

問題の解答

解答は College Analysis で表示される桁数で書いています。

1章

問題 1 解答

1)

市街	郊外	合計
94	106	200

2)

賛成	反対	合計
85	115	200

3)

はい	いいえ	どちらとも	合計
71	56	73	200

4)

	賛成	反対	合計
市街	32	62	94
郊外	53	53	106
合計	85	115	200

5)

	はい	いいえ	どちらとも	合計
市街	33	26	35	94
郊外	38	30	38	106
合計	71	56	73	200

6) 質的データの集計メニューで、項目・凡例名維持チェックボックスをチェックすると棒グラフで書き換えた項目名などがそのまま引き継がれます。省略

7) 変数の選択順に注意しましょう。省略

問題 2 解答

1)

データ数	最小値	最大値	平均値	中央値	不偏分散	標準偏差
200	356	1432	630.77	612.5	19238	138.70

2)

	データ数	最小値	最大値	平均値	中央値	不偏分散	標準偏差
市街	94	356	986	608.15	603	9355	96.72
郊外	106	426	1432	650.82	618	27312	165.26

3)

年収	度数	相対度数(%)
$300 \leq x < 400$	1	0.5

400<=x<500	18	9.0
500<=x<600	67	33.5
600<=x<700	78	39.0
700<=x<800	25	12.5
800<=x<900	4	2
900<=x<1000	1	0.5
1000<=x<1100	2	1.0
1100<=x<1200	1	0.5
1200<=x<1300	1	0.5
1300<=x<1400	1	0.5
1400<=x<1500	1	0.5

- 4) 省略
5) 省略
6) 地域、年収の順に選択 省略
7) 支出、年収の順に選択 省略
8) 相関係数 [0.7027]
9) 支出 = [0.0727] × 年収 + [0.9397]

問題3解答

- 1) これは1つの変数だけを見ているので、データ単位の除去。 [①]

意見1:1	意見1:2	合計
84	113	197

- 2) これは意見1を分類変数とみれば（分類変数を除いて）データ単位の除去、意見1と意見2を同等とみれば（選択変数について）レコード単位の除去。

[②または③]

	意見2:1	意見2:2	意見2:3	合計
意見1:1	31	23	29	83
意見1:2	40	31	41	112
合計	71	54	70	195

- 3) これは同時に2つの変数を見ているようで、実は単独に見ているのでデータ単位の除去。 [①]

	最小値	最大値	平均値	中央値	標準偏差
年収	356	1432	631.36	613.5	139.91
支出	11	85	46.79	47.5	14.35

- 4) これは地域を分類変数としているので（分類変数を除いて）データ単位の除去

[②]

	最小値	最大値	平均値	中央値	標準偏差
地域:1	356	986	607.90	603	97.39
地域:2	426	1432	652.12	619.5	166.59

5) 1変数だけ見ているのでデータ単位の除去。 [①]

省略

6) 地域を分類変数としているので(分類変数を除いて)データ単位の除去。

省略

[②]

7) 年収と支出のどちらも必要なので(選択変数について)レコード単位の除去。

省略

[③]

8) 年収と支出のどちらも必要なので(選択変数について)レコード単位の除去。

相関係数 = [0.7030]

[③]

9) 年収と支出のどちらも必要なので(選択変数について)レコード単位の除去。

支出 = [0.0722] × 年収 + [1.3744]

[③]

2章

問題1 解答

1) [0.0668] 2) [0.1336]

3) [0.1057] 4) [0.0752]

5) [18.307] 6) [0.0206]

7) [4.7351] 8) [0.0367]

9) [0.0734] 10) [2.2281]

問題2 解答

この問題についてはメニュー [基本統計-密度関数グラフ] を用いて下さい。

詳細略

3章

問題1 解答

適合度検定で指定比率は等確率 (1/5,1/5,1/5,1/5,1/5)

P = [0.3955]

判定 曜日による差があると [いえる・いえない]

問題2 解答

データを23と57に分けて入力、指定比率は (1/5,4/5)

P = [0.0693]

判定 月曜日に事故が多く起こっていると [いえる・いえない]

問題3 解答

適合度検定のメニューでラジオボタンを「データから」にし、回答して行きます。

1)

はい	いいえ	合計
85	115	200

これは適合度検定の「分割表の作成」ボタンでも出力できます。

2) P = [0.0403]

判定 過半数と いえる いえない

3) P = [0.0339]

判定 過半数と いえる いえない

変数選択の画面で Yates 補正のチェックを取って実行して下さい。元に戻すのをわすれないように。

4)

案 1	案 2	案 3	合計
71	56	73	200

5) 省略

6) P = [0.3196]

判定 回答間に差があると いえる いえない

問題 4 解答

確率 [0.1909] 判定 男女間に差があると いえる いえない

問題 5 解答

確率 [0.0672] 判定 男女間に差があると いえる いえない

問題 6 解答

ここは χ^2 検定の「先頭列で群分け」ラジオボタンをクリックして検定を実施します。変数選択については、順番はどちらが先でもかまいません。

1) 確率 [0.0328] 判定 地域による差があると いえる いえない。

2) 判定 地域による差があると いえる いえない。

3) 確率 [0.9974] 判定 地域による差があると いえる いえない。

4) 確率 [0.9860] 判定 意見 1 による差があると いえる いえない。

問題 7 解答

1)

	後：A 社が多い	後：B 社が多い
前：A 社が多い	8	9
前：B 社が多い	7	4

2) 検定名 [McNemar 検定] 確率 [0.8026]

売り上げに影響を与えたと いえる いえない。

3) 分類を新製品発売前後 (前:1, 後:2) と A,B 社のどちらが多いか (A 社:1, B 社:2) に変更する。そうするとデータのレコード数 (行数) は [56] となり、現在の形式の行数の [2] 倍となる。

4)

	A 社が多い	B 社が多い
[前]	17	11
[後]	15	13

5) 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.7871]
 売り上げに影響を与えたと [いる・] いない

4 章

問題 1 解答

この問題も正規確率紙と S-W 検定で調べてみましょう。今度は 2 つ同時に表示してみましょう。

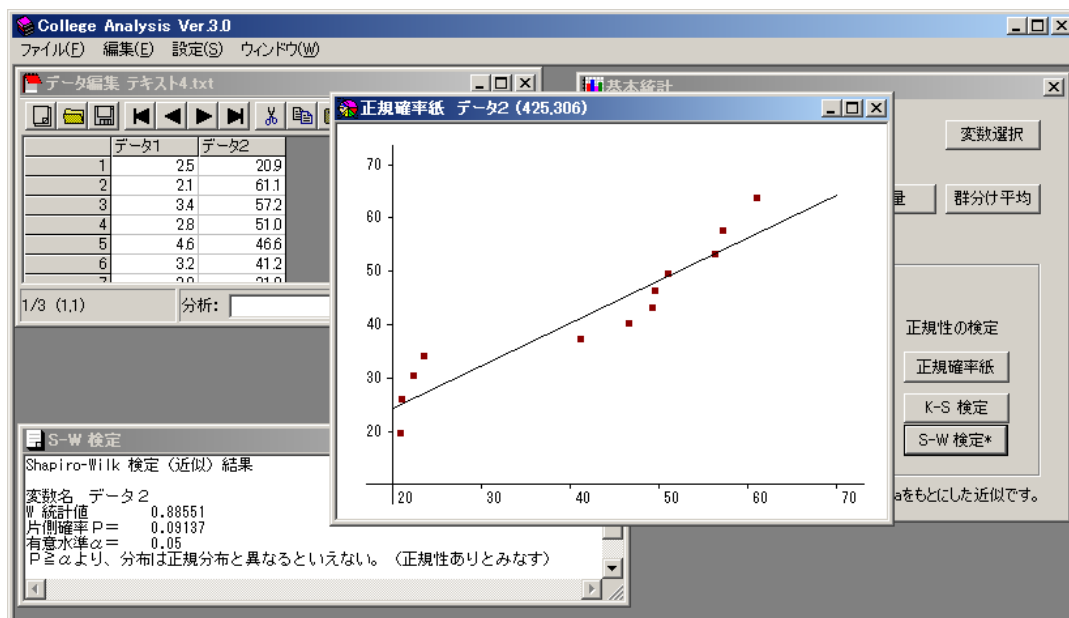


図 4.2.4 正規性の検定

S-W 検定の検定確率を見ると $p = 0.0914$ となり、有意とは言えませんが、正規確率紙の状況も合わせると、どうやら正規分布と考えるのは難しそうです。

問題 2 解答

量的データ検定メニューから「正規性の検定」ボタンを選び、量的データの集計 Window を表示しておきます。

- 1) 変数選択で年収を選び、「読込」ボタンをクリックして隣のコンボボックスに年収を表示させます。「ヒストグラム」ボタンをクリックするとヒストグラムが表示され、「正規確率紙」ボタンをクリックすると正規確率紙が表示されます。ヒストグラムでは、メニュー [設定一回帰直線 (近似曲線)] を選んで、正規分布の密度関数の形を表示させることができます。

正規性の検定については「S-W 検定」ボタンをクリックすると以下の検定確率と結果が得られます。

S-W 検定 確率 [0.00000] 判定 正規分布と [みなす・いえない]・判定困難]。
注意することはこの結果では確率が 0 ではないということです。正確に表すと、 $p < 0.000005$ となります。

- 2) S-W 検定 確率 [0.90049] 判定 正規分布と [みなす]・いえない・判定困難]。

- 3) 変数選択で、地域 (先) と年収 (後) を選んで、「先頭列で群分け」ラジオボタンを選択し、「読込」ボタンをクリックして地域:1-年収を表示させて、「ヒストグラム」ボタンをクリックすると地域 1 のヒストグラムが表示されます。同様にして地域 2 のヒストグラムが得られます。

正規性の検定結果についてはそのまま「S-W 検定ボタン」をクリックすると表示されます。

地域 1 確率 [0.00196] 判定 正規分布と [みなす・いえない]・判定困難]。

地域 2 確率 [0.00000] 判定 正規分布と [みなす・いえない]・判定困難]。

問題 3 解答

正規性の判定

ヒストグラムにはデータ不足。正規確率紙を描く。S-W 検定 確率 [0.67672]
判定 正規分布と [みなす]・いえない]。

検定名 [母平均の t 検定] 確率 [0.15691]

判定 5.5 と比べて差があると [いえる・いえない]。

問題 4 解答

- 1) 年収の平均値 (中央値) は 610 万円より多いといえるか。分析を選んで有意水準 5% で判定せよ。

正規性の判定

ヒストグラムを描く。正規確率紙を描く。S-W 検定 確率 [0.00000]

判定 正規分布と [みなす・いえない]。

検定名 [Wilcoxon の符号付順位和検定] 確率 [0.41363]

判定 610 万円より多いと [いえる・いえない]。

2) 支出の平均値 (中央値) は 44 万円より多いといえるか。分析を選んで有意水準 5% で判定せよ。

正規性の判定

ヒストグラムを描く。正規確率紙を描く。S-W 検定 確率 [0.90049]

判定 正規分布と [みなす・いえない]。

検定名 [母平均の t 検定] 確率 [0.00651]

判定 44 万円より多いと [いえる・いえない]。

5 章

問題 1 解答

データは群別データとして、正規性を S-W 検定でみると「正規分布とみなす」になります。続いて等分散性の検定では「等分散とみなす」となりますので、検定は t 検定を利用します。

検定名 [t 検定] 確率 [0.12174]

判定 母平均 (母集団の中央値) に差があると [いえる・いえない]

問題 2 解答

この問題では、データは群別データで、S-W 検定で「正規分布とみなす」、等分散性の検定では「等分散性なし」となります。

検定名 [Welch の t 検定] 確率 [0.14012]

判定 母平均 (母集団の中央値) に差があると [いえる・いえない]

問題 3 解答

検定名 [t 検定] 確率 [0.02460]

判定 体重増加に差があると [いえる・いえない]

問題 4 解答

1) データはすべて先頭列で群分けです。2 群のデータとも、正規性はありません。

検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.08844]

判定 地域別の年収に差があると [いえる・いえない]

2) 検定名 [t 検定] 確率 [0.1839]

判定 地域別の支出に差があると [いえる・いえない]

3) 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.38232]

判定 意見 1 で答え方が違う人で年収に差があると [いえる・いえない]

問題 5 解答

1)

	国語	算数	社会	理科
平均値	65.7333	66.9333	64.2	70.6
中央値	64	68	58	72

2)

	国語	算数	社会	理科
S-W 検定確率	0.93408	0.74942	0.00906	0.95332
正規性があると	みなす	みなす	いえない	みなす

3)

比較科目	S-W 検定確率	比較科目	S-W 検定確率
国語－算数	0.14339	算数－社会	0.28557
国語－社会	0.59357	算数－理科	0.00237
国語－理科	0.34874	社会－理科	0.20635

4)

	検定名	確率	判定
対応なし	t 検定	0.67128	差があると [いえる・いえない]
対応あり	対応のある t 検定	0.42629	差があると [いえる・いえない]

5)

	検定名	確率	判定
対応なし	Wilcoxon 順位和検定	0.04006	差があると [いえる・いえない]
対応あり	対応のある t 検定	0.04892	差があると [いえる・いえない]

6)

データのばらつきが対応するデータ同士の差に比べて [大きい]・小さい] 場合。

注) この例が Samples¥テキスト 6.txt の最後のページのデータである。対応するデータ同士少しずつ同じ符号で違っている場合、対応のある検定は非常に有効である。

6 章

問題 1 解答

1)

相関係数	順位相関係数
0.5577	0.5006

2)

	確率	判定
相関係数	0.03824	相関があると [いえる]・いえない]

順位相関係数	0.06830	相関があると [いえる・ <input type="checkbox"/> いえない]
--------	---------	---

3) 回帰式 変数 2 = [1.8154] × 変数 1 + [51.5422]

重相関係数 [0.5577]

寄与率 [0.3110]

4) 回帰分析の有効性の検定は 行える・行えない。

検定確率 [0.0382]

回帰式は有効であると いえる・いえない

問題 2 解答

1) 相関係数 [0.7027] 順位相関係数 [0.7213]

2) [相関係数・順位相関係数] で見る。

判定 確率 [0.0000] 相関があると いえる・いえない

3) 省略

4) 回帰式 支出 = [0.0727] × 年収 + [0.9397]

重相関係数 [0.7027]

寄与率 [0.4938]

5) 回帰分析の有効性の検定は [行える・行えない]。(以下空欄)

検定確率 []

回帰式は有効であると [いえる・いえない]

7 章

問題 1 解答

信頼区間は [0.36689] ≤ 母比率 ≤ [0.45311]

問題 2 解答

[168.8144] ≤ 母平均 ≤ [174.7856]

[23.5356] ≤ 母分散 ≤ [86.8130]

問題 3 解答

1) [44.7893] ≤ 母平均 ≤ [48.7907]

[170.7319] ≤ 母分散 ≤ [253.1738]

2) 信頼区間 [内・外] なので、差があると いえる・いえない。

8 章

問題解答

福山平成大学では20XX年11月28日に、本学情報処理論Ⅱの授業で受講生53名を対象に「学生生活アンケート調査」を対面して記述させる方式で実施した。調査結果の回収数は42で回収率は79.2%であった。この報告書で行なった検定については有意水準を5%としている。

男女別にみると男34名、女8名であり、自宅通学かどうかをみると自宅通学26名、自宅通学以外は16名であった。アルバイトをしている学生は31名、していない学生は11名で、アルバイトをしている割合は、73.8%であった。アルバイトをしているかどうか通学区分別に見ると、表1のようになった。

表1 通学区分によるアルバイト状況

	している	していない
自宅	20	6
自宅外	11	5

これから通学区分によるアルバイト状況の有意差は見られなかった。また、アルバイトの頻度は、週5回以上11名、3~4回18名、1~2回2名であった。

自由に使える1ヶ月の金額は、平均3.96万円、標準偏差2.76万円であり、そのヒストグラムを描くと、図1【省略】のようになった。

性別、通学別、アルバイト状況別の自由に使える金額の平均は表2のようになった。

表2 各分類別平均（万円）

性別		通学		アルバイト	
男	女	自宅	自宅外	している	していない
4.25	2.71	3.68	4.41	4.70	1.87

図1のヒストグラムの形から、データが正規分布していると考えにくいので、これらの差をWilcoxonの順位和検定で調べたところ、アルバイトをしているかどうかで有意な差が見られたが($p=0.0006$)、その他については有意な差は見られなかった。もう少しデータ数を増やして、男女間の差について検討するのも興味深い。

アルバイト収入の平均は6.65万円、標準偏差は2.35万円であった。また、自由に使える金額とアルバイト収入の関係は、図2【省略】で与えられ、アルバイト収入がないものを除いた相関係数は0.617であった。このことからアルバイト収入と自由に使える金額には相関関係があると思われる。

自由に使える金額を目的変数、アルバイト収入を説明変数として回帰分析を行なったところ、寄与率0.3810で、 $y=0.7055x+70.6$ という結果が得られた。回帰直線は図2に記入している。

悩みについては「なし」が3名、項目のどれかにチェックをした学生は39名であっ

た。全体の中で悩みの種類毎の比率は、図3【省略】のようになる。不況を反映してであらうか、金銭と就職の問題の比率が高いように思われる。

演習問題解答

解答は標準的な桁数で、四捨五入して書いています。

演習 1 解答

- 1) 男性 [35] 人 女性 [17] 人
- 2) 経済学科 [28] 人 経営学科 [24] 人
- 3) 安い [15] 人 妥当 [14] 人 高い [23] 人
[安い・妥当・高い]
- 4) 満足 [15] 人 どちらとも [20] 人 不満足 [17] 人
[満足・どちらとも・不満足]
- 5) 省略
- 6) [67.3] %
- 7) 省略
- 8)

	安い	妥当	高い
男性	9	11	15
女性	6	3	8

9)

	満足	どちらとも	不満足
経済学科	3	14	11
経営学科	12	6	6

- 10) [経済学科・経営学科]
- 11) 省略
- 12) 省略

演習 2 解答

- 1) 男子 [19] 人 女子 [23] 人 合計 [42] 人
- 2)

	英語	数学	国語
平均値	60.0	51.6	61.6
標準偏差	11.7	11.7	13.4

- 3) [平均]・[標準偏差] でみると [英語・数学・国語] の点数が高い。
[平均]・[標準偏差] でみると [英語・数学・国語] のばらつきが大きい。

4) 男子

	英語	数学	国語
平均値	58.2	51.4	59.4
標準偏差	9.5	10.9	10.4

5) 女子

	英語	数学	国語
平均値	61.4	51.7	63.5
標準偏差	13.3	12.5	15.4

6) [平均]・[標準偏差] でみると [男子・女子] の成績が良い。
 [平均]・[標準偏差] でみると [男子・女子] のばらつきが大きい。

7)

英語	度数	相対度数 %	累積度数	累積相対度数 %
$40 \leq x < 50$	8	19.1	8	19.1
$50 \leq x < 60$	15	35.7	23	54.8
$60 \leq x < 70$	7	16.7	30	71.4
$70 \leq x < 80$	11	26.2	41	97.6
$80 \leq x < 90$	1	2.4	42	100.0

階級幅 [10] 点 最頻値 [55] 点

8) 省略

9) 階級幅 [10] 点 最頻値 [45] 点

10) 省略

演習3 解答

1) 男性 [26] 人 女性 [56] 人 合計 [62] 人

2) 年齢平均 [37.8] 歳

3) ヒストグラム【省略】

階級幅 [10] 才 最頻値 [35] 才

4) 40歳未満 [36] 人 40歳以上 [26] 人

5) 利用回数平均 [2.8] 回

6) 棒グラフ【省略】

7) 男女別の利用回数

	0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回	合計
男性	2	4	10	8	1	1	0	26
女性	3	4	3	9	6	9	2	36
合計	5	8	13	17	7	10	2	62

- 8) 利用回数平均 男性 [2.2] 回 女性 [3.3] 回
 利用回数の多いのは [男性・女性]
- 9) 年齢階級別利用回数 40歳未満 [2.2] 回 40歳以上 [3.7] 回
 利用回数の多いのは [40歳未満・40歳以上]
- 10) $r = [0.497]$ [非常に強い・あまり強いとはいえない]
- 11) 年齢と利用回数の散布図を描く。【省略】
- 12) 利用しない理由の円グラフを描く。【省略】

演習4解答

- 1) [50] 人
- 2) 男性 [28] 人 女性 [22] 人
- 3) [37.1] 歳
- 4) [20] 歳～「 63 」歳
- 5) 40歳代 [14] 人
- 6) [ヒストグラム] で見ると、以下の図のようになる。【省略】
- 7) 平均年齢 男性 [38.3] 歳 女性 [35.7] 歳
- 8) [平均・標準偏差] を調べると男性 [7.9] 歳、女性 [11.8] 歳
 なので [男性・女性] が大きい。
- 9) 男性 [12] 人 女性 [8] 人なので、[男性・女性] が多い。
- 10) 本代に使う金額 [1370] 円
- 11) 本代最高 [2500] 円
- 12) [平均] を調べると男性 [1382] 円、女性 [1355] 円なので、
 [男性・女性] がたくさん使う。
- 13) 関係が [ある]・ない] と思う。
- | | | | |
|--------|------|------|------|
| 殆ど行かない | 1～2回 | 3～4回 | 5回以上 |
| 543 | 1235 | 1639 | 2100 |
- 14) 全体 [50] 人中、3回以上の方は [23] 人なので、
 [過半数である・過半数でない]
- 15) [平均・標準偏差・相関係数] を調べるとその値は [-0.216] なので、
 [あまり関係がない]・強い関係がある]
- 16) [56] %
- 17) [平均] を調べると読む人 [1629] 円、読まない人 [1183] 円
- 18) 教養・娯楽費は平均 [10100] 円

- 19) 教養・娯楽費の最高と最低の幅 [11000] 円
 20) [相関係数] を調べるとその値は [-0.101] なので、
 関係が [ある・ない] と思う。
 21) [平均] を調べると男性 [9857] 円、女性 [10409] 円
 22) 年齢の [平均] を調べると読む人 [35.1] 歳、読まない人 [39.8] 歳
 23)

	小説を読まない	小説を読む
コミックを読まない	6	16
コミックを読む	23	5

コミックを読む人は小説を [読む・読まない] 傾向がある。

演習5解答

- 1) 男性 [48] 人 女性 [57] 人
 2) 40歳未満 [31] 人 40～59歳 [31] 人 60歳以上 [43] 人
 3) いる [41] 人 いない [64] 人
 4) 賛成 [58] 人 反対 [47] 人
 5) 男女別の賛成と反対

	賛成	反対
男性	26	22
女性	32	25

- 6) 子供がいるかどうか別の賛成と反対

	賛成	反対
子供がいる	32	9
子供がいない	26	38

- 7) 年齢層別の賛成と反対

	賛成	反対
40歳未満	18	13
40～59歳	18	13
60歳以上	22	21

- 8) 検定名 [適合度検定] 確率 [0.329]
 結果 過半数と [いえる・いえない]
 9) 検定名 [適合度検定] 確率 [0.013]
 結果 4割より多いと [いえる]・いえない
 10) 有意水準を1%にすると 4割より多いと [いえる]・いえない
 11) 検定名 [適合度検定] 確率 [0.001]

結果 3割より多いと [いえる] ・ いえない]

12) 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.996]

結果 男女間に差があると [いえる ・ いえない]

13) 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.000]

結果 子供がいるかどうかで差があると [いえる] ・ いえない]

14) 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.912]

結果 年齢層間で差があると [いえる ・ いえない]

15) [性別 ・ 子供または孫の有無] ・ 年齢]

演習5－2 解答

調査報告書

福山平成大学 氏名

福山市では山里小学校の移転問題を議論するために、平成xx年4月1日から4月7日まで山里小学校前において地元住民を対象にアンケート調査を行った。

調査人数は [105] 人で、そのうち男性が [48] 人、女性が [57] 人であった。年齢階層別に見ると40歳未満は [31] 人、40歳～59歳は [31] 人、60歳以上は [43] 人でこれは山里地区の人口構成に比較的適合している。意見は小学生以下の子供か孫がいるかどうかで違いが見られると考え、子供か孫の有無を聞く質問を加えた。結果として、子供か孫のいる人は [41] 人で、いない人は [64] 人であった。

移設に賛成か反対かで回答者の意見をまとめると賛成 [58] 人、反対 [47] 人で、図に描くと図1【省略】のようになった。この結果を有意水準を5%として [適合度] 検定で調べると、検定確率 [0.329] で、過半数 [である ・ とはいえない] と判定される。以後断わりのない限り、有意水準は5%とする。

移設についての意見を男女別、年齢階層別、子供や孫の有無別に調べたところ、子供や孫の有無別で大きな差が見られた。特に賛成の比率を見ると、子供や孫のいる人で [78.1] %、いない人で [40.6] %となり、検定も確率 [0.000] と有意な差がみられた。図2【省略】にその様子を示す。

これを見ると子供や孫の いる] ・ いない] 人が強く移転を望んでいることが分かる。その他の分類では男女別で検定確率 [0.996]、年齢階層別で検定確率 [0.912] と殆ど差は見られなかった。

次に賛成理由と反対理由を並べて図3aと図3b【省略】に示す。

これを見ると、賛成理由では環境が良くなると設備が新しくなるが同程度で、反対理由では通学が不便になるが最も多い。

ここで、特に子供か孫のいる人を選び出して賛成理由を求めたところ、図4【省略】のような結果を得た。この結果から、子供や孫を持つ人は [環境が良くなる] ことに最も期待を寄せていると思われる。

演習6解答

1) 男子 [20] 人 女子 [22] 人

2)

	英語	数学	国語
平均	61.5	58.3	62.0
中央値	57.5	57.5	63.0
標準偏差	16.1	9.8	13.0

3) 最も点数の広がり大きいのは [英語]。

4) ヒストグラム【省略】

数学の最頻値 [55] 点

5)

	英語	数学	国語
男子	54.8	56.3	56.2
女子	67.5	60.2	67.3

6) 男女のヒストグラム【省略】

男子の英語の最頻値 [45] 点

7) 英語 S-W 検定確率 [0.001] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

数学 S-W 検定確率 [0.386] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

国語 S-W 検定確率 [0.539] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

8) 英語の男女別の分布

男子 S-W 検定確率 [0.004] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

女子 S-W 検定確率 [0.007] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

9) 数学の男女別の分布

男子 S-W 検定確率 [0.157] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

女子 S-W 検定確率 [0.572] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

10) 国語の男女別の分布

男子 S-W 検定確率 [0.831] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

女子 S-W 検定確率 [0.040] 正規分布と [みなす・いえない・判定困難]

- 11) 英語 検定名 [Wilcoxon の符号付き順位和検定] 確率 [0.427]
 判定 60 点以上と [いえる・ いえない]。
- 12) 数学 検定名 [母平均の t 検定] 確率 [0.000]
 判定 50 点以上と [いえる・いえない]。
- 13) 英語 検定名 [Wilcoxon の符号付き順位和検定] 確率 [0.024]
 判定 60 点以上と [いえる・いえない]。

演習 6 - 2 解答

1) 男子 [20] 人 女子 [22] 人

2)

	英語	数学	国語
平均	61.5	58.3	62.0
中央値	57.5	57.5	63.0

3)

	英語	数学	国語
標準偏差	16.1	9.8	13.0

4) 最も成績の良かった科目は何か。 [英語・数学・ 国語]

最も点数のばらつきが大きかった科目は何か。 [英語・数学・国語]

5) 英語と数学 [0.777]

数学と国語 [0.742]

国語と英語 [0.745]

これらの科目間には関係があると思うか。 [ある・ない] と思う。

6) 英語と数学 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.833]

科目間に差があると [いえる・ いえない]。

7) 数学と国語 検定名 [Welch の t 検定] 確率 [0.147]

科目間に差があると [いえる・ いえない]。

8) 国語と英語 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.764]

科目間に差があると [いえる・ いえない]。

9) 英語、数学、国語の平均

	英語	数学	国語
男子	54.8	56.3	56.2
女子	67.5	60.2	67.3

10) 英語、数学、国語の中央値

	英語	数学	国語
男子	48.5	54.5	54.5
女子	73.0	60.5	70.0

11) 男女別の英語 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.019]

男女差があると [いえる] ・ いえない]。

12) 男女別の数学 検定名 [Welch の t 検定] 確率 [0.196]

男女差があると [いえる] ・ いえない]。

13) 男女別の国語 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.005]

男女差があると [いえる] ・ いえない]。

14) 対応のない2群間の量的データの比較の検定手法で、最も一般的に使えるのは

[Wilcoxon の順位和] 検定で、逆に最も制約が多いのは [t] 検定である。しかし [正規性] や等 [分散性] などの制約が満たされるとき、後者は最も検出力の [高い] ・ 低い] 検定となり、2群間の差は見つけ [やすく] ・ にくく] なる。

演習7解答

1)

	男子	女子	合計
都市圏	43	38	81
地方都市	54	65	119
合計	97	103	200

2)

	外で	家の中で	合計
都市圏	35	46	81
地方都市	58	61	119
合計	93	107	200

3) 検定名 [適合度検定] 確率 [0.358]

家の中で遊ぶ割合は過半数であると [いえる] ・ いえない]

4) 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.532]

好きな遊びに地域差はあると [いえる] ・ いえない]

5)

	外で	家の中で	合計
男子	49	48	97
女子	44	59	103
合計	93	107	200

6) 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.336]
好きな遊びに男女差はあると [いえる いえない]

7)

	都市圏	地方都市
平均値	54.3	61.2
中央値	49	62.5

8) 体力測定 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.004]
地域による差があると [いえる いえない]。

9) 体力測定

	男子	女子
平均値	63.0	54.0
中央値	63.5	50

10) 体力測定 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.002]
男女による差があると [いえる いえない]。

11) 算数

	都市圏	地方都市
平均値	58.5	52.8
中央値	60	53

12) 算数の結果 検定名 [t 検定] 確率 [0.009]
地域による差があると [いえる いえない]。

13) 国語と算数

対応がないとした場合

検定名 [Welch の t 検定] 確率 [0.000]

判定 国語と算数に差があると [いえる いえない]。

対応があるとした場合

検定名 [対応のある t 検定] 確率 [0.000]

判定 国語と算数に差があると [いえる いえない]。

本来どちらの検定手法が良いか。対応が [ない ある] とした場合が良い。

演習 8 解答

1) 都市部 [124] 人 郊外 [76] 人

2)

	身長	体重	点数	勉強時間
地域 1 平均値	171.2	63.4	64.7	2.38
地域 1 中央値	171	63.1	62.8	2.30
地域 2 平均値	172.4	66.7	61.5	2.09
地域 2 中央値	174	66.2	59.9	2.00

3)

	検定名	検定確率	判定 差があると
身長	Welch の t 検定	0.493	いえる・ <input type="checkbox"/> いえない
体重	Welch の t 検定	0.121	いえる・ <input type="checkbox"/> いえない
点数	Wilcoxon の順位和検定	0.019	<input type="checkbox"/> いえる・いえない
勉強時間	Wilcoxon の順位和検定	0.054	いえる・ <input type="checkbox"/> いえない

4) 散布図【省略】

相関係数 [0.672], 順位相関係数 [0.633]

相関係数・ 順位相関係数] でみる。

検定確率 [0.000] 相関があると いえる・いえない]

5) 体重 = [0.808] × 身長 + [-74.1]

寄与率 [0.452]

回帰式の有効性の検定 可能・不可能]

検定確率 [0.000] この回帰式は有効であると いえる・いえない]

6) 散布図【省略】

相関係数 [0.321], 順位相関係数 [0.374]

相関係数・ 順位相関係数] でみる。

検定確率 [0.000] 相関があると いえる・いえない]

7) 点数 = [3.39] × 勉強時間 + [55.8]

寄与率 [0.103]

回帰式の有効性の検定 [可能・ 不可能]

検定確率 [空欄] この回帰式は有効であると [いえる・いえない]

8) 勉強時間

	2 時間未満	2 時間以上
平均値	60.8	65.3
中央値	59.5	64.3

9) 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 検定確率 [0.000]
 点数に差があると [いえる] ・ いえない。

演習9解答

- 1) 都市部 [103] 人 郊外 [92] 人
 2) 支持 [112] 人 不支持 [83] 人
 3) 意見で支持 検定名 [適合度検定] 確率 [0.045]
 過半数と [いえる] ・ いえない

4)

	支持	不支持
都市部	64	39
郊外	48	44

- 5) 都市部と郊外との支持率 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.208]
 差があると [いえる] ・ [いえない]
 6) 月収 [34.09] 万円 支出 [9.58] 万円
 7) 月収の平均 検定名 [Wilcoxon の符号付き順位和検定] 確率 [0.009]
 差があると [いえる] ・ いえない

8)

	月収	支出
都市部	36.92	9.68
郊外	30.93	9.47

- 9) 地域別の月収 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.000]
 差があると [いえる] ・ いえない
 10) 地域別の支出 検定名 [Welch の t 検定] 確率 [0.175]
 差があると [いえる] ・ [いえない]
 11) 月収と支出 相関係数 [0.475] 順位相関係数 [0.468]
 [相関係数 ・ 順位相関係数] で調べる。
 12) 支出 = [0.0329] × 月収 + [8.46]
 寄与率 [0.226] 回帰式の有効性の検定は [行える] ・ 行えない
 13) [8.88] [9.48] [9.00]
 14) 月収で支出を予測 予測値 支出 [9.45] 万円

- 15) 月収 30 万円未満とそれ以上に分けた場合の意見の支持率
 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.422]
 判定 差があると [いえる・ いえない]
- 16) [0.505] \leq 支持率 \leq [0.644]
- 17) [9.43] 万円 \leq 母平均 \leq [9.73] 万円

演習 10 解答

- 1) 関東 [91] 名 関西 [89] 名
- 2) 思う [107] 名 思わない [73] 名
- 3) 英語 検定名 [適合度検定] 確率 [0.014]
 過半数と [いえる]・いえない]

4)

	思う	思わない
関東	63	28
関西	44	45

- 5) 関東と関西 検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.011]
 判定 差があると [いえる]・いえない]
- 6) 勉強時間 [4.86] 成績 1 [44.4]
- 7) 検定名 [Wilcoxon の符号付き順位和検定] 確率 [0.325]
 判定 差があると [いえる・ いえない]
- 8)

	勉強時間	成績 1
関東	5.31	47.9
関西	4.40	40.7

- 9) 勉強時間について関東と関西
 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.000]
 判定 差があると [いえる]・いえない]
- 10) 成績 1 について関東と関西
 検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.000]
 判定 差があると [いえる]・いえない]
- 11) 成績 1 と成績 2
 検定名 [対応のある t 検定] 確率 [0.088]
 判定 差があると [いえる・ いえない]

12) 成績 1 と勉強時間 相関係数 [0.944]

13) 成績 1 = [6.74] × 勉強時間 + [11.6]
寄与率 [0.892]

14)

	4 時間未満	4 時間以上
大切に思う割合	0.514(=36/70)	0.645(=71/110)

15) 分割勉強時間と大切に思う意識

検定名 [χ^2 検定] 確率 [0.111]

差があると [いえる・ いえない]

16)

関東・思う	関東・思わない	関西・思う	関西・思わない
5.56	4.74	4.64	4.17

17) 関西で、意識による勉強時間

検定名 [Wilcoxon の順位和検定] 確率 [0.242]

差があると [いえる・ いえない]