

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 8

1. กำหนดข้อมูลจากงานทดลองแบบ 2^3 แฟกทอเรียล ดังนี้

วิธีการ	rep. 1	rep. 2	rep. 3	total
(1)	12	19	10	41
a	15	20	16	51
b	24	16	17	57
ab	23	17	27	67
c	17	25	21	63
ac	16	19	19	54
bc	24	23	29	76
abc	28	25	20	73
	159	164	159	482

ก. จงหาผลบวกกำลังสองของอิทธิพลต่างๆ ด้วยวิธีการของ Yates

ข. ใช้โจทย์เดิมในข้อ (ก) แต่ใช้วิธี Contrast

(ก) ใช้วิธีของ Yates

วิธีการ	total	(1)	(2)	(3)	SS = $(3)^2/r\Sigma C_i^2$
(1)	41	92	216	482	-
a	51	124	266	8	2.67 = SS(A)
b	57	117	20	64	170.67 = SS(B)
ab	67	149	-12	6	1.50 = SS(AB)
c	63	10	32	50	104.17 = SS(C)
ac	54	10	32	-32	42.67 = SS(AC)
bc	76	-9	0	0	0 = SS(BC)
abc	73	-3	6	6	1.50 = SS(ABC)

482

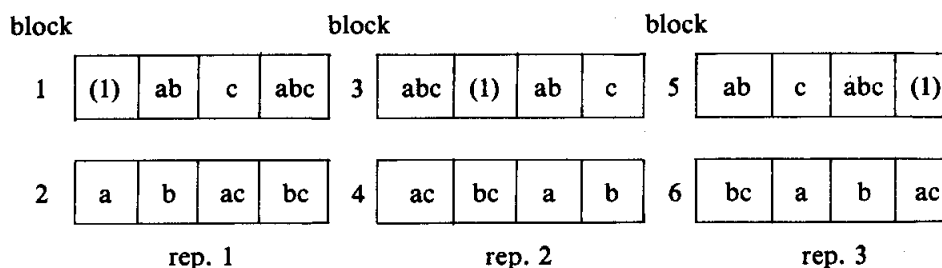
หมายเหตุ (1) $\text{col.}(3) = \Sigma C_i T_i$

(2) $r\Sigma C_i^2 = 3(8) = 24$

(ข) ใช้วิธี Contrast

วิธีการ	total	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
(1)	41	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1
a	51	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1
b	57	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1
ab	67	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
c	63	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1
ac	54	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
bc	76	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
abc	73	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Contrast = $\sum C_i T_i$		8	64	6	50	-32	0	6
$SS = (\sum C_i T_i)^2 / r \sum C_i^2$ $r \sum C_i^2 = 3(8) = 24$		2.67	170.67	1.50	104.17	42.67	0	1.50

2. จงแสดงการจัดวิธีการในบล็อก สำหรับงานทดลองแบบ 2^3 แฟกทอเรียล ซึ่งมี 3 เรพ-
 ปรีเกท และมีอิทธิพลของ AB พัวพันกับอิทธิพลของบล็อก และจงแสดงการแบ่ง df
 ในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน



หมายเหตุ การจัด block ให้ดู contrast ของ AB ในข้อ 1 (ข) โดยแยกวิธีการที่มีเครื่องหมายเหมือนกันไว้ใน block เดียวกัน

SOV	df
block	5
วิธีการ	(6)
A	1
B	1
C	1
AC	1
BC	1
ABC	1
Error	<u>12</u>
	23

3. จงแสดงการจัดวิธีการของ 2^4 แฟกทอเรียล ใน 4 บล็อก โดยกำหนดให้อัทธิพลของ ABC และ BC พัวพันกับอทธิพลของบล็อก

วิธีการ	L ₁ L ₂			
	ABC	BC		
(1)	0	0	block 1	
a	1	0	คือกลุ่มรหัส 00	(1) bc d bcd
b	1	1		
ab	0	1	block 2	
c	1	1	คือกลุ่มรหัส 01	ab ac abd acd
ac	0	1		
bc	0	0		
abc	1	0		
d	0	0	block 3	
ad	1	0	คือกลุ่มรหัส 10	a abc ad abcd
bd	1	1		
abd	0	1		
cd	1	1	block 4	
acd	0	1	คือกลุ่มรหัส 11	b c bd cd
bcd	0	0		
abcd	1	0		

4. ก. สมมติว่าอิทธิพลร่วมทุกอันไม่มีความสำคัญ จงทดสอบอิทธิพลของแฟกเตอร์ A, B, C, D
 ข. อิทธิพลอะไรที่ถูกพัวพันกับอิทธิพลของคนคุมเครื่อง (บล็อก)

คนคุมเครื่อง 1		คนคุมเครื่อง 2	
(1) = 18.8] 137.6	a = 14.7] 136.2
ab = 16.5		b = 15.1	
ac = 17.8		c = 14.7	
bc = 17.3		abc = 19.0	
d = 13.5		ad = 16.9	
abd = 17.6		bd = 17.5	
acd = 18.5		cd = 18.2	
bcd = 17.6		abcd = 20.1	

ABCD	วิธีการ	A	B	C	D	Total
+	(1)	-	-	-	-	18.8
-	a	+	-	-	-	14.7
-	b	-	+	-	-	15.1
+	ab	+	+	-	-	16.5
-	c	-	-	+	-	14.7
+	ac	+	-	+	-	17.8
+	bc	-	+	+	-	17.3
-	abc	+	+	+	-	19.0
-	d	-	-	-	+	13.5
+	ad	+	-	-	+	16.9
+	bd	-	+	-	+	17.5
-	abd	+	+	-	+	17.6
+	cd	-	-	+	+	18.2
-	acd	+	-	+	+	18.5
-	bcd	-	+	+	+	17.6
+	abcd	+	+	+	+	20.1
	$\Sigma C_i T_i$	8.4	7.6	12.6	6	273.8
	SS	4.41	3.61	9.92	2.25	

SS(A) SS(B) SS(C) SS(D)

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	0.125	0.125	
A	1	4.41	4.41	1.55
B	1	3.61	3.61	1.27
C	1	9.92	9.92	3.49
D	1	2.25	2.25	< 1
Error	10	28.425	2.8425	

$$(1) \quad CF = \frac{(273)^2}{16} = 4685.40$$

$$(2) \quad \sum X^2 = 4734.14$$

$$(3) \quad SS(\text{total}) = (2) - (1) = 48.74$$

$$(4) \quad SS(\text{block}) = \frac{(137.6^2 + 136.2^2)}{8} - C = 0.125$$

$$(5) \quad SS(\text{error}) = (3) - (4) - SS(A) - SS(B) - SS(C) - SS(D) = 28.425$$

ก. อิทธิพลของ main effect ทุกอันไม่มีนัยสำคัญ

ข. อิทธิพล ABCD พัวพันกับบล็อก โดยจะดูได้จากเครื่องหมายของ ABCD ใน col I

5. จงแสดงการจัดวิธีการของงานทดลองแบบ 2^3 แฟกทอเรียล โดยกำหนดให้ ABC พัวพันกับอิทธิพลของบล็อกใน 2 ซ้ำ และ AB พัวพันกับอิทธิพลของบล็อกในซ้ำที่ 3 และจงแสดงการแบ่ง df ในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

(1)	a	(1)	a	(1)	a
ab	b	ab	b	ab	b
ac	c	ac	c	c	ac
bc	abc	bc	abc	abc	bc
rep. 1		rep. 2		rep. 3	
ABC		ABC		AB	

หมายเหตุ การจัด block ให้ดูเครื่องหมายของ Contrast AB และ ABC ในข้อ (1) ข.

SOV	df	
block	5	
วิธีการ	(7)	
A	1	
B	1	
C	1	
AB	1	(ข่าวสาร = 2/3)
AC	1	
BC	1	
ABC	1	(ข่าวสาร = 1/3)
Error	<u>11</u>	
	<u><u>23</u></u>	

6. จงเขียน aliases ของอิทธิพลต่างๆ ในการทดลองแบบ 2^5 แฟกทอเรียลซึ่งใช้ ACDE เป็น defining contrast.

ACDE	ACDE
A = CDE	ABC = BDE
B = ABCDE	ABD = BCE
C = ADE	ABE = BCD
D = ACE	
E = ACD	
AB = BCDE	
AC = DE	
AD = CE	
AE = CD	
BC = ABDE	
BD = ABCE	
BE = ABCD	

หมายเหตุ $2^5 = 32$ วิธีการ

$$df = 32 - 1 = 31$$

จะมีอิทธิพลต่างๆ 31 อัน คือ

$$\text{main effect} = \binom{5}{1} = 5$$

$$\text{2-factor} = \binom{5}{2} = 10$$

$$\text{3-factor} = \binom{5}{3} = 10$$

$$\text{4-factor} = \binom{5}{4} = 4 \text{ (เป็น defining contrast 1 อัน)}$$

$$\text{5-factor} = \binom{5}{5} = 1$$

จึงเหลืออิทธิพล $31 - 1 = 30$ อัน

7. จงแสดงการจัดวิธีการให้บล็อกของ 2^6 แฟคทอเรียล ซึ่งจะทำการทดลองเพียง $1/4$ ของวิธีการทั้งหมด และให้ ABCD และ BDEF เป็น defining contrast จงแสดงอิทธิพลที่เป็น alias กับผลหลักทั้ง 6 อัน

$$2^6 = 64, \frac{1}{4}(64) = 16 \text{ วิธีการต่อ 1 block}$$

$$\text{Generalized interaction} = \cancel{ABC} \cancel{D} (\cancel{B} \cancel{D} \cancel{E} \cancel{F}) = ACEF$$

ABCD	BDEF	ACEF
A = BCD	= ABDEF	= CEF
B = ACD	= DEF	= ABCEF
C = ABD	= BCDEF	= AEF
D = ABC	= BEF	= ACDEF
E = ABCDE	= BDF	= ACF
F = ABCDF	= BDE	= ACE

8. จากการทดลองเพียง $1/8$ ของวิธีการของ 2^7 แฟกทอเรียล และมี defining contrast คือ ACD, BEF, CEG จงทดสอบอิทธิพลหลักทั้ง 7 อัน โดยสมมติว่าอิทธิพลร่วมทั้งหมดไม่มีนัยสำคัญ

วิธีการ		A	B	C	D	E	F	G
(1)	31.6	-	-	-	-	-	-	-
ad	28.7	+	-	-	+	-	-	-
abce	33.1	+	+	+	-	+	-	-
cdef	33.6	-	-	+	+	+	+	-
acef	33.7	+	-	+	-	+	+	-
bcde	34.2	-	+	+	+	+	-	-
abdf	32.5	+	+	-	+	-	+	-
bf	27.8	-	+	-	-	-	+	-
acg	31.1	+	-	+	-	-	-	+
cdg	32.0	-	-	+	+	-	-	+
bcg	32.8	-	+	+	-	-	-	+
adefg	35.3	+	-	-	+	+	+	+
efg	32.4	-	-	-	-	+	+	+
abdeg	35.3	+	+	-	+	+	-	+
bcdfg	35.6	-	+	+	+	-	+	+
abefg	35.1	+	+	-	-	+	+	+
Contrast		4.8	8.0	7.4	10.6	20.6	7.2	14.4
$SS = \frac{(\text{contrast})^2}{16}$		1.44	4.0	3.42	7.02	26.52	3.24	12.96
$F = SS/MSE$		< 1	1.82	1.56	3.20	12.08**	1.48	5.90*

$$f_{1,8}^{05} = 5.32, f_{1,8}^{01} = 11.26$$

$$(1) \quad CF = (524.8)^2 / 16 = 17,213.44$$

$$(2) \quad \Sigma X^2 = 17,289.6$$

$$(3) \quad SST = (2) - (1) = 76.16$$

$$(4) \quad SSE = 76.16 - \{SS(A) + SS(B) + SS(C) + SS(D) + SS(E) + SS(F) + SS(G)\} \\ = 76.16 - 58.6 = 17.56 \text{ (df} = 16 - 1 - 7 = 8\text{)}$$

$$MSE = 17.56/8 = 2.195$$