

新北市政府 114 年度自行研究報告

無號誌化路口示警系統

研究機關：新北市政府交通局交通管制工程科

研究人員：黃宇辰、彭學震

研究期程：自 114 年度 1 月 1 日至 114 年 12 月 31 日

備註：封面以 A4 紙張，採直式由左至右橫書方式繕打。

新北市政府 114 年度自行研究成果摘要表

計畫名稱	無號誌化路口示警系統
期程	自 1 1 4 年 0 1 月 0 1 日 至 1 1 4 年 1 2 月 3 1 日
經費	無
緣起與目的	緣起： 依據內政部警政署警政統計年報資料，110 年道路交通事故計 35 萬 8,221 件，道路交通事故總死傷人數 47 萬 9 千人，發生於路口死傷占 57.59%。其中事故之道路型態為交岔路者 211,545 件，約占總件數 59.05%，且「未依規定讓車」之肇事因素經常居高不下，造成極大社會成本。 目的： 本計畫規劃由無號誌化路口之易肇事路口排行中，選取實作地點，透過 ITS 等技術與設備，當有車輛、行人通過時，提供橫交道路告警，以提醒用路人減速慢行，確實做到停、讓動作，使車輛、行人順利並安全通過路口。
方法與過程	1. 考量支道車輛本應停止再開，而幹道車輛應減速行駛規定，本計畫告警目標訂為使幹道車輛獲知支道來車時，能於到達衝突點前減速，降低衝突發生時的嚴重性。 2. 為利用 AI 影像辨識系統偵測無號誌化路口靠近路口之車輛(涵蓋機車)，並透過告警牌面警告行進車輛，達到減少車輛接近路口未減速時所產生之碰撞事件。
研究發現及建議	1. 8 處路口僅建置支道偵測設備，依各處交通環境不同，平均每日觸發次數不同介於 50~200 次/日。 2. 蘆洲環堤大道與板橋文化路各新增 1 處建置偵測器，蘆洲環堤大道有減速駕駛人比例為 25%，平均減速 2.96 公里/時；板橋文化路有減速駕駛人比例為 82%，平均減速

	<p>10.9 公里/時。不同路口幾何與交通車流特性，影響告警效果，以板橋為例，因位於市區車流量大、巷道常有機車駛出，駕駛人防禦駕駛緊戒高，容易接受告警資訊並做出減速反應。</p>
備註	

# 無號誌化路口示警系統

## 壹、現況概述

不少國人開車或騎車穿越非號誌化路口時無減速，因而與橫交道路車輛產生碰撞，依據內政部警政署統計其肇事特性分析，發生在交岔路口的交通事故約占總件數之六成，且「未依規定讓車」為無號誌化路口常見之肇事主因，而部份路口因建築物或植栽造成視距不足，亦會增加碰撞風險。此外，部份行人於穿越非號誌化路口時，誤判斷間距足夠而強行穿越，致使車輛接近路口時不及減速造成與行人之碰撞事件。

### 一、傳統改善交通工程方式

雖非號誌化路口之行車安全可透過交通工程改善，然部份路口視距不足肇因於道路線型或建築物阻擋，雖改為號誌化路口用路人依燈號行止後可避免視距不足造成的風險，但卻嚴重影響道路績效；而若採用半觸動或全觸動控制，依本市過去因行車安全將非號誌化路口改為半觸動控制路口之經驗，仍有不少市民因必須空等紅燈而有反彈意見，而交通流量較低路口改為號誌化路口或半觸動控制之成本效益也需再進一步探討。

因此在受限於外在條件無法透過交通工程改善視距之易肇事非號誌化路口，透過其它措施改善行車安全實有其必要性。

## 二、執行策略

本計畫研擬利用 AI 影像辨識偵測非號誌化路口靠近路口之車輛及穿越路口之行人，並透過告警牌面警告車輛或行人橫交道路有來車或行人，以促使車輛減速或促使行人另覓足夠之間距穿越路口。依此策略其細部執行策略如下：

(一)以易肇事指標 CBI 挑選前十大路口。

(二)建構無號誌化路口示警系統，利用 AI 偵測設備搭配小型 CMS 警示解決方案，預告視距不良的車輛。

(三)考量無號誌路口多位於小巷弄，其通訊、電力建置困難，需另思考新的電力、通訊方案。

(四)路側即時告警、交控中心應紀錄運作紀錄、異常管理，提升系統運作妥善率。

## 貳、無號誌化路口示警系統架構

### 一、告警目標

考量支道車輛本應停止再開，而幹道車輛應減速行駛規定，本計畫告警目標訂為使幹道車輛獲知支道來車時，能於到達衝突點前減速，降低衝突發生時的嚴重性。

### 二、績效分析

系統建置完成後將進行 3~4 周測試，進行短期性績效指標評估。

(一)長期指標：比較實施前後年度 CBI 指標改善百分比。

(二)短期指標：以各路口觸發次數作為其系統績效指標。並將擇 1~2

路口於示警幹道設置速度偵測設備，偵測車輛獲得示警資訊後，分析速度下降狀況。

### 三、系統架構

本計畫所建置之無號誌化路口示警系統為利用 AI 影像辨識系統偵測無號誌化路口靠近路口之車輛(涵蓋機車)，並透過告警牌面警告行進車輛，達到減少車輛接近路口未減速時所產生之碰撞事件。

將採現場端偵測、運算與控制之方案，亦即將各桿件所裝設之智慧影像分析攝影機拍攝之結果透過有線方式匯聚至終端控制箱

內之 AI 影像辨識模組進行物件偵測，而辨識結果將透過有線網路傳遞予工業電腦 IPC 進行邏輯運算，並依據運算結果進行告警牌面之顯示以警告車輛，

施工前將再檢視反應時間(1.6 秒)、各路口實際可裝設偵測設備及警告標誌位置等條件，調整參數，以提升示警效果。無號誌化路口示警系統整體架構如圖 1 所示。無號誌化路口資訊回傳項目與頻率如表 1 所示。

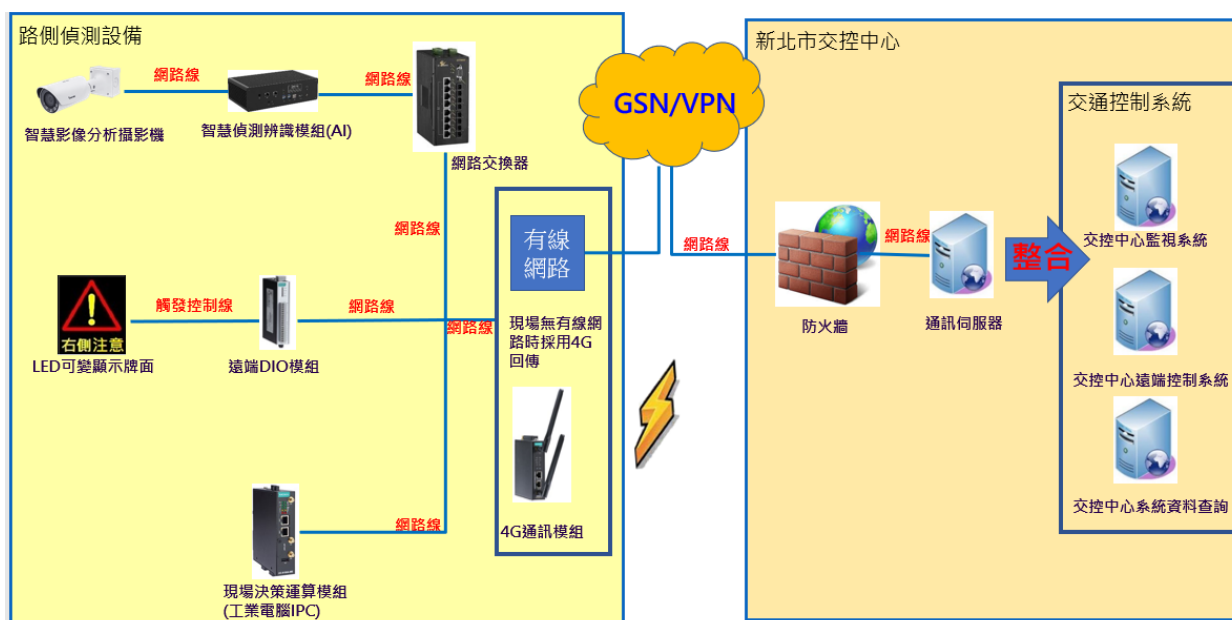


圖 1 無號誌化路口示警系統-現場端架構示意

表 1 無號誌化路口資訊回傳項目與頻率

項目	回傳資訊項目	回傳頻率
1	AI 影像辨識觸發事件資訊(車輛/行人)	每分鐘回傳
2	觸發事件時間	每分鐘回傳
3	影像串流回傳	即時
4	其他、錯誤資訊	每分鐘回傳

## 參 無號誌化路口示警預選現場勘點

### 一、遴選路口

主要以易肇事指標 CBI 挑選新北市無號誌化前十大嚴重路口，並依基層反應及新聞事件更替 1 處路口，其路口幾何型式與支道來車方向如表 2 所示。

表 2 無號誌化路口中前十大易肇事路口

項次	行政區域	路口
1	蘆洲區	環堤大道、永樂街38巷67弄
2	汐止區	新台五路一段、新台五路一段143巷
3	板橋區	文化路一段136巷、台3
4	永和區	永和路二段301巷、無名(忠孝街26巷)
5	永和區	福和路7巷、福和路7巷5弄、福和路7巷10弄
6	板橋區	四川路二段99巷、四川路二段
7	板橋區	僑中一街125巷、僑中一街125巷6弄
8	汐止區	工建路、台5甲
9	新店區	安興路、安興路3巷
10	汐止區	福德二路125巷

### 二、現場會勘與設備規劃建置

為增加對無號誌化路口示警系統建置實際環境的了解，於 113 年 1 月 23 日進行現地會勘，本局邀集及有線電視業者進行工程可行性會勘。依系統架構與現場環境規劃 CCTV 影像辨識偵測與 CMS 示警設備建置位置，如表 3 所示。

表 3 無號誌化路口設備建置事前事後照

1. 環堤大道、永樂街 38 巷 67 弄	
<p>事前</p>  <p>永樂街38巷67弄 CCTV 安裝 施工前</p>	<p>事後</p>  <p>永樂街38巷67弄 CCTV 安裝 施工後</p>
2. 新台五路一段、新台五路一段 143 巷	
<p>事前</p>  <p>新台五路一段143巷 電線 CNS 安裝 施工前</p>	<p>事後</p>  <p>新台五路一段143巷 電線 CNS 安裝 施工後</p>
3. 文化路一段 136 巷、台 3	
<p>事前</p>  <p>文化路一段136巷 電線 CNS 安裝 施工前</p>	<p>事後</p>  <p>文化路一段136巷 電線 CNS 安裝 施工後</p>
4. 永和路二段 301 巷、無名(忠孝街 26 巷)	
<p>事前</p>  <p>永和路二段301巷 CCTV 安裝 施工前</p>	<p>事後</p>  <p>永和路二段301巷 CCTV 安裝 施工後</p>

5. 福和路7巷、福和路7巷5弄、福和路7巷10弄

事前



事後



6. 四川路二段99巷、四川路二段

事前



事後



7. 僑中一街125巷、僑中一街125巷6弄

事前



事後



8. 工建路、台5甲

事前



事後



### 9. 安興路、安興路3巷

事前



事後



### 10. 福德二路 125 巷

事前



事後



## 肆、無號誌化路口示警系統績效評估

### 一、交通安全指標

非號誌化路口安全警示系統會在偵測到車輛接近路口後發送警告訊息給衝突方向之車輛以提醒駕駛人。由於路側設備會將觸發時間及次數回傳中心，中心系統即會保存相關偵測與告警訊號啟動歷史資料。交通安全指標可用啟用前後事故數計算事故減少率。

8 處路口僅建置支道偵測設備，依各處交通環境不同，平均每日觸發次數不同介於 50~200 次/日，建議每年統計事故數計算事故減少率。

$$\text{減少率} = \frac{\text{啟用前事故數} - \text{啟用後事故數}}{\text{啟用前事故數}} \times 100\%$$

### 二、駕駛人行為改善指標

計算當支道觸發幹道告警後、偵測幹道車輛減速的比例。因此需額外於幹道增加偵測設備，本計畫選擇蘆洲環堤大道與板橋文化路各新增 1 處建置偵測器。

皆為幹道有 2 車道，支道 1 車道進行偵測，經觀測駕駛人接到告警後行為，行駛於快車道時，可能因為其發生衝突機率較低，故減速比例較低，調整幹道偵測範圍為慢車道。

(一)蘆洲區環堤大道、永樂街 38 巷

1. 路型：T 字路口、幹道 2 車道、支道 1 車道(單行道)

2. 偵測區劃設：

(1)支道：

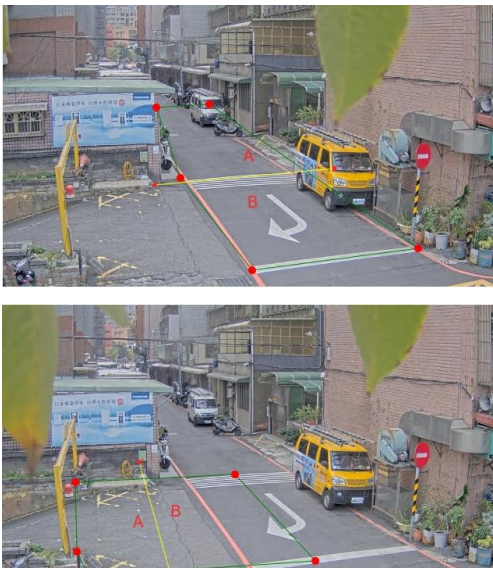
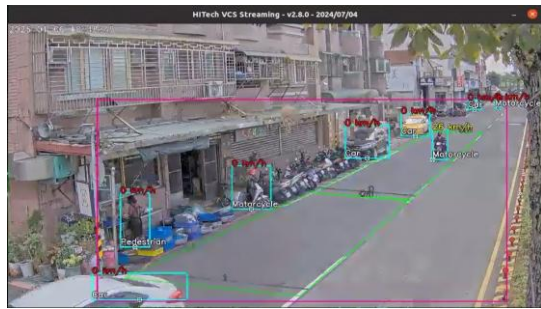
A：巷道車輛駛出由 A→B 則觸發告警

B：有社區地下停車場出入口，因緊鄰路口，因此也設定偵測區，倘有車輛駛出停車場由 A→B 則觸發告警。

(2)幹道：

幹道劃設兩偵測區塊，計算物件行經兩區速度，當有車輛支道告警時當下時間，取該時間之後 5 秒範圍，並追蹤物件速度資料。

表 4 無號誌化路口偵測設定-蘆洲區堤頂大道

支道	幹道
	

### 3. 資料範圍

調整偵測區參數後，計算 114.1.6~114.1.10，當支道有車輛駛出當下，共計有擷取幹道車輛速度樣本 888 筆。

### 4. 駕駛人減速狀況

(1)全樣本 888 筆資料中，統計告警前均速 33.98 公里/時，平均減速 10.67 公里/時。

(2)451 筆樣本中，有減速或維持均速樣本，共 112 筆，有減速駕駛人比例為 25%，平均減速 2.96 公里/時。

(3)此數據統計結果而言，本處減速比例較低，可能受環堤大道道路幾何特性與鄰近號誌特性有關，另因本處 CMS 告警位置受限制，設於中央分隔島且距離巷口約 20 公尺，倘幹道車輛已看到支道車輛相對位置並判斷可安全通行時，部分會有加速行為。

### (二)板橋區文化路一段

1. 路型：T 字路口、幹道 2 車道、支道 1 車道(單行道)

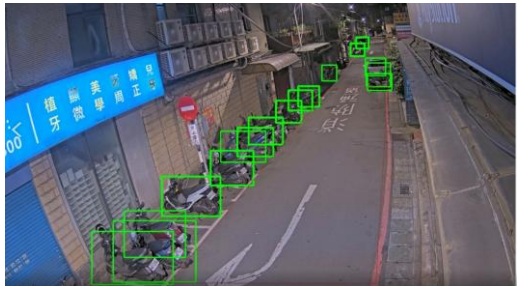
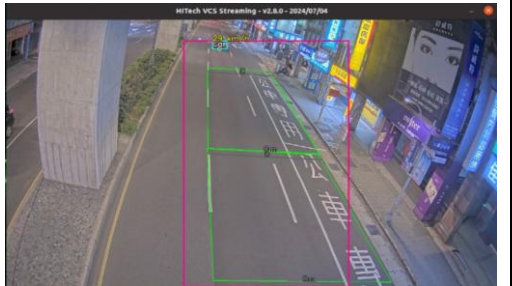
2. 偵測區劃設：

(1)支道：巷道車輛駛出則觸發告警

(2)幹道：幹道劃設兩偵測區塊，計算物件行經兩區速度，當有

車輛支道告警時當下時間，取該時間之後 5 秒範圍，並追蹤物件速度資料。

表 5 無號誌化路口偵測設定-板橋區文化路一段

支道	幹道
	

### 3. 資料範圍

調整偵測區參數後，計算 114.1.9~114.1.10，當支道有車輛駛出當下，共計有擷取幹道車輛速度樣本 148 筆。。

### 4. 駕駛人減速狀況

(1)全樣本 148 筆資料中，統計告警前均速 33.16 公里/時，平均減速 19.71 公里/時。

(2)排除可能受路口號誌紅燈因素影響樣本(降至時速為 0 樣本，共 49 筆)，統計其他 89 筆樣本，統計平均減速 7.76 公里/時。

(3)89 筆樣本中，有減速或維持均速樣本，共 73 筆，有減速駕駛人比例為 82%，平均減速 10.9 公里/時。

(4)本處減速比例較高，本處位於市區車流量大、巷道常有機車駛出，駕駛人防禦駕駛警戒高，容易接受告警資訊並做出減速

反應。

### 三、結論與建議

(一)本計畫完成 10 處無號誌化路口設備，提供易肇事無號誌化路口

一有效示警方案，提升其路口安全性；並透過與有線電視公司

電力、通訊整合，提供未來電力不易施作的新解決方案。

(二)建議未來長期統計交通肇事資料，確認交通安全改善效果，進

而評估整體績效。