

## 第五章 捷運司機員輪值個案求解結果分析

本章的目的在探討台北捷運公司淡水段司機員排班之求解績效及結果分析，首先 5.1 節說明個案測試月份之參數設定與資料輸入，本研究一共測試二個月份：實例一為九十四年四月，實例二為九十四年十一月；5.2 節就個案問題之求解規模作一個說明，包含模式變數的個數、限制式個數及求解時間；5.3 節就原本捷運公司所提供的班表和本研究求解出的班表作結果分析與說明。

本研究執行測試環境為 Windows XP 作業系統、1.29 GHz 處理器速度，求解工具為 ILOG OPL Studio 3.7。

### 5.1 個案參數設定與資料輸入

#### 5.1.1 排休階段參數設定與資料輸入

##### (一) 實例一早午班

##### 1. 參數設定：

Drivers—早班	30 人
Drivers—午班	29 人
Days	30 天
Shift	1 (工作)、0 (休假)

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為每日各班別需求人數、司機員組別分類、預排工作與預排休假等資料。每日各班別需求人數如表 5.1 所示；司機員組別分類如表 5.2 所示；預排資料如表 5.3 所示。

表 5.1 實例一早午班每日各班別需求人數

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
早支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早 D	3	1	1	3	1	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3
早 C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
早 B	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
早 G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
午支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
午C	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
午A	4	6	6	4	6	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4
午B	7	6	6	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7
午D	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
動A	1	3	3	1	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1
動B	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
動C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
早支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早D	1	1	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1
早C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
早B	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
早G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
午支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
午C	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3
午A	6	6	4	4	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4	6
午B	6	6	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6
午D	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
動A	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3
動B	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
動C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0

表 5.2 實例一早午班司機員組別分類

司機員組別	司機員編號
早班	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20, 21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
午班	31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50, 51,52,53,54,55,56,57,58,59
早支	1,2,3,4,
早 D	5,6,7,8
早 C	9,10,11
早 A	12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22
早 B	23,24,25,26,27,28,29,30
午 D	31
午支	32,33,34,35
午 C	36,37,38,39,40,41
午 A	42,43,44,45,46,47,48,49
午 B	50,51,52,53,54,55,56,57,58,59

表 5.3 實例一早午班司機員預排資料表

司機員 編號	預排休假日期	預排工作 日期	司機員 編號	預排休假日期	預排工作 日期
1	20		31	9	31
2	19		32	30	
3	16	19	33	20	
4			34	15	21
5			35		22
6	10	8	36	5	
7	9	19,27,28,29,30	37	10	
8	13		38	23	
9			39	9	22
10	5		40		27,28,29
11	24		41		
12		18	42		12,13
13	3,10		43		
14	9		44	24	12,13,14,15,18
15	3		45	17	
16	2		46	2	
17	4		47	2	
18			48	25	

司機員 編號	預排休假日期	預排工作 日期	司機員 編號	預排休假日期	預排工作 日期
19	24		49		
20	9	12	50	2	
21	25	15	51	4,5	14
22			52	11	
23	17		53	23	
24			54	23	
25	3		55	16	
26	30		56	17	11
27	17		57	24	
28	24		58	5,6	
29	15		59		
30					

## (二) 實例一夜班

### 1. 參數設定：

Drivers—夜班	17人
Days	30天
Shift	1(工作)、0(休假)

### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為夜班每日各班別需求人數、司機員組別分類、預排工作與預排休假等資料。而在夜班部分由於這個月份是人力不足，因此在原本班表中 4/1、4/2、4/3、4/4、4/5、4/6、4/7、4/8、4/11、4/12、4/19、4/24 皆缺一司機員值班需求人次，而不足的部分在訪談中，排輪值表人員有提到可由當時也在值班的備班司機員、助理、領班或副段長來執行，在此並未對此做深入研究。本研究為了能夠符合現況且在之後能做班表比較，因此，在這十二天中也是各少一個司機員值班需求人次。每日各班別人數需求如表 5.4 所示；司機員組別如表 5.5 所示；預排資料如表 5.6 所示。

表 5.4 實例一夜班每日各班別需求人數

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
夜 C	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
夜 A	5	5	4	5	4	5	5	5	6	5	5	5	6	6	6
夜 B	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
夜 C	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3
夜 A	6	5	6	5	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6
夜 B	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2

表 5.5 實例一夜班司機員組別分類

司機員組別	司機員編號
夜班	60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76
夜 C	60,61,62
夜 A	63,64,65,66,67,68,69,70,71
夜 B	72,73,74,75,76

表 5.6 實例一夜班司機員預排資料表

司機員編號	預排休假日期	預排工作日期	司機員編號	預排休假日期	預排工作日期
60		11,12	69	16,17	
61			70	23,24	
62	2,6		71		
63	15,16		72		
64	8,9		73		
65	3,6		74	3,4,5,6	7
66	16,22		75		
67			76	1	
68					

### (三) 實例二早午班

#### 1. 參數設定：

Drivers－早班	35 人
Drivers－午班	33 人
Days	30 天
Shift	1 (工作)、0 (休假)

#### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為每日各班別需求人數、司機員組別分類、預排工作與預排休假等資料。每日各班別需求人數如表 5.7 所示；司機員組別如表 5.8 所示；預排資料如表 5.9 所示。

表 5.7 實例二早午班每日各班別需求人數

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
早支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早 D	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	1	3	3
早 C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
早 B	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
早 G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
午支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
午 C	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4
午 A	4	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4	6	6	4	4
午 B	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	6	7	7
午 D	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
動 A	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1
動 B	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
早支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早 D	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3
早 C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
早 A	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
早 B	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
早 G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
午支	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
午 C	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
午 A	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4	6	6	4	4	4

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
午 B	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7
午 D	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
動 A	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
動 B	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1

表 5.8 實例二早午班司機員組別分類

司機員組別	司機員編號
早班	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20, 21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35
午班	36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55, 56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68
早支	1,2,3,4,
早 D	5,6,7,8
早 C	9,10,11, 12
早 A	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25
早 B	26,27,28,29,30,31,32,33,34,35
午 D	36
午支	37,38,39,40
午 C	41, 42,43,44,45,46,47
午 A	48,49,50,51,52,53,54,55
午 B	56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68

表 5.9 實例二早午班司機員預排資料表

編號	預排休假日期	預排工作日期	編號	預排休假日期	預排工作日期
1	2,3,4,5		35		1
2	6,7,20	18	36	17,25,28,29	4
3	8,13,25,26,27		37	6,7,8,9,10,11	
4			38	4,10,11,13,14,18,24,25	19,20,21
5	15,16,18,26		39		
6	11,13,14	18	40	5,19	4
7	16	7,8,9	41	6,7,8	
8			42	4,5,13,14,25,29	
9	1,14,20,27,28	10,11,12	43	1,2,12,16,27	22,23,28
10	1,8,15,22,29		44	14,17,18	

編號	預排休假日期	預排工作日期	編號	預排休假日期	預排工作日期
11	22,25,26,28,29,30		45	21,28,29	
12			46	28,29	
13	7,8,12,13,16,23,24,26,30	18	47		
14	1,6		48	2,11,12,13,15,23	
15	6,7,19,28,29		49	5,12,18,25	
16	5,20		50	3,4,6,13	
17	5,17		51	12,13,20	
18	1,26,27		52	4,7,19,20	
19	6,7,8,13,25,26		53		4
20	13,14		54	26,27,28,29	18
21	17,19		55		
22	15		56	6,7,13,14,28	4
23			57	4,5,20,26	
24		4	58	7,13,16,19,23,28	18
25			59	7,17,19,20,21	
26	5,13,	1,2,3	60	1,2,3,4,7,8,9,10,19,25,28,29	12,13,14,15
27	1,7,8,11,17,23	4,5,6	61	13	16,17,18
28	19	20	62	4,6,7,21,25,26	
29	7,12,13,18,19,20,28		63	5,15,22,30	4,10
30	6,15,25		64	1,6,7,14,21,28	
31	5,17	4	65	4,18,27	
32	6		66	6	
33	15		67		
34			68		

#### (四) 實例二夜班

##### 1. 參數設定：

Drivers—夜班	16 人
Days	30 天
Shift	1 (工作)、0 (休假)

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為夜班每日各班別需求人數、司機員組別分類、預排工作與預排休假等資料。而在夜班部分由於這個月份是人力不足，因此在原本班表中這個月每日皆缺一司機員值班需求人次，而不足的部分在訪談中，排輪值表人員有提到可由當時也在值

班的備班司機員、助理、領班或副段長來執行，在此並未對此做深入研究。本研究為了能夠符合現況且在之後能做班表比較，因此，在這三十天中也是各少一個司機員值班需求人次。每日各班別需求人數如表 5.10 所示；司機員組別如表 5.11 所示；預排資料如表 5.12 所示。

表 5.10 實例二夜班每日各班別需求人數

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
夜 C	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2
夜 A	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
夜 B	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
夜 C	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
夜 A	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
夜 B	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3

表 5.11 實例二夜班司機員組別分類

司機員組別	司機員編號
夜班	69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84
夜 C	69,70,71
夜 A	72,73,74,75,76,77,78,79
夜 B	80,81,82,83,84

表 5.12 實例二夜班司機員預排資料表

司機員編號	預排休假日期	預排工作日期	司機員編號	預排休假日期	預排工作日期
69	5,19	25,26,27	77		
70	3,9,12,19	4	78	6	
71			79	5	
72	11,12,22,25	9,10,24,29,30	80	2,3	
73			81	11	
74	18,19,27		82	13,14,18	
75	1,2,4,5		83	20,24	
76	1,2,3		84	24	

### 5.1.2 輪班階段參數設定與資料輸入

#### (一) 實例一早午班

##### 1. 參數設定：

Drivers	59 人
Days	30 天
Shift	$msA, msB, msC, msD, msG, asA, asB, asC, asD, moA, moB, moC, msS, asS, moS, swork, soff, off$

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為每日各值班班別需求之資料，並將第一階段之結果轉成第二階段的初始資料，求解司機員值班日的值班班別。其每日各值班班別需求之資料在前面表 5.1 有提到，在此不再贅述。

#### (二) 實例一夜班

##### 1. 參數設定：

Drivers	17 人
Days	30 天
Shift	$nsA, nsB, nsC, swork, soff, off$

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為每日各值班班別需求之資料，並將第一階段之結果轉成第二階段的初始資料，求解司機員值班日的值班班別。其每日各值班班別需求之資料在前面表 5.4 有提到，在此不再贅述。

#### (三) 實例二早午班

##### 1. 參數設定：

Drivers	68 人
Days	30 天
Shift	$msA, msB, msC, msD, msG, asA, asB, asC, asD, moA, moB, msS, asS, moS, swork, soff, off$

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為每日各值班班別需求之資料，並將第一階段之結果轉成第二階段的初始資料，求解司機員值班日的值班班別。其每日各值班班別需求之資料在前面表 5.7 有提到，在此不再贅述。

#### (四) 實例二夜班

##### 1. 參數設定：

Drivers	16 人
Days	30 天
Shift	<i>nsA , nsB , nsC , swork , soff , off</i>

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為每日各值班班別需求之資料，並將第一階段之結果轉成第二階段的初始資料，求解司機員值班日的值班班別。其每日各值班班別需求之資料在前面表 5.10 有提到，在此不再贅述。

#### 5.1.3 派卡階段參數設定與資料輸入

##### (一) 實例一早午班

##### 1. 參數設定：

Drivers	59 人
Days	30 天
任務卡	<i>msA1, msA2, msA3, msA4, msA5, msA6, msB1, msB2, msB3, msB4, msC1, msC2, msD1, msD2, msD3, msG1, msS1, msS2, asA1, asA2, asA3, asA4, asB1, asB2, asB3, asB4, asB5, asB6, asB7, asC1, asC2, asC3, asC4, asD1, asS1, asS2, moA1, moB1, moC1, moC2, moC3, msA11, msA12, msA13, msA14, msA15, msA16, msB11, msB12, msB13, msB14, msC11, msC12, msD11, msG11, msS11, msS12, asA11, asA12, asA13, asA14, asA15, asA16, asB11, asB12, asB13, asB14, asB15, asB16, asC11, asC12, asC13, asS11, asS12, moA11, moA12, moA13, msA21, msA22, msA23, msA24, msA25, msA26, msB21, msB22, msB23, msB24, msC21, msC22, msD21, msD22, msD23, msG21, msS21, msS22, asA21, asA22, asA23, asA24, asB21, asB22, asB23, asB24, asB25, asB26, asB27, asC21, asC22, asC23, asC24, asD21, asS21, asS22, moA21, moB21, msA31, msA32, msA33, msA34, msA35, msA36, msB31, msB32, msB33, msB34, msC31, msC32, msD31, msG31, msS31, msS32, asA31, asA32, asA33, asA34, asA35, asA36, asB31, asB32, asB33, asB34, asB35, asB36, asC31, asC32, asC33, asS31, asS32, moA31, moA32, moA33, moS, off1, off2, off3, off4, off5, off6, off7, off8, off9, off10, off11, off12, off13, off14, off15, off16, off17, off18, swork1, swork2, swork3, swork4, swork5, soff1, soff2, soff3, soff4, soff5</i>

##### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為日期的型態以及每日司機員在其值班班別所需執行任務卡之資

料，並將第二階段之結果轉成第三階段的初始資料，求解司機員應執行的任務卡。日期型態的分類如表 5.13 所示，而任務卡相關資料如表 5.14 所示。

表 5.13 實例一日期型態的分類

日期分類	94.4 對應日期
平平：M0	6,7,11,12,13,14,18,19,20,21,25,26,27,28
日日：M1	2,9,16,23,30
平日：M2	1,4,8,15,22,29
日平：M3	3,5,10,17,24

表 5.14 早午班任務卡相關資料

任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)
msA1	359	msA11	326	msA21	359	msA31	326
msA2	316	msA12	355	msA22	316	msA32	355
msA3	340	msA13	365	msA23	340	msA33	365
msA4	322	msA14	309	msA24	322	msA34	309
msA5	361	msA15	361	msA25	361	msA35	361
msA6	321	msA16	375	msA26	321	msA36	375
msB1	320	msB11	365	msB21	320	msB31	365
msB2	367	msB12	361	msB22	367	msB32	361
msB3	327	msB13	306	msB23	327	msB33	306
msB4	324	msB14	319	msB24	324	msB34	319
msC1	319	msC11	318	msC21	319	msC31	318
msC2	316	msC12	359	msC22	316	msC32	359
msD1	339	msD11	348	msD21	339	msD31	348
msD2	356	msG11	330	msD22	356	msG31	330
msD3	344	msS11	320	msD23	344	msS31	320
msG1	357	msS12	335	msG21	357	msS32	335
msS1	320	asA11	315	msS21	320	asA31	312
msS2	335	asA12	318	msS22	335	asA32	318
asA1	358	asA13	315	asA21	358	asA33	315
asA2	320	asA14	345	asA22	323	asA34	345
asA3	326	asA15	361	asA23	336	asA35	361
asA4	342	asA16	283	asA24	342	asA36	283
asB1	358	asB11	358	asB21	375	asB31	358
asB2	323	asB12	310	asB22	352	asB32	313
asB3	334	asB13	336	asB23	332	asB33	336

任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)
asB4	352	asB14	362	asB24	359	asB34	362
asB5	313	asB15	331	asB25	313	asB35	331
asB6	329	asB16	311	asB26	323	asB36	308
asB7	323	asC11	351	asB27	323	asC31	351
asC1	365	asC12	324	asC21	365	asC32	324
asC2	318	asC13	350	asC22	318	asC33	350
asC3	328	asS11	330	asC23	324	asS31	330
asC4	359	asS12	325	asC24	359	asS32	325
asD1	337	moA11	344	asD21	337	moA31	344
asS1	336	moA12	362	asS21	336	moA32	362
asS2	322	moA13	327	asS22	322	moA33	327
moA1	326			moA21	326	moS	312
moB1	322			moB21	322		
moC1	342						
moC2	330						
moC3	364						

## (二) 實例一夜班

### 1. 參數設定：

Drivers	17 人
Days	30 天
任務卡	nsA1, nsA2, nsA3, nsA4, nsA5, nsA6, nsB1, nsB2, nsB3, nsC1, nsC2, nsA11, nsA12, nsA13, nsA14, nsA15, nsA16, nsB11, nsB12, nsC11, nsC12, nsC13, nsA21, nsA22, nsA23, nsA24, nsA25, nsA26, nsB21, nsB22, nsB23, nsC21, nsC22, nsA31, nsA32, nsA33, nsA34, nsA35, nsB31, nsB32, nsB33, nsC31, nsC32, nsC33, off1, off2, off3, off4, off5, off6, off7, off8, off9, off10, off11, off12, off13, off14, off15, off16, off17, off18, swork1, swork2, swork3, swork4, swork5, soff1, soff2, soff3, soff4, soff5

### 2. 資料輸入：

此階段資料主要為日期的型態以及每日司機員在其值班班別所需執行任務卡之資料，並將第二階段之結果轉成第三階段的初始資料，求解司機員應執行的任務卡。日期型態的分類如表 5.13 所示，在此不加贅述，而任務卡相關資料如表 5.15 所示。

表 5.15 夜班任務卡相關資料

任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)	任務卡 編號	駕駛時 間(分)
nsA1	274	nsA11	285	nsA21	275	nsA31	311
nsA2	264	nsA12	346	nsA22	264	nsA32	311
nsA3	188	nsA13	325	nsA23	277	nsA33	328
nsA4	302	nsA14	256	nsA24	312	nsA34	255
nsA5	318	nsA15	312	nsA25	318	nsA35	310
nsA6	310	nsA16	310	nsA26	310	nsB31	324
nsB1	313	nsB11	322	nsB21	348	nsB32	274
nsB2	272	nsB12	272	nsB22	270	nsB33	254
nsB3	339	nsC11	272	nsB23	337	nsC31	272
nsC1	352	nsC12	344	nsC21	347	nsC32	349
nsC2	259	msC13	277	nsC22	260	nsC33	276

(三) 實例二早午班

1. 參數設定：

Drivers	68 人
Days	30 天
任務卡	<p><i>msA1, msA2, msA3, msA4, msA5, msA6, msB1, msB2, msB3, msB4, msC1, msC2, msD1, msD2, msD3, msG1, msS1, msS2, asA1, asA2, asA3, asA4, asB1, asB2, asB3, asB4, asB5, asB6, asB7, asC1, asC2, asC3, asC4, asD1, asS1, asS2, moA1, moB1, msA11, msA12, msA13, msA14, msA15, msA16, msB11, msB12, msB13, msB14, msC11, msC12, msD11, msG11, msS11, msS12, asA11, asA12, asA13, asA14, asA15, asA16, asB11, asB12, asB13, asB14, asB15, asB16, asC11, asC12, asC13, asS11, asS12, moA11, moA12, moA13, msA21, msA22, msA23, msA24, msA25, msA26, msB21, msB22, msB23, msB24, msC21, msC22, msD21, msD22, msD23, msD24, msG21, msS21, msS22, asA21, asA22, asA23, asA24, asB21, asB22, asB23, asB24, asB25, asB26, asB27, asC21, asC22, asC23, asC24, asD21, asS21, asS22, moA21, moB21, msA31, msA32, msA33, msA34, msA35, msA36, msB31, msB32, msB33, msB34, msC31, msC32, msD31, msG31, msS31, msS32, asA31, asA32, asA33, asA34, asA35, asA36, asB31, asB32, asB33, asB34, asB35, asB36, asC31, asC32, asC33, asS31, asS32, moA31, moA32, moA33, moS, off1, off2, off3, off4, off5, off6, off7, off8, off9, off10, off11, off12, off13, off14, off15, off16, off17, off18, swork1, swork2, swork3, swork4, swork5, soff1, soff2, soff3, soff4, soff5</i></p>

## 2.資料輸入：

此階段資料主要為日期的型態以及每日司機員在其值班班別所需執行任務卡之資料，並將第二階段之結果轉成第三階段的初始資料，求解司機員應執行的任務卡。日期型態的分類如表 5.16 所示，而任務卡相關資料如表 5.14 所示。

表 5.16 實例二日期型態的分類

日期分類	94.11 對應日期
平平：M0	1,2,3,7,8,9,10,14,15,16,17,21,22,23,24,28,29,30
日日：M1	5,12,19,26
平日：M2	4,11,18,25
日平：M3	6,13,20,27

### (四) 實例二夜班

#### 1.參數設定：

除司機員人數不同，在實例二為 16 人外，其他參數設定和實例一夜班相同。

#### 2.資料輸入：

此階段資料主要為日期的型態以及每日司機員在其值班班別所需執行任務卡之資料，並將第二階段之結果轉成第三階段的初始資料，求解司機員應執行的任務卡。日期型態的分類如表 5.16 所示，在此不加贅述，而任務卡相關資料如表 5.15 所示。

## 5.2 各階段模式規模及求解時間

本研究所使用的個案根據輪值模式其三個階段的變數個數、限制式數目及求解時間如表 5.17 所示。其中變數及限制式的個數會隨著司機員人數、排班期天數、班別種類及司機員組別而有所不同，而求解效率會受到變數、參數設定與限制式等因素影響。

表 5.17 個案模式變數個數、限制式數目及求解時間

	第一階段			
	實例一		實例二	
	早午班	夜班	早午班	夜班
變數個數	2183	629	2516	592
限制式數	5434	1552	6208	1466
求解時間 (秒)	1.07	0.28	2.51	0.26
	第二階段			
	實例一		實例二	
	早午班	夜班	早午班	夜班
變數個數	1770	510	2040	480
限制式數	4610	522	5416	510
求解時間 (秒)	0.48	0.16	0.82	0.09
	第三階段			
	實例一		實例二	
	早午班	夜班	早午班	夜班
變數個數	1770	510	2040	480
限制式數	29766	2550	33622	2400
求解時間 (秒)	36.75	1.37	155.56	0.90
求解時間總計 (秒)	38.3	1.81	158.89	1.25

由上表可看出，本研究使用三階段求解扣除參數設定、資料輸入及將前一階段的結果轉成下一階段的投入的時間外，只需耗費五分鐘左右即可得到一張輪值表，是相當有效率的，依據訪問個案公司的排輪值表人員得到以人工方式排班至少要耗費三、四天以上，相較之下，本模式可在短時間即可求解出個案之月輪值表，求解效率相當地高。

### 5.3 個案執行結果與分析

本研究所求解出的班表其結果的良窳主要是以三階段結果分析來評估是否達到預期的目標。第一階段排休模式結果分析的指標有計畫期間休假數及計畫期間例假休班數，第二階段輪班模式結果分析的指標為司機員儘量輪值與其組別一致的班別，最後一階段派卡模式結果分析的指標為各司機員任務卡平均分鐘數。以上三階段四個指標的重要性優先次序，由前至後。而在司機員儘量輪值與其組別一致的班別的部分，本研究是採用司機員只能上和自己所分到組別相同的班別及上一個時段、下一個時段及同一時段的班別，計算違反此一規則的次數，進行和原始手排班表的比較。另外，在司機員任務卡平均分鐘數方面，其指的是司機員計畫期間的總駕駛分鐘數除以其在計畫期間內所執行的任務卡總張數，即司機員在計畫期間內每執行一張任務卡平均的駕駛分鐘數。班表結果請參閱附錄六及附錄七。

(一) 第一階段排休模式結果分析

1. 計畫期間休假天數

實例一及實例二原始班表及本研究之計畫期間休假數結果如表 5.18 所示，而其平均值與標準差如表 5.19 所示。

表 5.18 計畫期間休假數結果

司機員編號		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
實例一	原始班表	9	9	9	10	10	9	9	9	10	9
	本研究	10	9	10	9	9	9	9	9	9	9
實例二	原始班表	10	9	9	10	9	9	9	9	9	10
	本研究	10	10	9	10	10	10	9	9	9	9
司機員編號		N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20
實例一	原始班表	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9
	本研究	9	10	9	10	9	9	9	9	10	9
實例二	原始班表	9	9	9	9	9	10	10	9	9	10
	本研究	9	9	9	9	9	10	9	10	10	9
司機員編號		N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30
實例一	原始班表	9	10	9	10	9	8	9	9	9	10
	本研究	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
實例二	原始班表	9	10	9	9	9	9	9	9	10	10
	本研究	10	9	9	9	10	9	9	10	9	9
司機員編號		N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39	N40
實例一	原始班表	9	9	10	9	10	9	9	9	9	9
	本研究	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9
實例二	原始班表	11	10	10	9	8	9	9	10	9	10
	本研究	10	9	10	10	10	9	9	9	9	9
司機員編號		N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49	N50
實例一	原始班表	10	10	10	9	9	9	9	9	10	9
	本研究	9	9	9	10	9	9	9	9	10	9
實例二	原始班表	9	9	9	10	9	9	9	7	10	9
	本研究	9	9	9	10	9	9	9	10	10	9
司機員編號		N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59	N60
實例一	原始班表	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10
	本研究	9	9	10	10	9	10	10	10	9	10
實例二	原始班表	9	8	10	10	9	9	10	10	9	10
	本研究	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9

司機員編號		N61	N62	N63	N64	N65	N66	N67	N68	N69	N70
實例一	原始班表	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	本研究	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
實例二	原始班表	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9
	本研究	9	10	9	9	9	9	10	9	8	8
司機員編號		N71	N72	N73	N74	N75	N76	N77	N78	N79	N80
實例一	原始班表	10	10	10	10	10	10				
	本研究	10	10	10	10	10	10				
實例二	原始班表	8	9	8	8	9	9	9	11	8	9
	本研究	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9
司機員編號		N81	N82	N83	N84	計畫期間休假日數範圍					
實例一	原始班表					9~10					
	本研究					9~10					
實例二	原始班表	9	9	9	9	8~11					
	本研究	9	8	9	9	8~10					

表 5.19 計畫期間休假日數之平均值與標準差

		早午班		夜班	
		原始班表	本研究	原始班表	本研究
實例一	平均值	9.22	9.22	10	10
	標準差	0.46	0.43	0	0
實例二	平均值	9.31	9.31	8.75	8.75
	標準差	0.62	0.47	0.72	0.45

由表 5.18 及表 5.19 可知，本研究所得到的結果在計畫期間休假日數方面，其差異均比原始人工所排出的班表低，本研究可使在計畫期間內每位司機員其總休假日數相差很小，滿足公平性班表的目標。

## 2. 計畫期間例假休班天數

實例一及實例二原始班表及本研究之計畫期間例假休班天數結果如表 5.20 所示，而其平均值與標準差如表 5.21 所示。

表 5.20 計畫期間例假休班天數結果

司機員編號		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
實例一	原始班表	3	3	4	2	3	4	3	3	2	2
	本研究	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
實例二	原始班表	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2
	本研究	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3
司機員編號		N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20
實例一	原始班表	2	4	3	2	3	3	3	3	3	3
	本研究	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
實例二	原始班表	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2
	本研究	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2
司機員編號		N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30
實例一	原始班表	4	4	4	3	5	3	3	3	2	2
	本研究	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3
實例二	原始班表	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
	本研究	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2
司機員編號		N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39	N40
實例一	原始班表	9	2	3	4	2	2	4	3	2	3
	本研究	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
實例二	原始班表	3	2	3	2	2	8	2	4	3	3
	本研究	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
司機員編號		N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49	N50
實例一	原始班表	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3
	本研究	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3
實例二	原始班表	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
	本研究	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
司機員編號		N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59	N60
實例一	原始班表	2	3	4	4	2	2	2	4	2	3
	本研究	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
實例二	原始班表	3	3	2	2	2	2	2	2	3	5
	本研究	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3
司機員編號		N61	N62	N63	N64	N65	N66	N67	N68	N69	N70
實例一	原始班表	4	4	3	3	4	2	2	2	2	4
	本研究	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
實例二	原始班表	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	本研究	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2

司機員編號		N71	N72	N73	N74	N75	N76	N77	N78	N79	N80
實例一	原始班表	5	3	3	2	3	4				
	本研究	3	3	3	3	4	3				
實例二	原始班表	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2
	本研究	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2
司機員編號		N81	N82	N83	N84	計畫期間例假休班天數範圍					
實例一	原始班表					2~9					
	本研究					3~4					
實例二	原始班表	2	2	2	1	1~8					
	本研究	2	2	2	2	2~3					

表 5.21 計畫期間例假休班天數之平均值與標準差

		早午班		夜班	
		原始班表	本研究	原始班表	本研究
實例一	平均值	3.12	3.12	3.12	3.12
	標準差	1.10	0.34	0.93	0.33
實例二	平均值	2.41	2.41	2.13	2.13
	標準差	0.90	0.50	0.50	0.34

由表 5.20 及表 5.21 可知，本研究所得到的結果在計畫期間例假休班天數方面，其差異均比原始人工所排出的班表低，讓每個司機員在例假日休假的天數相差很小，滿足公平性班表的目標。

第一階段排休模式結果分析方面，由於本研究在休假日及例假休班天數之全距及標準差皆小於等於原始班表，表示各司機員休假日數及例假休班天數的差距較原始班表小，由此可知本研究在休假日及例假休班天數的分配上較原始班表公平。

## (二) 第二階段輪班模式結果分析

此階段是比較司機員儘量輪值與其組別一致的班別，實例一及實例二原始班表及本研究司機員儘量輪值與其組別一致的班別結果比較如表 5.22 所示。

表 5.22 司機員儘量輪值同一班別結果比較表

		實例一		實例二	
		原始班表	本研究	原始班表	本研究
司機員儘量輪值與其組別相同的班別（違反次數）	早午班	44 次	0 次	51 次	0 次
	夜班	8 次	0 次	7 次	0 次

在司機員儘量輪值與其組別一致的班別這個指標，原始人工手排班表依順序分別為實例一違反 52 次及實例二違反 58 次，本研究在這個軟限制上，實例一及實例二並無違反情況的發生，求解出的結果相當的不錯。

### (三) 第三階段派卡模式結果分析

此階段是比較各司機員任務卡平均分鐘數，實例一及實例二原始班表及本研究之計畫期間各司機員任務卡平均分鐘數結果如表 5.23 所示，而其平均值與標準差如表 5.24 所示。

表 5.23 各司機員任務卡平均分鐘數結果

司機員編號		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
實例一	原始班表	315	328	326	325	344	344	343	342	329	331
	本研究	327	330	319	315	342	347	352	342	332	333
實例二	原始班表	314	324	325	323	344	342	344	340	331	337
	本研究	334	326	322	317	345	347	343	339	327	342
司機員編號		N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20
實例一	原始班表	331	335	337	340	342	341	336	335	332	332
	本研究	334	341	343	352	330	334	337	332	349	349
實例二	原始班表	334	329	331	336	335	332	339	332	336	328
	本研究	344	328	359	336	354	336	323	339	355	335
司機員編號		N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30
實例一	原始班表	341	332	336	331	332	337	333	343	338	339
	本研究	344	335	339	334	330	330	332	330	329	330
實例二	原始班表	338	336	337	338	333	332	346	336	329	329
	本研究	336	327	318	332	330	356	359	331	338	339
司機員編號		N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39	N40
實例一	原始班表	337	330	332	329	330	345	339	338	338	331
	本研究	328	328	326	332	338	350	336	336	333	335
實例二	原始班表	336	331	339	338	331	337	331	327	333	330
	本研究	334	332	336	324	318	327	329	334	325	322
司機員編號		N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49	N50
實例一	原始班表	341	338	341	341	336	331	332	330	334	333
	本研究	321	339	324	343	335	328	346	330	345	336
實例二	原始班表	342	338	340	339	340	338	334	332	326	330
	本研究	351	347	348	354	335	327	329	345	332	342
司機員編號		N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59	N60
實例一	原始班表	333	336	337	334	333	335	334	334	331	317
	本研究	351	324	336	332	326	338	337	328	324	306
實例二	原始班表	340	341	330	329	331	339	332	337	332	322
	本研究	329	343	329	328	324	353	339	335	338	358

司機員編號		N61	N62	N63	N64	N65	N66	N67	N68	N69	N70
實例一	原始班表	280	289	253	249	257	260	261	263	262	270
	本研究	291	299	300	290	300	301	271	271	294	310
實例二	原始班表	333	327	335	334	335	330	333	339	306	312
	本研究	334	355	342	337	324	319	323	318	298	319
司機員編號		N71	N72	N73	N74	N75	N76	N77	N78	N79	N80
實例一	原始班表	271	290	287	267	278	288				
	本研究	284	294	300	336	287	285				
實例二	原始班表	296	284	282	269	268	293	295	270	282	303
	本研究	280	312	261	300	308	310	265	273	276	308
司機員編號		N81	N82	N83	N84	各司機員任務卡平均分鐘數範圍					
實例一	原始班表					249~345					
	本研究					271~352					
實例二	原始班表	303	308	299	304	268~344					
	本研究	300	286	302	294	261~359					

表 5.24 各司機員任務卡平均分鐘數之平均值與標準差

		早午班		夜班	
		原始班表	本研究	原始班表	本研究
實例一	平均值	334.97	334.88	273.06	295.24
	標準差	5.46	8.43	17.30	15.07
實例二	平均值	333.84	335.82	292.13	293.25
	標準差	5.75	11.24	14.53	17.69

由表 5.23 及表 5.24 可知，本研究所得到的結果在任務卡平均分鐘數方面，除了實例一夜班外，其差異均比原始人工所排出的班表大，在這個公平性指標本研究是並未滿足的，探究其原因，是由於第一階段排休模式得到每個司機員的月值班日總數不同及為了滿足第二階段輪班模式使得第三階段任務卡選擇減少造成各司機員任務卡平均分鐘數的結果分析原始班表略優於本研究。

故由表 5.18 至表 5.24 總結可知，本研究除滿足所有硬限制外，對於司機員之休假數、例假日休班天數、儘量滿足司機員輪值與其組別一致的班別皆有不錯的結果，而由於本研究較重視前二階段指標，因此，本研究優先滿足前二階段指標，在權衡之下使得第三階段指標結果和原始班表比較是略遜一籌。根據每月需求變動，在求解模式中只需稍微調整或增減參數及輸入相關資料，即可求解出一班表，證明本研究模式之效用與適用性。