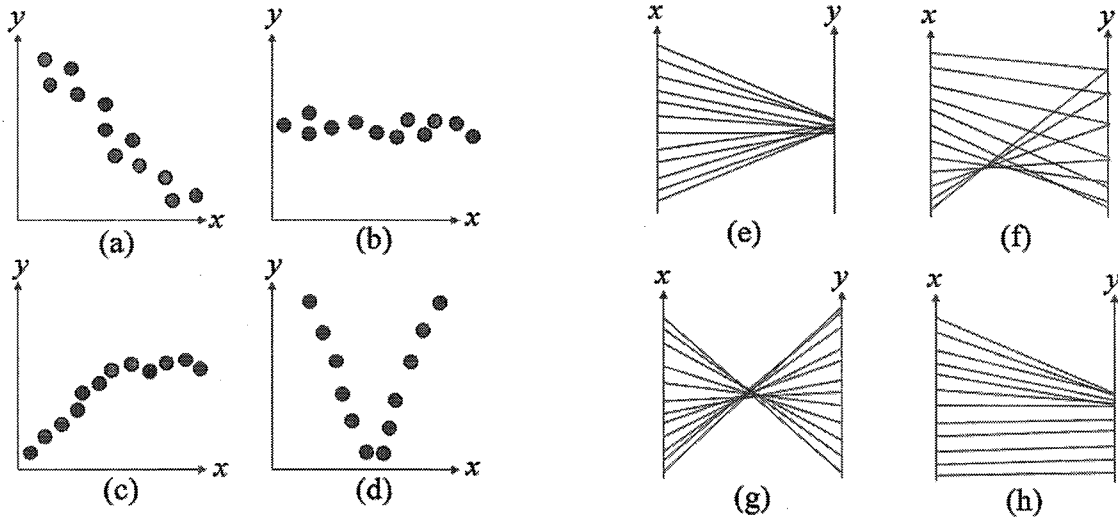
キーワード：自動車交通需要、道路整備、公共交通、自家用車、環境制約

専門科目 D. (情報工学)

以下の I～III から 1 つを選択し、答えよ。

I.

- (1) 下の左側の散布図 (a)～(d) は 4 種類の 2 変数データを描いたものであり、右側の平行座標プロット (e)～(h) はそれと同じ 4 種類の 2 変数データを描いたものである。(a)～(d) の各々について、同じデータを描いたのは (e)～(h) のどれであるかを選んで答えよ。



- (2) 下の図 i はバブルチャートと呼ばれるものであり、① X 座標値、② Y 座標値、③ 円の半径、④ 円の色、の 4 種類の視覚属性を用いて 4 種類の変数の値を同時に可視化することができる。表 j は、⑤ 各国の所属地域、⑥ 1 人当たりの国民総生産、⑦ 人口、⑧ 平均余命、の 4 変数を示したものである。表 j をバブルチャートで描く際に、⑤～⑧ を ①～④ のどれに割り振るのが適切であるか、①～④ の各々について理由をつけて説明せよ。なお表 j の単位は考えなくてよいものとする。

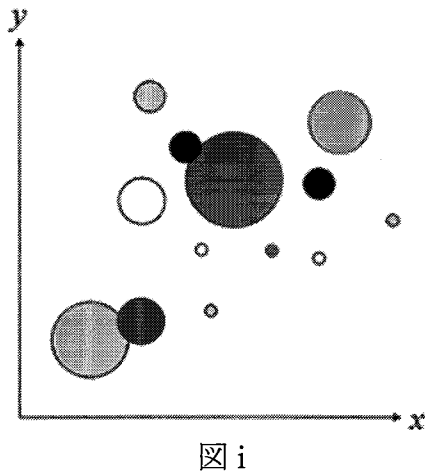


表 j

所属地域	国民総生産	人口	平均余命
北米	56.6	319	79
中南米	14.6	43	76
中南米	8.7	205	75
ヨーロッパ	44.1	65	81
ヨーロッパ	30.7	59	82
ヨーロッパ	41.3	81	81
アジア	34.5	127	84
アジア	3.3	258	69
アジア	4.6	79	69
アフリカ	4.1	27	52
アフリカ	1.3	47	63
アフリカ	2.5	181	55

- (3) (1) で示した散布図および平行座標プロットを用いて、(2) のような 4 変数のデータを可視化するにはどうすればよいか。散布図と平行座標プロットの各々について説明せよ。

(次ページに続く)

II.

C 言語で実装されたある処理を行うプログラムを図 1 に示す。ここで、配列 **arr** に格納される要素数を **n** とし、**abs(x)** 関数は引数 **x** の絶対値を返す関数である。図 1 における各行の行頭には行番号を付してある。以下の (1)~(3) に答えよ。

- (1) **data[]={14,8,9,20,5,12}**, **n=6**, **key=10** と与えた時の **function(data, n, key)** の実行結果を示せ。
- (2) 図 1 に示されているプログラムが行った処理について説明せよ。
- (3) 図 1 に示されているプログラムの平均時間計算量を **n** で示し、その根拠も述べよ。

```
1 int function(int arr[], int n, int key) {
2     if (n ≤ 0) return -1;
3
4     int x = 0;
5     int y = abs(arr[0] - key);
6
7     for (int i = 1; i < n; i++) {
8         int diff = abs(arr[i] - key);
9         if (diff < y) {
10            y = diff;
11            x = i;
12        }
13    }
14    return x;
15 }
```

図 1 プログラム

III.

インタフェースに関する基本的な概念と具体例について、以下の (1), (2) に答えよ。

- (1) 次の (a)~(c) を各 100 字程度で説明せよ。必要に応じて具体例を挙げてもよい。

- (a) インputインタフェース
- (b) アutputインタフェース
- (c) ダイレクトマニピュレーション

- (2) 「入力と出力が同じ面で実行される」実世界インタフェースの例を 2つ挙げ、各々 300 字程度で説明せよ。以下の 3 項目の内容を必ず含めること。

- ・ 入力と出力の方式
- ・ インタフェース設計の長所及び短所
- ・ 具体的な利用シーン

専門科目 E. (人文科学)

以下の I～IIIから 1つを選択し、答えよ。

I.

地域統計などの地理空間データに回帰分析を適用する際には、残差の空間的分布に注目することが重要である。このことについて以下の問いに答えよ。

- (1) その重要性の理由を 300 字程度で述べよ。
- (2) (1) の解答を踏まえ、想定される問題への対処方法を 300 字程度で述べよ。

II.

(1) 次の (a)と(b) の式をそれぞれ自然言語に直すとどのような表現になるか。日本語の表現に直した上で、そのように考えた理由を 200 字程度で述べよ。 x は人の集合を領域とする変項、 y は食べ物の集合を領域とする変項とする。

(a) $\exists x \forall y$ [食べた(x, y)]

(b) $\forall y \exists x$ [食べた(x, y)]

(2) 次の図 c と図 d はそれぞれ「あば」と「あま」の音声波形（上段）とサウンドスペクトログラム（下段）である。それぞれの図の表す音を答えよ。さらに、その図を選んだ理由を 200 字程度で述べよ。

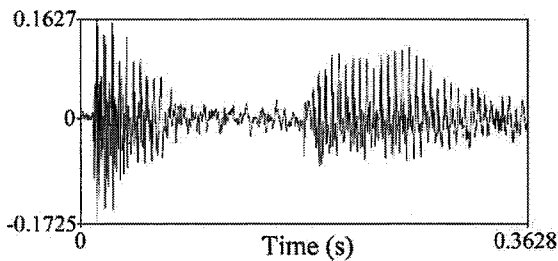


図 c

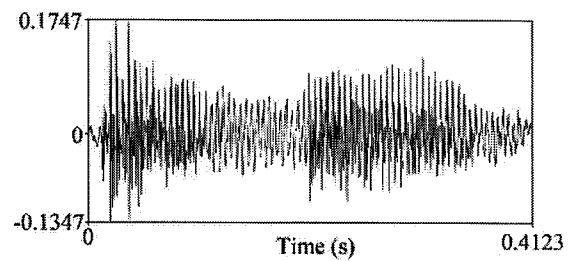


図 d

(次ページに続く)

Ⅲ.

心の理論（他者の心的状態の推定）の成立をテストする課題について、(1), (2) に答えよ。

- (1) 標準的なものの中から 1つを挙げて、その課題の手続きを具体的に 300 字程度で記述せよ。
- (2) (1)で挙げた課題が、どのような点で心の理論のテスト課題とみなすことができるのかを 300 字程度で説明せよ。