

MSE, 이공계생을 위한 확률과 통계

[연습문제 답안 이용 안내]

- 본 연습문제 답안의 저작권은 안승철과 한빛아카데미(주)에 있습니다.
- 이 자료를 무단으로 전제하거나 배포할 경우 저작권법 136조에 의거하여 최고 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처할 수 있고 이를 병과(併科)할 수도 있습니다.

Chapter 09 연습문제 해답

9.1

i 번째 기대도수 :

$$e_i = np_i = 500 \times 0.2 = 100$$

검정통계량 :

$$\chi_0^2 = \frac{(30-100)^2}{100} + \frac{(70-100)^2}{100} + \dots + \frac{(180-100)^2}{100} = 126$$

$\alpha = 0.05$ 이므로 $\chi_{0.05}^2(4) = 9.49$ 이다.

$\chi_0^2 = 126 > \chi_{0.05}^2(4) = 9.49$ 이므로 H_0 를 기각한다. 따라서 컬러 모니터의 크기에 대한 소비자들의 성향에는 차이가 있다고 할 수 있다.

9.3

① $H_0 : p_{ij} = p_i \cdot p_j \quad (i, j = 1, 2, 3)$

$H_1 : H_0$ 가 아니다.

② 귀무가설 H_0 가 참일 때의 기대도수 :

$$e_{11} = \frac{60 \times 60}{200} = 18, \quad e_{12} = \frac{60 \times 70}{200} = 21,$$

$$e_{13} = \frac{60 \times 70}{200} = 21, \quad e_{21} = \frac{100 \times 60}{200} = 30,$$

$$e_{22} = \frac{100 \times 70}{200} = 35, \quad e_{23} = \frac{100 \times 70}{200} = 35,$$

$$e_{31} = \frac{40 \times 60}{200} = 12, \quad e_{32} = \frac{40 \times 70}{200} = 14, \quad e_{33} = \frac{40 \times 70}{200} = 14$$

검정통계량 :

$$\chi_0^2 = \frac{(30-18)^2}{18} + \frac{(20-21)^2}{21} + \dots + \frac{(20-14)^2}{14} \approx 22.619$$

③ $\alpha = 0.05$ 이므로 $\chi_{0.05}^2((3-1)(3-1)) = \chi_{0.05}^2(4) = 9.49$ 이다.

④ $\chi_0^2 = 22.619 > \chi_{0.05}^2(4) = 9.49$ 이므로 H_0 를 기각한다. 따라서 경제 사정과 쇼핑장소의 선택이 서로 독립이 아니므로 경제 사정에 따라 쇼핑장소의 선택이 다를 수 있다.

9.5

적합도 검정을 실시한다.

① $H_0 : p_1 = 0.45, p_2 = 0.2, p_3 = 0.2, p_4 = 0.15$

$H_1 : H_0$ 가 아니다.

② 귀무가설 H_0 가 참일 때의 기대도수 :

$$e_1 = 235 \times 0.45 = 105.75, e_2 = 235 \times 0.2 = 47,$$

$$e_3 = 235 \times 0.2 = 47, e_4 = 235 \times 0.15 = 35.25$$

검정통계량 :

$$\chi_0^2 = \frac{(92 - 105.75)^2}{105.75} + \frac{(69 - 47)^2}{47} + \frac{(32 - 47)^2}{47} + \frac{(42 - 35.25)^2}{35.25} \approx 18.17$$

③ $\alpha = 0.05$ 이므로 $\chi_{0.05}^2(3) = 7.815$ 이다.

④ $\chi_0^2 = 18.17 > \chi_{0.05}^2(3) = 7.815$ 이므로 H_0 를 기각한다. 따라서 취업률이 예년과 다르다고 할 수 있다.

9.7

적합도 검정을 실시한다.

① 접촉사고 횟수를 확률변수 X 라고 하자.

$H_0 : X \sim P(\lambda)$

$H_1 : H_0$ 가 아니다.

② 귀무가설 H_0 가 참일 때 $f(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$ 이므로 모수 λ 값을 추정해야 한다. 푸아송분포에서 λ 는 평균이므로 이를 표본평균으로 추정하면 다음과 같다.

$$\hat{\lambda} = \bar{x} = \frac{1}{200}(0 \times 23 + 1 \times 55 + 2 \times 58 + \dots + 7 \times 1) = 2$$

따라서 $f(x) = \frac{2^x e^{-2}}{x!}, x = 0, 1, 2, \dots$

이때 접촉 사고 횟수 X 에 대한 기대도수를 구하면 다음과 같다.

$$e_0 = nf(0) = 200 \times \frac{2^0 e^{-2}}{0!} \approx 27.07$$

$$e_1 = nf(1) = 200 \times \frac{2^1 e^{-2}}{1!} \approx 54.13$$

$$e_2 = nf(2) = 200 \times \frac{2^2 e^{-2}}{2!} \approx 54.13$$

$$e_3 = nf(3) = 200 \times \frac{2^3 e^{-2}}{3!} \approx 36.09$$

⋮

$$e_7 = nf(7) = 200 \times \frac{2^7 e^{-2}}{7!} \approx 0.69$$

검정통계량 :

$$\chi_0^2 = \frac{(23 - 27.07)^2}{27.07} + \frac{(55 - 54.13)^2}{54.13} + \dots + \frac{(1 - 0.69)^2}{0.69} \approx 2.09$$

③ $\alpha = 0.05$ 이므로 $\chi_{0.05}^2(7) = 14.07$ 이다.

④ $\chi_0^2 = 2.09 < \chi_{0.05}^2(7) = 14.07$ 이므로 H_0 를 기각하지 못한다. 따라서 자동차 사고 횟수는 푸아송분포를 따른다고 할 수 있다.

9.9

위와 같이 기대도수를 먼저 구하고 같은 방법으로 검정하면 p -값 = 9.37×10^{-5} 을 얻는다. 따라서 귀무가설은 기각되고 학력에 따라 직장만족도에 차이가 있음을 알 수 있다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		불만족	보통	만족		기대도수			
2	고졸	20	80	20			21	60	39
3	대졸	100	260	180			94.5	270	175.5
4	대학원졸	20	60	60			24.5	70	45.5

함수 인수
 CHISQ.TEST
 Actual_range: B2:D4 = {20,80,20;100,260,180;20,60,60}
 Expected_range: G2:I4 = {21,60,39;94.5,270,175.5;24.5,70,45.5}
 = 9.37599E-05
 독립 검정 결과를 구합니다. 통계적이고 적절한 자유도에 대한 카이 제곱 분포값을 의미합니다.
 Actual_range 은(는) 기대값을 검증하기 위한 관측값이 있는 데이터 범위입니다.
 수식 결과= 9.37599E-05
 도움말(H) 확인 취소