

嘉義市政府

104 年度幹道號誌時制重整
及交控系統擴充計畫

定稿報告

文件編號：04180-54-01



台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

中華民國 105 年 8 月

聯絡信箱：pr@ceci.com.tw，網址：www.ceci.com.tw

電話：(02)87973567，傳真：(02)87973568，計畫編號：04180

目 錄

第一章	計畫概述	1-1
1.1	計畫背景	1-1
1.2	計畫目的	1-2
1.3	計畫工作內容與流程	1-2
第二章	現況分析與課題探討	2-1
2.1	計畫範圍交通現況分析	2-1
2.2	嘉義市交控中心交通控制與資訊系統現況分析	2-5
2.2.1	系統架構	2-5
2.2.2	系統軟硬體	2-9
2.3	嘉義市歷年交控計畫執行成果彙整	2-12
2.3.1	歷年時制重整績效彙整	2-13
2.3.2	歷年號誌控制策略執行回顧	2-15
2.4	課題探討與對策研擬	2-22
第三章	嘉義市交通策略規劃與設計	3-1
3.1	號誌時制重整作業執行成果	3-1
3.1.1	號誌時制重整需求確認與範圍界定	3-2
3.1.2	交通調查與現況分析	3-2
3.1.3	時制改善方案研提	3-7
3.1.4	最佳化號誌時制計畫設計	3-21
3.1.5	時制計畫下載與微調	3-27
3.1.6	時制改善前後績效評估	3-31
3.2	交通安全改善方案研擬	3-52
3.3	半觸動號誌策略規劃	3-64
3.3.1	半觸動號誌實作回顧	3-64
3.3.2	實作路口現況分析	3-69
3.3.3	半觸動號誌控制邏輯	3-70
第四章	交控系統功能提升與擴充	4-1
4.1	旅行時間資訊系統功能提升	4-1
4.1.1	路段旅行時間演算更新	4-1

4.1.2	路段旅行時間管理應用功能	4-6
4.2	交控系統功能提升與擴充	4-11
4.3	即時交通資訊便民服務網站擴充	4-24
4.4	交控中心硬體擴充建置及汰換	4-27
4.5	路側設備規劃建置及汰換	4-28
4.5.1	路側設備布設地點	4-28
4.5.2	路側設備規格	4-35
4.5.3	VD 替代品可行性或其他改善方案評估	4-38
4.5.4	既有路側設備故障汰換	4-46
4.6	系統整合測試	4-47
第五章	教育訓練及保固與維護	5-1
5.1	教育訓練	5-1
5.2	保固維護計畫	5-2
第六章	結論與建議	6-1
6.1	工作成果	6-1
6.2	執行效益	6-2
6.3	建議	6-3

附錄一 各期會議紀錄與回覆

- 附 1.1 議價程序附件與回覆
- 附 1.2 期中報告審查意見與回覆
- 附 1.3 期末報告審查意見與回覆
- 附 1.4 期末修正報告審查意見與回覆

附錄二 工作會議紀錄與回覆

- 附 2.1 工作會議紀錄
- 附 2.2 工作會議結論與回覆

附錄三 時制重整路口調查資料

- 附 3.1 道路幾何特性
- 附 3.2 原時制計畫
- 附 3.3 交通流量調查資料

附 3.4 旅行時間調查資料

附 3.5 現況及最佳化時制時空圖

附錄四 時制計畫設計與調整

附 4.1 Synchro 參數輸入

附 4.2 時制計畫調整

附 4.3 時制計畫對照表

附錄五 時制重整節能減碳效益表

附錄六 現場設備建置及既有設備故障汰換成果照片

附錄七 95-103 年度計畫相關設施運作現況檢視報表

附 7.1 交控系統軟體運作現況

附 7.2 交控中心硬體設備運作現況

附 7.3 路側設備運作現況

附錄八 計畫成果摘要表

附錄九 期末簡報資料

圖目錄

圖 1.3-1	本計畫工作流程圖	1-4
圖 2.1-1	計畫範圍(垂楊路)	2-1
圖 2.1-2	垂楊路-新民路口上午尖峰車流狀況	2-2
圖 2.1-3	垂楊路-新民路口下午尖峰車流狀況	2-2
圖 2.1-4	垂楊路-民生南北路口上午尖峰車流狀況	2-3
圖 2.1-5	垂楊路-民生南北路口下午尖峰車流狀況	2-3
圖 2.1-6	垂楊路-文化路口下午尖峰狀況	2-3
圖 2.1-7	垂楊路-吳鳳南北路口上午尖峰車流狀況	2-4
圖 2.1-8	垂楊路-吳鳳南北路口下午尖峰車流狀況	2-4
圖 2.1-9	垂楊路-啟明路/體育路口上午尖峰車流狀況	2-5
圖 2.1-10	垂楊路-啟明路/體育路口下午尖峰車流狀況	2-5
圖 2.2.1-1	嘉義市交控中心系統架構	2-8
圖 2.2.1-2	交控中心內部照片	2-8
圖 2.2.2-1	嘉義市交通控制軟體架構	2-9
圖 2.2.2-2	嘉義市即時交通資訊網	2-10
圖 2.2.2-3	嘉義市號誌故障通報系統	2-11
圖 2.2.2-4	嘉義市交控系統路側設備分布圖	2-12
圖 2.3.2-1	97 年度實施 C2C 協調控制路段	2-16
圖 2.3.2-2	98 年度實施 C2C 協調控制路段	2-16
圖 2.3.2-3	99 年度半觸動號誌實作路口	2-18
圖 2.3.2-4	100 年度半觸動號誌實作路口	2-19
圖 2.3.2-5	行人通過路口流量調查與綠燈通行量分析圖	2-21
圖 3.1-1	號誌時制重整作業程序	3-1
圖 3.1.2-1	調查路口點位與旅行時間範圍	3-4
圖 3.1.3-1	時制重整範圍群組劃分建議	3-8
圖 3.1.3-2	垂楊路-新民路時段切分示意圖(平日)	3-11
圖 3.1.3-3	垂楊路-新民路時段切分示意圖(假日)	3-11
圖 3.1.3-4	垂楊路-仁愛路時段切分示意圖(平日)	3-12
圖 3.1.3-5	垂楊路-仁愛路時段切分示意圖(假日)	3-12

圖 3.1.3-6	垂楊路-民生南/北路時段切分示意圖(平日).....	3-13
圖 3.1.3-7	垂楊路--民生南/北路時段切分示意圖(假日)	3-13
圖 3.1.3-8	垂楊路-吳鳳南/北路時段切分示意圖(平日).....	3-14
圖 3.1.3-9	垂楊路-吳鳳南/北路時段切分示意圖(假日).....	3-14
圖 3.1.3-10	彌陀/垂楊路-啟明/體育路時段切分示意圖(平日).....	3-15
圖 3.1.3-11	彌陀/垂楊路-啟明/體育路時段切分示意圖(假日).....	3-15
圖 3.1.3-12	嘉雄陸橋/民族路-新民路時段切分示意圖(平日).....	3-16
圖 3.1.3-13	嘉雄陸橋/民族路-新民路時段切分示意圖(假日).....	3-16
圖 3.1.3-14	左轉時相型態選擇之步驟	3-17
圖 3.1.3-15	時相選擇流程圖(A).....	3-19
圖 3.1.3-16	時相選擇流程圖(B).....	3-19
圖 3.1.3-17	時相選擇流程圖(C).....	3-20
圖 3.1.4-1	時制計畫設計流程	3-21
圖 3.1.4-2	Synchro 軟體輸入介面	3-22
圖 3.1.4-3	Synchro 道路視窗(Lane Window)輸入畫面	3-23
圖 3.1.4-4	Synchro 流量視窗(Volume Window)輸入畫面	3-23
圖 3.1.4-5	Synchro 道路視窗(Lane Window)輸入畫面	3-24
圖 3.1.4-6	Synchro 車流模擬檢視畫面	3-24
圖 3.1.5-1	日時段型態輸入畫面	3-27
圖 3.1.5-2	時制計畫產生與微調流程	3-28
圖 3.2-1	垂楊路與興中街口車道配置調整建議.....	3-53
圖 3.2-2	BRT 站台路段預告標誌調整及告示牌設置建議	3-54
圖 3.2-3	啟明路現況車道配置	3-57
圖 3.2-4	啟明路(朝陽街至民族路)車道配置調整建議	3-58
圖 3.2-5	標誌設置高度改善建議	3-59
圖 3.2-6	車道預告標誌(輔 1)尺寸改善建議	3-59
圖 3.2-7	速限標誌設置改善建議	3-60
圖 3.2-8	垂楊路-啟明路/彌陀路口西側現況未設置行人專用號誌	3-61
圖 3.2-9	垂楊路-啟明路/彌陀路口現況及改善建議	3-61
圖 3.2-10	吳鳳北路車道配置改善建議	3-63
圖 3.2-11	吳鳳北路車道配置改善建議	3-63
圖 3.2-12	吳鳳南路改善及交通標誌設置建議	3-64

圖 3.3.1-1	半觸動號誌控制基本流程	3-66
圖 3.3.1-2	半觸動號誌控制_切換綠燈門檻	3-67
圖 3.3.1-3	半觸動號誌控制_分相跳躍	3-68
圖 3.3.1-4	半觸動號誌控制_閃光轉三色運作	3-69
圖 3.3.2-1	半觸動號誌實作路口現況	3-70
圖 3.3.3-1	實作路口半觸動控制示意圖	3-71
圖 3.3.3-2	半觸動控制運作流程圖	3-72
圖 4.1.1-1	路段旅行時間軟體架構圖	4-1
圖 4.1.2-1	旅行時間資訊發布擴充系統架構	4-7
圖 4.1.2-2	AVI/eTag 設備點位資料設定功能畫面	4-7
圖 4.1.2-3	路段設備對應設定功能畫面	4-8
圖 4.1.2-4	VD 對應路段設定功能畫面	4-8
圖 4.1.2-5	時間屬性參數設定功能畫面	4-9
圖 4.1.2-6	權重設定管理功能畫面	4-10
圖 4.1.2-7	路段旅行時間查詢功能畫面	4-10
圖 4.1.2-8	MAPE 查詢功能畫面	4-10
圖 4.1.2-9	旅行時間即時監控功能畫面	4-11
圖 4.2-1	嘉義市交通控制軟體擴充架構圖	4-12
圖 4.2-2	VD 資料查詢操作畫面	4-13
圖 4.2-3	動態地圖功能顯示操作畫面	4-14
圖 4.2-4	設備組態管理操作畫面	4-15
圖 4.2-5	通訊處理功能畫面	4-16
圖 4.2-6	通訊協定測試軟體操作畫面	4-17
圖 4.2-7	幹道旅行時間顯示系統操作畫面	4-17
圖 4.2-8	AVI 旅行時間比較功能操作畫面	4-18
圖 4.2-9	外單位資料接收監控軟體操作畫面	4-19
圖 4.2-10	資訊可變標誌訊息顯示監控畫面	4-20
圖 4.2-11	CMS 連動路段績效顯示功能操作畫面	4-21
圖 4.2-12	CMS 連動旅行時間顯示功能操作畫面	4-21
圖 4.2-13	CMS 設備排程功能操作畫面	4-22
圖 4.2-14	CMS 設備排程功能操作畫面	4-23
圖 4.2-15	CMS 報表功能操作畫面	4-23

圖 4.3-1	新版即時交通資訊網介面圖	4-25
圖 4.3-2	資料介接與應用流程	4-26
圖 4.5.1-1	本期路側設備布設位置圖	4-28
圖 4.5.1-2	VD-01 布設位置	4-29
圖 4.5.1-3	VD-02 布設位置	4-30
圖 4.5.1-4	CCTV-01 布設位置	4-31
圖 4.5.1-5	CCTV-02 布設位置	4-31
圖 4.5.1-6	CCTV-03 布設位置	4-32
圖 4.5.1-7	CCTV-04 布設位置	4-32
圖 4.5.1-8	eTag-01、eTag-02 布設位置	4-33
圖 4.5.1-9	eTag-03、eTag-04 布設位置	4-34
圖 4.5.1-10	半觸動偵測單元布設位置	4-34
圖 4.5.4-1	資訊可變標誌修復顯示內容	4-47
圖 4.6-1	VD 測試畫面	4-48
圖 4.6-2	CCTV 測試畫面	4-48
圖 4.6-3	eTag 偵測設備測試畫面	4-49
圖 5.1-1	交控中心教育訓練	5-2
圖 6.3-1	未來年度號誌時制重整範圍建議	6-3

表目錄

表 2.2.1-1	嘉義市交控中心硬體設備功能表	2-7
表 2.3.1-1	時制重整路段旅行時間改善績效	2-13
表 2.3.1-2	時制重整路口延滯減少改善績效貨幣化比較	2-14
表 2.3.1-3	時制重整空氣污染減少量評估	2-15
表 2.3.2-1	忠孝路跨縣市路廊績效評估分析	2-17
表 2.3.2-2	吳鳳南路跨縣市路廊績效評估分析	2-17
表 2.3.2-3	各路口鄰近方向事前停等百分比	2-19
表 2.3.2-4	半觸動號誌績效改善貨幣化比較	2-20
表 2.3.2-5	半觸動號誌空氣污染減少量評估	2-21
表 2.3.2-6	行人觸動號誌設置滿意度分析表	2-22
表 3.1.2-1	交通調查路口列表	3-3
表 3.1.2-2	平均停等延滯調查表	3-5
表 3.1.2-3	車種轉向當量權數	3-6
表 3.1.3-1	時段切分表調整	3-9
表 3.1.3-2	我國「道路交通標誌標線號誌設置規則」第二百三十條	3-18
表 3.1.3-3	時相-流動對照表(B-1)	3-19
表 3.1.3-4	時相-流動對照表(C-1)	3-20
表 3.1.4-1	時制軟體參數設定表	3-25
表 3.1.4-2	黃燈秒數設計規定	3-25
表 3.1.4-3	全紅秒數設計規定	3-26
表 3.1.4-4	時制參數檢核結果表	3-26
表 3.1.6-1	路段服務水準評估標準表	3-31
表 3.1.6-2	垂楊路段改善前後旅行時間與旅行速率比較表	3-32
表 3.1.6-3	垂楊路段改善前後 eTag 旅行時間比較表	3-33
表 3.1.6-4	垂楊路段改善前後路口停等次數比較表	3-33
表 3.1.6-5	路口服務水準評估標準表	3-34
表 3.1.6-6	平日上午尖峰路口停等延滯改善分析表	3-35
表 3.1.6-7	平日離峰路口停等延滯改善分析表	3-38
表 3.1.6-8	平日下午尖峰路口停等延滯改善分析表	3-41

表 3.1.6-9	假日上午路口停等延滯改善分析表	3-44
表 3.1.6-10	假日下午路口停等延滯改善分析表	3-47
表 3.1.6-11	路口停等延滯改善檢定彙整表	3-50
表 3.1.6-12	經濟效益指標彙整	3-51
表 3.1.6-13	能源效益指標彙整	3-51
表 3.1.6-14	環境改善指標彙整	3-52
表 3.2-1	垂楊路崇文國小路段車道配置調整之預算概估	3-53
表 3.2-2	垂楊路沿線左轉專用道設置需求分析彙整表	3-55
表 3.2-3	垂楊路調整左轉專用道之預算概估	3-55
表 3.2-4	BRT 月台段標誌設置之預算概估	3-56
表 3.2-5	啟明路段(民族路-垂楊路)車道配置調整之預算概估	3-58
表 3.2-6	標誌、路名牌設置位置調整之預算概估	3-59
表 3.2-7	速限標誌更換及增設之預算概估	3-60
表 3.2-8	行人專用號誌增設及標線位置調整之預算概估	3-61
表 3.2-9	垂楊路-吳鳳南北路時相調整建議	3-63
表 3.2-10	吳鳳南/北路綜合性調整之預算概估	3-64
表 3.3.2-1	東義路/東義路 556 巷時制現況	3-70
表 3.3.3-1	半觸動控制參數設定	3-73
表 4.1.1-1	旅行時間權重表(正常與缺一項資料)	4-2
表 4.1.1-2	旅行時間權重表(缺兩項資料)	4-2
表 4.1.1-3	旅行時間歷史資料分類表	4-5
表 4.1.1-4	MAPE 誤差績效判斷原則表	4-6
表 4.2-1	嘉義市 CMS 連動顯示設備	4-22
表 4.3-1	嘉義市即時交通資訊網外部連結修訂	4-27
表 4.4-1	汰換伺服器功能規格	4-28
表 4.4-2	操作工作站及電腦顯示器規格說明	4-28
表 4.5.1-1	VD 布設位置表	4-29
表 4.5.1-2	CCTV 布設位置表	4-30
表 4.5.1-3	eTag 偵測設備布設位置表	4-33
表 4.5.2-1	路側設備規格說明	4-36
表 4.5.3-1	嘉義市既設 VD 列表	4-38
表 4.5.3-2	偵測技術適用性之比較分析	4-40

表 4.5.3-3	國內各交通管理單位交控設備統計	4-41
表 4.5.3-4	各種類 VD 優缺分析	4-45
表 4.5.4-1	既有 VD 汰換列表	4-46
表 4.5.4-2	既有 CMS 檢修列表	4-47
表 5.1-1	教育訓練課程表	5-1
表 6.2-1	104 年度時制重整效益評估分析	6-3

第一章 計畫概述

1.1 計畫背景

嘉義市為完成都市交通控制即時化、動態化，交通資訊全民化、智慧化，95 年度獲交通部『e 化交通-智慧交控系統』之經費補助進行「嘉義市先進交通管理系統 ATMS 整體規劃暨第一期交控示範系統建置計畫」，於市區嘉雄陸橋兩側 4 處路口進行設備更新、布設與時制重整，並完成交控中心及其系統之建置工作；97~98 年度配合交通部以『智慧化號誌時制設計』為交控發展重點而推動「嘉義市 97 年度交通號誌時制管理策略實作計畫」及「嘉義市 98 年度交通號誌時制管理策略實作計畫」；99~100 年度以『幹道旅行時間資訊系統』及『智慧化號誌控制系統』為發展核心推動「99 年度嘉義市幹道時制重整及旅行時間系統暨智慧化號誌控制系統計畫」及「100 年度嘉義市幹道時制重整及旅行時間系統暨智慧化號誌控制系統計畫」；102~103 年度則以『智慧交通基礎建設與應用計畫』為發展重點推動「102 年度嘉義市幹道號誌時制重整及旅行時間系統計畫」及「103 年度嘉義市幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」，本年度持續推動先進交通管理系統(ATMS)，以提升嘉義市整體路網運作效率。

號誌時制重整是 ATMS 中的前線部份，民眾對之感受較深，然時制重整工作費時費力，應規劃分年依各分區急迫性需求逐步完成，因此，為維護與延續歷年擴充交控中心資訊系統計畫案成果，且使民眾能確切感受交通改善成效，嘉義市政府遂於 95~103 年度針對聯外道路包括忠孝路、北港路、博愛路及彌陀路等；市區主要幹道如中山路、民族路、林森東西路、吳鳳南北路、民生南北路、興業東西路、新生路及文化路等 16 條路段進行號誌時制重整工作，於時制改善後針對旅行時間、平均停等延滯等部分進行績效評估，結果顯示該計畫於範圍路口所做之時制計畫提升交通流順暢增加與延滯的降低，確能帶給用路人時間上以及油耗上的節省。本年度除持續延伸前期計畫納入垂楊路進行號誌時制重整工作，並以前期幹道旅行時間資訊系統之建置經驗擴充垂楊路路段，提供用路人旅行路徑選擇之參考，同時透過交通資訊便民服務網站功能擴充，交控系統硬軟體擴充規劃，期望提昇嘉義市整體路網運作效率，增進交通安全，降低道路交通擁擠，提供給用路人良好的行車環境。

1.2 計畫目的

本計畫在「幹道時制重整」方面，係以市區幹道垂楊路為實作範圍，以交通部運研所制定之『號誌時制計畫標準作業程序』為核心，透過車輛偵測器(VD)與人工調查蒐集之交通資料進行時制重整工作。「旅行時間資訊系統」部份，係基於前期建置經驗，藉由本計畫進於垂楊路規劃布設之 eTag 偵測設備，取得車輛即時資訊進而推估旅行時間，以提供用路人旅行時間服務。

1.3 計畫工作內容與流程

本計畫工作內容詳述如下，整體工作流程如圖 1.3-1 所示。

一、交通調查與現況分析

包含道路交通現況分析及交通控制系統現況分析，其中交通現況需藉由調查道路幾何特性、路口轉向交通量、路口平均停等延滯、路段旅行時間等以進行分析。

二、交通管理策略規劃

本計畫交通管理策略規劃包含本年度時制重整路段之時制計畫改善設計，研擬相關配合之交通安全改善建議及半觸動號誌策略等。

三、時制計畫產生與微調

根據現況交通資料及研擬的號誌控制策略，產生新的時制計畫。將新的時制計畫下載至路口號誌控制器後，根據新時制計畫實施後的車流狀況，再進行現場時制微調。

四、時制改善前/後績效評估分析

新時制計畫實施後的績效評估，在交通績效方面包含幹道平均旅行時間及路口平均延滯，在環境及能源效益方面則針對廢氣排放量的減少以及油耗的節省進行評估。

五、交控系統功能提升擴充規劃與建置

配合交通號誌控制策略之實施，擴充原交控軟體組態資料庫及幹道旅行時間顯示系統，並提升旅行時間資訊系統功能、新增外單位資料接收監控功能，另並提升擴充旅行時間比較功能、CMS 連動顯示功能、CMS 資訊顯示軟體功能及報表功能等。

六、即時交通資訊便民服務網站功能擴充規劃與建置

即時交通資訊便民服務網站除新增本年度路側設備即時資訊顯示外，並提升網站對於各主流瀏覽器及行動裝置之支援度及改善提升使用者介面，另並擴充資訊顯示，包含新增觀光景點資訊、整併與修訂既有資訊等。

七、路側設備布設規劃與建置

配合前述規劃之交通策略，本計畫規劃於時制重整路段(垂楊路)及垂楊大橋布設 2 處 VD、4 處 CCTV 及 4 處 eTag 偵測設備，並針對前期部分無法正常運作之 VD 進行汰換。此外，並於東義路/東義路 556 巷路口建置半觸動控制系統。

八、系統整合測試

軟硬體設備建置完成後將進行整合測試，並進行系統試運轉。

九、教育訓練

本計畫提供二梯次約 12 小時之說明以及訓練課程，包含交控系統架構說明及實作、時制計畫重整標準作業程序及 Synchro 軟體操作、即時交通資訊便民服務網站及號誌故障通報系統之介紹與操作等授課內容。

十、保固及駐點服務

本計畫於驗收合格次日起即進行保固維護與諮詢顧問服務，保固期限為二年，並於保固期限內依 貴府需求協助故障排除維護工作；本計畫並派常駐人員一名(為期一年)，協助進行交控系統運作與管理、系統異常排除、VD 資料檢核、設備異常處理程序等工作。

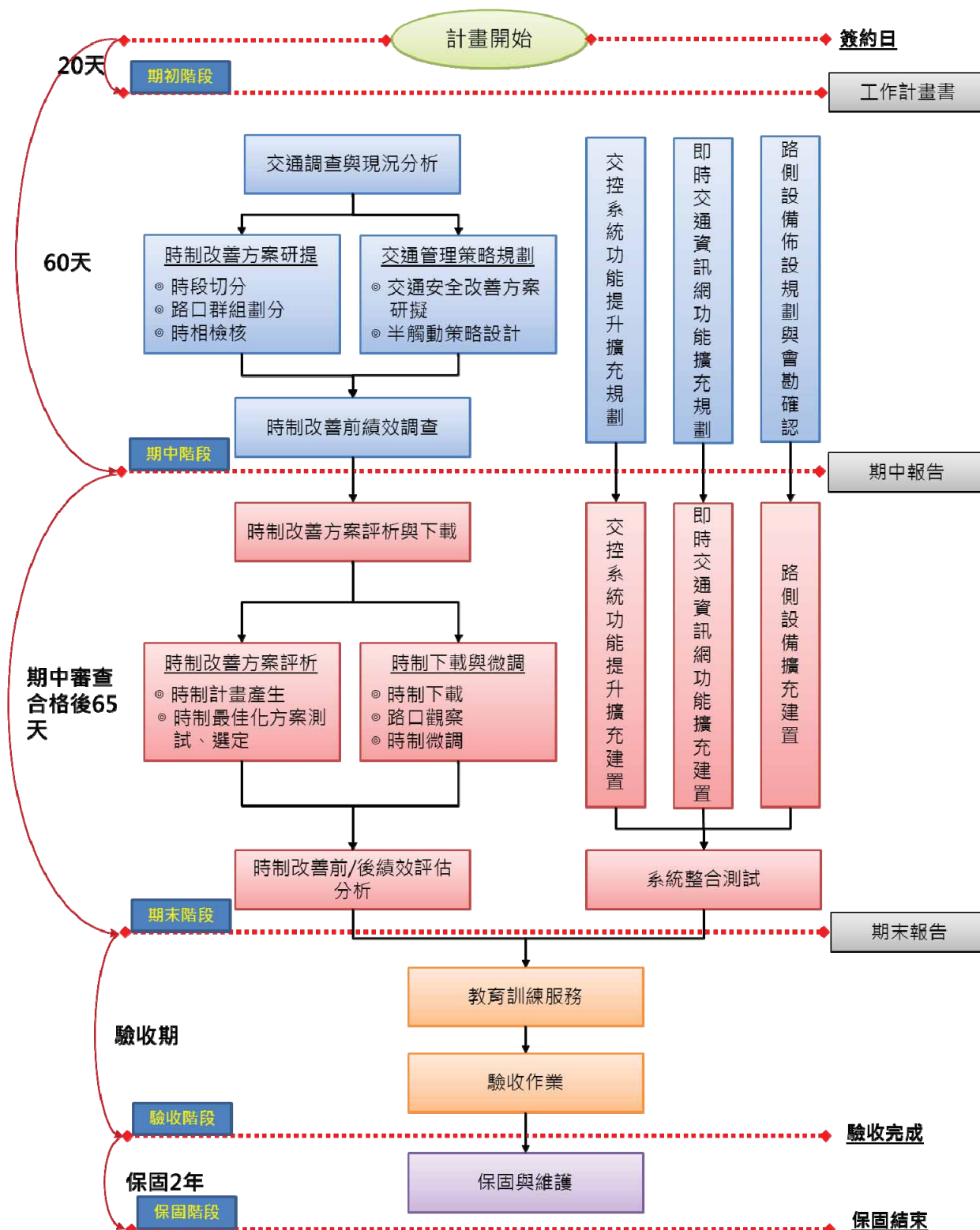


圖 1.3-1 本計畫工作流程圖

第二章 現況分析與課題探討

2.1 計畫範圍交通現況分析

本計畫範圍為垂楊路段，如圖 2.1-1 所示，東起垂楊路-啟明路/體育路口，西至垂楊路-新建街/力行街口(垂楊大橋東端)，全長約 2.41 公里。垂楊路往西銜接台 18 線高鐵大道，自垂楊大橋於 103 年 9 月 13 日通車以來，便成為嘉義市區來往嘉義高鐵站之重要道路，而垂楊路公車專用道亦於 103 年 12 月 26 日廢除，開放予一般車輛行駛，原路口轉向配置亦有所變更，垂楊路車流型態將因此而改變。



圖 2.1-1 計畫範圍(垂楊路)

垂楊路與嘉義市內多條重要幹道相交會，如新民路、民生南北路、文化路、吳鳳南北路、啟明路/彌陀路，其交通現況分述如下：

一、垂楊路-新民路口

新民路/中山路為垂楊路銜接嘉義火車站之聯絡道路，路口尖峰時段車流量多，時制採用左轉保護四時相運作，尖峰時段週期長度為 100 秒，其上、下午尖峰車流狀況如圖 2.1-2 與圖 2.1-3 所示。

此路口與垂楊路-永和街口間街廓較短，垂楊路西向等候車隊容易回堵至永和街口，且永和街上午時段市場人潮眾多，導致人車衝突頻繁。此外，此路口鄰近新光三越、大遠百等百貨公司，其行人流量亦較高。



圖 2.1-2 垂楊路-新民路口上午尖峰車流狀況



圖 2.1-3 垂楊路-新民路口下午尖峰車流狀況

二、垂楊路-民生南路/民生北路口

民生南北路為縣 163 線，為嘉義市重要聯外道路之一，往北銜接重要通勤幹道林森西路，往南前往嘉義大學。此路口時制採用垂楊路左轉保護三時相運作，尖峰時段週期長度為 100 秒，其上、下午尖峰車流狀況如圖 2.1-4 與圖 2.1-5 所示。

由於民生北路銜接林森西路，上午時許多垂楊路車流將左轉民生北路；而下午時民生北路右轉車流比例則偏高。



圖 2.1-4 垂楊路-民生南北路口上午尖峰車流狀況



圖 2.1-5 垂楊路-民生南北路口下午尖峰車流狀況

三、垂楊路-文化路口

垂楊路文化路口位於嘉義女中正門旁，路口中央為公車站-文化路口站，平日放學時段有大量學生穿越此路口，行人流量相當高，如下圖 2.1-6 所示。此路口採用垂楊路左保三時相運作，文化路方向行人可於垂楊路左轉保護時相(第二時相)、文化路方向時相(第三時相)通行，然而部分時候文化路車流與行人仍有人車衝突之現象。



圖 2.1-6 垂楊路-文化路口下午尖峰狀況

四、垂楊路-吳鳳南路/吳鳳北路口

吳鳳南北路為嘉義市重要通勤與聯絡道路之一，往北銜接林森西路、忠孝路與市政府，往南銜接省道台 18 線與縣 165 線，尖峰時段車流量高。此路口時制採用垂楊路左轉保護三時相運作，尖峰時段週期長度為 100 秒，其上、下午尖峰車流狀況如圖 2.1-7 與圖 2.1-8 所示。

吳鳳南北路尖峰時段車流量高，其中吳鳳北路南向左轉車流量比例偏高，然而此路口僅垂楊路方向設有左轉保護時相，以致北向直進車流與南向左轉車流衝突頻繁。此外，吳鳳南路設有實體快慢車道分隔，然而快車道未禁止右轉、慢車道未禁止左轉，且快慢車道於同一個時相開放綠燈，導致快慢車道間車流衝突亦相當頻繁。



圖 2.1-7 垂楊路-吳鳳南北路口上午尖峰車流狀況



圖 2.1-8 垂楊路-吳鳳南北路口下午尖峰車流狀況

五、垂楊路-啟明路/彌陀路口

此路口為一個五岔路口，啟明路往北銜接新生路，公義路為一條單行道，彌陀路往南銜接台 18 與嘉義大學，路口轉向複雜、車流量高且大型車種比例偏高，路口時制採用垂楊路遲閉與南北向輪放四時相運作，尖峰時

段週期長度為 130 秒，其上、下午尖峰車流狀況如圖 2.1-9 與圖 2.1-10 所示。



圖 2.1-9 垂楊路-啟明路/體育路口上午尖峰車流狀況

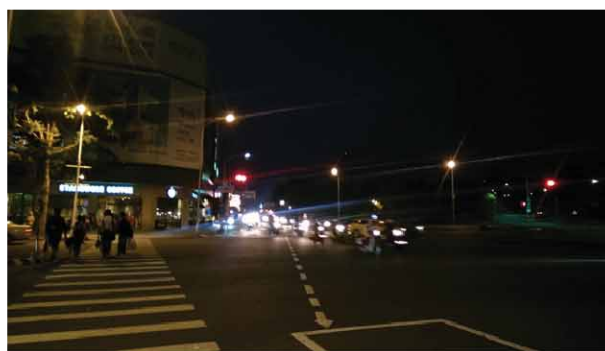


圖 2.1-10 垂楊路-啟明路/體育路口下午尖峰車流狀況

2.2 嘉義市交控中心交通控制與資訊系統現況分析

2.2.1 系統架構

嘉義市交控中心之系統架構區分為中心端與路側端，於中心端部份，共設置 5 部電腦伺服器、3 部操作工作站以及雷射印表機等，同時配置 1 部單槍投影機供中心操作人員進行大螢幕路況監視，並於 99 年度於 8 樓交通處辦公室增設

1 座懸臂式 42 吋液晶顯示器，可供交通處人員觀看即時交控系統運作狀況，各中心設備之功能如表 2.2.1-1 所示。

路側設備部份，嘉義市交控中心目前共佈設 124 組號誌控制器(含 29 處 BRT 路口)、24 組 VD(含 1 處 BRT 所建置)、3 座 CMS、14 座 AVI、15 組 CCTV(含 1 處 BRT 所建置)，及 8 處 eTag 偵測設備，其中號誌控制器、VD 與 CMS 均符合「都市交通控制通訊協定 3.0 版」，並採用加裝無線通訊模組之方式與中心進行通訊，而 CCTV 部份，由於其所需傳輸頻寬較高且通訊內容所要求之安全性較高，故採用 4M/1M 之 VPN-ADSL 進行通訊傳輸；嘉義市交控中心之系統架構示意圖如圖 2.2.1-1 所示，圖 2.2.1-2 所列則為交控中心之內部配置照片。

表 2.2.1-1 嘉義市交控中心硬體設備功能表

設備名稱	數量	單位	主要功能	建置/汰新年度
中央控制伺服器	1	台	中央控制伺服器提供交通控制系統整體運作管理及系統服務等功能。	95 年度
網際網路伺服器	1	台	採用 Tomcat Application Server，其可提供 Java Servlet Engine 功能和動態網頁技術，提供輸入輸出邏輯處理與資訊發佈功能。	95 年度
操作工作站	2	台	提供操作者操作之環境介面，包括中文彩色、圖形化、視窗化的地圖畫面、資料畫面與控制畫面等人機介面服務之功能，提供交通控制系統整體運作管理、統計報表製作等服務功能。	95 年度
雷射印表機	1	台	提供報表列印功能。	95 年度
操作工作站	1	台	提供操作者操作之環境介面，包括中文彩色、圖形化、視窗化的地圖畫面、資料畫面與控制畫面等人機介面服務之功能，提供交通控制系統整體運作管理、統計報表製作等服務功能。	98 年度
懸臂式 42 吋液晶顯示器	1	座	提供即時交控系統運作狀況。	99 年度
液晶顯示器控制主機	1	台	提供顯示器顯示內容之控制與管理。	99 年度
2U 機架式磁碟陣列機	1	台	交通影像監視器影像錄影存檔。	102 年度
負載平衡器	1	台	整合多條網路線路，支援內外網路流量的頻寬整合，以不同網路線路相互備援，達到對內、對外連線服務不中斷，及有效應用網路頻寬。	102 年度
通訊伺服器	1	台	提供交通控制系統與路口終端設備連線之通訊介面，作為路口終端設備輸出入資料之傳輸功能。	102 年度
廣播暨錄影伺服器	1	台	處理現場監視攝影機回傳之影像，並提供影像錄影功能。	102 年度
硬體防火牆	1	台	具備防火牆功能，能有效阻絕有心人士的惡意侵入，並阻擋電腦病毒散播，為系統形成一安全之屏障。	102 年度
資料庫伺服器	1	台	作為交通控制參數及統計資料之集中儲存裝置，提供資料庫管理、存取控制等服務功能。	102 年度
網路集線器	1	台	提供交控系統網路連接交換。	102 年度

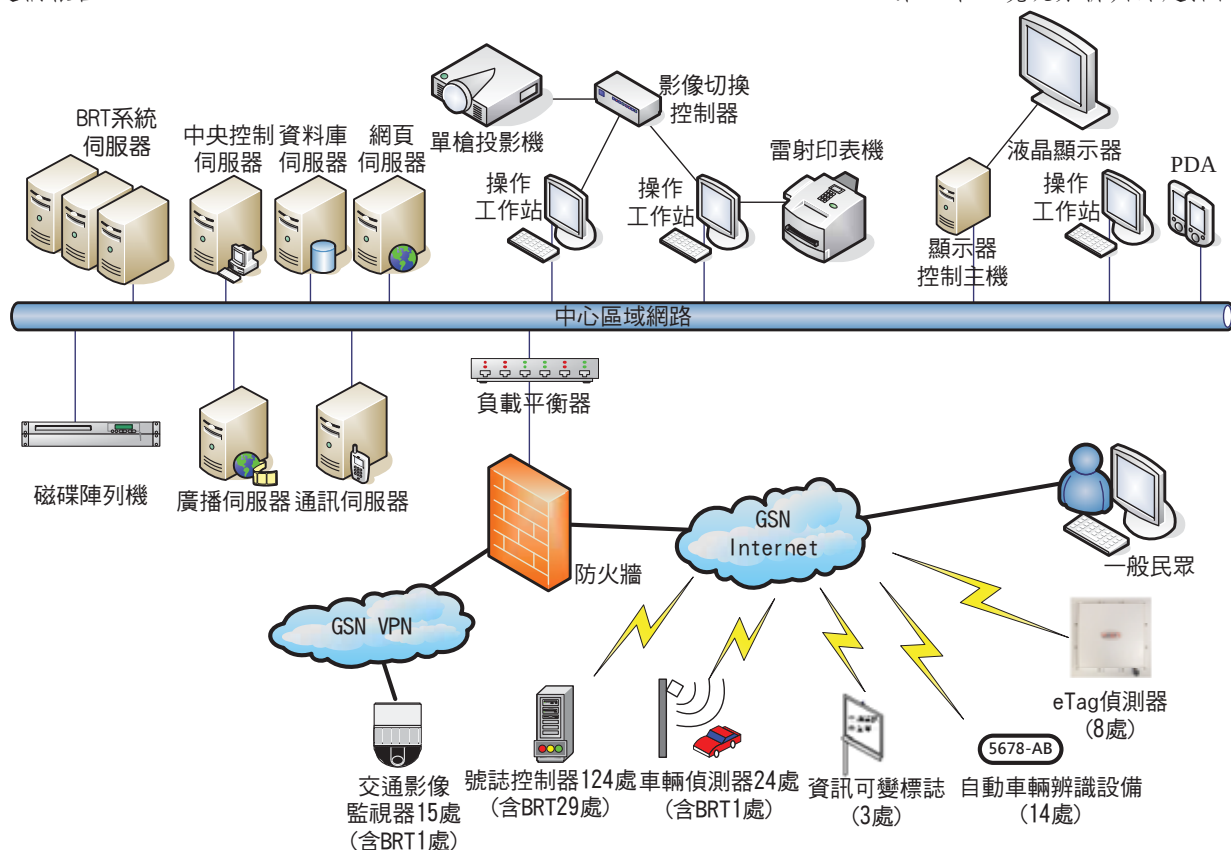


圖 2.2.1-1 嘉義市交控中心系統架構



圖 2.2.1-2 交控中心內部照片

2.2.2 系統軟硬體

一、交控中心軟體

1. 交通控制軟體

嘉義市交控中心之軟體架構分為「交通控制系統」與「數位影像監控系統」，前者係以交通部之「都市交通控制軟體」為基礎進行客製化加值擴充，軟體架構如圖 2.2.2-1 所示，加值部份則如圖中灰色區塊所示，包含 C2C 資訊交換平台、即時交控設施監控、離線號誌時制資料管理、特殊事件通報系統、即時流量分析、幹道旅行時間資訊系統及 VD 異常自動通知功能等，而數位影像監控系統則提供中心操作人員進行路況監看，並可進行監視攝影機之監看角度調整以及遠近設定。

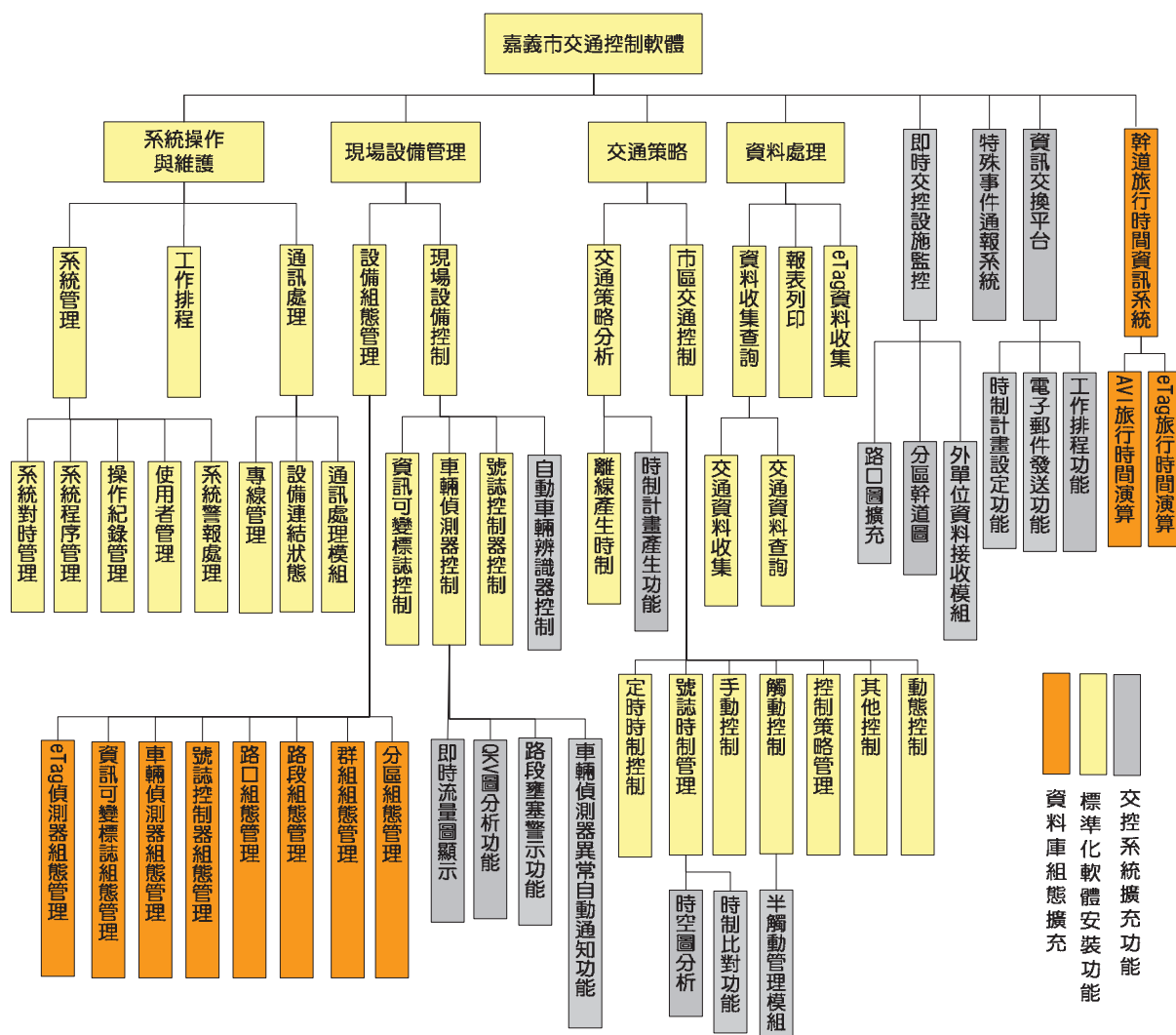


圖 2.2.2-1 嘉義市交通控制軟體架構

2. 交通資訊系統

為了提供民眾嘉義市整合即時交通資訊，且因交通資訊網站具有建置成本低、資訊內容豐富、上網成本低等優點，嘉義市於 95 年度亦建置一即時交通資訊網，並於 97 年度及 103 年度進行功能及圖層擴充，該網站將路側監視設備所蒐集之資料，透過分析整理後展示於「嘉義市即時交通資訊網」供民眾使用，同時操作人員可透過網站之「後端管理系統」進行相關參數之設定或緊急訊息公告等，網頁畫面如圖 2.2.2-2 所示。



圖 2.2.2-2 嘉義市即時交通資訊網

3. 號誌故障通報系統

本系統為嘉義市於 98 年度計畫建置，目的提供民眾以及維修人員電子化通報及維護管理，並建置於網際網路架構之下，使用者能於任何地點進入到此系統，進行相關操作。在通報方面，以提昇通報效率作為優先考量，以標準化的通報流程達到即時通報、即時維修，當民眾或警

政單位以專線電話報修後，透過中心人員操作輸入相關資訊，系統將記錄此資訊，維修員或維修單位使用個人電腦進入系統查詢，並後續進行相關處理工作。當維修員完成維修工作後，可透過系統進行維修回報程序作業，完成整個通報流程，系統畫面如圖 2.2.2-3 所示。



圖 2.2.2-3 嘉義市號誌故障通報系統

二、路側設備布設

嘉義市交控中心之路側設備係包含號誌控制器、VD、CMS、AVI、eTag 偵測設備以及 CCTV 等，於 95 年度之布設範圍係以嘉雄陸橋兩側為主，共計佈設 4 處號誌控制器、2 處 VD 以及 3 處 CCTV，並於嘉雄陸橋-民族路口實作動態查表控制策略，以達到即時紓解車流之目的；97 年度則針對忠孝路、吳鳳南路、博愛路、北港路與中山路等路段更新 40 處號誌控制器，並進行時制重整，同時亦於上述路段布設 7 組 VD 以進行車流資料之蒐集；98 年度計畫則針對民族路、彌陀路、林森路等路段更新 36 處號誌控制器，並進行時制重整，也針對上述路段布設 4 組 VD，4 處 CCTV；99 年度計畫於民生北路、吳鳳北路、林森東路 367 巷與 612 巷等路段更新 16 處號誌控制器，並進行時制重整，也針對上述路段布設 3 組 VD，並於中山路上 3 新增處 CCTV，另為建置幹道旅行時間資訊系統，於北港路段建置 4 座 AVI 及 1 座 CMS；100 年度計畫於民生南路、興業路路段布設 VD2 處，於忠孝路布設 AVI4 處及 1 處 CMS，另於興業西路布設 1 處 CCTV；102 年度計

畫於林森東路布設 2 處 VD、4 處 AVI，吳鳳南路上建置 1 處 CMS，林森東路與新生路口布設 CCTV；103 年度計畫於文化路及新生路布設 3 處 VD，文化路博愛路口及新生路博東路口布設 2 處 CCTV，林森西路北榮街布設 2 處 AVI，新生路及文化路路段布設 8 處 eTag 偵測設備。

此外，嘉義市政府亦於 94 年度及 96 年度完成 BRT 系統之建置，此案計有 29 處號誌控制器更新、1 處 VD 以及 1 處 CCTV 之建置，使得目前嘉義市交控中心的連線路口數達 124 處路口、24 處 VD、3 處 CMS、14 處 AVI、8 處 eTag 偵測設備及 15 座 CCTV，嘉義市全市路側設備佈設如圖 2.2.2-4 所示。

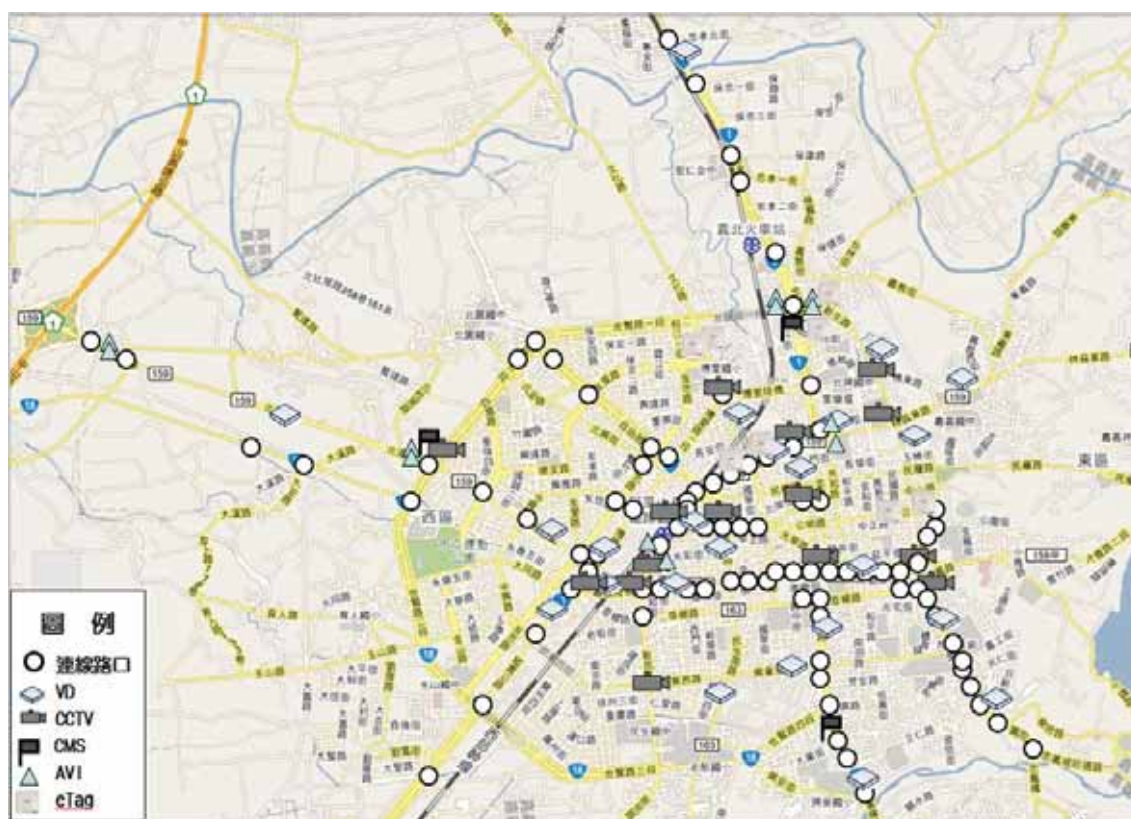


圖 2.2.2-4 嘉義市交控系統路側設備分布圖

2.3 嘉義市歷年交控計畫執行成果彙整

嘉義市於 95 年~103 年間，獲交通部「e 化交通-智慧交控計畫」補助款，持續進行市區重要幹道之號誌時制重整、動態查表號誌控制、C2C 協調控制、路口號誌半觸動、AVI/eTag 幹道旅行時間推估與發布等，以及更新與發揮交控中心的交控系統功能，具體依據交通特性與民眾需求而執行各種適當的交控策略，達到提昇運輸效率與交通安全之目標。

2.3.1 歷年時制重整績效彙整

嘉義市於 95~103 年度計畫針對聯外道路包括忠孝路、北港路、博愛路及彌陀路等；市區主要幹道如中山路、民族路、林森東西路、吳鳳南北路、民生南北路、興業東西路、文化路及新生路等路段，進行設備更新、交控中心連線與號誌時制重整工作等，均獲得良好的改善成效。

一、各路段旅行時間改善績效彙整

95 年度~103 年度計畫總計完成嘉義市 16 處路段之時制改善作業，路段旅行時間改善績效彙整如表 2.3.1-1，各路段改善幅度亦都有 10~30% 的績效。

表 2.3.1-1 時制重整路段旅行時間改善績效

年度	路段名稱	平日						假日			
		上午尖峰 0700-0900		離峰 1000-1200		下午尖峰 1700-1900		上午離峰 1000-1200		下午尖峰 1600-1800	
		上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行
95	民族路-嘉雄陸橋-友愛路	-15.6%	-16.80%	-19.3%	-15.4%	-7.75%	-10.14%	-4.58%	-4.70%	-8.9%	-2.2%
97	忠孝路	-1.41%	-11.70%	-2.14%	-3.66%	-2.17%	-7.77%	-3.80%	-0.98%	-1.27%	-3.09%
	吳鳳南路	-1.76%	-0.88%	-1.79%	-0.88%	-7.91%	-16.75%	-0.83%	-2.54%	-1.32%	21.04%
	博愛路	-11.46%	-7.66%	-0.73%	7.40%	-1.96%	-16.52%	-0.32%	-8.88%	14.74%	-1.20%
	北港路	-11.94%	-25.25%	-2.58%	-10.92%	-20.11%	-19.82%	25.00%	4.47%	-4.27%	9.76%
	中山路	-15.76%	-13.45%	-18.39%	-19.75%	0.62%	-13.38%	-2.61%	0.78%	-3.44%	8.07%
98	林森西路	-36.14%	-43.88%	-19.75%	-3.73%	-23.04%	-31.43%	-32.64%	-14.19%	-40.25%	6.67%
	民族路	-32.82%	-25.55%	-24.06%	-24.02%	-19.64%	-29.98%	-14.20%	-4.74%	-12.55%	-11.44%
	彌陀路	-18.81%	1.38%	-18.27%	-13.74%	-1.66%	18.65%	-9.43%	-13.47%	-16.86%	-15.69%
99	民生北路	-10.43%	-2.99%	-14.29%	-6.82%	-2.52%	-12.38%	-26.20%	-2.04%	-7.95%	-3.36%
	吳鳳北路	-14.48%	-22.78%	-1.19%	-4.62%	-0.66%	-13.02%	-23.44%	-8.67%	-12.84%	-34.82%
100	民生南路	-27.38%	0.93%	-14.54%	-0.67%	-24.54%	2.45%	-20.11%	6.84%	-9.78%	-9.74%
	興業路	-10.38%	-0.85%	-12.71%	-6.26%	-11.94%	-18.16%	-6.91%	-12.60%	-4.57%	-5.45%
102	林森東路	-35.45%	-32.99%	-51.47%	-46.27%	-32.92%	-35.10%	-56.13%	-53.08%	-31.02%	-42.70%
103	新生路	1.34%	17.66%	-9.13%	13.53%	-30.09%	7.82%	3.77%	-16.59%	-29.00%	-3.78%
	文化路	-17.67%	-33.47%	1.27%	-5.60%	16.64%	11.78%	2.53%	4.79%	2.34%	-20.81%

事後旅行時間變化百分比為負號代表改善後路段旅行時間為減少。

上行代表由東往西及南往北方向

下行代表由西往東及北往南方向

資料來源：本計畫彙整

二、經濟效益績效指標

綜整 95~103 年度完成時制重整後，各路口停等延滯減少加總後之路段改善績效貨幣化成效如表 2.3.1-2，透過時制重整減少之路口延滯時間可換算為路口延滯時間節省、油耗節省及空氣汙染物減少，各年度計畫均有顯著成果。

表 2.3.1-2 時制重整路口延滯減少改善績效貨幣化比較

年度	路段	時間節省 (小時/年)	時間節省 (元/年)	油耗減少 (公升/年)	油耗節省 (元/年)
95	民族路-嘉雄陸橋-友愛路	127,228	12,722,800	15,267	-
97	忠孝路	84,853	28,001,314	101,823	2,426,441
	吳鳳南路	28,105	9,274,688	33,726	803,694
	博愛路	9,514	3,139,489	11,416	272,051
	北港路	44,128	14,562,161	52,953	1,261,877
	中山路	41,198	13,595,232	49,437	1,178,089
	合計	207,798	68,572,884	249,355	5,942,152
98	林森西路	9,839	3,246,950	11,807	345,948
	民族路	45,909	15,150,034	55,091	1,614,167
	彌陀路	7,133	2,354,034	8,560	250,812
	合計	62,881	20,751,018	75,458	2,210,927
99	民生北路	7,949	2,623,258	9,539	310,212
	吳鳳北路	14,850	4,900,330	17,819	579,486
	合計	22,799	7,523,588	27,358	889,698
100	民生南路	32,710	10,794,307	39,252	1,256,065
	興業路	34,042	11,233,996	40,851	1,307,229
	合計	66,752	22,028,303	80,103	2,563,293
102	林森東路	20,544	4,805,132	31,637	1,104,133
103	新生路	126,254	30,654,495	194,431	5,191,316
	文化路	9,141	2,219,523	14,077	375,875
	合計	135,395	32,874,018	208,509	5,567,191

資料來源：本計畫彙整

三、空氣污染評估

空氣污染減少量則是以 Synchro 軟體的輸出值為準，包括一氧化碳(CO)、氮化物(NO_x)與揮發性有機化合物(Volatile Organic Compounds)，以下指標則可由 Synchro 軟體內部之績效計算公式得到，各路段空污減少量如表 2.3.1-3 所示。

1. 一氧化碳排放減少量(克/年)=每年燃油消耗節省(公升)×18.5 (克/公升)
2. 氧化氮排放減少量(克/年)=每年燃油消耗節省(公升)×3.6 克/公升)
3. 揮發性氣體排放減少量(克/年)=每年燃油消耗節省(公升)×4.3(克/公升)
4. 二氧化碳排放減少量(克/年)=每年燃油消耗節省(公升)×2,263 克/公升)

表 2.3.1-3 時制重整空氣污染減少量評估

年度	路段名稱	一氧化碳 (公噸/年)	氧化氮 (公噸/年)	有機揮發氣體 (公噸/年)	二氧化碳 (公噸/年)
95	嘉雄陸橋	0.28	0.05	0.06	34.55
97	忠孝路	1.88	0.37	0.44	230.43
	吳鳳南路	0.62	0.12	0.15	76.32
	博愛路	0.21	0.04	0.05	25.83
	北港路	0.98	0.19	0.22	119.83
	中山路	0.91	0.18	0.21	111.88
	合計	4.60	0.90	1.07	564.29
98	林森西路	0.22	0.04	0.05	26.72
	民族路	1.02	0.20	0.24	124.67
	彌陀路	0.16	0.03	0.04	19.37
	合計	1.40	0.27	0.33	170.76
99	民生北路	0.18	0.03	0.04	21.59
	吳鳳北路	0.33	0.06	0.07	40.32
	合計	0.51	0.09	0.11	61.91
100	民生南路	0.73	0.14	0.17	88.83
	興業路	0.75	0.15	0.18	92.45
	合計	1.48	0.29	0.35	181.27
102	林森東路(102)	0.59	0.11	0.14	71.59
103	新生路	3.60	0.70	0.84	440.00
	文化路	0.26	0.05	0.06	31.86
	合計	3.86	0.75	0.90	471.86

資料來源：本計畫彙整

2.3.2 歷年號誌控制策略執行回顧

一、嘉義縣市 C2C 動態號誌協調控制(97~98 年度)

C2C 動態號誌協調控制係透過 C2C 號誌協調工作及動態控制策略，以解決縣市路廊之號誌時制，若縣市間相臨兩路口可歸為同一群組，則會遭遇之時段切分不一致、週期長度不同、時差不適當及時比不適當等問題。

1. 實作範圍

97 年度計畫 C2C 協調控制範圍為跨嘉義縣市交界之路廊包括忠孝路及吳鳳南路，其示意如圖 2.3.2-1 所示，並於該兩路段搭配實施動態控制策略；98 年度計畫則挑選與嘉義縣大義路相銜接之彌陀路，實施 C2C 協調與動態查表控制策略，其實作範圍如圖 2.3.2-2 所示。



圖 2.3.2-1 97 年度實施 C2C 協調控制路段



圖 2.3.2-2 98 年度實施 C2C 協調控制路段

2. 執行績效

97 年度計畫以 Synchro 軟體進行跨縣市路廊之績效評估分析，其評估項目包括路段整體總延滯、每車停等次數、總停等次數、總旅行時間、油耗量、空污排放量及整體績效等項目，其產出結果如表 2.3.2-1 及表 2.3.2-2 所示。由表 2.3.2-1 可知忠孝路跨縣市路廊於進行號誌時制重整後，各時段績效顯示為較佳的；而由表 2.3.2-2 中顯示，僅平日下

午尖峰及假日下午尖峰兩個時段為較差的，初步研判為考量幹道續進將其週期增加，使得車輛停等時間增加，路口延滯因而提高，此外，為考量行人最短綠燈時間之設計，將支道綠燈秒數提高，此亦導致路口績效變差之主要原因之一。98 年度計畫由路口平均停等延滯及路段旅行時間等較易調查之項目，進行經濟效益、環境改善、能源節省等指標分析，如表 2.3.1-1~3 所示，其結果顯示跨縣市路廊在進行兩縣市溝通協調運作後，確實獲得改善。

表 2.3.2-1 忠孝路跨縣市路廊績效評估分析

績效評估項目	平日						假日			
	上午尖峰 0700-0900		離峰 1000-1200		下午尖峰 1700-1900		上午離峰 1000-1200		下午尖峰 1600-1800	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
總延滯(hr)	1175	1144	112	80	833	731	94	71	146	105
停等次數(Stops/Veh)	0.58	0.47	0.51	0.45	0.59	0.56	0.51	0.47	0.56	0.48
總停等次數(Stops)	10593	8607	5744	5070	10036	9524	6704	6263	8720	7598
總旅行時間(hr)	1260	1229	164	132	909	808	154	131	217	177
油耗(l)	3899	3768	687	583	2895	2603	695	622	938	801
CO 排放(kg)	72.52	70.09	12.78	10.84	53.84	48.41	12.93	11.58	17.45	14.89
NOx 排放(kg)	14	13.53	2.47	2.09	10.39	9.34	2.5	2.23	3.37	2.87
VOC 排放(kg)	16.73	16.17	2.95	2.5	12.42	11.17	2.98	2.67	4.02	3.44
整體績效(Performance Index)	1204.1	1167.6	128.2	94.1	860.4	757.8	112.6	88.6	170.1	126.5

表 2.3.2-2 吳鳳南路跨縣市路廊績效評估分析

績效評估項目	平日						假日			
	上午尖峰 0700-0900		離峰 1000-1200		下午尖峰 1700-1900		上午離峰 1000-1200		下午尖峰 1600-1800	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
總延滯(hr)	135	126	68	64	261	284	157	139	368	393
停等次數(Stops/Veh)	0.55	0.56	0.55	0.55	0.59	0.56	0.54	0.55	0.6	0.63
總停等次數(Stops)	3944	4058	3364	3365	4932	4723	3903	3946	5530	5830
總旅行時間(hr)	163	154	90	86	292	315	184	166	403	427
油耗(l)	596	572	369	357	982	1042	651	602	1307	1382
CO 排放(kg)	11.08	10.64	6.86	6.64	18.27	19.38	12.11	11.21	24.31	25.7
NOx 排放(kg)	2.14	2.05	1.32	1.28	3.53	3.74	2.34	2.16	4.69	4.96
VOC 排放(kg)	2.56	2.45	1.58	1.53	4.21	4.47	2.79	2.58	5.61	5.93
整體績效(Performance Index)	146.1	136.9	77.2	73	274.5	297.2	168	150.2	383.6	409.1

二、半觸動號誌控制路口(99~100 年度)

半觸動控制通常應用於交通量大且分配均勻的主要道路，與交通量較低但偶然短時間內出現較高流量的次要道路相交之路口，此種控制係於次要道路上裝設車輛偵測器，除非偵測到次要道路具有交通通行需求，否則主要道路之號誌將實施最大綠燈。嘉義市於 99 年度計畫於林森東路建置 2 處車輛偵測器及行人觸動按鈕，100 年度計畫於垂楊路 BRT 民族停車場站設置行人觸動按鈕，說明如下。

1. 實作範圍

99 年度計畫以林森東路 367 巷及林森東路 612 巷兩處路口作為半觸動號誌實作路口，係典型封閉型社區之路口，如圖 2.3.2-3 所示，該類型社區之出入口雖交通量低，但具有高尖峰與方向性等特性，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。100 年度計畫選擇 BRT 之民族停車場站做為行人觸動號誌實施路口，如圖 2.3.2-4 所示。



圖 2.3.2-3 99 年度半觸動號誌實作路口



圖 2.3.2-4 100 年度半觸動號誌實作路口

2. 執行績效

(1) 路口停等百分比(99 年度計畫)

99 年度計畫藉由路口車輛平均停等延滯調查數據，計算可得各路口鄰近方向停等百分比並整理如表 2.3.2-3 所示，由表中所列數據亦可看出大部分鄰近方向事前事後停等百分比係為降低，尤以幹道方向減少幅度較大，亦可代表實施半觸動號誌確實可提升路口號誌運行績效。

表 2.3.2-3 各路口鄰近方向事前停等百分比

路口	路口圖示	時段	鄰近路口	停等百分比(%)	
				事前	事後
367 巷		平日 0700-0900	A	20.43%	19.08%
			C	30.04%	25.34%
			D	77.27%	52.94%
			Total	26.27%	23.23%
		平日 1000-1200	A	32.13%	12.07%
			C	28.93%	15.85%
			D	84.21%	55.56%
			Total	31.78%	14.93%
		平日 1700-1900	A	18.91%	11.91%
			C	31.50%	34.90%
			D	78.57%	72.41%
			Total	26.31%	24.31%

路口	路口圖示	時段	鄰近路口	停等百分比(%)	
				事前	事後
612 巷		假日 1000-1200	A	26.40%	35.33%
			C	22.89%	12.29%
			D	70.83%	66.67%
			Total	25.74%	25.78%
		假日 1700-1900	A	19.50%	26.98%
			C	23.16%	7.37%
			D	56.67%	66.67%
			Total	22.20%	18.84%
		平日 0700-0900	A	33.80%	10.46%
			B	50.00%	100.00%
			C	24.62%	14.05%
			Total	30.10%	12.17%
		平日 1000-1200	A	0.00%	12.25%
			B	100.00%	80.00%
			C	0.00%	9.80%
			Total	0.73%	11.39%
		平日 1700-1900	A	45.45%	13.05%
			B	50.00%	100.00%
			C	39.37%	13.42%
			Total	41.86%	13.32%
		假日 1000-1200	A	0.00%	8.89%
			B	58.33%	50.00%
			C	0.00%	6.81%
			Total	0.46%	7.97%
		假日 1700-1900	A	9.06%	15.42%
			B	34.62%	100.00%
			C	19.17%	10.86%
			Total	13.50%	13.45%

(2) 能源節省指標(99 年度計畫)

在能源節省部份，計算油耗節省之貨幣化績效，由於 612 巷事前為尖峰三色、離峰閃光號誌，為有一相同之比較基礎，貨幣化績效與空污減少量係以事前事後同為三色運轉之尖峰時段進行計算，如表 2.3.2-4 所示，於時制改善後，時間節省 816,292(元/年)，油耗節省 96,530 (元/年)，合計 912,822 (元/年)。

表 2.3.2-4 半觸動號誌績效改善貨幣化比較

	時間節省(小時/年)	時間節省(元/年)	油耗減少(公升/年)	油耗節省(元/年)
367 巷	1,666	549,602	1,999	64,993
612 巷	808	266,690	970	31,537
合計	2,474	816,292	2,969	96,530

(3) 環境改善指標(99 年計畫)

在環境改善指標部份，係參考 Synchro 軟體的計算公式，包括一氧化碳(CO)、氮化物(NO_x)與揮發性有機化合物(Volatile Organic Compounds)，而二氧化碳(CO₂)則係參考環保署相關網站計算，相同地 612 巷係以事前事後同為三色運轉之尖峰時段進行計算，因此可得半觸動號誌實施後空污減少量如表 2.3.2-5 所示。

表 2.3.2-5 半觸動號誌空氣污染減少量評估

	油耗節省 (公升/年)	一氧化碳 (公噸/年)	氧化氮 (公噸/年)	揮發性氣體 (公噸/年)	二氧化碳 (公噸/年)
367 巷	1,999	0.036	0.007	0.008	4.46
612 巷	970	0.018	0.003	0.004	2.16
合計	2,969	0.054	0.010	0.012	6.62

(4) 號誌觸控按鈕之使用率(100 年計畫)

平假日行人通過路口流量調查與綠燈通行量分別如圖 2.3.2-5 左及右所示。平日上午尖峰 7:00~10:00 及下午尖峰 17:00~19:00，路口行人量較高約 20~35 人次，使用觸控號誌並於綠燈時相通行者比率約 17~25%；假日路口行人流量較平日高，但僅下午 14:00 及 17:00 號誌觸控按鈕的比例達 35%，其餘時間使用率約 7~19%，

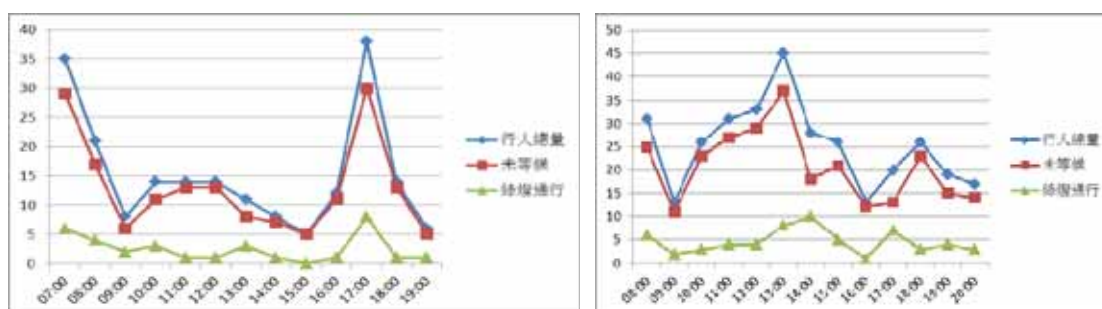


圖 2.3.2-5 行人通過路口流量調查與綠燈通行量分析圖

(5) 行人觸動號誌設置滿意度(100 年計畫)

針對本次觸動號誌系統建置之問卷共列了 5 個問題，調查結果彙整分析如表 2.3.2-6 所示，可發現使用率略低，推測係因設置初期，許多民眾尚未清楚本項功能所造成，但仍有 70%民眾表示路口安全度有提升，民眾並對於宣導、告示牌、綠燈秒數等提供許多建議，提供未來相關系統建置參考。

表 2.3.2-6 行人觸動號誌設置滿意度分析表

問題	選項	人數	百分比
1. 請問您知道本路口有設置行人號誌觸動號誌嗎？	知道	51	32%
	不知道	91	57%
	第一次來	19	12%
2. 如果要過馬路你會按行人號誌觸動按鈕，等綠燈亮再過馬路嗎	會	104	65%
	不會	56	35%
3. 您覺得本路口增設行人號誌有讓您通過馬路時感到更安全嗎？	有	113	70%
	沒有	48	30%
4. 請問您對於嘉義市政府於本路口設置的行人號誌感到滿意嗎？	滿意	76	47%
	沒意見	63	39%
	不滿意	22	14%
5. 請問您覺得路口觸動號誌有需要改進的地方嗎？	宣導不足	11	32%
	標示不顯眼	9	26%
	秒數太短	4	12%
	壞掉要維修	3	9%
	可加聲音	2	6%
	不好按	4	12%
	要和上下游路口連鎖	1	3%

2.4 課題探討與對策研擬

依據 2.1 節交通現況與 2.2 節交通控制與資訊系統現況之分析，以及本年度計畫預定達成之工作目標，彙整以下課題與對策供本年度計畫改善或提升：

一、提升幹道車流續進

1. 課題說明

依據 2.1 節計畫範圍交通現況分析，本年度時制重整路段為嘉義市重要之東西向道路，與多條南北向市區主要幹道交會，部分路口於上下午尖峰時間車流量大，且沿途行經學校及商業活動頻繁地區，造成車流紓解率降低，並影響車流續進。

2. 對策研擬

號誌控制策略規劃重點為提升主要幹道車流續進，兼顧橫交道路運作效率，本計畫針對實作路段進行號誌時制重整工作，藉由交通流量調查資料，並參考嘉義市前期號誌時制重整工作成果，檢討路口各時段之時制計畫，包括週期、時相、時比、時差等，並藉以研擬新時制計畫，

並配合研提相關交通工程改善建議，以期提升實作路段之車流續進效果與用路人行駛效率。

二、設備有效共構或附掛降低施工困難與景觀衝擊

1. 課題說明

本計畫範圍係屬重要市區道路，沿途建物及商家密集，獨立立桿空間受限，且易受居民抗爭，因此如何減少立桿，減省工程經費、降低景觀衝擊，為本計畫重要課題之一。

2. 對策研擬

由於車輛偵測器、閉路電視攝影機等設備體積小，再搭配控制器、通訊模組皆採小型化設計，降低空間需求後，本計畫儘量採共桿或附掛方式辦理，設計時可考量下列方案辦理。

攝影機與號誌燈桿共構

既設路口號誌燈桿與攝影機共構，可考量安裝於號誌燈桿之懸臂式桿上或主結構燈桿上，需配合現場環境安裝，為能兼顧較遠的範圍，可選擇距地面較高的主結構燈桿安裝。



攝影機與懸臂式資訊可變標誌共構

與既設CMS共構之攝影機，考量除可監視路況外，亦可滿足維護需求，監視LED顯示內容。安裝時須另焊接約1.5公尺支撐桿將攝影機安裝於CMS牌面前方，以克服CMS之LED可視角之限制。



攝影機與門架式標誌牌面共構

與門架式標誌牌面共構時，攝影機可安裝於門架上端，若標誌牌面佔滿門架無安裝空間時，可採用門架下緣安裝。車輛偵測器安裝，為避免鋼構阻礙偵測以安裝門架下緣為佳。



攝影機與車輛偵測器共構

佈設地點未設有既設鋼結構時，需另行獨立立桿，可將攝影機與車輛偵測器共構安裝，惟因車輛偵測器安裝時須考量部分偵測區域有死角，安裝時可採用上緣方式安裝，以便將所有車道納入偵測範圍。



三、如期如質之工程施工推動

1. 課題說明

本計畫須建置之路側設備繁多，包含 2 處 VD、4 處 CCTV 及 4 處 eTag 偵測設備，囿於路側設備工程受限條件多(如現場環境及電力管線、電信線路及路證之申請)，易導致施工進度落後之情事。

2. 對策研擬

本計畫於簽約後，立即邀請各相關單位擬定地點進行現場勘查作業，以儘早確認路側設備設置之確實地點，並研提路側設備之設計內容，待 貴府審核同意後，即進行路側設備之安裝建置及相關電力、電信及路證申請，以確實掌控後續之進度推動無遲延之情況發生。

四、外單位資料接收穩定性之監控

1. 課題說明

嘉義市於 102 年度計畫開發「外單位資料接收模組」，可收集嘉義縣、高公局及公路總局之路況資訊，並顯示於嘉義市即時交通資訊網，本計畫亦將強化 CMS 連動顯示功能，使 CMS 可顯示嘉義市鄰近區域之路況資訊，惟外單位資料若無法穩定地接收，將影響前述路況資訊之提供。

2. 對策研擬

本計畫提升既有外單位資料接收模組，增加資料收集監控功能，透過該功能即時記錄各單位所發布的相關交通資訊，如資料未於固定週期內發布，則系統會進行紀錄以及產生告警訊息，方便交控中心操作人員可於第一時間了解目前資料收集之狀況。

第三章 嘉義市交通策略規劃與設計

3.1 號誌時制重整作業執行成果

本計畫參照交通部運研所「交通號誌時制重整計畫 I-標準作業程序建立」內文標準作業程序進行時制重整作業，研提時制改善方案後，選定其最佳時制改善計畫，標準作業流程詳見圖 3.1-1 所示。

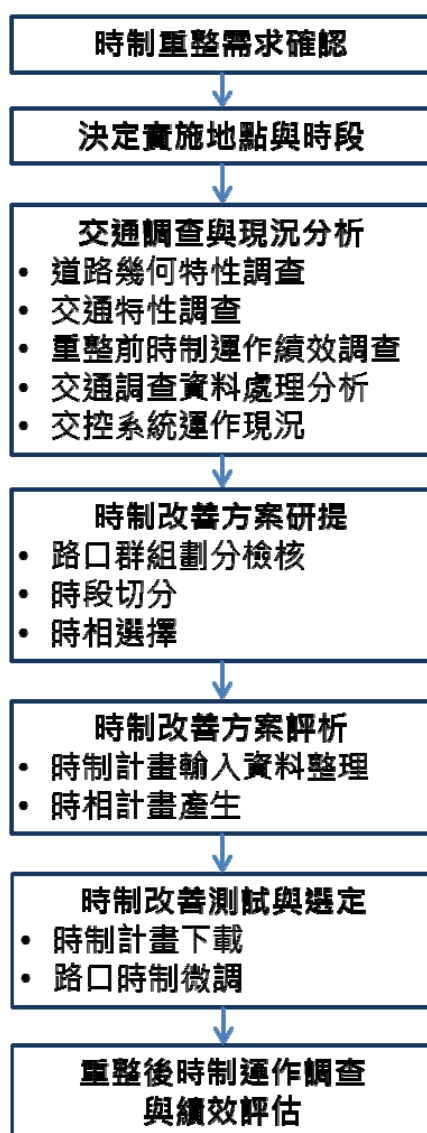


圖 3.1-1 號誌時制重整作業程序

3.1.1 號誌時制重整需求確認與範圍界定

一、號誌時制重整需求確認

嘉義市交控系統與交控中心於民國 95 年建置完成後，並陸續擴建交控系統及將部分路口納入中心連線控制。截至 103 年，已完成境內主要幹道與聯外道路約計 160 處路口號誌時制重整，大幅改善交通環境及提升道路服務品質；惟時制重整路口僅佔嘉義市內近 3 成路口，大多數路口仍未執行時制重整工作及與中心連線。本計畫考量垂楊路交通特性已改變，並配合交控中心、交控系統擴充，使其與交控中心連線控制，增加時制計畫調整之彈性。期望藉由前期計畫之建置經驗持續將號誌策略實施範圍持續擴大，以提升道路服務品質。

二、時制重整地區與時段之界定

垂楊路為嘉義市重要東西向聯絡道路之一，可連絡嘉義市區與高鐵嘉義站，原規劃之公車專用道已於 103 年底廢除，垂楊路與鄰近道路車流型態已改變。此外，垂楊路南側之興業路、民生南路及北側之民族路、東側之彌陀路已分別於 100 年及 98 年完成時制重整、交控中心系統升級汰換(含硬體汰換及軟體擴充)、路側設備工程建置、既有路側設備故障檢修等工作項目。故垂楊路有其重新檢視車流量及時制重整之必要，以期號誌運作符合當地需求。

3.1.2 交通調查與現況分析

經 3.1.1 節道路現況分析與時制重整需求確認後，茲就本計畫範圍之相關路段及路口進行道路幾何特性、交通特性及績效調查，作為後續時制計畫重整與交通工程改善之依據，並於改善後進行路口延滯及旅行時間調查，以分析評估時制重整改善前後之績效。

一、調查範圍

垂楊路(新建街/力行街至啟明路/彌陀路)及新民路-嘉雄陸橋等 25 處路口，調查之路口及項目詳見表 3.1.2-1 及圖 3.1.2-1 所示，並針對垂楊路路段進行旅行時間調查。

表 3.1.2-1 交通調查路口列表

編號	主要幹道	相交道路	調查項目				
			時制計畫	路口轉向交通量 (一般時段)	路口轉向交通量 (長時間)	績效 (路口延滯)	道路幾何
1	垂楊路	新建街/力行街	◎	◎		◎	◎
2		新民路	◎		◎	◎	◎
3		永和街	◎	◎		◎	◎
4		垂楊路 557 巷	◎	◎		◎	◎
5		廣寧街	◎	◎		◎	◎
6		仁愛路	◎		◎	◎	◎
7		西門街	◎	◎		◎	◎
8		新榮路	◎	◎		◎	◎
9		西榮街	◎	◎		◎	◎
10		民生南/北路	◎		◎	◎	◎
11		忠義街	◎	◎		◎	◎
12		國華街	◎	◎		◎	◎
13		文化路	◎	◎		◎	◎
14		永安街/興中街	◎	◎		◎	◎
15		成仁街	◎	◎		◎	◎
16		吳鳳南/北路	◎		◎	◎	◎
17		民族停車場	◎	◎		◎	◎
18		共和路	◎	◎		◎	◎
19		南門街/宣信街	◎	◎		◎	◎
20		和平路	◎	◎		◎	◎
21		安和街	◎	◎		◎	◎
22		融和街	◎	◎		◎	◎
23		民國路	◎	◎		◎	◎
24		啟明路/彌陀路	◎		◎	◎	◎
25	新民路	嘉雄陸橋	◎		◎	◎	◎



圖 3.1.2-1 調查路口點位與旅行時間範圍

二、調查項目與時程

1. 道路幾何特性調查

針對各路口進行道路幾何特性調查，包括路口寬度、車道配置及車道寬度、轉向限制、路段長度、停車管制、公車與計程車招呼站設置情形等。

2. 現況時制計畫調查

調查各路口現行之時制計畫，包括週期、時相、綠燈、黃燈、全紅及各路口間之時差等資料。在時制計畫調查時，必須考量不同切分時段其時制計畫之不同，因此有關時制計畫之調查將配合現有時段切分方式，進行不同時段之時制計畫調查。

3. 路口轉向交通量調查

依車種(大車、小車、機車)及轉向(左轉、直行、右轉)調查路口車流匯進與匯出之流量。調查時間分平日(週一至週四擇一日為平日代表)與假日(週六或週日擇一日為假日代表)，調查時段包括平日上午尖峰 07:00~09:00、白天離峰 10:00~12:00、下午尖峰 17:00~19:00 共 6 小時，及假日上午 10:00~12:00、假日下午 17:00~19:00 共 4 小時；另針對垂楊路-新民路、垂楊路-仁愛路、垂楊路-民生南/北路、垂楊路-吳鳳南/北路、

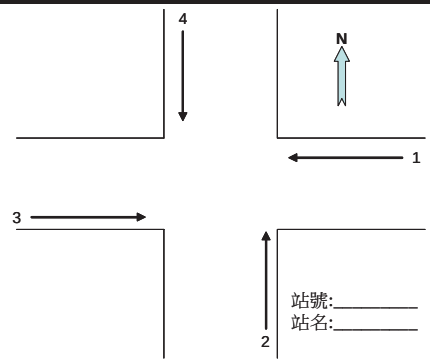
垂楊路-啟明路/彌陀路等重要路口進行平日(06:30~22:30)及假日(07:00~23:00)全日 16 小時之交通流量調查，以作為時段切分之依據。

4. 路口停等延滯調查

由於國內外交通界已有多年利用平均停等延滯以評估號誌化交叉路口之服務水準的經驗，且交通部 2011 年臺灣公路容量手冊亦建議以路口停等延滯評估其路口服務水準，故本計畫採用平均停等延滯作為服務水準之績效指標，調查方式採用停止時間延滯法，於每一臨近路口每一分鐘內之 0、15、30、45 秒紀錄停止之車輛數，以及未受阻直接通過之車輛數紀錄於表 3.1.2-2 中。

調查時段分平、假日，於平日上午尖峰 07:00~09:00、下午尖峰 17:00~19:00、白天離峰 10:00~12:00、及假日上午 10:00~12:00、假日下午 17:00~19:00 等 5 個時段內各選取 1 小時進行延滯調查。

表 3.1.2-2 平均停等延滯調查表

站號：_____ 調查方向：往_____ 站名：_____ 調查日期：__年__月__日 鄰近路口編號：_____ 調查員：_____ 督導員：_____					 註：1、2、3、4係指鄰近路口編號		
開始時刻	臨近車道上停等車輛總數				臨近車道上流量		
	0秒	15秒	30秒	45秒	總數	未受阻	受阻

5. 幹道旅行時間調查

旅行時間為用路人最能感受指標之一，將調查事前、事後之路段旅行速率或旅行時間之差異，以了解時制重整後之改善效果。本計畫平均旅行時間調查係參考「交通工程規範」之規定，配合路口流量與延滯調查之時段同時進行(即平日上午尖峰、平日下午尖峰、平日白天離峰、假日上午及假日下午等五個時段)。

三、交通調查資料處理分析

1. 小客車當量選定

依各車種、車流轉向在交通流潮中相對小客車之影響比例，轉換相當於若干輛小客車，以利後續交通量之比較及時制計畫軟體之模擬。小客車當量如表 3.1.2-3 所示。

表 3.1.2-3 車種轉向當量權數

車種轉向當量權數			
車種	大型車	小型車	機車
左轉	2.3	1.5	0.5
直行	1.5	1.0	0.3
右轉	2.0	1.3	0.4

2. 小時交通量估計值之選定

本計畫選取調查時段(2 小時)內之最高 1 小時流量資料。

3. 機車處理

(1) 兩段式左轉機車流

目前各大城市交叉路口皆設有兩段式左轉待轉區。在流量調查時，只計入直行的部份，一旦機車停於待轉區之後，便不算紀錄其行為。這是因為根據過去研究，機車兩段待轉對於後方之汽機車的啟動延滯，所造成的影響非常微小可以忽略。又其停於停止線之前，對於號誌綠燈之使用並未造成影響。

(2) 機車對路口紓解之影響

A. 以十字路口為例，各方向機車量皆不大時，則機車量可忽略不計(須視實際情況而定)，因機車流通常不是該路口各時相之臨界流動。

B. 若一路口之快、慢車道區分明顯，且快車道為各時相之臨界流動，因該時段影響時比之分配因素為汽車流，故可不考慮機車之影響，惟週期選定時仍需考量機車之影響，因一般總流量大時採用週期較長之設計，但目前實務上多以不超過 240 秒為原則，各分相綠燈則以不超過 120 秒為原則。

3.1.3 時制改善方案研提

本計畫時制重整擬依據部頒之「交通號誌時制重整計畫」及「臺灣地區先進交通管理系統(ATMS)中都市交通號誌控制邏輯標準化與系統建置標準作業程序之研究—一定時式/動態式控制邏輯標準化」辦理。主要工作項目包括路口群組劃分檢核、時段切分檢核、群組週期之檢核與調整、時相檢討與選擇、群組介接路口時制檢核，其工作內容及方法分述如后。

一、路口群組劃分檢核

1. 路口群組劃分原則

群組劃分過程與準則係依據交通部運研所完成之「臺灣地區先進交通管理系統(ATMS)中都市交通號誌控制邏輯標準化與系統建置標準作業程序之研究—一定時式/動態式控制邏輯標準化」，包括進行二階段劃分、及鄰近路段獨立化、鄰近路段長度、車流管制方式與幾何路型等準則劃分檢核。

- (1) 臨界路段長度準則：原則上兩相鄰路口之長度採 300~600 公尺劃分為同一群組，並由交通工程師依當地交通環境判斷。
- (2) 車流管制方式與幾何路型：將車流方向一致、路型類似之路口劃分為同一群組；反之，車流方向不一致、路型幾何特性變化明顯之路口納為不同群組。如路口兩側分別為雙向道與單行道、車道數不同、分隔設施改變、坡度差距大等，均應劃分為不同群組。

2. 時制重整範圍路口群組劃分

本計畫依上述準則進行實作路段群組劃分，主要考量路口距離之外，並考慮路段之續進效果，劃分為同一群組的路口主要目的有二：一為群組內路口週期應該相同以免造成車流不續進，其二考量本計畫實作範圍為市區主要幹道，須將相交會之幹道納入考量，並於交會路口以時差設計，以避免因各幹道基準時相設定的不同，而造成路口壅塞。

本計畫調整路口群組劃分如圖 3.1.3-1，群組 1 為垂楊路(新建街/力行街~仁愛路)、群組 2 為垂楊路(西門街~民生南北路)、群組 3 為垂楊路(忠義街~吳鳳南北路)、群組 4 為垂楊路(民族停車場~融和街)、群組 5 為垂楊路(民國路~啟明路/彌陀路)、新民路-嘉雄陸橋為獨立路口。



圖 3.1.3-1 時制重整範圍群組劃分建議

二、時段切分

依全日交通量調查結果，以「該切分時段內之流量變異值為最小」為原則，並以無單位之「變異係數」作為評估指標。其總切分套數亦為評估指標之一，以期符合號誌控制器之最大時段數限制及路口實際流量，避免時段數切分過多以致路口不斷地因時制計畫轉換而產生延滯。

而依據嘉義市交通量現況，定時式號誌之切分主要分為深夜及清晨、上午尖峰、白天離峰、下午離峰、晚間尖峰、晚間離峰等六套時制計畫；目前垂楊路(新建街/力行街至啟明路/彌陀路)各路段群組與新民路-高雄陸橋路口現有時段切分如表 3.1.3-1 所示。本計畫參考現有時段切分，並配合本年度之長時間調查路口，進行分析其流量變化，研擬垂楊路、新民路之最適時段切分。考量以更改路口數幅度最小以維持市區路網交通秩序之情況下，本計畫分析長時間調查路口之全日流量趨勢(如圖 3.1.3-2 ~ 圖 3.1.3-13)進行時段切分，其顯示各路段峰態出現時間相當接近。除避免時制修改變動太大而影響鄰近路段之車流續進，另檢核本年度長時間流量調查資料及歷年計畫之長時間流量變化趨勢，並與嘉義市交通局號誌小組人員討論結果，故劃分平日上午尖峰為 07:00~9:00，離峰 09:00~16:00，下午尖峰為 16:00~20:30；假日上午為 08:00~16:00，假日下午為 16:00~20:30。

表 3.1.3-1 時段切分表調整

路段	項次	平日		假日		
		現況時段	週期	現況時段	調整時段	週期
垂楊路 (新建街/力行街 ~新民路)	1	06:00	90	06:00	-	80
	2	07:00	100	08:00	-	90
	3	09:00	90	17:00	16:00	100
	4	16:00	100	20:30	-	90
	5	20:30	90	23:30	-	80
	6	23:30	80		-	
垂楊路 (永和街)	1	06:00	90	06:00	-	90
	2	07:00	100	07:00	-	100
	3	09:00	90	09:00	-	90
	4	12:00	閃	10:30	-	閃
垂楊路 (垂楊路 557 巷 ~文化路)	1	06:00	90	06:00	-	80
	2	07:00	100	08:00	-	90
	3	09:00	90	17:00	16:00	100
	4	16:00	100	20:30	-	90
	5	20:30	90	23:30	-	80/閃
	6	23:30	80/閃			
垂楊路 (永安街/興中街 ~民族停車場)	1	06:00	80	06:00	-	80
	2	07:00	100	08:00	-	90
	3	08:00	100*	17:00	-	100
	4	09:00	90	20:30	-	90
	5	16:00	100	23:30	-	80
	6	16:40	100*			
	7	20:30	90			
	8	23:30	80			
垂楊路 (共和路~融和街)	1	06:00	90	06:00	-	80
	2	07:00	100	08:00	-	90
	3	09:00	90	17:00	16:00	100
	4	16:00	100	20:30	-	90
	5	20:30	90	23:30	-	60/閃
	6	23:30	60/閃			

註：*部分路口執行

路段	項次	平日		假日		
		現況時段	週期	現況時段	調整時段	週期
垂楊路 (民國路~ 啟明路/彌陀路)	1	06:00	110	06:00	-	110
	2	07:00	120	10:00	-	120
	3	08:30	110	16:00	-	130
	4	16:00	130	19:00	-	110
	5	18:30	110	22:00	-	100/閃
	6	22:00	100/閃	23:30	-	90/閃
	7	23:30	90/閃			
新民路 (嘉雄陸橋)	1	06:00	110	06:00	-	90
	2	07:00	120	09:00	-	110
	3	09:00	110	20:00	-	100
	4	17:00	120	23:30	-	90
	5	19:00	110			
	6	22:00	100			
	7	23:30	90			

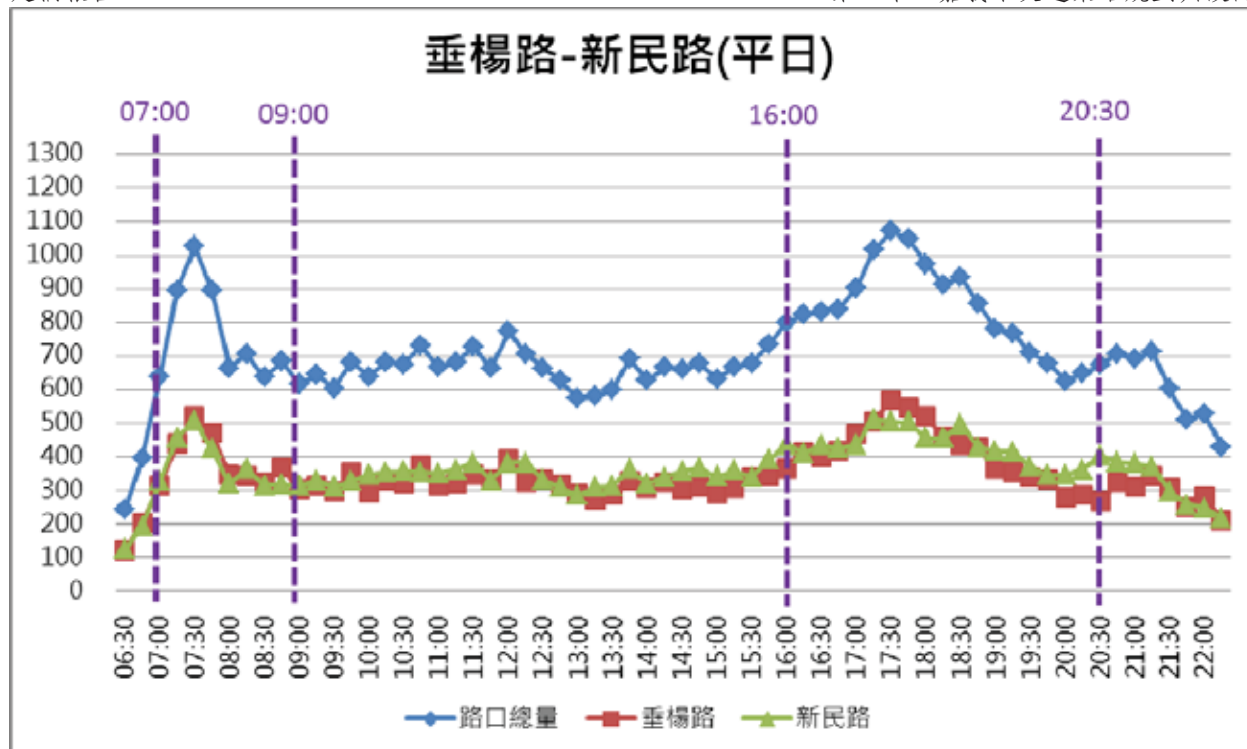


圖 3.1.3-2 垂楊路-新民路時段切分示意圖(平日)

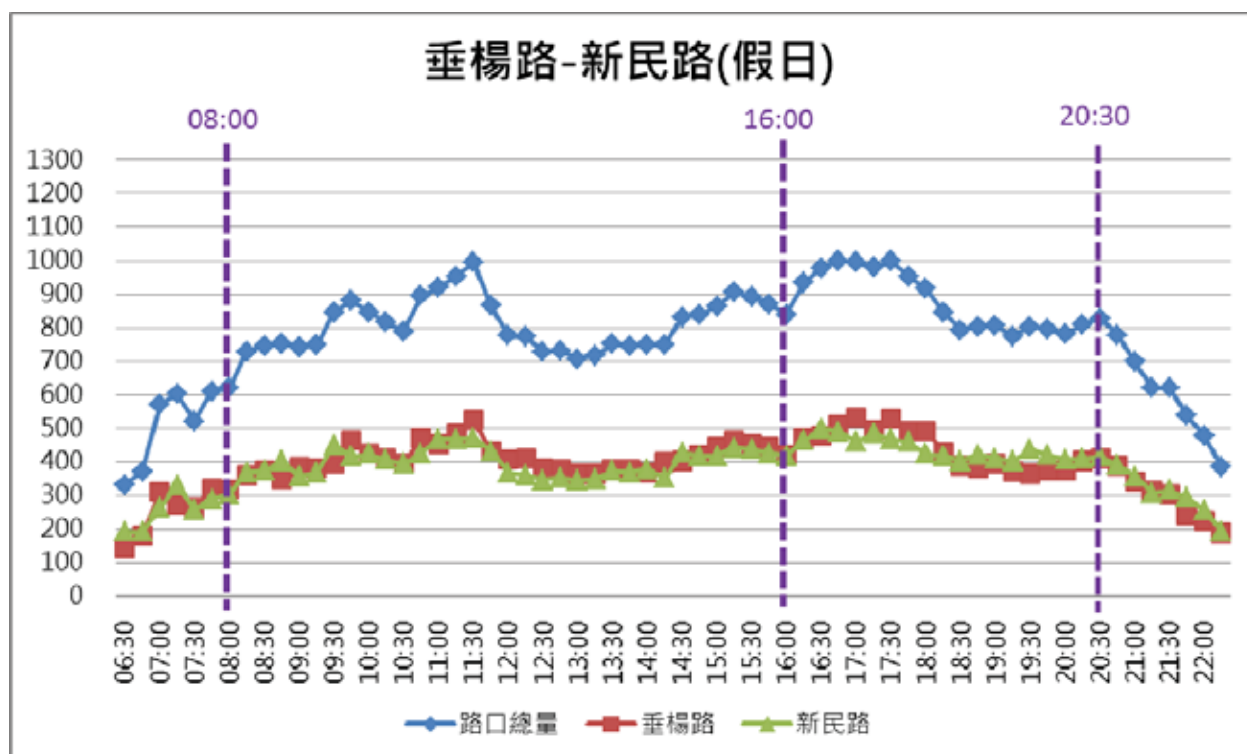


圖 3.1.3-3 垂楊路-新民路時段切分示意圖(假日)

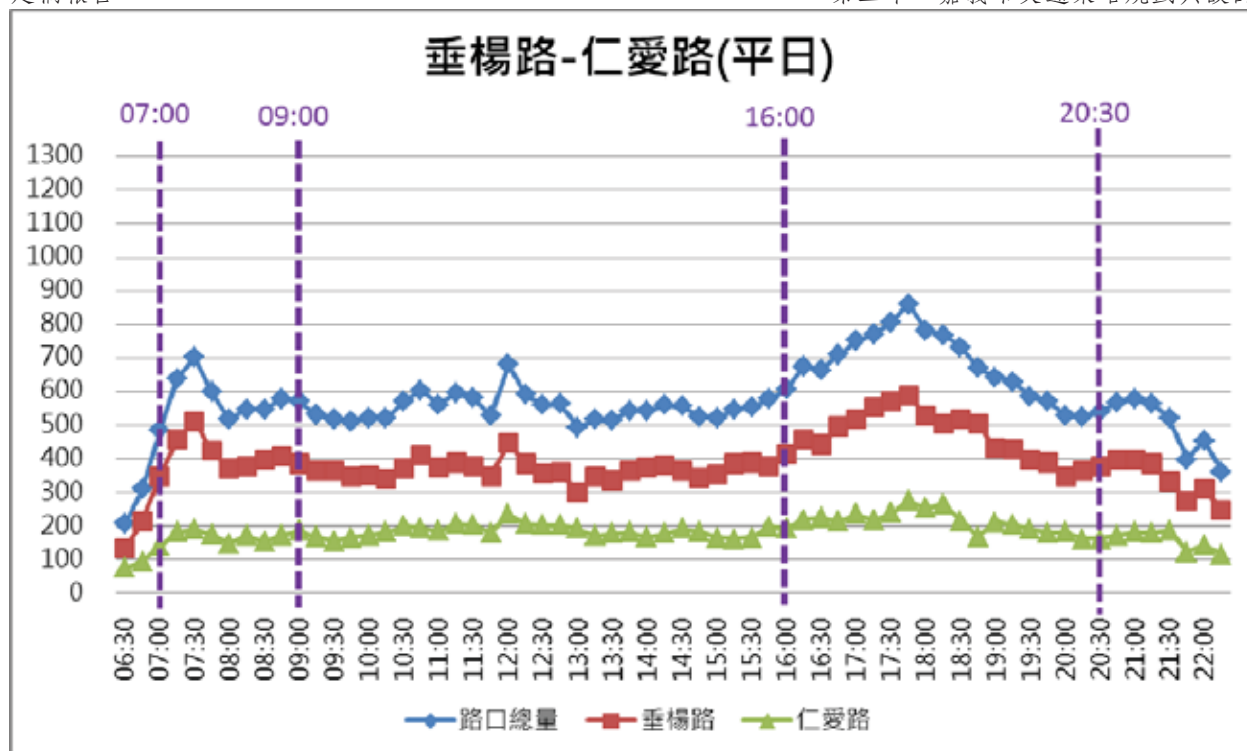


圖 3.1.3-4 垂楊路-仁愛路時段切分示意圖(平日)

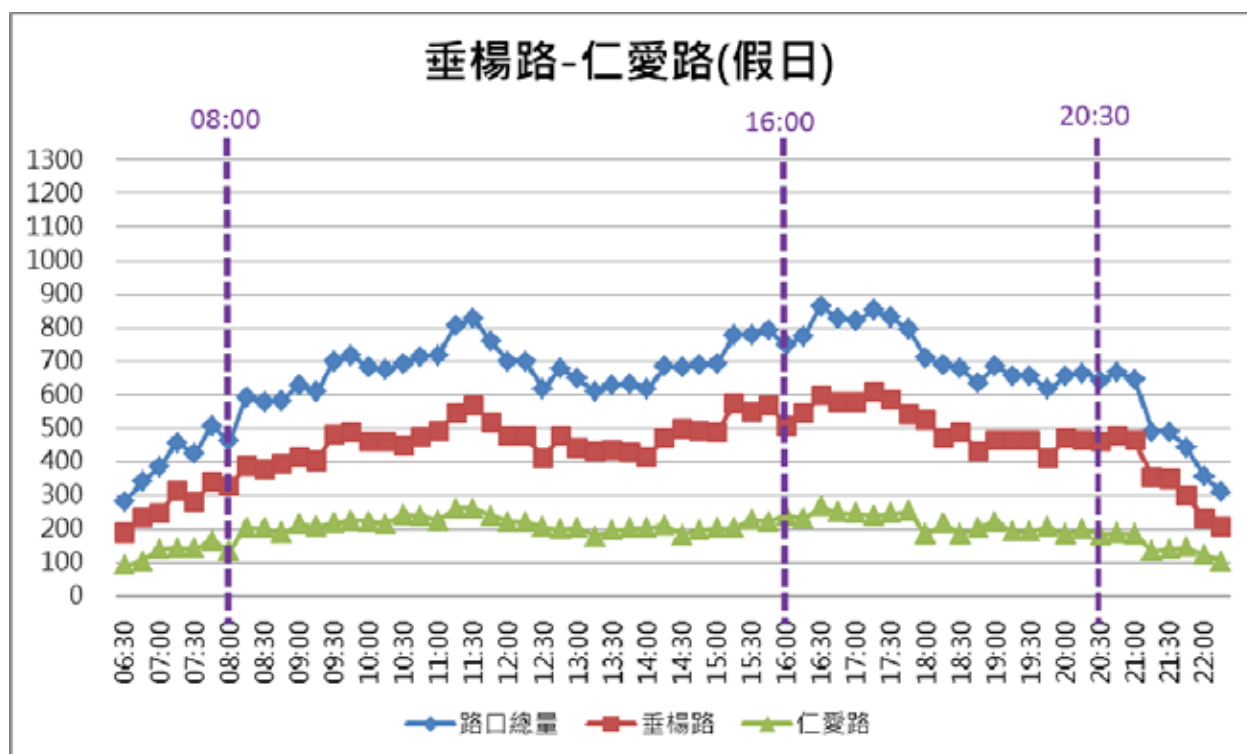


圖 3.1.3-5 垂楊路-仁愛路時段切分示意圖(假日)

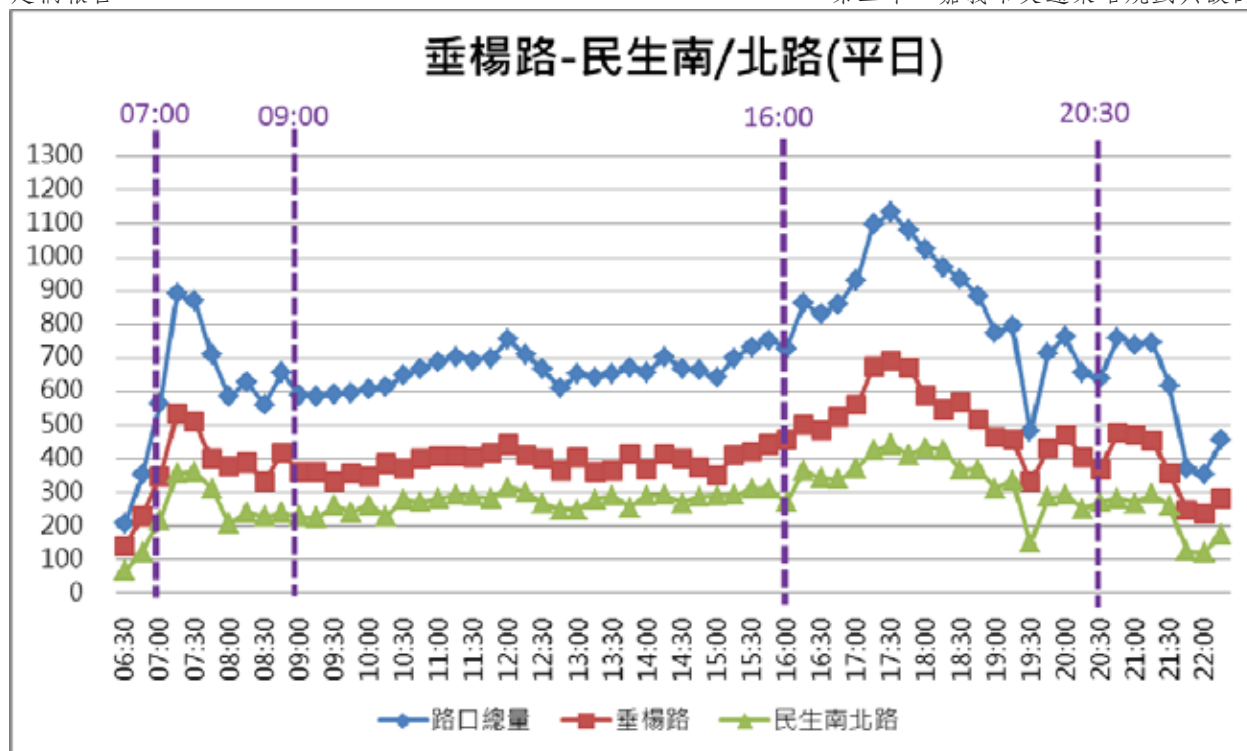


圖 3.1.3-6 垂楊路-民生南/北路時段切分示意圖(平日)

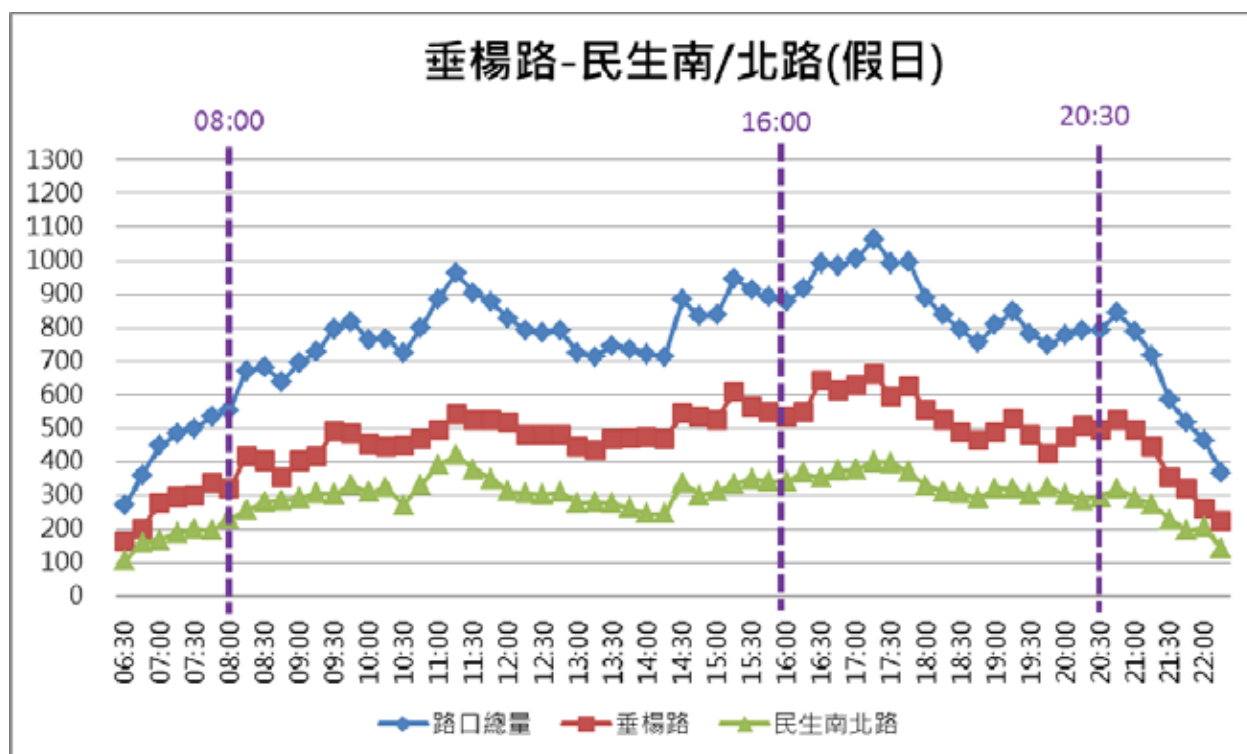


圖 3.1.3-7 垂楊路--民生南/北路時段切分示意圖(假日)

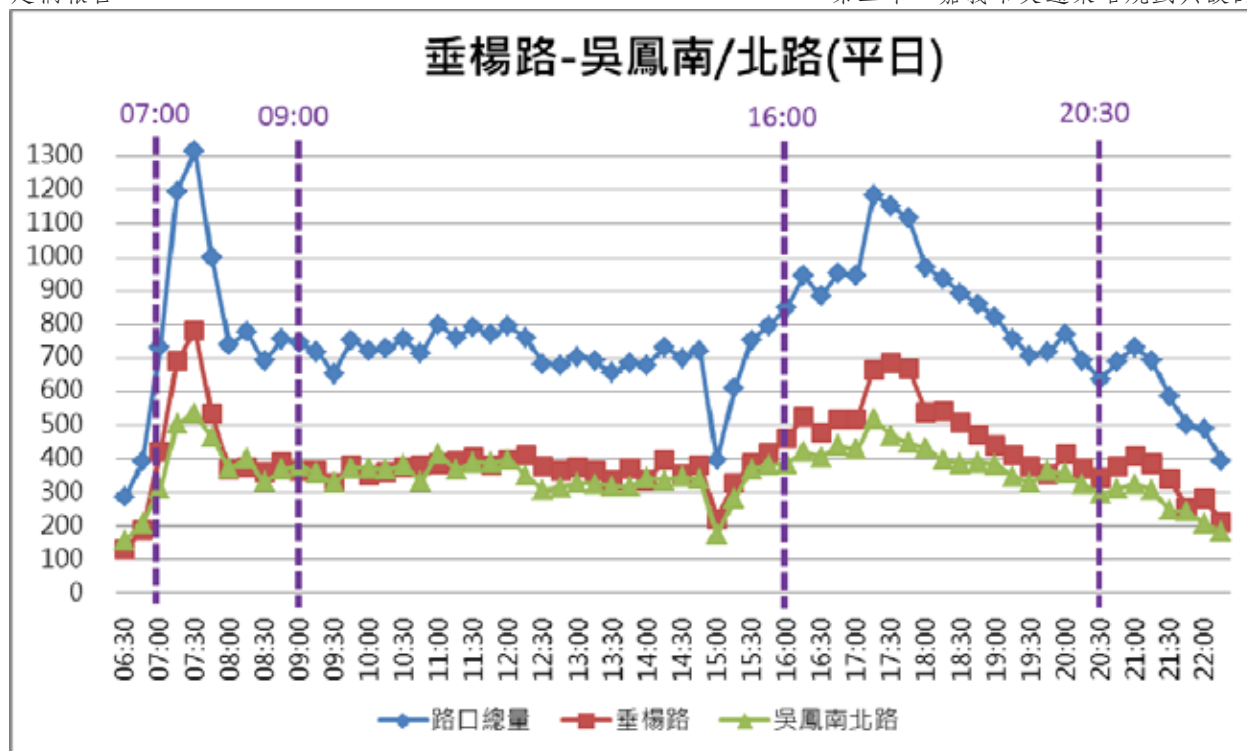


圖 3.1.3-8 垂楊路-吳鳳南/北路時段切分示意圖(平日)

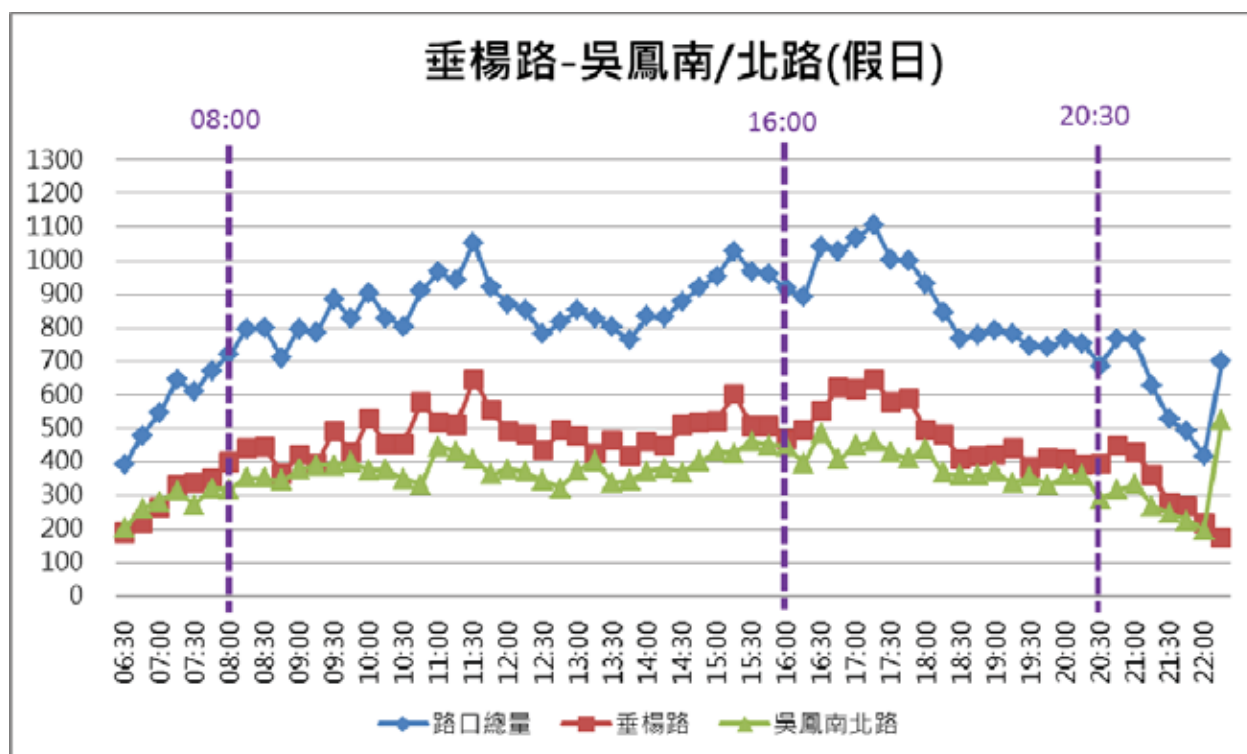


圖 3.1.3-9 垂楊路-吳鳳南/北路時段切分示意圖(假日)

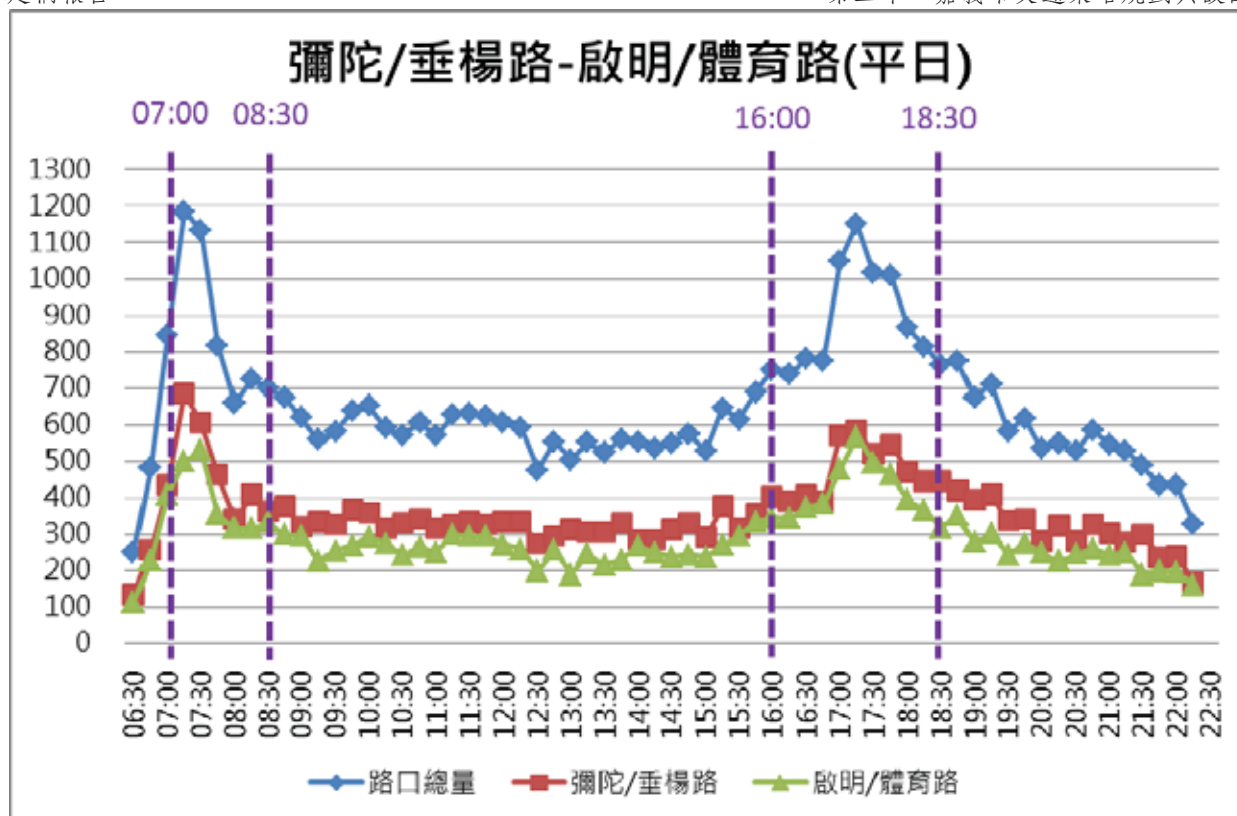


圖 3.1.3-10 彌陀/垂楊路-啟明/體育路時段切分示意圖(平日)

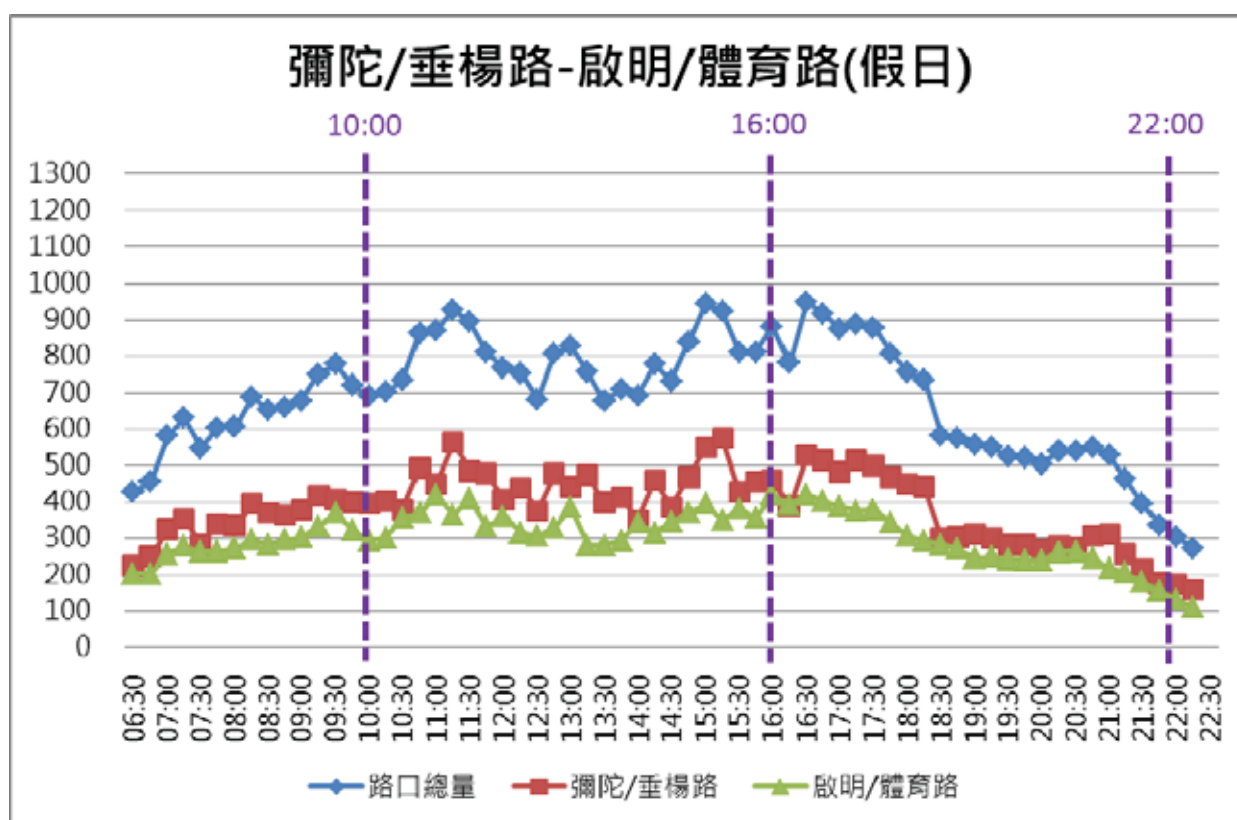


圖 3.1.3-11 彌陀/垂楊路-啟明/體育路時段切分示意圖(假日)

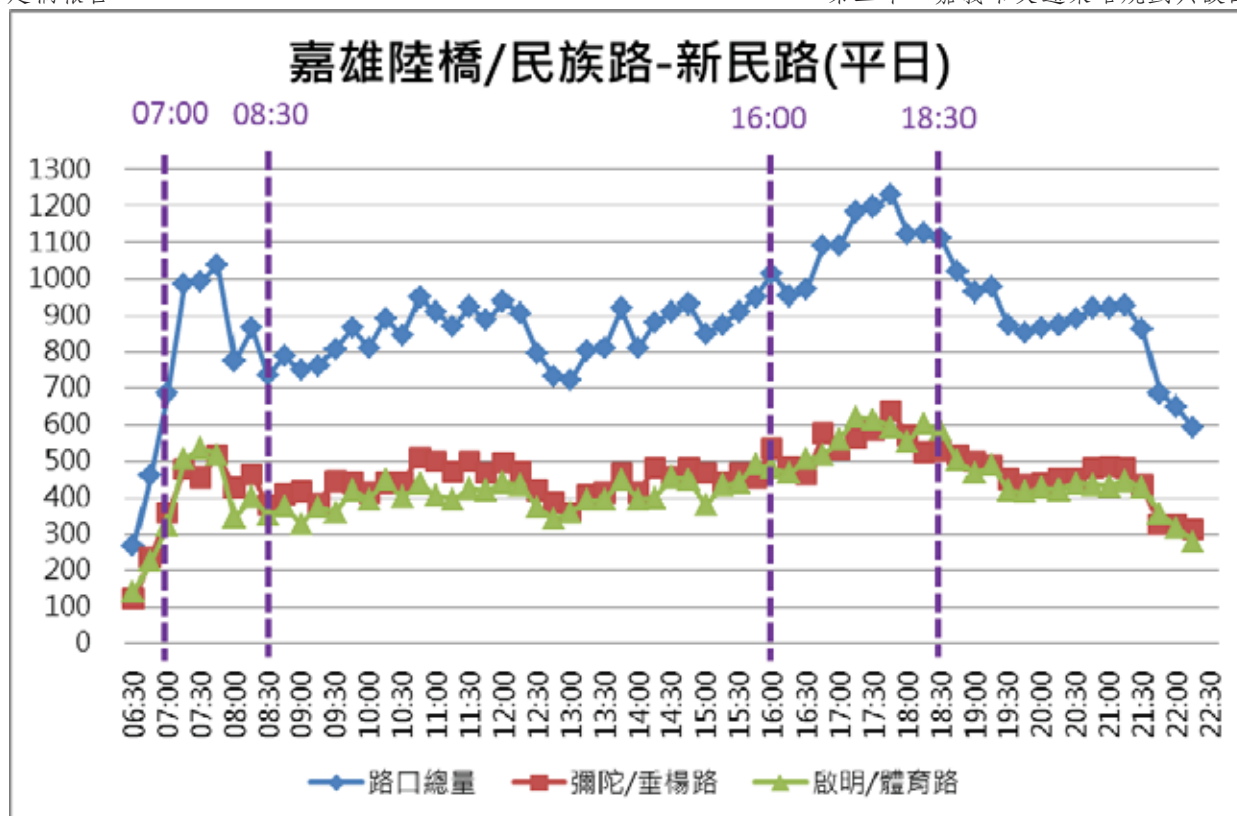


圖 3.1.3-12 嘉雄陸橋/民族路-新民路時段切分示意圖(平日)

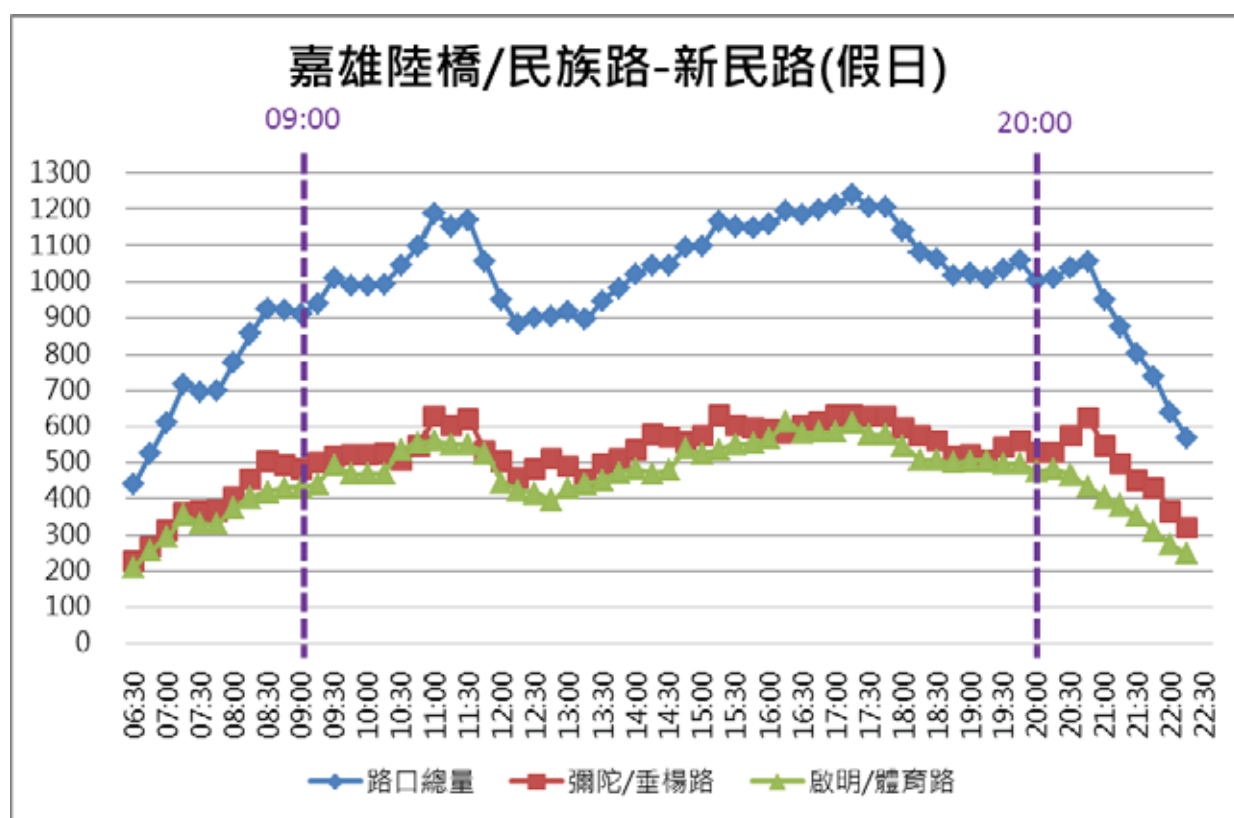
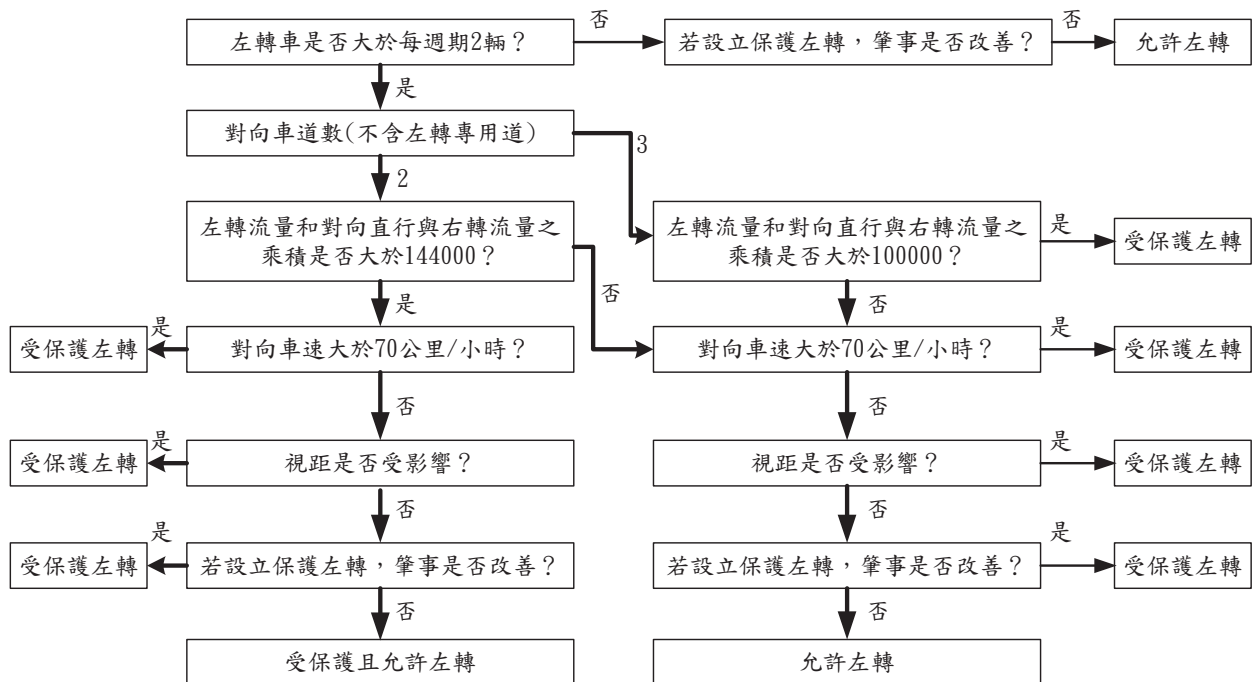


圖 3.1.3-13 嘉雄陸橋/民族路-新民路時段切分示意圖(假日)

三、時相檢討與選擇

本計畫參考相關文獻資料及現地轉向交通量、行人流量、肇事等資料，檢核本計畫範圍內之現行時相是否符合需求。

當單向左轉車流較多時，可採用綠燈早開、綠燈遲閉，或左轉專用時相設計；圖 3.1.3-14 為選擇允許左轉或保護左轉時相型態之流程。



資料來源：蔡輝昇，交通控制，民國 79 年

圖 3.1.3-14 左轉時相型態選擇之步驟

依部頒「道路交通標誌標線號誌設置規則」第二百三十條規定，對於左轉時相、綠燈早開、遲閉均有相關規定，詳表 3.1.3-2 所示。

有鑑於此，本計畫將參考目前相關研究，針對嘉義市部份路口時相進行適度之改善建議，主要特點與精神如下：

1. 以簡單二時相為基礎，考慮相關因素以及各方向(approach)之左轉保護、早開遲閉或輪放等時相。
2. 考慮行人保護時相(pedestrian scramble)之設立時機。

初步決定時相後，再檢核視距、車速等因素，如有安全上之疑慮，將調整為左轉保護時相。

表 3.1.3-2 我國「道路交通標誌標線號誌設置規則」第二百三十條

行車管制號誌之時相規定如下：

一、有下列情形之一者，可使用二時相：

- (一) 設置於三岔路口者。
- (二) 設置於左轉車輛不多之四岔路口者。
- (三) 設置於無行人專用時相之四岔路口者。
- (四) 設置於設有行人專用號誌之非交岔路口者。

二、有下列情形之一者，可使用三時相或四時相：

- (一) 設置於五岔路口者。
- (二) 設置於左轉車輛特多之四岔路口者，但該路口宜有左轉專用設施配合。
- (三) 設置於行人特多須使用行人專用時相之交岔路口者。

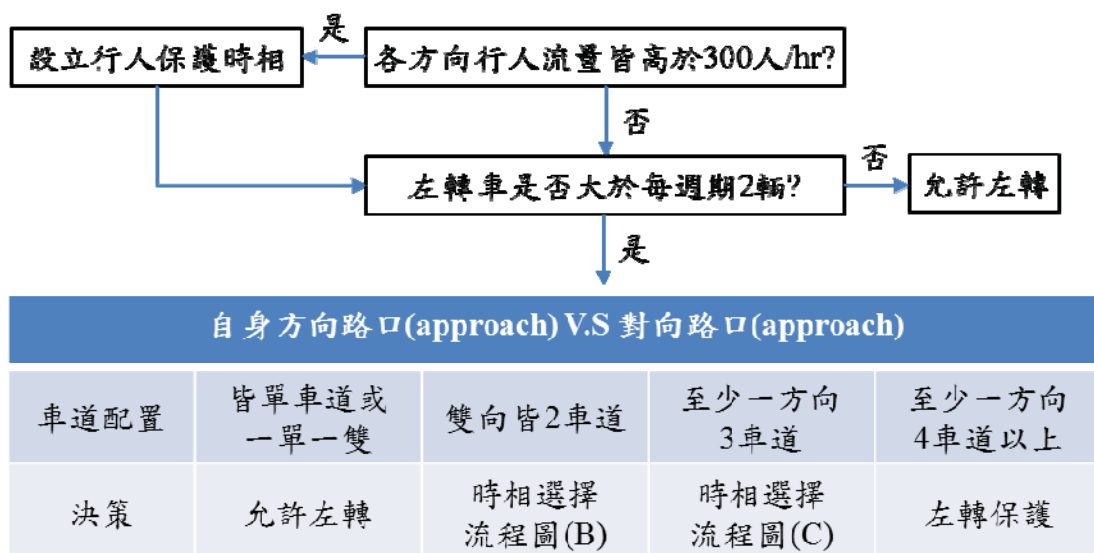
三、設置於道路錯綜、交通繁複之交岔路口者，視需要可使用五時相以上號誌，並得視交通情況將不必要之時相予以跳越。

行車管制號誌設置於左轉車輛較多，且兩向交通流量懸殊之交岔路口者，可使用綠燈早開或綠燈遲閉方式處理。

行車管制號誌使用左轉專用時相，除設有早開控制時相外，應配合佈設左彎待轉區線。左轉箭頭綠燈與對向號誌之圓形綠燈或直行箭頭綠燈不得於同一時相並亮。

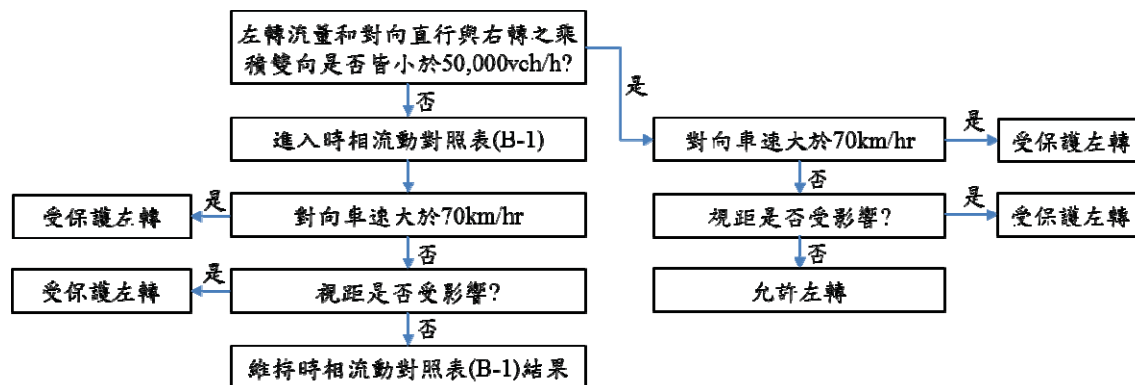
此外，交通部運輸研究遂於 97 年度『交通號誌時制重整計畫(III)-區域協調機制建立』提出時相設計規劃如圖 3.1.3-15~圖 3.1.3-17 及表 3.1.3-3~表 3.1.3-4 所示，其主要特點與精神如下：

- 以簡單二時相為基礎，考慮相關因素後同時決定東向與西向(或南、北向)之左轉保護、早開遲閉或輪放等時相。
- 考慮設立行人保護時相(pedestrian scramble)。
- 表 3.1.3-3 與 3.1.3-4 中，所謂流量大小，該研究中以超過 500 veh/hr 為大，未達 500 veh/hr 則為小，實際運用則可視當地需要而定，本計畫依嘉義市交通特性以 300 veh/hr 訂定之。
- 經由表 3.1.3-3 與 3.1.3-4 初步決定時相後，再檢核視距、車速的因素，若有安全上的疑慮，則改為左轉保護時相，否則維持表中所定之時相。



資料來源：交通部運輸研究所，『交通號誌時制重整計畫(III)-區域協調機制建立』，民國 97 年

圖 3.1.3-15 時相選擇流程圖(A)



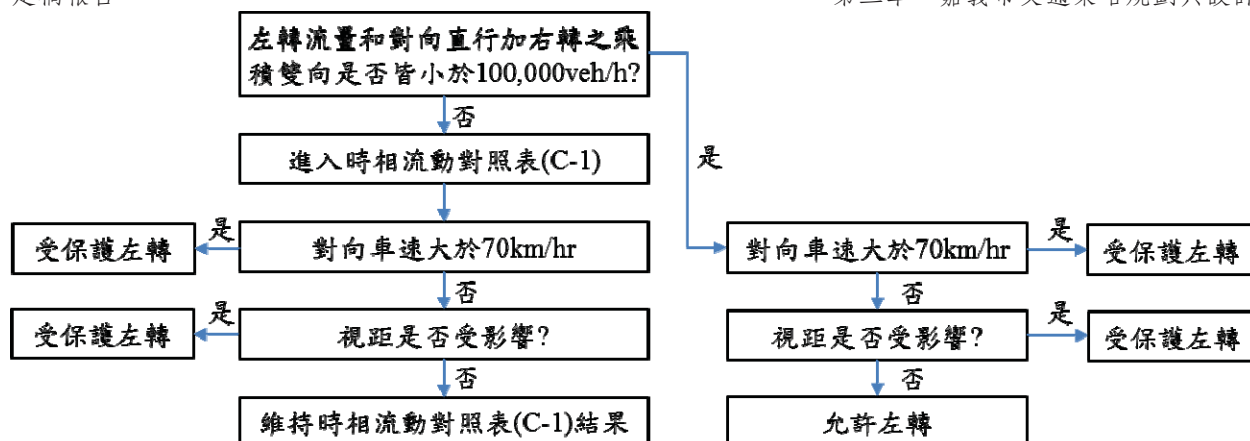
資料來源：交通部運輸研究所，『交通號誌時制重整計畫(III)-區域協調機制建立』，民國 97 年

圖 3.1.3-16 時相選擇流程圖(B)

表 3.1.3-3 時相-流動對照表(B-1)

B-1	對向左轉流動(OL)與直進流動(OT)				
自身方向 左轉流動(L)與 直進流動(T)		OL 小 OT 小	OL 小 OT 大	OL 大 OT 小	OL 大 OT 大
	L 小 T 小	N/A	自向早開	對向早開	對向早開
	L 小 T 大	對向早開	左轉保護	對向早開、 自向遲閉	對向早開式 左轉保護
	L 大 T 小	自向早開	自向早開、 對向遲閉	左轉保護	輪放
	L 大 T 大	自向早開	自向早開式 左轉保護	輪放	左轉保護

資料來源：交通部運輸研究所，『交通號誌時制重整計畫(III)-區域協調機制建立』，民國 97 年



資料來源：交通部運輸研究所，『交通號誌時制重整計畫(III)-區域協調機制建立』，民國 97 年

圖 3.1.3-17 時相選擇流程圖(C)

表 3.1.3-4 時相-流動對照表(C-1)

C-1	對向左轉流動(OL)與直進流動(OT)，三車道(含左轉專用)				
		OL 小 OT 小	OL 小 OT 大	OL 大 OT 小	OL 大 OT 大
自身方向 左轉流動(L)與 直進流動(T)， 小於三車道 (含左轉專用)	L 小 T 小	N/A	自向早開式 左轉保護	對向早開	對向早開
	L 小 T 大	對向早開式 左轉保護	左轉保護	對向早開、 自向遲閉	對向早開式 左轉保護
	L 大 T 小	自向早開	自向早開式 左轉保護、對 向遲閉	左轉保護	輪放
	L 大 T 大	自向早開	自向早開式 左轉保護	輪放	左轉保護
自身方向 左轉流動(L)與 直進流動(T)， 三車道 (含左轉專用)	L 小 T 小	N/A	自向早開式 左轉保護	對向早開式 左轉保護	對向早開式 左轉保護
	L 小 T 大	對向早開式 左轉保護	左轉保護	對向早開式 左轉保護、自 向遲閉	輪放
	L 大 T 小	自向早開式 左轉保護	自向早開式 左轉保護、對 向遲閉	左轉保護	輪放
	L 大 T 大	自向早開式 左轉保護	輪放	輪放	左轉保護

資料來源：交通部運輸研究所，『交通號誌時制重整計畫(III)-區域協調機制建立』，民國 97 年

本計畫依上述流程與原則進行垂楊路各路口及新民路-嘉雄陸橋路口時相類型進行設置左轉保護時相之檢核，並需先考量路幅寬度是否足夠配置左轉專用車道，方選擇左轉時相型態。嘉義市區垂楊路路段單向配置 2 快車道、1 混合車道、1 機慢車道，BRT 專用道廢除後，規劃為直行左轉車

道，現況全線未設置左轉專用道，其永和街、廣寧街、仁愛路、新榮路、西榮路、民生南/北路、忠義街、國華街、文化路、永安街/興中街、吳鳳南/北路、共和路及和平路、安和街等路口設有左轉保護時相。由現地路口轉向交通量資料發現，多數路口左轉量均不高，惟新民路、彌陀/啟明路、嘉雄陸橋/新民路口尖峰時段左轉交通量達 200 pcu/hr 以上，佔該方向 20 % 以上車流，尤其係彌陀/啟明路左轉啟明路、公義路車流更高達 343 pcu/hr，佔垂楊路 40 % 車流；並檢視垂楊路全線交通量及其車道配置，如上述路口設置左轉專用道，剩餘車道仍可滿足直行、右轉車流需求。建議垂楊路-彌陀路-啟明路口(西轉北方向)可優先考量設置左轉專用道及左轉保護時相；另亦可考量於垂楊路-新民路(東轉南方向)、及新民路-嘉雄陸橋口(下嘉雄陸橋左轉中山路方向)兩路口設置其左轉專用道及左轉保護時相。

3.1.4 最佳化號誌時制計畫設計

相關資料蒐集與路口群組、時段、時相確認後，利用時制設計軟體 Synchro 產生起始時制計畫供後續微調，產生之起始時制計畫可與現況時制計畫比較，以現況時制計畫為基準，再由交通工程師依經驗判斷，產生一套最佳化時制計畫；時制計畫流程如圖 3.1.4-1 所示。

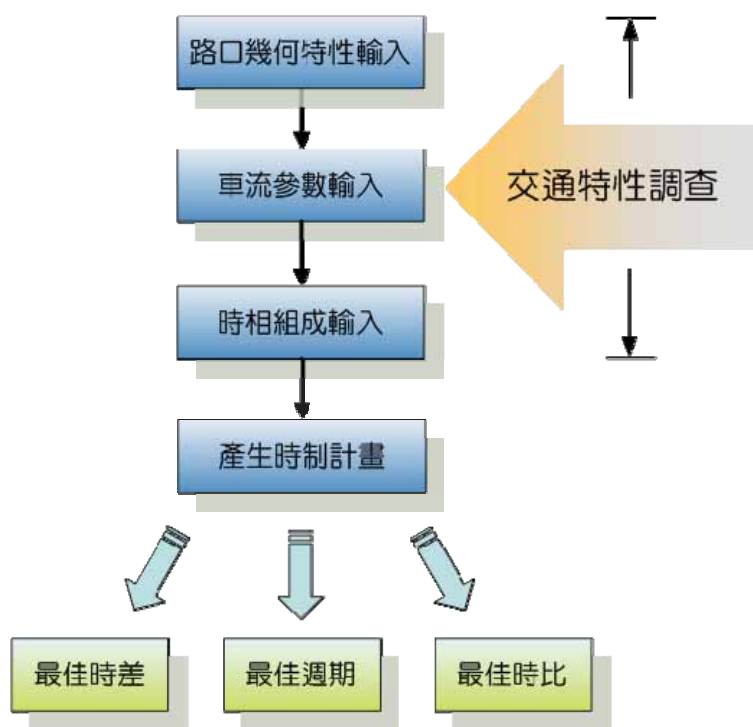


圖 3.1.4-1 時制計畫設計流程

1. 路網構建

Synchro 軟體輸入介面係採用視窗輸入，分道路、流量、時制、時相四個主要輸入視窗。於進行各項參數輸入前須先建立幹道或路網圖。可將地圖影像資訊匯入後，依其比例描繪所需範圍之路網，以符合實際比例，Synchro 輸入介面如圖 3.1.4-2 所示。

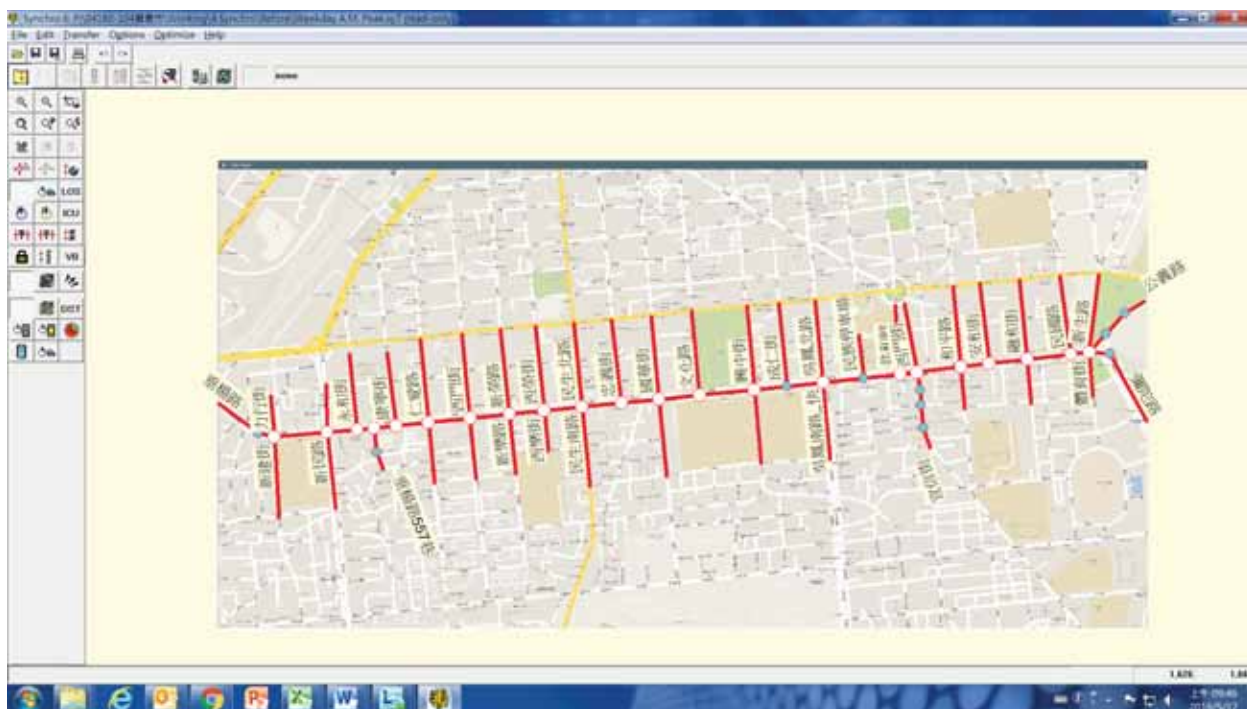


圖 3.1.4-2 Synchro 軟體輸入介面

2. 道路屬性視窗(Lane Window)

輸入其調查之路口幾何資料，對於無參考資料的項目則採用預設值。道路視窗可輸入之參數包括路口各方向車道數(專用或共用車道)、理想飽和流率、車道寬、地區型態(市中心區或其它)、路段長度、車頭距、轉向速率、右轉槽化、紅燈右轉限制等，如圖 3.1.4-3 所示。

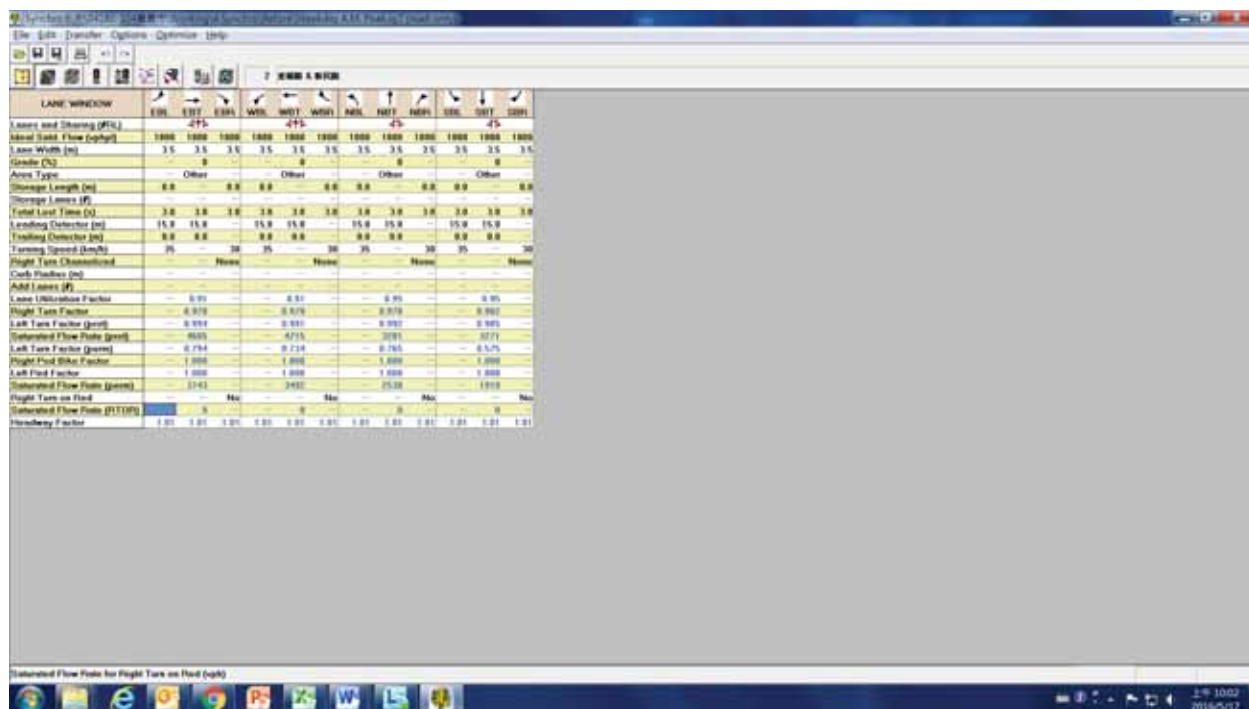


圖 3.1.4-3 Synchro 道路視窗(Lane Window)輸入畫面

3. 流量設定視窗(Volume Window)

該視窗輸入各路口之轉向交通量、大型車百分比、路邊停車影響因子等，輸入畫面如圖 3.1.4-4。

File Edit Transfer Options Optimize Help						
4 垂楊路 & 垂楊路						
VOLUME WINDOW	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBR
Traffic Volume (vph)	606	16	3	768	12	36
Conflicting Peds. (#/hr)	—	0	0	—	0	0
Conflicting Bikes (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.81	0.81	0.76	0.76	0.75	0.75
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	0	0	0	0	0	0
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	No	No	No	No	No	No
Parking Maneuvers (#/hr)		—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	EB	—	—	WB	—	—
Adjusted Flow (vph)	748	20	4	1011	16	48
Lane Group Flow (vph)	768	0	0	1015	64	0

圖 3.1.4-4 Synchro 流量視窗(Volume Window)輸入畫面

4. 時制設定視窗(Timing Window)

可依現況設定左、右轉型態(保護或允許)、早開遲閉、黃燈與全紅時間、最短綠燈時間等、時相數、開始時相等，並可點選進入「Ring and Barrier Designer」進行時相修改，時制視窗輸入畫面如圖 3.1.4-5 所示。

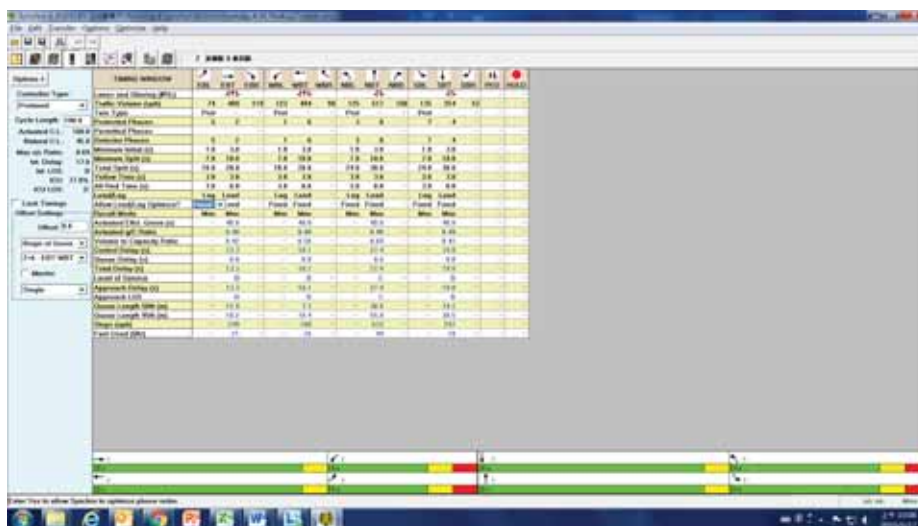


圖 3.1.4-5 Synchro 道路視窗(Lane Window)輸入畫面

5. 車流模擬檢視

依前述說明，輸入路口幾何特性、車流參數、時相組成，進行時制最佳化，產生最佳週期、時比與時差後，模擬檢視最佳化時制計畫於路口執行之成果，觀察路口回堵、路段續進等效果，作為現場微調之參考，如圖 3.1.4-6 所示。

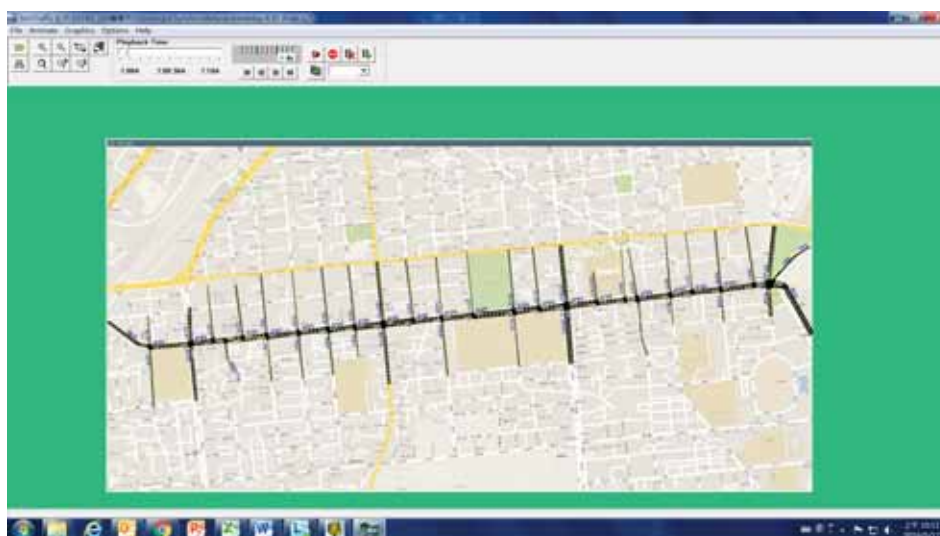


圖 3.1.4-6 Synchro 車流模擬檢視畫面

二、Synchro 軟體參數設定與時制參數檢核

Synchro 基本車流參數設定詳表 3.1.4-1 所示，各路口詳細參數設定詳如附錄四.1。

表 3.1.4-1 時制軟體參數設定表

參數設定	Synchro
最佳化/模擬時間長度(分)	60
啟動延滯時間(秒)	3
自由車流速率(公里/小時)	50
飽和紓解流率(輛/車道小時)	1,800
清道時間(秒)	依道路交通標誌標線號誌設置規則計算
道路寬度(公尺)	依各道路之調查資料輸入
轉向比(%)	依各路口之調查資料輸入
交通量(PCU)	依各路口之調查資料輸入
大車比例(%)	依各路口之調查資料輸入

本計畫並參考交通部運研所「交通號誌時制重整計畫(I)－標準作業程序建立」及「道路交通標誌標線號誌設置規則」等相關資料，進行時制重整路口黃燈與全紅時間等時制參數檢核。

1. 黃燈時間

黃燈時間係依據路段速限設計，詳表 3.1.4-2 所示。

表 3.1.4-2 黃燈秒數設計規定

行車速限(公里/小時)	黃燈時間(秒)
50 以下	3
51-60	4
61 以上	5

資料來源：「道路交通標誌標線號誌設置規則」

2. 全紅時間

交通號誌於黃燈結束後，應有 1 秒以上之全紅時間，各路口所需之最短全紅時間依下表 3.1.4-3 之公式計算之。

表 3.1.4-3 全紅秒數設計規定

交通狀況	僅有車輛狀況	有行人與車輛狀況
全紅時間	$(W+L)/2V \sim (W+L)/V$	$(P+L)/2V \sim (P+L)/V$
備 註	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交岔路口近端停止線至遠端路段起點之距離長度。單位：公尺。 三、P：交岔路口近端停止線至遠端行人穿越道之距離長度。單位：公尺。 四、L：平均車長，得採用六公尺。 五、V：平均車速，得採用行車速限。單位：公尺／秒。 六、以 $(W+L)/V$ 為原則，最短不得小於 $(W+L)/2V$ 。	

資料來源：「道路交通標誌標線號誌設置規則」

3. 時制參數檢核結果

依上述準則檢核垂楊路各路口，及新民路與嘉雄陸橋路口之黃燈、全紅時間，其檢核結果均符合準則規定，詳見表 3.1.4-4 所示。

表 3.1.4-4 時制參數檢核結果表

主要幹道	相交道路	道路速限 (km/h)	幹道路幅 (M)	支道路幅 (M)	幹道(垂楊路)					支道(橫交道路)				
					黃燈時間		全紅時間		是否合理	黃燈時間		全紅時間		是否合理
					準則	新版時制	準則	新版時制		準則	新版時制	準則	新版時制	
垂楊路	新建街/力行街	50	34.3	9.2	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	新民路	50	29.2	22.5	3	3	3	3	是	3	3	3	3	是
	永和街	50	29.0	6.4	3	3	1	3	是	3	3	3	3	是
	垂楊路557巷	50	29.0	6.2	3	3	1	2	是	3	3	3	3	是
	廣寧街	50	28.9	6.6	3	3	1	2	是	3	3	3	3	是
	仁愛路	50	29.1	12.3	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	西門街	50	29.0	8.0	3	4	2	2	是	3	3	3	3	是
	新榮路	50	29.5	8.3	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	西榮街	50	28.8	5.0	3	3	1	2	是	3	3	3	3	是
	民生南/北路	50	29.4	16.1	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	忠義街	50	29.1	4.8	3	3	1	3	是	3	3	3	3	是
	國華街	50	28.7	6.0	3	3	1	2	是	3	3	3	3	是
	文化路	50	29.2	11.3	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	永安街/興中街	50	29.0	8.7	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	成仁街	50	29.0	5.6	閃光運作					閃光運作				
	吳鳳南/北路	50	28.8	16.6	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	民族停車場	50	29.0	9.3	閃光運作					閃光運作				
	共和路	50	28.9	7.9	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	南門街/宣信街	50	29.0	5.4	3	3	1	9	是	3	3	3	3	是
	和平路	50	28.8	8.1	3	3	2	2	是	3	3	3	3	是
	安和街	50	28.8	5.9	3	3	1	2	是	3	3	3	3	是
	融和街	50	28.8	5.9	3	3	1	3	是	3	3	3	3	是
	民國路	50	28.7	6.3	3	3	1	2	是	3	3	3	3	是
	啟明路/彌陀路	50	28.1	19.1	3	3	2	3	是	3	3	3	3	是
新民路	嘉雄陸橋	50	19.0	24.0	3	3	3	3	是	3	3	2	2	是

三、週期設計

由於本計畫將整體路網劃分為六個群組，其群組內時段切分及週期應為一致，根據上述時段切分的結果，依不同時段經軟體與交通工程師評估後設計其適當週期，各路段新舊時段切分及週期設計如表 3.1.3-1，各路段路口詳細時制計畫內容如附錄四.2。

四、時差設計

當東西向幹道時相進行時制設計時，其沿線路口皆需配合進行時差設計，以維持幹道續進，由於垂楊路街沿線路口普遍街廓較短，車流亦無明顯方向性，故本計畫採用同亮式設計。

3.1.5 時制計畫下載與微調

本計畫依據時制設計軟體 Synchro 產生最佳化號誌時制計畫，並以現況時制計畫為基準，檢核基本參數輸入資料、每一時相綠燈時間是否可疏解其對應方向之號誌週期車流量；檢核後並與 貴府進行討論，融合分析各方意見後，回饋至時制計畫設計，始將最後調整過之時制計畫下載至號誌控制器並進行現場微調工作。

一、時制計畫下載

將產出之時制計畫依日時段型態(如圖 3.1.5-1 所示)輸入儲存於交控中心資料庫，並經由通訊模組由交控中心將時制計畫下載至路口號誌控制器，非本計畫時制重整範圍內之路口因配合幹道連鎖，或計畫範圍內號誌控制器未與中心連線路之路口，則由人員至現場執行。

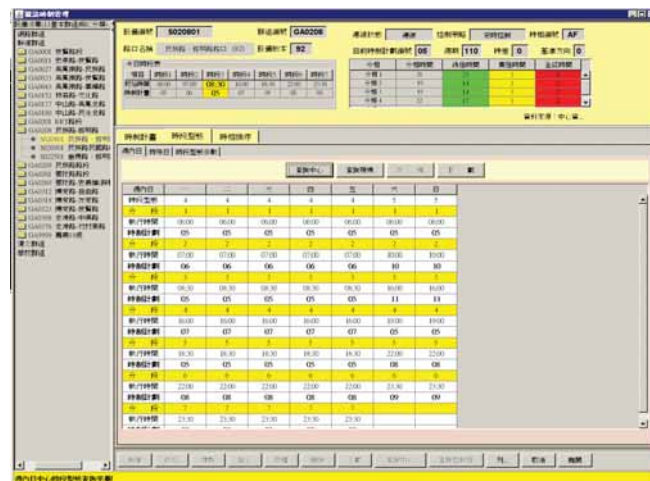


圖 3.1.5-1 日時段型態輸入畫面

二、路口時制微調

時制計畫產生與微調流程詳見圖 3.1.5-2 所示，人員分配與路口號誌時制微調原則說明如后。

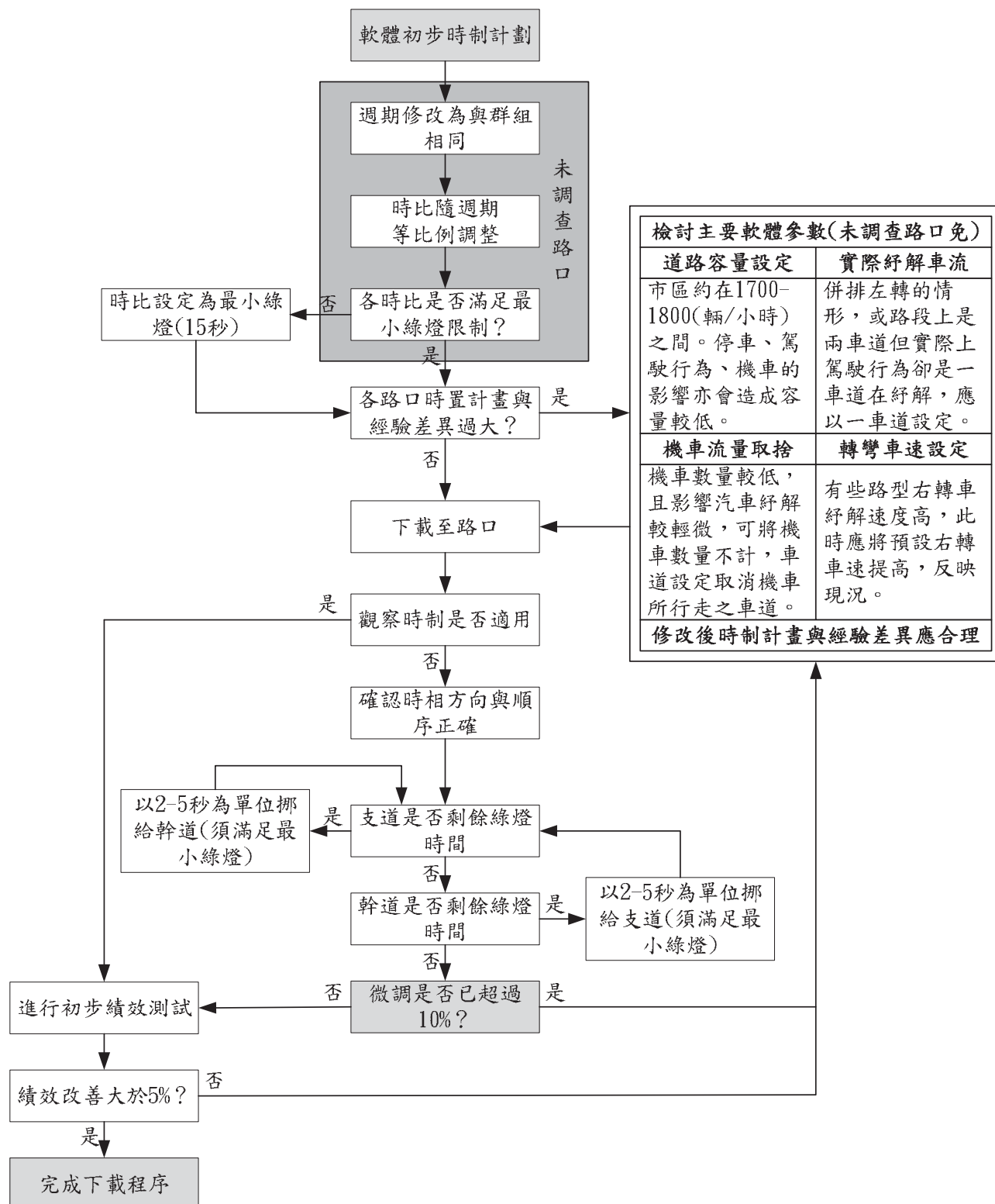


圖 3.1.5-2 時制計畫產生與微調流程

1. 人員分配原則

兩組人員分別於現場路口及交控中心，現場人員至路口觀察交通運作狀況，並聯絡交控中心人員，依現場人員指示，將新時制分配下傳至有連線路口，未連線之路口則由現場人員直接進行路口控制器時制計畫人工調整。

2. 號誌時制微調原則

由有經驗之專業交通工程師，根據現場路口車輛疏解情形，進行週期、各方向綠燈時比及路口時差等微幅調整，以求更加符合用路人需求，微調可分為綠燈第一時相、號誌週期、號誌時比、號誌時差等四部分微調，茲說明如后：

- (1) 綠燈第一時相：當路口出現嚴重壅塞情形，先檢查是否第一時相之流動方向設定錯誤。如南北向誤設為東西向，方向設定錯誤將造成立即且嚴重之壅塞情形。
- (2) 號誌時比微調：根據現場路口車輛疏解之情形加以調整，以求更加符合用路人的需求。其調查以週期 10% 之秒數為上限，如調整超過此上限，則需重新檢討時制計畫產生過程。觀察重點包括車隊是否可於週期內疏解完畢及綠燈時間使用率。
- (3) 號誌週期微調：現場觀察後如需進行微調，調整幅度以 5~10 秒為主，若大於 10 秒以上，將重新檢視調查資料或軟體參數是否輸入有誤。非獨立路口須考量其上、下游路口，或是否對群組內之路口造成影響，再進行調整。
- (4) 號誌時差微調：同群組號誌間是否連鎖以達成績進效果將影響路段績效。如未與上、下游路口連鎖，可能導致車隊需於每一路口停等，或停等車隊疏解完畢後，有一段綠燈時間沒有車流到達之情形。

三、微調過程記錄

本計畫時制微調工作主要分成三個階段，第一階段於 105.04.15 至現場進行新版時制計畫輸入與下載；第二階段於 105.04.16 針對假日部份進行觀察及微調；第三階段於 104.04.18~104.04.19 針對平日部份進行觀察及微調。時制計畫微調過程則如下所述。

1. 垂楊路-新建街/力行街

此路口為垂楊大橋東側路口，下橋方向車輛禁止左右轉，上橋車輛採第二時相遲閉式左轉保護，依據交通調查資料與現場車流觀察顯示垂楊路左轉新建街車流量偏低，左轉時相秒數給予 10 秒已經充足，惟於平日下午尖峰時段現場觀察時，垂楊路左轉新建街車流量較其他時段稍高，因此將第一時相秒數挪移 3 秒至第二時相，以避免左轉車輛等候兩個週期。

2. 垂楊路-新民路

此路口為左轉保護四時相設計，然而新民路左轉時相秒數原時制設計為 18 秒，至現場觀察後發現左轉時相多有 5 秒鐘之空檔，因此將第四時相秒數予以減少並挪移至第一時相與第三時相。此外，垂楊路方向於平日下午尖峰與假日下午時段左轉量較高，因此增加第二時相秒數以避免左轉車輛等候兩個週期。

3. 垂楊路-文化路

此路口鄰近嘉義女中，平日上下午放學時段行人流量高，為使學生上下學時可安全通過路口，將第一時相秒數挪移至第三時相，增加學生可通行時間。

4. 垂楊路-吳鳳南北路

此路口吳鳳北路為二車道設計且路側臨停車輛多，吳鳳南路為快慢實體分隔設計但無左右轉限制，車流衝突多，且吳鳳南北路左轉車流量不低，但此方向無左轉保護時相，是以吳鳳南北路車流量紓解較慢，平日下午尖峰與假日下午時段車隊尾端車輛有時須等候兩個週期。而垂楊路左轉方向車流量則偏低，左轉時相常有剩餘秒數，因此將第二時相剩餘秒數挪移至第三時相，提高吳鳳南北路紓解能力。

5. 垂楊路-啟明路/體育路

此路口為五岔路口，其中公義路為單行道，垂楊路與啟明路方向車流量最高。垂楊路左轉採遲閉式左轉保護，平日下午尖峰與假日下午時，垂楊路左轉車流量高，部分車隊尾端車輛須等候兩個週期，因此挪移第一時相秒數至第二時相。啟明路於平日下午尖峰車流量高，挪移第三時相秒數至第四時相，提高啟明路紓解能力。

6. 新民路-嘉雄陸橋

此路口為嘉雄陸橋東側路口，嘉雄陸橋下橋車輛可於第四時相左轉，採遲閉式左轉保護設計。由於民族路方向服務水準差，而新民路第二時相與嘉雄陸橋左轉第四時相方向皆有剩餘秒數，因此挪移第二時相與第四時相秒數至第三時相，提高民族路紓解能力。

7. 其他路口

除上述幾處主要路口之外，其餘路口支道方向綠燈時間以保障行人可通過路口為主。而至現場觀察時，若支道方向綠燈時間不足以令行人通過路口，則挪移部分幹道方向綠燈時間給予支道。

3.1.6 時制改善前後績效評估

針對計畫範圍內之時制重整路口，進行改善前後之績效評估，包含經濟效益指標、能源節省指標、環境改善指標等，各項目評估結果說明如下：

一、經濟效益指標

1. 平均路段旅行速率(時間)與服務水準

分別於號誌時制改善前後進行路段旅行時間調查，藉以評估時制調整之改善績效。平均路段旅行速率(時間)與延滯之調查方式將參照交通工程規範之相關規定(如 3.1.2 節所述)。將依「台灣地區 2011 公路容量手冊」中之「市區道路旅行速率」之評估標準評估其路段服務水準，詳見表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 路段服務水準評估標準表

服務水準	市區道路旅行速率(KPH)		
	速限 70km/hr	速限 60km/hr	速限 50km/hr
A	$45 \leq V$	$40 \leq V$	$35 \leq V$
B	$40 \leq V < 45$	$35 \leq V < 40$	$30 \leq V < 35$
C	$35 \leq V < 40$	$30 \leq V < 35$	$25 \leq V < 30$
D	$30 \leq V < 35$	$25 \leq V < 30$	$20 \leq V < 25$
E	$25 \leq V < 30$	$20 \leq V < 25$	$15 \leq V < 20$
F	$V < 25$	$V < 20$	$V < 15$

資料來源：台灣地區 2011 公路容量手冊。

(1) 人工調查旅行時間

垂楊路(新建街/力行街至啟明路/彌陀路)路段長度約 2,400 公尺，時制計畫調整前，平日旅行速率為 17.6~23.1 公里/時，為 D~E 級服務水準；假日上午旅行速率為 20.6~21.9 公里/時，服務水準為 D 級，假日下午旅行速率則約 17.6~19.3 公里/時，服務水準為 E 級。

時制調整後，除平日離峰時段西往東方向較調整前差外，其餘平、假日各時段雙向旅行時間均有節省、旅行速率提升，服務水準與改善前相同，平日上午尖峰、離峰及假日上午尖峰均為 D 級，平日下午尖峰及假日下午則為 E 級。

表 3.1.6-2 垂楊路段改善前後旅行時間與旅行速率比較表

路段 名稱	時段		平日						假日			
			上午尖峰 0700-0900		離峰 1000-1200		下午尖峰 1700-1900		上午尖峰 1000-1200		下午尖峰 1700-1900	
垂楊路	2,410 公尺		往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西
	旅行時間 (秒)	事前	425.0	402.0	376.0	401.0	433.7	493.7	420.7	396.0	450.0	492.3
		事後	396.0	395.3	379.3	400.0	396.7	445.0	391.0	375.3	435.7	479.7
		差異	6.8%	1.7%	-0.9%	0.2%	8.5%	9.9%	7.1%	5.2%	3.2%	2.6%
	旅行速率 (km/h)	事前	20.4	21.6	23.1	21.6	20.0	17.6	21.9	20.6	19.3	17.6
		事後	21.9	21.9	22.9	21.7	21.9	19.5	22.2	23.1	19.9	18.1
		差異	7.4%	1.4%	-0.9%	0.5%	9.5%	10.8%	1.4%	12.1%	3.1%	2.8%
	LOS	事前	D	D	D	D	D	E	D	D	E	E
		事後	D	D	D	D	D	E	D	D	E	E

資料來源：本計畫整理

註：差異正值表示獲得改善

(2) eTag 旅行時間

透過 eTag 偵測設備蒐集垂楊路時制改善前、後之車輛旅行時間，事前、事後分別採 105.04.09~105.04.14 及 105.05.03~105.05.08 之資料，平日採週二至週四、假日採週六及週日作為樣本，分析路段平日上午尖峰、離峰、下午尖峰，以及假日上午、假日下午等五個時段之旅行時間差異。

偵測範圍新建街/力行街至啟明路/彌陀路，事前階段計有 652 筆車牌資料完成配對，事後階段計有 1,020 筆車牌資料完成配對。其時制改善前、後旅行時間彙整詳見表 3.1.6-3 所示。

由 eTag 蒐集之旅行時間資料顯示，除假日下午往東方向旅行時間增加外，其餘路段於時制調整後均獲得改善，尤其是平日東往西方向，旅行時間可節省 2 分鐘。

表 3.1.6-3 垂楊路段改善前後 eTag 旅行時間比較表

路段 名稱	時段		平日						假日			
			上午尖峰 0715-0815		離峰 1000-1100		下午尖峰 1730-1830		上午尖峰 1100-1200		下午尖峰 1730-1830	
垂 楊 路	方向		往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西
	旅行時間 (分)	事前	8.0	9.0	8.0	9.8	8.5	12.0	7.8	7.9	8.0	8.2
		事後	7.4	7.1	7.5	7.2	7.7	8.5	7.2	7.8	8.4	7.9
		差異	7.5%	21.1%	6.3%	26.5%	9.4%	29.2%	7.7%	1.3%	-5.0%	3.7%

資料來源：本計畫整理

註：差異正值表示獲得改善

2. 平均路口停等次數

垂楊路時制改善前、後之平均路口停等次數如表 3.1.6-4 所示。
由人工旅行時間調查資料結果顯示，除平日離峰及假日上午往東方向平均多停等 0.3 個路口外，其餘各時段雙向均之平均路口停等次數均獲得改善。

表 3.1.6-4 垂楊路段改善前後路口停等次數比較表

路段 名稱	時段		平日						假日			
			上午尖峰		離峰		下午尖峰		上午尖峰		下午尖峰	
垂 楊 路	方向		往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西
	停等次數 (次/趟)	事前	3.7	4.0	3.7	4.0	4.3	5.0	3.3	4.7	4.3	5.0
		事後	3.0	3.7	4.0	4.3	3.7	2.7	3.7	3.7	4.0	4.7
		差異	22.2%	9.1%	-8.3%	-7.7%	18.2%	87.5%	-9.1%	27.3%	8.3%	7.1%

資料來源：本計畫整理

註：差異正值表示獲得改善

3. 路口車輛平均停等延滯

路口服務水準係依據交通部運輸研究所於民國 100 年出版之「台灣地區 2011 公路容量手冊」之市區交叉路口服務水準評估標準，詳表 3.1.6-5 所示，計畫範圍內各路口相關分析結果說明如后。

表 3.1.6-5 路口服務水準評估標準表

服務水準	市區交岔路口平均延滯(秒/每車)
A	延滯 $\leq$ 15.0
B	15.0<延滯 $\leq$ 30.0
C	30.0<延滯 $\leq$ 45.0
D	45.0<延滯 $\leq$ 60.0
E	60.0<延滯 $\leq$ 80.0
F	80.0<延滯

資料來源：台灣地區 2011 公路容量手冊

(1) 平日

時制重整後，平日上午尖峰垂楊路全線路口車輛之平均停等延滯均達 B 級以上服務水準，尤其是垂楊路-新民路路口平均停等延滯縮短為 25.9 秒，服務水準為 B 級，改善幅度達 15%。新民路-嘉雄陸橋路口平均停等延滯為 21.5 秒，維持 B 級服務水準。

平日白天離峰時段垂楊路各路口平均停等延滯均維持 A~B 級服務水準，新民路、吳鳳南北路等重要路口停等延滯均有減少。新民路-嘉雄陸橋路口平均停等延滯縮短為 21.7 秒，改善幅度約達 11%，維持 B 級服務水準。

平日下午尖峰時段垂楊路各路口平均停等延滯可維持 A~B 級服務水準。新民路-嘉雄陸橋路口平均停等延滯與改善前相當，約 23.5 秒，B 級服務水準。

(2) 假日

假日上午時段垂楊路各路口平均停等延滯多 A 級服務水準，新民路、仁愛路、民生南北路、吳鳳南北路等重要路口之平均停等延滯均有改善，為 B 級以上服務水準，而啟明路/彌陀路口平均停等延滯略增，為 C 級服務水準。新民路-嘉雄陸橋路口平均停等延滯減少 2.8 秒，達 B 級服務水準。

假日下午時段垂楊路各路口服務水準為 A~B 級，多數路口平均停等延滯均有改善，維持 B 級以上服務水準，而啟明路/彌陀路口平均停等延滯略增，仍可維持 B 級服務水準。新民路-嘉雄陸橋路口平均停等延滯減少 0.7 秒，服務水準為 B 級。

表 3.1.6-6 平日上午尖峰路口停等延滯改善分析表

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效 時間(秒)正值表有改善
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	新建街/ 力行街		A	5.2	A	4.3	A	0.9
			B	13.8	A	26.1	B	-12.3
			C	17.7	B	12.7	A	5.0
			C側	15.5	B	10.8	A	4.7
			D	26.3	B	25.7	B	0.6
			Total	11.6	A	10.4	A	1.2
	新民路		A	40.7	C	43.3	C	-2.6
			B	32.5	C	26.3	B	6.2
			C	21.4	B	15.1	B	6.3
			D	21.6	B	21.3	B	0.3
			Total	30.5	C	25.9	B	4.6
	永和街		A	1.9	A	2.6	A	-0.7
			C	5.4	A	4.9	A	0.5
			D	10.0	A	15.0	A	-5.0
			Total	3.4	A	3.6	A	-0.2
	垂楊路 557巷		A	0.7	A	1.1	A	-0.4
			B	14.7	A	17.1	B	-2.4
			C	1.6	A	2.1	A	-0.5
			Total	1.6	A	2.1	A	-0.5
	廣寧街		A	1.4	A	1.2	A	0.2
			C	0.9	A	0.9	A	0.0
			D	28.5	B	24.2	B	4.3
			Total	1.7	A	1.5	A	0.2
	仁愛路		A	17.4	B	16.1	B	1.3
			B	20.8	B	16.3	B	4.5
			C	10.1	A	12.0	A	-1.9
			D	17.1	B	15.8	B	1.3
			Total	15.0	A	14.5	A	0.5
	西門街		A	2.0	A	0.8	A	1.2
			B	20.9	B	24.3	B	-3.4
			C	2.0	A	1.4	A	0.6
			D	-	-	-	-	-
			Total	2.7	A	1.9	A	0.8
	新榮路		A	12.5	A	10.9	A	1.6
			B	33.1	C	34.2	C	-1.1
			C	18.9	B	2.5	A	16.4
			D	34.6	C	13.0	A	21.6
			Total	17.8	B	9.8	A	8.0

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	西榮街		A	1.4	A	1.8	A	-0.4
			B	18.5	B	26.4	B	-7.9
			C	1.5	A	3.8	A	-2.3
			D	30.0	B	15.0	A	15.0
			Total	2.1	A	3.2	A	-1.1
	民生南/ 北路		A	18.5	B	16.0	B	2.5
			B	18.9	B	13.9	A	5.0
			C	11.2	A	15.8	B	-4.6
			D	13.8	A	18.4	B	-4.6
			Total	15.8	B	16.0	B	-0.2
	忠義街		A	2.1	A	2.5	A	-0.4
			C	2.4	A	1.8	A	0.6
			D	-	-	-	-	-
			Total	2.3	A	2.2	A	0.1
	國華街		A	9.1	A	4.4	A	4.7
			B	10.3	A	39.2	C	-28.9
			C	3.6	A	7.3	A	-3.7
			D	27.9	B	37.5	C	-9.6
			Total	7.7	A	9.5	A	-1.8
	文化路		A	13.7	A	21.2	B	-7.5
			C	25.5	B	25.6	B	-0.1
			D	46.5	D	39.1	C	7.4
			Total	22.6	B	25.1	B	-2.5
	永安街/ 興中街		A	19.8	B	8.7	A	11.1
			B	14.4	A	43.9	C	-29.5
			C	15.6	B	12.1	A	3.5
			D	-	-	-	-	-
			Total	17.3	B	12.6	A	4.7
	成仁街		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					
	吳鳳南/ 北路		A	19.9	B	23.7	B	-3.8
			B快	38.4	C	24.9	B	13.5
			B慢	2.9	A	15.9	B	-13.0
			C	18.8	B	28.5	B	-9.7
			D	27.5	B	24.9	B	2.6
			Total	24.9	B	25.5	B	-0.6
	民族停車場		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	共和路		A	1.7	A	2.0	A	-0.3
			C	8.3	A	9.0	A	-0.7
			D	25.1	B	34.7	C	-9.6
			Total	6.0	A	7.5	A	-1.5
	南門街/ 宣信街		A	3.5	A	5.9	A	-2.4
			B	22.5	B	17.1	B	5.4
			C	3.6	A	4.3	A	-0.7
			D	0.0	A	75.0	E	-75.0
			Total	3.7	A	5.2	A	-1.5
	和平路		A	6.8	A	6.7	A	0.1
			B	24.1	B	25.5	B	-1.4
			C	9.9	A	10.6	A	-0.7
			D	30.9	C	25.0	B	5.9
			Total	11.3	A	11.7	A	-0.4
	安和街		A	2.6	A	5.0	A	-2.4
			C	2.2	A	1.9	A	0.3
			D	34.8	C	17.6	A	17.2
			Total	3.3	A	4.0	A	-0.7
	融和街		A	5.8	A	9.2	A	-3.4
			B	20.8	B	17.1	B	3.7
			C	1.6	A	1.6	A	0.0
			D	21.5	B	16.6	B	4.9
			Total	4.9	A	6.2	A	-1.3
	民國路		A	2.2	A	2.5	A	-0.3
			C	7.9	A	10.0	A	-2.1
			D	33.1	C	44.2	C	-11.1
			Total	7.3	A	9.7	A	-2.4
	啟明路/ 彌陀路		A	39.1	C	43.3	C	-4.2
			B	45.7	D	42.4	C	3.3
			C	31.0	C	26.1	B	4.9
			D	4.4	A	7.5	A	-3.1
			Total	25.6	B	26.5	B	-0.9
	嘉雄陸橋		A	32.7	C	30.0	B	2.7
			B	23.5	B	26.7	B	-3.2
			C	15.6	B	16.8	B	-1.2
			D	16.2	B	15.6	B	0.6
			Total	20.6	B	21.5	B	-0.9

表 3.1.6-7 平日離峰路口停等延滯改善分析表

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效 時間(秒)正值表有改善
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	新建街/ 力行街		A	13.7	A	6.7	A	7.0
			B	19.1	B	25.2	B	-6.1
			C	15.0	A	7.3	A	7.7
			C側	15.0	A	9.0	A	6.0
			D	32.9	C	20.4	B	12.5
			Total	15.9	B	9.5	A	6.4
	新民路		A	29.5	B	32.1	C	-2.6
			B	30.0	B	24.8	B	5.2
			C	21.0	B	19.1	B	1.9
			D	22.3	B	23.5	B	-1.2
			Total	26.0	B	25.2	B	0.8
	永和街		A	1.2	A	1.2	A	0.0
			C	4.9	A	5.8	A	-0.9
			D	0.0	A	0.0	A	0.0
			Total	3.0	A	3.6	A	-0.6
	垂楊路 557巷		A	1.2	A	1.0	A	0.2
			B	25.2	B	20.6	B	4.6
			C	1.5	A	1.4	A	0.1
			Total	1.9	A	1.7	A	0.2
	廣寧街		A	4.3	A	4.8	A	-0.5
			C	0.5	A	1.5	A	-1.0
			D	20.9	B	30.0	B	-9.1
			Total	3.0	A	3.8	A	-0.8
	仁愛路		A	19.0	B	13.8	A	5.2
			B	20.6	B	20.9	B	-0.3
			C	13.9	A	15.7	B	-1.8
			D	33.6	C	29.8	B	3.8
			Total	18.6	B	17.1	B	1.5
	西門街		A	2.8	A	1.5	A	1.3
			B	28.0	B	22.2	B	5.8
			C	2.5	A	1.3	A	1.2
			D	-	-	-	-	-
			Total	4.0	A	2.6	A	1.4
	新榮路		A	11.1	A	8.4	A	2.7
			B	26.3	B	21.0	B	5.3
			C	15.3	B	10.9	A	4.4
			D	28.6	B	9.6	A	19.0
			Total	14.8	A	10.2	A	4.6

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	西榮街		A	2.0	A	3.3	A	-1.3
			B	26.3	B	18.8	B	7.6
			C	2.3	A	4.5	A	-2.2
			D	19.3	B	30.8	C	-11.5
			Total	2.4	A	4.4	A	-2.0
	民生南/ 北路		A	14.6	A	18.1	B	-3.5
			B	20.5	B	17.4	B	3.1
			C	12.0	A	14.1	A	-2.1
			D	22.1	B	23.2	B	-1.1
			Total	16.3	B	17.8	B	-1.5
	忠義街		A	1.8	A	3.1	A	-1.3
			C	2.8	A	2.2	A	0.6
			D	-	-	-	-	-
			Total	2.3	A	2.8	A	-0.5
	國華街		A	11.2	A	9.0	A	2.2
			B	26.6	B	15.8	B	10.8
			C	15.2	B	11.2	A	4.0
			D	28.1	B	30.8	C	-2.7
			Total	14.5	A	11.5	A	3.0
	文化路		A	12.0	A	9.6	A	2.4
			C	12.2	A	13.1	A	-0.9
			D	37.1	C	32.9	C	4.2
			Total	13.8	A	13.1	A	0.7
	永安街/ 興中街		A	7.3	A	11.1	A	-3.8
			B	28.6	B	12.9	A	15.7
			C	8.8	A	13.6	A	-4.8
			-	-	-	-	-	-
			Total	8.5	A	12.3	A	-3.8
	成仁街		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					
	吳鳳南/ 北路		A	20.1	B	20.2	B	-0.1
			B快	30.4	C	21.9	B	8.5
			B慢	0.6	A	14.4	A	-13.8
			C	16.0	B	15.3	B	0.7
			D	37.7	C	28.1	B	9.6
			Total	25.6	B	21.0	B	4.6
	民族停車場		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	共和路		A	0.7	A	2.5	A	-1.8
			C	8.3	A	8.5	A	-0.2
			D	67.2	E	33.5	C	33.7
			Total	6.3	A	6.7	A	-0.4
	南門街/ 宣信街		A	2.6	A	6.1	A	-3.5
			B	29.0	B	40.8	C	-11.8
			C	2.2	A	3.3	A	-1.1
			D	15.0	A	45.0	C	-30.0
			Total	3.1	A	5.6	A	-2.5
	和平路		A	6.2	A	6.7	A	-0.5
			B	20.5	B	25.5	B	-5.0
			C	12.8	A	13.4	A	-0.6
			D	28.1	B	29.6	B	-1.5
			Total	12.2	A	13.3	A	-1.1
	安和街		A	2.9	A	5.5	A	-2.6
			C	4.4	A	2.9	A	1.5
			D	30.3	C	16.7	B	13.6
			Total	4.8	A	4.7	A	0.1
	融和街		A	5.8	A	5.8	A	0.0
			B	15.0	A	15.0	A	0.0
			C	2.2	A	1.4	A	0.8
			D	18.8	B	14.1	A	4.7
			Total	4.7	A	4.4	A	0.3
	民國路		A	1.8	A	2.8	A	-1.0
			C	6.9	A	7.7	A	-0.8
			D	31.9	C	25.5	B	6.4
			Total	6.9	A	7.4	A	-0.5
	啟明路/ 彌陀路		A	14.8	A	8.6	A	6.2
			B	27.5	B	24.3	B	3.2
			C	22.0	B	17.5	B	4.5
			D	5.6	A	5.2	A	0.4
			Total	14.6	A	11.3	A	3.3
	嘉雄陸橋		A	35.8	C	32.4	C	3.4
			B	23.9	B	25.2	B	-1.3
			C	23.4	B	19.4	B	4.0
			D	19.2	B	15.0	A	4.2
			Total	24.3	B	21.7	B	2.6

表 3.1.6-8 平日下午尖峰路口停等延滯改善分析表

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	新建街/ 力行街		A	9.7	A	5.9	A	3.8
			B	29.8	B	26.3	B	3.5
			C	19.3	B	15.7	B	3.6
			C側	15.0	A	23.8	B	-8.8
			D	30.9	C	25.3	B	5.6
			Total	16.6	B	13.0	A	3.6
	新民路		A	35.6	C	24.6	B	11.0
			B	34.1	C	37.5	C	-3.4
			C	24.9	B	13.9	A	11.0
			D	41.9	C	24.3	B	17.6
			Total	33.9	C	24.6	B	9.3
	永和街		A	1.8	A	2.4	A	-0.6
			C	0.4	A	0.8	A	-0.4
			D	6.4	A	10.0	A	-3.6
			Total	1.2	A	1.6	A	-0.4
	垂楊路 557巷		A	1.0	A	0.9	A	0.1
			B	16.7	B	14.7	A	2.0
			C	4.3	A	4.1	A	0.2
			Total	2.9	A	2.9	A	0.0
	廣寧街		A	1.7	A	1.3	A	0.4
			C	0.9	A	0.8	A	0.1
			D	30.3	C	23.4	B	6.9
			Total	2.7	A	1.9	A	0.8
	仁愛路		A	18.8	B	21.4	B	-2.6
			B	21.0	B	17.4	B	3.6
			C	16.4	B	12.3	A	4.1
			D	35.9	C	25.9	B	10.0
			Total	19.7	B	17.6	B	2.1
	西門街		A	2.1	A	1.3	A	0.8
			B	28.9	B	27.5	B	1.4
			C	1.6	A	1.2	A	0.4
			D	-	-	-	-	-
			Total	2.8	A	2.2	A	0.6
	新榮路		A	12.0	A	12.5	A	-0.5
			B	30.4	C	31.4	C	-1.0
			C	13.6	A	14.9	A	-1.3
			D	35.7	C	49.3	D	-13.6
			Total	15.0	B	16.6	B	-1.6

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	西榮街		A	1.7	A	2.2	A	-0.5
			B	16.9	B	30.0	B	-13.1
			C	5.9	A	6.0	A	-0.1
			D	32.1	C	24.4	B	7.7
			Total	4.2	A	4.4	A	-0.2
	民生南/ 北路		A	14.4	A	18.0	B	-3.6
			B	19.1	B	17.0	B	2.1
			C	13.2	A	14.2	A	-1.0
			D	31.5	C	30.9	C	0.6
			Total	18.1	B	19.1	B	-1.0
	忠義街		A	1.6	A	7.3	A	-5.7
			C	2.2	A	2.4	A	-0.2
			D	-	-	-	-	-
			Total	1.9	A	5.3	A	-3.4
	國華街		A	11.1	A	3.7	A	7.4
			B	17.9	B	33.3	C	-15.4
			C	8.6	A	7.0	A	1.6
			D	23.1	B	28.3	B	-5.2
			Total	10.9	A	8.2	A	2.7
	文化路		A	21.0	B	26.1	B	-5.1
			C	18.7	B	27.3	B	-8.6
			D	26.5	B	28.7	B	-2.2
			Total	20.3	B	26.8	B	-6.5
	永安街/ 興中街		A	16.1	B	6.8	A	9.3
			B	21.5	B	24.6	B	-3.1
			C	13.0	A	6.6	A	6.4
			-	-	-	-	-	-
			Total	14.9	A	6.6	A	8.3
	成仁街		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					
	吳鳳南/ 北路		A	25.3	B	22.6	B	2.7
			B快	28.4	B	20.5	B	7.9
			B慢	0.9	A	17.1	B	-16.2
			C	17.8	B	29.4	B	-11.6
			D	38.5	C	37.4	C	1.1
			Total	26.4	B	27.0	B	-0.6
	民族停車場		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	共和路		A	3.0	A	2.9	A	0.1
			C	3.6	A	8.2	A	-4.6
			D	50.9	D	31.1	C	19.8
			Total	4.3	A	6.8	A	-2.5
	南門街/ 宣信街		A	6.2	A	8.2	A	-2.0
			B	21.7	B	28.1	B	-6.4
			C	3.7	A	3.6	A	0.1
			D	0.0	A	0.0	A	0.0
			Total	5.3	A	6.5	A	-1.2
	和平路		A	9.5	A	7.5	A	2.0
			B	27.5	B	35.4	C	-7.9
			C	11.5	A	9.1	A	2.4
			D	39.0	C	43.0	C	-4.0
			Total	14.5	A	13.2	A	1.3
	安和街		A	4.6	A	2.6	A	2.0
			C	2.4	A	3.1	A	-0.7
			D	37.7	C	29.7	B	8.0
			Total	4.5	A	3.8	A	0.7
	融和街		A	5.9	A	7.5	A	-1.6
			B	15.4	B	34.5	C	-19.1
			C	2.9	A	2.2	A	0.7
			D	24.3	B	23.7	B	0.6
			Total	5.3	A	5.9	A	-0.6
	民國路		A	3.0	A	4.8	A	-1.8
			C	9.5	A	10.8	A	-1.3
			D	62.9	E	48.3	D	14.6
			Total	13.0	A	13.1	A	-0.1
	啟明路/ 彌陀路		A	35.9	C	11.6	A	24.3
			B	23.3	B	22.7	B	0.6
			C	24.5	B	23.5	B	1.0
			D	12.0	A	12.7	A	-0.7
			Total	22.9	B	16.1	B	6.8
	嘉雄陸橋		A	41.5	C	27.8	B	13.7
			B	26.4	B	30.6	C	-4.2
			C	15.9	B	19.1	B	-3.2
			D	20.4	B	21.1	B	-0.7
			Total	23.2	B	23.5	B	-0.3

表 3.1.6-9 假日上午路口停等延滯改善分析表

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效 時間(秒)正值表有改善
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	新建街/ 力行街		A	5.9	A	6.6	A	-0.7
			B	22.3	B	25.2	B	-2.9
			C	13.6	A	14.7	A	-1.1
			C側	8.2	A	12.0	A	-3.8
			D	23.0	B	22.6	B	0.4
			Total	11.4	A	12.5	A	-1.1
	新民路		A	29.5	B	18.5	B	11.0
			B	42.1	C	23.2	B	18.9
			C	27.2	B	23.6	B	3.6
			D	23.1	B	30.1	C	-7.0
			Total	30.6	C	23.8	B	6.8
	永和街		A	2.3	A	12.9	A	-10.6
			C	0.7	A	16.6	B	-15.9
			D	0.0	A	0.0	A	0.0
			Total	1.5	A	14.9	A	-13.4
	垂楊路 557巷		A	1.4	A	7.6	A	-6.2
			B	22.1	B	32.8	C	-10.7
			C	1.9	A	4.1	A	-2.2
			Total	2.2	A	6.5	A	-4.3
	廣寧街		A	4.8	A	4.4	A	0.4
			C	1.8	A	4.4	A	-2.6
			D	23.4	B	27.0	B	-3.6
			Total	3.7	A	5.0	A	-1.3
	仁愛路		A	17.5	B	15.0	B	2.5
			B	17.4	B	20.1	B	-2.7
			C	13.8	A	15.3	B	-1.5
			D	23.7	B	27.4	B	-3.7
			Total	16.8	B	17.1	B	-0.3
	西門街		A	1.6	A	14.6	A	-13.0
			B	30.0	B	20.6	B	9.4
			C	2.5	A	2.1	A	0.4
			D	-	-	-	-	-
			Total	3.3	A	8.5	A	-5.2
	新榮路		A	13.8	A	8.4	A	5.4
			B	12.4	A	19.8	B	-7.4
			C	14.3	A	13.2	A	1.1
			D	26.1	B	6.1	A	20.0
			Total	14.7	A	10.9	A	3.8

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	西榮街		A	1.6	A	2.0	A	-0.4
			B	1.7	A	15.0	A	-13.3
			C	5.5	A	5.6	A	-0.1
			D	20.3	B	48.8	D	-28.5
			Total	3.7	A	4.1	A	-0.4
	民生南/ 北路		A	19.9	B	17.8	B	2.1
			B	19.0	B	18.9	B	0.1
			C	11.3	A	13.4	A	-2.1
			D	29.0	B	25.8	B	3.2
			Total	18.8	B	18.0	B	0.8
	忠義街		A	2.4	A	3.5	A	-1.1
			C	2.6	A	2.5	A	0.1
			D	-	-	-	-	-
			Total	2.5	A	3.0	A	-0.5
	國華街		A	9.8	A	11.6	A	-1.8
			B	8.0	A	24.1	B	-16.1
			C	9.8	A	12.1	A	-2.3
			D	27.1	B	30.5	C	-3.4
			Total	10.6	A	13.6	A	-3.0
	文化路		A	10.0	A	11.2	A	-1.2
			C	11.2	A	11.2	A	0.0
			D	28.8	B	25.7	B	3.1
			Total	11.9	A	12.5	A	-0.6
	永安街/ 興中街		A	7.7	A	3.5	A	4.2
			B	24.0	B	19.9	B	4.1
			C	1.6	A	13.7	A	-12.1
			D	-	-	-	-	-
			Total	4.9	A	8.8	A	-3.9
	成仁街		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					
	吳鳳南/ 北路		A	16.5	B	20.6	B	-4.1
			B快	92.3	F	24.8	B	67.5
			B慢	-	-	25.4	B	-
			C	19.6	B	18.1	B	1.5
			D	30.6	C	41.1	C	-10.5
			Total	33.9	C	25.1	B	8.8
	民族停車場		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	共和路		A	2.7	A	2.9	A	-0.2
			C	10.4	A	9.6	A	0.8
			D	38.6	C	32.2	C	6.4
			Total	8.4	A	7.8	A	0.6
	南門街/ 宣信街		A	4.6	A	7.0	A	-2.4
			B	36.7	C	31.4	C	5.3
			C	3.2	A	7.9	A	-4.7
			D	0.0	A	7.5	A	-7.5
			Total	4.3	A	7.8	A	-3.5
	和平路		A	6.2	A	5.9	A	0.3
			B	27.5	B	24.2	B	3.3
			C	16.4	B	12.4	A	4.0
			D	37.7	C	23.2	B	14.5
			Total	14.3	A	11.9	A	2.4
	安和街		A	2.9	A	0.0	A	2.9
			C	3.7	A	0.0	A	3.7
			D	21.9	B	0.0	A	21.9
			Total	4.1	A	0.0	A	4.1
	融和街		A	8.8	A	8.0	A	0.8
			B	24.2	B	16.8	B	7.4
			C	2.0	A	1.1	A	0.9
			D	11.7	A	11.3	A	0.4
			Total	6.1	A	5.0	A	1.1
	民國路		A	5.1	A	3.1	A	2.0
			C	9.5	A	9.5	A	0.0
			D	40.0	C	43.9	C	-3.9
			Total	10.7	A	10.9	A	-0.2
	啟明路/ 彌陀路		A	30.4	C	38.0	C	-7.6
			B	47.4	D	51.3	D	-3.9
			C	31.8	C	33.9	C	-2.1
			D	7.1	A	28.7	C	-21.6
			Total	25.0	B	35.5	C	-10.5
	嘉雄陸橋		A	56.1	D	25.3	B	30.8
			B	28.8	B	24.7	B	4.1
			C	20.1	B	23.6	B	-3.5
			D	13.6	A	16.9	B	-3.3
			Total	25.3	B	22.5	B	2.8

表 3.1.6-10 假日下午路口停等延滯改善分析表

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	新建街/ 力行街		A	7.4	A	6.5	A	0.9
			B	24.8	B	21.6	B	3.2
			C	15.0	B	14.8	A	0.2
			C側	13.3	A	9.0	A	4.3
			D	28.1	B	19.0	B	9.1
			Total	13.3	A	11.7	A	1.6
	新民路		A	32.8	C	23.6	B	9.2
			B	37.5	C	27.2	B	10.3
			C	25.7	B	24.1	B	1.6
			D	26.1	B	34.6	C	-8.5
			Total	30.5	C	27.0	B	3.5
	永和街		A	7.0	A	7.8	A	-0.8
			C	0.2	A	13.9	A	-13.7
			D	22.5	B	12.5	A	10.0
			Total	3.7	A	10.8	A	-7.1
	垂楊路 557巷		A	1.8	A	2.8	A	-1.0
			B	17.5	B	30.6	C	-13.1
			C	1.8	A	0.3	A	1.5
			Total	2.3	A	2.5	A	-0.2
	廣寧街		A	2.6	A	2.3	A	0.3
			C	1.6	A	3.8	A	-2.2
			D	33.7	C	40.4	C	-6.7
			Total	3.4	A	5.0	A	-1.6
	仁愛路		A	16.5	B	14.4	A	2.1
			B	15.9	B	22.2	B	-6.3
			C	16.4	B	21.7	B	-5.3
			D	24.2	B	22.8	B	1.4
			Total	17.2	B	18.8	B	-1.6
	西門街		A	2.2	A	13.3	A	-11.1
			B	27.8	B	31.1	C	-3.3
			C	1.5	A	2.2	A	-0.7
			D	-	-	-	-	-
			Total	3.2	A	8.6	A	-5.4
	新榮路		A	13.0	A	11.6	A	1.4
			B	15.0	A	30.8	C	-15.8
			C	16.8	B	10.3	A	6.5
			D	28.9	B	9.9	A	19.0
			Total	15.9	B	11.5	A	4.4

主要幹道	相交道路	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	西榮街		A	2.6	A	2.0	A	0.6
			B	32.1	C	28.3	B	3.8
			C	2.9	A	6.0	A	-3.1
			D	37.0	C	50.8	D	-13.8
			Total	3.4	A	4.4	A	-1.0
	民生南/ 北路		A	18.9	B	18.5	B	0.4
			B	17.4	B	18.3	B	-0.9
			C	17.0	B	16.4	B	0.6
			D	23.9	B	36.8	C	-12.9
			Total	19.0	B	21.0	B	-2.0
	忠義街		A	4.8	A	6.7	A	-1.9
			C	3.2	A	3.3	A	-0.1
			D	-	-	-	-	-
			Total	4.1	A	5.2	A	-1.1
	國華街		A	13.0	A	2.6	A	10.4
			B	15.3	B	29.5	B	-14.2
			C	14.3	A	7.6	A	6.7
			D	33.2	C	40.3	C	-7.1
			Total	15.4	B	8.7	A	6.7
	文化路		A	15.7	B	25.8	B	-10.1
			C	15.6	B	20.9	B	-5.3
			D	22.5	B	15.1	B	7.4
			Total	16.1	B	22.9	B	-6.8
	永安街/ 興中街		A	12.6	A	5.7	A	6.9
			B	30.0	B	31.0	C	-1.0
			C	2.2	A	4.4	A	-2.2
			D	-	-	-	-	-
			Total	7.7	A	5.7	A	2.0
	成仁街		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					
	吳鳳南/ 北路		A	24.5	B	25.7	B	-1.2
			B快	43.5	C	24.3	B	19.2
			B慢	-	-	12.0	A	-
			C	22.9	B	31.2	C	-8.3
			D	41.6	C	36.5	C	5.1
			Total	31.2	C	29.1	B	2.1
	民族停車場		A	閃光運作				
			C					
			D					
			Total					

主要幹道	相交	路口簡圖	方向	事前		事後		改善成效
				停等延滯 (秒/車)	服務水準	停等延滯 (秒/車)	服務水準	
垂楊路	共和路		A	3.5	A	3.2	A	0.3
			C	11.7	A	7.7	A	4.0
			D	40.3	C	32.9	C	7.4
			Total	8.9	A	6.8	A	2.1
	南門街/ 宣信街		A	6.7	A	5.9	A	0.8
			B	40.7	C	32.9	C	7.8
			C	3.2	A	3.6	A	-0.4
			D	45.0	C	0.0	A	45.0
			Total	5.8	A	5.4	A	0.4
	和平路		A	8.6	A	8.6	A	0.0
			B	30.8	C	24.4	B	6.4
			C	14.8	A	8.8	A	6.0
			D	43.3	C	33.5	C	9.8
			Total	15.2	B	11.9	A	3.3
	安和街		A	3.8	A	8.0	A	-4.2
			C	1.6	A	8.2	A	-6.6
			D	31.4	C	28.8	B	2.6
			Total	3.8	A	8.6	A	-4.8
	融和街		A	7.8	A	10.2	A	-2.4
			B	22.5	B	38.3	C	-15.8
			C	2.0	A	2.0	A	0.0
			D	26.1	B	15.8	B	10.3
			Total	5.5	A	7.2	A	-1.7
	民國路		A	3.3	A	1.5	A	1.8
			C	10.9	A	11.1	A	-0.2
			D	51.4	D	52.8	C	-1.4
			Total	10.2	A	7.7	A	2.5
	啟明路/ 彌陀路		A	27.1	B	36.7	C	-9.6
			B	37.8	C	42.0	C	-4.2
			C	31.4	C	32.2	C	-0.8
			D	6.2	A	15.2	B	-9.0
			Total	22.1	B	28.2	B	-6.1
	嘉雄陸橋		A	62.6	E	34.1	C	28.5
			B	29.1	B	32.6	C	-3.5
			C	14.8	A	21.8	B	-7.0
			D	16.5	B	14.7	A	1.8
			Total	25.1	B	24.4	B	0.7

由前所述，垂楊路各時段路口平均停等延滯多為 A 級服務水準，於時制改善後大多數亦可維持原有服務水準之上，本計畫遂針對事前服務水準較差(B 級以上)路口，依各時段之路口平均停等延滯改善進行成對樣本 T 檢定($\alpha=0.05$)，檢定結果如表 3.1.6-11 所列，可發現各時段事後路口停等延滯皆有減少，其中於平日離峰時段達統計顯著差異，其餘時段則無顯著差異。

由於時制計畫調整除依據交通流量、路口幾何及原時制計畫時比分配等進行擬定，為求整體效益提升，並須考量車流特性、行人安全、支道通行權益及用路人使用習慣等因素進行現場時制計畫微調，故可能影響部分路口之績效及改善幅度，導致改善效果未達統計顯著差異。另由前所述，事前服務水準較差之路口/方向於時制重整後亦已獲得改善，如垂楊路-新民路(平假日)、垂楊路-吳鳳南北路(假日)及新民路-高雄陸橋往西方向(平假日)，另依交通部「號誌時制重整節能減碳預估效益表」計算可知(詳如附錄五)，各時段效益值皆為正值，顯示垂楊路整體路段之路口績效有改善。

表 3.1.6-11 路口停等延滯改善檢定彙整表

時段	路口數	平均值差異(事前-事後)	p 值
平日上午尖峰	8	1.54	0.139
平日離峰	6	2.40	0.045
平日下午尖峰	9	1.31	0.216
假日上午	6	1.41	0.317
假日下午	10	0.42	0.386

經濟效益指標之績效評估係以全年節省時間(小時)乘以小客車單位時間價值，其一年中可節省之時間計算條列如下：

$$\text{各時段節省時間(小時)} = (\text{各時段每車減少延滯} \times \text{各時段每小時車流量} \times \text{各時段小時數}) \div 3600(\text{秒}) \quad (\text{式 3.1.6-1})$$

$$\text{全日節省時間(小時)} = \Sigma \text{平日各時段節省時間(小時)} \quad (\text{式 3.1.6-2})$$

$$\text{全年節省時間(小時)} = \text{全日節省時間(小時)} \times 365(\text{日}) \quad (\text{式 3.1.6-3})$$

小客車單位時間價值參考運研所 100 年「行車成本調查分析與交通設計計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)」，推估之 2009 年小客車都會旅次之時間價值為 1.58 元/每人每分、小客車平均乘載率 2.28 人/車計算，並以主

計處公布之全國平均薪資上漲率(資料來源：行政院主計總處 - 受僱員工薪資調查統計)換算為 2015 年單位時間價值，估算小客車單位時間價值為 242.8 元/車。

根據上式計算後，本計畫全年節省之時間為 52,274 小時/年，換算時間成本節省為 12,692,194 元/年，詳見表 3.1.6-12 及附錄五所示。

表 3.1.6-12 經濟效益指標彙整

項目	時間節省(小時/年)	時間成本節省(元/年)
評估結果	52,274	12,692,194

註：正值表示改善

二、能源節省指標

根據交通部運研所(民國 99 年)研究報告「能源消耗、污染排放推估模式與永續運輸模式之整合應用」，小客車平均怠速油耗約為 1.54 公升/小時，目前(105/05/12)國內 95 汽油油價為 24.1 元/公升。

根據上式計算可得，本計畫全年節省之油耗為 80,502 公升/年，換算油耗成本節省為 1,940,107 元/年，詳見表 3.1.6-13 及附錄五所示。

表 3.1.6-13 能源效益指標彙整

項目	油耗減少(公升/年)	油耗成本節省(元/年)
評估結果	80,502	1,940,107

註：正值表示改善。

三、環境改善指標(空氣污染評估)

空氣污染減少量計算方式係參考 Synchro 軟體之計算公式(為美國橡樹嶺國家實驗室所研發，為多個時制計畫產生軟體所採用)，包括一氧化碳(CO)、氮化物(NO_x)與揮發性有機化合物(Volatile Organic Compounds)，而二氧化碳(CO₂)則係參考「號誌時制重整節能減碳預估效益表」所列數據，本計畫績效評估項目如下所示，由前述所得之油耗減少量進行計算。

1. 一氧化碳排放減少量(克/年)= 每年燃油消耗節省(公升)×18.5 (克/公升)
2. 氮化氮排放減少量(克/年)= 每年燃油消耗節省(公升)×3.6 克/公升)
3. 揮發性氣體排放減少量(克/年)= 每年燃油消耗節省(公升)×4.3(克/公升)
4. 二氧化碳排放減少量(克/年)= 每年燃油消耗節省(公升)×2,263 克/公升)

依上式計算可得，本計畫全年可減少之一氧化碳、氧化氮、揮發性氣體、二氧化碳之排放量分別達 1.49、0.29、0.35、182.2 公噸，詳見表 3.1.6-14 及附錄五所示。

表 3.1.6-14 環境改善指標彙整

項目	油耗減少 (公升/年)	一氧化碳 (公噸/年)	氧化氮 (公噸/年)	揮發性氣體 (公噸/年)	二氧化碳 (公噸/年)
評估結果	80,502	1.49	0.29	0.35	182.2

註：正值表示改善。

3.2 交通安全改善方案研擬

針對計畫範圍內號誌時制重整實作路段，除進行時制改善，並輔以研提交通安全改善建議，以強化交通控制系統之改善成效。本計畫除依相關交通調查資料進行號誌時制計畫重整，並重新檢討改善範圍內各路口之交通工程設施，如標誌標線配置及車道配置、啟明路(民族路-垂楊路)段之不平衡車道配置，另並考量 BRT 月台尚未拆除，檢討其對用路人行車安全之影響。交通工程改善係依據部頒之「道路標誌標線設置規則」、「交通工程規範」等規定辦理，並考量現況幾何、車流等特性，提出符合現地交通需求之改善方案。

垂楊路現況採中央實體分隔，配置單向 2 快、1 混、1 機慢車優先道，並劃設路邊停車格(部分路段配置 2 快、2 混合車道)。茲就本計畫路段交通工程改善建議如下：

一、調整車道配置

1. 垂楊路崇文國小路段

本計畫經實地勘查，學校上、下課接送時段集中於 07:35~07:40、16:00~16:15 間，除校門口兩側 10 米禁止臨停外，興中街至吳鳳南路路段(約 100 米長)開放臨停供家長接送，上、下課時間臨停車輛佔用垂楊路路肩及最外側一車道，往東方向尚有 3 車道(2 快、1 混合車道)供車輛行駛。現況崇文國小東側之吳鳳南/北路口因應下課時間調整時制計畫，給予垂楊路較長綠燈時間，而上課時間則因只影響 2~3 個週期，並未調整；此外，學校並配合上、下課時間派遣人員指揮導引臨停車輛。

另部分接送車輛係經由垂楊路-永安街/興中街口迴轉，將佔用內側 1 車道，該路口現況已設置較長左轉保護時相，建議可將垂楊路往西方

向之最內側車道調整為左轉專用道供左轉、迴轉車輛使用，塗銷內側車道現有的分岔箭頭(直行左轉)指向線，劃設弧形箭頭(左轉)指向線，詳圖 3.2-1 所示，改善之費用概估詳表 3.2-1 所示；並配合上游路口調整時段切分。



圖 3.2-1 垂楊路與興中街口車道配置調整建議

表 3.2-1 垂楊路崇文國小路段車道配置調整之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	標線，熱處理聚酯，反光，厚 2mm	M2	18	323	34,884
二	標線塗銷	M2	25	323	65,953
	合 計				100,837

2. BRT 月台路段

垂楊路上設有「民族停車場站」、「文化路口站」、「新光三越遠東站(仁愛路口)」3 處 BRT 站台，BRT 車道廢除前，最內側為 BRT 專用車道，左轉車輛需於內二車道(BRT 站台外側)左轉。而專用道廢除後，內一及內二車道開放直行、左轉車輛行駛(繪製直行+左轉分岔箭頭)，使得內一直行車流與同向內二左轉車道，以及內一直行車流與對向左轉車道產生交織，產生衝突；除駕駛者已習慣於內二車道左轉，左轉車輛也為避免受 BRT 公車或直行車輛影響，使用內二車道左轉，導致多數車輛仍行駛外側車道(BRT 站台外側)，造成外側車道較為壅塞。

由現場路口轉向交通量調查可知，設有 BRT 站台之路口，尖峰時段之左轉車流約 38~78pcu/hr(約佔該方向 4~8%)，顯示左轉車流並不

高，建議內二車道可調整為直行車道，內一車道維持直行左轉車道或調整為「左轉專用道(公車除外)」(詳見表 3.2-2)。另檢視垂楊路上 BRT 站台路段道路幾何及近年肇事資料，月台路段之中央分隔島及候車月台島頭均符合設計規範。而因候車月台設置於路段中，月台上游繪製設置近障礙物線及設置回復型交通導桿，警告駕駛者謹慎行車。現場發現，多處回復型交通導桿均有被碰撞損壞狀況，應為駕駛者偏離車道碰撞導致。因此建議除進行回復型交通導桿修復更換外，並於路口上游設置告示牌及更換車道預告標誌(輔 1)，詳圖 3.2-2 所示。

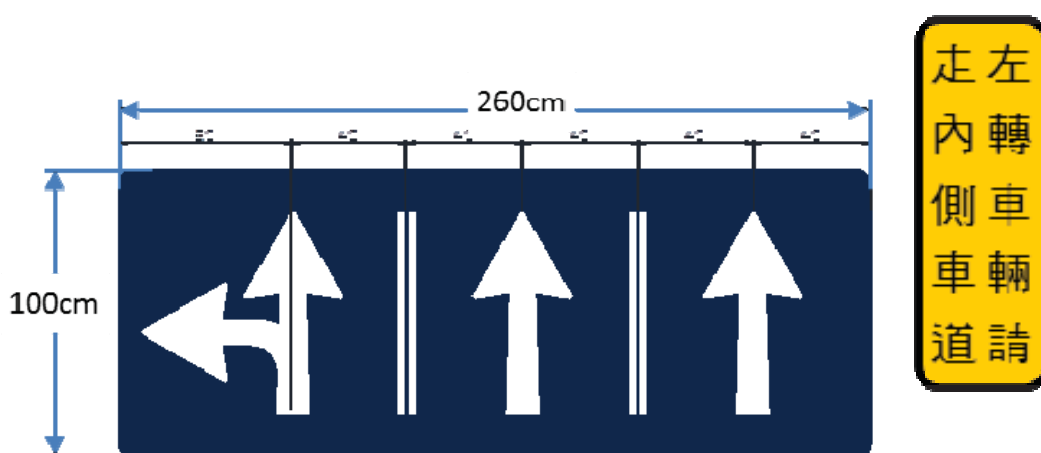


圖 3.2-2 BRT 站台路段預告標誌調整及告示牌設置建議

表 3.2-3 為垂楊路調整車道配置(左轉專用道)所需之費用概估、表 3.2-4 為 BRT 站台路段配合調整為左轉專用道之標誌設置所需費用概估。

表 3.2-2 垂楊路沿線左轉專用道設置需求分析彙整表

路口 編號	相交道路	方向	已設左轉 保護時相	車道數	平日上午尖峰		平日下午尖峰		假日下午尖峰		左轉專用道 設置需求	備註
					左轉量 vph(A)	衝突乘積(C) 是否>100,000	左轉量 vph(A)	衝突乘積(C) 是否>100,000	左轉量 vph(A)	衝突乘積(C) 是否>100,000		
YCE01	新建街/力行街	往東		4	0	否	0	否	0	否		禁左
		往西		3	61	否	117	是	139	是	V	
Y02	新民路	往東	○	3	70	否	106	是	123	是	V	
		往西		4	128	是	210	是	188	是	V	
YCE03	永和街	往東	○	4	63	否	33	否	22	否	V	
		往西		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
YCE04	垂楊路557巷	往東		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
		往西		4	4	否	20	否	15	否		
YCE05	廣寧街	往東	○	4	26	否	31	否	40	否	V	
		往西		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y06	仁愛路	往東	○	3	38	否	57	否	51	否	V	
		往西		3	50	否	63	否	69	否	V	
YCE07	西門街	往東		4	12	否	13	否	12	否		
		往西		4	14	否	26	否	20	否		
YCE08	新榮路	往東	○	4	26	否	37	否	34	否	V	
		往西		4	35	否	45	否	48	否	V	
YCE09	西榮街	往東	○	4	5	否	3	否	4	否	V	
		往西		4	5	否	7	否	6	否	V	
Y10	民生南/北路	往東	○	4	51	否	93	是	90	是	V	
		往西		4	87	否	102	是	114	是	V	
Y11	忠義街	往東	○	4	13	否	84	是	28	否	V	
		往西		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y12	國華街	往東	○	4	6	否	6	否	6	否	V	
		往西		4	17	否	38	否	35	否	V	
YCE13	文化路	往東	○	3	100	是	67	否	52	否	V	
		往西		3	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y14	永安街/興中街	往東	○	4	43	否	84	是	65	否	V	
		往西		4	21	否	37	否	31	否	V	
Y15	成仁街	往東		4	2	否	3	否	13	否		
		往西		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y16	吳鳳南/北路	往東	○	4	173	是	137	是	96	是	V	
		往西		4	130	是	158	是	113	是	V	
Y17	民族停車場	往東		3	0	否	1	否	3	否		T字路口
		往西		3	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y18	共和路	往東	○	4	206	是	64	否	36	否	V	
		往西		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y19	南門街/宣信街	往東		4	1	否	2	否	5	否		
		往西		4	15	否	9	否	8	否		
Y20	和平路	往東	○	4	87	是	80	是	66	否	V	
		往西		4	29	否	38	否	24	否	V	
Y21	安和街	往東	○	4	0	否	14	否	11	否		T字路口
		往西		4	0	否	2	否	0	否		T字路口
Y22	融和街	往東		4	23	否	24	否	15	否		
		往西		4	13	否	17	否	7	否		
Y23	民國路	往東		4	153	是	124	是	111	是	V	
		往西		4	0	否	0	否	0	否		T字路口
Y24	啟明路/彌陀路	往東		4	311	是	304	是	291	是	V	
		往西		4	1	否	2	否	0	否		禁左

表 3.2-3 垂楊路調整左轉專用道之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	標線，熱處理聚酯，反光，厚 2mm	M2	156	323	302,328
二	標線塗銷	M2	215	323	571,589
	合 計				873,917

註：已包含崇文國小路段(成仁街至興中街)。

表 3.2-4 BRT 月台段標誌設置之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	輔 1 標誌-260cm*100cm	面	3	13,260	39,780
二	告示牌-60cm*140cm	面	3	4,284	12,852
三	回復型交通導桿	座	10	850	8,500
	合 計				61,132

註：1.設置於文化路往東、仁愛路雙向三處。2.輔 1 標誌採舊標誌更換，告示牌採附掛於既有桿柱。

3. 啟明路段(民族路-垂楊路)

啟明路為垂楊路之重要橫交道路，民族路至垂楊路段現況採不平衡車道配置(往北 2 車道、往南 3 車道，如圖 3.2-3)，南下中間車道達 3.7 米寬，民眾反應往北車道數不足，尤其往北之機車族，需與小客車、公車爭道，常感覺到壓迫性。經實地觀察車流型態及車流量調查發現，往垂楊路(往南)與往民族路(往北)車流比約 2:1，其中平日尖峰往北車流約 828 ~ 914 pcu/hr，假日約 606 ~ 677 pcu/hr，上午尖峰機車輛更高達 884 輛。考量啟明路(朝陽街以南)車流量較大，且鄰近商家，建議調整朝陽街以北車道配置，維持南下方向 3 車道，北上方向增加 1 車道，如圖 3.2-4 所示，其中方案一係調整為 2 快 1 混合車道，除可提供較大道路容量，並可與上下游路段銜接，右轉車輛亦可於路段中切換至外側車道，惟該配置無足夠空間設置路肩，且較無法使汽機車分流；方案二則係調整為 2 快 1 機慢車道，可供汽機車分流，且快車道寬度較寬，可減少用路人之壓迫感，惟該配置較無法與上下游路段銜接，且機車易與右轉車輛產生動線衝突，本計畫經評估兩方案優缺點後，建議優先考量方案一。朝陽街以南路段則維持現況，鄰近垂楊路口提供較多車道紓解車流。



圖 3.2-3 啟明路現況車道配置

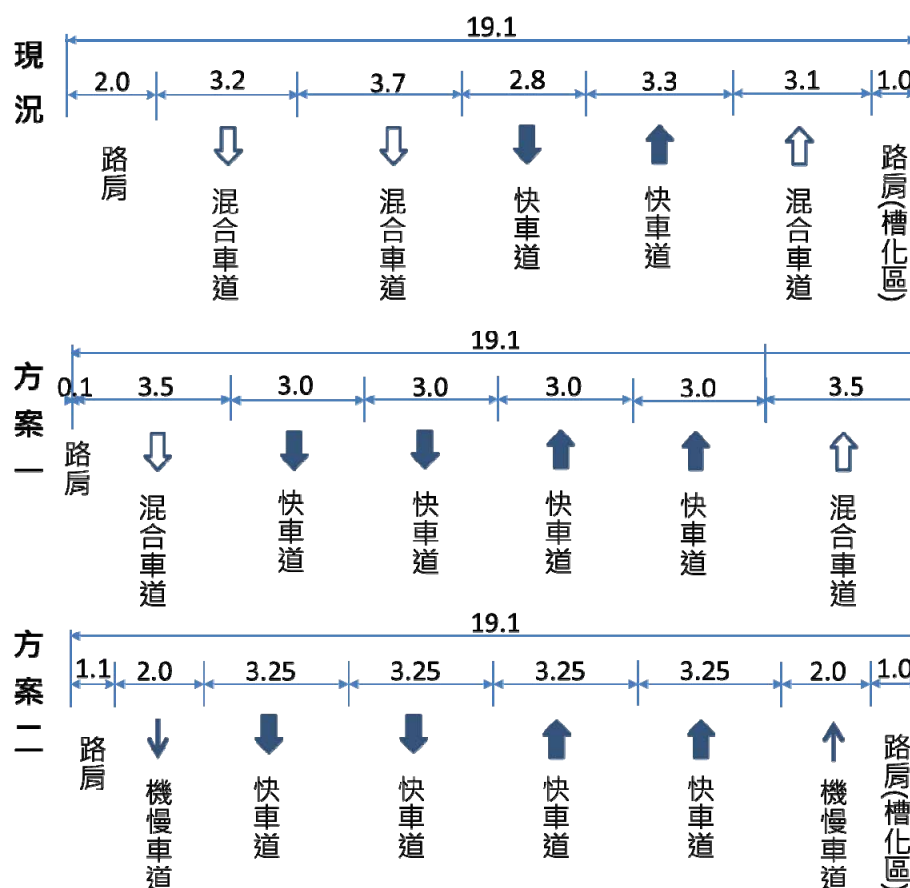


圖 3.2-4 啟明路(朝陽街至民族路)車道配置調整建議

表 3.2-5 啟明路段(民族路-垂楊路)車道配置調整之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	標線，熱處理聚酯，反光，厚 2mm	M2	83	323	27,713
二	瀝青混凝土面層刨除，平均厚度約 5cm	M2	2,101	28	58,828
三	瀝青黏層	M2	2,101	12	25,212
四	密級配瀝青混凝土	T	242	1,822	440,223
合 計					551,976

二、調整標誌設置

1. 路名牌、標誌牌面多附掛於號誌桿、路燈桿，以減少桿柱設置，惟標誌設置高度過低，標誌牌下緣離路面高度不符合設置規則，如圖 3.2-5 所示，除可能遭車輛撞及，亦將影響用路人辨識，故建議調整標誌設置高度，豎立式標誌垂直淨高為 1.2 ~ 2.1 公尺、懸掛式標誌垂直淨高不少於 4.6 公尺。



垂楊路-啟明路口



垂楊路-忠義街口

圖 3.2-5 標誌設置高度改善建議

表 3.2-6 標誌、路名牌設置位置調整之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	標誌、路名牌位置調整	式	1	50,000	50,000
	合 計				50,000

- 國華街、廣寧街路口之車道預告標誌(輔 1)牌面太小(約寬 180cm*高 60cm 及寬 120cm*高 45cm)，如圖 3.2-6 所示，不符合設置規則，駕駛人可讀距離縮短，可能影響駕駛安全，建議更換符合規定大小之標誌(寬 260cm*高 100cm，如圖 3.2-2)，並依車道配置配合調整。標誌更換之費用概估詳見表 3.2-4 所示。



垂楊路-國華街口



垂楊路-廣寧街口

圖 3.2-6 車道預告標誌(輔 1)尺寸改善建議

3. 現況垂楊路(啟明路~力行街)僅忠義街-民生南/北路路段設有一面速限標誌，建議於重要路口設置速限標誌，以提醒用路人注意行車速率。另全線路口均設置標準型禁制標誌(圓形直徑 65 公分寬)，建議啟明路/彌陀路、吳鳳南/北路、民生南/北路、新民路等較重要路口採放大型(圓形直徑 90 公分寬)，以利用路人辨識，提醒用路人道路資訊。



圖 3.2-7 速限標誌設置改善建議

表 3.2-7 速限標誌更換及增設之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	速限標誌- ϕ 90cm	面	4	3,243	12,972
	合 計				12,972

註：附掛於號誌桿、標誌桿或路燈桿等既有桿柱。

三、調整標字標線

垂楊路-啟明路/彌陀路口鄰近二二八紀念公園、霖園長青公園及餐廳、商家，步行民眾多，惟垂楊路口寬達 30 米，現況路口西側未設置行人專用號誌(如圖 3.2-8 所示)，建議垂楊路-啟明路/彌陀路口西側增設行人專用號誌，以利行人辨識。另體育路口之機車待轉區位置，可能使垂楊路東向直行車流與體育路待轉機車動線產生交織。經現地勘查發現該待轉區離行人穿越線尚有 1.5 米之距離可供待轉區退縮，故建議調整體育路口之機車待轉區位置，如圖 3.2-9 所示。



圖 3.2-8 垂楊路-啟明路/彌陀路口西側現況未設置行人專用號誌



圖 3.2-9 垂楊路-啟明路/彌陀路口現況及改善建議

表 3.2-8 行人專用號誌增設及標線位置調整之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	行人專用號誌	組	2	26,400	52,800
二	標線塗銷	M2	2	323	646
三	標線，熱處理聚酯，反光，厚 2mm	M2	2	323	646
	合 計				54,092

四、綜合性調整

吳鳳南/北路為嘉義市南北向之重要路口，垂楊路以北採標線分隔，配置單向 1 混、1 機慢車道；往南採快慢分隔，配置 2 快、1 混合車道。由於垂楊路-吳鳳南/北路路口車流量大，且吳鳳南、北路左轉垂楊路車流多，分別約佔 14~21%及 5~10%。其現況號誌採三時相管制，吳鳳南/北路為機會左轉，需停等於路口，容易與對向直行車流產生衝突或影響車流續進，建議可調整為四時相，設置左轉車道與左轉專用時相，如表 3.2-9 所示，以減少車流交織。其吳鳳南/北路左轉車道之設置需考量路寬與車道配置，吳鳳南路可調整 1 內側快車道作為左轉專用道，而吳鳳北路則受限於路幅寬度，建議可取消吳鳳北路(垂楊路至康樂街，約 40 米)東側 2 席停車格位，以便劃設 1 左轉專用車道，供左轉車輛停等，如圖 3.2-10~11 所示。

現況吳鳳南路未規定快車道禁止右轉及慢車道禁止左轉，導致吳鳳南路快車道轉向車流與直行車流產生交織，建議吳鳳南/北路口可採轉向管制，快車道禁止右轉、慢車道禁止左轉，避免車流交織。惟目前吳鳳南路慢車道路寬約 4.7 公尺，鄰近商家、診所出入口，除路口轉角禁止路邊停車外，路段無停車管制，以致路邊多臨停車輛，導致慢車道可通行車道寬度受限。經檢視吳鳳南路路段車流量發現，平日上午尖峰有 5 輛大車於快車道右轉垂楊路最多、假日下午尖峰則無大車右轉垂楊路，而慢車道平、假日均無大車右轉垂楊路。因此，垂楊路-吳鳳南路口如採取路口轉向管制，吳鳳南路段(興業東路-垂楊路)除台灣中油股份有限公司(溶劑化學品事業部)出入口開設快慢分隔島缺口外，路段均無另開設缺口，車輛可利用吳鳳南路 21 巷、崇文街、吳鳳南路 83 巷等路口變換至快、慢車道，檢視其路口、開口寬度，均可滿足車輛變換，故建議該路段配合慢車道禁行大車管制；並於吳鳳南路上游路口(吳鳳南路-崇文街口)應配合設置繞道標誌(指 67)或「右轉垂楊路車輛請走慢車道」之告示牌、快車道禁止右轉等標誌，以維交通安全，如圖 3.2-12 所示。

此外，吳鳳南路、吳鳳北路路寬分別為 28.3 米、16.6 米，由南往北車道由 3 車道縮減為 2 車道，建議於垂楊路/吳鳳南路口上游設置車道縮減(警 8)標誌或「前方車道縮減」告示牌，提醒用路人注意前方車道(路寬)縮減。

表 3.2-9 垂楊路-吳鳳南北路時相調整建議

時制計畫	第一時相	第二時相	第三時相	第四時相
現況				
建議				



圖 3.2-10 吳鳳北路車道配置改善建議

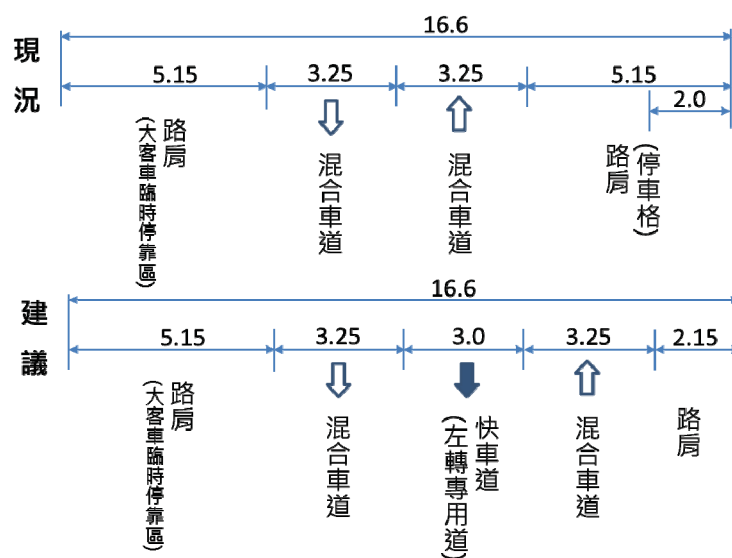


圖 3.2-11 吳鳳北路車道配置改善建議



建議快慢車道採轉向管制



建議設置繞道標誌或告示牌

圖 3.2-12 吳鳳南路改善及交通標誌設置建議

表 3.2-10 吳鳳南/北路綜合性調整之預算概估

項次	項目及內容	單位	數量	單價	複價
一	標線，熱處理聚酯，反光，厚 2mm	M2	156	323	302,328
二	標線塗銷	M2	215	323	571,589
三	LED 四燈式號誌燈箱(含安裝及更換)	組	4	25,000	100,000
	合 計				973,917

3.3 半觸動號誌策略規劃

本計畫藉由半觸動號誌控制，提升實作路口之號誌運作效率及降低車輛延滯時間，說明如下。

3.3.1 半觸動號誌實作回顧

一、觸動號誌發展起源

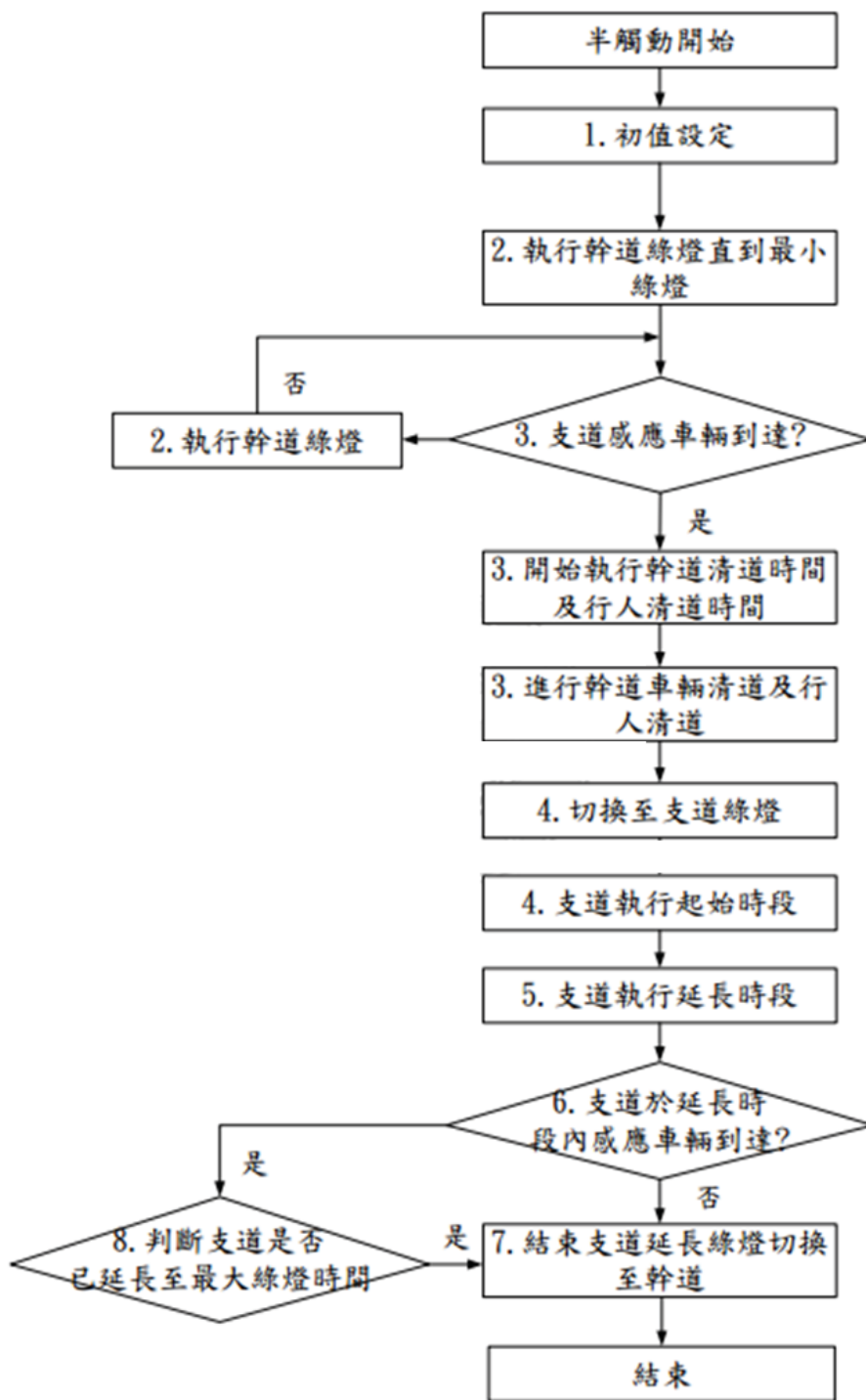
觸動號誌控制系統發展至今已有將近 90 年的歷史，依據 Klien 的 Traffic Detector Handbook，第一處觸動號誌路口於 1928 年設置於美國馬里蘭州 Baltimore 城市，其後關於觸動式號誌控制的研究逐漸增多。而根據 FHWA 的 Traffic Control Systems Handbook，觸動式控制可分為：半觸動控制、全觸動控制。半觸動控制適用於幹支道相交會路口，且支道流量低的狀況，在半觸動控制中，一般而言僅支道方向設置車輛偵測器；全觸動控制適用於各方向流量變異高的路口，在全觸動控制中所有方向皆會設置偵測器。依據 Traffic Control Systems Handbook 手冊內容，觸動控制系統具備以下幾

種參數：最小綠燈時間、起始綠燈時間、行人步行時間、綠燈延長時間、最大綠燈時間、黃燈時間、紅燈時間等。

二、半觸動號誌控制邏輯回顧

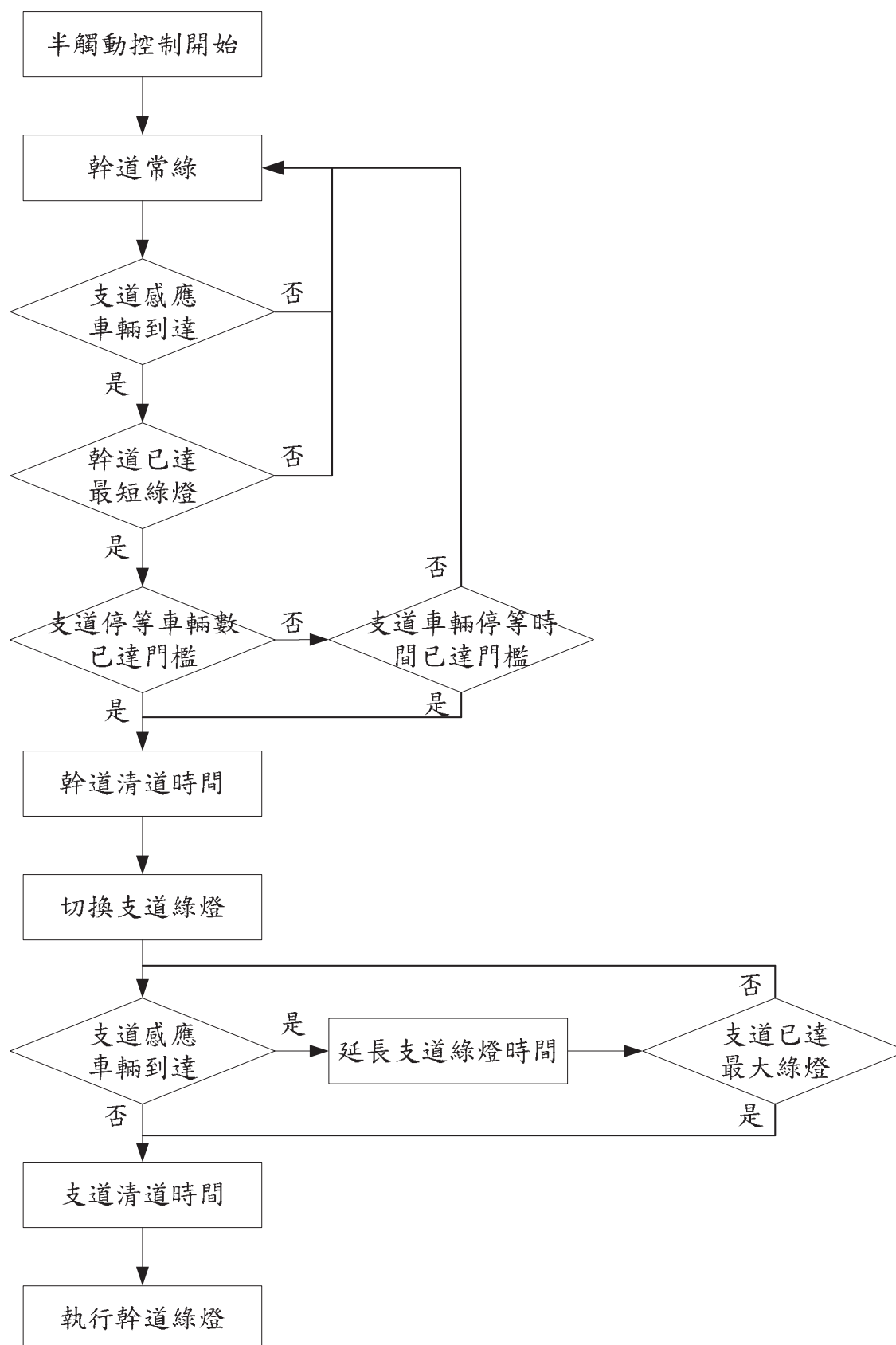
本計畫回顧國內外數處觸動控制路口實作案例，日本 Almec 公司於 2013 年協助緬甸仰光市於市中心交通繁忙處建置全觸動控制系統；新竹建程科技公司與交大團隊於 2011 年協助竹科於寶山路/交大南門設置半觸動控制系統；嘉義市政府於 2010 年在林森東路建置兩處半觸動控制系統；桃園市政府於 2013 年在介壽路、忠義路、廣福路、員林路、東勇街等道路上建置 12 處半觸動控制系統。

根據文獻回顧內容，其半觸動號誌控制邏輯大多相似(如圖 3.3.1-1 所示)，係當支道方向偵測到車輛需求或幹道達到最大綠燈時間限制時，若已滿足幹道最小綠燈時間限制，則將綠燈切換至支道方向。另張佑鴻(2012)在「半觸動號誌控制模式之建構與驗證」論文中，於基本半觸動號誌控制邏輯新增一項切換支道綠的門檻條件，係設定當支道方向停等車輛數須達到門檻值，或停等時間達到門檻上限時，綠燈才予以切換，其流程如圖 3.3.1-2 所示。



資料來源：張佑鴻，「半觸動號誌控制模式之建構與驗證」，逢甲大學碩士論文，2012。

圖 3.3.1-1 半觸動號誌控制基本流程

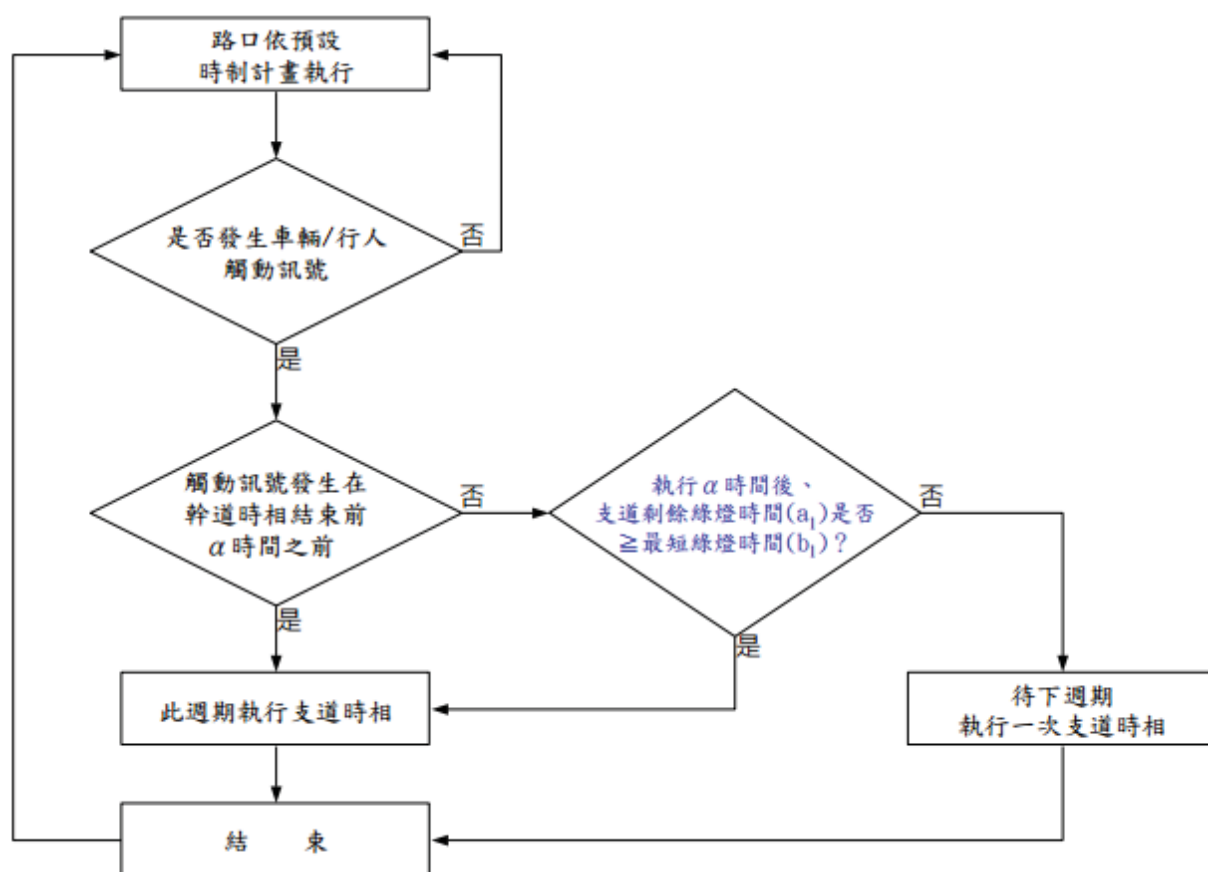


資料來源：張佑鴻，「半觸動號誌控制模式之建構與驗證」，逢甲大學碩士論文，2012。

圖 3.3.1-2 半觸動號誌控制_切換綠燈門檻

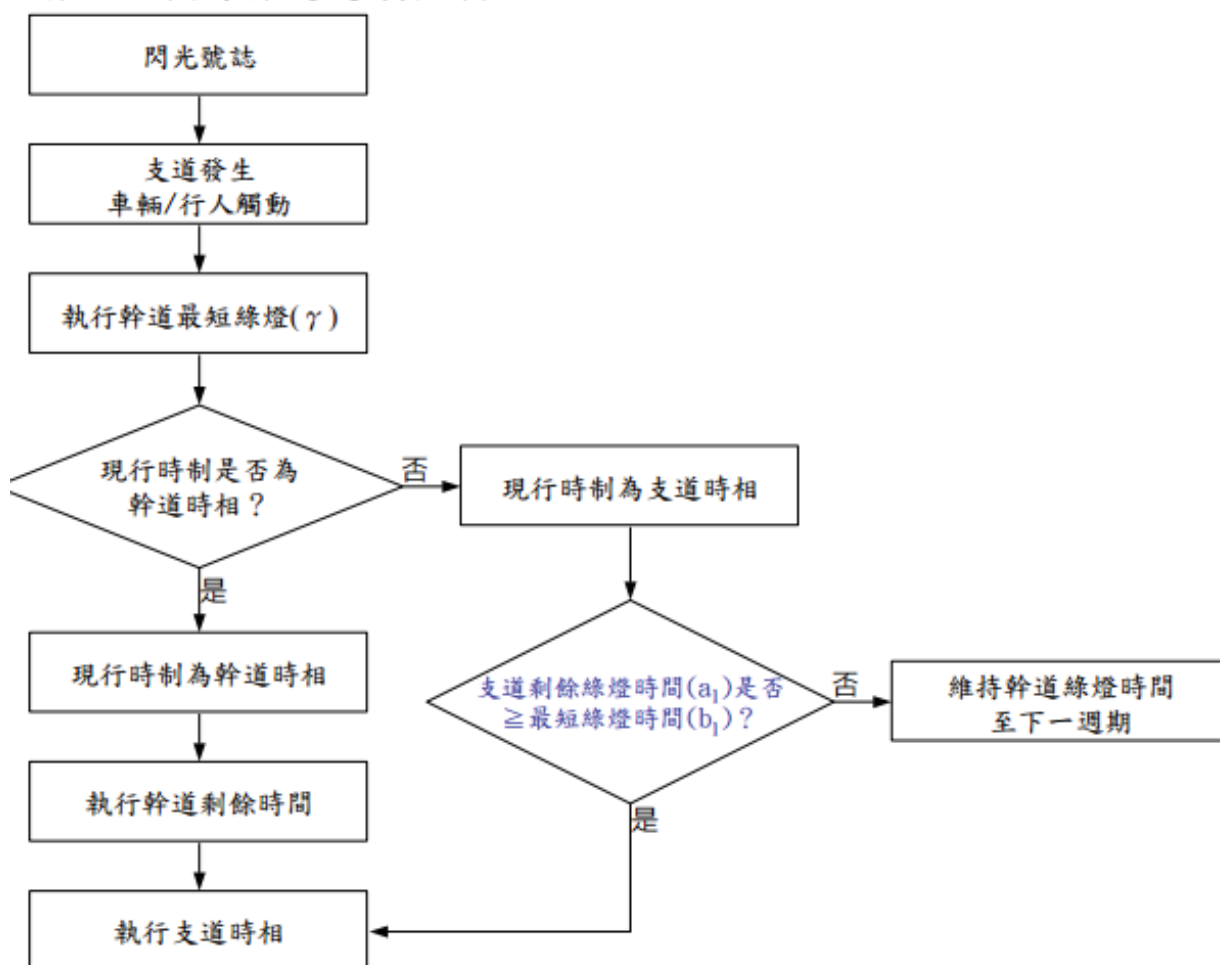
嘉義市於 99 年建置分相跳躍式半觸動控制，流程如圖 3.3.1-3 所示，當支道觸動需求發生在幹道預設時相結束前 α 秒時，將於此週期執行支道綠燈，否則繼續執行幹道綠燈或於下一週期執行支道綠燈。此邏輯適用於具有幹道連鎖需求之半觸動號誌控制路口。

此外，嘉義市政府亦於 100 年建置閃光轉三色運作半觸動控制，流程如圖 3.3.1-4 所示，平時路口為閃光號誌運作，當支道發生行人觸動需求時，則切換至三色號誌運作，並滿足幹道最小綠限制後切換至支道綠燈。此邏輯適用於具有幹道連鎖需求，且支道車流量低但具有行人通行需求之半觸動號誌控制路口。



資料來源：嘉義市政府，「99 年度嘉義市幹道時制重整及旅行時間系統暨智慧化號誌控制系統計畫」，民國 99 年。

圖 3.3.1-3 半觸動號誌控制_分相跳躍



資料來源：嘉義市政府，「100 年度嘉義市幹道時制重整及旅行時間系統暨智慧化號誌控制系統計畫」，民國 100 年。

圖 3.3.1-4 半觸動號誌控制_閃光轉三色運作

3.3.2 實作路口現況分析

本計畫以東義路-東義路 556 巷路口作為半觸動號誌實作路口，路口現況如圖 3.3.2-1 所示，目前該處路口為尖峰時段執行三色號誌運作，離峰時段則為閃光號誌，路口時制計畫如表 3.3.2-1 所示，週期長度為 70 秒，東義路方向綠燈時間為 43 秒，556 巷方向綠燈時間為 16 秒。

本計畫考量東義路 556 巷為圓林仔社區之主要出入口，雖交通量低，但具有高尖峰與方向性等特性，如以定時號誌運作則會顯得沒有效率，所延伸之問題包括車輛延滯時間、耗油量及空氣污染的增加等，故藉由半觸動號誌控制，減少幹道停等時間，以增加路口號誌運作效率。



圖 3.3.2-1 半觸動號誌實作路口現況

表 3.3.2-1 東義路/東義路 556 巷時制現況

週期長度	時相 1	時相 2
70		
綠燈時間	43	16
黃燈時間	3	3
紅燈時間	3	2

3.3.3 半觸動號誌控制邏輯

本計畫依據前述 3.3.1 節文獻回顧成果及 3.3.2 節路口現況分析，考量實作路口特性，研擬適合之半觸動控制策略。因本計畫實作路口狀況單純，無幹道連鎖需求(距離上下游路口甚遠，可視為一獨立路口)且幾乎無行人，因此採用基本之半觸動控制邏輯。

本計畫規劃之半觸動號誌控制，係於支道路口停止線前方設置車輛偵測單元，如圖 3.3.3-1 所示，當偵測車輛停等或通過後，立即傳送觸動指令至號誌控制器，號誌控制器根據實際時制運作狀況改變號誌時制。

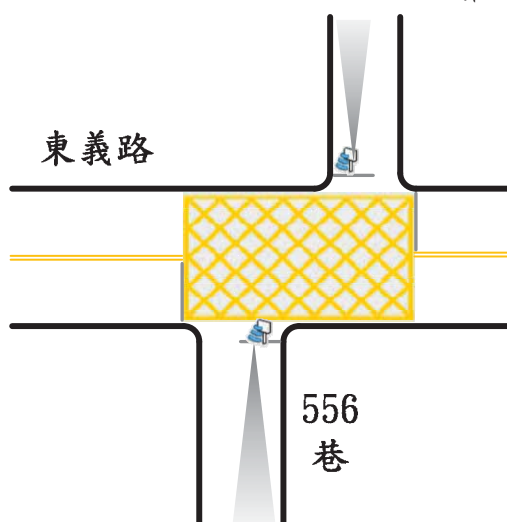


圖 3.3.3-1 實作路口半觸動控制示意圖

一、控制邏輯說明

本計畫採用之半觸動控制邏輯如圖 3.3.3-2 所示，幹道與支道時相皆設有最小綠燈時間與最大綠燈時間，控制流程說明如下：

1. 若為幹道時相：

- (1) 幹道時相設有最小綠、最大綠之限制
- (2) 若幹道時相未達最小綠燈時間，則繼續運行
- (3) 若幹道時相已達最大綠燈時間，則切換至支道時相
- (4) 若幹道時相已運行最小綠燈時間且未達最大綠燈時間：
 - A. 若支道有觸動需求，則切換至支道時相
 - B. 若支道無觸動需求，則繼續運行

2. 若為支道時相：

- (1) 支道時相設有最小綠、最大綠之限制
- (2) 若支道時相未達最小綠燈時間，則繼續運行
- (3) 若支道時相已達最大綠燈時間，則切換至幹道時相
- (4) 若支道時相已運行最小綠燈時間且未達最大綠燈時間：
 - A. 若支道有觸動需求，則延長支道綠燈時間 Δt 秒
 - B. 若支道無觸動需求，則切換至幹道時相

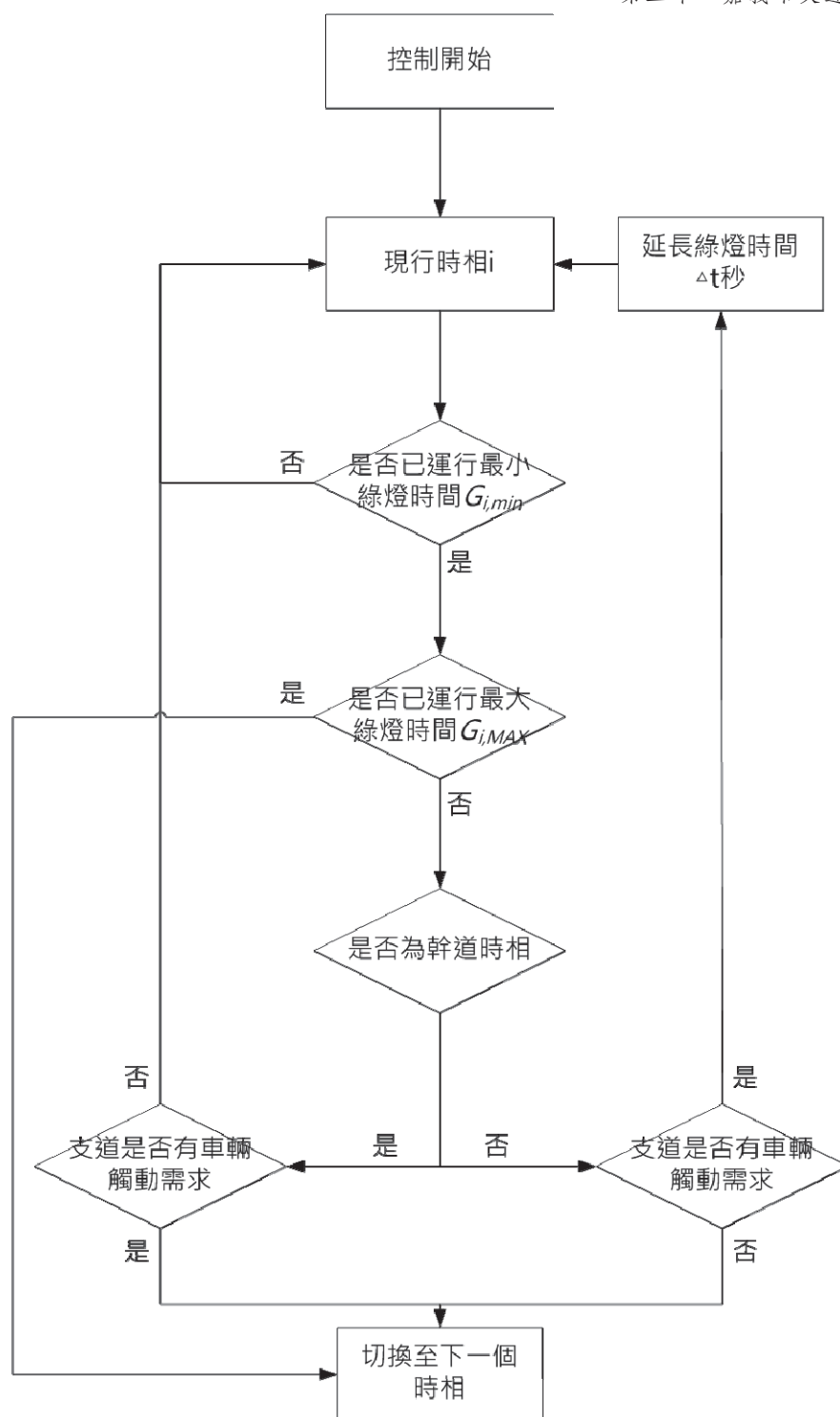


圖 3.3.3-2 半觸動控制運作流程圖

二、控制參數說明

半觸動號誌控制相關參數包含有幹、支道最大綠燈時間、最小綠燈時間、延長綠燈時間，幹道最小綠燈時間須能紓解紅燈停等車隊為原則，支道最小綠燈時間為能使行人通過路口為原則，而相關參數計算與設定說明如下：

$$\text{int } G = Dc + [H \times (Ld/Lc)]$$

$$\Delta t = Ld/Vc$$

$$\min G = \text{int } G + \Delta t$$

上式中，

IntG : 起始綠燈

Dc : 啟動延滯，4 秒

H : 紓解間距，2 秒

Ld : 偵測長度，25 公尺

Lc : 車輛長度，6 公尺

Δt : 延長綠燈時間，3 秒

Vc : 臨近路口車速，30 公里/小時

minG : 最小綠燈時間

依據上式及原則，計算該路口控制參數如下表 3.3.3-1 所示，為了避免車輛偵測單元故障導致無車輛觸動訊號致使支道車輛停等過久，幹道方向最大綠燈時間設計為 189 秒，使路口至少三個週期內會執行一次支道綠燈；而支道最大綠燈時間依據曾博士”Radar Vehicle Detection and Shockwave Techniques for Signal Control of Closely Spaced Intersections”論文建議，設定為原定時號誌綠燈時間之 1.25 倍。

偵測範圍部分，依據延長綠燈時間 3 秒及支道速限 30km/hr 小時計算，將偵測範圍設置為 25 公尺。

表 3.3.3-1 半觸動控制參數設定

道路方向	最大綠燈時間 (秒)	最小綠燈時間 (秒)	延長綠燈時間 (秒)	偵測範圍長度 (公尺)
東義路	189	35	-	-
東義路 556 巷	20	10	3	25

第四章 交控系統功能提升與擴充

4.1 旅行時間資訊系統功能提升

4.1.1 路段旅行時間演算更新

本計畫考量路段旅行時間推估運算之即時性與有效性，除考量 AVI 與 eTag 偵測資料外，並將推估旅行時間路段之 VD 資料與過去歷史時間資料等一併納入路段旅行時間推估演算，同時系統可將旅行時間預估值與真實旅行時間值進行準確度分析，提供操作人員後續針對旅行時間各項參數進行修正與檢核，旅行時間軟體架構如圖 4.1.1-1 所示。

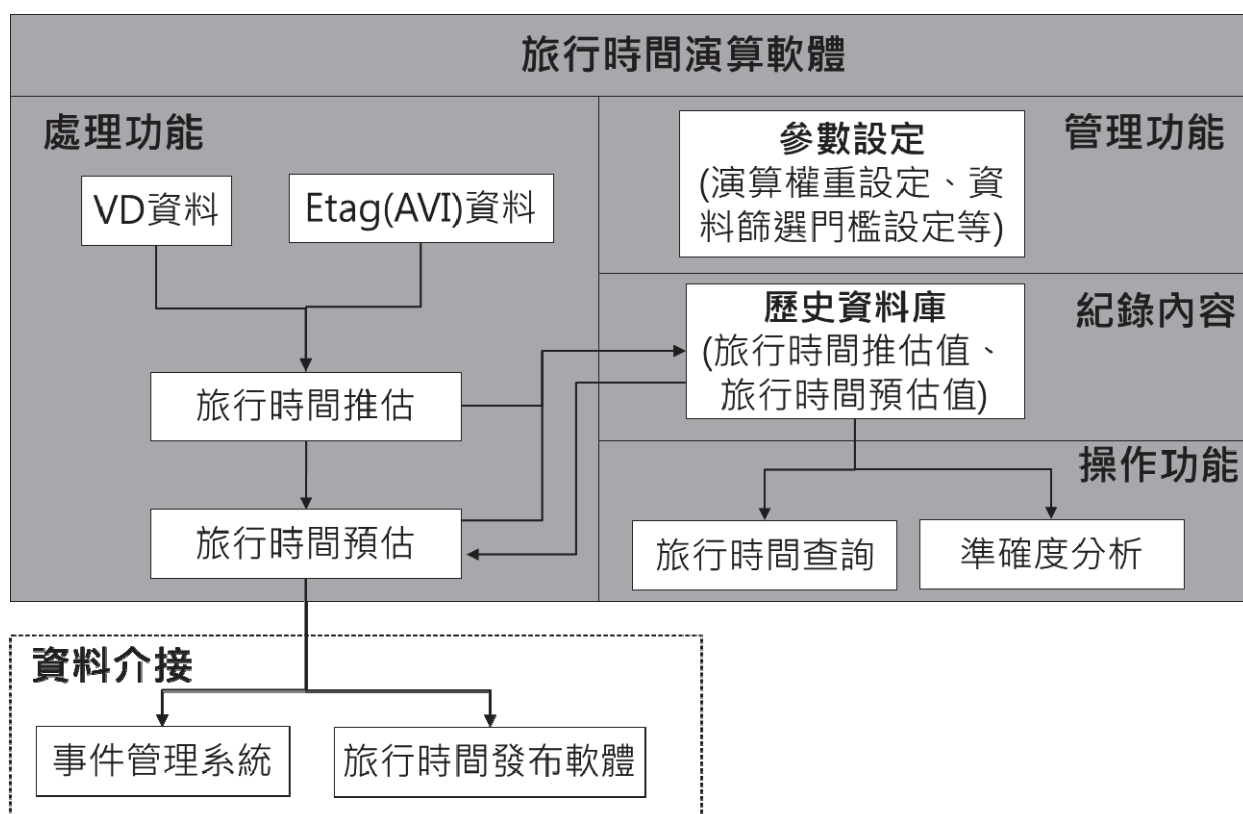


圖 4.1.1-1 路段旅行時間軟體架構圖

一、路段旅行時間融合演算說明

路段旅行時間系統運算採用 VD、AVI/eTag 與路段歷史旅行時間進行融合演算，路段旅行時間 = $\alpha \times \text{VD 路段旅行時間} + \beta \times \text{AVI(eTag) 路段旅行時間} +$

$\gamma \times$ 路段歷史旅行時間，其中 $\alpha + \beta + \gamma = 1$ ，且 α 、 β 、 γ 值為介於 0 到 1 間之實數，權重表可以由操作人員自由設定。

本計畫參考高雄市交控系統旅行時間設計，進行旅行時間權重規劃，由於市區道路為開放式路網，因此主要以 AVI/eTag 作為旅行時間推估依據，若有任一資料來源故障或出現不合理值，其他正常資料來源即可調整權重值以消彌不合理狀況，其中 AVI/eTag 資料有闕漏時預設不發佈該路段旅行時間。本計畫參考高雄市建置經驗，並依照各旅行時間路段設備位置狀況，研擬旅行時間權重如表 4.1.1-1 與表 4.1.1-2 所示，後續將持續依據實際推估情形進行調整。

表 4.1.1-1 旅行時間權重表(正常與缺一項資料)

	VD	AVI/eTag	History
正常狀況	10%	80%	10%
缺 VD	X	90%	10%
缺 AVI/eTag	N/A	X	N/A
缺 History	10%	90%	X

表 4.1.1-2 旅行時間權重表(缺兩項資料)

	VD	AVI/eTag	History
缺 VD、AVI/eTag	X	X	N/A
缺 VD、History	X	100%	X
缺 AVI/eTag、History	N/A	X	X

二、VD 路段旅行時間演算說明

VD 路段旅行時間係將路段拆解為由各 VD 代表路段所組成之路段群，再依路段旅行時間計算方式求得每一代表路段之行駛時間，並將各代表路段之行駛時間予以加總而得，由於加總之路段行駛時間中並未包含車輛行經中於路口停等時間，因此必須將路段行駛時間乘以 X%，以代表該路段旅行時間。VD 路段行駛時間公式如下：

$$TT_{sec} = \sum TT_i$$

TT_{sec} ：表示偵測器路段行駛時間

$TT_i = VD$ 代表路段長度/ VD 平均速率：表示各代表路段區間內之行駛時間。

三、AVI/eTag 路段旅行時間演算說明

1. 車輛資料擷取：

固定週期(5 分鐘)，系統便會從資料庫中，將依照各組起迄點擷取出符合合理範圍內的車牌/EPC 資料，其中的合理資料係指由使用者設定查詢範圍內擷取出來的車牌/EPC 資料，扣除：

- (1) 只經過起始點而不經過終點之車牌/EPC 資料
- (2) 只經過終點而未經過起始之車牌/EPC 資料

2. 門檻值訂定：

門檻值訂定分為旅行時間下限與門檻值上下界，說明如下：

(1) 旅行時間下限

旅行時間下限係由路段長度除以自由車流速率而得，表示車輛行駛於該路段最需之最小旅行時間，而自由車流速率可以道路速限表示，其計算公式如下：

$$T_{min} = L_{SEC} \div S_{Limit}$$

上式各項變數定義為：

T_{min} ：旅行時間下限值。

L_{SEC} ：該路段之長度。

S_{Limit} ：該路段之速限。

(2) 門檻值上下界

門檻值上下界訂定方式係以該路段前四周於同一個時段之旅行時間計算而得，資料分析採用的統計方法為箱型法(Box Method)，其為利用資料中的五個統計量：最小值、第一四分位數、中位數、第三四分位數與最大值來描述資料的一種方法，可直觀明瞭地識別資料批中的異常值，小於 $Q1 - 1.5IQR$ 或大於 $Q3 + 1.5IQR$ 的值被定義為異常值。相關應用方法參數說明如下：

- A. 計算旅行時間下四分位數 $Q1$
- B. 計算旅行時間上四分位數 $Q3$
- C. 計算旅行時間四分位間距(IQR) $Q3-Q1$
- D. 計算旅行時間門檻值上界 $T_{Upper} = Q3 + 1.5 * IQR$
- E. 計算旅行時間門檻值下界 $T_{Lower} = Q1 - 1.5 * IQR$

3. 資料極值濾除

將擷取之車輛資料依據前述訂定之門檻值進行資料極值濾除，以保留該時段之合理資料，避免旅行時間運算結果受極值影響：

$$A = \{ TT \mid \text{MAX}(T_{\min}, T_{\text{Lower}}) \leq TT \leq T_{\text{Upper}} \}$$

上式中，

A：合理旅行時間之集合。

TT：車輛個體旅行時間。

4. 資料筆數篩選

可設定最小樣本數門檻值，若合理資料筆數小於此門檻值，則視為比對樣本數不足，該時段旅行時間則不予計算。

5. 旅行時間演算

將經篩選後之旅行時間樣本資料取平均值，則得該時段之即時旅行時間資料，計算式如下，並將計算結果儲存至資料庫。

$$RTT = \left(\sum_{TT \in A} TT \right) / n$$

其中，RTT 為即時旅行時間，n 代表有效樣本數。

四、路段歷史旅行時間

路段歷史旅行時間係採用前四週同一時段的實際資料進行旅行時間融合演算，旅行時間分類原則將各路段旅行時間以 5 分鐘為單位不斷彙整、儲存。

旅行時間的分類方式係依旅行時間特性規劃而得，其分類架構說明如下表 4.1.1-3 所示，分為平日、假日、連續假日與特殊日，其中特殊日分類將提供操作人員於特定某一天(如颱風日等)或時節(如寒暑假等)自行給予

新增儲存，作為後續旅行時間融合演算時的特別歷史旅行時間資料。歷史資料儲存分類可預先進行設定歸類，另於路段旅行時間融合演算時，可事先設定未來一年內歷史資料選用時間設定，供特殊連續假期、颱風日等歷史資料選用設定。

表 4.1.1-3 旅行時間歷史資料分類表

分類編號	類型	明日類型	說明
A	平日	明日平日	一、二、三、四
B		明日假日	五
C	假日	明日平日	日
D		明日假日	六
E	連續 假日	-	假期開始前一天
F			假期第一天
G			假期中
H			假期最後一天
I	特殊日	-	針對特定某一天(如颱風日等)或時節(如寒暑假等)自行給予新增儲存
註：特殊日為可新增命名之儲存分類			

五、路段旅行時間系統資料應用說明

1. 歷史旅行時間預估演算查詢

歷史旅行時間預估演算資料查詢提供使用者選擇過去歷史兩小時內的旅行時間預估值，將以表呈現每 5 分鐘的預估值、VD 旅行時間、AVI/eTag 旅行時間與歷史旅行時間，本功能亦提供選擇時間範圍內各演算單位之權重使用，作為了解各時段旅行時間預估發布時的融合演算過程，同時可檢討在不同時間時段下 VD、AVI/eTag 設備與歷史旅行時間計算差異，作為設備權重調整等相關參考依據。

2. 旅行時間演算資料驗證

本系統具備旅行時間演算結果監視功能，演算結果監視係指利用趨勢圖將系統發佈旅行時間與真實旅行時間進行比較監視。其中真實旅行時間係利用以起點為基礎之 AVI/eTag 設備間旅行時間代表。

本功能提供使用者選擇路段編號與過去歷史兩小時內的旅行時間值，以表呈現每 5 分鐘的實際值、預估值與平均絕對誤差率值(Mean Absolute Percentage Error, MAPE)，同時可繪製 MAPE 趨勢圖，趨勢圖將以 5 分鐘為時距，以旅行時間為縱軸，圖中呈現旅行時間實際值、預測值的時間變化，另在橫軸時距下方提供每 5 分鐘 MAPE 值。本功能可了解 MAPE 值過高時的時間特性等相關因素，並配合歷史旅行時間預估演算查詢，以釐清不準確預測時的原因，作為後續權重調整等相關參考依據。

MAPE 值計算定義如下，

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \left| \frac{x(k) - \bar{x}(k)}{\bar{x}(k)} \right| \times 100\%$$

式中：

N 為樣本數

$x(k)$ ：預測值，系統所預測之旅行時間

$\bar{x}(k)$ ：實際值，以起點為基礎之 AVI/eTag 旅行時間

表 4.1.1-4 MAPE 誤差績效判斷原則表

MAPE(%)	說明
$MAPE < 10$	高精準預測
$10 \leq MAPE < 20$	優良預測
$20 \leq MAPE < 50$	合理預測
$MAPE > 50$	不準確預測

4.1.2 路段旅行時間管理應用功能

配合路段旅行時間演算更新，本計畫設計友善直覺之操作介面，以利管理者設定與查詢路段旅行時間資訊，路段旅行時間系統功能架構如圖 4.1.2-1 所示，各功能說明如下：

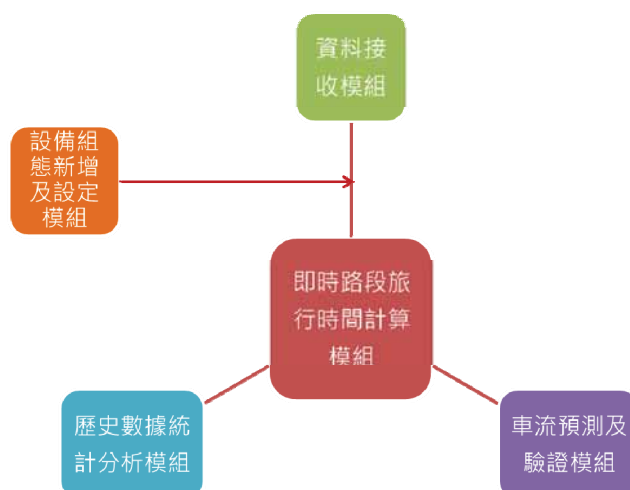


圖 4.1.2-1 旅行時間資訊發布擴充系統架構

一、AVI/eTag 設備點位資料設定功能

本功能目的為設定 AVI/eTag 設備之相關資料，包括設備編號、位置說明、偵測站編號、IP 位址、建置廠商、主要偵測道路、方向、偵測車道總數、設備經緯度座標等資訊，供管理者新增、刪除或修改各設備之資料，其功能畫面如圖 4.1.2-2 所示。

設備編號	位置說明	IP位址	主要偵測道路	偵測車道方向	設備編號	設備編號	刪除	新增
7	選擇新增(進城)	192.72.102.72	選擇橋路	選擇	24.17405	120.63188	刪除	新增
10	選擇新增(進城)	192.72.102.719	選擇橋路	選擇	24.168178	120.601752	刪除	新增
11	選擇新增(出城)	192.72.102.720	選擇橋路	選擇	24.168222	120.601828	刪除	新增
12	選擇新增(出城)	192.72.102.721	選擇橋路	選擇	24.168228	120.601778	刪除	新增

圖 4.1.2-2 AVI/eTag 設備點位資料設定功能畫面

二、路段設備對應設定功能

本功能目的為設定各路段及路徑所對應之 AVI/eTag 設備，包括對應結果之屬性(路段或路徑)、道路名稱、方向、起始設備、結束設備、有效樣本數門檻、旅次配對追溯時間範圍，供管理者新增、刪除或修改各路段之相關資料，其功能畫面如圖 4.1.2-3 所示。

路段資料設定

屬性: segment
 路段編號: 1
 道路名稱: 豐橋路
 路段說明: 豐橋新建-豐橋啟明

起始設備: 13
 結束設備: 19
 距離: 1070
 方向: 南南

路段設備對應設定

屬性	路段編號	道路名稱	路段說明	起始設備	結束設備	距離	有效樣本數門檻	旅次配對追溯時間範圍
segment	1	豐橋路	豐橋啟明-豐橋新建	13	19	1070	10	30
segment	2	豐橋路	豐橋新建-豐橋啟明	19	20	110	10	30

圖 4.1.2-3 路段設備對應設定功能畫面

三、VD 對應路段設定

本功能目的為設定 VD 對應路段資訊，包含路段代碼與 VD 代碼，供管理者新增、刪除或修改各路段之相關資料，其功能畫面如圖 4.1.2-4 所示。

VD路段對應設定

序號	VD編號	路段名稱	距離	有效樣本數門檻	旅次配對追溯時間範圍
1	V023860	鳳凰南北路至民生南北路間	1070	10	30

圖 4.1.2-4 VD 對應路段設定功能畫面

四、時間屬性參數設定功能

本功能目的為設定各時間特性屬性參數，以利後續可針對各種特定時間屬性(如一般平日、例假日、特別日等)之交通資料進行分析。

主要頁面包含時間屬性參數設定及日期對應參數設定，其中時間屬性參數設定操作功能畫面如圖 4.1.2-5 所示，參數類型名稱(如平日、假日、特殊日、連續假期)、明日類型名稱(如平日、一般例假日、假期中、連續假期第一天、連續假期最後一天)、今日星期等參數，管理者可針對後續分析需求進行客製化設定。

圖 4.1.2-5 時間屬性參數設定功能畫面

五、權重設定管理功能

權重設定管理功能提供管理人員建立各路段權重比例的設定，包含正常與缺設備的情況，權重設定管理功能畫面如圖 4.1.2-6 所示。

編號	權重名稱	權重數值	權重單位	HISTORY	更新時間	刪除	新增
2	燈機紅綠 燈機紅綠	正常	80	20	2014/10/29 上午 12:00:00	刪除	新增
4	燈機紅綠 燈機紅綠	綠燈電子標識	3	6	2014/10/29 上午 12:00:00	刪除	新增
5	燈機紅綠 燈機紅綠	紅燈電子標識	90	10	2014/10/29 上午 12:00:00	刪除	新增

圖 4.1.2-6 權重設定管理功能畫面

六、旅行時間查詢功能

旅行時間查詢功能畫面如圖 4.1.2-7 所示，提供使用者以選取時間、起點、迄點之欄位選擇，並以資料表及圖形化兩種方式查看搜尋結果。

資料時間	路段編號	旅行時間(分鐘)	旅行速率(km/h)
2016/01/11 上午 10:00:00	1	30:07:04	18
2016/01/11 上午 10:10:00	1	30:04:47	20
2016/01/11 上午 10:20:00	4	30:08:43	18
2016/01/11 上午 10:30:00	3	30:06:33	18
2016/01/11 上午 10:40:00	6	30:06:04	18

圖 4.1.2-7 路段旅行時間查詢功能畫面

七、MAPE 查詢功能

MAPE 查詢功能提供管理人員檢核過去預估旅行時間與實際旅行時間資訊之準確度，本功能提供使用者選擇路段編號與過去歷史兩小時內的旅行時間值，以表呈現每 5 分鐘的實際值、預估值與 MAPE 值。MAPE 查詢功能畫面如圖 4.1.2-8 所示。

路段編號	資料時間	實際旅行時間	預估旅行時間	MAPE
31	2016-02-02 14:30:00	218	216	1.3
31	2016-02-02 14:40:00	222	218	1.8
31	2016-02-02 14:50:00	228	223	1.8
31	2016-02-02 15:00:00	230	228	1.8
31	2016-02-02 15:10:00	234	230	1.7

圖 4.1.2-8 MAPE 查詢功能畫面

八、旅行時間即時監控圖表功能

本系統除提供歷史資料查詢功能外，亦提供旅行時間即時監控圖表功能，透過趨勢圖之呈現，可便於交控中心操作人員監控旅行時間變化，可於旅行時間異常時配合監控路況是否有事件發生，本功能畫面如圖 4.1.2-9 所示。



圖 4.1.2-9 旅行時間即時監控功能畫面

4.2 交控系統功能提升與擴充

本年度現場設備擴充包括 VD、CCTV 及 eTag 偵測設備等現場設備，本計畫為配合現場設備新增，以嘉義市交通控制系統為基礎進行相關軟體擴充，擴充後之軟體架構如圖 4.2-1 所示。

配合現場設備新增，系統同時更新既有交控系統之設備組態、時制時段資料及交控系統功能，以發揮現場設備功能，更新項目敘述如后。



VD 係為即時資料收集、資訊發布之用，新增設備時，須把新增設備之設備編號、設置地點等基本資料，更新至設備組態資料表；接著分別更新各項新增設備所需資料表。更新 VD 相關參數包括：路段編號、路口轉向比、車道總數、車道編號、偵測方向、路段方向、道路順向編號及名稱、道路逆向編號及名稱等相關參數，VD 設定完成後之資料查詢畫面如圖 4.2-2 所示。



圖 4.2-2 VD 資料查詢操作畫面

二、動態畫面顯示

動態地圖係交控系統資訊展現平台，以 GIS 圖形化設計方式供交控操作人員透過圖形化操作介面快速掌握境內各項設備資訊，分為現場設備位置、交通控制二部份。現場設備位置包括：VD、CCTV 等現場硬體設備。交通控制部份包括：設備狀態、交通偵測資料。設備位置須更新經緯度座標至設備組態資料表，其餘資料皆從資料庫取得，動態地圖呈現畫面如圖 4.2-3 所示。

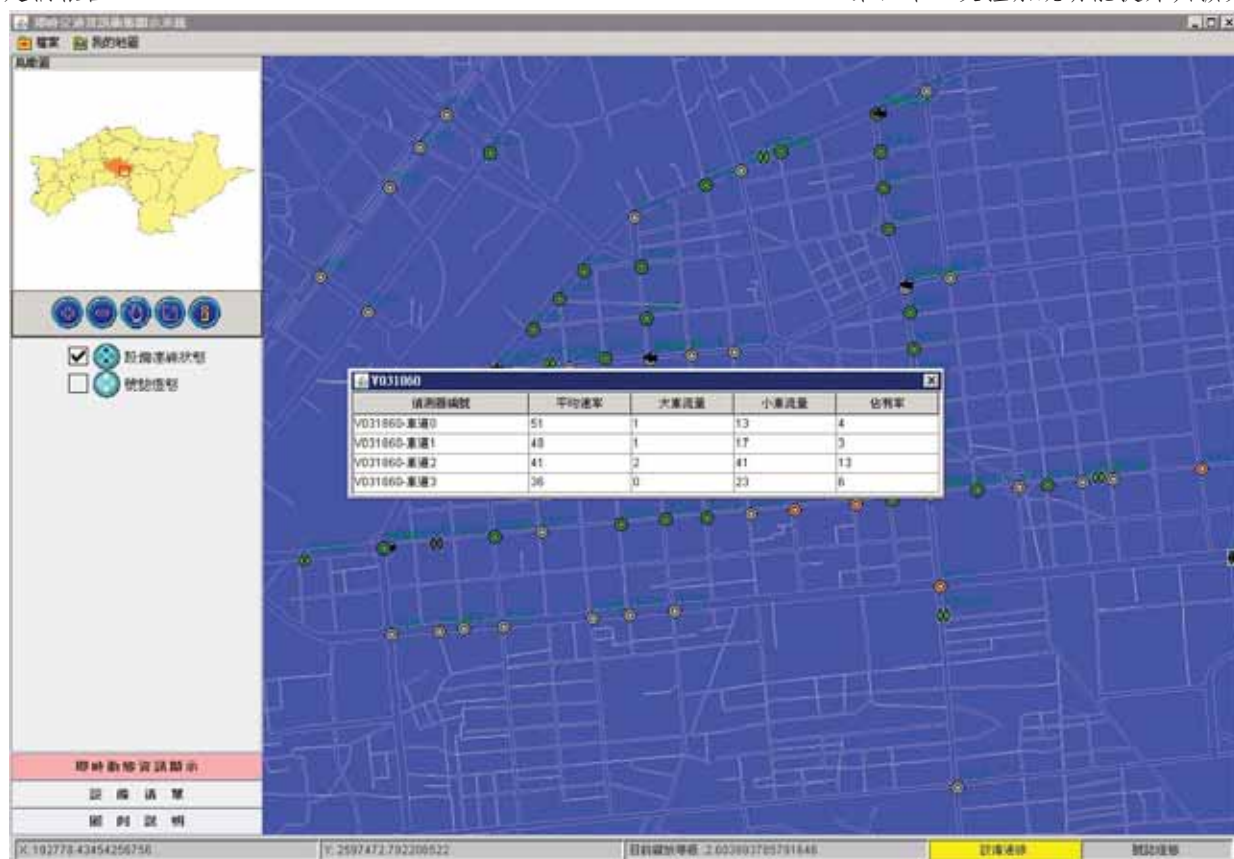


圖 4.2-3 動態地圖功能顯示操作畫面

三、設備組態管理

由於標準化軟體係以群組觀念進行設備組態管理，故在擴充 VD、eTag 偵測設備、CCTV 等現場設備時，先更新設備組態管理資料庫。首先須建立分區組態，再根據地理特性編群組編號，最後依所在位置給予路口/路段編號。因此更新項目分為：分區組態、群組組態、路口組態、路段組態、現場設備組態等部份，設備組態呈現畫面如圖 4.2-4 所示。

車牌辨識系統組態管理

設備操作與查詢 | 路段群組編輯

設備管理 | 設備控制

現場設備編號: T302601

設置地點: 垂楊路、啓明路、體育路(西向)

設備型號: ETAG 屬性: 2212

設備機器編號: 0bd2 (0-fff)

偵測方向: 南

所屬路段編號: 道路車道總數: ☐

通訊專線內容:

CLASSID	CENTERDEVID	LOCALPORT	REMOTEIP	REMOTEPORT
A01-11	rcsv1	23026	192.168.1.24	33026

修改 新增 刪除 儲存 離開

圖 4.2-4 設備組態管理操作畫面

四、通訊處理功能

操作人員可針對交控中心所管轄之現場設備，建立通訊組態資料，並將資料儲存於資料庫內，並可對現場設備作查詢及修改。傳輸資料包括：VD 交通資料蒐集、eTag 之 EPC 資訊蒐集、CCTV 監看控制等資料皆須透過網路方式傳回交控中心。通訊處理模組分為兩部份：設備通訊組態及資料庫設備通訊組態部份，交控系統即能與現場設備連線。設備通訊組態包括：無限通訊模組及通訊伺服器或 ADSL 專線。資料庫設備通訊組態包括：通訊組態資料表之 IP 和 PORT，通訊組態設定畫面如圖 4.2-5 所示。

PORT	Receive Data	Write Data	PORT	Receive Data	Write Data
25004+138c+V036771	(48)自動寫報: 80069050d110	(70) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
25005+138d+V028521	(34)自動寫報: 80069050d110	(80) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25006+138e+V000331	(14)自動寫報: 800211070c03	(56) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
25007+138f+V001171	(84)自動寫報: 80069050d110	(71) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25008+1390+V032011	(89)自動寫報: 80069050d110	(75) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25009+1391+V002141	(56)自動寫報: 80069050d110	(75) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25010+1392+V003841	(51)自動寫報: 80069050d110	(20) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25011+1393+V015480	(65)自動寫報: 800211070c01	(65) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
25012+1394+V021180	(98)指令回應: 0000012	(47) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25013+1395+V028230	(88)自動寫報: 800211070c00	(55) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
25014+1396+V028670	OK	(60) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25017+1399+V018360	(58)自動寫報: 80069050d110	(100) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
25018+139a+V025260	(98)指令回應: 0000012	(50) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25020+139c+V018060	(93)自動寫報: 00040300	(72) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25021+139d+V099960	(9)自動寫報: 00040300	(78) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25022+139e+V005470	(60)自動寫報: 80069050d110	(74) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25023+139f+V010970	(56)自動寫報: 80069050d110	(80) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25024+13a0+V014500	(47)自動寫報: 80069050d110	(63) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
25025+13a1+V024720	(54)自動寫報: 80069050d110	(60) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
25026+13a2+V023860	(56)自動寫報: 80069050d110	(77) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
27001+1b59+V037270	(27)自動寫報: a00a00	(77) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
27002+1b5a+V001170	(25)自動寫報: a00a00	(51) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
27003+1b5b+V003230	(30)指令回應: 0000012	(23) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23010+0bc2+T301001	OK	(60) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23011+0bc3+T301101	OK	(60) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23012+0bc4+T301201	(91)自動寫報: e40200013039	(57) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23013+0bc5+T301301	(31)自動寫報: e40200023335	(76) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23014+0bc6+T301401	(83)自動寫報: 00044000	(56) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23015+0bc7+T301501	(93)自動寫報: 00044000	(85) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23016+0bc8+T301601	(52)自動寫報: 00044000	(90) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23017+0bc9+T301701	(39)自動寫報: e40200071831	(83) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23018+0bca+T301801	(95)自動寫報: 00044000	(59) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23019+0bcb+T301901	(74)自動寫報: 00044000	(56) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23020+0bcc+T302001	(62)自動寫報: 00044000	(59) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23021+0bcd+T302101	(24)自動寫報: 00044000	(80) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23022+0bce+T302207	(37)自動寫報: e40200030741	(74) 0f 12 69 05 0a 05 11 03			
23023+0bcf+T302307	(60)自動寫報: e40200040741	(85) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23024+0bd0+T302401	(4)自動寫報: e402000518313	(63) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23025+0bd1+T302501	(100)自動寫報: e402000318313	(73) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			
23026+0bd2+T302601	(5)自動寫報: e402000718313	(90) 0f 12 69 05 0a 05 11 06			

圖 4.2-5 通訊處理功能畫面

五、通訊協定驗證

為驗證現場設備通訊協定符合規範，本計畫針對 VD 等設備，進行通訊協定測試，測試方法可分為下載回應與主動回報測試，透過設備之回報訊息，可判斷其是否符合交通部「都市交通控制通訊協定 3.0 版」，圖 4.2-6 為通訊協定測試軟體示意圖。



圖 4.2-6 通訊協定測試軟體操作畫面

六、幹道旅行時間顯示系統擴充

本期交控軟體於幹道旅行時間顯示系統納入垂楊路路段，藉由 eTag 偵測設備所偵測車輛通過起迄點之資料進而推估旅行時間，將推估之旅行時間發布給用路人，作為用路人旅行路徑選擇之參考，本功能畫面如圖 4.2-7 所示。



圖 4.2-7 幹道旅行時間顯示系統操作畫面

七、旅行時間比較功能擴充

本計畫擴充「AVI 旅行時間比較功能」，納入 eTag 偵測設備所演算之旅行時間，整合為「幹道旅行時間比較功能」，以不同時隔選取相同時段之歷史資料比對分析功能，並可以 VD 歷史資料與經 AVI/eTag 偵測設備所演算之旅行時間歷史資料進行交叉比對，以提供交控中心操作人員觀察特定路段之旅行時間與流量分布之異常變化情形，藉以判斷該路段時制計畫是否應執行重整之參考，本功能畫面如圖 4.2-8 所示。

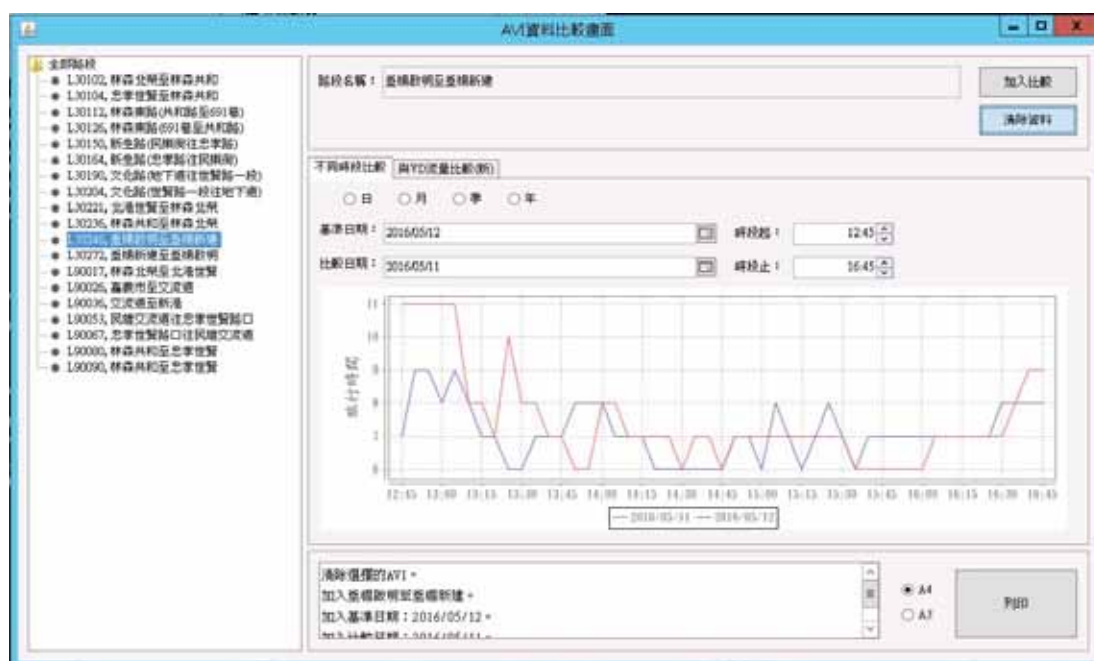


圖 4.2-8 AVI 旅行時間比較功能操作畫面

八、外單位資料接收監控功能

本計畫提升既有外單位資料接收模組，增加資料收集監控功能，透過該功能即時記錄各單位所發布的相關交通資訊，如資料未於固定周期內發布，則系統會進行紀錄以及產生告警訊息，方便交控中心操作人員可於第一時間了解目前資料收集之狀況，本功能示意畫面如圖 4.2-9。

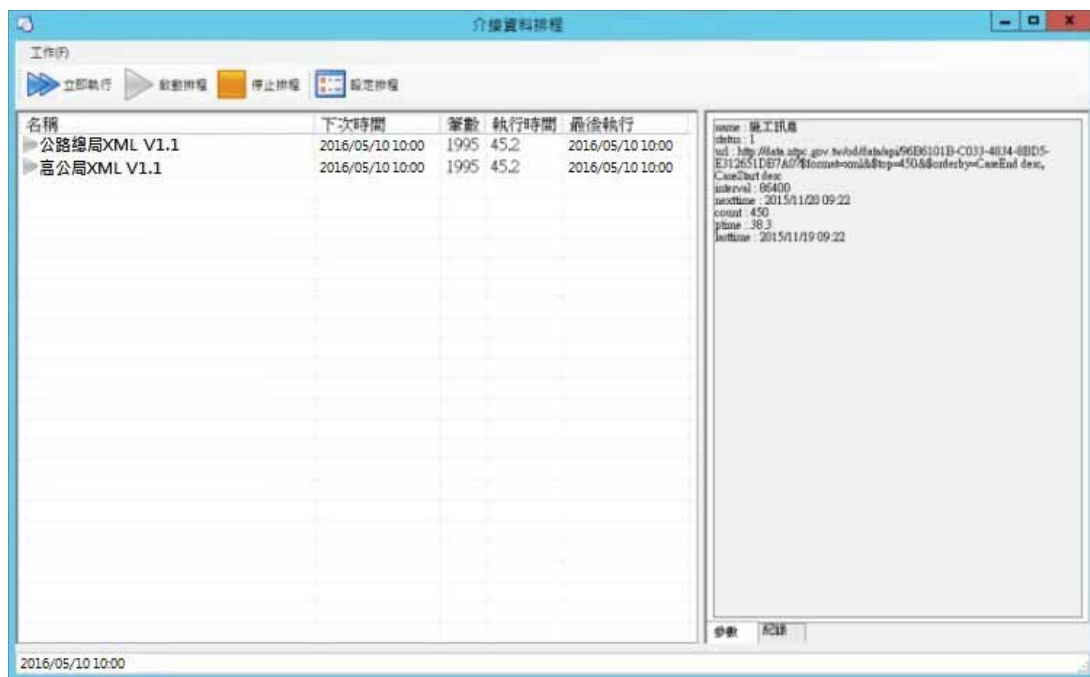


圖 4.2-9 外單位資料接收監控軟體操作畫面

九、CMS 連動顯示功能擴充

本計畫之 CMS 加值功能乃採用 Web 化界面設計，資訊可變標誌訊息顯示檢視如圖 4.2-10 所示，本計畫擴充 CMS 顯示路段績效功能，可自動將既有 VD 路段績效(含嘉義市既有及外單位介接)及旅行時間結果(含 AVI 及 eTag 路段旅行時間)連動顯示於 CMS 上，本功能設定畫面如圖 4.2-11~4.2-12 所示，使用者可於訊息管理中編輯連動訊息顯示內容，連動訊息設定格式分別說明如下：

1. 路段績效連動顯示

{Level:路段編碼:FF}

其中 Level：表示連動訊息類別為路段績效

路段編碼：VD 對應路段或外部路段之編碼

FF：本則訊息為兩全型字體

EX：往嘉義交流道車多

2. 旅行時間連動顯示

{Travelttime:路段編碼:HH}

其中 Level：表示連動訊息類別為路段績效

路段編碼：旅行時間路段之編碼

HH：本則訊息為兩半型字體

EX：世賢路往民雄交流道約 17 分

則 CMS 連動後端處理模組將依使用者設定之連動訊息內容，定期更新即時資訊並顯示於 CMS 面板，本計畫針對嘉義市 CMS 對應之連動顯示之設備彙整如表 4.2-1 所示。



圖 4.2-10 資訊可變標誌訊息顯示監控畫面

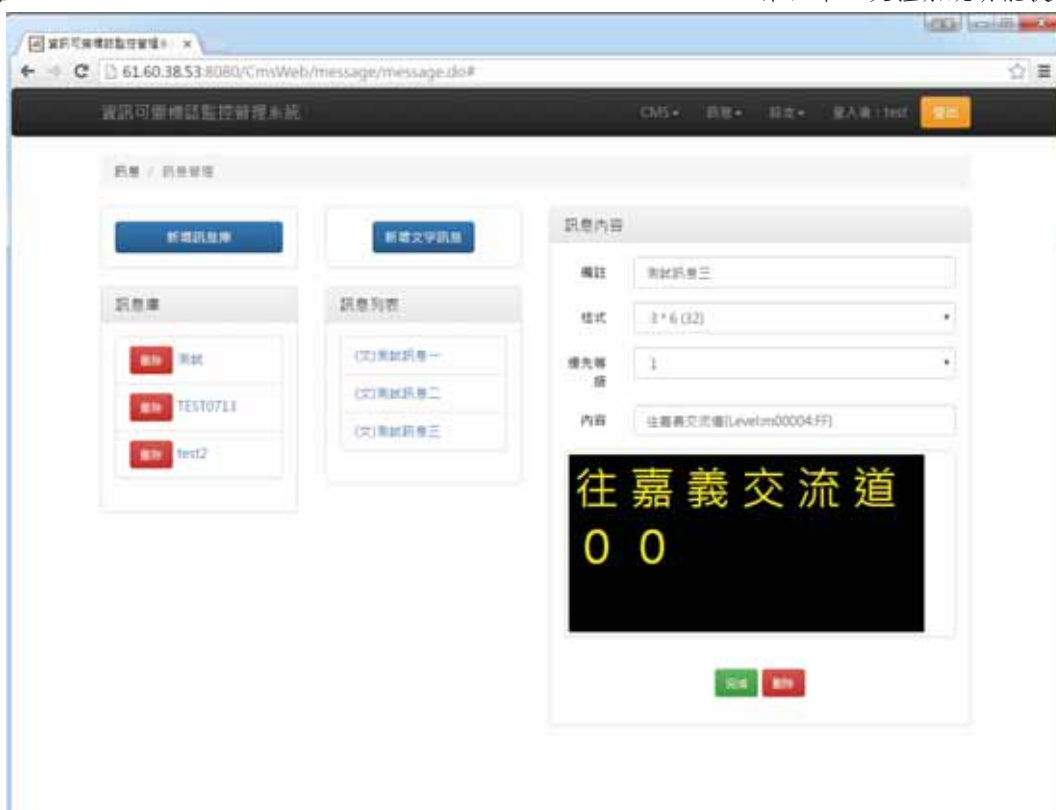


圖 4.2-11 CMS 連動路段績效顯示功能操作畫面



圖 4.2-12 CMS 連動旅行時間顯示功能操作畫面

表 4.2-1 嘉義市 CMS 連動顯示設備

CMS	連動設備	位置	顯示資訊
X037270 (北港路介於世賢路一段與北社尾路間)	VD(V028531)	北港路介於世賢路與竹村里(東)路間	路段績效
	VD(thbVD-52-0180-010-01)	台 18(台 18/嘉 64 到台 18/嘉西街)	路段績效
	起 AVI(T300101)、 迄 AVI(T300301/T300401)	市區端(世賢路至北社尾路)-嘉義市區往交流道、 交流道端(竹村里路)-交流道往嘉義縣內側/外側	旅行時間
	起 AVI(T300301/T300401)、 迄 AVI(T300501)	交流道端(竹村里路)-交流道往嘉義縣內側/外側、 縣 159 線(5K+050 西向(99 新港往嘉義縣)	旅行時間
X001170 (忠孝路 463 號 中央分隔島)	VD(V000331)	忠孝路牛稠溪北端橋頭	路段績效
	VD(10010V020240)	台 1 近工業二路	路段績效
	起 AVI(T300601)、 迄 AVI(T300801)	忠孝路世賢路口(往民雄交流道)、 民雄交流道往北港方向	旅行時間
X003230 (吳鳳南路 253 號快慢車道分 隔島)	VD(V003841)	吳鳳南路輔仁中學前	路段績效
	VD(10010V010460)	台 18 往縣 165	路段績效
	VD(10010V010400)	縣 165 往台 18	路段績效
	VD(thbVD-56-0180-020-01)	台 18(台 18/嘉 139 到中埔交流道)	路段績效

十、CMS 資訊顯示功能加值

本計畫新增之 CMS 排程控制功能，除現有定時排程功能外，並新增 CMS 優先訊息顯示功能，可依據需求新增修改訊息之優先等級並依優先等級顯示之。優先權高者之後到資訊，可較優先權低之先到資訊優先顯示，未顯示之資訊則進入候隊列表，本功能畫面如圖 4.2-13~4.2-14 所示。



圖 4.2-13 CMS 設備排程功能操作畫面

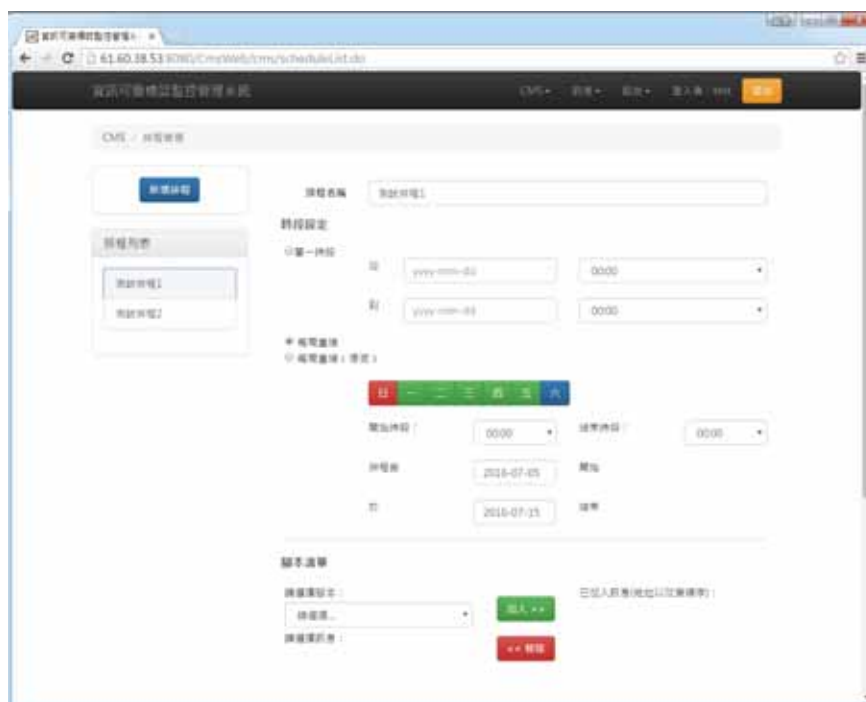


圖 4.2-14 CMS 設備排程功能操作畫面

十一、CMS 報表功能

本計畫新增 CMS 訊息統計報表功能，可依選定期間統計 CMS 資訊下載總次數、各類別資訊(如政令宣導、路段績效)下載次數，本功能操作畫面如圖 4.2-15 所示。

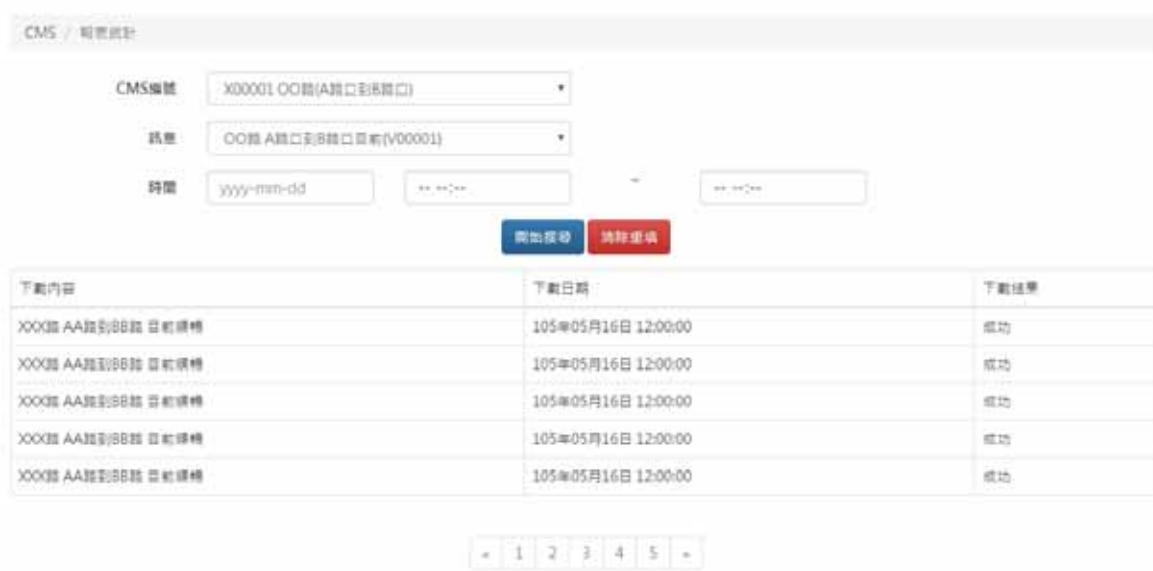


圖 4.2-15 CMS 報表功能操作畫面

4.3 即時交通資訊便民服務網站擴充

嘉義市即時交通資訊網已建置成一整合式交通管理資訊系統，提高管理者對即時交通資訊網的管理功能，提供多元化之資訊發布模式，使整體便民資訊網能提供之資訊更為豐富，即時交通資訊便民服務網站擴充功能說明如下：

一、資料組態新增

配合本計畫所擴建之路側設備，於即時交通資訊網上新增各項查詢連結，使民眾、交控中心操作人員能便利、正確的取得相關交通資訊。

二、提升網站支援度及網站版面重新設計

嘉義市即時交通資訊網已建置多年，設計之初係以符合 IE 瀏覽器之技術規格而設計，但由於近年來其他非 IE 網際網路瀏覽器市占率大幅提昇，現行系統已無法符合現代一般民眾使用之需求，甚至會發現版面配置錯位、部份資訊無法顯示等不正常之情況。

再者近年來智慧型手機、平板電腦、Mac 電腦大為風行，目前即時交通資訊網並未針對行動裝置設計，使用民眾只能利用電腦瀏覽相關交通資訊，無法在旅途中任何時間、任何地點以智慧型手機查詢交通資訊。

對此，藉由本計畫重新打造即時交通資訊網，以提昇網站之相容度與使用率。設計符合桌上型電腦、智慧型手機、平板電腦…等各個終端與行動資訊裝置皆可順利瀏覽之網站，並利用適應性網頁設計(Responsive Web Design，簡稱 RWD)之技術，在不影響系統複雜度與擴充彈性之情況下，提供每個資訊裝置都能有最佳之瀏覽畫面。

改版後之網站使用者介面如圖 4.3-1 所示，說明如下：

1. 標頭與選單

提供區域定位、即時交通資訊、大眾運輸資訊與相關網站之連結功能，讓民眾可以方便查閱嘉義市鄰近區域之交通資訊。

2. 天氣資訊

提供嘉義市六個小時內之即時天氣資訊與 PM2.5 細懸浮微粒指數，透過簡單易懂之圖示顯示，使民眾可輕鬆了解目前嘉義市之天氣與空氣污染狀況。

3. 路側設備圖層

此為路側設備資訊以及觀光景點資訊之地圖圖層切換開關，使用者可自行點選此處之按鈕，決定要查看之路側設備及觀光景點資訊。

4. 即時訊息

以跑馬燈之方式，輪播目前發生之路況事件，此處資料來源係介接交通部運研所之全國路況資訊資料庫。

5. 電子地圖

以 OpenStreetMap 之 GIS 顯示技術，顯示路側設備、路段績效與觀光景點資訊，圖層之顯示可透過上述圖層選單控制與切換。

6. 路段績效說明

即時交通資訊網在地圖上以紅、黃、綠三色顯示目前市區與高速公路之道路路況，本區塊顯示路況顏色在各個道路所代表之速度門檻值。



圖 4.3-1 新版即時交通資訊網介面圖

三、新增觀光景點資訊

嘉義市境內有多個觀光景點與美食小吃，像是雞肉飯、阿里山小火車、史蹟資料館...等，每年吸引不少民眾前往參觀、旅遊與消費。為了能讓民眾規劃旅程查詢嘉義市交通資訊之餘，能便利的查詢到市區內各個觀光景點資訊，本計畫於即時交通資訊網新增觀光景點資訊查詢，使民眾能在即時交通資訊網電子地圖上，查詢周遭景點、住宿及美食等相關資訊，並獲取相關說明。

本計畫觀光景點資訊，係介接自政府資料開放平台之「觀光資訊資料庫」(網址：http://data.gov.tw/wise_search?kw=%E8%A7%80%E5%85%89%E8%B3%87%E8%A8%8A%E8%B3%87%E6%96%99%E5%BA%AB)。目前觀光資訊資料庫提供「景點資料」、「活動資料」、「餐飲資料」、「住宿資料」等四大項，供外界免費介接使用。資料介接應用之流程如圖 4.3-2。

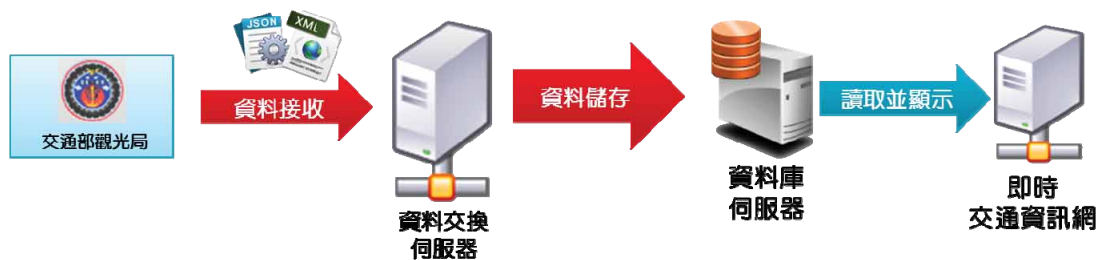


圖 4.3-2 資料介接與應用流程

四、整併「活動訊息」及「管制資訊」

嘉義市經常辦理大型活動，如管樂節、音樂節、燈會等。本計畫整併既有「活動訊息」及「管制資訊」功能，提供用路人可直接查詢活動相關資訊(如活動時間、活動地點)及相關管制資訊(如管制範圍與建議改道路徑)，相關內容以「定點活動訊息」之地圖圖層做資訊呈現。

五、既有資訊檢視修訂

目前即時交通資訊網可提供民眾連結至其他交通資訊網站，但部分項目之超連結已失效或是遷移，本計畫全面檢視外部連結項目，如表 4.3-1 所示，讓使用之民眾可正常連結至其他交通資訊網站查詢相關資訊。

表 4.3-1 嘉義市即時交通資訊網外部連結修訂

功能	選項	修訂
區域定位	嘉義市全市一覽	—
	嘉義市東區	—
	嘉義市西區	—
	嘉雄陸橋區	刪除
即時交通資訊	嘉義縣即時交通資訊	—
	高速公路全區交通資訊	1. 調整名稱為「高速公路即時路況資訊」 2. 更新連結
	全國路況資訊	1. 調整名稱為「交通服務 e 網通」 2. 更新連結
	—	新增「省道即時交通資訊」
大眾運輸資訊	—	新增「BRT 公車即時動態資訊」
	嘉義市公車資訊	更新連結
	台鐵列車資訊	更新連結
	高鐵列車資訊	更新連結
	嘉義航空站	—
	陸海空客運資訊	刪除
	—	新增「e-bike 租賃站資訊」
相關網站	嘉義市觀光旅遊服務網	調整名稱為「嘉義市觀光旅遊網」
	氣象資訊	—
	嘉義市政府交通處	調整名稱為「嘉義市政府交通觀光處」
	嘉義市交通設施管理系統	刪除
	嘉義市停車場剩餘車位	—

4.4 交控中心硬體擴充建置及汰換

本計畫考量交控中心網際網路伺服器暨上傳交通部 XML 資料伺服器老舊 (95 年建置)，無法即時上傳，常導致資料異常狀況，故汰換該伺服器，汰換後之伺服器規格如表 4.4-1 所示。另考量交控中心所使用之操作工作站及電腦顯示器，自 95 年建置至今，因運作時間已久設備老舊，效能低落已不敷使用，故本計畫回饋 1 組操作工作站及電腦顯示器，以滿足交控系統操作需求，其規格如表 4.4-2 所示。

表 4.4-1 汰換伺服器功能規格

編號	設備名稱	主要功能	廠牌規格	數量
1	網際網路伺服器	1. 採用 Tomcat Application Server，其可提供 Java Servlet Engine 功能和動態網頁技術，提供輸入輸出邏輯處理與資訊發佈功能。 2. 上傳 XML 資料至交通部路側設施即時交通資料庫系統。	HP DL380 Gen9 1.CPU:Hexa-Core Intel Xeon 2.0GHz *2 2.記憶體:16GB 3.硬碟:300G SAS *4	1 台

表 4.4-2 操作工作站及電腦顯示器規格說明

項目	數量	單位	廠牌規格
操作工作站	1	台	ASUS MD570 1.Intel Core i5 3.3GHz 2.Windows 7 64bit以上中文最新版作業系統 3.DDR3 SDRAM Module 8GB
電腦顯示器	1	台	acer V226HQL 1.21.5吋LED寬螢幕 2.解析度：1920x1080 3.對比率：1000:1

4.5 路側設備規劃建置及汰換

4.5.1 路側設備布設地點

本計畫新設 2 處 VD、4 處 CCTV、4 處 eTag 偵測設備，如圖 4.5.1-1 所示，另於東義路-東義路 556 巷設置半觸動偵測單元，分述如下。



圖 4.5.1-1 本期路側設備布設位置圖

一、VD 設置

本計畫於垂楊大橋上(高鐵大道端~垂楊路端)、垂楊路(民生南北路~吳鳳南北路)各布設一組 VD，除做為路段車流資訊蒐集與績效資訊顯示外，亦可藉由 VD 資料作為即時控制判斷機制、路段績效資訊顯示及輔助時制重整工作之分析工具，本計畫進行時制改善所布設之 VD 具備部頒標準通訊協定，所布設位置如表 4.5.1-1 與圖 4.5.1-2、圖 4.5.1-3 所示。

表 4.5.1-1 VD 布設位置表

編號	路段	偵測路段範圍	偵測方向
VD-01	垂楊大橋	高鐵大道端至垂楊路端	雙向
VD-02	垂楊路	民生南北路至吳鳳南北路	雙向



圖 4.5.1-2 VD-01 布設位置



圖 4.5.1-3 VD-02 布設位置

二、CCTV 設置說明

CCTV 設置之主要目的為監視重要幹道路口或易肇事路口之車流狀態，藉由路況監視所提供之路口車流影像可輔助交控中心人員隨時注意路口車流變化。本計畫於垂楊大橋上(友忠路口)、垂楊大橋-新建街/力行街、垂楊路-民生南北路各布設一組 CCTV，另考量垂楊路-吳鳳南北路車流量高且為易肇事路口，於該路口增設一組 CCTV。所布設位置如表 4.5.1-2 與圖 4.5.1-4~7 所示。

表 4.5.1-2 CCTV 布設位置表

編號	主要幹道	路口	功能	通訊方式
CCTV-01	垂楊大橋	友忠路	監看路口車流情形	ADSL
CCTV-02		新建街/力行街	監看路口車流情形	ADSL
CCTV-03	垂楊路	民生南北路	監看路口車流情形	3G
CCTV-04		吳鳳南北路	監看路口車流情形	ADSL



圖 4.5.1-4 CCTV-01 布設位置



圖 4.5.1-5 CCTV-02 布設位置



圖 4.5.1-6 CCTV-03 布設位置



圖 4.5.1-7 CCTV-04 布設位置

三、eTag 偵測設備設置說明

本計畫於垂楊路-新建街/力行街、垂楊路-融和街雙向各布設一組 eTag 偵測設備，除用以檢核號誌時制重整事前事後改善績效，亦可作為長期監控道路績效之用，所規畫布設位置如表 4.5.1-3 與圖 4.5.1-8、圖 4.5.1-9 所示。

表 4.5.1-3 eTag 偵測設備布設位置表

編號	佈設位置	偵測/顯示方向	車道
eTag-01	垂楊路-新建街/力行街	東向	內側第 1、2 車道
eTag-02		西向	內側第 1、2 車道
eTag-03	垂楊路-融和街	東向	內側第 1、2 車道
eTag-04		西向	內側第 1、2 車道



圖 4.5.1-8 eTag-01、eTag-02 布設位置



圖 4.5.1-9 eTag-03、eTag-04 布設位置

四、半觸動偵測單元

配合前述 3.3 節半觸動控制策略規劃，本計畫於東義路-東義路 556 巷路口(如圖 4.5.1-10)建置半觸動偵測單元，以進行半觸動號誌控制實作。



圖 4.5.1-10 半觸動偵測單元布設位置

4.5.2 路側設備規格

本年度布設之路側設備包含 2 組 VD、4 組 CCTV 及 4 組 eTag 偵測設備，設備規格說明如表 4.5.2-1 所示。

表 4.5.2-1 路側設備規格說明

項目	單位	數量	契約要求	規格說明
車輛偵測器	組	2	1.含購買至安裝測試完成(含土木施工及必要終端控制設備)之所有費用 2.含用電申請費、通訊設備,及2年保固維護 3.功能至少具備測車流量、速度、佔有率 4.可適用於下雨、濃霧及日夜間等天候 5.有效車速偵測範圍10~120公里/小時 6.偵測精確度 a.分車種:小型車及大型車誤差15%以內 b.分車道:總車流誤差10% c.平均速度介於30~120公里,誤差15%以內,平均速度介於10~30公里,誤差20%以內 d.佔有率誤差20%以內 7.流量偵測系統須具備GPRS無線通訊傳輸平台,經由網際網路傳輸至控制中心或指定之電腦伺服器 8.流量偵測器系統軟體具有車長設定及自動對時功能 9.流量偵測系統須適合任何天候,包括下雨、濃霧及夜間	SmartSensor 105 1.含購買至安裝測試完成(含土木施工及必要終端控制設備)之所有費用 2.含用電申請費、通訊設備,及2年保固維護 3.可偵測車流量、速度、佔有率等交通資料數據 4.不受任何天候條件影響,提供全天候偵測 5.車速偵測範圍:10~120公里/小時 6.偵測精確度 a.分車種:≥85% b.分車道:≥90% c.平均速度:≥80%(10~30公里/小時) ≥85%(30~120公里/小時) d.佔有率:≥80% 7.多種數據傳輸模式,可支援GPRS及3G無線通訊傳輸,經由網際網路傳輸至控制中心或指定之電腦伺服器 8.設備具自動調校功能,可於手提測試電腦提供調校軟體及必要介面,調校軟體上可設定時間、傳輸週期、車長等參數資料 9.不受任何天候條件影響,提供全天候偵測
監視攝影機	組	4	1.含購買、安裝、測試完成(含土木施工線路)之所有費用 2.含用電申請費、通訊設備及3年通訊費用及2年保固維護 3.功能至少具備PTZ功能(可放大縮小、可360度調整) 4.CCD尺寸1/4" Super HAD CCD	ACTI TCD-2100 1.含購買、安裝、測試完成(含土木施工線路)之所有費用 2.含用電申請費、通訊設備及3年通訊費用及2年保固維護 3.內建高效率快速定位變焦鏡頭(16x Digital zoom),

項目	單位	數量	契約要求	規格說明
			5.畫像總圖素 NTSC：811 (H) /PAL：795 (H) *596 (V) 6.影像有效圖素 NTSC：768 (H) *494 (V) /PAL：752 (H) *582 (V)	可隨意看遠看近、可程式設定或隨意遙控攝影機上下 180° 左右 360° 以上連續旋轉監看角度 4.1/4" Sony Exview HAD CCD 5.總圖素 NTSC：811 (H) *508 (V) /PAL：795 (H) *596 (V) 6.有效圖素 NTSC：768 (H) *494 (V) /PAL：752 (H) *582 (V)
eTag 偵測設備	組	4	1.含購買至安裝測試完成(含土木施工及必要終端控制設備)之所有費用 2.含用電申請費、通訊設備，及2年保固維護 3.功能至少具可偵測 eTag 的 EPC(Electronic Product Code)、每分鐘自動回報車輛數、eTag EPC 及通過時間、每筆資料在現場可保存8小時、對時功能、符合交控系统訂定之通訊協定 4.可適用於下雨、濃霧及日夜間等天候 5.有效車速偵測範圍 0~80 公里/小時，正確率至少 70 % (含)以上，以 eTag 貼於前擋風玻璃之小型車為主 6.偵測系統須具備 GPRS 或 3G 無線通訊傳輸平台，經由網際網路傳輸至控制中心或指定之電腦伺服器 7.電子標籤讀碼機硬體規格符合 ISO 18000-6C: Class-1 Gen-2 之規範、可接 4 支天線(含)以上、符合低功率射頻電機技術規範，並通過 NCC 認證審查(需檢附證明文件)、感應靈敏度:-75dBm(含)以下 8.電子標籤接收天線硬體規格阻抗:50Ω、頻率範圍:922~928MHz、7 dBi 以上之指向性戶外天線、本天線裝設於箱體外，應為戶外型天線(圓極化天線)	CECI 電子標籤偵測傳輸系統 1.含購買至安裝測試完成(含土木施工及必要終端控制設備)之所有費用 2.含用電申請費、通訊設備，及2年保固維護 3.可偵測 eTag 之 EPC(Electronic Product Code)、內建程式可每分鐘自動回報車輛數、eTag 之 EPC 及通過時間、每筆資料在現場可保存8小時、具備對時功能、可符合交控系统訂定之通訊協定 4.提供全天候偵測，不受雨、濃霧及夜間之影響 5.車速偵測範圍為 0-80 公里/小時，準確率高達 70% 以上(eTag 貼於前擋風玻璃或車燈皆可) 6.支援 GPRS 及 3G 無線通訊傳輸，可經由網際網路傳輸至控制中心或指定之電腦伺服器 7.符合 EPC C1/G2, ISO 18000-6C 標準、符合低功率射頻電機技術規範，並通過 NCC 認證、可接 4 支天線、感應靈敏度-80 dBm 8.7dBic 之指向性戶外天線(圓極化)、工作頻率 902~928MHz、抗阻 50 Ω

4.5.3 VD 替代品可行性或其他改善方案評估

一、嘉義市 VD 設置現況

VD 設置主要目的係蒐集交通參數，包含車流量、速度及佔有率等交通資料，以供交控中心與管理者進行運算及分析決策。嘉義市 95~103 年度交控計畫建置之 VD 如表 4.5.3-1 所列，共計有 24 處，除作為路段車流資訊蒐集與績效資訊顯示外，亦可藉由 VD 資料作為即時控制判斷機制、路段績效資訊顯示及輔助時制重整工作之分析工具。

表 4.5.3-1 嘉義市既設 VD 列表

項次	設備編號	設備位置	建置年度	廠牌
1	V018760	民族路段	95 年度計畫	SmartSensor
2	V031860	嘉雄陸橋	95 年度計畫	SmartSensor
3	V000331	忠孝路牛稠溪北端橋頭	97 年度計畫	SmartSensor
4	V001171	忠孝路介於世賢路與台林街間	97 年度計畫	SmartSensor
5	V003141	吳鳳南路介於垂楊路與興業東路間	97 年度計畫	SmartSensor
6	V003841	吳鳳南路輔仁中學前	97 年度計畫	SmartSensor
7	V028531	北港路介於世賢路與竹村里(東)路間	97 年度計畫	SmartSensor
8	V032011	博愛路介於玉山路與興業西路間	97 年度計畫	SmartSensor
9	V036771	北港路介於友忠路與德明路間	97 年度計畫	SmartSensor
10	V101141	博愛路二段介於北港路與中興路間	BRT 建置案	SmartSensor
11	V015460	林森西路 79 號對面(向南)	98 年度計畫	SmartSensor
12	V021160	民族路 188 號前(向西)	98 年度計畫	SmartSensor
13	V026230	彌陀路 349 號前分隔島(向南)	98 年度計畫	SmartSensor
14	V026970	彌陀路 30 號前分隔島(向北)	98 年度計畫	SmartSensor
15	V002000	吳鳳北路介於中山路與民權路間	99 年度計畫	SmartSensor
16	V006140	民生北路介於中正路與蘭井街間	99 年度計畫	SmartSensor
17	V018360	中山路介於林森西路與新榮路間	99 年度計畫	SmartSensor
18	V025260	興業東路 L059 號停車格旁路燈桿	100 年度計畫	SmartSensor
19	V006550	民生南路中油煉製廠門口對面路燈桿	100 年度計畫	SmartSensor
20	V015060	林東路林森國小前行人陸橋	102 年度計畫	SmartSensor
21	V099960	林森東路 49 號前燈桿	102 年度計畫	SmartSensor
22	V005470	文化路(博東路至林森西路)	103 年度計畫	SmartSensor
23	V010970	新生路(忠孝路至林森東路)	103 年度計畫	SmartSensor
24	V014500	新生路(林森東路至中山路)	103 年度計畫	SmartSensor

二、VD 與其他交通資料偵測技術比較

為評估 VD 替代品之可行性，針對各種交通資料偵測技術說明如下：

1. 車輛偵測器(VD)

VD 為目前最常見之偵測方式，係透過路側設備偵測定點或一定小範圍之車輛移動資料，可偵測單一車輛之車速及車種、偵測車輛停止於感測區域，並可將週期性車流資料傳送至交通管理中心，包含分車道之交通流量、平均占有率、平均速度、平均車長、及各車種之分類數量。惟偵測範圍若出現影響車流行為或車速等狀況，如停車場出入口、路邊停車、交叉路口、公車站牌…等，會影響資料準確性。

2. GPS 探偵車(GVP)

GPS 探偵車(GVP)係以車載機或其他車上行動設備，定期回傳車輛座標，藉以計算車輛速率等資料，可偵測平均速率、旅行時間及旅行路徑等資料。定位資料回傳的頻率越高，且漏失資料越少，則偵測之旅行路徑越貼近實際狀況；反之若回傳的頻率太低或漏失資料太多，則 GVP 資料可能無法正確描述實際移動狀況；若在隧道內或車輛上方有遮蔽物時，則無法取得 GPS 資料。此外，若資料來源為公車、計程車或物流車隊，則可能因停站/載客/裝卸貨行為而低估實際道路之速度。

3. 通訊信號探偵車(CVP)

通訊信號探偵車(CVP)係以基地台通訊信號，追蹤通訊設備(如：手機)之移動狀況，並推算移動速率等資料，可偵測旅行時間及旅行路徑。因偵測對象必須跨越不同基地台範圍，且必須有通訊行為，如通話、簡訊、上網等才能蒐集資訊，且誤差大(一般誤差在 300 公尺)為主要缺點。不適用於複雜路網(如市區道路)，因為使用基地台定位通訊設備，定位精準度低，易造成資料判讀錯誤；僅適用於單純道路型態，且必須考量路段之幾何會影響準確度之情形，如不適用於鄰近平行道路間距小於 500 公尺之情形。

4. eTag 探偵車(EVP)

eTag 探偵車(EVP)係透過 eTag 偵測器，讀取 eTag ID，依照通過時間計算平均移動速率等資料，可偵測旅行時間、旅行路徑及平均速率等資料，設備數量設置愈密集，則旅行路徑越準確。

5. DSRC 探偵車(DVP)

DSRC 泛指所有短距離的無線通訊技術，而 DSRC 探偵車(DVP)係透過 DSRC 通訊進行車路通訊，可讀取所有行經車輛回傳之速度、經緯度、時間等基本資料，依照回傳資料計算、車流量、平均移動速率等交通資料，可偵測旅行時間、旅行路徑及平均速率等資料，設備數量設置愈密集，則旅行路徑越準確。

本計畫彙整各偵測技術適用性之比較分析如表 4.5.3-2 所示，並綜合上述，可得知以 VD 可偵測之交通資料而言，目前暫無一交通資料偵測技術可完全取代，目前國內各交通管理單位亦多以 VD 作為主要之交通資料偵測來源，如表 4.5.3-3 所列。另目前各種偵測技術於實際應用上皆有其優缺及應用情境，於實務上使用須考量建置現況、資訊需求及經費等相關因素，選擇一個較佳方案。

表 4.5.3-2 偵測技術適用性之比較分析

道路類型		偵測技術				
		VD	GVP	CVP	EVP	DVP
高速公路	非交織路段	單點速率 車流量 佔有率	平均速率 旅行時間 旅行路徑 (註 2)	旅行時間 旅行路徑 (註 4)	旅行時間 旅行路徑 平均速率 (設備數量愈密集，旅行路徑越準確)	旅行時間 旅行路徑 平均速率 (設備數量愈密集，旅行路徑越準確)
	隧道路段	單點速率 車流量 佔有率	隧道內無法取得資料		旅行時間 旅行路徑 平均速率	旅行時間 旅行路徑 平均速率
	交織路段 (匝道區段、收費站區段)	變換車道及匯流等行為會降低 VD 之準確性，因此較不適合佈設於交織路段。	平均速率 旅行時間 旅行路徑 (註 2)		旅行時間 旅行路徑 平均速率	旅行時間 旅行路徑 平均速率
省縣鄉	市區路段	單點速率 車流量 佔有率	平均速率 旅行時間 旅行路徑	不適用於複雜路網	旅行時間 旅行路徑 平均速率	旅行時間 旅行路徑 平均速率

道路類型		偵測技術				
		VD	GVP	CVP	EVP	DVP
道	郊區路段	(註 1)	(註 2) (註 3)	旅行時間 (註 4) (註 5)	(設備數量愈密集，旅行路徑越準確)	(設備數量愈密集，旅行路徑越準確)
	隧道路段	單點速率 車流量 佔有率	隧道內無法取得資料	旅行時間 旅行路徑 (註 4)	旅行時間 旅行路徑 平均速率	旅行時間 旅行路徑 平均速率

資料來源：交通部交通資訊服務雲計畫

註 1：若偵測範圍易出現影響車流行為或車速等狀況，如停車場出入口、路邊停車、交叉路口、公車站牌...等，會影響資料準確性。

註 2：定位資料回傳的頻率越高，且漏失資料越少，則偵測之旅行路徑越貼近實際狀況；反之若回傳的頻率太低或漏失資料太多，則 GVP 資料可能無法正確描述實際移動狀況。

註 3：若資料來源為公車、計程車或物流車隊，則可能因停站/載客/裝卸貨行為而低估實際道路之速度。

註 4：偵測對象必須跨越不同基地台範圍，且必須有通訊行為，如通話、簡訊、上網等才能蒐集資訊，且誤差大(一般誤差在 300 公尺)為主要缺點。

註 5：僅適用於單純道路型態，且必須考量路段之幾何會影響準確度之情形，如不適用於鄰近平行道路間距小於 500 公尺之情形。

表 4.5.3-3 國內各交通管理單位交控設備統計

交通管理單位	VD	CCTV	CMS	AVI
高速公路局	2498	1211	1008	70
公路總局	606	789	212	38
基隆市	19	22	19	6
臺北市	713	261	154	12
新北市	97	163	75	16
桃園市	306	145	84	151
新竹市	4	—	14	20
新竹縣	14	10	2	8
苗栗縣	8	10	7	6
臺中市	24	73	28	26
南投縣	29	22	9	6
彰化縣	22	62	4	8
雲林縣	3	4	1	2
嘉義市	24	15	3	14

交通管理單位	VD	CCTV	CMS	AVI
嘉義縣	9	25	6	7
臺南市	46	13	17	19
高雄市	212	310	107	98
屏東縣	11	28	12	—
宜蘭縣	30	—	7	21
臺東縣	—	—	—	—
小計	4675	3163	1769	528

資料來源：交通部「路側設施即時交通資料庫系統」

三、VD 比較

車輛偵測器(VD)依感測器種類主要可分為固定侵入式(環路線圈式、磁感應式)及固定非侵入式(微波式、超音波式、紅外線式、影像式)等類型，其選用主要考量因素包括偵測性質、環境條件、外觀、造價及準確性要求等，以下就現有常用之車輛偵測器種類及特性做一比較說明：

1. 固定侵入式

(1) 路線圈式車輛偵測器

以金屬環路線圈埋設於路面下，藉車輛通過改變線圈之電感量，可測出車道之流量及占有率，利用車輛通過兩組環路線圈可求得車速及車長，利用車長可做車種之判別。

因環路線圈埋設於路面下，不影響美觀，偵測準確度不易受到天候影響，且造價最為便宜，廣受一般道路交控工程採用，惟環路線圈施作需切割路面將線圈感測器埋入道路路面，需封閉車道且施工時間長。優點為線圈埋設於車道下，不影響美觀；缺點為施工時間長，且於維護上易因重車輾壓、道路翻修工程的影響而損壞。

(2) 磁力式車輛偵測器

磁力式車輛偵測器利用高導磁性之感測器裝設於路面下，當車輛通過時對磁場產生變化輸出電壓訊號而測得車輛，施工方式類似環路線圈偵測器，惟感測器較小，施工易於環路線圈。

優點為磁感測器埋設於車道下，不影響美觀；缺點為施工時需封閉車道，且維護上因道路翻修工程影響而損壞。

2. 固定非侵入式

(1) 微波式車輛偵測器

利用發射之微波以都卜勒效應感知車輛之存在，可偵測移動及靜止之車輛，且不受天候影響。微波式偵測器可安裝於路側及車道正上方，安裝於路側可一次偵測 6~8 車道，若安裝於車道正上方可同時偵測車速、車種等資料。早期都卜勒效應無法測得靜止車輛，故不適合裝設於路口，但目前此感應技術已相當成熟，可克服低速問題。

優點為可裝設於路側同時偵測 6~8 車道，佈設維護容易，偵測不受天候影響；缺點為安裝時需注意敏感度調校以維持準確率。

(2) 紅外線式車輛偵測器

分為主動與被動兩種，主動式紅外線偵測器利用 LED 發光二極體或雷射二極體發射紅外線至感測區域，紅外線由路面或車輛反射經由鏡頭距焦後，可偵測車輛存在、車速、占有率等。被動式紅外線偵測器由紅外光感測陣列接收物體發出之遠紅外光，其強度隨物體本身溫度產生強弱變化，感測器便利用紅外光強度不同判斷車輛之通過，取得車流量、速度等參數，由於車體各部溫度並不相同，故車長、占有率量測能力較差。

紅外線式偵測器需裝設於車道上方，影響景觀且施工維護易阻礙交通，儀器容易受到天候變化的影響，雲、霧、雨、雪都易使傳送能量分散，為其主要缺點。

(3) 超音波式車輛偵測器

超音波式車輛偵測器由超音波感測器與偵測單元組成，利用超音波反射時間之變化可偵測車流量、車高及占有率等資料，車速及車長的偵測原理同環路線圈式，利用車輛通過兩只感測器之時間差求得。

其裝設方式亦有路側及車道上方兩種，惟路側式無法偵測車高，且兩車道以上之路段並不適用，因此超音波式車輛偵測器必須搭配門架鋼構安裝，設置費用高且施工維護較不易。

(4) 影像式車輛偵測器

影像式車輛偵測器由閉路電視攝影機、終端控制器和影像處理等設備組成，以攝影機攝入一至四個車道之影像訊號，利用線式偵測法，於每一車道上劃設影像線，利用影像線的變化可偵測車流量及占有率，車速偵測可利用車輛通過兩條影像線之時間差求得，車種之判別則利用車速以計算車長。目前夜間無法精確偵測占有率及車種，需利用紅外光燈及路燈補足照度，但準確度仍不及環路線圈式或超音波式偵測器。

影像式偵測器除可提供一般車流資料蒐集功能外，目前已有許多廠商利用影像處理技術直接提供事件自動偵測功能，因攝影機涵蓋範圍廣，屬於「面」的偵測，其偵測功能較傳統方式更為直接快速。

影像式偵測器主要設置於車道正上方，單一攝影機能夠處理多個車道，惟設備建置及維護成本高，需時常進行攝影機清潔維護以確保準確率，且小車容易受到大車影像的遮蔽，其他如高樓遮蔽、樹木陰影、路面反射及日夜轉換等因素皆會影響準確度，設置時必須加以考量。

本計畫彙整分析各種車輛偵測器優缺如表 4.5.3-4 所示，各種偵測器在標準環境下均大致能達到車流偵測的需求，目前國內在環路線圈偵測器上已有相當久的使用經驗，其構造組成較為簡單，技術層次較低，國內許多廠商能夠自行生產及施工，但由於國內道路施工(如管道挖掘、路面翻修)相當頻繁，重車輾壓情形亦十分嚴重，因此設備相當容易損壞而影響壽命。固定非侵入式偵測器如超音波、微波、影像式偵測器技術層次較高，組成元件多半由國外進口，因此成本亦較高。由於超音波、影像式與紅外線式車輛偵測器設置若欲達規範準確度則需設置於門架，較難以適用於目前市區道路之設置方式，且維護成本亦相對較高，因此設置上多選用安裝於路側之微波車輛偵測器為主。

VD 設置與道路交通特性及交通控制策略有關，經考量嘉義市道路交通特性及提供交通資訊之需求，並綜合前述車輛偵測器優缺分析結果，本計畫車輛偵測器係採用路側式微波偵測器 SmartSensor，該項設備於各縣市及高速公路已設置多年，設備穩定度及準確率均獲好評，且依各機關使用經

驗，且設備可用度平均可達 5 年以上，為目前考量設置成本、準確度、可用度與設備維護等因素下之較佳設備。

表 4.5.3-4 各種類 VD 優缺分析

偵測器種類	優點	缺點
環路線圈式	1. 埋設於路面下，不影響美觀 2. 不易受到天候影響 3. 造價便宜	1. 需封閉車道且施工時間長 2. 易因重車輾壓、道路翻修工程的影響而損壞
磁力式	1. 埋設於車道下，不影響美觀 2. 感測器較小，施工易於環路線圈	1. 施工時需封閉車道 2. 易因道路翻修工程影響而損壞
微波式	1. 裝設於路側同時偵測 6~8 車道 2. 佈設維護容易 3. 偵測不受天候影響	1. 安裝時需注意敏感度調校以維持準確率
紅外線式	1. 可偵測車輛存在、車速、占有率	1. 需裝設於車道上方，影響景觀且施工維護易阻礙交通 2. 容易受到天候變化的影響
超音波式	1. 造價便宜	1. 路側式無法偵測車高，且兩車道以上之路段不適用 2. 須搭配門架鋼構安裝，設置費用高且施工維護較不易
影像式	1. 可提供事件自動偵測功能 2. 單一攝影機能夠處理多個車道	1. 夜間準確度不足 2. 設備建置及維護成本高，需時常進行攝影機清潔維護以確保準確率 3. 小車容易受到大車影像的遮蔽，其他如高樓遮蔽、樹木陰影、路面反射及日夜轉換等因素皆會影響準確度

四、小結

VD 可蒐集車流量、速度及佔有率等交通參數，除作為路段車流資訊蒐集與績效資訊顯示外，亦可藉由 VD 資料作為即時控制判斷機制、路段績效資訊顯示及輔助時制重整工作之分析工具。經比較分析各種交通資料偵測技術及其適用性，可得知以 VD 可偵測之交通資料而言，目前暫無一交通資料偵測技術可完全取代，目前國內各交通管理單位亦多以 VD 作為主要之交通資料偵測來源。

本計畫考量嘉義市道路交通特性及提供交通資訊之需求，並考量設置成本、準確度、可用度與設備維護等因素，採用路側式微波偵測器 SmartSensor，具備良好穩定性及準確度，且設備可用度平均可達 5 年以上，為目前一較佳之解決方案。

4.5.4 既有路側設備故障汰換

一、VD 設備汰換

嘉義市交控中心自 95 年起建置至今已達 9 年，部分 VD 因零件損壞已無法正常運作，嚴重影響嘉義市整體交通策略之實施與交通資訊之提供，經衡量將用途與重要性較高之故障 VD 進行汰換，經本計畫現場檢測設備故障原因如表 4.5.4-1 所列，已於本計畫完成汰換，設備維修汰換照片如附錄六所示。

表 4.5.4-1 既有 VD 汰換列表

編號	設備編號	設置地點	故障情形
1	V018760	民族路段	設備斷線
2	V031860	嘉雄陸橋	設備斷線
3	V000331	忠孝路牛稠溪北端橋頭	設備斷線
4	V001171	忠孝路介於世賢路與台林街間	設備斷線
5	V003141	吳鳳南路介於垂楊路與興業東路間	設備斷線
6	V003841	吳鳳南路輔仁中學前	設備斷線
7	V028531	北港路介於世賢路與竹村里(東)路間	資料異常
8	V003141	博愛路介於玉山路與興業西路間	資料異常
9	V036771	北港路介於友忠路與德明路間	設備斷線
10	V015460	林森西路 79 號對面(向南)	資料異常
11	V026230	彌陀路 349 號前分隔島(向南)	資料異常
12	V026970	彌陀路 30 號前分隔島(向北)	設備斷線
13	V018360	中山路介於林森西路與新榮路間	設備斷線

二、CMS 設備檢修

配合前述「CMS 連動顯示功能擴充」及 VD 設備故障汰換工作，本計畫回饋修復北港路上之 1 座 CMS 設備(過保固且無法正常運作)，以提供用路人北港路往國 1 嘉義交流道之路況資訊。經本計畫現場檢測設備故障原因如表 4.5.4-2 所列，已完成修復，修復後顯示狀況如圖 4.5.4-1 所示。

表 4.5.4-2 既有 CMS 檢修列表

編號	設備編號	設置地點	故障情形
1	X037270	北港路介於世賢路一段與北社尾路間	IPC 控制器及驅動控制板故障

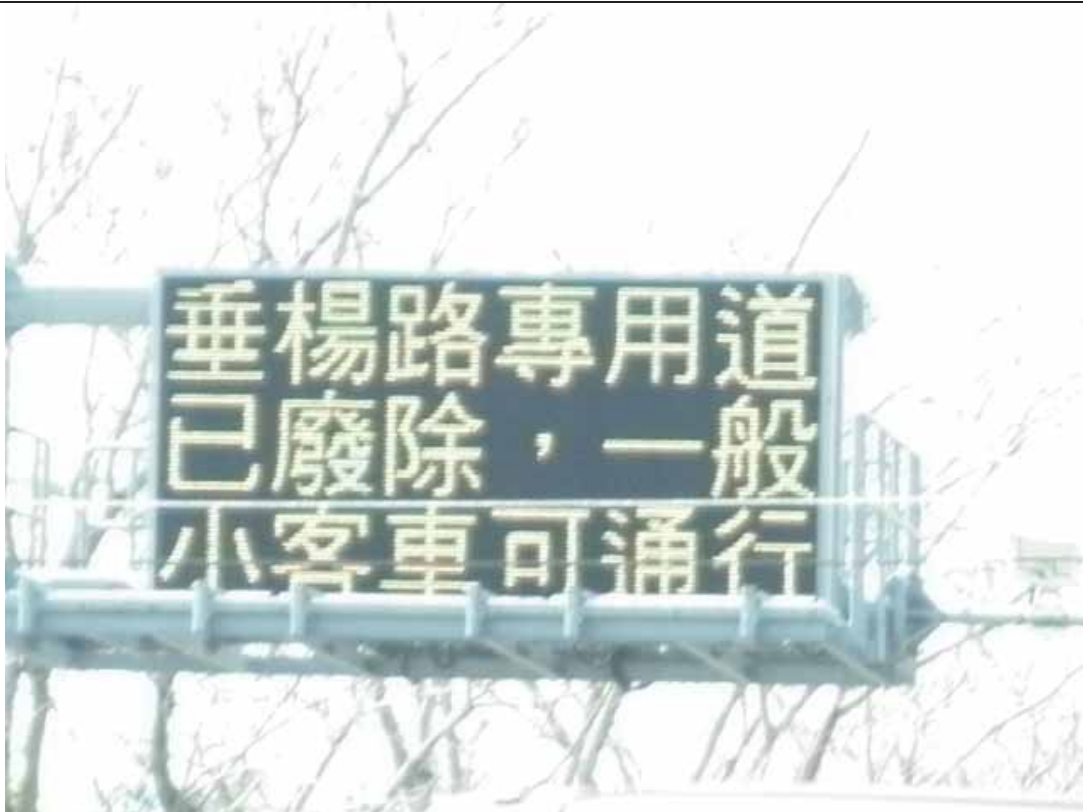


圖 4.5.4-1 資訊可變標誌修復顯示內容

4.6 系統整合測試

本計畫於各設備施工與安裝完成，並於中心交控軟體配合現場設備功能開發完成後，整合於既有 ITS 中心交控系統，並進行系統整合測試工作，檢驗系統及設備能符合合約文件所要求之功能及整體交控系統之運作需求，系統並配合整合測試之需求進行必要之調校、修改與現場模擬驗證等工作。交控系統整合測試之內容及畫面如圖 4.6-1~4.6-3 所示。

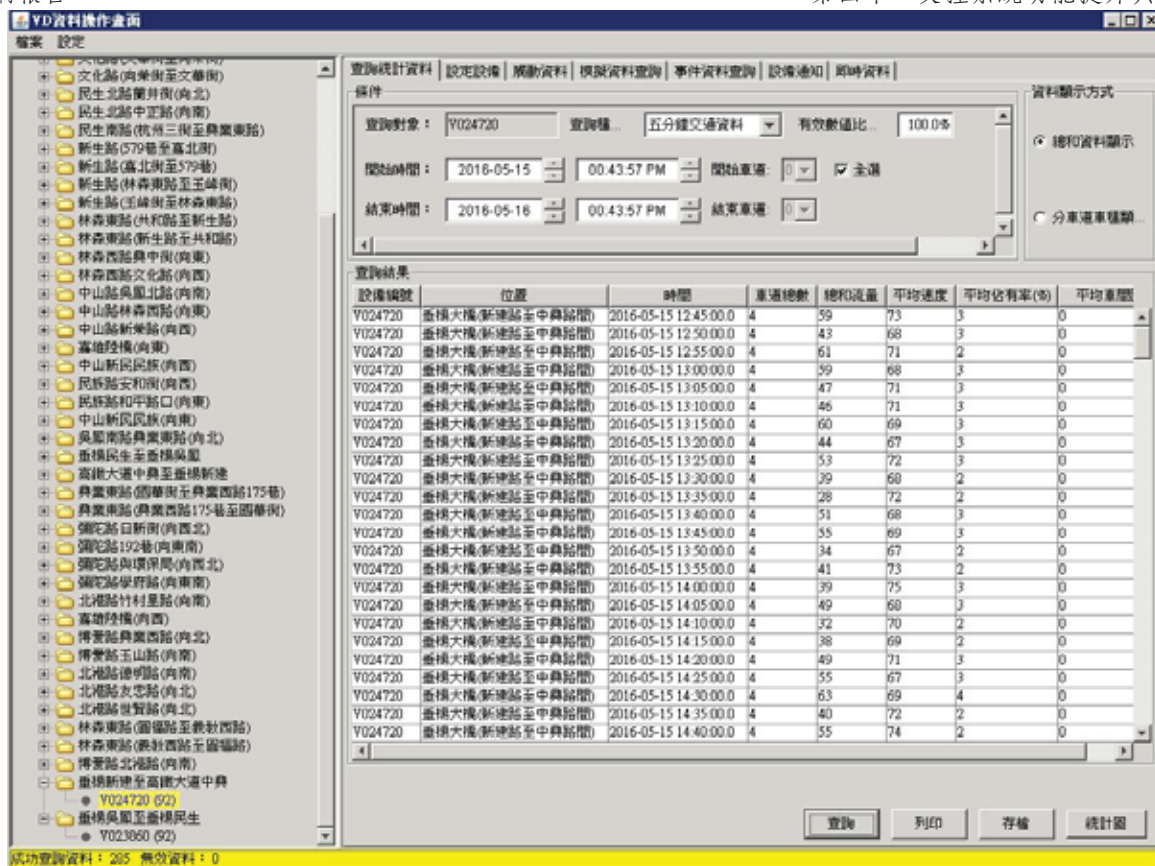


圖 4.6-1 VD 測試畫面



圖 4.6-2 CCTV 測試畫面

DEVICEID	RECEIVEDATE	LANEID	PLATEID
T302401	2016/5/15 下午 11:59:25	1	104023AB4138933246455443
T302401	2016/5/15 下午 11:58:26	1	100923CD1061880E46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:58:26	1	104113BDD039293F46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:56:59	1	102623CA407520CA46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:56:59	1	102623CA407520CA46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:55:43	1	103813BB1072799B46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:55:43	1	102813CCC049721C46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:54:51	1	100713AA9005665D46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:54:51	1	102523CC5045874846455443
T302401	2016/5/15 下午 11:52:56	1	100713AB206707EF46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:51:43	1	101013AD103254C846455443
T302401	2016/5/15 下午 11:51:43	1	105023AA0224977846455443
T302401	2016/5/15 下午 11:50:28	1	101813CF3049953846455443
T302401	2016/5/15 下午 11:50:28	1	104113BD1032885546455443
T302401	2016/5/15 下午 11:50:28	1	103123AA609990C146455443
T302401	2016/5/15 下午 11:49:39	1	102813CD103733F246455443
T302401	2016/5/15 下午 11:49:39	1	101813CF3049953846455443
T302401	2016/5/15 下午 11:48:59	1	102513ADF032105946455443
T302401	2016/5/15 下午 11:48:59	1	102813CD103733F246455443
T302401	2016/5/15 下午 11:47:43	1	102013EB7098795946455443
T302401	2016/5/15 下午 11:47:43	1	100613AD9029756446455443
T302401	2016/5/15 下午 11:47:43	1	102513ADF032105946455443
T302401	2016/5/15 下午 11:46:25	1	100613FBB170546B46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:46:25	1	103323ACA060472B46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:44:58	1	104113AEE189911546455443
T302401	2016/5/15 下午 11:43:42	1	102613AC8139360746455443
T302401	2016/5/15 下午 11:43:42	1	103813ACA18911AE46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:43:42	1	102523BF1061578F46455443
T302401	2016/5/15 下午 11:43:42	1	101923AB110672E446455443
T302401	2016/5/15 下午 11:42:22	1	102713CC700042DA46455443

圖 4.6-3 eTag 偵測設備測試畫面

第五章 教育訓練及保固與維護

5.1 教育訓練

為確保計畫完成後能夠順利上線運作以及後續維護，本計畫舉行相關訓練課程，由貴府選派業務上直接或間接相關人員參與。授課方式除講師現場授課之外，同時編訂課程講義輔助教學，並可供日後貴府或相關單位新進人員參考；課程內容除熟悉系統操作外，並具備簡易故障排除、維護能力，並且藉由教育訓練，對於系統人機操作介面、功能等進行意見交流，作為調整與改進之依據，使本系統能發揮更大之效益，並使時制計畫維護順利進行。

本計畫進行兩梯次約 12 小時之說明以及訓練課程，以下分別說明實施方式以及訓練課程內容。

- 一、實施方式：本計畫提供訓練教材、設備及師資，分不同課題個別講授，訓練課程包含課堂教授及操作。
- 二、訓練課程內容：本訓練課程內容以本計畫成果為內容，課程內容與時間安排如表 5.1-1 所示，於 105 年 7 月 13~14 日分兩日兩梯次進行。

表 5.1-1 教育訓練課程表

課程名稱	課程內容	時數	訓練方式	師資
嘉義市交控系統架構說明、功能介紹及上機實作	介紹嘉義市交控中心系統軟硬體基本操作及本期擴充功能	3	課堂演講 上機實作	本公司 人員
時制計畫重整標準作業程序及 Synchro 軟體使用簡介	介紹交通部所制定的『時制計畫重整標準作業程序』及其應用方式，並利用嘉義市各路段進行案例說明、嘉義市半觸動號誌策略邏輯介紹	4	課堂演講	
嘉義市即時交通資訊便民服務網站介紹與上機操作	介紹嘉義市即時交通資訊網站基本操作及本期擴充功能	3	課堂演講 上機實作	
嘉義市號誌故障通報系統介紹與上機操作	介紹嘉義市號誌故障通報系統基本操作	2	課堂演講 上機實作	



圖 5.1-1 交控中心教育訓練

5.2 保固維護計畫

本計畫於驗收合格次日起即進行保固維護與諮詢顧問服務，保固期限自驗收合格次日起為期二年，並於保固期限內依 貴府需求協助故障排除維護工作，各項保固維護工作說明如下述。

一、保固範圍

1. 主要對本計畫所新增之軟硬體設備進行保養維護工作，但故障之修復將不包括故意破壞與消耗品耗損。
2. 本計畫之時制重整相關工作成果之技術諮詢服務。

二、保固期限：本計畫所新增之軟硬體設備，於驗收合格次日起即進行保固維護與諮詢顧問服務，保固期限為二年。

三、保固小組：保固小組由本計畫選派計畫內之技術人員擔任，負責本計畫系統之保固，包括故障修復維護，以及必要之緊急維護。

四、保固時效：配合 貴府契約規範之保固時效，依最速件、速件、普通件於相關規定之時間內，完成故障排除及維護作業。

五、駐點服務

本計畫設置一名常駐人員為期一年，協助進行交控系統運作與管理，該員除需具備交控軟體功能操作外，尚需具備系統異常排除、車輛偵測器資料檢核及相關報表製作、設備異常處理程序及配合業主推動交控中心相關業務等基本能力。

- 六、故障排除修復維護：對於系統或設備發生故障問題的處理，將依照本計畫訂定之保固計畫進行處理，如遭嚴重狀況無法於時間內處理完成，也會於故障發生起 24 小時內事先通報 貴府負責人員，並與 貴府人員研擬討論修復時限。
- 七、保固期間依據 貴府要求派員參與(列席說明、提供圖說及技術解釋)其他與本案相關之會議。

第六章 結論與建議

6.1 工作成果

本計畫已完成工作內容包括幹道號誌時制重整、旅行時間資訊系統擴充、交控中心系統軟硬體擴充、路側設備建置及既有路側設備故障汰換等項目，主要工作成果說明如下：

一、幹道號誌時制重整

本計畫延續前期計畫交控建置與時制計畫重整之成果，針對嘉義市垂楊路及新民路-嘉雄陸橋共 25 處路口進行時制計畫重整工作，由資料蒐集與分析到時制計畫下載，透過路口觀察與微調確保計畫範圍內之路口、路段皆獲得交通效率的改善。

二、旅行時間資訊系統擴充

本計畫基於前期計畫建置經驗，藉由布設於垂楊路之 eTag 偵測設備，取得車輛即時資訊進而推估路段旅行時間，以提供用路人旅行時間資訊服務。

三、交控中心系統軟硬體提升與擴充

1. 交控系統軟體功能擴充

本計畫配合路側新增交控設備，擴充原交控軟體組態資料庫，並新增外單位資料接收監控功能，另並提升擴充旅行時間資訊系統功能、旅行時間比較功能、CMS 連動顯示功能、CMS 資訊顯示軟體功能及報表功能等。

2. 即時交通資訊便民服務網站擴充

本計畫新增本年度路側設備即時資訊顯示，並提升網站對於各主流瀏覽器及行動裝置之支援度及改善提升使用者介面，另並擴充資訊顯示，包含新增觀光景點資訊、整併與修訂既有資訊等。

3. 交控中心硬體擴充

本計畫汰換交控中心網際網路伺服器，並回饋 1 組操作工作站及

電腦顯示器，以滿足交控系統操作需求。

四、路側設備建置

本計畫路側設備建置包含於垂楊路及垂楊大橋布設 2 處 VD、4 處 CCTV 及 4 處 eTag 偵測設備，並於東義路-東義路 556 巷路口建置半觸動偵測單元。

五、既有路側設備故障汰換

本計畫完成既有 13 處故障 VD 設備汰換工作，並回饋修復北港路既有 CMS 設備，以利嘉義市交通策略之實施與交通資訊之提供。

6.2 執行效益

本計畫執行目的係藉由嘉義市幹道時制重整及旅行時間資訊系統擴充，配合交控系統軟硬體擴充及路側設備建置，以期有效提升計畫範圍內車流續進及降低延滯，帶給用路人時間上以及油耗上之節省，並提供用路人旅行時間資訊服務，作為旅行路徑選擇之參考。

本計畫執行效益包含交通運作績效提升、經濟效益、能源節省效益及環境改善效益，並比較分析預估效益與實際效益，說明如下：

一、交通運作績效提升

計畫範圍內各路口及路段經本計畫時制改善後，已達交通運作績效提升之成效，大多數路口事後延滯皆有改善，旅行時間改善幅度可達約 10%；另以 eTag 偵測設備蒐集時制重整路段事前事後旅行時間資料，旅行時間減少幅度可達約 30%。

二、經濟、能源節省及環境效益

依前述路口停等延滯減少，可量化評估用路人時間價值節省、油耗節省及空氣污染減少等，詳如 3.1.6 節及附錄五。本計畫全年節省之時間為 52,274 小時/年，換算時間成本節省為 12,692,194 元/年；全年節省之油耗為 80,502 公升/年，換算油耗成本節省為 1,940,107 元/年；全年可減少之一氧化碳、氧化氮、揮發性氣體、二氧化碳之排放量分別達 1.49、0.29、0.35、182.18 公噸。

三、預估效益與實際效益比較分析

本計畫執行效益為 14,739,786 元/年，大於本計畫成本支出；另比較本計畫預估效益及實際效益，如表 6.2-1 所示，實際效益較初估效益少，推斷可能原因為各調查路口預測流量與延滯減少量之預估值過高，建議未來估算時應以保守值估算較為客觀準確。

表 6.2-1 104 年度時制重整效益評估分析

效益比較	時間節省 (小時/年)	時間節省 (元/年)	油耗節省 (公升/年)	油耗節省 (元/年)	CO ₂ 減少 (噸/年)	CO ₂ 減少 (元/年)
預估	92,668	21,675,154	142,709	3,797,498	322.95	190,541
實際	52,274	12,692,194	80,502	1,940,107	182.18	107,484

6.3 建議

依前述工作成果及執行效益，本計畫研提相關建議如下：

一、持續推動嘉義市主要幹道號誌時制重整

本計畫延續前期時制重整成果，針對垂楊路進行時制重整工作，獲得良好之改善成效，且執行效益大於成本支出。本計畫建議 貴府未來可針對尚未重整之主要幹道(如啟明路、新民路及世賢路等)持續推動號誌時制重整工作，如圖 6.3-1 所示，以提升各路口/路段之服務績效，並達成市區 250 處路口納入交控中心控制範圍之目標。



圖 6.3-1 未來年度號誌時制重整範圍建議

二、持續推動智慧化號誌控制

建議 貴府可針對車流變化大且壅塞之瓶頸路口進行動態時段/時比控制策略來改善瓶頸路口壅塞問題；針對支道流量變化大之路口可進行半觸動控制策略來提升號誌運作效率。

三、跨區域協調控制

嘉義市交控中心已可提供市轄內交通資訊發布及即時路況監控，惟交通改善應以一區域概念進行整體考量，建議 貴府未來可朝向更多元並與鄰近都市或相關機關進行交通資訊交換及協控作業發展，並可挑選適合試驗場域進行示範計畫。

如可考量以阿里山國家風景區為試驗場域，針對其主要聯絡道路(省道台 18 線)，整合嘉義縣、高速公路局及公路總局等相關交通管理單位，針對壅塞、事故、封路管制及重大災害(地震、颱風)等事件，執行跨區域交通資訊交換及協調控制作業，如發布改道資訊及調整號誌時制等；另可考量針對嘉義交流道周邊道路，考量高速公路主線及市區道路之車流狀況，進行上下匝道之協調控制。

四、持續擴大交控系統監控範圍

經由本計畫建置後，嘉義市交控系統路側設備已達到 124 處連線控制路口(約佔全市路口總數 25%)、26 處 VD、19 處 CCTV、3 處 CMS、14 處 AVI 及 12 處 eTag 偵測設備等之規模，建議 貴府配合時制重整工作，擴充建置路側設備，以擴大交控系統之監控範圍。

五、提升設備妥善率

嘉義市多數路側設備已過保固且損壞無法與中心連線，建議 貴府未來可視路側設備之用途與重要性訂定優先順序，配合逐年編列預算，委託合格之廠商辦理相關維護汰換工作，以提高設備妥善率，發揮交控系統運作效能。

六、eTag 旅行時間資料應用擴充

eTag 偵測設備為台灣各縣市未來發展交控之重點方向，隨著設備建置數量持續增加，資料量日益漸增，可供應用分析之層面也隨之增廣。本計畫研提幾項 eTag 旅行時間資料未來應用發展方向如下：

1. 旅行時間資料轉路段績效呈現

將 eTag 路段旅行時間資料換算為路段旅行速率，並透過門檻值訂定，將路段旅行速率轉換路段績效，並於 ATIS 網頁上以不同顏色方式呈現路段績效。

2. 易壅塞路段時空分布發掘

分析各路段各績效分布之比例與時間，了解易發生壅塞之路段與壅塞時間分布，做為後續交通改善或交通管理措施訂定之依據。

3. OD 資料歸納分析

透過 eTag 偵測資料，了解用路人起迄旅次分布及其時空特性，未來若設備數量布設充足時，可進一步分析用路人行駛路徑。

七、發展弱勢用路人安全保護服務(VIPS)

配合嘉義市推動高齡友善城市之政策目標，建議 貴府可遴選幾處年長者常進出區域(如醫院)之路口，試辦「行人綠燈延長」，藉由行人偵測器或觸動按鈕偵知行人，並合理延長行人綠燈時間，並於行人穿越道兩旁設置行人穿越道警示燈，提醒駕駛人注意行人穿越，以有效提昇行人穿越道路的安全性。另嘉義市已於部分路口設置行人專用時相，惟目前係為固定時段啟動/結束，建議 貴府未來可考量透過偵測行人量，當有大量人潮出現時，動態調整行人專用時相執行時段，以提升路口號誌運作效率。

附錄一

各期會議紀錄與回覆

附錄一.1 議價程序附件與回覆

廠商承諾事項	回覆辦理情形
1.為利整體績效及與已建置系統之號誌重整，避免本案與既有系統間之衝突，建議將本案時制重整範圍擴充並包含與垂楊路相關之既有已建置路段，以整體路網為前提進行時制最佳化。	配合辦理，本年度時制改善路段與嘉義市區路網有多處銜接或交會，為使整體車流運作順暢，本計畫係以整體路網為考量，並兼顧橫交道路通行效益，進行時制最佳化，說明於報告 3.1 節。
2.垂楊路崇文國小路段，因上下課接送車流量大，建議於本計畫內研提相關改善計畫。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
3.因垂楊路路面於 103 年重鋪，請確認有無禁挖問題，另本案於相關路側設備建置時須儘量避免開挖及保持既有路面品質。	配合辦理。
4.垂楊路已廢除 BRT 專用道，交通型態改變，請提供相關交通工程改善建議。另因專用道廢止後，內側兩車道有左轉車流與直行車流動線衝突之問題，請研議改善建議。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
5.駐點人員須具備足夠專業能力，及時排除並解決系統異常問題，並協助完成機關其他臨時交辦事項。	配合辦理。
6.鑒於 VD 妥善率低易故障等問題，請於執行過程中研提相關替代品之可行性或其他改善方案。	配合辦理，說明於報告 4.5.3 節。
7.請以更親民方式呈現計畫績效，並納入期末報告書，以利市政行銷。	配合辦理，本計畫以民眾較能明顯感受之指標，如旅行時間改善、延滯減少改善及其貨幣化效益、停等次數/百分比及其他相關指標等，彙整各年度計畫時制重整及號誌控制策略執行績效，讓民眾可較易瞭解計畫執行績效，以利市政行銷，相關績效說明於報告 2.3 節及 3.1.6 節。
8.本案執行多年，為避免流於形式，請提供更具體、創意及民眾有感的回饋(例如東義路/東義路 566 巷半觸動控制系統及增設垂楊路/吳鳳南路口 CCTV)，相關回饋須切合本市綠能環保之目標。	配合辦理，說明於報告 3.3 節及 4.5.1 節。

廠商承諾事項	回覆辦理情形
9.服務建議書 P3-3 交通調查路口，因仁愛路交通量大，建議將編號 06(垂楊路與仁愛路口)納入長時間調查。	配合辦理，說明於報告 3.1.2 節。
10.BRT 月台尚未拆除，請於本計畫中檢討其對用路人行車安全之影響。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
11.垂楊路與新民路口目前為四時相，車流量大交通複雜，請研議相關路口時制改善計畫；另將新民路(垂楊-嘉雄陸橋)納入本計畫範圍。	配合辦理，說明於報告 3.1 節。
12.啟民路為垂楊路重要橫交道路，其中民族-垂楊段目前雙向為不平衡車道配置，因民意抗爭多，請納入本計畫範圍並協助分析車道配置建議。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。

附錄一.2 期中報告審查意見與回覆

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
張委員立言	1.垂楊路沿線重要路口服務水準調查結果為 B~C 級，似與實際情況不符？	敬悉，重新檢核後之路口服務水準說明於報告 3.1.6 節。
	2.時制重整除提升幹道車流續進，並須兼顧橫交道路運作效率，避免支道方向車輛停等過久。	敬悉，本計畫係以整體路網為考量，並兼顧橫交道路通行效益，避免支道方向車輛停等過久，進行時制最佳化。
	3.以新民路為例，增設左轉時相後導致路口效率變差，若於垂楊路-吳鳳南北路口針對吳鳳南北路增設左轉保護時相是否會影響路口效率，請再思考其必要性及其他解決方法。	本計畫經檢視該路口轉向量資料及現地勘查後，考量吳鳳南北路左轉車流易與對向直行車流產生衝突，影響行車安全及車流續進，故研提增設左轉保護時相及左轉專用道之改善建議。
	4.東義路 556 巷半觸動號誌控制策略是否會破壞東義路號誌連鎖？	東義路-東義路 556 巷距離上下游路口甚遠，可視為一獨立路口，本計畫亦考量該路口特性，規劃合適之半觸動控制邏輯，說明於報告 3.3 節。
	5.eTag 偵測設備是否僅蒐集旅行時間資料？所蒐集 eTag 旅行時間之功用(如連動 CMS 顯示)？	1.eTag 偵測設備目前以蒐集旅行時間資料為主，待未來建置一定數量後，則可考量將 eTag 偵測資料應用於車流 OD 資料產生應用與統計分析。 2.eTag 所蒐集資料除可透過嘉義市即時交通資訊網及連動 CMS(本計畫擴充功能)顯示旅行時間資訊外，並可用以檢核號誌時制重整事前事後改善績效及長期監控道路績效之用。
	6.若交通資料蒐集設備偵測到異常狀況(如壅塞或發生事故)，交控系統如何因應及進行後續處理？	嘉義市交控系統可透過 VD 及 AVI/eTag 等設備蒐集交通資料，並連動 CMS 顯示路段壅塞訊息及旅行時間資訊，另交控中心人員亦可透過 CCTV 即時監視交通異常現象之地點與原因，並進行後續處理。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
	7.建議考量 eTag 旅行時間資料如何應用於交通控制策略執行(如動態 TOD)及交控功能提升。	配合辦理，說明於報告 6.3 節。
	8.以嘉義縣為例，若道路本身現況服務水準已非常好，則時制重整後之改善效果有限，目前垂楊路現況交通量調查結果均為 B~C 級，是否會導致前述結果，請考量。	敬悉，時制改善前後績效評估說明於 3.1.6 節。
	9.路口服務水準之表達方式似乎不合理，建議參考美國 HCM 分析方式，以期服務水準表達方式更符合現況。	本計畫係採用平均停等延滯作為路口服務水準之績效指標，除國內外交通界已有多年利用此種延滯以評估號誌化交叉路口之服務水準，且交通部運輸研究所 2011 年臺灣公路容量手冊亦建議以平均停等延滯時間為主以劃分服務水準之等級。
孔委員垂昌	1.目前號誌群組劃分以 22 路口為一群組，無法達到續進效果，每個路口最佳週期不同，全部規畫為一群組是否合適？請以整體路口續進績效為考量，建議號誌群組劃分再細緻化。	配合辦理，群組劃分結果說明於報告 3.1.3 節。
	2.依目前垂楊路現況交通量調查結果，整個路口績效皆很好，惟支道服務水準普遍較差，請分析其原因，以時制重整的績效，另後續時制重整應注意此問題並進行改善。	1.經現場觀察及調查資料顯示，垂楊路沿線支道車流量普遍較小，分配之綠燈時比較少，故服務水準普遍偏差。 2.配合辦理，本年度時制改善路段與嘉義市區路網有多處銜接或交會，為使整體車流運作順暢，本計畫係以整體路網為考量，並兼顧橫交道路通行效益，避免支道方向車輛停等過久，進行時制最佳化。
	3.目前時段切分以 17 點為切分點是否合適？請再檢討，另時段切分結果似與全日流量變化趨勢不甚相符，請再確認合適性。	配合辦理，經檢核時段切分結果並於 105 年 3 月分工作會議與號誌小組人員討論，調整假日下午切分點為 16:00，說明於報告 3.1.3 節。
	4.半觸動號誌控制實作路口所採控制器規格為何？建議說明採取分相跳躍式控制策略之原因(相關文	1.半觸動號誌控制實作路口控制器係採良基 TB-2000B，符合部頒標準通訊協定。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
	獻、實作經驗)；另因桐花季人潮眾多，目前設計是否合適，應考量路口特性規劃合適之控制邏輯。	2.本計畫考量該路口特性，研擬適合之半觸動控制策略，當支道有需求時給予支道路權，並根據偵測器偵測車輛觸動後予以綠燈延長。同時幹道設有最大綠燈之限制，以防偵測器無法正常偵測車輛導致支道無法開啟綠燈，說明於報告 3.3 節。
	5.半觸動偵測單元是否可偵測機車及自行車？	本計畫採用之半觸動偵測單元為良基微波車輛偵測器 MW 334，可供偵測機車及自行車。
	6.時制計畫設計所使用之參數設定及校估程序為何？請詳列每個路口使用參數值之理由。	配合辦理，說明於報告 3.1.4 節及附錄四.1。
	7.建議說明旅行時間演算權重之設定依據。一般認知用 VD 偵測旅行時間較不準確，請檢核，建議可考量將 VD 資料用以檢核旅行時間準確度，而不納入旅行時間演算來源。	1.配合辦理，旅行時間演算權重之設定依據說明於報告 4.1.1 節。 2.敬悉，本計畫考量路段旅行時間推估運算之即時性與有效性，除考量 AVI 與 eTag 偵測資料外，並將推估旅行時間路段之 VD 資料與過去歷史時間資料等一併納入路段旅行時間推估演算，另透過比較系統發佈旅行時間與真實旅行時間，以 MAPE 值檢核旅行時間準確性。
	8.交控系統功能提升擴充之功能畫面須與交通觀光處同仁討論及確認。	配合辦理，已於 105 年 3 月份工作會議與交通觀光處同仁討論及確認。
	9.請將每月工作會議記錄納入成果報告。	配合辦理，說明於報告附錄二。
	10.請再檢核交通流量調查結果正確性，並說明檢核結果。	配合辦理，說明於報告附錄三.3。
	11.吳鳳、新民之前已做過時制重整，但現況服務水準卻比未重整的績效還差，請說明。	經檢視前期計畫成果，垂楊路-吳鳳南路(97 年度計畫重整)及新民路-嘉雄陸橋(98 年度計畫重整)之現況交通流量相對較多，路口服務水準則同樣多為 B~C 級，並未明顯較差。
	12.建議可將交通現況分析納入簡報說明。	配合辦理。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
交通工程科 張瓊璽技士	1.交通部路側設施資料庫 XML 上傳異常狀況每月均會發生數次，系統穩定性不足，請儘速查明後回覆處理情形，避免再次發生異常狀況。	嘉義市 XML 係由網頁伺服器進行上傳作業，囿於該伺服器老舊(95 年建置)，運作較不穩定造成 XML 檔案錯誤狀況。本計畫除汰換網頁伺服器，並配合調整 XML 產出程式後，可排除此異常狀況，提升 XML 上傳穩定性。
	2.有關吳鳳南路右轉大型車輛改行駛慢車道建議，請分析大型車右轉半徑並檢討慢車道寬度是否足夠大型車右轉，以利本府制定相關政策之參考。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
	3.請研議將交通偵測設備所蒐集之資料分析轉化為可用資訊，連結至本市 CMS 發布，以期提高本案計畫績效之親民性。	本計畫藉由擴充 CMS 連動顯示功能，可將嘉義市及外單位介接之 VD 路段績效、eTag/AVI 旅行時間等連動顯示於嘉義市 CMS 上，以提供用路人相關即時路況資訊。
	4.交控案已推行多年，惟其實用性一直被民眾及府內長官質疑，請思考研提相關交控策略以期提高整體計畫實用性及效益。	配合辦理，說明於報告 6.3 節。
	5.請將每月工作會議會議紀錄納入期中、期末報告中。	配合辦理，說明於報告附錄二。
	6.有關合約承諾事項第 8 點，因 BRT 月台尚未拆除，請檢討其對用路人行車安全之影響，報告中未見實質改善建議，請加強補充說明。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
	7.有關合約承諾事項第六點，鑒於 VD 妥善率低易故障等問題，請於執行過程中研提相關替代品之可行性或其他改善方案，於報告中尚未交代，請補充說明。	配合辦理，說明於報告 4.5.3 節。
	8.有關垂楊路內車道改為左轉專用道或直行左轉道之建議，請增加分析垂楊路左轉車流量與直行車流量比例，以利後續政策制定之參考。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
交通工程科 張鈞皓技士	1.吳鳳南路慢車道寬度有限，加上路邊停車因素，請再分析大客車進入慢車道之可行性。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
盧科長本能	1.建議說明垂楊路沿線路口之左轉車流比例。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
	2.請再確認計畫範圍內群組劃分之合適性。	配合辦理，群組劃分結果說明於報告 3.1.3 節，並已於 105 年 3 月分工作會議與號誌小組人員確認群組劃分成果之合適性。
	3.請再檢視半觸動偵測單元布設位置之合適性，以確保偵測效果。	配合辦理，本計畫考量現場狀況選擇合適之布設位置，以確保偵測效果，說明於報告 4.5.1 節。
	4.請再檢視目前時段切分點是否合理。	配合辦理，經檢核時段切分結果並於 105 年 3 月分工作會議與號誌小組人員討論，調整假日下午切分點為 16:00，說明於報告 3.1.3 節。
	5.垂楊大橋通車後應可分散嘉雄陸橋交通量，目前交通量調查結果嘉雄陸橋西向服務水準假日為 E 級，請檢視原因為何？後續時制重整請考量並進行改善。	1.民族路車道數較少，且易受路邊停車干擾，影響該方向車流紓解能力，故服務水準較差。 2.配合辦理，本計畫於時制微調時，經現場觀察後增加民族路方向時比，以提高民族路紓解能力。
主席結論	1.本案期中報告原則通過，期末報告請將委員意見納入考量及修正。	配合辦理。

附錄一.3 期末報告審查意見與回覆

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
周委員家慶	1.垂楊路事前是否有因街廓短造成上游路口溢流情形？經時制改善後該問題是否已解決？有無量化資料補充說明。	部分路口(如垂楊路-永和街、垂楊路-民國路)因街廓較短，於事前尖峰時段偶有溢流情形產生，經本計畫時制改善，並於現場觀察後發現該問題已獲得解決。
	2.請具體說明有關加強跨區域協同控制之實作區域及工作內容之建議事項。	配合辦理，說明於報告 6.3 節。
	3.報告 P3-32、33 時制重整後所調查之旅行時間與 eTag 偵測之旅行時間差異大，時間點是否相同？另為提高計畫效益，建議透過長期蒐集旅行時間資料，以供市府監控各路段道路狀況。目前嘉義市交控系統是否具旅行時間趨勢統計分析功能？	1.人工調查與 eTag 偵測時間點不同，人工調查旅行時間係於 105.01.07、105.01.09 進行事前調查，105.04.21、105.04.23 進行事後調查；eTag 旅行時間於事前、事後分別採 105.04.09~105.04.14 及 105.05.03~105.05.08 之資料。 2.嘉義市 102 年已開發一 AVI 旅行時間比較功能，可透過比較相同時段不同時隔之 AVI 旅行時間歷史資料，以及同路段之 VD 與 AVI 歷史資料交叉比對，進行長期道路績效監控。 3.除上述歷史資料統計比較分析功能外，為便於操作人員監視旅行時間變化趨勢，本計畫於旅行時間系統增加旅行時間即時監控圖表功能，說明於報告 4.1.2 節。
	4.報告 P3-57 所提行人專用號誌及行人號誌是否為相同？請再檢視並統一用詞。	均指「行人專用號誌」，已統一用詞，說明於報告 3.2 節。
	5.建議補充國外半觸動控制邏輯相關文獻回顧，以及相較於本案所提演算法之異同與優劣處。	配合辦理，說明於報告 3.3 節。
	6.建議加強說明 CMS 連動顯示擴充功能為何？VD 及 AVI 與 CMS 連動顯示是否正常運作？	1.本計畫 CMS 連動顯示擴充功能，除透過既有 VD 路段績效及 AVI 旅行時間結果(含嘉義市既

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
		有及外單位介接)連動顯示於 CMS 上外，並新增 eTag 旅行時間連動 CMS 功能等功能，說明於報告 4.2 節。 2.嘉義市既有 VD 及 AVI 可與嘉義市 CMS 連動顯示，惟部分 AVI 設備故障而無法於 CMS 顯示旅行時間資訊。
	7.有關交通資料偵測技術，建議補充說明未來車聯網(DSRC)亦為偵測技術蒐集之一的相關資料。	配合辦理，說明於報告 4.5.3 節。
	8.建議補充說明國內各交通管理單位交控設備統計表之資料來源。	配合辦理，說明於報告 4.5.3 節。
	9.建議補充說明嘉義縣市 C2C 號誌協控之運作現況。	嘉義縣市於 97~98 年度推動跨縣市路廊 C2C 號誌協調控制，其控制策略主要係利用 VD 偵測資料，藉以實施簡易式動態查表策略。其須實施範圍內之路側設備皆可正常與交控中心連線方能順利執行，經查目前吳鳳南路及彌陀路段部分路口控制器無法正常連線，故目前並無運作。
	10.建議增加旅行時間即時監控圖表功能。	配合辦理，說明於報告 4.1.2 節。
吳委員健生	1.垂楊路大客車專用道已廢止並開放小客車通行，惟目前候車月台尚未拆遷至路側，大客車仍行駛於垂楊路最內側車道，本案時制重整是否有考量此議題對於時制計畫之影響？	本計畫經現場觀察，發現大客車班次密度不高，對垂楊路車流並無明顯影響。另本計畫時制重整亦依據現況時制計畫、道路幾何特性、交通量等資料，進行時制設計及現場微調。
	2.建議補充說明嘉義市交控系統各年度軟硬體設備列表，並請分年度、設備年限、運作狀況及汰舊狀況，以利市府控管。	配合辦理，說明於報告附錄七。
	3.報告第二章歷年度計畫執行績效，建議加列單位。	配合辦理，說明於報告 2.3 節。
	4.是否有比較人工調查及 eTag 偵測設備旅行時間之差異？嘉義市 eTag 裝機比例為多少？eTag 資料是否有篩選機制以剔除異常值？	1.本計畫人工調查旅行時間係分別於 105.01.07、105.01.09 及 105.04.21、105.04.23 針對垂楊路(新建街/力行街~啟明路/彌陀路)

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
		進行事前事後調查；eTag 旅行時間則針對垂楊路(新建街/力行街~融和街)，於事前事後分別採 105.04.09~105.04.14 及 105.05.03~105.05.08 之資料進行分析。因兩者路段起迄點不一致，且人工調查旅行時間係選定日期進行各時段來回數次之抽樣調查，eTag 旅行時間則採用長時間之資料，比較基礎並不一致，故未進行兩者差異之比較。 2.依據高速公路局統計資料，目前國內 eTag 裝機率約為 83.7%。 3.本計畫 eTag 旅行時間計算之門檻值上下界訂定方式係以該路段前四周於同一個時段之旅行時間計算而得，資料分析採用的統計方法為箱型法，詳細上下界訂定說明於 4.1.1 節。
	5.半觸動控制邏輯應依路口特性進行適當之設計。實作路口幹支道最大綠燈是否一樣？偵測單元之偵測範圍是否有計算？	1.本計畫幹道最大綠燈設定為 189 秒，路口至少三個週期內會執行一次支道綠燈，以避免車輛偵測單元故障導致無車輛觸動訊號致使支道車輛停等過久；支道最大綠燈則依據文獻建議設定為原定時制綠燈的 1.25 倍，設定為 20 秒。 2.偵測範圍計算說明於報告 3.3.3 節。
	6.建議補充說明交通工程改善執行內容列表及成本概算。	本計畫除進行時制改善，並輔以研提交通工程改善建議，相關交通工程改善建議執行內容列表及預算概估說明於報告 3.2 節，可提供貴府後續進行交通工程改善之參考。惟後續若欲實際執行交通工程改善工作，建議 貴府仍須依現場狀況及所實施方案，詳細計算工程經費。
	7.建議統計嘉義市即時交通資訊網每月瀏覽人次。	嘉義市即時交通網 105 年 1 月~5 月瀏覽人次約為 1,402~2,504 人次/

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
		月，平均約為 2,144 人次/月。
張委員立言	1.建議針對路口績效進行統計檢 定，以檢視時制改善效果是否達統 計顯著。	配合辦理，說明於報告 3.1.6 節。
	2.部分 synchro 參數設定似乎不合 理，請再檢視修正，另請考量路邊 違停因素。	1.配合辦理，synchro 參數設定說 明於報告 3.1.4 節及附錄四.1。 2.本計畫參考前期計畫成果及考 量垂楊路幾何特性，針對垂楊路 機車處理方式採機慢車道不納 入車道數且機車流量不予納入 計算，故於垂楊路幹道無考量路 邊違規停車因素；另於垂楊路相 交之橫交道路，則考量路邊停車 干擾情形，進行相關參數設定， 以符實際運行狀況。此外進行時 制微調時，亦依現場車流紓解情 形進行調整，以求符合現場車流 運行狀況。
	3.針對 BRT 月台路段交通工程改 善，建議補充說明說明地面標線處 理方式，另建議可依近年肇事資 料，檢視島頭設計是否須修改？	1.配合辦理，本計畫建議 BRT 月 台路段依交通量，設置左轉專用 道或左轉直行車道，並依車道規 劃劃設地面指向線、禁止變換車 道等標線，說明於報告 3.2 節。 2.本計畫經現場勘查，中央分隔島 島頭及候車月台前方之島頭均 符合規範，另調閱肇事資料顯 示，除 BRT 營運初期於垂楊路 BRT 月台路段偶有進月台漸變 段防撞桿之碰撞事故外，近年 (103 年迄今)BRT 月台肇事路段 集中於高鐵大道，垂楊路段並無 肇事發生。本計畫並建議可於路 段上游增設車道預告、地名指示 等標誌，提醒用路人注意，說明 於報告 3.2 節。
	4.有關吳鳳南路右轉車輛改行慢車 道建議，請檢視慢車道寬度、路側 干擾及快慢車道分隔島開口大小 等因素，詳細分析其可行性。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
	5.半觸動控制最小綠燈是否有考慮	本計畫支道最小綠燈時間設計以

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
	行人穿越時間？	能保障行人通過路口為原則。
	6.建議加強說明旅行時間資料之應用。	旅行時間資料除可提供用路人旅行時間資訊，並可用以檢核號誌時制重整事前事後改善績效及長期監控道路績效。此外，旅行時間資料未來可應用於路段績效轉換呈現、易壅塞路段時空分布發掘等。
	7.建議補充說明嘉義市設備列表(含妥善率)。	配合辦理，說明於報告附錄七。
	8.建議事項敘述較為籠統，建議更明確說明。	配合辦理，說明於報告 6.3 節。
孔副研究員 垂昌	1.建議補充說明各路口 synchro 參數輸入視窗圖，以利檢核，且可供未來類似路口之應用。	配合辦理，說明於報告附錄四.1。
	2.目前設定之黃燈及全紅時間皆一樣是否正確，建議再檢視各路口幹支道之黃燈及全紅時間。	配合辦理，幹支道紅燈及全紅時間檢核說明於報告 3.1.4 節。
	3.時制成果展現過於簡略，建議補充說明各路口時制計畫對照表(事前、synchro 產出及建議方案)。	配合辦理，說明於報告附錄四.3。
	4.時制重整績效是否有包含路口平均停等延滯？	本計畫時制重整績效指標包含平均路段旅行時間、平均路口停等次數、路口平均停等延滯、油耗節省及空汙排放減少等，說明於報告 3.1.6 節。
	5.建議補充說明本計畫成果摘要表。	配合辦理，說明於報告附錄八。
	6.半觸動控制邏輯，部分參數未列出(如偵測範圍)，請補充說明。	配合辦理，說明於報告 3.3.3 節。
	7.建議補充說明說明 MAPE 查詢功能中，預估值、實際值及 MAPE 值之定義。	配合辦理，說明於報告 4.1.1 節。
	8.建議補充說明路口轉向交通量上下游流量差異檢核準則及檢核結果。	本計畫依車種及調查時段，檢核垂楊路雙向各路口上、下游路段之交通流量調查資料(以輛為單位)，分析結果發現，上、下游路口交通輛差異多在 10% 內，並無明顯差異。
交通工程科 張瓊璽技士	1.針對期中報告審查意見「資料上傳交通部路側設施資料庫常常出現錯誤」，貴公司回覆因伺服器老舊導致，惟伺服器已於 5 月初汰換完	配合伺服器汰換，於 5 月份進行部分系統轉換測試，因服務暫停造成指標異常現象，本計畫已於 6 月份完成系統測試，後續亦將配合持續

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
	成，五月卻仍出現將近半個月之上傳異常現象，請儘速查明原因並處理，以免常常發生系統故障情事，影響本府系統運作績效。	追蹤資料上傳狀況。
	2.期中報告已增加檢討 BRT 月台對用路人行車安全之影響分析，惟缺乏實質改善建議，請補充。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
	3.時制改善前後績效評估，在路口停等次數及平均停等延滯指標值改善後呈現負值，尤其在平日上午尖峰路口延滯部分，總共 25 個路口，改善後停等延滯增加之路口包括有：永和街、垂楊路 557 巷口、西榮街、民生南北路、國華街、文化路、吳鳳南北路、共和路、南門宣信、和平路、安和街、融合街、民國路、啟明路及嘉雄陸橋等 15 個路口，顯示本案時制重整成效不彰，請檢討說明原因。	1.垂楊路時制改善前後之平均路口停等次數，除平日離峰及假日上午往東方向略有增加外，其餘各時段雙向均獲得改善。 2.時制改善係以垂楊路整體路段為主，依交通部「號誌時制重整節能減碳預估效益表」計算可知，本計畫整體效益為正值且大於本計畫成本，各時段效益值亦皆為正值，顯示垂楊路整體路段之路口績效有改善。雖部分路口時制重整後之平均停等延滯改善呈現負值，惟大多數仍可維持原有服務水準之上，另事前服務水準較差之路口/方向於時制重整後亦已獲得改善，如垂楊路-新民路(平假日)、垂楊路-吳鳳南北路(假日)及新民路-嘉雄陸橋往西方向(平假日)。
	4.第四章交控系統功能提升與擴充部分，部分圖示引用台中及高雄之操作介面畫面，例如旅行時間查詢畫面引用台中台灣大道、VD 對應路段設定引用高雄沿海一路、中山四路等之資料畫面，本案已執行至期末階段，相關軟體建置應已完成，請配合更新為本市實際系統之操作畫面。	配合辦理，說明於報告 4.1.2 節。
	5.在 CMS 連動顯示功能部份，報告中寫說會透過既有 VD 及 AVI 設備，將相關資料連動顯示於 CMS 上，這部分未來如何操作?是自動還是仍需人工手動協助??請於報	1.CMS 連動顯示功能係透過 VD 及 AVI/eTag 偵測設備蒐集即時路況參數後，自動將路段績效及旅行時間資訊連動顯示於 CMS 上，系統功能運作方式說明於報

與會代表	審查意見	回覆辦理情形
	告中補充說明未來系統運作方式。另外目前之連動設備以編號表示，請增加詳細位置說明，以利檢視。 6.針對本計畫新增之四組 CCTV，為避免過多線路造成市區景觀衝擊，請研議儘量以無線方式連接網路，並請於報告中補充說明目前各地點網路之連接方式。	告 4.2 節。 2.配合辦理，連動設備編號及詳細位置說明於報告 4.2 節。 1.考量 CCTV 影像所需傳輸頻寬較高且通訊內容所要求之安全性較高，故原則以 VPN-ADSL 進行通訊傳輸為主，惟部分路口環境條件無法配合，則改以無線方式進行傳輸。 2.各地點網路連接方式說明於報告 4.5.1 節。
賴科長義龍	1.半觸動控制實作路口為雙 T 路口，是否於兩條支道皆有裝設偵測單元？ 2.垂楊路經時制重整後各路口周期是否有調整？ 3.於計畫驗收後，請協助定期提供垂楊大橋及嘉雄陸橋 VD 流量變化比較報表。	本計畫半觸動車輛偵測單元於兩條支道皆有安裝，安裝位置說明於報告 4.5.1 節。 垂楊路與嘉義市區路網有多處銜接或交會，為使整體車流運作順暢，其週期設計係配合歷年度改善路段之時制重整成果，並已與號誌小組人員進行討論確認，說明於報告 3.1.4 節。 配合辦理。
主席結論	1.本案期末報告請廠商依委員意見修正後，在合約規定時程內提送修正報告，並請業務單位依委員意見書面審查，不另行舉辦審查會議。	配合辦理。

附錄一.4 期末修正報告審查意見與回覆

審查意見	回覆辦理情形
1.請於報告中以圖面方式補充說明 CMS 連動顯示擴充功能如何實際將路段績效連動顯示於 CMS 設備上。	配合辦理，說明於報告 4.2 節。
2.補充旅行時間即時監控圖。	配合辦理，說明於報告 4.1.2 節。
3.路口績效統計檢定結果多數呈現不顯著情況，請補充說明理由。	配合辦理，說明於報告 3.1.6 節。
4.期末審查意見回復本案因機慢車道不納入車道數且機車車流量不納入計算等因素不考慮路邊違停現象，因垂楊路相交之多數橫交道路違停現象嚴重，建議橫交道路仍需考慮路邊違停因素，請修正說明。	配合辦理，說明於報告附錄一.3。

附錄二

工作會議紀錄與回覆

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 1 月份工作會議紀錄

105 年 1 月 12 日

1. 時間：105 年 1 月 12 日下午 2 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

- (1) 工作進度報告(詳附件一)
- (2) 路側設備建置點位會勘(詳附件二)

6. 主要結論

- (1) 期中報告須補充路側設施建置之功能說明。
- (2) 請加強說明半觸動號誌控制策略之功能，使其設置理由及功能最大化，
避免浪費建置美意。
- (3) 等計畫執行至成熟階段後，若有減少或較大變動幅度之工作項目，請提
送修正計畫書報交通部運輸研究所核備。
- (4) 本案於 104 年 12 月 18 日簽約，12 月之工作內容以行政流程為主，故每
月之工作月報及工作會議從 105 年 1 月起開始提送及舉行。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

表 1 104 年 12 月預定進度與實際進度比較

預定工作內容	實際工作內容	差異說明
1. 辦理契約簽訂事宜 2. 交通調查作業規劃 3. 設備點位會勘	1. 已於 104.12.18 完成簽約 2. 進行交通調查時程安排 3. 進行本計畫路側設備點位會勘	無

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 104 年 12 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1				
105/2				
105/3				
105/4				
105/5				
105/6				
105/7				

表 3 104 年 12 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		本月	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$50,000	\$50,000
時制設計調整	\$504,000	\$0	\$0
現場設備建置	\$1,575,000	\$50,000	\$50,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$0	\$0
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$0	\$0
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$100,000	\$100,000

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 2 月份工作會議紀錄

105 年 2 月 19 日

1. 時間：105 年 2 月 19 日上午 10 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

- (1)時制計畫設計
- (2)交通工程改善建議
- (3)即時交通資訊網站擴充規劃

6. 主要結論

- (1)2/15~2/18 交通部路側設施資料庫 XML 上傳異常，請儘速查明後回覆處理情形，若異常狀況與交通部 XML 上傳伺服器老舊有關，則請儘速進行汰換。
- (2)請儘速辦理北港路 CMS 檢修工作，並協助查明北港路-埤竹路口之 CMS 所屬單位，以利後續重要交通宣導訊息之發布。
- (3)本府目前已針對「移設垂楊路公車(含 BRT)候車站」辦理 i-Voting，請再依投票結果配合研提相對應之交通工程改善建議。
- (4)考量吳鳳南路右轉大型車輛改行駛慢車道可能產生之問題，及吳鳳南北路車道縮減，請配合研提相對應之交通工程改善建議。

(5)即時交通資訊網之市區平面道路車速，除以顏色表示路況外，請註明各

顏色對應之速度門檻，以避免民眾與高快速道路車速定義產生混淆。

(6)建議統計目前國內各交通管理單位使用之交控設備，以利研提 VD 相關替

代品之可行性或其他改善方案。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

表 1 105 年 1 月預定進度與實際進度比較

預定工作內容	實際工作內容	差異說明
4. 路側設備點位確認	4. 已於 105.1.12 完成本期路側設備點位確認。	無
5. 號誌時制重整實作	5. 已完成事前交通調查、路口群組劃分及時段切分等。	
6. 事前績效評估分析	6. 已完成時制改善前績效評估分析。	

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 105 年 1 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1	\$1,050,000	\$1,150,000	\$0	\$8,300,000
105/2				
105/3				
105/4				
105/5				
105/6				
105/7				

表 3 105 年 1 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		本月	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$450,000	\$500,000
時制設計調整	\$504,000	\$150,000	\$150,000
現場設備建置	\$1,575,000	\$100,000	\$150,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$300,000	\$300,000
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$50,000	\$50,000
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$1,050,000	\$1,150,000

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 3 月份工作會議紀錄

105 年 3 月 25 日

1. 時間：105 年 3 月 25 日上午 10 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

- (1) 期中報告審查意見回覆
- (2) 硬體設備採購進度
- (3) 交控軟體擴充規劃
- (4) 時制計畫設計討論及確認

6. 會議結論

- (1) 針對期中報告審查意見，請提前與各委員協商討論，確認回覆辦理情形是否可行，以利本案順利進行。
- (2) 請確認半觸動設備的偵測器感應範圍，另請評估偵測器裝設位置改設於路側是否提升感應成功機率。
- (3) 因垂楊路多學區與眷村，新制時制計畫部分請注意支線綠燈時間與學童、長者行人之行走時間是否配合。
- (4) 請儘速評估清明節連假一吳鳳路與彌陀路段與嘉義縣 C2C 資訊交換之可行性並於 3/30 前回報評估結果。

(5)目前所提 CMS 連動顯示功能擴充與合約需求說明書內容不符，請評檢討並說明。

(6)請查明假日時段切分點(17:00)是由本市第幾年計畫開始設定，並請補充說明切分點調整建議之分析。

(7)有關每月工作會議紀錄除須納入期末報告外，亦請加列會議記錄回覆辦理說明情形。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

計畫進度：預定進度 38.00%，實際進度 38.00%

表 1 105 年 2 月預定進度與實際進度比較

105/2 預定工作內容	105/2 實際工作內容	差異說明
7. 交通工程改善建議	7. 已針對計畫範圍內路口/路段，研提相關交通工程改善建議。	無
8. 交控軟體及網站擴充規劃	8. 已完成本計畫交控軟體功能提升擴充及網站功能擴充規劃。	
9. 提送期中報告	9. 已於 105.02.04 提送期中報告，並於 105.03.18 獲同意備查。	

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 105 年 2 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1	\$1,050,000	\$1,150,000	\$0	\$8,300,000
105/2	\$550,000	\$1,700,000	\$0	\$8,300,000
105/3				
105/4				
105/5				
105/6				
105/7				

表 3 105 年 2 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		105/2	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$50,000	\$550,000
時制設計調整	\$504,000	\$100,000	\$250,000
現場設備建置	\$1,575,000	\$100,000	\$250,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$200,000	\$500,000
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$100,000	\$150,000
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$550,000	\$1,700,000

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 4 月份工作會議紀錄

105 年 4 月 14 日

1. 時間：105 年 4 月 14 日下午 2 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

- (1) 時制計畫下載微調與事後調查
- (2) 路側設備建置與故障汰換進度
- (3) 計畫績效親民呈現

6. 主要結論

- (1) 預計於四月底完成中心伺服器硬體汰換。
- (2) 請協助檢核兩處 CCTV（中山路與林森西路口、興業西路與新民路口）未連線原因。
- (3) 半觸動偵測單元預計四月底前完成安裝測試，設置時須符合目前所規劃邏輯，避免偵測不到情況發生，必要時請會同本處人員到現場會勘。
- (4) 有關計畫績效呈現，請再思考民眾較易瞭解之方式呈現，例如停等次數次數減少、續進路口數增加等資料。另外請妥善規劃並利用本市三處 CMS，研擬發布即時路況等資訊提供用路人參考。

(5)本市重要道路大部分已完成時制重整，鑒於貴團隊於本市交控系統已執行多年，請協助評估未來年度改善或可執行之建議，以供本市參考，並請納入期末報告。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

表 1 105 年 3 月預定進度與實際進度比較

預定工作內容	實際工作內容	差異說明
10. 號誌時制重整實作	10. 已完成時制計畫設計，並與號誌小組人員進行討論確認。	無
11. 硬體設備採購	11. 已辦理本計畫硬體設備採購作業，其中北港路既有 CMS 已於 105.03.28 完成修復，其餘設備預計於 4 月底前完成安裝。	

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 105 年 3 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1	\$1,050,000	\$1,150,000	\$0	\$8,300,000
105/2	\$550,000	\$1,700,000	\$0	\$8,300,000
105/3	\$3,400,000	\$5,100,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/4				
105/5				
105/6				
105/7				

表 3 105 年 3 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		105/3	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$50,000	\$600,000
時制設計調整	\$504,000	\$150,000	\$400,000
現場設備建置	\$1,575,000	\$1,000,000	\$1,250,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$200,000	\$700,000
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$2,000,000	\$2,150,000
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$3,400,000	\$5,100,000

10. 需協助事項：

1. 惠請協助調整垂楊路鄰近路段各路口假日之時段切分(17:00→16:00)。

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 5 月份工作會議紀錄

105 年 5 月 6 日

1. 時間：105 年 5 月 6 日下午 2 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

- (1) 號誌時制重整實作進度
- (2) 路側設備建置與故障汰換進度
- (3) 嘉義市交控系統發展方向建議

6. 主要結論

- (1) 汰換後的 13 組舊 VD 設備，留存於交控中心。
- (2) 有關交控系統功能提升擴充功能畫面 etag 旅行時間查詢部分

甲、 時間屬性參數設定：部分用詞定義不明，如明日假日類型、今日星期等，請再研議較易了解之用詞。

乙、 路徑時間查詢-起點與迄點：目前報表輸出以代號方式顯示，不易辨讀，建議改用地名或地標方式表示。

- (3) 有關未來發展方向建議，發展弱勢用路人安全保護服務內容，請思考若行人綠燈延長，時誌須配合調整之情況。另請評估動態行人 TOD 的可行性。

(4)有關民生垂楊路口 CCTV，因民眾反映目前網路線架設位置影響景觀，請洽中華電信研擬管線地下化之可能性，若無法地下化另請研議改設其他地點。

(5)請評估教育訓練學員實機操作之可能性。

(6)運輸研究所書面意見：

丙、有關貴公司審查意見回覆辦理情形「為避免時段型態及週期設計不同造成車流不續進」乙節，即便 22 個路口周期相同，最多也僅能續進 3~5 個路口，仍請貴公司檢討如何細分群組。

丁、請增繪續進時空圖，請先 EMAIL 給本所並入期末報告中。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

表 1 105 年 4 月預定進度與實際進度比較

預定工作內容	實際工作內容	差異說明
12. 號誌時制重整實作	12. 已完成時制計畫下載微調與事後績效調查。	無
13. 硬體設備安裝建置	13. 已完成本期新設 VD、CCTV、eTag 偵測器、半觸動偵測單元之安裝測試作業，並完成汰換既有 13 處故障 VD。	

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 105 年 4 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1	\$1,050,000	\$1,150,000	\$0	\$8,300,000
105/2	\$550,000	\$1,700,000	\$0	\$8,300,000
105/3	\$3,400,000	\$5,100,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/4	\$1,424,000	\$6,524,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/5				
105/6				
105/7				

表 3 105 年 4 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		105/4	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$120,000	\$720,000
時制設計調整	\$504,000	\$104,000	\$504,000
現場設備建置	\$1,575,000	\$300,000	\$1,550,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$300,000	\$1,000,000
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$600,000	\$2,750,000
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$1,424,000	\$6,524,000

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 6 月份工作會議紀錄

105 年 6 月 27 日

1. 時間：105 年 6 月 27 日上午 10 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

(1) 期末修正報告

(2) 教育訓練

6. 主要結論

(1) 期末報告請世曦於修正報告提送前先與審查委員確認目前修正內容是否正確。

(2) 請市府協助提供 BRT 月台相關肇事維護資料。

(3) 因涉及後續驗收事宜，請再檢視教育訓練課程名稱與內容是否適宜，名稱宜再明確詳細，避免混淆。

(4) 請全面檢視目前智慧交通基礎建設與應用計畫之路側設備建構數量與上傳數量是否一致，並於 105 年 6 月 28 日中午前回覆。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

表 1 105 年 5 月預定進度與實際進度比較

預定工作內容	實際工作內容	差異說明
1. 時制改善前後績效評估	1. 已完成時制改善事前事後績效評估分析。	無

2. 系統整合測試	2. 已完成系統整合測試工作。	
3. 提送期末報告	3. 已於 105.05.20 提送期末報告。	

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 105 年 5 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1	\$1,050,000	\$1,150,000	\$0	\$8,300,000
105/2	\$550,000	\$1,700,000	\$0	\$8,300,000
105/3	\$3,400,000	\$5,100,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/4	\$1,424,000	\$6,524,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/5	\$516,750	\$7,040,750	\$5,810,000	\$2,490,000
105/6				
105/7				

表 3 105 年 5 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		105/5	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$51,750	\$771,750
時制設計調整	\$504,000	\$0	\$504,000
現場設備建置	\$1,575,000	\$25,000	\$1,575,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$250,000	\$1,250,000
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$190,000	\$2,940,000
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$516,750	\$7,040,750

「104 年度幹道號誌時制重整及交控系統擴充計畫」

105 年 7 月份工作會議紀錄

105 年 7 月 26 日

1. 時間：105 年 7 月 26 日下午 2 點
2. 地點：嘉義市政府交通觀光處會議室
3. 出席者：如簽到表
4. 記錄：張瓊璽

5. 討論議題

期末修正報告(二版)

6. 主要結論

期末修正報告(二版)經檢視已依意見修正，待本府核發核定函後請依約提送定稿報告送本府備查。

7. 計畫預定進度與實際進度比較

表 1 105 年 6 月預定進度與實際進度比較

105/6 預定工作內容	105/6 實際工作內容	差異說明
14. 期末報告修正	14. 已於 105.07.01 提送期末修正報告。	無

8. 異常工作狀況及因應對策：無。

9. 經費與補助款支用情形：

本案簽約金額為 8,300,000 元，其中中央補助 3,937,536 元，地方自籌 4,362,464 元。

表 2 105 年 6 月執行成本與請款情形

月份	執行成本		契約價金	
	本月	累積	已請款	未請款
104/12	\$100,000	\$100,000	\$0	\$8,300,000
105/1	\$1,050,000	\$1,150,000	\$0	\$8,300,000
105/2	\$550,000	\$1,700,000	\$0	\$8,300,000
105/3	\$3,400,000	\$5,100,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/4	\$1,424,000	\$6,524,000	\$5,810,000	\$2,490,000
105/5	\$516,750	\$7,040,750	\$5,810,000	\$2,490,000
105/6	\$31,000	\$7,071,750	\$5,810,000	\$2,490,000
105/7				

表 3 105 年 6 月各工作項目執行成本

項目	契約價金	執行成本	
		105/6	累積
交通調查與績效評估	\$771,750	\$0	\$771,750
時制設計調整	\$504,000	\$0	\$504,000
現場設備建置	\$1,575,000	\$0	\$1,575,000
交控系統擴充與整合	\$1,281,000	\$31,000	\$1,281,000
既有設備故障汰換	\$2,940,000	\$0	\$2,940,000
其他	\$1,228,250	\$0	\$0
總計	\$8,300,000	\$31,000	\$7,071,750

105 年 1 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.期中報告須補充路側設施建置之功能說明。	配合辦理，說明於報告 4.5.1 節。
2.請加強說明半觸動號誌控制策略之功能，使其設置理由及功能最大化，避免浪費建置美意。	配合辦理，說明於報告 3.3 節。
3.等計畫執行至成熟階段後，若有減少或較大變動幅度之工作項目，請提送修正計畫書報交通部運輸研究所核備。	敬悉。
4.本案於 104 年 12 月 18 日簽約，12 月之工作內容以行政流程為主，故每月之工作月報及工作會議從 105 年 1 月起開始提送及舉行。	配合辦理。

105 年 2 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.2/15~2/18 交通部路側設施資料庫 XML 上傳異常，請儘速查明後回覆處理情形，若異常狀況與交通部 XML 上傳伺服器老舊有關，則請儘速進行汰換。	嘉義市 XML 係由網頁伺服器進行上傳作業，囿於該伺服器老舊(95 年建置)，運作較不穩定造成 XML 檔案錯誤狀況。本計畫除汰換網頁伺服器，並配合調整 XML 產出程式後，可排除此異常狀況，提升 XML 上傳穩定性。
2.請儘速辦理北港路 CMS 檢修工作，並協助查明北港路-埤竹路口之 CMS 所屬單位，以利後續重要交通宣導訊息之發布。	1.配合辦理，已於 105 年 3 月底修復北港路 CMS，並配合發布重要交通宣導訊息。 2.經查，北港路-埤竹路口之 CMS 所屬單位為高速公路局。
3.本府目前已針對「移設垂楊路公車(含 BRT)候車站」辦理 i-Voting，請再依投票結果配合研提相對應之交通工程改善建議。	配合辦理。
4.考量吳鳳南路右轉大型車輛改行駛慢車道可能產生之問題，及吳鳳南北路車道縮減，請配合研提相對應之交通工程改善建議。	配合辦理，說明於報告 3.2 節。
5.即時交通資訊網之市區平面道路車速，除顏色表示路況外，請註明各顏色對應之速度門檻，以避免民眾與高快速道路車速定義產生混淆。	配合辦理，說明於報告 4.3 節。
6.建議統計目前國內各交通管理單位使用之交控設備，以利研提 VD 相關替代品之可行性或其他改善方案。	配合辦理，說明於報告 4.5.3 節。

105 年 3 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.針對期中報告審查意見，請提前與各委員協商討論，確認回覆辦理情形是否可行，以利本案順利進行。	配合辦理。
2.請確認半觸動設備的偵測器感應範圍，另請評估偵測器裝設位置改設於路側是否提升感應成功機率。	本計畫半觸動偵測單元裝設位置說明於報告 4.5.1 節，經現場測試可有效偵測車輛，確保半觸動控制策略執行。
3.因垂楊路多學區與眷村，新制時制計畫部分請注意支線綠燈時間與學童、長者行人之行走時間是否配合。	配合辦理。
4.請儘速評估清明節連假－吳鳳路與彌陀路段與嘉義縣 C2C 資訊交換之可行性並於 3/30 前回報評估結果。	配合辦理，已於 105.03.29 函覆評估說明(世曦智字第 1050005980 號函)。
5.目前所提 CMS 連動顯示功能擴充與合約需求說明書內容不符，請評檢討並說明。	配合辦理，說明於報告 4.2 節。
6.請查明假日時段切分點(17:00)是由本市第幾年計畫開始設定，並請補充說明切分點調整建議之分析。	經查，假日下午切分點係由 99 年度計畫設定為 17:00。本計畫經檢核時段切分結果，並於 105 年 3 月分工作會議與號誌小組人員討論，調整假日下午切分點為 16:00。
7.有關每月工作會議紀錄除須納入期末報告外，亦請加列會議記錄回覆辦理說明情形。	配合辦理，說明於報告附錄二。

105 年 4 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.預計於四月底完成中心伺服器硬體汰換。	配合辦理，已於 105.05.13 完成網際網路伺服器汰換。
2.請協助檢核兩處 CCTV（中山路與林森西路口、興業西路與新民路口）未連線原因。	配合辦理。
3.半觸動偵測單元預計四月底前完成安裝測試，設置時須符合目前所規劃邏輯，避免偵測不到情況發生，必要時請會同本處人員到現場會勘。	配合辦理，已於 4 月底完成半觸動偵測單元安裝測試作業，經現場測試可有效偵測車輛，確保半觸動控制策略執行。
4.有關計畫績效呈現，請再思考民眾較易瞭解之方式呈現，例如停等次數次數減少、續進路口數增加等資料。另外請妥善規劃並利用本市三處 CMS，研擬發布即時路況等資訊提供用路人參考。	1.配合辦理，計畫績效說明於報告 3.1.6 節。 2.配合辦理，說明於報告 4.2 節。
5.本市重要道路大部分已完成時制重整，鑒於貴團隊於本市交控系統已執行多年，請協助評估未來年度改善或可執行之建議，以供本市參考，並請納入期末報告。	配合辦理，說明於報告 6.3 節。

105 年 5 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.汰換後的 13 組舊 VD 設備，留存於交控中心。	配合辦理。
2.有關交控系統功能提升擴充功能畫面 etag 旅行時間查詢部分 a.時間屬性參數設定：部分用詞定義不明，如明日假日類型、今日星期等，請再研議較易了解之用詞。 b.路徑時間查詢-起點與迄點：目前報表輸出以代號方式顯示，不易辨讀，建議改用地名或地標方式表示。	配合辦理，說明於報告 4.1.2 節。
3.有關未來發展方向建議，發展弱勢用路人安全保護服務內容，請思考若行人綠燈延長，時誌須配合調整之情況。另請評估動態行人 TOD 的可行性。	1.配合辦理，若於獨立路口執行，則依行人需求合理延長綠燈時間；若於幹道中路口執行，則須避免破壞幹道續進，原則以週期固定，於數個周期內補償所延長之綠燈時間作規劃。 2.配合辦理，行人專用時相動態 TOD 控制可藉由偵測行人量，當有大量人潮出現時，則動態調整行人專用時相執行時段，惟因行人專用時相啟動/結束時段不定，須考量配合設置告示牌面，提醒用路人配合號誌行止。
4.有關民生垂楊路口 CCTV，因民眾反映目前網路線架設位置影響景觀，請洽中華電信研擬管線地下化之可能性，若無法地下化另請研議改設其他地點。	配合辦理。
5.請評估教育訓練學員實機操作之可能性。	配合辦理，本計畫教育訓練除講師現場授課外，並藉由實際上機操作，以供貴府相關人員熟悉系統操作及具簡易故障排除能力。

工作會議結論	回覆辦理情形
6.運輸研究所書面意見： a.有關貴公司審查意見回覆辦理情形「為避免時段型態及週期設計不同造成車流不續進」乙節，即便 22 個路口周期相同，最多也僅能續進 3~5 個路口，仍請貴公司檢討如何細分群組。 b.請增繪續進時空圖，請先 EMAIL 給本所並入期末報告中。	1.配合辦理，群組劃分結果說明於報告 3.1.3 節。 2.配合辦理，說明於報告附錄三.5。

105 年 6 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.期末報告請世曦於修正報告提送前先與審查委員確認目前修正內容是否正確。	配合辦理。
2.請市府協助提供 BRT 月台相關肇事維護資料。	敬悉。
3.因涉及後續驗收事宜，請再檢視教育訓練課程名稱與內容是否適宜，名稱宜再明確詳細，避免混淆。	配合辦理，教育訓練課程名稱與內容說明於報告 5.1 節。
4.請全面檢視目前智慧交通基礎建設與應用計畫之路側設備建構數量與上傳數量是否一致，並於 105 年 6 月 28 日中午前回覆。	配合辦理。

105 年 7 月工作會議結論與回覆

工作會議結論	回覆辦理情形
1.期末修正報告(二版)經檢視已依意見修正，待本府核發核定函後請依約提送定稿報告送本府備查。	配合辦理。