

2025 年度

佐賀大学総合型選抜Ⅰ 試験問題

理工学部理工学科
データサイエンス分野

適性検査

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙・下書き用紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答紙と下書き用紙のすべてを回収しますが、採点は解答紙のみを対象とするので、解答を作成する際には十分注意をすること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 解答紙は裏面を用いてもよいが、裏面を用いる場合は表面の右下に「つづく」と明記すること。
- 6 その他、監督者の指示に従うこと。

以下の問題において、 $\log$ は自然対数であり、 e は自然対数の底である。

□

次の問いに答えよ。

- (1) $\sin \alpha + \sin \beta = \frac{1}{2}$, $\cos \alpha + \cos \beta = \frac{1}{3}$ のとき, $\cos(\alpha - \beta)$ の値を求めよ.
- (2) $y = (\log x)^2 - \log x^2$ の最小値とそのときの x を求めよ.
- (3) 放物線 $y = x^2 - 1$ と直線 $y = x + 1$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ.
- (4) 空間内の 3 点 $A(1, 0, -1)$, $B(2, -2, -3)$, $C(2, 0, -2)$ を頂点とする $\triangle ABC$ において, $\angle BAC$ の大きさ θ を求めよ.
- (5) $y = e^{3x} \cos 4x$ を微分せよ.
- (6) $a < b$ のとき, 次の不等式を証明せよ.

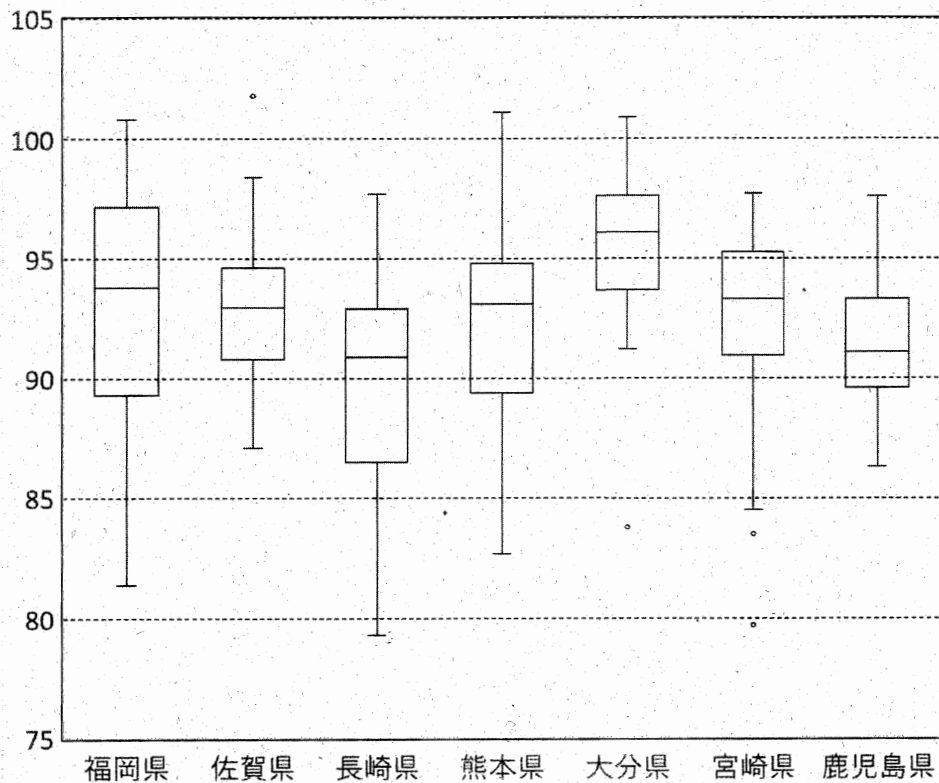
$$e^a < \frac{e^b - e^a}{b - a} < e^b$$

- (7) $f(x) = 1 + 2 \int_0^1 (xt + 1)f(t)dt$ を満たす関数 $f(x)$ を求めよ.

2

九州7県における2018年の経常収支比率（市町村財政）を箱ひげ図にしたところ以下のようになった。ただし、外れ値については○で表しており、5%ごとに破線を引いている。

なお、経常収支比率とは、地方交付税、譲与税・交付金などの経常的な一般財源が、どの程度経常的な経費に充てられているかを示す指数であり、この比率が高くなれば高くなるほど、財政的に余裕がない状態だといえる。この値がおおむね70%～80%が理想であるとされている。



以下の(1)～(5)が正しいか間違っているかを理由を添えて答えよ。

- (1) 長崎県において、経常収支比率の平均値は、経常収支比率の中央値よりも小さい。
- (2) 九州各県において、経常収支比率が90%を超える自治体が全体の約半分以上ある。
- (3) 福岡県においても大分県においても、経常収支比率が95%以上の自治体の数は、全体の半分以上である。
- (4) 鹿児島県において、経常収支比率が90%未満の自治体の数が、約4分の1以上ある。
- (5) 佐賀県と熊本県を比べると、経常収支比率の散らばり度合いが大きいと考えられるのは佐賀県である。

3

表1は、各2教科の相関係数を表している。しかし、一般に複数の因子があるとき、2つの因子の相関に別の因子が影響してしまうことがある。そこで、別の因子の影響を取り除いた偏相関という相関も考えることにした。表2が各2教科における偏相関を表しており、数値は偏相関係数という値である。ただし、相関係数（偏相関の場合、偏相関係数）を r とみると、相関係数および偏相関係数と相関の関係は表3のように表せる。

表 1: 科目間の相関係数

	国語	数学	理科	社会	英語	体育	家庭科	音楽
国語	1.000							
数学	0.658	1.000						
理科	-0.243	0.723	1.000					
社会	0.512	-0.417	0.342	1.000				
英語	0.402	0.478	-0.512	-0.285	1.000			
体育	-0.178	0.309	0.587	-0.095	-0.348	1.000		
家庭科	0.134	-0.273	0.215	0.247	0.312	0.465	1.000	
音楽	-0.298	0.189	-0.121	0.143	0.052	0.602	0.538	1.000

表 2: 科目間の偏相関係数

	国語	数学	理科	社会	英語	体育	家庭科	音楽
国語	1.000							
数学	0.495	1.000						
理科	-0.125	0.452	1.000					
社会	0.387	-0.230	0.215	1.000				
英語	0.234	0.415	-0.295	-0.127	1.000			
体育	-0.072	0.207	0.142	-0.042	-0.164	1.000		
家庭科	0.057	-0.142	0.118	0.152	0.101	0.356	1.000	
音楽	-0.163	0.162	-0.073	0.092	0.015	0.408	0.423	1.000

表 3: 相関係数と相関の関係

$0 \leq r < 0.2$	相関なし
$0.2 \leq r < 0.4$	弱い相関
$0.4 \leq r < 0.7$	中程度の相関
$0.7 \leq r \leq 1$	強い相関

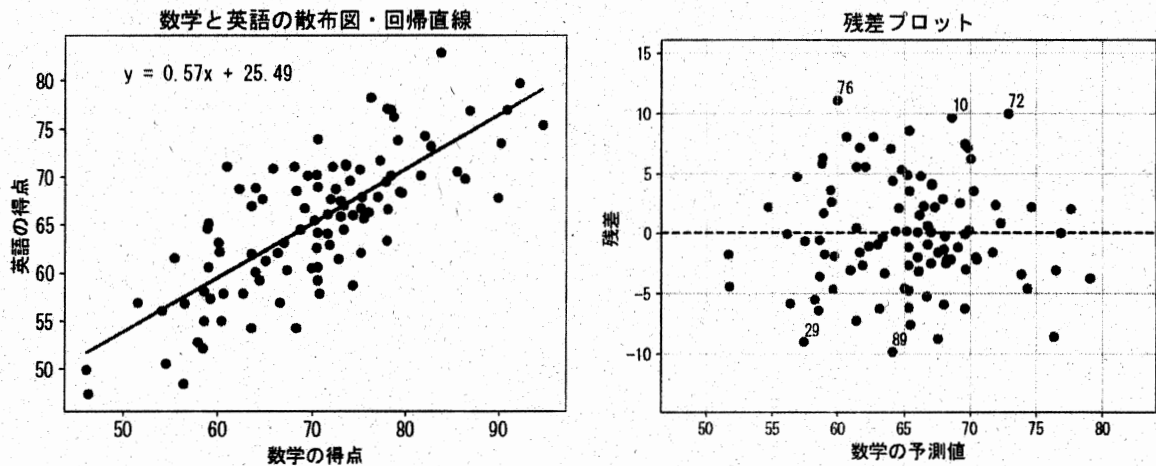
以下の(1)～(5)が正しいか間違っているかを理由を添えて答えよ。

- (1) 理科と体育の間に相関はあるが、疑似相関（因果関係があるわけではないにもかかわらず、別の要因によって因果関係があるようにみえてしまうこと）であると考えられる。
- (2) 他の科目の影響を受けることで相関係数と偏相関係数の正負が変わってしまう2科目は存在しない。
- (3) 国語と数学は他の教科の影響を受けることで、弱い負の相関を持っている。
- (4) 数学と理科は他の科目の影響を除いても、強い正の相関を保っている。
- (5) 英語と理科の間には負の相関があり、他の科目の影響を除くとその相関はさらに強くなる。

4

数学と英語の得点について、残差を考えることにした。この問題では残差とは、回帰直線からどれだけ離れているかを表す値であり、回帰直線から離れているほど残差の絶対値が大きくなる。なお、特に残差が大きい上位5名の生徒に対しては、図中に生徒番号が記載されている。

図 1: 数学と英語の散布図・回帰直線, および数学の残差プロット



以下の (1)~(5) が正しいか間違っているかを理由を添えて答えよ。

- (1) 数学の点数が1点変化するとき、数学に比べて英語の方が点数の変化が大きくなる傾向がある。
- (2) 数学が100点の人は、英語の点数も100点だと予想される。
- (3) 数学と英語は中程度の負の相関がある。
- (4) 残差の合計を小さくするために、取り除く2点として適当な生徒の生徒番号は10と72である。
- (5) 残差プロットを見ると、数学と英語には相関がないと判断できる。

5

以下の問題を解答するにあたっては、必要に応じて最終ページの正規分布表を用いてもよい。

あるおにぎり自動製造機が作ったおにぎりを無作為に49個取り出して、1個あたりの重さを調べたところ、平均値は152g、標準偏差は5gであった。この自動製造機が作成したおにぎり1個あたりの重さの平均値(母平均)を m とし、無作為抽出した49個のおにぎりについて、1個あたりの重さの標本平均を $\bar{X}$ とする。

また、標本の大きさ49は十分に大きいと考えて、母標準偏差の代わりに標本の標準偏差を用いることにする。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 以下の **ア** ～ **オ** に当てはまる値、文字もしくは数式を書け。

標本平均 $\bar{X}$ は近似的に正規分布 $N(\text{ア}, \text{イ})$ に従う。また、 $Y = \text{ウ}$ とおくと、 Y は近似的に標準正規分布 $N(\text{エ}, \text{オ})$ に従う。

- (2) おにぎり自動製造機のマニュアルによれば、おにぎり1個あたりの重さは150gとなっている。母平均 m は150gと異なると判断してよいか？有意水準5%で仮説検定せよ。
- (3) 母平均 m に対する信頼度95%の信頼区間を求めよ。

標準正規分布表

次の表は、標準正規分布の分布曲線における右図の灰色部分の面積の値をまとめたものである。

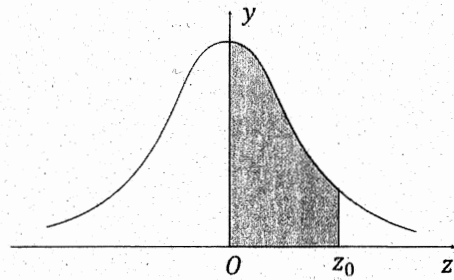


表 4: 標準正規分布表

z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
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	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	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	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990