8장 통계적 추론 개요

8.1

⑴ 틀림

⑵ 틀림

⑶ 틀림

⑷ 모름

⑸ 모름

⑹ 맞음

⑺ 모름

⑻ 맞음

⑼ 모름

⑽ 모름

8.2

⑴ σ^2: 품질의 분산, S^2: 표본분산

가설: $H_0 : \sigma^2 \le 10$ vs $H_1 : \sigma^2 > 10$

검정통계량: S^2

기각역의 형태: $S^2 \ge k$

⑵ θ_i: i 번째 남아출생비율, P_i: i 번째 남아출생표본비율

가설: $H_0 : \theta_2 \ge \theta_3$ vs $H_1 : \theta_2 < \theta_3$

검정통계량: $P_2 - P_3$

기각역의 형태: $P_2 - P_3 \le k$

⑶ θ: 상호포식비율, P: 상호포식표본비율

가설: $H_0 : \theta \ge 0.04$ vs $H_1 : \theta < 0.04$

검정통계량: P

기각역의 형태: $P \le k$

⑷ μ_1 : 흡연자의 평균소득, μ_2 :비흡연자의 평균소득

$\overline{X}$: 흡연자 표본평균소득, $\overline{Y}$: 비흡연자 표본평균소득

가설: $H_0 : \mu_1 \le \mu_2$ vs $H_1 : \mu_1 > \mu_2$

검정통계량: $\overline{X} - \overline{Y}$

기각역의 형태: $\overline{X} - \overline{Y} \ge k$

⑸ μ_1 : 여주의 평균가격, μ_2 :파주의 평균가격

$\overline{D}$: 각 상품의 여주와 파주 가격의 차의 표본평균

가설: $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ vs $H_1 : \mu_1 \ne \mu_2$

검정통계량: $\overline{D}$

기각역의 형태: $|\overline{D}| \ge k$

8.3 $\overline{X} \sim N(\mu, 1/16)$

(1) 표준화된 검정통계량 ⇨ $\dfrac{\overline{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}=\dfrac{\overline{X}-0}{1/\sqrt{16}}=4\overline{X}$

(2) $H_1:\mu=1>\mu_0=0$ 이므로 기각역은 $4\overline{X}\ge z_{0.05}=1.645$ ⇒ $\overline{X}\ge 0.41125$

(3) $\beta=P_{H_1}(\overline{X}<0.41125|H_1)=P_{H_1}\left(\dfrac{\overline{X}-1}{1/\sqrt{16}}<\dfrac{0.41125-1}{1/\sqrt{16}}\right)=P(Z<-2.355)=0.0093$

(4) 유의확률: $P(\overline{X}\ge 0.7)=P(4\overline{X}\ge 2.8)=P(Z\ge 2.8)=0.0026$

8.4

(1) 28.56 ± 1.96×4/5 = [26.992, 30.128]

(2) μ: 새로운 방법의 평균배양시간, $\overline{X}$: 25번 반복실험 결과의 평균배양시간

가설: $H_0:\mu\ge 30$ vs $H_1:\mu<30$

검정통계량: $\overline{X}$ ⇨ 귀무가설 하에서 $\overline{X}\sim N(30,4^2/25)$ ⇒ $Z_0=\dfrac{\overline{X}-30}{4/5}\sim N(0,1)$

(3) 기각역 $Z_0\le k$ ⇨ $k=-z_{0.05}=-1.645$

$z_0=\dfrac{28.56-30}{4/5}=-1.8<-1.645$ 이므로 5% 유의수준에서 귀무가설 기각

⇨ 새로운 방법은 기존의 방법보다 배양시간을 단축시킨다고 할 수 있음

(4) 유의확률: $P(Z\le -1.8)=0.0359>0.01$ 이므로 1% 유의수준에서는 귀무가설 기각시키지 못함 ⇨ 단축시킨다고 볼 수 없음

(5) **문제수정**: (3)에서 구한 임계값으로 기각여부를 결정한다면 $H_1:\mu=28$ 일 때 제2종 오류 확률을 구하여라.

$$P_{H_1}\left(\frac{\overline{X}-30}{4/5}>-1.645\right)=P_{H_1}(\overline{X}>28.684)$$
$$=P_{H_1}\left(\frac{\overline{X}-28}{4/5}>\frac{28.684-28}{4/5}\right)=P(Z>0.855)=0.1963$$

8.5 $\mu_0=245$, $\sigma=8$, $n=16$

(1) 242 ± 1.96×8/4 = [238.08, 245.92]

(2) μ: 다이어트 파이의 평균칼로리, $\overline{X}$: 16개 파이의 표본평균칼로리

가설: $H_0:\mu\ge 245$ vs $H_1:\mu<245$

검정통계량: $\overline{X}$ ⇨ 귀무가설 하에서 $\overline{X}\sim N(245,8^2/16)$ ⇒ $Z_0=\dfrac{\overline{X}-245}{8/4}\sim N(0,1)$

(3) $P_{H_0}(\overline{X}\le 241.5)=P\left(Z\le\dfrac{241.5-245}{2}\right)=P(Z\le -1.75)=0.0401$

(4) 5% 유의수준에서의 기각역 : $Z_0\le k$ ⇨ $k=-z_{0.05}=-1.645$

⇒ $z_0=\dfrac{242-245}{2}=-1.5>-1.645$ 이므로 귀무가설 기각시키지 못함.

다이어트 파이의 평균칼로리는 기존 파이의 평균칼로리보다 낮다고 보고 어려움

(5) 유의확률: $P(Z_0\le -1.5)=0.0668$ ⇒ 유의수준 5%에서는 귀무가설 기각시키지 못하지만 10%에서는 귀무가설 기각시킬 수 있음