

## 封閉型社區出入道路之路口交通控制策略評估研究

蘇昭銘<sup>1</sup> 洪啟源<sup>2</sup> 蔡東倫<sup>3</sup> 陳儒威<sup>3</sup> 黃競鋒<sup>3</sup>

### 摘要

所謂的封閉型社區乃指社區內具有多戶住宅，且利用單一出入口進出者。該類型社區由於具有高度的保安性及休閒機能，近年來在台灣蔚為風潮。由於封閉型社區之出入口大都為 T 型路口，且交通量具有高尖峰性與方向性，因此社區居民常以保障進出方便性與安全性之訴求，要求政府設置交通號誌。本研究旨在透過對封閉型社區出入道路之路口交通特性調查，並利用 SYNCHRO 軟體及成本效益分析法進行該類型路口交通控制策略之評估作業。經以新竹市明湖路之 4 個路口進行研究，發現其中 3 個路口採用半觸動之控制方式，雖會增加號誌設置成本，但卻可因為車輛延滯高達 60% 以上之改善率而產生更大之社會效益。

### 壹、前言

台灣都市地區早期的住宅型態以住商混合比例居多，然隨著社會經濟的成長、都市計畫中各類土地使用分區的明確化，及一般民眾對於生活居住品質的要求提高，具有高度的保安性及休閒機能之封閉型社區近年來在台灣蔚為風潮，以新竹市明湖路(新竹師院至煙波飯店段)為例，在 3,300 公尺之路段中即有 15 個封閉型社區，平均每 220 公尺即有一個社區。所謂封閉型社區是指社區常以一個或數個出入口作為社區與外界聯絡之道路，且進出社區具有門禁管制，故封閉型社區之出入口大多為 T 型路口，且以社區居民為主要使用對象，其具有尖峰需求量與方向性明顯，和主次要道路交通量差異懸殊之特性。由於社區居民為了進出社區之交通安全與便利性，故常要求政府單位於社區出入路口設置交通號誌。良好的交通控制策略，可減少社區出入車輛與幹道車流之衝突，提升運輸效率、保障使用者安全；然不適當的交通控制策略，不僅會增加車輛於路口之延滯，更可能產生因使用者對號誌之不信任感導致違規事件增加，使號誌喪失權威性，更失去設置號誌以提升路口交通安全的原意。面對此類型路口。隨著國內封閉型社區的增加，未來此類型路口之交通管制策略評估將成為一重要研究課題。

### 貳、文獻回顧

依據本研究針對封閉型社區出入道路路口之初步觀察，發現由於該出入口與幹道交通量差異懸殊之特性，將衍生出下列兩項課題：一為號誌設置合理性；另一為闖紅燈之違規比例甚高，因此本研究在文獻回顧方面將針對路口設置號誌之條

---

1 中華大學運輸科技與物流管理學系副教授兼系主任  
2 中華大學運輸科技通與物流管理學系碩士班研究生  
3 中華大學運輸科技與物流管理學系四年級學生

件及闖紅燈行為兩項課題進行探討。

路口號誌之設置主要係從路口行人通過量、肇事資料、是否鄰近學校及臨進路口交通量等條件加以決定，若單純從路口交通量加以判斷時，根據「道路交通標誌標線號誌設置規則」[1]第 226 條第 3 款及 229 條第 4 款規定：市區街道交叉路口，凡交叉路口之幹、支道平均日尖峰小時汽車交通量高於表 1 中之規定者得以設置行車管制號誌，若未達標準者，得於幹道設置閃光黃燈，於支道設置閃光紅燈；而郊區道路交叉路口幹、支道尖峰小時交通量，得以表 1 之百分之七十計算，後續本研究將可依據表 1 所訂定之標準進行各路口號誌設置合理性之探討。

表 1 行車管制號誌設置標準（尖峰小時交通量）

幹道每小時汽車交通量 (PCU) (雙向合計)		500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600 以上
支道（每較小時入口汽車方向交通量）	幹道二車道以上 支道二車道以上	-	600	540	480	20	375	330	285	230	200	180	150
	幹道二車道以上 支道一車道	520	470	420	370	330	290	250	220	190	160	110	110
	幹道一車道 支道二車道以上	520	470	420	370	330	290	250	220	190	160	150	150
	幹道一車道 支道一車道	420	375	330	285	240	200	170	140	120	100	100	100
備註	1. 機器腳踏車交通量以三輛折合一輛汽車計。 2. 尖峰小時交通量係以尖峰時間中最大之連續四個 15 分鐘流量和計算。 3. 幹、支道應取同時段之交通量計算。												

資料來源：[1]。

在闖紅燈行為之研究方面，根據 Retting 等人(1995)指出美國每年境內之號誌化交叉路口附近發生的事故總數約為 100 萬件，其中一部分之事故發生與汽機車駕駛者闖紅燈有關。根據一份警察事故調查報告之研究資料指出，因為闖紅燈而發生事故的案件中，約有 45% 的案件當事人傷亡，而其他種類之事故案件的當事人傷亡率則約為 30%，充分顯示出闖紅燈容易產生嚴重程度較高之事故。相關研究回顧指出下列幾項重點，首先，駕駛者之「違規行為」為事故發生的一項主要因素；其次，在台灣地區，違規項目中以闖紅燈及紅燈右轉等最為常見，在專家學者心目中也是最為嚴重的違規行為；最後，涉及闖紅燈的案件當事人具有較容易受傷之趨勢。雖然相對於某些違規行為（酒後駕駛）而言，闖紅燈的事故機率較低，但由於駕駛者闖紅燈的次數太多，造成闖紅燈事故的案件數遠遠超過酒醉駕駛之事故案件數，再加上闖紅燈事故具有受傷趨勢之特性，因此絕對有需要對闖紅燈問題進行研究。而在 Retting 等人(1998)研究中，回顧幾個相關的闖紅燈研究指出一項調查結果，即在費城，移除設計不良的號誌，共有 199 個低車流量路口號誌的事故分析結果顯示，總事故次數會降低 24%。楊宗璟與鍾士彥[2]曾分析自民國 89 年 9 月至 91 年 8 月間，「車輛行車事故覆議鑑定會」中發生在行車管制號誌路口之 496 件資料，發現事故當事人確定無闖紅燈者的死亡率為 9%，而確定有闖紅燈者之死亡率為 16%，闖紅燈之死亡率幾乎為未闖紅燈的兩倍。而在闖紅燈行為之傷亡嚴重分析方面，依據羅吉特模式之校估結果顯示涉及闖紅燈(不確定何方事故當事人闖紅燈)的案件當事人具有較容易受傷之趨勢。另受訪者則認為車

流量較少或是車流量差異較大之路口，應調整綠燈時間比或是採用感應式號誌，以避免駕駛者不耐煩而闖紅燈。

### 參、路口特性分析

為充分瞭解封閉型社區出入道路之路口特性，本研究調查新竹市明湖路(南大路口-玫瑰社區路口)間 3.3 公里路段(如圖 1 所示)，明湖路係新竹市區通往新竹科學園區、中華大學、玄奘大學與元培技術學院等學校之聯絡道路，此外亦可銜接國道三號茄苳(103.9K)交流道，通勤特性明顯。另在 3.3 公里路段中總計有多達 15 個封閉型社區出入口，目前部分路口係採取閃光燈號之控制策略，其中明湖路 400 巷(美麗新世界社區)、443 巷(湖濱社區)、486 巷(皇家別墅社區)及 604 巷(玫瑰社區)等四個封閉型社區路口(如圖 2 所示)於尖峰路段係採取定時號誌控制，為瞭解該路口交通控制策略之現況及適宜性，本研究將針對各路口進行路口轉向交通量、號誌時制計畫及車輛違規闖紅燈比例等三項調查，最後並利用「道路交通標誌標線號誌設置規則」[1]之號誌設置標準，判斷各路口號誌設置之適宜性，茲就各項調查結果說明如後。



圖 1 資料調查範圍地理位置圖



圖 2 調查地點位置圖

### 一、路口轉向交通量調查

交通量為各類交通工程設計所必須參考的基礎資料，本研究為瞭解明湖路目前的車流特性與蒐集 SYNCHRO 車流模擬軟體分析所需之車流參數，針對明湖路的重要路口進行路口轉向交通量調查，其調查結果整理如表 2。

表 2 尖峰小時路口轉向交通量

路口名稱	路口簡圖	鄰近路段編號	尖峰小時路口轉向交通量						總計
			左轉		直行		右轉		
			交通量 (PCU)	百分比 (%)	交通量 (PCU)	百分比 (%)	交通量 (PCU)	百分比 (%)	
明湖路、 美麗世界新社區		1	12	1	1236	99	-	-	1248
		2	-	-	906	95	49	5	955
		3	211	77	-	-	65	23	276
明湖路、 湖濱社區		1	6	1	1028	99	-	-	1034
		2	-	-	923	100	0	0	923
		3	1	20	--	-	4	80	5
明湖路、 皇家別墅		1	6	1	1106	99	-	-	1112
		2	-	-	811	98	19	2	900
		3	43	38	-	-	68	62	111
明湖路、 玫瑰社區		1	5	1	935	99	-	-	940
		2	-	-	986	97	34	3	1020
		3	54	77	-	*	16	23	70

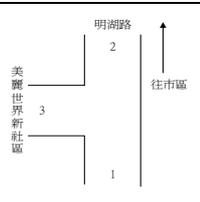
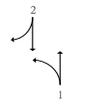
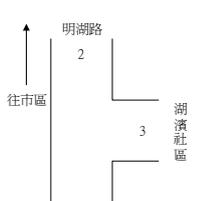
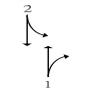
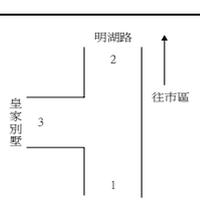
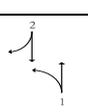
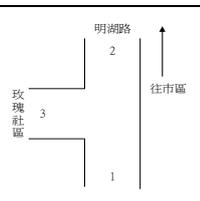
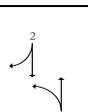
資料來源：本研究調查整理。

由表 2 資料可發現各調查路口中明湖路上車流皆佔各路口總通過交通量的 95%以上，且各路口明湖路之轉向比例亦偏低，最高者僅 5%（美麗世界新社區）。本研究經實際踏勘後發現，造成上述現象的原因乃是明湖路為通往市區與新竹科學園區（接寶山路）的重要道路之一，在尖峰時間使用明湖路通勤的人潮多，而社區出入道路的使用者以社區的住戶為主交通量，因此形成幹、支道車流差異懸殊且明湖路轉向比例偏低現象。

## 二、號誌時制計畫：

本研究經由實地踏勘與訪談新竹市交通局，取得研究範圍內各重要路口的交通號誌時制計畫，並將其彙整如表 3。

表 3 研究範圍內重要路口號誌時制計畫表

路口名稱	簡圖	號誌時相		燈時分配（秒）			週期（秒）
				綠燈	黃燈	全紅	
明湖路、美麗世界新社區			105	3	2	140	
			25	3	2		
明湖路、湖濱社區			105	3	2	140	
			25	3	2		
明湖路、皇家別墅			105	3	2	140	
			25	3	2		
明湖路、玫瑰社區			105	3	2	140	
			25	3	2		

資料來源：新竹市政府交通局、本研究整理。

由表 3 可清楚瞭解明湖路各重要路口的號誌時制計畫，均採簡單二時相設計方式，週期長度均為 140 秒，其中明湖路綠燈時段長度為 110 秒（含 3 秒黃燈、2 秒全紅），各社區出入口之綠燈時段長度為 30 秒（含 3 秒黃燈、2 秒全紅）。由於明湖路是主要幹道，交通量較大，所以沿途各路口的號誌時制計畫均給予明湖路較多的時比分配，希望藉此紓解幹道車流；而各社區出入口的車流，因交通量小，故給予較短時比。依據本研究調查結果發現：調查路口中社區進出交通量之差異

頗大，目前採取相同號誌時制計畫之設計方式實有檢討之空間。

### 三、車輛違規闖紅燈比例調查

由於明湖路沿線社區出入口交通量較小，其所分配綠燈時比較短，導致部分路口車輛停等延滯較高，部分民眾因不耐久候，容易產生闖紅燈的違規情形；而由劉建邦君[3]與鐘士彥君[4]的研究中指出，闖紅燈對於交通安全的影響很大，故本研究遂針對前述四個路口進行車輛違規闖紅燈比例調查，希望可以瞭解目前民眾違規的情況，其調查結果整理如表 4。

表 4 明湖路重要路口闖紅燈比率

路口名稱	簡圖	鄰近路段編號	尖峰小時闖紅燈車輛數			
			汽車		機車	
			違規量 (輛)	百分比 (%)	違規量 (輛)	百分比 (%)
明湖路、美麗世界新社區		1	5	0.6	63	5.1
		2	3	0.4	36	4.7
		3	3	2.1	16	9.9
明湖路、湖濱社區		1	43	5.5	91	8.9
		2	35	4.5	27	12.7
		3	4	57.1	5	62.5
明湖路、皇家別墅		1	7	0.9	42	4.0
		2	8	1.1	22	3.7
		3	12	15.8	67	55.8
明湖路、玫瑰社區		1	3	0.4	124	13.5
		2	14	1.7	51	6.7
		3	0	0	17	20.7

資料來源：本研究調查整理。

由表 4 資料可知各調查路口中，各鄰近路段的汽車與機車闖紅燈比例偏高，其中尤以支道機車之違規率最高，部分路口甚至達到 60% 以上，而幹道之機車違規率最高亦達 13.5%，此一偏高之違規闖紅燈比例將對封閉型社區進出道路路口之安全性產生潛在威脅。大體而言，本研究發現：

1. 不論幹道或支道，機車闖紅燈之數量與比例均高於汽車，顯見機車體積小、機動高的特性，讓機車騎士容易產生闖紅燈違規行為。
2. 支道交通量雖然較少，但闖紅燈比例（不論汽車、機車）均高於幹道，本研究

推測此與支道所分配之綠燈時比較短，造成車輛停等延滯較高，使部分民眾不耐久候，遂利用可接受間距通過路口有關；由於此現象普遍存在於調查路口中，故未來進行號誌設計時應有效改善支道車輛闖紅燈現象。

3. 在 T 字形之封閉型社區進出道路路口，由於幹道車輛違規闖紅燈與支道車流所產生動線交織與衝突較少，故違規比例與數量也較鄰近路段高。
4. 由各路口的資料可以得知，本次調查路口中以湖濱社區之違規情形最為嚴重，汽機車違規比例均接近 60%；其次為皇家別墅的機車違規率達 55.8%。

#### 四、號誌設置適宜性分析

本研究調查中發現湖濱社區道路車流量僅佔該路口尖峰小時總通過車流量比例不到 1%，在支道交通量偏低路口設置定時號誌，不但無法有效提升效率，更可能產生潛在之危險。本研究根據「道路交通標誌標線號誌設置規則」[1]中號誌設置之標準，探討各路口設置號誌之適宜性，其檢討結果如表 5 所示。由表中資料可知：目前湖濱社區與玫瑰社區兩路口，均未達設置行車管制號誌之標準，故應由現況之定時式號誌修正為特種閃光號誌；而美麗世界新社區與皇家別墅則符合行車管制號誌設置標準。

表 5 號誌佈設判斷結果表

編號	路口	項目		交通號誌	
		尖峰小時流量 (PCU)		行車管制號誌	特種閃光號誌
		幹道(雙向)	支道		
		1120 以上	77 以上		
1	美麗世界新社區	2301	246	✓	
2	湖濱社區	2147	11		✓
3	皇家別墅	2100	139	✓	
4	玫瑰社區	2040	67		✓

資料來源：[1]、本研究調查整理。

#### 肆、方案研擬與評估

##### 一、方案研擬

由本研究現況調查資料可知，明湖路目前存在支道車輛停等延滯高，進而導致民眾不耐久候，產生闖紅燈等違規情形頻繁現象，失去設置號誌提升路口交通安全之原意。為探討本研究調查路口中號誌時制計畫之合理性，本研究利用 SYNCHRO 車流模擬軟體[11]進行不同交通管制策略之模擬分析，SYNCHRO 車流模擬軟體最大特色為可針對號誌週期(Cycle Length)、時比(Split)與時差(Offset)等項目進行最佳化；且除單一路口號誌分析外，亦可進行多個路口的號誌連鎖最佳化分析，由於使用設定較為便利，且可產生最佳化號誌時制計畫，故適用於路口績效評估與時制計畫分析。

路口行車號誌設置型態依其功能可區分為定時號誌、半觸動號誌、全觸動號誌等三種，經考慮行車效率、設置成本與滿足封閉型社區出入口的幹、支道車流量差異甚大之特性，本研究研擬定時號誌時制計畫最佳化及半觸動號誌兩類型方案，進行相關分析。經利用 SYNCHRO 車流模擬軟體進行最佳化分析之結果可彙整如表 6 所示。

表 6 現況與改善方案路口延滯比較表

路口名稱	明湖路、 美麗世界新社區			明湖路、 湖濱社區			明湖路、 皇家別墅			明湖路、 玫瑰社區			
路口簡圖													
編號	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
現況	鄰近路段延滯(秒)	36.3	8.8	174.1	10.6	9.7	45.8	5.5	5.1	48.3	7.4	7.3	48.9
	LOS	C	A	F	A	A	D	A	A	D	A	A	D
	路口整體延滯(秒)	38.7			10.3			7.3			8.7		
	LOS	C			A			A			A		
定時號誌(最佳化)	鄰近路段延滯(秒)	10.0	5.0	144.3	8.5	7.8	42.5	5.0	4.7	37.2	6.8	6.8	32.4
	LOS	A	A	F	A	A	C	A	A	C	A	A	C
	路口整體延滯(秒)	20.1			8.3			6.3			7.6		
	LOS	B			A			A			A		
延滯改善率	48.1%			19.4%			13.7%			12.6%			
半觸動號誌	鄰近路段延滯(秒)	60.8	10.4	89.7	1.2	1.1	24.4	3.4	3.1	14.2	2.2	2.2	13.1
	LOS	E	A	F	A	A	B	A	A	A	A	A	A
	路口整體延滯(秒)	43.5			1.2			3.7			2.5		
	LOS	C			A			A			A		
延滯改善率	-12.4%			88.3%			49.3%			71.3%			

資料來源：本研究分析整理。

由表 6 之分析結果可發現分析路口之現況中，各社區出入道路的延滯均有偏高現象，大多屬 D 級服務水準，其中美麗世界新社區甚至達 F 級，可見現行號誌時制計畫存在改善空間；而依據定時號誌時制計畫最佳化方案分析結果(時制計畫如表 7 所示)，各路口延滯時間均有下降趨勢，其中尤以美麗世界新社區改善幅度最為明顯達 48.1%，其他路口改善幅度較小，但仍較現況的延滯為低；而從半觸動號誌方案之分析中，發現由於號誌時制計畫可依社區出入道路車流狀態加以調整，故路口延滯大都可大幅度改善，其中尤以湖濱社區與玫瑰社區的改善幅度達 88.3% 與 71.3% 最為明顯；唯美麗世界新社區由於交通量較大，採用半觸動號誌時，其延滯情形並無法有效改善，反呈現較現況差之情況，故本研究建議該路口

仍維持定時號誌，但可針對該路口進行號誌時制計畫之調整，以改善此路口車流延滯情形。

表 7 定時號誌最佳化號誌時制計畫

路口名稱	簡圖	號誌時相	燈時分配 (秒)			週期 (秒)
			綠燈	黃燈	全紅	
明湖路、美麗世界新社區			75	3	2	100
			15	3	2	
明湖路、湖濱社區			95	3	2	125
			20	3	2	
明湖路、皇家別墅			80	3	2	110
			20	3	2	
明湖路、玫瑰社區			75	3	2	110
			25	3	2	

資料來源：本研究分析整理。

## 二、半觸動式號誌最短綠燈時比分析

本研究為瞭解半觸動式號誌中幹道最短綠燈時比設定對於路口整體延滯之影響，利用 SYNCHRO 車流模擬軟體進行多組的最短綠燈時比之車流模擬，期望藉由模擬得到各路口幹道的最佳化最短綠燈時比，其中由於美麗世界新社區的出入口，並不適於半觸動式號誌的設置，故本研究僅針對湖濱社區、皇家別墅與玫瑰社區進行分析，並將分析結果整理如表 8。

表 8 各路口幹道最短綠燈時比與路口整體延滯表

明湖路、湖濱社區		明湖路、皇家別墅		明湖路、玫瑰社區	
最短綠燈時比 (秒)	路口整體延滯 (秒)	最短綠燈時比 (秒)	路口整體延滯 (秒)	最短綠燈時比 (秒)	路口整體延滯 (秒)
50	5.5	30	4.3	30	4.2
60	2.8	40	3.4	40	3.0
70	1.8	50	3.9	50	2.7
80	1.5	60	3.8	60	2.6
90	1.3	70	3.7	70	2.5
100	1.2	80	3.8	80	2.5
110	1.2	90	3.7	90	2.5
120	1.2	100	3.8	100	2.5
130	1.2	110	3.8	110	2.5
140	1.2	120	3.8	120	2.5

資料來源：本研究分析整理。

由湖濱社區出入口可以看出當明湖路最短綠燈時比於 100 秒以上時，整體的路口延滯可穩定維持於 1.2 秒，而當最短綠燈時比小於 60 秒時，則延滯情形會大幅增加，故該路口不宜設定過短的幹道綠燈時比，本研究建議該路口幹道最短綠燈時比至少應設定為 100 秒。於皇家別墅的出入口，雖然當最短綠燈時比於 40 秒時會有最小的路口延滯出現，但由於其燈時過短，實際應用於實務時可能影響幹道車流的正常運行，故不建議採用，由表 8 可以看出，當最短綠燈時比於 60 秒以上時，該路口整體延滯將落於 3.7~3.8 秒間，所以本研究建議皇家別墅的幹道最短綠燈時比應設定於 60 秒以上。至於玫瑰社區方面，當最短綠燈時比於 40 秒以下時，路口延滯將產生明顯增加情形，而於 70 秒以上時，整體路口延滯可穩定的維持於 2.5 秒，故本研究建議，玫瑰社區出入口的幹道最小綠燈時比應設定於 70 秒以上。

### 三、方案評估

從表 6 之分析中發現美麗世界新社區路口採用定時號誌方案較半觸動式號誌方案為佳，故可透過時制計畫之調整改善路口服務水準，其餘三處路口則均以半觸動式號誌之設計方案為佳，但由於半觸動式號誌在硬體設備上需增加支道鄰近路段之偵測器，故設置成本亦較定時號誌為高，為比較該投資成本之有效性，本研究利用效益/成本比值法(B/C)進行分析，其中效益之衡量係利用姜心怡[2]對於社會成本(TC)之估算方式，其公式如式(1)所示。

$$TC = \left[ \left[ \sum_{i=1}^p \alpha_i \right] \times \$1 + \beta \times \$2 + \$3 \right] \times \gamma \times q \quad (1)$$

式(1)中的各項參數分成空氣污染、燃油消耗、時間價值，其各參數的內容如下：空氣污染為 CO、HC、NOx 等三種空氣污染物( $\alpha_i$ )之延滯排放係數為 2.22 公斤/小時，乘上空氣污染防治費( $\$1$ )15 元/公斤(依據環保署民國 90 年之規定)、由 SYNCHRO 模擬所得之路口整體延滯、尖峰小時交通量(PCU/小時)；延滯平均油耗量( $\beta$ )以燃油消耗 0.60 公升/小時為計算值，並將其乘上 95 無鉛汽油價格( $\$2$ )22.6

元/公升(依據民國 93 年 8 月 24 日之現金零售油價)、路口整體延滯( $\gamma$ )、尖峰小時交通量( $q$ )；時間價值( $\$3$ )原於姜心怡君的研究中每小時所得之收入為 94.29 元/小時，乘上延滯時間(秒/輛)、尖峰小時交通量(PCU/小時)；薪資之計算則採用行政院所統計的 91 年每月平均薪資 42,383 元、每月平均工時為 171 小時[9]，推算出的時間價值為 247.9 元/秒。計算結果再將其單位轉換成每年平均價值，即為產生的效益參數值。由於社會成本是利用延滯時間計算，因此社會成本越高則其效益越低，所以本研究計算中之效益皆為負值；成本則是由訪談號誌設備廠商，得知固定式號誌與半觸動式號誌設置所需之費用；使用年限為 5 年；年利率參考由台灣銀行公佈之「消費性貸款-未提供擔保、民營事業與機構員工彙總」之五年期利率為 6.278%，最後再以生命週期成本估算值，換算為年平均成本估算值。

經採用如式(2)之增額效益與增額成本比值分析法進行分析，其中 B 為所有效益之加總，因此也包含負效益；式中 C 為號誌設置所需之成本；其中 B 為增額效益，即是兩項方案間現值的增量；C 為增額成本，即是兩項方案間設置成本的增量；當  $B/C > 1$  時，表示具號誌設置之效益，有最大設置成本的方案將被選為最佳方案；而當  $B/C < 1$  時，表示此增加的投資不適當，也就是說選擇最低設置成本之方案為最佳方案，將其整理如表 9。

$$\text{增額 } B/C = B / C = \text{增額效益} / \text{增額成本} \quad \text{式(2)}$$

表 9 利益/成本比率評估

路口名稱	號誌型式	B (元/年)	C (元/年)	B (元/年)	C (元/年)	B/ C	方案 選擇
明湖路、 湖濱社區	固定	-1,747,620	74,748	1,495,040	28,704	52.08	✓
	半觸動	-252,580	103,452				
明湖路、 皇家別墅	固定	-1,435,180	74,748	592,760	28,704	20.65	✓
	半觸動	-842,420	103,452				
明湖路、 玫瑰社區	固定	-1,655,640	74,748	1,111,060	28,704	38.70	✓
	半觸動	-544,580	103,452				

資料來源：本研究調查整理。

由表 9 之分析可知，在湖濱社區、皇家別墅與玫瑰社區這三個路口之 B/ C 分別為 52.08、20.65 與 38.70，而得知在此三個路口設置半觸動式號誌會較設置定時式號誌為佳，其改善率分別為 62.1%、82.2%與 69.0%，顯示採取半觸動式號誌之方案符合整體經濟效益，將可作為相關交通主管機關之參考。

## 伍、結論對建議

### 一、結論

目前國內對於封閉型社區出入道路的號誌設計之相關研究並不多，本研究針對明湖路沿途的號誌化封閉型社區路口進行實地調查與分析，並透過 SYNCHRO 車流模擬軟體與成本效益分析，探討研究範圍內最適號誌設置形式，所得之結論

如下。

- 1.本研究範圍經實地踏勘後可知封閉型社區路口多為T型三叉路口，且使用對象以社區居民為主，造成主次要道路交通量差異懸殊等交通特性。
- 2.依據本研究對現況調查所進行的分析，得知現況的號誌設置形式與時制計畫未達最佳化，仍有改善調整的空間。
- 3.由本研究所進行的模擬與成本效益分析可知，美麗世界新社區適用定時式號誌，而湖濱社區、皇家社區與玫瑰社區則適用半觸動式號誌，若依此結果改善各路口，除路口的停等延滯可獲得降低之外，預期闖紅燈行為也可有效減少。

## 二、建議

依據以上結論本研究提出以下建議：

- 1.未來應針對封閉型社區路口進行號誌設置形式與時制計畫之檢討，使各路口的號誌設置可以達到預期效果，並達成增進道路車流順暢、提升路口運作績效與安全，進而減少社會成本支出的目標。
- 2.本研究中各方案評估之效益參數恐有思慮不週之處，未來可針對各參數進行檢討並加以修改，使效益與成本比率計算式更形完備。
- 3.由於國內對於封閉型社區出入道路之號誌設置標準與相關研究不足，但鑑於封閉型社區已成為台灣住宅區的重要形式之一，未來應投入更多人力進行相關的研究，讓日益增多的此類路口可以獲得更完備的改善。

## 參考文獻

1. 交通部，道路交通標誌標線號誌設置規則，民國 92 年。
2. 姜心怡，西濱快速公路交通控制改善之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文，民國 91 年。
3. 劉建邦，「交通違規行為嚴重性之探討」，交通事故與交通違規之社會成本推估研討會，民國 89 年，頁 409~422。
4. 鍾士彥，以習慣領域觀點探討都市地區駕駛者闖紅燈行為，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，民國 91 年。
5. 交通部，交通工程手冊，幼獅出版社，民國 79 年。
6. 交通部運輸研究所，交通號誌規劃手冊，幼獅出版社，民國 75 年。
7. 蔡輝昇，交通控制理論與實務，生合成出版社，民國 79 年。
8. 周義華，運輸工程，鼎漢國際工程顧問股份有限公司，民國 79 年。
9. 行政院勞工委員會統計處，重要勞動統計指標（薪資與工時），民國 93 年。
10. Leland T.Blank 與 Anthony J.Tarquin 原著、方正中譯，工程經濟學，滄海書局，民國 91 年。
11. David Husch,John Albeck, Synchro 5 User Guide, Trafficware, 1993。