

111 年臺南市緊急車輛優先號誌暨運輸走廊壅塞改善計畫

計畫類別：

- 國家交通核心路網數位基礎建置
- 營造智慧交通行動服務生活環境
- 營造永續與幸福運輸服務
- 其他新興技術應用創新

壹、前言

本市自 99 年底縣市合併升格為直轄市後，行政轄區由原本 176 平方公里增加至 2,192 平方公里，交管區域範圍擴增至原臺南縣之區域，原縣、市交界區域、南科週邊聯外道路，此外因行政轄區涵蓋範圍廣大且呈偏南北狹長型，境內南北向國道 1 號里程達 63 公里、國道 3 號里程達 64 公里，而東西向國道 8 號里程為 15.5 公里（全線均位於臺南市），其中國道 1 號穿越臺南市仁德、永康、新營等都市發展核心區域，國道 8 號銜接新市、南科園區等，於交流道所銜接之平面道路區域往往均為容易發生交通瓶頸所在。

科技部南部科學園區(以下簡稱南科)位於本市新市、善化、安定地區，依科技部統計資料，南科的總產值由 2011 年的 5,794.13 億元增加到 2018 年的 7,956.42 億元，其中積體電路佔南科產值比重由 2011 年 40.3%左右增加到 2018 年的 61.1%，在年營業額及進駐園區之廠商與人員持續創高的情況下，園區聯外道路之交通流量與日俱增，優化周邊道路運作時制進而增進道路交通之運行效率，為本市交通改善之重要課題。

此外，在促進緊急救險車輛交通安全方面，近年用路人禮讓緊急車輛通行之宣導與觀念建立已明顯提升，且已是國人普遍認同與支持的社會秩序規範；然而各地仍不時發生緊急救險車輛於值勤過程發生碰撞事故，依內政部統計資料顯示，消防機關救護車交通事故原因中以「民眾未依規定讓車」所占比例最高，惟往往因行經路口時未能及時察覺緊急救險車輛接近或無法辨別來向而導致肇事，援此，本市擬加強緊急車輛號誌管理及路口告警防範機制，以保障執勤人員與用路人之生命財產安全。

貳、計畫內容

一、計畫說明

1. 計畫目的

本市針對交通瓶頸區域，歷年所執行智慧化交通改善措施係彙整如圖 1 所示，包含溪南地區之安平觀光地區行車疏導與停車導引系統(安平 GO 好行)及導引系統動態號誌擴充功能，並針對國 1 周邊交通路網所建置之市區往返國道行車導引系統以及國 1 永康、大灣交流道區域協控系統，此外，亦配合科技部台南科學園區聯外交通需求，在南科園區周邊路網建置市區往返南科之行車導引系統，以及國 8 新市交流道區域協控系統。溪北地區則包含國 1 新營交流道區域協控系統、鹽水觀光地區行車疏導與停車導引系統(鹽水 GO 好行)，108 至 109 年則辦理本市舊城區路網與麻豆區多岔路口壅塞告警及動態號誌策略系統，並持續擴充涵蓋範圍當中。



圖 1 臺南市歷年智慧化交通改善計畫成果(102-109 年)

延續本市歷年智慧化交通改善計畫的推動發展，針對臺南市北外環快速道路第 1 期竣工路段以及即將於 111 年 3 月完工之第 3 期工程，本期計畫擬搭配 110 年計畫完成之南科周邊聯外要道導引策略規劃及建置成果，接續辦理南科運輸走廊時制重整。此外，近年來緊急車輛執勤期間之效率與安全性日益重要，本市擬延續 109 年整合型公車優先號誌計畫成果，期望透過建置緊急車輛優先號誌及路口動態警示標誌之管理機制，使緊急車輛鄰近號誌化路口前，主動優先給予通行方向轉換為綠燈時間，以加速臨近路段車流紓解，確保緊急車輛通行路權及行駛效率，並整合可變資訊標誌期能有效降低與衝突方向車輛產生事故的風險，期能一併改善南科周邊運輸走廊壅塞與促進緊急救險車輛交通安全，並將智慧化管理措施整合至既有中心系統整體架構當中，藉以逐步健全本市智慧運輸系統相關功能。

2. 計畫內容

(1) 現況分析

A. 國 1 安定交流道周邊路口

鑒於南科台南園區產業蓬勃發展及周邊新闢道路建設陸續闢建與完工，故擬於整體路網成形前，延續本市刻正執行之 110 年整合交通資訊應用服務計畫針對北外環快速道路已竣工之第 1 期計畫範圍以及預計於今年 3 月完工之第 3 期計畫範圍，已著手規劃建置 CMS 路側設施及導引資訊發布內容，預計配合第 3 期工程範圍通車，以北外環快速道路為主要路徑，分流導引臺南市區與南科臺南園區間往來車流，達成路網均衡降低路況壅塞之效果，相關設施建置區位係如圖 2 所示。



圖 2 南科臺南園區周邊既設與預計新設 CMS 分佈

B. 緊急車輛通行路口議題探討

緊急車輛通行路口時，主要面臨以下兩大問題，並亟待採用智慧化交通管理手段予以解決。

(A) 緊急車輛受車流阻礙無法快速通過路口

緊急車輛於值勤行駛過程中，雖可透過聲響(鳴笛)、閃光方式告知周遭用路人，警示周邊車輛能讓行，距離較遠的用路人常因視線死角，或車窗緊閉及車內播放音樂而較難接收到鳴笛聲，導致未能及時警覺讓道，造成緊急車輛受困於車陣中，致耽誤救護時間。

(B) 緊急救險分秒必爭，闖紅燈而造成事故

除了前述無法快速通過路口外，據統計數據顯示救護車輛通行路口發生事故之機率為一般車輛的 2.1 倍，Y 字型交叉路口更達 3 倍之多，主因為當緊急車輛到達路口遇到紅燈情況下，時常需要闖越紅燈以爭取緊急救險時間。但同樣有用路人不易感識緊急車輛接近或無法辨別來向而主動進行停讓，往往造成緊急車輛碰撞之憾事。

(2) 計畫施作範圍與必要性

為解決前述南科台南園區聯外日益嚴重的交通問題，北外環快速道路各期工程陸續的竣工通車，將為緩解市區往返南科台南園區的龐大交通需求提供一劑強心針，本計畫延續 110 年整合交通資訊應用服務計畫，以北外環快速道路第 3 期工程長和匝道區域先行完成交通分流導引資訊發布措施，以均衡臺南市區往返南科臺南園區使用國 1、台 1、北外環道路及河堤道路之車流，係如圖 3 所示。

其中通往長和匝道之長和路及永安路，匯集周邊臺灣歷史博物館、亞太棒球訓練中心、安南醫院及和順轉運站等交通熱點，且周邊新興住宅區持續蓬勃發展當中，並可聯繫台江文化中心、鹽行、安順、和順等重要節點，儼然已成為地區型的交通熱區。



長和匝道北側(長和路)



長和匝道南側(永安路)

圖 3 北外環第三期長和匝道導引策略規劃

依前述說明，本計畫搭配該區域交通需求及車流導引策略規劃，擬於長和路一段、永安路段先行辦理運輸走廊號誌時制重整作業，計畫施作範圍係如圖 4 所示，沿線號誌化路口共計 23 處。



圖 4 臺南市區往返南科運輸走廊預定實施範圍

在調查地點方面，將針對時制重整範圍(安南區長和路一段、二段及永安路)主要路段上，遴選至少 10 處路口進行一般時段調查，其中包含 5 處重要路口進行長時間調查，以做為群組內時段切分作業之依據，並進行事前事後路口績效調查，以做為改善效果之檢核依據。

在調查時間方面，因應時制計畫之時段切分需要，將擇取各群組中之重要路口進行平常日及假日各 12 小時之長時段流量調查，做為時段切分之基礎，其餘一般路口則分為平常日(週二~週四任擇一日)及假日(週六或週日)共五個時段 10 個小時進行調查。

另本市安南醫院位於安南區長和路幹道上，往東通往北外環長和匝道、台 1 線中正北路及國 1，往西可銜接台 19 線(安和路)聯絡臺南市北區、西港區、佳里區及國 8 新吉交流道等區域。

因安南醫院位地處主要交通要道匯集點，長和路、台 19 線(安和路)為安南區聯外主要交通樞紐點，緊急車輛行進易受交通號誌及路口停等車流

阻礙，故本計畫擬於安南醫院周邊遴選緊急車輛通行較為頻繁的重點號誌化路口，執行優先號誌策略功能，規劃將以長和路二段/安和路口建置路口動態警示設施(共計四面)，並將該路口周邊號誌化路口(共計 20 處)納入優先號誌管控範圍，係如圖 5 所示。



圖 5 緊急車輛優先通行系統預定實施範圍

(3) 執行策略

A. 辦理本市往返南科台南園區運輸走廊時制重整

以下將針對運輸走廊時制重整策略目標、作業程序、智慧交通資料應用、運作績效評估與監控報表等部分進行說明。

(A) 策略目標

本市為配合北外環快速道路陸續通車，擬進行南科臺南園區聯外運輸走廊時制重整，利用智慧交通技術改善南科周邊運輸走廊壅塞，實作路廊亦將搭配實施緊急車輛優先策略，藉以提升用路人行車效率並增進緊急救險車輛通行安全。

(B) 作業程序

本計畫依據交通部運研所「交通號誌時制重整計畫—標準作業程序建立」之研究成果，擬定一套號誌時制重整之作業程序，如圖 6。首先必須先針對相關路口及路段進行交通特性資料

之調查，做為後續時制計畫產生之設計基礎，再利用軟體產生初步時制計畫，接著下載至路口控制器並視實際交通狀況進行微調，以達到最佳之號誌改善效果；此外，須針對實施範圍內之路口、路段進行事前績效評估，以做為時制重整完成後之事後績效評估比對基準，績效評估包括「道路服務水準評估」、「空氣污染及 CO2 排放量」、「路口延滯」與「路段旅行時間」等量化指標，工作項目與需求概述如後。

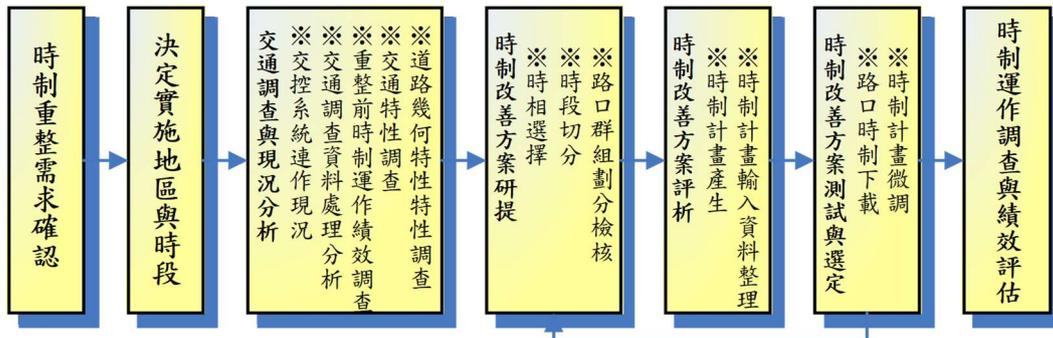


圖 6 號誌時制重整之作業程序

長和路一段、永安路運輸走廊時制重整作業除依據交通部號誌時制重整標準作業程序辦理外，在績效評估及營運監測方面，將規劃智慧交通中心納入 GVP 道路旅行時間資訊進行即時路況監控，並依據監測狀況於必要時實施時制計畫檢討微調，以有效發揮幹道路廊行車效率。

(C) 運作績效評估與監控報表

運輸走廊整體號誌管控策略執行期間須針對號誌設備狀態、時制計畫內容、分時運作績效指標自行產出相關分析報表，俾供交控中心人員進行查詢與分析，並據以產製維運報表。

B. 緊急車輛管理與優先號誌建置

緊急車輛管理與優先號誌策略系統主要涵蓋緊急車輛車隊管理、路口動態警示標誌及優先號誌策略等部分。

A. 緊急車輛車隊管理

規劃交控中心透過 Web GIS 監控功能，結合 Web GIS 圖資，即時顯示緊急車輛位置、路況等資訊，在點選車輛或路口設施(小型 CMS 看板)圖示時，可立即顯示對應的車輛、設備狀態資訊，提供機關管理者即時掌握系統運作資訊，並可由車輛編號管理介面編輯納入系統偵測反應車輛或車機之基礎資訊。

B. 路口動態警示標誌

緊急車輛路口動態警示設施屬搭配系統功能建置於路側的顯示設備，本計畫擬採用附掛於號誌桿或標誌桿之小型 CMS 即時顯示緊急車輛臨近方向，有效警示用路人避讓、增進行車安全，並提升救援效率。



C. 優先號誌策略

優先號誌控制系統擬規劃透過蒐集緊急車輛動態、周邊道路路況與路口號誌運作資訊，並考量鄰近路口連鎖的必要性，設計兼容交通安全與通行效率之號控策略。

優先號誌策略主要將透過接收緊急車輛訊號、通行需求及現場號誌運作資訊，並整合實作區域道路即時路況，通盤考量緊急車輛通行之各類需求情境，透過控制群組的同步延長綠燈、切斷紅燈等手段，增進臨近路段車流紓解效率，並維持緊急車輛通行路權及保障行車安全。

(4) 執行創意

A. 建立安南醫院鄰近路口緊急車輛優先行機制

透過蒐集緊急車輛即時定位並結合當下之路況，執行合適之優先號誌運作計畫，除維持緊急車輛通行路權，也因納入周邊道路即時路口，藉以減少路口橫交路段之交通衝擊。

(5) 所採用之 ITS 技術

A. 探偵車資料

除了 VD 傳統路況偵測設備外，將結合既有 eTag、GVP、CVP、EVP 等路況偵測技術，充分發揮 VD、GVP、CVP、EVP 各技術互補優勢，以達成擴大即時路況資訊涵蓋面目的。

(6) 系統架構

A. 緊急車輛管理與優先號誌

本系統將透過掌握緊急車輛動態(不限定取得方式)，並整合周邊道路路況與鄰近路口群組內及時制運作資訊，針對救護車通行方向之沿線路口執行號誌優先機制，確保救護車可安全且快速之通行，進而

將低救護車通過路口之肇事風險與減少執勤候送所需之時間。相關偵測結果將與現有大台南智慧交通中心相關系統整合，使用者可透過監控介面監控系統運行狀況與查詢及下載系統運作績效之結果。有關緊急車輛管理與優先號誌系統運行架構如圖 7 所示。

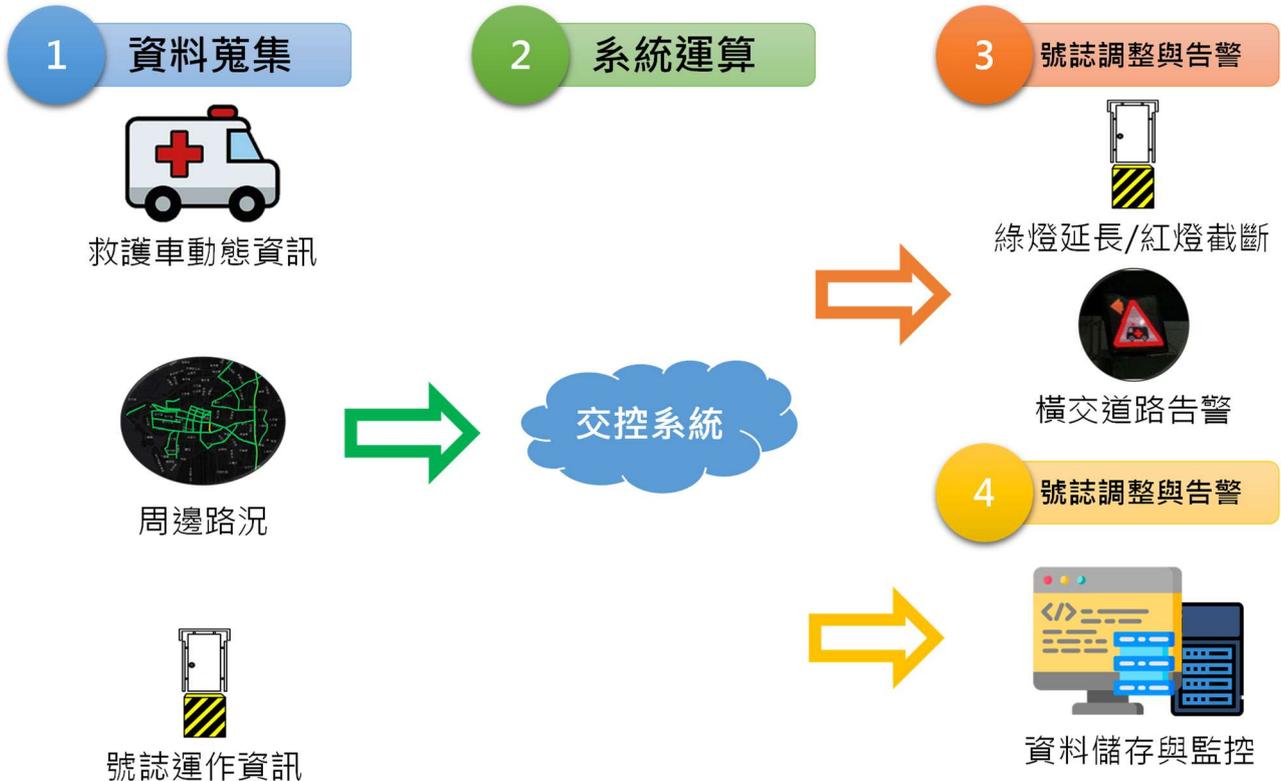


圖 7 緊急車輛管理與優先號誌策略之系統架構

(7) 推動組織架構

本計畫將由交通局協同消防局推動。

(8) 計畫推動風險控管(預期風險及因應)

本計畫招標後，預計可採行之風險控管措施如下：

- A. 得標廠商應於決標日次一日起 30 日內繳送工作計畫書，需明訂專案期程與執行流程及方法，以確保本府追蹤整體之進度。
- B. 每月本計畫得標廠商應繳交工作月報，並針對月進度進行說明(含延誤說明)及異常狀況分析與處理成果。
- C. 若本計畫因進度落後、介面溝通、策略整合、單位協調或系統有窒礙難行之處，將召開相關會議與得標廠商或其他單位協調討論。
- D. 系統完成上線前，需執行資安檢測/弱點掃瞄/系統測試，產出具證明文件，以確保系統後續運作正常。

(9) 維運面之運作規劃

本計畫將規劃維運面之運作，包含內容如下：

- A. 軟硬體設備維護：本計畫相關軟硬體設備將於採購契約中訂定妥適保固機制，過保固期後，本府亦將持續編列維護預算，以維持系統的良好運作狀態。
- B. 財務規劃：財務規劃方面，本府每年已固定提撥交控系統設備建置維運經費，使系統正常維運，以達成預期目標與效益。

3. 與同轄區內其他智慧運輸計畫或其他相關計畫之關係

本府將延續 109 年臺南市整合型公車優先號誌計畫，持續辦理緊急車輛優先號誌系統建置，並依據 110 年臺南市整合交通資訊應用服務計畫針對南科路廊之交通現況分析結果，針對南科台南園區聯外道路辦理時制重整作業。

參、預期進度

表 1 111 年計畫辦理時程規劃表

時程 工作內容	111 年										累計 進度 (%)	累計支用 金額 (千元)	備註： 1. 計畫總期程 2. 重要檢核點 請標註	
	D+30	D+60	D+90	D+120	D+150	D+180	D+210	D+240	D+270	D+300				
111 年臺南市緊急車輛優先號誌暨運輸走廊壅塞改善計畫														
1. 計畫發包與評選														
2. 運輸走廊號誌時制重整作業														
3. 緊急車輛管理與優先號誌建置														
4. 路側設備建置														
5. 大臺南智慧交通整合資訊平台功能擴充														
6. 計畫成果行銷														
7. 報告提送														
甲、工作計畫書			★											
乙、期中報告書					★									
丙、期末報告書										★				

肆、經費分析

一、計畫經費概估

本計畫 111 年經費預算為 1,600 萬元，其中補助經費預算為 1,100 萬元，自籌款 500 萬。

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價	備註
一	運輸走廊號誌時制重整作業					
1.1	事前交通調查(一般時段)	處	5	40,000	200,000	平日 6 小時、假日 4 小時
1.2	事前交通調查(長時段)	處	5	100,000	500,000	平日 12 小時、假日 12 小時
1.3	事前路口延滯績效調查	處	5	40,000	200,000	平日、假日尖峰小時
1.4	事後路口延滯績效調查	處	5	40,000	200,000	平日、假日尖峰小時
1.5	事前事後幹道旅行速率調查	式	1	100,000	100,000	
1.6	調查資料整理與建檔	式	1	300,000	300,000	
1.7	號誌時制計畫之設計、下載及微調	處	23	10,000	230,000	
1.8	交控策略運作績效評估	式	1	300,000	300,000	
				小計：	2,030,000	
二	緊急車輛管理與優先號誌建置					
2.1	道路交通特性調查與分析	式	1	100,000	100,000	含路口之道路幾何、號誌時制、旅行時間、轉向交通量
2.2	緊急車輛管理與顯示設施方案規劃	式	1	700,000	700,000	含設置點位現勘、系統架構、軟硬體配置方案等
2.3	緊急車輛優先號誌策略規劃	式	1	1,000,000	1,000,000	含緊急車輛優先號誌策略研擬、運作架構、策略需求分析及整合等
2.4	緊急車輛優先號誌策略控制邏輯設計	式	1	1,000,000	1,000,000	含緊急車輛優先號誌控制邏輯設計
2.5	優先號誌控制軟體開發	式	1	1,800,000	1,800,000	
2.6	系統整合測試	式	1	750,000	750,000	
2.7	緊急優先號誌路網監控管理平台	式	1	1,900,000	1,900,000	含運作狀態監控、運作績效查詢等
2.8	旅行時間資料來源	式	1	850,000	850,000	含三年 google 呼叫資料費用，12 路段、單向蒐集、呼叫頻率 5 分鐘、每日 7~21 時
2.9	策略運作績效評估	式	1	400,000	400,000	含事前事後運作績效資料分析(分析資料由系統產出)

					小計：	8,500,000	
三	路側設備建置						
3.1	動態警示標誌	組	6	160,000	960,000	安和路/長和路：4 面、長和路/二段 12 巷：2 面	
3.2	通訊模組	台	4	125,000	500,000		
3.3	路口監控攝影機	台	2	150,000	300,000		
3.4	戶外型吊掛機箱	組	2	55,000	110,000		
3.5	設備安裝與整合測試	式	1	300,000	300,000		
3.6	控制器與韌體版本更新	式	1	1,500,000	1,500,000	-	
					小計：	3,670,000	
四	大臺南智慧交通整合資訊平台功能擴充						
4.1	配合交通部路側資訊上傳 XML2.0 工作	式	1	100,000	100,000	維護 XML 上傳程式並擴充新增訊息	
4.2	配合交通部交通資訊基礎路段編碼規範 V1.0 工作	式	1	100,000	100,000		
4.3	資安防護作業	式	1	800,000	800,000		
					小計：	1,000,000	
五	專案管理及稅雜費						
5.1	行政管理	式	1	480,000	480,000	約佔總經費 3%	
					小計：	480,000	
六	成果行銷						
6.1	成果行銷	式	1	320,000	320,000	約佔總經費 2%	
					小計：	320,000	
					總計：	16,000,000	

二、 補助款請領期程及經費來源

表 3 執行項目分年期經費表(單位：元)

年度	申請撥付期別	執行項目	撥付比率	請款期程	中央補助經費	地方自籌經費	合計經費
111 年	第 1 期	完成契約簽訂	30%	111/09	3,300,000	1,500,000	4,800,000
	第 2 期	完成期中報告	43%	111/12	4,700,000	2,137,000	6,837,000
111 年合計					8,000,000	3,637,000	11,637,000
112 年	第 3 期	完成期末報告與驗收	27%	112/08	3,000,000	1,363,000	4,363,000
112 年合計					3,000,000	1,363,000	4,363,000

伍、績效指標及預期成果效益

一、 績效指標

本案預估 112 年之績效指標目標值如表 4 所示。其中 111 年度正值系統開發與建置階段無績效值。

(一)基本效益

分類	執行前	執行後 (預計達成目標)	改善效益目 標值	改善效益目 標比例
計畫推動範圍改善二氧化碳當量估計 (萬噸/年)			0.05	
計畫推動範圍改善道路服務減少行車 時間(萬人分鐘/年)			1,051	

二、 階段成果

1. 112 年

- A. 完成長和路運輸走廊時制重整作業。
- B. 於安南醫院外之長和路與安和路導入緊急車輛優先通行號誌。

三、 預期成果效益

1. 透過於安南醫院周邊建置緊急車輛優先通行系統，透過優先號誌主動紓解路口車流，搭配臨近路口動態警示標誌之輔助告警，以增進緊急救援效率，並維護用路人安全。預計達到改善緊急車輛通行管控路口周邊道路(之道路旅行時間減少 20%，並減少停等次數 20%)。
2. 配合北外環快速道路陸續通車，透過南科臺南園區聯外運輸走廊時制重整(安南區長和路、永康區永安路)作業，增進平面幹道與北外環快速道路、省道台 1 線及國道間之行車效率。預計達到改善指標道路(安南區長和路、永康區永安路)之道路旅行時間減少 5~10%，可減少道路旅行時間 1,051 萬人分鐘/年及減少溫室氣體排放及空氣汙染(CO₂)排放減少 0.05 萬公噸/年。