

# 逢甲大學學生報告 ePaper

## 探討如何提升台中捷運綠線使用度

Discuss how to improve Taichung MRT Green Line usage

作者：陳柏叡、吳凱雯、程湘喻、文毅、謝宜庭

系級：運物二甲

學號：D0855029、D0816386、D0816492、D0870951、D0855670

開課老師：蘇昭銘教授

課程名稱：大眾運輸系統學

開課系所：運輸與物流學系

開課學年：109 學年度 第 2 學期

## 中文摘要

台中捷運烏日文心北屯線(簡稱綠線)全長 16.71 公里，共設置 18 座車站，有 1 座機廠，1 個行控中心及 1 個備援行控中心，初期投入 18 列電聯車營運。3 月 25 日起試營運，試營運期間累計運量高達 213 萬 7074 人次，平均日運量 7 萬 1235 人次。單日最大運量為 4 月 4 日 10 萬 6155 人次。

由於台中綠線捷運剛結束一個月的試營運，在 30 天累計運量共有 213 萬 7074 人次，如果在沒有免費票價的情況下，乘客的搭乘率也許會下降，因此，此研究想探討如何提升大眾的捷運使用度，並了解所需改善的問題與建議。

本次報告主要利用 IPA (重要度和滿意度) 分析和 AnyLogic 軟體分析，此研究先採用設計 Google 表單網路問卷的形式調查對台中捷運的看法建議和使用情況，調查後將相關資料整合做成圖表，進行 IPA 分析研究了人們對台中捷運的建議與看法，再使用 ANYLOGIC 分析調整捷運班距是否會影響人們的搭乘，為台中捷運公司提出我們對增加使用度的建議。

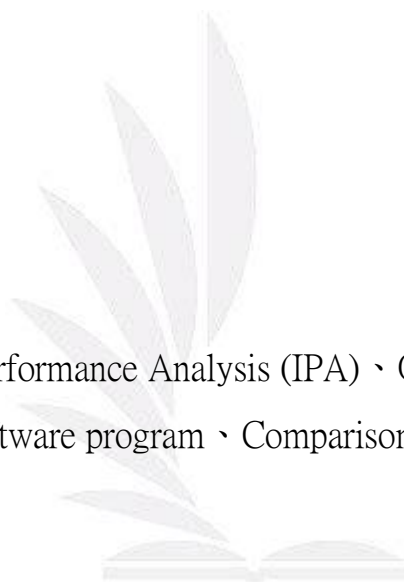
**關鍵字：**重要性與滿意度分析、問卷分析調查、AnyLogic 軟體程式、場站人流比較。

## Abstract

Since the Taichung Green Line MRT has just completed its trial operation for one month, it has accumulated a total of 2.17 million passengers in 30 days. If there is no free fare, the ride rate of passengers may decrease.

Therefore, this study would like to explore How to improve the public's use of MRT, and understand the problems and suggestions that need to be improved.

**Keyword:** Importance-Performance Analysis (IPA) 、 Questionnaire Analysis 、 AnyLogic Software program 、 Comparison of people flow at depots 。



## 目 次

### 摘要

中文摘要.....	1
英文摘要.....	2

### 目錄

主目錄.....	3
圖目錄.....	4
表目錄.....	5

### 第一章 緒論 6

1.1 研究背景及動機.....	6
1.2 研究目的及範圍.....	6
1.3 研究流程.....	7

### 第二章 文獻回顧 8

2.1 高中生搭乘台中捷運因素之研究.....	8
2.2 影響使用大眾捷運系統之因素.....	8
2.3 台北捷運服務品質之研究.....	8

### 第三章 研究方法 9

3.1 IPA 分析.....	9
-----------------	---

### 第四章 問卷分析 11

4.1 基本資料分析.....	11
4.2 對於捷運使用的滿意度與重要度.....	12
4.3 優惠方案比較.....	15
4.4 問卷答題者意見.....	15

### 第五章 資料分析結果 16

5.1 IPA 分析.....	16
5.2 Anylogic 分析.....	18

### 第六章 方案建議 24

6.1 捷運設備.....	24
6.2 提升服務品質.....	24
6.3 對於無縫運輸之周遭設施改善建議.....	24

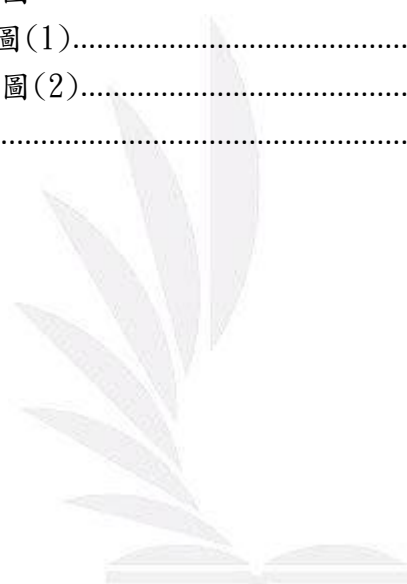
### 第七章 結論 25

### 附錄 26

### 參考文獻 29

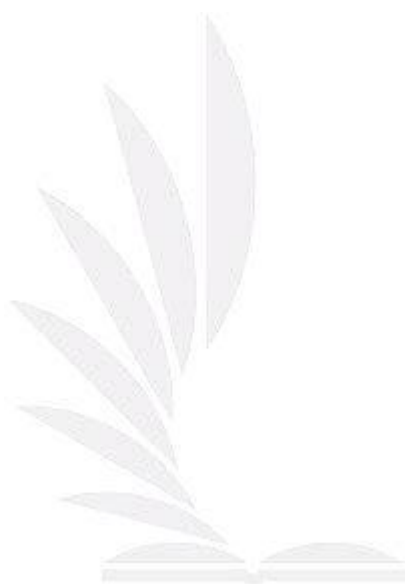
## 圖目錄

圖 1-1 台中捷運單日運量折線圖.....	6
圖 1-2 研究流程圖.....	7
圖 2-1 重要與滿意度落點圖.....	9
圖 4-1 Google 問卷的改善建議.....	15
圖 5-1 IPA 整體分析圖.....	16
圖 5-2 IPA 住在台中的分析圖.....	17
圖 5-3 IPA 不住在台中的分析圖.....	17
圖 5-4 模擬捷運月台平面圖.....	18
圖 5-5 模擬行人流程圖.....	18
圖 5-6 模擬列車流程圖.....	18
圖 5-7 模擬列車運行結果圖.....	19
圖 5-8 模擬行人運行結果圖(1).....	19
圖 5-9 模擬行人運行結果圖(2).....	20
圖 5-10 運行比較圖.....	23



## 表目錄

表 5-1 旅客在進出站花費時間次數分布表(1).....	20
表 5-2 旅客在進出站花費時間次數分布表(2).....	21
表 5-3 旅客搭乘平均使用率(離峰).....	21
表 5-4 旅客搭乘平均使用率(尖峰).....	22
表 5-5 數據匯整表.....	22



## 第一章 緒論

### 1.1 研究背景及動機

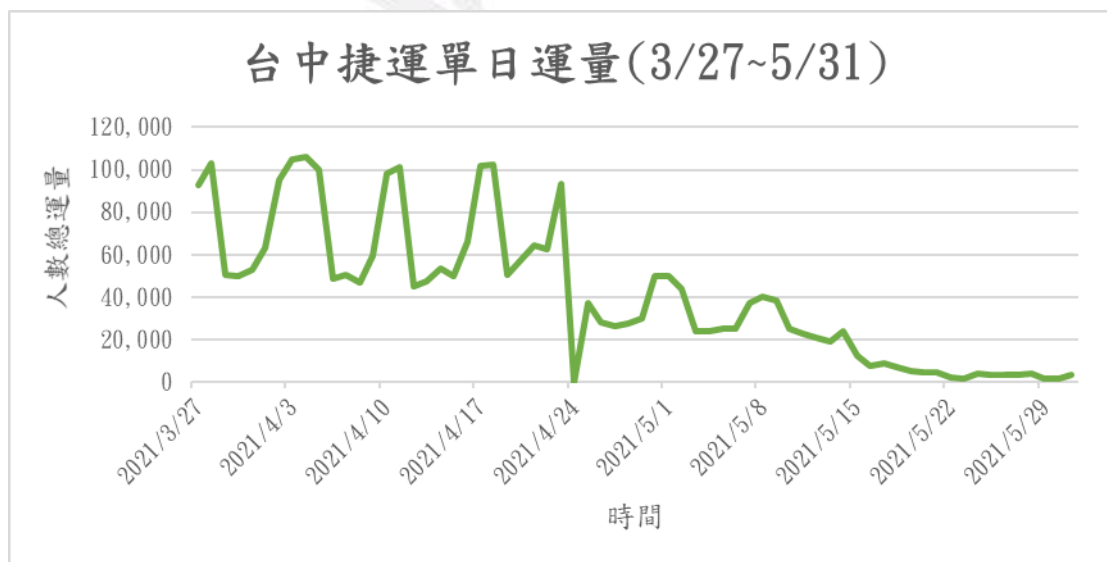
由於台中綠線捷運剛結束一個月的試營運，在 30 天累計運量共 213 萬 7074 人次，我們想探討如果在沒有免費票價的情況下，乘客的搭乘率是否會跟著下降，進而影響整體運量，藉由探討如何提升大眾的捷運使用度，並了解所需改善的問題與建議。

### 1.2 研究目的及範圍

由於台中綠線捷運剛正式通車一個多月，對於台中市民而言，算是全新的一種大眾運輸，透過這次研究，去深入了解市民對於台中捷運的使用程度和情況，那如果不選擇搭乘捷運的話，具體因素為何，又會是比較傾向搭乘何種運具，以及倘若我們整合相關的方案對於市民而言，有沒有達到吸引的目的。

研究範圍以捷運沿線族群去做探討，以及 4/25 正式通車過後得到的實際資訊加以分析整理。

圖



1-1 台中捷運單日運量折線圖<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 台中捷運股份有限公司，資料來源：  
<https://www.tmrt.com.tw/about/information-disclosure>

### 1.3 研究流程

本研究通過報導和新聞去了解現況問題，同時也需要了解前者的研究方向、方法和成果，進一步針對方案進行可行性的考量。本研究依照現已整理的資訊再結合自己的想法去設計 GOOGLE 表單的方式，蒐集人民對於捷運目前的看法，再利用蒐集到的實際資訊加以統計分析，運用調查之滿意度重要度結果，以 IPA 分析其相關落點，探討其效益，最後使用 AnyLogic 來模擬班距調整過後，人民對於捷運使用度的情況，有沒有關聯性和是否影響搭乘意願。

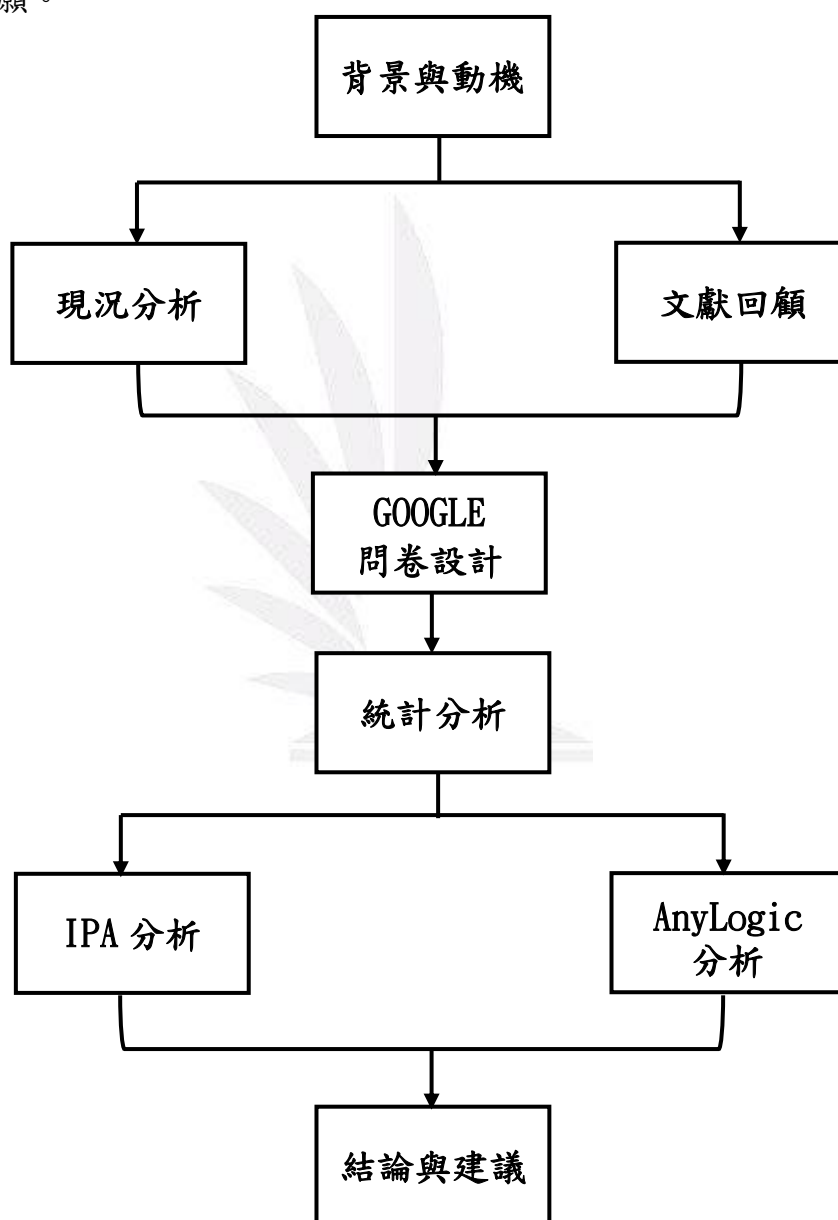


圖 1-2 研究流程圖



## 第二章 文獻回顧

### 2.1 高中生搭乘台中捷運因素之研究

台中捷運綠線 12 月 19 日正式通車，試營運 1 個月，試營運期間提供民眾免費搭乘，首日有台北、彰化等外地民眾前來試乘。不少高台中高中生結伴試乘，對於乘坐品質相當滿意，稱讚搭捷運到學校，與搭公車相較約可節省一半時間，另外下午放學時間，明道中學校長汪大久也號召 200 名師生，步行至九德捷運站試乘。

### 2.2 影響使用大眾捷運系統之因素

在大量使用私人運具的情況下，造成上下班尖峰時段交通壅擠、通行效率降低、市區道路趨於飽和、增加通勤時間、停車位不足，更造成噪音、空氣污染與暖化現象等問題，近幾十年來許多國家正式此問題，並積極發展大運輸。根據統計資料顯示汽機車的持有不減反增，且目前搭乘情況距離政府設定搭乘大運輸運具比例 60% 之目標仍有相當的成長空間，顯示仍有相當空間比例的民眾不使用或不願意搭乘捷運，引發本文欲探究影響民眾搭乘捷運的原因。

### 2.3 台北捷運服務品質之研究

本研究主要在探討乘客對於台北捷運之服務品質，並藉由重要績效分析法來進行研究，並以 Parasuraman, Zeithaml & Berry (1991) 的 SERVQUAL 量表來製作問卷，調查台北捷運搭乘者對於台北捷運之服務需求及其滿意程度。

乘客對於台北捷運服務品質的要求越來越高，而在滿意度上，台北捷運需要了解乘客的真正的需求，才得以提高公司的顧客滿意度，而我們的研究結果也提供給台北捷運公司做參考，使台北捷運的服務內容能更加貼近乘客的需求。

## 第三章 研究方法

### 3.1 IPA 分析

IPA 分析法(Importance-performance Analysis)指的是顧客對於產品和服務的重要度及滿意度分析，進而能找出提高顧客滿意度及讓顧客增加忠誠度的一個途徑，IPA 的優點在於能夠以圖像的方式來呈現各屬性所屬於的相對位置，是由 Martilla and James 在 1997 年提出的，他們將各重要度與滿意度分為四個部分，若以滿意度為橫軸，重要度為縱軸，位於第一象限的代表「具有高度的滿意及重視」，且必須保持繼續努力為目標，位於第二象限代表「對顧客滿意程度較低，但為高重視」，是需要改善的一大重點，第三象限則是代表「對顧客滿意程度較低，同時重要程度也較低」，所以為次要改善的範圍，最後是第四象限，代表「對顧客滿意程度高，但重要程度為低」，為過度努力，意思是可以把這邊的資源轉移到其他更需要改善的象限中，而分別落在各象限座標的位置是由計算後的平均數來得知的。

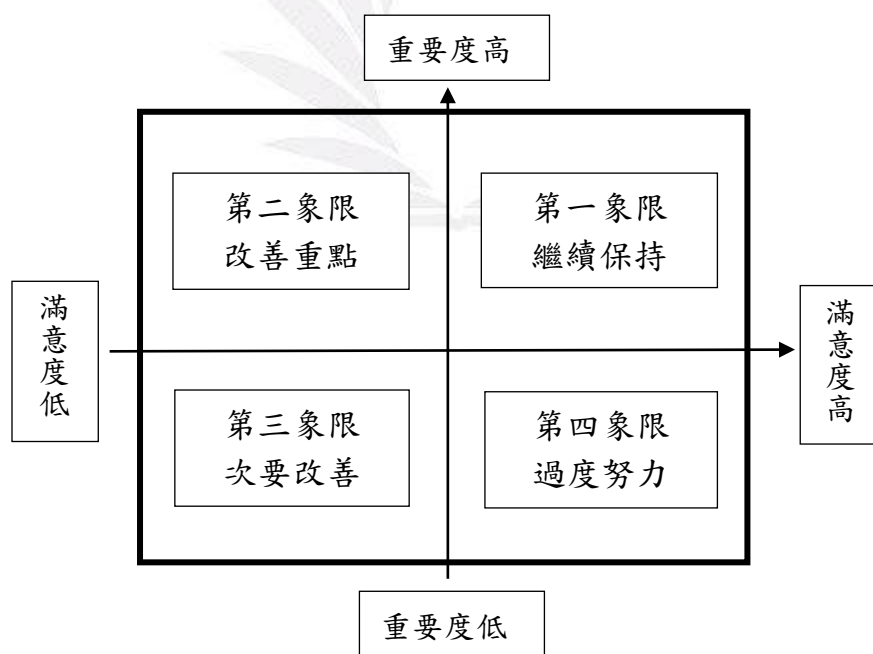


圖 2-1 重要與滿意度落點圖

## 3.2 Anylogic 分析

AnyLogic 是一套結合多種類比（仿真）理論的建模開發工具，由同名的企業所開發。AnyLogic 模型能夠使不同行業中的分析師、工程師或管理人員將複雜系統及流程簡化、發現根本問題並解決。

- 兼具三個建模方法，可以與一種軟件組合使用，以模擬任何複雜性的業務系統

- ✓ 系統動態學 (System dynamics)
- ✓ 離散事件仿真 (Discrete event simulation)
- ✓ 智能體/代理人基模型 (Agent-based modeling)

- 開發重點專注在下列商業類比領域行銷管理：

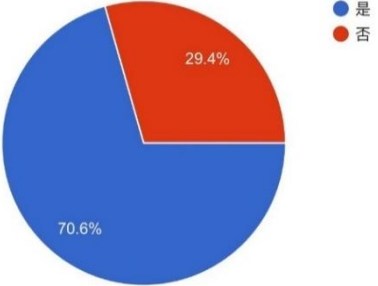
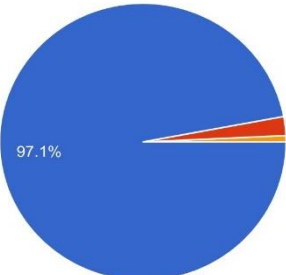
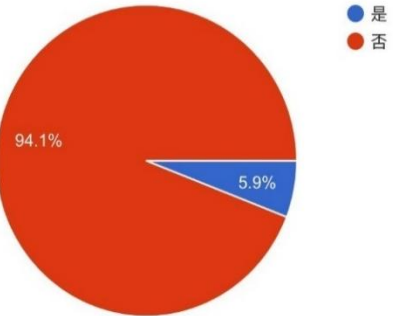
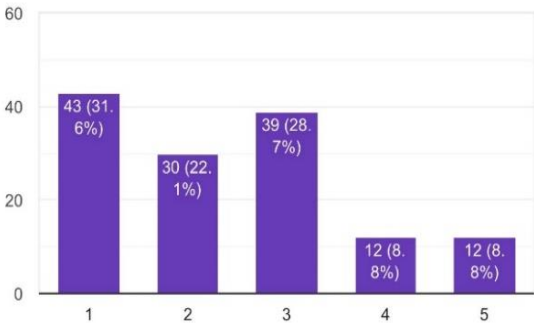
- ✓ 醫療衛生、製造業、供應鏈、後勤學、鐵路運輸、企業管理、社會和生態系統動態學、軍事、專案管理（專案管理）和資產、資訊架構、行人動態類比及交通類比、航太、光電

透過模擬可以處理不確定性、提高準確性、洞察分析、無風險的環境、節省金錢和時間以及可視化(2D/3D 動畫)。

## 第四章 問卷分析

我們總共收集了一百三十六份的問卷回覆，且會依據問卷的調查結果並加以分析，以下是問卷內容：

### 4.1 基本資料分析

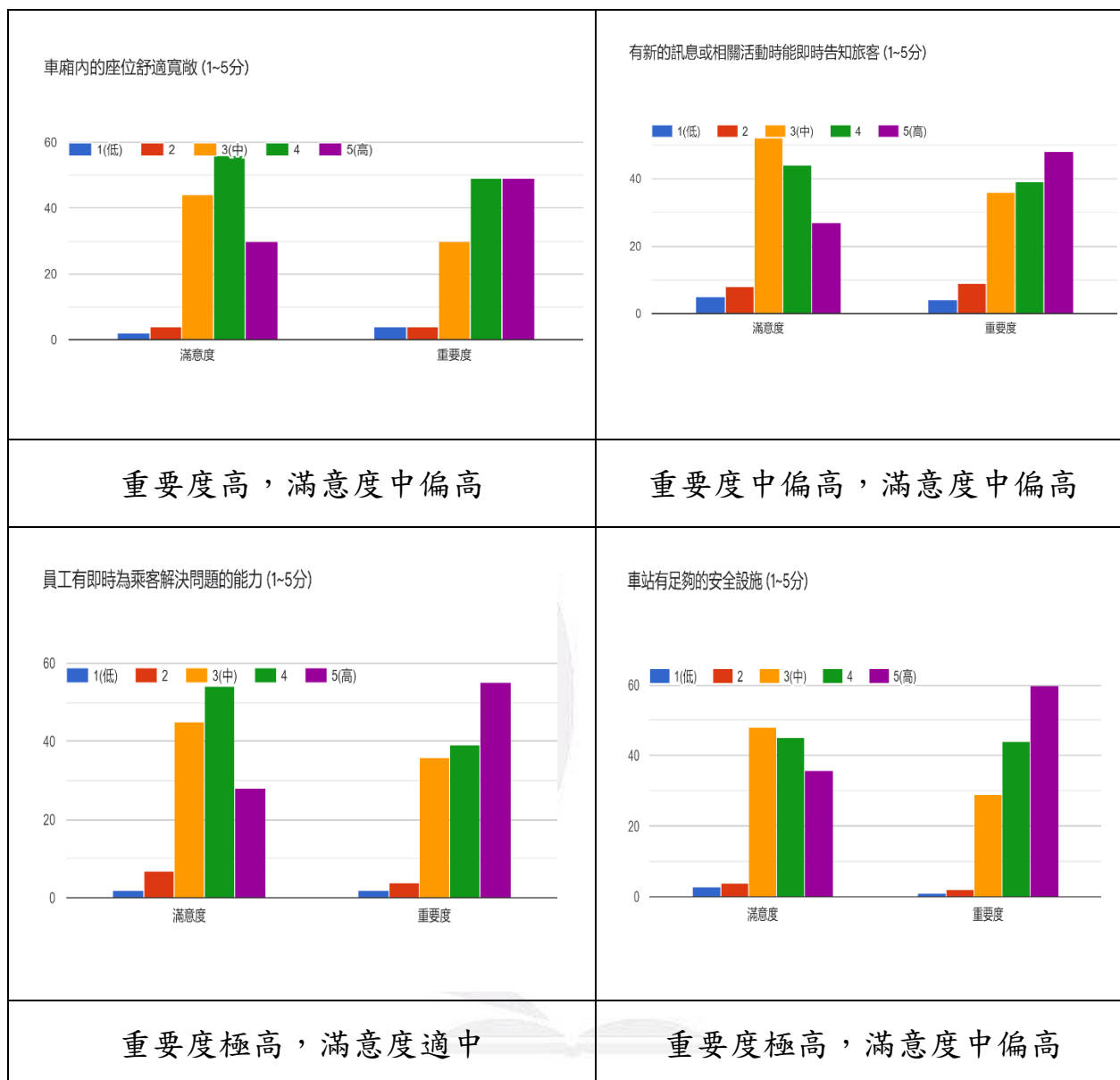
<p>1. 請問是否居住在台中?</p>	<p>2. 請問您的職業是什麼?</p>
 <p>Legend: ● 是 (blue), ● 否 (red)</p>	 <p>Legend: ● 學生 (blue), ● 上班族 (red), ● 其他 (yellow)</p>
<p>大部分受訪者居住在台中</p>	<p>大部分受訪者為學生</p>
<p>3. 是否使用捷運來上下班或上下學?</p>	<p>4. 從住家抵達捷運站方便嗎?</p>
 <p>Legend: ● 是 (blue), ● 否 (red)</p>	 <p>Y-axis: 0, 20, 40, 60</p>
<p>大部分受訪者並不會使用捷運來上下班或上下學。</p>	<p>1 為不方便，5 則為方便，約七成都認為住家的距離離捷運站較遠</p>

<p>5. 對於票價為 20~50 元的價格合理嗎?</p>	<p>6. 如果不搭乘捷運，會選擇何種交通方式?</p>																														
<table border="1"> <caption>對於票價為 20~50 元的價格合理嗎?</caption> <thead> <tr> <th>評分</th> <th>人數</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> <td>6.6%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24</td> <td>17.6%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>36</td> <td>26.5%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>33</td> <td>24.3%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>34</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table>	評分	人數	百分比	1	9	6.6%	2	24	17.6%	3	36	26.5%	4	33	24.3%	5	34	25%	<table border="1"> <caption>如果不搭乘捷運，會選擇何種交通方式?</caption> <thead> <tr> <th>交通方式</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>公車</td> <td>47.8%</td> </tr> <tr> <td>機車</td> <td>42.6%</td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>~5.6%</td> </tr> <tr> <td>步行</td> <td>~2.0%</td> </tr> <tr> <td>汽車</td> <td>~2.0%</td> </tr> </tbody> </table>	交通方式	百分比	公車	47.8%	機車	42.6%	其他	~5.6%	步行	~2.0%	汽車	~2.0%
評分	人數	百分比																													
1	9	6.6%																													
2	24	17.6%																													
3	36	26.5%																													
4	33	24.3%																													
5	34	25%																													
交通方式	百分比																														
公車	47.8%																														
機車	42.6%																														
其他	~5.6%																														
步行	~2.0%																														
汽車	~2.0%																														
<p>1 為不合理，5 則為合理，大多數人贊同捷運公司定的這個票價可看出大多認為票價是可接受的</p>	<p>大部分的人會使用公車和機車的方式上下學</p>																														

#### 4.2 對於捷運使用的滿意度與重要度

<p>公車站牌與捷運站距離設置 (1~5分)</p> <table border="1"> <caption>公車站牌與捷運站距離設置 (1~5分)</caption> <thead> <tr> <th>滿意度</th> <th>1(低)</th> <th>2</th> <th>3(中)</th> <th>4</th> <th>5(高)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意度</td> <td>~5</td> <td>~15</td> <td>~65</td> <td>~35</td> <td>~15</td> </tr> <tr> <td>重要度</td> <td>~2</td> <td>~10</td> <td>~25</td> <td>~45</td> <td>~55</td> </tr> </tbody> </table>	滿意度	1(低)	2	3(中)	4	5(高)	滿意度	~5	~15	~65	~35	~15	重要度	~2	~10	~25	~45	~55	<p>捷運站與住家的距離 (1~5分)</p> <table border="1"> <caption>捷運站與住家的距離 (1~5分)</caption> <thead> <tr> <th>滿意度</th> <th>1(低)</th> <th>2</th> <th>3(中)</th> <th>4</th> <th>5(高)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意度</td> <td>~30</td> <td>~35</td> <td>~45</td> <td>~15</td> <td>~10</td> </tr> <tr> <td>重要度</td> <td>~15</td> <td>~18</td> <td>~35</td> <td>~38</td> <td>~38</td> </tr> </tbody> </table>	滿意度	1(低)	2	3(中)	4	5(高)	滿意度	~30	~35	~45	~15	~10	重要度	~15	~18	~35	~38	~38
滿意度	1(低)	2	3(中)	4	5(高)																																
滿意度	~5	~15	~65	~35	~15																																
重要度	~2	~10	~25	~45	~55																																
滿意度	1(低)	2	3(中)	4	5(高)																																
滿意度	~30	~35	~45	~15	~10																																
重要度	~15	~18	~35	~38	~38																																
<p>重要度高，整體滿意度適中</p>	<p>重要度高，但滿意度偏低</p>																																				

<p>ibike站與捷運站之距離 (1~5分)</p>	<p>車站內的環境 (1~5分)</p>
<p>重要度與滿意度皆高</p>	<p>重要度偏高，滿意度中偏高</p>
<p>捷運接駁公車準時且少脫班，轉乘方便 (1~5分)</p>	<p>捷運班次密集，不用花很多時間等待列車 (1~5分)</p>
<p>重要度高，滿意度中</p>	<p>重要度極高，滿意度中</p>
<p>捷運行駛時安全，平穩 (1~5分)</p>	<p>車站內的指示標誌清楚 (1~5分)</p>
<p>重要度極高，滿意度中</p>	<p>重要度偏高，滿意度中</p>



- 由上面圖表能得知，大眾對於捷運的環境或服務等的看法，像是捷運站與住家距離，滿意度普通但重要度高，可得知如果在這方面可做些調整改善，會比較好的，其餘的資料在後面的 IPA 中，我們會利用這些數據會再做更詳盡的分析。



### 4.3 優惠方案比較

何種優惠方案會吸引你搭乘？	
1. 捷運公司與學校合作推廣學生票方案(占 82.4%)	
2. 搭乘公車轉捷運有票價上的轉乘優惠(占 55.9%)	
3. 效仿北捷推行累積搭乘一定次數之現金回饋制度(占 40.4%)	
4. 電子票證信用卡回饋制度可享有購物折扣(占 36.8%)	
5. 推行日票、月票、觀光護照(捷運+公車)等其他票種(占 34.6%)	
6. 捷運站和學校附近增設 U-Bike 站點可以擴大服務範圍(占 33.1%)	
<p>■ 由於我們調查的族群主要都是學生，故學生票的方案相較來說比例較高，而轉乘上的優惠為次高，透過結合公車達到轉乘優惠，是大眾比較期望的，在十公里免費搭公車的條件下，如果只要花點小錢，就可以轉搭乘捷運，對乘客來說不僅會是比較實惠且快速選擇。</p>	

### 4.4 問卷答題者意見

- ✓ 希望捷運站附近能增設多點公車站
- ✓ 期待搭乘優惠方案，捷運站附近景點介紹（商圈、餐廳、旅遊景點）
- ✓ 一樓顯示車子等候時間，使乘客能趕上搭乘
- ✓ 捷運出口增設 BRT 轉乘資訊
- ✓ 服務設備增加，像是導盲磚、服務鈴
- ✓ 公車與捷運班次要做好配合
- ✓ 較寬敞的車站內可以設置座椅休息區



圖 4-1 Google 問卷的改善建議



## 第五章 資料分析結果

### 5.1 IPA 分析

#### 一、 整體調查結果數據分析

透過 IPA 落點分析過後，整體的數據呈現的結果為—首要改善目標是捷運接駁的可及性和準點性，其重要度高但滿意度低，是首要解決之問題。而次要改善目標則是與捷運場站之相關距離。如住家、UBIKE 站點、公車站點等等。繼續保持之項目像是車站相關安全設備、乘車舒適性、指示牌標示清楚度，則屬於捷運公司目前主要競爭優勢，可以繼續保持。最後過度努力之項目，如活動相關訊息、車站整潔度，民眾認為滿意度高，但普遍重視度低，捷運公司可以考慮將此些資源投入在其他更需要改善之項目裡。

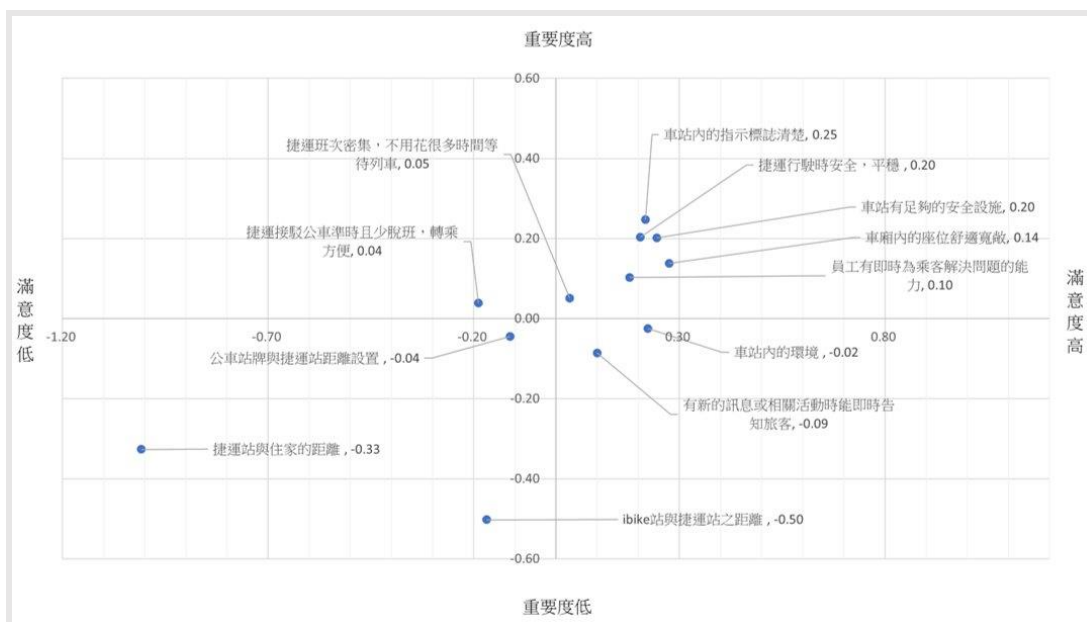


圖 5-1 IPA 整體分析圖

#### 二、 住台中之數據分析

另外，額外探討住在台中的市民與不住台中的市民調查結果之差異比較，能發現兩者對於捷運公司之看法有明顯不同，最大的差異在於，住台中的人認為，首要改善之目標為，員工須有即時為乘客解決問題之能力，而過度努力的部分則是沒有相關的落點，代表住台中的人民認為捷運公司的資源投入部分是平均的，無出現浪費之情形。

對於 IBIKE 與捷運場站距離之看法，住台中的人認為是可以繼續保持的。本縣市之民眾對於捷運公司後續轉乘系統並無不滿意之情形發生。

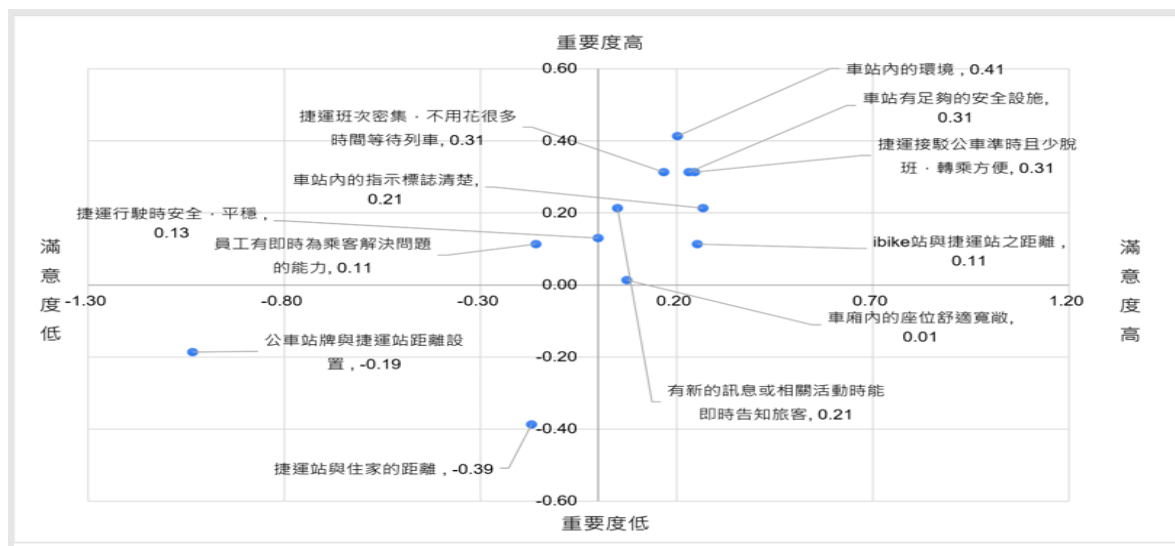


圖 5-2 IPA 住在台中的分析圖

### 三、 不住台中之數據分析

不住台中的人則認為，首要改善之目標為，搭乘捷運過後公車的轉乘接駁性和可及性，原因在於外縣市對於交通方面之需求，可能認為是較重要之部分且滿意度不足，才造成兩者對於此項目之看法的不同，而過度努力之項目，在此族群裡分析出活動相關訊息該落點，代表非台中市民認為捷運公司投入過多資源在宣傳相關的活動消息。對於 IBIKE 與捷運場站距離之看法，不住台中的人認為屬次要改善之項目。由此可見非本縣市之民眾普遍對於交通路網及選擇性皆是較看重之項目，但整體滿意度偏低。

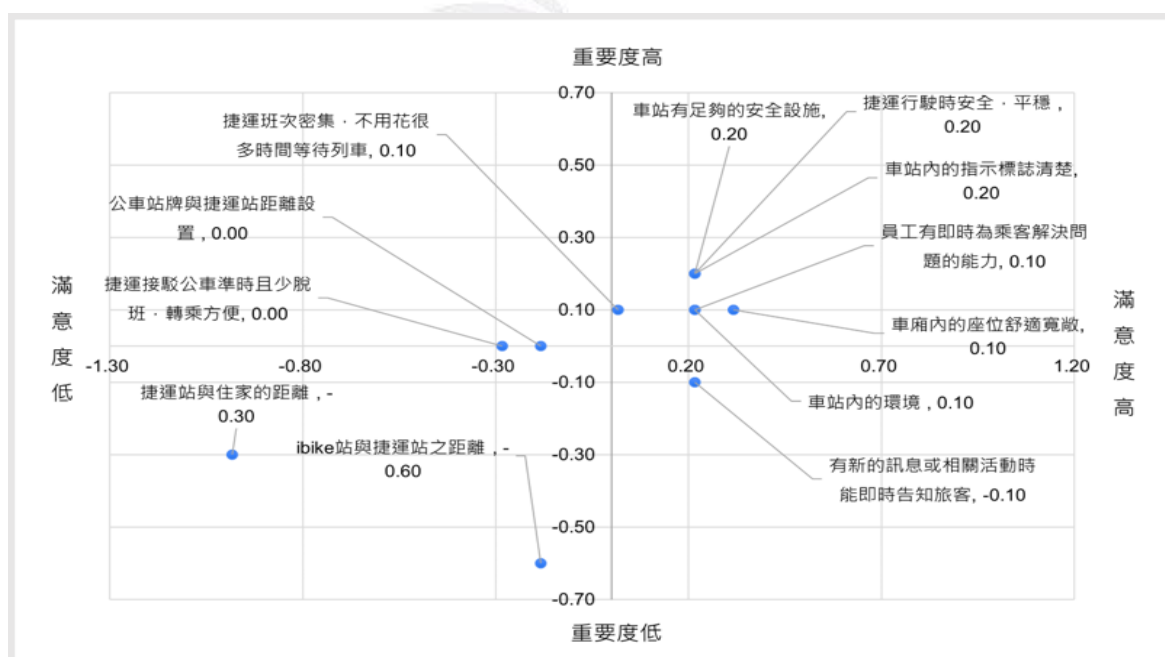


圖 5-3 IPA 不住在台中的分析圖

## 5.2 Anylogic 分析

本研究透過 AnyLogic 軟體，分析調整捷運的不同班距，進而對人數總運量的影響。假設四種不同的情境分析(Scenario Analysis)去探討比較，說明在不同的捷運班距時間，所產生的人數總運量變化，其中，利用時間和人數之數據，總合成圖表做說明。

### 一、 Anylogic 模擬示意圖

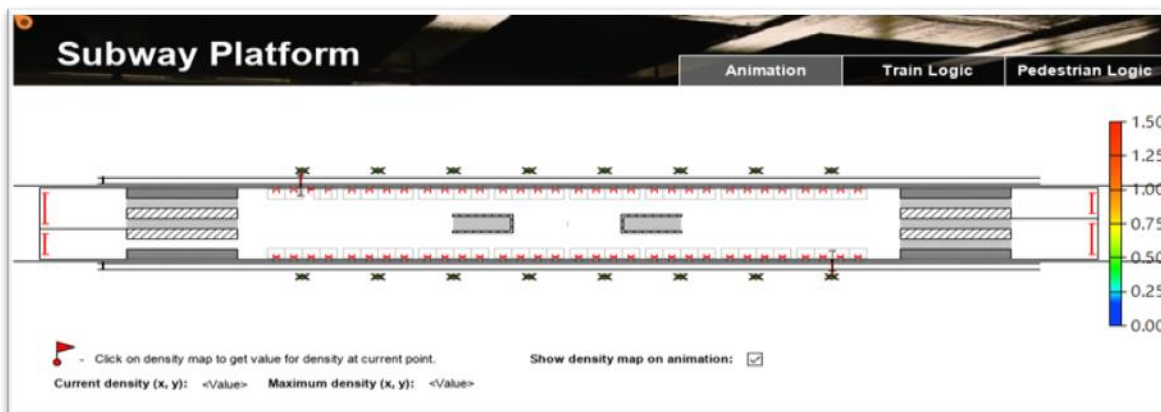


圖 5-4 模擬捷運月台平面圖

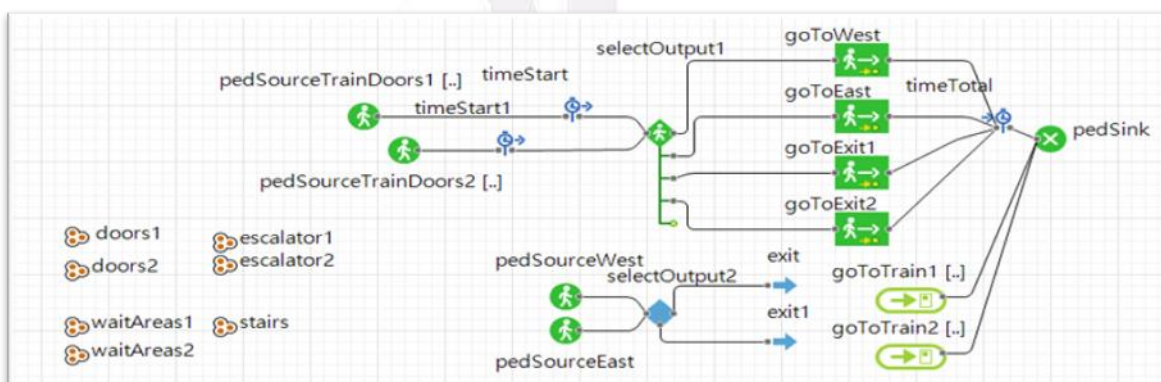


圖 5-5 模擬行人流程圖



圖 5-6 模擬列車流程圖

## 二、 情境分析(Scenario Analysis)

假設四種不同的情境分析，在觀察運行結果做比較說明，統計資料均為運行約 2 分鐘的結果之數據。

圖 5-7 的上方是修改 trainSource1 & trainSource2，調整間隔時間為 2 分鐘；圖中的下方是修改 trainSource1 & trainSource2，調整間隔時間為 10 分鐘。

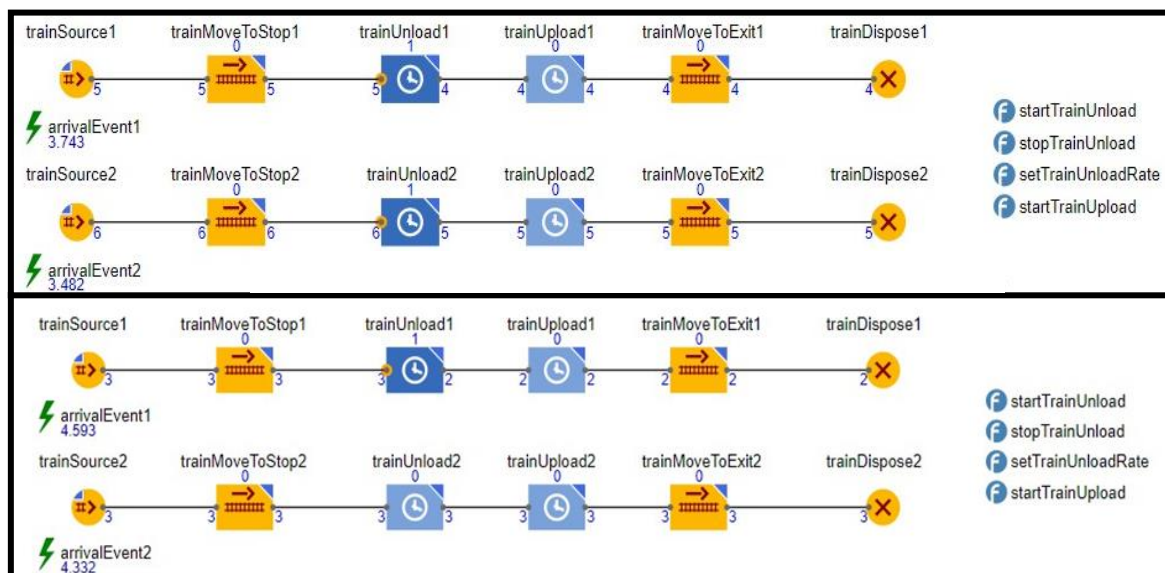


圖 5-7 模擬列車運行結果圖

圖 5-8 的上下兩張都是修改 pedSourceDoors1 & pedSourceDoors2，調整到達根據為速率，為每一小時平均 4 人，假設此為離峰現象。

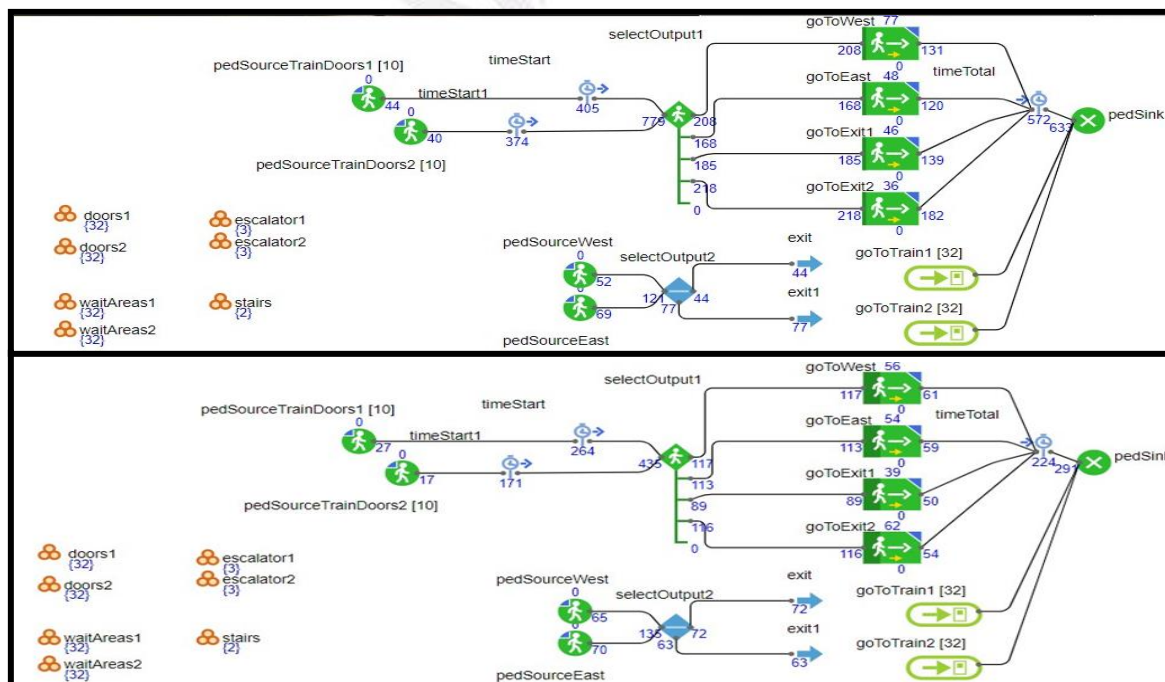


圖 5-8 模擬行人運行結果圖(1)



探討如何提升台中捷運綠線使用度

圖 5-9 的上下兩張都是修改 pedSourceDoors1 & pedSourceDoors2，調整到達根據為速率，為每一小時平均 8 人，假設此為尖峰現象。

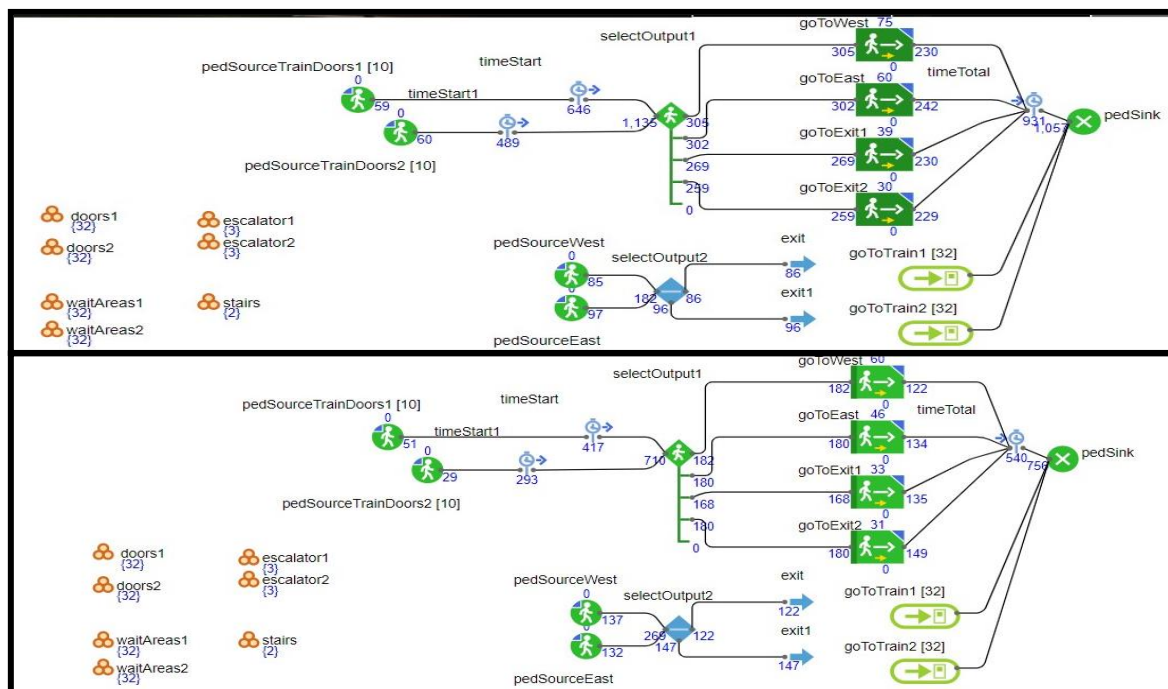


圖 5-9 模擬行人運行結果圖(2)

### 三、 旅客在進出站花費時間次數分布表

此研究運用在四種情境模擬當中的時間和人數之數據，進行分析旅客在進出站花費時間次數分布表。

使用 timeStart & timeTotal 物件來幫助統計行人在進出站花費時間所累積的次數。圖表中的下面橫軸的數字代表時間，縱軸代表人數的百分比，而最下面的 time system 代表在班距間隔兩分鐘的時候，旅客在車站的平均等待時間。

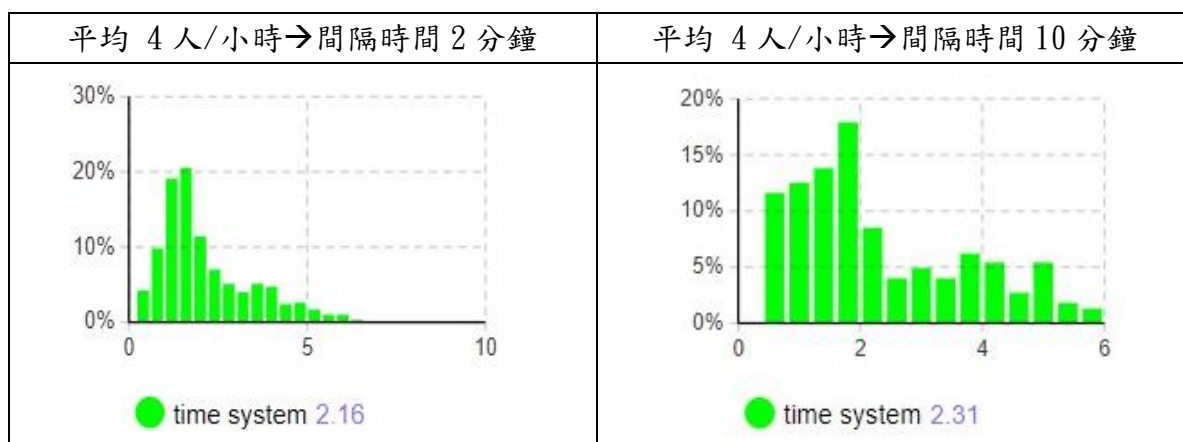


表 5-1 旅客在進出站花費時間次數分布表(1)

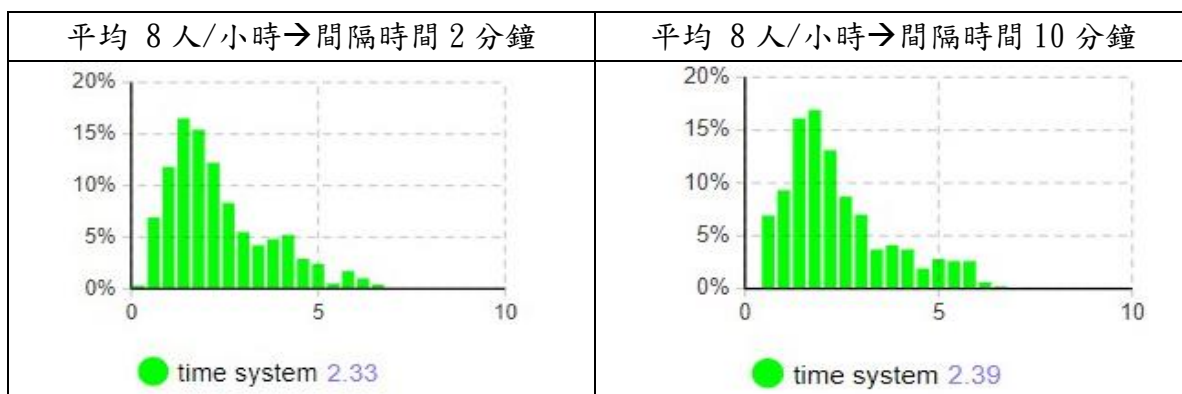


表 5-2 旅客在進出站花費時間次數分布表(2)

#### 四、 旅客搭乘平均使用率

此研究運用在四種情境模擬當中的時間和人數之數據，進行分析旅客搭乘平均使用率。

使用 Delay 內建的 statsUtilization 這個變數，可以直接利用 Presentation 的部分。在列車的流程圖當中，運用 delay 這個物件在車子進出站的停留時間，得知有多少旅客的搭乘平均使用率。圖表中的藍色是指下車，粉紅色是指上車。

從圖表中明顯可以觀察到尖離峰的使用率之差距，明顯在尖峰(每小時平均 8 人)的時候，使用率大於離峰(每小時平均 4 人)，隨著間隔班距的縮短比較，間隔時間較短(2 分鐘)的使用率大於間隔時間較長的(10 分鐘)。

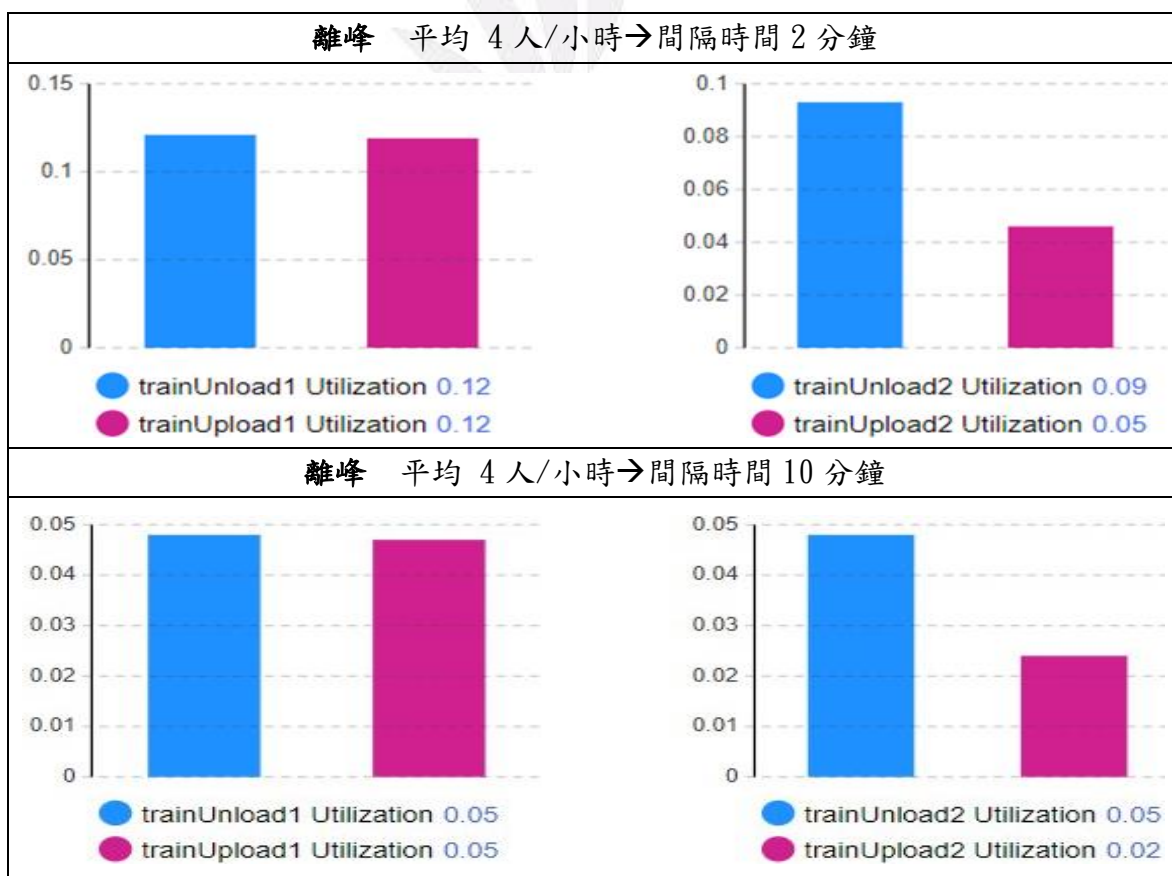


表 5-3 旅客搭乘平均使用率(離峰)

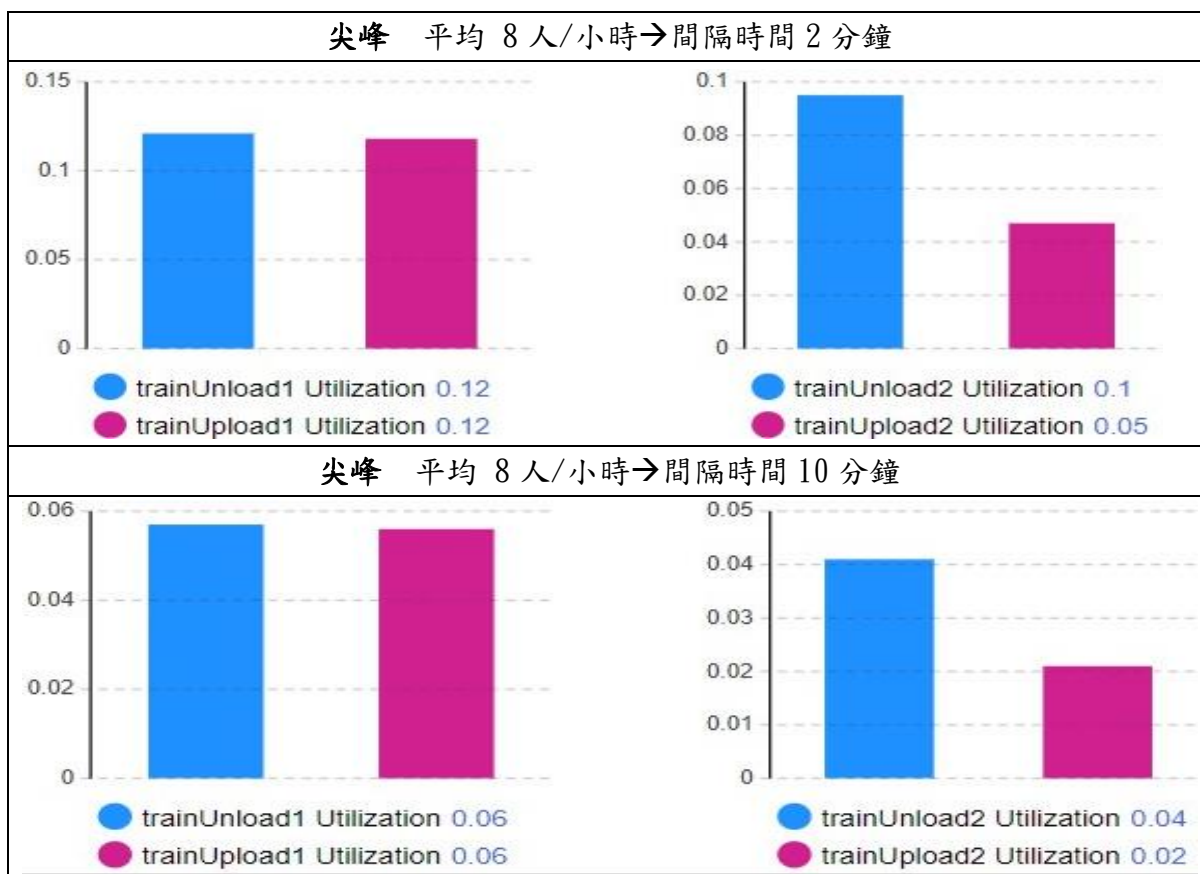


表 5-4 旅客搭乘平均使用率(尖峰)

## 五、 AnyLogic 結論

從假設中的四種情境模擬總合成的數據匯整表，再分為尖離峰來說明比較。可知在尖峰為到達速率平均 8 人/每小時，班距間隔為 2 分鐘時人數總運量最大。在離峰到達速率平均 4 人/每小時，班距間隔為 10 分鐘時人數總運量最小。雖然我們假設的數據資料無法十分貼近中捷的真實情況，複雜度也相對比較低，但是透過 AnyLogic 分析去模擬不同班距對於人數總運量的影響結果，發現如果合理縮短班距間隔時間，減少旅客的等待時間，進而去提升捷運的使用度。

	到達速率 (平均)	間隔 時間	人數 總運量	平均 等待時間 Time system	平均 使用率 (train1)		平均 使用率 (train2)	
					上車	下車	上車	下車
離 峰	4 人/小時	2 分鐘	633 人	2.16	0.12	0.12	0.05	0.09
	4 人/小時	10 分鐘	291 人	2.31	0.05	0.05	0.02	0.05
尖 峰	8 人/小時	2 分鐘	1,057 人	2.33	0.12	0.12	0.05	0.10
	8 人/小時	10 分鐘	756 人	2.39	0.06	0.06	0.02	0.04

表 5-5 數據匯整表

## 六、 AnyLogic 運行結果

1. 離峰 平均 4 人/小時→間隔時間 10 分鐘

<https://youtu.be/AAmYntDw4s0>

2. 尖峰 平均 8 人/小時→間隔時間 2 分鐘

[https://youtu.be/ZD4CXIWMU\\_o](https://youtu.be/ZD4CXIWMU_o)

3. 上方兩者比較

<https://youtu.be/56aryIN5Wrw>



圖 5- 10 運行比較圖



## 第六章 方案建議

### 6.1 捷運設備

對於乘客的方便性提升，可藉由多增設一些設備，以提高搭乘意願。

1. 增加進出站檢票口，提升乘客進出站速度
2. 在進站或出站口增設明顯的電子時刻表顯示器(下一班何時到)，讓乘客對捷運行程有明確了解，減少進站等待時間
3. 在月台增加座椅數量，讓乘客有休息的位置
4. 多增設導盲磚及服務鈴給予需要的人幫助

### 6.2 提升服務品質

提升員工素質可藉由定期訓練、檢測能力來進行改善，達到提高服務品質之目標。

1. 培養服務人員危機處理之能力，能及時做出決策
2. 服務人員因擁有多種語言能力，以便應對各種國際旅客
3. 在車廂內或出入口處設置 QR CODE 表單，並了解乘客真實需求和看法

### 6.3 對於無縫運輸之周遭設施改善建議

透過整合捷運站附近相關接駁運具，建立完善轉乘運輸系統，擴大服務範圍。

1. 捷運站週遭設置公車站牌之距離、班距可以再調整
2. 多增設 UBIKE 站，方便學生、觀光客使用，提高可及性
3. 熱門地點有接駁車直達服務，對於非本縣市遊客亦是好選擇

### 6.4 捷運優惠方案建議

推行相關優惠的方案，供民眾做選擇，進而促進捷運使用率

1. 捷運公司與學校合作推廣學生票方案。
2. 電子票證信用卡回饋制度，可享有購物折扣。
4. 搭乘公車轉捷運，有票價上的轉乘優惠。
5. 效仿北捷推行，累積搭乘一定次數之現金回饋制度。
6. 推行日票、月票、觀光護照(捷運+公車)等其他票種。

## 第七章 結論

透過 IPA 分析得知對於台中市民與非台中市民而言，兩者皆認為捷運場站的地點，不論是離住家亦或是公車站牌之距離都有可以在調整的空間，假使有新的捷運路線行駛通路，沿線站點之設置將是一大重點，捷運公司的服務品質或者設備的增加，對於使用率之提升、擴大服務族群皆能達到成效，多種優惠方案的提供，也能使得大眾對於接受搭乘的意願增加，這樣不僅能為文心路減少交通流量，還能夠增加捷運的使用度，接著，通過 Anylogic 分析四種情境模擬數據匯整表再分為尖離峰來說明比較，模擬不同班距對於人數總運量的影響結果得知平均到達速率越大，班距越小時，人數總運量最大，我們可以通過減少乘客進出站等待時間，合理縮小班距來提升台中捷運使用度。

最後，我們發現台中捷運的「便利性」是主要的問題，大眾希望捷運站與公車站牌距離能近一點，增加轉乘的方便性，且可以結合一些特定景點的接駁車，或利用現代趨勢，請些網紅來做代言，對沿線的周遭美食景點做介紹，增加其曝光率，還可吸引來自不同地方的人來台中觀光，也能提升捷運使用度，通過了以上的種種分析與調查，也希望在未來能看到台中捷運能夠有更多條路線的選擇及更加完善的發展。

## 附錄

### 如何提升綠捷的搭乘率

大家好，我們是逢甲大學運輸與物流學系的學生，製作這份表單的目的，是想要應用於我們大眾運輸系統學的期末報告中。主要內容，想要探討在捷運正式營運後，在沒有免費票價的狀況，大眾的搭乘率是否依舊會維持，且是否有更好的方案能讓大眾搭乘的意願提升！

#### 第一部分:基本資料調查

1. 請問目前是否居住在台中?	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
2. 請問您的職業?	<input type="radio"/> 學生 <input type="radio"/> 上班族 <input type="radio"/> 其他_____
3. 是否使用捷運來上下班或上下學?	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
4. 從住家抵達捷運站方便嗎?	不方便 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 方便
5. 如果不搭乘捷運，會選擇何種交通方式?	<input type="radio"/> 步行 <input type="radio"/> 汽車 <input type="radio"/> 機車 <input type="radio"/> 公車 <input type="radio"/> 其他_____
6. 對於票價為 20~50 元的價格覺得合理嗎?	不合理 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 合理

第二部分：重要度及滿意度調查

		1分 (低)	2分	3分 (中)	4分	5分 (高)
公車站牌與捷運站距離設	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
捷運站與住家的距離	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ibike 站與捷運站之距離	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
車站內的環境	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
車站內的指示標誌清楚	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
車廂內的座位舒適寬敞	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
有新的訊息或相關活動時能即時告知旅客	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
捷運班次密集，不用花很多時間等待列車	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
員工有即時為乘客解決問題的能力	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
捷運接駁公車準時且少脫班，轉乘方便	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
車站有足夠的安全設施	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
捷運行駛時安全，平穩	滿意度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	重要度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

第三部分:改善與建議

何種優惠方案會吸引你搭乘?	<input type="radio"/> 捷運公司與學校合作推廣學生票方案
	<input type="radio"/> 搭乘公車轉捷運有票價上的轉乘優惠
	<input type="radio"/> 捷運站和學校附近增設 I-BIKE 站點可以擴大服務範圍
	<input type="radio"/> 仿效北捷推行累積搭乘一定次數之現金回饋制度
	<input type="radio"/> 推行日票、月票、觀光護照(捷運+公車)等其他票種
	<input type="radio"/> 電子票證信用卡回饋制度，可享有購物折扣
對於台中捷運有什麼改善建議?	

## 參考文獻

1. 「台北捷運服務品質之研究」中華民國 100 年 1 月之專題報告，資料來源：  
<http://www.ba.lhu.edu.tw/2010/newwebsite2/3research/99M/BA99-07.pdf>
2. 「影響使用大眾捷運系統之因素」擷取第六章結論與建議，資料來源：  
<https://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/35898/11/702211.pdf>
3. 「高中生搭乘台中捷運因素之研究」擷取時間：2021/06/02，資料來源：  
<http://h37.s86.ts32.hinet.net/essay/shs1010331/302c.pdf>
4. 「IPA 調查分析」擷取時間：2021/06/02，資料來源：  
<https://www.yongxi-stat.com/ipa/>
5. 「AnyLogic 維基百科」，擷取時間：2021/06/02，資料來源：  
[https://zh.wikipedia.org/wiki/AnyLogic#cite\\_note-14](https://zh.wikipedia.org/wiki/AnyLogic#cite_note-14)
6. 「台中捷運股份有限公司」，台中捷運 TMRT，資料來源：  
<https://www.tmrt.com.tw/about/information-disclosure>

