基礎統計試験2001年度 解答例

作:2005S23-18　編:2005S1-17

1. 標本に基づく統計では、標本の選び方によって同じ母集団でも統計数値は大きく変わりうる。標本の抽出に作為を入れれば統計で人をだますのは容易である。データを発表する側が都合のいいデータだけを発表することもありうる。また、「58．13%」などといったように、実際には意味のない小数点以下まで表示されると、いかにも正しく思えてしまうという「うそ」もある。

2. 幹葉図（要はデータの１の位を書き上げればいいわけです。）

100	
90	2 0 3
80	5 1 8
70	2 8 1 2 6 4 7 3
60	2 7 9 3 8 9 6 4 9 7 7
50	6 4 5 6 5 3 8 7 1 4 6 3
40	5 5 6 1 6 5 2
30	4 8 2 6
20	6 1
10	
0	

箱ヒゲ図

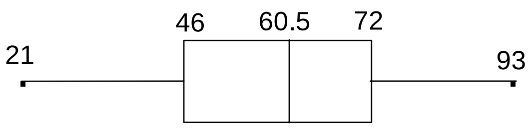
第 1 四分位数Q_1＝46 (←下から 13 人目)

第 2 四分位数Q_2＝60.5 (←上から 25 人目と 26 人目の平均)

第 3 四分位数Q_3＝72 (←上から 13 人目)

$$Q_1 - \frac{3}{2}(Q_3 - Q_1) = 7 \quad , \quad Q_3 + \frac{3}{2}(Q_3 - Q_1) = 111.$$

これらの値がそれぞれ最小値以下および最大値以上になっている場合はそこまでヒゲを伸ばす。この場合は最小値および最大値までヒゲを伸ばす。



3. 普通の確率の問題だと思います…。余裕で解けると思います。

(1)

$$甲 \ : \ \frac{2}{5}. \quad 乙 \ : \ \frac{2}{5}.$$

(2)

$$甲 \ : \ \frac{2}{5}. \quad 乙 \ : \ \frac{2}{5}\times\frac{1}{4}+\frac{3}{5}\times\frac{2}{4}=\frac{2}{5}.$$

4. 教科書 P.113～参照：**ポワソン分布**を使う. $np \to \lambda$となるように$n \to \infty, p \to 0$となる極限において

$f(x) = {}_nC_x p^x(1-p)^{n-x} \longrightarrow \dfrac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$ ……ポアソンの小数の法則が成り立つ.

（1）

xを5分間における来客者数とすると、5分間での平均来客者数λは 2.5 であり、この場合$f(x=0)$を求めればよく

$$f(0) = e^{-2.5} \times \frac{2.5^0}{0!} = e^{-2.5}$$

（2）

（1）と同様に考える。$x = 0, 1$のときを余事象として考えて

$$1 - e^{-2.5}\left(\frac{2.5^0}{0!} + \frac{2.5^1}{1!}\right) = 1 - 3.5e^{-2.5}$$

（3）これはあまり自信がありません。「3分間に1人も来ない」確率と同等と考えると、3分間での平均来客者数λは 1.5 であり、$f(x=0)$を求めればよく

$$f(0) = e^{-1.5} \times \frac{1.5^0}{0!} = e^{-1.5}$$

5. 教科書 P.229～230 を参照.　不良品か否かの二項母集団である。

（1）

$$\hat{p} - z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \le p \ \le \hat{p} + z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

データ数$n = 400$、標本比率$\hat{p} = 16/400 = 0.04$、$\alpha = 0.05$

P.281 の t 分布表より$z_{\alpha/2} = 1.960(v = \infty, \alpha = 0.25)$なので

$$\therefore \quad 0.0208 \le p \le 0.0592$$

（2）

$2z_{\alpha/2}\sqrt{\dfrac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \le 0.01 \ \Leftrightarrow \ n \ge 5900.69\cdots$

したがって 5,901 個の標本が必要.

6. 教科書 P.240～241 を参照. 母集団に関する検定として、両側検定を行う。この場合母集団をμとして、帰無仮説$H_0 : \mu = 0$を対立仮説$H_1 : \mu \neq 0$に対して検定する。

いま$\bar{X} = 4.11$であり、次に標本分散s^2を求めると（P.184）

$s^2 = \dfrac{1}{8}(-3-4.11)^2 + (-1-4.11)^2 + \cdots + (9-4.11)^2 = 17.61$

$\therefore \quad s = 4.197$

以上より、　$t = \dfrac{4.11 - 0}{4.197/\sqrt{9}} = 2.938$　となる。

ここで$|t| > t_{\alpha/2}(n-1)$ではH_0は棄却され、$|t| \le t_{\alpha/2}(n-1)$では$H_0$は棄却されない。

P.281 より$t_{\alpha/2}(8)$は、有意水準が2％以上のときは|t|より小さく、1％以下のときは|t|より大きくなる。

よって有意水準が2%以上のときは、H_0は棄却される。

　　有意水準が1%以下のときは、H_0は棄却されない。