

# 중심극한정리(Central Limit Theorem)의 예시

한글 텍 사용자 그룹

2023-08-10



## 목 차

제 1 장	중심극한정리	1
제 2 장	실험	3
1	이를 실험을 통해 살펴보자. . . . .	4
2	그림에서 보듯 . . . . .	4
3	R Markdown . . . . .	5
4	플롯 포함하기 . . . . .	5
5	재미있는 배열 문제 . . . . .	6
제 3 장	tabular와 bibliography	7
1	개관 . . . . .	8
2	표 그리기 . . . . .	8
3	footnotes in boxed environment . . . . .	8
4	문헌목록 . . . . .	9



*1*

중심극한정리

\*

상자 안에 1에서 999까지 숫자가 표시된 999개의 상태가 균질한 공( $X$ )을 넣고 이를 특정한 모집단(population)이라고 가정하자. 이 모집단의 평균  $\mu$ 은 500이다. 모집단의 분산  $\text{var}(X)$ 는 80,475이다.

이 중 30개의 공을 50회에 걸쳐 반복 추출한다. 이 경우 표본평균의 분포는  $E(\bar{X}_i) = \mu(X)$ 이고 분산이  $\text{var}(\bar{X}_i) = \frac{\sigma^2}{n}$ 인 정규분포에 근사한다. 즉,  $X \sim \mathcal{N}(500, 283.7^2)$ 이다.

# 2

## 실험

1	이름 실험을 통해 살펴보자.,	4
2	그림에서 보듯,	4
3	R Markdown,	5
4	플롯 포함하기,	5
5	재미있는 배열 문제,	6

\*

## 1 이를 실험을 통해 살펴보자.

999개의 공이 든 상자에서 30개의 공을 50회에 걸쳐 무작위 반복추출하고(30개의 공을 뽑은 뒤, 다시 그 공을 상자 안에 집어 넣고 상자를 처음과 같은 상태가 되도록 뒤흔들어서 다시 30개의 공을 뽑는 것을 50회 반복한다), 그 각각의 평균을 기록하면 다음과 같다.

50회 반복추출의 평균값: 513.8, 551.9, 451.8, 436.7, 488.1, 471.1, 509.9, 537.0, 497.3, 434.0, 466.2, 529.4, 444.8, 600.4, 405.8, 520.7, 548.1, 425.2, 552.3, 573.6, 456.7, 527.0, 567.1, 539.6, 520.0, 487.1, 462.0, 513.4, 605.8, 532.8, 451.7, 513.6, 481.4, 433.3, 388.3, 493.3, 573.7, 571.1, 500.3, 561.5, 448.5, 488.4, 496.9, 477.9, 457.5, 494.5, 479.4, 467.7, 453.1, 476.6

표본평균값의 분포를 히스토그램으로 표현하면 그림 2.1과 같다.

여기서 자동조사가 잘 구현되는지 확인하라. 소스는 “와 같다”로 되어 있으나 “과 같다”라고 인쇄되어야 한다.

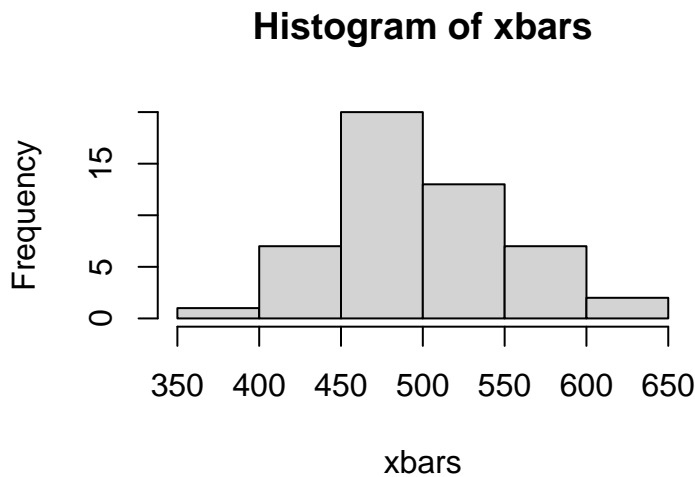


그림 2.1: 표본평균의 히스토그램

## 2 그림에서 보듯

$\bar{X}_i$ 는 500을 중심으로 좌우대칭적으로 분포하고 있다. 이들의 평균은 497.6으로 모평균 500과 근사하다. 이들 중 이론적으로 산출한 평균으로부터 약 2

이 텍스트는 사이드노트를 시험하기 위한 것이다.



표준편차만큼 떨어진 구간( $\mu \pm 2\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ) 안에 속하는 값, 즉 [396.4, 603.6]의 범위 안에 있는 값의 개수를 세면 모두 48개이다.

표본평균 분포의 약 95%를 포괄하고 있음을 알 수 있다.

### 3 R Markdown

**Render** 버튼을 누르면 문서가 생성된다. 여기에는 내용과 함께 내장된 R 코드 청크가 실행된다. R 코드는 다음과 같이 포함할 수 있다.

```
summary(cars)
```

speed	dist
Min. : 4.0	Min. : 2.00
1st Qu.: 12.0	1st Qu.: 26.00
Median : 15.0	Median : 36.00
Mean : 15.4	Mean : 42.98
3rd Qu.: 19.0	3rd Qu.: 56.00
Max. : 25.0	Max. : 120.00

### 4 플롯 포함하기

플롯도 포함할 수 있으니, 다음과 같다.

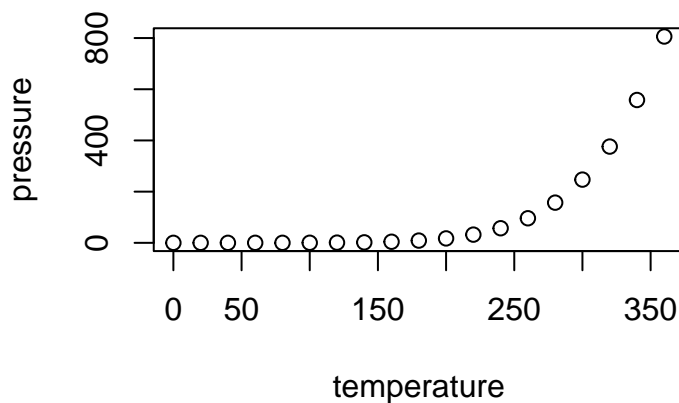


그림 2.2: Pressure

`echo = FALSE` 파라미터를 주었기 때문에 이 플롯을 생성하는 R 코드가 인쇄되지 않는다. 그림 2.2를 보자.

## 5 재미있는 배열 문제

```
N, C = 13, 3
a=[ f"{i+1}" for i in range(N) ]
for i in range(1, C):
    if len(a)%C == i: a.insert((len(a)//C+1)*(i+1)-1, " ")
print("\begin{tabular}{%s}"%( "l"*C))

\begin{tabular}{lll}

    for i in range(len(a)//C): print(" & ".join(a[i::len(a)//C]), " \\\\")

1 & 6 & 10  \\\
2 & 7 & 11  \\\
3 & 8 & 12  \\\
4 & 9 & 13  \\\
5 &   &   \\\

    print("\end{tabular}")

\end{tabular}
```

이 문제는 흥미롭다. KTUG 게시판에 올라온 문제에 대하여 aud라는 분이 단 답변이다. 한편 EXPL3로도 같은 일을 할 수 있음이 답글 중에 제시되어 있다.

# 3

## tabular와 bibliography

1 개관,	8
2 표 그리기,	8
3 footnotes in boxed environment,	8
4 문헌목록,	9

\*

## 1 개관

Quarto의 특징 중의 하나는  $\LaTeX$  문서의 소스를 그대로 집어넣어도 된다는 것이다. 이 장의 텍스트는 다른 곳에서 작성한  $\TeX$  소스를 복사한 것이다.

## 2 표 그리기

다른 곳에서 책을 하나 조판하던 때에, `tabular`의 옵션에 색을 입혀달라는 요구가 있었다. 2020년경이었는데, 당시로서 이것을 구현하는 것은 거의 불가능해 보였으나 어찌어찌 `tabular` 자체 코드를 해킹해서 어렵사리 성공했더랬다. 그리고 잠시 지났더니 `tabularray`가 나왔다. 조금 더 일찍 나왔다면 그 고생을 하지 않았을 것 아닌가!

```
\begin{tblr}{
  colspec = {ccc},
  hlines = {blue},
  vlines = {red}
}
a & b & c \\
1 & 2 & 3
\end{tblr}
```

Table 3.1: 색깔 있는 패선

a	b	c
1	2	3

이 패키지를 사용하면 그동안 골칫거리였던 `tabular` 관련 문제가 대부분 해결된다. 사용법이 조금 복잡해보일지 모르지만 익숙해지면 편하게 쓸 수 있다.

## 3 footnotes in boxed environment

$\LaTeX$ 의 apparatus 중에 `minipage` footnote라는 것이 있다. 예를 들면 다음과 같은 것이다.

미니페이지 안에서는 각주<sup>a</sup>가 조금 다른  
모양으로 붙는다.

<sup>a</sup>미니페이지 안의 각주

이것은 매우 유용한 장치이기는 하나, 단행본을 출간하는 입장에서 가끔 모든 각주를 페이지 하단에 넣으라는 요구를 받을 때가 있다. 가장 간단한 해결책은 `\footnote` 명령을 `\footnotemark`와 `\footnotetext`로 분해하는 것이다.

## 4 문헌목록

---

참고 문헌 인용과 목록 생성 실험을 합니다. 한국어 문헌과 구미어 문헌은 그 목록형성과 인용 방법이 다릅니다. 한국어 문헌의 예를 들면, [0]과 같고, 영어 문헌은 예를 들면, [0]과 같습니다.



## 문헌 목록

- [0] G. Allport and P. Jarratt. "The old and the new in document processing". *Electronic Library* 10.1 (February 1992), pp. 41–45. ISSN: 0264-0473.
- [0] 김의중, 이상익, 정도연, 신민섭, 윤인영. "한국판 기분상태척도(K-POMS)의 표준화와 신뢰도와 타당도 평가". 《수면·정신생리》 10.1 (2003), pp. 39–51.