

## 第四章 現況分析與模式構建

### 4.1 現況分析

#### 4.1.1 車道寬度引發之交通問題

市區道路為都市地區使用最為頻繁之道路，且隨著各式車種與數量的成長下，道路上的車輛數量亦大幅增加，而隨之帶來的便是擁擠的交通，尤常見於台灣各繁榮的都市地區。市區道路設計較寬原可使駕駛者行駛於道路上較有舒適感，然因國人駕駛特性較為投機，導致目前市區道路設計較寬之車道被多數車輛併排佔據行駛，而發生兩車道卻有三輛小客車併排行駛等類似之情形，如圖 4-1 所示，圖 4-2 與 4-3 為實際案例。

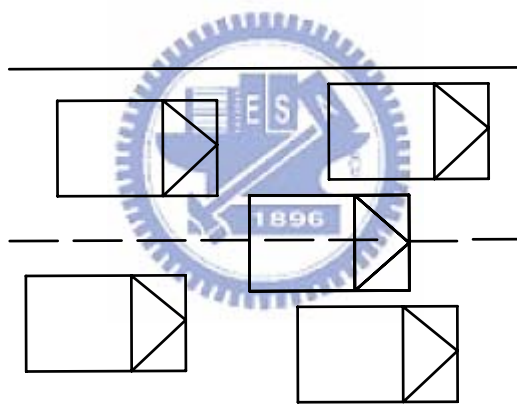


圖 4-1 車輛併排行駛行為

而上述因車道過寬可能造成之交通問題如下：

1. 車道寬度過寬且車輛過多可能造成併排行駛車數多於車道數時，旅行速度往往無法達到預期車速，並遠低於該道路等級之設計速率。
2. 車道寬度過寬且車輛過多可能造成併排行駛車數多於車道數時，可能將增加變換車道次數並導致變換車道不完全之情形發生，如圖 4-4 與圖 4-5 所示；再者，可能因延遲時間延長促使駕駛者心浮氣躁，進而導致肇事率增加。
3. 車道寬度過寬可能導致單一車輛自由行駛速率大於設計速率，有危險之疑慮。
4. 可能造成行車秩序不佳、旅行時間延長、肇事率提升與其他等交通問題。



圖 4-2 新竹市經國路車輛併排行駛情形



圖 4-3 新竹市光復路車輛併排行駛情形

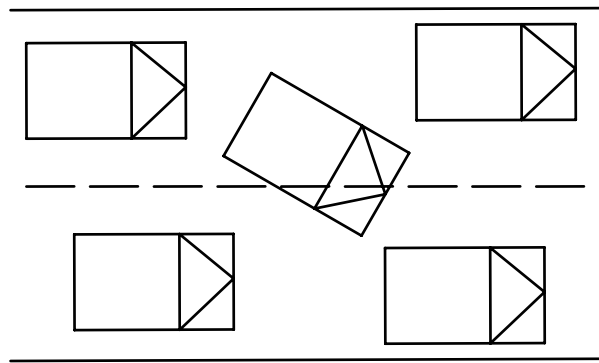


圖 4-4 變換車道不完全行為



圖 4-5 新竹市光復路變換車道不完全行為

究其原因，依據我國現有對於各級道路之車道寬度之規範[10,11,12,13]可知，一般市區道路多以每車道 3.5 公尺作為設計原則，且若不考慮外側車道與其他車道相連接或外側路肩，則現行市區單向兩車道寬包含內側路肩共計約 7.5 公尺寬，相較於設計小客車車寬為 2.1 公尺而言，於低速行駛時，即使兩車道上有三輛小客車併排行駛，車輛與車輛以及其他交通設施間仍具有約 $(7.5-2.1 \times 3)/4 = 0.3$ 公尺之寬度存在，亦即實際上的確有可能發生類似的情形，此亦造成行車秩序不佳、肇事率提升等交通亂象之原因之一。

#### 4.1.2 以嘉義市北港路為例

以嘉義市北港路[5]為例，該北港路銜接嘉義交流道，為連絡附近鄉鎮之唯一道路，屬嘉義市市區之主要幹道之一。有鑑於該道路兩旁違規廣告物、攤販與停車等道路干擾，導致其服務績效僅 D E 級，故將其車道寬度重新配置。該研究中依據公路路線設計規範得知北港路乃屬四級道路，設計速率為 50km/hr，車道寬設計範圍為 3.0 公尺 3.75 公尺。在重新定位北港路之道路等級後，除針對路邊障礙予以清除外，其交通工程方面的改善有：

1. 將原本 25 公尺寬之道路拓寬為 30 公尺。
2. 原單向二快車道，每車道寬度為 3.5 公尺、一慢車道寬 3.0 公尺與路肩 1.25 公尺；改為單向三車道，每車道寬度為 3.0 公尺、一機車優先道 2.0 公尺、路肩 1.9 公尺與邊溝寬 1.2 公尺。
3. 中央分隔島由 2.5 公尺改為 1.8 公尺寬。

嘉義市北港路透過交通工程與管理層面上的改善後，其改善成果如下：

1. 部分路段平均旅行與行駛速率提升。
2. 肇事件數明顯由民國 90 年的 442 件降低為民國 91 年的 403 件。
3. 各車種混流情形較為改善。

由本實際的案例可知，當道路型式有效率的配置，可有效的管理車輛，避免造成交通亂象。如汽車專用道與機車優先道之區分可減少車種混流之情形、車道寬度的縮減可藉由車道分隔線提高駕駛者於行駛時的壓力，雖使行駛速率降低些許，然卻為用路者提供更安全的交通環境。

#### 4.1.3 問卷調查與分析

本研究期望透過問卷調查，探討目前國內駕駛者對於市區道路車道寬度之感受，因此問卷內容主要乃調查市區車道寬度對於國內駕駛者是否過寬、過窄或適當。問卷內容請參閱附錄一。

本問卷於 2004 年 4 月 24 日上午在新竹市地區隨機調查訪問駕駛者，並於訪問調查時說明主題與提問問題之意義。經過調查分析，計有 36 位受訪者，並回收 36 份有效問卷。問卷結果分析如下：

1. 受訪者共 36 位，計有男生 26 位，女生 10 位。
2. 駕駛小客車年數：五年內有 25%，5-10 年有 22.2%，10-15 年有 19.44%，15-20 年有 16.67%，20 年以上有 16.67%，圖 4-6 為其分佈圖。

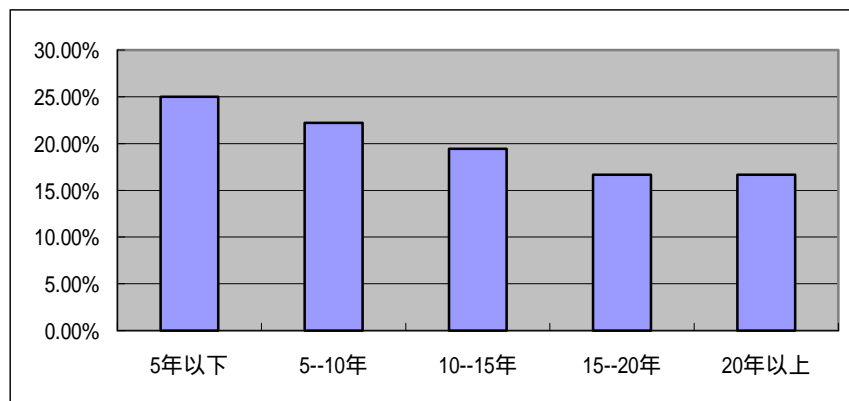


圖 4-6 駕駛小客車年數分佈圖

3. 認為目前市區車道寬度為 3.5m 為過寬者約有 47.22%，認為適當者有 38.89%，僅 13.89% 部分駕駛者認為車道過窄，圖 4-7 為駕駛者對於市區車道寬度之感知分佈圖。雖然認為車道寬為 3.5m 為適當者將近有四成，然目前實際上新竹市市區車道寬度由 3.5m-3.8m 不等，因此若將問卷內容從 3.5m 改為 3.8m，則可能部分認為適當者將會改選過寬。

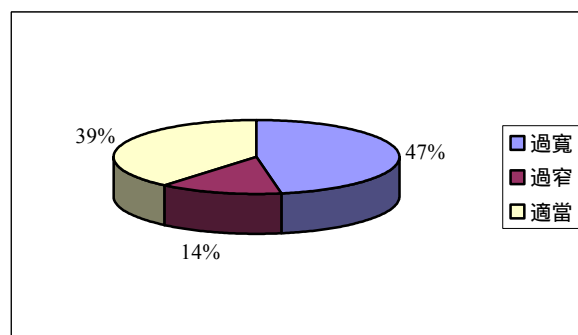


圖 4-7 駕駛者對於市區車道寬度之感知

4.根據調查約有 61%的駕駛者於車道上行駛時，偏向車道的右邊或左邊，僅 39% 大約會行駛於車道中央。因此代表單一車道上車輛橫向分佈趨於平均，然就雙車道以上之車道群而言，則顯的凌亂，亦可能發生雙車道卻有三車併行之情形。

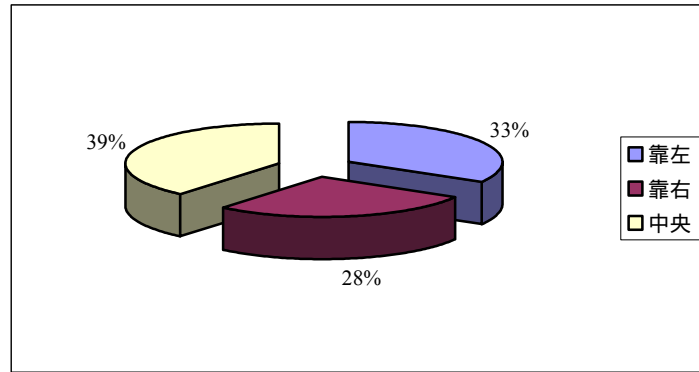


圖 4-8 駕駛者於車道上行駛於左右兩側與中央之比例

5.各約有 69%及 64%的駕駛者，將因車道寬度變寬或變窄而導致其行車速度提升或降低。

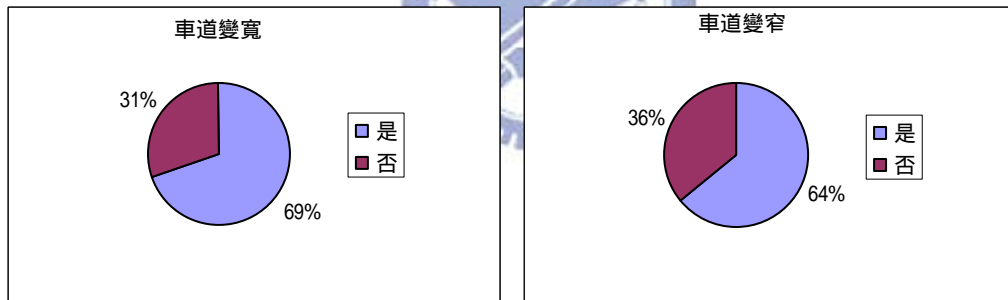


圖 4-9 行車速度受到影響之駕駛者百分比

6.約有 80%的駕駛者於上下班或尖峰時間，即擁擠時，發現前方車輛變換車道行駛。代表駕駛者於擁擠時仍會以變換車道盡量降低本身的旅行時間，因此亦有可能發生發生雙車道卻有三車併行之情形。

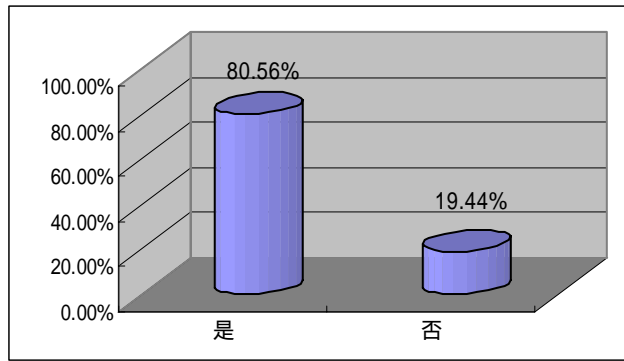


圖 4-10 擁擠時發現前方車輛變換車道之比例

7.綜合上述問卷所調查出之結果，目前部分市區車道寬度確實給予駕駛者有過寬的感覺，且根據駕駛者之駕駛特性，確實會發生車輛併排行駛之數量多於車道數之情形。

## 4.2 分析模式構建

本節將以專家經驗提出可能影響車道寬度之變數，予以構建分析模式。其中可能影響車道寬度之變數有設計速率、車輛寬度、道路型式、動態寬度、變換車道難易程度、服務水準、行車秩序……等；本研究將嘗試透過可能影響車道寬度之變數構建分析模式，以探討市區車道寬度之合適範圍。而根據可能影響的變數，分析模式又可分為變換車道、行車秩序、服務水準、剩餘寬度、肇事率與其他等模式，以下說明各模式之理念、考慮變數、架構與模式。

### 4.2.1 變換車道模式

#### (一) 理念

主要乃探討當車道寬度在不同狀況時，車輛變換車道之難易程度。本研究認為，當車道寬度越寬，車輛行駛於車道上時，必定不會佔用整個車道，且多數人行車時會依靠某一邊的車道分隔線，而空出令一邊的空間可供後車超車與變換車道。因此當車道寬度越寬，車道群中將較容易產生變換車道之行為，亦將導致車流混亂行駛的情狀。故依據道路等級所規範之設計速率與服務水準下，本模式之

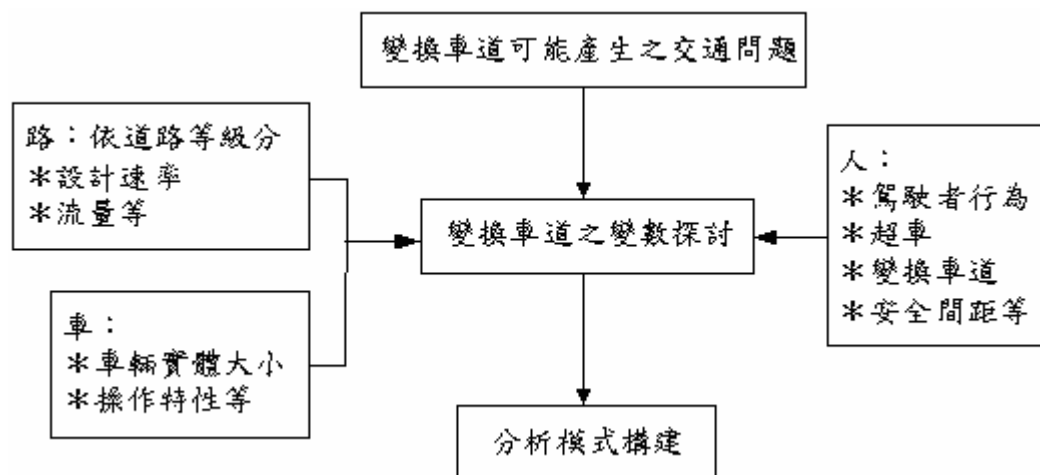
理念在於強調道路機能為可變換車道，然而卻非可任意的變換車道，以構建變換車道模式。

## (二) 考慮變數

欲探討車輛變換車道之難易程度，所考量變數有前後車車速、間距、車道寬度、車種寬度、變換車道轉向角等變數，然目的在於研究車道寬度對於變換車道之難易程度，因此以設計小客車為研究對象且前後車車速以定值簡化之。

## (三) 模式架構

依據變換車道理念與考慮的變數，變化車道模式之架構如圖 4-11 所示。



## (四) 模式內容

變換車道分析模式於此將探討變換車道難易程度與變換車道所需之車道寬度兩部分。

### (1) 變換車道難易程度

本研究將變換車道型式在此依前車與後車置中、靠左、靠右行駛之相對位置，且不論後車為欲向右或向左變換車道，分為下列九種，如圖 4-12 所示：



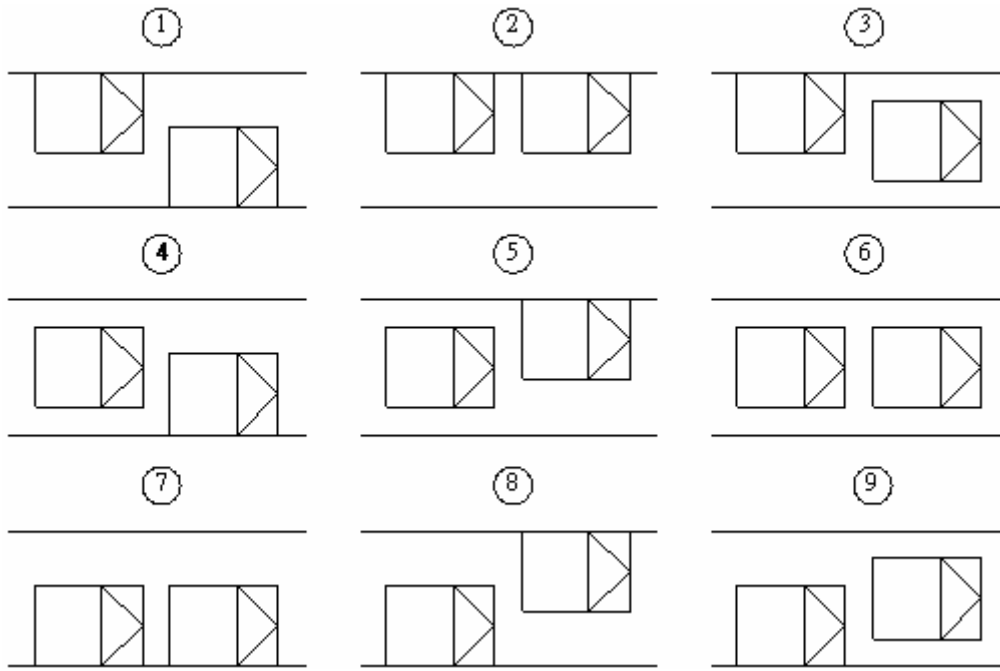


圖 4-12 變換車道型式

以向右變換車道其中兩種情形為例作為比較，用以探討車道寬度與變換車道難易程度之關係。

(例一)：

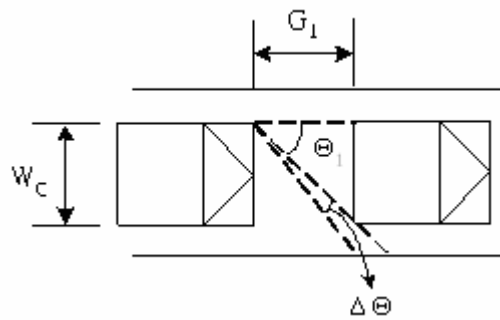


圖 4-13 變換車道型式圖 (例一)

由圖 4-13 可知，當後車欲變換車道時，其最小之轉向角  $\theta$  為  $(\theta_1 + \theta)$ ，其中  $\theta$  為後車欲變換車道所保持之安全角度，而轉向角、小客車寬度與兩車間距之關係如式(4-1)，

$$\tan \theta = \frac{W_c}{G_1} \dots\dots\dots(4-1)$$

式中， $\theta$ ：為車輛欲變換車道之轉向角

$W_c$ ：為小客車車輛寬度，單位公尺

$G_1$ ：為兩車最小應保持之安全間距，單位公尺

(例二)：

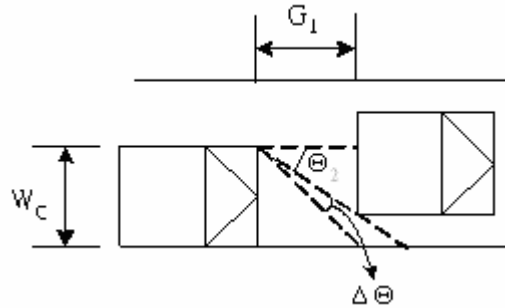


圖 4-14 變換車道型式圖 (例二)

由圖 4-14 可知，當後車欲變換車道時，其最小之轉向角  $\theta$  為  $(\theta_2 + \theta)$ ，其中  $\theta$  為後車欲變換車道所保持之安全角度，而轉向角、小客車寬度、車道寬度與兩車間距之關係如式(4-2)，

$$\tan \theta = \frac{W_c - \frac{W_L - W_c}{2}}{G_1} = \frac{W_c}{G_1} + \frac{W_c - W_L}{2G_1} \quad (4-2)$$

式中， $W_L$ ：為車道寬度，單位公尺

依右側與左側超車區分，並將變換車道九種型式推導其轉向角、小客車寬度、車道寬度與兩車間距之間的關係式，整理如表 4-1。

表 4-1 變換車道型式公式整理表

變換車道型式		推導公式
左側超車	右側超車	
⑧	①	$\tan \theta = \frac{W_L}{G_1}$
② ⑥ ⑦	② ⑥ ⑦	$\tan \theta = \frac{W_c}{G_1}$
⑤ ⑨	③ ④	$\tan \theta = \frac{W_L + W_c}{2G_1}$
③ ④	⑤ ⑨	$\tan \theta = \frac{3W_c - W_L}{2G_1}$
①	⑧	$\tan \theta = \frac{2W_c - W_L}{G_1}$

由式(4-1)與式(4-2)比較可知,因  $W_C < W_L$ , 故  $\tan \theta_1 > \tan \theta_2$ , 所以  $\theta_1 > \theta_2$ , 亦即車輛欲往某方向變換車道, 其越靠近該方向之相鄰車道變換, 所使用之轉向角亦越小, 即變換車道程度越容易, 故例(一)之變換車道程度較例(二)為難。同理可求得九種型式間變換車道難易程度, 如表 4-2 所示。

此外, 由式(4-2)可得知, 當車道寬度越寬, 則車輛欲變換車道之角度越小, 亦即當車道寬度越寬時, 其越容易駛離原車道而進入相鄰車道, 即變換車道程度越容易。

表 4-2 變換車道難易程度表

變換車道型式		推導公式	變換車道 難易程度
左側超車	右側超車		
⑧	①	$\tan \theta = \frac{W_L}{G_1}$	難 ↓ 易
⑤ ⑨	③ ④	$\tan \theta = \frac{W_L + W_C}{2G_1}$	
② ⑥ ⑦	② ⑥ ⑦	$\tan \theta = \frac{W_C}{G_1}$	
③ ④	⑤ ⑨	$\tan \theta = \frac{3W_C - W_L}{2G_1}$	
①	⑧	$\tan \theta = \frac{2W_C - W_L}{G_1}$	

(2)變換車道所需之車道寬度

本研究將變換車道型式分為九種, 於推導車道寬度時, 考慮向右變換車道型式 1、3、4 與向左 5、8、9 等各三種較為少人使用, 且其變換車道所需轉向角角度較大, 因此不予考慮。在此採用後車垂直跟隨前車之型式 (2、6、7), 即變換車道轉向角度較前述各三種小者, 作為推導最大車道寬度之基本型式, 如圖 4-15。

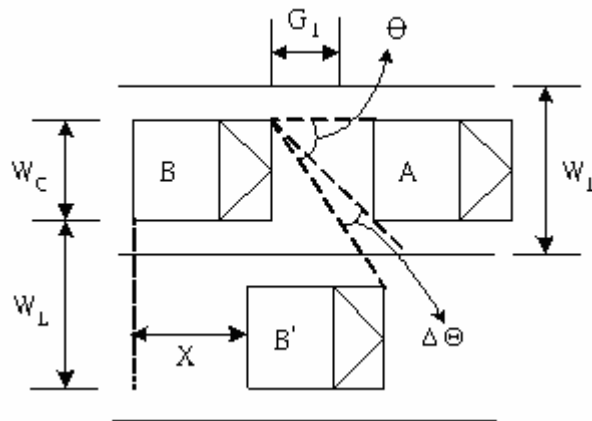


圖 4-15 變換車道推導車道寬度圖

假設 B 車欲變換車道，即由 B 行進至 B'，設定其變換車道轉向角為  $\theta$ 、變換車道之橫向距離為  $W_L$ 、與 A 車保持間距  $G_1$ ，則依據 B 車變換車道之角度可將車車速分為橫向與縱向，如圖 4-16。

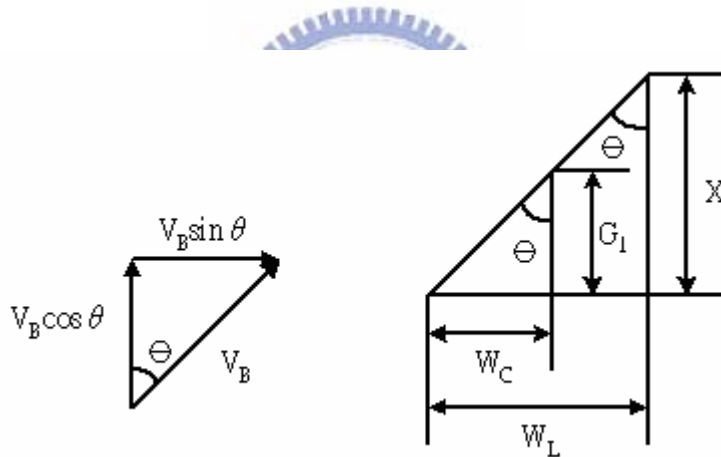


圖 4-16 變換車道角度分析示意圖

由圖 4-15 可推導出式(4-3)及式(4-4)：

$$\tan \theta = \frac{W_C}{G_1} = \frac{W_L}{X} \dots\dots\dots(4-3)$$

$$t = \frac{W_L}{V_B \sin \theta} = \frac{X}{V_B \cos \theta} \dots\dots\dots(4-4)$$

式中， $\theta$ ：為車輛變換車道之轉向角

$W_C$ ：為小客車車輛寬度，單位公尺

$W_L$ ：為車道寬寬度，單位公尺

X：為 B 車變換車道所行走之縱向距離

$G_1$ ：為兩車保持之安全間距，單位公尺

t：變換車道所需時間，單位秒

$V_B$ ：為後車變換車道車速，單位每小時公里

根據交通部所頒布公路路線設計規範[10]，設計小客車之車寬為 2.1 公尺，市區道路之設計速度為每小時 50 公里，令本研究中之  $V_B=50$ ；又根據王文麟[19]書中車流特性所描述，對於準備進行變換車道之車輛，所應考慮的間距至少為 3 秒，即本研究中之 t，且讓每車道設計容量為 2000pcu，則根據車流流量、密度與速度之公式與式(4-3) 及式(4-4)可得車道寬度之值。

$$\therefore Q = KV = \frac{V}{G_1}$$

$$\therefore 2000 = \frac{50}{G_1} \Rightarrow G_1 = 0.025(km) = 25(m)$$

$$\therefore \tan \theta = \frac{W_C}{G_1} = \frac{2.1}{25} = 0.084 \Rightarrow \theta \approx 4.8^\circ$$

$$W_L = V_B \sin \theta \times t = 50 \times \frac{1000}{3600} \times \sin 4.8^\circ \times 3 = 3.486(m) \approx 3.5(m)$$

然而，經過實地攝影與調查後，發現多數車種之小客車車寬大多介於 1.7 公尺 1.8 公尺左右，因此，在此以小客車車寬 1.75 公尺進行分析，則由變換車道模式所求得之車道寬度建議值僅約為 2.9 公尺左右。

$$\therefore Q = KV = \frac{V}{G_1}$$

$$\therefore 2000 = \frac{50}{G_1} \Rightarrow G_1 = 0.025(km) = 25(m)$$

$$\therefore \tan \theta = \frac{W_C}{G_1} = \frac{1.75}{25} = 0.07 \Rightarrow \theta \approx 4.00^\circ$$

$$W_L = V_B \sin \theta \times t = 50 \times \frac{1000}{3600} \times \sin 4.00^\circ \times 3 = 2.9095(m) \approx 2.9(m)$$

有鑑於為求本研究中之一致性，因此，以設計小客車寬 2.1 公尺為本模式之小客車寬。故由變換車道分析模式推導車道寬度可知，當市區道路等級為二，且設計容量與速度為 2000pcu/ln，則根據變換車道分析模式知其最

大車道寬度可為 2.9m/ln。

除上二例外，將各設計容量、速度與小客車寬度為 2.1 公尺下所需最大車道寬度整理如表 4-3、4-4 與 4-5。由三個表中數據可知，本模式車道寬度建議值並不隨設計速率之改變而改變，反而與設計容量有一線性關係，如圖 4-17 與圖 4-18。其原因乃車道寬度算式中之速度影響因素相互抵消，因此僅與設計容量相關。再者，由數據顯示當設計速率越快，兩車間所保持之間距越長，故於車道寬度不變下可變換車道亦屬合理。因此由變換車道模式可推導出設計容量與車道寬度之相關式為  $Y=0.0017X+0.0059$ ，其中 X 為設計容量，Y 為車道寬度建議值。

表 4-3 設計速率為 60km/hr 下，各設計容量所對應之車道寬度

容量	速度	G1	車道寬度
1400	60	42.86	2.45
1500	60	40.00	2.62
1600	60	37.50	2.80
1700	60	35.29	2.97
1800	60	33.33	3.14
1900	60	31.58	3.32
2000	60	30.00	3.50
2100	60	28.57	3.67
2200	60	27.27	3.85

表 4-4 設計速率為 50km/hr 下，各設計容量所對應之車道寬度

容量	速度	G1	車道寬度
1400	50	35.71	2.45
1500	50	33.33	2.62
1600	50	31.25	2.80
1700	50	29.41	2.97
1800	50	27.78	3.15
1900	50	26.32	3.32
2000	50	25.00	3.50
2100	50	23.81	3.67
2200	50	22.73	3.84

表 4-5 設計速率為 40km/hr 下，各設計容量所對應之車道寬度

容量	速度	G1	車道寬度
1400	40	28.57	2.45
1500	40	26.67	2.62
1600	40	25.00	2.80
1700	40	23.53	2.97
1800	40	22.22	3.15
1900	40	21.05	3.32
2000	40	20.00	3.49
2100	40	19.05	3.67
2200	40	18.18	3.84

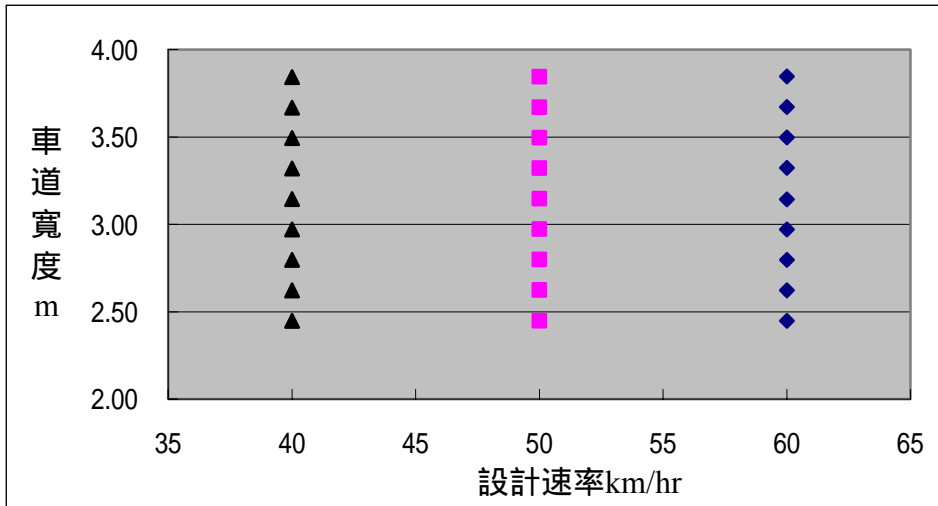


圖 4-17 設計速率與車道寬度關係圖

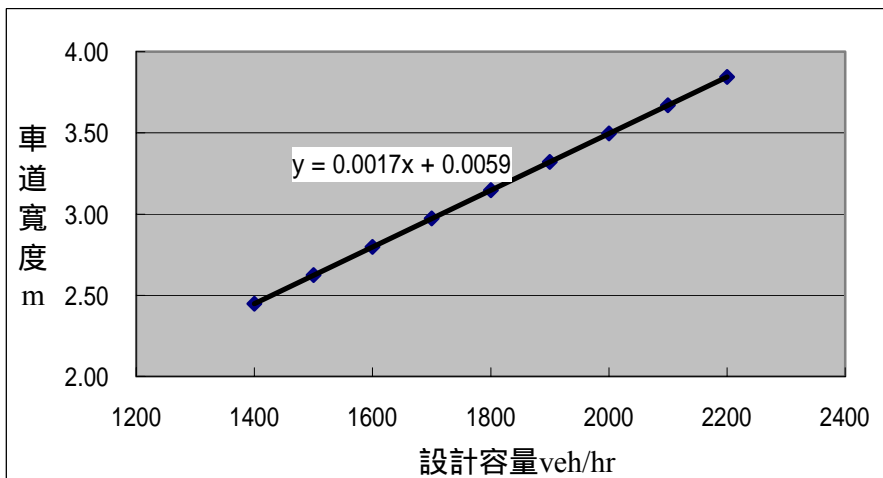


圖 4-18 設計容量與車道寬度關係圖

此外，若以設計容量 2000veh/hr 做為道路等級為二之市區道路之容量，並以 200veh/hr 為容量差距，則可提出以設計容量區分道路等級不同下之車道寬度建議值，如表 4-6。

表 4-6 依設計容量區分道路等級下之車道寬度建議值

設計容量，veh/hr	道路等級	每車道寬度建議值，m
2000	，市區快速公路	3.49
1800	，市區主要幹道	3.15
1600	，市區主次要幹道	2.8
1400	，市區主次要幹道	2.45

### (五) 小結

根據研析變換車道之變數與分析模式後，可得下列結果：

1. 當車道寬度越大，將造成車輛分佈於車道群上之位置較為雜亂，導致變換車道所需轉向角範圍較大。
2. 由變換車道分析模式推導車道寬度可知，在設計容量為 2000pcu/ln 之道路等級為市區道路下，其所需最大之車道寬度為 2.9 m/ln。
3. 由變換車道模式可推導出設計容量與車道寬度之相關式為  $Y=0.0017X+0.0059$ ，其中 X 為設計容量，Y 為車道寬度建議值。

### 4.2.2 肇事率分析

#### (一) 理念

本研究認為當車道寬度越大時，道路上行駛的車輛將擁有較大的橫向行駛自由度，隨之而來的則是變換車道次數增加、車輛併排行駛數量大於車道數，以及其他衍生而出的交通問題，甚至是交通肇事事故。有鑑於此，本研究探討車道寬度與路段肇事次數間是否具有某種關聯性，進而限制車道寬度以達到降地肇事次數的發生。

#### (二) 考慮變數



肇事率模式主要乃考量車道寬度與肇事率間之關聯性，因此主要考慮變數即是車道寬度與某路段之肇事次數。然即使取得各道路之路段肇事資料，各道路間亦將因其交通設施、道路設計型式、道路兩旁店家型態與該區域社經發展等因素之差異而有所不同，故肇事率模式重點乃在於是否能表現出車道寬度與肇事率間具有一趨勢，而非精準的描述車道寬度與肇事率間之關係。

### (三) 分析架構

肇事率模式主要乃透過對肇事資料與各道路車道型式之取得，用以分析車道寬度與肇事率間之關聯，是否具有車道寬度越寬則肇事率越高之趨勢。本模式架構圖如圖 4-19 所示。

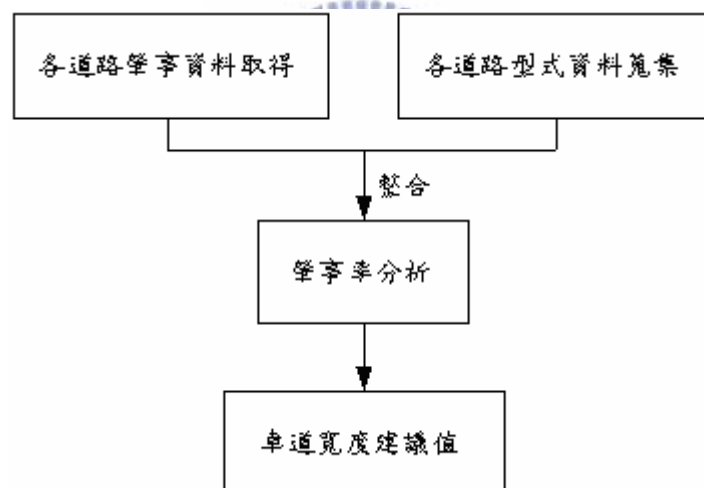


圖 4-19 肇事率架構圖

### (四) 分析內容

肇事率模式重點在於探討車道寬度與肇事率間之關聯性。因此透過對肇事資料與道路型式資料之蒐集以提出本模式，並進而提出車道寬度建議值。

肇事資料主要向新竹市警察局第二分局之第二分隊查閱民國九十二年度肇事資料，該肇事資料又可分為路段與路口，依據本研究主題，應該屬於路段肇事資料。其中又因機車與行人可能肇事地點為外側車道與路口，因此將肇事資料分

為不包含與包含機車和行人兩類，故肇事率分析模式主要為蒐集不包含機車與行人之路段肇事資料。肇事資料分類並整理如表 4-7 與 4-8 所示。

第二分隊主要職掌為針對新竹市部分道路上所發生之交通事故進行調查。凡道路上發生肇事案件，只要當事者通報或由警察發現，第二分隊便前往進行瞭解肇事型態、肇事車種、肇事經過，並予以記錄。若當事者雙方和解，則不帶回警局作筆錄；反之，則帶回警局作詳細筆錄，以便日後雙方提出告訴可供法官審判。一般而言，肇事型態可分為碰撞、擦撞、交叉撞、追撞、未發現與其他。未發現為警察未偵察到之肇事案件，如由當地居民通報，但警察前往已不見肇事雙方者謂之。其他則是如當事者已通報，然當警察前往調查時，雙方已和解離開等情形。肇事車種則主要包含有小客車、貨車、機車與行人，其他鮮少者有遊覽車、救護車、曳引車等其他車種。



表 4-7 新竹市民國九十二年度路段肇事資料—不包含機車與行人

肇事地點	月份												總次數
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	
中華路	12	15	7	8	15	8	11	11	8	12	14	23	144
忠孝路	2	5	4	3	2	5	4	3	4	3	3	7	45
東山街	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
光復路	30	18	45	21	25	24	44	33	25	32	23	37	357
建功路	1	1	6	2	2	4	1	3	4	3	2	9	38
建新路	2	0	1	1	0	2	1	2	0	1	1	2	13
寶山路	5	1	9	4	3	2	2	3	3	5	6	4	47
林森路	0	1	1	1	0	2	12	1	0	2	1	2	23
經國路	5	5	3	5	6	3	0	3	13	8	4	9	64
東大路	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	5
高翠路	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
食品路	3	5	1	1	0	0	0	1	1	0	4	3	19
東光路	0	0	3	2	1	2	2	0	0	1	1	1	13
公道五	8	8	6	2	5	7	5	4	5	4	5	9	68
中正路	0	1	0	1	1	2	1	0	0	2	2	1	11
民權	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	10
埔頂	9	4	1	2	4	2	5	2	2	0	1	4	36
大學路	1	1	3	2	2	2	2	1	1	1	0	2	18
建中路	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5
關東路	2	1	2	0	1	1	2	1	2	0	0	1	13
學府路	0	0	1	1	0	1	0	3	0	3	5	1	15
南大路	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4
民族路	1	1	1	1	3	1	3	1	0	1	2	1	16
自由路	0	3	1	1	2	3	3	4	2	1	2	1	23
公園路	2	0	2	0	0	0	1	1	1	0	2	1	10
東門街	1	0	1	0	2	3	0	0	1	0	0	1	9
中央路	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	7
民生	1	0	2	1	3	2	1	1	1	0	1	1	14

表 4-8 新竹市民國九十二年度路段肇事資料—包含機車與行人

月份 肇事地點	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	總次數
中華路	29	20	20	20	34	15	22	27	20	25	32	38	302
忠孝路	5	6	7	10	2	6	6	5	7	5	6	13	78
東山街	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	3	8
光復路	64	44	73	45	47	56	76	61	55	69	57	86	733
建功路	3	2	9	3	4	7	4	6	8	9	6	16	77
建新路	2	0	2	1	1	2	1	2	0	2	2	4	19
寶山路	9	4	14	15	8	6	7	4	5	8	13	9	102
林森路	2	3	1	2	5	2	1	3	4	4	3	5	35
經國路	12	9	7	9	14	6	19	8	21	13	12	14	144
東大路	1	0	0	1	0	1	2	1	1	4	1	2	14
高翠路	1	0	1	2	0	0	0	3	0	0	2	0	9
食品路	7	7	3	2	2	1	0	2	3	0	8	9	44
東光路	1	1	4	6	4	3	3	0	0	1	5	4	32
公道五	12	14	9	6	7	13	7	4	7	11	10	17	117
中正路	2	2	0	2	4	4	2	1	3	3	2	2	27
民權	1	2	1	3	4	1	2	1	2	1	1	2	21
埔頂	14	6	5	3	5	4	9	2	3	2	3	11	67
大學路	2	2	5	3	4	2	2	1	3	2	1	5	32
建中路	1	1	1	2	0	2	0	0	1	1	1	6	16
關東路	6	1	4	3	1	3	2	2	3	2	0	6	33
學府路	2	1	3	2	2	3	1	7	0	4	9	2	36
南大路	2	2	1	1	1	1	2	0	0	1	1	2	14
民族路	6	2	3	4	5	3	5	2	10	4	5	4	53
自由路	2	6	2	3	4	5	9	5	7	5	4	2	54
公園路	2	2	2	1	1	1	1	3	1	0	3	2	19
東門街	3	3	4	1	3	4	1	1	1	0	1	3	25
中央路	5	1	1	0	0	2	6	2	4	1	2	2	26
民生	3	0	5	2	6	3	1	1	4	4	4	5	38

此外，對於道路型式資料之蒐集因新竹市交通局並無完善之資料，欲實際從道路上量測又有窒礙難行之處，故僅從內政部營建署之縣市綜合發展計畫資訊系統的新竹市部門發展計畫([http://cpis.e-land.gov.tw/cprpts/hsinchu\\_city/depart/mulu-2.htm](http://cpis.e-land.gov.tw/cprpts/hsinchu_city/depart/mulu-2.htm))中獲取相關道路型式之資料，相關資料整理如表 4-9。

表 4-9 新竹市各道路型式資料與肇事資料整合表

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (KM)	路寬 (M)	計畫道路寬度 (M)	雙向車道數	車道寬度 (M)	慢車道寬度 (M)	備註	肇事總次數
市區 聯外 道路	經國路	中華路北—經國路北	4.10	33.0	28	4	3.7	5.15	分向島 1.8m, 人行道 3m 分向島 1.8m, 人行道 3m	64
		經國路南—中華路南	1.20	29.8	28	4	3.8	3.60		
	中華路	經國路北—火車站	2.82	15.8	25	2	3.7	4.20	機車道寬 2.8m	144
		火車站經—國路南	1.98	14.2	15-30	2	3.7	3.40	機車道寬 2.8m	
		南寮—經國路	1.10	14	30	2	3.8	3.15	現正拓寬中	
	東大路	經國路—民族路	0.95	8	48	2	3.5	—	現正拓寬中	5
		民族路—南大路	0.55	7.5	—	2	3.5	—	東大路橋	
		公園路—交流道	3.60	30	30	4	3.7	3.8	分向島 2m, 人行道 2.8m	
	光復路	交流道—關東橋	3.60	20	20	4	3.5	3.8	分向島 2m, 人行道 2.8m	357
		南大路	光復路—西大路	1.3	15	15	2	3.65	2.95	
南大路	西大路—食品路	0.5	15	15	2	3.65	2.95			
	寶山路	食品路—學府路	0.25	15	15	2	3.8		47	
學府路—高峰路		1.90	6	15-24	2	3.0	3.7			
市區 主要 幹道	西大路	和平路—北大路	1.30	15	15	2	3.5	2.75	西大路地下道	無調查 資料
		北大路—林森路	0.71	15	15	2	3.5	2.75		
		林森路—南大路	0.28	23	23	2	3.5	—		
		南大路—食品路	0.42	20	20	2	3.5	—		
	北大路	經國路—民生路	0.05	20	20	2	3.9	5.5	機車道寬 1.8m 機車道寬 1.5m	無調查 資料
		民生路—民權路	0.28	20	20	2	3.5	5.63		
		民權路—延平路	1.57	20	20	2	3.5	5.75		
		延平路—中山路	0.30	20	20	2	3.7	4.35		
	中正路	火車站—東門城	0.70	20	20	2	3.7	4.55	機車道寬 1.5m 機車道寬 1.5m	11
		東門城—北大路	0.70	20	20	2	3.7	4.80		
		北大路—武陵路	0.90	18	18	2	3.7	3.65		
		武陵路—成功路	0.45	25	25	2	3.5	4.45		
	中山路	中正路—大同路	0.30	15	15	2	3.5	2.2	無調查 資料	
		大同路—北門街	0.20	15	15	2	3.5	1.65		
		北門街—中華路	1.50	15	15	2	3.5	2.2		
	中央路	自由路—東大路	0.98	15	15	2	3.6	3.9	單行道	7
		東大路—中正路	0.35	15	15	2	3.3	1.7		
		中正路—大同路	0.11	9	9	2	3.5	—		
大同路—東前街		0.16	7.2	7.2	2	3.5	—			
東光路	光復路—民族路	1.00	28	28	4	3.8	4.9	人行道 3m	13	

表 4-9 新竹市各道路型式資料與肇事資料整合表(續)

道路分類	道路名稱	路段起迄點	里程 (KM)	路寬 (M)	計畫道路寬度 (M)	雙向車道數	車道寬度 (M)	慢車道寬度 (M)	備註	肇事總次數
市區主要幹道	自由路	民族路—經國路	0.55	28	28	4	3.8	4.9	人行道 3m	23
	公園路	東大路—光復路	0.30	20	20	2	3.7	4.3	人行道 5.6m	10
	食品路	南大路—寶山路	0.85	15	15	2	3.5	3.25		19
		寶山路—光復路	1.45	20	20	2	3.5	5.5		
	學府路	光復路—東南街	1.70	15	15	2	3.5	3.5		15

(註：內政部營建署縣市綜合發展計畫資訊系統之新竹市部門發展計畫 [http://cpis.e-land.gov.tw/cprpts/hsinchu\\_city/depart/mulu-2.htm](http://cpis.e-land.gov.tw/cprpts/hsinchu_city/depart/mulu-2.htm))

透過肇事與道路型式資料之蒐集、整理與比較後，雖無法強而有力的提出肇事次數與車道寬度具有某特定關聯性，乃因為各地區不僅交通設施設置有所差異，且道路型態、土地發展強度、區域發展方向、小汽車擁有數等其他因素仍對於肇事發生次數佔有相當程度之影響，因此單僅以肇事率考量車道寬度將具有一定之誤差。

考量肇事發生之次數與當地道路型態、土地發展強度、小汽車擁有數等等因素具有相關聯性，因此若將某區域中各相同道路等級與道路型態相似之肇事次數加總，並依此求算各道路寬度其肇事次數於總肇事次數之比例，並將比例依高低相互交換，則此比例隱含對該區域各影響因素對某路段肇事發生次數之抵制，並將各道路寬度乘上其比例且加總之，即可得綜合該區域各影響因素所得之道路寬度。如表 4-10。

表 4-10 新竹市市區主要幹道車道寬度試算

路名	道路寬度	肇事次數	比例	比例與路寬乘積
中正路	3.6	11	0.177419	0.63871
中央路	3.7	7	0.31	1.133871
公園路	3.7	10	0.24	0.895161
學府路	3.5	15	0.16	0.564516
食品路	3.5	19	0.11	0.395161
加總		62		3.627419

由表 4-10 對新竹市第二分局管轄之市區主要幹道，就雙向二車道而言，經

過考量管轄區域各影響因素，並針對有肇事資料之路段進行試算後，可得市區主要幹道車道寬度平均值約每車道 3.6m 左右。

#### (五) 小結

由肇事率模式分析可知下列幾點結果：

1. 欲求算市區道路車道寬度並不能僅考量該區域之肇事次數，仍須探討其他因素對肇事次數的影響。
2. 透過對某區域肇事次數與車道寬度之試算，可知之市區道路主要幹道（道路等級為三）車道寬度平均值約每車道 3.6m 左右。

#### 4.2.3 剩餘寬度模式

##### (一) 理念

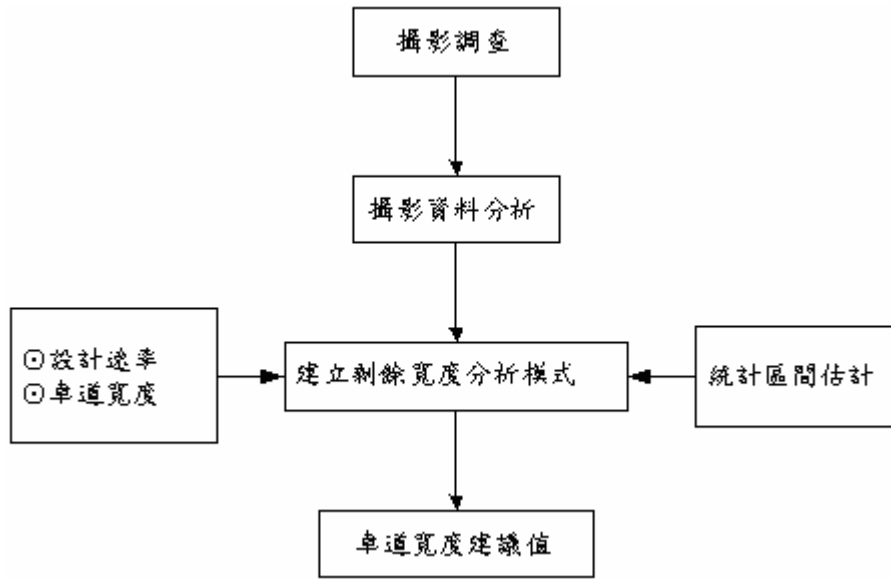
透過問卷調查分析，可知大多數駕駛者於車道上行駛時，往往會依靠某一邊之車道線行駛，如靠左或靠右，因而造成車輛於車道上之左右分佈，此即為可能導致三車道上有四車併排之原因，亦即當車道寬度過寬，則因駕駛者之駕駛特性不一，將造成車輛不依照車道標線行駛而導致車輛併排行駛數量多於車道數之情形發生。有鑑於此，本研究以攝影調查方式探討分析每部車在某速度下所利用之剩餘寬度，並以統計區間估計方式，估計剩餘寬度與車輛寬度之母體平均數，最後並加總之以做為車道寬度之建議值。

##### (二) 考慮變數

剩餘寬度模式主要乃探討車輛於道路上行駛對車道寬度之使用情形，一般而言當速率越高，則所需之動態寬度越大，因此車輛應將越分佈於車道中央，所造成剩餘寬度亦不同。因此本模式主要所考慮變數有行車速率、車道寬度與剩餘寬度等三項。

##### (三) 模式架構

剩餘寬度將因人之屬性而異，如性別、年齡、駕車年（次）數等因素而有所差異，因此目前尚無研究能確切地描述車輛於行駛時所需之剩餘寬度。本研究將利用攝影調查駕駛者於市區道路行駛時所使用之剩餘寬度，並建立剩餘寬度與速率間之關係式，進而推估於設計速率下之車道寬度區間值。圖 4-20 為剩餘寬度模式架構圖。



#### (四) 模式內容

目前國內對於剩餘寬度尚無相當數量之研究予以探討之，多數研究對於車輛剩餘寬度之求取乃採用實際攝影方式，因此本研究亦採用攝影方式，針對新竹市兩市區道路等級為二之光復路與經國路進行攝影調查。調查時間、地點、方式與其道路型式及車道數整理如表 4-11。光復路與經國路攝影調查地點之道路型式與攝影區段（紅粗線間距離）如圖 4-21 及圖 4-22。



表 4-11 攝影地點整理表

調查器材	SONY DVD攝影機、三角架、Melody DVD燒錄片三片	
攝影機架設地點	光復路與東光路、學府路路口天橋上	經國路與鐵道路天橋上
調查地點	光復路路段，路段長度 96.8 公尺	經國路路段，路段長度 100.5 公尺
調查時間	2004/4/20 pm17:30~18:00 下班時間，屬離城方向	2004/4/20 am7:30~8:00 上班時間，屬進城方向
道路型式與車道數	一直行左轉共用車道寬 3.5 公尺、直行專用車道寬 3.5 公尺共三車道、右轉專用車道 5.15 公尺寬，共三車道，具中央分隔島	車道並無特定用途，共三車道，每車道寬為 3.15 公尺，其中一外側車道寬為 5.15 公尺，具中央分隔島
調查對象	小客車	

攝影調查地點選取光復路與經國路主要乃因為該兩道路為新竹市道路等級較高，尖峰時間車流量較大，每年肇事次數亦較多，對於本研究多項模式而言可提供較豐富的資料，因此模式中主要調查光復路與經國路之車流資料，用以構建剩餘寬度模式。



圖 4-21 光復路攝影調查地點之道路型式與攝影區段



圖 4-22 經國路攝影調查地點之道路型式與攝影區段

茲將攝影資料依光復路與經國路分別分析如下：

(1) 光復路攝影資料分析

於經過半小時之攝影調查後，光復路車流量資料如下，

表 4-12 光復路流量與車種組成表

車種	客車	貨車	機車
流量 (veh/hr)	1448	156	1910
平均速度 (km/hr)	30.46	非調查對象	

此外，本研究所謂剩餘寬度，即認為當車輛於車道上行駛時，往往會依靠某一側邊行駛，此時，車身與車道線間將產生一大一小之兩側邊空間，即稱之為剩餘寬度，剩餘寬度示意圖如圖 4-23。剩餘寬度於本模式中將分別探討車輛於行駛時所造成之左右剩餘寬度，並區分為較大和較小兩者，進而予以統計分析與估計其 95%信賴區間。其原因在於車輛於行駛時，往往會偏向某一邊之車道分隔

線行駛，故較小之剩餘寬度可能即是該調查車輛於該行駛速度下所能接受之最小寬度，因此探討其較大與較小應較探討其左邊與右邊之剩餘寬度而言更具有意義。

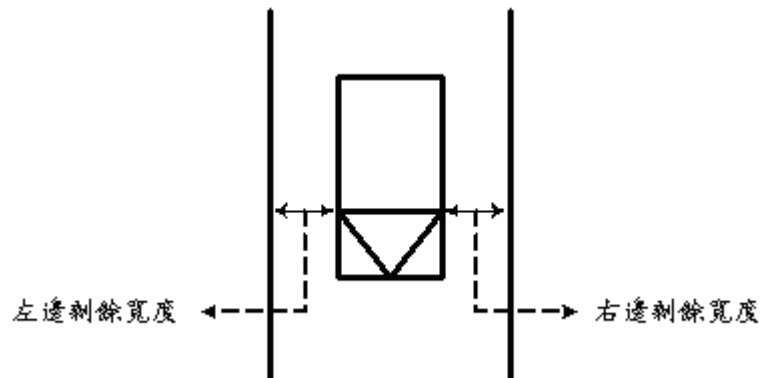


圖 4-23 剩餘寬度示意圖

有鑑於調查路段行車速度與剩餘寬度將受到路口號誌變換的影響，導致行車速度改變與車輛進行變換車道時皆無法有效量測其剩餘寬度。因此，於攝影資料中，僅對於通過性車輛量測其行車速度與該速度下之剩餘寬度，避免發生行車速度不一致下量測其剩餘寬度。因此在搜取錄影資料後，僅約有 99 部小客車之剩餘寬度可供採用。99 部小客車之速度主要分佈在 20km/hr 50km/hr 之間，其中又以分佈在 20 km/hr 30 km/hr 間為最多，如圖 4-22 所示。而光復路各車之速度、剩餘寬度與車輛寬度請參見附錄二。

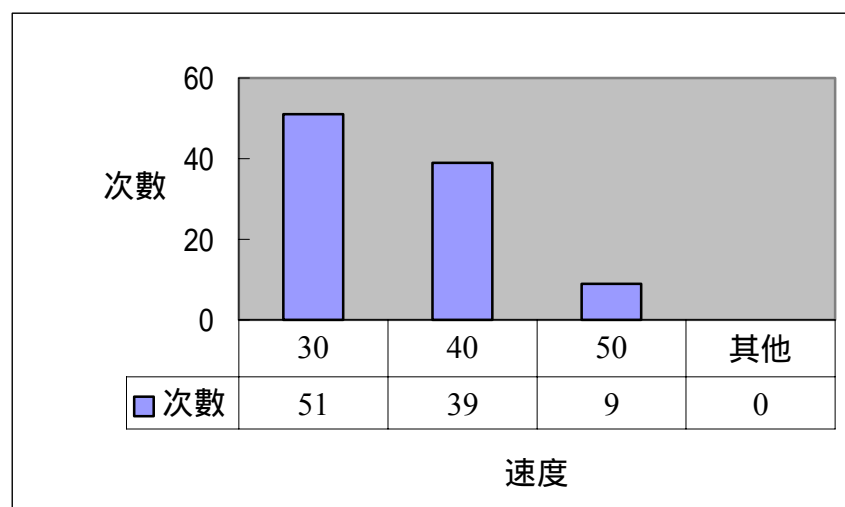


圖 4-24 光復路小客車速度與次數直方圖

本研究以攝影方式對小客車量測其剩餘寬度，且將之區分為較小與較大兩者，再者，透過統計方法之區間估計，分別對較小與較大之剩餘寬度估計其母體 95% 信賴區間，並加上車輛寬度作為剩餘寬度模式衡量車道寬度之區間值。表 4-13 為較小和較大剩餘寬度與車輛寬度之敘述統計值。

表 4-13 光復路較小和較大剩餘寬度與車輛寬度之敘述統計值

Min ( 較小剩餘寬度 )		Max ( 較大大剩餘寬度 )		車輛寬度	
平均數	0.51459	平均數	1.191807	平均數	1.793603
標準誤	0.021875	標準誤	0.023579	標準誤	0.012918
中間值	0.544444	中間值	1.166667	中間值	1.788889
眾數	0.777778	眾數	1.011111	眾數	1.788889
標準差	0.217649	標準差	0.234607	標準差	0.128533
變異數	0.047371	變異數	0.055041	變異數	0.016521
峰度	-0.88515	峰度	-0.6105	峰度	1.392405
偏態	-0.10014	偏態	0.331666	偏態	0.66301
範圍	0.933333	範圍	0.933333	範圍	0.777778
最小值	0	最小值	0.777778	最小值	1.477778
最大值	0.933333	最大值	1.711111	最大值	2.255556
總和	50.94444	總和	117.9889	總和	177.5667
個數	99	個數	99	個數	99
信賴度(95.0%)	0.043409	信賴度(95.0%)	0.046792	信賴度(95.0%)	0.025635

其中剩餘寬度之區間估計，因樣本數達 99 筆屬於大樣本，乃假設剩餘寬度之母體平均數與變異數未知，對於剩餘寬度之估計可較為符合實際情況。因此以樣本平均數  $\bar{x}$  代替母體平均數  $\mu$ ，樣本標準差  $s$  作為母體標準差  $\sigma$  之估計式，則在大樣本變異數未知的情形下，剩餘寬度母體平均數的信賴區間為  $\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}$ ，圖形可表示如下：

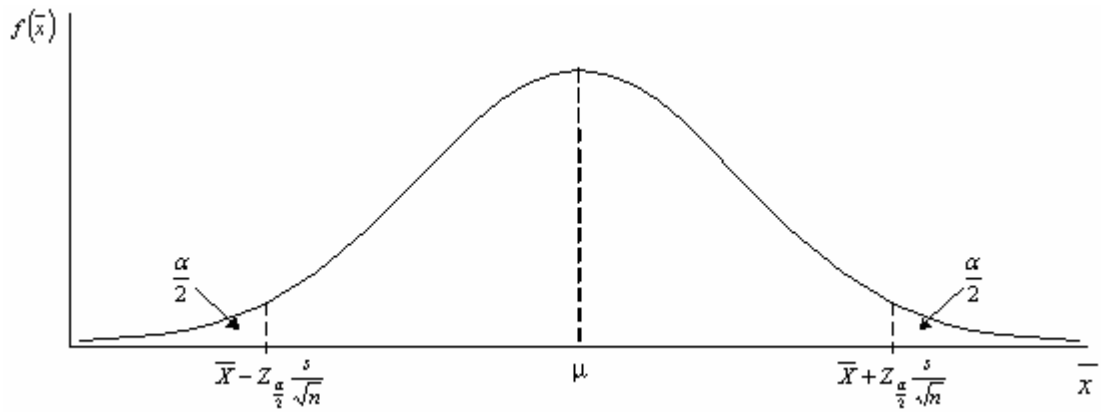


圖 4-25 剩餘寬度母體平均數之信賴區間圖

依據表 4-13 中之數值，可以平均數分別加減 95% 信賴度而得出較小、較大與小客車寬度之 95% 信賴區間，如圖 4-26、4-27 與 4-28 所示。

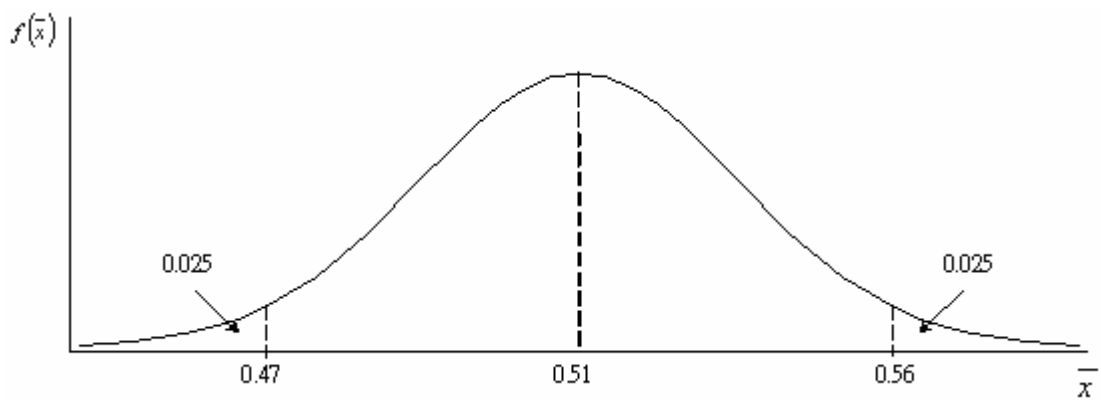


圖 4-26 光復路較小剩餘寬度之 95% 信賴區間圖

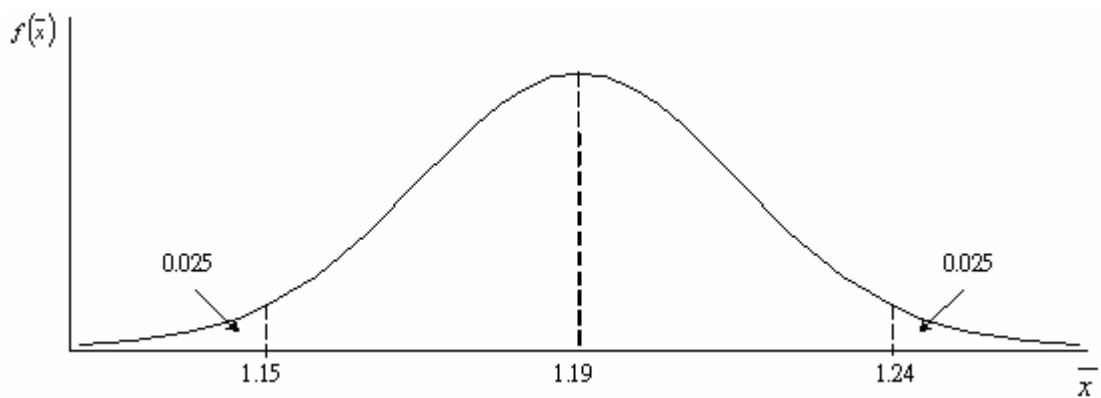


圖 4-27 光復路較大剩餘寬度之 95% 信賴區間圖

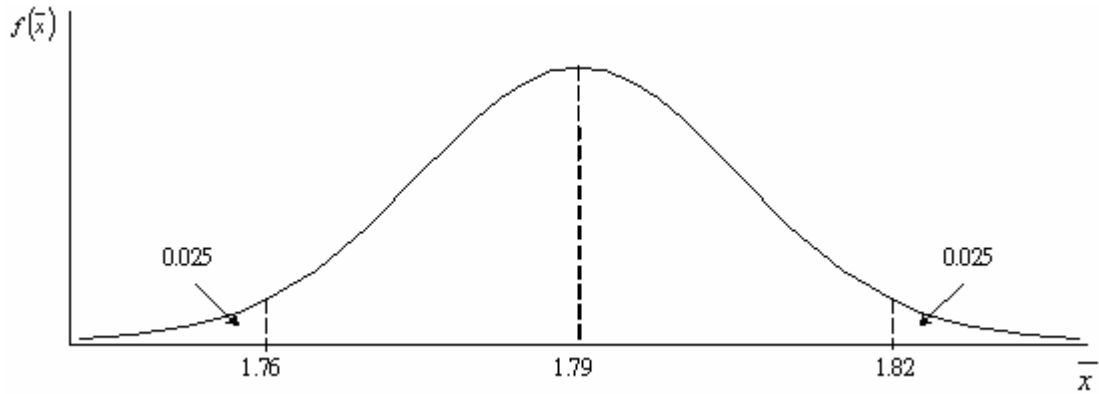


圖 4-28 光復路小客車寬度之 95% 信賴區間圖

茲將光復路較小、較大剩餘寬度與車輛寬度之信賴區間整理如表 4-14，並提出車道寬度建議值。

表 4-14 光復路信賴區間整理表

類別	95% 信賴區間(單位：公尺)
較小剩餘寬度 95% 信賴區間	(0.47, 0.56)
較大剩餘寬度 95% 信賴區間	(1.15, 1.24)
小客車寬度 95% 信賴區間	(1.76, 1.82)
車道寬度建議值	(3.43, 3.57)

透過對小客車的剩餘寬度進行統計分析與區間估計，可分別求取其兩側母體剩餘寬度之 95% 信賴區間。因此，欲求取光復路車道寬度之 95% 信賴區間值，可透過統計方式求得車道寬度之 95% 信賴區間為(3.44, 3.56)，亦即當車道寬度設計為每車道 3.6 公尺寬且符合常態分配時，可服務 95% 之小客車車種。其中車道寬度求取方式如下：

$$\left( \bar{X}_{\text{較小}} + \bar{X}_{\text{較大}} + \bar{X}_{\text{車寬}} \right) \pm Z_{\alpha/2} \times \sqrt{\frac{S_{\text{較小}}^2}{n} + \frac{S_{\text{較大}}^2}{n} + \frac{S_{\text{車寬}}^2}{n}}$$

## (2) 經國路攝影資料分析

透過對攝影資料分析後，經國路車流量資料如下，

表 4-15 經國路流量與車種組成表

車種	客車	貨車	機車
流量 (veh/hr)	1416	220	832
平均速度 (km/hr)	38.08	非調查對象	

對於經國路剩餘寬度測量之方式，與光復路攝影調查方式相同，僅調查通過性車輛，因此所調查之車輛數僅有 98 輛。98 部小客車之速度分佈較光復路為廣，大約於 20km/hr 70km/hr 之間，其中又以分佈在 40 km/hr 50 km/hr 間為最多，如圖 4-29 所示。而經國路各車之速度、剩餘寬度與車輛寬度請參見附錄三。

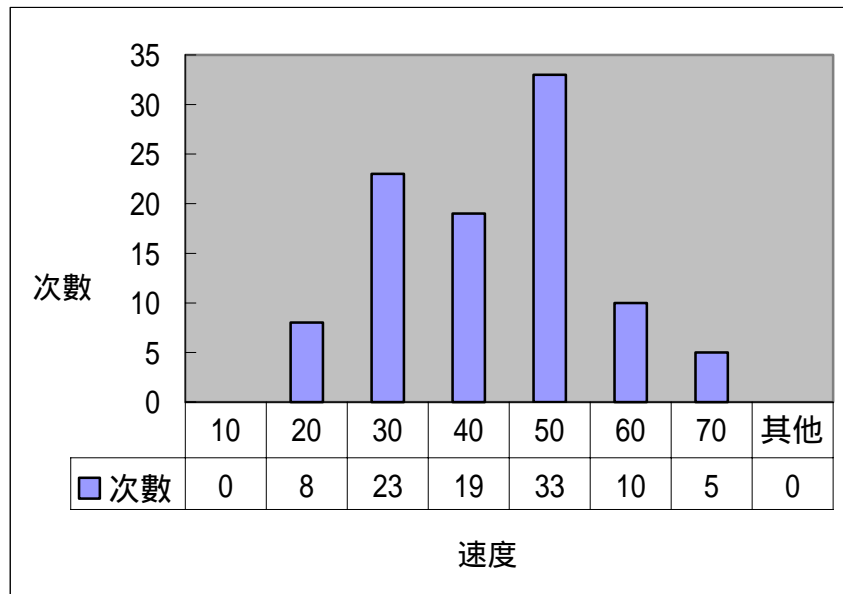


圖 4-29 經國路小客車速度與次數直方圖

經國路攝影路段經實地調查每車道寬度約為 3.15 公尺，與內政部營建署縣市綜合發展計畫資訊系統之新竹市部門發展計畫中所提供中華路北至經國路北之路段車道寬度為 3.7 公尺不相符合，因此，經國路路段對於小客車剩餘寬度計算方面，乃以實際調查單車道為 3.15 公尺寬為計算因子，而不採用非實際之數值，避免模式建議值不符現實情況。

對於經國路車道寬度之建議區間，亦以攝影方式對小客車量測其剩餘寬度，

且將之區分為較小與較大兩者，再者，透過統計方法之區間估計，分別對較小與較大之剩餘寬度估計其母體 95%信賴區間，並加上車輛寬度作為剩餘寬度模式衡量車道寬度之區間值。表 4-16 為較小和較大剩餘寬度與車輛寬度之敘述統計值。

表 4-16 經國路較小和較大剩餘寬度與車輛寬度之敘述統計值

Min ( 較小剩餘寬度 )		Max ( 較大小剩餘寬度 )		車輛寬度	
平均數	0.388672	平均數	0.997842	平均數	1.763486
標準誤	0.019255	標準誤	0.022554	標準誤	0.012349
中間值	0.385714	中間值	0.973636	中間值	1.775455
眾數	0.572727	眾數	0.744545	眾數	1.832727
標準差	0.190615	標準差	0.223269	標準差	0.122247
變異數	0.036334	變異數	0.049849	變異數	0.014944
峰度	-1.17119	峰度	-0.78285	峰度	6.438079
偏態	-0.0085	偏態	0.269482	偏態	1.039994
範圍	0.687273	範圍	0.964286	範圍	0.946753
最小值	0	最小值	0.642857	最小值	1.431818
最大值	0.687273	最大值	1.607143	最大值	2.378571
總和	38.08987	總和	97.78851	總和	172.8216
個數	98	個數	98	個數	98
信賴度(95.0%)	0.038216	信賴度(95.0%)	0.044763	信賴度(95.0%)	0.024509

同樣地，對於經國路小客車剩餘寬度之區間估計，因樣本數達 98 筆屬於大樣本，乃假設剩餘寬度之母體平均數與變異數未知，對於剩餘寬度之估計可較為符合實際情況。因此以樣本平均數  $\bar{x}$  代替母體平均數  $\mu$ ，樣本標準差  $s$  作為母體標準差  $\sigma$  之估計式，則在大樣本變異數未知的情形下，剩餘寬度母體平均數的信賴區間為  $\bar{X} \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}$ 。將表 4-16 中各數值帶入信賴區間之公式，可求得各信賴區間之圖形，如圖 4-30、圖 4-31 圖 4-32。



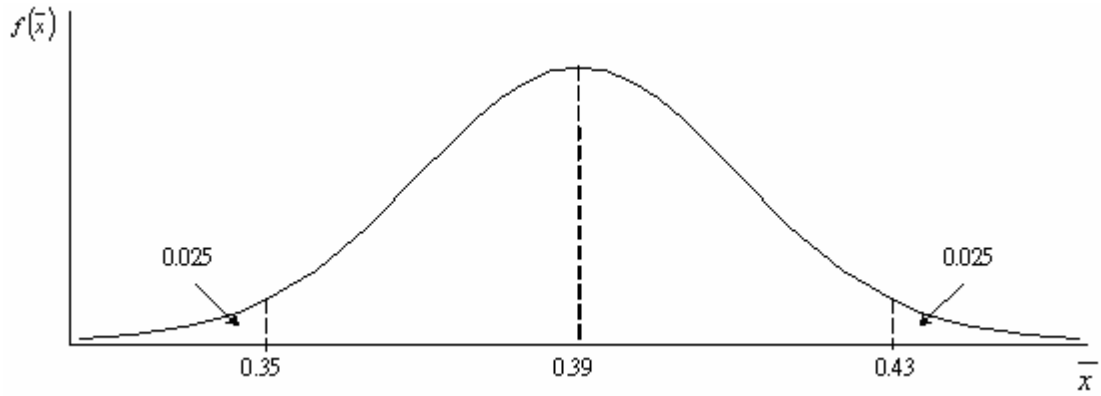


圖 4-30 經國路較小剩餘寬度之 95%信賴區間圖

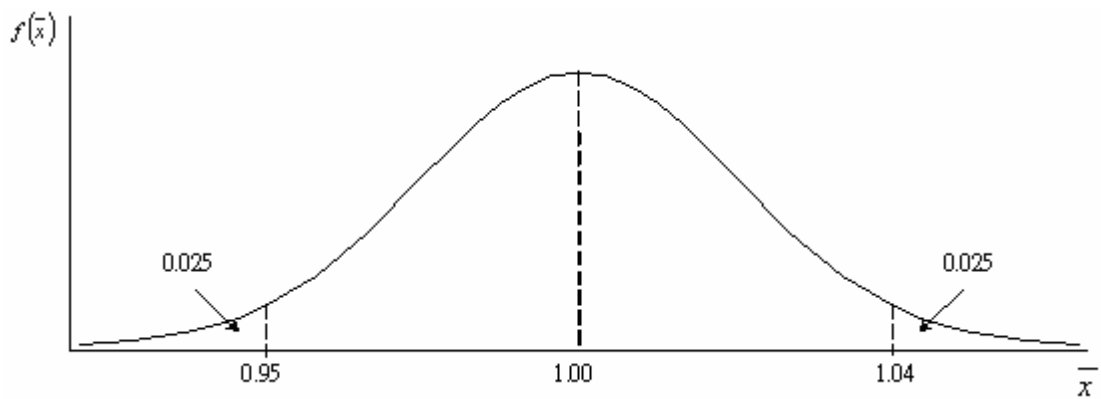


圖 4-31 經國路較大剩餘寬度之 95%信賴區間圖

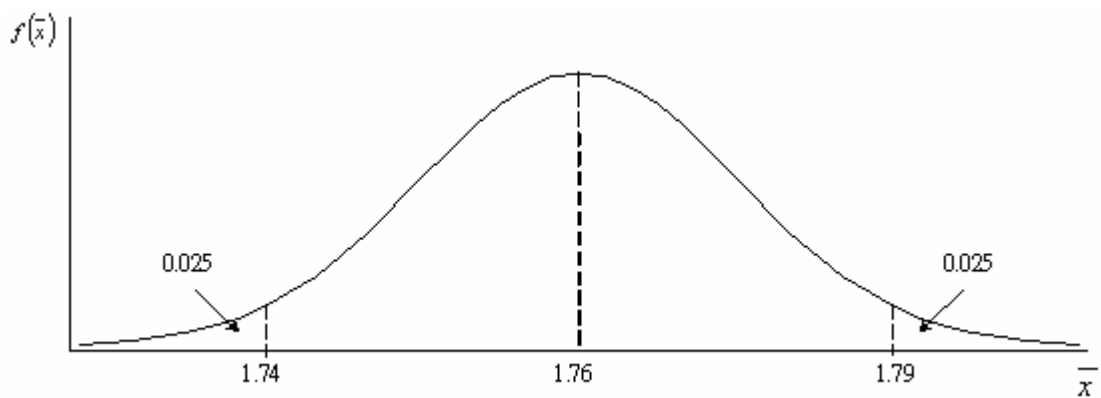


圖 4-32 經國路小客車寬度之 95%信賴區間圖

茲將經國路較小、較大剩餘寬度與車輛寬度之信賴區間整理如表 4-17，並提出車道寬度建議值。

表 4-17 經國路信賴區間整理表

類別	95%信賴區間(單位：公尺)
較小剩餘寬度 95%信賴區間	(0.35, 0.43)
較大剩餘寬度 95%信賴區間	(0.95, 1.04)
小客車寬度 95%信賴區間	(1.74, 1.79)
車道寬度建議值	(3.09, 3.21)

透過對小客車的剩餘寬度進行統計分析與區間估計，可分別求取其兩側母體剩餘寬度之 95%信賴區間。因此，欲求取經國路車道寬度之 95%信賴區間值，可透過與光復路所提及之統計方式求得車道寬度之 95%信賴區間為(3.09, 3.21)，亦即當車道寬度設計約為每車道 3.2 公尺寬且符合常態分配時，可服務 95%之小客車車種。

#### (五) 小結

構建剩餘寬度模式，可提出下列幾點結果：

1. 透過攝影調查資料分析與區間估計，可求得市區道路等級為二級時，其所需車道寬度大約介於 3.1 公尺 3.6 公尺間，即可滿足平均旅行速度達 30 40km/hr
2. 在調查時間為尖峰時間下，光復路雖每車道 3.5 公尺較經國路每車道 3.15 公尺為寬，然光復路平均速度僅 30.5km/hr 左右，與經國路平均速度為 38.1km/hr 有一段差異，可能原因為光復路機車流量較大，且汽機車混流導致行車速度低落。由此可知，並非車道寬度較寬便可提升行車速度，應有效規劃車道群之配置，避免混流情形發生，才能提高運行績效。

#### 4.2.4 行車秩序分析

##### (一) 理念

本研究認為當車道寬度越寬，則車輛將因橫向行駛自由度增加，較容易導致變換車道行為之發生，故於車道寬度較寬上之運行行為將比較窄者為混亂，亦較容易產生變換車道之情形，且道路上變換車道次數過多將造成車流運行不易，如

行駛速率降低、肇事率可能增加等，因此將行車秩序定義為於某一區段內變換車道之次數，以某區段內車輛變換車道次數用以定義行車秩序之良窳。

## (二) 考慮變數

本研究將行車秩序定義為某一區段內變換車道之次數，因此所考慮之變數為車道寬度與某區段內變換車道次數，主要探討車道寬度與變換車道次數對行車秩序之影響。

## (三) 分析架構

行車秩序模式主要亦利用攝影調查，於其他交通環境與特性等條件類似下，如道路等級、設計速率、交通流量等，針對不同道路寬度，探討車道寬度對行車秩序是否具有相關之影響。圖 4-33 為行車秩序模式之架構圖。



圖 4-33 行車秩序架構圖

## (四) 分析內容

行車秩序模式乃透過對攝影資料之分析，探討在不同車道寬度下，車輛變換

車道的次數。一般而言，車道寬度越寬，駕駛者所擁有之橫向自由度越高，應可較容易變換車道。有鑑於此，本研究以變換車道次數作為衡量該道路行車秩序之良窳，模式中以 30 分鐘之攝影資料，分別記錄光復路與經國路車輛變換車道之次數，並相互比較之，用以驗證車道寬度越寬，其變換車道次數越多之理念。

記錄攝影資料中光復路與經國路上車輛變換車道之次數，並整理如表 4-18。經由數據顯示，光復路與經國路每車道寬度分別為 3.5 公尺與 3.15 公尺，而變換車道次數光復路約每小時每車道有 96 部車駛離其原行駛車道，較經國路每小時每車道約有 78 部車多出 18 部，可知的確車道寬度越寬，變換車道次將增加。然而因調查之兩路段其車流量與平均速度均有所差異，故車道寬度可能並非單一之影響因素。

考量兩不同車道寬度之路段，其流量、平均速度道路等級等交通環境與特性條件類似，卻可能因車道寬度間之差異，導致變換車道次數提升。因此行車秩序模式建議當兩道路等級與其他條件差異不大時，變換車道次數多者之車道寬度可採用另一者之車道寬度，藉以減少變換車道次數，避免變換車道次數過多造成整體車流之影響。

表 4-18 光復路與經國路變換車道次數比較表

道路名稱	車道寬度	變換車道次數	平均速度
光復路	3.5m/ln 與 5.15m/ln	144 次/0.5hr/3ln	30.46km/hr
經國路	3.15m/ln 與 5.15m/ln	117 次/0.5hr/3ln	38.08 km/hr

#### (五) 小結

行車秩序模式利用攝影資料記錄不同車道寬度下之變換車道次數，並依據變換車道次數比較之。結果顯示車道寬度較寬者，其車道上所變換車道之車輛數亦較多。因此本模式建議選取變換車道次數少者之車道寬度做為其他具有相同道路

等級與類似交通特性道路之車道寬度建議值。

#### 4.2.5 服務水準分析

##### (一) 理念

服務水準模式主要考量當兩路段具相同車道數，車道寬度不同下，其分別所造成之服務水準為若干。就文獻資料[5]回顧可知，車道越寬並不一定能具有較好的服務水準，即使較窄之車道寬度，若能有效管制車輛之運行行為，反而將具有較高之服務水準。有鑑於此，本模式透過對兩條具相同車道數，車道寬度不同之路段進行攝影，調查其車流特性資料，並予以分析其服務水準之差異程度。

##### (二) 考慮變數

服務水準模式重點在於考慮兩路段具相同車道數，車道寬度不同下，其分別所造成之服務水準為若干。因此，模式中固定其他變數對服務水準之影響，使自變數為車道寬度，應變數為服務水準，僅考量車道寬度對服務水準之影響程度。

##### (三) 分析架構

服務水準模式考量車道寬度對服務水準之影響程度，因此透過對攝影兩路段，調查其車流特性資料，予以進行比較與分析。圖 4-34 為服務水準之架構圖。

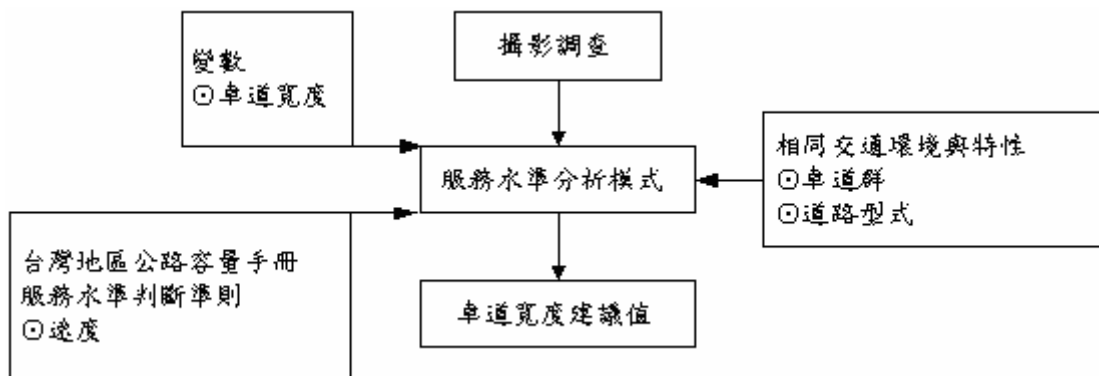


圖 4-34 服務水準架構圖

##### (四) 分析內容

服務水準分析模式之概念在於不同車道寬度下，分別將造成何種程度之服務水準。因此模式中乃透過攝影調查方式蒐集相關車流特性資料，如平均速度，再利用台灣地區公路容量手冊[6]中服務水準劃分標準，針對不同車道寬度下，以標準衡量所調查而得之車流特性資料，並予以劃分其服務水準。而對於車道寬度建議值之採用方式，則與行車秩序模式相同，以服務水準高者之車道寬度作為另一服務水準低者之車道寬度建議值。

服務水準模式構建步驟如下：

1. 攝影調查相同道路等級及類似交通車流特性，但車道寬度不同之道路。在此調查新竹市光復路與經國路，其車道寬度與車流資料如下表所示：

表 4-19 光復路車道寬度與車流資料整理表

道路名稱	道路等級	車道寬度	流量	平均速度	L. O. S.
光復路		3.5m/ln 與 5.15m/ln	2319 veh/hr	30.46km/hr	D
經國路		3.15m/ln 與 5.15m/ln	2023veh/hr	38.08 km/hr	B

2. 台灣地區公路容量手冊[6]中對於服務水準之劃分標準雖有流量/容量比(V/C Ratio)、平均旅行速率(Average Travel Speed)、平均延滯時間(Average Delay)、每週期最長等候車隊之平均長度及剩餘交叉路口間距等四種方法，在此本研究僅採用平均旅行速率(Average Travel Speed)之服務水準劃分標準，主因為調查資料容易取得且國內外對於此皆有所研究，其劃分標準如表 3-2 所示。
3. 依據光復路與經國路車流特性調查結果，將其與服務水準劃分標準勘驗，可知光復路與經國路調查路段之服務水準分別屬 D 級與 B 級，可知光復路之服務水準低於經國路。因此，建議光復路車道寬度可採用經國路每車道 3.15 公尺寬之值。

## (五) 小結

服務水準分析模式透過對不同車道寬度，但具有其他類似條件下之道路進行攝影調查分析其平均旅行速率，進而以服務水準劃分標準予以檢定與比較。結果顯示車道較寬者並不一定具有較高之平均旅行速率與服務水準，因此本模式建議服務水準較低者應採用服務水準較高者之車道寬度值，以期提升其服務水準與其他績效。

## 4.3 綜合評估

在構建上述等五項分析模式後，對於每一個模式所提出之車道寬度建議值可能將有所差異，因此於本節乃提出一整合方法予以綜合評估，進而可提出一較為適當之車道寬度建議值。

### (1) 變換車道模式

由變換車道分析模式推導車道寬度可知，當道路等級為市區道路，且設計容量為 2000pcu/ln，則根據變換車道分析模式知其最大車道寬度可為 2.9m/ln。

### (2) 肇事率分析

由肇事率模式可推得新竹市二級道路之車道寬度約為 3.5 公尺左右，如表 4-20 所示。

表 4-20 新竹市二級道路車道寬度試算

道路名稱	車道寬度	肇事次數	比例	比例與路寬乘積
南大路	3.65	4	0.575	2.098309
東大路	3.5	5	0.232	0.811594
寶山路	3	47	0.103	0.309179
中華路	3.7	144	0.008	0.029791
光復路	3.5	357	0.006	0.022544
經國路	3.15	64	0.076	0.238406
加總	—	621	—	3.509823

### (3) 剩餘寬度模式

透過攝影調查資料分析與區間估計，可求得新竹市市區道路等級為二級時，其所需車道寬度大約介於 3.1 公尺 3.6 公尺間。

#### (4) 行車秩序分析

本模式建議選取變換車道次數少者之車道寬度做為其他具有相同道路等級與類似交通特性道路之車道寬度建議值。於新竹市市區道路等級為二級時，車道寬度建議值為每車道 3.15 公尺。

#### (5) 服務水準分析

本模式建議服務水準較低者應採用服務水準較高者之車道寬度值，因此新竹市市區道路等級為二級時，車道寬度建議值為每車道 3.15 公尺。

由於上述五個模式所推算出之車道寬度建議值間乃存在差異性，因此，本研究將以區間範圍值作為推算新竹市道路等級為二之車道寬度建議值。由變換車道模式可推得每車道 2.9 公尺為小客車變換車道所需之最大值；再者，由肇事率模式亦推得每車道寬度建議值為 3.5 公尺，因此乃將剩餘寬度 95% 信賴區間建議值之上限由每車道 3.6 公尺改為每車道 3.5 公尺。此外，由於經國路之車道寬度為新竹市二級道路中最小者，因此，以行車秩序與服務水準模式所推得每車道寬度建議值為 3.15 公尺做為下限值。故整體評估而言，新竹市道路等級為二級時，本研究建議車道寬度值為介於每車道 3.15 公尺 3.5 公尺間，可具有較佳之交通績效。各模式綜合評估如圖 4-35 所示。

