

## 學童上下學接送區作業之研究

張學孔\* 周明翰\*\*

### 摘要

近年來由於社會與家庭結構之變化以及交通秩序的問題，使得家長以汽機車接送已逐漸替代部份學童步行上下學，成為另一項主要的通學方式。但由於一般校門口空間有限，校園周邊道路的交通秩序，每到上下學時間總是產生交通紊亂的現象。多年來教育與交通主管機關主要從教育與執法的方向進行改善策略，本研究則嘗試以交通工程的改善方式，來減緩家長接送所衍生交通及相關安全問題。本研究首先對全台灣地區學校調查家長接送區規劃與實施現況，並分析各項設計優缺點及其所適用的環境條件；並進一步選取台灣地區五所小學進行實地調查，分析接送車輛之運作特性，據以研擬家長接送區具體改善方法與策略。

### 一、前言

近年來機動車輛急遽成長，交通擁擠與紊亂問題一直未能改善，而父母雙薪家庭不斷增加，再加上社會治安的影響以及越區就讀情況嚴重，致使家長以汽機車接送中小學子女上下學的情況十分普遍。然而，由於一般校園周邊並未對接送車輛進行完善的動線規劃，家長接送車輛任意停放，以致上下學時間學校出入口與附近道路交通紊亂、人車衝突嚴重，對於學童的安全造成直接的影響。

國內外研究曾就行人交通安全及特定的學童交通安全交通事故分析相關的問題與對策[1,2,3,4]，國外亦有針對校園周邊交通問題提出對策與完整的作業方法[5,6,7]。台灣地區雖然尚未針對校園周邊交通問題訂定相關之教育、工程予執法作業手冊，但在過去道安體系的努力下，已有個別學校或地區進行相關的改善與示範活動[8,9,10,11]，值得肯定。行政院亦曾指示各級學校應針對學生交通安全管理問題，積極辦理「規劃與管理校內交通動線與

---

\* 台大土木研究所副教授（台北市羅斯福路四段一號 電話：02-3625920 傳真：02-3639990）

\*\*台大土木研究所碩士班研究生

安全、協調與規劃學校周邊交通系統」等工作（行政院 82.8.11 台 82 教字第 28898 號致交通部函）。

根據對於國內所有中小學問卷調查結果，目前校方對於學校周邊交通，最感困擾的問題依序是「接送家長任意停車」、「校園周邊人行道不足」與「一般違規停車」等問題[12]，顯見家長接送問題對學校所造成衝擊的嚴重性。因此，除了加強交通執法與交通工程與管制設施之設置，應妥善進行學校家長接送區的規劃。本文即針對此項問題，進行家長接送特性分析，並提出家長接送區作業方法，作為學校、交通與教育主管機關規劃之參考。

## 二、家長接送區型式

學校對於家長接送車輛的規劃措施，依設置難易程度主要可以分為「校門口附近自行接送」、「學校圍牆周邊道路接送區」、「校園附近適當道路或地點設置接送區」與「校內停車接送區」等四種方式，以下針對各項方式加以分析討論，並介紹目前實際施行接送區制度學校的成果。

### 一、校門口附近自行接送

接送家長將汽機車停在校門口 10~20 公尺處之適當地點，並且於學生上下車之後立即駛離，避免影響其他道路使用者；而學童沿人行道或道路外側，以路隊方式依序進入校園。此種設計規劃方式的特色，在於學童可以在下車後迅速進入校園，不僅可以增加管理上的便利，更可以讓家長放心；但實行上主要的缺點在於車輛過於集中，容易造成交通阻塞的現象。因此在實際應用上，多被小規模或周邊道路車流量不大的學校所採用，或是在都會區學校應用於車輛到達較為分散的上午上學時段。

### 二、學校圍牆周邊道路接送區

在校門空間有限，又必須面對為數龐大接送車輛的情況下，許多學校進而開始尋找更大的家長接送區空間；在此情況之下，校園四周的道路自然是最方便亦最容易取得的接送區。多數學校將被接送學生加以編隊之後，於放學時間由家長至指定地點接送，可以改善家長過度集中於校門口，造成交通混亂的現象；但此項措施會受到周邊道路幾何條件、交通量、土地利用型態等多項因素的限制，推行上仍有許多困難需要克服，如：道路寬度不足、路邊停車妨礙通行等困難。

### 三、校園附近適當道路或地點設置接送區

當校園圍牆外道路設置家長接送區受限制，或者接送家長過多，實非該道路所能負荷時，多數學校會在學校附近尋找其他適當的場所，如：車流量較小的道路、公共場所附設廣場等地點；在放學時段由家長至指定地點接

學童放學，學校並安排學生路隊，由導護老師帶領學童，由校園安全的到達接送區。此種接送區規劃方式，主要在克服校園周邊道路空間不足的問題，或是將龐大的接送車輛分散到各鄰近街道，使周邊道路交通不致因學校放學而癱瘓，但卻會使學生必須步行至校外地區等待接送，不僅增加對導護人員的需求，更增加學童過街的危險。

#### 四、校內停車接送區

當校園附近無法尋得適當接送區，或是家長接送車輛過多，如在校外安排家長接送區，會使得家長在同一時段過度集中於接送區，造成周邊道路交通混亂；因此，部份具有開創性的學校嘗試在校內設置家長接送停車區與等候區，一方面可以避免校園周邊交通過於混亂，另一方面可以藉由家長親自入校帶領學童離校，可以維護學童上下學安全。雖然設置校內接送區有其優點，但在實行上受到校園空間大小的限制頗大，若缺乏妥善規劃，將使接送秩序更加惡化，因此對於事前的調查與規劃工作必須更加費心；此外，對於校內車輛動線的安排上，必須特別注意轉彎半徑與停車視距的安排，以避免因設計不良而發生事故。根據實際執行校內接送區的經驗顯示[8]，校方於方案執行前必須對於停車空間、接送學生人數、接送車種、車輛動線、學童上下車位置作事先調查規劃，並詳細地通知家長配合相關規定，方能達到預期的成果。

至於應該採用何種規劃方式，目前並沒有一定的評選標準；各校應視其各項主客觀因素，選擇最方便的接送區規劃方式，並且注意事前調查的資料是否真確、評選方案時是否考慮周詳，方能真正改善學童交通安全問題。此外，不論學校採用何種家長接送區規劃方式，若要達到預期的成果，家長的配合是一項不可或缺的主要因素，因此，在規劃執行的同時，必需讓家長充分瞭解接送方式與地點，以及家長接送區所帶來安全上的改善，才不至於使設置家長接送區流於形式。

目前台灣地區小學對家長接送區的規劃情況如表 1 所示，由調查資料顯示台灣地區小學對於家長接送區的規劃，以「校門口附近自行接送」最多，其次為「校園附近適當道路或地點設置接送區」，而具有「外部影響內部化」規劃概念的「校內停車接送區」的學校比例最低，顯示出目前規劃家長接送區的態度出現兩極化的情況。若以人口稠密地區的學校來分析，如：台北縣市、台中縣市、台南市、高雄市等地，由於校地狹小以及學生人數眾多，對於家長接送區的規劃方式，鮮少採用校內接送區的方式，但這些縣市之中亦會因地區交通特性、教育主管當局態度的不同，出現迥異的結果。如：台中市與台南市中大多數學校以設置校外家長接送區的策略來改善接送所衍生的問題，而台北縣市與高雄市則只有部份學校規劃接送區，其他則由家長自行於校門口接送學生上下學。

表 1 台灣地區各縣市家長接送區規劃情況

	校門口接送	圍牆外接送區	適當距離接送區	校內接送區	其他
宜蘭縣	32%	32%	14%	11%	11%
基隆市	47%	6%	29%	12%	6%
台北市	45%	8%	44%	1%	2%
台北縣	41%	9%	30%	9%	10%
桃園縣	42%	19%	26%	8%	4%
新竹縣	28%	23%	28%	14%	7%
新竹市	25%	19%	50%	6%	0%
苗栗縣	35%	13%	26%	16%	10%
台中市	8%	18%	71%	3%	0%
台中縣	16%	23%	47%	9%	4%
南投縣	25%	22%	16%	18%	20%
彰化縣	30%	24%	30%	11%	5%
雲林縣	47%	18%	12%	16%	6%
嘉義縣	33%	22%	20%	16%	9%
嘉義市	60%	10%	30%	0%	0%
台南縣	21%	32%	27%	13%	7%
台南市	14%	18%	68%	0%	0%
高雄市	38%	6%	56%	0%	0%
高雄縣	37%	20%	23%	13%	6%
屏東縣	28%	22%	23%	18%	10%
台東縣	33%	15%	19%	17%	15%
花蓮縣	41%	18%	15%	12%	15%
澎湖縣	27%	8%	12%	8%	46%
平均值	37%	18%	26%	11%	8%

### 三、接送車輛特性

規劃家長接送區除了選擇接送區型式之外，還必須進一步考慮接送區所需空間之大小，以及車輛動線的規劃方式。因此，對於接送車輛特性的瞭解，亦為規劃家長接送區不可或缺的步驟。本研究根據「學校所在區位」、「學校規模」、「周邊道路條件」與「學校配合意願」四項條件進行樣本選取工作，並採用「錄影調查法」實地調查家長接送車輛的運作特性，作為後續研擬家長接送區規劃準則之參考。各項調查結果分述如后。

#### (一) 學校基本資料

表 2 列出六所小學之學生人數與學童上下學方式的統計情形，表中資料顯示各校之間的學生人數差異頗大，從規模最大的秀朗國小 7,393 人到規模最小的師院附小 1,480 人，其間差距甚大，這顯示出「都會區小學」亦會因學校所在地區或學校知名度，而造成學生人數的顯著差異。其次在同時學童上下學方式的統計上，各校之

間的差異亦十分顯著，家長接送比例隨學校知名度高低而增減，而中南部使用交通車或公車的比例較低，推測其原因可能中南部公車系統較不完善之故。此外，各校對於接送問題均採用「學校周邊道路接送區」的方式處理，並未在校區內規劃接送區。

表 2 樣本學校學童上下學方式

學校名稱	學生人數	步行比例	汽車接送比例	機車接送比例	交通車或公車
國語實小	2,040	45 %	15 %	10 %	30 %
師院附小	1,480	75 %	10 %	5 %	10 %
秀朗國小	7,393	82 %	5 %	8 %	5 %
光復國小	2,615	55 %	26 %	13 %	6 %
勝利國小	2,880	68 %	12 %	20 %	0 %

註：本表所列資料均由問卷調查所得

## (二) 接送車輛到達時間分佈

本研究對各樣本學校目前接送區車輛到達時間進行調查，每 5 分鐘統計一次主要接送區之車輛到達數，圖 1 列出上午車輛到達情況，各校車輛到達尖峰時間約為上午 7:30~7:40，約佔所有車輛到達總數的 30 % 左右。此外，由於部份家長為避免車輛擁擠，會將車輛停在接送區之外上下學童；因此，各校實際的接送車輛數會較調查值高。

下午車輛到達的情況則較為集中，接送車輛多在放學 5~10 分鐘前，即到達接送區等待。但由於下午接送車輛數較少，再加上學校放學時間早於下午道路交通尖峰，因此所顯現交通問題不若上午嚴重。各校主要接送區上下午接送車輛數如表 3 所示，由資料顯示出下午接送汽車數約為上午的 10 %~15 %，而接送機車數則變異較大，介於 11 %~25 % 之間，推測其原因除了因低年級學童提早放學之外，接送家長尚未下班而無法接送亦為另一主要因素。

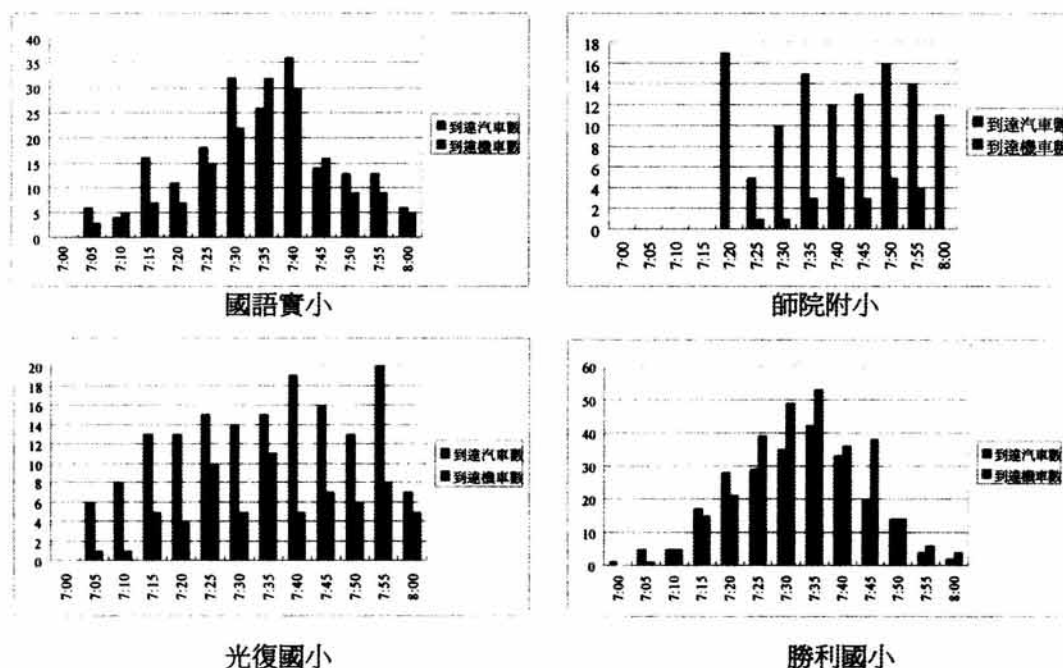


圖 1 上午車輛到達情況

表 3 各校上下午接送汽機車數

學校名稱	上午汽車數	下午汽車數	上午機車數	下午機車數
國語實小	291	38	244	62
師院附小	142	18	77	9
秀朗國小	46	6	507	91
勝利國小	291	31	346	44

註：表中所列數值為觀測範圍內接送車輛數，應較實際值低

### (三) 接送車輛空間分佈

除了對接送車輛到達時間進行調查之外，本研究進一步觀測停等車輛對道路空間佔用的情況，由圖 2 可以看出空間佔用情況大致與車輛到達有相同的趨勢，但由於接送區並未對車種進行分隔，因此在空間利用上較不經濟，有時會出現車輛數較少反而佔用較大空間的情況。

此外，由於駕駛習慣的影響，接送車輛停等空間會出現不對稱的現象，圖 2 的縱軸表示車輛佔用空間以校門口中心線為基準點，往道路「上游」方向為正值，「下游」方向為負值，可以看出駕駛者傾向於「近端停車」，因此在設計家長接送區時，一方面應考慮此一駕駛特性，以免造成空間的浪費，另一方面可以做適當的引導，使校門外空間得以有效的運用。

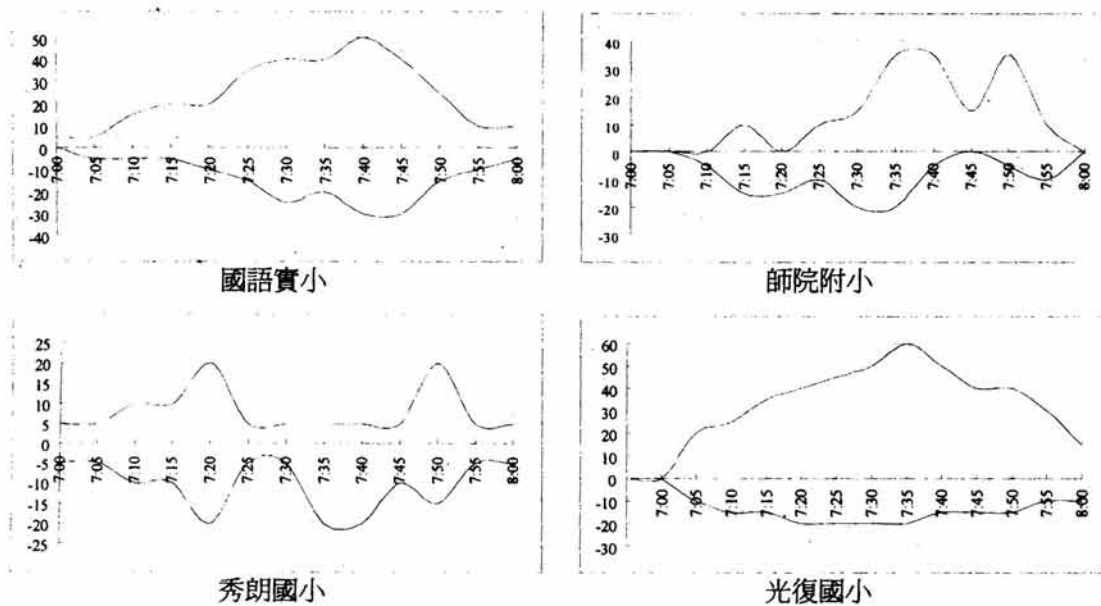


圖 2 車輛空間佔用情況 (單位：公尺)

### (四) 每車搭載學童數

每輛車所搭載的學童數會明顯影響校園周邊的交通秩序。在相同的接送學童數之下，如果有較高的車輛乘載率，接送車輛數將會減少，因此亦將減輕接送所衍生的交通問題；反之，若每輛車都只搭載一名學童，則對各校上下學時段的周邊交通勢必產生相當大的影響。由實地調查資料顯示，除秀朗國小因「私用交通車」接送比例較高之外，其餘各校平均每輛汽車搭載學童數皆在 1.5 人以下，顯見交通工具的使用效

率不高，當然，此種現象與每一接送家庭的結構及就學人口有關；機車平均搭載學童數雖維持在 1.1 左右，但部份機車搭載 2 人以上，反而成爲另一項交通安全的隱憂。

進一步將汽車接送學童數佔所有觀測車輛百分比列於圖 4，由資料可以發現多數車輛仍以搭載一人爲主，並且在臺灣省學校所佔的比例高於台北市。由於家長接送學童上下學的現象不易改善，因此在未來改善接送車輛所造成的交通問題時，可以推行共乘制度，以減少接送車輛數。

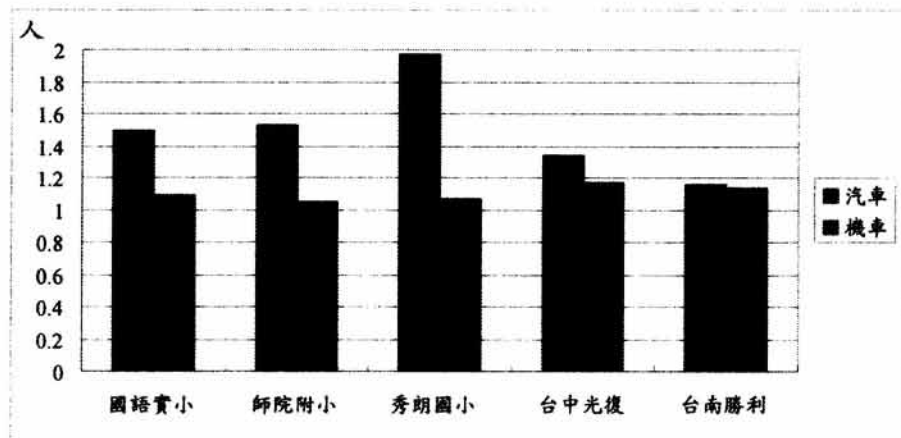


圖 3 接送車輛平均搭載人數

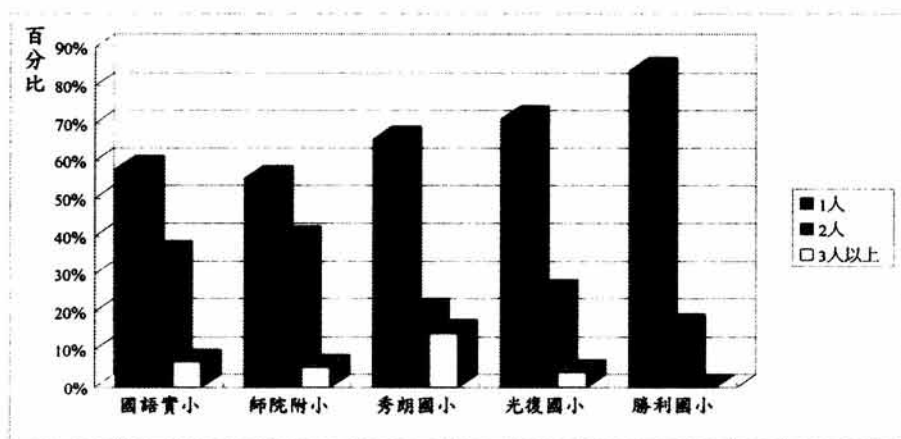


圖 4 上午汽車搭載人數百分比

#### (五) 接送車輛停等時間

影響校園周邊接送交通問題的因素除了接送車輛數之外，另一項主要因素在於停等時間的長短，在相同的接送車輛數下，車輛停等時間越長，其所需的停車空間就越大。由表 4 的資料顯示出各校上午接送車輛停等時間的差異頗大，並且同一學校的觀測樣本間亦有相當大的差距（由七秒至十餘分鐘不等），這表示家長間的接送行爲有顯著的不同；但若把各校接送車輛超過 100 秒的不尋常樣本刪除，可以得到如圖 5 所示之較爲相似的結果。而下午接送車輛的停等時間則較長，各校平均分別約爲 4~14

分鐘之長，其原因主要是因為多數家長會在放學前到接送區等待，再加上被接送學童依放學路隊順序離校會延遲離校時間，因此會有較長的停等時間。

表 4 接送汽車平均停等時間

		國語實小	師院附小	秀朗國小	光復國小	勝利國小
調整前	平均數	31.6	78.3	21.2	26.6	23.6
	標準差	76.3	455.45	12.1	20.6	21.0
調整後	平均數	18.2	18.1	21.2	25.4	21.9
	標準差	16.2	14.5	12.1	17.9	16.5

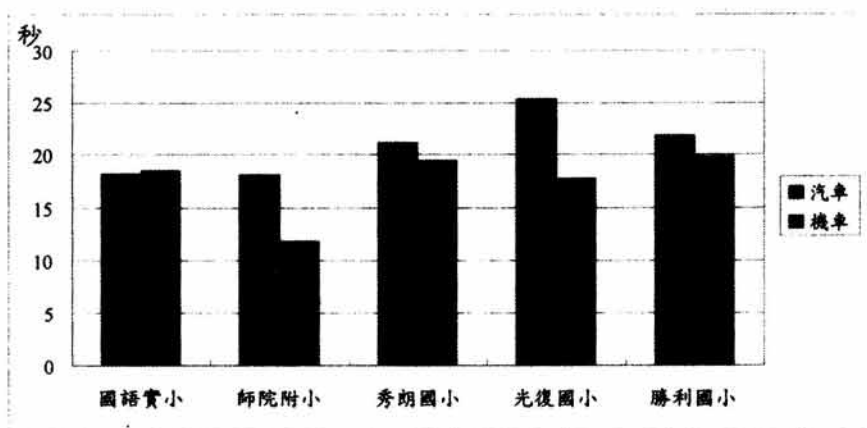
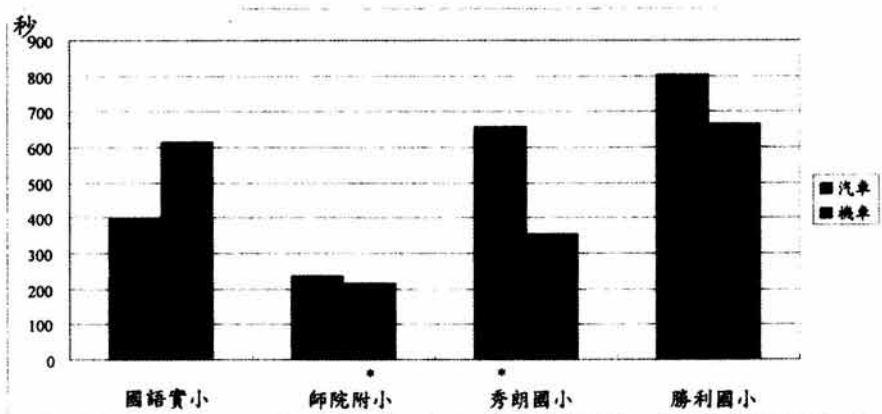


圖 5 上午接送車輛平均停等時間



\*：因樣本數較少，其結果僅列為參考

圖 6 下午接送車輛平均停等時間

接著對車輛接送人數與停等時間作統計分析，可以發現兩者之間並不若預期有相關性存在，即接送學童數較多者不一定會有較長的停等時間，分析結果如圖 7 所示。因此影響接送車輛停等時間的主要因素在於家長與學童在接送過程中的行為特性，如：在車上吃早餐、整理書包、下車前再三叮嚀等，建議未來同時對家長與學童進行宣導



教育，期望能達到每輛車停等時間在 20 秒之內的水準，以使校園周邊交通更為順暢。

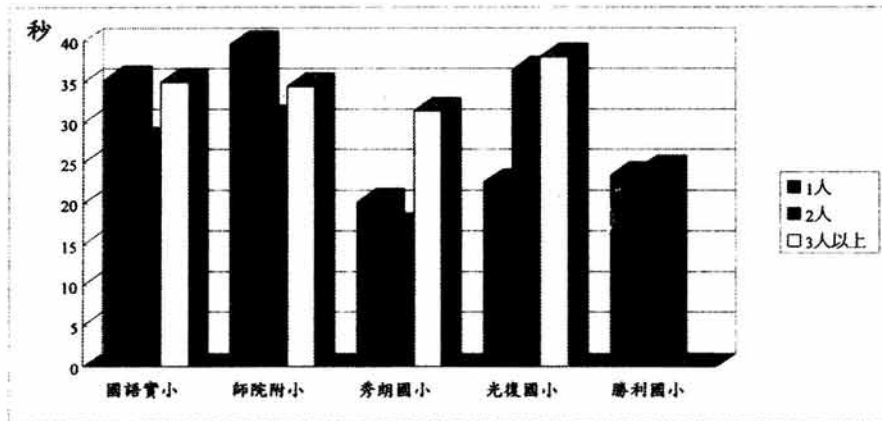


圖 7 上午汽車平均停等時間（依人數區分）

#### 四、家長接送區規劃原則

本研究根據調查結果，並參考目前各校規劃家長接送區的設計，歸納出長期及短期內現有學校家長接送區的一般性規劃原則，做為學校及交通主管單位規劃各型接送區時的參考原則。

##### （一）外部影響內部化

過去對於家長接送車輛的處理方式，多是盡量把車輛阻隔於學校之外，學校一般均將家長接送所衍生的交通衝擊留在周邊道路之上，並將車輛管理疏導的責任委託交通警察處理；其出發點在於學校人力不足，並且為了學童安全盡量將學校內的交通「單純化」，減少校園人車的進出。但在接送車輛逐年增加的情況下，使得交通秩序惡化與停車空間不足更形嚴重，因此應進一步將學校部份導護人力，轉而輔導接送車輛的交通問題，並思考開放校園供接送車輛停放之可能，以期使接送車輛對周邊環境的衝擊達到最小，如此也間接降低學童上下學交通安全的可能危害。

##### （二）停車空間及行人步道重新佈設

設置家長接送區的基本條件必須同時滿足車輛與學童所需的停等空間，而且接送車輛能方便的進出接送區。因此必須進一步將接送區現有道路的設計與學校周邊人行步道的佈設方式加以調整，以期車輛能順利進出接送區，並且使人行步道上的學童與其他車輛的衝突降至最低。

##### （三）時空分隔

由於接送車輛會有非常明顯的尖峰需求現象出現，因此以彈性上下學時間將學生作簡單區隔，可以大幅降低對接送區空間的需求。根據實地觀察結果，在上午 7:25~7:40 之間的車輛到達數約佔一小時內車輛到達數的 35 %；而下午的情況則更加明顯，在 4:10~4:20 之間到達的車輛數佔下午接送車輛的 60 % 以上。因此，若將這些尖峰時段

內的需求，移轉至其他時段內，使車輛集中到達的現象呈現較為平緩的趨勢，可以降低接送區車輛停等空間的設計規模。

此外，在「時空分隔」之原則下，實行彈性上下學措施時，必須同時考慮到學童家庭因素的特性，如果上午學童多數是因父母親上班順路搭載而來，由於其父母親並未同時配合施行彈性上下班制度，因此實行彈性上學時間的效用將不明顯，應該考慮採用其他改善措施。

除了以時間來分散接送車輛的尖峰需求之外，空間分隔亦是一種十分有效的辦法。學校調查學童上下學方向之後，依照學生需求與動向作空間分散的工作，在考量接送區容量之下，將接送車輛平均的分散到不同的接送區，避免接送車輛集中於同一地點，可以有效改善交通壅塞與衝突的現象。

#### (四) 車種分隔

由於各種車輛的操作特性不同，因此將接送車輛依車輛種類加以分隔，可以有效改善車流的混亂現象，並減少交通事故發生的機會。同時，由於車種分隔後，車流單純化可以減少衝突，並且增加接送區的容量。車輛分隔至少應將機車與汽車加以分隔，若在空間許可之下，應更進一步將搭載人數與停等時間明顯不同的廂型車再作區分，以減少衝突並增加接送區的效率。此外，在規劃接送區時，若行人與車輛在空間與動線的區隔上發生衝突，應該將行人的用路權列為第一優先。

#### (五) 遠離路口、避免迴轉

根據過去對不同車種路邊停靠對車流影響的研究顯示，車輛停靠位置距離道路交叉口長度與車流延滯呈一反比的現象。因此在設置家長接送區時必須同時考量與道路交叉口的距離，接送區應設置在距離交叉口適當距離以外的地點，以免對道路車流產生太大的衝擊。

車輛的迴轉除了會對道路車輛的行進產生嚴重阻滯之外，對於交通安全亦會產生嚴重威脅。根據實地調查結果，在有中央分隔道路與單行道的學校，由於車輛受到實體設施的限制，幾乎沒有車輛迴轉；但在沒有中央分隔島道路的学校，卻有大量汽機車為減少繞道的距離而進行車輛迴轉，造成嚴重的交通問題。因此在設置接送區時，必須同時兼顧車輛迴轉的問題，將接送區設置在有中央分隔島的道路或單行道並同時配合設置迴轉巷道，可以有效改善車輛迴轉所衍生的問題。此外，在設有中央分隔島的道路，應該考量取消校門前的開口處，以免車輛集中在校門口進行迴轉，反而使校門前交通秩序更為混亂。

## 五、結論與建議

本文針對家長接送區型式與接送車輛特性進行調查分析，由各項分析結果可以歸納以下結論。

1.由於受到校地狹小的限制以及主管機關態度的影響，目前各校對於家長接送區規劃主

要是以校門前自行接送為主，將接送車輛對交通所產生的衝擊轉嫁到周邊道路，缺乏「外部影響內部化」的規劃理念。

- 2.家長接送比例與接送特性隨學校所在地區與家長社經背景而有所不同，在實際規劃家長接送區時，必須實地調查學生接送特性，不能完全以其他地區或學校的範例做為設計的藍本。
- 3.本研究根據接送特性分析結果，對家長接送區提出下列規劃原則：「外部影響內部化」、「校門停車及人行步道重新佈設」、「時空分隔」、「車種分隔」與「遠離路口、避免迴轉」等原則。
- 4.上下學交通紊亂的原因除了接送人數眾多的影響之外，接送車輛搭載率偏低（約 1.4 人）、接送車輛停等時間過長以及接送家長不守秩序均為主要影響因素，未來改善交通問題亦應朝這些方向努力。

根據以上對於家長接送區作業調查分析結果，本文對學校周邊交通安全維護作業提出下列建議：

- 1.考量實務現況完成手冊編訂：本研究已研擬學校周邊交通安全維護作業手冊草案，實務單位可以進一步參酌現有學校及教育與交通主管的職責，並考量中央及地方道安委員會及道安會報的功能，共同製訂完整的作業手冊。
- 2.全面檢討學校周邊交通工程與管制設施：本研究由個案分析及問卷調查結果顯示學校周邊交通工程與管制設施並不完備，而其設置並未充分考量學童的行為特性。因此，建議台灣省交通主管單位應積極透過道安會報運作方式組成專案小組，全面檢討學校周邊交通工程與管制設施。
- 3.建立「接送區為學校一部份」之規劃理念：考量學童安全的充分保障以及實際交通的需要，家長接區的設置應朝向開放校園設置接送區的方向作業。對於現有的學校，交通與教育主管應斟酌空間配置而主動輔導規劃之，而對於未來新建學校或學區擴建，應將此理念落實在校園規劃作業。
- 4.創新推動家長接送區之示範計畫：過去交通主管機關配合各縣市教育主管及學校舉辦交通安全與家長接送區之示範已有良好的成效，未來可以進一步針對其校門周邊行人道及停車空間以交通工程方法進行重新槽化佈設，使校門周邊能夠因應家長接送區提出創新且實用的示範作法。

## 六、參考文獻

- 1.藍武王、溫傑華，兒童步行事故之比較分析，都市交通，第68期，pp.30~37，民國82年2月。
- 2.祁文中，台北市行人交通安全系統之檢討，台北市道路交通安全促進會 83 年度專題研討會論文集，pp.1~24，民國 83 年 12 月。
- 3.David, N.K.and Rice, R.G., "The Role of the Physical Environment in Child Pedestrian Accidents," Journal of Advanced Transportation, Vol.28, No.2 pp.171~187.

- 4.U.K.Department of Transport, "Children and Roads: A Safer Way," 1990.
- 5.ITE Technical Committee 4A-1, "School Trip Safety Program Guidelines, " Institute of Transportation Engineers, 1984.
6. Wilson, P., "School Area Pedestrian Safety," State of California Business, Transportation and Housing Agency Department of Transportation,1993.
- 7.The Michigan Section Committee on Traffic Engineering Around Schools, "Traffic Safety Planning on School Sites," ITE Journal, August 1978.
- 8.宜蘭縣羅東縣北成國小，國民小學車輛通行與停放問題之研究，民國82年。
- 9.新竹市政府，新竹市八十三年度國民中小學學生上下學家長接送區停車問題設計規劃比賽專輯，民國83年6月。
- 10.台北市政府，台北市八十四學年度公私立各級學校交通安全教育導護人員研習會，民國85年1月。
- 11.宜蘭縣政府，宜蘭縣八十五年國民中小學「學生上下學家長接送區設計規劃」研習手冊，民國85年4月。
- 12.張學孔，學童上下學交通安全作業現況之分析，中華民國第二屆運輸安全研討會，pp.202~211，民國84年12月。
- 13.張學孔，學校周邊交通安全維護作業手冊編訂之研究，台灣省交通處公路局委託台灣大學土木研究所辦理專題研究報告，民國85年5月。