

### 第23回 7月9日の授業内容

- ◆ § 7. 母数の検定
  - § 7.4 母平均の検定 (分布、母分散共に未知) (再)
  - § 7.5 検定と過誤
  - § 7.6 片側検定と両側検定

7/9/03

1

---

---

---

---

---

---

---

---

### § 7.4 母平均の検定 (分布も母分散も共に未知)

再録

- ◆  $X_i$  が正規分布にしたがわない場合
  - 中心極限定理より標本数  $n$  が大きければ
 
$$Z = \frac{\bar{X}_n - \mu}{\sqrt{\sigma^2/n}} \sim N(0,1)$$
  - 中心極限定理が成立するような標本数  $n$  においては、大数の法則 (LLN) が成立するから
 
$$\hat{\sigma}^2 \approx \sigma^2$$

7/9/03

2

---

---

---

---

---

---

---

---

### § 7.4 母平均の検定 (分布も母分散も共に未知) (2)

再録

- したがって、分散の推定量  $\hat{\sigma}^2$  で置き換えても、標準正規分布表を使って検定

$$Q = \frac{\bar{X}_n - \mu}{\sqrt{\hat{\sigma}^2/n}} \approx \frac{\bar{X}_n - \mu}{\sqrt{\sigma^2/n}} \sim N(0,1)$$

7/9/03

3

---

---

---

---

---

---

---

---

§ 7.4 母平均の検定  
(分布も母分散も共に未知)(3)

◆シミュレーション  
■ 詳細は黒板で

7/9/03 4

---

---

---

---

---

---

---

---

§ 7.5 検定と過誤

◆統計的検定 完全なものではない  
誤判断を排除できない

◆例:  $\begin{cases} H_0: \mu = 330 \\ H_1: \mu > 330 \end{cases}$   
という検定問題を考える。

- 有意水準 を小さくすれば $H_0$ が正しいときに誤って $H_1$ を採択する確率 (= 第一種の過誤 type-1 error) は小さくなる。
- しかし、同時に $H_1$ が正しいときに誤って $H_0$ を採択する確率 (= 第二種の過誤 type-2 error) は増大してしまう。

⇒ も 小さくしたいが、トレードオフ関係にある。

7/9/03 5

---

---

---

---

---

---

---

---

§ 7.5 検定と過誤(2)

		真の状態	
		$H_0$	$H_1$
検定結果	$H_0$		× 第二種の過誤
	$H_1$	× 第一種の過誤	

有意水準

$= 1 - \text{検出力}$

$H_1$ が正しいときに正しく $H_0$ を棄却できる確率

7/9/03 6

---

---

---

---

---

---

---

---

### § 7.6 片側検定と両側検定

◆ 今まで対立仮説として  $> h$  (または  $< h$ ) を考えてきた。

◆ しかし、対立仮説として、 $h$  を設定することがある。このとき、どのように検定するか。

◆  $h \leftrightarrow \begin{cases} > h & 1/2 \text{の可能性} \\ < h & 1/2 \text{の可能性} \end{cases}$

のように考える。

7/9/03

7

---

---

---

---

---

---

---

---

### § 7.6 片側検定と両側検定(2)

◆ そこで、有意水準を  $\alpha$  とするとき、上側と下側で  $\alpha/2$  ずつ折半し、次のように検定する。

【正規検定の場合】

- $z > z_{1-\alpha/2}$   $H_0$ を棄却( $H_1$ を採択)
- $z < -z_{1-\alpha/2}$   $H_0$ を棄却( $H_1$ を採択)
- $-z_{1-\alpha/2} < z < z_{1-\alpha/2}$   
 $H_0$ を棄却できない  
( $H_0$ を採択)

7/9/03

8

---

---

---

---

---

---

---

---

### § 7.6 片側検定と両側検定(3)

【t検定の場合】

- $t > t_{1-\alpha/2}(n-1)$   $H_0$ を棄却( $H_1$ を採択)
- $t < -t_{1-\alpha/2}(n-1)$   $H_0$ を棄却( $H_1$ を採択)
- $-t_{1-\alpha/2}(n-1) < t < t_{1-\alpha/2}(n-1)$   
 $H_0$ を棄却できない  
( $H_0$ を採択)

7/9/03

9

---

---

---

---

---

---

---

---