

# 差があるとはなにか

---

もりた

October 25, 2022

# ABテストでよくあること

パターン	サンプル数	コンバージョン数
original	150	30
test	200	55

- これは差があるのか？
- どうやって差を定義するのか？

- 複数の集団の間に差があるかどうかを調べることを検定という

## 検定の方法

- 2 群間の差がないと仮定する（帰無仮説）
- 帰無仮説から差があるとは考えられない事実を導き出す
  - 帰無仮説を棄却して、対立仮説を支持する

# 検定と2種類の誤り

- 帰無仮説  $H_0$  を設定する
- $H_0$  が棄却されたとき対立仮説  $H_1$  を設定する
- $H_0$  が棄却できるとき「有意である」といえる

## 第1種の誤り

- $H_0$  が正しい（成立している）のに棄却されること
- この確率は  $\alpha$  と表される

## 第2種の誤り

- $H_0$  が正しくない（成立していない）のに棄却されないこと
- この確率は  $\beta$  と表される

# AB テストの例

- 帰無仮説  $H_0$ : original と test に差はない
- 対立仮説  $H_1$ : original と test に差がある
- 第 1 種の誤り: original と test に差がないのに棄却すること
  - 差がなかったら棄却されるべきではない
- 第 2 種の誤り: original と test に差があるのに棄却されないこと
  - 差があったら棄却されるべき

# イカサマコインの例

あるコインがイカサマかどうか？

- 帰無仮説  $H_0$ : コインはイカサマではない ( $P = 0.5$ )
- 対立仮説  $H_1$ : コインはイカサマである ( $P \neq 0.5$ )

$P$  コインが表を出す確率

$H_0$  の棄却方式 (コインがイカサマであるとする方式)

- 6 回投げて、表が出た回数が 0 あるいは 6 回の場合に棄却する

## 第 1 種の誤りを犯す確率

$H_0$  が成り立った下で、 $H_0$  を棄却する確率  $\alpha$  は

$$\alpha = Pr(x = 6) + Pr(x = 0) = 0.5^6 + 0.5^6 = 0.0313 \quad (1)$$

- $\alpha$  は一般的に小さい

## 第2種の誤りを犯す確率

$H_1$  が成り立った下で、 $H_0$  を棄却しない確率  $\beta$  を求める

- 棄却しない確率 = 1 - 棄却する確率
- $P = 0.6$  (表が出る確率が 0.6) とする

$H_1$  が成り立った下で、 $H_0$  を棄却しない確率  $\beta$  は

$$\beta = 1 - (Pr(x = 6) + Pr(x = 0)) = 0.6^6 + 0.4^6 = 0.9492 \quad (2)$$

- $\beta$  は一般的に大きい



## つまり、どういうことか

- $H_0$  を棄却する：誤りであってもその確率  $\alpha$  は小さい
  - 積極的に結論を述べることができる
- $H_1$  を棄却しない：非常に高い確率  $\beta$  で誤っているかもしれない
  - 消極的にしか結論を述べることができない

### イカサマコインの例

- 6 回とも表、あるいは裏が出たら、「コインはイカサマである」と断定してもよい
- それ以外の場合は「イカサマとは言えない」と消極的にしか述べることができない

### 一般的な話

- 有意差なしという言い方は正しくない