

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

BRT 讓台中交通甦醒？

Do BRT let Taichung traffic awake?

作者：高蕾鈞、段凱雯、林宛儒、黃士洋

系級：財務金融學系 二丙

學號：D0275507、D0229167、D0275422、D0275483

開課老師：林麗芬 老師

課程名稱：統計學(二)

開課系所：統計學系

開課學年：103 學年度 第二學期

中文摘要

BRT 是最近在台中市被熱門討論的議題，台灣其他都市也開始關心其相關問題，輸運問題對於人口數龐大且交通繁忙的台中市而言是個考驗，而台灣大道更是一條車流量很大的主要幹道。這項交通建設的完成究竟對經常通勤於台灣大道的民眾造成什麼改變？又是否能夠真正改善了該路線上的各種輸運問題呢？

為達到研究的相關實證性與可信度，我們決定以目前台中市 BRT 所行駛之優先路段作為主要研究範圍，其路線為台中市市區之主要幹道——台灣大道，由台中火車站開往靜宜大學，沿線經過科博館、市政府、秋紅谷商圈等站，針對這幾個重要設點及其周邊店家和司機等，作為研究訪查的對象，實際了解相關用路人的情況與意見。針對 BRT 繼續經營的贊成或反對作為研究的切入點，並以統計檢定方法，做更深入的分析。

整體而言，大眾普遍支持 BRT 繼續使用；細部來看，不論年齡與職業均不會改變此結果。民眾對於 BRT 現況並不滿意，可以針對反對原因進行改善，而優點則可以繼續保持，上班族與學生搭乘 BRT 次數差異不大，但學生的搭乘率較高。針對如何提升上班族的搭乘次數，以及我們從其他非乘客的用路人、汽機車騎士、商家等等蒐集到的相關意見，都可作為改善 BRT 的方向。

關鍵字：

交通
臺中市快捷巴士
優化公車專用道

Abstract

In the busy and congested metropolitan areas in Taichung city, public transportation has become a very important part of life.

Therefore, we want to know how will government do to improve this problem and how will people make a decision that can let commuter more safety and convenient.

We survey people with a aim question : Whether they approve BRT continue to operate or not?and we use it as a key entry point, do more deeply analysis by statistical test methods.

Keyword :

Traffic

Taichung Bus Rapid Transit (BRT)

Bus lane



目 次

一、	研究動機及理由	0 4
二、	研究背景	
(一)	相關背景知識	0 4
(二)	分析現況	0 4
(三)	研究目標	0 5
三、	研究流程	0 5
四、	研究分析方法	0 7
五、	結論分析與應用價值	
(一)	依職業分析	0 9
(二)	依年齡分析	1 2
(三)	研究職業和年齡之間的關係	1 4
(四)	研究各職業的乘車次數	1 6
(五)	研究各滿意度者其贊成與反對的比例	1 9
六、	檢討及回顧競賽的經過	2 1
七、	補充	2 3
八、	心得	
	段凱雯心得	2 4
	林宛儒心得	2 4
	黃士洋心得	2 5
	高蕾鈞心得	2 5
九、	參考資料	2 5

一、研究動機及理由

BRT 是最近在台中市被熱門討論的議題，台灣其他都市也開始關心其相關問題，輸運問題對於人口數龐大且交通繁忙的台中市而言是個考驗，而台灣大道更是一條車流量很大的主要幹道。這項交通建設的完成究竟對經常通勤於台灣大道的民眾造成什麼改變？又是否能夠真正改善了該路線上的各種輸運問題呢？

對於這項交通設施的設置，我們針對在台灣大道上通勤的民眾們做出一份客觀且發自民心的問卷抽樣測量，以更完整的了解現況。

二、研究背景

(一)相關背景知識

臺中市快捷巴士是台中市的巴士快速交通系統。系統由台中市政府交通局主導規劃，營運則由臺中市政府全額持股的臺中快捷巴士公司統籌負責。

2015 年 3 月，林佳龍主導的臺中市政府提出「優化公車專用道」方案，等同於使臺中市快捷巴士計畫全面中止，2015 年 7 月 8 日後 BRT 專用道將改成公車專用道，BRT 車輛（改為 300 路公車）與同路線的一般公車共用原 BRT 專用道，但如何整合一般公車的站牌至專用道上，未來的配套措施市府均尚未說明。

因為高雄捷運與臺灣高鐵成本回收的失敗，交通部對於效果不如預期的交通建設改為保守的想法，臺中市政府為培養後續路網（台中捷運藍線與橘線）足夠之運量並爭取交通部盡快核准興建捷運路線，台中市政府交通局先行推動公車捷運系統作為公車系統與捷運系統之間的銜接示範。

(二)現況分析：

臺中市為中台灣人口最多之城市，其交通流量龐大、汽車使用率甚高，但由於市區內道路的拓寬速度遠不及汽車數量的增加速度，再加上臺中市並不像臺灣

其他都市有快速道路貫穿市區，使得每逢假日或上下班尖峰時間，市區內各主要道路常有塞車情形出現。其中台灣大道為交通堵塞問題最嚴重者，由於它貫穿了臺中市區，為最重要的省道，周邊更是分布著許多商業區、購物中心。

為解決臺中市日趨嚴重的塞車問題，臺中市政府目前提出多個解決方案，例如「部分路口禁止左轉」、「增加公車路線」、「台灣大道取消停車格」、「增加路口員警數量」及「興建捷運系統」等，以減少臺中市區的車流量。

在這一連串的交通改革考驗中，政府為解決交通運輸的壓力，也開始了BRT和MRT的興建，但是否解決了目前的情況呢？台中市民的反應又是如何？對於台中獨特的交通現況以及特有的BRT運輸系統，我們決定以此作為研究對象。

(三) 研究目標

為達到研究的相關實證性與可信度，我們決定以目前台中市BRT所行駛之優先路段作為主要研究範圍，其路線為台中市區之主要幹道——台灣大道，由台中火車站開往靜宜大學，沿線經過科博館、市政府、秋紅谷商圈等站，針對這幾個重要設點及其周邊店家和司機等，作為研究訪查的對象，實際了解相關用路人的情況與意見。

三、研究流程

(一) 問卷設計與調查對象選擇之決定

透過前面所調查到的相關資料及民意，以及市府相關交通政策等，挑選出較多或較有可能的贊成和反對原因、族群、年齡分布等，在與教授討論後，作為問卷調查的內容選項。

逢甲大學財金系 財金GOGO班

BRT問卷調查

一、職業：學生 上班族 司機 商家 其他__

二、年齡：18歲以下 18~25 25~35 35~45
45~55 55歲以上

三、一週搭乘次數：0 1~2 3~5 6~7

四、是否支持BRT繼續使用：
支持(續題五) 反對(續題六)

五、支持原因：(最主要原因請填寫1，次之為2，末為3)
方便
比一般公車快
降低空氣污染
為台中市政績代表性
載客量比一般公車多
通勤時間縮短

六、反對原因：(最主要原因請填寫1，次之為2，末為3)
只限中港路行駛
快車道縮減
尖峰時段易塞車
需轉成不方便
營運經費高

七、若您時常搭乘BRT，請問您對BRT的服務滿意度為何？
很滿意 滿意 普通 不滿意 很不滿意

十分感謝您撥冗為我們填寫問卷~~

(二) 實際調查

採行的方式為實體問卷訪查及網路問卷調查。

1. 實體問卷：填寫問卷及記錄有關於調查之意見，調查方式為隨機(約 130 份)，四個人分兩組做問卷調查，並進行不同方向及不同族群之訪查。
2. 網路問卷：問題內容與實體問卷內容相同，但加上須在台中活動的限制條件，以增加其意見的正確性及可信度，問卷也設計了可以提供而外意見的項目，補足其無法訪談的缺失。(約 130 份)
 - A 組：訪查對象以學生、上班族及相關用路人為主，但盡可能使族群比例相等。研究該些族群對於 BRT 興建後的意見、使用率、滿意度等，最主要調查的是在這些條件下，民眾對 BRT 繼續使用的支持度為何、其支持原因及反對原因分別是什麼等問題。
 - B 組：訪查對象以商家為主，調查區域為 BRT 行駛路線中商圈密集區，如新光遠百、科博館附近，詢問其 BRT 興建後對於該地區及其生意有何變化，以及其對台灣大道路線的交通和規劃有何評判。
 - C 組：為增加調查數量及可信度，以網路問卷調查作為輔助，且調查對象亦皆為在台中地區居住、就讀或就業等，對於台中市的交通有一定了解，較能提供正確且詳盡意見、資訊，有助於此次研究。

The image shows a screenshot of a Google Forms survey titled "BRT問卷調查". The form is divided into two columns. The left column contains demographic and usage questions, while the right column contains questions about support and reasons for support or opposition. The form is in Chinese and includes a progress bar at the bottom right indicating 100% completion.

BRT問卷調查
您好!我是逢甲大學對企系的學生,日前參加一個統計競賽,針對現居台中市民對BRT的看法做調查,希望您能為我們填寫謝謝!

***必填**

一.請問您是否常在中港路上通行?
 是
 否

二.職業 *

三.年齡 *

四.一週搭乘次數 *

五.若您搭乘BRT次數為0,請問您平常的交通工具為何?

六.是否支持BRT繼續使用 *

七.支持原因

八.第一支持原因

九.第二支持原因

十.第一反對原因

十一.第二反對原因

十二.第三反對原因

十三.請問您對BRT的服務滿意度為何?

十四.若您對目前現況不滿意,請問是為何?

提交

請勿錯過 Google 表單送出密碼。

100%: 恭喜完成!

提供提供: Google Forms

Google 表單即可透過這項內容。
[抽獎實用情形](#) - [服務條款](#) - [其他條款](#)

四、研究分析方法

(一)多個母體百分比相等檢定：

設虛無假設為多個母體百分比為相等，檢驗觀察的母體比例是否相等。

• 以此檢定研究目標第四部份「各職業的乘車次數的比例是否一致」

第五部分「不同滿意度者其贊成比是否一致」

檢定步驟：

1. 列出虛無及對立假設

(H_0 ：所有母體比例為相等； H_a ：非所有母體比例均相等)

2. 依照調查的樣本結果，將觀察次數 f_{ij} 彙整記錄在兩類別性變數的列欄表上。

3. 製作另一個表格，計算出每一方格的期望次數 e_{ij} 。

4. 再製作第三個表格，依照公式 $(f_{ij} - e_{ij})^2 / e_{ij}$ ，計算出檢定統計量。

5. 將檢定統計量轉換成 p 值，利用拒絕法則，判定是否拒絕 H_0 。

6. 得到結論：所有母體比例是否相等。

(二)獨立性檢定：

設虛無假設為兩變數之間的關係為獨立。

• 分別檢定研究目標：第一部分「職業與支持度的關係」

第二部分「年齡與支持度的關係」

第三部分「職業與年齡的關係」

檢定步驟：

1. 列出虛無及對立假設 (H_0 ：兩變數之間為獨立； H_a ：兩變數之間為不獨立)

2. 依照調查的樣本結果，將觀察次數 f_{ij} 彙整記錄在兩類別性變數的列欄表上。

3. 製作另一個表格，計算出每一方格的期望次數 e_{ij} 。

4. 再製作第三個表格，依照公式 $(f_{ij} - e_{ij})^2 / e_{ij}$ ，計算出檢定統計量。

5. 將檢定統計量轉換成 p 值，利用拒絕法則，判定是否拒絕 H_0 。

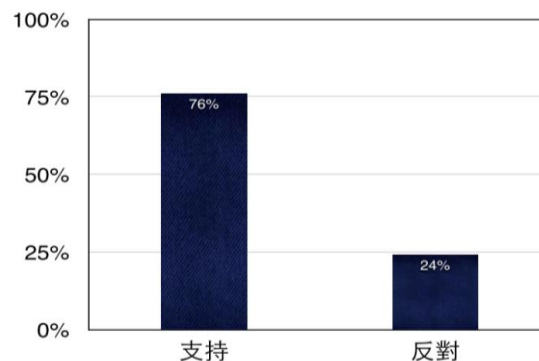
6. 得到結論：兩變數之間的關係是否為獨立。

(三)敘述統計-整體支持度

首先，呈現一個不分職業類別、不分年齡層的總體數據，反映全部採集樣本的總支持與反對的人數及比例。

【表 1-贊成與反對的人數及比例】

	人數	比例
支持	161	76%
反對	63	24%
	224	100%



【圖 1-整體支持度】

由上表，我們可以得到支持者人數對反對人數大約呈現 3：1 的比例，支持者多於反對者。

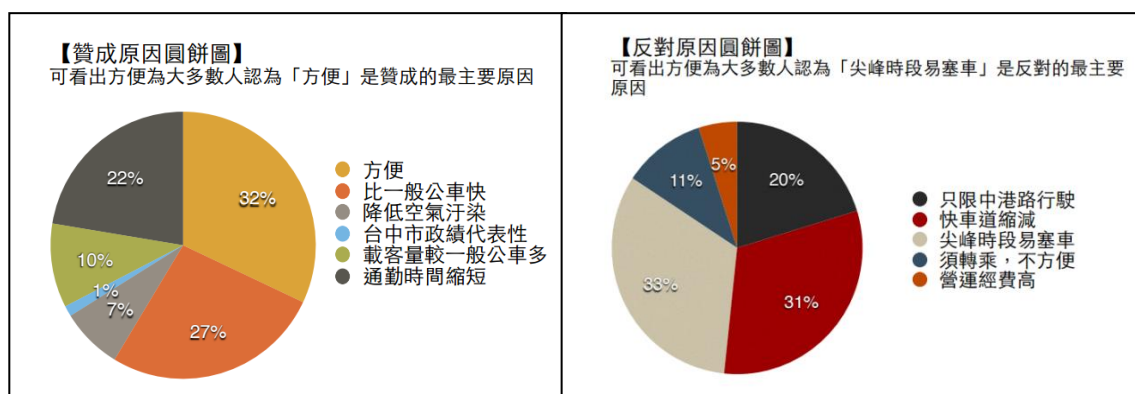
(四) 敘述統計-支持與反對原因

比起讓填卷者單一地勾選支持與反對原因，在問卷的設計上，填寫問卷者，可依支持原因的重要性，依序填寫第一順位、第二順位、第三順位。在分析時，根據填寫者的順序，分別乘上權重的分析方式，更能突顯各項原因影響填寫者支持與反對的重要性。

贊成原因	方便	比一般公車快	降低空氣污染	台中市政績代表性	載客量較一般公車多	通勤時間縮短
1順位(3分)	81	49	7	1	13	37
2順位(2分)	36	58	18	4	24	40
3順位(1分)	31	25	24	3	23	51
	346	288	81	14	110	242
	32%	27%	7%	1%	10%	22%

經過統計，我們可以看出「方便」這個因素是大眾贊成 BRT 最主要的原因，佔全部的 32%，次要因素為「比一般公車快」，佔全部的 27%，第三則為「通勤時間的縮短」，佔 22%。而歸類這三項因素，大抵都跟對搭乘者的通勤影響相關。

經過統計，我們可以看出「尖峰時段易塞車」這項因素為反對 BRT 最主要的原因，佔 33%，其次為「快車道縮減」，佔 31%，第三為「只限中港路行駛」，佔 20%。而歸類這三項因素，大抵都跟道路及交通問題等因素相關。



反對原因	只限中港路行駛	快車道縮減	尖峰時段易塞車	須轉乘，不方便	營運經費高	
1順位(3分)	17	26	35	6	3	
2順位(2分)	15	32	18	10	2	
3順位(1分)	17	10	17	14	11	
	98	152	158	52	24	484
	20%	31%	33%	11%	5%	

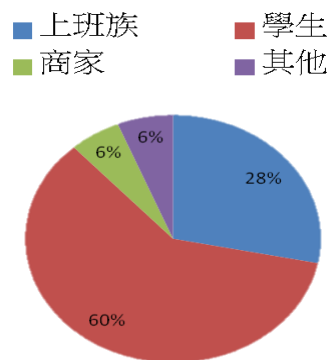
五、結論分析與應用價值

(一) 依職業分析

問卷中，我們請填寫者勾選它們的職業類別，分別為學生、上班族、商家及其他。當分析時，可依照他們的職業，看出我們所有調查者的族群分布，以及各職業的支持比例。最後，我們再用獨立檢定分析，來看看職業這個變數是否和支持與否相關，也就是在研究不同職業是否會造成填寫者有不同的支持與反對立場。

【表 2-依職業分類的族群分布】

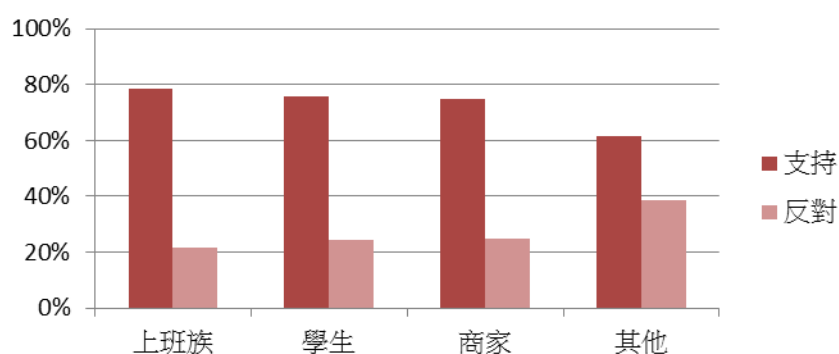
	上班族	學生	商家	其他	總數
人數	60	128	12	13	213
比例	28%	60%	6%	6%	100%



↑ 族群以學生為主

【表 3-依職業分類的支持與反對人數及比例】

	上班族	學生	商家	其他	
支持	47(78%)	97(76%)	9(75%)	8(62%)	161
反對	13(22%)	31(24%)	3(25%)	5(38%)	52
	60	128	12	13	213



【圖 3-依職業分之族群的支持與反對比例長條圖】

【研究贊成與否和職業之間的關係】

我們的虛無以及對立假設如下：

- Ho：贊成與否和職業之間為獨立
- Ha：贊成與否和職業之間為不獨立(相關)

觀察頻率 (Observed Frequencies (f_{ij})):

BRT 讓台中交通甦醒?

職業 支持與否	上班族	學生	商家	其他	總數
支持	47	97	9	8	161
反對	13	31	3	5	52
總數	60	128	12	13	213

預期頻率 (Expected Frequencies (e_{ij})):

職業 支持與否	上班族	學生	商家	其他	總數
支持	45.35	96.75	9.07	9.83	
反對	14.65	31.25	2.93	3.17	
總數	60	128	12	13	213

卡方計算值 (Chi Square Calculations ($f_{ij} - e_{ij}$)² / e_{ij}):

職業 支持與否	上班族	學生	商家	其他	總數
支持	0.06	0.00	0.00	0.34	0.4
反對	0.19	0.00	0.00	1.05	1.24

$$X^2=1.64$$

假設顯著水準為 0.05

$$df=(4-1)(2-1)= 3$$

使用 excel 計算得出在 $X^2=1.64$ ，其 p-value=0.650246。

因為 p-value>0.05，所以不拒絕 H_0 。贊成與否和職業之間為獨立(不相關)。

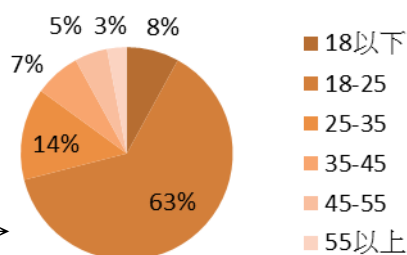
結論告訴我們，贊成與否和職業之間的關係為獨立(不相關)，表示填寫者的職業其實並不會造成他們在支持或反對 BRT 繼續經營的立場有所不同。且在圖表中，我們可以明顯看出，各職業類別的人，他們的支持度不會有太大差異，與綜合全部族群的支持度來看，均會得到差不多的結果，大約介在 75~78%之間。

(二) 依年齡分析

問卷中，我們請填寫者勾選它們的年齡層，分別為 18 以下、18-25、25-35、35-45、45-55、55 以上。當分析時，可依照他們的年齡層，看出我們所有調查者的年齡層分布，以及各年齡層的支持比例。最後，我們再用獨立檢定分析，來看看年齡這個變數是否和支持與否

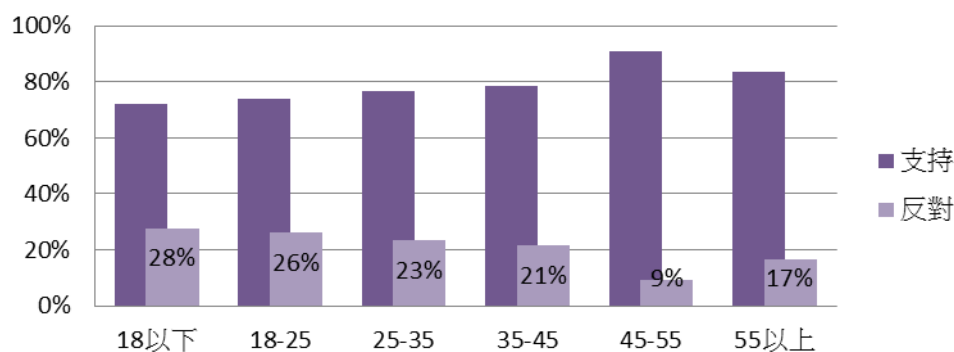
相關，也就是在研究不同年齡層的人是否會造成填寫者有不同的支持與反對立場。

年齡層以 18-25 歲為最多 →



【表 5-依年齡分類的支持與反對人數及比例】

	18 以下	18-25	25-35	35-45	45-55	55 以上	(100%)
支持	13(72%)	99(74%)	23(77%)	11(79%)	10(91%)	5(83%)	161
反對	5(28%)	35(26%)	7(23%)	3(21%)	1(9%)	1(17%)	52
	18(8%)	134(63%)	30(14%)	14(7%)	11(5%)	6(3%)	213



【圖 5-依年齡分之族群的支持與反對比例長條圖】

【研究贊成與否和年齡之間的關係】

設虛無以及對立假設如下：

- Ho：贊成與否和年齡之間為獨立
- Ha：贊成與否和年齡之間為不獨立(相關)

BRT 讓台中交通甦醒?

觀察頻率 (Observed Frequencies (f_{ij})):

年 齡 支 持 與 否	18 以下	18-25	25-35	35-45	45-55	55 以上	
支持	13	99	23	11	10	5	161
反對	5	35	7	3	1	1	52
	18	134	30	14	11	6	213

預期頻率 (Expected Frequencies (e_{ij})):

年 齡 支 持 與 否	18 以下	18-25	25-35	35-45	45-55	55 以上	
支持	13.61	101.29	22.68	10.58	8.31	4.54	161.01
反對	4.39	32.71	7.32	3.42	2.69	1.46	51.99
	18	134	30	14	11	6	213

卡方計算值 (Chi Square Calculations ($(f_{ij} - e_{ij})^2 / e_{ij}$):

年 齡 支 持 與 否	18 以下	18-25	25-35	35-45	45-55	55 以上	
支持	0.03	0.05	0.00	0.02	0.34	0.05	0.49
反對	0.08	0.16	0.01	0.05	1.06	0.15	1.51

$$X^2=2.00$$

假設顯著水準為 0.05

$$df=(6-1)(2-1)= 5$$

使用 excel 計算得出在 $X^2=2.00$ ，其 p-value=0.848734。

因為 p-value>0.05，所以不拒絕 H_0 。贊成與否和年齡之間為獨立(不相關)。

結論告訴我們，贊成與否和年齡之間的關係為獨立(不相關)，表示填寫者的年齡其實並不會造成他們在支持或反對 BRT 繼續經營的立場有所不同。

且在圖表中，我們可以明顯看出，各年齡層的人，他們的支持度不會有太大差異，

與綜合全部族群的支持度來看，均會得到差不多的結果，只是相較於職業類別，以年齡層來區分的族群，支持比例差距較大，大約介在 72~91%之間。

(三) 研究職業和年齡之間的關係

分析資料時，我們從兩種不同分法來分析，第一是職業，第二種是年齡層，而這兩種分法，而我們試圖找尋這兩者之間是否存在著關連性。我們再度使用獨立性檢定。

	18 以下	18-25	25-35	35-45	45-55	55 以上	
上班族	0	18	28	7	7	0	60
學生	17	110	1	0	0	0	128
商家	0	0	0	7	1	4	12
其他	1	6	1	0	3	2	13
	18	134	30	14	11	6	213

H0: 職業和年齡之間為獨立

Ha: 職業和年齡之間為不獨立(相關)

職業	贊成/反對	觀察次數	期望次數	差	平方差	平方差除以期望次數
18 以下	上班族	0	5.07	-5.07	25.71	5.07
18 以下	學生	17	10.82	6.18	38.23	3.53
18 以下	商家	0	1.01	-1.01	1.03	1.01
18 以下	其他	1	1.10	-0.10	0.01	0.01

BRT 讓台中交通甦醒?

18-25	上班族	18	37.75	-19.75	389.92	10.33
18-25	學生	110	80.53	29.47	868.73	10.79
18-25	商家	0	7.55	-7.55	56.99	7.55
18-25	其他	6	8.18	-2.18	4.75	0.58
25-35	上班族	28	8.45	19.55	382.17	45.22
25-35	學生	1	18.03	-17.03	289.96	16.08
25-35	商家	0	1.69	-1.69	2.86	1.69
25-35	其他	1	1.83	-0.83	0.69	0.38
35-45	上班族	7	3.94	3.06	9.34	2.37
35-45	學生	0	8.41	-8.41	70.78	8.41
35-45	商家	7	0.79	6.21	38.58	48.91
35-45	其他	0	0.85	-0.85	0.73	0.85
45-55	上班族	7	3.10	3.90	15.22	4.91
45-55	學生	0	6.61	-6.61	43.70	6.61
45-55	商家	1	0.62	0.38	0.14	0.23
45-55	其他	3	0.67	2.33	5.42	8.08
55 以上	上班族	0	1.69	-1.69	2.86	1.69
55 以上	學生	0	3.61	-3.61	13.00	3.61
55 以上	商家	4	0.34	3.66	13.41	39.67
55 以上	其他	2	0.37	1.63	2.67	7.29
						234.89

右尾面積	0.95	0.9	0.1	0.05	0.025
chi-square 值 (自由度 15)	7.261	8.549	22.307	24.996	27.488

$$df=(6-1)(4-1)= 15$$

P 值 <0.025

設 $\alpha=0.05$

p 值 $<0.05=\alpha$ 因此拒絕 H_0

結論:支持與否和年齡之間的關係為不獨立(相關)

由此檢定法的結論，我們可以知道年齡與職業之間具有非常強烈的關係。但在經過數據分析前，我們其實也可以很直觀的猜測出這樣的結果，例如，學生族群的年齡層大約落在 18 以下、18~25 歲這兩個範圍，上班族則會落在 25~35、35~45 這兩個年齡層居多，而商家的年齡層會落在更高的位置。

而這個結論又可以作為何種用途呢？這個結論，可以把依照職業分析的方式與依照年齡層的方式結合在一起，找出他們的關連性。而若當職業與支持度之間的關係頗高，及年齡層與支持度之間關係頗高時，則可以將兩者做比較分析。

因此，我們可以發現，當我們用獨立檢定檢測職業與支持度之間的關係時，所得到的結果(獨立)，會和用獨立檢定檢測年齡與支持度之間的關係相同(一樣為獨立)，這是可以推論得到的，因為職業與年齡兩者之間本來就存在著相關性，因此在這兩個變數和支持與否之間尚未做獨立性分析時，我們就可以推得這兩種分析必定會得到相同結果。

(四) 各職業的乘車次數

分析完職業與年齡之間的關係，現在我們把其中一個變數提出來和搭乘次數作分析。我們要觀察各職業別的人搭乘 BRT 的次數是否有不同，以此來看出不同職業的人對 BRT 的使用率。

若分析出來的結果為各職業的人有相同的使用率，表示 BRT 這項公共設施是有助於不同族群的社會大眾，並非僅僅造福少數族群。因此我們使用多項母體比

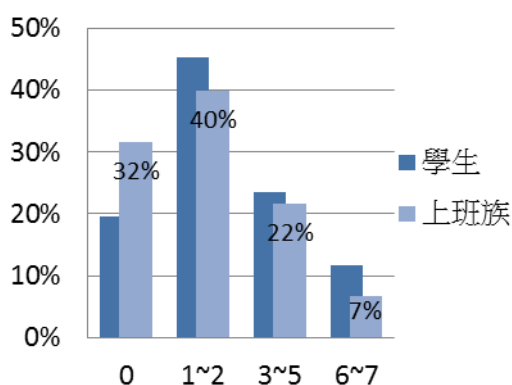
例相等檢定，來看看是否有達到公共建設造福各族群的目標。

【表 6-各職業在不同乘車次數的人數】

	0	1~2	3~5	6~7	(100%)
學生	25(20%)	58(45%)	30(23%)	15(12%)	128
上班族	19(32%)	24(40%)	13(22)%	4(7%)	60
	44	82	43	19	188

從表 6 我們可以看到各職業在不同乘車次數的人數，其中學生族群以及上班族族群均在一周搭乘次數 1~2 次這個選項中佔最多數，且的確在加總兩職業類別的人數後，發現搭乘次數 1~2 次的選項為數最多。表示不論哪一職業族群，大眾普遍一周搭乘 BRT 的次數為一至二次。

由於在調查的族群中，學生的人數為上班族人數的兩倍，為了使分析更為準確，我們製做了【表 7-各職業在不同乘車次數所佔的百分比】，將各職業在不同乘車次數的人數除以族群總人數，得到各項百分比值，並且以此另製一長條圖。



【圖 7-各職業在不同乘車次數所佔的百分比長條圖】

從圖 7 中，我們可以看到學生族群在一周搭乘 1~2 次、3~5 次、6~7 次三個選項中，其人數佔學生族群總人數的比例，較上班族族群的比例來的高；而在一周搭乘次數為 0 的選項中，呈現的結果卻剛好相反。由此我們可以知道，在我們隨機訪查的人口中，學生搭乘 BRT 的次數較上班族高，且上班族未搭乘過 BRT 的人數相較於學生來的高。

或許我們可以試著猜想，這樣的結果是否由於上班族除了 BRT 此項交通運輸工具以外，仍有其他交通工具可選，例如機動性較高的汽、機車，因此即便多了 BRT 這項新的選項，大多數的上班族依舊會以原先的交通工具為主，況且 BRT 的線路僅為一條藍線，對於或多或少需要跑業務的上班族而言，搭乘 BRT 可能不見

BRT 讓台中交通甦醒?

得是最好的選項。至於學生族群，除了 BRT 外僅剩其他普通公車可選。對於搭乘目的為上、下學的學生來說，若是線路的到達性許可，又可減少通勤時間(由於班次較普通公車多)，從普通公車改轉搭 BRT 誠然是不錯的選擇。以此角度來說明敘述統計的結果，似乎是蠻合理的。

接著用各項母體比例相等檢定，來看是否各職業的乘車次數比例為相等。

【各職業的乘車次數比例是否一致】

我們的虛無以及對立假設如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: P_1=P_2=P_3=P_4 \\ H_a: \text{不完全相等} \end{array} \right.$$

觀察頻率 (Observed Frequencies (f_{ij})):

	0	1~2	3~5	6~7	
學生	25	58	30	15	128
上班族	19	24	13	4	60
	44	82	43	19	188

預期頻率 (Expected Frequencies (e_{ij})):

	0	1~2	3~5	6~7	
學生	29.9574	55.8297	29.2766	12.9361	128
上班族	14.0425	26.1702	13.7234	6.06383	60
	44	82	43	19	188

$$\alpha = 0.05$$

$$\chi^2 = 1.25187$$

$$P. Value = 0.74059$$

P. value 法: $0.74059 > \alpha = 0.05$ 不拒絕 H_0

結論: 各職業的乘車次數比例為一致

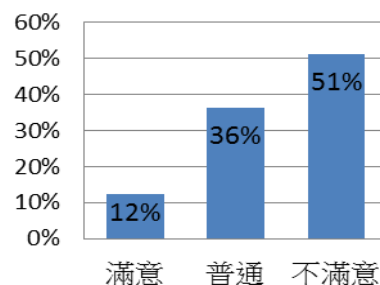
由此檢定，我們得知政府的 BRT 政策在造福各族群的人這個目標上是有達到的。不過，在此仍有一項研究上的缺失，在分析此項目時，職業的分法只有兩種，學生及上班族，並沒有對更細部的職業做分類，因此這項研究大抵只可說對於通勤於中港路上的學生及上班族搭乘頻率是相近的。

(五) 各滿意度者其贊成與反對的比例

在問卷的設計上，我們只給予支持與反對兩個選項，並沒有介於中間的立場，但我們可想像，是否有人其實對 BRT 並沒有十分滿意，卻只是因為沒有什麼太大的反對原因，而填寫了「支持」這個選項。因此，我們在問卷的最後一題，給予填寫者填寫滿意度的空間。

【表 8-不同滿意度者其贊成與反對人數】

	滿意	普通	不滿意	
支持	16	46	75	137
反對	4	13	8	25
	20(12%)	59(36%)	83(51%)	162(100%)



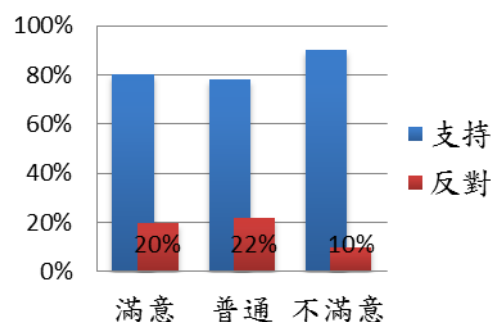
【圖 8-各滿意度人數長條圖】

分析時，首先，我們對滿意度做了一個長條圖，內中各項數值包含了支持與反對人數，繪製了此圖，我們可以很清楚地看到不滿意的人數最多，其次是普通，滿意的人數最少，僅佔總調查數的 12%。可見大眾對於 BRT 的滿意程度不甚高。

接著從細部來看各項滿意度的人，它們支持與反對的人數比例。

【表 9-不同滿意度者其贊成與反對比例】

	滿意	普通	不滿意
支持	80%	78%	90%
反對	20%	22%	10%
	100%	100%	100%



【圖 9-不同滿意度者其贊成與反對比例長條圖】

從圖 9 中，可以看出無論是填寫哪一個滿意度的人，其支持率都是蠻高的，大約為 80% 左右，大多數人的立場均為贊成，但對比圖 8 的結果，滿意度均為較差，誠然呈現出一種矛盾現象。

此外，我們還看到另一特別的現象，在「不滿意」的人中，其支持比例竟相較填寫「滿意」與「普通」的人還高。常理判斷，會覺得不滿意的人選擇反對的可能性應該較大，但數據竟顯示出這樣出人意外的結果。

試以各項母體比例相等檢定來分析看看，是否有可能出現個滿意程度的人，其支持率為相等的現象。

【研究在不同滿意度其贊成比例是否一致】

我們的虛無以及對立假設如下：

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : P_1 = P_2 = P_3 \\ H_a : \text{不完全相等} \end{array} \right.$$

觀察頻率 (Observed Frequencies (f_{ij})):

	滿意	普通	不滿意	
支持	75	46	16	137
反對	8	13	4	25
	83	59	20	162

預期頻率 (Expected Frequencies (e_{ij})):

滿意度	滿意	普通	不滿意	
支持	70	50	17	137
反對	13	9	3	25
	83	59	20	162

卡方統計量	卡方 p. value	卡方臨界 值
0.68284	0.71076	5.99146

$\alpha=0.05$

$\chi^2=0.68284$

P. Value=0.71076

P. value 法: $0.74059 > \alpha=0.05$ 不拒絕 H_0

結論: 不同滿意度者其贊成比為一致

利用各項母體比例相等檢定，得到不同滿意度者其贊成比為一致的結果，表示贊成與否和滿意度之間沒有相關性，不論是那一滿意度的人，他贊成的比例是相近的，數據顯示支持率介在 78%~90%之間。

至於剛剛發現在「不滿意」的人中，其支持比例竟相較填寫「滿意」與「普通」的人還高的結果，結合當時在實地訪查的時候所遇到的實際狀況作為印證。

當時，有填問卷者口頭向我們反應他們對 BRT 設施不夠滿意，但尚未對此建設有充分反對的理由，因此仍勾選了「支持」這個選項，造就了滿意度較低但選擇支持的立場。且有民眾反應，他們雖然對 BRT 目前的建設感到不滿意，但覺得有許多改善空間，可以使這項建設發揮更大效用，因此仍支持 BRT 的繼續經營，期望它未來能有效改善缺點，有更完整的規劃，改善大台中地區的交通狀況。

六、檢討及回顧競賽的經過

在參賽的過程中，我們這組在每個環節都遇到各種不同的問題，從一開始的題目選定和問卷設計，過程中的實際調查和網路問卷，最後的資料蒐集統計，以及書面和海報製作，都遇到各式的困難，這也顯示出一個方案的制定及執行並不是那麼容易的，就如同一份報告一樣，不僅僅是紙上談兵，實際成效也相當重要。

1. 問卷設計的選項內容雖經過審慎挑選，但仍無法完全符合所有受測者的想法，同時也出現些許瑕疵，只能另外以補充方式的詳列意見及做修正，並將其意見納入結論。
2. 由於採取的方式是屬於隨機無記名式抽樣調查，但為了方便操作，所以只挑選路線中人群較多者進行訪問，且受限於時間、技術等困難導致樣本數不夠多。
3. 大學學生年齡層多半分布於 20 歲左右；而上班族年齡層多半分布於 30~50 歲左右，較難看出年齡的影響力，所以只能在這些年齡層的民眾裡做推論。且有些族群可能受限於不能接受調查等其他因素，使得樣本數較少，為避免統計問題，只能將其併入較大之族群，其意見暫時無法突顯。
4. 經過此次測驗，發現有少數人是很少甚至未搭乘過 BRT，對於台中市所執行的交通計畫完全無感，造成些許問卷失效，但也有少部分民眾雖無搭乘經驗，但對交通現況還是提供意見，讓我們另有收穫，所以在下次做抽樣測量時，應該挑選市政接受度較高的民眾，避免意見的偏頗，但仍可補述其想法。
5. 問卷設計時，我們很可能會漏掉一些具有分析意義的調查項目。得等到實地訪查後，調查數據出來了，經過篩選、嘗試各樣檢定方法，才發現當初設計問卷的瑕疵。因此，我們認知到在做問卷調查時，常需要有經實地調查過後，針對問題做過修正的第二份問卷產生。舉例來說，在做研究分析時，才發現還可以多增加一項調查為「BRT 建設前後對你的通勤方式造成的影響」，可分為「益處可大了」、「有些幫助」、「可有可無」、「造成壞處」、「爛透了，寧可不要有」，此項調查能清楚反映出這項建設對大眾的影響。
6. 在「不同滿意度者其贊成比是否一致」這項研究中，原本問卷上給填寫者的選項有五項，但因最後數據所顯現的結果較為分散，因此決定採取合併選項的做法，將非常滿意這個選項與很滿意的選項合併，將非常不滿意這個選項和不滿意的選項合併，讓數據分析起來更為明顯。

七、補充

在問卷調查時，我們另外有增設一個開放的意見區，在收集到的意見中，有抱怨、有滿意、有給予市府的意見，我們將意見分成三類：乘客意見、開車族意見、商家意見。

1. 乘客意見：

雖說是優先道，但以現況看起來像是專用道而已，與其他車輛一樣要停紅綠燈，功能跟一般公車大同小異，機動性不高，尤其是上車時，因為沒有排隊的動線，所以常常都呈現推擠的狀況，有些司機開的速度過快，若車上座位不夠導致有些老人家站在走道上，車速過快對他們而言很危險，讓人感覺服務品質不如預期。

2. 開車族意見：

以開轎車的觀點來說，中港路快車道被縮減成兩線道，在上下班時間的壅塞狀況仍然沒有改善，在慢車道和快車道間切換時，因為有些 BRT 的車速過快，所以比以前還要危險。以機車騎士的觀點來說，現在的中港路很危險，與公車爭道導致他們常常會被擠到水溝蓋上或道路邊接近行人道。

3. 商家意見：

因為 BRT 的關係導致一般公車都擠入慢車道中行駛，而且路邊停車格也因此取消了许多，所以顧客需要到比較遠的地方停車，無法就近停車造成的不便，使得中港路上商家的生意變差。另外有商家表示等車棚及車輛的玻璃窗戶設計不良，時常有反光會照射進店家，若商家是屬於開放式的，這些反光甚至會直接照射進店家的眼睛導致不適。

4. 對市府的意見：

花太多資金在營運 BRT，不合成本，應該使用者付費。不要每站都停，像公車一樣按下車鈴的方式，讓其他公車或長途客運(ex:國光)也一起使用，成為公共運輸道，這樣一來搭公車的人可以快速搭乘，機車道也不會被

公車或客運塞住。月台的出入設計不佳，有乘客建議可以改為雙向的路口都可以進出增加流動率。

另外，若改成 BRT 與普通公車混合道的話，那麼普通公車要停車時，在快車道與慢車道間來回切換，意外發生率應該會提高，然而，普通公車也像 BRT 一樣要在快車道有停靠站，那又該如何設置才比較適當？

八、心得

段凱雯心得：

參與這次的統計競賽，實在是一件值得感恩的事。或許在有些人看來有點吃力不討好，何必在忙碌的期中考期間多攬一件事在身上？但我並不後悔做了這個決定。和一群志同道合的朋友們一起奮鬥，其實挺痛快的，但過程中難免有需要磨和需要彼此包容的時候，溝通上也需要智慧。但寶貴的地方就在於此，一群同經過奮鬥挑戰的朋友們，他們的友誼可說是試過金的。

林宛儒心得：

會參加這次的競賽還真是個意外，但我卻很高興有這個意外發生，讓我從中獲得不少東西，無論是實務還是與人的接觸相處。我常覺得理論對我來說很空靈，從不知到底要如何去運用，但在這次的比賽中，當我們把所學的理论運用到實務上時，我真正的覺得我有學習及吸收到知識。而在與人接觸相處方面，我更加懂得如何溝通，我從未和另外三位合作過，偶爾會有些小摩擦，適時地表達自己的意見及感受是很重要的，別讓彼此有留下疙瘩的機會。

曾經我是連發傳單都覺得怕怕的人，竟然成功的做完了問卷調查，體會到只要踏出第一步，就沒什麼好怕的。一個下午，我們就幾乎完成了問卷調查，從中也發生很多有趣的事，有些人會與你再更深入的談論，有些人會給你一些意見上的回饋等等，此時我深深的覺得台灣最美麗的風景是人。

黃士洋心得：

這次的參賽其實連我們自己都覺得訝異，但無不卯足了全力，完成了為自己訂下的挑戰。研究中間的困難被我們一一克服，當完成一件從未做過，且是從頭學起的事時，那種成就感是無可言喻的。在這份報告的研究過程中，我們學到了如何設計問卷、實際調查的經驗、資料如何蒐集和彙整、如何應用所學的統計作分析、以及軟體的應用和海報製作，從課堂中到實務，身體力行，學以致用。除此之外，也學習到了如何與老師、組員、民眾溝通和分享想法、培養自己的調適和抗壓能力，大家在不知不覺中都有了一起拚戰的好默契，大家互相包容配合，讓過程愈來愈順利，這是我們認為從中所得最寶貴的部分。

高蕾鈞心得：

這次統計競賽令我印象最深刻的是，我們在做調查之前針對問卷的題目做出了許多的討論並詢問老師，發現我們想出來的內容還不夠充分，雖經過多次的修改，但在調查之後依舊發現問卷上出現許多的缺失，然而透過這次的競賽瞭解到自己的不足，以及看見許多平時不曾考慮的層面。

參考文獻

◆ 期刊論文

BRT系統規劃與設計(作者：蘇志哲)

<http://www2.dorts.gov.taipei/tech/techjourn/cej46/770006-A4.pdf>

◆ 電腦軟體

EXCEL、WORD、SPSS(參考)、POWERPOINT

◆ 網站資料

維基百科

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%87%B4%E4%B8%AD%E5%B8%82%E4%B4%A4%E9%80%9A>

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%87%B4%E4%B8%AD%E5%B8%82%E5%B7%AB%E6>

[%8D%87%E5%B7%B4%E5%A3%AB](#)

痞客邦文章區

[http://sss89229.pixnet.net/blog/post/59535601-%E5%88%9D%E6%AD%A5%E4%B4%86%E8%A7%A3%E9%81%8B%E5%85%B7%E7%94%B1%E4%B8%86---brt%E7%89%B9%E8%89%B2%E4%B8%8B%E7%B4%B9%E8%88%87%E7%9B%B8%E9%97%90%E8%A6%87%E5%8A%83](#)

MSN新聞影音

[http://www.msn.com/zh-tw/news/other/%E3%80%80%E5%9B%9B%E5%A4%A7%E6%96%B9%E6%A1%88%E3%80%8D-brt%E5%91%BD%E9%81%8B-3-23%E6%87%AD%E6%9B%89/up-BBillUj](#)

TAHOO新聞影音

[https://tw.news.yahoo.com/%E9%AB%94%E6%A4%A2%E5%87%B4%E7%88%90-%E6%98%97%E4%BD%B3%E9%BE%8D%E5%AE%A3%E4%BD%88brt%E5%A4%B1%E6%95%97-060046225.html](#)

中央通訊社新聞

[http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201503235007-1.aspx](#)

聯合新聞網

[http://udn.com/news/story/7902/782679-BR7%E8%AE%8A%E9%9B%99%E7%A7%80%E5%B7%B4%E5%A3%AB-%E8%88%87%E5%85%A0%E8%B8%8A%E5%85%B1%E7%94%A8%E8%B8%8A%E9%81%93](#)

中時新聞

[http://www.chinatimes.com/realtimeneews/20150502002264-260401](#)

VTUNE

[http://vtune.pk/watch/3ua4UCzr2W97](#)

THE NEWS LAN

[http://www.thenewslens.com/post/146868/](#)