

推定・仮説検定

問題プリント（全25問）

氏名 _____

得点 _____ / 25点

DRILL

練習問題（全16問）

基本（1～8）

1 母平均の95%信頼区間

母標準偏差15の母集団から、大きさ225の標本を抽出したところ、標本平均が82であった。母平均の95%信頼区間を求めよ。

下限 上限

2 母平均の95%信頼区間

母標準偏差12の母集団から、大きさ144の標本を抽出したところ、標本平均が55であった。母平均の95%信頼区間を求めよ。

下限 上限

3 信頼度90%（表を使う）

母標準偏差25の母集団から、大きさ625の標本を抽出したところ、標本平均が120であった。母平均の90%信頼区間を求めよ。

下限 上限

4 母比率の95%信頼区間

400人にアンケートを行ったところ、200人がある商品に満足と回答した。満足率（母比率）の95%信頼区間を求めよ。

下限 上限

5 必要な標本の大きさ

母標準偏差が10と分かっている母集団について、信頼度95%の信頼区間の誤差（ $1.96\sigma/\sqrt{n}$ ）を2以下にしたい。必要な標本の大きさの最小値を求めよ（小数点以下切り上げ）。

最小のn

6 仮説検定の結論（両側）

母標準偏差8の母集団について、帰無仮説 $H_0: \mu = 50$ を有意水準5%で両側検定する。大きさ64の標本の標本平均が52.5であったとき、検定統計量 z と結論を求めよ。

$z =$ 結論

（棄却できる / 棄却できない）

7

非復元抽出と独立性の近似

大きさ N の母集団から大きさ n の標本を非復元抽出で取り出すとき、1個取り出すたびに母集団の構成がわずかに変化するため、厳密には各回の抽出は独立ではない。しかし、 N が n に比べて十分大きい場合には、この変化は無視できるほど小さくなる。次の空欄に当てはまる語句を答えよ。

「 N が n に比べて十分大きいとき、非復元抽出は近似的に [] 抽出とみなしてよい。」

[] =

8

大数の法則

母平均 m 、母標準偏差 σ の母集団から大きさ n の標本を無作為抽出し、標本平均を $\bar{X}$ とする。標本の大きさ n を限りなく大きくしていくとき、標本平均 $\bar{X}$ はどのような値に近づいていくか。当てはまる記号を答えよ。

 $\bar{X} \rightarrow$

標準 (9~13)

9

信頼度99% (表を使う)

母標準偏差20の母集団から、大きさ400の標本を抽出したところ、標本平均が200であった。母平均の99%信頼区間を求めよ。

下限 上限

10

母比率の95%信頼区間 (実数から比率を求める)

600人にアンケートを行ったところ、240人がある政策に反対と回答した。反対率 (母比率) の95%信頼区間を求めよ。

下限 上限

11

仮説検定の結論 (棄却できないケース)

母標準偏差12の母集団について、帰無仮説 $H_0: \mu = 80$ を有意水準5%で両側検定する。大きさ144の標本の標本平均が81.5であったとき、検定統計量 z と結論を求めよ。

$z =$ 結論
(棄却できる / 棄却できない)

12

必要な標本の大きさ

母標準偏差が18と分かっている母集団について、信頼度95%の信頼区間の誤差を3以下にしたい。必要な標本の大きさの最小値を求めよ (小数点以下切り上げ)。

最小の n

13

信頼区間から標本平均を逆算

母標準偏差20の母集団から、大きさ100の標本をとって母平均の95%信頼区間を求めたところ $[46.08, 53.92]$ であった。このときの標本平均 $\bar{x}$ の値を求めよ。

$\bar{x} =$

挑戦 (14~18)

14

母比率の信頼区間の幅から標本サイズを決める

ある世論調査で、母比率の95%信頼区間の幅を0.04以下にしたい。標本比率はおよそ0.5と見込まれるとき、必要な標本の大きさの最小値を求めよ。

最小の n

15

有意水準を変えて結論を比較

母標準偏差40の母集団について、帰無仮説 $H_0: \mu = 500$ を両側検定する。大きさ100の標本の標本平均が511であったとき、検定統計量 z 、および有意水準5%・1%それぞれでの結論を求めよ。

$z =$ 5%での結論
(棄却できる / 棄却できない) 1%での結論
(棄却できる / 棄却できない)

16

母比率が0.5でないケースの標本サイズ

ある市の世論調査で、賛成派の母比率を信頼区間の幅0.06以下で推定したい。事前調査により賛成率はおよそ30%と見込まれている。必要な標本の大きさの最小値を求めよ (小数点以下切り上げ)。

最小の n

17

生データから標本平均・不偏分散を計算

ある工場で製造された5個の部品の重さ (g) を測定したところ、次のようになった。

4, 6, 8, 8, 9

標本平均 $\bar{x}$ と不偏分散 u^2 を求めよ。

$\bar{x} =$ $u^2 =$

18

生データから標本平均・不偏分散を計算（データ数が多い場合）

ある工場が出荷した6個の製品の検査値を測定したところ、次のようになった。

15, 17, 19, 21, 23, 25

標本平均 $\bar{x}$ と不偏分散 u^2 を求めよ。

$\bar{x} =$ $u^2 =$

DRILL

応用問題（プリント限定）

ここから先はPDF限定の腕試し。信頼区間の幅の性質と、片側検定の入り口に挑戦しよう。

応1

信頼区間の幅と標本の大きさの関係（理論）

母標準偏差 σ 、標本の大きさ n の条件で母平均の95%信頼区間を求めたところ、幅が L であった。同じ σ ・同じ信頼度のまま、信頼区間の幅を $\frac{L}{2}$ （半分）にするには、標本の大きさを何倍にすればよいか。

何倍

応2

信頼区間の幅と標本の大きさの関係（数値）

ある母集団から大きさ25の標本をとって母平均の95%信頼区間を求めたところ、幅が20であった。同じ母標準偏差・同じ信頼度のまま標本の大きさを100に増やすと、信頼区間の幅はいくらになるか。

幅

応3

片側検定の入り口（左側）

ある製品の平均重量は従来500gとされていたが、最近軽くなったのではないかと指摘されている。母標準偏差8gの製品から大きさ64の標本を抽出したところ、標本平均は497.4gであった。有意水準5%で「母平均は500gより小さい」と言えるか、片側検定（左側）で判断せよ。

$z =$ 結論

（棄却できる / 棄却できない）

応4

片側検定の入り口（右側）

新しい肥料を使うと収穫量が増えると期待されている。従来の平均収穫量は300kg（母標準偏差15kg）であった。新しい肥料を使った大きさ225の標本の標本平均が303kgであったとき、有意水準5%で「収穫量が増えた」と言えるか、片側検定（右側）で判断せよ。

$z =$ 結論

（棄却できる / 棄却できない）

応5

信頼区間と両側検定のつながり

母標準偏差10の母集団から大きさ100の標本をとり、母平均の95%信頼区間を求めたところ [48.04, 51.96] であった。この結果をもとに、有意水準5%で帰無仮説 $H_0: \mu = 52$ を両側検定で棄却できるかどうかを判断せよ（考え方： μ_0 が信頼区間に含まれなければ棄却できる）。

結論 （棄却できる / 棄却できない）

DRILL

記述チャレンジ

答えだけでなく「なぜそうなるか」を文章と式で書く練習。模範解答と見比べて、書き方の型を身につけよう。

記1 有意水準5%で両側検定を行ったところ、検定統計量 z が棄却域に入らず、帰無仮説 H_0 を棄却できなかった。このとき「 H_0 は正しいと証明された」と結論してよいか。理由も含めて説明せよ。

記2 ある工場で生産される部品の母標準偏差は 9g であることがわかっている。従来の平均重量は 200g とされていたが、原料を変更したところ、大きさ81の標本の標本平均が 203.5g であった。原料変更によって平均重量が変化したと言えるか、有意水準5%で（両側）検定せよ。手順1～4の形で書くこと。
