

使える統計!ファイナルトライアル

樋口さぶろお¹ 配布: 2014-01-29 Wed 更新: Time-stamp: "2014-02-06 Thu 08:22 JST hig"

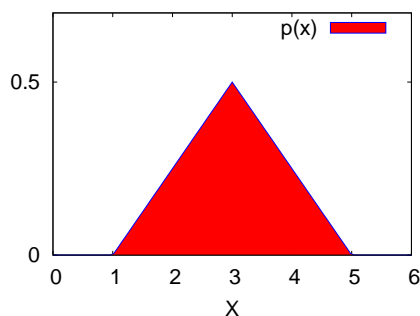
ファイナルトリアル参加案内

1. 指定された用紙に解答しよう.
2. 過程も答えよう. 最終的な答えが正しいことがわかるような過程を記そう.
3. 問題文に現れない記号を使うときは, 定義を記そう.

1

過程不要

ある連続的な量 X の確率分布が, 下のグラフの確率密度関数 $p(x)$ で与えられる.



1. $X > 4$ となる確率を求めよう
2. X の母平均値 $E(X)$ を求めよう.
3. X の母標準偏差を, 次の選択肢の中から選ぼう.
0.03 0.82 2.00 3.14 4.00

2

過程不要

標本からの母平均値の区間推定について, **正しい文の番号を1つだけ**答えよう.

1. 標本(不偏)分散が小さいほど, 信頼区間は小さく(短く)なる
2. 信頼係数が大きいほど, 信頼区間は小さく(短く)なる
3. 標本サイズが小さいほど, 信頼区間は小さく(短く)なる
4. 標本平均値が大きいほど, 信頼区間は小さく(短く)なる

¹Copyright © 2014 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

3

過程不要

標本抽出と推定について、正しい文の番号を1つだけ答えよう。

1. 母平均値は、標本抽出のたびに変化する
2. 標本(不偏)分散は、母分散の推定値であり、必ずしも等しいわけではない
3. 標本平均値は、必ず母平均値に等しい
4. 標本のサイズが小さいほど、推定の誤差(真の値からのずれ)は小さくなる

4

過程不要

ある母集団から、サイズ n の標本を m 回抽出することを考える。このとき、標本平均値や標本(不偏)分散が m 個得られる。 n, m は大きいとする。正しい文の番号をすべて答えよう。

なお、母集団は正規分布に従うとはかぎらない。

1. 標本平均値は、母集団と同じ分布に従う
2. 標本平均値は、正規分布に従う
3. m 個の標本(不偏)分散はすべて、母集団の分散よりも小さい
4. 標本平均値の分散は、母集団の分散よりも小さい

5

ある量 X が、母平均値 $\mu = 10$ 、母分散 $\sigma^2 = 3^2 = 9$ の正規分布 $N(10, 3^2)$ にしたがう。 $4 < X < 7$ となる確率を求めよう。

6

フライドチキン屋さんのフライドチキンの在庫(=母集団)から、無作為に6本のチキンを取り出したところ、重さは次のようだった。

117g, 109g, 109g, 119g, 100g, 112g.

1. 重さの母平均値を点推定しよう。
2. 重さの母分散を点推定しよう。

7

ある牛丼屋さんのある店舗で、大盛りのごはんの重さはある確率分布に従っている。牛丼大盛りを4回お持ち帰りして、家で計量したところごはんの重さ(g)は次の通りだった。

311g, 303g, 293g, 305g

この標本の標本平均値, 標本 (不偏) 分散を求めると, それぞれ 303g , 56g^2 だった.
ごはんの重さの母平均値 μ を, 信頼係数 95% の信頼区間で区間推定しよう.

8

某アイドル集団の総選挙の中間集計の投票 (= 標本) を集計したところ, 候補 RS は 2000 票中ちょうど 300 票を獲得していた.

総選挙の投票全体 (= 母集団) での, 候補 RS の得票率 p を信頼区間 99% で推定しよう.

ただし, この標本は無作為抽出されたものとする (RS 推しの有権者は早めに投票する傾向がある, というようなことはないとする)

9

あるマジシャン用コインは, 普通に (= 無作為に) 投げたとき, $4/5$ の確率で表が, $1/5$ の確率で裏が出るのがわかっている. 試しにコインを無作為 10 回投げてみたところ, たまたま表が 6 回, 裏が 4 回出た.

このコインを 1 回投げて, 表が出たら 10 円もらえる, 裏が出たら 210 円もらえるギャンブルがある. このギャンブルを 1 回行う.

1. もらえる金額 X の母平均値 $E(X)$ を求めよう.
2. もらえる金額 X の母分散 $V(X)$ を求めよう.

10

母集団が下のように与えられる.

301, 301, 305, 305, 305, 313

次の量を求めよう.

1. 母平均値
2. 母標準偏差

11

6 人の母集団を, 男の子か女の子か, 右利きかどうかで分類すると, 度数 (人数) は下の表のようになった.

	男の子	女の子
右利き	0	3
右利きでない	2	1

1. ピアソンの χ^2 を求めよう.
2. クラメールの連関係数 V を求めよう.

ここに標準正規分布の表とグラフ

使える統計!ファイナルトライアル略解

樋口さぶろお² 配布: 2014-01-29 Wed 更新: Time-stamp: "2014-02-06 Thu 08:22 JST hig"

配点 1:15 点, 2,3,4:各 5 点, 5-11:各 10 点. 計 100 点.

1

1. グラフと横軸の間に挟まれた部分の, $x > 4$ 部分の面積を求めて, 0.125.
2. グラフは縦線 $x = 3$ に関して左右対称なので, $E(X) = 3$.
3. 母標準偏差は, 母平均値から測ったグラフの'幅'のようなものなので, 選択肢の中で適切なものは 0.82.

配点 1,2,3 各 5 点.

2

1

配点 5 点.

3

2

配点 5 点.

4

2,4

配点 正答 2:5 点, 正答 1:3 点, 正答 2 誤答 1:3 点, 正答 1 誤答 1:0 点など.

5

標準得点 z で, $\frac{4-10}{3} < z < \frac{7-10}{3}$ となる確率を求めて, $Q(1) - Q(2) = 0.1587 - 0.228 = 0.1359$.

別解: グラフを利用して, $(0.9545 - 0.6827)/2 = 0.2718/2 = 0.1359$.

²Copyright © 2014 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

配点 正規分布ともとの分布の両方をマークしてくる戦略を防げなかったのはよくなかった。シンプルに、4 択で確率分布を選ばせる方がよかった。

6

1. 標本平均値は、 $\frac{1}{6}(117 + \dots + 112) = 111\text{g}$ なので、母平均値は 111g と推定できる。
2. 標本 (不偏) 分散は、 $\frac{1}{6-1}[(117 - 111)^2 + \dots + (112 - 111)^2] = 46\text{g}^2$ なので、母分散は 46g^2 と推定できる。

配点 標準得点 Z への変換 3 点, 確率 7 点, 計 10 点。

7

ごはんの重さの母平均値の信頼係数 95% の信頼区間は、

$$303 - 1.96 \times \sqrt{\frac{56}{4}} < \mu < 7 + 2.58 \times \sqrt{\frac{56}{4}},$$

すなわち、

$$295.7 < \mu < 310.3.$$

配点 1,2:各 5 点. 計 10 点. 2 で、分母を $n - 1$ でなく n としている (母分散であるかのように計算してしまっている) もの:2 点.

8

母比率 p は、 $\frac{300}{2000} = 0.15$ と推定できる。

母分散は $0.15 \times (1 - 0.15) = 0.1275$ と推定できる。

母比率 p の信頼係数 99% の信頼区間は、

$$0.15 - 2.58 \times \sqrt{\frac{0.1275}{2000}} < p < 0.15 + 2.58 \times \sqrt{\frac{0.1275}{2000}},$$

すなわち、 $0.129 < p < 0.171$ 。

配点 10 点。

9

1. $E(X) = \frac{4}{5} \times 10 + \frac{1}{5} \times 210 = 50$.
2. $V(X) = \frac{4}{5} \times (10 - 50)^2 + \frac{1}{5} \times (210 - 50)^2 = 6400$.

配点 1,2:各5点. 計10点. 母平均値でなく標本平均値を計算指定し待っているもの2点, 母分散でなく標本(不偏)分散を計算してしまっているもの3点.

講評 母集団の確率分布と, 1個の標本の両方を問題文内を書いて, 母ナントカと標本ナントカとの区別ができているかどうかを判定するための問題. 母平均値を求めよ, と言ってあって, 推定せよ, とは書いてないので, 確率分布がわかっている正確に求められる状況ならそちらから求めるべきでしょう.

10

1. 305.
2. 4.

配点 1,2:各5点. 計10点.

11

1. 期待度数は

	略	略	計
略	1	2	3
略	1	2	3
計	2	4	6

$$\chi^2 = \frac{(0-1)^2}{1} + \frac{(3-2)^2}{2} + \frac{(2-1)^2}{1} + \frac{(1-2)^2}{2} = 3$$

2. $V = \sqrt{\frac{3}{6}} = 0.71$

配点 1,2:各5点. 計10点.

講評 eラーニングによる補講部分からの出題.