

1] 昨年末の紅白歌合戦第 2 部の視聴率は全国平均 40%であったという調査がある, C 大学の学生 600 人にアンケートをとったところ 216 人が紅白歌合戦第 2 部を見たと答えた. この結果から, C 大生の間での紅白視聴率は全国平均より低かったといえるか. 有意水準 5%で検定せよ.

帰無仮説 $H_0 : p = 0.40,$

対立仮説 $H_1 : p < 0.40$

とし, 片側検定を行う.

$Z = \frac{\bar{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$ は標準正規分布に従うと考えられる.

このとき, $P(Z < -1.645) \leq 0.05$ なので, $Z < -1.645$ となる範囲が棄却域である.

そこで, $p = 0.4$ と仮定し, アンケートの結果である $\bar{p} = \frac{216}{600} = 0.36$ を用いて Z を計算すると,

$$Z = \frac{0.36 - 0.4}{\sqrt{\frac{0.4 \times 0.6}{600}}} = -2.00 < -1.645$$

となる. したがって, H_0 は棄却され, H_1 が採択される. すなわち, C 大生の間での紅白視聴率は全国平均より低かったことが結論づけられる.

入学年度	学部	学科	組	番号	検	フリガナ
						氏名

2 ボタンを押すと 000~999 の数字が並ぶ機械がある。この機械で 1000 回ボタンを押すと、777 のように 3 つの同じ数字の並ぶ場合が 15 度あった。この機械は 3 つの同じ数字が並びやすいといえるかどうか、有意水準 5% で検定せよ。

この機械が偏りのないものだとすると、3 つの同じ数字の並ぶ確率は $p = \frac{10}{1000} = \frac{1}{100} = 0.01$ と考えられる。そこで、

$$\text{帰無仮説 } H_0 : p = 0.01,$$

$$\text{対立仮説 } H_1 : p > 0.01$$

として片側検定を行う。有意水準 5% なので、 $Z = \frac{\bar{p} - 0.01}{\sqrt{\frac{0.01 \times 0.99}{1000}}}$ としたとき、棄却域は $Z > 1.645$ 。

いま、 $\bar{p} = \frac{15}{1000}$ として Z の値を計算すると、

$$Z = \frac{0.015 - 0.01}{\sqrt{\frac{0.01 \times 0.99}{1000}}} \doteq 1.59 < 1.645$$

したがって、 H_0 は棄却することができず、この機械は 3 つの同じ数字が並びやすいという結論は得られない。

3] ある焼肉店では経営戦略の一環としてランチタイムの食べ放題を行なおうと考えている。この焼肉店の店長は体重に応じて金額を設定したいと思っている。そこで、1日だけ食べ放題の日を設け、顧客の食べた肉の量と体重をあわせて調査したところ以下のような結果を得た。

X : 体重 (kg)	60	50	52	47	75	80	100	30	57	69
Y : 食べた肉の量 (皿)	4	3	4	2	6	5	6	2	4	4

X	Y	$U = X - 60$	$V = Y - 4$	U^2	V^2	UV
60	4	0	0	0	0	0
50	3	-10	-1	100	1	10
52	4	-8	0	64	0	0
47	2	-13	-2	169	4	26
75	6	15	2	225	4	30
80	5	20	1	400	1	20
100	6	40	2	1600	4	80
30	2	-30	-2	900	4	60
57	4	-3	0	9	0	0
69	4	9	0	81	0	0
	和	20	0	3548	18	226
	平均	2	0	354.8	1.8	22.6

a) 体重と食べた肉の量の間的相关係数を求めよ.

$$\text{Cov}(X, Y) = E(UV) - E(U)E(V) = 22.6 - 2 \times 0 = 22.6$$

$$V(X) = E(U^2) - E(U)^2 = 354.8 - 2^2 = 350.8$$

$$V(Y) = E(V^2) - E(V)^2 = 1.8 - 0^2 = 1.8$$

$$\text{相関係数 } r = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sqrt{V(X)V(Y)}} = 0.899$$

b) 回帰直線 $Y = a + bX$ を求めよ.

$$b = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{V(X)} = 0.0644$$

$$a = E(Y) - bE(X) = 4 - 0.0644 \times 62 = 0.0057$$

$$Y = 0.0057 + 0.0644X$$

c) 6皿以上食べそうな人の料金を少し高めに設定しようとするとき, 何 kg 以上の人に適用すればよいか.

$$Y = 0.0057 + 0.0644X > 6 \text{ を } X \text{ について解いて, } X > 93.0.$$