

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

花博外埔園區接駁新增計畫

The Complimentary bus increasing plan of Waipu Expo Site

作者：陳怡蓁、陳泓名、鍾建成、王國昱、蔡軒寧、謝佳恩、曾梓熏、
林子堯、冉孟鑫、余瓊彤

系級：運輸物流三乙

學號：D0513219、D0552268、D0552773、D0552152、D0552390、
D0592600、

D0591613、D0355252、D0595310、D0664181

開課老師：林良泰、陳朝輝、李宗益、葉昭甫

課程名稱：運輸規劃

開課系所：運輸與物流學系

開課學年：107 學年度 第 1 學期




中文摘要

2018 台中世界花卉博覽會為台中晉升台灣第二大都市後首次舉辦的大型活動，面對大量的人車移動，再加上台中市民免費參觀政策，必然會吸引更多民眾前往參觀。因此，為了交通順暢，政府在花博園區周遭實施交通管制，並鼓勵民眾以大眾運輸為交通工具，實施免費接駁計畫。

本研究主軸範圍為此次台中世界花卉博覽會的外埔園區，經實地考察之後發現，外埔園區僅有停車場或火車站之接駁路線。然而，藉由實地問卷調查，欲調查從台中哪一區到此地的人口數最多，並規劃一條直達接駁路線，決定規劃路線後，利用 VISSIM 及 CUBE 模擬路口及運量，研究增設路線後對道路及路口的影響，比較各方案的優缺以尋找最可行性最高之方案，同時計算該方案所增加的成本及所帶來的效益，最後提出結論與建議。

關鍵字：花博、接駁車、運輸規劃



Abstract

The 2018 Taichung World Flora Exposition was the first large-scale event after Taichung became to Taiwan's second largest city. Faced with lots of people and vehicles moving, coupled with the free visit policy of Taichung citizens, it inevitably attracted more people to visit Flora Exposition. Therefore, in order to smooth traffic flow, the government implemented traffic control around the Flora Exposition and encouraged people to use the public transit. At the same time, the government provided lots of Complimentary buses to people.

The main scope of this study was the Waipu Expo Site. After our visited, we discovered Complimentary buses only went to parking lots or train stations. Therefore, using a questionnaire survey, we knew which area from Taichung has largest number of people to go to the Waipu Expo Site. After we designed a direct connection route, using VISSIM and CUBE simulated traffic flow and crossing. Besides, we compared different plans and calculated its cost and benefits. Finally, we proposed conclusions and suggestions.

Keyword : Complimentary bus, Flora Exposition, Transportation planning

目 次

第一章、緒論.....	6
1.1 研究背景與動機.....	6
1.2 研究問題與描述.....	7
1.3 研究範疇.....	7
1.3.1 外埔園區地理位置.....	7
1.3.2 外埔園區周邊接駁.....	8
1.3.3 外埔園區搭乘接駁車人數.....	9
1.4 研究目的.....	9
第二章 研究方法.....	10
2.1 研究架構.....	10
2.2 研究方法.....	11
2.3 問卷設計.....	11
2.4 問卷分析.....	11
第三章 設計方案說明.....	12
3.1 新增接駁方案說明.....	12
3.1.1 方案一：目前接駁路線.....	12
3.1.2 方案二：增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線.....	13
3.1.3 方案三：增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線，中間不停后里 東站.....	13
3.1.4 方案四：增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線，中間不停靠秋 紅谷.....	13
3.1.5 方案五：增設秋紅谷至外埔園區接駁路線.....	13
第四章 方案模擬分析.....	13
4.1 VISSIM 路口模擬.....	13
4.1.1 調查該路口原因.....	13
4.1.2 路口現況.....	14
4.1.3 情境模擬.....	15
4.1.4 績效結果.....	16
4.2 CUBE 公車路線模擬.....	17
4.2.1 費率編修.....	17
4.2.2 公路路網編修.....	18
4.2.3 土地衍生旅次.....	18
4.2.4 方案模擬.....	18
4.2.5 道路服務水準.....	24
第五章 方案評估.....	25
5.1. 可行性評估.....	25

5.1.1 VISSIM 測試結果	25
5.1.2 CUBE 測試結果	25
5.2 方案成本估算	25
5.3 方案實施效益	26
5.3.1 旅行時間節省	26
第六章 結論與建議	27



表 目 次

表一 外埔園區接駁車時刻表.....	8
表二 接駁車人數.....	9
表三 總車流量.....	14
表四 各方向轉向量.....	15
表五 大車轉向量.....	15
表六 號誌時向.....	15
表七 模擬後總車流量.....	16
表八 模擬後各方向轉向量.....	16
表九 編修公路路網參考之路段.....	18
表十 新聞發布各園區入園人數.....	18
表十一 方案四及方案五比較.....	25

圖 目 次

圖一 外埔園區衛星圖.....	7
圖二 外埔園區管制範圍.....	8
圖三 研究架構圖.....	10
圖四 新接駁規劃路線.....	12
圖五 凱旋路與河南路交叉路口.....	13
圖六 模擬前後績效結果比較.....	16
圖七 花博接駁車費率編修.....	17
圖八 目前接駁路線原始搭乘人次.....	19
圖九 目前接駁路線方案二搭乘人次.....	19
圖十 新增路線方案二搭乘人次.....	20
圖十一 目前接駁路線方案三搭乘人次.....	20
圖十二 新增路線方案三搭乘人次.....	21
圖十三 目前接駁路線方案四搭乘人次.....	22
圖十四 新增路線方案四搭乘人次.....	22
圖十五 目前接駁路線方案五搭乘人次.....	23
圖十六 新增路線方案五搭乘人次.....	24

第一章、緒論

1.1 研究背景與動機

2018 台中世界花卉博覽會為台中晉升台灣第二大都市後首次舉辦的大型活動，然而面對大量的人車移動，再加上 2019 年起台中市民免費參觀政策，必然會吸引更多民眾前往參觀，而此次花博採用綠色運輸、公共運輸為主軸的策略，推出「鐵道為主，完全接駁」的方式並在花博園區周圍進行交通管制。因此，如果想進花博園區一探究竟，使用大眾運輸做為交通工具，必是許多人的第一首選。

本研究想探討在當大量人口湧入花博外埔園區時，交通轉乘接駁計畫是否符合旅客實際需求，並從中尋找交通問題點，針對問題提供改善策略，如路線調整、規劃新路線、調整接駁站點位置等，以提升運輸效率及服務品質。然而，本次花博共分為三個園區，分別為后里、豐原、外埔園區，其中外埔園區則是本次研究的主軸。

此外，根據 2018 台中世界花卉博覽會官網交通指南，主要分為四大計畫，其中針對外埔園區的交通接駁，如以下所述：

1. 搭乘台鐵 A 計畫：可以搭乘台鐵至大甲火車站，轉搭公車路線 92、212、213、215、811 抵達外埔園區。
2. 完全接駁 B 計畫：起迄點其中一方為外埔園區之接駁車，分別有麗寶樂園停車場、神岡停車場、外埔停車場以及大甲體育場接駁車，另外也設有園區內接駁，停靠外埔園區、麗寶樂園、后里車站以及馬場。
3. 揪團包車完美 C 計畫：遊覽車旅遊團，設有專屬的上下客區，並有提供專屬的司機休息區，供應免費的餐點茶水，讓司機可以好好休息。
4. 開車會停比較遠 D 計畫：各園區都有免費的停車場，並於每個停車場內設有接駁車服務，汽車停車格共 7933 位。

1.2 研究問題與描述

本研究經實地考察及討論後，得到下列問題：

1..目前接駁現況

經本研究實地考察後發現，外埔園區的接駁路線可概分為停車場接駁及火車站接駁，幾乎都須使用兩種交通工具以上才能至目的地，與后里園區有直連接駁不同。因此，本研究欲透過問卷調查及現勘，規劃一條直連接駁路線。

2..接駁公車等待時間

接駁公車使用率近乎是百分之百，調查民眾平均願意等待接駁公車的時分與實際等待接駁車時間的差距，藉此決定新路線之班距。

3.新增路線衍生出的問題

目前外埔園區的接駁路線，可概分為停車場接駁及火車站接駁，因此本研究欲規劃一條由水湳經貿園區為起點之接駁路線，並探討此新路線是否會造成附近的交通壅塞，及能不能達到原先預期的效益。

1.3 研究範疇

1.3.1 外埔園區地理位置

圖一 外埔園區衛星圖



台中花博外埔園區位於臺灣西部的后里台地上介於后里與大甲之間，上下各有大安溪、大甲溪之間，鄰近麗寶探索樂園。園區面積約為 9.9 公頃，北臨永豐園區桐花步道，南臨開天宮，基地周圍多為未開發土地。估計可容納人數為 3666 人。

1.3.2 外埔園區周邊接駁

外埔園區內設有管制範圍禁止汽機車通行，只能以接駁車的方式代步。目前外埔園區接駁車時刻表如表一所示，而班距皆為 20 分鐘，如車上人滿即出發。

表一 外埔園區接駁車時刻表

大眾運輸接駁站	
大甲體育館接駁站 ↔ 外埔園區接駁站	往園區: 08:30~16:30 往大甲體育館: 10:30~19:45
停車場接駁站	
外埔停車場接駁站 ↔ 外埔園區接駁站	往園區: 08:30~16:00 往停車場: 10:30~19:45
各園區接駁車	
馬場接駁站 ↔ 后里車站接駁站 ↔ 麗寶樂園接駁站 ↔ 外埔園區接駁站	
外埔園區接駁站: 08:50~19:15	
馬場接駁站: 08:50~19:15(週四至週日)/21:15(週五至週六)	

圖二 外埔園區管制範圍

外埔園區管制範圍



1.3.3 外埔園區搭乘接駁車人數

本研究實際調查了園區內接駁車的上下車人數、停車數、發放問卷所推算出的運量(表 2)。利用已知班距時間及接駁車行駛時段，推算一天約有多少班次，並透過實際搭乘接駁路線，計算每站上下車人數，並假設每趟路線搭乘人數相同，人數估計運量計算過程如下所示：

$$\text{一天的總班次數} \times \text{實際算出的運量} - \text{離峰時段比較少的運量} = \text{估計運量}$$

表二 接駁車人數

接駁車路線	估計運量
外埔停車場-外埔園區	約 700 人
后里馬場-外埔園區	約 900 人
外埔園區-外埔停車場	約 650 人
麗寶停車場-外埔園區	約 1000 人
大甲體育場-外埔園區	約 250 人
神岡停車場-外埔園區	約 600 人

1.4 研究目的

因外埔園區有管制範圍，周邊交通只能依賴接駁車通行。據目前的了解有些接駁路線人潮特別多，而有些則特別少，為了有效的紓緩人潮、以及節省不

必要的資源浪費，接駁車路線以及編制必做調整或整合，希望能藉由此報告，進行綜合規劃，提高接駁的效能，並減少名眾的等待時間。

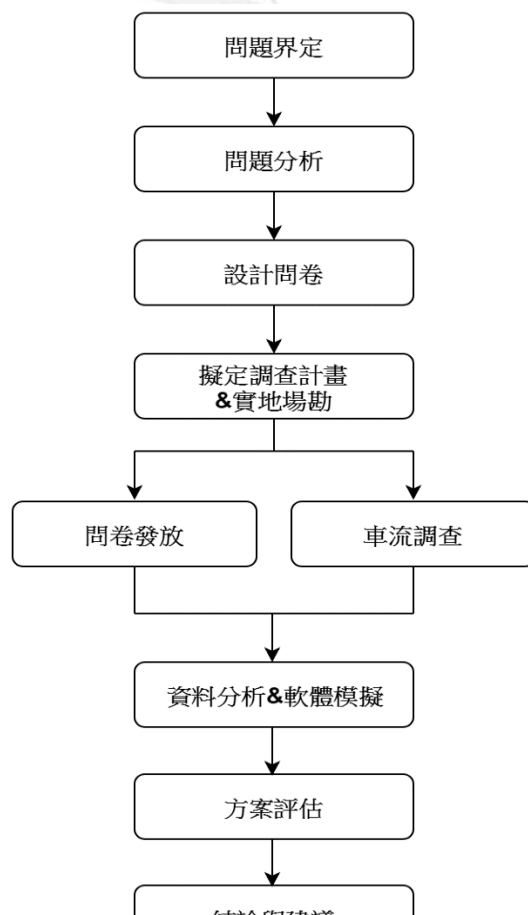
以下為本研究之研究目的：

- 1.深入了解目前接駁之現況
- 2.新增接駁路線對周遭道路的交通衝擊及是否能提高運量
- 3.針對現況並提出改善建議

第二章 研究方法

2.1 研究架構

圖三 研究架構圖



本研究首先針對研究方向進行討論與確認，待確認研究方向後，蒐集花博外埔園區場域、交通方式等資訊，並依研究方向分析外埔園區現況可能存在之問題點。接著開始著手設計問卷、實地場勘確認預想之問題是否與外埔園區現況符合、擬定調查計畫、進行車流調查與發放問卷。

上述工項完成後即可分析所蒐集之資料，並使用 Cube、Vissim 軟體進行模擬，再依據模擬之結果進行方案評估，最後給予結論與建議。

2.2 研究方法

本次研究主要透過問卷調查瞭解至外埔園區之遊客抵達園區所使用之交通方式、出發地、花費旅行時間、同行人數、搭乘接駁路線、該路線接駁車滿意度等資訊。

至於路線運量方面，由於接駁車為免費搭乘，不須使用電子票證，因此各接駁路線現有運量資料取得較為困難。有鑑於此，本研究統計各接駁路線其中幾班之遊客人數再將其平均之，再依據末班車與首班車時間配合 20 分鐘之班距，回推一天行駛班次數。在假定一天載運量為平均的前提下，將推估班次數乘該路線遊客人數作為運量視之。

最後藉由統計遊客出發地以及其運具選擇之情況等，以作為擬訂現有路線調整方案抑或規劃新路線之參考，再將規劃方案套入 Cube、Vissim 軟體進行模擬，依模擬之結果進行方案評估。

2.3 問卷設計

見附錄一

2.4 問卷分析

此問卷採實地發放，共有 63 份有效問卷。

由問卷結果分析得知，出發地為北部 36%、中部 48%、南部 16%，其中，又以西屯區出發佔比最高為 44%，然而，42%選擇從西屯區開車至外埔停車場，轉搭停車場接駁至外埔園區。此外，平均旅行時間為 86 分鐘，平均願意花費 12 分鐘等待接駁車，假若規劃一接駁專車由您的起點至外埔園區，79%民眾願意搭乘。

因此，本研究將規劃一條由西屯區為起點至外埔園區之接駁路線，其中尖峰班距採 10 分鐘，離峰班距則採 20 分鐘，與目前各花博接駁路線相同。

第三章 設計方案說明

3.1 新增接駁方案說明

圖四 新接駁規劃路線



依據實地調查的問卷結果，得知從台中出發中，以西屯區占比最大，因此欲從西屯區設點，設計一條直達接駁至外埔園區。目前西屯區有秋紅谷至后里園區之接駁站，因此，本研究以此接駁路線做為基礎並設計各種方案。

3.1.1 方案一：目前接駁路線

此方案為對照組，模擬目前現有之各條接駁路線。

3.1.2 方案二：增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線

除現有接駁路線外，增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線，中間停靠秋紅谷、后里車站。如將接駁迄點拉至外埔園區，本研究預想搭乘本接駁路線旅客會增長，可能會造成秋紅谷人數過多，因此決定在有停車場的地點增設站，故選擇水湳經貿園區。

3.1.3 方案三：增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線，中間不停后里車站

除現有接駁路線外，增設水湳至外埔園區接駁路線，中間僅停靠秋紅谷。排除想前往后里車站而非外埔園區之旅客，故設計此方案。

3.1.4 方案四：增設水湳經貿園區至外埔園區接駁路線，中間不停靠秋紅谷

除現有接駁路線外，增設增設水湳至外埔園區接駁路線，中間僅停靠后里車站。目的為排除想搭乘免費接駁至秋紅谷，而非花博園區之旅客。

3.1.5 方案五：增設秋紅谷至外埔園區接駁路線

除現有接駁路線外，增設秋紅谷至外埔園區接駁路線，中間僅停靠后里車站。假設前往外埔園區的旅客不足支撐運量時，改為從既有路線往後衍伸一停靠站，故設計此方案。

第四章 方案模擬分析

4.1 VISSIM 路口模擬

4.1.1 調查該路口原因

圖五 凱旋路與河南路交叉路口



路口轉向量中，左轉是對路口績效影響最大的，其次是右轉，直走影響最為渺小；而我們預估新增的路線中，車流量較大且須左右轉的路口，僅有河南路凱旋路口及河南市政北七路口，由於河南市政北七路口線已是現有接駁車路線，故我們針對河南路凱旋路口做車流量調查。

4.1.2 路口現況

1. 各方向總車流量：

在調查中發現，河南路雙向的車流不管是機車或小車都是較多的，而我們預計使用到的凱旋路在尖峰時段不太會有重大堵塞，在紅燈時的儲車空間也是足夠的。經計算後得知，河南路雙向總車流很剛好的都是 1780 輛，其次為凱旋路有 660 輛，最後為車流最少的福上巷龍欣一弄，僅有 90 輛。

表三 總車流量

方向	一小時總車流量(輛)
河南路往西	1780
河南路往東	1780
福上巷龍欣一弄往北	90
凱旋路往南	660

2. 各方向轉向量：

A. 小車與機車各方向轉向量：

調查中可以發現，河南路的主要車流為直行的機車及小車，各都有達到一千輛以上及五百輛以上，其他方向的車流相比之下則少了許多。

表四 各方向轉向量

	小車 直行	右轉 小車	左轉 小車	直行 機車	右轉 機車	左轉 機車
河南路往西	524	144	0	1048	44	71
河南路往東	508	8	84	1144	8	16
福上巷龍欣一弄 往北	4	40	4	10	24	8
凱旋路往南	56	276	100	64	96	68

B. 大車轉向量：

此路口僅河南路雙向會有少許的公車、貨車會經過，分別為西向的八台，及東向的十二台。

表五 大車轉向量

	直行大車	右轉大車	左轉大車
河南路往西	8	0	0
河南路往東	12	0	0

3. 時向

此路口因河南路雙向的車流量最大，故河南路雙向的綠燈皆開了一分鐘以上，福上巷龍欣一弄綠燈僅開了十三秒。

表六 號誌時向

	綠燈	黃燈	全紅	左轉綠燈
河南路往西	65	3	2	----
河南路往東	72	3	2	10
福上巷龍欣一弄往北	13	3	2	----
凱旋路往南	32	3	2	----

4.1.3 情境模擬

1. 各方向總車流量：

我們預計加開一條接駁車路線，故凱旋路的車流量會增加六台。

表七 模擬後總車流量

方向	一小時總車流量(輛)
河南路往西	1780
河南路往東	1786
福上巷龍欣一弄往北	90
凱旋路往南	666

2. 各方向轉向量：

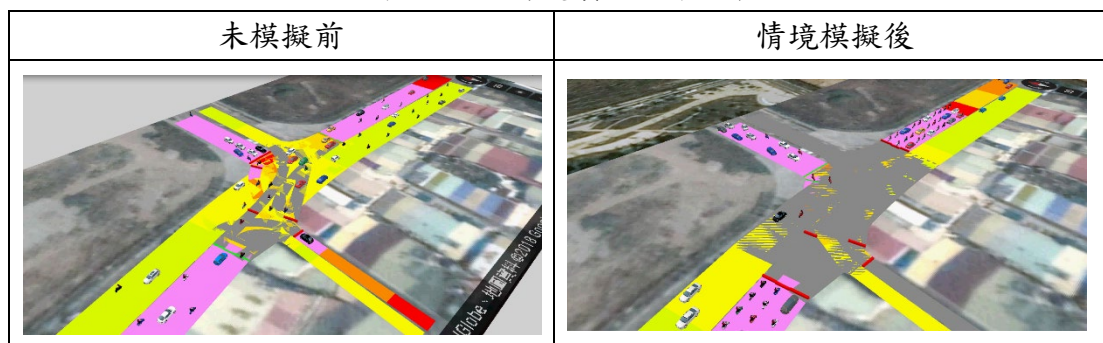
我們預計於水滸經貿園區再設一站，故預計新增一開往秋紅谷的轉向量，及開進水滸經貿園區的轉向量，並以尖峰每十分鐘一班車的班距設定。

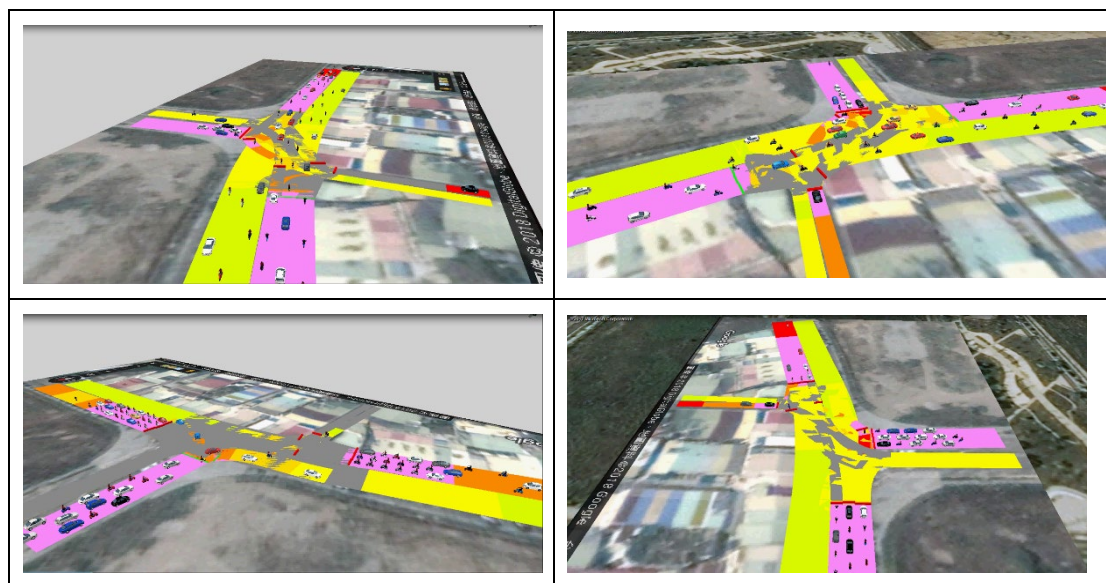
表八 模擬後各方向轉向量

	直行大車	右轉大車	左轉大車
河南路往西	8	0	0
河南路往東	12	0	6
凱旋路往南	0	6	0

4.1.4 績效結果

圖六 模擬前後績效結果比較





由上面六張圖分析可以得知，增加大車後並不會對現有的交通產生太大的衝擊，所以這個情境模擬對於目前的交通狀況是可行的。

4.2 CUBE 公車路線模擬

首先，根據花博接駁車之特性更改其費率參數，並繪製台中路網所沒有的花博接駁車公路路線。再者，模擬花博目前起迄點一方為外埔園區之接駁車的現況。最後，模擬各種情境，本研究針對花博接駁車提出三種新增接駁計畫，並比較不同情境之差異，藉此找出最合適方案。

4.2.1 費率編修

圖七 花博接駁車費率編修

```
FARESYSTEM,  
  NUMBER=11,  
  LONGNAME="FLORA_Distance",  
  NAME="花博接駁車",  
  STRUCTURE="DISTANCE",  
  SAME=SEPARATE,  
  FARETABLE=992,0
```

由於花博接駁車皆為免費搭乘，因此我們參考市區公車費率模式並改寫，

創造一個新的費率。

4.2.2 公路路網編修

本研究共新增更改了5條公路路網，分別為月眉南路、堤南路、后科路、馬場路及神岡交流道，利用GOOGLE MAP找尋該路線附近相似路段，並複製該相似路段之參數，作為新路線的基礎，參考路段如下表所示：

表九 編修公路路網參考之路段

新增/改善之路段	參考路段
月眉南路	月眉東路
堤南路	舊社路
后科路	三豐路
馬場路	寺山路
神岡交流道	神岡交流道

此外，由於繪製過程中為了貼近實際道路，導致過於微觀，不符合現實，經討論之後，決定利用區心線連結區心點，以巨觀的角度來分析各方案。

4.2.3 土地衍生旅次

本研究利用新聞報導整理出花博外埔園區之土地衍生旅次，平均每日約有五萬人進入花博參觀，有發布各園區入園人數如下表所示：

表十 新聞發布各園區入園人數

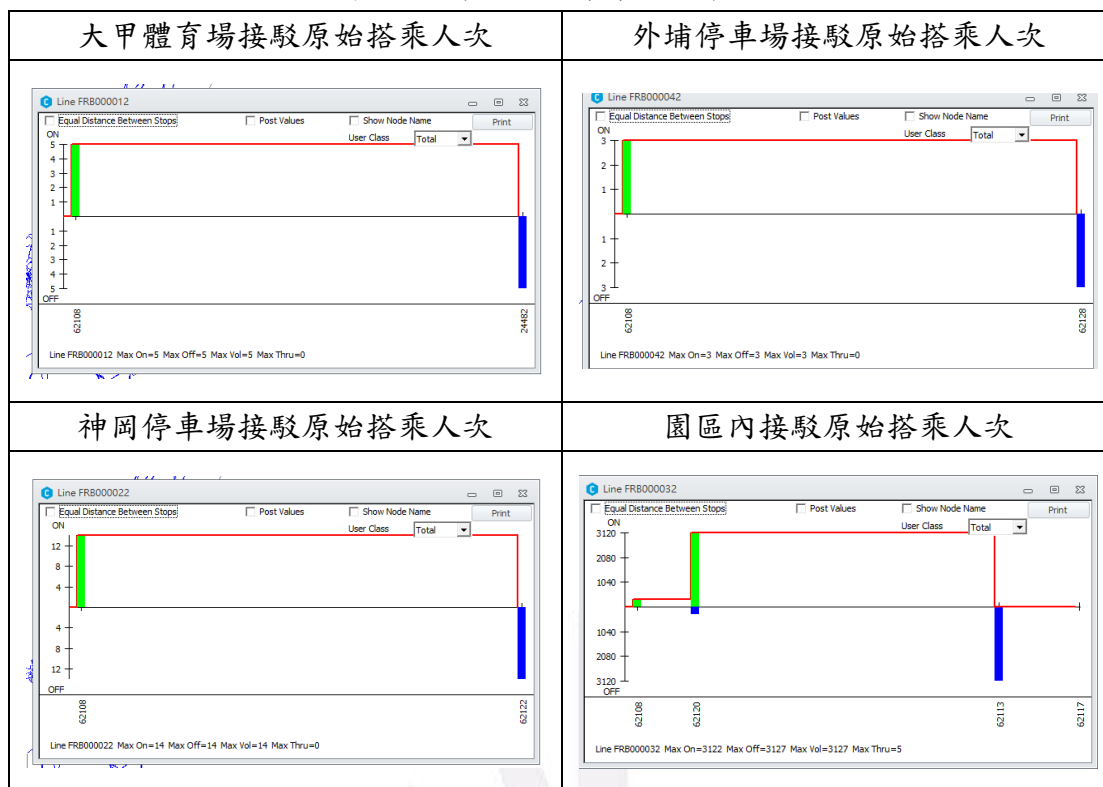
日期	入園人數		
	外埔園區	后里園區	豐原園區
2018年11月4日(日)	9800人	48200人	18900人
2018年11月8日(四)	8800人	31300人	12100人
2018年11月10日(六)	12500人	59300人	18500人

此三園區間的比例約14:63:23，而平均每日有五萬人入園，則推估外埔園區平均每日約7000人入園，並以此做為本研究外埔園區之土地衍生旅次。

4.2.4 方案模擬

1. 方案一：目前接駁路線

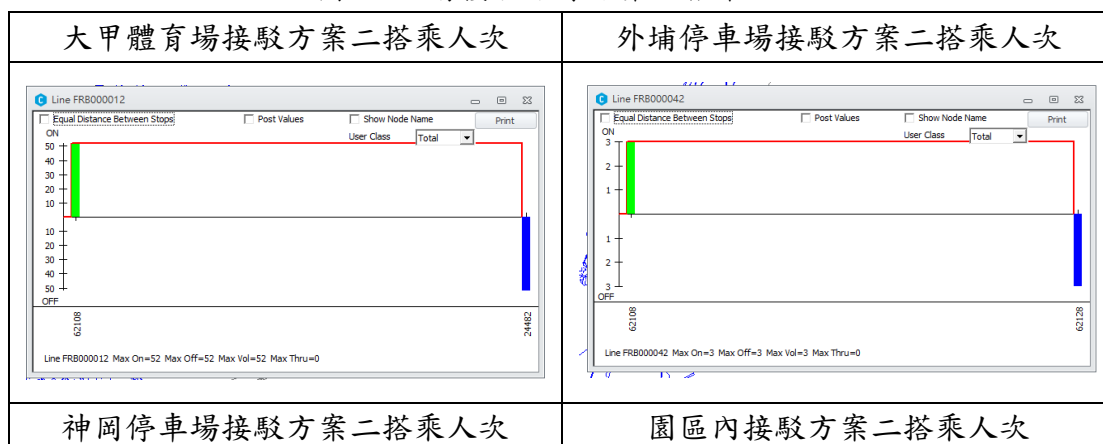
圖八 目前接駁路線原始搭乘人次

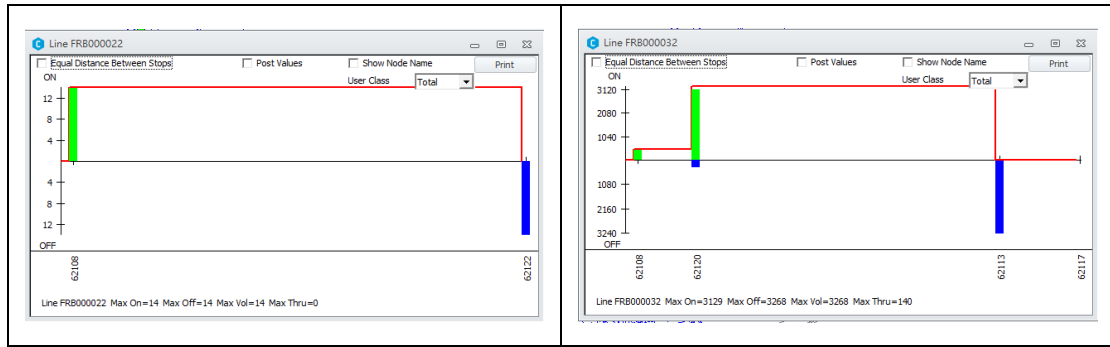


以目前接駁路線而言，大甲體育場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 5 人/日；外埔停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 3 人/日；神岡停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 14 人/日；園區內接駁由外埔園區上車人次 331 人/日，麗寶樂園上車人次 3122 人/日、下車人次 326 人/日，后里車站下車人次 3127 人/日。

2. 方案二：增設水滸經貿園區至外埔園區接駁路線

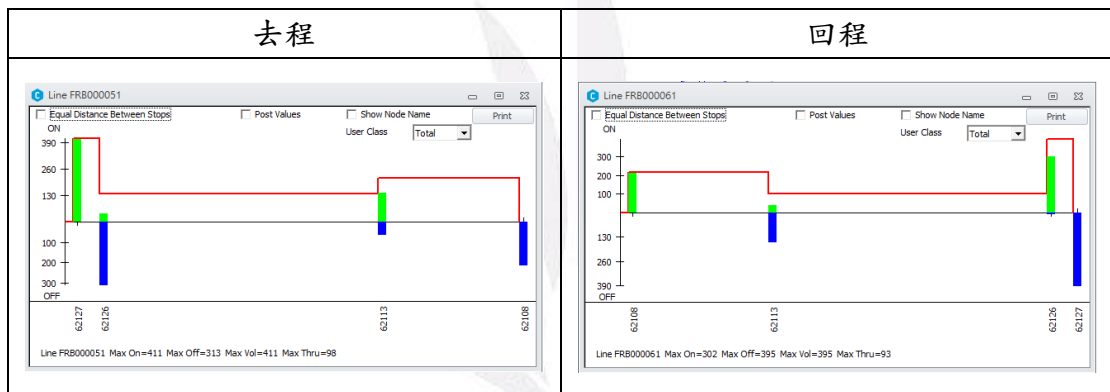
圖九 目前接駁路線方案二搭乘人次





以新增方案二後的接駁路線而言，大甲體育場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 57 人/日；外埔停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次 3 為人/日；神岡停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 12 人/日；園區內接駁由外埔園區上車人次 485 人/日，麗寶樂園上車人次 3133 人/日、下車人次 326 人/日，后里東站下車人次 3291 人/日。

圖十 新增路線方案二搭乘人次

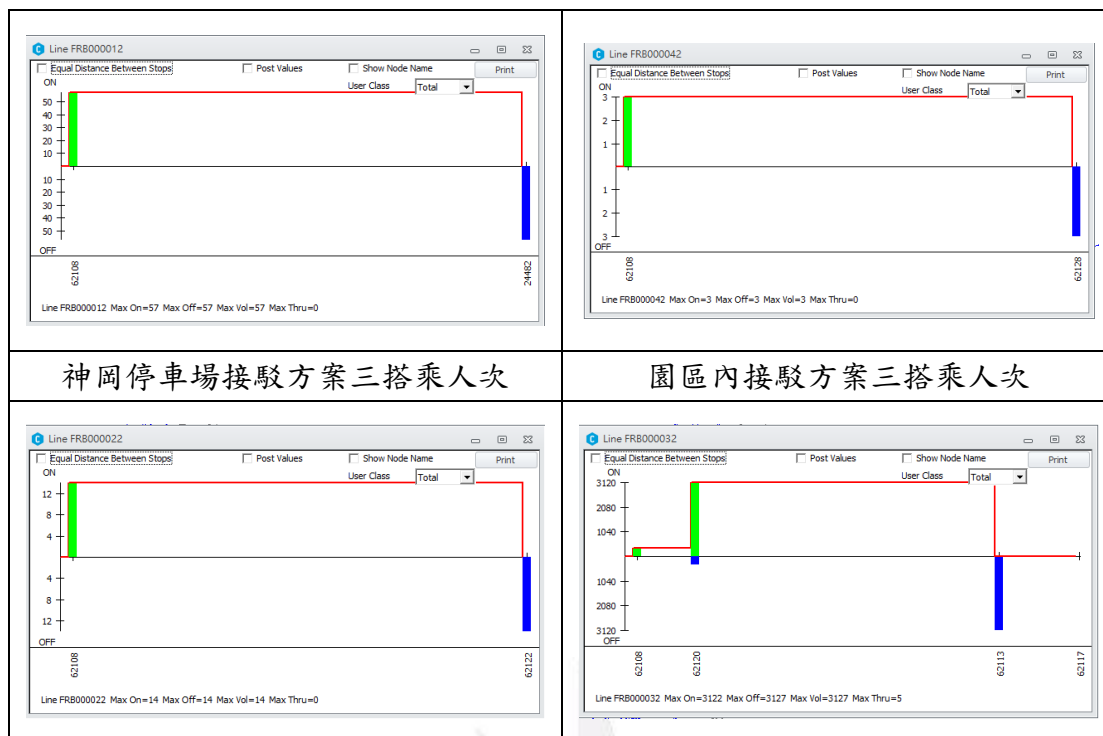


以方案二新增路線而言，去程水滸經貿園區上車人次 411 人/日，秋紅谷上車人次 42 人/日、下車人次 313 人/日，后里東站上車人次 142 人/日、下車人次 66 人/日，外埔園區下車人次 215 人/日。回程外埔園區上車人次 219 人/日，后里東站上車人次 42 人/日、下車人次 158 人/日，秋紅谷上車人次 302 人/日，下車人次 10 人/日，水滸經貿園區下車人次 395 人/日。

3.方案三：增設水滸經貿園區至外埔園區接駁路線，中間不停后里東站

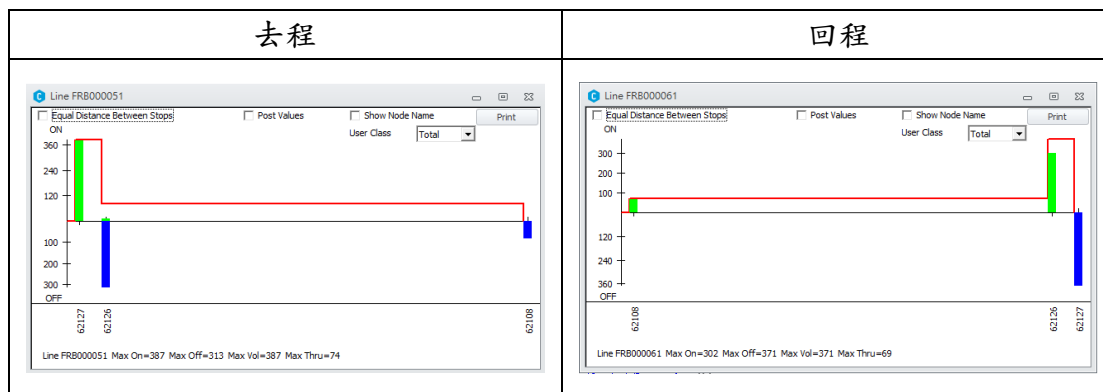
圖十一 目前接駁路線方案三搭乘人次

大甲體育場接駁方案三搭乘人次	外埔停車場接駁方案三搭乘人次
----------------	----------------



以新增方案三後的接駁路線而言，大甲體育場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 57 人/日；外埔停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 3 人/日；神岡停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 14 人/日；園區內接駁由外埔園區上車人次 341 人/日，麗寶樂園上車人次 3122 人/日、下車人次 336 人/日，后里車站下車人次 3127 人/日。

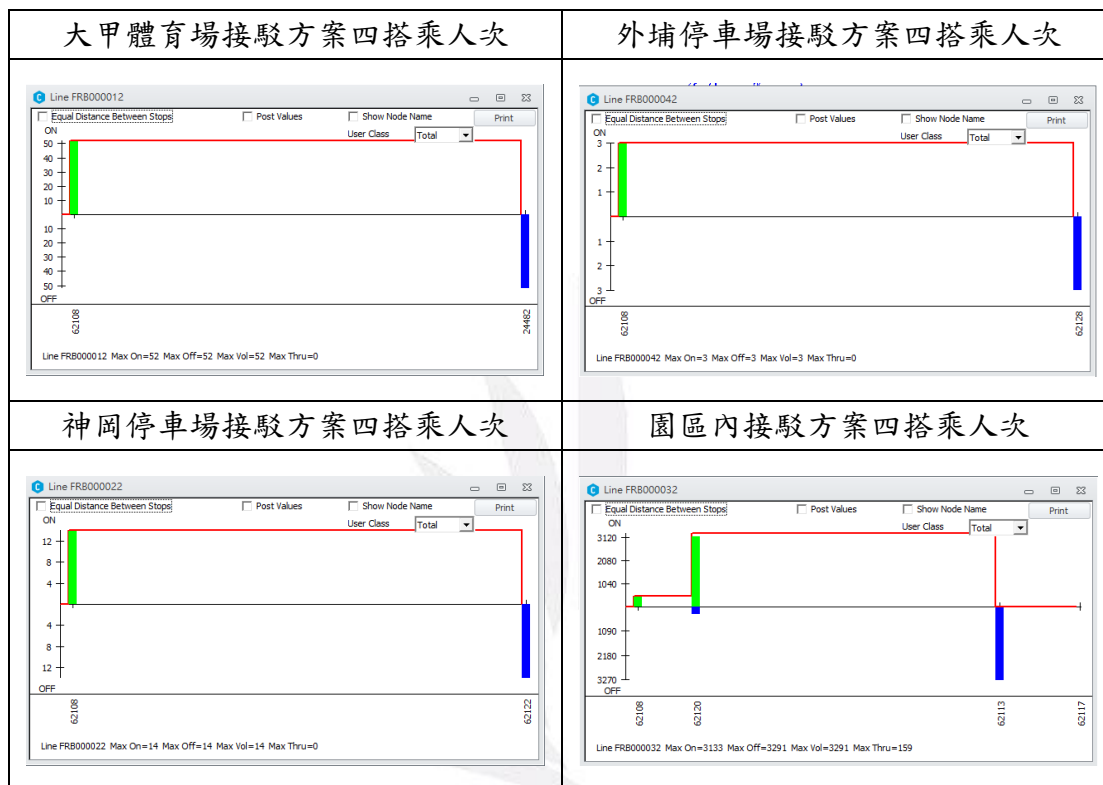
圖十二 新增路線方案三搭乘人次



以方案三新增路線而言，去程水滴經貿園區上車人次 387 人/日，秋紅谷上車人次 10 人/日、下車人次 313 人/日，外埔園區下車人次 84 人/日。回程外埔園區上車人次 71 人/日，秋紅谷上車人次 302 人/日、下車人次 2 人/日，水滴經貿園區下車人次 371 人/日。

4.方案四：增設水滴經貿園區至外埔園區接駁路線，中間不停靠秋紅谷

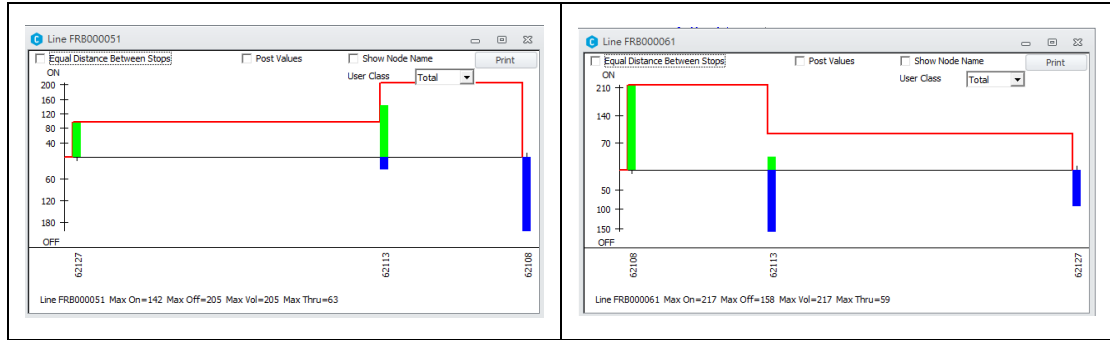
圖十三 目前接駁路線方案四搭乘人次



以新增方案四後的接駁路線而言，大甲體育場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 52 人/日；外埔停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 3 人/日；神岡停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 14 人/日；園區內接駁由外埔園區上車人次 485 人/日，麗寶樂園上車人次 3133 人/日、下車人次 326 人/日，后里車站下車人次 3291 人/日。

圖十四 新增路線方案四搭乘人次

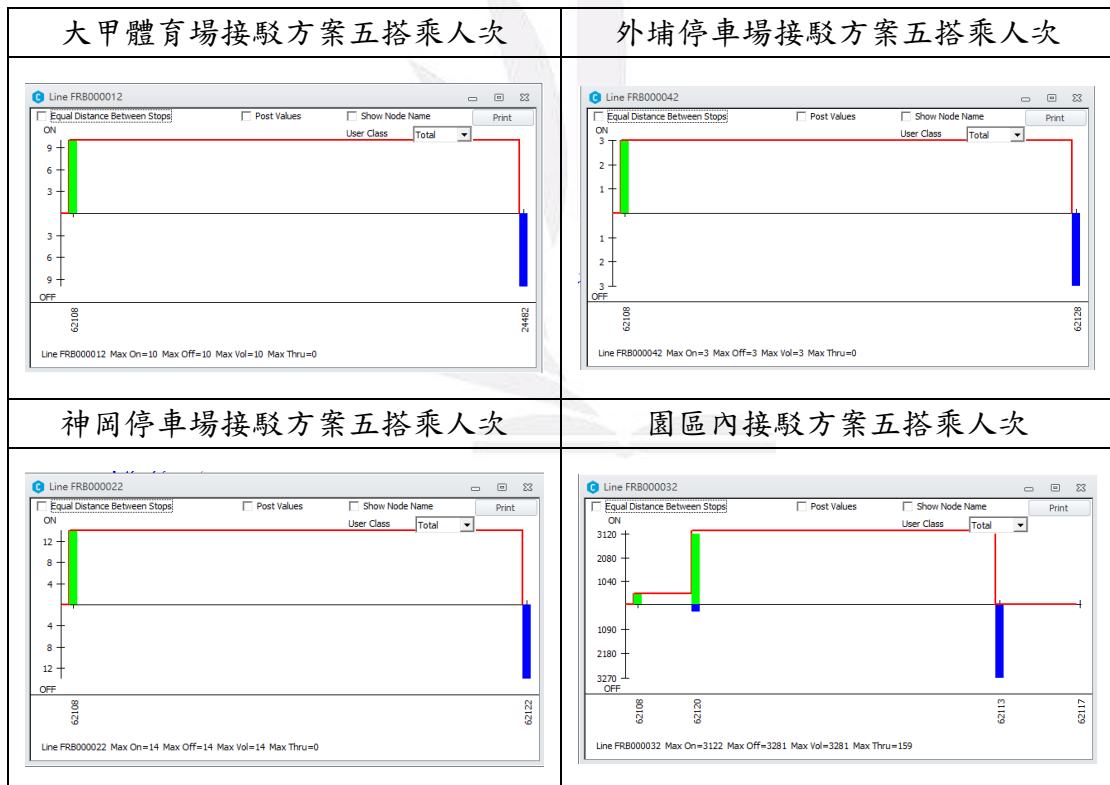
去程	回程
----	----



以方案四新增路線而言，去程水滴經貿園區上車人次 97 人/日，后里東站上車人次 142 人/日、下車人次 34 人/日，外埔園區下車人次 205 人/日。回程外埔園區上車人次 217 人/日，后里東站上車人次 34 人/日、下車人次 158 人/日，水滴經貿園區下車人次 92 人/日。

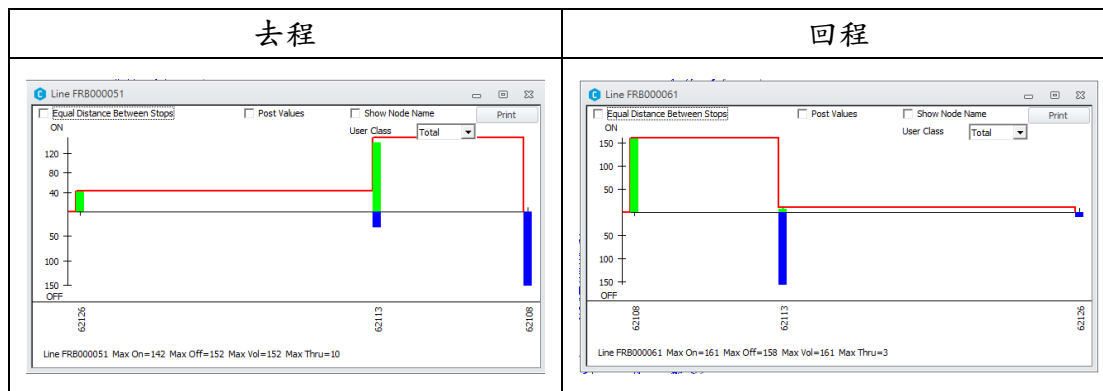
5.方案五：增設秋紅谷至外埔園區接駁路線

圖十五 目前接駁路線方案五搭乘人次



以新增方案五後的接駁路線而言，大甲體育場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 9 人/日；外埔停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 3 人/日；神岡停車場接駁由該站上車至外埔園區下車人次為 14 人/日；園區內接駁由外埔園區上車人次 485 人/日，麗寶樂園上車人次 3122 人/日、下車人次 326 人/日，后里東站下車人次 3281 人/日。

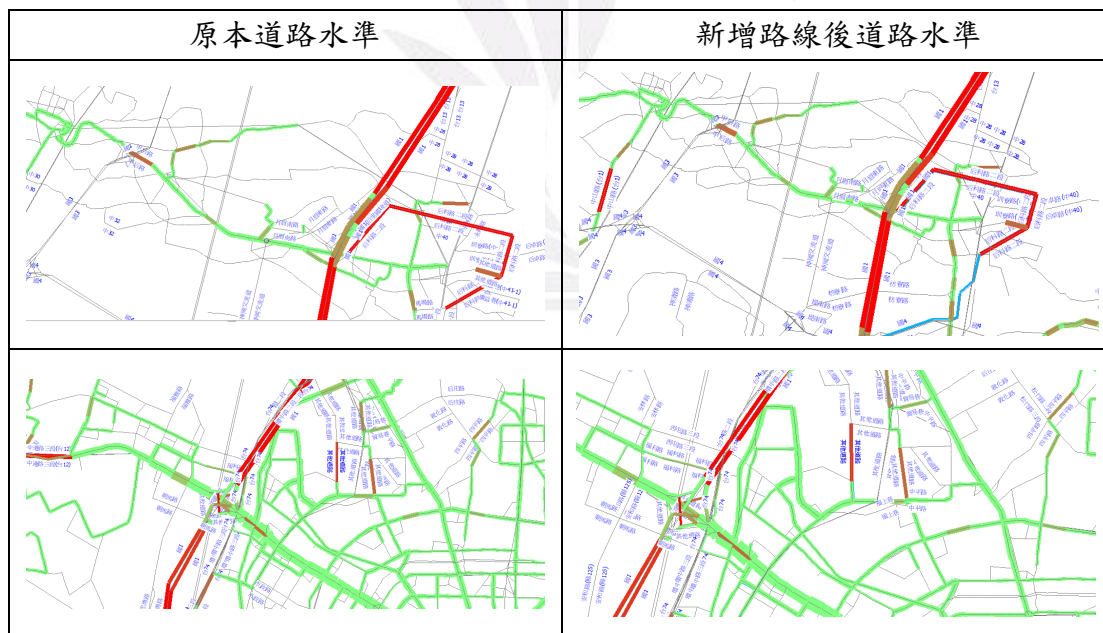
圖十六 新增路線方案五搭乘人次



以方案五新增路線而言，去程秋紅谷上車人次 42 人/日，后里東站上車人次 142 人/日、下車人次 32 人/日，外埔園區下車人次 152 人/日。回程外埔園區上車人次 161 人/日，后里東站上車人次 8 人/日、下車人次 158 人/日，秋紅谷下車人次 10 人/日。

4.2.5 道路服務水準

圖十七 新增路線前後道路服務水準



由上圖得知，在本次規劃接駁路線的範圍內，國道一號及后科路的道路服務水準較差，其餘路線道路服務水準叫好，且新建路線前後，道路服務水準並無明顯差異。

第五章 方案評估

5.1. 可行性評估

5.1.1 VISSIM 測試結果

本研究新增了水滴經貿園區的接駁站，原先預想的情況，增設接駁點，會為路口帶來更多車流量，在凱旋路和河南路往東的車流量分別增加了六台大車（情境模擬設定為每小時會有六班接駁車），恐造成路口壅塞；不過，透過 VISSIM 的測試結果顯示，路口還有足夠的容納空間，並不會負荷太重，因此計畫是可行的。

5.1.2 CUBE 測試結果

由上述方案模擬中可以得知，在方案二和方案三，只要是經過並停靠水滴經貿園區和秋紅谷，大部分的上下車運量都只在水滴經貿園區和秋紅谷此區間流動，運量並不會轉到后里車站或外埔園區，推測也許是免費接駁的關係，可能目的不是花博園區的乘客也會選擇搭乘此路線，因此方案二及方案三的可行性低，無法有效提升花博園區的運量。

然而，能夠提升運量之方案為方案四及方案五，下表為比較方案四和方案五去程之上下車人次：

表十一 方案四及方案五比較

方案四	水滴經貿園區		后里園區		外埔園區	
	上車	下車	上車	下車	上車	下車
	97	0	142	34	0	205
方案五	秋紅谷		后里園區		外埔園區	
	上車	下車	上車	下車	上車	下車
	42	0	142	32	0	152

由此可知，方案四能吸引較多人次，方案四優於方案五。

5.2 方案成本估算

根據上述可行性評估，估算方案四所衍生的成本支出如下：

方案四路線行駛路線含一般道路及國道一號，本研究假設均以最高時速行駛，一般道路為 50km/hr，國道一號為 100km/hr，利用 Google 地圖估計行駛距離，得出一般道路約 16.27 公里，國道約 17.03 公里，總行駛時間大約 30 分鐘。

1.計算來回所需時間

$$(16.27/50+17.03/100)*2 = 0.9914\text{hr} = 60\text{min}$$

2.計算所需車隊規模

尖峰班距 10 分鐘，因此 $60/10 = 6$ (輛)

離峰班距 20 分鐘，因此 $60/20 = 3$ (輛)

最少所需車隊規模 6 輛

3.計算車輛成本

根據鼎漢公司在 2018 年國際花卉博覽會交通規劃中提到，每輛大客車租賃費用為 11000 元/日輛 (已含司機、油資、相關設施等費用)。

因此， $11000*6 = 66000$ 元，一天車輛總成本為 66000 元。

5.3 方案實施效益

5.3.1 旅行時間節省

問卷調查結果，平均每人旅行時間為 86 分鐘，而方案四總旅行時間為 30 分鐘，根據陳雅維 (106) 中旅行時間節省計算公式如下：

$$\begin{aligned} & (\text{旅次未轉移前的旅行時間}-\text{旅次轉移後的旅行時間}) \\ & \quad * \text{時間價值參數 (單位：元/小時)} \\ & = \text{免費公車政策旅行時間節省的效益} \end{aligned}$$

而單位時間價值參數建議值，在都會一般化時間價值之情境下，大客車為 78.8 元/每車每分鐘，並假設搭乘此方案的 97 人均為轉移之旅次。

因此， $(138.71-48.5) * 1.31 = 118.1751$ ，透過此公式計算，轉換前、後之時間價值差額即為旅行時間價值節省之效益。

第六章 結論與建議

本研究發現，若新增接駁路線只要是從水湳經貿園區發車且停靠秋紅谷，如方案二、三，大部分旅客皆利用此接駁路線進行水湳經貿園區和秋紅谷之間的往返，除了違背當初設立接駁車之目的，也造成真正想前往花博園區之旅客服務品質下降，且在秋紅谷上車前往花博園區的運量也並非很多，所以若要從水湳經貿園區發車建議刪減秋紅谷站。

然而，新增接駁路線只要有停靠后里車站，如方案二、四、五，對原園區內接駁外埔園區至后里車站間運量有所提升，因此可推斷原本沒有打算前往外埔園區之旅客在路線延伸至外埔後，先行前往外埔園區參觀在搭乘區內接駁回后里園區參觀，最後在搭乘新增接駁路線回水湳經貿園區或秋紅谷，所以能有效增加民眾前往外埔園區的意願。

綜合以上兩點，以 CUBE 分析運量之最佳解為方案五。

透過 VISSIM 路口模擬發現，若接駁公車從河南路口轉凱旋路駛進水湳經貿園區，並以每十分鐘一班為班距，對該路口的交通沒有顯著影響，所以路線經過水湳經貿園區之方案可行。

此外，由於在繪製 CUBE 中，過於微觀導致運量結果不如預期，應不拘泥要符合現實實際道路，應從巨觀角度繪製路線，符合實際情況，並得出更精確之運量。

參考文獻

2018 台中世界花卉博覽會，花博資訊。

檢自 <https://2018floraexpo.tw/>(Dec.30, 2019)

5 萬人潮擠爆台中花博！台鐵后里站高峰塞滿 1800 人，新聞內容(Nov.

8,2018)。檢自 <https://fnc.ebc.net.tw/FncNews/Content/58485>(Dec.30, 2019)

台中花博入園人數刷新紀錄 單日可望突破 10 萬人，新聞內容(Nov. 10, 2018)。

檢自 <https://www.news.taichung.gov.tw/1151611/post>(Dec.30, 2019)

台中花博第二日人潮不斷 參觀人數突破 7 萬人，新聞內容(Nov. 4, 2018)。

檢自 <https://goo.gl/pQDRFf> (Dec.30, 2019)

2018 國際花卉博覽會交通規劃成果報告。鼎漢國際工程顧問公司。

陳雅維(105.08)。臺中市八公里免費公車政策成本效益分析。運輸科技與管理學系碩士論文

(附錄一)

花博外埔園區接駁車調查

親愛的先生/小姐您好：

我們是逢甲大學運輸與物流學系的學生，想要透過問卷研究民眾對於花博外埔園區接駁車的看法及滿意度。希望能藉重您寶貴的意見，作為分析的重要參考依據，使本分析更加客觀及完善。

懇請您撥冗回答此問卷，此問卷只用於作業統計數據之用途，採不記名方式填寫，您可以安心作答，非常感謝您的協助！

逢甲大學運輸與物流學系

1. 請問您的性別：

男 女

2. 請問您的年齡：

18歲以下 19~25歲 26~35歲 36~45歲 46~55歲
56~65歲 65歲以上

3. 請問您的出發地：

北部 中部 南部 東部 外島 國外

4. 承上題，若您從台中出發，則您從台中哪一區出發：

(非從台中出發可忽略此題)

大安區 大甲區 外埔區 后里區 石岡區 東勢區
清水區 神岡區 豐原區 梧棲區 沙鹿區 大雅區
潭子區 龍井區 西屯區 北屯區 新社區 大肚區
南屯區 大里區 太平區 烏日區 霧峰區 和平區
北區 西區 中區 東區 南區

5. 請問您是否擁有私人運具：

是 否

6. 請問您至外埔園區大致花費多少時間？

_____ (分鐘/小時)

7. 請問您到外埔園區使用的交通工具為何：

- 外埔停車場之園區接駁車
- 神岡停車場之園區接駁車
- 麗寶樂園停車場之園區接駁車
- 大甲體育場之園區接駁車
- 后里車站(森林園區)之園區接駁車
- 馬場園區之園區接駁車
- 公車
- 步行
- 遊覽車
- 其他_____

8. 請問您對接駁車之等車時間：

- 非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
- 原因：_____，
則您願意花_____分鐘等候接駁車

9. 請問您對接駁車車內整體的環境及服務

(例如：司機服務、車上整潔、空調大小等)：

- 非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

請問您認為哪些地方需要改善(複選)：

- 無 司機服務 車上整潔 空調太小/太大 無障礙設計
- 車內空間太小 其他_____

10. 如果我們開設一條從您的出發點至外埔園區的接駁車，您願意搭乘嗎？

- 願意
- 不願意，因為 同行人數過多，共有____人 費時 不夠方便
- 其他_____

問卷到此結束，非常感謝您的協助！