統計検定
Japan Statistical Society Certificate

2 級

2019 年 11 月 24 日

【注意事項】

1 試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。

2 この問題冊子は，32 ページあります。

3 試験時間は 90 分です。

4 試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁およびマークシートの汚れ等に気付いた場合は，手を挙げて監督者に知らせなさい。

5 マークシートの **A** 面には次の項目があるので，それぞれの指示に従い記入あるいは確認しなさい。項目の内容に誤りがある場合は，手を挙げて監督者に知らせなさい。

① 氏名
氏名を記入しなさい。

② 検定種別
受験する検定種別を確認しなさい。

③ 受験番号
受験番号を確認しなさい。

④ **Web** 合格発表
Web 合格発表について，希望の有無をマークしなさい。

6 解答は，マークシートの B 面の解答にマークしなさい。例えば，$\boxed{\textbf{10}}$ と表示のある問に対して ③ と解答する場合は，次の（例）のように解答番号 **10** の解答の ③ にマークしなさい。

（例）

解答番号	解 答
10	① ② ● ④ ⑤

7 解答番号は，**35** まであります。

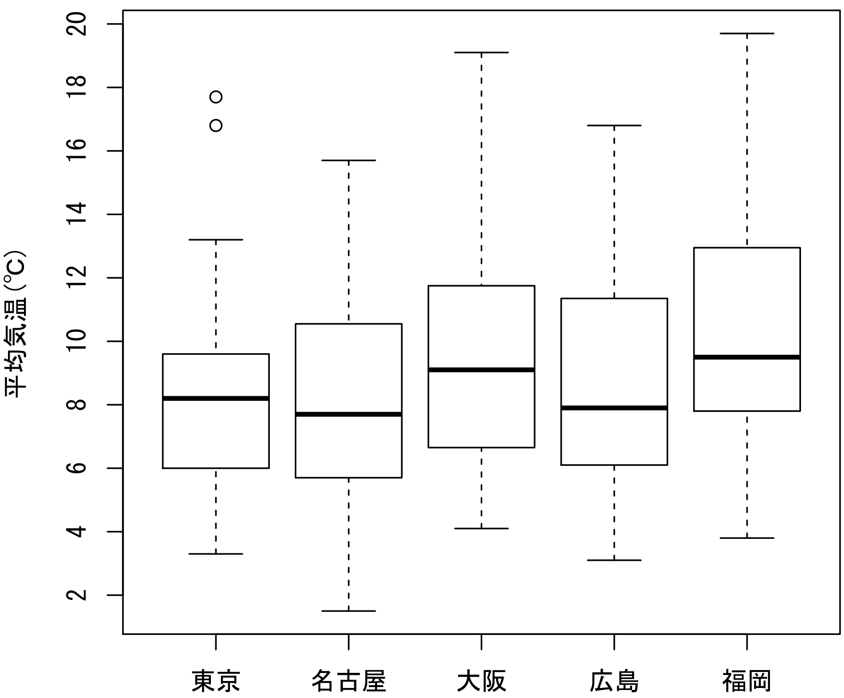
8 27 ページ以降に付表を掲載しています。必要に応じて利用しなさい。

9 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが，どのページも切り離してはいけません。

10 試験終了後，問題冊子は持ち帰りなさい。

問 1　次の図は，2018 年 12 月 1 日 ～ 12 月 31 日の，東京・名古屋・大阪・広島・福岡（以下,「5 都市」とする）の平均気温（日ごとの値，単位：℃）の箱ひげ図である。

なお，これらの箱ひげ図では，“「第 1 四分位数」－「四分位範囲」× 1.5” 以上の値をとるデータの最小値，および “「第 3 四分位数」＋「四分位範囲」× 1.5” 以下の値をとるデータの最大値までひげを引き，これらよりも外側の値を外れ値として○で示している。



資料：気象庁「気象観測データ」

〔1〕　次の表は，5 都市の平均気温の度数分布表である。ここで，(A) ～ (E) は，それぞれ東京・名古屋・大阪・広島・福岡のいずれかを表している。

階級	度数				
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
0 ℃以上　2 ℃未満	0	0	0	0	1
2 ℃以上　4 ℃未満	1	3	1	0	3
4 ℃以上　6 ℃未満	7	5	3	6	5
6 ℃以上　8 ℃未満	7	9	5	6	8
8 ℃以上 10 ℃未満	9	5	9	7	5
10 ℃以上 12 ℃未満	2	2	3	4	5
12 ℃以上 14 ℃未満	3	5	4	5	2
14 ℃以上 16 ℃未満	0	1	4	2	2
16 ℃以上 18 ℃未満	2	1	0	0	0
18 ℃以上 20 ℃未満	0	0	2	1	0

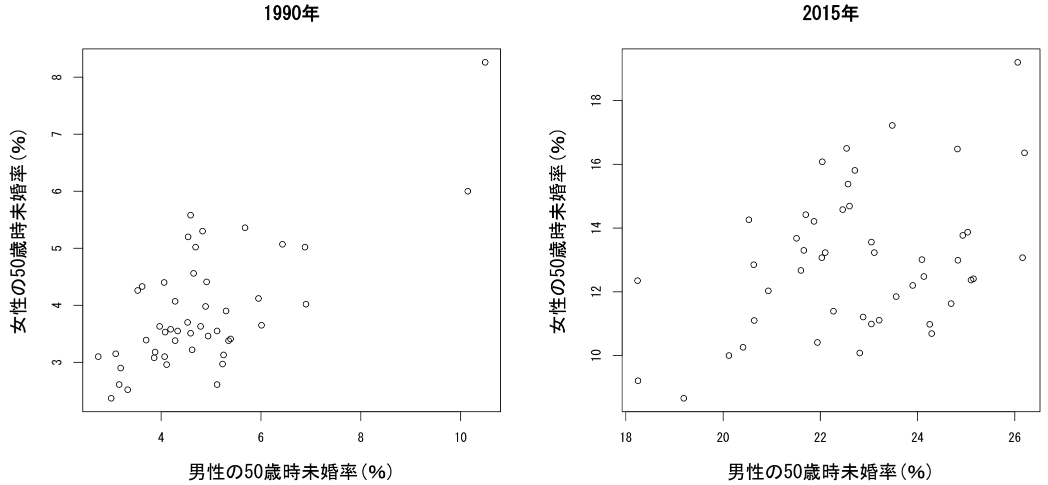
東京の度数として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **1**

① (A)　　② (B)　　③ (C)　　④ (D)　　⑤ (E)

〔2〕　5 都市の平均気温の箱ひげ図から読み取れることとして，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **2**

① 平均気温の範囲が最も大きい都市は広島である。
② 平均気温の四分位範囲が最も小さい都市は名古屋である。
③ 平均気温の第 1 四分位数が最も大きい都市は福岡である。
④ 平均気温の中央値が最も小さい都市は大阪である。
⑤ 平均気温の最大値が最も小さい都市は東京である。

問 2　次の 2 つの図は，1990 年および 2015 年のそれぞれにおける，47 都道府県の男性と女性の 50 歳時未婚率（50 歳時における未婚の割合，単位：%）の散布図である。



資料：国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集」

〔1〕　散布図からわかることとして，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **3**

① 1990 年において，女性の 50 歳時未婚率が 8%を超えている都道府県は 2 つある。

② 1990 年の男性の 50 歳時未婚率は，すべての都道府県において 10%未満である。

③ 一部の都道府県では，2015 年における男性の 50 歳時未婚率が 1990 年よりも低い。

④ 2015 年において，すべての都道府県で女性の 50 歳時未婚率は男性の 50 歳時未婚率よりも低い。

⑤ 2015 年において，女性の 50 歳時未婚率が最も低い都道府県は，男性の 50 歳時未婚率も最も低い。

〔2〕　1990 年における男性と女性の 50 歳時未婚率の相関係数を r_{1990} とし，2015 年における両者の 50 歳時未婚率の相関係数を r_{2015} とする。r_{1990} と r_{2015} の値の組合せとして，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **4**

① r_{1990}：0.38　r_{2015}：0.22

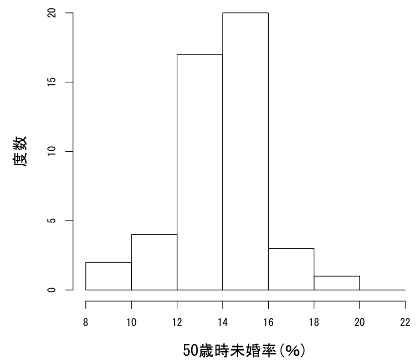
② r_{1990}：0.38　r_{2015}：0.40

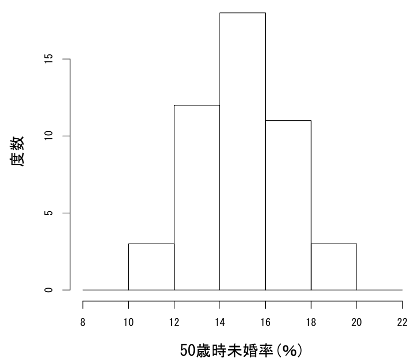
③ r_{1990}：0.38　r_{2015}：0.74

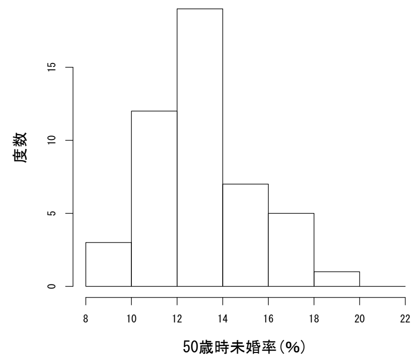
④ r_{1990}：0.71　r_{2015}：0.40

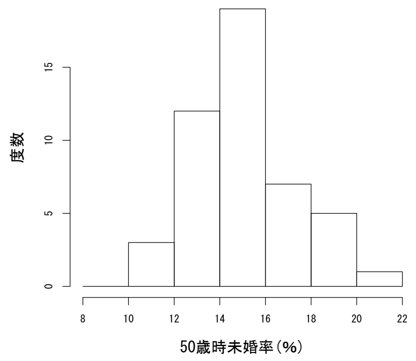
⑤ r_{1990}：0.71　r_{2015}：0.74

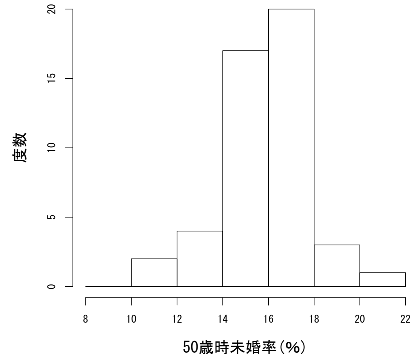
〔3〕 2015 年における女性の 50 歳時未婚率のヒストグラムとして，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{5}}$

①


②


③


④


⑤


問 3　次の表は，長野県の事業所規模 30 人以上の製造業の事業所の賃金指数（きまって支給する給与，平成 27 年の平均値を 100 としたもの）である。

年月	賃金指数
平成 30 年　1 月	102.6
平成 30 年　2 月	103.9
平成 30 年　3 月	104.2
平成 30 年　4 月	105.6
平成 30 年　5 月	103.2
平成 30 年　6 月	106.1
平成 30 年　7 月	105.9
平成 30 年　8 月	104.7
平成 30 年　9 月	104.3
平成 30 年 10 月	105.6
平成 30 年 11 月	104.1
平成 30 年 12 月	104.1

資料：厚生労働省「毎月勤労統計調査」

〔1〕　平成 31 年 1 月の賃金指数の平成 30 年 1 月からの変化率は -0.97% であった。平成 31 年 1 月の賃金指数の平成 30 年 12 月からの変化率の計算式として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\mathbf{6}}$

① $100\left\{\dfrac{102.6\times(1-0.0097)}{104.1}-1\right\}\%$　② $100\left\{\dfrac{102.6}{104.1\times(1-0.0097)}-1\right\}\%$

③ $100\left\{\dfrac{104.1\times(1-0.0097)}{102.6}-1\right\}\%$　④ $100\left\{\dfrac{104.1}{102.6}-0.0097\right\}\%$

⑤ $100\left\{\dfrac{102.6}{104.1}-0.0097\right\}\%$

〔2〕　平成 30 年 1 月から同年 4 月までの間の 1 か月あたりの平均変化率 r は，次の【条件】を満たすようにして計算される。

【条件】
平成 30 年 1 月の賃金指数は 102.6 である。平成 30 年 2 月から同年 4 月にかけて，前月からの変化率が常に r であれば，平成 30 年 4 月の賃金指数は 105.6 となる。

平均変化率 r の計算式として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **7**

① $100\left\{\dfrac{102.6+103.9+104.2+105.6}{4}\right\}\%$

② $100\left\{\dfrac{105.6-102.6}{102.6}\right\}\%$

③ $100\left\{\dfrac{1}{3}\left(\dfrac{103.9-102.6}{102.6}+\dfrac{104.2-103.9}{103.9}+\dfrac{105.6-104.2}{104.2}\right)\right\}\%$

④ $100\left\{\left(\dfrac{105.6}{102.6}\right)^{1/3}-1\right\}\%$

⑤ $100\left\{\left(\dfrac{103.9-102.6}{102.6}\times\dfrac{104.2-103.9}{103.9}\times\dfrac{105.6-104.2}{104.2}\right)^{1/3}\right\}\%$

問 4　次の記述 I ～ III は，時系列データの変動に関するものである。

I.　傾向変動とは長期に渡る動きであり，常に直線で表される。

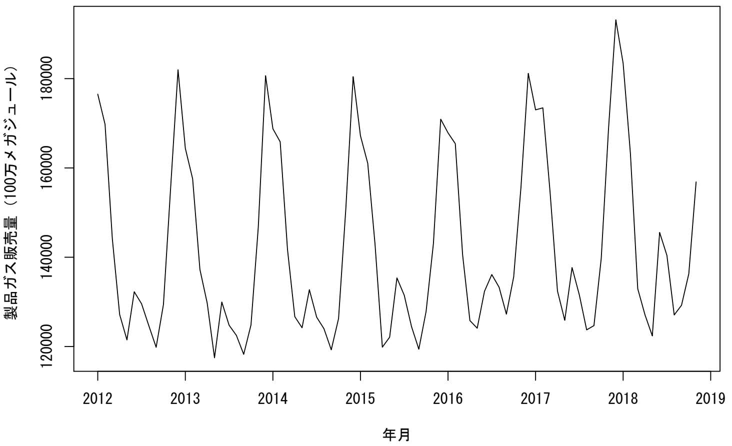
II.　季節変動とは周期 1 年で循環する変動のことである。

III.　不規則変動には，予測が困難な偶然変動は含まれない。

記述 I ～ III に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **8**

① I のみ正しい　　② II のみ正しい
③ III のみ正しい　　④ I と II のみ正しい
⑤ I と II と III はすべて誤り

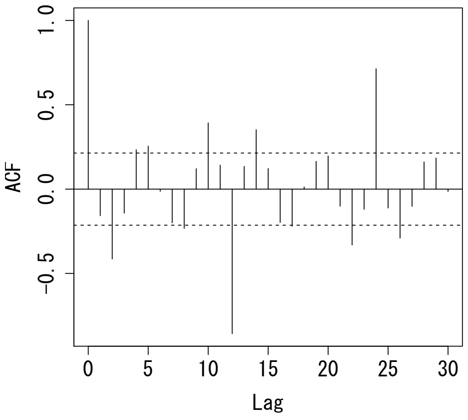
問 5　次の図は，2012 年 1 月から 2018 年 12 月までの月別製品ガス販売量 (単位：100 万メガジュール) の系列である。



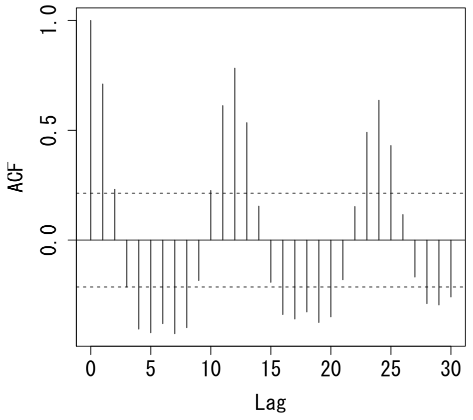
資料：経済産業省資源エネルギー庁「ガス事業生産動態統計調査」

製品ガス販売量のコレログラムとして，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。ただし，図中の点線は，時系列が無相関であるという帰無仮説のもとでの有意水準 5% の棄却限界値を表す。 **9**

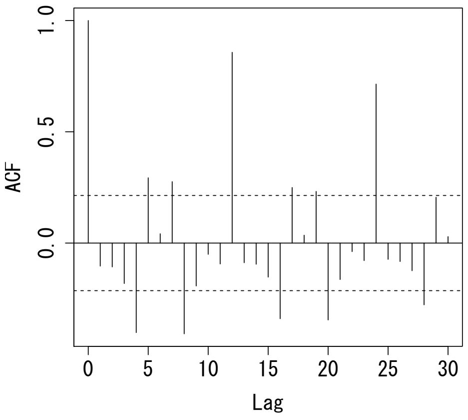
①



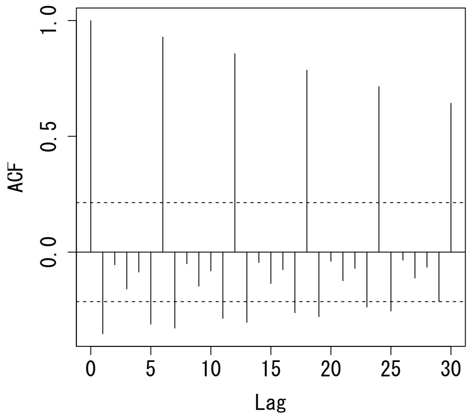
②



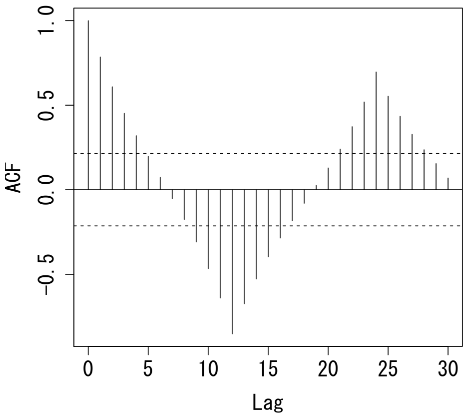
③



④



⑤



問 6　さらなる満足度向上のため，A 航空では，ある日の搭乗客の一部に対して，運航は時間通りだったか，揺れは少なかったか，客室乗務員に不満はなかったか等を調査することにした。調査の方法として，A 航空では次の I 〜 III の調査の方法を考えた。

I.　当日のすべての搭乗客の名簿を作成し，無作為に 200 人に調査の電子メールを送付する。

II.　午前に出発する便のグループと午後に出発する便のグループのそれぞれから無作為に 100 人の搭乗客を選び，チェックイン時に調査用紙を渡す。

III.　当日の便の中から 2 便を無作為に選び，それらの便の搭乗客全員に降機時に調査用紙を渡す。

I 〜 III の調査法の組合せとして，次の ① 〜 ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。

10

①	I：系統抽出法	II：集落抽出法	III：二段抽出法
②	I：系統抽出法	II：層化抽出法	III：集落抽出法
③	I：単純無作為抽出法	II：系統抽出法	III：二段抽出法
④	I：単純無作為抽出法	II：層化抽出法	III：集落抽出法
⑤	I：層化抽出法	II：集落抽出法	III：全数調査

問 7　母平均 μ，母分散 σ^2 をもつ母集団から，大きさ $n = 100$ の標本を単純無作為抽出し，標本平均 $\bar{x} = 40.0$ および不偏分散 $\hat{\sigma}^2 = 16.0$ を得たとする。このとき，標本平均の標準誤差はいくらか。次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

11

① 0.04　② 0.16　③ 0.40　④ 1.60　⑤ 4.00

問 8　ある検定試験の対策講座が開講され，その対策講座を受講すれば 70% の確率で検定試験に合格し，受講しなければ 30% の確率で合格するものとする。検定試験の受験者が対策講座を受講する確率は 20% であるとする。

〔1〕　検定試験を受験した人から無作為に 1 人選んだとき，その人が対策講座を受講した合格者である確率はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **12**

① 0.14　　② 0.20　　③ 0.24　　④ 0.30　　⑤ 0.70

〔2〕　検定試験を受験した人から無作為に 1 人選んだとき，その人が合格者であることが判明した。このとき，その人が対策講座の受講生である確率はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **13**

① 0.02　　② 0.15　　③ 0.37　　④ 0.48　　⑤ 0.59

問 9　ある町内において，1 か月の 1 人暮らしの水道使用量 (単位：m^3) は連続型確率変数 X で表され，その確率密度関数 $f(x)$ は次のように与えられているとする。

$$f(x) = \begin{cases} a\left(1 - \dfrac{x}{20}\right) & (0 \leq x \leq 20) \\ 0 & (x < 0 \text{ または } x > 20) \end{cases}$$

ただし，a は正の定数である。

一方，水道使用料金は $0 \leq x < 10$ の水道使用量に対しては 1000 円，$10 \leq x < 15$ の水道使用量に対しては 1120 円，$x \geq 15$ の水道使用量に対しては 1280 円とする。

〔1〕　定数 a の値として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **14**

① 1　　② $\dfrac{1}{2}$　　③ $\dfrac{1}{5}$　　④ $\dfrac{1}{10}$　　⑤ $\dfrac{1}{20}$

〔2〕　1 か月の水道使用量の期待値はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **15**

① $\dfrac{200}{3}$　　② $\dfrac{100}{3}$　　③ $\dfrac{40}{3}$　　④ $\dfrac{20}{3}$　　⑤ $\dfrac{10}{3}$

〔3〕　1 か月の水道使用料金の期待値はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **16**

① 520　　② 1040　　③ 1250　　④ 1820　　⑤ 2520

問 10　正値確率変数 Z の分布関数 F_Z は，連続かつ任意の $0 < x < y$ に対して $F_Z(x) < F_Z(y)$ を満たすとし，$F_Z(5) = 0.91$，$F_Z(50) = 0.95$，$F_Z(100) = 0.96$ とする。また，確率変数 X を

$$X = \begin{cases} Z & (Z \leq 100) \\ 0 & (Z > 100) \end{cases}$$

で定め，X の分布関数を F_X とする。

〔1〕　$0 \leq x < 100$ なる実数 x に対する F_X として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **17**

① $F_X(x) = F_Z(x)$　② $F_X(x) = F_Z(x) + 0.01$
③ $F_X(x) = F_Z(x) + 0.04$　④ $F_X(x) = F_Z(x) + 0.05$
⑤ $F_X(x) = F_Z(x) - 0.96$

〔2〕　確率変数 X の下側 95%点はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **18**

① 0　② 5　③ 50　④ 100　⑤ ∞

〔3〕　確率変数 X の期待値の表現として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。ただし，確率変数 Z の確率密度関数を f_Z とする。 **19**

① $\displaystyle\int_0^{100} zF_Z(z)\,dz$　② $\displaystyle\int_0^{100} zf_Z(z)\,dz$　③ $\displaystyle\int_0^{100} F_Z(z)\,dz$
④ $\displaystyle 96 - \int_0^{100} zf_Z(z)\,dz$　⑤ $\displaystyle 96 - \int_0^{100} zF_Z(z)\,dz$

問 11　次の記述 I ～ III は，歪度についての説明である。

I.　分布の平均が正であるとき，歪度は正の値をとる。

II.　右に裾が長い分布のとき，歪度は負の値をとる。

III.　分布が多峰（峰の数が 2 個以上）であるとき，歪度は 0 となる。

記述 I ～ III に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **20**

① I のみ正しい　② II のみ正しい
③ I と III のみ正しい　④ II と III のみ正しい
⑤ I と II と III はすべて誤り

問 12　確率変数 $X_1, \ldots, X_n$ が互いに独立に平均 μ，分散 σ^2 の正規分布に従うとする。μ の推定量として，X_1 と X_n の平均 $\hat{\mu}_1$ と，$X_2, \ldots, X_{n-1}$ の平均 $\hat{\mu}_2$ を考える。つまり，

$$\hat{\mu}_1 = \frac{1}{2}(X_1 + X_n), \qquad \hat{\mu}_2 = \frac{1}{n-2}\sum_{i=2}^{n-1} X_i$$

とする。次の記述 I 〜 IV は，これらの推定量に関するものである。

I. $\hat{\mu}_1$ は μ の不偏推定量である。

II. $\hat{\mu}_1$ は μ の一致推定量である。

III. $\hat{\mu}_2$ は μ の不偏推定量である。

IV. $\hat{\mu}_2$ は μ の一致推定量である。

記述 I 〜 IV に関して，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **21**

① I と II のみ正しい　　② I と III のみ正しい

③ III と IV のみ正しい　　④ I と II と III のみ正しい

⑤ I と III と IV のみ正しい

問 13　ある選挙において，100 人の投票者に出口調査を行ったところ，A 候補に投票した人は 54 人であった。出口調査は単純無作為抽出に基づくとし，二項分布は近似的に正規分布に従うとする。A 候補の得票率の 95% 信頼区間として，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **22**

① 0.54 ± 0.005　　② 0.54 ± 0.008　　③ 0.54 ± 0.049

④ 0.54 ± 0.082　　⑤ 0.54 ± 0.098

問 14　次の表は，日本全国のすべての世帯から無作為抽出された約 2.5 万世帯の年間所得金額に関する相対度数分布表である。

階級	相対度数（%）
100 万円未満	6.2
100 万円以上 200 万円未満	13.4
200 万円以上 300 万円未満	13.7
300 万円以上 400 万円未満	13.2
400 万円以上 500 万円未満	10.4
500 万円以上 600 万円未満	8.8
600 万円以上 700 万円未満	7.7
700 万円以上 800 万円未満	6.3
800 万円以上 900 万円未満	4.9
900 万円以上 1000 万円未満	3.7
1000 万円以上 1100 万円未満	2.7
1100 万円以上 1200 万円未満	2.0
1200 万円以上 1300 万円未満	1.6
1300 万円以上 1400 万円未満	1.3
1400 万円以上 1500 万円未満	0.8
1500 万円以上 1600 万円未満	0.6
1600 万円以上 1700 万円未満	0.5
1700 万円以上 1800 万円未満	0.4
1800 万円以上 1900 万円未満	0.3
1900 万円以上 2000 万円未満	0.2
2000 万円以上	1.3

資料：厚生労働省「2016 年国民生活基礎調査」

〔1〕　全世帯の所得に対して，その中央値の半分に満たない所得の世帯の割合はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **23**

① 6.2%以下
② 6.2%以上 19.6%以下
③ 19.6%以上 33.3%以下
④ 33.3%以上 46.5%以下
⑤ この表の情報だけでは計算できない

〔2〕 この相対度数分布表から考察すると，母集団（すなわち日本全国のすべての世帯）の年間所得金額分布は正規分布ではないと考えられる。非正規母集団から無作為抽出した大きさ n の標本の標本平均を $\bar{X}$，不偏分散を S^2 とすると，母平均 μ の信頼区間はどのように作ればよいか。統計量 Z を $Z = \dfrac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{S^2/n}}$ として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **24**

① Z の分布は母集団の分布および標本の大きさ n にかかわらず自由度 1 の χ^2 分布に従うため，χ^2 分布のパーセント点を用いて信頼区間を作成するのが妥当である。

② Z の分布は母集団の分布にかかわらず自由度 $n-1$ の t 分布に従うため，t 分布のパーセント点を用いて信頼区間を作成するのが妥当である。

③ Z の分布は標本の大きさ n が十分大きいときには標準正規分布で近似できるため，標準正規分布のパーセント点を用いて信頼区間を作成するのが妥当である。

④ Z の分布は母集団の分布および標本の大きさ n にかかわらず標準正規分布に従うため，標準正規分布のパーセント点を用いて信頼区間を作成するのが妥当である。

⑤ Z の分布は標本の大きさ n が十分小さいときには二項分布で近似できるため，二項分布のパーセント点を用いて信頼区間を作成するのが妥当である。

問 15 10 万人以上の有権者がいる都市がある。有権者を対象とする単純無作為抽出による標本調査で，ある政策の支持率を区間推定したい。信頼係数 95% の信頼区間の幅が 6% 以下となるようにするには，少なくとも何人以上の有権者を調査すればよいか。ただし，調査された人は必ず支持または不支持のいずれかを回答するものとし，二項分布は近似的に正規分布に従うとする。

〔1〕 政策の支持率について事前の情報が全くないときは，少なくとも何人以上の有権者を調査すればよいか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **25**

① 400　② 700　③ 900　④ 1100　⑤ 1600

〔2〕 これまでの調査から政策の支持率がおよそ 80% であることがわかっているときは，少なくとも何人以上の有権者を調査すればよいか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **26**

① 300　② 700　③ 1000　④ 1200　⑤ 1600

問 16　母平均 μ，母分散 σ^2 の正規分布を母集団分布とする母集団から大きさ 16 の無作為標本 $X_1, \ldots, X_{16}$ を抽出する。ここで

$$\bar{X} = \frac{1}{16}\sum_{i=1}^{16} X_i, \qquad S^2 = \frac{1}{15}\sum_{i=1}^{16}(X_i - \bar{X})^2$$

とおくとき，統計量

$$T = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{S^2/16}}$$

は自由度（ア）の（イ）分布に従う。ここでは，統計量 T を用いて仮説検定を行うことを考える。

今，あるダイエット食品 A の摂取後に体重が減少するかどうかを検証するために，ある母集団から無作為に抽出した 40 代男性 16 人に対して 1 か月間この食品 A を毎日摂取してもらった。次の表は，摂取する前の体重 (列のラベルが “前”) と摂取して 1 か月経った後の体重 (列のラベルが “後”) のデータ（単位：kg）である。また “前 − 後”のラベルにおけるデータは，それぞれの行に対して “前”に対応する体重から “後”の体重を引いた値である。

ID	前	後	前 − 後
1	66.3	63.4	2.9
2	59.1	57.9	1.2
3	62.7	65.4	−2.7
4	71.1	70.0	1.1
5	62.3	63.1	−0.8
6	74.3	73.8	0.5
7	66.8	64.9	1.9
8	74.0	75.0	−1.0
9	70.1	68.7	1.4
10	66.1	63.4	2.7
11	73.7	73.7	0.0
12	68.9	69.1	−0.2
13	64.8	63.0	1.8
14	62.4	62.0	0.4
15	49.4	49.6	−0.2
16	56.6	57.7	−1.1
標本平均（$\bar{X}$）	65.5	65.0	0.5
標準偏差（S）	6.8	6.7	1.5

〔1〕 文中の (ア)，(イ) の組合せとして，次の ① 〜 ⑤ から適切なものを一つ選べ。 **27**

① (ア) 17 (イ) t
② (ア) 16 (イ) カイ二乗
③ (ア) 16 (イ) t
④ (ア) 15 (イ) カイ二乗
⑤ (ア) 15 (イ) t

〔2〕 食品 A の摂取後に体重が減少するかどうかを検証するために，有意水準 5%の仮説検定を行う。このとき， 帰無仮説と対立仮説の設定として，次の ① 〜 ⑤ から適切なものを一つ選べ。ただし，“前 − 後”のデータに対応する母集団の母平均を μ とする。 **28**

① 帰無仮説を $H_0 : \mu < 0$，対立仮説を $H_1 : \mu = 0$ とする。
② 帰無仮説を $H_0 : \mu > 0$，対立仮説を $H_1 : \mu = 0$ とする。
③ 帰無仮説を $H_0 : \mu < 0$，対立仮説を $H_1 : \mu > 0$ とする。
④ 帰無仮説を $H_0 : \mu = 0$，対立仮説を $H_1 : \mu > 0$ とする。
⑤ 帰無仮説を $H_0 : \mu = 0$，対立仮説を $H_1 : \mu < 0$ とする。

〔3〕 食品 A の摂取後に体重が減少するかどうかを検証するために，設問〔2〕の適切な仮説の下で，有意水準 5%の仮説検定を行う。このときの結果およびその解釈として，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。ただし，“前 − 後”のデータに対応する母集団分布は正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ とし，μ, σ^2 はともに未知の母数とする。また t は，統計量 T において $\mu = 0$ としたものの実現値とする。 **29**

① $|t| > 2.131$ となるため，帰無仮説は棄却される。よって，食品 A の摂取後に体重が減少する傾向にあると判断する。
② $t < 1.746$ となるため，帰無仮説は棄却される。よって，食品 A の摂取前後で体重変化はないと判断する。
③ $|t| < 2.131$ となるため，帰無仮説は棄却されない。よって，食品 A の摂取後に体重が減少するとは判断できない。
④ $t < 1.753$ となるため，帰無仮説は棄却されない。よって，食品 A の摂取前後で体重変化はないと判断する。
⑤ $t < 1.753$ となるため，帰無仮説は棄却されない。よって，食品 A の摂取後に体重が減少するとは判断できない。

問 17　次の表は，JFA（日本フランチャイズチェーン協会）正会員のコンビニエンスストア全店の月別の売上高（単位：億円）を 2008 年から 2018 年までの 11 年間集計したものである。月ごとの売上高に差があるといえるかどうかを考察したい。

月 \ 年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1 月	575	630	613	652	690	718	755	788	815	837	837
2 月	556	583	571	616	676	670	710	733	779	781	795
3 月	622	663	645	700	735	772	830	844	865	886	914
4 月	605	645	636	652	723	742	754	818	848	869	891
5 月	649	669	662	708	754	786	815	869	886	911	915
6 月	649	655	661	730	745	786	806	844	872	890	915
7 月	746	708	727	808	818	856	884	932	963	984	1000
8 月	734	713	733	799	826	859	877	926	951	960	985
9 月	674	655	753	737	760	787	812	851	874	890	938
10 月	687	668	643	749	767	801	830	878	902	905	916
11 月	658	634	654	723	737	779	801	829	843	860	891
12 月	702	681	719	771	796	833	862	894	908	926	969

資料：一般社団法人日本フランチャイズチェーン協会

このデータを用いて月を変動要因とする一元配置分散分析を行った結果，次の表を得た。ただし，それぞれの月で売上高の平均は一定であり，誤差は独立かつ同一の分布に従うと仮定する。

変動要因	平方和	自由度	F-値
水準間	317441	(ア)	3.0471
残差	1136491	(イ)	

〔1〕　j 年 i 月の売上高を y_{ij} $(i = 1, \ldots, 12, j = 2008, \ldots, 2018)$ とし，月ごとの平均を $\overline{y}_{i\cdot}$，年ごとの平均を $\overline{y}_{\cdot j}$，全体の平均を $\overline{y}_{\cdot\cdot}$ とする。水準間平方和（S_A）と残差平方和（S_e）の式の組合せとして正しいものはどれか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **30**

① $S_A = \sum_{i=1}^{12} 11\left(\overline{y}_{i.} - \overline{y}_{..}\right)^2, \quad S_e = \sum_{i=1}^{12}\sum_{j=2008}^{2018}\left(y_{ij} - \overline{y}_{i.}\right)^2$

② $S_A = \sum_{i=1}^{12} 11\left(\overline{y}_{i.} - \overline{y}_{..}\right)^2, \quad S_e = \sum_{i=1}^{12}\sum_{j=2008}^{2018}\left(y_{ij} - \overline{y}_{..}\right)^2$

③ $S_A = \sum_{j=2008}^{2018} 12\left(\overline{y}_{.j} - \overline{y}_{..}\right)^2, \quad S_e = \sum_{i=1}^{12}\sum_{j=2008}^{2018}\left(y_{ij} - \overline{y}_{i.}\right)^2$

④ $S_A = \sum_{j=2008}^{2018} 12\left(\overline{y}_{.j} - \overline{y}_{..}\right)^2, \quad S_e = \sum_{i=1}^{12}\sum_{j=2008}^{2018}\left(y_{ij} - \overline{y}_{..}\right)^2$

⑤ $S_A = \sum_{j=2008}^{2018} 12\left(\overline{y}_{.j} - \overline{y}_{..}\right)^2, \quad S_e = \sum_{i=1}^{12}\sum_{j=2008}^{2018}\left(y_{ij} - \overline{y}_{.j}\right)^2$

〔2〕 表の (ア)，(イ) の組合せとして，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **31**

① (ア) 10 (イ) 11

② (ア) 10 (イ) 122

③ (ア) 11 (イ) 120

④ (ア) 11 (イ) 121

⑤ (ア) 12 (イ) 120

〔3〕 月ごとの売上高の母平均を μ_i $(i = 1, \ldots, 12)$ とする。次の記述 I ～ III は，この一元配置分散分析の結果に関するものである。

I. 帰無仮説を $H_0 : \mu_i$ はすべて等しい，対立仮説を $H_1 : \mu_i$ のすべてが異なる，として有意水準 5% で検定を行うと，帰無仮説は棄却される。

II. 帰無仮説を $H_0 : \mu_i$ はすべて等しい，対立仮説を $H_1 : \mu_i$ のうち少なくとも 1 つが異なる，として有意水準 5% で検定を行うと，月ごとの売上高に差があるとは判断できない。

III. 帰無仮説を $H_0 : \mu_i$ はすべて等しい，対立仮説を $H_1 : \mu_i$ のうち少なくとも 1 つが異なる，として検定を行うと，P-値は 2.5% より小さい。

記述 I ～ III に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **32**

① I のみ正しい

② II のみ正しい

③ III のみ正しい

④ I と II と III はすべて正しい

⑤ I と II と III はすべて誤りである

問 18　次の表は，2017 年の 2 人以上の勤労者世帯について，47 都道府県庁所在市別に 1 世帯当たり 1 か月間の収入と支出をまとめたものである（単位：万円)。なお，以下の表における世帯主収入の合計は，定期収入と賞与の和である。

	世帯主収入			消費支出
	定期収入	賞与	合計	
札幌市	34.8	7.9	42.7	30.7
青森市	28.1	5.3	33.4	26.9
盛岡市	35.4	6.6	42.0	30.7
仙台市	30.6	5.3	35.9	30.9
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
大分市	36.6	8.0	44.6	32.2
宮崎市	29.9	5.6	35.5	30.3
鹿児島市	33.5	6.4	39.9	30.9
那覇市	27.6	4.4	32.0	26.4

資料：総務省「2017 年家計調査年報」

〔1〕　まず，消費支出が定期収入および賞与で説明できるかどうかを検証するため，次の重回帰モデルを考える。

$$\text{消費支出} = \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{定期収入} + \alpha_2 \times \text{賞与} + u$$

ここで，誤差項 u は互いに独立に正規分布 $N(0, \sigma_u^2)$ に従うとする。

定期収入，賞与にそれぞれ対応する変数を income，bonus として，上記の重回帰モデルを統計ソフトウェアによって最小二乗法で推定したところ，次の出力結果が得られた。なお，出力結果の一部を加工している。また，出力結果の (Intercept) は定数項 α_0 を表している。

重回帰モデルの出力結果

```
Coefficients:
            Estimate   Std. Error   t value    Pr(>|t|)
(Intercept) 14.58851   2.49814      5.840      5.80e-07
income       0.39461   0.08944      4.412      6.54e-05
bonus        0.47247   0.24370      1.939      0.059
---

Residual standard error: 1.898 on 44 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5371,    Adjusted R-squared:  0.5161
F-statistic: 25.53 on 2 and 44 DF,  p-value: 4.371e-08
```

この重回帰モデルに対する解析結果の解釈に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **33**

① 賞与を一定としたときに，定期収入が 1 万円増えると消費支出が約 0.39 万円増える傾向がある。

② 賞与と定期収入が同時に 1 万円増えると消費支出が約 0.39 万円増える傾向がある。

③ 賞与を一定としたときに，定期収入が 1%増えると消費支出が約 0.39%増える傾向がある。

④ 賞与と定期収入が同時に 1%増えると消費支出が約 0.39%増える傾向がある。

⑤ 定期収入が 1 万円増えたら消費支出が約 0.39 万円増えるし，定期収入が 1%増えたら消費支出が約 0.39%増える傾向がある。賞与が一定なのか定期収入と同時に増えるかは，この解釈に影響しない。

〔2〕 次に，消費支出が世帯主収入合計で説明できるかどうかを検証するため，次の単回帰モデルを考える。

$$消費支出 = \beta_0 + \beta_1 \times 世帯主収入合計 + v$$

ここで，誤差項 v は互いに独立に正規分布 $N(0, \sigma_v^2)$ に従うとする。

世帯主収入合計に対応する変数を `total.income` として，上記の単回帰モデルを統計ソフトウェアによって最小二乗法で推定したところ，次の出力結果が得られた。なお，出力結果の一部を加工している。また，出力結果の `(Intercept)` は定数項 β_0 を表している。

単回帰モデルの出力結果

```
Coefficients:
              Estimate   Std. Error   t value   Pr(>|t|)
(Intercept)    14.3931   2.3531       6.117     2.09e-07
total.income    0.4121   0.0571       7.216     4.88e-09
---

Residual standard error: 1.878 on 45 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5364,    Adjusted R-squared:  0.5261
F-statistic: 52.07 on 1 and 45 DF,  p-value: 4.879e-09
```

各係数の推定値を $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ とし，消費支出（y）の予測値（$\hat{y}$）を

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \times 世帯主収入合計$$

としてその平均（$\bar{\hat{y}}$）を計算したところ，$\bar{\hat{y}} = 31.3$ となった。次の記述 I ～ III は，この単回帰モデルでの予測に関するものである。

I. 予測値の平均が $\bar{\hat{y}} = 31.3$ ということは，元のデータ y の平均 $\bar{y}$ も 31.3 である。

II. 世帯主収入合計の平均は，小数点以下第 2 位を四捨五入して 41.0 である。

III. 各都道府県庁所在市の予測値 $\hat{y}_i$（$i = 1, \ldots, 47$）に残差を加えると，元のデータ y_i となる。

記述 I 〜 III に関して，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **34**

① I のみ正しい
② II のみ正しい
③ III のみ正しい
④ I と II のみ正しい
⑤ I と II と III はすべて正しい

〔3〕 次の記述 I〜III は,〔1〕で考えた重回帰モデルと〔2〕で考えた単回帰モデルの比較に関するものである。

I. 重回帰モデルにおいて，定期収入と賞与の係数は等しいとおくと，単回帰モデルが得られる。

II. 重回帰モデルの自由度調整済み決定係数は，単回帰モデルのそれより大きい。したがって，重回帰モデルの方を選択すべきである。

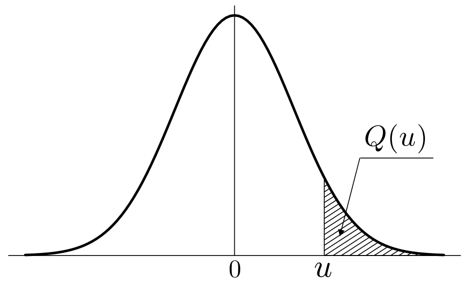
III. 重回帰モデルでは，定期収入と消費支出の関係及び賞与と消費支出の関係を分析できる。一方，単回帰モデルでは，定期収入と賞与の合計と消費支出の関係しか分析できない。

記述 I 〜 III に関して，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **35**

① III のみ正しい
② I と II のみ正しい
③ I と III のみ正しい
④ II と III のみ正しい
⑤ I と II と III はすべて正しい

付　表

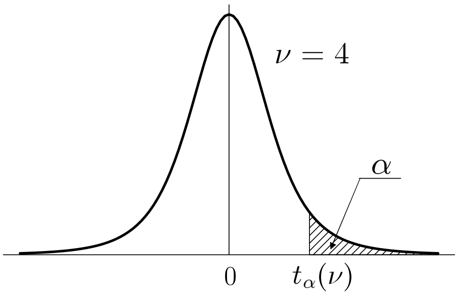
付表 1. 標準正規分布の上側確率



u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$u = 0.00 \sim 3.99$ に対する，正規分布の上側確率 $Q(u)$ を与える。
例：$u = 1.96$ に対しては，左の見出し 1.9 と上の見出し .06 との交差点で，$Q(u) = 0.0250$ と読む。表にない u に対しては適宜補間すること。

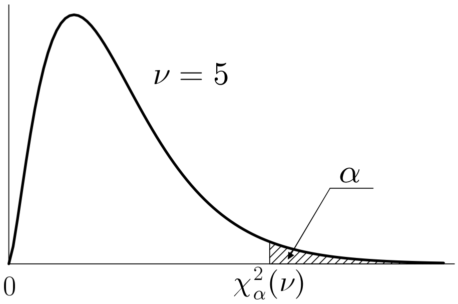
付表 2. t 分布のパーセント点



	α				
ν	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
240	1.285	1.651	1.970	2.342	2.596
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

自由度 ν の t 分布の上側確率 α に対する t の値を $t_\alpha(\nu)$ で表す。
例：自由度 $\nu = 20$ の上側 5% 点 ($\alpha = 0.05$) は，$t_{0.05}(20) = 1.725$ である。
表にない自由度に対しては適宜補間すること。

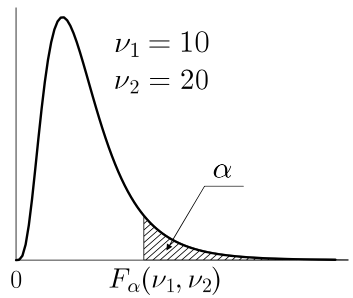
付表 3. カイ二乗分布のパーセント点



	α							
ν	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1	0.00	0.00	0.00	0.02	2.71	3.84	5.02	6.63
2	0.02	0.05	0.10	0.21	4.61	5.99	7.38	9.21
3	0.11	0.22	0.35	0.58	6.25	7.81	9.35	11.34
4	0.30	0.48	0.71	1.06	7.78	9.49	11.14	13.28
5	0.55	0.83	1.15	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09
6	0.87	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81
7	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48
8	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09
9	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67
10	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21
11	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.72
12	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22
13	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69
14	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14
15	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58
16	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00
17	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41
18	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81
19	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19
20	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57
25	11.52	13.12	14.61	16.47	34.38	37.65	40.65	44.31
30	14.95	16.79	18.49	20.60	40.26	43.77	46.98	50.89
35	18.51	20.57	22.47	24.80	46.06	49.80	53.20	57.34
40	22.16	24.43	26.51	29.05	51.81	55.76	59.34	63.69
50	29.71	32.36	34.76	37.69	63.17	67.50	71.42	76.15
60	37.48	40.48	43.19	46.46	74.40	79.08	83.30	88.38
70	45.44	48.76	51.74	55.33	85.53	90.53	95.02	100.43
80	53.54	57.15	60.39	64.28	96.58	101.88	106.63	112.33
90	61.75	65.65	69.13	73.29	107.57	113.15	118.14	124.12
100	70.06	74.22	77.93	82.36	118.50	124.34	129.56	135.81
120	86.92	91.57	95.70	100.62	140.23	146.57	152.21	158.95
140	104.03	109.14	113.66	119.03	161.83	168.61	174.65	181.84
160	121.35	126.87	131.76	137.55	183.31	190.52	196.92	204.53
180	138.82	144.74	149.97	156.15	204.70	212.30	219.04	227.06
200	156.43	162.73	168.28	174.84	226.02	233.99	241.06	249.45
240	191.99	198.98	205.14	212.39	268.47	277.14	284.80	293.89

自由度 ν のカイ二乗分布の上側確率 α に対する χ^2 の値を $\chi^2_\alpha(\nu)$ で表す。
例：自由度 $\nu = 20$ の上側 5% 点 ($\alpha = 0.05$) は，$\chi^2_{0.05}(20) = 31.41$ である。
表にない自由度に対しては適宜補間すること。

付表 4. F 分布のパーセント点



$\alpha = 0.05$

$\nu_2 \setminus \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.619	4.558	4.464	4.431	4.398	4.365
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.845	2.774	2.661	2.621	2.580	2.538
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.403	2.328	2.204	2.160	2.114	2.066
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.203	2.124	1.994	1.946	1.896	1.843
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236	2.089	2.007	1.872	1.822	1.768	1.711
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165	2.015	1.932	1.792	1.740	1.683	1.622
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	1.924	1.839	1.693	1.637	1.577	1.509
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.836	1.748	1.594	1.534	1.467	1.389
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.175	2.087	2.016	1.959	1.910	1.750	1.659	1.495	1.429	1.352	1.254

$\alpha = 0.025$

$\nu_2 \setminus \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
5	10.007	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619	6.428	6.329	6.175	6.123	6.069	6.015
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.522	3.419	3.255	3.198	3.140	3.080
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060	2.862	2.756	2.585	2.524	2.461	2.395
20	5.871	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.573	2.464	2.287	2.223	2.156	2.085
25	5.686	4.291	3.694	3.353	3.129	2.969	2.848	2.753	2.677	2.613	2.411	2.300	2.118	2.052	1.981	1.906
30	5.568	4.182	3.589	3.250	3.026	2.867	2.746	2.651	2.575	2.511	2.307	2.195	2.009	1.940	1.866	1.787
40	5.424	4.051	3.463	3.126	2.904	2.744	2.624	2.529	2.452	2.388	2.182	2.068	1.875	1.803	1.724	1.637
60	5.286	3.925	3.343	3.008	2.786	2.627	2.507	2.412	2.334	2.270	2.061	1.944	1.744	1.667	1.581	1.482
120	5.152	3.805	3.227	2.894	2.674	2.515	2.395	2.299	2.222	2.157	1.945	1.825	1.614	1.530	1.433	1.310

自由度 (ν_1, ν_2) の F 分布の上側確率 α に対する F の値を $F_\alpha(\nu_1, \nu_2)$ で表す。
例：自由度 $\nu_1 = 5$, $\nu_2 = 20$ の上側 5% 点 $(\alpha = 0.05)$ は，$F_{0.05}(5, 20) = 2.711$ である。
表にない自由度に対しては適宜補間すること。

一般財団法人　統計質保証推進協会
統計検定センター

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町３丁目６番
URL http://www.toukei-kentei.jp

2019.11