母平均の区間推定

母集団から抽出した標本をもとに母集団の平均（母平均）を区間推定する

- 大卒100人の初任給のデータからすべての大卒の初任給の平均を推定
- あるクラスの男子の身長のデータから日本全体の同年代の男子の身長の平均を推定

母分散が既知の場合

- 分散が σ^2 母集団から抽出した大きさ n の標本の平均（標本平均）が $\bar{x}$ であるとき
- 母平均（母集団の平均） μ の信頼度 100(1-α)% の信頼区間は次のとおり

$$\bar{x}-z(\alpha/2)\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x}+z(\alpha/2)\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

  - なお z は次のように標準化した統計量で、標準正規分布にしたがう

$$z=\frac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

- 標本平均 $\bar{x}$ の分布は正規分布にしたがい（中心極限定理より）、平均は μ 、 $\frac{\sigma^2}{n}$ となる
- 標本数が多い場合にも使う

母分散が未知の場合（t推定）

- 母標準偏差 σ のかわりに、標本標準偏差 s を用いる
  - 分散は不偏分散になる

$$s^2=\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})$$

- 母集団から抽出した大きさ n の標本の平均（標本平均）が $\bar{x}$ 、分散（不偏分散） s^2 がであるとき
- 母平均 μ の信頼度 100(1-α)% の信頼区間は次のとおり

$$\bar{x}-t(n-1,\alpha/2)\frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x}+t(n-1,\alpha/2)\frac{s}{\sqrt{n}}$$

  - t は次のように標準化した統計量で、t分布にしたがう

$$t=\frac{\bar{x}-\mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

  - $t(n-1,\alpha/2)$ は、自由度 n-1、確率α/2 のtの値
- 標本数が少ない場合にも用いる
  - 自由度（すなわち標本数）が増えれば、t分布が正規分布に近づくので、母分散が基地の場合と同じになる