

9주차과제 1번,4번

서강대학교 20121802 김재현

1. 20장에 나오는 R코드를 이용하여 실습한 내용 제출하기.

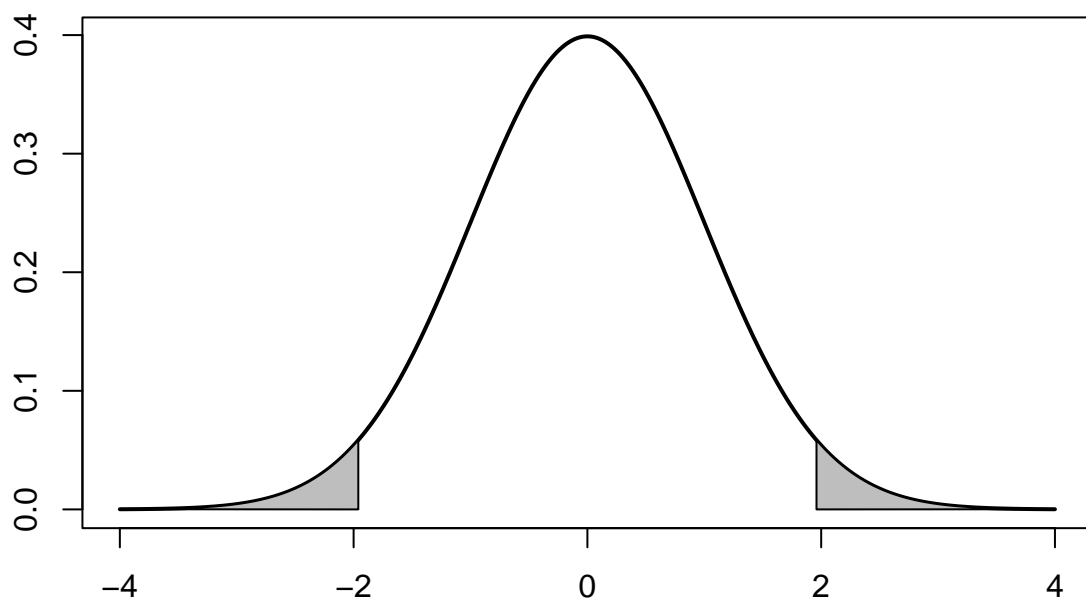
[예제1]

과자봉지에 400g의 내용물이 표시되어 있는데, 최근 과자의 양이 적어졌다고 불평하는 소비자들이 많아졌다. 이를 확인하기 위하여 해당 회사는 과자봉지에 대한 내용물 무게를 조사하여 일부 소비자가 제기한 불평에 대한 근거가 있는지를 판단하고자 한다. 이 문제에 대하여 귀무가설과 대립가설을 어떻게 설정할 것인지에 대하여 논의하시오

[그림 10-1] 272p

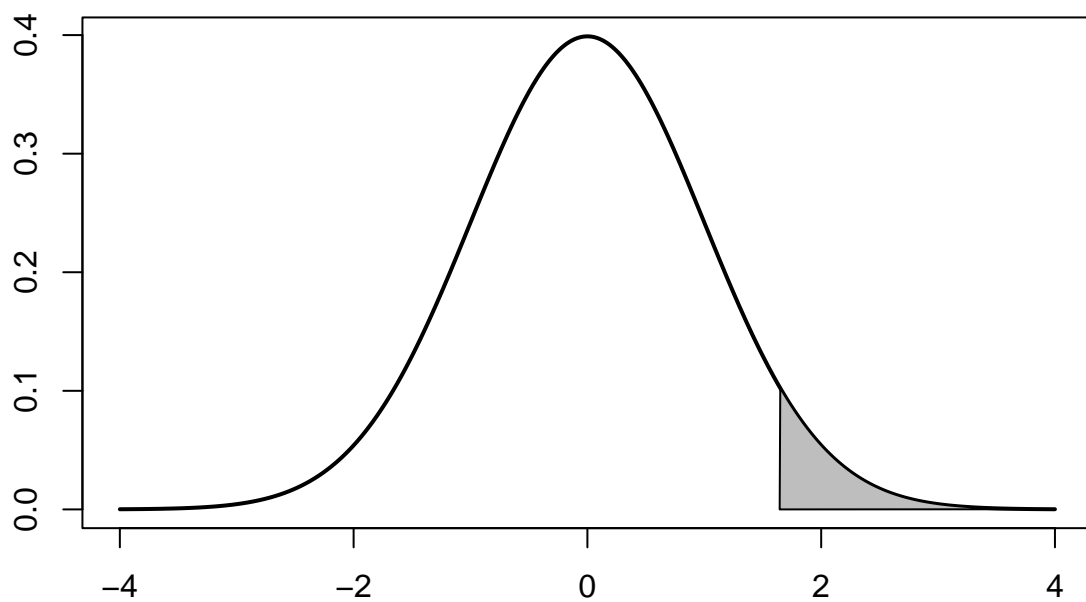
제1형 대립가설(양측검정)에 대한 기각역

```
x=seq(-4,4,0.01); y=dnorm(x); x1=qnorm(0.025); x2=qnorm(0.975)
plot(x, y, xlab="", type="l", ylab="", lwd=2, main="")
polygon(c(x2,x[(x>x2)]), c(0,y[(x>x2)]), col="gray")
polygon(c(x[(x<x1)],x1), c(y[(x<x1)],0), col="gray")
```



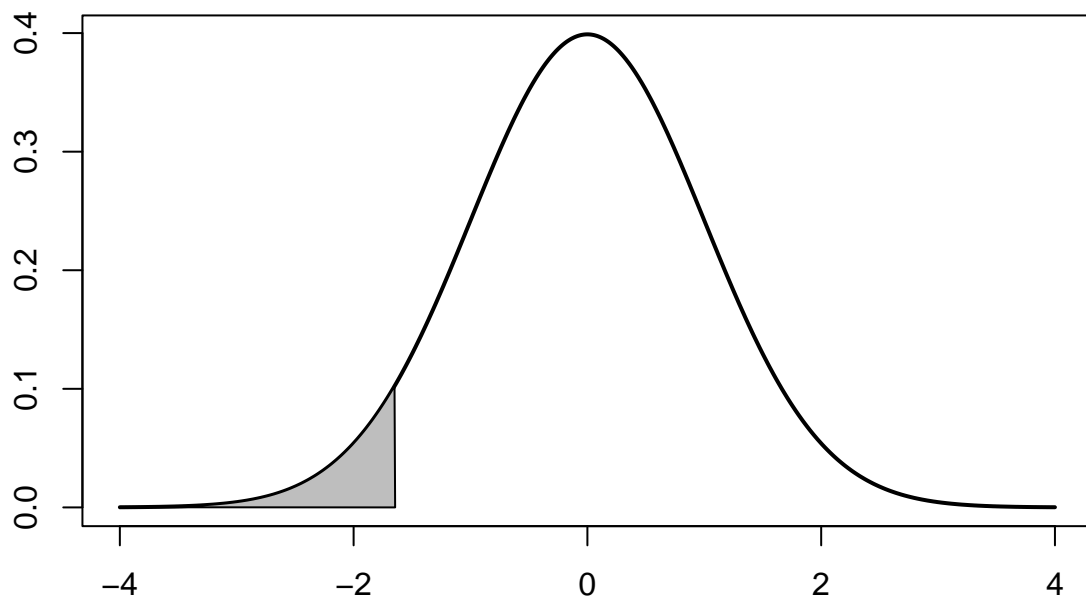
제2형 대립가설(우측검정)에 대한 기각역

```
x2=qnorm(0.95)
plot(x, y, xlab="", type="l", ylab="", lwd=2, main="")
polygon(c(x2,x[(x>x2)]), c(0,y[(x>x2)]), col="gray")
```



제3형 대립가설(좌측검정)에 대한 기각역

```
x1=qnorm(0.05)
plot(x, y, xlab='', type='l', ylab='', lwd=2, main='')
polygon(c(x[(x< x1)],x1), c(y[(x< x1)],0), col="gray")
```



1) 기각역 설정

1번 case

1. 표본평균을 검정 통계량으로 사용
2. 좌측검정
3. 유의수준 5%
4. 평균 170
5. 표준오차 $10/\sqrt{25}$
인 경우 기각역

```
qnorm(0.05, 170, 10/sqrt(25))
```

```
## [1] 166.7103
```

2번 case

1. Z값을 검정통계량으로 사용
2. 좌측검정
3. 유의수준 5%
4. 평균 0, 표준편차 1
인 경우 기각역

```
qnorm(0.05)
```

```
## [1] -1.644854
```

2) p값 계산

1. 표본평균을 검정 통계량으로 사용
2. 검정통계량 = 166
3. 평균 170
4. 표준오차 $10/\sqrt{25}$

```
pnorm(166, 170, 10/sqrt(25))
```

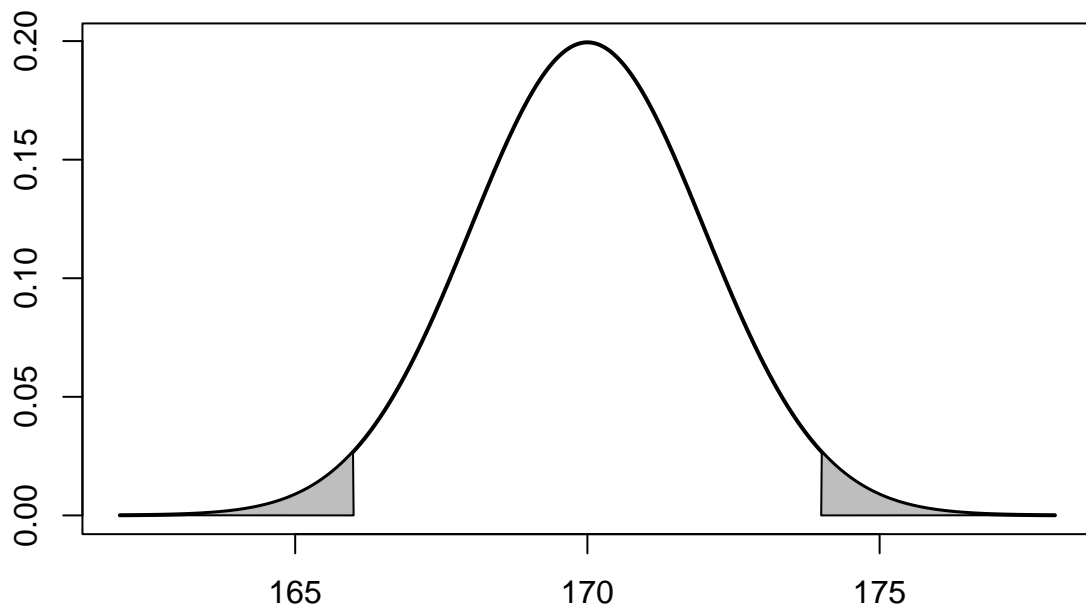
```
## [1] 0.02275013
```

[그림 10-1] 276p

```
#par(family="AppleGothic")
```

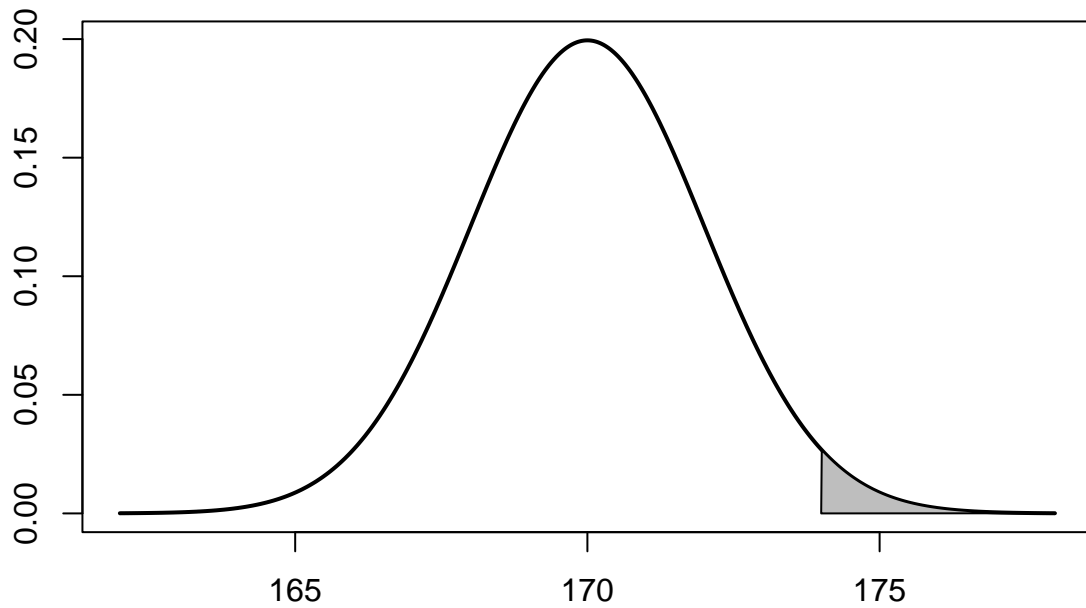
```
x=seq(162,178,0.01); y=dnorm(x, 170, 2); x1=166; x2=174;
plot(x, y, xlab="", type="l", ylab="", lwd=2,
     main='p값 확률에 대한 계산: 제1형 대립가설의 경우')
polygon(c(x2,x[(x>x2)]), c(0,y[(x>x2)]), col="gray")
polygon(c(x[(x<x1)],x1), c(y[(x<x1)],0), col="gray")
```

p? ??? ?? ??: ?1? ?????? ??



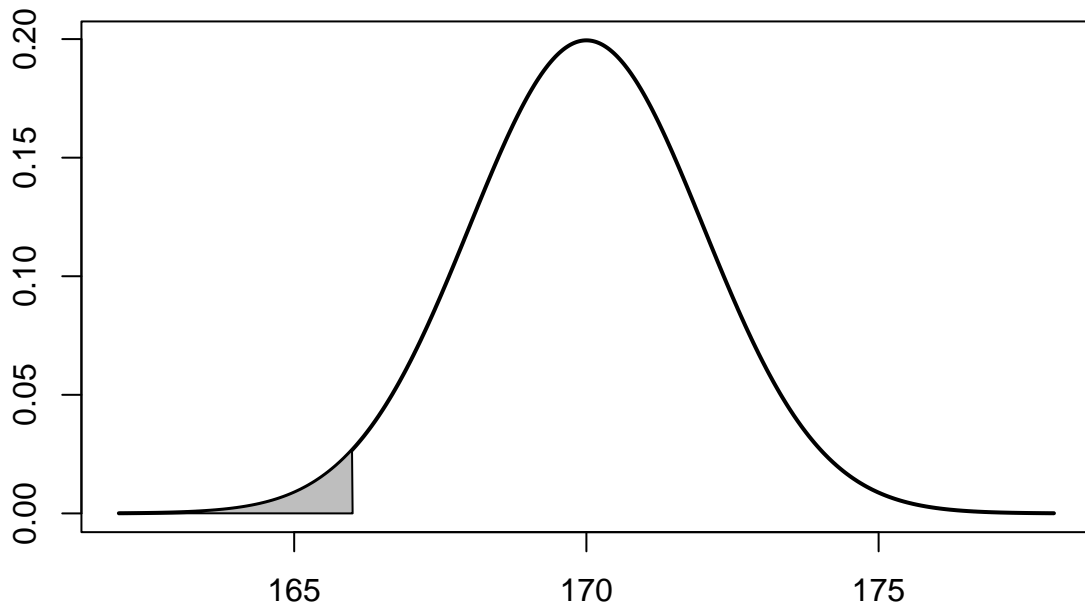
```
# par(family="AppleGothic")
plot(x, y, xlab='', type='l', ylab='', lwd=2, main='p값 확률에 대한 계산: 제2형 대립가설의 경우')
polygon(c(x2,x[(x>x2)]), c(0,y[(x>x2)]), col="gray")
```

p? ??? ?? ?? : ?? ???? ??



```
# par(family="AppleGothic")
plot(x, y, xlab="", type="l", ylab="", lwd=2, main='p값 확률에 대한 계산: 제3형 대립가설의 경우')
polygon(c(x[(x<x1)],x1), c(y[(x<x1)],0), col="gray")
```

p? ??? ?? ??: ?3? ?????? ??



[예제2]

A 회사는 자신들이 출시한 건강음료가 평균 7.7ml 비타민C 원액을 포함하고 있다고 광고하였다. 하지만 소비자 단체에서는 비타민C 원액이 함량미달이므로 과대광고를 조사해 달라는 요청이 들어왔다.

공정거래위원회는 이러한 소비자 단체의 주장이 타당한지를 확인하기 위하여 10개 제품을 수집하여 조사한 결과 표본평균 7.548ml, 표본표준편차는 0.21ml로 나타났다. 이에 대한 자료는 다음과 같다.

7.35, 7.39, 7.87, 7.41, 7.42, 7.69, 7.82, 7.75, 7.32, 7.46

소비자 단체의 주장에 대하여 유의수준 5%에서 가설검정을 진행하여라.

1) t-검정

표본크기가 작은 경우에 대한 모평균검정
모분산, 모표준편차를 모르는 경우

```
x = c(7.35, 7.39, 7.87, 7.41, 7.42, 7.69, 7.82, 7.75, 7.32, 7.46)
t.test(x, alternative="less", mu=7.7)
```



```
##
## One Sample t-test
##
## data: x
## t = -2.2858, df = 9, p-value = 0.02405
## alternative hypothesis: true mean is less than 7.7
## 95 percent confidence interval:
##      -Inf 7.669896
## sample estimates:
## mean of x
##      7.548
```

p값은 0.02405 유의수준 5%에서 기각할 수 있다.

[예제3]

표본크기가 큰 경우에 대한 모평균 검정 우리나라 중학교 1학년 학생의 평균키는 159cm로 알려져 있다. 서울지역의 중학교 1학년 학생 50명 을 대상으로 조사한 결과 표본평균은 160cm, 표본분산은 6cm²로 나타났다. 서울지역 중학교 1학년 학생의 평균키와 우리나라 중학교 1학년 학생의 평균키 차이가 있는지 가설검정을 진행하여라.

(5% 유의수준 설정)

H0 : $\mu = 159$
(mu = 중학교 1학년 학생의 평균키)
H1 : $\mu \neq 159$

```
2*(1-pnorm(160,159,sqrt(6/50)))
```

```
## [1] 0.003892417
```

p값이 유의수준이하이기 때문에 귀무가설을 기각할 수 있다.

여기서부터 다시 진행

예제 4

```
binom.test(81, 200, 0.45)
```

예제 6

```
x = c(80.30, 74.66, 78.83, 79.72, 82.49, 76.61, 78.58, 80.38, 82.19, 81.49)
# install.packages("DescTools") library(DescTools) VarTest(x, alternative="greater",
sigma.squared=4, conf.level=0.95)
```

예제 7

```
x = c(81, 72, 90, 87, 110, 102, 66, 73, 83, 84) y = c(78, 72, 85, 84, 101, 101, 60, 68, 80, 79) t.test(x, y, paired=TRUE, alternative="greater")
```

예제 8

```
x = c(22.4, 32.4, 21.2, 36.8, 42.2, 16.4, 15.5, 38.8, 24.9, 26.6, 28.5, 25.0, 21.8, 26.5, 10.1, 14.1, 12.5, 14.6, 30.5, 13.0, 41.3, 40.4, 25.5, 35.8) y = c(15.7, 14.1, 12.3, 12.1, 14.7, 10.3, 14.3, 21.4, 15.0, 40.8, 11.5, 13.7, 16.9, 11.0, 8.7, 11.8, 8.2) t.test(x, y, alternative="two.sided", var.equal=TRUE, conf.level=0.99)
```

예제 9

```
var.test(x, y, alternative="two.sided")
```

예제 10

```
S1=var(x); S2=var(y) n=(S1/24+S2/17)^2; d=(S1/24)^2/23 + (S2/17)^2/16 n/d # 38.87669 qt(0.005, n/d) # -2.708352 t=(mean(x)-mean(y))/sqrt(S1/24+S2/17) # 4.000871 2*pt(-t,n/d) # 0.0002741627 t.test(x, y, alternative="two.sided", conf.level=0.99)
```

예제 11

```
x1 = qnorm(0.025, 70, 4/10) x2 = qnorm(0.975, 70, 4/10) pnorm(x2, 69.2, 0.4) - pnorm(x1, 69.2, 0.4)
```

[그림 10-3]

```
x=seq(68,72,0.01); y1=dnorm(x, 70, 0.4); x1=69.216; x2=70.784 plot(x, y1, xlab="", type='l', ylab="", lwd=2, main='제2종오류 확률에 대한 그래프적 의미') y=dnorm(x, 69.2, 0.4) lines(x, y, type='l', lwd=2) polygon(c(x1,x[(x>x1)&(x<x2)]),x2), c(0,y[(x>x1)&(x<x2)]),0), col="gray") # abline(v=x1, lwd=2); abline(v=x2, lwd=2) lines(x, y1, type='l', lwd=2)
```

표에 대한 값

```
mu = seq(68, 72, 0.4); Pwr1 = rep(0, 11) x1=qnorm(0.025, 70, 0.4); x2=qnorm(0.975, 70, 0.4) # n=100, alpha 5% for(i in 1: 11) Pwr1[i]=1-pnorm(x2,mu[i],0.4)+pnorm(x1,mu[i],0.4)
Pwr1
```

[그림 10-4]

```
mu = seq(68, 72, 0.01); Pwr1 = rep(0, 401); Pwr2 = rep(0, 401); Pwr3 = rep(0, 401);
x1=qnorm(0.025, 70, 0.4); x2=qnorm(0.975, 70, 0.4) # n=100, alpha 5% for(i in 1: 401) Pwr1[i]=1-pnorm(x2,mu[i],0.4)+pnorm(x1,mu[i],0.4)
x1=qnorm(0.1, 70, 0.4); x2=qnorm(0.9, 70, 0.4) # n=100, alpha 20% for(i in 1: 401) Pwr2[i]=1-pnorm(x2,mu[i],0.4)+pnorm(x1,mu[i],0.4)
x1=qnorm(0.025, 70, 4/sqrt(30)); x2=qnorm(0.975, 70, 4/sqrt(30)) # n=30, alpha 5% for(i in 1: 401) Pwr3[i]=1-pnorm(x2,mu[i],4/sqrt(30))+pnorm(x1,mu[i],4/sqrt(30))
plot(mu, Pwr1, lwd=2, type='l', xlab="모평균의 변화", ylab="검정력(Power)", main="검정력 함수") lines(mu, Pwr2, lwd=2, lty=2, type='l') lines(mu, Pwr3, lwd=2, lty=3, type='l')
```

예제 12

```
power.t.test(delta=2, sd=3, sig.level=0.05, power=0.9, type="one.sample", alternative="one.sided") power.t.test(n=20, delta=2, sd=3, sig.level=0.05, type="one.sample", alternative="one.sided")
```

연습문제 4

```
mu = seq(68, 72, 0.4); Beta = rep(0, 11) x1=qnorm(0.05, 70, 0.4) # n=100, alpha 5% for(i in 1: 11) Beta[i] = 1-pnorm(x1,mu[i],0.4) Beta
mu = seq(68, 71, 0.01); Pwr = rep(0, 301); x1=qnorm(0.05, 70, 0.4) for(i in 1: 301) Pwr[i]=pnorm(x1,mu[i],0.4) plot(mu, Pwr, lwd=2, type='l', xlab="모평균의 변화", ylab="검정력(Power)", main="검정력 함수") abline(v=70)
```