

Chapter04

통계분석 II

I 분산검정과 분산비검정

FASTCAMPUS
ONLINE

금융공학/퀀트 I

강사. 장순용

I 키포인트

- 분산검정 (카이제곱 확률분포 사용).
- 분산비 검정 (F 확률분포 사용).

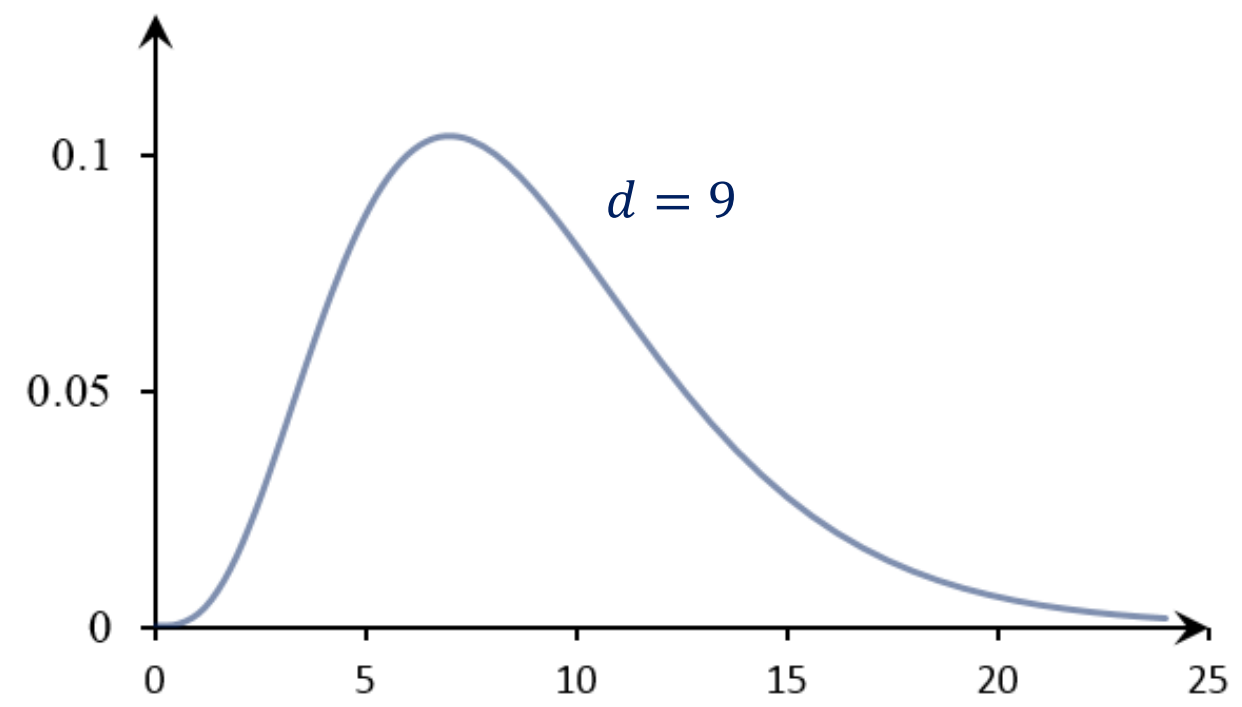
I 카이제곱 확률분포 (Chi squared)

- d 개의 표준정규분포를 따르는 독립적인 확률변수 $X_i \sim N(0,1)$ 가 있을 때 카이제곱 확률변수 Q 는 이들의 제곱의 합이다.

$$Q = X_1^2 + X_2^2 + \cdots + X_d^2$$

- 여기에서 d 를 “자유도” (degree of freedom) 라고 부른다.
- “확률변수 Q 가 카이제곱 확률분포를 따른다” $\Leftrightarrow Q \sim \chi^2(d)$
 - 평균 = d
 - 분산 = $2d$
 - 표준편차 = $\sqrt{2d}$

I 카이제곱 확률분포 (Chi squared)



I 분산검정

- 한개의 모집단이 있고 이것의 분산을 특정수치 σ_0^2 와 비교 검정한 다.
- 양측검정.

$$H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2.$$

$$H_1 : \sigma^2 \neq \sigma_0^2 .$$

- 좌측검정과 우측검정 방법도 있다.

I 분산검정

- 다음 검정 통계량은 카이제곱 확률분포를 따른다:

$$\text{검정통계량} = \frac{(n-1)S^2}{\sigma_0^2}$$

→ $\chi^2(n-1)$ 을 따른다. n 은 표본의 크기.

I 분산검정

- 다음과 같은 방법으로 95% 신뢰구간을 만들 수 있다:

$$P\left(qchisq(0.025) < \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} < qchisq(0.975)\right) = 0.95$$



$$P\left(\frac{1}{qchisq(0.975)} \leq \frac{\sigma^2}{(n-1)S^2} \leq \frac{1}{qchisq(0.025)}\right) = 0.95$$



$$P\left(\frac{(n-1)S^2}{qchisq(0.975)} \leq \sigma^2 \leq \frac{(n-1)S^2}{qchisq(0.025)}\right) = 0.95$$

I 분산검정

- 다음과 같은 방법으로 95% 신뢰구간을 만들 수 있다:

$$\frac{(n-1)S^2}{qchisq(0.975)}$$

[

← <신뢰구간> →

]

$$\frac{(n-1)S^2}{qchisq(0.025)}$$

IF 확률분포

- $Q_1 \sim \chi^2(d_1)$ 이고 $Q_2 \sim \chi^2(d_2)$ 일 때 F 확률변수 X 는 다음과 같이 정의 된다.

$$X = \frac{Q_1/d_1}{Q_2/d_2}$$

- 여기에서 d_1 와 d_2 는 카이제곱 확률변수의 “자유도”이다:
 - d_1 = 분자의 자유도
 - d_2 = 분모의 자유도

IF 확률분포

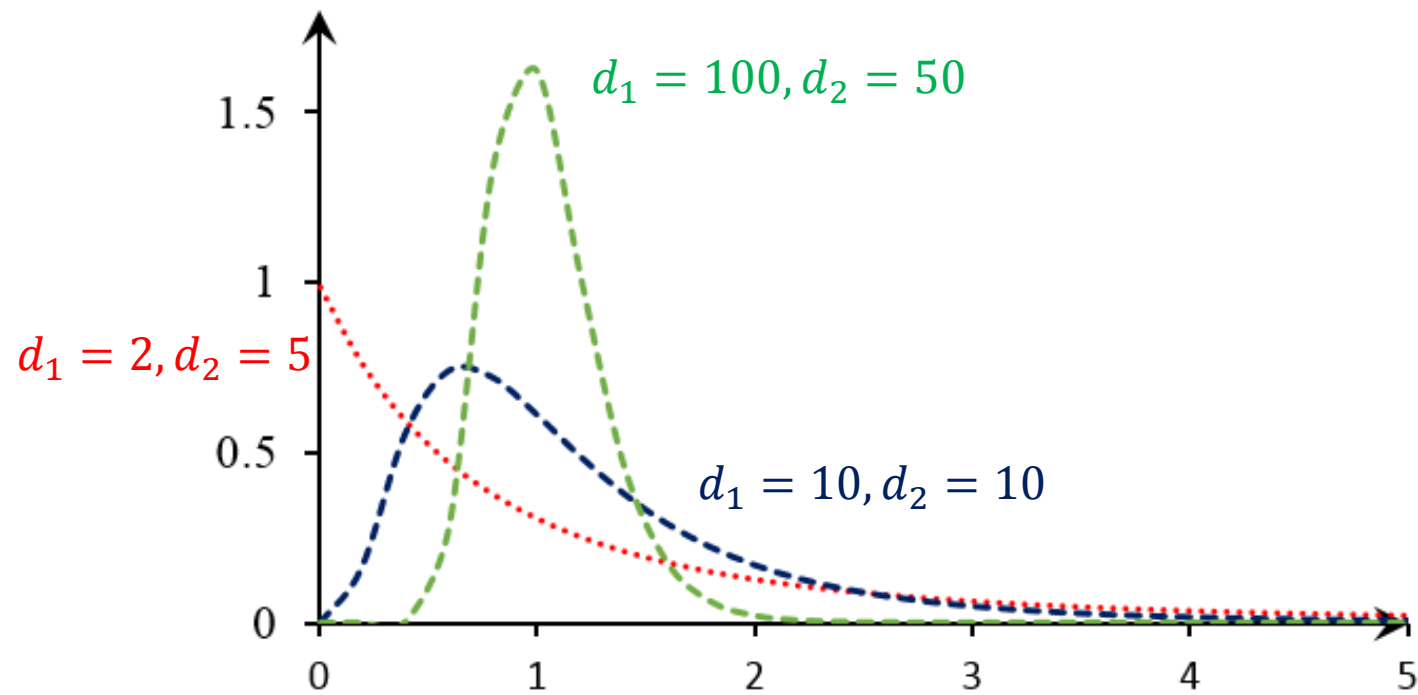
- “확률변수 X 가 F 확률분포를 따른다” $\Leftrightarrow X \sim F(d_1, d_2)$

1/

$$X \sim F(d_2, d_1)$$

- F 검정, 분산분석 (ANOVA) 등 활용.

IF 확률분포



I 분산비 검정 (F 검정)

- 정규분포를 따르는 모집단이 두개 있고 이들의 분산을 비교 검정하고자 한다.
- 양측검정.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2.$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2.$$

- 좌측검정과 우측검정 방법도 있다.

I 분산비 검정 (F 검정)

- 다음 검정 통계량은 F 확률분포를 따른다:

$$\text{검정통계량} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

→ $F(n_1 - 1, n_2 - 1)$ 를 따른다. n_1 과 n_2 는 표본의 크기.

I 요점정리

검정	확률분포	R의 함수
단변량 카이제곱 검정 적합도 검정	카이제곱	<u>chisq.test()</u>
이변량 카이제곱 검정 독립성 검정	카이제곱	<u>chisq.test()</u>
분산 검정	카이제곱	<u>EnvStats</u> 패키지의 <u>varTest()</u>
분산비 검정	F	<u>var.test()</u>

I 끝.

감사합니다.

