

國立交通大學

交通運輸研究所

碩士論文

國小學童穿越路口時間之研究

A Research on Road Crossing Time of Elementary School Students

指導教授：汪進財 教授

研 究 生：楊依珊

中 華 民 國 九 十 六 年 六 月

國小學童穿越路口時間之研究

A Research on Road Crossing Time of Elementary School Students

研 究 生：楊依珊

Student：Yi-Shan Yang

指導教授：汪進財教授

Advisor：Dr.Jinn-Tsai Wong

國 立 交 通 大 學
交 通 運 輸 研 究 所
碩 士 論 文

A Thesis
Submitted to Institute of Traffic and Transportation
College of Management
National Chiao Tung University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master
in
Traffic and Transportation

June 2007

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年六月

國小學童穿越路口時間之研究

學生：楊依珊

指導教授：汪進財

國立交通大學交通運輸研究所

摘要

以步行為主的學童為道路使用者中高事故風險族群，處於大量車流環境中，可能因兒童自身認知判斷不足與車輛駕駛人疏忽而造成意外。因此，如何安全穿越道路成為極大的考驗。本研究透過實地調查方式，探討台北市古亭國小學童通過行人穿越道所需時間以及受相關變項之影響分析。

學童穿越以中央庇護島為區隔的兩個行人穿越道，兩者最大的不同在於有無轉向車輛之衝突。經由統計分析發現，綠燈時會有右轉車輛進入的行人穿越道，學童不論上下學穿越所花費的時間較少；至於無轉向車輛進入之行人穿越道，學童通過的時間則較長。由此可看出不同車流特性對學童的通過時間有顯著的差異，在具有轉向車輛威脅之道路環境中，學童會認知要儘快避開危險快速通過。由各變項觀之，上學方向中，女性學童比男性學童有較高的警覺心、身高較高的學童步行速度快通過時間少、有無長輩陪同下，學童通過時具顯著的差異，無導護在場時，學童的通過時間較長；放學方向中，除了性別（女生）、書包型態（拉桿式）、身高與有長輩陪同變項未有顯著差異外，其餘皆達統計上之顯著水準。同時，學童若於行人專用號誌變成閃燈時進入路口，則當剩餘秒數越少時其通過時間亦有越少之趨勢。

關鍵字：國小學童、行人穿越道、通過時間

A Research on Road Crossing Time of Elementary School

Students

Student : Yi-Shan Yang

Advisor : Dr.Jinn-Tsai Wong

Institute of Traffic and Transportation
National Chiao Tung University

Abstract

Elementary school students who mainly walk to schools are the medium- or high-risk accident groups. In particular, the students could be involved in an accident due to their own poor judgment or drivers' errors especially in crowded traffic environment. Consequently, it has been an important issue of safely crossing roads for elementary school students. To resolve this issue, the research analyzed the crossing time of elementary school students and explored the possible affecting factors. The students of Gu Ting Elementary School were chosen for observation, and their behaviors crossing two adjacent crosswalks were analyzed and compared.

The two adjacent crosswalks are identical in terms of geometry; yet, one of them is of right-turn conflicts and the other is not. The statistical analysis showed several interesting phenomena. First, students significantly spent more time while crossing the crosswalk with right-turn conflicts than the other crosswalk. This indicated that the right-turn conflicts did affect the crossing behaviors of elementary school students. That is, students may perceive threats and would walk faster on the crosswalk with traffic conflicts. Moreover, girls are generally of better awareness than boys. Taller students significantly spend less time on crossing crosswalks; a crossing with teachers' protection significantly spend less time than that without teachers' protection. Finally, it was also found that when the pedestrian signal starts flashing, elementary school students tend to spend less time on crossing with the countdown of green time.

Key Words : elementary school students, pedestrian crossing, crossing time

誌謝

本論文得以順利完成，要感謝指導教授汪進財老師的費心教導與照顧，在撰寫論文的過程中，承蒙老師不斷地為學生指點迷津，幫助學生度過許多瓶頸與困難。同時，學生會謹記老師的叮嚀：「人生就是要持續學習下去。」，因為吾生也有涯，而知也無涯，以此時常惕勵並檢視自己不足之處。

此外，感謝吳健生教授與曾平毅教授撥冗審閱並於口試時給予論文的指正與提出寶貴的建議，使得論文內容更加完整。在交研所兩年當中，要感謝所有老師們的教導，除了增進學生交通運輸方面的知識外，更開拓學習的視野，從中真是獲益良多！所辦洪小姐與柳小姐在日常生活上的關懷與照顧，讓學生雖在外地求學仍然時時感受到如同家人般的溫暖，更不會忘記在所辦工讀的日子。還要謝謝黃泰林老師在大學時期的提攜與呂錦隆老師從大學到研究所階段對於學生的關心及鼓勵，在此獻上我最誠摯的謝意。

撰寫論文的過程，要特別感謝「汪家師兄」易詩學長不厭其煩地與我討論，當遭遇研究的盲點與問題，只要一通電話或一封電子郵件，學長總是竭盡所能地幫助我，每次與學長討論後總會有豁然開朗促使我繼續努力下去的能量，感謝學長這一路以來的支持與協助，學長有您真好！另外，要感謝孟佑學長計時程式的撰寫，提升資料處理的效率以及台北市交工處的皓庭與志文學長提供研究所需的資料，讓論文得以順利完成。

在北交兩年的求學過程中，真的很高興可以認識ITT96 可愛的同學們，每次進到lab 總能聽到「依珊姐姐」、「老師好」的話語，彼此打成一片的融洽氣氛，讓我格外珍惜與大家建立的濃厚的情誼，這段歡笑淚水交織而成的美好時光將烙印在我心中，永難忘懷！其中要特別感謝大玗與文君兩位好友，無怨無悔地幫忙我為期一週的攝影工作，沒有他們的情義相挺就無法完成這本論文。當我無助、難過的時候，妳們兩位總是在身邊安慰我，為我加油打氣，陪我走過研究過程的低潮期，心中太多的感謝文字不足以表現，但我的心意相信妳們都能感受到，不管未來如何，我們都要當一輩子的好朋友，我真的好愛你們！

大學時期有著共同教育熱忱而結識的好友慧君與韻如，在我研究所的日子裡給予我精神上最大的支持與鼓勵，要特別謝謝韻如在論文關鍵時刻扮演救火隊的角色，讓論文得以順利進行。此外，也要感謝施儀、郁嵐、依秀、淑真、培均這群教育實習的同事們，仍保持聯繫並持續為我鼓勵與關心，謝謝你們！

碩二那年經由柔蘋的介紹搬進濟南教會的麗水學舍，認識了維恩、品含，我們三個人組成「研究生小組」，共同分享研究過程的點滴與心情，更在遭遇困難時彼此相互扶持走過逆境且堅持到最後。此外，亦感謝珊仔、牧茵、佳翎、佳穎、宛璇這群室友們在日常生活上的關懷與支持，因為有你們，讓我在最後一年的研究生活不孤單。

最後，要感謝我最親愛的家人，奶奶、父母親與妹妹這一路以來的支持與付出，正因家人的愛包圍著我，讓我能夠無後顧之憂地撰寫論文，內心的感謝是筆墨難以形容，謹將這本論文獻給我最愛的您們。

依珊 謹誌

2007 年 7 月

臺北 北門

目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	v
圖目錄.....	vii
表目錄.....	viii
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機與背景.....	1
1.2 研究課題.....	2
1.3 研究目的.....	3
1.4 研究對象與範圍.....	3
1.5 研究方法.....	3
1.6 研究內容與流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	6
2.1 兒童交通事故肇因之探討.....	6
2.2 兒童道路安全行為理論.....	7
2.3 兒童穿越道路行為之相關研究.....	9
2.4 小結.....	12
第三章 研究方法.....	13
3.1 研究架構.....	13
3.2 研究假設.....	14
3.3 觀察法.....	15
3.4 統計分析方法.....	15
第四章 資料蒐集與整理.....	18
4.1 資料蒐集.....	18
4.1.1 研究對象.....	18
4.1.2 調查地點.....	18
4.1.3 調查時間.....	21
4.2 資料蒐集工作流程.....	21
第五章 資料處理方式與結果分析.....	24
5.1 資料處理方式.....	24
5.2 變數說明.....	24
5.3 敘述性統計分析.....	26
5.3.1 行人穿越道 1 之通過時間.....	26

5.3.2 行人穿越道 2 之通過時間.....	30
5.4 統計檢定.....	34
5.4.1 學童通過行人穿越道 1 之各通過時間 t 檢定.....	34
5.4.2 學童通過行人穿越道 2 之各通過時間 t 檢定.....	35
5.4.3 學童通過行人穿越道 1、2 各通過時間之 t 檢定.....	36
5.4.4 通過行人穿越道 1、2 各時間與影響變項之 t 檢定.....	40
5.5 行人專用號誌閃燈剩餘秒數與通過時間分析.....	44
第六章 結論與建議.....	50
參考文獻.....	52
附錄一.....	54
附錄二.....	59

圖目錄

圖 1.1	研究流程圖.....	5
圖 2.1	兒童穿越道路之通過時間與行為表現的影響因素.....	12
圖 3.1	研究架構圖.....	13
圖 4.1	辛亥路一段行人穿越道(1)與錄影機架設之地點.....	20
圖 4.2	辛亥路一段行人穿越道(2)與錄影機架設之地點.....	20
圖 4.3	辛亥路一段與羅斯福路三段交叉口幾何型態.....	22
圖 5.1	閃燈剩餘秒數與通過時間之關係－行人穿越道 1.....	45
圖 5.2	閃燈剩餘秒數與通過時間之關係－行人穿越道 2.....	47

表目錄

表 1.1	台閩地區 A1 類兒童死於道路交通事故發生類型	1
表 4.1	古亭國小鄰近道路概況	18
表 4.2	辛亥路一段與羅斯福路三段平日時制計劃表	19
表 4.3	實地調查時間	21
表 5.1	資料處理登錄表	25
表 5.2	上學方向之通過時間-行人穿越道 1	27
表 5.3	放學方向之通過時間-行人穿越道 1	29
表 5.4	上下學通過時間之比較-行人穿越道 1	29
表 5.5	上學方向之通過時間-行人穿越道 2	31
表 5.6	放學方向之通過時間-行人穿越道 2	33
表 5.7	上下學通過時間之比較-行人穿越道 2	33
表 5.8	上學方向中各通過時間達顯著水準之變項-行人穿越道 1	34
表 5.9	放學方向中各通過時間達顯著水準之變項-行人穿越道 1	35
表 5.10	上學方向中各通過時間達顯著水準之變項-行人穿越道 2	35
表 5.11	總通過時間之 t 檢定-上學方向	36
表 5.12	行人穿越道前半段通過時間之 t 檢定-上學方向	37
表 5.13	行人穿越道後半段通過時間之 t 檢定-上學方向	38
表 5.14	總通過時間之 t 檢定-放學方向	38
表 5.15	行人穿越道前半段通過時間之 t 檢定-放學方向	39
表 5.16	行人穿越道後半段通過時間之 t 檢定-放學方向	40
表 5.17	兩行人穿越道各通過時間達顯著水準之變項-上學方向	41
表 5.18	兩行人穿越道各通過時間達顯著水準之變項-放學方向	43
表 5.19	閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析 - 行人穿越道 1	45
表 5.20	閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析 - 行人穿越道 2	47
表 5.21	各變項分類對進入閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析 - 行人穿越道 1	48
表 5.22	各變項分類對進入閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析 - 行人穿越道 2	49

第一章 緒論

1.1 研究動機與背景

根據「世界衛生組織2004年預防道路事故報告書」【22】中提到全世界每年預估有一百二十萬人死於道路意外事故，受傷人數高達五千多萬人，因道路事故所造成85%的死亡與90%的傷殘，對於發展中與未開發國家之影響最為顯著。有鑑於此，預防道路交通事故發生為世界各國致力改善之重要議題。尤其已開發中國家都市地區的交通流量經常會與行人步行環境相互衝擊，同時行人違規事件亦為事故發生之主要因素。大多數行人與騎自行車者仍會選擇較短、較方便的路線通過即使在安全性較差之時刻【6】。相較於已開發國家，在巴西、墨西哥與烏干達等國家所進行相關的研究中發現，行人寧願穿越一條危險的公路，也不願意多走幾步去使用行人天橋【9】，將自身暴露於危險的環境中而增加事故發生的機率。此外，在經濟發展較為落後的國家裡，兒童道路事故發生的比例相較於已開發國家而言高出許多。在道路系統中潛藏著許多危險因素，同時用路人與交通環境相互作用程度相當複雜，其中行人通常被視為弱勢的群體，特別是兒童。在行人交通事故中，5到9歲兒童死傷比例高達成人的四倍。

另外，內政部警政署統計資料顯示，從民國八十年至九十四年間，台閩地區機動車輛增加 87.19%，道路里程增加 35.32%，人口增加 10.50%，顯示人們為追求行的便利，家戶中擁有私人運具的比例有逐年遞增之趨勢，隨著機動車輛數量愈多，導致發生道路交通事故的機率大幅提高。以步行為主的學童為道路使用者中高事故風險族群，經常處於大量車流的道路環境中，以致可能因兒童自身認知判斷不足與車輛駕駛人之疏忽而造成意外。因此，如何安全穿越道路成為極大的考驗，。

表 1.1 台閩地區 A1 類兒童死於道路交通事故發生類型

類型 年別		兒童被汽 (機)車撞	車與車 相撞	汽(機)車翻 車或撞他物	汽(機)車平 交道事故	總件數	A1類總 件數
92 年	件數	37	84	31	0	152	2572
	百分比	25%	55%	20%	0%		
93 年	件數	23	71	13	1	108	2502
	百分比	21%	66%	12%	1%		
94 年	件數	17	70	21	0	108	2767
	百分比	16%	65%	19%	0%		

資料來源：內政部警政署全國道路交通事故統計，民 94 年。

附註：1. A1 類事故為二十四小時內死亡之交通事故。

2. 兒童為十四歲以下之人。

由表 1.1 可以發現，民國 92 年至民國 94 年之間，十四歲以下的兒童被汽機車撞擊而死亡比例分別占 25%、21%、16%，顯示兒童行人在近年來道路事故的死亡人數有下降之趨勢，但根據衛生署統計資料顯示，「意外事故」仍為十四歲以下的學生最主要的死亡因素。突顯出兒童自我保護與被保護配套機制有待改善，由於步行於道路中完全無任何防護，一旦發生事故其死亡風險程度較其他用路者高出許多，再者，若因其步行行為之不當表現所造成的傷害更為嚴重。因此，從中了解兒童穿越道路過程之心理層面與

外在交通環境如何相互影響，並針對兒童過馬路的風險認知進行相關研究，歸納出兒童穿越道路之風險因素，以提昇兒童道路交通安全為一值得研究探討之議題。

1.2 研究課題

道路系統可分為高速公路、快速道路、省縣道、市區道路及鄉村道路等，其中行駛於建築物林立與汽車流量大的市區道路上，對於汽機車以外之其他道路使用者而言可以使用的空間所剩無幾，因此提高了他們在道路上之危險性，同時都市地區車輛往來頻繁，駕駛人常求一時之快，人車爭道的驚險畫面不斷上演，造成其他用路人（行人、腳踏車等）安全方面極大威脅。在歐洲，平均每一千人中就有三位兒童在交通事故中受傷或死亡，意外事故當中，特別在市區，道路意外的危險性更高，重大事故中，市區道路就佔了60%。特別是市區道路之交叉路口不論在車流特性與幾何條件，皆較一般道路複雜，同時潛藏許多風險性，成為容易發生交通事故之地點。根據美國的研究，在都市與郊區交通事故統計中，分別超過1/2 與1/3 集中發生於交叉路口內，在澳洲則分別為43%及11%。由此可見，大多數的都市交通事故發生於此範圍內。

在交叉路口交通事故中，行人通常是容易被忽略的族群，其中又以兒童及老人為主。學齡兒童上下學主要方式為步行，各個學校會因應地理環境差異而採取不同的措施，一般常見的主要作法為設置協助學生穿越道路的安全導護。若學校鄰近的重要交叉路口或幹道設有行人天橋，學校方面會嚴格規定學生利用天橋穿越道路，避免學生穿越道路與通過路口車輛的衝突。部分學校學生步行上下學路線中須穿越未設有天橋的路口或幹道，學校則會編列導護糾察工作小組，在該地點進行上下學時段路口安全控管與導護工作。若學童在非導護時段穿越路口時，則無法保證能夠安全地穿越，有可能會受同儕影響、個人認知差異而將自身陷於危險當中，增加個體曝露於危險情境中之機會，造成事故發生之可能。

此外，在日常所發生的交通事故中，有一部份的事故肇因為行人不遵守交通規則而冒險穿越道路，兒童行人對於外在事物的觀察能力、判斷力與自我保護意識較差且容易受外界事物吸引而分心，因此，兒童在穿越道路時常會有行停不定、行走路線曲折多變等特性，甚至會突然向前或向後奔跑，造成駕駛人措手不及無法與不知如何閃避。道路對於5至9歲的兒童來說尤其危險，兒童意外事故通常發生於住家附近，其中有一半是在過馬路的時候，而有35%是發生在兒童走在行人穿越道時。兒童面對複雜的道路環境中通常會抱持著沒有防備之心態，其體型嬌小容易落入駕駛者視覺上之死角地帶，同時他們對於聲音、速度、影像（側面視覺8歲後開始發展）比較沒有察覺，不會時時注意道路上的危險狀況以及對來車的間距判斷差異極大（車輛速度與距離無明顯概念）、穿越速度快慢不一，可能為兒童交通事故發生之主要肇因，此外，由於交通環境的複雜性，讓兒童對於即將出現的情況未予以注意而缺乏警覺心【35】。

由上述說明得知，交叉路口為易產生交通事故之處，同時面對複雜的交通環境，兒童行為特性相較於成人而言潛藏更大的危險。一般穿越道路時會面臨之交通狀況如下：

1. 道路交通流量龐大。
2. 不同車種轉入與行人產生衝突。

3. 機車進入待轉區時會因行駛速度太快或轉彎幅度過大對行人產生威脅。

因此，本研究欲瞭解學童通過行人穿越道所需時間以及面臨複雜紛亂的交通環境中，對其穿越道路行為表現有何不同。

1.3 研究目的

1. 分析不同情境下學童穿越道路所需時間的分布。

2. 不同情境下學童穿越道路行為差異分析。

不同情境包含有無轉向車流之衝突、道路環境設計、人為影響因素。

1.4 研究對象與範圍

本研究之研究對象，依據內政部警政署統計資料，兒童為未滿十四歲之當事人；兒童福利法中，兒童為未滿十二歲之人；國民教育法規定：「凡六歲至十五歲之國民，應受國民教育…學齡兒童入學年齡之計算，以入學當年度九月一日滿六歲者」。受限研究過程無法得知學童實際年齡，因此本研究將以通過行人穿越道之學童做為研究對象。

由於學童步行過程所遭遇的環境相當複雜，如交叉路口、路段、人行道、...等，本研究僅針對學童通過交叉路口行人穿越道的範圍進行研究。

1.5 研究方法

1. 錄影觀察法

本研究以架設錄影機方法觀察學童穿越道路的行為，分別架設在選定交叉路口之行人穿越道兩端進行錄影，然後將錄影結果觀察學童的行為。經由錄影觀察蒐集而來的資料加以分類與整理，再進行統計分析。

2. 統計分析法

將錄影觀察蒐集的資料進行敘述性統計、T 檢定、變異數分析與相關分析。

1.6 研究內容與流程

本研究主要工作項目、內容與流程如下所示：

1. 界定問題與現況分析

本研究首先探討學童穿越道路之行為，瞭解其穿越道路的特性與心理層面認知差異對於潛在不安全行為之影響，從中確認研究方向及目的。此外，對於當前交通環境有更近一步的認識，建立最適當的研究架構。

2. 文獻回顧

蒐集國內外相關文獻，文獻回顧主要可分為下列三個部份。第一部份為兒童行人事故肇因的整理與分析，第二部份為兒童道路安全行為之相關理論，包括認知發展、從眾行為等，第三部份為兒童穿越道路行為之相關研究，從中尋求本研究所適用的研究方法與內涵。

3. 情境設計範疇之決定

選定適當學校及地點進行實地觀察後具體擬定學童穿越道路所會遭遇到之情境（性別、年級、單獨一人、兩人或三人以上以及導護在場或成人陪同等），同時實際測量穿越道路各類所需時間（包含總通過時間、前半段通過時間、後半段通過時間）並與號誌設置穿越時間進行比較。此外觀察學童穿越道路時的行為表現（快速通過、起初緩慢後來奔跑通過、緩慢通過、違規通過）且做紀錄因而找出學童上下學穿越馬路時所隱藏之危機因子。

4. 錄影觀察與資料整理

本研究以架設錄影機的方式觀察學童穿越道路的時間與行為，然後觀看錄影的結果，再將蒐集的相關資料進行分類與整理。

5. 統計分析

將蒐集的資料整理歸納後進行 t 檢定、變異數分析與相關分析。

6. 結論與建議

依據分析結果針對學童通過行人穿越道之安全方面提出結論與建議。

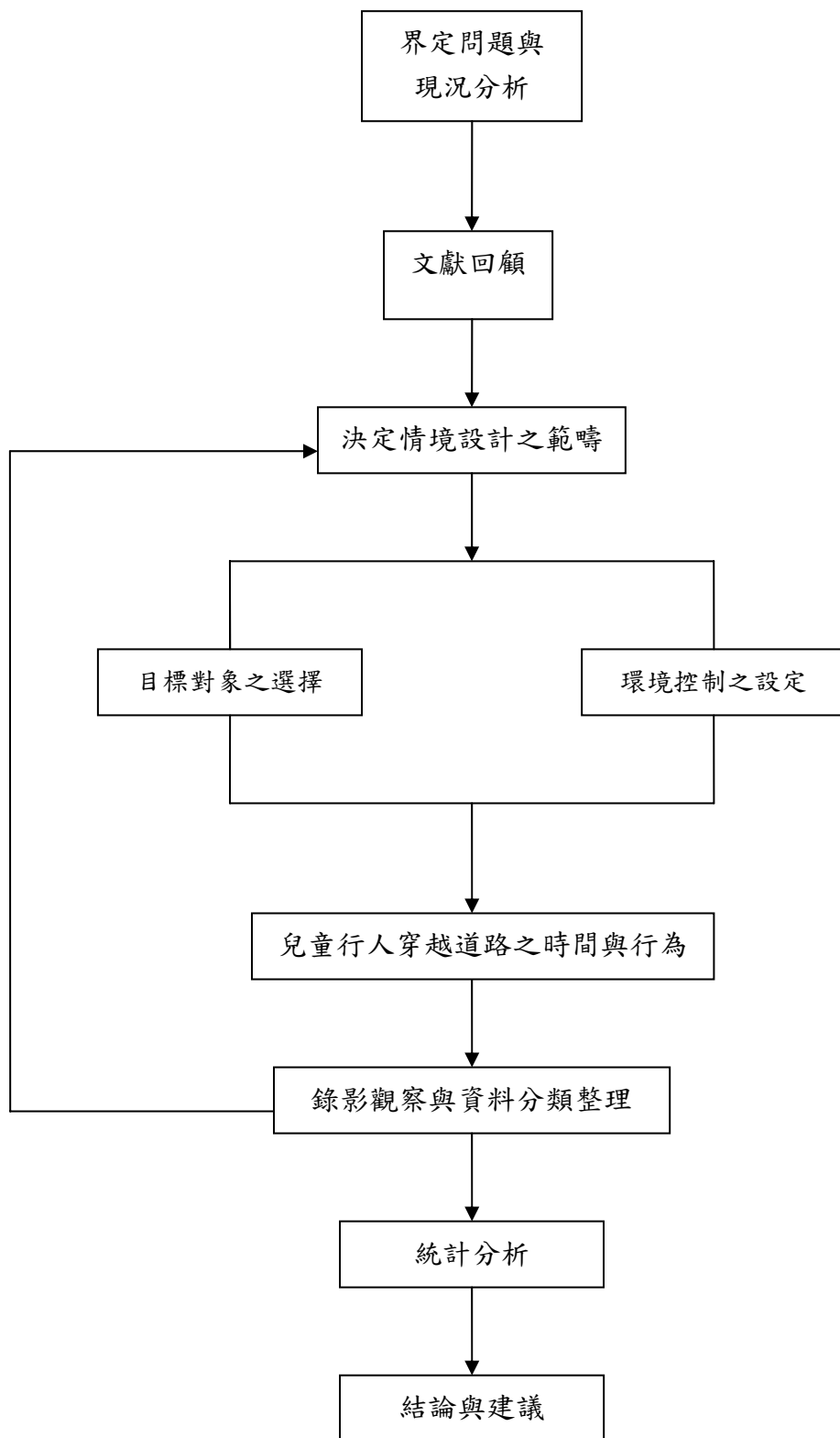


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1 兒童交通事故肇因之探討

藍武王【34】等人藉由內政部警政署提供之台北市行人交通事故資料，分析行人交通事故發生頻率、行人年齡及行為、事故車種及駕駛人行為、事故嚴重程度，與事故發生時之外在環境（道路、天候、照明）等，並依統計分析結果，建議必要之防範措施。行人年齡分布方面，以幼童（14 歲以下）及老人（65 歲以上）居多，其中老人不僅占 1/4，死亡率亦最高，主要原因是老人行動與反應較遲緩，幼童則缺乏危險察覺能力，另外就行人行為分析方面，事故發生時行人行動狀態以步行最多，奔跑次之；而其中行人行為以「穿越道路中」最多，由事故發生時之行人行動狀態統計及其行為分布，可瞭解行人穿越道路為行人交通最容易發生交通事故之狀況。

聯合國非洲經濟委員會（UNECA）【4】指出，影響行人及兒童交通安全的條件眾多，以下幾點都有可能是直接帶來交通事故的因素：

- 一、行人的交通行為。
- 二、駕駛人的交通行為。
- 三、道路環境（交通設施、速限、交通管控等等）。
- 四、行人步行環境（人行道、馬路穿越設施等等）。
- 五、車輛種類及車況。
- 六、交通警察（交通警察是否在場、交通警察的態度等）。
- 七、曝光量（traffic exposure）。

此外，環境因素（道路寬度、中央分隔島）、道路使用者（性別、年齡、社經特性、婚姻狀況）以及要過馬路的團體人數，的確是過去討論行人交通事故的研究中經常考慮的因素【7】。

Van Der Molen（1981）指出，行人或駕駛人在判斷是否穿越道路，會經一連串的思考至最後採取行動，若過程中沒有任何適當的防衛措施，就可能會造成事故發生。兒童發生死亡或受傷事故，有下列五項原因可以描述事故發生之特性：（一）兒童本身特性：年紀、性別、個性、教育背景、身體發展；（二）社會特性：旅次目的、單獨一人或有人陪伴；（三）環境特性：道路情況、行人設施、周圍環境狀態、交通規則、天候狀況；（四）其他道路使用人的行為；（五）兒童行為，會受到上述因素之影響。

Moyano Díaz（1997）認為，在交通事故中，駕駛人通常被歸為應負責任的一方，在未來的事務防範和交通教育中應該修正這樣的觀念，Tanz（1985）調查顯示，英國多數的父母、老師和警察將兒童行人交通事故傷害歸咎於兒童本身。

由此可知，大多數的交通事故之發生以人為疏失為主要肇因，突顯出個體、行為與外在環境三者之間具有相互影響之系統，會因為不同的活動、不同的個人和不同的環境條件而有所差異。

Assailly（1997）回顧歐洲各國關於兒童步行事故的文獻

險族群可分為三組，分別是 5 至 9 歲之兒童、10 至 14 歲之兒童以及成年人。而兒童步

行意外事故的特性分為下列五項說明：

1. 因年齡不同對於涉入意外事故程度之差異

法國以7歲發生比例較高，而其他各國則以5至9歲涉入意外事故程度較高。

2. 國籍之差異

由於各國交通法令規定與道路環境之差異，對於兒童步行過程中所造成之風險程度亦不同。

3. 性別之差異

在歐洲各國中，男生步行中遭受意外事故之比例相對比女生高，通常高出兩倍之多。造成兩者差異之主要因素為風險曝光量（risk exposure）與行為表現（behavioral differences）之不同。由於男生平時對於交通狀況所展現之性格較容易衝動與不專心，因此才會造成兩者間步行事故發生之比例有所不同。

4. 社會經濟地位之差異

低社經地位與移民家庭較容易發生步行意外事故。

5. 意外事故如何發生及其發生地點

通常兒童步行發生事故於放學途中、住家附近、從路邊停車跑出，由此可發現，學童對於其熟悉的環境中較容易鬆懈、不注意。

藍武王、溫傑華（民82）針對兒童用路行為進行研究，學童本身的注意力及分辨重要資訊的能力，總是無法與成年人相比，且當學童在複雜的交通環境中步行時，極易受到外界事物的影響而忽略周遭交通環境的危險。

2.2 兒童道路安全行為理論

一、兒童認知發展理論（Cognitive-developmental theory）

James & Andrew & Hugh & Brian（1996）的研究，回顧了與兒童發展相關的理論來分析應用於道路安全教育上應注意事項。

（1）J.J. Gibson

從生態心理學的角度來看，個體的行為是個體與所處環境因素交互作用而產生。認為人會根據視覺便能判斷接近物體的時間資訊（temporal information），因此不考慮一般認知結構上以距離和速度為基礎之情況。

（2）Piaget

Piaget 的認知發展理論，認為個體會主動對環境進行組織和適應，隨著經驗的增加趨於複雜化，而原本的行為基本模式無法同化新的知識時，個體會改變已有的認知結構以符合環境要求。例如，孩童若發現穿越不熟悉的道路，要比預期所要花費的時間還要久，他們可能會察覺到道路的寬度是否比先前接觸過的道路還要寬闊，如此一來，孩童本能上會主動、試探性地把次序、穩定性和意義加入經驗中，將道路寬度與穿越時間兩者關係產生連結，從而達到目的之心理歷程。

（3）Vygotsky

Vygotsky 的認知發展理論中，提出可能發展區或最近發展區（zone of proximal development），介於兒童自己實力所能達到的水平與經別人給予協助後所可能達到的水

平，兩種水平之間的一段差距，即為該兒童的可能發展區。其中社會文化是影響認知發展的要素，有效改善兒童所處的社會環境，將有助於兒童認知的發展。

二、習慣領域理論 (Habitual Domains)

「習慣領域」是指腦海中所有的記憶、觀念、想法、思考模式和行為模式的綜合，相當於所謂的人性軟體。根據習慣領域的觀點，人的內在信息處理中心所編碼儲存的知識、經驗、思想、方法、技巧以及各種訊息等，經過一定時間後，若沒有重大事件的刺激，沒有全新的信息進入，將會處於相對穩定的狀態。想法一經穩定，對事物、問題、信息的反應包括認識、理解、判斷、想法等，就具有一種習慣性，也就是思想行為具有比較固定的模式。

三、從眾行為理論

「從眾行為」在社會心理學領域中所下的定義為：「個人在面臨壓力時，會產生思想或行為的改變，而與群體趨向一致。因此，從眾為社會影響的表現，其影響來自於個人受到團體中其他成員的影響。」早在 1951 年社會心理學家 Solomon Asch 發表的論文中使用 conformity 這個名詞，其後的社會心理學家對從眾行為的定義是「從眾為社會影響的表現，其影響來自於個人受到團體中其他成員的影響」(Allen,1965)，因此雖然多數人的主張是不正確的，個人仍可能會遵從多數人的意見。

人們為何會出現從眾行為的原因，社會心理學家歸納出兩個主要的因素，即「資訊性社會影響」和「規範性社會影響」。資訊性社會影響 (informational social influence) 通常發生在情況模糊不清、無法判斷正確行動時，此時往往會藉由觀察別人的行為來作為獲得資訊的重要來源，從而當作自己選擇適當行為的指引，故個人的判斷力是會受到他人的影響。

至於規範性社會影響 (normative social influence) 是認為從眾行為發生的原因是個人希望得到他人的喜歡與接納，因而產生順從團體的行為。規範所導致的從眾行為並非是因為要以他人的行為作為資訊的來源，而是為了能夠繼續屬於這個團體，得到屬於團體的利益 (李茂興、余柏泉，1995)。

Crutchfield (1955) 則發現個人人格特質對於從眾行為之發生會造成影響，同時也證實了自尊和順從規範之間的關係，另外發現到女性比男性更容易表現出從眾行為。Eagly & Carli (1981) 則發現平均而言，女性較容易從眾，但事實上男女性之間的差異性並不大，平均每測試一千位以上的參與者才會顯示出從眾行為影響的差別性。

四、兒童之生理與心理特性

正常行人在行走或穿越道路時，包含觀察、感受、判斷與決策等四個過程。兒童在四個過程，由於受生理及心理功能尚未成熟之影響，使得反應時間較長，甚至判斷與決策錯誤，因此步行之潛在危險性甚高。茲從生理、心理特性與步行安全之關係說明如下【35】：

(一) 生理特性

影響兒童步行的生理機能，主要包括視覺與行動能力等兩項，詳述如下。

1. 視覺

Sandels (1975)，兒童在二至六歲時身高約在 80~110 公分，八歲時達 125 公分，因

此當前方有車輛阻擋時，兒童不易察覺路況，且不容易為駕駛人所發現。同時，兒童視覺範圍亦較成人窄小，不易注意到來車，特別是左、右轉車輛。此外，Weymouth (1963) 亦指出，具有辨別靜態與動態物體功能的能力 (Visual Acuity)，直到十歲左右的兒童才能達到與一般成人相同的功能。由於一般道路設施均以正常成人為設計標準，兒童在身材較成人矮小、視覺高度不足、視野不夠寬廣及視力尚未完全成熟的情況下，容易導致步行事故發生。

2. 行動能力

藤田大二等人 (1983)，調查日本步道上的行人速率發現，兒童及老年人的平均速率為 1.1~1.3 (公尺/秒)，較通勤者的平均速率 (1.5 公尺/秒) 低，與遊客之平均速率 (1.2 公尺/秒) 相近。由於現行號誌時相，大多以一般人的步行速率設計，兒童的步行速率較慢，穿越車道數較多或車流量較大的路口時，通常無法走完全程，將產生人車衝突的狀況；且兒童有時會以奔跑方式穿越道路，造成駕駛人難以掌握其行走或停止，這些行為均具有高度危險性。

(二) 心理特性

影響兒童步行的心理功能，主要包含注意力、反應力與記憶力等三項，詳述如下：

1. 注意力

兒童極易受外界事物吸引，產生好奇。根據 Wright 及 Vlietstra 等之研究，五歲以下的兒童仍無法控制注意力，直到十一歲時才具有分辨資訊重要程度的能力，因此兒童於步行時 (尤其是穿越道路)，在面對相當複雜的環境變化，極易受外界不相關資訊影響，注意力不集中，致容易發生交通事故。

2. 反應力

兒童由於腦細胞較少，缺乏控制身體之能力，容易受情緒影響而有突發之反應 (如奔跑)，再加上缺乏經驗與知識，在處理事物時較容易發生不正確的反應，尤其在面對複雜或大量資訊時 (如通過交叉路口)，更會有判斷困難甚至決策錯誤的現象。

3. 記憶力

兒童之記憶力尚未完全成熟，對過去曾經歷之環境無法記憶深刻，常無法分辨位置與方向，且面對不熟悉的環境時，容易害怕、慌張、失措，此對步行安全亦可能有不良影響。

2.3 兒童穿越道路行為之相關研究

Wagner (1981) 研究發現，穿越道路時，行人會根據其他行人的暗示來判斷當時的交通環境是否安全。當人群穿越馬路時，前頭的開始步行後，後頭的行人會覺得安全而就跟著前面的行人走，極少再次觀察交通狀況如何。走在前頭的行人有時候會察看交通狀況，有時候則只看紅綠燈。若當沒有其他行人在場時，行人確認交通狀況之頻率較高。獨自步行的行人在準備穿越道路時，會察看是不是有其他行人也正要穿越馬路了，然後認為交通環境是安全的，於是就跟著穿越道路。

Harrell(1991) 觀察 571 位 17 歲以上單獨等候通過號誌化路口行人的風險認知與謹慎性行為(cautionary behavior)，紀錄其距離路緣之距離與是否在通過前確認交通狀況。此外採用道路情況(乾燥、結冰)、行人性別、交通量、行人流量、觀察時間、環境溫度、行人年齡與道路寬度作為觀察變數。經由統計分析發現，觀察時間與道路寬度的結果不顯著，其他方面，在氣溫溫暖、行人流量少、交通流量低與路面冰雪覆蓋之情況下，行人普遍有較高的警覺。行人年齡則具有極大的影響性，顯示隨著年紀增長，穿越路時會有較高的謹慎行為，此外，女性行人相較於男性行人通過馬路時有較佳的風險認知與警覺性。

趙延祥(民 93) 由國內外文獻回顧與行人事故資料分析來瞭解行人違規特性，以作為探討行人違規行為意向因素與發展問卷量表的基礎，再嘗試以計劃行為理論(Theory of Planned Behavior, TPB) 建構一描述不同情境下行人違規意向與行為的整合模式，其評量模式由態度(attitude)、主觀規範(subject norm)、認知行為控制(perceived behavior control) 三個構面所組成。其研究結果顯示：「認知行為控制」對違規行為意向有最顯著影響，其值高達 0.60，其次為「態度」的 0.16，「主觀規範」則為負值-0.10；而違規行為的產生是由「認知行為控制」與「違規行為意向」而來。態度構面的顯著影響因子為「會比較方便」、「會節省時間」；規範構面的較顯著影響因子為「交通罰責」、「警察」；認知行為控制構面的較顯著影響因子為「停等紅燈時間太長」、「為了趕時間」與「其他行人違規」等。

Zeedyk (2001) 藉由 123 對成人—兒童之組合以觀察穿越馬路之情形，其中成人 78% 為女性，兒童則 59% 為女孩；兒童年齡分布情況：5 歲以下占 49%、5-8 歲占 47%、8-10 歲則占 5% 透過事先設計八種觀察項目進行登錄。研究結果顯示，98% 的成年人會穿越行人穿越道過馬路，亦會站在人行道邊緣等候，81% 的成年人會隨通行號誌指示停等，76% 的成年人會牽著小孩的手穿越馬路，70% 的成年人會快速按燈號控制鈕，91% 的行人會確定左右有無來車。另外一項驚人的發現，參與觀察的孩童中沒有人會在穿越馬路時左右轉頭以確定兩旁有無來車，同時參與觀察的成年人幾乎很少於穿越道路之前與兒童交談，因而喪失了有利教育孩童有關安全穿越馬路的認知或技巧之最佳時機。

Ulrich Hoffrage(2003) 認為兒童在進行穿越道路的決定時有潛在之風險性，因此將參與該研究 5-6 歲的兒童(男女生各二十二位) 透過其設計的活動及配合以下三項假設(1) 風險接受者會比風險避免者有較頻繁地達成穿越道路的決定，這兩群體主要的差異在於是否有適中的間隔大小通過道路，其次則為間隔時間長短(2) 風險接受者相對於風險避免者能容忍較短的時間充裕性(3) 風險接受者比風險避免者擁有較短的決定時間，將所得之結果分類成「風險接受者」與「風險避免者」兩種型態。研究結果發現：「風險接受者」比「風險避免者」有意願去忍受不長的時間充裕性，同時，他們穿越道路時所做的決定亦相當快速。

Keegan(2003) 探討裝設紅燈倒數計秒器之前後對於都柏林市區行人穿越馬路違規有何影響。利用態度調查來評估使用者的認知以及透過攝影調查來估計其對於行人行為之作用，同時評量行人在接近紅燈倒數計秒器時的察覺程度。研究結果發現，行人容易高估準備通過馬路的等候時間外，在紅燈倒數計時器裝設前後，行人在綠燈及黃燈之內

穿越之比例由65%提高至76%。

Kenneth&Mariana (2005) 之研究，以人種誌－團體訪談之方式進行質性研究。主要利用攝影來觀察孩童一天到離學校的情況，目的在於評估兒童使用道路之習性與確認其行為。將兒童分為5組單一性別團體，年齡介於8-15歲，總計有122位兒童參與面談。團體討論的主題以(1)態度對於行為之影響(2)自己所察覺到之行為控制(3)主觀之基準，訪談結果歸納：(一)十歲的男孩特別認為所被教導穿越道路之規則很少是有相關性，尤其需要在主要交通道路上進行穿越決策之情況，因此，他們經常做出錯誤的判斷以及高估自我成功穿越道路的能力，造成行人事故發生比例明顯增加。(二)孩童對於交通安全之規則有能力瞭解與聽懂，雖然透過觀察行為與討論中突顯其特性－偶爾的易衝動行為以及因社會背景差異產生具有風險性之穿越道路行為。(三)駕駛人必須再教育以能察覺孩童在道路上所遭遇到的問題，同時可以容忍其可能因評估駕駛者速度與意圖所造成的失誤(四)孩童覺得很難預測駕駛人的意圖，同時有許多兒童不相信駕駛，基於這些理由，兒童因此會優先看指示而不是警告作為基準，這些方法能簡化穿越道路的任務，例如：交通號誌或行人庇護區，可以減緩車速讓其速度能夠容易地被判斷。

Thomson 等人(2005)透過電腦模擬方式來訓練7、9、11歲兒童穿越道路之判斷能力，分為訓練組與控制組，此兩組群體皆需參與前測、第一次後測與第二次後測，測驗項目包含(1)站在路邊觀察且舉手表示可穿越的時機(2)實際量測過馬路的時間並做紀錄(3)以想像方式來預估穿越道路的時間(4)利用面談瞭解其穿越道路的認知項目。再從實際與預估穿越時間、可接受間距之大小、起步延滯、錯失穿越馬路的機會、勉強穿越之情形與認知能力這四部份進行訓練與否之成效比較。最後結果顯示，有經過訓練的兒童第二次後測各項表現明顯優於未經過訓練之兒童。雖然有些項目中年齡之顯著性不高，仍可看出年紀稍大兒童之行為表現較佳，該現象一般普遍之看法符合。

黃韻璇(民93)透過問卷調查方法，瞭解學童與家長之步行行為與對於步行行為之風險認知，進而探討家庭教育對於兒童步行行為之影響程度。並以台北市與新竹縣國小二年級、六年級學童及其家長為調查母體，以多階段抽樣方法抽出樣本群後，進行道路步行行為及風險認知之測量。研究結果發現，不論是國小二年級學童、國小六年級學童或者家長，均對冒險性步行行為有「高度」之風險認知，然而在步行行為上，卻可依危險性步行行為、謹慎性步行行為與費時性步行行為而有不同反應。其中以費時性步行行為最不易被遵循，其次為危險性步行行為，而謹慎性步行行為可以視為一種本能或習慣，因此違犯程度最低。由地區來看，台北市小二學童之風險認知普遍高於小六學童；在新竹縣則恰好相反。在初步獲得之結果顯示，不論學童或家長，其風險認知與步行行為存有反向關係之趨勢，而家長與學童一起步行，亦對學童之風險認知與步行行為具有影響性。

2.4 小結

由上述文獻回顧當中，可歸納出學童通過道路時其行為表現會受下列因素影響，如圖所示。另外，從中發現過去的相關研究中，有使用訪談法、問卷調查、電腦模擬訓練、實地觀察與實驗設計…等方式進行研究。本研究經由文獻歸納及考量配合研究內容的完整性，採用錄影觀察方式蒐集本研究所需的相關資料。

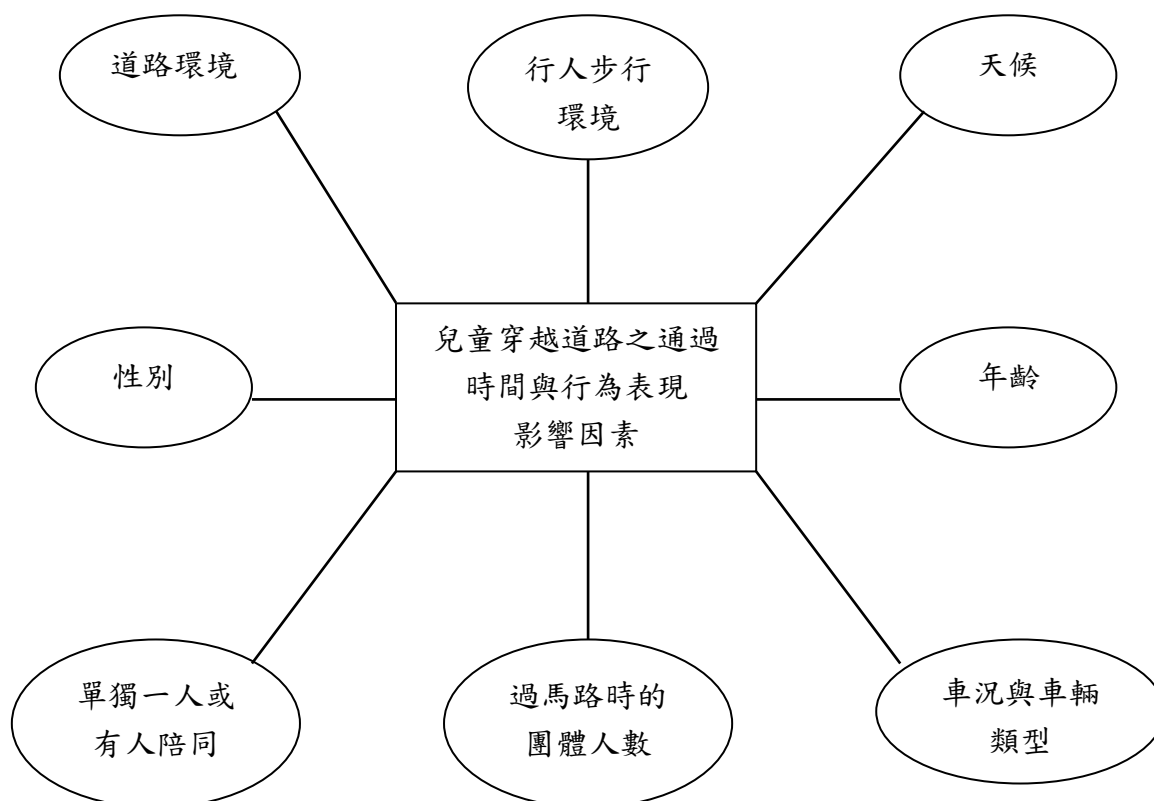


圖 2.1 兒童穿越道路之通過時間與行為表現的影響因素

第三章 研究方法

本研究主要分析學童通過行人穿越道的時間與行為表現，因此，以錄影觀察方式蒐集相關資料，經由觀察蒐集的資料加以分類與整理，再進行統計分析，並針對分析結果提出建議。

3.1 研究架構

根據第一章研究動機與目的之說明以及第二章文獻回顧整理後，建立本研究架構。兒童穿越道路時會受到行人環境、道路環境與本身特性當中因素之影響，透過本研究瞭解這些變項對其通過時間與行為表現有何差異。

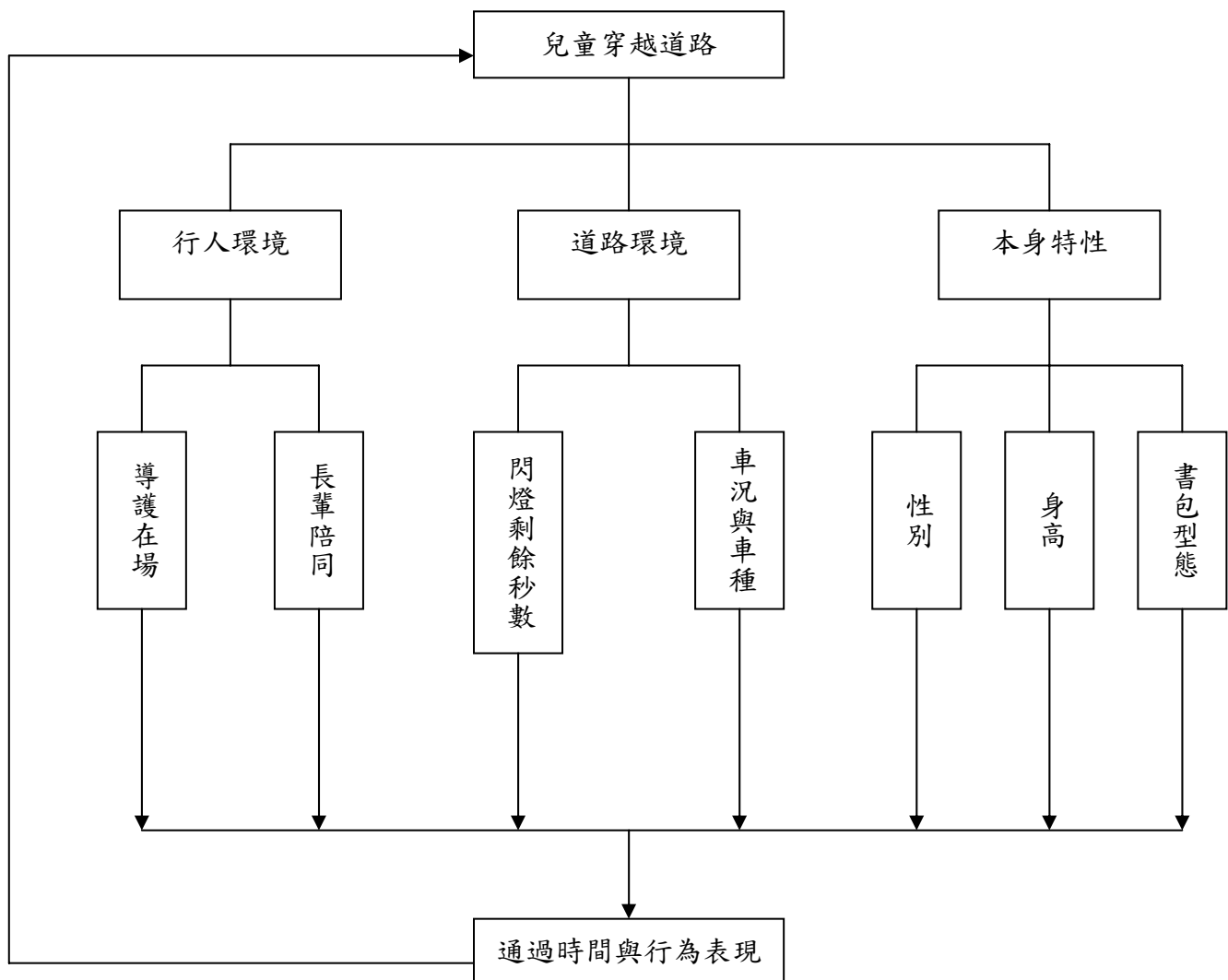


圖 3.1 研究架構圖

3.2 研究假設

根據文獻回顧且配合本研究架構，提出下列研究假設進行實證分析。

1. 假設一

性別對總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

2. 假設二

書包型態對總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

3. 假設三

長輩陪同對總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

4. 假設四

導護在場對總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

5. 假設五

身高對總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

6. 假設六

學童通過兩個穿越道之總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

7. 假設七

學童通過兩個穿越道時，上述五個變項對其總通過時間/斑馬線前半段通過時間/斑馬線後半段通過時間是否有顯著差異？

3.3 觀察法

採用觀察的原因在於可以依據既定的研究目的，用攝影機、觀察或紀錄的方式蒐集資料，對現象或個體的行為做客觀性解釋的一種研究方法。由於本研究主要是以研究對象在自然的環境中採取最真實的狀態穿越道路，錄影觀察有助於提供欲探究的情境做正確的描述，同時可避免學童出現符合社會期許之行為而非原本實際情況與不正確記憶造成資料的偏差。因此，使用觀察法研究所獲得之結果，具有較佳的外在效度。

3.4 統計分析方法

本研究利用統計軟體 SPSS (Statistical Package for the Social Science) 13.0 版本進行資料分析。以下針對本研究使用的統計方法說明之。

一、敘述統計

用以了解觀察樣本之結構分布，如各變項的次數分配與百分比等。另外，主要利用「平均數」及「標準差」呈現分析結果。將蒐集到的資料量化輸入電腦後，計算出所需的數值。以「平均數」表示學童通過行人穿越道的總通過時間、前半段通過時間、後半段通過時間之表現，「標準差」則為評估各通過時間與各變項之間是否一致性，樣本標準差越小，表示學童通過時間較無太大的差別。

二、t 檢定

為了解學童在不同變數分類之下，前述的三項通過時間的平均數是否存在顯著差異。由於本研究考慮的變數屬於類別變項，且類別變項中只有兩個水準的二分變項時，平均數的差異檢定為雙母群平均數檢定，因此適用 t 檢定進行分析。本研究以 t 檢定來檢視性別、書包型態、長輩陪同、導護在場分類其總通過時間、前半段通過時間、後半段通過時間之平均數是否具有差異性。

(兩母體均數差之檢定)

本研究進行兩個不同母體平均數是否相等的假設檢定，其檢定方式會因母體分配、樣本大小、母體變異數是否已知、是否相等有關，如下列說明：

1. 建立虛無假設 H_0 與對立假設 H_1 。
2. 決策法則

(1) 雙尾檢定

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

(2) 單尾檢定

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \leq \mu_0$$

3. 選用適當之統計量

(1) 當 σ 已知，使用 Z 檢定

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

透過標準常態分配 ($\mu - \mu_0$) 建立之假設進行檢定。

(2) 當 σ 未知且大樣本，使用 Z 檢定

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

透過標準常態分配 ($\mu - \mu_0$) 建立之假設進行檢定。

(3) 當 σ 未知且小樣本，使用 t 檢定

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

透過自由度 $\nu = n + n_0 - 2$ 的 t 分配進行 ($\mu - \mu_0$) 建立之假設進行檢定。

4. 決定顯著水準

$$\alpha = 0.10 \text{ 或 } 0.05 \text{ 或 } 0.01$$

5. 判斷結論

根據統計量之數值落於拒絕域之內或拒絕域之外，來判斷是否接受或拒絕

H_0 。

三、 ANOVA 分析

本研究利用單因子變異數分析檢定身高變項對學童的總通過時間、前半段通過時間與後半段通過時間是否存在顯著差異。由於身高變項中將其分成「高、中、矮」三個樣本，符合變異數分析適用於兩個以上樣本平均數差異之條件，同時為一個自變項（單因子）對於依變項平均數的影響分析。

四、 相關分析

本研究利用相關分析了解行人專用號誌剩餘秒數多寡對學童通過的各項時間是否具有顯著相關性。

第四章 資料蒐集與整理

本研究是對學童穿越道路行為進行實地觀察，探討學童上下學穿越道路時在不同的狀態下，包含天候、環境、他人陪同、車輛衝突與穿越時間的充裕性等，透過在路口兩側架設攝影機的方式，蒐集學童通過行人穿越道的時間與行為表現以及其他干擾因素，如：轉向車輛。本章將詳細說明資料蒐集之過程及拍攝結果選定研究主題之變數，並針對蒐集的資料進行整理。

4.1 資料蒐集

為了確保資料取得之有效性，因此在實地調查前必須先決定相關的調查步驟與工作項目，首先挑選出觀察對象及調查地點、時間，之後再根據觀察攝影內容設定研究變項，茲將其說明如下：

4.1.1 研究對象

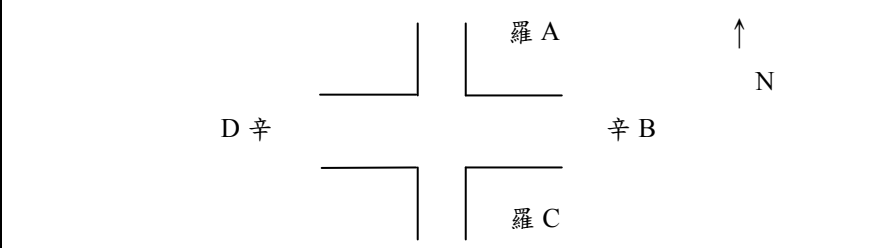
基於研究之便利性，選擇台北市大安區古亭國小學生做為資料蒐集之研究對象。由於學童上下學時段學校附近交通較為複雜，同時不易從外觀上辨認學童就讀的年級，因此本研究不特別以某一年級的學童進行觀察，以調查時間所通行之學生視為研究對象。

4.1.2 調查地點

著手資料蒐集前，多次前往古亭國小探勘其周圍環境與上下學的實際情形，發現該國小學生上下學的通行路線以辛亥路一段與羅斯福路三段為主，其中辛亥路一段道路中間設置行人庇護島，此與羅斯福路公車專用道的候車站台同為提供行人與騎腳踏車者穿越時，臨時暫停庇護之用。此外古亭國小的學生通過辛亥路一段比羅斯福路三段的人數較多，同時穿越辛亥路一段必須通過兩段斑馬線才能抵達兩側的人行道，因此通過辛亥路一段所花費的時間較長，相對地風險性較高。基於以上考量選擇辛亥路一段做為調查地點。

以下針對古亭國小旁的道路概況進行說明：

表 4.1 古亭國小鄰近道路概況

	辛亥路 (B)	羅斯福路 (C)	辛亥路 (D)	羅斯福路 (A)
車道數(個)	4	4	4	3
路寬(公尺)	70	35	70	35
分隔型態與長度	中央分隔(30)	中央分隔(30)	中央分隔(30)	中央分隔(30)
道路位置圖				

資料來源：台北市交通管制工程處與本研究整理。

本研究所選定的辛亥路一段，其分隔型態不同於一般的中央實體分隔而是庇護島的設計型式，主要原因鄰近台北市古亭國小，學童上、下學必經之處，同時辛亥路一段的路寬是羅斯福路三段的兩倍長（其中央分隔島皆為 30 公尺，人行道為 5 公尺），基於為通過時間與轉向車流威脅緩衝而設計。此外，辛亥路一段中央庇護島兩側各設置行人穿越道，此兩個行人穿越道的路寬等幾何條件皆相同（路寬 20 公尺），但在車況方面為兩者最大的差別。因此，本研究將靠近台大大方向的行人穿越道稱之為「行人穿越道 1」，此處於行車號誌變成綠燈時，會有右轉轉向車輛進入，容易與通過的行人產生衝突；至於接近古亭國小方向的行人穿越道則稱之為「行人穿越道 2」，此處沒有轉向車輛進入，對於行人通過此穿越道時車輛的威脅性較低。

由於本研究錄影的時間為學童早晨上學、中午放學與下午放學時段進行，同時辛亥路一段與羅斯福路三段該路口的號誌時制計劃亦有所不同。根據台北市交通管制工程處提供的資料顯示，上午七時到八時，週期為 200 秒，3 個分相數，時相一為 10 秒，時相二為 65 秒（黃燈 4 秒、全紅 3 秒、行人閃燈 30 秒、行人紅燈 3 秒），時相三為 125 秒。中午十二點至十二點半以及下午三點半至四點半，此兩個時段的時制是相同的。週期為 150 秒，3 個分相數，時相一為 10 秒，時相二為 50 秒（黃燈 3 秒、全紅 2 秒、行人閃燈 30 秒、行人紅燈 3 秒），時相三為 90 秒。詳細資料如下表所示。

表 4.2 辛亥路一段與羅斯福路三段平日時制計劃表

單位：秒

執行時間	週期	時相數	時相	時比	最長綠	最短綠	黃燈	全紅	行人閃	行人紅
7:00 8:00	200	3	1	10	210	2	3	3	0	0
			2	65	210	33	4	3	30	3
			3	125	210	16	4	3	13	3
12:00 12:30	150	3	1	10	210	2	3	2	0	0
			2	50	210	33	3	2	30	3
			3	90	210	16	3	2	13	3
15:30 16:30	150	3	1	10	210	2	3	2	0	0
			2	50	210	33	3	2	30	3
			3	90	210	16	3	2	13	3
時相示意圖	時相一		時相二				時相三			
										

資料來源：台北市交通管制工程處與本研究整理。



圖 4.1 辛亥路一段行人穿越道(1)與錄影機架設之地點



圖 4.2 辛亥路一段行人穿越道(2)與錄影機架設之地點

4.1.3 調查時間

實地調查時間為民國 96 年 1/22 (一)~1/26 (五)。不同年級的學童每日放學時間不盡相同，為了蒐集到資料之完整性，將調查時間訂定如下：

表 4.3 實地調查時間

日期 旅次目的	1/22 (一)	1/23 (二)	1/24 (三)	1/25 (四)	1/26 (五)
上學旅次 (上午)	7:00~8:00	7:00~8:00	7:00~8:00	7:00~8:00	7:00~8:00
觀察對象 之組成	各年級學童	各年級學童	各年級學童	各年級學童	各年級學童
放學旅次 (中午)	12:00~12:30	12:00~12:30	12:00~12:30	12:00~12:30	10:10~10:30
觀察對象 之組成	低年級學童	無	各年級學童	低年級、中 年級學童	各年級學童
放學旅次 (下午)	16:10~16:40	16:10~16:40		16:10~16:40	
觀察對象 之組成	中年級、高 年級學童	各年級學童		高年級學童	

4.2 資料蒐集工作流程

本研究為了清楚掌握學童穿越辛亥路一段時整體動態過程，採取攝影方法以充分蒐集所需的資料。在進行實地拍攝作業前茲將工作流程說明如下：

1. 資料蒐集時間

以國小學童平時上課日之上午 (AM 7:00~8:00)、中午 (AM 12:00~PM 12:30) 下午 (PM 16:00~16:40) 三個時段進行錄影工作。

2. 資料蒐集方式

羅斯福路三段與辛亥路一段交叉口架設兩台攝影機，主要是穿越辛亥路一段時必須通過兩個的行人穿越道及中央庇護島，透過先前多次的場勘、試錄等測試工作，考量受限於一台攝影機無法將穿越過程之全貌清楚地紀錄下來，因此採取設置兩台攝影機於兩段斑馬線入口附近，一台架設於捷運台電大樓站二號出口階梯處，錄影機拍攝之內容為圖 4.3 方框 1 所圍起來之處，另一台則立於辛亥路一段路口諾貝爾名廈一樓的眼鏡行走廊處，錄影機拍攝之畫面為圖 4.3 方框 2 所圍起來之處，在上述的時間內蒐集本研究之觀察樣本。

3. 使用器材

為了能夠精確紀錄與整理所需的資料，採取錄影方式進行資料蒐集。本研究攝影觀察所使用之器材說明如下：

- (1) DV 攝影機：使用的 DV 攝影機型號為 SONT DCR-TR900。主要功用為學童通過行人穿越道 (1) 之拍攝。

- (2) V8 錄影機：使用的 V8 錄影機型號為 SONT CCD-TR V11。主要用途為學童通過行人穿越道 (2) 之拍攝。
- (3) 三角架：主要用途在於固定 V8 與 DV 錄影機於定點上，使攝影角度維持不變且不會晃動，才能精確蒐集所需資料。

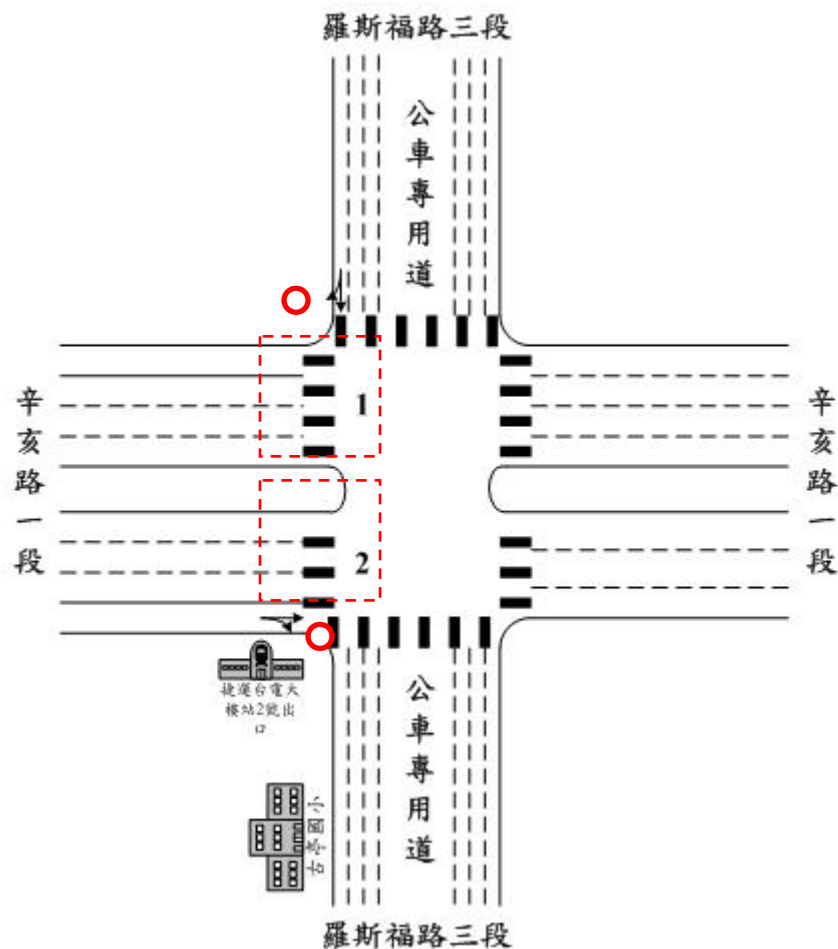


圖 4.3 辛亥路一段與羅斯福路三段交叉口幾何型態

4. 資料蒐集預期風險出現之情境

(1) 行人與車輛衝突

以辛亥路一段而言，兩者發生衝突點主要在於右轉車輛，包含以下情形：

- 右轉車輛未暫停讓行人先行通過。
- 行人專用號誌已轉為綠燈，但上個時相右轉車輛仍正在進行尚未完全轉向之動作。
- 行人專用號誌轉為閃綠燈時，仍強行進入穿越，並以閃綠燈的剩餘秒數做為判斷依據。

(2) 外部環境因素

- 無導護或義警在場指揮。
- 無長輩陪同穿越道路。
- 同儕團體一起穿越道路。

5. 調查工作內容

- (1) 該地點為號誌化路口，會先將其時相、行人專用號誌（包含轉為閃綠燈）以及行車管制號誌之設定秒數進行紀錄。
- (2) 各型轉向車流量（大型車、小型車、機車），礙於人力與時間之限制由台北市交通管制工程處歷史資料做為參考依據。
- (3) 利用錄影帶事後處理法。

在設定的調查時間內，以攝影機拍攝學童通過行人穿越道，並將所拍攝之影帶資料，事後以計時器軟體的方式加以登錄。在現場拍攝的同時，為降低兩台錄影機拍攝時間的誤差性，皆以行車號誌燈號之起迄進行與結束拍攝。

第五章資料處理方式與結果分析

本研究採用錄影方式於號誌化路口行人穿越道兩旁架設攝影器材進行錄影工作，再將從錄影畫面蒐集的相關資訊進行學童通過時間與穿越行為表現之整理，最後進行統計分析與檢定。

5.1 資料處理方式

本研究利用 DV 與 V8 錄影機對選擇的交叉路口之行人穿越道進行攝影方式取得資料，並觀察號誌化路口中學童之通過行為。然後將其內容轉成 VCD 格式，以便於在個人電腦觀看。由拍攝一週中每天各時段採取隨機抽樣並利用 Timerecoder 計時軟體萃取所需時間與登錄變數相關資料。(上學時段錄影 1 小時抽樣前、中、後各 10 分鐘，放學時段錄影半小時抽樣前、中、後各 5 分鐘)，最後使用統計套裝軟體 Excel 與 SPSS 進行資料處理及分析。

5.2 變數說明

本研究針對學童穿越道路行為進行觀察，研究在不同的時段、不同狀態下，其穿越行為有何變化，即觀察學童穿越道路行為是否會受到環境與其他因子之影響。變數說明如下：

一、時間變數

1. 總通過時間

以行人專用號誌轉為綠燈時為基準，學童或與其陪同家長一踏入行人穿越道至踏上中央分隔島或人行道的時間。

2. 踏入斑馬線至其中點時間（前半段通過時間）

由此可以知道觀察對象通過行人穿越道前半段所花費的時間。

3. 斑馬線中點至踏上中央分隔島或人行道時間（後半段通過時間）

透過此紀錄能夠知道觀察對象通過行人穿越後半段所需時間。第二、三項變數能掌握通過行人穿越道前、後半段的時間，讓資料蒐集更具完整性。

4. 行人專用號誌閃燈剩餘時間

當行人專用號誌變成閃綠燈同時號誌上方轉變為快跑圖示時代表行人要快速通過因為號誌即將要變成紅燈，所以該號誌由綠燈轉為閃燈的時間需紀錄下來，有助於獲得學童穿越道路時，閃燈剩餘秒數多寡與其通過時間之相關性。

二、類別變數

1. 性別

區分男女生對於通過路口的行人穿越道所需時間是否有影響。

2. 書包型態

從拍攝影像中觀察到學童上下學的書包類型有背書包與拉書包兩種。同時將變項分類以了解對通過行人穿越道所需時間之影響性。

3. 身高

透過攝影機畫面，以觀察對象等候準備過馬路時人行道上的小圓柱為基準，將觀察樣本與圓柱相比之倍數分為高、中、矮三種，找出不同身高對其通過時間有何差別。

4. 有無長輩陪同

學童上下學時最常看見長輩以汽機車接送，除此之外，長輩陪學童走路上下學之情況亦相當普遍。因此，要知道有無長輩陪同對其通過時間有何影響。

5. 有無導護在場

國小學童上下學途中，在學校附近的重要路口會安排導護老師、義警與愛心媽媽協助小朋友過馬路，由於導護的配置是於某個固定時段執行站崗，一旦導護撤退，學童即必須靠自身判斷力通過馬路。有鑑於此，想要了解有無導護在場對學童穿越路口的時間之差異性。

上述各變項以下表 5.1 方式記錄所需數據。

表 5.1 資料處理登錄表

變項	類型	樣本數	平均總通過時間	前半段平均通過時間	後半段平均通過時間
性別	男				
	女				
書包型態	背式				
	拉式				
身高	高				
	中				
	矮				
長輩陪同	有				
	無				
導護在場	有				
	無				

5.3 敘述性統計分析

本研究根據學童上下學方向分別蒐集其所花費行人穿越道的總通過時間、前半段通過時間及後半段通過時間。同時，學童需走過兩段行人穿越道與中央庇護島才能完全通過辛亥路一段，因此，亦分別蒐集此兩段行人穿越道中學童之通過時間。由於此兩段行人穿越道的幾何條件皆一致，最大的差別為有無轉向車流之衝突，所以將其區別開來，具有轉向車輛進入的行人穿越道在以下說明稱之為「行人穿越道 1」，不具有轉向車流之行人穿越道則稱之為「行人穿越道 2」。

5.3.1 行人穿越道 1 之通過時間

一、上學方向

本研究在「行人穿越道 1」的上學方向中蒐集到的全體觀察樣本數為 207 位。上學方向是指由諾貝爾名廈人行道至中央庇護島，所有觀察對象的平均總通過時間為 10.17 秒，穿越行人穿越道前半段平均通過時間為 4.17 秒，穿越行人穿越道後半段平均通過時間為 6.00 秒。整體來看，前半段平均通過時間低於後半段平均通過時間，主要原因在於穿越時受到右轉轉向車輛之干擾，同時車輛多半集中於斑馬線前半段之範圍內進行轉向，學童進入行人穿越道時為避免與轉向車輛產生衝突，採取步行速度變快方式以縮短前半段通過時間。學童避開行人穿越道前半段較具危險的區域，再加上仍有充分的時間可以完成通行，因此在行人穿越道後半段所需的平均通過時間略高些。

性別方面，男生花費的總通過時間高於女生，至於前半段與後半段平均通過時間亦為男生所需的時間較多。表示男生穿越道路時相較於女生而言沒有極高的警覺心，不像女性學童會儘快通過，減低自身在道路中的曝光量以確保行的安全。

書包型態方面，背書包所花費的平均總通過時間較拉書包者少。另外，學童通過行人穿越道前半段及後半段時間中，拉書包通過者所花費的時間較高。此現象表示學童拉書包穿越道路時為了配合拉桿高度與步行速度之協調性，因此，通過時間會較背書包通過者高出許多。同時拉書包穿越道路會佔其一定範圍之空間，同時易受到路面阻礙物，如小石頭、廢棄物等之影響，穿越道路過程受到其他干擾進行排除而花費較多的時間。

身高方面，身高屬於較高的學童比身高中等及較矮者所花費的總平均通過時間少，表示身高較高的學童其步行速度快，能夠縮短通過馬路的時間。至於身高中等與較矮的學童之總通過時間、前半段與後半段通過時間的差距不大，但身高較矮的學童所需的通過時間明顯較多。由於身高的限制，造成步行速率快慢不一，

若前方有車輛阻擋，兒童不容易察覺路況，且不容易被駕駛人所發現。

長輩陪同方面，有成人陪同過馬路者比沒有成人陪同者所花費的通過時間多，表示有長輩陪同一一起過馬路，會幫學童注意週遭的車流狀況，若遇到轉向車輛不讓行的話，成人會適時指示學童避開車輛暫停後再儘快通過。因此，其花費的通過時間相對而言會較高。沒有長輩陪同通過馬路的學童其所需時間較少，主要原因在於，兒童對於穿越路口有恐懼的心理，同時必須自行判斷當時的交通狀況

，且希望能儘快通過行人穿越道而快速通過，甚至出現從開始進入行人穿越道後一直跑步至對面中央庇護島的情況發生，所以沒有長輩陪同的學童所花費的通過時間較少。

導護在場方面，有導護在場之情況下，學童的平均總通過時間、前半段及後半段平均通過時間皆高於沒有導護在場者所需的時間。有導護在場時會為學童阻擋即將轉向車輛讓其能夠安全地通過。這時，兒童會因有導護、愛心媽媽的引導與保護產生信賴的心理而放慢步行的速度，造成平均通過時間明顯較高。至於沒有導護時，同樣地，如沒有長輩陪同者之情況相似，因此其穿越時間比較少。

表 5.2 上學方向之通過時間-行人穿越道 1

	所有 觀察 對象	性別		書包型態		身高			長輩陪同		導護在場	
		男	女	背	拉	高	中	矮	有	無	有	無
樣本數	207	111	96	175	32	57	81	69	72	135	123	84
百分比	100%	53.6%	46.4%	84.5%	15.5%	27.5%	39.1%	33.3%	34.8%	65.2%	59.4%	40.6%
平均總通過時間	10.17	10.54	9.74	9.92	11.54	9.29	10.39	10.64	10.21	10.15	10.68	9.43
標準差	2.91	2.86	2.93	2.90	2.66	2.94	2.85	2.85	2.93	2.92	2.89	2.81
前半段平均通過時間	4.17	4.33	3.98	4.04	4.85	3.74	4.22	4.46	4.24	4.13	4.44	3.77
標準差	1.55	1.59	1.49	1.52	1.57	1.60	1.55	1.46	1.51	1.58	1.55	1.48
後半段平均通過時間	6.00	6.21	5.77	5.88	6.69	5.55	6.17	6.19	5.97	6.02	6.24	5.66
標準差	1.68	1.58	1.78	1.67	1.63	1.60	1.73	1.65	1.74	1.66	1.59	1.77

二、放學方向

本研究在「行人穿越道 1」的放學方向中蒐集到的全體觀察樣本數為 148 位。放學步行方向是指由中央庇護島至諾貝爾名廈人行道，所有觀察對象的平均總通過時間為 10.88 秒，穿越行人穿越道前半段平均通過時間為 6.00 秒，穿越行人穿越道後半段平均通過時間為 4.88 秒。從上述時間來看，前半段比後半段平均通過時間較高，主要原因在於車輛多半集中在行人穿越道後半段之範圍內轉向，學童進入行人穿越道前半段時會放慢速度，確認當時交通狀況後，於行人穿越道後半段加速通過，以減少其與車輛衝突之機會。

性別方面，女生的平均總通過時間、前半段與後半段平均通過時間皆較男生的時間多，由於放學時段，學生心情輕鬆且三五好友結伴準備回家，通常大多以女生居多，邊走邊聊而不自主放慢速度，甚至出現在行人穿越道上逗留之情形，造成通過時間較男生高。

書包型態方面，背書包的學童總通過平均時間、前半段與後半段通過時間比拉書包者所花費的時間略少些。背書包通過行人穿越道的學童其速度明顯快於拉書包者，表示背書包通過行人穿越道時較能掌握前方的交通狀況並依自我意識決定通過的速度。反之，拉書包通過行人穿越道者容易受限於書包的設計與身體的協調能力，無法像背書包

者較自在地通過行人穿越道，有時拉書包遭遇到的突發狀況會比背書包者多而有所延遲，因此，拉書包所需花費的時間相對較高。

身高方面，身高中等者比身高屬於高、矮者的總平均通過時間少，而身高較矮的學童所花費的時間最多。至於穿越斑馬線前半段的平均時間則以身高較高者花費的時間最少，通過行人穿越道後半段的平均時間以身高中等者所需的時間最少，身高較高的時間最多。從以上不同身高之時間表現來看，身高較高者於行人穿越道後半段的平均通過時間多於另外兩類身高的學童，顯示身高較高的學生面臨轉向車輛的衝突能夠從容應對，不急於趕快穿越而是等候車輛通過再步行。另外，放學時段中，身高較高者多半屬於國小高年級的學生，結伴同行的比例高，邊走邊聊亦造成步行速度變慢，使得整體平均通過時間增加。

長輩陪同方面，有成人陪同通過行人穿越道的學童其通過時間較高，不論在行人穿越道前半段與後半段的通過時間亦有同樣之情形。由此結果發現，放學途中若有長輩陪同回家者，通常成人與學童之間會有極高的互動關係。例如，詢問今天在學校的趣聞或課堂表現，甚至在路上遇到熟識的學童家長進而交談等，這些行為表現皆會促使學童通過行人穿越道的時間變多。此外，有長輩陪同過馬路者，成人會密切注意當前的道路狀況，告知學童避開轉向車輛的威脅，亦會造成其通過時間較高。

導護在場方面，有導護在場對學童通過行人穿越道是一個無形的安全網，能有效地為學生減少其與轉向車輛的衝突機會，讓學童可以順利又安全地通過行人穿越道。有鑑於此，學童依賴有導護老師與愛心媽媽的指揮之心理，會認為此時的交通狀況是非常安全而放心慢步走，造成不論在總平均通過時間、前半段與後半段通過時間高於無導護在場通過行人穿越道的學童。

三、上學與放學方向之通過時間比較

整體而言，放學時段比上學時段所需的平均總通過時間多，如表所示，顯示早晨學童通過行人穿越道除了當前的交通狀況會影響其通過時間外，亦會受到抵校時間規定之限制而加緊步伐到達學校，因此，上學時段所花費的時間相對較放學時間來得少。放學時段由於學童結束學校課程準備回家其心情上較為輕鬆，使得學童的步行速度自然放慢。根據攝影觀察發現，在放學途中三五好友結伴同行、談天說地的比例頗高，造成放學方向花費的通過時間比上學方向所需的時間高。此外，由於上、放學通過方向相反，所以學童與轉向車輛的衝突區域會因穿越方向的不同在行人穿越道之前、後半段所花費時間有所差異。不論通行方向為何，有轉向車輛干擾之部分造成花費時間較少，表示學童想要儘快通過當中最危險之範圍。

表 5.3 放學方向之通過時間-行人穿越道 1

	所有 觀察 對象	性別		書包型態		身高			長輩陪同		導護在場	
		男	女	背	拉	高	中	矮	有	無	有	無
樣本數	148	80	68	125	23	47	82	19	24	124	114	34
百分比	100%	54.1%	45.9%	84.5%	15.5%	31.8%	55.4%	12.8%	16.2%	83.8%	77%	23%
平均總通過時間	10.88	10.72	11.06	10.88	10.84	10.80	10.68	11.91	12.00	10.66	10.95	10.62
標準差	2.63	2.41	2.88	2.51	3.28	2.16	2.75	3.06	2.75	2.56	2.72	2.31
前半段平均通過時間	6.00	5.89	6.13	6.01	5.92	5.76	5.90	6.98	6.89	5.83	6.01	5.95
標準差	1.75	1.68	1.82	1.70	2.00	1.60	1.63	2.26	1.70	1.75	1.83	1.43
後半段平均通過時間	4.88	4.83	4.93	4.87	4.92	5.04	4.77	4.93	5.11	4.83	4.94	4.66
標準差	1.63	1.67	1.59	1.64	1.55	1.68	1.66	1.39	1.79	1.60	1.67	1.47

表 5.4 上下學通過時間之比較-行人穿越道 1

行人穿越道 1		性別	書包型態	身高	長輩陪同	導護在場
平均總通過時間 (秒)	上學	男 > 女	拉 > 背	矮 > 中 > 高	有 > 無	有 > 無
	放學	女 > 男	背 > 拉	矮 > 高 > 中	有 > 無	有 > 無
前半段平均通過時間 (秒)	上學	男 > 女	拉 > 背	矮 > 中 > 高	有 > 無	有 > 無
	放學	女 > 男	背 > 拉	矮 > 中 > 高	有 > 無	有 > 無
後半段平均通過時間 (秒)	上學	男 > 女	拉 > 背	矮 > 中 > 高	無 > 有	有 > 無
	放學	女 > 男	拉 > 背	高 > 矮 > 中	有 > 無	有 > 無

5.3.2 行人穿越道 2 之通過時間

一、上學方向

本研究在「行人穿越道 2」的上學方向中蒐集到的全體觀察樣本數為 167 位。上學方向是由中央庇護島走至古亭國小，所有觀察對象的平均總通過時間為 11.18 秒，通過行人穿越道前半段平均通過時間為 5.31 秒，通過行人穿越道後半段平均通過時間為 5.87 秒。整體來看，後半段平均通過時間略高於前半段平均通過時間，表示學童通過行人穿越道中點之後會稍微放慢步行的速度，此外此行人穿越道上沒有轉向車輛之威脅，所以其前半段與後半段時間表現之差距不大。

性別方面，男生所花費的時間較女生略少些，至於前半段所需時間中男生多於女生 0.003 秒，後半段所需時間則女生高於男生。但是兩者相同之處在於通過行人穿越道後半段花費的時間皆高於行人穿越道前半段的時間，表示雖然該路口沒有轉向車輛之衝突，但學童仍維持前半段通過時間較少的趨勢，等到通過行人穿越道中點之後逐漸將步行速度變慢至最後踏上人行道。

書包型態方面，一般而言，學童以背書包上放學為主，因此拉書包所蒐集的樣本數較少。不過可從下表得知，拉書包通過者所花費的平均總通過時間高於背書包通過行人穿越道的學童。另外，拉書包通過行人穿越道前半段及後半段所需時間皆略高於背書包者。此現象說明，學童採用拉書包穿越道路時會為了配合書包設計與拉桿長度而調整步行速度，其與背書包的學童相比之下，容易受限於書包的型式無法較自在的通過，因此，拉書包之學童所花費的通過時間明顯較多。

身高方面，身高較高者比身高屬於中等、矮的學童之平均總通過時間來得少，而身高中等者花費的平均總通過時間低於身高較矮者，但是身高中等學童的平均總通過時間的標準差為 3.38 秒，身高較矮學童其平均總通過時間的標準差為 1.99 秒，由此顯示身高屬於中等者的平均總通過時間變異較大。至於前半段平均通過時間仍以身高較高者花費較少的時間，身高中等比身高較矮者多出 0.04 秒；後半段平均通過時間以身高較矮的學童花費較少的時間，而身高中等與較高者之間差距 0.05 秒的時間。同時三者的標準差之變異以身高屬於中等者較大，身高較矮者變異最小。由下表標準差的差別來看，身高屬於較矮的學童相較於其他兩者而言變異性不大，表示身高較矮的兒童穿越道路時會受到本身身高之限制其所表現出的通過時間不如另外兩類身高者的通過時間有較大的變化。

長輩陪同方面，有長輩陪同者其總通過平均時間多於無長輩陪同之學童且有長輩陪同的學生的總通過時間變異較小，表示兒童在穿越道路時若無長輩陪同會隨個人意志決定步行的速度，通常會比有成人陪同所需的時間來得少。至於穿越行人穿越道前半段及後半段的平均時間仍以有長輩陪同之學童花費的時間多於無長輩陪同者。從錄影觀察得知，長輩與學童一同穿越道路時常會有交談等互動出現且該行人穿越道無轉向車輛之威脅，因此亦會放慢穿越之速度。另外，兩者不論在穿越前、後半段的平均通過時間其變異性不大，顯示學童通過此行人穿越道時會以較為一致的步伐通過。

導護在場方面，學童在有導護在場之際花費於總通過時間比無導護在場者少，其差

異性以無導護在場的學童通過時間較大。另外，有導護在場的學童其前半段通過時間比後半段時間少。此現象表示，若無轉向車輛衝突且仍有導護在場之情況，導護依舊發揮讓兒童儘快通過行人穿越道之功效。沒有導護在場的學童其前半段通過時間略高於無導護在場者 0.16 秒，表示學童通過該行人穿越道時瞭解到由於沒有轉向車輛阻礙通行外，雖然處於沒有導護在場的情況下依然較為安心地穿越，並配合自己的速度通過該行人穿越道，所以沒有導護在場的學童所花費的通過時間較多。

表 5.5 上學方向之通過時間-行人穿越道 2

	所有 觀察 對象	性別		書包型態		身高			長輩陪同		導護在場	
		男	女	背	拉	高	中	矮	有	無	有	無
樣本數	167	89	78	144	23	81	53	33	57	110	113	54
百分比	100%	53.3%	46.7%	86.2%	13.8%	48.5%	31.7%	19.8%	34.1%	65.9%	67.7%	32.3%
平均總通過時間	11.18	11.16	11.20	11.12	11.52	11.02	11.44	11.14	11.37	10.10	10.68	12.22
標準差	2.96	3.10	2.82	3.07	2.24	3.02	3.38	1.99	2.01	3.36	2.48	3.59
前半段平均通過時間	5.31	5.308	5.305	5.28	5.50	5.13	5.49	5.45	5.49	5.24	4.88	6.20
標準差	1.74	1.81	1.67	1.78	1.52	1.67	1.99	1.46	1.42	1.87	1.47	1.93
後半段平均通過時間	5.87	5.85	5.91	5.86	6.02	5.90	5.95	5.72	5.90	5.86	5.80	6.04
標準差	1.76	1.77	1.76	1.81	1.45	1.76	1.88	1.58	1.49	1.89	1.60	2.06

二、放學方向

本研究在「行人穿越道 2」的放學方向中蒐集到的全體觀察樣本數為 159 位。放學步行方向是從古亭國小走至中央庇護島，所有觀察對象的平均總通過時間為 11.99 秒，穿越該路口的前半段通過時間為 5.21 秒，後半段通過時間為 6.78 秒。從上述時間發現，雖然此行人穿越道沒有轉向車輛之干擾，但學童穿越行人穿越道前半段時仍會加快腳步，等通過行人穿越道中點後學童仍有充足的剩餘時間能夠通過才開始放慢速度，產生後半段通過時間多於前半段通過時間之現象。

性別方面，男生所花費的平均總通過時間、前半段與後半段的平均總通過時間皆為男生高於女生。由此顯示，放學時段學童通過行人穿越道時多半會出現成群結伴、邊走邊聊、行人穿越道上逗留之情況，因而拉長其穿越道路的時間，不論男女學童在放學時段三五好友一起過馬路的現象頻繁，就從行人穿越道 2 所抽取的樣本中，以男性學童出現結伴同行的比例較高，造成其通過此行人穿越道花費較多的時間。

書包型態方面，拉書包之學童所需的平均總通過時間、前半段及後半段通過時間皆少於拉書包者。背書包者的總通過時間之差異性較大，拉書包所需的總通過時間的變異

較小，主要原因在於拉書包會因書包設計的限制及要兼顧身體的平衡而使得通過時間上沒有太大變化。此行人穿越道之放學方向所蒐集到 24 位拉書包學童相對於背書包的樣本數 135 位，拉書包者所佔的比例不高，但其所花費的時間卻比背書包者少，由錄影觀察發現拉書包者在放學時段通過該行人穿越道時採取小跑步且拉著書包通過，因而造成拉書包者所花費的通過時間較少。

身高方面，身高較矮所需的平均總通過時間高於身高屬於高與中等的學童，其中以身高較高者的總時間變異較大。前半段及後半段平均通過時間皆以身高較矮者花費較多的時間通過此行人穿越道。身高屬於中等者花費的平均總通過時間、前半段與後半段通過時間為最少，但其與身高較高者之差距不大。由此可以看出身高的不同對於通過此行人穿越道所需時間有上述之變化。

長輩陪同方面，有長輩陪同所花費的總平均通過時間高於無長輩陪同之時間。另外，以無長輩陪同通過行人穿越道的總通過時間具有極大的變異(4.07 秒)，表示若沒有長輩與學童一起過馬路時，兒童會依據當前的情況及自我判斷而通過行人穿越道而造成通過時間之範圍變大。特別在放學時段有長輩陪同過馬路者，由於距離校門沒有多遠，家長通常會詢問小朋友在學校的表現為何或是否有發生特別的事…等，彼此之間有頻繁的互動而較不會加快步伐通過路口，促使其花費時間較長。

導護在場方面，與長輩陪同之情形相似，有導護在場比無導護在場之平均總通過時間來得多，此外，沒有導護在場所蒐集到的時間變化較大。通過行人穿越道前半段的所需時間少於後半段的通過時間。在有導護在場的情況下，學童通過行人穿越道所花費的時間卻是增加的趨勢，主要原因在於有導護維持路交通狀況對於學童穿越道路而言是比較安全的，再加上此行人穿越道沒有轉向車輛之威脅，因而降低通過該行人穿越道可能發生危險的機會。

三、上學與放學方向之通過時間比較

整體而言，放學時段比上學時段所需的平均總通過時間多，如表所示，顯示早晨學童通過行人穿越道除了當前的交通狀況會影響其通過時間外，亦會加緊通過腳步避免遲到，因此，上學時段所花費的時間相對較放學時間來得少。放學時段由於學童結束學校課程準備回家，不像上學具有時間的壓力，在放學途中普遍可以看見學童結伴同行、愉快交談之情況，促使學童的通行速度變慢，造成放學方向花費的通過時間比上學方向所需的時間多。此外，由於上、放學通過方向相反，所以學童與轉向車輛的衝突區域會因穿越方向的不同在行人穿越道之前、後半段所花費時間有所差異。不論通行方向為何，有轉向車輛干擾之部分其花費時間較少，表示此區域對於學童而言會提高警覺且快速通過。

表 5.6 放學方向之通過時間-行人穿越道 2

	所有 觀察 對象	性別		書包型態		身高			長輩陪同		導護在場	
		男	女	背	拉	高	中	矮	有	無	有	無
樣本數	159	76	83	135	24	62	72	25	45	114	114	45
百分比	100%	47.8%	52.2%	84.9%	15.1%	39.1%	45.2%	15.7%	28.3%	71.7%	71.7%	28.3%
平均總通過時間	11.99	12.58	11.46	12.16	11.07	11.75	11.65	13.59	12.74	11.70	12.09	11.75
標準差	3.78	3.97	3.54	3.95	2.48	4.02	3.74	2.90	2.83	4.07	3.20	4.99
前半段平均通過時間	5.21	5.39	5.04	5.27	4.87	5.14	5.08	5.74	5.56	5.07	5.34	4.86
標準差	1.77	1.79	1.75	1.86	1.16	1.88	1.85	1.13	1.71	1.78	1.71	1.88
後半段平均通過時間	6.78	7.19	6.42	6.89	6.20	6.61	6.57	7.85	7.18	6.63	6.75	6.88
標準差	2.43	2.59	2.23	2.51	1.87	2.54	2.38	2.09	1.90	2.60	2.05	3.23

表 5.7 上下學通過時間之比較-行人穿越道 2

行人穿越道 2		性別	書包型態	身高	長輩陪同	導護在場
平均總通過時間 (秒)	上學	女 > 男	拉 > 背	中 > 矮 > 高	有 > 無	無 > 有
	放學	男 > 女	背 > 拉	矮 > 高 > 中	有 > 無	有 > 無
前半段平均通過時間 (秒)	上學	男 > 女	拉 > 背	中 > 矮 > 高	有 > 無	無 > 有
	放學	男 > 女	背 > 拉	矮 > 高 > 中	有 > 無	有 > 無
後半段平均通過時間 (秒)	上學	女 > 男	拉 > 背	中 > 高 > 矮	無 > 有	無 > 有
	放學	男 > 女	背 > 拉	矮 > 高 > 中	有 > 無	無 > 有

5.4 統計檢定

利用第三章所述之檢定方式，比較性別、書包型態、身高、長輩陪同與導護在場之變項在學童上放學方向中分別通過行人穿越道 1、2 的總通過時間、前半段通過時間及後半段通過時間的差異性。

5.4.1 學童通過行人穿越道 1 之各通過時間 t 檢定

一、上學方向

學童通過此穿越道的上學方向中，書包型態及導護在場之兩個變項不論於總通過時間、前半段通過時間與後半段通過時間方面，皆對學童穿越斑馬線之時間表現有顯著的差異，表示兒童通過行人穿越道 1 時受上述兩個變數極大的影響。由於行人穿越道 1 的道路特性為綠燈後即有右轉車輛進入且容易與通過此穿越道的行人產生衝突之機會。學童書包型態分為背式與拉桿式兩類，在穿越道 1 中採用拉桿式通過者所花費的時間多於背式通過者，一旦增加其在道路中的曝光量就會提高兒童穿越此穿越道之危險性。另外，導護在場對於學童通過該穿越道的時間亦有影響，導護老師與愛心媽媽通常會幫學童攔下即將轉向車輛，優先讓學童在較為安全的環境下通過行人穿越道。

除了以上兩項變數外，身高對其通過行人穿越道 1 的前半段平均通過時間具有顯著之差異。在上學方向中，學童通過行人穿越道前半段之區域內會有轉向車輛之威脅，從結果裡可以發現到不同的身高對於兒童通過行人穿越道前半段的時間有明顯之差異，身高越高者通過行人穿越道 1 前半段所需時間越少。

表 5.8 上學方向中各通過時間達顯著水準之變項-行人穿越道 1

上學方向(台大→中央庇護島)	變項	顯著水準	
平均總通過時間	書包型態	0.003	**
	導護在場	0.002	**
	身高	0.023	*
前半段平均通過時間	書包型態	0.006	*
	導護在場	0.002	**
後半段平均通過時間	書包型態	0.012	*
	導護在場	0.015	*

二、放學方向

學童在穿越道 1 的放學方向中，僅有長輩陪同變項對於平均總通過時間有顯著的差異。由上述結果顯示，放學回家途中通過行人穿越道 1 時有長輩陪同所需的通過時間較多，主要原因在於成人會幫學童注意穿越道上的交通狀況，確認可以順利通過才穿越而使其花費時間變多，表示學童穿越時受陪同長輩影響甚遠。

表 5.9 放學方向中各通過時間達顯著水準之變項-行人穿越道 1

放學方向(中央庇護島→台大)	變項	顯著水準
平均總通過時間	長輩陪同	0.021 *

5.4.2 學童通過行人穿越道 2 之各通過時間 t 檢定

一、上學方向

學童於行人穿越道 2 的上學方向中，發現只有導護在場這個變數對於兒童的前半段平均通過時間有顯著的差異。有導護在場時，學童在通過行人穿越道前半段之通過時間比無導護在場所需時間來得少。主要原因雖然無轉向車流之威脅但在於有導護在場之狀況，學童同樣地會在通過行人穿越道前半段加快步伐通行。

表 5.10 上學方向中各通過時間達顯著水準之變項-行人穿越道 2

上學方向(中央庇護島→古亭國小)	變項	顯著水準
前半段平均通過時間	導護在場	0.000 ***

二、放學方向

學童在放學方向通過行人穿越道 2 時，其穿越的總通過時間、前半段通過時間與後半段通過時間與上述各變項進行 t 檢定後發現皆無達到顯著差異。通常放學比上學所需的通過時間來得多，而且行人穿越道 2 中不像行人穿越道 1 中有轉向車輛之進入，造成學童的穿越時間與各變項之間沒有太大的不同。

5.4.3 學童通過行人穿越道 1、2 各通過時間之 t 檢定

一、上學方向

1. 總通過時間之 t 檢定

以 $\alpha/2=0.025$ 之顯著水準，檢定穿越兩者之平均總通過時間是否有顯著差異？

$$H_0: \mu_{\text{總路口1}} = \mu_{\text{總路口2}}$$

$$H_1: \mu_{\text{總路口1}} \neq \mu_{\text{總路口2}}$$

由 t 值與顯著性判斷資料與分析結果，其 $t=-3.303$ ，p 值為 $0.001 < 0.005$ ，拒絕兩母體平均數相等之虛無假設，也就是說以中央庇護島做為分隔的辛亥路一段上的兩段行人穿越道其通過時間平均數有顯著差異。

表 5.11 總通過時間之 t 檢定-上學方向

行人穿越道別	平均數 (標準差)	t 值	自由度	P 值
辛亥路一段		-3.303	372	0.001 * *
1：台大→中 央庇護島	10.17 (2.91)			
2：中央庇護島 →古亭國小	11.18 (2.96)			

2. 前半段通過時間之 t 檢定

以 $\alpha/2=0.025$ 之顯著水準，檢定學童穿越兩者之前半段平均通過時間是否有顯著差異？

$$H_0: \mu_{\text{前路口1}} = \mu_{\text{前路口2}}$$

$$H_1: \mu_{\text{前路口1}} \neq \mu_{\text{前路口2}}$$

由 t 值與 p 值判斷以下資料與分析結果，其 $t = -6.688$ ，p 值為 $0.000 < 0.0005$ ，拒絕兩母體平均數相等之虛無假設，也就是說通過行人穿越道 1 與 2 前半段時間之平均數有顯著差異。由此顯示，學童穿越行人穿越道前半段時，穿越道 1 與 2 最大的不同之處在於當行車專用號誌轉為綠燈前者便會出現右轉車輛影響穿越斑馬線前半段學童之通行，反觀後者沒有轉向車流之干擾，其所花費的時間較行人穿越道 1 的時間來得多。當學童通過有轉向車輛與其衝突的穿越道 2 時，若有導護在場的話，會催促學生儘快通過以免阻擋車輛通行；若無導護在場之情況，學童會希望趕快避開較為危險的範圍快速通過，因此，縮短學童通過行人穿越道 1 前半段之時間。

表 5.12 行人穿越道前半段通過時間之 t 檢定-上學方向

行人穿越道別	平均數 (標準差)	t 值	自由度	P 值
辛亥路一段		-6.688	372	0.000***
1：台大→中央庇護島	4.17 (1.55)			
2：中央庇護島→古亭國小	5.31 (1.74)			

3. 後半段通過時間之 t 檢定

以 $\alpha/2 = 0.025$ 之顯著水準，檢定學童穿越兩者之後半段平均通過時間是否有顯著差異？

$$H_0: \mu_{\text{後路口1}} = \mu_{\text{後路口2}}$$

$$H_1: \mu_{\text{後路口1}} \neq \mu_{\text{後路口2}}$$

依下列結果，其 $t = 0.699$ ，p 值為 $0.485 > 0.025$ ，故接受學童通過穿越道 1、2 後半段時間平均數相等之虛無假設，也就是說兩者之後半段平均通過時間沒有顯著差異。由此可以看出，轉向車輛對學童穿越時間之影響不論是行人穿越道 1、2 皆發生於斑馬線前半段之區域，而且兒童一旦走過穿越線中點以後，即到達穿越線後半段範圍會放慢通過速度，主要原因在於兒童會認為已避開較危險的部份馬上就可以抵達對面的中央庇護島，同時亦有把握擁有足夠時間可以完成通行。

表 5.13 行人穿越道後半段通過時間之 t 檢定-上學方向

行人穿越道別	平均數 (標準差)	t 值	自由度	P 值
辛亥路一段		0.699	372	0.485
1：台大→中 央庇護島	6.00 (1.68)			
2：中央庇護島 →古亭國小	5.88 (1.76)			

二、放學方向

1. 總通過時間之 t 檢定

以 $\alpha/2=0.025$ 之顯著水準，檢定穿越兩者之平均總通過時間是否有顯著差異？

$$H_0: \mu_{\text{總路口1}} = \mu_{\text{總路口2}}$$

$$H_1: \mu_{\text{總路口1}} \neq \mu_{\text{總路口2}}$$

表 5.14 總通過時間之 t 檢定-放學方向

路口別	平均數 (標準差)	t 值	自由度	P 值
辛亥路一段		-3.028	282.851	0.003 * *
1：中央庇護島 →台大	10.88 (2.63)			
2：古亭國小 →中央庇護島	11.99 (3.78)			

由 t 值與 p 值結果顯示，其 $t=-3.028$ ，p 值為 $0.003 < 0.005$ ，拒絕兩母體平均數相等之虛無假設，也就是說在放學方向中，通過辛亥路一段上的兩個行人穿越道其平均數有顯著差異。結果顯示，學童通過行人穿越道 2 所花費的平均總通過時間較行人穿越道 1 多。學童通過行人穿越道 1、2 之平均通過時間有所差異，並達極顯著水準。

2. 前半段通過時間之 t 檢定

以 $\alpha/2=0.025$ 之顯著水準，檢定穿越兩者前半段之平均通過時間是否有顯著差異？

$$H_0: \mu_{\text{前路口1}} = \mu_{\text{前路口2}}$$

$$H_1: \mu_{\text{前路口1}} \neq \mu_{\text{前路口2}}$$

由 t 值與 p 值分析結果顯示，其 $t=3.941$ ，p 值為 $0.000 < 0.0005$ ，拒絕兩母體平均數相等之虛無假設，也就是說學童放學時通過行人穿越道 1 與 2 前半段之平均數有顯著差異。以放學方向來看，行人穿越道前半段的位置與上學方向是相反的，以下表所得的數據發現，學童通過行人穿越道 1 之前半段時間表現較行人穿越道 2 久，主要差異為放學時段古亭國小安排導護於中央庇護島站崗，當行車專用號誌轉為綠燈，穿越道 1 馬上會有轉向車輛進入，基於安全考量導護通常會擋住上個號誌週期結束後仍停留在中央庇護島等候通過的學童先暫時不讓其進入斑馬線，然後依照義警指示再通過，因此，行人穿越道 1 前半段的通過時間會較行人穿越道 2 花費的時間多而使兩者前半段通過時間有顯著差異。

表 5.15 行人穿越道前半段通過時間之 t 檢定-放學方向

路口別	平均數 (標準差)	t 值	自由度	P 值
辛亥路一段		3.941	305	0.000***
1：中央庇護島 →台大	6.00 (1.75)			
2：古亭國小 →中央庇護島	5.21 (1.77)			

3. 後半段通過時間之 t 檢定

以 $\alpha/2=0.025$ 之顯著水準，檢定穿越兩者後半段之平均通過時間是否有顯著差異？

$$H_0: \mu_{\text{後路口1}} = \mu_{\text{後路口2}}$$

$$H_1: \mu_{\text{後路口1}} \neq \mu_{\text{後路口2}}$$

由 t 值與 p 值分析結果顯示，其 $t = -8.144$ ，p 值為 $0.00 < 0.0005$ ，拒絕兩母體平均數相等之虛無假設，也就是說學童放學時通過行人穿越道 1 與 2 後半段之平均數有顯著差異。放學方向中，通過行人穿越道 1 之後半段會遭遇與右轉車輛之衝突，一般而言，學童請向儘快離開較為不安全的區域而加快腳步，亦會出現學童利用兩台轉向車輛之間距跑步通過之情況，造成通過行人穿越道 1 後半段時間花費較少，且穿越兩者之平均通過時間有極顯著差異。

表 5.16 行人穿越道後半段通過時間之 t 檢定-放學方向

路口別	平均數 (標準差)	t 值	自由度	P 值
辛亥路一段		-8.149	277.408	0.000***
1：中央庇護島 →台大	4.88 (1.62)			
2：古亭國小 →中央庇護島	6.79 (2.43)			

5.4.4 通過行人穿越道 1、2 各時間與影響變項之 t 檢定

從上述花費的平均總通過時間、前半段通過時間與後半段通過時間進行檢定後，再進行穿越兩者中不同影響變項之間對其三種通過時間是否有顯著差異。

一、上學方向

由學童通過兩行人穿越道的平均總通過時間進行各變項間之 t 檢定後，由下表結果發現，上學方向中：性別-「女生」、書包型態-「背式」、身高-「高」、長輩在場-「有/無」、導護在場-「無」上述這些變數之類別有顯著的差異。至於當中兩者無顯著差異者：性別-「男生」、書包型態-「拉桿式」、身高-「中/矮」、導護在場-「有」。

由上述結果顯示，早晨上學之際，分別穿越交通特性不同的兩行人穿越道，女性學童比男性學童對於通過時間表現有極大的差異，女性學童認知道路狀況與自身安全有所衝突，而儘快遠離風險較高之路口。兒童採用背式與拉桿式書包通過兩行人穿越道，背式書包者由於穿越道路較為自在不受約束而能夠注意前方的交通狀況，反觀拉桿式書包者易受限於書包的設計且須兼顧穿越斑馬線的步伐協調及順暢，因而造成穿越兩行人穿越道花費的總時間未達顯著性。身高屬於高者亦有同樣的情形，相較於另外兩者其步行

速度較快，面對有轉向車流之干擾較能及早避開或通過。長輩陪同有無之分類皆有顯著的差異，不論學童單獨穿越或是成人陪同都會減少於風險性較高之路口的曝光量，縮短通過時間。有導護在路口指揮交通對於學童穿越兩路口的花費時間沒有差別，主要原因在於有導護在場會讓學童認為是可以安全地通過所以通過兩路口沒有顯著的不同。

前半段通過時間方面只有書包型態-「拉桿式」、導護在場-「有」沒有顯著之差別外，其餘皆有顯著的差異表現。後半段通過時間方面，所有變項皆未達顯著水準。

從以上結果發現，只有採用拉桿書包的學童其通過斑馬線前半段時間無顯著差異，主要受限於書包設計並要顧及路面狀態而時間表現無太大不同。至於通過行人穿越道 1、2 後半段時間與各影響變項間皆無達到顯著水準，表示不論在有無轉向車流之情況下，學童通過行人穿越道中點以後（後半段），仍有剩餘時間可以通過且車輛威脅明顯減低，因而對其穿越時間無太大之影響。

表 5.17 兩行人穿越道各通過時間達顯著水準之變項-上學方向

變數	類別	行人穿越道 1 vs. 2 總通過時間			行人穿越道 1 vs. 2 前半段通過時間			行人穿越道 1 vs. 2 後半段通過時間		
		平均數	P 值	顯著	平均數	P 值	顯著	平均數	P 值	顯著
性別	男	10.54 11.16	0.145		4.33 5.31	0.000	***	3.98 5.85	0.133	
	女	9.74 11.20	0.001	**	6.21 5.31	0.000	***	5.77 5.91	0.595	
書包型態	背式	9.92 11.12	0.000	***	4.04 5.28	0.000	***	5.88 5.86	0.910	
	拉桿式	11.54 11.52	0.845		4.85 5.50	0.192		6.69 6.02	0.114	
身高	高	9.29 11.02	0.001	**	3.74 5.13	0.000	***	5.55 5.90	0.238	
	中	10.39 11.44	0.055		4.22 5.49	0.000	***	6.17 5.95	0.496	
	矮	10.64 11.14	0.313		4.46 5.45	0.002	**	6.19 5.72	0.177	
長輩陪同	有	10.21 11.37	0.009	*	4.24 5.49	0.000	***	5.97 5.90	0.823	
	無	10.15 11.10	0.019	*	4.13 5.24	0.000	***	6.02 5.86	0.469	
導護在場	有	10.68 10.68	0.993		4.44 4.88	0.026		6.24 5.80	0.036	
	無	9.43 12.22	0.000	***	3.77 6.20	0.000	***	5.66 6.04	0.247	

二、放學方向

學童穿越兩行人穿越道的平均總通過時間進行各變項間之 t 檢定後，由下表結果發現，放學方向中：性別-「男生」、書包型態-「背式」、長輩在場-「無」、導護在場-「有/無」上述這些變數之類別有顯著的差異。其餘變項之分類未有顯著差異。

從上述結果表示，放學回家之際，男性學童穿越兩行人穿越道所需的總時間比女性學童有顯著不同，男生在行人穿越道 2 放慢速度通過的比例極高，而女生不論通過行人穿越道 1、2 其花費時間沒有太大的不同。使用背式書包的學童可依照兩者不同交通特性使其通過時間有所變化。至於長輩陪同方面，無長輩陪同之學童其通過時間有顯著差異，主要原因在於學童必須依據個人自身對道路狀況的認知而做出判斷而穿越道路；若有長輩陪同過馬路者會跟隨成人的指示通過，所需時間較無太大不同。導護在場有無皆會影響學童通過時間表現。

前半段通過時間方面只有性別-「男生」、書包型態-「拉桿式」、身高-「高」、身高-「矮」沒有顯著之差別外，其餘在統計檢定上皆有顯著的差異表現；後半段通過時間中，全部變項分類皆有極顯著之差異。

由以上述果發現，穿越斑馬線前半段時間只有男生與身高屬於高與矮者沒有顯著變化，顯示男性學童與身高較高或矮者不論穿越是否有轉向車輛之狀態對其自身通過時間表現無太大不同。另外，使用拉桿式書包通過行人穿越道 1、2 者其前半段通過時間亦無顯著的不同。此外，穿越行人穿越道後半段的通過時間全部變項之分類都具有顯著差異，可以看出學童一旦走過行人穿越道中點後其步行速度會變慢，特別在通過行人穿越道 2 沒有轉向車輛之狀態下，學童通常會使用較多的時間慢慢地通過。

表 5.18 兩行人穿越道各通過時間達顯著水準之變項-放學方向

變數	類別	路口 1 vs. 路口 2 總通過時間			路口 1 vs. 路口 2 前半段通過時間			路口 1 vs. 路口 2 後半段通過時間		
		平均數	P 值	顯著	平均數	P 值	顯著	平均數	P 值	顯著
性別	男	10.72 12.58	0.001	**	5.89 5.39	0.076		4.83 7.19	0.000	***
	女	11.06 11.46	0.449		6.13 5.04	0.000	***	4.93 6.42	0.000	***
書包型態	背式	10.88 12.16	0.002	**	6.01 5.27	0.001	**	4.87 6.89	0.000	***
	拉桿式	10.84 11.07	0.793		5.92 4.87	0.035		4.92 6.20	0.014	*
身高	高	10.80 11.75	0.115		5.76 5.14	0.070		5.04 6.61	0.000	***
	中	10.68 11.65	0.066		5.90 5.08	0.004	**	4.77 6.57	0.000	***
	矮	11.91 13.59	0.071		6.98 5.74	0.038		4.93 7.85	0.000	***
長輩陪同	有	12.00 12.74	0.301		6.89 5.56	0.003	**	5.11 7.18	0.000	***
	無	10.66 11.70	0.02	*	5.83 5.07	0.001	**	4.83 6.63	0.000	***
導護在場	有	10.95 12.09	0.004	**	6.01 5.34	0.005	**	4.94 6.75	0.000	***
	無	10.62 11.75	0.004	**	5.95 4.86	0.005	**	4.66 6.88	0.000	***

5.5 行人專用號誌閃燈剩餘秒數與通過時間分析

一般學童於行人專用號誌變為閃燈通過的情況有下列幾項：(1) 通過行人穿越道中點才閃燈 (2) 進入行人穿越道與閃燈同時 (3) 進入行人穿越道數秒後才閃燈 (4) 閃燈數秒後才進入行人穿越道 (5) 行人專用號誌變為紅燈後才進入行人穿越道。因此藉由相關分析了解在行人專用號誌變為閃燈時其剩餘秒數對學童穿越道路時間是否有影響與行為表現。本研究根據實際蒐集學童通過行人穿越道上下學的通過時間發現：學童通過行人穿越道 1 的平均總通過時間 10~11 秒，通過行人穿越道 2 的平均通過時間為 11~12 秒。因此，以行人專用號誌閃燈剩餘 10 秒為基準，藉此分析在剩餘秒數 10 秒以內，學童通過時間之表現有何差異，同時另外劃分以閃燈剩餘 30 秒為界，在此右側者表示在未閃燈之際以進入行人穿越道，在此右側則為行人專用號誌已變為閃燈後才進入行人穿越道，若剛好在分界線上表示學童走入行人穿越道之際，恰逢行人專用號誌正變成閃燈之情形。

一、行人穿越道 1

由圖 5.1 可見閃燈剩餘秒數和學童通過時間沒有非常明顯的直線相關趨勢，並且從圖中發現一個離群值，閃燈剩餘秒數為 41 秒，其通過時間為 10.70 秒。整體而言，閃燈剩餘秒數介於 1~41 秒，學童花費的通過時間為 3~18 秒，下圖各點大多集中在閃燈剩餘秒數 20 秒以下之範圍內。另外，在閃燈剩餘 10 秒內之範圍中，閃燈剩餘秒數越多其所需的通過時間有較長之情形（多數介於 8~12 秒）。當行人專用號誌變成閃燈時，僅有零星轉向車輛會與穿越道路之學童有所衝突，因為大多的車輛在行車專用號誌變成綠燈後隨即轉向。此外，在行人專用號誌轉為紅燈後，仍有 3 秒的全紅時間，因此尚有緩衝時間，學童還是能夠順利通過行人穿越道。

從附錄一中，學童通過行人穿越道 1 時，分別以各變項的散佈圖分析其通過時間與閃燈剩餘秒數之關係。性別方面，不論是男生或是女生，在閃燈剩餘 10 秒之後進入者，皆可以看出通過時間會隨著剩餘秒數越逼近紅燈有縮短之情形，但其中有些樣本進入行人穿越道 1 時，閃燈剩餘秒數與通過時間對照，若無計算行人專用號誌全紅 3 秒的時間，對於某些學童而言時間充裕性不足，甚至通過時間有拉長的情形，突顯部份學童對於行人專用號誌的剩餘秒數較無高度的敏感性，容易與即將變為綠燈的對向車流爭道之情況，曝露自身穿越道路的危險程度。背書包者、身高屬於高與矮者的散佈圖亦可以看出兩者之間有著線性關係。至於長輩陪同方面，可以看出剩餘秒數越少其通過時間越短之情形，但無長輩陪同的樣本之通過時間較有長輩陪同者多，表示有成人陪同在閃燈的狀態之下，會約束學童盡快通過不要逗留，反觀無長輩在場，就要根據學童本身對閃燈剩餘的認知因而反應至通過時間上。導護在場方面亦與長輩陪同具有類似之情況，通常在閃燈狀態下通過行人穿越道時，導護會發揮保護與催促快速穿越，使得學童穿越的花費時間比無導護在場者來得少。

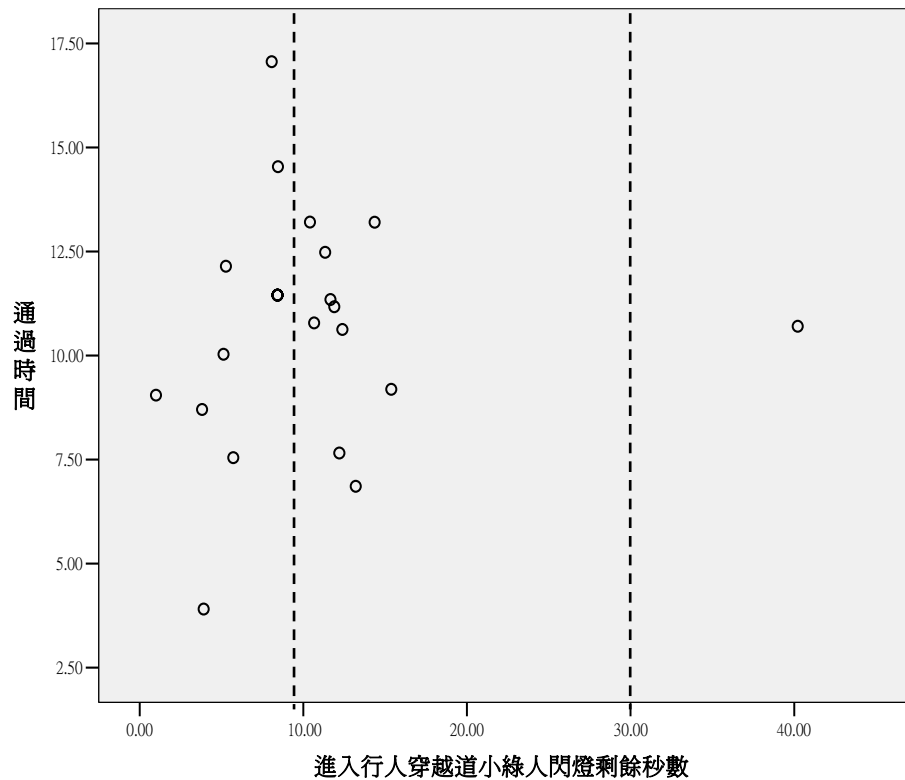


圖 5.1 閃燈剩餘秒數與通過時間之關係 - 行人穿越道 1

由表 5.19 可見閃燈剩餘秒數與通過時間兩變數之間的相關係數為 0.103，呈現低度正相關， $p=0.648$ ，大於顯著水準 $\alpha=0.05$ ，表示兩者無顯著相關。在將離群值刪去後進行相關分析，亦成低度正相關， $r=0.106$ $p=0.648$ ，表示無明顯之相關。

表 5.19 閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析 - 行人穿越道 1

自變項	依變項	r 值	p 值
進入行人穿越道 時閃燈剩餘秒數	總通過時間	0.103	0.648
同上 (刪除離群值)	同上	0.103	0.648

二、行人穿越道 2

由圖 5.2 可以見到閃燈剩餘秒數與學童通過時間沒有非常明顯的線性相關，並且從圖中發現零星幾個離群值，閃燈剩餘時間為 30 秒左右，其通過時間介於 3 至 6 秒。整體而言，剩餘閃燈秒數介於-2~33 秒，學童所花費的通過時間為 3~15 秒，圖上的各點其閃燈剩餘秒數呈現分散狀態，多數的通過時間為 10 秒以上。此外，在此行人穿越道上發現一個特例，在上學方向且沒有導護在場但有長輩陪同之情況下，行人專用號誌已經變成紅燈後 1.13 秒才進入行人穿越道，陪同的成人帶著學童違規通過，雖然仍有幾秒全紅的緩衝時間，其尚未穿越完畢即已變成綠燈，等候的車輛準備要通過，還是慢慢地走過去(10.11 秒)，可能陪同的成人認為就算已經變成綠燈但行人穿越道上若仍有行人通行的話，等候車輛會讓其通過後再行駛，學童因與長輩一起過馬路易受成人決定而違規穿越，突顯長輩陪同對於學童通過行人穿越道行為之影響性。

從附錄二中觀察學童通過行人穿越道2，分別以各變項的散佈圖分析其通過時間與閃燈剩餘秒數之關係。相較於通過行人穿越道1而言，較無明顯的線性關係，呈現分散的狀態。主要的原因在於蒐集資料過程中，由於在閃燈進入的樣本較少造成該分析結果較不明顯所致。同時學童通過行人穿越道2時沒有轉向車輛之衝突，不論在長輩陪同與導護在場方面雖略能看出閃燈剩餘秒數越少其通過時間越少之趨勢，但所花費的時間在散佈圖上較無太大之差別。

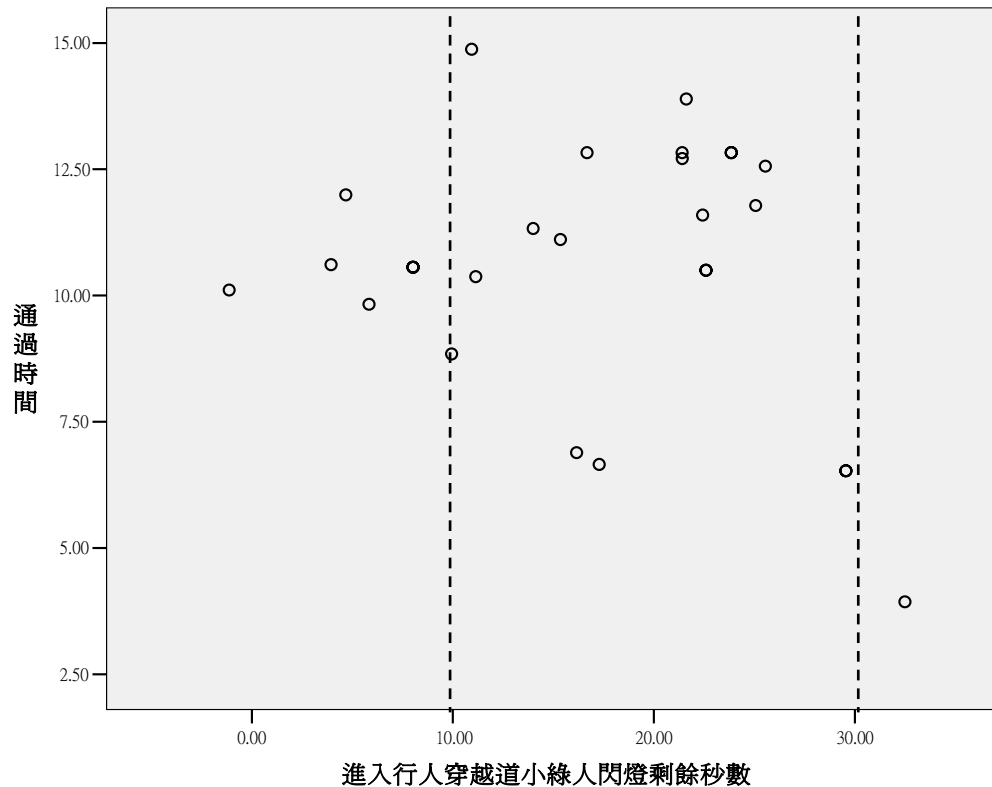


圖 5.2 閃燈剩餘秒數與通過時間之關係 - 行人穿越道 2

由表 5.20 可見閃燈剩餘秒數與通過時間兩變數之間的相關係數為-0.204，呈現低度負相關， $P=0.298$ ，大於顯著水準 $\alpha=0.05$ ，表示兩者無顯著相關。

表 5.20 閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析 - 行人穿越道 2

自變項	依變項	r 值	p 值
進入行人穿越道 時閃燈剩餘秒數	總通過時間	-0.204	0.298

從以上分析中發現閃燈剩餘秒數與其通過時間皆無非常明顯的線性關係，與一般認知：閃燈剩餘秒數越少，通過時間越短之情況有所差異。表示可能的原因有二：（1）閃燈剩餘秒數多寡對於學童的通過時間型態沒有太大的關聯。（2）閃燈剩餘秒數對於學童而言是足夠可以順利通過。（3）不論行人穿越道1、2分別蒐集到閃燈進入的樣本中，多數的情況為導護在場指揮通過，表示行人專用號誌雖已呈現閃燈狀態，學童較能放心通過，以致與預期認知情況不同。

在行人穿越道1中各變項之分類的閃燈剩餘秒數與學童通過時間呈現皆無顯著的高度相關。根據台北市交工處的時制計劃內容可以得知，辛亥路一段的行人專用號誌於倒數30秒後開始閃燈，並於閃燈結束後留有3秒的行人號誌全紅時間。雖然相關分析結果不顯著，仍可以看出在閃燈剩餘秒數所設計的閃燈剩餘秒數是足夠學童通過的，但是隨著閃燈剩餘秒數越少，其花費通過時間的分布越少，各變項中閃燈剩餘秒數與通過時間之散佈圖詳見附錄一。

表 5.21 各變項分類對進入閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析－行人穿越道1

變項	類型	r 值	p 值
性別	男	0.133	0.665
	女	-0.240	0.533
書包型態	背式	0.103	0.657
	拉式	-	-
身高	高	0.620	0.380
	中	0.324	0.478
	矮	-0.203	0.550
長輩陪同	有	0.043	0.906
	無	0.313	0.322
導護在場	有	-0.170	0.530
	無	0.195	0.711

在行人穿越道2中各變項之分類的閃燈剩餘秒數與學童通過時間亦呈現無顯著的高度相關性。同樣地以閃燈剩餘秒數30秒為分界，從附錄一中在行人穿越道的各變項之時間分布亦為閃燈剩餘秒數越多，學童所需的通過時間越長。除非在閃燈剩餘秒數即將變成紅燈前幾秒進入，通常會縮短其通過時間（快步通過或跑步通過等行為表現）。大體而言，學童在閃燈狀態進入行人穿越道2大多能在規定的剩餘時間內完成通行。除非是違規穿越道路，則會發生通過時間不足與車爭道的危險行為。

表 5.22 各變項分類對進入閃燈剩餘秒數與通過時間之相關分析－行人穿越道 2

變項	類型	r 值	p 值
性別	男	-0.264	0.407
	女	-0.163	0.546
書包型態	背式	-0.069	0.747
	拉式	-0.520	0.480
身高	高	-0.629	0.371
	中	-0.104	0.663
	矮	0.400	0.600
長輩陪同	有	0.091	0.767
	無	-0.310	0.260
導護在場	有	-0.738	0.155
	無	-0.204	0.298

第六章 結論與建議

本研究以實地調查並攝影紀錄國小學童穿越道路通過時間以瞭解其對通過馬路的行為差異。然後利用所得資料找出影響學童通過行人穿越道時間之因素，此外，根據分析結果而獲得學童通過道路的現象提出因應對策，最後歸納出結論與建議。本章分為結論及建議兩部分，茲分述如下。

6.1 結論

1. 學童穿越道路時會因上放學旅次不同其通過時間表現亦有所差異。上學旅次的通過時間比放學花費的時間來得少，表示上學對於學童而言有時間上的壓力，會儘快抵達學校以免違反校規。
2. 學童面臨兩種不同車流特性之路口其通過時間上有顯著的差異。綠燈亮時穿越具有轉向車輛的行人穿越道比無轉向車輛路口所花費的時間短，表示學童會意識到轉向車輛威脅行走的安全性，希望可以趕緊避開以減少風險；至於無轉向車輛的路口會讓學童認知到是較為安全的，依照自己的步調通過。
3. 上學方向中，學童通過兩行人穿越道前半段的時間有顯著差異。穿越有轉向車流經過的行人穿越道前半段所需的時間較另一個穿越道的通過時間來得少；學童通過斑馬線後半段時間則無顯著差異。造成學童前後半段時間的變化其主要原因在於有無轉向車輛的進入，通常發生在斑馬線前半部之區域。
4. 放學方向中，學童通過兩行人穿越道前半段的時間有顯著差異。穿越具有轉向車輛的路口前半段花費的時間比另一個路口的通過時間多；學童穿越斑馬線後半段時間亦有顯著差異。由於準備通過有轉向車輛的行人穿越道，通常號誌轉成綠燈後，車輛隨即轉入，以通過的位置來看，與轉向車輛有所衝突之範圍在斑馬線後半段，學童需要確認當前的交通狀況而延長通過前半段的時間。至於後半段時間則因有右轉車輛的衝突有明顯的不同。
5. 有轉向車輛進入的穿越道的上學方向中，學童平均總通過時間會與「身高」、「書包型態」、「導護在場」三項變數有顯著影響；學童穿越前半段平均通過時間與「書包型態」、「身高」、「導護在場」三項變數有顯著差異；學童穿越後半段通過時間與「書包型態」、「導護在場」這兩個變數有顯著不同；學童穿越後半段通過時間亦與「書包型態」、「導護在場」兩項變數有顯著差異。
6. 有轉向車輛進入的穿越道的放學方向中，學童穿越平均總通過時間與「長輩陪同有無」變數之間有顯著差異。
7. 無轉向車輛進入的斑馬線的上學方向中，學童穿越前半段平均通過時間與「導護在場」變數有顯著差異。放學方向中，各變項與各通過時間皆無明顯之差別。
8. 上學方向中，學童通過兩行人穿越道之平均總通過時間與性別-「女生」、書包型態-「背式」、身高-「高」、長輩在場-「有/無」、導護在場-「無」上述這些變數之類別有顯著的差異；學童前半段通過時間方面只有書包型態-「拉

桿式」沒有顯著之差別外，其餘皆有顯著的差異表現；後半段通過時間方面，僅有導護在場-「有」有顯著差別，其他變項皆未達顯著水準。

9. 放學方向中，學童穿越兩行人穿越道之平均總通過時間與性別-「男生」、書包型態-「背式」、長輩在場-「無」、導護在場-「有/無」上述這些變數之類別有顯著的差異。其餘變項之分類未有顯著差異；學童前半段通過時間方面只有性別-「男生」、身高-「高/矮」、書包型態-「拉桿式」沒有顯著之差別外，其餘皆有顯著的差異表現；後半段通過時間中，全部變項分類皆有極顯著之差異。
10. 學童於行人專用號誌閃燈情況下穿越斑馬線，在具有轉向車輛進入之行人穿越道的觀察對象中，大多集中在閃燈剩餘秒數 20 秒以下之範圍內，閃燈剩餘秒數越多其所需的通過時間有較長之趨勢；至於無轉向車輛進入之行人穿越道的觀察對象裡，閃燈剩餘秒數呈現分散狀態，多數的通過時間為 10 秒以上。整體來說，學童通過辛亥路一段上的行人穿越道時受到許多變數影響其通過時間與行為表現。從閃燈剩餘秒數與通過時間分析結果來看，雖然兩者的相關性不高，但在各分布圖當中仍然可以發現，閃燈剩餘秒數越少，通過時間越短，表示學童會閃燈進入之狀態下加快步伐儘快通過。

6.2 建議

1. 本研究探討之範圍以學童穿越號誌化路口之通過時間表現受到哪些因素之影響。但學童步行過程所遭遇的環境相當複雜，因限於經費與時效之考量，無法納入研究範圍中。後續研究者可針對非號誌化路口、路段、人行道...等對於學童穿越道路行為之課題進一步研究。
2. 本研究僅以台北市古亭國小學童為研究對象，其研究結果僅適用該國小，無法完全代表台北市所有的學童。因此，在後續研究方面可以納入不同交通特性的學校之學童作為研究對象，瞭解不同道路設計對通過時間有何差異。
3. 本研究所使用的方法以實地觀察加上攝影紀錄獲得相關資料，但此方法只能蒐集到實際的現象而不能掌握學童真正在面臨通過行人穿越道時的認知為何，因此建議後續研究者可輔以問卷調查、面談、實驗設計...等方式，使研究結果更臻完備。
4. 本研究所歸納的五項觀察變數作為學童穿越道路時間表現之影響因素，仍有考量不足之處。建議後續研究者可加深其他影響學童穿越道路行為與時間的相關變項（例如：車流量、天候、穿越團體人數等），以期能有更完整的研究結果。
5. 根據研究結果分析，加強學童穿越道路時的安全訓練，儘可能預防危害兒童穿越路口危險因素之出現，降低兒童道路事故發生機會。

參考文獻

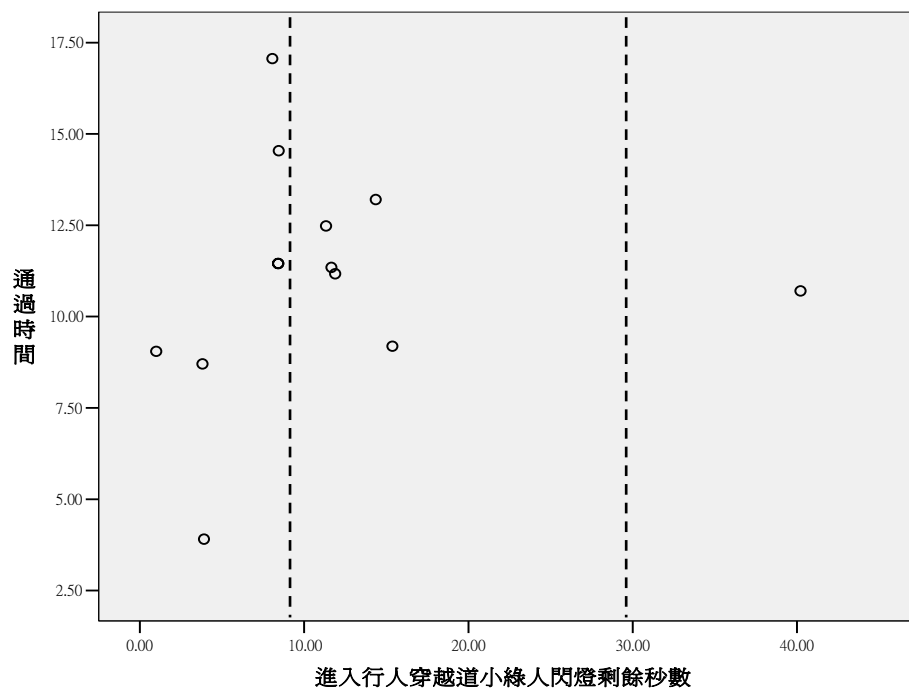
1. Assailly J. P. , Characterization and prevention of child pedestrian accidents: An overview. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 18,pp.257-262,1997.
2. Allen,V.L., “Situational Factors in Conformity.In Berkowitz,L.ed.,*Advances in Experimental Social Psychology*” ,New York : Academic Press,1965.
3. Chapman,A.J., “Road Safety and child development research : A summary analysis”, *Road Safety Research Rep.No.5*,1998.
4. Communication and Tourism Div, Addis Ababa, Ethiopia , “United Nations Economic Commission for Africa. Improvement of pedestrian and child safety in urban areas.” *UNECA/TCTD/TRANS/PCSUA/94-03*,Transport, ,1994.
5. Crutchfield,R.A. “Conformity and Character.” ,*American Psychologist*,10, pp. 191-198,1955.
6. Elvik R, Vaa T., “Handbook of road safety measures”. *Amsterdam, Elsevier, in press.*,2004.
7. Hamed, M. M., “Analysis of pedestrians’ behavior at pedestrian crossings”, *Safety Science*, 38, 63-82,2001.
8. Harrell, W. A., “ Factors influencing pedestrian cautiousness in crossings streets.”, *The Journal of Social Psychology*, 131,pp. 367-372,1991.
9. Hajar M, Vazquez-Vela E, “Arreola-Risa C.Pedestrian traffic injuries in Mexico: a country update.”, *Injury Control and Safety Promotion*, 10:37–43,2003.
10. James A. Thomson, Andrew K. Tolmie, Hugh C. Foot, Kirstie M. Whelan, Penelope Sarvary, and Sheila Morrison, “Influence of Virtual Reality Training on the Roadside Crossing Judgments of Child Pedestrians”, *Journal of Experimental Psychology : Applied*, Vol. 11, No. 3, pp.175–186,2005.
11. Kenneth. Lupton and Mariana. Bayley, “Children’s views on the road environment and safety”, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers Transport 159 Issue TR1* pp.9-14 ,2006.
12. Owen Keegan, Margaret O’ Mahony, “Modifying Pedestrian Behaviour” , *Transportation Research Part A* , 37,pp.889-901,2003.
13. Moyano Díaz, E, “ Evaluation of traffic violation behaviors and the causal attribution of accidents in Chile. *Environment and Behavior*, 29, 264-282,1997.
14. Pitcairn,T.K.&Edelmann,T., “Individual differences in road crossing ability in young children and adults”, *British Journal of Psychology*,91,pp.391-410,2000..
15. Tanz R.R., Christoffel K. K., “Pedestrian injury: the next motor vehicle injury Challenge” . *Am J Dis Child*, 139, 1187-1190,1985.
16. Ulrich Hoffrage, Ralph Hertwig, Angelika Weber, “How to Keep Children Safe in

- Traffic : Find the Daredevils Early” , *Journal of Experimental Psychology : Applied*, Vol.9, No.4, 249-260, 2003.
17. Van Der Molen, H.H., JA. Rothengatter and M.P. Vinje, “Blueprint of an Analysis of the Pedestrian’s Task I”, *Accident Analysis and Prevention* Vol.13, No3, pp.175-191, 1981.
 18. Wanger, J., “ Crossing streets: reflections on urban pedestrian behavior”. *Man-Environment Systems*, 11, pp.57-61, 1981.
 19. Young, D.S., & Lee, D.N., “Training children in road crossing skills using a roadside simulation”. *Accident Analysis and Prevention* , 19, pp.327-341.
 20. Zeedyk, M. S., Kelly, L. , “ Behavioural observations of adult-child pairs at pedestrian crossings” , *Accident Analysis and Prevention*, 35, 771-776, 2003.
 21. 內政部警政署網站：www.npa.gov.tw .
 22. Margie Peden 等編，「預防道路交通傷害世界報告：概要」，世界衛生組織，2004年。
 23. 王國川，「青少年直接穿越馬路行為之決定因素探討」，中華道路季刊，第38卷第2期，頁12-31，民88年。
 24. 李茂興、余伯泉譯，「社會心理學」，台北：揚智文化，民84年。
 25. 張新立，「對推動我國交通教育之淺見」。世界先進國家交通安全概況專論，頁27-37，民85年。
 26. 張新立、張高文、周長志，「青少年交通安全之教育與輔導」。第一屆交通安全教育研討會學術論文，頁43-60頁，民93年。
 27. 陳子儀，「探討我國學校交通安全教育的現況與今後展望」，第二屆中華民國交通安全教育研討會，民94年。
 28. 曾文毅，「國民小學交通安全教育之探討研究」。國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民89年。
 29. 黃百練，「台灣北部地區國民中學學生道路交通安全行為表現之研究」，國立台灣師範大學工業教育學系碩士論文，民94年。
 30. 黃韻璇，「國小學童及其家長之道路步行風險認知與行為關聯之研究」，國立交通大學運輸與科技管理學系碩士論文，民93年6月。
 31. 趙延祥，「應用計畫行為理論探討行人違規行為之研究」，私立逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民93年6月。
 32. 劉韻珠，「我國推動交通安全教育之現況檢討與展望」，第一屆交通安全教育研討會，頁139-147, 民93年。
 33. 鄭肇楨，「心理學」，香港：商務印書館，1984年11月。
 34. 藍武王、許書耕、邱裕均，「台北市行人交通事故之統計分析」，中華民國運輸學會第七屆論文研討會，民81年。
 35. 藍武王，台北縣國民中小學週邊行人交通設施規劃，中華民國運輸學會，民86年。

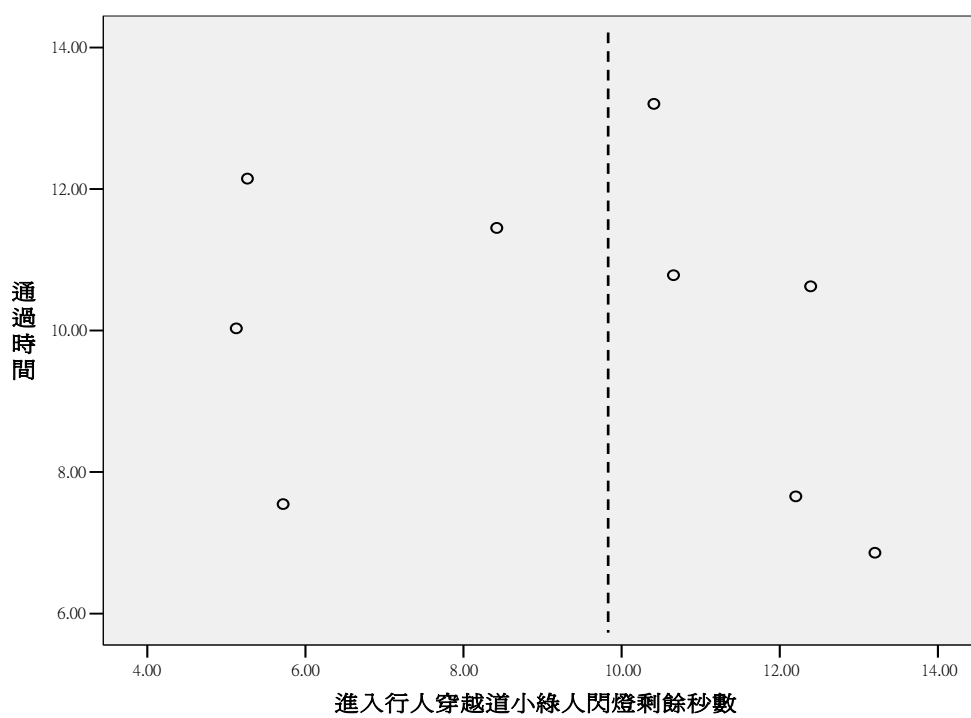
附錄一

行人穿越道1閃燈進入者通過時間散佈圖

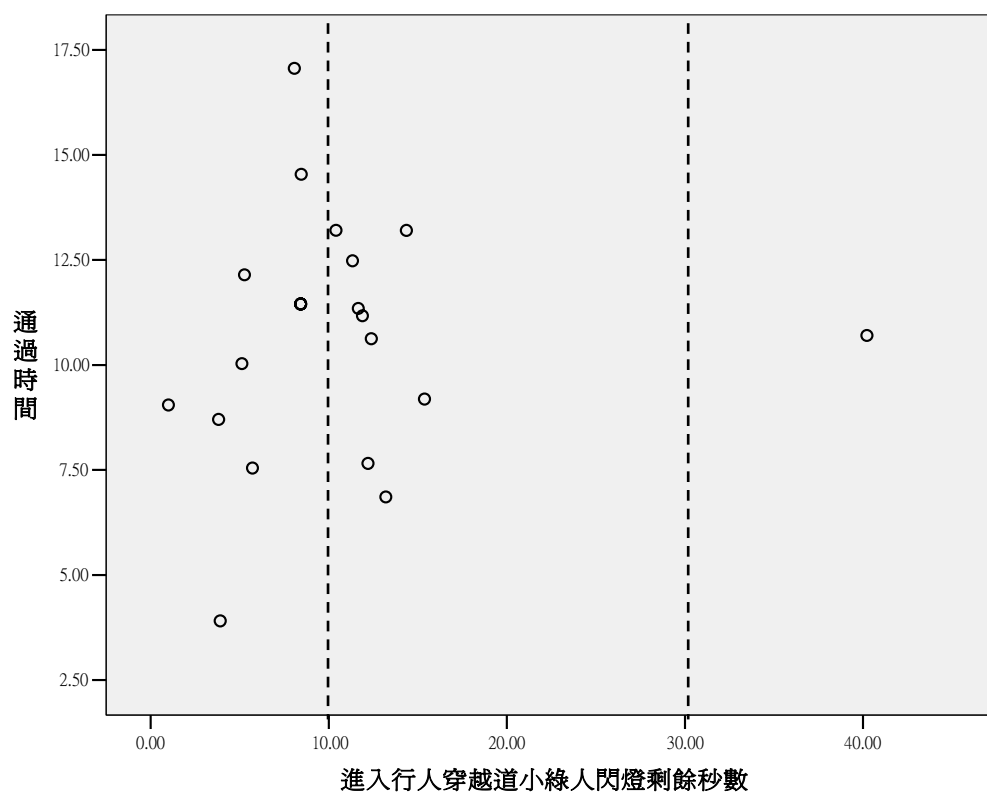
1. 男生



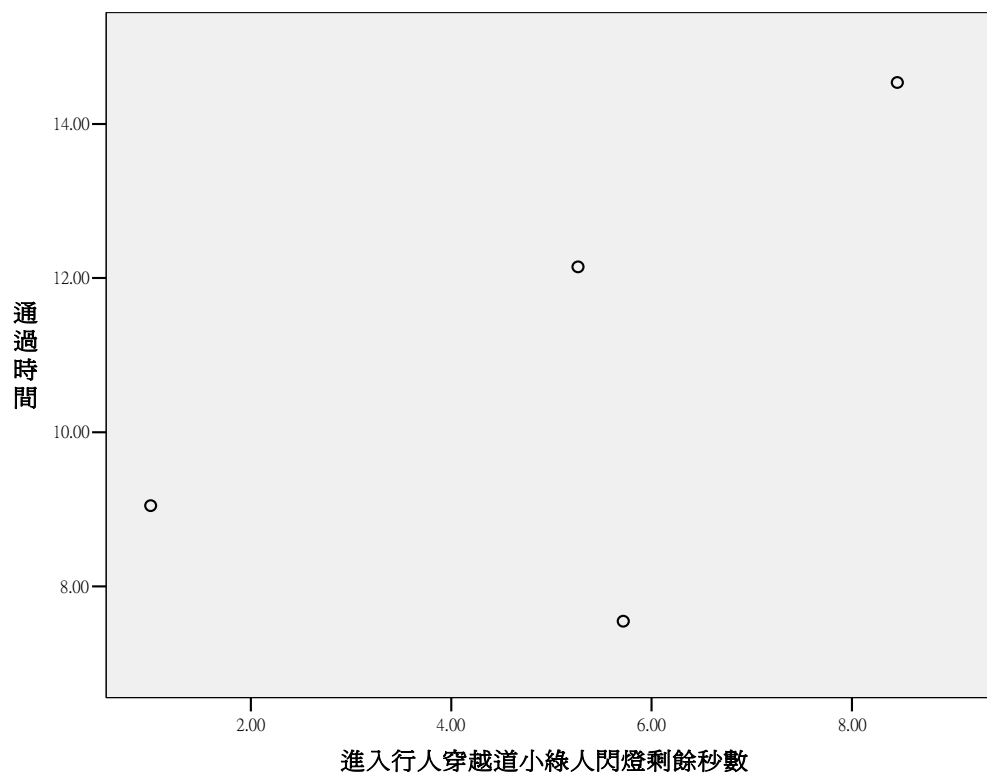
女生



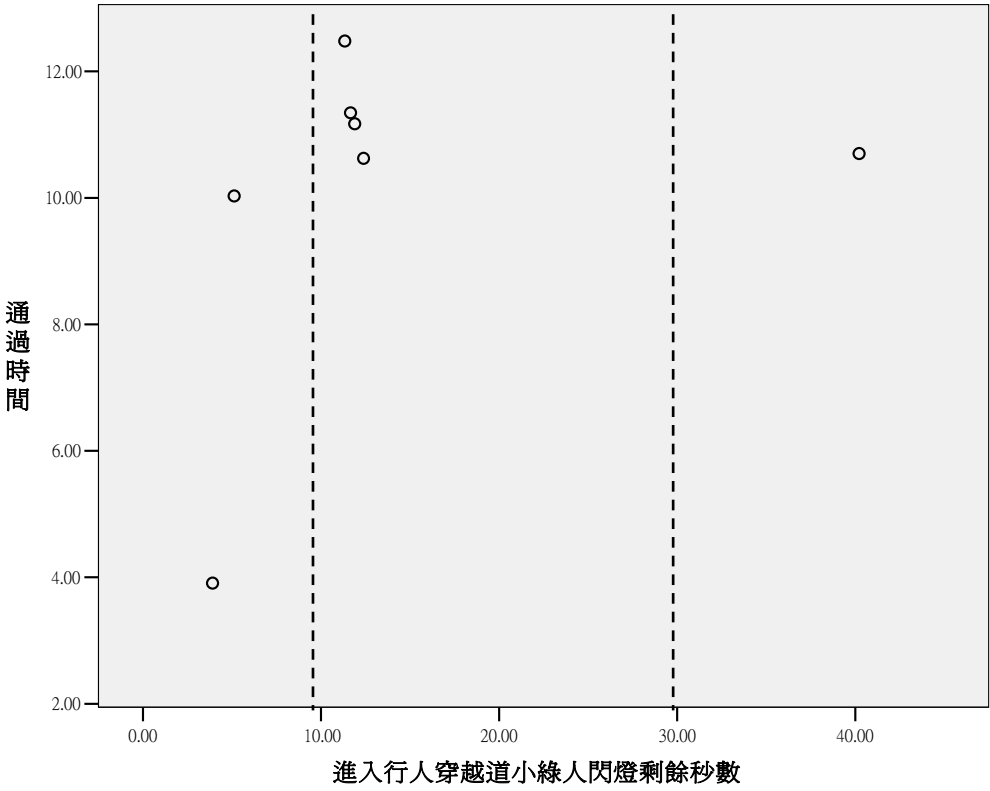
3.背式書包



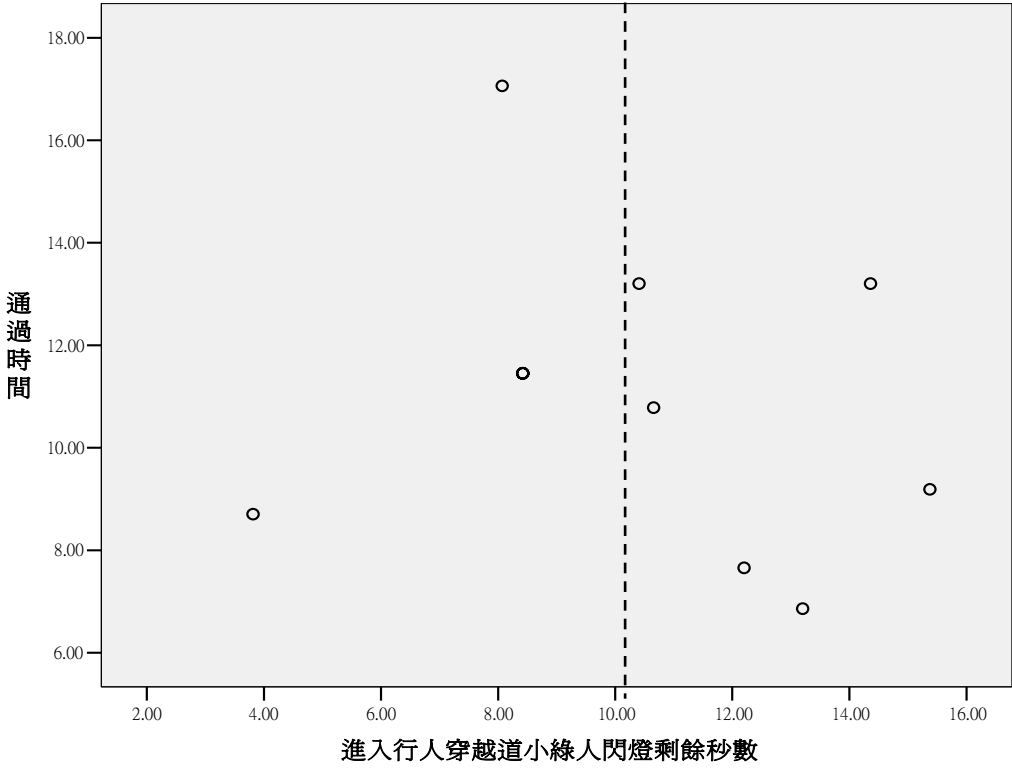
4.身高高者



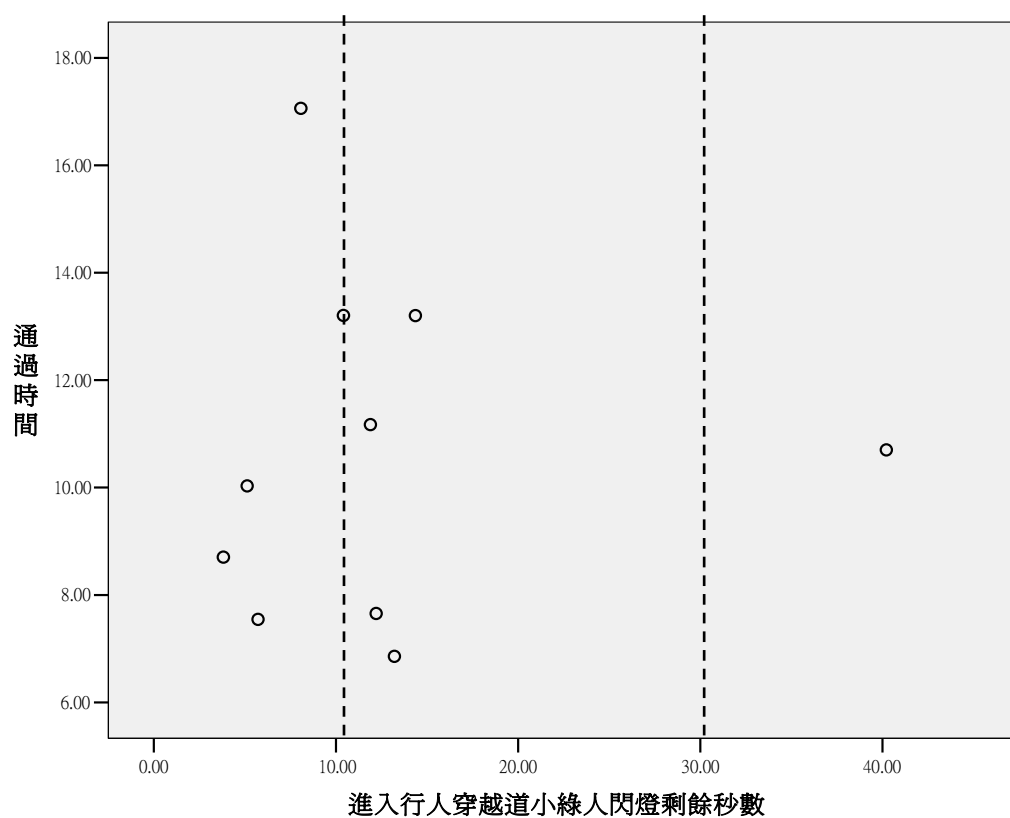
5.身高中等



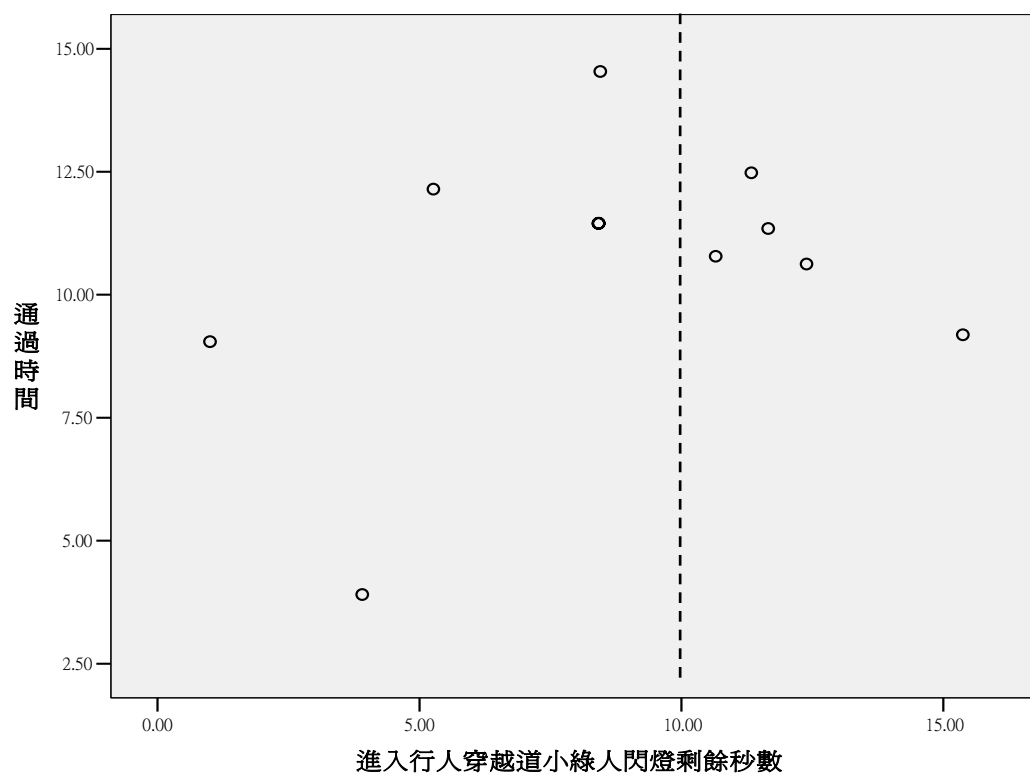
6.身高矮者



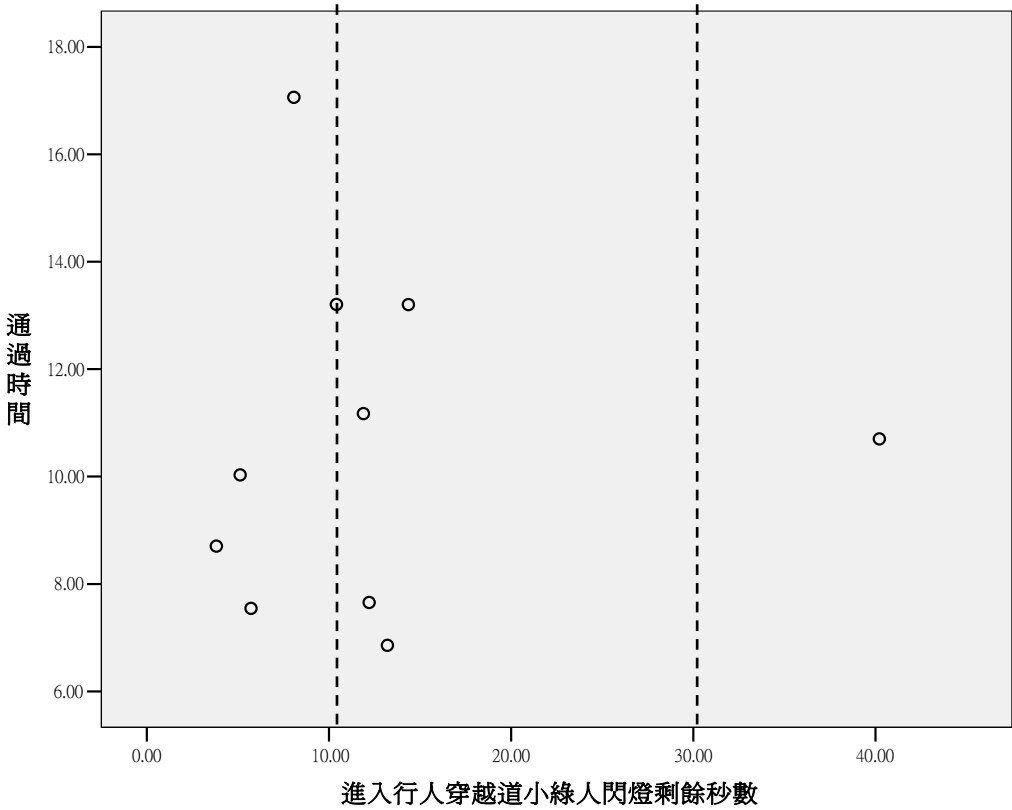
7.有長輩陪同



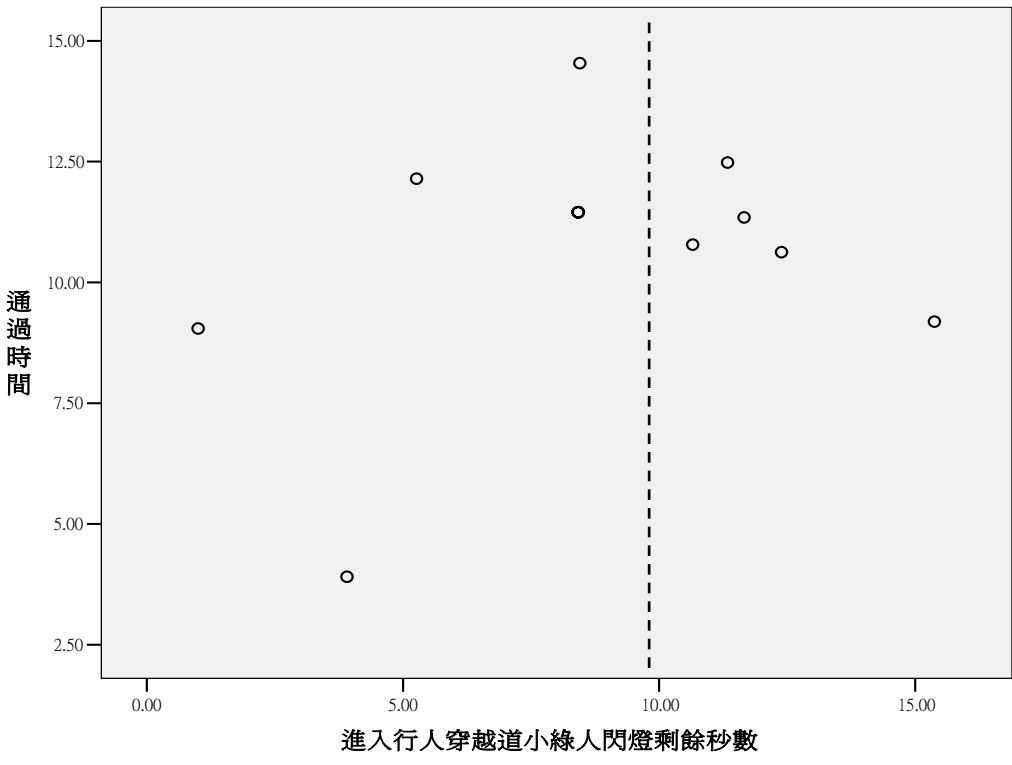
8.無長輩陪同



9.有導護在場



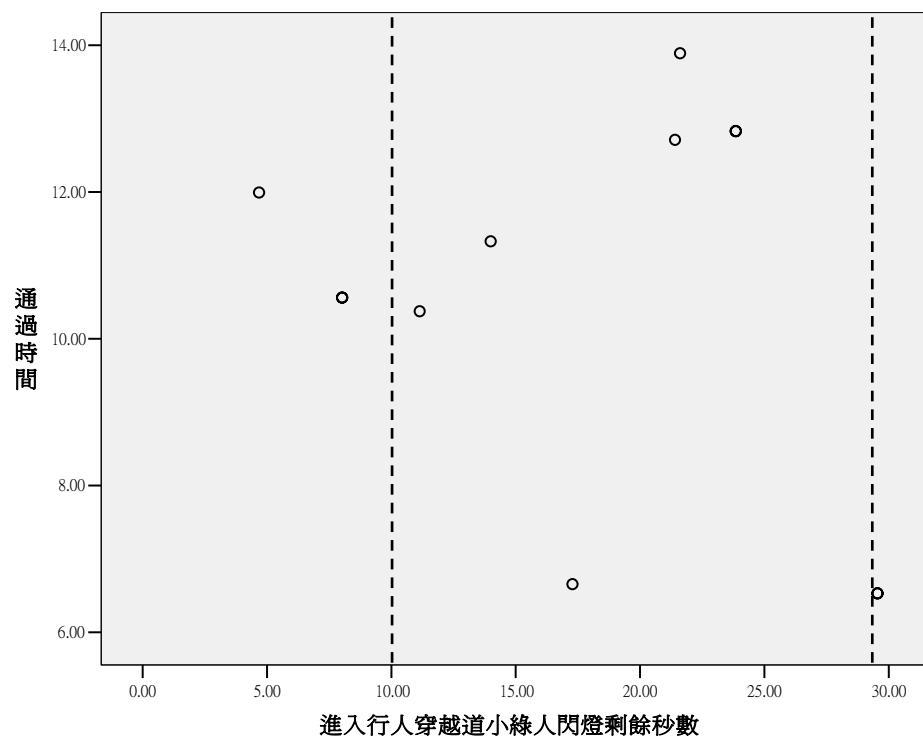
10.無導護在場



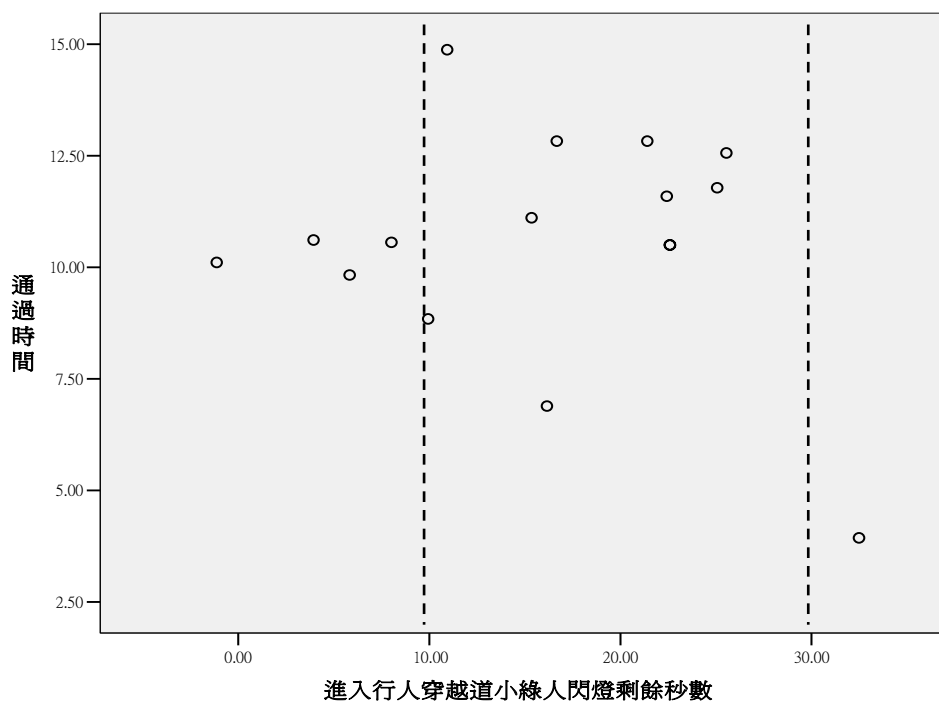
附錄二

行人穿越道 2 閃燈進入者通過時間散佈圖

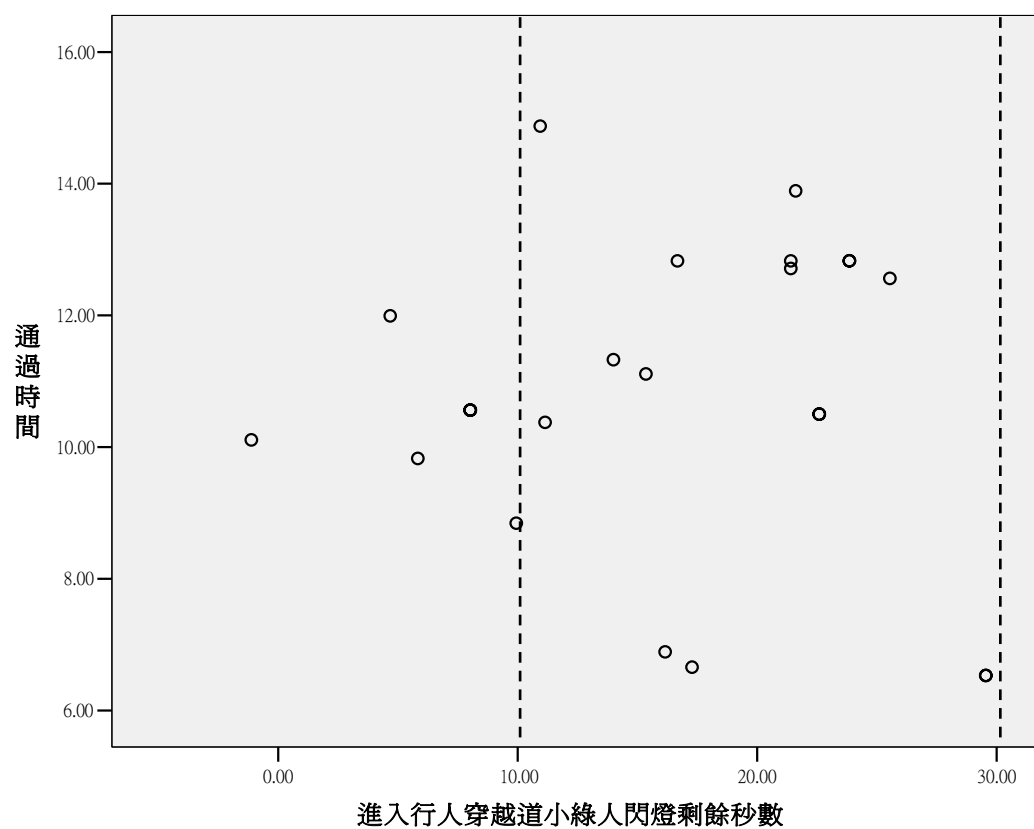
1. 男生



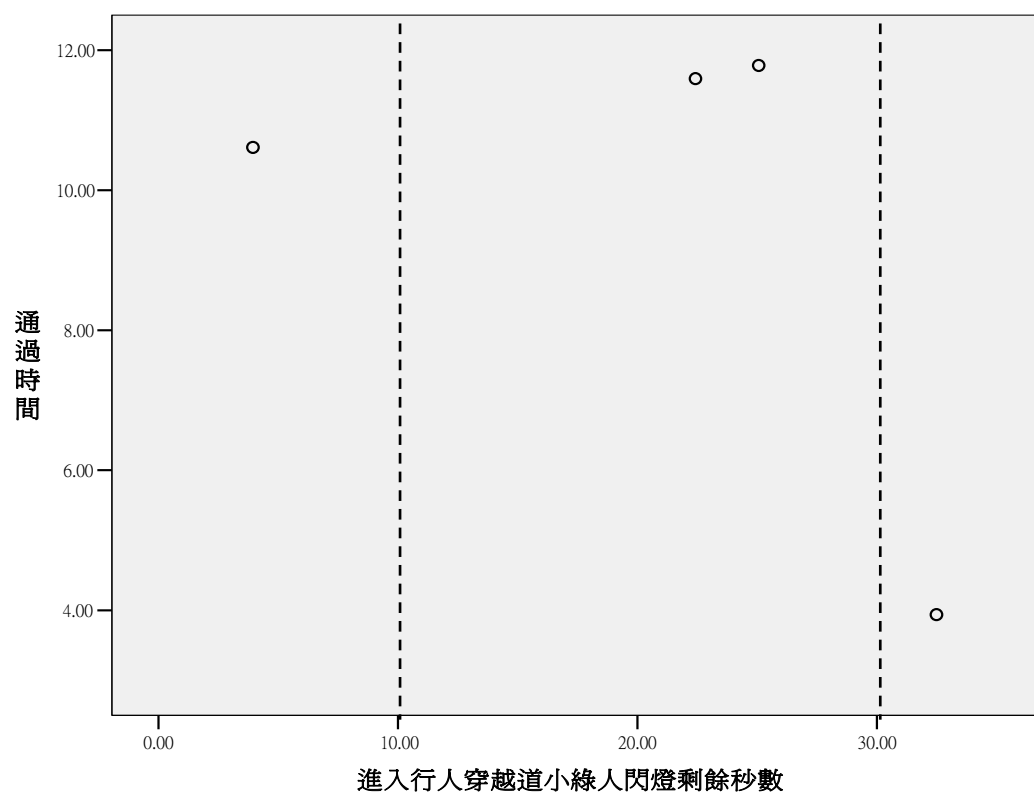
2. 女生



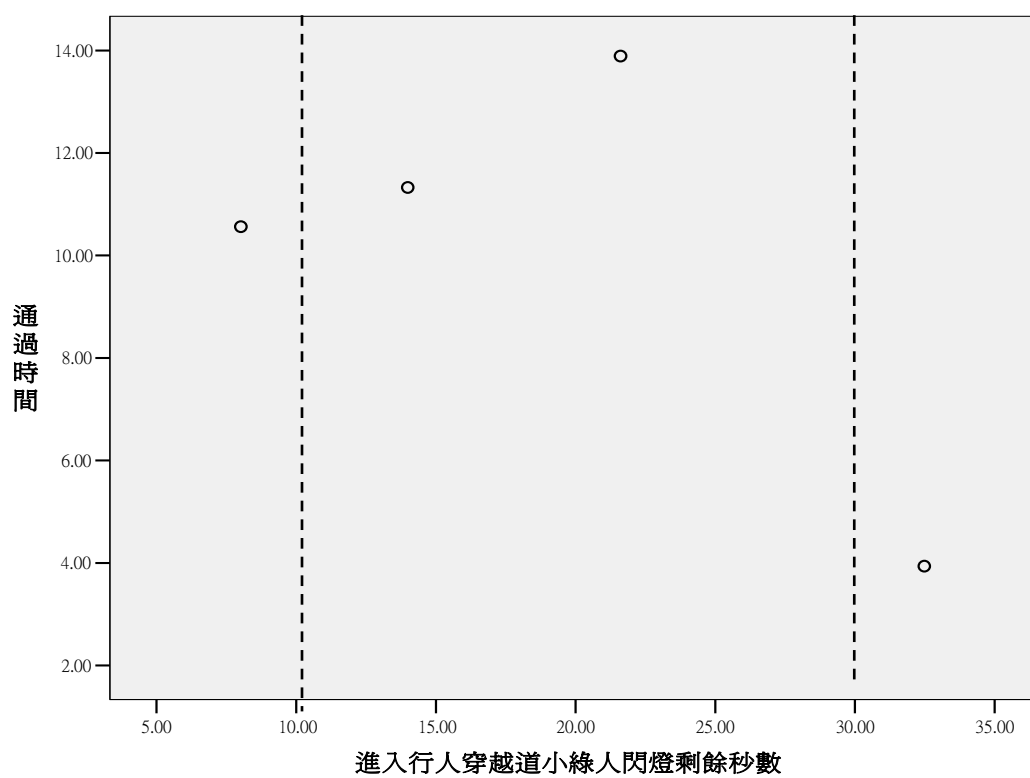
3.背書包



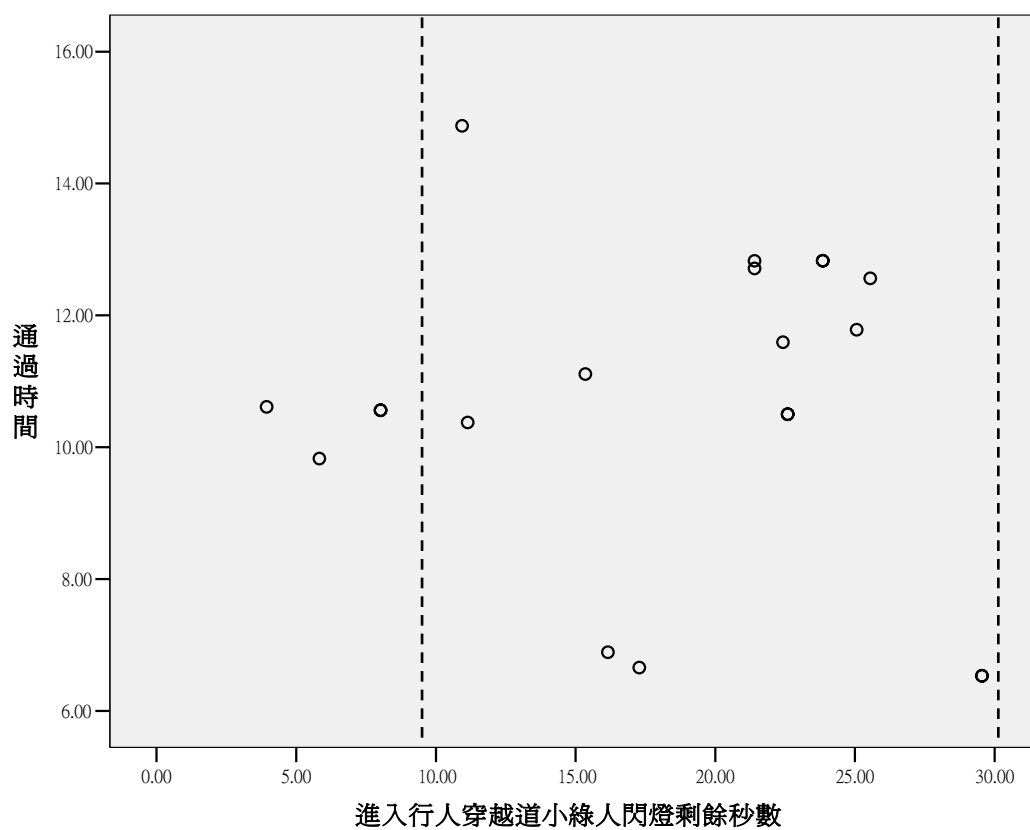
4.拉書包



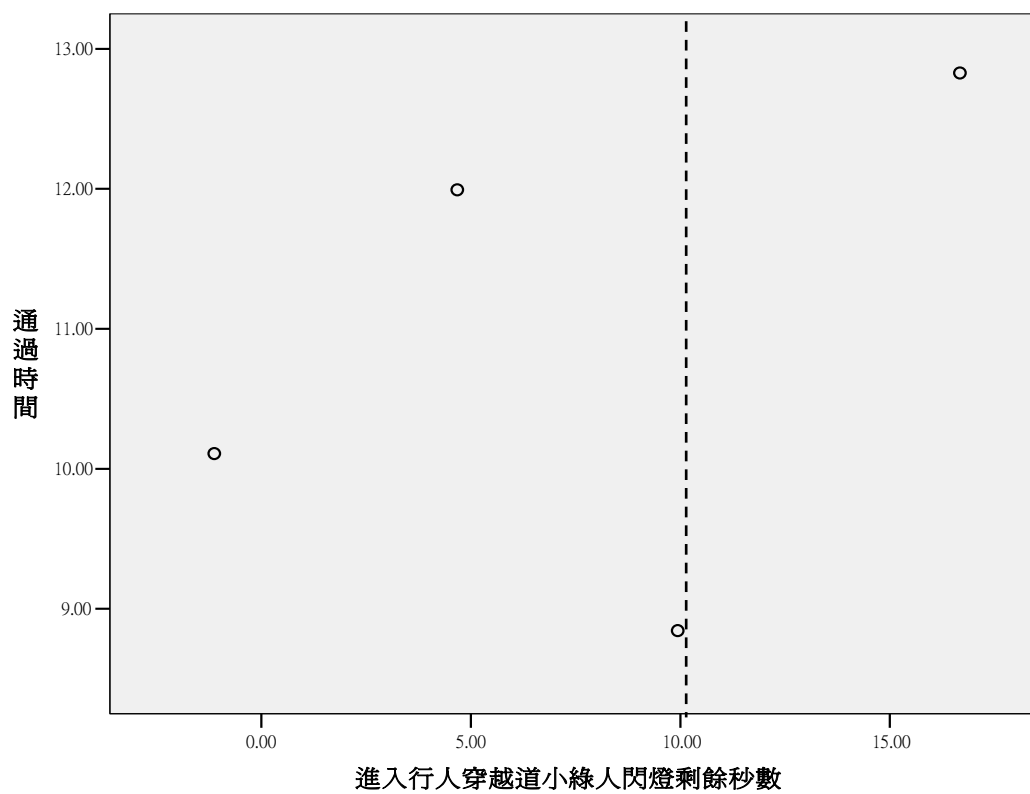
5. 身高較高



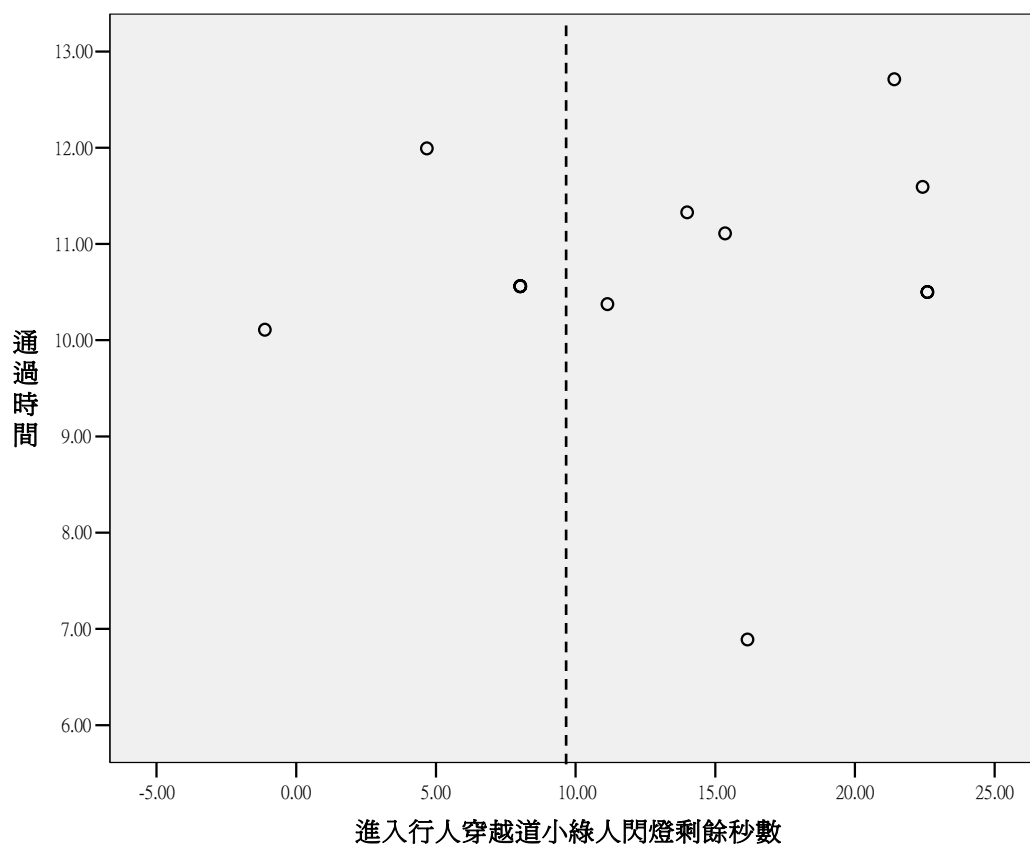
6. 身高中等



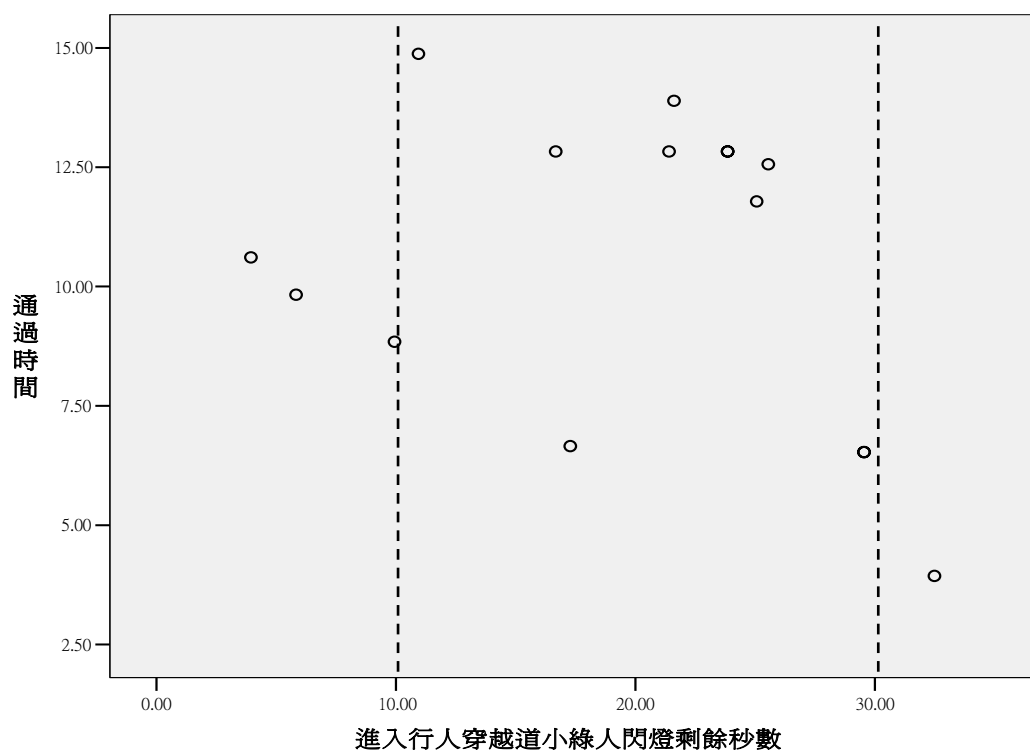
7. 身高較矮者



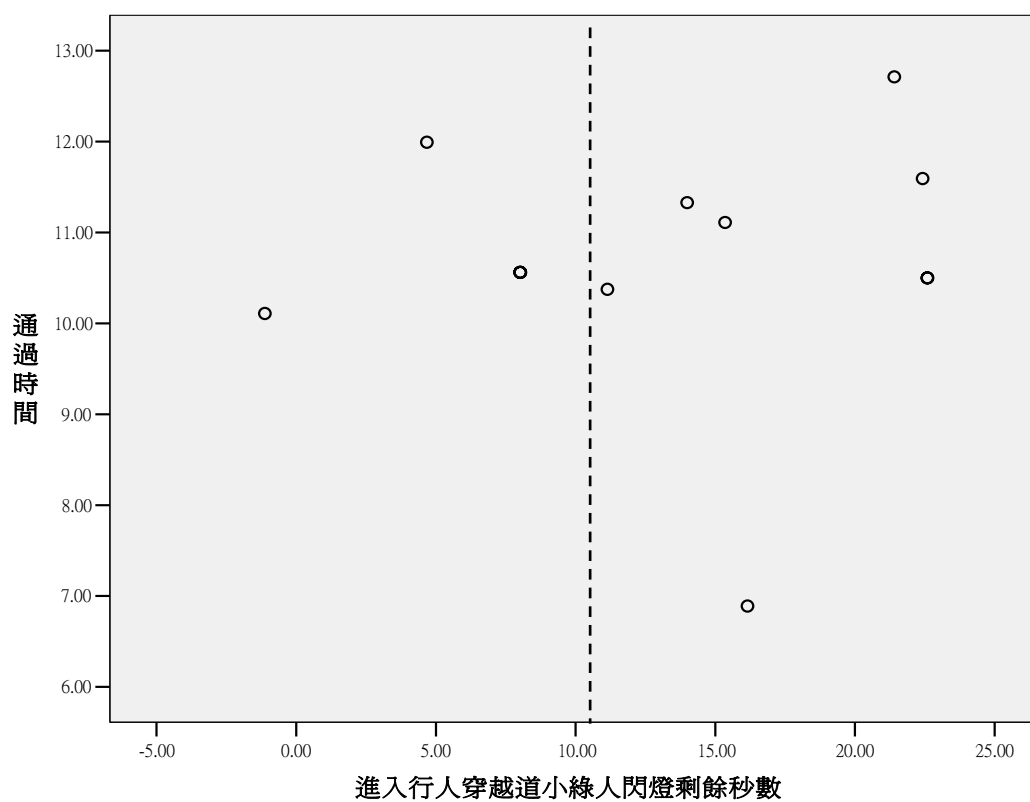
8. 有長輩陪同



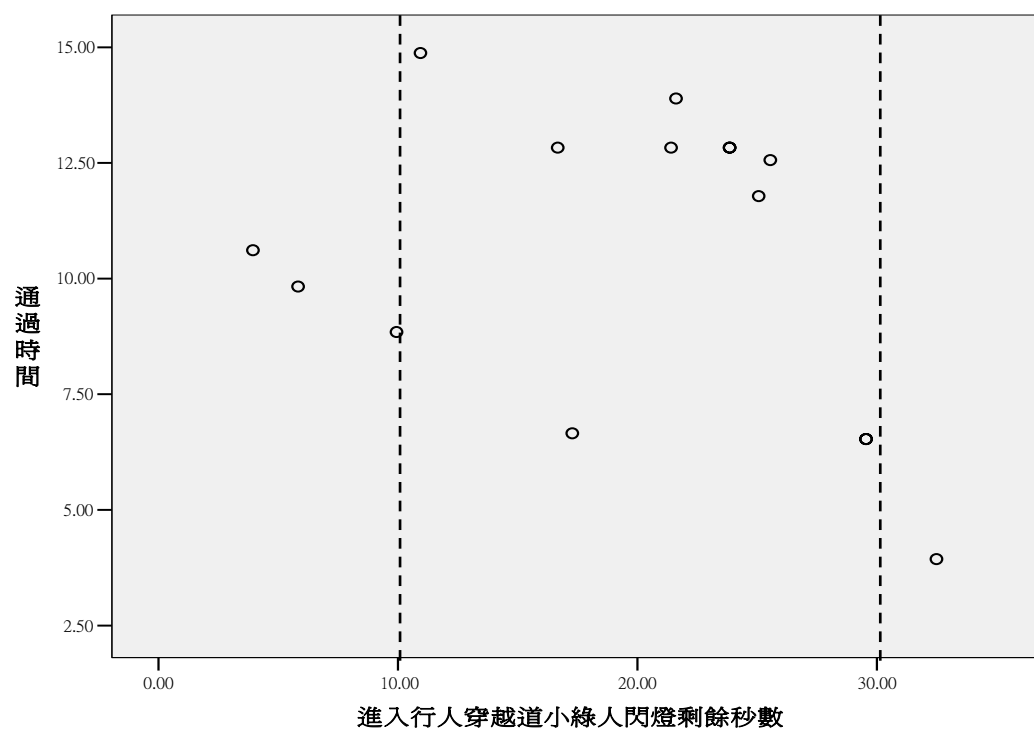
9.無長輩陪同



10.有導護在場



11.無導護在場



簡歷

姓名：楊依珊

籍貫：彰化縣

電子信箱：linda0207kimo@yahoo.com.tw

學歷：國立員林高級中學

私立長榮大學航運管理學系

國立交通大學交通運輸研究所