

108-095-5470
MOTC-IOT-107-IBF021

交通事件資訊整合服務與精進 計畫(1/2)



交通部運輸研究所

中華民國 108 年 10 月

ISBN 978-986-531-002-8



GPN : 1010801467

定價 320元

108-095-5470
MOTC-IOT-107-IBF021

交通事件資訊整合服務與精進 計畫(1/2)

著者：陳其華、吳東凌、何毓芬、蘇昭銘、王晉元、林良泰
鍾慧諭、葉昭甫、吳沛儒、曾明德、黃啟倡

交通部運輸研究所

中華民國 108 年 10 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

交通事件資訊整合服務與精進計畫(1/2) / 陳其華
等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民
108.10

面 ; 公分

ISBN 978-986-531-002-8(平裝)

1. 都市交通 2. 交通管理

557

108014751

交通事件資訊整合服務與精進計畫(1/2)

著 者：陳其華、吳東凌、何毓芬、蘇昭銘、王晉元、林良泰、鍾慧諭、
葉昭甫、吳沛儒、曾明德、黃啟倡

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 108 年 10 月

印 刷 者：信笠實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 55 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：320 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號•電話：(02)25180207

GPN：1010801467 ISBN：978-986-531-002-8 (平裝)

著作財產權人：中華民國 (代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所
書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：交通事件資訊整合服務與精進計畫(1/2)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-002-8(平裝)	政府出版品統一編號 1010801467	運輸研究所出版品編號 108-095-5470	計畫編號 107-IBF021
本所主辦單位：運輸資訊組 主管：吳東凌 計畫主持人：陳其華(前主管) 研究人員：吳東凌、何毓芬 聯絡電話：(02)2349-6890 傳真號碼：(02)2545-0426	合作研究單位：逢甲大學 計畫主持人：蘇昭銘 研究人員：王晉元、林良泰、鍾慧諭、葉昭甫、 吳沛儒、曾明德、黃啟倡 地址：臺中市西屯區文華路 100 號 聯絡電話：(04)24517250#6640		研究期間 自 107 年 5 月 至 107 年 12 月
關鍵詞：交通事件資訊、交通管理、人工智慧			
摘要： 本計畫主要係持續前期高雄市交通事件資訊整合服務之研究成果，持續落實與精進各項資料蒐集及通報機制，並透過多場座談會修訂完成交通事件資料交換規範(草案)，此外亦從不同使用者角度規劃建置「交通事件整合資訊流通服務平台」，分別加強主題圖產製、視覺化呈現、資料統計及交通事件資料 API 等功能，以提升交通事件管理之效率及應用層面，同時透過第三方之監控與驗證，確保平台運作之穩定度。 另外，為提升交通事件之主動偵測能力，以及掌握交通事件發生後之影響範圍與程度，本計畫與高雄市政府交通局合作，選擇一處交通事故較多之路口實際裝設人工智慧之影像偵測設備，透過改良式 SSD 模型深度學習模型進行交通事件之偵測辨識，事件偵測準確率之初步辨識成果可達 98.4%。 為建構我國完整之交通事件資訊平台架構，本計畫綜整過去之執行成果及透過座談會方式，彙整各潛在使用者與關係人意見，研擬未來我國中央及各地方政府之交通事件資訊平台架構及將本計畫移轉到其他縣市政府之具體作業機制，將可作為後續持續推動交通事件管理品質之參考。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
108 年 10 月	270	320	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐密☐機密☐極機密☐絕對機密 （解密條件：☐年月日解密，☐公布後解密，☐附件抽存後解密， ☐工作完成或會議終了時解密，☐另行檢討後辦理解密） ☒普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: The Service and Enhancement Project for The Information Integration of Traffic Events (1/2)			
ISBN(OR ISSN) ISBN978-986-531-002-8 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010801467	IOT SERIAL NUMBER 108-095-5470	PROJECT NUMBER 107-IBF021
DIVISION: Information Systems Division DIVISION DIRECTOR: Tun-Ling Wu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chi-Hwa Chern (Former Director) PROJECT STAFF: Tun-Ling Wu, Yu-Fen Ho PHONE: 886-2-23496890 FAX: 886-2-25450426			PROJECT PERIOD FROM May 2018 TO December 2018
RESEARCH AGENCY: Feng Chia University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jau-Ming Su PROJECT STAFF: Jin-Yuan Wang, Liang-Tay Lin, Hui-Yu Chung, Chao-Fu Yeh, Pei-Ju Wu, Ming-Te Tseng, Chi-Chang Huang ADDRESS: No. 100, Wenhwa Rd., Seatwen, Taichung, Taiwan 40724, R.O.C. PHONE: (04)24517250#6640			
KEY WORDS: Traffic event information, traffic management, artificial intelligence, deep neural network			
ABSTRACT: This project, based on the previous research results of the Kaohsiung City Traffic Incident Information Platform, implemented and enhanced traffic incident data collection and notification mechanism. Through several hearings, the traffic incident data exchange standards (proposals) were adjusted and completed. Also, different users' perspectives were adopted to establish the Traffic Incident Data Exchange Platform. As for improving the efficiency and the application level of traffic incidents management, the theme map production, visual presentation, data statistics and the application programming interface (API) of the traffic incidents information were enhanced. Meanwhile, through third-party monitoring and verification, the operational stability of the platform was ensured. Moreover, to improve the active detection of traffic incidents and understand the scope and level of impacts from traffic accidents, this project collaborated with the Kaohsiung Transportation Bureau to select an accident-prone intersection and install AI-based detection devices. Through the detection of the improved SSD deep learning model, the accuracy of the traffic incidents' detection could reach 98.4%. For the purpose of establishing a complete framework for our country's Traffic Incident Information Platform, the project integrated the past implementation results and collected the potential users' and related persons' opinions through seminars to set up a future Traffic Incident Information Platform framework for the central and local governments. Besides, the specific operating mechanism of the project was transferred to other cities and counties. The above measures could be viewed as a reference for improving the quality of their traffic incident management.			
DATE OF PUBLICATION October 2019	NUMBER OF PAGES 270	PRICE 320	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

目 錄.....	III
圖 目 錄.....	V
表 目 錄.....	X
第一章 緒論.....	1
1.1 計畫緣起.....	1
1.2 研究範圍.....	2
1.3 計畫內容與工作項目.....	2
1.4 研究流程.....	6
第二章 文獻回顧.....	11
2.1 交通事件偵測之理論相關研究.....	11
2.2 交通事件資訊平台.....	12
2.3 先進科技在交通事件管理之應用.....	25
2.4 綜合討論.....	44
第三章 高雄市交通事件資訊精進作業.....	49
3.1 交通事件資訊擴充.....	49
3.2 交通事件資料標準檢討.....	60
3.3 交通事件資訊整合落實作業.....	87
第四章「交通事件整合資訊流通服務平台」規劃與建置.....	97
4.1 系統環境規劃.....	99
4.2 系統功能設計與開發.....	102
4.3 資料介接來源監控機制.....	131
4.4 主題圖與 API 服務項目規劃與開發.....	144
4.5 加值應用分析.....	155
第五章「交通事件整合資訊流通服務平台」測試與評估.....	161
5.1 第三方文件審驗與系統測試.....	161
5.2 成果效益評估作業.....	171
第六章 交通事件偵測與通報精進應用.....	173
6.1 應用研究與試作計畫.....	173
6.2 深度學習方法之演進歷程.....	188
6.3 車流基本參數分析結果.....	196
6.4 交通事件偵測分析結果.....	200

6.5 交通事件通報精進測試結果.....	203
6.6 應用成果作業.....	204
第七章 經驗複製移轉規劃.....	207
7.1 複製至其他縣市之具體作法.....	207
7.2 中央與地方政府交通事件資訊串流機制規劃.....	212
7.3 教育訓練及成果推廣活動.....	217
7.4 其他配合事項.....	219
第八章 結論與建議.....	221
8.1 結論.....	221
8.2 建議.....	223
參考文獻.....	225
附件一、期中報告審查意見處理情形表.....	231
附件二、期末報告審查意見處理情形表.....	247

圖 三 錄

圖 1.4.1 研究流程圖.....	9
圖 2.2.1 交通服務 e 網通服務整體架構圖.....	13
圖 2.2.2 交通服務 e 網通前端介面網頁.....	14
圖 2.2.3 交通服務 e 網通後台資訊管理平台.....	14
圖 2.2.4 「都市交通事件資訊整合與發布平台」服務整體架構圖.....	19
圖 2.2.5 交通事件資訊整合與發布平台功能架構圖.....	20
圖 2.2.6 交通事件資訊整合與發布平台前端介面網頁.....	20
圖 2.3.1 不同類別交通圖像(Luo et al., 2018).....	26
圖 2.3.2 預測交通密度圖(Luo et al., 2018).....	27
圖 2.3.3 智能駕駛輔助系統(Son and Baek, 2015).....	28
圖 2.3.4 電腦視覺圖像識別(Son and Baek, 2015).....	29
圖 2.3.5 RNN 影像辨識(詹富翔等人, 2017).....	29
圖 2.3.6 無人機應用於交通管理優點.....	31
圖 2.3.7 UAV 之 ITS 應用場景.....	32
圖 2.3.8 UAV、RSU、充電站之佈設.....	32
圖 2.3.9 傳統電腦技術偵測車流之準確度實測說明圖.....	34
圖 2.3.10 AI 深度學習之三大分析步驟.....	35
圖 2.3.11 BPN 網路結構圖.....	36
圖 2.3.12 影像辨識之 CNN 網路架構圖.....	37
圖 2.3.13 RNN 結構示意圖.....	38
圖 2.3.14 單層循環體之 RNN 結構示意圖.....	39
圖 2.3.15 單層循環體之 RNN 結構示意圖.....	39
圖 2.3.16 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第一步驟).....	40
圖 2.3.17 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第二步驟).....	40
圖 2.3.18 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第三步驟).....	40
圖 2.3.19 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第四步驟).....	40
圖 2.3.20 SSD 結構示意圖.....	41
圖 2.3.21 多尺度特徵採樣結構示意圖.....	42
圖 3.2.1 事件網路架構圖.....	61
圖 3.2.2 事件資訊之通報生命週期.....	61
圖 3.2.3 通用型資料描述維度說明圖.....	62
圖 3.2.4 應用綱要概念模型說明圖.....	62
圖 3.2.5 通用型事件資料之識別描述.....	63
圖 3.2.6 通用型事件資料之時間描述.....	64
圖 3.2.7 通用型事件資料之空間描述說明圖.....	66
圖 3.2.8 交通資訊基礎路段編碼參照資訊描述說明圖.....	66
圖 3.2.9 通用型事件資料之紀錄描述.....	67
圖 3.2.10 通用型事件資料之附檔描述.....	68
圖 3.2.11 通用型事件資料之影響狀況描述說明圖.....	69
圖 3.2.12 通用型事件資料之管理資源描述.....	69

圖 3.2.13 高雄市即時路況掌握通報標準作業流程圖	73
圖 3.2.14 九如路施工替代路線圖	77
圖 3.2.15 北中南說明會活動紀錄	85
圖 3.3.1 車禍事件通報/解除作業流程	88
圖 3.3.2 施工事件通報/解除作業流程	89
圖 3.3.3 交通管制事件通報/解除作業流程	89
圖 3.3.4 災害事件通報/解除作業流程	90
圖 3.3.5 壅塞事件通報/解除作業流程	91
圖 3.3.6 活動事件通報/解除作業流程	91
圖 3.3.7 交通事件整合服務效益	94
圖 3.3.8 交通事件資訊整合平台展示的成果展示	94
圖 4.1 系統架構圖	99
圖 4.1.1 硬體架構圖	100
圖 4.1.2 軟體架構圖(前期成果)	100
圖 4.1.3 軟體架構圖(本計畫)	101
圖 4.2.1 功能架構圖(全)	106
圖 4.2.2 首頁功能畫面	109
圖 4.2.3 首頁登入狀態功能畫面	109
圖 4.2.4 重設密碼通知信	110
圖 4.2.5 會員註冊功能畫面	110
圖 4.2.6 關於本站功能畫面	111
圖 4.2.7 訊息公告功能畫面	111
圖 4.2.8 相關連結功能畫面	112
圖 4.2.9 會員中心功能畫面	112
圖 4.2.10 施工查詢功能畫面	113
圖 4.2.11 施工通報 APP 下載功能頁面	114
圖 4.2.12 操作指南功能畫面	115
圖 4.2.13 活動通報功能畫面	115
圖 4.2.14 活動查詢功能畫面	116
圖 4.2.15 活動審核功能畫面	117
圖 4.2.16 活動案件轉移功能畫面	117
圖 4.2.17 政府專區事件資訊圖台功能畫面	118
圖 4.2.18 統計分析查詢結果畫面(即時資料)	119
圖 4.2.19 統計分析查詢結果畫面(自訂區間)	120
圖 4.2.20 主題圖-交通事故空間分布圖	120
圖 4.2.21 其他圖台工具功能畫面	121
圖 4.2.22 資料標準轉檔工具功能畫面	122
圖 4.2.23 橫向通報提醒功能畫面	122
圖 4.2.24 帳號管理功能畫面	123
圖 4.2.25 事件管理功能畫面(正常資料)	124
圖 4.2.26 事件管理-手動編輯功能畫面	124
圖 4.2.27 資料源管理功能畫面	125

圖 4.2.28	資料檢核統計查詢功能畫面	125
圖 4.2.29	資料檢核統計查詢結果畫面	126
圖 4.2.30	應用管理功能畫面	127
圖 4.2.31	訊息公共管理功能畫面	127
圖 4.2.32	相關連結管理功能畫面	128
圖 4.2.33	加值應用專區事件資訊圖台功能畫面	129
圖 4.2.34	事件資訊圖台空間定位功能畫面	129
圖 4.2.35	流通供應功能畫面	130
圖 4.2.36	資料標準規範功能畫面	131
圖 4.3.1	資料檢核流程圖	133
圖 4.3.2	看門狗機制示意圖	134
圖 4.3.3	CheckAP 流程圖	135
圖 4.3.4	Gateway 流程圖	136
圖 4.3.5	Checkdata 流程圖	137
圖 4.3.6	SendEmail 流程圖	138
圖 4.3.7	WatchDog 流程圖	139
圖 4.3.8	WatchDog 監控圖	139
圖 4.3.9	Uptime Robot Dashboard 監控主畫面	140
圖 4.3.10	Robot Dashboard 指定網頁狀態更新	140
圖 4.3.11	Robot Dashboard 指定網頁新監控畫面	141
圖 4.3.12	Robot Dashboard 異常通報信件畫面	141
圖 4.3.13	獨立 AI 影像監控畫面(單一設備查詢)	142
圖 4.3.14	獨立 AI 影像監控畫面(單一設備影像)	142
圖 4.3.15	獨立 AI 影像監控畫面(任一畫面查詢)	142
圖 4.3.16	獨立 AI 影像監控畫面(單一設備畫面)	143
圖 4.3.17	介接資料源監控畫面(指定單一資料源 1)	143
圖 4.3.18	介接資料源監控畫面(指定單一資料源 2)	144
圖 4.3.19	介接資料源監控(全部資料源列表)	144
圖 4.4.1	主題圖 IPA 分析結果圖	149
圖 4.4.2	平台主題圖主畫面	149
圖 4.4.3	交通事故空間分布圖平台畫面	150
圖 4.4.4	次月已申請道路封閉區段空間分布圖平台畫面	151
圖 4.4.5	次月已申請道路改道資訊空間分布圖平台畫面	151
圖 4.5.1	交通事件對公車服務影響分析示意圖	156
圖 4.5.2	交通事件對公車服務影響分析流程圖	157
圖 4.5.3	交通事件對公車服務影響測試資料	157
圖 4.5.4	交通事件對公車服務影響分析示意圖	158
圖 4.5.4	即時交通事件通報客運業者分析示意圖	159
圖 4.5.6	交通事件影響對公車業者之通報測試成果	159
圖 5.1.1	測試之作業程序圖	164
圖 5.1.2	階段 1 系統測試報告部分截圖	170
圖 5.1.3	階段 2 系統測試報告部分截圖	170

圖 5.2.1 交通事件資訊整合平台之成果效益	171
圖 6.1.1 民族路-大中一路口交通特性說明圖	174
圖 6.1.2 本案所使用之 IP camera 設備	177
圖 6.1.3 本案所使用之 AI 模組設備	179
圖 6.1.4 外箱外觀照片	180
圖 6.1.5 系統安裝說明圖	181
圖 6.1.6 實際設施安裝分布圖	182
圖 6.1.7 SSD 技術原理說明圖	183
圖 6.1.8 SSD 技術偵測車流參數畫面圖	184
圖 6.1.9 技術應用說明圖	184
圖 6.1.10 偵測區示意圖	185
圖 6.1.11 事故偵測示意圖	185
圖 6.1.12 違規事件偵測示意圖	187
圖 6.1.13 壅塞事件偵測示意圖	187
圖 6.1.14 路口溢流事件偵測示意圖	188
圖 6.2.1 人車辨識之 API 操作界面	188
圖 6.2.2 不同模型之精確度和運行時間	190
圖 6.2.3 GoogLeNet 與 GoogLeNet-fc	191
圖 6.2.4 SSD v.s. SSD + FPN 網絡架構圖	192
圖 6.2.5 Prior Box 示意圖	193
圖 6.2.6 原始訓練資料	194
圖 6.2.7 原始資料類別分佈圖	195
圖 6.2.8 類別的權重	195
圖 6.2.9 高雄場域實測分析結果	196
圖 6.3.1 民族榮耀街往南慢車道之車流參數偵測畫面	196
圖 6.3.2 陸橋下往東後方 15 米路牌上之車流參數偵測畫面	197
圖 6.3.3 大中民族北側往北慢車道之車流參數偵測畫面	197
圖 6.3.4 大中民族北側往北快車道之車流參數偵測畫面	197
圖 6.3.5 大中民族南側往南快車道(下箱)之車流參數偵測畫面	198
圖 6.4.1 機車事故	201
圖 6.4.2 工程車作業	201
圖 6.4.3 車輛異常停留	201
圖 6.4.4 影像辨識將人行道誤認為車頭	202
圖 6.4.5 影像辨識將 IP CAM 錯誤辨識為車子	202
圖 6.5.1 設備編號 103 回傳之 API	203
圖 6.5.2 設備編號 106 回傳之 API	203
圖 6.5.3 測錄影像中發現有施工車輛停靠(紅框部分)	204
圖 6.5.4 測錄影像中發現有施工車輛停靠(紅框部分)	204
圖 6.6.1 前方有效的影像辨識距離示意圖	205
圖 6.6.2 左右寬度有效的影像辨識距離示意圖	205
圖 7.1.1 中央及地方事件平台架構圖	209
圖 7.1.2 事件平台推動機制	211

圖 7.2.1 服務介接串流機制示意圖	213
圖 7.2.2 網路共享串流機制示意圖	214
圖 7.2.3 串流機制方案實作步驟	214
圖 7.2.4 軟硬體暨備援架構圖	216
圖 7.3.1 推廣說明會議程	217
圖 7.3.2 AI 執行成果分享會	218
圖 7.3.3 成果推廣說明會	219
圖 7.4.1 ITS 年會參展海報	220

表 目 錄

表 2.2-1 交通服務 e 網通發展大事紀	12
表 2.2-2 交通服務 e 網通資料現況	15
表 2.2-3 累計至 107 年 6 月申請加值資料庫之業者統計表	17
表 2.2-4 交通服務 e 網通系統配置狀況	17
表 2.2-5 交通事件資訊整合與發布平台發展大事紀	18
表 2.2-6 高雄市交通事件資料現況	21
表 2.2-7 交通事件資訊整合與發布平台事件資料處理機制	23
表 2.2-8 交通事件資訊整合與發布平台系統配置狀況	24
表 2.4-1 事件類別標準初步制定	45
表 3.1-1 高雄市轄內各級道路交通事件資訊來源一覽表	49
表 3.1-2 平台交通事件資訊來源一覽表	55
表 3.1-3 各單位相關法規盤點與修訂建議	58
表 3.2-1 事件類別時間欄位涉及說明表	65
表 3.2-2 事件子類別彙整說明表	70
表 3.2-3 輕量版資料標準欄位說明表	72
表 3.2-4 民族一路、十全一路 (向北)車流資料	77
表 3.2-5 民族一路、十全一路 (向南)車流資料	78
表 3.2-6 九如一路、大昌二路(向東)車流資料	78
表 3.2-7 九如一路、大昌二路(向西)車流資料	78
表 3.2-8 九如一路、工博館(向東)車流資料	79
表 3.2-9 九如一路、工博館(向西)車流資料	79
表 3.2-10 大順三路、武廟路(向北)車流資料	79
表 3.2-11 大順三路、武廟路(向南)車流資料	80
表 3.2-12 建國一路、正言路(向東)車流資料	80
表 3.2-13 建國一路、正言路(向西)車流資料	80
表 3.2-14 九如路沿線事件反應擬定	81
表 3.2-15 執行績效比較表(南、北向)	81
表 3.2-16 執行績效比較表(東、西向)	82
表 3.2-17 執行績效比較表(南、北向)	82
表 3.2-18 執行績效比較表(東、西向)	82
表 3.2-19 說明會參與情況總表	83
表 3.2-20 資料規範調整與修正說明表	86
表 3.3-1 中央與地方政府之權利義務關係	93
表 3.3-2 事件收納問題歸納與改善建議	95
表 4-1 「交通服務 e 網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」比較表	97
表 4.1-1 硬體規格一覽表	100
表 4.2-1 平台功能盤點表	104
表 4.2-2 使用對象功能權限一覽表	107
表 4.2-3 平台帳號取得方式一覽表	108
表 4.2-4 活動通報作業流程一覽表	108

表 4.2-5	施工查詢資料權限一覽表	113
表 4.2-6	活動查詢資料權限一覽表	116
表 4.2-7	公告訊息類別一覽表	127
表 4.3-1	資料檢核狀況彙整表	132
表 4.4-1	主題圖問卷調查專家名單彙整表	148
表 4.4-2	主題圖 IPA 分析結果彙整表	148
表 4.4-3	原全國路況 XML API 說明表	152
表 4.4-4	取得即時事件資訊 API 說明表	153
表 4.4-5	取得歷史事件資訊 API 說明表	154
表 4.4-6	指定[縣市]、[結束時間]之未來事件資訊 API 說明表	155
表 5.1-1	CMMI 等級制度說明	162
表 5.1-2	整合與測試環境需求表	165
表 5.1-3	測試案例測試表格式	167
表 5.1-4	【系統設計報告書】文件審驗表單追蹤管制清單	168
表 5.1-5	【系統測試計畫書】文件審驗表單追蹤管制清單	169
表 6.1-1	高雄市政府 105 年十大易肇事路口肇因分析表	174
表 6.1-2	民族一路-大中一路口幾何與交通配置表	176
表 6.1-3	本案所使用之 IP camera 設備規格表	177
表 6.1-4	本案所使用之 AI 模組設備規格表	179
表 6.1-5	本案設備安裝位置及數量表	182
表 6.1-6	影像辨識交通事件之定義說明表	186
表 6.3-1	白天之車流量分析	198
表 6.3-2	晚上之車流量分析	198
表 6.3-3	雨天之車流量分析	198
表 6.3-4	車速分析	199
表 6.6-1	成本效益分析表	206
表 7.1-1	事件平台執行分工	209
表 7.1-2	短期執行計畫	211
表 7.2-1	軟硬體暨備援伺服器規格一覽表	216
表 7.3-1	平台教育訓練課程表	217
表 7.3-2	成果推廣說明會議程	219

第一章 緒論

1.1 計畫緣起

配合「智慧臺灣-建構智慧交通系統」之國家政策，並因應網際網路、資通訊技術之發展與應用，國內 ITS 的發展也邁向了一個新的里程碑，在交通控制管理方面，擴及高快速公路及省道整體路網；在公共運輸服務方面，公車動態資訊擴及所有市區公車與公路客運；在交通資訊服務方面，以「交通服務 e 網通」之發展經驗與系統功能為基礎，匯集各類民眾所需即時交通資訊(包括公共運輸資訊、交通速率資訊及事件資訊等)，以 OPEN DATA 概念免費提供產學各界加值應用，發展交通資訊整合應用服務，並提供民眾透過各種管道查詢，且已獲得良好的階段性成效。

此外，遵循行政院國家時空資訊雲落實智慧國土政策綱領及 idea@Taiwan2020 創意臺灣政策白皮書之政策指導，交通部自 105 年至 109 年之時空資訊發展係以「公共運輸」、「即時路況」、「營運資訊」及「觀光旅遊」等四大主題做為推動主軸，透過「時空資訊雲落實智慧國土計畫－交通部」中長程計畫各子項計畫之推動，持續擘劃交通部時空資訊之蒐集、加值及開放工作，運用 IT 技術、跨運具之創新科技與時空巨量資料之分析，產製更為即時、品質可靠且應用更為廣泛之資料類型，進而擴大交通資料被應用性，強化智慧交通發展及提升公共運輸之服務品質。

因應政府資料開放(OPEN DATA)政策，交通部後續將致力於交通資訊開放資料平台服務的推動與深化，精進各項資訊標準化、巨量資料分析應用、資料品質監控與資訊提供服務，並持續協助產官學各界進行加值應用服務。而為滿足用路人對於多元交通旅運資訊服務之需求，交通部運輸研究所(以下簡稱本所)將以提供更完善、符合需求及適地性之即時交通旅運資訊服務為願景，強化即時道路資訊(如車流狀況、即時壅塞資訊、交通施工或事件資訊等)之蒐集、多元化之提供方式與整合運用。

為配合落實前述政策推動，並依據行政院 104 年核定之「時空資訊雲落實智慧國土計畫－交通部」中長程計畫，本所於 105-106 年度辦理「都市交通事件資訊」發展規劃與整合發布實作兩項計畫，擇高雄市政府共同合作辦理，以都市交通事件資訊為計畫標的，規劃交通事件資訊結合行政

流程通報/解除之機制與工具，完成公路交通事件標準(草案)制訂、開發建置「都市交通事件資訊整合與發布平台」，收納高雄市轄內近 90%的道路事件資訊，並進行都市交通事件相關資訊加值應用與分析等作業。

為擴大交通事件資訊來源，本計畫持續精進與落實高雄市多元交通事件資訊通報/解除納入行政流程作業，並與高雄市政府(交通局)共同規劃交通事件資訊整合落實計畫。此外為能提昇交通事件初報、續報與結報之內容品質，本計畫亦嘗試運用資通訊科技、大數據分析、影像辨識與人工智慧等技術，針對交通事件發生前後的時空影響進行事件偵測與事件續報/解除之研究與規劃試作。藉由本計畫之執行，期能增進智慧交通應用支援智慧城市發展，提升用路人使用運輸系統的便利性與舒適性，促進道路即時資訊的透通與行車便捷性和安全性。

1.2 研究範疇

由於交通事件所涵蓋的範圍甚廣，包括公路、鐵路、航空、水路、管道運輸系統，本計畫以都市交通事件資訊整合為主要標的，並以公路運輸之交通事件為範疇(公路法所定義之公路包括國道、省道、市道、縣道、區道、鄉道、專用公路)，收納影響道路通阻或造成道路服務水準下降之交通事件。

此外本計畫在先進科技應用方面，係結合影像辨識與人工智慧等技術，針對交通事件發生前後的時空影響進行事件偵測與事件續報/解除之研究與規劃試作，惟囿於計畫時程，人工智慧模型無法進行長時間學習，故本年度所偵測之事件類型將先以路邊違規停車、壅塞和車禍等 3 種為主。

1.3 計畫內容與工作項目

本(107)年度計畫完成的工作項目分為六大項目，相關內容簡要分述如下：

1. 高雄市交通事件資訊通報/解除作業之精進與落實

(1) 辦理高雄市轄內交通事件資訊擴充作業

持續盤點高雄市轄內各類交通事件資訊，針對未完成介接或未提供通報之事件資訊進行介接與通報收納規劃與實作，以擴充

高雄市交通事件資訊來源與數量，並配合協助提供相關法規修正建議。

(2) 交通事件資料標準規範修訂

針對 106 年度研訂完成之交通事件資料標準規範，以說明會形式邀請各縣市權管交通事件資料之介接或通報單位，共同參與並提供資料標準修訂建議(必要時得以分區說明會方式進行)。

此外，規劃事件涉及其他權責機關時的橫向通報作法，並以案例進行試作，依試作結果併同前項各縣市所提修訂建議，完成標準內容檢討修訂作業。

(3) 協助辦理高雄市交通事件資訊整合落實作業

訂定高雄市轄內交通事件資訊通報/解除之 SOP 程序並完成情境演練測試、訂定系統平台移轉計畫，協助研提「高雄市交通事件資訊整合服務落實計畫」，內容至少應包括交通事件資訊整合服務之願景與效益、高雄市交通事件資訊整合成果、系統平台介紹、事件收納問題歸納、改善作法建議、各局處應配合事項以及管考獎懲制度規劃等。

2. 交通事件預測與通報內容精進之應用研究

目前多元交通事件之通報多仰賴地方局處之業務管理系統(例如 119 勤務指揮系統、交通事故資訊 e 化系統、道路挖管中心、即時交通資訊服務網...等)，然而對於事件自動偵測與事件發生之影響範圍，尚無法倚賴現場人員協助通報。本計畫運用影像辨識與人工智慧技術結合資通訊科技、大數據分析，進行交通事件自動偵測與後續監測之研究與試作，完成以下事項：

- (1) 蒐集國際上應用路口影像攝影機與空拍機進行路況事件偵測之案例與效益分析。
- (2) 篩選本年度試作場域：蒐集高雄市歷年重大或易肇事地點、重大活動或舉辦密集地點、重要監控路口或路段等資料，進行資料分析後提出本計畫試作場域。
- (3) 研擬應用研究與試作計畫，計畫內容包括：A.試作場域之交通事件問題特性分析、B.依據試作場域特性研擬事件自動偵測與續報合適採用之技術，以及所需軟硬體規格(硬體設備如攝影

機、空拍機等)、C.研提試作場域內設施設備預定安裝數量、位置與安裝方式、D.運用影像辨識與人工智慧技術結合資通訊科技、大數據分析等技術，進行交通事件自動偵測與後續影響範圍監測之研究與試作，並且將偵測資訊主動通報至「交通事件整合資訊流通服務平台」

(4) 依應用研究與試作成果，提出未來可擴充性之系統架構規劃與成本效益分析。

(5) 依據前述應用研究與試作經驗，規劃並完成相關教育訓練課程(例如如何運用數據分析、影像辨識與人工智慧等技術進行交通事件預測與時空影響分析)。

3. 規劃建置「交通事件整合資訊流通服務平台」

因應本所「交通服務 e 網通」107 年度的退場機制，本計畫整合「交通服務 e 網通」與「都市交通事件資訊整合與發布平台」，重新規劃建置一「交通事件整合資訊流通服務平台」(以下簡稱「交通事件整合資訊流通服務平台」)，相關工作項目如下：

(1) 「交通事件整合資訊流通服務平台」系統環境規劃設計

(2) 「交通事件整合資訊流通服務平台」系統設計與開發建置

針對「交通服務 e 網通」與「都市交通事件資訊整合與發布平台」之既有系統設計架構與功能提出異同點分析，此外須進行平台使用者需求訪談，進而重新規劃設計「交通事件整合資訊流通服務平台」前後臺功能，提出系統設計規格書後進行系統開發作業。

(3) 建立事件資料介接來源監控機制

開發資料介接來源異常監控管理網頁以及資料介接來源異常自動化警告程式等，定期對資料介接狀態進行監控與統計報告。

(4) 產製主題圖與擴充 API 服務項目

「交通事件整合資訊流通服務平台」除持續提供「交通服務 e 網通」與「都市交通事件資訊整合與發布平台」兩系統開發設計之 API 服務外，另需參考相關文獻與應用需求，完成主題圖產製與 API 服務開發作業(合計至少 5 項)，其中有關 API 服務均需以輕量型自助隨選 On-Demand REST API 資料查詢服務提供，並符

合資訊標準架構促進會 OASIS 所提出的 Open Data Protocol (OData)方式。

針對既有和新增之空間資料 API，應參考 PTX(<http://ptx.transportdata.tw/>)Swagger 之設計方式，並建立 API 範例與說明文件，於「交通事件整合資訊流通服務平台」中提供使用者查詢及下載。

建立 API 服務監控與管理機制，定期對平台所提供的 API 服務狀態進行定期掃描，以確保 API 服務提供之妥善率。

(5) 有關「交通事件整合資訊流通服務平台」開發建置所交付之系統設計文件、操作手冊與系統驗測作業等，須由第三方(外部)協助進行文件審驗與系統相關測試等作業。

(6) 在不增加既有功能的前提下，提供計畫驗收後為期 1 年之軟、硬體保固維護及技術諮詢服務，保固期間廠商應指派專人擔任諮詢聯絡窗口，並於保固期滿前應提供最新相關文件及程式光碟一份。

4. 交通事件資訊可視化應用與實作

蒐集國內外加值應用成果或國內產官學研領域之需求，提出交通事件可視化應用分析課題建議，並利用資料視覺化與地理資訊分析技術，完成至少兩項課題之試作，以有效展示本計畫所收納豐富事件資料。

5. 辦理成果效益評估作業

蒐集國內外交通事件整合服務之實作案例，並針對「交通事件整合資訊流通服務平台」所收納之各類事件資料進行特性分析，進而規劃交通事件整合服務之成果效益評估作業，以交通事件納入行政流程通報所產生之各面向成果效益(例如行政流程縮短、業務管理效率、經濟效益、節能減碳成果...等)，進行成果效益評估實作。

6. 經驗複製移轉規劃

研擬本計畫成果複製移轉至其他縣市之作法(包括補助經費來源規劃、中央與地方政府之權利義務關係、相關單位應配合事項、推動優先序與相關施行具體措施等)。以永續維運角度提出中央與地方政府交通事件資訊串流機制、軟硬體環境布署與備援措施規劃等相

關作業，並配合「交通事件整合資訊流通服務平台」移轉至高雄市政府(交通局)之作業，完成高雄市政府與本所之交通事件串流實作。

1.4 研究流程

本計畫之研究流程如圖 1.4.1，在期中階段已完成高雄市交通事件相關機制與系統功能之開發；交通事件偵測精進研究之各項規劃工作，並著手進行設備之架設工作，同時亦完成「交通事件整合資訊流通服務平台」之規劃設計工作。在期末階段則將依據期中階段之各項規劃，分別完成交通事件偵測精進研究之試作、「交通事件整合資訊流通服務平台」之開發，亦會針對高雄市既有之平台進行效益評估經驗複製移轉等工作。茲就流程中之重要步驟說明如下：

1. 確立研究內容。
2. 文獻回顧：透過網際網路及各項電子資料庫蒐集有關交通事件管理和交通事件偵測等領域之國內外相關文獻，透過定期之工作會議討論各文獻內容在本計畫之參考價值。
3. 高雄市訪談：由於高雄市為「交通事件整合資訊流通服務平台」前期計畫之實際建置對象，故本計畫在執行之初即需訪談高雄市政府相關局處，除蒐集各使用單位在過去對交通事件資訊整合服務之使用經驗，作為本計畫規劃構建「交通事件整合資訊流通服務平台」各項功能之參考外，亦對高雄市政府對交通事件資訊加值與視覺化呈現內容資訊整合服務進行需求訪談。此外，因為交通事件偵測精進研究之試作場域在高雄市，故亦必須針對試作場域之篩選與相關配合議題(如電源供應、網路連接、設備架設)，進行充分之訪談。
4. 高雄市交通事件擴充與應用：高雄市交通事件擴充與應用為本計畫歸納之三個主要工作項目之一，針對該工作項目之詳細執行步驟如下：
 - (1) 交通事件資訊擴充：延續前期計畫成果，進行交通事件資訊之擴充作業。

- (2) 規劃高雄市交通事件接收與接納機制：本步驟主要依據對前期交通事件接收與接納機制之實際運作成效進行檢討，並透過相關案例之蒐集，規劃更完整之高雄市交通事件接收與接納機制。
 - (3) 規劃高雄市事件通報與解除作業程序：本步驟主要依據對前期交通事件通報與解除作業之實際運作成效進行檢討，並透過相關案例之蒐集，規劃更完整之高雄市交通事件通報與解除作業程序。
 - (4) 交通事件資訊可視化應用分析：該步驟主要在透過不同層級交通事件管理互動關係人之資訊需求特分析，進行視覺化之資訊呈現，讓不同層級之管理者能夠藉由簡單易懂之視覺化界面，掌握必要之資訊。
 - (5) 舉辦交通事件資料標準說明會：分別在北部、中部、南部舉辦三場交通事件資料標準說明會，邀集中央及地方政府代表與會討論前期計畫所訂定標準之適宜性，藉此說明會進行修正建議交流討論與宣導。
 - (6) 情境案例測試：針對高雄市所規劃設計之各項機制及新增之平台功能，透過假設情境或實際案例進行測試，如果發現測試結果未能符合預期，則需進行必要之檢討修訂。
 - (7) 依據本計畫之執行成果與經驗，訂定平台移轉計畫並研提高雄市交通事件資訊整合服務落實計畫。
5. 「交通事件整合資訊流通服務平台」規劃與建置：針對該工作項目之詳細執行步驟如下：
- (1) 環境規劃：本步驟主要在透過對「交通服務e網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」的回顧，同時參考國內外案例，進行平台架構環境的規劃。
 - (2) 系統設計：本步驟主要在透過對「交通服務e網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」的回顧，同時參考國內外相似系統之功能，進行平台系統功能的規劃設計。
 - (3) 系統開發：針對前述步驟所規劃之系統環境及系統功能進行系統之開發。
 - (4) 研提系統測試計畫。
 - (5) 系統測試：依據前述測試計畫項目進行系統測試，如果發現測試結果未能符合預期，則需進行必要之檢討修訂。

6. 交通事件偵測精進研究：針對該工作項目之詳細執行步驟如下：
 - (1) 篩選自動偵測試作場域：從肇事資料及其他相關資料，篩選出事件自動偵測之試作場域。
 - (2) 研擬應用與試作計畫：針對前述決定之試作場域進行實地場勘工作，藉由現場環境的實際了解，規劃設備架設位置、所需數量及偵測範圍等重要項目。
 - (3) 設備架設與資料蒐集：依據試作計畫內容進行實際之設備架設工作，在確認各項設備可正常運作後，即進行資料之長期蒐集作業。
 - (4) 交通事件案例訓練：透過資料的長期蒐集，進行交通事件之案例訓練工作，以探討各項判斷參數之合理性，找出合適之事件判斷模型。
 - (5) 實際測試：進行事件偵測準確率及判斷效率測試，如果發現測試結果未能符合預期，則需進行必要之檢討修訂。
7. 成效評估：從人力節省、事件通報/解除作業效率等不同層面，進行本計畫各項執行成果之效益評估，以確認本計畫所產生之具體量化效益，另外亦針對不可量化部分進行質性之效益分析。
8. 經驗複製移轉規劃與實作：針對本計畫各項執行成果進行經驗複製移轉規劃，並進行小規模之實作測試，以確保各項規劃作業之可執行性。
9. 提出結論建議，同時研提第二年期工作計畫書。

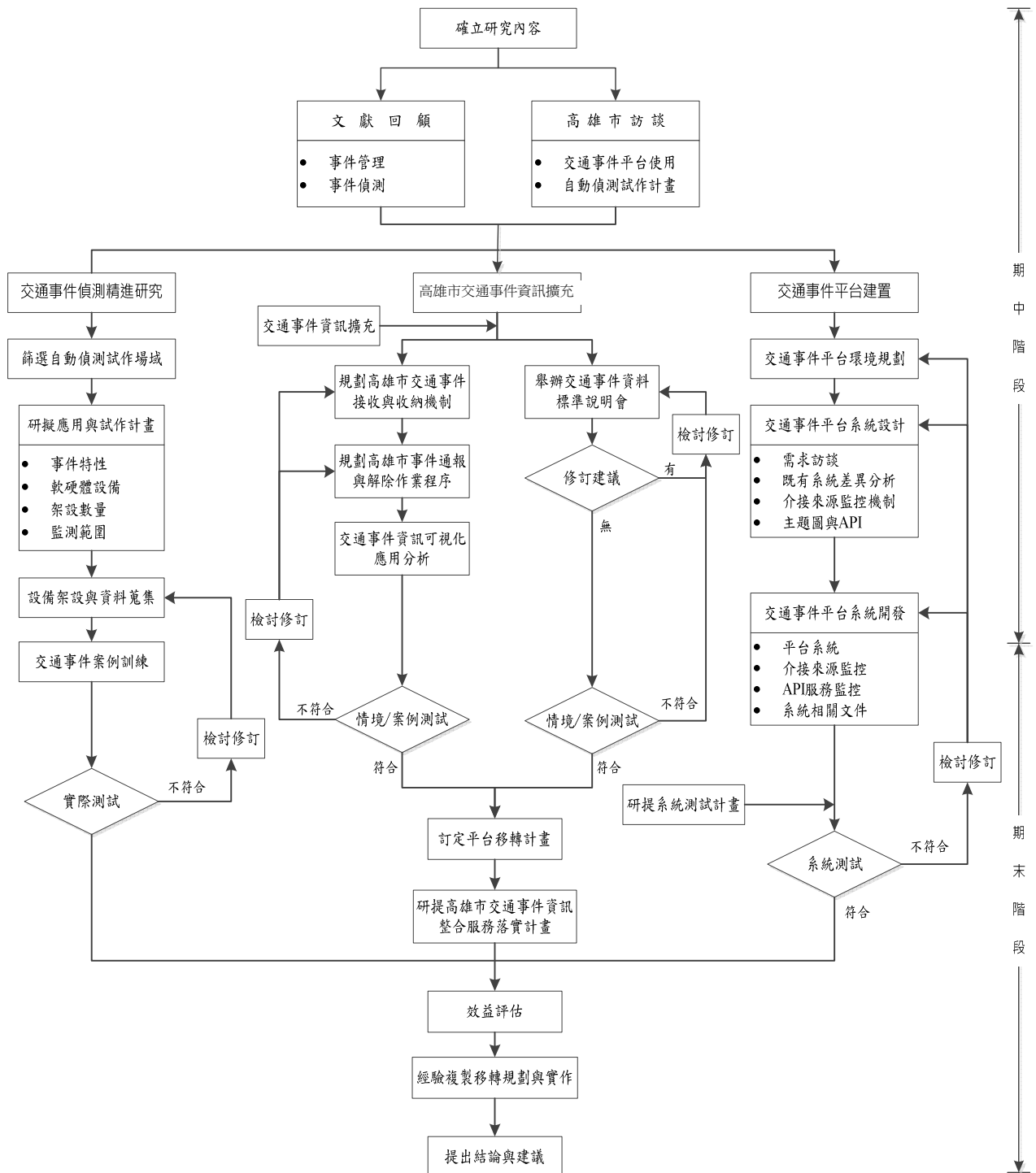


圖 1.4.1 研究流程圖

第二章 中 華 大 學

由於本計畫所涵蓋之內容極為廣泛，故在文獻回顧方面將先針對與交通事件資訊平台有關之「交通服務 e 網通系統」和「交通事件資訊整合與發布平台」進行回顧；再針對目前各項先進科技在交通事件管理之應用文獻加以回顧，以作為未來本計畫進行先進科技在交通事件管理試作計畫之依據。最後則提出文獻之綜合探討，作為後續研究之參考。

2.1 交通事件偵測之理論相關研究

臺灣之市區道路以汽車與機車為主要交通運具，此兩種運具的交通行為不同，在時間與空間上之容量與密度亦不同，故分析交通狀況時，需考慮混合車流之特性(邱裕鈞 et al., 2013)。

許添本與鄭雅文(2001)指出傳統交通事件偵測演算法通常需要等事件發生後，根據事件對於交通產生之衝擊變化，判定交通事件的發生；但車禍往往是因為車流不穩定而造成，因此該研究發展跟車模式之演算法，預測可能之追撞事件。卓訓榮等人(2001)以位勢理論發展三維度車流模式，探討容量與流量之交互作用以及車流穩定時，流量在空間上的分布。許添本與簡正銓(2001)藉由布朗運動理論並考量車流不均質與隨機到達特性，在匝道儀控控制邏輯中整合隨機車流模型與即時密度變異數，預測因為車流不均之屬性造成之擁擠時間，可獲悉主線下游的目標密度。

張瓊文等人(2010)指出路段容量降低時，易造成衝擊波 (shockwave)，影響上游車流運行。汪進財與邱孟佑(2010)指出線圈偵測器無法識別所偵測車輛，不易精確預估旅行時間，故透過資料採集技術與迴歸分析探究車流狀態，進而預測高速公路旅行時間。邱裕鈞與謝志偉(2012)發展混合車流格位傳遞模式(Mixed Traffic Cell Transmission Models)模擬汽機車混合車流行為，用以分析混合車流在道路最大容量與剩餘儲車空間之競爭。

許書耕等人(2015)指出雙曲線型偏微分方程式之連續流車流模式 (continuum traffic flow model) 求解不易，在比較不同階等連續流模式的適用性後，發現 Lax-F 有限差分法在一階準線性連續流模式或高階連續流模式皆具有高度適用性。邱裕鈞與傅強(2015)發展多變量廣義卡瓦松 (Multivariate Generalized Poisson) 模式，探究不同嚴重程度及碰撞型態之高

速公路事故，結果顯示多變量模式的效果較單變量模式佳。許鉅秉等人(2016)發展單一車道自動公路系統發生事件下之種跟車控制邏輯，藉由前方兩輛車之相對速度與距離，預測其為減速或加速之行為。

2.2 交通事件資訊平台

2.2.1 交通服務 e 網通系統演進大事紀

民國 99 年，本所將「全國路況資訊中心」及「陸海空客運資訊中心」兩大交通資訊查詢網站整合為交通服務 e 網通系統單一網站以來，本網站即成為我國各類即時交通資訊的整合平台。除提供高公局、公路總局、臺鐵、高鐵、即時班機到離站及班機固定班表等公共運具及私人運具使用者所需之交通資訊內容外，亦解析警察廣播電台之用路人路況通報系統之網頁、各縣市政府交通、工務、警政、公路總局等單位提供之路況資訊，並進一步將路況資訊轉成調頻副載波(RDS-TMC)提供增值業者應用。於資訊發布方面，除於網站上顯示外，更以 XML、web service 方式提供增值業者介接路況資訊、即時班機到離站資訊、客運資料、RDS 發布路況事件等資料進行其業務應用，由於發布管道日漸多元，對外提供資料之正確性更顯重要，該系統發展歷史如表 2.2-1 及服務架構如圖 2.2.1 所列。

表 2.2-1 交通服務 e 網通發展大事紀

年份	大事紀要
92 年	全國路況資訊中心/陸海空客運資訊中心正式啟用
97 年	正式對外發布 RDS-TMC
99 年	整合兩者為單一入口網站「交通服務 e 網通」
100 年	「交通服務 e 網通」網站改版，獲得 Asia Geospatial Forum 頒發運輸管理類傑出獎
101 年	路況隨身行 APP 上線，研擬、修訂路側設施標準
102 年	建立「路況歷史資料庫」，研擬路況事件標準
103 年	RDS-TMC Location Table 取得國際認證，與國際接軌的第一步
104 年	修訂路況事件標準
105 年	以「交通資訊發布平台」為設立目標進行規劃，交通部與運研所各司其職、分工進行，公共運輸資訊由交通部統籌對外服務
106 年	整合交通部路側設施資料，由本系統對外正式發布
107 年	配合道路事件資訊服務系統需求，進行事件資訊服務無縫移轉



圖 2.2.1 交通服務 e 網通服務整體架構圖

2.2.2 交通服務 e 網通系統介紹

1. 子系統/功能架構說明

「交通服務 e 網通」現行系統功能涵括原有的全國路況資訊以及公共運輸客運資訊，其資訊介接、整合與發布之整體服務，其中共包含 6 個主要子架構，各部份主要負責的功能簡略說明如下：

- (1) 前台便民網頁(EIot Web Site, EIotWS)：提供道路資訊（含路況資訊）、陸海空客運資訊、天氣預報、以及交通資訊連結的查詢與資料呈現平台。
- (2) 後台資訊管理系統(Background Management EIot, BMEIot)：負責監控程序狀態、路況歷史資料查詢、統計報表、前台跑馬燈訊息、以及加值業者管理等資訊管理的系統介面平台。
- (3) 資訊發布平台(Information Release Platform, IRP)：負責 RDS-TMC、路況事件、航班等資訊發布，以及提供資料串接服務 API 的平台。
- (4) 資料檢核處理(Data Check Process, DCP)：負責資料的檢核、過濾與傳送處理。
- (5) 監控程序管理(Monitor Gateway Management, MGM)：負責監控各程序的執行狀況，並於程序停止時重新啟動程序。
- (6) 資料程序處理(Gateway Process, GP)：負責來源資料介接、解

析、轉換等資料處理。

系統主要提供 User 與 EIOT（交通服務 e 網通主系統）兩類型操作，User 則為一般使用者、加值業者、系統管理者 3 大類，可查詢前台網頁交通訊息、加值發布服務功能、及查詢各相關統計資料等；EIOT 負責來源端資料介接與監控整體系統運作品質。目前系統畫面則如圖 2.2.2 與圖 2.2.3 所示。



圖 2.2.2 交通服務 e 網通前端介面網頁



圖 2.2.3 交通服務 e 網通後台資訊管理平台

2. 資料蒐集、處理與發布

該系統處理之事件資料主要是透過蒐集、整理、發布於用路人使

用，相關內容則如後所述。

(1) 資料蒐集

包含交通服務 e 網通的各類動、靜態交通資訊，目前資訊蒐集內容及蒐集方式如表 2.2-2，概要說明如下：

A. 即時交通資訊：包含各資料來源單位之路側設施資料，及交通部路側設施資料，含車輛偵測器(VD)、資訊可變標誌(CMS)、影像攝影機(CCTV)。

B. 即時路況事件資訊：包含高公局(速率轉事件)、公路總局(通阻、災變事件)、單一管道之縣市政府資料(105 年起即配合高雄市政府收納該縣市事件資料)、警察廣播電臺用路人通報資訊、及各資料來源單位之即時路況事件資訊等。

C. 公共運輸搭乘資訊：包含陸海空公共運輸資料來源單位之路線、站位、班表、票價資訊及各航空站之即時班機到離站資訊(持續收納中，但已於 106 年 1 月起停止對外服務，原有增值業者均移轉至交通部公共運輸資訊平台)。

D. 其他相關資訊：如天氣資訊、圖資(含重要地標地物點位資訊)及觀光景點資訊等。

表 2.2-2 交通服務 e 網通資料現況

編號	資訊類別	來源單位	資訊內容	資訊蒐集方式
1	即時交通資訊	國道高速公路局	道路速率	介接交通部路側設施資料，以接收程式定期接收 XML
			CCTV	介接交通部路側設施資料，以接收程式定期接收 XML
			CMS	以接收程式定期接收 XML
		公路總局	VD	介接交通部路側設施資料，以接收程式定期接收 XML
		各縣市政府都市交通資訊中心	道路速率	介接交通部路側設施資料，以接收程式定期接收 XML
			CCTV	介接交通部路側設施資料，以接收程式定期接收 XML
			CMS	以接收程式定期接收 XML
2	即時路況事件	國道高速公路局	即時速率(速率轉事件)	介接交通部路側設施資料，依門檻值上下限作速率轉檔
		國道公路警察局	路況資訊	API 上傳

編號	資訊類別	來源單位	資訊內容	資訊蒐集方式
	資訊	都市交通資訊中心	路況資訊	API 上傳
		公路總局	通阻資訊	以接收程式定期接收 XML
		各縣市交通單位、工務單位、警政單位	路況資訊	建置資料輸入介面(WEB)(目前各單位已無輸入)
		警察廣播電臺	事件資訊	抓取國發會政府開放平台資料
3	公共運輸搭乘資訊 (僅收納不提供)	公路總局	班表(部分路線站站有班表)、票價	以接收程式定期接收 XML
		臺灣鐵路管理局	班表	以接收程式定期接收 zip 檔解析其 XML
			票價	人工匯入
		高速鐵路公司	班表	以接收程式定期接收 zip 檔解析其 XML
			票價	人工匯入 僅提供標準車廂票價
		民用航空局	固定班表	檢查更新 Excel 檔，系統匯入
			動態到離站班表	每 3 分鐘連結至網頁取得資料
		航港局	班表	來源端停止提供
		市區公車	路線站點資料	以 web Service 進行旅運規劃查詢(103 年 10 月下架)
4	其他相關資訊	觀光局	觀光活動	有更新時始進行更新
		中央氣象局	天氣	每 6 小時更新
		交通部路網數值圖	路網數值圖	另行索取

(2) 資訊處理

有關資訊處理工作，除將資料蒐集存放至各即時路況、即時交通資訊、旅運規劃資料庫外等，並執行與 GIS 空間資訊展示有關的各項功能外，目前交通服務 e 網通分別具備 RDS-TMC 轉檔、資料來源格式處理、手動定位 key in 介面，除此之外，收納高公路局的速率資料後進行轉換，建立速率轉事件機制。

(3) 資訊發布

「交通服務 e 網通」主要是透過資料擷取方式，以自動化程式進行資料的蒐集、查詢及發布，提供網際網路查詢界面、RDS-TMC 發布及 XML 資訊發布機制，供民眾查詢及加值業者使用，

其資料發布方式如下3點，相關資訊均可透過<http://e-iot.ilot.gov.tw/>中取得：

- A. 以交通服務 e 網通網站提供民眾查詢各項交通資訊
- B. 以標準 XML 資料格式提供加值業者與研究單位進行加值應用
- C. 以 RDS-TMC 提供導航機用戶即時路況事件資訊

交通服務 e 網通加值應用服務之成效，如表 2.2-3 所示，申請家數計 338 家，使用資料庫類型包括「全國路況」、「各縣市事件資訊」。申請加值單位中政府機關約佔 25%，學術應用約佔 10%，民間企業約佔 65%，「交通服務 e 網通」已成為各界取得交通資訊進行研究與創新不可或缺的重要來源，取得資料的廠商將其加以應用，應用之範圍包括導航應用、網站開發、產品應用、媒體資訊應用、學術研究等。

表 2.2-3 累計至 107 年 6 月申請加值資料庫之業者統計表

項目	全部介接單位	曾經申請過	仍使用中	本月申請數
全國暨各縣市路況資料	338	289	41	8

統計區間：截至 107 年 6 月止

3. 硬體架構及伺服器設備

本系統各伺服器設備主要建置於 GSN IDC 機房，共計 11 台伺服器主機。另有調頻副載波交通資訊廣播服務(RDS-TMC)建置於警廣各廣播電臺，目前各伺服器中資源配置如表 2.2-4 所示。主要係將伺服器分類為網頁專用、資料庫專用、應用程式專用、路況事件專用、路側資料專用共 5 種類型。

表 2.2-4 交通服務 e 網通系統配置狀況

機器編號	名稱/用途	作業系統	設備規格
1	E 網通 AP Server 1(X3650)/網頁資料更新、資料監控	Windows Server 2003 R2 SP2 32bit	Intel® Xeon® CPU 5130 (2 CPU) 時脈：2.00GHz
2	E 網通 DB 1/備份路況以外資料	Windows Server 2008 SP2 64Bit	Intel® Xeon® CPU E7400 @ 2.13GHz (2 CPU) 2.13GHz
3	PGSQL (X Series346) /PGSQL 資料庫(現已停用)	Linux	Intel® Xeon™ CPU 3.20GHz 時脈：3.20GHz
4	E 網通 Web 1/交通服務 e 網通網站	Windows Server 2003	Intel® Xeon™ CPU (2 CPU)

機器編號	名稱/用途	作業系統	設備規格
		SP2 32bit	時脈：3.40GHz
5	E 網通 Web 3/交通服務 e 網通網站	Windows Server 2003 SP2 32 bit	Intel® Xeon™ CPU (2 CPU) 時脈：3.40GHz
6	RDS-TMC(X3650 M4)/ 存放 RDS 路況資料	Windows Server 2008 5CAL	2 XEON E5-2620 6C(95W) 2.0GHz 時脈：2.00GHz
7	交通部路側資料(X3650 M4)/介接交通部路側設 施資料	Windows Server 2008 5CAL	2 XEON E5-2620 6C(95W) 2.0GHz 時脈：2.00GHz
8	E 網通 Web 2/交通服務 e 網通網站	Windows Server 2008 SP2 64 bit	Intel® Xeon® CPU E7420 (2 CPU) 時脈：2.13GHz
9	E 網通 DB 2(X3850 M2)/提供便民網頁與後 台管理使用	Windows Server 2008 SP2 64 bit	Intel® Xeon® CPU E7420 (2 CPU) 時脈：2.13GH
10	E 網通旅運 DB/旅運 DB (現已停用)	Windows Server 2008 SP2 64 bit	Intel® Xeon® CPU E7420 (2 CPU) 時脈：2.13GHz
11	E 網通 APServer 2/Gateway Server	Windows Server 2008 SP2 64 bit	Intel® Xeon® CPU E7420 (2 CPU) 時脈：2.13GHz

2.2.3 「都可交通事件資訊整合與發布平台」系統歷程

該系統係以整合公路交通事件資訊為主要標的，並以公路運輸之道路交通事件為範疇，包含國道、快速公路、省道、市區道路、其他道路等，收納造成道路通阻或道路服務水準下降之交通事件。其目的在提供更完善、符合需求及適地性之即時交通旅運資訊服務與多元功能服務，以滿足不同使用者需求，該系統發展歷史如表 2.2-5 及服務架構如圖 2.2.4 所列。

表 2.2-5 交通事件資訊整合與發布平台發展大事紀

年份	大事紀
105 年	擇一標竿城市(高雄市)為主要研究對象，並完成「交通事件資訊整合與發布平台」之整體規劃與雛形系統建置
106 年	持續擴充系統平台功能，並依據需求新增活動通報模組、資料統計模組、資訊流通模組及應用專區模組等功能
107 年	配合道路事件資訊服務系統需求，進行事件資訊服務無縫移轉

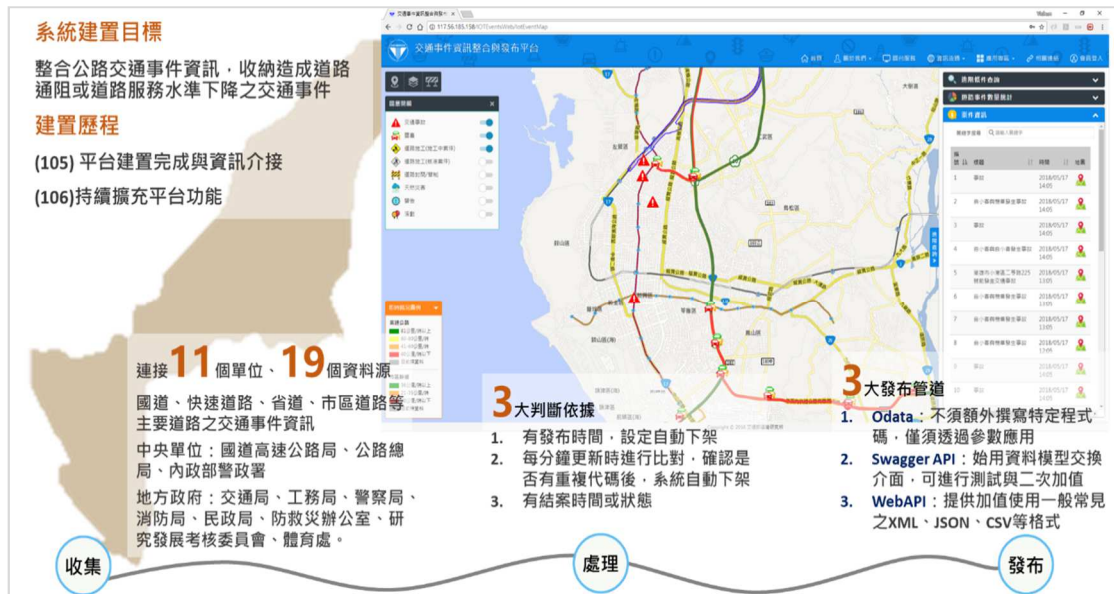


圖 2.2.4 「都市交通事件資訊整合與發布平台」服務整體架構圖

2.2.4 「都市交通事件資訊整合與發布平台」系統介紹

1. 子系統/功能架構說明

平台功能包含前台功能模組含圖台服務、關於我們、應用專區、活動通報、資訊流通、會員登入等；後臺功能模組含公告資訊管理、事件資訊管理、API 服務管理、帳號管理及資料分析檢核統計等項目，系統平台功能架構如圖 2.2.5 及系統畫面如圖 2.2.6 所示。

2. 資料蒐集、處理與發布

該系統自 106 年建置至今，已完成高雄市轄內 8 成以上交通事件資料收納(含活動類事件業管單位配合通報作業)，相關內容則如後所述。

(1) 資料蒐集

目前該系統已收納高雄市國道、快速道路、省道、市區道路等主要道路之交通事件資訊，共計 11 個單位 19 個資料源，其中中央單位包含國道高速公路局、公路總局、內政部警政署；高雄市政府包含交通局、工務局、警察局、消防局、民政局、防救災辦公室、研究發展考核委員會、體育處，部分單位則透過系統進行通報，該系統資料現況彙整如表 2.2-6 所示。

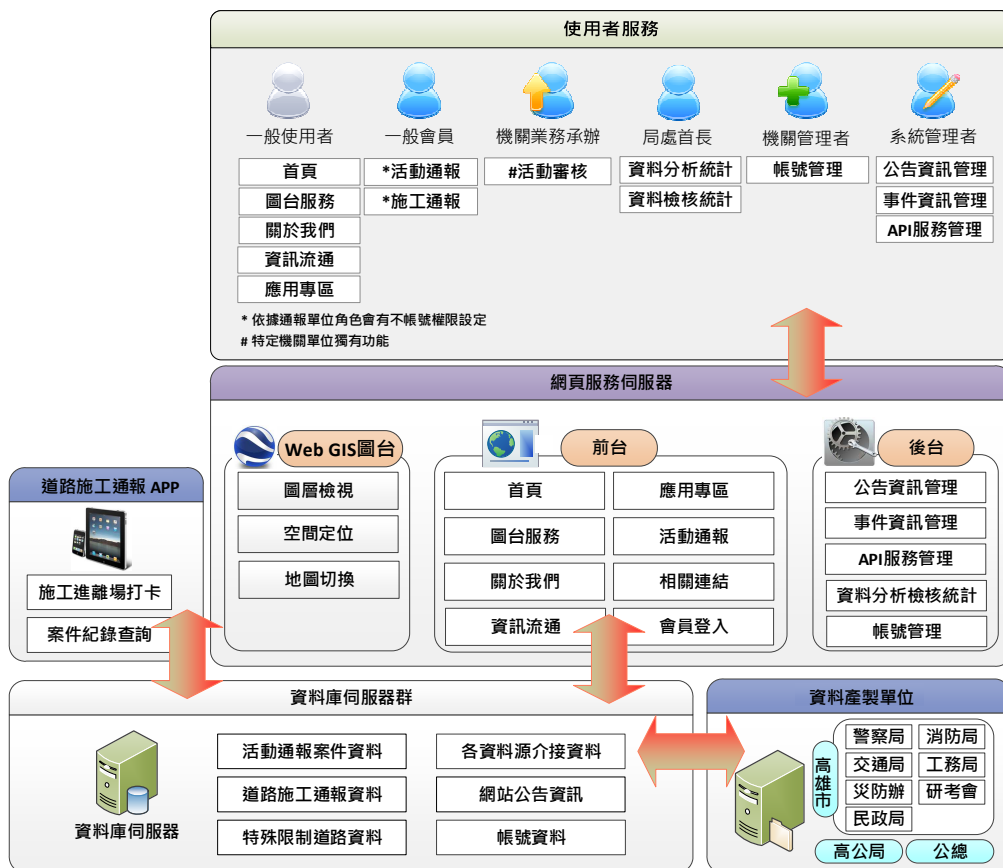


圖 2.2.5 交通事件資訊整合與發布平台功能架構圖

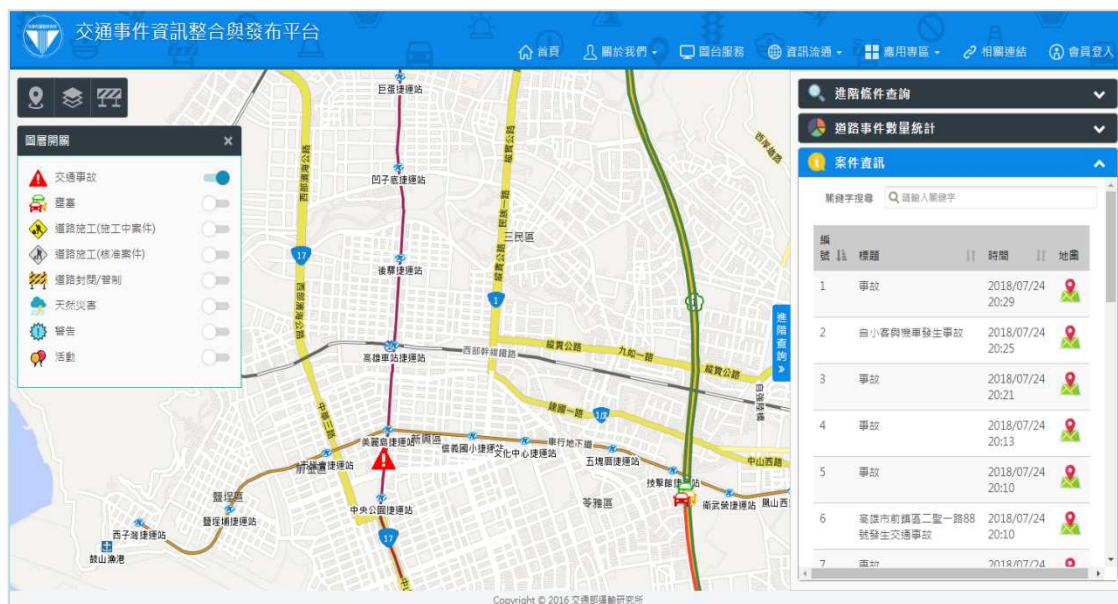


圖 2.2.6 交通事件資訊整合與發布平台前端介面網頁

表 2.2-6 高雄市交通事件資料現況

項次	單位	系統/資料名稱	事件類型	介接狀況
1	高雄市災害防救辦公室	應變管理資訊系統(EMIC)	災害	完成介接
2	高雄市政府工務局	高屏道路挖掘資訊網 (內部資料 WebService)	道路施工	完成介接
3		道路挖掘資訊管理中心 (動態施工案件資訊)	道路施工	完成介接
4				
5	高雄市交通局	道路路段速率資訊 (Open Data)	壅塞	完成介接
6	高雄市消防局	119 勤務指揮系統	警告	完成介接
7	高雄市警察局 交通大隊	道路交通事故資訊 e 化系統	事故	完成介接
8	高雄市政府 研究發展考核委員會	1999 高雄萬事通 Call Center	警告	完成介接
9	高雄市政府 民政局	區政系統 (區公所道路創鋪案件)	道路施工	完成介接
10	內政部警政署	警廣即時路況	事故、壅塞、交通管制、警告	完成介接
11	國道高速公路局	高公局道路封閉	交通管制	完成介接
12		1968 施工、事件	事故	完成介接
13		道路路段速率資訊 (Open Data)	壅塞	完成介接
14	公路總局	道路路段速率資訊 (Open Data)	壅塞	完成介接
15		道路封閉 (示警平台)	災害	完成介接
16	高雄市政府 交通局	活動申請通報	活動	配合執行系統通報
17	高雄市政府 警察局	活動申請通報	活動	配合執行系統通報
18	高雄市政府 體育處	活動申請通報	活動	配合執行系統通報
19	國道高速公路局	活動申請通報	活動	配合執行系統通報
20	公路總局	活動申請通報	活動	配合執行系統通報

(2) 資訊處理

依據各資料產製單位事件通報特性、資料欄位內容、資料格

式等不同特性，主要區分 3 種類型，並佐以例外處理狀況，分述如下：

- A. 依據案件發布時間自動設定下架：事件資料源內容無下架機制，亦無相關欄位可進行判斷(如警廣即時路況)。
- B. 透過每分鐘資料撈取進行比對：若資料源更新後無出現該筆事件唯一識別碼，則系統自動判定為結案並進行下架，如：道路挖掘資訊管理中心(動態施工案件資訊)、道路路段速率資訊、高速公路局 1968 事件、高速公路局道路封閉、道路封閉(示警平台)，其中道路速率資料另須建立速率轉換機制，判斷是否產生壅塞事件。
- C. 事件資料具有結案時間或案件狀態欄位可進行下架：如：應變管理資訊系統(EMIC)、119 勤務指揮系統、道路交通事故資訊 e 化系統、道路挖掘資訊管理中心(施工案件資訊)、區政系統(區公所道路刨鋪案件)、1999 高雄萬事通 Call Center 等。
- D. 其他例外處理狀況-由系統過濾不呈現於平台上：資料源內容差異較大，且無提供座標且地址描述非結構化、資料來源為爬取網頁資料或資料內容錯誤等，如：國道高速公路局道路封閉與 1968 事件資料、公路總局道路速率、高雄市政府交通局道路速率、1999 高雄萬事通 Call Center。

(3) 資訊發布

- A. 利用開放式資料協定(Open Data Protocol，簡稱 OData)，以 REST 原則，允許使用者透過 HTTP 方式存取資料，依據資料模型進而查詢與更新。
- B. 建立 Swagger API 介面，建立事件資料模型交換介面，提供協作單位或對都市事件資料有二次加值應用者，透過互動介面以便開發者可直接輸入參數進行測試與應用。
- C. 提供 WebAPI：提供加值使用一般常見之 XML、JSON、CSV 等格式，依據使用需求規劃 5 支 Web API 服務，其中 3 支基本參數查詢，包含行政區、交通事件類型與資料源；2 支

為事件資料查詢服務，分別為即時事件查詢與歷史事件資料查詢。

表 2.2-7 交通事件資訊整合與發布平台事件資料處理機制

項次	單位	系統/資料名稱	介接頻率	備註
1	高雄市災害防救辦公室	應變管理資訊系統 (EMIC)	每一小時/次	案件發生 12 小時自動下架
2	高雄市政府工務局	高屏道路挖掘資訊網 (內部資料 WebService)	每天一次但僅在晚上十點觸發一次	-
3		道路挖掘資訊管理中心 (動態施工案件資訊)	每 1 分鐘/次	該筆事件於下 1 分鐘為未收到即表示下架
4		養護資訊管理系統	-	-
5	高雄市政府交通局	道路路段速率資訊 (Open Data)	每 1 分鐘/次	該筆事件於下 1 分鐘為未收到即表示下架 資料內容疑慮尚無發布
6	高雄市政府消防局	119 勤務指揮系統	即時	資料源主動轉拋，具有案件結束時間欄位可進行判斷
7	高雄市公安局交通大隊	道路交通事故資訊 e 化系統	每 1 分鐘/次	具有案件結束時間欄位可進行判斷
8	高雄市政府研究發展考核委員會	1999 高雄萬事通 Call Center	每 1 分鐘/次	無坐標資訊尚無發布
9	高雄市政府民政局	區政系統(區公所道路創鋪案件)	每天一次但僅在晚上零點觸發一次	利用道路施工通報 APP 通報案件狀態判斷
10	內政部警政署	警廣即時路況	每 1 分鐘/次	案件發生 1 小時自動下架
11	高速公路局	1968 事件	每 1 分鐘/次	無坐標資訊尚無發布
12		道路路段速率資訊 (Open Data)	每 5 分鐘/次	該筆事件於下 5 分鐘為未收到即表示下架
13	公路總局	道路路段速率資訊 (Open Data)	每 5 分鐘/次	該筆事件於下 5 分鐘為未收到即表示下架 無道路服務門檻值可對應，資訊尚無發布
14		道路封閉 (示警平台)	每 1 分鐘/次	利用結束時間欄位判斷，時間超過即代表事件下架
15		施工通報作業系統	-	-
16				

3. 硬體架構及伺服器設備

系統平台共計使用 1 台網頁伺服器與 1 台資料庫伺服器，而平台涉及地圖呈現與相關功能的操作，係使用交通部 GIS-T 所發布之 Google Earth Enterprise(GEE)地圖服務，並利用相關 API 進行空間資料展示圖台之開發，軟硬體規格資訊如表 2.2-8 所示。

表 2.2-8 交通事件資訊整合與發布平台系統配置狀況

編號	名稱/用途	作業系統	設備規格
1	資料庫伺服器(DB) / 資料源介接及歷史資料儲存 通報資料儲存與管理紀錄 使用者紀錄(API 申請、監控紀錄等)	Windows Server 2016 Standard PostgreSQL9.6	Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4 DDR4-2400 8GB DDR4 x 8 SATA 400GB SSD S3610 x 4
2	應用程式伺服器(AP) / 系統網頁使用	Windows Server 2016 Standard	Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4 DDR4-2400 8GB DDR4 x 2 SATA 400GB SSD S3610 x 3

4. 資料檢核與監控

(1) 資料源介接檢核

採用 ZABBIX 軟體進行連線服務監控機制與自動化警告，其基於 Server-Client 架構，可監控網站(HTTP)外，亦可支援 Web Service、API、HTTPS、FTP 等進行監控，若發現異常時會發送 email 通知系統管理員進行處理。其問題處理流程規劃先由人工判斷服異常問題原因後，則通知相關人員協助處理。

(2) 發布端檢核

依據事件發生時間、處理狀態等條件進行上下架動作。該系統發布端檢核係利用「空間參數」、「時間參數」及「事件類別」等條件進行疑似重複事件過濾作業，若條件皆符合情況下，系統將於後紀錄案件資訊，系統管理者進行資料確認查詢，系統不針對疑慮資料進行自動下架動作，相關條件說明如下：

A. 空間參數：兩者案件範圍初步設定在半徑 20 公尺內(以道路

寬估算與定位誤差)。

B. 時間參數：兩者通報時間在設定 5 分鐘內。

C. 事件類別：兩者案件事件類別需相同。

(3) 歷史資料檢核

依據過去人工檢核作業歸納出 4 個主要問題，包含地址描述非結構化、提供事件坐標偏誤、事件未結案、異常案件資料(如第一筆接收即已結案)，透過系統程式撰寫自動化產出各資料源單位、各時間區間之問題資料數量與比例，可減少人工作業檢核時間。

2.3 先進科技在交通事件管理之應用

近年來鑒於交通事件管理的重要性，許多研究均嘗試將許多先進科技應用在交通事件的管理，茲分別就定點偵測技術、行動偵測技術、無人機、社群媒體和人工智慧等領域之應用加以說明。

2.3.1 定點偵測技術

Hsieh(2006)透過固定式攝像機監控交通狀況，並嘗試辨識影像中的運具別；與傳統方法不同，傳統方法可以將車輛分為只有汽車和非汽車，通過在車輛表示中引入新的線性特徵將車輛分類為更具體的類別；該研究發展出一種演算法，使用一組線條來消除所有不需要的陰影；自動檢測分向限制線，可確認分界線，可作為特徵重要資訊，這可以使車輛尺寸更加不變，提高車輛分類的準確性並設計出一個最佳化之分類器；在識別車輛時，設計的分類器可以從其軌跡和數據庫中收集不同的證據，以對車輛分類做出最佳決策。

陳一昌等人(2009)為瞭解交通事故發生的前後交通狀況及影像式事故偵測器應用於市區道路的情況，選定臺北市區內路口與路段地點各一處進行調查與觀測，並希望從過程中分析可否作為交通安全改善以及肇事鑑定之用，主要研究目的包括：1.瞭解影像式事件偵測器應用於市區道路時的適用性、可能遭遇的困難並整理未來實際應用時可供參考之經驗；2.透過影像式事件偵測器所記錄之事件/事故影像，進行車流行為與發生原因分析；3.提出降低事故發生之改善建議。該計畫之研究範圍僅針對臺北市之市區道路，挑選合適之路口、路段進行研究，每一個地點

觀測時間約一個月，透過影像式事件偵測器紀錄這個月內所發生之事件/事故情況與車流變化。影像式偵測器是由閉路電視攝影機、終端控制器和影像處理器等設備組成，其技術原理係透過影像處理器分析由閉路電視攝影機所拍攝而得之數位化影像。影像在數位化後可依像素(Pixel)的明暗變化來演算出各種交通資料，包括車流量、車速、佔有率等車流參數。影像式偵測器應用於市區道路的路口與路段進行事件偵測，確實可以記錄該地點所發生事件/事故，加以錄影並作為後續分析之用，即時的交通事件偵測，可提高事件處理的速度並記錄發生過程的影像；離線的資料分析則可根據發生過程的影像進行分析或作為肇事鑑定之用，也可提供作為教育宣導的參考資料(陳一昌等人, 2009)。

Luo et al.(2018)利用高速公路、市區道路上監控攝影機拍攝的影像，辨識特定圖像可能性，提出不同卷積神經網絡模型(Convolutional Neural Network, CNN)，及利用特徵點(Feature Point)和支援向量回歸法(Support Vector Regression, SVR)來分割出不同類別交通圖像：道路、汽車、背景，如圖 2.3.1 所示，和預測交通密度，如圖 2.3.2 所示(Luo et al., 2018)。此外，該研究還提出一個程式，用以轉移任何新的交通場景至這些機器學習到的模型，輸出 CNN 模型：車輛密度計算 CNN 模型、Local CNN 模型-持續性影像監控、Local CNN 模型-幀圖片影像監控(Luo et al., 2018)。

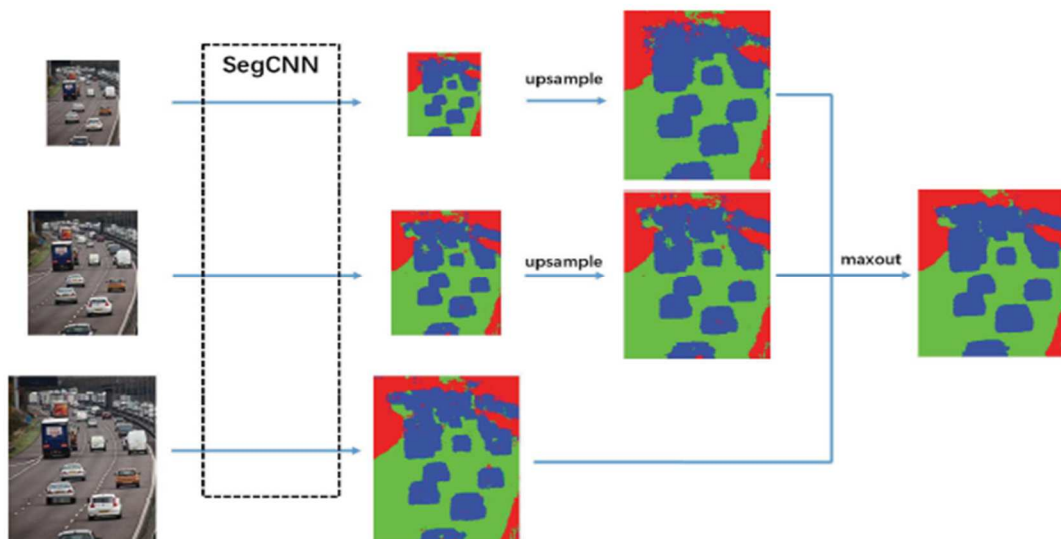


圖 2.3.1 不同類別交通圖像(Luo et al., 2018)

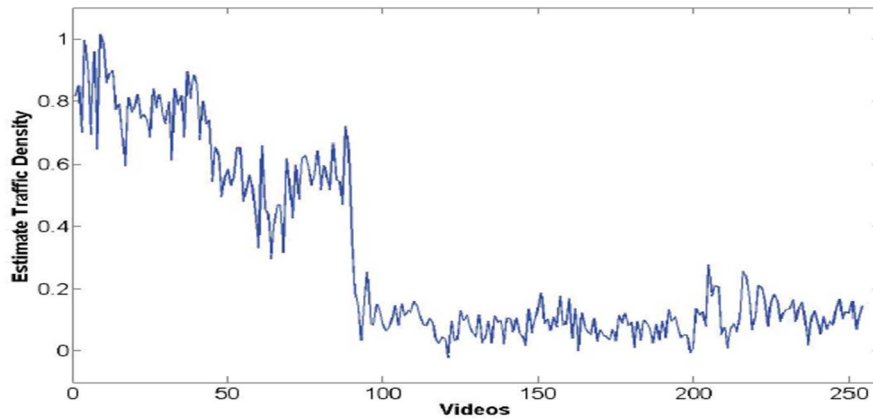


圖 2.3.2 預測交通密度圖(Luo et al., 2018)

2.3.2 行動偵測技術

探針車屬於二度空間之行動偵測，探針車之數據採集系統有自動車輛辨識系統（AVI）、全球定位系統（GPS）和地面導航（Ground-Based Radio Navigation）(Guido et al., 2016)，可實際運行於道路蒐集路況資訊 (Coifman et al., 2016)，同時為道路交通監測管理單位提供最有用的數據，探針車與傳統的定點觀測相比以相對較低的成本蒐集更廣泛的數據(Seo et al., 2015)。因此探針車可用以蒐集交通數據(Anuar and Cetin, 2017)，亦可即時的監控(Comert, 2013)。移動式探針車利用在交通行駛裝有全球衛星定位系統(Global Positioning System, GPS)與控制中心保持通訊，以利控制中心追蹤探針車在道路上行駛之時間、行駛軌跡、位置與速度等相關交通數據。

交通數據的取得亦是智慧運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)重要的一環，運用探針車技術不僅不需要廣設定點監測器大幅減少建置及維護成本 (Canaud and Faouzi, 2015)。無線網路 (Wireless Mesh Networks, WMN) 結合探針車屬於新穎的技術組合，此技術不但可以獨立於其他網路設施易於實施，更可以運用較低的成本取的交通數據 (Fan et al., 2007)。數據的準確性將實質影響未來政策的發展，因此創新的偵測技術運用於探針車上以利於搜集數據上的精準度。探針車探測之數據不僅可用於觀察交通路網中的個人旅行行為 (Ito et al., 2009)，還可用於測量服務等級 (Level of Service, LOS)，如旅行時間，交通擁堵造成的時間延滯 (Iton et al., 2006)，Jie 等人 (2011) 運用影像、全球定位系統 (Globe Position System, GPS) 和藍芽技術輸入速率與旅行時間比較數值準確性，結果顯示影像結合 GPS 有效提高計數之準確性。數據輸入車

道位置、車速和車輛停止狀態，運用 3D-DGNSS 技術分析，結果顯示可實現 92% 的車輛停車狀態的正確檢測率 (Gu et al., 2018)。全球目前擁有約 3 億輛兩輪動力車，研究因此利用兩輪動力車裝設探測器測試交通路況，車輛搭載攝影系統與偵測器可蒐集車輛滾動角度計算路面波度，研究更發現此方式更提高數據識別精確度 (Sekine, 2014)。探針車用於圖像分析，於探測車上安裝高精度 GPS-RTK 系統與攝影機，蒐集影像數據分析圓環的運行效果，透過此技術評估圓環的效能結果顯示更可降低誤差 (Mussone et al., 2011)。

Son et al.(2015)指出隨著社會的發展、車輛數量增加，路況變得更加複雜，亦增加了事故的風險，因此，迫切需要提供安全的車輛控制和各種類型的信息給駕駛員的服務。該研究設計並實施智能駕駛輔助系統的即時交通資訊系統和智能攝影設備(Son and Baek, 2015)。該研究團隊自行組裝了智能駕駛輔助系統所需之硬體設備，所選擇之智能駕駛輔助系統的商用設備如圖 2.3.3 所示，並應用電腦視覺演算法進行圖像識別，如圖 2.3.4 所示。Son et al(2015)使用動態模糊法來執行處理動態區域。此外，該研究設計交通壅擠校估方法，根據車輛彼此間距、車速、鄰近車輛數等交通資訊預測交通壅塞，提出之方法可使用真實道路環境圖像進行評估(Son and Baek, 2015)。

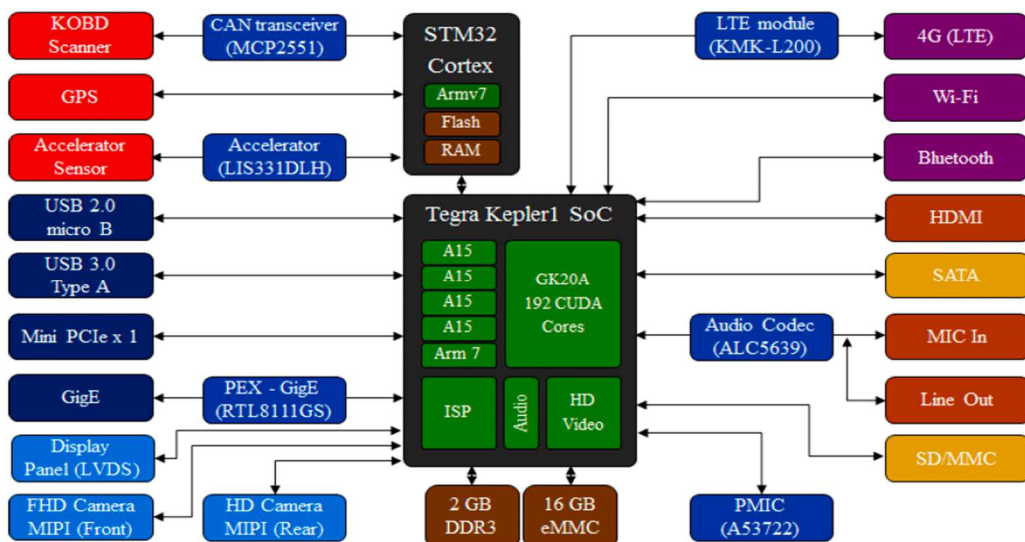


圖 2.3.3 智能駕駛輔助系統(Son and Baek, 2015)



圖 2.3.4 電腦視覺圖像識別(Son and Baek, 2015)

詹富翔等人(2017)透過行車紀錄器偵測交通事件，主要是分析不同碰撞事故。以動態空間注意力（DSA）循環神經網絡（RNN）架構分析行車紀錄影片中的事故，以 DSA-RNN 學習動態地將軟注意（soft-attention）分發到候選物件。如圖 2.3.5 所示，將影像分為三類：快速移動（綠色圖層中路面標線）、中速移動（紅色圖層中道路場景）及標記之車輛（紅框為車輛標記，黃框為警示之車輛標記），模擬提示出所有的時間相依性，以強健性地預測事故，研究以手動方式標記事故的時間位置，透過監督式學習來訓練和評估方法。手動標記之 678 個行車紀錄事故影片中的碰撞影像（皆為高畫質 720p 分辨率）中有 58 部影片僅用於訓練物件偵測，剩下的 620 部影片中，分成 620 有事故的片段和 1130 個無事故的片段（其中每個片段由 100 幀組成，有事故的片段最後 10 幀含有事故，無事故之片段不包含任何意外）。宣告變數 X_t 為第 t 幀的觀測值，其中 t 為影片中的總幀數以變數 Y_j 為事故之標籤， Y_j 標籤內容為有事故、無事故兩項（詹富翔等人, 2017）。

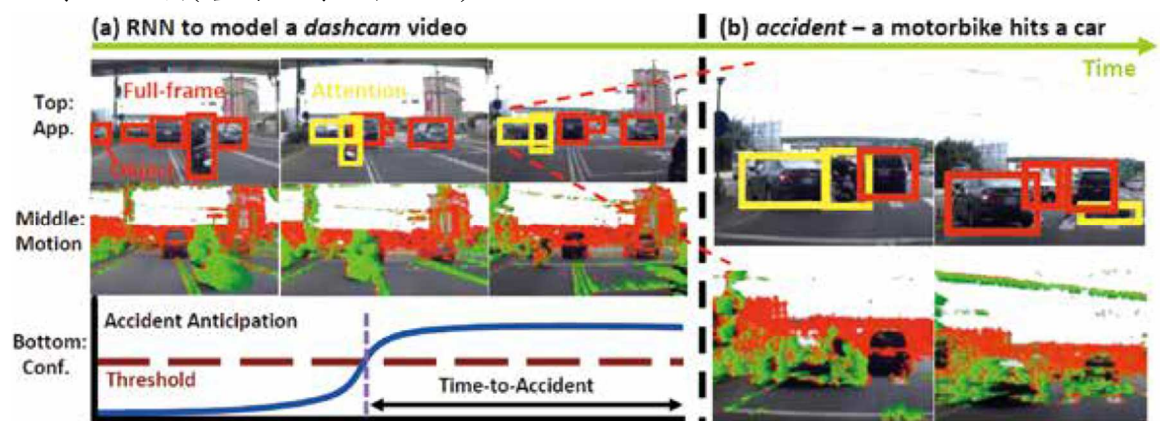


圖 2.3.5 RNN 影像辨識(詹富翔等人, 2017)

2.3.3 無人機

無人機 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 屬於三度空間之偵測，原先應用於橋樑檢查、災害管理、測量技術、軍事監視及偵察，隨著無人機應用的普及，提高設備的獨立自主和進行決策的效率和準確性是必不可少的(Rathinam et al., 2008a)。Yang & Nagarajaiah (2017)表示監視攝影機已經被廣泛用於交通系統，如交通監控，且若是將其與無線平台結合（例如無人機和機器人）中，將可高效和可靠地傳輸結構化圖像或視頻。現今，交通層面也開始利用無人機進行違規執法、事故處理與監控等應用(楊漢鵬, 2017)。

無人機傳統使用方法僅利用車輛尺寸和單個車架進行車輛分類(Hsieh et al., 2006)。無人機提高監控效率及降低運輸營運成本等，並可針對人工難以行動自如現場的情況，無人機對於交通管理工作的發展是具有助益的(Rathinam et al., 2008b)。

Farradine(2005)表示美國佛羅里達交通部(The Florida Department of Transportation, FDOT)完成空中交通監控系統(Airborne Traffic Surveillance Systems, ATSS)的研究，主要在高速公路上利用 UAV 進行影像監控和蒐集數據，並進行資料預處理，將有效數據傳回監測塔，進而傳回交通管理中心(Traffic Management Center, TMC)，對比傳統無人機與偵察設備，已實現即時傳輸資料及遙控感知與 ITS 的結合。

丹麥市中心長期飽受交通壅塞之苦，為了解決此壅塞狀況題出適合的解決方案，需要完整了解並分析壅塞程度及原因，故利用無人機於 2015 年 6 月連續挑選上午和下午的交通尖峰期段並使無人機對車輛能夠有效保持安全距離以及記錄全程觀察到的車流量，研究結果顯示各個不同的條件相互影響之下，造成圓環的交通壅塞，並造成丹麥市中心的交通癱瘓(Hansen, 2016)。

Xu 等人 (2017a)表示無人機優點有高移動性、高機動性、高視角、節省時間，可偵測到較遠距離、較寬範圍的交通狀況，相較傳統交通感應器及交通監控，其對交通的影響狀況是較小並具有優勢的，如圖 2.3.6 所示。對於來自無人機圖像的交通監控，最具有挑戰性的任務是車輛偵測。Xu 等人(2017a)研究中擴展了低空無人機用於汽車偵測的更快的 R-CNN 架構通過號誌交叉路口拍攝的圖像。更快的 R-CNN 可以實現更準

確的汽車偵測，對光照變化和汽車的平面內旋轉非常穩定。另外，Faster R-CNN 的檢測速度對檢測負載，即一幀檢測到的車輛數量不敏感，因此，每幀的檢測速度幾乎是恆定的(Xu et al., 2017b)。

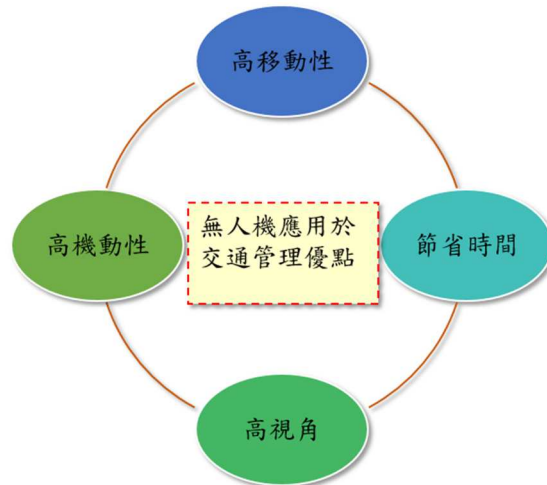


圖 2.3.6 無人機應用於交通管理優點

Rathinam 等人(2008a)用於一組航拍圖像上訓練卷積神經網絡(CNN)的程序和參數，以實現有效和自動化的目標識別，在運輸領域的潛在應用，而 CNN 的準確性和可靠性取決於網絡的培訓和操作參數的選擇。

Menouar(2017)表示智慧運輸系統被認為是智慧城市的主要因素之一，交通系統的自動化可透過車輛的智慧化來實施，事實上，道路和端到端運輸系統的其他組成部分，如道路支援團隊、交通警察，路況調查和救援隊伍也需要實施自動化，如圖 2.3.7 所示，這些組件的自動偵測可透過無人機實現，例如，道路支援團隊可以由一組無人機替換或支持，這些無人機可以圍繞事件的地點飛行以提供基本支持，或者至少發回有關道路狀況的調查報告。此外，交通警察也可以由無人機替換或支持，其可在高速公路上飛越車輛，監控和報告可能發生的交通違規行為。

無人機可透過專用的短距離通信（Dedicated Short Range Communications，DSRC）提供車對車和車對基礎設施（Vehicle-to-everything，V2X）通信，該技術將使 ITS 無人機能夠通過與鄰近車輛的直接無線鏈路進行通信，從而更好地實施道路安全並支持交通效率(Menouar 等, 2017)。

Hart 與 Gharaibeh(2011)提到越來越多地將無人機用於 ITS 應用，例如路邊狀況調查或計數交通工具。Aslam 等人(2012)研究了用於車輛特

定網絡場景的路邊單元(Roadside units, RSUs)的部署。如圖 2.3.8 所示，該研究預計未來的 ITS 部署不僅包括地面 RSU，還包括無人機搭載的飛行 RSU。考慮到各種成本函數和其他標準，這種飛行 RSU 將帶來動態優化使用無人機的能力。例如，在發生事故的情況下，無人機可能很快到達事故現場並從附近的車輛收集關鍵數據，為了使無人機在 ITS 應用中使用更長時間，充電站的使用將變得至關重要。為了解決這個問題，該研究可以在無人運行時對無人機進行收費，或者將空電池與充電電池交換，以盡量減少無人機使用的中斷，為此，無人機、充電站及路邊單元的聯合部署成為一個複雜的最佳化問題。

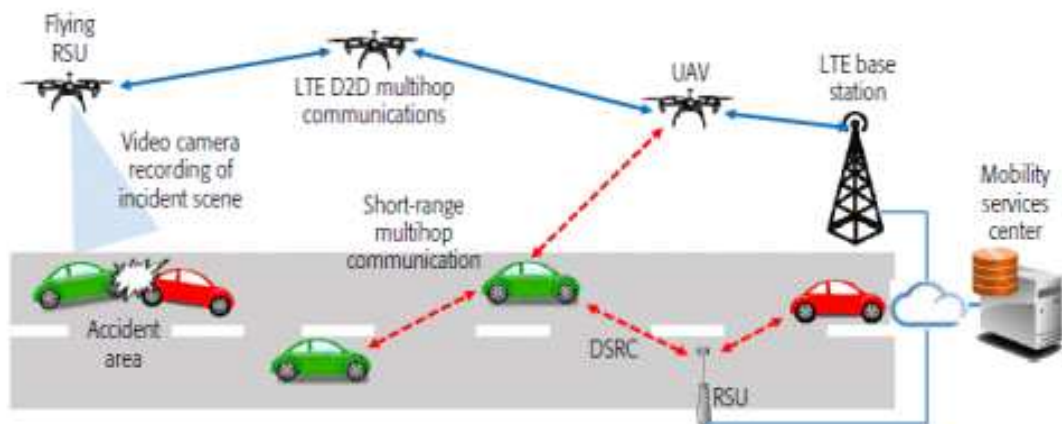


圖 2.3.7 UAV 之 ITS 應用場景

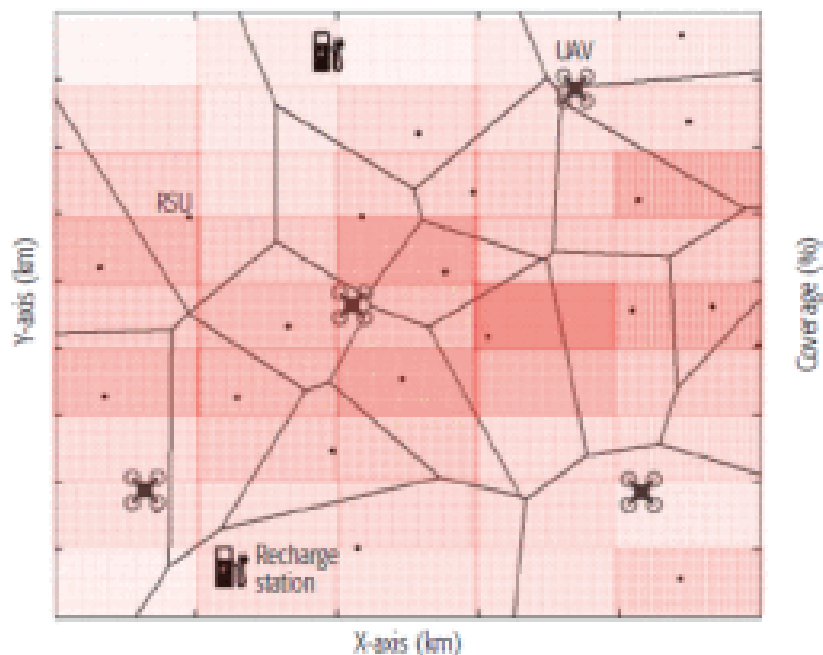


圖 2.3.8 UAV、RSU、充電站之佈設

2.3.4 社群媒體

「交通服務 e 網通系統擴充維運案 (1/3) -即時路況事件資訊服務之精進」針對社群媒體在交通事件管理之應用進行綜合回顧，茲就重要內容彙整如後(景翊科技股份有限公司, 2013)。

日本各大都市交通局如東京、橫濱、大阪等，除了原有的官方網站外，陸續在 Twitter 或 Facebook 成立了社群網站，提供更多元的即時交通資訊服務。這些社群網站主要是針對市營公共運輸系統，如地鐵、客運的運行狀況發布即時訊息，如遇到班車延誤 10-15 分鐘以上，就會透過 Twitter 或 Facebook 來通知使用者最新消息。由於公共運輸系統並非每天有異常狀況，因此這些地方交通單位的社群每日發布的資訊並不多，即使有延遲狀況發生，訊息也在 10 則以內。在橫濱市交通局的 Twitter 中，還會針對事件的解除修改原始訊息，發布事件解除時間。各交通局的 Twitter 主要用途為單純發布路況，Facebook 因不受篇幅限制，內容則更為廣泛，包含區域建築或交通工具的歷史、旅遊景點、交通安全宣導等資訊，與使用者有較多互動。日本另一個重要的即時路況社群網站「iHighway 交通情報」，是由 NEXCO 西日本（西日本高速道路株式會社）成立，24 小時提供日本全國分區的高速公路即時路況。「iHighway 交通情報」僅在 Twitter 成立專頁，將日本分為 9 區，提供各區域的即時路況。每日平均提供最多 3 則路況消息，並僅限有異常發生時，將資訊作有效的管理。

美國 Kansas City Scout 是美國最大的電子交通管理系統之一，2000 年成立，主管堪薩斯城大都會區運輸系統，建置成本達 4,300 萬美元，由美國聯邦公路管理局（FHWA）負擔 90% 經費。該系統在堪薩斯主要公路上設置電子看板顯示交通訊息，包括意外事故、道路封閉、高速公路路況等，並搭配攝影機自動偵測交通路況。Kansas City Scout 在 2001 年成立交通資訊網站，提供即時路況、即時道路施工、道路封閉等資訊，用戶可以在網站上檢視平均行駛速度，確定事件的地點和修路活動，並查看即時路況影像。近年開始提供手機用戶路況服務，採用 Twitter 平台進行交通資訊的雙向溝通，主要內容為交通路況事件之報導，明確指出該事件是 New 或 Cleared，依時間排序，方便用路人查看即時路況，亦可透過管理者大量傳送訊息給其追隨者，請求追隨者提供身邊的路況

訊息，再根據回應進行交叉比對後發布。

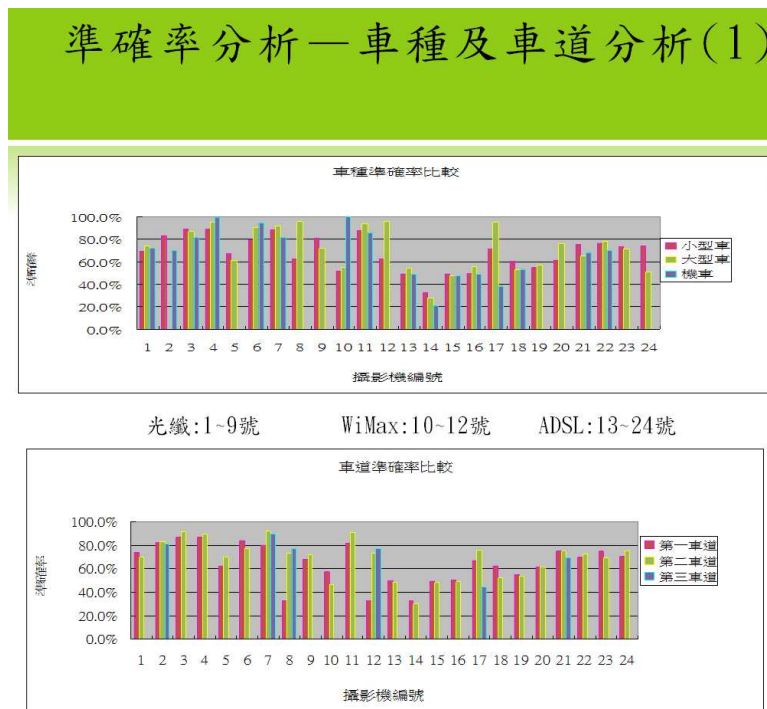
非洲 GidiTraffic 成立於 2011 年，純粹為社群網站服務，使用平台包括 Facebook、Twitter、google+ 等，提供非洲奈及利亞首都拉哥斯的交通資訊。而其在 Twitter 上主要為交通路況報導，透過群眾外包的方式取得即時交通的資訊，再統整給用路人，並提供其它各類資訊交換服務；在 Facebook 平台上，則是倡導交通安全，分享一些安全常識等。

新加坡陸上交通管理局 (Land Transport Authority, LTA) 利用社群網站來發布交通訊息，Twitter 針對路況進行即時報導，Facebook 則著重於交通相關課題，配合生動的照片，進行發布與群眾互動，諸如交通建設的進展與成果，交通號誌教學，交通規則的公告，交通安全宣導，或交通 APP 的介紹等。

2.3.5 人工智慧之技術與應用

1. 人工智慧技術

由於傳統電腦技術透過影像偵測器偵測車流之準確度僅約為 50%~80%(如圖 2.3.9)，其影響準確度的主要原因包括：燈源干擾、攝影機角度問題、攝影機畫質不佳、車流複雜和夜間、雨天等因素影響。



資料來源：「動態交通資訊之技術開發與應用研究(三)—影像偵測技術應用於既設閉路攝影機之功能測試評估」

圖 2.3.9 傳統電腦技術偵測車流之準確度實測說明圖

深度學習(Deep learning Neural Network, DNN)隸屬於 AI 機器學習中常用之方法，機器學習則可分為監督式(Unsupervised Learning)與非監督式(Supervised learning)機器學習(Wu et al., 2017)。深度學習本質為類神經網路架構，主要包含三大分析步驟，如圖 2.3.10 所示(李宏毅, 2016)：

- (1) 建構類神經網路連結方式之函數集：在影像處理上，卷積神經網路(Convolutional Neural Network, CNN)的結構可獲得不錯的效果(李宏毅, 2016)。
- (2) 分析類神經網路之函數分析效果：此步驟強調須提供機器學習優劣的的衡量標準(李宏毅, 2016)。機器學習通常會將資料分成訓練資料、驗證資料、測試資料，同時考量整體正確學習效果(Wu et al., 2017)。
- (3) 探究最適宜之類神經網路函數：本步驟強調如何在函數集中找出最佳的參數組合，常見的學習方法包括「梯度下降法」(gradient descent)、「反向傳遞法」(backpropagation)...等演算法(李宏毅, 2016)。



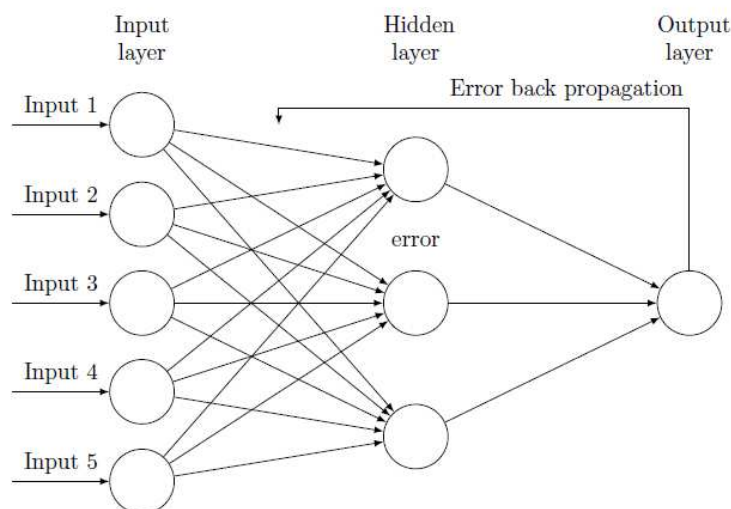
圖 2.3.10 AI 深度學習之三大分析步驟

深度學習在其他交通運輸之應用方面，GPU 大廠輝達(NVIDIA)開發者平台(Nvidia Developer)中，Mohammad(2017)指出美國愛荷華州立大學(Iowa State University)運用深度學習技術協助愛荷華州交通局建構大數據創新之交通事故管理系統(TIMELI, Traffic Incident Management Enabled by Large-data Innovations)進行交通事故的偵測和事故管理的決策，以降低事故所產生之交通衝擊，該研究係以輝達公司的 TITAN X GPUs 和 Google 公司發展的 TensorFlow 平台為深度學

習之基礎，該系統已大幅縮短事故之應變時間，對於交通安全之提升有明顯之幫助。Gindele(2016)在 datatonic 平台中發表預測英國倫敦交通壅塞之文章，該研究蒐集倫敦 12,000 個車輛偵測設備中的 300 個設備資料，以 TensorFlow 平台具長短期記憶(Long Short-Term Memory, LSTM)結構的遞迴神經網路(Recurrent Neural Network, RNN)進行倫敦市區交通量的預測，經利用 Tableau 視覺化軟體進行各向車流參數的呈現，發現具有良好的預測效果。

從前述文獻中可發現目前深度學習方法中，曾運用在交通運輸或資料預測領域之方法可包括 BPN、CNN、RNN、LSTM 及 SSD，茲就相關方法詳細說明如下：

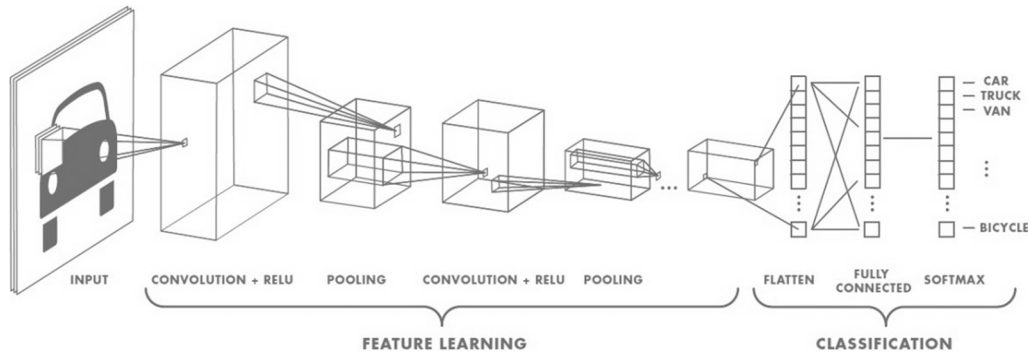
- (1) 反向傳遞神經網路(Back Propagation Network, BPN)：BPN 係由 Rumelhart 等人於 1986 年提出，屬於監督式學習(Supervised learning)中訓練神經網路之一種方法，其網路結構可示意如圖 2.3.11 所示，主要在輸入層(input layer)和輸出層(output layer)中加入一個隱藏層(hidden layer)，由前向傳遞(forward pass)及反向傳遞(backward pass)兩部份組成，前向傳遞係先將訓練資料進行推估，再計算出輸出結果與對應目標之誤差，而反向傳遞再依據誤差值進行網路權重的調整，透過反覆之訓練程序，將網路修正到誤差極小範圍內之輸出結果。在 Jung 和 Sohn(2017)利用深度學習進行電子票證資料使用者之特行分析中，即利用兩層隱藏層之 BPN 為主要分析方法。



資料來源：<https://tex.stackexchange.com>

圖 2.3.11 BPN 網路結構圖

(2) 卷積神經網路(Convolutional Neural Network, CNN)：CNN 係由一個或多個卷積層(convolutional layer)和頂端的全連通層(fully connected layer)所組成，同時也包括關聯權重和池化層(pooling layer)，如圖 2.3.12 所示。本計畫綜合鄭澤宇與顧思宇(2017)資料，歸納出 CNN 主要涵蓋下列六種結構：



資料來源：<https://cn.mathworks.com/>

圖 2.3.12 影像辨識之 CNN 網路架構圖

- A. 輸入層(Input layer)：輸入層為整個神經網路之輸入，從輸入層開始，CNN 即會透過不同的網路結構逐步轉化成下一層矩陣，直到最後的全連接層。
- B. 卷積層(Convolutional layer)：卷基層為 CNN 中最重要部分，一般亦可稱為過濾器(filter)，過濾器可將目前神經網路上的子節點轉化為下一層神經網路上的單位節點矩陣。過濾器的大小係由人工設定，通常為 3*3 或 5*5，經過轉化後之節點矩陣可以更加深入地分析，進而得到抽樣程度更高的特徵，可發現經過卷積層處理之節點矩陣深度有增加之現象。
- C. 線性整流層(Rectified Linear Units layer, ReLU layer)：線性整流層使用線性整流(Rectified Linear Units, ReLU) $f(x)=\max(0,x)$ 作為該層神經之激勵函數(activation function)，其增強判定函數和整個神經網路的非線性特性，而本身並不會改變卷積層。ReLU 函數將可在不影響模型準確度前提下，提升神經網路之訓練速度。
- D. 池化層(Pooling Layer)：池化(Pooling)為 CNN 中之重要概念，池化層會不斷地減小數據空間大小，造成參數數量和計算量下降。一般在 CNN 的卷積層之間都會周期性地插入池化

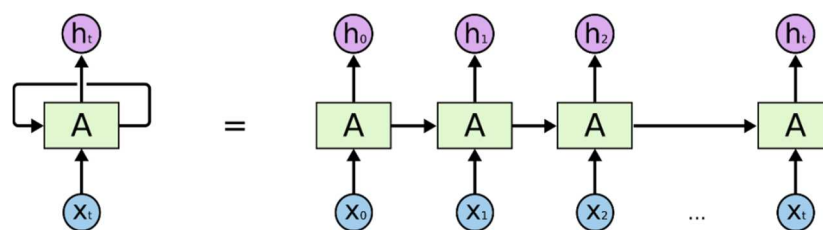
層，池化層通常會分別作用於每個輸入的特徵並減小其大小。

E. 全連接層(fully connected layer)：在經過多輪的卷積層與池化層處理後，CNN 通常最後會由一個或兩個全連接層來提供最後的分類結果。影像資訊經前述處理後，已經萃取出更高的特徵，而全連接層之功能即是在進行分類。

F. 損失函數層(loss layer)：損失函數層係在決定訓練過程如何懲罰網絡的預測結果和真實結果間之差異，通常是網絡的最後一層。各種不同的損失函數適用於不同類型之問題，例如 Softmax 交叉熵損失函數常被用於在 K 個類別中選出一個，而 Sigmoid 交叉熵損失函數常用於多個獨立群體之二分類問題。

(3) 遞迴神經網路(Recurrent Neural Network, RNN)：

在前述兩個神經網路方法中，均是由輸入層、隱含層和輸出層所組成，強調在層與層之間的連結，但同一層內之節點並不互相連結，而 RNN 則是透過層內節點之連結，記憶並運用前一時刻之資訊，進行下一時刻之輸出，其結構如圖 2.3.13 所示。從該圖中可發現 RNN 的主體結構 A 會讀取 t 時刻之輸入值 x_t ，然後輸出 h_t ，同時將 t 時刻的狀態 A_t 傳遞至 A_{t+1} ，主體結構 A 將再讀取 $t+1$ 時刻之輸入值 x_{t+1} ，然後輸出 h_{t+1} 。

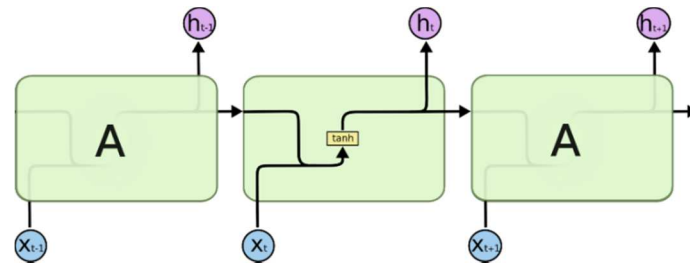


資料來源：<http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>

圖 2.3.13 RNN 結構示意圖

鄭澤宇與顧思宇(2017)指出 RNN 可視為同一神經網路在時間序列上複製多次之結果，此依附至之結構可稱為循環體(repeating module)，從圖 2.3.14 可看出狀態 A 中之 h 代表 RNN 隱藏層大小之向量，顧在循環體中之輸入包括前一時刻的狀態和當時刻的輸入樣本，故 RNN 可利用歷史資料進行現在的決策，但此一優勢亦

造成長期依賴(long-term dependencies)問題，故在 Gindele(2016)之研究中即採用 LSTM 結構之 RNN，進行交通量之預測。

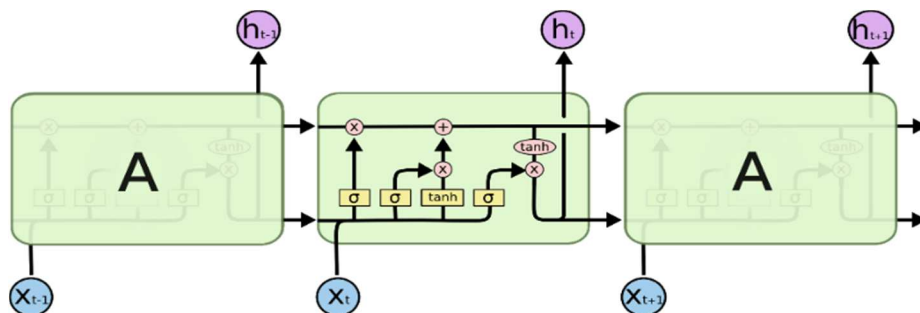


資料來源：<http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>

圖 2.3.14 單層循環體之 RNN 結構示意圖

(4) 長短期記憶(Long Short-Term Memory, LSTM)：

LSTM 係由 Hochreiter 與 Schmidhuber 於 1997 年提出，可以有效對較長序列進行處理，其主要概念可示意如圖 2.3.15，LSTM 之關鍵設計為細胞狀態(cell state)，該細胞狀態可讓資訊有選擇性的選擇該時刻狀態 A 之資訊保留程度，圖中之 σ 即為一個 0 到 1 之控制數值，當該值為 1 時表示全部資料均予以保留(let everything through)；若該值為 0 時，則表示資料全部捨棄(let nothing through)。從該圖亦可發現 LSTM 之內部結構較 RNN 複雜，包含四個互動層之神經網路，途中之小圓圈為向量加法或點乘之逐點運作(pointwise operations)作業、小方框則代表具學習參數能力之神經網路層。



資料來源：<http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>

圖 2.3.15 單層循環體之 RNN 結構示意圖

Olah(2015)曾清楚提出 LSTM 之處理程序如下四項步驟：

- A. 決定將從細胞狀態中捨棄哪些訊息，訊息的取捨主要是依據稱為遺忘閘門層(forget gate layer)的 σ 層加以判斷，其數值為前一狀態 h_{t-1} ，與該時刻輸入值 x_t 之加權組合。

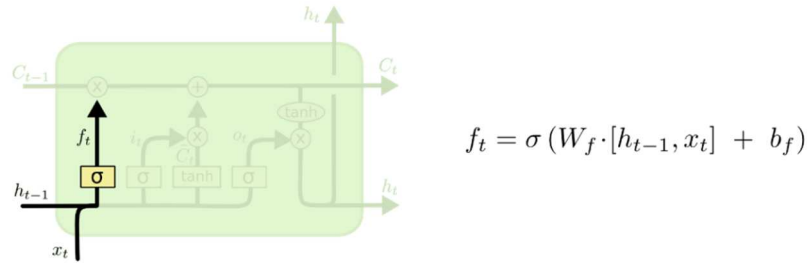


圖 2.3.16 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第一步驟)

B. 決定在細胞狀態中將儲存哪些新訊息，其係依據稱為輸入閘門層(input gate layer)的 σ 層判斷將更新哪些值，同時在 $\tanh$ 層建立一個新的候選向量值 $\tilde{C}_t$ 。

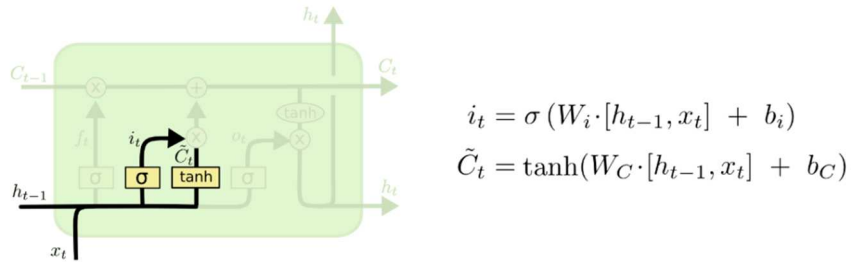


圖 2.3.17 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第二步驟)

C. 更新時刻 t 之狀態向量值 C_t 其為 $t-1$ 時刻狀態向量值 C_{t-1} 與 $\tanh$ 層所建立候選向量值 $\tilde{C}_t$ 之現行組合。

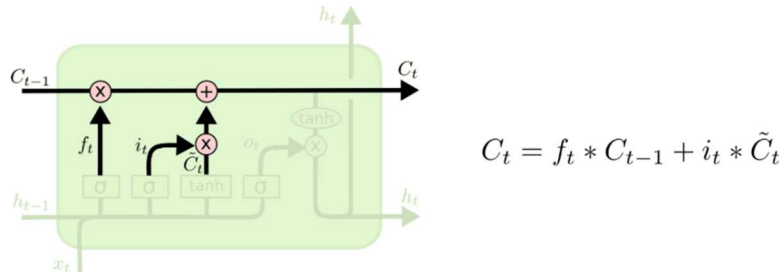


圖 2.3.18 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第三步驟)

D. 藉由 σ 層過濾資訊後，及 $\tanh$ 層所建立細胞狀態候選向量值 C_t 後，決定時刻 t 之輸出值 h_t 。

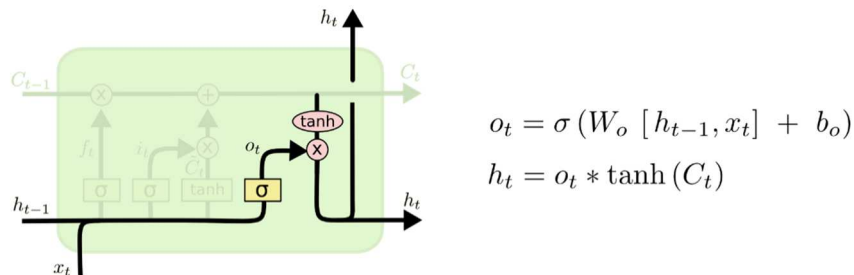


圖 2.3.19 具四個互動層 LSTM 循環體之 RNN 結構(第四步驟)

(5) 單次多重目標檢測器 SSD (Single Shot MultiBox Detector) :

是採用單個深度神經網絡模型實現目標檢測和識別的方法如圖 2.3.20 所示。該方法是綜合了 Faster R-CNN 的 anchor box 和 YOLO 單個神經網絡檢測思路 (YOLOv2 也採用了類似的思路, 詳見 YOLO 升級版: YOLOv2 和 YOLO9000 解析), 既有 Faster R-CNN 的準確率又有 YOLO 的檢測速度, 可以實現高準確率實時檢測。在 300*300 分辨率, SSD 在 VOC2007 數據集上準確率為 74.3% mAP, 59FPS; 512*512 分辨率, SSD 獲得了超過 Fast R-CNN, 獲得了 80% mAP/19fps 的結果。

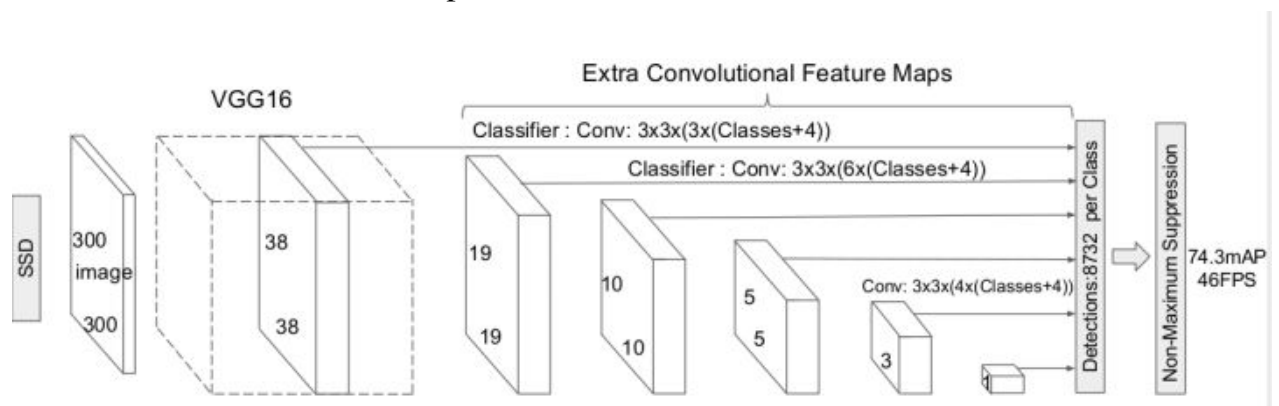


圖 2.3.20 SSD 結構示意圖

模型多尺度特徵圖檢測如圖 2.3.21 所示。模型選擇的特徵圖包括: 38x38 (block4), 19x19 (block7), 10x10 (block8), 5x5 (block9), 3x3 (block10), 1x1 (block11)。對於每張特徵圖, 生成採用 3x3 卷積生成默認框的四個偏移位置和 21 個類別的置信度。比如 block7, 默認框 (def boxes) 數目為 6, 每個默認框包含 4 個偏移位置和 21 個類別置信度 (4+21)。因此, block7 的最後輸出為 $(19*19)*6*(4+21)$ 。

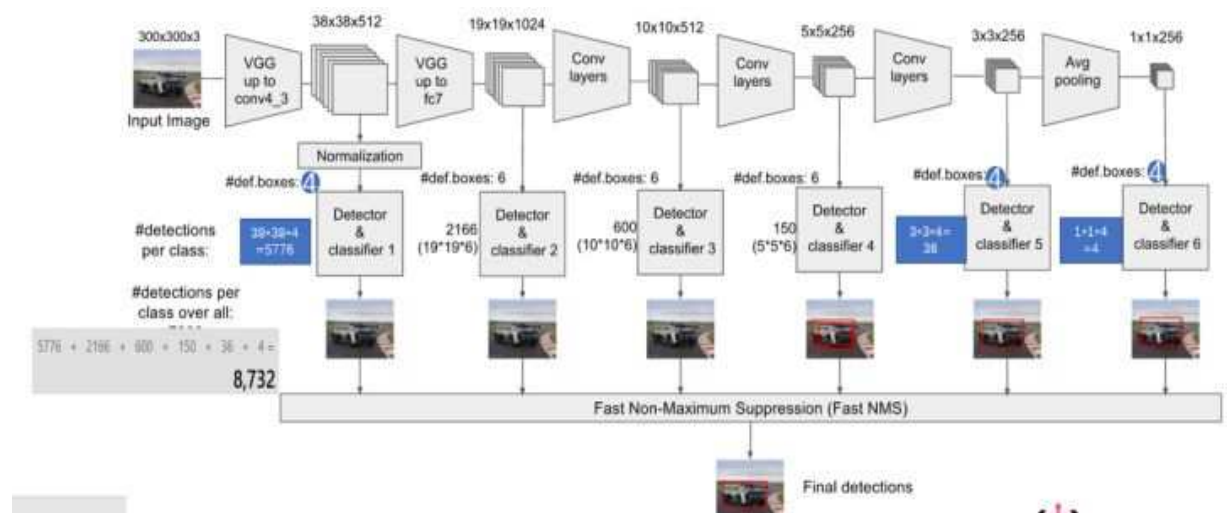


圖 2.3.21 多尺度特徵採樣結構示意圖

2. 人工智慧於交通管理之應用

Waycare (2017)一家以色列創新公司，提供人工智慧(AI)技術整合與分析資料改善城市交通之諮詢，資訊內容包含：聯網車回傳資訊、道路感測器、監視器及交通號誌等，(Waycare, 2017)提出新一代自駕車每日產生資料量為 1 - 4TB，而交通管理中心每日僅能處理 20 - 50GB 的資料量，(Waycare, 2017)目前正在和 Las Vegas 高速公路巡警合作設置「Traffic Calming」，透過可變標誌系統警示駕駛人即將接近之危險(Waycare, 2017)。

NVIDIA 在 Computex 2018 展公佈一系列與科技部的合作計畫，並在製造、醫療、安全、智慧運輸等領域進行投資(NVIDIA, 2017)。桃園市政府擬運用 NVIDIA DGX Station 超級電腦工作站進行模型訓練、透過 NVIDIA DRIVE PX 2 車用電腦進行演算，研發自動駕駛公車，改善交通事故與碳排放，目前已累積超過 3,000 人的運輸量，預計 10 年內達到三成以上固定路線自駕公車佔有率(桃園市政府, 2017)。

USA Texas Austin 即德州先進計算中心(Texas Advanced Computing Center)、德州大學交通研究中心(the University of Texas Center for Transportation Research)，和奧斯汀(Austin)市政府於 2017 年底合作，利用 AI 技術分析監視器錄製之影像，對行人、車輛與交通號誌進行偵測辨識，並分析其行為模式，目的是開發高效率的系統，提供交通管理同仁分析工作方面協助(知識譜記, 2018)。

中國貴州省貴陽市的「天網」系統將 John Sudworth 的臉孔登入

嫌疑犯資料庫後，公安在人海中僅 7 分鐘就將其尋獲(John Sudworth, 2017)。貴陽市市長陳晏表示貴陽在全市的公共場所，架設了兩萬多個「天眼」，該公司聯合創辦人袁培江表示系統可繪製人在城市的移動軌跡，與大眾運輸系統的配合下可有效提升交通安全(科技新報, 2018)。

一家英國城市設計諮詢公司利用電腦視覺技術打造一段智能人行道 - Smart Crossing，可以精準偵測周遭情境，並根據行人位置標記出人行道位置，並以動態變化的 LED 路面警示用路人，可以容納更多人潮，有效降低因行人穿越馬路造成的碰撞事故(Umbrellium, 2017)。

阿里雲利用實時城市數據資源對城市公共資源進行優化，即時修正城市運輸或大眾設備運轉缺陷，目前服務範圍在杭州主城區、杭州蕭山區及蘇州，主要是利用物連網技術及電腦視覺技術偵測路面車輛之車速、車流量及交通事件，可針對事故或是車流派遣交通執法人員前往處理或即時調整號誌系統，疏濬車流(阿里雲 ET, 2018)。阿里雲 ET 城市大腦的三大人工智能產品為：天曜、天鷹、天機，其天曜為「全時全域自動巡邏報警系統」具體為全方面替代人力巡邏，主要利用雲端計算、深度學習、電腦視覺等技術使城市中沒有具備 AI 分析功能的監視器具備了對城市交通事件、事故全方位的實時感知、通報的能力;其天鷹為「漸進式視頻搜尋引擎」擁有 96% 行人識別準確率，目前準確度排名世界第一，使用技術為通用圖像搜索、電商圖像搜索和城市大規模視覺搜索，透過電腦視覺與深度學習快速實現對特定對象的定位，比如查找失蹤人口，追蹤肇事逃逸車輛;天機為「實時車流、人流預測系統」，可以通過場域內的歷史影像數據，預測未來的車流、行人流量，合理派遣警員、接駁車等，疏導交通，避免交通擁堵及安全問題(AIQ, 2018)。

韓國斥資 350 億打造的智慧城市-松島市，大部分資本來自於美國私人地產商「蓋爾國際」(Gale International)，和摩根史坦利(Morgan Stanley)投資銀行，投資的目的，有一部分是為了創造出城市物聯網，通訊大廠「思科」在建設城市同時，在路面、街道與建築物中嵌入感測器。每個感測器會持續回傳資料至中央控制中樞，如建築物、電力供應、道路交通狀況、室外室內溫度等資料，都在中樞進行大數據彙整分析，利用 RFID 與 GPS 技術配合物聯網技術控管交通及對車輛進

行追蹤(Charles Arthur, 2012)。

2.4 綜合討論

經由前述文獻探討，本計畫綜整下列在執行過程中之重要課題：

1. 事件平台功能與標準

透過前述針對「交通服務 e 網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」進行回顧後，發現兩系統功能大同小異且各有特色，故在規劃建置「交通事件整合資訊流通服務平台」過程中，必須整合兩系統之優點，以「交通事件資訊整合與發布平台」之軟硬體為標準，而以功能較為完整之「交通服務 e 網通」作為功能規劃設計範疇，讓系統平台能具有更完整之服務價值。

前述兩系統之事件定義與蒐集範圍，交通事件資料來源為各權責單位，如交通部高速公路局、公路總局、各縣市警政消防單位、交通局、工務局或民眾通報所發布，交通事件資料來源與範圍相當多元，就目前對於交通事件定義，較完整者為交通服務 e 網通依據國際標準將事件定義為 7 個主類別及 19 個次類別，且國內的都市即時資訊中心、警察廣播電臺皆依循此一分類標準。依據前述文獻回顧成果，本計畫初步定義本計畫都市交通事件資訊蒐集範圍，後續並再依據與各單位資料產製單位行政作業由流程深入訪談結果，重新檢視事件分類定義，以滿足各單位實際使用需求制定，本計畫所涵蓋之交通事件類別應延續 105 年度計畫所制定之標準，依據下列 4 種特性加以區分：

(1) 依事件資訊取得區分：

A. 可預期事件：如活動、道路施工或交通管制等可事先知道影響車流之事件。

B. 突發性事件：亦可視為臨時性事件，如事故、壅塞或天然災害等無法事先預期之事件。

(2) 依事件長短區分：

A. 長時間影響事件：如長期性施工造成之道路封閉或天然災害造成長時間道路中斷。

B. 短時間影響事件：如交通事故或交通號誌故障等事件引發

之短時間壅塞。

(3) 依事件區影響範圍區分：

A. 單一局部地點事件：如輕微碰撞之交通事故或路線坑洞等對單一局部地點之交通事件。

B. 區域性事件：如遊行、宗教活動或天然災和引發之區域性交通事件，通常其對道路交通之影響層面較大，事件管理之難度亦較高。

(4) 依事件空間特性：

A. 固定性事件：如交通事故、道路積水、道路施工或號誌故障等在固定地區發生之交通事件，其並不會隨著時間的變化而有空間之移動。

B. 移動性事件：該類型事件之特性系會隨者時間的演變而改變事件發生地點，如遊行、廟會、路跑或移動性施工等事件所產生之影響即為移動性施工。

表 2.4-1 事件類別標準初步制定

編號	事件主類別	事件次類別
1	道路施工	道路施工、匝道施工、長期施工、路肩施工、移動性施工、路面清掃
2	交通管制	車道封閉、橋樑封閉、隧道封閉、週期性道路封閉、交流道封閉、聯絡道路封閉
3	活動	學術、藝文、旅遊、公益、體育、婚喪喜慶、集會遊行、宗教活動
4	事故	車禍、翻車、火燒車、鐵路意外事故、危險原物料的意外事故、火警
5	壅塞	車多壅擠(LOS.E)、大排長龍(LOS.F)
6	天然災害	強風、豪雨、濃霧、落石、山崩、地震、淹水、坍方、颱風、海嘯
7	路面毀損	路面坑洞、積水
8	設施故障/毀損	交通號誌故障、路燈故障
9	其它	隧道演習、隧道煙塵、有毒氣體與其他無法界定於上述 8 項事件類別者。

另從交通事件管理角度而言，澳洲安全工作委員會(Safe Work Australia)(2014)所發行之交通事件管理手冊中，將預期性之事件管理

區分為下列三個階段：

- (1) 事件發生階段(Production)：該階段主要著重在事件發生時之通報或偵測，如為道路施工等可預期事件，則可藉由資料介接掌握事件發生資訊；如為交通事故等突發性事件，則需藉由通報或自動偵測掌握事件之發生訊息。此階段之工作重點在於事件資訊之掌握、通報及資訊發布。
- (2) 事件運作與管理(Operation)：該階段主要著重在事件的管理，為交通事件管理中最重要之階段。事件的管理必須涵蓋不同事件所必須通報管道的落實，如事故發生時必須通報警察單位、救護單位及其他視事件影響程度需要之單位。此外亦有可能衍生臨時性之事件處理需求，如運送險物品車輛發生事故時，尚須通報環保單位或消防單位，針對此些臨時性之需求亦必須有統一之指揮體系，以確保該需求可被滿足。
- (3) 事件結束(Shot Down)：該階段係指整個交通事件處理完畢，因事件所影響之道路空間或容量已可恢復，其主要之關鍵作業在於事件解除訊息之通報與發布。

綜觀國外即時交通事件資訊服務平台，可得知交通資訊應用服務應兼具跨領域多元資料與即時資料之產製、判讀與反饋，以及巨量資料平台介接與處理等特性。早期由於缺乏穩定適當的交通資訊系統，對於蒐集多樣性的交通資訊，包括停車、收費、車輛行進控制、突發交通事故等交通事件，其資訊轉換與通報機制皆未能提出有效整合策略，導致即時交通資訊服務發展緩慢，然伴隨科技時代的來臨，近年來雲端產業技術迅速成熟，以及物聯網趨勢的興起，龐大的電腦軟硬體資源大幅強化即時交通資訊的通報機制，並賦予即時交通資訊系統擁有更具體的整合平台與權責，且讓運算設備成本之節省、資料偵測蒐集及融合技術的突破(行動裝置端)等優點，突顯出交通資訊的共享效益，以此將使得交通事件資訊服務的自動化應用帶來嶄新的格局。因此，交通事件資訊的發布與接收已不再侷限於傳統車機導航或是電台廣播，而是逐漸新增個人手持行動裝置 APP 之推播，並輔以網路平台說明，APP 不僅可規劃路線，又可導航，導航路線同時同步附近道路交通事件資訊，以提供給用路人更加即時多元的道路相關資訊，網路平台也整合多元資訊包含大眾運輸、觀光、天氣等資訊，甚至以

社交媒體方式呈現，完全融入用路人生活中，一方面從社交媒體方式取得道路事件，一方面透過社群發布最新即時事件。

2. 先進事件偵測技術

本計畫透過對無人機、探針車以及道路攝影機之等技術應用之相關文獻重要內容彙整。發現在效益方面，道路攝影機可分析不同事故類型、複雜之道路環境並預測車輛密度。道路攝影機具備智能攝影裝備，能夠提供交通即時資訊，針對駕駛人部分亦可預測其駕駛行為，判別是否為安全駕駛行為。無人機方面，無人機具有獨立自主性且機動性高，使用無人機應用於道路可提升道路安全，其偵探範圍廣泛、視野良好，無人機回傳之資訊具有即時性，能夠有效提高監控效率以及準確度，對於相關單位而言，能夠降低時間成本和營運成本，並提高單位進行決策之效率。在探針車方面，探針車與固定偵測器相比成本相對較低，蒐集範圍較廣，其技術易於實施應用。探針車所蒐集之資料數據精準度高，除了可追蹤移動中車輛之移動軌跡、速度、行駛距離與位置外，能夠測量交通服務之等級、交通路網中的個人旅行行為亦能被檢測，探針車針對靜止狀態之車輛檢測率正確性亦高。

綜觀行動偵測技術、定點偵測技術、無人機、社群媒體、人工智慧之相關文獻，其中行動偵測技術（例如：專門偵測交通狀況之探針車、一般車內裝設之行車紀錄器）可以偵測較廣泛的範圍，但難以在特定地點進行長時間的交通狀況偵測，亦難以就特定地點進行交通改善。無人機（多維度之行動偵測）具有高移動性、高機動性、高視角之特性，可偵測到不同角度之交通狀況，但無人機續航力較差且可飛行範圍受到相關法規之限制，造成實務運作上具有困難度。社群媒體（例如：臉書）可以接受民眾提供交通狀況資訊，並提供交通資訊給用路人。然而資訊的正確性需進一步確認，且民眾提供的資訊內容不同，政府在發布交通資訊時，需耗費時間確認正確性並以清楚的方式呈現交通狀況。定點偵測技術（例如：CCTV）可偵測穩定且清晰的交通狀況資訊，並可於主要特定路口進行長時間的紀錄與分析，進而探究交通問題並提供交通改善方案。

人工智慧讓機器學習人類之思維以及行為模式，協助人類處理交通上的問題，並彌補人力資源不足之困境。行動偵測技術、無人機、

社群媒體、定點偵測技術皆可結合人工智慧進行交通事件之偵測，但行動偵測技術、無人機、社群媒體在人工處理上就已面臨諸多困難與限制，故本計畫嘗試將人工智慧應用於定點偵測技術之固定式道路攝影機上，並在固定式道路攝影機架設邊緣運算（Edge computing）的功能，讓固定式道路攝影機變成具有人類交通專業知識的攝影機，有效地偵測交通事件。本計畫以道路影像偵測設備結合人工智慧技術進行交通事件偵測，並以高雄市為場域進行實作。再者，由於各類型事件偵測皆有不同偵測技術之應用範疇，本計畫聚焦於交叉路口之交通事件偵測，並著重透過固定式道路攝影機結合人工智慧技術，偵測車輛異常停留之交通事件，作為研究範疇。

第三章 高雄計畫事件資訊精準作業

3.1 交通事件資訊擴充

3.1.1 介接交通事件資訊來源與數量

本計畫參考前兩期計畫執行成果，通盤了解高雄市道路交通事件資料盤點與收納成果，並以道路分級為基礎彙整各類事件資訊來源一覽表如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 高雄市轄內各級道路交通事件資訊來源一覽表

道路等級	事件類別	資料來源	說明	必要性
國道(含交通部高速公路局轄管之快速公路)	事故、壅塞、道路施工	1968	1.資料通報由各工程處回傳，目前未完全依據規範填寫且沒有座標資訊，無法揭露正確且完整的事件資訊。 2.資料整合作業規劃在 108 年 3 月改版。	必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	交通管制	消息公告(道路封閉資訊)	為 1968 施工類預警性全線封閉資訊，非事件資料源頭，且資料內容為非結構化的網頁文字訊息。	非必要
		1968	1.資料通報由各工程處回傳，目前未完全依據規範填寫且沒有座標資訊，無法揭露正確且完整的事件資訊。 2.資料整合作業規劃在 108 年 3 月改版。	必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	災害	應變管理資訊系統(EMIC)	1.遇有重大災害發生或有發生之虞時，開設災害防救辦公室，收納各單位災情、示警訊息，並整合發布至 Opendata 等管道予應用端使用。 2.配合本計畫 END_CASE_TIME 欄位需求並定時更新資料，提供 M2M 介接服務。	必要
	活動事件	無	目前為紙本作業，需透過本平台線上通報。	必要

道路等級	事件類別	資料來源	說明	必要性
	其他	1968	1.資料通報由各工程處回傳，目前未完全依據規範填寫且沒有座標資訊，無法揭露正確且完整的事件資訊。 2.資料整合作業規劃在 108 年 3 月改版。	必要
省道(含交通部公路總局轄管之快速公路)	事故	省道即時交通資訊網(路況事件、跑馬燈訊息)	非事件資料源頭，所有內容係由交控中心人員參考 Bobe168、警廣即時路況、網頁訊息公告資訊等進行登打建置。	非必要
		交通事故資訊e化系統	為道路交通事故處理資料庫，包含現場處理、前端作業到中端審核等階段，逐步完整事故資訊。	必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	壅塞	警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	道路施工	施工通報作業系統(靜態)	1.為公路總局掌握道路施工資訊所建置的作業系統，完成改版後開放部分許可證資訊提供外單位介接使用。 2.本計畫配合系統改版重新介接與收納。	必要
		施工通報作業系統(動態)	1.為公路總局掌握道路施工資訊所建置的作業系統，完成改版後開放部分許可證資訊提供外單位介接使用。 2.本計畫與公路總局第一區養護工程處交控中心洽談內部資料介接與開放予公部門之可行性；並依據資料標準規範提供開放欄位建議予單位評估與規劃調整事宜。	必要
	交通管制	網頁訊息公告	非事件資料源頭，且資料內容為非結構化的網頁文字訊息。	非必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	災害	網頁訊息公告	非事件資料源頭，且資料內容為非結構化的網頁文字訊息。	非必要
		應變管理資訊系統(EMIC)	1.遇有重大災害發生或有發生之虞時，開設災害防救辦公室，收納各單位災情、示警訊息，並整合發布至 Opendata 等管道予應用端使用。	必要

道路等級	事件類別	資料來源	說明	必要性
			2.配合本計畫 END_CASE_TIME 欄位需求定時更新資料，提供 M2M 介接服務。	
		省道管制路段 (OpenData)	本計畫配合系統改版重新介接；目前為 Beta 版本。	必要
	活動事件	無	目前為紙本作業，需透過本平台線上通報；惟相關活動案件都會會同警察局辦理，故統一由警察單位協助通報。	非必要
	其他	網頁訊息公告	非事件資料源頭，且資料內容為非結構化的網頁文字訊息。	非必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
市區道路	事故	交通事故資訊 e 化系統	為道路交通事故處理資料庫，包含現場處理、前端作業到中端審核等階段，逐步完整事故資訊。	必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	壅塞	警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	道路施工	高屏道路挖掘資訊網(靜態)	因應內政部營建署共通規格之推動，本計畫配合系統改版重新介接，其每日定時推送高屏地區道路挖掘資訊至內政部營建署的同時，同步推送至本平台的接收服務。	必要
		道路挖掘管理中心(動態)	因應內政部營建署共通規格之推動，本計畫配合系統改版重新介接，以利動態、靜態資訊可以整合應用。	必要
		養護資訊管理系統	已函復說明其為內部資料不提供介接	必要
		區政系統(道路創鋪案件靜態)	民政局區政系統包含民政局及區公所轄管的道路創鋪案件資訊，惟前期介接發現僅提供至 105 年度案件資訊，本計畫配合系統問題調整而重新介接，以取得最新的道路創鋪案件資訊。	必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要

道路等級	事件類別	資料來源	說明	必要性
	交通管制	交通事故資訊e化系統	為道路交通事故處理資料庫，包含現場處理、前端作業到中端審核等階段，逐步完整事故資訊。	必要
		警廣即時路況	透過熱心聽眾通報及轉載其他單位資訊所整合的即時路況，資訊範圍涵蓋全台各級道路的事故、阻塞、道路施工、交通管制、交通障礙、災變與其他。	必要
	災害	應變管理資訊系統(EMIC)	1.遇有重大災害發生或有發生之虞時，開設災害防救辦公室，收納各單位災情、示警訊息，並整合發布至 Opendata 等管道予應用端使用。 2.配合本計畫 END_CASE_TIME 欄位需求定時更新資料，提供 M2M 介接服務。	必要
	活動事件	無	目前為紙本作業，需透過本平台線上通報。	必要
	其他	119 勤務指揮系統	為救災救護的報案受理與線上即時派遣系統，透過完善的通報機制，包括成案、到場、離場及歸隊等流程，建立防救災的數據資料庫。 2.配合本計畫資料需求，於沒有個資外洩疑慮前提下，提供 M2M 服務介接。	必要
		1999 高雄萬事通 Call Center	1.為 24 小時話務人員提供全方位單一窗口的服務，並包含派工通報系統，記載與民眾生命財產安全息息相關的反映事項，以受理與加速承辦單位處理效率。 2.前期介接可知資料內容為非結構化文字訊息且沒有座標資訊；系統規劃於 108 年 1 月 1 日改版。	必要
		高雄市即時交通資訊網	非事件資料源頭，所有內容係由交控中心人員參考警廣即時路況、網頁訊息公告資訊等進行登打建置。	非必要

從上表可知，高雄市各級道路相關的交通事件資訊主要來自數個重要的資訊系統，為利於檢視本計畫實際介接交通事件資訊來源與數量，進一步綜整現階段各個已介接的事件資訊來源及其資料應用情形如表 3.1-2 所示。其中，標註「本計畫」字樣的資料源即為本期計畫配合來源系統問題、改版或擴充介接的項目，包括：

1.高雄市工務局道路施工靜態/動態資料

資料源配合內政部營建署「106 年度公共設施管線資料庫管理供應系統專案管理案」調整 XML 格式，於其推送資料至內政部營建署之同時，同步推送給正式環境的接收程式，以提供平台取得高雄市市區道路施工靜態、動態資料。

本計畫於 107 年 8 月完成接收程式開發，其後持續與來源端進行介接測試與問題討論，並完成動態資料介接與收納，待來源端靜態資料推送測試完成後，下一階段朝向整合應用以完整高雄市市區道路施工事件資訊。

2.高雄市民政局區政系統道路刨鋪靜態資料

原介接資料源之資料內容僅更新至 105 年度，且部分案件有未提供座標資料、施工廠商資訊等問題，導致無法確實與施工通報 APP 整合應用以活化道路刨鋪事件資訊；自前期(106 年)起，民政局即表示原則同意配合施工通報 APP 相關作業，提升其資料品質。

本計畫於 107 年 9 月下旬實際取得調整後的資料源，透過查詢筆數的參數設定，介接持續更新的道路刨鋪靜態資料；惟經觀察資料提供情形發現，資料源仍存在內容不完整、服務不穩定等問題，已回饋相關議題與問題予民政局。

3.交通部公路總局省道管制路段(Beta)資訊

於期中階段獲悉交通部公路總局道路(橋梁)預警性封閉及道路(橋梁)災害性封閉 2 項資料集，將整合以省道管制路段提供相關災害衍生的交通事件資訊；其係以一至多個線型描述實際管制、封閉的路段，並提供完整路段的起、迄代表點，空間資訊相對原資料源完整；本計畫已於 107 年 11 月完成資料介接調整與測試。

4.交通部公路總局施工通報作業系統

由於前期計畫執行期間正值交通部公路總局施工通報作業系統改版階段，本計畫依據改版後提供之服務進行省道道路施工資訊介接；實際介接觀察與進一步釐清，其對外服務的資料內容僅提供業管機關、施工廠商、施工地點描述(省道台 17 線 262K+765~263K+125)、施工代表點座標、預計施工日期區間等基本資訊，並配合其自己推動的打

卡機制，註記第一次進場及最後一次離場日期。

為取得更為完整的動態資訊，本計畫進一步與第一工程處交控中心洽談與了解其內部未開放的資料，如許可證填報內容、進離場打卡回傳資訊，並於 107 年 11 月完成資料標準欄位比對，回饋來源單位建議依權限開放的資料，以利其一併評估可行性，與服務調整、開發相關事宜規劃。

表 3.1-2 平台交通事件資訊來源一覽表

權責單位	資料源	更新頻率	事件類別	介接情形	資料應用情形	討論議題	建議處理方式
高雄市災害防救辦公室	應變管理資訊系統(EMIC)	60 分鐘/次	災害	已介接收納	1.圖台呈現 2.6 小時未結案自動下架	1.地址紀錄未完全結構化 2.事件通報流程未完全落實 3.災害應變中心關閉後，未結案者無後續更新資訊	1.考量災害應變中心成立特性，通報事件資料量龐大，實際作業流程無法配合逐筆更新；應長期觀察 8 小時自動下架的參數適宜性，持續調校。 2.災害應變中心關閉後，未結案者於 6 小時內自動下架；並由權責單位自行成案持續追蹤處理情形。
高雄市工務局	*高屏道路挖掘資訊網	每日 22:00 (被動)	道路施工	已介接但有問題	無實際應用	Sample Data 介接測試完成，惟來源端資料拋轉問題，未實際收到正式資料。	定期追蹤來源端處理情形，必要時協調單位協助溝通，以加速推動速度。
	*道路挖掘資訊管理中心	1 分鐘/次	道路施工	已介接收納	無實際應用	動態資料僅包含事件部分資訊，待與靜態資料整合應用。	定期追蹤來源端處理情形，必要時協調單位協助溝通，以加速推動速度。
	養護資訊管理系統	—	—	—	—	已函復說明其為內部資料不提供介接	依據平台成果與配合未來推動作業，再進行相關協調事宜。
高雄市消防局	119 勤務指揮系統	即時/次(被動)	其他	已介接收納	1.圖台呈現 2.6 小時未結案自動下架	地址紀錄未完全結構化描述	持續觀察，並依據資料標準規範協調單位進行資料結構優化與擴充。
高雄市警察局	交通事故資訊 e 化系統	1 分鐘/次	事故	已介接收納	1.圖台呈現 2.2 小時未結	1.地址紀錄未完全結構化描述	礙於現場執勤員警人力及作業急迫性，恐難以在第

權責單位	資料源	更新頻率	事件類別	介接情形	資料應用情形	討論議題	建議處理方式
					案自動下架	2.部分案件續報、結案等皆時間多為系統自動轉換 3.資料欄位具有 Direction、Lane、Range、Affect 等欄位，但多為固定值或空值	一時間提升資料品質；應強化續報作業的重要性與資訊完整性。
高雄市研考會	1999 高雄萬事通 Call Center	10 分鐘/次	災害 其他	已介接但有問題	無實際應用	1.地址紀錄未完全結構化描述 2.事件通報流程未完全落實 3.事件為已解除管制狀態與實際處理完成時間具數小時落差	來源預計於 108 年 1 月 1 日改版，下一階段作業應配合來源調整重新介接。
高雄市民政局	*區政系統	10 分鐘/次	道路施工	已介接但有問題	無實際應用	1.資料內容完整性，部分案件座標、廠商資訊等欄位空白。 2.服務穩定性，回應 false 呼叫 API 服務失敗，已向來源端反映。	觀察、回饋，並依據正式頒佈的資料標準規範協調來源單位進行資料結構優化與擴充。
內政部警政署	警廣即時路況	1 分鐘/次	事故 壅塞 道路施工 交通管制 災害 其他	已介接收納	1.圖台呈現 2.1 小時未結案自動下架	1.地址紀錄未完全結構化描述 2.事件無完整通報流程 3.突發性事件處理狀態紀錄於[Comment]中，採文字描述	1.系統特性無法配合完整通報流程，後續可以依據不同事件類別定義自動下架時間，以期更符合實際狀況；或考量與其他資料源勾稽方式，於業務單位

權責單位	資料源	更新頻率	事件類別	介接情形	資料應用情形	討論議題	建議處理方式
						4.預警性事件結束時間註記在[Comment]中，採文字描述	成案後下架。 2.以資料標準規範必填欄位協調單位進行資料結構調整，提升資訊完整性與正確性。
交通部高速公路局	1968	1 分鐘/次	事故 壅塞 道路施工 交通管制 其他	已介接但有問題	無實際應用	1.位置紀錄未完全結構化描述 2.沒有結束時間、OID 等資料	高公局規劃於 108 年 3 月改版，建議持續保持聯繫。
交通部公路總局	*省道管制路段 (OpenData)	1 小時/次	災害	已介接	無實際應用	1.資料仍為 Beta 版本，事件數量少，正確性有待商榷。 2.資料結構化程度不足，也沒有 OID 等欄位可以作為 Key 比對事件異同，僅有 Name 以文字描述起訖里程作為唯一值。	觀察、回饋，並依據正式頒佈的資料標準規範協調來源單位進行資料結構優化與擴充。
	*施工通報作業系統	5 分鐘/次	道路施工	已介接但有問題	無實際應用	為道路施工靜態資訊，應加以提供實際影響道路時間、範圍等動態資訊。	本計畫已依據資料標準規範提供建議開放的資料欄位，定期追蹤來源端評估結果與處理情形。

註：標註 * 表示本計畫擴充介接或配合資料源調整的資料項目。

本計畫建議應於第二年期計畫中配合高雄市研考會(1999 高雄萬事通 Call Center)、交通部高速公路局(1968)及交通部公路總局(施工通報作業系統)等相關單位及其系統改版作業進行資料源擴充介接與測試，以提升高雄市轄交通事件資訊完整性與正確性。

3.1.2 相關法規修正建議

本計畫盤點各業務單位既有之法規、作業辦法或要點內容，檢視是否已有擬訂相關事件通報作業規定或流程，進而確定法規修正來源，並協助研擬條文之增修建議，以完善行政支援，避免公務部門行政援助與資源消耗，相關盤點成果與修正建議如表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 各單位相關法規盤點與修訂建議

事件類別	單位	相關通報法規/辦法/要點之規定	修訂建議
事故	高雄市警察局交通大隊	單位內部作業規定	已有通報作業規定
	交通部高速公路局	交通部高速公路局重大災害處理要點 交通部高速公路局處理交通事故作業規定	已有通報作業規定
施工	高雄市工務局	高雄市道路挖掘管理自治條例	已有通報作業規定，目前與施工廠商簽訂之工程契約中，增加施工進場、離場打卡通報作業之條文規定。建議可將工程契約通報條文納入高雄市道路挖掘管理自治條例中。
	高雄市民政局	單位內部作業規定	建議未來應著手修訂施工合約內容，增加與施工廠商契約條文，落實施工廠商進場、離場打卡通報作業。
	交通部公路總局	交通部公路總局受理挖掘公路作業程序手冊 省道施工及事件處理通報作業要點	已有通報作業規定，「省道施工及事件處理通報作業要點」，其中第九條與外包廠商簽定施工契約，皆有明訂相關通報條文。
	交通部高速公路局	高速公路路權範圍內施工之管理 施工之交通管制守則	已有通報作業規定。 施工前填寫施工通知單。 施工進場、離場、延長皆須通報交控中心。

事件類別	單位	相關通報法規/辦法 /要點之規定	修訂建議
壅塞 (道路速率 資料)	高雄市交通 局	無	-
	交通部公路 總局	無	-
	交通部高速 公路局	無	-
交通管制	高雄市警察 局交通大隊	單位內部作業規定	已有通報作業規定 (業務調整已不再通報至單 位業務系統中)
	交通部高速 公路局	單位內部作業規定	已有明訂通報流程
天然災害	高雄市防救 災辦公室	行政院災害緊急通 報作業規定	本規定已掌握各縣市各項災 害狀況，即時傳遞災情，通 報相關機關(單位、團體)應 變處理，並定時發布訊息。 建議可明訂事件通報後之處 理情況，並依處理狀態或時 間回報後續處理情況。(考 量災情狀況初步建議可依事 件嚴重等級區分回報頻率， 如重至輕回報時間可訂為 1 小時、2 小時、8 小時)
		高雄市災害應變中 心作業要點	本要點規定緊急應變小組應 主動互相聯繫協調通報，並 執行災情蒐集、查證、彙 整、通報、災害搶救 及救 災資源調度等緊急措施。 建議可參照上述「行政院災 害緊急通報作業規定」內容 增修。
	交通部公路 總局	交通部災害緊急通 報作業要點	本要點第五項通報聯繫作業 內容，建議可參照上述「行 政院災害緊急通報作業規 定」內容增修。
		交通部公路總局公 路重大災害緊急應 變作業要點	本要點第八項內容，建議可 參照上述「行政院災害緊急 通報作業規定」內容增修。
活動	高雄市政府 交通局	高雄市使用道路舉 辦大型活動管理辦 法	單位尚須視試辦計畫舉辦成 果再行評估修改辦法可能 性。

事件類別	單位	相關通報法規/辦法 /要點之規定	修訂建議
	高雄市政府 警察局 (集會遊行)	集會遊行法	單位建議從集會遊行法第 8 條修訂，暫不考慮新增自治條例規定。
	高雄市政府 警察局 (非集會遊行)	道路交通安全規則	單位建議從交通部道路交通安全規則第 137、142 條修訂，暫不傾向新增自治條例規定。
	高雄市政府 體育處	高雄市體育處路跑活動執行審核試辦計畫	辦法規定亦屬於試辦階段，可評估納入後續條文修訂計畫。
	交通部公路總局	交通部公路總局受理申請使用省道舉辦活動管理要點	管理要點適用於全國各區工務段，建議於未來全面推動階段再進行要點修正，供各地區業務單位遵循。
	交通部高速公路局	申請使用國道舉辦體育活動管理要點	管理要點適用於全國各區工務段，建議於未來全面推動階段再進行要點修正，供各地區務單位遵循。
其他	高雄市消防局	單位內部作業規定	已有通報作業規定
	高雄市研考會	單位內部作業規定	已有通報作業規定

註：上述各事件類別資料來源應包含警政署警察廣播電台，但考量通報對象多為一般民眾，無法透過法規條強制執行，故暫不納入彙整表中。

3.2 交通事件資料標準檢討

本所自 105 年起推動公路交通事件資訊整合，透過通用性的資料標準結構，將不同類型的事件內容進行整併，在確保各管理單位所產出的資訊內容具備相同欄位設計外，其技術成果將達到機器對接、自動化交換、品質追蹤等判斷能力，更確保相關使用者層級所需之資料分析與資訊加值能力。

3.2.1 事件資訊網建構

本規範係以公路系統為範圍目標，其事件資訊主要係由交通業務或其他可能對公路交通產生影響之管理單位所彙整之事件資料為對象。藉由一致性的資料結構設計，提供各單位標準化之資料產製輸入/成果輸出。

整體資訊網路組成，從大到小進行以下三階層定義：

1. 整體網路，提供使用者進行完整公路事件資訊網路之流通集合；
2. 事件分類，切分為七大事件類別：事故事件、施工事件、壅塞事件、交管事件、災害事件、活動事件與其他事件；
3. 紀錄維度，各事件分類藉由七種紀錄維度，進行微觀資料建檔，包含：識別代碼、時間說明、空間說明、紀錄說明、附檔檔案、影響狀況、管理資源等。

未來相關單位若有紀錄範圍超過目前規範制定之結構，單位可依自身需求進行繼承(Extension)資料模型後，逕行擴充欄位或延伸設計。同時，為求資訊產製之統合性，若單一事件同時影響多處公路地區時，優先由該事件發生地點之道路主管機關進行統一發布，避免「一案多報」的窘境。

公路事件資訊網路

從大到小，以三階層方式進行依序組合

整體網路→事件分類→紀錄維度

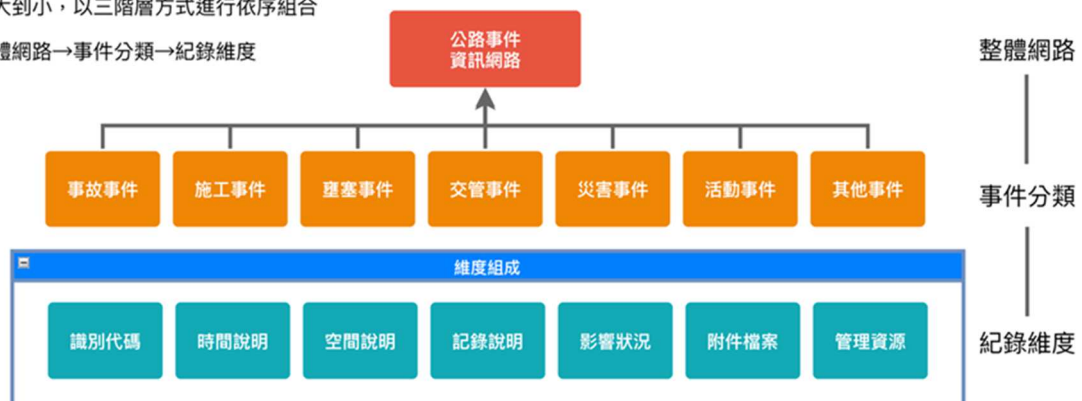


圖 3.2.1 事件網路架構圖

一個完整的事件生命週期應該具備完善的新增、續報、完成等階段程序；目前絕大多數的資料產製單位僅有新增事件，但當事件排除後卻無提供結束時間，造成後續應用上必須自行編寫事件下架邏輯，並產生無法即刻更新正確的事件即時狀態。本規範期許透過正確的資料架構推動，幫助資料產製單位進行完整的資訊生命追蹤，並提升資料品質。



圖 3.2.2 事件資訊之通報生命週期

於定義不同事件類別之主體資料結構中，本標準透過最大交集與必要屬性定義，提出泛用於各項事件類別之通用型事件資訊描述維度，依據特性分析，可切分辨識代碼維度、時間紀錄維度、空間記錄維度、紀錄屬性維度、附檔內容維度、影響狀況維度、資源管理維度等；維度內容介紹將於後續各維度介紹中進行細部說明。

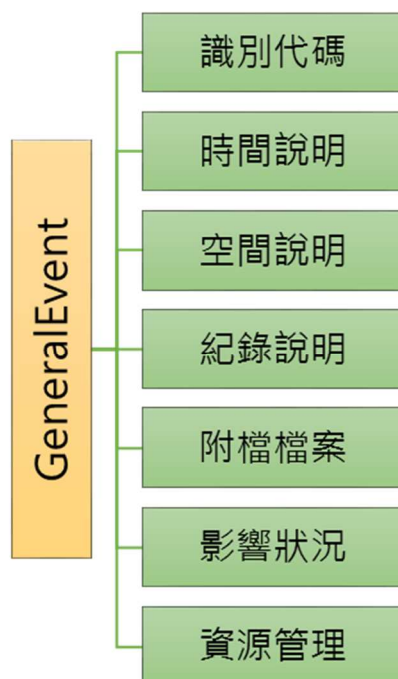


圖 3.2.3 通用型資料描述維度說明圖

藉由通用型事件描述維度定義，各事件資訊得以進行記錄屬性之分類收攏；於此基礎架構下，實作出七大事件類別獨特的延伸欄位應用，其整體應用綱要說明如下。

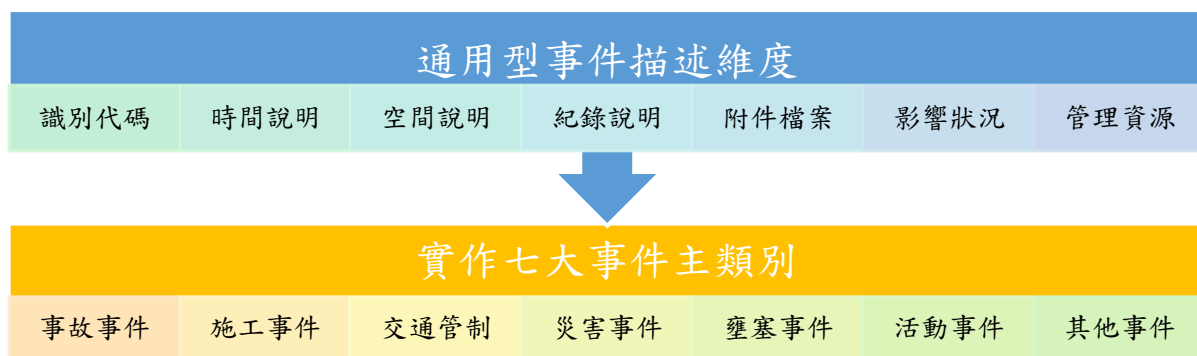


圖 3.2.4 應用綱要概念模型說明圖

1. 辨識代號維度

事件資訊彙整是透過各式協作單位一同透過標準化之資料結構，

將資料進行上傳、統一彙整與最後發布的程序動作。在原資料產製的角度上，必須具備彙整前後之相同事件追蹤索引的能力。於此，在公路交通事件中，除了提供各單位上傳資料時，自動生成其統一識別碼與事件版錄版本外，亦提供原資料產製單位之原有的事件識別代號，以利產製單位得以判斷該事件之同步索引。

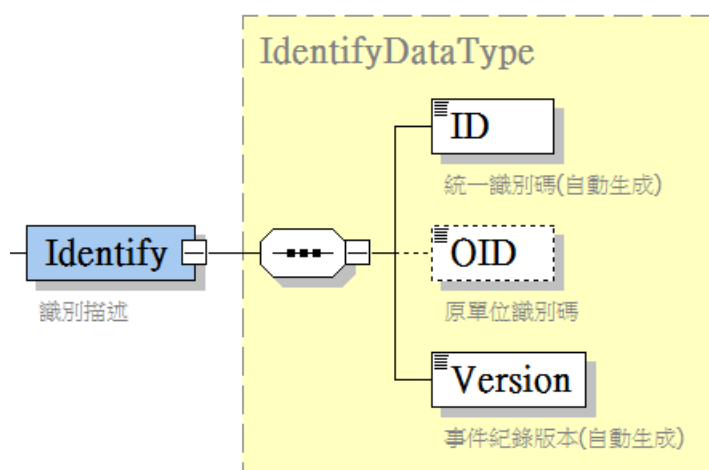


圖 3.2.5 通用型事件資料之識別描述

2. 時間紀錄維度

時間說明維度之設計概念，是將全數事件相關之時間記錄戳記予以收攏，再依據事件特性，切分時間之是否具有民眾通報特性、預告/實際特性、通用性的開始與結束特性予以分類描述；本規範依據此基礎，將各事件類別適用之時間欄位說明，彙整如下。

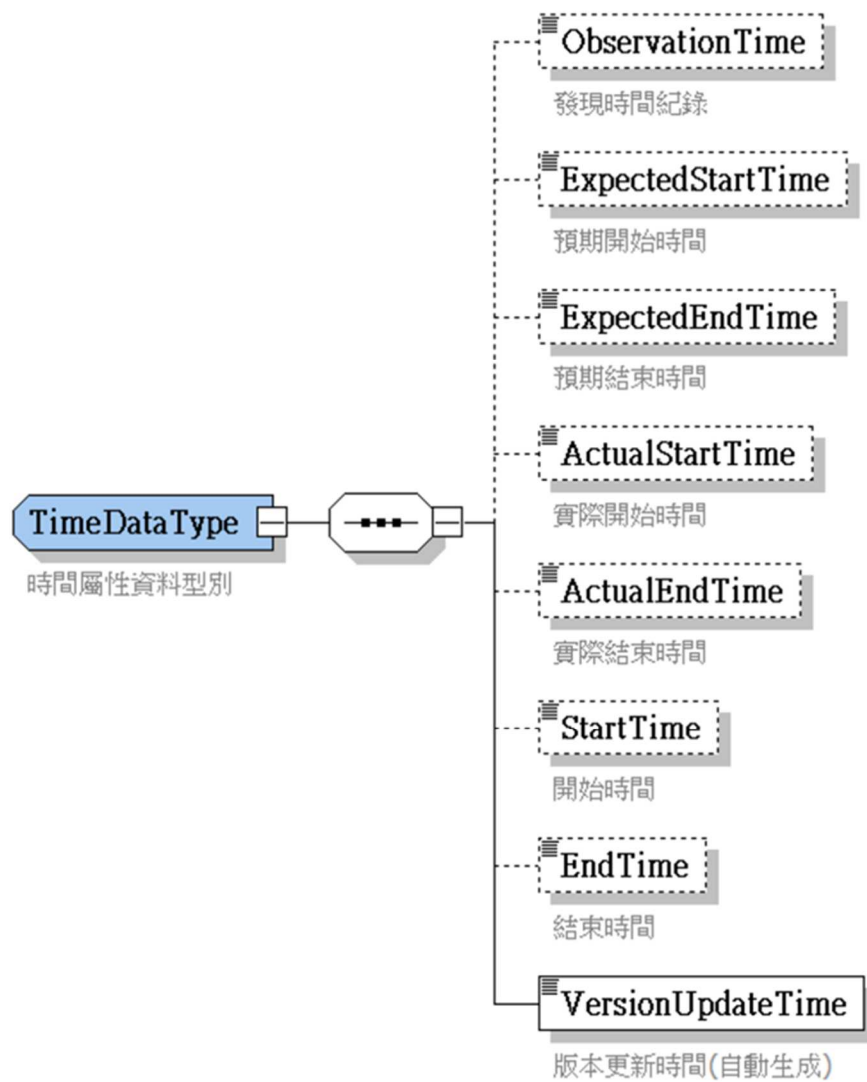


圖 3.2.6 通用型事件資料之時間描述

表 3.2-1 事件類別時間欄位涉及說明表

事件分類	民眾 通報	預告/實際特性				通用時間特性		更新 戳記
	發現 時間	預期 開始	預期 結束	實際 開始	實際 結束	開始 時間	結束 時間	更新 時間
事故事件	☒					☒	☒	☒
施工事件		☒	☒	☒	☒			☒
壅塞事件						☒	☒	☒
交通管制 事件						☒	☒	☒
活動事件						☒	☒	☒
災害事件	☒					☒	☒	☒
其他事件	☒					☒	☒	☒

3. 空間紀錄維度

空間記錄維度之設計概念，是透過此維度進行事件相關之全數空間描述欄位收攏，其中全數座標化描述採用 WGS84 進行 WKT 格式描述，而說明文字性之空間說明上，將具備(1)地址型態，適用於市區道路；(2)里程樁型態，適用國快省縣道路；(3)交叉路口型態，適用路口描述，點位置專用；(4)地標處形態，適用於無地址地點，點位置專用其他地址、里程樁、交叉路口參照，其相關介紹如下。

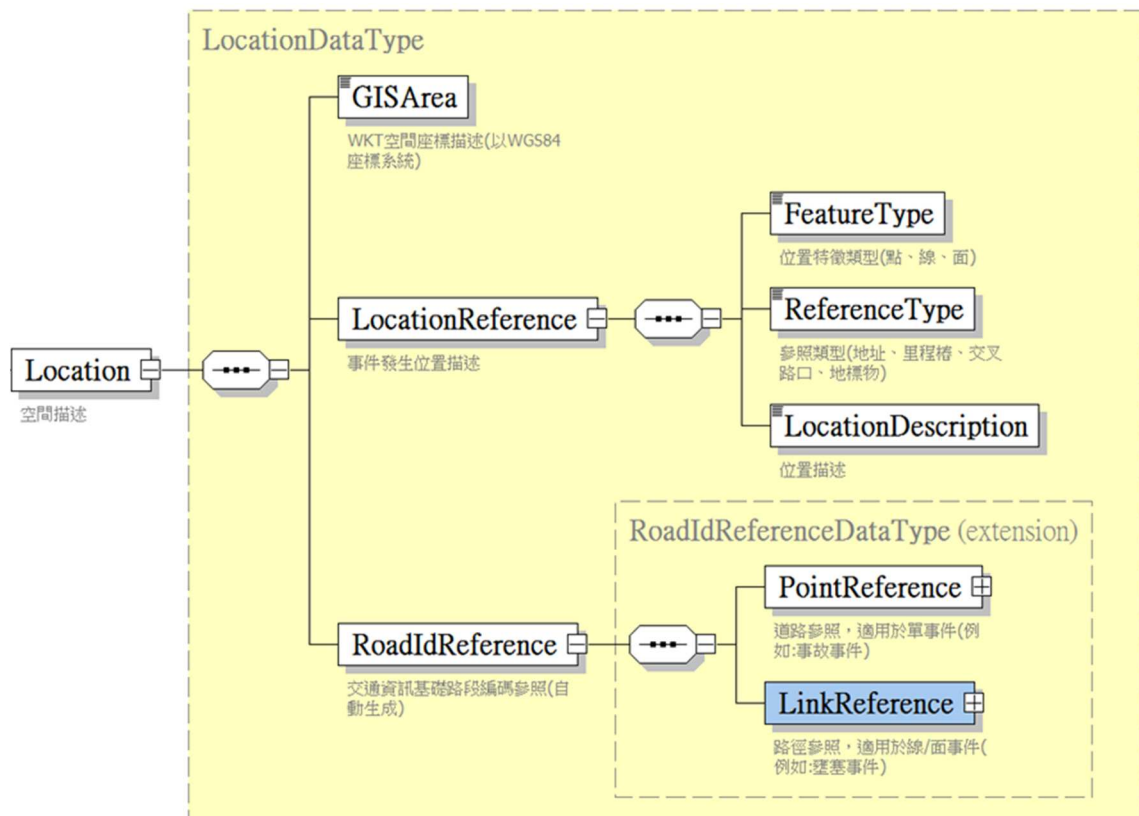


圖 3.2.7 通用型事件資料之空間描述說明圖

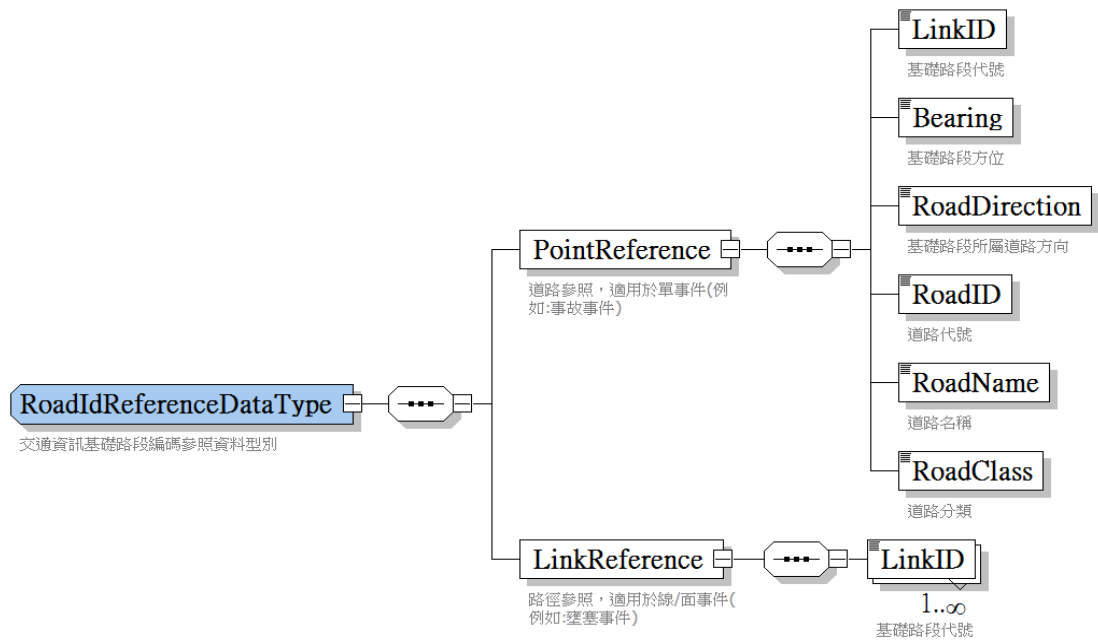


圖 3.2.8 交通資訊基礎路段編碼參照資訊描述說明圖

4. 紀錄屬性維度

屬性紀錄維度之設計概念，是透過此維度進行事件相關之屬性內容收攏，其中嚴重程度切分為四種等級，無、輕度、中度、重度等，原資料產製單位具有調整其分級定義之權利；全數事件分類紀錄中，可能具備因果關聯，其中唯一屬於結果類別者為「交通管制事件」，其餘六大事件皆屬於原因，因此事件紀錄可保留相關因果參照之描述能力，中其相關介紹如下。

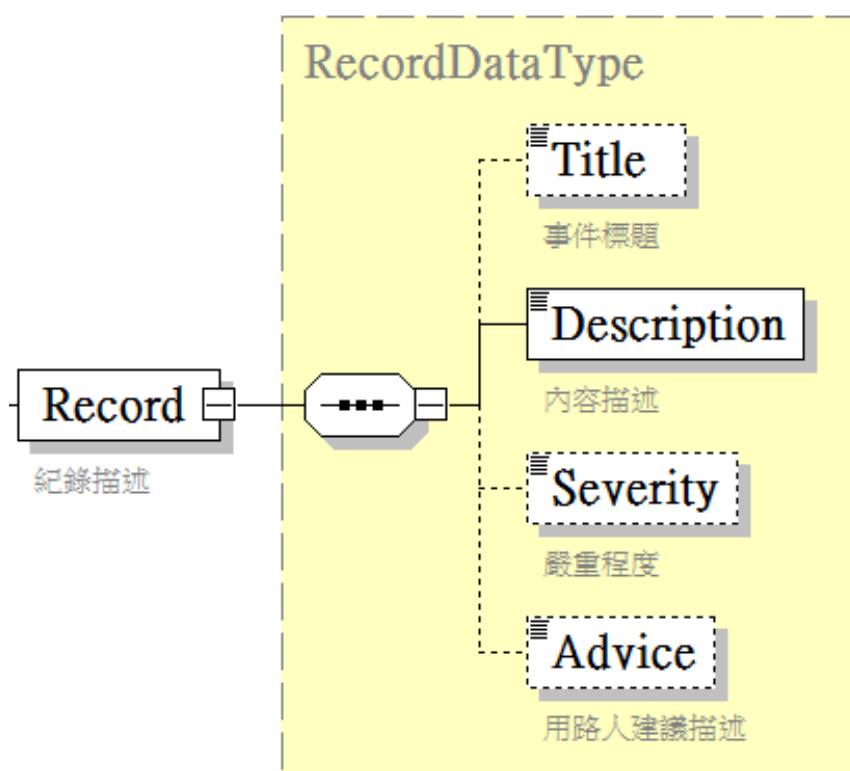


圖 3.2.9 通用型事件資料之紀錄描述

5. 附檔記錄維度

附檔紀錄維度之設計概念，是透過此維度進行事件相關之說明附檔屬性內容收攏，其相關介紹如下。

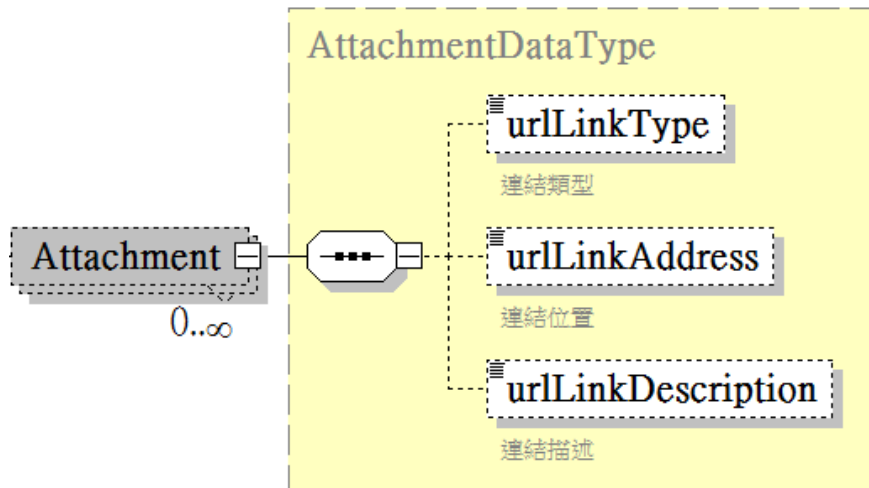


圖 3.2.10 通用型事件資料之附檔描述

6. 影響狀況維度

衝擊紀錄維度之設計概念，將進行因事件影響造成車道影響之相關說明。除了描述影響狀況之 ImpactGISArea 外，可搭配 ImpactDescription 影響狀況描述，進行宏觀性的交通管制或現場交通衝擊影響描述；個別道路之微觀影響說明，則可透過 Road 資料，對細部相關車道進行補充說明，包含：RoadName 道路名稱、OriginalNumberOfLanes 表示原正常狀態下之行車道數量(單行道為1；雙車道為2等)、RestrictedLanes 表示因事件影響造成之受阻車道，受阻車道，以逗號分隔，從內側車道向外計算，由1開始整數遞增(單行道=1，雙車道之內車道=1，雙車道之外車道=2，內側路肩=LS、外側路肩=RS)，例如：三車道的中外車道受阻，則以 RestrictedLanes="2,3" 進行描述。

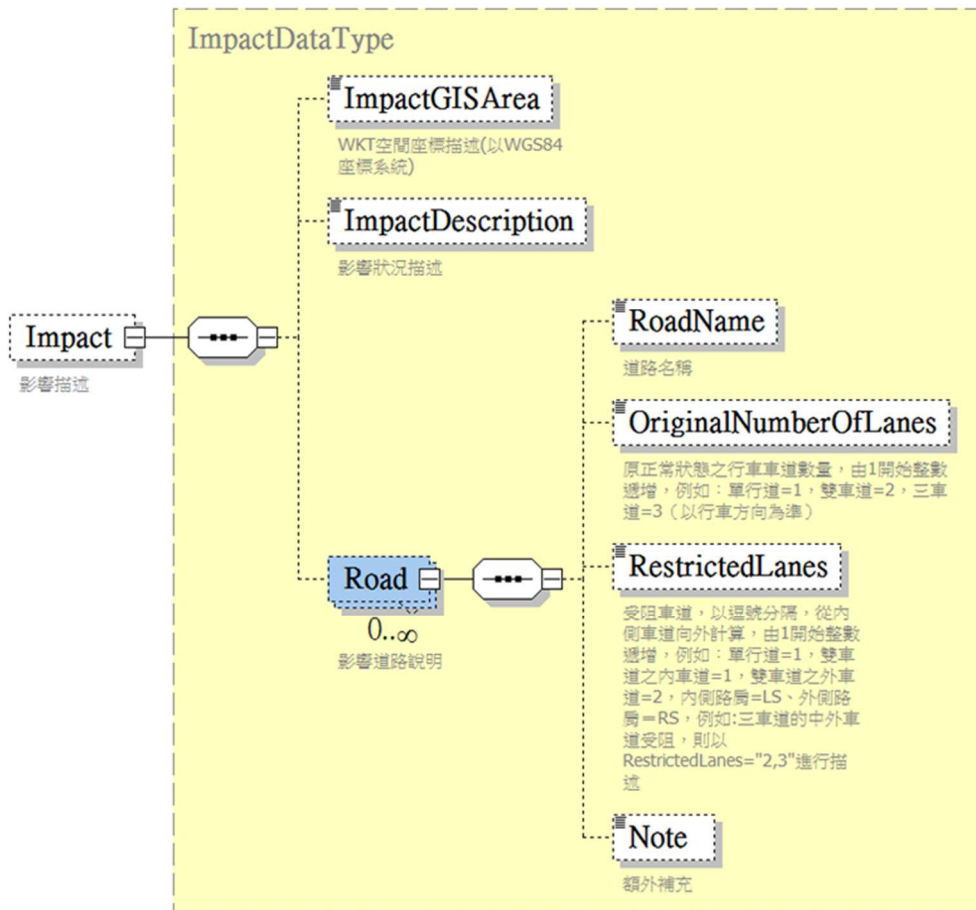


圖 3.2.11 通用型事件資料之影響狀況描述說明圖

7. 管理資源維度

處理資源紀錄維度之設計概念，是透過此維度描述該事件資料業管機關與橫向通報資源之管理內容收攏，其相關介紹如下。

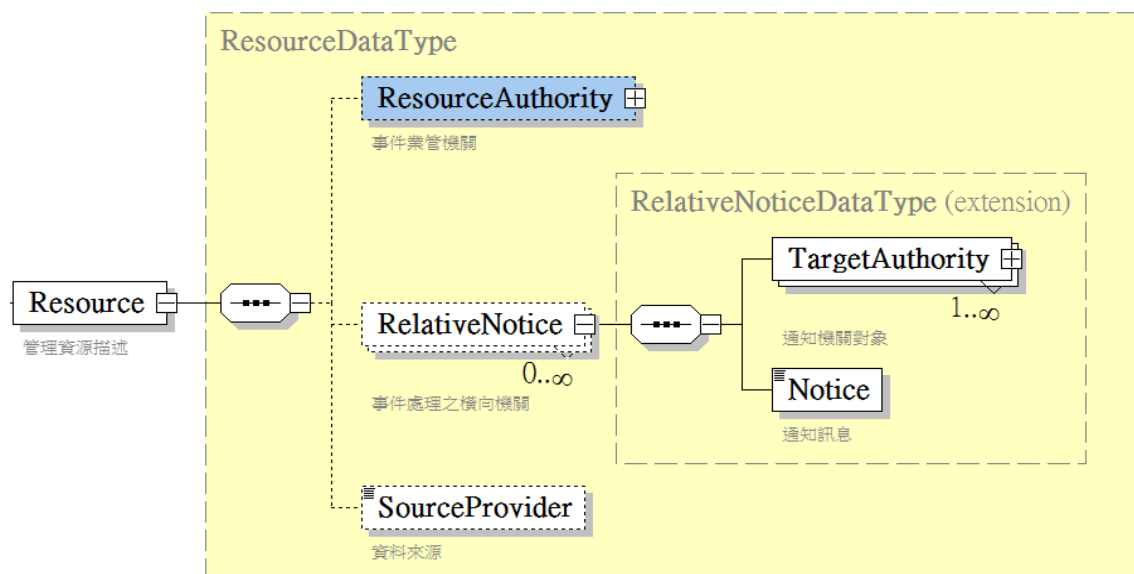


圖 3.2.12 通用型事件資料之管理資源描述

表 3.2-2 事件子類別彙整說明表

事件主分類	子類別代號	中文意義
TrafficAccident 交通事故	101	人車事故
	102	對撞
	103	擦撞
	104	追撞
	105	倒車撞
	106	路口碰撞
	107	側撞
	108	翻車
	109	拋錨
	110	撞擊物體或設施
	111	火燒車
	112	危險原物料事故
	113	鐵路意外事故
	114	車輛碰撞障礙物
RoadWork 施工事件	201	橋梁施工
	202	爆破施工
	203	設施施工
	204	拆除施工
	205	挖掘施工
	206	管線施工
	207	道路/鋪面施工
	208	移動/清掃施工
	209	拓寬施工
TrafficJam 壅塞事件	301	車多
	302	壅塞
TrafficControl 交通管制事件	401	全封閉
	402	部分封閉
	403	高乘載管制
	404	調撥車道
	405	開放路肩
	406	匝道儀控
Disaster 災害事件	501	豪雨
	502	地震
	503	颱風
	504	海嘯
	505	強風
	506	濃霧

事件主分類	子類別代號	中文意義
	507	落石
	508	坍方
	509	淹水
	510	山崩
	511	土石流
	512	下雪
	513	火災
	514	煙塵
	515	有毒氣體
Activity 活動事件	601	學術
	602	藝文
	603	旅遊
	604	公益
	605	體育
	606	婚喪喜慶
	607	集會遊行
	608	宗教活動
	609	演習
Others 其他事件	701	散落物
	702	坑洞
	703	水坑
	704	標誌號誌故障
	705	路燈故障
	706	其他

3.2.2 輕量版資料標準

本計畫透過完整的交通事件資料標準之架構，進行輕量化的資料標準輸出，提供相關單位以最少的填列成本提供最基礎但可滿足結構化的事件資訊互通能力，其資料欄位說明彙整如下。

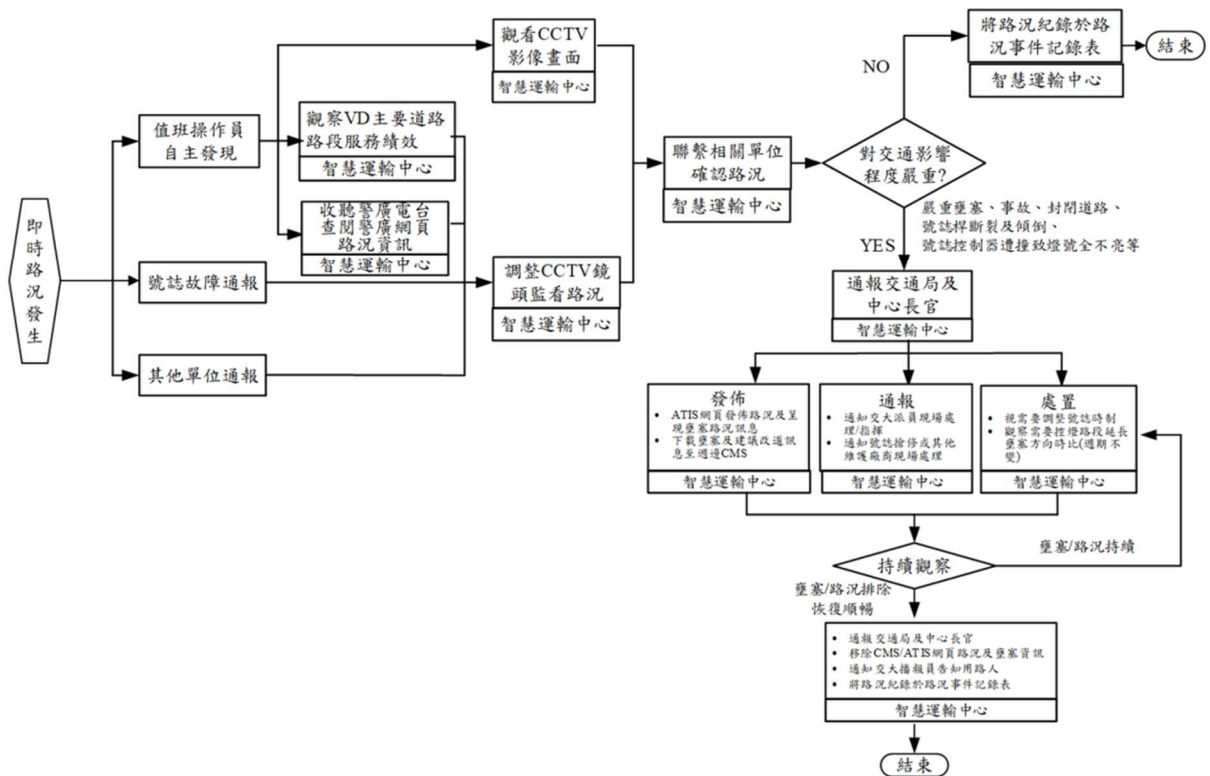
表 3.2-3 輕量版資料標準欄位說明表

事件類別	屬性或關係	說明	選填條件	最多發生次數	資料型別	附註
LiteRoadEvent DataType	ID	統一識別碼 (自動生成)	M	1	String	基於機關代號進行事件統一識別碼
	EventType	事件主類別	M	1	EventTypeEnum	說明本事件屬於七大事件哪一類別
	StartTime	開始時間	M	1	DateTime	事件開始時間
	EndTime	結束時間	O	1	DateTime	事件結束時間
	GISArea	WKT 空間描述	M	1	String	遵守 WKT 空間資料描述技術，採用 WGS84 座標系統進行封裝
	Location	事件發生位置描述	M	1	LcationRefDataType	依據點線面位置，以地址、里程樁、交叉路口、地標物形式
	Description	內容描述	M	1	String	紀錄該事件之內容描述
	Advice	用路人建議描述	O	1	String	建議相關用路人參考的資訊說明
	urlLinkAddress	附件位置	O	N	anyURI	說明此附件之網路位置
	VersionUpdate Time	資料版本更新時間(自動生成)	M	1	DateTime	標記資料更新時間點

3.2.3 橫向通報案例製作

依據高雄市交通局智慧運輸中心訪談與交通局事件案例之「事件通報作業流程」(如圖 3.2.13)，各單位要掌握的訊息主要包括事件地點、發生時間、肇事車種、人員傷亡情形、影響交通狀況等，若涉及到橫向通報則目前大多使用 line 社群或是電話聯繫告知。然而，透過本事件平台的資訊上傳與分享，將可有效且透明化所有相關資訊，讓事件發生過程的相關處理單位可獲得正確資訊且即時介入處理。

上述機關主要需求資訊中，考量現況資料的可及性，可列為必填與選填資料。其中，「必填」資料，例如：空間位置(路段、路口、地標等)、時間維度(實際開始時間)。「選填」資料，例如：紀錄屬性(涉及車種、死傷嚴重程度)、時間維度(實際結束時間)、影響狀況(車道佔用數)。此外，上述需求外之可擷取資料，亦可列為「選填」資料，再端視各單位執行需要再行調整必選填項目。



資料來源:高雄市政府交通局智慧運輸中心

圖 3.2.13 高雄市即時路況掌握通報標準作業流程圖

為有效且即時傳遞相關訊息給適當單位，依據高雄市交通局的橫向聯繫之訪談，未來需要在資料標準中針對橫向通報，可開列一個「通知動作」，可端視不同的事件類型，主動傳遞特定訊息給相關單位。但需要確認哪個單位需要哪個資料，初期可先讓參與機關順利填列相關資料，並確認各單位所需其他橫向單位之相關事件資料後，再開列橫向通報之通知動作。有鑑於此，本計畫嘗試用幾個高雄市的案例進行事件平台的試做。

1. 案例一：重大交通A1事故

(1) 事件偵知

事件偵知主要可透過 CCTV 觀測、VD 車流變化等設備發現之主動偵知，亦可透過警廣或其他人員通報等被動偵知。

A.CCTV 觀測：從中心轉動鄰近 CCTV 鏡頭觀測路口車隊停等狀況，當號誌經 2~3 個號誌週期仍無法紓解壅塞現象，則可視為壅塞事件或是交通重大事故。

B.事件地點確認：確認事故點位置及狀況，如在路口或路邊、

是否影響車流、是否有警員處理及疏導等。若事件點無設備佈設，隨即聯絡交通局或消防隊，以確認現場狀況，並隨時與該單位保持聯繫。

(2) 事件反應策略擬定與執行

主要將反應策略分為三個階段：事件發生階段、事件持續階段、事件結束階段，各階段說明如下。

A.事件發生階段：包含 4 個步驟，各步驟又可分為執行動作、反應設備及執行內容等三項動作。各步驟內容如下所示：步驟 1/選定無壅塞可替代道路；步驟 2/發布 CMS+ATIS 網頁；步驟 3/變更路口時制計畫及發布 CMS；步驟 4/聯絡高公局、通知交通大隊、通報局內長官。

B.事件持續階段：事件持續階段包含事件排除，因事件排除後，車流未必恢復正常，在車流恢復正常之前均屬於事件持續階段，此階段將持續利用周遭 CCTV 或 VD 設備，持續觀察車流變化，並與相關單位保持連繫，並隨時修訂事件的反應計畫，等待事件結束。

3.事件結束階段：事件結束階段乃車流真正恢復正常運作之情況，包含四個步驟，步驟 1/恢復 CMS+ATIS 網頁；步驟 2/恢復路口時制計畫；步驟 3/通知交通大隊、通報局內長官[(時間)(地點)(狀況)(做何種處理)]；步驟 4/資料存檔。主要乃事件結束後將資訊發布內容恢復並做回報。最重要的動作乃將資料存檔，以供未來反應策略修正建議參考之用。

2. 案例二：車輛故障佔用車道

(1) 事件偵知

事件偵知主要可透過 CCTV 觀測、VD 車流變化等設備發現之主動偵知，或是透過區控平台協同公路總局、高速公路局與屏東交控中心等通報，或警廣或其他人員通報等被動偵知。

A.CCTV 觀測：從中心轉動鄰近 CCTV 鏡頭觀測路口車隊停等狀況，當號誌經 2~3 個號誌週期仍無法紓解壅塞現象，則

可視為壅塞事件。

B.VD 偵測：以最鄰近事件點之 VD 所回傳之車流資料判斷，若該路段車行速度持續 15 分鐘低於門檻值，則視為壅塞。依據經驗法則判斷，將車多門檻值為 1 個標準差，壅塞則為 1.5 個標準差，且其數值為合理範圍。

C.相關單位通報：可利用高屏區域交控平台的協同單位如高公局、公路總局與屏東交控中心等通報，或其他相關單位包含警廣、交通大隊、各區派出所、府內長官、同仁等。

D.事件地點確認：確認事故點位置及狀況，如在路口或路邊、是否影響車流、是否有警員處理及疏導等。若事件點無設備佈設，隨即聯絡轄區派出所，以確認現場狀況，並隨時與該單位保持聯繫。

(2) 事件情境分析

A.單向阻斷：單向阻斷乃該事件影響範圍僅東西向或南北向某一方向車流受到影響，對向車流仍可正常通行之情況。須特別注意 CMS 設備方向是否為該事件車流方向。

B.雙向阻斷：雙向阻斷則該事件影響範圍為東西向或南北向，雙方向車流皆受到影響之情況。

C.部分車道阻斷：部分車道阻斷乃車輛仍可通行，可能僅部分方向車流受到影響，前方車流速度驟減或變換車道行為頻繁，因此資訊發布以提醒車輛小心駕駛為主。

D.全部車道阻斷：全部車道阻斷乃所有方向車流均無法通行，為避免後方車流再進入，因此資訊發布建議上游車輛改道。

E.車多或壅塞：車多情況乃指道路車況趨近於臨界最大車流量，此時為車流量上升、平均車速下降之情況，且車速門檻值低於平均的 1 倍標準差，對應策略上會希望小心駕駛，並持續觀察車流紓解情形；壅塞情況乃指車況開始走走停停，車流量及平均車速均下降，且車速門檻值低於平均的 1.5 倍標準差，對應策略會希望駕駛改道行駛，並考慮是否需調整沿線時制，加強車流紓解速度與改道。車流分析為判斷事件影響

車流之方向，據以分析可能替代路徑及可應用之路測設備。

(3) 事件反應策略擬定與執行

主要將反應策略分為三個階段：事件發生階段、事件持續階段、事件結束階段，各階段說明如下。

A.事件發生階段：主要包含 4 個步驟，各步驟又可分為執行動作、反應設備及執行內容等三項動作。各步驟內容如下所示：
步驟 1/選定無壅塞可替代道路；步驟 2/發布 CMS+ATIS 網頁；步驟 3/變更路口時制計畫及發布 CMS；步驟 4/聯絡高公局、通知交通大隊、通報局內長官。

B.事件持續階段：事件持續階段包含事件排除，因事件排除後，車流未必恢復正常，在車流恢復正常之前均屬於事件持續階段，此階段將持續利用周遭 CCTV 或 VD 設備，持續觀察車流變化，並與相關單位保持連繫，並隨時修訂事件的反應計畫，等待事件結束。

C.事件結束階段：事件結束階段乃車流真正恢復正常運作之情況，包含四個步驟，步驟 1/恢復 CMS+ATIS 網頁；步驟 2/恢復路口時制計畫；步驟 3/通知交通大隊、通報局內長官[(時間)(地點)(狀況)(做何種處理)]；步驟 4/資料存檔。主要乃事件結束後將資訊發布內容恢復並做回報。最重要的動作乃將資料存檔，以供未來反應策略修正建議參考之用。

3. 案例三

(1) 事件概述

依據 107 年 08 月 06 日下午 14 時 50 分，發生九如交流道平面西側(九如路往東)有一輛吊車故障停於路中間，占用外側車道，目前已通知警廣與交通大隊前去處理，於 107 年 08 月 06 日 15 時 52 分排除，以說明策略反應機制。

(2) 事件偵知

操作員透過警廣通報，及九如路沿線 CCTV 發現，因九如交流道平面西側(九如路往東)有一輛吊車故障停於路中間，占用外側車道，造成九如交流道沿線壅塞，由 CCTV 觀測，周邊道路未有

回堵車流，因此透過 CMS 資訊希望將用路人引導至周圍道路如圖 3.2.14，中心人員利用 CCTV 持續觀察現場狀況，與觀察周邊平面之車流疏導情形。

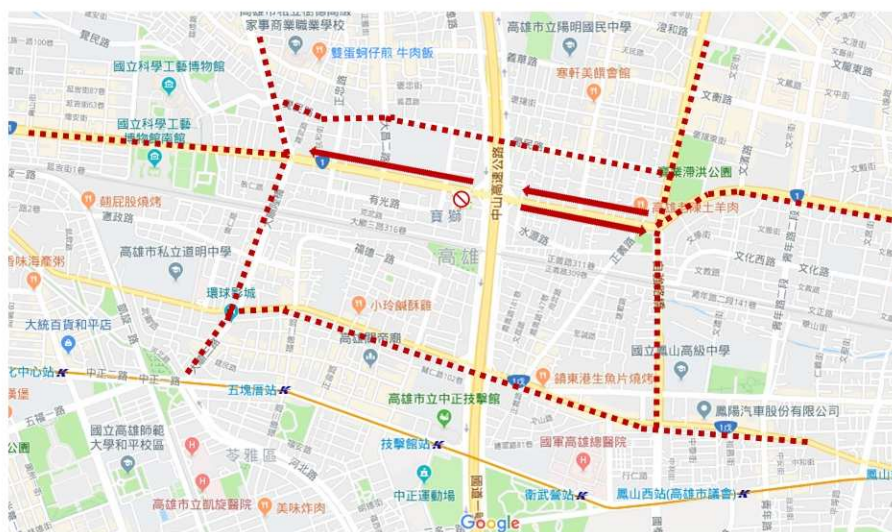


圖 3.2.14 九如路施工替代路線圖

(3) 事件分析

根據可能受到影響路段上之 VD【民族一路、十全一路 (向北)】、【民族一路、十全一路 (向南)】、【九如一路、大昌二路(向西)】、【九如一路、大昌二路 (向東)】、【九如一路、工博館(向東)】、【九如一路、工博館(向西)】、【大順三路、武廟路(向南)】、【大順三路、武廟路(向北)】、【建國一路、正言路(向西)】、【建國一路、正言路(向東)】資料如表 3.2-4 至表 3.2-13，事發時間後執行導引策略，並比較事發前後半小時與後一小時之車流量與速度變化，如下所示。

表 3.2-4 民族一路、十全一路 (向北)車流資料

V002201 民族一路、十全一路 (向北)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	863	32.00	-	-	844	34.20	-	-	-2.2%	6.9%
後半小時	896	30.30	4%	-6%	838	29.46	-1%	-16%	-6.5%	-2.8%
後一小時	868	27.09	1%	-18%	920	22.29	8%	-53%	6.0%	-17.7%

表 3.2-5 民族一路、十全一路 (向南)車流資料

V002201 民族一路、十全一路 (向南)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	682	45.95	-	-	671	48.61	-	-	-1.6%	5.8%
後半小時	662	48.51	-3%	5%	673	48.56	0%	0%	1.7%	0.1%
後一小時	641	47.07	-6%	2%	680	48.95	1%	1%	6.1%	4.0%

表 3.2-6 九如一路、大昌二路(向東)車流資料

V008421 九如一路、大昌二路(向東)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	615	30.10	-	-	608	34.46	-	-	-1.1%	14.5%
後半小時	539	34.60	-14%	13%	623	26.06	2%	-32%	15.6%	-24.7%
後一小時	628	30.60	2%	2%	609	22.46	0%	-53%	-3.0%	-26.6%

表 3.2-7 九如一路、大昌二路(向西)車流資料

V008421 九如一路、大昌二路(向西)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	495	29.93	-	-	561	27.30	-	-	13.3%	-8.8%
後半小時	574	27.63	14%	-8%	549	29.76	-2%	8%	-4.4%	7.7%
後一小時	544	26.20	9%	-14%	557	27.76	-1%	2%	2.4%	6.0%

表 3.2-8 九如一路、工博館(向東)車流資料

V009121 九如一路、工博館(向東)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	445	45.40	-	-	455	46.66	-	-	2.2%	2.8%
後半小時	407	43.33	-9%	-5%	481	47.40	5%	2%	18.2%	9.4%
後一小時	489	46.30	9%	2%	482	47.36	6%	1%	-1.4%	2.3%

表 3.2-9 九如一路、工博館(向西)車流資料

V009121 九如一路、工博館(向西)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	445	45.40	-	-	455	46.66	-	-	2.2%	2.8%
後半小時	407	43.33	-9%	-5%	481	47.40	5%	2%	18.2%	9.4%
後一小時	489	46.30	9%	2%	482	47.36	6%	1%	-1.4%	2.3%

表 3.2-10 大順三路、武廟路(向北)車流資料

V014541 大順三路、武廟路(向北)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	312	41.26	-	-	307	42.63	-	-	-1.6%	3.3%
後半小時	293	41.53	-6%	1%	325	42.88	6%	1%	10.9%	3.3%
後一小時	315	42.33	1%	3%	307	43.03	0%	1%	-2.5%	1.7%

表 3.2-11 大順三路、武廟路(向南)車流資料

V014541 大順三路、武廟路(向南)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	308	47.26	-	-	324	45.78	-	-	5.2%	-3.1%
後半小時	297	44.87	-4%	-5%	331	45.18	2%	-1%	11.4%	0.7%
後一小時	334	45.25	8%	-4%	314	45.15	-3%	-1%	-6.0%	-0.2%

表 3.2-12 建國一路、正言路(向東)車流資料

V072461 建國一路、正言路(向東)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	542	43.33	-	-	576	41.60	-	-	6.3%	-4.0%
後半小時	560	41.30	3%	-5%	609	39.63	5%	-5%	8.8%	-4.0%
後一小時	517	40.30	-5%	-8%	525	35.06	-10%	-19%	1.5%	-13.0%

表 3.2-13 建國一路、正言路(向西)車流資料

V072461 建國一路、正言路(向西)										
7/30(平常日)					8/6(事件日)				與平常日相較	
時間	流量	速度	流量變化	速度變化	流量	速度	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
前半小時	564	47.80	-	-	567	46.43	-	-	0.5%	-2.9%
後半小時	568	46.66	1%	-2%	591	46.86	4%	1%	4.0%	0.4%
後一小時	589	48.86	4%	2%	558	49.53	-2%	6%	-5.3%	1.4%

(4) 智慧運輸中心因應作為

事件發生在九如交流道平面西側，因九如交流道平面西側(九如路往東)有一輛吊車故障停於路中間，占用外側車道，造成九如交流道東向沿線壅塞。因觀測九如交流道平面西側(九如路往東)事故壅塞，因此可將車輛導引至周邊平面行駛，避免更多車輛匯入九如一路往東而導致九如交流道回堵情形更加嚴重。

(5) 事件反應策略擬定與執行

因九如交流道周邊壅塞，因此智慧運輸中心人員利用九如一路、大順二路、建國一路、中正二路、五福一路，往九如交流道周邊 CMS 下達多利用平面道路改道資訊，如表 3.2-14 所示。

表 3.2-14 九如路沿線事件反應擬定

九如交流道 周邊	X009121 九如/平等(向東) X058841 大順/覺民(向南) X072221 建國/和平(向東) X160721 中正/尚義(向東) X901721 五福/凱旋(向東) X005321 九如路(後火車站 前)(向東)	九如交流道 事故壅塞 請改道行駛			

(6) 事件持續與結束階段

智慧運輸中心人員利用九如路周邊 CMS 下達九如交流道事故改道訊息之後，中心人員持續觀察車流情形，發現事件發生後半小時民族一路和大順三路南向及九如一路、建國一路東向有變多情況，說明利用 CMS 下達多利用周邊道路改道資訊下達之後有改道的趨勢，並持續觀察九如交流道沿線及民族一路、大順三路、九如一路、建國一路車流疏導情形，於 15 時 52 分恢復順暢，九如交流道沿線車流亦屬順暢，已無受到事故影響。

(7) 執行績效

因九如路周邊車流未因事件發生有車流量變多或車速變慢之情形，因此智慧運輸中心人員利用九如一路、大順二路、建國一路、中正二路、五福一路 CMS 下達多利用避開九如交流道並改道資訊，觀察民族一路、九如一路、大順三路、建國一路等改道情形之交控執行績效，如表 3.2-15 至表 3.2-18 所示。

表 3.2-15 執行績效比較表(南、北向)

路段/方向	北向		南向	
	(事件日與平常日後半小時相較)			
	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
民族一路、十全一路	6.5% ↓	2.8% ↓	1.7% ↑	0.1% ↑
大順三路、武廟路	10.9% ↑	3.3% ↑	11.4% ↑	0.7% ↑

表 3.2-16 執行績效比較表(東、西向)

路段/方向	東向		西向	
	(事件日與平常日後半小時相較)			
	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
九如一路、大昌二路	15.6% ↑	24.7% ↓	4.4% ↓	7.7% ↑
九如一路、工博館	18.2% ↑	9.4% ↑	0.7% ↓	0.9% ↓
建國一路、正言路	8.8% ↑	4% ↓	4% ↑	0.4% ↑

表 3.2-17 執行績效比較表(南、北向)

路段/方向	北向		南向	
	(事件日與平常日後一小時相較)			
	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
民族一路、十全一路	6% ↑	17.7% ↓	6.1% ↑	4% ↑
大順三路、武廟路	2.5% ↓	1.7% ↑	6% ↓	0.2% ↓

表 3.2-18 執行績效比較表(東、西向)

路段/方向	東向		西向	
	(事件日與平常日後一小時相較)			
	流量變化	速度變化	流量變化	速度變化
九如一路、大昌二路	3% 	26.6% 	2.4% 	6% 
九如一路、工博館	1.4% 	2.3% 	0.7% 	2.2% 
建國一路、正言路	1.5% 	13% 	5.3% 	1.4% 

3.2.4 分區說明會

本計畫邀集各地方政府相關單位與潛在使用單位，辦理北中南共計三場說明會(如表 3.2-19)，會議紀錄詳參附件 4。會中地方政府相關單位對於交通事件平台資訊通報管理功能與後續產生的實質效益表示認同，各單位亦期待平台能使單位橫向溝通、垂直通報等資訊管理更有效率；對於事件解除與下架機制，也認同平台應讓事件資訊通報內容更為即時與正確，期待能在避免增加勤務單位負擔下進行通報管理等作業；此外，各單位亦對事件資料標準制訂皆表認同，且非常重視事件資料通報作業之資料欄位精簡化，以避免增加勤務人員作業負擔為原則，亦有單位期

望未來平台提供加值應用或模組化、API 介接等功能，提供不同管理單位、勤務單位即時正確資訊。

表 3.2-19 說明會參與情況總表

日期	場次	與會人數	與會單位
107/7/23	北區說明會	15	臺北市交通局、工務局、交通管制工程處；基隆市交通警察隊；新竹市消防局；桃園市政府工務局、交通局；新北市交通局、養護工程處、工務局；宜蘭縣政府工務處、消防局
107/7/23	中區說明會	11	臺中市交通局、交通警察大隊；雲林縣警察局；嘉義縣警察局；南投縣政府、警察局
107/7/27	南區說明會	19	臺南市警察局、交通局、工務處；屏東縣工務處、監理站；高雄市政府交通局、民政局、體育處、工務局、災害防救辦公室、研究發展考核委員會

會中確認交通事件標準暨平台功能對於相關單位使用適宜性，以情境方式說明系統功能與資料標準重要性，針對使用者與第一線勤務人員之立場進行說明，瞭解並蒐集相關單位對於現況事件通報之勤務需求、使用問題與建議，各單位發言重點彙整如後。

1. 相關系統介接

- (1) 交通事件平台介接相關單位之勤務系統，如 110、119、1999，資料介接後應避免相同事件資料重複通報。
- (2) 道路挖掘施工管理等事件，內政部營建署已訂定資料標準化與規範，但缺乏事件資訊缺乏動態資料。
- (3) 研考會現況主要使用 1999 系統，系統預計於 108 年 1 月進行改版，屆時資料欄位會有調整與改變。
- (4) 縣市政府交通局未來將開發各自的資訊平台，若與交通事件平台介接，資訊傳遞與技術層面是否會有阻礙。
- (5) 交通事件平台建議能加入當地觀光區域、熱門景點停車資訊，作為交通路況與改道建議，避免過多車輛湧入造成道路壅塞。

2. 事件資料標準格式

- (1) 強降雨等大範圍性災害事件具有範圍性、高速公路事故之公里數與南北方向性，民眾較無法精準回報事件位置。
- (2) 現況災害事件資料結構上無明確規則，建議可與中央災害應變

中心-災害情資網，進行資料介接與整合。

- (3) 各縣市容易出現路名與地名，資料顯示上應能有所區分。
- (4) 活動事件眾多但資訊自於不同單位，建議開立專區顯示重要事件資訊讓使用者清楚識別。或依據活動事件影響空間與時間範圍大小作為排序之參考。
- (5) 相關單位已有既有系統在運作，應避免相關單位資料重複輸入資料。

3. 平台運作與資訊發布應用

- (1) 交通事件平台希望能針對不同縣市需求進行系統模組化調整，依據使用者需求篩選資訊。
- (2) 交通事件平台之圖台功能，雖顯示事件數量與資訊量皆龐大，建議能設立最新事件顯示列表或圖表資訊，或主動推播事件資訊等功能。
- (3) 期望交通事件平台正式營運後，建議研擬開放 API 介面給相關地方政府之交控系統介接作為應用。
- (4) 交通事件平台介接不同勤務單位系統，可能出現相同事件重複通報或資訊未更新等問題，容易造成資訊不明確
- (5) 針對活動申請單位，於平台上進行通報時，於該事件發生區域或時間內，如有同區域、同時間的事件，建議以查詢或顯示的方式做提醒，作為資訊參考與避免資料重複輸入等提醒。
- (6) 未來期望開放給一般民眾使用。
- (7) 通事件平台建議能將相關圖資分析結果，以 API 或檔案下載方式供相關單位使用。
- (8) 針對交通壅塞資訊顯示，各地方標準不一，建議中央單位應訂定統一標準。

經綜整相關局處單位對於交通事件平台使用之建議與需求，使事件資訊如何於不同單位間有效橫向傳遞，是各單位所期望與重視的，且各縣市不同單位都會有不同事件運作程序機制，因此各縣市交通事件平台的需求可能有些許不同，期望能有模組化或事件篩選等彈性功能，對於不同單位在事件資訊整合能有所幫助的，且希望能簡化改善實際事件通報程序，各單位相關建議皆作為本計畫交通事件平台應用與調整之依據。

(A) 107/7/23 上午場-中區座談會(台中市烏日高鐵站)



(B) 107/7/23 下午場-北區座談會(台北交通部運研所)



(C) 107/7/27 上午場-南區座談會(高雄市交通局智慧運輸中心)



圖 3.2.15 北中南說明會活動紀錄

3.2.5 資料標準之調整與修正建議

經由三場說明會、期中報告與例月工作會議進行討論，本計畫逐步調整資料規範之設計內容。本小節將透過表格方式，將相關調整議題、影響資料型別與處理方式進行說明，其成果彙整如下所示。

表 3.2-20 資料規範調整與修正說明表

項次	調整議題	目標資料型別	處理方式
1	橫向通報機制建立通報對象的實際作為描述，例如：交通局通知警察局進行交維協助	ResourceDataType	於橫向通報內容中，增加 Notice 欄位，以 xs:String 格式進行開放式文字描述
2	如何在施工事件或其他類型事件中，將交通維持計畫的相關交管做為進行描述	ImpactDataType RecordDataType	解析 6 都之交通維持計畫，對影響狀況 ImpactDataType 進行以下調整： 1.新增 ImpactDescription，提供宏觀的交維做法描述。 2.建立巢狀 Road 欄位，可針對個別道路進行微觀的交維描述，並保有原先受阻車道狀況的說明能力。 3.由於 Impact 進行統一性的交管敘述，因此移除 TrafficControlDrescription 與 CauseDrescription 欄位。
3	交通部基礎道路編碼參照已於 107 年 11 月上架，請調整至事件資訊規範中	LocationDataType	繼承基礎道路編碼設計，針對點位置、路徑參照進行相關的欄位繼承實作，包含基礎路段代號、路段方位、路段所屬道路方向、道路代號、道路名稱、道路分類等；唯 WKT 座標已於規範中出現，因此不重複開列。
4	調整車禍事件之中英文名稱	CarAccidentEventData Type→ TrafficAccident EventData Type	中文名稱由「車禍」調整為「事故」；英文名稱由「CarAccidentEvent」調整為「TrafficAccidentEvent」
5	調整壅塞事件之英文名稱	Congestion DataType→ TrafficJam DataType	英文名稱由「CongestionEventType」調整為「TrafficJamEventType」
6	調整異常告警事件之中英文名稱	AlertDataEvent Type→ OthersEventData Type	中文名稱由「異常告警」調整為「其他」；英文名稱由「AlertDataEventType」調整為「OthersEventData Type」
7	移除週期性時間描述	RoadWorkEvent DataType ActivityEventData Type	移除施工事件與活動事件之週期性時間描述

項次	調整議題	目標資料型別	處理方式
8	事件除了公布事件事實外，是否有欄位能明確的提供用路人改道或建議資訊	RecordDataType	新增 Advice 資料欄位，以 xs:String 文字方式，讓資料產製方可加入用路人的建議描述
9	簡化各事件類別的時間欄位用詞，避免使用者無法理解預期開始/結束、實際開始/結束、開始/結束等複雜意思	七大事件之 TimeDataType	除了施工事件具有:預期開始/結束、實際開始/結束外；其他六大事件皆採用開始/結束的簡單用詞，讓使用者單純使用 StartTime/EndTime 名稱
10	國發會頒布了中央與地方機關代碼(行政院開放資料平台釋出)，是否需進行相關 AuthorityCode 的調整	AuthorityDataType	依據目前公路事件可能涉及之相關中央與地方關係機關之機關代碼；然，行政院所釋放的資料集存在新舊資料混雜的情況，因此先提出階段性的彙整成果，尚須與部內進行討論
11	由於事件資料涉及中央與地方機關與平台範圍較廣，是否能調整「標準」一詞，期許強硬手段，而是能協助資料產製單位的依循參考。	--	本計畫相關說明文件、技術文件將以「公路事件資料流通規範」取代原有之「公路事件資料標準」

3.3 交通事件資訊整合落實作業

3.3.1 交通事件通報與解除之標準作業程序

公路系統範圍內所發生之事件資訊，可分為車禍、施工、壅塞、交通管制、活動、災害與其他等七大分類。本章節針對每個事件從「通報、續報、解除」等三個階段，並分成「事件管理單位、系統平台、智運中心、橫向配合單位」等四個面向，整理各類事件的通報與解除操作流程如圖 3.3.1-圖 3.3.6 所示。

1. 車禍事件

主要是由警察單位接收到訊息後(事件管理單位的通報機制)，由業務單位至系統平台填報訊息，警察單位進場後端視車禍事件程度再同步通知相關單位進場(橫向通報)，相關單位進場時再進行打卡確認，

最終事件排除後再以警察單位離場打卡作為車禍事件解除時間點，但相關該作業流程如圖 3.3.1 所示。

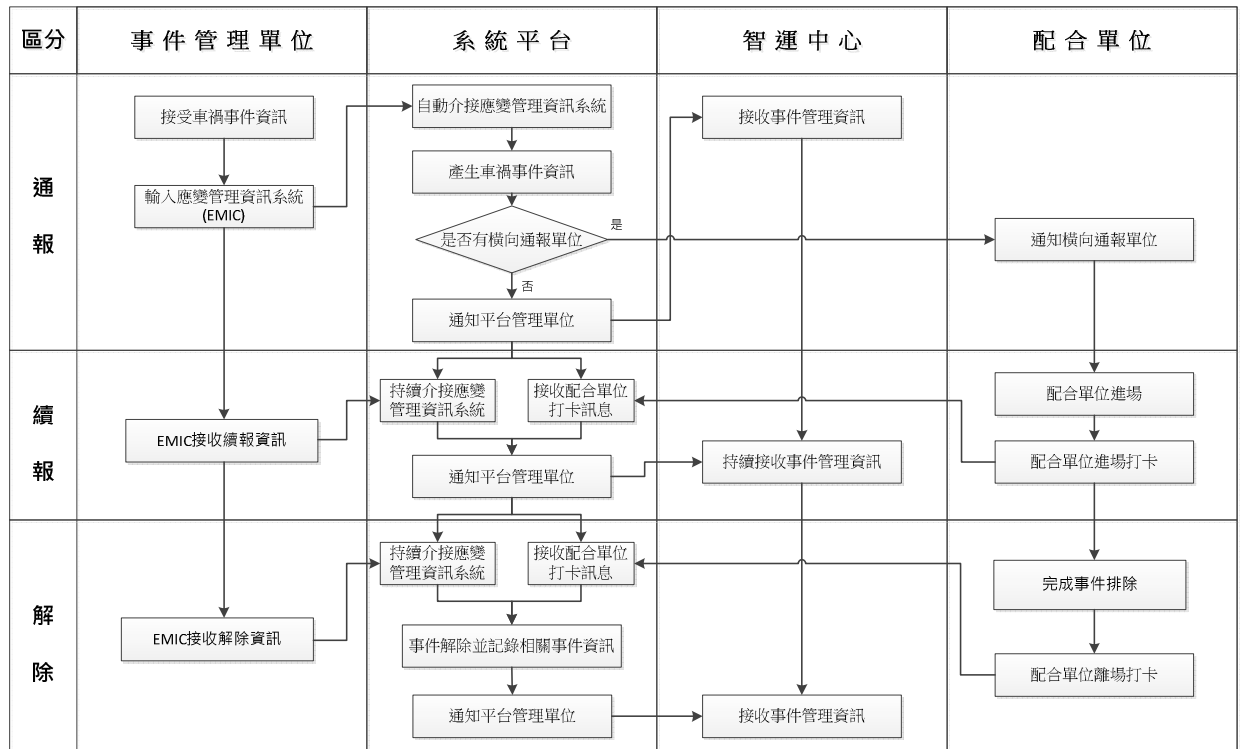


圖 3.3.1 車禍事件通報/解除作業流程

2. 施工事件

從施工廠商向路權管理單位申請挖路許可，並檢附交通維持計畫(事件管理單位於通報期間)，計畫書內容包含施工期間、地點以及佔用車道數等。施工單位可於核准時程內進場施工並打卡，並須確認是否需要橫向通報相關單位進場配合，另於施工開始/完成落實打卡，以利確認施工事件解除時間，該流程如圖 3.3.2 所示。

3. 交通管制事件

主要是由需求單位向路權管理單位提出交通管制路權申請並檢附相關交通維持計畫書，待路權許可核發後，需求單位(業務單位)可至平台確認並填列相關必填/選填資料(事件管理單位的通報機制)，並視有無橫向配合單位之需要，在申請時程內依據交維計畫書內容落實交通管制並落實進場/出場打卡，視為交通管制事件解除，相關通報與解除流程如圖 3.3.3 所示。

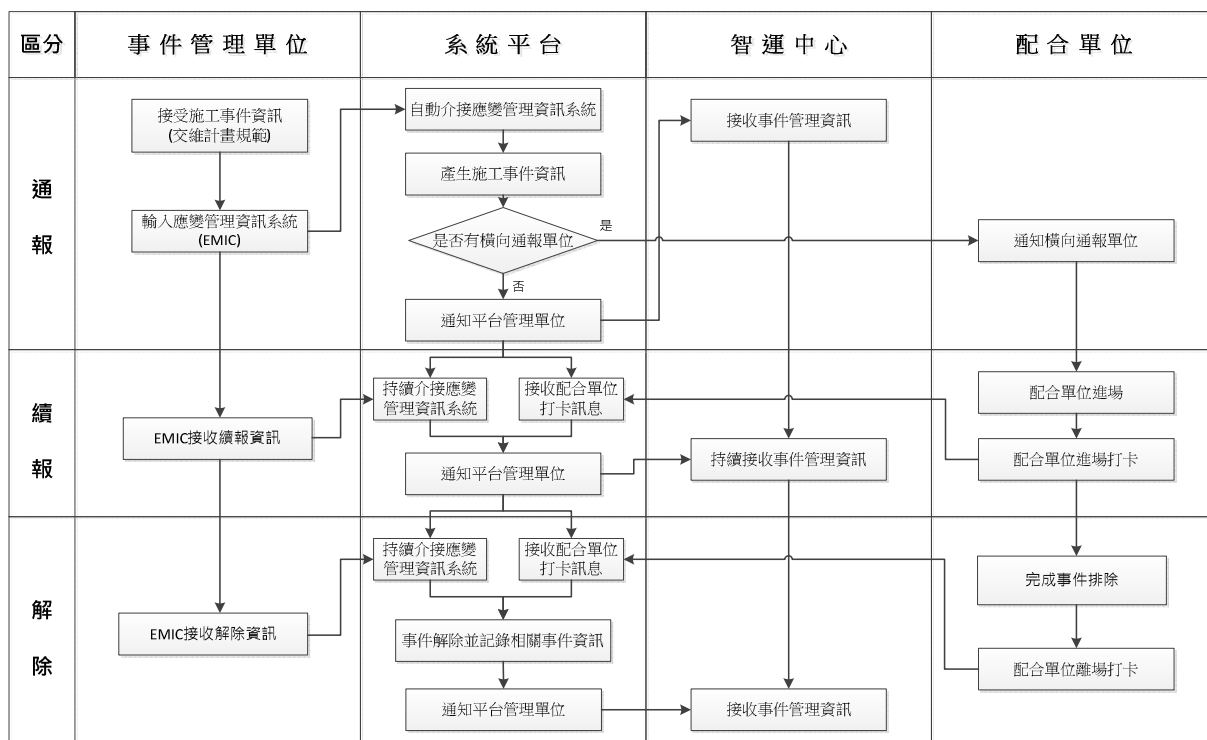


圖 3.3.2 施工事件通報/解除作業流程

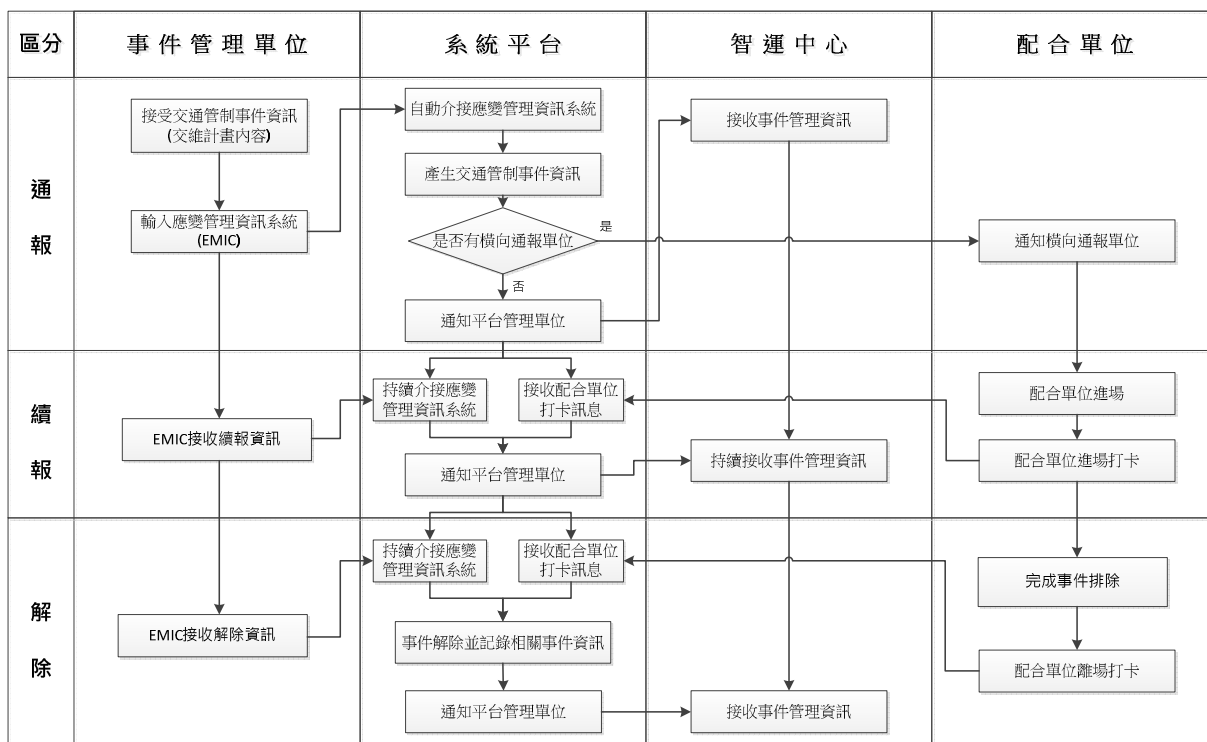


圖 3.3.3 交通管制事件通報/解除作業流程

4. 災害事件

主要是由消防單位優先接收到訊息後登入相關訊息(事件管理單位的通報)，因為災害之急迫性，故消防業務單位可至平台填報訊息，

並同步橫向轉知相關單位進場(從系統平台到配合單位)，各單位進場確認/障礙排除並落實打卡(例如水利/交通/建設/警政/醫療等)，待障礙排除確認後後，由業務單位離場打卡視為災害事件解除，其流程如圖 3.3.4。

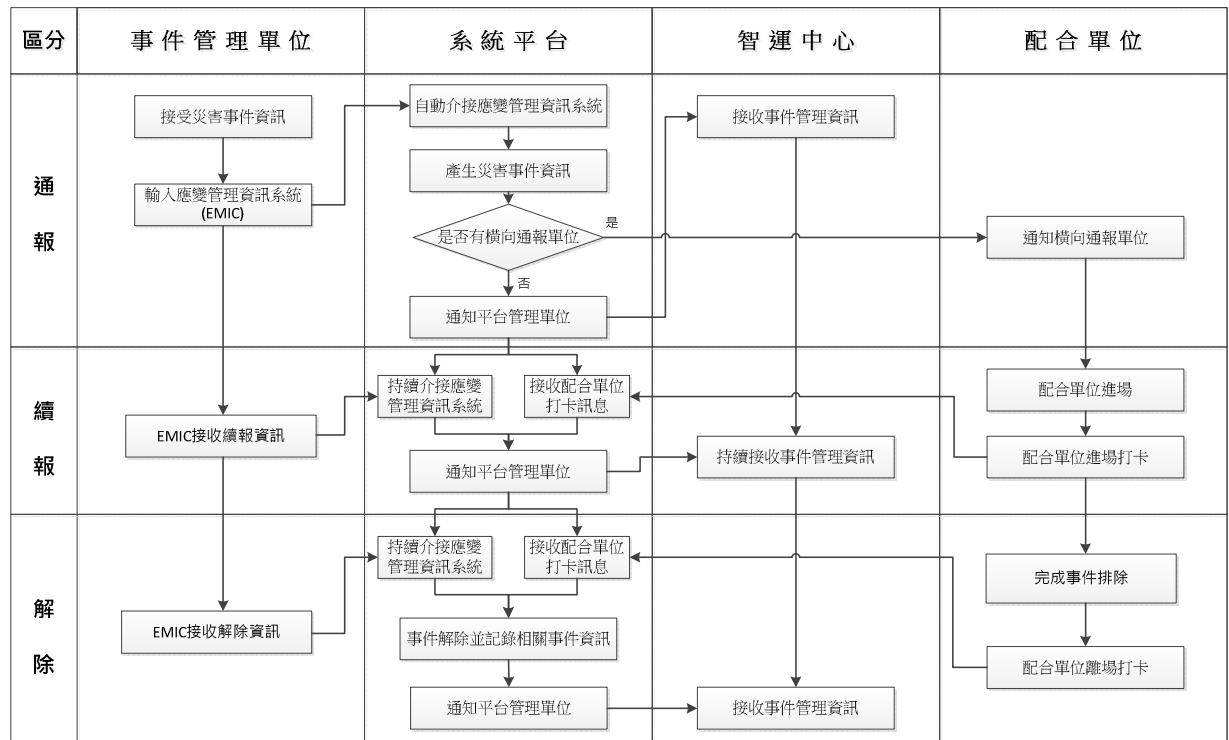


圖 3.3.4 災害事件通報/解除作業流程

5. 壅塞事件

主要是由交通單位接收到訊息後須至平台確認填報訊息，並透過遠端確認現場壅塞嚴重程度(事件管理單位通報)，透過擁塞程度來衡量是否需要橫向通知交通大隊進場，同時交通局交通控制中心需透過路況訊息發布，引導用路人行駛替代路線，以利降低壅塞路段。另業務單位進場確認後(進場打卡)，若需要障礙排除，亦須橫向聯繫相關單位進場並打卡，業務單位待障礙排除後再打卡離場，其流程如圖 3.3.5。

6. 活動事件

端視申請單位屬高工局/警察局/交通局/公路總局等，提出活動期間的交通管制計畫進行審核。待審查通過後，則由業務單位至相關平台確認通報訊息(事件管理單位通報)，並待收到核准函文後，依據活

動內容之相關交維若有涉及其他配合單位，則需要橫向通報，並依據相關交維計畫書內容進行派工進場並打卡，待活動結束後離場並打卡，視為活動事件解除，流程如圖 3.3.6 所示。

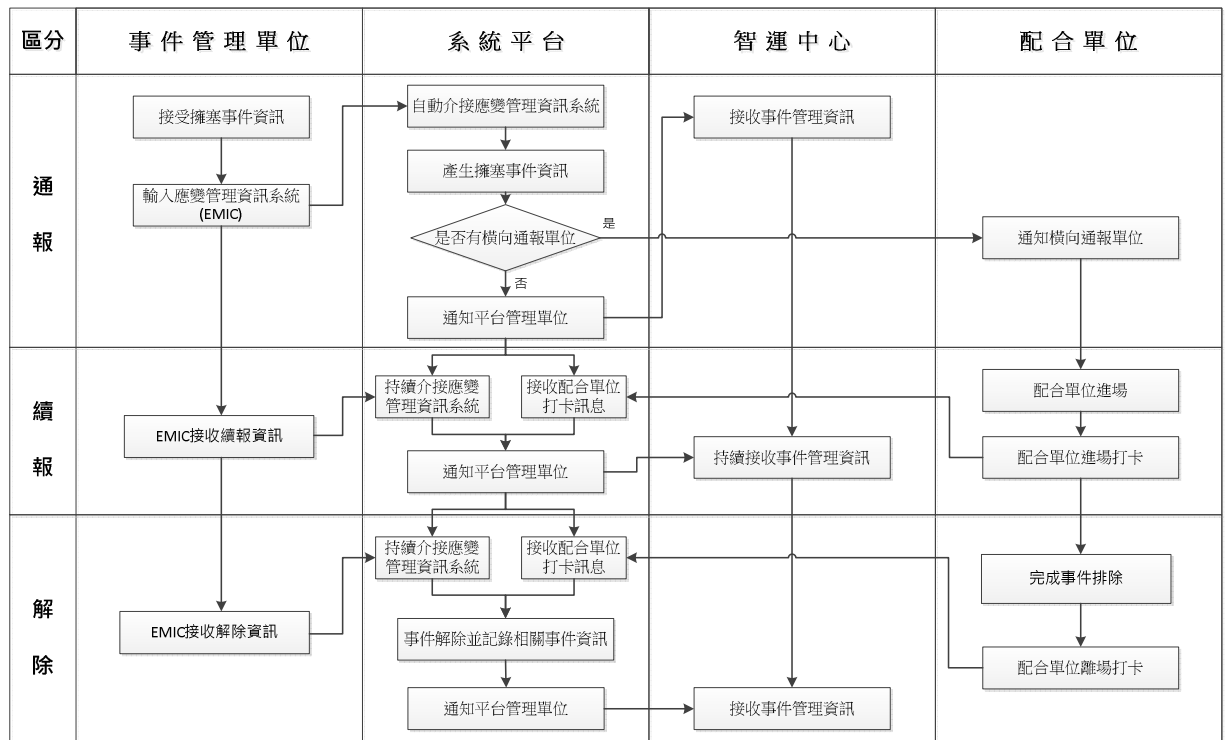


圖 3.3.5 壅塞事件通報/解除作業流程

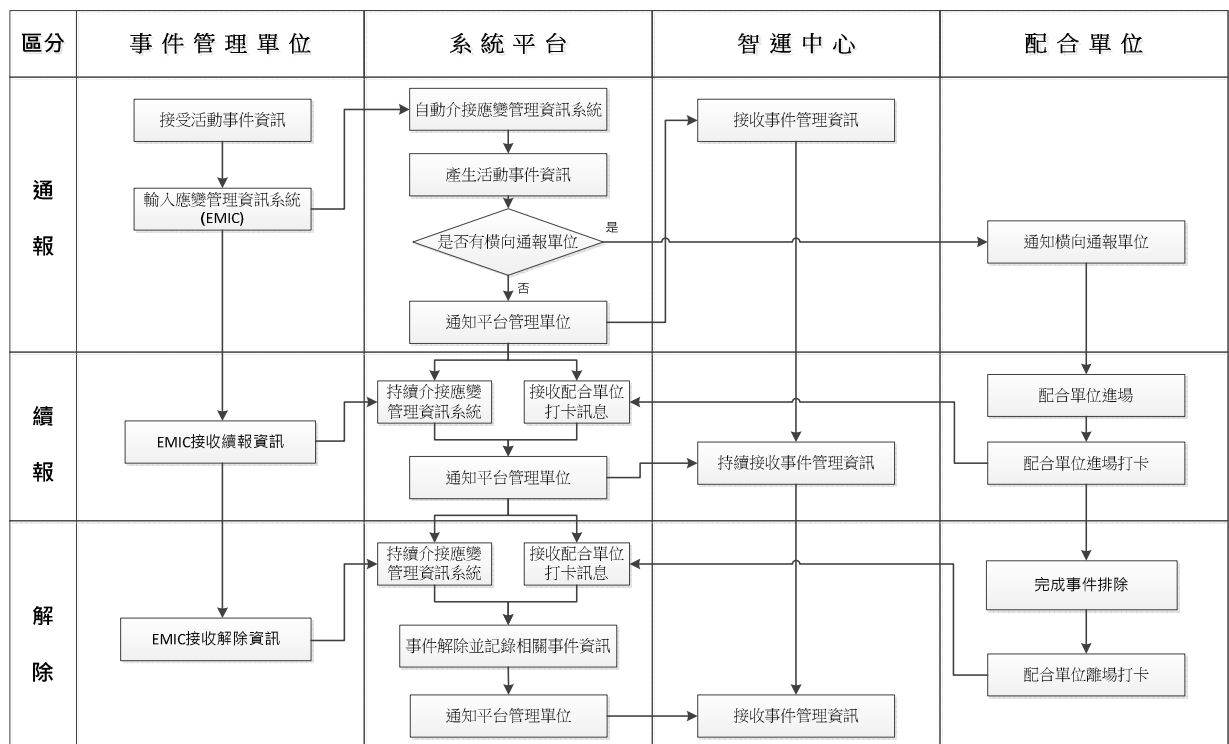


圖 3.3.6 活動事件通報/解除作業流程

3.3.2 平台移轉計畫

過去交通資訊平台開發多僅考量各自機關的自主需求，缺乏跨單位的資訊分享與共同平台，更遑論跨縣市的平台共享，多數縣市政府也都常常面臨資訊平台開發成本與後續的營運維修費用等問題而裹足不前。本計畫開發的交通事件系統平台後續要如何應用到縣市政府，都會面臨平台移轉的兩個關鍵問題：

1. 平台功能開發

此次交通事件資訊整合服務應用選定高雄市進行平台導入，首先透過交通局的需求訪談，依據機關面對不同事件屬性所需的資料以及行政流程進行確認，擬定交通事件資訊通報與解除的程序與必填/選填資料。然而，每個縣市政府各機關的需求不見得一致，目前的通報程序與資料揭露若不相同，則會降低後續事件平台移轉的可行性。因此，本計畫希冀透過高雄市的交通事件系統平台導入與應用，檢討與修正現況平台內的資料填列格式、資料數據呈現是否符合機關的需求。透過高雄市的導入經驗，接續再邀請或接受其他縣市的申請，逐步擴張平台的應用，也同時也可更加完善平台內的功能。

2. 財務費用

平台後續若有其他縣市政府有意願導入，可能會涉及額外開發費用(原本功能外的需求)，以及該縣市政府導入平台的維運費用，此部分經費來源可分成事件平台所衍伸平台開發費用，可規劃從中央單位之 ITS 相關補助計畫提出申請(但需要有自籌款)，至於平台維運費用則請有意願申請的縣市政府需自籌相關經費，因為服務有價，會讓各單位更珍惜且更頻繁使用。建議自 109 年起可透過交通部科技顧問室 ITS 計畫經費補助事件平台開發經費補助，地方須比照公運計畫編列對應自籌款。

因此，事件平台移轉可基於「地方主動申請，中央提供支援」，採地方政府申請制，意願高且配合度高者可優先納入相關補助，其中，中央與地方政府之權利義務關係，如表 3.3-1 所示。然而，中央可訂定有意願加入之城市應用規範，包括績效目標，以鼓勵縣市政府主動爭取並確保品質。此外，中央對於有意願加入之縣市，中央提供必要支援，並協

助解決問題，包括培訓、建立制度等。透過平台開發單一化，推動平台共享，可針對各縣市的特殊需求，進行部分功能開發。

表 3.3-1 中央與地方政府之權利義務關係

單位別	權利	義務
中央政府	可蒐集各地方政府之事件資料	• 提供必要之經費支援 • 提供中央單位蒐集之事件資料
地方政府	可介接中央單位蒐集之事件資料	• 依照財政分級，編列自籌款 • 建立府內各單位之事件通報/解除機制 • 確保事件資料蒐集完整之相關機制 • 提出系統永續維運機制

交通事件平台對各縣市政府提升行政效率，降低溝通成本，獲取及時資訊皆有相當助益，特別是若平台導入可有效紓解第一線公務同仁面對事件發生時的繁忙聯繫事務，就可以吸引政府單位的公務同仁更積極使用。然而，越多人的使用就可以讓此事件平台的完整性更高，也可讓資料庫更加完整。因此，事件平台規劃就必須更著重於第一線承辦同仁的需求，落實平台的功能開發，以利達到平台實用性與便利性，創造平台移轉的吸引力。

為求平台後續移轉能更加順利，本計畫規劃從示範機關/單位(高雄市政府交通局)先導入，確認第一線同仁的需求，了解現況事件發生的通報程序，檢討交通事件平台是否符合實際的運作需要。再者，從單一機關再擴增到高雄市政府各機關對於事件通報的需求與通報程序確認，再檢視本交通事件平台是否可符合各機關的需要。透過高雄市的導入經驗，即可逐步邀請有意願的縣市政府，逐步導入交通事件系統平台，亦可達成事件發生跨縣市資訊通報與救援，達到資訊即時共享，資源有效整合目標。

3.3.3 「高雄市交通事件資訊整合服務落實計畫」研擬

高雄市交通事件資訊整合服務之願景為提升安全管理(Safety)、資料操作簡易性(Easy operation)、事件資訊即時性(Real time)、事件資料真實性 (Veracity)、整合事件處理單位(Integration)、事件資訊一致性(Consistency)與提升事件管理效化 (Efficiency)，相關效益說明如圖 3.3.7

所示。



圖 3.3.7 交通事件整合服務效益

本計畫於交通事件資訊整合成果可詳見圖 3.3.8 所示，從事件類型的數量、空間位置呈現，熱力圖的視覺化展示，到自訂選取範圍內之相關事件數量與空間位置等資訊透明，讓相關單位能夠更即時且清楚認知事件相關資訊，亦可有助於事件加速排除與減緩事件衝擊，另相關事件收納問題歸納與改善建議詳如表 3.3-2。此外，針對各局處應配合事項、管考獎懲制度規劃與後續推動做法建議，分別說明如後。

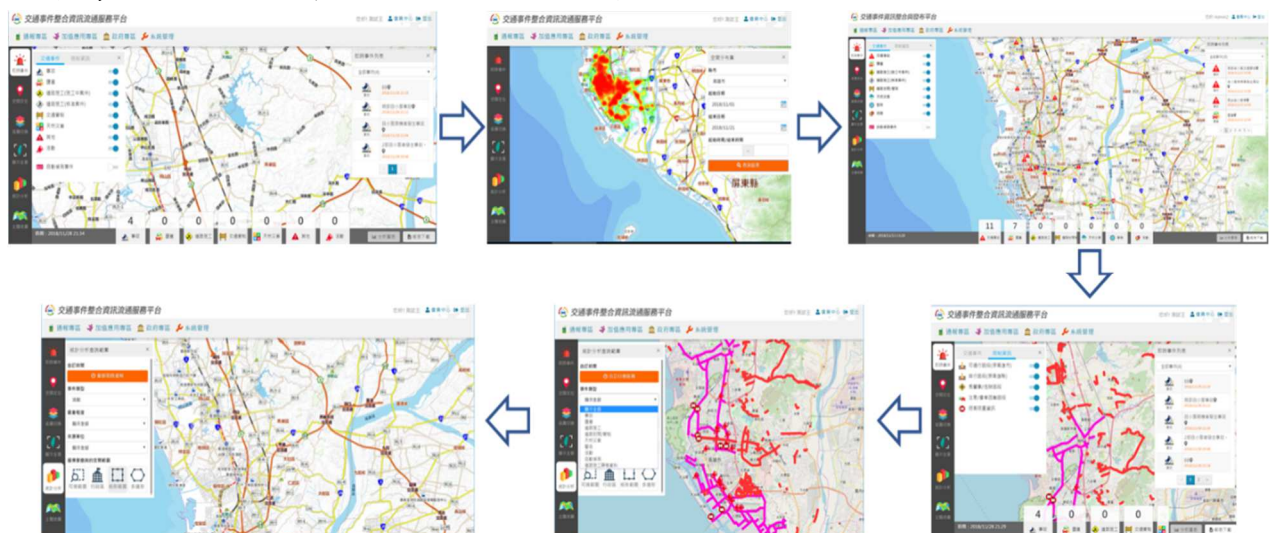


圖 3.3.8 交通事件資訊整合平台展示的成果展示

表 3.3-2 事件收納問題歸納與改善建議

收納問題	改善建議
介接單位更改格式或服務機制異動	✓ 確立平台管理權責單位，各介接單位有任何異動時需主動通報 ✓ 政府單位可在訂定系統委外合約中，明定主動通報機制及相關罰則
災害應變中心設立時未主動推送資料	✓ 確立平台管理權責單位 ✓ 將推送資料機制納入災害應變中心作業規範
部分活動事件申請單位無法填寫申請內容	✓ 辦理申請單位之教育訓練 ✓ 落實申請資料審核機制

1. 各局處應配合事項

交通事件資訊整合平台的落實與推廣首先需要各機關首長的支持，讓第一線的承辦同仁更能義無反顧的提供相關資料與資訊分享；次者，需要第一線承辦同仁無私的經驗分享，透過實際事件操作之需求訪談，強化事件系統平台之實用性；最後，系統平台的永續經營更需要永續的經費支撐，未來有意願的各機關仍需編列維運費用，以利平台能永續經營。

2. 管考獎懲制度規劃

中央單位可訂定縣市政府獎勵辦法，例如積極參與交通事件平台導入且獲得良好績效的縣市政府，可酌予於相關計畫獲得適當補助。

另相關機關應該訂定積極參與單位/同仁之獎勵方式，鼓勵單位/同仁之積極參與，加速事件平台廣泛落實。

3. 道安會報彙整

為加速交通事件平台跨機關的合作，可在縣市政府的道安會報中進行交通事件資訊整合服務，使各機關清楚了解該平台可提供之功能，更能加速各機關的參與意願，以利事件平台的成效能更顯著。

4. 資料輸入困難時可委外處理

若各縣市政府在導入過程遇到資料輸入困難，亦可透過政府契約委託，尋找專業顧問團隊協助資料格式化等工作。

第四章 「交通事件整合資訊流通服務平台」規劃建置

本計畫所構建「交通事件整合資訊流通服務平台」(以下簡稱本平台)規劃整合「交通服務e網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」兩個系統平台功能，有關兩平台之相關內容比較彙整如表 4-1 所示，其中「整合範圍」與「資訊發布服務」為關鍵的兩大重點。

1. 整合範圍

交通服務e網通系統資料範圍整合廣度較高，交通事件資訊整合與發布平台針對單縣市的整合系統的深度較深。

2. 資訊發布服務

交通服務e網通已有多數加值業者使用，範圍遍及政府單位、學術單位、私人企業、車廠、導航業者、圖資業者等，交通事件資訊整合與發布平台尚未提供資料介接服務。

表 4-1 「交通服務e網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」比較表

項目	交通服務e網通	交通事件資訊整合與發布平台
歷史背景	92 年：全國路況資訊中心。 99 年：整併陸海空客運資訊中心，重新建置系統。 105 年：移轉大眾運輸資訊至交通部至今。	105 年規劃。 106 年建置部分功能，尚未對外上服務。
資料範圍	各縣市、交通部 PTX、高公局、公路總局、警廣、觀光局、中央氣象局。	高雄市政府相關單位。 高公局(高雄部分)、公路總局、內政部警政署。
使用者介面服務	一般網頁：一般使用者與管理者介面分開平台。 RDS-TMC：適用於擁有接收晶片或是模組之使用者使用。	RWD：一般使用者與管理者介於同一平台上，需透過登入進行功能切換。提供活動與特殊道路限制通報介面。
功能項目	一般使用者功能：首頁、道路資訊、公共運輸資訊、天氣、交通新聞、會員服務、加值應用、RDS-TMC、相關連結。 管理者功能：系統監控、路況歷史資料查詢、統計報表下載、旅運規劃參數調整(已無使用)、手動定位介面、跑馬燈編輯、各單位連絡清單、駐點日誌填報(已無使用)、加值應用(含通報提醒)。	一般使用者功能：首頁、關於我們、圖台服務、資訊流通、應用專區、相關連結、資訊通報、系統管理、會員登入。 管理者功能：系統管理(事件資訊管理、分析統計、檢核統計、帳號管理、公告資訊管理)、活動通報。

項目	交通服務 e 網通	交通事件資訊整合與發布平台
對外服務	限定使用對象(進行 IP 管控)： 全國路況資訊資料庫 XML、WS。 交通部路側設施資料服務 XML。 各縣市 CCTV、CMS 及速率資料 XML。 不須申請：RDS-TMC 服務 XML。	已開發資料介接 API，但暫時未對外開放。
硬體設備	11 台，建構在 IDC 機房。 共分為網頁專用、資料庫專用、應用程式專用、路況事件專用、路側資料專用共 5 種類型。	2 台，一為資料庫伺服器，提供資料源介接、通報資料儲存與管理及使用者紀錄等；另一為應用程式伺服器。
軟體規格	作業系統：Windows Server 2003、2005、2008、Linux (現已停用) DB：MS SQL 2008 圖台：交通部路網數值圖 瀏覽器：Chrome、Firefox、IE、Edge 開發語法：Javascript、.net、C#	作業系統：Windows Server 2016 DB：PostgreSQL 圖台：Google Map、Google Earth Enterprise 瀏覽器：Chrome、Firefox、IE10 以上 開發語法：Javascript、.net、C#

本平台主要目標在於整合中央及地方單位所轄公路運輸(含國道、快速公路、省道、市區道路、其他道路)之道路交通事件資訊，協助跨單位間之資訊流通，以降低交通事件所衍生之衝擊，提供管理單位與用路人充分的交通資訊；故此一平台仰賴各類事件既有管理資訊系統提供 M2M 服務介接即時事件資料，至於尚無管理系統的事件即時資料，則延續前期執行成果提供施工通報 APP、活動通報專區等應用工具輔助通報，以完整收納各類事件資訊。

本平台系統架構如圖 4.1 所示，包含資料庫伺服器、資料源、應用程式伺服器、施工通報 APP 及終端服務等五大區塊。平台係採響應式網頁設計提供相關服務予平台定義的各種角色；終端服務透過網際網路向應用程式伺服器呼叫相關查詢、應用服務；再由應用程式伺服器依據終端需求向資料庫伺服器存取相關資料，以回應終端查詢、應用需求。其中，以標竿城市高雄市為例，資料庫伺服器透過應用程式伺服器介接與排程更新各資料源之相關資料，以及取得施工通報 APP 回傳之動態施工資料。後續茲就系統環境規劃、系統功能設計與開發、系統資料介接來源監控機制、主題圖與 API 服務項目規劃與開發及加值應用分析等內容分述如后。

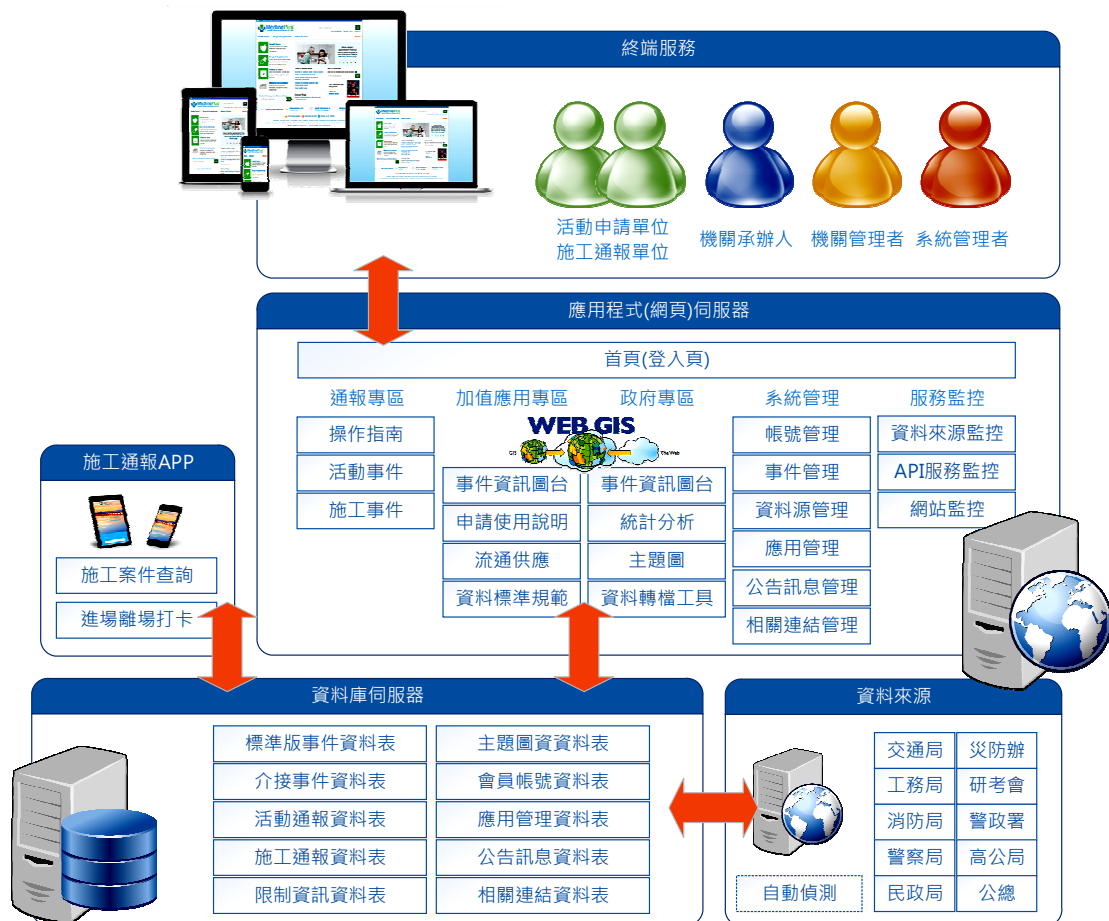


圖 4.1 系統架構圖

4.1 系統環境規劃

4.1.1 硬體架構設計

本平台規劃硬體包括一台應用程式伺服器(AP)及資料庫伺服器(DB)，建置於本所機房，架構及規格分別如圖 4.1.1、表 4.1-1 所示，以 AP 伺服器作為主要對外提供網站服務與資料串接之窗口，並透過防火牆之設定管理來自網際網路存取行為的安全性，阻絕意圖不軌的存取行為，達到基本的資訊安全作為。

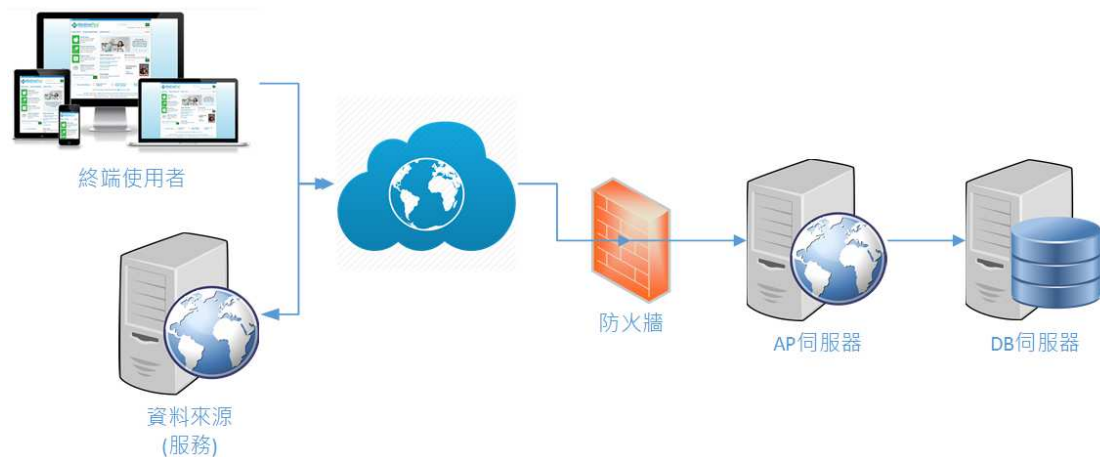


圖 4.1.1 硬體架構圖

表 4.1-1 硬體規格一覽表

伺服器	硬體規格	用途
應用程式伺服器(AP)	1. CPU：Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4（2 顆 CPU、2.2GHz、共 24 核心） 2.記憶體：DDR4-2400 8GB DDR4 x 2 3.硬碟：SATA 400GB SSD S3610 x 3。 4.網路卡：2 個 1GB 介面。	正式網站 測試網站 資料接收 排程
資料庫伺服器(DB)	1. CPU：Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4（2 顆 CPU、2.2GHz、共 24 核心）。 2.記憶體：DDR4-2400 8GB DDR4 x 8。 3.硬碟：SATA 400GB SSD S3610 x 4。 4.網路卡：2 個 1GB 介面。	資料儲存

4.1.2 軟體架構設計

本計畫係延續前期成果進行平台整合與功能擴充，故軟體架構以前期為基礎(如圖 4.1.2)，再因應交通部 Google Earth Enterprise 正式退場，依據平台需求重新分析與評估 Web GIS 平台使用的技術與資源。

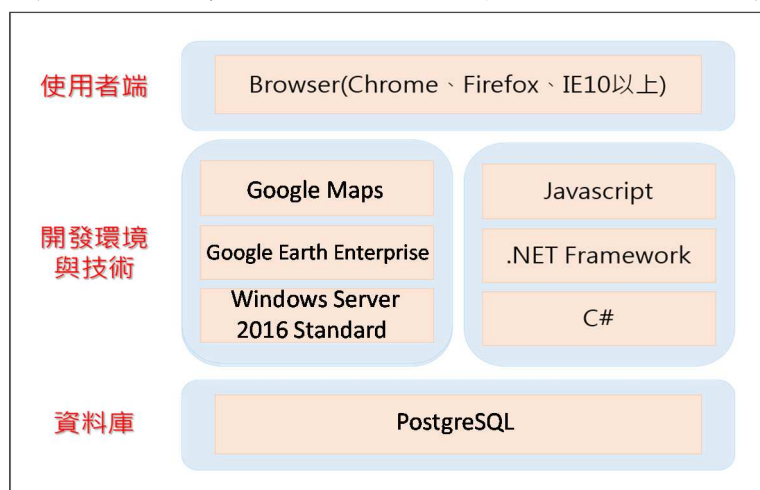


圖 4.1.2 軟體架構圖(前期成果)

就原平台在地圖服務(圖台)轉換上，平台僅用於資訊呈現及基本的地圖操作，而無其他圖資處理或發布之需求，選擇 Google Maps 應為調整幅度最小的方案；惟 Google Maps API 自 107 年 7 月起調整為彈性定價方案，雖然提供每月免費使用額度，但是未來仍可能衍生費用議題，同時，使用 Google 有蒐集存取網路使用者提供資訊的資訊安全議題。為此，本計畫採用 OpenLayers API 開發 WebGIS 平台，其為一個完全開放源碼軟體(Open Source Software)，強調符合標準規範及開發架構，可以套疊 WMS、WFS、Google Map 等各式地圖服務，並且在功能上可以與 Google 並駕齊驅，包括基本的地圖操作、測量工具，抑或是整合 ArcGIS Server 發布的圖資(Map Tiles)，故「交通事件整合資訊流通服務平台」軟體架構設計如圖 4.1.3 所示。

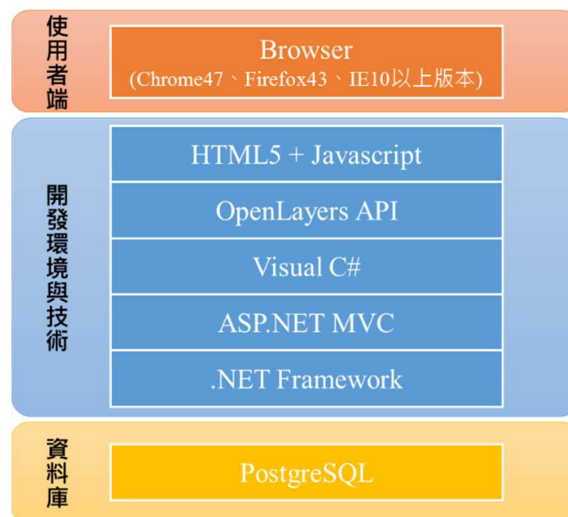


圖 4.1.3 軟體架構圖(本計畫)

1. 資料庫

採用 PostgreSQL 資料庫管理軟體作為資料管理與供應工具。

2. 開發環境與技術

平台應用程式採 .NET Framework，搭配 Visual C# 進行開發，開發架構使用 ASP.NET MVC 設計(Model, View, Controller)，讓網站建置的過程能夠享受關注點分離的優勢，以及使得維護更加容易，開發人員也將更有彈性的建構網站服務。

地圖相關的呈現與功能採用 OpenLayers API；網站介面全面採用 HTML5 開發，其添加了許多新的語法特徵，如<canvas>即為一強大的

技術，它可取代 JPEG、GIF 在網頁上呈現的靜態影像，利用 JavaScript 來進行繪圖，讓 WebGIS 的應用更加彈性、呈現更為生動。

3. 使用者端

平台已全面採 HTML5 開發，故使用者無需安裝任何外掛程式，僅要瀏覽器支援 HTML5 即可瀏覽。依國發會對於政府部門網站規範，瀏覽器需至少支援 Google Chrome47、Firefox43、Safari9 以及 IE11 以上版本，這些版本的瀏覽器皆支援 HTML5，故可以正常瀏覽本平台網站。

4.2 系統功能設計與開發

考量「交通事件整合資訊流通服務平台」長期發展規劃，分別與「交通服務 e 網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」不盡相同，為此，本計畫逐項盤點前兩個系統的功能(詳參表 4.2-1)，利用「資訊通報」、「決策支援」、「資訊發布」、「加值應用」、「資訊管理與統計」及「其他」等五大面向將兩系統功能予以分類。歷經數次會議討論，定義本平台為建置一「事件資料庫」，以交通事件資訊匯流及揭露為主要目標；並於建置完成後提供給各縣市政府取用，屬一共通性平台，各單位可以依據不同業務需求進行客製化調整與擴充，以求更能符合不同業務需求所用，逐步發展為一全國性道路交通事件資料庫。

基於前述，本計畫以平台的使用族群出發，由上而下區分為「系統管理者」、「機關管理者」、「機關承辦人」、「活動申請單位」、「施工通報單位」及未來的「加值應用廠商」等使用對象；並依據不同的使用對象提供不同的功能模組，以下針對各類對象使用定義之規劃原則如下所述。本計畫並依據使用對象之定義規劃進行功能規劃(如圖 4.2.1 所示)，於後各小節分別說明不同使用對象功能權限及各功能模組規劃成果說明。

1. 系統管理者

主要透過本平台掌握目前各項資訊內容，除可全面使用各項功能外，其重點在於以「事件收納管理」概念收納各資料，進而達到一致的服務標準，透過資料的對外供應，取得應用結果的分析，作為後續施政發展、交通管理之基礎參考值。

2. 機關管理者、機關承辦人

各機關管理者必須要掌握所管轄之範圍所納入的資料狀況進行管理，透過圖台、統計分析、主題圖的呈現結果，作為交通管理上的參考與改善評估，若無一定資訊資源輔助其產出標準事件內容之單位，則可快速透過工具輔助，加速資料的產出，使不同的機關均可達到橫向的資料一致化的溝通與導入。

3. 活動申請/施工通報單位

為本平台資料源其中之一，各項事件資訊除透過自動化的資料導入外，對於可事先掌握的活動或是施工事件，「事前」將所屬管轄範圍資訊透過工具的方式進行通報，以利掌握全面性的資訊內容，並於事件發生前做交通疏導措施之研擬考量。

4. 加值應用業者

主要提供有應用需求的使用者，依據資料標準規範以 swagger 的方式產製提供，除即時透過 API 呼叫的方式擷取所需的資料內容外，也可下載歷史資料作為分析用，可完整給予使用者高度自行創新、研究、產製自有產品的發揮空間。

4.2.1 使用對象暨權限管理

依據前期高雄市各類道路交通事件資訊通報解除機制規劃成果，可知平台初期使用者分為「系統管理者」、「機關管理者」、「機關承辦人」、「活動申請單位」及「施工通報單位」，其使用對象權限如表所示，另亦已一併規劃未來若增加加值應用廠商使用對象之開放權限，以利管理平台及道路交通事件資訊的整體使用情形。

表 4.2-1 平台功能盤點表

平台別	交通服務 e 網通	交通事件資訊整合與發布平台
資訊通報	縣市政府輸入介面	1.資料標準轉檔工具 2.道路施工通報 APP
決策支援	無	1.特殊限制資訊 2.資料分析統計(群聚圖、斑點圖)
資訊發布	1.圖台服務(路況事件、即時路況、路側設施) 2.其他路況(文字版路況事件、國道即時路況) 3.國道替代道路資訊 4.停車格位資訊(台北、高雄) 5.公共運輸資訊	圖台服務(交通事件)
	1.全國路況資訊 XML 2.路側設施交通部開放增值資料 XML 串接說明 3.路側設施縣市政府開放增值資料 XML 串接說明 4.(RDS-TMC)系統建置概況 5.歷史資料下載	1.API 服務引用 2.歷史資料下載
增值應用	增值業者填報應用成果瀏覽	適地性推播服務
資訊管理與統計	1.系統監控 2.統計報表下載(網站點閱率、點閱率比對、瀏覽次數、資料串接統計) 3.手動定位機制 4.增值管理(增值狀態查詢、新增增值業者、增值申請審核) 5.統計與匯出(增值業者成果填報與下載)	1.監控軟體(無後台管理介面) 2.事件資訊管理(單一事件、資料源上下架管理) 3..資料檢核統計

平台別	交通服務 e 網通	交通事件資訊整合與發布平台
其他	1.交通部公共運輸平台試運轉服務說明 2.交通新聞台(相關網站連結) 3.天氣預報 4.最新消息 5.跑馬燈(含管理) 6.意見信箱 7.權限管理 8.加值業者管理(基本資料、通報提醒)	1.資料標準規範 2.相關連結 3.系統公告(含管理) 4.帳號管理

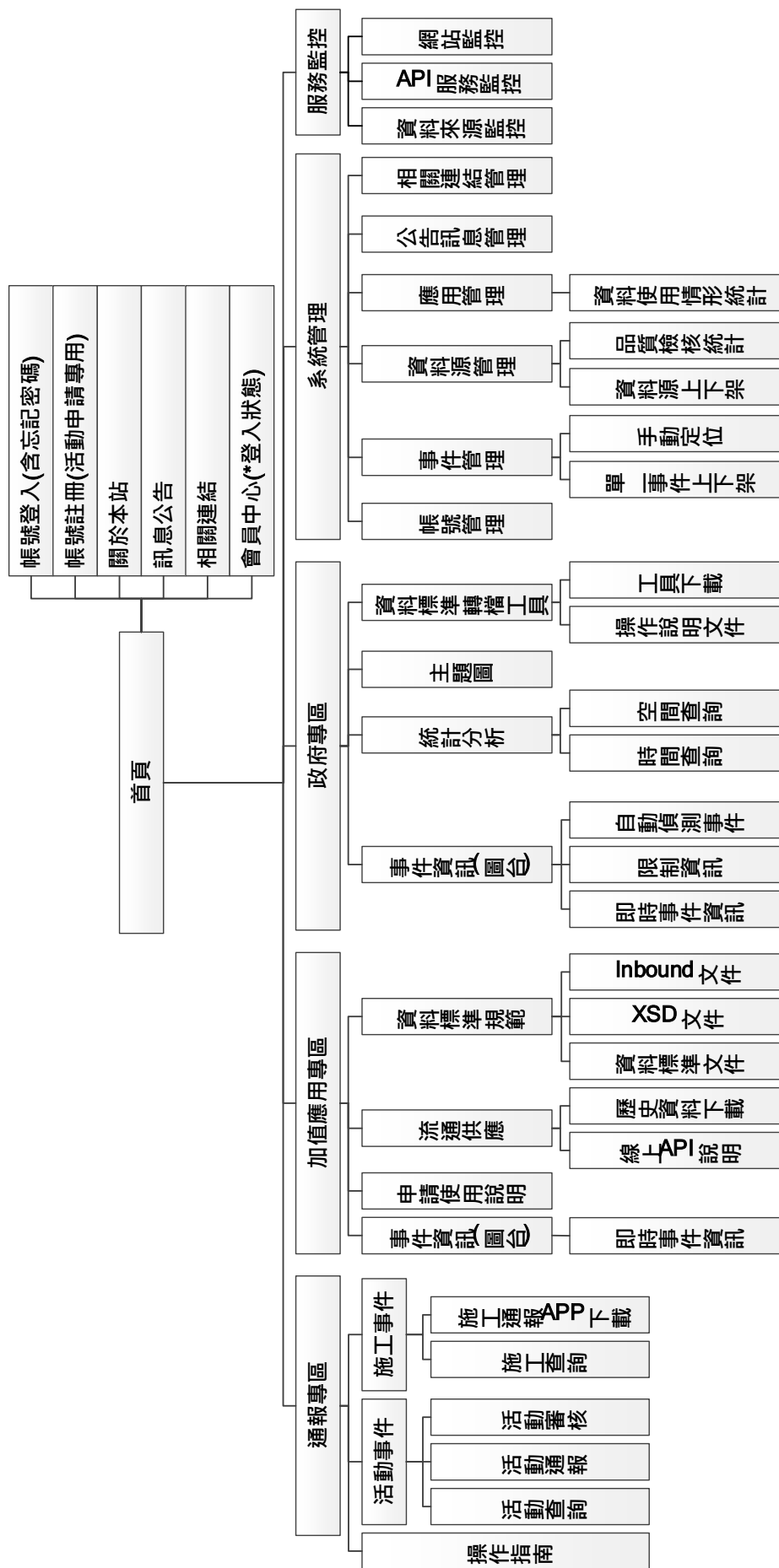


圖 4.2.1 功能架構圖(全)

表 4.2-2 使用對象功能權限一覽表

使用對象		系統管理者	機關管理者	機關承辦人	活動申請單位	施工通報單位	加值應用廠商
首頁	登入 (含忘記密碼)	O	O	O	O	O	O
	註冊帳號	O	X	X	O	X	O
	關於本站	O	O	O	O	O	O
	訊息公告	O	O	O	O	O	O
	相關連結	O	O	O	O	O	O
	會員中心	O	O	O	O	O	O
通報專區	操作指南	O	O	O	O	O	
	活動查詢	O	O	O	O	X	
	活動通報	O	X	◎	O	X	
	活動審核	O	O	O	X	X	
	施工查詢	O	O	O	X	O	
	施工通報 APP 下載	O	O	O	X	O	
加值應用專區	事件資訊 (圖台)	O	O	O			O
	申請使用說明	O	O	O			O
	流通供應	O	O	O			O
	資料標準規範	O	O	O			O
政府專區	事件資訊 (圖台)	O	O	O			
	統計分析	O	O	O			
	主題圖	O	O	O			
	資料標準轉檔工具	O	O	O			
系統管理	帳號管理	O	◎				
	事件管理	O	X				
	資料源管理	O	O				
	應用管理	O	X				
	公告訊息管理	O	X				
	相關連結管理	O	X				
服務監控	資料源監控	O					
	API 服務監控	O					
	網站監控	O					

註：O 代表有權限、X 代表沒有權限、◎代表部分權限

其中，各使用對象帳號取得方式如表 4.2-3 所示，為有效管理平台使用者的使用情形，規劃系統管理者可以檢視所有帳號的使用情形，並

可以針對系統管理者及機關管理者之帳號進行新增與啟、停用管理；機關管理者則是可以檢視、新增與啟、停用其轄下機關承辦人、活動申請單位及施工通報單位之帳號。

表 4.2-3 平台帳號取得方式一覽表

使用對象	帳號取得方式
系統管理者	由開發廠商或系統管理者建置、提供
機關管理者	由系統管理者建置、提供
機關承辦人	由機關管理者建置、提供
活動申請單位	自行註冊
施工通報單位	由機關管者者建置、提供

此外，秉持在既有作業流程下，以改變幅度最小的方式取得完整道路交通事件資訊原則，依據前期規劃之高雄市活動事件通報作業流程，如表 4.3-4 所示，主要由活動申請單位於審核通過後至平台進行通報作業，再由機關承辦人協助審核通報內容與實際申請內容相符，確認後核備正式函文；惟警察局與交通部高速公路局管轄之集會遊行活動，係在活動申請審核通過後，由機關承辦人至平台進行通報作業，故部分機關之承辦人也將開放活動通報功能權限，以確保所有類型活動事件資訊可以完整收納。

表 4.2-4 活動通報作業流程一覽表

活動管轄單位	表單類型	作業流程
交通局	通用表單	申請單位於審核通過後至平台進行通報作業；業務單位至平台進行通報案件審核作業。
警察局 (非集會遊行活動)	專用表單	申請單位於送審前至平台填報並列印相關資料作為申請資料；業務單位至平台進行通報案件審核作業。
警察局 (集會遊行活動)	通用表單	申請案件審核通過後由業務單位至平台進行通報作業。
交通部高速公路局	通用表單	申請案件審核通過後由業務單位至平台進行通報作業。
體育處	通用表單	申請單位於審核通過後至平台進行通報作業；業務單位至平台進行通報案件審核作業。
交通部公路總局	通用表單	會辦警察局核准，故併入警察局活動申請流程。

4.2.2 平台功能說明

首頁為通報專區、加值應用專區、政府專區、系統管理與服務監控之入口頁，在使用者未登入帳號前，其可以檢視訊息公告、相關連結及

關於本站等開放資訊，如圖 4.2.2 所示，並提供忘記密碼及註冊帳號等基礎功能。

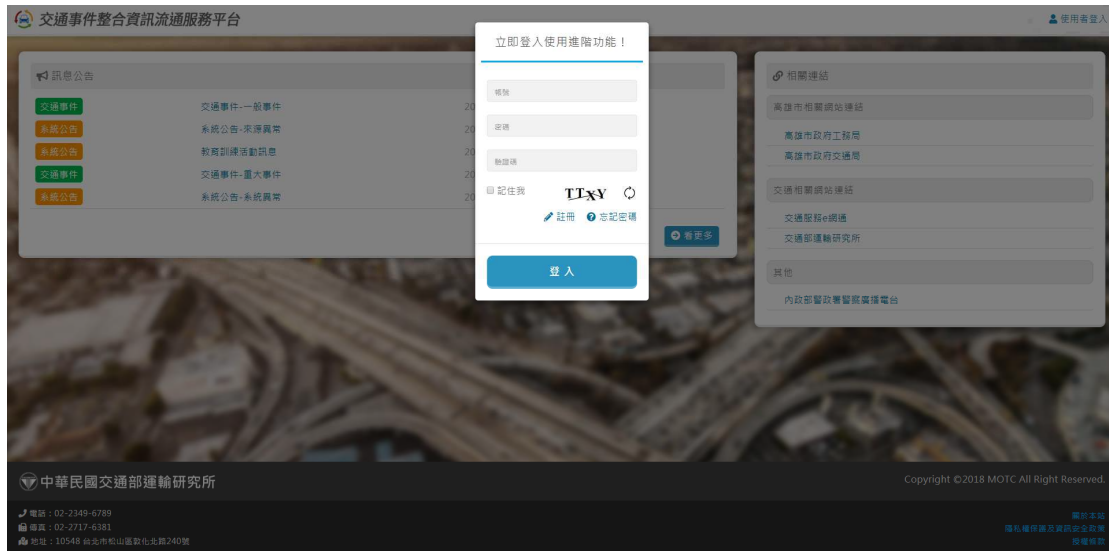


圖 4.2.2 首頁功能畫面

1. 登入(含忘記密碼)

使用者依序輸入帳號、密碼及驗證碼登入使用進階功能(如圖 4.2.3 所示)，平台將自動提供其帳號權限開放之專區連結，並提供會員中心給使用者管理自己的帳號資料及變更密碼等作業。



圖 4.2.3 首頁登入狀態功能畫面

其中，「忘記密碼」功能如圖 4.2.4 所示，由於採 E-mail 作為平台登入帳號，故變更密碼通知信及連結將依據使用者輸入之 E-mail 發送，並引導其至指定頁面進行重設密碼作業，以利順利登入平台使用。

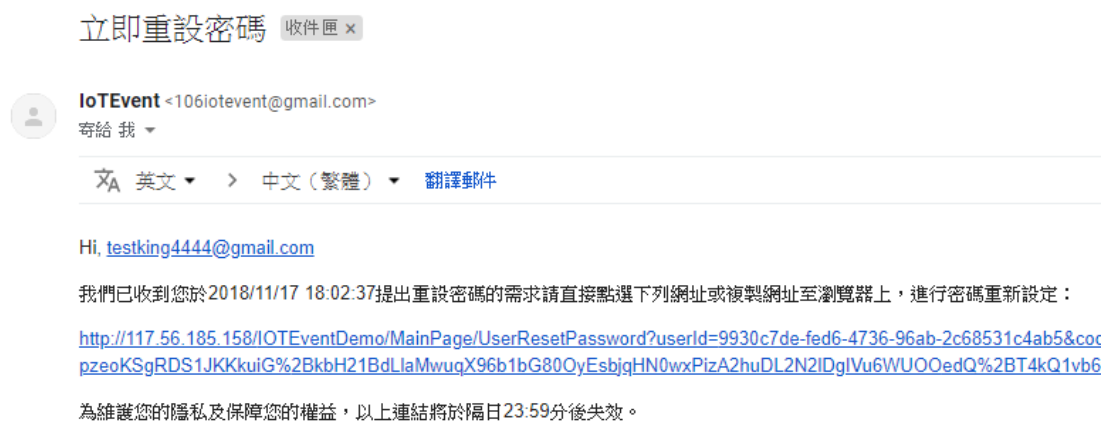


圖 4.2.4 重設密碼通知信

2. 註冊帳號

平台發展初期，註冊帳號僅提供活動申請單位自行註冊帳號，以利其於通報專區填報活動申請表單，如圖 4.2.5 所示，包含 E-mail 帳號、密碼、單位名稱、姓名等基本資料。同時保留未來擴充增值應用廠商使用對象之彈性，由使用者自行設定註冊使用對象，以利後續擴充帳號審核等系統流程。

會員註冊

* E-mail帳號 請輸入E-mail帳號

* 密碼 密碼必須至少6至12個字元，英文數字混合

* 確認密碼 請再次輸入密碼

* 單位名稱 請輸入中文全名

* 姓名 請輸入中文全名

* 驗證碼 請輸入右方圖形碼! JROM

* 註冊身份 依身份提供不同進階功能，註冊後無法更改。
☒ 活動申請單位
☐ 增值應用廠商

取消 確認申請

圖 4.2.5 會員註冊功能畫面

3. 關於本站

為利於所有使用者了解平台之緣起與目的，以及服務內容等資訊，開放資訊設計一關於本站靜態資訊頁面，如圖 4.2.6，說明關於「交通事件整合資訊流通服務平台」之發展。



圖 4.2.8 相關連結功能畫面

6. 會員中心

在使用者登入帳號後，基礎功能提供其會員中心進行帳號資料編輯與密碼修改功能，如圖 4.2.9 所示，使用者依據必填資訊及資料內容規則編輯後儲存，如密碼長度等，始可完成帳號資訊更新作業。

圖 4.2.9 會員中心功能畫面

以下透過不同使用對象說明各專區及其功能模組之開發成果，包括通報專區、加值應用專區、政府專區及系統管理等四大部分。

1. 施工通報單位

由於道路刨鋪、養護類之施工案件現行作業及流程僅具有路證等申請資訊，難以掌握施工作業實際影響道路交通的時間與情形；故前期計畫以既有系統之案件靜態資料為基礎，開發施工通報 APP，期能藉由施工單位實際進場、移動施工位置或離場時打卡取得施工動態資訊，以其為事件資料庫資料源其中之一，定義施工通報單位使用對象及其使用之通報專區功能包括「施工通報 APP 下載」及「施工查詢」。

(1) 施工查詢

原施工查詢功能僅於施工通報 APP 提供，依據登入帳號檢視

不同施工案件，如表 4.2-5 所示，為利於施工通報單位及機關人員可以在單一網站檢視所有管轄的事件資訊，本計畫於平台擴充施工查詢功能(如圖 4.2.10 所示)，由平台利用工務局、民政局介接施工計畫資料之廠商資訊，與機關管理者建立之施工通報單位帳號進行勾稽，整合道路施工資訊於施工查詢列表。

表 4.2-5 施工查詢資料權限一覽表

使用對象	資料權限
系統管理者	所有施工案件
機關管理者	機關轄下所有施工案件
機關承辦人	承辦轄區所有施工案件
施工通報單位	施工廠商之所有施工案件

此外，提供行政區、施工單位、關鍵字及通報狀態等查詢條件，使用者則可取得施工計畫列表。列表之通報狀態可以檢視道路施工為施工中、未施工或完工。其中，施工中案件將於圖台呈現其實際打卡取得之影響道路時間及位置資訊。

首頁 > 通報專區 - 施工查詢

行政區 請選擇 施工單位 請選擇 關鍵字 請輸入關鍵字查詢 通報狀態 未施工 施工中 完工

送出查詢

編號	施工單位	計劃名稱	施工地點	通報狀態	最近通報時間	通報者	計畫起給時間	計畫結束時間
31	力豐土木包工業	永安區	27	施工中	2017/11/10 20:07	workuser1	2014/10/29 00:00	2014/11/14 00:00
32	力豐土木包工業	三民區	05	施工中	2017/11/15 11:49	workuser1	2014/10/23 00:00	2014/11/21 00:00
33	廣宇營造有限公司	路竹區	24	未施工	2017/11/05 22:24	PowerUser	2014/11/09 00:00	2015/04/02 00:00
34	力豐土木包工業	路竹區	24	施工中	2017/11/10 18:12	workuser1	2014/10/27 00:00	2014/12/05 00:00
35	力豐土木包工業	路竹區	24	施工中	2017/11/15 17:03	workuser1	2014/10/05 00:00	2014/11/11 00:00
36	路賢土木包工業	阿蓮區	23	施工中	2017/11/06 14:24	PowerUser	2014/10/01 00:00	2014/12/02 00:00
37	豐乾營造有限公司	內門區	35	施工中	2017/11/04 22:44	PowerUser	2014/08/13 00:00	2014/12/03 00:00
38	寶乾營造有限公司	內門區	35	施工中	2017/11/04 16:22	PowerUser	2014/08/13 00:00	2014/12/03 00:00
39	寶乾營造有限公司	內門區	35	施工中	2017/11/05 01:57	PowerUser	2014/08/13 00:00	2014/12/03 00:00
40	益豐土木包工業	大社區	16	完工	2017/11/05 02:01	PowerUser	2014/10/15 00:00	2014/10/24 00:00

搜尋結果: 1997 筆資料

圖 4.2.10 施工查詢功能畫面

(2) 施工通報 APP 下載

前期計畫以原生 APP 開發施工通報 APP，包含 iOS 與 Android 等二大作業系統，提供施工單位進場、移動施工位置及離場時通報使用，以利確實掌控即時的道路施工資訊。其中，Android 實際上架至 Google Play 商店，故平台於通報專區提供 APP 下載連結及操作說明文件，如圖 4.2.11 所示，以利施工通報單位下載及使用應用程式；iOS 則受限於上架帳號議題，目前尚未實際上架或提供安裝使用，後續將再行研議 APP 提供方式，以利實際試辦施工

通報作業。



圖 4.2.11 施工通報 APP 下載功能頁面

2. 活動申請單位

通報專區主要用以提供目前尚未建置資訊系統提供資料介接，或既有資料不足以滿足道路交通資訊需求者；故除施工通報以外，高雄市轄現行的活動申請管理依據活動類型分屬在交通局、警察局、體育處等不同單位，分別採不同的紙本表單及申請流程，故在審核過程難以快速瀏覽同一時間其他活動申請或辦理情形；又或者如跨年等例行活動，難以利用過去的資料減少重工、提升整體行政效率。為此，延續前期計畫成果之活動通報專區，以其為事件資料庫資料源其中之一，提供活動申請單位填報活動資訊及檢視審核結果；同時，提供機關承辦人進行活動資訊審核作業，將通報作業納入申請流程，e 化活動事件資料。

以下分述「操作指南」、「活動通報」、「活動查詢」及「活動審核」功能說明。

(1) 操作指南

考量不同活動類別通報單位之差異，以及人員異動之情形，平台將提供各類活動事件通報及施工通報操作手冊，以及教育訓練過程錄製之操作步驟於操作指南頁面，如圖 4.2.12，提供事件通報或審核人員參考。

其中，為利於活動申請單位可以知道其申請道路期間其他活動的道路使用情形，在活動申請者設定申請道路使用起始與結束時間，自動篩選時間區間內已送審及已通過審核之活動資訊並顯示在繪製活動範圍之地圖上。

(3) 活動查詢

活動查詢頁面依據使用對象權限不同，提供不同事件資訊內容，如表 4.2-6 所示，以同時滿足申請單位檢視各申請事件審核進度，以及管理單位檢視轄內所有活動事件狀態。查詢功能如圖 4.2.14 所示，提供活動名稱、單號及申請日期等查詢條件，輔助使用者快速查找指定活動事件，並視案件審核狀態提供檢視、修改、刪除或列印等功能。

表 4.2-6 活動查詢資料權限一覽表

使用對象	資料權限
系統管理者	所有活動
機關管理者	機關轄下所有活動
機關承辦人	承辦轄區所有活動
活動申請單位	登入帳號申請活動

交通事件資訊整合與發布平台

您好, 系統管理者 [會員中心](#) [退出](#)

[通報專區](#) [加值應用專區](#) [政府專區](#) [服務監控](#) [系統管理](#)

[首頁](#) / [通報專區](#) - 活動查詢

活動名稱 單號 日期

活動查詢 搜尋結果: 99,999 筆資料

單號	申請單位	活動名稱	申請日期	申請道路使用 起始時間	申請道路使用 結束時間	案件狀態	管理
abc12022132131	申請單位名稱	活動名稱活動名稱活動名稱活動名稱	2018/05/23 23:59	2018/08/19 00:00	2018/08/19 23:59	暫存	檢視 修改 刪除 列印
abc12022132131	申請單位名稱	活動名稱活動名稱活動名稱活動名稱	2018/05/23 23:59	2018/08/19 00:00	2018/08/19 23:59	暫存	檢視 修改 刪除 列印
abc12022132131	申請單位名稱	活動名稱活動名稱活動名稱活動名稱	2018/05/23 23:59	2018/08/19 00:00	2018/08/19 23:59	暫存	檢視 修改 刪除 列印
abc12022132131	申請單位名稱	活動名稱活動名稱活動名稱活動名稱	2018/05/23 23:59	2018/08/19 00:00	2018/08/19 23:59	暫存	檢視 修改 刪除 列印

中華民國交通部運輸研究所 Copyright ©2018 MOTC All Right Reserved.

電話: 02-2349-6789 傳真: 02-2717-6381 地址: 10548 台北市松山區敦化北路240號

關於本站 隱私權保護及資訊安全政策 媒體報導

圖 4.2.14 活動查詢功能畫面

(4) 活動審核

考量各機關承辦人業務量繁重，為利於其進行活動事件資訊審核作業，活動審核介面依據活動申請狀態區分「待審核清單」、

「審核未通過」及「審核通過」三類，如圖 4.2.15 所示，以利機關承辦人進行審核或查找指定活動事件。其中，審核通過之活動事件資訊，平台將依據其申請使用道路時間及範圍呈現活動事件資訊，以提升道路交通事件資訊完整性。

圖 4.2.15 活動審核功能畫面

此外，考量活動申請單位送件至錯誤的審核單位或機關承辦人之情境，審核介面提供案件轉移功能，如圖 4.2.16 所示，機關承辦人在收到非管轄活動類型或範圍，可以選擇移轉單位及利用備註說明案件移轉原因，將案件審核作業轉移給指定承辦人辦理。

圖 4.2.16 活動案件轉移功能畫面

3. 機關管理者、機關承辦人

平台建置之主要目的在於有效管理各類道路交通事件資訊，冀以優化事件資訊橫向通報、事件管理等業務流程，提升整體作業效率與便利性；進一步有效整合相關資訊進行流通供應，以利資訊發布與加值應用，達到交通疏導與分流等管理目的，提升道路安全與效率。為此，平台整合地方政府直接相關之應用於「政府專區」，包括整合即時事件資訊、統計分析、主題圖等重要功能於事件資訊圖台，及資料標準轉檔工具，便於機關管理者、機管承辦人於業務流程內導入或應用平台，掌握權責範圍內，作為交通管理上的參考與改善評估。其中，若無一定資訊資源輔助其產出符合道路交通事件資料標準資料之單位，則可快速透過工具輔助，加速資料的產出，使不同的機關均可達到橫向的資料一致化的溝通與導入。相關功能開發成果說明如下。

(1) 事件資訊(圖台)

有別於加值應用專區之事件資訊(圖台)功能，政府專區之事件資訊圖台如圖 4.2.17 所示。其中整體功能畫面設計以可視化角度，整合即時事件資訊、統計分析及主題地圖等重要交通資訊於單一介面中呈現，藉由簡易之視覺化操作，提升道路交通資訊易讀性。

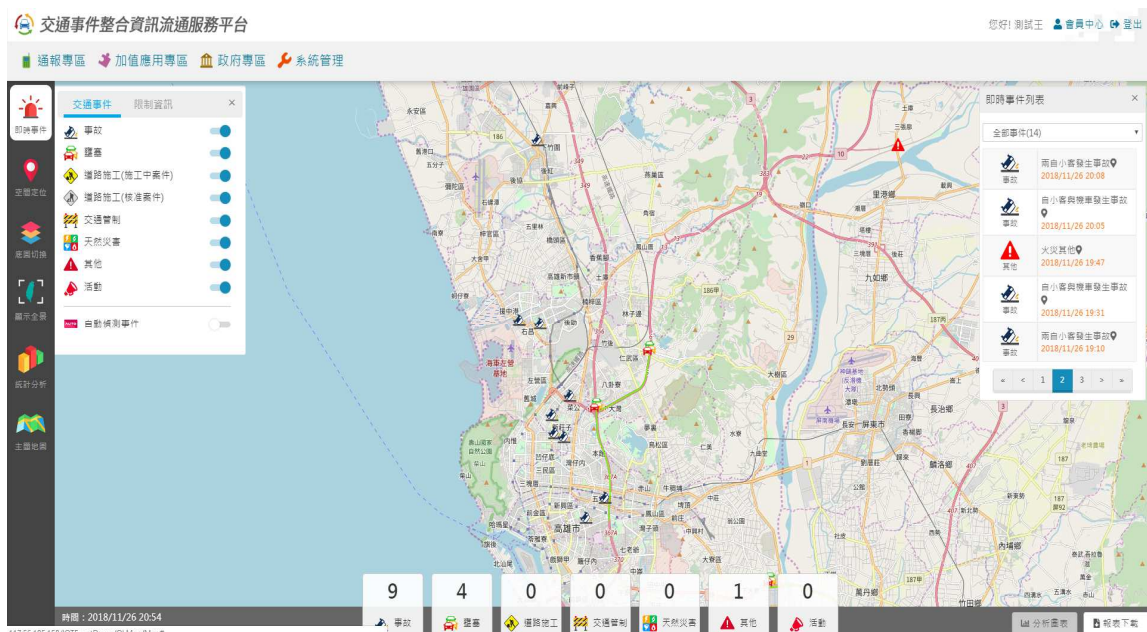


圖 4.2.17 政府專區事件資訊圖台功能畫面

(2) 即時事件

預設事件資訊圖台功能為檢視即時事件資訊，其資料內容包

括各類道路交通事件資訊外，另外提供前期計畫建置之高雄市轄內限制資訊圖層。

平台自動統計可視範圍內各類道路交通事件數量，以 Dashboard 一覽交通整體狀況；同時提供完整報表資料下載功能，以利機關管理者或承辦人快速掌握轄區內即時交通事件資訊。

(3) 統計分析

為利於整合收納之道路交通事件資訊，可以依據不同業務需求有效利用資料進行分析與應用，於事件資訊圖台設計統計分析功能，如圖 4.2.18 所示，提供時間範圍及事件類型作為查詢條件，並選擇地圖可視範圍、行政區，或矩形框選、多邊形繪製等空間查詢，平台將依據使用者設定之查詢條件計算道路交通事件數量。

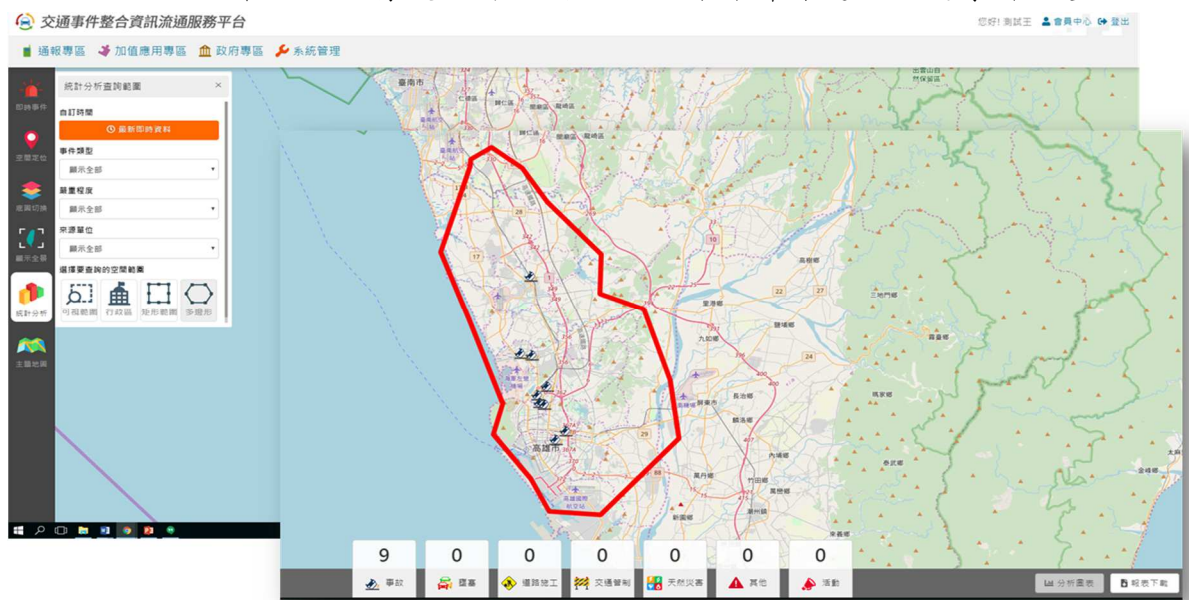
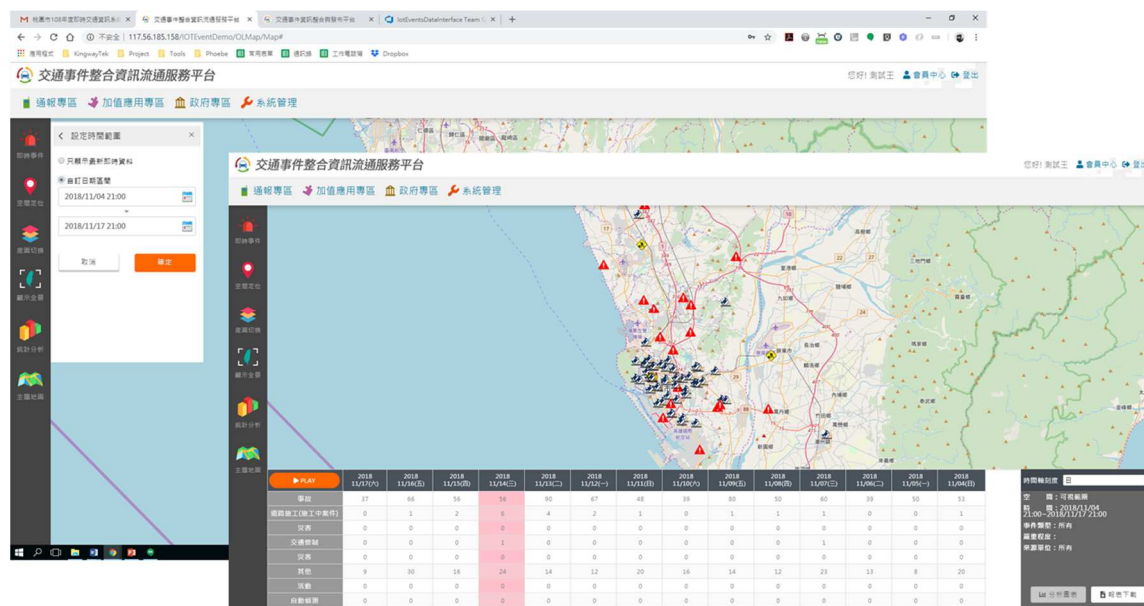


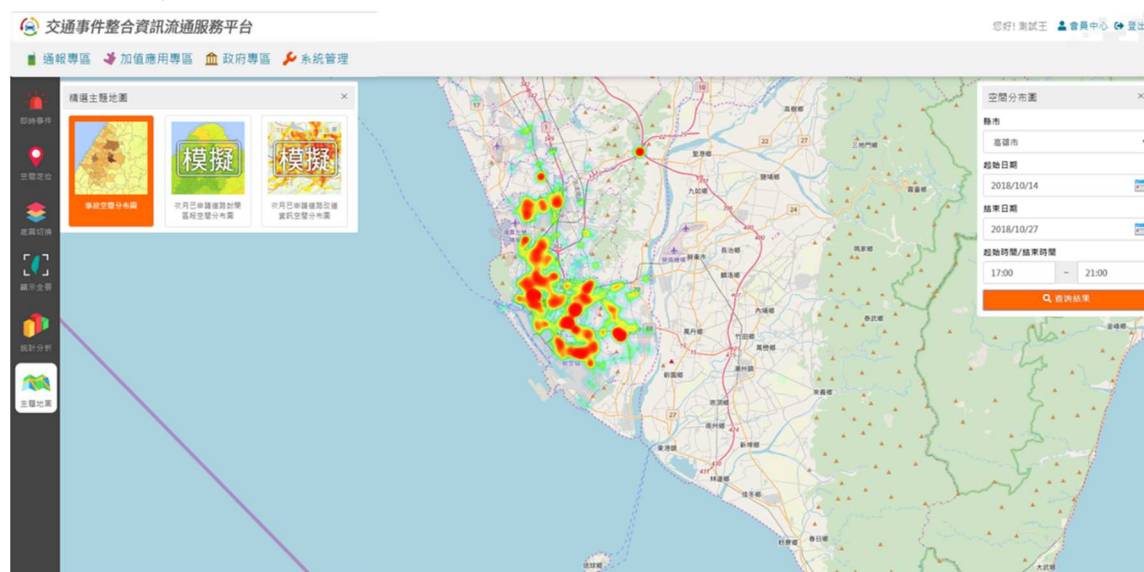
圖 4.2.18 統計分析查詢結果畫面(即時資料)

其中，若時間條件為自訂日期區間(如圖 4.2.19 所示)，平台除提供統計資料報表下載外，使用者可以自行設定時間軸刻度，利用自動播放功能，同步於圖台及列表檢視道路交通事件資訊變化，綜觀整體交通情況。



(4) 主題地圖

本計畫預期長期收納各類道路交通事件資訊，定能發揮交通大數據分析應用之效益，如找出事故熱點、十大壅塞路段等，因此本計畫利用資訊多元且資料量完整的道路交通事件資料庫，建置常用的視覺化主題地圖(如圖 4.2.20 所示)，讓業務單位或決策者一鍵可以檢視重要的交通資訊，輔助其交通管理策略研擬或決策之參考。主題圖之完整建置過程與內容將於後續 4.4 節中加以詳細說明。



(5) 其他圖台工具

完善的展示圖台必定具備基本的拖曳、放大縮小等操作功能；此外，平台除介接臺灣通用電子地圖為主要(預設)參考底圖外，另保留 Open Street Map 提供使用者依據需求切換，以及「顯示全景」功能利於使用者一覽全台道路交通事件資訊，如圖 4.2.21 所示。

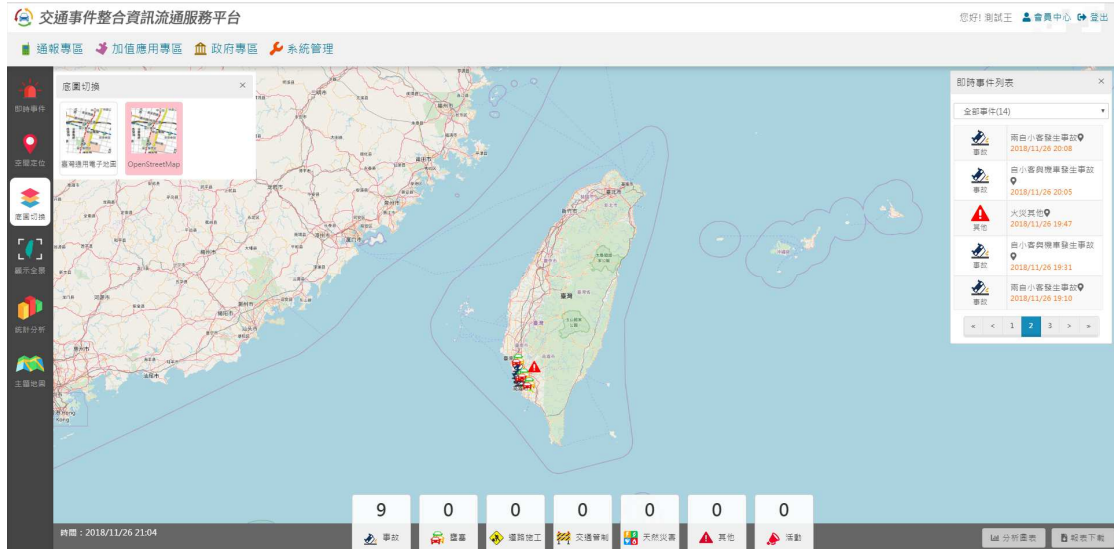


圖 4.2.21 其他圖台工具功能畫面

(6) 資料標準轉檔工具

除了完整提供資料標準規範及相關說明文件外，為有效降低不同來源、不同事件類別之資料(訊)整合門檻，平台依據資料標準規範設計與開發轉檔工具，如圖 4.2.22 所示，並以其模擬符合資料標準規範之事件記錄系統，利於機關、委外廠商認識資料標準，以及熟悉轉檔工具之使用。

(7) 橫向通報提醒功能

本平台係依據道路交通事件資料標準收納與發布各類道路交通事件資訊，其中「橫向通報單位」一欄可以應用於通報提醒，功能畫面如圖 4.2.23 所示，在機關管理者、機關承辦人登入平台，即顯著地提示其有新增的橫向通報事件，引導至政府專區/即時事件圖台頁面，直接顯示橫向通報事件列表，以利其掌握最即時地橫向通報資訊，加速跨單位事件資訊流通。



圖 4.2.22 資料標準轉檔工具功能畫面



圖 4.2.23 橫向通報提醒功能畫面

4. 系統管理者

系統管理者主要透過本平台掌握目前各項資訊內容及收納情形，開放最大權限提供各項功能使用外，其重點在於以「事件收納管理」概念收納各資料，進而達到一統的服務標準，透過資料的對外供應，取得應用結果的分析，作為後續施政發展、交通管理之基礎參考值。

平台系統管理功能主要提供系統管理者進行平台相關資訊之管理，包括帳號管理、(單一)事件管理、資料源管理、應用管理、公告訊息管理及相關連結管理，分述如下。其中，為提供機關管理者有效掌握機關內，及其轄下活動申請單位、施工通報單位之帳號及使用情形，開放帳號管理功能；又為機關管理者了解轄下資料供給情形與資料品質，開放資料源管理功能。

(1) 帳號管理

交通事件整合資訊流通服務平台

通知專區 | 加值應用專區 | 政府專區 | 系統管理

首頁 > 系統管理 - 帳號管理

搜尋

總計：117 筆資料

帳號	權限群組	最後登入時間	來源IP	單位名稱	姓名	連絡電話	狀態	管理
mclin84.tw@gmail.com	系統管理員	2018/11/17 17:53:50	59.120.150.53	TEST	Phoebe (系統管理員)		啟用	✎ ✕
nicole@kingwaytek.com	活動申請單位			Kingwaytek	數量用		停權	✎ ✕
allenyu@kingwaytek.com	活動申請單位			KW	* Email帳號 請輸入			
testking4444@gmail.com	系統管理員	2018/11/26 20:04:24	59.120.150.53	TEST	* 單位名稱 高雄市政府			
pbtst02@kingwaytek.com	機關承辦人	2018/11/21 16:17:08	59.120.150.53	高雄市政府	* 姓名 請輸入			
pbtst01@kingwaytek.com	機關管理員	2018/11/21 15:33:03	59.120.150.53	高雄市政府	* 權限制定 ◎系統管理員 ◎機關管理員 ◎機關承辦人 ◎施工通報單位			
pbspixel@gmail.com	活動申請單位	2018/11/17 19:13:43	59.120.150.53	Kingway	* 停用/啟用 ★ 啟用 ◎ 停用			

< 1 ... 8 9 10 11 12 >

中華民國交通部運輸研究所

取消 確定退出

(2) 事件管理

而為進一步提升平台之道路交通事件資訊完整性，主要針對異常資料開發手動編輯功能，如圖 4.2.26 所示，系統管理者可以依據實際情形編輯指定事件之資料內容，同時提供簡易地圖台工具，以利於系統管理者賦予正確的位置資訊。

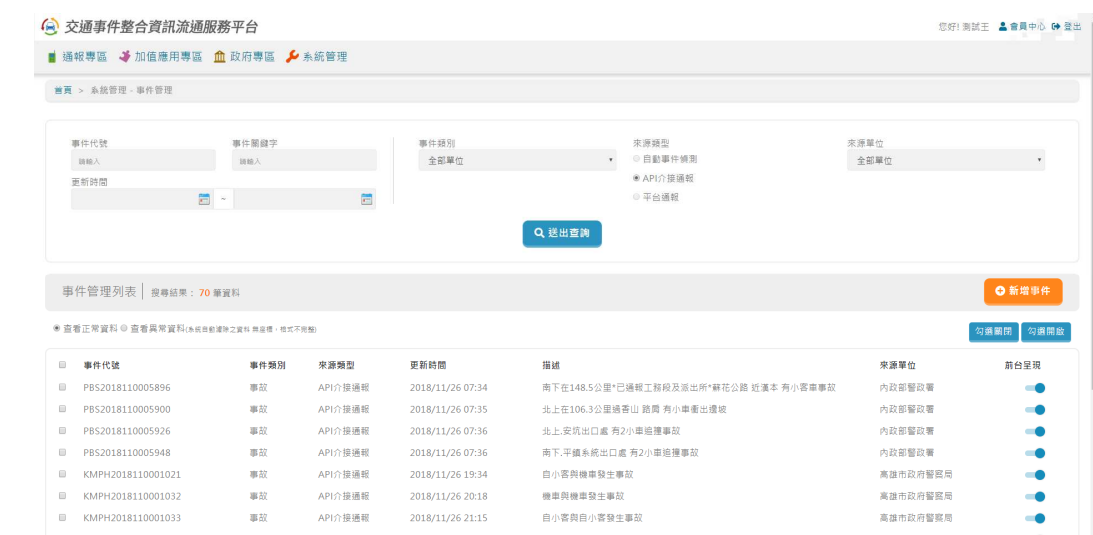


圖 4.2.25 事件管理功能畫面(正常資料)

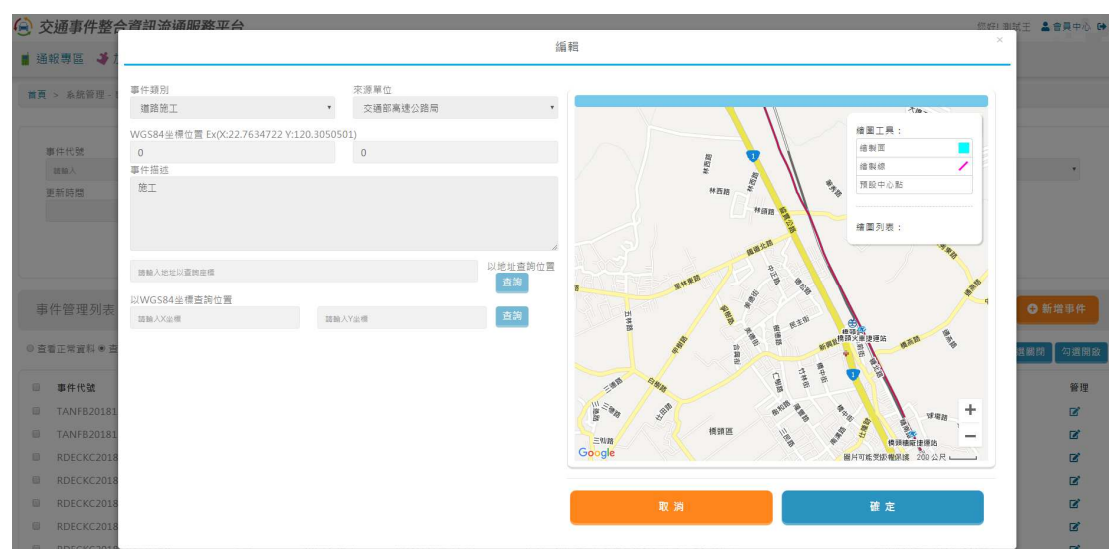


圖 4.2.26 事件管理-手動編輯功能畫面

(3) 資料源管理

呈上說明之事件管理功能，考量部分資料問題係為資料源之作業流程、資料格式等整體性問題，如圖 4.2.27 所示，提供資料源管理功能予系統管理者或機關管理者一鍵管理資料源之資料呈現情形。

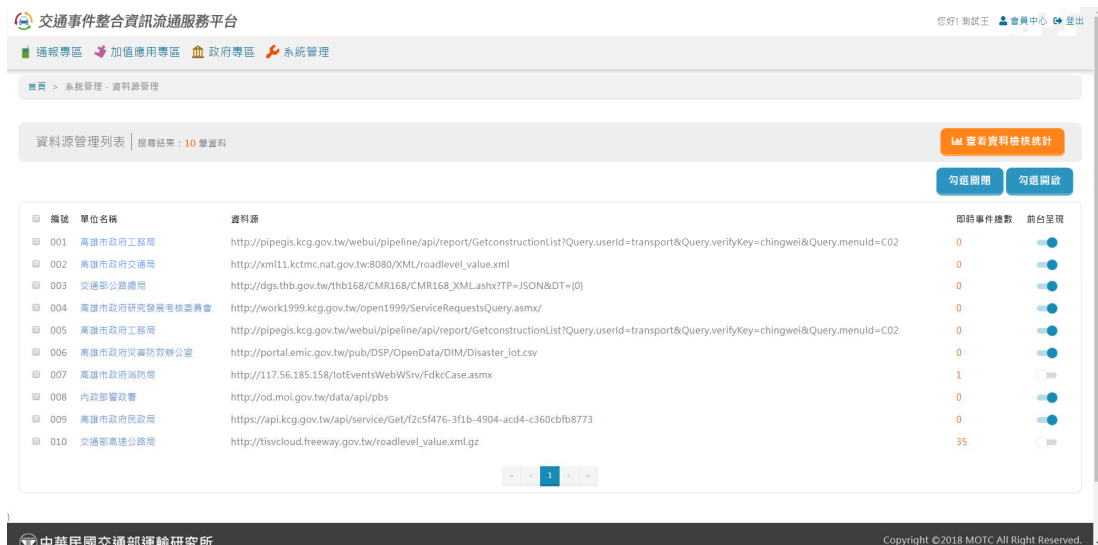


圖 4.2.27 資料源管理功能畫面

此外，為利於管理者掌握各資料源之資料品質，平台保留前期資料檢核統計功能，如圖 4.2.28 所示，管理者可以設定相關查詢條件，由平台統計事件數量、位置描述非結構化、結構化案件與 GIS 欄位比對、資料源未結案比例，以及異常資料比例等五大項目，並分別製成統計圖表，如圖 4.2.29 所示，以利找出各資料源主要之資料問題，對症下藥，有效提升道路交通事件資料品質與供應穩定性。

(4) 應用管理

掌握平台流通供應服務呼叫與資料下載次數，如圖 4.2.30 所示，由後端自動統計總次數及最新一個月使用次數；未來擴充加值應用者使用對象，可以進一步了解流通供應服務、資料的應用情形。

圖 4.2.28 資料檢核統計查詢功能畫面

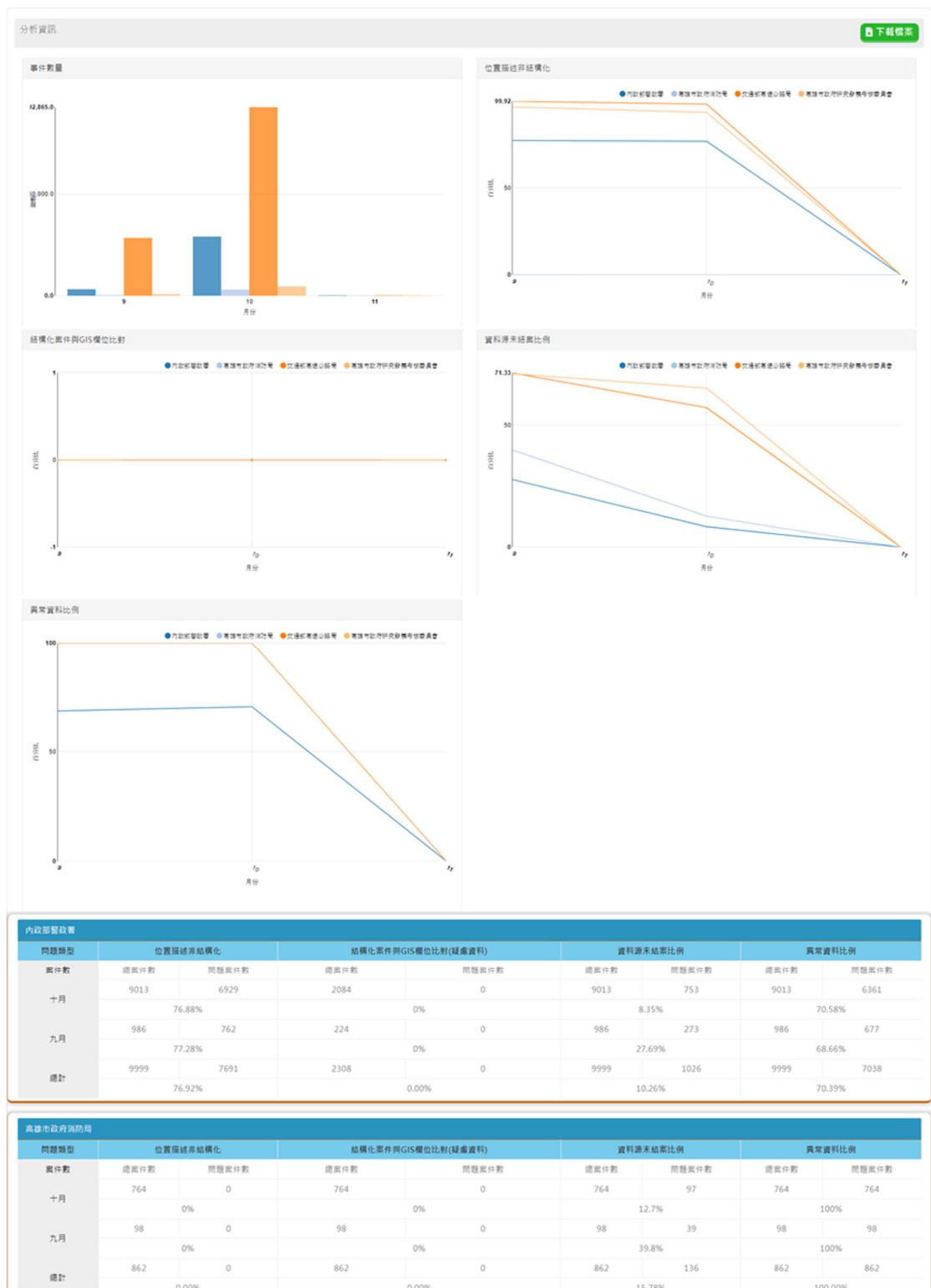


圖 4.2.29 資料檢核統計查詢結果畫面



圖 4.2.30 應用管理功能畫面

(5) 訊息公告管理

為基礎功能/訊息公告之內容管理，提供系統管理員新增、刪除、查詢與編輯公告訊息內容，如圖 4.2.31 所示，包括其類別、標題、公告日期與時間、標題與內文，以及管理其上、下架。其中公告訊息類別設計如表 4.2-7 所示，包含兩個主類別及五個次類別。

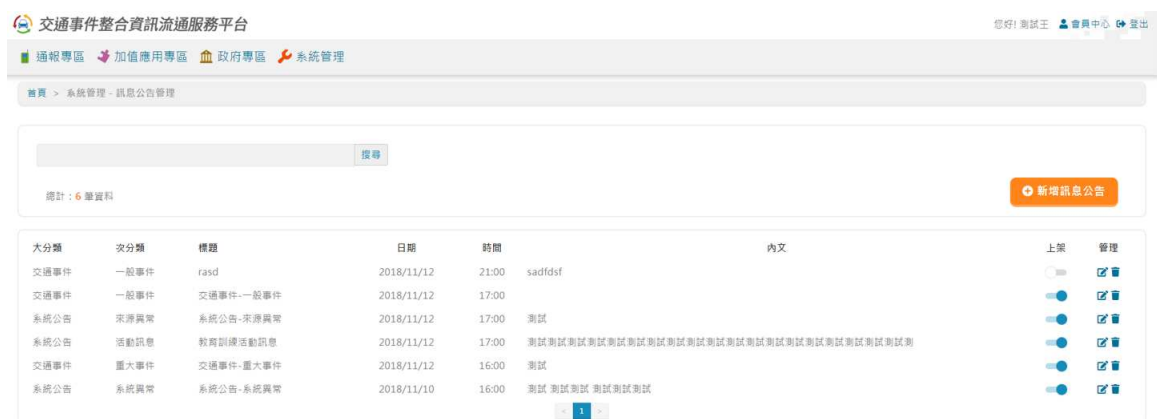


圖 4.2.31 訊息公共管理功能畫面

表 4.2-7 公告訊息類別一覽表

主類別	次類別
事件訊息	一般事件
	重大事件
服務訊息	系統異常
	來源異常
	資訊提供

(6) 相關連結管理

為基礎功能/相關連結之內容管理，提供系統管理員新增、刪除、查詢與編輯相關連結之標題與網址，以及依據網站內容設定類別標籤，如圖 4.2.32 所示，以依據類別於首頁條列連結清單。

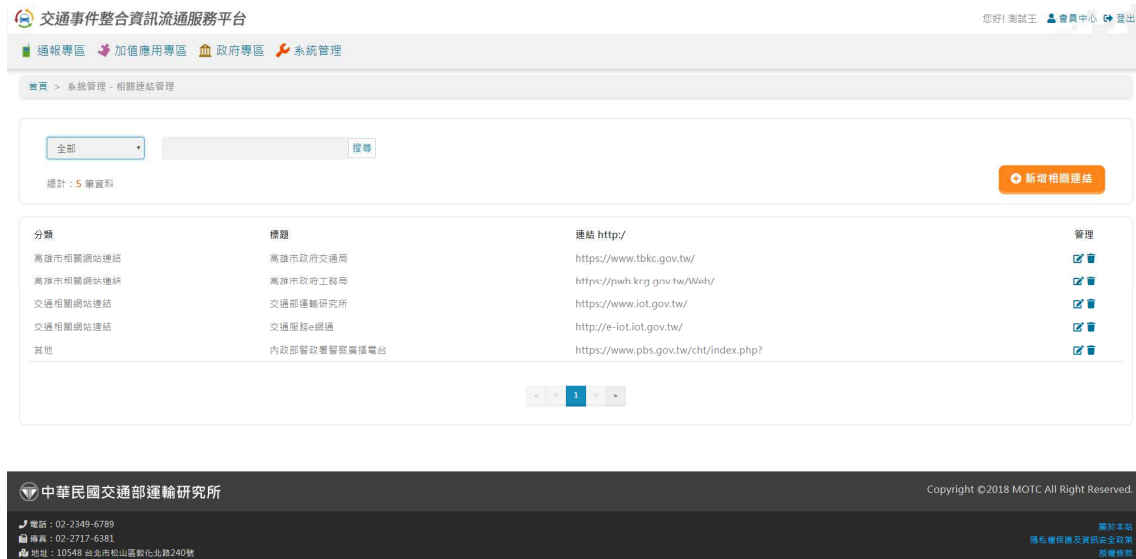


圖 4.2.32 相關連結管理功能畫面

5. 加值應用業者

逐步完善資料源介接及通報作業，建置完善的道路交通事件資料庫，其主要目的即在於將可以開放的資訊回饋給既有業務系統或其他加值應用廠商，如導航業者等，以利有效達到道路交通管理及交通疏導與分流之用。

為此，本平台開發加值應用專區，主要用以展示道路交通事件資訊收納成果，並依據資料標準規範開發流通供應服務，包括即時及歷史資料，以利各單位利用整合資訊優化或客製應用於既有業務系統，如事件反應系統等；未來更可以依據資料權限開放加值應用廠商，如導航業者，以提升道路交通事件資訊整合之具體效益。基於此，加值應用專區功能包括事件資訊(圖台)、申請使用說明、流通供應及資料標準規範，分述如下。

(1) 事件資訊圖台

考量實際展示流通供應之道路交通事件資訊內容，平台於加值應用專區提供一事件資訊圖台介面，如圖 4.2.33 所示，其主要用以呈顯各類道路交通即時事件及其資訊內容，提供各類圖層開

關及多元的定位功能，以利加值應用端快速檢視其服務介接內容與成果。

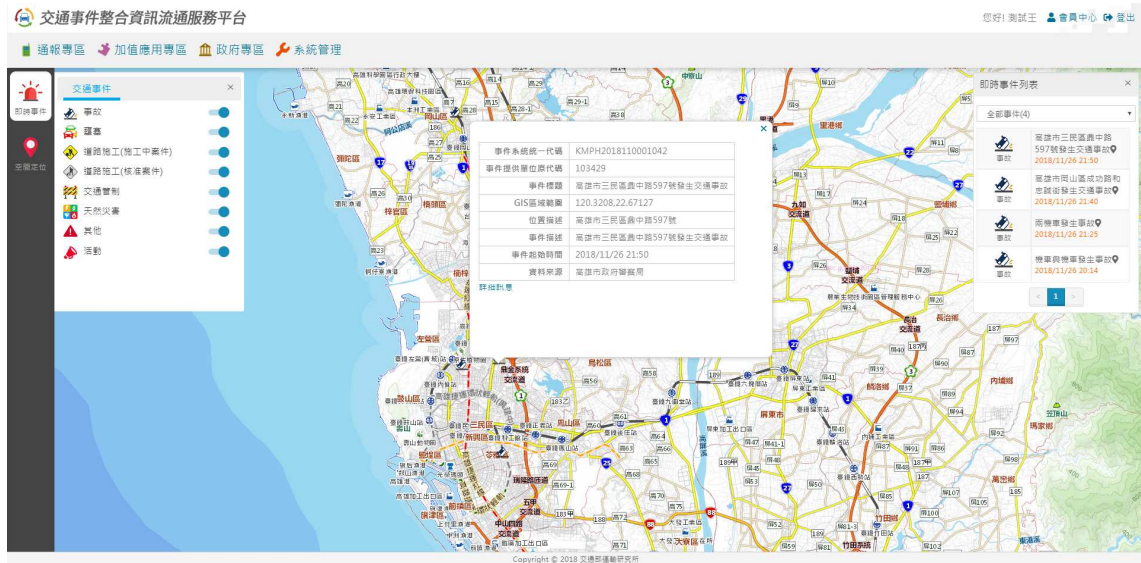


圖 4.2.33 加值應用專區事件資訊圖台功能畫面

其空間定位功能除提供地址、地標地物名稱之關鍵字查詢外，如圖 4.2.34 所示，以各類道路管理情境提供行政區、道路交叉口、交流道、里程及坐標等多元定位功能，以利使用者查找指定位置及其鄰近道路交通事件資訊。

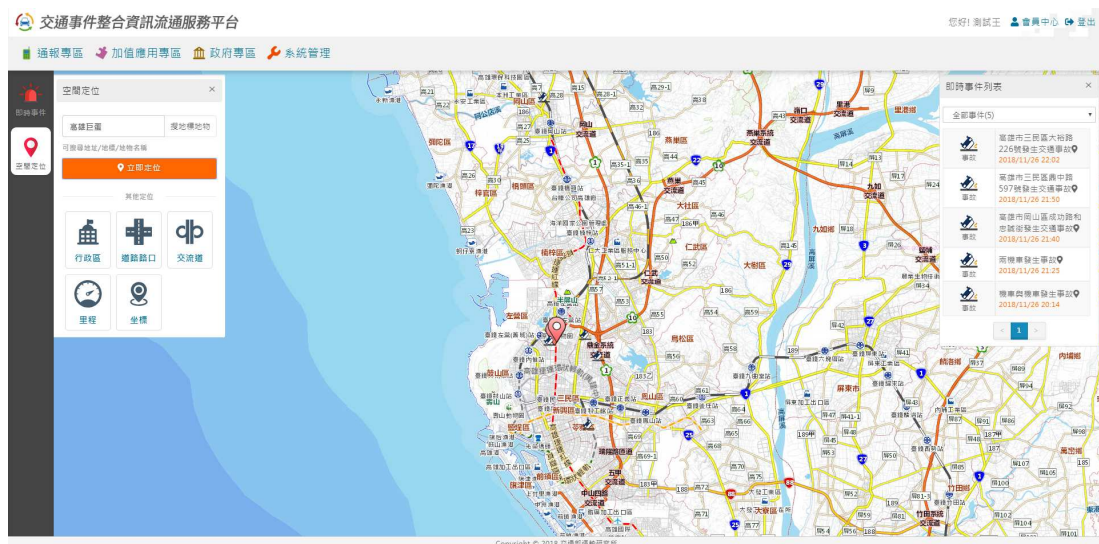


圖 4.2.34 事件資訊圖台空間定位功能畫面

(2) 流通供應

延續前期成果及整合交通服務 e 網通長期供應之全國路況資訊 XML，道路交通事件資訊流通供應內容包括即時事件資訊服務，及歷史資料下載，如圖 4.2.35 所示，平台以 Swagger 為主要流通供應介面，並提供相關使

用範例、說明之連結，以利使用者介接使用(實際開發 API 詳參 4.4.2)；另外提供歷史資料下載功能，因為目前平台僅收納高雄市道路交通事件資訊，初期提供使用者依據查詢年、月下載完整的道路交通事件資料。

都市交通事件資訊整合發布WebAPI

使用微軟提供的SignalR的技術,每五分鐘會自動排程檢查目前是否有新資料匯入,如果有會向訂閱單位以JSON的格式提供新資料的最早發佈日期以及各事件匯入筆數提供web以及console的訂閱方式可下載下方鏈結該壓縮檔有Web以及console的呼叫範例。

標準文件API範例說明：[請點我](#)
Sample Code：[請點我](#)

都市交通事件資訊整合發布WebAPI

道路事件資料(RoadEvents)

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

GET	/v1/Road/Events/RealTimeData/e-iot	原全圖路況XML
GET	/v1/Road/Events/RealTimeData	取得即時事件資訊
GET	/v1/Road/Events/HistoricalData	取得歷史事件資訊
GET	/v1/Road/Events/ScheduledData/{City}/{EndTime}	取得指定[縣市]、[結束時間]之未來事件資訊

基本代碼(Basic)

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

GET	/v1/Basic/CityCode	取得縣市代碼
GET	/v1/Basic/EventType	取得事件類別代碼
GET	/v1/Basic/InfoSource	取得來源單位代碼

歷史資料下載

本服務提供交通事件資訊整合與發佈平臺所收納之歷史道路交通事件資訊，讓加值單位、學術研究、政府機關等單位進行資料探勘與決策支援之分析，冀能創造道路事件資料價值，對於交通管理提供更科學的數據資料，以制定未來更智慧的管理策略，並提供用路人更實用的行車資訊。

縣市

年

月

高雄市

2018 年

1 月

下載歷史資料

圖 4.2.35 流通供應功能畫面

(3) 資料標準規範

為利於資料來源單位及加值應用端可以同步了解本計畫訂定及本平台遵循之道路交通事件資料標準，資料標準規範頁面如圖 4.2.36 所示，將持續更新資料標準規範制定的目的、範圍及應用場合與限制等資訊，並同步上架資料標準文件、XSD 文件及 Inbound 文件，以利欲納入整合之資料來源單位參考，降低道路交通事件資訊整合之技術門檻，逐步提升平台資訊完整度。

130



圖 4.2.36 資料標準規範功能畫面

4.3 資料介接來源監控機制

本計畫所開發系統需同時納入「交通服務e網通」與「都市交通事件資訊整合與發布平台中」，前者系統中已納入各縣市資料、高公局、公路總局、警廣等，後者系統則是納入隸屬於高雄市政府管轄範圍之災害防救辦公室、工務局、交通局、消防局、警察局交通大隊，以及高公局、公路總局等，兩者系統間有部分資料屬重複，而各單位資料進入平台則透過監控管理之方式確認目前系統運作狀況，並依據監控通知異常單位，始能使系統運作正常，俾利後續資訊整合發布之完整性，以下茲針對監控與檢測方式進行說明。

有關系統監控與檢測，包括系統自動檢測功能之開發，以及系統各項功能之監控。為使本系統正常運作，除須針對系統內部各項功能的穩定度作提升外，也需第一時間掌握來源端資訊更新或異動，甚至在來源端資訊有異常時，可進行異常通報工作。本節即分別針對：1.來源端資訊監控與檢測，而在說明監控檢測機制之相關對應做法，確認完成後則進一步提出2.系統溝通監控程式(gateway)與檢測作法。

1. 來源端資訊監控與檢測

主要針對資料來源端，以及該系統建置之溝通監控程式(gateway)進行監控檢核，當系統產生異常時則由系統建置團隊通知來源端進行

調整，係利用自動檢核程式方式進行檢查，當發現問題時則自動寄送 email 通知，其監控原則如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 資料檢核狀況彙整表

檢核項目	說明
檢核來源單位 XML 是否連線正常	若發現 XML 網址斷線，主動 email 給系統建置團隊。
檢核來源單位 XML 之資料更新時間	若發現 XML 資料更新時間與目前顯示時間不同時，系統能主動判斷，主動 email 給系統建置團隊，此外有問題的資料應暫不匯入資料庫，保持資料庫資料內容之正確性、即時性。
檢核來源單位之資料格式	當資料格式異常時，主動 email 給系統建置團隊。
檢核來源單位之資料筆數	當資料筆數與預期數量不符時，主動 email 給系統建置團隊，同時向來源單位確認資料筆數。

針對動態接收程式定時接收資料，當蒐集資料後，進行資料檢核，系統進行自動化異常通報，主要是依照 log 檔之紀錄結果為基礎，當 log 檔紀錄異常時，系統將紀錄錯誤訊息的 log 檔案，並針對錯誤訊息進行判斷，並以 mail 的方式通知系統建置團隊，包括：XML 斷線、來源資料異常、來源資料欄位錯誤等，請來源單位進行協助處理後回報，且系統則不匯入該筆有問題之資料，其資料蒐集及資料檢核則依據來源端之 XML 更新頻率、事件標準欄位規範進行。整體之資料檢核流程如圖 4.3.1 所示。

與來源單位建立溝通管道，如 email 或者電話的方式，若資料來源單位提供資訊發生問題時，可快速與來源單位之承辦人確認並進一步排除，亦同時建立互動方式，當來源單位資訊有異動、更新或者是維護時，能主動告知系統建置團隊，以利各項資訊在網站上能提供最正確之資訊。

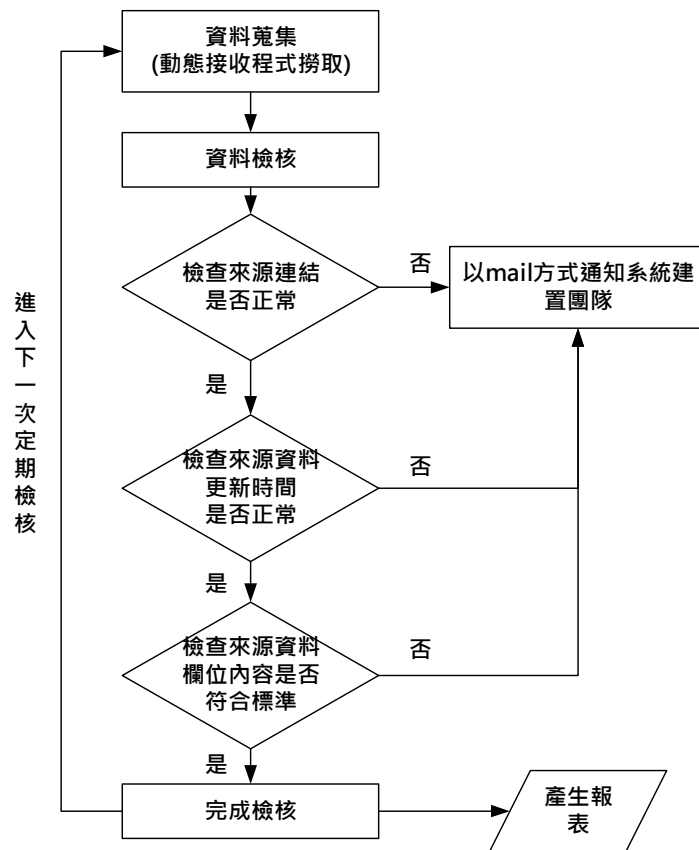


圖 4.3.1 資料檢核流程圖

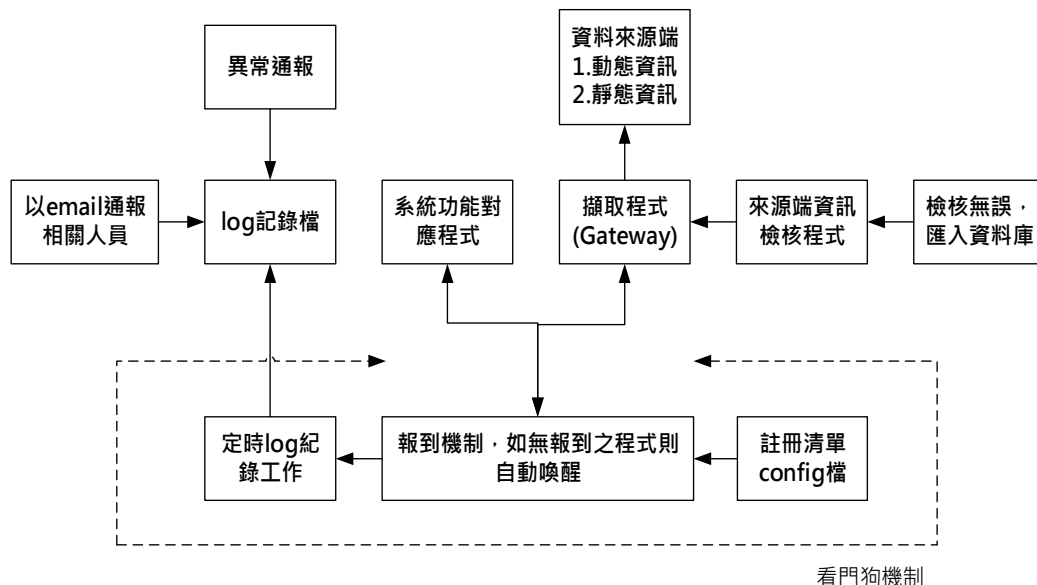
2. 系統 gateway 監控與檢測

除上述針對來源端之資訊可進行監測檢控之外，針對本系統介接各單位的 gateway 程式亦進行監控檢測，故將以看門狗(Watch Dog)機制，進行系統程式各項功能之監控。

看門狗機制是一種自動喚醒機制，一旦程式向看門狗機制註冊成功後，看門狗機制將會監視有在註冊清單內之程式，是否定時向看門狗機制進行報到程序，若無正常回報，則看門狗機制將會自動重新啟動該程式。當系統各程式交由看門狗機制進行監督之後，程式如出現異常，將由看門狗機制自動喚醒，大大確保系統之穩定性。因此建議不論是資料擷取程式(Gateway)、各項系統功能所對應之程式，均應註冊在看門狗機制當中。看門狗機制之監控檢測機制架構如圖 4.3.2，可以發現不論是擷取程式、各項系統程式均主動向看門狗報到，看門狗並具備 log 機制，藉以判定系統是否正常。

如看門狗機制發現異常狀況(當 gateway 無正常執行以及各項系統程式無正常執行時即算是異常)，除紀錄 log 檔之外，也將進行異常

之通報。因 watchdog 每秒鐘即會檢查目前系統狀況，若有異常時，會紀錄 log 外，亦會馬上進行重啟與寄出 mail 的動作，若每秒鐘都紀錄則會導致資料量過於龐大。另外，當異常狀況時，設定馬上寄出通知信，因此建議正常的部份改由固定時間才紀錄，如每 10 分鐘紀錄一筆(因高公局的資料是每 5 分鐘更新一次，當資料進入資料庫處理時會有時間差，故建議以抓取 10 分鐘為佳)，異常的部分則照原先設定，遇到重啟時就馬上寄出 mail，每天凌晨再寄出當天的資料狀況；亦或是改由每天凌晨定時寄出的部分僅寄出異常狀況通知相關人員。



3. 相關機制設計規劃

檢核其他程式是否執行，設定為系統排程執行，每 30 分鐘進行一次檢核，CheckAP 程式執行時，會先載入 CheckList.txt 檔案，該文件檔案中設定好程式名稱、程式路徑以及當監控程式停止時，寄送的信箱；載入檔案後，將會檢核設定的程式是否執行，當檢

核之程式沒有執行時，CheckAP 會啟動該程式，並寄送電子郵件通知，其流程如圖 4.3.3 所示。

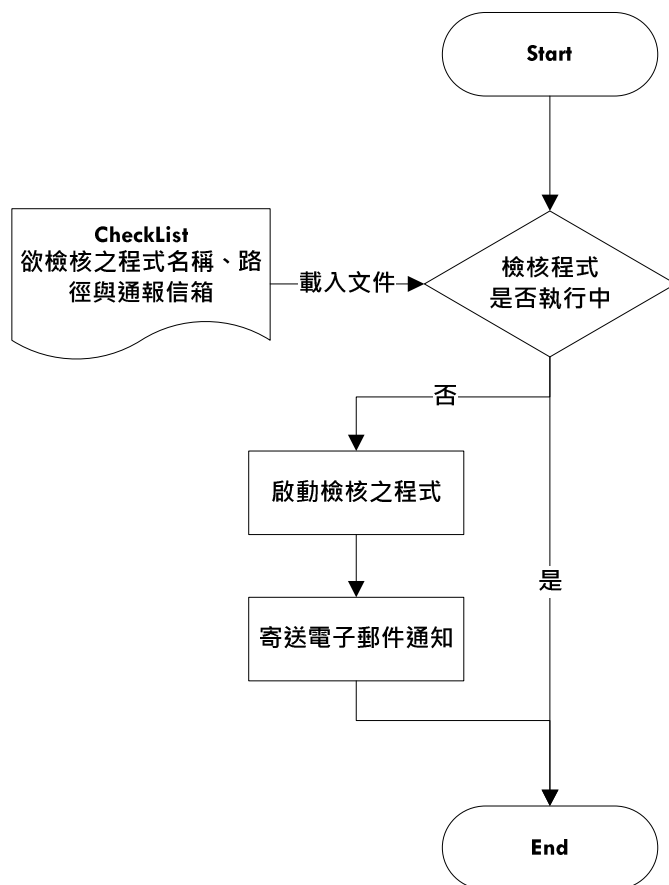


圖 4.3.3 CheckAP 流程圖

(2) Gateway

接收程式 GateWay 中，程式係以一主控台程式為主體，將欲執行的 DLL 檔案載入後進行執行緒執行；其主要流程如圖 4.3.4 與圖 4.3.5 所示，當執行緒執行後，先將串接 XML 資料接收，XML 資料來源有動態資料與靜態資料兩類，接收程式中係以動態資料更新為主要。首先在每次接收時，會記錄動態 XML 發布時間，同時比對該次動態資訊發布時間是否有無更新，當確定更新後，再行比對靜態資訊，當發現動靜態資訊有資訊無法對應時，將會記錄 RID.Log 文件，之後由 SendEMail 程式進行通報。完成動靜態資訊解析後，將資訊儲存進入資料庫，並進行資料統計，此資料統計係為計算動態資訊中其異常資料與正常資料筆數計算。

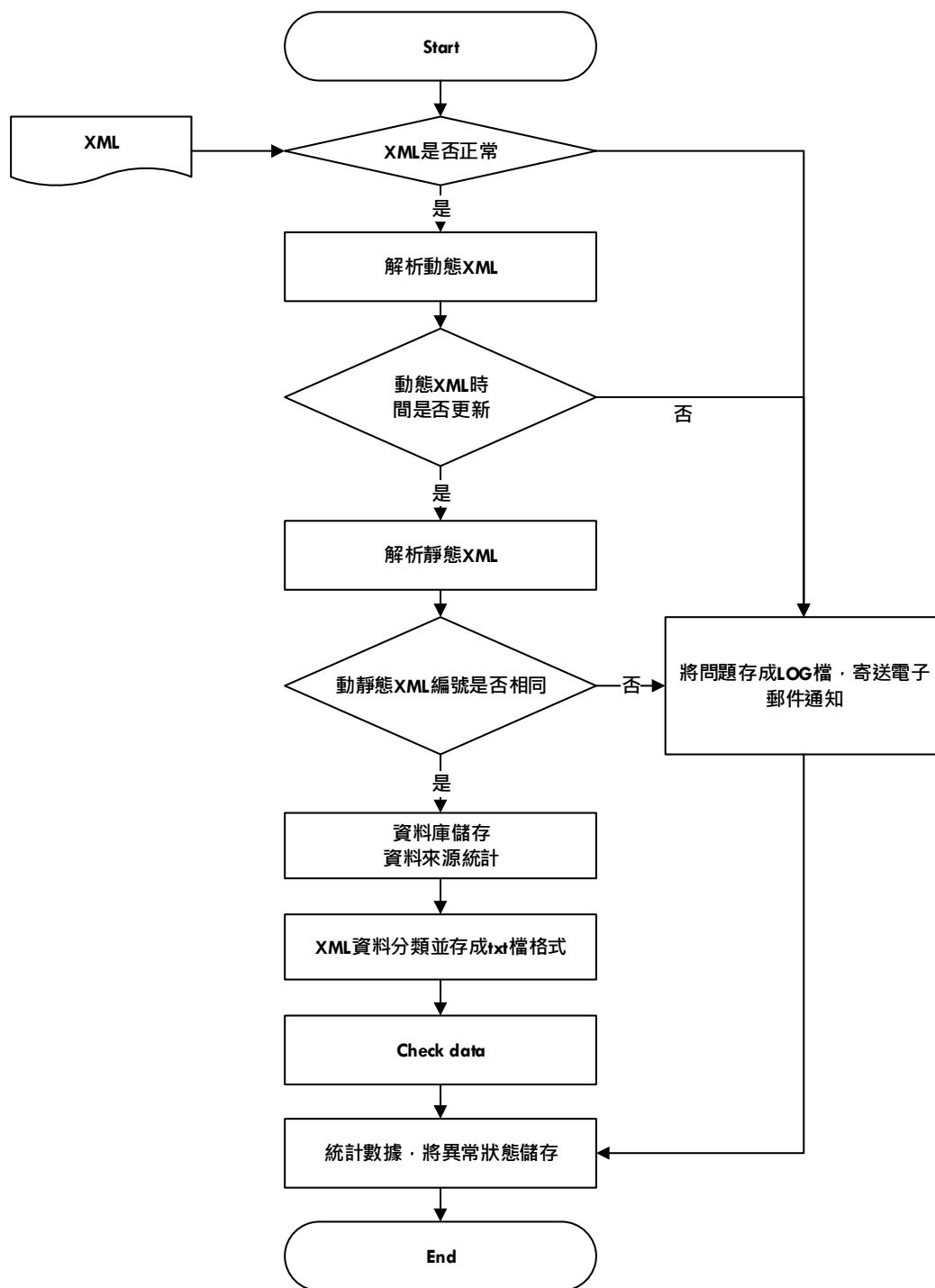


圖 4.3.4 Gateway 流程圖

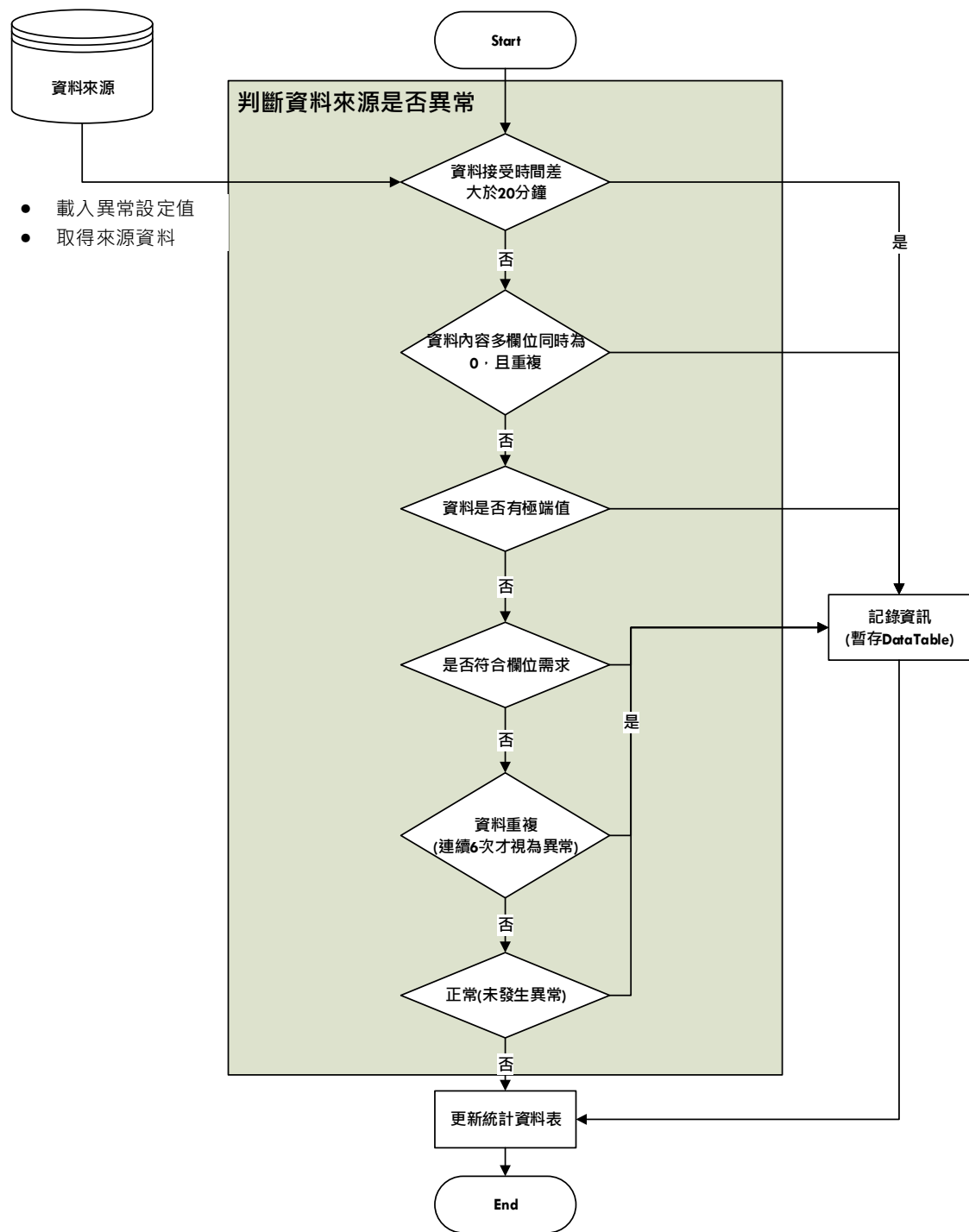


圖 4.3.5 Checkdata 流程圖

(3) SendEmail

此程式主要是檢核接收程式(GateWay)接收過程中，如有任何異常狀況則進行信件發送，此程式尚有檢核 WatchDog 是否有重新啟動其監控之程式，當 WatchDog 重新啟動監控之程式時，會記錄重新啟動程式之 Log 記錄，其流程如圖 4.3.6 所示。

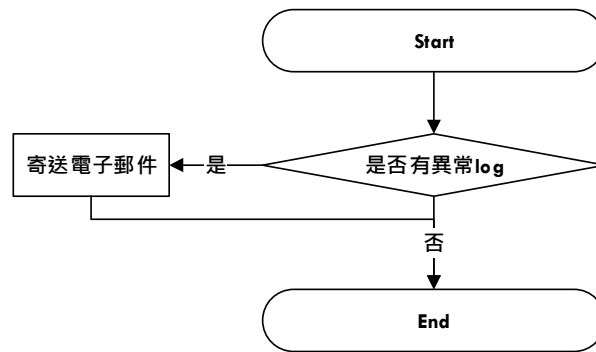


圖 4.3.6 SendEmail 流程圖

(4) WatchDog

看門狗程式其設計概念有兩點，一為監控之程式是否開啟中，一為監控之程式是否順利運行中，其處理流程如圖 4.3.7 與圖 4.3.8 所示。

看門狗程式其檔案名稱為 ProcessMonitor，主要監控 GateWay 接收程式，其監控方式為每秒進行查看程式正處在開啟狀態，當監控之程式因其他因素關閉時，看門狗程式會因為監控之程式不在開啟狀態而將 GateWay 啟動，除此之外，GateWay 本身需設定固定時間傳送訊息給予看門狗程式，讓看門狗程式確認 GateWay 還處在順利運作當中，當 GateWay 沒有回報時，看門狗程式會判斷 GateWay 程式發生問題無法順利運作，將會強制將 GateWay 關閉，並重新啟動 GateWay。若 GateWay 回報時間過晚，亦有可能導致重新啟動的情形，因此在看門狗程式中必須設定檢核 GateWay 回報時間的範圍，此回報時間範圍可設定大於 GateWay 的定時回報時間，以此讓程式運行間有所緩衝。而此 Watchdog 將包含以下功能：

- A. 定時監控各 API 內部運作回應狀況(API Response Code)
- B. 監控各 API 之回應內容，如：欄位確認、無資料。
- C. 監控各 API 之回應速度(平均回應速度)。
- D. 異常告警，Mail 通知相關人員。
- E. 錯誤異常紀錄。

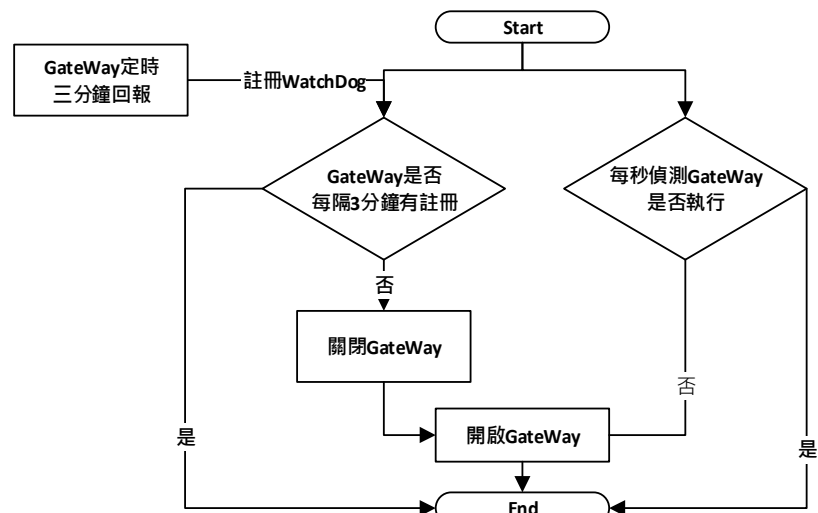


圖 4.3.7 WatchDog 流程圖

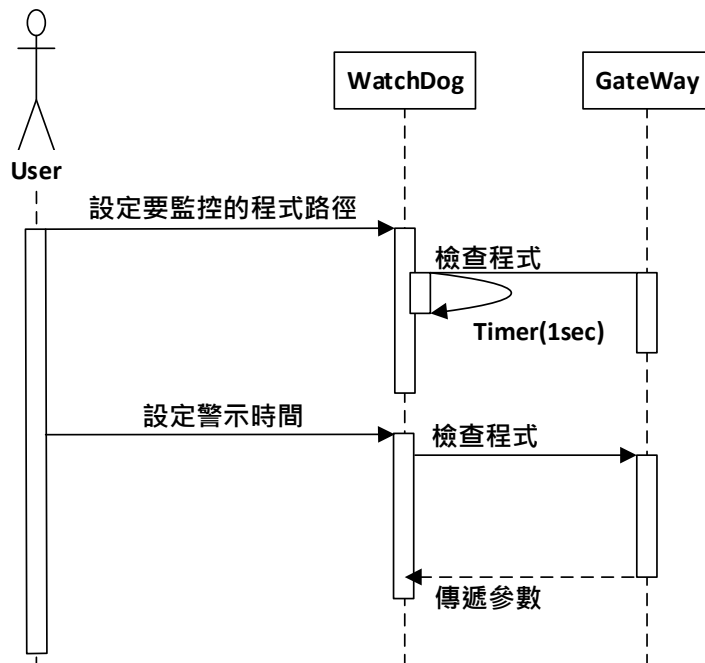


圖 4.3.8 WatchDog 監控圖

(5) 建立 Uptime Robot

此為外部監控，透過外部 Uptime Robot 雲端監控服務，將其相關 API 網址設定於監控服務之中，以每 30-60 分鐘(可調整)之週期進行監控作業，當服務連續性異常(Http Response Code 不等於 200)時，雲端監控將透過 Mail 發布告警信件，通知相關人員。Uptime Robot 之 Dashboard 監控畫面及個別網頁監控畫面分別如圖 4.3.9 至圖 4.3.12 所示。

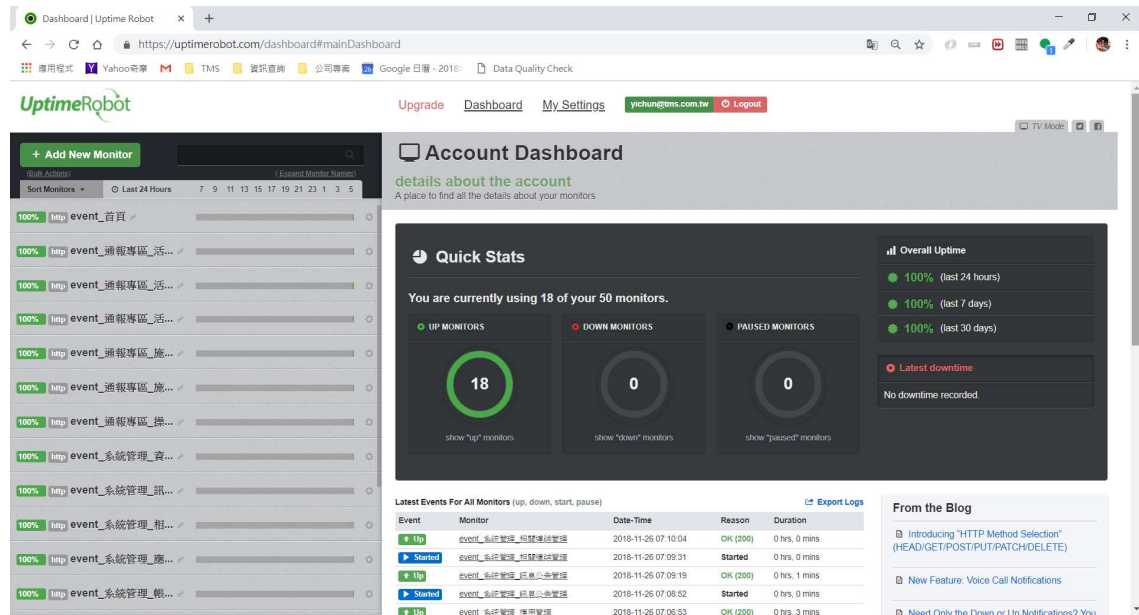


圖 4.3.9 Uptime Robot Dashboard 監控主畫面

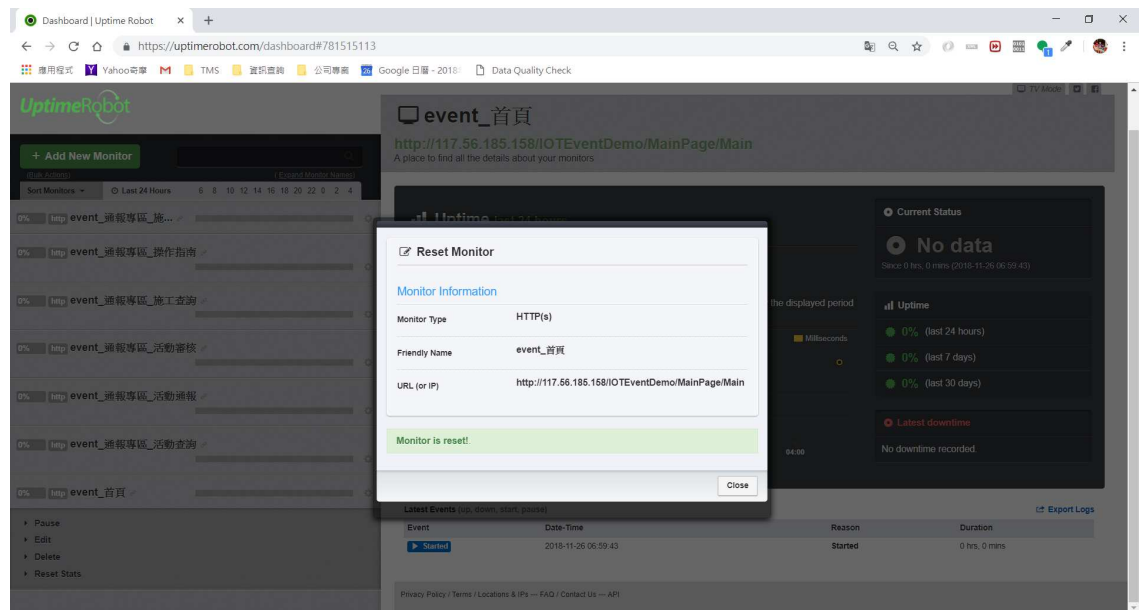


圖 4.3.10 Robot Dashboard 指定網頁狀態更新

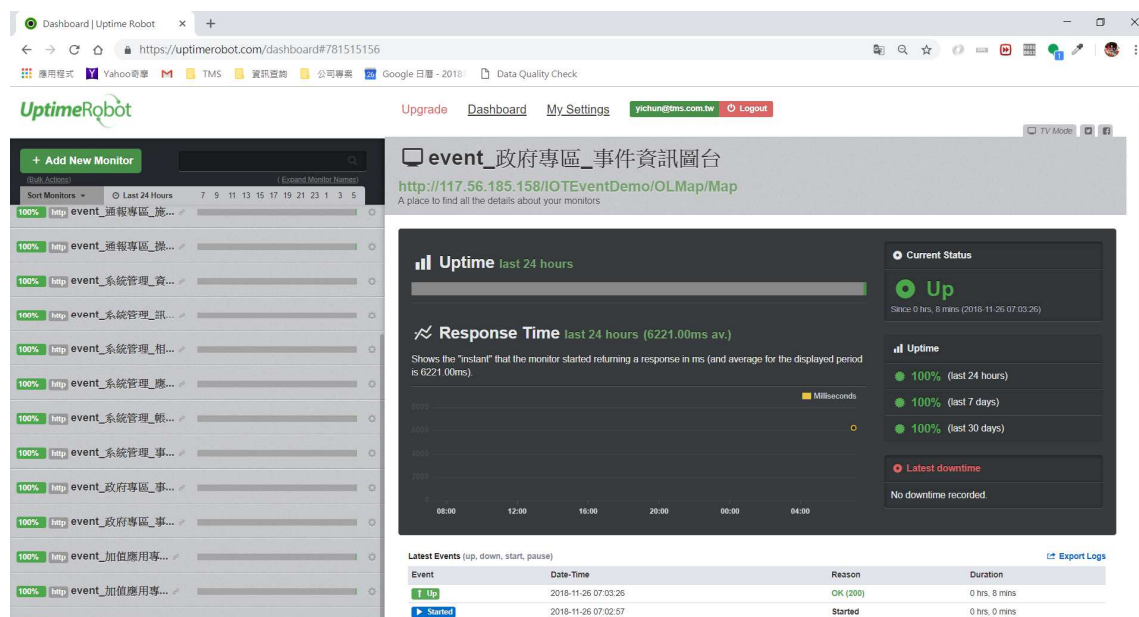


圖 4.3.11 Robot Dashboard 指定網頁新監控畫面

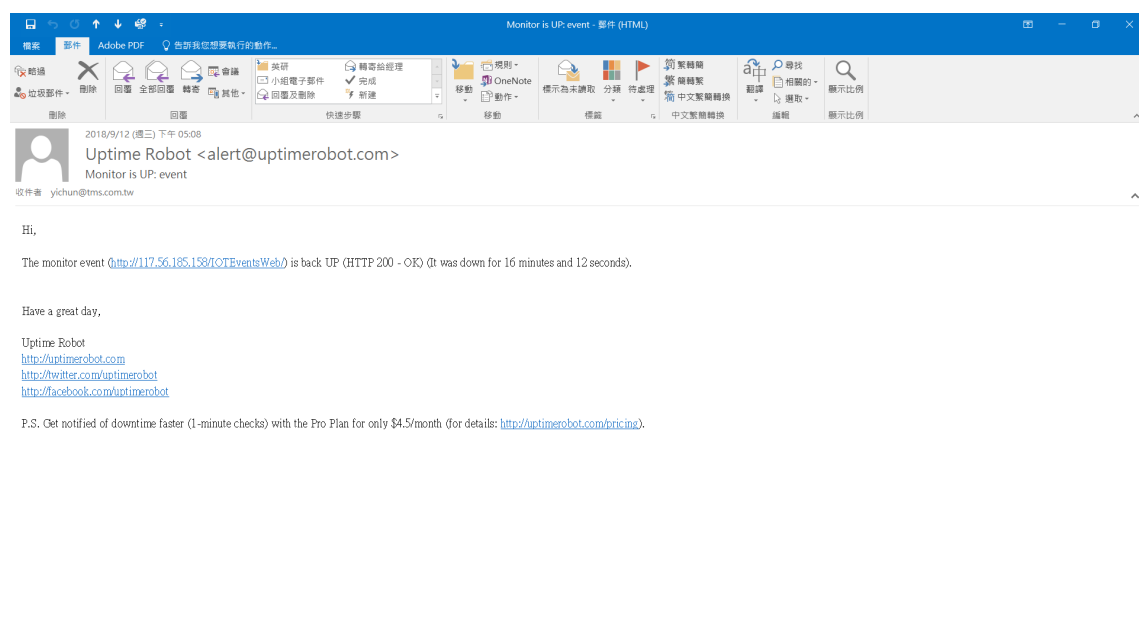


圖 4.3.12 Robot Dashboard 異常通報信件畫面

(6) 建立獨立 AI 影像監控畫面

主要配合本案架設之 30 之影像設備進行監控，用以確認目前各設備狀況，以及對應之影像畫面為主，影像更新時間為 1 分鐘，使用者可以進行單一設備選擇查看目前的影像狀況，抑或是從原本的所有清單中，任意挑選一設備查看影像狀況，其系統畫面如圖 4.3.13 至圖 4.3.16 所示。



圖 4.3.13 獨立 AI 影像監控畫面(單一設備查詢)

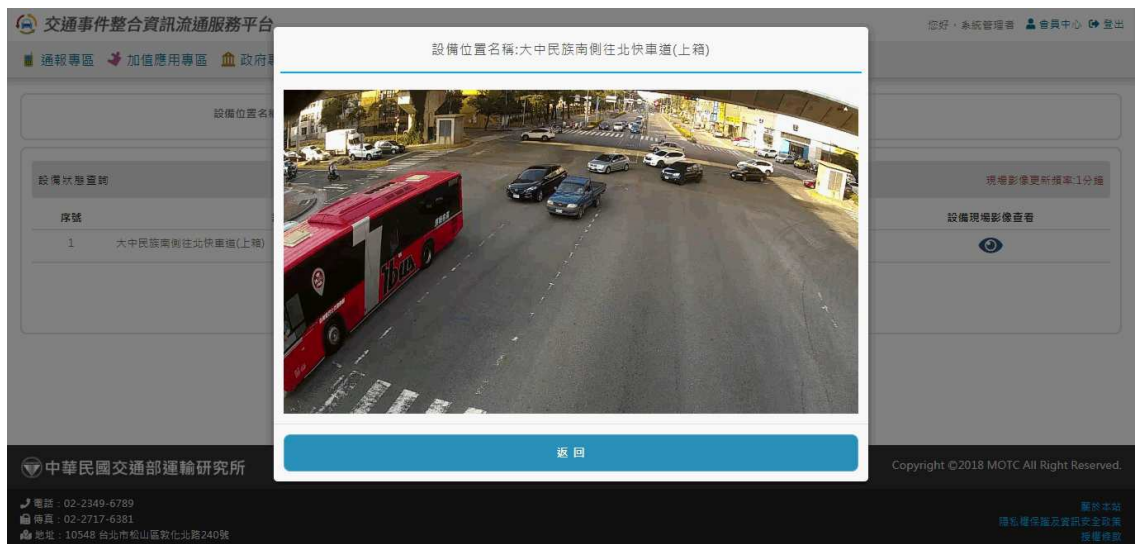


圖 4.3.14 獨立 AI 影像監控畫面(單一設備影像)



圖 4.3.15 獨立 AI 影像監控畫面(任一畫面查詢)



圖 4.3.16 獨立 AI 影像監控畫面(單一設備畫面)

(7) 建立介接資料源監控

主系統中雖已有資料源管理之項目，但仍須隨時監控目前各資料的狀況因而建立之，並將其導入主系統中，資料更新時間統一為 5 分鐘，提供給管理者可隨時知道目前資料源是否有正常傳輸資料，但因為目前各單位傳遞之資料欄位尚不一致，故今年度尚未針對欄位進行檢核，建議後續可配合事件標準之導入進一步納入資料欄位檢核項目，如圖 4.3.17 至圖 4.3.18 所示。

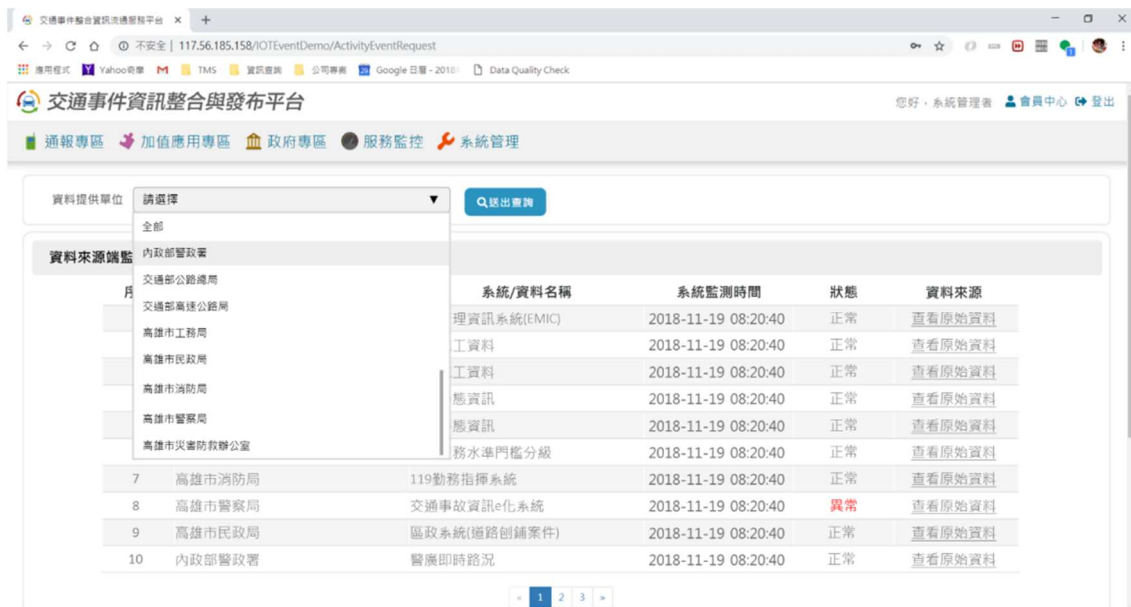


圖 4.3.17 介接資料源監控畫面(指定單一資料源 1)

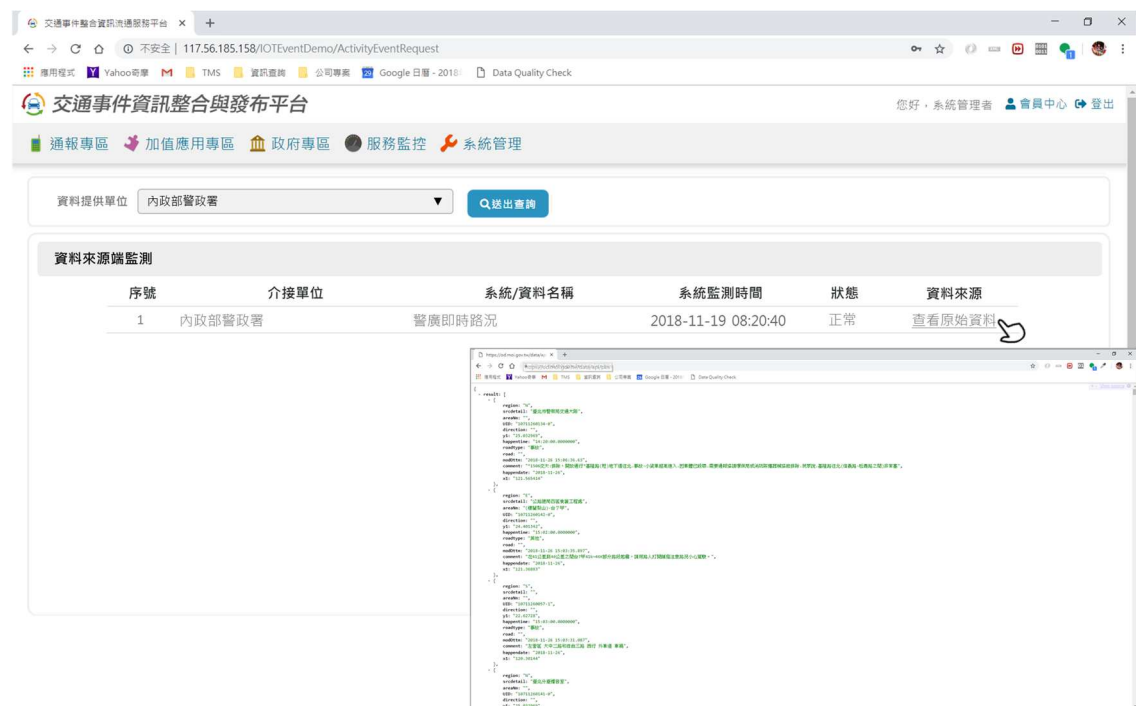


圖 4.3.18 介接資料源監控畫面(指定單一資料源 2)

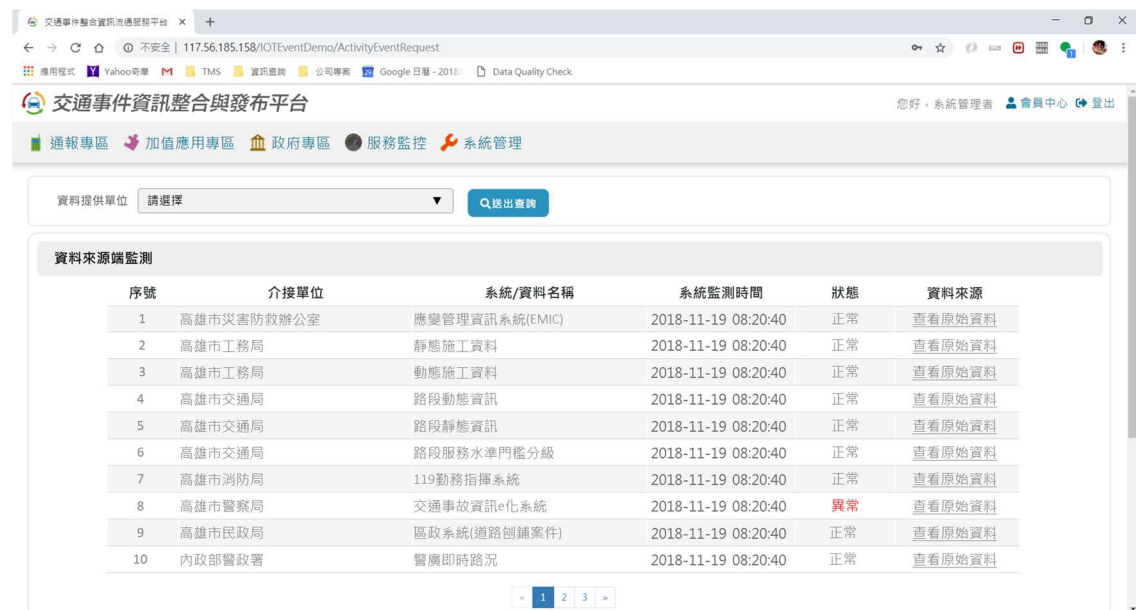


圖 4.3.19 介接資料源監控(全部資料源列表)

4.4 主題圖與API服務項目規劃與開發

本計畫依據相關系統之使用經驗及潛在使用者之需求調查，總計建置三項主題圖及兩種 API，茲就相關成果分別說明如後。

4.4.1 主題圖產製

依據國家教育研究院(2003)之定義：主題圖(thematic map)係為凸顯某一種或多種主題要素或現象之地圖。依其內容區分有：自然地理圖、人文地圖和其他主題圖等；依其類型又可分為：分析型（如單一要素分佈圖）與綜合型（如類型圖與區劃圖）兩種，其可廣泛應用於國家施政建設與科學研究。由此可知主題圖的建置需具有特定之分析目的，同時亦能作為相關決策或應用。

在事件管理作業中，不論是可事先掌握資訊的施工事件或是無法預測之交通事故，均與各縣市道路交通安全督導會報(後續簡稱道安會報)之功能密不可分，以新竹市為例，道安會報之任務包括下列三項：

1. 研議協調督導執行本市道路交通安全工作。
2. 執行交通部道路交通安全督導委員會決議有關本會報應辦理之道路交通安全事項。
3. 研議協辦督導加強下列各項措施：
 - (1) 強化組織功能與管考作業事項。
 - (2) 規劃改善道路交通工程與設施事項。
 - (3) 紓解都市地區停車需求，加強停車管理。
 - (4) 強化公路監理與運輸管理事項。
 - (5) 加強交通執法事項（規劃交通整理、交通管制措施、取締用路人車違規事項）。
 - (6) 加強交通安全教育事項。
 - (7) 加強交通安全宣導事項。
 - (8) 加強肇事防制事項

故不論是施工事件之交通維持或是改道措施等資訊均為各縣市道安會報之主要審議事項，而交通事故資訊之彙整更是道安會報中肇事防制、交通工程改善、交通教育安全及交通安全宣導之基礎。故如何以「交通事件整合資訊流通服務平台」所蒐集之資料透過主題圖的呈現，讓道安會報功能能夠更為提升，即為本計畫設計開發主題圖所需面對之課題。

考量「交通事件整合資訊流通服務平台」所能蒐集之資訊內容，本計畫規劃下列 18 項道安主題圖內容，並利用重要性-績效分析

(Importance & performance Analysis)方法，透過對熟悉道安會報業務專家之問卷調查，了解該些主題圖之重要度及目前所能呈現之績效度，作為構建主題圖之依據。

1. 交通事故空間分布圖：本主題圖主要係呈現交通事故空間分布狀況，如發生事故類型、事故地點、事故發生時間等資訊。
2. 各行政區交通事故統計圖：本主題圖主要係以行政區域呈現交通事故事件統計圖，例如：事件數量、傷亡嚴重程度、人數等資訊、事件影響時間與結束時間、救援配套措施等統計資訊等。
3. 交通壅塞事件空間分布圖：本主題圖主要係呈現交通事故造成之壅塞影響狀況空間分布圖，例如：即時壅塞事件發生地點、發生時間、影響範圍(含道路服務水準)資訊等。
4. 各行政區交通壅塞事件統計圖：本主題圖主要係以行政區域呈現交通壅塞事件統計圖，例如：壅塞事件數量、壅塞程度、壅塞範圍、壅塞影響時間、事件解除時間、改道等配套措施等資訊。
5. 各行政區施工次數或時間統計圖：本主題圖主要係各行政區域之道路施工類型(地下水導開挖、捷運工程、道路鋪面等)、施工時間、次數、施工影響時間、替代道路、配套措施等統計資訊。
6. 淹水事件空間分布圖：本主題圖主要係呈現天然災害造成之影響範圍、影響時間、影響人數、配套措施等資訊。
7. 道路違規佔用事件空間分布圖：本主題圖主要係呈現即時道路因違規造成之事件空間分布情形，如：違規地點、違規事件類型、違規時間等資訊。
8. 各行政區道路違規佔用事件統計圖：本主題圖主要係統計各行政區域道路違規佔用事件，違規類型、違規時間、違規影響情況等統計資訊。
9. 路邊違規停車事件空間分布圖：本主題圖主要係呈現即時路邊違規停車分布情況、違規車種、違規時間等資訊。
10. 各行政區路邊違規停車事件統計圖：本主題圖主要係統計各行政區域之路邊違規停車資訊，如：違規地點、違規車輛類型、違規數量等統計資訊。

11. 大型活動影響時間分布圖：本主題圖主要係呈現大型活動事件之空間分佈圖、活動影響範圍、影響時間、配套措施等資訊。
12. 各行政區不同類型事件傷亡人數統計圖：本主題圖主要係呈現不同類型傷亡嚴重程度與人數統計，會涉及鄰近醫療院所與救難車輛的聯繫與病床數量確認。
13. 特定事件影響範圍空間分布圖：本主題圖主要係提供特定事件查詢，提供特定事件空間位置、事件時間、影響範圍等資訊。
14. 各種救援車輛使用頻率空間分布圖：本主題圖主要係呈現各類事件救援車輛之使用情況，如救援機具類型與人員數量：例如消防車、救護車、吊車、卡車、山貓等工具類型與數量支援情況。
15. 鋪面維護週期空間分布圖：本主題圖主要係道路鋪面施工事件之時間、空間分布情況。
16. 次月已申請道路封閉區段空間分布圖：本主題圖主要係呈現預先申請事件之道路封閉區段時、空間分佈圖，作為相關單位道路預先改道措施之依據。
17. 次月已申請道路改道資訊空間分布圖：本主題圖主要係呈現預先申請道路改道時、空間分佈圖，作為相關單位道路預先改道措施之依據。
18. 次月已申請活動事件空間分布圖：本主題圖主要係呈現預先申請活動事件之時、空間分佈圖，作為相關單位道路預先改道措施之依據。

主題圖之專家問卷調查總計發放 18 份，詳細名單如表 4.4-1 所示，回收 16 份，問卷回收率為 88.89%。問卷調查結果如表 4.4-2 及圖 4.4.1 所示，由該圖表可發現 18 項主題圖之重要度平均直達 3.93；績效度則僅有 2.66，顯示受訪之專家普遍認同本計畫所研擬主題度在道安會報功能之重要性，但對於目前道安會報中所呈現之績效則普遍不滿意。其中「路邊違規停車事件空間分布圖」、「次月已申請道路封閉區段空間分布圖」及「次月已申請道路改道資訊空間分布圖」等三項主題圖落在最需改善之第四象限。此外，調查結果亦發現「交通事故空間分布圖」為所有主題圖中重要度最高之項目，分數達 4.9 分，雖然績效度之評分 2.9 分

超過整體平均值，但其差異達 2.0 為所有主題圖中最高者。經過工作會議討論，最後確認構建之三個主題圖，分別為重要度最高且與績效度差異最大的「交通事故空間分布圖」及落在改善區且重要度超過 4.0 的「次月已申請道路封閉區段空間分布圖」及「次月已申請道路改道資訊空間分布圖」，而其中「交通事故空間分布圖」需納入不同時段之分析功能。

表 4.4-1 主題圖問卷調查專家名單彙整表

編號	姓 名	道安會報相關經歷	編號	姓 名	道安會報相關經歷
1	林炎成	臺南市交通局局长	10	李 綱	基隆市交通旅遊處處長
2	鄭佳良	臺北市交通局副局长	11	李銷桂	新竹縣交通旅遊處處長
3	馮輝昇	臺中市交通局副局长	12	張朝能	前嘉義市交通處處長
4	張淑娟	高雄市交通局副局长	13	趙紹廉	前桃園縣交通處處長
5	張新福	桃園市交通局副局长	14	林良泰	前臺中市交通局局长
6	林麗珠	新北市交通局副局长	15	羅孝賢	前臺北市交通局局长
7	鍾鳴時	新北市交通局副局长	16	林志盈	前臺北市交通局局长
8	謝銘鴻	交通部道安委員會執行秘書	17	鐘慧諭	前臺北市交通局局长
9	沈慧虹	新竹市副市長	18	謝界田	前交通部道安委員會執行秘書

表 4.4-2 主題圖 IPA 分析結果彙整表

序號	主 題 圖	重要度	滿意度	差值
1	交通事故空間分布圖	4.9	2.9	2.0
2	各行政區交通事故統計圖	4.1	2.9	1.1
3	交通壅塞事件空間分布圖	4.5	3.0	1.5
4	各行政區交通壅塞事件統計圖	3.8	2.8	1.1
5	各行政區施工次數或時間統計圖	3.5	2.6	0.9
6	淹水事件空間分布圖	3.8	2.4	1.4
7	道路違規佔用事件空間分布圖	3.9	2.7	1.3
8	各行政區道路違規佔用事件統計圖	3.6	2.6	1.0
9	路邊違規停車事件空間分布圖	4.1	2.4	1.8
10	各行政區路邊違規停車事件統計圖	3.5	2.5	1.0
11	大型活動影響時間分布圖	3.8	3.0	0.8
12	各行政區不同類型事件傷亡人數統計圖	4.3	2.8	1.4
13	特定事件影響範圍空間分布圖	3.9	2.4	1.4
14	各種救援車輛使用頻率空間分布圖	3.3	2.6	0.8
15	鋪面維護週期空間分布圖	3.6	2.7	0.9
16	次月已申請道路封閉區段空間分布圖	4.2	2.4	1.8
17	次月已申請道路改道資訊空間分布圖	4.1	2.5	1.6
18	次月已申請活動事件空間分布圖	3.9	2.6	1.3

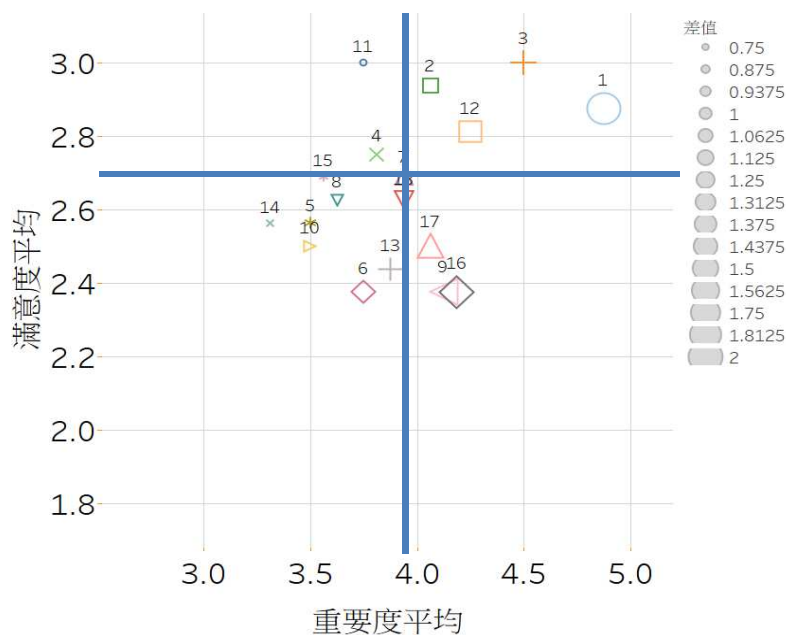


圖 4.4.1 主題圖 IPA 分析結果圖

依據前述調查結果，茲就「交通事件整合資訊流通服務平台」所構建之主題圖功能畫面如圖 4.4.2 所示，使用者可在左側選單上面，挑選主題地圖選項，即會彈跳出三個精選圖題之視窗供使用者選擇，以下茲分別就三個主題圖內容加以說明：



圖 4.4.2 平台主題圖主畫面

1. 交通事故空間分布圖

若將「交通事件整合資訊流通服務平台」中所蒐集之交通事故資料與現行在道安會報中所呈現 A1 與 A2 類事故分析相較，可發現平

台所蒐集事故資料可能涵蓋所有事故資料，但無法呈現出事故傷亡嚴重性之 A1 或 A2 類之事故類型，故可呈現出更多元之交通事故資訊。使用者在點選圖 4.4.2 之平台主題圖主畫面中之主題圖名稱後，即會出現如圖 4.4.3「交通事故空間分布圖」主畫面，在該畫面中使用者可選擇縣市別、起始與結束日期和分析時段，在點擊「查詢結果」鍵後，平台即會出現如圖 4.4.3 所示之「交通事故空間分布」主題圖。



圖 4.4.3 交通事故空間分布圖平台畫面

2. 次月已申請道路封閉區段空間分布圖

本主題圖主要在統整預先申請之活動或施工事件之道路封閉區段時、空間分佈圖，由於不同類型事件之主管機關不同，透過此一主題圖的呈現，將可彙整次月已申請道路封閉區段之空間分布資料，除可完整掌握道路封閉資訊外，亦可了解道路封閉時間是否有衝突或過長，導致對交通產生過大之衝擊。使用者在點選圖 4.4.2 之平台主題圖主畫面中之主題圖名稱後，即會出現如圖 4.4.4「次月已申請道路封閉區段空間分布圖」主畫面，在該畫面中使用者可選擇縣市別、起始與結束日期，在點擊「查詢結果」鍵後，平台即會出現如圖 4.4.4 所示之「次月已申請道路封閉區段空間分布圖」主題圖。

3. 次月已申請道路改道資訊空間分布圖

本主題圖主要在統整預先申請之活動或施工事件之道路改道路段時、空間分佈圖，由於不同類型事件之主管機關不同，透過此一主

題圖的呈現，將可彙整次月已申請道路改道區段之空間分布資料，除可完整掌握道路改道資訊外，亦可了解道路改道時間是否有衝突或過長，導致對交通產生過大之衝擊。使用者在點選圖 4.4.2 之平台主題圖主畫面中之主題圖名稱後，即會出現如圖 4.4.5「次月已申請道路改道資訊空間分布圖」主畫面，在該畫面中使用者可選擇縣市別、起始與結束日期，在點擊「查詢結果」鍵後，平台即會出現如圖 4.4.5 所示之「次月已申請道路改道資訊空間分布圖」主題圖。



圖 4.4.4 次月已申請道路封閉區段空間分布圖平台畫面



圖 4.4.5 次月已申請道路改道資訊空間分布圖平台畫面

4.4.2 API產製

本平台歷經數個階段的規劃與建置開發，於交通事件資料整合已有初步成果，為有效回饋予資料來源單位達到互利互惠的良性循環，規劃設計四支道路事件資料 API，其中包括提供交通服務 e 網通全國路況資訊 XML 服務之使用者進行平台轉換的服務，預計與交通服務 e 網通平行服務至 108 年 6 月，持續提供全國路況資訊予既有加值應用端；各 API 規劃構想及實際開發成果說明如下。

1. 原全國路況 XML

因應交通服務 e 網通將於 108 年 6 月正式停止服務，考量全國路況資訊 XML 既有用戶的轉換需求，本計畫配合其資料源，包括警廣即時路況及公路總局 Bobe168(經公路總局承辦窗口確認，目前省道管制路段(Beta)為未來持續維護的資料源)，設計與開發「原全國路況 XML」，成果如下表所示。

表 4.4-3 原全國路況 XML API 說明表

API URI	/V1/Road/Events/RealTimeData/e-iot
Input	無
Swagger UI	
Request URL	
<code>http://117.56.185.158/IOTEventsMapWebAPI/v1/Road/Events/RealTimeData/e-iot</code>	
Response Body	
<pre>[{ "UID": "PBS2018110003030", "OID": "10711130010", "RecordAction": 0, "PublishTime": "2018-11-13T03:57:00", "Title": "其他", "Type": 6, "GISArea": { "Geometry": { "WellKnownText": "POINT (121.5492 25.01681)" } }, "Address": "台北聯絡線-國道3甲", "Description": "在萬芳入口匝道中 有行人", "AttachmentUrl": "", "StartTime": "2018-11-13T03:57:00", "EndTime": "2018-11-13T06:50:59.387451", "Authority": "熱心聽眾0935", }]</pre>	
Response Code	
200	

2. 取得即時事件資訊

本平台目的即在於建置一「事件資料庫」，以即時交通事件資訊匯流及揭露為主要目標，提升交通安全與效率，故設計以 OData 開發「取得即時事件資訊」，以利各單位或其他加值應用業者可以快速依照需求取得不同的即時事件資訊，成果如表 4.4-4 所示。

表 4.4-4 取得即時事件資訊 API 說明表

API URI	/V1/Road/Events/RealTimeData
Input	City=64000
Swagger UI	
Request URL	
<code>http://117.56.185.158/IOTEventsMapWebAPI/v1/Road/Events/RealTimeData?city=64000</code>	
Response Body	
<pre>[{ "UID": "TANFB2018100014153", "OID": "1800000000_1800000000_0006_0000_0003", "RecordAction": 0, "PublishTime": "2018-10-27T11:11:31", "Title": "事故", "Type": 1, "GISArea": { "Geometry": { "WellKnownText": "POINT (0 0)" } }, "Address": "國姓-北山_6_18000", "Description": "事故", "AttachmentUrl": "", "StartTime": null, "EndTime": "2019-10-27T11:36:57.352842", }]</pre>	
Response Code	
200	

3. 取得歷史事件資訊

由各權責機關協助提供或介接而來的交通事件資料，經長期且穩定地收納與儲存，將形成一大數據資料，除中央單位可以用以進行相關研究分析外，更可以開放給各地方政府用以剖析其交通情況與變化趨勢，或政策推動前後的效益分析等應用，故設計以 OData 開發[取得歷史事件資訊]，以利加值應用端依據分析或應用需求取得完整的歷史事件資訊，成果如表 4.4-5 所示。

表 4.4-5 取得歷史事件資訊 API 說明表

API URI	/V1/Road/Events/HistoricalData
Input	City=64000 starDate=2018-10-31 endDate=2018-11-01
Swagger UI	
Request URL	
http://117.56.185.158/IOTEventsMapWebAPI/v1/Road/Events/HistoricalData?city=64000&starDate=2018-10-31&endDate=2018-11-01	
Response Body	
<pre> { "UID": "FDKC2018100000689", "OID": "20181031004024004", "RecordAction": 0, "PublishTime": "2018-10-31T00:41:30.91727", "Title": "火災一般(集合)住宅", "Type": 6, "GISArea": { "Geometry": { "WellKnownText": "POINT (120.2706 22.85137)" } }, "Address": "高雄市路竹區復興路9-5號", "Description": "火災一般(集合)住宅", "AttachmentUrl": "", "StartTime": "2018-10-31T00:41:30.91727", "EndTime": "2018-10-31T06:41:30.94852", "Authority": "高雄市政府消防局", "ContactPerson": "", "Telephone": "" } </pre>	
Response Code	
200	

4. 取得指定[縣市]、[結束時間]之未來事件資訊

考量辦理路權申請等相關業務單位之作業所需，現階段難以系統化、快速地查詢未來同一時間道路的使用情形，更遑論跨單位的資訊查詢，故設計開發「取得指定[縣市]、[結束時間]之未來事件資訊」，以利各單位介接應用，成果如表 4.4-6 所示。

表 4.4-6 指定[縣市]、[結束時間]之未來事件資訊 API 說明表

API URI	/V1/Road/Events/ScheduledData/{City}/{EndTime}
Input	City=64000 endDate=2018-11-30
Swagger UI	
Request URL http://117.56.185.158/IOTEventsMapWebAPI/v1/Road/Events/ScheduledData/64000/2018-11-30 Response Body <pre>[{ "UID": "KMPHT82018110002125", "OID": "084971", "RecordAction": 2, "PublishTime": "2018-11-13T09:29:00", "Title": "高雄市左營區孔營路和左營新路發生交通事故", "Type": 1, "GISArea": { "Geometry": { "WellKnownText": "POINT (120.2971 22.68851)" } }, "Address": "高雄市左營區孔營路和左營新路", "Description": "高雄市左營區孔營路和左營新路發生交通事故", "AttachmentUrl": "", "StartTime": "2018-11-13T09:29:00", "EndTime": "2018-11-13T10:29:00", }]</pre> Response Code 200	

4.5 加值應研分析

從高雄市交通單位之訪談及三場座談會出席代表之建議，發現在交通事件發生時，事件對公車的影響為目前系統中未納入考量之功能，由於此部分牽涉到與公車資訊之介接，故本計畫將其納入本年期計畫之加值應用內容。在現行作業機制中，交通事件發生時之公車改道資訊僅侷限於施工或活動等可預期性事件在交通維持計畫中加已載明，但施工廠商或活動主辦單位在上線填寫時並無此部分資訊，故常依靠公車司機遇壅塞路段自行判斷前方是否有足夠空間供公車通過，作為改道依據，而非透過事前的交通維持計畫的規劃事前告知，讓駕駛可更準確且穩定駕駛車輛。目前公車遇到施工狀況會將改道資訊由駕駛回報客運業者再傳送至相關 LINE 群組告知交通局的智慧運輸中心，智慧運輸中心再會將此改道資訊發布到相關公車搭乘 APP，對於民眾卻無法提前得知相關公車路線改道而造成搭乘不便性。

交通事件發生對公車營運的影響可區分為兩種類型，第一種為可事先預知之事件(如施工、體育或宗教各類型需事先申請之活動)，藉由與公車路線與班次資訊之整合，將可通知客運公司並在即時動態資訊中予以事先公告；第二種則為臨時性之事件，除必須即時通知客運公司外，亦必須透過各種管道通知乘客。故後續茲就影響公車範圍資訊之分析及交通事件發生時之通報等兩加值分析功能加以說明。

4.5.1 交通事件對公車服務之影響分析

當發生交通事件時，需立刻找到受影響的公車路線與站牌，因此需在平時即蒐集公車相關資訊，以便於交通事件發生時，可立即找到公車資訊並評估受影響的公車服務。其次，當發生交通事件時，需找到事件位置及可能影響的範圍，如影響單向車道路或雙向車道皆會受影響，以及影響的道路長度等，才能提供後續判斷影響公車的站牌位置、往返程路線等相關資料。最後依事件位置與公車服務範圍，找出受影響的公車路線(如圖 4.5.1)。其相關流程如圖 4.5.2，步驟說明如后：

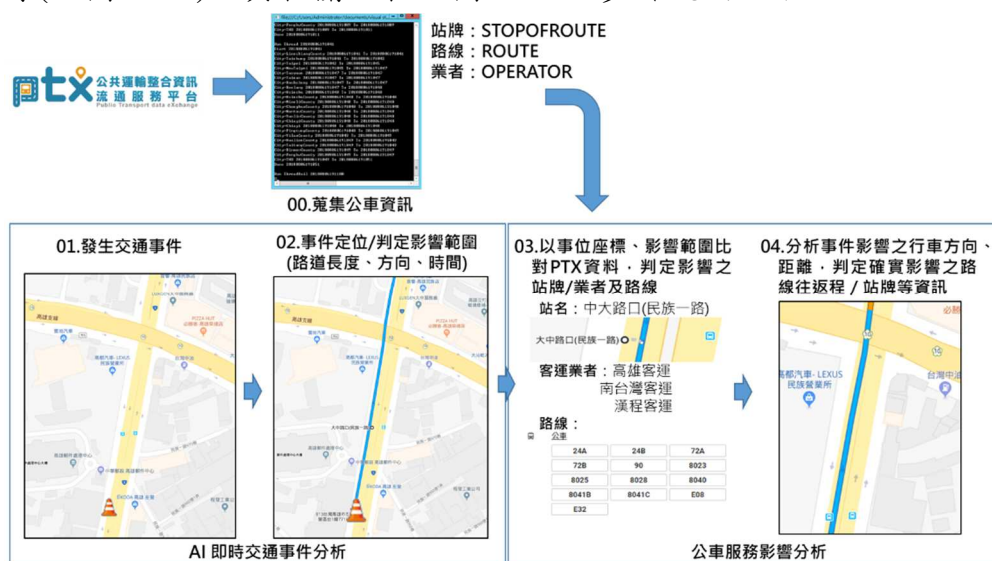


圖 4.5.1 交通事件對公車服務影響分析示意圖

1. 步驟 01：由 PTX 蒐集公車相關資訊，如公車站牌、路線、班表，做為比對交通事件位置之用，至步驟 02。
2. 步驟 02：當交通事件發生時，經確認之事件位置與影響範圍資訊，比對事件位置及事位範圍之站牌名稱、路線名稱及業者名稱，若有相關公車資料，則至步驟 04；若無，則至步驟 03。

3. 步驟 03：擴大搜尋事件位置與影響範圍是否會影響公車行駛路線，若有則至步驟 04，若無則回報至智慧運輸中心此事位無影響公車服務，則至步驟 05。
4. 步驟 04：確認站牌名稱、路線名稱及業者名稱後，針對事位影響之車道數，道路行進方向，判斷影響公車服務之程度，如站牌數、公車路線行進方向等，並回報至智慧運輸中心，至步驟 05。
5. 步驟 05：結束。

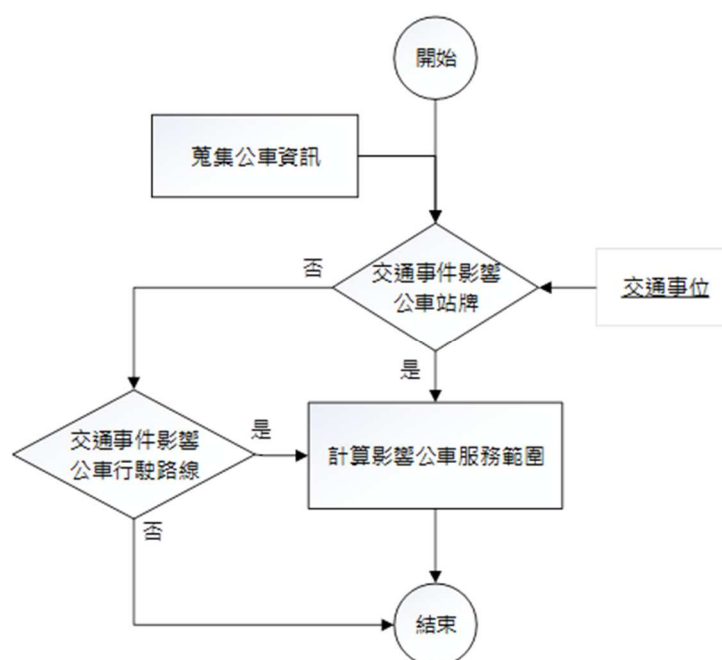


圖 4.5.2 交通事件對公車服務影響分析流程圖

利用已蒐集之事件資料與 PTX 資料進行演算法測試，當演算法模組接收事件資訊時，即解析事件所在之座標位置，再利用 SQL SERVER 空間資料處理功能，將事件座標轉成空間資料後，再比對 PTX 提供之公車站牌、公車路線、客運業者等資料，即可得如圖 4.5.3 之受事件影響之公車路線與站牌資料。

name	WKB	WKT
文字備註1	0xE6100000010CE6FF9F3903145E406661201D27A53640	POINT(120.312696844339 22.6451280788473)
文字備註4	0xE6100000010CF8FF5F8DEE145E4064B0F64D6BAA3640	POINT(120.327060073614 22.6656998374241)
標記2	0xE6100000010CE5FF5F3B41145E404BB3D0F05DA63640	POINT(120.316481441259 22.6498709210894)
文字備註5	0xE6100000010CDDFF5FD1E6145E40A3B4E07FE9AA3640	POINT(120.326588004827 22.6676254199598)
標記3	0xE6100000010C0F78E07E04155E40DDE88C9C77A73640	POINT(120.328399390419 22.6541688770311)
標記4	0xE6100000010C01782083ED145E403C40307174AA3640	POINT(120.326996595104 22.6658392660904)
標記1	0xE6100000010CF0FF1FC902145E40B6437C1C21A53640	POINT(120.312670022249 22.6450364879017)
繼製線21	0xE6100000010441000000F5FFFDB0F145E4093B74CAA00A53640F8E13F21	LINESTRING(120.313467979431 22.6445414006517,120.31360
文字備註2	0xE6100000010C1800E00542145E40850CE2BE4CA63640	POINT(120.316529721022 22.6496085343065)
文字備註3	0xE6100000010C0B00205C05155E40C29034A374A73640	POINT(120.328452140093 22.6541234973272)
標記5	0xE6100000010CE877A0B0E5145E4044B98B79F2AA3640	POINT(120.326519161899 22.6677623716471)

圖 4.5.3 交通事件對公車服務影響測試資料

```

{
  "event": "測試事件影響站牌",
  "datetime": "2018-11-09 11:00:00",
  "Busdata":
  [
    {
      "routename_zh_tw": "紅28公車式小黃",
      "stopname_zh_tw": "山東街口",
      "OperatorName_Zh_tw": "皇冠大車隊",
      "OperatorEmail": ""
    },
    {
      "routename_zh_tw": "紅28",
      "stopname_zh_tw": "山東街口",
      "OperatorName_Zh_tw": "南台灣客運",
      "OperatorEmail": "stbus88@gmail.com"
    },
    {
      "routename_zh_tw": "紅28(繞中都濕地公園)",
      "stopname_zh_tw": "山東街口",
      "OperatorName_Zh_tw": "南台灣客運",
      "OperatorEmail": "stbus88@gmail.com"
    },
    {
      "routename_zh_tw": "72B(延駛 正勤社區)",
      "stopname_zh_tw": "民族社區(民族一路)",
      "OperatorName_Zh_tw": "漢程客運",
      "OperatorEmail": "service@tr.ibus.com.tw"
    },
    {
      "routename_zh_tw": "72A",
      "stopname_zh_tw": "民族社區(民族一路)",
      "OperatorName_Zh_tw": "漢程客運",
      "OperatorEmail": "service@tr.ibus.com.tw"
    },
    {
      "routename_zh_tw": "90民族幹線",
      "stopname_zh_tw": "民族社區(民族一路)",
      "OperatorName_Zh_tw": "南台灣客運",
      "OperatorEmail": "stbus88@gmail.com"
    },
    {
      "routename_zh_tw": "73",
      "stopname_zh_tw": "山東街口",
      "OperatorName_Zh_tw": "港都客運",
      "OperatorEmail": ""
    }
  ]
}

```

圖 4.5.4 交通事件對公車服務影響分析示意圖

4.5.2 交通事件影響對公車業者之通報

透過前小節可知如何利用交通事件與公車資訊比對公車站牌、路線及業者資訊，即可依據業者資訊比對其聯絡資訊(如電子郵件信箱)，並將即時發生之交通事件可能對業者路線的影響傳送至客運業者端，如圖 4.5.4。

由前小節測試過程可得客運公司名稱、路線名稱、站牌名稱與電子郵件信箱等，並利用自動發信功能，即可將相關資料寄出，提供客運業者即時調度之參考。

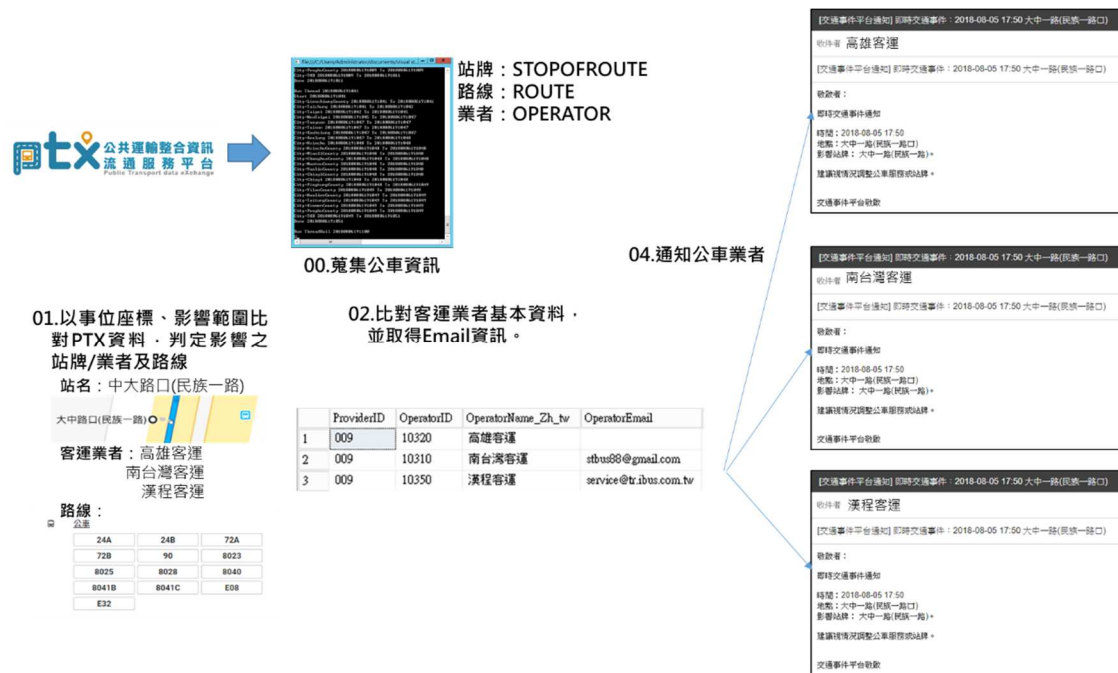


圖 4.5.4 即時交通事件通報客運業者分析示意圖



圖 4.5.6 交通事件影響對公車業者之通報測試成果

第五章 「交通事件整合資訊流通平台」測試計畫書

5.1 第三方文件審驗與系統測試

5.1.1 測試計畫

本案系統主要以整合公路交通事件資訊為主要標的，並以公路運輸之道路交通事件為範疇，包含國道、快速道路、省道、市區道路、其他道路等，收納造成道路通阻或道路服務水準下降之交通事件。其目的在提供更完善、符合需求及適地性之即時交通旅運資訊服務與多元功能服務，以滿足不同使用者需求。

呈上所述，本案必須依據需求及系統開發狀況進行檢驗，因而提出本測試計畫作為雙方調整之依據，其內容主要目的在為「交通事件資訊整合服務平台」之相關文件審驗及系統測試部分提出相關計畫規範。其中，系統之測試準則均依照系統設計文件為準，作為測試執行及管制之依據，用以進行各項相關審驗之測試事宜，包括：系統管理與編組、測試文件、測試時程、測試階段及測試環境等。故，以本案規劃平台各項功能項目作為本案審驗及系統測試範圍，包含如下 3 點：

- 本案所需交付之各項文件為準，包括：系統設計書、系統測試計畫書、系統測試報告書、系統操作手冊等文件。
- 本案網站服務範圍及對外服務 API 內容。
- 系統資安測試及壓力測試等。

依據上述審驗範圍摘要文件審議及系統測試之標的說明如後。

1. 文件審驗方式

為確保建置案能順利執行及品質達到一定水準，需針對本計畫建置之系統、設備與產出之文件進行驗證與確認，以及技術諮詢服務等事宜，故根據 CMMI 流程改善等級及內容進行審驗。CMMI 本身在改善流程上分為 5 種等級，整理表 5.1-1 所示，本案達成之目標至少需介於 Level 2 ~ Level 3 之間或以上。

表 5.1-1 CMMI 等級制度說明

等級	說明
Level 1- 已執行階段	1. 包含能完成「生產工作產品」所需之相關流程 2. 相關流程領域的「特定目標」都被滿足
Level 2- 已管理階段	1. 為一已執行流程，相關流程「已制度化」，並有規劃與監督的流程 2. 相關流程規範可確保現有的執行方法能維持運作
Level 3- 已定義階段	1. 為一已管理流程，組織標準流程存在於流程領域中，並且可以根據專案的需要進行調適 2. 維護流程說明並將相關經驗納入組織流程資產
Level 4- 已定量管理階段	1. 對於軟體發展過程和產品品質都有很好的歸納，產品成果和發展過程都可以用數量方式控制 2. 可界定流程變異之特殊原因，並適當矯正該特殊原因的癥結，以防再度發生 3. 強調對軟體發展過程及產品品質的定量管理
Level 5- 持續最佳化階段	1. 經由發展過程的定量回饋機制，不斷產生新的思想，並研擬新的技術來最佳化相關過程 2. 組織及專案必須追求持續的、可度量的過程改進，包括缺失預防、技術更新管理和流程改造管理

資料來源：資策會，2017 年 7 月。

2. 文件內容規劃

相關文件內容將以此為標準進行檢驗，而其報告內容得依實際會議討論結論進行滾動式調整，當系統開發商提出系統相關文件時，由第三方進行文件審查，提出提出文件審驗表單追蹤管制清單。

(1) 系統設計報告

依歷次工作會議、座談會、會議記錄、系統雛型的內容，轉成工程文件，此為軟體設計文件(Software Design Document, SDD)。系統設計報告須包含以下內容：

- A. 整體：有功能架構、系統架構、模組設計、資料設計(檔案、資料庫)、部署設計。
- B. 系統架構：硬體、環境、網路、介面設計。
- C. 模組設計：如再使用(評估原功能做調整)、再開發(自製)、

購買元件。

➤ 個別：依據功能、模組做更細部的描述。

(2) 系統測試計劃書(乙、丙雙方均須交付)

依據本案系統檢測方向擬定測試計畫，後續檢測時基於此原則進行各項測試。

(3) 系統測試報告

參考需求規格書(SRS)、依據軟體設計文件(SDD)開始撰寫或修改程式內容。系統開發測試報告須包含以下內容：

- A. 依據軟體設計文件撰寫單元測試個案：開發人員須依據單元測試個案做單元測試(UT)，並回報測試結果。
- B. 依據需求規格書撰寫軟體測試個案：後續測試時則依據此標準進行檢驗。
- C. 依據系統開發完成後，除產製功能測試報告外，亦須包含資安檢測及壓力測試報告內容，用以確認本系統達到需求。

(4) 系統操作手冊

主要於系統完成後上線前之相關文件，包括如下：

- A. 使用者操作手冊：須明確說明系統各項內容之操作步驟。且必須依據不同使用者逐步說明，確認各關係人均可正常無誤使用本系統。
- B. 維運說明：寫明此次交付軟體的內容、上線 Bug 的修復、版本的新舊版號等資訊

(5) 文件審驗表單追蹤管制清單：內容包括提出問題日期與問題內容描述、以及處理現況與完成日期等項目。

3. 整體系統測試規劃

為確保本專案系統於上線時能夠正確執行無誤，及讓使用單位能夠確認系統功能之完整性，並確認之規格相符。測試人員須測試計畫，參照需求規格、設計規格及程式碼來設計輸入的測試資料進行功能測試。接著將程式執行後的測試結果與預期應得到的結果比較，若不一致則表示系統可能含有潛在的錯誤，必須進行除錯的工作。測試人員在發現系統有錯誤時，應將之記錄於功能測試記錄表上，再將功能測

試記錄表交由程式撰寫人員逐項進行錯誤修正或說明。俟修正完成後，對於錯誤事項應重新測試以確認錯誤已被去除。

另外，專案人員測試時如果發現需要修改原設計架構的嚴重錯誤有規則性的出現，表示軟體的品質與信賴度有問題，此時就需要更進一步的測試。而發現的錯誤若易於更正或未發現錯誤，則有二種可能，一是軟體的品質與信賴度可以接受，另一則是測試並不完整，未能發現潛在的嚴重錯誤。而系統測試階段之測試之作業程序及步驟說明如下，流程則如圖 5.1.1 所示。

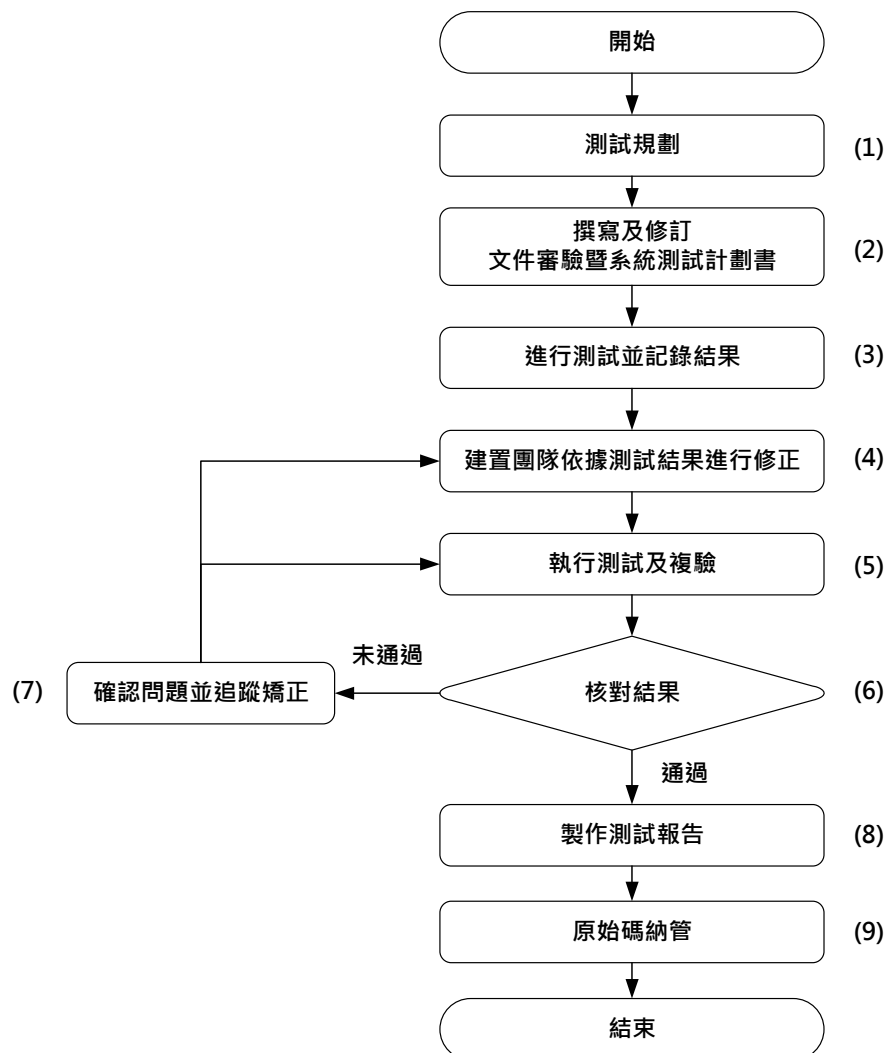


圖 5.1.1 測試之作業程序圖

(1) 實施時機：於系統開發完成後進行測試，用以確保功能開發無誤。

(2) 測試地點：網路環境正常情境下，所有地點皆可進行功能測試。

(3) 整合與測試環境需求：設備或軟體之內容為所有測試個案都要

使用到的設備或軟體，不再每一個測試個案贅述。

A. 軟體環境需求：測試環境需求如表 5.1-2 所示。

B. 雲端環境需求：依據本計畫規劃建置之伺服器規格為準。

C. 裝置設定：伺服器需擁有網路服務。

表 5.1-2 整合與測試環境需求表

軟體名稱	目的	備註
交通事件整合資訊流通服務平台	測試功能是否正常顯示結果	

(4) 安裝、測試與控制：直接透過網路環境開啟網頁進行測試。

(5) 測試人力規劃

指派測試負責人，負責所有測試工作的規劃、監控、協調，還需檢視測試紀錄的正確性與完整性。測試人員的主要職責如下：

A. 確認「測試異常紀錄表」所報告之測試異常。

B. 檢視所有測試個案是否已確實執行，並正確記錄。

C. 確認所有測試異常皆已重新測試通過。

D. 確認所有測試紀錄之測試結果符合通過準則。

E. 協調處理測試人員與軟體發展人員之爭議。

(6) 測試個案內容規劃

每一個測試個案包含下列項目：

A. 測試個案編號（編號在專案中需為唯一，不得重複）。

B. 測試個案名稱（名稱可以以功能來命名，儘量不要重複）。

C. 測試標的（本測試個案所要測試的軟體）。

D. 測試目的。

E. 測試程序（測試步驟說明）。

F. 通過準則（預期的測試結果，測試輸出符合通過準則，即判定通過。）。

G. 測試結果（預留給測試人員做紀錄之用，Pass 或 Fail）。

(7) 撰寫及修訂文件審驗暨系統測試計劃書

根據歷次工作會議、座談會設計測試個案(每個測試項目可規

劃一至多個測試個案)，並彙整製作成「文件審驗暨系統測試計劃書」。

(8) 審查文件審驗暨系統測試計劃書

本系統之「文件審驗暨系統測試計劃書」經審查通過後，由構型管理程序納管並據以執行測試。

(9) 建置團隊依據測試結果進行修正

建置團隊依據系統測試報告文件進行系統修正。

(10) 執行測試及複驗

測試執行人員依「文件審驗暨系統測試計劃書」測試個案之測試步驟執行，記錄每一步驟之【測試通過 Y/N/-】欄位，並將所有測試個案之測試結果綜整記錄於「測試結果紀錄總表」。

於測試期間若有重大問題(如需修訂軟體需求規格或測試程序書時)，測試人員得提出「測試問題缺改處理單」，將該問題之處理重點寫在【處理說明】欄內，並納入「測試問題追蹤管制清單」中進行追蹤管制。

(11) 核對結果

測試執行人員核對測試紀錄，檢查每一個測試個案之測試結果及「測試結果紀錄總表」，若有測試個案未通過，須分析其原因並進行缺改及安排複驗事宜。

(12) 確認問題並追蹤矯正

對於「測試問題追蹤管制清單」中所列問題加以確認及進行缺改，若發現有文件、程式、需求或設計之問題，則應進行相關之文件、程式等修改作業，並請相關人員參加複驗之測試，直到所有列管問題皆已完成缺改複驗完畢後，請見證人員於「測試結果紀錄總表」之【測試人員】欄位處簽署，完成全部測試個案之測試工作，已納入構型管理文件之修訂應依相關管制程序進行修訂及納管。於測試過程中，若測試程序書內容有作改版修訂時，則應再次完成上述之簽署作業。

(13) 製作測試報告

測試執行人員於系統完成測試後，將測試紀錄彙整完成「測

試報告」，經審查後依相關程序納管。

(14) 原始碼納管

通過測試之軟體原始程式碼按程序納管於本案之軟體構型中。

(15) 系統功能測試報告範例如表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 測試案例測試表格式

測試案例測試表			
測試網址： https://q5nrt7.axshare.com/#g=1&p=%E9%A6%96%E9%A0%81			
說明：文中標示出錯誤或是有疑慮的地方，以圖示及文字說明，請協助釐清問題或是針對明顯錯誤之處進行修正			
測試個案編號	A-01		測試人員 XXX
測試個案名稱	資料查詢		
測試標的	交通事件資訊系統		
測試目的	● 測試資料查詢後結果顯示是否正常。 ● 確認每筆顯示資料是否可以正常檢視。		
測試情境	開啟交通事件資訊系統網站，點選預計查詢的資料類別，正常查到相關資料。		
測試程序			測試結果
	測試步驟說明	通過準則	
1	開啟交通事件資訊系統網站	可正常顯示網站畫面	☒ Pass ☐ Fail
2	點選預計查詢的資料類別	可正常點選預計查詢的資料類別	☒ Pass ☐ Fail
3	確認是否正常輸出相關資料	可正常顯示選定之資料類別產出之資料內容	☒ Pass ☐ Fail
系統畫面			
備註	(註記檢測過程中是否有任何問題需要特別注意)		

5.1.2 測試結果

依據 5.1.1 所提之內容進行驗測，其測試狀況摘要包含下列：

1. 文件審驗：依據不同階段產生之文件進行審驗，包括：系統設計報告書、系統測試計畫書等文件審驗動作，審驗過程中依據建置商提出的設計文件進行交叉比對，用以確認系統是否有照原有規

範進行開發，若有所疑慮部分則納入追蹤表中，如表 5.1-4、表 5.1-5 所示。

2. 系統測試：共分成 3 階段測試，1 為系統開發前期，依據雛型畫面進行各功能檢測；2 為系統建置過程中，依據實際建置狀況進度進行功能檢測，3 為全數系統建置完成後，需進行整體之檢測，用以確認系統功能均符合需求，階段 1、階段 2 之測試報告摘要如圖 5.1.2、圖 5.1.3 所示。

表 5.1-4 【系統設計報告書】文件審驗表單追蹤管制清單

編號：SD_107102401

缺改處理單編號	問題說明/建議	處理現況	提出日期	完成日期
107100201	1. 與原先規畫之章節架構不同，請於系統開發中陸續補充系統程式清單、程式規格、資料庫規劃、各資料介接說明、軟硬體技術架構等內容。 2. 請依據實際系統開發情況進行文件滾動式調整，最遲須於系統進入測試期時提供修正版本，用以確認系統開發內容是否與設計內容相符。		107.10.2	
確認日期： 年 月 日				
確認人員：				

表 5.1-5 【系統測試計畫書】文件審驗表單追蹤管制清單

編號：STP_107102401

缺改處理單編號	問題說明/建議	處理現況	提出日期	完成日期
107101701	表 2-2 內容所列之測試案例無法與圖 1.1 系統架構圖相符，請重新檢視所有功能是否與設計書內容相同	表 2-2 係依據圖 1-2 規劃。	107.10.24	107.11.12
	請補充 2.3 節測試缺失定義及 3.3 節系統測試功能簡介	已增補		107.11.12
	建議納入本案研擬之事件標準內容為附件，並說明該資料作為第三章之資料比對用，用以確認 API 產出內容符合需求	工作會議有達成共識本期是針對功能進行測試。		
	資安檢測標準尚須通過交通部運輸研究所內部檢測為準，且建議需無任何中、高風險弱點始為通過，若有疑慮之風險則需提出說明無虞後始為通過。	已調整		107.11.12
	壓力測試之測試人數僅有 50 人，請參考前期計畫以 100、200 人不同的使用人數進行模擬。 另，因本案系統擁有不同權限之使用者，其可使用之功能亦不相同，亟需針對不同的使用對象進行壓測，始能真正反映出系統之效能。	1. 由於本期定義平台服務僅提供政府機關使用，故僅模擬 50 人進行效能測試。 2. 由於系統管理者角色擁有全部功能模組的使用權限，惟平台功能模組多，故僅針對可能同時多人上線應用的頁面進行壓力測試；配合需求異動調整表 4-3 壓力測試情境一覽表。		107.11.12
	API 檢測標準，需嚴謹確認，故 API 對應產出之欄位內容均須符合本案所制定之事件資訊標準，若有欄位不符部分則視為未通過。	工作會議有達成共識本期是針對功能進行測試。		
確認日期： 年 月 日				
確認人員：				

1070725 測試說明

測試網址：<https://q5urt7axahare.com/#=1&p=%E9%A6%96%E9%A0%81>

測試人員：李坤 陳怡君

說明：文中標示出錯誤或是有疑意的地方，以圖示及文字說明，請協助澄清問題或是針對明顯錯誤之處進行修正

1. 系統架構圖



2. 系統權限功能表

測試時間	2018/07/19	資料結果	☐ 待澄清問題 ☒ 待修正
問題說明	0716 所提出之問題經處理時，KW 雖已提出不同的符號說明，但此份 0717 更新檔中並未依照 0716 建議於表單上加註標示各符號代表意義		
建議說明	請補上說明		

2

3. 首頁>功能概覽

測試時間	2018/07/19	資料結果	☒ 待澄清問題 ☐ 待修正
問題說明	訊息公告/關於本站/相關連結均於主要頁面中都有，可直接點選查看，為何要於畫面右方再另外拉出？		
建議說明	刪除基礎功能		

4. 首頁>不同使用者登入功能

測試時間	2018/07/19	資料結果	☒ 待澄清問題 ☐ 待修正
問題說明	右上方系統登入後有登入者名稱，名稱旁已有會員中心之連結，主頁面上應不必再有。		
建議說明	同一系統功能頁面之建議，重複之處不必再顯示，其他權限使用者登入後同樣處理方式。		

3

圖 5.1.2 階段 1 系統測試報告部分截圖

測試個案編號	FC02	測試人員	陳怡君
測試個案名稱	通報專區_活動查詢		
測試標的	交通事件資訊系統		
測試目的	依據帳號權限表列申請或承辦之活動清單；並依據查詢條件篩選活動事件清單。其中，提供檢視、修改或刪除等活動通報內容管理功能。		
測試情境	依系統管理者身分進行操作，需均能正常顯示結果		
測試程序		測試結果	
測試步驟說明	透過準則		
1 進入活動查詢功能	可順利開啟活動查詢的功能頁面	☒ Pass ☐ Fail	
2 設定查詢條件篩選	可選擇不同的條件進行篩選	☒ Pass ☐ Fail	
3 進行活動資料查詢、修改、刪除等動作	依據篩選條件產生對應的資料，並均正確顯示	☐ Pass ☒ Fail	

1

2. 點選活動查詢功能	
3. 出現現有活動查詢清單	
4. 輸入篩選條件進行查詢	

2

圖 5.1.3 階段 2 系統測試報告部分截圖

5.2 成果效益評估作業

本計畫的成果效益評估可分成四個部分，分別為行政流程、管理效率、經濟效益以及節能減碳，如圖 5.2.1 所示。



圖 5.2.1 交通事件資訊整合平台之成果效益

1. 行政流程縮短

藉由交通事件資訊整合平台建立，可有效簡化第一線承辦同仁的溝通成本(特別是簡化橫向溝通)，並落實資訊傳遞透明度，紀錄不同事件型態於各階段發生的相關資訊，以利事件解除後的檢討之用。

簡化行政流程的效益評估可從事件平台應用後的行政簽核流程的階層是否有降低當作衡量基準。例如，原本需要從某機關的承辦同仁/股長/科長/主任秘書，再轉到另一機關的承辦同仁/股長/科長/主任秘書等，能否因為事件平台的導入，可縮短層級或是授權處理，以利增加行政效率。

2. 提升管理效率

透過交通事件平台的資訊即時傳遞，可顯著地提升事件垂直向與橫向管理效率，並完整記錄相關事件訊息傳遞(時間、地點、影響程度、紀錄屬性等)，以利每次事件解除後的事件檢討之用，達到管理效率的提升。

評估方式建議可從事件平台業務單位開始的填列時間，以及事件涉及相關單位進場打卡時間的落差，作為縱向與橫向管理效率提升與否之依據。過去沒有事件平台，也無法詳細登入每個事件處理的程序，故難以衡量。建議從事件平台導入後再逐步衡量不同類型的事件通報過程的時間變化，作為事件平台管理效率的衡量基準。

3. 經濟效益提升

透過本事件平台的資訊即時傳遞，可有效降低民眾旅行時間浪費(避開壅塞路段等)，例如壅塞/車禍事件儘速解除、避開活動/施工事件舉辦區域。更可減緩因災害事件所產生的人身財產損失，故從社會經濟效益而言，推動交通事件平台建置僅投入些許經費，卻創造非貨幣性的大量效益節省。

時間節省成本估算方式有：(1).沒有使用交通事件平台的情況下之路段/區域平均行駛速率；(2).使用交通事件平台下之路段/區域平均行駛速率之差異，再乘上流量(V)與時間單位價值(VoT)，可推論交通事件平台應用可節省多少時間成本。另外，可逐年統計當導入交通事件平台應用，車禍事件的傷亡成本是否有下降以及現場排除的時間是否有縮短，例如即時的救難訊息通知可有效降低人身傷亡損害之成本(透過醫療費用或死亡補助等)。

4. 節能減碳效益

交通事件平台可提供相關單位提供塞車路段訊息揭露、替代路徑，以利民眾可節省大量旅行時間，當車輛行駛速率提升即可降低無謂的燃油消耗以及廢氣排放，對於社會的節能減碳效益有長足助益。

油料節省、廢氣排放與車流量以及旅行長度有正面相關。因此，可透過事件平台導入前後的該事件影響範圍內(路段、路廊)，通過的車流量來計算路段/路廊範圍內是否因為事件平台導入而增加通行效率(導入前後車流量之差異)，透過車流量之差異作為節能與減碳的正/負相對效益。

本期計畫以高雄市試作成果為基礎，規劃未來全國發展之交通事件資訊串流機制架構，在推動策略，可從強化管理效率與降低行政流程等誘因出發，讓各單位瞭解本計畫在其業務執行上可實質提供之助益，再藉由獎勵機制讓有意願單位可透過申請獲得實質經費補助以降地進入門檻，最後再配合社會面的經濟效益以及節能減碳等誘因，讓單位之施政目標與成效更為卓越。因事件資料主要仍以靠基層單位產製，透過由下而上、由內而外推動方式，較可有效落實執行政策及永續長期推動。

第六章 交通事故使用策略精進應

6.1 應研與試作計畫

6.1.1 試作場域篩選

本案針對試作路口期許能篩選偵測多種事件、易壅塞且發生頻率高的路口，高雄市 105 年十大肇事路口為左營區大中一路與民族一路口、前鎮區中山四路與中安路口、前鎮區中山四路與鎮海路口、中山四路與金福路口（前鎮區）、九如一路與高速公路（三民區）、過埤路與鳳頂路口（鳳山區）、中山四路與五甲三路口（前鎮區）、博愛二路與裕誠路口（左營區）、大順二路與建工路口（三民區）、九如一路與大順二路口（三民區），肇事原因及發生件數如表 6.1-1 所示。由於民族一路與大中一路口為 105 年肇事紀錄最多之路口，一年發生件數達 136 筆。分析該路口主要交通問題如下：

1. 交織衝突多，路口常發生溢流現象

因該路口鄰近鼎金系統交流道匝道入口，往國道 1 號南下車輛與往國道 10 號的車輛於匝道匯入處交織，加上與來往榮總醫院車潮、往返市區與楠梓加工區的車輛皆交匯於此路口，因此交織衝突多，常發生匝道車輛溢流至該路口的現象。

2. 各方向流量交通量大

民族一路為台 1 線，於平日上下班時間與多車輛利用此道路往返市區與楠梓加工區，假日期間車輛多利用該路口上鼎金系統交流道。

依據高雄市政府針對民族一路-大中一路平日與假日之昏峰交通量調查結果可知，該路口平日昏峰有 1649 輛機車、1300 輛汽車由北往南直行，有 1597 輛機車、1372 輛汽車由南往北直行；於假日昏峰中 1279 輛機車、819 輛汽車由北往南直行，有 756 輛機車、772 輛汽車由南往北直行，有 496 輛汽車由北往東向大中一路左轉，有 580 輛汽車由南往東右轉。在直行機車與汽車交通量甚大之情況下，易發生追撞碰撞及擦撞事故；在左右轉交通量甚大之情況下，增加車輛匯入側撞發生之可能性。

表 6.1-1 高雄市政府 105 年十大易肇事路口肇因分析表

肇事原因	路口	總計	左營區	三民區	前鎮區	前鎮區	前鎮區	左營區	鳳山區	三民區	前鎮區	三民區
			民族一路 大中一路口	九如一路 高速公路	中山四路 中安路口	中山四路 鎮海路口	中山四路 金福路口	博愛二路 裕誠路口	過埤路 鳳頂路口	大順二路 九如一路口	中山四路 五甲三路口	大順二路 建工路口
總計		922	136	108	106	95	89	80	78	78	76	76
超速失控	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
酒後駕車失控	3	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
未保持行車安全距離	206	17	33	25	21	28	20	14	8	30	10	10
未保持行車安全間隔	9	-	-	-	-	-	-	6	-	1	2	2
未依規定讓車	34	4	7	2	1	1	-	2	6	3	8	8
行駛疏忽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
違反號誌管制或指揮	66	9	9	7	8	7	3	16	2	3	2	2
違反特定禁止標誌、線	22	7	-	2	2	-	4	3	3	-	1	1
逆向行駛	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
轉彎未依規定	63	8	7	7	6	8	7	6	4	4	6	6
搶越行人穿越道	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
不明原因肇事	322	57	19	42	45	33	16	10	40	26	34	34
其他引起事故之疏失	192	34	33	21	11	12	27	21	11	9	13	13



圖 6.1.1 民族路-大中一路口交通特性說明圖

以下針對該路口之交通號誌管制情況、道路線型與交通配置進行說明。

1. 交通號誌管制時制與管制現況

(1) 轉向管制

- A. 東側大中一路：機慢車兩段式左轉
- B. 南側民族一路：機慢車兩段式左轉，快車道禁止左轉
- C. 西側大中二路：機慢車兩段式左轉，快車道禁止左右轉
- D. 北側民族一路：機慢車兩段式左轉，快車道禁止右轉

(2) 禁行車輛

表 6.1-2 民族一路-大中一路口幾何與交通配置表

交叉路口 名稱	民族一路/大中一路/ 大中二路	路段路名							
		路口東側		路口南側		路口西側		路口北側	
		大中一路		民族一路		大中二路		民族一路	
路口轉角視距空間障礙(物)		V							
鄰近路口50m內路段車輛出入口									
車道配置	車道數量/ 車種配置	4	2汽+2混	5	4汽+1混	4	2汽+2混	5	3汽+2混
	轉向配置	左+左+直+直右		直+直+右+右+直右		直左+直右+直右+右		左+直+直+直+右	
車道種類	中央分隔/植栽 (影響視距)	V	V	V		V	V	V	
	快慢分隔/植栽 (影響視距)			V		V	V	V	V
	分隔島電箱/ 路側電箱								
	左轉專用道	V						V	
	右轉專用道			V		V		V	
	機車專用道								
	機慢車優先道								
	慢車道	V		V		V		V	
	路肩								
公共設施帶或植栽									
人行道		V		V		V		V	
行人穿越道		V		V		V		V	
自行車道									
自行車穿越道									
兩段式機車左轉待轉區		V		V		V		V	
直行機車待停區				V		V		V	
汽車號誌		V		V		V		V	
自行車號誌									
行人號誌		V		V		V		V	
公車站									
其他									

資料來源：高雄市政府交通局

6.1.2 設備建置原則

1. 設備選用說明

影像偵測設備包含 IP Camera、AI 模組、外箱等，以下針對三種設施之規格進行說明。

(1) IP Camera

本案所使用之 IP Camera 實景照片如圖 6.1.2 所示，所使用的鏡頭為 2 百萬畫素，具備 WDR 功能，可改善漏光效果，於光線不足的環境下，仍可拍攝清晰影像，具備 PTZ 功能，影像傳輸格式有 H.264 與 MPEG 格式，可透過 RJ45 或無線通訊模組傳輸，詳細規格如表 6.1-3。



圖 6.1.2 本案所使用之 IP camera 設備

表 6.1-3 本案所使用之 IP camera 設備規格表

System Information	
CPU	Multimedia SoC (System-on-Chip)
Flash	128 MB
RAM	256 MB
Camera Features	
Image Sensor	1/2.9" Progressive CMOS
Maximum Resolution	1920 x 1080 (2MP)
Lens Type	Fixed-focal
Focal Length	f = 3.6 mm
Aperture	F2.1
Field of View	78° (Horizontal) 42° (Vertical) 84° (Diagonal)
Shutter Time	1/5 sec. to 1/32,000 sec.
WDR Technology	WDR Enhanced
Day/Night	Removable IR-cut filter for day & night function
Minimum Illumination	0.06 Lux @ F2.1 (Color) 0.01 Lux @ F2.1 (B/W)
Pan/Tilt/Zoom Functionalities	ePTZ: 48x digital zoom (4x on IE plug-in, 12x built-in)
IR Illuminators	Built-in IR illuminators, effective up to 30 meters with Smart IR IR LED*10
Video	
Compression	H.264 & MJPEG
Maximum Frame Rate	30 fps@ 1920x1080

	In both compression modes
Maximum Streams	4 simultaneous streams
S/N Ratio	65 dB
Dynamic Range	69.4 dB
Network	
Protocols	IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, CoS, QoS, SNMP, 802.1X, UDP, ICMP, ARP, SSL, TLS, CIFS/SMB
Interface	10 Base-T/100 Base-TX Ethernet (RJ-45) *It is highly recommended to use standard CAT5e & CAT6 cables which are compliant with the 3P/ETL standard.
ONVIF	Supported, specification available at www.onvif.org
Alarm and Event	
General	
Connectors	RJ-45 for Network/PoE connection
LED Indicator	System power and status indicator
Power Input	IEEE 802.3af PoE Class 0
Power Consumption	Max. 10 W
Dimensions	Ø 72 mm x 300 mm
Weight	Net: 1010 g
Casing	Weather-proof IP66-rated housing Vandal-proof IK10-rated metal housing
Safety Certifications	CE, LVD, FCC Class A, VCCI, C-Tick, UL
Operating Temperature	Starting Temperature: -10°C ~ 50°C (14°F~ 122°F) Working Temperature: -20°C ~ 50°C (-4°F~ 122°F)
Humidity	90%

(2) AI 模組

本案所使用之 AI 模組實景照片如圖 6.1.3 所示，規格如表 6.1-4。

(3) 外箱

計畫所使用之模組外箱實景照片如圖 6.1.4 所示，規格為寬 29cm* 高 37 公分*厚 9.5 公分，主要用來收納 AI 模組、無線傳輸模組。

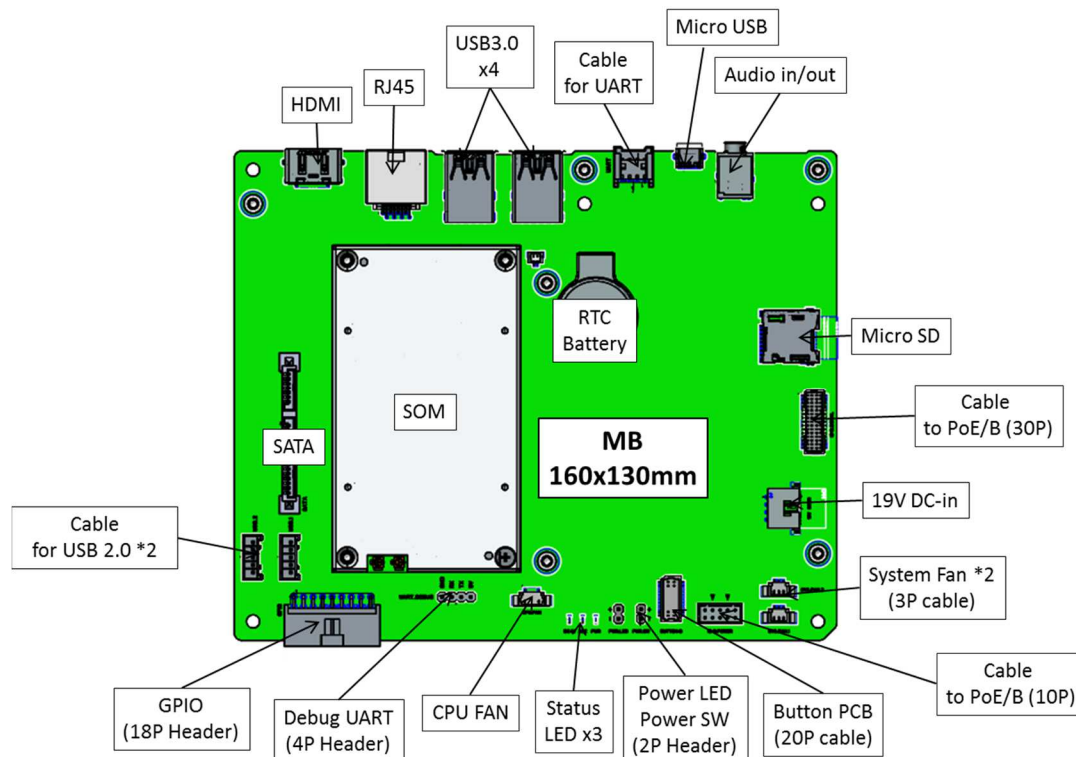


圖 6.1.3 本案所使用之 AI 模組設備

表 6.1-4 本案所使用之 AI 模組設備規格表

SPEC M1	
CPU	NVIDIA Tegra X2
OS	Linux 4.4
Memory	8GB LPDDR4
eMMC	32GB eMMC
WLAN	802.11 a/b/g/n/ac (2x2)
BT	BT4.0
I/O	802.3AF PSE GBE x 2, GBE x 1 HDMI x 1, Audio In x 1, Audio Out x 1 USB 3.0 Type-A x 4 USB 2.0 x 5 (Type-A x 2, Micro-AB x 1, Internal x 2) SATA x 1, micro SD Card x 1 BT/WiFi Antenna connector x 2 RS232 pin header, DC-in (19V/24V)
Dimension	System: 161(W) x 216(D) x 50(H) mm Main PCB: 160(W) x 130(D) x 50(H) mm
Weight	TBD
Temperature	-20 ~ 70 °C (Operation)
Button/Key	1 x Reset Button 1 x Recovery Button

M1 Fanless Box

290 (W) x 370 (H) x 95(D)



圖 6.1.4 外箱外觀照片

2. 安裝考量因素

因應偵測需求及考量架設的便利性，因此考量因素分為四大類，安裝桿件位置、偵側車道位置、使用攝影機型式、所需用電量等，各因素考量項目如下：

- (1) 安裝桿件位置：號誌燈桿、門型架、陸橋、路燈桿

裝設高度需在 5 米以上，拍攝角度在 15~30 度，拍攝方向為順車流方向。

- (2) 偵側車道位置：直線道、左右轉車道、禁止左右轉車道、路邊停車格。

偵測車道位置需拍攝順向車流分向，並依據不同要偵測的車道屬性來架設。

- (3) 使用攝影機型式：：槍型、球型

偵測的攝影畫面以 100~200 公尺的直線路段為佳。

- (4) 所需用電量：24 小時供電，大於 40W

3. 系統網路要求

- (1) 公共 IP：需要從互聯網直接訪問 IVS，以利開發設計與資料訪問。

- (2) 頻寬：需大於 12Mbps，同時給最少兩個客戶端（開發人員+儀表板）使用，系統需要分析來自互聯網的在線的影像媒體，以訓練更好的 AI 模型。所以需要至少兩個 1080p/720P 在線流媒體頻寬（兩個攝像頭）（2x 3Mbps），同時保持儀表板也可以同時訪問影像媒體

(3) 轉出網絡接口(Port)：一個 IVS 需要至少 6 個接口(Port)才能從 Internet 訪問。默認轉出接口 22,5000,5050,5060,5058,5068。這些轉出接口可以在 IVS 中配置。

A.22：開發人員 ssh 控制台和更新

B. 5000：Restful API

C. 5050：攝像頭 1 rtsp 流

D. 5058：攝像頭 1 設置

E. 5060：攝像頭 2 rtsp 流

F. 5068：攝像頭 2 設置

4. 系統安裝方式

(1) 從 3 設定 4G router or Ethenet

(2) 從 1 設定 Camera

(3) 檢查 4G router or Ethenet DHCP 有連上線

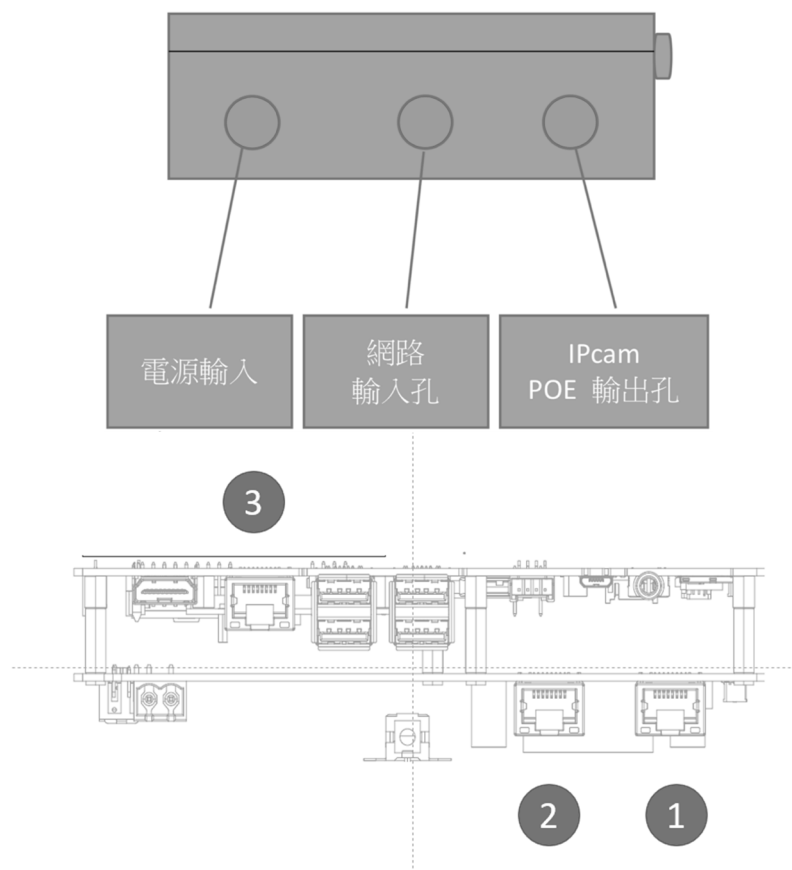


圖 6.1.5 系統安裝說明圖

6.1.3 工作場所安裝規劃

設備安裝位置除考量偵測參數所需外，亦考量電力、網路、架設桿件之

安裝環境，經實地現勘與評估，安裝位置將以號誌桿、現有高雄市交控路側設備既有桿件為主。規劃安裝位置共計 12 處，如圖 6.1.6 與表 6.1-5 所示，各安裝位置現場實際情況如圖 6.1.6 所示。

表 6.1-5 本案設備安裝位置及數量表

裝設地點編號	攝影機型式	安裝數量	安裝位置	偵測位置
1	槍型	2	號誌桿	上匝道車流
2	槍型	4	號誌桿	民族路往北快車道車流
3	槍型、球型	2(各 1 支)	號誌桿	民族一路-大中一路口正中間
4	槍型	4	號誌桿	民族路往南快車道車流
5	槍型	1	VD 桿	大中一路往西車流
6	槍型	2	號誌桿	大中一路往東左轉進入榮總車輛
7	槍型	4	號誌桿	民族路往北快車道車流
8	槍型	1	VD 桿	大中二路往東車流
9	槍型	1	號誌桿	大中二路往西車流
10	槍型	2	號誌桿	民族路往南快車道車流
11	槍型	4	號誌桿、門架式鋼構	國道車輛下匝道車流
12	槍型	3	號誌桿	大中一路往西車流(榮總前方)

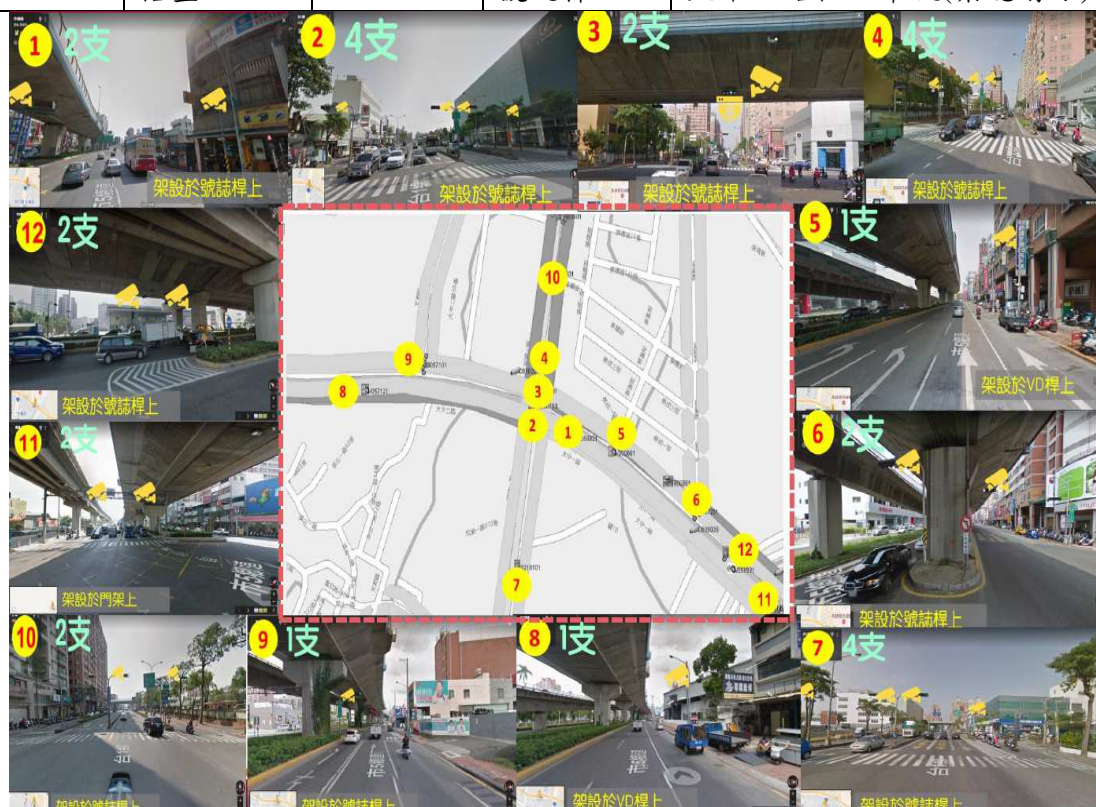


圖 6.1.6 實際設施安裝分布圖

6.1.4 分析技術

根據過去實務分析經驗與即時影像之特性，在上述 AI 影像分析技術中，

本交通事件預測計畫採用單次多重目標檢測器（SSD）作為主要之 AI 影像辨識技術，用以判斷不同類型之交通事件。茲將 SSD 應用於交通事件預測之主要步驟研擬如後(Liu et al, 2016; Balanca, 2018)：(1) 構建神經網路訓練所需之資料庫，蒐集交通事件地點攝影機所擷取的影像，並標籤相關內容包括車輛種類、道路標線、交通號誌、不同交通事件等；(2) 將影像圖庫匯入 SSD Model 進行神經網路訓練，並設定圖片大小，影像庫分割為兩部分，第一部分用於 Model training，第二部分用於 Model Testing；(3) 讀取 SSD Model 進行影像辨識，導入 Tensorflow 開源軟體中之機器學習演算法用於後台運算，並導入 OpenCV 影像處理函式庫用於影像視訊處理；(4) 分析辨識後之影像中之交通事件，偵測輸出結果影像中有發生的交通事件類型、地點、時間點；(5) 將偵測之結果、分析之交通事件及狀況儲存並匯出。

本案以深度學習 CNN Based 物件偵測技術 Single Shot Multibox Detector (SSD)來偵測事件及車流參數，技術原理如圖 6.1.7 所示。而本計畫所採用之 SSD 技術來偵測車流參數，可克服白天、夜間、光影變化、天候、晃動造成的影響，可準確分辨大、小車種以及相鄰的車輛，誤判率低，計算車流準確率可達 90%以上，偵測畫面如圖 6.1.8。

過去影像偵測多僅單一用來偵測車流或事件未曾整合應用，本計畫以 AI 技術來學習不同交通事件下之車流情況，期望能得出更準確之交通事件判斷邏輯，亦同時完整紀錄不同事件下之交通衝擊程度(Shock Wave)，作為評估壅塞程度的參考。

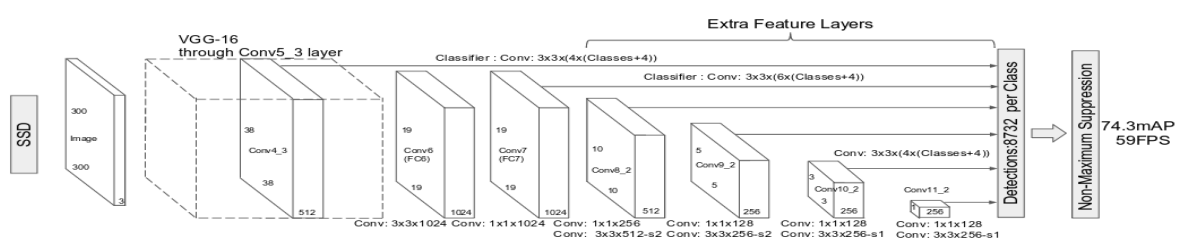


圖 6.1.7 SSD 技術原理說明圖

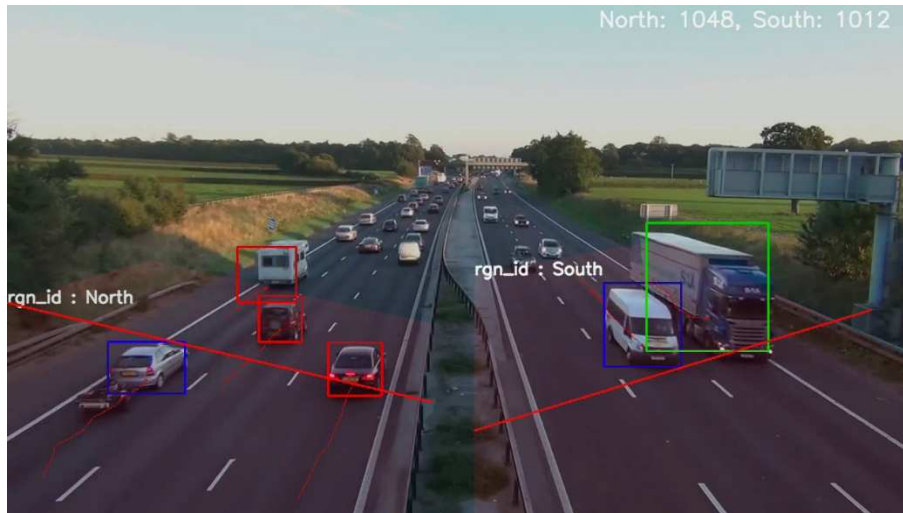


圖 6.1.8 SSD 技術偵測車流參數畫面圖

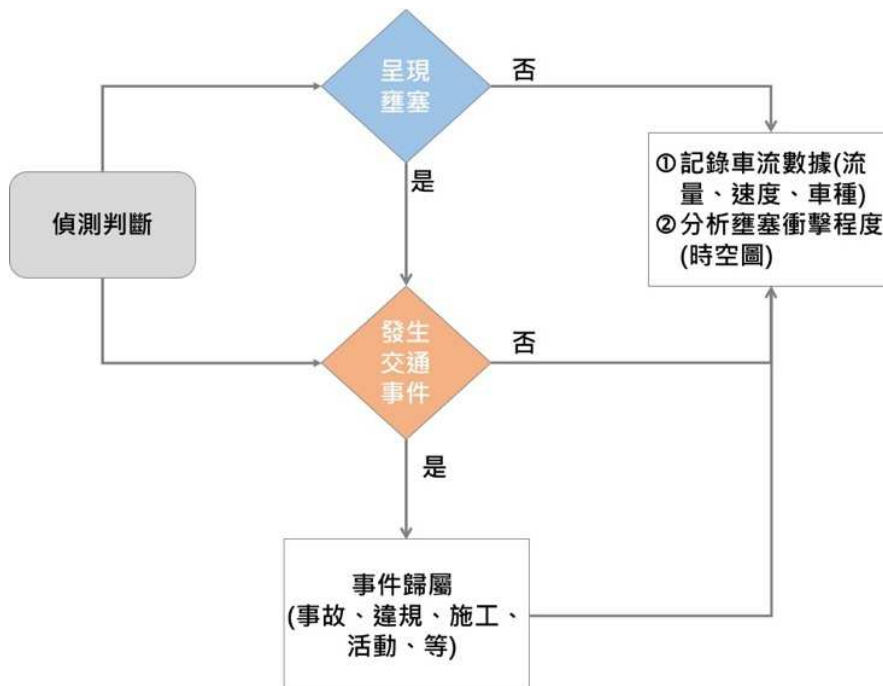


圖 6.1.9 技術應用說明圖

上述事件可透過影像比對來判定，但事故、壅塞則需透過影像偵測出車流特性(流量、速度、密度)之變化來加以判定。本計畫針對路段劃設若干偵測區，並依據不同偵測區之參數變化差異來判斷壅塞程度及是否為事故。

以圖 6.1.10 三個偵測區為示意說明，當 VD11、VD12、VD21、VD22、VD31、VD32 的速度皆為 20 公里/小時，即表示出現壅塞。而事故判斷可從事故發生位置上下游偵測區域之交通量差異來判定，以圖 6.1.11 內側車道發生事故為例，當每 1 分鐘(考量路口週期)之 VD11 與 VD21 流量差距達 30 % 以上即表示表在 VD1 與 VD2 之間有事故發生，同時透過影像辨別技術，可以判斷在哪個點有異常停留的車輛。

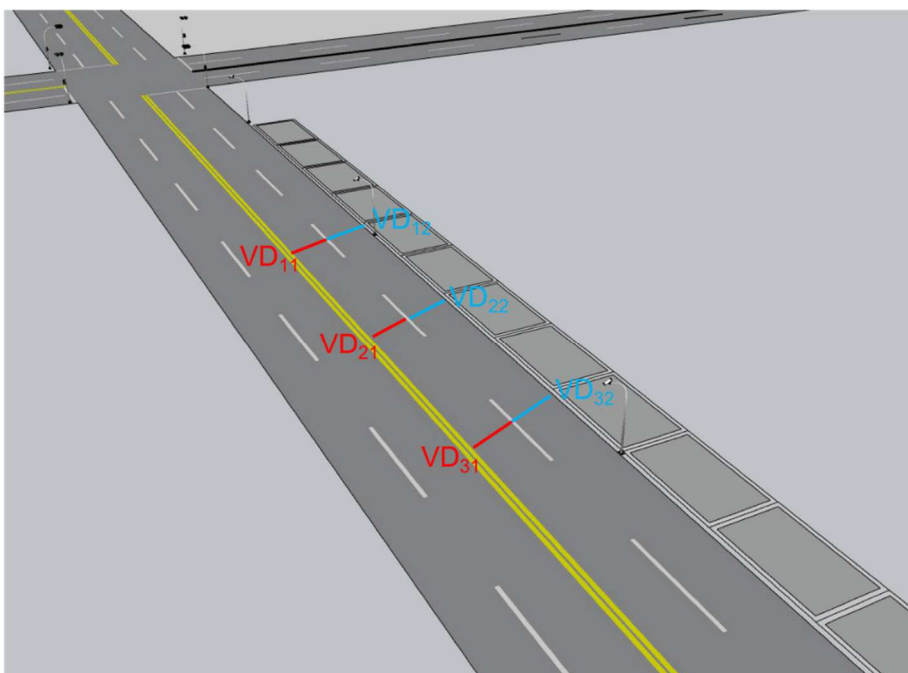


圖 6.1.10 偵測區示意圖

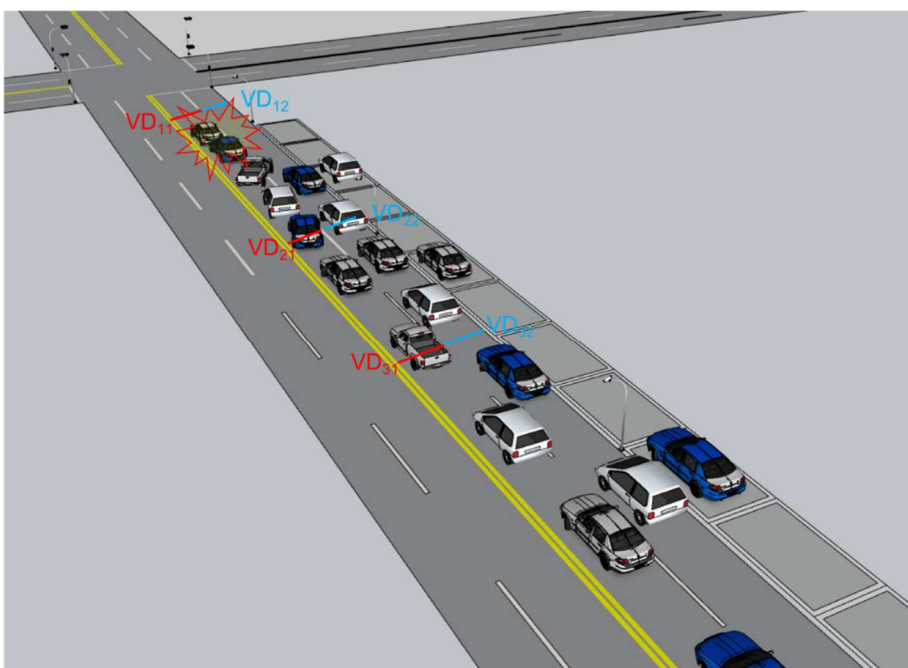


圖 6.1.11 事故偵測示意圖

本案應用影像辨識技術在交通事件偵測過程中必須先針對交通事件予以明確定義。從影像辨識角度而言，交通事件係指運具、行人、物品出現在非允許出現的路段或路口上或不正常之佔用空間，因而影響交通順暢通行及安全。而交通事件之偵測可透過影像畫面的比對，並透過定義偵測區塊、佔有時間來判斷事件種類，可透過影像判斷的交通事件有路邊併排停車、紅線停車、散落物、施工、逆行、活動(遊行)等，進行偵測計算與資料收集，彙

整如表 6.1-6。

透過廣泛搜集不同事件類型所反映的交通趨勢及文獻回顧內容，預擬分析判斷結果，建立完整資料庫，並將所偵測路段進行劃分，納入交通特性的判斷依據進行交通事件預測預判別，並導入 AI 技術來提升事件判斷的準確度。後續並依據本計畫所分類之不同交通事件進行通報機制，如事故發生時，將主動通報警察事故處理小組，且提供 API 供交控系統介接，連動上游 CMS，告知用路人改道或預先提高注意。

本期著重於偵測違規事件、壅塞與路口溢流，偵測邏輯說明如下：

1. 違規事件

於紅、黃線區、人行道劃設偵測區，當車輛、物體異常停留超過 180 秒以上，即告警，如圖 6.1.12。

2. 壅塞偵測

除透過偵測速度，透過速度門檻設定來判斷壅塞，另外針對偵測區域內需特別關注的區域，劃設壅塞偵測區，例如上匝道壅塞的偵測，如圖 6.1.13。

3. 路口溢流偵測

依據道路線型及行車行為，利用劃設偵測區域來偵測路口是否溢流，當劃設溢流的偵測區域，偵測到車輛、物體異常停留超過 20 秒，即告警。而偵測區域內以汽車為偵測觸標的物，排除機車，主要是因為有時因為車流量大時，機車會隨意停於該偵測區進行待轉的動作，如圖 6.1.14。

表 6.1-6 影像辨識交通事件之定義說明表

事件類別	判斷定義	偵測物體	偵測區	佔有時間
紅線違規停車	於路段紅線區劃設偵測區，當該偵測區被佔有 180 秒以上，則判定為紅線違規停車	汽車、機車	紅線路段	120 秒以上
散落物	於路口、路段的偵測區，當被非車輛的物體佔有 30 秒以上，則判定為散落物。	物體(非汽機車)	路口、路段之偵測區	於此研究中進行資料收集
施工	於路口、路段的偵測區，當被非車輛的物體，佔據 2 米寬以上，且佔有 5 分鐘以上，則判定為施工。	物體(非汽機車)且佔據 2 米寬以上	路口、路段的偵測區	於此研究中進行資料收集
逆向行駛	於路口之停等線前，劃設兩條偵測線，偵測車輛行駛軌跡，行駛方向為反向時，則	汽機車	路口停等線前	偵測區被佔有的順序

事件類別	判斷定義	偵測物體	偵測區	佔有時間
	為逆向行駛。			
活動(遊行)	路段上偵測區，偵測到行人且佔有 5 秒以上，並計算該區域內偵測到的行人數，當行人數超過 20 人且持續 5 分鐘，及判斷為廟會活動、遊行活動等。	行人	路段偵測區	於此研究中進行資料收集
路口溢流	於路口偵測區域，偵測到車輛於該區域禁止 20 秒以上。	汽車	路口偵測區	20 秒以上。

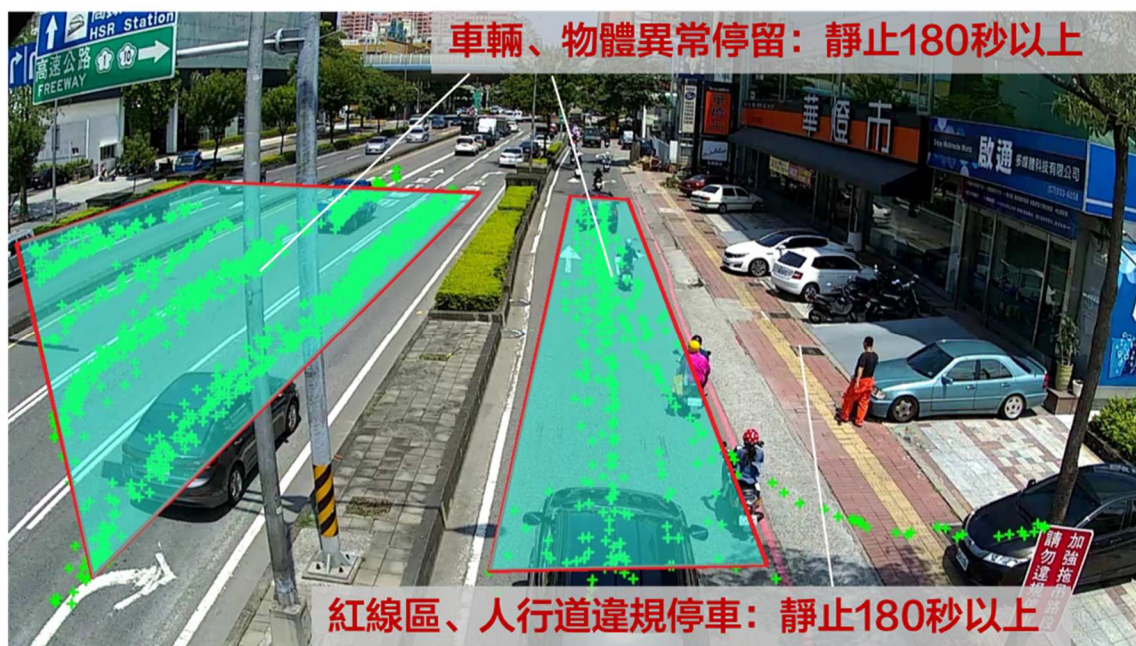


圖 6.1.12 違規事件偵測示意圖

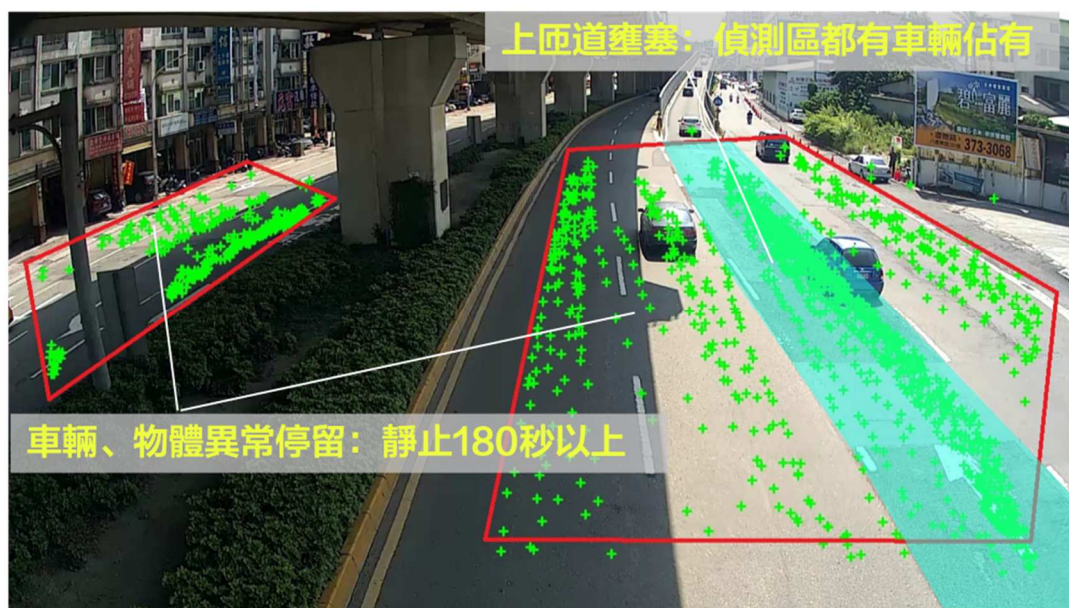


圖 6.1.13 壅塞事件偵測示意圖



圖 6.1.14 路口溢流事件偵測示意圖

6.2 深度學習方法之演進歷程

本案利用 Caffe (Convolutional Architecture for Fast Feature Embedding) Deep Learning 技術進行實做，並廣泛蒐集之交通相關資料。首先藉由攝影機拍攝研究範圍內的車況，透過物件偵測 (Object Detection) 模型辨識行人與不同車種，進而監測研究範圍內各種車輛及行人之行為 (進出入數量及停頓時間等) 以發現可能的狀況 (車禍、壅塞等)，最後進行交通事件通報。圖 6.2.1 為人車辨識之 API 操作界面，其中紅色區域為監測範圍、橘線為車流量計算線、黃線為車速計算線、計算結果將即時顯示在畫面上的表格中。

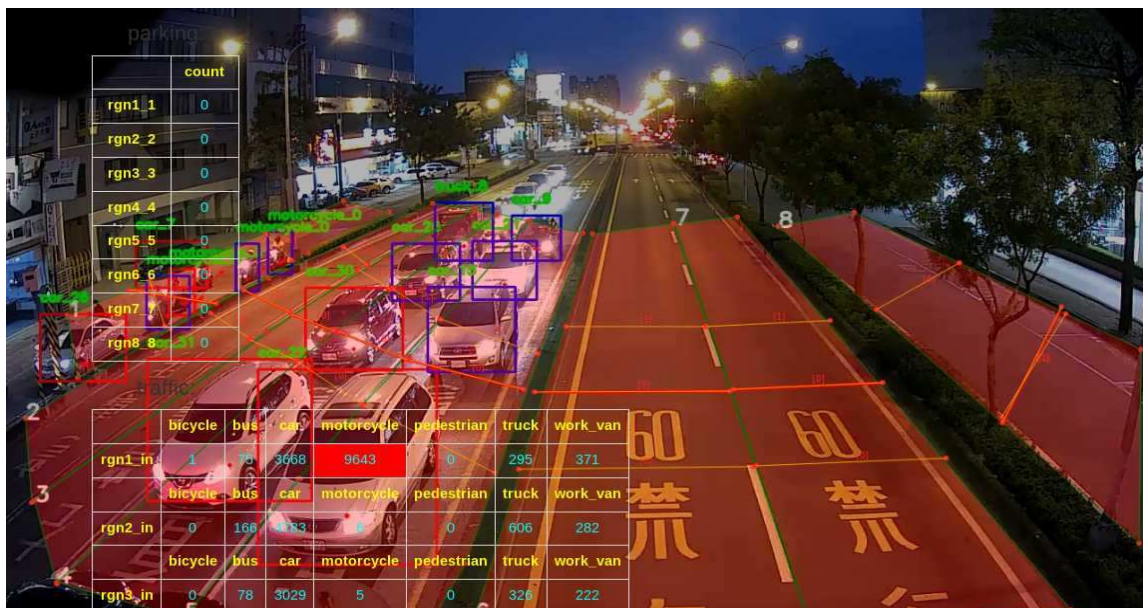


圖 6.2.1 人車辨識之 API 操作界面

6.2.1 物件偵測模型介紹

目前著名的物件偵測模型大致分為兩大類：One-stage 和 Two-stage。前者預先以 Region Proposal Network(RPN)將 ROI(region of interest) 分離出來再以另一獨立的網絡對其進行分類，如 Faster R-CNN、R-FCN；後者則直接由特徵圖輸出 bounding box 位置及類別的預測，如 SSD (Single Shot MultiBox Detector)。

One-stage 與 Two-stage 兩類模型各有其優缺點：Two-stage 模型由於有 Region Proposal 步驟事先將前景從眾多背景圖框中篩選出來給另一個獨立的網絡進行訓練，一般來說有較高的準確率，但其缺點是中間步驟較為複雜，尤其是當中 ROI pooling 部分必須以 python 實作而無法使用 GPU 加速運算，造成運算時間明顯較長；One-stage 模型結構則較單純，全由 caffe 內建 layer 構成，因此全程可以在 GPU 中運算，使其實際應用上的幀數(Frame per Second, FPS)比起前者大很多。但也因直接在特徵圖上同時分辨前景與分類（其作法是於類別中增加 background 類），造成模型訓練難度增大，準確率也相對較低。

不同模型之精確度和運行時間可彙整如圖 6.2.2 所示，不同大類的模型以不同形狀標示、不同 feature extractor 則以不同顏色呈現、同類模型相同 feature extractor 因參數的不同而對應到若干不同子模型。由圖 6.2.2 可知 Faster R-CNN 類模型雖耗費較長的時間（與其它類達成相同 mAP 的模型相對而言），但較有機會達到最高的 mAP；SSD 類模型與其它相比在達到相同 mAP 的狀態下擁有最短的運算時間，但其 mAP 天花板相對而言也是最低；R-FCN 則不論在運算速度和精度天花板都介於前兩者之間。

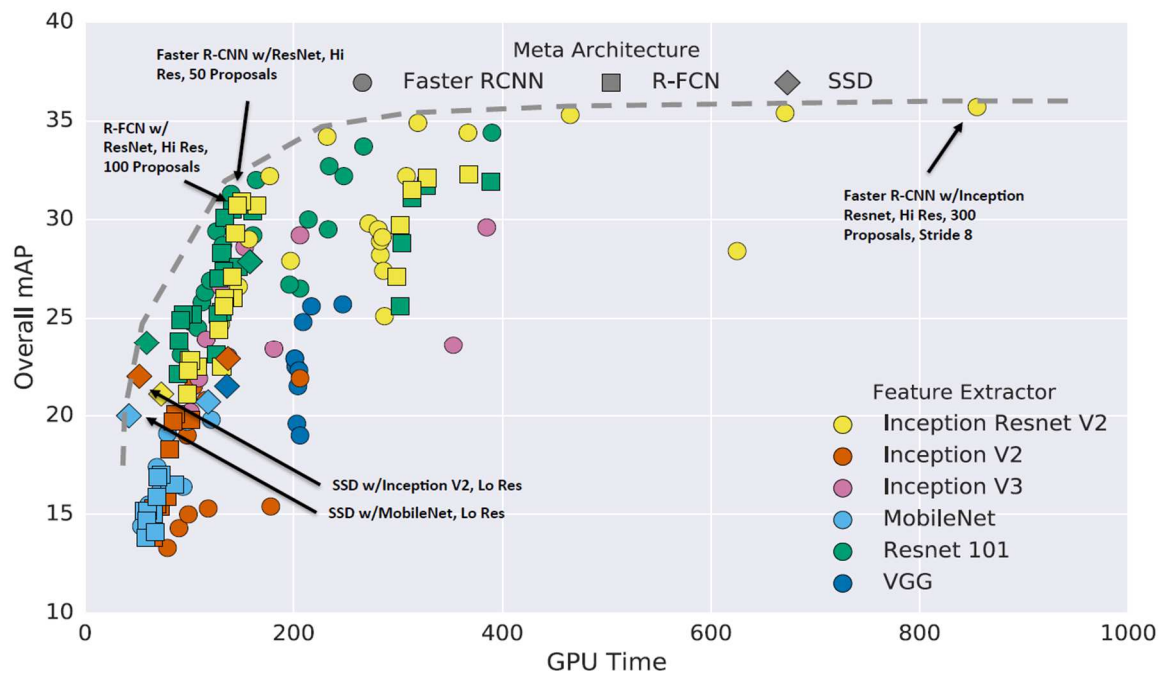


圖 6.2.2 不同模型之精確度和運行時間

(圖表來源：Huang, Jonathan, et al. "Speed/accuracy trade-offs for modern convolutional object detectors." <https://arxiv.org/pdf/1611.10012.pdf>)

6.2.2 交通事件計畫的模型選擇與改良

計畫中由於偵測運算皆由 edge 端(NVIDIA TX2)獨力完成，資源相當有限且要求一定數量以上幀數(每秒 30 張左右)，因此結構較簡潔且速度快的 SSD 類模型便成為本計畫之首選；模型主幹的部分考量輕量化，選擇 pruning 過後的 GoogLeNet (稱 GoogLeNet-fc)，圖 6.2.3 之左圖為原本的 GoogLeNet 後半部 (參考資料：Szegedy, Christian, et al. "Going deeper with convolutions." <https://arxiv.org/pdf/1409.4842.pdf>)，右圖為修改過後的 GoogLeNet-fc，具有更快的速度和更大的視野。

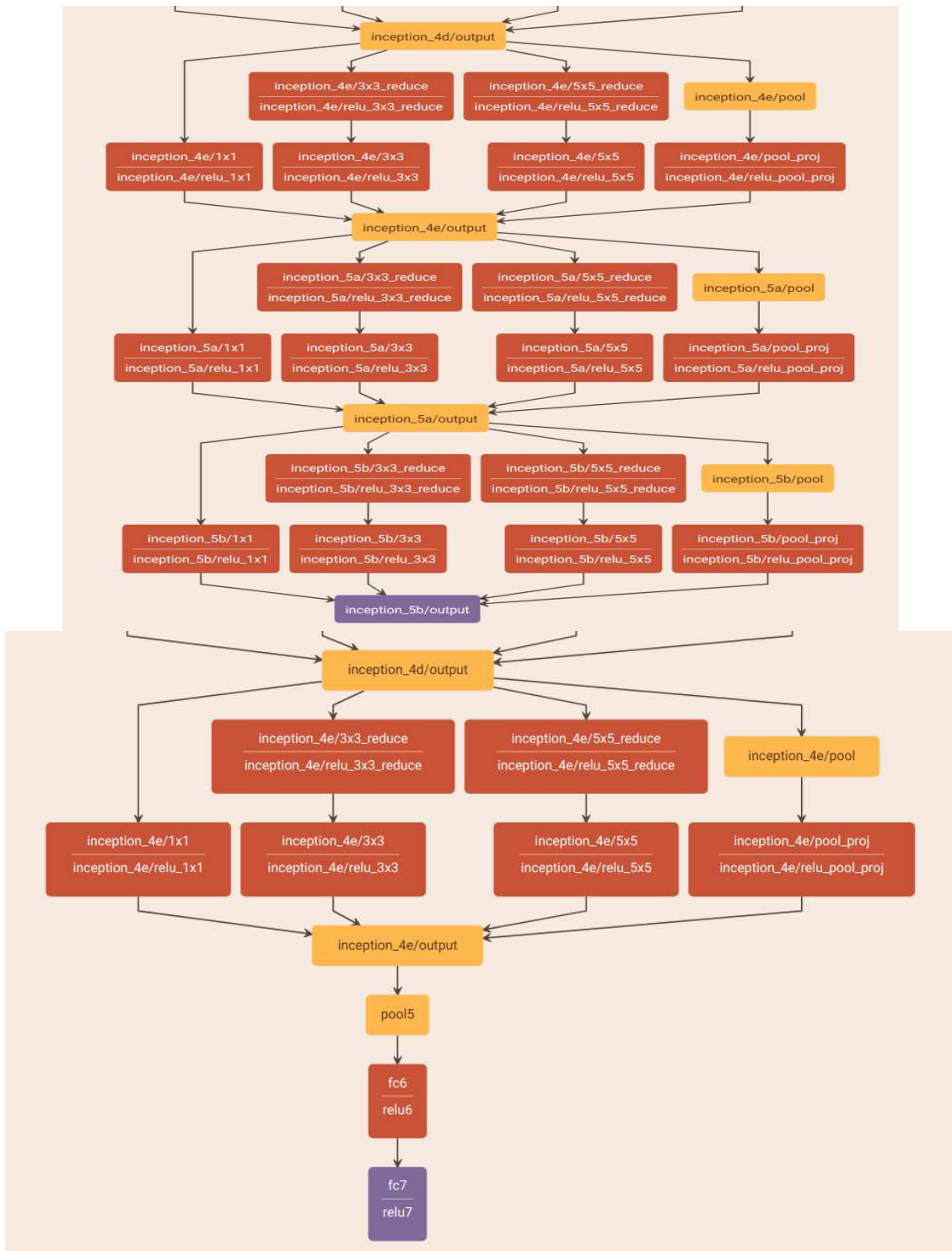


圖 6.2.3 GoogLeNet 與 GoogLeNet-fc

雖然 SSD + GoogLeNet 保證了 TX2 於實際場景偵測的速度，但對於本案而言仍有若干不足之處，其詳細內容與改進方案詳列如下。

1. 用於小物件偵測的特徵語意不足

圖 6.2.4 之左圖為 SSD 模型架構，直接由不同解析度的特徵圖進行預測，因此預測小物件所用的特徵語意（Semantic Value）較低；右圖為加

入 FPN (Feature Pyramid Network) 後的網絡。由於新的特徵圖係由 deconvolution 結果和原始特徵圖加總而得，其具有和最高階特徵圖同樣豐富的語意。

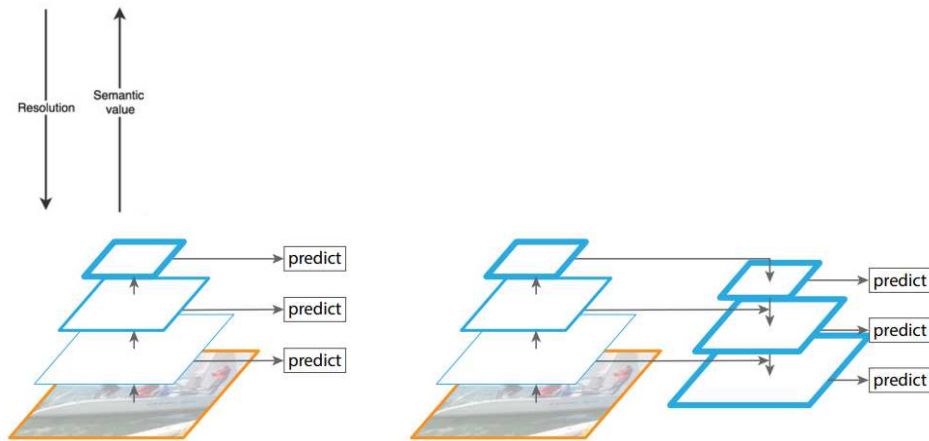


圖 6.2.4 SSD v.s. SSD + FPN 網絡架構圖

(圖表來源：Lin, Tsung-Yi, et al. "Feature Pyramid Networks for Object Detection."
<https://arxiv.org/pdf/1612.03144.pdf>)

2. 小物件的 Default Box 尺寸多樣性不足

Default Box 是在特徵圖上對於可能出現物件的預期圖框，每個 Default Box 皆對應到一組對物件位置、長寬、類別預測的輸出，但只有與實際圖框重疊程度超過閾值的 Default Box 所做出的預測才會參與訓練，此稱之為 Prior Box。例如圖 6.2.5 之左圖為實際照片中的物件圖框 (Ground Truth Box)；中圖 (8x8 特徵圖) 和右圖 (4x4 特徵圖) 中的虛線框皆為 Default Box，但只有以顏色標示的虛線框 (分別對應到左圖中同顏色 Ground Truth Box) 為 Prior Box。原始 SSD 作者是以 COCO 資料集的物件尺寸分佈 (包括大小、長寬比) 設計 Default Box，但這明顯與本計畫交通事件場景不相符合 (COCO 圖片多以特寫照片為主輔以遠距離背景圖，因此物件大小分佈兩極化，與本計畫場景中以中小物件為主狀況不同)，因而調整 Default Box 設定極為必要：本計畫針對中小物件偵測的部份增加了若干個不同大小及長寬比的 Default Box 使其更易於偵測出此一尺寸區間之物件。

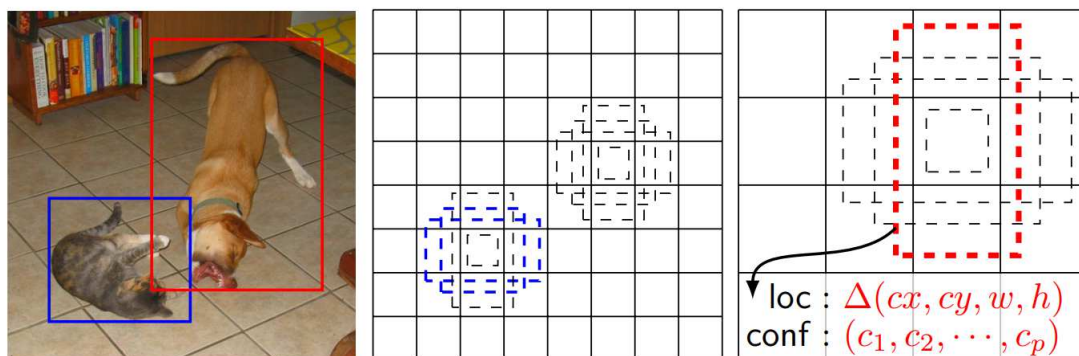


圖 6.2.5 Prior Box 示意圖

(圖表來源：Liu, Wei, et al. "Ssd: Single shot multibox detector."
<https://arxiv.org/pdf/1512.02325.pdf>)

3. 訓練資料類別不平衡

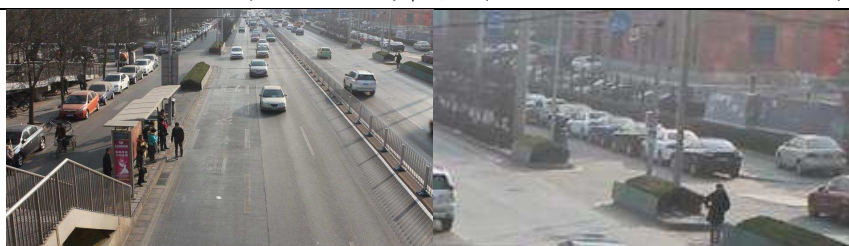
交通事件計畫中的原始訓練資料主要來源包括「Coco 及 open-image 資料集中含有車輛和行人的部份」、「MIO-TCD 之美加地區城市和郊區路燈上監視器擷取圖」、「DETRAC 之中國北京及天津市區交通影像擷取圖 (機型：Canon EOS 550D)」、「基隆案場及高雄案場影片擷取圖片 (機型：VIVOTEK IB8369A)」、「其它網路搜尋交通圖片」，如圖 6.2.6 所示。



Coco 及 open-image 資料集中含有車輛和行人的部份

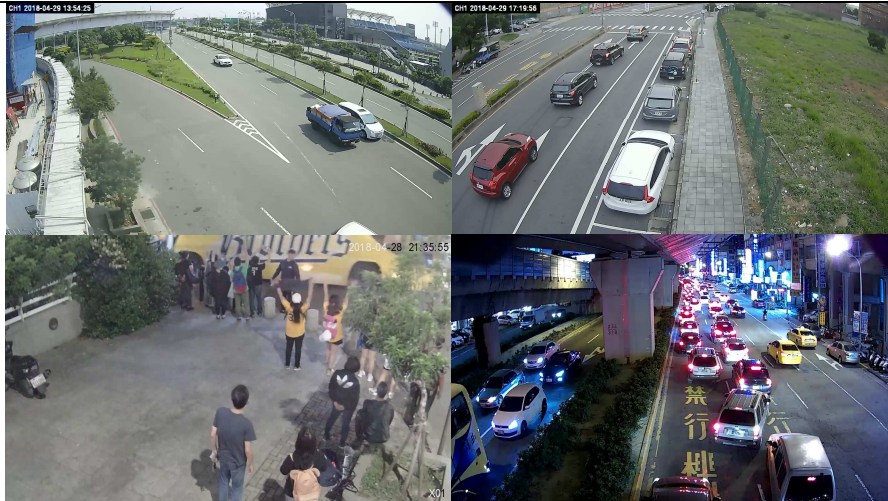


MIO-TCD 之美加地區城市和郊區路燈上監視器擷取圖





DETRAC 之中國北京及天津市區交通影像擷取圖



基隆案場及高雄案場影片擷取圖片



其它網路搜尋各種天候交通圖片

圖 6.2.6 原始訓練資料

原始訓練資料可劃分為小客車、機車、卡車、廂形貨車、公車、行人、腳踏車七大類，資料分佈如圖 6.2.7 所示。

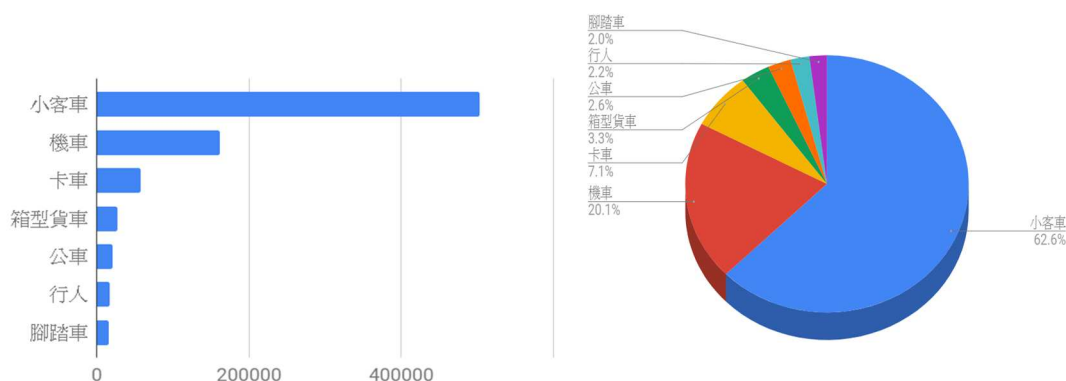


圖 6.2.7 原始資料類別分佈圖

由圖可知小客車和機車的比例遠超其它類別，如此一來模型將傾向優先將物件判別為小客車；因此，本計畫透過 Weighted Softmax with Loss 的設定方法(參考來源：https://github.com/shicai/Weighted_Softmax_Loss)，依據物件類別出現的頻率給予不同的訓練權重，如圖 6.2.8 所示。

	class	boxes	frequency(F)	class weights(W)
1	小客車	503050	0.626	1.000
2	機車	161426	0.201	2.640
3	行人	57362	0.071	4.133
4	卡車	26811	0.033	5.230
5	廂型貨車	21205	0.026	5.568
6	公車	17366	0.022	5.856
7	腳踏車	15998	0.020	5.975

圖 6.2.8 類別的權重

6.2.3 高雄場域實測分析結果

以高雄案場實際場景的車輛偵測結果為例，未經改良的模型錯失了若干物件，其中大部分為小型物件；而加入 FPN 及 extra prior boxes 的模型的偵測能力則得到可觀的強化。

圖 6.2.9 之左半部和右半部分別為原 GoogLeNet-fc/SSD 模型和 GoogLeNet-fc/SSD + FPN + extra default boxes 模型所偵測出的結果。(紅框標示為前者未偵測出但後者有偵測出來的部份。)



圖 6.2.9 高雄場域實測分析結果

6.3 車流基本參數分析結果

本計畫旨在透過 AI 機器影像辨識方式，獲取傳統需耗費大量人力紀錄之車流基本參數，包括車流量以及車速。在資料分析上，挑選五個攝影機，比對 AI 之車流基本參數（機器影像辨識）與人工之車流基本參數（實際情況）之差異。

為了獲取車流基本參數，本計畫在攝影畫面設置計算車流量的一條紅線，以及偵測車速的兩條黃線，五個攝影機偵測畫面如圖 6.3.1-圖 6.3.5 所示。



圖 6.3.1 民族榮耀街往南慢車道之車流參數偵測畫面

1: 陸橋下移往CMS往東後方15米路牌上 (223.22.242.106)

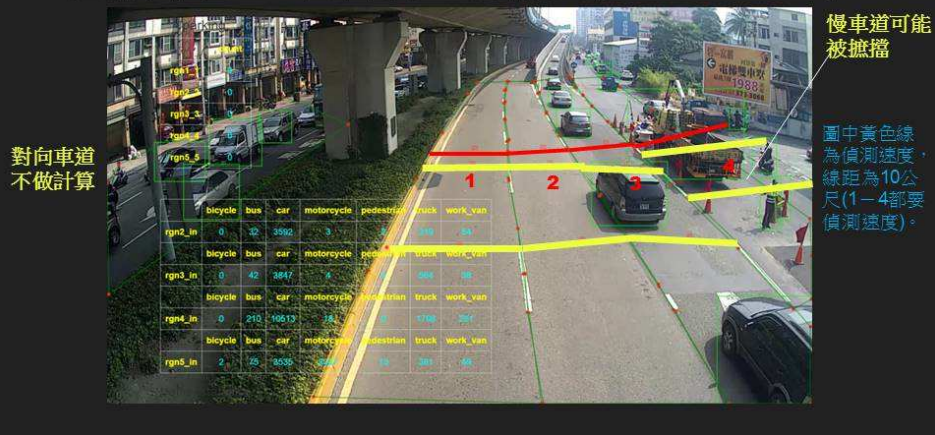


圖 6.3.2 陸橋下往東後方 15 米路牌上之車流參數偵測畫面

4-4: 大中民族北側往北慢車道 (223.22.242.109)

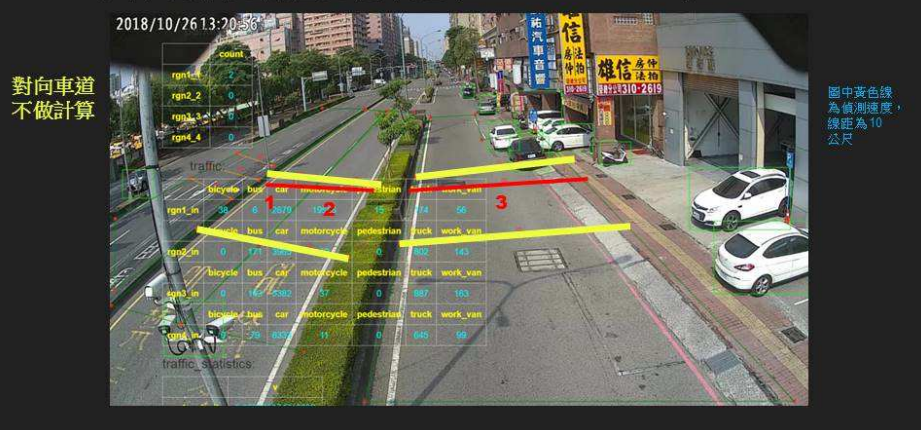


圖 6.3.3 大中民族北側往北慢車道之車流參數偵測畫面

4-3: 大中民族北側往北快車道 (223.22.242.110)

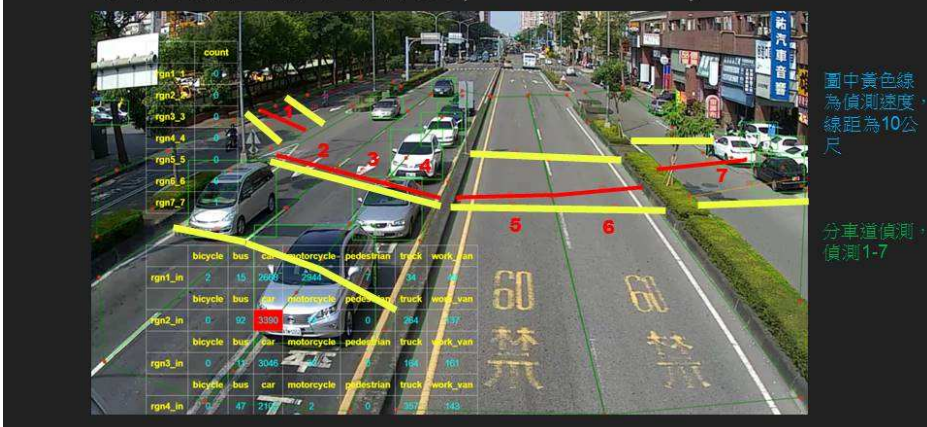


圖 6.3.4 大中民族北側往北快車道之車流參數偵測畫面

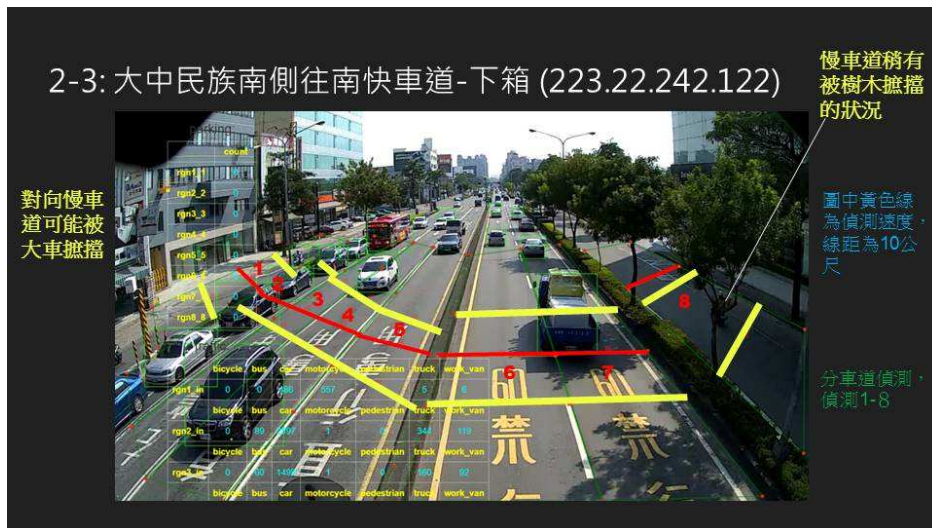


圖 6.3.5 大中民族南側往南快車道(下箱)之車流參數偵測畫面

在白天車流量之結果分析上，本計畫發現機踏車的準確率最高、其次為小車、最後為大車，如表 6.3-1 所示。在晚上車流量之結果分析上，本計畫發現小車的準確率最高、其次為大車、最後為機踏車，如表 6.3-2 所示。在雨天車流量之結果分析上，本計畫發現小車的準確率最高、其次為機踏車、最後為大車，如表 6.3-3 所示。

表 6.3-1 白天之車流量分析

車種	人工偵測	AI 偵測	準確率
大車	243	283	84%
小車	2006	1878	94%
機踏車	1027	1000	97%

表 6.3-2 晚上之車流量分析

車種	人工偵測	AI 偵測	準確率
大車	63	66	95%
小車	1042	1018	98%
機踏車	506	419	83%

表 6.3-3 雨天之車流量分析

車種	人工偵測	AI 偵測	準確率
大車	114	126	89%
小車	1064	1009	95%
機踏車	458	422	92%

在車速之結果分析上，本計畫探究 5 個不同攝影機在不同時段之車速。結果發現 AI 模式的整體準確率可達 94%，最低的準確率為 85%，最高的準確率為 100%。

表 6.3-4 車速分析

攝影機位置	人工偵測	AI 偵測	準確度
民族榮耀街往南慢車道之 12:00 車道 7	40.74	46.79	85%
陸橋下移往 CMS 往東後方 15 米路牌上之 20:00 車道 2	42.86	46.01	93%
大中民族北側往北慢車道之 18:00 車道 2	43.56	43.46	100%
大中民族北側往北慢車道之 08:30 車道 2	43.33	49.43	86%
大中民族北側往北快車道之 20:00 車道 5	43.7	40.79	93%
大中民族北側往北快車道之 08:30 車道 5	53.41	53.41	100%
大中民族南側往南快車道(下箱)之 18:00 車道 6	42.37	40.78	96%
大中民族南側往南快車道(下箱)之 07:20 車道 6	49.63	51.58	96%

根據車流基本參數分析結果，探究可能造成 AI 模式誤判的原因，以供後續提升車流基本參數偵測準確率之方向，茲就相關內容闡述如後。

1. 慢車道距離遠，其機慢車物件很小，難以準確偵測。
2. 角度較斜的車道易發生遮擋的問題。
3. 多台機車同時通過(互相遮擋部分)時，AI 模式較難準確計算機車個數。
4. AI 模式偵測特種車輛(例如：怪手)的準確度稍差，主要因為訓練資料中這些車輛出現頻率低。
5. 雨天水中倒影會影響 AI 模式辨識機車的準確度(例如：誤認為行人)。
6. 白天與雨天之大車偵測準確率低於其他車種，可能原因在於白天白天與雨天車輛擁擠，這對 AI 而言可能會將兩三台車視為一台車造成準確率下降；相對而言，晚上車輛較為零散，AI 較不會出現合併偵測的情形。

根據 AI 模式誤判的原因進而研擬整體 AI 模式解決或改善之作法如下，以供後續提升車流基本參數偵測準確率之參酌。

1. 車輛壅塞：白天或雨天易發生交通壅塞之情況，AI 框選物件時易將車輛合併造成誤判。建議可蒐集車輛壅塞之相關照片，讓 AI 模式學習當交通擁擠情況下，該如何辨識不同車種。
2. 號誌遮擋干擾：當車輛經過號誌後被遮擋時，模型易誤判車輛類別，如小客車經過綠色號誌後時常被誤判為卡車或廂形車。因此，AI 模式可蒐集包含號誌遮擋狀況圖片進行訓練，但成本較高亦難蒐集到足夠可滿足不同狀況的圖片；另可改良 AI 模式之物件追蹤演算法，在演算法中引入卡爾曼濾波決策機制，使暫時被誤判類別不會影響到最終被紀錄的車輛類別。
3. 角度陌生：對於攝影機不易偵測角度所造成之誤判，建議可在 AI 模式中導入資料增廣之相關方法（例如：圖像旋轉），以處理角度陌生之問題。
4. 部份類別資料稀少：對於稀少類別之交通物件，建議可在 AI 模式中引入 Weighted Softmax Loss，以增加稀少類別訓練權重。再者，蒐集稀少類別之影像，以加強 AI 模式對於稀少類別之影像辨識能力。
5. 偵測範圍不適宜：一台攝影機若偵測超過 3 個車道將造成影像識別不佳之情況，建議一台攝影機鎖定正向 3 個車道的範圍作監測為宜。

6.4 交通事件偵測分析結果

為了分析 AI 之交通事件偵測準確性，本計畫蒐集 2018 年 11 月 12 日之交通事件，比對 AI 交通事件偵測（機器影像辨識）與人工交通事件偵測（實際情況）之差異。

經彙整 AI 機器影像辨識交通事件偵測結果(如圖 6.4.1 至圖 6.4.3)，其中紅色框框為機器影像辨識出之交通事件。圖 6.4.1 為機器偵測到機車發生事故倒在路邊，並有救護車到場處理；圖 6.4.2 為機器偵測到工程車作業，佔據了一個車道；圖 6.4.3 為機器偵測到車輛在道路上異常停留。

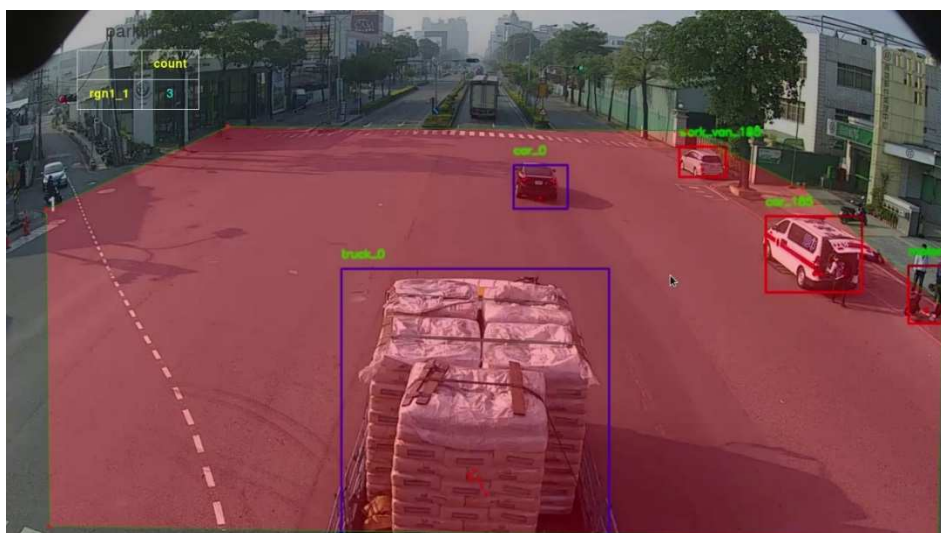


圖 6.4.1 機車事故

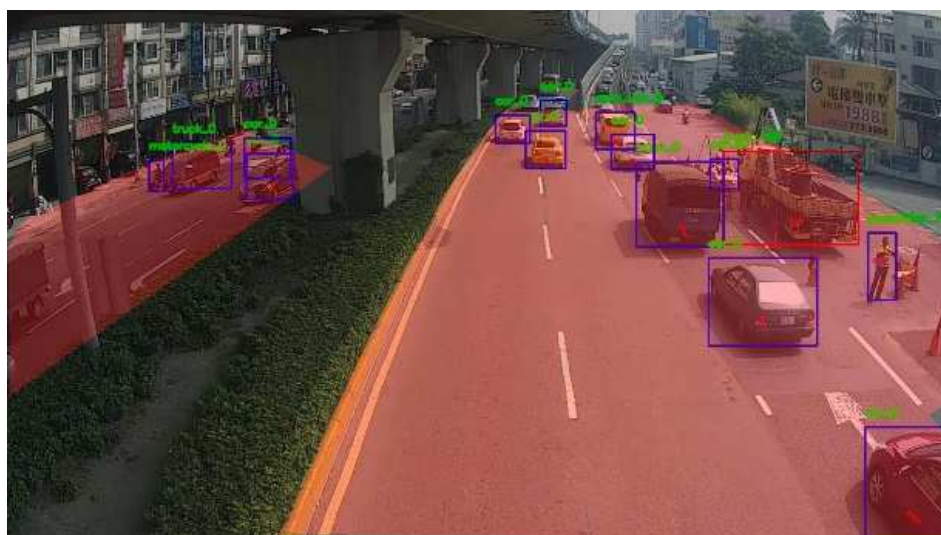


圖 6.4.2 工程車作業

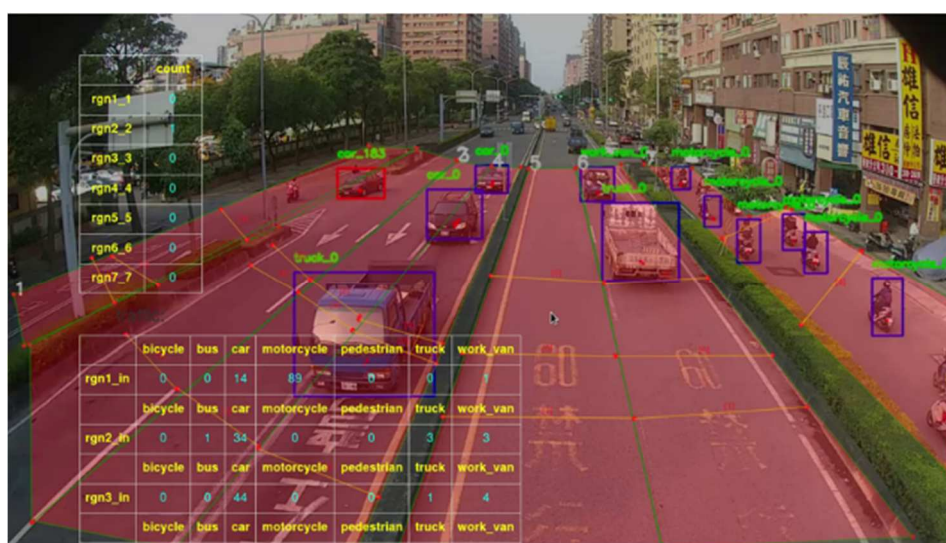


圖 6.4.3 車輛異常停留

在 AI 交通事件偵測準確性分析上，主要是先以 AI 機器影像辨識可能的交通事件，進而由人工針對可能交通事件進行實際比對，決定機器是否正確偵測交通事件。實例分析結果顯示，實際上總共有 436 個交通事件，其中有 7 個是誤判(false positive)，準確度約為 $429/436 = 98.4\%$ 。AI 機器影像辨識之誤判案例，例如：圖 6.4.4AI 機器影像辨識將人行道誤認為車頭；圖 6.4.4AI 機器影像辨識將 IP CAM 錯誤辨識為車子。



圖 6.4.4 影像辨識將人行道誤認為車頭

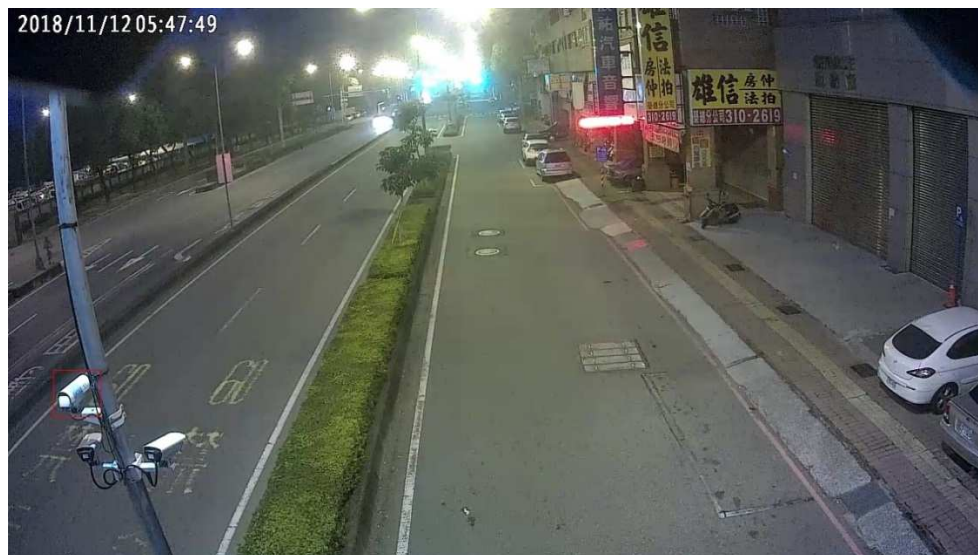


圖 6.4.5 影像辨識將 IP CAM 錯誤辨識為車子

另外探究產生 SSD 模式發生誤判的原因以及因應方式說明如後。

1. 十字路口處設定車輛停留超過 20 秒即觸發交通事件，會造成車輛待轉、塞車等狀況很多被判斷為交通事件；建議可重新規劃路口偵測區域，排除機車待轉情況。

2. 交通事件誤判大多發生在夜晚；建議未來可透過增加夜晚的訓練圖片資料予以改善。
3. 當車輛距離較遠、角度較大或只露出部分物件時，易發生重覆計算狀況；建議未來可在攝影機主要可偵測範圍內進行交通事件偵測。

6.5 交通事件通報精準測試結果

本案係透過架設影像式攝影機，蒐集交通事件地點攝影機所擷取的影像，依據回傳的資料加以判斷不同類型之交通事件，並將該資料傳至平台中呈現，目前已先行透過於系統服務監控功能下建立獨立 AI 影像監控畫面(如前述 4.3 節所述)，可用以確認目前各設備是否可正常運作。另外，針對其回傳之數據進行檢測，確認回傳的資料狀況無誤，取得事件發生位置資訊，呈現結果如下：

<pre> "rgn_status_list": [{ "events": [{ "event_type": "traffic", "event_info": { "min": 0.0, "photo_ids": "16755E610001", "max": 0.0, "counts": { "car": 0, "work_van": 0, "bicycle": 0, "truck": 0, "pedestrian": 0, "bus": 0, "motorcycle": 0 }, "amount": 0.0 }, "timestamp": "1543334400046" }, { "event_type": "traffic_statistics", "event_info": { "measures": { "velocity": 0 } }, "timestamp": "1543334400080" }, { "event_type": "traffic_statistics", "event_info": { "measures": { "velocity": 52.13 } }, "timestamp": "1543334400034" }, { "event_type": "traffic", "event_info": { "min": 0.0, "photo_ids": "16755E68ED81,16755E6C9271,16755E6D6F71,16755E6F3D01", "max": 2.0, </pre>	<pre> "rgn_status_list": [{ "rgn_id": 1, "events": [{ "event_type": "parking", "event_info": { "photo_ids": "1675862DD471", "count": 1 }, "timestamp": "1543376133499" }, { "event_type": "parking", "event_info": { "photo_ids": "1675863EE4F1", "count": 0 }, "timestamp": "1543376203398" }, { "event_type": "parking", "event_info": { "photo_ids": "1675869F30C1", "count": 1 }, "timestamp": "1543376597822" }, { "event_type": "parking", "event_info": { "photo_ids": "167586ADF1B1", "count": 0 }, "timestamp": "1543376658253" }, { "event_type": "parking", "event_info": { "photo_ids": "167586D7FD31", "count": 1 }, "timestamp": "1543376830470" }, { "event_type": "parking", </pre>
圖 6.5.1 設備編號 103 回傳之 API	圖 6.5.2 設備編號 106 回傳之 API

將實際測錄畫面進行影像比對，影像畫面截圖如圖 6.5.3 至圖 6.5.4 所示。



圖 6.5.3 測錄影像中發現有施工車輛停靠(紅框部分)



圖 6.5.4 測錄影像中發現有施工車輛停靠(紅框部分)

6.6 應辦成果作業

6.6.1 可擴充性之系統架構規劃

參考本計畫執行 AI 影像偵測之成果，針對攝影機偵測範圍、設備佈設建議如下：

1. 攝影機偵測範圍

本計畫所架設的攝影機高度約為 6-8 米，前方有效的影像辨識距離約為 20-40 米，左右寬度有效的影像辨識距離約為 15 米。

2. 設備佈設建議

(1) 壅塞事件偵測

- A. 考量號誌時制影響，可架設於路段上約為兩個週期才可紓解的等候線長度上，約距離路口停等線 30 米—50 之間。
- B. 考量道路系統影響，所要偵測的路口或路段，為一個與高快速道路系統銜接場域時，則可特別規劃偵測區域進行偵測，例如上匝道壅塞、左右轉交通量壅塞等。

(2) 交通事件偵測

由於交通事件發生的地點、時間為隨機發生，為達偵測交通事件目的，可有以下做法：

- A. 固定距離建置偵測設備：可在要偵測的路段上，每 100 公尺建置一支，離路口的街廓上，約可裝設三支進行偵測。
- B. 依據歷史資料建置：可依據過去該路段發生交通事件的發生情況，透過斑點圖分析，找尋易發生交通事件的熱點，或者潛在衝突點多的地方設置偵測設備。

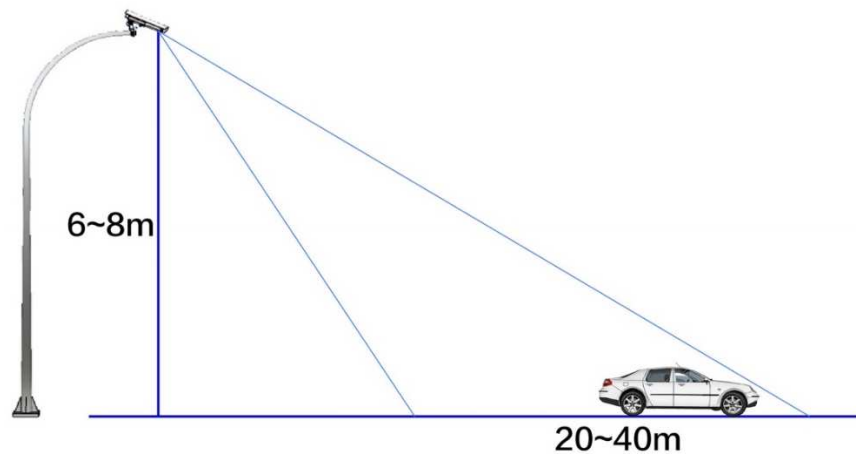


圖 6.6.1 前方有效的影像辨識距離示意圖

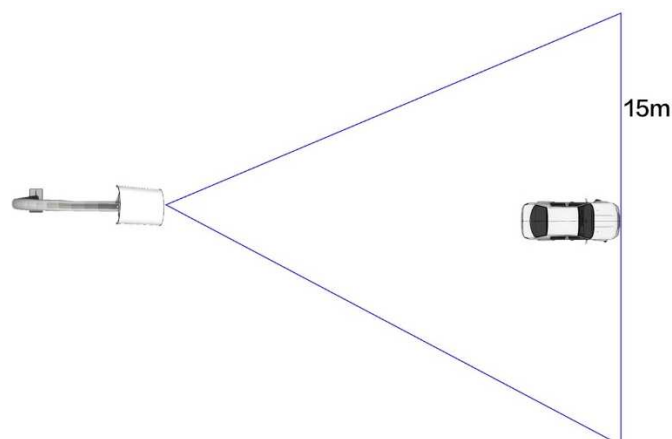


圖 6.6.2 左右寬度有效的影像辨識距離示意圖

6.6.2 成本效益分析

本案於AI影像交通事件偵測試作所採用設備經費規劃如表6.6-1所示，包含設備費、安裝費、系統設定費、資料訓練費、系統調校費、驗證費等，每套費用約為10萬元。經過試作，預期可獲效益如下：

表 6.6-1 成本效益分析表

費用名稱	費用
設備費：攝影機、AI模組、通訊設備	50,000
安裝費：現場施工安裝、線材(附掛於現有桿件上)	8,000
系統設定費：針對每處路口劃設偵測區、定義偵測事件內容	12,000
資料訓練費	10,000
系統調校費	10,000
驗證費	10,000
總計	100,000

1. 偵測車流參數

本案所裝設之AI影像偵測設備，可做為一般車流偵測器使用，可偵測車種、流量、速度、佔有率等交通參數，可將此結果作為短期、長期分析車流變化，及研擬改善策略用。

2. 偵測交通事件

透過影像偵測物件時間、範圍大小之定義，判定不同交通事件，可即時偵測事件，進行交通管制措施與狀況排除，降低壅塞程度與範圍。本期偵測系統可偵測違規交通事件、事故等。

3. 壅塞判斷，即時管控

透過本計畫所定義之偵測區域、偵測時間、物件大小，可判斷出壅塞的發生，並判斷為何種事件所引起，即時掌握交通事件情況，透過交通管制設備，減少交通壅塞程度。

第七章 經驗複製轉移計劃

7.1 複製至其他縣市之具體作法

本計畫以高雄市做為建置應用的示範城市，在通報流程與系統穩定運作下，預計後續將拓展應用到其他縣市，擴大系統開發的應用效益。

本章將分別就系統擴展其他縣市的做法、中央與地方政府交通事件資料串流作業機制及人員培訓三方面說明成果應用擴展的作業規劃。

7.1.1 資訊平台維運面對的課題

國內推展 ITS 已超過 20 年，除中央政府及六都有較多應用之外，其他縣市對於資訊平台的應用非常稀少。究其問題在：

1. 缺乏維運的人力及經費

過去資訊平台開發大多有中央補助，維運階段交到縣市政府，但縣市政府一方面缺乏經費，二方面缺乏人力，因此，移交到縣市政府後，資訊平台的伺服器只能孤伶伶的在牆角邊，無人操作應用。

2. 缺乏持續精進功能的能力

財政較佳的單位，雖有經費維護此系統，一般都是委外營運，主要負責監控系統的穩定運作，但仍缺乏人力可以持續精進系統功能，導致系統功能不彰，而無法推展系統應用。

3. 各縣市各自開發，民眾享受不到缺乏整合資訊的便利服務

各縣市在經費不能整合使用的條件下，各自開發，因此，系統功能、資料格式均不相同，缺乏溝通機制，資料缺乏整合。但交通服務無行政界線，民眾需要的是一路到底、整合提供的便利服務，因此，中央單位及各縣市雖建置系統，但民眾享受到的整合資訊服務仍有很大努力空間。

7.1.2 平台擴展規劃

基於過去資訊平台發展經驗，且本案交通事件資訊平台係由中央主導開發，後續系統擴展作法建議如下，另針對中央與地方分工之事件平台架構規劃如圖 7.1.1，執行分工內容規劃如表 7.1-1。

1. 成立臺灣單一總平台，整合開發及維運人力，降低成本

在資通訊時代，雲端平台、通訊技術、及運算速度持續升級的發展趨

勢下，以整合平台進行跨縣市、跨單位資料整合，為一容易達成且是必然的趨勢，此不僅可降低平台開發及維運成本，更可融合資料，提供更完善的服務。

臺灣空間範圍類似一個東京或倫敦都會區，可採用一國家總平台架構，整合全國事件資料，推動共享平台，地方政府及中央單位則為資料提供單位及平台應用單位，總平台功能開發及維運由中央主導，集中開發及維運資源，降低縣市及單位負擔，並持續分析資料，精進功能。地方及中央單位負責地區子平台蒐集資料及應用的維運，提供資料並成為平台應用單位。

2. 地方主動申請，中央提供協助

臺北市政府於 104 年 8 月啟動「鄰里交通環境改善計畫」，設計機制為由里長主動報名，政府執行規劃，並協助里長進行民意溝通，至民國 107 年 8 月，報名里數已達 299 里(66%，臺北市總共 456 里)，完成改善計畫 242 里(53%)，完整度達到 80%則為 197 里(43%)。此計畫推動機制在里長主動報名，政府充分協助，在里長有意願主導協調工作下，讓此與民眾日常生活息息相關的工作得以快速推展。

從臺北市鄰里交通改善的經驗看到，由里長主動報名，政府積極協助，再利用口碑宣傳的方式，我們看到由下而上的推動力量。整個計畫快速推展關鍵在建立主動加入的機制，並訂立績效目標，執行端並對高達程度的里進行口碑行銷，引導民眾持續加入。

交通事件平台推展需要調整地方政府部分作業機制，若地方政府單位無配合意願，系統導入時將難以持續。因此，後續推展建議採用地方主動申請，中央提供協助，創造良好的使用情境，再協助宣傳，用口碑宣傳帶動其他縣市主動加入。

3. 中央單位帶頭加入，加速平台擴展及整合效益

中央單位與各縣市政府事件平台均需要進行資料交換，整合分析判斷交通狀況，在中央主導事件平台發展下，中央單位應該帶頭加入，加速平台擴展及整合效益。

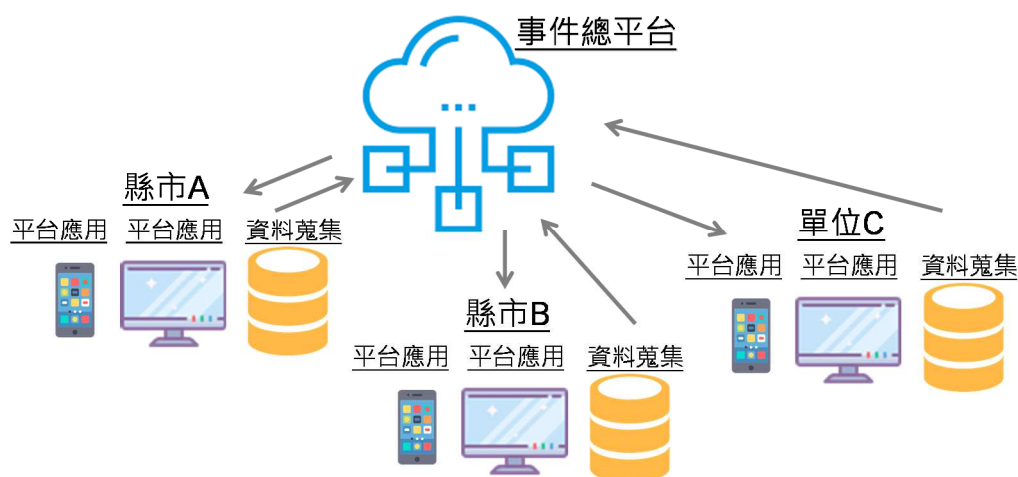


圖 7.1.1 中央及地方事件平台架構圖

表 7.1-1 事件平台執行分工

單位	負責工作
交通部	1. 公告事件資料標準規範 2. 提供事件總平台建置經費及維運經費 3. 提供縣市事件平台建置的補助經費
運輸研究所	1.開發事件總平台 1-1 建構平台資料庫儲存空間 1-2 持續開發，精進事件平台服務功能 2.評選平台應用縣市 2-1 建立地方政府申請納入平台應用縣市的作業機制 2-2 評選地方政府申請納入平台應用縣市 3.協助建立地方政府事件平台 3-1 協助溝通建立地方事件資料通報、發布、解除流程 3-2 協助建構地方政府事件平台 4.培訓 4-1 培訓扶植縣市應用事件平台 4-2 定期辦理事件平台應用縣市的意見交流 5.行銷 5-1 辦理成果發表會，分享縣市應用經驗 5-2 評鑑縣市應用程度，頒獎表揚，建立平台應用口碑
中央單位	1.負責蒐集中央主管系統的事件資料 2.參與事件平台的意見交流
地方縣市	1.負責蒐集地方系統及事件資料 2.接受計畫輔導，建立事件通報、發布、解除作業流程 3.承諾納入事件平台的應用單位 4.建立該縣市事件平台系統及維運平台 5.回饋使用經驗給事件總平台，持續精進服務功能 6.參與事件平台的意見交流 7.協助中央政府行銷事件平台的應用

資料來源：本計畫提出

7.1.3 推動機制

為促使地方政府主動申請加入事件平台，並強化地方政府配合意願，規劃整體推動機制如圖 7.1.2，說明如下：

1. 吸引地方政府主動申請，而非中央邀請加入

以高雄市示範城市，建立流暢作業流程，辦理成果發表會，由高雄市政府使用單位現身說法，吸引其他縣市加入。另一方面，中央應訂定給予參加縣市的誘因，包括：

- (1) 提供縣市事件平台建置補助
- (2) 協助地方建立事件通報作業流程及事件平台
- (3) 提供培訓
- (4) 協助行銷宣傳

2. 訂定加入縣市的配合事項，而非只要求中央提供經費補助或支援事項

除了中央提供加入縣市的誘因之外，相對地須要求參加縣市的配合事項，包括：

- (1) 遵循中央訂定的資料標準。
- (2) 依循中央建立的事件通報作業流程，除非因行政組織不同，則可配合客製化功能。
- (3) 承諾分年納入使用平台的單位，作為評選加入應用平台縣市的機制。若未達承諾的應用單位，則不納入行銷的績優單位，且不再補助系統的建置經費。
- (4) 參與使用經驗交流及認養培訓新加入縣市。

3. 中央評鑑參與成效，主動行銷績優縣市

對於執行績效優良及配合度高的縣市，中央應主動協助宣傳執行成效。

4. 中央與地方合作，中央提供培訓，地方回饋使用意見

中央與地方採互利共榮的機制，中央持續提供新增服務功能培訓，地方則回饋使用意見及認養培訓週邊縣市，持續精進事件平台的服務功能及範圍。

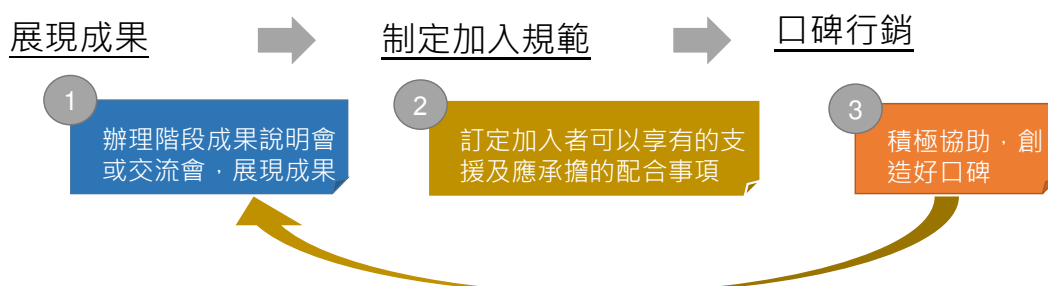


圖 7.1.2 事件平台推動機制

7.1.4 執行計畫

1. 短期執行計畫

短期執行工作內容規劃如表 7.1-2，規劃思維為一年導入一縣市為原則。

表 7.1-2 短期執行計畫

工作項目	107 年	108 年	109 年	執行單位
1.總平台開發	以高雄市為範例城市，開發事件總平台 應用單位：交通局	擴展事件平台功能及應用單位 協助新加入縣市建立事件平台	擴展事件平台功能及應用單位 協助新加入縣市建立事件平台	運研所
2.導入應用縣市	高雄市	高雄市 第二個應用縣市	高雄市 第二個應用縣市 第三個應用縣市	運研所
3.建立事件平台資料標準	建立第一階段資料標準	公布第一階段資料標準 建立第二階段資料標準	公布第二階段資料標準 建立第三階段資料標準	交通部
4.訂定加入平台的作業辦法		與縣市溝通訂定並公告	意見回饋並修訂	運研所
5.辦理培訓		溝通培訓事件通報作業流程 培訓事件平台功能應用 下半年辦理使用經驗交流	溝通培訓事件通報作業流程 培訓事件平台功能應用 下半年辦理使用經驗交流	運研所
6.辦理宣傳	年底辦理成果宣傳	上半年辦理成果宣傳及評選作業辦法溝通	上半年辦理成果宣傳及評選作業辦法溝通	運研所

2. 經費來源規劃

108 年經費由本所延續計畫經費支應，地方無須編列自籌款。109 年起建議由地方政府申請交通部科技顧問室 ITS 計畫經費，地方須比照公共運輸多元推升計畫編列自籌款辦理。

7.2 中央與地方政府交通事件資訊串流機制規劃

本平台歷經數個階段的規劃與建置工作，協同多個中央與高雄市政府相關單位共同討論與配合，以逐步朝向「事件資料庫」的目標前進；後續除持續耕耘與維護高雄市交通事件資訊外，擬透過相關經驗複製、向外擴充其他縣市之交通事件資訊，以確立整體架構可以通用於不同地方、不同單位之資訊流通。為此，本計畫規劃中央與地方政府交通事件資訊串流機制說明如下，並依據建議方案實作，以確認未來實際推動執行的可行性；同時，規劃軟硬體架構與備援機制，以利平台持續優化、擴充作業使用。

7.2.1 串流機制規劃

本計畫以全國性「事件資料庫」考量未來中央與地方政府交通事件資訊串流機制，由本所擔任全國事件主平台(以下簡稱主平台)，整合公路總局、高速公路局及內政部警政署等跨縣市事件資訊，以及各地方政府交通事件資訊(以下皆簡稱子平台)，透過服務介接、資料同步等方式，共同建置與維護全國交通事件資訊，解決中央一對多整合地方資訊，或地方介接後再過濾有效資訊等重工、耗時、難以維護的問題。於此，分別規劃服務介接及網路共享(Network Shared)二種機制，說明如下。

1. 方案一：服務介接

透過服務介接進行資料串流，無疑是大家最熟知也最容易互相配合的方式，其前提是各類交通事件資訊已由資料源，或是中央、地方整合平台完成資料標準化(即依據本計畫訂定之交通事件資料規範，建立流通供應的資料格式或服務開發)，如圖 7.2.1 所示，中央與地方政府各自建置與維護一整合平台，包括前端網站、OpenAPI 及資料庫，主平台依據規範開發服務提供子平台介接取得其縣市轄內的交通事件資訊；同樣地，子平台亦是依據規範開發服務與提供各地方交通事件資訊。

這個方案主平台與子平台獨立性高，雙方僅有流通供應的服務需要依據交通事件資料規範議定，建置成本及門檻相對低，但是存在資料透過

網際網路傳輸，受限傳輸量外，更潛在安全性、即時性的問題。本計畫建議可以作為推動初期的方案，以利其他地方政府加入，並著手進行地方交通資訊整合工作，也利於了解各縣市實際狀況；進一步再共同研議、克服與解決傳輸等外力影響資訊即時性等問題。

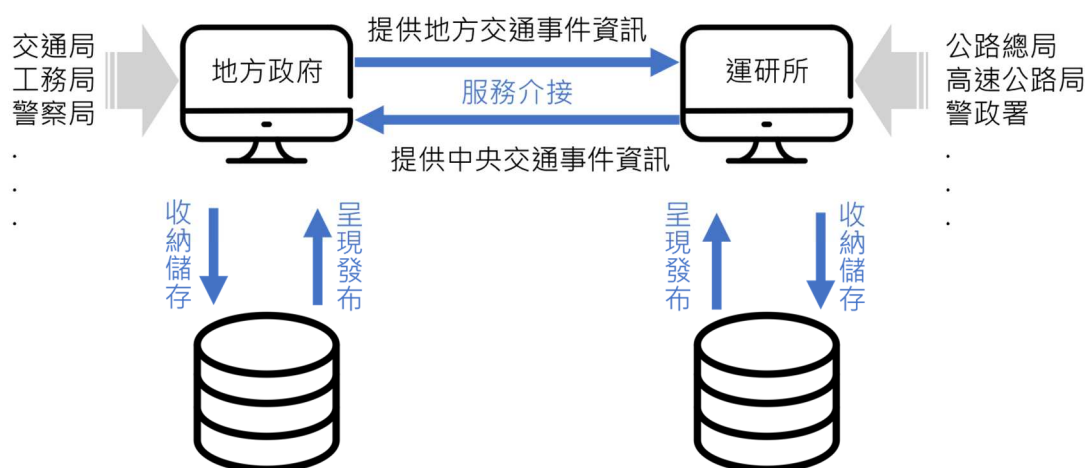


圖 7.2.1 服務介接串流機制示意圖

2. 方案二：網路共享(Network Shared)

考量各類交通事件資訊存在不同程度的機敏性，及揭露與流通供應即時交通事件資訊為本平台主要目標之一，本計畫建議中、長期應朝向網路共享方式串流中央與地方交通事件資訊，如圖 7.2.2 所示，主平台與子平台於後端透過資料表同步的方式，交換中央與地方交通事件資訊，惟其必須透過專屬網路建立如內部網路環境來實現 Network Shared 資料同步。

這個方案具備高度安全性、即時性之優勢，主平台與子平台透過特定資料表同步，近乎即時交換整合後的中央及地方交通事件資訊，減少流通供應服務量、降低伺服器負載量及服務維運成本。本計畫考量交通事件資料特性，建議應採網路共享方式作為中央與地方政府交通事件資訊串流機制。

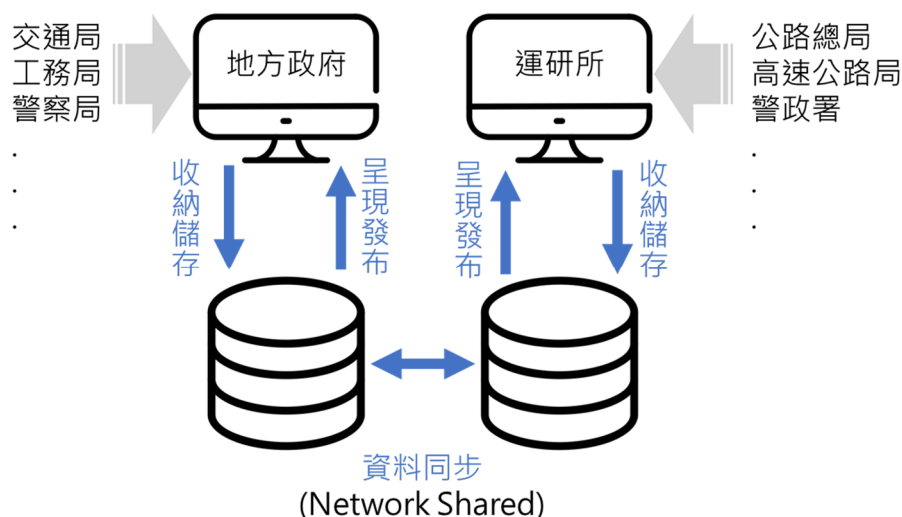


圖 7.2.2 網路共享串流機制示意圖

7.2.2 串流機制方案實作

基於上述，本計畫以本所及高雄市政府交通局二個角色實作中央與地方串流機制，考量為首次移交給地方政府維運子平台的實作，也是正式推動中央與地方互惠合作的開始，採用低建置門檻的方式—服務介接，協助高雄市政府快速上手，與接手維護及流通供應高雄市轄內市區道路的道路交通事件資訊。

延續本平台規劃建置，高雄市轄內國道、省道及市區道路等重要道路之交通事件資訊串接與收納整合經驗，在建立基本的平台運作，僅需要提供兩台中階伺服器，或是租用同等規格以上的雲端伺服器，以一台 AP、一台 DB 的系統架構提供服務，整體作業流程如圖 7.2.3 所示，包括地方平台環境建置、網站服務複製移轉、中央及地方資料來源擴充、流通供應服務調整與擴充，以及中央及地方資料來源調整等五個步驟。

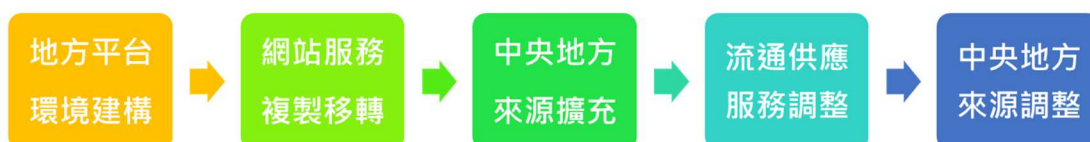


圖 7.2.3 串流機制方案實作步驟

1. 地方平台環境建構

無論是建置中央主平台或地方子平台，首要工作一定是預備一套足以提供平台正常運作的軟硬體架構暨網路環境，最低門檻建議參酌平台現況的軟硬體規格，或租用同等規格以上的雲端伺服器；資源足夠的情況下，則可以建置高可用性的系統架構，以確保服務效率、穩定性，甚或不

中斷的網頁與資料庫服務。

2. 網站服務複製移轉

在中央與地方平台扮演跨縣市、縣市轄內事件資料整合作業初期，複製移轉本平台完整的網站服務，包括其介接資料源、資料庫、網站功能暨流通供應服務等，確保平台可以正常運作；並以其為基礎，進行相關調整與擴充作業。

3. 中央地方來源擴充

以本平台應介接與實際介接資料出發，由地方子平台著手進行高雄市轄下單位資料源、中央主平台負責交通部高速公路局、交通部公路總局等資料源的測試追蹤與調整作業，持續提升高雄市道路交通事件資訊完整性，並逐步劃分中央與地方平台權責。

4. 流通供應服務調整

配合第三步驟的資料源擴充或調整作業，調整平台內加值應用加值所提供的流通供應服務，由中央主平台提供可以以縣市維度查詢跨單位道路交通事件資料之服務、由地方子平台提供可以取得完整的高雄市市區道路交通事件資料之服務。

5. 中央地方來源調整

最後，中央主平台更換以地方子平台提供的 API 為高雄市轄內道路交通事件資料來源；地方子平台更換以中央主平台提供的 API 為高雄市轄內國道(含高速公路局轄管之快速道路)、省道(含公路總局轄管之快速道路)道路交通事件資料來源，以達到中央與地方政府交通事件資訊串流機制；並長期且穩定地以互惠方式共同維護事件資料庫。

7.2.3 軟體架構與備援措施規劃

無論採用上述哪一個方案建立中央與地方政府交通事件資訊交換機制，本案規劃三層式系統架構如圖 7.2.4 所示，於下一階段應朝向高可用性系統架構邁進，以確保服務效率、穩定性，甚或不中斷的網頁與資料庫服務，包含負載平衡伺服器 1 台、網頁伺服器 2 台、應用程式伺服器 2 台及資料庫伺服器 2 台。

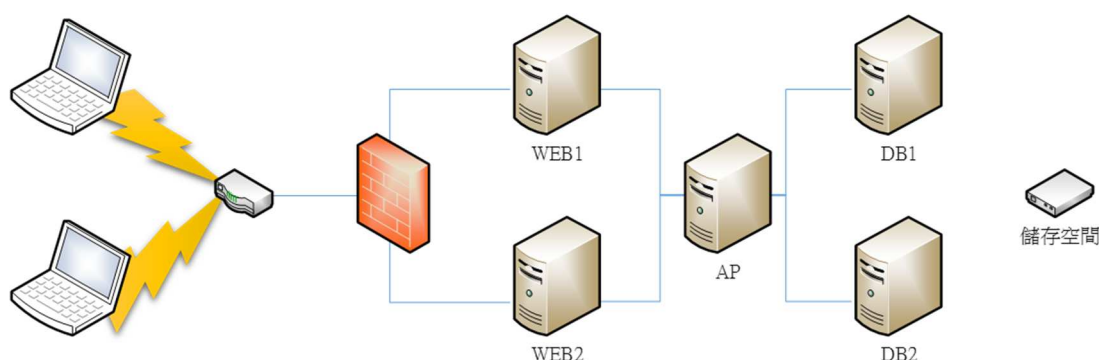


圖 7.2.4 軟硬體暨備援架構圖

為提升整體服務效能，在有足夠資源的情況下，可以以 1 台伺服器或其他負載平衡設備來架設 HAProxy 設定 Load Balance 達到分流的效果，有效利用網頁伺服器容量加快反應速度，也可以避免伺服器單機故障造成服務中斷的困擾；以及將相關運算、分析的邏輯層服務獨立於 1 台伺服器處理，由它作為使用者端與資料庫的中介橋梁，依據使用者端需求，從資料庫取出相關資料進行整合後傳送給網頁伺服器進行展示與呈現，同時可以避免使用者端直接至資料庫存取資料，提升安全性；最後，是維護本平台最大資產的資料庫伺服器，可以以 ACID 的關聯式資料庫，應用主從式架構(Replication)將資料從 Master 同步至 Slave，實現高可用性的資料庫服務；同時，可以擴充儲存空間掛載於資料庫伺服器，透過定期備份進一步確保事件資料庫之資料完整性。基於上述，本計畫規劃軟硬體規格如表 7.2-1 所示，以提供下一階段實作參考。

表 7.2-1 軟硬體暨備援伺服器規格一覽表

伺服器編號	作業系統	設備規格	VM 名稱/用途	備註
1	Windows Server 2016 Standard 64 bit	Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4 (2 顆 CPU、2.2GHz、共 24 核心、DDR4-2400 8GB DDR4 x 2)	負載平衡伺服器 /HAProxy	現有設備 (APServer)
			WEB1/系統網站	
2	Windows Server 2016 Standard 64 bit	Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4 (2 顆 CPU、2.2GHz、共 24 核心、DDR4-2400 8GB DDR4 x 8)	WEB2/系統網站	現有設備 (DBServer)
			AP1/應用程式服務	
			DB2/事件資料庫(Slave)	
3	Windows Server 2016 Standard 64 bit	Intel Xeon 處理器 E5-2650 V4 (2 顆 CPU、2.2GHz、共 24 核心、DDR4-2400 8GB DDR4 x 8)	DB1/事件資料庫(Master)	建議採購 (原 DBServer 相同規格以上)
			AP2/應用程式服務	

此外，可以建立異機備份機制，定期將應用程式與資料備份在不同伺服

器，以確保在伺服器異常且無法立即修復的情況下，可以透過備用網站架設及資料庫還原的方式，縮短服務中斷時間與資料遺漏的損失程度；未來可以視軟硬體資源或中、長期發展規劃，逐步提升高可用性架構完整性與平台服務水準。

7.3 教育訓練及成果推廣活動

7.3.1 系統操作教育訓練

為使平台可以有效地導入機關管理者、承辦人及相關通報作業流程內，本計畫在 107 年 12 月 26 日於高雄市政府交通局舉辦平台教育訓練，課程如表 7.3-1 所示，以高雄市政府同仁為主，包括高雄市政府交通局、消防局、警察局、工務局、民政局、體育處以及高雄市政府研究發展考核委員會，藉由上機展示與操作，加速其熟悉平台的使用方式，透過實務應用回饋平台優化方向或潛在需求，以及實際 e 化、活化相關靜態事件資訊。



圖 7.3.1 推廣說明會議程

表 7.3-1 平台教育訓練課程表

時 間	議 程	課程內容
14:00-14:15	計畫介紹	平台整體成果說明
14:15-14:45	活動通報介紹	系統平台上機展示
14:45-15:30	事件資訊圖台介紹	
15:40-16:00	資料源介紹	
16:00-16:45	系統管理介紹	
16:45-17:00	綜合討論	-

7.3.2 AI 執行成果分享會

本案於 107 年 12 月 24 日辦理 AI 教育訓練暨技術精進研析分享會，為

了使相關單位能夠更進一步瞭解 AI 影像偵測技術進行交通事件偵測之應用經驗及推廣範疇，期許針對都市交通事件資訊整合服務、交通事件偵測研析等精進應用，廣泛收納回饋與建議，作為後續次年度 AI 應用與精進整合之參考。與會單位討論重點在於未來安裝之設備用電限制與來源、設施成本、影像 AI 偵測對於交通狀況與事件發布之相關應用可能性、AI 技術搭被既有 VD 設備等應用感興趣，與針對專案性事件活動事前事後數據分析比較，對於相關應用可能皆納入後續計畫執行之參考與目標。

時 間	議 程	主持(講)人
09:10~09:30	主席致詞	運研所 吳東凌副組長
09:30~09:50	AI 偵測設備與成效說明	英研智能移動股份有限公司 逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心 黃啟倡組長
09:50~10:10	AI 執行歷程與經驗分享	
10:10~10:30	AI 訓練與實作成果分享	
10:50~11:40	綜合座談	運研所 吳東凌副組長 英研智能移動股份有限公司 逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心 黃啟倡組長



圖 7.3.2 AI 執行成果分享會

7.3.3 成果推廣說明會

除進行 AI 研析精進分享與平台教育訓練外，亦針對研究成果進行推廣行銷，為能讓各潛在使用單位熟悉「交通事件整合資訊流通服務平台」功能與建置成果，及次年計畫之應用推廣作業機制，於 107 年 12 月 21 日辦理

計畫成果推廣說明會，與會單位針對偵測設備裝設成本、各地縣市政府 VD 設備裝設與應用現況、本計畫平台與縣市平台整合可行性、交通事件資料格式與介接問題，平台橫向通報機制需求等議題進行探討，議程如下說明：

表 7.3-2 成果推廣說明會議程

時 間	議 程	主持(講)人
09:10~09:30	報到	-
09:30~09:40	主席致詞	運研所 吳東凌副組長
09:40~10:10	計畫成果分享	逢甲大學 蘇昭銘教授
10:10~10:30	平台推廣應用構 想	
10:40~11:40	綜合討論	運研所 吳東凌副組長 逢甲大學 蘇昭銘教授



圖 7.3.3 成果推廣說明會

7.4 其他配合事項

本案配合 107 年 12 月 13 日至 14 日舉辦之中華智慧運輸協會 20 周年應用研討會之展覽，於展場中之分別以影片及海報方式展示系統平台建置成果及 AI 偵測成果，相關展示內容如圖 7.4.1 所示。

整合各類即時交通資訊，重新規劃建置「交通事故整合資訊流通服務平台」，建立中央與地方交通事故事件資訊串流機制。

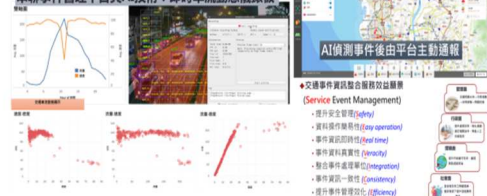
蒐集高雄市交通事故事件來源，作為解決改善交通事故效率之手段，掌握交通事故管理真跡。

搭配主動AI偵測測事件，結合「交通事故整合資訊流通服務平台」，作為完善交通事故整合資訊流通服務平台。

- 2.透過定義偵測區塊與影像畫面比對，以佔有時間與佔有物件判斷事件種類，如：違規停車、事故、施工等。



串聯事件管理平台與AI技術：即時車流動態儀錶板



計畫背景：

- 為有效匯集各類即時交通資訊，並解決改善交通事件效率，掌握交通事件管理真諦
• 依據高雄市交通事件資訊來源現況，重新規劃建置「交通事件整合資訊流通服務平台」，建立中央
與地方交通事件資訊串流機制。

- 計畫目標：
- 以高雄市為標竿城市完成各類型事件通報解除機制規劃
 - 制訂都市交通事件資料標準
 - 開發交通事件整合資訊後續服務平台



1. 採用單次多重目標檢測器SSD (Single Shot MultiBox Detector) 技術，清楚偵測白天、夜間、光影變化、天候異動等環境，準確分辨車流參數、不同車種、車輛移動。
2. 透過定義偵測區域與影像畫面比對，以佔有時間與佔有物件判斷事件種類，如：違規停車、事故、施工等。



220

第八章 結論與建議

本計畫主要係持續前期高雄市交通事件資訊整合服務之研究成果，持續落實與精進各項資料蒐集及通報機制，並透過多場座談會修訂完成交通事件資料交換規範標準(草案)，此外亦從不同使用者角度規劃建置「交通事件整合資訊流通服務平台」，分別加強主題圖產製、視覺化呈現、資料統計及交通事件資料 API 等功能，以提升交通事件管理之效率及應用層面，同時透過第三方之監控與驗證，確保平台運作之穩定度。

另外，為提升交通事件之主動偵測能力，以及掌握交通事件發生後之影響範圍與程度，本計畫與高雄市政府交通局合作，選擇一處交通事故較多之路口實際裝設人工智慧之影像偵測設備，透過改良式 SSD 模型深度學習模型進行交通事件之偵測辨識，事件偵測準確率之初步辨識成果可達 98.4%。茲將本計畫研究成果摘整重要結論與後續建議如後。

8.1 結論

本計畫主要執行重點分別為交通事件資訊通報/解除作業之精進與落實、交通事件整合資訊流通服務平台建置，以及結合人工智慧與影像偵測技術進行交通事件偵測與通報內容精進之應用研究、成果推廣活動等四項，以下綜整本計畫各工作項目成果與效益內容：

1. 交通事件資訊通報/解除作業之精進與落實

本計畫持續針對前期「都市交通事件資訊整合與發布平台」計畫所需介接之事件資訊進行盤點與強化，配合來源系統問題、改版或擴充介接的項目包括：高雄市工務局道路施工靜態與動態資料、高雄市民政局區政系統道路刨鋪靜態資料、交通部公路總局省道管制路段(Beta)資訊及交通部公路總局施工通報作業系統等四項，同時亦從法規面著手於短時間內應可有效提升事件通報比例與資料品質，提出相關修正建議。

另外，針對前期計畫研訂完成之交通事件資料標準規範(草案)，本計畫亦透過北中南三場說明會邀請各縣市權管交通事件資料之介接或通報單位，共同參與提供資料標準修訂建議；並透過與其他權責機關時的橫向通報作業試作，完成標準內容檢討修訂作業。

2. 交通事件整合資訊流通服務平台建置

考量平台未來長期應扮演之角色與定位發展，同時兼顧「交通服務 e 網通」及「交通事件資訊整合與發布平台」兩者之特色，本計畫設計規劃以平台的使用族群出發，由上而下區分為「系統管理者」、「機關管理者」、「機關承辦人」、「活動申請單位」、「施工通報單位」及未來的「加值應用廠商」等使用對象為主體之平台功能，總計包括活動事件通報等三十項功能。此外，利用重要性-績效分析(Importance & performance Analysis)方法，透過十八位對熟悉道安會報業務專家之問卷調查，在平台中建立「次月已申請道路封閉區段空間分布圖」、「次月已申請道路改道資訊空間分布圖」，以及「交通事故空間分布圖」等 3 個主題地圖；另為有效回饋予資料來源單位達到互利互惠的良性循環，共計完成 4 支道路事件資料 API 之開發。

本計畫亦從視覺化角度，將即時事件資訊整合、統計分析及主題地圖等重要交通資訊於單一介面中呈現，以簡易之視覺化操作之角度切入進行系統之建置，同時配合橫向通報作業的試作，新增橫向通報提醒功能及資料介接來源監控機制，並透過第三方文件與系統之測試，確保系統功能之正常運作。

3. 結合人工智慧與影像偵測技術進行交通事件偵測與通報內容精進之應用研究

本計畫利用號誌燈桿架設攝影機之高度約為 6-8 米，各車種偵測率可達 90% 以上之前方距離約為 20 公尺至 40 公尺，左右寬度有效的影像辨識距離約為 15 公尺至 20 公尺，約可偵測六個車道。

經由交通事故資料分析，本計畫在高雄市民族一路與大中一路路口上下游，總計裝置 30 套 IP 攝影機與 AI 模組，採用單次多重目標檢測器(SSD)之 AI 影像辨識技術，進行交通車流參數及交通事件之偵測，在車流量方面：白天大車、小車及機車之準確率分別為 84%、94%及 97%；夜間大車、小車及機車之準確率分別為 95%、98%及 83%；雨天大車、小車及機車之準確率分別為 89%、95%及 92%。在速率方面：AI 模式之整體準確率可達 94%，最低之準確率為 85%，最高之準確率為 100%。因本期辨識率議題針對白天、黑夜和雨天等三種情境進行探討，三種情境下皆須對目標辨識車種進行辨識訓練，惟因各情境下的訓練源數量不相同，以致各情境的訓練結果不一致；白天情境下所蒐集之車流量最高，因此在高曝光率的條件下，白天的辨識率會相對低於夜間及雨天情境。

另外在事件偵測方面，實際上總計偵測到 436 個交通事件，所偵測之事件類型包括：交通意外事件、施工、壅塞及車輛異常停留等類型，其中僅有 7 個誤判(false positive)，偵測準確度約為 98.4%。

4. 成果推廣活動

為能有效展示計畫成果，分別辦理平台教育訓練使其得以有效地導入機關管理者、承辦人及相關通報作業流程內；辦理 AI 教育訓練暨技術精進研析分享會以使相關單位能夠更進一步瞭解 AI 影像偵測技術進行交通事件偵測之應用經驗及推廣範疇；辦理計畫成果推廣說明會讓各潛在使用單位熟悉本計畫建置成果與未來推動作業機制。

8.2 建議

本計畫對於後續研究提出服務平台資料源管理、服務平台納入使用者經驗、強化人工智慧影像辨識模式及擴大實務驗證場域範圍、全國性事件平台架構規劃等四項建議，茲就本計畫後續研究建議闡述如後。

1. 服務平台資料源管理

為使平台功能更為完善，本計畫持續與市府各單位進行溝通協調，以取得更多介接資料於平台中呈現，然而介接過程中有許多跨單位溝通議題。因此建議後續資料介接議題，應提高層級由市府道安會擔任協調窗口，協助進行跨單位溝通洽談事宜，以完善既有資料源之資料完整性監控與強化外，更針對資料交換與加值應用需求為基礎，規劃設計與開發流通供應服務，以落實資料交換規範和機制，逐步實現中央及地方協作與維護全國事件資料庫之目標。

2. 服務平台納入使用者經驗

「交通事件整合資訊流通服務平台」於本期開發完成後測試期較短，建議後續應仍持續邀請多元使用者進行長時間的測試，以獲悉使用者在平台操作上之反應，進而優化平台的功能與適宜性；另外為鼓勵同仁使用平台，建議後續可透過若干獎懲機制，讓市府同仁願意使用本平台，已提升事件管理之效益。

3. 強化人工智慧影像辨識模式及擴大實務驗證場域範圍

本年度計畫初期試作情境有限，建議後續可再針對多種情境蒐集更多元

訓練源進行辨識訓練，已提升各車種的辨識率。此外，由於人工智慧影像辨識模式的學習改良過程中較缺乏工程車、救護車或警車等特殊車輛，以及雨天等特殊場景之影像，易造成人工智慧影像辨識模式發生誤判，建議後續可加強訓練上述易誤判物件之影像。另外本計畫以高雄市民族一路與大中一路路口進行實例分析，建議後續可擴展至不同路口、路段、區域，以探究人工智慧影像辨識模式在不同場域與情境下之差異。

4. 全國性事件平台架構規劃

本計畫建議後續在平台之經驗複製移轉規劃中，可從總平台架構規劃考量，以降低系統維運成本，並透過「地方主動申請，中央提供協助」作業機制，提升地方政府配合意願；另在交通事件資訊串流機制方面，建議採取具備高度安全性、即時性優勢之網路共享(Network Shared)機制，以減少流通供應服務量、降低伺服器負載量及服務維運成本。

1. Aslam, B., Amjad, F., & Zou, C. C. (2012), "Optimal roadside units placement in urban areas for vehicular networks," 2012 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), pp.423–429.
<https://doi.org/10.1109/ISCC.2012.6249333>
2. Anuar, K., Cetin, M., 2017. Estimating Freeway Traffic Volume Using Shockwaves and Probe Vehicle Trajectory Data. *Transp. Res. Procedia*, 19th EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT2016, 5-7 September 2016, Istanbul, Turkey 22, 183–192.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.03.025>
3. Charles Arthur (2012). 「會思考」的城市：南韓松島。
<https://pansci.asia/archives/18489>
4. Comert, G., 2013. Effect of stop line detection in queue length estimation at traffic signals from probe vehicles data. *Eur. J. Oper. Res.* 226, 67–76.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.10.035>
5. Canaud, M., Faouzi, N.-E.E., 2015. ECOSTAND: Towards a Standard Methodology for Environmental Evaluation of ITS. *Transp. Res. Procedia*, 4th International Symposium of Transport Simulation (ISTS'14) Selected Proceedings, Ajaccio, France, 1-4 June 2014 6, 377–390.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.03.028>
- 6.
7. Coifman, B., Wu, M., Redmill, K., Thornton, D.A., 2016. Collecting ambient vehicle trajectories from an instrumented probe vehicle: High quality data for microscopic traffic flow studies. *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.* 72, 254–271. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.09.001>
8. Fan, S., Zhang, X., Wu, W., Cao, J., Ren, Y., 2007. WMN-based city traffic information acquisition system. *J. China Univ. Posts Telecommun.* 14, 1–5.
[https://doi.org/10.1016/S1005-8885\(08\)60001-1](https://doi.org/10.1016/S1005-8885(08)60001-1)
9. Gu, Y., Hsu, L.-T., Kamijo, S., 2018. Towards lane-level traffic monitoring in urban environment using precise probe vehicle data derived from three-dimensional map aided differential GNSS. *IATSS Res.*
<https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2018.03.001>
10. Guido, G., Gallelli, V., Rogano, D., Vitale, A., 2016. Evaluating the accuracy of vehicle tracking data obtained from Unmanned Aerial Vehicles. *Int. J. Transp. Sci. Technol., Unmanned Aerial Vehicles and Remote Sensing* 5, 136–151. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2016.12.001>
11. Hsieh, J.-W., Yu, S.-H., Chen, Y.-S., Hu, W.-F., 2006. Automatic traffic surveillance system for vehicle tracking and classification. *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.* 7, 175–187. <https://doi.org/10.1109/TITS.2006.874722>

12. Hart W. Scott, Gharaibeh Nasir G., 2011. Use of Micro Unmanned Aerial Vehicles in Roadside Condition Surveys. TDI Congr. 2011, Proceedings. [https://doi.org/10.1061/41167\(398\)9](https://doi.org/10.1061/41167(398)9)
13. Iton, H., Suga, Y., Higashi, T., Asakura, Y., 2006. GENERATING A ROAD MAP BASED ON LOCATION POSITIONING DATA OF PROBE VEHICLES. IFAC Proc. Vol., 11th IFAC Symposium on Control in Transportation Systems 39, 567–572. <https://doi.org/10.3182/20060829-3-NL-2908.00098>
14. ITE(2007), Traffic Management Data Dictionary (TMDD) and Message Sets for External Traffic Management Center Communications (MS/ETMCC).
15. Ito, H., Suga, Y., Higashi, T., Asakura, Y., 2009. An Improved Methodology to Generate a Digital Road Network Using Location Positioning Data of Probe Vehicles. IFAC Proc. Vol., 12th IFAC Symposium on Control in Transportation Systems 42, 292–297. <https://doi.org/10.3182/20090902-3-US-2007.0027>
16. Jie, L., van Zuylen, H., Chunhua, L., Shoufeng, L., 2011. Monitoring travel times in an urban network using video, GPS and Bluetooth. Procedia - Soc. Behav. Sci., The State of the Art in the European Quantitative Oriented Transportation and Logistics Research – 14th Euro Working Group on Transportation & 26th Mini Euro Conference & 1st European Scientific Conference on Air Transport 20, 630–637. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.08.070>
17. John Sudworth (2017). In Your Face: China’s all-seeing state. <https://www.bbc.co.uk/news/av/world-asia-china-42248056/in-your-face-china-s-all-seeing-state>
18. Liu, J., Li, J., Zhang, L., Dai, F., Zhang, Y., Meng, X., Shen, J., 2018. Secure intelligent traffic light control using fog computing. Future Gener. Comput. Syst. 78, 817–824. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.02.017>
19. Luo, Z., Jodoin, P.-M., Su, S.-Z., Li, S.-Z., Larochelle, H., 2018. Traffic Analytics With Low-Frame-Rate Videos. IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol. 28, 878–891. <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2016.2632439>
20. Mussa, Renatus N.(1998), “Modeling detection of incidents by drivers,” Transportation Research Part C, pp. 129-139.
21. Mussone, L., Matteucci, M., Bassani, M., Rizzi, D., 2011. Traffic Analysis in Roundabout Intersections by Image Processing. IFAC Proc. Vol., 18th IFAC World Congress 44, 14922–14927. <https://doi.org/10.3182/20110828-6-IT-1002.02626>
22. Menouar, H., Guvenc, I., Akkaya, K., Uluagac, A.S., Kadri, A., Tuncer, A., 2017. UAV-Enabled Intelligent Transportation Systems for the Smart City: Applications and Challenges. IEEE Commun. Mag. 55, 22–28. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1600238CM>

23. NVIDIA (2017). Computex 2018 : NVIDIA 與台灣聯手為在地 AI 發展注入動能.<https://www.eettaiwan.com/news/article/20180605NT22-Nvidia-supercharging-AI-with-Taiwan>
24. PB Farradyne , 2005 , “Use of Unmanned Aerial Vehicles in Traffic Surveillanceand Traffic Management,”Technical Memorandum, pp.1-3.
25. Rathinam Sivakumar, Kim Zu Whan, Sengupta Raja, 2008a. Vision-Based Monitoring of Locally Linear Structures Using an Unmanned Aerial Vehicle1. J. Infrastruct. Syst. 14, 52–63. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2008\)14:1\(52\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2008)14:1(52))
26. Rathinam Sivakumar, Kim Zu Whan, Sengupta Raja, 2008b. Vision-Based Monitoring of Locally Linear Structures Using an Unmanned Aerial Vehicle1. J. Infrastruct. Syst. 14, 52–63. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2008\)14:1\(52\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2008)14:1(52))
27. Ramezani, M., & Geroliminis, N. (2012), “On the estimation of arterial route travel time distribution with Markov chains,” Transportation Research Part B: Methodological, 46(10), 1576–1590. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2012.08.004>.
28. René Lund Hansen(2016),“ Traffic Monitoring using UAV Technology” , The American Surveyor , pp.2.
29. Sekine, T., 2014. Utilization of probe powered two-wheeler vehicles to realize a safe mobile society. IATSS Res. 38, 58–70. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2014.08.002>
30. Seo, T., Kusakabe, T., Asakura, Y., 2015. Estimation of flow and density using probe vehicles with spacing measurement equipment. Transp. Res. Part C Emerg. Technol. 53, 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.01.033>
31. Son, S., Baek, Y., 2015. Design and Implementation of Real-Time Vehicular Camera for Driver Assistance and Traffic Congestion Estimation. Sensors 15, 20204–20231. <https://doi.org/10.3390/s150820204>
32. Transportation Research Board(2010). Highway Capacity Manual 2010. National Research Council, Washington, DC. .
33. U.S. Fire Administration, FEMA & FHWA(2012), Traffic Incident Management Systems.
34. Umbrellium (2017). Starling Crossing - Umbrellium. <http://umbrellium.co.uk/initiatives/starling-crossing/>
35. Waycare (2017). Waycare | AI-driven Mobility Solutions. <http://waycaretech.com/>
36. Wu, P.-J., Chen, M.-C., Tsau, C.-K., 2017. The data-driven analytics for investigating cargo loss in logistics systems. Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag. 47, 68–83. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2016-0061>

37. Xu, Y., Yu, G., Wang, Y., Wu, X., Ma, Y., 2017a. Car Detection from Low-Altitude UAV Imagery with the Faster R-CNN [WWW Document]. J. Adv. Transp. <https://doi.org/10.1155/2017/2823617>
38. Xu, Y., Yu, G., Wang, Y., Wu, X., Ma, Y., 2017b. Car Detection from Low-Altitude UAV Imagery with the Faster R-CNN. J. Adv. Transp. UNSP 2823617. <https://doi.org/10.1155/2017/2823617>
39. Yan, C., Zhang, B., Coenen, F., n.d. Driving Posture Recognition by Convolutional Neural Networks 6.
40. Yang, Y., Nagarajaiah, S., 2017. Robust data transmission and recovery of images by compressed sensing for structural health diagnosis. Struct. Control Health Monit. 24, e1856. <https://doi.org/10.1002/stc.1856>
41. 1999 高雄萬事通 Call Center, <http://work1999.kcg.gov.tw/>。
42. 交通部運輸研究所, 道路交通事故事件偵測與影像分析, 民 98 年。
43. 交通部運輸研究所, 交通旅運資訊多元整合服務計畫-都市交通事件資訊發展規劃, 民 105 年。簡培原、劉慶豐、張新福、熊啟中、李慶憲、闕嘉宏、黃惠隆與游上民 (2018), 「人工智慧技術應用於桃園交通感測網路」, 土木水利, 第 45 卷第 2 期, 頁 51-54。
44. 李宏毅 (2016), 「什麼是深度學習—機器學習的卷土重來」, 數理人文, 第 10 期, 頁 20-29。
45. 徐宏宇(2006), 以車流模擬模式探討高速公路旅行時間推估所需之客運 GPS 探針車數, Retrieved from <http://ir.lib.ncku.edu.tw/handle/987654321/>。
46. 高雄時即時交通資訊網, <http://traffic.kctmc.nat.gov.tw/>。
47. 高雄市路平專案, <http://pipegis.kcg.gov.tw/flatroad/PagedPage.aspx?cid=9>。
48. 高雄市政府線上即時服務系統, http://soweb.kcg.gov.tw/tomayor_success.aspx?event_reporter=LIHung&email=1111111eee111@gmail.com。
49. 高雄市自拍速必修, <http://pwbroad.kcg.gov.tw/KSQuicklyFix/>。
50. 高雄市公共管線管理平台, <http://pipegis.kcg.gov.tw/>。
51. 詹富翔、陳玉亭、向宇、陳柏瑋與孫民 (2017), 「預測於行車紀錄影像中的事故」, 電工通訊季刊, 2017 第 3 季, 頁 110-122. <https://doi.org/10.6328/CIEE.2017.3.12>。
52. 陳志華、謝欣翰、高果與官大勝 (2017), 「深度學習應用於交通旅行時間預測」, 電工通訊季刊, 2017 第 3 季, 頁 pp. 92-109。
53. 郭宗杰與趙學信 (2016), 「關於深度學習網絡的兩個問題—為什麼需要深度網絡與非線性機制」, 數理人文, 第 10 期, 頁 30-37。

54. 景翊科技股份有限公司, 2013. 交通服務 e 網通系統擴充維運案 (1/3) – 即時路況事件資訊服務之精進. 交通部運輸研究所.
55. 陳一昌, 林亨杰, 許添本, 2009. 道路交通事故事件偵測與影像分析. 交通部運輸研究所, 臺北市.
56. 阿里雲 ET (2018). ET 大腦詳情頁-- 城市大腦.
<https://et.aliyun.com/brain/city?spm=a2c17.92424.936384.3.79411a434uGzaG>
57. 科技新報(2018). 外媒測 7 分鐘被抓, 中國 16 省市已佈建天網.
<https://technews.tw/2018/03/23/china-skynet-test/>
58. 桃園市政府(2017). 市政新聞.
https://www.tycg.gov.tw/ch/home.jsp?id=9&parentpath=0,1&mcustomize=multimessage_view.jsp&dataserno=201707140001&aplistdn=ou=news,ou=chinese,ou=ap_root,o=tycg,c=tw&toolsflag=Y
59. 知識譜記(2018). 人工智能城市(AI CITY)---運用 AI 改善都市交通.
<http://201821.ceci.org.tw/Modules/Article/Detail?id=c04f706c-933f-4d37-bbdc-7c83811f3a16>
60. AIQ (2018). AIQ | 阿里巴巴 城市大腦三大 AI 產品 天曜、天鷹、天機 - AIQ - 最專業的機器學習大數據技術社區.
<http://www.6aiq.com/article/1525348362785>

附件一、期末報告書查核處理情形表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、臺中市政府交通局 馮副局長輝昇		
1. 本計畫執行內容值得肯定且報告內容完整，此研究具備發展性。	感謝委員肯定。	敬悉
2. 臺中市現況是以智慧交通資訊管理中心系統（Transport Operation & Information Service, TOPIS）負責事件偵測與因應處理，平台已介接高公局(施工、事故)與臺中市政府交維資訊；交維事件主要屬於可預測事件皆需提出申請，不可預測事件則是由警察局、公車業者以拍照方式傳給交控中心，再由中心人員進行資料登打。另對於無法預測事件資料，本府目前正執行開發交通事件與因應系統偵測系統，透過車輛 eTag 資料比對不同的車流重現性波形來判斷異常壅塞交通狀況，再搭配 CCTV 監控觀察；雖掌握非重現性事件的現況，但事情即時性仍有進步的空間。以上資訊提供參考。	感謝委員建議。	敬悉
3. 本計畫對於中央與地方單位之權責建議應先清楚劃分，另外報告書表 3.2-1 有關道路交通事件來源一覽表，對於各系統介接資料之規範、格式與介接作法(SOP)應加以補充說明，可提供各縣市政府參考。此外事件資料之空間座標系統應有一致性，請研究團隊加以留意。	感謝委員建議。已補充相關內容，請詳參期末報告書表 3.1-2。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
4. 本計畫的事件資料庫後續如何提供服務應進一步釐清，若對象為民眾可視為公共服務，資料須經篩選然後免費提供；然若是提供民間加值應用，可提供較為詳細資料但應有償，研究團隊於後續研究建議加以思考。	感謝委員建議。本計畫以縣市主管機關單位為使用對象，針對民間加值應用部份建議由各縣市政府規劃。	同意辦理
5. 有關事件資料庫後續的維運管理，建議從中央與地方政府角色規劃，另外參考國外案例也可導入民間資源進行資料庫維運管理。	感謝委員建議。對於蒐集多樣性的交通資訊，包括停車、收費、車輛行進控制、突發交通事故等交通事件，透過資訊轉換與通報機制能提出有效整合策略，應可擴大系統開發的應用效益，嘗試拓展應用到其他縣市。相關內容可參閱報告書 2.5 節、7.1.4 節。	同意辦理
6. 各事件資料庫的介接協調作業，建議可思考如何創造雙方互惠資訊共享，以提昇介接意願。	感謝委員建議。本計畫以全國性「事件資料庫」考量未來中央與地方政府交通事件資訊串流機制，提出服務介接與網路共享兩方案，相關內容請參閱報告書 7.2.1 節。	同意辦理
7. 期待事件平台能有殺手級的功能應用(例如事件偵測因應處理措施)，才能吸引相關管理單位持續使用，本計畫所提出事件偵測與通報精進作法亦有殺手等級，然而會有投入開發成本、傳輸量與傳輸費用等限制，建議後續可再加以規劃。	感謝委員建議。關於本計畫相關成本投入與效益，已修改於期末報告書 6.6.2 節。	同意辦理
二、高雄市政府交通局 張副局長淑娟		
1. 建議針對各資料源之事件通報流程應有完整生命週期規劃，包含事件發生、續報、解除等階段，讓各種事件類型、不同資料產製單位或未來欲加入之資料產製單位可參照遵循。	感謝委員建議。關於事件通報之生命週期相關內容已增修報告書 3.2.1 節。	同意辦理
2. 高雄市過去與臺中市在交通事件處理皆面臨相似問題，透過此研究計畫，期許能協助各縣市先	感謝委員建議。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
排除跨單位之溝通協調問題，未來在其他縣市移轉運用時能更有效率。		
3. 過去兩年計畫中，花許多時間落實資料標準化與程序；針對事件通報落實亦與許多單位合作介接，但有些資料介接資訊後卻於報告書中表示無實際應用，針對資料來源不易使用與不使用原因，請團隊詳加說明。	感謝委員建議。已補充介接資料源等相關內容，請詳參期末報告書表 3.1-2。	同意辦理
4. 廟會活動、封閉道路辦喪事、遊行等事件通報，請研究團隊思考如何要求活動單位配合落實，讓活動事件通報的程序機制能完整；另廟會活動可思考其固定周期特性，依據農曆日期提供之前年度事件資訊修改以利通報。	感謝委員建議。本計畫透過橫向通報案例試作，瞭解相關單位資料填報之需求與作業程序，以實際操作回饋持續以滾動式方式調整資料標準內容與提供更符合資料產製端或使用端之需求內容。相關內容請參閱報告書 3.2.3、3.2.4 節。	同意辦理
5. 爆料公社的資訊傳遞確實很快，若有機會的話，建議研究團隊可嘗試納入資料源之一加以考量。	感謝委員建議。本計畫今年度以平台建置功能完整性為主，爆料公社臉書社群傳遞訊息雖即時，但資訊可靠度仍需要藉由管理單位確認再進行發布，建議後續可再研議如何使用此類外部資訊較為妥適。	敬悉
6. 此平台收集各式交通事件資訊，建議強化大數據分析應用，並能介接本局智運中心路段車流速率資料，對於改道資訊發布與管理應用將有助益。	感謝委員建議。事件平台已介接高雄市道路車流速率資料，請詳參期末報告書 3.1-2。	同意辦理
7. 施工通報 APP 的開發實有其必要性，建議可開放提供交通局相關單位使用此工具進行事件查詢等功能應用。	感謝委員建議。施工通報 APP 於通報作業完成後，即可透過事件平台查詢事件狀態。相關內容請參閱報告書 4.2.2 節。	敬悉
8. 公車改道確實造成客訴困擾，感謝團隊納入加值應用。目前 IBUS 客運遇到道路封閉時，由司機回報訊息給管理者後，由管理者輸入停駛站牌等資訊，請研究團隊研擬 IBUS 系統與事件關	感謝委員建議，建議可納入後續研究進行深入可行性探討與評估。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
聯應用評估，如：公車動態系統、LED 站牌、手機推播等方式多方訊息發布。		
9. AI 設備安裝限制因素較多，且必須考量設備建置成本問題，若現有 CCTV 資料能夠使用，能節省設備更新之成本，請研究團隊進一步研究提出不更換設備之因應作為或建議。	感謝委員建議。經本計畫評估分析，既有 CCTV 資料影像格式與清晰度不足，對於 AI 辨識成功率有限，建議後續仍應逐步汰換影像設備為佳。	敬悉
三、交通部公路總局 李副總工程司忠璋		
1. 公路總局現況與警廣之間有一共用平台，雙方資訊雙向流通運作，也會搭配 LINE 群組向地方政府進行通報，通報會制定格式，提供參考。	感謝委員提供資訊。	敬悉
2. 有關事件發生後之結報狀態，可能是恢復部分車道、或單向通行，此類型的事件結報方式，請研究團隊納入考量。	感謝委員建議。本計畫平台若事件已結束，將會進行事件自動下架作為結報動作。	敬悉
3. 對於無人機應用有分為長距離與短距離偵測，由於事件發生地點無法確定，無人機應用之涵蓋範圍可能過大，造成成本投入過高，請研究團隊納入考量。	感謝委員建議。未來無人機針對事件偵測應縮小涵蓋範圍，確實屬於高額成本，相關應用仍須審慎評估考量。	敬悉
4. 報告書 P34，文獻中有關車內攝影機應用偵測駕駛人時的隱私權如何確保？未來應用可能造成隱私等爭議問題，請研究團隊納入考量。	感謝委員建議。關於文獻中之車內攝影機應用，會偵測駕駛人行為，方有隱私權問題。本計畫進行事件偵測試作，暫時不會產生此類問題。	敬悉
5. 報告書 P62，針對紀錄屬性維度之用路人建議描述，所扮演的角色為何？如何界定？是否可妥善被用路人運用？請研究團隊詳加說明。	感謝委員建議。於記錄屬性之建議欄位（Record:Advice），係以單位管理者的角度提供給用路人的行為建議，如改道提醒、替代路線等。此欄位目的在於公路事件除了被動的事實佈告外，也提供管理單位能建議用路人採取之積極作為，因此採用選填方式進行自由文字設計。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
6. 報告書 P66，交通管制經常是所有事件的最終手段和處理動作，被當作事件類別之一是否合適？如何決定事件分類應屬災害/車禍或是交通管制，建請研究團隊詳加說明。	感謝委員建議。相關內容已補充於報告書 3.2.5、3.3.1 節。	同意辦理
7. 報告書第五章“交通事件預測與通報精進應用”，報告書內對於預測敘述較少著墨，請研究團隊詳加說明。另外針對影像自動偵測部分，最早於八卦山、雪隧、蘇花已有進行應用，雖然有偵測到東西，但會把行人、水漬當作散落物，造成誤判，需要以人工去協助判斷，其主要誤判原因為燈光變化、水漬、陰影等。以上經驗提供給研究團隊作為 AI 技術學習之參考。	感謝委員提供資訊。本計畫係以事件偵測為主，預測應為筆誤，已更正。	同意辦理
8. 交通事件平台之圖例圖示，建議應有一致性規劃。	感謝委員建議，有關平台圖例已重新規劃設計。	同意辦理
9. 關於平台開發之申請活動功能是本計畫自行開發或者介接既有系統？若現況已有相似系統，請研究團隊評估額外開發必要性。	感謝委員建議。此功能為本計畫開發，現況無既有相似系統。	敬悉
10. 影像辨識有針對車種大小進行分類，但會有不同車種類型，建議可細區分為大客車、大貨車。	感謝委員建議。相關內容於期末報告書 6.3 節中補充說明。	敬悉
四、交通部高速公路局 張副組長崇智		
1. 有關報告中文獻回顧部分，建議可依據資料取得、資料解析、資料發布等步驟進行文獻分類與排序；關於(徐宏宇, 2006)文獻，提到部分路段裝設偵測器，事實上高速公路沿線已廣泛安裝；另裝有 eTag 車輛，對於事件偵測而言，都可算是探針車；至於無	感謝委員建議。相關內容已調整與補充說明，請詳參報告書 2.3 節。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
人機若要實際應用確實有相關限制(如空域問題)。建議請補充文獻內容主要以影像偵測為主之動機，與其他技術方式不建議使用之原因(如成本、技術考量等)。此外第五章 AI 技術之內容，建議可一併歸納到文獻回顧中。		
2. 針對事件標準，本局有關交控系統部分目前正配合交通部路側設施標準 2.0 進行系統調整，提醒團隊介接本局系統時需留意資料格式。另外事件的通報內容(如時間、空間、影響狀況)可能屬於動態狀況，例如影響範圍或車道數封閉數會隨事件發生時間而有所變化，建議研究團隊應將此情況納入考量。	感謝委員建議。	敬悉
3. 報告書表 3.3-2 於「交通管制」類別下，建議新增「匝道儀控」項目。	感謝委員建議。已新增於表 3.2-2 中。	同意辦理
4. 報告書 P69，關於 2.事件標準格式(1)之文字邏輯敘述有誤，請更正。	已更正，詳見報告書 3.2.2 節。	同意辦理
5. 報告書第五章“交通事件預測與通報精進應用”，文中以偵測說明為主，預測的部分較少著墨，建請補充或修正。另外選定試作路口後應如何取得更多影像資料讓 AI 的學習能更有成效，請團隊多加思考。	感謝委員建議。本計畫係以事件偵測為主，預測應為筆誤，已更正。	敬悉
6. 事件平台目標是移轉推廣至其他縣市，關於設備成本投入，建議研究團隊能有財務分析與預估說明，並提出規劃優先順序等條件說明，供未來其他縣市推動執行之參考依據。	感謝委員建議。關於本計畫 AI 投入與效益，請詳參報告書 6.6.2 節。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
7. 報告書中之「臺灣區國道高速公路局」，名稱請改為高速公路局或高公局。	遵照辦理。	敬悉
五、交通部觀光局 趙副主任志民		
1. 此計畫之精進整合是重點核心，從 10 多年前彙整點事件資訊，至今應以達到線與面資訊整合為目標。建議研究團隊針對精進整合之重要性、未來發展性進行補充說明；期許期末研究團隊能針對資訊應用能有相關成果展現。	感謝委員肯定。相關內容已補充至報告書 3.3 節。	敬悉
2. 各縣市皆有觀光景點資料庫，且設立標準格式，依據觀光局運作 3 年多之經驗，關鍵在於各單位之配合度、人員異動、單位成本因素等，皆是造成營運中斷之因素；觀光局目前正嘗試與圖資廠商進行民間合作維運此一資料庫，提供團隊參考，對於本計畫也期望未來能順利朝向自動化方式蒐集即時事件資訊。	感謝委員提供參考意見。	敬悉
六、交通部科技顧問室		
1. 報告書中已有「交通服務e網通」與「交通事件資訊整合與發布平台」之比較說明，請研究團隊加入新事件平台與兩舊有系統平台比較說明。	已補充於報告書 2.4 節。	同意辦理
2. 報告書 P57，關於公路總局之道路路段速率資訊(Open Data)，後續建議可介接此資訊並直接顯示速度，或是以顏色表示速率區間，方便民眾查閱。	本計畫係以收納壅塞事件資料為標的，暫不考慮收納路段速率資訊。	同意辦理
3. 關於事件標準之影響程度設計，建議可納入量化指標(如車道數、回堵長度)，另報告書 P62 內容中有關嚴重程度分級是否可	1.車道數已設計於規範中。 2.回堵長度因無法於現場進行量測，且其數值均為動態改變，因此暫不納入。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
能發生各縣市定義不一之情形，且與 P64 內容中之影響狀況描述是否有重複或相似之處，請補充說明。	3.嚴重程度在設計上係以參考代碼說明，但「資料產製單位得依自身定義，予以調整」。	
4. 報告書 P140 提及高雄市政府交通局於 AI 應用期許達到輔助事件管控應用之目的，係為道路施工與大型活動的監控，與試作路口挑選依據是以易肇事路口考量，兩者似有所差異，請補充說明。	本計畫透過影像判斷的交通事件有路邊併排停車、紅線停車、散落物、施工、逆行，進行偵測計算與資料收集，因此選擇車量高且肇事率較高之路口。	同意辦理
5. 報告書 P168，說明 AI 偵測計算車流準確率達 90%，請研究團隊說明與試作場域實際準確率不同之原因。	本計畫已持續校正設備及 AI 學習模式參數，並歸納出誤判原因，相關內容請參閱報告書 6.3 節。	同意辦理
6. 報告書表 5.1-7 中，以併排停車為例，其判斷偵測可能會因為前方有事故原因造成誤判，請再詳加說明該表判斷定義依據為何。	有關本年度試作發現偵測誤判之案例，已彙整於報告書 6.4 節。	敬悉
7. 本計畫於試作場域設置 30 隻設備，後續如何維護與推廣，請補充說明。	有關維護與推廣規劃已補充於報告 6.6.2、7.1.4 節。	敬悉
七、交通部高速公路局		
1. P40，表 2.3-1 對外服務，累計服務及持續介接單位的數量跟 P17 表 2.1-3 不一致。	已更新修正。	敬悉
2. P44，事件通報工具應用部分，提及試辦計畫結束後，各配合單位皆回歸原紙本作業流程，使本計畫開發通報工具無法持續被使用 1 項，請問有了解其原因嗎？透過了解原因可能可以改善操作流程、人機介面等等的問題。	經瞭解主因在於府內相關單位尚需配合修改現有法規，並且需提高府內層級要求各單位落實。	敬悉
3. P55，表 3.2-1 中提及高速公路局道路路段速率資訊的討論議題及本局回應如下： (1)未提供 VD 偵測路段之 GIS 資	敬悉，感謝提供資訊。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
訊：後續將配合交通部即時路況資訊標準格式 2.0 版之製作，提供 VD 相對應的路段。目前如有急需，建議可透過 VD 所在國道里程與國道全線 GPS 座標進行插補取得。 (2) 壅塞路段僅能以路側設備位置之點座標呈現：本局另有公開路段動態資訊(Roadlevel)，可代表交流道間的路段速率。		
4.P58，3.3 節交通事件資料標準檢討建議增加檢討的初步結果，並提供後續修改建議。	已將相關內容補充於報告書 3.2.4 節。	同意辦理
5.P58，表 3.3.1 與表 2.3-2 的事件類別不一致，建請說明本案以何者為主。	感謝委員提醒，表 2.3-2 為前期計畫設計制定，本計畫經討論後已修訂事件類別為事故、施工、壅塞、交通管制、災害、活動、其他等七大分類。	同意辦理
6.P60，時間紀錄維度部分，將具備民眾通報之觀察時間，請問納入本項的用意為何？如有多人通報不同的時間，該如何處置？	通報時間的目的是分析事件的反應時間差，此欄位亦存在於國際標準 Datex II 設計中，同時我國 1999 相關民眾熱心通報資訊亦可回饋此訊息，於設計上為選填欄位；一案多報屬於程序機制，於實作上將採用最早反應時間為基準。	敬悉
7.P67，目前公路交通事件資料標準僅為草案階段(目前可從網站下載)，建議報告書內應有詳細說明，並有範例說明。	有關完整的資料設計規範說明文件已於期末報告提供，包含：XML Schema Definition 檔案、Document 文件、規範說明文件等。	同意辦理
8.P72，3.4 節內容主要僅大型活動及施工申辦，與其標題「交通事件資訊標準作業程序」不太相符，請說明原因。(事件除前面兩項外，應包含施工、車禍……)	該節所描述的是透過資料標準規範，實際開發作業工具協助進行活動與施工類事件的通報作業，擬調整章節名稱。	同意辦理
9.P85，圖 4.2.1，通報專區目前有活動及施工等 2 項事件，應該是以事先可知道的事件為主給予通報機制，請問是否需將交通管制類別(P58、P66，如高乘載管制路段時段也可事先知道)也納入本通	已納入考量，並規劃事件通報標準作業程序。相關內容請參閱報告書 3.3.1 節。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
報機制內？		
10.P102，活動審核部分，建議各審查階段可透過 email 通知各單位窗口。	目前平台設計會跳出通知視窗，提醒管理單位有需審查案件。	同意辦理
11.P113，事件管理部分， (1)請說明在哪種異常資料或情境下，須由系統管理者編輯，因為正確的事件資訊應該是管轄單位或申請單位最清楚。而這兩個單位在本功能均無相關權限可修正。 (2)本功能是否需要編修事件起迄時間？	(1)異常資料為系統自動濾除之無坐標、格式不完整資料，將修改開放資料端權限以利編輯調整。 (2)已提供資料源管理功能予系統管理者或機關管理者調整管理資料源之資料呈現情形。	同意辦理
12.P119，事件資訊(圖台)部分，請問是否包含不完整(異常)事件資料或經本平台事件管理手動編輯後的資料？	經手動編輯後資料完整之事件才會顯示於圖台上，若不完整事件則無法顯示。	敬悉
13.P121，申請使用說明，目前不用申請即可在現有平台下載相關事件資料，為何本案改為需要申請？是否可採免申請方式上架至國發會政府資料開放平台？	本計畫目前是以縣市主管機關單位為使用對象，針對資料開放應用議題建議由各縣市政府規劃。	敬悉
14.P124，4.3 節前後重複提到 gateway 及 watchdog，建請整併以利閱讀。	已重新檢視與修正。	敬悉
15.P124，來源端資訊監控與檢測部分，提及主要針對資料來源端以及系統建置之 gateway 進行監控檢核，但後面章節已有提及 gateway 監控及檢測，且本節未提到 gateway 檢測相關事宜，是否為誤植？	報告前述所提之系統 gateway 監控與檢測係指原則性之說明，後續內容中所提則是屬於整體的相關機制設計規劃作法。	敬悉
16.P126，圖 4.3.1 資料檢核流程圖，最後檢測步驟為檢查來源資料欄位內容是否符合標準，請問這裡所指的欄位內容是否指表 4.3-1 的資料格式及筆數？如果沒有檢核格式及筆數，是否需要納入檢核流程內？	目前各欄位資料均照各單位自行定義的內容送至平台處，待標準制訂後則可請各單位依照標準傳送資料，由檢核端進行欄位以及格式確認，但因每次更新時事件發生的筆數恐不一致，故無法檢核確認其資料筆數是否正常。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
17.P126，系統 gateway 監控與檢測部分，建議先說明 gateway 是甚麼，以方便理解內文。	Gateway 閘道器是系統監控程式，提供一個不相似網路型態或網路通訊協定相互連接的方式，主要是用來溝通不同設備的連線。相關內容請參閱報告 4.3 節。	同意辦理
18.P128，CheckAP 功能為檢核其他程式是否執行，與前述系統 gateway 程式之 watchdog 機制類似，兩者差異為何？	Watch Dog 與 CheckAP 功能上相似，可達到雙重監測機制，確認資料源介接是否正常，以提升系統整體監測穩定度。	敬悉
19.P141，5.1.1 試作場域篩選以 105 年高雄十大肇事路口進行場域篩選，建議是否更新到 106 年資料？	本計畫於挑選試作路口時僅可取得 105 年度資料。	敬悉
20.P172，目前影像辨識交通事件比較偏向單純的交通事件，請問未來是否會增加辨識複合式事件，如車輛撞上散落物。	今年度係以車輛偵測與特定交通事件偵測之準確率為主要資料蒐集與 AI 學習目標，有關辨識複合式事件建議可於後續年度規劃辦理。	敬悉
21.本案表示計算車流準確率達 90%，建議以 AI 判斷事件的準確率也可在後續報告內呈現。	相關內容已補充於報告書 6.3 節。	敬悉
22.第五章利用 AI 進行交通事件預測是否有設立驗收標準？	本計畫係以事件偵測為主，預測應為筆誤，已更正。	敬悉
23.報告書內提及本局機關全銜，建議改為新的名稱：交通部高速公路局。	遵照辦理。	敬悉
八、交通部公路總局		
報告書 P55，關於公路總局相關資料介接，道路封閉與路段速率資訊，未來該資料交換格式會進行格式改版，後續將提供書面資料供團隊進行介接更新。	遵照辦理。	敬悉
九、新北市政府交通局		
關於臺北市與新北市皆有相關事件資訊與處理，未來雙北與鄰近縣市之事件資料期望能進行整合連動。	若事件資料庫夠即時完整，應可達成整合連動之效益。	敬悉
十、臺北市府交通局		
報告書 P58，「一個完整的事件生命週期應該具備完善的新增、續報、完成等階段程序」，未來如何透過正	正確的資料規範與架構，確實可輔助資料產製端完整資訊通報之目的	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
確的資料規範與架構，輔助資料產製端完整資訊通報之目的；另外系統上雖有眾多事件，但無法判斷事件是否已經結束，請研究團隊補充說明。	，目前事件通報缺乏結束通報的確是問題之一。本計畫亦建議各業管單位應提供結束時間，而在單位無回報時，平台也會於特定的時間後自動下架此訊息，以避免用路人誤會。	
十一、桃園市政府交通局		
請教有關設備影像的儲存期限為多久？資料傳輸量為何？以提供相關縣市做為參考。	通常影像約儲存 20-30 天，傳輸量約 400bps-4Mbps。	敬悉
十二、臺中市政府交通局		
1.p.41 交通事件提供來源單位非僅有交通局，可能涉及警察局、建設局、水利局、台電、中華電信、台鐵、高速公路局、公路總局等單位，如何讓不同單位甚至不同組織可提供交通事件之作法為何。	本計畫規劃中央與地方政府交通事件資訊串流機制，擬透過相關經驗複製持續擴充各縣市交通事件資訊。相關內容請參閱報告 7.2 節。	同意辦理
2.有關 p.41 交通事件主次類別之定義，建議可量化並詳細定義，例如應定義長時間與短時間之區別、區域性之範圍等，以利通報單位填報正確。	目前事件資料規範都是以量化格式進行設計，長短時間應該係指事件的開始與結束時間，是採用 <code>DateTime</code> 時間格式定義，區域範圍則是採用 WKT 格式，以 WGS84 座標系統定義。	敬悉
3.目前示範場域為高雄市，建議交通事件資料提供單位，應針對六都與非直轄市進行分析。	有關六都與非直轄市部份已於前期計畫完成分析。	敬悉
4.交通事件解除之定義為何？例如車禍事件解除後可能還有壅塞或車多狀況，如何處理與呈現。	有關交通事件解除相關內容補充於報告書 3.3.1 節。解除後之道路壅塞狀況，建議應以壅塞事件通報。	同意辦理
5.p.21 介接許多單位資訊後，是否有進行後續分析與決策使用。	請參閱報告書 4.2.2 節之主題地圖規劃說明。	敬悉
6.有關無人機應用，是否可利用無人機巡固定區域、攝影、做圖形比對，分析影像，可以做出路段交通量密度，密度可轉換成旅行時間，就可以透過運輸模式算出旅行時間，區域外的路段就可以掌握，用在事件發生的時候。	此議題建議可於後續研究中規劃執行。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
7.有關交通事件預測與精進通報部分，採用人工智慧分析與影像攝影機偵測技術進行試作，並進行機器學習，有關試作的目的與預期達到的績效為何？機器學習將應用於何處？準確性如何？	有關 AI 學習與偵測之內容，請參閱報告書 6.3、6.4 節。	敬悉
8.P74 頁有關花卉博覽會交通監控平台，停車場主要為介接三個主要停車場滿載率資訊；暫時無接駁車資訊，其內文與實際運作不同，請修正。	已修正。	敬悉
十三、臺南市政府交通局		
關於資料串流機制，建議由中央單位進行事件資料彙整，地方政府需要整合各局處之資料，期望未來能相關欄位說明文件，供未來相關地方單位介接參考。	有關本計畫各相關文件皆可提供參閱。	敬悉
十四、本所運輸資訊組(書面意見)		
1.關於事件資訊擴充工項，為了確認高雄市轄內各級道路所涉各類事件皆有被完整規劃收納，請團隊將表 3.2-1 依據各級道路與各類事件所應介接資料源/權責單位重新整理，再將介接做法與介接後產生之議題加以說明，如此方可清楚後續待解決事項並據以追蹤處理。	相關內容已補充於報告書表 3.1-1。	同意辦理
2.有關交通事件資料標準修訂部分，雖已經過北中南座談會方式加以確認，然依本案 RFP 要求，尚須配合事件橫向通報試作經驗進行檢討修訂，此外考量本標準(草案)已於高雄市實際應用，請合作團隊務必確認各介接資料源以及情境演練內容可實作標準轉換。	遵照辦理。	敬悉
3.P169-172 針對 AI 技術結合影像辨識以偵測事件類型，在 P171 處提及可判斷違停、散落物、施工、	本計畫持續蒐集影像進行 AI 辨識偵測等學習，除原本計畫範圍內之偵測類型，亦額外偵測分類出判斷	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
活動等事件，在 P172 處提及可判斷壅塞、事故、路口溢流，與 1.3 研究範圍定義本計畫欲偵測的事件類型(違停、壅塞、車禍)不盡相同，建請釐清說明。	壅塞、事故、路口溢流等事件類型。相關內容請參閱報告 6.1.4 節。	
4.有些文獻與本案關聯性較高(例如美國愛荷華州立大學案例)，建請團隊可再將文獻內容提供更詳細的說明，並請補充說明各文獻案例可借鏡之處。	相關內容已補充於報告書 2.3.6 節。	同意辦理
5.有關系統硬體架構雖已完成本期需求規劃，後續仍請團隊針對系統備援機制與未來擴充進行規劃建議。	相關內容請參閱報告書 6.1.1 節、7.2.3 節	同意辦理
6.P.112 圖 4.2.30 有服務監控功能，但內文未有相關系統畫面與說明，請補充。	相關內容已重新調整檢視調整，請參閱報告書 4.2 節。	同意辦理
7.有關第三方協審作業之進度，請補充說明。	相關協驗內容已補充於報告書第五章。	同意辦理
8.交通事件來源多樣且複雜，如何驗證介接資料源之事件數量有被平台完整收納？請團隊思考是否可透過開放系統或資料庫或其他資料源，進行事件資訊比對，以找出介接問題或資料呈現問題並加以解決。	本計畫以人工方式確認資料源平台及本計畫平台之事件資料比對，並持續反映調整系統及瞭解資料源問題。	同意辦理
十五、主席結論		
1.簡報中有提到交通資訊擴充，今年度擴充狀況，關於介接現況、無法介接原因、無法收納、資料品質不適用等，請研究團隊釐清各式類型資料源並補充說明。	遵照辦理。相關內容已補充於報告書表 3.1-1。	同意辦理
2.廟會活動事件通報必須要解決，希望研究團隊先以高雄市進行優先解決措施，並請於協做過程中提出相關制度化機制。	遵照辦理。	敬悉
3.計畫中 AI 屬於測試階段，本計畫重點應在交通事件通報，建議團隊後續以 CCTV 為主，AI 技術為	遵照辦理。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
測試輔助用途。請研究團隊同時考量成本面與應用面，以供未來各縣市政府評估參考。		
4. 本案計畫期程有限(6 個半月)，請務必掌握工時期程；另外針對高雄市轄內交通事件資訊擴充部分，為了有利檢核各類事件資料收納完整度，請依據高雄市轄內各級道路(國/快、省/縣、市區道路)之各類事件(車禍、施工、壅塞、交管、災害、異常警示、活動)整理一份介接資料源與權責單位之表單，並說明介接做法與介接問題(行政流程面、資料面、法規面等)，以利後續追蹤處理。	遵照辦理。相關內容已彙整於報告書表 3.1-2。	同意辦理
5. 有關交通事件資料標準(草案)內容，經由北中南座談會後已大致確認，近期將進行報部程序，請合作團隊協助提供相關文件。	遵照辦理。	敬悉
6. 第五章關於交通事件預測與偵測之定義以及試作內容，請研究團隊與運資組針對此部分內容再進行研議，以提供妥適回應。	遵照辦理。	敬悉
8. 感謝今天各位委員及單位代表所提供的寶貴意見，請合作團隊加以採納參考，並針對各項意見列表整理回應說明處理情形，以作為後續報告修訂與規劃作業之依據。	遵照辦理。	敬悉

附件二、與各報告審查意見處理情形表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、高雄市政府交通局 黃主任秘書榮輝		
1. 報告書 P70，關於市區道路速率資訊未提供線型空間的資料等問題，本局現有作業流程是靜態資料，現未將資料上傳。若本系統未來有訂定資料格式，可配合提供靜態資料給研究團隊進行轉換。	感謝委員建議。本計畫係以收納壅塞事件資料為標的，暫不考慮收納路段速率資訊。	同意辦理
2. 報告書 P74，關於市府警察局的交通事件資訊E化系統，對於地址紀錄未結構化問題，原因是現場執行員警人力與急迫性無法完善處理，請研究團隊提出可行的建議方案，如在報告書 P116 有提到委外處理之建議方案，是否與警察局相關執行流程有關，建議研究團隊再與市府警察局、或警政署討論可執行方案。	感謝委員建議。本計畫規劃之推動機制，建議促使進行政府主導並與相關單位協調分工，納入相關事件作業流程內，進而研擬可行方案。相關內容請參閱報告書 7.1.4 節。	同意辦理
3. 報告書 P90，關於橫向通報案例試作，是以本局智運中心的壅塞事件為壅塞案例，其所操作的流程推演，流程上是以交通局為主，較為單純。建議研究團隊以交通事故-重大車禍(A1)為案例，主要以警察局作為啟動單位，再橫向通報消防局與交通局，以試作流程之合宜性。	感謝委員建議。 已補充重大事故作為推演範例，相關內容請參閱報告書 3.2.3 節。	同意辦理
4. 報告書 P107-P111，關於七大交通事件的通報、解除的標準作業程序，除了依報告書 P81 的事件通報生命週期外，應考慮實際操作上是否會有例外的情況，例如人員於離場、進場時的打卡動作無法完成，在實際流程上應如何管理與作業？建議請研究團隊應納入相關流程內。	感謝委員建議。 已考量並補充各事件實際狀況，請參閱報告書 3.3.1 節。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
5. 報告書 P125，在功能架構圖的部分，是以市政府為角度設計整個系統架構，但是市政府必須指派某一局為主政局(例如交通局)，如此就產生交通局可能扮演兩個角色，分別為市政府與局的角色，市政府的角色屬於整個系統的管理，局的角色是資料源的提供與管理，請研究團隊釐清功能架構是否皆考慮兩角色之差異。	感謝委員建議。平台角色權限包含系統管理者、機關管理者、機關承辦人、活動申請單位及施工通報單位等五種角色，未來主政局應至少設立一組系統管理者帳號，作為平台最高管理者，其他局內業務則設置機關管理者或機關承辦人帳號，管理與應用相關流通供應服務。	同意辦理
6. 報告書 P117，第四章之圖片內容較為模糊無法閱讀，請修正。	遵照辦理並已修正。	敬悉
7. 報告書 P175，交通事故空間分布圖，本平台的交通事故資料與現行道安會報的 A1、A2 相較可能涵蓋所有事故資料，但也可能會因為部分資料結構不完整或不足而被系統剔除，導致與道安會報資料不一致，此課題應請研究團隊界定釐清。	感謝委員建議。 過去道安會報中之事故資料偏重在 A1 及 A2 之分析，較缺乏 A3 事件之資料呈現，目前主題圖所呈現之資料則可呈現所有事故資訊，故可提供比現在僅有 A1 及 A2 事故資料分析外之多元資訊。	敬悉
8. 報告書 P185，有關公車業者的通報工具，建議不要以電子信箱為主要方式，因公車是長時間且全年無休營運，目前實際運作是以 Line 進行通報，對公車調度人員較為便利。	感謝委員建議。此功能主要是通報業者下個月公車路線之改道資訊，並以不影響業者現場調度作業為考量。	敬悉
9. 後續研究團隊提報本府道安會報前，建議先邀集相關單位召開會前會，以利各單位熟悉整個計畫脈絡。	遵照辦理。	敬悉
二、國立交通大學 邱教授裕鈞		
1. 報告書內容完整，平台扮演相當關鍵之角色。	感謝委員肯定。	敬悉
2. 關於表 3.1-1 列出相關資料源的介接狀況，各資料源對於平台資料介接的必要性為何？對於平台系統功能影響性、資料介接進來的即時性，請研究團隊補充說明。	遵照辦理。 各資料源之說明與必要性已補充於報告書表 3.1-1。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
3. 系統平台於資料分析時，可能會如何使用資料？是否可做到事件預測的功能。	感謝委員建議。本計畫依據相關系統之使用經驗及潛在使用者之需求調查，總計建置 3 項主題圖及 2 種 API，亦能作為相關決策或應用，暫無針對事件預測進行規劃。	同意辦理
4. 研究團隊於測試路口裝設 30 隻偵測設備，未來市政府裝設恐有成本顧慮，由於傳統交通偵測資料是來自於 VD，建議研究團隊思考本計畫設備與既有系統設備整合搭配的可行性。	感謝委員建議。本計畫曾向高雄市智運中心索取既有 VD 影像，惟仍有解析度與影像數位化等問題，無法直接進行使用。	敬悉
5. 本計畫目的在於事件偵測準確度，今年度車流與車速皆屬於基本偵測資料，建議研究團隊未來針對事件的判中率與誤判率，皆應透過更嚴謹之實驗作業設計進行驗證。	感謝委員建議。 本計畫已針對事件誤判率進行驗證，並建議可於後續計畫針對事件的判中率，透過實驗作業設計進行驗證。	同意辦理
6. 關於各類型事件偵測，如自動判斷事件類型、發生車道位置等，相關研究皆應有不同偵測技術應用之範疇。建議研究團隊應明確設立研究範圍並於報告書內進行補充。	感謝委員建議。 本計畫主要是考量車輛異常停留為依據，針對複合事件較難判斷，相關內容可參閱報告書 2.5 節。	同意辦理
7. 研究團隊文獻回顧完整，建議研究團隊加入交通事件偵測之理論相關研究，如速率差、空間速率差等交通參數設計之研究。	感謝委員建議。 已補充於報告書 2.1 節。	同意辦理
三、交通部管理資訊中心 李組長霞		
1. 本計畫辦理時程短，但執行項目相當多，對於團隊給予肯定。	感謝委員肯定。	敬悉
2. 請研究團隊補充本計畫平台與交通服務 e 網通兩者之差異與改進作為，例如空間資料定位成果是否有所精進、高市府交通資訊通報流程是否有所改善等。	感謝委員建議。 有別於過去交通服務 e 網通的作法，透過主平台與子平台分工、整合中央與地方道路交通事件資訊之方式，並依據通用性業務需求，如道安會報，開發相關統計分析、主題圖功能，提升來源端配合意願，以互惠方式長期且穩定地維護全國性事件資料庫；惟空間及資料內容，	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	仍有賴於來源端提供即時且正確的事件資訊，後續也將持續推廣與輔導來源端建立符合資料標準規範的資料服務。	
3. 報告書 P36，提到仍有單位在使用交通服務 e 網通，請研究團隊提供仍在使用中之廠商名單，以利移轉作業通知。	感謝委員建議。於會後提供 e 網通加值業者清單。	敬悉
4. 有關事件資料標準，通常於制訂後進行實作，並持續執行與滾動修正調整，且須考量各縣市具備不同差異性。建議研究團隊先以一~二個縣市進行試作修正後，再行報部函頒作業。	感謝委員建議。	敬悉
5. 交通部之道安委員會已有一個安全平台，主要蒐集道安事件資料與監理、健保等資料進行分析與產製圖表。請研究團隊思考本計畫事件平台與道安會使用之平台，未來應如何搭配？請補充說明。	感謝委員建議。 本計畫已規劃中央與地方交通事件資訊串流機制規劃，可藉由資料庫介接等資料共享方式，進行資料整合等搭配。相關內容請參閱報告書 7.2 節。	同意辦理
6. 有關事件偵測之文獻回顧，請研究團隊增加運研所過去年度執行之相關計畫。	感謝委員建議。 相關內容已補充於報告 2.4.1 節。	同意辦理
7. 研究團隊於報告書內建議每 100 公尺設置設備，以實際來說成本仍太高。建議研究團隊提供不同架設情境與準確度，供未來各地方政府為參考。	感謝委員建議。本期以試驗性研究為主，所以佈設密集設備，主要是期望透過多方資料蒐集，完整蒐集交通參數與交通事件，得出安裝點位與數量之最佳模式，以供後續大規模設置與經費規劃之參考。	同意辦理
8. 後續偵測設備所產生之資訊是否會回到系統平台進行發布？有無檢核機制進行確認，以避免錯誤資訊發布？請補充說明	目前已有將設備產生資訊回傳到系統平台，惟暫不開放，主要為內部相關管理者測試使用。	同意辦理
9. 報告書中有關系統平台經過第三方檢測之建議，仍有許多未通過的情況，請研究團隊補充後續執行情形。	感謝委員建議。本計畫第一階段執行期程較短，相關平台測試及調校工作尚在持續進行中，於驗收時會另提供完整測試計畫及報告。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
10. 關於影像事件偵測建議後續由 第三方單位進行檢測，會更為客 觀。	感謝委員建議。	敬悉
11. 關於系統平台的部分，請研究團 隊補充平台地圖與事件點選等 互動性之說明	感謝委員建議。 平台主要以政府專區/事件資訊圖 台揭露即時事件資訊，其依據各類 事件圖層開關，同時以地圖及列表 方式呈現，提供使用者地圖點選， 或以列表快速定位指定事件，檢視 道路交通事件資訊。	同意辦理
12. 本計畫後續針對 API 服務開發， 建議可增加透過不同維度進行 不同事件之特性查詢服務；另本 計畫之 URI 與 API 設計，與本 部和國發會之標準仍有差異，請 研究團隊檢核並修正。	感謝委員建議。 有關不同維度進行不同事件之特性 查詢 API 服務開發，建議可於後續 計畫辦理；另針對本計畫之 URI 與 API 設計，已參照交通部與國發會 標準修正。	同意辦理
四、交通部公路總局		
1. 本計畫有訂定事件資料標準規 範，請補充說明此一標準規範是 否已有預定頒布時程。	詳細修訂與頒布時程擬與運研所討 論確認；並於明年度計畫另尋一個 縣市或路廊進行示範。	同意辦理
2. 報告書 P68 的表 3.1-1，有關壅塞 事件道路路段速率資訊，本局目 前沒有進行分級，只有做到路段 績效，預計於 108 年上半年可提 供各單位介接。	配合辦理，屆時平台將依據 貴局路 段績效定義之壅塞，收納與流通供 應即時的壅塞事件資訊予平台使用 者。	同意辦理
3. 本局的施工通報系統現況與廠商 合約已到期，未來可能會有新訂 合約，請研究團隊提供需要介接 資訊與欄位供作參考依據。	感謝公路總局相關單位協助，相關 資料於後續提供。	敬悉
4. 關於表 3.1-1 災害資訊與道路封 閉管制，提到本局的網頁訊息公 告，請研究團隊補充說明是哪個 網頁。	此處是指官方網站訊息公告，惟該 網頁非事件資訊產製源頭，且沒有 提供 M2M 服務介接方式，故沒有 實際介接應用。	敬悉
五、交通部高速公路局(書面意見)		
1. 報告書 P68，表 3.1-1 道路等級有 關國道部分，建議修改為國道(含 交通部高速公路局轄管之高快速 公路)。	遵照辦理，已修正。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
2. 報告書 P68, 表 3.1-1 備註說明有關國道事件資料通報由各工程處回傳, 建議改為各養護工程分局。	遵照辦理, 已修正。	敬悉
3. 報告書 P68, 表 3.1-1 提到國道壅塞部分未提供道路線型空間資料, 目前交通部已訂有即時路況資料標準 V2.0 版, 本局已配合修正, 未來俟正式對外發布後, 建議團隊可介接使用。	感謝提供寶貴資訊, 後續可配合辦理。	敬悉
4. 報告書 P68, 表 3.1-1 有關事件資料整合作業預計在 108 年 3 月改版部分, 建議團隊後續再與本局討論。	敬悉	敬悉
5. 報告書 P89, 表 3.2-2 建議於交通管制事件增加匝道儀控。	遵照辦理	敬悉
6. 複合式災害(如因故障車造成追撞及壅塞)應如何填報, 建議可於報告內說明。	有關複合式災害導致不同類型之事件同時或先後發生, 建議應以主因(例如故障車追撞)進行通報, 再於事件續報內容中說明壅塞狀況。	同意辦理
六、臺北市政府交通局		
1. 報告書 P26, 關於交通事件設定自動下架之邏輯, 請研究團隊補充說明。	已補充說明於報告書表 2.2-7。	同意辦理
2. 簡報 P14, 關於介接單位更改格式或服務機制異動, 提出制訂相關罰則之建議, 然是否應先由平台先行通知介接機關, 如未改進再進行開罰? 請研究團隊補充說明。	本計畫提出之罰則是建議權責單位能納入與加值廠商之系統建置或維運之合約內。	同意辦理
七、桃園市政府交通局		
桃園市將於明年執行相關計畫, 可與本計畫商議後續合作模式, 另亦請研究團隊提供相關資料(如標準文件、API 服務等)參考。	本計畫後續將持續與貴局保持聯繫, 並將標準資料與相關成果提供參考。	敬悉
八、高雄市政府交通局(書面意見)		
1. 本案第一期計畫成功關鍵係由交通部擔任領頭羊角色進行整合, 協助市府進行相關局處溝通協	感謝貴局協助合作辦理本計畫, 方能順利推動事件資料庫整合服務。	敬悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
調，對於相關事件資訊之回傳配合度較高，因此未來推展至其他縣市時，期盼交通部能秉於相同的協助能量(例如對於資料來源機關的調查與內容訪談、及後續推展方式之進行等)，方能讓各縣市道路交通事件資訊整合至所屬道路交通管理平台中。		
2. 本平台的開發有利於道路交通的管理單位掌握道路發生壅塞之原因，惟目前僅蒐集道路事件資訊，對於道路交通之影響程度未知，建議是否可與道路績效資料結合，例如與本局車輛偵測器資料、google 道路績效資料等進行介接，俾作為道路交通管理單位掌握事件對於道路之影響，再透過既有平台發布訊息或連繫處理，實質達到疏導交通之成效。	本平台目標在於透過中央與地方互惠合作，建立與長期維護全國性事件資料庫，整合收納與流通供應之道路交通事件，其位置描述將努力朝向即時路況資料標準 V2.0 版，採路段編碼的描述方式，以利於未來擴充或客製開發局處業務所需的應用服務，有效輔助與提升作業效率，進而達到疏導交通之成效。	敬悉
3. 本案後續移交高雄市政府時，建議以生命週期概念詳細說明每年度所需軟硬體設備汰換及經費支出等相關維運經費，俾移轉順利。	有關設備成本效益分析請參閱報告書 6.6 節。	同意辦理
4. 有關 AI 影像偵測技術疑義如下： (1)一個路口周邊車流及事件偵測即需 30 隻 AI 攝影機，換算一個路口約需要 300 萬，對於後續推廣恐成本效益較低，是否可有更精進或經濟之作法？ (2)該部分是否移交高雄市政府後續處理，可否說明？另第二期計畫推展方式或內容為何？因本次違規事件偵測僅有違規停車行為，是否考慮針對其他易發生事故違規態樣進行偵測(例如大型車行駛禁行路段、違規左轉或迴轉、逆向行車、闖紅燈等重大違規行為)，另外亦可蒐集不同路口路型訂定所需 AI 攝影機數量、型態、位置、方向等佈設範例。	(1)本期以試驗性研究為主，所以佈設密集設備，主要是期望透過多方資料蒐集，完整蒐集交通參數與交通事件，得出安裝點位與數量之最佳模式，以供後續大規模設置與經費規劃之參考。 (2)本計畫已透過 AI 教育訓練暨技術精進研析分享會，討論未來設備安裝之用電限制與來源、設施成本、影像 AI 偵測對於交通狀況與事件發布之相關應用可能性、AI 技術搭配既有 VD 設備等應用，相關內容可提供下期計畫執行之參考。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
九、臺中市政府交通局(書面意見)		
1. 該平台係由現場施工人員登打，若施工人員對系統不熟悉或貪圖方便隨意登打，可能造成資訊錯誤之情況，建議應有確認資料正確性之機制。	本平台配合開發的施工通報 APP，僅提供廠商進行實際進場與離場之打卡，不需要登打其他資訊。	敬悉
2. 各地方政府於每年皆會投入經費擴充路側設備，請補充此平台於蒐集資料時如何將所有設備皆納入系統之通則。	建議可於後續計畫考量試作場域之地方政府路側設施軟硬體規格，以利歸納通則。	敬悉
十、本所運輸資訊組(書面意見)		
1. 第三章有關本年度的事件資訊擴充作業，本計畫雖已依據各級道路之各類事件介接來源整理如表 3.1-1，然表中所彙整歸納結果應可與表 3.1-2 內容對應才是。請重新檢視各資料源並且與該類事件主管機關確認，瞭解哪些是該類事件最合適介接的資料源後，歸納出表 3.1-2，再說明各類資料源的介接現況、問題以及後續建議作法。其中若是屬本計畫應解決問題請說明已處理方式、若是屬於資料源管理單位應配合事項，請清楚說明建議作法(例如行政流程、資料結構或法規調整等)。	已修正於報告書表 3.1-1、表 3.1-2。	同意辦理
2. 第 3.1.2 小節有關各單位相關法規盤點與修訂建議，針對修訂建議的內容如何對通報平台有所助益？另外即使單位尚需評估是否修改相關法規，本計畫亦應提出修改的條文內容，請補充。	已補充說明於報告書 3.1.2 節。	同意辦理
3. 第 6.1.2 小節標題與第 6.6.2 小節一樣，請修正。	已修正。	同意辦理
4. 報告書 P214 內文中提到的圖 6.1.9 與圖 5.1.44 均有缺漏，請補充修正。	已補充修正。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
5. 表 6.3-1~6.3.3 有關白天/晚上/雨天的車流量分析準確率，其中大車與小車的白天準確率都低於夜間和雨天？請補充說明原因。	已補充說明於報告書 6.3 節。	同意辦理
6. 報告書 P229 提出探究可能造成 AI 模式誤判的幾個原因，請再補充說明後續建議如何解決或改善之作法。	已補充說明於報告書 6.3 節。	同意辦理
7. 第 6.6.1 小節有關後續擴充性架構規劃內容，尚不夠具體，建請再補充以幾個典型路口為例，提出應設置範圍、數量與佈設位置之具體建議。	遵照辦理。	同意辦理
8. 第 2.1.1~2.1.2 小節內容與 2.2 節重複，請重新審視並做必要之修訂。	已修訂於報告書 2.1 節。	同意辦理
9. 第 2.4 節綜合討論內容稍嫌雜亂，建請於每一點先以一個小標題表示(例如第 1 點與系統有關、第 2 點與標準有關等)，另外第 1 點似乎較適合放在第四章的一開始說明；第 3 點的內容應該不是本年度執行成果。因此此節內容再請重新審視修正。	已重新審視修正於報告書 2.5 節。	同意辦理
10. 報告書中部份圖片(如圖 4.1)不清楚，請全面檢視後修正	遵照辦理，已全面檢視修正。	同意辦理
11. 第 4.3 節內容描述仍處於期中階段，請修正。	已修正於報告書 4.3 節。	同意辦理
12. 第 8.1 節結論第 1 點，提及 15 項修正建議，請以表格方式綜整說明。	已重新撰寫報告書第八章內容。	同意辦理
十一、主席結論		
1. 有關報告書表 3.1-1 與表 3.1-2，請研究團隊依據委員意見，重新檢視與更新，部分資料源是否應納入，有問題或改版之資料源應清楚說明改善建議或後續作法。	遵照辦理。已重新檢視更新內容於報告書表 3.1-1 與表 3.1-2。	同意辦理
2. 交通服務 e 網通系統將進行退場，在交通部尚未提供加值單位	遵照辦理。相關內容請參閱報告書表 3.1-2 及 5.1.2 節。	同意辦理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
介接之前，本計畫開發的系統平台仍須持續提供交通服務 e 網通對外之 API 介接服務，請團隊補充說明 API 介接測試的結果，務必確保原有加值廠商能順利介接。		
3. 本計畫因執行期程較短，以致系統開發與第三方驗證需同步進行，請研究團隊於期末報告定稿前，確實完成系統開發並取得第三方驗證報告，並請運資組於驗收前完成系統開發成果檢驗。	遵照辦理。	敬悉
4. API 服務開發部分，請研究團隊務必依照交通部規範進行修訂，並請提出後續可開發的項目建議。	遵照辦理。本計畫未來將依照交通部規範進行調整，針對 API 服務規劃及開發請參閱報告書 4.4 節。	同意辦理
5. 本計畫之 AI 偵測設備除提供成本效益分析外，實務上如何與現有偵測設備配合，請研究團隊加以考量與補充說明，俾提供地方政府做為後續推動之重要參據。	本計畫曾向高雄市智運中心索取既有 VD 影像，惟仍有解析度與影像數位化等問題，無法直接進行使用。建議後續計畫可再加以研議。	敬悉
6. 本計畫於提報高雄市府道安會報前，請研究團隊協助召開會前會，說明相關單位應配合事項與實作注意事項。	配合辦理。	敬悉
7. 第八章結論與建議，建議研究團隊依據工作項目重新編排撰寫。	遵照辦理。	同意辦理
8. 本次期末審查報告內容經審閱尚符合期末成果進度，經本所承辦單位、各委員及單位審閱後原則通過。	謝謝各位委員及單位提供寶貴意見。	敬悉
9. 感謝今天各位委員及單位代表所提供的寶貴意見，請合作團隊加以採納參考，並針對各項意見列表整理回應說明處理情形，請研究團隊於 12 月 28 日提送期末報告修正定稿報告，作為驗收之依據。	遵照辦理。	敬悉