

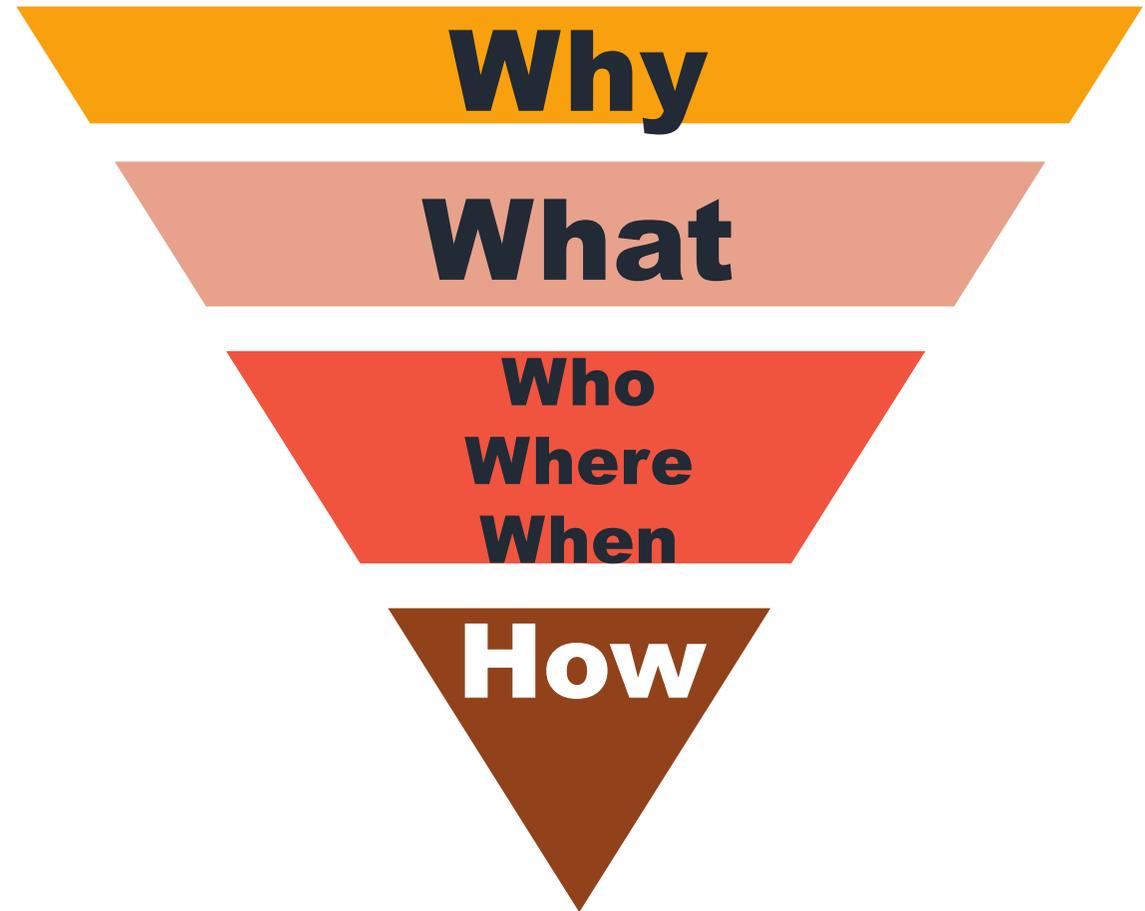
# 公共運輸路線時空整合大挑戰 —以豐原客運為例

參賽者：陳怡蓁、楊佳蓉、周艾蓁



目錄

Contents



Conclusion

# Why?



時間  
空間



**3**

**2**

**1**

**What?**

# Who?



業者



民眾



政府

# ≡ 路線288



**Where?**

182 豐原車站 - 清水 (經新庄)  
1 班/單趟

豐原車站 - 臺中港郵局 (經新庄)  
1 班/單趟

豐原車站 - 清水 (經東山)  
1 班/單趟

186 豐原車站 - 臺中港郵局 (經東山)  
每日1~2 班/單趟

238 豐原車站 - 臺中港郵局 (經沙鹿)  
每日6~7 班/單趟

# When?

● 2018 ●

Dec.  
12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ID	TableName	Provider	UpdateTim	ICCardNo	ICCardTyp	CardUseTy	TicketType	PlateNumb	RouteUID
2	7673043	CSV	豊原	NULL	2.73E+09	iPASS	C01	1	745-FQ	TXG185
3	7673044	CSV	豊原	NULL	2.73E+09	iPASS	C01	1	702-FX	TXG185
4	7673045	CSV	豊原	NULL	2.73E+09	iPASS	C01	1	745-FQ	TXG185
5	7673046	CSV	豊原	NULL	2.99E+09	iPASS	A	1	636-FX	TXG185
6	7673047	CSV	豊原	NULL	3E+09	iPASS	C01	1	636-FX	TXG185
7	7673048	CSV	豊原	NULL	3E+09	iPASS	C02	1	745-FQ	TXG185
8	7673049	CSV	豊原	NULL	3E+09	iPASS	C02	1	636-FX	TXG185
9	7673050	CSV	豊原	NULL	3.25E+09	iPASS	A	1	702-FX	TXG185
10	7673051	CSV	豊原	NULL	3.26E+09	iPASS	A	1	FAE-716	TXG185
11	7673052	CSV	豊原	NULL	3.27E+09	iPASS	A	1	FAE-716	TXG185
12	7673053	CSV	豊原	NULL	3.34E+09	iPASS	A	1	745-FQ	TXG185
13	7673054	CSV	豊原	NULL	3.35E+09	iPASS	B	1	FAE-791	TXG185
14	7673059	CSV	豊原	NULL	3.8E+09	iPASS	B	1	FAE-718	TXG185
15	7673060	CSV	豊原	NULL	4.06E+09	iPASS	C01	1	FAE-716	TXG185
16	7673061	CSV	豊原	NULL	4.07E+09	iPASS	C01	1	FAE-791	TXG185
17	7673062	CSV	豊原	NULL	46436864	iPASS	C01	1	FAE-718	TXG186
18	7673063	CSV	豊原	NULL	46436864	iPASS	C01	1	FAE-718	TXG186
19	7673064	CSV	豊原	NULL	2.99E+08	iPASS	A	1	FAE-718	TXG186
20	7673065	CSV	豊原	NULL	1.51E+09	EasyCard	A	1	FAE-718	TXG186
21	7673066	CSV	豊原	NULL	1.55E+09	iPASS	A	1	FAE-716	TXG186



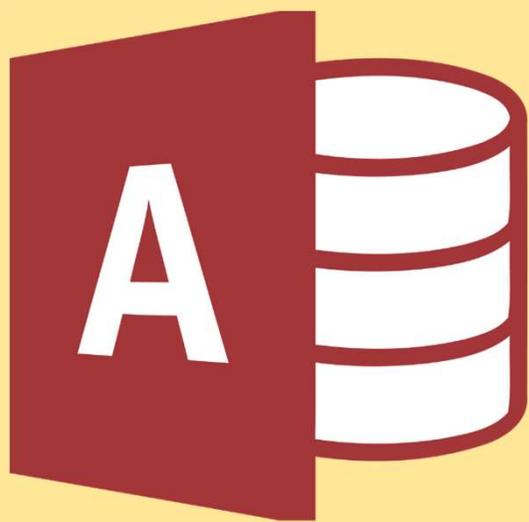
# How?

---

資料整理分析

# 票證資料清理

---



**Access**

下車未刷卡資料

上車資料為其他路線

上下車同站

# 票證資料分析

---



路線基本資料



旅次特性



旅次承載率



旅行時間

## 路線基本資料

### 旅次特性

項目/路線別	182	183	185	186	238
有效資料筆數	5185	765	5667	905	11398
總班次數	532	90	642	123	1057
平均每班車旅客數	10	9	9	7	11
月營業日	31	31	31	31	31
平均每營業日旅客數	167	25	183	29	368
平均旅客 乘車時間(分鐘)	18	16	16	16	24

### 旅次承載率

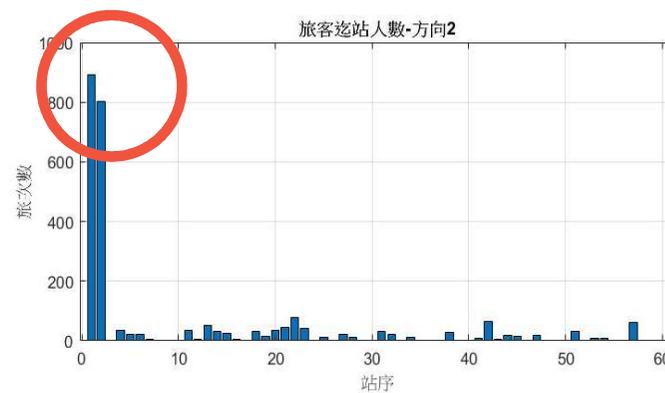
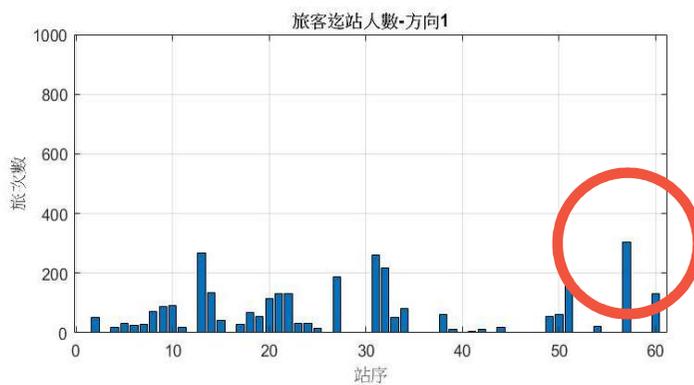
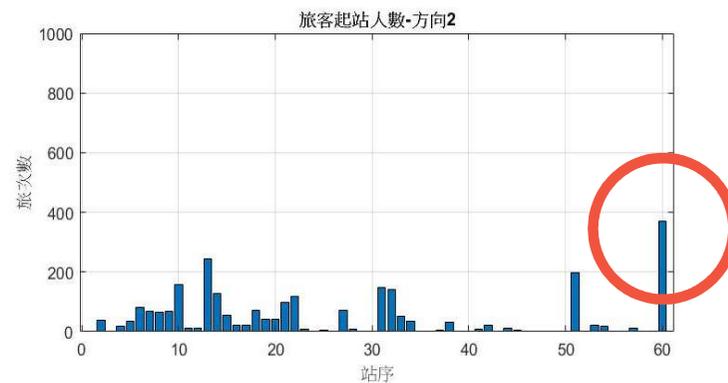
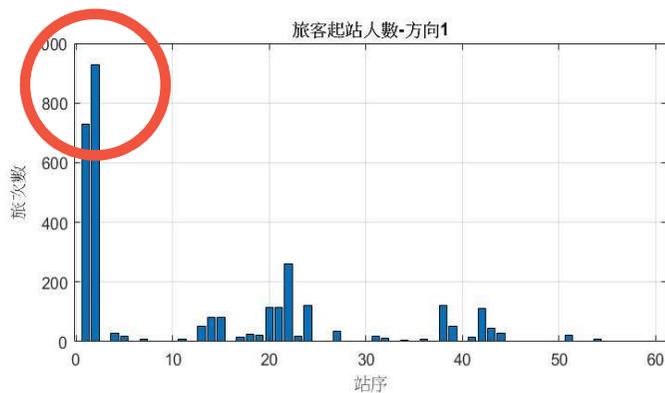
### 旅行時間

數據皆以四捨五入至整數位

# 路線基本資料

## 旅次特性

### ■ 旅次起迄點分析-以路線185為例



## 旅次承載率

## 旅行時間

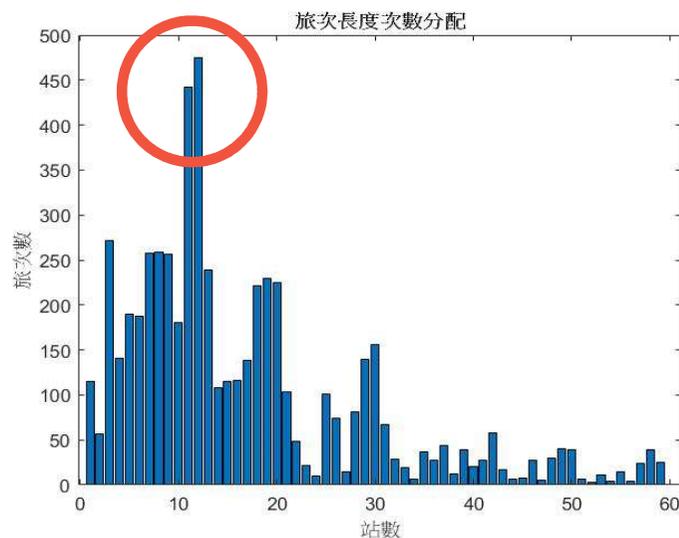
# 路線基本資料

## 旅次特性

### ■ 旅次起迄對分析-以路線185為例

	往清水	往豐原車站
最多	嘉陽高中至清水站	清水站至嘉陽高中
其次	媽祖廟至社口站	社口站至豐原車站
第三	媽祖廟至圳堵	清水站至媽祖廟

### ■ 旅次長度分析-以路線185為例



搭乘站數區間	
最多	11~15站
其次	6~10站
第三	16~20站

## 旅次承載率

## 旅行時間

# 路線基本資料

## 旅次特性

## 旅次承載率

## 旅行時間

### ■ 旅次起迄分區分布分析-以路線185為例

方向1	往清水			方向2	往豐原車站		
O/D	豐原車站   圳堵里口	圳堵里口   清水		O/D	豐原車站   圳堵里口	圳堵里口   清水	
豐原車站   圳堵里口	1654	1006		豐原車站   圳堵里口	1476	0	
	53.27%	32.40%			57.66%	0.00%	
圳堵里口   清水	0	445	總旅次	圳堵里口   清水	741	343	總旅次
	0.00%	14.33%	3105		28.95%	13.40%	2560
			100.00%				100.00%

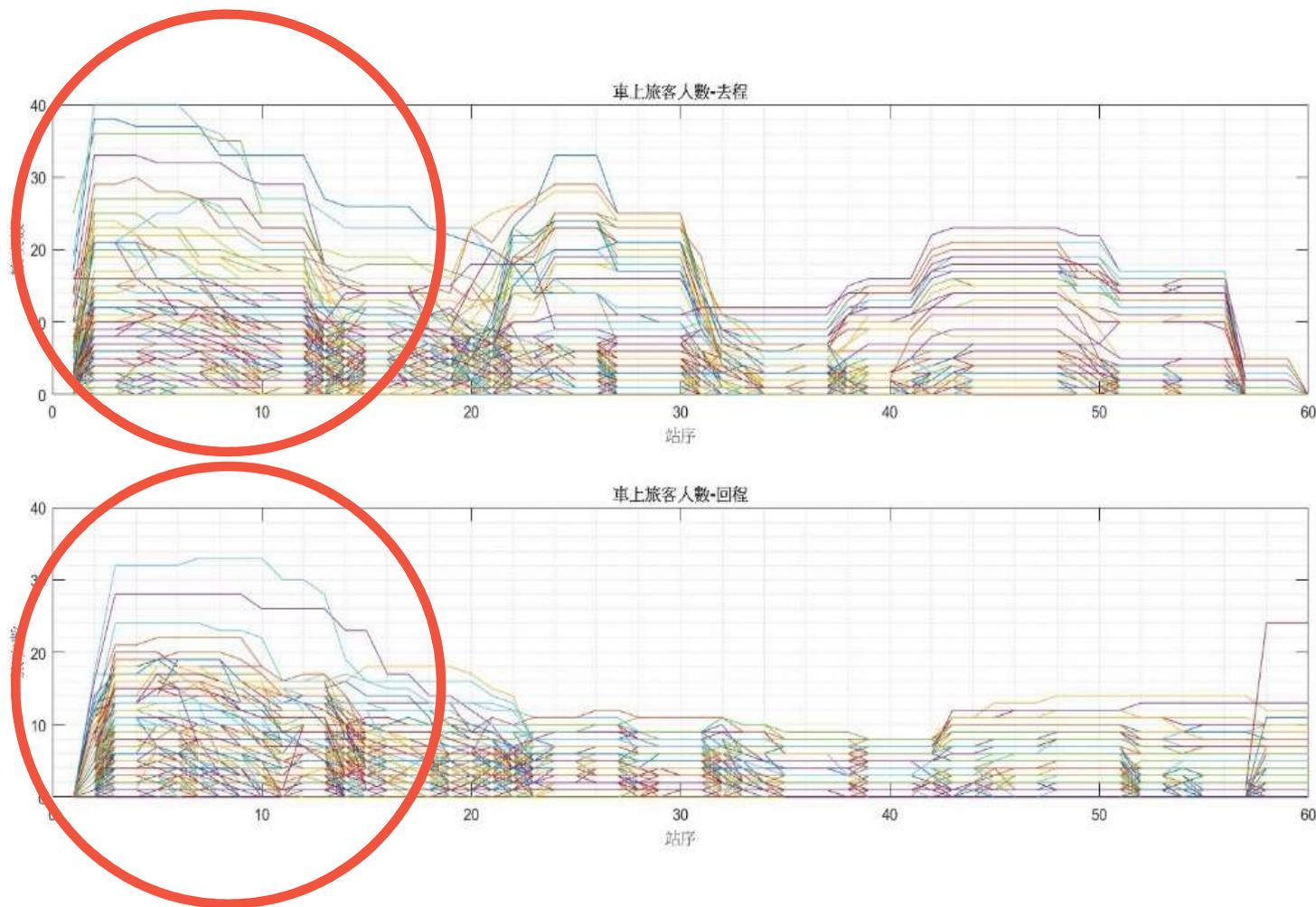
# 路線基本資料

旅次特性

旅次承載率

旅行時間

## 以路線185為例



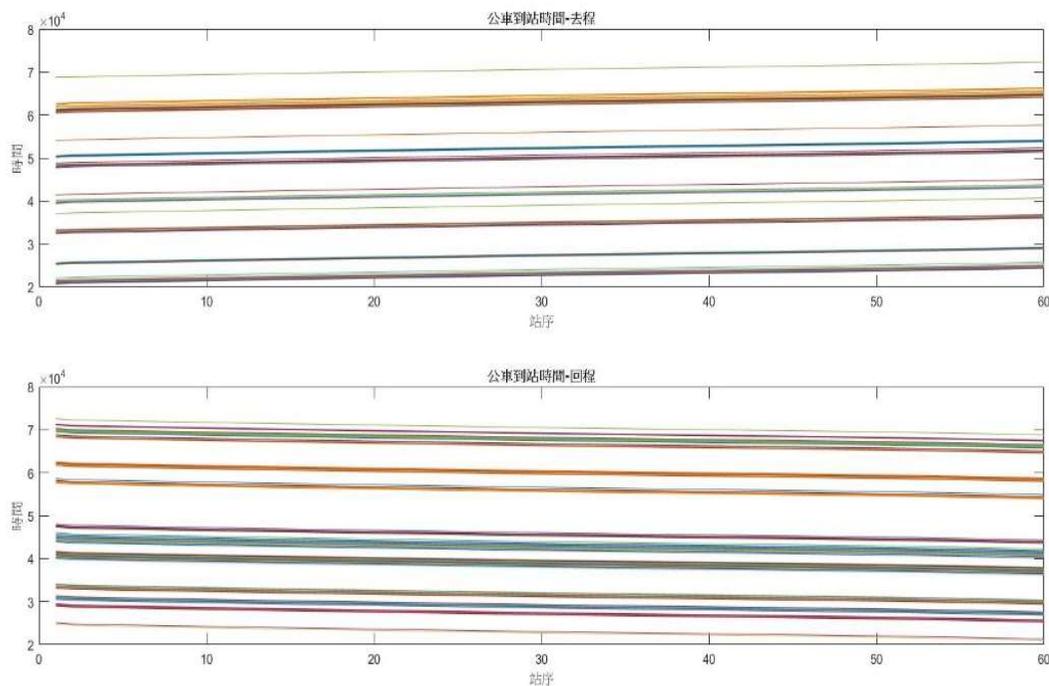
# 路線基本資料

## 旅次特性

## 旅次承載率

## 旅行時間

### 以路線185為例



路線	182	183	185	186	238
旅行時間-去程(分鐘)	約61分鐘	約86分鐘	約61分鐘	約83分鐘	約78分鐘
旅行時間-回程(分鐘)	約64分鐘	約82分鐘	約62分鐘	約80分鐘	約78分鐘



# How?

---

方案研擬及評估

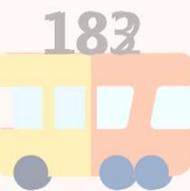
現況

台中港  
郵局

清水

規劃方案

圳堵  
里口



豐原  
東站

梧棲區

沙鹿區

大雅區

豐原區

神岡區

# 各路線跨區總旅客人數

	去程(月)	回程(月)	平均每日
182	732	679	46
183	75	128	7
185	1006	741	57
186	129	9	5
238	1594	2296	126

→ 刪除

# 規劃方案



# 替選方案劃畫表及績表選

	幹線班表
方案一	6:00始發，每30分鐘一班，末班車為22:00，一天33班次
方案二	6:00始發，每20分鐘一班，末班車為22:00，一天49班次
方案三	6:05始發，每20分鐘一班，末班車為21:55，一天49班次
方案四	6:10始發，每20分鐘一班，末班車為21:50，一天49班次

總時間延遲

有效筆數

各路線現營運發車時間  
+ 幹線計算之旅行時間

# 幹線線離離峰發績效

## 方案四

平均時間延遲  
多2分鐘

	幹線班表	
原本方案	6:10始發，每20分鐘一班， 末班車為21:50，一天49班次	各路線現營運發車時間 + 幹線計算之旅行時間
尖離峰發車	尖峰7:00-9:00、17:00-19:00， 每20分鐘一班；離峰每30分鐘一班， 總共36班次	

現況營運  
成本計算

規劃方案營運  
成本計算

方案評選

所需  
車隊規模

台中市政府相關法規:

每車公里合理營運成本43.12(元/公里)

營運里程(月) = 路線單程里程數 \* 營運趟次(月)

總成本 = 營運里程(月) \* 每公里客運成本

## 現況營運 成本計算

### 路線182

$$13,406(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 578,067 (\text{元/月})$$

### 路線183

$$3,132(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 135,052 (\text{元/月})$$

### 路線185

$$16,820(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 725,278 (\text{元/月})$$

### 路線186

$$4,403(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 189,857 (\text{元/月})$$

---

$$\text{總成本} = 1,628,254 (\text{元/月})$$

## 規劃方案營運 成本計算

## 方案評選

## 所需 車隊規模

現況營運  
成本計算

規劃方案營運  
成本計算

方案評選

所需  
車隊規模

## 方案四

幹線

$$25,594(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 1,103,613(\text{元/月})$$

路線182

$$8,831(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 380,793(\text{元/月})$$

路線183

$$2,358(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 101,677(\text{元/月})$$

路線185

$$11,299(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 487,213(\text{元/月})$$

路線186

$$3,346(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 144,280(\text{元/月})$$

---

總成本 = 2,217,576 (元/月)

現況營運  
成本計算

規劃方案營運  
成本計算

方案評選

所需  
車隊規模

## 幹線尖離峰

幹線

$$19,195(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 827,688(\text{元/月})$$

路線182

$$8,831(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 380,793(\text{元/月})$$

路線183

$$2,358(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 101,677(\text{元/月})$$

路線185

$$11,299(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 487,213(\text{元/月})$$

路線186

$$3,346(\text{公里}) * 43.12(\text{元/公里}) = 144,280(\text{元/月})$$

---

總成本 = 1,941,651 (元/月)

現況營運  
成本計算

規劃方案營運  
成本計算

方案評選

所需  
車隊規模

	平均每人 時間延遲(最多)	營運成本計算
方案四	10分鐘	2,217,576 (元/月)
幹線尖離峰發車	13分鐘	1,941,651 (元/月)

現況營運  
成本計算

規劃方案營運  
成本計算

方案評選

所需  
車隊規模

現況

路線182

路線183

路線185

+

路線186

---

總共 10~12輛車  
(混合調度)

規劃後

$$N = \frac{2D}{Vh}$$

幹線 3輛車

+

支線 6輛車

---

總共 9輛車  
(未混合調度)

# 法律 可行性



- ✓ **整併**：現營業者有重疊度高之路線，朝逐漸聯營方式規劃。
- ✓ **路線延駛、變更整併後**，應以維持或提昇既有班次服務水準為前提。
- ✓ **同一路線調整**，五年經營許可期限內以三次為限，且延駛或變更未滿六個月者，不同意延駛或變更。
- ✓ 屬臺中市重大運輸發展需調整路線或增減班次，或為配合主管機關道路施工、轉運整合或交通動線變動而調整路線者，其調整範圍、里程或次數，得經委員會審議通過後不受限制。

# 實務推動方案

# 配套方案



漸進式整併路線



需求反應式公車



轉乘優惠

# Conclusion

---

總結



## 優點

---

- 1.車輛需求減少，且以較少的車輛數，提高服務水準
- 2.路線縮短，路況因素減少，使班次準點率提高
- 3.民眾對於公車識別度提升

## 缺點

---

- 1.因搭車模式改變，需轉乘民眾會有反彈聲浪
- 2.幹線發車班次密集，營運成本提高



# 結論

---

- **幹線公車與支線公車運行**將能減少重複路線班次運行，並減少低乘載的班次運行。
- 本研究有**站在旅客的角度**，選出對乘客影響最小、績效最好的班表，透過模擬後的結果再微調出最好的班表。
- 改幹線支線行駛，**司機員的排班調度上將會較彈性**
- 本研究之方法能套用至其他有相同特性及問題的路線上。

簡報結束，感謝聆聽



# 建議

---

## 票證資料方面:

- 開放資料下載，欄位格式標準化，**建立資料庫**以利後續研究進行
- 以**大數據分析**方式，掌握旅次特性，擬定策略
- 未來能套用至其他有相同特性及問題的路線上，並結合需求面去探討，深入了解該重疊路線是否有所需求

# 建議

---

## 相關議題延伸與應用:

- 後須能研擬**司機員班表**之課題與此結合
- 未來能套用至其他有相同特性及問題的路線上，並結合需求面去探討，深入了解該重疊路線是否有所需求



# 附錄

---

# 附錄:票證資料分析操作介面

The image displays the MATLAB R2018b software interface. The main window shows a script editor with the following code:

```
1 clear
2 clc
3 load('getOnOffstn185.mat')
4 %% Import data from spreadsheet
5 % Script for importing data from the following spreadsheet:
6 %
7 % Workbook: C:\Users\ASUS\Desktop\公路競賽\公路競賽\R185.xlsx
8 % Worksheet: _185_上下車交易明細表
9 %
10 % Auto-generated by MATLAB on 08-Sep-2019 23:48:32
11
12 %% Setup the Import Options
13 opts = spreadsheetImportOptions("NumVariables", 13);
14
15 % Specify sheet and range
16 opts.Sheet = "_185_上下車交易明細表";
17 opts.DataRange = "A2:M6578";
18
19 % Specify column names and types
20 opts.VariableNames = ["sld", "termStn", "licenPt", "routeNum", "opDate", "getOnTm", "getOnStn", "getOnStnName",
21 "nPsOnODPair11", "nPsOnODPair12", "nPsOnODPair21", "nPsOnODPair22", "nPsOnStop1", "nPsOnStop2", "nPsTriLen"];
22 opts.VariableTypes = ["double", "categorical", "categorical", "double", "datetime", "string", "double", "categorical", "string", "double", "double", "double", "double", "double", "double", "double"];
23 opts = setvaropts(opts, [2, 3, 6, 8, 9, 11, 13], "EmptyFieldRule", "auto");
```

The workspace window on the right shows the following variables:

Name	Value
binDate	1x13 double
binDate2	[-1,27,60]
dest	1
flagUP	6577x1 double
getOffStn	6577x1 double
getOffStn1	6577x1 double
getOffStn2	6577x1 double
getOffStnName	6577x1 categorical
getOffTm	6577x1 string
getOnStn	6577x1 double
getOnStn1	6577x1 double
getOnStn2	6577x1 double
getOnStnName	6577x1 categorical
getOnTm	6577x1 string
i	6577
k	2
licenPt	6577x1 categorical
nDat1	0
nDat2	455
nDat3	457
nGroup	12
nGroup1	2
nPsOnOffStop1	1x60 double
nPsOnOffStop2	1x60 double
nPsOnODPair11	60x60 double
nPsOnODPair12	60x60 double
nPsOnODPair21	[1654,1006;0,445]
nPsOnODPair22	[1476,0;741,343]
nPsOnStop1	1x60 double
nPsOnStop2	1x60 double
nPsTriLen	1x12 double
nPsTriLen1	[0,0]
nRec	6577
nStop	60
nStp	31

# 附錄:第一階段Access資料清理

	182	183	185	186	238
資料筆數	5769	814	6592	982	11447
下車未刷卡	0	0	0	0	0
上車資料為 其他路線	0	0	0	0	0
上下車同站	20	4	15	8	0
有效資料	5749	810	6577	974	11447

# 附錄:第二階段Matlab資料清理

	182	183	185	186	238
資料筆數	5749	810	6577	974	11447
非本路線資料	0	0	0	0	30
方向1站序錯誤	294	25	454	41	19
方向2站序錯誤	270	20	456	28	0
有效資料	5185	765	5667	905	11398

註：非本路線車站資料 車行方向與站序編號不一致

方向1-上車站序大於下車站序

方向2-下車站序大於上車站序

由於非本路線資料、方向1站序錯誤及方向2站序錯誤會重複計算有問題之 資料，故有效資料數並非為資料筆數減去此三項值

# 附錄:支線發車時刻表

182		183		185		186	
Dir01	Dir02	Dir01	Dir02	Dir01	Dir02	Dir01	Dir02
07:00	09:50	17:55	07:05	07:35	08:00	06:20	09:25
08:35	13:40		19:20	09:40	08:45	13:40	19:40
10:30	15:00			11:30	10:40		
12:30	17:50			13:50	11:40		
15:30				14:30	12:40		
16:40				17:20	15:35		
					16:45		
					18:30		

# 附錄:替選方案績效表

方案四	182	183	185	186
有效的時間延遲	1919413	274537	2547083	353937
有效筆數	4397	653	4555	593
平均每人的時間延遲	7.275464	7.00707	9.319733	9.947639

幹線尖離峰發車	182	183	185	186
有效的時間延遲	2174976	327937	3472690	466737
有效筆數	4401	653	4399	593
平均每人的時間延遲	8.2367	8.3700	13.1571	13.1180