統計検定

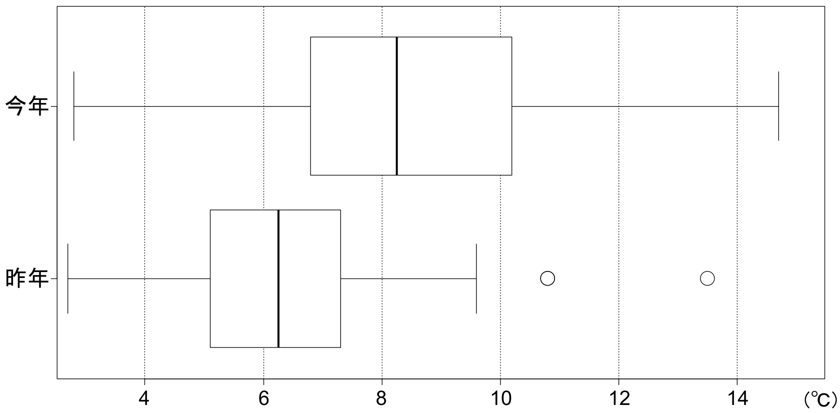
Japan Statistical Society Certificate

2 級

2016 年 6 月 19 日

問 1　「今年は暖冬であった」とのニュースを聞き，実際どの程度気温が違うのか興味を持った。そこで，2015 年 12 月 1 日から 50 日間の東京の日平均気温（今年の日平均気温と呼ぶ）と，2014 年 12 月 1 日から 50 日間の東京の日平均気温（昨年の日平均気温と呼ぶ）を調べた。

〔1〕東京の今年と昨年の日平均気温の箱ひげ図が次のように得られた。なお，この箱ひげ図では，“「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，これらよりも遠い値を外れ値として○で示している。



資料：気象庁ホームページ「過去の気象データ検索」

次の記述 I ～ III はこの箱ひげ図に関するものである。

I.　今年の日平均気温の標準偏差は昨年の標準偏差より小さい。

II.　今年の日平均気温の中央値は昨年の中央値より約 2 ℃高い。

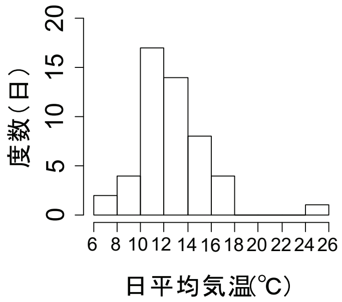
III.　今年の日平均気温の範囲は昨年の日平均気温の範囲より約 4 ℃小さい。

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。 **1**

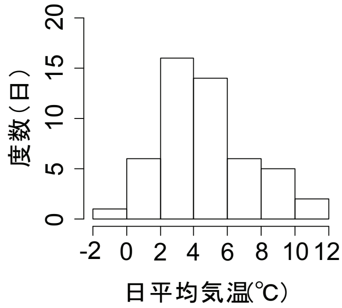
① I のみ正しい。　② II のみ正しい。
③ III のみ正しい。　④ I と II のみ正しい。
⑤ I と III のみ正しい。

〔2〕今年の日平均気温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。 **2**

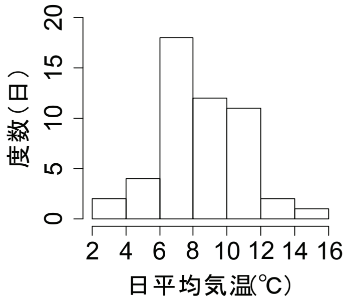
①



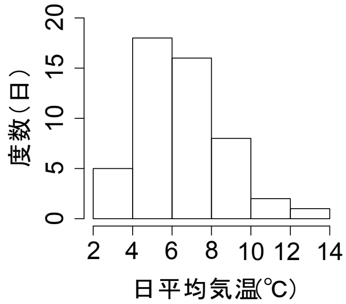
②



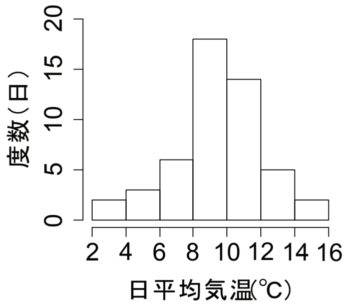
③



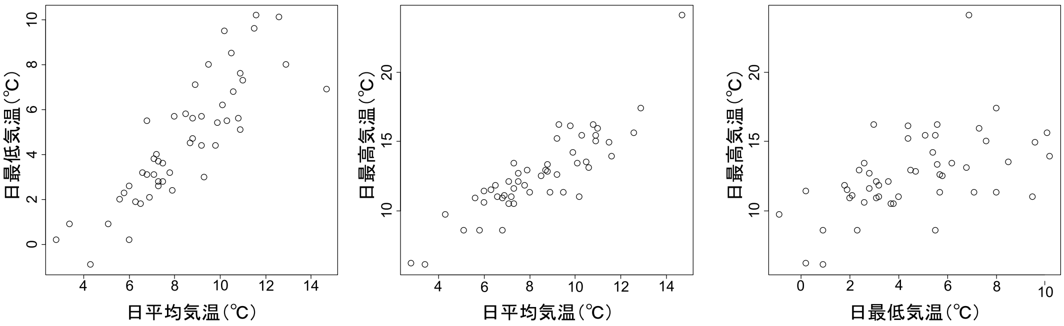
④



⑤



〔3〕2015 年 12 月 1 日から 50 日間の日平均気温，日最高気温，日最低気温について
それぞれの組合せの散布図を作成した。



次の記述 I ～ III はこれらの散布図に関するものである。

I. 日平均気温と日最高気温の間には正の相関がある。

II. 日最低気温は日最高気温より範囲が小さい。

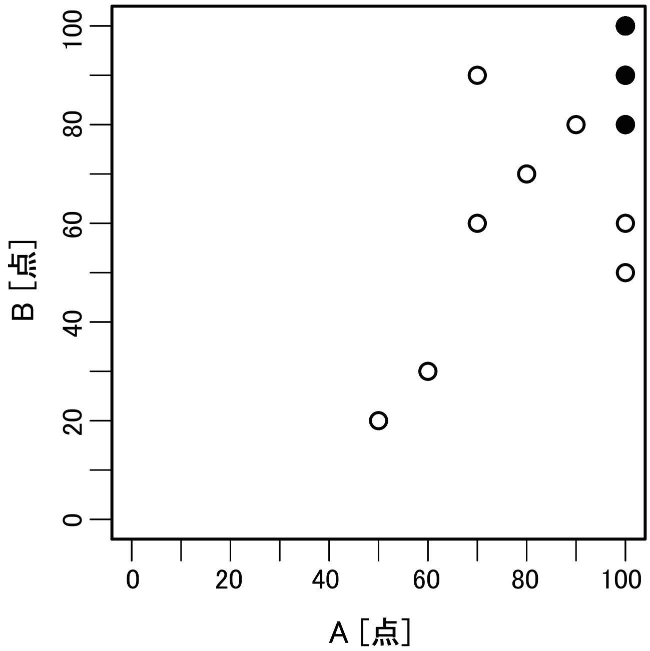
III. 日平均気温と日最低気温の間には負の相関がある。

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。

3

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 III のみ正しい。

問 2　次の図は，あるクラスの 20 人に対して行った 2 つの試験（試験 A と試験 B）の成績を散布図としてプロットしたものである。ただし，成績は 10 点刻みの点数になっており，散布図上の○は 1 人のみ，●は 2 人以上に対応する。また，試験 A の成績の平均は 91 点であり，試験 B の成績の平均は 79.5 点であった。



〔1〕試験 A で 100 点をとった生徒は何人か。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 $\boxed{4}$

① 7 人　　② 9 人　　③ 10 人　　④ 12 人　　⑤ 14 人

〔2〕試験 A で 100 点をとった生徒に限ったときの試験 B の成績の平均点はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{5}$

① 76.0 点　　② 79.5 点　　③ 88.6 点　　④ 91.4 点　　⑤ 100.0 点

問 3　100 人を対象としたアンケート調査を東京と大阪でそれぞれ行った。回答者は属性 A と B のいずれかに分類され，質問に対する回答は「はい」と「いいえ」の二者択一とする。

〔1〕東京でのアンケートで，属性 A に分類された回答者は 100 人中 40 人,「はい」と答えた回答者は 100 人中 20 人であった。属性ごとに「はい」と答えた割合は等しいとすると，属性 B で「いいえ」と答えた回答者は何人か。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{6}}$

① 8 人　② 12 人　③ 32 人　④ 48 人　⑤ 70 人

〔2〕大阪でのアンケートの回答者の属性と質問に対する回答を集計したところ，次の 2 元クロス集計表が得られた。

人数	はい	いいえ
属性 A	40	10
属性 B	10	40

属性と回答の間の関連の強さを数値で表現するため，属性と回答に数値を割り当てて相関係数を求める。属性 A には 0，属性 B には 1,「はい」には 0,「いいえ」には 1 を割り当てたときの相関係数を r_1 とする。r_1 の値はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{7}}$

① 0.6　② 0.4　③ 0.36　④ 0.25　⑤ 0.15

〔3〕大阪でのアンケートで，属性 A には 0，属性 B には 1/2,「はい」には 0,「いいえ」には 1 を割り当てたときの相関係数を r_2 とする。また，属性 A には 1，属性 B には 0,「はい」には 0,「いいえ」には 1 を割り当てたときの相関係数を r_3 とする。3 つの相関係数 r_1，r_2，r_3 の関係として，次の ① ～ ④ のうちから適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{8}}$

① $r_1 = r_2 = -r_3$　② $r_1 = -r_2 = r_3$

③ $r_1 = -r_2 = -r_3$　④ $r_1 = r_2 = r_3$

問 4　次の表は，2016 年 1 月 29 日に公表された日本の消費者物価指数（生鮮食品を除く総合指数。年平均で 2010 年を 100 としている）である。

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
指数	100.8	100.8	102.3	101.0	100.0	99.8	99.7	100.1	102.7	103.2

資料：総務省「消費者物価指数」

〔1〕上の表にもとづいて，2016 年と 2017 年の物価上昇率（前年比）がそれぞれ 1.0%，1.8%であった場合の 2017 年の消費者物価指数として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **9**

① 106.0　② 106.1　③ 106.2　④ 106.3　⑤ 106.4

〔2〕次の記述 I ～ III は表の消費者物価指数に関するものである。

I. 2006 年と 2007 年の年平均の消費者物価指数は 100.8 と同じ値であるので，2007 年の月次の消費者物価指数もすべて 100.8 であることが分かる。

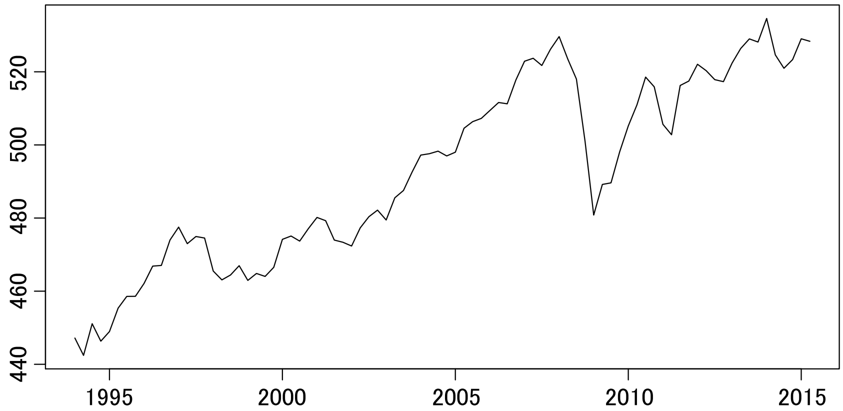
II. 消費者物価指数は 2006 年～2015 年にかけて，上昇を続けている。

III. 表をもとに 2006 年の物価指数を 100 として指数を作成し直した場合でも，各年の物価上昇率は同じである。

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。
10

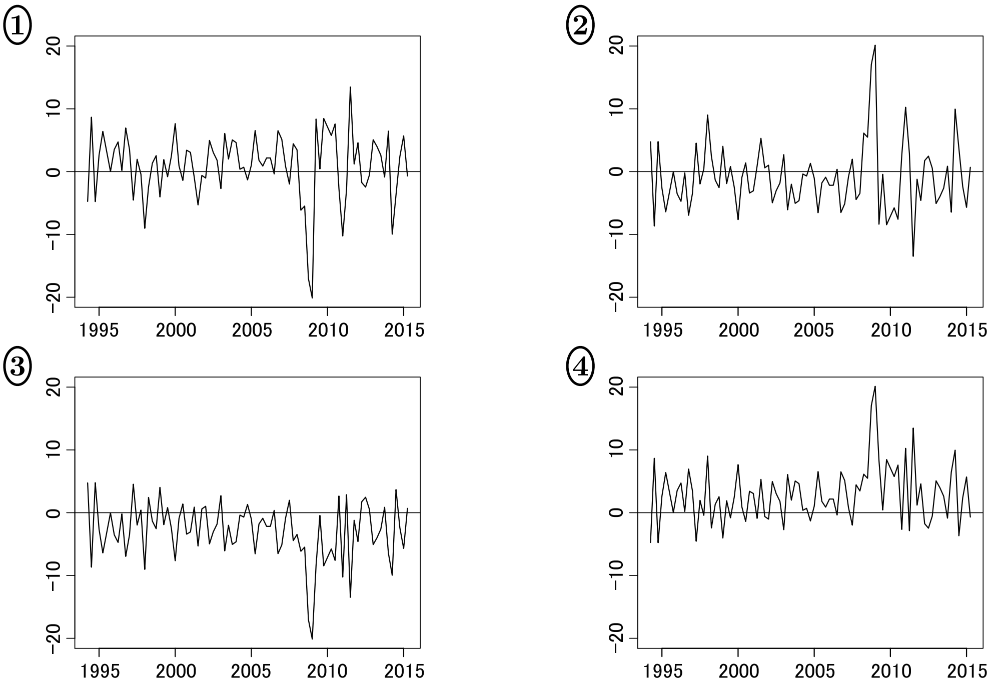
① I のみ正しい。
② II のみ正しい。
③ III のみ正しい。
④ I と II のみ正しい。
⑤ I と III のみ正しい。

問5　次の図は，1994年1–3月期から2015年4–6月期までの86四半期分の日本の実質GDP（兆円，季節調整済み）の系列である。



資料：内閣府「国民経済計算」

〔1〕一般に，時系列データ $\cdots, y_{t-1}, y_t, y_{t+1}, \cdots$ に対して一期前との差をとった系列 $\cdots, (y_{t-1} - y_{t-2}), (y_t - y_{t-1}), (y_{t+1} - y_t), \cdots$ を階差系列という。図で示している実質GDPの階差系列として，次の ① ～ ④ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **11**



〔2〕次の表は，被説明変数（従属変数）を実質 GDP y_t，説明変数（独立変数）を時間 t とする回帰モデルを推定した結果である（$t = 1, \ldots, 86$）。表の（ア）の数値として，下の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **12**

	推定値	標準誤差	t 値	P-値
切片	452.011	2.147	210.56	0.000
時間変数	0.937	（ア）	21.86	0.000

残差の標準誤差	9.867	自由度	84
決定係数 R^2	0.851	自由度修正済み決定係数	0.849
F 値	478.1	自由度（1, 84）	P-値 0.000

① 0.0429　② 0.2071　③ 1.96　④ 21.86　⑤ 23.33

〔3〕2015 年 4–6 月期までのデータによって推定された結果を用いた 2015 年 7–9 月期の実質 GDP の予測値はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **13**

① 530.719　② 531.656　③ 532.593　④ 533.530　⑤ 534.593

問 6　標本調査では無作為抽出をはじめ，いくつかの調査方法がある。

〔1〕調査についての説明として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切でないものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{14}}$

① 全数調査は標本調査に比べ費用がかかる場合が多い。

② 無作為抽出を行うと誤差の大きさを評価することができない。

③ 標本誤差はどんなに調査員を訓練しても 0 にすることができない。

④ 標本調査は全数調査と比べ速報性の点で優れている。

⑤ 全数調査，標本調査にかかわらず，できるだけ正確な母集団名簿があることが望ましい。

〔2〕ある県の小学生の学習時間の調査を次の方法で実施した。

「最初に県の小学校の名簿から無作為に 100 校を選びだし，その選びだされた小学校に在籍する児童全員について学習時間を調べた。」

この調査で使われた標本抽出法はどれか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{15}}$

① 二段抽出法

② 二相抽出法

③ 単純無作為抽出法

④ クラスター抽出法（集落抽出法）

⑤ 層別抽出法（層化抽出法）

問７　２人で勝負するゲームがある。引き分けはなく，勝つ確率と負ける確率はいずれも 1/2 である。

A，B，C の３人が次のルールで対戦し，最初に２連勝した人を優勝とする。このルールでは最初に A と B が必ず対戦する。A が勝った場合，A は次に C と対戦し，A が勝てば A の優勝となる。C が勝った場合は C は次に B と対戦し，C が勝てば C の優勝，B が勝った場合は再び A と対戦する。この勝負を３人のうちの誰かが２連勝するまで繰り返す。最初の対戦で B が勝った場合も同様にする。

このルールの下で A，B，C が優勝する確率をそれぞれ P_A，P_B，P_C と書くことにする。また，ある人が現在の勝負で負けた時点で優勝者がまだ決まらない場合に，その負けた人がその後優勝する条件付き確率を r とする。なお，このゲームでは過去の勝負の結果を条件としていないので，現在の勝負が何回目の勝負であっても条件付き確率 r は同じ値であり，条件付き確率 r は３人の誰に対してでも同じ値となる。

〔1〕「A が最初に B に勝ち，次に C に負け，その後 A が優勝する」確率として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **16**

① $\frac{1}{8}$　② $\frac{1}{4}+r$　③ $\frac{1}{4}+\frac{1}{2}r$　④ $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}r$　⑤ $\frac{1}{4}r$

〔2〕A が優勝するのは，「〔1〕の場合」，「最初から A が２連勝する場合」，「最初 B に負け，その後 A が優勝する場合」，の３つの場合がある。確率 P_A を表す式として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **17**

① $P_A=\frac{1}{4}+\frac{1}{4}r$　② $P_A=\frac{1}{4}+\frac{1}{2}r$

③ $P_A=\frac{1}{4}+\frac{3}{4}r$　④ $P_A=\frac{1}{2}+\frac{3}{4}r$

⑤ $P_A=\frac{3}{4}r$

〔3〕P_A，P_B，P_C の関係を表す式として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **18**

① $P_A=P_B=P_C$　② $P_A=P_B>P_C$

③ $P_A=P_B<P_C$　④ $P_A<P_B=P_C$

⑤ $P_A>P_B=P_C$

問 8　確率変数 X の分布関数を

$$F(x) = \begin{cases} 0 & : \ x < 0 \\ x^2 & : \ 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & : \ x > 1 \end{cases}$$

とする。

〔1〕確率変数 X の中央値はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **19**

① 0.232　② 0.500　③ 0.667
④ 0.707　⑤ 0.801

〔2〕確率変数 X の分散はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **20**

① 0.013　② 0.056　③ 0.114
④ 0.237　⑤ 0.500

問 9　十分に多く生徒がいる都市で，中学生 n 人を無作為抽出して通学時間を調べる調査を計画している。この母集団の平均は μ，分散は σ^2 であるとし，調査した通学時間の平均を μ の推定量とする。

〔1〕推定量の変動係数として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。
21

① $\dfrac{\sqrt{\sigma^2/n}}{\mu}$　② $\dfrac{\sigma^2/n}{\mu}$　③ $\dfrac{\sigma^2}{\mu^2}$
④ $\dfrac{\sqrt{\sigma^2}}{\mu}$　⑤ $\dfrac{\sigma^2}{\mu}$

〔2〕通学時間の母集団での変動係数が 0.8 以下であることが過去の調査で分かっているとする。推定量の変動係数を 0.05 以下に抑えるためには中学生を少なくとも何人抽出すればよいか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。
22

① 121 人　② 256 人　③ 361 人　④ 420 人　⑤ 540 人

問 10　ある政令指定都市で市長選挙が行われることとなった。今回の市長選挙は現職と新人の一騎打ちである。当選者を予測するため，地元のテレビ局は調査員を市内各地の投票所に派遣し，投票を済ませて投票所から出てきた有権者 2000 人を無作為に選び，どの候補者に投票したかを質問した。その結果，次のような調査データを入手した。なお，すべての人が回答をしており，無回答はなかった。

投票した候補者		合計
現職	新人	
900 人	1100 人	2000 人

この調査において，投票所ごとに各候補者の得票の傾向に差はないものとし，有権者も自身の投票行動を調査員に正直に伝えていると仮定する。また，実際の投票者数は調査人数と比較して十分に多いものとする。

〔1〕この調査において「現職に投票した」と回答した有権者数が従うと考えられる確率分布として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **23**

① 正規分布　　② 指数分布

③ ポアソン分布　　④ 幾何分布

⑤ 二項分布

〔2〕この調査データを用いた現職の市長選挙での得票率の推定値として，$900/2000 = 0.45$ を使用する。この推定値に対応する推定量の統計的性質として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **24**

① 標本が大きくなるにつれて現職の真の得票率の不偏推定量となるが一致推定量ではない。

② 現職の真の得票率の不偏推定量であり一致推定量でもある。

③ 現職の真の得票率の不偏推定量であるが一致推定量ではない。

④ 現職の真の得票率の不偏推定量ではないが一致推定量である。

⑤ 現職の真の得票率の不偏推定量でもなく一致推定量でもない。

〔3〕現職の得票率の推定値 $900/2000 = 0.45$ に対応する推定量の分散の推定値として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **25**

① $(0.45)^2$　　② 0.45×0.55

③ $(0.45)^2/2000$　　④ $(0.45 \times 0.55)/\sqrt{2000}$

⑤ $(0.45 \times 0.55)/2000$

問 11　次の表は，ある食料品の生産工程において 機械 A で作られた製品の重さを測定した結果である（単位：kg)。その重さは独立に同一の正規分布に従うとする。

機械	測定回数	重さ	平均	不偏分散
A	6	0.92　1.15　0.95　1.05　1.12　0.89	1.01	0.11^2

〔1〕機械 A で作られる製品の重さの母平均に対する 99%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。 **26**

① $[0.01, 2.02]$　② $[0.11, 1.01]$　③ $[0.83, 1.19]$
④ $[0.90, 1.12]$　⑤ $[0.94, 1.09]$

〔2〕機械 A で作られる製品の重さの母平均が 1kg であるかどうかを両側検定するとき，その P-値として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。
27

① 0.01 未満　② 0.01 以上 0.05 未満
③ 0.05 以上 0.1 未満　④ 0.1 以上 0.2 未満
⑤ 0.2 以上

〔3〕次の表は，この食料品の生産工程において 機械 B で作られた製品の重さを測定した結果である（単位：kg)。その重さは独立に同一の正規分布に従うとする。また，機械 A，B の測定結果は独立であり，両機械において母分散は等しいと仮定する。

機械	測定回数	重さ	平均	不偏分散
B	4	1.28　1.13　1.38　1.29	1.27	0.10^2

機械 A と機械 B で作られる製品の重さの母平均の差に関する両側検定を行うときの検定統計量の分布として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。なお，自由度 m の t 分布を $t(m)$ と表すことにする。 **28**

① $N(0,1)$　② $t(2)$　③ $t(8)$
④ $t(9)$　⑤ $t(10)$

問 12　実験用のラットの体重は平均 μ，標準偏差 50g の正規分布に従うとする。母平均 μ が 600g か 600g より重いかを調べるため，25 匹のラットを無作為に選んで，標本平均体重 $\bar{X}$ にもとづいて片側検定を行う。ここで，有意水準 1% の検定の棄却域を，次のように設定する。

$$\frac{\bar{X}-600}{10} > 2.33$$

母平均が $\mu = 630$ であったときの検出力はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **29**

① 0.25　　② 0.47　　③ 0.61　　④ 0.75　　⑤ 0.78

問 13　ある駅前で無作為に選んだ男性 120 人，女性 100 人に，ある製品に関するアンケートを行ったところ，次のような結果が得られた。

	購入したいと思う	購入したいと思わない
男性	80	40
女性	40	60

〔1〕独立性の検定を行うための χ^2 統計量の計算式として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **30**

① $\chi^2 = \dfrac{(80-65.5)^2+(40-54.5)^2+(40-54.5)^2+(60-45.5)^2}{216}$

② $\chi^2 = \left(\dfrac{80-65.5}{80}\right)^2+\left(\dfrac{40-54.5}{40}\right)^2+\left(\dfrac{40-54.5}{40}\right)^2+\left(\dfrac{60-45.5}{60}\right)^2$

③ $\chi^2 = \left(\dfrac{80-65.5}{65.5}\right)^2+\left(\dfrac{40-54.5}{54.5}\right)^2+\left(\dfrac{40-54.5}{54.5}\right)^2+\left(\dfrac{60-45.5}{45.5}\right)^2$

④ $\chi^2 = \dfrac{(80-65.5)^2}{80}+\dfrac{(40-54.5)^2}{40}+\dfrac{(40-54.5)^2}{40}+\dfrac{(60-45.5)^2}{60}$

⑤ $\chi^2 = \dfrac{(80-65.5)^2}{65.5}+\dfrac{(40-54.5)^2}{54.5}+\dfrac{(40-54.5)^2}{54.5}+\dfrac{(60-45.5)^2}{45.5}$

〔2〕独立性の検定を行う際の χ^2 統計量の分布の自由度として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **31**

① 1　　② 4　　③ 216　　④ 219　　⑤ 220

問 14　2013 年における日本の 47 都道府県ごとの 1 世帯あたり新聞頒布数（以下，新聞購読数），1ヶ月の労働者平均給与（以下，平均給与），1 世帯あたり 65 歳以上高齢者数（以下，高齢者数）のデータを用い，統計ソフトウェアを使って新聞購読数を説明する線形重回帰モデルを推定する。各変数の要約統計量は次の表にまとめられている。

	新聞購読数（部/世帯）	平均給与（10 万円）	高齢者数（人/世帯）
平均	0.8891	3.2009	0.6266
標準偏差	0.1344	0.3371	0.0849
最大値	1.1091	4.6383	0.8128
最小値	0.5638	2.6433	0.4286

資料：朝日新聞出版「WEB 民力」

平均給与と高齢者数を説明変数として，新聞購読数を説明する線形重回帰モデルを推定した。このとき，平均給与は標本平均からの偏差を用いた。そのため，回帰で用いた平均給与の標本平均は 0 である。

出力結果

```
Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.23779 -0.06014  0.01095  0.06745  0.24894

Coefficients:
             Estimate   Std. Error    t value    Pr(>|t|)
(Intercept)   0.24491      0.12693      1.930    0.06012
平均給与      0.16859      0.05061      3.331    0.00176
高齢者数      1.02805      0.20102      5.114    6.61e-06

Residual standard error: 0.1071 on 44 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3925,    Adjusted R-squared:  0.3649
F-statistic: 14.21 on 2 and 44 DF,  p-value: 1.73e-05
```

注）設問の関係上，出力の一部を削除している。

〔1〕有意水準 5%で両側検定を行うときに有意となる回帰係数の組合せとして，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **32**

① 切片，平均給与，高齢者数
② 切片，平均給与
③ 切片，高齢者数
④ 平均給与，高齢者数
⑤ 有意な回帰係数は一つもない

〔2〕平均給与が全国の標本平均に等しく，65 歳以上の高齢者が 1 世帯あたり 0.5 人である県があるとする。「出力結果」の推定値を用いたこの県での新聞購読数の予

測値（理論値）として，次の ① 〜 ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **33**

① $0.24491 + 0.16859 \times 3.2009 + 1.02805 \times 0.5$

② $0.24491 + 0.16859 + 1.02805$

③ $0.24491 + 0.16859 \times 3.2009 + 1.02805$

④ $0.24491 + 0.16859 + 1.02805 \times 0.5$

⑤ $0.24491 + 1.02805 \times 0.5$

〔3〕出力結果から読み取れる情報として，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **34**

① 「平均給与と高齢者数の係数が共に 0 である」という帰無仮説に関する F 検定統計量の値は 14.21 であり，その P-値の大きさから帰無仮説は有意水準 5%で棄却されない。

② 決定係数 R^2 が 0.3925 であることから，この重回帰モデルは約 39%の確率で正しい新聞購読数を予測できるといえる。

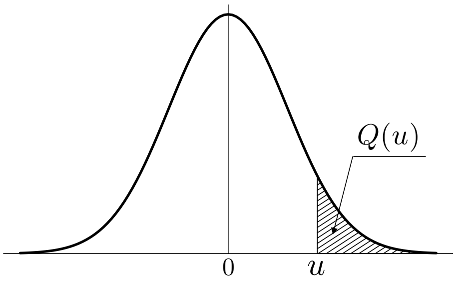
③ 平均給与が同じ県がある場合，1 世帯あたりの高齢者数が 0.6 人と 0.5 人の県では，0.6 人の県の方が 1 世帯当たりの新聞購読数が約 0.1 部多い傾向がある。

④ 都道府県間での労働者の平均的な給与水準の差異は，新聞購読数の大小に全く影響を与えない。

⑤ 高齢者数の回帰係数の 95%信頼区間はゼロを含む。

付　表

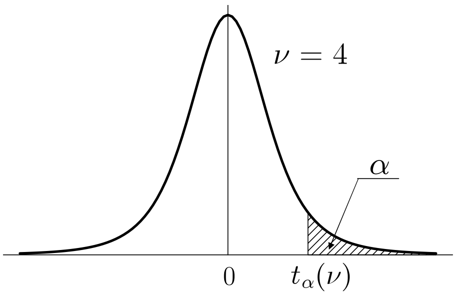
付表 1. 標準正規分布の上側確率



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，$Q(u) = .0250$ と読む。表にない u に対しては適宜補間すること。

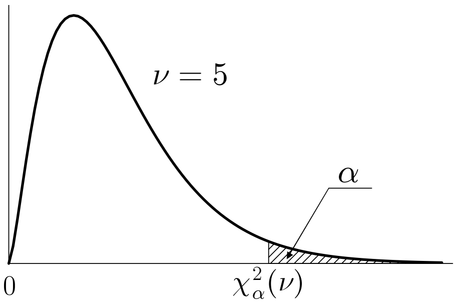
付表 2. t 分布のパーセント点



	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。

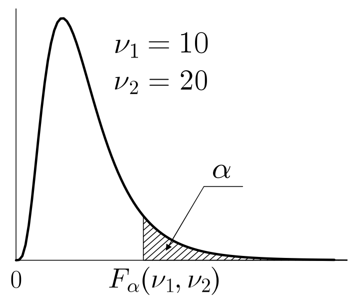
付表 3. カイ二乗分布のパーセント点



	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

2016.6