

7-5

# Two-way RM ANOVA를 알아보자

## - 이원 반복 측정 분산분석 (1) -

## 이원 반복측정 분산분석 (Two-way RM ANOVA)

- 만약 독립변수가 두 개 이상이라면?

• 이원 반복측정 분산분석 (Two-way RM ANOVA)가 가능하다

- 단, 여기서 독립변수를 구분할 수 있어야 한다  
① within-subject variable (개체내 변수)
    - 한 개체가 두 차례 이상 반복 측정한 경우
  - ② Between-subject variable (개체간 변수)
    - 한 개체가 해당 변수에서 한 가지에만 해당할 경우
  - ③ • 여기서 문제는 within-subject variable이 두 개 일수 도 있고
  - ④ • 경우에 따라서는 within-subject variable 한 개, between-subject variable 한 개 일수 도 있음

X. 조립 변수 - [within-subject variable  
Between-subject variable]

이원 반복측정 분산분석 (Two-way RM ANOVA)

- 만약 독립변수가 두 개 이상이라면?
  - 예제 ① two-way (or two-factor) repeated design
    - 20명의 성인을 대상으로 노이즈 레벨(None/Low/Med/High)과 텍스트 이미지(Clear/Blur)에  $(4 \times 2)$  따라 주어진 텍스트를 얼마나 잘 이해했는지 테스트
    - 노이즈와 텍스트 이미지 둘 다 within-subject variable
  - 예제 ② two-way (or two-factor) mixed design
    - 최근 배우자의 직업으로 인해 거주지를 이동한 30명의 여성을 대상으로 배우자와 같이 자는 경우와 그렇지 않은 경우를 나누고, 30명의 여성의 애착형태(안정적/두려움/회피)에 따라 델타수면시간을 측정하고자 한다.
    - Within-subject variable은 배우자 동침 여부, between-subject variable은 애착형태
  - 기간별로 3회 수학시험을 보게 한 학생들이 방과후 수업에 따라 점수사이 비교
    - Within-subject variable은 시험 횟수, between-subject variable은 방과후 수업 여부

## Two-way repeated design

① 실습 대상

예제 1 – two-way (or two-factor) repeated design

- 20명의 성인을 대상으로 노이즈 레벨(None/Low/Med/High)과 텍스트 이미지(Clear/Blur)에  $(4 \times 2)$  따라 주어진 텍스트를 얼마나 잘 이해했는지 테스트
  - 노이즈와 텍스트 이미지 둘 다 within-subject variable
- 데이터 코딩시 주의점
  - 전체적으로  $(4 \times 2)$  디자인임
  - 원래 기본적인 ANOVA에서는 무조건 종속변수가 1개의 칼럼(column)이었으나,
  - 앞의 one-way repeated ANOVA 처럼 종속변수가 1개의 칼럼(column)이 아님

Two-way repeated design

- 실습 대상
  - 예제 1 – two-way (or two-factor) repeated design
    - 데이터 코딩

id	none_clear	low_clear	med_clear	high_clear	none.blur	low.blur	med.blur	high.blur
1	46	55	68	44	15	31	70	41
2	44	61	72	51	20	34	72	46
3	51	59	79	38	21	28	66	47
4	34	45	51	37	—	26	30	38
5	55	58	45	45	11	34	74	38
6	29	64	74	39	19	33	76	50
7	34	60	79	46	16	34	60	46
8	44	57	66	51	21	36	58	44
9	50	61	59	40	22	26	74	38
10	41	63	68	50	18	29	62	40
11	46	58	72	47	17	30	68	46
12	47	55	74	55	20	27	65	40
13	38	44	70	70	46	24	31	66
14	38	47	61	53	25	27	70	42
15	50	20	58	51	19	30	74	47
16	46	51	74	42	17	26	68	36
17	44	54	78	46	17	28	69	25
18	38	48	69	69	51	21	71	39
19	40	50	70	47	22	14	64	41
20	46	52	66	41	25	24	69	42

Two-way repeated design

id	Clear				Blur			
	None	Low	Med	High	None	Low	Med	High
1	46	55	68	44	15	31	70	41
2	44	61	72	51	20	34	72	46
3	51	59	79	38	21	28	66	47
4	34	45	51	37	26	30	63	38
5	55	58	45	45	11	34	74	38
6	29	64	74	39	19	33	76	50
7	34	60	79	46	16	34	60	46
8	44	57	66	51	21	36	58	44
9	50	61	59	40	22	26	74	38
10	41	63	68	50	18	29	62	40
11	46	58	72	47	17	30	68	46
12	47	55	74	55	20	27	65	40
13	38	44	70	46	24	31	66	38
14	38	47	61	53	25	27	70	42
15	50	20	58	51	19	30	74	47
16	46	51	74	42	17	26	68	36
17	44	54	78	46	17	28	69	25
18	38	48	69	51	21	20	71	39
19	40	50	70	47	22	14	64	41
20	46	52	66	41	25	24	69	42

이원 반복측정 분산분석 (Two-way RM ANOVA)

• 실습 대상

② 예제 2 – two-way (or two-factor) mixed design

- 기간별로 3회 수학시험을 보게 한 학생들이 방과후 수업에 따라 점수차이 비교
  - Within-subject variable은 시험 횟수, between-subject variable은 방과후 수업 여부
- 데이터는 앞의 t-test 실습 때 사용했던 데이터임
  - <https://www.kaggle.com/kappernielsen/independent-t-test-example>
  - Kaggle.com에 접속하여 좌측 상단의 검색창에서 independent-t-test-example을 검색해도 찾을 수 있음
- 데이터 코딩
  - 걱정할 필요는 없으나 우리가 원하는 포맷은 3회의 시험 점수는 각 별도의 칼럼에,
  - 방과후 수업 여부는 yes/no로 한 개의 칼럼에 들어있어야 함

Between subject variable.

이원 반복측정 분산분석 (Two-way RM ANOVA)

• 실습 대상

• 예제 2 – two-way (or two-factor) mixed design

• 데이터 코딩

방과후 수업  
참여 여부'의  
관련 독립변수.

3회의 시험점수  
→ 종속변수 써자.

row_id	activities	nursery	higher	Distr	Walc	health	absences	G1	G2	G3
1	no	no	yes	1	1	3	6	5	6	6
2	no	no	yes	1	1	3	4	5	5	6
3	yes	no	yes	2	3	3	10	7	8	10
4	yes	yes	yes	1	1	5	2	15	14	15
5	yes	no	yes	1	2	5	4	6	10	10
6	yes	yes	yes	1	2	5	10	15	15	15
7	no	no	yes	1	1	3	0	12	12	11
8	no	no	yes	1	1	1	6	6	5	6
9	yes	no	yes	1	1	1	0	16	18	19
10	yes	yes	yes	1	1	5	0	14	15	15
11	yes	no	yes	1	2	2	6	10	9	9
12	no	yes	yes	1	1	4	4	10	12	12
13	yes	yes	yes	1	3	5	2	14	14	14
14	yes	no	yes	1	2	3	2	10	10	11
15	no	no	yes	1	1	3	0	14	16	16
16	no	no	yes	1	2	2	4	14	14	14
17	yes	yes	yes	1	2	2	6	13	14	14
18	no	yes	yes	1	1	4	4	8	10	10
19	no	yes	yes	2	4	5	16	6	5	5
20	yes	yes	yes	1	3	5	4	8	10	10
21	no	yes	yes	1	1	1	0	13	14	15
22	yes	no	yes	1	1	5	0	12	15	15
23	no	yes	yes	1	3	5	2	13	16	16
24	no	yes	yes	2	4	5	0	13	13	12
25	yes	yes	yes	1	1	5	2	10	9	8
26	yes	no	yes	1	3	5	14	6	9	8
27	yes	no	yes	1	2	5	2	12	12	11
28	yes	no	yes	2	4	1	4	15	16	15
29	no	yes	yes	1	1	5	4	11	11	11
30	yes	yes	yes	5	5	5	16	10	12	11