



# 國家運輸安全調查委員會

## 重大運輸事故 事實資料報告

中華民國 114 年 1 月 25 日

1140125 電動小客車國道 1 號往南楊梅休息站匝道  
自撞後起火事故事實資料報告

報告編號：TTSB-HFR-25-09-001

報告日期：民國 114 年 9 月

本頁空白

# 目錄

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 目錄.....                   | i   |
| 圖目錄.....                  | iii |
| 表目錄.....                  | iv  |
| 常用中英（外）文名詞暨縮寫對照表 .....    | v   |
| 第 1 章 事實資料.....           | 1   |
| 1.1 事故經過.....             | 1   |
| 1.2 人員傷害.....             | 3   |
| 1.3 車輛損害情況.....           | 3   |
| 1.3.1 車輛基本資料.....         | 3   |
| 1.3.2 事故車輛檢視.....         | 4   |
| 1.4 其他損害情況.....           | 9   |
| 1.5 人員資料.....             | 10  |
| 1.6 保養、維修與定檢紀錄 .....      | 11  |
| 1.6.1 保養、維修紀錄 .....       | 11  |
| 1.6.2 定期檢驗紀錄.....         | 11  |
| 1.7 天氣資料.....             | 12  |
| 1.8 事故現場基本資料 .....        | 12  |
| 1.8.1 道路線形與標誌標線 .....     | 12  |
| 1.8.2 高速公路匝道相關設計規範 .....  | 24  |
| 1.8.3 楊梅休息站匝道歷年事故資料 ..... | 26  |
| 1.8.4 事故路段道路工程安全檢核 .....  | 28  |
| 1.9 紀錄器.....              | 31  |
| 1.10 現場量測資料 .....         | 33  |
| 1.11 醫療與病理.....           | 34  |
| 1.11.1 乘員搶救及醫療作業.....     | 34  |
| 1.11.2 罹難者相驗及解剖.....      | 36  |
| 1.11.3 傷勢情形.....          | 37  |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1.12 生還因素.....              | 38 |
| 1.12.1 事故車輛安全防護設備損害狀況 ..... | 38 |
| 1.12.2 火災搶救.....            | 41 |
| 1.13 測試與研究.....             | 42 |
| 1.13.1 同型車實車測試.....         | 42 |
| 1.14 組織與管理.....             | 45 |
| 1.14.1 小客車租賃業相關法規 .....     | 45 |
| 1.14.2 事故車輛租約.....          | 47 |
| 1.15 其他資料.....              | 48 |
| 1.15.1 訪談摘要.....            | 48 |
| 1.15.2 事故車輛高壓電池組及底盤架構 ..... | 49 |
| 1.15.3 轉向系統相關法規 .....       | 50 |
| 1.15.4 電動車救災訓練.....         | 53 |
| 1.15.5 事件序.....             | 54 |
| 附錄 1 同型車實車測試過程抄件 .....      | 56 |
| 附錄 2 測試車輛及事故車輛行駛路徑比對 .....  | 59 |

## 圖目錄

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 圖 1.1-1 事故發生位置圖 .....                             | 1  |
| 圖 1.1-2 事故現場圖 .....                               | 2  |
| 圖 1.3-1 外部損害狀況 .....                              | 6  |
| 圖 1.3-2 內部損害狀況 .....                              | 7  |
| 圖 1.3-3 高壓電池組及煞車油壺相對位置示意圖 .....                   | 8  |
| 圖 1.3-4 高壓電池模組損害狀況 .....                          | 9  |
| 圖 1.4-1 道路設施損壞情形 .....                            | 10 |
| 圖 1.8-1 國道 1 號 70K+400 至 70K+700 南向路段標線標誌配置圖..... | 14 |
| 圖 1.8-2 國道 1 號 70K+700 至 71K+100 南向路段標線標誌配置圖..... | 17 |
| 圖 1.8-3 國道 1 號 71K+100 至 71K+400 南向路段標線標誌配置圖..... | 20 |
| 圖 1.8-4 國道 1 號 71K+400 至 71K+900 南向路段標線標誌配置圖..... | 23 |
| 圖 1.8-5 楊梅休息站匝道歷次事故位置分布圖 .....                    | 26 |
| 圖 1.8-6 楊梅休息站入口匝道線形檢視 .....                       | 29 |
| 圖 1.8-7 楊梅休息站入口匝道橫斷面配置檢視 .....                    | 31 |
| 圖 1.10-1 道路交通事故現場圖 .....                          | 33 |
| 圖 1.11-1 乘員座位分布 .....                             | 37 |
| 圖 1.12-1 車輛內部損害情形 .....                           | 39 |
| 圖 1.12-2 車輛被動安全配備檢視結果 .....                       | 40 |
| 圖 1.13-1 國道 3 號官田系統交流道配置圖 .....                   | 44 |
| 圖 1.13-2 以相同時速行駛各環道之系統解除時機比對圖 .....               | 45 |
| 圖 1.13-3 以不同時速行駛北出環道之系統解除時機比對圖 .....              | 45 |
| 圖 1.15-1 事故車輛之高壓電池組及散熱管路架構示意圖 .....               | 50 |

## 表目錄

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 表 1.2-1 傷亡統計表 .....         | 3  |
| 表 1.3-1 事故車輛行照登錄資料 .....    | 4  |
| 表 1.3-2 事故車輛胎紋深度及胎壓 .....   | 5  |
| 表 1.6-1 事故車輛保養及維修紀錄 .....   | 11 |
| 表 1.8-1 連續匝道鼻端最小距離 .....    | 24 |
| 表 1.8-2 匝道行車道最小寬度 .....     | 24 |
| 表 1.8-3 同向曲線最短長度 .....      | 25 |
| 表 1.8-4 複曲線每一圓曲線段最短長度 ..... | 25 |
| 表 1.8-5 楊梅休息站歷年事故狀況摘錄 ..... | 27 |
| 表 1.9-1 事故車輛之車速推估 .....     | 32 |
| 表 1.15-1 事件時序表 .....        | 54 |

## 常用中英（外）文名詞暨縮寫對照表

|       |                                               |               |
|-------|-----------------------------------------------|---------------|
| ACC   | Adaptive Cruise Control                       | 適應性巡航控制系統     |
| ACSF  | Automatically Commanded Steering function     | 自動控制轉向功能      |
| ADAS  | Advanced Driver Assistance System             | 先進駕駛輔助系統      |
| ADASS | Advanced Driver Assistance Steering System    | 先進駕駛輔助轉向系統    |
| CCTV  | Closed-Circuit Television Camera              | 閉路電視攝影機       |
| CSF   | Corrective Steering Function                  | 修正轉向功能        |
| EDR   | Event Data Recorder                           | 事件資料紀錄器       |
| ETC   | Electronic Toll Collection                    | 電子收費          |
| HMC   | Hyundai Motor Company                         | 韓國現代汽車自動車株式會社 |
| LFA   | Lane Following Assist                         | 車道置中輔助系統      |
| LKA   | Lane Keeping Assist                           | 車道維持輔助系統      |
| OHCA  | Out-of-Hospital Cardiac Arrest                | 到院前心肺功能停止     |
| REESS | Rechargeable Energy Storage System            | 可充電式電能儲存系統    |
| SAE   | Society of Automotive Engineers               | 美國汽車工程師學會     |
| UNECE | United Nations Economic Commission for Europe | 聯合國歐洲經濟委員會    |
| UTC   | Coordinated Universal Time                    | 世界協調時間        |

本頁空白

# 第 1 章 事實資料

## 1.1 事故經過

民國 114 年 1 月 25 日 1925 時<sup>1</sup>，一輛朝陽小客車租賃股份有限公司（以下簡稱朝陽）所屬之租賃小客車（以下簡稱事故車輛），車上有駕駛員 1 人（以下簡稱事故駕駛員）及乘客 7 人，於國道 1 號南向 71.3 公里楊梅休息站前自撞分隔島後起火，造成 4 人死亡、4 人重傷，事故發生位置如圖 1.1-1。



圖 1.1-1 事故發生位置圖

依據交通部國道高速公路局（以下簡稱高公局）提供之電子收費（Electronic Toll Collection, ETC）通行明細及閉路電視攝影機（Closed-Circuit Television Camera, CCTV）影像，事故車輛於 1900 時許自五股交流

---

<sup>1</sup> 除非特別註記，本報告所列時間皆為臺北時間，即世界協調時間（Coordinated Universal Time, UTC）加 8 小時，採 24 小時制。

道進入國道 1 號，約 1924 時由高架道路楊梅端駛出，在匯入主線車道<sup>2</sup>前，事故車輛行駛於內側穿越性匝道（速限 60 公里/小時）準備通過楊梅休息站，以約 100 公里/小時之速度向右偏駛出原匝道並行駛於槽化線上，車頭直接撞上楊梅休息站前之分隔島鼻端並起火燃燒，事故現場照片如圖 1.1-2。



圖 1.1-2 事故現場圖

事故車輛廠牌為 HYUNDAI，型號為 IONIQ5，座位數 5 位，無法確認事故發生時是否有啟用先進駕駛輔助系統<sup>3</sup>（Advanced Driver Assistance System, ADAS）。事故車輛上共有 2 名成人及 6 名孩童；依據副駕駛座乘客及後座孩童筆錄，2 名成人位於駕駛座及副駕駛座，4 名孩童位於後座，另外 2 名孩童分別由副駕駛座乘客及右後座孩童抱於腿上。本次事故造成駕駛員、副駕駛座之孩童、左後座孩童及右後座被抱之孩童死亡，副駕駛座

---

<sup>2</sup> 高架及平面匯集路段共有 5 車道，內側 3 車道為國道 1 號平面路段主線車道，外側 2 車道為輔助車道，供高架道路準備匯入主線或進入楊梅休息站之車輛行駛。外側輔助車道可通往楊梅休息站，隨後再分流 2 車道導引小客車及大型車至不同停車場；內側輔助車道持續直行可再匯集駛出楊梅休息站之車輛後，再一併匯入主線車道，詳細車道配置狀況詳 1.8 節。

<sup>3</sup> ADAS 啟用狀況無法確認係因事故駕駛員已於本次事故中身亡，另事故車輛 EDR 尚在解讀階段，暫無法確認系統紀錄之情形，紀錄器解讀詳情見本報告 1.9 節。

乘客及其餘 3 名孩童重傷。

## 1.2 人員傷害

事故車輛搭載 8 名乘員，含 1 名駕駛員及 7 名乘客。本事故造成 4 人死亡及 4 人重傷，傷勢情形詳 1.11 節。人員傷亡統計<sup>4</sup>如表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表

| 傷亡情況 | 駕駛員 | 乘客 | 總計 |
|------|-----|----|----|
| 死亡   | 1   | 3  | 4  |
| 重傷   | 0   | 4  | 4  |
| 輕傷   | 0   | 0  | 0  |
| 無傷   | 0   | 0  | 0  |
| 總計   | 1   | 7  | 8  |

## 1.3 車輛損害情況

### 1.3.1 車輛基本資料

事故車輛登記於朝陽，車輛廠牌為現代(Hyundai)<sup>5</sup>，車輛型式為 IONIQ 5，係一輛租賃小客車；交通部核以安審（112）字第 1300 號車輛型式安全審驗合格證明，事故車輛行照登錄資料如表 1.3-1。

---

<sup>4</sup> 為利探討影響乘員生還之因素，本報告將受傷人員之傷勢區分為重傷與輕傷兩類，凡符合下列任一條件者，皆歸類為重傷：骨折但不包括手指、拇指或腳趾之骨折；造成截肢者；造成肩部、臀部、膝蓋或脊椎脫臼者；造成單眼或雙眼暫時性或永久性失去視力者；化學物品或熱金屬灼傷，或任何穿透性傷害，造成單眼或雙眼傷害者；造成體溫過低或熱性病者；受傷人員需要搶救者；須住院治療 24 小時以上者；直接導致喪失意識者；因吸入、攝入或經由皮膚吸收某種物質，導致急性疾病需要醫療者。

<sup>5</sup> 事故車輛由韓國現代汽車自動車株式會社（Hyundai Motor Company, HMC）製造，國內總代理為三陽汽車工業股份有限公司，銷售及後勤維修為南陽實業股份有限公司（以下簡稱南陽）辦理。

表 1.3-1 事故車輛行照登錄資料

| 項目         | 內容                       |
|------------|--------------------------|
| 牌照號碼       | R〇C-1〇〇5                 |
| 車主         | 朝陽小客車租賃股份有限公司            |
| 發照日期       | 民國 113 年 1 月 15 日        |
| 出廠年月       | 民國 112 年 10 月            |
| 引擎號碼       | -                        |
| 車身號碼       | KMHKM81FPRU2〇〇〇〇〇        |
| 座位         | 5                        |
| 車重         | 2.216 公噸                 |
| 車長/車寬/車高   | 463.5 / 189.0 / 164.7 公分 |
| 軸距/前輪距/後輪距 | 300.0 / 162.8 / 163.7 公分 |
| 能源種類       | 電能                       |
| 排氣量（馬力）    | 321 匹（HP.）               |
| 輪數         | 4（前軸 2 輪、後軸 2 輪）         |
| 輪胎規格       | 255 / 45 R206            |
| 車身式樣及附加配備  | 旅行式、LED 頭燈               |
| 顏色         | 灰                        |

## 1.3.2 事故車輛檢視

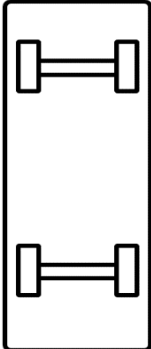
### 1.3.2.1 事故車輛輪胎檢視

專案調查小組於民國 114 年 1 月 25 日（事故當日）進行事故車輛之輪胎型式、胎紋深度及胎壓之記錄與量測，其前方兩輪之輪圈破損，輪胎脫落而無法量測胎壓，前後輪之胎紋深度及後方胎壓量測結果皆符合既定值<sup>7</sup>。相關紀錄如表 1.3-2。

<sup>6</sup> 其中 255 為輪胎寬度、45 為輪胎扁平比、R 表示輪胎為徑向層結構、20 為輪圈直徑。

<sup>7</sup> 依據高速公路及快速公路交通管制規則第 14 條胎面磨耗指示點及 CNS 1431 汽車用外胎標準規範：最小胎紋之規定為 1.6 公釐；另事故車輛輪胎之最大胎壓限制值，前輪為 40 磅/平方英吋、後輪為 50 磅/平方英吋。

表 1.3-2 事故車輛胎紋深度及胎壓

| 車號：R0C-1005              |                                                                                   |              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 車種：租賃小客車，輪胎規格：255/45 R20 |                                                                                   |              |
| 胎紋/胎壓（公釐/磅每平方英吋）         |                                                                                   |              |
| 前左輪                      |  | 前右輪          |
| (5.3 / -)                |                                                                                   | (5.7 / -)    |
| 後左輪                      |                                                                                   | 後右輪          |
| (4.7 / 38.4)             |                                                                                   | (5.7 / 38.5) |

### 1.3.2.2 事故車輛損害狀況

專案調查小組於民國 114 年 1 月 25 日（事故當日）及 26 日進行事故車輛損害狀況檢視，簡述如下。

#### 外部損害狀況

事故車輛外部主要受損區域為車身前方與底盤，車身前方之前電機（馬達）室嚴重受損及凹陷、前電機被推擠至事故車輛之防火牆內；車身底盤之高壓電池組<sup>8</sup>外殼前方凹陷至電池組之第一排螺栓位置；後續由於事故後火災（Post-crash Fire），使事故車輛之前電機室燒燬，高壓電池組之前半段亦有燃燒痕跡，並持續延燒至車內。事故車輛之外部損害狀況詳圖 1.3-1。

<sup>8</sup> 法規名稱為「可充電式電能儲存系統（Rechargeable Energy Storage System, REESS）」，安裝於事故車輛之底盤位置並包含 32 個電池模組，其外殼為金屬材質，內部設有水冷系統。電池系統及底盤架構詳 1.15.2 節。

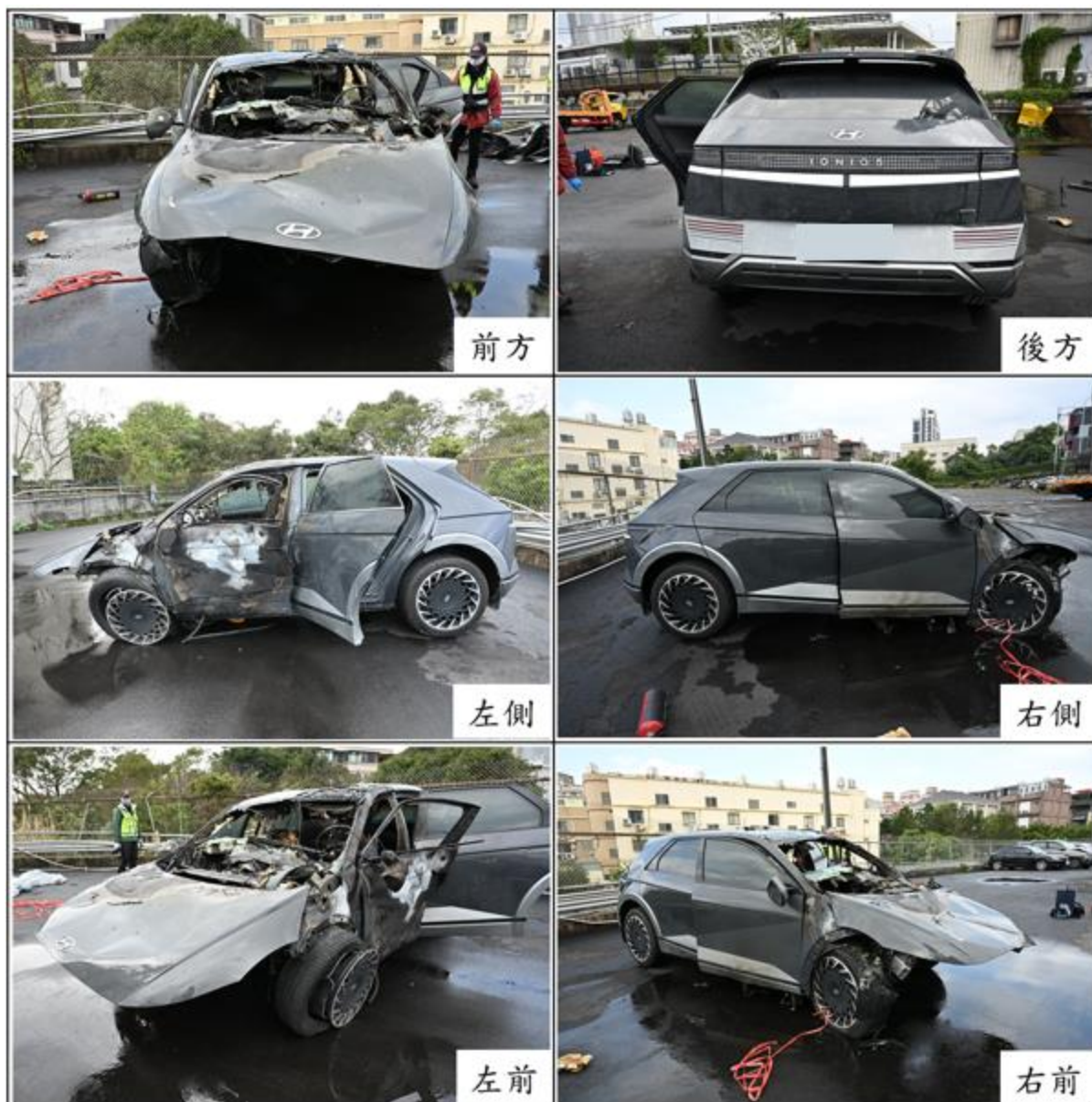


圖 1.3-1 外部損害狀況

### 內部損害狀況

事故車輛內部主要受損區域為車輛前座及頂蓬位置，雙前座乘客置腳空間受前方電機（馬達）推擠，儀錶板及前擋風玻璃嚴重受損變形，此外，副駕駛座前方玻璃出現同心圓狀破裂；車輛前方及左前門內裝嚴重燒燬，雙前座座椅、中央扶手與頂蓬有燃燒之跡證，後座座椅上亦有疑似因頂蓬受熱後融化滴落痕跡。事故車輛之內部損害狀況詳圖 1.3-2。



圖 1.3-2 內部損害狀況

### 1.3.2.3 事故車輛火燒損害狀況

依據高公局提供之事故路段 CCTV 顯示，事故車輛自 1925:44 時撞擊分隔島鼻端後，約 3 秒即有明火自駕駛座下方處竄出，約再經過 3 秒後駕駛座前方之電機（馬達）室亦出現火光，約再 1 秒後可見副駕駛座下方有火冒出，此時事故車輛之前半段已全面燃燒。

依據桃園市政府消防局火災原因調查鑑定書說明，事故車輛起火處為引擎（馬達）室後側；綜合分析略以：「……自小客車車頭鋼樑斷裂，引擎室電源線絕緣披覆嚴重燒失，電瓶高壓線圈脫落，鋰電池組亦局部嚴重燒損，且該車輛撞擊後引擎室之電動機（馬達）機油及煞車油等油料均有洩漏之情形，如遇火（熱）原則可能引火進而造成火災。本案經排除其他火（熱）源引火之可能性，研判起火原因以車輛撞擊引起火災之可能性較大。」

依據專案調查小組現場檢視結果，事故車輛之高壓電池組有燒燬之跡

證，且駕駛座下方及副駕駛座下方明火出現處，與事故車輛底盤前方之裂孔位置相符；電機（馬達）室出現火光之位置則與煞車油壺位置相符。事故車輛電池及煞車油壺相對位置如圖 1.3-3 所示。

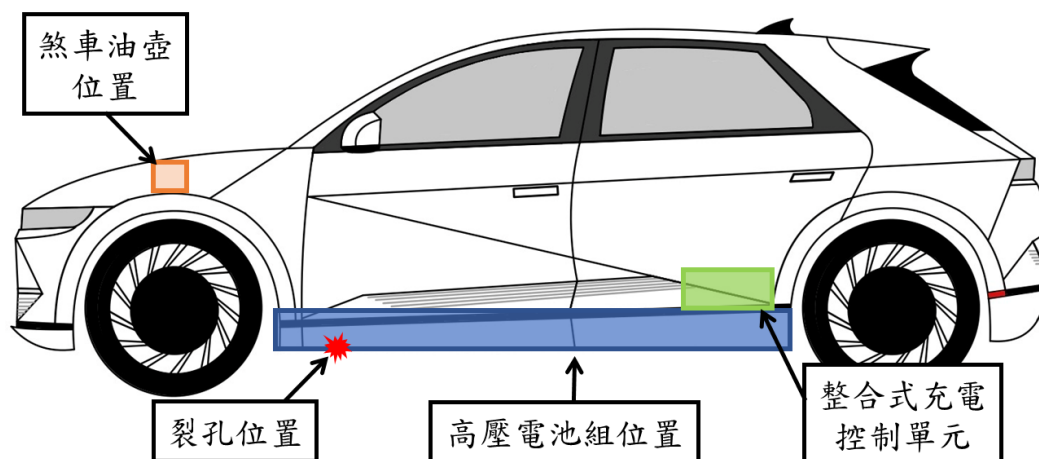


圖 1.3-3 高壓電池組及煞車油壺相對位置示意圖

#### 1.3.2.4 事故車輛電池損害狀況

專案調查小組分別於民國 114 年 3 月 21 日及 25 日會同外部專家及暉誠國際驗證股份有限公司檢視事故車輛高壓電池組損害情況，如圖 1.3-4 所示。

依據圖 1.3-4 之損害情況，由其左上圖之高壓電池組可見金屬外殼明顯受擠壓凹陷，右上圖底盤凹陷處及其後方有大面積焦黑等受高溫跡證，凹陷處後方受熱痕跡較不明顯，未有火勢延燒至後方高壓電池模組之跡象。另左中圖底盤之高壓電池組金屬外殼受擠壓後產生裂孔；高壓電池模組燒燬情形及內部材料如右中圖、左下及右下圖所示。

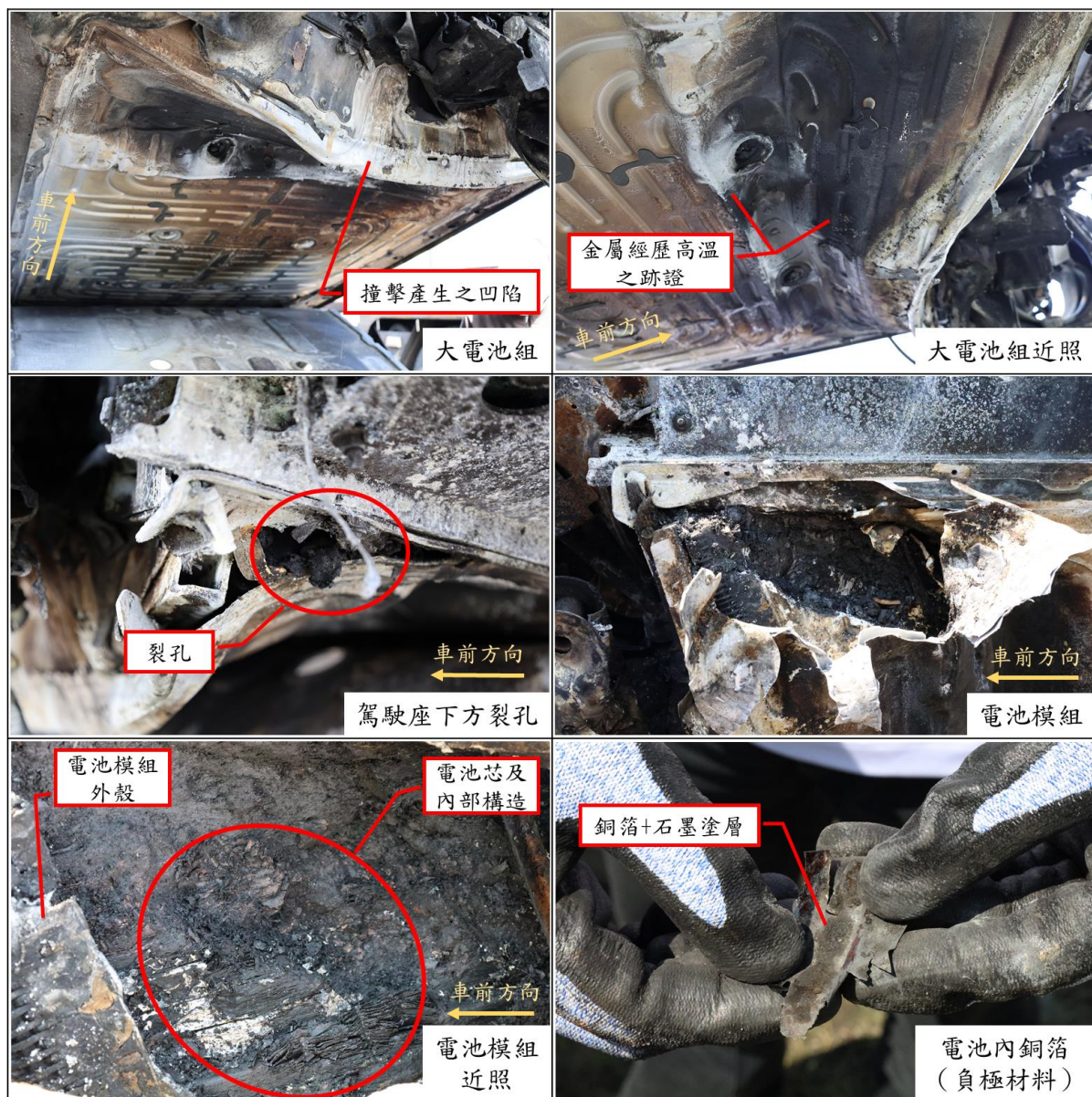


圖 1.3-4 高壓電池模組損害狀況

#### 1.4 其他損害情況

事故車輛撞擊楊梅休息站湖口穿越性匝道及楊梅休息站匝道之分隔島，鼻端遭撞擊及燃燒受損、危險標記（第三類）斷裂、反光導標受損、防撞水桶毀損、交通桿斷裂脫落，詳圖 1.4-1。



圖 1.4-1 道路設施損壞情形

## 1.5 人員資料

### 事故駕駛員基本資料

事故駕駛員為 39 歲男性，民國 96 年 1 月取得普通小客車駕駛執照；自民國 113 年 1 月起開始駕駛事故車輛。副駕駛座乘客表示，不清楚事故駕駛員當日之精神狀況，其未有服用藥物之需求及飲酒之習慣。

## 違規紀錄

經查事故駕駛員自民國 109 年迄事故前一日，共計 2 件違規，其中 1 件為轉彎或變換車道不依標誌、標線、號誌行駛，另 1 件為超速 20 公里/小時以內。駕駛事故車輛期間內未有違規紀錄。

## 酒精及藥物檢測

依據法務部法醫研究所解剖報告書暨鑑定報告書，事故駕駛員所送驗血液及眼球液未驗出酒精成分，血液及胃內容物未檢出鴉片類、安非他命類及其他常見毒藥物成分。

### 1.6 保養、維修與定檢紀錄

#### 1.6.1 保養、維修紀錄

依據南陽提供之事故車輛保養、維修紀錄表，事故車輛最後一次保養日期為民國 113 年 9 月 5 日之 2 萬公里定期保養，進廠里程為 21,149 公里，保養項目包括更換煞車油及粉塵過濾器等項目；另民國 113 年 7 月 17 日因發生事故進廠維修，項目包含左側後車門鈑修與烤漆、左後傳動軸與懸吊系統更換、後方玻璃及左方前後鋁圈等項目，進廠里程為 6,430 公里。事故車輛自民國 113 年 6 月至事故當日之保養及維修紀錄如表 1.6-1。

表 1.6-1 事故車輛保養及維修紀錄

| 項次 | 日期（民國）         | 里程數（公里） | 備註      |
|----|----------------|---------|---------|
| 1  | 113 年 7 月 17 日 | 6,430   | 因事故進廠維修 |
| 2  | 113 年 9 月 5 日  | 21,149  | 2 萬公里保養 |
| 3  | 113 年 9 月 10 日 | 21,752  | 左前輪胎更換  |

#### 1.6.2 定期檢驗紀錄

依據交通安全規則第 44 條第 1 項第 2 款之規定，略以，「租賃期一年以上租賃自用小客車或租賃自用小客貨兩用車，出廠年份未滿三年者免予

定期檢驗……」，事故車輛係民國 112 年 10 月出廠，自事故發生時未滿 3 年，依前述規定不須辦理定期檢驗。

## 1.7 天氣資料

依據交通部中央氣象署提供事故地點附近楊梅氣象站（位於事故地點西北方約 1.4 公里處）資料，事故當日 19 時，氣溫為 16.7℃，降水量 0 毫米，平均風速 3 公尺/秒，平均風風向為 47 度。依據高公局 CCTV 影像，該時段照明及能見度無異常。

## 1.8 事故現場基本資料

### 1.8.1 道路線形與標誌標線

事故車輛行經國道 1 號（本節簡稱國 1）南向五楊高架段，於楊梅休息站穿越性匝道（南向 71K+300 公里處）處，撞擊與楊梅休息站匝道間分隔島鼻端。國 1 五楊高架段南向終點至楊梅休息站出口匯入主線終點路段約 1.5 公里（南向 70K+400 至 71K+900），其間交通動線複雜，包含岔出校前路交流道車道、匯入國 1 平面主線車道、進入穿越性匝道、進入楊梅休息站車道、離開或穿越楊梅休息站車道以及匯入主線車道；各路段道路幾何條件與交通工程設施分述如下<sup>9</sup>：

#### 五楊高架段南向終點至校前路交流道（南向 70K+400 至 70K+700）

1. 公路等級分類：平原區、一級、國道、高速公路。
2. 設計速率與速限：

---

<sup>9</sup> 數據來源：國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程計畫竣工圖、國道 1 號五楊高架道路楊梅端緊急應變及災害防救動線改善計畫第 C008 標增設校前路匝道工程竣工圖、國道 1 號楊梅休息站新建工程竣工圖、本會空拍圖量測。

- (1) 國 1 平面主線：設計速率 110 公里/小時，速限 100 公里/小時（20 噸以上大貨車 90 公里/小時）。
- (2) 國 1 五楊高架段：設計速率 100 公里/小時、速限 100 公里/小時。
- (3) 校前路交流道匝道：設計速率 60 公里/小時、速限 40 公里/小時。

### 3. 道路橫斷面：

- (1) 國 1 平面主線：南向 3 車道、車道寬度 3.75 公尺、內側路肩寬度 1 公尺、外側路肩寬度 3.0 至 0 公尺（五楊高架段終點匯入主線，楔形標線）；中央分隔島寬度 3 公尺。
- (2) 國 1 五楊高架段終點：南向 2 車道、車道寬度 3.65 公尺、內側路肩寬度 1 至 0 公尺（70K+780 處匯入主線）、外側路肩寬度 3.0 公尺。
- (3) 校前路交流道出口匝道：南向 2 車道、車道寬度 3.65 公尺、內側路肩寬度 1.2 公尺、外側路肩寬度 0.5 公尺。

### 4. 路側防護設施：混凝土護欄。

### 5. 線形：五楊高架段南向縱坡度-1.95%（南向）、直線路段、超高（排水）1%至 2%。

### 6. 標線：平面主線與五楊高架端點間繪製楔形標線（接單邊禁止變換車道標線）、外側白實線、車道間繪製車道線、指示標字等，詳圖 1.8-1。

### 7. 交通工程設施：包含主線分流標誌、指示標誌、資訊可變標誌、限速標誌等，詳圖 1.8-1。

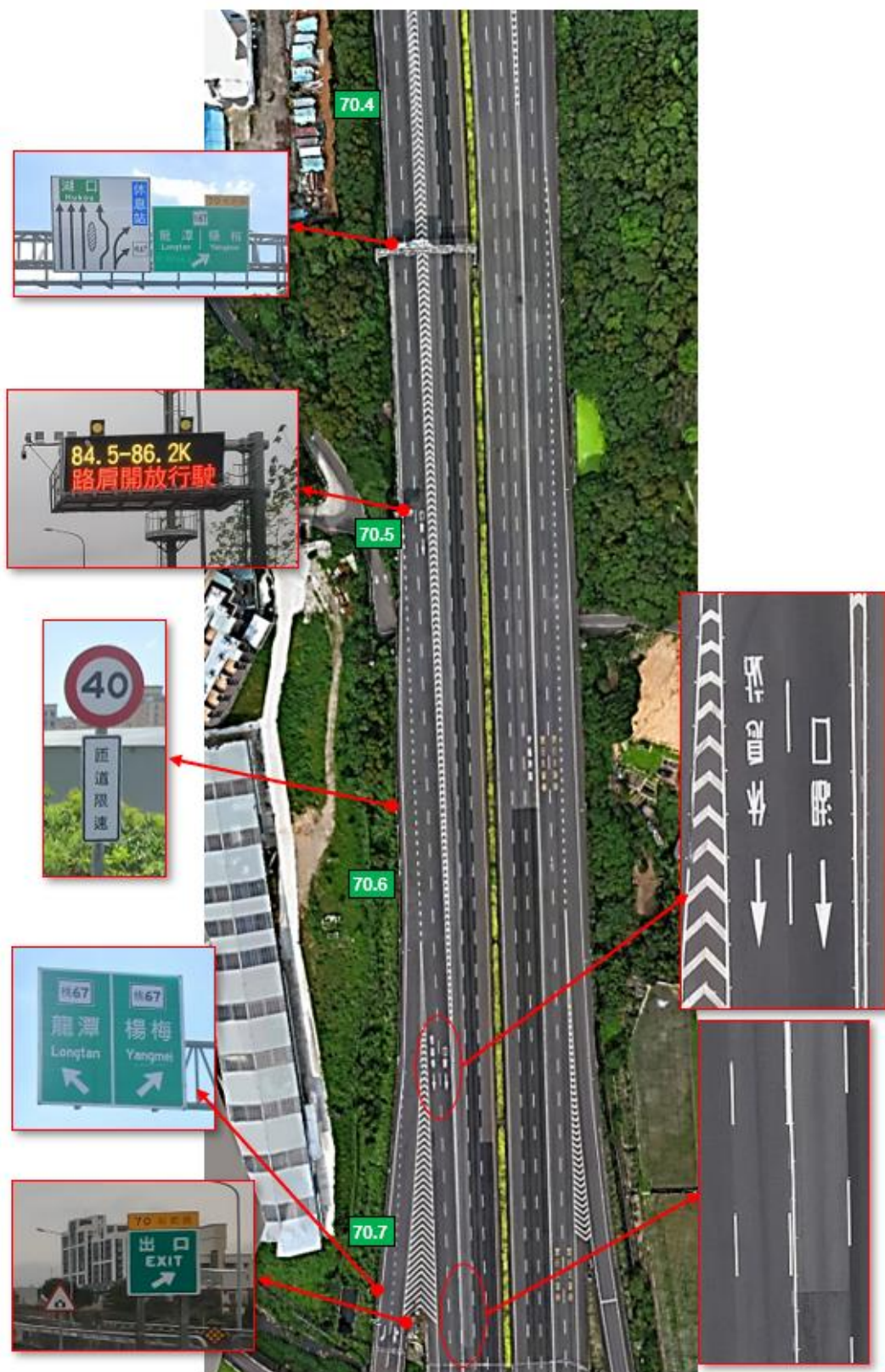


圖 1.8-1 國道 1 號 70K+400 至 70K+700 南向路段標線標誌配置圖

## 校前路交流道至楊梅休息站入口匝道前路段 (70K+700 至 71K+152)

### 1. 設計速率與速限：

- (1) 國 1 平面主線：設計速率 110 公里/小時，速限 100 公里/小時（20 噸以上大貨車 90 公里/小時）。
- (2) 國 1 五楊高架段端點南向：設計速率 100 公里/小時；70K+700 至 70K+870 路段速限 100 公里/小時、70K+870 至 71K+000 路段速限 80 公里/小時、71K+000 至 71K+152 路段速限 60 公里/小時。

### 2. 道路橫斷面：

- (1) 國 1 平面主線：南向 3 車道、車道寬度 3.75 公尺、內側路肩寬度 1 公尺、外側路肩寬度 0 至 3.5 公尺（五楊高架段終點匯入主線，楔形標線）；中央分隔島寬度 3 公尺。
- (2) 國 1 五楊高架段終點：南向 2 車道、車道寬度 3.65 公尺、內側路肩寬度 0 公尺（70K+780 至 71K+003 處匯入主線；單邊禁止變換車道標線）、外側路肩寬度 3.0 公尺。
- (3) 楊梅休息站匝道：南向 2 車道（1 休息站匝道、1 穿越性匝道）、車道寬度 3.65 公尺、內側路肩寬度 0 至 3.5 公尺、外側路肩寬度 2.0 至 0.5 公尺。

### 3. 路側防護設施：內側混凝土護欄、外側鋼板護欄。

### 4. 線形：平面主線及五楊高架段南向縱坡度-1.15%、直線路段、超高（排水）1%至 2%。

### 5. 標線：平面主線路面邊線內側黃實線、與五楊高架終點間繪製單邊禁止變換車道標線（70K+780 至 71K+003）、與楊梅休息站匝道間

繪製楔形標線、外側白實線、車道間繪製車道線、指示標字等，詳圖 1.8-2。

6. 交通工程設施：包含限速標誌、指示標誌、告示牌（大貨車禁止進入）等，詳圖 1.8-2。

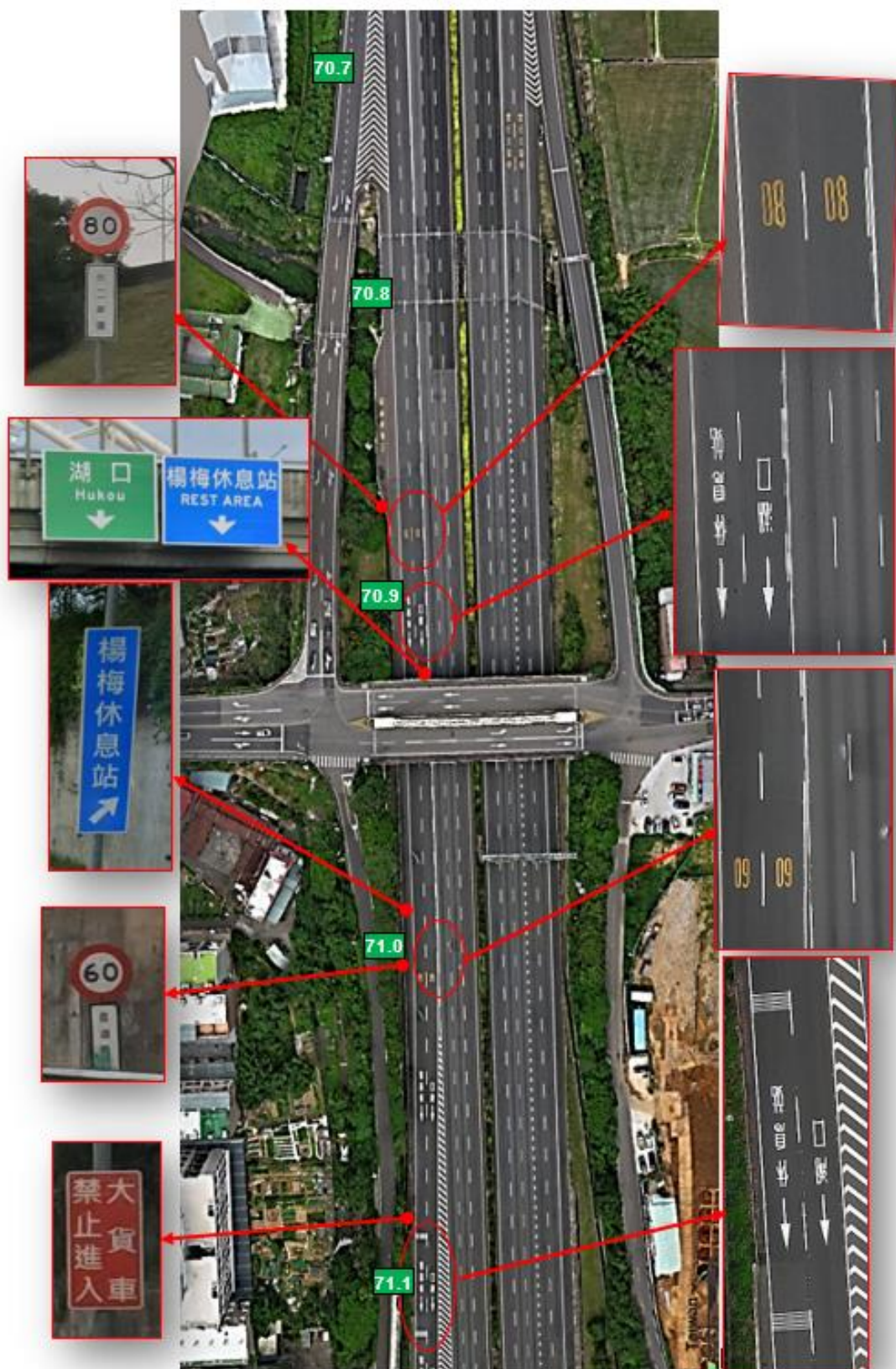


圖 1.8-2 國道 1 號 70K+700 至 71K+100 南向路段標線標誌配置圖

## 楊梅休息站入口匝道路段（71K+152 至 71K+400）

### 1. 設計速率與速限：

- (1) 國 1 平面主線：設計速率 110 公里/小時，速限 100 公里/小時（20 噸以上大貨車 90 公里/小時）。
- (2) 楊梅休息站匝道：穿越性匝道設計速率 60 公里/小時（71K+152 至 71K+683）、速限 60 公里/小時。入口匝道設計速率 60 公里/小時（71K+152 至 71K+262）；71K+152 至 71K+200 速限 60 公里/小時，71K+200 至 71K+262 速限 50 公里/小時。

### 2. 道路橫斷面：

- (1) 國 1 平面主線：南向 3 車道、車道寬度 3.75 公尺、內側路肩寬度 1 公尺、外側路肩寬度 3.5 至 10.8 公尺（含楔形標線）；中央分隔島寬度 3 公尺、外側分隔島（與穿越性匝道間）寬度 2.1 公尺（空拍圖量測）。
- (2) 楊梅休息站匝道：南向 3 車道，1 穿越性匝道車道寬度 3.6 至 4.5 公尺、分隔島路段內、外側路肩各 0.5 公尺（空拍圖量測）、外側分隔島（小型車停車場）寬度 4.2 公尺；1 小型車匝道車道寬度 3.0 至 3.5 公尺；1 大客車匝道車道寬度 3.2 至 3.6 公尺、外側路肩 0.8 至 1.2 公尺。
- (3) 楊梅休息站區道路：小型車車道寬度 6.3 公尺、臨穿越性匝道分隔島路肩寬度 0.2 公尺；大型車車道寬度 5.2 至 7.5 公尺。

### 3. 路側防護設施：中央分隔島及穿越性匝道與小型車停車場間分隔島為混凝土護欄、主線與穿越性匝道分隔島為鋼板護欄。

### 4. 線形：

- (1) 國 1 平面主線：南向縱坡度-1.15%、直線路段、超高（排水）1%至 2%。
  - (2) 楊梅休息站穿越性匝道：南向縱坡度 0.53%、最小轉彎半徑 1000 公尺（竣工圖），依據空拍影像所量測的轉彎半徑為 350 至 850 公尺、超高（排水）1%至 2%，兩側分隔島鼻端距離 33 公尺（空拍圖量測）。
  - (3) 楊梅休息站入口匝道：南向縱坡度 0.53%、最小轉彎半徑 196 公尺、超高（排水）2%。
5. 標線：平面主線路面邊線內側黃實線、與楊梅休息站穿越性匝道間繪製楔形標線、外側白實線、車道間繪製車道線及視覺化減速標線、指示標字等，詳圖 1.8-3。
  6. 交通工程設施：包含限速標誌、方向指示標誌等，詳圖 1.8-3。

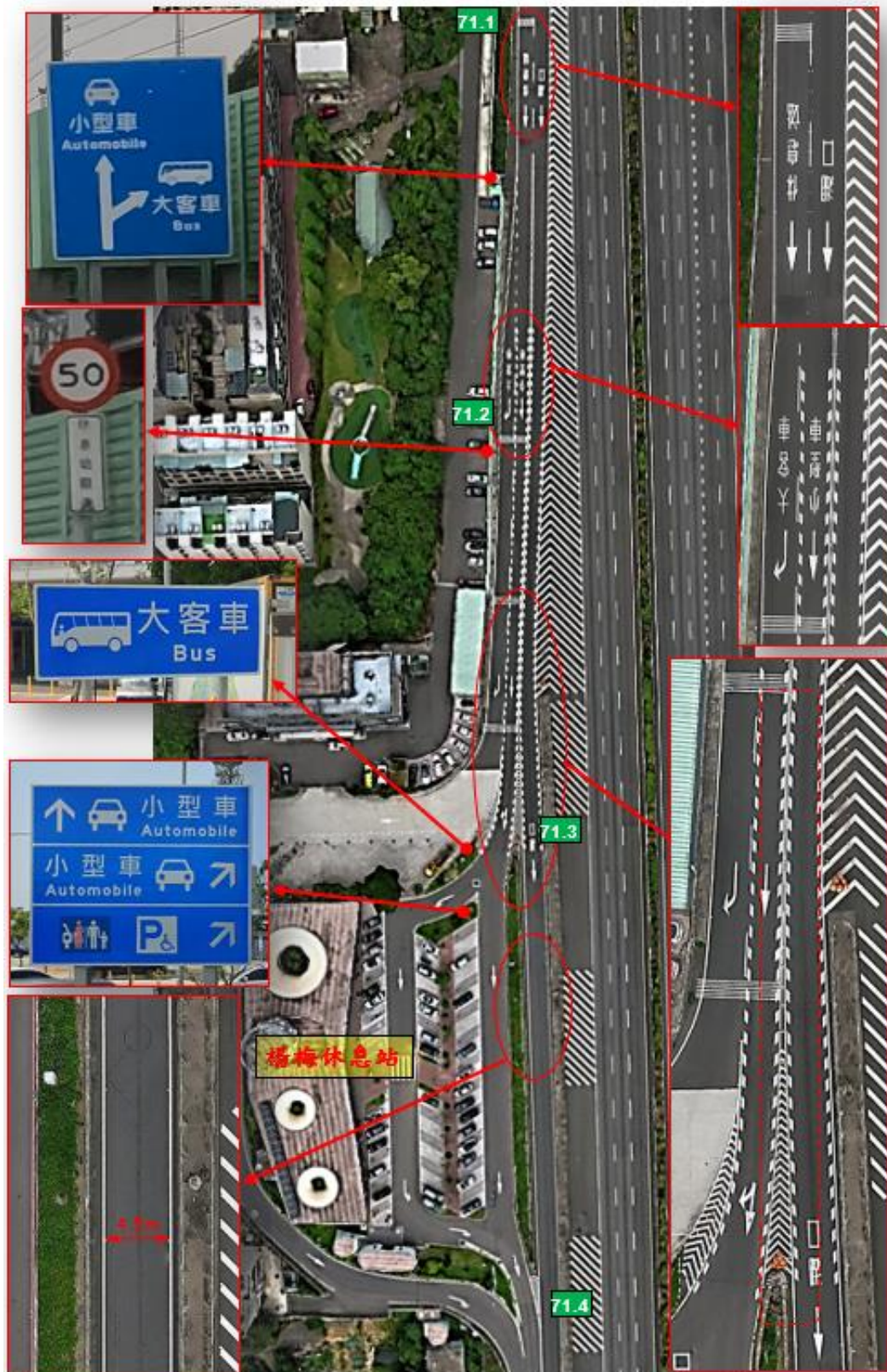


圖 1.8-3 國道 1 號 71K+100 至 71K+400 南向路段標線標誌配置圖

## 楊梅休息站出口匝道路段 (71K+400 至 71K+900)

### 1. 設計速率與速限：

- (1) 國 1 平面主線：設計速率 110 公里/小時，速限 100 公里/小時 (20 噸以上大貨車 90 公里/小時)。
- (2) 楊梅休息站出口匝道：穿越性匝道設計速率 60 公里/小時、速限 60 公里/小時。駛離楊梅休息站匝道設計速率 60 公里/小時 (71K+397 至 71K+683)、速限 60 公里/小時。

### 2. 道路橫斷面：

- (1) 國 1 平面主線：南向 3 車道、車道寬度 3.75 公尺、內側路肩寬度 1 公尺、外側路肩寬度 9.2 至 0 公尺 (含楔形標線)；中央分隔島寬度 3 公尺、外側分隔島 (與穿越性匝道間) 寬度 2.1 公尺 (空拍圖測量)。
- (2) 楊梅休息站匝道：南向 3 匝道依序縮減為單車道後匯入國 1 主線車道，1 穿越性匝道車道寬度 4.5 至 3.0 公尺、分隔島路段外側路肩 0.5 公尺；1 小型車出口匝道車道寬度 3.5 至 3.0 公尺；1 大客車匝道車道寬度 3.5 公尺、外側路肩 0.7 至 0.8 公尺 (空拍圖量測)。

### 3. 路側防護設施：主線與外側匝道與小型車停車場間分隔島為混凝土護欄、主線與穿越性匝道分隔島為鋼板護欄。

### 4. 線形：

- (1) 國 1 平面主線：南向縱坡度 -1.15%、直線路段、超高 (排水) 1%至 2%。
- (2) 楊梅休息站穿越性匝道：南向縱坡度 0.53%、加速車道前最小轉彎半徑 1100 公尺、超高 (排水) -1%。

(3) 楊梅休息站出口匝道：南向縱坡度 0.53%、最小轉彎半徑 15 公尺（大型車出口處）、超高（排水）1%。

5. 標線：平面主線路面邊線內側黃實線、與楊梅休息站穿越性匝道間繪製楔形標線、楊梅休息站出口匝道車道縮減標線、外側白實線、車道間繪製車道線等，詳圖 1.8-4。
6. 交通工程設施：包含限速標誌、方向指示標誌、告示牌等，詳圖 1.8-4。



圖 1.8-4 國道 1 號 71K+400 至 71K+900 南向路段標線標誌配置圖

## 1.8.2 高速公路匝道相關設計規範

### 連續匝道鼻端間距離

公路路線設計規範規定設計速率 60 公里/小時，連續匝道鼻端最小距離之容許最小值為 90 公尺，詳表 1.8-1。

表 1.8-1 連續匝道鼻端最小距離

| 行駛路段設計速率<br>(公里/小時) |       | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 |
|---------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 最小距離 $L_r$<br>(公尺)  | 建議值   | 140 | 170 | 200 | 225 | 250 | 280 | 310 | 335 |
|                     | 容許最小值 | 75  | 90  | 105 | 120 | 135 | 150 | 165 | 180 |

### 穿越性匝道車道與路肩寬度

公路路線設計規範規定匝道行車道最小寬度，單車道行車道中型半聯結車最小寬度為 4.3 公尺，詳表 1.8-2，匝道每側路肩不得小於 0.5 公尺，右側路肩宜大於 1.8 公尺。事故穿越性匝道適用單車道行車道之中型半聯結車最小寬度。

表 1.8-2 匝道行車道最小寬度

| 內緣半徑 $R$<br>(公尺) | 匝道行車道最小寬度(公尺) |     |        |           |     |        |        |     |        |
|------------------|---------------|-----|--------|-----------|-----|--------|--------|-----|--------|
|                  | 單車道行車道        |     |        | 單車道行車道加路肩 |     |        | 雙車道行車道 |     |        |
|                  | 小客車           | 貨車  | 中型半聯結車 | 小客車       | 貨車  | 中型半聯結車 | 小客車    | 貨車  | 中型半聯結車 |
| $\geq 200$       | 3.7           | 4.2 | 4.3    | 5.2       | 5.7 | 6.2    | 7.3    | 7.8 | 8.0    |
| 150              | 3.8           | 4.3 | 4.4    | 5.3       | 5.8 | 6.3    | 7.4    | 7.9 | 8.1    |
| 135              | 3.8           | 4.3 | 4.4    | 5.4       | 5.9 | 6.4    | 7.5    | 8.0 | 8.2    |
| 120              | 3.8           | 4.3 | 4.4    | 5.4       | 5.9 | 6.4    | 7.5    | 8.0 | 8.3    |
| 100              | 3.8           | 4.4 | 4.5    | 5.4       | 5.9 | 6.5    | 7.5    | 8.1 | 8.4    |
| 80               | 3.8           | 4.4 | 4.6    | 5.5       | 6.0 | 6.6    | 7.6    | 8.2 | 8.6    |
| 70               | 3.9           | 4.5 | 4.7    | 5.6       | 6.1 | 6.7    | 7.7    | 8.3 | 8.7    |
| 60               | 4.0           | 4.5 | 4.7    | 5.6       | 6.1 | 6.8    | 7.7    | 8.4 | 8.9    |
| 50               | 4.1           | 4.6 | 4.9    | 5.7       | 6.2 | 7.0    | 7.8    | 8.5 | 9.1    |

## 平曲線最短長度

公路路線設計規範規定，設計速率 60 公里/小時，單曲線或單曲線加緩和曲線之最短長度為 85 公尺，由兩個以上單曲線組成之複曲線長度除符合表 1.8-3 規定，且每一圓曲線（即平曲線）段最短長度依設計速率規定如表 1.8-4。

表 1.8-3 同向曲線最短長度

| 設計速率 $V_d$<br>(公里/小時) | 同向曲線最短長度 (公尺)<br>$\Sigma L_c + \Sigma L_s$ |                       |                    |
|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
|                       | 容許最小值                                      | 建議值                   |                    |
|                       |                                            | $\theta \geq 6^\circ$ | $\theta < 6^\circ$ |
| 120                   | 165                                        | 330                   | $4000/(\theta+6)$  |
| 110                   | 150                                        | 300                   | $3600/(\theta+6)$  |
| 100                   | 140                                        | 280                   | $3300/(\theta+6)$  |
| 90                    | 125                                        | 250                   | $3000/(\theta+6)$  |
| 80                    | 110                                        | 220                   | $2700/(\theta+6)$  |
| 70                    | 100                                        | 200                   | $2400/(\theta+6)$  |
| 60                    | 85                                         | 170                   | $2000/(\theta+6)$  |
| 50                    | 70                                         | 140                   | $1700/(\theta+6)$  |
| 40                    | 55                                         | 110                   | $1300/(\theta+6)$  |
| 30                    | 40                                         | 80                    | $1000/(\theta+6)$  |
| 25                    | 35                                         | 70                    | $800/(\theta+6)$   |
| 20                    | 25                                         | 50                    | $600/(\theta+6)$   |

表 1.8-4 複曲線每一圓曲線段最短長度

| 設計速率 $V_d$<br>(公里/小時) | 圓曲線段最短長度 $L_c$<br>(公尺) |
|-----------------------|------------------------|
| 120                   | 65                     |
| 110                   | 60                     |
| 100                   | 55                     |
| 90                    | 50                     |
| 80                    | 45                     |
| 70                    | 40                     |
| 60                    | 35                     |
| 50                    | 30                     |
| 40                    | 25                     |
| 30                    | 20                     |
| 25                    | 15                     |
| 20                    | 10                     |

### 1.8.3 楊梅休息站匝道歷年事故資料

楊梅休息站民國 110 年 12 月 25 啟用至 114 年 5 月底，入口匝道附近共發生 14 件事故（含本事故）。歷次事故發生位置詳圖 1.8-5，其中車輛撞擊穿越性匝道與小型車停車場匝道分隔島鼻端事故有 11 件，其中擦撞分隔島北側共 6 件，擦撞分隔島南側共 5 件；由高架段外車道直接駛入小型車停車場撞擊停車場車輛事故有 2 件；小型車停車場入口追撞 1 件。上述事故發生於日間為 4 件、夜間為 10 件；事故類型 A1 事故為 2 件、A2 事故為 11 件，A3 事故為 1 件；啟動 ADAS 為 5 件，事故狀況詳表 1.8-5。

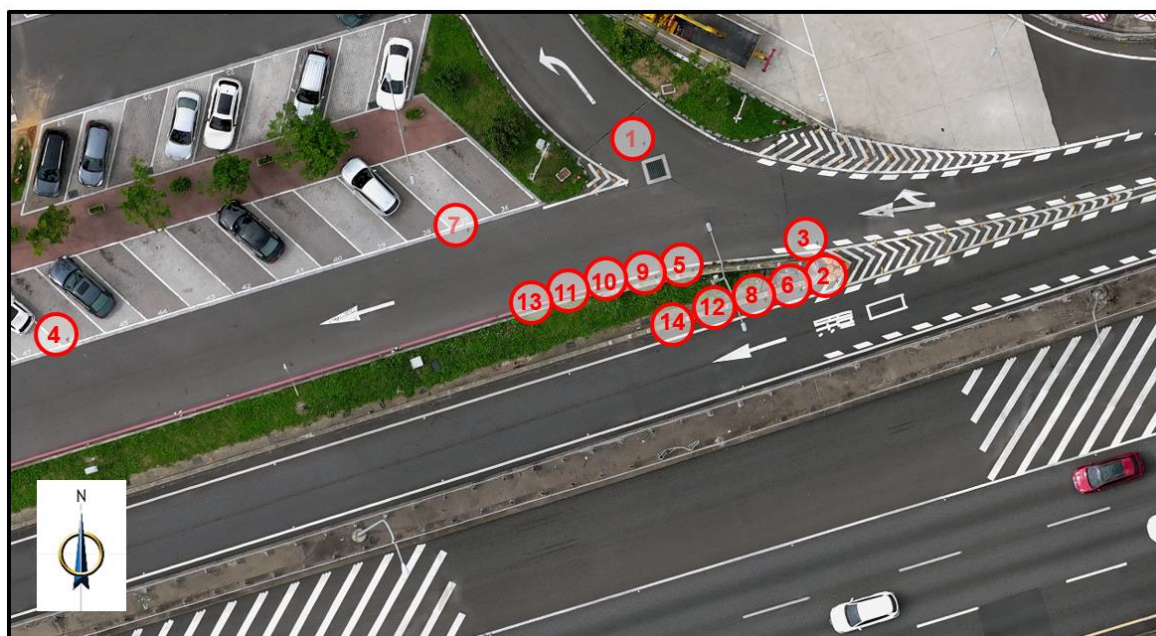


圖 1.8-5 楊梅休息站匝道歷次事故位置分布圖

表 1.8-5 楊梅休息站歷年事故狀況摘錄

| 序號 | 事故時間/時間             | 傷亡情形       | 第 1 撞擊點      | 肇事經過                                                               |
|----|---------------------|------------|--------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1  | 111/01/30<br>1748 時 | 1 傷        | 追撞           | 肇事車輛進小型車停車場入口處左側車頭擦撞前車右側車身。                                        |
| 2  | 111/10/10<br>1407 時 | 4 傷<br>1 死 | 分隔島鼻端        | 行駛穿越匝道右偏撞擊穿越匝道與小型車停車場匝道分隔島鼻端。                                      |
| 3  | 111/10/27<br>0450 時 | 1 傷        | 分隔島鼻端        | 行駛穿越匝性道右偏撞擊穿越匝道與小型車停車場匝道分隔島鼻端。                                     |
| 4  | 112/06/27<br>0245 時 | 1 傷        | 停車場入口<br>槽化島 | 啟動 ADAS，時速 100 公里/小時，駕駛睡著，由高架段外車道直接駛入小型車停車場撞擊 2 部車輛。               |
| 5  | 112/08/06<br>0033 時 | 3 傷        | 分隔島右側        | 行駛小型車停車場匝道左側擦撞分隔島，再撞停放停車場 3 部車輛。                                   |
| 6  | 112/08/25<br>1554 時 | 1 傷        | 分隔島鼻端        | 遊覽車空車行駛穿越性匝道右偏撞擊穿越匝道與小型車停車場匝道分隔島鼻端，再撞左側鋼片護欄。                       |
| 7  | 112/10/10<br>0035 時 | 1 傷        | 停車場入口<br>槽化島 | 酒駕並啟動 ADAS，行駛小型車停車場匝道，直駛撞擊停放於停車場 2 部車輛。                            |
| 8  | 112/11/25<br>2306 時 | 1 傷        | 分隔島鼻端        | 行駛穿越匝道右偏撞擊穿越匝道與小型車停車場匝道分隔島鼻端後翻車。                                   |
| 9  | 113/05/01<br>2350 時 | 1 傷        | 分隔島右側        | 行駛小型車停車場匝道左側擦撞分隔島再撞擊停放於停車場 2 部車輛。                                  |
| 10 | 113/06/16<br>1518 時 | 1 傷        | 分隔島右側        | 啟動 ADAS，由高架段外車道駛入小型車停車場匝道左側擦撞分隔島再撞擊停放於停車場 7 部車輛。                   |
| 11 | 113/07/13<br>1332 時 | 2 傷        | 分隔島右側        | 啟動 ADAS，時速 100 公里/小時，放空恍神，由高架段直接駛入小型車停車場車道撞擊左側護欄後，再撞擊停放於停車場 5 部車輛。 |
| 12 | 114/01/25<br>1925 時 | 4 死<br>4 傷 | 分隔島鼻端        | 行駛穿越匝道右偏撞擊穿越性匝道與小型車停車場匝道分隔島鼻端後起火燃燒。(本事故)                           |
| 13 | 114/03/27<br>1859 時 | 1 傷        | 分隔島右側        | 行駛小型車停車場匝道左側擦撞小型車停車場匝道分隔島再撞擊停放於停車場 6 部車輛。                          |
| 14 | 114/05/30<br>0446 時 | 無          | 分隔島鼻端        | 酒駕並啟動 ADAS，時速 100 公里/小時，行駛穿越匝道右偏先擦撞分隔島鼻端後，再撞擊左側護欄後停下。              |

#### 1.8.4 事故路段道路工程安全檢核

為確認事故路段道路工程相關現況是否符合法規或原設計規範，專案調查小組比對匝道線形及匝道橫斷面配置情形，說明如下：

##### 匝道線形

1. 依據楊梅休息站竣工圖其穿越性匝道 71K+002 至 71K+226 為直線路段，71K+226 至 71K+262<sup>10</sup>路段轉彎半徑為 1000 公尺（平曲線長度 36 公尺），71K+262 至 71K+437 為直線路段；比對本會空拍圖、現場照片及 CCTV 影像，該路段之平曲線自 71K+240 至 71K+276 間，轉彎半徑介於 350 至 850 公尺（平曲線長度約 35 公尺），詳圖 1.8-6。依公路路線設計規範規定，設計速率 60 公里/小時，單曲線或單曲線加緩和曲線之最短長度（容許最小值）為 85 公尺。
2. 楊梅休息站穿越性匝道內外兩側分隔島間鼻端距離為 33 公尺<sup>11</sup>，詳圖 1.8-6。依公路路線設計規範規定連續匝道鼻端最小距離，設計速率 60 公里/小時，容許最小值為 90 公尺。
3. 楊梅休息站小型車停車場入口匝道內側分隔島為水滴狀設計，入口前車道規劃為直線接右彎短平曲線（約 20 公尺長），轉彎半徑為 24.5 至 25 公尺，再接直線區內道路，詳圖 1.8-6。

---

<sup>10</sup> 竣工圖中標示 0K+223 至 0K+259 處。

<sup>11</sup> 依據高公局所提供資料：鼻端係指車道可分匯流處相鄰車道或路肩邊界之交點，實際鼻端位置分別為 71K+100 及 71K+281，兩鼻端距離為 181 公尺。

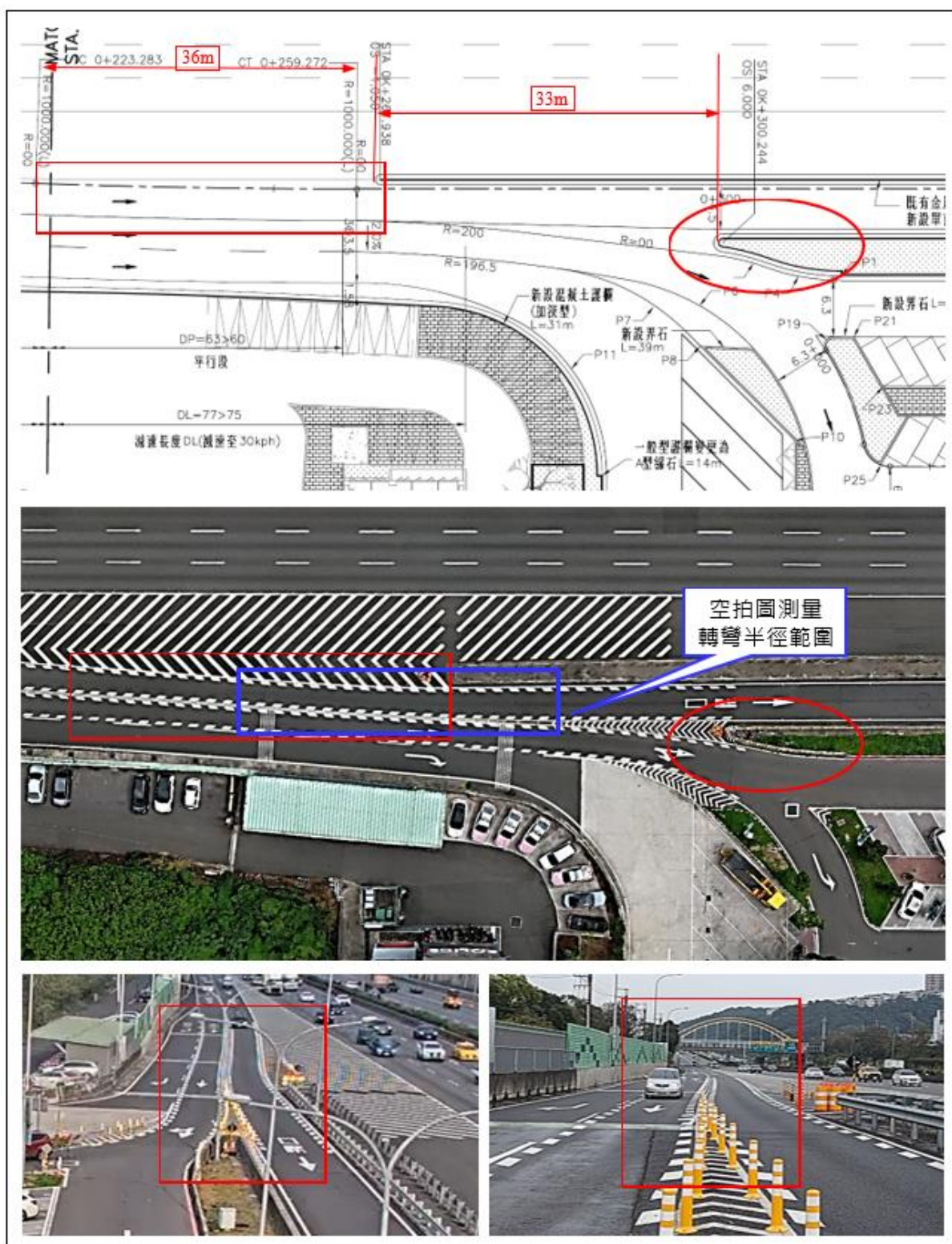


圖 1.8-6 楊梅休息站入口匝道線形檢視

### 匝道橫斷面配置

1. 楊梅休息站小型車停車場入口匝道左側水滴狀分隔島，從鼻端寬度 1.5 公尺，單邊漸變至寬 4.0 公尺，路肩 0.2 公尺，楔形標線直線導引車流至分隔島前接短平曲線，詳圖 1.8-7。
2. 國 1 主線與楊梅休息站穿越性匝道間分隔島，竣工圖配置為 1.1 公尺，現況依空拍圖量測為 2.1 公尺。穿越性匝道往北偏移 1 公尺，詳圖 1.8-7。
3. 楊梅休息站穿越性匝道竣工圖配置為 5.5 公尺，現況匝道寬 4.5 公尺，內外側路肩各 0.5 公尺，詳圖 1.8-7。公路路線設計規範規定，匝道行車道最小寬度 4.3 公尺（中型半聯結車）、匝道每側路肩不得小於 0.5 公尺，右側路肩宜大於 1.8 公尺。
4. 楊梅休息站穿越性匝道與小型車停車場入口匝道間分隔島，竣工圖配置為 5.2 公尺，現況依空拍圖量測為 4.0 公尺，詳圖 1.8-7。

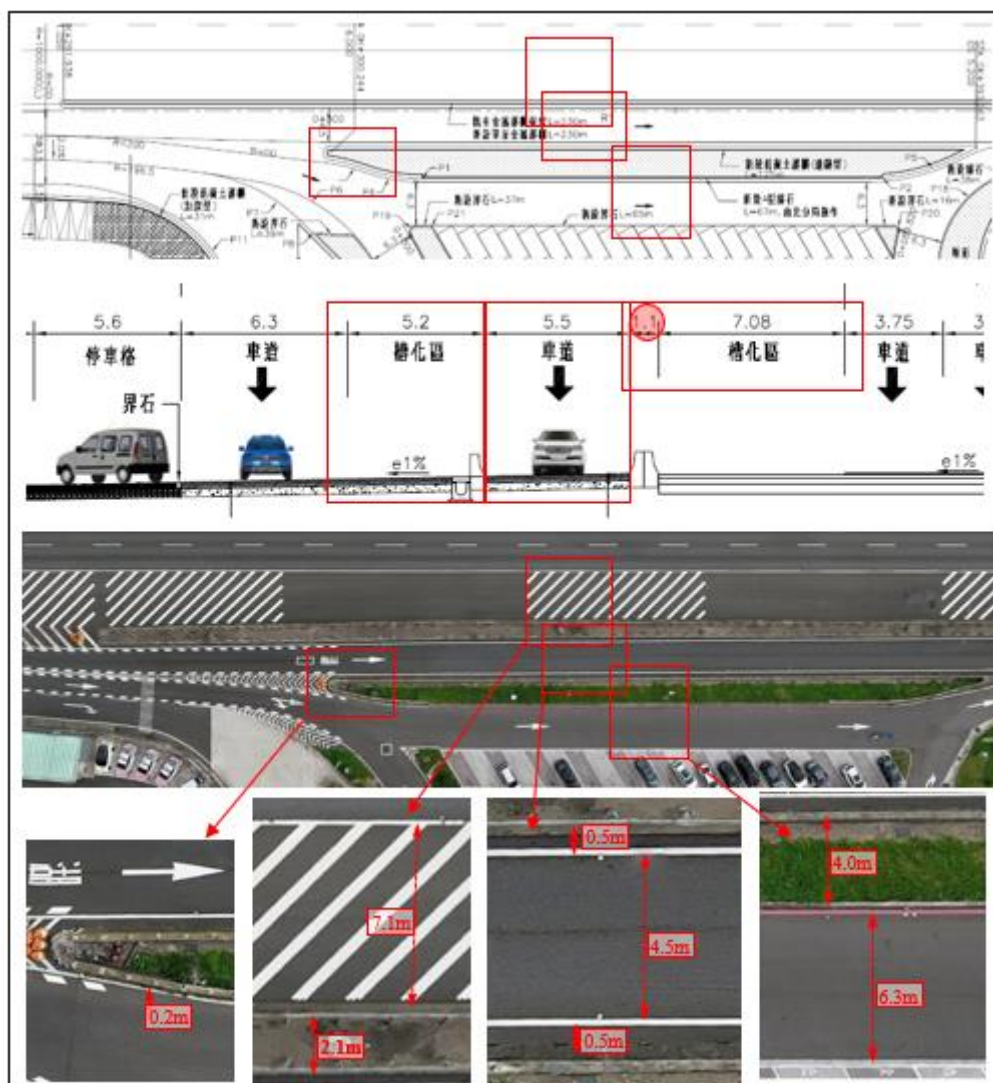


圖 1.8-7 楊梅休息站入口匝道橫斷面配置檢視

## 1.9 紀錄器

事故車輛為租賃小客車，依我國現行車輛型式安全審驗管理辦法（以下簡稱安審辦法）之規定不需裝設事件資料紀錄器（Event Data Recorder, EDR）<sup>12</sup>，惟事故車輛仍裝備有符合聯合國歐洲經濟委員會（United Nations Economic Commission for Europe, UNECE）R160「事件紀錄器」相關規範之

<sup>12</sup> 依據安審辦法附件 98「事件資料紀錄器」之規定，自民國 116 年 1 月 1 日起新型式之 M1（小客車）及 N1（小貨車）類車輛，及自民國 118 年 1 月 1 日起各型式之 M1 及 N1 類車輛應安裝 EDR。

EDR，專案調查小組亦有取得事故車輛之 EDR 裝置，惟國內尚未施行相關規範亦無可解讀事故車輛 EDR 之設備，目前已洽南陽協助聯繫韓國現代原廠協助解讀，截至事實資料發布前，韓國現代原廠仍持續進行解讀，尚未完成 EDR 解讀作業，有關 EDR 紀錄參數種類（包括是否包含 ADAS 相關參數），尚待韓國現代原廠確認後再提供專案調查小組；另依據朝陽之說明，事故車輛配備有自行裝設之行車影像紀錄器，惟該裝置已於火災中燒燬，因此無法取得事故前之相關數據。

### 車速推估

專案調查小組依據高公局提供之事故路段及事故路段前約 400 公尺之 CCTV 影像進行車速推估，由於受 CCTV 之畫質限制，僅能就距離鏡頭較近之車道線進行計算。專案調查小組利用「國道 1 號南 71K+000 楊梅路段」CCTV 影像計算事故車輛自路面限速標字 60 公里/小時處，至撞擊分隔島前約 296 公尺之平均車速，以及自槽化線鼻端至撞擊分隔島前約 155 公尺之平均車速；另利用「國道 1 號南 71K+400 楊梅休息站」CCTV 影像計算事故車輛進入視覺化減速標線起點至撞擊分隔島前約 115 公尺之平均車速。計算結果如表 1.9-1 所示。

表 1.9-1 事故車輛之車速推估

| 參考點                    | 行駛距離<br>(公尺) | 行駛時間<br>(秒) | 平均車速<br>(公里/小時) | 資料來源                           |
|------------------------|--------------|-------------|-----------------|--------------------------------|
| 自限速標字 60<br>至撞擊點       | 296          | 10.48       | 101.68          | 「國道 1 號南 71K+000<br>楊梅路段」CCTV  |
| 自槽化線鼻端<br>至撞擊點         | 155          | 5.58        | 100.0           | 「國道 1 號南 71K+000<br>楊梅路段」CCTV  |
| 自視覺化減速<br>標線起點至撞<br>擊點 | 115          | 4.07        | 101.72          | 「國道 1 號南 71K+400<br>楊梅休息站」CCTV |

## 1.10 現場量測資料

本次事故發生地點位於桃園市楊梅區國道1號南向71.3公里處（楊梅休息站匝道），事故發生後楊梅分隊繪製道路交通事故現場圖，如圖 1.10-1。專案調查小組人員抵達現場時，事故車輛已移置，故未於當日進行事故現場量測作業。

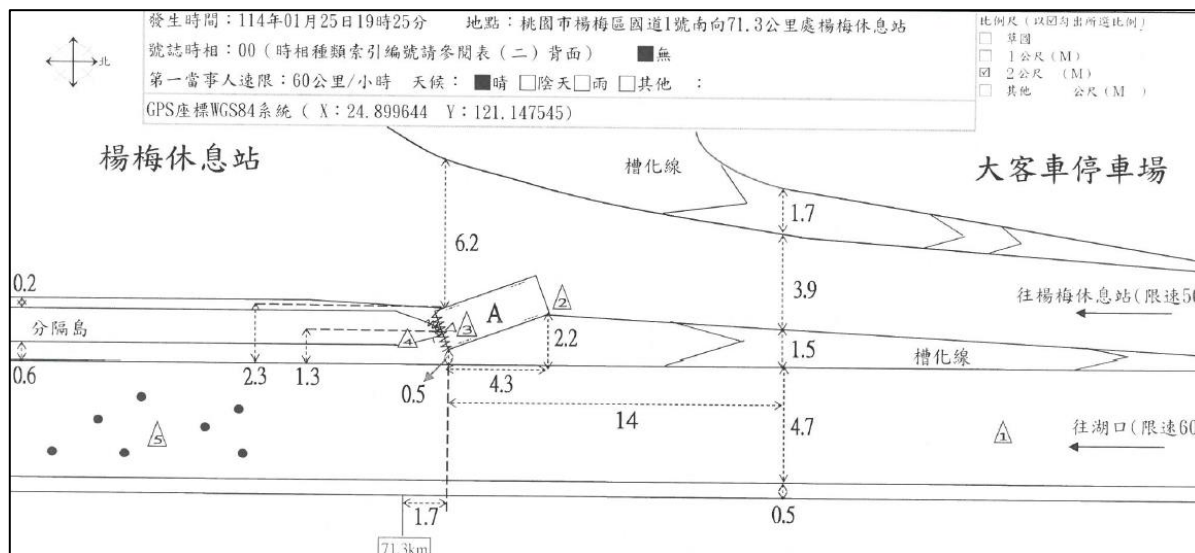


圖 1.10-1 道路交通事故現場圖

民國 114 年 5 月 1 日專案調查小組以無人機進行現場空拍測繪作業，收集 2,000 萬畫素相片共 507 張，並以無人機採集之空拍影像建立約 180 公頃、3 公分解析度之現場高精度正射影像、高密度點雲及高精度數值地表模型等資料，再建立三維網格模型。



圖 1.10-2 空拍影像及三維網格模型

## 1.11 醫療與病理

### 1.11.1 乘員搶救及醫療作業<sup>13</sup>

事故車輛於 1925:44.6 時自撞楊梅休息站匝道分隔島，1925:50 時起火燃燒，1926 時起事故現場附近之拖吊車駕駛員、國道公路警察局第二警察大隊楊梅分隊員警與民眾（下稱現場人員）陸續到場協助。事故車輛左、右後車門分別於 1929 時、1932 時被現場人員開啟。現場人員未表示開啟車門有困難，現場人員另表示：車門開啟時，車內火勢與濃煙皆大，無法確認前、後座人數，但見有多名孩童（下稱後座乘員）堆疊於後座，其中 1 名倒臥於左側踏板區域。多數後座乘員身體呈癱軟且被安全帶纏住，無法識別安全帶繫附情形。

為協助後座乘員脫困，現場人員以刀具切斷安全帶，並於 1933 時起陸

---

<sup>13</sup> 依高公局提供楊梅休息站之即時影像紀錄、國道公路警察局第二警察大隊楊梅分隊員警訪談紀錄、桃園市政府消防局火災搶救概要，以及桃園市政府消防局第二大隊楊梅分隊消防人員訪談紀錄。

續將後座乘員自兩側後車門抱出，再由其他現場人員抱至附近地面，共計 5 名乘員脫困，部分乘員於脫困後由楊梅分隊員警施予心肺復甦術。搶救過程有現場人員反映亦見前座乘員，惟因前座火勢大，難以接近或徒手開啟車門。

桃園市政府消防局救災救護指揮中心（下稱救指中心）於 1926 時接獲報案後隨即派遣桃園市政府消防局第二大隊楊梅分隊（下稱楊梅消防分隊）消救人員前往現場。楊梅消防分隊於 1935 時抵達現場後掌握乘員受傷情況，通報救指中心啟動大量傷病患機制，請求加派消防與救護車輛，並對已脫困之 5 名後座乘員進行檢傷分類。經評估 2 名乘員 OHCA<sup>14</sup>、3 名乘員有呼吸心跳，隨即以人工呼吸急救甦醒球組對有呼吸心跳乘員急救，OHCA 乘員則由 2 名楊梅分隊員警協助實施心肺復甦術。加派支援之消救人員與車輛在首批人員執行搶救過程陸續抵達並加入救援。

消救人員於 1945 時在事故車輛火勢控制後隨即展開前座乘員搶救，分別於 1954 時、2000 時將 2 名在右前座之乘員（其中 1 名為幼童）救出，事故駕駛員則因腳被座位附近燒熔變形之內裝卡住而無法脫困。依訪談紀錄，消救人員表示於開啟左前車門時已發現駕駛員明顯死亡且被火燒灼。

受傷乘員脫困後，在現場救護指揮官調度下陸續送往醫院救治，事故當日救指中心共派遣 10 輛救護車輛進行受傷乘員救治與送醫，事故駕駛員則在事故車輛火勢撲滅後，由消救人員使用車輛破壞器材，約於 2142 時脫困。

依國道公路警察局第二警察大隊楊梅分隊調查筆錄，事故後乘客甲（圖 1.11.2-1）表示事故前有繫安全帶，惟對其事故前狀態、車內乘員位置分布、此趟車出發地與目的地、駕駛員行車與精神狀態及車禍原因表示不清楚。

---

<sup>14</sup> 到院前心肺功能停止（Out-of-Hospital Cardiac Arrest, OHCA），泛指傷、病患在送達醫院的急診室前已出現死亡的症狀，例如心肺功能停止。

### 1.11.2 罹難者相驗及解剖

本事故造成 1 名駕駛員與 3 名乘客共計 4 名乘員死亡。事故後桃園地方檢察署對 4 名乘員相驗，另對駕駛員解剖鑑定。以下摘錄「桃園地方檢察署相驗屍體證明書」與「法務部法醫研究所解剖報告書暨鑑定報告書（下稱解剖報告鑑定書）」，說明 4 名乘員死亡原因。

事故駕駛員身體呈現 2 至 4 級燒灼傷，佔全身 100% 表面積。死亡原因為「自撞車禍導致心臟破裂出血造成心包填塞，以及呼吸道灼傷窒息死亡，死亡方式可歸類為意外」。另依解剖報告鑑定書中毒物化學報告檢驗結果，事故駕駛員「血液中未檢出酒精、鴉片類、安非他命類及其他常見毒藥物成分，顯示駕車時未使用已知毒藥物或酒精，亦非造成直接致死原因。」

3 名死亡乘客中，1 名乘坐右前座，2 名乘坐後座（圖 1.11-1），死亡原因如下：

- 乘客乙（3 足歲）：全身大面積燒傷併胸腹腔出血導致外傷性休克，死亡方式為意外。其他對死亡有影響之身體狀況，參考林口長庚紀念醫院之診斷證明書，包括大面積 3 級燒傷，佔全身 90% 表面積；顱骨骨折；腦出血；顏面部開放性骨折；脾臟撕裂傷。
- 乘客丙（9 足歲）：全身多處外傷與燒傷及胸腹腔出血導致外傷性休克，死亡方式為意外。其他對死亡有影響之身體狀況，參考財團法人仁慈醫院之診斷證明書，包括到院前心跳停止；右側創傷性氣胸；左側創傷性血胸；腹腔內出血；臉、頸、胸與腹部多處燒傷。
- 乘客庚（1 足歲）：頭胸腹部外傷導致創傷性顱內出血併兩側氣血胸，死亡方式為意外。其他對死亡有影響之身體狀況，參考林口長庚紀念醫院之診斷證明書，包括創傷性硬腦膜下與蜘蛛網膜下出血；右側創傷性氣血胸；左側創傷性血胸；雙側肺挫傷；右側腎臟損傷；舌開放性傷口 4 公分；胸、腹部及右腳掌 2 級燒傷，佔全身 7% 表面積。

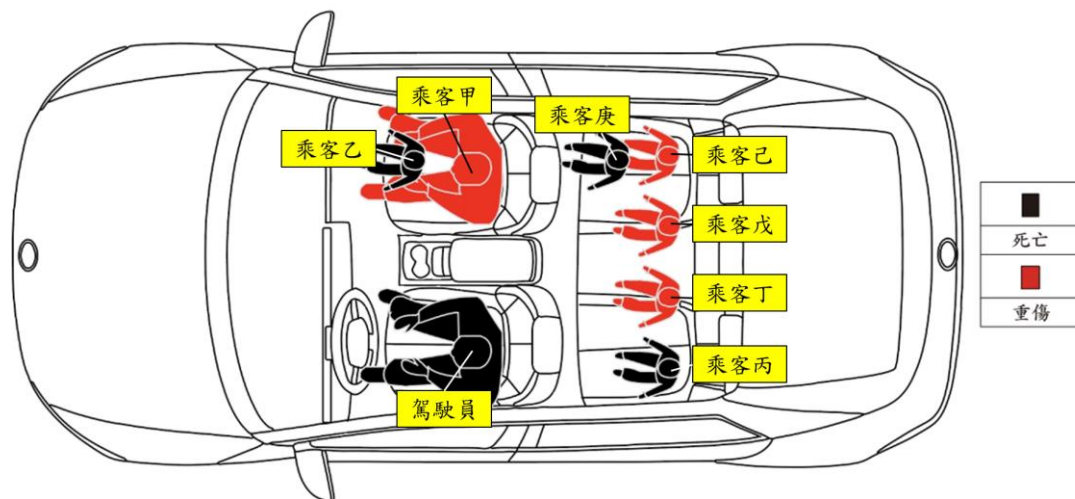


圖 1.11-1 乘員座位分布<sup>15</sup>

### 1.11.3 傷勢情形

本事故造成 4 名乘員死亡與 4 名乘員重傷，乘員座位分布如圖 1.11.2-1。其中罹難乘員傷勢情形如 1.11.2 節，重傷乘員傷勢情形則依事故後乘員就醫紀錄與診斷證明書分述如下。

- 乘客甲：頭頸部、雙上肢、雙下肢、上背部、雙肩、及左臀 2 至 4 級燒燙傷，佔全身 40% 表面積；一度吸入性灼傷；第一及第二頸椎骨折；右側鎖骨及左肱骨骨折；二度肝臟撕裂傷。
- 乘客丁（3 足歲）：臉部、雙手、右足部及上胸部 2 級燒燙傷。
- 乘客戊（10 足歲）：燒燙傷佔全身 15% 表面積；腸繫膜撕裂、右側小腿雙踝移位閉鎖性骨折；顱內壓升高。
- 乘客己（7 足歲）：2 至 3 級燒燙傷，佔全身 17% 表面積；外傷合併血氣胸；橫膈膜及空腸破裂；肝挫傷；腦震盪。

<sup>15</sup> 本事故 5 名後座乘員於事故車輛乘坐位置分布，係依國道公路警察局第二警察大隊楊梅分隊之調查筆錄。

## 1.12 生還因素

### 1.12.1 事故車輛安全防護設備損害狀況

依桃園市政府消防局火災原因調查鑑定書，及本會專案調查小組事故後檢視事故車輛損害狀況，說明車輛安全防護設備損害情形如下。

#### 車室乘坐空間

車室內裝、飾板與座椅存在不同程度之燒熔，以車室前半部燒損較明顯，包括駕駛台、儀表板、方向盤、前座座椅之椅背及前座車頂等，後座座椅與內裝則相對完整、未明顯燒損（圖 1.12-1）。

經檢視前座乘坐空間，除駕駛台因火燒明顯燒熔變形，與車輛撞擊後退縮致乘員腿部空間壓縮外，其餘使用空間未明顯擠壓；後座乘坐空間則未有明顯退縮（圖 1.12-1）。

#### 被動安全配備

- 安全帶：依楊梅分隊道路交通事故調查卷宗，事故後楊梅分隊員警檢視車內安全帶插扣皆插於插板中；另前、後座安全帶皆有被切斷之痕跡（圖 1.12-2）。
- 兒童安全座椅：經檢視事故車輛未配置兒童安全座椅。
- 輔助氣囊：右前座輔助氣囊有作動（圖 1.12-2），左前座輔助氣囊區域因明顯燒損未能辨識作動情形；前、後座側邊輔助氣囊經檢視皆未作動。



車前損害情形



左前座損害情形



右前座損害情形



右前座損害情形



後座損害情形



後座損害情形

圖 1.12-1 車輛內部損害情形



左前座安全帶被切斷情形



右前座安全帶被切斷情形



後座安全帶插扣插入插板情形



後座安全帶被切斷情形



右前座輔助氣囊作動情形



圖 1.12-2 車輛被動安全配備檢視結果

## 1.12.2 火災搶救

本節整理事故車輛火災搶救過程<sup>16</sup>如下：

事故車輛於 1925:44.6 時自撞楊梅休息站匝道分隔島約 5 秒後有明火自駕駛座下方竄出，救指中心於 1926 時接獲楊梅分隊報案，獲知楊梅休息站入口處發生一起汽車火警，隨即派遣楊梅消防分隊支援。依前揭消防分隊消救人員訪談紀錄，首批赴現場共 9 名消救人員、1 輛救護車與 2 輛消防車。

消救人員抵達前已有現場人員<sup>17</sup>對事故車輛滅火，多名人員輪流使用手持滅火器向火源處噴灑。依楊梅分隊員警訪談紀錄，事故車輛火勢隨手持滅火器噴灑期間暫獲控制，惟每瓶滅火器約數十秒用罄，火勢在未控制下隨即復燃，故員警輪流回分隊將更多滅火器帶至事故現場使用。

首批消救人員於 1935 時抵達現場，經檢視事故車輛有大量濃煙與明火冒出，並自現場人員轉述獲知事故車輛為電動車且前座仍有受困乘員，隨即佈設水線，自車輛兩側同時向火源處射水，搶救過程鄰近其他消救單位亦陸續抵達現場支援，並於 1945 時控制火勢後展開前座乘員搶救<sup>18</sup>。依消救人員訪談紀錄，火災搶救過程有使用底盤射水瞄子對車輛滅火與降溫，另考量事故車輛前座尚有受困乘員，故未採用防火毯蓋住車輛，或將車輛浸泡水中降低高壓電池模組溫度等電動車滅火程序。

事故車輛火勢於 2000 時撲滅，後續進行事故駕駛員脫困作業與殘火處理至 2150 時止。本次事故共派遣 7 輛消防車（4 輛水箱車、3 輛水庫車）

---

<sup>16</sup> 依高公局提供楊梅休息站之即時影像紀錄、國道公路警察局第二警察大隊楊梅分隊員警訪談紀錄、桃園市政府消防局火災搶救概要，以及桃園市政府消防局第二大隊楊梅分隊消救人員訪談紀錄。

<sup>17</sup> 現場人員同 1.11.1 節所述人員，包括拖吊車駕駛員、國道公路警察局第二警察大隊楊梅分隊員警與附近民眾。

<sup>18</sup> 前座乘員搶救請參考 1.11.1 節之內容。

進行火災搶救，搭載水量約 48 噸。依消防人員訪談紀錄，事故當日火災搶救過程未有明顯受阻或困難，消防車輛所載水量亦足以應付事故車輛滅火所需。

### 1.13 測試與研究<sup>19</sup>

#### 1.13.1 同型車實車測試

事故車輛裝備有符合美國汽車工程師學會（Society of Automotive Engineers, SAE）J3016 自動化駕駛等級 2 之 ADAS，可於車輛行進時開啟適應性巡航控制系統（Adaptive Cruise Control, ACC）、車道置中輔助系統（Lane Following Assist, LFA）及車道維持輔助系統（Lane Keeping Assist, LKA）等 ADAS 功能。

#### 第 1 次實車測試

為確認事故駕駛員於事故發生過程中是否使用 ADAS 功能，以及事故車輛 ADAS 功能對於事故路段之辨識及輔助狀況，專案調查小組於民國 114 年 2 月 20 日租用同型車（以下簡稱測試車輛）至事故路段進行第 1 次實車測試。同時，為了解 LFA 及 LKA 功能是否會因為天候及燈光變化而影響辨識能力，分別於白天（日光）及夜間（人工燈光）各進行 2 次測試，測試時速設定為 60 公里/小時及 75 公里/小時。

事故路段共有 2 個轉彎，第一次為進入穿越性匝道前之右轉彎（約於 71K+120 至 71K+230 處）、第二次為通過槽化線時之左轉彎（約於 71K+240 至 71K+276 處）（詳圖 1.8-6），測試結果發現，測試車輛之 ADAS 雖可辨別事故路段之第一個右轉彎並進行修正，惟系統在進入後續之左轉彎前已

---

<sup>19</sup> 本節摘錄調查小組為執行事故調查所進行之測試與研究，目的係為確立事實，此部分內容之分析與結論屬於事實資料之一部分；本會另將於第 2、3 章中，綜合考量所有事證，提出本案整體性分析與結論。

自行解除，並在儀表板上以閃爍燈號之方式提醒駕駛員；依據測試結果，測試車輛無論以速限 60 公里或 75 公里通過事故路段時，LFA 及 LKA 兩系統皆會於進入後續之左轉彎路段前解除，在通過事故路段時測試車輛駕駛員皆必須手動介入，並進行方向修正，測試過程之影像抄件如附錄 1。另專案調查小組亦透過測試當天之 CCTV 影像製作測試車輛及事故車輛之行駛路徑比對抄件如附錄 2。

## **第 2 次實車測試**

為進一步了解視覺化減速標線對 ADAS 功能之影響，專案調查小組於民國 114 年 7 月 4 日租用測試車輛至國道 3 號官田系統交流道進行第 2 次測試。官田系統交流道共有 4 個環道，分別為北出、南出、北入及南入，4 個環道皆為右彎，採對稱設計（曲率半徑北出與南出環道相同、北入與南入環道相同），惟北出及南出環道之曲率半徑稍較北入及南入環道小，其中僅有北出環道有劃設視覺化減速標線，詳圖 1.13-1。



圖 1.13-1 國道 3 號官田系統交流道配置圖

專案調查小組分別使用 40、60 公里/小時進入環道，其中，以時速 60 公里/小時共行駛 4 次北出環道，另以時速 40 公里/小時各行駛 4 個環道 3 次，測試結果顯示，無論設定時速為何，LFA 及 LKA 系統皆於通過 4 個環道時解除，測試車輛駕駛員須手動進行方向修正。其中測試車輛在行經有劃設視覺化減速標線之北出環道時，未沿環道曲線自動向右修正即解除 LFA 及 LKA，進入其他 3 個環道時，測試車輛有短暫沿環道曲線向右修正，隨後解除 LFA 及 LKA，測試車輛以時速 40 公里/小時行駛各環道之解除時機<sup>20</sup>比對如圖 1.13-2 所示。

<sup>20</sup> 即使測試車輛皆行駛相同路線，LFA 及 LKA 系統之解除時機仍會受當下之天候狀況及車輛與路側之相對位置（靠左或靠右）影響，圖 1.13-2 列出當天各環道測試中最晚解除 LFA 及 LKA 之位置。



圖 1.13-2 以相同時速行駛各環道之系統解除時機比對圖

另測試車輛之設定時速為 40 公里/小時通過有劃設視覺化減速標線之北出環道時，LFA 及 LKA 系統解除時間點所在位置，較設定時速為 60 公里/小時更接近分隔島鼻端（即自動解除時機延後），測試車輛以不同時速行駛北出環道之系統解除時機比對如圖 1.13-3 所示。

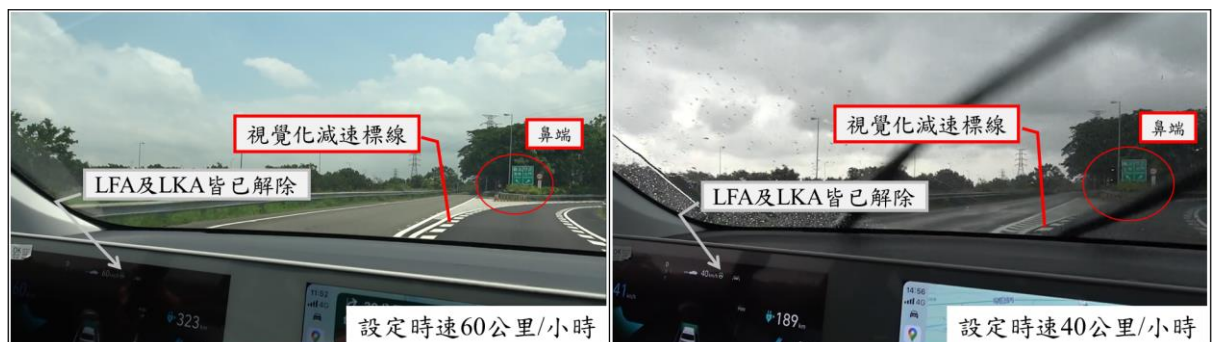


圖 1.13-3 以不同時速行駛北出環道之系統解除時機比對圖

## 1.14 組織與管理

### 1.14.1 小客車租賃業相關法規

事故車輛為租賃小客車，須透過核准執業之小客車租賃業者，始可進

行車輛租賃業務，主要租賃管理規定係於汽車運輸業管理規則，第二章之一小客車租賃業及小貨車租賃業中訂之，專案調查小組摘錄與本案事故車輛租賃相關之規定如下。

第98條 2 以租賃期1年以上合約書辦理新領車輛牌照者，行車執照應增列註記租用人名稱及租賃到期日等字樣。

第99條 2 甲種小客車租賃業之經營應以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵公路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。

第100條 1 經營小客車租賃業及小貨車租賃業應遵守下列規定：

三、驗明租車人駕駛執照內所載駕駛人姓名、住址、駕駛執照號碼及准駕車車類相符後，始得填製汽車出租單連同出租車輛交付租車人。

四、供租賃車輛於出租前應實施檢修，保持良好狀態，且應投保強制汽車責任險並得投保車體損失保險、汽車竊盜損失保險或旅客責任保險，未投保時，出租人應告知租車人，並載明於出租單。

六、應明示承租人隨身攜帶汽車出租單及行車執照以備查驗。但租賃期間一年以上之承租人得免隨車攜帶汽車出租單。

七、交付出租汽車時，應與承租汽車駕駛員一併檢驗該車輛，並簽證確認車輛安全配備齊全及車況良好。

2 前項第三款之租車人為法人、非法人之團體或機關時，應驗明租車人登記名稱、營業所或事務所地址及代表人姓名後，始得填製汽車出租單連同出租車輛交付租車人。

### 1.14.2 事故車輛租約

朝陽為民國 82 年 12 月 29 日核准設立之公司，並於民國 111 年 9 月 12 日由交通部公路局發給汽車運輸業營業執照，可執行臺灣地區（金門縣、連江縣除外）之小貨車租賃業及甲種小客車租賃業。

事故車輛由事故駕駛員之親屬以公司名義長期租賃，於民國 113 年 1 月 11 日由公司負責人以及事故駕駛員作為連帶保證人簽訂事故車輛之租賃合約書，並於民國 113 年 1 月 18 日由事故駕駛員簽訂汽車出租單及點交文件，租賃期間自民國 113 年 1 月 25 日至民國 118 年 1 月 24 日止，共計 5 年。

事故車輛為全新車輛出租，車輛點交時隨車交付車主手冊，依據朝陽於民國 114 年 2 月 20 日及 8 月 13 日來函文件，說明有長期租賃車輛需求之承租人在承租前通常已有試駕相同車款並使用相關車載系統或配件之經驗，營業人員在交付車輛時，會向承租人提示車主手冊，並依手冊上之記載向承租人進行設備介紹、使用說明及注意事項與安全規範等，並將車主手冊置放於車輛內。依據副駕駛座乘客訪談紀錄，事故駕駛員在租用前有先試駕過事故車型。

依據事故車輛之租賃合約書，車輛保險內容包含乙式車體損失險、竊盜、意外、乘客相關之項目及強制險之部分。另契約中所訂與行車安全或車輛保養維護之承租人義務摘錄如下：

- (1) 承租人應由有駕照之員工駕駛車輛並遵守相關之交通法規。
- (2) 承租人應依保養手冊規定，按時將車輛駛至出租人指定之保養廠接受保養維修，並自行負擔相關費用。
- (3) 承租人平時應負責檢查機油、煞車油、水、電瓶水等，維護機件正常功能，如有異常應回廠檢修補充。

- (4) 車輛使用期間如發現機件有異狀或途中拋錨，應立即通知出租人或至出租人指定之保養廠進行緊急修護。
- (5) 租賃期間如有違規停車或違反交通規則之罰款、通行費、停車費等其他類似法定費用，概由承租人負擔，出租人將交通罰單移轉並寄送予出租人，由承租人自行繳納，過期未繳納之罰款由承租人負責。
- (6) 車輛發生保險事故時，應即請警察機關處理，並於 24 小時內通知出租人共同向保險公司請求理賠。
- (7) 意外事故發生時，承租人除自願負擔損失而與對方和解外，應即於 24 小時內通知出租人，車輛之損毀未經報備，承租人不得自行修理。
- (8) 酗酒駕車為刑法所列之公共危險罪，凡酗酒駕車肇事者，依規定一律不予理賠。

## **1.15 其他資料**

### **1.15.1 訪談摘要**

#### **1.15.1.1 副駕駛座乘客訪談**

受訪者為事故駕駛員之配偶，對於事故當時之情況已完全不記得。受訪者表示事故駕駛員未有需要服藥之疾病，也沒有飲酒習慣，平時早上 8 點前會起床接送小孩，晚上 11 點等其他家人休息後會繼續處理公務，但對於事故駕駛員何時入睡並不清楚。事故駕駛員常載著全家人往返臺中至中壢，所以對事故路段還算熟悉，但較少進到楊梅休息站，據受訪者對事故駕駛員之瞭解，若有疲累或不適的狀況，應該會主動到休息站去休息，不會強行駕車。事故當天應該是幫忙照顧其他親屬的小孩，才會一起搭車，平時沒有超載的狀況。

事故車輛是向朝陽長期租賃，在租用前有先試駕過才決定選擇現代這

台車款，雖然有和事故駕駛員一起去點交車輛，但點交過程及業務人員的說明並未完全參與，故不清楚在點交時有無介紹自動輔助駕駛的功能及注意事項。事故車輛使用者為事故駕駛員，主要用途是跑業務及接送小孩，幾乎每天都會使用，行駛在高速公路時才會使用 ADAS，使用時大多會聽音樂或與受訪者聊天，並不會分心做其他事。平時只要車輛使用里程到了建議值，也會回臺中現代原廠（當初領車處）進行保養。

過往曾發現在使用 ADAS 的期間，車道置中及車道維持功能的燈號會消失，也因此發生過一次使用 ADAS 但車輛卻突然偏出車道導致的事故，那時原廠回復可能是因為光線的問題，光線太暗會使系統無法感應到車道線導致失效。

#### **1.15.2 事故車輛高壓電池組及底盤架構**

依據南陽及財團法人車輛安全檢測中心提供之事故車輛高壓電池組及電路結構相關資料，事故車輛之高壓電池組總容量為 77.4 千瓦小時(kWh)，係由 32 個電池模組以 2 串聯、192 並聯組成，外殼材質係使用鋼板包覆，並於下方設有水冷散熱管路，工作電壓為 480 至 825.6 伏特 (Volt)，可提供車輛 321 匹馬力；其中，單一個電池模組容量為 2.42 千瓦小時，採 2 串聯 6 並聯設計，內含 12 個鋁質層壓軟包 (Aluminum Laminated Pouch) 結構之電池芯，該電池芯為鎳鈷錳酸鋰電池(NCM)，正極為鎳(Ni)、鈷(Co)、錳(Mn) 混合物，負極為石墨 (Graphite)，電解液為碳酸溶劑 (Carbonate Solvent)。事故車輛之高壓電池組及散熱管路架構示意如圖 1.13-1 所示。

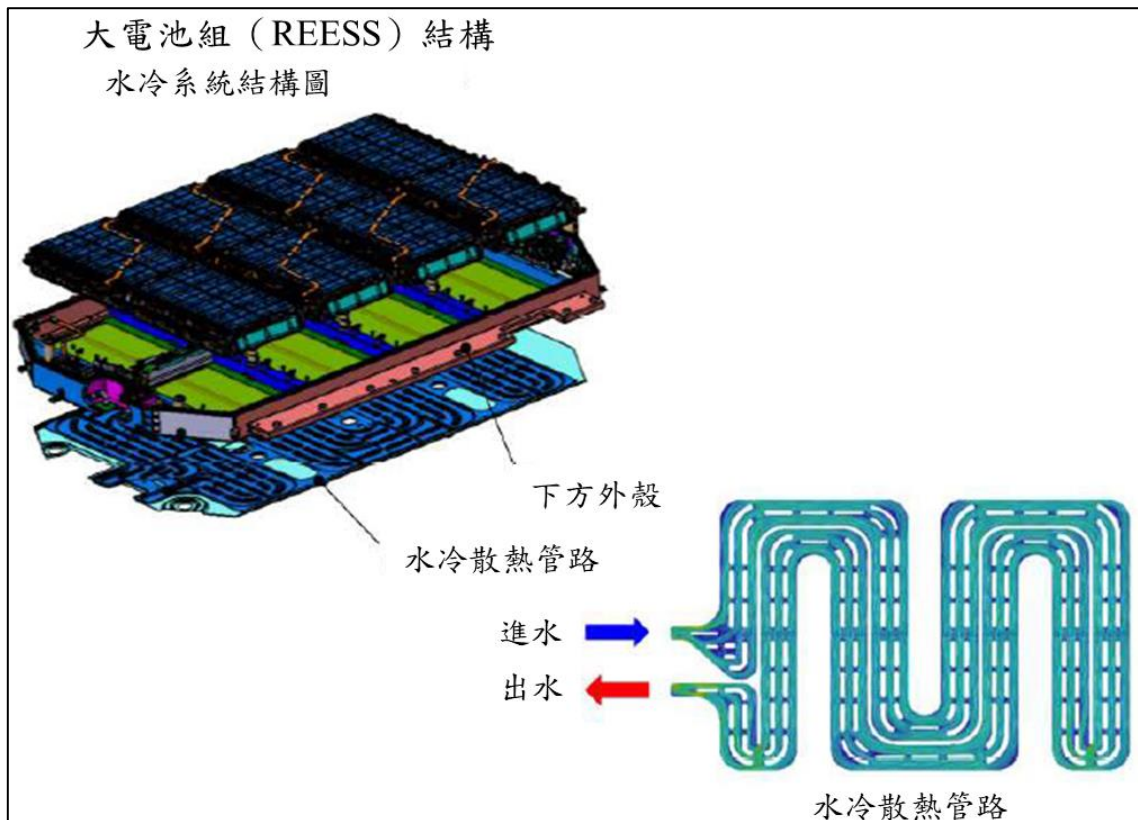


圖 1.15-1 事故車輛之高壓電池組及散熱管路架構示意圖

### 1.15.3 轉向系統相關法規

我國為確保新型式車輛之車型安全及規格符合性，訂有安審辦法及車輛安全檢測基準（以下簡稱檢測基準），針對車輛之方向盤及轉向系統訂有「附件 47 轉向系統」之相關檢測基準，我國安審辦法附件 47 之相關規定係調和自 UNECE R79 轉向設備（Steering Equipment，以下簡稱 R79）- 01 系列<sup>21</sup>，後續依據 R79 法規修正並發布 R79-02 及 R79-03 系列，我國亦分

<sup>21</sup> 除文字修正外，UNECE 以「系列」一詞作為法規修訂時之版次記號，如 00 系列為法規之初版；01 系列則為同法規之第一次修訂版次。

別對應前述法規修正發布附件 47 之 1<sup>22</sup>及附件 47 之 2<sup>23</sup>等檢測基準。

事故車輛為民國 112 年出廠，車輛型式認證字號為安審(112)字第 1300 號，係既有型式<sup>24</sup>之延伸審驗車型，依規定僅須符合安審辦法附件 47 之相關檢測基準，惟我國安審辦法附件 47 之規定係調和自 UNECE R79-01，由於 R79-01 尚未針對先進駕駛輔助轉向系統（Advanced Driver Assistance Steering System, ADASS）訂有相關規範，因此事故車輛不需符合自動控制轉向功能（Automatically Commanded Steering Function, ACSF）之相關規定。

有關 ADASS 之相關規定，UNECE 於 2017 年發布 R79 轉向設備 02 系列（以下簡稱 R79-02）始針對其訂有相關規範，我國亦於安審辦法附件 47 之 1 及附件 47 之 2 調和發布，相關說明摘錄如下：

2.1.4 先進駕駛輔助轉向系統（*Advanced Driver Assistance Steering System*）：係指主要轉向系統外之附加系統，提供駕駛者於車輛轉向之輔助，惟於任何情況下，均應維持由駕駛者掌控車輛之主要控制權。其包含下述一項或兩項功能：

2.1.4.1 自動控制轉向功能（*Automatically Commanded Steering Function*；ACSF）：係指電子控制系統中之功能，依照車上啟始之信號，自動評估以致動轉向系統，其可與被動基礎設施功能配合，為輔助駕駛者而產生控制行動。

2.1.4.1.1 ACSF 類型 A：係指低速或停車操控輔助功能，其依

---

<sup>22</sup> 實施時間及適用範圍：民國 114 年 1 月 1 日起，各型式之 M、N 及 O 類車輛（M 類車輛係指客車；N 類車輛係指貨車；O 類車輛係指拖車）。

<sup>23</sup> 實施時間及適用範圍：民國 112 年 1 月 1 日起，新型式之 M、N 及 O 類車輛及民國 114 年 1 月 1 日起，各型式之 M、N 及 O 類車輛。

<sup>24</sup> 既有型式係指相同車型已取得車輛安審合格證明，惟後續車輛改款時，其基本結構、主要功能、車載設備及安全性等沒有重大改變時，就可以「既有型式」向車安中心申請車輛安全審驗。

照駕駛者要求，作動於未逾十公里/小時之速度。

2.1.4.1.2 ACSF 類型 B1：係指藉由影響車輛之側向移動，輔助駕駛者維持車輛行駛於其所選定車道之功能。

2.1.4.1.3 ACSF 類型 B2：係指由駕駛者啟始/致動後，於駕駛者未有更進一步指令/確認情況下，藉由影響車輛之側向移動可持續維持車輛行駛於駕駛者所選定車道之輔助功能。

2.1.4.1.4 ACSF 類型 C：係指由駕駛者啟始/致動後，於駕駛者指令下執行單一側向操控（如：變換車道）之輔助功能。

2.1.4.1.5 ACSF 類型 D：係指由駕駛者啟始/致動後，能顯示單一側向操控（如：變換車道）可行狀態之輔助功能，惟僅能於駕駛者確認下執行操控。

2.1.4.1.6 ACSF 類型 E：係指由駕駛者啟始/致動後可連續測定操控之可能性（如：變換車道），並於無駕駛者更進一步指令/確認情況下，長時間區段內完成相關操控之輔助功能。

2.1.4.2 修正轉向功能（Corrective Steering Function；CSF）：係指電子控制系統內之控制功能，於一限定期限內，依照車上啟始之信號，自動評估改變一個或多個車輪之轉向角度，以完成下列操控：

2.1.4.2.1 補償突然、無預期之車輛側向力變化，或

2.1.4.2.2 改善車輛穩定性（如：側向強風、抓地力係數不同之道路表面狀況（摩擦係數變化）），或

#### 2.1.4.2.3 修正車道偏離(如：避免越過車道標線、離開道路)。

經查本案事故車輛實際上已符合 UNECE 規範之 ACSF 類型 B1 (即車道偏移輔助系統)，其送審資料中已有對應之完整功能說明。依據 UNECE R79-02 中針對 ACSF 類型 B1 之規定，臚列如次：

1. 系統在達指定之邊界條件 (Boundary Condition，最大設定之縱向或側向加速度值) 時須持續提供輔助，並給予駕駛員光學與額外之聲音或觸覺訊號。
2. 系統失效時須給予駕駛員光學訊號。
3. 若駕駛員持續未手握方向盤 (至多 15 秒) 須提供光學訊號；若持續一段時間仍未手握方向盤 (至多 30 秒)，系統須提供「紅色」之光學訊號並輔以聲音訊號提醒駕駛員；在聲音訊號出現最少 30 秒後，系統可自動解除輔助，並輔以清楚的聲音訊號 (最少須持續 5 秒或至駕駛員手握方向盤) 提醒駕駛員系統已解除。

#### 1.15.4 電動車救災訓練

內政部消防署於 111 年 3 月在官網公告「消防人員救災安全手冊-搶救電動車與儲能系統安全指導原則<sup>25</sup>」，提供各級消防機關指導消救人員電動車救災安全，包括電動車救災基本概念、搶救初期應注意之安全事項與相關案例說明。

依桃園市政府消防局提供之消救人員電動車救災訓練概況，及楊梅消防分隊消救人員訪談紀錄，消防局分別於民國 111 年與 112 年辦理電動車救災常年教育訓練，民國 112 年辦理台日電動車救援安全研討會。本次事故派遣之 38 名消救人員中，計 31 名完成前揭訓練，各消防分隊亦於平時在隊訓練或會議中，由完成電動車救災訓練人員擔任種子教官，施予分隊

---

<sup>25</sup> <https://www.nfa.gov.tw/pro/index.php?act=download&ids=14651>

消救人員電動車火災處置相關訓練，包括電動車滅火技術、相關器材操作與案例研討。

### 1.15.5 事件序

依據高速公路 CCTV 影像、ETC 通行明細、後車行車紀錄器影像、高公局之 A1 類交通事故檢討報告、公警局第二大隊之重大交通事故檢討報告以及桃園市政府消防局火災案件報案紀錄等資料進行彙整，本案之事件序詳如表 1.15-1。

表 1.15-1 事件時序表

| 時間          | 說明                                          | 來源        |
|-------------|---------------------------------------------|-----------|
| 1902 時      | 事故車輛通過國 1 南向 33.9 公里處(五股-高公局)之 ETC 門架       | 通行明細      |
| 1909 時      | 事故車輛通過國 1 高架南向 44.7 公里處(高公局-機場系統)之 ETC 門架   | 通行明細      |
| 1917 時      | 事故車輛通過國 1 高架南向 57.9 公里處(機場系統-中壢)之 ETC 門架    | 通行明細      |
| 1919 時      | 事故車輛通過國 1 高架南向 61.0 公里處(中壢-校前路)之 ETC 門架     | 通行明細      |
| 1925:40 時   | 事故車輛進入有減速標線之區域                              | 後車行車紀錄器影像 |
| 1925:43 時   | 事故車輛明顯偏出車道，車身右側行駛於減速標線及槽化線上                 | CCTV      |
| 1925:44.4 時 | 事故車輛後煞車燈亮起                                  | 後車行車紀錄器影像 |
| 1925:44.6 時 | 事故車輛撞擊分隔島鼻端                                 | CCTV      |
| 1925:50 時   | 事故車輛冒出火光                                    | CCTV      |
| 1926 時      | 公警局第二大隊通報消防局                                | 消防局       |
| 1927 時      | 公警局第二大隊趕往現場(駐地位置位於楊梅休息站旁)                   | 高公局       |
| 1928 時      | 北區交通控制中心接獲公警局第二大隊通報事故，並隨即顯示 CMS 訊息，並通報桃園消防局 | 高公局       |
| 1929 時      | 公警與民眾協助開啟右後車門                               | 公警密錄器     |

| 時間     | 說明                           | 來源    |
|--------|------------------------------|-------|
| 1930 時 | 中壢工務段中壢事故 A 班接獲通報趕往現場        | 高公局   |
| 1933 時 | 公警與民眾陸續將後座 5 名乘客抱出車外         | 公警密錄器 |
| 1934 時 | 救護車及消防車抵達現場                  | 高公局   |
| 1939 時 | 公警局第二大隊暫以交通錐將集散道 3 車道封閉      | 高公局   |
| 1945 時 | 消防救援人員將副駕駛座 1 名乘客救出          | 消防局   |
| 1947 時 | 中壢工務段中壢事故 A 班抵達事故現場並進行交通維持管制 | 高公局   |
| 1953 時 | 救護車離開現場                      | 高公局   |
| 2000 時 | 火勢已撲滅、消防救援人員將副駕駛座另 1 名乘客救出   | 消防局   |
| 2156 時 | 消防車及警車離開現場                   | 高公局   |
| 2207 時 | 事故車輛拖離現場                     | 高公局   |
| 2246 時 | 中壢工務段中壢事故 A 班事故現場並撤收交通維持管制   | 高公局   |
| 2247 時 | 北區交通控制中心接獲公警局第二大隊通報事故已排除     | 高公局   |

## 附錄 1 同型車實車測試過程抄件

|    |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. |  <p>車道置中輔助系統 (LFA) 指示燈<br/>(綠色恆亮為系統介入輔助中)</p> <p>車道維持輔助系統 (LKA) 指示燈<br/>(綠色恆亮為系統開啟但未介入輔助)</p> <p>進入繪製視覺化減速標線之右轉彎路段，此時車道置中輔助系統及車道維持輔助系統皆正常作動中。</p> |
| 2. |  <p>LFA指示燈轉為白色並開始閃爍<br/>(系統解除)</p> <p>LKA指示燈為綠色並開始閃爍<br/>(系統介入輔助中)</p>                                                                          |



測試車輛經過右轉彎路段後，車道置中輔助系統解除並閃爍燈號，車道維持輔助系統此時便開始介入輔助。

3.



測試車輛進入左轉彎路段前，車道置中輔助系統及車道維持輔助系統皆為解除狀態，並持續閃爍燈號提醒駕駛員。

4.



測試車輛進入左轉彎路段後，由於車道置中輔助系統及車道維持輔助系統皆為解除狀態無法進行輔助，駕駛員須手動修正行駛路徑。

## 附錄 2 測試車輛及事故車輛行駛路徑比對

|    |                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <div data-bbox="308 286 1359 810">  </div> <p data-bbox="288 837 1380 920">進入繪製視覺化減速標線之右轉彎路段，此時測試車輛可由系統輔助通過；事故車輛亦順利通過此路段。</p>              |
| 2. | <div data-bbox="308 947 1359 1471">  </div> <p data-bbox="288 1498 1380 1581">進入繪製視覺化減速標線之右轉彎及左轉彎之間緩和曲線路段，此時測試車輛回復直行；事故車輛亦以直行姿態通過此路段。</p> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3.</p> | <div data-bbox="308 226 1361 752">  </div> <p>進入繪製視覺化減速標線之左轉彎路段，此時測試車輛持續直行，車道置中輔助及車道維持輔助系統皆無法控制車輛於原車道，測試車輛跨越道路邊線（圖中以虛線標示處）行駛進入槽化線區域；事故車輛亦以相同方式跨越道路邊線。</p> |
| <p>4.</p> | <div data-bbox="308 981 1361 1507">  </div> <p>進入繪製視覺化減速標線之左轉彎路段後，測試車輛之駕駛員以手動方式修正車輛行進方向；事故車輛持續直行。</p>                                                    |

4.



測試車輛經駕駛員以手動方式修正車輛行進方向後，回歸至原行駛車道；事故車輛持續直行至撞擊分隔島。

報告結束