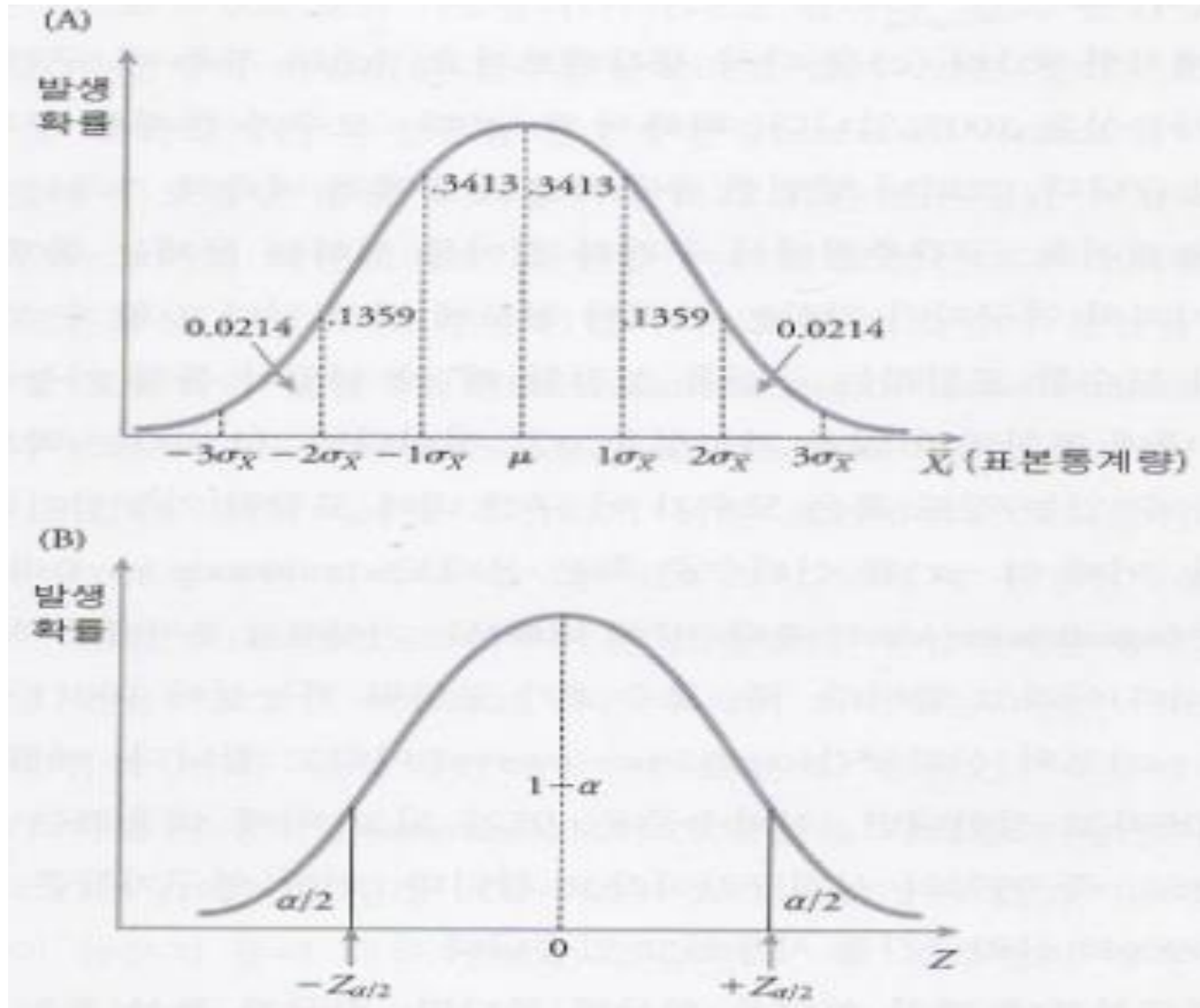


제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

[그림 8-8] 표본분포와 표준정규분포



• 출처 : 신민철 저
“경영경제 통계학
의 기초, 창민출판
사, 2010년.

제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

예2) 특정한 표본평균 \bar{X} 가 $[\mu - 2\sigma_{\bar{X}}, \mu + 2\sigma_{\bar{X}}]$ 구간 내에 속할 확률
 $= P(\mu - 2\sigma_{\bar{X}} \leq \bar{X} \leq \mu + 2\sigma_{\bar{X}}) = .9544$

⇒ 이 확률계산식을 모수를 중심으로 변형하면 (식 8-13)이 됨

$$P(\bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}} \leq \mu \leq \bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}}) = .9544 \quad (\text{식 8-13})$$

→ 구간추정량 $[\bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}}, \bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}}]$ 이 모수 μ 를 포함할 확률은 .9544

- ◆ 모수(=표본통계량의 평균)가 포함될 90%/95%/99% 신뢰구간 선정
 - ◆ 모수를 포함할 확률이 90%/95%/99%인 구간추정량의 크기를 정하는 것
 - ◆ 구간추정량이 모수를 포함할 확률이 90%/95%/99%에 대응하는 Z 값을 구하는 것

제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

◆ 모평균 μ 에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰구간 공식

모평균 μ 에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰구간 (식 8-14)

$$P(\bar{X} - Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{X}} \leq \mu \leq \bar{X} + Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

where σ 가 알려진 경우와 σ 가 미지이나 대표본($n \geq 30$)인 경우

예) 모평균 μ 에 대한 99% 신뢰구간

$P(\bar{X} - Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{X}} \leq \mu \leq \bar{X} + Z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{X}}) = .99$ 를 만족하는 Z 값을 특정하면 구해짐

⇒ 표준정규분포곡선에서 $\pm Z_{\alpha/2}$ 로 둘러싸인 범위의 면적(= $1-\alpha$)이 .99인 값?

⇒ $[\bar{X} \pm 2.57 \sigma_{\bar{X}}]$ 가 99% 신뢰구간에 해당하는 구간추정량

σ 가 미지이고 소표본인 경우 μ 에 대한 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰구간 (식 8-15)

$$P(\bar{X} - t_{\alpha/2} S_{\bar{X}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{\alpha/2} S_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

2. 가설검정

- ◆ 표본조사에 기초한 가설검정의 오류가능성 존재
 - ◆ 표본통계량의 유형에 따라 구체적인 표본분포도 상이
- ⇒ 표본분포와 무관하게 가설검정의 정확성을 판단해 줄 공통의 도구가 필요
- ⇒ **1종 오류**(Type I error)와 **2종 오류**(Type II error)
 - ◆ 표본통계량으로 모집단에 대한 추론 시 발생하는 두 가지의 위험(risk)

<표 8-1> 1종 오류와 2종 오류

| | | 전수조사 시 알 수 있는 정보 | |
|----------------------|----------|---------------------|---------------------------|
| | | H_0 참 | H_0 거짓 |
| 표본조사 시 연구자의 결론 | H_0 수용 | $1-\alpha$ (정확한 결론) | β (2종 오류) |
| | H_0 기각 | α (1종 오류) | $1-\beta$ (power: 정확한 결론) |

제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

1) 1종 오류(Type I error 혹은 alpha error)

- ◆ H_0 가 참일 때 H_0 를 잘못 기각하는 오류

⇒ 1종 오류가 발생할 확률(probability of type I error)을 α 라고 함

- ◆ 통계적 유의도/유의수준(level of significance=100%-신뢰수준 [confidence level])

⇒ α 란 표본을 기초로 한 통계적 추론의 결과가 우연에 의한 확률일 가능성을 지칭

※ H_0 가 참일 때 H_0 를 수용

⇒ 정확한 결론(=1- α)

※ **p값**(p-value)

- ◆ 표본에서 실제로 관찰된 유의수준 (observed significant level)

- α 란 연구자가 사전적으로 허용하는 유의수준

- p값이란 표본에서 사후적으로 관찰된 유의수준

제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

2) **2종오류** (Type II error 혹은 beta error)

- ◆ H_0 가 거짓일 때 H_0 를 잘못 수용하는 오류
- ◆ 이러한 오류의 가능성을 β 라고 함

※ H_0 가 거짓일 때 H_0 를 기각

⇒ 정확한 결론(= $1 - \beta$)

- ◆ 통계적 power(power of a statistical test)

◆ 표본조사 시 가설검정의 결론의 정확한 제고 필요

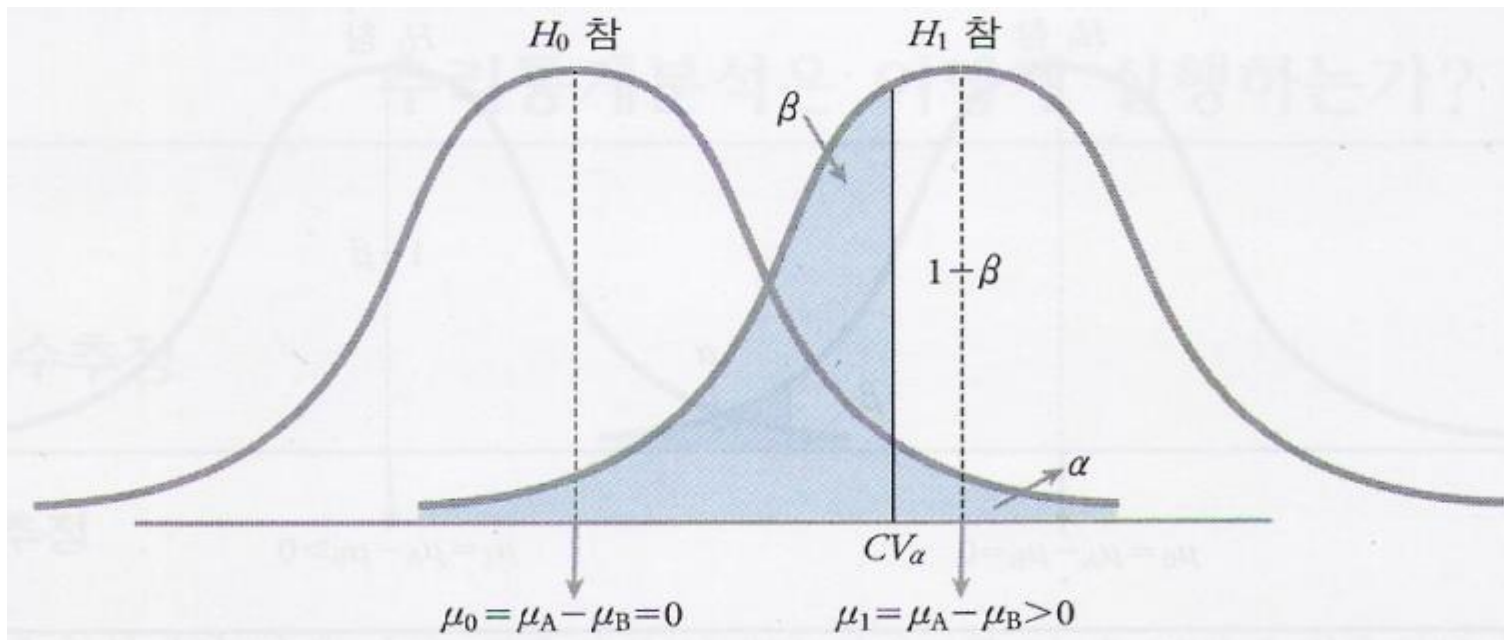
⇒ 전수조사를 하지 않기에 '모든 결과(즉, H_0 가 참인 경우나 H_0 가 거짓인 경우)'에 대비해야 하므로 ($1 - \alpha$)와 ($1 - \beta$) 동시 증가 필요

- ◆ 즉 α 와 β 값 동시 감소 필요

제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

- ◆ 그러나 β 의 크기는 α 의 크기와 유관 & α 와 β 는 상반관계(trade-off)
 - ⇒ α 와 β 의 크기 동시 감소 불가
 - ◆ α 의 수준과 표본의 크기가 β 의 수준을 결정
 - ⇒ 결국 특정한 α 의 수준에서 표본크기를 증가시키면 β 의 수준 감소
 - ⇒ Power(=1- β)의 수준 제고 가능

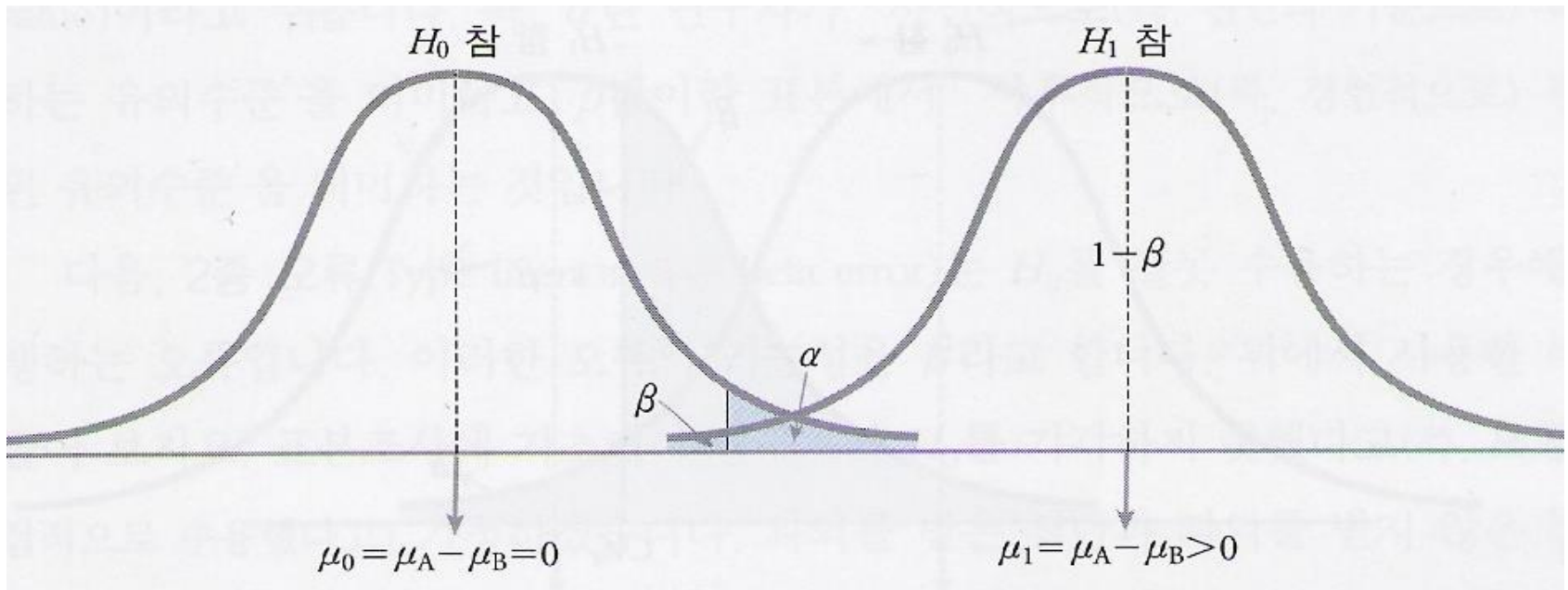
[그림 8-9] α 와 β 간의 관계



제2절 추리통계분석 결과는 어찌 해석할 것인가?

- ◆ 표본조사는 현실적으로 피할 수 없는 선택
 - ◆ 표본조사시 표본의 크기를 무한정 늘릴 수도 없음
 - ◆ 전수조사시 H_0 가 거짓인 경우 H_1 의 표본분포를 특정(specify)하기 어려움
- ⇒ H_0 이 참일 경우를 가정하여 1종 오류의 수준(예: $\alpha = .01$ 혹은 $.05$)을 사전에 정하고, p 값과 α 를 비교하여 통계적 추론의 상대적 정확성을 판단함

[그림 8-10] $(\mu_1 - \mu_0)$ 와 β 간의 관계



제3절 추리통계분석은 어떻게 실행하는가?

2. 가설검정

◆ 가 설

- ◆ 두 개 이상의 현상간의 관계에 대한 논리적인 예측

⇒ 구체적인 가설의 내용은 매우 다양

⇒ 가설검정의 구체적인 유형도 매우 다양

◆ 가설검정의 구분: 모수검정과 비모수검정

◆ 모수검정(parametric test)

- ◆ 연구대상 현상을 등간척도 혹은 비율척도의 수준으로 측정한 경우와, 표본이 정규분포를 따르는 모집단에서 추출된 경우에 적용하는 통계적 검정방법

◆ 비모수검정(non-parametric test)

- ◆ 등간척도 이상의 척도에 대한 가정이나 혹은 정규분포에 대한 가정을 필요로 하지 않는, 따라서 분포를 확정하기 힘든(distribution-free) 경우에 사용하는 통계적 검정방법

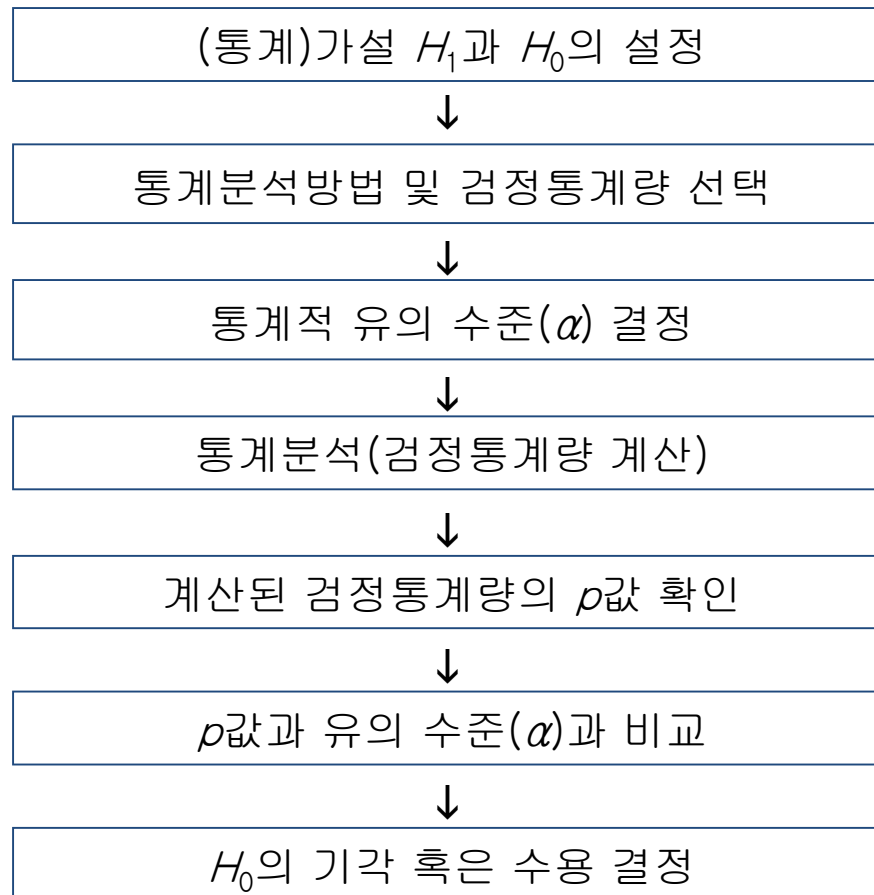
⇒ 엄밀하게는 모수통계적 접근을 이용하는 비모수검정방법이라고 할 수 있음

제3절 추리통계분석은 어떻게 실행하는가?

1) 가설검정의 단계

⇒ 연역적 추론과 귀납적 추론이 상호보완적으로 사용됨

[그림 8-12] 가설검정의 절차



제3절 추리통계분석은 어떻게 실행하는가?

(1) 가설설정

- ◆ 연구문제의 정의를 기초로 가설 설정(formulation of hypothesis)
- ◆ 귀무가설(H_0) 형태의 통계가설을 설정
- ◆ 실질가설 vs. 통계가설
- ◆ 연구가설(대립가설) vs. 귀무가설(영가설)
- ◆ 단측검정 vs. 양측검정 결정
- ◆ 단측/일방향 검정(one-tailed test)
 - ◆ 연구가설(귀무가설)의 내용이 현상들간의 관계의 방향(+방향인지 혹은 -방향인지)까지 포함하는 경우 수행하는 검정방법