

제19회 입법고시 제2차시험 문제

【통 계 학】 - 재경직

【문1】

어느 제약회사에서는 새로 개발된 진통제의 효과를 알기 위하여 환자 n 명에게 양을 달리하여 투여한 후, 지속시간을 기록하였다. $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ 이 진통제의 양과 지속시간을 기록한 자료이고, 두 변수 사이의 선형관계를 나타내는 통계모형으로 $y_i = \beta x_i + \varepsilon_i$, $i = 1, 2, \dots, n$ (여기서 ε_i 는 오차항으로 서로 독립이고 평균이 0이며 분산이 σ^2 이다.)을 선택했을 때,

1. 오차제곱합 $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$ 을 최소화하는 β 의 최소제곱추정량이 $b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$ 로 주어짐을 보여라.
2. b 의 의미를 투여량과 지속시간 두 단어를 넣어 설명하라.
3. b 의 기대값을 구하라.
4. b 의 분산이 $\frac{\sigma^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$ 로 주어짐을 보여라.

【문2】

자유로를 통과하는 차량의 시속 V 의 분포는 정규분포를 따른다고 가정하자. 시속 80km가 넘는 차량이 전체의 86%, 96km 이하는 70%라는 사실을 알았다. 다음 질문에 답하라.

단, 표준정규분포를 따르는 변수 Z 에 대하여 $P(Z \leq 0.52) = 0.70$, $P(Z \leq 1.08) = 0.86$, $P(Z \leq 1.28) = 0.90$, $P(Z \leq 1.64) = 0.95$, $P(Z \leq 1.9) = 0.97$, $P(Z \leq 1.96) = 0.975$, 이다.

1. 자유로를 통과하는 차량의 시속 V 의 평균(μ)과 표준편차를 구하라.
2. 어느 상수 c 에 대하여 모든 차량속도의 90%가 $\mu \pm c$ 사이에 위치한다면 c 의 값은 얼마인가?
3. 대략 몇 %의 운전자가 시속 110km 이상으로 운전하고 있는가?

【문3】

A회사와 B회사는 합병이 논의되고 있다. 논의되기 이전의 A회사의 주식가격은 4900원, B회사의 주식가격은 2000원이었다고 한다. 합병이 논의되고 있는 현재의 주식가격은 시너지효과에 의해 A회사는 5400원, B회사는 3000원에 거래되고 있다고 한다. 합병이 성사될 확률은 80%이고 합병이 되면 A회사의 주식은 5500원으로 B회사의 주식은 4000원으로 될 것으로 예측된다면, 어떤 회사의 주식을 살 것인지를 기대치의 개념에서 설명하라. 단, 합병이 실패하면 현재의 주식가격은 합병논의 이전의 주식가격으로 환원된다고 가정한다.