

智慧機車安全之車上設備與路側設備功能規範  
(草案)

### 版本修改紀錄

版本	時間	摘要
v1.0	2018/3/15	出版

## 目錄

壹、 前言.....	1
貳、 引言.....	2
參、 適用範圍.....	3
肆、 用語及定義.....	5
伍、 功能規範.....	5
陸、 參考文獻.....	20
附錄 A .....	21

## 壹、 前言

「智慧機車安全之車上設備與路側設備功能規範(草案)」(以下稱本規範)，係基於 106 年度實驗成果設計提出本規範，藉由本案智慧機車安全場域建置經驗，與路側設備及車載設備商積極討論，建立車上設備與功能規範共通協商平台，以訂定智慧機車安全之上設備及路側功能規範。

本規範依建置之設備提出技術規格文件，供交通部及產業界做為規範擬定之參考。

本規範於實驗場域測試之相關數據結果，依各階段產出提供與交通部及產業界參考。

本規範草案擬訂期間召開座談會，邀集產、學、研單位參加，廣納修訂意見。

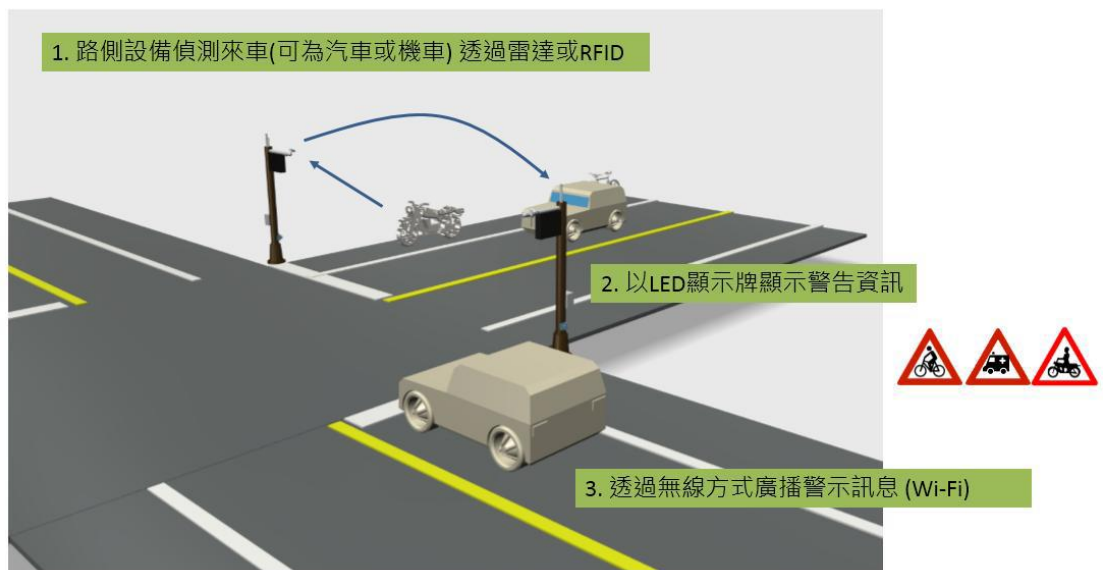
## 貳、 引言

近年來，台灣汽車傷亡率持平而機車傷亡率自 98 年起逐漸成長，機車安全已成為我國亟欲解決的課題。各地方政府透過加強執法、教育、交通工程改善等方式，以減少交通事故發生。然而，上述方法作業時間長，亦無法有效解決突發事件造成的事故類型。因此，本案將建置車路互動設備，開發車聯網安全警示解決方案。除滿足我國對機車安全的需求外，亦帶動國內機車產業升級，產生創新型服務，往東南亞車輛組成與台灣相似的國家輸出。

目前台灣在交通安全改善以交通工程改善為主，包含道路幾何設計、標誌、標線、號誌等，透過肇事診斷學，從肇事統計資料、碰撞構圖等初步研擬改善方案，現場會勘確立短期、長期改善方案。正確的道路設計是交通安全的基礎，然而光靠道路設計仍無法避免人為失誤造成的事故，因此除了工程之改善外，本計畫亦同時藉由物聯網技術，提供汽機車主動式安全防護，進一步從「車輛」的角度改善交通安全。

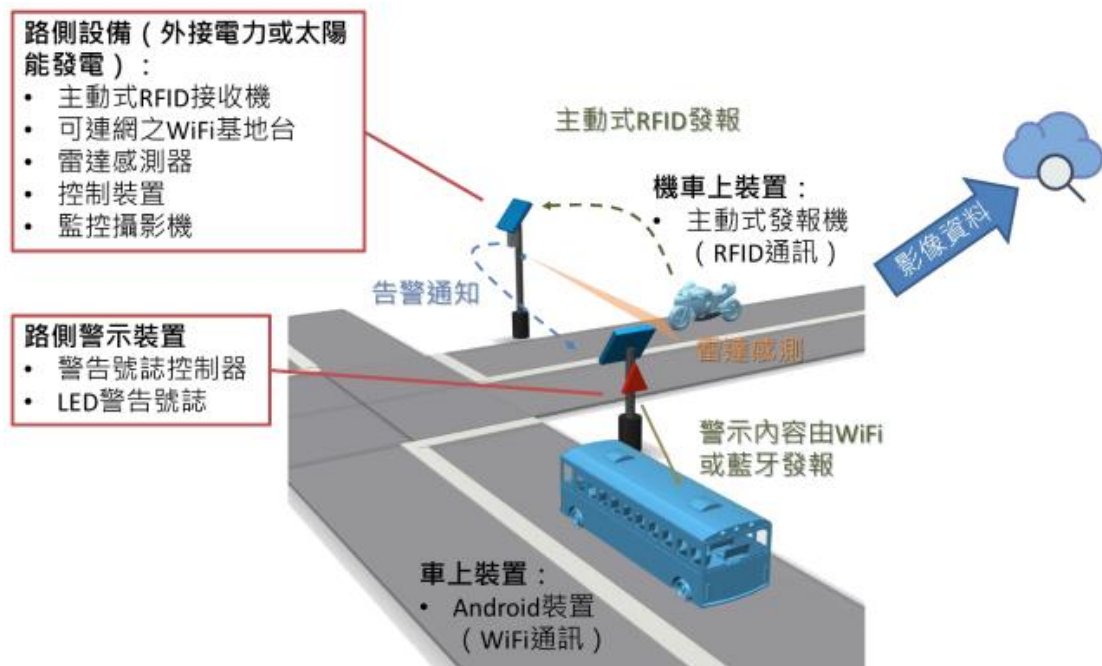
## 參、 適用範圍

本規範為確保智慧機車安全之車上設備與路側設備，能由(1)參數規範與計算方式、(2)設備技術規格、(3)資料庫儲存規範、(4)使用者查詢平台功能定義，及(5)系統備份設計規定這五個部分，訂定其所需設備之功能規範，藉由物聯網技術，提供汽機車主動式安全防護，進一步從「車輛」的角度改善交通安全。本規範適用於智慧機車安全系統運作流程(如圖 1)，以及路側裝置示意如圖 2 所示之應用。



(資料來源:本研究繪製)

圖 1 系統運作流程



（資料來源：本研究繪製）

圖 2 路側裝置示意圖

## 肆、用語及定義

下列用語及定義適用於本規範。

### 一、路側控制器

「路側控制器」為安裝在路側的裝置，接收各偵測器提供之位置及速度資訊後，決策提供警示之種類及方式。

### 二、路側收發器

「路側收發器」為安裝在路側的裝置，可接收機車主動式發報器發佈之位置及速度訊息。

### 三、機車主動式發報器

「汽車主動式發報器」設備為安裝在機車上之設備，可使機車上裝置傳送位置及速度訊息，並且可以接收警告訊息做為警示之應用。

### 四、汽車主動式發報器

「汽車主動式發報器」設備為安裝在汽車上之設備，可使汽車上裝置傳送位置及速度訊息，並且可以接收警告訊息做為警示之應用。



## 伍、 功能規範

### 一、 參數規範與計算方式

#### (一) 警示功能

1. 衝突警示:利用鄰向是否有來車及其車速、位置等資料，根據警示邏輯給予本向車輛衝突警示。
2. 減速警示:利用來車及其車速、位置等資料，根據警示邏輯給予車輛減速警示。

#### (二) 防撞邏輯參數包括

1. 速限  $V_L$ :依照現地速限訂定。
2. 起始速率  $V_{95}$ :第 95 百分位之現地調查速率。
3. 車輛減速度  $a$ :依照現地各車種減速率擇低者使用。
4. 路口停車視距  $S_1$ :

$$S_1 = V_L t_r + \frac{V_L^2}{2a}$$

其中  $t_r$  為反應時間，一般設定為 1.5 秒。

5. 最遠偵測距離  $S_2$ :

為在  $V_{95}$  下於路口路緣邊線前減至速限所需之距離，且不大於街廓長度  $d_s$ ，計算方式如下

$$\min \left( S_2 = V_{95} t_r + \frac{V_{95}^2 - V_L^2}{2a}, d_s \right)$$

## 二、 設備技術規格(各廠商)

### (一) 電力(正旻)

#### 1. 太陽能板

- (1) 電力模組供電瓦數：1500W
- (2) 太陽能板面積：1475mm x 660mm
- (3) 太陽能供電模組需具 TUV 認證

#### 2. 蓄電池

- (1) 蓄電池容量：100Ah
- (2) 電池形式：深循環電池
- (3) 電槽材質需能抗酸、抗油、防震
- (4) 操作溫度：充電/放置-15~40 度 C，放電-20~50 度 C

### (二) 攝影機

#### 1. 200 萬畫素槍型紅外線攝影機，寬動態，2.8-12mm 變焦鏡頭

- (1) Full HD 1080P 即時影像
- (2) 可外部調整焦距 (2.8mm-12mm)
- (3) 數位寬動態
- (4) 支援乙太網路供電(PoE)
- (5) 25 米 LED 紅外線
- (6) 具 IP66 等級防護

(7) H.264/ M-JPEG 壓縮格式

(8) 支援雙向音訊

(三) 路側控制器

1. 性能指標

(1) CPU: Intel Celeron® 3955U DUAL CORE 2GHz

(2) 記憶體: 4G DDR4

(3) 硬碟: 64GB M.2 SSD

(4) 供電: DC 12V~30V, 90W

(5) 外型尺寸: 200(W)x74(H)x178(D)mm

(6) 資料介面: RJ45、WIFI、4G、Bluetooth

(7) 通信介面: RJ45、WIFI、4G

(8) 顯示畫質: 最高 3840 x 2160

(9) 防水等級: IP40

(10) 工作溫度: -5°C — +60°C

(11) 外形尺寸: 200x150x100mm

(12) 產品認證: FCC/CE/LVD

(13) OS: WES7/ Windows 10 IoT Enterprise/ Linux

(14) 無特殊安裝需求

2. I/O

- (1) HDMI x 1
- (2) DP x 1
- (3) Audio: Mic-in x 1 Line-out x 1
- (4) Gbe LAN x 2
- (5) USB2.0 x 2
- (6) USB3.0 x 4
- (7) COM x 2
- (8) Mini PCIe x2
- (9) Mini SIM Slot x1

(四) LED 告示牌

LED 告示牌分成三種規格，依據不同用路等級採用不同等級之告示牌面。

1. 低規格(預計第三階段應用)

- (1) 尺寸/重量：客製化尺寸/小於 10Kg。
- (2) 警示模式：閃爍或恆亮。
- (3) 顯示模式：可顯示 4 字中文字。
- (4) 工作電壓：DC 12V。
- (5) 控制方式：DC 5V-12V。
- (6) 消耗功率：最大消耗功率<15W(含)，待機耗電功

率:<0.5W(含)

## 2. 中規格(目前東華 7 處應用)

- (1) 具備 LED 閃爍模組，警示三角形圖案尺寸為邊長 60cm 之警示牌面，4 角 LED 警示燈。
- (2) 顯示模組：可顯示 4 字中文字 LED 顯示屏。
- (3) 電壓：AC 110V。
- (4) 控制方式：DC 5V-12V。
- (5) 功率：正常使用下(白天最高 50w 夜間最高 25w)、(全亮：最高 100w)。

## 3. 高規格

- (1) 告警牌面資訊可根據實際需求作內容變化及顯示。
- (2) 高亮度，白天夜晚皆能清楚辨識。
- (3) 外框材質為鋁合金+黑色烤漆，可依照現場桿件，選擇不同的背夾具。
- (4) 可與路側設備及中心端系統做整合應用，並且可透過後端下達與編輯 cms 所示資訊。
- (5) 顯示面積：64(W)x96cm(H)
- (6) 外框尺寸：69(W)x101(H)x9cm(D)
- (7) 顯示點數： 64dots(W)\*96dots(H)

- (8) 模組數量：靜態顯示模組 12 片
- (9) 顯示顏色：RGB
- (10) 模組元件：RGB 貼片式 LED/每 dot
- (11) 模組輝度：5000cd/m<sup>2</sup>
- (12) 外框材質：鋁合金框黑色烤漆+背夾具
- (13) 輸入電壓：AC 110V 或 220V
- (14) 載入介面：TCP/IP
- (15) 模組規格：點距 10mm，尺寸 32cmX16cm，點數  
32dots\*16dots

(五) 路側(RFID)收發器

1. 可視淨空穩定可靠通信距離大於 1000m，無線可靠傳輸距離：  
路面車場大於貼地式大於 200m/地理式大於 180m，室內及地  
下停車庫大於 80m
2. 發射功率<20dBm
3. 發射電流<500mA
4. 接收電流<30mA
5. 供電：標準 AC110-AC220V 市電
6. 功耗：平均功耗<3W，最大功耗小於 5W
7. 備用電池容量：10AH

8. 備用電池工作時間：大於 24 小時
9. 資料介面：RJ45（其他可選）
10. 通信介面：無線
11. 資料存儲：將資料和對應的時間保存到內部的 FLASH 記憶體中，網路中斷不會造成資料丟失
12. 存儲最大資料條數： $> 500000$  條
13. 即時時鐘誤差： $< 60\text{s/月}$
14. 資料讀取速度：約 25 條/秒（與網路有關）
15. 防水等級：IP66
16. 工作溫度： $-30^{\circ}\text{C}— +80^{\circ}\text{C}$
17. 外形尺寸： $200\times 150\times 100\text{mm}$
18. 設備品質： $< 800\text{g}$
19. 無特殊安裝需求

(六) 機車主動式(RFID)發報器

1. 工作頻率： $2.400\text{Ghz}\sim 2.481\text{Ghz}$
2. 供電方式：可充電電池，帶 USB 充電介面
3. 充電電壓： $4.7\sim 5.5\text{V}$
4. 充電電流： $500\text{mA}$

5. 電池電壓：3.7V
6. 電池容量：1000mAH
7. 工作溫度：-20°~+70°
8. 待機電流：200uA
9. 工作電流：40mA
10. 發送功率：-20~4dBm（可定制）
11. 讀寫距離：10-100m（可定制）
12. 通信介面：無線（內置）
13. 天線類型：PCB 內置
14. 傳輸速率：250kbps
15. 發送頻率：0.1~1Hz（可定制）
16. GPS 定位精度：5m（室外空曠）
17. GPS 捕獲靈敏度：-148dBm
18. GPS 冷開機定位時間：32 秒（室外空曠）
19. GPS 暖開機定位時間：3 秒（室外空曠）
20. GPS 睡眠時間：1~10 分鐘（可定制）—機車從運動狀態至靜止狀態響應時間
21. GPS 電池工作時間：連續工作時長 24 小時（機車處於運動狀態）



22. 外殼材質：ABS 工程塑料

23. 防護等級：Ip44

24. 外形尺寸：96×62×12mm

(七) 汽車主動式發報器

「汽車主動式發報器」設備主要功能為使汽車上裝置可傳送  
出位置及速度訊息，並且可以接收到警告訊息。本功能規範以避  
免對車輛進行破壞性安裝，以一般 Android 平板電腦為參考說明，  
其功能規範列述如下：

1. 使用情境：安裝於汽車內，在經過路側接收器附近時，接收  
警示資訊並顯示。
2. 應具 GPS 定位能力。
3. 應利用物聯網通訊方式廣播車輛所在位置與狀態。
4. 須可接收警示訊息並顯示警示類型，至少應包含「左側來車」、  
「右側來車」、「注意來車」、「減速慢行」四種類型警示。

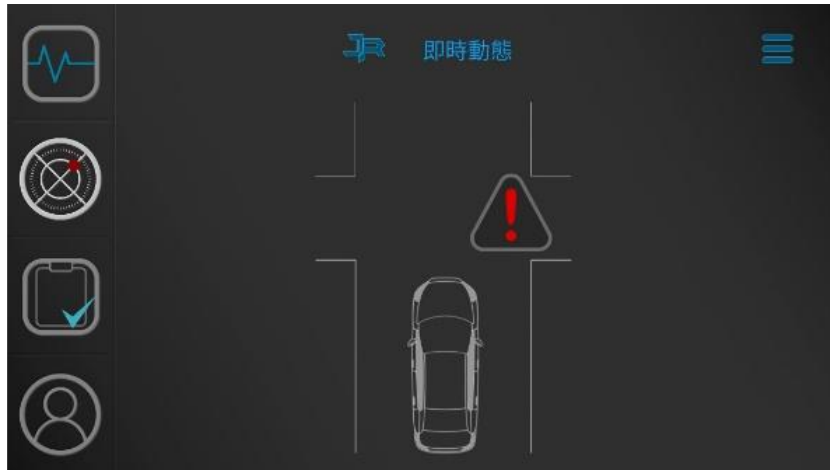


圖 3 汽車 APP 警示示意圖

5. 宜搭配 APP 的方式進行汽、機車與路的互動。
6. 裝置需先送國家通訊傳播委員會(NCC)取得使用執照。
7. Android 平板電腦參考規格
  - (1) 7.9 吋(2048x1536)IPS 觸控螢幕
  - (2) 六核心處理器
  - (3) 4GB RAM / 32GB ROM
  - (4) 支援 4G LTE、Cat. 6 網速
  - (5) Android™ 6.0 作業系統
  - (6) 無線網路通訊：WLAN802.11a/b/g/n/ac、藍牙 V4.1&

Bluetooth Smart(藍牙耗能低)

#### (八) 雷達感測器

1. FMCW 偵測距離 20-50M

2. 中心頻率 10.525GHz

3. 掃頻頻寬 45MHz

4. 發射功率 10mW

### 三、 資料庫儲存規範

#### (一) 組態及功能設計

基於整體系統架構，平台伺服器主要功能包含：通訊接收處理、網站及資料庫等。

伺服器系統磁碟大小至少 500GB 以上(不含影像資料)。影像伺服器磁碟大小 6TB，單日 1 路口資料量 12GB，1 週內不重複存取，1 週單一路口資料量為 84GB。

1. 將現場設備組態依設備類型、控制盒 ID、天線編號、經度、緯度等資料建構完整組態。
2. 分析平台維運查詢功能需求及權限設計。

#### (二) 系統底層資料即時接收模組

撰寫接收程式將前端設備即時回傳資料及自動回傳資料做接收處理並存入資料庫。

#### (三) 資料庫

1. 分析系統需求及前端回傳資料結構，設計對應的資料表欄位以利資料能有效處理及接收。

- (1) 雷達回傳資料：包括車輛距離、車輛速度、偵測時間等。
- (2) 雷達主動回報：包括更新距離等。
- (3) RFID 回傳資料：包括控制盒編號、RFID 偵測器 ID、RFID 發報器 ID 等。
- (4) Wifi 車機回傳資料：包括控制盒編號、Wifi\_ID、車機 ID、車輛位置經度、車輛位置緯度、車輛速度等。
- (5) Wifi 主動回報：包括控制盒編號、Wifi\_ID 等。
- (6) LED 牌面組態資料：包括 LED 設備編號、牌面訊息、裝設位置、LED 即時狀態等。

2. 設計關聯結構，後續應用時可有效達成查詢功能需求。

#### (四) 影像資料

1. 影像資料儲存規格

需支援儲存 Full HD 1080P 以上(含)解析度之影像資料，檔案格式如：\*.mp4。

2. 影像資料接收方式

至少需提供 FTP 方式接收資料上傳管道，上傳檔案名稱應提供路側柱編號、日期、時間資訊以做識別，如：

“1001-vid-20180109-160605.mp4”表示為第 1001 號路側柱於 2018 年 1 月 9 日 16:06:05 所錄製影像資料。

### 3. 影像資料容量規格

至少需符合攝影機單一路口一天為 12GB 之容量規劃(以至少 Full HD 之解析度計算)，再依路側柱數量及線上使用資料天數規劃所需儲存空間。

#### (五) 前端介面

1. 設計並開發需求功能查詢介面，使用者能夠取得需求資料。
2. 設計開放資料 API 介面，使資料需求者可透過 Web Server 做資料介接。

#### 四、 使用者查詢平台功能定義

查詢平台的開放對象依權限設定，目前設定查詢平台共有七項功能，說明如下：

- (一) 校區參與人數：統計各校區領取設備總人數、以及當周連線數。
- (二) 校區路口上線數：統計各地區已上線的路口數。
- (三) 區域偵測量：查詢時段偵測得的車流量。
- (四) 偵測點速率：查詢時段偵測得的車流速度趨勢圖。
- (五) 設備妥善率：當日個別設備是否連線之妥善率。

(六) 前端示警訊息即時回報：紀錄每一筆前端示警訊息顯示發布時間與內容。

(七) 歷史錄影查詢功能：查詢時段的歷史錄影畫面。計畫前期採影像匯出方式，瀏覽者限團隊成員。

#### 五、 系統備份設計規定

為提供系統完整保存保障，對於資料庫的完全備份頻率，規劃每月執行一次；交易紀錄檔則每週執行一次。備份範圍包括系統資料庫和使用者資料庫的內容。其所使用的媒體，使用硬碟備份方式進行。允許使用者繼續操作的線上備份。

## 陸、 參考文獻

1. 國家標準草案構成及格式指引 (Guide for the drafting and structure of CNS national standards), CNS 3689 Z7043 (2011 修訂)
2. 產業標準編寫探討, 宋瑞義, 台灣資通產業標準協會 (2017-9-14)
3. TAICS 計畫管理處出版品 template Preparation, Bright Tai, 台灣資通產業標準協會 (Aug. 2017)

## 附錄 A

試驗場域驗證結果數據