

西濱快速公路之車流特性分析

曾平毅¹ 林豐博² 蘇振維³ 鄭嘉盈⁴ 姜心怡⁵

摘要

台灣正著手建立之快速公路系統路網，預計於民國 92 年完工通車，其中西濱快速公路與絕大部分屬於封閉性或高架道路之東西向快速公路的幾何設計有顯著差別。後者多數路段之車流運作與高速公路相似，而西濱快速公路則穿越許多小村鎮，為便利附近居民之公路交通而被民眾要求增設有許多號誌化路口，另為了分離城際及地方性之車流，西濱快速公路設有實體分隔之快車道及側車道。本研究之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。經本研究以實地調查方式蒐集西濱快速公路（香山 83.7K 至通霄 111.8K 之間）之車流特性獲知流率時間特性、車道分佈特性、車種組成、尖峰小時係數、車流的方向性、自由車流速率特性、速率與流率關係、號誌化路口之疏解特性、支線轉入快車道之流率特性、快車道與側車道間的缺口使用特性等。

壹、前言

城際快速公路提供車輛在城市之間快速行進之功能，這種道路之設計標準低於高速公路，但高於市區道路，其速限通常在 60 與 80 公里/小時之間[1]。西部濱海公路起自基隆市與台北縣交會處，迄於屏東縣之水底寮，全長 512 公里，其中台北縣關渡至台南縣喜樹段，採快速公路設計，通稱為西部濱海快速公路（以下簡稱西濱快速公路）。快速公路之建設不僅牽涉到規劃及設計的問題，也牽涉到將來運作之評估及改善。為達成最高效益，快速公路之規劃、設計及運作策略之訂定與評估，均必須根據其車流特性。台灣交通界對快速公路車流特性之研究非常有限。尤其是平面式之中央與快慢分隔，且具有號誌化路口之西濱快速公路。

目前可用以協助快速道路規劃及設計之資料只包括交通部運輸研究所(以下簡稱運研所)在民國 84 年從台北市區高架快速道路兩路段所觀察到的車流特性[2](容

¹ 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所副教授。

² 美國克拉森大學(Clarkson University)教授。

³ 交通部運輸研究所運輸計畫組副組長。

⁴ 交通部運輸研究所運輸計畫組約聘規劃師。

⁵ 中央警察大學交通管理研究所碩士，目前服務於新竹市警察局交通隊。

量約 2,000 輛/小時/車道)。城際快速公路之功能及設計標準與市區高架道路不同，但有關城際快速公路車流特性之研究尚未開始，因而運研所編訂之 2001 年公路容量手冊[2]也無有關城際快速公路之資料以供規劃、設計及訂定運作策略之參考。為了滿足將來在規劃、設計及運作評估之需要，實有必要針對城際快速公路的車流特性做一初步探討。本研究之目的即在於探討號誌化之西濱快速公路的路段與路口車流特性。西濱快穿越許多小村鎮，為便利附近居民之公路交通，此道路設有許多號誌化路口。為了分離城際及地方性之車流，西濱快通常設有實體分隔之快車道及側車道。快車道只容納直行車輛，左轉及右轉車輛必須使用側車道。因此，號誌化路口上下游設有缺口以讓車輛在快車道及側車道之間互相轉換，如圖 1 所示。

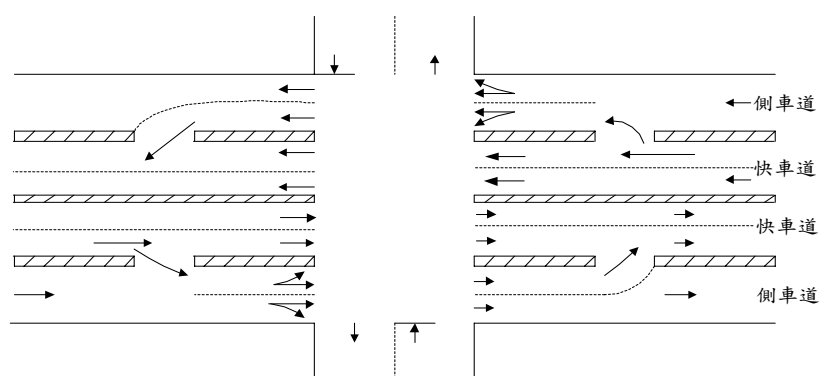


圖 1 西濱快速公路號誌化路口之示意圖

貳、現場調查地點與調查方式

本研究之現場調查地點位於香山及通霄之間從西濱 83.7K 到 111.8K 約 28 公里之路段。此路段共有 17 個號誌化路口，路口間距在 0.4 與 8.8 公里之間，但過半數之路段長度在 1 公里以下。西濱北上及南下方各有一實體分隔的快車道及側車道。快車道為雙向四車道配置。側車道之寬度（包括路肩）大約在 7 公尺左右，在此寬度內一般在路口間之基本路段設有一機車道及一其他車種使用之車道。在基本路段上之車道及路肩寬並不一致，但大約是快車道之車道寬 3.5~3.7 公尺，內側路肩寬 1 公尺，外側路肩寬 2.5 公尺，側車道之機車車道 2 公尺，小客車及大車車道 3.1 公尺，內側路肩寬 0.7 公尺，外側路肩寬 1.3 公尺。本研究之調查可分成偵測器、自由速率及號誌化路口等三部分，調查時間在民國 90 年 5 月至 9 月之間，這些調查蒐集說明如下。

1. 偵測器

本研究利用兩個美國 Nu-Metrics 公司之 NC-97 磁場偵測器，蒐集每分鐘通過一定點之流量、平均速率、車種及佔有率之資料。車種區分為大型車(如大貨車、大客車及聯連結車)及小車。偵測地點在路口間之基本路段上，其地點分別為 86.3K 北上平坦路段及 97.4K 北上平坦路段。86.3K 處離上、下游路口各為 1.2 及 1.3 公里。97.4K 處離上、下游路口各為 3.2 及 2.2 公里。此兩地

點因距離上游路口已相當遠，其流率與速率的關係很少受到上游路口之影響。現場調查時，偵測器通常在早上 7：30 左右裝置在鋪面上，8：00 或 8：30 開始蒐集資料，為了防止偵測器遺失並為了工作人員的安全，在下午 6：15 左右拆除。偵測器資料之輸入、輸出讀取方式，請參見圖 2。

2. 自由速率調查

自由速率分析容量與服務水準之一重要參數，此參數值可能受到車種、車道之位置，路段長度、及坡度之影響。本研究利用雷射測速槍在不同長度及地型的路段中點或遠離號誌化路口之地點蒐集自由速率樣本。自由速率取樣的對象包括大車及小車。大車流量很低，不容易在短時間內取得足夠樣本。能被採用為樣本的車子必須不受前車之影響，與前車之車距(headway)最少有 5 秒，而且不能以不尋常的低速率行進的汽車。

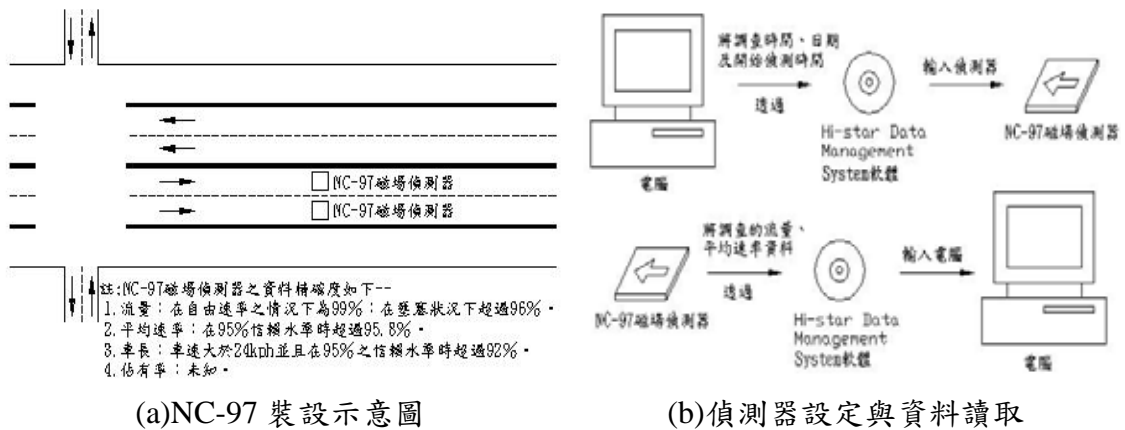


圖 2 NC-97 磁場偵測器裝設、設定、資料讀取方式

3. 號誌化路口

號誌化路口調查地點包括西濱 103K 處與縣道 126（往外埔漁港及後龍）之交叉口，及西濱 87.6K 處與竹南鎮崎頂海水浴場入口道路之交叉口。雖然這兩個路口皆裝有車輛偵測器，但目前香山及通霄之間之路口皆使用定時號誌控制。週期長度皆為 150 秒。路口號誌控制之時相為：快車道直行時相綠燈 92 秒，黃燈 5 秒，全紅 3 秒。側車道左轉時相綠燈 10 秒，黃燈 3 秒，全紅 2 秒。側車道直行時相綠燈 30 秒，黃燈 3 秒，全紅 2 秒。號誌化路口資料蒐集主要依賴碼錶及測試車。蒐集的資料有：(1) 從快車道直行之停等車輛疏解的特性。(2) 車輛之減速率及減速率。(3) 缺口車流對上游主線車流之影響。

參、基本路段之車流特性分析

1. 車流之時間性與方向性

西濱快速公路在國定假日時尖峰及非尖峰之流量相差很大。不論假日（如 5/13 母親節及 6/25 端午節）或平常日（如 7/25 星期三及 7/27 星期五），北上快車道在早上 8 點到下午 1 點的流率很低，一般在 300 與 700 輛/小時之間。下午 1 點之後，假日之北上流率迅速並持續上升而在下午 3 點之後進入尖峰時段。平常日之快車道北上流率在下午 1 點之後也逐漸上升。北上平常日之

尖峰小時流率很低，7/25 的尖峰小時流率只有 900 輛/小時，7/27 的尖峰小時流率更低，只有 569 輛/小時。南下快車道流率不論是國定假日（6/25）或平常日（7/27）都不大而且隨時間的變化也很小。南下尖峰小時流率很少超過 900 輛/小時。

在國定假日（6/25 端午節）之尖峰時段內，北上流率佔總流率之 79.3%。在平常的星期日及平常日中，北上流率所佔的比例較小，但星期日（7/22）尖峰時段內，北上流率仍佔總流率之 66.8%。在 86.3K 處平常日之北上車流約佔總流率的 55%，在 97.4K 處平常日之北上車流則稍低於南下車流，約佔總流量之 48%。一般估計設計小時之流率時，設計小時通常代表全年中流量為第 20 高到第 50 高之間的小時。因每年國定假日及星期日之總數超過 55 天，所以適用於訂定流量之方向係數之尖峰小時很可能是在一星期日中之尖峰小時。7/22 之資料顯示，規劃設計用之方向係數 D 可能在 0.65 與 0.70 之間。

2. 快車道與側車道之使用

側車道之流率除了在國定假日外，很少超過 150 輛/小時。平常日及一般星期日之北上側車道流率在北上總車流之 10.5% 到 16.2% 之間，南下側車道之車流則只佔南下總車流之 4% 左右。在端午節的假日時（6/25），86.3K 地點下午尖峰時段內之北上側車道流率高達 690 輛/小時，佔北上總流率之 29.2%，其相關之快車道流率為 836 輛/小時/車道。當天側車道有高流率的可能原因之一是許多駕駛員利用寬約 7 公尺之側車道以避開較壅塞的快車道，另一可能原因是 86.3K 地點接近北二高之聯絡道，因而有駕駛員利用側車道準備進入連絡道。在平常日及一般的星期日時，快車道之流率也很小，即使在下午流量較高的尖峰時段內，每車道之平均流率經常在 260 與 265 輛/小時之間。

3. 快車道內、外車道之使用

根據 97.4K 及 86.3K 之快車道之資料，如總流率低於 1000 輛/小時，則外車道流率有高於內車道流率的趨勢。在較高的車流狀況下，則內、外車道的相對使用程度視地點而定，在 97.4K 之地點，內車道之車流常高於外車道之車流，在 86.3K 之地點則相反。這可能在 86.3K 之處，許多駕駛員靠右行走以準備進入下游北二高連絡道路之故。綜合來看，在尖峰時段中，內外車道之流率約在總流率之 48% 到 52% 之間。因這些比例的差異不大，在無實際資料的情形下可假設內、外車道之流率各佔總流率之 50%。

4. 快車道車種組成

假日北上快車道之車流中，大車所佔比例很小，一般在 4% 以下。平常日時北上車流中之大車比例增加到 4.7% 與 13.5% 之間。南下快車道在 7 月 22 日的假日車流中，大車之比例也不高，只佔 8.5%，但平常日大車比例在下午 3:40 以前高達 31.5%，下午尖峰時段內的大車比例也相當高，在 14% 與 17.9% 之間。從流率的角度而言，北上快車道大車流率相當低，一般在 10 與 75

輛/小時之間。南下在假日的大車流率也相當低，在 15 與 60 輛/小時之間。南下在平常日的大車流率則較高，在 100~145 輛/小時之間。

5.側車道車種組成

本研究另以人工方式蒐集側車道之車流資料。側車道上之大車流率很低，很少超過 12 輛/小時。機車流率也不大，除了國定假日之尖峰時段外，很少超過 50 輛/小時，在 6/25 端午節假日之尖峰時段內，機車流率也不過只有 82 輛/小時。除端午節外，小車流率也相當低，通常在 100 輛/小時以下。端午節下午尖峰時段內在 86.3K 之小車流率高達 607 輛/小時，這可能是因為許多駕駛員準備進入下游北二高之連絡道路或為了避免較壅擠的快車道之故。以百分比而言，平常日之小車佔總車數的 50% 到 60%。一般星期日的小車比例則視方向而定，北上小車所佔比例在 60% 左右，南下小車則只佔總數之 33%~47%。

6.基本路段自由速率特性（參見表 1）

- (1)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。
- (2)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 公里/小時。
- (3)內車道之平均自由速率常高於外車道之平均自由速率。當路段長度在 2 公里以上時，內外車道小車自由速率之差距大約是 6 公里/小時。路段長度減短時內外車道小車自由速率之差值減少。路段長度不超過 1 公里時，內車道之小車自由速率僅比外車道約高到 0.7 到 4 公里。
- (4)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。
- (5)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。
- (6)個別小車的自由旅行速率大約在時間平均速率的 60% 與 180% 之間。經以 chi-square test 顯示所有地點小車自由速率之分佈在 5% 之顯著水準 (level of significance) 時皆可用常態分佈 (normal distribution) 以代表之。
- (7)與 106.9K 平直路段相比較可知，107.2K 處曲度路段之自由速率較低。小車之空間平均自由速率約低 4.5 到 6.5 公里/小時。外車道大車之空間平均自由速率約低 6.6 公里/小時。在 5% 之顯著水準下，t-test 顯示 107.2K 處之曲率造成時間自由速率之降低。內車道大車樣本少，所以不能從 t-test 以確定曲率之影響。但從其他車道的資料也可合理的推測 107.2K 之曲度也降低內車道大車之自由速率。在非自由旅行之狀況下，車與車之間的摩擦足以降低平均速率，所以流率增高時，曲度對於速度的影響會減少。
- (8)107.9K 到 108.4K 之爬坡路段設有一爬坡車道。此爬坡路段之起點在爬坡車道起點之前約 200 公尺處。此外，107.9K 之前有一系列的曲度路段，所以

表 1 自由速率特性

地點	地形	路口 間距 (km)	車道	車種	樣本	時間速率(kph)		空間平均速 率(kph)	第 85 百分 位速率 (kph)		
						平均值	標準差				
83.9K	平直	0.4	內	小	97	68.4	10.7	66.7	79.5		
				大	30	59.1	11.0			57.3	-
				外	94	67.5	10.3			66.0	77.1
				大	46	52.5	10.1			48.7	-
92.5K	平直	0.5	內	小	48	75.6	16.5	71.9	86.1		
				大	7	52.6	13.4			49.8	-
				外	47	71.4	15.6			67.9	86.1
				大	4	47.3	7.7			46.4	-
84.7K	平直	1.0	內	小	98	80.2	9.2	79.1	97.3		
				大	11	73.46	6.0			72.9	-
				外	113	79.3	11.7			77.6	89.2
				大	30	68.2	8.8			67.1	-
86.3K	平直	2.5	內	小	98	94.2	15.8	91.7	109.8		
				大	22	74.1	12.2			72.4	-
				外	96	91.0	15.7			88.6	101.1
				大	37	73.4	9.6			72.1	-
86.5K	平直	2.5	內	小	100	93.8	16.4	91.4	108.5		
				大	36	83.9	10.6			82.5	-
				外	109	87.5	14.5			85.2	103.3
				大	45	73.2	9.2			72.1	-
97.4K	平直	3.3	內	小	104	93.4	13.4	91.6	102.4		
				大	25	80.6	8.7			79.7	-
				外	100	88.3	14.2			86.1	101.0
				大	48	75.1	7.9			74.3	-
106.9K	平直	8.8	內	小	115	94.2	15.4	92.1	108.3		
				大	10	88.0	18.7			84.8	-
				外	140	88.3	15.9			85.7	104.3
				大	30	81.1	9.4			80.0	-
107.2K	曲度 (曲率半徑=1000m)	8.8	內	小	74	86.8	10.4	85.6	97.1		
				大	15	83.6	7.0			83.0	-
				外	83	83.8	15.0			81.2	97.2
				大	41	75.4	11.4			73.4	-
107.9K	坡度 (爬坡道起點,4.49%)	8.8	內	小	98	81.3	12.4	79.6	93.7		
				大	15	75.1	5.7			74.7	-
				外	112	74.9	12.6			72.9	84.7
				大	41	66.6	12.4			64.2	-
108.4K	坡度 (爬坡道終點,4.49%)	8.8	內	小	82	79.9	10.3	78.6	89.8		
				大	6	76.7	11.5			75.1	-
				中	85	75.6	10.4			74.2	84.4
				大	39	66.6	9.3			65.2	-
			外	小	37	69.5	11.6	67.6	81.5		
				大	33	54.7	16.9			47.1	-

車輛到達 107.9K 時之自由速率已受到上游路段之影響。在這 500 公尺長之坡度路段上，內側兩車道上小車及大車之個別自由速率沒有顯著變化。爬坡車道終點之小車自由速率比爬坡車道起點外車道之小車自由速率低 5.3 公里/小時，

大車之自由速率則降低了 17.1 公里/小時。這些資料顯示，如果不增設爬坡車道，500 公尺長 4.49% 之上坡路段對車流會有嚴重影響。

7. 內、外車道平均速率之關係

內快車道上之平均速率一般比外快車道上之平均速率高。其平均差異在 6.3 公里/小時左右。此平均差異與內、外車道在路段長度超過 2 公里時之自由速率的差異很相近。根據此特性，容量分析時可著重於分析內側車道之服務水準，外側車道之服務水準則可直接用預期之內、外車道的速率差距以評估。

8. 流率及速率隨時間之變化

在國定假日時，在 97.4K 及 86.3K 處北上內快車車道上流率及速率隨時間變化的情形，由此可觀察到下列車流特性：

- (1) 下午 1 點以前之 15 分鐘流率多半在 300 輛/小時/車道之下，在這期間，平均速率能維持在 80 至 90 公里/小時之範圍內。
- (2) 下午 1 點之後，流率迅速上升，當流率超過 500 輛/小時/車道時，平均速率有明顯下降之趨勢。這現象可能是在此流率時，轉換車道已經開始有困難，而前面之慢車阻礙後面車輛之行進。
- (3) 在 86.3K 處之下午尖峰時段，流率在 800 輛/小時/車道左右，平均速率尚能維持在 77 與 82 公里/小時之範圍內。在 97.4K 處則流率高達 1,220 輛/小時/車道左右並持續約 1.5 小時，在下午 5 點 40 之後平均速率從 82 公里/小時降到 62 公里/小時。這現象是因為下游已開始壅塞之故。根據目前之號誌控制，快車道之容量大約為 1,154 小車/小時/車道。北上 97.4K 之處距離下游路口有 3.2 公里，如 1,200 輛/小時/車道之尖峰流率持續 1.5 小時，則 97.4K 與下游路口之間大約有 90 輛/車道之車子，平均大約每 36 公尺就有一輛，這是速率下降之原因。

9. 平直路段流率與速率之關係

圖 3 及圖 4 顯示每 15 分鐘時段內，在 97.4K 及 86.3K 內、外車道上流率與平均速率之關係。一般而言，流率在 300 輛/小時/車道以下時，在同一流率的平均速率變化很大，這現象與自由速率之標準差有超過 15 公里/小時之情形（見表 6）相吻合。此外，流率增加時平均速率一般有減低的現象，但流率在 300 輛/小時/車道以下時，因有許多相當慢速的車輛，平均速率反而有偏低之現象。本研究另外分析不同比例之大車對車流之影響發現，流率大約在 500 輛/小時/車道以下時，平均速度傾向穩定，不隨流率的增減而有顯著的不同。流率超過 500 輛/小時之狀況下，平均速率隨流率的變化較顯著。由現場資料顯示，大車樣本不足以分析大車對車流之影響。在平坦的路段上，大車比例在 9.5% 以下時的平均速率似乎不太受到大車之影響。

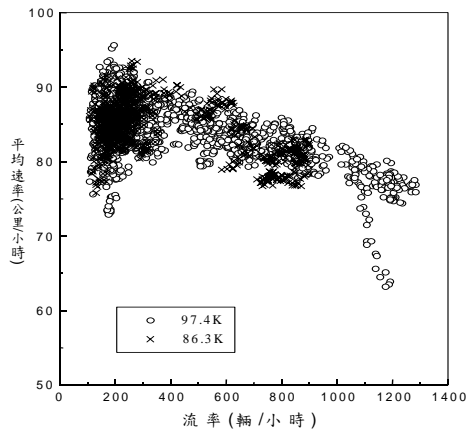


圖 3 內側快車車道流率及速率之關係
(15 分鐘資料)

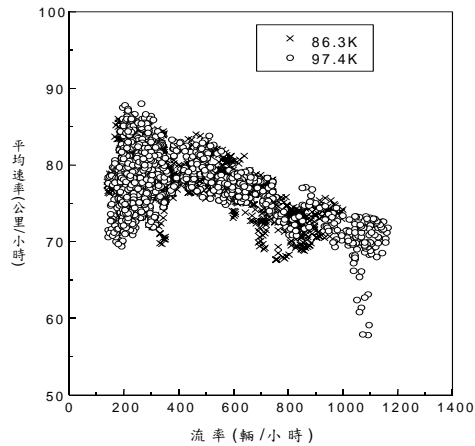


圖 4 外側快車車道流率及速率之關係
(15 分鐘資料)

10. 曲度路段流率與速率之關係

由 92.3K 處北上車流平均速率與流率之關係，與圖 3 及圖 4 比較可知，此曲度路段內車道之平均速率比平直路段之平均速率約低 5 公里/小時。此外，在各車道流率不超過 600 輛/小時之狀況下，平均速率大致能維持在同一水平。外車道之流率在 300 及 400 輛/小時之範圍內有些資料顯示平均速率甚低，只有 62 公里/小時左右，這現象是因為大多數之相關車輛為大車之故。可見 92.3K 處之曲率對大車有相當大的負面影響。

11. 爬坡路段流率與速率之關係

由現場資料顯示，在 107.9K 及 108.4K 間爬坡路段內車道之速率在 500 公尺之距離內大約下降 4 到 5 公里/小時。爬坡車道終點之平均速率變化非常大，在 15 分鐘內如多數的車輛為小車則平均速率在流率很低、密度小之狀況下，可維持在 72 公里/小時左右，如多數的車輛為大車或非常慢的大車佔用爬坡車道，則平均速率有時降到 30 公里/小時以下。如無爬坡車道，則慢車很可能嚴重的影響主線內外兩車道之車流。

肆、號誌化路口車流特性

1. 快車道停等車隊疏散特性

綠燈亮之後，停等車輛依序進入路口，其後輪通過在停止線附近一參考線之車距稱為疏散車距。參考線在第一部停等車最靠近路口時之位置的下游大約 2 公尺之處。圖 5 與圖 6 顯示快車道直行停等車之疏散間距特性。估計容量時，一般假設在第 4 部及第 5 部停等車輛之後的車輛有穩定的疏散車距(通常稱為飽和車距)。但從圖 5 可知疏散車距在大約第 20 部停等車之後才漸趨穩定而沒有明顯繼續下降之趨勢。個別車輛的疏散車距在平均疏散車距之 45% 與 260% 間。

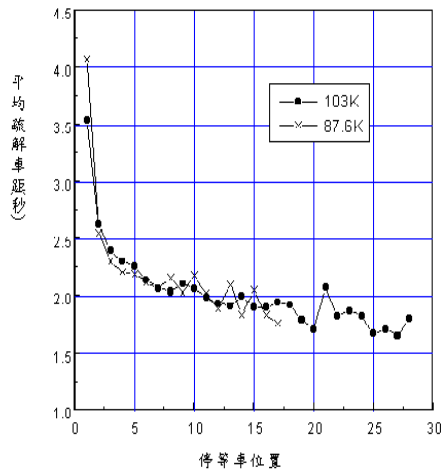


圖 5 快車道直行停等車輛疏解車距

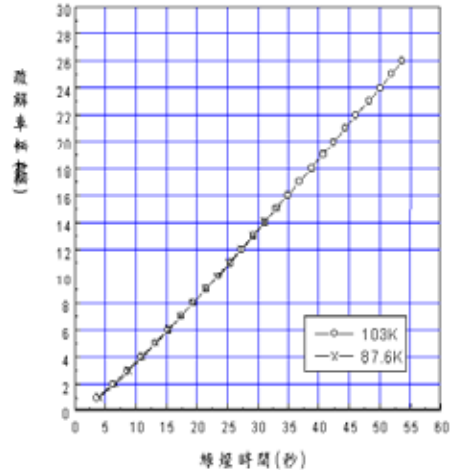


圖 6 快車道綠燈長度與直行停等小車車輛疏解數之關係

2. 啟動加速時間

當綠燈亮之後，第一部停等車之駕駛員在經過一段反應時間之後開始加速。上游的駕駛員也依序跟隨著加速，所以如有一觀察員站在路口旁則可看到一移動波向上游傳遞，此移動波代表停等車陸續加速而離開停等車隊之現象。由現場調查資料顯示，第一部停等車開始加速的時間平均在綠燈開始之後的 1.5 秒，第二部停等車平均在第一部車子啟動之後 1.15 秒開始加速。其他車子大約以 1.2 秒之時差陸續開始加速。

3. 加速及減速率

當燈號從綠燈轉為黃燈及紅燈時，不能通過路口之車輛必須減速停在停車線附近或加入停等車隊。綠燈亮之後，停等車須加速離開車隊。加速率與減速率影響車流延滯。本研究分別以測試車儘量跟隨其他車輛獲知，平均減速率為 6.8 公里/小時/秒。加速率隨車種的變化較大，小車之平均加速率為 4.2 公里/小時/秒，大車之平均加速率為 2.8 公里/小時/秒。

4. 穿越路口之自由速率

在無號誌之影響下，駕駛員接近號誌化路口時有可能減速。根據在 103K 路口所得之資料，在自由旅行之狀況下的時間平均速率只有 71.5 公里/小時。在附近 106.9K 基本路段的時間平均自由旅行速率則有 94.2 公里/小時(見表 6)。穿過路口時個別車輛的自由速率變化相當大，其變化範圍在平均速率的 62%(44 公里/小時)與 140%(100 公里/小時)之間。

5. 缺口車流之影響

西濱快速公路路口上下游缺口之使用率不高，且因缺口增設一車道，所以利用缺口在快車道與側車道之間轉換之車輛對其他車輛沒有顯著影響。由現場調查資料顯示，從快車道轉入側車道時，在增設車道上之時間平均不到 2.5

秒，從側車道轉入快車道而占據增設車道之時間較長，平均在 2.80 與 9.24 秒之間。就目前之資料顯示，利用增設車道之車輛很少影響到主線車流。

6. 車輛抵達路口之型態(Arrival Pattern)

如車輛抵達路口之型態為隨機(random)，則容量及服務水準之分析比較單純。但西濱快因有號誌化路口，所以主線快車道車輛到達一路口之型態深受上游號誌控制之影響，因而並不屬隨機。在北上 103K 路口上游之觀測資料顯示，快車道車輛到達一路口之型態有很明顯之週期性。西濱快目前的號誌控制使用 150 秒之週期，主線快車道之綠燈長度在 90 秒左右，從支道轉入主線之車輛很少。

伍、結 語

經本研究探討台 61 西濱快速公路之香山通霄段的車流特性，獲悉許多西濱快速公路之車流特性，可以提供公路主管機關與學術界之參考。由於本研究未能由現場調查資料來推估西濱快速公路之容量，加以影響容量及服務水準的因素相當多，建議後續研究可進一步探討號誌化及非號誌化快速公路之車流特性。

另外，經實地調查發現，西濱快速公路的號誌化交叉路口皆具有觸動式交通控制設備，但是並未實際運作，每個號誌化交叉路口仍採用獨立式交通控制。而西濱快速公路的主線流率明顯大於支線流率，且支線主要是提供地區穿越性交通服務，與主線主要是提供城際運輸服務目的不同所導致的結果。故如何善用現有設備以提供較適當之號誌時制，值得公路主管機關加以改進。

參考文獻

1. 交通部，「公路路線設計規範」，交通技術標準規範公路類公路工程，民國 90 年。
2. 交通運輸研究所，「2001 年台灣地區公路容量手冊(90-16-1183)」，民國 90 年 3 月。
3. 台灣省政府住宅及都市發展局暨台灣省政府交通處公路局，「台灣地區西部走廊東西向快速公路建設計畫檢討修訂計畫(第二次修訂)」，民國 87 年。
4. 交通部公路局，「西部濱海公路修正計畫(第三次修正)」，民國 90 年 4 月。
5. 交通部運輸研究所，「台灣地區城際快速公路容量及特性研究」，民國 91 年 6 月。