

標本平均値と指定した値との検定

1. 目的

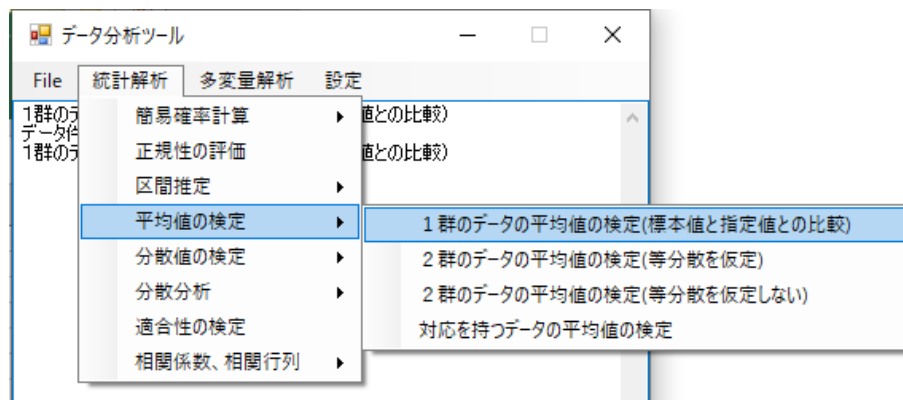
1 群のデータの平均値(母平均 μ)と指定した値($\bar{\mu}$)との大小関係を検査します。
3 パターンの検査ができます。

- (a) データの母平均 μ と指定した値 $\bar{\mu}$ とが等しいとみなせるかの検査
- (b) データの母平均 μ が指定した値 $\bar{\mu}$ より小さいと判断できるかの検査
- (c) データの母平均 μ が指定した値 $\bar{\mu}$ より大きいと判断できるかの検査

2. 使用法

(1) メニューの選択

メニューの「統計解析→平均値の検定→1 群のデータの平均値の検定」を選択します。



(2) パネルが表示されます。

平均値と比較したい値を指定。

棄却域の確率を示します。
通常 5%を利用するので、
デフォルトで5が指定されて
いる。変更可能。

値を指定しての平均値の検定 (StudentのT検定)

指定(平均)値:

有意水準 α (%) ☒ 両側 ☐ 片側検定(左) ☐ 片側検定(右)

計算結果

自由度:

平均値: (不偏)分散値:

T 値: 帰無仮説の採択域: (,)

P値(%):

結 果:

効果量:

☐ 先頭行をラベルとして使用 **直接入力可能**

| | NO | ID | Value |
|---|----|----|-------|
| * | | | |

データ分布1
データ分布2
データ入力ヘルプ

計算結果が表示される部分

(3) データの入力

パネルの下の部分にデータを入力します。

| NO | ID | Value |
|----|----|-------|
| * | | |

データの入力方法は以下の2つあります。

- ① 表計算ソフトのデータをコピーして貼り付ける方法
- ② 直接数値を入力する方法

車の燃費データを例に説明します。

ある車種の40台の計測された燃費データがあるとします。

メーカーの公表では25 (Km/l)ですが、本当にそうかを調べるというシナリオです。

左の表のデータを右にコピーします。

| No | 試験車 ID | 燃費 (Km/ l) |
|-----|--------|------------|
| 1 | T-1 | 22.79 |
| 2 | T-2 | 27.03 |
| ... | ... | ... |
| 39 | T-39 | 25.04 |
| 40 | T-40 | 26.27 |



| NO | 試験車 ID | 燃費 (Km/ l) |
|----|--------|------------|
| 1 | T-1 | 22.79 |
| 2 | T-2 | 27.03 |
| 3 | T-3 | 23.49 |
| 4 | T-4 | 25.44 |
| 5 | T-5 | 20.45 |
| 6 | T-6 | 24.57 |
| 7 | T-7 | 24.29 |

(4) 計算条件の指定

値を指定しての平均値の検定 (StudentのT検定)

指定(平均)値: 1

有意水準 α (%): 5

☒ 両側 ☐ 片側検定(左) ☐ 片側検定(右)

計算実行

“指定(平均)値:” の欄には 評価対象の “25” を指定します。

“有意水準”には デフォルトで 5 が指定されています。変更できます。

その左側の ☒ 両側 ☐ 片側検定(左) ☐ 片側検定(右) は、

以下の3つの検査目的に応じて選択します。つまり、

「

- データの母平均 μ と指定した値 $\bar{\mu}$ とが等しいとみなせるかの検査
- データの母平均 μ が指定した値 $\bar{\mu}$ より小さいと判断できるかの検査
- データの母平均 μ が指定した値 $\bar{\mu}$ より大きいと判断できるかの検査

」

・「(a)データの母平均 μ と指定した値 $\bar{\mu}$ とが等しいとみなせるかの検査」を目的とする場合は、☒ **両側** を選択します。

実測された燃費が “25 (Km/l) と等しいか” の判断に利用されます。
棄却された場合（対立仮説が採択される場合）、本当の燃費は25 (Km/l)でないことになりませんが、25 (Km/l)以下なのか、25 (Km/l)以上なのかは 問題にしません。
とにかく “25 (Km/l)” であるかどうかを問題にするという立場です。

棄却されなければ（帰無仮説が採択される場合）、“燃費は25 (Km/l)である” という主張を覆せません。

・「(b) データの母平均 μ が指定した値 $\bar{\mu}$ より小さいと判断できるかの検査」を目的とする場合は、☒ **片側検定(左)** を選択します。

実測された燃費が “25 (Km/l) より小さいか” の判断に利用されます。
棄却された場合（対立仮説が採択される場合）、本当の燃費は25 (Km/l)より小さいと判断できます。

棄却されなければ（帰無仮説が採択される場合）、“燃費は25 (Km/l)である” という主張を覆せません。

・「(c) データの母平均 μ が指定した値 $\bar{\mu}$ より大きいと判断できるかの検査」を目的とする場合は、☒ **片側検定(右)** を選択します。

実測された燃費が “25 (Km/l) より大きいか” の判断に利用されます。
棄却された場合（対立仮説が採択される場合）、本当の燃費は25 (Km/l)より大きいと判断できます。

棄却されなければ（帰無仮説が採択される場合）、“燃費は25 (Km/l)である” という主張を覆せません。

- (5) 計算実行
 ボタンを押すと計算されます。

- (6) 計算結果

☒ **両側** を選択しての計算結果を表示しています。

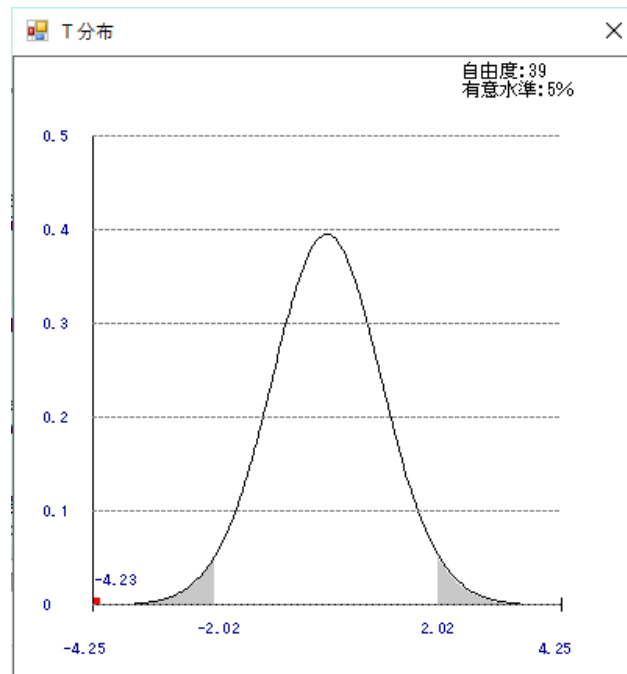
| 計算結果 | | |
|---------|---|---|
| 自由度 : | <input type="text" value="39"/> | |
| 平均値 : | <input type="text" value="23.84575"/> | (不偏)分散値 : <input type="text" value="2.968451"/> |
| T 値 : | <input type="text" value="-4.237063"/> | 帰無仮説の採択域 : (<input type="text" value="-2.023216"/> , <input type="text" value="2.023216"/>) |
| P値(%) : | <input type="text" value="0.01339"/> | <input type="button" value="分布関数"/> |
| 結 果 : | <input type="text" value="有意: 帰無仮説 (平均=25) を棄却"/> | |
| 効果量 : | <input type="text" value="-0.6699385401680"/> | |

自由度、平均値、不偏分散値は、入力された標本データをもとに計算されます。
平均値は標本データの平均ですので、母集団平均 μ ではありませんが、 μ は この数値の近傍にあることになります。

“T 値” は μ が 25 と仮定し標本データから計算された統計量で、帰無仮説の採択域 (-2.02, 2.02) の中にあれば帰無仮説を採択し、外れていれば帰無仮説を棄却、つまり対立仮説を採択することになります。

この場合 T=-4.2 で、帰無仮説の採択域 (-2.02, 2.02) から外れており、また有意確率 (P 値) が 0.013 (%) と有意水準 (5%) より小さいので、対立仮説を採択することになります。

この様子は **分布関数** を選択することで、直観的に判断できます。
次のグラフが表示されます。



この T 分布を見ると、 μ を 25 と仮定して計算された T 値が -4.23 ですから、 μ を 25 と仮定したことが棄却されるわけです。

以上をまとめた結論が、下の 1 行に記述されます。

結 果 : **有意: 帰無仮説 (平均=25) を棄却**

ここでいう“有意:”とは、帰無仮説が棄却される（対立仮説が採択される）ことを意味します。
逆に“有意でない:”とは、帰無仮説が棄却されないことを意味します。

なお、サンプルサイズ N が大きいと、統計量 T の式の \sqrt{N} が大きくなる、つまり T の絶対値が大きくなり、p 値が小さくなり、帰無仮説が棄却されることが多くなります。

その為、サンプルサイズの大小に影響されにくい効果量 d を同時に表示します。

$$\text{効果量 } d = \frac{\bar{X} - \bar{\mu}}{U} = \frac{T}{\sqrt{N}} \quad \text{ただし } U^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N-1}$$