

紙幣の種類判定データの妥当性を統計的「t検定」で確かめる

牧野 浩二, 石田 和義

お札の分類には多数の明るさデータを使いましたが、ここである疑問が生じます。それは、「これらのデータにはちゃんとした差があるのか」ということです。

そこで本章では、データ同士の差を調べる手法の1つである「t検定」を紹介します。t検定そのものは人工知能のアルゴリズムではありませんが、有用な解析手法の1つです。

最初に、筆者が作成したデータを使ってExcel上でt検定を体験してもらおうと思います。Excelには、t検定の計算を行える関数も用意されています。

次に、お札の分類で紹介した、幾つかのお札データについて「データ同士に差があるかどうか」をt検定を使って確認します。

t検定をイメージしやすくするために、あえて簡単な言葉に置き換えています。インターネットなどで調べやすくするために、専門用語も示すことにします。他の書籍でしっかり勉強したい方は、これらの言葉が専門用語に置き換わることをご理解ください。また、t検定にはいろいろな種類がありますが、本稿では「対応のない2種のデータのt検定」を対象とします。

統計的解析手法「t検定」とは

t検定は、データの検証のためにさまざまところで使われています。その使い方として、2組のデータに「差があるかどうか」を調べることが挙げられます。2組のデータとは、例えば山梨県の桃の重さと福島県の桃の重さの両データとなります。

ここで、「差があるかどうか」と書きましたが、実際にはもう少し厳密な定義があります(後に詳しく解説する)。まずは、t検定の概要をイメージすることから始めましょう。

● t分布という確率分布に従うと仮定する

t検定では、データの確率分布はt分布に従っていると仮定しています。確率分布とは、横軸のある値を取るときの確率を表しています。数学的な仮定を置くと説明

できますが、ここではt分布に従っているとします。

なお、t検定を行うときには「片側検定」と「両側検定」という2つの検定方法があります。興味のある方はコラムを参考にしてください。

● 差が有効かの判断基準を決める

2つのデータの差が有効かどうかのことを「有意差」と呼びます。有意差を結論付けるには、「p値」という値が必要です。このp値が、「0.05以下ならば有意な差がある」と言えるからです。p値に関して、詳しくは後述します。

● t検定が活躍している分野^{注1}

t検定は次の分野で使われています。

- 工場の品質管理^{注2}
- 薬の効果^{注2}
- アンケート分析(マーケティング)^{注3}
- 電車の中吊り広告にあるトクホ食品の効果グラフ

Excelでt検定入門①… 若者の足の長さ

若者の足の長さが、20年前に比べて短くなっているというデータがありました。図1は各年の17歳の足の長さ(身長から座高を引いた)を求めたグラフです。なお、データは、eStat(<https://www.e-stat.go.jp/>)の学校保健統計調査をもとにしています。また、グラフは平均値をプロットしたものです。

最も足が長かった平成6年度は79.7cmで、平成27年度は78.6cmでした。データは平均値なので、それ

注1: データサイエンス研究所(<https://www.statweb.jp/method/t-kentei/>)のホームページにはさまざまな事例が載っています。

注2: なるほど統計学園高等部, 総務省 統計局。
<https://www.stat.go.jp/koukou/trivia/careers/career2.html>

注3: 入江 崇介: 「t検定」で平均の差を比較する, リクルート。
<https://www.recruit-ms.co.jp/issue/column/0000000610/>