

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

發展公共自行車系統之可行性研究 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2410-H-216-020-
執行期間：98年08月01日至99年07月31日
執行單位：中華大學休閒遊憩規劃與管理學系

計畫主持人：張馨文
共同主持人：解鴻年
計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：湯珮涓

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 10 月 31 日

一、前言

近年來公共自行車計畫(Public Bicycle Scheme, PBS)在全球掀起一股風潮，歐洲各主要大城市包括：法國巴黎、里昂、雷諾、西班牙巴塞隆納、英國倫敦、德國柏林、以及北歐的哥本哈根、斯德哥爾摩、奧斯陸等，皆積極推動公共自行車計畫(PBS)。透過該計畫，重新定義了自行車在城市交通中的地位、以及人們對自行車的認知，同時滿足都市中短程旅次的需求(short distance urban journeys)，在主流公共運輸系統(mainstream public transport)中，創造一種新的型式(new form)。

公共自行車系統包括一系列的執行計畫：針對不同尺度的地區設計、資金來源、採用的技術、以及設定的系統目標不同，計畫內容也不一樣。目的是在很短的距離內，讓人們很容易的取得自行車，使其成為地方運輸系統的一部份，同時也是城市中推動自行車使用的一種方式。相較於公共汽車、捷運等公共”大眾”運輸，公共自行車在旅行過程中可以到達個人的目的地，可視為是公共”個人”運輸，在城市中推動不但可有效減少交通擁擠、降低空氣污染、減低能源消耗及 CO2 排放、提高環境品質、更有利於個人健康與旅行的方便性。若能結合都會區內既有的大眾運輸網路，拓展其服務範圍、增進使用率，更可發展都會區永續(綠色)運輸系統，進一步協助都市觀光的发展。

二、研究目的

各國進行中的公共自行車計畫，分別採用不同的營運系統，從高科技的智慧型無人租借系統、到一般簡單傳統的人為管理方式皆有。台灣因應節能減碳的綠色思潮，也積極推動公共自行車計畫：惟台灣缺乏公共自行車的相關研究，若一味移植國外的作法，將失去因地制宜的特性：台灣推動公共自行車系統之際，至少必需掌握供給面的區位選擇與數量的提供、以及需求面的使用意願與困難度(使用障礙)等問題。選擇何種技術也視計畫目的而定，不同地區面對不同的市場服務目標，資金來源與採購方式也因地而異。計畫成本因支援設施不同而異；營運成本也有很大的差異；目前國外執行的計畫營收有些來自廣告收益、有些則來自汽車停車費。台灣的都市發展型態各有其特性，與各國城市環境也不盡相同，各縣市欲推動公共自行車計畫皆需考量上述的問題與差異性。

因此本研究透過系統分析，回顧與整理各國執行公共自行車計畫的經驗與課題，再應用 Rasch 模式，從需求面分析：1.自行車騎乘狀況之同意度分析、2.自行車相關服務設施之同意度分析、以及 3.公共自行車設施之同意度分析，建立本土性的研究，以供中央與地方政府推動時之參考。

本研究選定以新竹地區為實證基地，該地區包括通勤、通學、休閒遊憩等自行車使用需求，同時也擁有高鐵站、科學園區及市中心區等多樣化的環境類型，再加上計畫主持人過去的研究成果多以新竹高科技城市為研究範圍，因此本研究的執行成果將更具價值，可提供台灣地區不同發展型態之地區參考。實證基地包括：

1. 竹北高鐵站：公共自行車可成為高鐵接駁系統之一環、結合竹北觀光活動、或轉乘至新竹科學園區
2. 新竹科學園區：包括短距通勤、長程通勤(結合其他大眾運輸，如園區巡迴巴士、竹北高鐵站等)
3. 新竹市中心區：道路狹小，假日行人多、可朝交通寧靜區(Traffic Calm)發展

三、文獻探討

根據荷蘭自行車專家組織(Interface for Cycling Expertise, I-CE)出版的「Cycling inclusive policy development: a handbook」,自行車騎乘環境最重要的基本概念就是瞭解自行車本身(bicycle)、自行車騎士(cyclist)與騎乘自行車(cycling)的特性。這些特性可以簡化為下列七點:

1. 自行車是一種肌肉運動:因此自行車友善道路的設計應該保持最小能源的損失
2. 自行車需要靠騎乘者的平衡:自行車騎士為了保持平衡需要足夠的道路寬度
3. 自行車沒有緩衝帶:自行車騎士是脆弱的,需盡全力提供”緩衝空間”以保護騎士
4. 一般自行車騎士偏好平坦路面
5. 自行車騎士騎在開放空間中:設計者應儘量提供遮風避雨與避免風吹日曬
6. 騎乘自行車是一種社會活動:應該讓自行車騎士可以並排騎,尤其父母希望照顧小孩的安全
7. 人是主要關鍵:設計者應避免太複雜的狀況

上述七項偏好的品質可以轉換成五項自行車設施的主要要求:

1. 連續性(coherence)
2. 方向性(directness)
3. 安全性(safety)
4. 舒適性(comfort)
5. 趣味性(attractiveness)

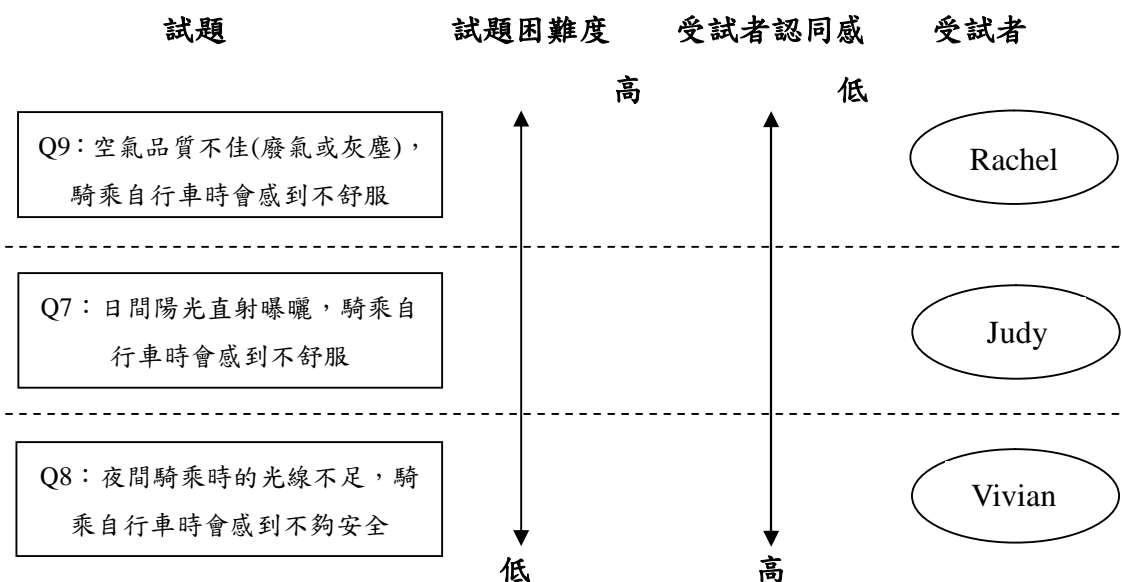
上述五項要求在很多研究或設計準則中都有提到,但是如何落實於實質設計中、如何在現實環境中被實踐出來,亦為本研究需加以思考。

四、研究方法 Rasch 模式

本研究採用問卷調查進行一手資料的收集，再應用測驗理論的Rasch模式進行調查資料的研究分析。測驗理論(或心理測驗理論)是一種解釋測驗資料間實證關係、有系統的理論學說；當代測驗理論主要是以試題反應理論(Item Response Theory)為架構。試題反應理論模式(IRT)中，最簡單之模式為Rasch模式，只探討受測者之能力(ability)以及題目之困難度(difficulty)之差異來描述受測者在試題上之表現情況。Rasch模型最早是由George Rasch (1960)提出，利用對數勝算比的觀念建立客觀且等距之logit量尺，在此量尺之基礎下，利用受測者在試題上之答題情況測量出題目之困難度，再利用受測者在困難度不同之題目上之表現情況，測量出受測者之能力。

Rasch模式假設受測者之答題能力下限 $c=0$ ，答題能力上限 $d=1$ ，所有題目之鑑別度都相同 $a_i=1$ 。Rasch模型具有下列幾項基本假設，當假設成立時，Rasch模式才能夠被用來分析測驗資料，假設包括：(1)單向度(unidimensionality)：測驗一次只能夠測量一個能力或潛在特質，例如：學生做數學測驗時，只能夠因為能力不夠答錯，不能因為看不懂題目而答錯(2)局部獨立性(local independence)：當受測者能力被固定時，受測者在任何試題上的反應，在統計學上而言是獨立的，這意謂著受測者能力，才是唯一影響受測者在試題上之表現因素。通常，當單向度假設成立時，局部獨立性假設也會成立，這兩個概念是相通的。

Rasch模式提供評估潛在變數之信度及效度指標，信度指標通常是指測驗者填答每個問題的一致性，對於每個題目的問項感受程度不因題目的不同而改變。在Rasch模式中，信度之指標可參考項目信度及受測者信度，當信度大於0.8，表示可信的。效度是指量測結果如預期測量的目標，也就是問卷的題目必須與研究目標相符合。Rasch模式使用適配度來評估模式之效度，適配度統計值又分為Infit與Outfit，而挑選題目以及受測者的原則為Z standardized fit statistics(Zstd)須在95%之信賴區間內，也就是在 ± 2.0 區間內。



Rasch 結果分析示意圖

五、問卷調查結果分析

本研究瞭解在不同、但均有潛力發展公共自行車之區域下，影響民眾使用自行車因素之差異，以及重視公共自行車設施服務項目之不同，以做為研擬不同公共自行車系統發展策略之參考。同時瞭解不同社經分群下使用自行車意願之高低，以及其重視之設施服務項目，做為未來發展市場區隔(Market Segmentation)行銷策略之依據。

本研究之「發展公共自行車系統之可行性研究問卷」，調查時間為平日及假日；調查地點為新竹科學園區、竹北市、新竹市區三大區域；截至 7 月 31 日止，共回收有效問卷 165 份，經由資料彙整分析、問卷調查結果如下：

(一)敘述性統計分析

所有受訪者中，61%的受訪者通常在新竹市區活動為最多；20%通常在園區活動；而通常在竹北活動的受訪者佔 19%。在園區活動的受訪者中，活動類型大多數為上班通勤，佔 84%；商務出差佔 3%。在竹北地區活動的受訪者，其最多活動類型為竹北當地往來，佔 70%；商務出差的受訪者佔 10%為第二多數，第三多數則是其他活動類型，而較特別的是因竹北地區目前有台灣大學、交通大學、台灣科技大學等三所大學校院正在籌備中，因此有 3%的受訪者其活動類型為大學校區內活動。新竹市區所有受訪者中，逛街購物的民眾佔最大宗，有 52%；用餐民眾為其次，佔 21%。

新竹市區活動的民眾考慮騎乘自行車的比例較高、超過半數，佔 55%，其餘在竹北、園區活動的民眾考慮騎乘自行車的比率皆低於 50%。園區、竹北、新竹市區三個地區的受訪者平時出門有騎乘自行車的習慣的比率皆低於 30%，其中以新竹市區活動的受訪者為三地區中比例最高佔 28%。

所有受訪者中，67%的人在求學階段有騎乘自行車通學的經驗，佔大多數；另外 33%的受訪者則沒有騎乘自行車通學的經驗。

汽機車持有率統計，受訪者中以個人擁有汽車及機車的比率最高，佔 38%；其次為僅擁有機車，佔 37%；僅擁有汽車者比率佔 15%，為第三；另外有 10%受訪者沒有擁有汽車或機車。而在汽車擁有數量方面，大多數擁有汽車的受訪者擁有一輛汽車，比率佔 84%；另外 16%的受訪者擁有兩輛計車。機車擁有數量方面，95%的受訪者擁有一輛機車，擁有兩輛機車的受訪者為 5%。

所有受訪者中，被使用頻率最高的交通工具為機車，佔 44%，其次汽機車皆有使用者佔 24%，而僅使用汽車作為交通工具者佔 22%，其餘 10%受訪者汽機車皆無使用。汽車使用頻率方面，單程使用 21~30 分鐘者為最多，佔 45%；單程使用 11~20 分鐘居次，佔 28%；而單程使用 31 分鐘以上者佔 22%，其餘 5%受訪者單程使用汽車頻率為 5~10 分鐘。機車使用頻率方面，單程使用 5~10 分鐘以及 11~20 分鐘者比例相同，皆佔 36%；單程使用機車時間為 21~30 分鐘之受訪者佔 23%，而單程使用機車頻率達 31 分鐘以上者佔 5%。

所有受訪者中，願意騎乘 11~20 分鐘者佔 30%為最多，願意騎乘 31 分鐘以上者佔 26%居次，接著是願意騎乘 21~30 分鐘者佔 23%，騎乘 5~10 分鐘者佔 21%。願意騎乘自行車距

離方面，距離 1~3 公里者佔 32%，距離 5 公里以上佔 25%，為其次，騎乘距離 1 公里以內佔 24%，最少數者為距離 3~5 公里，佔 19%。

受訪者中，擁有個人自行車的比率为 62%，沒有自行車的受訪者佔 38%。在擁有個人自行車的受訪者中，其擁有的自行車車型大多數為其他，佔 36%，其次折疊車佔 29%，城市車、公路車、登山越野車的比例各為 19%、11%及 5%。大多數受訪者，其擁有自行車的價位為一萬元以下，佔 67%，其次為一~兩萬元，佔 20%，兩萬~三萬元者佔 4%，三萬~四萬元 3%，四萬元以上佔 6%。

在所有受訪者中，曾經使用過自行車系統的人佔 22%，大多數受訪者都未曾使用過公共自行車系統，佔 78%。若是園區提供公共自行車系統，有 79%的受訪者會願意使用，佔大多數。若是竹北建設公共自行車系統，所有竹北的受訪者中，有 91%的人願意使用公共自行車系統，僅有 9%的受訪者回答不願意使用。而在新竹地區的受訪者，有 86%的人會願意使用新竹地區提供的公共自行車系統，另外 14%人回答不願意使用。

在園區的受訪者中，公司能提供簡便之淋浴設施很重要，有 33%的人選擇非常同意、46%的人同意、21%的人認為普通同意。

在竹北的受訪者中，提供托運貨物至住家之服務很重要，20%表示非常同意，55%表示同意，23%選擇普通同意，僅有 2%的受訪者表示不同意。提供寄放物品之服務很重要，超過半數的受訪者選擇同意，佔 56%，有 30%的受訪者表示非常同意，有 12%受訪者表示普通同意，另外有 2%的受訪者表示不同意。

市區的受訪者認為提供汽、機車停車位（或停車場）很重要，48%表示非常同意此問題，45%表示同意，僅 7%受訪者對此問題表示普通同意。

（二）Rasch 統計分析

1.自行車騎乘狀況之同意度分析

此部份試題共有 10 題，是針對受訪者對於自行車騎乘的狀況進行同意度分析，分析內容如下：

在此部份，10 項試題之中，有 7 項試題之配適度符合本研究假設，介於 $-2 \leq \text{Infit Zstd} \leq 2$ 之間，試題之信度為 0.89；另外 3 項之配適度超過臨界值 $-2 \leq \text{Infit Zstd} \leq 2$ ，因此刪除。試題的難度則介於 0.88 至 -0.5 之間，難度越高表示越難答題，則越不認同，難度越低越容易答題，則表示同意度越高。

研究結果顯示，對於受訪者而言，較不同意之前三項試題分別為：「空氣品質不佳(廢氣或灰塵)，騎乘自行車時會感到不舒服」、「路面鋪面不夠平坦，騎乘自行車時會感到不夠安全」、「有一同騎乘自行車之同伴時，會感覺比較安全」，由此分析，受訪者認為空氣品質、路面平坦程度，成為騎乘自行車通勤的影響因素很低，且有同伴騎乘時的安全性亦不會因此提升。

而令受訪者同意的前三項試題則為：「夜間騎乘時的光線不足，騎乘自行車時會感到不夠安全」、「天候不佳常下雨，騎乘自行車時會感到不太方便」、「有一同騎乘自行車之同伴時，會感覺心情較為愉快」，由此分析夜間照明、天候為影響自行車通勤的要素，且有同伴陪同騎

乘，可使騎乘自行車通勤的心情較為愉快。

2.自行車相關服務設施之同意度分析

此部份試題共有 10 題，是針對受訪者對於自行車相關服務設施進行同意度分析，分析內容如下：

在此部份，10 項之配適度皆符合本研究假設，介於 $-2 \leq \text{Infit Zstd} \leq 2$ 之間，試題之信度為 0.71。試題的難度則介於 0.52 至 -0.74 之間，難度越高表示越難答題，則越不認同，難度越低越容易答題，則表示同意度越高。

研究結果顯示，對於受訪者而言，較不同意之前三項試題分別為：「路面平坦會增加騎乘自行車的意願」、「搭乘大眾運輸時能攜帶自行車，以進行較長途之旅次很重要」、「提供自行車停車防竊設施很重要」，由此分析，路面的平坦與否不會影響騎乘自行車通勤的意願，受訪者也認為搭乘大眾運輸時能攜帶自行車，以進行較長途旅次的服務不極為重要，另外自行車防竊設施的部份，亦不為影響騎乘自行車通勤意願的重要因素。

而令受訪者同意的前三項試題則為：「自行車專用道與汽、機車道分隔，會增加騎乘時的安全」、「在當地設有自行車專用道，會增加騎乘自行車的意願」、「提供自行車停車設施(例：停車架避免自行車翻覆)很重要」，由此分析有無自行車專用道的規劃、車流是否分隔，基於安全考量，對於騎乘自行車通勤的意願而言是很重要的，另外提供自行車的停車設施或空間，也是影響自行車通勤的一大因素。

3.公共自行車設施之同意度分析

此部份試題共有 11 題，是針對受訪者對於自行車相關服務設施進行同意度分析，分析內容如下：

在此部份，11 個問項中，有 10 項之配適度皆符合本研究假設，介於 $-2 \leq \text{Infit Zstd} \leq 2$ 之間，試題之信度為 0.83；此外有一題之配適度為 -2.9 ，超過本研究 ± 2 之假設，因此刪除。試題的難度則介於 0.55 至 -0.55 之間，難度越高表示越難答題，則越不認同，難度越低越容易答題，則表示同意度越高。

研究結果顯示，對於受訪者而言，較不同意之前三項試題分別為：「公共自行車系統，能提供優惠給租用頻率高者很重要」、「使用公共自行車系統提供遮陽設備很重要」、「所提供之公共自行車，具備車籃很重要」；而令受訪者同意的前三項試題則為：「所提供之公共自行車，具備反光鏡很重要」、「所提供之公共自行車，具備警告鈴很重要」、「所提供之公共自行車，騎乘舒適很重要」，由此綜合分析公共自行車之設備，在以安全性為考量前提之下所提供設備對於受試者而言是較重要的，此外騎乘的舒適度也是使用公共自行車的一個考量因素，其他設備（車籃、遮陽）則是認為不這麼重要。

六、結論

本研究為一原創性計畫，研究成果可為新竹地方、台灣各城市、甚至東南亞地區建構發展公共自行車的可行性分析模式，帶來社會效益、環境效益、產業效益與政策效益四方面：

1. 社會效益：就個體而言包括健康、健身、以及心理，如改善身心、外表、加強自信心、提升社交關係等。就總體而言：健康的城市應有一個健康的環境。因此自行車的便利性，提升了人們的參與率，這些活動的增加，可助於減少心臟方面的疾病，更進一步減少醫藥保健支出，維持老年人的健康。鼓勵騎乘自行車及步行，減低對汽機車的依賴性，達到健康城市（Healthy Cities）的目標。
2. 環境效益：台灣的環境資源透過自行車觀光的发展減少汽車大眾旅遊對風景區與鄉村地區過去所帶來的環境衝擊透過省能、無污染的自行車運輸，達到城鎮「Smart Growth」以朝向永續發展的二十一世紀地方議程。
3. 產業效益：自行車是一種慢速運具，行進過程可與週邊環境及產業結合，透過通勤與觀光旅遊，可以帶動自行車道沿線週邊產業的發展。
4. 政府效益：政府對自行車道的投資可帶動國民旅遊市場衍生觀光收益與就業機會並產生觀光產值與乘數效應其投入產出的社會經濟效益相當值得自行車數量在城市中持續成長，與地主、地方性產業產生連結，可促進地方發展。

提供民眾騎乘自行車便利性，減低對汽機車的依賴性，達到健康城市（Healthy Cities）。

而在市區中 10km 以內的距離，自行車為最快到達的工具。因此更能促使土地使用有效利用達到有效運輸的智慧成長。實證基地~新竹地區的環境資源透過公共自行車的發展可減少汽車大眾通勤、通學及旅遊所帶來的環境衝擊透過省能、無污染的自行車運輸，建構綠色城市。

參考文獻

1. Beswick A, JMP Consultants, UK. International Conference on Green Transport Development. Taipei, Taiwan, Nov. 26, 2008.
2. Gardner, G. 1998. Transport implications of leisure cycling. TRL Report 347, Transport Research Laboratory, U.K.
3. Gatersleben B, Appleton K M., "Contemplating cycling to work: Attitudes and perceptions in different stages of change", *Transportation Research, Part A* 41, 2007, pp. 302-312
4. Martens K, "Promoting bike-and-ride: The Dutch experience", *Transportation Research, Part A* 41, 2007, pp. 326-338
5. Porter, C., Suhrbier, J., and Schwartz, W.L. 1999. Forecasting Bicycle and Pedestrian Travel, State of the Practice and Research Needs. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1674: 94-101.
6. Ritchie, B.W. 1998. Bicycle Tourism in the South Island of New Zealand: Planning and management issues. *Tourism Management* 19(6): 567-582.
7. Schuett, M.A., and Holmes, T.P. 1996, Using a Collaborative Approach to Development a Regional Bicycle Tourism Plan. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, V.4, N.1, 83-95.
8. Stinson, M. A. and Bhat, C. R. 2003. An Analysis of Commuter Bicyclist Route Choice Using a Stated Preference Survey. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1828: 107-115.
9. Taylor, D., and Davis, W.J. 1999. Review of Basic Research in Bicycle Traffic Science, Traffic Operations, and Facility Design. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1674: 102-110.
10. Tilahun N Y, Levinson D M, Krizek K J, "Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey", *Transportation Research, Part A* 41, 2007, pp. 287-301
11. Walsh C, Jakeman P, Moles R, O'Regan B, "A comparison of carbon dioxide emissions associated with motorized transport modes and cycling in Ireland", *Transportation Research, Part D* 13, 2008, pp. 392-399
12. Zahran S, Brody S D, Maghelal P, Prelog A, Lacy M, "Cycling and walking: Explaining the spatial distribution of healthy modes of transportation in the United States", *Transportation Research, Part D* 13, 2008, pp. 462-4701.
13. 多變量分析—SPSS 的操作與應用，林震岩著，2006 年，智勝文化事業有限公司
14. 多層次模型分析導論，Ita Kreft、Jan De Leeuw 著/邱皓政譯，2006 年，五南圖書出版股份有限公司。

計畫成果自評

本研究為一原創性計畫，研究成果可為新竹地方、台灣各城市、甚至東南亞地區建構發展公共自行車的可行性分析模式，帶來社會、環境、產業與政策等四方面效益，值此節能減碳之綠色潮流，希冀能藉由研究分析出使用者對於公共自行車之看法，作為未來公共自行車推廣之基礎，並一步步朝向低碳城市目標邁進。

九、附錄

附錄一：問卷

問卷編號：

發展公共自行車系統之可行性研究



受訪者您好：

本問卷主要是為了探討公共自行車在城市綠色運輸中所扮演的角色及其重要性。公共自行車在城市中推動不但可有效減少交通擁擠、降低空氣污染、減低能源消耗及CO₂ 排放、提高環境品質、更有利於個人健康與旅行的方便性。若能結合區內既有的大眾運輸網路，拓展其服務範圍、增進使用率，更可發展永續(綠色)運輸系統，進一步協助都市觀光的发展。

為了瞭解新竹地區推動公共自行車的可行性與困難度，懇請您撥冗填寫本問卷，共同為自行車綠色運輸努力；感謝您的協助。敬祝平安。

中華大學休閒系系主任張馨文副教授

中華大學自行車友善環境研究室

研究助理湯珮涓 035186790 / mees0414@hotmail.com

研究助理李子玄 0955797635/b09523099@chu.edu.tw

(國科會計劃編號：NSC 98-2410-H-216-020)

第一部份 個人旅運特性

活動目的

1. 您通常在此地區進行何項活動?(單選)

1-1 園區：活動項目 上班通勤 商務出差 其他_____

1-2 竹北：活動項目 商務出差 竹北當地往來 大學校區內活動 其他_____

1-3 市區：活動項目 逛街購物 看電影 用餐 其他_____

運具選擇

2. 您平常出門至此地區活動時是否曾考慮騎乘自行車? 是 否，原因_____

3. 您平常出門至此地區活動時是否有騎乘自行車之習慣? 是 否，原因_____

4. 您在求學階段是否有騎乘自行車通學之經驗? 是 否，原因_____

5. 您目前擁有汽、機車各幾輛? 汽車，____輛 機車，____輛

6. 您目前使用汽車(或機車)的頻率為何? 汽車，____分鐘/單程 機車，____分鐘/單程

7. 請問您願意騎程自行車的時或距離上限?

時間：5~10 分鐘 10~20 分鐘 20~30 分鐘 30 分鐘以上

距離：1 公里以內 1~3 公里 3~5 公里 5 公里以上

自行車持有狀況

8. 請問您是否擁有個人的自行車? 是，____輛 否，原因_____

9. 請問您擁有的自行車車型為何?

登山越野車__部 公路車__部 城市車__部 摺疊車__部 其他__部

10. 您目前擁有之自行車價位為何?

一萬元以下 一萬~兩萬元 兩萬~三萬元 三萬~四萬元 四萬元以上

第二部份 自行車騎乘狀況

請詳讀下列各題後，於「非常同意」至「非常不同意」五項尺度中，勾選您認為最適當的答案，請勿遺漏！		非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
時間急迫性						
1. 自行車騎乘速度不快，會延遲活動完成的時間		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
是否影響後續進行活動 註：請配合第一部份所選之活動地區擇題回答。						
2. 騎乘自行車後滿身大汗，會影響到在園區公司上班		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 騎乘自行車無法載物，會影響在市區購物的意願		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 騎乘自行車無法載物，在竹北騎乘時，不便於攜帶筆電、公事包或書包…等		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
騎乘環境						
5. 路面鋪面不夠平坦，騎乘自行車時會感到不夠安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 天候不佳常下雨，騎乘自行車時會感到不太方便		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 日間陽光直射曝曬，騎乘自行車時會感到不舒服		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 夜間騎乘時的光線不足，騎乘自行車時會感到不夠安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 空氣品質不佳(廢氣或灰塵)，騎乘自行車時會感到不舒服		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
交通環境						
10. 騎乘自行車時，汽機車混流且車流量大，會感到不夠安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 騎乘自行車時，道路有砂石車行駛，會感到不夠安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 有一同騎乘自行車之同伴時，會感覺比較安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 有一同騎乘自行車之同伴時，會感覺心情較為愉快		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第三部份 自行車相關服務設施

請針對下列自行車設施之相關陳述，判斷其必要性，並於各題「非常同意」至「非常不同意」五項尺度中，勾選您認為最適當的答案，請勿遺漏！		非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
自行車使用相關設施						
1. 提供自行車停車設施(例：停車架避免自行車翻覆)很重要		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 提供自行車停車防竊設施很重要		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 搭乘大眾運輸時能攜帶自行車，以進行較長途之旅次很重要		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自行車騎乘環境改善						
4. 在當地設有自行車專用道，會增加騎乘自行車的意願		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 路面平坦會增加騎乘自行車的意願		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 路口有自行車優先通行號誌，會增加騎乘時的安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 具有轉向時禮讓自行車優先通行之標示(或規範措施)，會增加騎乘時的安全		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. 有夜間照明設施，會增加騎乘時的安全	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 自行車專用道與汽、機車道分隔，會增加騎乘時的安全	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 道路（或自行車道）有林蔭遮陽，會增加騎乘時的舒適感	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
☆ (1)請問您是否曾經使用過公共自行車系統？ <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是，在_____					
(2)假若此地區提供公共自行車系統，您是否願意使用？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否					

第四部份 公共自行車設施

請針對下列公共自行車設施之相關陳述，於各題「非常同意」至「非常不同意」五項尺度中，勾選您認為最適當的答案，請勿遺漏！	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 使用公共自行車系統提供安全帽很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 使用公共自行車系統提供輕便雨衣很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 使用公共自行車系統提供遮陽設備很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 公共自行車系統使用方便(Ex：電子票證) 很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 公共自行車系統，能提供優惠給租用頻率高者很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 所提供之公共自行車，堅固耐用很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 所提供之公共自行車，騎乘舒適很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 所提供之公共自行車，具備變速爬坡功能很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 所提供之公共自行車，具備車籃很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 所提供之公共自行車，具備警告鈴很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 所提供之公共自行車，具備反光鏡很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
其他類服務 註：請判斷其必要性，並配合第一部份所選之活動地區擇題回答。					
12. 園區：公司能提供簡便之淋浴設施很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 市區/竹北：有提供託運貨物至住家之服務很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 市區/竹北：有提供寄放物品之服務很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 市區：有提供汽、機車停車位(或停車場) 很重要	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第五部份 個人基本資料

- 性別：男 女
 - 年齡：19歲以下 20-29歲 30-39歲 40-49歲 50-59歲 其它__歲
 - 婚姻：未婚 已婚，未成年小孩__人；已成年小孩__人 其它_____
 - 現在居住地：新竹市 新竹縣_____鄉鎮市 其它_____縣/市
 - 教育程度：國小 國中 高中職 大專院校 研究所以上
 - 月平均所得：30,000元以下 30,001-50,000元 50,001-70,000元 70,001以上
 - 職業：學生 服務業 自由業 科技業 其它_____
- 如果您有其它寶貴意見，歡迎留下建議內容或聯絡方式，我們將立刻與您聯絡！

再次感謝您的協助與指教！

附錄二：問卷分析

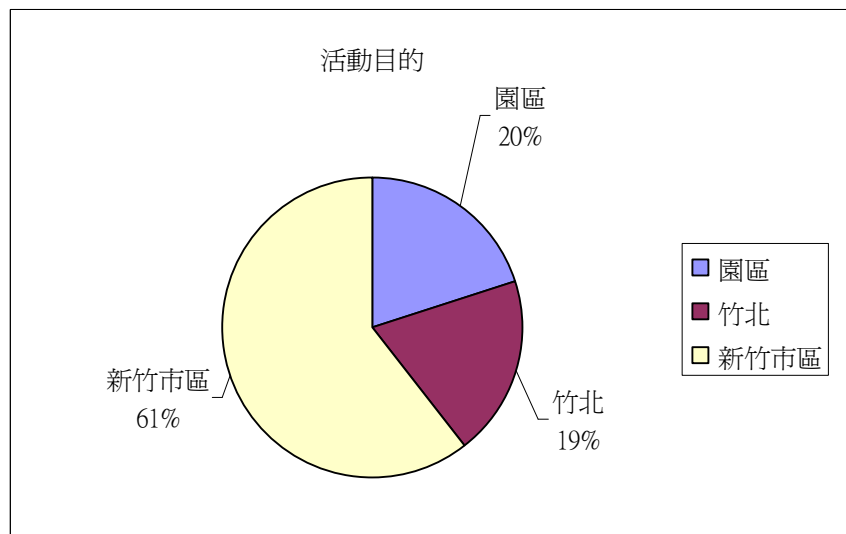
基本屬性分析

本次發展公共自行車系統之可行性研究問卷，調查時間為平日及假日；調查地點為新竹科學園區、竹北市、新竹市區三大區域；截至 7 月 31 日止，共回收有效問卷 165 份，經由資料彙整、敘述統計計算後，問卷分析結果如下：

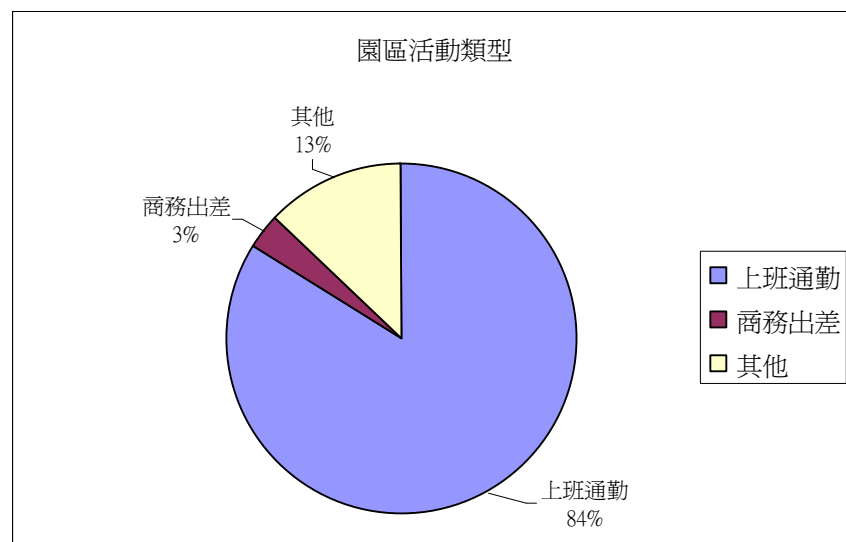
第一部分

1. 您通常在此地區進行何項活動？

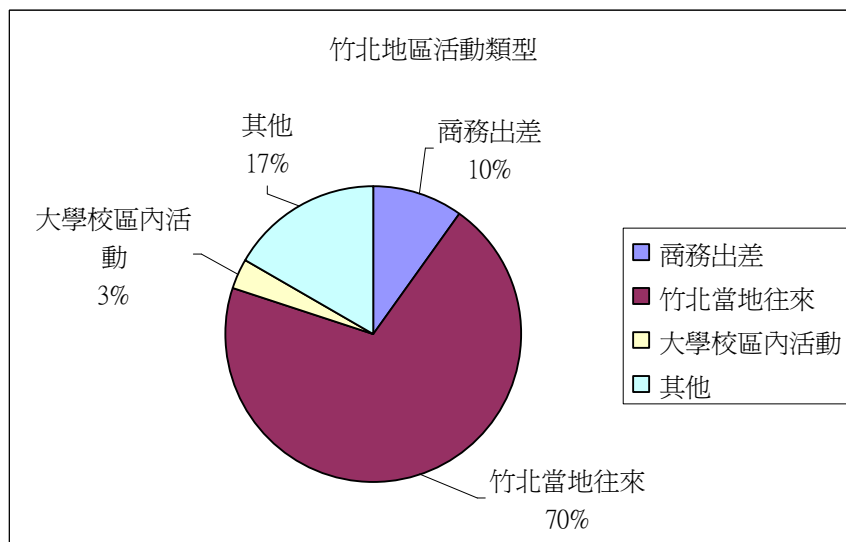
在所有受訪者中，61%的受訪者通常在新竹市區活動為最多；20%通常在園區活動；而通常在竹北活動的受訪者佔 19%。



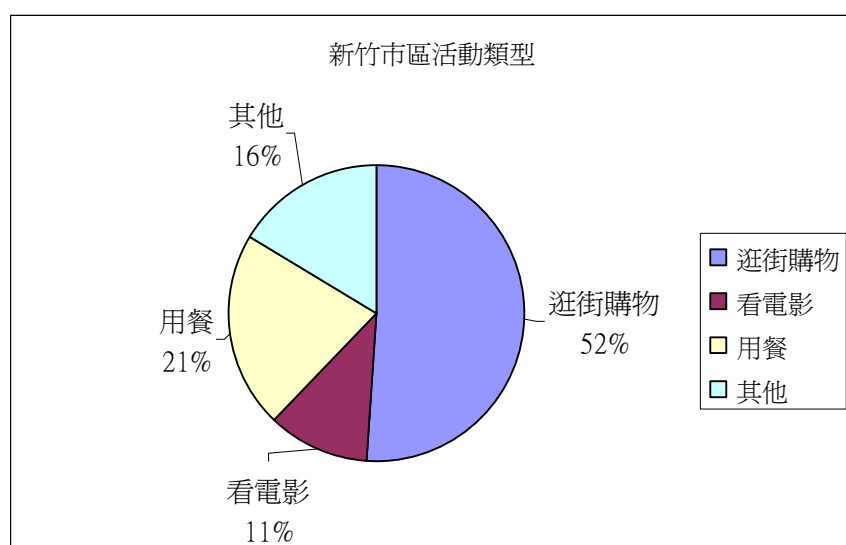
在園區活動的受訪者中，活動類型大多數為上班通勤，佔 84%；商務出差佔 3%。



而在竹北地區活動的受訪者，其最多活動類型為竹北當地往來，佔 70%；而商務出差的受訪者佔 10%為第二多數，第三多數則是其他活動類型，而較特別的是因竹北地區目前有台灣大學、交通大學、台灣科技大學等三所大學校院正在籌備中，因此有 3%的受訪者其活動類型為大學校區內活動。

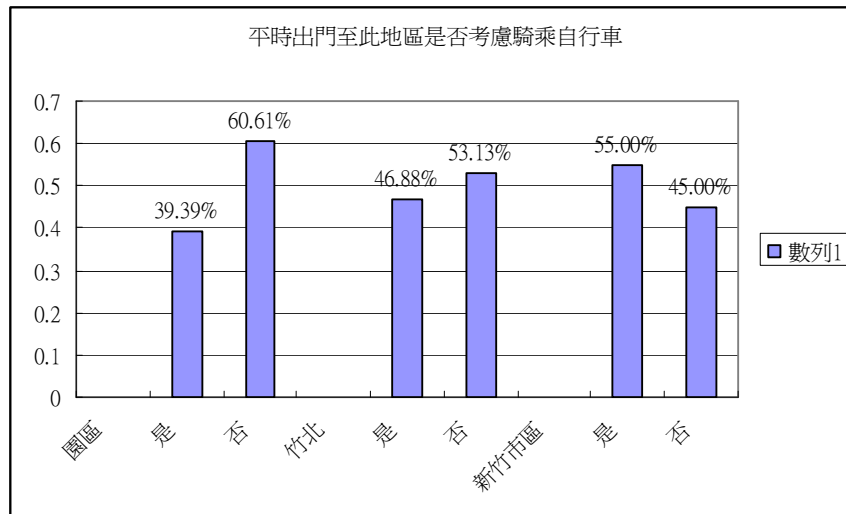


在新竹市區所有受訪者中，逛街購物的民眾佔最大宗，有 52%；用餐民眾為其次，佔 21%。



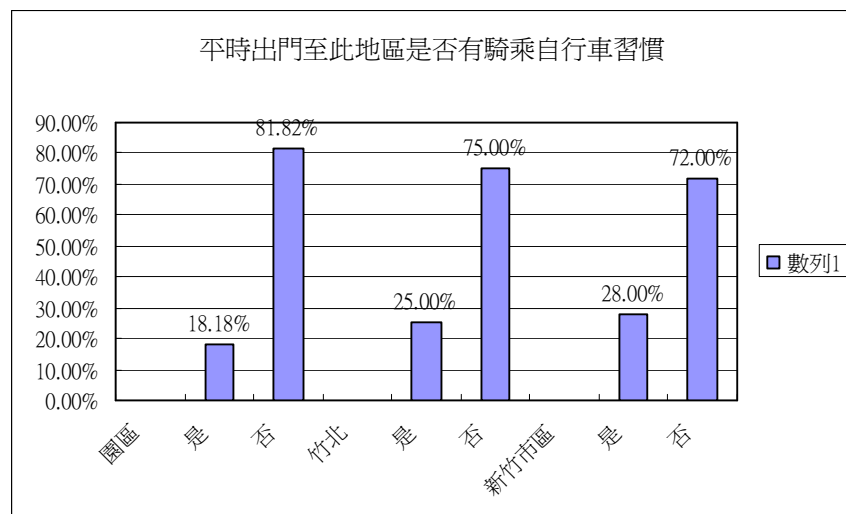
2. 平時出門至此地區是否考慮騎乘自行車

於新竹市區活動的民眾考慮騎乘自行車的比率較高、超過半數，佔 55%，其餘在竹北、園區活動的民眾考慮騎乘自行車的比率皆低於 50%。



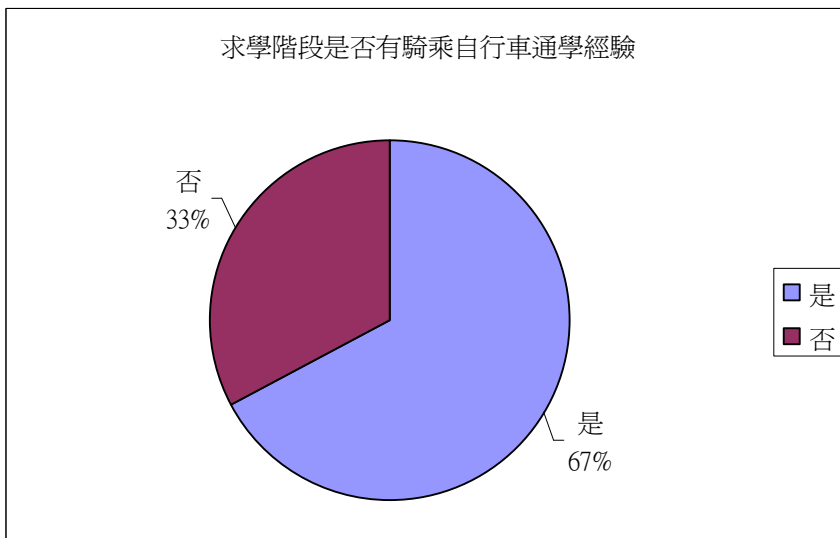
3. 平時出門至此地區是否有騎乘自行車習慣

園區、竹北、新竹市區三個地區的受訪者平時出門有騎乘自行車的習慣的比率皆低於 30%，其中以新竹市區活動的受訪者為三地區中比例最高佔 28%。



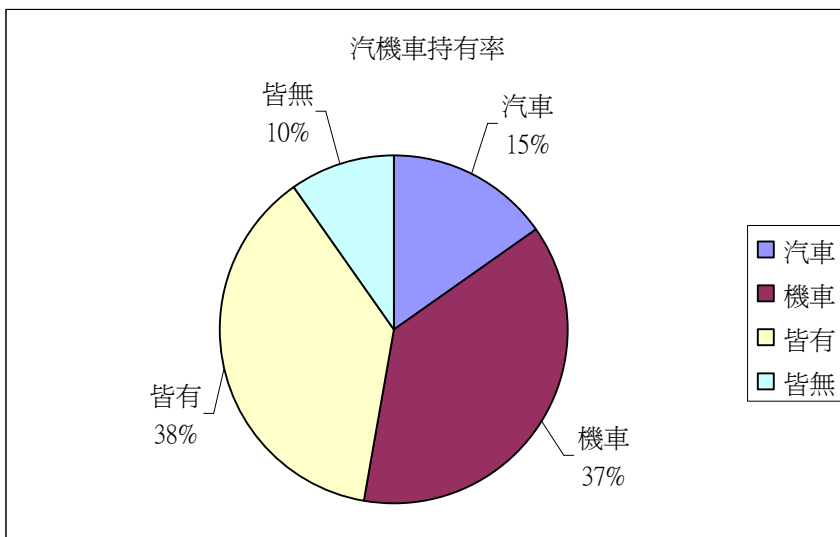
4.您在求學階段是否有騎乘自行車通學的經驗

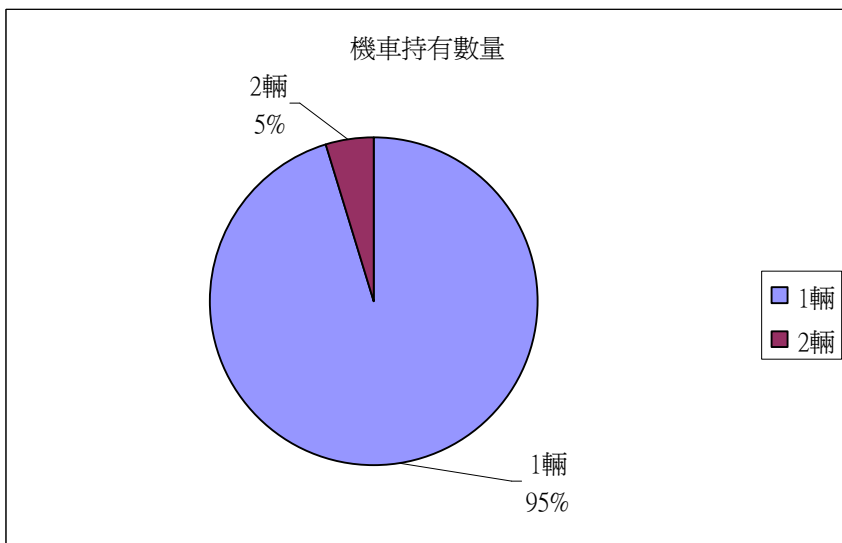
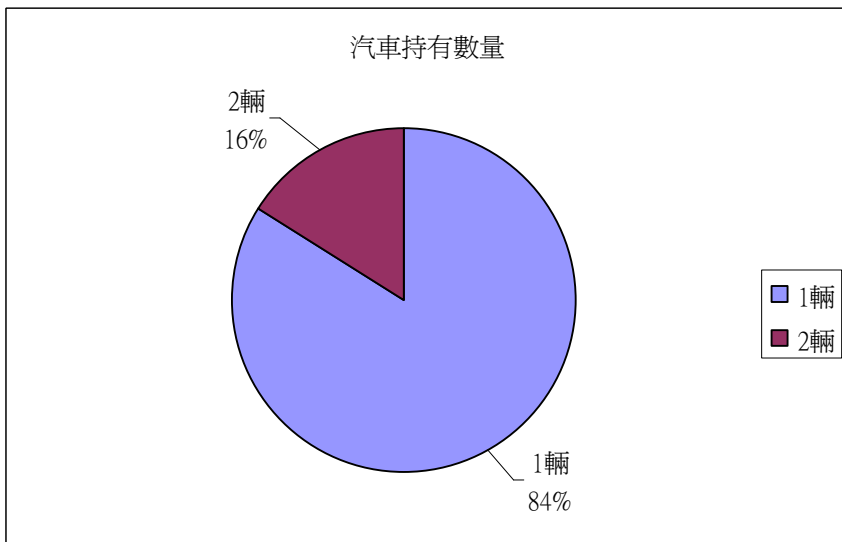
所有受訪者中，67%的人在求學階段有騎乘自行車通學的經驗，佔大多數；另外 33%的受訪者則沒有騎乘自行車通學的經驗。



5.您目前擁有汽、機車各幾輛？

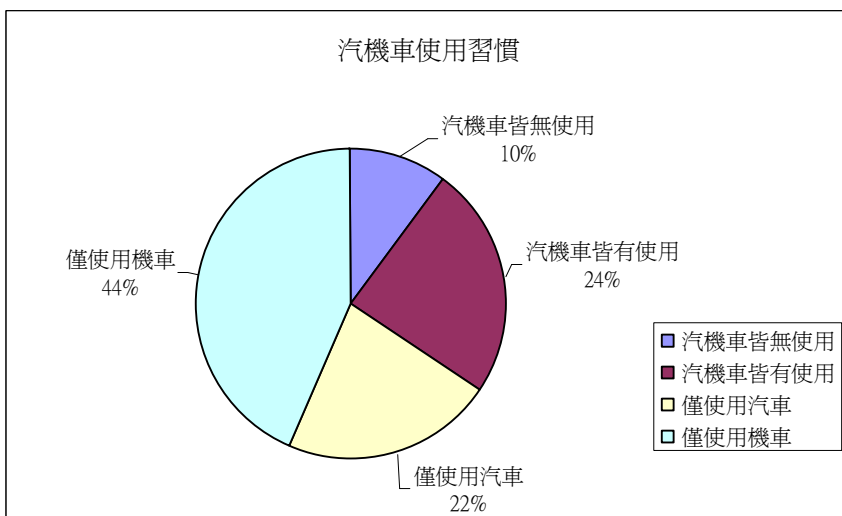
汽機車持有率統計，受訪者中以個人擁有汽車及機車的比率最高，佔 38%；其次為僅擁有機車，佔 37%；僅擁有汽車者比率佔 15%，為第三；另外有 10%受訪者沒有擁有汽車或機車。而在汽車擁有數量方面，大多數擁有汽車的受訪者擁有一輛汽車，比率佔 84%；另外 16%的受訪者擁有兩輛計車。機車擁有數量方面，95%的受訪者擁有一輛機車，擁有兩輛機車的受訪者為 5%。



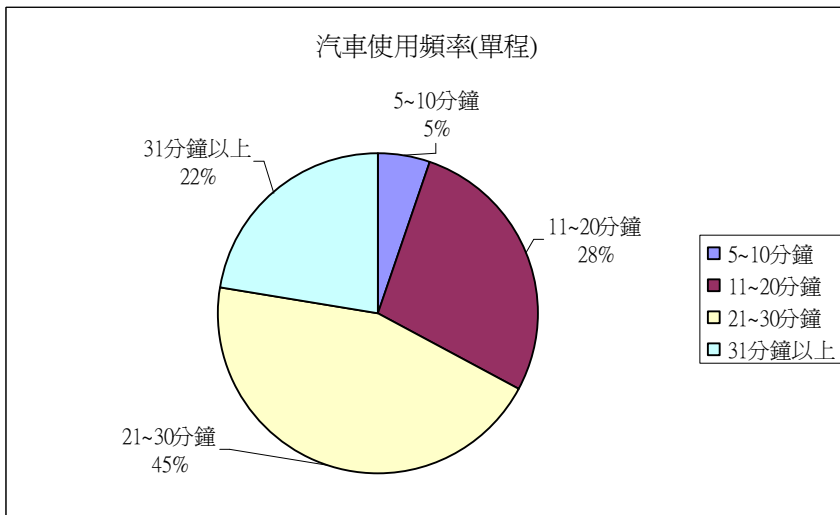


6. 您目前使用汽車(或機車)的頻率為何？

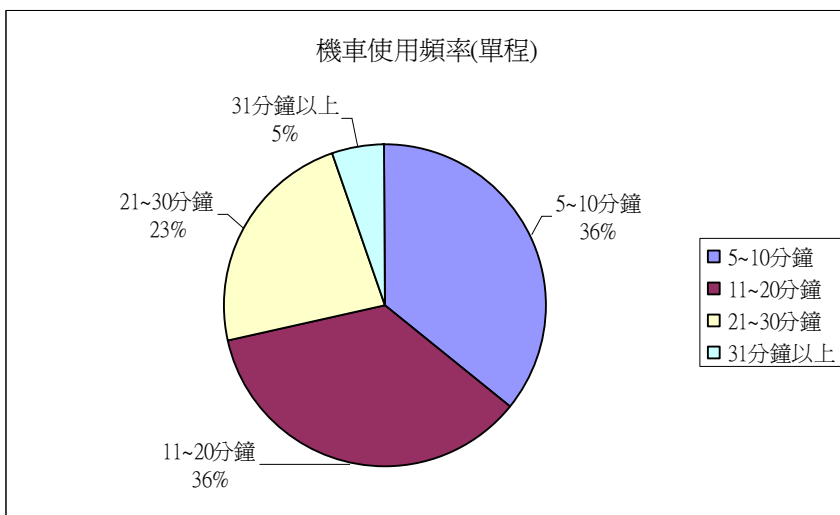
所有受訪者中，被使用頻率最高的交通工具為機車，佔 44%，其次汽機車皆有使用者佔 24%，而僅使用汽車作為交通工具者佔 22%，其餘 10% 受訪者汽機車皆無使用。



汽車使用頻率方面，單程使用 21~30 分鐘者為最多，佔 45%；單程使用 11~20 分鐘居次，佔 28%；而單程使用 31 分鐘以上者佔 22%，其餘 5% 受訪者單程使用汽車頻率為 5~10 分鐘。

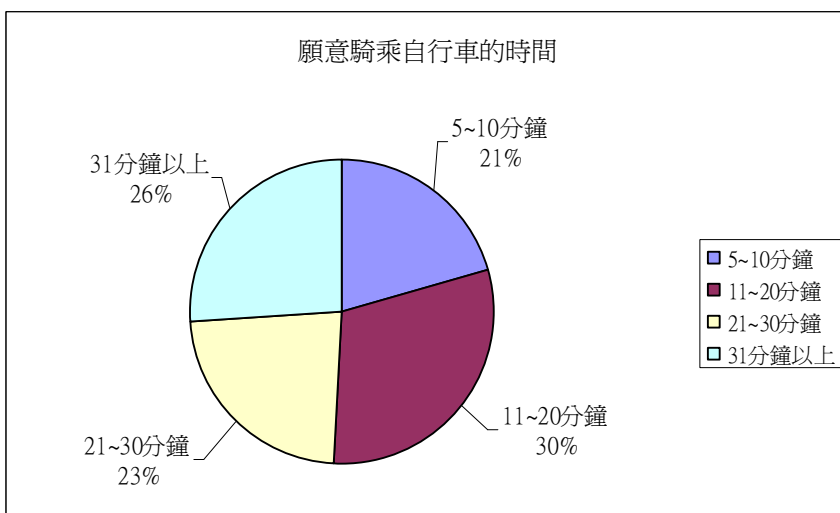


機車使用頻率方面，單程使用 5~10 分鐘以及 11~20 分鐘者比例相同，皆佔 36%；單程使用機車時間為 21~30 分鐘之受訪者佔 23%，而單程使用機車頻率達 31 分鐘以上者佔 5%。

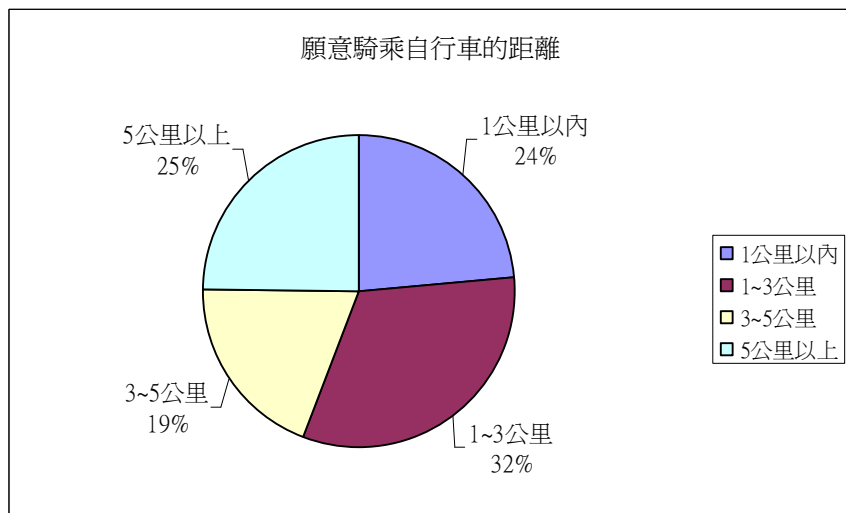


7.請問您願意騎乘自行車的時間或距離上限?

在所有受訪者中，願意騎乘 11~20 分鐘者佔 30% 為最多，願意騎乘 31 分鐘以上者佔 26% 居次，接著是願意騎乘 21~30 分鐘者佔 23%，騎乘 5~10 分鐘者佔 21%。

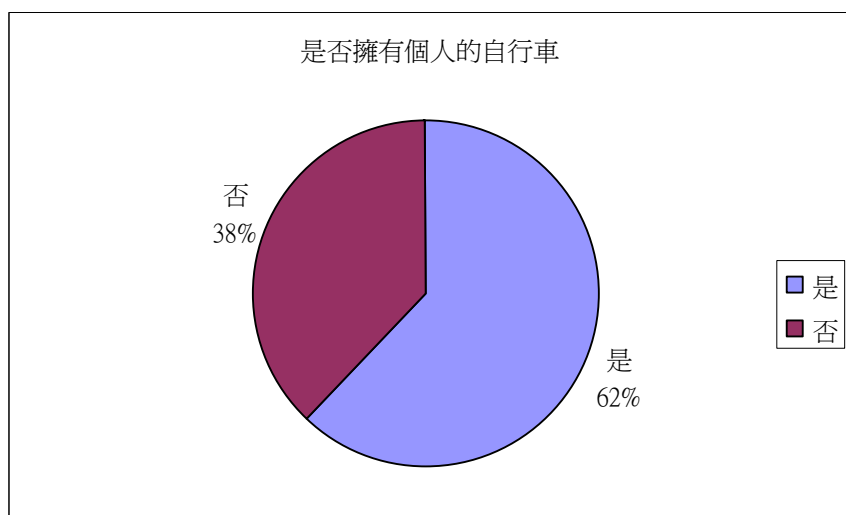


願意騎乘自行車距離方面，距離 1~3 公里者佔 32%，距離 5 公里以上佔 25%，為其次，騎乘距離 1 公里以內佔 24%，最少數者為距離 3~5 公里，佔 19%。



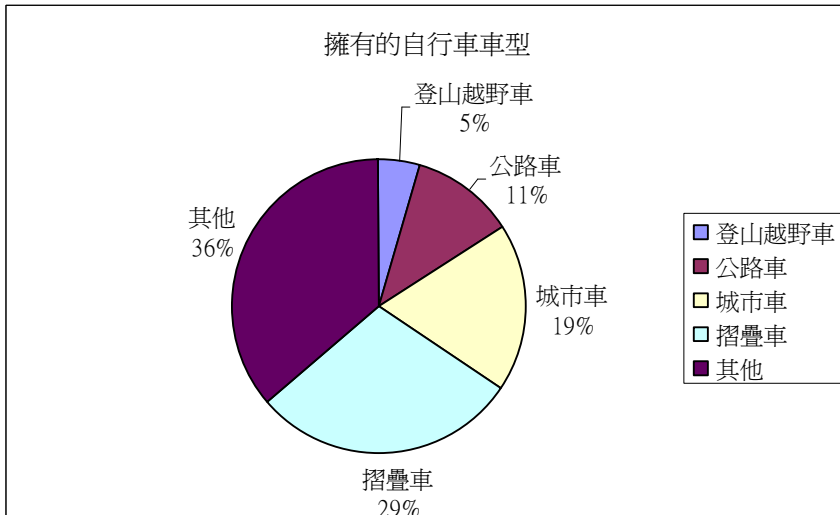
8.請問您是否擁有個人的自行車？

受訪者中，擁有個人自行車的比率为 62%，沒有自行車的受訪者佔 38%。



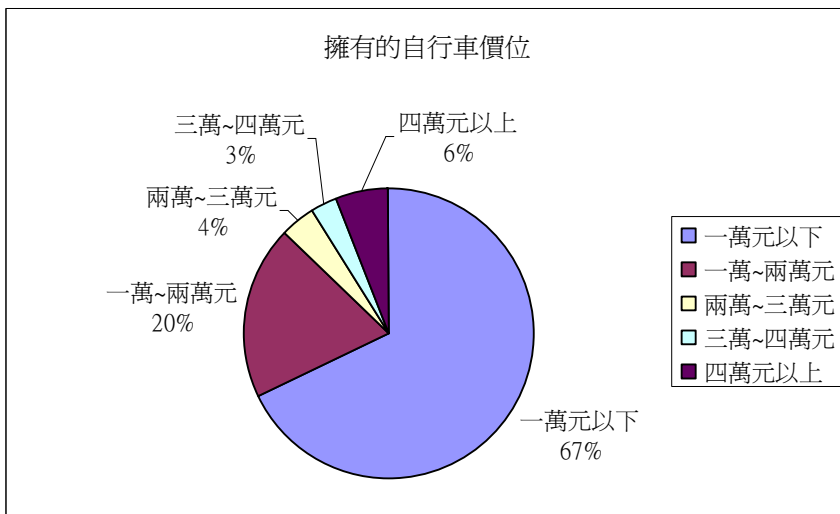
9.請問您擁有的自行車車型為何？

在擁有個人自行車的受訪者中，其擁有的自行車車型大多數為其他，佔 36%，其次折疊車佔 29%，城市車、公路車、登山越野車的比例各為 19%、11%及 5%。



10.您目前擁有之自行車價位為何？

大多數受訪者，其擁有自行車的價位為一萬元以下，佔 67%，其次為一~兩萬元，佔 20%，兩萬~三萬元者佔 4%，三萬~四萬元 3%，四萬元以上佔 6%。

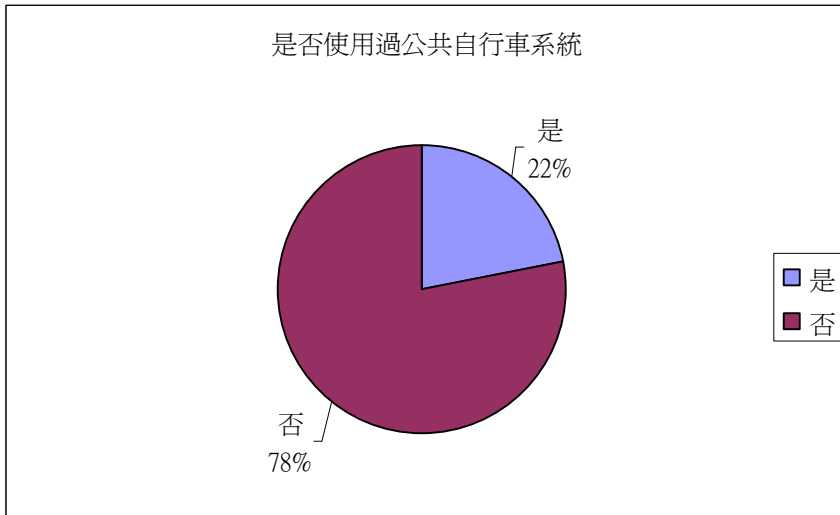


第二部份 自行車騎乘狀況

第三部份 自行車相關服務設施

☆請問您是否曾經使用過公共自行車系統？

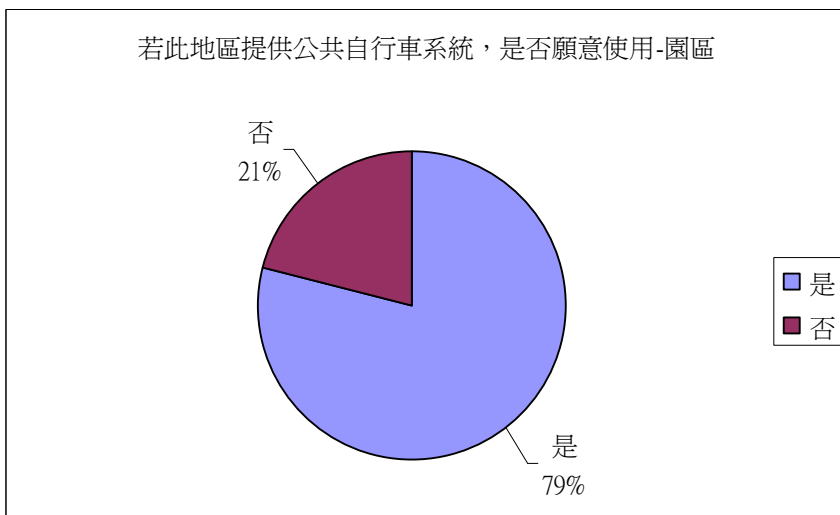
在所有受訪者中，曾經使用過自行車系統的人佔 22%，大多數受訪者都未曾使用過公共自行車系統，佔 78%。



☆假若此地區提供公共自行車系統，您是否願意使用？

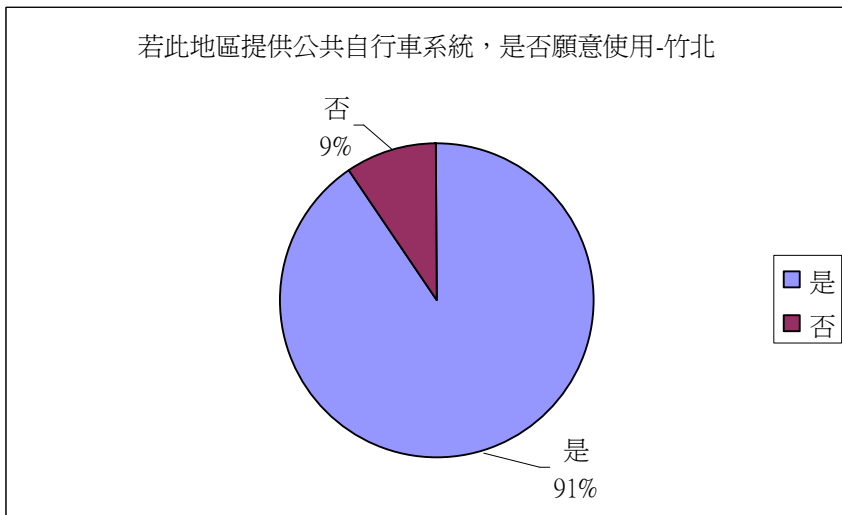
園區：

若是園區提供公共自行車系統，有 79%的受訪者會願意使用，佔大多數。



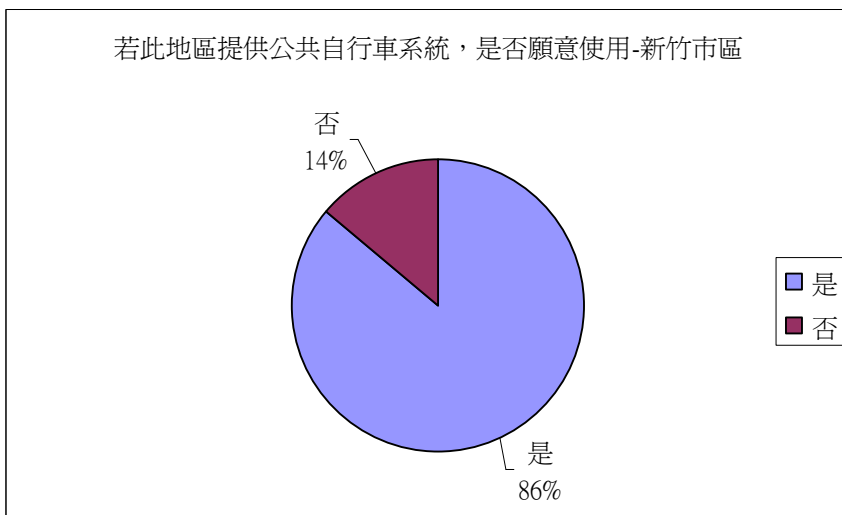
竹北：

若是竹北建設公共自行車系統，所有竹北的受訪者中，有 91%的人願意使用公共自行車系統，僅有 9%的受訪者回答不願意使用。



新竹地區：

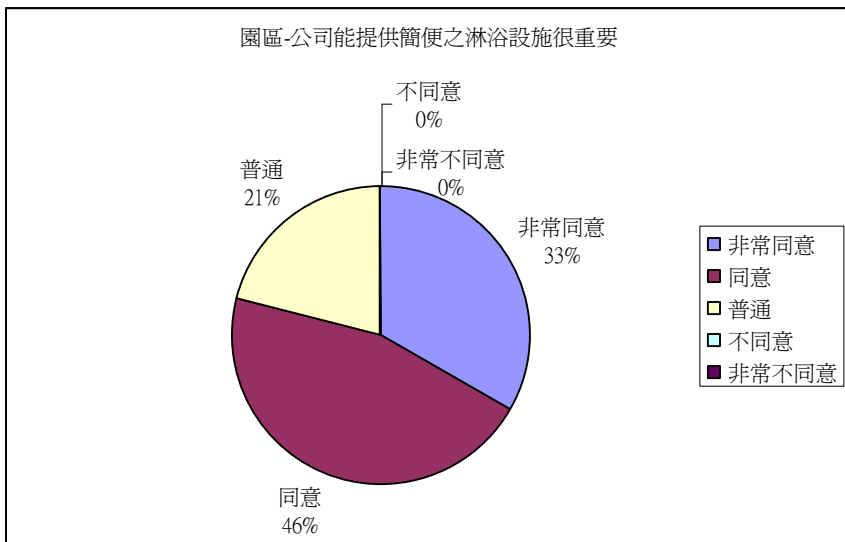
而在新竹地區的受訪者，有 86% 的人會願意使用新竹地區提供的公共自行車系統，另外 14% 人回答不願意使用。



第四部份 公共自行車設施

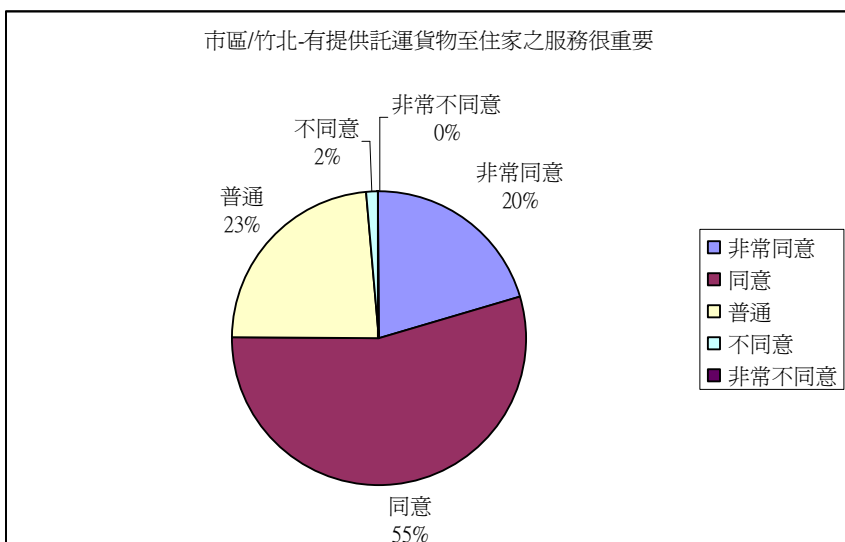
園區：公司能提供簡便之淋浴設施很重要

本題在園區的受訪者中，有 33% 的人選擇非常同意、46% 的人同意、21% 的人認為普通同意。



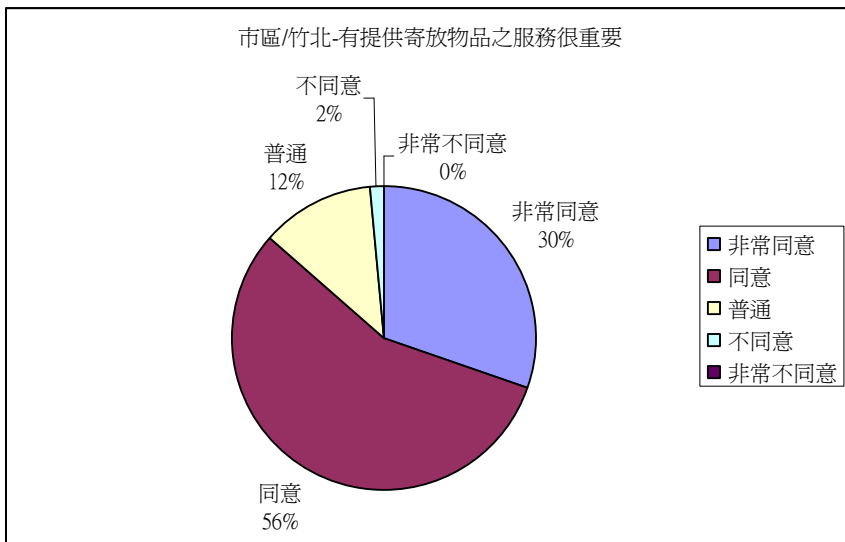
市區/竹北：有提供托運貨物至住家之服務很重要

本題中，竹北的受訪者中，有 20%表示非常同意，有 55%的表示同意，23%選擇普通同意，僅有 2%的受訪者表示不同意。



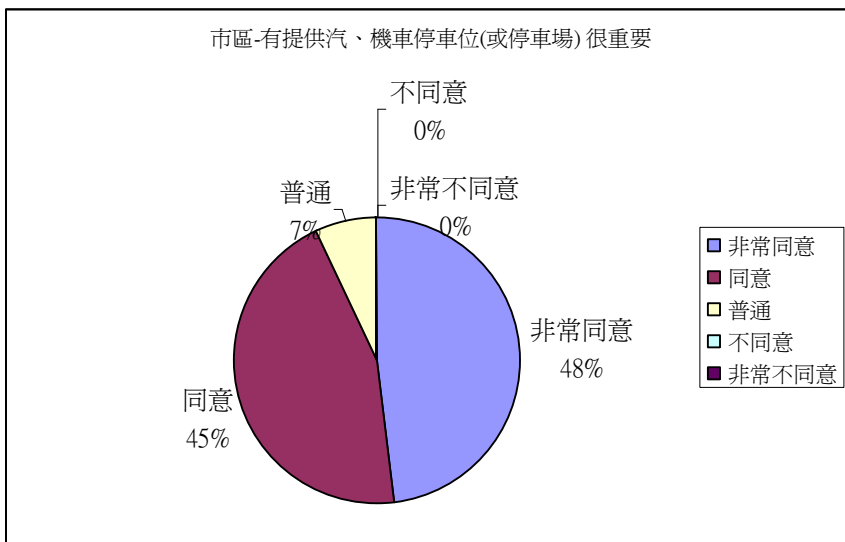
市區/竹北：有提供寄放物品之服務很重要

本題中，有超過半數的受訪者選擇同意，佔 56%，有 30%的受訪者表示非常同意，有 12%受訪者表示普通同意，另外有 2%的受訪者表示不同意。



市區：有提供汽、機車停車位（或停車場）很重要

在市區的受訪者，48%表示非常同意此問題，45%表示同意，僅 7%受訪者對此問題表示普通同意。



Rasch 分析

由於 Rasch 主要是針對心理層面感受方面的分析（如心理學、醫學研究等），因此本研究問卷的第二、第三部份及第四部份將採用 Rasch 模式分析。

一、信效度分析與分析方法

（一）信效度分析

信度 (reliability)：當受試者的信度越高越好，也就表示其越具可信度；信度的值介於 1 至 0 之間，最高值為 1，而 0.7 以上都算可信範圍。效度 (validity)：Infit Zstd 及 Outfit Zstd 統計是用來檢測試題及受試者的資料是否符合模式單一向度的期望。Infit 均方及 Outfit 均方可轉為 t 統計，以標準化的 Z 值 (Zstd) 表示出來，而 Infit 與 Outfit 的差異在於 Infit 有以標準差為權重調整校估參數時之變異數 (即有加權數)，因此本研究在進行 Rasch 分析時是以 Infit Zstd 值作為配適度評估之依據標準，並保留受試者之 Infit Zstd 介於 ± 2 之間；當 Infit Zstd 越接近 0 時，即表示該資料越符合 Rasch 模式之要求；超過 2 是表示受試者普遍試題都填高分 (即能力較高者)，而某項目應填高分卻填低分，或普遍試題填低分，某項目應填低分卻填高分的狀態；而低於 -2 表示受試者的答題結果太偏頗於一方而沒有差別，以至於無法測出受試者的能力落點。以上之情況本研究將視為不符合本研究假設，予以刪除。

二、Rasch 分析

(一) 自行車騎乘狀況之同意度分析

表 自行車騎乘狀況之同意度試題信度與效度分析表

Items10		input10			MEASURE	
	原始分數	樣本數	難度	滿意度	Infit Zstd	Outfit Zstd
Mean	657.9	161	0.00	0.12	-0.1	0.1
REAL RMSE		0.12		item RELIABILITY 0.89		

表 自行車騎乘狀況之同意度試題分析一覽表

試題	原始分數	困難度	標準差	Infit	Outfit
1.自行車騎乘速度不快，會延遲活動完成的時間	544	0.88	0.11	5.7	6.3
6.空氣品質不佳(廢氣或灰塵)，騎乘自行車時會感到不舒服	661	0.3	0.12	-0.8	-0.6
2.路面鋪面不夠平坦，騎乘自行車時會感到不夠安全	664	0.27	0.12	-1.2	-0.5
9.有一同騎乘自行車之同伴時，會感覺比較安全	631	-0.05	0.11	1.1	1.4
4.日間陽光直射曝曬，騎乘自行車時會感到不舒服	643	-0.14	0.11	0.6	1.1
10.有一同騎乘自行車之同伴時，會感覺心情較為愉快	648	-0.16	0.12	1.1	1.2
3.天候不佳常下雨，騎乘自行車時會感到不太方便	694	-0.16	0.13	-1.5	-1.7
5.夜間騎乘時的光線不足，騎乘自行車時會感到不夠安全	656	-0.21	0.11	-1.5	-1.5
7.騎乘自行車時，汽機車混流且車流量大，會感到不夠安全	718	-0.24	0.13	-2.4	-2.7
8.騎乘自行車時，道路有砂石車行駛，會感到不夠安全	720	-0.5	0.14	-2.1	-2.2
信度	0.89				

persons MAP OF items

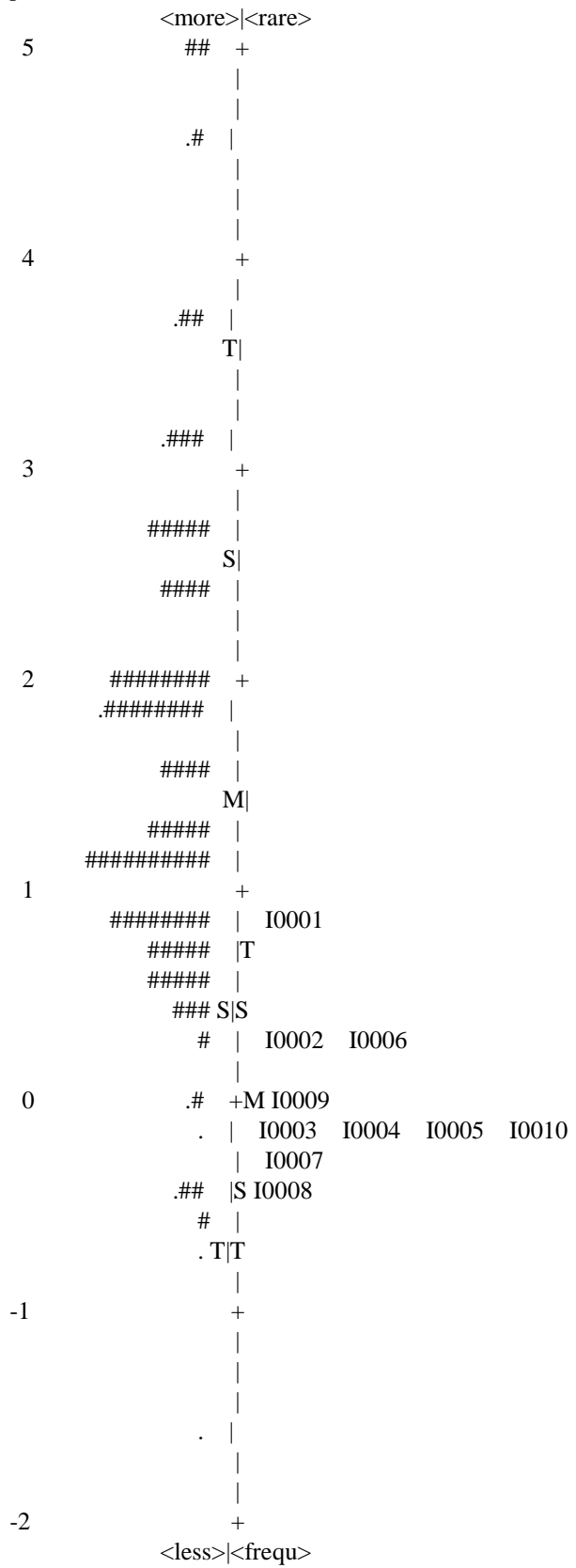


圖 自行車騎乘狀況之同意度試題與受試者於同一量尺對照圖

(二) 自行車相關服務設施之同意度分析

表 自行車相關服務設施之同意度試題信度與效度分析表

Items10		input10			MEASURE	
	原始分數	樣本數	難度	滿意度	Infit Zstd	Outfit Zstd
Mean	599.8	140	0.00	0.17	0	0.1
REAL RMSE 0.17			item RELIABILITY 0.71			

表 自行車相關服務設施之同意度試題分析一覽表

試題	原始分數	困難度	標準差	Infit	Outfit
5. 路面平坦會增加騎乘自行車的意願	605	0.52	0.17	-1.1	-1.2
3. 搭乘大眾運輸時能攜帶自行車，以進行較長途之旅次很重要	573	0.21	0.15	2	2.6
2. 提供自行車停車防竊設施很重要	621	0.15	0.17	0.4	-0.2
7. 具有轉向時禮讓自行車優先通行之標示(或規範措施)，會增加騎乘時的安全	588	0.14	0.15	0.2	0
6. 路口有自行車優先通行號誌，會增加騎乘時的安全	585	0.13	0.16	-0.4	-0.4
8. 有夜間照明設施，會增加騎乘時的安全	613	0.01	0.19	-0.2	-0.3
10. 道路(或自行車道)有林蔭遮陽，會增加騎乘時的舒適感	620	-0.05	0.18	0.5	0.8
1. 提供自行車停車設施(例：停車架避免自行車翻覆)很重要	567	-0.14	0.14	0.8	1.4
4. 在當地設有自行車專用道，會增加騎乘自行車的意願	600	-0.23	0.16	-1.7	-1.6
9. 自行車專用道與汽、機車道分隔，會增加騎乘時的安全	626	-0.74	0.18	-0.3	-0.3
信度	0.71				

(三) 公共自行車設施之同意度分析

表 公共自行車設施之同意度試題信度與效度分析表

Items11		input11			MEASURE	
	原始分數	樣本數	難度	滿意度	Infit Zstd	Outfit Zstd
Mean	623	154.9	0.00	0.13	0	0.1
REAL RMSE 0.13			item RELIABILITY 0.83			

表公共自行車設施之同意度試題分析一覽表

試題	原始分數	困難度	標準差	Infit	Outfit
5. 公共自行車系統，能提供優惠給租用頻率高者很重要	645	0.56	0.15	0.5	1.3
3. 使用公共自行車系統提供遮陽設備很重要	591	0.41	0.12	1.2	1.1
9. 所提供之公共自行車，具備車籃很重要	583	0.27	0.13	1.5	1.9
2. 使用公共自行車系統提供輕便雨衣很重要	550	0.13	0.12	1.2	1.7
6. 所提供之公共自行車，堅固耐用很重要	670	0.09	0.15	-2.9	-3
8. 所提供之公共自行車，具備變速爬坡功能很重要	641	0.04	0.12	0.1	0.5
1. 使用公共自行車系統提供安全帽很重要	587	-0.06	0.11	0.8	1.2
4. 公共自行車系統使用方便(Ex:電子票證) 很重要	621	-0.19	0.13	1	0.8
7. 所提供之公共自行車，騎乘舒適很重要	685	-0.33	0.15	-1.5	-1.8
10. 所提供之公共自行車，具備警告鈴很重要	638	-0.37	0.13	-1.6	-1.8
11. 所提供之公共自行車，具備反光鏡很重要	642	-0.55	0.12	-0.4	-0.3
信度	0.83				

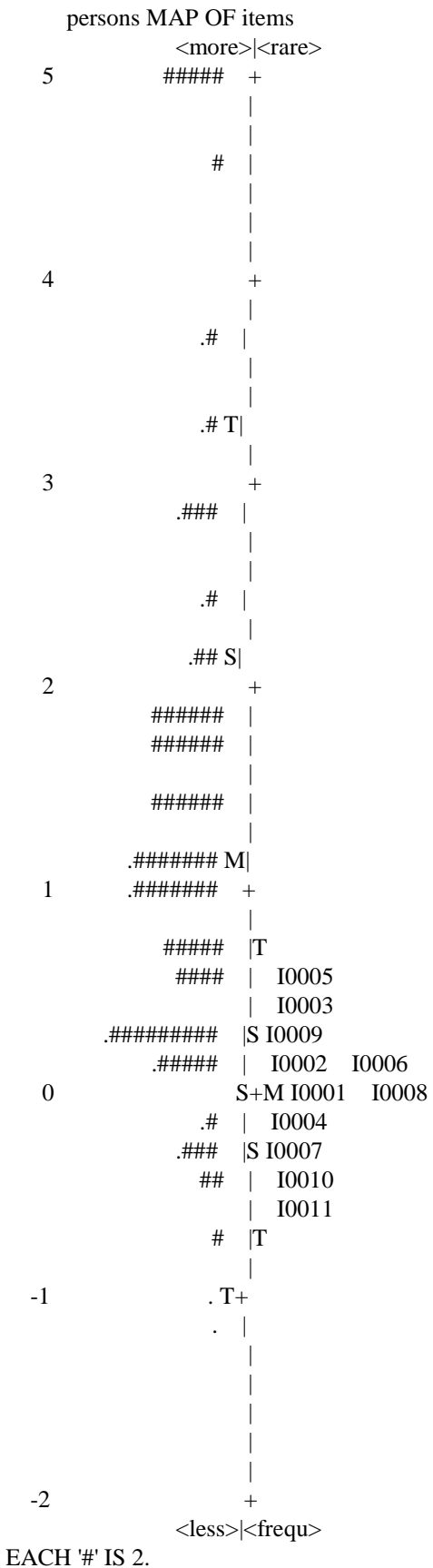


圖 公共自行車設施之同意度試題與受試者於同一量尺對照圖

國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：99 年 6 月 30 日

計畫編號	NSC 98-2410-H-216-020		
計畫名稱	發展公共自行車系統之可行性研究		
出國人員姓名	張馨文 解鴻年	服務機構及職稱	中華大學休閒遊憩規劃與管理學系 中華大學建築與都市計畫學系
會議時間	99 年 06 月 17 日 至 99 年 06 月 24 日	會議地點	荷蘭 阿姆斯特丹
會議名稱	(中文)荷蘭自行車專家會議 (英文) Interface for Cycling Expertise, I-CE		
發表論文題目	(中文) Bicycle Development in Taiwan (英文)台灣自行車的發展		

一、參加會議經過

參加荷蘭自行車專家會議(Interface for Cycling Expertise, I-CE)

荷蘭的自行車專家組織(Interface for Cycling Expertise, I-CE)設立於荷蘭第四大城~烏特列支(Utrecht)古鎮，該組織為荷蘭經濟合作與開發部(Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)為推廣荷蘭的自行車專業技術設立於1996年。

該組織設立目的在於協助亞洲、非洲與拉丁美洲國家建構綠色運輸政策、建設自行車與行人環境，尤其是開發中國家。目前最主要的諮詢對象包括印度以及非洲各國。其主要著眼點在於這些國家人口眾多，如果未能事先思考並建立自行車及行人的環境與政策，將來一旦經濟發展後，人民有錢了，就會增加更多的汽車擁有率，而忽略自行車與行人在城市中的地位與提供綠色交通的機會。

此外，世界各國包括已開發國家中的美國、日本、以及自行車使用率較低的歐洲國家，面在全球暖化、氣候變遷的二十一世紀環境議題，對於荷蘭的交通政策產生極大的興趣，紛紛前往取經，希望能學習荷蘭的自行車環境與汽車交通的管理，提高城市的可居性、寧適性、以及解決交通問題。

I-CE 對全球的綠色運輸在技術交流上貢獻良多，尤其提供與地方政府共同努力的合作模式，不是移殖荷蘭的觀念，而是提供在地的思考，讓各個城市可以因地制宜，創造適合當地發展的交通政策、考量環境的必要性，以達到最佳的城市交通建設。



計畫主持人與 I-CE 執行長 Roelof Wittink、副執行長 Tom Godefrooij 合影



設立於荷蘭第四大城~烏特列支(Utrecht)的 I-CE 組織



計畫主持人與 I-CE 計畫部門 Irene Frieling 博士交換意見



I-CE 的內部空間與相關資料



共同主持人與資深政策顧問 Mark Kirkels 進行討論



左五為歐洲自行車聯盟主席



計畫主持人與世界各國專家進行討論

二、與會心得

I-CE 目前有七位專家成員，另外有世界各國的合作夥伴。總計畫主持人與分項計畫主持人特別搭乘火車前往距離阿姆斯特丹半小時車程的烏特列支，拜訪 I-CE，與該組織的執行長 Roelof Wittink、副執行長 Tom Godefrooij、計畫部門 Irene Frieling 博士、資深政策顧問 Mark Kirkels 進行深度訪談，討論台灣自行車友善城市的發展困境與機會，以及作為自行車製造王國，I-CE 希望台灣能出口品質優良的台灣製自行車到非洲，讓非洲國家瞭解自行車的耐用與效率，以改變非洲目前只能騎乘品質惡劣的自行車的現狀。

I-CE 並提供最新出版的專書與 CD「Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook」贈送參考。計畫主持人建議回台灣後向自行車產業界及相關基金會提案，與 I-CE 合作提供非洲國家使用高品質的台灣製自行車的機會；同時也將爭取荷蘭的專家來台灣參加自行車與智慧城市的研討會，增加進一步的交流。

三、考察參觀活動(無是項活動者略)

實際體驗阿姆斯特丹的自行車城市建設

I-CE 的副執行長 Tom Godefrooij 特別於週末從烏特列支搭乘火車，再轉騎阿姆斯特丹的公共自行車 OV-Fiet，帶領我們實地考察荷蘭的自行車環境建設。

藉由下列照片說明荷蘭自行車環境設施與設計。



自行車專用道



自行車道的連續性



(上橋、下橋、過隧道)



給予自行車優先權(三角鋸齒狀)



自行車專用且雙向行駛



穿越馬路



起伏路障





寬度>3.5m(三人並騎)



自行車先行標誌



爬樓梯設施



指標系統



標線、號誌



汽車障礙設施

四、建議

計畫主持人身為自行車騎乘環境的研究者與設計者，最重要的基本概念就是瞭解自行車本身 (bicycle)、自行車騎士(cyclist)與騎乘自行車(cycling)的特性。這些特性可以簡化為下列七點：

1. 自行車是一種肌肉運動：因此自行車友善道路的設計應該保持最小能源的損失
2. 自行車需要靠騎乘者的平衡：自行車騎士為了保持平衡需要足夠的道路寬度
3. 自行車沒有 crumple 帶：自行車騎士是脆弱的，需盡全力提供”空間 帶”以保護騎士

4. 一般自行車騎士偏好平坦路面
5. 自行車騎士騎在開放空間中：設計者應儘量提供遮風避雨與避免風吹日曬
6. 騎乘自行車是一種社會活動：應該讓自行車騎士可以並排騎，尤其父母希望照顧小孩的安全
7. 人是主要關鍵：設計者應避免太複雜的狀況

上述七項偏好的品質可以轉換成五項自行車設施的主要要求：

1. 連續性(coherence)
2. 方向性(directness)
3. 安全性(safety)
4. 舒適性(comfort)
5. 趣味性(attractiveness)

上述五項要求在很多研究或設計準則中都有提到，但是要親身體驗荷蘭的自行車騎乘環境，才能真實的感受到這五項要求如何被落實於實質設計中、如何在現實環境中被實踐出來。

五、攜回資料名稱及內容

CYCLING INCLUSIVE POLICY DEVELOPMENT: A HANDBOOK

六、其他

此行並參加 2010 全球自行車大會(Velo city global)擔任圓桌會議的 speaker，與會者包括下列專家：

1. European Cyclists' Federation, Manfred Neun, President 歐洲自行車聯盟主席
2. Third Wave Cycling Group, Jack bBecker, President 加拿大第三波自行車集團主席
3. Ministry of Transport, Road Directorate, Mette Dam Mikkelsen, Project Manager 荷蘭交通部
4. Ministry of Transport, Road Directorate, Lars Moustgaard, Head of Section 荷蘭交通部
5. Dansk Cyclist Forbund, Claus Rex, Projektleder 丹麥自行車基金會
6. Modern Mobility, Barbara Gruehl Kipke, Mobility Consultant 德國
7. ADFC, Gabi Bangel, projektmanagerin fahrradtourismus 德國觀光規劃公司
8. Ostdansk turisme, Jesper Porsken, Udviklingskoordinator 觀光組織
9. Delft University of Technology, Drs. Eva Heinen 荷蘭台夫特科技大學
10. Delaide city council, Ian Radbone, Transport Planner 澳洲 Delaide 市政府
11. Tonkin Consulting, Fay Patterson, Senior Engineer transport planner 澳洲
12. University of Copenhagen, Department of arts and cultural studies, Gunhild Borggreen, Assistant Professor 丹麥大學
13. 大阪市立大學，櫻田和也，特任講師
14. 國際航業株式會社，社會基盤事業部，花村嗣信，課長



左五為歐洲自行車聯盟主席



分項計畫主持人與世界各國專家進行討論

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：張馨文		計畫編號：98-2410-H-216-020-				計畫名稱：發展公共自行車系統之可行性研究	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	1	1	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究為一原創性計畫，研究成果可為新竹地方、台灣各城市、甚至東南亞地區建構發展公共自行車的可行性分析模式，帶來社會、環境、產業與政策等四方面效益，值此節能減碳之綠色潮流，希冀能藉由研究分析出使用者對於公共自行車之看法，作為未來公共自行車推廣之基礎，並一步步朝向低碳城市目標邁進。