附錄 1-會議紀錄

(1) 2021.4.27 第 1 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

啟動會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 4 月 27 日(二)

貳、 會議時間：15:10

參、 會議地點：交通部 1514 會議室

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位：交通部管理資訊中心、TTIA、資策會、景翊科技、台灣智駕（詳簽到單）

陸、 會議摘要：

一、 智慧道路分級：

(一)智慧道路之分級定義，不論在國際或國內皆屬新興議題，爰請團隊先行確認本案智慧道路定義、組成要件、預定達成目標等，再邀請專家一同討論，凝聚對於本案智慧道路之共識。

(二)車輛/高精地圖/智慧道路之資訊將會相互支援，其中高精地圖（靜態、半靜態、半動態、動態）與智慧道路之資訊內容有許多共通處，彼此間之關係及搭配方式建議與團隊中高精地圖顧問共同研議，以釐清內政部及交通部推動上之分工。

(三)制訂智慧道路分級定義時，不應單以設備作為依據，其量度基準(如資訊產出的速度、傳送效能、資訊內容等)亦應納入分級設計。如路側設備之數據傳輸規格：最小訊息傳輸頻率、最大訊息延遲時間...等，可參考國際標準及台灣道路交通規範來制訂。

(四)本案研究主體之道路，會聚焦於路對車、路對人、路對路的探討與研究，暫不涉及道路上車對車、人對人的互動探討。

(五)目前分級的應用案例多為單一路口(node)及路段應用，該情境通常對於自駕車而言亦可透過車輛的偵測元件取得，然道路對於車輛之運行亦扮演重要角色，尤其在多路段路口更具導引之重要性，故請團隊以道路系統概念去規劃，應考量路線(link)之延續性來設計。

二、 智慧道路應用實證

(一)除青埔自駕車場域外，建議擇定其它自駕車運行道路場域實測相關數據，以辦理支援自駕車運行等級檢測之示範作業。

(二)請團隊設計 Turing 自駕車於智慧道路上運行時，可接收智慧道路傳送的資訊，並確認如何評估系統效益。

(三)請再修正自駕車 POC 情境，務必將道路續進概念納入，以強化智慧道路於自駕車行扮演之重要性。

(四)Level 3 以上即有資料偵測及傳輸課題，情境或量度基準之差異是否須針對不同智慧化等級再細分，請評估。

三、 其它

(一)公路總局「智慧電動巴士 DMIT 」計畫中分項「智慧自駕公路創新移動服務營造」案，將探討高精地圖數位場域中自駕於重點公路或道路之需求，建議後續進行團隊間之互相交流分級定義討論。

(二)有關專家學者座談會，可邀請其他自駕車廠商、道路主管機關、或有自駕車場域的地方政府參與，並在此會議中凝聚本案智慧道路定義之共識。

(三)規劃智慧道路永續發展藍圖時，可探討用路人運行於智慧道路取得資料之收費課題，使用者用自身數據與公部門交換抵用點費亦為思考方向，鼓勵用路人釋出行車資訊以為共享。

(2) 2021.4.27 第 1 次工作會議會議簡報

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第一次工作會議
110.04.27

1

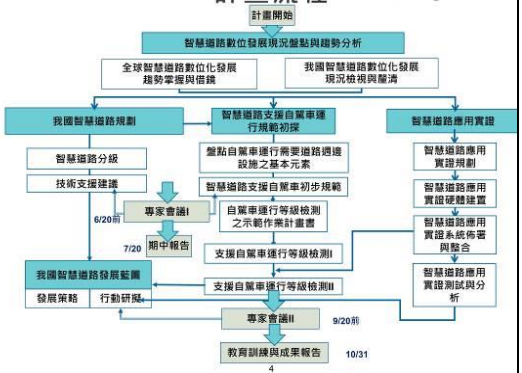
簡報大綱

- 計畫流程
- 計畫時程
- 重要議題

2

計畫流程

3



4

計畫時程

5

甘特圖

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10
專案工作計畫書1份 (執行目標、時程、專案成員工作人月、方法策略各單位配合事項及預期效益)		5月12日 工作計畫書		7月20日 期中報告書			期末
第一章 緒論							
第二章 智慧道路數位發展現況盤點與趨勢分析			6/19前完成初稿				
第三章 我國智慧道路規劃		5/12前完成初步分級規劃	6/19前完成細部分級規劃				
第四章 智慧道路支援自駕車運行規範初探		5/31完成示範作業計畫書初稿	6/30 第一次檢測			9/15 第二次檢測	10 完成
第五章 智慧道路應用實證			6/19前完成場域勘查初稿	7/31前完成硬體建置	8/31前完成系統佈署與整合	9/30 完成測試	10 完成
期中報告書1份				期中報告			
第六章 我國智慧道路發展藍圖						9/20前完成初稿	
其他配合事項			6/20完成第1場專家會議			9/20完成第2場專家會議	期
期末報告書1份 (含第一章-第六章成果報告)							
測試報告書1份 (含智慧道路支援自駕車運行規範初探測試報告與智慧道路應用實證測試報告)							
專案成果電子檔1份 (含期末報告、測試報告、座談會簡報、每月工作報告及備忘等)							
工作月報 (履約期間，每月10日前提送)		四	四	四	四	四	

6

重要議題

7

智慧道路數位發展現況盤點與趨勢分析(1/5)

盤點與分析全球智慧道路數位化之發展現況與趨勢

國際智慧道路發展要點

1. 車路協同
2. 交通管理
3. 路況資訊
4. 災害應變處理
5. 道路管養
6. 能源蒐集
7. 電子警察科技執法
8. 智慧電桿

掌握各國具體措施與趨勢

- 各國定義/分級
- 各國應用案例
- 標準文件案例

對應盤點提供治理與服務之國際經驗

- 內部業務數位治理
- 對外交通資訊服務

聚焦關鍵

預定：車路協同、交通管理、路況資訊

8

9

智慧道路數位發展現況盤點與趨勢分析(2/5)

盤點與分析全球智慧道路數位化之發展現況與趨勢

各國智慧道路定義/分級：

- 日本：政府和 23 家企業於 2005 年共同發起了 **Smartway 計畫**：整合ITS 功能及建立車元的公共平臺, 使**道路與車輛實現 ITS 通信雙向傳輸**。
- 歐洲：2019 **自動駕駛基礎設施分級（ISAD）**5 個等級。其中 A 級為通過協同決策實現自駛，B 級為協同感知，C 級為動態資訊
- 中國：**智慧網聯道路系統分級定義與解讀報告**（徵求意見稿），I0級（無信息化/無智能自動化）--I5級（基於交通基礎設施的**完全自動化駕駛**）。

ISAD分級	定義
ISAD A	基礎設施必須能夠感知車輛的軌跡，並透過分析後的策略優化車流量，如自動引導自駕車變換車道。
ISAD B	具協同感知能力，透過各種感測器感知微觀交通情況，基礎設施可以即時做出反應並通知車輛，如使用[C-ROADS]和[ECo-AT]定義的C-ITS訊息，進行I2V資訊交換。
ISAD C	提供動態資訊如動態速限、事件和天氣警告等。
ISAD D	以地圖形式顯示靜態訊息。 1. 提供地圖數據包括靜態路標並輔以物理參考點。 2.自駕車仍必須識別交通號誌、短期道路工程。
ISAD E	常規非數位化基礎設施，如標誌、標線、號誌等。

資料來源：ASFiNAG

智慧道路數位發展現況盤點與趨勢分析(3/5)

盤點與分析全球智慧道路數位化之發展現況與趨勢

美國運輸部(USDOT) 聯網車先導計畫(Connected Vehicle Pilot) (2015-至今)

Case1 路況資訊-當地氣象影響警告(Spot Weather Impact Warning)。

將氣象數據以RWIS收集後，透過路側設備(RSE)之無線電信號廣播到鄰近車輛或號誌燈牌，降低因天氣造成事故之數量與致命性--對外交通資訊服務。

Case2 交通管理-交通流量優化(Traffic optimization)。

聯網車輛與交通號誌通信，再透過智慧系統Intelligent Traffic Signal System (I-SIG)和數據分析，優化信號計時並改善擁堵，內部業務數位治理。

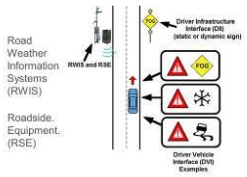


Figure 2: ISIG (Source: USDOT)

智慧道路數位發展現況盤點與趨勢分析(4/5)

盤點與分析全球智慧道路數位化之發展現況與趨勢

標準文件案例彙整

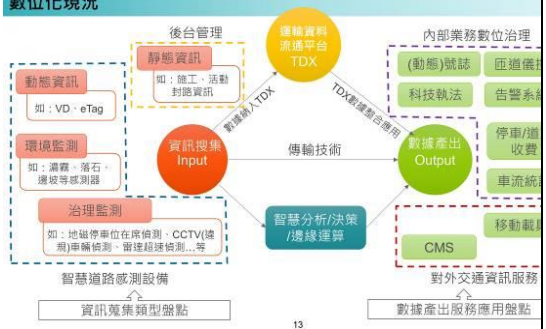
歐洲ETSI(歐洲電信標準協會)ITS車聯網及弱勢用路人應用標準文件
歐洲ETSI(歐洲電信標準協會)ITS LDM標準文件

盤點歐美日ITS、V2X等相關國際標準 → 彙整不重複之應用案例(53項) → 篩選出智慧道路相關之案例說明(36項)

智慧道路應用類型	36項智慧道路應用案例(use case)	應用案實證國
安全	碰撞告警、交通狀況告警、道路施工警示、車輛違反號誌警示、前方車輛故障告警、行人防護警示.....等	歐、美、日、中
效率	廣播速限資訊、汽車配速建議、道路進入限制警示、車內交通號誌顯示.....等	歐、日
本地服務	本地服務興趣點通知、門禁管制自動進入控制、在地電子商務服務、本地媒體下載服務.....等	歐
網路服務	車隊管理服務、車輛軟體/資料更新、感測資料校準、互動金融保險服務、裝貨(卸貨/停車)區管理.....等	歐

智慧道路數位發展現況盤點與趨勢分析(5/5)

針對內部業務數位治理及對外交通資訊服務，盤點與分析我國智慧道路數位化現況



我國智慧道路規劃(1/3)

我國智慧道路分級及內容規劃

參考**自駕車及智慧道路分級方式**，依據標誌標線號誌、感測系統、回傳雲端監控分析、路側顯示、即時資訊回傳移動載具及固定裝置、AI提供主動建議導引等6個特性歸納出智慧道路

分級	智慧化程度	定義	標誌標線號誌	感測系統	回傳雲端監控分析	路側裝置顯示	即時資訊回傳移動載具及固定裝置	AI動
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，主動建議導引移動載具之最適行駛路徑及最佳決策 (C-R2X)	√	√	√	√	√	
智慧道路 Level 4	高度智慧	結合具即時感測、智慧分析、即時通訊等路側裝置，將智慧分析後之即時資訊傳輸至道路上各項移動載具及固定裝置上 (R2X)	√	√	√	√	√	
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路上架設各項感測系統、CMS等顯示裝置，並將分析後之動態資訊顯示至相關裝置上	√	√	√	√	0	
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路上架設CCTV、VD、環境監測等感測系統，並將感知資料回傳至雲端系統進行監控與分析	√	√	√	0	0	
智慧道路 Level 1	引導指示	道路上架設標誌、標線、號誌等，提供車輛及行人之引導指示	√	0	0	0	0	
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	0	0	0	0	0	

註：0：無、√：有

我國智慧道路規劃(2/3)

我國智慧道路分級及內容規劃

依據智慧道路應用案例發展傳輸與資料需求建議規格

分級	類別	應用案例(例)	數據傳輸規格建議	LDM資訊需求
智慧道路 Level4	R2V	交通資訊與建議行程通知	最小訊息傳輸頻率：1 Hz(每秒1次) 最大訊息延遲時間：500 ms	靜態 區域道路拓樸、預先規畫路徑 半動態 建議路徑
	R2M	交叉路口機車碰撞告警	最小訊息傳播頻率：2 Hz(每秒2次) 最大訊息延遲時間：100 ms	靜態 車道等級區域道路拓樸 半動態 車道方向暫時變化 動態 附近車輛的當前速度，位置和車輛識別
	R2C	車禍即時定位	最小訊息傳輸頻率：1 /60Hz(每分1次) 最大訊息延遲時間：500 ms	半動態 車輛位置、型態、狀態

資料來源：ETSI，本研究整理

我國智慧道路規劃(3/3)

對應自駕車及動態地圖分級進行支援應用分析

智慧道路支援自駕車所需之LDM動態資訊、半動態資訊

自駕車 等級	智慧化程度	動態地圖(LDM) 類別	資訊	智慧道路 等級	資訊
Lv.5	完全自動駕駛	動態資訊	即時提供車輛、機車、自行車、行人、特殊車輛軌跡	Lv.5	最適行駛路徑 最佳決策資訊 主動建議導引
Lv.4	條件允許下讓車輛完整自駕	半動態資訊	動態提供交通壅塞、事故、號誌時相、天氣(濃霧、豪雨)	Lv.4	智慧分析資訊 即時資訊傳輸顯示
Lv.3	大部分情況下自行駕駛			Lv.3	感知分析資訊 動態顯示
Lv.2	主動式ADAS系統	半靜態資訊	更新號誌位置、標誌位置、鋪面狀況	Lv.2	感知資料 雲端監控與分析
Lv.1	被動式ADAS系統			Lv.1	無感知資訊
Lv.0	完全無自動	靜態資訊	道路、車道幾何	Lv.0	無路側設備 無感知資訊

智慧道路支援自駕車運行規範初探(1/2)

1.盤點自駕車運行需要道路周邊設施之基本元素

- 蒐集我國自駕車實驗場域道路周邊設施規格
- 參考 三、我國智慧道路規劃 之相關道路設施
- 團隊內部討論規劃盤點初版基本元素
- 請益產業專家補充完備道路設施

- **路側環境動態監控設備**
  ① AI運算單元
  ② CCTV
  ③ Radar
- **網路傳輸設備**
  ① Wifi AP
  ② 4G Router
- **其他設備...**

2.分別針對路口、路段及區域提出周邊設施與車輛聯網訊息蒐集、發布、傳輸速率及網路環境佈設等之初步規範

- 依據路口、路段及區域，確認自駕車需求
- 規劃通訊協議、API與資料庫儲存格式等初步規範

- **路側環境動態資訊**
  ① 路側盲區車輛資訊
  ② 路口車流資訊
  ③ 路口行人資訊
  ④ 即時號誌資訊

TURING
- 台灣智駕公司協助提供自動駕駛實務經驗與需求建議

產業專家

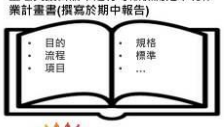
智慧道路支援自駕車運行規範初探(2/2)

1.盤點自駕車運行需要道路周邊設施之基本元素

2.分別針對路口、路段及區域提出周邊設施與車輛聯網訊息蒐集、發布、傳輸速率及網路環境佈設等之初步規範

3.辦理支援自駕車運行等級檢測之示範作業計畫書

- 依據前述2個工作子項之工作成果，規劃檢測目的、流程、項目、規格、標準等場域設備與系統
- 整理支援自駕車運行等級檢測之示範作業計畫書(撰寫於期中報告)



專家會議交流

4.智慧道路支援自駕車運行之等級檢測，並產出檢測報告

- 與台灣智駕公司合作，於桃園自駕車場域依據示範作業計畫書，進行智慧等級檢測
- 新增道路設備前，進行第一次檢測
- 新增道路設備與系統後，進行第二次

智慧道路應用實證規劃(1/4)

桃園自駕車場域

情境1：R2C2V路段應用，提早預知是否有行人通行、壅塞狀況、平均速度....等
情境2：R2C2V前方左側來車提醒

智慧道路應用實證規劃(2/4)

仰德大道場域

情境：R2R非號誌化路口鄰向來車提醒

智慧道路應用實證規劃(3/4)

內湖場域

情境1：R2R小心內輪差警示
情境2：小心追撞警示

智慧道路應用實證規劃(4/4)

中壢場域

情境：R2R 禮讓行人提醒

我國智慧道路發展藍圖規畫(1/2)

分析產業面、技術面、執行面等議題，提出「我國智慧道路發展藍圖

我國智慧道路發展藍圖規畫(2/2)

逐步構築動態地圖資訊流通服務平臺(LDM)

平台	標準	短期發展策略	中期發展策略、長期發展策略
公共運輸整合資訊流通服務平臺PTX	公共運輸旅運資料標準	PTX擴增**自駕巴士之動態**開放資料，供MaaS整合使用。	1. 透過智慧路口、ADAS、自駕車感知器，以群眾外包的方式自動化
即時路況資訊流通服務平臺 Traffic	即時路況資料標準	1. 針對**交通事件代碼**依自駕車需求重新分級 2. **開放號誌動態資料**供自駕車進行最適配速。 3. **開放AI CCTV**自動偵測之半動態、動態資料。	集、更新自駕車所需之動態地圖(Local Dynamic Map，LDM)，使此資料服務規模化。 2.建置**動態地圖資訊流通服務平臺(LDM)**，將前項蒐集之資料內容分以下四層架構進行管理： • Layer 4 動態：即時提供車輛、機車行車、行人、特殊車輛軌跡 • Layer 3 半動態：動態提供交通壅塞故、號誌時相、天氣(濃霧、豪雨) • Layer 2 半靜態：更新號誌位置、標置、鋪面狀況 • Layer 1 靜態：道路、車道幾何
	停車資料標準	基於停車資料標準基礎，擴增**動態電動車充電站資**訊。	
交通資訊路段編碼Link	交通資訊基礎路段編碼規範	1. **細化路段編碼**至車道。 2. 編碼與**內政部**靜態高精地圖圖資能**對應**。	
交通數據匯流平臺TICP	公共運輸票證資料標準	擴增自駕巴士之**票證**開放資料，供後續分析使用。	
地理資訊倉儲系統GIS-T		於自駕車示範區建置道路資產資料，或資料流通標準。	

專家會議

- 討論主題
  - 第一次會議：1.智慧道路分級、內容規劃；2.智慧道路支援自 初步規範
  - 第二次會議：我國智慧道路發展藍圖
- 邀請專家
  - 產業：台灣世曦(工程顧問)、資拓(智慧運輸系統)、遠通電收(運輸服務)、研鼎智能(電子地圖)、亞動科技(V2X)
  - 政府單位：科顧室、公路總局、運研所、內政部地政司、 桃園交通局
  - 學研
    - ARTC(自駕車場域、自駕車決策)
    - 邱裕鈞教授
    - 本計畫顧問：許添本教授、江凱偉教授、蒙以亨代所長
- 預計時間
  - 6月20日以前、9月20以前

(3) 110.5.4 第 2 次工作會議會議記錄

跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究

5 月 4 日工作會議 會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 5 月 4 日(二)

貳、 會議時間：13:30

參、 會議地點：交通部 1008 會議室

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位：交通部管理資訊中心、資策會

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、李芊、王涵、王秋婷

陸、 會議摘要：

一、 POC 議題討論

(一)請團隊確認是否道路增加單一應用功能或是還需要其他條件，才能算是達到某個智慧道路等級。

(二)請團隊規劃自駕車 POC 的檢測量度，需可驗證智慧道路對自駕車運行可提升整體安全、效率，舒適度若較難量度，就以安全、效率為主。

二、 道路分級討論

(三)目前團隊規劃的智慧道路分級是依據國際上各種交通相關之分級標準來制訂，如 SAE、LDM，或奧地利和中國的道路分級，為功能描述性的而非規範性的；是偏技術概念性的，而非法定性的。例如自駕車等級，也僅以駕駛人涉入行駛的程度來分級，因此團隊以類似原則性/功能性的方法，利用道路可提供資訊服務的智慧化程度，來規劃智慧道路分級。

(四)因不同路段、路口有不同的交通規範，對於利用路側設備數量、資料傳輸或更新速度去大一統的定義道路等級有其困難度，因此團隊建議，可依據國際分級標準文件，在制訂初步分級後，另外參考國際應用案例標準，規劃不同應用情境所需具備的設備、傳輸速度和通訊...等技術建議。

(五)請團隊下次會議時，利用表格報告智慧道路分級，以及被歸類此分級下之應用案例的情境、所需設備、傳輸模式和數據傳輸條件。另外，在表上標記目前規劃的 POC 情境是屬於哪一種 Use Case。

(六)請團隊再討論道路標誌、標線、號誌的數位化，對於智慧道路分級是否有影響。

(七)請團隊再考量道路分級是否要區分單一路口、路口加路段、多路口多路段，有不同的道路分級標準

(4) 110.5.4 第 2 次工作會議會議簡報

A.POC 情境說明

自駕車情境1

道路續進智慧化

1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持,順暢通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路擁擠→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有鄰向交直→減速
9. 前方無鄰向交直→加速

3

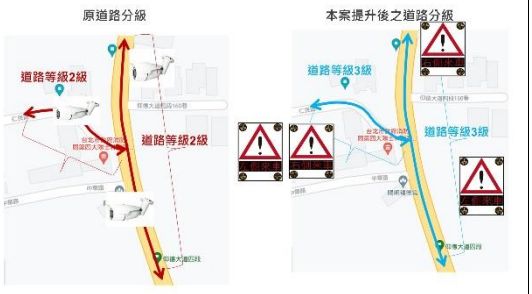
自駕車情境2

道路續進智慧化

1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短 ,維持順場通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路擁擠→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有行人通送→減速
9. 前方無行人通送→加速
10. 前方行人已遠離→加速

4

仰德大道POC道路分級



5

仰德大道POC情境

6

內湖POC道路分級

7

內湖POC情境

8

中壢POC道路分級

9

中壢POC情境

10

敬請指教

11

內湖提升後之道路分級

內湖場域

情境1：R2R小心內輪差警示
情境2：小心迫撞警示

12

仰德大道原道路分級

仰德大道場域

13

本案提升後之道路分級

14

內湖提升後之道路分級

內湖場域

情境1：R2R小心內輪差警示
情境2：小心迫撞警示

15

中壢提升後之道路分級

中壢場域

情境：R2R 禮讓行人違規

16

中壢提升後之道路分級

中壢場域

情境：R2R 禮讓行人違規

17

B.POC 情境說明

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

定義與分級

110.5.4

1

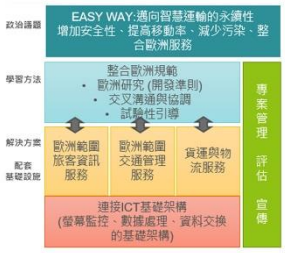
智慧道路定義

地區	智慧道路名詞	主軸
歐洲	EasyWay	交通管理
日本	Smart Way	車路協同
中國	智慧網聯道路系統	自動駕駛
歐洲	ISAD自動駕駛基礎設施	自動駕駛
中國	智慧高速公路	交通管理+數位化管理+車路協同

2

歐洲EasyWay

- 以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務。



3

奧地利ISAD道路分級

- 提供自駕車包含道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、導引；速度、距離、車道之建議項目，產出ISAD分級。

ISAD分類	定義
ISAD A	基礎設施必須能夠感知車輛的軌跡，並透過分析後的策略優化車流量，如自動引導自駕車變換車道。
ISAD B	具協同感知能力，透過各種感測器感知微觀交通情況。基礎設施可以即時做出反應並通知車輛，如使用[C-ROADS]和[ECo-AT]定義的C-ITS訊息，進行I2V資訊交換。
ISAD C	提供動態資訊如動態速限、事件和天氣警告等。
ISAD D	以地圖形式顯示靜態訊息。 1. 提供地圖數據包括靜態路標並輔以物理參考點。 2.自駕車仍必須識別交通號誌、短期道路工程。
ISAD E	常規非數位化基礎設施，如標誌、標線、號誌等。

資料來源: Infrastructure support for automated driving-Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG,

4

日本Smart Way

日本國土交通省：smart way

- 智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通，保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。
- **具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務（資訊共享和自由交換開放平臺）的整合道路。**
- 智慧道路是借助物聯網、大資料、人工智慧等新一代資訊技術，構建以資料為核心，以資訊的收集、處理、分析和發佈為主線，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

5

中國:智慧網聯道路

智慧網聯道路系統：中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發佈了《智慧網聯道路系統分級定義與解讀報告》（徵求意見稿）。
報告從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為5級

交通基础设施系统分级要素对比

分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
10	无	无	无	驾驶员
11	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
12	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
13	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
14	完全	高度	高度	车辆
15	完全	完全	完全	车辆

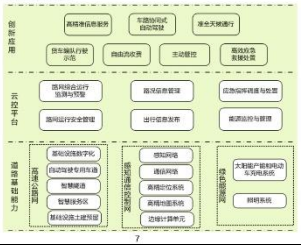
I5基於交通基礎設施的完全自動駕駛：交通基礎設施可以滿足所有單個自動駕駛車輛（自動化等級大於1.5及以上）在所有場景下完全感知、預測、決策、控制、通訊等功能，並優化部署整個交通基礎設施網路，實現完全自動駕駛所需的子系統無需在自動駕駛車輛設置冗餘系統。提供全主動安全功能。遇到特殊情況，由交通基礎設施系統進行控制，不需要駕駛員參與

6

中國:智慧高速公路
smart expressway

中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見

定義：智慧高速公路是指在高速公路沿線佈設相應設施並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。

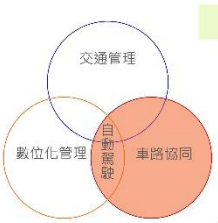


7

定義與聚焦

智慧道路是借助**資通訊技術**，構建**以資料為核心**，透過**資訊的收集、分析、發佈**，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

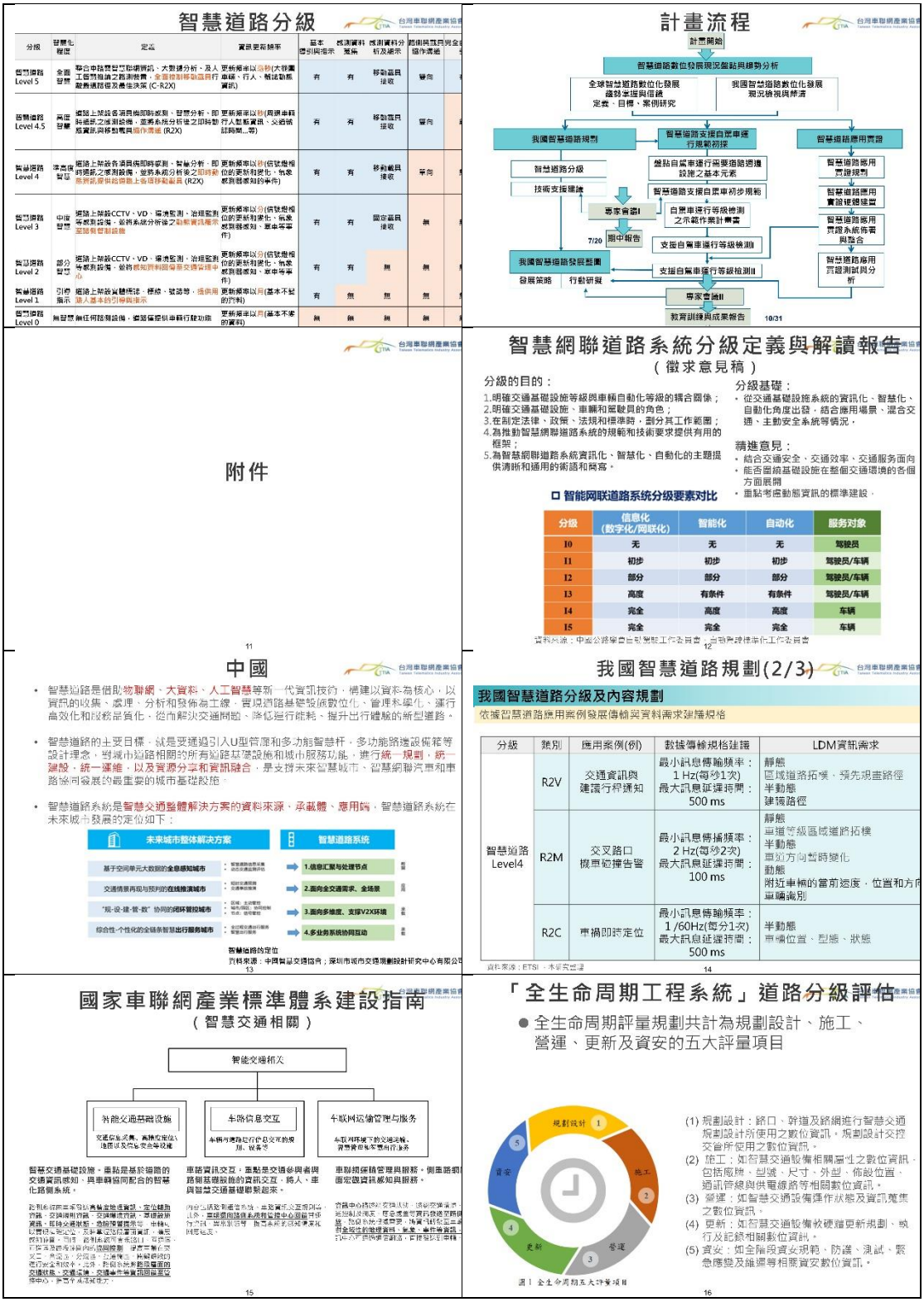
參考國際趨勢，本階段以**車路協同**為焦點，研擬智慧道路分級及發展藍圖，後續再據以擴充之管理層面之智慧化進程



國際智慧道路發展要點

1. 車路協同
2. 交通管理
3. 路況資訊
4. 災害應變處理
5. 道路管養
6. 能源蒐集
7. 電子警察科技執法
8. 智慧電桿

8



(5) 110.5.13 第 3 次工作會議會議記錄

跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究

5 月 13 日工作會議 會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 5 月 13 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、　會議地點：交通部 2005 會議室

肆、　主席：交通部 王主任穆衡

伍、　出席單位及人員：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、王秋婷

陸、　會議摘要：

一、　分級議題

(一)智慧道路定義為本案核心，需在與專家討論的過程中滾動修正。請團隊能讓相關單位得知本案，並有意見收容的機制，廣徵意見來修正；專家會議和意見徵求的順序與時間也請再考量。

(二)請於五月底前先完成一版智慧道路定義，如智慧道路的元素、長度、設備、服務速度、服務對象或可服務的自駕車等級。

- 請團隊思考智慧道路對於不同對象(如一般車、自駕車)的對應關係與服務內涵。
- 智慧道路的分級表格，請團隊思考「路段」、「多路口多路段」、「區域」及「一般道路」、「快速道路」、「高速公路」等條件。

(三)請團隊修改智慧道路分級與技術支援條件 EXCEL 表呈現方式。建議將分級原則以三層次(分級大原則、use case 分類、use case 的技術建議)來展示，較能清楚陳述分級。

(四)團隊雖聚焦車路協同，但也會有部分會探討「內部業務數位治理」與「對外交通資訊服務」，因此智慧道路的受益對象不只車輛、駕駛，也有道路主管機關，可在研究文獻中整理論述。

二、　POC 議題

(一)請團隊確認自駕車場域的實驗設計，智慧道路布建後可使自駕車提升性能或效益。

三、　支援自駕車初探議題

(一)請團隊確認智慧道路定義與範疇後，再來篩選如智慧站牌、智慧電桿、地磁、自駕車輔助訊號標、爬坡道訊息...等具備資訊化能力的設備，是否屬於本案要探討的內涵。

(二)請團隊描述智慧道路支援自駕車運行規範的設備用詞需精準，例如 CCTV 有的會內建 AI 功能，是影像辨識車種，還是測速功能？以及和 AI 運算單元的差異。

(三)請團隊確認淡海案是否有智慧化的路口號誌，需納入盤點範圍。

四、 其他

(一)工作計畫書的文獻回顧的範圍建議依據「智慧道路定義」的範圍來盤點，且設備盤點建議可分如偵測類、傳輸類...等大分類去介紹。

(二)工作計畫書中「智慧道路與自駕車關連性分析」請以「路段」概念論述。

(三)請確認工作計畫中「智慧道路與高精地圖關連性分析」高精地圖是否一定為 3D 形式。聽聞內政部國土測繪中心做 3D 地圖、內政部地政司則主導高精地圖，兩者並不相容，請團隊確認。

(四)請團隊再確認「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應，且對應不同的等級，是否有不同的支援條件與需求。

(五)請團隊思索智慧道路的資料層，是否和高精地圖某些圖層資料有重疊？ 團隊可參考內政部與高精地圖研究發展中「自駕車用輔助與事件資料標準」專案資料，探討與一般車輛的交通事件資料標準之差異或特性。

(六)公路總局「智慧電動巴士 DMIT 」計畫其中一個專案會購置巡檢車進行影像掃描，主要用於道路設施清查。道路設施的規範可能與本案有關係。後續若有相關進度兩方團隊可再溝通討論。

(七)工作計畫書時程表請以 WBS 形式修改。

(6) 110.5.13 第 3 次工作會議會議簡報

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第三次工作會議

110.05.13

1

議題追蹤

2

議題追蹤：智慧道路分級

#	議題	辦理情形
1	請團隊先行確認本案智慧道路定義、組成要件、預定達成目標等，再邀請專家一同討論，凝聚對於本案智慧道路之共識。	討論中，詳如簡報
2	高精地圖（靜態、半靜態、半動態、動態）與智慧道路之資訊內容有許多共通處，彼此間之關係及搭配方式建議與團隊中高精地圖顧問共同研議，以釐清內政部及交通部推動上之分工。	內政部目前著重於靜態、半靜態，尚未到動態階段未來會重新盤點最底層靜態圖資屬性，再抽離出來跟智慧道路的設備屬性對應，期有助於分工。
3	制訂智慧道路分級定義時，不應單以設備作為依據，其量度基準(如資訊產出的速度、傳送效能、資訊內容等)亦應納入分級設計。	初步研究參考國際標準文件，以智慧化服務特性規劃道路分級，及技術支援建議，初步研究詳如後簡報。
4	故請團隊以道路系統概念去規劃，應考量路線(link)之延續性來設計。	擬以路段概念為分級依據

3

議題追蹤：智慧道路應用實證

#	議題	辦理情形
5	除青埔自駕車場域外，建議擇定其它自駕車運行道路場域實測相關數據，以辦理支援自駕車運行等級檢測之示範作業。	與華電聯網討論淡海新市鎮等級檢測示範作業規畫中。
6	請團隊設計Turing自駕車於智慧道路上運行時，可接收智慧道路傳送的資訊，並確認如何評估系統效益。	目前正與台灣智駕研擬，預計在確保行車安全的情況下提出效益評估方法。
7	請再修正自駕車POC情境，務必將道路績進概念納入，以強化智慧道路於自駕車行扮演之重要性。	已於5月4日第2次工作會議中，與王主任報告與溝通，並且修改至工作計畫書中。
8	Level 3以上即有資料偵測及傳輸課題，情境或量度基準之差異是否須針對不同智慧化等級再細分。	擬根據不同情境(ESTI標準文件之Use Case)提出量度建議，詳如簡報。

4

議題追蹤：其它

#	議題	辦理情形
9	公路總局「智慧電動巴士DMIT」計畫中分項「智慧自駕公路創新移動服務驗證」案，將探討高精地圖數位場域中自駕於重點公路或道路之需求，建議後續進行團隊間之互相交流分級定義討論。	遵照辦理，將再向公路總局請益
10	有關專家學者座談會，可邀請其他自駕車廠商、道路主管機關、或有自駕車場域的地方政府參與，並在此會議中凝聚本案智慧道路定義之共識。	擬增加台北市交通局、高工局、勤崴、車王電子等單位
11	規劃智慧道路永續發展藍圖時，可探討用路人運行於智慧道路取得資料之收費課題，使用者用自身數據與公部門交換抵用點費亦為思考方向，鼓勵用路人釋出行車資訊以為共享。	將列為後續思考方向

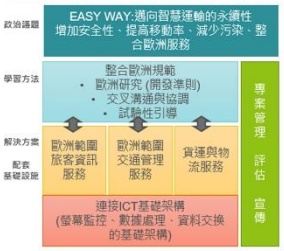
5

智慧道路相關定義

6

歐洲EasyWay

- 以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務。



7

奧地利ISAD道路分級

- 分級依據：奧地利的ISAD分級依據：提供自駕車包含道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、 速度、距離、車道之建議項目，產出ISAD分級。

ISAD分類	定義
ISAD A	基礎設施必須能夠感知車輛的軌跡，並透過分析後的策略優化車流量，如自動引導自駕車變換車道。
ISAD B	具協同感知能力，透過各種感測器感知微觀交通情況。基礎設施可以即時做出反應並通知車輛，如使用[C-ROADS]和[ECo-AT]定義的C-ITS訊息，進行I2V資訊交換。
ISAD C	提供動態資訊如動態速限、事件和天氣警告等。
ISAD D	以地圖形式顯示靜態訊息。 1. 提供地圖數據包括靜態路標並輔以物理參考點。 2.自駕車仍必須識別交通號誌、短期道路工程。
ISAD E	常規非數位化基礎設施，如標誌、標線、號誌等。

資料來源:Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG, 2

日本Smart Way

日本國土交通省：smart way

- 智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通，保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。
- **具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務（資訊共享和自由交換開放平臺）的整合道路。**
- 智慧道路是借助物聯網、大資料、人工智慧等新一代資訊技術，構建以資料為核心，以資訊的收集、處理、分析和發佈為主線，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

9

中國:智慧網聯道路(徵求意見稿)

分級的目的：

1. 明確交通基礎設施等級與車輛自動化等級的耦合關係；
2. 明確交通基礎設施、車輛和駕駛員的角色；
3. 在制定法律、政策、法規和標準時，劃分其工作範圍；
4. 為推動智慧網聯道路系統的規範和技術要求提供有用的框架；
5. 為智慧網聯道路系統資訊化、智慧化、自動化的主題提供清晰和通用的術語和簡寫。

分級基礎：

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況。

精進意見：

- 結合交通安全、交通效率、交通服務面向
- 能否圍繞基礎設施在整個交通環境的各個方面展開
- 重點考慮動態資訊的標準建設。

□ 智能网联道路系统分级要素对比

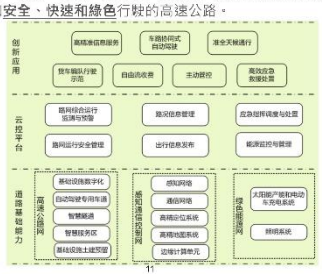
分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
I0	无	无	无	驾驶员
I1	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
I2	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
I3	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
I4	完全	高度	高度	车辆
I5	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會

10

中國:智慧高速公路 smart expressway

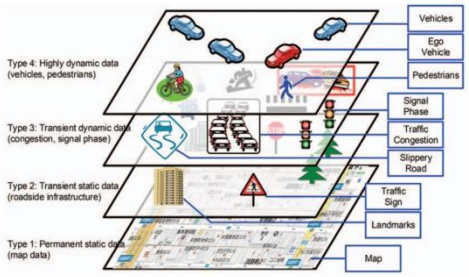
中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見定義：智慧高速公路是指在高速公路沿線佈設相應設施設備並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。



11

高精地圖分層 (LDM)

依據LDM提供給自駕車的訊息類型來分層，如移動物體(如行人、車輛)、互聯設施(V2V、V2X等通信設施)、高精動態駕駛環境(施堵、施工、事故、交通管制、雨雪等)，及最底層靜態高精地圖，呈現四層分級。整體而言越往上層延伸的動態訊息越多。



自駕車分級(SAE)

SAE定義自動駕駛等級，根據不同程度的駕駛輔助至完全自動化駕駛的程度編修而成設計理念是以『誰在做，做什麼』的分類法作為區分，主要從各個操控項目(方向盤與加減速、監控駕駛環境、接管與動態駕駛行為)，在各個等級中由人為操作到系統操作模式來區隔。

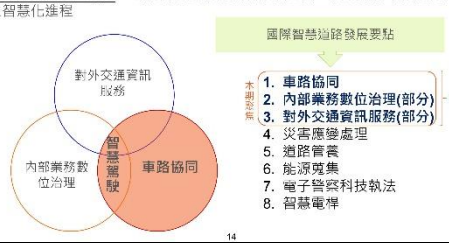
SAE等級	0	1	2	3	4	5
名稱	無自動	駕駛輔助	部分自動	條件自動	高度自動	全自動
方向盤與加減速	人為操作	人為操作/系統操作	系統操作	系統操作	系統操作	系統操作
監控駕駛環境	人為操作	人為操作	人為操作	系統操作	系統操作	系統操作
接管與動態駕駛行為	人為操作	人為操作	人為操作	人為操作	系統操作	系統操作
系統能力	部分駕駛模式	部分駕駛模式	部分駕駛模式	部分駕駛模式	部分駕駛模式	全部駕駛模式

13

定義與聚焦

定義：智慧道路是借助資通訊技術，構建以資料為核心，透過資訊的收集、分析、發佈，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題，降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

聚焦：參考國際趨勢，本階段以車路協同為範疇，聚焦車路協同、對外交通資訊服務、內部業務數位治理，研擬智慧道路分級及發展藍圖，後續再據以擴充之管理層面之智慧化進程



14

智慧道路分級

15

我國智慧道路規劃(1/4)

我國智慧道路分級

參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則，依據基本導引、感測資料蒐集、分析顯示方式、協作溝通、全面導引之5項智慧化服務特性規劃智慧道路分級。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感測資料蒐集	感測資料分析及顯示	路側與載具協作溝通	完
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧即時資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，全面控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之即時動態資訊提供給道路上各項移動載具 (R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之動態資訊顯示至路側管制設施 (R2I)	有	有	固定載具	無	
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將資料回傳雲端；	有	有	無	無	
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	無	無	無	無	

我國智慧道路規劃(2/4)

盤點國際相關標準文件篩選出72項智慧道路應用案例

盤點歐美日ITS、V2X、LDM等相關國際標準 → 彙整成72項不重複之應用案例

#	智慧道路應用類型	72項智慧道路應用案例(use case)	應用案實證國
1	安全	如：碰撞告警、交通狀況告警、道路施工警示、車輛違反號誌警示、前方車輛故障告警、行人防護警示……等	歐、美、日、
2	效率	如：廣播速限資訊、汽車配速建議、道路進入限制警示、車內交通號誌顯示……等	歐、日
3	安全、效率	如：透過路側廣播該處速限資訊、提供前方彎道訊息，包含彎道特性、建議時速及其他車輛...等	歐
4	本地服務	如：本地服務興趣點通知、門禁管制自動進入控制、在地電子商務服務、本地媒體下載服務……等	歐
5	網路服務	如：車隊管理服務、車輛軟體/資料更新、感測資料校準、互動金融保險服務、裝貨(卸貨/停車)區管理……等	歐

17

我國智慧道路規劃(3/4)

我國智慧道路分級，可對應72個國際標準Use Case之類型與數量

分級	智慧化程度	定義	Use case種類與數量
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，全面控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	• 需無國際案例可達全面控制
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之即時動態資訊提供給道路上各項移動載具 (R2X)	• 安全：28個 • 安全、效率：3個 • 效率：5個 • 本地服務：4個 • 網路服務：6個
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之動態資訊顯示至路側智能設施 (R2I)	• 安全：16個 • 安全、效率：2個 • 效率：5個 • 本地服務：1個 • 網路服務：0個
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將資料回傳雲端。	• 需無國際標準定義低階智慧化
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等，提供用路人基本的引導與指示	• 安全：2個 • 安全、效率：0個 • 效率：0個 • 本地服務：0個 • 網路服務：0個
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	• 無

我國智慧道路規劃(4/4)

智慧道路應用情境之技術支援建議

在制訂初步分級後，另外參考ETSI 國際應用案例標準，蒐集不同應用情境所需具備的設備、傳速度和通訊...等技術建議

應用情境	基本駕駛輔助指示	感測資料整合	感測資料分析及顯示	預警資訊傳遞	完全自動駕駛	Level	車輛資訊傳遞條件	道路資訊傳遞條件	訊息模式	訊息傳輸頻率	傳
配備感測與路級VRU防護裝置或三維V2X行動系統系統RSU，偵測前方有無VRU行動(傳統車車型OBU)	有	有	駕駛輔助	需要	無	4	接收VRU進入到通訊範圍內的訊息(傳統車車型OBU)	傳送VRU進入偵測區訊息(Broadcast訊息型態為環境感知訊息(DENM))	The DENMs frequency is at least 10 Hz	<3	
配備感測與路級VRU防護裝置或三維V2X行動系統系統RSU，偵測前方有無VRU行動(傳統車車型OBU)	有	有	駕駛輔助	需要	無	3		設定預警區域車輛接收VRU訊息			
配備感測十字路口行車電腦路邊車輛系統車輛進入可能衝突電腦系統，以便駕駛警告駕駛(傳統車車型OBU)	有	有	駕駛輔助	需要	無	4	以標V2X 合作安全智慧車輛系統(CAM)，以及接收車輛V2X 合作安全智慧車輛系統(CAM)	如果車輛之間的通信失敗，或是交通RSU，RSU需要先執行車輛協調以避免安全衝突。	以"訊息"為主	Minimum frequency of the periodic message 10 Hz	<1 ms
感測偵測十字路口行車電腦路邊車輛系統車輛進入可能衝突電腦系統，以便駕駛警告駕駛(傳統車車型OBU)	有	有	駕駛輔助	需要	無	3		顯示碰撞車輛進入預定行駛範圍區域			

智慧道路支援自駕車運行規範初探

1.盤點自駕車運行需要道路周邊設施之基本元素

場域	桃園青埔	台北信義路	新北淡海	彰濱鹿港	台南市	台中水湳	成功大學	新竹高
路側環境動態監控設備	•AI運算單元 (人車偵測) •CCTV	•AI運算單元 (人車偵測) •CCTV	•環境監測攝影機 •行人偵測攝影機	•CCTV	•盲點偵測 •智慧路口號誌控制	•優先號誌控制設備 •路口自動偵測設備	•整合影像與雷達之監視器	•整合C-V2X、向防撞示、適監控監系統與誌時相搭之路設施
網路傳輸設備	•4G Router	•4G Router	•C-V2X路側設備RSU	•C-V2X路側設備RSU	•號誌通訊 (V2X)	•通訊閘道器		
其他設備	•無		•智慧站牌(智慧候車亭) •LED告示牌	•智慧站牌	•太陽能電子紙智慧型站牌	•自駕車接近警示顯示設備 (CMS)		•智慧站(智慧候亭)

專家會議

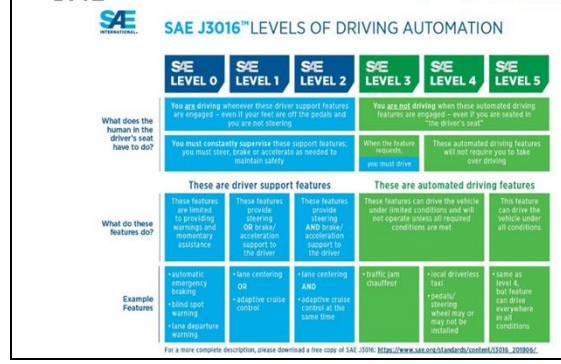
- 討論主題
  - 第一次會議：1.智慧道路定義及分級、內容規劃；2.智慧道路支援自駕車初步規範
  - 第二次會議：我國智慧道路發展藍圖
- 邀請專家
  - 產業：台灣世曦(工程顧問)、資拓(智慧運輸系統)、遠通電收(智慧運輸服務)、研鼎智能(電子地圖)、亞勳科技(V2X)、勤崴、車王電子
  - 政府單位：科顧室、公路總局、運研所、內政部地政司、 桃園市交通局、台北市交通局、高公局
  - 學研
    - ARTC(自駕車場域、自駕車決策)
    - 邱裕鈞教授
    - 本計畫顧問：許添本教授、江凱偉教授、蒙以亨代所長
- 預計時間
  - 6月20日以前、9月20以前

21

敬請指教

22

SAE



For a more complete description, please download a free copy of SAE J3016: https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/

自駕車分級(SAE)

自駕車的分級，採用美國汽車工程師學會(SAE)的J3016定義標準，SAE 分級從L0-L5 共有六級，依據不同自動駕駛的程度，其中除了 L0 級是全手動駕駛之外，其餘 L1 ~ L5 都是依照輔助系統的功能性與可靠性來做區分。

24

ISAD

	Level	Name	Description	Digital information provided to AVs			
				Digital map with static road signs	VMS, warnings, incidents, weather	Microscopic traffic situation	Guidance: speed, gap, lane advice
Conventional infrastructure	E	Conventional infrastructure / no AV support	Conventional infrastructure without digital information. AVs need to recognise road geometry and road signs.				
	D	Static digital information / Map support	Digital map data is available with static road signs. Map data could be complemented by physical reference points (landmarks signs). Traffic lights, short term road works and VMS need to be recognized by AVs.	X			
Digital infrastructure	C	Dynamic digital information	All dynamic and static infrastructure information is available in digital form and can be provided to AVs.	X	X		
	B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations and providing this data to AVs in real-time.	X	X	X	
	A	Cooperative driving	Based on the real-time information on vehicle movements, the infrastructure is able to guide AVs (groups of vehicles or single vehicles) in order to optimize the overall traffic flow.	X	X	X	X

25

POC規劃

26

青埔POC道路分級

原道路分級

本案提升後之道路分級

A：新增IP CAM、號誌資訊串接、IPC、智慧化分析、R2V即時資訊傳輸

B：新增IP CAM、號誌資訊串接、IPC、智慧化分析、R2V即時資訊傳輸

27

自駕車情境1

道路續進智慧化

1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持,順暢通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路施工→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有鄰向斑馬→減速
9. 前方無鄰向斑馬→加速

28

自駕車情境2

道路續進智慧化

1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持順暢通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路施工→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有行人通過→減速
9. 前方無行人通過→加速
10. 前方行人已遠離→加速

29

仰德大道POC道路分級

原道路分級

本案提升後之道路分級

30

仰德大道POC情境

31

內湖POC道路分級

原道路分級

本案提升後之道路分級

32

(7) 110.5.27 第 4 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第四次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 5 月 27 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：線上會議

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、劉建邦簡任技正、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、王秋婷
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	邱詩純、張哲瑋、林俊甫、呂易錡

陸、 會議摘要：

一、 智慧道路分級：

(一)理想中的智慧道路應該是一個較長的路段,且可續進地幫助用路人。目前團隊以圖資概念規劃「基礎路段的智慧化分級」是可行的,但未來這些基礎路段要如何組合,才能宣稱這整條路是"智慧道路",或是某些 use case 有延續性,適用於多路段,請團隊可再納入思考範疇中。

(二)團隊可參考自駕車的操作適用範圍(Operational Design Domain,ODD),意指在有條件的情況下於特定場域實現自動駕駛。設計智慧道路的 use case 之操作範圍,例如在什麼路段、什麼條件下,這個 use case 在這些條件範圍內能實現它的道路等級;做實驗或計畫的團隊也能依據這些條件來設計情境,並驗證道路等級。如果某個單位設計一個新的應用情境已經超出我們設計的操作適用範圍,就可再研議是否加入新的智慧道路 use case 來發表。

(三)本案是從道路角度去規劃智慧道路的定義與分級,道路資料來源必須由道路及其設備蒐集,並由道路主管機關提供。從車上或是行人載具蒐集的資料(例如 google 利用位置資訊運算車流),不在規劃範疇中,請團隊在定義時描述清楚。

(四)本先期研究目前可以先保留這些 use case 的欄位,這些欄位內的內容將來需要有更進一步專家擬定才能成為標準。本期可先規劃基本的應用案例,及其技術支援的欄位表頭。

(五)請團隊留意現在國際實驗,都不是講「前方紅綠燈剩餘秒數」,都是講「換燈號的時間」例如 14 時 15 分 19 秒時,會換綠燈。

(六)團隊可以再探討,智慧道路要用「路段」去區分,還是要用一個應用情境的影響範圍去區分。例如,某應用情境可支援較快的車速,或許它的影響範圍就較大,那可能就適用於高速公路,且長度就可能不只一個路段。

(七)建議團隊可將類似的 use case 整合起來,並確認這些情境是否符合目前歸類的智慧道路等級,以及數據傳輸要求是否正確,或是有其他標準文件建議不同的數值。

(八)建議團隊下次報告可拿實際道路來解說,依據目前規劃的智慧道路定義與分級,這條路是在什麼等級。對於第一次接觸智慧道路的對象來說,較能具體化想像智慧道路的模式。

(九)請團隊可再進一步思考,如果道路符合目前歸類於 Level3 的應用案例,又符合一個 Level4 的應用案例,這條路要怎麼判別等級?

(十)請團隊再確認本期工作計畫範疇，本期要探討幾個 use case 以及其技術建議。

(十一) 建議團隊在 use case 表後面增加欄位，來歸類可適用於「單一路口」或「多路段」的應用情境。

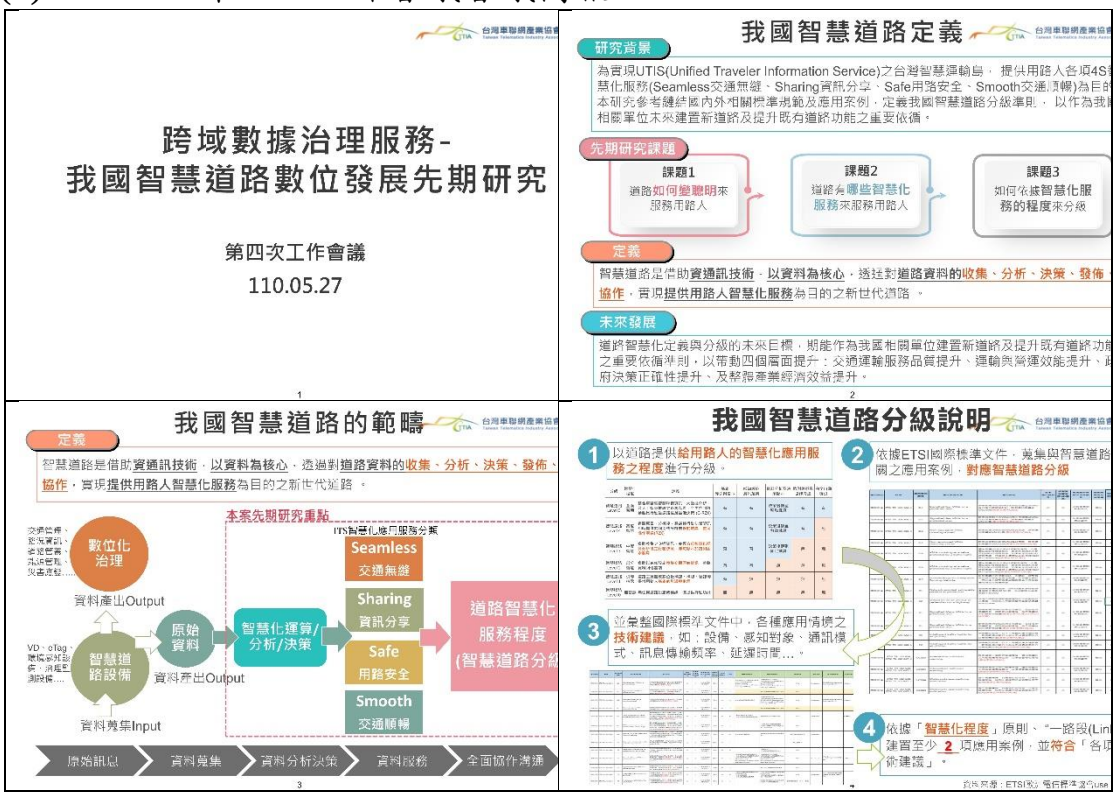
(十二) 建議團隊可以先以「一般道路」、「快速道路」及「高速公路」這三類，去規劃這三種道路分別需要之最基本的應用案例有哪些，確認後，再進一步討論這些情境的技術建議。如果技術或功能建議本期無法全部都討論出來，至少需循著這個脈絡去進行，逐步增減、釐清這些應用案例應該要設計哪些「條件」，指引人們依循這些條件來設計或布建道路。

二、 其它

(一)目前 SAE 正在制訂的 17 個 dataset 可能跟智慧道路有關。建議團隊可與淡海案的團隊多交流。

(二)「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應的課題。高精地圖對智慧道路來說只是輔助的工具，智慧道路不一定需要高精地圖，所以是無法對應的，但可以建議 LDM 不同層級內可以有哪些智慧道路的資料。

(8) 110.5.27 第 4 次工作會議會議簡報



1 我國智慧道路分級規劃(1/4)

- 參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則。
- 智慧道路借助**資通訊技術**，將道路資料之**彙集**(感知設備彙集)、**分析決策**(智慧化運算)、**發佈**(載具顯示)、**協作及控制**(交互溝通)，提供給用路人的**智慧化應用服務程度來分級**。

分級	智慧化程度	定義	基本動態引導指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧網資訊、人數據分析、及人工智慧推論之預測表現，全面實現道路交通控制移動載具行駛最佳的導及最佳決策 (C-R2X)	有	有	有	有	有
智慧道路 Level 4	高度智慧	經路緣訊感測、分析後，將決策建議及即時動態資訊傳遞用路人(R2X)	有	有	有	有	有
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路感測之交通資訊，並於系統智慧化評量分析後，將決策資訊提示給用路人。	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路設施主動感測車輛與路資訊，並將資訊回傳雲端	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之固定設施如化標誌、標線、號誌等傳統提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何道路設施感測設備，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無

2 我國智慧道路分級規劃(2/4)

- 依據ETSI國際標準文件，蒐集與智慧道路相關之**應用案例**，**對應智慧道路分級**，

範例

智慧道路編號	應用類型	參考國際標準編號及應用案例編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
SR15	用路安全	ETSI TR 102 638, ETSI TS UC012 102 637-1	碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	有	有	有	有	無
SR22	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS UC019 102 637-1	交通號誌最佳速度建議	路側(交通號誌)廣播與其當前狀態相關的計時數據（例如，在綠色，琥珀色，紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	有	有	有	有	無
SR23	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS UC020 102 637-1	交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	有	有	有	無	無

3 我國智慧道路分級規劃(3/4)

- 並彙整國際標準文件中，各種**應用情境之技術建議**，如：感知對象、訊息傳輸頻率、延遲時間、或是適用之道路粒狀。

智慧道路編號	應用類型	參考國際標準編號及應用案例編號	應用案例名稱	應用描述	感知對象	訊息傳輸頻率	延遲時間	一般道路	快速道路
SR15	用路安全	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(UC012)	碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	車輛	Minimum frequency of the periodic message: 10 Hz	<100 ms	V	
SR22	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(C019)	交通號誌最佳速度建議	路側(交通號誌)廣播與其當前狀態相關的計時數據（例如，在綠色，琥珀色，紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	交通號誌	Minimum frequency of the periodic message: 2 Hz	<100 ms	V	
SR23	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(UC020)	交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況，並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	交通異常情況	Minimum frequency of the periodic message: 1 Hz to 10 Hz according to used broadcasting technology	<500 ms	V	V

4 我國智慧道路分級規劃(4/4)

- 依據「智慧化程度」原則、"一路段(Link)" 建置至少 2 項應用案例，並符合「各項技術建議」。

尚待與專家討論建議

敬請指教

(2018)奧地利ISAD道路分級

資料來源:Road infrastructure support levels for automated driving. ASFINAG, 2018 ITS World Congress

	Level 分級	Name 名稱	Description 敘述	Digital information provided to AVs 提供自駕車之動態資訊: Digital map with static road signs 靜態道路數位地圖	VMS, warnings, incidents, weather 可變資訊標誌牌、警報等、事故資訊	Microscopic traffic situation 微觀交通狀況	Guidance 引導、協調
Conventional infrastructure 傳統道路設施	E	Conventional infrastructure / no AV support	Conventional infrastructure without digital information. AVs need to recognise road geometry and road signs 無相關資訊或通訊需求設施，自駕車需要識別道路幾何形狀與標誌。				
	D	Static digital information / Map support	Digital map data is available with static road signs. Map data could be complemented by physical reference points (landmarks signs). Traffic lights, short-term road works and VMS need to be recognised by AVs 靜態資訊提供，地圖資料可以與實體參考點(地標)互補。紅綠燈、短期施工與可變資訊標誌，自駕車需識別	V			
Digital infrastructure 數位基礎設施	C	Dynamic digital information	All dynamic and static infrastructure information is available in digital form and can be provided to AVs 所有靜態與動態基礎設施資訊皆以數位形式提供	V	V		
	B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations and providing this data to AVs in real-time. Based on the real-time information on vehicle movements, the infrastructure is able to guide AVs (groups of vehicles or single vehicles) in order to optimize the overall traffic flow. 基礎設施能感知微觀交通狀況，並即時提供資訊給車輛。根據車輛即時資訊，基礎設施能引導車輛（或車隊），以優化整體交通流。	V	V	V	
	A	Cooperative driving	Based on the real-time information on vehicle movements, the infrastructure is able to guide AVs (groups of vehicles or single vehicles) in order to optimize the overall traffic flow. 基礎設施能根據車輛即時資訊，引導自駕車（或車隊），以優化整體交通流。	V	V	V	V

(2020)奧地利ISAD道路分級

ISAD	Name	Infrastructure side	AV side	Digital map data (including static road signs)	VMS, warnings, incidents, weather	Microscopic traffic situation	Guidance
E	Conventional infrastructure / no AV support		Road geometry and road signs have to be recognized by AVs on their own				
D	Static digital information / map support	Digital map data (including static road signs) complemented by physical reference points	Traffic lights, short-term road works and VMS have to be recognized by AVs on their own				
C	Dynamic digital information	All static and dynamic information can be provided to the AVs in digital form	AVs perceive infrastructure support data				
B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations	AVs perceive infrastructure support data in real time (C-ITS Day 1)				
A	Cooperative driving	Infrastructure is capable of perceiving vehicle trajectories and guide single AVs (or AV groups)	AVs are guided by the infrastructure in order to optimize traffic flow (C-ITS Day 2+)				

分級	名稱	基礎設施架設	自駕車端	包含協助構築分級位階	可變告示牌警示、號誌警示、事故警示	微觀交通狀況	速度建議、引導指示
E	傳統基礎設施/沒有支援相關功能		自駕車必須自行識別道路標誌、道路幾何形狀				
D	靜態數位資訊/地圖支援	靜態標誌等實體參考點(地標)互補	自駕車必須自行識別道路標誌，道路幾何形狀，及可變訊息標誌	V			
C	動態數位資訊	所有靜態及動態資訊皆以數位形式提供給自駕車	自駕車感知基礎設施支援資訊	V	V		
B	協作感知	基礎設施能感知微觀交通情況	自駕車由基礎設施接收微觀交通情況	V	V	V	
A	協作導航	基礎設施能感知每一輛車輛軌跡並協助單車或車隊	基礎設施接收感知交通狀況並由基礎設施引導車輛	V	V	V	V

資料來源: Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG, 202

自駕車分級(SAE)

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：

- 確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
- 基於技術功能方面的定義和分級。
- 描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
- 與目前產業慣例保持一致。
- 消除混亂，並在眾多學科中使用（工程、法律、媒體和公共用語）。
- 透過澄清每個等級駕駛在自動化系統啟用時執行動態駕駛任務中的作用，教導更廣泛的群眾

SAE 分級	名稱	敘事定義	主要任務執行者	駕駛操作系統	接管駕駛員	系統能力
駕駛者監控駕駛						
0	無自動	即使駕駛者使用各種增強系統（可能為警報或干預系統）來執行特定駕駛操作，人為駕駛者仍需監控駕駛環境	人為駕駛者	人為駕駛者	人為駕駛者	N/A
1	駕駛輔助	駕駛模式特定系統使用有關駕駛環境的資訊（例如，關於車道位置和/或與前車的距離），同時期待人類駕駛者執行所有剩餘的動態駕駛任務	人為駕駛者	人為駕駛者	人為駕駛者	部分駕駛模式
2	部分自動	一個或多個駕駛模式的執行自動駕駛系統，基於對人類駕駛者執行動態駕駛任務的所有方面的預期，並期望人類駕駛者監控駕駛環境並隨時準備恢復控制，並根據需要執行剩餘的動態駕駛任務	系統操作	人為駕駛者	人為駕駛者	部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕駛環境						
3	條件自動	駕駛模式特定自動駕駛系統執行動態駕駛任務的所有方面，並期望人類駕駛者在適當時候對干預請求做出適當回應，或在系統故障時干預執行動態駕駛任務	系統操作	系統操作	人為駕駛者	部分駕駛模式
4	高度自動	駕駛模式特定自動駕駛系統即使人類駕駛者對干預請求沒有適當回應，也可執行動態駕駛任務和支援功能，並可能僅在某些環境條件下運行，例如地理圍欄或交通擁堵	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛模式
5	全自動	自動駕駛系統可以在所有可駕駛的道路和環境條件下執行動態駕駛任務和支援功能	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛模式

SAE J3016(原文)

Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems, deli
a harmonized classification system and supporting definitions that:

- Identify six levels of driving automation from "no automation" to "full automation".
- Base definitions and levels on functional aspects of technology.
- Describe categorical distinctions for a step-wise progression through the levels.
- Are consistent with current industry practice.
- Eliminate confusion and are useful across numerous disciplines (engineering, legal, media, and public discourse).
- Educate a wider community by clarifying for each level what role (if any) drivers have in performing the dynamic driving task while a driving automation system is engaged.

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/ Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the human driver of all aspects of the dynamic driving task, even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/ deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the human driver will respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even if a human driver does not respond appropriately to a request to intervene	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver	System	System	System	All driving modes

Local Dynamic Map (LDM)四類型

Type1: permanent static data, usually provided by a map data supplier.
永久靜態數據，通常由地圖數據提供者提供。

Type 2: transient static data, obtained during operation, e.g. changed static speed limit
在運行過程中獲得的半靜態數據，例如 更改了靜態速度限制。

Type 3: transient dynamic data, e.g. weather situation, traffic information.
半動態數據，例如 天氣情況，交通訊息

Type 4: highly dynamic data, e.g. CAM.
高度動態的數據，例如合作感知資訊,(Cooperative Awareness Message, CAM)

Type 1：常駐靜態資料 包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI	Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data suppl - includes information about the road topography, road attributes (such as speed li and functional road class) and points of interests. It describes static information on world objects
Type 2：半靜態資料 包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置	Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation: - includes information about roadside infrastructure such as position of gantries an traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour
Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置、車道寬度，速度限制和事故)，主要為影響交通效率	Type 3: transient dynamic data (Table 3): - includes information about road works such as position, lane width, speed limits a incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour havin influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料 附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌，主要為影響交通安全以及對交通效率	Type 4: highly dynamic data (Table 4): - includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynam behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

來源：ETSI TR 102

LDM Type 1靜態地圖

Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier:

- includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional ro class) and points of interests. It describes static information on real world objects.

Type 1：常駐靜態資料
包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI

當地道路地形		Local road topography	
車道精確的當地道路地形		Lane precise local road topography	
當地常駐的興趣點和服務的位置(包含公共停車場)	名稱	Position of permanent local point of interest (POI) and services(including public car parks)	Name
	類型		Type
	位置資訊		Location information
	總車位數量		Total Number of Park Spaces
	Park &Walk or Park& Ride		Park &Walk or Park& Ride
當地收費站的位置	名稱	Position of local toll collection points	Name
	位置資訊		Location information
	方向		Direction
法定限速描述	位置資訊	Statutory speed limit descriptor	Location information
	方向		Direction
	速度		Speed

15

LDM Type 2半靜態地圖

Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation:

- includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic sign describes information of the real world with a quasi static behaviour.

Type 2：半靜態資料
包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置

交通信號燈和交通標誌	信號和標誌的位置資訊	Traffic signals and traffic signs	Location information signals and signs
新標誌的位置和含義，不在預加載的圖資中	路標的位置資訊	Position and meaning of new signs not in the pre-loaded map data.	Location information road sign
	類型		Type
	標誌參數		Sign parameters
當地常駐的興趣點和服務的位置(包含公共停車場)	名稱	Position of new points of interest(POI) and services (including public car parks)	Name
	類型		Type
	位置資訊		Location information
	總車位數量		Total Number of Park Spaces
	Park &Walk or Park& Ride		Park &Walk or Park& Ride
每個收費點的通行費		Toll charge for each collection point	

16

LDM 3半動態地圖(1)

Type 3: transient dynamic data (Table 3):

- includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficien

Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置、車道寬度、速度限制和事故)。主要為影響交通效率。

道路工程的位置和尺寸	位置資訊	Location and dimensions of road works	Location information
	影響方向		Direction affected
	速度限制		Speed Limitations
臨時限速描述	位置資訊	Temporary speed limit descriptor	Location information
	方向		Direction
	速度		Speed
交通信號燈的當前狀態	目前階段面對本車	Current status of traffic signals	Phase currently facing host vehicle
事故的位置和大小（包括固定車輛和天氣狀況）	事故的位置資訊	Location and dimensions of hazard (including stationary vehicle and weather conditions)	Location information o Hazard
	影響車道的ID		Identity of Lane affecte
	事故類型		Hazard Type
	事故報告廣播範圍		Propagation Range of Hazard Report
	事故報告廣播方向		Propagation Direction Hazard Report
	事故的現況（發生，清除...）		Current Status of Haza (active, cleared...)

17

LDM 3半動態地圖(2)

臨時更改車道或道路方向限制	車道標誌	Temporary changes in lane or road direction restrictions	Lane identifier
	限制類型		Restriction Type
	交通流向		Direction of traffic fl
	速度限制		Speed limitation
	位置資訊		Location information
通過連接的交通信號的設計進度	連接信號的位置資訊	Designed progression speed through linked traffic signals.	Location information linked signals
	交通流向		Direction of traffic fl
	前進速度		Progression speed
臨時的興趣點(包含公共停車場)	名稱	Position of temporary points of interest (including public carparks)	Name
	類型		Type
	位置資訊		Location information
	停車位總數		Total Number of Part Spaces
	Park & Walk or Park & Ride		Park & Walk or Park Ride
所有常駐和臨時本地停車設施的現狀	開 / 關狀態	Current status of all permanentand temporary local parkingfacilities	Open/Closed status
	可用空間數 / 已滿百分比		Number of free spaces/percentage f
臨時標誌的位置和含義，不在預加載的圖資中	路標的位置資訊	Position and meaning of temporary signs not in the pre-loaded map data.	Location information road sign
	類型		Type
	標誌參數		Sign parameters

18

LDM Type 4動態地圖

Type 4: highly dynamic data (Table 4):

- includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic sign describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

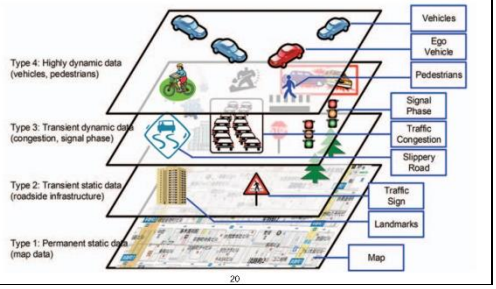
Type 4：動態資料
附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌。主要為影響交通安全以及對交通效率。

主機範圍內所有ITS站的目前速度、位置和方向	匿名	Current speed, position and direction of all ITS Stations within range of the host	Pseudonym
	車輛類型		Vehicle Type
	目前狀態		Current status
	速度		Speed
	方向		Direction
	位置資訊		Location information
	占用車道		Lane occupied

19

高精地圖分層 (LDM)

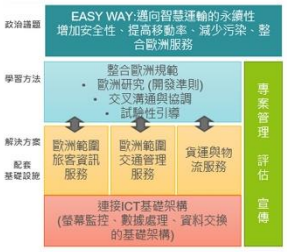
依據LDM提供給自駕車的訊息類型來分層，如移動物體(如行人、車輛)、互聯設施(V2V、V2X等通信設施)、高精動態駕駛環境(擁堵、施工、事故、交通管制、雨雪等)，及最底層靜態高精地圖，呈現四層分級，整體而言越往上層涵蓋的動態訊息越多。



20

歐洲EasyWay

- 以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務。



21

日本Smartway

日本國土交通省：Smartway

智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通，保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。

- 具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務（資訊共享和自由交換開放平臺）的整合道路。

https://www.mlit.go.jp/road/ITS/Smartway/3rdmeeting/proposal-1.html

22

中國:智慧網聯道路(徵求意見稿)

分級的目的：

1.明確交通基礎設施等級與車輛自動化等級的耦合圖像；
2.明確交通基礎設施、車輛和駕駛員的角色；
3.在制定法律、政策、法規和標準時，劃分其工作範圍；
4.為推動智慧網聯道路系統的規範和技術要求提供有用的框架；
5.為智慧網聯道路系統資訊化、智慧化、自動化的主題提供清晰和通用的術語和簡寫。

分級基礎：

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，

精進意見：

- 結合交通安全、交通效率、交通服務面向
- 能否量測基礎設施在整個交通環境的各個方面展開
- 重點考慮動態資訊的標準建設，

□ 智能网联道路系统分级要素对比

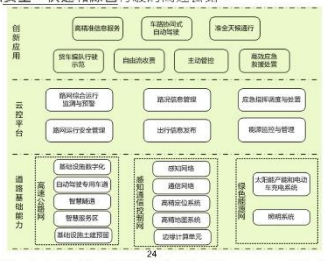
分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
10	无	无	无	驾驶员
11	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
12	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
13	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
14	完全	高度	高度	车辆
15	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會，自動駕駛標準化工作委員會

23

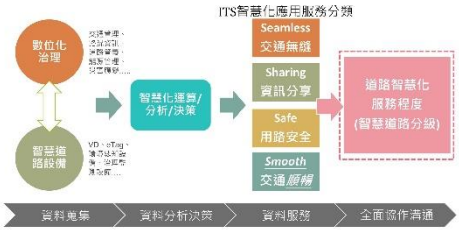
中國:智慧高速公路 smart expressway

中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見定義：智慧高速公路是指在高速公路沿線佈設相應設施設備並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。



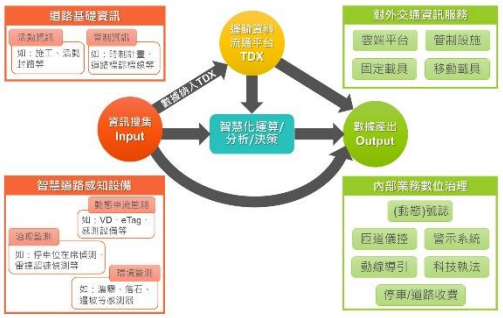
24

智慧道路定義(THI建議)



25

交通資料蒐集與服務流程(THI提供)



26

我國智慧道路規劃(舊版)

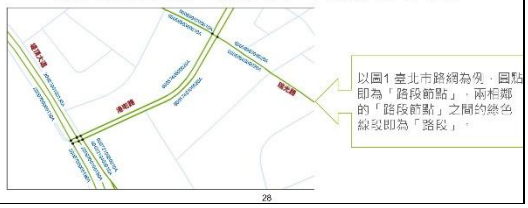
我國智慧道路分級

參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則，依據基本導引、感測資料蒐集、分析顯示方式、協作溝通、全面導引之5項智慧化服務特性規劃智慧道路分級。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感測資料蒐集	感測資料分析及顯示	路側與載具協作溝通	完
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，全面控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之即時動態資訊提供給道路上各項移動載具 (R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之動態資訊顯示至路側號誌設施 (R2I)	有	有	固定載具	無	
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將資料回傳雲端，	有	有	無	無	
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	無	無	無	無	

道路分段定義

- 「道路分段(Road Segmentation)」
  - 是指依交通資訊應用需求將實體路網切分成多個「路段(Link)」，為「交通資訊路況資訊交換之基本單位」。「路段節點(Node)」則為路段兩側端點或兩個以上路段的交會點。



以圖1 臺北市路網為例，圓點即為「路段節點」，兩相鄰的「路段節點」之間的線段即為「路段」。

28

議題追蹤

29

議題追蹤：智慧道路分級

#	議題	辦理情形
1	智慧道路定義為本案核心，需在與專家討論的過程中滾動修正。請團隊能讓相關單位得知本案，並有意見收容的機制，廣徵意見來修正；專家會議和意見徵求的順序與時間也請再考量。	已安排6/2 AM10:00召開 畫內部專家會議，邀請江 搜、許教搜、蒙代所長3 專家，以及參與計畫廠商 同討論，針對定義問題先 聚內部共識。 收容機制：討論中。
2	請於五月底前先完成一版智慧道路定義，如智慧道路的元素、長度、設備、服務速度、服務對象或可服務的自駕車等級。	詳如上方簡報。
3	請團隊再確認「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應，且對應不同的等級，是否有不同的支援條件與需求。	將注意此課題，並待智慧 路定義與範疇確認後，再 行對應研究。

30

議題追蹤：智慧道路應用實證

#	議題	辦理情形
4	請團隊確認智慧道路定義與範疇後，再來篩選如智慧站牌、智慧電桿、地磁、自駕車輔助訊號標、爬坡道訊息...等具備資訊化能力的設備，是否屬於本案要探討的內涵。	待智慧道路定義與範疇確 後，將再調整篩選項目
5	請團隊描述智慧道路支援自駕車運行規範的設備用詞需精準，例如CCTV有的會內建AI功能，是影像辨識車種，還是測速功能？以及和AI運算單元的差異。	已調整於簡報中，詳見簡
6	請團隊確認淡海案是否有智慧化的路口號誌，需納入盤點範圍。	將列入盤點
7	請團隊確認自駕車場域的實驗設計，智慧道路佈建後可使自駕車提升性能或效益。	詳如簡報。

31

議題追蹤：其它

#	議題	辦理情形
8	工作計畫書的文獻回顧的範圍建議依據「智慧道路定義」的範圍來盤點，且設備盤點建議可分如偵測類、傳輸類...等大分類去介紹。	將注意此課題，並修改分
9	團隊雖聚焦車路協同，但也會有部分會探討「內部業務數位治理」與「對外交通資訊服務」，因此智慧道路的受益對象不只車輛、駕駛，也有道路主管機關，可在研究文獻中整理論述	將注意此課題，列入後續 獻研究中。
10	工作計畫書中「智慧道路與高精地圖關連性分析」高精地圖是否一定為3D形式。聽聞內政部國土測繪中心做3D地圖、內政部地政司則主導高精地圖，兩者並不相容，請團隊確認	高精地圖皆為3D形式。目 台灣高精地圖格式為 OpenDrive + extension 而測繪製圖格式大多為 Autoware、NDS...等，兩 者之間格式不相容，但可 資料格式轉換，達到相容 目的。
11	工作計畫書中「智慧道路與自駕車關連性分析」請以「路段」概念論述。	將注意此課題，並修改研 內文。

議題5

請團隊描述智慧道路支援自駕車運行規範的設備用詞需精準，例如CCTV有的會內建AI功能，影像辨識車種，還是測速功能？以及和AI運算單元的差異。

1.盤點自駕車運行需要道路周邊設施之基本元素

場域	桃園青埔	台北信義路	新北淡海	彰濱鹿港	台南市	台中水湳	成功大學	新竹高鐵
路側環境動態監控設備	•CCTV(人車偵測)	•CCTV(人車偵測)	•CCTV(行人偵測) •環境監測 •事故(車流和事件偵測)	•CCTV(人車偵測)	•CCTV(人車偵測) •智慧路口號誌控制	•CCTV(人車偵測) •優先號誌控制設備	•CCTV、雷達(整合影像與雷達之整合)	•整合C-V 橫向防撞 示、號誌 控監控系 與號誌時 推播之路 設施
網路傳輸設備	•4G Router	•4G Router	•C-V2X路側設備RSU	•C-V2X路側設備RSU	•路側通訊 (V2X)	•通訊閘道器		•C-V2X
其他設備	•無	•無	•自駕車接近警示顯示設備(LED告示牌)	•無	•無	•自駕車接近警示顯示設備(CMS)		•無

(9) 110.5.4 第 2 次工作會議會議記錄

跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究

5 月 4 日工作會議 會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 5 月 4 日(二)

貳、 會議時間：13:30

參、 會議地點：交通部 1008 會議室

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位：交通部管理資訊中心、資策會

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長

財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、李芊、王涵、王秋婷

陸、 會議摘要：

一、 POC 議題討論

(一)請團隊確認是否道路增加單一應用功能或是還需要其他條件，才能算是達到某個智慧道路等級。

(二)請團隊規劃自駕車 POC 的檢測量度，需可驗證智慧道路對自駕車運行可提升整體安全、效率，舒適度若較難量度，就以安全、效率為主。

二、 道路分級討論

(一)目前團隊規劃的智慧道路分級是依據國際上各種交通相關之分級標準來制訂，如 SAE、LDM，或奧地利和中國的道路分級，為功能描述性的而非規範性的；是偏技術概念性的，而非法定性的。例如自駕車等級，也僅以駕駛人涉入行駛的程度來分級，因此團隊以類似原則性/功能性的方法，利用道路可提供資訊服務的智慧化程度，來規劃智慧道路分級。

(二)因不同路段、路口有不同的交通規範，對於利用路側設備數量、資料傳輸或更新速度去大一統的定義道路等級有其困難度，因此團隊建議，可依據國際分級標準文件，在制訂初步分級後，另外參考國際應用案例標準，規劃不同應用情境所需具備的設備、傳輸速度和通訊...等技術建議。

(三)請團隊下次會議時，利用表格報告智慧道路分級，以及被歸類此分級下之應用案例的情境、所需設備、傳輸模式和數據傳輸條件。另外，在表上標記目前規劃的 POC 情境是屬於哪一種 Use Case。

(四)請團隊再討論道路標誌、標線、號誌的數位化，對於智慧道路分級是否有影響。

(五)請團隊再考量道路分級是否要區分單一路口、路口加路段、多路口多路段，有不同的道路分級標準。

(10) 110.5.4 第 2 次工作會議會議簡報

A.POC 情境說明

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

POC情境說明
110.5.3

1

青埔POC道路分級

原道路分級　　本案提升後之道路分級

A：新增IP CAM、號誌資訊串接、IPC、智慧化分析、R2V即時資訊傳輸
B：新增IP CAM、號誌資訊串接、IPC、智慧化分析、R2V即時資訊傳輸

2

自駕車情境1

道路續進智慧化
1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持順暢通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路施工→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有鄰向來車→減速
9. 前方無鄰向來車→加速

3

自駕車情境2

道路續進智慧化
1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持順暢通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路施工→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有行人通過→減速
9. 前方無行人通過→加速
10. 前方行人已遠離→加速

4

仰德大道POC道路分級

原道路分級　　本案提升後之道路分級

5

仰德大道POC情境

6

內湖POC道路分級

原道路分級　　本案提升後之道路分級

7

內湖POC情境

8

中壢POC道路分級

原道路分級　　本案提升後之道路分級

9

中壢POC情境

10

敬請指教

THANK YOU

11

內湖提升後之道路分級

內湖場域

情境1：R2R小心內輪差警示
情境2：小心追撞警示

12

仰德大道原道路分級

仰德大道場域

13

本案提升後之道路分級

14

內湖提升後之道路分級

內湖場域

情境1：R2R小心內輪差警示
情境2：小心追撞警示

15

中壢提升後之道路分級

中壢場域

情境：R2R 禮讓行人提醒

16

中壢提升後之道路分級

中壢場域

情境：R2R 禮讓行人提醒

17

B.POC 情境說明

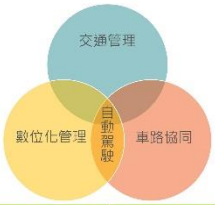
跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

定義與分級

110.5.4

1

智慧道路定義

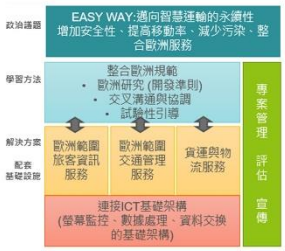


地區	智慧道路名詞	主軸
歐洲	EasyWay	交通管理
日本	Smart Way	車路協同
中國	智慧網聯道路系統	自動駕駛
歐洲	ISAD自動駕駛基礎設施	自動駕駛
中國	智慧高速公路	交通管理+數位化管理+車路協同

2

歐洲EasyWay

- 以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務。



3

奧地利ISAD道路分級

- 提供自駕車包含道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、導引；速度、距離、車道之建議項目，產出ISAD分級。

ISAD分類	定義
ISAD A	基礎設施必須能夠感知車輛的軌跡，並透過分析後的策略優化車流量，如自動引導自駕車變換車道。
ISAD B	具協同感知能力，透過各種感測器感知微觀交通情況。基礎設施可以即時做出反應並通知車輛，如使用[C-ROADS]和[ECo-AT]定義的C-ITS訊息，進行I2V資訊交換。
ISAD C	提供動態實訊如動態速限、事件和天氣警告等。
ISAD D	以地圖形式顯示靜態訊息。 1. 提供地圖數據包括靜態路標並輔以物理參考點。 2.自駕車仍必須識別交通號誌、短期施路工程。
ISAD E	常規非數位化基礎設施，如標誌、標線、號誌等。

資料來源: Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria. ASFINAG,

4

日本Smart Way

日本國土交通省：smart way

- 智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通、保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。
- **具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務（資訊共享和自由交換開放平臺）的整合道路。**
- 智慧道路是借助物聯網、大資料、人工智慧等新一代資訊技術，構建以資料為核心，以資訊的收集、處理、分析和發佈為主線，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

5

中國:智慧網聯道路

智慧網聯道路系統：中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發佈了《智慧網聯道路系統分級定義與解讀報告》（徵求意見稿）。

報告從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為5級

交通基础设施系统分级要素对比

分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
10	无	无	无	驾驶员
11	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
12	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
13	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
14	完全	高度	高度	车辆
15	完全	完全	完全	车辆

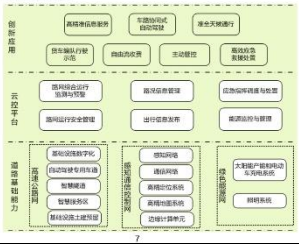
I5基於交通基礎設施的完全自動駕駛：交通基礎設施可以滿足所有單個自動駕駛車輛（自動化等級大於1.5及以上）在所有場景下完全感知、預測、決策、控制、通訊等功能，並優化部署整個交通基礎設施網路，實現完全自動駕駛。完全自動駕駛所需的子系統無需在自動駕駛車輛設置備份系統。提供全主動安全功能。遇到特殊情況，由交通基礎設施系統進行控制，不需要駕駛員參與

6

中國:智慧高速公路 smart expressway

中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見

定義：智慧高速公路是指在高速公路沿線佈設相應設施與建設備並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。

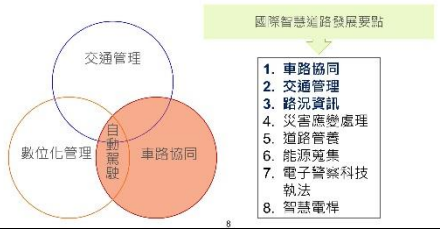


7

定義與聚焦

智慧道路是借助**資通訊技術**，構建**以資料為核心**，透過**資訊的收集、分析、發佈**，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

參考國際趨勢，本階段以**車路協同**為焦點，研擬智慧道路分級及發展藍圖，後續再據以擴充之管理層面之智慧化進程



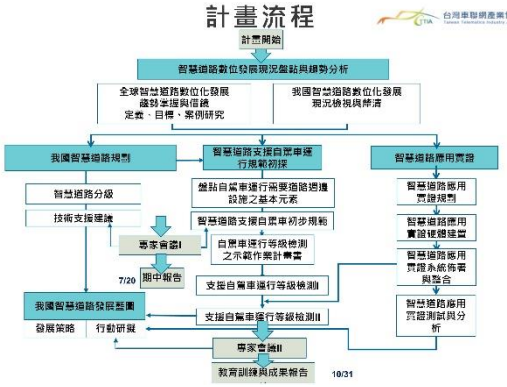
8

智慧道路分級

分級	智慧化程度	定義	資訊更新頻率	基本感知與指示	感測資料蒐集	感測資料分析及提示	路側與車載操作建議	人完全
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲及交通網資訊，大數據分析，及人工智慧預測決策之感測推薦，**全面智慧移動載具**行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	更新頻率以**毫秒**(大型團車隊、行人、載運動態資訊)	有	有	移動載具接收	雙向	
智慧道路 Level 4.5	高度智慧	道路上架設各項具備即時感測、智慧分析、即時通訊之感測設備，並將系統分析後之即時動態資訊與移動載具操作溝通 (R2X)	更新頻率以**秒**(與車輛行人動態資訊、父通號話時間...等)	有	有	移動載具接收	雙向	
智慧道路 Level 4	準高度智慧	道路上架設各項具備即時感測、智慧分析、即時通訊之感測設備，並將系統分析後之**即時動態資訊提供給路上各項移動載具** (R2X)	更新頻率以**秒**(倍號燈相位的更新有變化，氣象預警資訊的事件)	有	有	移動載具接收	單向	
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路上架設CCTV、VD、偏測監測、治理監測等感測設備，並將系統分析後之**動態資訊顯示至號誌管制設施**	更新頻率以**分**(倍號燈相位的更新有變化，氣象預警資訊、事件等事作)	有	有	固定載具接收	無	
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路上架設CCTV、VD、偏測監測、治理監測等感測設備，並將**感知資料回傳至交通管理中心**	更新頻率以**分**(倍號燈相位的更新有變化，氣象預警資訊、事件等事作)	有	有	無	無	
智慧道路 Level 1	引導提示	道路上架設資訊標誌、標線、號誌等，**提供用路人基本的引導與提示**	更新頻率以**月**(基本不變的資料)	有	無	無	無	
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何智慧設備，**道路僅供車輛行駛功能**	更新頻率以**月**(基本不變的資料)	無	無	無	無	

11

計畫流程



附件

智慧網聯道路系統分級定義與解讀報告（徵求意見稿）

分級的目的：

1.明確交通基礎設施等級與車輛自動化等級的耦合關係；
2.明確交通基礎設施、車輛和駕駛員的角色；
3.在制定法律、政策、法規和標準時，劃分其工作範圍；
4.為推動智慧網聯道路系統的規範和技術要求提供有用的框架；
5.為智慧網聯道路系統資訊化、智慧化、自動化的主題提供清晰和通用的術語和簡寫。

分級基礎：

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，

精進意見：

- 結合交通安全、交通效率、交通服務面向
- 能否圍繞基礎設施在整個交通環境的各個方面展開
- 重點考慮動態資訊的標準建設，

□ 智能网联道路系统分级要素对比

分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
I0	无	无	无	驾驶员
I1	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
I2	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
I3	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
I4	完全	高度	高度	车辆
I5	完全	完全	完全	车辆

资料来源：中国公路学会自动驾驶工作委员会、自动驾驶标准化工作委员会

12

中國

- 智慧道路是借助**物聯網、大資料、人工智慧**等新一代資訊技術，構建以資料為核心，以資訊的收集、處理、分析和發佈為主線，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。
- 智慧道路的主要目標，就是要通過引入U型管廊和多功能智慧杆，多功能路邊設備等設計理念，對城市道路相關的所有道路基礎設施和城市服務功能，進行**統一規劃，統一建設，統一運維，以及資源分享和資訊融合**，是支撐未來智慧城市、智慧網聯汽車和車路協同發展的最重要的城市基礎設施。
- 智慧道路系統是**智慧交通整體解決方案的資料來源、承載體、應用端**，智慧道路系統在未來城市發展的定位如下：

智慧道路的定位

資料來源：中国智慧交通協会，深圳市城市交通規劃設計研究中心有限公司

13

我國智慧道路規劃(2/3)

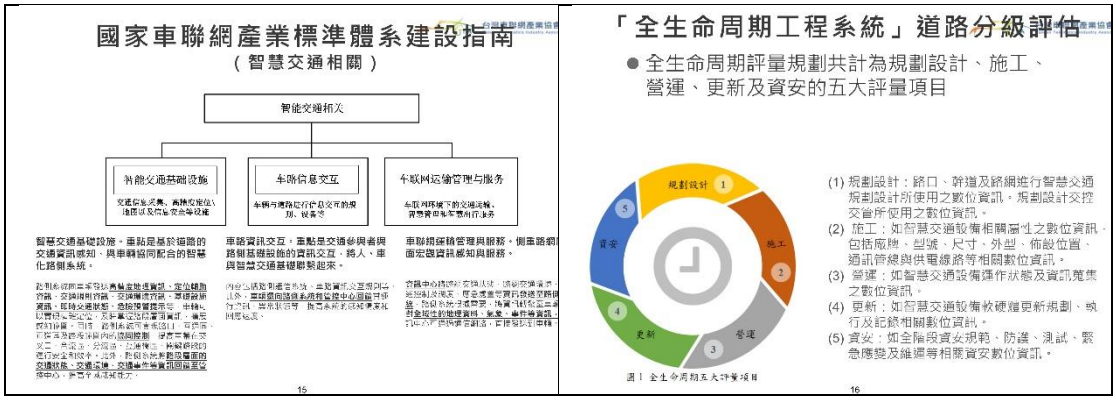
我國智慧道路分級及內容規劃

依據智慧道路應用案例發展傳輸與資料需求建議規格

分級	類別	應用案例(例)	數據傳輸規格建議	LDM資訊需求
智慧道路 Level4	R2V	交通資訊與建議行程通知	最小訊息傳輸頻率：1 Hz(每秒1次) 最大訊息延遲時間：500 ms	靜態 區域道路拓撲，預先規畫路徑 半動態 建議路徑
	R2M	交叉路口撞車碰撞告警	最小訊息傳輸頻率：2 Hz(每秒2次) 最大訊息延遲時間：100 ms	靜態 車道等級區域道路拓樸 半動態 車型方向盤時變化 動態 附近車輛的當前速度，位置和方向 車輛識別
	R2C	車禍即時定位	最小訊息傳輸頻率：1 /60Hz(每分1次) 最大訊息延遲時間：500 ms	半動態 車輛位置、型態、狀態

資料來源：ETSI，本研究整理

14



(11) 110.5.13 第 3 次工作會議會議記錄

跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究

5 月 13 日工作會議 會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 5 月 13 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：交通部 2005 會議室

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位及人員：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、王秋婷

陸、 會議摘要：

一、 分級議題

(一)智慧道路定義為本案核心，需在與專家討論的過程中滾動修正。請團隊能讓相關單位得知本案，並有意見收容的機制，廣徵意見來修正；專家會議和意見徵求的順序與時間也請再考量。

(二)請於五月底前先完成一版智慧道路定義，如智慧道路的元素、長度、設備、服務速度、服務對象或可服務的自駕車等級。

- 請團隊思考智慧道路對於不同對象(如一般車、自駕車)的對應關係與服務內涵。
- 智慧道路的分級表格，請團隊思考「路段」、「多路口多路段」、「區域」及「一般道路」、「快速道路」、「高速公路」等條件。

(三)請團隊修改智慧道路分級與技術支援條件 EXCEL 表呈現方式。建議將分級原則以三層次(分級大原則、use case 分類、use case 的技術建議)來展示，較能清楚陳述分級。

(四)團隊雖聚焦車路協同，但也會有部分會探討「內部業務數位治理」與「對外交通資訊服務」，因此智慧道路的受益對象不只車輛、駕駛，也有道路主管機關，可在研究文獻中整理論述。

二、 POC 議題

(一)請團隊確認自駕車場域的實驗設計，智慧道路布建後可使自駕車提升性能或效益。

三、 支援自駕車初探議題

(一)請團隊確認智慧道路定義與範疇後，再來篩選如智慧站牌、智慧電桿、地磁、自駕車輔助訊號標、爬坡道訊息...等具備資訊化能力的設備，是否屬於本案要探討的內涵。

(二)請團隊描述智慧道路支援自駕車運行規範的設備用詞需精準，例如 CCTV 有的會內建 AI 功能，是影像辨識車種，還是測速功能？以及和 AI 運算單元的差異。

(三)請團隊確認淡海案是否有智慧化的路口號誌，需納入盤點範圍。

四、 其他

(一)工作計畫書的文獻回顧的範圍建議依據「智慧道路定義」的範圍來盤點，且設備盤點建議可分如偵測類、傳輸類...等大分類去介紹。

(二)工作計畫書中「智慧道路與自駕車關連性分析」請以「路段」概念論述。

(三)請確認工作計畫中「智慧道路與高精地圖關連性分析」高精地圖是否一定為 3D 形式。聽聞內政部國土測繪中心做 3D 地圖、內政部地政司則主導高精地圖，兩者並不相容，請團隊確認。

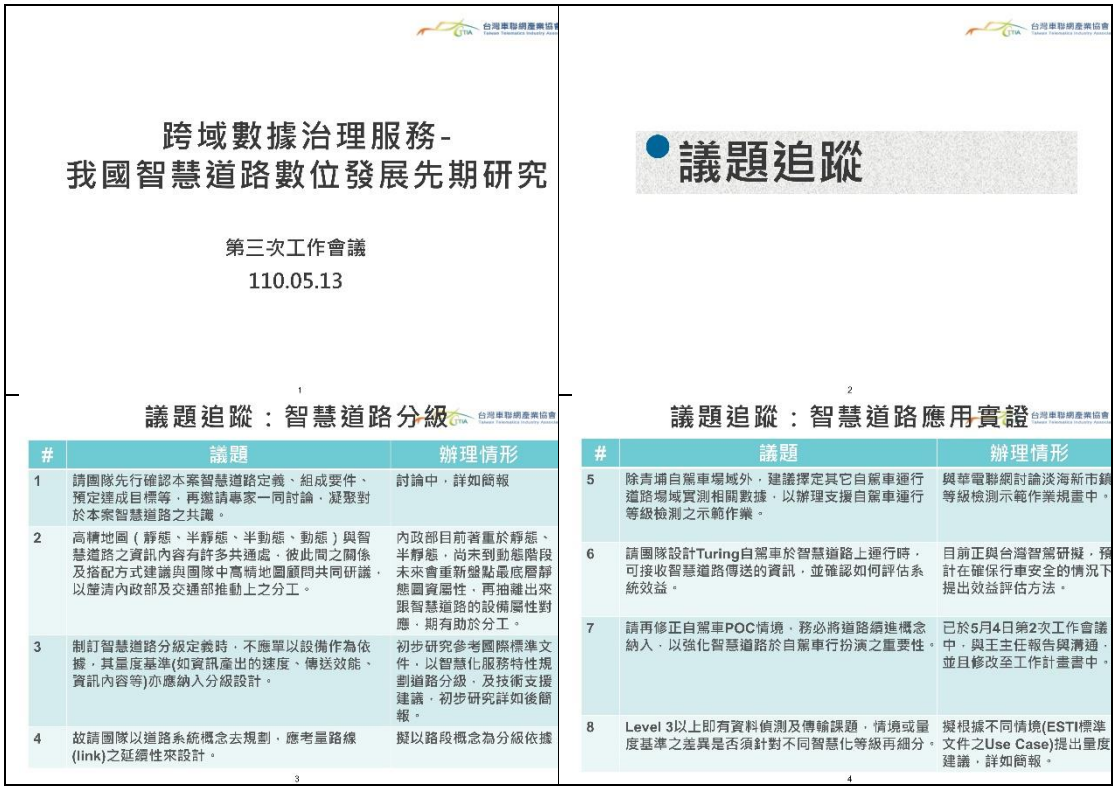
(四)請團隊再確認「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應，且對應不同的等級，是否有不同的支援條件與需求。

(五)請團隊思索智慧道路的資料層，是否和高精地圖某些圖層資料有重疊？ 團隊可參考內政部與高精地圖研究發展中「自駕車用輔助與事件資料標準」專案資料，探討與一般車輛的交通事件資料標準之差異或特性。

(六)公路總局「智慧電動巴士 DMIT 」計畫其中一個專案會購置巡檢車進行影像掃描，主要用於道路設施清查。道路設施的規範可能與本案有關係。後續若有相關進度兩方團隊可再溝通討論。

(七)工作計畫書時程表請以 WBS 形式修改。

(12) 110.5.13 第 3 次工作會議會議簡報



跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第三次工作會議
110.05.13

1

議題追蹤：智慧道路分級

#	議題	辦理情形
1	請團隊先行確認本案智慧道路定義、組成要件、預定達成目標等，再邀請專家一同討論，凝聚對於本案智慧道路之共識。	討論中，詳如簡報
2	高精地圖（靜態、半靜態、半動態、動態）與智慧道路之資訊內容有許多共通處，彼此間之關係及搭配方式建議與團隊中高精地圖顧問共同研議，以釐清內政部及交通部推動上之分工。	內政部目前著重於靜態、半靜態，尚未到動態階段未來會重新盤點最底層靜態圖資屬性，再抽離出來跟智慧道路的設備屬性對應，期有助於分工。
3	制訂智慧道路分級定義時，不應單以設備作為依據，其量度基準(如資訊產出的速度、傳送效能、資訊內容等)亦應納入分級設計。	初步研究參考國際標準文件，以智慧化服務特性規劃道路分級，及技術支援建議，初步研究詳如後簡報。
4	故請團隊以道路系統概念去規劃，應考量路線(link)之延續性來設計。	擬以路段概念為分級依據

3

2

議題追蹤

議題追蹤：智慧道路應用實證

#	議題	辦理情形
5	除青埔自駕車場域外，建議擇定其它自駕車運行道路場域實測相關數據，以辦理支援自駕車運行等級檢測之示範作業。	與華電聯網討論淡海新市鎮等級檢測示範作業規畫中。
6	請團隊設計Turing自駕車於智慧道路上運行時，可接收智慧道路傳送的資訊，並確認如何評估系統效益。	目前正與台灣智駕研擬，預計在確保行車安全的情況下提出效益評估方法。
7	請再修正自駕車POC情境，務必將道路續進概念納入，以強化智慧道路於自駕車行扮演之重要性。	已於5月4日第2次工作會議中，與王主任報告與溝通，並且修改至工作計畫書中。
8	Level 3以上即有資料偵測及傳輸課題，情境或量度基準之差異是否須針對不同智慧化等級再細分。	擬根據不同情境(ESTI標準文件之Use Case)提出量度建議，詳如簡報。

4

議題追蹤：其它

#	議題	辦理情形
9	公路總局「智慧電動巴士DMIT」計畫中分項「智慧自駕公路創新移動服務營造」案，將探討高精地圖數位場域中自駕於重點公路或道路之需求，建議後續進行團隊間之互相交流分級定義討論。	遵照辦理，將再向公路總局請益
10	有關專家學者座談會，可邀請其他自駕車廠商、道路主管機關、或有自駕車場域的地方政府參與，並在此會議中凝聚本案智慧道路定義之共識。	擬增加台北市交通局、高工局、勤崴、車王電子等單位
11	規劃智慧道路永續發展藍圖時，可探討用路人運行於智慧道路取得資料之收費課題，使用者用自身數據與公部門交換抵用點費亦為思考方向，鼓勵用路人釋出行車資訊以為共享。	將列為後續思考方向

5

智慧道路相關定義

6

歐洲EasyWay

- 以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務。

7

奧地利ISAD道路分級

- 分級依據：奧地利的ISAD分級依據：提供自駕車包含道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目，產出ISAD分級。

ISAD分類	定義
ISAD A	基礎設施必須能夠感知車輛的軌跡，並透過分析後的策略優化車流量，如自動引導自駕車變換車道。
ISAD B	具協同感知能力，透過各種感測器感知微觀交通情況，基礎設施可以即時做出反應並通知車輛，如使用[C-ROADS]和[ECo-AT]定義的C-ITS訊息，進行I2V資訊交換。
ISAD C	提供動態資訊如動態速限、事件和天氣警告等。
ISAD D	以地圖形式顯示靜態訊息。 1. 提供地圖數據包括靜態路標並輔以物理參考點。 2.自駕車仍必須識別交通號誌、短期道路工程。
ISAD E	常規非數位化基礎設施，如標誌、標線、號誌等。

資料來源: Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG, 2

8

日本Smart Way

日本國土交通省：smart way

- 智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通，保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。
- 具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務（資訊共享和自由交換開放平臺）的整合道路。
- 智慧道路是借助物聯網、大資料、人工智慧等新一代資訊技術，構建以資料為核心，以資訊的收集、處理、分析和發佈為主線，實現道路基礎設施數位化、管理科學化、運行高效化和服務品質化，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

9

中國:智慧網聯道路(徵求意見稿)

分級的目的：

1.明確交通基礎設施等級與車輛自動化等級的耦合關係；
2.明確交通基礎設施、車輛和駕駛員的角色；
3.在制定法律、政策、法規和標準時，劃分其工作範圍；
4.為推動智慧網聯道路系統的規範和技術要求提供有用的框架；
5.為智慧網聯道路系統資訊化、智慧化、自動化的主題提供清晰和通用的術語和簡寫。

分級基礎：

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，

精進意見：

- 結合交通安全、交通效率、交通服務面向
- 能否圍繞基礎設施在整個交通環境的各個方面展開
- 重點考慮動態資訊的標準建設，

□ 智能网联道路系统分级要素对比

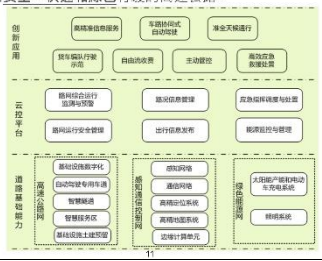
分级	信息化(数字化/网联化)	智能化	自动化	服务对象
I0	无	无	无	驾驶员
I1	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
I2	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
I3	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
I4	完全	高度	高度	车辆
I5	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動產業工作委員會、自動駕駛專業工作委員會

10

中國:智慧高速公路 smart expressway

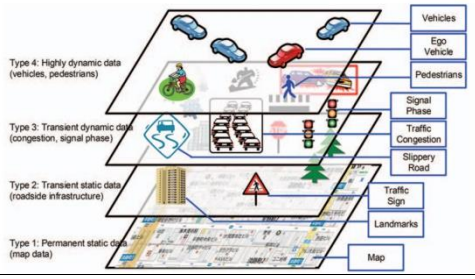
中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見定義：智慧高速公路是指在高速公路沿線佈設相應設施並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。



11

高精地圖分層 (LDM)

依據LDM提供給自駕車的訊息類型來分層，如移動物體(如行人、車輛)、互聯設施(V2V、V2X等通信設施)、高精動態駕駛環境(施工、事故、交通管制、雨雪等)，及最底層靜態高精地圖，呈現四層分級，整體而言越往上層涵蓋的動態訊息越多。



自駕車分級(SAE)

SAE定義自動駕駛等級，根據不同程度的駕駛輔助至完全自動化駕駛的程度編修而成，設計理念是以『誰在做，做什麼』的分類法作為區分，主要從各個操控項目(方向盤與加減速、監控駕駛環境、接管與動態駕駛行為)，在各個等級中由人為操作到系統操作模式來區隔。

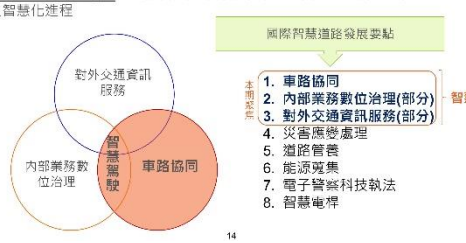
SAE等級	0	1	2	3	4	5
名稱	無自動	駕駛輔助	部分自動	條件自動	高度自動	全自動
方向盤與加減速	人為操作	人為操作/系統操作	系統操作	系統操作	系統操作	系統操作
監控駕駛環境	人為操作	人為操作	人為操作	系統操作	系統操作	系統操作
接管與動態駕駛行為	人為操作	人為操作	人為操作	人為操作	系統操作	系統操作
系統能力	部分駕駛模式	部分駕駛模式	部分駕駛模式	部分駕駛模式	部分駕駛模式	全部駕駛模式

13

定義與聚焦

定義：智慧道路是借助**資通訊技術**，構建**以資料為核心**，透過**資訊的收集、分析、發佈**，實現道路**基礎設施數位化**、**管理科學化**、**運行高效化**和**服務品質化**，從而解決交通問題、降低運行能耗、提升出行體驗的新型道路。

聚焦：參考國際趨勢，本階段以**車路協同**為範疇，聚焦**車路協同、對外交通資訊服務、內部業務數位治理**，研擬智慧道路分級及發展藍圖，後續再擴以擴充之管理層面之智慧化進程



14

智慧道路分級

15

我國智慧道路規劃(1/4)

我國智慧道路分級

參考**SAE**、**LDM**、奧地利**ISAD**道路分級原則，依據基本導引、感測資料蒐集、分析顯示方式、協作溝通、全面導引之**5**項智慧化服務特性規劃智慧道路分級。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感測資料蒐集	感測資料分析及顯示	路側與載具協作溝通	完全自動
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，**全面控制移動載具**行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之**即時**動態資訊提供給道路上各項**移動載具** (R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之動態資訊顯示至**路側管制設施** (R2I)	有	有	固定載具	無	
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將**資料回傳雲端**。	有	有	無	無	
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供**用路人基本的引導與指示**	有	無	無	無	
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	無	無	無	無	

我國智慧道路規劃(2/4)

盤點國際相關標準文件篩選出72項智慧道路應用案例

盤點歐美日ITS、V2X、LDM等相關國際標準 → 彙整成72項不重複之應用案例

#	智慧道路應用類型	72項智慧道路應用案例(use case)	應用案實證國
1	安全	如：碰撞告警、交通狀況告警、道路施工警示、車輛違反號誌警示、前方車輛故障告警、行人防護警示.....等	歐、美、日、
2	效率	如：廣播速限資訊、汽車配速建議、道路進入限制警示、車內交通號誌顯示.....等	歐、日
3	安全、效率	如：透過路側廣播該處速限資訊、提供前方彎道訊息，包含彎道特性、建議時速及其他車輛...等	歐
4	本地服務	如：本地服務興趣點通知、門禁管制自動進入控制、在地電子商務服務、本地媒體下載服務.....等	歐
5	網路服務	如：車隊管理服務、車輛軟體/資料更新、感測資料校準、互動金融保險服務、裝貨(卸貨/停車)區管理.....等	歐

17

我國智慧道路規劃(3/4)

我國智慧道路分級，可對應72個國際標準Use Case之類型與數量

分級	智慧化程度	定義	Use case種類與數量
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，**全面控制移動載具**行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	• 智慧道路案例可達全面控制
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之**即時**動態資訊提供給道路上各項**移動載具** (R2X)	• 安全：28個 • 安全、效率：3個 • 效率：5個 • 本地服務：4個 • 網路服務：6個
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之動態資訊顯示至**路側管制設施** (R2I)	• 安全：16個 • 安全、效率：2個 • 效率：5個 • 本地服務：1個 • 網路服務：0個
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將**資料回傳雲端**。	• 皆無國際標準定義低階智慧化服
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等，提供**用路人基本的引導與指示**	• 安全：2個 • 安全、效率：0個 • 效率：0個 • 本地服務：0個 • 網路服務：0個
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	• 無

我國智慧道路規劃(4/4)

智慧道路應用情境之技術支援建議

在制訂初步分級後，另外參考ETSI 國際應用案例標準，彙集不同應用情境所需具備的設備、傳速度和通訊...等技術建議

應用描述	基本導引與指示	感測資料蒐集	感測資料分析及顯示	路側與載具協作溝通	完全自動駕駛	Level	車輛與車傳條件	通訊與車傳條件	訊息模式	訊息傳輸頻率	備
對周邊RSU與路側VRU快速掌握C-V2X/V2I行駛狀況與RSU，即刻進行車與RSU/VRU溝通(需搭載車內OBU)	有	有	移動載具	需要	無	4	接收VRU進入車道之路測裝置(分散式感測器)訊息(DENM)	對周邊VRU進入提供路口範圍(Broadcast)訊息(DENM)		The DENMs frequency is at least 10 Hz	<3
對周邊RSU與路側VRU快速掌握C-V2X/V2I行駛狀況與RSU，即刻進行車與RSU/VRU溝通(需搭載車內資訊)	有	有	固定載具	需要	無	3		提供預警進入車輛或VRU訊息			
對例如四方十字路口等人車混雜情境車輛進入可能衝突風險區域，以便主動避免危險發生(需搭載車內OBU)	有	有	移動載具	無需	無	4	依據V2X 合作感知資訊(CAM)，以及自動駕駛V2X合作車輛資訊(CAM)	如果車輛之間的資訊無法獲取，則要從路側RSU，RSU要將來自於其他車輛感知資訊，下發給自駕車	以協合作感知警告	Minimum frequency of the periodic message:10 Hz	<10 ms
盲點偵測：可提供駕駛人可能忽視危險區域，以便主動避免危險發生(偏重車旁與後車資訊)	有	有	固定載具	無需	無	3		提示駕駛車輛進入預定行駛危險區域			

智慧道路支援自駕車運行規範初探

1.盤點自駕車運行需要道路周邊設施之基本元素

場域	桃園青埔	台北信義路	新北淡海	彰濱鹿港	台南市	台中水湳	成功大學	新竹高
路側環境動態監控設備	•AI運算單元 (人車偵測) •CCTV	•AI運算單元 (人車偵測) •CCTV	•環境監測攝影機 •行人偵測攝影機	•CCTV	•盲點偵測 •智慧路口號誌控制	•優先號誌控制設備 •路口盲點偵測設備	•整合影像與雷達之監視器	•整合C-V2X、向防撞示、遠監控監系統與誌相權之路設施
網路傳輸設備	•4G Router	•4G Router	•C-V2X路側設備RSU	•C-V2X路側設備RSU	•號制通訊 (V2X)	•通訊閘道器		
其他設備	•無	•智慧站牌(智慧候車亭)	•智慧站牌(智慧候車亭) •LED告示牌	•智慧站牌	•太陽能電子紙智慧型站牌	•自駕車接近警示顯示設備 (CMS)		•智慧站(智慧候亭)

專家會議

- 討論主題
  - 第一次會議：1.智慧道路定義及分級、內容規劃；2.智慧道路支援自駕車初步規範
  - 第二次會議：我國智慧道路發展藍圖
- 邀請專家
  - 產業：台灣世曦(工程顧問)、資拓(智慧運輸系統)、遠通電收(智慧運輸服務)、研鼎智能(電子地圖)、亞勳科技(V2X)、勤崴、車王電子
  - 政府單位：科顧室、公路總局、運研所、內政部地政司、 桃園市交通局、台北市交通局、高公局
  - 學研
    - ARTC(自駕車場域、自駕車決策)
    - 邱裕鈞教授
    - 本計畫顧問：許添本教授、江凱偉教授、蒙以亨代所長
- 預計時間
  - 6月20日以前、9月20以前

21

敬請指教

22

SAE

自駕車分級(SAE)

自駕車的分級，採用美國汽車工程師學會(SAE)的J3016定義標準，SAE 分級從 L0-L5 共有六級，依據不同自動駕駛的程度，其中除了 L0 級是全手動駕駛之外，其餘 L1～L5 都是依照輔助系統的功能性與可靠性來做區分。

24

ISAD

	Level	Name	Description	Digital information provided to AVs: Digital map with static road signs	VMS, warnings, incidents, weather	Microscopic traffic situation	Guidance: speed, gap, lane advice
Conventional infrastructure	E	Conventional infrastructure / no AV support	Conventional infrastructure without digital information. AVs need to recognise road geometry and road signs.				
	D	Static digital information / Map support	Digital map data is available with static road signs. Map data could be complemented by physical reference points (landmarks signs). Traffic lights, short term road works and VMS need to be recognized by AVs.	X			
Digital infrastructure	C	Dynamic digital information	All dynamic and static infrastructure information is available in digital form and can be provided to AVs.	X	X		
	B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations and providing this data to AVs in real-time.	X	X	X	
	A	Cooperative driving	Based on the real-time information on vehicle movements, the infrastructure is able to guide AVs (groups of vehicles or single vehicles) in order to optimize the overall traffic flow.	X	X	X	X

25

POC規劃

26

青埔POC道路分級

原道路分級

本案提升後之道路分級

A：新增IP CAM、號誌資訊串接、IPC、智慧化分析、R2V即時資訊編輯

B：新增IP CAM、號誌資訊串接、IPC、智慧化分析、R2V即時資訊編輯

27

自駕車情境1

道路續進智慧化

1. 前方偵測綠燈剩餘秒數不足→減速
2. 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
3. 前方偵測黃燈→減速
4. 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持,順暢通過
5. 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
6. 前方道路塞車→減速
7. 前方平均速度較低→減速
8. 前方有鄰向斑馬→減速
9. 前方無鄰向斑馬→加速

28

(13) 110.5.27 第 4 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第四次工作會議紀錄

壹、　會議日期：110 年 5 月 27 日(四)

貳、　會議時間：10:00

參、　會議地點：線上會議

肆、　主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、劉建邦簡任技正、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、王秋婷
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	邱詩純、張哲瑋、林俊甫、呂易錡

陸、　會議摘要：

一、　智慧道路分級：

(一)理想中的智慧道路應該是一個較長的路段,且可續進地幫助用路人。目前團隊以圖資概念規劃「基礎路段的智慧化分級」是可行的，但未來這些基礎路段要如何組合，才能宣稱這整條路是”智慧道路”,或是某些 use case 有延續性,適用於多路段，請團隊可再納入思考範疇中。

(二)團隊可參考自駕車的操作適用範圍（Operational Design Domain，ODD），意指在有條件的情況下於特定場域實現自動駕駛。設計智慧道路的 use case 之操作範圍，例如在什麼路段、什麼條件下，這個 use case 在這些條件範圍內能實現它的道路等級;做實驗或計畫的團隊也能依據這些條件來設計情境，並驗證道路等級。如果某個單位設計一個新的應用情境已經超出我們設計的操作適用範圍，就可再研議是否加入新的智慧道路 use case 來發表。

(三)本案是從道路角度去規劃智慧道路的定義與分級，道路資料來源必須由道路及其設備蒐集，並由道路主管機關提供。從車上或是行人載具蒐集的資料(例如 google 利用位置資訊運算車流)，不在規劃範疇中，請團隊在定義時描述清楚。

(四)本先期研究目前可以先保留這些 use case 的欄位，這些欄位內的內容將來需要有更進一步專家擬定才能成為標準。本期可先規劃基本的應用案例，及其技術支援的欄位表頭。

(五)請團隊留意現在國際實驗，都不是講「前方紅綠燈剩餘秒數」，都是講「換燈號的時間」例如 14 時 15 分 19 秒時，會換綠燈。

(六)團隊可以再探討，智慧道路要用「路段」去區分，還是要用一個應用情境的影響範圍去區分。例如，某應用情境可支援較快的車速，或許它的影響範圍就較大，那可能就適用於高速公路，且長度就可能不只一個路段。

(七)建議團隊可將類似的 use case 整合起來，並確認這些情境是否符合目前歸類的智慧道路等級，以及數據傳輸要求是否正確，或是有其他標準文件建議不同的數值。

(八)建議團隊下次報告可拿實際道路來解說，依據目前規劃的智慧道路定義與分級，這條路是在什麼等級。對於第一次接觸智慧道路的對象來說，較能具體化想像智慧道路的模式。

(九)請團隊可再進一步思考,如果道路符合目前歸類於 Level3 的應用案例，又符合一個 Level4 的應用案例，這條路要怎麼判別等級？

(十)請團隊再確認本期工作計畫範疇，本期要探討幾個 use case 以及其技術建議。

(十一) 建議團隊在 use case 表後面增加欄位，來歸類可適用於「單一路口」或「多路段」的應用情境。

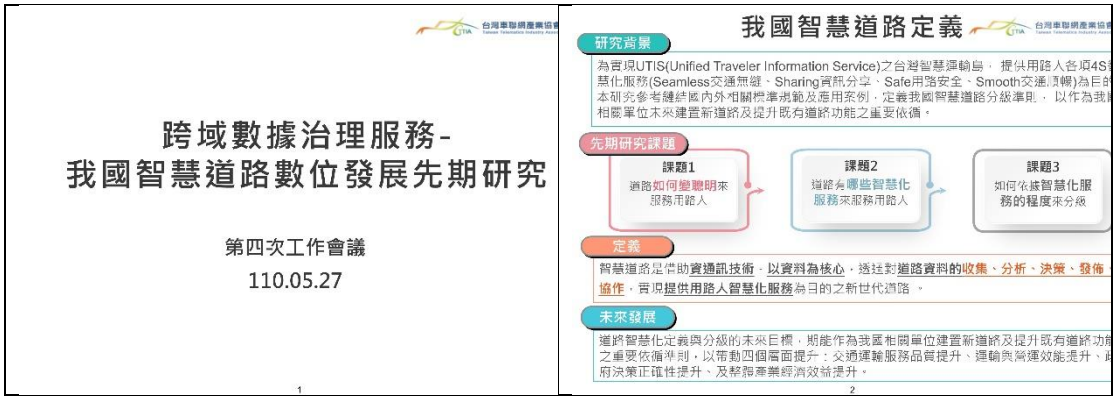
(十二) 建議團隊可以先以「一般道路」、「快速道路」及「高速公路」這三類，去規劃這三種道路分別需要之最基本的應用案例有哪些，確認後，再進一步討論這些情境的技術建議。如果技術或功能建議本期無法全部都討論出來，至少需循著這個脈絡去進行，逐步增減、釐清這些應用案例應該要設計哪些「條件」，指引人們依循這些條件來設計或布建道路。

二、 其它

(一)目前 SAE 正在制訂的 17 個 dataset 可能跟智慧道路有關。建議團隊可與淡海案的團隊多交流。

(二)「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應的課題。高精地圖對智慧道路來說只是輔助的工具，智慧道路不一定需要高精地圖，所以是無法對應的，但可以建議 LDM 不同層級內可以有哪些智慧道路的資料。

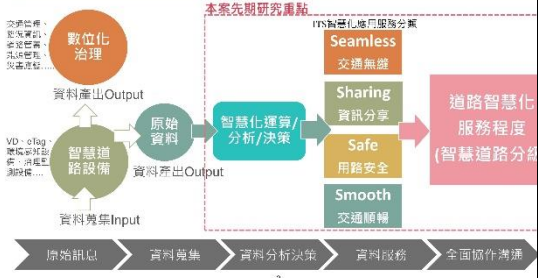
(14) 110.5.27 第 4 次工作會議會議簡報



我國智慧道路的範疇

定義

智慧道路是借助**資通訊技術**，**以資料為核心**，透過對**道路資料的收集、分析、決策、發佈、協作**，實現**提供用路人智慧化服務**為目的之新世代道路。



3

我國智慧道路分級說明

1 以道路提供**給用路人的智慧化應用服務之程度**進行分級。

2 依據ETSI國際標準文件，蒐集與智慧道路相關之應用案例，**對應智慧道路分級**

3 並彙整國際標準文件中，各種應用情境之**技術建議**，如：設備、感知對象、通訊模式、訊息傳輸頻率、延遲時間…。

4 依據「**智慧化程度**」原則、"一路段(Link)"建置至少 **2** 項應用案例，並**符合**「各項技術建議」。

資料來源：ETSI等，電信標準組織

1 我國智慧道路分級規劃(1/4)

- 參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則。
- 智慧道路借助**資通訊技術**，將道路資料之**蒐集**(感知設備蒐集)、**分析決策**(智慧化運算)、**發佈**(載具顯示)、**協作及控制**(交互溝通)，提供給用路人的**智慧化應用服務程度來分級**。

分級	智慧化程度	定義	重要動態引導與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧感測資訊，人數據分析，及人工智慧推論之路測裁置，全面減速協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	有	有	有	有	有
智慧道路 Level 4	高度智慧	經路實況感測、分析後，得決策建議及即時動態資訊傳遞用路人(R2X)	有	有	有	有	無
智慧道路 Level 3	中度智慧	經路感測之全時資訊，並對系統智慧化評量分析後，將決策資訊提示給用路人。	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	經路以及車輛感測全時感知資訊，並將其他已傳資訊	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 1	具智慧指示	經路之實體感測化標誌、標線、號誌等傳統生路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何感測設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無

2 我國智慧道路分級規劃(2/4)

- 依據ETSI國際標準文件，蒐集與智慧道路相關之**應用案例**，**對應智慧道路分級**。

範例

智慧道路編號	應用類型	參考國際標準編號及應用案例編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
SR15	用路安全	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1 UC012	碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	有	有	有	有	無
SR22	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1 UC019	交通號誌最佳速度建議	路側(交通號誌)廣播與其當前狀態相關的計時數據（例如，在綠色，琥珀色，紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	有	有	有	有	無
SR23	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1 UC020	交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	有	有	有	無	無

6

3 我國智慧道路分級規劃(3/4)

- 並彙整國際標準文件中，各種**應用情境之技術建議**，如：感知對象、訊息傳輸頻率、延遲時間、或是適用之道路種類。

智慧道路編號	應用類型	參考國際標準編號及應用案例編號	應用案例名稱	應用描述	感知對象	訊息傳輸頻率	延遲時間	一般道路	快速道路
SR15	用路安全	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(UC012)	碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	車輛	Minimum frequency of the periodic message: 10 Hz	<100 ms	V	
SR22	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(C019)	交通號誌最佳速度建議	路側(交通號誌)廣播與其當前狀態相關的計時數據（例如，在綠色，琥珀色，紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	交通號誌	Minimum frequency of the periodic message: 2 Hz	<100 ms	V	
SR23	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(UC020)	交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況，並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	交通異常情況	Minimum frequency of the periodic message: 1 Hz to 10 Hz according to used broadcasting technology	<500 ms	V	V

4 我國智慧道路分級規劃(4/4)

- 依據「智慧化程度」原則、"一路段(Link)"建置至少 **2** 項應用案例，並符合「各項技術建議」。

尚待與專家討論建議

8

(2020)奧地利ISAD道路分級

ISAD	Name	Infrastructure side	AV side	Digital information provided to AV: Digital map and road signs	Digital information provided to AV: VMS warnings, incidents, weather	Digital information provided to AV: Microscopic traffic situation
E	Conventional infrastructure / no AV support		Road geometry and road signs have to be recognized by AVs on their own			
D	Static digital information / map support	Digital map data (including static road signs) complemented by physical reference points	Traffic lights, short-term road works and VMS have to be recognized by AVs on their own			
C	Dynamic digital information	All static and dynamic information can be provided to the AVs in digital form	AVs perceive infrastructure support data			
B	Cooperative perception	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations	AVs perceive infrastructure support data in real time (C-ITS Day 1)			
A	Cooperative driving	Infrastructure is capable of perceiving vehicle trajectories and guide single AVs (or AV groups)	AVs are guided by the infrastructure in order to optimize traffic flow (C-ITS Day 2+)			

分級	名稱	基礎設施	自駕車	自動駕駛車輛	可變告示牌警示、氣候警示、事件警示	偵測交通狀況	道路
E	傳統基礎設施未支援自駕車		自駕車必須自行偵測與完成所有駕駛				
D	靜態數位資訊/地圖支援	靜態標誌與路面標記必須被自駕車偵測(例如透過攝影機)	自駕車必須自行偵測紅綠燈、施工區域與其他所有駕駛任務	V			
C	動態數位資訊	所有靜態與動態資訊必須以數位方式提供給自駕車	自駕車仍然負責駕駛決策與操作	V	V		
B	協作感知	基礎設施提供感測資訊給自駕車	自駕車仍然負責駕駛決策與操作	V	V	V	
A	協作駕駛	基礎設施負責駕駛決策並給自駕車駕駛指令(例如車道分配與行駛軌跡)	基礎設施負責駕駛決策並給自駕車駕駛指令	V	V	V	V

資料來源：Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG, 202

敬請指教

9

(2018)奧地利ISAD道路分級

台灣車聯網產業協會

Level 分級	Name 名稱	Description 敘述	Digital information provided to AVs 提供自駕車之動態資訊			
			Digital map with static road signs 靜態路標的數位地圖	VMS, warnings, incidents, weather 可變資訊、警告與事故、氣候警示	Microscopic traffic situation 微觀交通狀況	G... 協... 駕... 資...
Conventional infrastructure 傳統基礎設施	E	Conventional infrastructure without digital information: AVs need to recognize road geometry and road signs 沒有數位資訊的傳統基礎設施：自駕車必須辨識道路幾何形狀與標誌				
	D	Static digital information / Map support 靜態數位資訊/地圖支援	Digital map data is available with static road signs. Map data could be complemented by physical reference points (land marks signs). Traffic lights, short-term road works and VMS need to be recognized by AVs 數位地圖資料包含靜態路標。地圖資料可以與物理參考點（地標）相結合。交通燈、短期道路施工和可變資訊標誌，都必須由自駕車辨識	v			
Digital infrastructure 數位基礎設施	C	Dynamic digital information 動態數位資訊	All dynamic and static infrastructure information is available in digital form and can be provided to AVs 所有靜態和動態基礎設施資訊均以數位形式提供，並可提供給自駕車	v	v		
	B	Cooperative perception 協同感知	Infrastructure is capable of perceiving microscopic traffic situations and providing this data to AVs in real-time 基礎設施具備感知微觀交通狀況的能力，並將此資訊即時提供給自駕車	v	v	v	
	A	Cooperative driving 協同駕駛	Based on the real-time informat on on vehicle movements, the infrastructure is able to give AVs (group of vehicles or single vehicle) instructions to optimize the overall traffic flow. 基於車輛即時動態資訊，基礎設施能夠向自駕車（車隊或單一車輛）下達指令，以最佳化整體交通流量。	v	v	v	v

自駕車分級(SAE)

台灣車聯網產業協會

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：
- 確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
- 基於技術功能方面的定義和分級。
- 描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
- 與目前產業慣例保持一致。
- 消除混亂，並在眾多學科中使用（工程、法律、媒體和公共用語）。
- 透過澄清每個等級駕駛在自動化系統啟用時執行動態駕駛任務中的作用，教導更廣泛的群眾

SAE 分級	名稱	簡單定義	方向和速度加減速	駕駛操駛環境	接管與駕駛員監控	系統能力
駕駛員監控駕駛環境						
0	無自動	即使駕駛者使用各種系統協助，仍需人為駕駛進行各方面的駕駛操作	人為操作	人為操作	人為操作	N/A
1	輔駕輔助	駕駛模式系統使用有關駕駛模式資訊，並利用人類駕駛執行其他方面駕駛操作的所有方面，期望駕駛者能夠完成駕駛的其餘動態駕駛任務	人與系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛
2	部分自動	一個或多個駕駛模式執行有關駕駛模式資訊，期望駕駛者執行駕駛操作的所有方面，並監控環境以識別系統何時請求或預期其執行操作的時間	系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛
自動駕駛系統監控駕駛環境						
3	條件自動	駕駛模式系統執行駕駛模式特定的駕駛操作，期望使用者在適當時候回應接管請求，但不期望使用者在系統發出接管請求時保持駕駛環境的監控	系統操作	系統操作	人為操作	部分駕駛
4	高度自動	即使使用者未能對接管請求做出適當的回應，駕駛模式特定的駕駛操作也會執行自己的操作，即使駕駛員沒有積極監督駕駛環境	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛
5	全自動	自動駕駛系統不論在何種道路環境與條件下都能夠執行駕駛任務並監控駕駛環境	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛

SAE J3016(原文)

台灣車聯網產業協會

Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems, deli
a harmonized classification system and supporting definitions that:
- Identify six levels of driving automation from "no automation" to "full automation".
- Base definitions and levels on functional aspects of technology.
- Describe categorical distinctions for a step-wise progression through the levels.
- Are consistent with current industry practice.
- Eliminate confusion and are useful across numerous disciplines (engineering, legal, media, and public discourse).
- Educate a wider community by clarifying for each level what role (if any) drivers have in performing the dynamic driving task while a driving automation system is engaged.

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/ Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the human driver of all aspects of the dynamic driving task, even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/ deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the human driver will respond appropriately to a request to intervene	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even if a human driver does not respond appropriately to a request to intervene	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver	System	System	System	All driving modes

Local Dynamic Map (LDM)四類型

台灣車聯網產業協會

Type1: permanent static data, usually provided by a map data supplier.
永久靜態數據，通常由地圖數據提供者提供。

Type 2: transient static data, obtained during operation, e.g. changed static speed limit
在運行過程中獲得的半靜態數據，例如 更改了靜態速度限制。

Type 3: transient dynamic data, e.g. weather situation, traffic information.
半動態數據，例如 天氣情況，交通訊息

Type 4: highly dynamic data, e.g. CAM.
高度動態的數據，例如合作感知資訊,(Cooperative Awareness Message, CAM)

Type 1：常駐靜態資料 包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI	Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supp - includes information about the road topography, road attributes (such as speed li and functional road class) and points of interests. It describes static information on world objects
Type 2：半靜態資料 包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置	Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation: - includes information about roadside infrastructure such as position of gantries an traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour
Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)，主要為影響交通效率	Type 3: transient dynamic data (Table 3): - includes information about road works such as position, lane width, speed limits a incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour havin influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料 附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌，主要為影響交通安全以及對交通效率	Type 4: highly dynamic data (Table 4): - includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynam behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

來源：ETSI_TR_102

LDM Type 1靜態地圖

台灣車聯網產業協會

Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier:

- includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional ro class) and points of interests. It describes static information on real world objects.

Type 1：常駐靜態資料
包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI

當地道路地形		Local road topography	
車道精確的當地道路地形		Lane precise local road topography	
當地常駐的興趣點和服務的位置(包含公共停車場)	名稱	Position of permanent local point of interest (POI) and services(including public car parks)	Name
	類型		Type
	位置資訊		Location information
	總車位數量		Total Number of Park Spaces
	Park &Walk or Park& Ride		Park &Walk or Park& Ride
當地收費站的位置	名稱	Position of local toll collection points	Name
	位置資訊		Location information
	方向		Direction
法定限速描述	位置資訊	Statutory speed limit descriptor	Location information
	方向		Direction
	速度		Speed

15

LDM Type 2半靜態地圖

台灣車聯網產業協會

Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation:

- includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic sign describes information of the real world with a quasi static behaviour.

Type 2：半靜態資料
包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置

交通信號燈和交通標誌	信號和標誌的位置資訊	Traffic signals and traffic signs	Location information signals and signs
新標誌的位置和含義，不在預加載的圖資中	路標的位置資訊	Position and meaning of new signs not in the pre-loaded map data.	Location information road sign
	類型		Type
	標誌參數		Sign parameters
當地常駐的興趣點和服務的位置(包含公共停車場)	名稱	Position of new points of interest(POI) and services (including public car parks)	Name
	類型		Type
	位置資訊		Location information
	總車位數量		Total Number of Park Spaces
	Park &Walk or Park& Ride		Park &Walk or Park& Ride
每個收費點的通行費		Toll charge for each collection point	

16

LDM 3半動態地圖(1)

台灣車聯網產業協會

Type 3: transient dynamic data (Table 3):

- includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficien

Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)。主要為影響交通效率。

道路工程的位置和尺寸	位置資訊	Location and dimensions of road works	Location information
	影響方向		Direction affected
	速度限制		Speed Limitations
臨時限速描述	位置資訊	Temporary speed limit descriptor	Location information
	方向		Direction
	速度		Speed
交通信號燈的當前狀態	目前階段面對本車	Current status of traffic signals	Phase currently facing host vehicle
事故的位置和大小（包括固定車輛和天氣狀況）	事故的位置資訊	Location and dimensions of hazard (including stationary vehicle and weather conditions)	Location information o Hazard
	影響車道的ID		Identity of Lane affecte
	事故類型		Hazard Type
	事故報告廣播範圍		Propagation Range of Hazard Report
	事故報告廣播方向		Propagation Direction Hazard Report
	事故的現況（發生，清除...）		Current Status of Haza (active, cleared...)

17

LDM 3半動態地圖(2)

台灣車聯網產業協會

臨時更改車道或道路方向限制	車道標誌	Temporary changes in lane or road direction restrictions	Lane identifier
	限制類型		Restriction Type
	交通流向		Direction of traffic fl
	速度限制		Speed limitation
	位置資訊		Location information
通過連接的交通信號的設計進度	連接信號的位置資訊	Designed progression speed through linked traffic signals.	Location information linked signals
	交通流向		Direction of traffic fl
	前進速度		Progression speed
臨時的興趣點(包含公共停車場)	名稱	Position of temporary points of interest (including public carparks)	Name
	類型		Type
	位置資訊		Location information
	停車位總數		Total Number of Parl Spaces
	Park & Walk or Park & Ride		Park & Walk or Park Ride
所有常駐和臨時本地停車設施的現狀	開 / 關狀態	Current status of all permanentand temporary local parkingfacilities	Open/Closed status
	可用空間數 / 已滿百分比		Number of free spaces/percentage f
臨時標誌的位置和含義，不在預加載的圖資中	路標的位置資訊	Position and meaning of temporary signs not in the pre-loaded map data.	Location information road sign
	類型		Type
	標誌參數		Sign parameters

18

LDM Type 4動態地圖

Type 4: highly dynamic data (Table 4):

- includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

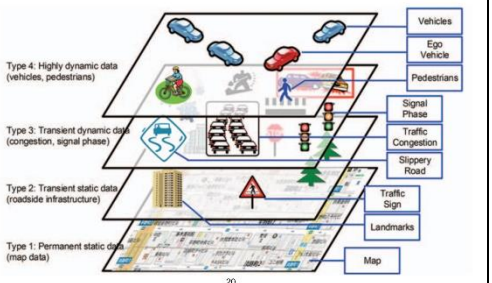
Type 4：動態資料
附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌。主要為影響交通安全以及對交通效率。

主機範圍內所有ITS站的目前速度、位置和方向	匿名	Current speed, position and direction of all ITS Stations within range of the host	Pseudonym
	車輛類型		Vehicle Type
	目前狀態		Current status
	速度		Speed
	方向		Direction
	位置資訊		Location information
	占用車道		Lane occupied

19

高精地圖分層 (LDM)

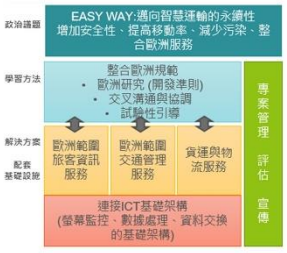
依據LDM提供給自駕車的訊息類型來分層，如移動物體(如行人、車輛)、互聯設施(V2V、V2X等通信設施)、高精動態駕駛環境(擁堵、施工、事故、交通管制、雨雪等)，及最底層靜態高精地圖，呈現四層分級。整體而言越往上層涵蓋的動態訊息越多。



20

歐洲EasyWay

- 以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務。



21

日本Smartway

日本國土交通省：Smartway

智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通，保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。

- 具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務（資訊共享和自由交換開放平臺）的整合道路。

https://www.mlit.go.jp/road/ITS/Smartway/3rdmeeting/proposal-1.html

22

中國:智慧網聯道路(徵求意見稿)

分級的目的：

1.明確交通基礎設施等級與車輛自動化等級的耦合關係；
2.明確交通基礎設施、車輛和駕駛員的角色；
3.在制定法律、政策、法規和標準時，劃分其工作範圍；
4.為推動智慧網聯道路系統的規範和技術要求提供有用的框架；
5.為智慧網聯道路系統資訊化、智慧化、自動化的主題提供清晰和通用的術語和簡寫。

分級基礎：

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，

精進意見：

- 結合交通安全、交通效率、交通服務面向
- 能否當成基礎設施在整個交通環境的各個方面展開
- 重點考慮動態資訊的標準建設，

□ 智能网联道路系统分级要素对比

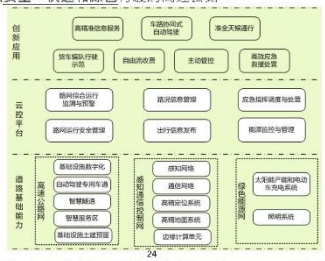
分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
10	无	无	无	驾驶员
11	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
12	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
13	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
14	完全	高度	高度	车辆
15	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會，自動駕駛標準化工作委員會

23

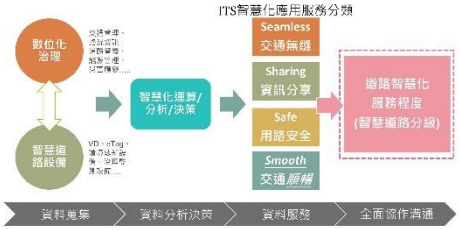
中國:智慧高速公路 smart expressway

中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見定義：智慧高速公路是指在高速公路沿線佈設相應設施設備並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。



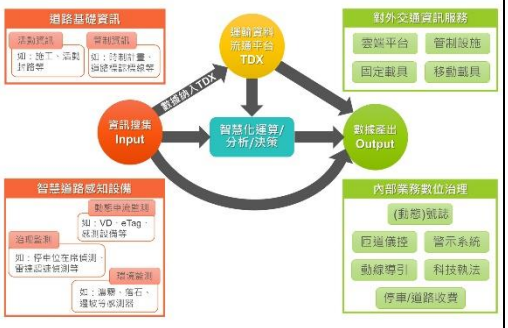
24

智慧道路定義(THI建議)



25

交通資料蒐集與服務流程(THI提供)



26

我國智慧道路規劃(舊版)

我國智慧道路分級

參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則，依座基本導引、感測資料蒐集、分析顯示方式、協作溝通、全面導引之5項智慧化服務特性規劃智慧道路分級。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感測資料蒐集	感測資料分析及顯示	路側與載具協作溝通	完
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，全面控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策 (C-R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之即時動態資訊提供給道路上各項移動載具 (R2X)	有	有	移動載具	有	
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將系統分析後之動態資訊顯示至路側警告設施 (R2I)	有	有	固定載具	無	
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感測設施蒐集各項交通資訊，並將資料回傳雲端，	有	有	無	無	
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何路側設備，道路僅提供車輛行駛功能	無	無	無	無	

道路分段定義

- 「道路分段(Road Segmentation)」
  - 是指依交通資訊應用需求將實體路網切分成多個「路段(Link)」，為「交通資訊路況資訊交換之基本單位」。「路段節點(Node)」則為路段兩側端點或兩個以上路段的交會點。

28

議題追蹤

29

議題追蹤：智慧道路分級

#	議題	辦理情形
1	智慧道路定義為本案核心，需在與專家討論的過程中滾動修正。請團隊能讓相關單位得知本案，並有意見收容的機制，廣徵意見來修正；專家會議和意見徵求的順序與時間也請再考量。	已安排6/2 AM10:00召開[illegible]畫內部專家會議，邀請江[illegible]授、許教授、蒙代所長3[illegible]專家，以及參與計畫廠商同討論，針對定義問題先聚內部共識。 收容機制：討論中。
2	請於五月底前先完成一版智慧道路定義，如智慧道路的元素、長度、設備、服務速度、服務對象或可服務的自駕車等級。	詳如上方簡報。
3	請團隊再確認「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應，且對應不同的等級，是否有不同的支援條件與需求。	將注意此課題，並待智慧[illegible]路定義與範疇確認後，再[illegible]行對應研究。

30

議題追蹤：智慧道路應用實證

#	議題	辦理情形
4	請團隊確認智慧道路定義與範疇後，再來篩選如智慧站牌、智慧電桿、地磁、自駕車輔助訊號標、爬坡道訊息…等具備資訊化能力的設備，是否屬於本案要探討的內涵。	待智慧道路定義與範疇確[illegible]後，將再調整篩選項目
5	請團隊描述智慧道路支援自駕車運行規範的設備用詞需精準，例如CCTV有的會內建AI功能，是影像辨識車種，還是測速功能？以及和AI運算單元的差異。	已調整於簡報中，詳見簡報
6	請團隊確認淡海案是否有智慧化的路口號誌，需納入盤點範圍。	將列入盤點
7	請團隊確認自駕車場域的實驗設計，智慧道路佈建後可使自駕車提升性能或效益。	詳如簡報。

31

議題追蹤：其它

#	議題	辦理情形
8	工作計畫書的文獻回顧的範圍建議依據「智慧道路定義」的範圍來盤點，且設備盤點建議可分如偵測類、傳輸類…等大分類去介紹。	將注意此課題，並修改分[illegible]
9	團隊雖聚焦車路協同，但也會有部分會探討「內部業務數位治理」與「對外交通資訊服務」，因此智慧道路的受益對象不只車輛、駕駛，也有道路主管機關，可在研究文獻中整理論述	將注意此課題，列入後續[illegible]獻研究中。
10	工作計畫書中「智慧道路與高精地圖關連性分析」高精地圖是否一定為3D形式，聽聞內政部國土測繪中心做3D地圖、內政部地政司則主導高精地圖，兩者並不相容，請團隊確認	高精地圖皆為3D形式。目前台灣高精地圖格式為OpenDrive + extension而測繪製圖格式大多為Autoware、NDS…等，兩者之間格式不相容，但可[illegible]資料格式轉換，達到相容[illegible]目的。
11	工作計畫書中「智慧道路與自駕車關連性分析」請以「路段」概念論述。	將注意此課題，並修改研[illegible]內文。

議題5

請團隊描述智慧道路支援自駕車運行規範的設備用詞需精準，例如CCTV有的會內建AI功能，影像辨識車種，還是測速功能？以及和AI運算單元的差異。

1.盤點自駕車運行需要道路周邊設施之基本元素

場域	桃園青埔	台北信義路	新北淡海	彰濱鹿港	台南市	台中水湳	成功大學	新竹高鐵
路側環境動態監控設備	•CCTV(人車偵測)	•CCTV(人車偵測)	•CCTV(行人偵測) •環境監測攝影機(事故初事件偵測)	•CCTV(人車偵測)	•CCTV(人車偵測) •智慧路口號誌控制	•CCTV(人車偵測) •優先號誌控制設備	•CCTV、雷達(整合影像與雷達之監視器)	•整合C-V橫向防[illegible]示、號誌控監控系與號誌時推播之[illegible]設施
網路傳輸設備	•4G Router	•4G Router	•C-V2X路側設備RSU	•C-V2X路側設備RSU	•路側通訊 (V2X)	•通訊閘道器		•C-V2X
其他設備	•無	•無	•自駕車接近警示顯示設備(LED告示牌)	•無	•無	•自駕車接近警示顯示設備(CMS)		•無

(15) 110.6.02 內部專家會議會議記錄

跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究

計畫團隊專家討論會議 會議紀錄

壹、　會議日期：110 年 6 月 2 日(三)

貳、　會議時間：10:00～12:00

參、　會議地點：線上

肆、　主席：交通部 王主任穆衡

伍、　出席單位及人員：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長
交通部科技顧問室	劉建邦簡任技正
內政部地政司	黃鉅富科長
臺灣大學	許添本教授
成功大學	江凱偉教授
鼎漢工程顧問	林俊甫、邱詩純、呂易錡、張哲瑋
華電聯網	楊璨凱、劉姿君
景翊科技	陳奕廷、李晟豪
興創知能	鄭錦銅、賴穎萱
台灣智駕	黃哲勳
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
資訊工業策進會	蒙以亨代理所長、劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、　會議摘要：

討論主題：智慧道路定義與分級

一、　江教授：

（一）智慧道路以符合車與用路人需求為主要方向，高精地圖架構應該與智慧道路緊密連結。未來高精地圖不論是靜態或動態的標準，都可以依據智慧道路相對應的定義來和發展做滾動修正。

（二）高精地圖不只是給自駕車使用，設計架構時是為了各種不同使者，因此高精地圖會依據智慧道路的需求，不會主導智慧道路的定義。未來可配合智慧道路不同等級之應用服務所需要的資料或元素，選配一些內容納入高精地圖的標準中。

（三）沙崙的外圍已建立高精地圖，累計里程大約 30 公里，建議透過地政司協調，利用此區做為計畫的 POC 場域。

二、 許教授：

（一）美國公路及自駕車 SAE 定義是分 6 級，智慧道路也可分 6 級，例如 A～F 級，對應自駕車的自動化駕駛的程度，或參考奧地利 ISAD 分級，並加入「交通管理」或「交通控制」功能。在等級的分類方式上，可思考要採取單維分類還是多維分類。

（二）在智慧運輸十年發展計畫中，提出以 4S-「Seamless 交通無縫」、「Sharing 資訊分享」、「Safe 用路安全」、「Smooth 交通順暢」為目標，主張智慧運輸的發展應該要走向服務，符合用路人的需求，取代原來 9F 的功能式分類。如果智慧道路用 4S 來分類，那麼道路要達成幾個 S 或幾項服務才算達到等級？

（三）臺北市的智慧運輸規劃又提出合作(Cooperative)、協調(Coordinated)、聯結(Connected)3 個 CO，開始有聯網系統、協作的概念。如果從聯網角度來看，道路有完整的車路雲聯網系統，就是最高等級的智慧道路，如果只達成某部分，就是較低階的等級。

（四）在公路智慧型運輸系統設計規範(106.01.09) 有定義 Seamless 交通無縫、Safe 用路安全、Smooth 交通順暢等三個 S，每一個 S 都有定義範疇以及需提供的功能。是否依據這個規範來定義智慧道路，這樣也可以與交通部目前頒布的規範銜接。

（五）定義智慧道路時，對象是路口、路段或長度多少，需要定義清楚。

三、 蒙代所長：

（一）國外智慧道路都還在定義中，可選擇與國內交通環境相似的來參考。目前定義較偏向資通訊技術、設備，建議融合 ITS、高精地圖等交通領域的 domain knowledge。

（二）可考慮場域和現有的計畫整合，來驗證智慧道路定義是否可以涵蓋和使用，例如與自駕車沙盒和機車安全案、淡海場域等計畫連結，再回饋到定義上。

（三）日本 VICS 是一套很好的系統，已發展 20 多年，有超過 7 千萬的使用者。建議可參考本 VICS 的定義，搭配 LDM，以及許老師的規範，從使用者需求去發展。

四、 黃科長：

（一）從市場需求觀察，高精地圖定義未來會從狹義的自駕車用，逐漸走向廣義的智慧駕駛使用，也就是智慧地圖服務。內政部也將因應準備。

（二）內政部有個合作構想，一起就這些道路分級，設計對應所需的地圖資訊分級（digital infra），希望未來可再參與討論會議給予協助。

（三）智慧道路如果以設施分類定義, 建議區分實體(道路)和數位(資料)設施不同角度的要件來看，類似 digital twin 的觀點，換言之，非常認同王主任指示的以道路為主體，資料為核心，服務為目的。

五、 資策會：

（一）智慧道路要用什麼軸向來分類，與交通部多次討論後，目前是參考自駕車 SAE 及 LDM，分級為 6 級（0-5 級），以提供給用路人智慧化服務程度為原則，未來可能以道路管理面來區分。

（二）定義對象為基礎路段，參考交通部路段編碼、圖資等為原則來定義。路廊或區域需符合多少功能才能達到某種等級，是進階問題，會蒐集更多意見後討論。

（三）將在場域進行 POC 驗證，並盤點分析自駕車場域，與現有的自駕車計畫連結。

（四）智慧道路定義與自駕車、高精地圖之間的關連，會持續進行規劃和建議，並請各位專家指導。

六、 華電聯網：

（一）國際道路協會(International Road Federation) 網站中，提到智慧道路設施有分為「管理層面」或「用路人」。用路人最在意道路可提供的資訊服務可以滿足安全、效率、舒適等 3 個面向。以用路人角度來看，不需要考慮道路有多少設備，而是滿足多少資訊內容。

七、 興創知能：

（一）目前高精地圖或 ADAS 開發趨勢上，是把安全放在優先順位，而不是自駕車的等級。建議智慧道路數位發展，必須要先以道路駕駛安全出發點來規劃，思考對於交通安全、行駛上提供了什麼服務，並非先被限定於自駕車的思維。

（二）路側設施也很重要，強化路側的通訊架構，尤其路口優先智慧化可以提升駕駛安全，降低肇事事故。

八、 李霞組長：

（一）智慧道路的服務對象包含行人、機車、汽車等，高精地圖並不是必要相互連結的對象。高精地圖精度比較高的部分是底層對道路環境的描述，而上層的資料是來自智慧道路或一般車輛提供給交通部，再傳給高精地圖，需要有所區別。

（二）本案有「智慧道路支援自駕車運行」的部分，要做更細緻的內容規劃，自駕車等級越高，高精地圖要扮演的角色就越重要，可跟內政部討論，是否有情境可以進行測試。

（三）七月中就要交付期中報告，請團隊與顧問討論道路分級的設計流程第四步驟後續如何規劃。

九、 王主任：

（一）謝謝以上專家提供意見，執行團隊最後怎麼歸納是很重要的挑戰。如果定義大致上可以接受就要往下走。定義名稱可以修改，但要更清楚定位，我歸納出以下重點：「以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的」，以後的工作必須守住這個原則，才不會讓討論失焦。定義名稱未來若有修正，就是「以情境來檢視」，將來會推出許多服務情

境，從這些情境中再檢視先前定義的內容是否有疏漏之處，就能成為修正的原則和指標。

（二）服務對象從交通的角度是人、車、路，而路就是「道路主管機關」，智慧道路分級對於道路管養或施政策略是否能有幫助？「車」就是所有車輛，不會只有自駕車。但是自駕車已經存在，因此也要設定自駕車在不同等級的智慧道路可以得到什麼服務。「人」是包含行人、駕駛人、乘客，從哪個角度出發需要明確定義清楚，否則範圍太大。

（三）高精地圖是獨立發展的過程，在資料為核心的概念下，應該定位為支援、回饋高精地圖的資料層，不會去干預到高精地圖如何定義。智慧道路不會只是提供高精地圖道路上的資產設備等靜態資訊，還包含動態資訊，可以協助來到此處的智慧車輛或用路人。

（四）智慧道路發展到中間階段後，才會處理跟自駕車的互動，初期暫不處理，但最終階段還是希望智慧道路和自駕車產生互動。

（五）從服務的角度來看，智慧道路的資料分 2 種層次，其一是均一性的提供服務，另外一個是可以依據個別需求，提供不同的決策建議，後續可以再討論是否要如此區分。

（六）智慧道路不管是以路段或 Link 來區分，分級時要有標準一致的概念，未來晉級時必要的基本功能必須完備，至少要布建「必要功能」，再加上「自選性功能」才算升級。例如最基本就是道路流量或車速偵測，再往上增加其他的應用服務。

柒、 結論：

謝謝各位的參與，希望大家集思廣益提供更多意見，將來有機會再聽取意見，祝福大家平安。

(16) 110.6.02 內部專家會議會議簡報

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

智慧道路計畫專家討論會議

110.06.02

1

簡報大綱

- 計畫概述
- 國際趨勢借鏡
- 智慧道路定義與範疇
- 智慧道路分級與技術建議

2

簡報大綱

- **計畫概述**
- 國際趨勢借鏡
- 智慧道路定義與範疇
- 智慧道路分級與技術建議

3

計畫願景、目標與範疇

以計畫願景與目標為主軸，擬定計畫執行範疇

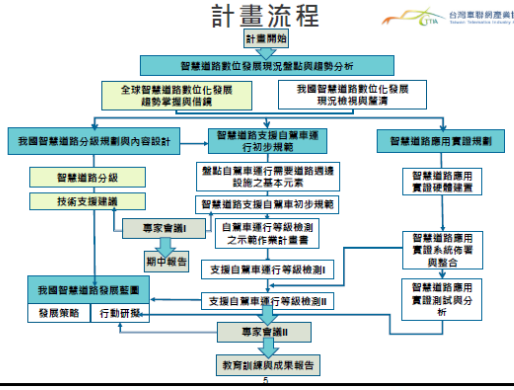
計畫願景
1. 積極部署智慧道路時代之交通數位基礎建設
2. 拓展「運輸資料流通服務平臺（TDX）」更多交通數據創新服務

計畫目標
1. 擘劃智慧道路發展藍圖，以利我國ITS領域積極發展
2. 方便未來提供智慧道路數據能力，加速我國發展自駕車等智慧道路安全應用

計畫範疇
1. 全球智慧道路現況與趨勢分析
2. 規劃我國智慧道路分級
3. 整合智慧道路與自駕車及高精地圖等級關聯分析
4. 智慧道路應用場域實證
5. 提出我國智慧道路發展藍圖

4

計畫流程



5

簡報大綱

- 計畫概述
- **國際趨勢借鏡**
- 智慧道路定義與範疇
- 智慧道路分級與技術建議

6

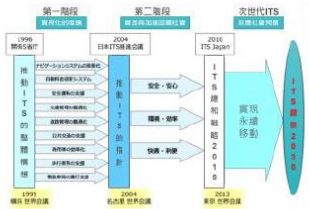
歐洲：透過交通監控為基礎，進而推動智慧道路

EASYWAY定義：以歐洲跨國高速公路的資訊共用和協同調度為主要目標，提供區域出行者資訊服務、主動交通管理服務以及貨運和物流服務

7

日本：發展協同式ITS，為實現完全自動駕駛而努力

日本 ITS發展歷程



Smartway

智慧道路是汽車、駕駛人和行人等不同用路人之間，可以交換各種資訊，提高使用者的安全和便利性，通過確保順暢的交通，保護環境等，是開發各種ITS服務的基礎，以及創造舒適、富裕的生活和社會的基礎。

- 具體來說，智慧道路是車路之間的通信系統，結合感測器，光纖網路等必要的元素，並能利用這些設備提供各種ITS服務「資訊共享和自由交換（開放平臺）」的整合道路。

8

中國：以交通強國建設為目標，推動智慧公路試點專目

智慧公路相關政策支持

2017《"十三五"現代綜合交通運輸體系發展規劃》	2018《關於加快推進新一代國家交通控制網和智慧公路試點的通知》	2019《數位交通發展規劃綱要》	2020《關於推動交通運輸領域新型基礎設施建設的指導意見》

新一代國家交通控制網和智慧公路試點地圖	智慧公路試點主題	智慧公路應用
	1.基礎化設施數位化 ➢ 內容：應用三維實景地圖、高精地圖實施公路設施數位化採集 2.路運一體化 ➢ 內容：路側系統升級，利用5G等通信技術提供感知設施的資料傳輸，建到智慧基站系統應用 3.北斗高精地圖定位綜合應用 ➢ 內容：北斗信號示範路段全覆蓋，災害預警路段檢測與預警 4.基於大數據的路網綜合管理服務 ➢ 內容：構建大資料分析管理決策平臺，應用在實施採集、運營調度、收費、潛在隱患等場景 5."互聯網+"路網綜合管服 ➢ 內容：不停車移動支付技術、服務區停車位元和充電設施引導、等	前向碰撞預警 車輛變道預警 緊急煞車預警 車輛優先通行 合作式換道 車輛失控預警 逆向超車預警 弱勢者預警 擁堵預警 車速引導 障礙物預警 信號燈預警 道路危險預警 合作式感知

智慧高速公路定義：是指在高速公路沿線佈設相應設施設備並建有交通運行控制中心，集成應用傳感、通信、資訊、雲計算、大資料、人工智慧和綠色能源等先進技術，實現汽車更加安全、快速和綠色行駛的高速公路。

{ 中國智慧交通協會《 智慧高速公路建設總體技術要求》團體標準公開徵求意見}

分級參考：自駕車分級(SAE)

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：

- 確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
- 基於技術功能方面的定義和分級。
- 描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
- 與目前產業慣例保持一致。
- 消除混亂，並在眾多學科中使用（工程、法律、媒體和公共用語）。
- 透過澄清每個等級駕駛在自動化系統啟用時執行動態駕駛任務中的作用，教導更廣泛的群眾。

SAE分級	名稱	敘事定義	方向盤與加減速	監控駕駛環境	接管與動態駕駛行為	系統能力
駕駛監控駕車環境						
0	無自動	即使警告或干預系統增強，駕駛人員專職進行各方面的駕駛任務	人為操作	人為操作	人為操作	N/A
1	駕駛輔助	駕駛輔助系統使用有關駕駛環境的資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有方面，從而進行轉向或加減速的特定於駕駛模式的執行	人為/系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
2	部分自動	一個或多個駕駛輔助系統使用有關駕駛環境資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有其餘方面，從而對轉向和加減速同時執行特定於駕駛模式的操作	系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕車環境						
3	條件自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務各個方面的駕駛模式的特定表現，並期望人類駕駛能夠對干預請求做出適當的回應	系統操作	系統操作	人為操作	部分駕駛模式
4	高度自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務的所有方面進行特定於駕駛模式的表現，即使駕駛員沒有適當地干預要求	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛模式
5	全自動	自動駕駛系統可以管理所有道路和環境條件下動態駕駛任務各個方面的全職表現	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛模式

分級參考： Local Dynamic Map (LDM)

歐洲電信標準協會發布之ETSI_TR_102_863文件說明區域動態地圖(Local Dynamic Map，簡稱LDM)

Type 1：常駐靜態資料 包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI	Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier: - includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional road class) and points of interests. It describes static information on real world objects
Type 2：半靜態資料 包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置	Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation: - includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour.
Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)。主要為影響交通效率	Type 3: transient dynamic data (Table 3): - includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料 附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌。主要為影響交通安全以及對交通效率	Type 4: highly dynamic data (Table 4): - includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

來源：ETSI_TR_102_863

分級參考：奧地利ISAD道路分級

ASFiNAG(隸屬奧地利運輸創新技術部)工程顧問公司於奧地利進行實驗及測試支援自駕車之道路基礎設施。並於2018年發表ISAD道路分級。

- ISAD道路分級主要依據提供自駕車之道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目定義ISAD道路分級

分級	名稱	基礎設施端	自駕車端	包含道路標誌的數位地圖	可變告示牌警示、氣候警示、事件警示	微觀交通狀況	速度、距離、車道指引
E	傳統基礎設施/沒有支援自駕車		自駕車必需自行辨識道路標誌及路標				
D	固定數位資訊/地圖支援	被物理參考點補充之數位地圖資料(包含固定路標)	自駕車必需自行辨識紅綠燈、短期施工及可變告示牌	V			
C	動態數位資訊	所有靜態和動態資訊能夠以數位化方式提供給自駕車	自駕車感知基礎設施支援資料	V	V		
B	協作感知	基礎設施能夠感知微觀交通情況	自駕車即時感知基礎設施支援資料	V	V	V	
A	協作駕駛	基礎設施能夠感知車輛軌跡並且指引單獨自駕車(或自駕車群)	基礎設施為優化交通流指引自駕車	V	V	V	V

資料來源: Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG, 2020

分級參考：中國:智慧網聯道路

中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發布了《智能網聯道路系統分級定義與解讀報告》（徵求意見稿）。

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為六個級別，並進行了明確定義和詳細解讀。

交通基礎設施系統分級要求對比

分級	依息化（數字化/網聯化）	智能化	自動化	服務對象
I0	无	无	无	驾驶员
I1	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
I2	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
I3	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
I4	完全	高度	高度	车辆
I5	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會 2019年9月21日

簡報大綱

- 計畫概述
- 國際趨勢借鏡
- 智慧道路定義與範疇
- 智慧道路分級與技術建議

我國智慧道路定義

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島，提供用路人各項4S智慧化服務(Seamless交通無縫、Sharing資訊分享、Safe用路安全、Smooth交通順暢)為目的，本研究參考鏈結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路分級準則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究課題

- 課題1：道路如何變聰明來服務用路人
- 課題2：道路有哪些智慧化服務來服務用路人
- 課題3：如何依據智慧化服務的程度來分級

定義

智慧道路是借助資通訊技術，以資料為核心，透過對道路資料的搜集、分析、決策、發布、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。

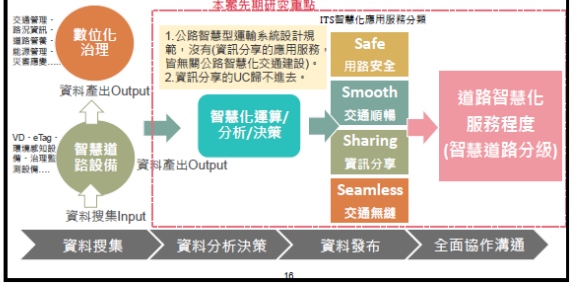
未來發展

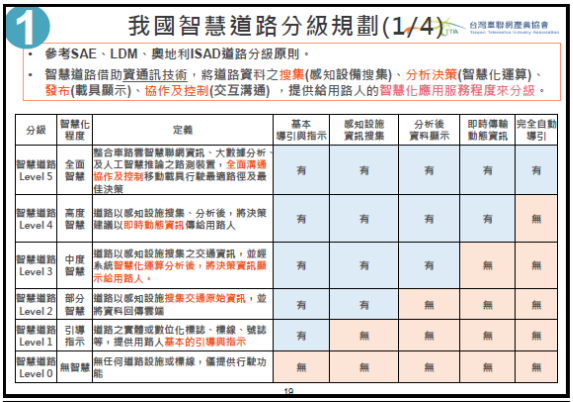
道路智慧化定義與分級的未來目標，期能作為我國相關單位建置新道路及提升既有道路功能之重要依循準則，以帶動四個層面提升：交通運輸服務品質提升、運輸與營運效能提升、政府決策正確性提升、及整體產業經濟效益提升。

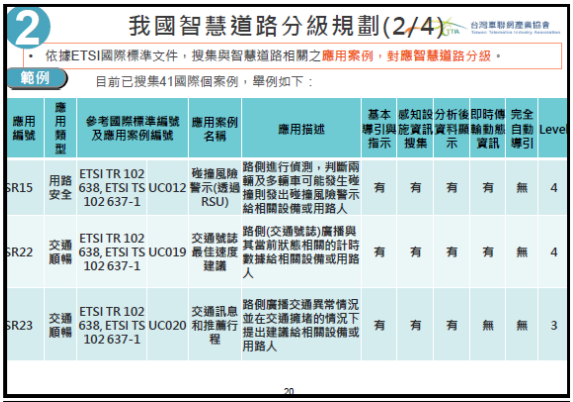
我國智慧道路的範疇

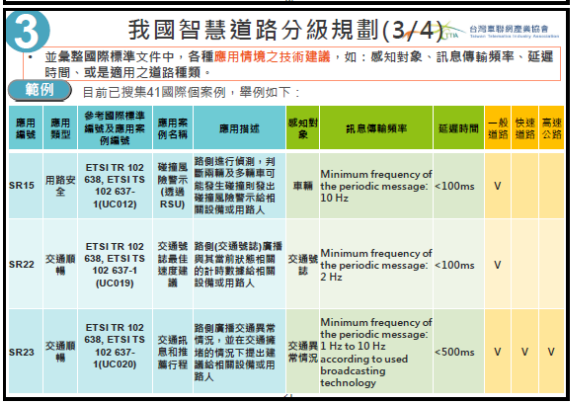
定義

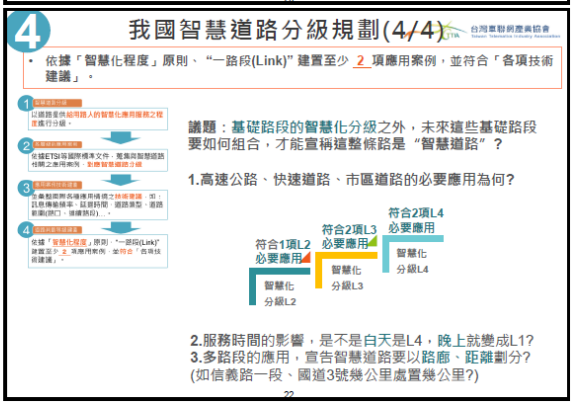
智慧道路是借助資通訊技術，以資料為核心，透過對道路資料的搜集、分析、決策、發布、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。











(17) 110.6.10 第 5 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第四次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 5 月 27 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：線上會議

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、劉建邦簡任技正、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	邱詩純、張哲瑋、林俊甫、呂易錡

陸、 會議摘要：

一、 智慧道路分級：

(一)理想中的智慧道路應該是一個較長的路段,且可續進地幫助用路人。目前團隊以圖資概念規劃「基礎路段的智慧化分級」是可行的，但未來這些基礎路段要如何組合，才能宣稱這整條路是”智慧道路”,或是某些 use case 有延續性,適用於多路段，請團隊可再納入思考範疇中。

(二)團隊可參考自駕車的操作適用範圍（Operational Design Domain，ODD），意指在有條件的情況下於特定場域實現自動駕駛。設計智慧道路的 use case 之操作範圍，例如在什麼路段、什麼條件下，這個 use case 在這些條件範圍內能實現它的道路等級;做實驗或計畫的團隊也能依據這些條件來設計情境，並驗證道路等級。如果某個單位設計一個新的應用情境已經超出我們設計的操作適用範圍,就可再研議是否加入新的智慧道路 use case 來發表。

(三)本案是從道路角度去規劃智慧道路的定義與分級,道路資料來源必須由道路及其設備蒐集，並由道路主管機關提供。從車上或是行人載具蒐集的資料(例如 google 利用位置資訊運算車流)，不在規劃範疇中，請團隊在定義時描述清楚。

(四)本先期研究目前可以先保留這些 use case 的欄位，這些欄位內的內容將來需要有更進一步專家擬定才能成為標準。本期可先規劃基本的應用案例，及其技術支援的欄位表頭。

(五)請團隊留意現在國際實驗，都不是講「前方紅綠燈剩餘秒數」，都是講「換燈號的時間」例如 14 時 15 分 19 秒時，會換綠燈。

(六)團隊可以再探討，智慧道路要用「路段」去區分，還是要用一個應用情境的影響範圍去區分。例如，某應用情境可支援較快的車速，或許它的影響範圍就較大，那可能就適用於高速公路，且長度就可能不只一個路段。

(七)建議團隊可將類似的 use case 整合起來，並確認這些情境是否符合目前歸類的智慧道路等級，以及數據傳輸要求是否正確，或是有其他標準文件建議不同的數值。

(八)建議團隊下次報告可拿實際道路來解說，依據目前規劃的智慧道路定義與分級，這條路是在什麼等級。對於第一次接觸智慧道路的對象來說，較能具體化想像智慧道路的模式。

(九)請團隊可再進一步思考，如果道路符合目前歸類於 Level3 的應用案例，又符合一個 Level4 的應用案例，這條路要怎麼判別等級？

(十)請團隊再確認本期工作計畫範疇，本期要探討幾個 use case 以及其技術建議。

(十一) 建議團隊在 use case 表後面增加欄位，來歸類可適用於「單一路口」或「多路段」的應用情境。

(十二) 建議團隊可以先以「一般道路」、「快速道路」及「高速公路」這三類，去規劃這三種道路分別需要之最基本的應用案例有哪些，確認後，再進一步討論這些情境的技術建議。如果技術或功能建議本期無法全部都討論出來，至少需循著這個脈絡去進行，逐步增減、釐清這些應用案例應該要設計哪些「條件」，指引人們依循這些條件來設計

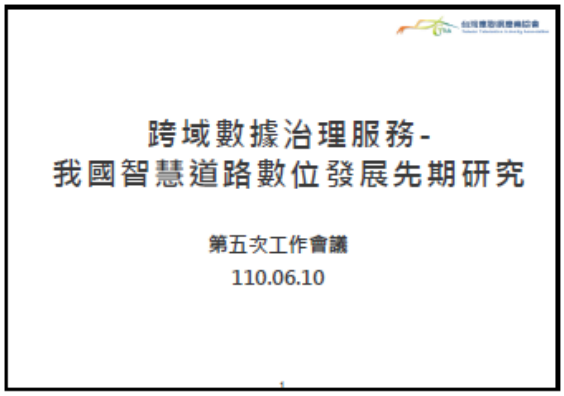
或布建道路。

二、 其它

(一)目前 SAE 正在制訂的 17 個 dataset 可能跟智慧道路有關。建議團隊可與淡海案的團隊多交流。

(二)「智慧道路對應自駕車及高精地圖分級進行支援應用分析」如何連線、對應的課題。高精地圖對智慧道路來說只是輔助的工具，智慧道路不一定需要高精地圖，所以是無法對應的，但可以建議 LDM 不同層級內可以有哪些智慧道路的資料。

(18) 110.6.10 第 5 次工作會議會議簡報



議題追蹤：智慧道路分級

#	議題	辦理情形
7	建議團隊在use case表後面增加欄位，來歸類可適用於「單一路口」或「多路段」的應用情境。	團隊目前以基礎路段5之use case為主，適用於多路口路段之use case將另外提供參考建議。
8	建議團隊可先針對「一般道路」、「快速道路」及「高速公路」去規劃分別需要之最基本的應用案例。	建議可參考ODD概念，由實驗/佈建單位，依據佈建的應用情境，自提實驗設定條件來達成智慧道路等級目標
9	請團隊與顧問討論道路分級的設計流程第四步驟後續如何規劃	團隊將再列出第四步驟討論與主軸與相關議題，後續與顧問專家討論

議題追蹤：智慧道路分級

#	議題	辦理情形
10	針對『智慧道路數位發展』的規劃方向，概分為「交通管理」、「數位化管理」及「車路協同」等三大面向，尚屬合理。 建議可參考SAE自駕車等級模式劃分,如自駕車等級不以車上有多少硬體設備方式來概略定義,而是以功能性或駕駛操作方式來定義。	為納入設施管線與設備等議題，調整範疇為智慧道路應用服務、智慧道路管理維護、智慧道路工程建置三大面向。 等級劃分已參考自駕車等級，以功能性為劃分基礎
11	應把握如下智慧道路資訊內容的三大重點： 1. 內容的屬性、2.內容完善性、3.內容時效性	團隊後續將持續討論，將道路資訊內容融入本計畫研究中
12	交通工程、運輸管理、系統運營與維護管理、乃至法令規章，均須逐一檢視。 以交通工程為例，舉凡設施管線與設備之汰換、安裝、操作、營運、管理及維護等等課題，均需詳細探討。	已將相關議題劃入範疇之智慧道路工程建置項目，惟本先期研究受限於時間，暫時不列入研究範疇，後續如有機會再詳細探討。

智慧道路定義與分級

融合6/2專家會議修正定義與分級規劃

我國智慧道路背景

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸藍圖，提供用路人各項智慧化服務(Seamless交通無縫、Sharing資訊分享、Safe用路安全、Smooth交通順暢)，本研究參考歐美國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路分級準則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依據。

先期研究目的

- 蒐集全球智慧道路現況與趨勢，作為我國智慧道路發展規劃之參考。
- 規劃我國智慧道路分級之定義與元素，進而研擬我國智慧道路數位基礎建設藍圖。
- 執行智慧道路概念性驗證，加速我國發展智慧道路安全應用實例。

先期研究課題

- 課題1：道路如何量體明來服務用路人
- 課題2：道路有哪些智慧化服務來服務用路人
- 課題3：如何依據智慧化服務的功能來分級

未來發展

期能作為我國相關單位建置新道路及提升既有道路功能之重要依據準則，以帶動四個層面提升：交通運輸服務品質提升、運輸與營運效能提升、政府決策正確性提升、及整體產業經濟效益提升。

智慧道路先期研究範疇

智慧道路一般包含以下三大範疇，先期研究案以**基礎路段之智慧道路應用服務**為研究範疇

智慧道路定義

智慧道路是**以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的**，透過對**道路資料的收集、分析、決策、發佈、協作**，實現**提供用路人智慧化服務**為目的之新世代道路。

我國智慧道路分級說明

1. 以道路提供給用路人之**智慧化服務功能**原則性地分層五級。
2. 依據ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，擷部分與**智慧道路(基礎路段)**相關之應用案例作為輔助說明。
3. 彙整智慧化應用服務案例之**技術建議**，如感知對象、道路類型、訊息傳輸頻率、低連時間...。
4. 依據「**基礎路段之智慧化服務功能**」原則，進一步對基礎路段需涵蓋幾項應用服務、服務時間、服務道路類型...等議題，開放各界討論。

1 我國智慧道路分級(1/4)

- 參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則。
- 智慧道路係**即時資訊技術**，**動態資料蒐集**(感知設備蒐集功能)、**分析決策**(智慧化運算功能)、**發布**(顯示發布功能)、**協作及控制**(交互溝通功能)，提供給用路人之**智慧化服務功能**來分級。

分級	智慧化程度	定義	基本靜態資訊提示	感知設施資訊蒐集	分析後資訊提示	即時傳輸動態資訊	完全自動駕駛
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路智慧聯網資訊、大數據分析及人工智慧推論之預測結果，**全面車路協作及控制**駕駛動態執行對最適路徑及最佳決策	有	有	有	有	有
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路資訊蒐集、分析後，**即決策建議**以即時動態資訊傳給用路人	有	有	有	有	無
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路蒐集之交通資訊，並經系統**智慧化運算分析後，將決策資訊顯示**給用路人。	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感知設施**蒐集**交通原始資訊，並將資料回傳管理	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 1	引導提示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等**提供用路人基本的引導提示**	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無

2 我國智慧道路分級規劃(2/4)

- 依據ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，擇部分與智慧道路(基礎路段)相關之應用案例作為輔助說明。

範例

智慧道路編號	應用類型	參考國際標準編號及應用案例編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析運算與顯示	即時標動態資訊	完全自動導引	Level
SR15	用路安全	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1 UC012	碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	有	有	有	有	無	4
SR22	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1 UC019	交通號誌最佳綠度建議	路側(交通號誌)廣播與其實前狀態相關的計時數據（例如，在綠色、紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	有	有	有	有	無	4
SR23	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1 UC020	交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	有	有	有	無	無	3

3 我國智慧道路分級規劃(3/4)

- 彙整智慧化應用服務案例之技術建議，如：感知對象、道路類型、訊息傳輸頻率、延遲時間...。

智慧道路編號	應用類型	參考國際標準編號及應用案例編號	應用案例名稱	應用描述	感知對象	訊息傳輸頻率	延遲時間	一般道路	快速道路	高速公路
SR15	用路安全	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(UC012)	碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	車輛	Minimum frequency of the periodic message: 10 Hz	<100 ms	V		
SR22	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(C019)	交通號誌最佳綠度建議	路側(交通號誌)廣播與其實前狀態相關的計時數據（例如，在綠色、紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	交通號誌	Minimum frequency of the periodic message: 2 Hz	<100 ms	V		
SR23	交通順暢	ETSI TR 102 638, ETSI TS 102 637-1(UC020)	交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	交通異常情況	Minimum frequency of the periodic message: 1 Hz to 10 Hz according to used broadcasting technology	<500 ms	V	V	V

4 我國智慧道路分級規劃(4/4)

- 依據「基礎路段之智慧化服務功能」原則，進一步對基礎路段需涵蓋幾項應用服務、服務時間、服務道路類型...等議題，開放各界討論。

#	議題探討內容
議題1	一基礎路段，要達到某個智慧道路等級，需符合幾項必要的智慧化服務應用？越高階的智慧道路，是否需要越多服務？
議題2	高速公路、快速道路、市區道路之基礎路段必的要智慧化服務應用為何?
議題3	智慧化的基礎路段要如何組合，才能宣稱整條道路，甚至是路廊、路網是“智慧道路”？
議題4	智慧化應用服務的供應時間是否需列入考量？
議題5	因應技術日新月異，未來將有更多智慧道路創新應用服務發展，如何擴充我國智慧道路定義與分級建議？

「公路智慧型運輸系統規範」議題研究

處理原則

1 篩選

- 擇「公路智慧型運輸系統設計規範」中，由道路蒐集資料且與智慧道路基礎路段相關之「用路人服務」項目。

2 盤點與整合

- 因「ITS十年藍圖」與「公路智慧型運輸系統設計規範」之「Sharing資訊分享」、「Seamless交通無縫」服務與智慧道路相關之案例較少，因此歸類為「其他」。
- 本先期研究將以「Safe用路安全」、「Smooth交通順暢」兩大方向之應用服務為主。

3 分析

- 依據篩選後的服務項目，進一步範例整理台灣有執行過的應用服務案例，並對應智慧道路等級，提供本先期研究報告之閱讀人參考及規劃佈建智慧道路。

公路智慧型運輸系統規範服務案例

智慧道路編號	功能要求(其中基礎路段的應用案例)	感知對象：車輛	感知對象：道路	感知對象：交通號誌	感知對象：交通異常情況	感知對象：其他	感知對象：無	Level
C2.3.1.1	(1) 交通管理單位與地方道路管理系統業者於高快速公路及地方道路號誌連線相關交通資料蒐集，以進行演算、勤務最佳化，以達成減少路行時間、提高道路運量或縮交通壅塞，並得於地方道路或事件提供路上路交通管理之入口匝道、或交通管理之出口匝道等設置地點前實施偵測設施，提供用路人壅塞與壅塞改道之資訊。	Y	N	Y	Y	Y	N	3
	(2) 運輸走廊協調系統在於解決大範圍壅塞以及事故所造成之嚴重壅塞問題，其控制重點包括整合各區運輸控制，當代路徑導引及整合式設施控制等，實施運輸走廊協調系統必須連於高快速公路或當代道路等之重要決策設施與監控資訊可參號號等設備偵測設施，提供用路人壅塞與壅塞改道之資訊。	Y	N	Y	Y	Y	N	3
	(3) 高快速公路及地區道路旅行時間資訊系統在於充分利用既有資訊來源，進而成預測路徑旅行時間，並提供旅行時間資訊，以利用路人路徑選擇旅行規劃。	Y	Y	Y	Y	Y	N	3
	(4) 當代路徑導引系統在於高快速公路及地基道路運行期或發生事件或道路施工壅塞時，造成旅行時間大幅增加與產生大範圍之壅塞，可於高快速公路提供改道資訊及於當代道路上沿路相關引用路人，以紓解主要路段上之壅塞情形，減低用路人的旅行時間。	Y	Y	Y	Y	Y	N	3
	UC1.路方事故偵測(人工評估道路訊息)	Y	Y	Y	N	N	N	1
	UC2.歷史資訊旅行時間(系統整理化運算)	Y	Y	Y	Y	N	N	2
	UC3.匝道路事件、系統計算旅行時間，提供即時改到訊息(其預測)	Y	Y	Y	Y	Y	N	3
	(1) 建立第口號誌控制在於以個別路口最小總延滯、最大通過量、最少重調等解決數或最少壅住重要，建置相關之設備以旅行資訊號誌控制。	Y	N	Y	Y	Y	N	3
	(2) 幹道號誌控制在於幹道中各路口的最佳時制計畫，以達到最佳連線控制，推必要時得將公共運輸與緊急救援車之優先通行納入考慮。	Y	N	Y	Y	Y	N	3
	(3) 路網號誌控制之目的在於整合各幹道之號誌控制系統，除各幹道原有號誌的號誌控制設計之外，亦應針對各相關的介面及子路網間進行協調整合控制。	Y	N	Y	Y	Y	N	3
	(1) 通常用車道路，車流量大，壅塞及易壅塞地區，以利用路人及壅塞，	Y	Y	Y	Y	Y	N	3

基礎路段與分級議題

實際道路解說基礎路段與分級

- 本案參考「交通資訊基礎路段編碼規範」之基礎路段定義，將實體路網切分成多個「路段(Link)」，為「交通資訊路況資訊交換之基本單位」。「路段節點(Node)」即為路段兩側路點或兩個以上路段的交會點。
- 本基路段切分與路段編碼將以「交通資訊基礎路段編碼查詢系統」之「適用重置」為主

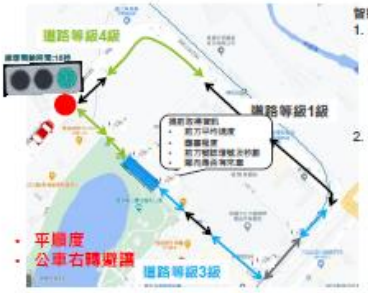
●自駕車場域實驗說明

青埔場域原道路分級

原道路僅部分路段設置IP CAM，且無號誌資訊串接

青埔場域升級後道路分級

青埔場域區域A之應用情境



智慧道路情境

1. 前方號誌秒數傳到自駕車
   - 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持車輛速度
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
2. 鄰向來車安全
   - 前方有公車右轉→減速或提前停車
   - 前方無公車右轉→維持車輛速度

青埔場域區域A道路等級提升範圍

偵測範圍定義

1. 鄰向來車影像範圍約20公尺，公車平均減速度1.56，因此到路口約需7s。
2. 自駕車須在公車到路口時間前反應，因此提早預警時間不小於7秒。
3. 以自駕車從18km/h降速至11km/h，約需2.7m。
4. 自駕車自身偵測距離約30m。
5. 雲端偵測擴增範圍約20m。

考量自駕車在滿足上述限制下，又能夠提前讓自駕車反應，規劃於路口前180公尺為場域提升範圍。(行走約12s)

青埔場域區域A之實驗設計

待確認

● 績效衡量題目

1. 在升級道路等級後(前方號誌秒數傳到自駕車)，是否行車可更加平順舒適?
   - □ 衡量指標：急加速、急減速次數
   - □ 檢定命題：急加速、急減速次數在道路升級後有減少
   - □ 資料取得方式：自駕車行車紀錄資料
2. 在升級道路等級後(鄰向來車安全)，是否可減少左側公車造成之衝突?
   - □ 衡量指標：衝突發生次數
   - □ 檢定命題：衝突發生次數在道路升級後有減少
   - □ 資料取得方式：攝影機影像資料

青埔場域區域B之應用情境

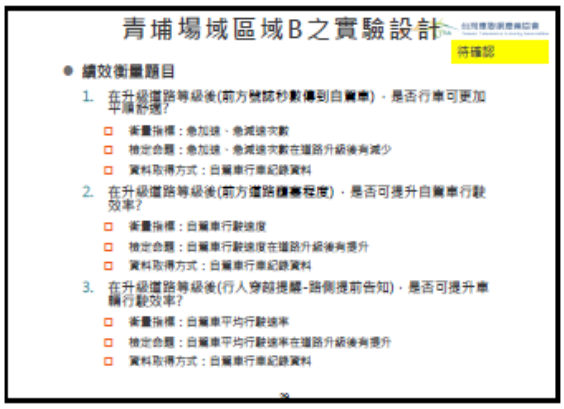
智慧道路情境

1. 前方號誌秒數傳到自駕車
   - 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持車輛速度
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
2. 前方道路壅塞程度
   - 前方道路不擁擠→加速
   - 前方道路擁擠→減速
3. 行人穿越提醒(路側提前告知)
   - 前方有行人過馬→減速
   - 前方無行人過馬→維持車輛速度

青埔場域區域B道路等級提升範圍

1. 行人穿越道路約2.7s
2. 自駕車須在行人穿越道路前停止，(2.7s前)
3. 雲端偵測擴增範圍約100m。
4. 自駕車自身偵測距離約30公尺。(彎道會更小)
5. 自駕車於彎道行駛需較長距離調整行進狀態。
6. 自駕車可於道路口前30s前反應。(彎道較長)

考量自駕車在滿足上述限制下，又能夠提前讓自駕車反應，規劃於路口前300公尺為場域提升範圍。



(19) 110.6.24 第 6 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 6 次工作會議紀錄

壹、　會議日期：110 年 6 月 24 日(四)

貳、　會議時間：10:00

參、　會議地點：線上會議

肆、　主席：交通部 王穆衡主任

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、劉建邦簡任技正、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、　會議摘要：

一、　智慧道路分級：

(一)現階段可先將整條路切分基礎路段,設計量度方法和鑑別等級後,分別判定每個基礎路段的智慧化等級,某些基本單元沒有達到等級 3,再由建置單位自行決定是否補足未達等級的路段。未來智慧道路發展成熟後,再來制訂整段路廊智慧道路的檢測方式。但本階段仍應先設計基礎路段判定智慧化的流程與量測指標,並提出幾個由基礎路段組合宣告為智慧道路的可能方式。

(二)團隊可論述本案依循國際對自駕車分級的原則,如 SAE 即對自駕車等級僅有概念性的分級,並沒有標準或操作型的定義,再由車廠自己檢核自產的車輛,有大致符合 SAE 描述的概念,就可宣稱自駕車的等級。

(三) 建議團隊可依據不同的應用服務情境,綜合性判斷整條智慧道路的完善性。例如旅行時間應用服務,在整條道路的頭尾基礎路段有提供資料,就滿足整條資料的完整性,有些應用服務卻是需要每段基礎道路都需布建設備與發送資料,才能滿足(完善)整條道路的服務。

(四)以基礎路段檢視智慧道路,目前可先說明檢測流程,由申請檢測單位自定義連續基礎路段的長度,而基礎路段可彈性依循交通部 Link ID、通用圖層 RoadSagID 或商用圖資的路段定義。

(五)請團隊在基礎路段的智慧化服務等級判定方式,如「感知設備資訊蒐集」元素中,設計蒐集的資訊內容。「分析後資料顯示」設計資料顯示於什麼設備。「道路有即時溝通功能」設計資料傳輸的延遲時間(時效性)。讓相關單位布建智慧道路應用服務時,可依據建議的資料內容、設備與數值,規劃布建不同等級之智慧道路。

二、 POC：

(一)本期初探可先以概念性的定義來為基礎路段分級，再以 POC 場域的連續基礎路段來設計如何檢核智慧道路等級。檢核基礎道路的結果,若有部分基礎路段未能滿足智慧道路等級,也可讓主管機關或布建廠商知道哪些路段需補足缺漏。本期除了針對特定區域，設計鑑別道路等級的方式外，希望能驗證智慧道路對用路人的幫助。

(二)請團隊在報告中要論述有號誌的路口為何需要增加行人穿越提醒的智慧道路服務。

(三)請團隊在報告中要論述自駕車接收智慧道路資料的位置，確認智慧道路提供的資料，能早於自駕車自身偵測，且自駕車低速行駛，智慧道路資料是否真有其作用、有價值、能確切提升自駕車行駛效益。且自駕車有解讀能力，自駕車的邏輯控制之反應速度夠敏捷來應變行駛。

三、 專家會議

(一)建議團隊規劃專家會議的兩個議題可交叉報告、討論來進行。

(二)建議設計引導式問卷，以選擇題的方式提供專家填寫、蒐集意見。

(三)建議邀請函與簡報中，可針對來賓對於智慧道路分級的需求，描述本案的目的和精神。

(四)建議智慧道路的定義、檢核的原則、流程、量測的指標都明確後，再執行「公開意見徵求」。

(五)因會議時間有限，建議團隊邀請專家需斟酌，約 4~5 位專家即可，名單可與李霞組長確認。

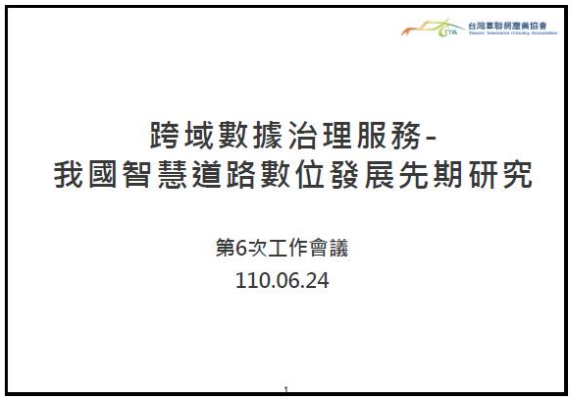
(六)建議團隊專家會議需再詳細列出小議題，引導專家在本案研究範疇內討論。

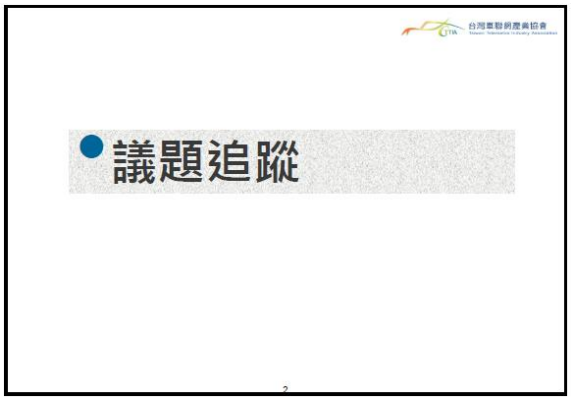
四、其它

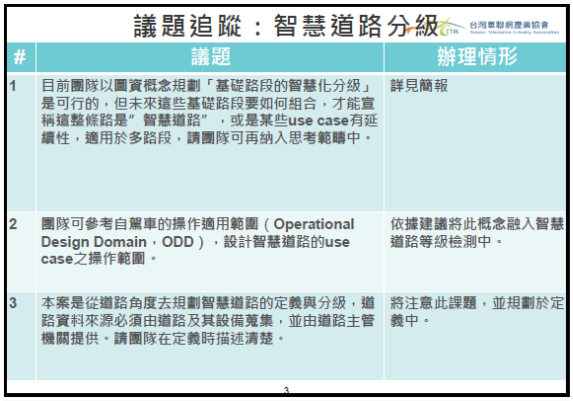
(一)下次 7 月 8 日會議簡報需要列出，7 月 8 日到 7 月 22 日這段時間的工作項目。

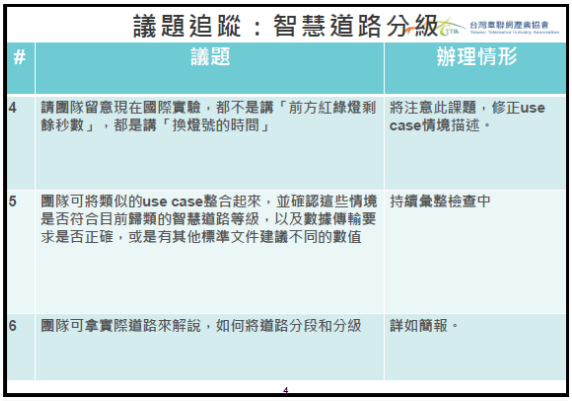
＊以上會議記錄融合 6 月 24 日上午 10:00 第六次正式工作會議與 6 月 25 日下午 2：00 與李霞組長之細部議題釐清會議。

(20) 110.6.24 第 6 次工作會議會議簡報



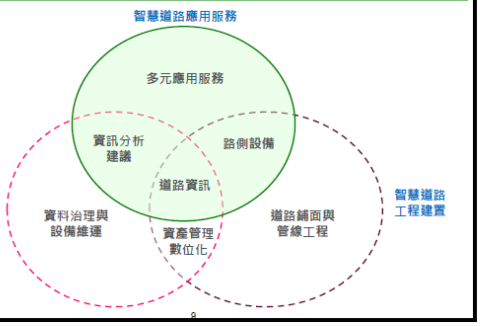






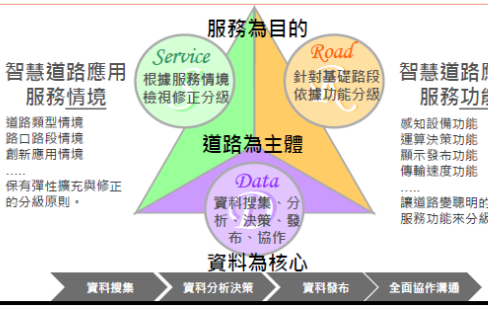
智慧道路先期研究範疇

智慧道路一般包含以下三大範疇，先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



智慧道路定義

智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的收集、分析、決策、發布、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。



我國智慧道路分級步驟

1 智慧道路服務等級

- 以基礎路段提供給用路人之智慧化服務功能原則性地分層五級。

2

- 彙整ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，擇部分與智慧道路相關之應用案例作為輔助說明。
- 並提供應用案例之技術建議，如：感知對象、道路類型、訊息傳輸頻率、延遲時間之建議量測指標。

3 檢核智慧道路原則

智慧道路的「續進」路段等級

- 續進路段的長度可依據交通部路段編碼Road ID，或由申請檢測單位自訂"連續基礎路段長度"。
- 申請檢測單位設定「操作適用範圍」，需滿足續進道路之需求、目標，才能宣告智慧道路等級。

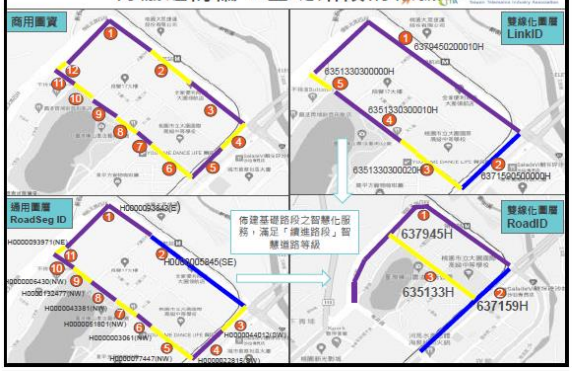
智慧道路分級步驟(1/3)

參考SAE、LDM、奧地利ISAD道路分級原則。

- 此階段初步以「基礎路段的智慧化服務功能」來分級，基礎路段可依據 RoadSeg ID Or Link ID(待討論)。
- 道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知設備蒐集功能)、分析決策(智慧化運算功能)、發布(載具顯示功能)、協作及控制(交互溝通功能)，提供給用路人之智慧化服務功能。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路測裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策	有	有	有	有	有
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路資訊蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人	有	有	有	有	無
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將決策資訊顯示給用路人。	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無

待議題討論：基礎路段的依據1



待議題討論：基礎路段的依據2

建議選擇交通部與內政部共同發行之通用圖層作為基礎路段

1.通用圖層的路段長度與業界使用之商用版較符合。

2.通用圖層路段編碼(RoadSeg ID)涵蓋所有道路，包含巷、弄、15米以下街道，未來若有智慧路側設施佈建於街、巷、弄，才有宣告依據。

3.通用圖層的路口有編碼，交通部的雙線化圖層(Link ID)路口無編碼。

智慧道路分級步驟(2/3)

彙整ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，擇部分與智慧道路相關之應用案例作為輔助說明。

- 並提供應用案例之技術建議，如：感知對象、道路類型、訊息傳輸頻率、延遲時間之建議量測指標。

範例

應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	感知對象	訊息傳輸頻率	延遲時間	一般道路	快速道路	高規公路
碰撞風險警示(透過RSU)	路側進行偵測，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關設備或用路人	有	有	有	有	無	4	車輛	Minimum frequency of the periodic message: 10 Hz	<100 ms	V		
交通號誌最佳速度建議	路側(交通號誌)廣播與其當前狀態相關的計時數據（例如，在綠色，琥珀色紅色之間切換之前剩餘的時間）給相關設備或用路人	有	有	有	有	無	4	交通號誌	Minimum frequency of the periodic message: 2 Hz	<100 ms	V		
交通訊息和推薦行程	路側廣播交通異常情況，並在交通擁堵的情況下提出建議給相關設備或用路人	有	有	有	無	無	3	交通異常情況	Minimum frequency of the periodic message: 1 to 10 Hz according to used broadcasting technology				

詳見整合版EXCEL

我國智慧道路分級步驟(3/3)

檢核智慧道路的「續進」路段等級

- 續進路段的長度可依據交通部路段編碼Road ID，或由申請檢測單位自訂"連續基礎路段長度"。
- 申請檢測單位設定「操作適用範圍」，滿足續進道路之需求、目標，才能宣告智慧道路等級。

依據日本國土交通省公布最後一哩路自駕車系統指引

操作適用範圍（Operational Design Domain, ODD）定義為限定區域或駕駛環境條件，並提出所有自駕車應具備之共通ODD，包括：

（1）道路/地理條件：目標道路、行駛道路
（2）環境條件：時間、天氣
（3）行駛條件：行駛速度
（4）行駛空間：可支援自駕車行駛之基礎設施，以及可提醒用路人注意正在進行自駕車實驗之設施。

- 建議我國智慧道路檢測之共通ODD，包含：
  （1）道路/地理條件：目標道路、行駛車道、行駛路段(方向)
  （2）環境條件：時間(日間、夜間)、天氣(晴天、陰天、雨天、霧天)
  （3）行駛條件：行駛速度
  （4）道路設施：可支援用路人之基礎設施，以及可提醒用路人注意路況之設施。
  （5）應用情境：智慧道路服務之應用情境內容。

青埔自駕車場域ODD範例

- 道路/地理條件：桃園市領航北路四段、大成路二段與高鐵北路二段所圍成的矩形(順時針方向，內車道)。
- 環境條件：日間、晴天
- 行駛條件：時速20KM以下
- 道路設施：IP CAM、雷達、IPC、5G Router
- 應用情境：
  - 前方號誌秒數傳到自駕車
  - 鄰向來車安全警示
  - 前方道路壅塞程度
  - 行人穿越提醒(路側提前告知)

- 續進路段的長度選擇『自訂"連續基礎路段長度"』，而不是Road ID。
- 因為自駕車不是行駛於整條「領航北路四段」或「高鐵北路二段」上。

檢核智慧道路等級　範例

1.盤點需求：提出檢測道路的需求
2.設計ODD：針對道路需求，設計目標與應用情境，規劃實驗操作範圍、檢測數值、內容屬性、完善性、即時性...等。
3.滿足道路需求：宣告於操作範圍內之智慧道路等級。

1.需求目標：滿足自駕車安全順暢行駛。
2.實驗範圍：自駕車行經路段，大成路二段→領航北路四段→高鐵北路二段→大成路二段之順向內車道。(ODD詳見上一頁)
3.應用情境：針對f路口、g路口佈建「號誌秒數回傳」、「前方壅塞程度」、「鄰向來車預警」、「行人穿越提醒」4個Level 4之應用情境，目標補足整個自駕車安全順暢行駛需求。
4.實驗檢測：檢測"相關數值"，顯示佈建後，自駕車於設定範圍內運行的安全性、順暢度提高，可宣告"自駕車行駛範圍"達到智慧道路等級4。

智慧道路應用實證

自駕車場域實驗說明

19

青埔場域智慧化應用服務原佈建程度

原先僅部分路段設置IP CAM，且無號誌資訊串接。
原來的基礎路段智慧化應用服務，無法滿足自駕車行駛範圍之安全順暢需求

20

青埔場域智慧化應用服務增建區域

21

自駕車場域A區域應用服務情境

智慧道路應用服務情境
1. 前方號誌秒數傳到自駕車
   - 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持順暢通過
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
2. 鄰向來車安全
   - 前方有公車右轉→減速或提前停車
   - 前方無公車右轉→維持順暢通過

22

自駕車場域A區域實驗設計

- 績效衡量題目

1. 在升級道路等級後(前方號誌秒數傳到自駕車)，是否行車可更加平順舒適?
   - 衡量指標：急加速、急減速次數
   - 檢定命題：急加速、急減速次數在道路升級後有減少
   - 資料取得方式：自駕車行車紀錄資料
2. 在升級道路等級後(鄰向來車安全)，是否可減少左側公車造成之衝突?
   - 衡量指標：衝突發生次數
   - 檢定命題：衝突發生次數在道路升級後有減少
   - 資料取得方式：攝影機影像資料

23

自駕車場域B區域應用服務情境

智慧道路應用服務情境
1. 前方號誌秒數傳到自駕車
   - 前方偵測綠燈剩餘秒數足夠→加速
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數短→維持順暢通過
   - 前方偵測紅燈剩餘秒數長→減速
2. 前方道路壅塞程度
   - 前方道路不擁擠→加速
   - 前方道路擁擠→減速
3. 行人穿越提醒(路側提前告知)
   - 前方有行人通過→減速
   - 前方無行人通過→維持順暢通過

24

自駕車場域B區域實驗設計

- 績效衡量題目
  1. 在升級道路等級後(前方號誌秒數傳到自駕車)，是否行車可更加平順舒適?
     - 衡量指標：急加速、急減速次數
     - 檢定命題：急加速、急減速次數在道路升級後有減少
     - 資料取得方式：自駕車行車紀錄資料
  2. 在升級道路等級後(前方道路壅塞程度)，是否可提升自駕車行駛效率?
     - 衡量指標：自駕車行駛速度
     - 檢定命題：自駕車行駛速度在道路升級後有提升
     - 資料取得方式：自駕車行車紀錄資料
  3. 在升級道路等級後(行人穿越提醒-路側提前告知)，是否行車可更加平順舒適?
     - 衡量指標：急加速、急減速次數
     - 檢定命題：急加速、急減速次數在道路升級後有減少
     - 資料取得方式：自駕車行車紀錄資料

25

第一次專家會議規劃

26

活動緣起與目的

緣起

打造安全、順暢、無縫、共享及永續的智慧交通環境，是我國智慧運輸發展的重要目標，而建構交通數位基礎建設則是智慧交通環境的核心。為因應新世代智慧運輸的來臨，運用5G、AI、大數據等新興科技，推動智慧道路發展，期待未來能與自駕車結合，達到全面道路數位化之終極目標，首先必須為智慧道路進行定義與分級。

目的

為建立我國智慧道路概念和定義，進行分級規劃與凝聚共識，將舉辦智慧道路討論會議，邀請相關產學研各界之專家學者，以及道路主管機關參與討論。希望各界先進分享經驗或面臨之挑戰，並提出寶貴意見，以利加速智慧道路分級應用規劃及勾勒出我國智慧道路發展藍圖。

27

活動資訊

- 會議名稱：我國智慧道路數位發展先期研究-第一次專家討論會議
- 會議日期：2021年7月13日(星期二)14:00~ 16:30
- 會議地點：線上
- 指導單位：交通部管理資訊中心
- 主辦單位：台灣車聯網產業協會
- 執行單位：財團法人資訊工業策進會

28

會議議程

時間	議程	主講者
13:30-14:00	來賓報到	
14:00-14:05 (5 min)	主席致詞	交通部 王穆衡主任
14:05-14:35 (30 min)	**智慧道路定義與分級報告**	**資策會 劉培森主任**
14:35-16:10 (95 min)	**專家意見與問題討論** 議題1. 智慧道路定義及分級 議題2. 智慧道路支援自駕車初步規範	**全體貴賓**
16:10 -16:15 (5 min)	公開徵求意見機制報告	**資策會 許瓊予組長**
16:15 -16:30 (15 min)	主席總結	交通部 王穆衡主任

（會議前一週提供智慧道路簡報給來賓參考）

29

預定邀請來賓

類別	服務機關	姓名	職稱	備註
智慧運輸系統	資拓宏宇	蕭偉政	副總經理	
智慧運輸服務	遠通電收	張永昌	總經理	
工程顧問	台灣世曦	施義芳 黃文艦	董事長 協理	
電子地圖	研鼎智能	許巖環	副總經理	
自駕車	勤崴國際	黃慶中	總經理	
自駕車	車王電子	余正雄	協理	
車聯網	亞鷹科技	李長鴻	執行副總裁	
學界	陽明交通大學	邱裕鈞	教授	
顧問	成功大學	江凱偉	教授	
顧問	臺灣大學	許添本	教授	
顧問	資策會	蒙以亨	代理所長	
研究單位	ARTC	陳健次	協理	
政府單位	公路總局			
政府單位	高公局			
政府單位	內政部地政司	黃鉅富	科長	
政府單位	運研所			
政府單位	科顧室	劉建邺	簡任技正	
政府單位	台北市交通局			
政府單位	桃園市交通局			

30

公開徵求意見辦法

- **徵求目的**：
  針對我國智慧道路概念和定義，廣納各界意見，做為規劃修正之參考。

- **廣宣**：
  1. 由TTIA網站公告，並寄e-mail通知會員
  2. 請ITS協會協助發送e-mail給會員
  3. 提供線上意見表網址給專家會議所有來賓

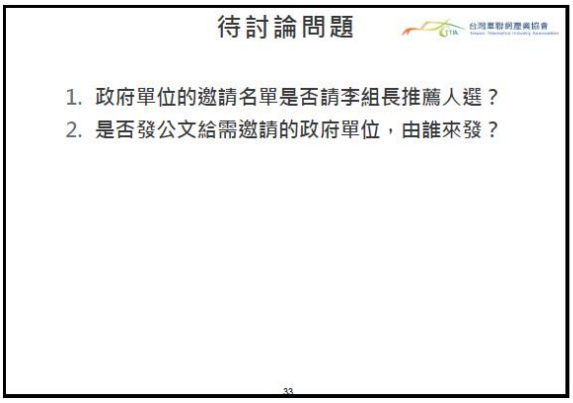
- **意見蒐集方法**：
  填寫線上表單（姓名、電話、服務單位、職稱、信箱、意見）

- **意見徵求期間**：2021/7/16～7/31

31

公開徵求意見網頁示意-TTIA網站

32



(21) 110.7.8 第 7 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 7 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 7 月 8 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：線上會議

肆、 主席：交通部 李霞組長

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	李霞組長
台灣車聯網產業協會	鄭維晃秘書長、張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、 會議摘要：

一、 專家會議

(一)專家會議兩個議程，合併為 1 段，討論議題濃縮。

(二)建議要說明本案只是先執行智慧道路定義與分級綱要。

(三)智慧道路的應用案例因目前規劃之等級或檢測數值不會因道路種類而有改變，簡報可移除「高速公路」、「快速道路」、「一般道路」欄位。

(四)建議本案研究的第三步驟檢測原則改為由申請檢測單位自行提出「1~數段基礎單元」。

(五)建議要檢核智慧道路等級的單位改為「場域建置單位」。

二、 智慧道路分級：

(一)關於「建議團隊以基礎路段檢視智慧道路，可由申請檢測單位自定義連續基礎路段的長度，而基礎路段可彈性依循交通部 Link ID、通用圖層 RoadSagID 或商用圖資的路段定義。」、「請團隊設計基礎路段判定智慧化等級之流程與量測指標，並提出由基礎路段組合為智慧道路的可能方式。」兩個議題，疫情解封後再去交通部詳談。

(二)道路數位化對道路管理有幫助，但不在本案研究範疇中，標誌標線號誌數位化，對於用路人角度而言，皆為道路基礎資訊，不影響智慧化功能等級提升。

三、 POC：

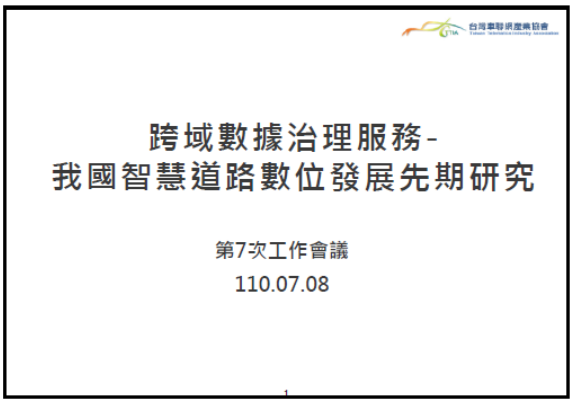
(一)議題追蹤關於 POC 兩題:「請團隊在報告中要論述有號誌的路口為何需要增加行人穿越提醒的智慧道路服務。」、「請團隊在報告中要論述自駕車接收智慧道路資料的位置，確認智慧道路提供的資料，能早於自駕車自身偵測，且自駕車低速行駛，智慧道路資料是否真有其作用、有價值、能確切提升自駕車行駛效益。且自駕車有解讀能力，自駕車的邏輯控制之反應速度夠敏捷來應變行駛。」於下次工作會議，再次向王主任報告。

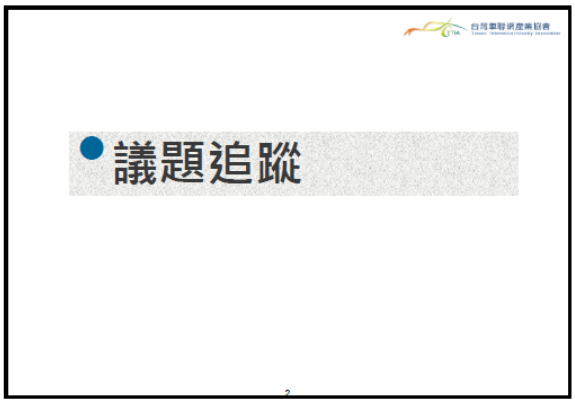
四、 其它

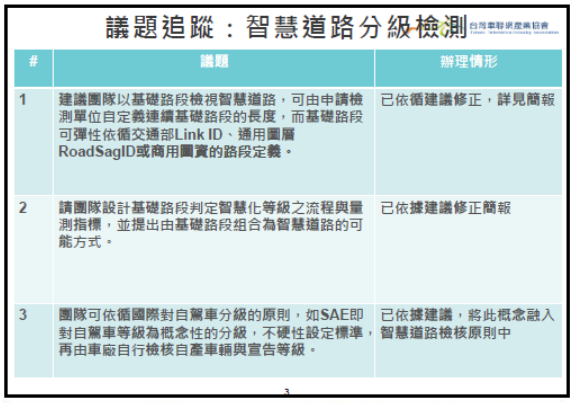
(一)原 7 月 22 日第八次工作會議，延至 7 月 29 日舉行，並報告 7 月 13 日專家會議之建議修改內容。

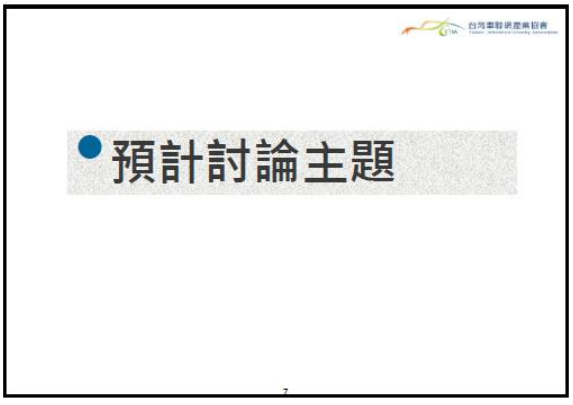
(二)期中報告於 7 月 20 日繳交後，預計於 8 月第二或第三週進行期中審查。

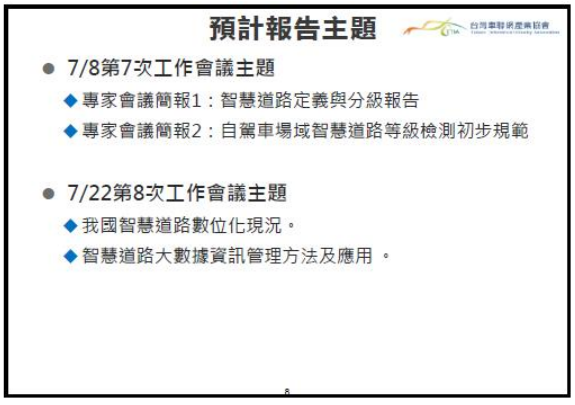
(22) 110.7.08 第 7 次工作會議會議簡報











7.13專家會議規劃

活動緣起與目的

緣起

打造安全、順暢、無縫、共享及永續的智慧交通環境，是我國智慧運輸發展的重要目標，而建構交通數位基礎建設則是智慧交通環境的核心。為因應新世代智慧運輸的來臨，運用5G、AI、大數據等新興科技，推動智慧道路發展，期待未來能與智慧車輛結合，達到全面道路數位化之終極目標，首先必須為**智慧道路進行定義、規劃我國智慧道路不同等級之規格，以為後續研擬我國智慧道路數位基礎建設準備**。

目的

1. 建立我國智慧道路概念和定義，凝聚專家學者共識
2. 希望各界分享寶貴經驗，加速智慧道路分級應用規劃
3. 徵詢自駕車業者對智慧道路之需求與建議
4. 彙整意見後提供主管機關做為制訂政策之參考，以利建構更安全有效率的智慧駕駛環境

活動資訊

- **會議名稱**：我國智慧道路數位發展先期研究-智慧道路定義與分級規範探討 第一次專家會議
- **會議日期**：2021年7月13日(星期二)14:00~ 16:30
- **會議地點**：線上
- **指導單位**：交通部管理資訊中心
- **主辦單位**：台灣車聯網產業協會
- **執行單位**：財團法人資訊工業策進會

會議議程

時間	議程	講者
13:30-14:00	來賓報到	
14:00-14:05 (5min)	主席致詞	交通部管理資訊中心 王穆衡主任
14:05-14:25 (20min)	智慧道路定義與分級報告	資策會系統所 劉培森主任
14:25-15:35 (70min)	討論：智慧道路定義與分級	主持人：交通部管理資訊中心 王穆衡主任 與談人：全體來賓
15:35-15:45 (10min)	自駕車場域智慧道路等級檢測初步規範	資策會系統所 劉培森主任
15:45-16:15 (30min)	討論：自駕車場域智慧道路等級檢測	主持人：交通部管理資訊中心 王穆衡主任 與談人：全體來賓
16:15-16:20 (5min)	公開徵求意見機制報告	資策會系統所 許瓊予組長
16:20-16:30 (10min)	主席總結	交通部管理資訊中心 王穆衡主任

預定邀請來賓

項次	類別	服務機關	姓名	職稱	備註
1	顧問	臺灣大學	許添本	教授	OK
2	顧問	資策會	蒙以亨	代理所長	OK
3	自駕車	勤崴國際	黃晟中	總經理	OK
4	研究單位	車輛安全審驗中心 VSCC	洪國益	副理	OK
5	政府單位	公路總局	李忠璋	副總工程司	OK
6	政府單位	高公局	吳木富	副局長	OK
7	政府單位	台北市交通局	吳榮明	副局長	OK
8	政府單位	桃園市交通局	劉慶豐	局長	OK
9	產業	華電聯網	吳榮煌	董事長執行特助	OK
10	政府單位	台南市交通局	王銘德	局長	OK
11	政府單位	內政部地政司	王成機	司長	OK
12	產業	寶拓宏宇	蕭偉政	副總經理	OK

議程1：智慧道路定義與分級報告

我國智慧道路背景

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島，提供用路人各項智慧化服務(Seamless交通無縫、Sharing資訊分享、Safe用路安全、Smooth交通順暢)，本研究參考鏈結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路分級準則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究目的

- 釐清全球智慧道路現況與趨勢，作為我國智慧道路發展規劃之參考。
- 規劃我國智慧道路分級之定義與元素，進而研擬我國智慧道路數位基礎建設藍圖。
- 執行智慧道路概念性驗證，加速我國發展智慧道路安全應用實例。

先期研究課題

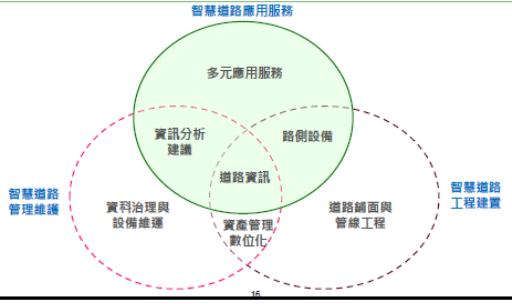
- 課題1：道路如何變聰明來服務用路人
- 課題2：道路有哪些智慧化服務來服務用路人
- 課題3：如何依據智慧化服務的功能來分級

未來發展

- 建置新道路：未來公部門佈建道路，可依循智慧道路等級目標，發展智慧運輸服務。
- 提升既有道路：已佈建完成之道路，可檢測其智慧道路等級，提供後續優化指引。

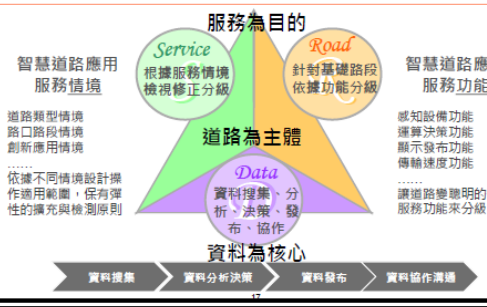
智慧道路先期研究範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



智慧道路定義

智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的收集、分析、決策、發佈、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。



我國智慧道路分級之研究步驟

1 智慧道路服務等級

以道路提供給用路人之智慧化服務功能，設計“智慧道路基礎單元”等級

2 智慧道路應用案例

參考ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明

3 智慧道路檢測原則

- 被檢測單位(申請單位)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」，如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。

1 智慧道路服務等級(1/5)

參考資料：自駕車分級(SAE)

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：
- 確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
- 基於技術功能方面的定義和分級。
- 描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
- 與目前產業慣例保持一致。

SAE分級	名稱	敘事定義	方向盤與加減速	監控駕駛環境	接管與動態駕駛行為	系統能力
駕駛監控駕車環境						
0	無自動	即使警告或干預系統增強，駕駛人員車輛進行各方面的駕駛任務	人為操作	人為操作	人為操作	N/A
1	駕駛輔助	駕駛輔助系統使用有關駕駛環境的資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有方面，從而進行轉向或加減速的特定於駕駛模式的執行	人為/系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
2	部分自動	一個或多個駕駛輔助系統使用有關駕駛環境資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有其餘方面，從而對轉向和加減速同時執行特定於駕駛模式的操作	系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕車環境						
3	條件自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務各個方面的駕駛模式的特定表現，並期望人類駕駛能夠對干預請求做出適當的回應	系統操作	系統操作	人為操作	部分駕駛模式
4	高度自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務的所有方面進行特定於駕駛模式的表現，即使駕駛員沒有適當地干預要求	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛模式
5	全自動	自動駕駛系統可以管理所有道路和環境條件下動態駕駛任務各個方面的全時表現	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛模式

1 智慧道路服務等級(2/5)

參考資料：Local Dynamic Map (LDM)

歐洲電信標準協會發布之ETSI_TR_102_863文件說明區域動態地圖(Local Dynamic Map，簡稱LDM)

Type 1：常駐靜態資料 包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI	Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier: - Includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional road class) and points of interests. It describes static information on real world objects
Type 2：半靜態資料 包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置	Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation: - Includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour.
Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)，主要為影響交通效率	Type 3: transient dynamic data (Table 3): - Includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料 附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌。主要為影響交通安全以及對交通效率	Type 4: highly dynamic data (Table 4): - Includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

來源：ETSI_TR_102_863

1 智慧道路服務等級(3/5)

參考資料：奧地利ISAD道路分級

ASFINAG(隸屬奧地利運輸創新技術部)工程顧問公司於奧地利進行實驗及測試支援自駕車之道路基礎設施。並於2018年發表ISAD道路分級。

- ISAD道路分級主要依據提供自駕車之道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目定義ISAD道路分級

分級	名稱	基礎設施端	自駕車端	包含道路標誌的數位地圖	可變告示牌警示、氣候警示、事件警示	微觀交通狀況	速度、距離、車道指引
E	傳統基礎設施/沒有支援自駕車		自駕車必需自行辨識道路幾何及路標				
D	固定數位資訊/地圖支援	被物理參考點補充之數位地圖資料(包含固定路標)	自駕車必需自行辨識紅綠燈、短期道路施工及可變告示牌	V			
C	動態數位資訊	所有靜態和動態資訊能夠以數位化方式提供給自駕車	自駕車感知基礎設施支援資料	V	V		
B	協作感知	基礎設施能夠感知微觀交通情況	自駕車即時感知基礎設施支援資料	V	V	V	
A	協作駕駛	基礎設施能夠感知車輛軌跡並且指引駕駛自駕車(或自駕車群)	基礎設施為優化交通流指引自駕車	V	V	V	V

資料來源: Infrastructure support for automated driving:Further enhancements on the ISAD classes in Austria, ASFINAG, 2020

1 智慧道路服務等級(4/5)

參考資料：中國智慧網聯道路

中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發布了《智能網聯道路系統分級定義與解讀報告》。

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為六個級別，並進行了明確定義和詳細解讀。

资料来源：中国公路学会自动驾驶工作委员会，自动驾驶标准化工作委员会 2019年9月21日

1 智慧道路服務等級(5/5)

- 參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
- 以道路提供給用路人之智慧化服務功能，設計“智慧道路基礎單元”等級
- 道路借助實通訊技術，對道路資料蒐集(感知設備蒐集功能)、分析(智慧化運算功能)、發布(載具接收功能)、協作及控制(交互溝通功能)，提供給用路人之智慧化服務功能。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將資訊提供給用路人	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路資訊蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人	有	有	有	有	無
智慧道路 Level 5	全面智慧	配合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、人工智慧推論之路測裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策	有	有	有	有	有

2 智慧道路應用案例輔助說明(1/5)

- 參考ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明。

範例

應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間	一般道路	快速道路	高速公路
自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位，以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA	V	V	V
替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V
碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms	V		

2 智慧道路應用案例輔助說明(2/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間	一般道路	快速道路	高速公路
SR01	自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即傳達交通管理或相關單位，以加速照開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA	V	V	V
SR02	交通壅塞警示	路側設備偵測並通報目前地點的交通壅塞狀況，可傳遞至交通管理單位或廣播壅塞訊息給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V
SR03	替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V
SR04	道路速度限制通知	路側設備感測交通車流狀況並根據車流變化調控速限，廣播該處速限資訊給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V
SR05	緊急車輛優先號誌	路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口，透過號誌優先控制，使緊急車輛優先通行	有	有	有	有	無	4	<100ms	V		
SR06	旅行時間資訊提供	路測設備如車輛偵測器(VD)、eTag偵測器、自動車牌辨識系統(AVI)等進行資料融合，預測旅行時間計算及校估，並提供相關用路人旅行時間資訊	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V

25

2 智慧道路應用案例輔助說明(3/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間	一般道路	快速道路	高速公路
SR07	車內號誌標誌訊息發布與最佳速度建議	路側設備(交通號誌)廣播當前狀態相關的計時數據，並提供最佳速度建議給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR08	禁行車輛警示及繞行通知	路側設備偵測禁行車輛，提供禁行車輛限制資料及繞行路線建議	有	有	有	有	無	4	<100ms	V		
SR09	電子收費	透過先進技術(如路側設備感測車輛上的RFID E-tag)，進行自動化收取通路費	有	有	無	無	無	2	NA			V
SR10	車輛事故或故障警示	因事故或故障靜止於路中的車輛，可由事故或故障車輛自己發出訊號或由路側設備發出訊號(事故或故障排除時也會發送)，警告相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR11	壅塞警示	在無發生事故之壅塞，架設基礎路側設施偵測車輛車速及位置，分析壅塞風險並發布警示訊息	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V

26

2 智慧道路應用案例輔助說明(4/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間	一般道路	快速道路	高速公路
SR12	碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms	V		
SR13	轉彎車碰撞警示	路側設備偵測到右轉車輛將與內側同方向的車輛發生側撞，或車輛左轉時，將與對向直行車輛發生碰撞，路側設備即發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms	V		
SR14	車輛誤入主線車道警示	路側設備偵測匝道誤入主線道的車輛有碰撞風險，並發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR15	弱勢用路人警示	路側設備偵測行人、自行車或動物進入(或誤入後又重開)車道，向相關用路人發出弱勢用路人出現警告	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR16	智慧號誌延長保護穿越弱勢成人弱勢用路人	*路側設備偵測行人，判斷行人尚未走完斑馬線，即延長綠號時間，並發送警示訊息給相關用路人 *路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口，號控紅燈轉綠燈前，會先偵測是否有弱勢用路人尚未離開馬路，若有，則延長紅燈時間，並傳送碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<300ms	V		

27

2 智慧道路應用案例輔助說明(5/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間	一般道路	快速道路	高速公路
SR17	車輛違反號誌警示	路側設備偵測到有車輛違反號誌(如闖紅燈)，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR18	車輛高度超高警示	路側設備偵測車輛高度，警示實際人避開超高限制之路段	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V
SR19	逆向行駛警示	路側設備偵測逆向行駛的車輛，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR20	危險跟車警示	路側設備偵測危險跟車、不符速限規定行駛行為，進行跟車距離不當或違反速限警告，提供車輛保持安全車距，防範危險駕駛行為發生	有	有	有	有	無	4	<100ms	V	V	V
SR21	災難警示	在可能影響行車安全之地點設置偵測設備監控災害警告訊息，包括：地震、風速、水位、雨量、山崩、落石等項目，降低天然災害及天候等因素對相關用路人的威脅提供事前預防及事後救援及早發現，並在第一時間採取適當防護，確保行車安全	有	有	有	無	無	3	>300ms	V	V	V

28

3 智慧道路檢測原則-流程說明

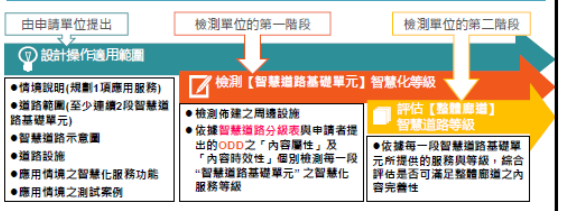
- 被檢測單位(申請單位)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。



29

報告完畢 敬請指導

30

討論：智慧道路定義與分級

一、本計畫規劃之智慧道路定義內容之妥適程度

二、「智慧道路基礎單元服務等級」，根據基礎單元的智慧化服務功能進行分級之妥適程度

三、參考ESTI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範的智慧道路應用案例作為功能說明之妥適程度

四、智慧道路基礎單元檢測原則以「內容屬性」、「內容時效性」、「內容完善性」作為綜合衡量之三大要素之妥適程度

五、智慧道路分級檢測原則，除智慧道路基礎單元的智慧化分級之外，未來要如何組合，才能宣稱這整條廊道是"智慧道路"？

1. 廊道內每一個基礎單元都需達到服務等級。
2. 廊道內部分基礎單元達到服務等級，但整體廊道之服務需求已滿足。

31

議程2：自駕車場域智慧道路等級檢測初步規範

32

國際自駕車ODD作法

SAE 自駕車等級定義 ⇨ 製造商參考系統設計、發展、測試與完成商品化 ⇨ 製造商宣告車款等級

- The SAE definitions clearly state that they impose no requirements on systems, nor do they make any judgement in terms of system performance or safety. The levels only reflect the design intent for the ADS feature and are assigned subjectively based on the manufacturer's knowledge of the system's design, development and testing.

Source：Defining Safe Automated Driving - Thatcham Research

- 日本國土交通省公布最後一哩路自駕車系統指引
  操作適用範圍（Operational Design Domain, ODD）定義為限定區域或駕駛環境條件，並提出所有自駕車應具備之共通ODD，包括：
  （1）道路/地理條件：目標道路、行駛道路
  （2）環境條件：時間、天氣
  （3）行駛條件：行駛速度
  （4）行駛空間：可支援自駕車行駛之基礎設施，以及可提醒用路人注意正在進行自駕車實驗之設施。
- 建議我國智慧道路ODD檢測範圍，包含：
  （1）情境說明
  （2）道路範圍
  （3）智慧道路示意圖
  （4）道路設施
  （5）應用情境之智慧化服務功能

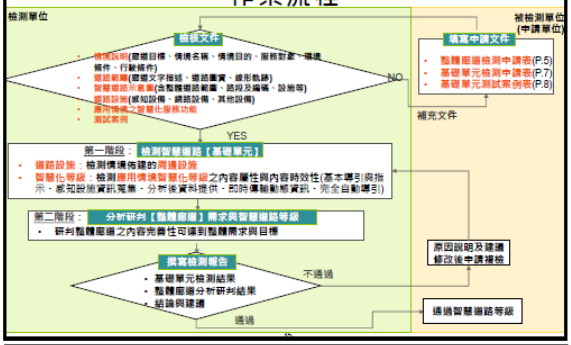
33

我國智慧道路ODD檢測範圍

項目	內容說明
一、情境說明	1. 廊道目標 2. 情境名稱 3. 情境目的 4. 服務對象：行人/一般車輛/自駕車... 5. 環境條件：時間(日間、夜間)、天氣(晴天、陰天、雨天、霧天) 6. 行駛條件：行駛速度
二、道路範圍	1.廊道文字描述(含方向性) 2.道路圖資：對應交通部基礎路段編碼或其他可清楚說明之圖資(擇一填寫) 3.線形軌跡(.shp檔，選填)
三、智慧道路示意圖	須含整體道路範圍、路段、設施等
四、道路設施	1.感知設備 2.網路設備 3.其他設備
五、應用情境之智慧化服務功能	1.基本導引與指示 2.感知設施資訊蒐集 3.分析後資料提供 4.即時傳輸動態資訊 5.完全自動導引

34

自駕車場域智慧道路等級檢測初步規範作業流程



35

智慧道路等級檢測申請表(1/4)

整體廊道檢測申請表(填寫範例)

項目	內容		
申請單位	台灣智駕	聯絡人姓名	劉X明
		聯絡人電話	02-2468XX57
		聯絡人email	Lou.ming@ttXXX.com
情境說明	廊道目標	自駕車於整體廊道內行經號誌路口可順暢行駛	
	情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。	
	服務對象	□行人、□一般車輛、■自駕車、□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、□夜間) 天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	低於20KM/HR	
道路範圍	廊道文字描述	桃園市大成路二段從大豐四街口起往領航北路四段右轉到大豐四街口止，共4個基礎路段所形成之廊道(順時針方向，外側車道)	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段雙線化圖層編碼、■內政部基礎路段通用圖層編碼、□商用圖層編碼___、□其他_____， 基礎單元編碼：1.H0000132477(NW)、2.H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(W)	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	參考下頁P.6	
智慧道路示意圖	(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等) 參考下頁P.6		

36

智慧道路等級檢測申請表(2/4)

整體廊道檢測申請表(填寫範例)

線形軌跡.shp檔圖示

智慧道路示意圖

內政部基礎路段通用圖層編碼
1：H0000132477(NW)
2：H0000006430(NW)
3：H0000093971(NE)
4：H0000093843(W)

37

智慧道路等級檢測申請表(3/4)

基礎單元檢測申請表(填寫範例)

項目	內容		
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)
道路設施	感知設備	號誌訊號接收設備	
	網路設備	5G Router	
	其他設備	IPC	
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌：捷運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口	
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數	
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車	
	即時傳輸動態資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數傳遞訊息給自駕車共100ms	
	完全自動導引	無	

PS：依據基礎路段與應用情境數量填寫

38

智慧道路等級檢測申請表(4/4)

基礎單元測試案例表(填寫範例)

項目	內容					
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)			
填寫.檢測步驟說明		通過準則	符合以下智慧化服務功能，請標示★			
			感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms			★	
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms			★	
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms			★	
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms			★	

PS：依據基礎單元與應用情境數量填寫

39

智慧道路基礎單元檢測個案表(1/2)

檢測範例-測試案例

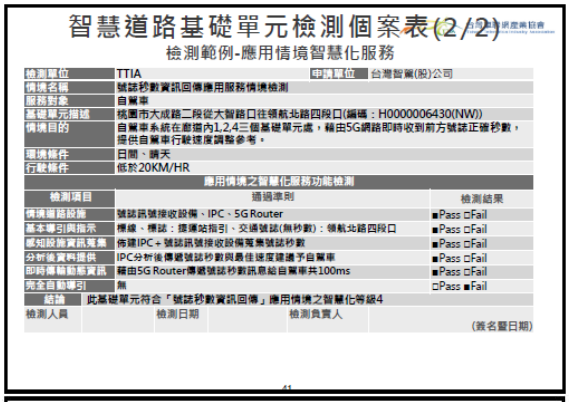
檢測單位	TTIA	申請單位	台灣智駕(股)公司
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		
收受號誌資訊工具	筆電、自駕車資訊讀取系統		
檢測準備工作	• 準備一台筆電可讀取自駕車收到資料訊息，並計算傳遞訊息時間 • 一位檢測人員在路口號誌處確認秒數 • 與另一位檢測人員在自駕車上確認收到訊息與號誌秒數一致		

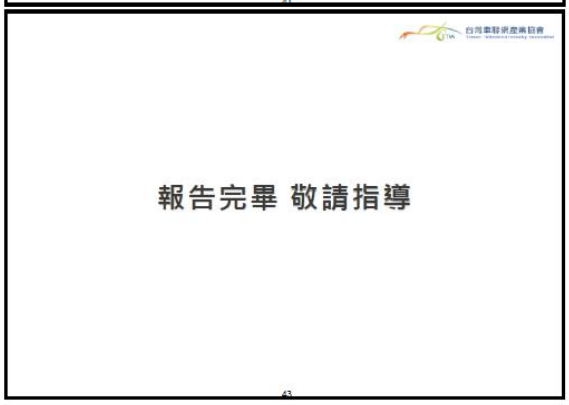
測試案例檢測

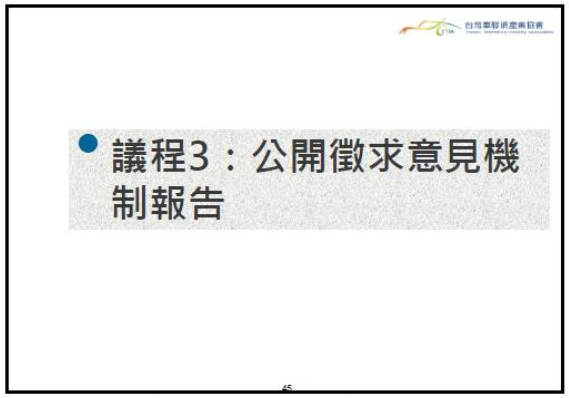
檢測項目	通過準則	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	檢測結果
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	1.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	1.2收到前方號誌秒數時間<100ms			★		■Pass □Fail
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	2.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	2.2收到前方號誌秒數時間<100ms			★		■Pass □Fail
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	3.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	3.2收到前方號誌秒數時間<100ms			★		■Pass □Fail
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	4.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	4.2收到前方號誌秒數時間<100ms			★		■Pass □Fail

檢測人員　檢測日期　檢測負責人　(簽名暨日期)

40







(23) 110.7.13 第一次專家會議會議記錄

我國智慧道路數位發展先期研究-智慧道路定義與分級規範探討

第一次專家會議 會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 7 月 13 日(二)

貳、 會議時間：14:00～16:30

參、 會議地點：線上

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 伍、會議記錄：李霞、王秋婷

陸、 出席單位及人員：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長
交通部科技顧問室	劉建邦簡任技正
內政部地政司	王成機司長
桃園市交通局	劉慶豐局長、張新福副局長、王旭斌副局長、劉廣堂、曾啟倫、甘書竹、何俊元、李慶憲、陳思緯
台南市交通局	王銘德局長、吳俁之處長
台北市交通局	陳榮明副局長
公路總局	李忠璋副總工程司
高公局	吳木富副局長
車輛安全審驗中心	洪國益副理
中華智慧運輸協會	吳榮煌副主委
臺灣大學	許添本教授
資拓宏宇	蕭偉政副總經理
勤崴國際	黃晟中總經理、林映帆、吳若婕、葉瑾玲
鼎漢工程顧問	林俊甫、呂易錡、張哲瑋
華電聯網	楊璨凱、劉姿君
景翊科技	陳奕廷總經理、李晟豪、吳承庭、邱凱資
興創知能	賴穎萱
台灣智駕	黃哲勳
台灣車聯網產業協會	鄭維晃秘書長、張惠淑副秘書長
資訊工業策進會	蒙以亨代理所長、劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、

	李芊、王涵、王秋婷、丁坤福

壹、　會議摘要：

討論主題：智慧道路定義與分級規範探討

一、　台南市交通局王銘德局長

（一）認同本計畫的定義與原則。台南在沙崙場域已建置智慧路側，成大的沙盒計畫也加入測試。今年在沙崙會進行自駕公車、緊急車輛的優先號誌實驗，本計畫如有需要，願意與資策會合作。

（二）智慧道路分級和應用面要如何連結，定義智慧道路的目的是為了解決什麼問題，需符合什麼等級才能申請，如有一些指導性原則，會較為清楚。

二、　高公局吳木富副局長

（一）各個道路主管機關面臨的用路人需求不同，如高速公路是ATIS、ATMS、ETC，市區道路是停車資訊導引，公車動態資訊系統等，智慧道路分級的目的如果是要給主管機關做為制訂政策參考，需有明確定義。

（二）每種道路服務對象不同，要分項檢測訂出 LEVEL，或是針對整條道路智慧化等級發展一個綜合性的指標，需交代清楚。

（三）請明確定義檢測單位、被檢測單位及其分工，流程才會較為妥適。

（四）資料內容屬性、時效性、完善性三個指標中，完善性需再描述清楚。以高速公路的 VD 為例，會檢測是否能連線、資料是否正確、布建的密度等項目。

三、　公路總局李忠璋副總工程司

（一）智慧車輛是否等於自駕車，非自駕車是否也能享受智慧道路服務，此點請定義清楚。

（二）每個 use case 情境的等級不同，但是一條路廊可能有不同情境、設備組合的路段，要如何定位智慧道路的等級，請再詳加說明。

（三）當路側設備偵測到事件後，會由交控中心進行資料的分析與發布，但智慧道路的系統並未說明交控中心的角色。評估智慧道路等級時，是否要考慮納入交控系統。

（四）臺灣車輛組成多半是機車運具，智慧道路要如何傳遞資訊給機車？例如 use case 的自動事件偵測是 L2，但其實資料已經過分析並顯示，此時應該是 L3 或 L4，定義需要再釐清。

（五）很多路側設備不是交通主管單位熟悉的，例如天候偵測，必須要有跨域合作的機制，需考慮跨領域加入的問題

四、 內政部路政司王成機司長

（一）智慧道路的定義規劃是不錯的架構，未來發展應結合智慧車輛、自駕車的功能。高精地圖需要配合路側設施才能進行資料傳輸，而利用 5G 可以增加服務的範疇。

（二）道路分級建議舉例做為輔助說明。

（三）檢測等級時道路圖資應該不限只填交通部或是內政部編碼，建議提供各種圖資資訊讓申請者選擇，如一般導航圖資(精度 5m)、ADAS 地圖(精度 1m)或是高精地圖(精度 25cm)，甚至是目前研發中的 3D 道路地圖，由此可區分達到的智慧道路等級。

五、 桃園市交通局劉慶豐局長

（一）贊同智慧道路定義分級方向。智慧道路預期發展到自駕車可以運行自如（L5），但這是長期目標，對目前的車輛來說，智慧道路的用途並不大，可能只是設備等級的提升。

（二）地方政府裝設路側攝影機偵測車流量，經過工業電腦運算後傳送到控制器再提供給自駕車，但多年來控制器跟電腦不斷優化，卻尚未規格化，所以無法達到 L3，在技術處理面需要解決才能有所突破。

六、 台北市交通局陳榮明副局長

（一）智慧道路定義上應考量道路環境設施。

（二）基礎單元牽涉控制管理和決策下達，在檢測等級時，基礎單元（設施）如不定義清楚，不論是在基本分類或功能分類上，就無法有較好的區分。

（三）內容屬性、時效性或完善性等三大要素，建議能明確規範或可量化上的依循

七、 勤崴國際黃晟中總經理

(一) 未來是否可能在已經到達某種等級的道路，讓自駕車上路？

(二) 在資訊回傳上有發送端和接收端，可能因相容性等問題造成秒數上有差異，驗證時要以什麼為基準來測試，是否有GOLDEN SAMPLE？

(三) 智慧道路如果能與自駕車有所互補，假設未來智慧道路等級定義後，自駕車是否也有類似驗證情境，可以與智慧道路的等級匹配？

八、 資拓宏宇蕭偉政副總經理

（一）目前參考的國際分級定義（ETSI、奧地利、中國）似乎對象皆不同。研究範疇目前只針對應用服務，如要加入道路維修等項目，目前的分級是否合適，有無保留未來擴充性？

（二）在以基本導引與指示、感知設施資訊收集、分析後資訊提供等 5 個指標作為分級依據是否妥適方面，因為現在很多如民間業者提供的資料（如 google、tomtom），或非道路主管機關的公部門提供的資料（如天候），這樣的概念是否合適？

（三）建議以 LDM 為基礎進行智慧道路分類，理由如下：

(1)LDM 的圖資即是智慧道路 ODD 的範圍，用這條道路的資料是否完備來定義等級，有具體資料可驗證。

(2)LDM 可由公部門統一維護，權責清楚。(3)LDM 可收容公私資料，作為共通性數位平台。(4)遵循國際標準，無須另創新標準。

（四）從號誌控制角度來看，發布到接收端的不是現在的秒數，而是未來的動態，在實作時有一些技巧可以控制，除非是針對事件的即時告警或 V2V 才會需要即時傳輸。

九、 中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煌副主委：

（一）自駕車發展未來是未來趨勢，可參考英國 ZENZIC 所定義的自駕車發展途徑，將自駕車發展分為人、車、路、服務 4 個面向，POC 從人、路開始，2024-2026 進行 POS，有大量的車進入，2026-2027 進行 POV，此時服務才成為主題。

（二）2017 年後專家就表明自駕車無法自行其是，需要仰賴路側提供的資訊，所以自駕道路設施支援(ISAD)和自駕道路服務等級(LOSAD)很重要，而智慧道路的主題也充分與國際接軌。

（三）研究範疇的定義範圍顯狹隘，在國際 SRC 的定義上，必須與車有連結。簡報 P4 智慧道路定義中的「Data」非常重要，應該要置於中間，然後 service, road, vehicle 在外圍，才是一個完整架構。

（四）基礎單元建議研究 ISAD 和 LOSAD，才能定義出智慧道路

（五）若要跟國際接軌，以 LDM 分級雖好，但是 LDM 是從資料來分級，不是從道路的角度，方向上建議再探討。

（六）ODD 的設定是正確的，但資料屬性、即時性、完善性要分清楚。需先確認何者為檢測驗證單位。

十、 車輛安全審驗中心洪國益副理

（一）在分級上，道路或路側設備可以接收和提供不同的資訊，但國外案例如奧地利針對不同的資訊有程度上的差異和分類，大陸對資訊也有不同等級的差異和服務對象，本計畫只以接收和提供資訊進行分級的原因為何？

（二）檢測面建議加入資安的檢測項目

（三）建議檢測指標和結果可以呈現量化數據

（四）智慧道路是否提供備援機制，當設備故障時可以因應，提升道路使用安全。可在申請檢測時提供一些建議項目，讓申請人可以更清楚的了解。

（五）道路與車間的資訊傳輸介接，及資訊安全等規範，建議與車輛業者討論

（六）智慧道路要如何提供弱勢用路人的告知提醒，包含行人和騎士，提升行車安全。

十一、資策會劉培森主任

（一）定義時是否要區分道路類別，要依主管單位交通部的規範。因道路種類眾多，目前是參考自駕車規範，訂一個整體功能規範。

（二）應用服務是參考國際重要案例，每個情境的指標不會一樣，需要由檢測單位自行提供。

（三）檢測單位未來可能是公部門或其他第三方單位執行。

（四）內容完善性的定義，會依應用服務而有所不同，將由申請人自行提出。

（五）智慧道路的服務對象是所有用路人，包含自駕車、駕駛人、行人。

（六）自動事件偵測如不顯示就是 L2，有顯示是 L3，Use Case 基本上是以功能面來說明。

（七）本計畫是以道路為主體，故不針對車上設備制訂規範，只要能接收到資訊即可。

（八）道路分級會加強輔助說明。

（九）因本計畫為初探，在檢測規範上只會訂出原則，只有重要的功能會有符合國際標準的規範，後續會漸進式提供基礎功能的區分和檢測。

（十）道路定義不會單獨從資料或服務出發，而是綜合考量道路、資料、服務 3 個原則。至於分級的 5 個指標也是從這 3 原則出發，資料的即時性則是參考 LDM。

（十一） 研究範疇先期以服務為主，道路管理維運方面，在後期的計畫中可以再擴充。

（十二） 吳顧問建議的資料，計畫團隊將進行研究

十二、主席結論

（一）感謝大家給予指導，智慧道路在國內算是一個新的名稱，未來的目的就是希望能夠系統化和制度化發展，在現有的道路等級上，加上資訊化和服務化的定義。但要抓住「以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的」的精神，三者是相互連結的。將來的成果，希望讓道路主管機關在推動道路建設上有標準可循。

（二）民間業者提供的資訊如 google 或 Here，並非道路主管機關可以掌握的資料，除非經過主管機關標準化後，納入常規做為資訊的補充來源，就有可能轉換成道路主管機關可提供的智慧道路服務。其他外部資訊如氣象、空污等，如果沒有進一步整合，就無法納入道路的服務。

（三）交通部協助地方政府建置了許多 ITS 建設，但至今無法整合互通，只能侷限於地區。中央主管機關希望先訂立一個普遍性的指導原則，將各地的成果普遍化、一致化的進行推動。

（四）智慧道路長期發展要有功能規範、資料格式的定義，內容屬性、時效性、完整性等也都需要定義，未來會有系統性的分級規劃，逐步訂立標準手冊，讓地方政府在建設時有個指標，把各自主管的道路朝目標去推動。本計畫先期研究只會先擇 1~2 個情境來定義更細部的數值或指標，不會在現階段就訂出各種規範，限制大家的布建規劃，只是會先制訂一個一致的努力方向。

（五）目前國際上對智慧道路並無完整定義，主要重點是放在自駕車上。為與國際接軌，預計將此主題在今年 ITS 大會上提出討論。

（六）道路發出資訊後，接收方的車或人能否善用所提供的資料，是另一個科學議題，研究團隊要謹守「以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的」的原則，循序漸進，定義上才不致於發散。

（七）謝謝大家提供意見，專家會議之後還會繼續舉辦，希望各位持續關注和指教。

(24) 110.7.13 第一次專家會議會議簡報

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

智慧道路定義與分級規範探討

110.07.13

第一次專家討論會議

指導單位：交通部管理資訊中心
執行單位：台灣車聯網產業協會、財團法人資訊工業策進會
台灣智慧駕駛股份有限公司、景翊科技股份有限公司
鼎漢國際工程顧問有限公司、華電聯網股份有限公司
興創智能股份有限公司、緯創資通股份有限公司

1

我國智慧道路背景

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島， 提供用路人各項智慧化服務(Seamless交通無縫、Sharing資訊分享、Safe用路安全、Smooth交通順暢)，本研究參考鏈結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路分級準則， 以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究目的

- 釐清全球智慧道路現況與趨勢，作為我國智慧道路發展規劃之參考。
- 規劃我國智慧道路定義及分級綱要，進而研擬我國智慧道路數位基礎建設藍圖。
- 執行智慧道路概念性驗證，加速我國發展智慧道路安全應用實例。

先期研究課題

課題1：道路如何變聰明來服務用路人
課題2：道路有哪些智慧化服務來服務用路人
課題3：如何依據智慧化服務的功能來分級

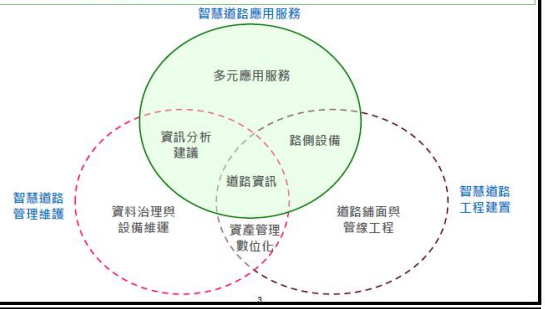
未來發展

- 建置新道路：未來公部門佈建道路，可依循智慧道路等級目標，發展智慧運輸服務。
- 提升既有道路：已佈建完成之道路，可檢測其智慧道路等級，提供後續優化指引。

2

智慧道路先期研究範疇

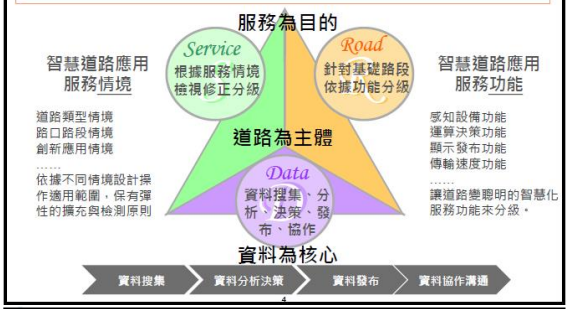
智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



3

智慧道路定義

智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的收集、分析、決策、發佈、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。



4

我國智慧道路分級之研究步驟

1 智慧道路服務等級

以道路提供給用路人之智慧化服務功能設計"智慧道路基礎單元"等級

2 智慧道路應用案例輔助說明

參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明

3 智慧道路應用服務檢測原則

- 被檢測單位(申請單位)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。

5

1 智慧道路服務等級(1/5)

參考資料：自駕車分級(SAE)

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：
•確定從"無自動"到"全自動"的六個駕駛自動化分級。
•基於技術功能方面的定義和分級。
•描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
•與目前產業慣例保持一致。

SAE分級	名稱	敘事定義	方向盤與加減速	監控駕駛環境	接管與動態駕駛行為	系統能力
駕駛監控駕車環境						
0	無自動	即使警告或干預系統增強，駕駛人員專職進行各方面的駕駛任務	人為操作	人為操作	人為操作	N/A
1	駕駛輔助	駕駛輔助系統使用有關駕駛環境的資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有方面，從而進行轉向或加減速的特定於駕駛模式的執行	人為/系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
2	部分自動	一個或多個駕駛輔助系統使用有關駕駛環境資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有其餘方面，從而對轉向和加減速同時執行特定於駕駛模式的操作	系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕車環境						
3	條件自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務各個方面的駕駛模式的特定表現，並期望人類駕駛能夠對干預請求做出適當的回應	系統操作	系統操作	人為操作	部分駕駛模式
4	高度自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務的所有方面進行特定於駕駛模式的表現，即使駕駛員沒有適當地干預要求	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛模式
5	全自動	自動駕駛系統可以管理所有道路和環境條件下動態駕駛任務各個方面的全職表現	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛模式

資料來源：SAE International，2014

6

1 智慧道路服務等級(2/5)

參考資料：Local Dynamic Map (LDM)

歐洲電信標準協會發布之ETSI_TR_102_863文件說明區域動態地圖(Local Dynamic Map，簡稱LDM)

Type 1：永久靜態資料 包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI	Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier: - includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional road class) and points of interests. It describes static information on real world objects
Type 2：準靜態資料 包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置	Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation: - includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour.
Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)。主要為影響交通效率	Type 3: transient dynamic data (Table 3): - includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料 附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌，主要為影響交通安全以及對交通效率	Type 4: highly dynamic data (Table 4): - includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

資料來源：ETSI，2011

7

1 智慧道路服務等級(3/5)

參考資料：奧地利ISAD道路分級

ASFINAG(隸屬奧地利運輸創新技術部)工程顧問公司於奧地利進行實驗及測試支援自駕車之道路基礎設施。並於2018年發表ISAD道路分級。

- ISAD道路分級主要依據提供自駕車之道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目定義ISAD道路分級

分級	名稱	基礎設備端	自駕車端	包含道路標誌的數位地圖	可變告示牌警示、氣候警示、事件警示	微觀交通狀況	速度、距離、車道指引
E	傳統基礎設施/沒有支援自駕車		自駕車必需自行辨識道路幾何及路標				
D	固定數位資訊/地圖支援	被物理參考點補充之數位地圖資料(包含固定路標)	自駕車必需自行辨識紅綠燈、短期道路施工及可變告示牌	V			
C	動態數位資訊	所有靜態和動態資訊能夠以數位化方式提供給自駕車	自駕車感知基礎設施支援資料	V	V		
B	協作感知	基礎設施能夠感知車輛軌跡並指引車輛自駕車(或自駕車隊)	自駕車即時感知基礎設施支援資料	V	V	V	
A	協作駕駛	基礎設施能夠感知車輛軌跡並指引車輛自駕車(或自駕車隊)	基礎設施為優化交通流指引自駕車	V	V	V	V

資料來源: ASFINAG，2020

8

1 智慧道路服務等級(4/5)

參考資料：中國智慧網聯道路

中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發布了《智能網聯道路系統分級定義與解讀報告》。

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為六個級別，並進行了明確定義和詳細解讀。

交通基础设施系统分级要素对比

分级	信息化（数字化/网联化）	智能化	自动化	服务对象
I0	无	无	无	驾驶员
I1	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
I2	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
I3	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
I4	完全	高度	高度	车辆
I5	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會，2019

1 智慧道路服務等級(5/5)

- 參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
- 以道路提供給用路人之智慧化服務功能，設計“智慧道路基礎單元”等級
- 道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知設備蒐集功能)、分析(智慧化運算功能)、發布(載具接收功能)、協作及控制(交互溝通功能)，提供給用路人之智慧化服務功能。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感知設施資料蒐集	分析後資訊提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將資訊提供給用路人	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路資訊蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人	有	有	有	有	無
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、人工智慧推論之路側裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策	有	有	有	有	有

2 智慧道路應用案例輔助說明(1/5)

- 參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明。

範例

應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA
替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms

2 智慧道路應用案例輔助說明(2/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR01	自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位，以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA
SR02	交通壅塞警示	路側設備偵測並通報目前地點的交通壅塞狀況，可傳遞至交通管理單位後廣播壅塞訊息給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR03	替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR04	道路速度限制通知	路側設備感測交通車流狀況並根據車流變化調控速限，廣播該處速限資訊給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR05	緊急車輛優先號誌	路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口透過號誌優先控制，使緊急車輛優先通行	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR06	旅行時間資訊提供	路測設備如車輛偵測器(VD)、eTag偵測器，自動車牌辨識系統(AVI)等進行資料融合，預測旅行時間計算及校估，並提供相關用路人旅行時間資訊	有	有	有	無	無	3	>300ms

2 智慧道路應用案例輔助說明(3/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR07	車內號誌標誌訊息發佈與最佳速度建議	路側設備(交通號誌)廣播當前狀態相關的計時數據，並提供最佳速度建議給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR08	禁行車輛警示及繞行通知	路側設備偵測禁行車輛，提供禁行車輛限制資料及繞行路線建議	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR09	電子收費	運通先進技術(如路側設備感測車輛上的RFID E-tag)，進行自動化收取通行費	有	有	無	無	無	2	NA
SR10	車輛事故或故障警示	因事故或故障靜止於路中的車輛，可由事故或故障車輛自己發出訊號或由路側設備發出訊號(事故或故障排除時也會發送)，警告相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR11	彎道警示	在易發生事故之彎道，架設基礎路側設施，偵測車輛車速及位置，分析碰撞風險並發布警示訊息	有	有	有	有	無	4	<100ms

2 智慧道路應用案例輔助說明(4/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR12	碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR13	轉彎車碰撞警示	路側設備偵測到右轉車輛將與內側同方向的車輛發生側撞，或車輛左轉時，將與對向直行車輛發生碰撞，路側設備即發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR14	車輛匯入主線車道警示	路側設備偵測匝道匯入主線處的車輛有碰撞風險，並發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR15	弱勢用路人警示	路側設備偵測行人、自行車或動物進入(或進入後又離開)車道，向相關用路人發出弱勢用路人出現警告	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR16	智慧號誌延長保護穿越斑馬線之弱勢用路人	“路側設備偵測行人，判斷行人尚未走完斑馬線，即延長燈號時間，並發送警示訊息給相關用路人 “路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口，號控紅燈轉綠燈前，會先偵測是否有弱勢用路人尚未離開斑馬線，若有，則延長紅燈時間，並傳送碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<300ms

2 智慧道路應用案例輔助說明(5/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR17	車輛違反號誌警示	路側設備偵測到有車輛違反號誌(如闖紅燈)，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR18	車輛高度超高警示	路側設備偵測車輛高度，警示駕駛人避開超高限制之路段	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR19	逆向行駛警示	路側設備偵測逆向行駛的車輛，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR20	危險跟車警示	路側設備偵測危險跟車、不符速限規定行駛等行為，進行跟車距離不當或違反速限警告，確保車輛保持安全車距，防範危險駕駛行為發生	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR21	災難警示	在可能影響行車安全之地點設置偵測設備，監控災害警告訊息，包括：地震、風速、水位、雨量、山崩、落石等項目，降低天然災害及天候等因素對相關用路人的威脅，達到事前預防及事後最及早發現，並在第一時間採取適當防護，確保行車安全	有	有	有	無	無	3	>300ms

3 智慧道路檢測原則-流程說明

- 被檢測單位(申請單位)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。

由申請單位自行提出 → 檢測單位的第一階段 → 檢測單位的第二階段

設計操作適用範圍

- 情境說明(1項應用服務)
- 道路範圍(1~數段基礎單元)
- 智慧道路示意圖
- 道路設施
- 應用情境之智慧化服務功能
- 測試案例

檢測【智慧道路基礎單元】智慧化等級

- 檢測佈建之周邊設施
- 依據智慧道路分級表與申請者提出的ODD之「內容屬性」及「內容時效性」個別檢測每一段“智慧道路基礎單元”之智慧化服務等級

評估【整體廊道】智慧道路等級

- 依據每一段智慧道路基礎單元所提供的服務與等級，綜合評估是否可滿足整體廊道之內容完善性

國際自駕車ODD作法

SAE 自駕車等級定義 ⇨ 製造商參考系統設計、發展、測試與完成商品化 ⇨ 製造商宣告車款等級

- The SAE definitions clearly state that they impose no requirements on systems, nor do they make any judgement in terms of system performance or safety. The levels only reflect the design intent for the ADS feature and are assigned subjectively based on the manufacturer's knowledge of the system's design, development and testing.

Source：Defining Safe Automated Driving，Thatcham Research

- **日本國土交通省公布最後一哩路自駕車系統指引**

操作適用範圍（Operational Design Domain, ODD）定義為限定區域或駕駛環境條件，並提出所有自駕車應具備之共通ODD，包括：

（1）道路/地理條件：目標道路、行駛道路
（2）環境條件：時間、天氣
（3）行駛條件：行駛速度
（4）行駛空間：可支援自駕車行駛之基礎設施，以及可提醒用路人注意正在進行自駕車實驗之設施。

- **建議我國智慧道路ODD檢測範圍，包含：**

（1）情境說明
（2）道路範圍
（3）智慧道路示意圖
（4）道路設施
（5）應用情境之智慧化服務功能

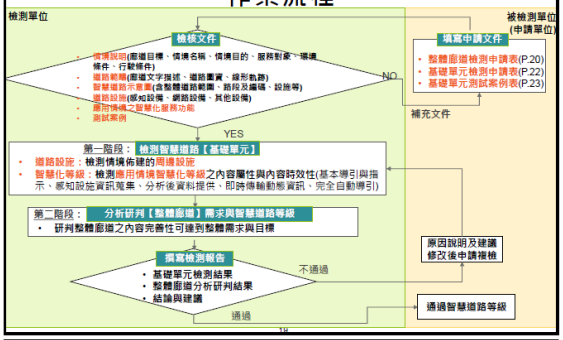
17

我國智慧道路ODD檢測範圍

項目	內容說明
一、情境說明	1. 廊道目標 2. 情境名稱 3. 情境目的 4. 服務對象：行人/一般車輛/自駕車… 5. 環境條件：時間(日間、夜間)、天氣(晴天、陰天、雨天、霧天) 6. 行駛條件：行駛速度
二、道路範疇	1.廊道文字描述(含方向性) 2.道路圖資：對應交通部基礎路段編碼或其他可清楚說明之圖資(擇一填寫) 3.線形軌跡(.shp檔，選填)
三、智慧道路示意圖	須含整體道路範圍、路段、設施等
四、道路設施	1.感知設備 2.網路設備 3.其他設備
五、應用情境之智慧化服務功能	1.基本導引與指示 2.感知設施資訊蒐集 3.分析後資料提供 4.即時傳輸動態資訊 5.完全自動導引

18

自駕車場域智慧道路等級檢測初步規範作業流程



19

智慧道路等級檢測申請表(1/4)

整體廊道檢測申請表(填寫範例)

項目		內容	
申請單位	場域建置單位	聯絡人姓名	劉X明
		聯絡人電話	02-2468XX57
		聯絡人email	Lou.ming@tttXXX.gov.tw
情境說明	廊道目標	自駕車於整體廊道內行經號誌路口可順暢行駛	
	情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。	
	服務對象	□行人、□一般車輛、■自駕車、□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、□夜間)　天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	低於20KM/HR	
道路範疇	廊道文字描述	桃園市大成路二段從大豐四街口起往領航北路四段右轉到大豐四街口止，共4個基礎路段所形成之廊道(順時針方向，外側車道)	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段雙線化圖層編碼，■內政部基礎路段通用圖層編碼，□商用圖層編碼____、□其他_____ 基礎單元編碼：1.H0000132477(NW) 、2 .H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(W)	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	參考下頁P.21	
智慧道路示意圖	(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等) 參考下頁P.21		

20

智慧道路等級檢測申請表(2/4)

整體廊道檢測申請表(填寫範例)

線形軌跡.shp檔圖示

智慧道路示意圖

內政部基礎路段通用圖層編碼
1：H0000132477(NW)
2：H0000006430(NW)
3：H0000093971(NE)
4：H0000093843(W)

21

智慧道路等級檢測申請表(3/4)

基礎單元檢測申請表(填寫範例)

項目	內容		
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)
道路設施	感知設備	號誌訊號接收設備	
	網路設備	5G Router	
	其他設備	IPC	
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌：捷運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口	
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數	
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車	
	即時傳輸動態資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數傳遞訊息給自駕車共100ms	
	完全自動導引	無	

PS：依據基礎路段與應用情境數量填寫

22

智慧道路等級檢測申請表(4/4)

基礎單元測試案例表(填寫範例)

項目	內容					
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)			
項次.檢測步驟說明		通過準則	符合以下智慧化服務功能，請標示★			
			感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		正確收到前方號誌秒數	★	★		
		收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	

PS：依據基礎單元與應用情境數量填寫

23

智慧道路基礎單元檢測個案表(1/2)

檢測範例-測試案例

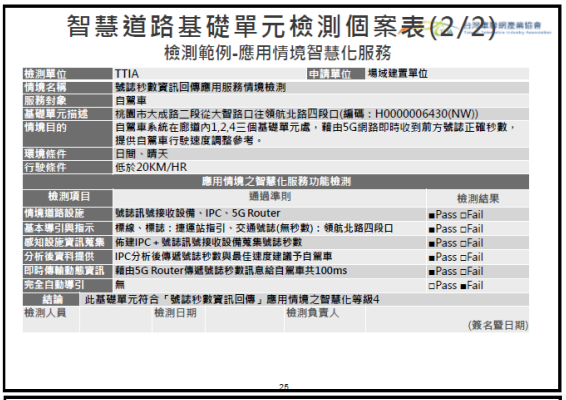
檢測單位	TTIA	申請單位	場域建置單位
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		
軟硬體檢測工具	筆電、自駕車資訊讀取系統		
檢測準備工作	• 準備一台筆電可讀取自駕車收到資料訊息，並計算傳遞訊息時間 • 一位檢測人員在路口號誌處確認秒數 • 與另一位檢測人員在自駕車上確認收到訊息與號誌秒數一致		

測試案例檢測

檢測項目	通過準則	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	檢測結果
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	1.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	1.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	2.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	2.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	3.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	3.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	4.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	4.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail

檢測人員	檢測日期	檢測負責人	(簽名暨日期)

24


智慧道路基礎單元檢測個案表(2/2)

檢測範例-應用情境智慧化服務

檢測單位	TTIA	申請單位	場域建置單位
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		

應用情境之智慧化服務功能檢測

檢測項目	通過準則	檢測結果
情境道路設施	號誌訊號接收設備、IPC、5G Router	■Pass □Fail
基本導引與指示	標線、標誌；提還站指引、交通號誌(無秒數)；領航北路四段口	■Pass □Fail
感知設施資訊蒐集	佈建IPC，號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數	■Pass □Fail
分析後資訊提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車	■Pass □Fail
即時傳輸與服務資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數訊息給自駕車共100ms	■Pass □Fail
完全自動導引	無	□Pass ■Fail
結論	此基礎單元符合「號誌秒數資訊回傳」應用情境之智慧化等級4	

檢測人員　　檢測日期　　檢測負責人　　(簽名暨日期)

分析研判【整體廊道】需求與智慧道路等級

檢測結果範例

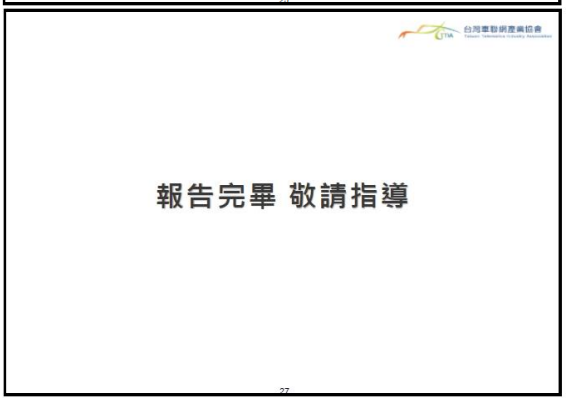
情境名稱：號誌秒數資訊回傳應用服務

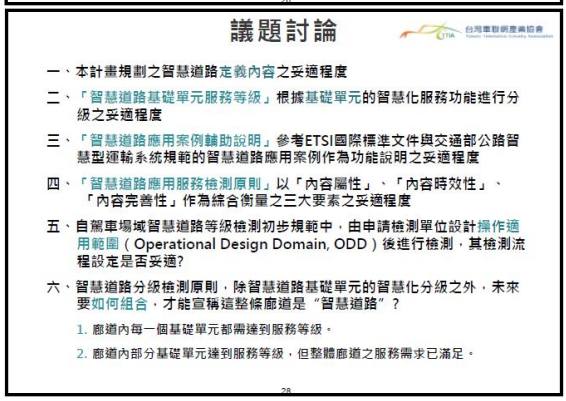
基礎單元編碼：1.H0000132477(NW) 、2 .H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(NW)

情境目標：自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。

智慧道路【基礎單元】檢測結果：本送檢測廊道內1,2,4三個基礎單元符合號誌秒數資訊回傳應用服務情境

【整體廊道】智慧道路等級分析研判結果：研判整體廊道之內容完善性可達到整體需求與目標，故本廊道檢測通過智慧道路號誌秒數資訊回傳應用服務等級4。


報告完畢 敬請指導


議題討論

一、本計畫規劃之智慧道路定義內容之妥適程度

二、「智慧道路基礎單元服務等級」根據基礎單元的智慧化服務功能進行分級之妥適程度

三、「智慧道路應用案例輔助說明」參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範的智慧道路應用案例作為功能說明之妥適程度

四、「智慧道路應用服務檢測原則」以「內容屬性」、「內容時效性」、「內容完善性」作為綜合衡量之三大要素之妥適程度

五、自駕車場域智慧道路等級檢測初步規範中，由申請檢測單位設計操作適用範圍（Operational Design Domain, ODD）後進行檢測，其檢測流程設定是否妥適?

六、智慧道路分級檢測原則，除智慧道路基礎單元的智慧化分級之外，未來要如何組合，才能宣稱這整條廊道是“智慧道路”？

1. 廊道內每一個基礎單元都需達到服務等級。
2. 廊道內部分基礎單元達到服務等級，但整體廊道之服務需求已滿足。

(25) 110.7.29 第 8 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」第 8 次工作會議紀錄

壹、　會議日期：110 年 7 月 29 日(四)

貳、　會議時間：10:00

參、　會議地點：線上會議

肆、　主席：交通部　李霞組長

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
鼎漢國際工程顧問股份有限公司	邱詩純經理、呂易錡
景翊科技股份有限公司	王凱平經理、邱凱資專案經理、吳承庭規劃師

財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、　會議摘要：

一、　我國智慧道路數位化現況

(三)我國「智慧道路服務」請重新整併分類、用字再調整，分類要為不會重疊、不會遺漏，可為獨立或特定的大項。

(四)資料來源請重新分類，可用感測功能或偵測技術擇一分類。

(五)盤點回顧請跟智慧道路主題和定義扣合。

(六)智慧道路以道路為主體，對道路資料蒐集、分析、決策、發佈、協作，建議就可從相關設施，如偵測設施、發布設施、通訊設施談起，智慧道路服務案例就可分別說明會運用到哪些設施、對內和對外服務對象。

二、　智慧道路大數據資訊管理方法及應用

(一)回顧時請釐清盤點之事件資訊、資料內容、標準格式等和智慧道路相關，並強化分析道路角色，其蒐集的資料有助於用路人。例如智慧道路需要有通訊設施與用路人溝通，就可以盤國內外的通訊協定，有關係才列出來。

(二)本案以道路為主體，如果車子蒐集的資料，有以道路為中介轉而提供給用路人資訊，也可當作智慧道路的一環。

(三)C-ITS 是否就是智慧道路，以及車子蒐集之資料直接進雲端是否為智慧道路的一環，可再與王主任、專家討論。

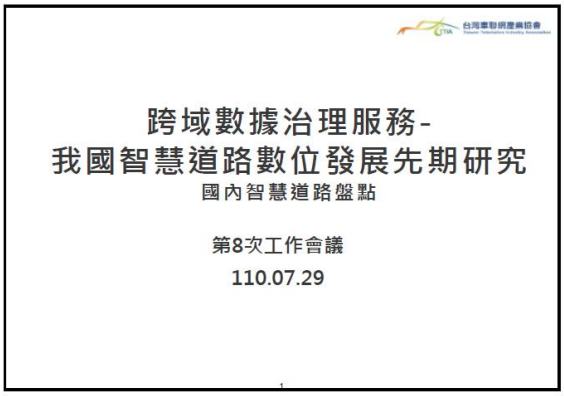
(四)TDX 擴充資料對於 5G、深度學習等新興科技技術蒐集的資料，例如極短時間蒐集龐大的資料、蒐集的頻率、原始影像資料、影像訓練資料等，也可以提供分析建議。如果是建議哪些資料項目收容與否，也請以智慧道路定義之架構或資料蒐集、分析、提供的設施來歸類與說明

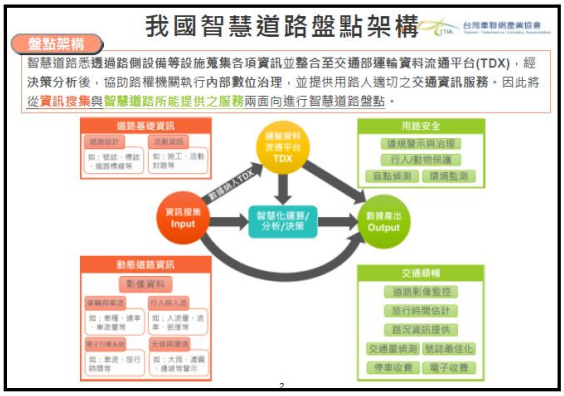
三、 其它

(一)請團隊藍圖策略要規劃探討不同類型的道路，資訊溝通的速度頻率、密度等是否有差異。

(二)請團隊期中報告修正版於 8 月 9 日繳交，8 月 17 日期中審查，期中審查除委員之外，也會邀請縣市政府代表參與。

(26) 110.7.29 第 8 次工作會議會議簡報





我國智慧道路盤點

用路安全面

現況應用服務多藉由路側設備偵測用路人較難以察覺或注意之各種危害行車安全的事件，再**透過CMS等載具**提醒與警示駕駛人注意應注意而未注意之自身、他人狀態與環境狀況，進而減少碰撞，達成用路安全之目的。

智慧道路服務	對內治理與對外服務	資訊種類					
		車輛與車流	行人與人流	天候與環境	影像資料	電子付費系統	道路基礎資訊
盲點偵測	內部業務 轄位治理				v		v
	對外交通 資訊服務						
行人/動物保護	內部業務 轄位治理	v	v		v		v
	對外交通 資訊服務						
違規警示與治理	內部業務 轄位治理	v			v		v
	對外交通 資訊服務						
環境監測	內部業務 轄位治理			v	v		v
	對外交通 資訊服務						

我國智慧道路數位化現況

各類道路之服務現況

基於上述所盤點之「交通順暢」與「用路安全」智慧道路服務，考量道路等級特性與主管機關，將針對**高速公路**、**快速公路**、**一般道路**等三大道路種類進行盤點其不同之交通服務需求。

智慧道路服務		道路等級		
		高速公路	快速公路	一般道路
交通順暢	道路影像監控	• 即時的影像資料蒐集 • 協助科技執法等治理	• 即時的影像資料蒐集 • 協助科技執法等治理	• 即時的影像資料蒐集 • 協助科技執法、號誌最佳化等治理
	交通量偵測	• 即時的車流量資訊 • 顯示壅塞等路況資訊於CMS	• 即時的車流量資訊 • 顯示壅塞等路況資訊於CMS	• 即時的車流量資訊 • 協助號誌最佳化等治理
	號誌最佳化	-	-	• 即時偵測即車流量等路況* • 即時調整路口號誌*
	旅行時間預估	• 提供並比較不同路徑即時旅行時間預測 • 顯示資訊於CMS	• 提供即時旅行時間預測於平台	-
	路況資訊提供	• 提供即時路資訊於CMS	• 提供即時路況資訊於網頁平台	-
	停車管理	-	-	• 提供停車資訊與即時使用情形於網頁平台 • 動態停車導引
	電子收費	• 採電子收費	-	-
用路安全	盲點偵測	-	-	• 於路口接收車流即時動態資訊，以進行盲點偵測* • 顯示於CMS以即時警示用路人*
	行人/動物保護	-	-	• 於路口接收行人即時動態資訊* • 顯示於CMS以即時警示用路人注意行人*
	違規警示與治理	• 即時動態資訊蒐集 • 科技執法	• 即時動態資訊蒐集 • 科技執法	• 即時動態資訊蒐集 • 科技執法
	環境監測	• 環境異常狀態即時偵測 • 顯示擷路危險警示於平台	• 環境異常狀態即時偵測 • 顯示擷路危險警示於平台	-

註：「*」所標記之項目為測試階段。

我國智慧道路數位化案例介紹

各類道路之服務現況

- 高速公路主要提供用路人路況即時資訊以及旅行時間作為參考
- 快速公路分布較廣，各區域需求不同，著重天候環境警示與違規偵測

高速公路

- 高速公路1968網頁以及App
- 透過固定顯示設備提供用路人旅行時間預估資訊
- 違規偵測

快速公路

- 智慧化省道即時資訊服務網
- 施工訊息提醒
- 天然災害警示
- 違規偵測(重車、超速等)

我國智慧道路數位化案例介紹

各類道路之服務現況

- 一般道路普遍服務為路況監控、交通量偵測、停車管理
- 市區道路為點狀式之盲點偵測、行人預警、動態號誌之測試

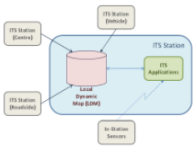
一般道路

- 在臺北、新北、桃園、臺中、高雄等五都的17個危險易肇事路口建置如**行人路口防護、車輛及大眾運輸工具行車安全預警**等系統，達到安全防撞效果。
- 在臺北、桃園、臺中等流量較大之市區道路進行**號誌最佳化**之測試。藉由多項路側設備收集即時流量，透過智慧運算進行號誌最佳化調整，減少路口延滯、提升運輸效率。
- 台北內科、南軟及基隆路、桃園大園、新竹竹科、台中水湳等處推動的**動態號誌**使用影像即時監控路況等變化，並據此即時動態調整號誌，縮短其整體壅塞時間。
- 部分地區如台北市區道路亦於路口設置**感應性號誌於次要道路**，以減少路口夜間時段幹道車輛空等率，也縮短幹道旅行時間，以提升整體路網運輸效能。

盤點智慧道路大數據資訊管理方法及應用

歐洲電信協會提出之**ETSI TR 102 863標準**與其區域動態地圖(Local Dynamic Map, LDM)

- LDM目的
  - 協同式智慧運輸系統（Cooperative Intelligent Transport Systems，C-ITS）之數據管理
- LDM概念
  - LDM是個位於ITS Station內的概念性的資料庫，用於儲存能確保成功運行該ITS站重要資訊
  - 資料可能來自於車輛、路側設備、交控中心或是該ITS站本身之感測器
- LDM架構



分層	動態程度
靜態層	• 地圖資料 • 如道路幾何
半靜態層	• 描述狀態的位置維持靜止不變，更新頻率較低 • 如交通標誌、速限
半動態層	• 描述狀態的位置可變，更新頻率較高，亦即過去交通領域常稱之動態/即時資訊 • 如TDX之即時路況資訊，或氣象局之天氣資訊
動態層	屬車聯網等級之高度動態資訊

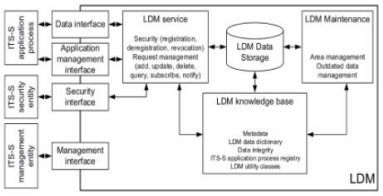
C-ITS應用與LDM

項次	C-ITS應用	靜態層	半靜態層	半動態層	動態層
1	緊急車輛警示				緊急車輛之實前速度、位置、方向
2	慢車指示				慢車之實前速度、位置、方向
3	轉彎車撞警示				轉彎車之實前速度、位置、方向
4	匯入車碰撞警示				匯入車之實前速度、位置、方向
5	協同式匯車輔助	車道等級之道路幾何		變換車道與道路方向限制	周圍車之實前速度、位置、方向與識別碼
6	十字路口碰撞警示	車道等級之道路幾何		變換車道與道路方向限制	周圍車之實前速度、位置、方向與識別碼
7	前方碰撞警示				周圍車之實前速度、位置、方向與識別碼
8	變換車道	車道等級之道路幾何			周圍車之實前速度、位置、方向與識別碼
9	緊急煞車燈				周圍車之實前速度、位置、方向與識別碼
10	方向錯誤警示			變換車道與道路方向限制	
11	靜止車輛-事故			靜止車輛之實前速度、位置、方向	
12	靜止車輛-車輛故障			靜止車輛之實前速度、位置、方向	
13	交通狀況警示			交通狀況	周圍車之實前速度、位置、方向
14	號誌違規警示	道路幾何		號誌時制	
15	道路維修區警示			維修區之位置、範圍、速限	
16	危險區警示 (含降雨、抓地力、能見度、風力)			危險之位置、範圍	
17	脆弱用路人警示	道路幾何			脆弱用路人之實前速度、位置、方向
18	碰撞偵測警示				實前速度/周圍車之實前速度、位置、方向

盤點智慧道路大數據資訊管理方法及應用

ISO 18750

- ISO 18750標準為區域動態地圖(LDM)提供了完整架構
- 功能架構包含以下6大架構
  - LDM資料儲存
  - LDM服務
  - LDM維運
  - LDM知識庫
  - LDM介接
  - LDM管理



盤點智慧道路大數據資訊管理方法及應用

日本 SIP-adus自動駕駛系統計畫

- 日本政府為提升自動駕駛相關技術。
- 期望運用自動駕駛系統來支援駕駛者降低事故與遠離危險，達成日本設定2018年24小時內事故死亡人數低於2,400人之目標。
- 資料範疇涵蓋地圖數據(Map Data)、感測器數據(Sensor Data)、車聯網訊息(V2X messages)。
- 數據管理亦採用LDM之架構。

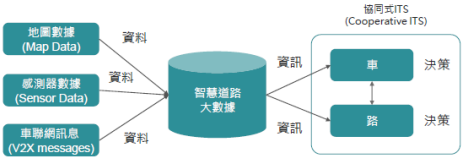
分層	動態程度
靜態層	• 道路、車道、3D建物 • 更新頻率小於1個月
半靜態層	• 交通規則、道路施工、天氣 • 更新頻率小於 1 小時頻率較低
半動態層	• 事故、道路壅塞、詳細天氣資訊 • 更新頻率小於 1 分鐘
動態層	• 車輛移動軌跡、行人狀態、號誌等 • 更新頻率小於 1 秒鐘

案例可借鏡之處

- 從數據的角度，應視**智慧道路**是一個系統(亦即C-ITS)，包含**車**、**路**，難以單就道路產生的數據做探討。
- C-ITS數據範疇涵蓋地圖數據(Map Data)、感測器數據(Sensor Data)、車聯網訊息(V2X messages)。
- LDM之設計是用於C-ITS之數據管理，可做為本計畫智慧道路大數據管理之主要架構。
- LDM動態層之車聯網數據為車路間高度動態、微觀之資料交換，不透過中心或平台流通。

智慧道路大數據之定義與範疇

- 「**智慧道路大數據**」以支援**協同式智慧運輸**系統(**Cooperative ITS, C-ITS**)為目的。藉由蒐集、融合、更新**地圖數據**、**感測器數據**、**車聯網訊息**，繼而透過先進分析技術，轉化為有效資訊，即時輔助**車**、**路**雙方進行決策，改善彼此**互動**，提升車路的安全、效率與舒適性，並減少交通行為所帶來之環境衝擊。

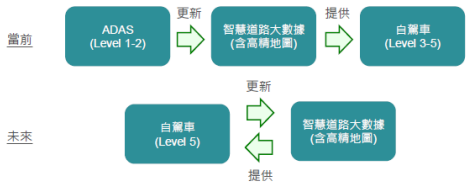


協助政府進行治理

交通部公路總局刻正透過前瞻基礎建設 2.0 計畫「智慧自動公路創新移動服務營造」子計畫發展智慧道路相關應用：

- 委由內政部進行高精地圖之繪製
- 透過人工智慧自動技術研發，希望搭載感知器之車輛進行高精地圖動態更新時，可同時辨識標線、標誌、號誌、鋪面是否毀損
- 即時API回傳公路總局派工系統，即時進行修復，以增進道路安全。

逐步建立高精地圖更新機制



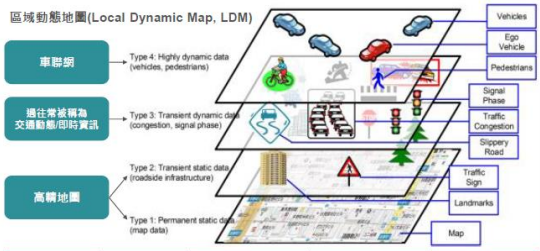
智慧道路大數據願景

Level 5	全自動
Level 4	高度自動
Level 3	條件自動
Level 2	部分自動
Level 1	駕駛輔助
Level 0	無自動

Layer 4	動態
Layer 3	半動態
Layer 2	半靜態
Layer 1	靜態

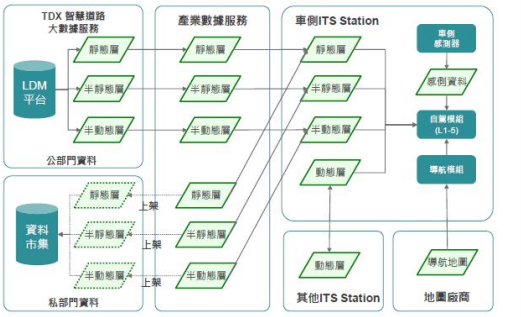
Level 5	全面智慧
Level 4	高度智慧
Level 3	中度智慧
Level 2	部分智慧
Level 1	引導指示
Level 0	無智慧

智慧道路大數據之架構



LDM圖層	數據傳輸	所需更新頻率	是否適合透過TDX流通？	相關子平台
Layer 4 動態	車至車、車至路	小於一秒鐘	否(但可收錄歷史數據)	無
Layer 3 半動態	雲至車	小於一分鐘	是	Traffic
Layer 2 半靜態	雲至車	小於一小時	是	GIS-T
Layer 1 靜態	雲至車	小於一個月	是	Link

TDX擴充智慧道路大數據 服務架構



TDX擴充智慧道路大數據 課題與對策

課題	對策
1. 高精地圖與車聯網彼此的角色分工與如何接軌尚待釐清	以區域動態地圖(LDM)之架構做整合基礎
2.缺乏細緻至車道之空間描述代碼	藉由將路段編碼細緻成車道編碼，作為LDM空間描述基礎
3.設備產出之資料保留在廠商，無法流通	要求受政府補助建置之智慧道路應用，回傳資料
4.單靠政府部門難以提供所有資料	透過TDX之資料市集建立公私協力架構

TDX擴充智慧道路大數據 資料需求

LDM 圖層	資料需求
Layer 4 動態	車輛、機車、自行車、行人、特殊車輛等位置、速度與方向
Layer 3 半動態	路況資訊(VD、IP Cam.、eTag)
	偵測之停車空間資訊
	交通事件資訊
	道路施工資訊
	動態號誌資訊
	調撥車道資訊
	環境危險區資訊(如濃霧、豪雨、災防警告資訊)
	危險事故發生資訊
	ADAS產出之準事故(Near-Accident)或激進駕駛行為(Aggresive Driving)熱區
Layer 2 半靜態	標線品質、鋪面狀況資料
	標線、標誌、號誌之位置與資訊
	收費站、E-tag門架
	POI資料
Layer 1 靜態	車道等級的道路幾何

期中初步建議

- **短期**
  - 以路段編碼(LinkID)為基礎，延伸發展**車道編碼(LaneID)**，作為LDM數據(如危險資訊、車道調撥資訊)建置之空間參考依據
  - 取得公路總局建置之**靜態高精地圖資料**，以及**半靜態之標線、標誌、號誌資料**
    - 若技術成熟，可進一步半動態之取得標線品質、鋪面狀況資料
  - 鼓勵國內ADAS/自駕車廠商發展加值資料服務，並於TDX資料市集上架，**為自駕車產業創造額外收入**
  - 受交通部**補助之路側感知設備**，要求**半動態資料**需回傳交通部TDX
  - 動態資料屬車與車、車與路間之微觀資料交換，如車輪、機車、自行車、行人、特殊車輛等軌跡，以訂定標準為主由產業自行發展
    - 交通部已委託TTIA訂有「號誌控制器與車聯網路側設施間資通訊標準」
- **中長期**
  - 建置LDM平台，開放交通部掌握之靜態、半靜態、半動態資料，供產業界進行加值應用
  - 鼓勵產業以車道編碼(LaneID)建置智慧道路大數據，並於TDX資料市集上架
  - LDM資料為車廠高度需求，具高度商業價值，建議研議LDM平台商轉之可行性

13

資料格式回顧

項次	資料格式	引用之國外標準	資料供應方式	LDM圖層			
				Layer 1 靜態	Layer 2 準靜態	Layer 3 準動態	Layer 4 動態
				道路、車道幾何	號誌位置、標誌位置、鋪面狀況	交通壅塞、事故、號誌時相、天氣資訊	車輛、機車、自行車、行人軌跡
1	高精地圖圖資內容及格式標準	OpenDrive	由雲提供至設備	有	有	無	無
2	自駕車用輔助與事件資料標準(制定中)	無	由雲提供至設備	無	無	有	無
3	道路交通事件資料標準(草案)	無	由雲提供至設備	無	無	有	無
4	RDS-TMC、TMC XML資料傳輸規格標準	TISA ISO-14819標準	由雲提供至設備	無	無	有	無
5	TPEG XML資料傳輸規格標準	TISA TPEG標準	由雲提供至設備	無	無	有	無
6	電腦視覺萃取道路資料商用格式	無	由雲提供至設備	無	有	有	無
	號誌控制器與車聯網路側設施間						

資料格式回顧
資料由雲提供至設備

高精地圖圖資內容及格式標準(基於OpenDrive)

- 自駕車所需之區域動態地圖架構中，最被重視的就是最底層的靜態圖資—高精地圖(High Definition Maps，簡稱HD Maps)
- 目前台灣高精地圖中心已選定Association for Standardization of Automation and Measuring Systems (ASAM)所維護之OpenDRIVE為我國自駕車高精地圖圖資標準內容與格式
  - 描述自動駕駛所需的靜態道路交通網絡，採用了XML對外開放文件格式，以促進不同駕駛模擬器之間的數據交換

自駕車用輔助與事件資料標準(制定中)

- 整合現有的準動態資訊包含「交通部即時路況與停車資訊流通平台」、「縣市之道路交通事件資料」、「內政部營建署市區道路管線挖掘工程資訊平台」、「NCDR CAP-TWP」

16

資料格式回顧
資料由雲提供至設備

道路交通事件資料標準(草案)

- 由運研所委託廠商制定
- 資料內容係由中央及地方政府各類交通事件管理單位所提供

RDS-TMC、TMC XML資料傳輸規格標準(基於TISA ISO-14819)

- 「RDS-TMC資料傳輸規格標準」由財團法人資訊工業策進會、智慧網通研究所與車載資通訊平台與推動中心於102年11月發佈，旨在制定RDS-TMC傳輸之標準，以**傳過FM廣播**的方式將交通資訊提供給用路人使用
- 採用**TISA的Location Table/Event Table**
- 「TMC資料傳輸之XML規格標準」由財團法人資訊工業策進會於102年11月發佈，旨在制定符合TMC標準之XML格式，相較於RDS-TMC透過FM廣播方式傳遞交通資訊，其**透過網路介接的方式**將交通資訊提供給用路人使用

17

資料格式回顧
資料由雲提供至設備

TPEG XML資料傳輸規格標準(基於TISA TPEG標準)

- 「TPEG資料傳輸之XML規格標準」由財團法人資訊工業策進會、智慧網通研究所與車載資通訊平台與推動中心於102年11月發佈
  - 旨在以XML格式封裝TPEG之資料內容，以傳透過網路介接的方式將**交通事件**、停車場、天氣以及燃油等之所有生活資訊提供給民眾使用

電腦視覺萃取道路資料商用格式

- Mobileye利用全球已有6千5百萬輛台車安裝其先進駕駛輔助系統(ADAS)之優勢
- 透過群眾外包(Crowdsourcing) 與電腦視覺萃取出道路資料，成功發展資料服務(Data Services)之商業模式
  - 主要分為道路資產、鋪面條件、動態交通三大類
  - 屬LDM Layer 2準靜態資訊與LDM Layer 3準動態資訊

道路資產
道路標線、標誌與號誌等

鋪面狀況
坑洞、裂縫等

18

資料格式回顧
資料由設備提供至設備

號誌控制器與車聯網路側設施間資通訊標準(基於SAE J2735)

- 車聯網技術與智慧交通產業息息相關，其中包括與號誌控制器相關的號誌相相與時間點(Signal Phase and Timing, SPaT)，而SPaT亦需與地圖資訊(Map Data, V2X MAP)配合
- 在SAE J2735國際標準旨有定義，其內容主要針對車聯網路側單元(RSU， Roadside Unit)與車載單元(OBU，On board Unit)間的通訊協定標準
- 為使RSU與OBU之間傳輸的資訊內容在智慧交通上的管理及應用能結合運作而訂定
- 運用我國既有之「都市交通控制通訊協定 3.0版」的應用架構及與交控中心網路架構，擬定可接軌於SAE J2735國際標準的通訊協定標準草案

期末工作方向

- **從本案規劃21項智慧道路應用，收斂出對應的資料項目**
  - 資料以LDM架構分層
- **建議適合TDX(或LDM平台)需分期納入之資料**
- **提出資料的管理方法**
- **道路編碼延伸車道編碼(LaneID)之初探**
  - 需能接軌「高精地圖圖資內容及格式標準」、「號誌控制器與車聯網路側設施間資通訊標準」

19

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第8次工作會議

110.07.29

1

議題追蹤

2

議題追蹤：智慧道路應用實證規劃

#	議題	辦理情形
1	請團隊在報告中要論述有號誌的路口為何需要增加行人穿越提醒的智慧道路服務。	領航北路四段為雙向6車道之道路，道路寬度約32公尺。行人穿越領航北路時間較難掌握，可能於穿越道路過程中，行人號誌燈號轉變，來不及穿越道路，造成自駕車行駛時的危險。 故本案針對上述情形，設計行人穿越提醒之智慧道路服務，期望可提升行人通行及自駕車行駛之安全性。
2	請團隊在報告中要論述自駕車接收智慧道路資料的位置，確認智慧道路提供的資料，能早於自駕車自身偵測，且自駕車低速行駛，智慧道路資料是否真有其作用、有價值、能確切提升自駕車行駛效益。且自駕車有解讀能力，自駕車的邏輯控制之反應速度夠敏捷來應變行駛。	遵照辦理，本案考量自駕車最大減速度、行駛速度、道路寬度、偵測器偵測距離、鄰向來車速度、行人行走速度.....等因素，可有效於規劃之場域範圍，提升行駛之平順度、行駛效率，並提升安全。

3

專家會議議題回覆

4

議題追蹤：智慧道路分級與檢測

#	議題	辦理情形
1	台南市交通局王銘德局長： 台南在沙崙場域已建置智慧路側，成大的沙盒計畫也加入測試。今年在沙崙會進行自駕公車、緊急車輛的優先號誌實驗，本計畫如有需要，願意與資策會合作。	感謝委員的建議，本計畫為先期研究計畫，未來後續延伸計畫將依據實際需求，擴大思考如何與台南沙崙場域合作。
2	台南市交通局王銘德局長： 智慧道路分級和應用面要如何連結，定義智慧道路的目的是為了解決什麼問題，需符合什麼等級才能申請檢測，如有一些指導性原則，會較為清楚。	感謝委員指導，團隊歸納國內外各種智慧化的應用服務為智慧道路設計分級，提供一普遍性原則與發展方向。場域建置單位能提出智慧道路智慧化服務應用情境與功能者，即可提出申請檢測。

5

議題追蹤：智慧道路分級與檢測

#	議題	辦理情形
3	高公局吳木富副局長： 各個道路主管機關面臨的用路人需求不同，如高速公路是ATIS、ATMS、ETC，市區道路是停車資訊導引，公車動態資訊系統等，智慧道路分級的目的如果是要給主管機關做為制訂政策參考，需有明確定義。	謝謝委員指導，本計畫於初期研究階段主要依據智慧道路應用功能對應智慧道路分級方式作為主管機關的制定政策參考不同道路可依據其應用功能需求定義。
4	高公局吳木富副局長： 每種道路服務對象不同，要分項檢測訂出LEVEL，或是針對整條道路智慧化等級發展一個綜合性的指標，需交代清楚。	謝謝委員指導，本分級是以應用服務的智慧化功能規劃五項元素，來發展智慧道路等級。可針對「智慧道路基礎單元」依據不同服務對象所需之應用檢測後，再綜合整體廊道研判其智慧道路的等級。 綜合指標的訂定將列入下期研究建議。

6

議題追蹤：智慧道路分級與檢測

#	議題	辦理情形
5	高公局吳木富副局長： 請明確定義檢測單位、被檢測單位及其分工，流程才會較為妥適。	感謝委員指導，說明如下： • 檢測單位：建議未來可能是公部門或其他第三方獨立單位執行，依據被檢測單位(申請單位)提出申請內容，進行實際場域基礎單元測試案例、應用情境智慧化服務檢測，以及分析研判【整體廊道】需求與智慧道路等級。 • 被檢測單位：由場域建置單位提出申請資料(智慧化服務應用情境與功能等)，並配合檢測單位確認服務情境與進行檢測。
6	高公局吳木富副局長： 資料內容屬性、時效性、完善性三個指標中，完善性需再描述清楚。以高速公路的VD為例，會檢測是否能連線資料是否正確、布建的密度等項目。	感謝委員指導，智慧道路檢測乃先評估每一段智慧道路基礎單元所提供的服務與等級，再依據布建的應用情境是否滿足整體智慧道路廊道需求，綜合評估是否可滿足整體廊道之內容完善性。本計畫先期研究規劃單一應用情境於基礎路段單元之智慧化服務等級，將根據委員意見，將訂立內容屬性、有效性、完善性的各項內容標準或數據指標，列入未來推動藍圖建議之中。

7

議題追蹤：智慧道路分級與檢測

#	議題	辦理情形
7	公路總局李忠璋副總工程司 智慧車輛是否等於自駕車，非自駕車是否也能享受智慧道路服務，此點請定義清楚。	感謝委員指導，本案定義『智慧道路是提供 “用路人” 智慧化服務為目的之新世代道路』。 即包含人、自行車、聯網車、自駕車等所有使用道路之用路人。
8	公路總局李忠璋副總工程司 每個use case情境的等級不同，但是一條路廊可能有不同情境、設備組合的路段，要如何定位智慧道路的等級，請再詳加說明。	謝謝委員指導，本計畫先期研究規劃單一應用情境於基礎路段單元之智慧化服務等級，將建議於未來延伸計畫中再持續關注國際相關研究，如LOSAD (Operational Road Sections，簡稱ORS)參數進展，繼續探討如何判斷不同應用情境組合的智慧道路等級。

8

議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
9	公路總局李忠璋副總工程司 當路側設備偵測到事件後，會由交控中心進行資料的分析與發布，但智慧道路的系統並未說明交控中心的角色。評估智慧道路等級時，是否要考慮納入交控系統。	謝謝委員指導，本計畫以道路為主體，L2是道路蒐集的資料傳送回交控端交控中心、雲端、霧端的IPC進行智慧化分析，L3則是將分析後資訊提供給用路人。L5則是終極目標，預計即是由交控中心全面控管道路與車輛。
10	公路總局李忠璋副總工程司 臺灣車輛組成多半是機車運具，智慧道路要如何傳遞資訊給機車？例如Use Case的「自動事件偵測」是L2，但其實資料已經過分析並顯示，此時應該是L3或L4，定義需要再釐清。	謝謝委員指導，智慧道路的服務對象包括所有用路人，如自駕車、聯網車輛、駕駛人、行人。用路人可藉由通訊設備、行動設備、道路資訊顯示設備得到資訊。 「自動事件偵測」是利用監視影像系統或其他偵測技術，於偵測事件發生，並即時連線位於遠端之交通管理或相關單位，以加速展開處理及救援，所以是L2，若資料經處理後提供「替代路徑導引」，並提供給用路人改道建議資訊，則可進一步初判為L3。

議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
11	公路總局李忠璋副總工程司 很多路側設備不是交通主管單位熟悉的，例如天候偵測，必須要有跨域合作的機制，需考慮跨領域加入的問題	感謝委員指導，本計畫為先期研究計畫，尚未加入天候偵測，後續延伸計畫將考慮加入天候偵測等其他跨域合作機制。
12	內政部路政司王成機司長 智慧道路的定義規劃是不錯的架構，未來發展應結合智慧車輛、自駕車的功能。高精地圖需要配合路側設施才能進行資料傳輸，而利用5G可以增加服務的範疇	謝謝委員建議，初期研究以道路智慧化功能為研究目標，與車輛功能結合的方展將列入後續延伸計畫建議。 高精地圖、5G技術與智慧道路的關連性也會在期中報告中呈現。

議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
13	內政部路政司王成機司長 道路分級建議舉例做為輔助說明。	謝謝委員指導，智慧道路分級案例會於期中報告中說明。
14	內政部路政司王成機司長 檢測等級時道路圖資應該不限只填交通部或是內政部編碼，建議提供各種圖資資訊讓申請者選擇，如一般導航圖資(精度5m)、ADAS地圖(精度1m)或是高精地圖(精度25cm)，甚至是目前研發中的3D道路地圖，由此可區分達到的智慧道路等級。	感謝委員指導，本計畫檢測道路圖資已列入商用圖層編碼即為一般導航圖資，將新增加ADAS地圖、高精地圖等選項。

議題追蹤：智慧道路分級與檢測

#	議題	辦理情形
15	桃園市交通局劉慶豐局長 智慧道路預期發展到自駕車可以運行自如（L5），但這是長期目標，對目前的車輛來說，智慧道路的用途並不大，可能只是設備等級的提升。	謝謝委員指導，智慧道路的預期發展如局長所提讓自駕車運行自如是長期目標，但以服務為目的之智慧道路希望能提供現行的聯網車輛或一般車輛，也能享受到的服務，如在路口架設CMS來提醒左右視線死角的來車警告等服務。而不只是局限在自駕車。
16	桃園市交通局劉慶豐局長 地方政府裝設路側攝影機偵測車流量，經過工業電腦運算後傳送到控制器再提供給自駕車，但多年來控制器跟電腦不斷優化，卻尚未規格化，所以無法達到L3，在技術處理面需要解決才能有所突破。	感謝委員指導，本案的POC 希望有機會能為技術突破有所貢獻，可以提供部內未來制定互通標準參考

議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
17	台北市交通局陳榮明副局長 智慧道路定義上應考量道路環境設施。因為基礎單元的設施牽涉控制管理和決策下達，在檢測等級時，基礎單元（設施）如不定義清楚，不論是在基本分類或功能分類上，就無法有較好的區分。	感謝委員指導，智慧道路初期研究以智慧化服務功能來分級，未來推動藍圖在後續中長期將逐步訂立設備、資料等標準手冊，讓地方政府在建設時有個指標。
18	台北市交通局陳榮明副局長 內容屬性、時效性或完善性等三大要素，建議能明確規範或可量化上的依循	感謝委員指導，智慧道路初期研究探討一概念性的功能分級，後續將根據委員意見，將訂立內容屬性、有效性、完善性的各項內容標準或數據指標，列入未來推動藍圖建議之中。

議題追蹤：智慧道路分級檢測

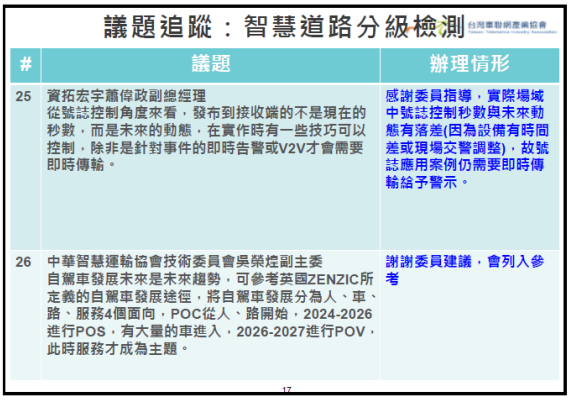
#	議題	辦理情形
19	勤崴國際黃晟中總經理 未來是否可能在已經到達某種等級的道路，讓自駕車上路？	感謝委員指導，本先期研究計畫，透過POC探索智慧道路可以如何服務自駕車，委員的建議涵蓋的層面較廣，包含社會面及技術面，本計畫將列入後續研究及規劃建議中。
20	勤崴國際黃晟中總經理 在資訊回傳上有發送端和接收端，可能因相容性等問題造成秒數上有差異，驗證時要以什麼為基準來測試，是否有GOLDEN SAMPLE？	感謝委員指導，初期研究為示範性道路等級驗測，將建議未來延伸計畫制訂相關規範，進而建立golden sample來檢測支援自駕車相關應用。

議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
21	勤崴國際黃晟中總經理 智慧道路如果能與自駕車有所互補，假設未來智慧道路等級定義後，自駕車是否也有類似驗證情境，可以與智慧道路的等級匹配？	感謝委員指導與建議，將提供自駕車相關單位參考。
22	資拓宏宇蕭偉政副總經理 目前參考的國際分級定義（ETSI、奧地利、中國）似乎對象皆不同。研究範疇目前只針對應用服務，如要加入道路維修等項目，目前的分級是否合適，有無保留未來擴充性？	謝謝委員指導，本計畫於初期研究階段，主要聚焦智慧道路多元應用服務層面，道路工程建置與管理維運方面，預計於後續延伸計畫中可再探討。

議題追蹤：智慧道路分級與檢測

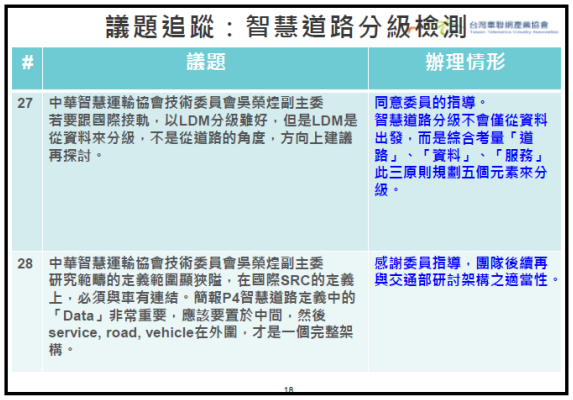
#	議題	辦理情形
23	資拓宏宇蕭偉政副總經理 在以基本導引與指示、感知設施資訊收集、分析後資訊提供等5個指標作為分級依據是否妥適方面，因為現在很多如民間業者提供的資料（如google、tomtom），或非道路主管機關的公部門提供的資料（如天候），這樣的概念是否合適？	謝謝委員指導，民間業者提供的資訊如google或Here，並非道路主管機關可以掌握的資料。但若有經過主管機關標準化後，納入常規做為資訊的補充來源，就可能轉換成道路主管機關可提供的智慧道路服務
24	資拓宏宇蕭偉政副總經理 建議以LDM為基礎進行智慧道路分類，理由如下：(1)LDM的圖資即是智慧道路ODD的範圍，用這條道路的資料是否完備來定義等級，有具體資料可驗證。(2)LDM可由公部門統一維護，權責清楚。(3)LDM可收容公私資料，作為共通性數位平台。(4)遵循國際標準，無須另創新標準。	謝謝委員指導，LDM僅由資料來分級，但智慧道路的定義不會僅從資料或服務出發，而是綜合考量「道路」、「資料」、「服務」此三原則規劃五個元素來分級。元素中關於資料的即時性則是有參考LDM。



議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
25	資拓宏宇蕭偉政副總經理 從號誌控制角度來看，發布到接收端的不是現在的秒數，而是未來的動態，在實作時有一些技巧可以控制，除非是針對事件的即時告警或V2V才會需要即時傳輸。	感謝委員指導，實際場域中號誌控制秒數與未來動態有落差(因為設備有時間差或現場交警調整)，故號誌應用案例仍需要即時傳輸給予警示。
26	中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煊副主委 自駕車發展未來是未來趨勢，可參考英國ZENZIC所定義的自駕車發展途徑，將自駕車發展分為人、車、路、服務4個面向，POC從人、路開始，2024-2026進行POS，有大量的車進入，2026-2027進行POV，此時服務才成為主題。	謝謝委員建議，會列入參考

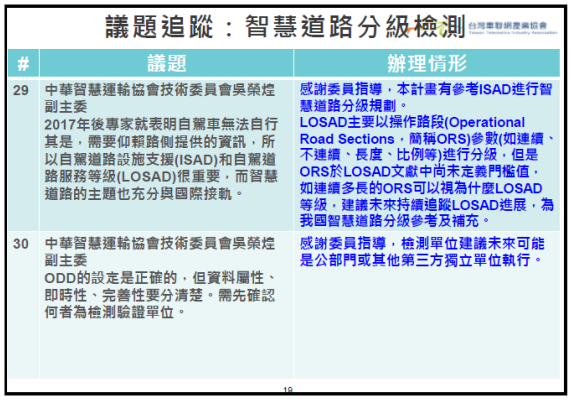
17



議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
27	中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煊副主委 若要跟國際接軌，以LDM分級雖好，但是LDM是從資料來分級，不是從道路的角度，方向上建議再探討。	同意委員的指導。 智慧道路分級不會僅從資料出發，而是綜合考量「道路」、「資料」、「服務」此三原則規劃五個元素來分級。
28	中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煊副主委 研究範疇的定義範圍顯狹隘，在國際SRC的定義上，必須與車有連結。簡報P4智慧道路定義中的「Data」非常重要，應該要置於中間，然後service, road, vehicle在外圍，才是一個完整架構。	感謝委員指導，團隊後續再與交通部研討架構之適當性。

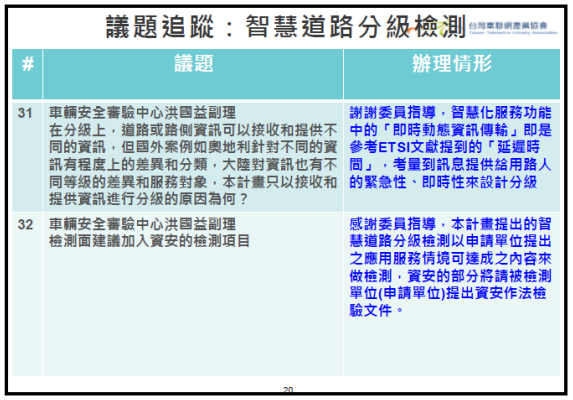
18



議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
29	中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煊副主委 2017年後專家就表明自駕車無法自行其是，需要仰賴路側提供的資訊，所以自駕道路設施支援(ISAD)和自駕道路服務等級(LOSAD)很重要，而智慧道路的主題也充分與國際接軌。	感謝委員指導，本計畫有參考ISAD進行智慧道路分級規劃。 LOSAD主要以操作路段(Operational Road Sections，簡稱ORS)參數(如連續、不連續、長度、比例等)進行分級，但是ORS於LOSAD文獻中尚未定義門檻值，如連續多長的ORS可以視為什麼LOSAD等級，建議未來持續追蹤LOSAD進展，為我國智慧道路分級參考及補充。
30	中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煊副主委 ODD的設定是正確的，但資料屬性、即時性、完善性要分清楚。需先確認何者為檢測驗證單位。	感謝委員指導，檢測單位建議未來可能是公部門或其他第三方獨立單位執行。

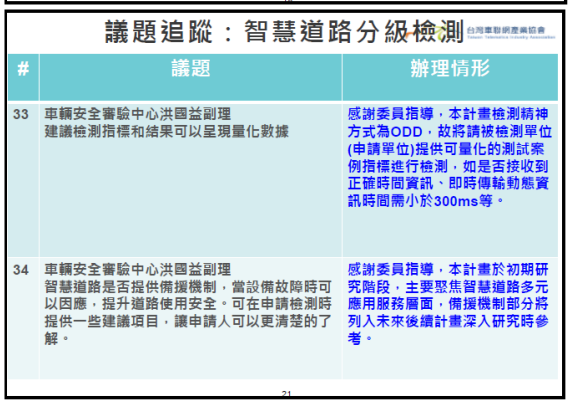
19



議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
31	車輛安全審驗中心洪國益副理 在分級上，道路或路側資訊可以接收和提供不同的資訊，但國外案例如奧地利針對不同的資訊有程度上的差異和分類，大陸對資訊也有不同等級的差異和服務對象，本計畫只以接收和提供資訊進行分級的原因為何？	謝謝委員指導，智慧化服務功能中的「即時動態資訊傳輸」即是參考ETSI文獻提到的「延遲時間」，考量到訊息提供給用路人的緊急性、即時性來設計分級
32	車輛安全審驗中心洪國益副理 檢測面建議加入資安的檢測項目	感謝委員指導，本計畫提出的智慧道路分級檢測以申請單位提出之應用服務情境可達成之內容來做檢測，資安的部分將請被檢測單位(申請單位)提出資安作法檢驗文件。

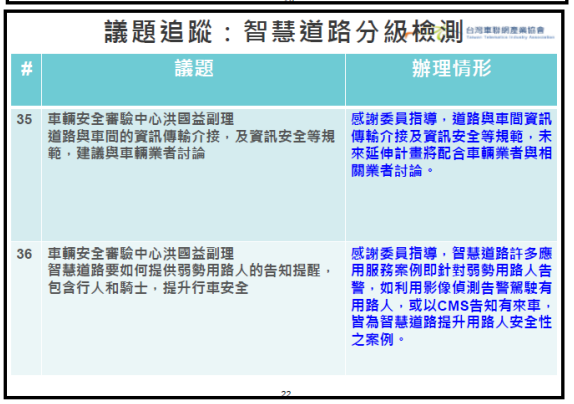
20



議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
33	車輛安全審驗中心洪國益副理 建議檢測指標和結果可以呈現量化數據	感謝委員指導，本計畫檢測精神方式為ODD，故將請被檢測單位(申請單位)提供可量化的測試案例指標進行檢測，如是否接收到正確時間資訊、即時傳輸動態資訊時間需小於300ms等。
34	車輛安全審驗中心洪國益副理 智慧道路是否提供備援機制，當設備故障時可以因應，提升道路使用安全。可在申請檢測時提供一些建議項目，讓申請人可以更清楚的了解。	感謝委員指導，本計畫於初期研究階段，主要聚焦智慧道路多元應用服務層面，備援機制部分將列入未來後續計畫深入研究時參考。

21



議題追蹤：智慧道路分級檢測

#	議題	辦理情形
35	車輛安全審驗中心洪國益副理 道路與車間的資訊傳輸介接，及資訊安全等規範，建議與車輛業者討論	感謝委員指導，道路與車間資訊傳輸介接及資訊安全等規範，未來延伸計畫將配合車輛業者與相關業者討論。
36	車輛安全審驗中心洪國益副理 智慧道路要如何提供弱勢用路人的告知提醒，包含行人和騎士，提升行車安全	感謝委員指導，智慧道路許多應用服務案例即針對弱勢用路人告警，如利用影像偵測告警駕駛有用路人，或以CMS告知有來車，皆為智慧道路提升用路人安全性之案例。

22

(27) 110.8.10 第 9 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 9 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 8 月 10 日(二)

貳、 會議時間：16:00

參、 會議地點：線上會議

肆、 主席：交通部 李霞組長

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、 會議摘要：

一、 **期中審查議題**

(一)請團隊補充智慧道路應用實證的目的是要證明道路的智慧化對用路人有幫助，也能提供建置的方法給業務主管機關，未來規劃建設道路智慧化服務之參考。實證對象則是一般用路人。

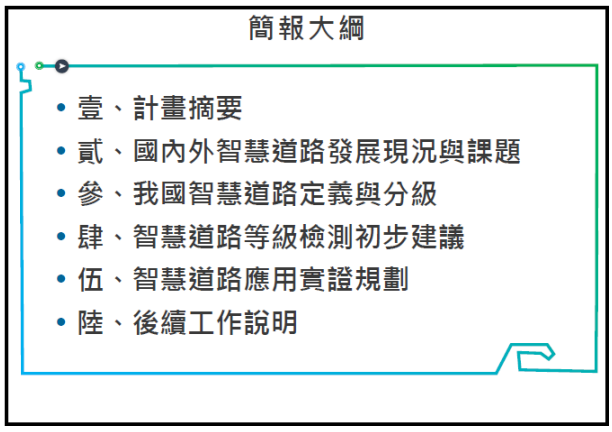
(二)請團隊強調本計畫適用於所有用路人，不僅只是自駕車。

(三)請團隊補充檢測流程中，申請單位與被檢測單位例如哪些機構。

(四)請團隊補充本計畫期末前還會產出發展藍圖，說明後續計畫會持續推動智慧道路相關功能、設備建置、資料格式等規範。

(五)簡報預計 8 月 16 日(週一)寄給委員。

(28) 110.8.10 第 9 次工作會議會議簡報



壹、計畫摘要

計畫背景與目的

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島，提供“用路人”各項智慧化服務，本研究參考鏈結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路分級原則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究目的

- 釐清全球智慧道路現況與趨勢，規劃我國智慧道路定義及分級綱要。
- 研擬我國智慧道路發展藍圖，規劃未來後續計畫目標及預期成果。
- 概念性驗證道路的智慧化對用路人之效益，並提供業務主管機關未來布建之參考。

先期研究課題

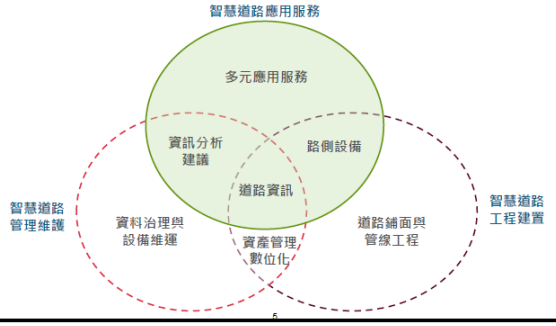
課題1 道路如何變聰明來服務用路人 → 課題2 道路有哪些智慧化服務來服務用路人 → 課題3 如何依據智慧化服務的功能來分級

未來發展

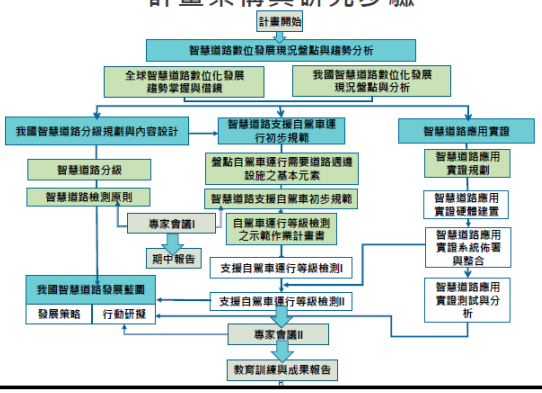
- 建置新道路：未來公部門佈建道路，可依循智慧道路等級目標，發展智慧運輸服務。
- 提升既有道路：已佈建完成之道路，可檢測其智慧道路等級，提供後續優化指引。

智慧道路先期研究範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



計畫架構與研究步驟



本計畫預期成果

- 定義我國智慧道路內涵。
- 規劃我國智慧道路等級與分級元素。
- 研擬智慧道路等級檢測流程之初步建議。
- 產出我國智慧道路發展藍圖。
  - 目的：規劃短中長期後續計畫目標及預期成果。
  - 內容：智慧道路主要應用服務系統之功能規範、設備建置規範、檢測規範、驗證項目、資料格式與數據平台...等。

貳、國內外智慧道路發展現況

國際智慧道路發展現況

- 歐洲、美國、日本智慧道路案例包括號誌最佳化、路口防碰撞、路況環境資訊提供等應用。
- 應用案例中使用影像偵測器、環境偵測器、行人偵測器、車輛偵測器、DSRC、OBU、可攜式行動裝置等相關設施。
- 美國亞特蘭大智慧廊道計畫顯示，透過號誌最佳化，隨著道路交通狀況調整號誌時制，同時提供盲點偵測預防碰撞相關應用，使交通順暢度增加，交通事故率減少25%。

美國 緊急車輛優先

- 亞特蘭大智慧廊道計畫，利用數據分析與人工智慧，傳送至OBU或可攜式行動裝置通報用路人禮讓消防車或救護車通行。

資料來源：SURTRAC，自行製作

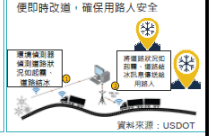
歐洲 美國 日本 路口防碰撞

- 透過影像偵測器、行人偵測器、車輛偵測器等設施蒐集資料，並將分析後資訊，透過DSRC將路口碰撞警示、行人穿越路口警示傳送至OBU或可攜式行動裝置提供給用路人

資料來源：日本UTMS協會、CAR 2 CAR通訊聯盟

美國 路況環境資訊提供

- 美國於聯網車輛部署計劃，透過環境偵測器等設施蒐集資料，並將相關路況環境資訊透過DSRC傳送至OBU或可攜式行動裝置提供給用路人，以便即時改道，確保用路人安全



資料來源：USDOT

國內智慧道路發展現況

- 目前國內智慧道路應用服務以交通順暢面較為普遍，安全面服務則多於測試階段。

智慧道路服務現況與效益

交通順暢(Smooth)

交通流量自動監測 | 整合式智慧型交通控制 | 交通路況及事件資訊 | 整合式停車即時資訊 | 電子收費 | 汽車自動駕駛

透過智慧影像攝影機等路側設備，調節重點號誌
→減緩幹道旅行時間
→提升路口運輸效率

透過感測器等路側設備，提供旅行時間等路況資訊
→使可選擇適當策略或最佳路線以節省其旅行時間

用路安全(Safety)

行人動物穿越道路安全防護系統 | 車輛駕駛安全輔助系統 | 災害通知應變服務 | 違規警示與治理

透過路側設備與DSRC，破除視覺盲區
→達到防撞效果
→維護路口安全

透過環境感測器，隨時監控道路環境威脅
→即時警示用路人特殊路況

智慧道路服務後續發展

智慧道路與自駕車聯網關聯性

- 在國際標準中，智慧道路路側設備對車可運用之直接無線通訊標準與可採用之應用服務。

智慧道路與自駕車聯網型態之關聯

3GPP標準文件 TS 22.185定義V2X四種型態：
1. V2V (Vehicle to Vehicle)車對車
2. V2P(Vehicle to Pedestrian)車對人
3. V2N(Vehicle to Network)車對雲
4. **V2I(Vehicle to Infrastructure)車對基礎設施**

智慧道路可運用之車聯網V2I無線通訊國際標準

歐盟 CV2X 3GPP ITS-G5　　傳輸範圍 500m~1000m 反應時間 <15ms 車速 250km/h
美國 DSRC IEEE1609 802.11p 傳輸範圍 300m~500m　反應時間 <50ms 車速 200km/h

智慧道路可採用之自駕車通訊協定與應用服務標準

歐盟 ETSI WG1 21項進行中的標準
重點標準：ETSI TR 102.863 TS 102.637/638 (**應用服務：碰撞告警、交通狀況告警、車輛違反號誌警示、行人防護警示……等，後面有進一步應用案例輔助說明**)
美國 SAE 10項進行中的標準
重點標準：SAE 2735 (**應用服務：時相SPaT/MAP/SSR/SSM號誌優先…等等應用服務**)

資料來源：ETSI、高通、盟鴻智

11

自駕車運行之道路週邊設施基本元素

- 自駕場域設施含感知、通訊傳輸、運算、資訊發布，以偵測前方路口人車經過訊息為主

場域	桃園青埔	台北信義路	新北淡海	彰濱應港	台南市	台中水湳	成功大學	新竹高鐵
感知設備	‧影像偵測器(攝影機IP Cam.人車偵測)	‧影像偵測器(攝影機IP Cam.人車偵測)	‧影像偵測器(攝影機IP Cam.、行人、車流、事件偵測)	‧影像偵測器攝影機IP Cam.(人車偵測)	‧影像偵測器攝影機IP Cam.(人車偵測) ‧智慧路口號誌控制	‧影像偵測器攝影機IP Cam.(人車偵測) ‧優先號誌控制設備	‧影像偵測器(整合影像與雷達之偵測器)	‧整合C-V2X、橫向防撞警示、邊緣監控監控系統與號誌時相推播之路側設施
通訊傳輸設施	‧4G Router	‧4G Router	‧C-V2X路側設備	‧C-V2X路側設備	‧路側通訊(V2X)	‧通訊閘道器		‧C-V2X
其他設施(運算分析、資訊發布...)	‧IPC	‧IPC	‧自駕車接近警示設備(LED告示牌) ‧IPC	‧IPC	‧IPC	‧自駕車接近警示設備(CMS) ‧IPC	‧IPC	‧IPC

智慧道路聯網環境佈設初步規範

布設密度/距離

1. 感測元件之有效偵測距離，不因場域或應用情境不同而有所變更
2. 常見感測裝置建議佈設距離
   - 攝影機：30 公尺
   - 雷達：80 公尺

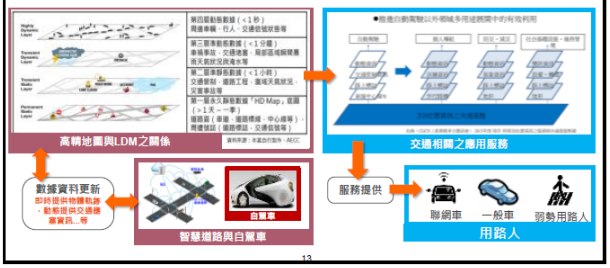
通訊介面

- 參考國內外智慧路側及自駕車業者的作法，針對實體層、傳輸協定、封包格式提出建議。
  - 實體層： RJ4
  - 連結層：4G、5G、WIFI
  - 傳輸協定：TCP/UDP
  - 應用層：MQTT
  - 格式：JSON、Byte Array

12

智慧道路與區域動態地圖關聯性

- 區域動態地圖(LDM，Local Dynamic Map)有四個基於靜態和動態資訊考量的階層。底層靜態圖資為高精地圖的基礎，在此之上增加動態資訊。
- 智慧道路與LDM結合，智慧道路從路側設備取得路況、周邊車輛、交通信號狀態與行人等資訊並更新LDM，智慧道路藉由LDM提供之數位化資訊，將其進行分析與決策，達到降低事故發生機率，可幫助用路人行車安全。



13

智慧道路大數據管理

- 歐洲電信標準協會(ETSI)針對協同式智慧運輸系統(C-ITS)發表之規範中，對應於數據管理的核心概念即為區域動態地圖(Local Dynamic Map, LDM)。
- ETSI TR 102 863之區域動態地圖LDM數據管理架構，已受到國際間廣泛採用，故未來蒐集之智慧道路大數據資料將可對應至LDM各層。

國際間採用LDM架構之範例

名稱	計畫內容
ISO 18750 標準	為LDM提供了完整架構，包含LDM之資料儲存、服務、維運、知識庫、介接及管理等6大架構
日本 SIP-adus計畫	‧期望運用自動駕駛系統來支援駕駛者降低事故與道路危險 ‧資料範疇涵蓋地圖數據(Map Data)、感測器數據(Sensor Data)、車聯網訊息(V2X messages)

LDM架構

分層	數據資料
靜態層	‧地圖資料 ‧如車道等級之道路幾何
半靜態層	‧描述狀態的位置維持靜止不變，更新頻率較低 ‧如交通標誌、速限位置
半動態層	‧描述狀態的位置可變，更新頻率較高，亦即過去交通領域常稱之動態/即時資訊 ‧如TDX之即時路況資訊，或氣象局之即時天氣資訊
動態層	‧車車聯網等級之高度動態資訊 ‧如車輛動態軌跡

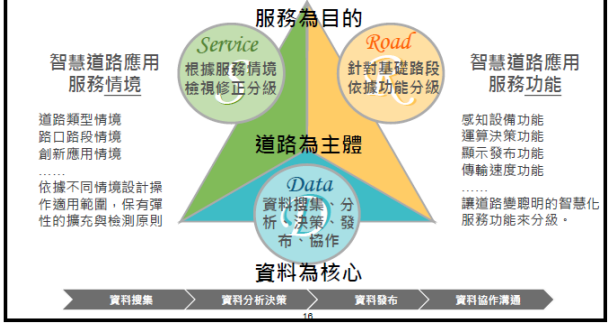
14

參、我國智慧道路定義與分級

15

我國智慧道路定義

智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的搜集、分析、決策、發佈、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。



16

智慧道路服務系統架構

17

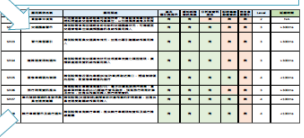
智慧道路分級之研究步驟

1 智慧道路服務等級

以道路提供給用路人之智慧化服務功能設計“智慧道路基礎單元”等級

2 應用案例輔助說明智慧化等級

參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明



3 智慧道路檢測原則

- 被檢測單位(申請單位) (如：業務主管機關)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位(如：第三方獨立單位)

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。

18

1 國際相關分級回顧 智慧道路服務等級(1/5)
參考資料：自駕車分級(SAE)

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：
- 確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
- 基於技術功能方面的定義和分級。
- 描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
- 與目前產業慣例保持一致。

SAE分級	名稱	敘事定義	方向盤與加減速	監控駕駛環境	接管與動態駕駛行為	系統能力
駕駛監控駕車環境						
0	無自動	即使警告或干預系統增強，駕駛人員專職進行各方面的駕駛任務	人為操作	人為操作	人為操作	N/A
1	駕駛輔助	駕駛輔助系統使用有關駕駛環境的資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有方面，從而進行轉向或加減速的特定於駕駛模式的執行	人為/系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
2	部分自動	一個或多個駕駛輔助系統使用有關駕駛環境資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有其餘方面，從而對轉向和加減速同時執行特定於駕駛模式的操作	系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕車環境						
3	條件自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務各個方面的駕駛模式的特定表現，並期望人類駕駛能夠對干預請求做出適當的回應	系統操作	系統操作	人為操作	部分駕駛模式
4	高度自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務的所有方面進行特定於駕駛模式的表現，即使駕駛員沒有適當地干預要求	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛模式
5	全自動	自動駕駛系統可以管理所有道路和環境條件下動態駕駛任務各個方面的全職表現	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛模式

資料來源：SAE International，2014

1 國際相關分級回顧 智慧道路服務等級(2/5)
參考資料：Local Dynamic Map (LDM)

歐洲電信標準協會發布之ETSI_TR_102_863文件說明區域動態地圖(Local Dynamic Map，簡稱LDM)

Type 1：永久靜態資料 包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI	**Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier:** - includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional road class) and points of interests. It describes static information on real world objects
Type 2：準靜態資料 包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置	**Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation:** - includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour.
Type 3：準動態資料 道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)。主要為影響交通效率	**Type 3: transient dynamic data (Table 3):** - includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料 附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌。主要為影響交通安全以及對交通效率	**Type 4: highly dynamic data (Table 4):** - includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.

資料來源：ETSI，2011

1 國際相關分級回顧 智慧道路服務等級(3/5)
參考資料：奧地利ISAD道路分級

ASFiNAG(隸屬奧地利運輸創新技術部)工程顧問公司於奧地利進行實驗及測試支援自駕車之道路基礎設施。並於2018年發表ISAD道路分級。

- ISAD道路分級主要依據提供自駕車之道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目定義ISAD道路分級

分級	名稱	基礎設備端	自駕車端	包含道路標誌的數位地圖	可變告示牌警示、氣候警示、事件警示	微觀交通狀況	速度、距離、車道指引
E	傳統基礎設施/沒有支援自駕車		自駕車必需自行辨識道路幾何及路標				
D	固定數位資訊/地圖支援	被物理參考點補充之數位地圖資料(包含固定路標)	自駕車必需自行辨識紅綠燈、短期道路施工及可變告示牌	V			
C	動態數位資訊	所有靜態和動態資訊能夠以數位化方式提供給自駕車	自駕車感知基礎設施支援資料	V	V		
B	協作感知	基礎設施能夠感知微觀交通情況	自駕車即時感知基礎設施支援資料	V	V	V	
A	協作駕駛	基礎設施能夠感知車輛軌跡並且指引單獨自駕車(或自駕車群)	基礎設施為優化交通流指引自駕車	V	V	V	V

資料來源: ASFiNAG，2020

1 國際相關分級回顧 智慧道路服務等級(4/5)
參考資料：中國智慧網聯道路

中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發布了《智能網聯道路系統分級定義與解讀報告》。

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為六個級別，並進行了明確定義和詳細解讀。

交通基礎設施系統分級要素對比

分級	信息化（數字化/網聯化）	智能化	自動化	服務對象
10	无	无	无	驾驶员
11	初步	初步	初步	驾驶员/车辆
12	部分	部分	部分	驾驶员/车辆
13	高度	有条件	有条件	驾驶员/车辆
14	完全	高度	高度	车辆
15	完全	完全	完全	车辆

資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會，2019

1 智慧道路服務等級(5/5)

- 參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
- 以道路提供給用路人之智慧化服務功能，設計“智慧道路基礎單元”等級
- 道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知設備蒐集功能)、分析(智慧化運算功能)、發布(載具接收功能)、協作及控制(交互溝通功能)，提供給用路人之智慧化服務功能。

分級	智慧化程度	定義	基本導引與指示	感知設施資料蒐集	分析後資訊提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
智慧道路 Level 0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無
智慧道路 Level 1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
智慧道路 Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端	有	有	無	無	無
智慧道路 Level 3	中度智慧	道路蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將資訊提供給用路人	有	有	有	無	無
智慧道路 Level 4	高度智慧	道路資訊蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人	有	有	有	有	無
智慧道路 Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、人工智慧推論之路測裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策	有	有	有	有	有

2 應用案例輔助說明智慧化等級(1/5)

- 參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明。

範例

應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料顯示	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA
替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms

2 應用案例輔助說明智慧化等級(2/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR01	自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位，以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA
SR02	交通壅塞警示	路側設備偵測並通報目前地點的交通壅塞狀況，可傳遞至交通管理單位後續擁塞資訊給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR03	替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR04	道路速度限制通知	路側設備感測交通車流狀況並根據車流變化調控速限，廣播該處速限資訊給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR05	緊急車輛優先號誌	路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口透過號誌優先控制，使緊急車輛優先通行	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR06	旅行時間資訊提供	路側設備如車輛偵測器(VD)、eTag偵測器、自動車牌辨識系統(AVI)等進行資料整合，預測旅行時間計算及校估，並提供相關用路人旅行時間資訊	有	有	有	無	無	3	>300ms

2 應用案例輔助說明智慧化等級(3/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR07	車內輔誌標誌訊息發佈與最佳速度建議	路側設備(交通號誌)廣播當前狀態相關的計時數據，並提供最佳速度建議給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR08	禁行車輛警示及繞行通知	路側設備偵測禁行車輛，提供禁行車輛限制資料及繞行路線建議	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR09	電子收費	透過先進技術(如路側設備感測車輛上的RFID E-tag)，進行自動化收取過路費	有	有	無	無	無	2	NA
SR10	車輛事故或故障警示	因事故或故障靜止於路中的車輛，可由事故或故障車輛自己發出訊號或由路側設備發出訊號(事故或故障排除時也會發送)，警告相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR11	彎道警示	在易發生事故之彎道，架設基礎路側設施，偵測車輛車速及位置，分析碰撞風險並發布警示訊息	有	有	有	有	無	4	<100ms

2 應用案例輔助說明智慧化等級(4/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR12	碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR13	轉彎車碰撞警示	路側設備偵測右轉車輛將與內側同方向的車輛發生側撞，或車輛左轉時，將與對向直行車輛發生碰撞，路側設備即發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR14	車輛匯入主線車道警示	路側設備偵測匝道匯入主線道的車輛有碰撞風險，並發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR15	弱勢用路人警示	路側設備偵測行人、自行車或動物進入(或進入後又離開)車道，向相關用路人發出弱勢用路人出現警告	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR16	智慧號誌延長保護穿越斑馬線之弱勢用路人	"路側設備偵測行人，判斷行人尚未走完斑馬線，即延長燈號時間，並發送警示訊息給相關用路人 "路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口，號控紅燈轉綠提前，會先偵測是否有弱勢用路人尚未離開斑馬線，若有，則延長紅燈時間，並傳送碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<300ms

27

2 應用案例輔助說明智慧化等級(5/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR17	車輛違反號誌警示	路側設備偵測到有車輛違反號誌(如闖紅燈)，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR18	車輛高度超高警示	路側設備偵測車輛高度，警示駕駛人避開超高限制之路段	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR19	逆向行駛警示	路側設備偵測逆向行駛的車輛，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR20	危險跟車警示	路側設備偵測危險跟車、不符速限規定行駛等行為，進行跟車距離不當或違反速限警告，確保車輛保持安全車距，防範危險駕駛行為發生	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR21	災難警示	在可能影響行車安全之地點設置偵測設備，監控災害警告訊息，包括：地震、風速、水位、雨量、山崩、落石等項目，降低天然災害及天候等因素對相關用路人的威脅，達到事前預防及事後能及早發現，並在第一時間採取適當防護，確保行車安全	有	有	有	有	無	3	>300ms

28

3 智慧道路檢測原則-流程說明

- 被檢測單位(申請單位)(如：業務主管機關)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位(如：第三方獨立單位)

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

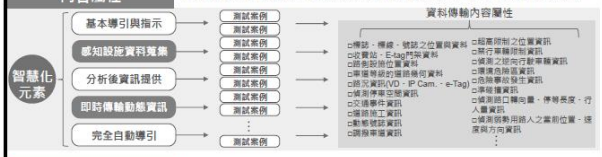
第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。

29

3 智慧道路檢測原則-內容屬性與時效性

★基礎單元的檢測內涵★

內容屬性　不同的應用案例服務，會依據其智慧化服務元素，產生各種資料傳輸內容



時效性　參考ETSI國際應用服務案例，以300ms為升級指標

30

3 智慧道路檢測原則-內容完善性

★整體廊道的檢測內涵★

- 參考世界道路協會LOSAD (Level of Service for Automated Driving)，以操作路段 (Operational Road Sections，ORS)如連續、不連續、長度、比例...等參數多寡，評斷道路等級。
- 先期研究初步規劃【空間層面】、【時間層面】綜合評估智慧道路整體廊道等級。

31

智慧道路大數據服務之建議

- 收斂出適合我國智慧道路發展需優先納入蒐集之大數據，並依照動態地圖LDM四層架構歸納

智慧道路等級	細部的範例	★回傳TDX用途
L5完全自動導引	偵測之車輛、機車、自行車、行人、特殊車輛等位置、速度與方向資訊	1.約可對應LDM 4 2.不須透過TDX，車路直接協作
L4即時傳輸路況資訊	EX.碰撞警示資訊(當前車輛軌跡及速度、周圍車輛軌跡及速度、感知盲點)	1.約可對應LDM 4 2.不須透過TDX，利用歷史資料分析決策，提供相關建議資訊給用路人
	EX.危險跟車警示(偵測區塊、前車輛位置、後車輛速度)	
	EX.弱勢用路人警示(警示區塊、行人位置、車輛位置)	
L3分析後資訊提供	EX.路況資訊(壅塞地點、壅塞時間、壅塞顯示到哪裡的CMS)	1.約可對應LDM 3 2.蒐集資料後進行分析運算，將結果提供給用路人
	EX.危險事故發生資訊(用路人CMS、顯示發生時間、位置、車道之文字)	
	EX.偵測之道路施工資訊(用路人CMS、顯示發生時間、位置、車道之文字)	
L2感知設施資料蒐集	EX.路況資料(平均旅行速率、各車種之車流量、車道平均佔有率、轉向量)	1.約可對應LDM 2 2.蒐集原始資料後回傳雲端
	EX.危險事故發生資訊(發生位置、時間、車道、種類)	
	EX.道路施工資訊(施工之位置、車道、類型)	
L1基本導引與指示	標線、標誌、號誌之位置與資料	1.約可對應LDM 1 2.提供用路人基本導引與指示
	路側設施位置資料	
	車道等級的道路幾何資料(車道編碼、道路等級、軌跡、交叉路口清單等)	

32

智慧道路搭載深度學習與5G技術建議

★智慧道路應用必須考慮 裝置連結數目 與 時間延遲 與 偵測效能

- 路側端須提供分析功能時：須支援人工智慧，分析準確度要求較高，可使用深度學習
- 應用有即時性需求：須支援4G / WIFI
- 同時連線數巨量或緊急事件：須支援5G

分級	智慧程度	定義	網路傳輸	路側端人工智慧
5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路側裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策。	5G	有
4	高度智慧	道路以感知設施蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人。	4G/5G	有
3	中度智慧	道路以感知設施蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將決策資訊顯示給用路人。	4G	有
2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端。	實體/無線	無
1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等，提供用路人基本的引導與指示。	無	無
0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能。	無	無

33

肆、智慧道路等級檢測初步建議

34

國際自駕車ODD作法

SAE 自駕車等級定義 ⇨ 製造商參考系統設計、發展、測試與完成商品化 ⇨ 製造商宣告車款等級

- The SAE definitions clearly state that they impose no requirements on systems, nor do they make any judgement in terms of system performance or safety. The levels only reflect the design intent for the ADS feature and are assigned subjectively based on the manufacturer's knowledge of the system's design, development and testing.

Source：Defining Safe Automated Driving，Thatcham Research

- **日本國土交通省公布最後一哩路自駕車系統指引**

操作適用範圍（Operational Design Domain, ODD）定義為限定區域或駕駛環境條件，並提出所有自駕車應具備之共通ODD，包括：

（1）道路/地理條件：目標道路、行駛道路
（2）環境條件：時間、天氣
（3）行駛條件：行駛速度
（4）行駛空間：可支援自駕車行駛之基礎設施，以及可提醒用路人注意正在進行自駕車實驗之設施。

- **建議我國智慧道路ODD檢測範圍，包含：**

（1）情境說明
（2）道路範圍
（3）智慧道路示意圖
（4）道路設施
（5）應用情境之智慧化服務功能
（6）測試案例
（7）資料傳輸內容

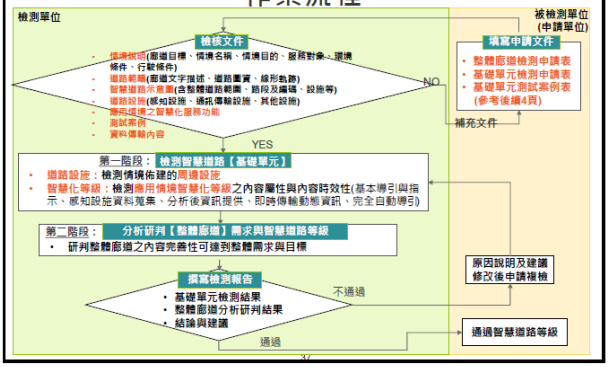
35

我國智慧道路ODD檢測範圍

項目	內容說明
一、情境說明	1. 廊道目標 2. 情境名稱 3. 情境目的 4. 服務對象：行人/一般車輛/自駕車… 5. 環境條件：時間(日間、夜間)、天氣(晴天、陰天、雨天、霧天) 6. 行駛條件：行駛速度
二、道路範疇	1.廊道文字描述(含方向性) 2.道路圖資：對應交通部基礎路段編碼或其他可清楚說明之圖資(擇一填寫) 3.線形軌跡(.shp檔，選填)
三、智慧道路示意圖	須含整體道路範圍、路段、設施等
四、道路設施	1.感知設備 2.網路設備 3.其他設備
五、應用情境之智慧化服務功能	1.基本導引與指示 2.感知設施資訊蒐集 3.分析後資料提供 4.即時傳輸動態資訊 5.完全自動導引
六、測試案例	包含基礎單元敘述、基礎單元編碼、檢測步驟、通過準則、符合智慧化服務功能等
七、傳輸資料內容	1.基本導引與指示　2. 感知設施資料、分析後資訊、動態資訊

36

智慧道路等級檢測初步規範作業流程



37

範例1:智慧道路等級檢測申請表(1/4)

整體廊道檢測申請表(青埔自駕車場域)

項目		內容	
申請單位	業務主管機關	聯絡人姓名	劉X明
		聯絡人電話	03-2468XX57
		聯絡人email	Lou.ming@ttXXX.gov.tw
情境說明	廊道目標	自駕車於整體廊道內行經號誌路口可順暢行駛	
	情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。	
	服務對象	□行人、□一般車輛、■自駕車、□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、□夜間)　天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	低於20KM/HR	
道路範疇	廊道文字描述	桃園市大成路二段從大豐四街口起往領航北路四段右轉到大豐四街口止，共4個基礎路段所形成之廊道(順時針方向，外側車道)	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段雙線化圖層編碼、■內政部基礎路段通用圖層編碼、□商用圖層編碼___、□ADAS地圖___、□高精地圖___□其他_____， 基礎單元編碼：1.H0000132477(NW)、2.H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(W)	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	參考下頁	
智慧道路示意圖	(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等) 參考下頁		

38

範例1:智慧道路等級檢測申請表(2/4)

整體廊道檢測申請表(青埔自駕車場域)

線形軌跡.shp檔圖示

布建示意圖

內政部基礎路段通用圖層編碼
1：H0000132477(NW)
2：H0000006430(NW)
3：H0000093971(NE)
4：H0000093843(W)

39

範例1:智慧道路等級檢測申請表(3/4)

基礎單元檢測申請表(青埔自駕車場域)

項目		內容		
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)	
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務			
道路設施	感知設施	號誌訊號接收設備		
	通訊傳輸設施	5G Router		
	其他設施(運算分析、資訊發布...)	IPC		
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌：捷運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口		
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數		
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車		
	即時傳輸動態資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數傳遞訊息給自駕車共100ms		
	完全自動導引	無		
資料傳輸內容	■標誌、標線、號誌之位置與資料 □路側設施位置資料 ■路況資訊(□VD、■IP Cam.、□eTag) □交通事件資訊 ■動態號誌資訊 □超高限制之位置資訊 □偵測之匯向行駛車輛資訊 □危險事故發生資訊 □偵測路口轉向量、停等長度、行人量資訊 □其他：_____		□收費站、E-tag門架資料 □車道等級的道路幾何資料 □偵測停車空間資訊 □道路施工資訊 □調撥車道資訊 □禁行車輛限制資訊(如禁行路段、時間) □環境危險區資訊(如濃霧、豪雨、災防警告資訊) □車輛擅資訊 □偵測弱勢用路人之當前位置、速度與方向資訊	

40

範例1:智慧道路等級檢測申請表(4/4)

基礎單元測試案例表(青埔自駕車場域)

項目	內容					
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)			
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務					
項次.檢測步驟說明		通過準則	符合以下智慧化服務功能，請標示★			
			感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		1.1正確收到前方號誌秒數	★	★		
		1.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		2.1正確收到前方號誌秒數	★	★		
		2.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		3.1正確收到前方號誌秒數	★	★		
		3.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		4.1正確收到前方號誌秒數	★	★		
		4.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★	

PS：依據基礎單元與應用情境數量填寫

41

範例1:智慧道路基礎單元檢測個案表(1/2)

檢測範例-測試案例(青埔自駕車場域)

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		
軟硬體檢測工具	筆電、自駕車資訊讀取系統		
檢測準備工作	• 準備一台筆電可讀取自駕車收到資料訊息，並計算傳遞訊息時間 • 一位檢測人員在路口號誌處確認秒數 • 與另一位檢測人員在自駕車上確認收到訊息與號誌秒數一致		

測試案例檢測

檢測項目	通過準則	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	檢測結果
		★	★	★		
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	1.1正確收到前方號誌秒數					■Pass □Fail
	1.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	2.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	2.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	3.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	3.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	4.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	4.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail

檢測人員　檢測日期　檢測負責人　(簽名暨日期)

42

範例1:智慧道路基礎單元檢測個案表(2/2)

檢測範例-應用情境智慧化服務(青埔自駕車場域)

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		

應用情境之智慧化服務功能檢測

檢測項目	通過準則	檢測結果
情境道路設施	號誌訊號接收設備、IPC、5G Router	■Pass □Fail
基本導引與指示	標線、標誌：捷運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口	■Pass □Fail
感知設施資訊蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數	■Pass □Fail
分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車	■Pass □Fail
即時傳輸動態資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數訊息給自駕車共100ms	■Pass □Fail
完全自動導引	無	□Pass ■Fail
結論	此基礎單元符合「號誌秒數資訊回傳」應用情境之智慧化等級4	

檢測人員　　檢測日期　　檢測負責人　　(簽名暨日期)

43

範例1:研判【整體廊道】需求與智慧道路等級

檢測結果範例(青埔自駕車場域)

情境名稱：號誌秒數資訊回傳應用服務

情境目的：
自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。

基礎單元編碼：
1.H0000132477(NW) 、2 .H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(W)

智慧道路【基礎單元】檢測結果：
本送檢測廊道內1,2,4三個基礎單元符合號誌秒數資訊回傳應用服務情境

【整體廊道】智慧道路等級分析研判結果：
研判本應用情境在整體廊道中的完善性。

空間面：自駕車於基礎單元1、2、4可收到號誌秒數資訊，提供自駕車經過A和B兩個號誌路口前順利判斷行駛速度。基礎單元3距離號誌路口過較遠，不影響自駕車穩定行駛。沒有連續4段基礎單元皆服務自駕車，仍可滿足自駕車於整體廊道上之需求。

時間面：「號誌秒數資訊回傳」服務在青埔自駕車載客服務時間每日09:00-16:00中，皆有持續提供號誌秒數資訊，符合申請單位提出之白天智慧道路等級的檢測。

綜合時間和空間兩方面的完善性，故宣告該申請單位提案之廊道為智慧道路等級4

44

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(1/4)

整體廊道檢測申請表(1/2)

項目	內容		
申請單位	業務主管機關	聯絡人姓名	李OO
		聯絡人電話	02-2345XXXX
		聯絡人email	OO.lee@DXXX.gov.tw
情境說明	廊道目標	車輛於廊道內行經非號誌路口可安全行駛	
	情境名稱	鄰向來車警示應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達偵測即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。	
	服務對象	□行人，■一般車輛，□自駕車，□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、■夜間)　天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	約50KM/HR	
道路範疇	廊道文字描述	台北市仰德大道四段花卉中心前公車站至仰德大道四段與仁民路交叉口，及仁民路往仰德大道四段路口，共計4個基礎單元。	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段雙線化圖層編碼、■內政部基礎路段通用圖層編碼、□商用圖層編碼___、□ADAS地圖___、□高精地圖___□其他_____， 基礎單元編碼： 1. 6000684040000A　2. 6000630600020A 3. 6000684040010A　4. 6000684040020A	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	無	
智慧道路示意圖	(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等)參考下頁		

45

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(2/4)

整體廊道檢測申請表(2/2)

布建示意圖

46

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(3/4)

基礎單元檢測申請表

項目	內容		
基礎單元敘述	台北市仁民路往仰德大道四段路口	基礎單元編碼	6000630600020A(基礎單元2)
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		
道路設施	感知設施	雷達、攝影機	
	通訊傳輸設施	4G Router、WiFi Router	
	其他設施(運算分析、資訊發布...)	IPC	
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌	
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+雷達感測車輛接近	
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞警示資訊點亮CMS	
	即時傳輸動態資訊	藉由wifi Router傳遞警示訊息至鄰向廊道之CMS共100ms	
	完全自動導引	無	
資料傳輸內容	■標誌、標線、號誌之位置與資料 □路側設施位置資料 ■路況資訊(□VD、■IP Cam.、□eTag) □交通事件資訊 ■動態號誌資訊 □超高限制之位置資訊 □偵測之逆向行駛車輛資訊 □危險事故發生資訊 □偵測路口轉向量、停等長度、行人量資訊 □其他：_____	□收費站、E-tag門架資料 □車道等級的道路幾何資料 □偵測停車空間資訊 □道路施工資訊 □調撥車道資訊 □禁行車輛限制資訊(如禁行路段、時間) □環境危險區資訊(如濃霧、豪雨、災防警告資訊) ■準確攝資訊 □偵測弱勢用路人之當前位置、速度與方向資訊	

47

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(4/4)

基礎單元測試案例表

項目	內容		
基礎單元敘述	台北市仁民路往仰德大道四段路口	基礎單元編碼	6000630600020A
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		

項次.檢測步驟說明	通過準則	符合以下智慧化服務功能，請標示★			
		感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引
1.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口	1.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★		
	1.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★	
2.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口	2.正確無點亮CMS	★	★		
3.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口	3.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★		
	3.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★	
4.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口	4.正確無點亮CMS	★	★		

PS：依據基礎單元與應用情境數量填寫

48

範例2:智慧道路基礎單元檢測個案表(1/2)

一般易壅塞路段-測試案例

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		
服務對象	一般車輛		
基礎單元描述	台北市仁民路往仰德大道四段路口(編碼：6000630600020A)		
情境目的	汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。		
環境條件	日間與夜間、晴天		
行駛條件	約50KM/HR		
軟硬體檢測工具	筆電、CMS資訊讀取系統		
檢測準備工作	• 準備一台筆電可讀取CMS收到資料訊息，並計算傳遞訊息時間 • 一位檢測人員在路口確認有無車輛經過路口 • 與另一位檢測人員在CMS處確認收到訊息實際路況相同		

測試案例檢測

檢測項目	通過準則	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	檢測結果
1.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口	1.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★			■Pass □Fail
	1.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
2.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口	2.正確無點亮CMS	★	★			■Pass □Fail
3.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口	3.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★			■Pass □Fail
	3.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
4.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口	4.正確無點亮CMS	★	★			■Pass □Fail

檢測人員　　檢測日期　　檢測負責人　　(簽名暨日期)

49

範例2:智慧道路基礎單元檢測個案表(2/2)

一般易壅塞路段-檢測範例-應用情境智慧化服務

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		
服務對象	一般車輛		
基礎單元描述	台北市仁民路往仰德大道四段路口(編碼：6000630600020A)		
情境目的	汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。		
環境條件	日間與夜間、晴天		
行駛條件	約50KM/HR		

應用情境之智慧化服務功能檢測

檢測項目	通過準則	檢測結果
情境道路設施	雷達、攝影機、4G Router、WiFi Router、IPC	■Pass □Fail
基本導引與指示	標線、標誌	■Pass □Fail
感知設施資訊蒐集	佈建IPC+雷達感測車輛接近	■Pass □Fail
分析後資料提供	IPC分析後傳遞警示資訊點亮CMS	■Pass □Fail
即時傳輸動態資訊	藉由wifi Router傳遞警示訊息至鄰向廊道之CMS共100ms	■Pass □Fail
完全自動導引	無	□Pass ■Fail
結論	此基礎單元符合「號誌秒數資訊回傳」應用情境之智慧化等級4	

檢測人員　　檢測日期　　檢測負責人　　(簽名暨日期)

50

範例2:研判【整體廊道】需求與智慧道路等級
檢測結果範例(一般易壅塞路段)

情境名稱：鄰向來車警示應用服務

情境目標：
汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。

基礎單元編碼：
1. 600068040000A
2. 600063060002OA
3. 600068040010A
4. 600068040020A

智慧道路【基礎單元】檢測結果：
本送檢測廊道內1,2,3,4四個基礎單元符合鄰向來車警示應用服務情境

【整體廊道】智慧道路等級分析研判結果：
研判本應用情境在整體廊道中的完善性。
空間面：一般車輛於基礎單元1、2、3、4可收到臨向來車資訊，提供一般車輛經過無誌路口前順利判斷行駛速度。
時間面：「鄰向來車警示」服務在仰德大道全天所有時間，皆可持續提供臨向來車資訊，符合申請單位提出之智慧道路等級的檢測。

綜合時間和空間兩方面的完善性，故宣告該申請單位提案之廊道為智慧道路等級4

51

伍、智慧道路應用實證規劃

52

智慧道路應用實證(1/5)

- 目的：驗證智慧道路對用路人之效益：提供業管單位未來建置道路之參考。
- 場域：1處【自駕車道路場域】及3處【一般易壅塞道路場域】。
- 對象：用路人(包含自駕車、一般車、機車、自行車、行人等用路人)。

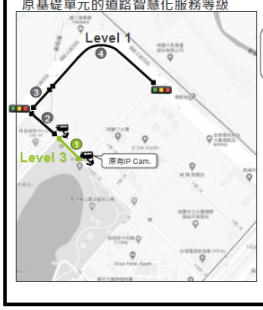
53

智慧道路應用實證(2/5)

青埔自駕車道路場域

- 規劃5項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自1-3級升級至4級。

原基礎單元的道路智慧化服務等級



提升後基礎單元之道路智慧化服務等級

54

智慧道路應用實證(3/5)

一般壅塞道路場域(中壢)

- 規劃1項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自2級升級至4級。

原基礎單元的道路智慧化服務等級

提升後基礎單元之道路智慧化服務等級

55

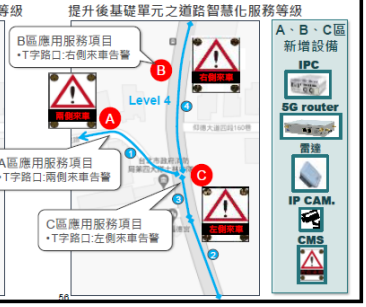
智慧道路應用實證(4/5)

一般壅塞道路場域(仰德大道)

- 規劃3項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自2級升級至4級。

原基礎單元的道路智慧化服務等級

提升後基礎單元之道路智慧化服務等級



56

智慧道路應用實證(5/5)

一般壅塞道路場域(內湖)

- 規劃2項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自2級升級至4級。

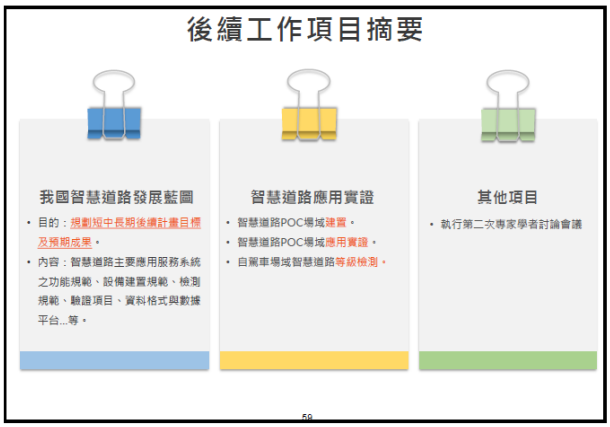
原基礎單元的道路智慧化服務等級

提升後基礎單元之道路智慧化服務等級

57

陸、後續工作說明

58



(29) 110.8.17 期中審查會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」期中審查會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 8 月 17 日(二)

貳、 會議時間：14:00～16:00

參、 會議地點：線上會議

肆、 主席：交通部 王主任穆衡

伍、 出席單位及人員：

單位	人員
審查委員	
內政部地政司	王成機司長
中華電信數據通信分公司	林昭陽總經理
交通部公路總局	李忠璋副總工程司
成功大學	洪榮宏教授(書面審查意見)
遠通電收	張永昌總經理(請假)
單位代表	
交通部運輸研究所	周家慶博士
交通部高速公路局	莊國欽科長、余冠勳、鄭傑文
交通部公路總局	陳麗敏科長、黃益羣
臺北市交通局	曾令偉股長、吳育緯
新北市交通局	朱建全主秘、蔡佳燕、劉懿庭、陳聖尹、柯柏廷、莊宜儒

桃園市交通局	劉慶豐局長、張新福副局長、王旭斌副局長、曾啟倫科長、甘書竹、劉廣堂、何俊元、李慶憲、陳思緯
臺南市交通局	蔡世勛股長
高雄市交通局	黃祺芳
交通部管理資訊中心	李霞組長
交通部科技顧問室	劉建邦簡任技正
執行團隊	
鼎漢工程顧問	林俊甫、邱詩純、張哲瑋
華電聯網	楊璨凱、劉姿君
景翊科技	吳承庭、邱凱資
興創知能	賴穎萱
臺灣智駕	黃哲勳
臺灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
資訊工業策進會	蒙以亨代理所長、劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、王秋婷、丁坤福
承辦單位	
交通部管理資訊中心	劉建邦簡任技正、李霞組長

陸、　會議摘要：

一、　中華電信數據通信分公司林昭陽總經理

(一)　智慧路網尚有全路網設備及用路設備必須同步校時議題，並須考量設備因距離時延議題，整份報告未提及此重要的工作，建議加入評估。

(二)　本案對智慧道路之資訊安全部分著墨較少，如何避免智慧道路被駭而造成用路人不安全，應是後續能順利推動智慧道路關鍵因素。建議團隊在規劃智慧道路不同等級時，能適當納入資訊安全項目。

(三)　P51，V2X 相關標準盤點有漏，如 J2945/9、J3161。

(四)　P98，感知設施資料搜集，若以動態層(車聯網資訊，如動態提供車輛、機車、自行車、行人、特殊車輛軌跡)，其更新頻率設為【<1 秒】。以目前 GPS 最少 1 秒定位一次，<1 秒似乎很難達到，除非是路網廣設感測設備。

(五) P98，分析後資訊提供，若半動態層(如即時提供交通壅塞、事故、號誌時相、天氣資訊)等資訊其更新頻率為【<1 分鐘】，若以臺灣目前現況，上述資訊的滙集到用路人端至少要 5 分鐘，這樣的設定條是否太理想化??建議必須確認 TDX 資料更新週期是否可以滿足?。

(六) P99，即時傳輸動態資訊提及利用感知設施如攝影機、車輛偵測器(VD)、etag 偵測器、自動車牌辨識系統(AVI)、環境監測器等搜集的資料取得原始資料(T0)，經過分析原始資料後，將分析過後的資訊(T1)透過資訊傳輸技術如 5G、邊緣運算(EdgeComputing)等技術，瞬時提供傳輸分析後相關資訊(如碰撞風險警示等)，使相關用路人收到即時動態訊息(T2)的時間差(T2-T0)，目前公部門未建立使用者資料庫，擬請教如何知道使用者通訊號碼或比對可以正確傳遞給使用者??另此部尚有個人隱私問題，如何避開?。

(七) P168，智慧路側設施與車輛聯網訊息發布之環境佈設，建議評估納入 5G+MEC 之規劃，尤其自駕車須更新高精地圖 HDMAP 之即時資訊。

二、 內政部路政司王成機司長

(八) 目前全臺灣基礎圖資是由內政部國土測繪中心提供，並辦理 3D 和高精地圖業務，現可提供 LDM 的第一層，本案中若有所需的圖資編碼或內容元素，交通部可提出由內政部製作，內政部願與交通部合作發展智慧道路。

(九) 本案有盤點自駕車 8 個場域，實測場域僅規劃青埔，如果可能的話，建議增加 1~2 個自駕車場域去檢測道路等級。

(十) 本案檢測道路等級的過程中包含空間及時間等層面之目的？未來智慧道路 24 小時應都有資訊，是否就不需考慮時間因素？

(十一) 團隊規劃 POC 之 4 個場域須達到第 4 等級，現階段於技術及成本上應有其困難；建議團隊評估布建所需設備及費用，以作為未來道路提升智慧化等級時之參考。

三、 交通部公路總局李忠璋副總工程司

（一）期中報告 P39 表 18 之「災害通知與應變服務」中建議將「車輛和車流」資料納入，因有天然災害(如落石或坍方)時，通常需要知道車流概況來預測風險指數，也會需要透過車牌辨識技術掌握車子經過該地是否脫險。

（二）期中報告 P53 的濃霧偵測標準、種類等，建議諮詢氣象局意見。

（三）期中報告 21 項 use case 之 SR01「自動事件偵測」，其“事件”內涵建議參考公總、高公局或運研所已定義事件的種類，據以規劃不同事件需求傳送之時間。

（四）期中報告 21 項 use case 中，只有等級 2~4 級的範例，未見等級 1 和等級 5？請補充其原因。

（五）期中報告 21 項 use case 中，氣候偵測事件未納入，如近期臺灣在西濱公路發生濃霧導致重大車禍事件，相關單位會加強布建設備來偵測，為智慧道路可扮演之重要案例。

（六）智慧道路等級檢測流程中，檢測單位第三方獨立單位是指哪些單位？檢測後是否頒發認證？

（七）團隊以延遲時間來區分智慧道路等級，如果以號誌秒數資訊為例，可能會從雲端取得時制、或直接利用 RSU 擷取號控箱的資訊，或是用影像辨識等不同方式來獲取號誌秒數資訊，不同方式其延遲時間不同，會不會影響智慧道路等級？

（八）目前若檢測自駕車場域，多半因自駕車行駛速度被限制為 15km，未來若行駛速度放寬，延遲時間的設計是否會做調整？

四、 成功大學洪榮宏教授(書面審查意見)

（一）本報告對於國際及國內智慧交通與自駕車之相關標準與發展有廣泛之蒐集與分析，並以此為後續規劃之依據，內容完整。

（二） 智慧交通系統之用路人也包括非自駕車一般駕駛，後續之智慧道路分級與自駕車或 LDM 之分級概念為主，雖然在等級檢測申請表中也包括了一般車輛，但相關智慧交通資訊或服務對於一般車輛之協助的討論篇幅似乎較少，例如一般駕駛是否也可利用或如何利用相關之資訊服務，建議

可以適當章節酌予加強，顯示 ITS 對於整體交通之未來發展可帶來之影響。

（三）本報告在多處章節引用了 LDM 之定義，若引用文獻或標準中有不同之分級定義，建議可於單一章節明確比較與說明，其後即可據以分析，各章節重複引用造成閱讀之困難。

（四）第二章對於歐美與日本之智慧交通系統有個別之分析，固然各系統之發展目標與內容有所不同，建議評估是否可提出一個共同之概念架構，並分別強調個別各案之發展重點及引用標準，最後再與我國之現況對應分析，如此或可強調我國之規劃方向與優勢。

（五）高精地圖為具有三維表示之資料，三維之面向在未來之發展中具有什麼樣的角色？在後續推動中，三維表示之必要性為何（討論多以自駕車為例）。

（六）深度學習部分，我國目前是否有相關實例？易塞車或易肇事路段及路口(p. 119)確為具有潛力之發展課題，值得後續推動。

（七）智慧道路分級目前包括五個考量因素，並以有無為條件進行設計，但個別因素之發展可能有程度之差異（例如感測器種類之多寡或分析資訊之豐富度），僅以「有/無」為判斷條件是否會造成相同智慧等級之道路卻存在服務內容的落差？

（八）請說明表 40 中 SR02~SR04 之延遲時間為>300ms 之原因，通常是否應為小於設定時間的延遲才視為合格？

（九）智慧道路分即可針對基礎單元及整體廊道採用兩階段之方式檢測，並可基於基礎單元之結果評估整體廊道之狀態，必須提出具體之申請，且填寫諸多內容。對於填寫內容部分是否在未來會有更具體之參考（包括需有什麼測試及門檻值），使申請單位有所依循。另在判斷廊道之分級時，似乎需要人工介入進行整體之分析，在基於各基礎單元成果之總和分析上，是否有比較完整的判斷規則？

（十）表 43 涉及 5G 技術之應用，相關條件是否列入例如即時性之條件？

（十一） P.130 之發展建議方向正確，建議酌予增加政策面如何落實之文字。

五、 交通部運輸研究所周家慶高級運輸分析師

（一）建議補充說明 2.1.1 節與 2.1.2 節國外交通安全與交通順暢案例回顧之計畫年期與最新狀態，以為我國智慧道路應用案例之參酌，例如：根據美國 Florida Tampa CVPD 計畫今年所公布的運作評估報告，單純使用車聯網技術在動態號誌控制應用上仍有限制等。

（二）表 26 於 P.53 對於都市交通控制通訊協定 3.1 版之說明內容有誤，目前 3.1 版為初稿狀態與為交通部運輸研究所研究報告，而非交通部頒布。

（三）P.69 對於「車輛檢測」之用詞建議改為「車輛偵測」，因為「車輛檢測」所指為對車輛本身之系統或機電進行測試，而非如該段內文所談之車輛偵測器。

（四）P.101 表 39 對於本案所研提智慧道路分級表與 3.1.2 節之智慧化程度應用案例說明，建議可就國內現有高快速公路、市區道路等現有交通(含控制)設施所提供「服務」，來檢視目前本案的智慧道路定義與對於有人駕駛的智慧化程度設計是否均已涵蓋，以及是否還有符合我國交通特性的智慧化應用案例。

（五）目前 3.1.3 節智慧道路檢測係從自動駕駛角度出發，來設計操作適用範圍(ODD)，建議補充說明下列幾點：

1. 本案智慧道路之設計同時考量有人駕駛與自動駕駛需求，從自動駕駛 ODD 角度所設計之檢測內容，如何將有人駕駛狀態下之智慧化程度納入評估。
2. 對於本案智慧道路符合自動駕駛需求而言，考量車路間的互動，道路智慧化程度仍將受到自動駕駛車輛的「智慧程度」與「技術能力」影響，因此仍可能發生對於某自動駕駛車輛而言，該道路屬於智慧程度 5，但對於某些自動駕駛車輛則可能為智慧程度 4 情形。建議本案可評估建立標準檢測機制，來處理自動駕駛車輛的智慧道路之智慧化程度分級，或可參考內政部地政司進行高精地圖，嘗試透過高精地圖來評估自動駕駛車輛的自動駕駛能力作法，來協助智慧道路檢測設計。

（六）5.5.2 節所規劃一般易壅塞道路場域可行性評估內容之情境設計似為目前各縣市執行智慧安全路口或智慧機車計畫之內容，針對多事故路口透過各式感測設備與危險情境推估來提供警示。因此從本案智慧道路之智慧化程度應用案例而言，是否具備此服務即可歸納為各服務等級，建議可將警示有效性納入評估。

（七）有鑑於我國於 2030 年將全面導入電動大客車，以及電動車的快速發展趨勢，因此相較於自動駕駛車輛的普及化，本案智慧道路將更快面臨電動車充電基礎設施或電網之相關服務需求，建議本案可預為設計或保留後續擴充彈性。

六、 交通部高速公路局余冠勳幫工程司

（一）P42「預計未來將建置自動車牌辨識系統(AVI)收集真實旅行時間資訊」目前高公局已透過電子收費系統 ETC 資料及布建 e-Tag Reader 進行旅行時間資料蒐集，AVI 系統不會普設，請團隊再修正。

（二）P43 圖 36 中的旅行時間標誌(TTS)，本局已全面拆除 TTS 設備，改由 CMS 取代。

七、 交通部公路總局交通管理組黃益羣先生：

（一）P101，本計畫目標為規劃我國智慧道路定義與分級綱要，並整合自駕車及高精地圖等級關聯分析，辦理自駕車運行等級檢測，期望讓自駕車能更快上路，且國外對於智慧道路主要也是聚焦在自動駕駛服務等級作區別與進行描述，惟本計畫所訂定智慧道路分級之定義，卻看不出自駕車未來運行狀況或情境，爰建議可再就智慧道路定義內容部分重新思考，以符合計畫目標，並與國際接軌。

（二）P119，有關青埔自駕車整體廊道智慧道路等級範例，第 3 單元路段距離號誌路口過遠，故不影響智慧道路等級 4，似係以順時針方向行駛角度去評估，惟以逆時針方向來看，第 3 單元就相對重要，爰建議於將方向性選項增加至 ODD 檢測範圍表。

（三）另考量智慧道路等級檢測工作情境、條件等各不相同，未來是否有評估考量建置整合性查詢系統平臺，供外界查詢使用？

（四）P120，有關智慧道路搭載深度學習與 5G 技術建議一覽表部分，目前 AI 人工智慧辨識也有採用雲端運算相關試作案例，建議後續可持續滾動調整相關內容。

（五）倘由道路蒐集回來交通資訊，經由交控中心電腦運算後，再傳至 CMS 顯示資訊給用路人，似符合 Level3 定義，惟路側端不一定要具備人工智慧運算功能，爰建議再行評估檢討，並釐清本表僅係提供參考或未來會納入檢測標準。

（六）P180，表 62 基礎單元檢測申請表案例，基礎單元之「智慧化等級」建議修正為「智慧化服務功能」。

（七）檢測流程中並無基本導引與指示的檢測內容，資料傳輸內容部分，也僅就感知設施資料蒐集部分，建議評估是否須對基本導引與指示的資料正確性進行檢核。

八、 臺北市交通局：

（一）非常歡迎 POC 規劃於臺北市仰德大道，未來若進行實證需要有行政方面的協助，本局都會盡力配合。

九、 新北市交通局朱建全主秘：

（一）臺灣道路有極大比例的用路人為機車，建議報告中可針對機車用路人之相關服務、路側設備或功能增加論述與探討。

十、 桃園市交通局劉慶豐局長：

（一）謝謝交通部開放本次會議給本局同仁參與學習，此份報告也可讓地方政府知道未來智慧交通發展的方向，接續交通部若有任何需要、或於場域建置交通設施上本局也會全力配合。

十一、 臺南市政府交通局蔡世勛股長

（一）第四章標題是以自駕車為主去探討如何檢測道路等級，但簡報的檢測範例也有一般道路，想確認本案的檢測是否適用一般道路？

（二）智慧道路如何將資訊提供給非自駕車的用路人？

（三）建議補充深度學習技術和一般資料分析的差異，以及深度學習技術目前實際應用情形。

（四）智慧道路分級方式是否符合國際分級的規範與定義，智慧道路的分級是否可和自駕車等級互相對應？國需視為兩個獨立分級規範。

（五）Use case 案例輔助說明建議可以補充等級 5 的案例，如果沒有實際的案例，可用模擬的方式來陳述與等級 4 的差別。

（六）若團隊有需求，臺南自駕車場域也願參與智慧道路檢測。

十二、 高雄市政府交通局智慧運輸中心黃祺芳科員

（一）未來會是什麼單位進行檢測，檢測結果又可提供地方政府單位什麼幫助？

（二）是否規範智慧道路什麼等級以上才能申請檢測？

（三）本案有提供許多服務案例，請教團隊沒有規範需要幾項服務才能符合智慧道路級別？或是以剛剛報告的範例，只要有一項服務即可宣告智慧道路等級。

（四）建議團隊除了功能面的檢測外，資安防護的需求應要納入分級的規範內。

（五）計畫有提到短中長期的藍圖規劃，但地方政府常會有預算考量，無法在智慧道路的推進上一步到位，希望團隊也能提供地方政府發展智慧道路項目的優先順序建議。

十三、 資策會蒙以亨代所長

（一）資安將是未來智慧道路無可避免的議題與挑戰。

（二）目前內政部也正在發展高精地圖事件標準的擬定，智慧道路可與之同步或互相合作參考。

（三）已經檢測完畢的智慧道路有後續維運的議題，如何確保這些系統與設備正常維運之服務，也可以列於未來討論方向。

十四、 資策會劉培森主任

(一) 同步校正的議題團隊會再研究。

(二) 資安議題國內應該已經有標準，又如智慧電桿也正在制訂相關規範，團隊會再持續研究。

(三) 關於動態、半動態資訊的更新頻率，在 ETSI 的 LDM 標準文件中沒有定義更新時間，但後續如日本的研究才增加更新頻率，團隊會再做研究與調整。

(四) 5G 再加上 MEC 的議題，MEC 可以讓傳輸速度更快，但費用更高，會再考量加入設計規劃中。

(五) 關於多檢測其他自駕車場域道路等級，因為自駕車場域有各自的主管機關，若場域負責團隊有願意，團隊可配合去檢測。

(六) 智慧道路的廊道檢測區分為時間與空間層面，未來最理想的狀態是 24 小時資訊持續傳送，但現階段是蠻多服務可能在夜間偵測技術尚未完備等問題無法 24 小時持續提供服務，因此現階段先以 ODD 形式讓申請檢測的單位自行提出情境服務的時間。

(七) POC 執行 4 個場域要達到智慧道路第 4 等級的議題，原計畫 RFP 是規定 2 個場域，本團隊有自行投資增加執行為 4 個場域，也可提供不同的場域與情境之設備與成本報告，讓後續相關布建單位參考。

(八) P39 災害通知與應變服務需要車輛與車流資訊，以及濃霧偵測器參考氣象局的意見，團隊會再做調整。

(九) 期中報告 21 個 Use case 案例，團隊會再做一致性調整。例如 SR01 事件偵測的事件範圍過大、SR21 災害偵測也包含各種天然災害，團隊再修正成特定事件的輔助案例。

(十) 期中報告的 21 項 use case 中，只有等級 2~4 級的範例，因為幾乎臺灣所有的道路除了鄉間小路之外皆是等級 1，含有基本導引功能的道路，所以沒有特別提出案例說明。而等級 5 其實是未來還需很長一段時間才能實現的完整車路雲協作情境，目前還沒有實際案例可以說明，所以現在範例多以等級 2~4 的案例為主。

(十一) 智慧道路等級檢測流程中的檢測單位是哪些單位，以及是否會有認證議題，因為本案為先期研究，目前僅提一個初步的檢測流程，未來智慧道路進展裡，若相關政府單位某些功能或設備需規範標準，就會再委託第三方獨立單位來制訂標準，並提出整合驗證及證照流程。

(十二) 資訊來源蒐集的方式不同影響延遲時間的議題，本案以道路為主體，號誌秒數則以 RSU 直接接取號誌秒數的形式來測試延遲時間較符合本案的原則。

(十三) 自駕車場域未來行駛速度勢必會放寬，但目前檢測方式仍以申請單位自行提出 ODD 中規範之行駛速度來測試，未來如果行駛速度提高，再以當時設定的條件來進行檢測。

(十四) 智慧道路如何提供服務給非自駕車的用路人，目前如 OBU、CMS 或手機。

(十五) 充電設備是否列入智慧道路研究範疇，團隊將再與交通部討論。

(十六) 智慧道路檢測中關於等級 1 基本導引與指示也會進行檢測。

(十七) 智慧道路檢測中關於道路的方向性，團隊也會再調整納入 ODD 申請的項目內。

(十八) 未來是否有資料庫平臺可以提供檢測查詢或參考，團隊可於藍圖中再研議是否於 TDX 擴充或建置一個新系統來收容。

(十九) 關於增加機車服務案例的議題，團隊也與交通部執行多年機車路口防碰撞計畫，於本案也可擇一服務情境來研究。

(二十) 一個智慧道路廊道需要幾個應用服務，目前團隊規劃以 1 個應用服務來檢測與判斷道路等級，未來或許雲端可有平臺查詢此條道路的等級與提供的功能。

十五、 交通部管理資訊中心李霞組長

（一） 計畫從起始到期中主要為文獻探討以及規劃智慧道路分級及檢測框架，計畫期中之後應會再針對道路的範疇，例如會有什麼週邊設施，或是再深入探討多情境組合的判別等級方式，以及 use case 輔助案例是否有涵蓋重要智慧道路服務。各位委員專家的意見也會再做研議本案可處理的

範疇，較複雜的議題再規劃至後續計畫中進行。

十六、 主席結論

(一) 感謝大家給予指導，本案為智慧道路數位發展的先期研究，在期中階段先制訂智慧道路的定義與分級條件，未來還有許多面向與細項需要補充與規劃會持續進行，希望我國智慧道路發展能與世界各國發展同步推進。

(二) 地方政府目前已建置了許多智慧道路相關的計畫，也驗證了服務的可行性。未來朝向普及化的布建是一個挑戰，希望本案是一個開頭，提供智慧道路發展的方向。各位提出許多面向如設備與資料標準、資安問題等，目前交通部已經有許多專題已經開始研究這些議題，如淡海新市鎮計畫號誌標準等，這些標準與規範未來希望可以推展至全國讓大家可以依循，並整合於智慧道路發展中。

(三) 智慧道路定義：「以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的」，希望在此優先順序與條件下去發展智慧道路，例如電子地圖會將道路區分許多段落，每個段落會蒐集許多道路資訊，並組合成各種服務提供給用路人。而地方政府在此共識下即致力於將道路的各種資訊數位化，提供用路人各種數位化服務與功能，讓用路人得到安全與效率的幫助。

(四) 本案第四章節以自駕車為主，用意在於理解傳統道路到智慧化的道路對於自駕車運行能力上是否有提升，但本計畫到期末尚有另外 3 個一般道路場域的 POC 驗證，如果能驗證智慧道路對用路人運行有幫助，才有能量繼續發展智慧道路。

(五) 謝謝大家撥冗參加本次會議，這個計畫只是一個開始，希望未來臺灣的道路能朝向全面數位化、智慧化的發展，歡迎各位持續關注和指教。

(30) 110.8.17 期中審查會議會議簡報

中華民國交通部
Ministry of Transportation and Communications R.O.C

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

期中審查報告

110.08.17

指導單位：交通部管理資訊中心
執行單位：台灣車聯網產業協會、財團法人資訊工業策進會
台灣智慧駕駛股份有限公司、景翊科技股份有限公司
鼎漢國際工程顧問有限公司、華電聯網股份有限公司
興創智能股份有限公司、緯創資通股份有限公司

1

簡報大綱

- 壹、計畫摘要
- 貳、國內外智慧道路發展現況與課題
- 參、我國智慧道路定義與分級
- 肆、智慧道路等級檢測初步建議
- 伍、智慧道路應用實證規劃
- 陸、後續工作說明

壹、計畫摘要

3

計畫背景與目的

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島，提供“用路人”各項智慧化服務，本研究參考鏈結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路分級原則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究目的

- 釐清全球智慧道路現況與趨勢，規劃我國智慧道路定義及分級綱要。
- 研擬我國智慧道路發展藍圖，規劃未來後續計畫目標及預期成果。
- 概念性驗證道路的智慧化對用路人之效益，並提供業務主管機關未來布建之參考。

先期研究課題

課題1：道路如何變聰明來服務用路人
課題2：道路有哪些智慧化服務來服務用路人
課題3：如何依據智慧化服務的功能來分級

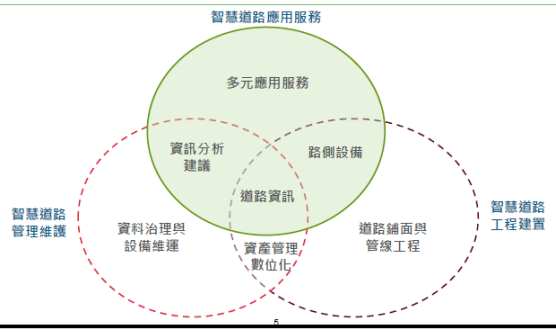
未來發展

- 建置新道路：未來公部門佈建道路，可依循智慧道路等級目標，發展智慧運輸服務。
- 提升既有道路：已佈建完成之道路，可檢測其智慧道路等級，提供後續優化指引。

4

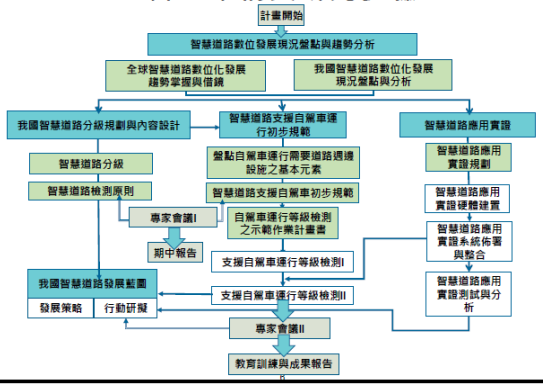
智慧道路先期研究範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



5

計畫架構與研究步驟



6

本計畫預期成果

- 定義我國智慧道路內涵。
- 規劃我國智慧道路等級與分級元素。
- 研擬智慧道路等級檢測流程之初步建議。
- 產出我國智慧道路發展藍圖。
  - 目的：規劃短中長期後續計畫目標及預期成果。
  - 內容：
    1. 智慧道路發展願景
    2. 智慧道路定義與分級
    3. 整體架構與推動性策略
    4. 短期後續計畫目標、執行項目與預期成果
    5. 中期後續計畫目標、執行項目與預期成果
    6. 長期後續計畫目標、執行項目與預期成果

貳、國內外智慧道路發展現況

8

國際智慧道路發展現況

- 歐洲、美國、日本智慧道路案例包括號誌最佳化、路口防碰撞、路況環境資訊提供等應用。
- 應用案例中使用影像偵測器、環境偵測器、行人偵測器、車輛偵測器、DSRC、OBU、可攜式行動裝置等相關設施。
- 美國亞特蘭大智慧廊道計畫顯示，透過號誌最佳化，隨著道路交通狀況調整號誌時制，同時提供盲點偵測預防碰撞相關應用，使交通順暢度增加，交通事故率減少25%。

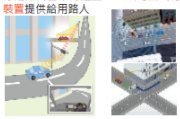
美國 — 緊急車輛優先

- 亞特蘭大智慧廊道計畫，利用數據分析與人工智慧，傳送至OBU或可攜式行動裝置通報用路人禮讓消防車或救護車通行。

資料來源：SURTRAC，自行製作

歐洲 美國 日本 — 路口防碰撞

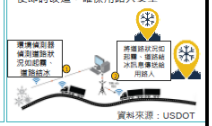
- 透過影像偵測器、行人偵測器、車輛偵測器等設施蒐集資料，並將分析後資訊，透過DSRC將路口碰撞警示、行人穿越路口警示傳送至OBU或可攜式行動裝置提供給用路人



資料來源：日本UTMS協會、CAR 2 CAR通訊聯盟

美國 — 路況環境資訊提供

- 美國於聯網車輛部署計劃，透過環境偵測器等設施蒐集資料，並將相關路況環境資訊透過DSRC傳送至OBU或可攜式行動裝置提供給用路人，以便即時改道，確保用路人安全



資料來源：USDOT

8

國內智慧道路發展現況

- 目前國內智慧道路應用服務以交通順暢面較為普遍，安全面服務則多於測試階段。

智慧道路服務現況與效益

交通順暢(Smooth)

交通流量自動監測	整合式智慧型交通控制	交通路況及事件資訊	整合式停車即時資訊	電子收費	汽車自動駕駛
透過智慧影像攝影機等路側設備，調節重點號誌 →縮減幹道旅行時間 →提升路口運輸效率		透過感測器等路側設備，提供旅行時間等路況資訊 →便可選擇適當策略或最佳路線以節省其旅行時間			

用路安全(Safety)

行人動物穿越道路安全防護系統	車輛駕駛安全輔助系統	災害通知服務	違規警示與治理
透過路側設備與DSRC，破除視覺盲區 →達到防撞效果 →維護路口安全		透過環境感測器，隨時監控道路環境威脅 →即時警示用路人特殊路況	

智慧道路服務後續發展

10

智慧道路與自駕車聯網關聯性

- 在國際標準中，智慧道路路側設備對車可運用之直接無線通訊標準與可採用之應用服務。

智慧道路與自駕車聯網型態之關聯

3GPP標準文件 TS 22.185定義V2X四種型態：

1. V2V (Vehicle to Vehicle)車對車
2. V2P(Vehicle to Pedestrian)車對人
3. V2N(Vehicle to Network)車對雲
4. **V2I(Vehicle to Infrastructure)車對基礎設施**

智慧道路可運用之車聯網V2I無線通訊國際標準

歐盟 CV2X 3GPP ITS-G5　傳輸範圍 500m~1000m 反應時間 <15ms 車速 250km/h
美國 DSRC IEEE1609 802.11p 傳輸範圍 300m~500m　反應時間 <50ms 車速 200km/h

智慧道路可採用之自駕車通訊協定與應用服務標準

歐盟 ETSI WG1 21項進行中的標準
　重點標準：ETSI TR 102.863 TS 102.637/638 (**應用服務：碰撞告警、交通狀況告警、車輛違反號誌警示、行人防護警示.....等，後面有進一步應用案例輔助說明**)
美國 SAE 10項進行中的標準
　重點標準：SAE 2735 (**應用服務：時相SPaT/MAP/SSR/SSM號誌優先...等等應用服務**)

資料來源：ETSI、高通、萬鴻智

11

自駕車運行之道路週邊設施基本元素

- 自駕場域設施含感知、通訊傳輸、運算、資訊發布，以偵測前方路口人車經過訊息為主

環域	橫貫青埔	台北信義路	新北淡海	彰濱鹿港	台南市	台中水湳	成功大學	新竹高鐵
感知設施	• 影像偵測器(攝影機IP Cam.人車偵測)	• 影像偵測器(攝影機IP Cam.人車偵測)	• 影像偵測器(攝影機IP Cam. 行人、車流、事件偵測)	• 影像偵測器攝影機IP Cam.(人車偵測)	• 影像偵測器攝影機IP Cam.(人車偵測) • 智慧路口號誌控制	• 影像偵測器攝影機IP Cam.(人車偵測) • 優先號誌控制設備	• 影像偵測器(整合影像與雷達之偵測器)	• 整合C-V2X、橫向防撞警示、邊路監控監控系統與號誌時相推播之路側設施
通訊傳輸設施	• 4G Router	• 4G Router	• C-V2X路側設備	• C-V2X路側設備	• 路側通訊(V2X)	• 通訊閘道器		• C-V2X
其他設施(運算分析、資訊發布...)	• IPC	• IPC	• 自駕車接近警示設備(LED告示牌) • IPC	• IPC	• IPC	• 自駕車接近警示設備(CMS) • IPC	• IPC	• IPC

智慧道路聯網環境佈設初步規範

布設密度/距離

1. 感測元件之有效偵測距離，不因場域或應用情境不同而有所變更
2. 常見感測裝置建議佈設距離
   - 攝影機：30 公尺
   - 雷達：80 公尺

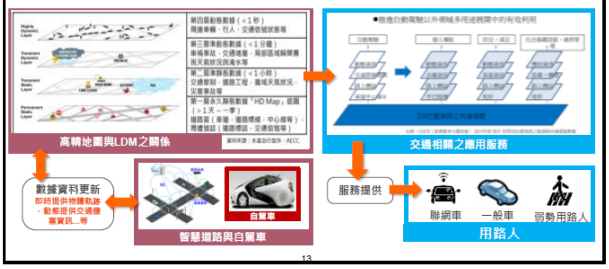
通訊介面

- 參考國內外智慧路側及自駕車業者的作法，針對實體層、傳輸協定、封包格式提出建議。
  - 實體層： RJ4
  - 連結層：4G、5G、WIFI
  - 傳輸協定：TCP/UDP
  - 應用層：MQTT
  - 格式：JSON、Byte Array

12

智慧道路與區域動態地圖關聯性

- 區域動態地圖(LDM，Local Dynamic Map)有四個基於靜態和動態資訊考量的階層。底層靜態圖資為高精地圖的基礎，在此之上增加動態資訊。
- 智慧道路與LDM結合，智慧道路從路側設備取得路況、周邊車輛、交通信號狀態與行人等資訊並更新LDM，智慧道路藉由LDM提供之數位化資訊，將其進行分析與決策，達到降低事故發生機率，可幫助用路人行車安全。



13

智慧道路大數據管理

- 歐洲電信標準協會(ETSI)針對協同式智慧運輸系統(C-ITS)發表之規範中，對應於數據管理的核心概念即為區域動態地圖(Local Dynamic Map, LDM)。
- ETSI TR 102 863之區域動態地圖LDM數據管理架構，已受到國際間廣泛採用，故未來蒐集之智慧道路大數據資料將可對應至LDM各層。

國際間採用LDM架構之範例

名稱	計畫內容
ISO 18750 標準	為LDM提供了完整架構，包含LDM之資料儲存、服務、維運、知識庫、介接及管理等6大架構
日本 SIP-adus計畫	• 期望運用自動駕駛系統來支援駕駛者降低事故與壅塞危險 • 資料範疇迎蓋地圖數據(Map Data)、感測器數據(Sensor Data)、車聯網訊息(V2X messages)

LDM架構

分層	數據資料
靜態層	• 地圖資料 • 如車道等級之道路幾何
半靜態層	• 描述狀態的位置維持靜止不變，更新頻率較低 • 如交通標誌、速限位置
半動態層	• 描述狀態的位置可變，更新頻率較高，亦即過去交通領域常稱之動態/即時資訊 • 如TDX之即時路況資訊，或氣象局之即時天氣資訊
動態層	• 屬車聯網等級之高度動態資訊 • 如車輛動態軌跡

資料來源：ISO 18750、ETSI TR 102 863、日本 SIP-adus計畫

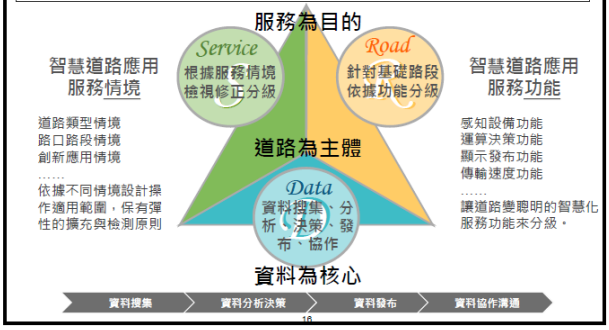
14

參、我國智慧道路定義與分級

15

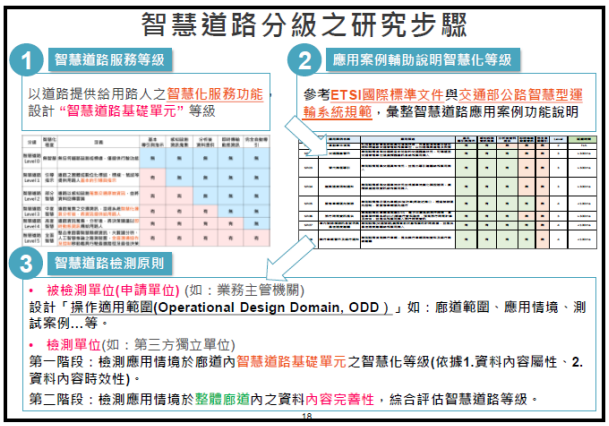
我國智慧道路定義

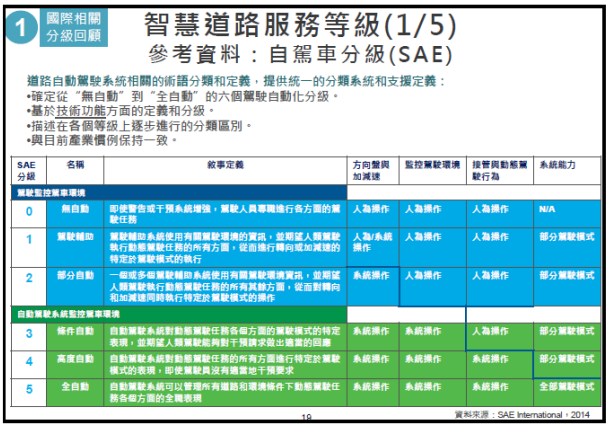
智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的搜集、分析、決策、發佈、協作，實現提供用路人智慧化服務為目的之新世代道路 。

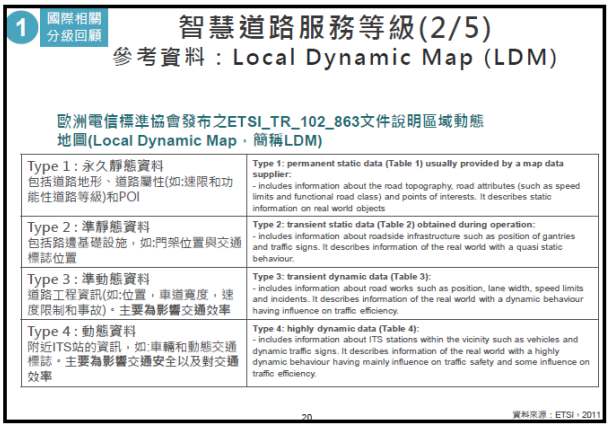


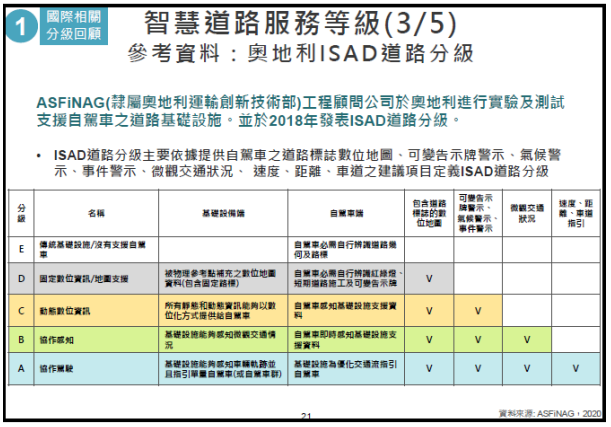
16

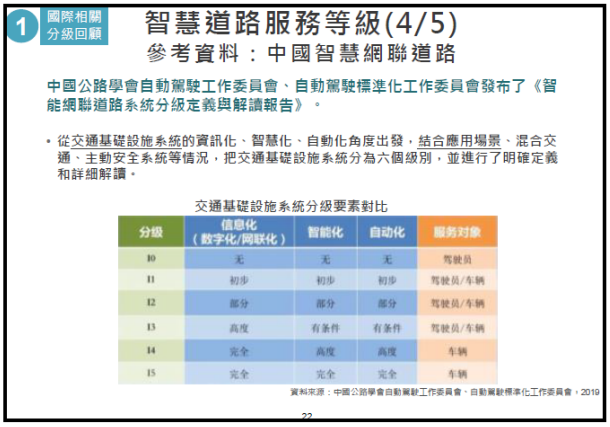
智慧道路服務系統架構
道路提供智慧化功能越多，等級越高
服務提供
人、自行車、聯網車、自駕車...用路人服務
資訊服務裝置
CMS、OBU、可攜式行動裝置...
交通量偵測
路況資訊
路徑時間預估
電子收費
停車管理
違規警示與治理
環境監控預警
號誌最佳化
影像偵測
盲點偵測
回動原因/動物保護
資訊提供
分析後資訊傳輸
即時動態資訊傳輸
通訊網路
I2X通訊
WiFi
RFID
Beacon
4G
LTE
DSRC
5G
6G
數據通訊
數據通訊
分析決策
大數據AI智慧運算分析
深度學習演算法、圖像識別演算法、智慧預測演算法、數據融合演算法、.....
數據儲存、管理、調用
Spark+Hadoop模式、資訊安全技術、智慧決策技術、神經網路視覺化技術.....
感知蒐集
路側設施
影像偵測器
雷達偵測器
紅外線偵測器
熱感應偵測器
環境監測器
停車監測器
eTag Reader
資料搜集
資料搜集
道路資料
車道等級的道路幾何資料
收費站、E-Tag門架資料
標誌、標線、號誌之位置資料
路側設施位置資料
即時停車空間資訊
道路環境資料
靜態
動態
路況資訊
交通事件資訊
道路施工資訊
動態號誌資訊
調撥車道資訊
...
環境危險區資訊
危險事故發生資訊
準碰撞資訊
偵測用路人之等位置、速度與方向
...
道路提供的智慧化功能越高階，等級越高
17

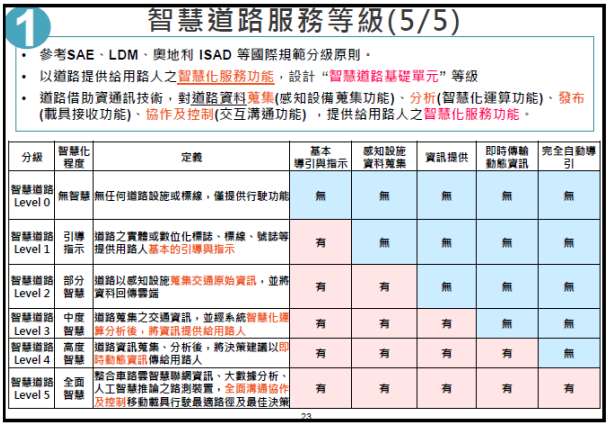

智慧道路分級之研究步驟
1
智慧道路服務等級
以道路提供給用路人之智慧化服務功能設計“智慧道路基礎單元”等級
2
應用案例輔助說明智慧化等級
參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明
3
智慧道路檢測原則
被檢測單位(申請單位) (如：業務主管機關)
設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。
檢測單位(如：第三方獨立單位)
第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。
第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。
18


1 國際相關分級回顧
智慧道路服務等級(1/5)
參考資料：自駕車分級(SAE)
道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：
•確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
•基於技術功能方面的定義和分級。
•描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
•與目前產業慣例保持一致。
SAE分級 名稱 敘事定義 方向盤與加減速 監控駕駛環境 接管與動態駕駛行為 系統能力
駕駛監控駕車環境
0 無自動 即使警告或干預系統增強，駕駛人員需職進行各方面的駕駛任務 人為操作 人為操作 人為操作 N/A
1 駕駛輔助 駕駛輔助系統使用有關駕駛環境的資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有方面，從而進行轉向或加減速的特定於駕駛模式的執行 人為/系統操作 人為操作 人為操作 部分駕駛模式
2 部分自動 一個或多個駕駛輔助系統使用有關駕駛環境資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有其餘方面，從而對轉向和加減速同時執行特定於駕駛模式的操作 系統操作 人為操作 人為操作 部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕車環境
3 條件自動 自動駕駛系統對動態駕駛任務各個方面的駕駛模式的特定表現，並期望人類駕駛能夠對干預請求做出適當的回應 系統操作 系統操作 人為操作 部分駕駛模式
4 高度自動 自動駕駛系統對動態駕駛任務的所有方面進行特定於駕駛模式的表現，即使駕駛員沒有適當地干預要求 系統操作 系統操作 系統操作 部分駕駛模式
5 全自動 自動駕駛系統可以管理所有道路和環境條件下動態駕駛任務各個方面的全職表現 系統操作 系統操作 系統操作 全部駕駛模式
資料來源：SAE International，2014
19


1 國際相關分級回顧
智慧道路服務等級(2/5)
參考資料：Local Dynamic Map (LDM)
歐洲電信標準協會發布之ETSI_TR_102_863文件說明區域動態地圖(Local Dynamic Map，簡稱LDM)
Type 1：永久靜態資料
包括道路地形、道路屬性(如:速限和功能性道路等級)和POI
Type 1: permanent static data (Table 1) usually provided by a map data supplier:
- includes information about the road topography, road attributes (such as speed limits and functional road class) and points of interests. It describes static information on real world objects
Type 2：準靜態資料
包括路邊基礎設施，如:門架位置與交通標誌位置
Type 2: transient static data (Table 2) obtained during operation:
- includes information about roadside infrastructure such as position of gantries and traffic signs. It describes information of the real world with a quasi static behaviour.
Type 3：準動態資料
道路工程資訊(如:位置，車道寬度，速度限制和事故)。主要為影響交通效率
Type 3: transient dynamic data (Table 3):
- includes information about road works such as position, lane width, speed limits and incidents. It describes information of the real world with a dynamic behaviour having influence on traffic efficiency.
Type 4：動態資料
附近ITS站的資訊，如:車輛和動態交通標誌。主要為影響交通安全以及對交通效率
Type 4: highly dynamic data (Table 4):
- includes information about ITS stations within the vicinity such as vehicles and dynamic traffic signs. It describes information of the real world with a highly dynamic behaviour having mainly influence on traffic safety and some influence on traffic efficiency.
資料來源：ETSI，2011
20


1 國際相關分級回顧
智慧道路服務等級(3/5)
參考資料：奧地利ISAD道路分級
ASFiNAG(隸屬奧地利運輸創新技術部)工程顧問公司於奧地利進行實驗及測試支援自駕車之道路基礎設施。並於2018年發表ISAD道路分級。
ISAD道路分級主要依據提供自駕車之道路標誌數位地圖、可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目定義ISAD道路分級
分級 名稱 基礎設備施 自駕車端 包含道路標誌的數位地圖 可變告示牌警示、氣候警示、事件警示 微觀交通狀況 速度、距離、車道指引
E 傳統基礎設施/沒有支援自駕車 自駕車必需自行辨識道路幾何及路標
D 固定數位資訊/地圖支援 被物理參考點補充之數位地圖資料(包含固定路標) 自駕車必需自行辨識紅綠燈、短期道路施工及可變告示牌 V
C 動態數位資訊 所有靜態和動態資訊能夠以數位化方式提供給自駕車 自駕車感知基礎設施支援資料 V V
B 協作感知 基礎設施能夠感知微觀交通情況 自駕車即時感知基礎設施支援資料 V V V
A 協作駕駛 基礎設施能夠感知車輛軌跡並且指引單獨自駕車(或自駕車群) 基礎設施為優化交通流指引自駕車 V V V V
資料來源：ASFINAG，2020
21


1 國際相關分級回顧
智慧道路服務等級(4/5)
參考資料：中國智慧網聯道路
中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發布了《智能網聯道路系統分級定義與解讀報告》。
從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景、混合交通、主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為六個級別，並進行了明確定義和詳細解讀。
交通基礎設施系統分級要素對比
分級 信息化（数字化/网联化） 智能化 自动化 服务对象
10 无 无 无 驾驶员
11 初步 初步 初步 驾驶员/车辆
12 部分 部分 部分 驾驶员/车辆
13 高度 有条件 有条件 驾驶员/车辆
14 完全 高度 高度 车辆
15 完全 完全 完全 车辆
资料来源：中国公路学会自动驾驶工作委员会、自动驾驶标准化工作委员会，2019
22


1
智慧道路服務等級(5/5)
參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
以道路提供給用路人之智慧化服務功能，設計“智慧道路基礎單元”等級
道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知設備蒐集功能)、分析(智慧化運算功能)、發布(載具接收功能)、協作及控制(交互溝通功能)，提供給用路人之智慧化服務功能。
分級 智慧化程度 定義 基本導引與指示 感知設施資料蒐集 資訊提供 即時傳輸動態資訊 完全自動導引
智慧道路 Level 0 無智慧 無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能 無 無 無 無 無
智慧道路 Level 1 引導指示 道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等提供用路人基本的引導與指示 有 無 無 無 無
智慧道路 Level 2 部分智慧 道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端 有 有 無 無 無
智慧道路 Level 3 中度智慧 道路蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將資訊提供給用路人 有 有 有 無 無
智慧道路 Level 4 高度智慧 道路資訊蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人 有 有 有 有 無
智慧道路 Level 5 全面智慧 整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、人工智慧推論之路測裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策 有 有 有 有 有
23

2
應用案例輔助說明智慧化等級(1/5)
參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明。
範例
應用案例名稱 應用描述 基本導引與指示 感知設施資訊蒐集 分析後資料顯示 即時傳輸動態資訊 完全自動導引 Level 延遲時間
自動事件偵測 利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位以加速展開處理及救援 有 有 無 無 無 2 NA
替代路徑導引 路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人 有 有 有 無 無 3 >300ms
碰撞風險警示 路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人 有 有 有 有 無 4 <100ms
24

2 應用案例輔助說明智慧化等級(2/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR01	自動事件偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，於自動偵測事件發生時即時連線交通管理或相關單位，以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	NA
SR02	交通壅塞警示	路側設備偵測並通報目前地點的交通壅塞狀況，可傳送至交通管理單位後續整合訊息給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR03	替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR04	道路速度限制通知	路側設備感測交通車流狀況並根據車流變化調控速限，廣播該處速限資訊給相關用路人	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR05	緊急車輛優先號誌	路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口透過號誌優先控制，使緊急車輛優先通行	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR06	旅行時間資訊提供	路測設備如車輛偵測器(VD)、eTag偵測器、自動車牌辨識系統(AVI)等進行資料融合，預測旅行時間計算及校估，並提供相關用路人旅行時間資訊	有	有	有	無	無	3	>300ms

25

2 應用案例輔助說明智慧化等級(3/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR07	車內號誌標誌訊息發佈與最佳速度建議	路側設備(交通號誌)廣播當前狀態相關的計時數據，並提供最佳速度建議給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR08	禁行車輛警示及繞行通知	路側設備偵測禁行車輛，提供禁行車輛限制資料及繞行路線建議	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR09	電子收費	透過先進技術(如路側設備感測車輛上的RFID E-tag)，進行自動化收取通勤費	有	有	無	無	無	2	NA
SR10	車輛事故或故障警示	因事故或故障暫止於路中的車輛，可由事故或故障車輛自己發出其號或由路側設備發出訊號(事故或故障排除時也會發送)，警告相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR11	彎道警示	在易發生事故之彎道，架設基礎路側設施，偵測車輛車速及位置，分析碰撞風險並發布警示訊息	有	有	有	有	無	4	<100ms

26

2 應用案例輔助說明智慧化等級(4/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR12	碰撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR13	轉彎車碰撞警示	路側設備偵測到右轉車輛將與內側同方向的車輛發生側撞，或車輛左轉時，將與對向直行車輛發生碰撞，路側設備即發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR14	車輛匯入主線車道警示	路側設備偵測匝道匯入主線道的車輛有碰撞風險，並發出碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR15	弱勢用路人警示	路側設備偵測行人、自行車或動物進入(或進入後又離開)車道，向相關用路人發出弱勢用路人出現警告	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR16	智慧號誌延長保護穿越斑馬線之弱勢用路人	"路側設備偵測行人，判斷行人尚未走完斑馬線，即延長燈號時間，並發送警示訊息給相關用路人 "路側設備接收優先車輛(如消防車)將駛近路口，號控紅燈轉綠燈前，會先偵測是否有弱勢用路人尚未離開斑馬線，若有，則延長紅燈時間，並傳送碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<300ms

27

2 應用案例輔助說明智慧化等級(5/5)

SR編號	應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
SR17	車輛違反號誌警示	路側設備偵測到有車輛違反號誌(如闖紅燈)，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR18	車輛高度超高警示	路側設備偵測車輛高度，警示駕駛人避開超高限制之路段	有	有	有	無	無	3	>300ms
SR19	逆向行駛警示	路側設備偵測逆向行駛的車輛，通報相關用路人以避免發生意外	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR20	危險跟車警示	路側設備偵測危險跟車、不符速限規定行駛等行為，進行跟車距離不當或違反速限警告，確保車輛保持安全車距，防範危險駕駛行為發生	有	有	有	有	無	4	<100ms
SR21	災難警示	在可能影響行車安全之地點設置偵測設備，監控災害警告訊息，包括：地震、風速、水位、雨量、山崩、落石等項目，降低天然災害及天候等因素對相關用路人的威脅，達到事前預防及事後能及早發現，並在第一時間採取適當防護，確保行車安全	有	有	有	無	無	3	>300ms

28

3 智慧道路應用服務檢測原則-流程說明

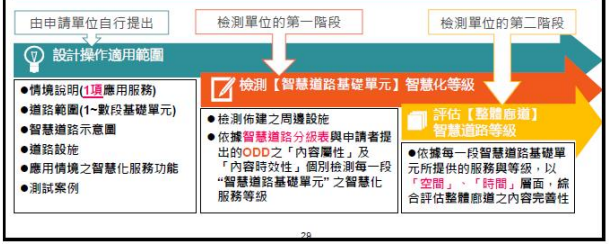
- 被檢測單位(申請單位)(如：業務主管機關)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。

- 檢測單位(如：第三方獨立單位)

第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。

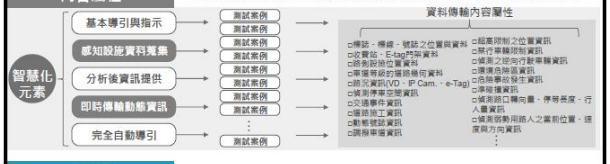


29

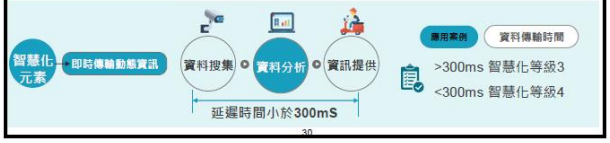
3 智慧道路檢測原則-內容屬性與時效性

★基礎單元的檢測內涵★

內容屬性　不同的應用案例服務，會依據其智慧化服務元素，產生各種資料傳輸內容



時效性　參考ETSI國際應用服務案例，以300ms為升級指標



30

3 智慧道路檢測原則-內容完善性

★整體廊道的檢測內涵★

- 參考世界道路協會LOSAD (Level of Service for Automated Driving)，以操作路段 (Operational Road Sections，ORS)如連續、不連續、長度、比例...等參數多寡，評斷道路等級。
- 先期研究初步規劃【空間層面】、【時間層面】綜合評估智慧道路整體廊道等級。

31

智慧道路大數據服務之建議

- 收錄出適合我國智慧道路發展需優先納入蒐集之大數據，並依照動態地圖LDM四層架構歸納

智慧道路等級	細部的範例	★回傳TDX用途
L5完全自動導引	偵測之車輛、機車、自行車、行人、特殊車輛等位置、速度與方向資訊	1.約可對應LDM 4 2.不須透過TDX，車路直接協作
L4即時傳輸路況資訊	EX.碰撞警示資訊(當前車輛軌跡及速度、周圍車輛軌跡及速度、感知關聯) EX.危險跟車警示(偵測區塊、前車輛位置、後車輛速度) EX.弱勢用路人警示(警示區塊、行人位置、車輛位置)	1.約可對應LDM 4 2.不須透過TDX，利用歷史資料分析決策，提供相關建議資訊給用路人
L3分析後資訊提供	EX.路況資訊(壅塞地點、壅塞時間、壅塞顯示到哪裡的CMS) EX.危險事故發生資訊(用路人CMS、顯示發生時間、位置、車道之文字) EX.偵測之道路施工資訊(用路人CMS、顯示發生時間、位置、車道之文字)	1.約可對應LDM 3 2.蒐集資料後進行分析運算，將結果提供給用路人
L2感知設施資料蒐集	EX.路況資料(平均旅行速率、各車種之車流量、車道平均佔有率、轉向量) EX.危險事故發生資訊(發生位置、時間、車道、種類) EX.道路施工資訊(施工之位置、車道、類型)	1.約可對應LDM 2 2.蒐集原始資料後回傳雲端
L1基本導引與指示	標線、標誌、號誌之位置與資料 路側設施位置資料 車道等級的道路幾何資料(車道編碼、道路等級、軌跡、交叉路口清單等)	1.約可對應LDM 1 2.提供用路人基本導引與指示

32

智慧道路搭載深度學習與5G技術建議

★智慧道路應用必須考慮 裝置連結數目 與 時間延遲 與 偵測效能

- 路側端須提供分析功能時：須支援人工智慧，分析準確度要求較高，可使用深度學習
- 應用有即時性需求：須支援4G / WIFI
- 同時連線數巨量或緊急事件：須支援5G

分級	智慧程度	定義	網路傳輸	路側端人工智慧
5	全面智慧	整合車路雲智慧聯網資訊、大數據分析、及人工智慧推論之路側裝置，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策。	5G	有
4	高度智慧	道路以感知設施蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人。	4G/5G	有
3	中度智慧	道路以感知設施蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算分析後，將決策資訊顯示給用路人。	4G	有
2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資訊，並將資料回傳雲端。	實體/無線	無
1	引導指示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等，提供用路人基本的引導與指示。	無	無
0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能。	無	無

33

肆、智慧道路等級檢測初步建議

34

國際自駕車ODD作法

SAE 自駕車等級定義 ⇨ 製造商參考系統設計、發展、測試與完成商品化 ⇨ 製造商宣告車款等級

- The SAE definitions clearly state that they impose no requirements on systems, nor do they make any judgement in terms of system performance or safety. The levels only reflect the design intent for the ADS feature and are assigned subjectively based on the manufacturer's knowledge of the system's design, development and testing.

Source：Defining Safe Automated Driving，Thatcham Research

- **日本國土交通省公布最後一哩路自駕車系統指引**

操作適用範圍（Operational Design Domain, ODD）定義為限定區域或駕駛環境條件，並提出所有自駕車應具備之共通ODD，包括：

（1）道路/地理條件：目標道路、行駛道路
（2）環境條件：時間、天氣
（3）行駛條件：行駛速度
（4）行駛空間：可支援自駕車行駛之基礎設施，以及可提醒用路人注意正在進行自駕車實驗之設施。

- **建議我國智慧道路ODD檢測範圍，包含：**
  （1）情境說明　（6）測試案例
  （2）道路範圍　（7）資料傳輸內容
  （3）智慧道路示意圖
  （4）道路設施
  （5）應用情境之智慧化服務功能

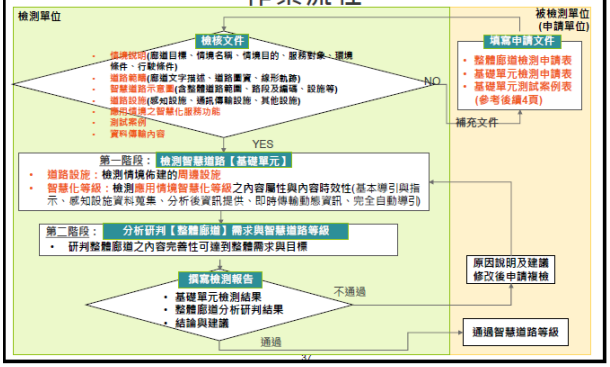
35

我國智慧道路ODD檢測範圍

項目	內容說明
一、情境說明	1. 廊道目標 2. 情境名稱 3. 情境目的 4. 服務對象：行人/一般車輛/自駕車… 5. 環境條件：時間(日間、夜間)、天氣(晴天、陰天、雨天、霧天) 6. 行駛條件：行駛速度
二、道路範疇	1.廊道文字描述(含方向性) 2.道路圖資：對應交通部基礎路段編碼或其他可清楚說明之圖資(擇一填寫) 3.線形軌跡(.shp檔，選填)
三、智慧道路示意圖	須含整體道路範圍、路段、設施等
四、道路設施	1.感知設備 2.網路設備 3.其他設備
五、應用情境之智慧化服務功能	1.基本導引與指示 2.感知設施資訊蒐集 3.分析後資料提供 4.即時傳輸動態資訊 5.完全自動導引
六、測試案例	包含基礎單元敘述、基礎單元編碼、檢測步驟、通過準則、符合智慧化服務功能等
七、傳輸資料內容	1.基本導引與指示　2. 感知設施資料、分析後資訊、動態資訊

36

智慧道路等級檢測初步規範作業流程



37

範例1:智慧道路等級檢測申請表(1/4)

整體廊道檢測申請表(青埔自駕車場域)

項目		內容	
申請單位	業務主管機關	聯絡人姓名	劉X明
		聯絡人電話	03-2468XX57
		聯絡人email	Lou.ming@ttXXX.gov.tw
情境說明	廊道目標	自駕車於整體廊道內行經號誌路口可順暢行駛	
	情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。	
	服務對象	□行人、□一般車輛、■自駕車、□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、□夜間)　天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	低於20KM/HR	
道路範疇	廊道文字描述	桃園市大成路二段從大豐四街口起往領航北路四段右轉到大豐四街口止，共4個基礎路段所形成之廊道(順時針方向，外側車道)	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段暨線化圖層編碼、■內政部基礎路段通用圖層編碼、□商用圖層編碼___、□ADAS地圖___、□高精地圖___□其他_____，	
		基礎單元編碼：1.H0000132477(NW)、2.H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(W)	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	參考下頁	
智慧道路示意圖	(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等) 參考下頁		

38

範例1:智慧道路等級檢測申請表(2/4)

整體廊道檢測申請表(青埔自駕車場域)

布建示意圖

線形軌跡.shp檔圖示

39

範例1:智慧道路等級檢測申請表(3/4)

基礎單元檢測申請表(青埔自駕車場域)

項目	內容		
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務		
道路設施	感知設施	號誌訊號接收設備	
	通訊傳輸設施	5G Router	
	其他設施(運算分析、資訊發布…)	IPC	
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌：捷運站指引、交通號誌(無秒數)；領航北路四段口	
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數	
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車	
	即時傳輸動態資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數傳遞訊息給自駕車共100ms	
	完全自動導引	無	
資料傳輸內容	■標誌、標線、號誌之位置與資料 □路側設施位置資料 ■路況資訊(□VD、■IP Cam.、□eTag) □交通事件資訊 ■動態號誌資訊 □超高限制之位置資訊 □偵測之逆向行駛車輛資訊 □危險事故發生資訊 □偵測路口轉向量、停等長度、行人量資訊 □其他：_____	□收費站、E-tag門架資料 □車道等級的道路幾何資料 □偵測停車空間資訊 □道路施工資訊 □調撥車道資訊 □禁行車輛限制資訊(如禁行路段、時間) □環境危險區資訊(如濃霧、豪雨、災防警告資訊) □事故增資訊 □偵測駕駛用路人之當前位置、速度與方向資訊	

40

範例1:智慧道路等級檢測申請表(4/4)

基礎單元測試案例表(青埔自駕車場域)

項目	內容						
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)				
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務						
項次.檢測步驟說明		通過準則	符合以下智慧化服務功能，請標示★				
			感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		1.1正確收到前方號誌秒數	★	★			
		1.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛		2.1正確收到前方號誌秒數	★	★			
		2.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		3.1正確收到前方號誌秒數	★	★			
		3.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛		4.1正確收到前方號誌秒數	★	★			
		4.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		

PS：依據基礎單元與應用情境數量填寫

41

範例1:智慧道路基礎單元檢測個案表(1/2)

檢測範例-測試案例(青埔自駕車場域)

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		
軟硬體檢測工具	筆電、自駕車資訊讀取系統		
檢測準備工作	• 準備一台筆電可讀取自駕車收到資料訊息，並計算傳遞訊息時間 • 一位檢測人員在路口號誌處確認秒數 • 與另一位檢測人員在自駕車上確認收到訊息與號誌秒數一致		

測試案例檢測

檢測項目	通過準則	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	檢測結果
1.路口綠燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	1.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	1.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
2.路口紅燈時，從大智路口出發以時速12KM行駛	2.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	2.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
3.路口綠燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	3.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	3.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
4.路口紅燈時，從大智路口出發以時速15KM行駛	4.1正確收到前方號誌秒數	★	★			■Pass □Fail
	4.2收到前方號誌秒數時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail

檢測人員　檢測日期　檢測負責人　(簽名暨日期)

42

範例1:智慧道路基礎單元檢測個案表(2/2)

檢測範例-應用情境智慧化服務(青埔自駕車場域)

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務情境檢測		
服務對象	自駕車		
基礎單元描述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口(編碼：H0000006430(NW))		
情境目的	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。		
環境條件	日間、晴天		
行駛條件	低於20KM/HR		

應用情境之智慧化服務功能檢測

檢測項目	通過準則	檢測結果
情境道路設施	號誌訊號接收設備、IPC、5G Router	■Pass □Fail
基本導引與指示	標線、標誌：擅運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口	■Pass □Fail
感知設施資訊蒐集	佈建IPC + 號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數	■Pass □Fail
分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車	■Pass □Fail
即時傳輸動態資訊	藉由5G Router傳遞號誌秒數訊息給自駕車共100ms	■Pass □Fail
完全自動導引	無	□Pass ■Fail
結論	此基礎單元符合「號誌秒數資訊回傳」應用情境之智慧化等級4	

檢測人員　檢測日期　檢測負責人　(簽名暨日期)

43

範例1:研判【整體廊道】需求與智慧道路等級

檢測結果範例(青埔自駕車場域)

情境名稱：號誌秒數資訊回傳應用服務

情境目的：
自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。

基礎單元編碼：
1.H0000132477(NW)、2.H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4. H0000093843(W)

智慧道路【基礎單元】檢測結果：
本送檢測廊道內1,2,4三個基礎單元符合號誌秒數資訊回傳應用服務情境

【整體廊道】智慧道路等級分析研判結果：
研判本應用情境在整體廊道中的完善性。

空間面：自駕車於基礎單元1、2、4可收到號誌秒數資訊，提供自駕車經過A和B兩個號誌路口前順利判斷行駛速度。基礎單元3距離號誌路口過較遠，不影響自駕車穩定行駛。沒有連續4段基礎單元皆服務自駕車，仍可滿足自駕車於整體廊道上之需求。

時間面：「號誌秒數資訊回傳」服務在青埔自駕車載客服務時間每日09:00-16:00中，皆有持續提供號誌秒數資訊，符合申請單位提出之白天智慧道路等級的檢測。

綜合時間和空間兩方面的完善性，故宣告該申請單位提案之廊道為智慧道路等級4

44

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(1/4)

整體廊道檢測申請表(1/2)

項目	內容		
申請單位	業務主管機關	聯絡人姓名	李OO
		聯絡人電話	02-2345XXXX
		聯絡人email	OO.lee@DXXX.gov.tw
情境說明	廊道目標	車輛於廊道內行經非號誌路口可安全行駛	
	情境名稱	鄰向來車警示應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達偵測即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。	
	服務對象	□行人、■一般車輛、□自駕車、□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、■夜間)　天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	約50KM/HR	
道路範疇	廊道文字描述	台北市仰德大道四段花卉中心前公車站至仰德大道四段與仁民路交叉口，及仁民路往仰德大道四段路口，共計4個基礎單元。	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段雙線化圖層編碼、■內政部基礎路段通用圖層編碼、□商用圖層編碼___、□ADAS地圖___、□高精地圖___□其他_____，	
		基礎單元編碼： 1. 6000680400000A　2. 6000630600020A 3. 600068040010A　4. 600068040020A	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	無	
智慧道路示意圖	(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等)參考下頁		

45

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(2/4)

整體廊道檢測申請表(2/2)

布建示意圖

46

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(3/4)

基礎單元檢測申請表

項目	內容		
基礎單元敘述	台北市仁民路往仰德大道四段路口	基礎單元編碼	6000630600020A(基礎單元2)
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		
道路設施	感知設施	雷達、攝影機	
	通訊傳輸設施	4G Router、WiFi Router	
	其他設施(運算分析、資訊發布...)	IPC	
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌	
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+雷達感測車輛接近	
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞警示資訊點亮CMS	
	即時傳輸動態資訊	藉由wifi Router傳遞警示訊息至鄰向道路之CMS共100ms	
	完全自動導引	無	
資料傳輸內容	■標誌、標線、號誌之位置與資料 □路側設施位置資料 ■路況資訊(cVD、■IP Cam.、□eTag) □交通事件資訊 ■動態號誌資訊 □超高限制之位置資訊 □偵測之逆向行駛車輛資訊 □危險事故發生資訊 □偵測路口轉向量、停等長度、行人量資訊 □其他：_____	□收費站、E-tag門架資料 □車道等級的道路幾何資料 □偵測停車空間資訊 □道路施工資訊 □調撥車道資訊 □禁行車輛限制資訊(如禁行路段、時間) □環境危險區資訊(如濃霧、豪雨、災防警告資訊) ■準拖撞資訊 □偵測弱勢用路人之當前位置、速度與方向資訊	

47

範例2:一般易壅塞路段-仰德大道(4/4)

基礎單元測試案例表

項目	內容						
基礎單元敘述	台北市仁民路往仰德大道四段路口	基礎單元編碼	6000630600020A				
情境名稱	鄰向來車警示應用服務						
項次.檢測步驟說明		通過準則	符合以下智慧化服務功能，請標示★				
			感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	
1.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口		1.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★			
		1.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★		
2.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口		2.正確無點亮CMS	★	★			
3.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口		3.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★			
		3.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★		
4.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口		4.正確無點亮CMS	★	★			

PS：依據基礎單元與應用情境數量填寫

48

範例2:智慧道路基礎單元檢測個案表(1/2)

一般易壅塞路段-測試案例

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		
服務對象	一般車輛		
基礎單元描述	台北市仁民路往仰德大道四段路口(編碼：6000630600020A)		
情境目的	汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。		
環境條件	日間與夜間、晴天		
行駛條件	約50KM/HR		
驗證檢測工具	筆電、CMS資訊讀取系統		
檢測準備工作	• 準備一台筆電可讀取CMS收到資料訊息，並計算傳遞訊息時間 • 一位檢測人員在路口確認有無車輛經過路口 • 與另一位檢測人員在CMS處確認收到訊息實際路況相同		

測試案例檢測

檢測項目	通過準則	感知設施資訊蒐集	分析後資料提供	即時傳輸動態資訊	完全自動導引	檢測結果
1.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口	1.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★			■Pass □Fail
	1.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
2.一般車輛以40KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口	2.正確無點亮CMS	★	★			■Pass □Fail
3.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上有車輛行駛往仁民路口	3.1正確收到警示訊號並點亮CMS	★	★			■Pass □Fail
	3.2收到警示訊號時間<100ms	★	★	★		■Pass □Fail
4.一般車輛以50KM/HR自仁民路往仰德大道四段路口行駛，仰德大道上無車輛行駛往仁民路口	4.正確無點亮CMS	★	★			■Pass □Fail

檢測人員　檢測日期　檢測負責人　(簽名暨日期)

49

範例2:智慧道路基礎單元檢測個案表(2/2)

一般易壅塞路段-檢測範例-應用情境智慧化服務

檢測單位	TTIA	申請單位	業務主管機關
情境名稱	鄰向來車警示應用服務		
服務對象	一般車輛		
基礎單元描述	台北市仁民路往仰德大道四段路口(編碼：6000630600020A)		
情境目的	汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。		
環境條件	日間與夜間、晴天		
行駛條件	約50KM/HR		

應用情境之智慧化服務功能檢測

檢測項目	通過準則	檢測結果
情境道路設施	雷達、攝影機、4G Router、WiFi Router、IPC	■Pass □Fail
基本導引與指示	標線、標誌	■Pass □Fail
感知設施資訊蒐集	佈建IPC+雷達感測車輛接近	■Pass □Fail
分析後資料提供	IPC分析後傳遞警示資訊點亮CMS	■Pass □Fail
即時傳輸動態資訊	藉藉由wifi Router傳遞警示訊息至鄰向道路之CMS共100ms	■Pass □Fail
完全自動導引	無	□Pass ■Fail
結論	此基礎單元符合「號誌秒數資訊回傳」應用情境之智慧化等級4	

檢測人員　檢測日期　檢測負責人　(簽名暨日期)

50

範例2:研判【整體廊道】需求與智慧道路等級

檢測結果範例(一般易壅塞路段)

情境名稱：鄰向來車警示應用服務

情境目標：
汽車在廊道內1,2,3,4之基礎單元處，藉由雷達即時收到前方路口鄰向來車資訊，提供駕駛調整行駛速度參考。

基礎單元編碼：
1. 6000680400000A　2. 6000630600020A
3. 6000680400010A　4. 6000680400020A

智慧道路【基礎單元】檢測結果：
本迭檢測廊道內1,2,3,4四個基礎單元符合鄰向來車警示應用服務情境

【整體廊道】智慧道路等級分析研判結果：
研判本應用情境在整體廊道中的完善性。
空間面：一般車輛於基礎單元1、2、3、4可收到臨向來車資訊，提供一般車輛經過無誌路口前順利判斷行駛速度。
時間面：「鄰向來車警示」服務在仰德大道全天所有時間，皆可持續提供臨向來車資訊，符合申請單位提出之智慧道路等級的檢測。

綜合時間和空間兩方面的完善性，故宣告該申請單位提案之廊道為智慧道路等級4

51

伍、智慧道路應用實證規劃

52

智慧道路應用實證(1/5)

- 目的：驗證智慧道路對用路人之效益；提供業管單位未來建置道路之參考。
- 場域：1處【自駕車道路場域】及3處【一般易壅塞道路場域】。
- 對象：用路人(包含自駕車、一般車、機車、自行車、行人等用路人)。

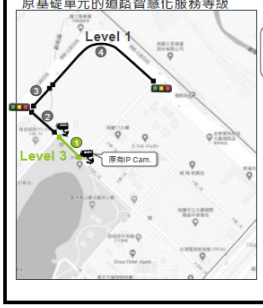
53

智慧道路應用實證(2/5)

青埔自駕車道路場域

• 規劃5項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自1-3級升級至4級。

原基礎單元的道路智慧化服務等級



提升後基礎單元之道路智慧化服務等級

54

智慧道路應用實證(3/5)

一般壅塞道路場域(中壢)

• 規劃1項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自2級升級至4級。

原基礎單元的道路智慧化服務等級

提升後基礎單元之道路智慧化服務等級

55

智慧道路應用實證(4/5)

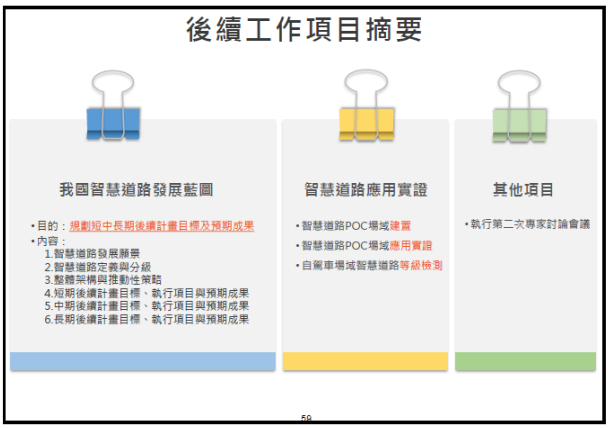
一般壅塞道路場域(仰德大道)

• 規劃3項智慧道路應用服務，預計使道路智慧化服務等級自2級升級至4級。

原基礎單元的道路智慧化服務等級

提升後基礎單元之道路智慧化服務等級

56



(31) 110.8.20 第 10 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 10 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 8 月 20 日(五)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：實體會議(1010 會議室)、線上會議(teams)

肆、 主席：交通部 王穆衡主任

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	王穆衡主任、李霞組長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

景翊科技股份有限公司	王凱平經理、邱凱資

陸、　會議摘要：

一、　智慧道路分級議題

(一)一個路廊中，基礎單元有不同的服務導致有不同的智慧化等級，請再討論該怎麼綜合評分整體智慧道路，例如每個等級增加靜態、動態資料或雙向、單向溝通的條件，來整體評估整條智慧道路的等級。

(二)本先期研究最主要是概念聚焦，路段單元是以服務來區分智慧化等級，還是以佈建之感知、傳輸、顯示不同設備來區分，例如只有發佈設備，沒有感知設備，可算是等級 3 嗎？要找到可說服與回應專家問題的論述。

(三)「即時傳輸動態資訊」，動態的定義是什麼？傳輸靜態的資訊(如標誌的資訊)，就無法提高等級嗎？

(四)「完全自動導引」的定義，是靠自駕車本身設備接收道路資料而被導引，還是道路直接控制車輛行駛？

(五)「道路的資產數位化」應為地方政府道路主管機關的重要基礎發展項目，請團隊將此議題規劃至智慧道路的分級中，例如等級 1 的數位資產有：號誌標線等位置、道路規則、道路警示說明的數位化，等級 2 佈建的服務之相關設備、設備功能、設備資訊等。這些資料將來也可以納入 TDX 或高精地圖中，讓聯網車或自駕車來串接使用。

(六)智慧道路後續可討論規劃每個等級核心服務功能，例如一條路廊必須建置完整的路況資訊服務、旅行時間服務或號誌控制功能，才能算是等級 2。但若如偏鄉地區的道路不需要達到等級 2 的服務，也應該要有等級 1 之基礎的道路資產盤點數位化，如數位化號誌位置、號誌說明(連續彎道 1.5km…等)數位化的電子地圖資訊，未來提供聯網車輛使用，也促使主管機關朝智慧道路等級 1 的目標邁

進。

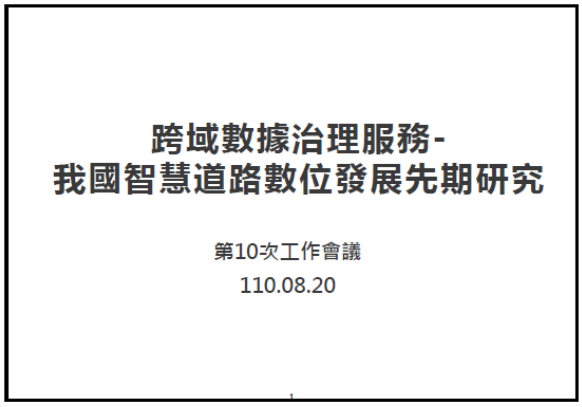
(七)本計畫希望能有永續的發展，引導地方政府單位、道路主管機關依據道路分級，建設道路數位化資產與智慧服務的目標，並積沙成塔走向智慧道路全面自動引導的未來。道路一切的周邊資料，必須由道路主管機關掌握且提供給用路人的，而道路主管機關就負起如何施作、資產管理，使設備與資訊登記後可持續維運、定期更新之責，促使智慧道路發展。至於智慧道路的範疇，如電信公司 CVP 或是 GVP 資料，若道路主管機關能長期、穩定的取得與更新，並提供給用路人相關服務，就可以算是智慧道路的一環。又如雨量偵測、濃霧偵測，是公路總局請氣象單位佈建的，但由道路機關主管掌握的，也可算智慧道路的一環。

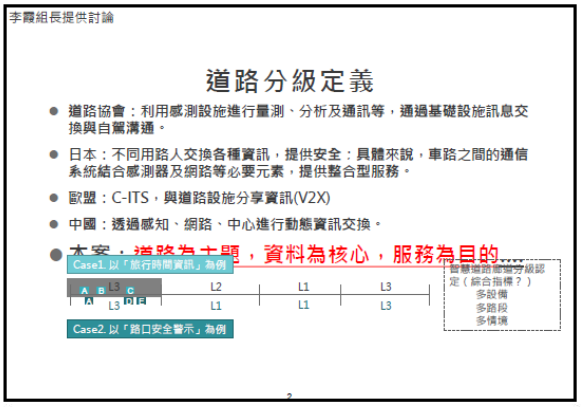
(八)智慧道路應用服務的資料，後續可再提供給 LDM 標準讓聯網車與自駕車接收運用，但車子接收資訊與反應運行的功能則不在智慧道路範疇中。

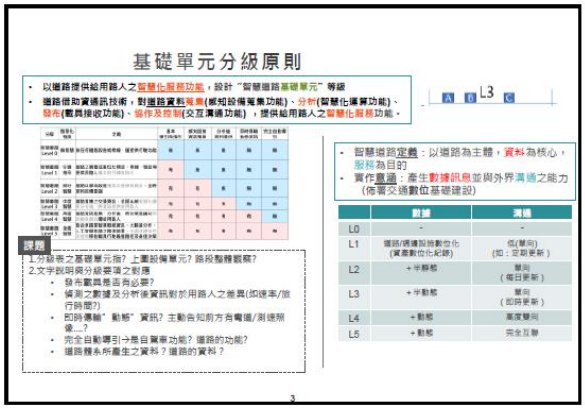
(九)目前智慧道路設計的分級元素，可給道路主管機關佈建的目標，例如想達到等級 4 的智慧道路，他們在規劃上、採購上，就需考量發佈設備、通訊設備的功能與等級，是否能於 300ms 內傳輸動態資訊給用路人。

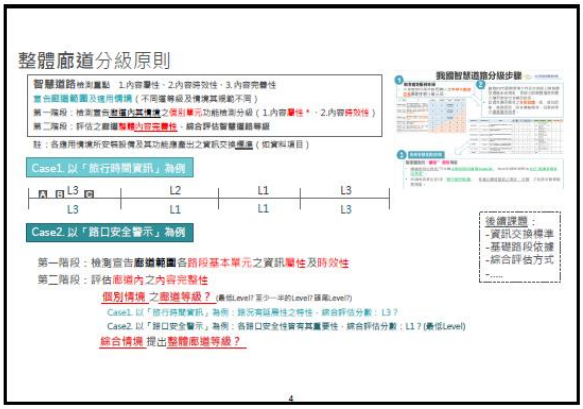
(十)資料與服務的覆蓋度、更新度、延遲時間...等，後續可規劃鑑別的規範，及一年一次的查核，才能持續宣告智慧道路等級，並提供認證。

(32) 110.8.20 第 10 次工作會議會議簡報

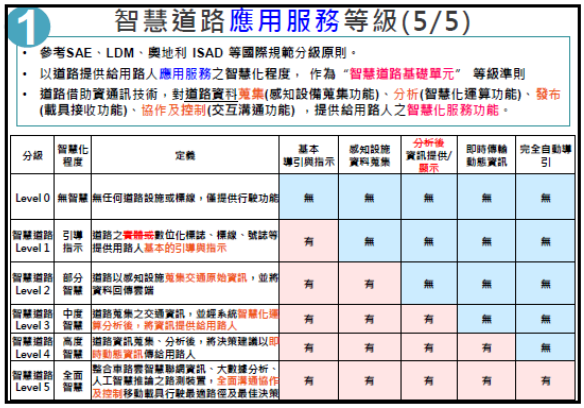


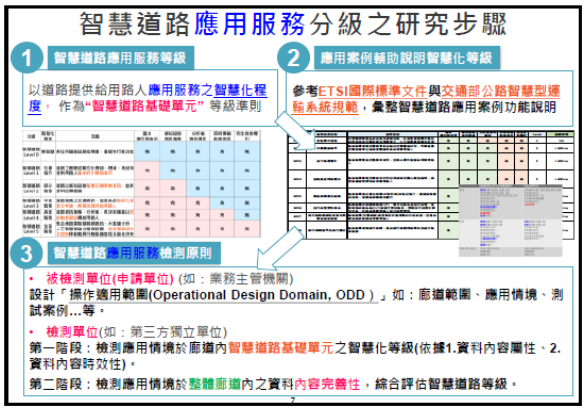






資策會修改版	建議道路主管單位應維護資訊	建議回傳TDX
發布	發布設備1(CMS):位置, 功能 發布設備2(手機):位置, 功能 發布資料內容：時間,號誌狀態,秒數 發布資料格式： 發布資料頻率：10 發布資料空間範圍 發布通訊設備1: 發布通訊格式： 延遲時間： 運算設備1：	發布資料內容：時間,號誌狀態,秒數 發布資料格式： 發布資料頻率：10 發布資料空間範圍 發布通訊格式： 延遲時間：
感知	感知設備1:位置,功能 感知設備2:位置,功能 感知資料內容： 感知資料格式： 感知資料頻率： 感知資料空間範圍： 上傳通訊設備1: 通訊頻率格式： 運算設備1：	感知設備1:位置,功能 感知設備2:位置,功能 感知資料內容： 感知資料格式： 感知資料頻率： 感知資料空間範圍： 通訊頻率格式：
標誌,標線,號誌	號誌:位置(經緯度) 道路範圍: 道路方向:	號誌:位置(經緯度) 道路範圍: 道路方向:





(33) 110.9.2 第 11 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 11 次工作會議紀錄

壹、　會議日期：110 年 9 月 2 日(四)

貳、　會議時間：10:00

參、　會議地點：線上會議(teams)

肆、　主席：交通部 李霞組長

伍、 出席單位：

交通部管理資訊中心	李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、　會議摘要：

一、　智慧道路藍圖議題

(一)藍圖規劃請配合 ITS 計畫四年為一期切分發展。

(二)藍圖中期的「功能規範制訂」早點開始，並把時程拉長，有初步的規範後才能「檢測試行」，且會跟著檢測試行持續修正。

(三)「道路安全指引」請再確認內容，也可能需與「檢測試行」同步修正。

(四)「應用服務」、「數據治理」、「數據服務」三大主軸內的工作項目再細調先後順序，例如應用服務的規範出來後，才能知道哪些資料要回送中央。

(五)「道路資產全面數位化」是較基礎且近期希望開始推動的的項目，時程可往前規劃。公總的案子明年會產出實作經驗也能參考來制訂規範，並找幾個縣市政府來試作後將規範訂立成標準。

(六)智慧道路的數據資料內容很重要之外,數據溝通能力也非常重要。5G 的 C-V2X 標準(對車輛的通訊協定)還要好幾年才會更新,但目前已有場域先依照 5G 的通訊標準來執行。所以路對車輛的高等級關鍵應用案例之相關規範制訂,可配合 5GAA 發展藍圖來規劃。

(七)請再確認 111 年是否有辦法把所有的 use case 細則制訂完成。本階段提出 21 項 use case 是要提供道路佈建單位參考,所以提供較多元的情境案例沒問題,但藍圖規劃後續關鍵應用案例應要整併同類案例或常見案例來訂立細則,或根據細則內數值有差異的案例進行整併。

四、 分級議題

(一)同意以應用服務的智慧化程度來分級,但請修改分級元素的用字,以「智慧化功能」來區分,不要讓人誤會是以設備分級。

(二)「即時傳輸動態資訊」修改為「即時傳輸」,因為「提供靜態資訊的應用服務」,若為雲端直接傳給車輛,道路的角色涉入較少則為低等級的服務;若是路側感知到車輛就提供此「靜態資訊」給用路人,也會是高等級的智慧化應用。

(三)本案聚焦智慧道路的多元應用服務,「應用服務的數據資料」可視為「道路數位化資產」的一部份。

五、 其他議題

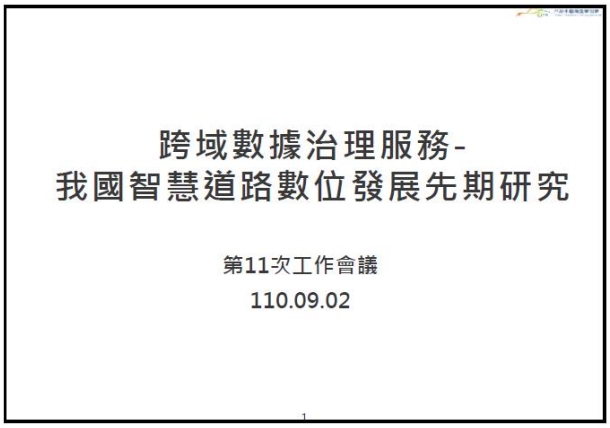
(一)POC 實測目的在於驗證智慧道路對用路人之幫助,若已檢測完畢,下次工作會議可報告其績效數據。

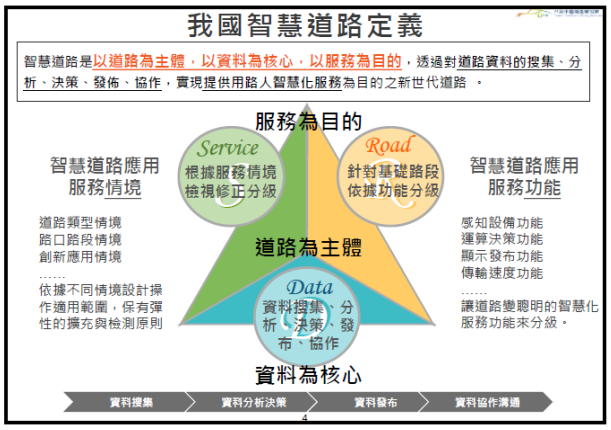
(二)第二次專家會議會再請示王主任是否討論藍圖,請團隊提供活動流程規劃與藍圖簡報給李霞組長。若來不及 9 月 20 日前辦理,則需於月報填寫異動說明延後原因。

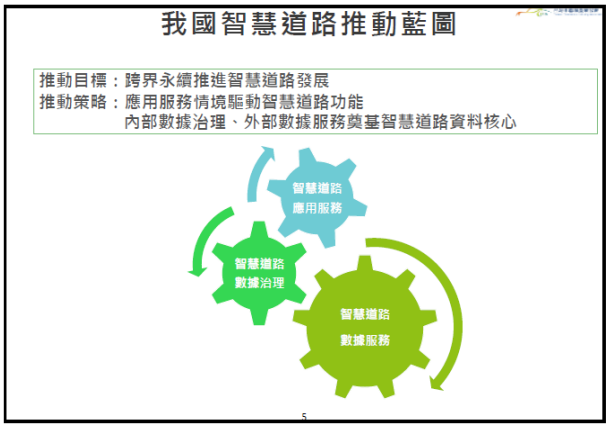
(三)配合甲方需求原工作計畫書中教育訓練項目異動更改為在既有場域內，增加一項等級 2 之應用如：車流偵測與計數，以收示範驗證之效。

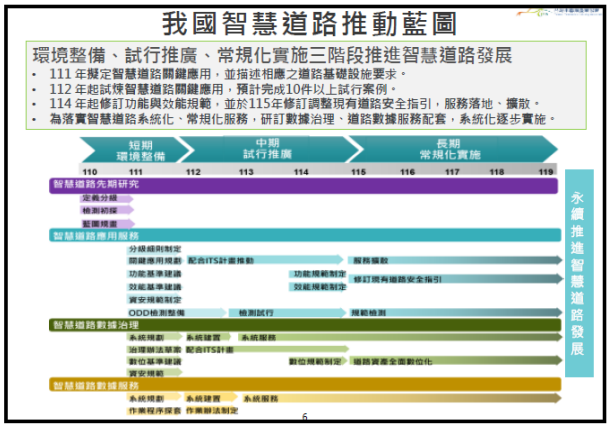
(四)請修正「蒐集」、「發布」用字統一。

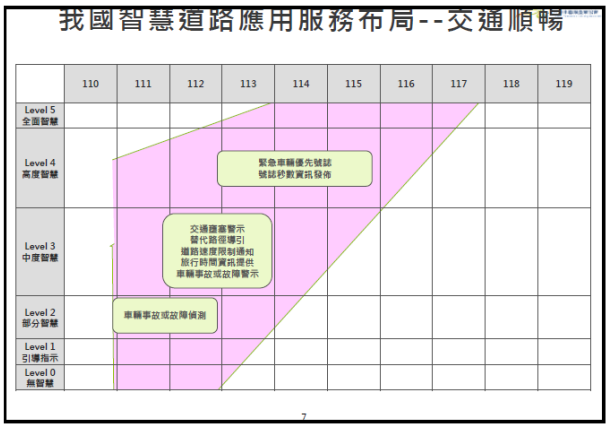
(34) 110.9.2 第 11 次工作會議會議簡報

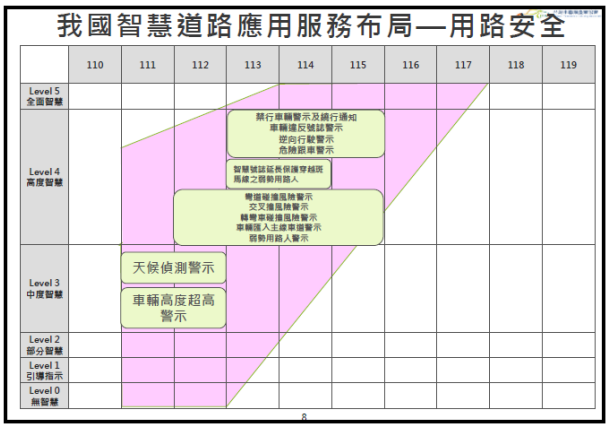









我國智慧道路應用服務布局--交通順暢
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
Level 5 全面智慧
Level 4 高度智慧
Level 3 中度智慧
Level 2 部分智慧
Level 1 引導指示
Level 0 無智慧
緊急車輛優先號誌
號誌秒數資訊發佈
交通應變警示
替代路徑導引
道路速度限制通知
旅行時間資訊提供
車輛事故或故障警示
車輛事故或故障偵測
7


我國智慧道路應用服務布局—用路安全
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
Level 5 全面智慧
Level 4 高度智慧
Level 3 中度智慧
Level 2 部分智慧
Level 1 引導指示
Level 0 無智慧
禁行車輛警示及攔行通知
車輛違反號誌警示
逆向行駛警示
危險跟車警示
智慧號誌延長保護穿越同
局線之弱勢用路人
彎道碰撞風險警示
交叉撞風險警示
轉彎車碰撞風險警示
車輛匯入主線車道警示
弱勢用路人警示
天候偵測警示
車輛高度超高
警示
8

研究修正
9

研究修正
強調分級針對道路服務的智慧化程度
修正說明：
強調此表依據智慧道路「應用服務」的智慧化程度來分級。
• 用以檢測應用服務等級，不是檢測智慧道路等級。
智慧道路以服務為目的
強調分級元素是「服務的智慧化程度」。
• 並提供應用案例輔助說明如何初判智慧化等級。
智慧道路應用服務等級(5/5)
10

研究步驟增加 3.數據資料儲存表範例
1 智慧道路應用服務等級
以道路提供給用路人應用服務之智慧化程度，作為"智慧道路基礎單元"等級準則
2 應用案例輔助說明智慧化等級
參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明
3 應用服務之數據資料儲存範例
提供等級2~4的智慧道路應用服務之數據資料儲存表格範例，未來道路主管機關佈建道路服務，可盤點、收容此服務之數據資料。
4 智慧道路應用服務檢測原則
申請單位設計
智慧道路應用服務之ODD
第一階段檢測單位
應用服務於「基礎單元」智慧化等級
第二階段檢測單位
應用服務於「整體廊道」智慧化等級
Push道路主管機關，佈建服務須填寫並保存此「服務之數據資料」(即內容屬性)檢核才能通過。
11

數據資料儲存表範例1(Level 2)
地方單位留存
中央TDX留存
12

數據資料儲存表範例2(Level 3)
13

數據資料儲存表範例3(Level 4)
14

修正檢測申請表
增加「應用服務數據資料」填寫欄位

項目		內容		
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)	
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務			
道路設施	感知設施	號誌訊號接收設備		
	通訊傳輸設施	5G Router		
	其他設施(運算分析、資訊發布...)	IPC		
基礎單元智慧化等級	基本導引與指示	標線、標誌：連運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口		
	感知設施資訊蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數		
	分析後資料提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車		
修改為「應用服務數據資料表格」		藉由5G Router傳遞號誌秒數傳遞訊息給自駕車共100ms		
		無		

以1項應用服務檢測基礎單元和整體廊道

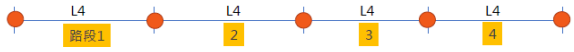
等級3的「旅行時間資訊服務」
- 雖然只有頭尾有L3，但已滿足整個廊道用路人的需求
- 宣告：信義路一段有智慧化等級3之旅行時間資訊服務

V未來自駕車接收資訊為：信義路一段有旅行時間預估服務，行駛完信義路一段約5分鐘。
X未來自駕車不會在意：此條道路等級4，因為他有A旅行時間+B路口防碰撞+CXX服務。

- 現階段道路主管機關佈建：依據分級表，致力於佈建等級較高智慧型應用服務。

EX：要佈建「信義路一段有智慧化等級3的旅行時間資訊服務」，就不能只佈建VD蒐集車流，要至少信義路一段頭尾都有建置偵測＋運算處理預估時間＋增設顯示設備。

等級4的「弱勢行人警示服務」
- 每個路段都有，滿足整個廊道用路人的需求
- 宣告：信義路一段有智慧化等級4之弱勢用路人警示服務



台北市政府宣告：信義路一段有「智慧化等級3之旅行時間資訊時間」及「智慧化等級4之弱勢行人警示服務」。

服務有等級而道路擁有服務

靜態資訊：長時間提供相同的資訊(如標誌)
無感知、運算、即時通訊元素→智慧化等級1

既存於雲端的資訊：
1. 10號國道3公里處
2. 前有連續彎道 15km
3. 請減速慢行。

- 實體標誌：由駕駛目視號誌牌面資訊，並判斷交通規格。→等級1
- 數位標誌資訊：由聯網或自駕車讀取存於伺服器之標誌內容與交通規格。→等級1

議題追蹤

議題追蹤：智慧道路定義與分級

#	議題	辦理情形
1	本先期研究最主要是概念聚焦，路段單元是以服務來區分智慧化等級，還是以佈建之感知、傳輸、顯示不同設備來區分，如果只有發佈設備，沒有感知設備，可算是等級3嗎？	以道路為主體、以資料為核心、以服務為目的，團隊規劃以道路資料部署服務的等級，非以設備規劃等級，如上述簡報。
2	一個路廊中，基礎單元有不同的服務導致有不同的智慧化等級，請再討論該怎麼綜合評分整體智慧道路，例如每個等級增加靜態、動態資料或雙向、單向溝通的條件來整體評估整條智慧道路的等級。	團隊本階段規劃以單1項道路應用服務來區分等級，如上述簡報說明。

議題追蹤：智慧道路定義與分級

#	議題	辦理情形
3	「即時傳輸動態資訊」，動態的定義是什麼？傳輸靜態的資訊(如標誌的資訊)，就無法提高等級嗎？	動態資訊如路側因偵測到物件或事件觸發的資訊，有物件或有事件才會產生的資訊。 靜態資訊(如標誌內容)之數位化資訊傳輸給用路人，規劃於等級1「基本導引與指示」元素中。如簡報說明。
4	「道路的資產數位化」應為地方政府道路主管機關的重要基礎發展項目，請團隊將此議題規劃至智慧道路的分級中，例如等級1的數位資產有：號誌標線等位置、道路規則、道路警示說明的數位化，等級2佈建的服務之相關設備、設備功能、設備資訊等。這些資料將來也可以納入TDX或高精地圖中，讓聯網車或自駕車來串接使用。	團隊將規劃不同等級「道路數位化資產」項目，並提供2~4等級的應用服務案例之道路數位化資產維運資訊表為範例。如簡報說明。

議題追蹤：智慧道路定義與分級

#	議題	辦理情形
5	「完全自動導引」的定義，是靠自駕車本身設備接收道路資料而被導引，還是道路直接控制車輛行駛？	由「道路為主體」概念，未來「完全自動導引」階段是由道路全面控制車輛行駛。
6	智慧道路後續可討論規劃每個等級核心服務功能，例如一條路廊必須建置完整的路況資訊服務、旅行時間服務或號誌控制功能，才能算是等級2。但若如偏鄉地區的道路不需要達到等級2的服務，也應該要有等級1之基礎的道路資產盤點數位化，如數位化號誌位置、號誌說明(連續彎道1.5km...等)數位化的電子地圖資訊，未來提供聯網車輛使用，也促使主管機關朝智慧道路等級1的目標邁進。	自駕車聯盟有規範自駕車一定要安裝某功能，但並沒有說安裝後就變成什麼等級。 後續計畫或許可找各縣市政府和專家學者來探討哪些應用服務是優先要建置的應用服務，但目前可先檢測應用服務的等級，並建議道路主管機關依據「數位資料表」收容應用服務的數據資料。如上述簡報所述。

敬請指教

(35) 110.9.16 第 12 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 12 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 9 月 16 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：1008 會議室線上會議(teams)

肆、 主席：交通部 王穆衡主任

伍、 出席單位：

交通部	王穆衡主任、劉建邦簡任技正、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、 會議摘要：

一、 智慧道路藍圖議題

(一)110 年重點是要確立智慧道路的概念和內涵，並且提供道路主管機關一個系統性的道路升級原則。例如可設計道路最基本的資產數位盤點為智慧道路的第 1 級，道路主管機關要宣告某條路為智慧道路第 1 級，最基本就是此條道路環境內的服務資產要數位化盤點、並且儲存管理的機制與環境。未來可檢視目前現有的資料、服務、功能與設備，並利用分級表的分級元素做為指引，朝高等級的服務去擴充。例如「前有連續彎道標誌牌」此硬體設備，數位化儲存的資料應有更詳細的資訊內容，如：「從立牌處開始，有 1km 的連續彎道」，而以後可能以 LBS(基於位置的服務，Location-Based Service)的形式提供靠近標誌牌位置的用路人。

(二)110 年是先設計系統性的分級提供原則性的指引，111 年再針對關鍵應用其功能展開來討論各種細則，例如傳輸速度、更新頻率....等，需要時間與廠商討論。並搭配 ITS 計畫去執行，113 年要有階段性的成果，可利用淡海新市鎮場域，試行推廣智慧道路的各項服務的佈建規範，甚至是區域性的運算或管理中心都可在淡海場域中試驗。

(三)111 年分級細則制訂完畢後，112 年起配合 ITS 計畫申請，可鼓勵申請單位將道路數位化資產管理規劃至執行項目中，所以需要提早將道路資產數位化的項目和內容規範制訂好。

(四)藍圖規劃可參考「UK Connected and Automated Mobility Roadmap」車聯網發展趨勢報告。

(五)P7 中整併的七種關鍵應用不要和時間軸放在一起。

六、 分級議題

(一)資料產生一定有分層級收納與管理。本案要做的是設計一個合理的架構以及儲存項目，讓地方政府來執行。當地方政府要佈建 ITS 服務，就要想到資料盤點很重要，要規劃資料彙整、收容、管理、更新的方式。一開始若無法全面執行，可先做示範區域，逐步累積數位資產盤點的經驗與資源。

(二)到本案期末前要澄清 1.道路主管機關可在 Level 0~1 可以做的事情。2.不用急著去宣告整體廊道的等級，一條道路上可能會因為智慧化的設備和功能不同而成為不同的等級。重點是知道個別服務如何分等級，再去看服務涵蓋範圍評估廊道等級。3.智慧道路發展初期重點不是檢核，而是提供地方政府規劃 ITS 服務時的指引，依據分級元素選擇佈建的功能與所需設備(例如資料蒐集後只儲存未發布，或是增添發布設備提供給用路人)，未來中長期可能有檢核顧問(第三方獨立單位)輔導檢視等級，但初期地方政府

可依據分級表，自行驗收宣告服務等級。

(三)智慧道路應用服務等級表是以「應用服務之智慧化程度」來分級，而且需要把數位資料資產元素放入分級表中，請再討論調整分級表中的用詞。

(四)110 年的分級表是引導道路主管機關有基本的準備、規劃服務功能並採購對應的設備，因此現階段分級表先以「有」、「無」區分有沒有智慧化功能，但要強調 111 ~113 年對分級就會有細則、智慧化化程度差異要訂立出來。

(五)同意「智慧道路應用服務等級表」是針對個別服務功能來檢視等級比較單純。但整條廊道的等級要宣告，最低等級需求就是道路資產的數位化，再從個別服務去看等級，一條道路可能會具備多種不同等級的服務，可再從涵蓋面或需求滿足面去綜合評估廊道。

(六)分級表第一是要引導道路主管機關去想佈建服務的目標受眾，朝著資訊服務提供給受眾的方向來執行，第二也可以瞭解正在發展的服務是什麼等級。

七、 專家會議議題

(一)專家會議的討論議題除了藍圖規劃，上述智慧道路推動目的、如何使用分級表的議題也要對專家們說明。本階段最基本就是規劃服務時要知道服務的目標是誰，並且依據分級表等級元素來規劃服務。

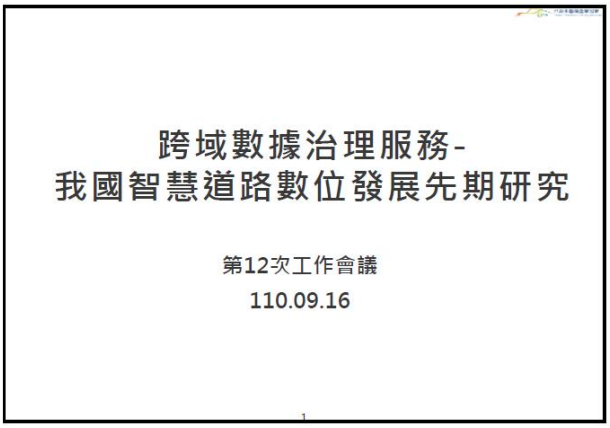
(二)會議重點要讓專家知道明年要訂立細節，以及優先要推動是道路數位化資產盤點。

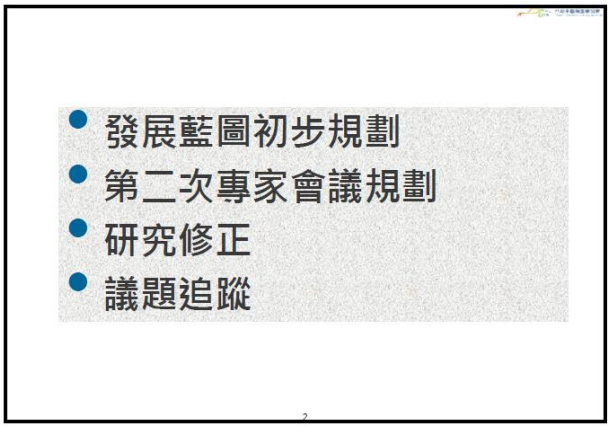
八、 其他議題

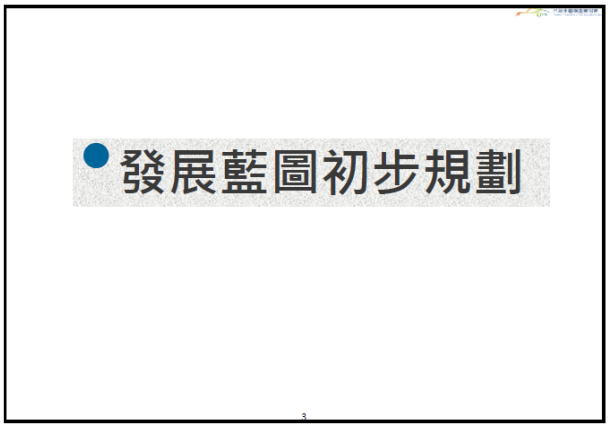
(一)內政部演講簡報製作方向是概念陳述，如什麼是智慧道路、道路發展會增加許多設備、資料與服務。希望推動最基本的資產盤點，要將資料盤點與蒐集至一個數據匯流的環境，可依據分級表再引導設計擴充的服務，未來高精地圖可能就不只有路徑資訊，這些應用服務的資訊也可納入各圖層內提供給聯網車輛使用，促使用路人行路更佳安全、效率。

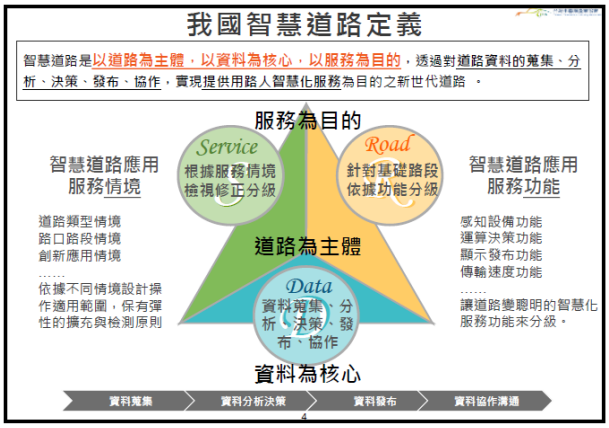
國際案例或許可以改放數位孿生的概念。結語可用一個未來城市有智慧道路可以產生什麼互動概念圖，如淡海新市鎮場域圖或日本豐田汽車以自動駕駛等未來技術打造的實驗都市「網城」。

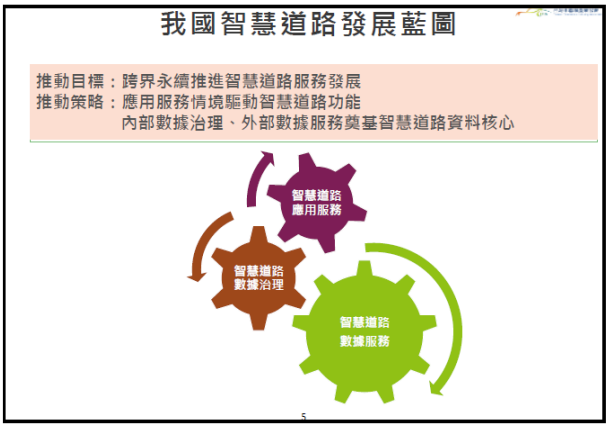
(36) 110.9.16 第 12 次工作會議會議簡報

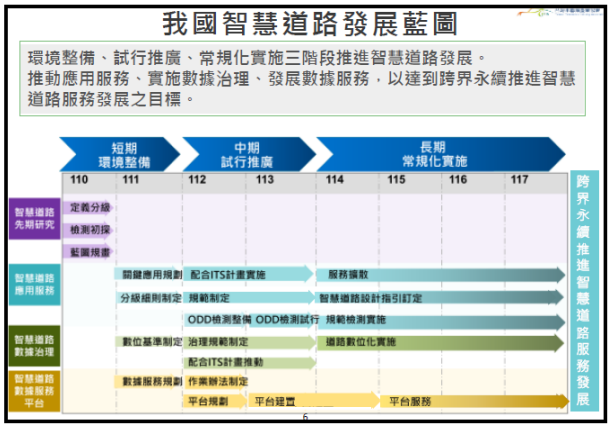








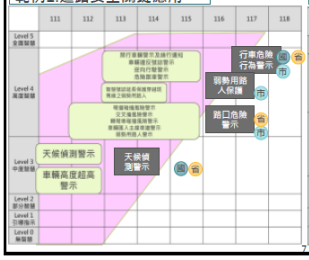




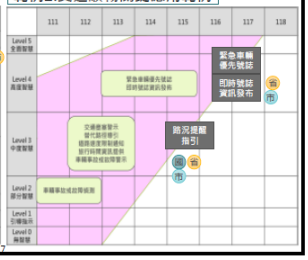
我國智慧道路發展藍圖—智慧道路應用服務

- 參考國際組織如ETSI、SAE、5GAA發布之技術與應用發展，推演擘劃智慧道路應用服務發展進程。
- 根據專家意見與用路人需求，篩選不同道路型態之關鍵應用，並探討相關議題如資訊溝通速度、頻率、密度等，提供道路主管機關發展建議。

範例1:道路安全關鍵應用



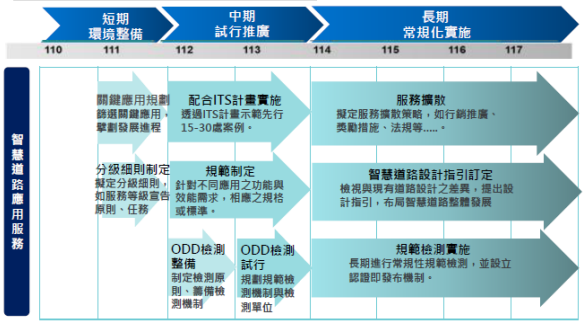
範例2:交通順暢關鍵應用範例



7

我國智慧道路發展藍圖—智慧道路應用服務

- 智慧道路應用服務推動項目



8

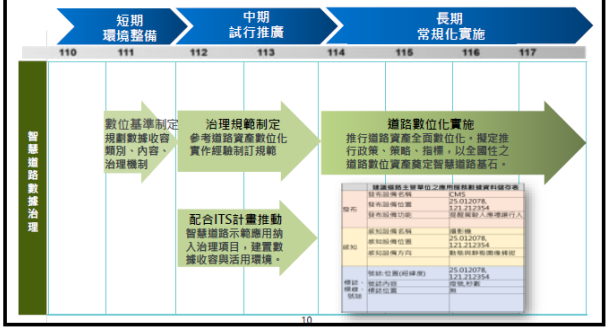
我國智慧道路發展藍圖—智慧道路數據治理

- 以道路資產數位化為目標，建立道路主管機關數據治理規範。
- 依據基礎資料、感知資料、事件資料等資料類別，探討不同內容資料之蒐集、治理、共享機制，以確保相關應用所蒐集之資料，可安全儲存並妥善運用。

9

我國智慧道路發展藍圖—智慧道路數據治理

- 智慧道路數據治理推動項目



10

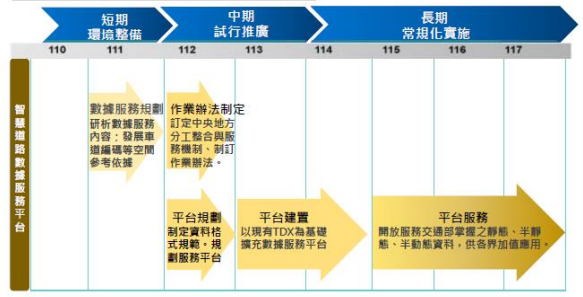
我國智慧道路發展藍圖—數據服務平台

- 針對智慧道路關鍵應用，及用路人(智慧車車機、行動裝置)之數據服務內容需求，釐清資料流與各層級資料維護機制，官民合作訂定對應之資料格式規範，確保關鍵應用服務品質。
- 交通部以TDX為基礎，整合現有及未來新納數據，建立智慧道路數據服務平台，提供產業加值應用。

11

我國智慧道路發展藍圖—數據服務平台

- 智慧道路數據服務平台推動項目



12

預期成果

以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的

13

第二次專家會議規劃

14

活動緣起與目的

活動緣起：

本計畫於7月份舉辦第一次專家會議後，團隊彙整各界專家意見，修訂智慧道路定義與分級規範，並針對未來發展藍圖進行規畫。本次會議將報告修正後的成果，期望藉由專家討論溝通的方式反饋至計畫中，以利於後續計畫推動，使規畫內容更臻完善。

活動目的：

1. 強化各界對智慧道路的認知，共同為提供用路人智慧化服務而努力
2. 主管機關與業者交換意見，了解彼此需求後凝聚共識
3. 徵求專家意見，擬定短中長期目標及發展策略，以利推動智慧道路永續發展

15

活動資訊

- **會議名稱：我國智慧道路數位發展先期研究- 第二次專家會議**
- **會議日期：**2021年10月6日(星期三)14:00~ 16:00 暫訂
- **會議地點：線上**
- **指導單位：交通部管理資訊中心**
- **執行單位：**台灣車聯網產業協會、財團法人資訊工業策進會、台灣智慧駕駛股份有限公司、景翊科技股份有限公司、鼎漢國際工程顧問有限公司、華電聯網股份有限公司、興創智能股份有限公司、緯創資通股份有限公司

16

會議議程

時間	議程	講者
13:30-14:00	來賓報到	
14:00-14:10 (10min)	主席致詞	交通部管理資訊中心 王穆衡主任
14:10-14:40 (30min)	報告： 智慧道路定義與分級修訂及發展藍圖規畫	資策會系統所 劉培森主任
14:40-15:50 (70min)	議題討論	主持人： 交通部管理資訊中心 王穆衡主任 與談人：全體來賓
15:50-16:00 (10min)	主席總結	交通部管理資訊中心 王穆衡主任

17

討論：智慧道路分級與發展藍圖

1. 智慧道路定義與分級之修訂內容是否妥適
2. 智慧道路整體藍圖規畫方向是否妥適
3. 智慧道路藍圖各階段目標和內容是否妥適

18

預定邀請來賓

項次	類別	服務機關	姓名	職稱	備註
1	顧問	成功大學	江凱偉	教授	
2	顧問	臺灣大學	許添本	教授	
3	顧問	資策會	蒙以亨	代理所長	
4	自駕車	勤崴國際	黃晟中	總經理	
5	研究單位	車輛安全審驗中心 VSCC	洪國益	副理	
6	政府單位	公路總局	李忠璋	副總工程司	
7	政府單位	高公局	吳木富	副局長	
8	政府單位	台北市交通局	吳榮明	副局長	
9	政府單位	桃園市交通局	劉慶豐	局長	
10	產業	華電聯網	吳榮煌	董事長執行特助	
11	政府單位	台南市交通局	王銘德	局長	
12	政府單位	內政部地政司	王成機	司長	
13	產業	資拓宏宇	蕭偉政	副總經理	

19

研究修正

20

研究修正
強調分級針對道路服務的智慧化程度

智慧道路應用服務等級(5/5)

- 參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
- 以道路提供給用路人應用服務之智慧化程度，設計"智慧道路基礎單元"等級
- 道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知蒐集功能)、分析(智慧化運算功能)、發布(載具接收功能)、協作(控制導引功能)，提供給用路人之智慧化服務。

分級	智慧化程度	定義	基本導引	感知蒐集	資訊提供	即時傳輸	完全導引
Level 0	無智慧	無任何道路設施或標線，僅提供行駛功能	無	無	無	無	無
Level 1	引導顯示	道路之實體或數位化標誌、標線、號誌等，提供用路人基本的引導與指示	有	無	無	無	無
Level 2	部分智慧	道路以感知設備蒐集交通原始資料	有	有	有	無	無
Level 3	中度智慧	道路蒐集之交通資訊，並經系統智慧化運算處理後，將資訊提供給用路人	有	有	有	有	無
Level 4	高度智慧	道路資訊蒐集、分析後，將決策建議以即時動態資訊傳給用路人	有	有	有	有	無
Level 5	全面智慧	整合車路雲智慧感測資訊、大數據分析、人工智慧推論之最佳策略，全面溝通協作及控制移動載具行駛最適路徑及最佳決策	有	有	有	有	有

交通管制設施、通訊、感知、運算

通訊、感知、運算、發布設備

各種車路交通設備

強調依據智慧道路「應用服務」的智慧化程度來分級。

- 用以檢測應用服務等級，不是檢測智慧道路等級。

修改分級元素是「服務的智慧化程度」，刪除設備字眼

21

研究步驟增加 3.數據資料儲存表範例

1 智慧道路應用服務等級

以道路提供給用路人應用服務之智慧化程度，作為"智慧道路基礎單元"等級準則

2 應用案例輔助說明智慧化等級

參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例功能說明

3 應用服務之數據資料儲存範例

提供等級2~4的智慧道路應用服務之數據資料儲存表格範例，未來道路主管機關佈建道路服務，可盤點、收容此服務之數據資料。

促使道路主管機關，佈建服務須填寫並保存此「服務之數據資料」(內容屬性)檢核才能通過。

4 智慧道路應用服務檢測原則

申請單位設計智慧道路應用服務之ODD

第一階段檢測單位
應用服務於「基礎單元」智慧化等級

第二階段檢測單位
應用服務於「整體廊道」智慧化等級

22

數據資料儲存表範例1(Level 2)

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR01	車輛事故或故障偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，偵測到車輛事故或故障發生，造成交通延滯時，即時連線相關單位，以加速展開處理及救援	Level2

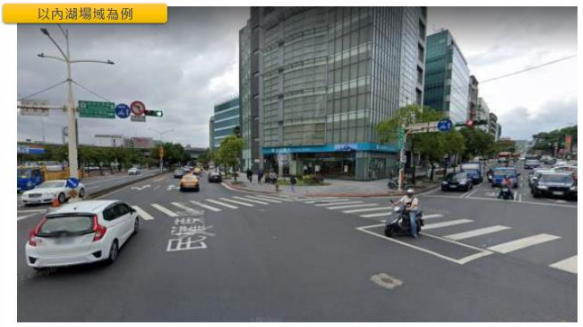
地方單位儲存

中央TDX儲存

數據資料儲存表範例1(Level 2)實景

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR01	車輛事故或故障偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，偵測到車輛事故或故障發生，造成交通延滯時，即時連線相關單位，以加速展開處理及救援	Level2

以內湖場域為例



數據資料儲存表範例2(Level 3)

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR02	交通應變警示	路側設備偵測目前地點的車流或車輛停靠通阻，分析後發布相關資訊給用路人	Level3

數據資料儲存表範例2(Level 3)實景

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR02	交通應變警示	路側設備偵測目前地點的車流或車輛停靠通阻，分析後發布相關資訊給用路人	Level3

以青埔自駕車場域為例

數據資料儲存表範例3(Level 4)

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR15	特殊用路人警示	路側設備偵測路口，判斷周圍及多輛車可能發生碰撞則發出交叉撞碰風險警示給相關用路人	Level4

數據資料儲存表範例3(Level 4)實景

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR15	特殊用路人警示	路側設備偵測路口，判斷周圍及多輛車可能發生碰撞則發出交叉撞碰風險警示給相關用路人	Level4

以中壢場域為例

修正檢測申請表
增加「應用服務數據資料」填寫欄位

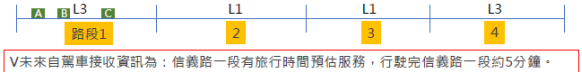
項目		內容		
基礎單元敘述	桃園市大成路二段從大智路口往領航北路四段口	基礎單元編碼	H0000006430(NW)	
情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務			
道路設施	感知設施	號誌訊號接收設備		
	通訊傳輸設施	5G Router		
	其他設施(運算分析、資訊發布...)	IPC		
基礎單元智慧化等級	基本導引	標線、標誌：捷運站指引、交通號誌(無秒數)：領航北路四段口		
	感知蒐集	佈建IPC+號誌訊號接收設備蒐集號誌秒數		
	資訊提供	IPC分析後傳遞號誌秒數與最佳速度建議予自駕車		
	即時應變	藉由5G Router傳遞號誌秒數傳遞訊息給自駕車共100ms		
	其他	無		

增加「應用服務數據資料表格」

以1項應用服務檢測基礎單元和整體廊道

等級3的「旅行時間資訊服務」

- 雖然只有頭尾有L3，但已滿足整個廊道用路人的需求
- 宣告：信義路一段有智慧化等級3之旅行時間資訊服務



V未來自駕車接收資訊為：信義路一段有旅行時間預估服務，行駛完信義路一段約5分鐘。
X未來自駕車不會在意：此條道路等級4，因為他有A旅行時間+B路口防碰撞+CXX服務。

- 現階段道路主管機關佈建：依據分級表，致力於佈建等級較高智慧型應用服務。

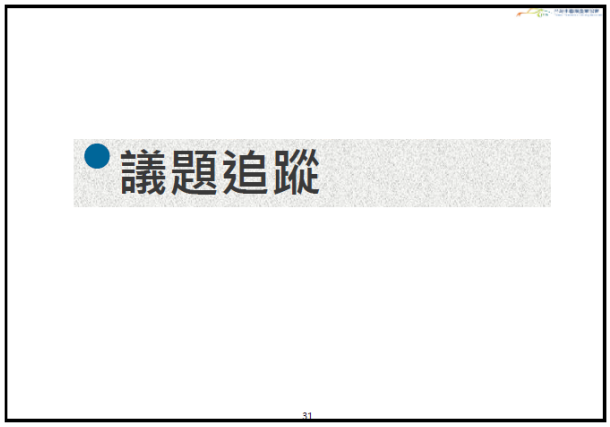
EX：要佈建「信義路一段有智慧化等級3的旅行時間資訊服務」，就不能只佈建VD蒐集車流，要至少信義路一段頭尾都有建置偵測＋運算處理預估時間＋增設顯示設備。

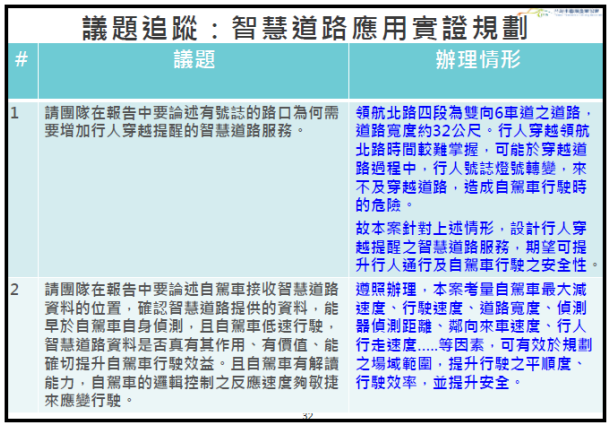
等級4的「弱勢行人警示服務」

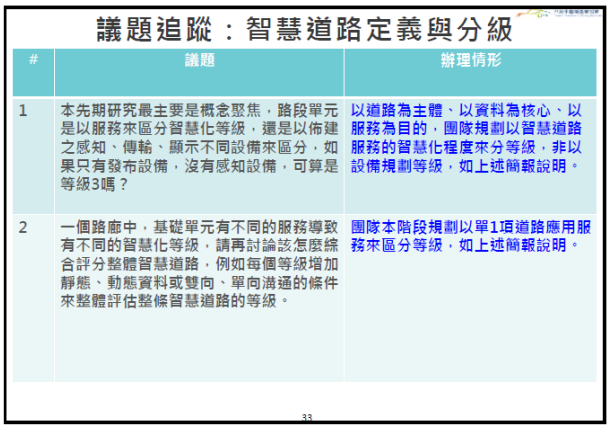
- 每個路段都有，滿足整個廊道用路人的需求
- 宣告：信義路一段有智慧化等級4之弱勢用路人警示服務

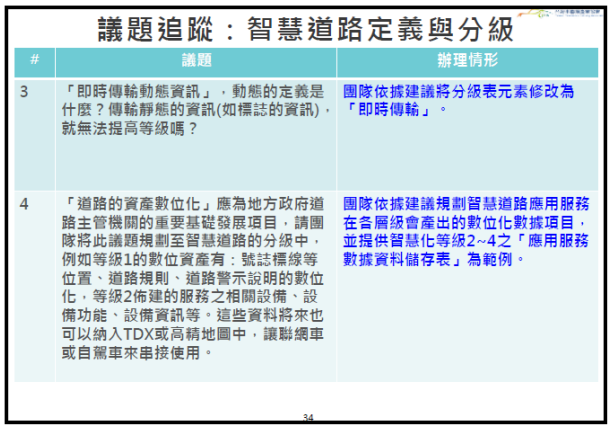
台北市政府宣告：信義路一段有「智慧化等級3之旅行時間資訊時間」及「智慧化等級4之弱勢行人警示服務」。

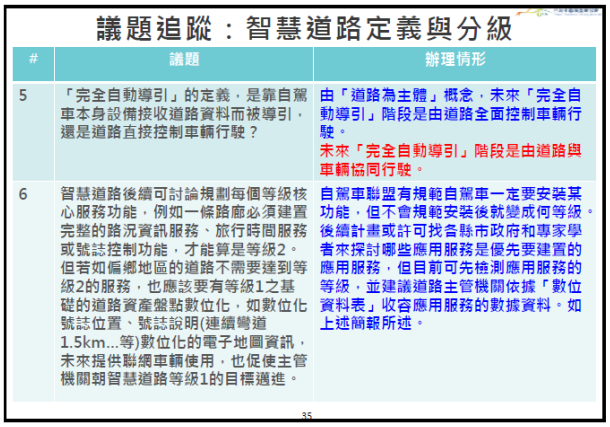
服務有等級而道路擁有服務











(37) 110.10.1 第 13 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 13 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 10 月 1 日(五)

貳、 會議時間：14:00

參、 會議地點：線上會議(teams)

肆、　主席：交通部 李霞組長

伍、 出席單位：

交通部	李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、　會議摘要：

一、　分級議題

(二)分級研究步驟3「應用服務之數位資料儲存表」的欄位項目即是本案研究的產出與草案規範，不要寫是範例。明年再找專家學者來確認這些項目是否要調整。

(三)分級研究步驟3「應用服務之數位資料儲存表」要說明以前道路主管機關建置道路應用服務後是如何儲存相關資料的，本案現在則建議要儲存什麼項目，強調差異與重要性。

(四)今年初探至少要把關鍵應用的類型分出來，類型要可包含所有交通應用案例，明年再從每個類型中找出關鍵應用，並制訂細則。

(五)智慧道路分級表第四等級元素請再調整。

二、　智慧道路藍圖議題

(一)智慧道路應用服務推動項目的 111 年關鍵應用規劃與分級細則制訂，請再做一張簡報說明流程步驟。

(二)智慧道路數據治理是區分基礎、感知、事件三種資料，可參考上次會議提供的智慧道路數據體系簡報，讓業管單位得知資料來源。

(三)智慧道路數據治理的內容看起來是目前已經有再做的機制，報告書要說明智慧道路在未來可能產生更個人化、更

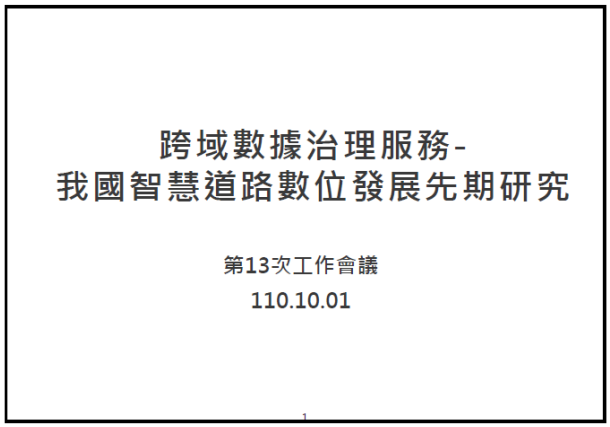
多元、快速或特殊之資料，這些資料建議之治理機制。

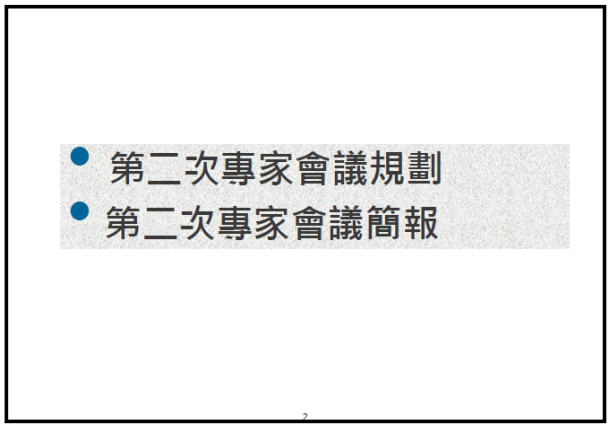
(四)智慧道路數據治理中，可強調因為配合國外傳輸或技術標準所以 112 年先做數位化資產管理制訂規範與試行。

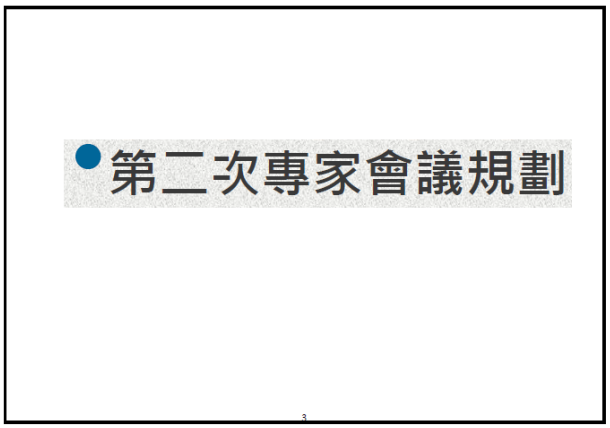
(五)智慧道路數據治理服務中，要交代車、路、地圖資料的關連與未來資料產製、儲存、服務單位的分工，讓內政部、公總、高公局或業界知道自己的角色位置。

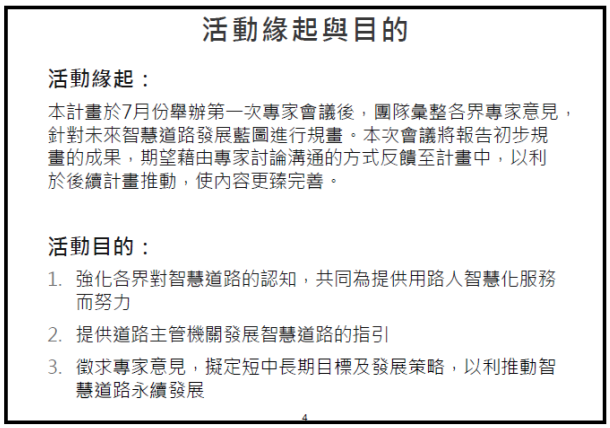
(六)數據治理要處理的議題雖然是針對地方主管機關，但和 TDX 的數據服務平台議題會有很大的重複，可將兩大項推動藍圖合併。

(38) 110.10.1 第 13 次工作會議會議簡報









活動資訊

- 會議名稱：我國智慧道路數位發展先期研究- 第二次專家會議
- 會議日期：2021年10月5日(星期二)14:00~ 16:00
- 會議地點：線上
- 指導單位：交通部管理資訊中心
- 執行單位：台灣車聯網產業協會、財團法人資訊工業策進會、台灣智慧駕駛股份有限公司、景翊科技股份有限公司、鼎漢國際工程顧問有限公司、華電聯網股份有限公司、興創智能股份有限公司、緯創資通股份有限公司

5

會議議程

時間	議程	講者
13:30-14:00	來賓報到	
14:00-14:10 (10min)	主席致詞	交通部管理資訊中心 王穆衡主任
14:10-14:40 (30min)	智慧道路發展藍圖規劃報告	資策會系統所 劉培森主任
14:40-15:50 (70min)	議題討論	主持人：交通部管理資訊中心 王穆衡主任 與談人：全體來賓
15:50-16:00 (10min)	主席總結	交通部管理資訊中心 王穆衡主任

6

討論：智慧道路發展藍圖

1. 智慧道路藍圖之整體規畫方向是否妥適
2. 智慧道路藍圖短中長期目標設定是否妥適

7

預定出席專家

項次	類別	服務機關	姓名	職稱
1	政府單位	內政部地政司	王成機	司長
2	政府單位	高公局	康志福	總工程司
3	政府單位	台北市政府交通局	陳榮明	副局長
4	政府單位	桃園市政府交通局	王旭斌	副局長
5	政府單位	臺南市政府交通局	蔡世勛	股長
6	研究單位	車輛安全審驗中心 VSCC	洪國益	副理
7	產業	資拓宏宇	蕭偉政	副總經理
8	自駕車	勤崴國際	黃晟中	總經理
9	顧問	資策會	蒙以亨	代理所長
10	學界	成功大學	郭佩棻	助理教授

8

第二次專家會議簡報

9

中華民國交通部
Ministry of Transportation and Communications R.O.C

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第二次專家會議

110.10.05

指導單位：交通部管理資訊中心
執行單位：台灣車聯網產業協會、財團法人資訊工業策進會
台灣智慧駕駛股份有限公司、景翊科技股份有限公司
鼎漢國際工程顧問有限公司、華電聯網股份有限公司
興創智能股份有限公司、緯創資通股份有限公司

10

智慧道路時代之交通數位基礎建設為全球重要發展議題

社會面(Society)
「全球都市人口比例」持續升高，道路安全與壅塞等議題更具挑戰

科技面(Technology)
AI、5G、Data Tech、Edge Computing等科技提升道路新智慧

經濟面 (Economic)
數據經濟為交通科技產業創造新價值、提升智慧交通核心競爭力

政策面 (Political)
全球自駕車實驗條例陸續推出，智慧道路場域協作環境日趨重要

智慧道路時代之交通數位基礎建設

Smart Road 、Smart Future

11

計畫背景與目的

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島，提供“用路人”各項智慧化服務，本研究參考鏈結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路應用服務分級原則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究目的

- 釐清全球智慧道路現況與趨勢，規劃我國智慧道路定義及分級綱要。
- 研擬我國智慧道路發展藍圖，規劃未來後續計畫目標及預期成果。
- 概念性驗證道路的智慧化對用路人之效益，並提供業務主管機關未來佈建之參考。

先期研究課題

課題1 道路如何變聰明來服務用路人 → 課題2 道路有哪些智慧化服務來服務用路人 → 課題3 如何依據智慧化服務功能來分級

未來發展

- 建置新道路：未來公部門佈建道路，可依循智慧道路服務等級目標，發展智慧運輸服務。
- 提升既有道路：已佈建完成之道路，可自主檢測其智慧道路等級，提供後續優化指引。

12

我國智慧道路發展願景

跨界永續推進智慧道路服務發展

用路人應用服務

驅動

內部數據治理

外部數據服務

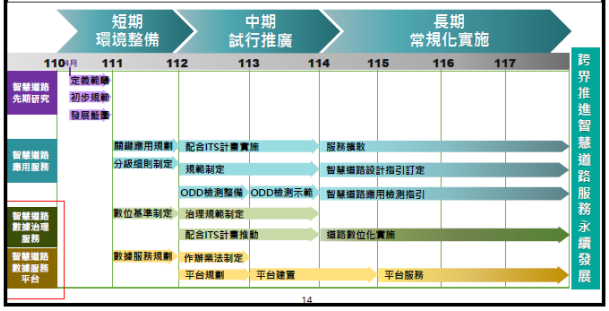
奠基

智慧道路數位資料

13

我國智慧道路發展藍圖規畫

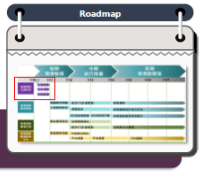
★環境整備、試行推廣、常規化實施三階段，跨界推進智慧道路服務永續發展
★道路主管機關推動重點→開鍵應用服務、實施數據治理。
★交通部本部推動重點→數據服務平台。



14

我國智慧道路推動藍圖之

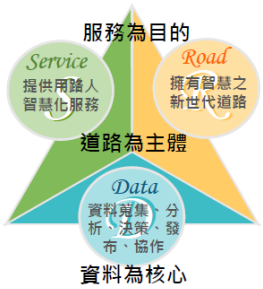
智慧道路先期研究



15

智慧道路定義

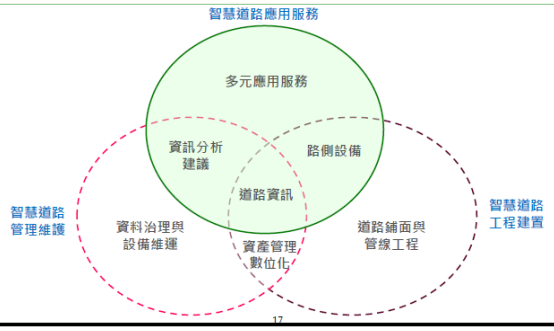
智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的蒐集、分析、發布、協作，提供用路人智慧化服務之新世代道路。



16

智慧道路範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



17

智慧道路應用服務分級之研究步驟

1 智慧道路應用服務等級

以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。

2 應用案例輔助說明智慧化等級

參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例及說明其智慧化等級。

3 應用服務之數位資料儲存

提供智慧道路應用服務之數位資料儲存表，未來道路主管機關佈建道路服務，可盤點、儲存此服務之數位資料。

4 智慧道路應用服務檢測原則

自主或第三方單位檢測流程建議

設計智慧道路應用服務之ODD

第一階段
應用服務於「基礎單元」智慧化等級

第二階段
應用服務於「整體廊道」智慧化等級

18

1 智慧道路應用服務等級

- 參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
- 以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。
- 道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知蒐集功能)、分析(運算處理功能)、發布(裝置接收功能)、協作(協作導引功能)，提供給用路人之智慧化服務。

分級	智慧化程度	定義	道路有基本導引功能	道路有感知蒐集功能	道路有資訊提供功能	道路有即時服務功能	道路有完全協作導引功能
Level 0	無智慧	道路無任何交通管制設施，僅提供人車通行	無	無	無	無	無
Level 1	初步智慧	道路以交通管制設施引導用路人，並儲存交通管制設施之數位化資訊於其主管機關	有	無	無	無	無
Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資料，並將原始或運算處理後資訊回傳	有	有	無	無	無
Level 3	中度智慧	道路經感知蒐集、運算處理後之資訊，發布至資訊服務裝置，以提供給用路人	有	有	有	無	無
Level 4	高度智慧	道路即時運算處理之資訊，即時傳輸發布急迫性資訊服務至資訊服務裝置給用路人	有	有	有	有	無
Level 5	全面智慧	道路全面車路雲協作，將智慧化分析後之資訊，即時傳輸提供用路人最佳移動決策建議	有	有	有	有	有

19

2 應用案例輔助說明智慧化等級

- 參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例及說明其智慧化等級。

範例

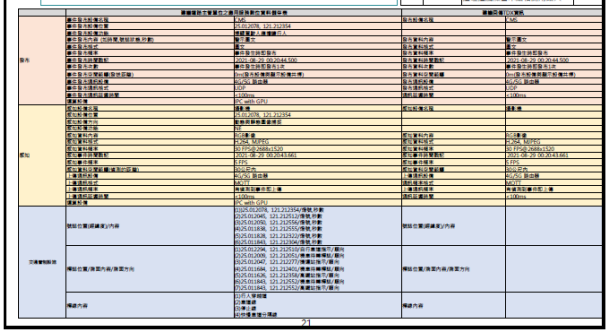
應用案例名稱	應用描述	基本導引與指示	感知蒐集	資訊提供	即時資訊	完全自動導引	Level	延遲時間
車輛事故或故障偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，偵測到車輛事故或故障發生，造成交通延滯時，即時連線相關單位，以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	N/A
替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	N/A
交叉撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出交叉撞碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms

20

3 應用服務之數位資料儲存範例

提供智慧道路應用服務之數位資料儲存表格範例，未來道路主管機關佈建道路服務，可盤點、儲存此服務之數位資料。

案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR15	弱勢用路人警示	路側配置偵測設施，判斷周邊及多輛車可能發生碰撞則發出交叉口碰撞風險警示給相關用路人	Level4



4 智慧道路應用服務檢測原則

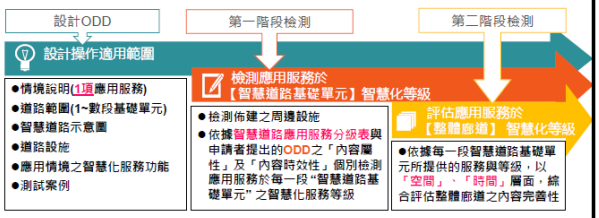
- 被檢測單位(申請單位)(如佈建單位)

設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例…等。

- 檢測單位(由業務主管機關自主檢測驗收或由第三方獨立單位檢測)

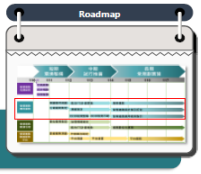
第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。

第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。



我國智慧道路推動藍圖之

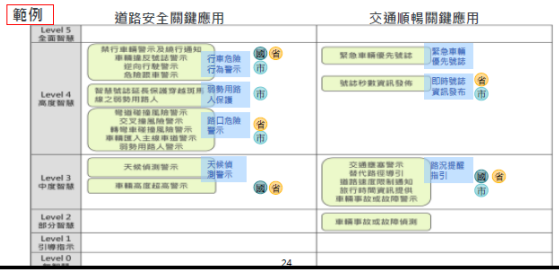
智慧道路應用服務



我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務

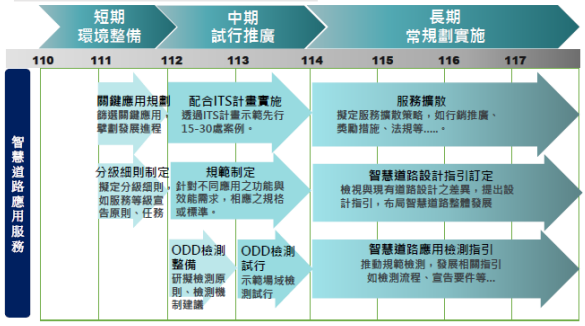
- **篩選不同道路型態之關鍵應用**。根據專家意見與用路人需求擬定關鍵應用。
- **開鍵應用分群**。參考國際組織如ETSI、SAE、5GAA、Zenzic等文獻，依據關鍵應用型態與技術演進進行分群。
- **提供道路主管機關應用服務發展建議**。研擬細部建議，如傳輸速度、更新頻率、檢測原則等。

範例



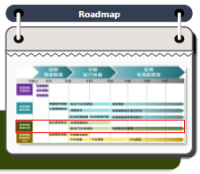
我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務

- 智慧道路應用服務推動項目



我國智慧道路推動藍圖之

智慧道路數據治理

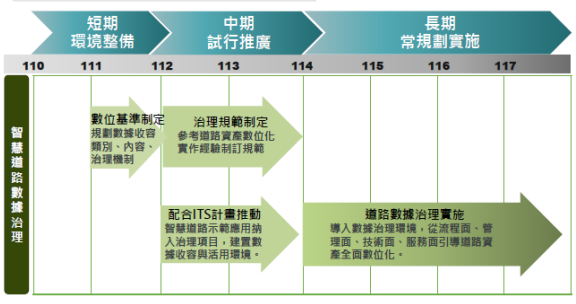


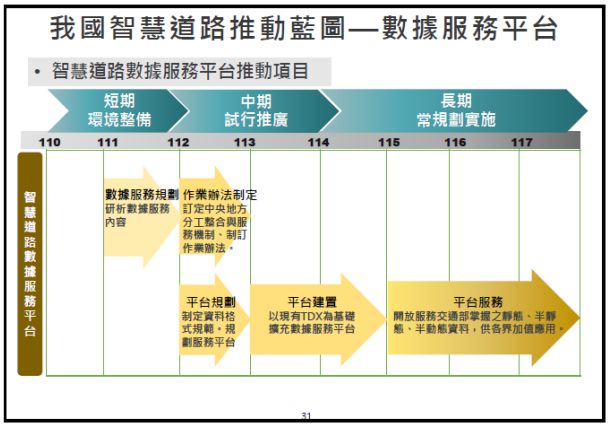
我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理

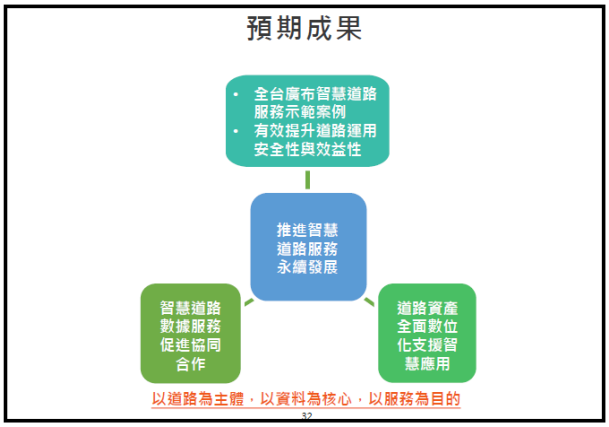
- **制定道路數位化基準**。以道路數位化為智慧道路發展基石，規劃ITS示範應用數據收容類別、內容、治理機制，加速道路主管機關發展智慧道路。
- **推行道路數據治理機制**。配合ITS計畫，試辦智慧道路示範應用納入道路數據治理，進而從數據治理之流程面、管理面、技術面、服務面引導道路資產全面數位化。

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理

- 智慧道路數據治理推動項目







(39) 110.10.05 第二次專家會議記錄

我國智慧道路數位發展先期研究-第二次專家座談會議紀錄

壹、會議時間：110 年 10 月 5 日(二) 14:00～16:00

貳、會議地點：線上會議

參、主持人：交通部管理資訊中心 王主任穆衡

肆、會議紀錄：李霞、王秋婷

伍、出席單位及人員：

單位		出席人員
承辦單位	交通部管理資訊中心	王穆衡主任、劉建邦簡任技正、李霞組長
	內政部地政司	王成機司長
	桃園市交通局	黃錦虹主任、陳思緯

外部委員	台南市交通局	蔡世勛股長（請假）
	台北市交通局	陳榮明副局長
	高公局	康志福總工程司
	車輛安全審驗中心	洪國益副理
	資拓宏宇	蕭偉政副總經理
	勤崴國際	黃晟中總經理
	成功大學	郭佩棻助理教授
執行團隊及顧問	鼎漢工程顧問	林俊甫協理
	華電聯網	楊璨凱、劉姿君
	景翊科技	陳奕廷總經理、吳承庭、邱凱資
	興創知能	賴穎萱
	台灣智駕	黃哲勳
	台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
	資訊工業策進會	蒙以亨代理所長、劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李芊、王涵、王秋婷

陸、與會人員發言要點：

一、 內政部路政司王成機司長

（一）藍圖規劃與國發會ITS計畫配合的期程為何。例如111-117年規劃推動的智慧道路應用服務與數據治理服務，中期與長期的期程與ITS計畫是否有關連，與國外發展方向是否一致？

（二）內政部在協助智慧道路發展上，因高精地圖尚未完成，國土測繪中心另有道路圖資可以提供交通部。目前還有與公總合作道路清查計畫，加上自駕車資訊整合平台，建議可與TDX結合。

（三）交通管制設施的標誌、標線、號誌位置目前團隊規劃以經緯度座標來記錄，但臺灣的物件大多則是用投影座標，是否也可用投影座標的方式？

（四）道路分級是否會隨後續藍圖發展或技術發展做滾動式修正？

二、 高公局康志福總工程司

（一）智慧道路宜明確定義，分級介定建議要更精準。

1. 先以P.10為例，如設備布建的密度，多長距離一個VD或一支CMS，即符合感知蒐集功能或資訊提供功能。
2. 現階段的國道經研究單位評估，係落在那一Level？遠期的目標是希望提升道路服務等級至那一Level？

（二）與車輛端的互動亦應提及

道路交通係由人車路組成，道路在往智慧化進步，車輛也是，所以智慧道路如何從車輛獲取情報和發布資訊至車上，也應在近遠程的目標上有所論述。

三、 台北市交通局陳榮明副局長

（一）整體而言，支持本計畫所提三階段的作法。

（二）本次先期研究所提定義範疇、初步規範及發展藍圖等三項，其與簡報P3所提三個課題之相對應關係或輪廓應可再予描述之。

（三）簡報P8.道路範籌所提工程建置、管理維護及應用服務等三項中，所提「資料分析建議」用詞似可再修正，另後面表中所述地圖30公尺內資料，其適合性應考量未來資料取得方式、類型及交易需求。

（四）本次先期研究內容及項目應該再予明確化，建議依P8及P16所述予以歸類之，同時也可含括部分治理及管理的概念。

（五）本計畫可再思考規範分級及行政認證機制，未來行政上是依道路服務類型分級或依設施使用類型分級，以作為智慧化道路設施提升的參考。

四、 桃園市交通局黃錦虹主任

（一）如果以需求導向來制訂未來智慧道路的期程或規範，表示將來可能要整合多元的後端資料，再將整合性的資訊發布給用路人，那麼發布的功能、格式、介面、傳輸方式是不是會統一為通用性的資料格式，讓未來想發展智慧道路應用服務的廠商或道路主管機關，可比照資料格式來建置服務。

（二）智慧道路透過路側設備來蒐集資料是其中一種方式，未來蒐集資料的設備可能更多元，是否會規劃儲存其他設備(如手機)收集的資料，以及其資料格式。

（三）桃園市目前已經有將標誌、標線數值化並置於圖資中，但這些資料很需要經費與人力來維護與更新，尤其是紅線，如果民眾抗議就會調整或改變，想要請教如何因應，促使資料快速更新。

五、 台南市交通局蔡世勛股長（書面意見）

（一）智慧道路建置與分級，後續是否會建立認證與驗證機制，執行的單位為何？建議可明確清楚分工讓地方政府未來可有所依循。

（二）針對智慧道路未來是否有資安防護等相關課題或對應的需求等級，建議後續可以納入研究。

（三）目前台南有自駕公車試驗，現階段亦建立相關路側設備，後續可選擇台南場域納入檢測提供本市未來規劃相關建議。

六、 勤崴國際黃晟中總經理

（一）智慧道路最終要與智慧車（包含自駕車、聯網車）銜接，智慧車會和智慧道路的等級對接，因此智慧道路的分級定義應更明確。建議以ODD情境去定義層級，而且要向下相容。在定義指引的時候，建議要更具體，例如智慧號誌在每個Level應達到什麼功能，智慧車才知道是否可以對接。

七、 資拓宏宇蕭偉政副總經理

（一）P13應用服務之數位資料儲存表看起來是可分為三類，座標位置、規格等靜態資料、收集或顯示等動態資料，座標位置建議以TDX中的line ID來標示比較好辨識位置，而不是以經緯度。靜態資料屬於資產管理，TDX目前沒有可以規劃擴充。動態資料更新的頻率比較短，發布的時間點較即時，不可能從地方轉到中央才發布，這三大類資料要再思考哪些是要進TDX儲存的，動態資料建議由道路主管機關儲存，TDX只要有連結或API介面，使用單位至TDX得知方式可連結到主管機關介接即時資料即可，後續可進一步規劃發布標準。

（二）ODD檢測較費工與耗時，需要有檢測單位安排時間來執行檢測，公信力也是問題，建議可建置一個資訊共享平台，由主管機關自行登錄佈建的智慧道路應用服務，等級認定採取網路公評方式，更容易分享各路段之智慧道路等級資訊，觀摩其它機關之發展經驗，且可促使道路主管機關往level 4的服務邁進。透過這個資訊共享平台，中央在補助經費時，也當作一個評鑑的參考或指標。

八、 車輛安全審驗中心洪國益副理

（一）智慧道路目前在國際尚未有明確定義，計畫要進行研究實屬不易，在藍圖規劃上希望可以持續觀察趨勢，與國際接軌。

（二）VSCC有協助科顧室進行車輛ODD宣告，包含設計use case、操作條件等，可以提供資策會參考。

（三）使用者要如何得知是否在智慧道路服務範圍，如不告知可能會產生安全上的顧慮。道路服務要如何與智慧車輛介接？

（四）資料儲存是否有通用格式可以與其他服務串接，以提供加值服務？是否有資安上的規範？並請說明資料由誰管理、與路側設施和用路人如何介接。

九、 資策會蒙以亨代理所長

（一）用路人在道路上如何得知智慧道路服務等級和資訊，可以有怎樣的互動，這些目標在人車路雲協作下可以循序漸進去達到。參考歐洲即時路況 (RDS-TMC)，可以提供相對應的資訊。

（二）建議可以從智慧道路等級規劃和ITS應用兩種方向來探討。推動ITS計畫如路口安全、自駕車服務…等計畫時，可配套要求執行單位也要提出由智慧道路發布之必要資訊。透過這個方式，計畫團隊也可以得到更多案例的支持，故雙向連結是很重要的。

（三）規格訂定時需要一些技術，而技術研發可以透過跨部會計畫或政策的支持，如經濟部技術處科專計畫、科技會報或國發會公共建設計畫等，讓智慧道路的3個面向能得到更大支撐。

十、 成功大學郭佩棻助理教授

（一）高精地圖研究發展中心有執行內政部的研究計畫，若未來有底圖的需求，需要將交通動態資訊放到底層圖資上，中心願意提供協助互相交流。

十一、 主席王穆衡主任

（一）本計畫為初期研究，要如何有系統的建置，初期就要思考系統該如何發揮功能和服務，以供接下來的推動做為參考。行政院在國發會提出Digital Twin的概念，與交通部推動道路智慧化是相符合的。如何打造智慧道路，並發揮功能，進而全面推廣，本計畫將構思過程以藍圖呈現，無論是設備開發、布建，初期就需要將所有系統建立數位基礎，後續整合各方資源時才能達到綜效。

（二）本計畫所規劃的分級、藍圖、檢測規範為初稿，後續會需要進行驗證才能得知可否繼續執行或需修正。

（三）將依照ITS計畫的期程來決定推動的進度。過程會有實際的驗證，例如在青埔的自駕車場域，實證智慧道路等級檢測流程，鑑別道路服務的智慧化程度。在114年底之前，計畫不會僅止於書面探討，會有實質場域驗證規劃是否具體可行。同時也可配合公總台61線自駕車驗證的計畫，進行價值應用。

（四）在推動過程可以跨部會互相交流，本計畫會先準備資料格式定義，並將資料回傳至TDX，分享給各部會參考。

（五）世界各國對智慧道路尚未有明確定義，難以有比較基礎。配合國發會的Digital Twin，在智慧道路上來說，道路的建置、維運、管養的過程也是同樣的概念，而各單位應該要做何種準備，計畫研究過程中會提出方向和指引供大家參考。

（六）智慧道路應用服務分級表只是概念上的呈現，設備布建的密度、資訊傳輸速度等規範會在研究過程中修正。在資策會的數位資料儲存表中，有各種設備規格的數據可以參考，團隊也會與各單位溝通。

（七）道路主管機關要達到何種Level的智慧道路，並非由政策面來決定，本計畫會提出方向性的建議。道路和車輛會互相銜接，

（八）隨著智慧車的發展，道路也會逐步演進，希望道路主管機關了解分級概念後，綜合考量技術與經費等因素，為自己設定發展目標。

（九）資料數位化會有一個標準、公開透明的機制，才能輔助車端系統的開發和接收資訊，計畫研究過程中會持續探討相關的應用服務。

十二、 資策會劉培森主任

（一）座標位置、經緯度，以及藍圖規劃、研究範疇等元素會再調整。

（二）智慧道路分級研究是參考國際案例如自駕車SAE、LDM，以功能面來制訂，並無強制的規範，只是一個原則性的建議。未來會根據個別應用服務定義的更清楚。

（三）路廊的等級定義，可能需要涵蓋更多資料和標準，所以本計畫會先定義應用服務的等級。例如高速公路VD或CMS的布建，如果在服務上可以滿足用路人的需求，就可以宣告達到某種等級，不一定要強制規範布建的密度。

（四）回應黃主任關於發布格式的通用性，明後年會先將幾項關鍵應用的細項規範，包含發布的格式等議題與專家討論後制訂。

（五）ODD檢測的部分，團隊與業主討論也認為初期研究可開放道路主管機關自行檢測道路等級，也可把目前團隊規劃的檢測流程當作自主布建檢測驗收程序的參考。

（六）回應蕭副總資料儲存的部分，目前團隊規劃的數位資料儲存表是建議儲存於道路主管機關，還會再規劃需要儲存於TDX的欄位。

（七）車安中心提到的資安問題，在資料數據治理和服務平台都會加入。

（八）用路人在道路上如何得知智慧道路服務等級、資訊和應用，要達成階段性的目標，首先要將資料數位化，把等級服務標準以及傳輸範圍、方式等定義清楚後，交通部再研究透過適當方式傳給用路人。在計畫的第3～4年時會配合ITS計畫進行建置和推廣，根據先前制訂的規範發展。

（九）感謝成功大學所提的意見，會持續進行交流。

十三、 交通部管理資訊中心李霞組長

（一）智慧道路產生數據的體系，除了道路基本元素，還包含設施、車上產生的資料，或道路業管單位的長期穩定蒐集的數據服務。

（二）明年優先推動的應用服務有8大類別，屆時會提出詳細的數據內容。今年先訂出原則，之後透過實作得到明確數據，以建立完整的數據規範，提供相關單位依循。

（三）計畫時程是參考行政院ITS計畫的核定時程，中期試行階段會產出一些成果，後期則是常態化實施。在明年訂出細則後，112-114年會進行滾動修正。

（四）數據治理服務中，底層的資料會參考內政部HD MAP與公總提升道路品質計畫的成果，訂定統一規範。上層的資料也會同步進行，搭配動靜態的資料，才能成為完整的應用服務體系。

（五）分級表中的有無只是一個概念，下一階段會針對應用服務在不同等級會訂出細則。與自駕車的互動要求也會在明年訂出規範。

（六）進TDX儲存的資料，我們還會針對其即時性或必要性進行討論與規劃。

（七）藍圖的時程會配合ITS計畫的進度，並請團隊追蹤內政部高精地圖發展，及公路總局對道路數位化的進度，這是我們優先要推動的項目。

（八）明年度會針對關鍵應用服務優先規劃，參考國外的發展狀況，再明確訂出規範。道路分級、ODD請團隊參考專家委員建議再進行討論。

十四、 交通部管理資訊中心劉建邦簡任技正

（一）台北市、桃園市和台南市都有自駕車驗證場域，因此後續的實證上，會以自駕車為優先。

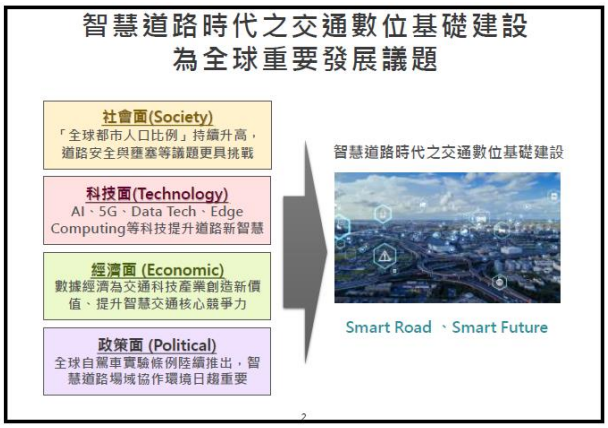
（二）在英國ZENZIC 「Connected and Automated Mobility Roadmap」車聯網發展趨勢報告中，將自駕車發展分為人、車、路、服務 4 個面向， 2024-2025會進行實證，2026-2027要推動服務，2030年願景是要能量化自駕車，本計畫也有參考這份報告。

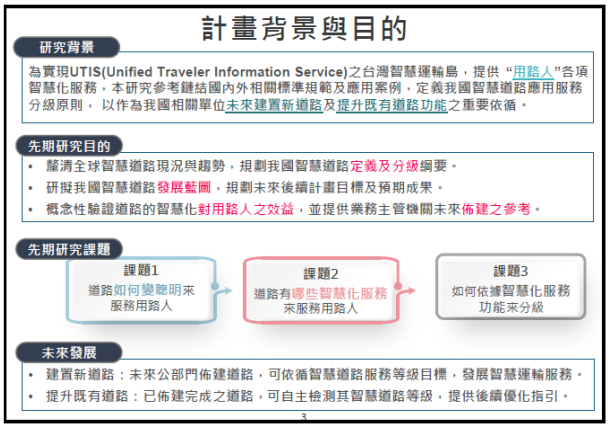
（三）分級是否要很明確，在英國的一份報告中指出，SAE6個等級也是概念性的，是否達到等級由車廠自行宣告並進行驗證。智慧道路等級的定義，重點是在資料、標準，以及提供的服務，宣告的方式是由道路主管機關核定。

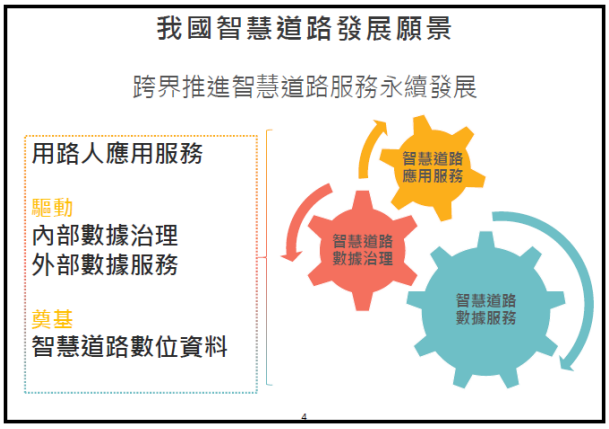
（四）智慧道路應以安全為首要目的，未來規劃時請強調出來，才能彰顯其價值。

（五）ITS計畫會與智慧道路並行，在規劃時同步進行實證，例如淡海新市鎮場域、機車安全第3期計畫，或地方政府的自駕車場域、公路總局EMIT的計畫等，都可以交流合作。

(40) 110.10.05 第二次專家會議簡報

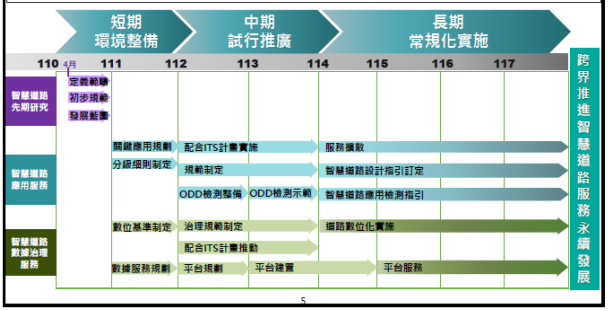






我國智慧道路發展藍圖規畫

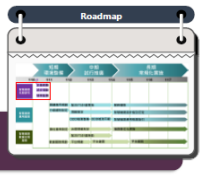
★環境整備、試行推廣、常規化實施三階段，跨界推進智慧道路服務發展。
★推動應用服務、實施數據治理與服務，以達到永續發展之目標。



5

我國智慧道路推動藍圖之

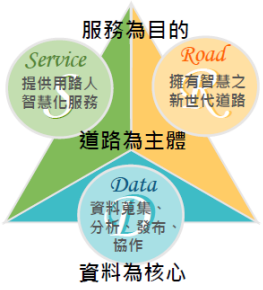
智慧道路先期研究



6

智慧道路定義

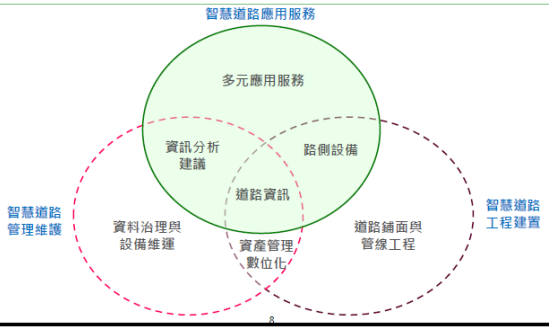
智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的蒐集、分析、發布、協作，提供用路人智慧化服務之新世代道路。



7

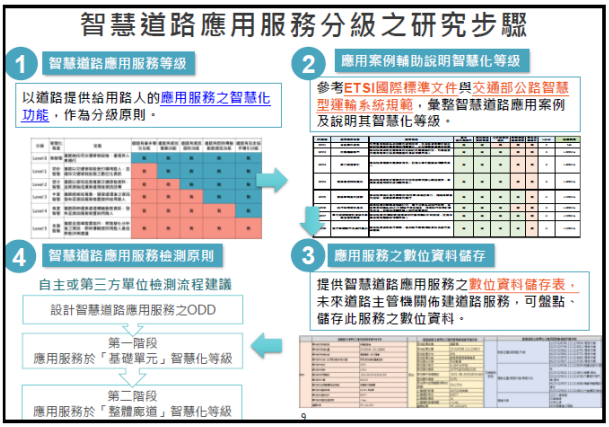
智慧道路範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇



8

智慧道路應用服務分級之研究步驟



9

1 智慧道路應用服務等級

- 參考SAE、LDM、奧地利 ISAD 等國際規範分級原則。
- 以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。
- 道路借助資通訊技術，對道路資料蒐集(感知蒐集功能)、分析(運算處理功能)、發布(裝置接收功能)、協作(協作導引功能)，提供給用路人之智慧化服務。

分級	智慧化程度	定義	道路有基本導引功能	道路有感知蒐集功能	道路有資訊提供功能	道路有即時傳輸動態資訊功能	道路有完全協作導引功能
Level 0	無智慧	道路無任何交通管制設施，僅提供人車通行	無	無	無	無	無
Level 1	初步智慧	道路以交通管制設施引導用路人，並儲存交通管制設施之數位化資訊	有	無	無	無	無
Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資料，並將原始或運算處理後資訊回傳	有	有	無	無	無
Level 3	中度智慧	道路經感知蒐集、運算處理後之資訊發布至資訊服務裝置提供給用路人	有	有	有	無	無
Level 4	高度智慧	道路即時運算處理傳輸動態資訊，發布至資訊服務裝置給用路人	有	有	有	有	無
Level 5	全面智慧	道路全面車路雲協作，將智慧化分析後之資訊，即時傳輸提供用路人最佳移動決策建議	有	有	有	有	有

10

2 應用案例輔助說明智慧化等級

- 參考ETSI國際標準文件與交通部公路智慧型運輸系統規範，彙整智慧道路應用案例及說明其智慧化等級。

範例

應用案例名稱	應用描述	道路有基本導引功能	道路有感知蒐集功能	道路有資訊提供功能	道路有即時傳輸動態資訊功能	道路有完全協作導引功能	Level	延遲時間
車輛事故或故障偵測	利用監視影像系統或其他偵測技術，偵測到車輛事故或故障發生，造成交通延滯時，即時連線相關單位，以加速展開處理及救援	有	有	無	無	無	2	N/A
替代路徑導引	路側設備蒐集交通異常情況，並提出導引建議給相關用路人	有	有	有	無	無	3	N/A
交叉撞風險警示	路側設備偵測路口，判斷兩輛及多輛車可能發生碰撞則發出交叉撞碰撞風險警示給相關用路人	有	有	有	有	無	4	<100ms

11

3 應用服務之數位資料儲存(1/2)

提供智慧道路應用服務之數位資料儲存表，未來道路主管機關佈建道路服務，可盤點、儲存此服務之數位資料。

數位資料儲存表類別包含三大類：

- 交通管制設施(號誌、標誌、標線的位置及內容)
- 感知(感知設備、感知資料、感知頻率、通訊模式)
- 發布(發布設備、發布資料、發布頻率、通訊模式)

12

3 應用服務之數位資料儲存(2/2)

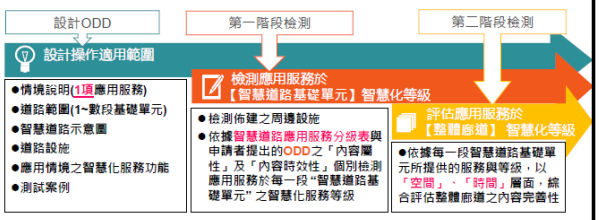
案例編號	案例名稱	案例應用描述	智慧化等級
SR15	弱勢用路人警示	偵測前方視線盲區，判斷周邊及多種車可能發生碰撞則發出交叉道路危險警示給相關用路人	Level4

路側道路主管單位之應用服務數位資料儲存表			
發布	發布設備	事件發布服務名稱	CMS
		事件發布服務位置	25.012078, 121.212354
		事件發布服務功能	提醒車輛人應建議行人
		事件發布空間範圍(發送距離)	1km(與附加傳送點共用)
	發布資料	運算設備	PC with GPU
		事件發布內容 (如段落,號誌狀態,預測)	警示畫面
		事件發布格式	圖文
	發布頻率	事件發布頻率	事件發生時即發布
		事件發布時間戳記	2021-08-29 00:20:44.500
		事件發布次數	事件發生時即發布1次
	通訊模式	事件發布通訊設備	4G/5G 基地臺
		事件發布通訊格式	UDP
		事件發布通訊延遲時間	<100ms
感知	感知設備	感知設備名稱	攝影機
		感知設備位置	25.012078, 121.212354
		感知設備方向	點範圍解析畫面感設
		感知設備功能	ME
		感知資料空間範圍(偵測的距離)	30公尺內
	感知資料	運算設備	PC with GPU
		感知資料內容	RGB影像
		感知資料格式	H.264, MJPEG
	感知頻率	感知資料頻率	30 FPS@2688x1520
		感知事件頻率	2021-08-29 00:20:43.661
		感知資料頻率	5 FPS
	通訊模式	上傳通訊設備	4G/5G 基地臺
		上傳通訊格式	MQTT
		上傳通訊頻率	有偵測到事件即上傳
		上傳通訊延遲時間	<100ms
標誌、標線、號誌		號誌位置(經緯度)/內容	1)25.012078, 121.212354/標號,秒數 2)25.012045, 121.212512/標號,秒數 3)25.012050, 121.212556/標號,秒數 4)25.011838, 121.212555/標號,秒數
		標誌位置/偵測內容/偵測方向	1)25.012294, 121.212510/自行車道提示/順向 2)25.012009, 121.212051/機車待轉標誌/順向 3)25.012047, 121.212277/標準站指示/順向
		標線內容	1)行人穿越道2)車道線(3)停止線(4)快慢車道分隔線

13

4 智慧道路應用服務檢測原則

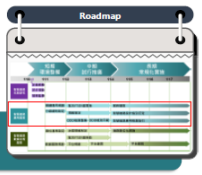
- 被檢測單位(申請單位)(如佈建單位)
設計「操作適用範圍(Operational Design Domain, ODD)」如：廊道範圍、應用情境、測試案例...等。
- 檢測單位(由業務主管機關自主檢測驗收或由第三方獨立單位檢測)
第一階段：檢測應用情境於廊道內智慧道路基礎單元之智慧化等級(依據1.資料內容屬性、2.資料內容時效性)。
第二階段：檢測應用情境於整體廊道內之資料內容完善性，綜合評估智慧道路等級。



14

我國智慧道路推動藍圖之

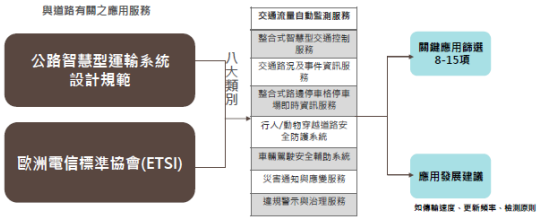
智慧道路應用服務



15

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務

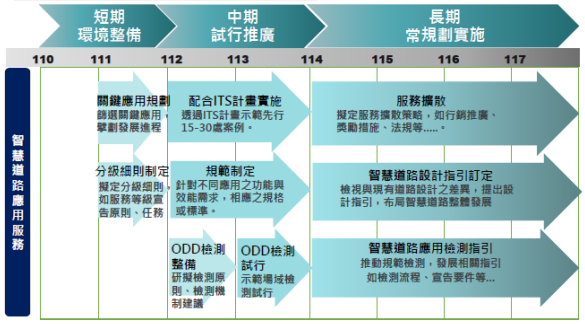
- **篩選不同道路型態之關鍵應用**。根據專家意見與用路人需求，依據智慧道路應用服務進行**關鍵應用篩選**。
- **提供道路主管機關應用服務發展建議**。參考國際組織如ETSI、SAE、5GAA、Zenzic等文獻，依據關鍵應用型態與技術要件研擬細部建議，如傳輸速度、更新頻率、檢測原則等。



16

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務

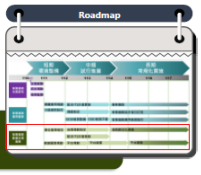
- 智慧道路應用服務推動項目



17

我國智慧道路推動藍圖之

智慧道路數據治理服務

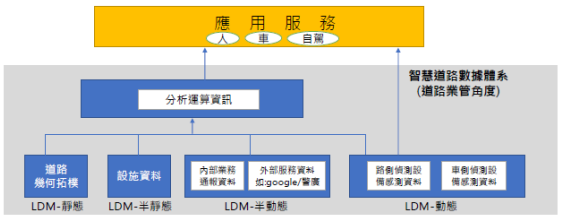


18

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理服務

智慧道路數據治理

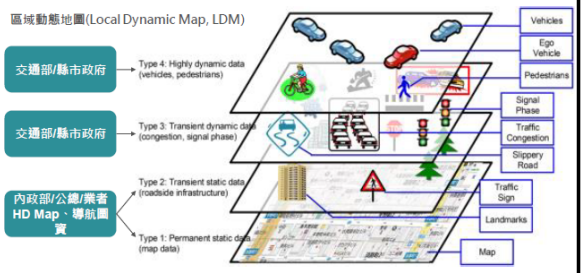
- **制定道路數位化基準**。以道路數位化為智慧道路發展基石，規劃智慧道路數據體系，定義應用數據收容類別、內容、治理機制，加速道路主管機關發展智慧道路。
- **推行道路數據治理機制**。配合ITS計畫，試辦智慧道路示範應用納入道路數據治理，引導道路資產全面數位化。



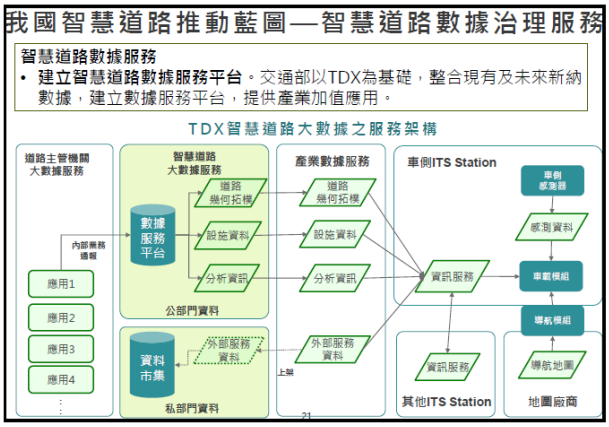
19

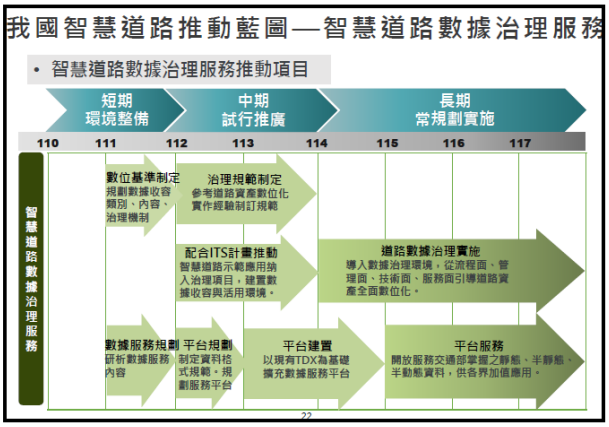
我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理服務

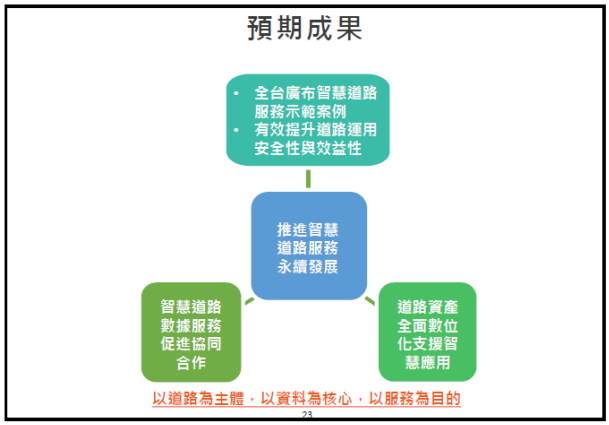
資料單位分工



20







(41) 110.10.14 第 14 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 14 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 10 月 14 日(四)

貳、 會議時間：10:00

參、 會議地點：1008 會議室與線上會議(teams)

肆、 主席：交通部 李霞組長

伍、 出席單位：

交通部	李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長

財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、丁坤福、王秋婷

陸、　會議摘要：

一、　POC 議題

(一)修改自駕車場域「前方道路壅塞」應用服務的名稱。

(二)當後方有來車，前方有行人時，自駕車的優先性邏輯為何？

二、　藍圖議題

(一)藍圖中要規劃未來將有一個資訊揭露的平台。讓道路主管機關自主或找第三方檢測後，可以至平台宣告自己布建的智慧道路有什麼應用、功能、等級、資訊內容、用路人如何取得等資訊。

(二)藍圖中要讓業管單位理解道路分級的用意，並規劃哪些應用類型是優先的(依據可行和可用性)，制訂細則後促使業管單位提升道路的智慧化。

(三)明年要做智慧道路分級細則，可依據李組長提供範例先規劃草案來說明。今年先把議題提出，明年再以此草案和專家一起制訂細部的數值與規範。

(四)明年度要制訂 Level 1「交通管制設施的數位化」的細部規範，可以詢問公總測繪車計畫收集的標誌、標線，以及桃園市政府標誌、標線數值化的項目欄位有哪些，並對照 MobileEyes 蒐集的項目、傳統的公共設施清查表單，取最基本的或智慧道路進展必備的欄位來制訂。

三、　其他議題

(一)華為或國外單位有做智慧道路等級，請再搜尋進度。

(二)請再與吳榮煌顧問約時間討論確認智慧道路整體概念與規劃。

(三)下次月會再請與王主任報告本案的整體成果、未來的藍圖，也可結合委員、業管單位的期待或提出的議題回覆與說明。

(42) 110.10.14 第 14 次工作會議會議簡報

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第14次工作會議

110.10.14

1

- POC成果報告
- 研究修正說明
- 自駕車場域檢測

2

POC成果報告

3

智慧道路應用實證

於1處【自駕車道路區域】及3處【一般易壅塞道路區域】進行實證

透過智慧道路設置，使用路人**可提前預知前方道路狀況**，進而**提高用路之安全性及效率**並實際於道路驗證智慧道路對用路人之效益。

4

自駕車與智慧道路區域

5

自駕車與智慧道路區域

自駕車道路區域:規劃4種智慧道路情境，並使道路應用服務等級**自1-3級升級至4級**

6

自駕車與智慧道路區域設備建置

7

自駕車與智慧道路區域實證測試

- 日期：9/22-9/27(不含假日)
- 時間：10:00-16:00
- 次數：每20分鐘1趟，每日18趟，共72趟次。
- 實驗地點：青埔自駕車A區域(路段1、路段2)
  青埔自駕車B區域(路段4)
- 實驗情境：前方號誌秒數傳到自駕車(A,B區域)
  鄰向來車安全(A區域)
  前方道路壅塞程度(B區域)
  行人穿越提醒(B區域)

8

前方號誌傳到自駕車-區域A,B

在升級道路應用服務等級後(**前方號誌秒數傳到自駕車**)，是否行車可更加平順舒適?

- 衡量指標：急加速、急減速次數在道路升級後是否有減少
- 急加速及急減速次數減少18.9%~42.1%
- **道路升級後可提升行車舒適度**

區域	加速度	智慧系統開啟狀態	次數	百分比
區域A(路段1、2)	急加速	SYSTEM OFF	178	-42.1%
		SYSTEM ON	103	
	急減速	SYSTEM OFF	170	-25.3%
		SYSTEM ON	127	
區域B(路段4)	急加速	SYSTEM OFF	78	-18.9%
		SYSTEM ON	63	
	急減速	SYSTEM OFF	315	-33.2%
		SYSTEM ON	208	

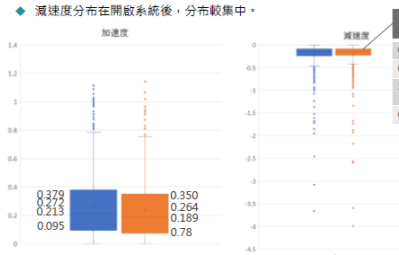
依據ISO 2631-1全身體動暴露評估指引，以$|a|>0.5 m/s^2$ 定義為不適之加速度。

9

前方號誌傳到自駕車-區域A

在升級道路應用服務等級後(**前方號誌秒數傳到自駕車**)，是否行車可更加平順舒適?

- 加速度於開啟系統後Q1-Q3的加速度分布降低
- 加速度分布在開啟系統後，平均加速度降低，整體分布降低。
- 減速度分布在開啟系統後，分布較集中。



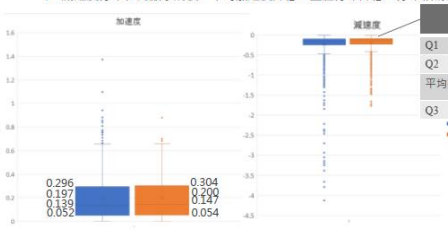
	SYSTEM OFF	SYSTEM ON
Q1	-0.085	-0.092
Q2	-0.137	-0.139
平均數	-0.209	-0.206
Q3	-0.237	-0.224

10

前方號誌傳到自駕車-區域B

在升級道路應用服務等級後(**前方號誌秒數傳到自駕車**)，是否行車可更加平順舒適?

- 加速度於開啟系統後Q1-Q3的加速度分布降低
- 加速度分布在開啟系統後，平均加速度降低，整體分布降低，離群值減少。
- 減速度分布在開啟系統後，平均加速度降低，整體分布降低，分布較為集中。



	SYSTEM OFF	SYSTEM ON
Q1	-0.099	-0.092
Q2	-0.147	-0.137
平均數	-0.223	-0.195
Q3	-0.245	-0.221

11

鄰向來車安全警示-區域A

在升級道路應用服務等級後(**鄰向來車安全**)，是否可減少鄰向來車衝突?

- 4日共測試72趟次
- 系統開關閉及系統開啟各測試2天
- 大車衝突比例由75%降至22%
- **升級道路應用服務等級後(鄰向來車安全警示)，可有效減少自駕車與鄰向來車之衝突**

智慧系統開啟狀況	日期	大車接近次數	衝突次數	衝突比例
SYSTEM OFF	9/24-27	4	3	75%
SYSTEM ON	9/22-23	9	2	22%

12

鄰向來車安全警示-區域A

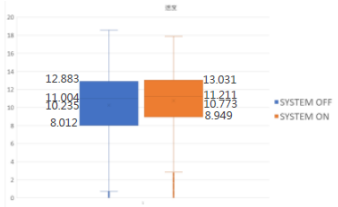
13

前方道路壅塞程度-區域B

在升級道路應用服務等級後(**前方道路壅塞程度**)，是否可提升自駕車行駛效率?

- 平均速度由10.23km/h上升至10.77km/h
- 系統開啟後速度變異降低
- **道路升級後，平均速度在95%信心水準下顯著上升5.3%**
- 升級道路應用服務等級後(前方道路壅塞程度)，可有效提升自駕車行駛效率

	SYSTEM OFF	SYSTEM ON
平均數	10.235	10.773
變異數	15.31	11.5
觀察值個數	4608	4468
Pooled 變異數	13.43	
假設的均數差	0	
自由度	9074	
t 統計	-6.98895268	
P(T<=t) 單尾	-1.48238E-12	
臨界值：單尾	-1.645021571	



14

前方道路壅塞程度-區域B

15

行人穿越提醒-區域B

行人穿越提情境環境說明

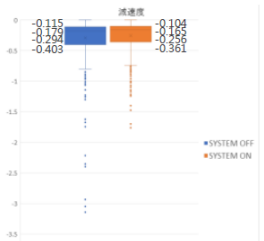
- 領航北路寬6車道，部分行人步行不及
- 自駕車偵測範圍30公尺，偵測到前方行人會急減速
- 智慧道路系統可提前於50公尺提醒自駕車
- 升級道路應用服務等級後(行人穿越提醒)，期望可有效減少急減速發生

16

行人穿越提醒-區域B

在升級道路應用服務等級後(行人穿越提醒)，是否可提升自駕車舒適度?

- 平均減速度顯著降低
- 急減速次數減少48次，約33.6%
- 系統開啟後，減速度分佈變異較小。
- 平均減速度在系統開啟後，顯著降低。
- 升級道路應用服務等級後(行人穿越提醒)，可有效提升自駕車舒適度



檢定統計量	SYSTEM OFF	SYSTEM ON
平均數	-0.2932	-0.2557
變異數	0.113905	0.0535
觀察值個數	839	848
假設的均數差	0	
自由度	1481	
t 統計	-2.6621	
P(T<=t) 單尾	0.003925	
臨界值：單尾	-1.645883	

區域	加速度	智慧系統開啟狀態	次數	百分比
區域B(路段4)	急減速	SYSTEM OFF	143	-33.6%
		SYSTEM ON	95	

17

行人穿越提醒-區域B

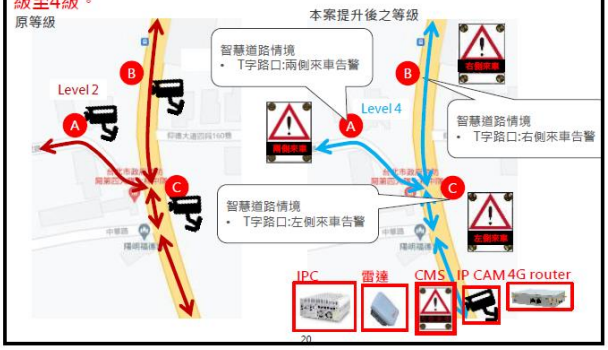
18

一般易壅塞道路區域

19

一般易壅塞道路應用實證

一般壅塞道路區域(仰德大道):規劃3種智慧道路情境，並使道路應用服務等級自2級升級至4級。

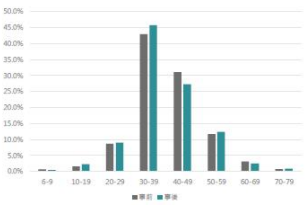


20

一般易壅塞道路區域建置

21

T字路口左側來車-仰德大道C

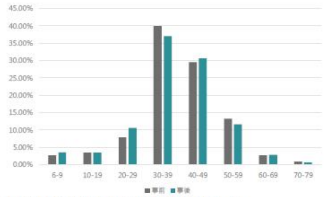


時速(km/h)	關牌	開牌
0-9	3.6%	5.4%
10-19	2.8%	5.7%
20-29	5.7%	8.5%
30-39	35.5%	34.8%
40-49	35.7%	32.3%
50-59	12.9%	11.2%
60-69	2.4%	1.3%
70-79	1.5%	0.7%
總計	100.00%	100%

- 5日共蒐集3011車次資料(剔除假日)
- 平均速度自39.58km/h下降至36.90m/h下降6.8%(95%信心水準下顯著)
- 開牌後變異數由142.5上升至162.95
- 30-79km/h區間 車次比例皆下降
- 0-29km/h區間 車次比例上升

22

T字路口右側來車-仰德大道B

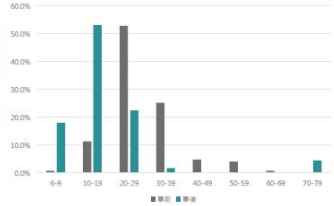


時速(km/h)	關牌	開牌
0-9	2.7%	3.5%
10-19	3.4%	3.4%
20-29	7.8%	10.5%
30-39	39.9%	36.9%
40-49	29.5%	30.6%
50-59	13.2%	11.6%
60-69	2.7%	2.7%
70-79	0.9%	0.6%
總計	100%	100%

- 5日共蒐集3566車次資料(剔除假日)
- 平均速度自38.9km/h下降至38.3km/h約2%
- 開牌後變異數由139.32上升至141.36
- 50km/h以上區間 車次比例下降
- 40-49km/h區間車次比例上升
- 40km/h以下區間 車次比例上升

23

T字路口兩側來車-仰德大道A



時速(km/h)	關牌	開牌
0-9	0.8%	18.0%
10-19	11.4%	53.2%
20-29	52.8%	22.5%
30-39	25.2%	1.8%
40-49	4.9%	0.0%
50-59	4.1%	0.0%
60-69	0.8%	0.0%
70-79	0.0%	4.5%
總計	100%	100%

- 5日共蒐集334車次資料(剔除假日)
- 開牌後變異數由85.79上升至134.35
- 70km/h以上區間 車次比例上升
- 20-69km/h區間 車次比例下降
- 0-19km/h區間 車次比例上升

24

結論

自駕車與智慧道路區域-桃園青埔

1. 前方號誌傳到自駕車情境，可**有效降低急加速、急減速次數**
2. 鄰向來車安全警示情境，可有效**降低53%衝突發生**
3. 前方道路壅塞程度情境，可顯著**提升行駛速度約5.3%**
4. 行人穿越提醒情境，可有效**降低急減速次數33%**

一般易壅塞道路-仰德大道

1. T字路口左側來車及右側來車情境，**可顯著降低平均速度2%-6.8%**
2. T字路口兩側來車情境可**有效降低車速分布**

25

研究修正說明

26

智慧道路應用服務類型(1/2)

#		應用服務種類		相關應用
1	順暢	交通路況及事件資訊服務	內部業務數位治理	● 感知設備(如VD、EVP、影像辨識)即時監控道路交通流量，用以設計號誌時制、匝道儀控或加派警力疏導車流。 ● 透過感知設備監控路況、事故、施工、活動...等，協助相關單位管理道路，排除異常狀況如：壅塞、事故。
			對外交通資訊服務	● 用路人因道路主管機關管制措施而可順暢通行，或透過廣播、網路等管道接收路況資訊，(非主動發送資訊給用路人) ● 用路人透過CMS、車機、隧道即時廣播...等服務裝置，接收路況資訊與行車建議、改道、減速、旅行時間等。
2	順暢	道路電子收費服務	內部業務數位治理	● 路側設備自動化收取過路費，避免車輛減速、滯留於收費站前。 ● 使路權機關可採里程計費。 ● 協助相關單位檢討通行費率。
			對外交通資訊服務	● 用路人至網站查詢道路費率資訊、電子收取費用。(非主動發送資訊給用路人)
3	順暢	停車格/停車場即時資訊服務	內部業務數位治理	● 透過感知設備偵測，掌握車格服務狀況、使用率，以理解用路人需求或調整費率。
			對外交通資訊服務	● 供用路人上網查詢停車格位置、費用、預約等服務，以減少巡繞。(非主動發送資訊給用路人) ● 感知設備偵測之停車資訊，以CMS或車機等裝置提供給用路人。
4	順暢	整合式智慧型交通控制服務	內部業務數位治理	● 感知設備偵測交通資訊並進行反應式或適應性號誌連鎖控制，即時調整支道燈號秒數，以提升支道人流與車流通過路口之效率。
			對外交通資訊服務	● 用路人因號誌連鎖控制措施而可順暢於綠燈路口通行。 ● 感知設備與車上裝置系統連線，依據行車速度、下一個路口距離與號誌變換燈號時間，做為減速慢行或加速通過之判斷準則。 ● 感知設備偵測或連線緊急車輛或公車等優先車輛，連動號誌變換燈號以優先通行。 ● 感知設備偵測行人於現場線連動號誌設定燈號秒數。

27

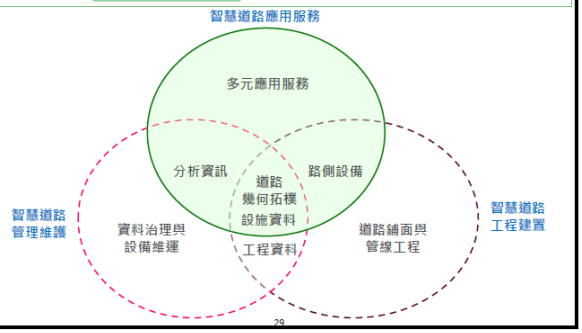
智慧道路應用服務類型(2/2)

#		應用服務種類		相關應用
5	安全	氣象偵測與災害警示服務	內部業務數位治理	● 自動監控道路環境，即時偵測環境異常或危險，如：暴雨、濃霧、邊坡滑落等路況，以利即時搶修、封閉道路與發布資訊
			對外交通資訊服務	● 用路人透過廣播、網路等多元管道接收告警資訊(非主動發送資訊給用路人) ● 用路人透過CMS、車機、隧道即時廣播...等服務裝置，即時接收告警資訊，如：改道、減速等
6	安全	違規警示與治理服務	內部業務數位治理	● 感知設備偵測危險或違規用路行為，如：超速、車距過近、大型車超重、逆向、闖紅燈等，協助相關單位治理交通
			對外交通資訊服務	● 感知設備偵測用人路危險或違規用路行為，並發出告警資訊提醒
7	安全	行人/動物/不明物體偵測及警示安全防護服務	內部業務數位治理	● 保護行人與動物，降低交通事故發生。 ● 感知設備偵測不明物體或散落物，避免應變單位延誤。
			對外交通資訊服務	● 感知設備偵測來車，警醒行人、動物閃避。 ● 透過CMS、車機等服務裝置，即時接收行人、動物穿越或有不明物體散落於道路之資訊。
8	安全	車輛防碰撞安全服務	內部業務數位治理	● 協助路權機關降低車禍事故發生。
			對外交通資訊服務	● 感知設備偵測車輛，分析其速度、位置等有碰撞風險，即時提供用路人危險警示。

28

智慧道路範疇

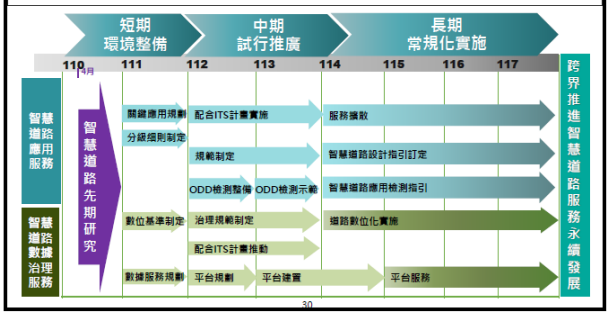
智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務三大部分，本先期研究案以**智慧道路應用服務**為研究範疇



29

我國智慧道路發展藍圖規畫

★環境整備、試行推廣、常規化實施三階段，跨界推進智慧道路服務發展。
★推動應用服務、實施數據治理與服務，以達到永續發展之目標。



30

自駕車場域檢測

31

青埔自駕車場域第一次檢測

檢測日期：110年8月12日

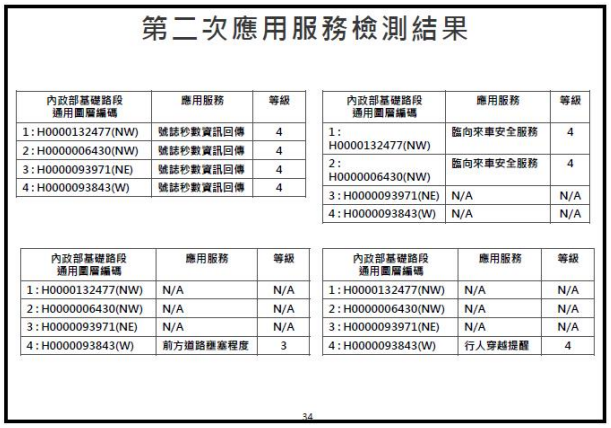
智慧道路場域示意圖

實際場域設施位置

內政部基礎路段通用圖層編碼	應用服務	等級
1：H0000132477(NW)	路口橫向人車事件偵測提醒	3
2：H0000006430(NW)	基本導引與指示	1
3：H0000093971(NE)	基本導引與指示	1
4：H0000093843(W)	基本導引與指示	1

設施位置檢測確認：
經度：25.0231　緯度：121.2175

32



(43) 110.10.27 第 15 次工作會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」

第 15 次工作會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 10 月 27 日(三)

貳、 會議時間：15:00

參、 會議地點：1514 會議室與線上會議(teams)

肆、 主席：交通部王穆衡主任

伍、 出席單位：

交通部	王穆衡主任、李霞組長
台灣車聯網產業協會	張惠淑副秘書長
財團法人資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、徐瑜珮、李孟燦、李芊、王涵、王秋婷、羅至勛

陸、 會議摘要：

一、 整體計畫

(一)簡報請注意邏輯架構和順序，智慧道路計畫要有一個系列的概念，將其他關連計畫彙整進來（如淡海案、機車案），提升本計畫位階為 PMO 計畫的角度。P25 的圖中要註明其他關連計畫為獨立計畫，只是提供實驗數據給本案。

(二)應考量計畫未來如何延伸,要把各計畫產出的成果拼接起來,例如新北自駕車的規劃、淡海案等,實作時設備如何布建?本計畫可以提供建議,並在收到回饋數據後歸納出細則。

(三)請繪製智慧道路應用情境圖,展示各種應用情境,包含道路數位化、交管設施、路側設施等,可參考日本 VICS 的圖。

(四)簡報 P9-10 智慧道路 8 大應用服務類型不用特別分內外部數據治理,相關應用可以用等級來區分,不需強調 22 項應用案例。

(五)P12 數位資料儲存表中發布和感知資料的差異為何?發布設備改為「接收設備」。

(六)P24 藍圖中智慧道路數據治理項目刪除,只保留智慧道路數據服務。

(七)藍圖要規劃建立一個政策推動、資訊揭露的平台。讓道路主管機關在檢測後,可以至平台宣告自己布建的智慧道路有什麼應用、功能、等級、資訊內容,讓用路人得知智慧道路資訊。

(八)P25 ITS 計畫整體來說,各縣市政府為道路主管機關,也要有工程建置項目。

二、 POC 議題

(一) 單純用急加減速來衡量行駛效率是否提升,欠缺說服力。若是平均速度提高、舒適度也增加,會較有說服力。

(二) 測試分析結果需再調整簡化。

(三) 仰德大道的 POC 效果不顯著,無法證明車速降低是因為警示系統或是環境因素,青埔 POC 的平均速度和加減速頻率則較有說服力。

三、 其他議題

(一) 智慧道路分級描述依李組長建議調整。

(二) 後續會議在線上討論即可。

(44) 110.10.27 第 15 次工作會議會議簡報

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

第15次工作會議
110.10.27

1

- 智慧道路定義與分級成果
- 智慧道路發展藍圖
- 智慧道路應用服務POC成果

2

整體研究成果

先期研究階段

- 研究國內外智慧道路相關應用服務案例、技術與標準。
- 歸納智慧道路8大應用服務類型。
- 釐清智慧道路應用服務智慧化元素。

- 定義智慧道路：以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的
- 釐清智慧道路範疇：包含工程建置、管理維護、及應用服務之智慧化。
- 智慧道路應用服務分級：依據智慧化功能元素制訂智慧道路應用服務分級表。
- 智慧道路應用服務案例：列舉22項案例與相應之智慧化等級。
- 數位資料儲存表：制訂之數位資料三大類型與重要屬性。
- 以ODD原則，規劃智慧道路應用服務基礎單元與應檢測流程。

- 實證智慧道路4場域共11個智慧化等級2~4之應用服務。
- 智慧道路應用服務之設備種類、通訊模式、感知與發布頻率共11例布建參考。

- 提出「我國智慧道路發展藍圖」之發展願景、整體架構及階段性推動策略。
- 辦理2場專家討論會議。

全球趨勢	定義與分級	POC	推動藍圖

後續階段

- 持續追蹤國際智慧道路分級、技術、標準發展，調整或擴充智慧道路智慧化元素。

- 制訂時/空範疇之分級細則。
- 由8大應用服務類型擇關鍵應用，制訂該應用於不同等級下之布建建議規範，數位資料儲存欄位與內容參數。
- ODD檢測流程規範整備與示範。

- 依據藍圖規劃開展智慧道路階段性任務與里程碑。
- 推動應用服務、實施數據治理與服務兩大工作重點

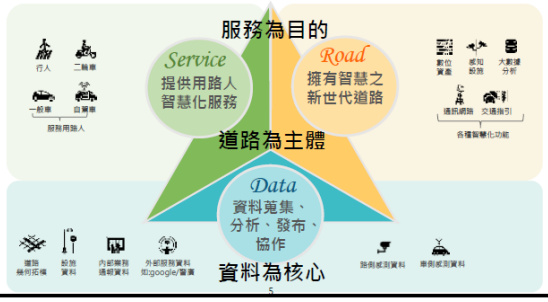
3

- 智慧道路定義與分級成果

4

智慧道路定義

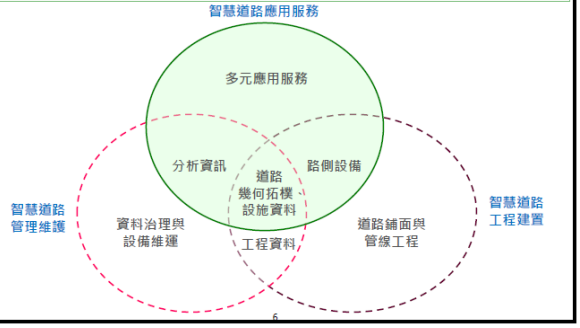
智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的蒐集、分析、發布、協作，提供用路人智慧化服務之新世代道路。



5

智慧道路範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務之智慧化。
本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇。



6

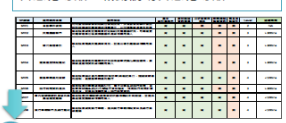
智慧道路應用服務分級之研究步驟

1 智慧道路應用服務分級表

以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。

2 智慧化等級應用案例

列舉22項智慧道路應用服務案例與相應之智慧化等級，輔助說明智慧化等級



3 應用服務之數位資料儲存表

制訂未來道路主管機關布建道路服務，可盤點、儲存之數位資料三大類型與重要屬性。

- 交通管制設施(號誌、標誌、標線的位置及內容)
- 感知(感知設備、感知資料、感知頻率、通訊模式)
- 發布(發布設備、發布資料、發布頻率、通訊模式)

4 智慧道路應用服務檢測原則

自主或第三方單位檢測流程建議

設計智慧道路應用服務之ODD

第一階段
應用服務於「基礎單元」智慧化等級

第二階段
應用服務於「整體廊道」智慧化等級

7

1 智慧道路應用服務分級表

- 以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。
- 道路資料蒐集(感知蒐集功能)、分析(運算處理功能)、發布(裝置接收功能)、協作(協作導引功能)，提供給用路人之智慧化服務。

分級	智慧化程度	定義	道路有基本導引功能	道路有感知蒐集功能	道路有資訊提供功能	道路有即時傳輸動態資訊功能	道路有完全協作導引功能
Level 0	無智慧	道路無任何交通管制設施，僅提供人車通行	無	無	無	無	無
Level 1	初步智慧	道路以交通管制設施引導用路人，並儲存交通管制設施之數位化資訊	有	無	無	無	無
Level 2	部分智慧	道路以感知設施蒐集交通原始資料，並將原始或運算處理後資訊回傳	有	有	無	無	無
Level 3	中度智慧	道路經感知蒐集、運算處理後之資訊，發布至資訊服務裝置提供給用路人	有	有	有	無	無
Level 4	高度智慧	道路即時運算處理傳輸動態資訊，發布至資訊服務裝置給用路人	有	有	有	有	無
Level 5	全面智慧	道路全面車路雲協作，將智慧化分析後之資訊，即時傳輸提供用路人最佳移動決策建議	有	有	有	有	有

8

2 智慧道路8大應用服務類型(1/2)

- 參考ITS十年藍圖與近年來國內外智慧運輸計畫相關案例，彙整智慧道路應用服務8大類型

#	應用服務類型		相關應用
1	交通路況及事件資訊服務	內部業務數位治理	●感知設備(如VD、EVP、影像辨識)即時監控道路交通流量，用以設計號誌時制、匝道儀控或加派警力疏導車流。 ●透過感知設備監控路況、事故、施工、活動…等，協助相關單位管理道路，排除異常狀況(如：壅塞、事故)。
		對外交通資訊服務	●用路人因道路主管機關管制措施而可順暢通行，或透過廣播、網路等管道接收路況資訊，(非主動發送資訊給用路人) ●用路人透過CMS、車機、隨選即時廣播…等服務裝置，接收路況資訊與行車建議、改道、減速，旅行時間等。
2	整合式智慧型交通控制服務	內部業務數位治理	●感知設備偵測交通資訊並進行反應式或適應性號誌連鎖控制，即時調整支道綠號秒數，以提升支道人流與車流通過路口之效率。
		對外交通資訊服務	●用路人因號誌連鎖控制措施而可順暢於綠相路口通行， ●感知設備與車上裝置系統連線，依據行車速度、下一個路口距離與號誌變換綠號時間，做為減速慢行或加速通過之判斷準則。 ●感知設備偵測或連線緊急車輛或公車等優先車輛，連動號誌變換綠號以優先通行。 ●感知設備偵測行人於斑馬線連動號誌延長綠號秒數。
3	車輛防碰撞安全服務	內部業務數位治理	●協助路權機關降低車禍事故發生。
		對外交通資訊服務	●感知設備偵測車輛，分析其速度、位置等有碰撞風險，即時提供用路人危險警示。

2 智慧道路8大應用服務類型(2/2)

#	應用服務類型		相關應用
4	行人/物體偵測及警示服務	內部業務數位治理	●保護行人與動物，降低交通事故發生。 ●感知設備偵測不明物體拋散落物，聯繫應變單位排除。
		對外交通資訊服務	●感知設備偵測來車，並警告行人、動物閃避。 ●透過CMS、車機等服務裝置，即時接收有行人、動物穿越或是有不明物體散落於道路之資訊
5	違規警示與治理服務	內部業務數位治理	●感知設備偵測危險或違規用路行為，如：超速、車距過近、大型車超車、逆向、闖紅燈等，協助相關單位治理交通
		對外交通資訊服務	●感知設備偵測用路人危險或違規用路行為，並發出告警資訊提醒
6	停車格/停車場即時資訊服務	內部業務數位治理	●透過感知設備偵測，掌握車格服務狀況、使用率，以理解用路人需求或調整費率
		對外交通資訊服務	●供用路人上網查詢停車格位置、費用、預約等服務，以減少巡繞(非主動發送資訊給用路人) ●感知設備偵測之停車資訊，以CMS或車機等裝置提供給用路人。
7	道路電子收費服務	內部業務數位治理	●路側設備自動化收取過路費，避免車輛減速、滯留於收費站前。 ●依距離機關可預留財費。 ●協助相關單位推討通行費率。
		對外交通資訊服務	●用路人至網站查詢過路費率資訊、電子收取費用(非主動發送資訊給用路人)
8	氣象偵測與災害警示服務	內部業務數位治理	●自動監控道路環境，即時偵測環境異常或危險，如：暴雨、濃霧、邊坡滑落等路況，以判斷時建修、封閉道路與發布資訊
		對外交通資訊服務	●用路人透過廣播、網路等多元管道接收告警資訊(非主動發送資訊給用路人) ●用路人透過CMS、車機、隨選即時廣播…等服務裝置，即時接收告警資訊，如：改道、減速等

2 22項應用案例輔助說明智慧化等級

- 依據公路智慧型運輸系統設計規範、歐洲電信標準會(ETSI)共82項Use Case，挑選與智慧道路相關案例
- 彙整為22項案例，根據其智慧化功能、資訊延遲時間等條件，賦予相應之智慧化等級

SR編號	應用案例名稱	簡短敘述	智慧車載系統	智慧車載設備	智慧路側設備	智慧行動設備	智慧型設備	Level	延遲時間
SR01	車輛事故或故障警示	利用車輛自動或駕駛者手動啟動緊急警示燈閃爍警示，提醒後方駕駛人減速慢行，並與後續車輛溝通協調	✓	✓	✓	✓	✓	2	N/A
SR02	交通擁塞警示	即時偵測道路壅塞狀況並提供車輛導航路徑，分析最佳化繞行路線給用路人	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A
SR03	替代路徑導引	即時偵測壅塞狀況與事情況，並提供繞行建議給用路人	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A
SR04	道路速度限制通知	即時偵測駕駛行為與車輛行駛狀態，警告駕駛減速行駛或超速駕駛人	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A
SR05	緊急車輛優先號誌	即時偵測緊急車輛(如救護車)接近路口，透過號誌優先控制，使緊急車輛通過路口	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR06	旅行時間資訊提供	即時偵測車輛車牌(OD、eTag)資訊，計算路段旅行時間並將訊息(VD)傳給予駕駛人，幫助駕駛判斷到達時間，並適度調整用路人抵達意願	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A
SR07	即時號誌資訊發布	即時號誌狀態(綠燈剩餘秒數)給駕駛人	✓	✓	✓	✓	✓	4	<300ms
SR08	旅行資訊蒐集及繞行通知	即時偵測壅塞狀況車輛，提供繞行車輛導航資訊及繞行路線建議	✓	✓	✓	✓	✓	4	<300ms
SR09	電子收費	透過車輛安裝設備與收費系統(ETC、ETag)進行通訊並自動扣款	✓	✓	✓	✓	✓	2	N/A
SR10	車輛事故或故障警示	利用車輛自動或駕駛者手動啟動緊急警示燈閃爍警示，提醒後方駕駛人減速慢行，並與後續車輛溝通協調，通知救援單位前往處理	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A
SR11	彎道碰撞風險警示	汽車駕駛人轉彎時，偵測車輛與對向車輛行駛狀態，分析碰撞風險並即時警示駕駛人	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR12	交叉撞風險警示	即時偵測車輛接近路口，判斷與橫向車輛碰撞風險並即時警示駕駛人注意橫向車輛	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR13	轉彎碰撞風險警示	即時偵測車輛行駛轉彎時與內側同向行駛車輛碰撞風險並即時警示駕駛人，避免轉彎碰撞	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR14	車輛進入主線車道警示	即時偵測車輛匝道入口處進入車輛與主線車輛，碰撞風險並即時警示駕駛人	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR15	行人穿越警示	即時偵測行人、兩行車或動物進入(或進入後又折返)車道，或駕駛與人車碰撞風險，並即時警示	✓	✓	✓	✓	✓	4	<300ms
SR16	智慧號誌與各個實時路況感知之行人	即時偵測車輛行人、判斷行人或未注意到車輛，即時通知駕駛人，並與號誌即時連結調整時間 即時偵測車輛與行人碰撞(如與煞車前行駛)，即時通知駕駛人，並與號誌即時連結調整時間 即時偵測車輛與行人、判斷行人或未注意到車輛，即時通知駕駛人，並與號誌即時連結調整時間	✓	✓	✓	✓	✓	4	<300ms
SR17	車輛違反號誌警示	即時偵測車輛闖紅燈(紅燈剩餘秒數)，通知駕駛與路人注意並警示	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR18	車輛異常超速警示	即時偵測車輛異常超速，警示駕駛人減速與注意前方	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A
SR19	逆向行駛警示	即時偵測車輛逆向行駛的車輛，通知駕駛與路人注意並警示	✓	✓	✓	✓	✓	4	<100ms
SR20	危險路面警示	即時偵測車輛危險路面狀況，如：路面結冰警示等，並即時與駕駛人溝通	✓	✓	✓	✓	✓	4	<300ms
SR21	天候偵測警示	即時偵測車輛行駛狀態與天候，如：下雨、起霧、強風等，並即時與駕駛人溝通	✓	✓	✓	✓	✓	4	N/A
SR22	智慧化動態號誌控制	即時偵測車輛行駛狀態與駕駛人警示與即時動態調整號誌時制	✓	✓	✓	✓	✓	3	N/A

3 智慧道路應用服務數位資料儲存表(1/2)

- 規劃智慧道路應用服務數位資料儲存之三大類別與重要屬性。
- 逐步累積道路主管機對於智慧道路應用服務之數位資產概念與經驗。

三大類	重要屬性
發布	發布設備
	發布資料
	發布頻率
	通訊模式
感知	感知設備
	感知資料
	感知頻率
	通訊模式
交通管制設施	號誌
	標誌
	標線

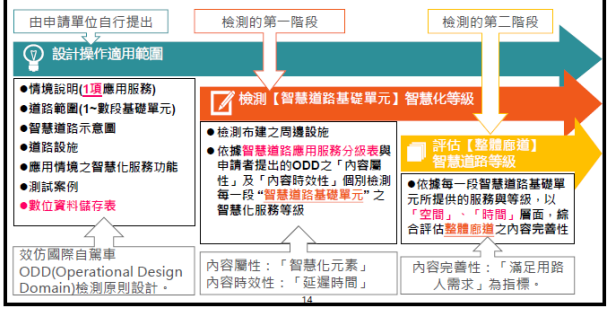
3 智慧道路應用服務數位資料儲存表(2/2)

- 數位資料儲存表範例—以行人穿越警示應用為例

類型	重要屬性	數位資料儲存表	
發布	發布設備	事件發布設備名稱	EMS
		事件發布設備位置	25.134254, 121.545391
		事件發布設備功能	連結車載人應連通行人
		事件發布空間範圍(發送距離)	0m(發布設備與展示設備共用)
		運算設備	PC with GPU
	發布資料	事件發布內容 (如時間,號誌秒數,秒數)	衛星常車
		事件發布格式	圖文
	發布頻率	事件發布頻率	事件發生時即發布
		事件發布時間戳記	2021-08-29 00:20:44.500
		事件發布次數	事件發生時即發布1次
	通訊模式	事件發布通訊設備	4G/5G 路由器
		事件發布通訊格式	UDP
		事件發布通訊延遲時間	<100ms
感知	感知設備	感知設備名稱	雷達
		感知設備位置	25.134524,121.545774
		感知設備方向	N
		感知設備功能	動態與靜態重疊捕捉
		感知資料空間範圍(偵測的距離)	40公尺內
		運算設備	PC with GPU
	感知資料	感知資料內容	Binary message
		感知資料格式	CAN訊息
	感知頻率	感知資料頻率	53ms
		感知事件時間戳記	2021-08-29 00:20:43.661
		感知事件頻率	53ms
	通訊模式	上傳通訊設備	4G/5G 路由器
		上傳通訊格式	MQTT
		上傳通訊頻率	有偵測到事件即上傳
		上傳通訊延遲時間	<100ms
交通管制設施	號誌	號誌位置(經緯度)/內容	無
	標誌	標誌位置/牌面內容/牌面方向	11:25.134254, 121.545391/大實華昇行/順向
	標線	標線內容	11禁止變時車種線(2)停止線(3)黃色網狀線

4 智慧道路應用服務檢測原則

- 草擬智慧道路應用服務等級檢測流程，提供市建單位自行驗收或由第三方單位檢測。



4 檢測【智慧道路基礎單元】智慧化等級

★基礎單元的檢測內涵★

不同的應用案例服務，會依據其智慧化服務元素，產生各種資料傳輸內容

評估【整體廊道】智慧道路等級

- 依據智慧道路應用服務布建之時間與空間範圍，草擬本案下一階段預計修訂之分級細則。

應用服務等級	智慧化程度
Level 0	無智慧
Level 1	初步智慧
Level 2	部分智慧
Level 3	中度智慧
Level 4	高度智慧
Level 5	全面智慧

空間編號	空間
S0	實驗環境
S1	實際實施1個路口
S2	實際實施3個連續路段涵蓋80%
S3	實際實施5個連續路段涵蓋80%

待後續商議

時間編號	時間
T1	特定時段
T2	尖峰時段
T3	全天候

待後續商議

案例說明

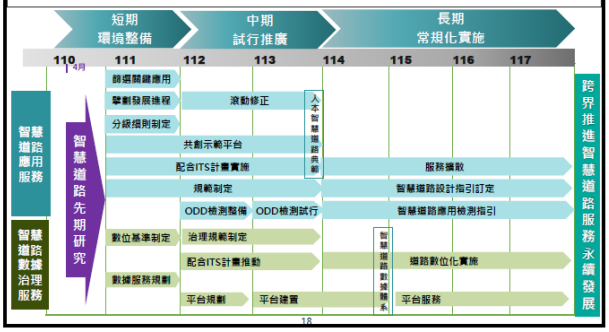
- 台北市政府於信義路1~6段布建「交通壅塞警示服務」提供壅塞資訊給用路人，其智慧化等級為Level 3-S3-T3。
- 高雄市市政府於鳳頂路/保生路、鳳頂路/過埤路等2處路口進行試辦「緊急車輛優先通行服務」，其智慧化等級為Level 4-S0。

智慧道路發展藍圖

17

我國智慧道路發展藍圖規畫

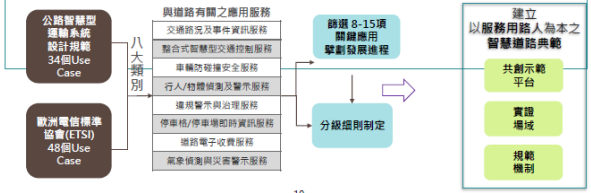
★環境整備、試行推廣、常規化實施三階段，跨界推進智慧道路服務發展。
★推動應用服務、實施數據治理與服務，以達到永續發展之目標。



18

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務

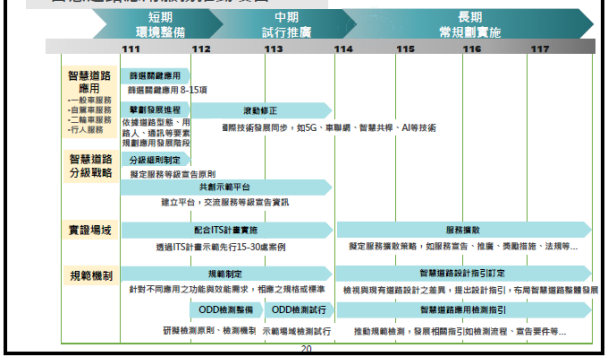
- **篩選關鍵應用，擘劃發展進程**
  - 廣納專家意見，篩選關鍵應用，規劃應用發展階段。
- **制定分級細則，提供道路主管機關應用服務發展建議**
  - 依據智慧道路應用服務布建之時間與空間範圍，擬定服務等級宣告原則。
  - 參考國際組織如ETSI、SAE、5GAA、Zenzic等文獻，依據關鍵應用型態與技術要件研擬細部建議，如傳輸速度、更新頻率、檢測原則等。
- **建立以服務用路人為本之智慧道路典範**
  - 以共創示範平台、ITS計畫實證場域、規範機制，展現智慧道路國際典範



19

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務

- 智慧道路應用服務推動項目

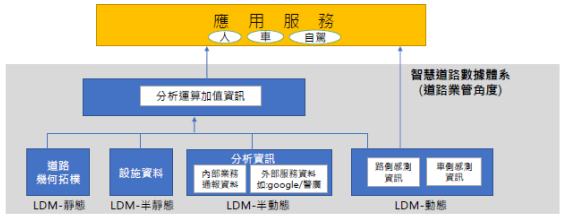


20

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理服務

智慧道路數據治理

- **制定道路數位化基準**。以道路數位化為智慧道路發展基石，規劃智慧道路數據體系，定義應用數據收容類別、內容、治理機制，加速道路主管機關發展智慧道路。
- **推行道路數據治理機制**。配合ITS計畫，試辦智慧道路示範應用納入道路數據治理，引導道路資產全面數位化。



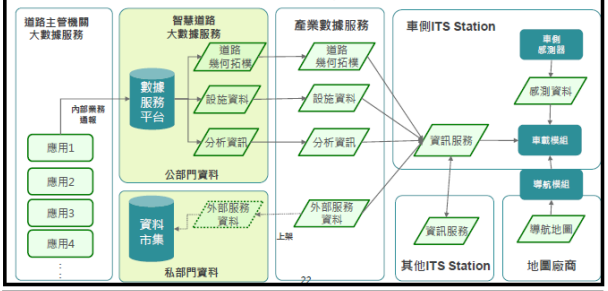
21

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理服務

智慧道路數據服務

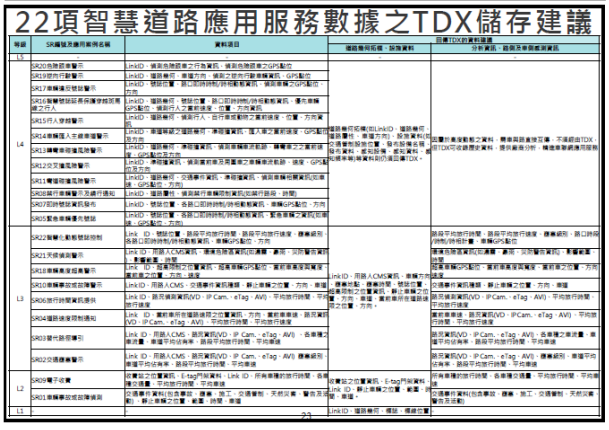
- **建立智慧道路數據服務平台**。交通部以TDX為基礎，整合現有及未來新納數據，建立數據服務平台，提供產業加值應用。

TDX智慧道路大數據之服務架構



22

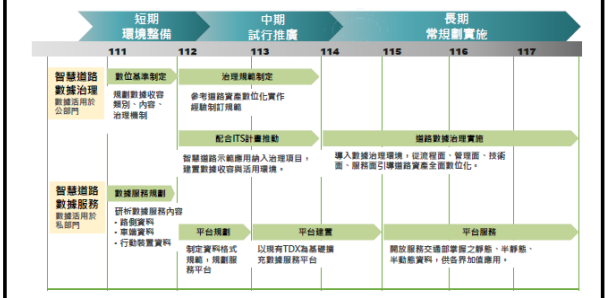
22項智慧道路應用服務數據之TDX儲存建議



23

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據治理服務

- 智慧道路數據治理服務推動項目



24

我國智慧道路相關計畫發展建議

整體發展規劃、應用服務規劃、數據治理服務規劃

① 交通部智慧道路數位發展計畫(先期研究及後續)
- *智慧道路定義與服務分級、發展藍圖規畫、POC
- *智慧道路服務細則規範、智慧道路數據治理服務規劃

工程資料、標準制定、實驗場域

② 交通部5G淡海場域計畫
- *車路協作場域建置、車路應用POC
- *號誌、車聯網地圖相關標準制定
- *道路工程數位分身平台

實際場域建置、應用服務

③ 交通部智慧機車安全計畫
- *校園內及周邊之智慧道路場域建置
- *校園內及周邊之智慧道路服務POS
- *二輪機車為主體之防碰撞安全服務

④ 高工局/公路總局道路發展計畫
- *道路設施建置與維護
- *道路資產數位化管理

⑤ 運研所智慧道路相關計畫
- *智慧道路應用服務POC及POS

⑥ 各縣市ITS智慧道路相關計畫
- *依計畫內容而定

25

智慧道路應用服務POC成果

26

智慧道路應用服務POC實證

- 目的：提供業管單位未來建置道路之參考
- 場域：1處【自駕車道路場域】及3處【一般易壅塞道路場域】。
- 對象：用路人(包含自駕車、一般車、機車、自行車、行人等用路人)。

27

自駕車與智慧道路區域

28

自駕車場域POC情境

29

自駕車與智慧道路場域實證測試

- 時間：10:00-16:00
- 次數：2日，每20分鐘1趟，每日18趟，共72趟次。
- 實驗地點：青埔自駕車A區域(路段1、路段2)
  青埔自駕車B區域(路段4)
- 實驗情境：
  - 號誌秒數資訊發布-號誌秒數資訊回傳(區域A,B)
  - 交叉撞風險警示-鄰向來車安全(區域A)
  - 交通壅塞警示-道路通阻程度提醒(區域B)
  - 弱勢用路人警示-行人穿越人行道告警(區域B)

30

號誌秒數資訊發布-號誌秒數資訊回傳/區域A,B

在升級道路應用服務等級後，是否行車可更加平順舒適並提升效率?

- 衡量指標：急加速、急減速次數在道路升級後是否有減少
- 急加速及急減速次數減少18.9%~42.1%
- 速度分布在開啟系統後，平均速度提升，由10.360km/h提升至10.940km/h，
- 平均速度在95%信心水準下顯著提升5.6%
- 道路升級後可提升行車舒適度及行駛效率

區域	加速度	智慧系統開啟狀態	次數	百分比
區域A(路段1、2)	急加速	SYSTEM OFF	178	-42.1%
		SYSTEM ON	103	
	急減速	SYSTEM OFF	170	-25.3%
		SYSTEM ON	127	
區域B(路段4)	急加速	SYSTEM OFF	78	-18.9%
		SYSTEM ON	63	
	急減速	SYSTEM OFF	315	-33.2%
		SYSTEM ON	208	

依據ISO 2631-1全身震動暴露評估指引，以$|a|>0.5m/s^2$定義為不適之加速度，

31

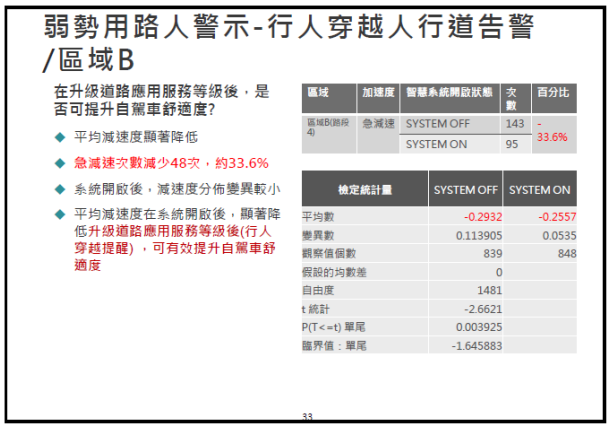
交叉撞風險警示-鄰向來車安全警示/區域A

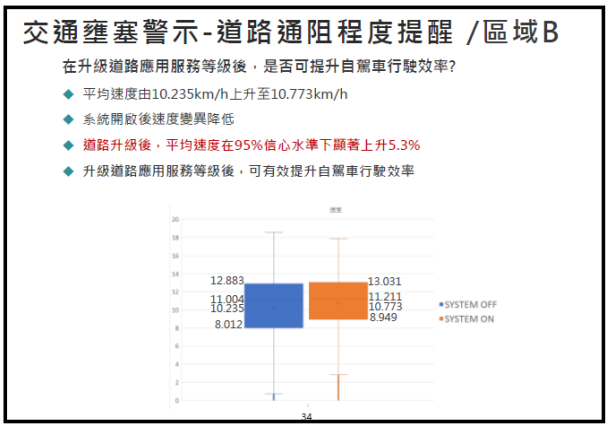
在升級道路應用服務等級後，是否可減少鄰向來車衝突?

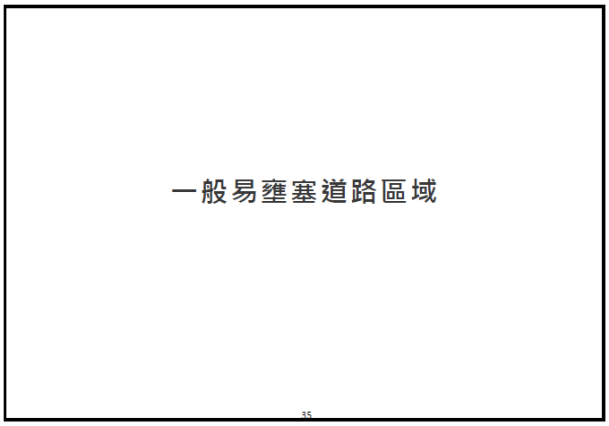
- 4日共測試72趟次
- 系統開關閉及系統開啟各測試2天
- 大車衝突比例由75%降至22%
- 升級道路應用服務等級後(鄰向來車安全警示)，可有效減少自駕車與鄰向來車之衝突

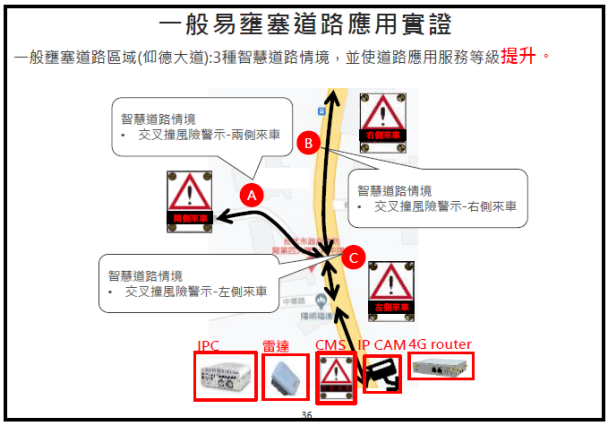
智慧系統開啟狀況	大車接近次數	衝突次數	衝突比例
SYSTEM OFF	4	3	75%
SYSTEM ON	9	2	22%

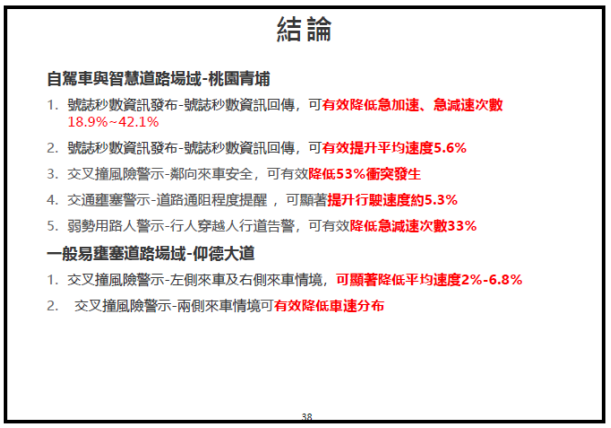
32











(45) 110.11.29 期末審查會議會議記錄

「跨域數據治理服務-我國智慧道路數位發展先期研究」期末審查會議紀錄

壹、 會議日期：110 年 11 月 29 日(一)

貳、 會議時間：14:00～16:00

參、 會議地點：2003 會議

肆、 主席：交通部管理資訊中心 王參事兼主任穆衡

伍、 出席單位及人員：

單位	人員
審查委員	
內政部地政司	王成機司長
中華電信數據通信分公司	林昭陽總經理
交通部公路總局	李忠璋副總工程司
成功大學	洪榮宏教授
遠通電收	張永昌總經理
交通部運輸研究所	周家慶高級運輸分析師
單位代表	
交通部高速公路局	余冠勳、鄭傑文
交通部公路總局	鍾伯熙
臺北市交通局	黃逸豪、陳宗慶
新北市交通局	高慈婷、蕭舜云
桃園市交通局	陳思緯管理師提供書面意見
臺南市交通局	蔡世勛股長提供書面意見
交通部科技顧問室	劉建邦簡任技正、王昶閔科長
執行團隊	
臺灣車聯網產業協會	吳盟分理事長
資訊工業策進會	劉培森主任、許瓊予組長、陳至哲、羅至勛、徐瑜珮、李芊、王涵、王秋婷
承辦單位	
交通部管理資訊中心	李霞組長

陸、　會議摘要：

一、成功大學洪榮宏教授

（一）報告內容完整，涵蓋了國際標準、國內現況，也有實際驗證，並提出許多具體建議。

（二）自駕車的資訊和討論相當完整，但除了自駕車，對其他用路人的使用情境較少。建議後續規劃時，在不同用路人的資訊上需要多點著墨。

（三）為明確定義道路服務等級，建議訂出相關的設備規範，例如要有何種程度的 sensor，能夠偵測到的內容為何，整體廊道的等級要如何界定？例如經過仁愛路時，可能會有不同等級變化，這與道路基礎建設有關，未來推動時建議要訂出指引供後續建置時參考。

（四）資料儲存表或檢測表格中提到標誌標線，高精地圖有相關資訊，通用版地圖則沒有，請團隊在報告中加入對圖資的需求。

（五）檢測部分希望可以提出規範和標準，讓相關單位可以依循。未來也要納入各種車輛的條件，在制訂規範時來探討。

（六）TDX 資料的收容與開放，建議和 TDX 團隊進一步討論。

（七）跨單位合作時，最重要的是排除差異凝聚共識，具體的作法就是規範一個標準。例如交通部 Link ID，與內政部共通版地圖是另一個運作模式，跟高精地圖也需要磨合，建立一個共同的識別機制，是跨單位合作的重要課題。

二、 遠通電收張永昌總經理

（一）很高興本案將國外很多如 C-ITS、LDM 研究自 Approach 切入探討，把智慧道路的道路端、Data 端、使用端做一些 Ranking，提供相關單位當作一個目標發展。目前所執行之工作為 Digital Infrastructure 數位基礎建設，過去邏輯是從技術端找到 operation，規劃該提供什麼樣的服務，會不會有 business model；而今天所做的數位基礎建設建議定出主軸，從服務切入規劃智慧道路，如簡報所提日本的 VICS、亞特蘭大的智慧廊道…等。建議我國將發展智慧道路應用服務都應該要有 Application architect、System architect 應用系統架構，如期末報告書中 P10 的美國紐約試驗場域的 Architect。第二個要有 Data Architect 可以更看得清楚 DATA Development 的整個過程。建議下個階段發展要從 Service Centric 起頭，並整合國內不管是場域、運具、使用者的用路服務端之 ITS 能量，做一個 Cooperate 的 CITS，才有機會在國際間站上高度。

（二）智慧道路應用服務應具有 Application architect、System architect 應用系統架構，如期末報告書中 P10 的美國紐約試驗場域的 Architect。第二個要有 Data Architect 以瞭解 DATA Development 的過程。下個階段發展建議從 Service Centric 起頭，並整合國內各場域、運具、用路人服務端之 ITS 能量，做一個 Cooperate 的 CITS，才有機會在國際間站上高度。

（三）數位交通基礎建設應當作 Ultimate Core，並找 Business Owner 跟 User 來合作，由交通的痛點帶動 Application 的 Climate，才做 Technology 的 Understand。例如過去在停車場布建 sensor 來偵測停車格，未來可能在高精地圖 location 定位清楚即可得知停車場內是否有空位，這就促使高精地圖發展更進階的應用服務。又例如目前自駕車已發展到 L2～L3，雖然我國自駕車發展與國外有一段距離，但可以找出自駕車行駛的痛點，利用國內 edge 端、雲端、車端、高精地圖…等科技能量，發展 Cooperate ITS 來解決並實現在我們場域中。

（四）建議交通部的科技白皮書除了安全、效率以外，也考慮產業化跟綠能，把綠能及產業的能量 Embedded 到 CITS Project 內。

三、 中華電信數據通信分公司林昭陽總經理

（一）報告內容完整，系統架構清晰。智慧道路與很多部會業務相關，建議有整體性的規劃，促使相關單位合作。智慧道路不只是一般的道路，園區內的智慧化路網亦建議納入。

（二）智慧道路的定義是以道路為主體、以資料為核心、以服務為目的，涵蓋設備端、雲端、霧端、聯網等，在場域實作時可以考量數位分身的方式，透過 use case 規劃設施布建，進而如何與 TDX 進行資料連結等皆須進一步探討，未來若能實行數位分身，在智慧道路實證上將可事半功倍。

（三） Marc Andreessen 提出「Software is Eating The World」，軟體可以定義化、雲化，Data 也可以將智慧道路定義化，以 AIoT 的方式來操作。例如將 CMS Defined 後，即可遠端自由操作變化 CMS 的內容，其他如 sensor、或各項硬體設備

的由軟體定義來架構與控制，對於未來要升級道路服務時有更大的彈性。

（四）建議在資安上多點著墨，因為越是數位化，資安的威脅就會越嚴重。

（五）智慧道路如何促進產業發展，要把數據資料變成市場，建議可以參考 Tim Berners Solid 平台的結構，是 OPEN DATA 延伸為 MY DATA，搭配 TDX，把 Solid 的概念納入後，促進 eco system 的資料經濟更加活絡。

（六）P187 補充自駕車雲端與路側端之間的通訊標準。

（七）P225 應該是減少 75 次。

（八）P244 請確認表 117 的 SAE J2735 在靜態動態上應該會有資訊。

（九）P252 表 119 補充回傳 TDX 的頻率

（十）P187 改電信研究院。

四、 內政部路政司王成機司長

（一）本案整體計畫研究脈絡自期中至期末報告逐步調整，已算完整。。

（二）表 28 國內智慧道路聯網標準系統盤點中關於通過內政部標準的欄位請改為通過 TAICS 的驗證，表 28「智慧駕駛車輛感測資料格式標準及測試規範」已經在 10 月 28 日通過 TAICS 的審查成為產業標準。

（三）表 115 C-ITS 應用與 LDM 中「即時號誌資訊發布」應該要有半靜態層的資訊（如號誌的位置、編號等）。

（四）P244 請改為「由內政部選定 Association for Standardization of Automation and Measuring Systems (ASAM)所維護之 OpenDRIVE 為我國自駕車高精地圖圖資標準內容與格式」。

（五）希望明年有機會找一段有高精地圖場域來做應用服務檢測等級，交通部與內政部高精地圖合作提出一套應用服務方案。

（六）團隊於報告書中提到要以商用的 Mobileye 格式來萃取道路資料，類似課題包含成大與資策會有探討，公路總局和高公局對於電腦視覺萃取道路的資料標準也有相關的規

範，建議可以再斟酌。

（七）智慧道路藍圖規劃後續七年要做的事情，和交通部未來發展有很大的關連性，建議交通部可以整合科技部、國發會相關計畫來搭配執行。

（八）近幾年內要完成全台的高精地圖繪製有其難度，而本案智慧道路服務等級 1 需要有數位化的標誌標線號誌資訊，可建議內政部納入工作項目要求廠商來執行。

（九）請說明本案除資策會、車聯網協會等以外成員，於本案扮演的角色貢獻。

五、 交通部運輸研究所周家慶高級運輸分析師

（一）智慧道路服務定義提供是否都一定要在路端，經由雲端取得的資訊服務應該也要涵蓋於智慧道路的範疇？

（二）有關國際自駕車道路分級部分，建議後續可以蒐集於開放道路運行案例的道路各式設施與智慧路側設備內容，以為本案較高等級智慧道路內容的參考。

（三）考量交通安全服務所需的即時性與可靠度，建議後續在智慧道路本身與車輛所能提供交通安全服務內容進行適度區隔，除部分較適合由智慧道路來提供即時與可靠的行車(人)安全服務外，其餘部分可由車輛端的各式警示服務來提供。

（四）3GPP R16 對於車間的感測交換已有諸多著墨，許多資訊與服務在車與車之間就做完了，是否路側端就不需要布建太多的感測設備，僅需要簡單的接收器，接收車輛已處理的資料再加值應用就好？

（五）目前在智慧化等級應用案例上，多參考自我國公路智慧型運輸系統設計規範與歐盟 ETSI，建議可再參考美國運輸部車聯網應用案例，以及 3GPP 與 5GAA 的使用案例，並加以彙整為我國智慧道路之智慧化等級應用案例，特別是美國運輸部案例中有關環保駕駛(Eco-driving)的使用案例。

（六）對於較基本智慧能力的道路，建議可將道路標誌、標線與號誌相關光學的 CNS14546、CNS 1333 等國家標準之輝度率與回歸反射係數要求納入，來提供用路人基本與安全的道路運行服務。

（七）P.237 目前計畫所導入 LDM 為歐盟體系，相關資訊管理訊息如 CAM, DEMM, TPEG 均為歐盟 ETSI 標準，此與我國各車聯網與自駕車相關計畫所採用 SAE 標準不同，建議再加斟酌此處理方式。

（八）有鑑於全球運輸部門減碳的發展趨勢，政府積極推動電動車發展，交通部與經濟部正積極規劃與建置電動車發展重要服務-充電基礎設施(充電樁)，建議後續可規劃納入智慧道路提供電動車充電管理與充電樁及時使用狀態之相關服務。

（九）P.12 有關美國 CVPD 計畫在 Florida Tampa 市的實測經驗，尚包括車聯網在號誌控制實務應用，以及利用車聯網 OBU 資料進行行車軌跡推估仍具相當挑戰性，建議納入報告，以利後續相關單位計畫應用時之參考。

（十）根據所回顧國外智慧道路案例，較高等級之智慧道路似乎仍需透過相當程度的各式路側設備布建，此部分之建置經費與後續維運經費課題將是道路主管機關關心課題，建議後續進行相關規劃時加以考量。

（十一） 報告對於智慧道路與 TDX 關係多所著墨，並認為屬於高度動態特性的資料可無須經由 TDX，建議後續再明確定義高度動態特性資料的項目。

（十二） P.36 在順暢類的整合式智慧型交通服務上，建議納入跨機關的交通協同管理與服務需求。

（十三） P.51~P.52 有關都市交通控制通訊協定 3.1 版初稿尚未納入濃霧偵測器，以及修訂時間應為 99 年 12 月，請加以修正：另交通部運輸研究所透過 5G 智慧交通數位神經中樞計畫，進行通訊協定 3.0 版檢討過程之緊急車輛優先通行課題，仍屬探討狀態，尚未進入標準制定階段。

六、 交通部公路總局李忠璋副總工程司

（九）肯定團隊在短時間所做的努力，不論是資料的蒐集或應用案例的研究都做得很完整。

（十）本案智慧道路的等級建立在各種智慧化的設備與服務上，但道路主管機關建置與維護成本升高也須加以考量。是否反過來想，什麼道路才需要什麼等級的智慧道路服務？或這條道路需解決的交通需求是什麼，才來布建與升級智慧道路，這樣道路主管機關布建相關設備才有成效又經濟。

（十一） 智慧道路要服務的是人還是車？台灣的車輛以機車最多，而現在也尚未發展自駕機車，因此等於都是直接服務駕駛人。但報告書中的路側設施似乎著重於資料傳輸至車機，以國內目前的交通環境上應仍要考慮布建 CMS 等可以直接傳給用路人的設施。

（十二） 在道路數位化的議題上，公路總局也有跟地政司合作建置省道公路的高精地圖，但所需要的時間與成本是很高的，是否有其他較快速的方式來蒐集與建置。

（十三） 關於事件的延遲時間，在報告書 use case 如車輛事故碰撞或交叉撞告警延遲時間是建議小於 100 毫秒，但 POC 右側來車或左側來車的感知上傳延遲時間和發佈通訊延遲時間都是 100 毫秒，兩者相加就超過建議的延遲秒數了，是否就不符合等級 4 的規範？

（十四） POC 的追撞告警服務，要如何讓快互撞的兩台車知道 CMS 正在告警自己？

（十五） POC 的內輪差告警服務是大型車有右轉就會告警，還是真的有偵測到右側有機車才會告警？

（十六） POC 的中壢場域有行人穿越告警服務，針對右轉車輛距離行人過近做告警，此路口是有號誌和 RSU 可與車輛溝通，如果沒有號誌的路口，處理方式又當如何？

（十七） 簡報 P24 是以行人穿越警示應用為例，但是表內發佈資訊內容寫「兩側來車」請修正。

（十八） P40 照片看起來是公車右轉與自駕車衝突，此服務是否跟交叉撞告警是一樣的案例？

七、 交通部高速公路局余冠勳幫工程司

（一）補充有關簡報 P21、報告 P35，高公局 106 年起與氣象局合作，本年度普設之天候偵測器，包括雨量偵測器 79 座、風力偵測器 74 座，濃霧偵測器 36 座，供大家參考。

八、 交通部公路總局鍾伯熙先生

（一）請修改報告 P35，請增加以下敘述：公路總局與氣象局合作，自 111 年開始，將在台 61 線全線以平均密度 8-10 公里建置天候偵測器設備。

九、 臺北市交通局

（一）有關仰德大道、內湖的告警設備，請補充實際績效。

（二）報告如 P218 有一些電腦擷取出來的資料可否量化說明。

十、 新北市交通局

（一）智慧道路 L3 與 L4 是否只有即時傳輸的差別，資料如果透過路側設備傳到交控中心，交控中心再傳到車輛，可以算是 L4 的智慧道路嗎？還是只有路對車才算？

十一、 桃園市交通局(書面資料)

（二）智慧道路應用服務檢測係由申請單位申請，是否需定期複測？如申請單位異動該道路設備或 CVP/GVP 資料已停止購買，卻未申請檢測，是否有因應方式？

（三）智慧道路服務等級 3：道路有資訊提供功能，是否有限定須由智慧化系統提供，如由交控人員以 CMS 推播，是否可算符合等級 3？

（四）智慧道路應用服務分級係針對「道路」或「道路提供的服務」進行分級？如表 35 各應用案例，倘該道路有設備針對「壅塞」進行偵測與提供告警，在「交通壅塞警示服務」是否為 level 3？但無偵測車輛事故，故在「交通事故告警服務」僅為 level 0？或依表 33 我國智慧道路應用服務分級表，因該道路可進行偵測，也可資訊提供，故屬 level 3？

十二、 臺南市政府交通局蔡世勛股長(書面資料)

（一）本研究實證結果有助於提升用路人的舒適度與行駛效率，然因資源（經費）有限，在什麼樣的交通環境（服務水準、易肇事路口或自駕車行駛路段）應提供什麼等級之道路環境最有效益，請給予道路主管機關建議。

（二）道路主管機關取得智慧道路等級認證後，是否須定期提報維運報告或由發放機關定期查核以確定設備能正常運作？

十三、 資策會劉培森主任

（一）感謝各位委員的意見，報告錯誤部分會修正，藍圖沒考慮到的地方會調整。

（二）提供給用路人的資訊不只透過 CMS，也包含車輛端，如自駕車或機車。

（三）委員提到要從更大的架構或商業角度思考，後續如有相關計畫會進行調整。

（四）服務績效如降低時速，減少超速等，因績效需要長時間累積，故本計畫並未說明，會在其他計畫持續做測試。

（五）Use Case 是參考各國案例，從很多類似重複的篩選出來，不只有 ETSI，也有其他國家如美國運輸部、歐洲的 C-ITS…等與智慧道路相關的案例。

十四、TTIA 吳盟分理事長

（十三） 感謝各位委員指導，團隊將核實與修正報告的錯誤。

（十四） 智慧道路要準備到何種程度，才能讓自駕車安全運行，如同剛才委員提到的 C-ITS，而高精地圖的路途還很遙遠，如果需要進行自駕公共運輸的實證，會從實驗場域開始，驗證這個區域內的車及路都具備一定的智慧化功能，之後才能落地。不會一開始就要求大家建置 L5 的道路，而是從一個小的區域開始發散出去，成為典範之後才能擴大實施。在發展過程中，不論是雲或端，OBU、RSU 所得到的資訊，都能夠用智慧且經濟的方式蒐集，這是肯定的。將來會秉持交通部的初衷，也需要各位更多的指教，繼續來創造出台灣 model。

十五、 交通部管理資訊中心李霞組長

（一）本案為先期研究，在智慧道路定義、分級、檢測流程等做了大方向的建議，以及道路建置、檢測等進行 POC 的示範，並提出藍圖。未來會挑選幾項關鍵的重要服務，針對這些服務所需的道路設施建置方式、密度等，建置後產生的資料將訂出規範。明年會與幾個計畫連動，如淡海、機車安全等，先訂出整體框架，不同的計畫再定義細部規範，提供道路主管機關建置或自我檢測的參考。

（二）智慧道路是以應用為目的，不同的應用服務所需的設備不同，有些服務不需要設備，靠雲端服務或演算法就可以提供，而服務所需的設備是由道路主管機關來規劃建置。

（三）高精地圖會先針對車用地圖，會針對不同等級需要的內容進行探討，確認需求後在向內政部提出。

（四）智慧道路是一個廊道的概念，並非指單一路口或路段達到功能就是什麼等級。業管機關在道路布建時可以從廊道的角度來看，自行宣告不同服務達到的等級，例如資訊發布的涵蓋率有 50%，或尖峰時段有發布資訊等。讓用路人了解行經此廊道時，可以得到什麼樣的資訊。

（五）參數如資料交換頻率等會再強化，在不同等級或應用情境會產生何種資料參數，是後續努力研究的目標。

（六）TDX 要收的資料要看需求，哪些資料需要納入，後續將與 TDX 團隊討論和規劃。

十六、 主席結論

（一）本案初期研究可以讓智慧道路發展有一個標靶，知道了標靶的方向、邊界、範圍，就能更聚焦目標。未來許多相關計畫，也可以運用智慧道路的概念與分級表去檢視是否有達成目標，而本案的 POC 實證場域即是檢視本案對於智慧道路之論述、架構或檢測方式是否完備，驗證本案對智慧道路的標靶是否有缺漏之處。另一方面，也特別請團隊針對青埔場域的分析布建智慧道路服務前後對於自駕車運作是否有改變或改善。

（二）此案明年會繼續推動，並已經跟部長、次長報告會跟 ITS 計畫作一個密切連結，初步想法會希望地方政府或廠商受補助的計畫中那些路段要可適用於智慧道路的等級規劃，類似於之前 TDX 發展全國一致標準的類似作法。

（三）有幾點需要在跟各位釐清。第一點，在看智慧道路時不能立即評斷它的等級，因為目前台灣的道路多半都還在等級 1~3 的階段。這張分級表的分級方式是依照目前發展現況與未來幾年內較有可能的趨勢來定義分級，這樣才能依照此表先進行準備或做的更好。但 Level 1 也不是全然是既有的樣貌，而增加了「數位資產管理」的概念，希望未來每條路不要只是物理性的基礎布建環境，還要把相關設施之數位化資料記錄保存，對於未來管養維護或運用做準備，我們希望在 level 1 至少設定「數位資產管理」這項目標，讓大家有目標可以前進；第二點高等級道路如高速公路、快速道路應檢視是否有智慧道路應用服務等級 2~3 的服務，從現有的道路，以系統性的智慧道路等級概念去檢視、預備將來的升級；但等級 4~5 的應用服務，應該就必須要在示範場域中發生，在可控的範圍內去檢視資料怎麼取得、運算、發佈給用路人，並產生效益。自駕車也可以依據目前智慧道路發展的等級來生產自駕車相關的設備或技術，或許依靠各種高低等級的智慧道路服務，就可以輔助目前等級 2 或等級 3 的自駕車運行了。

（四）交通部未來科技發展的兩個主軸就是智慧道路與淨零排，智慧道路今天是一個開端，未來所有 ITS 計畫都要以智慧道路為核心角度去向外展開，以道路的安全與效率為目標爭取預算來執行。

（五）本次期末報告審查原則通過，請執行團隊依會議意見完成意見回復及修正，並於期限內提送修正版。

(46) 110.11.29 期末審查會議會議簡報

中華民國交通部
Ministry of Transportation and Communications R.O.C

跨域數據治理服務-
我國智慧道路數位發展先期研究

期末審查會議

110.11.29

指導單位：交通部管理資訊中心
執行單位：台灣車聯網產業協會、財團法人資訊工業策進會
台灣智慧駕駛股份有限公司、景翊科技股份有限公司
鼎漢國際工程顧問有限公司、華電聯網股份有限公司
興創知能股份有限公司、緯創資通股份有限公司

簡報大綱

- 壹、計畫摘要
- 貳、國內外智慧道路發展現況
- 參、我國智慧道路應用服務分級研究
- 肆、智慧道路應用服務實證
- 伍、我國智慧道路發展藍圖規劃
- 陸、結論與建議

1

壹、計畫摘要

2

計畫背景與目的

研究背景

為實現UTIS(Unified Traveler Information Service)之台灣智慧運輸島，提供"用路人"各項智慧化服務，本研究參考歸結國內外相關標準規範及應用案例，定義我國智慧道路應用服務分級原則，以作為我國相關單位未來建置新道路及提升既有道路功能之重要依循。

先期研究目的

- 釐清全球智慧道路現況與趨勢，規劃我國智慧道路定義及分級綱要。
- 研擬我國智慧道路發展藍圖，規劃未來後續計畫目標及預期成果。
- 概念性驗證道路的智慧化對用路人之效益，並提供業務主管機關未來佈建之參考。

先期研究課題

課題1 何謂智慧道路，有哪些智慧化服務

課題2 如何依據智慧化服務功能來分級

課題3 有哪些階段性工作支援智慧道路發展

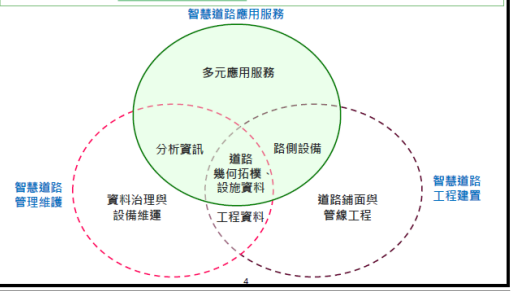
未來發展

- 建置新道路：未來公部門佈建道路，可依循智慧道路服務等級目標，發展智慧運輸服務。
- 提升既有道路：已佈建完成之道路，可自主檢測其智慧道路等級，提供後續優化指引。

3

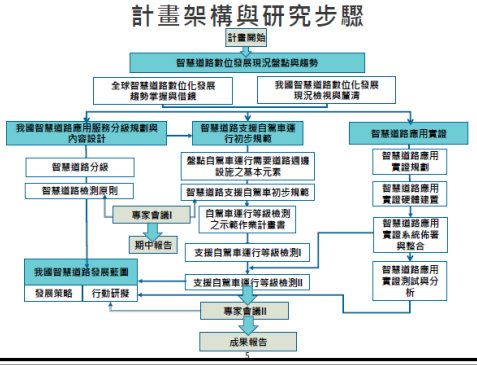
智慧道路先期研究範疇

智慧道路主要包含工程建置、管理維護、及應用服務之智慧化。
本先期研究案以智慧道路應用服務為研究範疇。



4

計畫架構與研究步驟



5

預期成果

- 研究國內外智慧道路發展現況與相關服務案例。
- 規劃我國智慧道路應用服務等級與分級元素。
- 實際布建智慧道路應用服務並實證成效。
- 提出我國智慧道路發展短中長期之推動藍圖。

6

貳、國內外智慧道路發展現況

7

全球智慧道路相關發展趨勢

日本VICS世界上第一個以道路訊息及誘導方式的道路交通訊息通訊系統，利用路側設備感測行人、車輛及號誌資訊，提供駕駛人注意。

美國亞特蘭大智慧廊道運用數據分析、影像處理、人工智慧，發展交通號誌AI管理系統、緊急車輛優先、行人穿越告警、號誌變化提示等應用。

歐盟C-ITS計畫欲建立一個安全高效的道路運輸系統，透過收集、處理和提供交通資訊，提高交通設施的效率並為用路人提供有用的信息。

我國智慧安全路口相關計畫透過科技輔助自動偵測車輛，提醒留意前方路況，讓用路人可提高警覺，通過路口主動降速。

阿里巴巴「城市大腦」投入交通應培、事故通報等應用，已在杭州接管128個路口並擴散至吉隆坡。

Microsoft使用新技術來分析攝影機的影像，預測未來事故地點預防可能的事故。

8

國際智慧道路應用

- 歐洲、美國、日本智慧道路案例包括號誌最佳化、路口防碰撞、路況環境資訊提供等應用。
- 應用案例中使用影像偵測器、環境偵測器、行人偵測器、車輛偵測器等資料蒐集感知設備；以WiFi、DSRC、5G等通訊設備傳輸資訊，以大數據、AI深度學習等技術運算處理資訊，並以OBU、可攜式行動裝置等相關設施提供資訊服務用路人。

美國 緊急車輛優先

- 亞特蘭大智慧廊道計畫，利用數據分析與人工智慧，通報用路人禮讓消防車或救護車通行。

資料來源：SURTRAC，自行製作

歐洲 美國 日本 路口防碰撞

- 透過影像偵測器、行人偵測器、車輛偵測器等設施蒐集資料，並將分析後資訊，透過DSRC將路口碰撞警示、行人穿越路口警示傳送至OBU或可攜式行動裝置提供給用路人

資料來源：日本UTMS協會，CAR 2 CAR通訊聯盟

美國 路況環境資訊提供

- 美國於聯網車輛部署計劃，透過環境偵測器等設施蒐集資料，並將相關路況環境資訊透過DSRC傳送至OBU或可攜式行動裝置提供給用路人，以便即時改道，確保用路人安全

資料來源：USDOT

9

國內智慧道路發展現況

- 國內智慧道路應用服務以交通順暢面較為普遍，安全面服務則多於測試階段。

智慧道路服務現況與效益

交通順暢(Smooth)				用路安全(Safety)			
交通路況及事件資訊服務	整合式智慧型交通控制服務	停車格/停車場即時資訊服務	道路電子收費服務	車輛防碰撞安全服務	行人/物體偵測及警示服務	違規警示與治理	氣象偵測與災害警示服務
透過智慧影像攝影機等路側設備，調節重點號誌 →縮減幹道旅行時間→提升路口運輸效率	透過感測器等路側設備，提供旅行時間等路況資訊 →使可選擇適當策略或最佳路線以節省其旅行時間			透過路側設備與DSRC，破除視覺盲區 →達到防撞效果→維護路口安全		透過環境感測器，隨時監控道路環境威脅 →即時警示用路人特殊路況	

智慧道路服務後續發展

增設智慧型號誌　導入AVI車牌辨識　發展車路協作應用　增佈濃霧等偵測器　增設違規警示

國際交通相關分級回顧(1/4)
參考資料：自駕車分級(SAE)

道路自動駕駛系統相關的術語分類和定義，提供統一的分類系統和支援定義：
- 確定從“無自動”到“全自動”的六個駕駛自動化分級。
- 基於技術功能方面的定義和分級。
- 描述在各個等級上逐步進行的分類區別。
- 與目前產業慣例保持一致。

SAE分級	名稱	敘事定義	方向盤與加減速	監控駕駛環境	接管與動態駕駛行為	系統能力
駕駛監控駕車環境						
0	無自動	即使警告或干預系統增強，駕駛人員專職進行各方面的駕駛任務	人為操作	人為操作	人為操作	N/A
1	駕駛輔助	駕駛輔助系統使用有關駕駛環境的資訊，並期望人類駕駛執行剩餘駕駛工具的所有方面，從而進行轉向或加減速的特定於駕駛模式的執行	人為/系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
2	部分自動	一個或多個駕駛輔助系統使用有關駕駛環境資訊，並期望人類駕駛執行動態駕駛任務的所有其餘方面，從而對轉向和加減速同時執行特定於駕駛模式的操作	系統操作	人為操作	人為操作	部分駕駛模式
自動駕駛系統監控駕車環境						
3	條件自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務各個方面的駕駛模式的特定取得，並期望人類駕駛者將對干預請求做出適當的回應	系統操作	系統操作	人為操作	部分駕駛模式
4	高度自動	自動駕駛系統對動態駕駛任務的所有方面進行特定於駕駛模式的表現，即使駕駛員沒有適當地干預要求	系統操作	系統操作	系統操作	部分駕駛模式
5	全自動	自動駕駛系統可以管理所有道路和環境條件下動態駕駛任務各個方面的全職表現	系統操作	系統操作	系統操作	全部駕駛模式

資料來源：SAE International，2014

國際交通相關分級回顧(2/4)
參考資料：ISAD自駕車道路分級

ASFINAG(隸屬奧地利運輸創新技術部)工程顧問公司於奧地利進行實驗及測試支援自駕車之道路基礎設施。並於2018年發表ISAD道路分級。

- ISAD(Infrastructure Support Levels for Automated Driving)道路分級主要依據提供自駕車之道路標誌數位地圖，可變告示牌警示、氣候警示、事件警示、微觀交通狀況、速度、距離、車道之建議項目定義ISAD道路分級

分級	名稱	基礎設備篇	自駕車篇	包含道路標誌的數位地圖	可變告示牌警示、氣候警示、事件警示	微觀交通狀況	速度、距離、車道指引
E	傳統基礎設施/沒有支援自駕車		自駕車必需自行辨識路面標線及路標				
D	固定數位資訊/地圖支援	被物理參考點補充之數位地圖資料(包含固定路標)	自駕車必需自行辨識紅綠燈、短期道路施工及可變告示牌	V			
C	動態數位資訊	所有靜態和動態資訊能夠以數位化方式提供給自駕車	自駕車感知基礎設施支援資料	V	V		
B	協作感知	基礎設施能夠感知微觀交通情況	自駕車即時感知基礎設施支援資料	V	V	V	
A	協作駕駛	基礎設施能夠感知車輛軌跡並且指引單獨自駕車(或自駕車群)	基礎設施為優化交通流指引自駕車	V	V	V	V

資料來源：ASFINAG，2020

國際交通相關分級回顧(3/4)
參考資料：LOSAD自駕車道路分級

世界道路協會(World Road Association)又稱PIARC(the Permanent International Association of Road Congresses)發表之自駕道路服務等級

- LOSAD(Level of Service for Automated Driving)根據道路基礎設施支援自動駕駛的程度來制訂分級，其重要指標是自駕車可運作/操作路段(Operational Road Sections，ORS)分佈多寡或連續性」。

等級	描述
A	路段可滿足大部分車輛的操作設計需求(Operational Design Domain, ODDs)，同時等級四的車輛不會請求人為駕駛接管；等級三的車輛極少的解除自駕；等級二的車輛可能需要很少量的解除自駕。
B	路段物理特徵與自動駕駛服務等級A相似，但環境動態的變化如天候，可能會限制ORS的有效性，導致自駕系統請求人為駕駛接管或出現少量地解除自駕。
C	路段無法充分滿足所有已知的操作設計需求(ODDs)，鼓勵駕駛採用自駕系統，但會要求駕駛仍需保持注意路況，以因應人為駕駛接管請求或解除自駕發生。
D	路段只滿足一些操作設計需求(ODDs)，等級三和等級四的車輛可在保持注意道路及交通狀況下啟用自駕系統；而等級二的車輛則不鼓勵使用自駕系統。
E	路段幾乎無法滿足自駕需求，且所有車輛皆被要求手動駕駛。

國際交通相關分級回顧(4/4)
參考資料：中國智慧網聯道路

中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會發布了《智能網聯道路系統分級定義與解讀報告》。

- 從交通基礎設施系統的資訊化、智慧化、自動化角度出發，結合應用場景，混合交通，主動安全系統等情況，把交通基礎設施系統分為六個級別，並進行了明確定義和詳細解讀。

分級	信息化(數字化/聯網化)	智能化	自動化	服務對象
I0	無	無	無	駕駛員
I1	初步	初步	初步	駕駛員/車輛
I2	部分	部分	部分	駕駛員/車輛
I3	高度	有條件	有條件	駕駛員/車輛
I4	完全	高度	高度	車輛
I5	完全	完全	完全	車輛

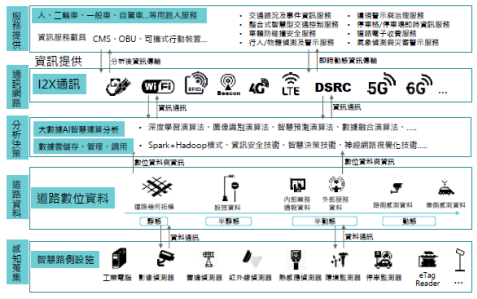
資料來源：中國公路學會自動駕駛工作委員會、自動駕駛標準化工作委員會，2019

參、我國智慧道路應用服務分級研究

智慧道路定義

智慧道路是以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的，透過對道路資料的蒐集、分析、發布、協作，提供用路人智慧化服務之新世代道路。

智慧道路應用服務系統架構



智慧道路應用服務分級之研究步驟

1 智慧道路應用服務分級表

以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。

2 智慧化等級應用案例

歸納八大應用類型，及列舉22項智慧道路應用案例與相應之智慧化等級。

3 應用服務之數位資料儲存表

制訂未來道路主管機關布建道路服務，可盤點、儲存之數位資料三大類型與重要屬性。

- 交通管制設施(號誌、標誌、標線的位置及內容)
- 感知(感知設備、感知資料、感知頻率、通訊模式)
- 發布(接收設備、發布資料、發布頻率、通訊模式)

4 智慧道路應用服務檢測機制

自主或第三方單位檢測之流程

設計智慧道路應用服務之ODD

第一階段
應用服務於「基礎單元」智慧化等級

第二階段
應用服務於「整體車道」智慧化等級

1 智慧道路應用服務分級表

- 以道路提供給用路人的應用服務之智慧化功能，作為分級原則。
- 道路資料蒐集(感知蒐集功能)、分析(運算處理功能)、發布(裝置接收功能)、協作(協作導引功能)，提供給用路人之智慧化服務。

分級	智慧化程度	定義	道路有基本導引功能	道路有資料蒐集功能	道路有資訊提供功能	道路有即時溝通功能	道路有完全協作導引功能
Level 0	無智慧	道路無任何交通管制設施，僅提供人車通行	無	無	無	無	無
Level 1	初步智慧	道路以交通管制設施引導用路人，並儲存交通管制設施之數位化資訊	有	無	無	無	無
Level 2	部分智慧	道路可以穩定蒐集交通應用服務所需原始或運算處理後資訊	有	有	無	無	無
Level 3	中度智慧	道路可以將原始或運算處理後資訊提供予用路人	有	有	有	無	無
Level 4	高度智慧	道路可以將即時偵測及運算處理之資訊傳輸予用路人	有	有	有	有	無
Level 5	全面智慧	道路全面車路雲協作，將智慧化分析後之資訊，即時傳輸提供用路人最佳移動決策建議	有	有	有	有	有

2 智慧道路8大應用服務類型(1/2)

- 參考ITS十年藍圖與近年來國內外智慧運輸計畫相關案例，彙整智慧道路應用服務8大類型

#	應用服務類型	相關應用
1	交通路況及事件資訊服務	• 用路人因道路主管機關管制措施而可順暢通行，或透過廣播、網路等管道接收路況資訊。 • 用路人透過CMS、車機、隧道即時廣播...等服務裝置，接收路況資訊與行車建議、改道、減速、旅行時間等。
2	整合式智慧型交通控制服務	• 用路人因號誌連鎖控制措施而可順暢於綠燈路口通行。 • 感知設備與車上裝置系統連線，依據行車速度、下一個路口距離與號誌變換燈號時間，做為減速慢行或加速通過之判斷準則。 • 感知設備偵測或連線緊急車輛或公車等優先車輛，連動號誌變換燈號以優先通行。 • 感知設備偵測行人於斑馬線連動號誌延長燈號秒數。
3	車輛防碰撞安全服務	• 感知設備偵測車輛，分析其速度、位置等有碰撞風險，即時提供用路人危險警示。

20

2 智慧道路8大應用服務類型(2/2)

#	應用服務類型	相關應用
4	行人/動物/不明物體偵測及警示安全防護服務	• 感知設備偵測來車，並警告行人、動物閃避。 • 透過CMS、車機等服務裝置，即時接收有行人、動物穿越或是有不明物體散落於道路之資訊
5	違規警示與治理服務	• 感知設備偵測用路人危險或違規用路行為，並發出告警資訊提醒
6	停車格/停車場即時資訊服務	• 供用路人上網查詢停車格位置、費用、預約等服務，以減少巡繞 • 感知設備偵測之停車資訊，以CMS或車機等裝置提供給用路人。
7	道路電子收費服務	• 路權機關自動化收費、避免車輛滯留站前。 • 用路人至網站查詢道路費率資訊、電子收取費用
8	氣象偵測與災害警示服務	• 用路人透過廣播、網路等多元管道接收告警資訊 • 用路人透過CMS、車機、隧道即時廣播...等服務裝置，即時接收告警資訊，如：改道、減速等

21

2 22項應用案例輔助說明智慧化等級

- 依據我國公路智慧型運輸系統設計規範及歐洲電信標準會(ETSI)，挑選與智慧道路相關案共82項Use Case
- 列舉22項案例，根據其智慧化功能、資訊延遲時間等條件，賦予相應之智慧化等級

代碼編號	應用案例名稱	應用情境	智慧化等級1	智慧化等級2	智慧化等級3	智慧化等級4	智慧化等級5	Level	延遲時間
SR01	即時傳輸道路障礙偵測	即時傳輸道路主管機關所管轄之道路障礙物，進而引導後方車輛減速、即時繞道或變換車道。	■	■	■	■	■	2	N/A
SR02	交通壅塞警示	即時傳輸用路人前方路口的壅塞資訊，分析後給予駕駛者最佳路線。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR03	最佳路徑導引	即時傳輸用路人前方路口壅塞資訊，分析後給予駕駛者最佳路線。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR04	道路保養施工通知	即時傳輸用路人道路施工資訊，包含施工時間、施工地點及施工內容，讓駕駛者選擇其他路線。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR05	緊急車輛優先號誌	即時傳輸緊急車輛(救護車、消防車、警車)位置，控制號誌燈時間，使緊急車輛優先通過。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR06	路口號誌調整通知	即時傳輸號誌燈時間，讓用路人知道目前路口號誌燈時間，以調整車速，減少停等時間。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR07	即時號誌資訊發布	即時傳輸號誌燈時間，讓用路人知道目前路口號誌燈時間，以調整車速，減少停等時間。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR08	用戶直轉車流通行通知	即時傳輸車輛行駛軌跡，當行駛方向與號誌燈不符時，提醒駕駛者。	■	■	■	■	■	4	<300ms
SR09	電子收費	即時傳輸車輛通過收費站資訊，並完成電子收費(ETC)。	■	■	■	■	■	2	N/A
SR10	即時壅塞路段繞道導示	即時傳輸壅塞路段資訊，讓駕駛者選擇繞道路線，減少壅塞時間。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR11	彎道防撞預警示	即時傳輸彎道前方車輛、號誌或道路狀況，提醒駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR12	交叉路口防撞警示	即時傳輸路口前方車輛、號誌或道路狀況，提醒駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR13	轉彎車輛防撞預警示	即時傳輸轉彎車輛與直行車輛的距離及速度，提醒駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR14	車輛進入主線車道警示	即時傳輸匝道入口處車輛的速度與位置，提醒駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR15	行人穿越警示	即時傳輸行人、自行車或動物進入(或進入後)車道，提醒駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<300ms
SR16	智慧號誌設備保護穿越路權	即時傳輸緊急車輛(救護車、消防車、警車)位置，控制號誌燈時間，使緊急車輛優先通過。	■	■	■	■	■	4	<300ms
SR17	車輛違反號誌警示	即時傳輸車輛闖紅燈或違反號誌，通知駕駛者與路口設備及警察。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR18	道路施工區域警示	即時傳輸道路施工資訊，讓駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR19	號誌行動警示	即時傳輸號誌燈時間，讓駕駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<100ms
SR20	危險路面警示	即時傳輸道路路面狀況，讓行駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	4	<300ms
SR21	天候狀態警示	即時傳輸道路天候狀況，讓行駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	3	N/A
SR22	智慧化動態號誌控制	即時傳輸車流狀況與行人穿越狀況，讓行駛者減速慢行，以防止碰撞。	■	■	■	■	■	3	N/A

22

3 智慧道路應用服務數位資料儲存表(1/2)

- 規劃智慧道路應用服務數位資料儲存之三大類別與重要屬性。
- 逐步累積道路主管機對於智慧道路應用服務之數位資產概念與經驗。

三大類	重要屬性
發布	接收設備
	發布資料
	發布頻率
	通訊模式
感知	感知設備
	感知資料
	感知頻率
	通訊模式
交通管制設施	號誌
	標誌
	標線

23

3 智慧道路應用服務數位資料儲存表(2/2)

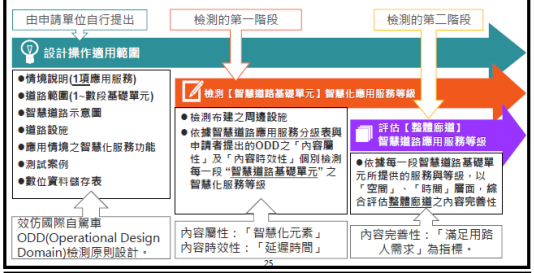
- 數位資料儲存表範例—以行人穿越警示應用為例

類型	重要屬性	數位資料儲存表	
發布	接收設備	發布發布設備名稱	CMS
		發布發布設備位置	25.134254, 121.545391
		發布發布設備功能	號誌驗證人像連續介入
		發布發布設備(傳送距離)	2m(發布設備與路口設備共用)
		運算設備	IPC with GPU
	發布資料	發布發布內容 (號誌燈號狀態、秒數)	無介入
		發布發布格式	圖文
	發布頻率	發布發布頻率	事件發生即刻發布
		發布發布時間戳記	2021-08-29 00:20:44.500
		發布發布次數	事件發生即刻發布1次
	通訊模式	發布發布通訊設備	4G/5G 基地臺
		發布發布通訊格式	UDP
		發布發布通訊延遲時間	<100ms
感知	感知設備	感知設備名稱	雷達
		感知設備位置	25.134524,121.545774
		感知設備方向	N
		感知設備功能	數據回影相重疊推算
		感知資料範圍(偵測的距離)	400公尺內
		運算設備	IPC with GPU
	感知資料	感知資料內容	Binary message
		感知資料格式	CAN訊息
	感知頻率	感知資料頻率	53ms
		感知事件時間戳記	2021-08-29 00:20:43.661
		感知事件頻率	53ms
	通訊模式	上傳通訊設備	4G/5G 基地臺
		上傳通訊格式	MQTT
		上傳通訊頻率	每偵測到事件即上傳
		上傳通訊延遲時間	<100ms
交通管制設施	號誌	號誌位置/經緯度/內容	無
	標誌	標誌位置/偵測方向/偵測方向	11(25.134254, 121.545391)/大貨車禁行/順向
	標線	標線內容	11(標線時序車種線(2)停止線(3)黃色網狀線

24

4 智慧道路應用服務檢測機制

- 草擬智慧道路應用服務等級檢測機制，提供布建單位自行驗收或由第三方單位檢測。

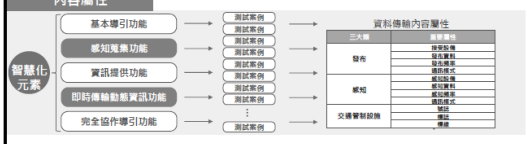


25

4 檢測【智慧道路基礎單元】智慧化應用服務等級

★基礎單元的檢測內涵★

內容屬性　不同的應用案例服務，會依據其智慧化服務元素，產生各種資料傳輸內容



時效性　參考ETSI國際應用服務案例，以300ms為升級指標

26

4 評估【整體廊道】 智慧道路應用服務等級

- 依據智慧道路應用服務布建之時間與空間範圍，草擬本案下一階段預計修訂之分級細則。

應用服務等級	智慧化程度
Level 0	無智慧
Level 1	初步智慧
Level 2	部分智慧
Level 3	中度智慧
Level 4	高度智慧
Level 5	全面智慧

空間編號	空間
S0	實驗環境
S1	實際實施1個路口
S2	實際實施3個連續路段涵蓋80%
S3	實際實施5個連續路段涵蓋80%

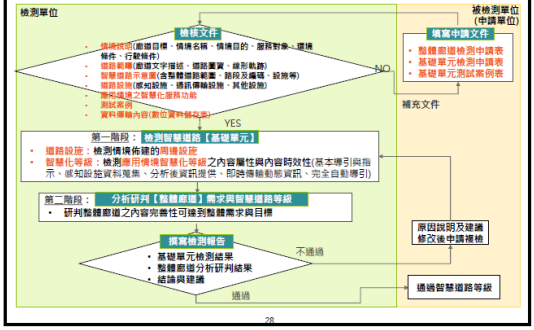
時間編號	時間
T1	特定時段
T2	尖峰時段
T3	全天候

案例說明

- 台北市政府於信義路1~6段布建「交通壅塞警示服務」提供壅塞資訊給用路人，其智慧化等級為Level 3-S3-T3。
- 高雄市市政府於鳳頂路/保生路、鳳頂路/過埤路等2處路口進行試辦「緊急車輛優先通行服務」其智慧化等級為Level 4-S0-T1。

27

4 智慧道路應用服務等級檢測作業流程



28

4 我國智慧道路應用服務ODD檢測範圍

項目	內容說明
一、情境說明	1. 廊道目標 2. 情境名稱 3. 情境目的 4. 服務對象：行人/一般車輛/自駕車... 5. 環境條件：時間(日間、夜間)、天氣(晴天、陰天、雨天、霧天) 6. 行駛條件：行駛速度
二、道路範疇	1.廊道文字描述(含方向性) 2.道路圖資：對應交通部基礎路段編碼或其他可清楚說明之圖資(擇一填寫) 3.線形軌跡(.shp檔，選填)
三、智慧道路示意圖	須含整體道路範圍、路段、設施等
四、道路設施	1.感知設備 2.網路設備 3.其他設備
五、應用情境之智慧化服務功能	1.基本導引與指示 2.感知設施資訊蒐集 3.分析後資料提供 4.即時傳輸動態資訊 5.完全自動導引
六、測試案例	包含基礎單元敘述、基礎單元編碼、檢測步驟、通過準則，符合智慧化服務功能等
七、傳輸資料內容(數位資料儲存表)	交通管制設施資料、感知設備、感知資料、感知頻率、通訊模式、接收設備、發布資料、發布頻率、通訊模式...等)

4 (範例)智慧道路應用服務等級檢測申請表(1/2)

以自駕車場域，號誌秒數資訊回傳服務為例

項目		內容	
申請單位	XX建置單位	聯絡人姓名	劉X明
		聯絡人電話	03-2468XX57
		聯絡人email	Lou.ming@ttlXXX.gov.tw
情境說明	廊道目標	自駕車於整體廊道內行經號誌路口可順暢行駛	
	情境名稱	號誌秒數資訊回傳應用服務	
	情境目的(WHAT、WHO、WHEN、WHERE、HOW)	自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎路段處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。	
	服務對象	□行人、□一般車輛、■自駕車、□其他_____	
	環境條件	時間(■日間、□夜間) 天氣(■晴天、□陰天、□雨天、□霧天)	
	行駛條件(車速)	低於20KM/HR	
道路範疇	廊道文字描述	桃園市大成路二段從大豐四街口都往領航北路四段右轉到大豐四街口止，共4個基礎路段所形成之廊道(順時針方向，外側車道)	
	道路圖資(擇一填寫)	□交通部基礎路段雙線化圖層編碼、■內政部基礎路段適用圖層編碼、□商用圖層編碼___、□ADAS地圖___、□高精地圖___、□其他_____，	
		基礎單元編碼：1.H0000132477(NW)、2.H0000006430(NW)、3.H0000093971(NE)、4.H0000093843(W)	
	線形軌跡(.shp檔，選填)	參考下頁	
智慧道路示意圖	如下頁(含整體道路範圍、路段及編碼、設施等)		

30

4 (範例)智慧道路應用服務等級檢測申請表(2/2)

以自駕車場域，號誌秒數資訊回傳服務為例

線形軌跡.shp檔圖示

布建示意圖

31

4 (範例)號誌秒數資訊回傳服務之智慧道路服務等級

情境名稱：號誌秒數資訊回傳應用服務

情境目的：

自駕車系統在廊道內1,2,4三個基礎單元處，藉由5G網路即時收到前方號誌正確秒數，提供自駕車行駛速度調整參考。

基礎單元編碼：

1.H0000132477(NW)、2.H0000006430(NW)
3.H0000093971(NE)、4.H0000093843(W)

【基礎單元】智慧道路服務等級檢測結果：

本服務於1,2,4三個基礎單元有達到智慧道路應用服務等級4。

【整體廊道】智慧道路服務等級分析結果：

空間面：自駕車於基礎單元1、2、4可收到號誌秒數資訊，提供自駕車經過A和B兩個號誌路口前順利判斷行駛速度。基礎單元3距離號誌路口過遠，不影響自駕車穩定行駛。沒有連續4段基礎單元皆服務自駕車，仍可滿足自駕車於整體廊道上之需求。

時間面：本服務在自駕車載客服務時間每日09:00-16:00中，皆有持續提供號誌秒數資訊，符合申請單位提出 “白天” 與 “自駕車行駛時段” 之操作範圍。

綜合時間和空間兩方面之完善性，宣告「號誌秒數資訊回傳服務」於此廊道達到智慧道路服務等級4。

32

肆、智慧道路應用服務實證

33

智慧道路應用服務POC實證(1/5)

- 目的：提供業管單位未來建置道路之參考
- 場域：1處【自駕車道路場域】及3處【一般易壅塞道路場域】。
- 對象：用路人(包含自駕車、一般車、機車、自行車、行人等用路人)。

34

智慧道路應用服務POC實證(2/5)

一般壅塞道路場域(中壢)

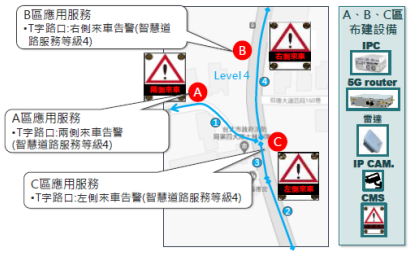
- 針對行人、一般二輪車、四輪車，布建**一項**智慧化等級4之智慧道路應用服務。

35

智慧道路應用服務POC實證(3/5)

一般壅塞道路場域(仰德大道)

- 針對一般二輪車、四輪車，布建**三項**智慧化等級4之智慧道路應用服務。

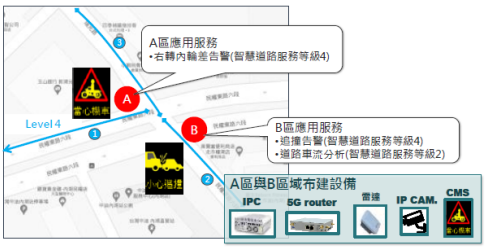


36

智慧道路應用服務POC實證(4/5)

一般壅塞道路場域(內湖)

- 針對二輪車與四輪車，布建**三項**智慧化等級4及等級2之智慧道路應用服務。



37

智慧道路應用服務POC實證(5/5)

青埔自駕車道路場域

- 針對自駕車，布建**五項**智慧化等級3及等級4之智慧道路應用服務。

38

智慧道路應用服務實證成效
以青埔自駕車道路場域為例

39

智慧道路應用服務POC-自駕車道路場域布建實景

智慧道路路側系統
(含IP Cam.、雷達、IPC、5G router)

鄰向來車安全服務情境

40

智慧道路應用服務POC-自駕車道路場域實證成效說明

應用服務	等級	說明	成效
號誌秒數資訊回傳	4	自駕車因應前方號誌秒數調整時速，可提升行車時乘客乘坐之**舒適度**及自駕車**行駛效率**	• 可有效降低自駕車急加速、急減速次數18.9%~42.1% • 可有效提升自駕車平均行駛速度5.6%
鄰向來車安全服務	4	自駕車提早得知鄰向大車右轉，可有效減少自駕車與鄰向來車之**會車衝突**	• 可有效降低53%衝突發生
道路通阻程度提醒	3	提早提醒自駕車閃避前方臨停車輛，可有效提升自駕車**行駛效率**	• 平均速度由10.235km/h上升至10.773km/h • 可顯著提升行駛速度約5.3%
行人穿越人行道告警	4	自駕車提早接收告警，使平均減速度顯著降低，可有效提升自駕車乘客乘坐之**舒適度**。	• 急減速次數減少48次 • 可有效降低急減速次數約33%

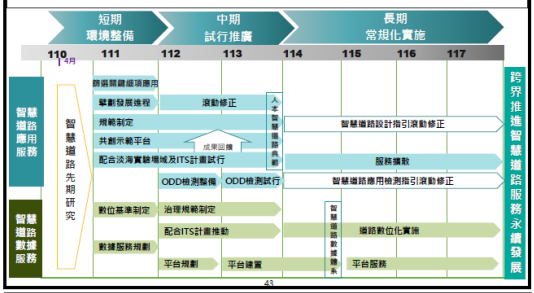
41

伍、我國智慧道路發展藍圖規劃

42

我國智慧道路發展藍圖規劃

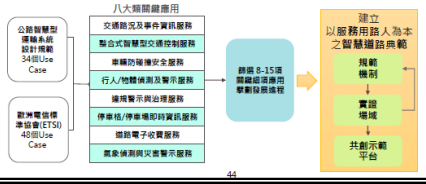
★環境整備、試行推廣、常規化實施三階段，跨界推進智慧道路服務發展。
★推動應用服務、實施數據體系，以達到永續發展之目標。



43

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務(1/2)

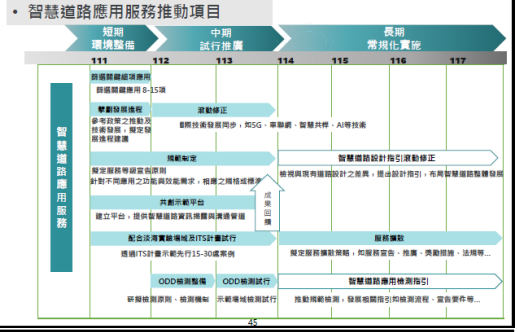
- **篩選關鍵應用，擘劃發展進程**
  - 廣納專家意見，篩選關鍵細項應用，規劃應用發展階段。
- **訂定規範機制，提供道路主管機關應用服務發展建議**
  - 依據智慧道路應用服務布建之時間與空間範圍，擬定服務等級宣告原則。
  - 參考國際組織如ETSI、SAE、5GAA、Zenzic等文獻，依據關鍵應用型態與技術要件研擬細部建議，如傳輸速度、更新頻率、檢測原則等。
- **建立以服務用路人為本之智慧道路典範**
  - 以規範機制、實證場域、共創示範平台，展現智慧道路典範



44

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路應用服務(2/2)

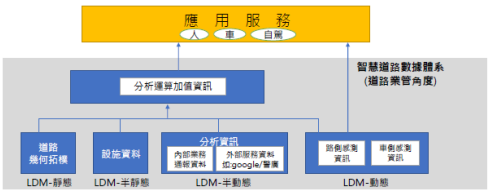
- 智慧道路應用服務推動項目



45

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據服務(1/4)

- **制定道路數位化基準**。以道路數位化為智慧道路發展基石，規劃智慧道路數據體系，定義應用數據收容類別、內容、治理機制，加速道路主管機關發展智慧道路。
- **推行道路數位化治理機制**。配合ITS計畫，試辦智慧道路示範應用納入道路數據治理，引導道路資產全面數位化。

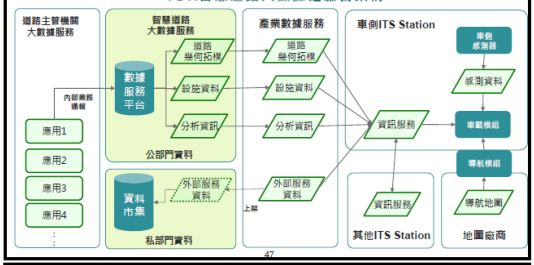


46

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據服務(2/4)

- **建立智慧道路數據服務平台**。交通部以TDX為基礎，整合現有及未來新納數據，建立數據服務平台，提供產業加值應用。

TDX智慧道路大數據之服務架構



47

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據服務(3/4)

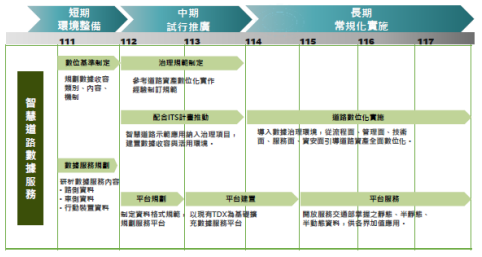
智慧道路應用服務數據之TDX儲存建議

等級	應用案例名稱	回傳TDX的資料建議	
		道路幾何拓樸、設施資料	分析資訊、路側及車側感測資訊
L5	-	-	-
L4	危險即車警示 逆向行駛警示 車輛煞災號誌警示 智慧號誌延長保護穿越斑馬線之行人 行人穿越警示 車輛進入主線車道警示 騎乘車輛碰撞警示 交叉撞擊警示 慢道碰撞風險警示 慢行車輛警示及路行通知 即時道路資訊發布 緊急車輛優先號誌	道路幾何拓樸(如LinkID、道路幾何、道路屬性、車道方向)、設施資料(如交通號誌設施位置、發布設備名稱、發布資料、感知資料、感知資料、感知精準等)等資料則仍須回傳TDX。	因屬於高度動態之資料，需車與路直接互傳，不須經TDX，但TDX可收錄歷史資料，提供廠商分析，精進車聯網應用服務。
L3	智慧化動態號誌控制 大樣偵測警示 車輛高度超高警示 車輛重型或超寬警示 旅行時間資訊提供 道路速度限制通知 替代路徑導引 交通標案警示	Link ID、用路人CMS資訊、車輛方向、標案地點、標案時間、號誌位置、超高限制之位置資訊、靜止車輛之位置、方向、車速、當前車所在道路速限之位置、方向。	路段平均旅行時間、路段平均旅行速度、標案級別、路口時段/時制/時相計畫、車輛GPS點位、靜止車輛GPS點位，環境危險資訊(如濃霧、暴雨，以防警告資訊)、影響範圍、時間、當前車高度與寬度、當前車之位置、方向、速度、交通事件資訊種類、位置、方向、車道、路況偵測資訊(VD、IP Cam、eTag、AVI)
L2	電子收費 車輛事故或故障偵測	收費站位置、E-tag門架資訊、車輛方向、標案地點、標案時間、號誌位置、車道。	所有車種的旅行時間、各車種交通量、平均旅行時間、平均車速、交通事件資料(含事故、標案、施工、交通管制、天然災害、警告及活動)、靜止車輛GPS點位
L1	-	Link ID、道路幾何、標線、標線位置	-

48

我國智慧道路推動藍圖—智慧道路數據服務(4/4)

- 智慧道路數據服務推動項目



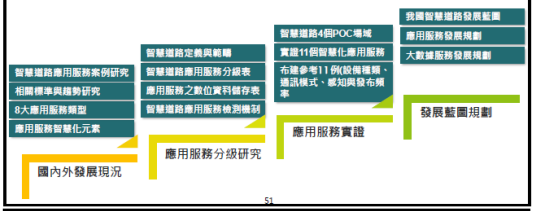
49

柒、結論與建議

50

先期研究成果

- 依道路「基本導引」、「資料蒐集」、「資訊提供」、「即時溝通」、「完全協作導引」五項功能元素，規劃我國智慧道路分級綱要。
- 設計智慧道路應用服務檢測機制，提供布建智慧道路服務參考。
- 規劃我國智慧道路發展藍圖，以應用服務、數據服務兩大主軸，階段性發展，實現跨界推進智慧道路服務永續發展願景。



51

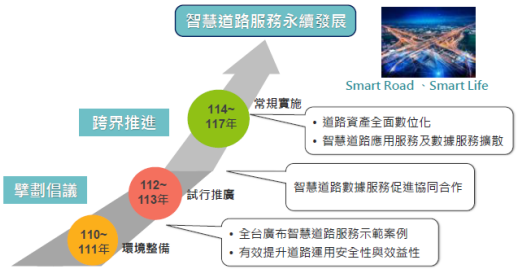
後續推動建議

- 本先期研究建議檢測宣告等級，建議後續根據應用滾動修訂宣告原則。
- 智慧交通相關數據資料來源，包含交通部、內政部、地方政府、民間，建議：
  - 以 TDX 平臺為基礎，擴充並完備智慧道路大數據體系，由交通部管理資訊中心參考現有國內外智慧道路大數據流通格式，制定路況路側資訊、車側資訊、行動裝置資訊等資料格式規範。
  - 內政部以路段編碼(LinkID)為基礎，延伸發展車道編碼(LaneID)，作為 LDM 數據(如危險資訊、車道調撥資訊)建置之空間參考依據。
  - 鼓勵民間發展加值資料服務亦或協助蒐集資料。

52

我國智慧道路發展願景

擘劃倡議智慧道路整體論述，跨界推進智慧道路服務永續發展



以道路為主體，以資料為核心，以服務為目的

53

附件

54

審查意見歸納(1/3)

審查意見歸納	回應說明	提出委員及單位
智慧道路分級目前包括五個考量因素，並以有無為條件進行設計，但個別因素之發展可能有程度之差異（例如感測種類之多寡或分析資訊之豐富度），僅以「有/無」為判斷條件是否會造成相同智慧等級之道路部存在服務內容的落差？	由於智慧道路分級尚在初期階段，將資訊豐富度列入考量雖然較為嚴謹，但參考國外分級的文獻，多為架構先行，再進行案例分析與細部分級探討，團隊規劃下一階段於八大應用類型擇關鍵細項應用研擬細部建議。	• 第一次專家會議：車輛安全審驗中心洪國益副理 • 第二次專家會議：高公局唐志遠總工程司 • 期中審查：成功大學測量及空間資訊學系洪榮宏教授 • 期中審查：公路總局李忠璋副總工程司
以5個指標作為分級依據是否妥適方面，因為現在很多如民間業者提供的資料或非道路主管機關的公部門提供的資料，這樣的概念是否合適？	本案定義之智慧道路數據的體系，除了道路基本元素，還包含設施、車上產生的資料等道路管單位長期穩定蒐集的數據服務。民間業者提供的資訊如google或Here，並非道路主管機關可以掌握的資料，但若經過主管機關標準化後，納入常規做為資訊的補充來源，即可轉換成道路主管機關可提供的智慧道路服務。	• 第二次專家會議：高公局唐志遠總工程司 • 第一次專家會議：資拓宏宇簡偉政副總經理 • 第二次專家會議：桃園市交通局黃錦虹主任
每個use case情境的等級不同，但是一條路廊可能有不同情境，設備組合的路段，要如何定位智慧道路的等級，請再詳加說明。	本計畫先期研究規劃單一應用情境於基礎路段單元之智慧化服務等級，將建議於未來延伸計畫中再持續關注國際相關研究，如LOSAD (Operational Road Sections，簡稱ORS)參數進展，繼續探討如何判斷不同應用情境組合的智慧道路等級。	• 第一次專家會議：公路總局李忠璋副總工程司 • 第一次專家會議：台北市交通局陳榮明副局長 • 期中審查：高雄市政府交通局黃錦虹主任

55

審查意見歸納(2/3)

審查意見歸納	回應說明	提出委員及單位
智慧道路分級檢測在基於各基礎單元成果之廠和分析整體廠場上，是否有比較完整的判斷規則？	現階段參考國際自駕車的作法，採用ODD方式，依申請單位對於應用需求之道路建置作為規劃檢測依據，下一階段將依據智慧道路技術發展，擇關鍵細部應用制訂建議規範，有共通規範或標準之後，再將其列入檢測要項之中。 此外建置單位應宣告可服務應用情境及涵蓋之空間及時間資訊，讓用路人跟解作為行駛之參考，故提宣告之所有資訊皆應納入檢測。	• 期中審查：成功大學測量及空間資訊學系洪榮宏教授 • 期中審查：內政部路政司王成機司長
智慧道路等級檢測流程中，檢測單位是寫第三方獨立單位可否講解是哪些單位？檢測後是否頒發認證？	ODD檢測部分，建議初期可開放道路主管機關自行檢測道路等級，也可把目前團隊規劃的檢測流程當作自主布建檢測驗收程序的參考；另外委員建議的資訊共享平臺亦將會列入未來規劃計畫之參考。	• 期中審查：交通部公路總局李忠璋副總工程司 • 第一次專家會議：高公局吳木富副局長 • 第二次專家會議：台南市交通局蔡世勳股長 • 第二次專家會議：資拓宏宇簡偉政副總經理 • 期中審查：高雄市政府交通局智慧運輸中心黃祺芳
考量智慧道路等級檢測工作情境、條件等各不相同，未來是否有評估考量建置整合性查詢系統平臺，供外界查詢使用。	團隊於藍圖中規劃「智慧道路共創平臺」揭露應用服務內容與等級供外界查詢，詳見P261，7.1.3章節。	• 第一次專家會議：車輛安全審驗中心洪國益副理 • 期中審查：交通部公路總局交通管理組黃益豐

56

審查意見歸納(3/3)

審查意見歸納	回應說明	提出委員及單位
建議以LDM為基礎進行智慧道路分類	LDM僅由資料來分級，但智慧道路的定義不會僅從資料或服務出發，而是綜合考量「道路」、「資料」、「服務」此三原則規劃五個元素來分級。	• 第一次專家會議：資拓宏宇簡偉政副總經理 • 第一次專家會議：中華智慧運輸協會技術委員會吳榮煌副主委
針對智慧道路未來是否有資安防護等相關議題或對應的需求等級，建議後續可以納入研究。	團隊已參考國內外相關資安規範及車用資安發展狀況，配套資安專案研議進程於後續藍圖發展中，請見P268第7.3.2章節。	• 期中審查：中華電信數據通信分公司林昭陽總經理 • 期中審查：高雄市政府交通局黃祺芳科員 • 第一次專家會議：車輛安全審驗中心洪國益副理 • 第二次專家會議：台南市交通局蔡世勳股長

57

附錄 2-資訊流通格式

1. 高精地圖之格式標準(基於 OpenDrive)

目前台灣高精地圖中心已選定 Association for Standardization of Automation and Measuring Systems (ASAM)所維護之 OpenDRIVE 為我國自駕車高精地圖圖資標準內容與格式，故針對 OpenDRIVE 之應用資料流通格式進行彙整，分別描述了道路(road)、交叉路口(junction)及交通號誌(controller)之類別中的關聯類別及屬性資料(為紅色字體)。然而，此資料流通格式是遵循 OpenDRIVE 1.5 標準之 XML 綱要，並依我國之需求加以擴充設計。

表 1 OpenDRIVE 關聯類別與屬性資料表

編號	資料項目	內容
1	road 道路	記錄道路名稱、長度、識別碼、類型、左右駕系統及坐標系統
1.1	link 道路的前後關係	道路的前後關係
1.1.1	predecessor 前一個連結點	記錄道路類型、識別碼、連結道路之起點或終點
1.1.2	successor 下一個連結點	記錄道路類型、識別碼、連結道路之起點或終點
1.1.3	neighbor 左右相鄰道路資訊	記錄相鄰道路相對方位、識別碼、行車方向
1.2	type 道路類型	以s坐標位置作為區分，記錄道路類型、國家代碼
1.2.1	speed 速限	記錄限速規定、其單位
1.3	planView 道路線形參數	記錄參考線平面位置
1.3.1	geometry 線形幾何	記錄s、x與y坐標系統、hdg航向角、長度
1.3.1.1	line 直線	曲率=0
1.3.1.2	spiral 螺旋線	起始曲率、結束曲率
1.3.1.3	arc 弧線	曲率
1.3.1.4	Cubic polynomial 三次多項式線形	以local u/v坐標系統表示起始點，每個坐標可透過公式計算，參數為a、b、c、d
1.3.1.5	Parametric cubic polynormial 參數立方曲線	由兩個三次多項式組成，並以共同參考系數p來描述local u/v 坐標系統。
1.4	elevationProfile 縱斷面高程參數	縱斷面高程參數
1.4.1	elevation 縱斷面類別	在指定s坐標，前進ds距離之高程值，以三次多項式表示，參數為a、b、c、d
1.5	lateralProfile 橫斷面高程參數	橫斷面高程參數

編號	資料項目	內容
1.5.1	superelevation 道路平面沿著s軸的傾斜角	在指定s坐標，前進ds距離之傾斜角，以三次多項式表示，參數為a、b、c、d
1.5.2	crossfall 道路平面與t軸之間角度(弧度)	可分為道路兩側，在指定s坐標，前進ds距離之角度值，以三次多項式表示，參數為a、b、c、d
1.5.3	shape 路面曲線	在指定s坐標，橫移dt之曲線值，以三次多項式表示，參數為a、b、c、d
1.6	lanes 車道	記錄車道類型、車道是否忽略高程變化、車道編碼、車道外側邊界在慣性坐標系統之三維線坐標。
1.6.1	laneOffset 參考線線形的橫向位移	在指定s坐標，前進距離ds之位移值，以三次多項式表示，參數為a、b、c、d
1.6.2	laneSection 路段內車道	以s為起始坐標，記錄單向或雙向車道
1.6.2.1	left	與t軸同方向，通常值為正
1.6.2.2	center	以參考線為基準，通常值為0
1.6.2.3	right	與t軸反方向，通常值為負
1.7	objects 物件類別	物件類別
1.7.1	object 物體	記錄物體類型、物體子類型、是否為動態、物體名稱、s與t坐標、位於z軸位移量、投影至s軸上的長度、方向上的有效性、航向角、俯仰角、滾動角、物體高度、物體在x、y平面的長度、寬度與半徑、桿柱之類型、物體在慣性坐標系統之坐標
1.7.1.1	parkingSpace 停車格	記錄停車格類型、停車格限制
1.7.1.2	Sign (針對標牌牌面)	記錄識別碼、標誌代碼、牌面中心點與牌面之包圍矩形左下點位及右上點位之慣性坐標和三維點坐標
1.7.2	tunnel 隧道	在s軸上的有效長度、隧道名稱、識別碼、類型、人工照明程度、自然照明程度、空間範圍的慣性坐標系統三維角點序列坐標。
1.7.2.1	validity 有效車道範圍	記錄車道起始編號、結束編號(對應laneSection編碼)
1.7.3	bridge 橋梁	在s軸上的有效長度、橋梁名稱、識別碼、類型、空間範圍的慣性坐標系統三維角點序列坐標。
1.7.3.1	validity 有效車道範圍	記錄車道起始編號、結束編號(對應laneSection編碼)
1.8	signals 號誌	號誌
1.8.1	signal(針對燈頭)	記錄燈頭中心點之s與t坐標、號制識別碼、名稱、是否為動態資訊、燈頭方向、號誌位於z軸的位移量、國家代碼、號誌類型、號誌之值、燈頭高度、號誌在s與t平面的寬度、航向角、俯仰角與滾動角。
1.8.1.1	SignalData (針對燈面)	記錄燈面識別碼、代碼、鏡面法向量與正北方之夾角角度、燈面半徑、燈面中心點與燈面之包圍矩形左下點位及右上點位之慣性坐標和三維點坐標。
1.9	userData 設計類別	用以擴充設計
1.9.1	MarkLine 標線線條	記錄標線之識別碼、代碼、標記類型、標線顏色、標線之中心線與三維坐標

編號	資料項目	內容
1.9.2	MarkArea 標線的外包範圍	記錄標線之識別碼、代碼、標線劃設之空間範圍之三維角點序列坐標
1.9.3	MarkGraph 具複雜圖形的標線及標誌	記錄標線識別碼、代碼、顏色、標字的文字、標線或標誌實形空間範圍的三維角點序列坐標
1.9.4	LaneCenterLine 道路中心線	記錄車道中心線識別碼、類型、前一車道與下一車道中心線識別碼、車道寬度、路面材質、車道速限、車道使用限制、高度限制、重量限制、起始道路中心線節點之識別碼、道路中心線結束節點之識別碼、道路中心線三維線坐標、道路中心線所在之隧道與橋梁的識別碼
1.9.5	Waypoint 道路中心線節點	記錄識別碼、車輛速度、節點所在之停止線識別碼、道路中心線節點之三維坐標
1.9.6	StopLine 停止線	記錄識別碼、代碼、與停止線關聯的號誌識別碼、寬度、中心線三維坐標。
2	junction 交叉路口	記錄名稱、識別碼、類型
2.1	connection 每一道路車道連結關係	記錄識別碼、連結起點、連結道路與連結端點、主要連結關係之識別碼、車道連結關係類型
2.1.1	predecessor	(同前)
2.1.2	successor	(同前)
2.1.3	laneLink	記錄起始與連結之車道編號
2.2	Priority 路權優先次序	記錄同一個交叉路口內車道路權高與低
2.3	Controller	記錄識別碼、號誌類型、同一個交叉路口內號制之優先次序
3	controller 號誌控制資訊	記錄識別碼、名稱、同一個交叉路口內號誌之優先次序
3.1	control	記錄單一號誌之識別碼、號誌類型

資料來源：OpenDRIVE 說明文件

2. 道路交通事件資料標準(草案)

為促進中央及地方政府各類交通事件管理單位所發布之道路交通事件資料格式統一，因而制定「道路交通事件資料標準」。該標準涵蓋為道路交通事件，其事件類別主要係參考交通部運輸研究所「交通服務 e 網通」系統之事件分類、警察廣播電台事件、RDS-TMC 標準(ISO 14819)之事件對照表(Event Table，ISO 14819-2)，從中擷取適合我國適用之事件種類予以保留外，亦同時參考其他相關機關實務需求後新增，其資料內容分述如下：

資料更新紀錄

項次	欄位名稱	屬性或關係	必要性	資料型別	範例內容	備註
1	資料更新時間	UpdateTime	M	DateTime	2019/5/10 13:00:00	1. 係指為平台資料發布時間 2. 時間格式採 ISO8601 格式 (yyyy-MM-ddTHH:mm:sszzz)，如: 2020-06-09T17:30:08+08:00
2	資料更新週期(秒)	UpdateInterval	M	String	120	每 120 秒更新乙次

業管機關

項次	欄位名稱	屬性或關係	必要性	資料型別	範例內容	備註
1	業管機關識別代碼(OID)	AuthorityOID	O	String	2.16.886.101.90029.20002.20022	參考 https://oid.nat.gov.tw/OIDWeb/
2	原事件識別碼	UID	M	String		由各事件資訊產生單位自訂，且必須要是唯一碼
3	業管機關簡碼	AuthorityCode	M	String		如：KHH
4	業管機關名稱	AuthorityName	M	String	高雄市政府	
5	業管機關連絡電話	Telephone	O	String	07-2299825	
6	業管機關電子信箱	Email	O	String	joestyle@kcg.gov.tw	
7	業管機關網址	WebURL	O	String	http://www.kcg.gov.tw/	

事件位置

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	事件發生坐標位置	GISArea	M	geometry	POINT(121.54921 25.07221)	描述事件實際發生位置，以 WKT 格式詮釋點、線、面的空間資料。格式參照開放地理空間聯盟（OGC）制定 WKT（Well-known text)，描述位置坐標之經緯度，坐標系統為 WGS84，如 121.54423(小數點後五碼)。 如： POINT(121.54921 25.07221) LINESTRING(121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221)

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
						POLYGON((121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221))
2	事件位置參照類型	ReferenceType	M	int	3	說明位置參照為何種型態： 1 = Address，地址型態，適用於市區道路、市區道路共線之省縣道 2 = MilePost，里程樁型態，適用國快省縣道路、與市區道路共線之省縣道 3 = Intersection，交叉路口型態，適用路口描述，點位置專用 4 = LandMark，地標形態，適用於無地址地點，點位置專用
3	事件位置描述	LocationDescription	M	String	高雄市大寮區鳳屏二路/高雄市大寮區江山路	1. 主要依照「事件位置參照類型」欄位內容，進一步說明該事件位置描述。 2. 各類型之填報方式請參閱「事件位置描述方式範例」之說明。 3. 如：本次事件發生點為交叉路口型態，故說明兩交叉路口位置

事件時間

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	交管開始時間	ControlStartTime	C	DateTime	2019/5/10 13:00:00	1. 該事件於發生處理過程中需實施交通管理作為之開始時間。 2. 以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00
2	交管結束時間	ControlEndTime	C	DateTime	2019/5/15 18:00:00	1. 該事件於發生處理過程中需實施交通管理作為之結束時間。 2. 以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00
3	預告事件開始時間	ExpectedStartTime	C	DateTime	2019/5/10 13:00:00	1. 該事件具有須預先告知使用者之特性。 2. 以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00
4	預告事件結束時間	ExpectedEndTime	C	DateTime	2019/5/15 18:00:00	1. 該事件具有須預先告知使用者之特性。 2. 以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00
5	實際事件開始時間	ActualStartTime	M	DateTime	2019/5/14 13:14:00	1. 該事件資料開始的時間。 2. 人員通報後並實際立案進行通報時填列。 3. 以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00
6	實際事件結束時間	ActualEndTime	O	DateTime	2019/5/14 16:00:00	1. 該事件資料結束的時間。 2. 事件已排除時進行通報時填列。 3. 以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00。
7	[來源端]資料更新時間	SrcUpdateTime	M	DateTime	2019/5/14 16:00:00	1. 係為來源資料更新時間

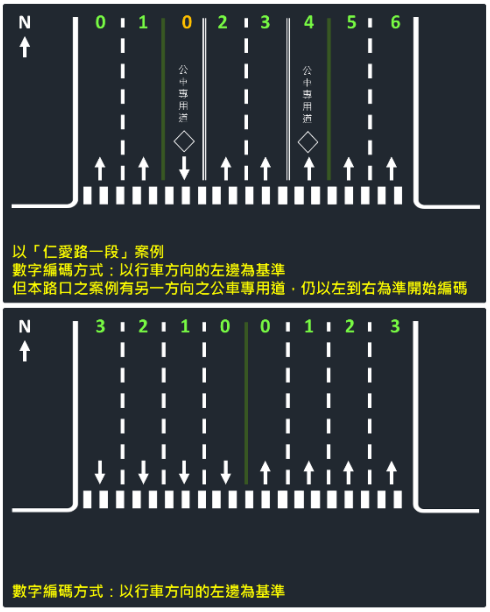
項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
						2. 標記續報時間點，用以作為本筆事件是否仍持續發布之時間判定。以西元日期時間格式表示，YYYY/MM/DD 00:00:00

事件內容

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	事件主類別	EventType	M	int	1	請參照事件主/次分類代碼表。
2	事件次類別	EventType2	O	int	102	. 若來源未提供資料，系統初始值設定為-99。 . 請參照事件主/次分類代碼表。
3	事件簡要說明	Title	M	String	高雄市大寮區鳳屏二路和江山路發生交通事故	紀錄該事件之摘要標題。
4	事件發生內容描述	Description	O	text	高雄市大寮區鳳屏二路和江山路發生機車與汽車追撞交通事故，已知1人受傷，現場仍進行車輛管制中	紀錄該事件之內容描述。
5	資料來源	Source	M	String	高雄市政府交通局	. 提供資料的機關或系統。 . 各縣市政府平台收納下轄各單位資料則依據提供資料單位填列該單位名稱。
6	事件通報狀態	Status	M	int	0	提供業管機關描述目前的事件通報狀態，其分類及代碼如下： 0＝ 正常 1＝ 誤報，一開始通報七大類事件，經確認後並未發生相關事件。 2＝ 取消，一開始通報為七大類事件類別，經確認後為非七大類事件範圍，故須取消該筆事件。 3＝ 測試，提供資料來源端傳送測試資料標記用。

事件影響

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	事件發生嚴重程度	Severity	O	int	1	1. 若來源未提供資料，系統初始值設定為-99。 2. 提供業管機關描述事件嚴重程度，其分類及代碼如下： 1＝ 部分阻斷交通 2＝ 完全阻斷交通 0＝ 其他或無法得知

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
2	事件影響範圍	ImpactGISArea	O	geometry	LINESTRING(121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221)	描述事件後續影響範圍，以 WKT 格式詮釋點、線、面的空間資料。格式參照開放地理空間聯盟（OGC）制定 WKT（Well-known text）， 描述位置坐標之經緯度，坐標系統為WGS84，如121.54423。(小數點後五碼) 如： POINT(121.54921 25.07221) LINESTRING(121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221) POLYGON((121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221, 121.54921 25.07221))
3	事件影響道路名稱	RoadName	O	String	鳳屏二路,江山路	1. 記載事件影響的道路名稱 2. 若該事件影響範圍涉及多條道路時則以半形逗號進行分隔。
4	受阻車道	Restricted Lanes	O	String	0,1	1. 描述因該事件受阻之車道狀況。 2. 由車行方向的左側起，以阿拉伯數字0,1,2,3,4,…表示，由左至右自0,1,…表示，而如遇到方向不同的專用道亦依同樣原則，由左到右編0表示。如下兩種案例編碼方式：  3. 填寫方式：事件影響單一車道，填入單一數字，如：0；若影響多車道，則以半形逗號分隔，填入影響之車道編碼，如：0,1。

事件狀態

項次	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	涉及車輛數	InvolvedVehicle	O	String	1,1,0,0,0	以數字依序描述涉及的車輛種類(分別為機車,小型車輛,大客貨車輛,聯結車輛,其他)之數量，若該車種沒有涉及車輛數則填 0。
2	死亡人數	DeathPeople	O	int	0	1. 描述死亡人數 2. 若來源未提供資料，系統初始值設定為-99。
3	受傷人數	InjuredPeople	O	int	1	1. 描述受傷人數 2. 若來源未提供資料，系統初始值設定為-99。

路段編碼

序號	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	基礎路段識別碼	LinkID	O	String	6208890600000E, 6198460000000E	1. 依據交通資訊基礎路段編碼規範標準 V1 訂定。 2. 為自定義之道路代碼，共 6 段 14 碼： 第 1 碼：道路分類碼 第 2-6 碼：路名碼 第 7 碼：道路特徵碼 第 8 碼：方向碼 第 9-13 碼：序號碼(含備用碼) 第 14 碼：縣市碼

施工事件補充

序號	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	施工申請單位	Construction Petitioner	C	String	OO 工程顧問公司	描述施工申請單位（承包廠商）
2	施工核准單號	Construction ApprovalNo	C	String		1. 描述施工通報單核准單號。 2. 依照原資料提供單位管理編碼為主。

活動事件補充

序號	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	活動申請單位	Activity Petitioner	C	String	高雄市政府文化局	描述活動申請單位

序號	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
2	活動核准單號	Activity ApprovalNo	C	String		1. 描述活動單核准單號。 2. 依照原資料提供單位管理編碼為主。

交管作為補充

序號	欄位名稱	屬性或關係	選填條件	資料型別	範例內容	備註
1	交管位置描述	ControlLocationDescription	O	String	高雄市大寮區鳳屏二路與江山路口	描述事件於發生處理過程中實施交通管理作為之位置
2	交通管理作為	CauseEvent	C	int	8	描述事件於發生處理過程中實施之交通管理作為，包括預防性交管、事件發生時產生必要性的交管作為，則此欄位為必填，各項管理作為如下代碼： 1 = 全封閉 2 = 部分封閉 3 = 高乘載管制 4 = 調撥車道 5 = 開放路肩 6 = 匝道儀控 7 = 號誌管控 8 = 交警人員現場指揮 9 = 其他

3. 電腦視覺萃取道路資料商用格式

國內雖有多家廠商投入路側、車側電腦視覺萃取道路資料之技術研發，但目前尚無統一之資料格式標準，因此以下針對該技術之產業標竿廠商 Mobileye 之資料服務格式進行回顧。

Mobileye 利用全球已有 6 千 5 百萬輛台車安裝其先進駕駛輔助系統(ADAS)之優勢，透過群眾外包(Crowdsourcing) 與電腦視覺萃取出道路資料，並成功發展資料服務(Data Services)之商業模式。Mobileye Data Services 主要分為道路資產、鋪面條件、動態交通三大類，屬 LDM Layer 2 半靜態資訊與 LDM Layer 3 半動態資訊，分述如下：

- 道路資產(Road Asset)

資料以 GIS 圖層的方式建置，內容包含車道線、道路護欄、道路標示、車道標示、車道寬度、停止線、斑馬線、斜坡及險升降坡、交通標誌、交通號誌、電塔及電線杆、交通告示、行道樹、人孔蓋等。Mobileye 道路資產數據流通格式請參考下表。

表 2 Mobileye 道路資產數據流通格式

GIS圖層	屬性資料
道路邊緣	位置、長度、高度、道路邊緣型態(側欄、護欄，停車、緣石等…)
道路標線	位置、長度、車道標線型態(例如：實線、虛線)
車道標線	位置、長度、車道標線型態(例如：實線、虛線)
穿越道	位置、邊界尺寸(寬度、長度)、型態
停止線	位置、長度、型態
道路寬度	位置、寬度
車道寬度	位置、寬度
邊坡	位置、路段坡度百分比，每十公尺取樣
交通標誌型態	位置、型態、尺寸(寬度、高度)
交通號誌(紅綠燈)	位置、號誌的尺寸細節(寬度、高度)
燈桿	位置、角度、寬度(在中線位置)
指示標誌桿	位置、寬度(在中線位置)、高度、角度
交通號誌桿	位置、寬度(在中線位置)、高度、角度
交通標誌桿	位置、寬度(在中線位置)、高度、角度
路燈柱	位置、寬度(在中線位置)、高度、角度
電線桿	位置、寬度(在中線位置)、高度、角度
人孔蓋	位置、型態、尺寸細節(寬度、高度)
排水道	位置、型態、尺寸細節(寬度、高度)
樹幹	位置、寬度(在中線位置)、高度、角度

資料來源：Mobileye

- 鋪面條件(Pavement Condition)

資料以 GIS 圖層的方式建置，內容包含坑洞、裂縫、道路顛頗程度等。Mobileye 鋪面條件評估數據流通格式請參考**表 3**。

表 3 Mobileye 鋪面條件評估數據流通格式

GIS圖層	屬性資料
坑洞	位置、尺寸(坑洞的寬度和長度)
裂縫	位置、尺寸(橢圓的邊框)

GIS圖層	屬性資料
鋪面粗糙分數	基於路面粗糙度的數值介於0和5之間(0是最差值，5是最佳值)基於視覺的自我運動信號可感測到車身的垂直運動並找出道路輪廓的差異。
鋪面條件分數	0到5之間的數字表示路面的一般狀況(0是最差的，5是最好的)。該計算考慮了有關裂縫，坑洞和粗糙度的數據。

資料來源：Mobileye

- 動態交通資訊(Dynamic Mobility)

資料以 GIS 圖層的方式建置，內容包含平均速度、行人與自行車資訊、路肩車輛、施工區、交通障礙等。Mobileye 動態交通資訊數據流通格式請參考下表。

表 4 Mobileye 動態交通資訊數據流通格式

GIS圖層	屬性資料	定義
交通流	路段平均交通流：以公里/小時為單位	根據上述的情況，資訊可能會以平均10分鐘的時間延遲。
施工區域	特定路段 檢測時間 到期時間	除非標示三次，施工區域才會被通報，大約一段時間之後，通報將會逾期。第三次標示後的24小時之內，如果施工區域仍存在，將會繼續延長24小時的GIS圖層上標示
道路風險	GPS點位 檢測時間 到期時間 尺寸：平方公尺為單位 寬度與高度：公分為單位	在行車路線上的車輛發現高度超過15公分的物體。
行人和單車騎士在高速道路上	GPS點位 檢測時間 到期時間	在平均時速大於95KM/H的區域，從行駛中的車輛識別出行人或是單車騎士
路肩的停等車輛	GPS點位 檢測時間 到期時間	路肩車輛的識別方法：在檢測後的十五分鐘除非再次檢測，在此情況下，以最後檢測的十五分鐘為主要數據。

資料來源：Mobileye

4. 號誌控制器與車聯網路側設施間資通訊標準(基於 SAE J2735)

為使 RSU 與 OBU 之間傳輸的資訊內容在智慧交通上的管理及應用能結合運作，國內由相關法人、廠商籌組成立 TCROS 工作小組於民國 110 年制訂了「號誌控制器與車聯網路側設施間資通訊標準」(稱 TCROS)，以產出標準通訊協定及後續驗證測試規範，加速相關產業發展及國際化接軌。

TCROS 整體運作流程也標記了 SPaT 與 V2X MAP 之資通訊標準文件適用範圍，故以下分別針對 TCROS 中的 SPaT 與 V2X MAP 應用資料流通格式進行回顧：

- **號誌相位與時間點(SPaT)**

SPaT 之訊息用於傳達一個或多個路口的號誌即時狀態。連同 V2X MAP 訊息接收，可用於判斷路口各方向的號誌狀態及下一個預期相位發生的時間。SPaT 應用資料流通格式請參考下表。

表 5 SPaT 應用資料流通格式表

資料欄位類別與關聯類別(英文名稱)	中文名稱	內容說明/屬性資料
intersections	路口集合	包含路口號誌時制所有資訊。
id	路口編號訊息集	提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
roadRegulatorID	路口所屬區域編號	採用郵遞區號。
intersectionID	區域內路口流水編號	-
revision	訊息流水號	用以確認最新訊息。
status	號誌運作狀態	包含手控、定時、優先等。
moy	基準對時時間點一	當年目前總累積分鐘數，配合 timestamp 定義資訊發布基準時間。
timeStamp	基準對時時間點二	以一小時內目前 0.1 秒的總累積值。
states	號誌資訊集合	包含方向燈態所有資訊。
signalGroup	行進動向號誌燈號索引	用以與 V2X MAP 進行關聯索引。
SignalGroupCount	號誌燈號行進方向數	視單一路口所有行進方向之號誌燈號輸出總數。
SignalGroupID	行進動向號誌燈號編號	號誌燈號唯一流水號。
SignalGreenType	號誌綠燈燈號種類	屬性包含圓頭、箭頭直、箭頭左、箭頭右、行人等。
IngressDirection	號誌燈號駛進路口角度	表示號誌所對應之車行方向或是與該車行方向停止線平行之行人穿越道。屬性包含北向、東北向、東向、東南向、南向、西南向、西向及西北向。
state-time-speed	號誌事件集合	包含號誌事件所有資訊。
eventState	號誌燈態	包含綠燈、黃燈及紅燈。
MovementPhaseState(1)	行進方向綠燈燈態	屬性包含故障、無啟用、紅燈停車再開、紅燈停等、綠燈預告綠燈、允許綠燈(圓燈)、(行人)保護綠燈(箭頭)、允許黃燈(行人閃綠)、保護黃燈、閃光號誌。
MovementPhaseState(2)	行進方向黃燈燈態	
MovementPhaseState(3)	行進方向紅燈燈態	
timing	時間點細節	包含號誌時制時間點所有資訊。
startTime	燈態開始時間點	燈態起始時間點。
minEndTime	燈態最短結束時間點	燈態結束之最早時間點，無動態號誌時即為燈態結束時間點。
maxEndtime	燈態最長結束時間點	燈態結束之最長時間點。

confidence	燈態可能結束時間點可靠度	燈態結束可能時間點之可靠度。
likelyTime	燈態可能結束時間點	燈態結束之可能時間點。
nextTime	下一循環開始時間	下次燈態亮起時間點。

資料來源：台灣車聯網產業協會

- **地圖資訊(V2X MAP)**

V2X MAP 主要描述了路口完整的幾何分佈，可透過單一個訊息內容，傳達一個或多個路口車道的幾何地圖。其內容可定義與其他訊息的關聯索引(如 SPaT 的 SignalGroupID)，用於確認道路上相關資訊。V2X MAP 應用資料流通格式請參考下表。

表 6 V2X MAP 應用資料流通格式表

資料欄位類別與關聯類別(英文名稱)	中文名稱	內容說明/屬性資料
MapData	V2X MAP	-
msgIssueRevision	發布編號	確認訊息更新狀態。
intersections	路口集合	-
id	路口編號訊息集	提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
roadRegulatorID	路口所屬區域編號	採用郵遞區號。
intersectionID	區域內路口流水編號	-
revision	訊息流水號	確認最新訊息。
refPoint	參考基準點	路口參考基準點。
lat	緯度	單位以 1/10 微度表示。
long	經度	單位以 1/10 微度表示。
elevation	高程	單位以公分表示。
laneSet	車道集合	包含所有車道資訊。
laneID	車道編號	為該路口中車道的唯一識別碼。
laneAttributes	車道屬性	這個訊息包含車道類型的基本屬性資訊。
directionalUse	車道使用方向	用於表示允許的車道行駛方向。屬性包含進入路口、離開路口、無方向性(例如中央分隔島)及多方向等。
sharedWith	車道共用	係用來描述車道中有不只一種類型旅運模式具有相同的路權。屬性包含非機動車輛、機動車輛、公車、計程車、行人、自行車及軌道車輛等。
laneType	車道類型	不同車道之設置方式。
Vehicle	車道	屬性包含基於 SPaT 特定時間啟用之車道(例調撥車道)、高架車道、高乘載車道、公車專用道、計程車專用道、僅限公務使用車道(例緊急車輛)及特殊車種許可通行車道(例電動車)等。
Crosswalk	人行穿越道	屬性包含基於 SPaT 特定時間啟用之車道、允許自行車通行的行人穿越道、立體行人穿越道、預設行人時相、行人按鈕及聲響行人號誌等。

bikeLane	自行車道	屬性包含基於 SPaT 特定時間啟用之車道、行人共用、立體車道、預設時制及實體分隔車道等。
Sidewalk	人行道	屬性包含基於 SPaT 特定時間啟用之車道、與自行車共用人行道、人行道及自行車須牽行人行道等。
trackedVehicle	軌道	屬性包含基於 SPaT 特定時間啟用之車道、通勤鐵路、輕軌、重運量鐵路及其他軌道類型等。
maneuvers	行駛操作	該車道的行駛操作方向。屬性包含直行、左轉、右轉、迴轉、紅燈允許左轉及紅燈允許右轉等。
nodeList	車道編號	節點是用以描述車道的線型，設置於車道的中心線，由停止線位置向上游佈設，最少須佈設 2 組，最多 63 組。
nodes	車道點位集合	-
delta	車道點位	-
node-LatLon	點位經緯度	節點座標以經緯度表示。
lon	經度	單位以 1/10 微度表示。
lat	緯度	單位以 1/10 微度表示。
connectsTo	迄點連結車道	表示該車道可連結之車道所有需要資訊。
connectingLane	鏈連車道	包含可鏈結之所有車道編號。
lane	鏈連車道編號	-
remoteIntersection	鏈連路口	包含鏈結車道之路口資訊。主要用於立體交叉等特殊情境。
id	鏈連路口編號	-
signalGroup	鏈結號誌索引	用以與 SPaT 進行關聯索引。

資料來源：台灣車聯網產業協會