

Survival Analysis Homework

True or False (1번 ~ 10번)

1. **F**
AFT는 로그 시간 척도에서 선형 모델이나, PH는 위험 함수에 대한 승법 모델이다.
2. **T**
 $h(t) = -d/dt[\ln S(t)]$ 관계를 통해 서로 변환 가능하다.
3. **T**
와이블 분포에서 해당 플롯은 직선이 되며 기울기는 형상 모수 p 이다.
4. **F**
로그-로지스틱은 위험 함수가 단조 증가하지 않아 PH 가정을 만족하지 않는다.
5. **F**
가속 인자가 1보다 크면 생존 시간이 연장되므로 노출은 유익(protective)하다.
6. **T**
 $T_{exposed} = \gamma T_{unexposed}$ 관계에 의해 $S_0(t) = S_1(\gamma t)$ 가 성립한다.
7. **T**
프레일티 모델은 관측되지 않은 개체 간 이질성을 설명하기 위한 것이다.
8. **T**
감마 프레일티 모델에는 분산 파라미터(θ)가 추가된다.
9. **F**
 T 가 와이블 분포일 때 $\ln(T)$ 는 극단값 분포를 따른다.
10. **F**
우측 중도절단(Right-censored)에 해당한다.

Weibull Model Analysis (11번 ~ 17번)

11. **가속 인자(AF) 및 95% CI**
AFT 모델의 'clinic' 계수(0.698) 이용.

$$AF = \exp(0.698) \approx 2.01$$
$$95\%CI = \exp(0.698 \pm 1.96 \times 0.158) \approx [1.47, 2.74]$$

해석: Clinic 2는 Clinic 1보다 생존 시간이 약 2배 길다.

12. **위험비(HR) 및 95% CI**
PH 모델의 'clinic' 계수(-0.957) 이용.

$$HR = \exp(-0.957) \approx 0.384$$
$$95\%CI = \exp(-0.957 \pm 1.96 \times 0.213) \approx [0.25, 0.58]$$

해석: Clinic 2의 위험도는 Clinic 1보다 약 62% 낮다.

13. PH 계수 추정

공식 $\beta_{PH} = -\beta_{AFT} \times p$ 적용.

$$\beta_{PH} = -0.698 \times 1.370467 \approx -0.957$$

실제 PH 모델 출력값과 일치한다.

14. PRISDOSE 항의 목적

감옥 기록 유무에 따른 투여량 효과 차이를 보기 위한 상호작용(Interaction) 항이다.

15. Clinic 2 환자의 중앙값 생존 시간

조건: Clinic=2, Prison=1, Dose=50, Prisdose=50.

$$LP = 3.977 + 0.698(2) + 0.145(1) + 0.027(50) - 0.006(50) = 6.568$$

$$t_{50} = \exp(6.568) \times (\ln 2)^{1/1.37} \approx 544.3 \text{ 일}$$

16. Clinic 1 환자의 중앙값 생존 시간

조건: Clinic=1 (나머지 동일).

$$LP = 6.568 - 0.698 = 5.870$$

$$t_{50} = \exp(5.870) \times (0.693)^{0.7297} \approx 270.9 \text{ 일}$$

17. 비율 확인

$$544.3/270.9 \approx 2.01$$

이 비율은 11번의 가속 인자(≈ 2.01)와 동일하다.

Frailty Model Analysis (18번 ~ 19번)

18. 파라미터 및 로그 우도 변화

변화 없다. 계수와 로그 우도(-260.75) 모두 기존 모델과 동일하다.

19. Theta = 0의 의미

프레일티 분산(θ)이 0이므로 일반 와이블 모델로 충분함을 뜻한다.