

7 추정

Topics:

- 7.1 서론
- 7.2 점추정과 구간추정의 개념
- 7.3 점추정
- 7.4 구간추정
- 7.5 표본크기의 결정
- 7.6 두 모집단의 비료

7.1 서론

Topics:

- 통계적 추론
- 추정과 가설검정

통계적 추론(statistical inference):

모집단에서 표본을 추출한 데이터를 기초로 하여 통계이론에 의한 결론을 내리는 과정

- 선행되어야 할 질문은?

추정(estimation)과 가설검정(hypothesis testing):

추정: 모집단의 어떤 미지의 값을 _____ 하는 과정

가설검정: 모집단에 대한 어떤 예상의 옳고 그름을 판정하거나, 주장의 _____ 을 결정하는 과정

7.2 점추정과 구간추정의 개념

Topics:

- 점추정
- 구간추정

점추정(_____ estimation):

모수를 _____으로 추정
 모수의 추정에 사용되는 통계량: _____
 추정량에 관측값을 대입하여 계산된 추정량의 값: _____

- 예: 어느 회사 TV의 평균수명을 조사?

- 점추정의 단점은?

구간추정(_____ estimation):

모수가 포함되리라고 기대하는 _____으로 추정
 구간 추정을 통해 얻어지는 구간 (a, b) : _____
 모수를 포함하는 신뢰구간의 비율: _____

- 예: 일반적으로, 어떤 모수 θ 에 대한 두 통계량 A, B 가 존재해서 다음과 같다면?

$$P(A < \theta < B) = 1 - \alpha$$

7.3 점추정

Topics:

- 모평균의 추정
- 모분산과 모표준편차의 추정
- 모비율의 추정

7.3.1 모평균의 추정

모평균의 추정량:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n}{n}$$

- 무한모집단인 경우?
- 좋은 추정량의 기준은?

불편추정량(unbiased estimator):

θ 의 추정량 $\hat{\theta}$ 에 대하여 $E(\hat{\theta}) = \theta$ 일 때의 $\hat{\theta} =$ _____

- 예: \bar{X} 는 μ 의 불편추정량인가?
- 예: $\hat{\theta}_1$ 과 $\hat{\theta}_2$ 가 모두 θ 의 불편추정량이면?
- 추정량의 표준편차는?

표준오차(standard error):

추정량 $\hat{\theta}$ 의 표준오차의 추정값 $\hat{SE}(\hat{\theta}) = \underline{\hspace{2cm}}$

- σ 를 모르는 경우:

- 표본평균의 성질:

$$E(\bar{X}) = \mu$$

$$\text{표준오차: } \hat{SE}(\bar{X}) = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

- 참고사항:

- 예: 내용물이 300g이라고 표시된 참치 통조림의 10개의 표본을 얻은 결과.
참치 통조림의 무게의 평균을 추정하고 표준오차를 구하여라.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	참치 통조림의 무게 (단위:g)									
2	295	302	285	310	290	298	305	300	292	287

- 예: A자동차 평균수명을 추정하고자 폐차장으로 들어온 차의 수명의 대한 데이터.
자동차의 평균수명을 추정하고 표준오차를 구하여라.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	A자동차의 수명 (단위: 년)																			
2	7.5	6	5.5	3	3.5	10	8	6.5	7	4	3.5	3	5	5	11	2	2.5	7	7	7

7.3.2 모분산과 모표준편차의 추정

모분산과 모표준편차의 추정량:

(1) 모분산의 추정량:

$$\text{표본분산(sample variance)} = S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

(2) 자유도: 해당 분포의 모양을 결정하는 모수

(3) 모표준편차의 추정량:

$$\text{표본표준편차(sample standard deviation)} = S = \sqrt{S^2}$$

- 편차의 합과 자유도:

- 랜덤포본의 표본분산과 표본표준편차:

- 예: 어떤 과즙을 화학분석해서 얻은 당분함량의 데이터.
당분함량의 분산 σ^2 과 표준편차 σ 를 추정하라.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	당분함량									
2	14	14.2	15.1	13.7	14.5	15.6	14.8	15.1	13.5	15.8

7.3.3 모비율의 추정

모비율 p 의 추정량:

$$\text{표본비율(sample proportion)} = \hat{p} = \frac{X}{n}$$

- 모비율의 예:

- 비율의 표집분포:

- 표본비율 \hat{p} 의 성질:

$$E(\hat{p}) = p$$

$$\text{표준오차} = SE(\hat{p}) = \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}$$

- 예: 어떤 안건의 여론자사를 위해 전국에서 1,200명을 랜덤 추출하여 찬반을 조사. 조사 결과는 970명 찬성. 찬성률에 대한 추정값을 구하고, 표준오차를 구하여라.