

臺南市議會第 4 屆第 8 次定期會提案

類別	保安	編號	1	提案 單位	臺南市政府 (交通局)	中華民國 115 年 07 月 14 日 府交智安字第 1151080810 號
案由	交通部核定本市 115 年度「智慧運輸系統發展建設計畫」補助計畫案經費 2,700 萬元(中央補助 2,000 萬元，市配合款 700 萬元)，為爭取時效，謹請貴會同意先行墊付，俾憑辦理後續相關作業事宜，俟 116 年度追加(減)預算時辦理轉正，敬請審議。					
說明	一、依據交通部 115 年 5 月 25 日交科字第 1155006797 號函辦理。 二、本案符合「各機關單位預算執行要點」第 44 點第 4 款之規定：「經上級政府核定之補助款，所使用之支出。」及第 6 款之規定：「配合上級或同級政府施政需要而核定必須分擔且須及時使用之支出。」。 三、本案相關說明： (一)南區健康路運輸走廊改善與緊急車輛優先號誌：本案同意補助 2,000 萬元為上限，市配合款 700 萬元，總預算金額 2,700 萬元。 (二)因上列案件未及納入 116 年度總預算，為爭取時效，謹請貴會同意先行墊付，俟 116 年度追加(減)預算時辦理轉正。 四、本案業經本府 115 年 7 月 14 日第 757 次市政會議審議通過。 五、提送墊付案緊急性理由：本次核定案件依中央期程規定，需於 115 年 8 月底前完成採購簽訂契約，有時效上之急迫性，故於本會期提出墊付案申請。					
辦法	請貴會同意先行辦理墊付，俟 116 年度追加(減)預算時辦理轉正。					
審查意見						
大會決議						

檔 號：

保存年限：

交通部 函

地址：100299臺北市仁愛路1段50號

傳真：(02)2312-2476

聯絡人：姚榮傑

電話：(02)2349-2862

電子信箱：yqj@motc.gov.tw

受文者：臺南市政府

發文日期：中華民國115年5月25日

發文字號：交科字第1155006797號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明

主旨：檢送貴府申請本部115年度「智慧運輸系統發展建設計畫」補助計畫核定情形，請依說明配合辦理，請查照。

說明：

- 一、本部 115年3月2日交科字第1155002344號函（諒達）請貴府提案旨揭計畫，核定結果如附件 1。
- 二、經本部核定之計畫，請依「交通部補助直轄市或縣(市)政府執行『智慧運輸系統發展建設計畫』(114-117 年)補助作業要點」等相關文件（如附件 2）與下列時程辦理，並請確實掌握計畫進度與品質，本部得視各計畫辦況依「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」第 14 條規定縮減或取消補助：
 - （一）請於文到 3 週內，依審查意見提送修正計畫予本部核備，計畫書應依上開要點所附格式修正。
 - （二）請於 115年8月底前，完成採購簽訂契約書提送本部核備。契約內容務請與本部核備之計畫書相符，往後如有契約變更之需求，請致函本部同意後辦理。
 - （三）請於115年12月15日前，完成115年度補助款之請領，並於次116 年1月底前提送具體(含階段性)執行成效報告書。
- 三、本部核定之計畫，請以納入預算辦理，為利計畫經費有效運用，本部將定期追蹤各項補助計畫執行情形；倘有發包、執行結餘款應儘速彙整提報俾辦理回流應用。



- 四、為展現各計畫執行成果，建議適度辦理行銷推廣及編列相關行銷經費，例如相關影音產品製作與露出、召開記者會等；或配合本部參與相關行銷活動，以達政策溝通與宣導綜效。
- 五、重申請貴府務必於115年8月底完成採購簽訂契約書，倘計畫執行狀況未符預期或嚴重落後，本部將依「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」第 14 條規定評估縮減或取消補助。
- 六、本部116年預計參與 2027智慧城市展，屆時將依智慧交通主題整體布局，請縣市共同參與展示我國智慧運輸發展成果。
- 七、本部核定之補助計畫各縣市補助比例依各年度行政院主計總處公布之「各直轄市及縣(市)政府財力分級」予以補助，另115年度預算尚未經立法院審議通過，後續將配合法定預算調整。

正本：臺南市政府

副本：

交通部「智慧運輸系統發展建設計畫」
115 年度核定計畫

(單位：新台幣元)

機關：臺南市政府

計畫名稱：南區健康路運輸走廊改善與緊急車輛優先號誌計畫

核定補助總額：115 年 20,000,000 元。

交通部聯繫窗口：謝宗佑，(02)2349-2873

保安 1 號案執行內容補充說明

一、計畫說明

本市 115 年度「智慧運輸系統發展建設計畫」提案為「南區健康路運輸走廊交通改善與緊急車輛優先號誌計畫」，後續將分為下列 2 案執行：

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善：

1. 計畫概要：

於南區健康路運輸路廊，規劃智慧動態號誌策略，運用 AI 影像辨識、GVP 探針車資訊等技術，結合適地性智慧號控策略，以創新應用改善路廊及瓶頸路口壅塞，含動態號誌策略系統、感應性號誌、大臺南智慧交通整合資訊平台擴充等，逐步健全系統功能。

2. 計畫內容：

檢視南區健康路運輸路廊，自南區中華西路口至中西區大同路/開山路/府連路口，共計 20 處號誌路口，擇重要路口增設 AI 車流影像辨識設備，並於路段建置智慧號誌系統管控路廊紅綠燈秒數。並於既有交控系統內擴充監控範圍，以符合中心監控交通路況所需。

3. 總經費：1,500 萬元（中央補助 1,100 萬元、市配合款 400 萬元）。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫：

1. 計畫概要：

延續 110-114 年度建置完成的緊急車輛優先號誌系統，優化為「V2X 車路聯網即時運算 X 雲端協控串聯綠燈帶」的全任務動態架構，以確保緊急車輛通行不中斷，同時兼顧系統運作效能與建置成本，並期降低與衝突方向車輛產生事故的風險。

2. 計畫內容：

計畫場域為台南市立醫院周邊主要救護廊道，針對 4 處主要救護車通行瓶頸路口設置 RSU 路側設備，並針對鄰近醫院主要通行路廊 15 處短街廓路口，由雲端透過全任務動態號誌控制進行秒級的「路廊級群組優先號誌」聯動，並將配置 8 台救護車安裝 OBU。

3. 總經費：1,200 萬元（中央補助 900 萬元、市配合款 300 萬元）。

二、經費需求

本案經費需求為新臺幣 2,700 萬元，交通部補助 2,000 萬元，本府自籌 700 萬元。

三、預期成果

本計畫預期於實作區域範圍內所定義之指標道路平均旅行時間可減少 10%。並將提升救護車通行效率與穩定度，同時達成救護人員滿意度 92%以上。

提案主題(至少勾選2項)

■安全改善

■效率提升

□前瞻應用

智慧運輸系統發展建設計畫 需求申請書

115年臺南市南區健康路運輸走廊改善 與緊急車輛優先號誌計畫

第0.1版

115年6月

申請機關：臺南市政府

聯絡人：交通局 王盈惠

電話：(06) 2991111 分機 8271

E-MAIL：wangyh@mail.tainan.gov.tw

基本資料及概述表

本補助案包含主題 (應至少包含2項)		■安全改善(含平權友善) ■效率提升 □前瞻應用
計畫名稱		115年臺南市南區健康路運輸走廊交通改善與緊急車輛優先號誌計畫
申請縣市		臺南市
執行單位		臺南市政府交通局
計畫連絡人 (跨局處提案請填總連絡人)		臺南市政府交通局王盈惠技士
		連絡電話 (06) 2991111分機8271
		E-MAIL wangyh@mail.tainan.gov.tw
經費需求及分配		全 程 總 經 費：新臺幣27,000,000元整 (100%) 中 央 補 助：新臺幣20,000,000元整 (74.1%) 地方政府自籌：新臺幣 7,000,000元整 (25.9%)
提案期程與經費說明		
計畫期間		115年9月01日～116年9月30日
效率提升	執行單位	臺南市政府交通局
	提案預算 中央補助金額	提案預算：15,000,000元 (佔全案 55.56%) 中央補助金額：11,000,000元
安全改善 (含平權友善)	執行單位	臺南市政府交通局
	提案預算 中央補助金額	提案預算：12,000,000元 (佔全案 44.44%) 中央補助金額：9,000,000元

整合計畫概述
(800-1000字內)

一、解決問題

本市由多條高快速道路串聯，國道交流道及周邊道路易形成瓶頸，平日通勤與假日觀光車潮使車流波動加劇，既有定時號誌難以即時因應。歷年規劃顯示壅塞多集中於舊市區及主要聯外道路，爰針對瓶頸路段推動智慧交通管理，辦理系統擴充、設施建置及資訊發布，以提升交通效率與行車安全。

並以既有車路聯網緊急車輛優先號誌(EVSP)為基礎，規劃於台南市立醫院周邊建置「全任務動態車路聯網中樞」系統。因鄰近醫院路段街廓短，救護車短時間內如能續進通過多處路口，須於每處路口設置路側設施將造成建置經費龐大，爰整合車端與雲端控制優勢，在兼顧效率、安全與營運彈性的前提下，打造低成本、高效能的「智慧救護廊道」。

二、應用技術

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善

運用 AI 影像辨識、GVP 探針車資訊等技術，結合適地性智慧號控策略，以創新應用改善路廊及瓶頸路口壅塞，含動態號誌策略系統、感應性號誌、大臺南智慧交通整合資訊平台及 AI 影像辨識交通應用管理平台擴充，交控管理系統以「平台最少化、格式標準化、功能 API 化」為整合目標，逐步健全系統功能。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫

透過「V2X 車路聯網即時運算 X 雲端協控串聯綠燈帶」的全任務動態架構，以雲端廣域輔助 V2X 的在地短距以延續綠燈廊帶，並以 V2X 補足雲端在關鍵路口即時性不足的侷限性，確保緊急車輛通行不中斷，同時兼顧系統運作效能與建置成本，並具符合相關國際標準、相容於其他車路聯網智慧交通服務等優勢。

三、施作地點

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善：

智慧動態號誌建置於南區健康路路廊，自南區中華西路口至中西區大同路/開山路/府連路口，共計20處號誌路口，期增進道路交通運行效率。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫：

計畫場域為台南市立醫院周邊主要救護廊道，針對4處主要救護車通行瓶頸路口設置 RSU 路側設備，並針對鄰近醫院主要通行路廊15處短街廓路口，由雲端透過全任務動態號誌控制進行秒級的「路廊級群組優先號誌」聯動，並將配置8台救護車安裝 OBU。

四、預期成果

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善

1. 提升關鍵瓶頸路廊整體車流續進，降低通行旅行時間。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫

1. 建立首例都市全任務動態號誌控制示範廊道，於結案後1年持續蒐集通行時間、號誌干擾率等指標，作為後續政策滾動修正依據。
2. 提升救護車通行效率與穩定度，縮短救援時間並降低路口衝突風險，同時達成救護人員滿意度92%以上。

壹、計畫內容

一、計畫背景說明與預期成效

臺南市轄有37個行政區，總面積約2,192平方公里，幅員廣闊，主要仰賴四橫（台84線、國道8號、北外環道、台86線）及三縱（國道1號、國道3號、台61線）高、快速道路串聯各行政區。其中國道1號貫穿仁德、永康、新營等重要發展核心，承載大量通勤與觀光車流，其交流道銜接之平面道路及周邊替代路網，長期為交通瓶頸易發區域。特別是上下匝道作為高速公路與平面道路銜接介面，若運作不順，易回堵影響整體路網；加以平日通勤與假日觀光車流差異顯著，傳統定時號誌難以即時調整，致使交通效率受限。此外，各交流道周邊路段及替代動線在平日肩負通勤通學之基本交通需求，於例假日及觀光旺季則因大量外來車潮集中湧入，交通需求呈現高度變動特性。然而傳統以固定週期為基礎之定時號誌控制（TOD），難以即時反映車流變化，常造成號誌時制與實際需求不符，進而降低路網運作效率並加劇壅塞情形，顯示導入即時性與彈性化交通管理策略之必要性。

為改善前述問題，本市自102年起逐步推動智慧化交通管理措施（如下圖1所示），優先針對重要觀光地區與國道周邊路網進行改善，包含安平及鹽水地區之行車疏導與停車導引系統（安平GO好行、鹽水GO好行）、國道1號周邊市區往返導引系統，以及永康、大灣與新營交流道區域協控系統。同時配合南部科學園區發展需求，建置園區聯外交通導引系統及國道8號新市交流道協控系統，逐步建立區域性交通管理基礎。

延續既有推動成果，本計畫（115年）將聚焦於市區重要東西向幹道——健康路運輸路廊，辦理智慧化交通改善。改善範圍西起南區中華西路，東至大同路，並向北銜接開山路、府連路與大同路多岔路口。該路廊串聯台1線及多條南北向主要幹道（如金華路、夏林路、西門路、南門路等），交通負荷沉重，為市區重要之交通動脈。近年配合道路幾何改善與左轉專用車道增設，各路口號誌時相與控制參數亦隨之調整，有鑑於此，本計畫擬透過蒐集上述區域周邊道路資訊蒐集，先行檢討優化各路口時制計畫，並針對關鍵瓶頸範圍（永福路至大同路口區段）導入動態號誌策略，規劃整合「路型改善 x 人本交通設施 x 智慧號誌系統」，透過智慧化號誌控制，以提升路廊整體運作效率與穩定性。

綜上所述，將整合既有智慧交通基礎，運用 AI 影像辨識、動態號誌控制等新興技術，針對重要路廊及關鍵瓶頸路口進行系統性改善，並持續擴充交控中心功能與路側設施，朝「平台最少化、格式標準化、功能 API 化」之整合目標發展，強化系統彈性與擴充能力。預期可有效提升幹道車流紓解能力，降低壅塞情形，減少因號誌運作不當造成之延滯。預計達到改善指標道路(南區健康路路廊)之道路旅行時間減少20%，可減少道路旅行時間51.61萬人小時/年及減少溫室氣體排放及空氣汙染(CO2)排放減少934.37公噸/年，兼顧交通效率提升與環境永續發展，進一步強化本市整體交通運輸服務品質與智慧城市發展基礎。

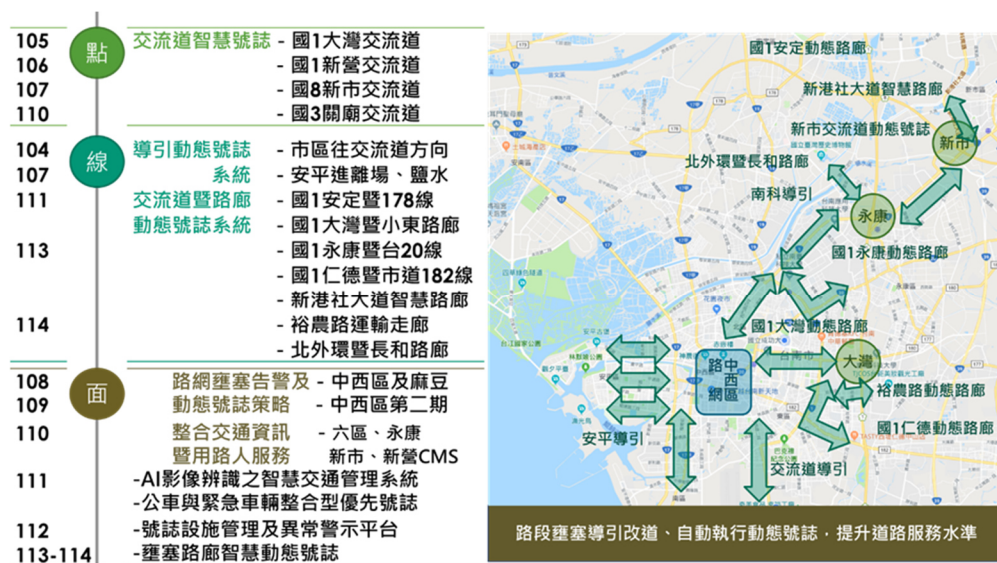


圖 1 臺南市歷年智慧化交通改善計畫成果(105-114年)

又台灣在六都多有建置緊急車輛優先系統，以提供緊急車輛優先通行的智慧交通服務，目前本系統有兩大主流技術，一是「GPS 雲端技術」(低成本但延遲高)，二是「C-V2X 車路聯網」(低延遲但建置成本稍高)，兩者皆有其優點與缺點，詳細整理如下表 1 所示。臺南市自109年起推動緊急車輛優先號誌(EVSP)建置，已累積深厚路口即時優先控制經驗。面對市立醫院周邊短街廊(平均僅73公尺)與高車流之特殊環境，若全數採用傳統RSU路側建置，將面臨成本過高且邊際效益遞減之財務挑戰。

表 1、緊急車輛優先號誌(EVSP)三種架構優缺點比較

比較點	GPS 雲端技術	C-V2X 車路聯網	全任務動態號誌控制
1.任務與路徑適應力	反應延遲較高(3-5秒) 受網路抖動影響，在高速救災時可能產生號誌落差，對路口行人保護較不即時	極速反應(<1秒) 雖然安全性高，但受限於RSU覆蓋範圍，若未佈設設備的路段則完全失去防護功能	準即時響應(0.1-3秒) 結合路側端(Edge)快速觸發機制，能確保行人清空保護並即時發布動態告警，極大化路口安全性
2.救援效率	僅適於固定路徑 救護車必須依預設路線行駛，若因塞車臨時改道系統即失效，難以應對突發的「去程」救援	支援即時變更 具備高彈性，但受通訊距離(600-800公尺)限制，無法像Hybrid透過雲端進行跨區域的長距離預先控燈	全任務動態控制策略 可對應長路廊特定路口即時優先控制及高流量、短街廊之密集路廊雲端動態控制，維持緊急救護路廊綠燈帶連續並確保救援效率
3.建置效益與轉型路徑	成本低但升級受限 建置快，但對高動態任務支持度低，未來須花費巨資升級硬體以銜接車路協同目標	建置成本最高 需全面佈設RSU基礎設施，對財政造成巨大負擔，且初期設備滲透率低，投資回報期極長	最佳投資報酬 採分級部署策略，核心路口佈設Edge、次要路口結合既有Cloud，以中等成本達最大覆蓋與功能擴充性
4.分層部署覆蓋率	僅限郊區與過渡期 適合低流量或長預警距離環境，不適合都會複雜區域	僅限都會核心 受限於通訊距離(600-800m)，僅能針對高風險核心節點部署	全域分層覆蓋 支援從主要幹道到次要支線的分層搭配，達最大覆蓋率
5.現階段轉型價值	過渡性質 主要用於早期導入，難以滿足新世代智慧運輸的高動態需求	未來發展目標 目前仍處於起步與試驗階段，難以全面普及	理想轉型方案 是從GPS控制邁向全面車路協同的最佳實務選項，具前瞻性與擴充性

因此，今年計畫提出「全任務動態車路聯網中樞：車路聯網(V2X)+雲端路廊協控」雙層協同架構，融合兩者技術優勢，不僅在技術指標上符合國際標準，更在實務執行面達成「跨節點即時聯動」之突破。相較主流架構，本方案不僅能大幅樽節預算成本，更具備高度擴充性與施政韌性，能確保救護車秒級通行且兼顧路網秩序，展現本市執行智慧交通的創新價值，具體效益整理如下：

1. **預算精準投放，極大化建設效益：**採棋盤式於樞紐路口部署 C-V2X RSU（本案為4處），以車路聯網毫秒級控制作為系統之運作樞紐，其餘短街廓路口則作為衛星節點，接受4G 雲端協控機制。此模式以低於全路側建設設施之經費，達成救護廊道15處路口之群組式優先，實現低預算、高覆蓋、高效能之目標。
2. **打破單點局限，建立路廊級防護：**透過雲端策略控制，救護車進入廊道後即自動串聯綠燈帶，解決傳統單點控制易引發的相位競合與下游壅塞問題，將「路口安全」升級為「路廊系統安全」。
3. **創新技術整合，樹立全任務示範模型：**透過 SAE J2735、TCROS 標準訊息，接軌國際標準，實現雲端策略與路側反應之完美融合。這不僅是技術突破，更是可低成本快速複製到其他都市密集區的標準化示範模型。

二、執行規劃與步驟

本案考量各項工作內容在執行目標、作業方式及專業需求上具明顯差異，為確保整體推動效率與執行品質，爰依其性質進行適當分工，透過分案執行，可使各項資源配置更具彈性與精準性，並有助於提升專業分工效益與整體成果之達成，分案執行規劃與步驟分別說明如下：

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善

1. 計畫施作範圍與必要性

本市歷年智慧交通改善計畫主要針對市中心往返國道1號大灣、永康、仁德交流道及南科周邊（如安定、新市、北外環等）之重要聯外路廊與市區幹道、瓶頸路口，導入智慧動態號誌系統。隨智慧路口持續增加，整體運作成效顯著，主要幹道旅行時間平均可縮短約5~15%。近年持續擴展至南科新港社大道、北外環道路及樹谷聯絡道等路廊建置。

另自113年起，於南科新港社大道與支道口導入感應式號誌控制，在提升幹道通行效率之同時，兼顧支道通行需求，成效良好，並已於114年持續推廣至市區多岔及多時相路口應用。

基於本市智慧號誌路網已逐步成形，為持續紓解聯外及穿越型道路交通需求並提升瓶頸路口運作效率，今（115）年施作範圍由過往著重於交流道區域協控及其聯外要道，將進一步擴充交通監控及智慧號誌管理功能與範圍至市區核心要道，以解決市區內複雜車流轉向問題，整體智慧交控策略正依循「由都會區聯外要徑，逐步收攏至市區瓶頸路口與連絡幹道」，逐步構建整體智慧化管理路網。

本市南區健康路路廊為市區內東西向重要穿越要道，西側連接市區外環道路之省道台1線，往東穿越市區內多條重要南北向道路後銜接林森路，肩負運輸市中心區東西向主要車流動線之重擔；又因沿線商業活動熱絡，故在車種混合、車流匯集導致道路交通需求高且變動幅度較大，周邊路段現行號誌管控採取固定的定時式TOD控制往往無法因應實際路況情境進行應變，致部分路段行進及紓解效率不佳，影響整體運輸路廊運作績效，並需耗費交控中心人力資源進行監控與適時調整。

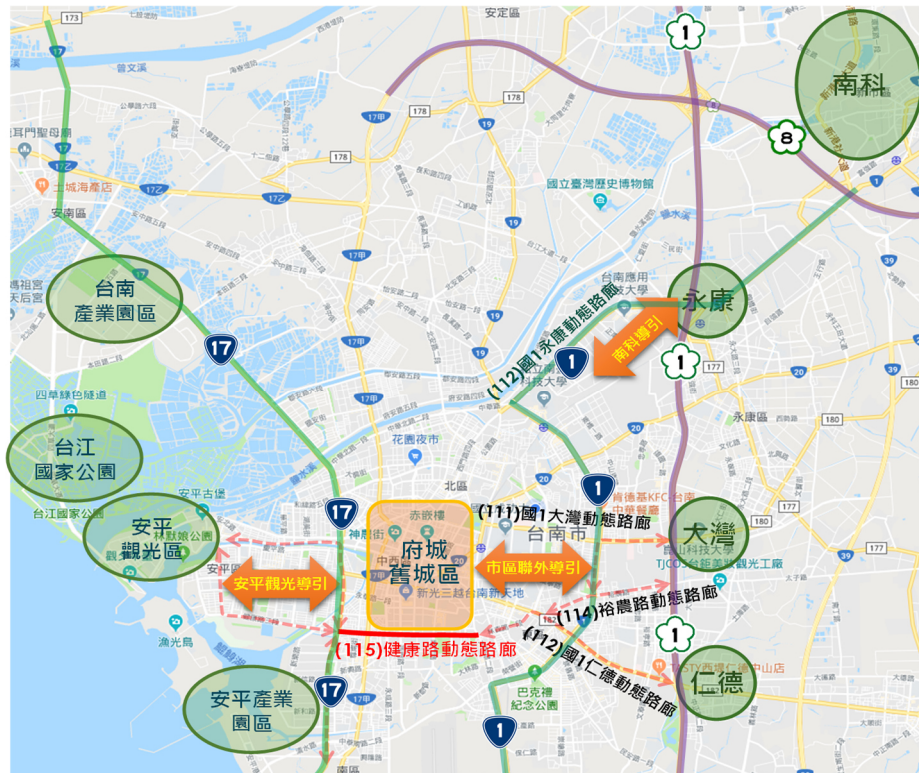


圖2 運輸走廊智慧動態號誌系統建置規劃

2. 提案單位預計採用之號誌改善技術與改善路口數規劃：
 - 定時時制檢討與優化：路口數20處。
 - 動態號誌（包含動態 TOD、時制或時差等）：關鍵路口至少5處

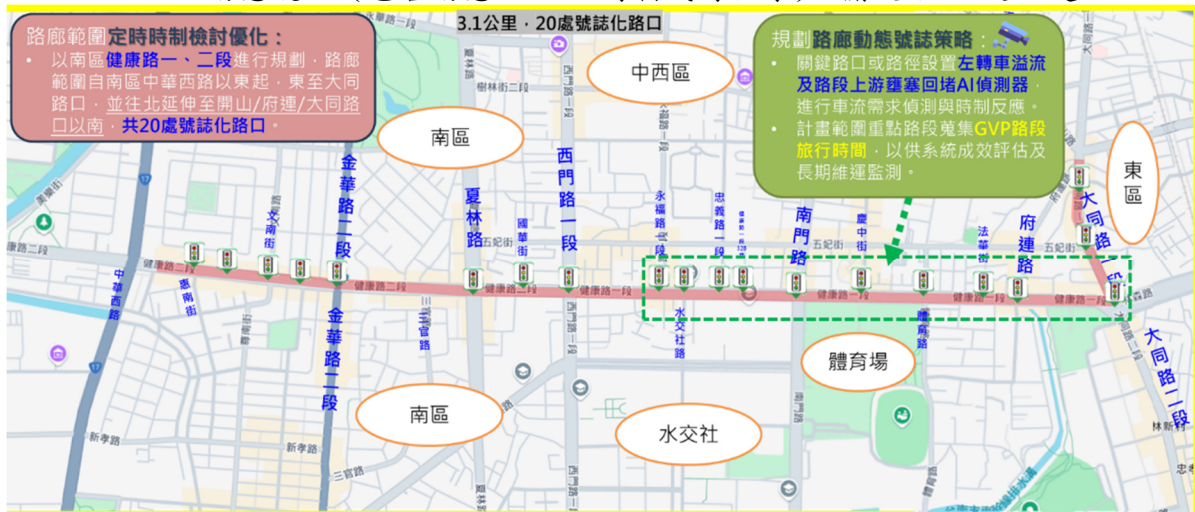


圖3 南區健康路運輸走廊智慧動態號誌系統建置規劃

3. 整體執行規劃

(1) 執行策略

A. 幹道時制優化作業

針對南區健康路路廊，自南區中華西路口至中西區大同路/開山路/府連路口，全段共計20處號誌路口，擬參考交通部運研所「交通號誌時制重整計畫—標準作業程序建立」之研究成果，辦理時制優化作業。該作業將基於臺南市既有每日時段切分及控制群組進行檢討，透過相關路口及路段進行交通特性資料之調查，以做為後續時制計畫優化之設計基礎，

再利用軟體產生及模擬初步時制計畫，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。

B. 運輸路廊智慧動態號誌策略系統建置

有關動態號誌策略主要係根據運輸路廊之主要行向或瓶頸路段進行即時路況掌握，依據策略運作需求可採車流量、旅行時間/速率、壓佔率等即時資訊做為路況需求情境判斷，當達到預先設定之壅塞門檻時，系統將自動提出告警，並透過於關鍵路口或群組所偵測彙整所得之即時交通資訊，依據不同強度的車流需求情境，動態調整號誌群組之號誌時制計畫，以紓解運輸路廊交通壅塞的情形。策略構想如圖4所示，以下將針對本系統改善目標、告警策略之啟動機制、號誌時制計畫運作與執行等部分進行說明。



圖4 運輸路廊智慧動態號誌策略規劃構想

(A) 改善目標

運輸路廊智慧動態號誌策略以降低主要路徑旅行時間為策略主要目標，期藉由智慧化號誌的實施，即時反應調整號誌控制策略，以紓解主要交通幹道壅塞及回堵情形，達到改善整體路廊運作績效之目的。

(B) 告警機制與策略之啟動機制

在執行動態號誌策略的道路中預先進行控制群組劃分，並於各控制群組中選定若干主要行向或路段進行即時車流量、旅行時間/速率或壓佔率等資訊的蒐集與分析，做為路況分級與壅塞情境判定之門檻，當道路壅塞導致旅行時間或判別指標達到預設之壅塞門檻時，系統將透過監控介面自動向交控中心人員提出告警訊息，並同時採全自動/半自動方式啟動運輸路廊動態號誌策略予以紓解。

(C) 號誌時制計畫運作原則

運輸路廊動態號誌策略主要先透過多種來源之即時交通資料判定目前路況所屬交通情境，再依不同情境將預先擬定之時制計畫批次下傳至各控制群組中的號誌控制器，以紓解特定車流需求所產生的壅塞路況，考量運輸路廊的幹道號誌連鎖連鎖特性，

執行的動態號誌時制原則應配合實作區域既有之每日定時控制時段(TOD)及周內日時段(DOW)劃分，應配合實作路口於不同控制時段的週期長度進行設計與運作，以調整需求方向之時比、時差為主要控制手段。特殊壅塞紓解時制則因應嚴重交通堵塞狀況所設計，故可評估採放大週期長度、大幅延長壅塞車流路徑所需之綠燈時間等措施，藉以利加速車流紓解。

(D) 系統運作監控與分析

策略軟體採中心端運作與控制，須具備監控系統軟、硬體及現場設備之機制，並詳實記錄策略運作期間號誌時制計畫下載、回報及執行狀態；現場控制器系統應具備故障檢核機制功能，如偵測器發生故障、運算邏輯錯誤或指令傳輸錯誤時，號誌策略須能夠分階段回復為固定時制計畫並將故障訊息回傳中心；此外，基於平台最少化之原則，應於既有智慧號誌監管軟體擴充本場域整體監控儀表板、績效資料查詢報表查詢，完整提供交通中心人員進行操作、查詢與監管，以有效發揮系統功能並得以確保「服務常態化」之目標。

C. 基礎交通資料調查、現況問題分析與運作績效評估

擬針對交通瓶頸區域推動智慧化交通改善場域分別遴選重要路口及路段，進行道路交通基礎特性資料調查與問題分析，以及事前事後運作績效評估作業，分項說明如下：

(A) 交通特性調查與現況問題分析

針對計畫範圍關鍵路口、路段進行一次道路交通特性調查，包含路型幾何配置、號誌時制計畫、車流量及轉向比例、路段旅行速率等基礎資料現地調查，並據以分析計畫範圍之關鍵交通問題。調查時間為平日及假日各1天。

調查時間為：平常日(周一至周五)上午尖、離峰與下午尖峰等3個時段(共計6小時)；假日(周六、日)上午尖峰、離峰與下午尖峰等3個時段(共計6小時)。

(B) 主要路徑旅行時間蒐集與分析

蒐集旅行時間做為路況壅塞情境判定之參考依據及系統成效評估，其資料蒐集頻率至少為每日07~20時，上午時段(07~10時)及下午時段(17~20時)採每5分鐘/次；其餘時段採每15分鐘/次。

(C) 事前事後績效評估

針對計畫範圍內主要路徑之旅行時間、旅行速率或其他可呈現之合理指標進行分析，並據以分析行車油耗、一氧化碳排放、二氧化碳排放等數值，進行事前、事後績效評估及量化指標之探討，俾利於檢視實施前後道路之交通服務成效。採路徑旅行時間進行績效分析，績效資料可由系統產出或推估而得；分析時間範圍以前述交通特性調查時段為原則，有關各項指標計算參考方式如下：

- 經濟效益指標：旅行時間節省=每人每小時平均時間價值×每人節省旅行時間
- 能源節省指標：油耗節省=空轉時間節省(小時/年)×1.2(公升/小時)×油價(元/公升)
- 節能減碳指標：CO₂減量=空轉汽油節省(公升/年)×2.26(公斤/公升)

D. 號控系統之多元交通資料來源蒐集與建置

根據上述運輸路廊智慧動態號誌策略之目標說明，將透過蒐集控制範圍內關鍵行向通行需求，進而依據路廊或路口壅塞狀況即時調控號誌；本計畫針對號控決策系統所需之交通參數，主要透過 CCTV 影像辨識偵測資料取得，透過引入先進 AI 影像辨識技術，自動量測路段車隊等候線長度、車輛觸動壓站、行人流量等資訊，自動產生智慧號控系統所需之參數進行即時運算，以執行符合交通情境之最適號誌策略。

E. 智慧廊道數位升級作業

針對本市南區健康路廊智慧號控實施場域辦理基礎道路設施與智慧路側設施盤點與設施數位化作業，並針對沿線道路範圍(雙向合計約6.2公里，共20處路口)依照交通部頒訂之道路設施數位化標準進行設施數位化，如現地設施位置量測、道路設施欄位調查及數位資料收納等工作，以及提出道路設施數位化範圍之時空相關資訊，包含受影響之路段總長度、起迄點位置、服務時間(如0:00-24:00)及車種等。

F. 大臺南智慧交通整合資訊平台功能擴充

(A) GVP 旅行時間資料來源

蒐集本案重要路廊 GVP 旅行時間，作為日常交通監控與行車導引資訊發布使用。

(B) 錄影廣播伺服器儲存空間

擴充既有影像廣播伺服器儲存空間，提供 AI 影像辨識及日常影像查詢、調閱之需求。

(2) 系統架構

A. 運輸路廊智慧動態號誌策略之系統架構

運輸路廊智慧動態號誌策略之系統係透過本策略運作可明確掌握路況需求情境，依據交通壅塞程度執行個別群組或整體路廊的動態號誌管理，在不間斷的動態監測與號誌管理機制的運作下，可減少交通惡化時間並維持道路服務水準。

B. 車流 AI 影像辨識系統

此系統包含車流 AI 影像系統、既有 CCTV 及 AI 影像辨識管理平台建置整體系統架構：

(A) 既有及新設 CCTV 影像蒐集作業。

(B) AI 影像辨識作業：影像辨識作業、演算方法及程序、辨識率之校估及分析。

(C) AI 影像辨識管理平台擴充：擴充本計畫新增及交通局既有 CCTV 影像 AI 影像辨識之點位所取得之即時辨識結果，並將相關偵知數據結合本局其他專案所蒐集之旅行時間，構建整體交通路況監控儀表板。

(3) 計畫推動風險控管(預期風險及因應)

本計畫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配合機關需求召開工作月會，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.若計畫因進度落後、介面溝通、策略整合、單位協調或有窒礙難行之處，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/弱點掃描/系統測試，產出具證明文件，以確保系統後續運作正常。

4. 預計採用之 ITS 技術-智慧 AI 影像辨識技術

透過 AI 影像辨識技術可蒐集流量、車種、速度、佔有率等相關交通參數，其影像辨識之演算邏輯也能與交控中心之 CCTV 加以整合，使其具有直觀的車流影像資訊，便於掌握交通動態，適時處置交通突發事件及適當的控制策略，可適於混合車流複雜之交通環境。

5. 本期交控中心精進項目

(1) 既有 AI 影像辨識交通應用管理平台功能擴充

配合本案智慧號控系統策略，擴充影像辨識設備與資源，相關偵測結果即時提供予號控系統進行運算，已進行動態調整。相關偵測數值亦整合於既有平台進行監控與下載。

(2) 既有智慧號誌監管軟體與感應性號誌監控管理平台擴充

配合本案智慧號控系統建置，於既有智慧號誌監管軟體與感應性號誌監控管理平台擴充本案場域之運作績效與監控畫面，已供維運同仁進行監控與績效評估。

6. 預計導入 AI 技術與其效益

- 路側端：影像辨識設備，偵測路段之通過流量與等候狀況，進而供號控系統進行特定時相啟閉控制之決策。
- 中心端：影像辨識設備，偵測路段壓站/停等、車輛瞬時車速位移與行人流量偵測等資訊，進而供號控系統進行邏輯決策之運算，已動態調整特定壅塞方向之時比、時差。

7. 維運面之運作規劃

- 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。
- 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。

8. 性別議題規劃

- 承攬廠商團隊組織架構至少需有1名以上之女性成員。
- 本計畫的建置內容及服務對象不分性別、種族與年齡，所有人都能公平使用系統所帶來的服務。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫

1. 計畫施作範圍與必要性

鎖定台南市立醫院周邊救護核心廊道（中華東路三段、崇德路、崇明路、生產路及大同路二段等）建構優先號誌系統。涵蓋崇善(993次)、歸仁(585次)及仁德分隊(579次)等高出勤分隊之主要進出動線(詳圖)，根據114年統計數據，該區域為東區救護最密集之據點，多集中於中華東路三段與崇德、崇明、生產路交會區域，具高度建構急迫性。

綜合救護路線圖資與各分隊建議路口分析，本計畫選定4處高流量且為救護車通行瓶頸關鍵之路口建置V2X設備，如圖6所示。其交通特性包括幹道車流量高、轉向流量大及尖峰時段易形成排隊回堵，導致救護車通行時間延長及路口衝突風險增加。部分來向(如仁德、南區及關廟方向)需經中華東路、大同路及崇德路等高流量幹道後進入醫院周邊路

網，於進入短街廓區域後，連續號誌路口間距縮短，若缺乏廊道整體協調機制，易因單點停等而延誤整體行程。



圖 5. 台南市立醫院前十大分隊路線圖



圖 6. 計畫施作範圍

本計畫捨棄高成本的純「車路聯網路口(C-V2X RSU)」建置模式，改採首創「全任務動態車路聯網中樞」架構，其施作必要性與優勢如下：

- (1) **突破短街廓空間限制**：該區路口平均間距僅約73公尺，傳統「單點V2X控制」僅能解決單一路口放行，易造成下一路口回堵。全任務動態車路聯網架構透過4處核心路口 C-V2X 即時反應，結合救護廊道15處路口之雲端協控，提前調整上下游號誌時制，形成連續性綠燈帶，降低救護車於短街廓路口反覆停等之情形，達成路廊級優先通行效果。
- (2) **極大化施政經費效益**：若全數路口均建置車路聯網設備，將面臨成本與效益失衡之財政挑戰。利用「全任務動態車路聯網中樞」架構，可在有限預算下達成全區域覆蓋，大幅降低硬體採購與維管成本，是財政紀律與智慧交通升級的最佳平衡點。
- (3) **全面提升用路安全**：透過雲端策略提前疏解車流，減少救護車於密集路口因號誌突變而產生之碰撞風險。此外，結合小東林森路口之藍牙資訊推播系統的概念性驗證(POC)，將安全防護由「車對號誌」延伸至「車對行人」，展現智慧交通之平權價值。

綜上所述，本計畫以數據為導向，透過高 CP 值的複合架構，將「單一路口安全」進階為「整體路廊安全」，為城市密集區建立可快速複製、兼具經濟效益的智慧救護示範標竿。

2. 提案單位預計採用之 ITS 改善技術與改善案場規劃

(1) 安全改善方面

I. 技術應用：本計畫建立「全任務動態車路聯網中樞」架構，整合毫秒級路側反應與系統級群組協調，核心技術如下：

- i. **C-V2X 車路聯網優先控制(毫秒級)**：於關鍵轉向路口設置 RSU 路側設備。運用 C-V2X 通訊、TCROS SPaT 與 MAP 標準訊息交換，進行毫秒級訊號交換與優先相位請求，並與救護車 OBU 即時通訊，確保匯流節點之即時放行與衝突迴避。
- ii. **雲端群組式控制(秒級)**：由雲端進行路口群組控制，依救護車位置資訊動態調整路廊內上、下游路口之號誌時差與秒數，形成短距離連續綠燈帶，減少緊急車輛停等時間。
- iii. **全任務動態控制模型**：「核心路口即時控制、廊道路口協同控制」之混合式架構，透過 C-V2X 與 RSU 即時偵測緊急車輛接近資訊，於關鍵路口提供優先通行控制，降低路口衝突風險；並於連續路口進行協同號誌控制，減少救護車停等與變換車道需求，提升救護車通行安全與路口運行穩定性。
- iv. **V2P 弱勢用路人警示(POC)**：於試辦路口利用藍牙推播技術，當系統感知緊急車輛接近，主動向周邊行人發送警示，強化車對人之數位防護網。

II. 改善案場：台南市立醫院周邊主要救護動線，涵蓋中華東路三段、崇德路、崇明路、生產路及大同路等關鍵幹道。

(2) 創新應用方面

I. 技術應用：導入「路側端（即時觸發）× 群組式即時路廊協控」雙層架構，展現智慧道路之數位韌性。

- i. 路側端技術應用：於關鍵路口建置支援 TCROS SPaT 與 V2X MAP 標準格式之 RSU 車路聯網設備。透過 C-V2X 通訊技術，讓緊急車輛與道路基礎設施進行即時資訊交換，不僅能精準接收號誌狀態，更能發送低延遲的優先號誌請求，確保高衝突路口的絕對防護與通行效率。
- ii. 群組式即時路廊協控技術應用：運用雲端控制機制，依據緊急車輛即時位置，動態調整沿線路廊號誌時制，建立連續綠燈通行帶，提升緊急車輛通行效率與救援時效。平台同時作為高擴充性的智慧交通資料中樞，可整合號誌、車路聯網及車輛行駛軌跡等資訊，平台後續可彙整優先觸發紀錄、號誌控制紀錄、通行時間與系統運作紀錄，作為成效分析、策略調校與後續擴充之依據。

II. 目標改善數：

- i. V2X 毫秒級建置路口：4處核心節點。
- ii. 雲端群組協控制路口：15處（含括主要救護廊道）。
- iii. 救護優先號誌廊道長度：約3至4公里

透過此全任務動態車路聯網架構，本計畫成功將「單點觸發」升級為「群組協同」，在不影響市區幹道交通秩序的前提下，大幅縮短救護車通行時間，打造都市短街廓環境下的標準示範模型。

3. 整體執行規劃

整體執行規劃將包含執行策略、系統架構建置、風險控管機制及智慧交通技術導入，並逐步完成場域建置與成效驗證，說明如下：

(1) 執行策略

I. RSU 佈設點位勘查與場域規劃：

在進行 V2X 設備建置前，將先針對計畫場域進行全面勘查與環境盤點，確認 RSU 最佳設置位置。勘查內容包含車路聯網通訊涵蓋範圍評估、救護車主要進出動線分析、路口交通流向與號誌相位配置、桿件高度、設備附掛空間與結構強度、供電與通訊網路可行性。透過上述評估，可確保 RSU 設備能有效覆蓋緊急車輛接近路口之通訊範圍，並兼顧設備穩定性與施工安全。

II. 路口動態警示標誌建置

為提升緊急車輛接近路口時之交通安全，本計畫將於「中華東路三段與崇明路口」建置路口動態警示標誌(VMS)。該設備將附掛於號誌桿或標誌桿上，當系統偵測緊急車輛接近時，可即時顯示警示訊息或車輛來向方向，提醒用路人提前減速或避讓。此措施可有效降低駕駛視覺死角造成的交通衝突風險，並協助清空路口車流，提升緊急車輛通行效率。

III. 號誌控制器設備盤點與韌體更新

由於本計畫將導入緊急車輛優先號誌控制機制，需對既有號誌控制器設備進行盤點與評估。部分路口設備須進行韌體更新或汰換，使其可支援交通部都市交通控制通訊協定3.0版，並具備全動態號誌控制能力。透過設備升級，可確保號誌控制器能配合 V2X 優先請求與中心端控制策略，實現動態秒數調整與相位控制。

IV. 路側設備與雲端平台整合

本計畫將於關鍵路口建置 RSU 設備，並透過既有交通管理中心雲端平台進行整合。整合工作包含 RSU 與中心雲端通訊協定相容性確認、網路通訊與資料傳輸穩定性測試、優先控制策略與號誌控制邏輯驗證。透過上述整合，可確保新建設備能順利納入既有優先控制平台，並具未來擴充能力。

V. 建置前後績效分析與系統驗證

本計畫將針對系統建置前後進行交通效益分析，透過實際資料比較評估系統成效，包括緊急車輛平均通行時間、遭遇紅燈之機率、優先觸發次數。透過系統啟用前與系統啟用後的資料收集進行分析，驗證本計畫對於提升救護效率與交通安全之實際效益。

(2) 系統架構

本計畫採用「雲端管理平台×路側設備×車側設備」之分層式智慧交通系統架構，透過車路聯網通訊、行動通訊網路及交通控制設備整合，建構緊急車輛優先號誌管理機制。整體架構主要由雲端平台、路側設備、車側設備與行動裝置四個部分組成，如圖6所示。

I. 雲端平台 (Cloud)

雲端平台為本系統之核心管理與控制中心，進行服務監控、資料整合與優先號誌策略管理。平台主要功能包括系統服務監控與設備管理、緊急車輛優先號誌管理、號誌控制策略與指令傳送、動態警示標誌設備管理與資料收集。於 V2X 核心路口，優先號誌之即時觸發與衝突消解由 RSU 於路側端執行，雲端平台主要負責監

控、資料整合與策略協調；於中心端協控路口，雲端平台則依據救護車位置、ETA 與路廊號誌狀態，下達優先控制指令至一般路口號誌控制器，使相關路口能即時調整號誌相位與秒數，以提升緊急車輛通行效率。

II. 路側設備

路側設備依據路口條件分為 V2X 路口(設置 RSU)與雲端協控路口(一般路口)兩種類型。V2X 路口將建置 RSU 設備，提供車路聯網即時通訊與優先控制能力。RSU 設備主要由工業電腦(IPC)、V2X 通訊模組及通訊設備組成，並可與號誌控制器(TC)連接，實現即時號誌控制。RSU 路側端主要功能包括接收雲端平台指令、回報路口狀態與交通資訊、執行緊急車輛優先號誌控制、控制路口動態警示標誌。另在試辦路口亦可導入藍牙模組(POC)。當 RSU 偵測緊急車輛接近時，可透過藍牙向周邊行動裝置推播警示訊息，提醒行人或其他用路人注意緊急車輛接近，進而提升交通安全。

在未設置 RSU 的一般路口，系統仍可透過雲端平台進行控制。此類路口主要設備包含 TC 與 4G Router 通訊設備。雲端平台透過行動網路傳送控制指令至路口設備，使號誌控制器可執行緊急車輛優先號誌控制。此架構可在不建置 RSU 的情況下，仍具備路廊優先控制能力，有助於降低設備建置成本並提升系統彈性。

III. 車側設備

緊急車輛上安裝車載設備(OBU)，設備內含 IPC 與 V2X 模組，主要功能為經 V2X 通訊將緊急車輛 GPS 位置資訊回報至路側 RSU，再由 RSU 上傳至雲端平台。藉由 V2X 較長之通訊距離，RSU 可提早接收 OBU 訊號，使雲端平台得以對路廊內其餘未設置 RSU 之路口進行提前協控；OBU 無須安裝 SIM 卡，可免除行動通訊費用，並避免車輛移動狀態下 4G 訊號不穩定之問題。透過車側設備，系統可即時掌握緊急車輛位置，並依據車輛接近路口的狀況觸發優先號誌控制。

IV. 行動裝置(Smart Phone)

在藍牙推播試辦場域中，系統透過車聯網(V2X)偵測緊急車輛接近路口後，由路側設備(RSU)即時判斷並以 Bluetooth Low Energy (BLE) 向周邊行動裝置推播警示訊息，提醒用路人「緊急車輛接近」以注意路口安全。本試辦以路側即時警示為主，不納入雲端決策流程，旨在驗證 V2X 感知與 BLE 推播於路口安全提醒之可行性，並開放訊息格式供後續第三方介接應用。

整體系統運作流程如下：

- 緊急車輛 OBU 經 C-V2X 直連通訊，將車輛位置與接近資訊傳送至試辦路口 RSU。
- RSU 於路側端即時判斷緊急車輛接近狀態。
- RSU 透過 BLE 模組向周邊行動裝置推播警示資訊。
- 行動裝置 APP 接收警示訊息，提醒用路人注意緊急車輛接近。

透過上述架構，本試辦可驗證「V2X 即時感知 × BLE 近端推播」於弱勢用路人警示情境之應用可行性，作為後續車對人(V2P)安全服務擴充之參考。

(3) 計畫推動風險控管

為確保計畫順利執行，本計畫將針對可能風險提出對應控管措施：

- I. **設備整合風險**：部分既有號誌控制器可能不支援優先控制機制，因此將提前進行設備盤點與韌體升級，以確保系統相容性。
- II. **通訊穩定性風險**：RSU 與雲端平台通訊需保持穩定，本計畫將透過網路測試與備援機制確保資料傳輸穩定。當中心端通訊異常時，V2X 核心路口仍可由 RSU 維持單一路口即時優先控制；待中心端通訊恢復後，再回復路廊級群組協控模式，以確保系統於異常情境下仍具基本服務能力。
- III. **交通影響風險**：雲端控制架構下的優先控制策略將透過分階段導入方式進行驗證，避免對一般車流造成過度干擾。

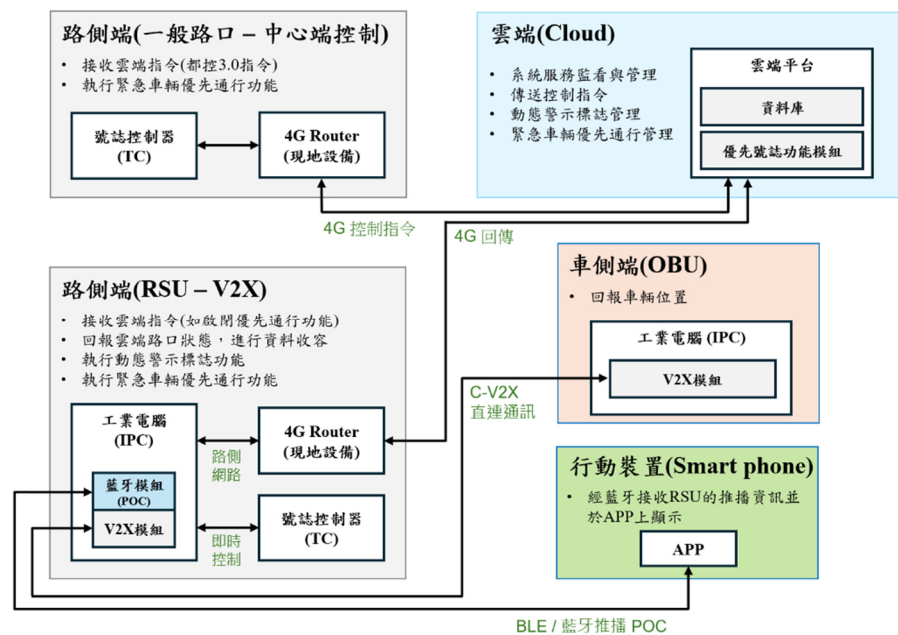


圖7. 系統架構圖

(4) 預計採用 ITS 技術

本計畫導入之主要智慧交通技術包含車路聯網 C-V2X 通訊技術、SPaT/MAP 標準訊息交換、緊急車輛優先號誌(EVSP)、路廊號誌協同控制技術、路口動態警示標誌、藍牙行人警示推播技術(POC)等6項，透過技術整合，可建立智慧道路服務升級示範場域。

4. 維運面之運作規劃

以「系統穩定」與「永續維運」為核心，建立高效數位化管理機制：

- (1) **智慧監控與即時告警**：利用雲端平台即時監測 RSU、號誌控制器及通訊狀態。透過自動化告警縮短維修反應時間，確保系統高可用性。
- (2) **標準化保固與巡檢**：於契約明訂保固責任，執行定期硬體巡檢與軟體優化，並產出效能分析報告，確保路廊通訊品質長期穩定。
- (3) **數據驅動維護**：透過維運大數據分析設備健康度，作為未來智慧交通擴展之基礎。

5. 性別議題規劃

本計畫致力落實性別平等與交通平權原則，具體執行重點如下：

- (1) 落實平等參與：建立參與人員性別比例統計機制，確保計畫執行中具備多元性別觀點，並持續蒐集各性別之意見回饋。
- (2) 納入性別觀點分析：在成效分析與改善建議中蒐集不同性別於交通使用行為與安全需求上之差異，作為後續系統優化之參考依據。
- (3) 推動普惠交通服務：系統服務對象不分性別、年齡或族群，確保所有用路人皆能公平享有智慧交通帶來的安全保障與通行效益，實踐智慧城市之社會責任。

三、工作項目

依前揭執行規劃，分案工作項目分別說明如下：

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善

1. 運輸路廊優化幹道續進時制：

依據本市大臺南智慧交通中心系統設定之定時時制每日時段切分及控制群組進行檢討，蒐集沿線主要路口及路段交通特性資料，並據以針對定時時制計畫參數進行設計優化，達到整體提升健康路廊之行車效率。

2. 運輸路廊智慧動態號誌策略系統建置

於本市南區東西向健康路運輸走廊實施幹道動態號誌控制，沿線共計20處路口，將劃分控制群組並建置智慧動態號誌策略所需之 AI 辨識偵測設備與進行沿線號誌化路口控制器之韌體更新、測試及整合，相關運作績效亦整合至大臺南智慧交通中心系統中，期能提升幹道整體運行效率，與強化整體監控效率。

3. 既有 AI 影像辨識交通應用管理平台功能擴充：

因應運輸路廊智慧動態號誌策略所需之後端 AI 影像辨識參數蒐集需求，增設2套伺服器主機硬體及20路影像辨識軟體授權。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫

1. 建置點位現勘與場域調查

本計畫將於系統建置前針對預定施作路口進行現地勘查，盤點號誌控制器型式、桿件設施、供電條件及通訊環境等，並確認 RSU 設備與相關通訊設備之安裝位置與施工條件。同時配合消防單位出勤動線及醫院周邊交通環境，確認緊急車輛主要通行路廊與優先控制路口，以作為系統建置與設備配置之依據。

2. 全任務動態系統建置與設備安裝

本計畫於台南市立醫院周邊路網建置「車路聯網(V2X)與雲端端控制並行之全任務動態緊急車輛優先號誌系統」。與過往以 V2X 為主要架構不同，本計畫依據短街廓路網特性與路口間距，採取「主要路口 V2X+廊道路口雲端控制」之混合策略。在重要節點路口設置 RSU 設備，以 C-V2X 通訊技術進行緊急車輛優先請求與 SPaT/MAP 訊息交換；其餘路口則透過既有號誌控制器與4G 通訊設備，由雲端系統進行群組優先控制與號誌調整，以建立連續性的緊急救護廊道。

完成場域勘查與設備規劃後，將進行路側設備與車載設備之建置與安裝，包括 RSU 設備、通訊設備及相關號誌控制設備整合。路側設備將依實際需求搭配工業電腦(IPC)與 V2X 通訊模組，並配合號誌控制器之升級或韌體更新，使其符合交通部都市交通控制通訊協定(3.0版)要求。設備安裝

完成後將進行初步運作測試，確認設備通訊、資料傳輸及號誌控制功能正常運作，以確保系統可順利與中心端平台進行連線與資料交換。

3. 中心端優先控制平台功能升級

本計畫將針對既有優先控制平台進行功能模組升級與架構調整，以支援全任務動態 EVSP 控制模式。過往系統主要以 V2X 路側設備進行單點優先控制，本計畫將新增中心端廊道式優先控制功能，使系統能依據緊急車輛位置與行進方向，進行多路口號誌協調與綠燈帶策略調整。

系統平台將同步進行資料庫架構優化、控制邏輯模組升級及 API 介面整合，並確保新設點位與既有系統平台之相容性與擴充性。V2X 相關模組則延續既有成熟架構，降低系統開發風險並提升系統穩定度。

4. 系統整合測試與運作驗證

於設備建置完成後，將進行整體系統整合測試，包括車側 OBU、路側 RSU、號誌控制器及中心端平台之通訊與控制功能測試。透過實際緊急車輛通行測試與模擬分析，驗證全任務動態優先控制策略之可行性與穩定性，並確保系統運作不影響一般交通運作。

5. 績效分析與成效評估

本計畫將以系統運作資料與通行紀錄進行績效分析，評估緊急車輛優先號誌建置前後之改善效益，指標包含旅行時間縮短、綠燈通過率提升、紅燈遭遇率及路口停等時間降低等，並以 OBU 軌跡、SPaT 及號誌控制紀錄等可驗證資料為依據。惟現階段未建置 AI 影像分析模組，PET、TTC 等安全指標不納入。同時將針對警消人員及緊急車輛駕駛進行滿意度問卷調查，以平均滿意度達92%以上為目標，作為系統服務品質評估依據。

貳、經費分析

一、計畫經費概估

表 5 經費分析表

單位：元

案件	編號	關聯主題		項目	單位	數量	單價	總價	中央補助	縣市自籌
		安全 A								
		效率 B								
		前瞻 C								
南區健康路運輸走廊交通改善	一	運輸路廊智慧動態號誌策略系統建置(南區健康路運輸走廊「南區中華西路口-中西區大同路/開山路/府連路口」)								
	1	B	現況道路交通特性調查與交通分析	式	1	600,000	600,000	440,000	160,000	
	2	B	智慧號誌策略系統架構規劃	式	1	500,000	500,000	366,667	133,333	
	3	B	智慧號誌策略運作邏輯設計	式	1	700,000	700,000	513,333	186,667	
	4	B	智慧號誌策略時制計畫資料庫建置	式	1	800,000	800,000	586,667	213,333	
	5	B	策略運作績效分析及 KPI 評估	式	1	500,000	500,000	366,667	133,333	
	6	B	智慧號誌策略軟體開發	式	1	1,000,000	1,000,000	733,333	266,667	
	7	B	智慧號誌策略建置及驗證調校作業	式	1	500,000	500,000	366,667	133,333	
	8	B	動態號誌運作調校與績效點檢(保固期)	次	8	50,000	400,000	293,333	106,667	
	9	B	路側偵測設備建置	處	10	245,000	2,450,000	1,796,667	653,333	
	10	B	號誌控制器韌體更新整合測試工作	處	20	30,000	600,000	440,000	160,000	
	11	B	大臺南智慧交通中心系統整合工作	式	1	900,000	900,000	660,000	240,000	
	12	B	旅行時間資料來源收集	條	19	42,000	798,000	585,200	212,800	
	小計							9,748,000	7,148,533	2,599,467
	二	既有 AI 影像辨識交通應用管理平台功能擴充								
	1	B	既有 CCTV 影像 AI 辨識系統擴充	套	2	1,400,000	2,800,000	2,053,333	746,667	
	小計							2,800,000	2,053,333	746,667
	三	B	智慧道路設施盤點、調查與資產數位化作業	式	1	300,000	300,000	220,000	80,000	
	四	B	資安防護費用	式	1	450,000	450,000	330,000	120,000	
	五	B	教育訓練	式	1	50,000	50,000	36,667	13,333	
	六	B	專案管理及稅雜費	式	1	637,714	637,714	467,656	170,058	
	七	B	成果行銷(2%)	式	1	300,000	300,000	220,000	80,000	
	八	B	營業稅(一~七合計 5%)	式	1	714,286	714,286	523,810	190,476	
	分案計畫總經費							15,000,000	11,000,000	4,000,000

案件	編號	關聯主題	項目	單位	數量	單價	總價	中央補助	縣市自籌
		安全 A							
		效率 B							
		前瞻 C							
緊急車輛優先號誌計畫	一、	車路聯網設備建置							
	1	A	車路聯網 RSU 設備含優先號誌功能	式	4	670,000	2,680,000	2,010,000	670,000
	2	A	一般路口設備含優先號誌功能	式	15	220,000	3,300,000	2,475,000	825,000
	3	A	動態警示標誌	組	4	100,000	400,000	300,000	100,000
	4	A	車路聯網 OBU 設備含優先號誌功能	式	8	250,000	2,000,000	1,500,000	500,000
	小計						8,380,000	6,285,000	2,095,000
	二、	平台系統功能擴充							
	1	A	全任務動態號誌控制系統建置	式	1	2,200,000	2,200,000	1,650,000	550,000
	2	A	資安掃描(原始碼、弱點、滲透測試)	式	1	420,000	420,000	315,000	105,000
	小計						2,620,000	1,965,000	655,000
	三、	其他							
	1	A	績效分析與問卷調查	式	1	640,000	640,000	480,000	160,000
	2	A	計畫成果展示與推廣作業	式	1	360,000	360,000	270,000	90,000
	小計						1,000,000	750,000	250,000
	分案計畫總經費						12,000,000	9,000,000	3,000,000
計畫總經費						27,000,000	20,000,000	7,000,000	

參、補助款請領期程及經費來源

表 6 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
115-116	第1期	完成契約簽訂	20%	115/10	4,000,000	1,400,000	5,400,000
	第2期	完成期中檢驗	40%	116/03	8,000,000	2,800,000	10,800,000
	第3期	完成期末驗收	40%	116/10	8,000,000	2,800,000	10,800,000
合計			100%		20,000,000	7,000,000	27,000,000

肆、預期成果及效益

一、績效指標目標

表 7 績效指標

績效指標	116年 執行前 基準值 (A)	116年 執行後 目標值(B)	改善效益 目標值(C)	改善效益 目標比例 (D)	備註
計畫成果發表(篇)	N/A	1	N/A	N/A	
效率提升					南區健康路運輸 走廊交通改善
降低二氧化碳排 放(tCO ₂ e 公噸)	4,671.83	3,737.64	-934.37	-20%	
智慧廊道數位升 級(公里)	7.4	10.5	+3.1	42%	
減少道路旅行時 間(萬人小時)	258.06	206.44	-51.61	-20%	
安全改善(含平權友善)					緊急車輛優先號 誌計畫
具動態警示標誌 功能路口數(個)	N/A	1	1	100%	
使用者服務滿意度(% (含服務弱勢使用者)	執行前 無	92%	--	--	*績效指標為本次 提案範圍，調查期 程為系統上線三個 月 ，並取執行(啟用 系統)前後值進行 比較。
緊急車輛減少 行車時間(%)	N/A	10%			
緊急車輛觸發數	N/A	150~200			
提升綠燈通過率	N/A	60%*			

*改善效益目標值(C)=執行事後值(B)-執行前現況值(A)

*改善效益目標比例(D)=改善效益目標值(C)/執行前現況值(A)

*提案階段可不設定基準值，惟經核定後應列入計畫執行工作，並於計畫執行完畢之成果報告書內，詳述計畫起始值(基準值)及計畫執行完畢之績效達成情形。

*智慧廊道數位升級係指依據智慧道路設施數位化標準完成數位化之道路里程。

二、階段成果

(一) 南區健康路運輸走廊交通改善

本市以逐年擴展緊急車輛優先號誌服務為目標，依各醫院救護出勤需求與交通環境條件分階段推動緊急車輛優先號誌系統建置，逐步完善全市智慧救護通行路廊。

(二) 緊急車輛優先號誌計畫

本市以逐年擴展緊急車輛優先號誌服務為目標，依各醫院救護出勤需求與交通環境條件分階段推動緊急車輛優先號誌系統建置，逐步完善全市智慧救護通行路廊。

- (1) 115年於台南市立醫院周邊建置緊急車輛優先號誌系統，導入「V2X與雲端協控並行」之全任務動態優先號誌架構
- (2) 將建立都市短街廓環境下之全任務動態 EVSP 應用模式，提升市區路網緊急車輛通行效率與安全性。
- (3) 未來將持續建置擴充系統之應用範圍，規劃透過藍牙資訊推波提供用路人警示資訊。