



MBTI별 휴대폰 사용시간 차이가 존재할까?

실험계획법 나반 4조

1. 주제 선정

2. 실험 계획

3. 자료 수집

4. 자료 분석

5. 결론



01. 주제 선정

이제는 일상생활에서 빼놓을 수 없는 핸드폰을 사람의 성격 유형에 따라 사용시간이 다른지가 궁금하여,
MBTI별로 핸드폰 사용시간이 어떻게 다른지 확인해보기로 함.

MBTI

Myers-Briggs-Type Indicator

마이어스와 브릭스가 스위스의 정신분석학자인 카를 융의 심리 유형론을 토대로 고안한 자기 보고식 성격 유형검사 도구

Extraversion 외향형	Sensing 감각형	Thinking 사고형	Judging 판단형
에너지 방향 주의 초점	인식 기능 (정보 수집)	판단 기능 (판단, 결정)	이해 양식 생활 양식
Introversion 내향형	iNtuition 직관형	Feeling 감정형	Perceiving 인식형

4가지 분류 기준이 조합된 양식을 통해 16가지의 성격 유형을 나타냄.
성격적 특성과 행동의 관계를 이해하는데 도움.

E(Extroversion)-외향

- 타인과 활동하고 어울리면서 에너지를 얻는 성격

-말로 표현하는 것을 좋아함

-외부로 나서는 것을 좋아함

I(Intronversion)-내향

-내부 활동을 중요하게 생각함

-말로 표현하는 것보다는 글로 표현하는 것을 선호

-자신의 내면을 의지함



→ 외향, 내향적인 차이점이 휴대폰 사용시간에서도 차이가 날 것이라고 생각함

→ 독립변수 level을 MBTI중 E와 I로 정함

02. 실험 계획

02. 실험계획

| MBTI별 휴대폰 사용시간 차이가 존재할까?

실험계획법의 이름	ANCOVA 공분산분석
독립변수	MBTI (level = 2)
종속변수	휴대폰 사용시간(스크린 타임)
공변량 covariate	개인 시간 Nusiance(noise) factor x
실험단위	개개인 한 명
표본 크기	E와 I 그룹 30명씩 총 표본의 크기 - 60명
랜덤화	E와 I , 남 여가 뽑힐 확률을 같게 하여 randomization

03. 자료 수집

03. 자료 수집

| ① 구글폼을 사용한 설문조사

실험계획법 나반 4조



이름

- 실험 단위 조사



성별

- 남녀를 골고루 뽑아 unknown factor의 효과를 희석
(랜덤화)
남자: 30명, 여자: 30명



MBTI

- 독립변수에 해당하는 MBTI 조사



스크린 타임(휴대폰 사용 시간)

- 종속변수에 해당하는 스크린 타임 조사
* 평일은 학교 수업이 있는 것을 고려하여
주말 중 하루의 스크린 타임으로 한정



수면, 학업, 알바 시간

- 주말 하루 시간의 개인시간을 측정하기 위해
수면, 학업, 알바 시간을 각각 조사
- 개인 시간을 nuisance factor로 여기고 block화
* 개인 시간=24-(수면+학업+알바)

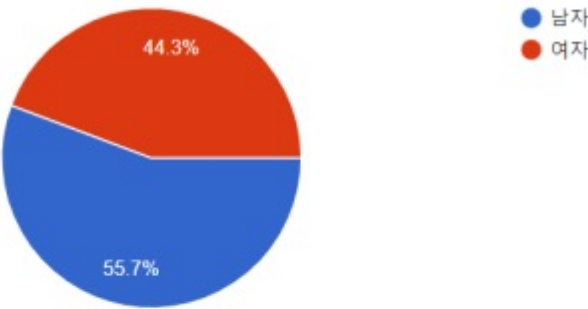
03. 자료 수집

| ② 설문 결과(1)

실험계획법 나반 4조

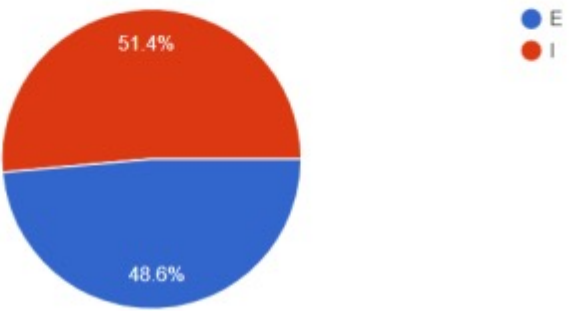
본인의 성별을 선택하세요.

응답 70개



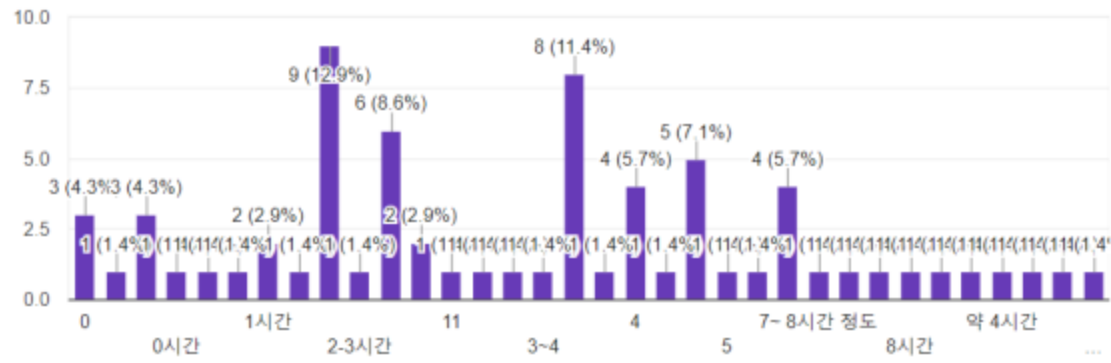
본인의 MBTI 에 해당하는 것을 고르세요.

응답 70개



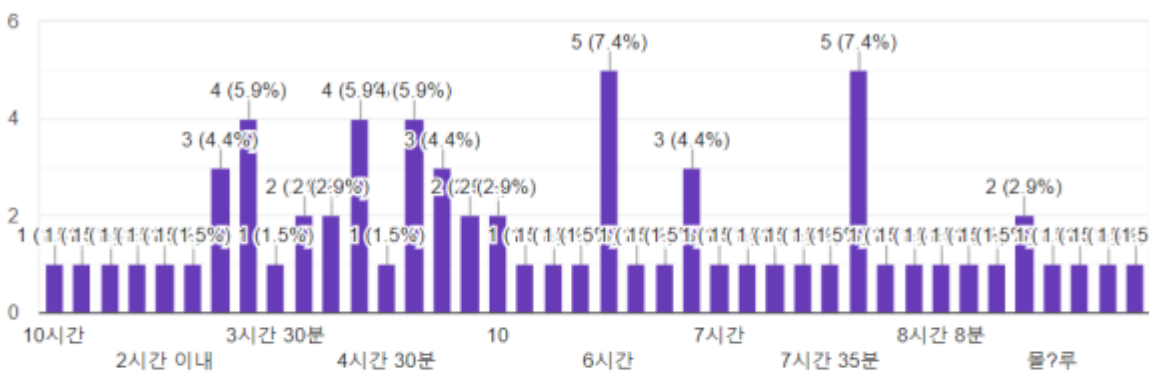
본인 주말 하루 동안 학업에 사용하는 시간은 몇 시간입니까?

응답 70개



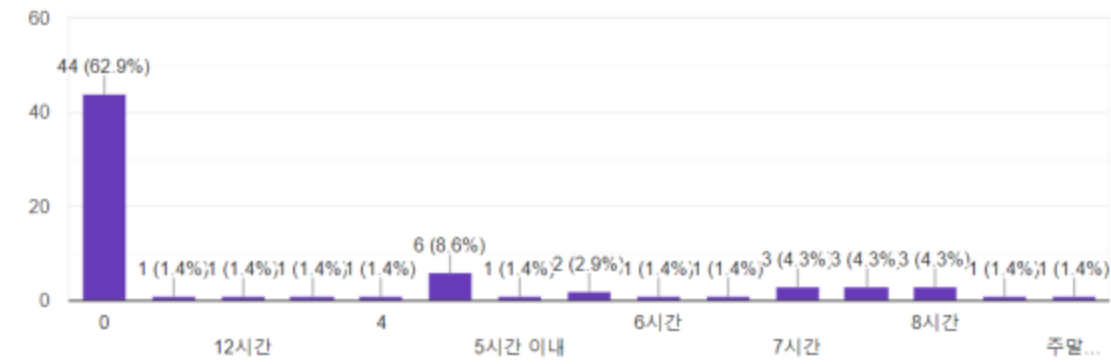
본인의 주말 하루 동안(토요일, 일요일 상관x)의 스크린 타임은 몇 시간입니까?

응답 68개



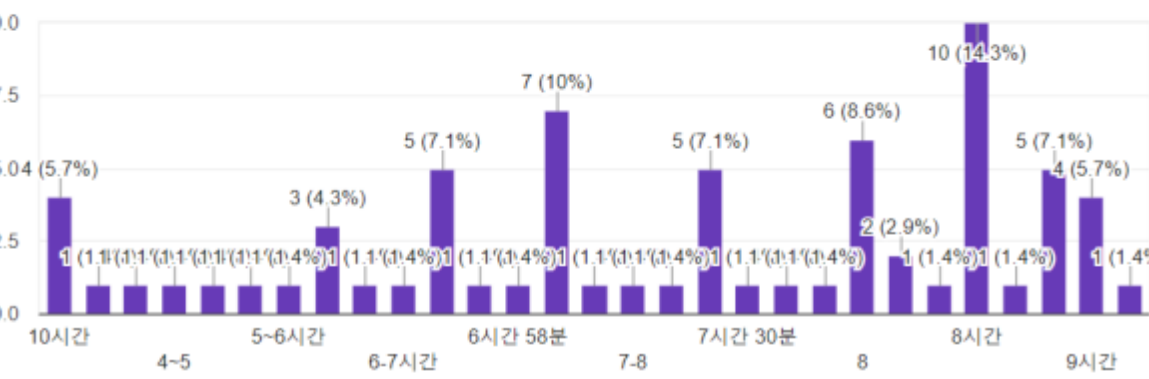
본인의 주말 하루 동안의 알바 시간은 몇 시간입니까? (없는 경우, 0이라고 적어주세요.)

응답 70개



본인의 주말 하루 동안의 수면 시간은 몇 시간입니까?

응답 70개



03. 자료 수집

| ② 설문 결과(2)

타임스탬프 이름	성별	MBTI	스크린타일	수면시간	학업	알바	개인시간	개인시간 : %변환(%)
2022/04/ 정보현	남자	E	3	8	4	0	12	0.25 25
2022/04/ 박용규	남자	E	5	7	2	8	7	0.71429 71.4286
2022/04/ 박용규	남자	E	8	9	3	0	12	0.66667 66.6667
2022/04/ 내가누구개	남자	E	6	7.5	0	0	16.5	0.36364 36.3636
2022/04/ 이동훈	남자	E	4	6	2	7	9	0.44444 44.4444
2022/04/ 나옹이	남자	E	8	7	0	0	17	0.47059 47.0588
2022/04/ 김도연	남자	E	12	7	0	0	17	0.70588 70.5882
2022/04/ 경동휘	남자	E	2	8	0	0	16	0.125 12.5
2022/04/ 구준용	남자	E	6	8	3	0	13	0.46154 46.1538
2022/04/ 한태영	남자	E	5	7	2	0	15	0.33333 33.3333
2022/04/ 김도현	남자	E	2.5	6.5	2.5	0	15	0.16667 16.6667
2022/04/ 김동이	남자	E	3	7	2	8	7	0.42857 42.8571
2022/04/ 김용욱	남자	E	7.5	7.5	7	0	9.5	0.78947 78.9474
2022/04/ 노가리88	남자	E	5	9	4	0	11	0.45455 45.4545
2022/04/ 장지환	남자	E	6	8	3	0	13	0.46154 46.1538
2022/04/ 배지훈	남자	E	3	7.5	7.5	0	9	0.33333 33.3333
2022/04/06 10:50:0	남자	E	3	8	5	0	11	0.27273 27.2727
2022/04/ 귀요미	남자	E	4	9	0	6	9	0.44444 44.4444
2022/04/07 12:07:4	남자	E	6	9	3	0	12	0.5 50

2022/04/ 기미란	남자	I	7	4	4.5	8	7.5	0.93333 93.3333
2022/04/ 강유빈	남자	I	5	8	1	0	15	0.33333 33.3333
2022/04/ 이이	남자	I	8	7	6	0	11	0.72727 72.7273
2022/04/ 진선명	남자	I	4	7	8	0	9	0.44444 44.4444
2022/04/ .	남자	I	7	7	4	0	13	0.53846 53.8462
2022/04/ 박박동동저	남자	I	10	8	0	0	16	0.625 62.5
2022/04/ 김강현	남자	I	4	8	0	0	16	0.25 25
2022/04/ 이용찬	남자	I	7	9	4	0	11	0.63636 63.6364
2022/04/ 내 답변	남자	I	6	6	3	0	15	0.4 40
2022/04/ 전택	남자	I	11	8	2	0	14	0.78571 78.5714
2022/04/ 조성준	남자	I	8	8	8	0	8	1 100
2022/04/ 임승욱	남자	I	8	6	10	0	8	1 100
2022/04/06 11:32:0	남자	I	9	4.5	1.5	0	18	0.5 50
2022/04/07 3:24:43	남자	I	2	7	3	5	9	0.22222 22.2222
2022/04/ 익명	남자	I	7	7	6	0	11	0.63636 63.6364
2022/04/10 10:26:3	남자	I	8	8	0	8	8	1 100
2022/04/	남자	I	8	5	2	6	11	0.72727 72.7273
2022/04/ 111	남자	I	6	8.5	5	0	10.5	0.57143 57.1429
2022/04/ intp	남자	I	4	8	2	0	14	0.28571 28.5714
2022/04/11 4:25:09	남자	I	6	8	6	0	10	0.6 60

2022/04/ 손정빈	여자	E	1.5	8.5	4.5	0	11	0.13636 13.6364
2022/04/ 김단은	여자	E	7.5	8	2	0	14	0.53571 53.5714
2022/04/ 김나용가리	여자	E	3	10	3	5	6	0.5 50
2022/04/ 김지호	여자	E	10	8	2	0	14	0.71429 71.4286
2022/04/ 조예은	여자	E	7.5	6	0	12	6	1.25 125
2022/04/ 용용이	여자	E	9	7.5	1.5	0	15	0.6 60
2022/04/06 3:29:50	여자	E	6	6	9	0	9	0.66667 66.6667
2022/04/ 용찬이친구	여자	E	4.5	8.5	3.5	0	12	0.375 37.5
2022/04/ 박진희	여자	E	4.5	8	1	8.5	6.5	0.69231 69.2308
2022/04/06 5:15:15	여자	E	3	6	1	0	17	0.17647 17.6471
2022/04/ 안민선	여자	E	5	10	3	5	6	0.83333 83.3333
2022/04/ 이예은	여자	E	4	5.5	2	5	11.5	0.34783 34.7826
2022/04/ 숲	여자	E	6	8.5	3.5	4	8	0.75 75
2022/04/ 익명	여자	E	4	6	2	5	11	0.36364 36.3636
2022/04/ 조위영 바!	여자	E	5	6	2	6	10	0.5 50

2022/04/ 예진	여자	I	10	9	0	0	15	0.66667 66.6667
2022/04/ 박정현	여자	I	8	6	3	0	15	0.53333 53.3333
2022/04/ 돌하르빈	여자	I	4.5	10	4	5	5	0.9 90
2022/04/ 지수	여자	I	9	9	6	0	9	1 100
2022/04/ 영	여자	I	7	9	4	0	11	0.63636 63.6364
2022/04/ 짜짜헬라	여자	I	2	7	3	8	6	0.33333 33.3333
2022/04/ 민지킴	여자	I	5	8	4	7	5	1 100
2022/04/ 유수정	여자	I	6	9	4	0	11	0.54545 54.5455
2022/04/ 알윤유	여자	I	8	7	1	0	16	0.5 50
2022/04/ 가영	여자	I	3	9.5	0.75	7	6.75	0.44444 44.4444
2022/04/ 강즈	여자	I	3	6	2	7	9	0.33333 33.3333
2022/04/ 정민영	여자	I	3.5	10	2	8	4	0.875 87.5
2022/04/ 강민주	여자	I	8.1	7	3	5	9	0.9 90
2022/04/	여자	I	7	6	2	8	8	0.875 87.5
2022/04/ ㅇㅇㅇ	여자	I	5	7	4	3	10	0.5 50
2022/04/ 0	여자	I	9	10	4	0	10	0.9 90

04. 자료 분석

ANCOVA 분석 가정

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta(x_{ij} - \bar{x}) + \varepsilon_{ij}$$

1. X_{ij} not affected by treatment(X:공변량;개인시간)
→ 공변량과 독립변수는 교호작용이 없어야한다.
2. 공변량과 종속변수는 선형관계이다.
3. 모든 수준의 독립변수에서 베타값은 일정하다.
4. 각각의 독립변수 값에 대해 종속변수는 등분산성을 가져야한다.
5. 독립변수에 따른 종속변수는 정규분포를 만족해야한다.

04. 실험분석

ANCOVA 분석 가정

```
> mbti=read.csv("템플_설문 결과.csv")
> str(mbti)
'data.frame': 60 obs. of 10 variables:
 $ 이름                : chr  "정보현 " "박용규" "박용규" "내가
누구게~?" ...
 $ 성별                : chr  "남자" "남자" "남자" "남자" ...
 $ MBTI                : chr  "E" "E" "E" "E" ...
 $ 스크린타임          : num  3 5 8 6 4 8 12 2 6 5 ...
 $ 수면시간            : num  8 7 9 7.5 6 7 7 8 8 7 ...
 $ 학업                : num  4 2 3 0 2 0 0 0 3 2 ...
 $ 알바                : num  0 8 0 0 7 0 0 0 0 0 ...
 $ 개인시간            : num  12 7 12 16.5 9 17 17 16 13 15
...
 $ 개인시간.중.휴대폰.사용시간.비율: num  0.25 0.714 0.667 0.364 0.444 ...
 $ x.변환...           : num  25 71.4 66.7 36.4 44.4 ...
> mbti$MBTI=as.factor(mbti$MBTI)
```

```
> mbti
```

	이름	성별	MBTI	스크린타임	수면시간	학업	알바
1	정보현	남자	E	3.0	8.0	4.00	0.0
2	박용규	남자	E	5.0	7.0	2.00	8.0
3	박용규	남자	E	8.0	9.0	3.00	0.0
4	내가누구게~?	남자	E	6.0	7.5	0.00	0.0
5	이동훈	남자	E	4.0	6.0	2.00	7.0
6	나옹이	남자	E	8.0	7.0	0.00	0.0
7	김도연	남자	E	12.0	7.0	0.00	0.0
8	경동휘	남자	E	2.0	8.0	0.00	0.0
9	구준용	남자	E	6.0	8.0	3.00	0.0
10	한태영	남자	E	5.0	7.0	2.00	0.0
11	김도현	남자	E	2.5	6.5	2.50	0.0
12	김똥이	남자	E	3.0	7.0	2.00	8.0
13	김용욱	남자	E	7.5	7.5	7.00	0.0
14	노가리88	남자	E	5.0	9.0	4.00	0.0
15	장지환	남자	E	6.0	8.0	3.00	0.0
16	기미란	남자	I	7.0	4.0	4.50	8.0
17	강유빈	남자	I	5.0	8.0	1.00	0.0
18	이이	남자	I	8.0	7.0	6.00	0.0
19	진선명	남자	I	4.0	7.0	8.00	0.0
20	A	남자	I	7.0	7.0	4.00	0.0
21	박박동동제제	남자	I	10.0	8.0	0.00	0.0
22	김강현	남자	I	4.0	8.0	0.00	0.0
23	이용찬	남자	I	7.0	9.0	4.00	0.0
24	내 답변	남자	I	6.0	6.0	3.00	0.0
25	전탁	남자	I	11.0	8.0	2.00	0.0
26	조성준	남자	I	8.0	8.0	8.00	0.0
27	임승욱	남자	I	8.0	6.0	10.00	0.0
28	B	남자	I	9.0	4.5	1.50	0.0
29	C	남자	I	2.0	7.0	3.00	5.0
30	익명	남자	I	7.0	7.0	6.00	0.0
31	손정빈	여자	E	1.5	8.5	4.50	0.0
32	김단은	여자	E	7.5	8.0	2.00	0.0
33	김나용가리	여자	E	3.0	10.0	3.00	5.0
34	김지호	여자	E	10.0	8.0	2.00	0.0
35	조예은	여자	E	7.5	6.0	0.00	12.0
36	용용이	여자	E	9.0	7.5	1.50	0.0
37	D	여자	E	6.0	6.0	0.00	0.0

04. 실험분석

ANCOVA 분석 가정

X_{ij} not affected by treatment(X:공변량)

→ 공변량과 독립변수는 교호작용이 없어야한다.

```
> model1=lm(스크린타임~MBTI*개인시간,data=mbti)
> Anova(model1, tpye="III")
Anova Table (Type II tests)
```

Response: 스크린타임

	Sum Sq	Df	F value	Pr(>F)
MBTI	20.225	1	3.9420	0.052001 .
개인시간	50.646	1	9.8713	0.002682 **
MBTI:개인시간	4.746	1	0.9251	0.340287
Residuals	287.313	56		

공분산 가정 만족

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

공변량:개인시간, 독립변수: MBTI

귀무가설: 개인시간과 MBTI간 교호작용이 없다.

대립가설: 개인시간과 MBTI간 교호작용이 있다.

→ p값이 0.34287로 유의하지 않다.

→ 귀무가설 채택

04. 실험분석

ANCOVA 분석

ANCOVA 분석 실행

```
> model2=lm(스크린타임~MBTI+개인시간,data=mbti)
> anova(model2)
Analysis of Variance Table

Response: 스크린타임
          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
MBTI        1  13.633   13.633   2.6606 0.108373
개인시간    1  50.646   50.646   9.8843 0.002646 **
Residuals  57 292.059    5.124
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> Anova(model2,type="III")
Anova Table (Type III tests)

Response: 스크린타임
          Sum Sq Df F value    Pr(>F)
(Intercept)  32.249  1  6.2940 0.014983 *
MBTI          20.225  1  3.9471 0.051765 .
개인시간     50.646  1  9.8843 0.002646 **
Residuals    292.059 57
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

1종 제곱합 사용

3종 제곱합 사용

model=스크린타임~MBTI+개인시간

공분산분석: 공변량의 효과를 제거했을 때 MBTI에 따른 스크린타임 차이 여부에 관심

→MBTI의 유의성은 제 3종 제곱합에 나타난 결과를 사용

04. 실험분석

ANCOVA 분석

model=스크린타임~MBTI+개인시간

```
> model2=lm(스크린타임~MBTI+개인시간,data=mbti)
> anova(model2)
Analysis of Variance Table

Response: 스크린타임
          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)    
MBTI        1  13.633   13.633   2.6606 0.108373 
개인시간    1  50.646   50.646   9.8843 0.002646 **
Residuals  57 292.059    5.124             

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> Anova(model2,type="III")
Anova Table (Type III tests)

Response: 스크린타임
          Sum Sq Df F value    Pr(>F)    
(Intercept) 32.249  1  6.2940 0.014983 *
MBTI         20.225  1  3.9471 0.051765 .
개인시간     50.646  1  9.8843 0.002646 **
Residuals   292.059 57             

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

✓ 독립변수인 MBTI 의 p값: 0.108373 → 0.0517
수정되고 난 후 MBTI의 효과가 더 크다는 것을 알 수 있음

✓ 개인시간의 p값: 0.002646
→ p값이 0.05수준에서 유의하다.
→ 공변량인 개인시간의 효과가 있다고 할 수 있음

04. 실험분석

ANCOVA 분석

```
> summary(mode12)

Call:
lm(formula = 스크린타임 ~ MBTI + 개인시간, data = mbti)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-4.5647 -1.3090  0.1896  1.4403  5.1839

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.54177    1.01315   2.509  0.01498 *
MBTII        1.10915    0.58847   1.981  0.05177 .
개인시간     0.25143    0.07997   3.144  0.00265 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.264 on 57 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1804,    Adjusted R-squared:  0.1516
F-statistic: 6.272 on 2 and 57 DF,    p-value: 0.00345
```

- ☑ MBTI의 p값은 0.0517로 유의수준 0.05에서 유의하지 않다.
→ MBTI의 E와 I에 따른 휴대폰 스크린타임에는 차이가 없다.

추정계수: 0.25143

- ☑ 모형의 p값이 0.00345로 유의수준 0.05에서
가정한 모형이 자료에 적합함.

04. 실험분석

ANCOVA 분석

```
> tapply(mbti$스크린타임,mbti$MBTI,mean)
```

```
      E      I  
5.450000 6.403333
```

```
> lsmeans(model2,~MBTI)
```

MBTI	lsmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
E	5.34	0.415	57	4.51	6.17
I	6.51	0.415	57	5.68	7.34

```
Confidence level used: 0.95
```

```
>
```



공변량 효과를 제거하기 전 평균



공변량 효과를 제거하고 난 후 평균



lsmeans 함수를 통해 공변량의 효과를 제거했을 때의 순수한 E와 I의 스크린타임 평균을 볼 수 있음

04. 실험분석

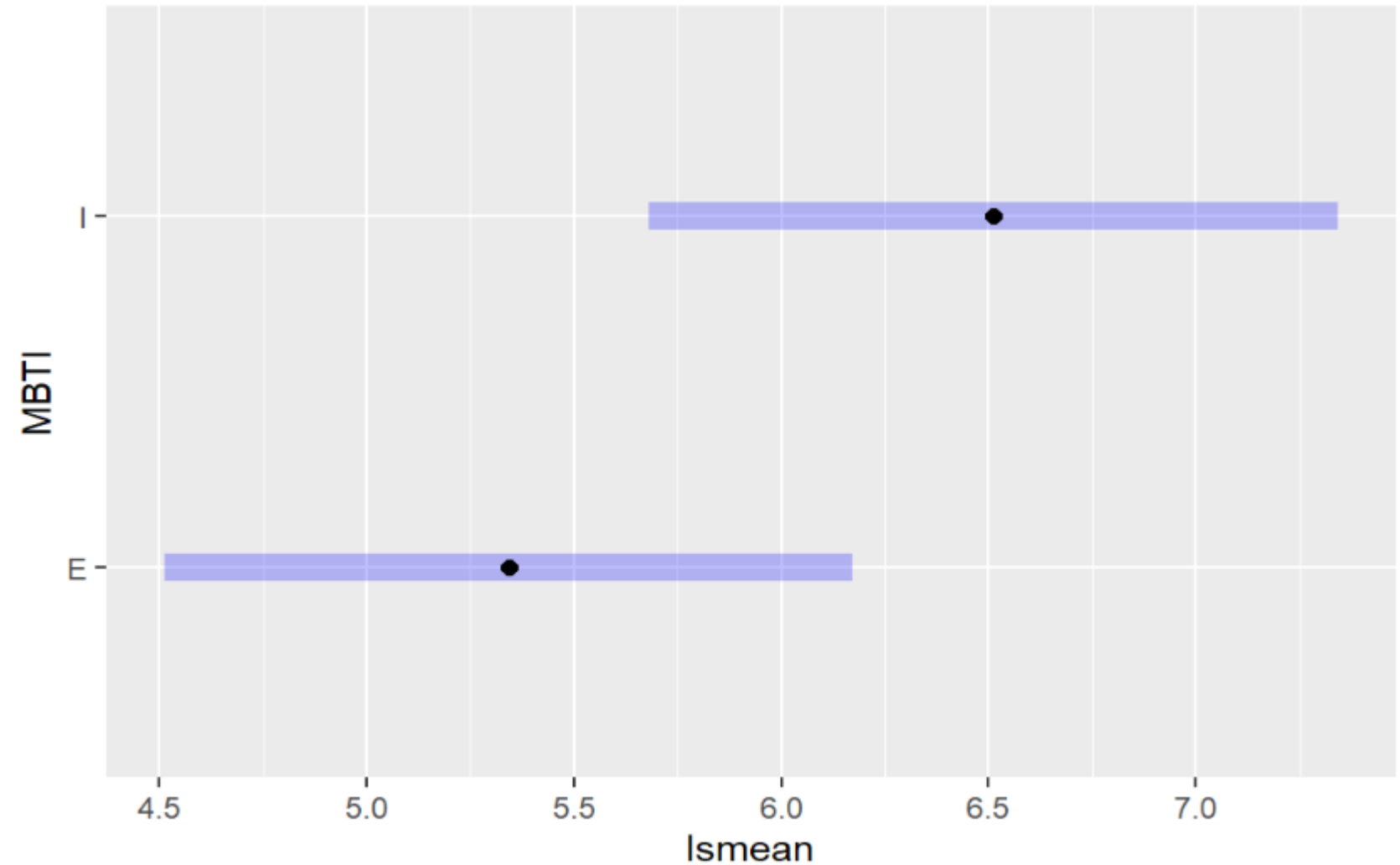
ANCOVA 분석

사후분석

```
> res=lsmmeans(model2,~MBTI)  
> plot(res)
```

```
> mbti.lsm=lsmmeans(model2,pairwise~MBTI)  
> mbti.lsm  
$lsmmeans  
  MBTI lsmmean      SE df lower.CL upper.CL  
    E      5.34 0.415 57      4.51      6.17  
    I      6.51 0.415 57      5.68      7.34  
  
Confidence level used: 0.95  
  
$contrasts  
contrast estimate      SE df t.ratio p.value  
E - I          -1.17 0.588 57  -1.987 0.0518
```

신뢰구간 그림



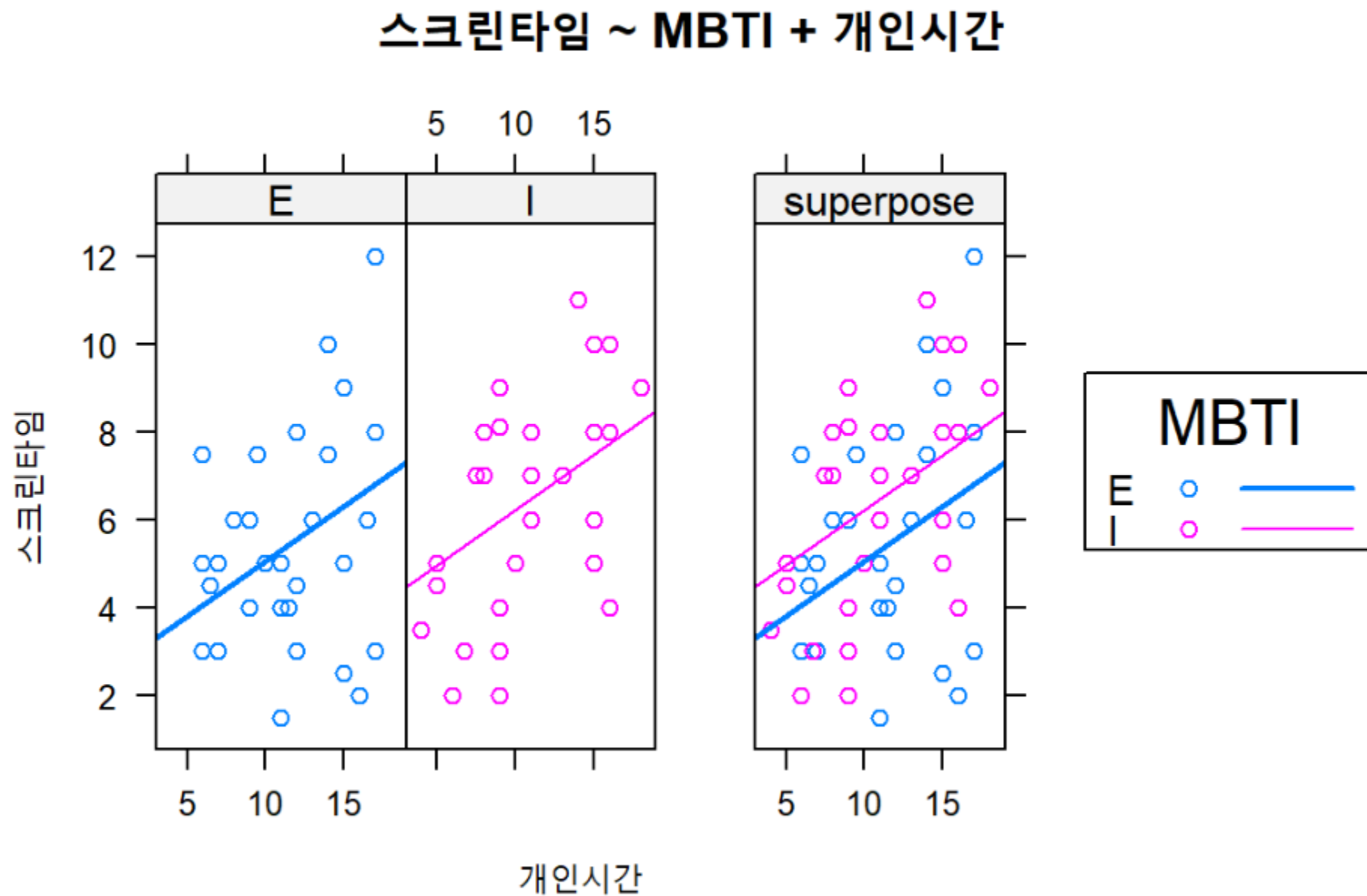
- ☑ 독립변수의 level이 E와 I로 2개(쌍이 1개 생김)
→ 사후분석을 통해서 분석한 결과와 ancova 분석을 통해 얻은 결과와 같음

04. 실험분석

ANCOVA 분석

HH 패키지를 이용한 ANCOVA 분석 실행

```
> library(HH)
> ancova(스크린타임~MBTI+개인시간, data=mbti)
```



✓ HH패키지에 있는 ancova함수를 사용해 결과를 그래프로 나타냄

→ E와 I의 그래프 기울기가 같으며(기울기:0.25143) I의 y절편이 E보다 크다.

04. 실험분석

ANCOVA 분석

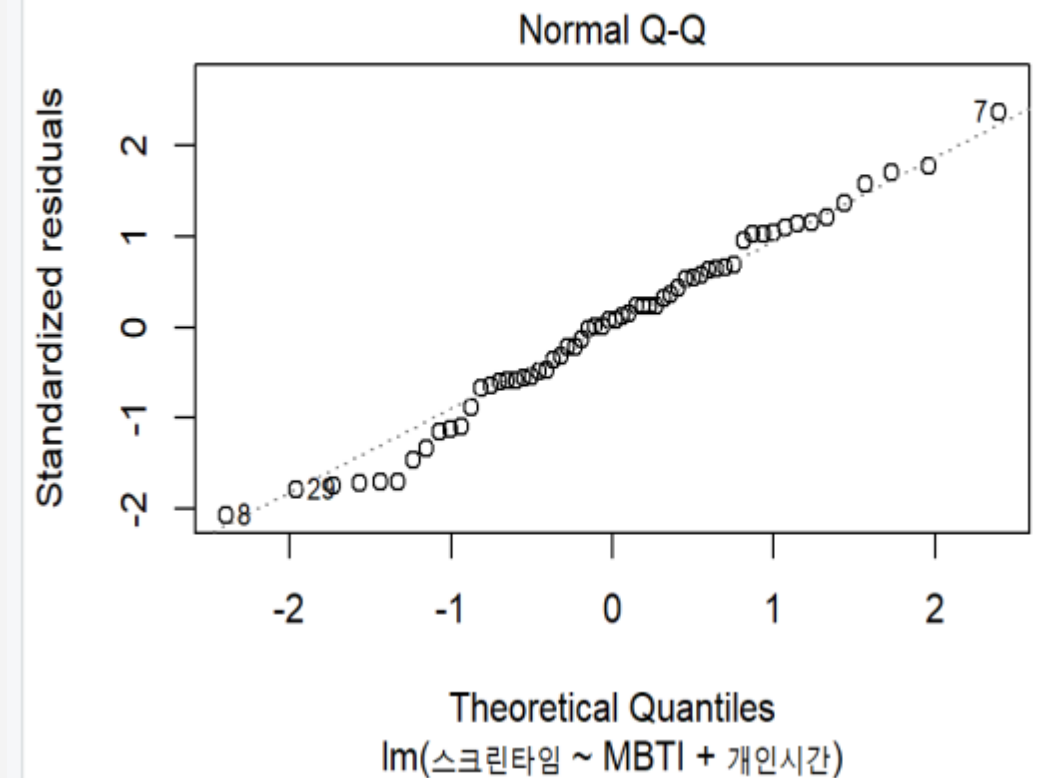
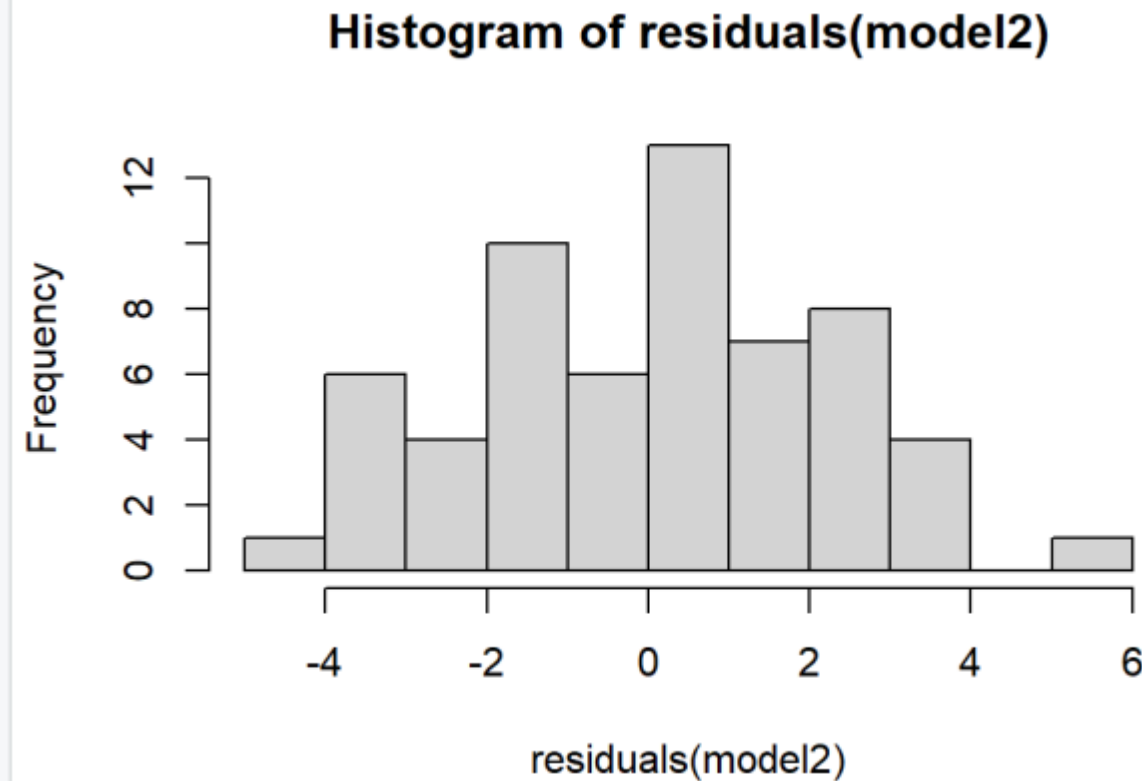
정규성 가설 검정

```
> par(mfrow=c(1,1))  
> shapiro.test(model2$residuals)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: model2$residuals  
W = 0.98445, p-value = 0.6416
```

```
> hist(residuals(model2))  
> plot(model2,which=2)
```



귀무가설: 정규성을 따른다.
대립가설: 정규성을 따르지 않는다.

→ ☒ shapiro.test 함수를 이용한 결과 p값이 0.6416으로 유의하지 않아 귀무가설을 채택한다.(정규성을 따른다.)

☒ 히스토그램과 QQ plot 그래프를 통해 정규성을 확인함

04. 실험분석

ANCOVA 분석

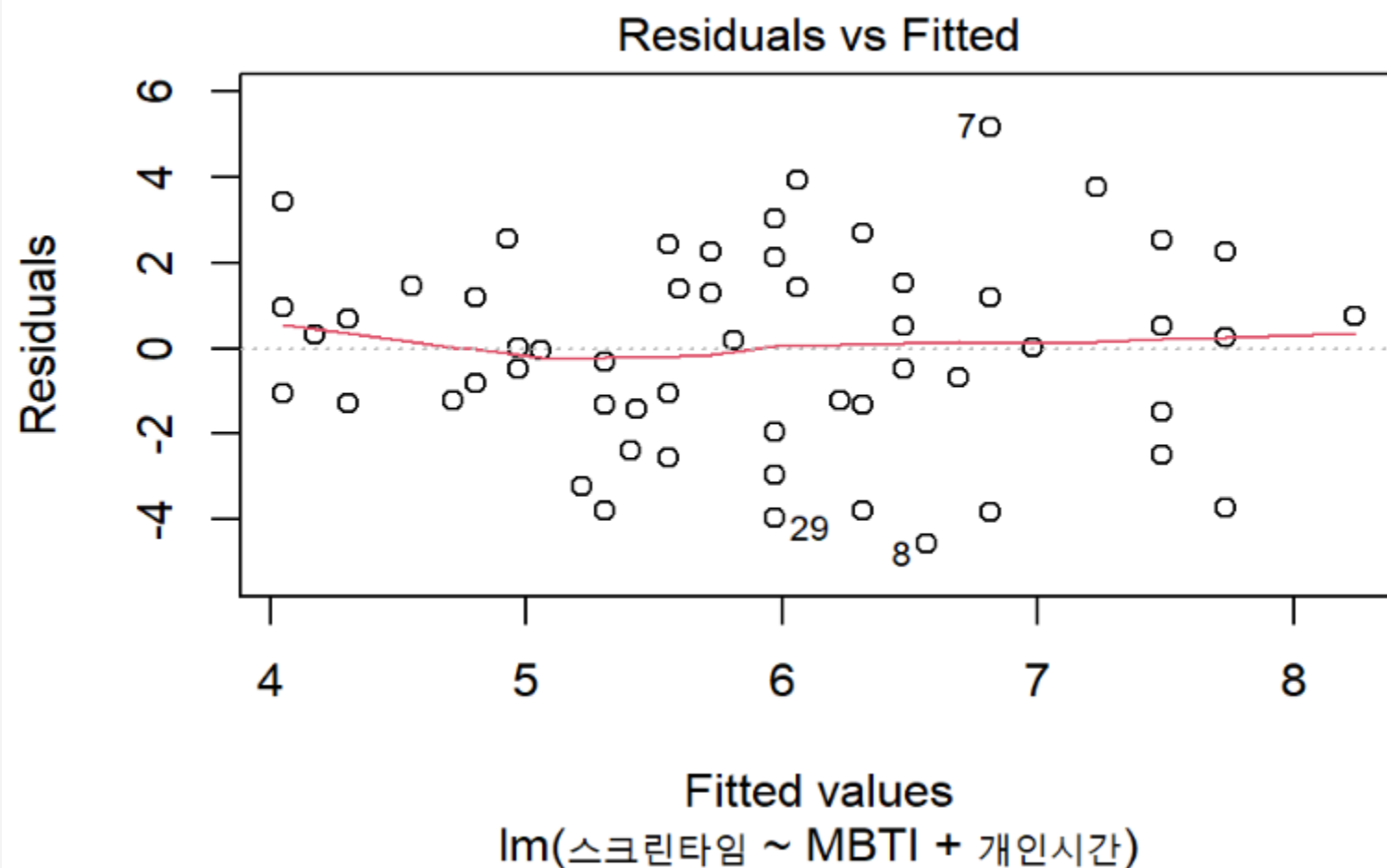
등분산성 가설 검정

```
> par(mfrow=c(1,1))  
> plot(model2,which=1)  
> bartlett.test(스크린타임~MBTI,data=mbti)
```

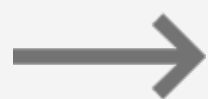
Bartlett test of homogeneity of variances

data: 스크린타임 by MBTI

Bartlett's K-squared = 0.0016987, df = 1, p-value = 0.9671



귀무가설: 모든 집단의 분산이 동일하다.
대립가설: 적어도 한 집단의 분산이 다르다.



- ☑ bartlett.test 함수를 이용한 결과 p값이 0.9671로 유의하지 않아 귀무가설을 채택한다. (등분산성 존재)
- ☑ Residual plot 그래프를 통해서도 등분산성이 확인됨

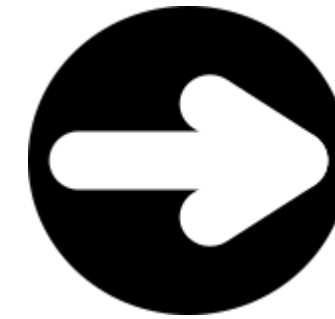
05. 결론

ANCOVA분석 가정 만족 여부
확인
을 위해
공변량 & 독립변수 교호작용
확인



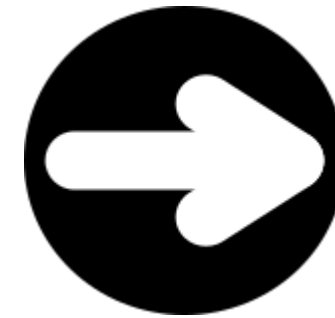
교호 작용 없음

정규성과 등분산성을 확인



만족

ANCOVA분석 결과,
유의하지 않음



**MBTI별(E와 I)
휴대폰 사용시간의
차이는
존재하지 않는다.**

감사합니다.