

市區道路速度限制訂定之研究-以嘉義市為例

A study of setting up speed limit on the urban roads - A case for Chiayi city

廖雅婷 Ya-Ting Liao ¹

朱興中 Hsing-Chung Chu ²

摘 要

行車速度的變動，對於行車安全與順暢有重大影響，不適當的速限造成駕駛人過快或過慢的車速行駛，導致道路交通事故的發生及人員傷亡。本研究透過道路速限調查設計，使用雷達測速槍做現點速率(spot speed)量測，以取得車輛在自由車流下之速度資料，並藉由計算道路流量及容量評估道路服務水準，以確定測速調查期間是否為自由車流。研究範圍選定嘉義市市區車流狀態穩定之道路，共有三個地點。研究結果發現，在車流狀態穩定、道路服務水準為 A 級路段之八十五百分位速度至少高出速限 6 km/h，且超速比例皆超過 30%，顯示該類型路段之速限有調整空間，例如：在安全條件下擬定調升道路速限。此外，在道路服務水準 C 級時，第 85 百分位速度低於速限。本研究之研究結果可提供有關當局，依據不同車流特性及道路幾何條件研擬道路速度限制之訂定，以提高行車效率以及道路使用效率，增進交通安全，減少車禍事故的發生。

ABSTRACT

Changes in driving speed have a significant impact on smooth traffic and safety. The inappropriate speed limit creates excessively quick or excessively slow of operating speeds, leading to traffic accidents and personal injuries. This study uses a radar speed gun to measure spot speed in order to obtain operating speed data under free-flow speed and by calculating the capacity of road traffic and the level of road service assessment to determine whether the period of speed investigation is under free-flow speed by the road speed limit survey and design. The range of research selects three places in Chiayi City where the traffic status is stable and steady. The results show that the 85th percentile speeds are higher than speed limit at least 6 km/h and proportions of speeding are more than 30% under the A Level of Service in steady traffic status. This result represent that the speed limit in this type of road segment can be adjusted. For example, raise a road speed limit under the safe condition. Furthermore, the 85th percentile speeds are lower than speed limits when under the C Level of road Service. Finally, this study gives some suggestions about how to make relevant strategies to improve the traffic safety for traffic managers or traffic engineers.

Key words: speed limits, traffic safety, Level of Service, Free-flow speed

¹ 國立嘉義大學行銷與運籌學系暨研究所研究生 (聯絡地址：600 嘉義市新民路 580 號(新民校區)，電話：0919-819671，E-mail：s1011223@mail.ncyu.edu.tw)。

² 國立嘉義大學行銷與運籌學系暨研究所副教授。

一、緒論

行車速度的變動，對於行車安全與順暢有重大影響。而道路幾何線形特性會明顯影響車輛行車速度與駕駛操作行為。然而，影響行車速度的因素可分為人、車、路與環境。因此提高行車效率、道路使用效率、降低車輛延滯，一般需藉助有效的交通控制策略或是交通政策予以克服改善。國內雖有在自由車流下對影響駕駛人行駛速度因素進行探討之文獻，但較少有針對改善道路速度限制以提高行車效率與道路使用效率之探討，因此引發了本研究的動機。

本研究目的為透過道路速限之調查設計，現地調查以取得嘉義市道路在自由車流下之速度資料，了解駕駛人的行駛速度是否為適當的速度，分析目前速度限制是否適用於該路段。研究範圍選定嘉義市車流狀態穩定之道路，剔除研究不易之地點，從中挑選不同類型的道路環境之後，對選定之道路進行自由車流下點速度的量測。共有三個地點，分別為世賢路二段（靠進玉山路附近）、高鐵大道（靠近世賢路附近）、垂楊路（靠近吳鳳北路附近）。研究對象為行駛中的大客車及小客車。藉由本研究結果，可提供有關當局，對於有效的道路速度限制政策擬定與改善。

本研究於第一章為緒論闡述研究背景、動機及目的。第二章針對主題回顧國內外相關文獻，本章探討之文獻可分為三大部份：(1)自由車流速率相關文獻 (2)速度特徵分析相關文獻 (3)道路速度限制相關文獻。第三章將速度的概述、速度測量方法介紹及說明第八十五百分位速度法詳述其含意。第四章道路速限之調查設計，將道路速限之調查設計，包含自由車流現場調查工作說明、測速方式、調查地點之選擇。第五章資料整理與分析，針對研究之目的做資料蒐集與整理，套用研究方法的模式進行分析比較，了解駕駛人的行駛速度是否為適當的速度，分析目前速度限制是否適用於該路段。第六章結論與建議，根據研究結果進行歸納整理分析，並將分析結果提供給相關政府部門或學術單位，作為研擬道路速度限制訂定方法或未來研究之參考。

二、文獻回顧

本章將依照研究主題進行相關文獻回顧，期望能從中了解有關速度限制之相關問題。文獻大致可分成三個部份，其內容如下：2.1 節自由車流速率；2.2 節速度特徵分析；2.3 節道路速度限制。

2.1 自由車流速率相關文獻

謝勝隆(2003)對於郊區公路自由車流速率推估模式研究，目的為建立一適用於郊區多車道公路之空間平均自由速率估計模式，研究對象為：(1)單

向有 2 快車道及 1 慢車道；(2)中央實體分隔，速限為 70 公里/小時；或中央標線分隔，速限為 60 公里/小時；(3)路段平坦並趨近直線。研究自由車流速率特性發現，小車之平均自由速率大於大車之平均自由速率，而內側快車道之平均自由速率亦大於外側快車道之平均自由速率。因車流尚屬穩定，空間平均自由速率與時間平均自由速率之差距通常小於 4.5 公里/小時。自由車流速率資料經檢定發現均為常態分佈。

曾平毅等人(2002)針對西濱快速公路之車流特性分析，目的即在於探討此一兼容行車快速與民眾出入便利所設計出之非常特殊的號誌化快速公路各項車流特性，俾利於交通界對此種公路之了解。研究結果發現，基本路段自由速率特性，平坦路段上小車自由速率之標準差在 9.2 公里/小時與 16.5 公里/小時之間。樣本數在 30 或 30 輛以上時，大車自由速率的標準差多半在 8 公里/小時與 11 公里/小時之間第 85 百分位之小車自由速率相當高，在香山及通霄之間之西濱的速限為 80 公里/小時，但路段長度在 2.5 公里以上時，第 85 百分位之自由速率經常超過 100 公里，甚至有高達 109.8 公里之情形。如與平均自由速率比較，第 85 百分位之自由速率比時間平均速率約高 8.5 公里/小時至 17 公里/小時。小車之自由速率高於大車之自由速率，其平均差距大約為 7 公里/小時。

2.2 速度特徵分析相關文獻

張禎凌(2012)對於國道替代道路中部路段選擇考量因素及車流特性進行研究，以國道1號、3號中部路段，及中部區域省縣道作為替代道路研究之範圍，以專家問卷方式了解用路人考量因素；同時為了更實際了解替代道路功效是否有真正發揮，也將99年及100年春節連續假期高速公路中部路段及替代道路的車輛偵測器資料進行分析，將國道及替代道路速率、流量比對。結果顯示，構面上旅行時間其實是用路人最在意，其次才是資訊完整性及國道擁擠度與路網熟悉度，總體而言，在指標上國道擁擠度是最重要，其次是旅行時間，轉向路口多寡及號誌化路口數量。

高瑛穗(2009) 針對雪山隧道行車特性分析，探討自由車流車輛與行車干擾車輛巨觀與微觀特性，並且探索駕駛人以期望速度行駛於長隧道內，於全線觀測路段之平均率變化，提出因隧道單調環境而影響駕駛人速率改變最大之路段，以建議管理者做為決策增加長隧道道路環境視覺變化之參考。以坪林行控中心提供雪山隧道內閉路式攝影機影像資料，以人工判讀配合visual basic 6.0 撰寫計算車頭距之程式進行雪山隧道路段交通特性資料蒐集。研究結果發現 (1)無論是自由車流或是行車受干擾車輛，於隧道全線速率變化皆呈一類V型緩和變化型態(2)以期望速度行駛之駕駛人受隧道單調環境衝擊影響最大為長隧道8公里處，建議長隧道長度在8公里上下，也就是行車速率變化最大之隧道中心路段，應加強隧道壁面視覺變化，幫助駕駛人不再持續受到隧道單調環境影響。

2.3 道路速度限制相關文獻

美國聯邦公路管理局(FHWA)(1977)的報告，在所選取的巷道路段提高和降低車子速度限制的影響，包含有關駕駛人速度與公告的速度限制，得出以下結論：當速度限制提高時，大多數的駕駛人的行駛速度沒有因此上升；當速度限制降低時，他們也沒有降低速度。雖然車速的變化都很小，但當公告速度限制降低時，駕駛人違規次數會增加。反過來說，當速度限制上升時，違規次數會下降。這並不是反映駕駛人駕駛行為的改變，而是公告速限的變化。

羅健宏(2007)探討高速公路入口匝道之超速行為特徵分析，利用高倍率望遠鏡頭攝影機能清楚紀錄駕駛者的特徵(即年齡、性別)以及車輛種類等。在資料分析方法則採用多元迴歸模型，找出影響車速的主要因素。其分析結果顯示，主要影響車速之因素為儀控號誌情況、車型種類、駕駛者性別。運用羅吉斯特二元迴歸分析其超速行為，結果顯示若不論號誌之影響下，小貨車顯現出有較高的超速行為，約為大型車之二十四倍；若考量號誌之影響下，小客車於綠燈時顯現出有較高的超速行為，為其他車種與號誌組合下之三倍。透過觀察外顯的駕駛車速，能真實瞭解行進匝道入口車速控制之駕駛行為變化，可供交通工程、道路設計、號誌設立及基礎駕駛行為建立之參考依據。

三、研究方法

第八十五百分位速率基本原理是建立在第 85 百分位速度基礎上的車速限制。亦即將某段道路之現點速率調查所得資料，依速率分佈等級，由低速至高速分佈的百分率累計，即可繪製「速度累計分佈曲線圖」。第 85 個百分位速度是一個等於或低於 85% 的駕駛人，在自由車流的條件下，行駛在道路部分代表性的位置上，可作為決定該段道路最高速限之依據。

此方法也是最被廣泛接受的方法，也是國家和地方機構設置的速度限制參考依據，第 85 百分位速度是基於雷達測量的速度為不超過 85% 的駕駛人的行駛速度。研究顯示大約在第 85 百分位速度事故率是最低的。行駛速度顯著比這個速度更快或更慢的駕駛人，會處於碰撞的高風險中。交通速度變化涉及到碰撞風險，而不是只有高速度下才會有碰撞風險(NCHRP 2003)。

決定第 85 百分位速度的第一步驟是建立一段道路或街道合理的車速限制。第 85 百分位速度決定通常是以雷達測速槍進行測速，並且可以輸入到電腦上進行分析。這個過程被稱為“點速度研究”定義為過去一段時間在給定的位置下，測量一個樣本的車輛速度。此資訊使用來估計整個交通流量的速度分配，可作為決定該段道路最高速限之依據。獲得資料後，可以進行分析，開始建立的次數分佈表。

四、道路速限之調查設計

為調查車輛的行駛速度，需擬定完善的調查計畫，透過實地調查以蒐集都市幹道自由速率資料。然而，調查自由車流的方法最常使用現點速率方法量測。現點速率即是在某一瞬間內，某一特定地點之車輛行駛速率稱為現點

速率，調查目的為對通過道路某一特定地點的車輛，用抽樣法計算其平均速率，用以決定在研究時間內車流在該路段移動的實際情形，與估計整個車流通過該受測路段的速率分佈概況。以下說明有關使用測速槍進行現點速率量測之調查計畫。

4.1 速限調查流程之設計

在進行測速槍速限調查時，首先必需先搜集道路資訊，篩選欲調查之路段，接著針對道路幾何及路段周邊環境做現場實地踏勘，決定是否為合適的調查路段，若此路段為不合適之調查路段，則重新篩選調查路段；若為適合調查路段則接著訂定調查時間。

4.2 道路服務水準評估

在做實地路測調查前，需先評估道路服務水準，一般道路之服務水準可依次評定為 A、B、C、D、E、F 等六級。A 級最佳，F 級最差。A-C 級均是十分流暢的車流，D 級則是車多但行駛速率尚稱順暢的車流，E 級屬於行駛速率緩慢，且易受前方車流影響，F 級則為停停走走，甚至是完全動彈不得的塞車情況。本研為分析非阻斷性車流之速率調查，故根據 V/C 值來劃分服務水準等級，其中 V 為道路的車流量，C 是容量，即是交通流量佔整個道路容量的比例是多少。確定調查路段在欲調查時間下之服務水準後，接著進行實地路測調查，所調查之數據以第八十五百分位速度方法來分析結果。

4.3 現地自由車流速度量測之調查方法

擇擇的調查方式為現場觀測記錄為基礎。本研究使用測速槍測量車輛在自由車流下之點速度，依下列測量原則進行自由車流量測工作。

一、測量時段：

為避免因光線不足、氣候狀況與車流量等因素影響行車速度，故選擇白天、天氣晴朗視線良好情況，且市區交通離峰時段(平日或假日非上下班時間)。

二、測量方法：

- (1) 確保車輛之車速為自由車流速率，選擇在道路服務水準為 A 級、B 級情況下測量，並且車輛行駛需與前車間隔時間至少三秒以上。
- (2) 若出現道路水準為 C 級情況，雖為穩定車流，但已開始出現延滯狀態，不為自由車流，在此驗證：在服務水準 C 級下，第 85 百分位速度是否高於速限。
- (3) 在自由車流下，選擇研究車輛是隨機的，且不會是同一群的車輛。
- (4) 選擇同群車輛中的第一部車為觀測樣本，每一選定地點路段觀測車輛數各為 100 輛，但若為郊區車輛較少的情況下，樣本數需至少 50 輛車以上。

- (5) 行駛的車輛不受號誌與交叉路口影響，需選擇一路段位置為號誌間的中間點，不包括在上游路口等紅燈而起步之車輛，而且該車輛通過路段時下游號誌仍為綠燈（避免受測車輛減速停等），且左右兩方之車輛與目標車輛無並行的情況下搜集樣本。
- (6) 儘可能避開會影響結果的變量，目標車輛不為正在變換車道或轉向車輛，道路需平坦的直線路段，避免在施工區或太擁擠的交通流量情況下測量。測速時應避免周遭環境具有測速照相機、警車、前有測速照相之告示牌、路邊違規停車占用車道等影響目標車輛車速之情況。
- (7) 持測速槍測量時，會利用遮蔽物遮掩，避免駕駛者看到研究者之測速槍產生減速的效果。

五、資料整理與結果分析

本章將針對道路速限之調查所搜集的數據整理與分析，本研究共選定嘉義市三個地點，分別為世賢路二段（靠進玉山路附近）、高鐵大道（靠近世賢路附近）、垂楊路（靠近吳鳳北路附近），研究對象為行駛中的大客車及小客車。

5.1 資料蒐集

依據第四章道路速限之調查設計，本研究所述對三條道路（三個測速地點）進行資料蒐集。測速調查期間從 2014 年 01 月 21 日至 2014 年 04 月 25 日。測速調查次數共九次，其中測速之調查完成可採用資料共有 8 次，分別為世賢路二段（靠進玉山路附近）3 次、垂楊路（靠近吳鳳北路附近）3 次、高鐵大道（靠近世賢路附近）2 次；其中有 1 次因在測速調查過程中突然下雨以至於未完成測速調查，故此次測速調查資料不予採用。其中高鐵大道（靠近世賢路附近）因紅綠燈號誌控制及道路幾何設計關係，導致大多數車輛行駛速度易受前車或並行車輛干擾，故能為測速車輛樣本過少，且實地測速時間長度皆已超過二小時，因此在此路段抽取樣本數為 50 輛。

5.2 測速道路之結果分析

5.2.1 服務水準評估

一、世賢路二段（靠進玉山路附近）

表 1 世賢路二段（靠進玉山路附近）各測速時段之交通流量與服務水準

地點	平日/假日	時段	機車 (0.5)	小型車 (1)	大型車 (2)	聯結車 (3)	流量:小客車當量 (PCU)	容量 (C)	流量/容量比值 (V/C 值)	服務水準

地點	平日/ 假日	時段	機車 (0.5)	小型車 (1)	大型車 (2)	聯結 車 (3)	流量:小 客車當量 (PCU)	容量 (C)	流量/容 量比值 (V/C 值)	服 務 水 準
世賢路 測速調 查一	平日	上午 09:30-11 :35	0	583	31	5	660	4580	0.14	A
世賢路 測速調 查二	平日	下午 13:45-15 :30	0	682	35	8	776	4580	0.17	A
世賢路 測速調 查三	平日	下午 16:15-17 :20	0	864	36	8	960	4580	0.21	A

註: 1.交通流量計數為測速時段中取一小時交通量計算。

2.小客車當量值分別為機車 0.5; 小型車 1; 大客車 2; 聯結車 3, 如表中括號中所示。

世賢路二段(靠進玉山路附近)之道路分類與路型因素為快慢車道及中央分隔型態,路型修正係數(F)為 1.3; 快車道數(N)為 3; 慢車道寬度(W)為 3.4 公尺; 路旁無停車格,故停車位寬(P)為 0。計算得道路交通容量(C)為 4580 pcu/hr。表 1 所示為世賢路二段(靠進玉山路附近)各測速時段之服務水準,三次測速調查之服務水準評估皆為 A 級。雖然測速調查三時段為下午已接近下班時間,V/C 值也較其它二次測速調查高出至少 0.04,但計算結果仍然落在服務水準 A 級。

二、垂楊路(靠近吳鳳北路附近)

表 2 垂楊路(靠近吳鳳北路附近)各測速時段之交通流量與服務水準

地點	平日/ 假日	時段	機車 (0.5)	小型車 (1)	大型車 (2)	聯結車 (3)	流量:小 客車當量 (PCU)	容量 (C)	流量/容 量比 值 (V/C 值)	服 務 水 準
垂楊路 測速調 查一	平日	上午 10:00- 12:15	466	743	6	0	988	2520	0.39	B
垂楊路 測速調 查二	平日	下午 14:00- 16:00	356	573	8	0	767	2520	0.30	A
垂楊路 測速調 查三	平日	下午 16:15- 17:30	1086	982	39	2	1609	2520	0.64	C

註: 1.交通流量計數為測速時段中取一小時交通量計算。

2.小客車當量值分別為機車 0.5; 小型車 1; 大客車 2; 聯結車 3, 如表中括號中所示。

垂楊路(靠近吳鳳北路附近)之道路分類與路型因素為快慢車道分隔型態,路型修正係數(F)為 1; 快車道數(N)為 2; 慢車道寬度(W)為 3 公尺; 停車位寬(P)為 5.6 公尺。計算得道路交通容量(C)為 2520 pcu/hr。在垂楊路(靠近吳鳳北路附近)三次調查服務水準分別出現 A 級、B 級和 C 級。由於垂楊路位於較市中心路段,調查一於平日上午時段測速服務水準為 B 級;調查二於

平日下午時段測速服務水準為 A 級，此二次測速調查皆於交通離峰且非接近上、下班時段計算之 V/C 值，但服務水準評估結果非同一等級，顯示此路段交通量之變化較不穩定。然而，調查三於下午接近下班和附近學校放學時間，雖為穩定車流但車輛已出現延滯狀態，故評估之服務水準結果為 C 級。

三、 高鐵大道（靠近世賢路附近）

表 3 高鐵大道（靠近世賢路附近）各測速時段之交通流量

地點	平日/假日	時段	機車 (0.5)	小型車 (1)	大型車 (2)	聯結車 (3)	流量:小客車當量(PCU)	容量 (C)	流量/容量比值 (V/C 值)	服務水準
高鐵大道測速調查一	假日	上午 09:00-12:10	0	503	24	6	569	4580	0.12	A
高鐵大道測速調查二	平日	下午 13:45-16:10	0	651	31	7	734	4580	0.16	A

註: 1. 交通流量計數為測速時段中取一小時交通量計算。

2. 小客車當量值分別為機車 0.5; 小型車 1; 大客車 2; 聯結車 3, 如表中括號中所示。

高鐵大道（靠近世賢路附近）之道路分類與路型因素為快慢車道及中央分隔型態，路型修正係數(F)為 1.3；快車道數(N)為 3；慢車道寬度(W)為 3.4 公尺；路旁無停車格，故停車位寬(P)為 0。計算得道路交通容量(C)為 4580 pcu/hr。二次調查服務水準皆為 A 級服務水準。高鐵大道位於郊區為聯結高鐵聯外道路進入嘉義市區的交通要道，在假日及平日離峰時間所測量之 V/C 值分別為 0.12 及 0.16，值差距相僅差 0.4，故此路段車流狀態皆為穩定的自由車流，駕駛人能自由選擇其速率及駕駛方式行駛。各測速時段之服務水準如表 3 所示。

5.2.2 速度之累積百分比

一、 世賢路二段（靠進玉山路附近）

此路段速度限制為 50 km/h，在三次測速調查之道路服務水準評估結果皆為 A 級。世賢路三次測速調查之第八十五百分位速度分別為 62 km/h、69 km/h、58 km/h，皆高於速限至少 8 km/h。

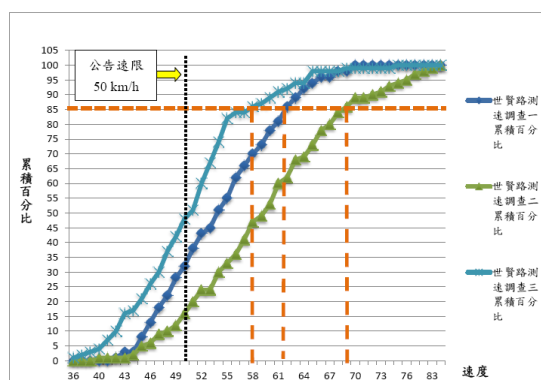


圖 1 世賢路二段（靠進玉山路附近）速度累計分佈曲線圖

圖 1 為世賢路二段（靠近玉山路附近）速度累計分佈曲線圖，從圖中可看出，在此路段的三次測速調查之第八十五百分位速度皆高於速限 50 km/h，其中世賢路測速調查二所測得之自由車流速度相對於其它二次測速調查高，且第八十五百分位速度高於速限 19 km/h。

二、垂楊路（靠近吳鳳北路附近）

此路段速度限制為 50 km/h，在三次測速調查之道路服務水準評估結果分別出現 A 級、B 級和 C 級。垂楊路三次測速調查之數據中可得知，在測速調查一道路服務水準為 B 級，第八十五百分位速度為 53 km/h；測速調查二道路服務水準為 A 級，第八十五百分位速度為 57 km/h；測速調查三道路服務水準為 C 級，第八十五百分位速度為 49 km/h。然而，測速調查一、測速調查二皆為自由車流速度，且第八十五百分位速度皆高於速限至少 3 km/h。而測速調查三因道路服務水準為 C 級，車流狀態已出現延滯，故不為自由車流。此外，在此次調查中驗證了，道路服務水準 C 級下，第 85 百分位速度低於速限。

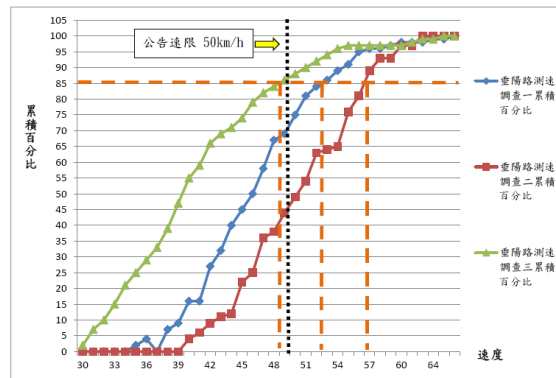


圖 2 垂楊路（靠近吳鳳北路附近）速度累計分佈曲線圖

圖 2 為垂楊路（靠近吳鳳北路附近）速度累計分佈曲線圖，從圖中可看出，在此路段的三次測速調查，其中道路服務水準 A 級（測速調查二）和 B 級（測速調查一）的自由車流速度情況下，第八十五百分位速度皆高於速限，而測速調查三道路服務水準 C 級情況下，第八十五百分位速度已明顯低於速限。

三、高鐵大道（靠近世賢路附近）

此路段速度限制為 70 km/h，在二次測速調查之道路服務水準評估結果皆為 A 級。高鐵大道二次測速調查之數據中，在測速調查一第八十五百分位速度為 82 km/h；測速調查二第八十五百分位速度為 76 km/h。然而，測速調查一、測速調查二皆為自由車流速度，且第八十五百分位速度皆高於速限至少 6 km/h。若以接近速限的百分位速度方面來看，分別落在第 66 百分位、第 56 百分位，皆高於中位數第五十百分位速度。

圖 3 為高鐵大道（靠近世賢路附近）速度累計分佈曲線圖，從圖中可看出，此路段的二次測速調查中，在速度超過 74 km/h 時，測速調查一之自由車流速度明顯高於測速調查二，且第八十五百分位高於速限 12 km/h。

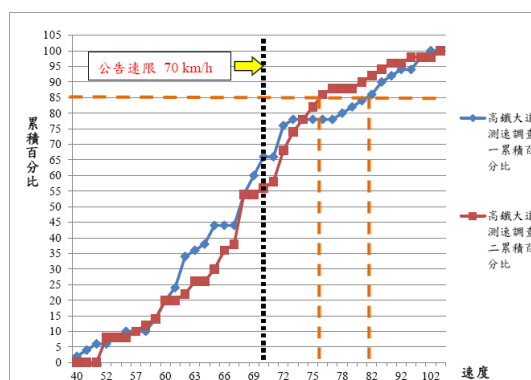


圖 3 高鐵大道（靠近世賢路附近）速度累計分佈曲線圖

5.2.3 駕駛人超速比例與道路幾何條件之分析

本研究是基於自由車流條件下進行分析三個測速調查地點，世賢路與垂楊路之速限為 50 km/h；而高鐵大道速限為 70 km/h。表 4 為各測速調查之百分位速度與超速百分比。

表 4 各測速調查之百分位數與超速百分比

地點	服務水準	第八十五百分位數 V_{85} (km/h)	速限與 V_{85} 之差	超速總百分比 (%)	超速 1-10 km/h (%)	超速 11-20 km/h (%)	超速大於 20 km/h (%)
世賢路測速調查一	A	62	12	68	46	22	0
世賢路測速調查二	A	69	19	84	37	36	11
世賢路測速調查三	A	58	8	52	41	10	1
垂楊路測速調查一	B	53	3	25	23	1	1
垂楊路測速調查二	A	57	7	51	48	3	0
垂楊路測速調查三	C	49	-1	12	9	3	0
高鐵大道測速調查一	A	82	12	34	18	8	8
高鐵大道測速調查二	A	76	6	44	34	6	4

表 5 各調查路段之道路幾何條件

地點	對向實體中央分隔島	同向實體汽機車分隔島	實體公車專用亭	快車道數	快慢車道總數	慢車道寬度(m)	快車道旁是否緊臨停車格位
世賢路	有	有	無	3	3	3.4	否
垂楊路	有	無	有	2	3	3	是
高鐵大道	有	有	有	3	3	3.4	否

各測速道路結果分析如下:

1. 世賢路第八十五百分位速度高出速限 8-19 km/h，且超速總百分比皆高於 50%，其中最高達 84%。雖然駕駛人超速幅度為 1-10 km/h 占大部份比例，但超速幅度為 11-20 km/h 的占總超速比例至少 10% 以上，甚至有較小的比例超速幅度大於 20 km/h。由道路幾何條件分析如下:
 - (1) 此路段設有對向實體中央分隔島可減少對向來車逆向超車或違規行駛於對向車道之干擾;且設有同向實體汽機車分隔島，使駕駛人在行駛時減少機車之干擾，並且可分散車流量，增加道路容量，因道路容量增加可提升車流順暢程度及增進行車安全，故駕駛人可以選擇較高行駛速度行駛。
 - (2) 此路段未設實體公車專用亭、快車道數有三個、慢車道寬度 3.4 尺及快車道旁未緊臨停車格位，這些道路幾何條件造成此路段道路容量較高，加上世賢路為嘉義市重要的外環道路之一，路段位於接近郊區，在離峰時間車流量偏低，即使是接近上、下班尖峰時段車流也未出現延滯情形，皆為自由車流。
 - (3) 由於世賢路道路縱斷面未有陡坡且橫斷面線形設計在大部份為筆直道路，僅有少部份路段出現緩和彎道，促使駕駛人在順暢車流下，可以選擇較高的速度行駛。
 - (4) 綜述以上(1)、(2)、(3)項，世賢路快車道數較多、路寬較寬以及未設實體公車專用亭使道路容量較高。且設有對向實體中央分隔島及同向實體汽機車分隔島，使該路段駕駛人不受其它汽機車干擾，因此道路幾何條件影響較低，較可自由選擇其行駛速率及駕駛方式。且此路段超速的比例偏高及超速幅度較大，研究結果顯示目前速限 50 km/h 可能不適用於該路段，因此目前的速限有待研擬調升的空間。
2. 垂楊路在自由車流下，第八十五百分位速度高出速限 3-7 km/h，且超速總百分比在服務水準 B 級下 25%; A 級下為 51%，駕駛人超速幅度為 1-10 km/h 占大部份比例，僅有極小比例超速幅度大於 11 km/h。由道路幾何條件分析如下:

- (1) 此路段設有對向實體中央分隔島可減少對向來車逆向超車或違規行駛於對向車道之干擾;但未設有同向實體汽機車分隔島,使駕駛人在行駛時,可能受到同向機車或汽車駕駛人各種駕駛行為干擾,為了行車安全故無法選擇較高的速度行駛。且設有實體公車專用亭、快車道數有二個、慢車道寬度 3 尺及快車道旁緊臨停車格位,這些道路幾何條件造成此路段道路容量較低。垂楊路位於嘉義市商業密集的市中心且車流狀態較不穩定,在離峰時段也有可能會出現車輛些許延滯情況。
 - (2) 垂楊路道路縱斷面未有陡坡且橫斷面線形設計在大部份為筆直道路,僅有少部份路段出現緩和彎道,但位在市中心路旁二側緊臨百貨、商家或學校,故使在離峰時段也可能出現人車擁擠情況,因此駕駛人即使是行駛在順暢車流下,也未能選擇較高的速度行駛。
 - (3) 該路段駕駛人易受其它汽機車干擾和道路幾何條件影響較高,故較無法自由選擇其行駛速率及駕駛方式。調查結果顯示,此路段超速幅度較小,顯示目前速限 50 km/h 是適用於該路段。
3. 高鐵大道在自由車流下,第八十五百分位速度高出速限 6-12 km/h,且超速總百分比高於 34%,駕駛人超速幅度為 1-10 km/h 占大部份比例,僅有極小比例超速幅度大於 11 km/h。以上超速原因由道路幾何條件分析如下:
- (1) 此路段設有對向實體中央分隔島可減少對向來車逆向超車或違規行駛於對向車道之干擾;且設有同向實體汽機車分隔島,使駕駛人在行駛時減少機車之干擾,提升車流順暢程度及增進行車安全。
 - (2) 此路段設有實體公車專用亭、快車道數有三個、慢車道寬度 3.4 尺及快車道旁未緊臨停車格位,這些道路幾何條件造成此路段道路容量較高。高鐵大道位於郊區為聯結高鐵聯外道路進入嘉義市區的交通要道,在離峰時段車流量較少且為穩定的自由車流。
 - (3) 由於高鐵大道縱斷面沒有陡坡且橫斷面線形設計在大部份為筆直道路,僅有少部份路段出現緩和彎道,且道路容量高、車流量低,促使駕駛人在順暢車流下,可以選擇較高的速度行駛。該路段駕駛人不受其它汽機車干擾和道路幾何條件影響較低,可自由選擇其行駛速率及駕駛方式。但此路段超速的比例皆未超過 50%及超速幅度較小,顯示目前速限 70 km/h 是適用於該路段。

六、結論與建議

本研究探討市區道路速度限制與行車速度差異，為調查車輛的行駛速度，擬定完善的調查計畫，藉由計算道路流量及容量評估道路服務水準，以確定是否為自由車流，接著透過實地調查現點速度量測以蒐集嘉義市市區道路自由車流速率資料。依所繪製的速度累計分佈圖及速度次數分佈圖進行分析第八十五百分位速度和行駛速度分佈，以及駕駛人超速比例與道路幾何條件之關連性，並探討各類型路段之速限是否有調整空間。本研究獲得之結論以及建議如下所述：

6.1 結論

1. 垂楊路測速調查三中驗證了：在道路服務水準 C 級下，第 85 百分位速度低於速限。
2. 世賢路道路幾何條件方面，此路段設有對向實體中央分隔島、同向實體汽機車分隔島、未設實體公車專用亭、快車道數有三個、慢車道寬度較寬及快車道旁未緊臨停車格位，因此不受對向和同向行駛車輛干擾，亦可分散車流量，增加道路容量。加上世賢路為嘉義市重要的外環道路之一，路段位於接近郊區，在離峰時間車流量偏低，即使是接近上、下班尖峰時段車流也未出現延滯情形，故皆為自由車流。道路縱斷面未有陡坡且橫斷面線形設計在大部份路段為筆直道路，僅有少部份路段出現緩和彎道。因此，世賢路道路幾何條件影響較低，使駕駛人不受其它同向或對向汽機車干擾，較可自由選擇其行駛速率及駕駛方式。且此路段超速的比例偏高及超速幅度較大，第八十五百分位速度高出速限 8-19 km/h，故研究結果顯示目前速限 50 km/h 可能不適用於該路段，因此目前的速限可進一步研擬調升的可行性。
3. 垂楊路道路幾何條件方面，此路段設有對向實體中央分隔島、未設有同向實體汽機車分隔島及快車道旁緊臨停車格位，雖然不受對向行駛車輛干擾，但易受同向汽機車各種駕駛行為干擾，為了行車安全故無法選擇較高的速度行駛。此路段設有實體公車專用亭、車道數較少、車道較窄，因此造成此路段道路容量較低。且垂楊路位於嘉義市商業密集的市中心且車流狀態較不穩定，在離峰時段也有可能會出現車輛些許延滯情況。道路縱斷面未有陡坡且橫斷面線形設計大部份路段為筆直道路，僅有少部份路段出現緩和彎道，但位在市中心路旁二側緊臨百貨、商家或學校，故使在離峰時段也可能出現人車擁擠情況，因此駕駛人即使是行駛在順暢車流下，也未能選擇較高的速度行駛。調查結果顯示，此路段駕駛人易受其它汽機車干擾、道路容量較低且道路幾何條件影響較高，故較無法自由選擇其行駛速率及駕駛方式。且超速幅度較小及第八十五百分位速度僅高出速限 3-7 km/h，顯示目前速限 50 km/h 是適用於該路段。

4. 高鐵大道幾何條件方面，此路段設有對向實體中央分隔島、同向實體汽機車分隔島及實體公車專用亭，快車道數有三個、慢車道寬度較寬及快車道旁未緊臨停車格位，因此不受對向和同向行駛車輛和路旁土地使用因素干擾，且可分散車流量，增加道路容量。高鐵大道位於郊區為聯結高鐵聯外道路進入嘉義市區的交通要道，在離峰時段車流量較少且為穩定的自由車流。由於此路段縱斷面沒有陡坡且橫斷面線形設計在大部份路段為筆直道路，僅有少部份路段出現緩和彎道，且道路容量高、車流量低，促使駕駛人在順暢車流下，可以選擇較高的速度行駛。但此路段雖然第八十五百分位速度高出速限 6-12 km/h，但總超速比例皆未超過 50% 及超速幅度較小，顯示目前速限 70 km/h 是符合於該路段之行車速度。

6.2 建議

本節針對結論提出對於未來後續研究之建議，並透過本研究分析的結果，提供政府單位在未來擬訂速限之參考依據。

6.2.1 相關單位建議

1. 提升道路速度限制訂定與調整之建議
 - (1) 現今道路幾何條件與道路環境建設愈來愈完善（例如：同向實體汽機車分隔島，不僅可分散汽機車車流，更可以減少同向行駛車輛之干擾），但相關單位很少針對道路速限方面做調整，以至於駕駛人常在狀況良好的自由車流下正常行駛，卻接到超速罰單，因而常引起民怨。因此，建議相關單位可針對超速比例過高之路段做測速調查，檢視目前速限是否有調整的空間。
 - (2) 本研究僅考慮道路服務品質與道路幾何條件，然而實際上影響駕駛人行駛速度因素很多。因此，相關單位在訂定與調整速限時，應加入更多考量因素，例如：車流特性、一年內事故資料、大型車或小型車比例、車頭時間距離及駕駛人習性等因素。
 - (3) 建議在「大區段統一速限」為原則下，以道路幾何、容量、流量、第八十五百分位速度相似之大區段道路，訂定相同速限。但若大區段中存在較嚴重改變之道路幾何線型（例如：急彎道、較陡的縱坡度或路幅狹窄），為了安全起見，接近此路段應視路況及道路幾何等因素，取最適區段長度訂定低速限，並且在速限改變前方至少 100 公尺處設置警告標誌或在路面上劃設速限標示等方式，加強提醒駕駛人速度變動，避免駕駛人反應不及。

2. 提升交通安全之建議

- (1) 宣導教育方面，傳達正確行車觀念，對於習慣超速之駕駛人，應加強道路速限之宣導，例如：製作超速宣導廣告、超速比例高之路段設大型醒目看板甚至於路口增設臨時宣導標示、交通安全講座。
- (2) 執法方面，警政單位在易肇事路段加強執法，可增設固定式測速或路移動式測速照相機，針對駕駛人以不當行駛速度之取締工作，以有效遏阻高速違規，以期更有效維護道路行車安全。
- (3) 在工程方面，建議加強檢核違反速限案件過多或易肇事之路段，是否需改善道路幾何設計。同時加強設置警告標誌（例如：速限、慢、危險等），以有效提醒駕駛人留意其安全。

6.2.2 後續研究建議

1. 本研究以嘉義市市區道路的直線路段為主，建議後續研究者在經費、人力、樣本足夠的許可下，可將研究範圍擴大至各縣市，以多搜集各類型道路和不同車流特性，增加道路幾何不同類型之代表性，以提升實際研究適用性。
2. 本研究受於時間的限制，未進行問卷調查，建議後續研究可針對調查路段之用路人行車速度選擇及態度擬定問卷，（例如：行駛於該路段行車速度是否經常高於速限、路旁建設是否影響行車速度之選擇），如此可再從駕駛人特性方面，來分析該路段速限是否有調整空間。

參考文獻

- 謝勝隆(2003)，「郊區公路自由車流速率推估模式之研究」，中央警察大學，交通管理研究所碩士論文。
- 張禎凌(2012)，「國道替代道路中部路段選擇考量因素及車流特性之研究」，逢甲大學，運輸科技與管理學系碩士論文。
- 曾平毅、林豐博、蘇振維、鄭嘉盈與姜心怡(2002)，「西濱快速公路之車流特性分析」，道路交通安全與執法研討會。
- 高瑛穗(2009)，「雪山隧道行車特性分析」，國立中央大學，土木工程學系碩士論文。
- 交通部交通技術標準規範公路類公路工程(2011)，公路路線設計規範。
- 交通部交通技術標準規範公路類公路工程(2010)，交通工程手冊。

交通部運輸研究所(2011)，臺灣公路容量手冊。

Kinney Engineering, LLC(1997), “Results of National and Local Studies relating to increases in the Posted Speed Limit”, *American Federal Highway Administration*, FHWA-RD-97-084.

Kay Fitzpatrick, Paul Carlson, Marcus A Brewer, Mark D Wooldridge and Shaw-Pin Miaou (2003), “Design Speed, Operating Speed, and Posted Speed”, NCHRP Report 504.