

第10回 仮説検定(5)

2007年11月13日

2007/11/13

前回までの復習

- これまでの経験でわかっているデータと、新たに実験によって得られたデータの比較(仮説検定・信頼区間の計算)を行った
 - これまでの経験で・・・:従来の設計の紙ヘリコプター
 - 新たに実験に・・・:新しい設計の紙ヘリコプター
- 平均値の検定・信頼区間
 - 従来の設計の
 - 母分散がわかっている・・・Z検定
 - 母分散がわかっていない・・・t検定
- 母分散の検定・信頼区間

2007/11/13

2グループの比較

- 効果を比較したい2つの方法がある場合の統計的な処理方法を勉強する
- 相変わらず紙ヘリコプター
- 2つの方法で作成した紙ヘリコプター
 - どちらが滞空時間を延ばす効果があるか
- http://www.ae.keio.ac.jp/~satoru_y/shouuei/10.xls

2007/11/13

2グループの比較

- データ個々(標本)の違いを調べるのではない
- 母集団での違いを調べる
 - それぞれの設計図から作成される紙ヘリコプター全体の滞空時間の違い
- 違いは4パターン考えられる
 - 平均も分散も同じ
 - 分散が同じだが平均は違う
 - 平均は同じだが分散は違う
 - 平均も分散も違う

2007/11/13

2グループの比較

- まずは基本的な統計量を計算したり、散布図を作成してみる
 - 外れ値があるか
 - ばらつきが違うかどうか
- 平均の差:0.254
- 分散の比:2.275

2007/11/13

等分散性の検定

- 分散が違うと考えられる場合
- 等分散性の検定
 - 帰無仮説:分散に差がない
 - 対立仮説:分散に差がある
- 分析ツールの「F検定:2標本を使った分散の検定」
- FINVやFDISTで計算する

2007/11/13

等分散性の検定

- F境界値 片側
 - FINV(0.025, 1つ目の自由度, 2つ目の自由度)
- 観測された分散比より大きな値を取る確率
 - FDIST(観測された分散比, 自由度, 自由度)
 - この値が $P(F \leq f)$ 片側
 - ここでは両側検定なので, この値の2倍をして両側確率を求める
- 両側確率と0.05を比較
 - 帰無仮説を棄却できない

2007/11/13

平均の差のt検定

- 平均の差0.254
- 「母集団において平均に差がある」???
- 平均の差のt検定を行って調べる
 - 帰無仮説: 平均に差がない
 - 対立仮説: 平均に差がある
 - 滞空時間が異なるかに興味があるので両側検定
- 分析ツールの「t検定: 等分散を仮定した2標本による検定」
- TINVやTDISTで計算する

2007/11/13

平均の差のt検定

- t検定: 2グループで分散が等しいことが前提
 - 共通の分散を求める
 - 2グループの偏差平方和の合計を2グループの自由度の合計で割ったもの
 - 偏差平方和はDEVSQを使う
 - 分析ツールのプールされた分散に相当
 - 平均値の差の標準誤差
 - $\text{SQRT}[\{(1/\text{標本の大きさ}) + (1/\text{標本の大きさ})\} \times \text{共通の分散}]$
 - t値 = 平均の差 / 平均の差の標準誤差

2007/11/13

平均の差のt検定

- 2つの設計図で平均に差がないとすれば, t値は0から大きく離れないはず
- t境界値 両側
 - TINV(0.05, 自由度の合計)
- $P(T \leq t)$ 両側
 - TDIST(ABS(t値), 自由度の合計, 2)
- 両側確率と0.05を比較
 - 帰無仮説を棄却

2007/11/13

平均の差の区間推定

- 平均の差 - TINV(0.05, 自由度の合計) × 平均の差の標準誤差
 \leq 平均の差 \leq
 平均の差 + TINV(0.05, 自由度の合計) × 平均の差の標準誤差
 になる
- この区間に0が含まれていないことと仮説検定で帰無仮説が棄却されたことが対応

2007/11/13

Welchの方法

- 等分散が成り立たない場合
- 平均の差の検定方法が変わる!
- 分析ツールの「t検定: 分散が等しくないと仮定した2標本による検定」
 - 偏差平方和, 共通の分散の推定値は計算しない
 - 平均の差の標準偏差は $\text{SQRT}[(\text{分散}/\text{標本の大きさ}) + (\text{分散}/\text{標本の大きさ})]$
 - $P(T \leq t)$ 両側
 - TDIST(ABS(t値), 自由度の合計-2, 2)

2007/11/13