



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 調查報告

中華民國 113 年 3 月 20 日

1130320 楓滿遊覽車高雄市仁武區水管路往東
自撞國道涵洞事故

報告編號：TTSB-HOR-25-09-001

報告日期：民國 114 年 9 月

依據中華民國運輸事故調查法，本調查報告僅供改善運輸安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免運輸事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

摘要報告

民國 113 年 3 月 20 日 2023 時，一輛楓滿遊覽汽車有限公司之營業遊覽大客車，行經高雄市仁武區水管路往東向之慢車道涵洞時，車輛前上方撞擊高速公路橋梁主梁。本次事故造成 1 人死亡、6 人重傷、10 人輕傷，車體結構破損。

依據中華民國運輸事故調查法相關內容，國家運輸安全調查委員會為負責本次事故調查之獨立機關。受邀參與本次事故調查之機關(構)包括：交通部、交通部公路局、交通部高速公路局、高雄市政府交通局、高雄市政府工務局、楓滿遊覽汽車有限公司等。

本事故調查報告草案於民國 114 年 7 月完成，依程序函送相關機關(構)提供意見；經彙整相關意見後，調查報告於民國 114 年 9 月 23 日經運安會第 78 次委員會審議通過後發布調查報告。

本次事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 10 項，運輸安全改善建議共計 7 項。

壹、調查發現

與可能肇因有關之調查發現

1. 事故駕駛員在路徑規劃時選擇行駛慢車道，於行經涵洞前 60 公尺路口時，受左側限高 4.3 公尺及分道標誌之影響，導致誤認前方涵洞限高 4.3 公尺，可容許事故車輛通行；另事故駕駛員在夜間昏暗環境狀況下，未能及時識別涵洞上方限高 2.0 公尺標誌，故於慢車道續行，直至事故車輛撞擊涵洞時才察覺車輛高度超過涵洞限高。

與風險有關之調查發現

1. 事故地點涵洞內車道寬度僅 2.2 至 2.55 公尺，涵洞淨高 2.59 公尺，道路主管機關未依「道路交通標誌標線號誌設置規則」於事故地點前方 100 公尺間設置限制車高通行之禁制標誌，且未依「市區道路及附屬工程設計標準」設置限高架或警告設施，不利於事故駕駛員及時察覺前方涵洞限高。
2. 高雄市政府係依既有標誌進行巡檢養護，並未定期對車流導引系統進行檢討改善，若道路建設時未設置合適之標誌時，依現況作法將難以察覺現行標誌設置缺失之情形。
3. 因事故車輛前方受到嚴重撞擊，導致前半段乘客雖受傷人數較少但傷勢較重，即便有繫安全帶仍無法避免本次事故型態所造成之傷害，而後半段乘客雖多為輕傷，但主要係未繫安全帶或在車輛行進間站立，導致受傷人數較多。

其他調查發現

1. 事故車輛之輪胎及轉向系統、煞車系統無異常狀況；事故駕駛員持有公路局核發之有效駕駛執照，其過去違規紀錄與本案無關性，亦無證據顯示本事故與酒精及藥物有關。
2. 若能於已通車之道路加速導入道路安全檢查機制，能有效察覺道路風險因素，進而提早改善，避免發生類似事故。
3. 透過道路工程資料的保存、定期更新及建立道路養護履歷能瞭解道路整體設計之目的，後續執行道路改善措施時才能通盤規劃合適之道路及交通工程，有效察覺道路設計問題。
4. 事故車輛撞擊涵洞時所受到之作用力約為 25 至 29 公噸，由於車體骨架無法承受如此巨大之撞擊力，因而發生彎曲、斷裂等狀況，導致車體結構嚴重受損。且車體骨架之斷裂位置皆非位於銲接處，與車體骨架之銲

接強度並無直接關聯。

5. 楓滿對於所屬駕駛員身分認知錯誤，致未能依照法規安排事故駕駛員勤務；楓滿在文件紀錄與管理有未如實填列登載情形，無法實際掌握所屬駕駛員及車輛之勤務狀況；楓滿辦理駕駛員教育訓練未依實際需求調整，未能發揮教育訓練之案例宣導功能。
6. 在運管規則第 19 條之 4 修正加裝駕駛識別設備草案正式公告前，各監理單位辦理安全考核之方式皆不盡相同，在現行作業方式下，仍會發生駕駛員駕車時間不符法規且無法被識別之風險。

貳、運輸安全改善建議

致楓滿遊覽汽車有限公司

1. 依據實務需求制訂妥適之教育訓練課程，並確保所屬駕駛員能有辨別涵洞危害風險之意識。
2. 落實辦理遊覽車客運業安全管理自主檢查，並依據自主檢查表之查核內容設置相對應管理資料，以加強對駕駛員及車輛之安全管理。

致高雄市政府

1. 定期檢討並改善市區道路動線識別，包含涵洞之標誌、標線、號誌、限高及告警系統，使其具正確及完整性，必要時協請設施管理機關配合改善。
2. 盤點市區道路基本資料庫之各工程資料，補齊轄管市區道路工程及交通工程相關資料與圖說，以做為道路養護及研擬改善計畫之依據。

致交通部高速公路局

1. 盤點轄管國道與一般道路立體交叉結構物，於一般道路淨高不足 4.6 公尺及寬度不足 3 公尺之處，除在路權範圍設置限高架或警告設施外，若超過路權範圍亦須協請一般道路主管機關於適當位置設置。

致交通部公路局

1. 在全面裝設駕駛身分識別設備前，評估各區監理所及監理站會同勞政單位辦理遊覽車客運業安全考核之頻率，或其他暫時強化之考核方式，以落實安全考核表內之查核項目。

致交通部

1. 加速導入道路安全檢核或道路安全檢查機制，明定道路交通系統工程各生命週期階段應進行安全檢查之項目及相關規範並落實執行，以完整提升道路交通安全。

目錄

摘要報告.....	i
目錄.....	v
圖目錄.....	viii
表目錄.....	ix
常用中英文名詞暨縮寫對照表.....	x
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	4
1.3.1 事故車輛基本資料	4
1.3.2 事故車輛檢視	5
1.4 其他損害情況	10
1.4.1 道路設施受損情形	10
1.5 人員資料	10
1.5.1 事故駕駛員基本資料	10
1.5.2 駕駛員事故前 72 小時活動	11
1.6 維修及保養紀錄	13
1.6.1 維修及保養紀錄	13
1.6.2 定期檢驗紀錄	14
1.7 天氣資料	14
1.8 道路基本資料	14
1.8.1 道路線形與標誌標線	14
1.8.2 道路相關法令與規範	19
1.8.3 事故路段近 5 年肇事資料	25
1.9 紀錄器.....	27
1.9.1 GPS 紀錄	27

1.9.2 行車紀錄器	27
1.9.3 行車視野輔助系統	28
1.10 現場測量資料	31
1.11 醫療與病理	32
1.11.1 醫療救護作業	32
1.11.2 罹難者相驗	33
1.11.3 乘員傷勢情形	33
1.12 生還因素	34
1.12.1 座位與安全裝備配置	34
1.12.2 緊急應變與疏散	35
1.13 測試與研究	36
1.13.1 車輛高度限制標誌之夜間可視度測量	36
1.14 組織與管理	37
1.14.1 運輸業者經營管理	37
1.14.2 公路局監理作為	40
1.14.3 勞動檢查情形	41
1.15 其他資料	41
1.15.1 訪談紀錄	41
1.15.2 事件序	48
第 2 章 分析	49
2.1 影響駕駛員操作之因素	49
2.2 道路環境	53
2.2.1 道路及交通工程分析	53
2.2.2 限高架及警告設施設置	55
2.2.3 道路安全檢核機制	55
2.2.4 道路工程資料保存及養護	57
2.3 事故車輛之車體骨架	58
2.3.1 車體骨架狀況檢視	58

2.3.2 車體受力情況計算	59
2.4 生還因素	60
2.4.1 罹難乘員可能肇致原因分析	60
2.4.2 乘員傷勢分布與原因分析	60
2.5 經營管理	62
2.5.1 運輸業者管理	62
2.5.2 公路局監理	64
第 3 章 結論.....	67
3.1 與可能肇因有關之調查發現	67
3.2 與風險有關之調查發現	68
3.3 其他調查發現	68
第 4 章 運輸安全改善建議.....	70
4.1 改善建議	70
4.2 已完成或進行中之改善措施	72
附錄 1 車輛高度限制標誌「限高 2.0 公尺」標誌牌面視距與周邊道路環境 照度測量結果.....	75
附錄 2 事故駕駛員 3 月份出勤紀錄	78
附錄 3 高雄市政府交通局對調查報告之陳述意見	82

圖目錄

圖 1.1-1 事故地點示意圖	1
圖 1.3-1 事故車輛車頂上掀位置示意圖	6
圖 1.3-2 事故車輛外部損害狀況	7
圖 1.3-3 事故車輛內部損壞狀況	8
圖 1.3-4 事故車輛故障碼紀錄截圖	9
圖 1.4-1 道路設施受損情形	10
圖 1.8-1 事故地點涵洞高度測量結果圖	14
圖 1.8-2 事故地點涵洞下方慢車道寬度測量結果圖	15
圖 1.8-3 事故地點道路橫斷面及涵洞高度示意圖	16
圖 1.8-4 事故路段標誌配置位置示意圖	17
圖 1.8-5 車輛高度限制標誌示範圖示	21
圖 1.9-1 事故車輛行車紀錄器卡紙	28
圖 1.9-2 事故發生時事故車輛行車視野輔助系統影像	29
圖 1.10-1 道路交通事故現場圖	32
圖 1.11-1 乘員座位、傷亡情況及安全帶使用狀況分布	34
圖 1.13-1 限高 2.0 公尺標誌之視距測量示意圖	37
圖 2.1-1 事故車輛於慢車道通過限高與分道標誌前之影像	51
圖 2.2-1 事故路段標誌設置情形	54
圖 2.3-1 車體骨架損害情況	58
圖 4.2-1 事故路段及涵洞周圍增設之標誌及設施配置示意圖	72
圖 4.2-2 高雄市車輛通過橋梁箱涵設施檢核流程圖	73

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（民國 112 年至 113 年）	13
表 1.8-1 事故路段號誌、標誌及標線配置現況	18
表 1.8-2 事故路段近 5 年涵洞事故案件統計	26
表 1.9-1 事故前 5 筆之 GPS 紀錄	27
表 1.9-2 事故車輛之行車視野輔助系統影像抄件	30
表 1.14-1 楓滿近 3 年辦理之教育訓練	38
表 1.15-1 事件時序表	48

常用中英文名詞暨縮寫對照表

GPS	Global Positioning System	全球衛星定位系統
OHCA	Out-of-Hospital Cardiac Arrest	到院前心肺功能停止
RSA	Road Safety Audit	道路安全檢核
RSI	Road Safety Inspection	道路安全檢查
UTC	Coordinated Universal Time	世界標準時間

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 113 年 3 月 20 日 2023 時¹，一輛楓滿遊覽汽車有限公司（以下簡稱楓滿）之營業遊覽大客車（以下簡稱事故車輛），行經高雄市仁武區水管路往東向之慢車道涵洞²時，車輛前上方撞擊高速公路橋梁主梁。本次事故造成 1 人死亡、6 人重傷、10 人輕傷，車體結構破損。

事故車輛駕駛員（以下簡稱事故駕駛員）於上午載運乘客時曾經過事故地點，惟當時係行駛於快車道通過涵洞，通過涵洞後再向右變換至慢車道，始能右轉駛入停靠點 A 公司；事故駕駛員表示，因慢車道機車流量較大，車輛不易變換至慢車道，故當時於高楠公路準備右轉至水管路時，即選擇直接行駛慢車道。行駛路線及事故地點如圖 1.1-1。



圖 1.1-1 事故地點示意圖

¹ 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。

² 事故地點座標為北緯 22°42'22.9"，東經 120°19'43.0"。

依據事故車輛行車視野輔助系統影像、全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）之資料以及人員訪談紀錄，事故當日事故駕駛員係執行高雄至嘉義阿里山之一日旅遊行程，0540 時事故車輛自停車場出發，途中幫旅客購買早餐後，陸續於高雄市仁武市區沿途載運乘客，全車共計 27 人（含事故駕駛員與隨團服務人員）。

事故車輛當日上午行程於臺南市仁德區之觀光工廠停留約 1 小時後，即往嘉義方向出發，中途於阿里山國家風景區管理處休息約 20 分鐘，1230 時抵達阿里山國家風景區停留約 2 小時，事故駕駛員在該期間內於車上休息使用手機約 80 分鐘，隨後進行車輛清潔，1430 時接旅客上車準備返回高雄，途中於路邊停靠 30 分鐘休息，1700 時抵達嘉義縣中埔鄉之餐廳用餐。

1758 時用餐完畢後返程，事故車輛於 1936 時駛離國道 1 號五甲交流道，1945 時抵達第 1 個停靠點勞工公園，停留約 3 分鐘後，即出發前往第 2 個停靠點 A 公司，途中 2022:26 時於高楠公路右轉駛入水管路慢車道，行經仁武橋及華興街之路口上游時，事故駕駛員看見高鐵橋墩柱上方附掛一面限高 4.3 公尺與分道之標誌（標誌距涵洞約 60 公尺），即認為涵洞限高為 4.3 公尺可供事故車輛通行³，便繼續往前行駛，隨後於 2023:14 時以約 30 公里/小時之速度撞擊高速公路橋梁主梁，使遊覽車上層之車頂往後擠壓至第 2 排座椅前方，造成位於左側第 1 排乘客死亡，事故現場如圖 1.1-2。

³ 事故地點涵洞僅有一面限高 2.0 公尺標誌附掛於高速公路橋梁主梁上（詳圖 1.4-1）。



圖 1.1-2 事故現場照片

1.2 人員傷害

事故車輛共搭載 27 名乘員（包含 1 名駕駛員、1 名隨團服務人員及 25 名乘客）；本事故造成乘客 1 人死亡及 6 人重傷、隨團服務人員與乘客 9 人共計 10 人輕傷，另事故駕駛員與乘客 9 人共計 10 人無傷，傷勢情形詳 1.11.3 節，乘員傷亡統計⁴詳表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表

傷亡情況	駕駛員	隨團服務人員	乘客	總計
死亡	0	0	1	1
重傷	0	0	6	6
輕傷	0	1	9	10
無傷	1	0	9	10
總計	1	1	25	27

⁴ 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；須住院治療二十四小時以上者；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。

1.3 車輛損害情況

1.3.1 事故車輛基本資料

事故車輛登記於楓滿，底盤車廠牌為 SCANIA（以下簡稱永德福）⁵，型式為 K400IB4X2NB，係前單軸後單軸之底盤車；車身由景程車體股份有限公司（以下簡稱景程車體廠）打造，交通部核以安審（110）字第 2382 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。

表 1.3-1 事故車輛行照登錄資料

項目	內容
牌照號碼	KAA-9755
車主	楓滿遊覽汽車有限公司
領照日期	民國 110 年 11 月 3 日
出廠年月	民國 110 年 11 月
引擎號碼	7217372
型式	SCANIA400-R45S
車身號碼	YS2K4X20001917088
座位	45
車重/載重/總重	15.15/ 3.35 / 18.5 公噸
車長/車寬/車高	1220/ 250 / 349.4 公分
軸距/前輪距/後輪距	600/ 206.5/ 183.3 公分
能源種類	柴油
排氣量	12,742 立方公分 (c.c.)
輪數	6 (前軸 2 輪、後軸 4 輪)
輪胎規格	295 / 80 R22.5 ⁶

⁵ 事故車輛底盤車由瑞典 Scania CV AB 製造，並由英屬維京群島商永德福汽車股份有限公司臺灣分公司負責國內代理販售及車輛維修保養相關事宜。

⁶ 其中 295 為輪胎截面寬度 295 公釐、80 為輪胎扁平比（單位為百分比）、R 表示輪胎為徑向層結構、22.5 為輪圈直徑（單位為英吋）。

1.3.2 事故車輛檢視

1.3.2.1 事故車輛輪胎檢視

調查小組於民國 113 年 3 月 21 日（事故隔日）進行事故車輛之輪胎型式、胎紋深度及胎壓之紀錄與測量，均符合既定值⁷。相關紀錄如表 1.3-2。

表 1.3-2 事故車輛胎紋深度及胎壓

車號：KAA-9755					
車種：營業遊覽大客車，輪胎規格：295/80 R22.5					
胎紋深度/胎壓（公釐/磅每平方英吋）					
前左輪			前右輪		
(11.07/124.5)			(11.91/122.5)		
後左輪			後右輪		
外側	內側		內側	外側	
(11.77/123.3)	(11.77/121.6)		(12.03/119.3)	(11.82/123.3)	

1.3.2.2 事故車輛損害狀況

調查小組於民國 113 年 3 月 26 日進行事故車輛內、外部損害狀況檢視。

⁷ 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；另事故車輛之輪胎冷胎壓建議值為前輪 130 磅/平方英吋、後輪 125 磅/平方英吋。

外部損害狀況

事故車輛主要受損區域為車體上半部；車頂之蒙皮受擠壓並上掀至第2排座位前方位置（如圖 1.3-1）、車體結構之上半部向後位移，部分車窗破裂等狀況。另事故車輛之前擋碎裂部分未有隔熱紙遭掀起之痕跡，且車窗玻璃顏色及透光度一致，顯示事故車輛未貼隔熱紙（詳圖 1.3-2）。

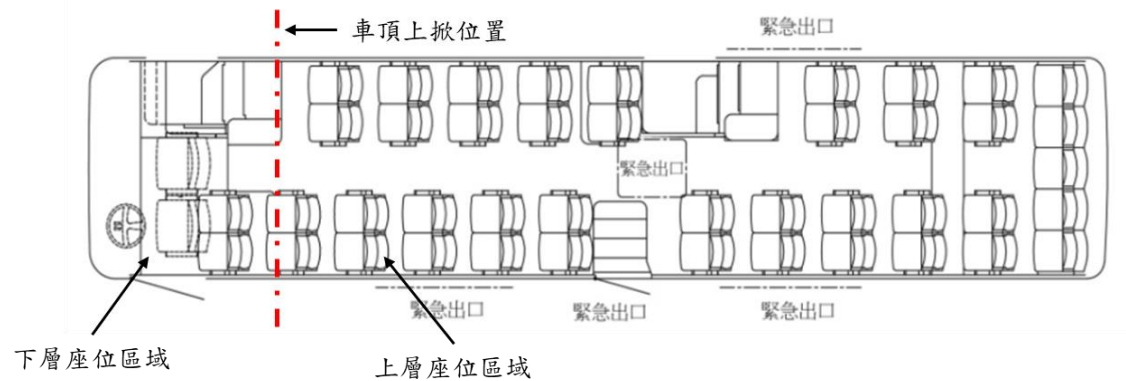


圖 1.3-1 事故車輛車頂上掀位置示意圖



圖 1.3-2 事故車輛外部損害狀況

內部損害狀況

事故車輛車頂結構自上層座位之前擋風玻璃至第 2 排座位前方之車頂蒙皮與內裝，皆有嚴重受擠壓變形及車窗玻璃破碎等情形，且碎玻璃散布於第 1 排至第 5 排座位與地板區域。另前方車頂結構向後推擠並壓縮左側第 1 排座位之頭部空間，第 1 排座椅之椅背亦有後傾情形，如圖 1.3-3。



圖 1.3-3 事故車輛內部損壞狀況

1.3.2.3 事故車輛煞車系統檢測及行車電腦檢視

調查小組於民國 113 年 4 月 17 日會同永德福技術人員進行事故車輛煞車系統、底盤狀況檢視及行車電腦讀取，事故車輛之煞車系統、底盤結構經檢視後均無異常。

事故車輛行車電腦經永德福技術人員使用原廠 Scania Diagnos & Programmer 3 (SDP3) 系統讀取後，僅有「BMS 51265 煞車壓力，車輪 1

的迴路⁸」1 項故障碼紀錄，故障時間為民國 113 年 3 月 20 日 2031 時⁹。

依據車輛故障紀錄（詳圖 1.3-4），故障出現時事故車輛為靜止狀態（車速為 0 公里/小時，4 輪轉速亦為 0 公里/小時），2 個煞車迴路中的煞車壓力皆為正常（10.5 bar），事故駕駛員之操作狀態為輕踩油門（油門踏板位置為 10%）。永德福技術人員說明事故車輛可能因撞擊導致車體受力下壓，造成電腦預估事故車輛重量為 102 公噸，已大幅超過事故車輛之總重量（18.5 公噸）進而判斷煞車壓力不足致產生故障碼紀錄。

SDP3 BMS 51265			
TC - 引擎控制	無作用		
TC - 剎車控制	無作用		
ABS 控制	無作用		
離合器踏板位置	壓下		
剎車溫度警示	無作用		
緊急剎車輔助	無作用		
坡道固定	無作用		
剎車踏板位置	0	100	0 %
油門踏板位置	0	100	10 %
預估車輛重量	102 t		
車速	0 km/h		
剎車壓力，迴路 1	0.0	12.0	10.5 bar
剎車壓力，迴路 2	0.0	12.0	10.5 bar
對控制元件的供電電壓	0.0	36.0	27.8 V
車外溫度	-40	70	23 °C
轉速，車輪 1	0 km/h		
轉速，車輪 2	0 km/h		
轉速，車輪 3	0 km/h		
轉速，車輪 4	0 km/h		
壓力，車輪 1	0.0	12.0	0.3 bar
壓力，車輪 2	0.0	12.0	0.3 bar
壓力，車輪 3	0.0	12.0	0.0 bar
壓力，車輪 4	0.0	12.0	0.0 bar

圖 1.3-4 事故車輛故障碼紀錄截圖

⁸ 依據 SDP3 系統說明之故障原因可能為：「主煞車模組與控制模組之間的壓縮空氣管線損壞或阻塞」、「主煞車模組故障」或「控制模組故障」。

⁹ 此時間為事故車輛之系統時間，相比事故發生實際時間快約 8 分鐘。

1.4 其他損害情況

1.4.1 道路設施受損情形

本次事故造成國道 1 號南向 358K+800 下方涵洞之高速公路橋梁主梁及高速公路路面排水管線受損，並留下部分車體摩擦痕跡，道路設施受損情形詳圖 1.4-1。



圖 1.4-1 道路設施受損情形

1.5 人員資料

1.5.1 事故駕駛員基本資料

事故駕駛員為 56 歲男性，民國 91 年 3 月 20 日取得交通部公路局（以下簡稱公路局）核發之職業大客車駕駛執照；最近一次發照日期為民國 109 年 12 月 7 日，有效日期至民國 116 年 1 月 7 日。

事故駕駛員有 20 多年駕駛大客車之經驗，約有 15 年任職於統聯客運，後續亦曾於其他遊覽車公司任職，民國 111 年 8 月 30 日起與楓滿簽訂商業合夥契約書，除合夥經營公司外，另也負責駕駛事故車輛，平時業務多為交通車或旅遊業務。

訓練紀錄

事故駕駛員自民國 111 年 8 月 30 日進入楓滿後，分別於民國 111 年 9

月及 11 月、民國 112 年 5 月及 11 月、民國 113 年 1 月參與公司辦理之教育訓練；另最近一次參加公路局公路人員訓練所辦理之大客車職業駕駛人定期訓練（回訓）之日期為民國 113 年 2 月 7 日，有效日期至民國 116 年 2 月 6 日。

違規紀錄

事故駕駛員近 5 年違規紀錄（自民國 108 年至事故前 1 日）共計有 4 次違規，分別為「不遵守道路交通標誌之指示」2 次、「倒車未顯示倒車燈或倒車時不注意其他車輛或行人」1 次，以及「在禁止臨時停車標線處所臨時停車」1 次，未有遭記點之違規紀錄；本事故發生後則以「不遵守道路交通標誌之指示」遭開罰，並因肇事致人死亡而吊銷其駕駛執照。

酒精檢測

事故後高雄市政府警察局仁武分局對事故駕駛員進行酒測，經檢測後無酒精反應。

體格檢查

依事故駕駛員民國 111 年健康檢查紀錄及民國 112 年職業駕駛人審驗登記書之體格檢查資料，檢查結果顯示未有影響駕車之狀況；雙眼矯正視力 0.8，符合道路交通安全規則第 64 條第 1 項第一款體格檢查之視力標準。

1.5.2 駕駛員事故前 72 小時活動

依據楓滿之事故駕駛員出勤紀錄與訪談紀錄，以及事故駕駛員填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，問卷內容涵蓋睡眠¹⁰、睡眠品質¹¹、工作、私人活動及「疲勞自我評估表」等部分，彙整事故前 72 小時活動如下。

¹⁰ 「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡（nap）、勤務中休息之睡眠等。

¹¹ 睡眠品質則依事故駕駛員主觀感受區分為優、良、可、差。

- 3 月 17 日： 前一日約 1900 時就寢，當天約 0430 時起床，睡眠品質優，0510 時抵達停車場進行出車檢查，0530 時執行高雄往返雲林一日旅遊載客勤務，結束工作返家，2000 時就寢，約 2020 時入睡。
- 3 月 18 日： 0500 時起床，睡眠品質優，0545 時抵達停車場進行出車檢查，0600 時執行 A 學校交通車載客勤務，0730 時結束該交通車勤務並返回停車場後，於車內休息；1240 時 B 學校至 C 安親班載客勤務，1255 時結束該趟勤務後返回停車場休息；1600 時執行第二趟 B 學校至 C 安親班載客勤務，1615 時結束該趟勤務後返家，1830 時就寢，1850 時入睡。
- 3 月 19 日： 0430 時起床，睡眠品質優，0715 時抵達停車場進行出車檢查，0730 時執行 D 學校往返美濃之載客勤務，0750 時自 D 學校搭載學生，0930 時抵達美濃後於車內休息；1430 時自美濃出發，1540 時抵達 D 學校；1600 時執行 E 學校至 F 安親班載客勤務，1650 時抵達 F 安親班，1700 時結束該趟勤務後返家；1800 時就寢，1850 時入睡。
- 3 月 20 日： 0430 時起床，睡眠品質優，0515 時抵達停車場進行出車檢查，0530 時執行高雄仁武往返阿里山一日旅遊載客勤務，0550 時起依序至前鎮區中山路之勞工公園、仁武區水管路之 A 公司及 B 社區載客；0800 時出發前往臺南之觀光工廠，1000 時前往阿里山森林管理處，1100 時前往阿里山森林遊樂區，1230 時抵達阿里山森林遊樂區並於用餐完畢後於車上休息；1430 時自阿里山森林遊樂區返程，1700 時於嘉義中埔用

餐，1800 時用餐完畢繼續南下並於關廟服務區休息約 15 分鐘，約 1930 時抵達第 1 個停靠點（高雄勞工公園），並於駛往第 2 個停靠地點（A 公司）途中發生本次事故。

事故駕駛員表示平日所需睡眠時數為 6 小時，無失眠或睡眠品質不良等困擾，自評事故發生時「精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務」，當日亦未有身體不適；另無飲酒習慣，平時偶因痛風發作服藥，惟最近未服用。

1.6 維修及保養紀錄

1.6.1 維修及保養紀錄

依據楓滿及永德福提供之車輛保養紀錄表，事故車輛之維修及保養作業皆在高雄市前鎮區之永德福高雄廠辦理，事故前最後一次保養為民國 113 年 2 月 27 日定期保養，進廠里程為 160,567 公里，保養項目包括添加電瓶水、更換減速器之油液和濾清器、方向機油、引擎機油、齒輪油、煞車/離合器油及空氣芯等項目，事故車輛民國 112 年至 113 年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（民國 112 年至 113 年）

項次	日期（民國）	里程數（公里）	備註
1	113 年 2 月 27 日	160,567	16 萬公里保養
2	112 年 10 月 24 日	132,237	車輛健檢
3	112 年 8 月 28 日	120,159	12 萬公里保養
4	112 年 5 月 12 日	100,645	10 萬公里保養及前軸異音處理
5	112 年 2 月 9 日	79,180	8 萬公里保養及調整車身高度

1.6.2 定期檢驗紀錄

依據公路局提供之車輛定檢紀錄，事故車輛最後一次定期檢驗日期為民國 112 年 10 月 6 日，檢驗項目包含前輪定位、煞車測試、煞車效能、車身及底盤等項目，檢驗結果皆合格。

1.7 天氣資料

依據交通部中央氣象署提供事故地點附近仁武氣象站（位於事故地點東南方約 2.1 公里處）資料，事故當日 2000~2100 時，氣溫 21.7°C，降水量 0 毫米，風速 2.8 公尺/秒，風向為 243 度。

1.8 道路基本資料

1.8.1 道路線形與標誌標線

事故地點位於水管路由西往東與國道 1 號南向 358K+800 下方涵洞交會處，事故地點涵洞高度測量結果圖如圖 1.8-1。



圖 1.8-1 事故地點涵洞高度測量結果圖¹²

¹² 交通部高速公路局（以下簡稱高公局）事故後至事故地點測量橋梁設施結果。

事故地點之幾何條件與交通工程設施如下：

1. 公路等級分類：市區道路。
2. 行車速限：40 公里/小時。
3. 線形：無相關資料¹³。
4. 道路橫斷面：依高雄市政府工務局（以下簡稱工務局）量測資料¹⁴，該事故路段設有中央分隔島及快慢分隔島之雙向 6 車道，中央分隔島為 3.5 公尺；雙向 4 快車道各車道寬度為 4 公尺；雙向 2 慢車道各車道寬度為 3.5 公尺（含側溝），但調查小組實際測量事故地點涵洞下方慢車道寬度為 2.22 至 2.55 公尺（不含側溝），詳圖 1.8-2；快慢車道分隔島寬度為 0.4 公尺；道路外側人行道寬度為 2.85 公尺。調查小組綜整工務局所提供之事故地點道路橫斷面圖資及高公局測量涵洞高度資料，如示意圖 1.8-3。



圖 1.8-2 事故地點涵洞下方慢車道寬度測量結果圖

¹³ 依據 1.15.1 工務局訪談紀錄，該局因完工年份久遠致未保存事故路段圖資，故無相關資料。

¹⁴ 工務局於事故後至事故地點測量繪製之道路橫斷面資料。

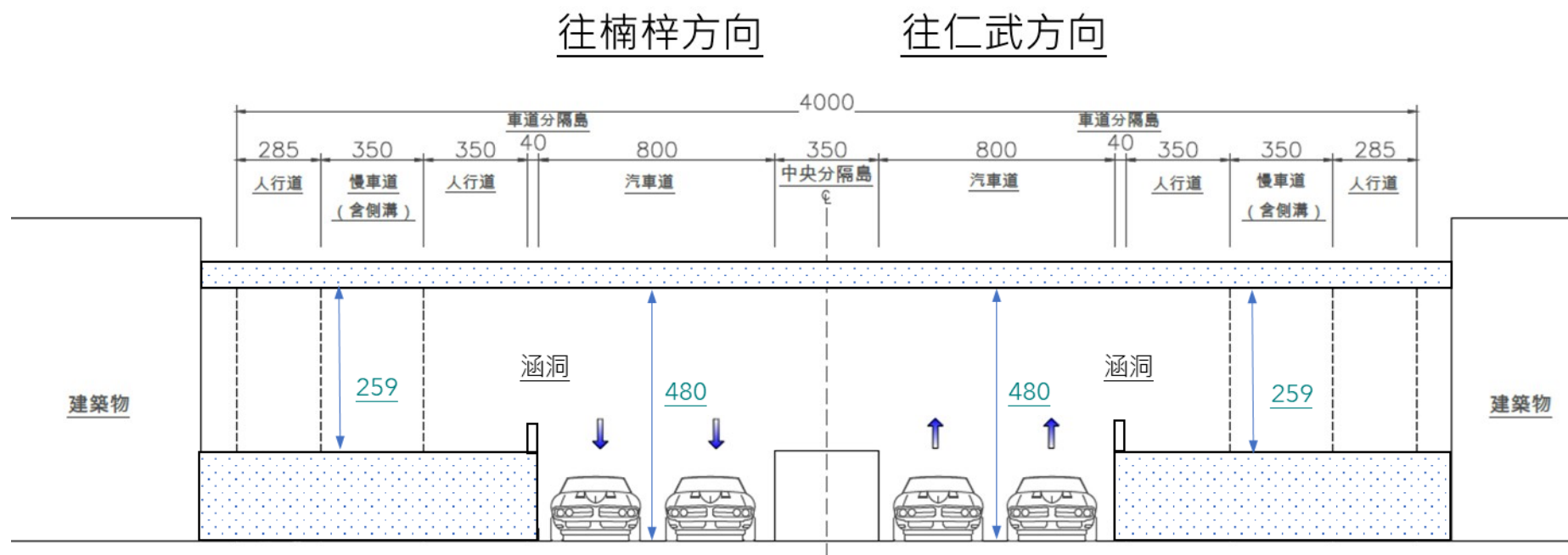


圖 1.8-3 事故地點道路橫斷面及涵洞高度示意圖

5. 鋪面：為瀝青鋪面。
6. 事故地點慢車道沿線(自台 1 線至事故地點)共計有 4 處開口，沿線之標誌標線配置說明如圖 1.8-4 及表 1.8-1。

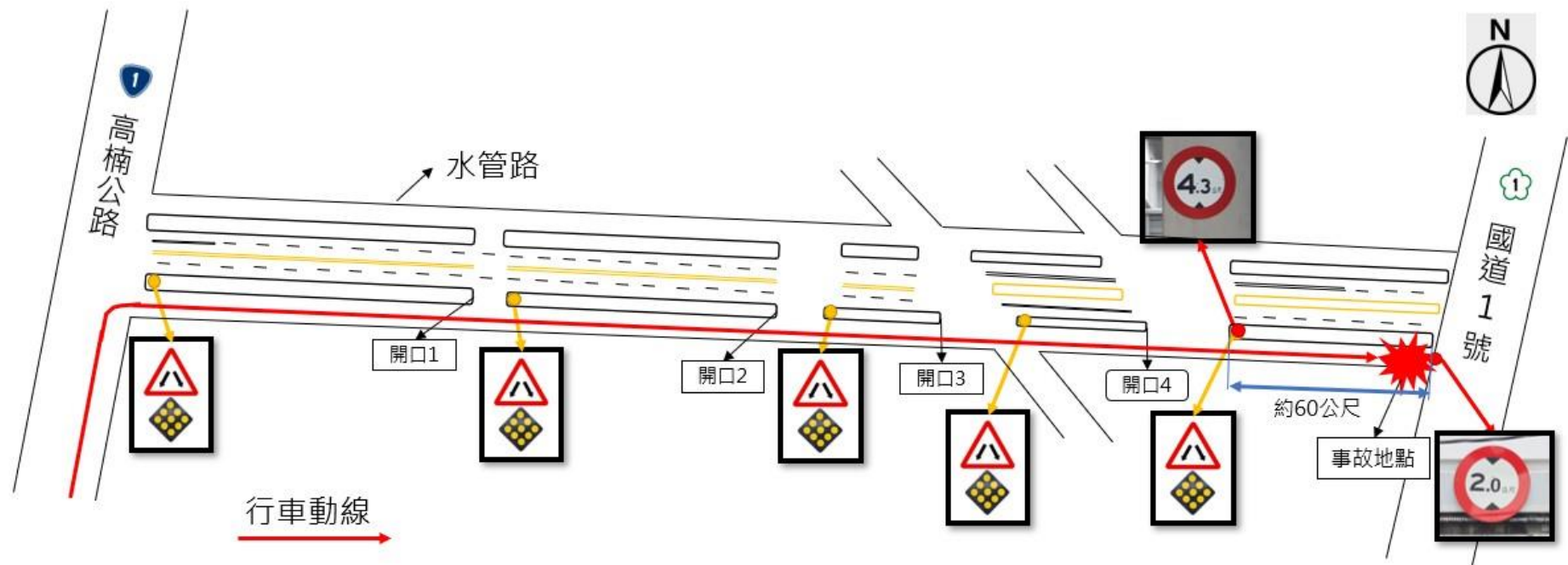
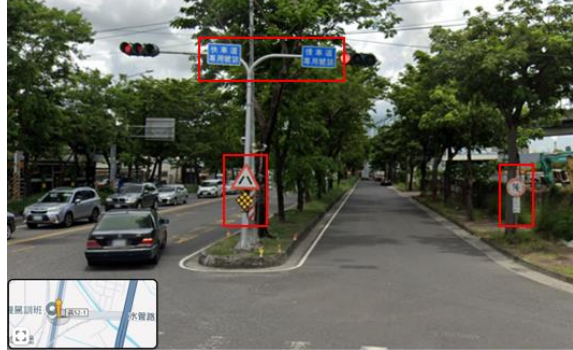


圖 1.8-4 事故路段標誌配置位置示意圖

表 1.8-1 事故路段號誌、標誌及標線配置現況

	
服務設施指示性質告示牌、行車管制號誌、分道標誌（警 22）¹⁵、危險標記（第三類）¹⁶及禁止停車標誌（禁 25）¹⁷	分道標誌（警 22）、危險標記（第三類）及開口 1
	
分道標誌（警 22）及危險標記（第三類）	分道標誌（警 22）、危險標記（第三類）、反射鏡、禁制性質告示牌、機慢車兩段左轉標誌（遵 20）¹⁸、行車管制號誌及網狀線

¹⁵ 道路交通標誌標線號誌設置規則第 32 條：分道標誌「警 22」，用以促使車輛駕駛人注意分道行駛、設於正對行車方向之障礙物或交通島之頂端。

¹⁶ 道路交通標誌標線號誌設置規則第 162 條：反光導標及危險標記，用以標示道路上之彎道、危險路段、路寬變化路段及路上有障礙物體，以促進夜間行車安全。

¹⁷ 道路交通標誌標線號誌設置規則第 78 條：禁止停車標誌「禁 25」，用以告示不得停放車輛。

¹⁸ 道路交通標誌標線號誌設置規則第 65 條：機慢車兩段左（右）轉標誌「遵 20」，用以告示左（右）轉大型重型機車以外之機車或慢車駕駛人應以兩段方式完成左（右）轉。

	
車輛高度限制標誌(限3)¹⁹、分道標誌(警22)、危險標記(第三類)及行車管制號誌	車輛高度限制標誌(限3)

1.8.2 道路相關法令與規範

依據市區道路條例、公路修建養護管理規則、道路交通標誌標線號誌設置規則、市區道路及附屬工程設計標準、市區道路及附屬工程設計規範、高雄市市區道路管理自治條例、公路基本資料登記管理要點等法令及規則，與本次事故相關之規範分述如下：

1.8.2.1 涵洞相關規範

本事故地點之涵洞定義為市區道路附屬工程，其依據市區道路條例第3條第2項：市區道路附屬工程，指下列規定而言：

二、道路之排水溝渠、護欄、涵洞、緣石、攔路石、擋土牆、路燈及屬於道路上各項標誌、號誌、管制設施、設備等。

另依據市區道路及附屬工程設計標準第14條：市區道路立體交叉結構設計規定如下：

二、立體交叉處道路淨高不得小於四點六公尺；限制車種通行者，淨高不得小於最大可通行車輛高度加零點五公尺，並應設置限高架或警

¹⁹ 詳 1.8.3 「道路標誌相關規範」一節之說明。

告設施。

三、設置平面側車道時，車道寬度不得小於三公尺，並應留設迴轉車道空間。

依據高雄市市區道路管理自治條例第 14 條：新建橋樑、涵洞、隧道或地下道時，主管機關或目的事業主管機關應事先通知各有關公共設施權管機關及事業機構，確認其公共設施所需預留之埋設位置或必要之結構計畫；其因此所增加之費用，並由各該機關（構）負擔。

依據公路修建養護管理規則第 42 條：

一、公路跨越另一公路或一般道路時，其跨越部分之路基及結構物，由跨越公路之主管機關養護管理；跨越下方之公路或一般道路，仍由該路原主管機關養護管理。

1.8.2.2 道路標誌相關規範

依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 10 條：

標誌之分類及其作用如左：

二、禁制標誌用以表示道路上之遵行、禁止、限制等特殊規定，告示車輛駕駛人及行人嚴格遵守。

依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 11 條：

標誌之顏色使用規定如下：

一、紅色：表示禁制或警告，用於禁制或一般警告標誌之邊線、斜線或底色及禁制性質告示牌之底色。

依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 12 條：

標誌之體形分為下列各種：

三、圓形：用於一般禁制標誌及指示標誌之「自行車路線編號標誌」。

依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 57 條：禁制標誌之設計，依左列規定：

五、禁制標誌設於距禁制事項之起點至一〇〇公尺間適當之地點。

依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 83 條：

一、車輛高度限制標誌「限 3」，用以告示車輛駕駛人通過前方道路結構物之高度限制，超限之車輛不准通行。設於結構物垂直淨高小於公路或市區道路設計標準地點將近之處，並須考慮超限車輛能在該處繞道行駛或迴車。



圖 1.8-5 車輛高度限制標誌示範圖示

依據市區道路及附屬工程設計標準第 26 條：

市區道路標誌、標線及號誌設施規定如下：

二、市區道路之標誌、標線及號誌系統配合交通特性與管理整體規劃設置，並定期整體檢討改善。

1.8.2.3 車道寬度相關規範

依據市區道路及附屬工程設計規範之第 2 章道路橫斷面設計：

2.2 車道寬

2.2.1 汽車行駛之車道

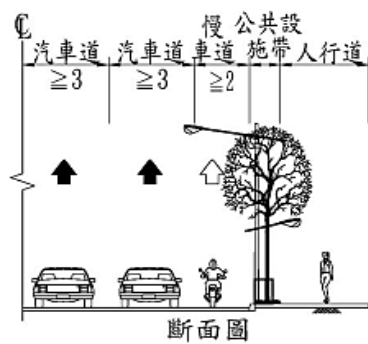
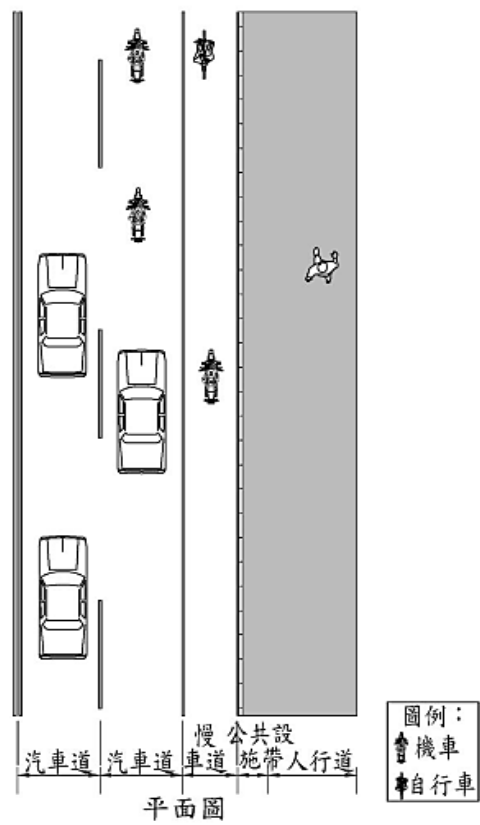
供汽車行駛之車道（以下簡稱汽車道），其寬度規定如下：

- 1.快速道路每車道寬度以 3.5 公尺以上為宜，最小不得小於 3.25 公尺。
- 2.主要道路及次要道路每車道寬度不得小於 3.0 公尺。
- 3.服務道路每車道寬度不得小於 2.8 公尺。

2.2.2 慢車道

慢車道係指在有劃分快慢車道之道路，供機車及慢車使用之車道，其寬度規定如下：

- 1.採非實體分隔設計，其寬度不得小於 2.0 公尺。但道路寬度不足者，慢車道寬度不得小於 1.5 公尺，設置參考如圖 2.2.1 所示。
- 2.採實體分隔設計，其寬度以 3.0 公尺以上為宜，不得小於 2.5 公尺。



非實體分隔 (單位:公尺)
 註:道路劃設慢車道時,則無最外側車道。

圖 2.2.1 慢車道配置參考圖

2.2.3 最外側車道

最外側車道係指主要道路、次要道路及服務道路，在未劃設慢車道情況下，供汽車、機車及慢車使用，其寬度規定如下：

- 1.採非實體分隔設計，其車道之最小寬度應依 2.2.1 節規定辦理，且不宜大於 4.5 公尺，設置參考如圖 2.2.2。
- 2.採實體分隔設計且為單一車道時，車道加路肩寬度宜大於 4.5 公尺。

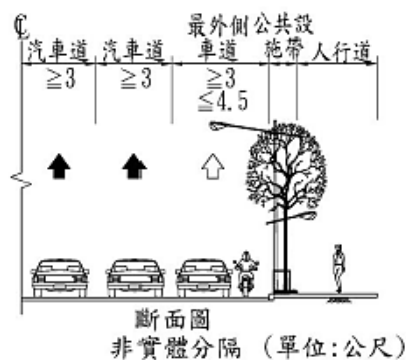
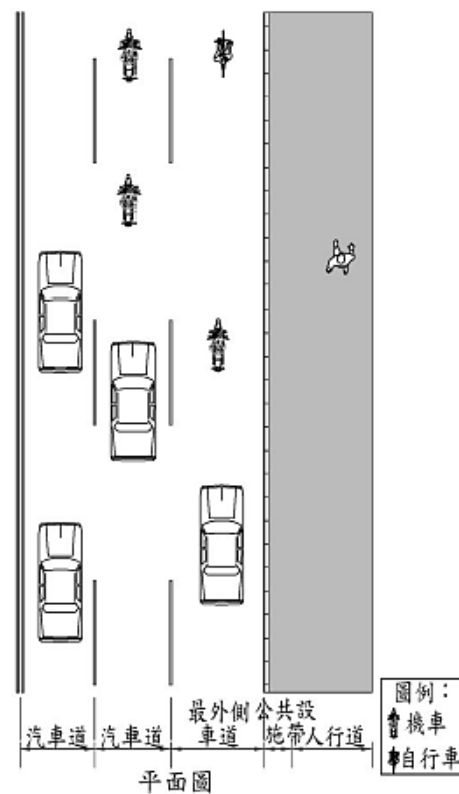


圖 2.2.2 最外側車道配置參考圖

1.8.2.4 道路工程資料保存及管理規範

依據公路修建養護管理規則第 9 條：

一、公路主管機關，應建立公路基本資料，除隨時登記路線動態外，每十年應舉辦公路總清查一次，並將結果報請上級機關備查。

二、前項公路基本資料登記管理要點，由中央公路主管機關統一訂定。

另依據公路基本資料登記管理要點第 2 條規定：各級公路管理機構，應就其所管理之公路設施，建立公路基本資料庫，依本要點規定隨時辦理異動登記，保持資料完整常新。及第 3 點規定：

一、公路基本資料庫，應以每條路線為一單元，繪製路線示意圖，並存儲下列各款資料：(一)路線概況摘要。(二)路基資料。(三)路面資料。(四)橋梁資料。(五)隧道資料。(六)涵管資料。(七)防護設施資料。(八)交通安全設施資料。(九)陡坡、急彎、沿線岔路資料。(十)鐵路平交道資料。(十一)立體交叉設施資料。(十二)標誌資料。(十三)號誌及照明設施資料。(十四)交流道(槽化)區資料。(十五)停車設施資料。(十六)服務區資料。(十七)收費站資料。(十八)防音牆資料。(十九)其他必要設施資料。

二、前項各款資料、列表格式及填表說明，另以本要點附件規定之。

另依據國家發展委員會檔案管理局之機關共通性檔案保存年限基準(GRS)「道路養護檔案保存年限基準表」中備註：

1. 保存年限自工程竣工驗收合格後起算；
2. 設計圖、竣工報告書及竣工圖應永久保存 1 份。

1.8.3 事故路段近 5 年肇事資料

事故路段自民國 108 年至 113 年 3 月 20 日(事故發生當日)共有 6 件

涵洞事故，A1²⁰事故 1 件（即本案）；A2 事故共 1 件；A3 事故共有 4 件，詳表 1.8-2。除本案為遊覽車外，其餘皆為小貨車；事故樣態皆為未注意高度限制而碰撞涵洞。

表 1.8-2 事故路段近 5 年涵洞事故案件統計

年份 \ 類別 ²¹	A1	A2	A3	合計	備註
108 年	0	0	0	0	-
109 年	0	0	1	1	東向西
110 年	0	0	0	0	-
111 年	0	0	1	1	東向西
112 年	0	1	1	2	西向東
113（至 3 月）年	0	0	1	1	東向西
	1（本案）	0	0	1	西向東（本案）
合計	1	1	4	6	-

於本事故發生後高公局及高雄市政府交通局（以下簡稱交通局）皆分別研擬改善措施詳 4.2 節，然改善後於對向車道仍發生類似事故，該事故資料摘錄如下：

1. 時間：114 年 1 月 10 日 0950 時。
2. 地點：高雄市仁武區水管路慢車道東向西。
3. 事故描述：1 輛自用小貨車沿水管路慢車道東向西行駛至肇事路段時，碰撞涵洞而肇事。
4. 傷亡：1 人受傷。

²⁰ 依據道路交通事故處理規範第 2 點第（七）目之規定，A1 類為造成人員當場或二十四小時內死亡之交通事故；A2 類為造成人員受傷或超過二十四小時死亡之交通事故；A3 類為僅有財物損失之交通事故。

²¹ A1 類：造成人員當場或 24 小時內死亡之交通事故。A2 類：造成人員受傷或超過 24 小時死亡之交通事故。A3 類：僅有財物損失之交通事故。

1.9 紀錄器

本次事故所獲之紀錄器資料包括：GPS、行車紀錄器及行車視野輔助系統，其中行車視野輔助系統之畫面時間為 GPS 時間。相關資料及處理經過詳述如下。

1.9.1 GPS 紀錄

事故車輛裝備有弋揚科技股份有限公司製造之衛星犬 GPS 車機，其資料紀錄為 30 秒/筆。依據公路局提供之車輛軌跡資料。事故前 5 筆之 GPS 紀錄如表 1.9-1 所示。

表 1.9-1 事故前 5 筆之 GPS 紀錄

GPS 時間	約略位置	車速
2024/3/20 20:21:24	高雄市仁武區縱貫公路高楠公路（台 1-371K+700）	11
2024/3/20 20:21:54	高雄市仁武區縱貫公路高楠公路（台 1-371K+400）	45
2024/3/20 20:22:24	高雄市楠梓區縱貫公路高楠公路（台 1-371K+100）	31
2024/3/20 20:22:54	高雄市楠梓區水管路	39
2024/3/20 20:23:24	高雄市仁武區中山高速公路（國 1-358K+800） ²²	4

1.9.2 行車紀錄器

事故車輛係裝備依據「車輛型式安全審驗管理辦法附件 16」審驗合格之行車紀錄器，事故後調查小組亦取得事故車輛行車紀錄器卡紙之影本，依據卡紙紀錄資料，事故車輛撞擊涵洞時車速約為 30 公里/小時，事故車輛行車紀錄器卡紙如圖 1.9-1 所示。

²² 事故地點屬於國道 1 號與水管路之立體交會處，由於 GPS 對於垂直高程之精度不足，因此將地點誤判為國道 1 號之高架橋上。

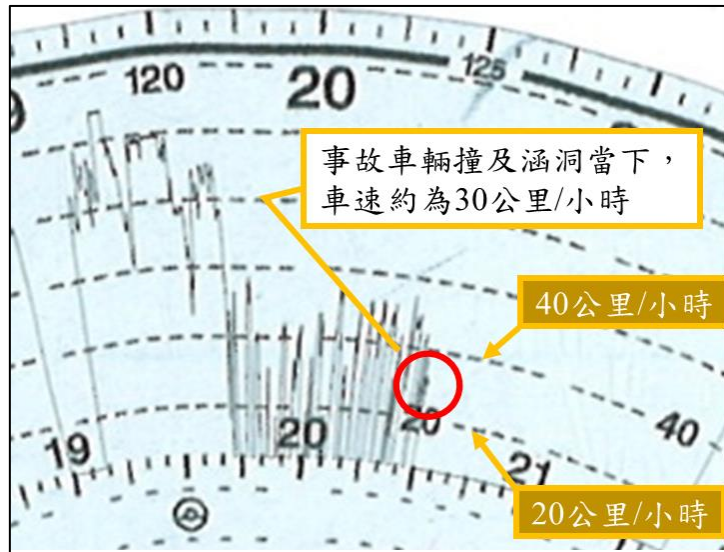


圖 1.9-1 事故車輛行車紀錄器卡紙

1.9.3 行車視野輔助系統

事故車輛之行車視野輔助系統共有 8 個鏡頭，分別為車輛左側向後（鏡頭 1）、右側向後（鏡頭 2）、駕駛及副駕駛座（鏡頭 3）、車輛前方（鏡頭 4）、乘客區域前段（鏡頭 5）、乘客區域後段（鏡頭 6）、車輛後方（鏡頭 7）及貨艙影像（鏡頭 8），其畫面時間皆為 GPS 時間，惟影像畫面並未記錄時速，事故發生時畫面如圖 1.9-2。



圖 1.9-2 事故發生時事故車輛行車視野輔助系統影像

依據行車視野輔助系統廠商提供之影像解讀軟體，針對事故發生時之影像（鏡頭 1 至鏡頭 4 之畫面），製作之影像抄件如表 1.9-2。

表 1.9-2 事故車輛之行車視野輔助系統影像抄件

2022:26	 事故車輛於自高楠公路右轉，車速為 28 公里/小時。
2022:34	 事故車輛進入水管路慢車道，車速為 29 公里/小時。
2023:05	 事故車輛通過仁武橋及華興街之路口，車速為 29 公里/小時。

2023:14	 事故車輛撞擊涵洞，車速為 33 公里/小時。
2023:16	 事故車輛完全停止²³。

1.10 現場測量資料

本次事故發生地點位於高雄市仁武區水管路 19-3 號前，事故現場圖由高雄市政府警察局仁武分局繪製（如圖 1.10-1）。本會人員抵達現場時，事故車輛已移置，未進行現場測量作業。

²³ 事故地點位於國道高架橋下方，屬 GPS 收訊不良之處，因此車速紀錄稍有延遲。

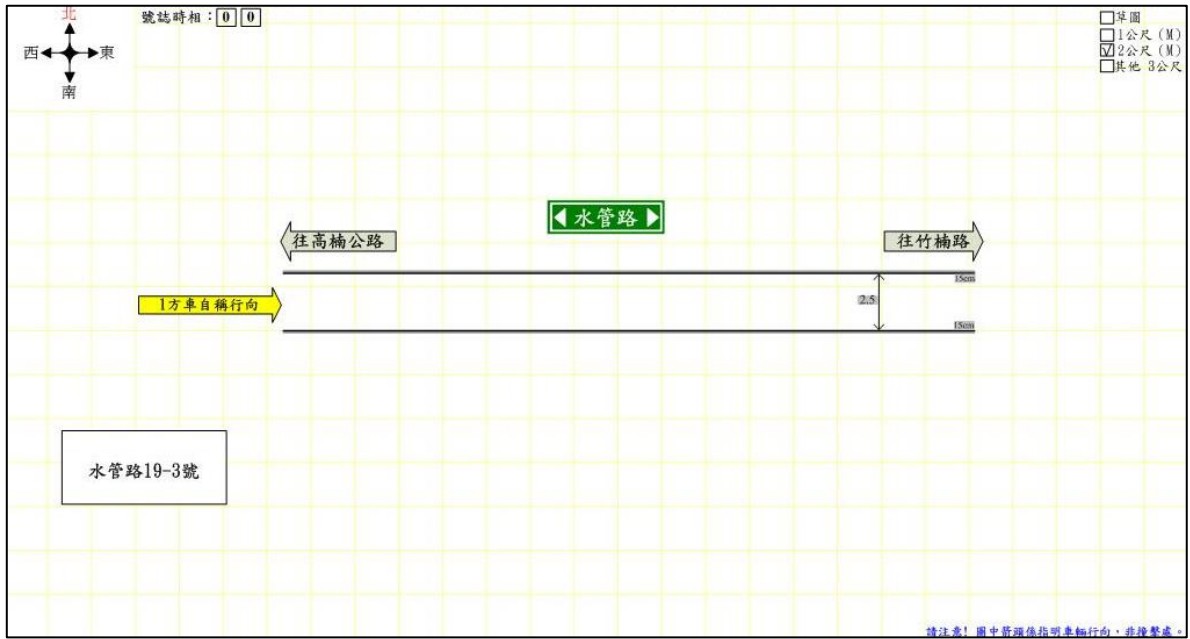


圖 1.10-1 道路交通事故現場圖

1.11 醫療與病理

1.11.1 醫療救護作業

高雄市政府消防局（以下簡稱消防局）於事故當日 2027 時接獲報案，獲知於高雄市仁武區水管路由西往東之慢車道發生遊覽車自撞國道 1 號下方涵洞事故後，派遣消救人員至現場救援。首批消救人員抵達現場後，確認有 15 名傷患²⁴，包含 1 名 OHCA²⁵ 乘客及 14 名受傷乘客，遂以無線電請求消防局加派支援。

消防局隨後加派人車前往現場，並通知高雄市政府衛生局啟動大量傷病患機制。消防局共計派遣 32 名消救人員、9 輛救護車、2 輛水箱車、1 輛救助車與 3 輛指揮車至現場展開救援作業。消救人員於現場將 14 名受傷乘

²⁴ 消防局提供之「執行仁武區遊覽車自撞國道涵洞事故現場救災救護狀況相關紀錄報告」記錄之 15 名傷患，未包含 1 名事故隔日自行就醫之乘客及 1 名受傷但未就醫之隨團服務人員。

²⁵ 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。

客進行初步傷口包紮後，陸續送往醫院救治，其中 3 名乘客送往高雄長庚紀念醫院、4 名送往健仁醫院、2 名送往高雄醫學大學附設中和紀念醫院、5 名送往高雄榮民總醫院。

1.11.2 罹難者相驗

本次事故造成車上 1 名乘客罹難。依據臺灣橋頭地方檢察署民國 113 年 3 月 21 日開立之相驗屍體證明書，死亡原因為：頭部外傷、顱骨粉碎性開放性骨折、胸肋骨折引起之創傷性休克，死亡方式為意外。

1.11.3 乘員傷勢情形

依據乘客訪談紀錄、診斷證明書及大量傷病患緊急醫療救護資料，事故車輛計 1 名坐於第 1 排左側靠窗座位之男性乘客死亡，死亡原因如 1.11.2 節所述。另有 1 名隨團服務人員與 15 名乘客受傷，其中 6 人重傷，於車輛撞擊時皆坐於座位，分述如下：

1. 右側第 2 排靠走道之男性乘客，因撞擊致頭皮撕裂傷 15 公分、左側顱部撕裂傷 1 公分、脖子撕裂傷 5 公分、左手撕裂傷 1 公分；
2. 右側第 2 排靠窗之男性乘客因撞擊致頭部外傷併顏面撕裂傷共 4 公分、多處肢體鈍挫傷、鼻骨骨折；
3. 左側第 3 排靠走道之女性乘客，因撞擊致創傷性大腦半球間溝蛛網膜下腔出血、頭皮撕裂傷、腦震盪；
4. 右側第 3 排靠窗之男性乘客，因撞擊致創傷性硬腦膜下出血；
5. 右側第 3 排靠走道之男性乘客，因撞擊致頭部外傷併顏面撕裂傷共 4 公分、多處肢體鈍挫傷、鼻骨骨折；
6. 右側第 10 排靠走道之男性乘客，因撞擊致眶底閉鎖性骨折。

其餘輕傷人員，包含 9 名乘客與 1 名隨團服務人員多因撞擊致頭部、

頸部、胸背部、腰部及上、下肢有擦挫傷或拉扭傷等。

事故發生時，事故駕駛員有繫安全帶，隨團服務人員未繫安全帶；15名受傷乘客中，9名乘客未繫安全帶，5名有繫安全帶，1名乘客未提供²⁶安全帶使用情形。事故車輛之乘員座位與傷勢分布，以及安全帶使用情形如圖 1.11-1。

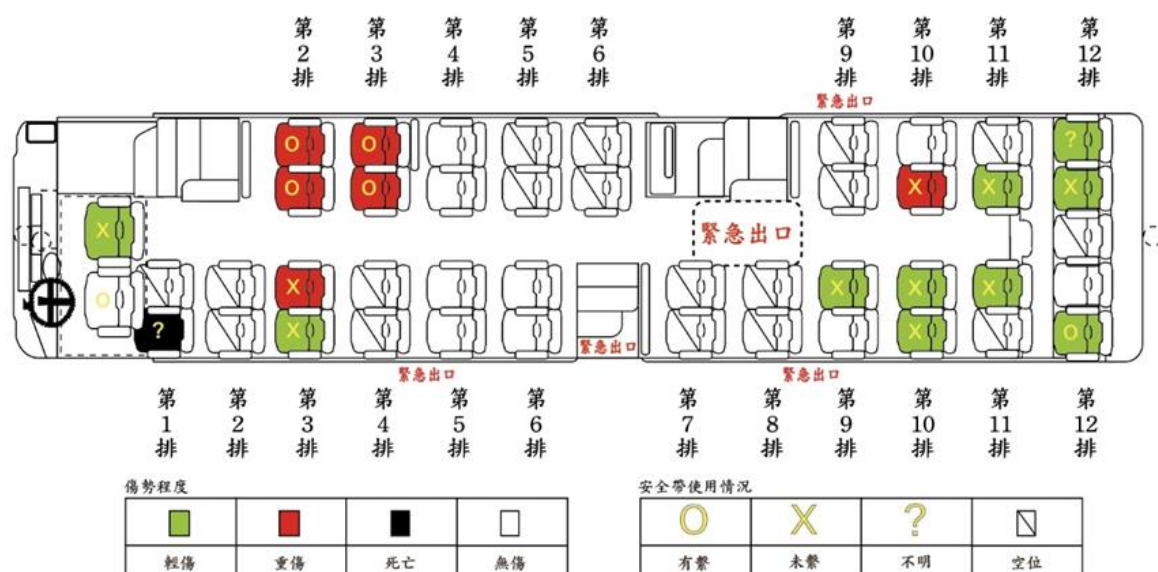


圖 1.11-1 乘員座位、傷亡情況及安全帶使用狀況分布

1.12 生還因素

1.12.1 座位與安全裝備配置

事故車輛為 45 人座之甲類大客車。駕駛室含駕駛座設有 2 座位，車輛上層設 43 個座位，左側計有 11 排雙人座椅，右側計有 8 排雙人座椅，最後第 12 排為 5 人座之配置。座椅皆設置有安全帶，除駕駛室 2 座位及第 12 排中間、面對走道之座位為三點式安全帶外，其餘為兩點式安全帶。檢視車輛時，所有座位安全帶功能與外觀無異常。

²⁶ 受訪者於訪談時表示不願提供與事故相關資訊，含安全帶使用情形。

另事故車輛配有 3 支車窗擊破器、2 具滅火器，以及 5 處緊急出口²⁷等車輛安全設施。依車輛檢視結果與受傷乘客訪談紀錄，前述車輛安全設施於事故後均未使用。

1.12.2 緊急應變與疏散

依據乘客訪談紀錄及行車視野輔助系統記錄之車內影像，事故車輛撞擊涵洞後，隨團服務人員因未繫安全帶而被撞離至前方駕駛臺區域，部分未繫安全帶之乘客被撞離座位，另有部分站立拿取行李之乘客跌坐至走道。

事故後，事故駕駛員使用手機通報公司，並在隨團服務人員要求後執行倒車與開啟前、後車門之操作，後留於駕駛座持續與公司通聯至警方抵達現場。

事故車輛撞擊涵洞後，隨團服務人員因車窗碎玻璃與車體內裝物件掉落在上下層通道處而無法及時至上層查看乘客，又礙於前車門撞擊涵洞無法開啟，遂要求事故駕駛員倒車後再將前、後車門重新開啟，並在事故駕駛員倒車過程中打電話報警。隨團服務人員在前車門開啟後離開事故車輛，再由後車門上車查看乘客狀況，發現乘坐於前排乘客之傷勢較重，遂未移動傷重乘客，而先引導傷勢較輕乘客由後車門疏散至旁邊空地，再核對乘客名單。疏散過程由車內傷勢較輕、可自行移動之乘客協助攙扶其他乘客，亦有乘客使用手機手電筒提供照明。依據乘客訪談紀錄，消防救援人員在乘客疏散過程抵達現場，上車協助傷重乘客並將受傷乘客陸續送醫。

²⁷ 係指左側緊急出口、車頂緊急出口，以及車體左側第 4 至 5 排座位旁之窗戶、左側第 8 至 9 排座位旁之窗戶與右側第 9 排座位旁之窗戶所標示之緊急出口。

1.13 測試與研究²⁸

1.13.1 車輛高度限制標誌之夜間可視度²⁹測量

為瞭解事故駕駛員於夜間觀看事故地點之車輛高度限制標誌「限高 2.0 公尺」(圖 1.4-1)之可視度，調查小組於民國 113 年 3 月 26 日約 2000 時至事故地點進行限高 2.0 公尺標誌之視距與環境照度測量，測量結果詳如附錄 1，摘要如下：

- (1) 受測者³⁰在視距約 100 公尺處(最後一處分道標誌前)，目視限高 2.0 公尺標誌中心點，以標誌上最大數字尺寸 20 公分換算該數字尺寸之視角³¹約 0.11 度，周邊環境照度約 36.9 勒克斯 (Lux)；
- (2) 受測者在視距約 50 公尺處，目視限高 2.0 公尺標誌上最大數字尺寸，換算該數字尺寸之視角約 0.23 度，周邊環境照度約 57.9 勒克斯(Lux)；受測者主動投注注意力於限高 2.0 公尺標誌，可識別標誌但未能清楚辨識標誌上之數字與文字。

²⁸ 本節摘錄調查小組為執行事故調查所進行之測試與研究，目的係為建構事實，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 章分析章節中，綜合考量所有事證，提出本案整體性分析與結論。

²⁹ 可視度 (Visibility)，係指環境中之特定物件或物體可被人員知覺或偵測之容易程度。當物件或物體之尺寸越大、具備較高之明暗或色彩對比等，被人員視覺系統接收或注意之機會亦越大。相關資訊可參考：Lee, J.D.; Wickens, C.D.; Liu, Y.; Boyl, L.N. Designing for People: An Introduction to Human Factors Engineering, 3rd ed.; CreateSpace: Scotts Valley, CA, USA, 2017.

³⁰ 受測者矯正視力為 0.8 以上、身高約 1.59 公尺，其雙眼至地面垂直距離近似事故駕駛員駕駛事故車輛時雙眼至地面垂直距離。

³¹ 視角 (Visual Angle)，係指文字、圖片、影像或其他外界物體投射於人類視網膜之大小，反映人類在視覺感官層次可看見外界物體之程度，以度為單位。視角換算公式可參考 Lee, J.D.; Wickens, C.D.; Liu, Y.; Boyl, L.N. Designing for People: An Introduction to Human Factors Engineering, 3rd ed.; CreateSpace: Scotts Valley, CA, USA, 2017.

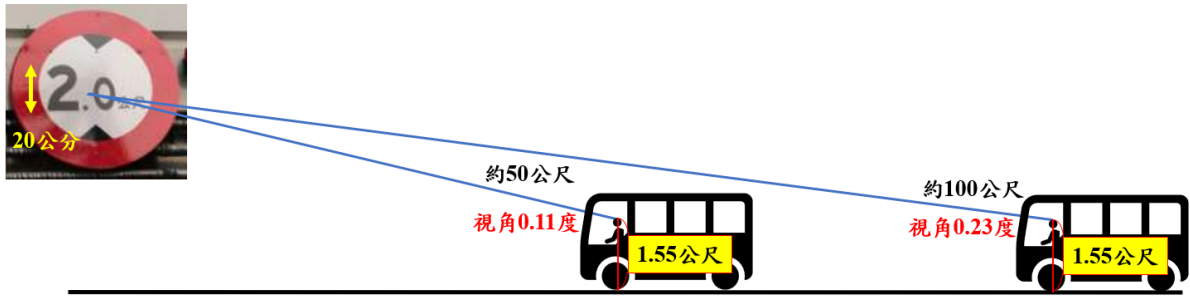


圖 1.13-1 限高 2.0 公尺標誌之視距測量示意圖

1.14 組織與管理

1.14.1 運輸業者經營管理

楓滿為民國 103 年 9 月 21 日核准在案之遊覽車客運業，事故發生時共有 49 位駕駛員，14 輛營業遊覽大客車。

管理規範

楓滿之管理規範文件，主要內容包含公司業務及車輛之管理、駕駛員工作時間與出勤注意事項、租用遊覽車使用應注意重要安全規定事項以及緊急狀況處理機制等項目，與安全管理相關之部分摘要如後。

公司每月依規定填寫自主檢查表，每半年執行 1 次教育訓練；駕駛員資格管理部分於每週第一個上班日於監理服務網進行駕駛員之駕照資格檢核，確認其駕照期限及定期訓練是否逾期；車輛管理部分係與車輛原廠簽訂保養合約，均按照原廠排定之計劃日期進行保養，而輪胎部分使用係要求使用知名廠牌並做預防性更換，亦有公司人員不定期抽檢車上設備。

楓滿係利用電話或文字訊息進行車趟派遣，通知出勤日期、時間與時程，並要求駕駛員應提早 15 分鐘至停車場暖車並做行前準備，包含依據出車前檢查表進行實車檢查、執行酒測後記錄於派車單，再將行車紀錄器卡紙放置完成後始能出車。行程開始前必須播放安全宣導影片，並請每位乘客繫上安全帶以及宣導在車輛行進間請勿站立等安全提醒。

教育訓練

楓滿每半年辦理 1 次教育訓練，內容涵蓋職業安全衛生宣導、行車安全、法規變革、事故後應變處置等內容（詳表 1.14.1）。事故發生前最近一次之教育訓練係於民國 113 年 1 月 29 日至 30 日，由公司所屬 10 位駕駛員參加高雄市遊覽車客運商業同業公會協助會員公司辦理之「駕駛員自主管理教育訓練」；事故駕駛員自民國 111 年 8 月入職楓滿後，均定期參加公司辦理之教育訓練。

表 1.14-1 楓滿近 3 年辦理之教育訓練

日期	課程內容	參訓人數	備註
民國 111 年 2 月 8 日	遊覽車勞動權益	20 人	分批辦理
民國 111 年 2 月 9 日	- 勞動基準法 - 汽車運輸業管理規則 - 行程管理與檢視	22 人	
民國 111 年 9 月 5 日 至 民國 111 年 9 月 7 日	遊覽車駕駛員行車安全 - 安全駕駛及法規宣導 - 出車前教育及緊急事故應變處理 - 實車操作-針對大客車煞車系統作動及長下坡檔位之實務操作經驗分享	10 人	配合高雄市遊覽車客運商業同業公會辦理
民國 111 年 11 月 15 日	職業安全衛生教育 - 職安衛相關法規 - 工作守則 - 標準作業程序	28 人	視訊辦理
	行車安全 - 監理所公文宣導 - 常見重大違規宣導 - 緊急事故應變處理-事故通報及處理程序 - 實車操作-針對大客車煞車系統作動及長下坡檔位之實務操作經驗分享	27 人	
民國 112 年 5 月 2 日	行車安全與職業災害宣導 - 車輛違規宣導 - 監理所公文宣導 - 常見重大違規宣導 - 職場健康衛生教育	27 人	-
民國 112 年 11 月 1 日	行車安全 違規記點法規宣導	22 人	-

日期	課程內容	參訓人數	備註
	• 常見重大違規宣導 • 緊急事故應變處理		
民國 113 年 1 月 29 日 至 民國 113 年 1 月 31 日	遊覽車駕駛員行車安全 • 緊急事故應變處理 • 勞動權益法規實務 • 安全駕駛要領	10 人	配合高雄市遊覽車客運商業同業公會辦理

勤務管理

楓滿駕駛員之勤務紀錄，係由公司管理人員進行每日出勤紀錄彙整，紀錄內容包含出勤時間、下勤務時間及駕車時間，而實際工作時間紀錄係將當日駕車時間加上出車前檢查及回場整理各 15 分鐘。另駕駛員亦會於派車單上註記每趟次之起迄時間。

調查小組將事故車輛之 GPS 紀錄以及公路局統計之駕車時間資料，併同事故駕駛員所記錄之派車單時間以及公司統計之出勤紀錄進行彙整，詳附錄 2。

勞動基準法（以下簡稱勞基法）第 30 條第 1 項規定，勞工正常工作時間每日不得超過 8 小時，每週不得超過 40 小時；同法第 32 條第 2 項規定，雇主延長勞工之工作時間連同正常工作時間，一日不得超過 12 小時，一個月不得超過 46 小時。此外，營業大客車駕駛人亦須符合汽車運輸業管理規則（以下簡稱運管規則）第 19-2 條每日駕車時間 10 小時之上限，且連續駕車 4 小時應休息 30 分鐘、連續兩工作日之間應連續休息 10 小時以上；而遊覽車客運業駕駛人更須進一步遵守同法第 84 條單日勤務時間不得超過 11 小時之上限。

楓滿每月填報之自主檢查表並無特殊異常情形，自主檢查表之檢核結果顯示事故駕駛員每日工作時數皆無異常，且每工作 7 日有 1 日休假，工作時間皆符合法令規定。公司所統計之駕車時間與公路局統計之駕車時間雖略有差異（附錄 2），但未超過運管規則第 19-2 條之每日駕車時間不得超過 10 小時之規定，然事故駕駛員在 3 月份有連續出勤 10 日及連續出勤 7

日（事故當日為第 7 日）之情形；另事故當日係為租用遊覽車之旅遊業務，事故駕駛員自 0620 時至指定地點報到後，至事故發生當時之勤務時間已達 14 小時，已超過單日勤務時間不得超過 11 小時之上限。

1.14.2 公路局監理作為

安全考核

依據公路法第 77 條及運管規則第 19 條，業者須對所屬車輛與駕駛人善盡管理責任。此外，公路局亦訂定遊覽車客運業評鑑作業要點（以下簡稱評鑑要點）及遊覽車客運業安全考核作業要點（以下簡稱考核要點），作為各區監理所站督導遊覽車客運業建立營運安全管理機制之依據，期望透過加強或輔導業者對公司、駕駛人、車輛之管理作為，提升我國遊覽車客運業之行車安全。

依據評鑑要點與考核要點，楓滿於民國 111 年度之評鑑結果為甲等，監理單位依規定於上、下年度各辦理一次安全考核，民國 112 年 5 月 23 日之考核結果為合格，另於民國 112 年 11 月 21 日之考核結果亦為合格，惟請業者持續加強宣導行車速度，本次考核會同勞檢處及勞保局各 1 名同仁進行作業。然而，由於發生本次重大傷亡事故，因此公路局於事故發生後依評鑑要點第 10 點規定予以調整評列為不列等；而針對不列等之業者，每月須至少由主管機關實施 1 次安全考核。

事故發生後，高雄市區監理所即前往楓滿進行查核，查核結果發現，業者皆按月填報自主檢查表，但事故駕駛員之出勤紀錄表僅更新至民國 113 年 2 月、車輛出租登記簿僅更新至民國 112 年 9 月，而事故車輛之派車單與行車紀錄器卡紙因被警方扣押，故未能依此判定事故駕駛員之駕駛時間是否符合法令規定（查核時未有勞政單位會同）；此外，對於事故車輛當天行程延誤之情況，楓滿表示因事故駕駛員及隨團服務人員均未向公司回報，且當時已為下班時間，故公司未掌握該趟次狀況。

違規告警

公路局於民國 111 年至 112 年間曾發函予楓滿 13 次，其中包含行車速度異常（超速）達 5 分鐘以上 3 次、甲類大客車駛入禁行路段 4 次、駕車時間異常（超過 11 小時）3 次、行車執照有效期屆滿未更換 1 次、行車紀錄器時間與實際時間不符以及未於車身標示出廠年份 1 次，另外 1 次則為遊覽車誤入機車道後卡在涵洞內後未及時報警，故依違反公路法第 19 條第 1 項未善盡管理責任開罰。

1.14.3 勞動檢查情形

本案事故發生後，高雄市政府勞工局（以下簡稱勞工局）於民國 113 年 3 月 21 日及 22 日派員至楓滿實施勞動檢查，發現事故駕駛員於該月份有連續出勤達 10 日之情況，未符合勞基法第 36 條，勞工每 7 日中未有 1 日休息作為例假之規定；以及事故駕駛員於民國 112 年 12 月至 113 年 3 月期間，累積 7 次連兩日輪班間隔時間不足 11 小時之情況³²，未符合勞基法第 34 條第 2 項晝夜輪班制更換工作班次應給予休息至少 11 小時之規定；另外，該次檢查亦發現另一名駕駛員於民國 112 年 12 月至民國 113 年 3 月期間，累積 8 次連兩日輪班間隔時間不足 11 小時之情況。

1.15 其他資料

1.15.1 訪談紀錄

1.15.1.1 事故駕駛員

受訪者駕駛經歷約 20 多年，曾於統聯客運任職約 15 年，後續也曾任職過其他遊覽車公司，本次事故前於楓滿任職 1 年半；平時業務包含交通

³² 事故發生當月共計 3 次，3 月 5 日與 3 月 6 日、3 月 16 日與 3 月 17 日、3 月 17 日與 3 月 18 日之輪班間隔時間分別為 9 小時 15 分、10 小時、10 小時。

車與遊覽車駕駛，前者主要為接送學生上、下課，後者多為校外教學以及週末旅遊行程。

事故發生經過³³

事故趟次為阿里山一日遊行程，事故當日受訪者於 0430 時起床，0530 時抵達位於高雄市仁武區之停車場，0550 時為客人購買早餐後，依序至前鎮區中山路勞工公園、仁武區水管路 A 公司以及 B 社區載客，於 0800 時出發前往仁德觀光工廠，停留約 1 小時後，約於 1000 時前往阿里山國家風景區管理處，途中於 1030 時休息 10 分鐘左右，約於 1230 時抵達，用餐完後於車上休息，1430 時出發返程，1700 時於嘉義中埔用餐，約於 1800 時返回高雄，途中曾在臺南關廟休息 15 分鐘左右，約於 1930 時抵達第 1 個下車地點高雄勞工公園³⁴。

接著前往第 2 個下客地點 A 公司，車輛行經民族一路、高楠公路右轉水管路慢車道。受訪者表示，經由慢車道右轉駛入 A 公司之動線較為順暢，且受訪者上午行駛相同路段時，是由快車道通過涵洞再駛入慢車道前往 A 公司載客，然而事故發生前適逢下班尖峰時段，受訪者認為當時車流較大，不易變換車道，故選擇在涵洞前直接行駛慢車道，當時車速約 40 公里/小時。

受訪者對事故地點周邊路況並不熟悉。事故當天有使用導航設備，平時放置於方向盤右前方，事故當天駕駛過程中有開啟導航，但受訪者並未依其建議路線行駛。受訪者表示，導航系統於駕駛過程中並不會顯示無法

³³ 訪談內容之各時間紀錄均為受訪者口述，仍須依紀錄器資料之時間為準。

³⁴ 受訪者於訪談後向調查小組補充說明，原下客點之順序為 A 公司、B 社區、勞工公園，但受訪者表示當時因客人要求而配合變更順序。

行駛之路段，也不會顯示建議行駛快車道或慢車道³⁵，只有提供速限資訊。

道路狀況與現場標誌指示

受訪者表示於事故地點前有看到限高 4.3 公尺標誌，該標誌下方另標示有畫兩個箭頭的分道標誌，分別為快車道與慢車道，然周邊其他位置與地面上並無標示機車道或限制大客車行駛之資訊，故認為四輪以上車輛亦可行駛慢車道；再加上受訪者在事故地點前 2 公尺處往前方直視時，慢車道與快車道看似皆同為下坡路段，兩者淨高應相同。

事故位置上游並無標示慢車道涵洞限高（僅有上述 1 面限高 4.3 公尺標誌），受訪者未注意到涵洞上方另有一限高標誌，在車輛撞擊涵洞前察覺洞口變窄，但行駛過程中並未煞車，又因當時光線昏暗，當車輛前方撞擊涵洞時才意識有限高，但此時已反應不及，事故後下車始觀察到涵洞上的限高 2.0 公尺標誌。

疏散與逃生過程

車輛撞擊涵洞後，由於道路兩側正在施工且光線昏暗，受訪者便倒車至安全位置，以方便救護及乘客接駁。事故發生後由隨團服務人員報警並協助疏散乘客，受訪者負責聯絡公司，部分乘客自行從後門下車並於路旁等待救援。約 5 分鐘後警察及救護人員抵達，後續公司人員抵達事故現場協助疏散，受訪者則配合警察製作筆錄。

公司營運管理及教育訓練

公司基本上是依業務狀況進行勤務派遣，若無勤務則排休假，受訪者 3 月休息日數約 2 天。派車單係由公司填寫，駕駛員只負責填入駕駛車輛之起訖時間；每輛車上均配有酒測器，但因本身無飲酒習慣，平常未在出車

³⁵ 調查小組透過事故車輛之行車視野輔助系統影像發現，導航系統係有語音指引行駛快車道後再換至慢車道。

前測量，但事故當日出發前有測量。

公司每半年辦理 1 次教育訓練課程，於楓滿任職期間參加過 5 次教育訓練，課程內容包含行車安全以及發生意外事故之應變作為，包含報警、聯絡公司及疏散旅客等；另外，受訪者過去並未在公司或監理站參與過疲勞管理相關之課程。

其他補充意見

受訪者表示，平常駕駛遊覽車時會透過警告標誌來決定可否通過，限高小於 3.8 公尺就不會繼續行駛，且事故地點所懸掛之限高 2.0 公尺標誌牌面過小不易察覺，而限高 4.3 公尺標誌又特別大，故誤認為事故車輛可通過慢車道。另外，對於事故地點夜間昏暗之道路環境，因同年 2 月 15 日同一地點發生過類似事故，受訪者建議於上游應設置限高門架，以及在事故地點前設置一大客車禁行慢車道之標誌，可明顯警示及防止大客車進入。

1.15.1.2 道路養護主管機關基層主管

受訪者工作經驗

受訪者為工務局道路養護工程處基層主管，目前負責事故路段的養護督導作業。

道路規劃、興建至養護及分工

高雄市政府各局處依據「高雄市市區道路管理自治條例」劃分道路規劃、施工、管理、養護之業務，道路的規劃及新建由工務局新工處負責，新闢完成驗收後，由工務局道路養護工程處或轄區公所辦理接管及日後維護，工程決算書（包含竣工圖）為接管時之必要文件，惟事故路段決算書已年份久遠（期間逢縣市合併）未能尋得。

事故路段圖資保存情形

事故路段因年份久遠，故工務局未留存事故路段的圖資等資料，目前僅依現況進行道路養護管理，當道路鋪面損壞至需刨鋪時，會依交通流量等因素，規劃是否更換成強度更高的鋪面材質。另外，有關對於已遺失之相關圖資是否應尋求補齊，受訪者表示可另洽詢本局新工處有無存檔副本資料。

有關為何沒有保存事故路段的圖資，受訪者表示圖資係歸檔於公文系統，當年高雄縣市政府合併時，部分圖資未完善轉移，故完工年份較久遠的圖資大多已遺失。

高雄市市區道路管理自治條例已明定高雄市政府各局處權責分工，如 6 公尺以下巷道則由各區公所負責管養等，故由各局處自行保存業管權責業務之圖資。

事故後改善情形及限高架的設置

事故發生與道路鋪面較無關聯，故未有相關改善措施；至於限高架設置，因路旁有商家進出，在實務上較難設置。另交通局認為設置限高架目的為保護橋梁等設施，故應由橋梁主管單位負責設置限高架；然而高公局認為已超出高速公路設施維護區域，故應由市區道路主管機關設置。

事故地點路寬

受訪者表示道路養護是依現況養護，故未發現事故地點有路寬不足之情形。

1.15.1.3 道路標誌標線主管機關基層主管

受訪者工作經驗

受訪者為任職於交通局基層主管，目前負責道路的道路交通工程及標誌標線號誌之規劃、設置與管養，在交通工程業務上有 16 年工作經驗。

標誌標線設置原則及法規

原則依據部頒之道路標誌標線號誌設置規則（以下簡稱設置規則）、高雄市市區道路管理自治條例及交通局訂定之交通管制設施設置準則彙編執行規劃、設置與管養道路標誌標線及設施。

標誌標線維護情形

採分區的方式進行維護作業，目前共有 12 位承辦人負責 38 分區，幾乎每天皆需要進行會勘，在前往會勘的路上也會同時檢視標誌標線的情形，若有異狀則會派工進行維護。判斷是否需要維護的標準係依照單位訂定之準則執行。

會勘及養護派工

當接獲道路維護需求後，由承辦同仁至道路現場進行會勘。一般而言大多是由里長提出，其他也有透過議員、民意代表、1999 市民電話等方式提出需求。

有關資料保存情形，收到陳情案件後，將辦理會勘及派工，並依照行政流程歸檔，資料保存大多為 5 年；部分案件係接獲里長或民代致電要求會勘，會勘完畢後若直接派工則不會有公文程序，僅存有派工單。

道路規劃、興建至養護及各單位分工情形

交通局為民國 92 年成立，因此大多的道路皆已建設完畢，如事故路段（水管路）。依照高雄市市區道路管理自治條例訂定市區道路各主管機關的權責分工，由道路工程主管機關（如工務局、高公局或水利局等）進行道路的規劃和興建，新闢完成後，由道路主管機關（工務局）負責管養路面養護、路名牌，由交通局負責管養標誌標線（路名牌、限高/限重標誌除外³⁶）；由各主管機關負責管養其餘道路附屬設施，如由水利局負責管養道路側溝

³⁶ 限高/限重標誌多為保護設施而設，由設施主管機關負責。

等，由各區公所負責管養 6 公尺以下巷道。

在道路新闢完成後，依據交接清單(冊)將權責將轉移至各主管機關負責。至於事故路段的交接清單，因為年份久遠可能未有保存。

事故路段道路規劃及改建歷程

事故路段水管路於交通局成立前及國道 1 號興建前即已完工。早期水管路僅有快車道，為興建國道 1 號時才設置快車道涵洞；約民國 89 年至 93 年間高鐵建設時一併拓寬興建水管路慢車道及涵洞。

事故後改善情形

事故後會勘決議高公局先加大限高標誌、新增黃黑反光標誌及設置簡易門架，交通局於上游設置預告標誌等，目前已完成加大限高標誌、黃黑反光標誌及上游設置預告標誌。此外，為了避免類似事故再發生，交通局盤查高雄市境內國道 1 號下所有涵洞，並決議執行 4 大措施：加大限高標誌、設置反光標誌、上游設置預告標誌及視需要設置限高架。

限高架的設置

事故後會勘中決議由高公局於事故地點設置簡易門架；設置限高架目的為保護橋梁等設施，故應由設施主管單位負責設置限高架；另外非高速公路管轄範圍之現有限高架及限高標誌，係由各設施主管機關設置，例如鐵路由國營臺灣鐵路股份有限公司設置、高鐵由台灣高速鐵路股份有限公司設置、捷運由高雄捷運股份有限公司設置、市區高架道路則由工務局進行設置。

事故地點路寬

受訪者表示因水管路建設已久，故僅進行道路標線重繪，未留意事故地點路寬扣除側溝後未滿 3 公尺之情形，亦不太清楚也無法求證事故道路設計規劃是否為限制小型車通行，但限制車種通行多以交通組成與當地需

求綜合考量，如通行商業區、住宅區，即可考量禁止大貨車通行，而本路段為工業區，限制大型車通行較不符合當地交通需求。

1.15.2 事件序

本小節依事故車輛行車視野輔助系統影像資料彙整事件時序，詳表 1.15-1。

表 1.15-1 事件時序表

時間	說明
0540 時	事故車輛自停車場出發
0620 時至 0720 時	於仁武市區沿途接駁乘客
0815 時至 0920 時	停留臺南市仁德區之觀光工廠
1033 時至 1050 時	停留阿里山國家風景區管理處休息
1230 時	乘客於阿里山國家風景區下車
1236 時至 1357 時	事故駕駛員於車上休息
1357 時至 1418 時	事故駕駛員清潔整理車輛
1435 時	乘客於阿里山國家風景區上車返程
1614 時至 1644 時	於阿里山公路路邊臨停休息
1700 時至 1758 時	乘客下車用餐(事故駕駛員於車上飲食及休息)
1853 時至 1903 時	於國道 1 號關廟服務區休息
1945 時	抵達勞工公園(第一停靠點)
2022:26 時	事故車輛由高楠公路右轉至水管路慢車道
2023:05 時	事故車輛距涵洞約 60 公尺
2023:14 時	車輛前方撞擊慢車道涵洞
2023:16 時	事故車輛靜止
2025 時	事故駕駛員倒車
2036 時	警察單位抵達現場
2037 時	消救單位抵達現場

第 2 章 分析

依據事故車輛之行車視野輔助系統影像及車輛檢測結果，事故車輛之輪胎及轉向系統、煞車系統無異常狀況；事故駕駛員持有公路局核發之有效駕駛執照，其過去違規紀錄與本案無關，亦無證據顯示本事故與酒精及藥物有關。另楓滿管理規範、車輛維修及保養部分未發現有異常情形，惟在駕駛員勤務管理、文件紀錄及教育訓練等項目有部分不符規定之處。

與本事故相關之因素包括影響駕駛員操作、道路環境、事故車輛之車體骨架、生還因素及經營管理等議題分析如後。

2.1 影響駕駛員操作之因素

駕駛員於駕車過程建立情境覺察（Situation Awareness）係維持駕車表現之基礎，情境覺察係指正確感知環境變化、理解車前與道路動態並建構風險意識，進而有效預測風險並做出適當決策³⁷。許多因素影響情境覺察之建立，本會認為與本次事故發生有關因素包含兩項：（1）駕駛員認知處理有關因素，包括過去經驗、預期、上下客之勤務規劃等，係由駕駛員主動處理勤務相關資訊所得結果而影響情境覺察建立；（2）道路結構、周邊環境及標誌標線等物件提供之感知線索影響駕駛員情境覺察。駕駛員駕車過程

³⁷ 有關情境覺察之進一步資訊可參考：Endsley, M. R., & Garland, D. J. (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review. *Situation awareness analysis and measurement*, 1(1), 3-21.

建立之情境覺察為兩者交互作用³⁸之結果。

依據 1.1 節、1.8.1 節、1.13 節及事故駕駛員訪談紀錄，事故駕駛員事故前持續將事故車輛維持於慢車道而未轉入快車道行駛，至終因未注意事故車輛超過涵洞限高而撞擊涵洞上方橋梁結構，可能與前揭影響情境覺察建立之認知與環境因素有關。

認知因素

依訪談紀錄，事故駕駛員於事故當日上午趟次經事故地點時係行駛快車道，並於通過涵洞後向右變換至慢車道再右轉進入 A 公司載客，然事故前選擇行駛慢車道係基於上午趟次行駛經驗，考量慢車道之機車流量大，由快車道切入不易，且考量晚間當時車流狀況存在變換車道之風險，以及通過涵洞後方便停車下客等綜合判斷結果，始作出行駛慢車道之決策；另事故駕駛員自述對事故路段不熟悉，亦可能對該路段存在車輛限高條件缺乏風險意識。

環境因素

在涵洞上游約 60 公尺處，於高鐵橋墩柱上靠近快車道方向設有一面限高 4.3 公尺標誌，可作為駕駛員判斷車輛高度可否通過涵洞之感知資訊。然而，限高 4.3 公尺標誌右下方另設分道標誌，分別指向快、慢車道（如圖

³⁸ 駕駛員主動處理資訊與環境感知線索分別屬於心理學所稱由上而下（Top-down）、由下而上（Bottom-up）之認知處理歷程。此乃將駕駛員認知處理視為一立體結構，以駕駛員建立之情境覺察為基礎，將其上更高階且影響情境覺察建構之認知處理稱為由上而下之影響歷程，將其下較低階、影響駕駛員感官處理之外界環境線索視為由下而上之影響歷程。相關文獻可參考：(1) Gilbert, C. D., & Sigman, M. (2007). Brain states: top-down influences in sensory processing. *Neuron*, 54(5), 677-696. (2) Sarter, M., Givens, B., & Bruno, J. P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain research reviews*, 35(2), 146-160. (3) Catherwood, D., Edgar, G. K., Nikolla, D., Alford, C., Brookes, D., Baker, S., & White, S. (2014). Mapping brain activity during loss of situation awareness: an EEG investigation of a basis for top-down influence on perception. *Human factors*, 56(8), 1428-1452.

2.1-1)，可能增加駕駛員在感知處理上，將限高 4.3 公尺與分道標誌組織在一起³⁹，而誤解慢車道涵洞限高亦為 4.3 公尺，使事故駕駛員目視限高 4.3 公尺與分道標誌後即作出車輛可通行之決策，不排除其決策受到 2 項標誌設置提供之感知線索所影響。



圖 2.1-1 事故車輛於慢車道通過限高與分道標誌前之影像

事故地點慢車道涵洞上方設有一面限高 2.0 公尺標誌。經本會測量與分析發現：人員在視距約 100 公尺⁴⁰及 50 公尺⁴¹處目視該限高標誌上尺寸

³⁹ 此為人類場景知覺之特性。場景知覺係應用完形心理學有關人類知覺組織原則，其中與本案有關之組織原則為接近原則（Proximity/Nearness），係指人員在感知上將空間鄰近之事物組織一起，作為後續判斷與決策之用。相關資訊可參考：Goldstein, E. B., & Cacciamani, L. (2021). Sensation and perception. Cengage Learning。

⁴⁰ 此處約為 1.1 節事故駕駛員於事故地點行經仁武橋及華興之路口上游時看見限高 4.3 公尺與分道標誌之處（事故地點最後 1 處開口前）。

⁴¹ 參考交通部建議駕駛人於一般道路駕駛車輛時應維持之車前最短視線距離（最短停車視距）。

最大之數字，於視距 100 公尺之視角⁴²低於人類閱讀所需之臨界文字尺寸（Critical Print Size）⁴³，於 50 公尺之視角則在臨界文字尺寸之邊界，可能增加駕駛員辨別標誌資訊之難度。

另本次事故發生於夜間，為人類視覺系統在辨識物件細節與顏色較弱且對靜態物體偵測不敏感之時⁴⁴，可能更增加事故駕駛員於夜間無法識別該限高標誌之機會。依本會實測結果，當人員於夜間在視距約 50 公尺處，即使主動注意該限高標誌，仍無法清楚辨識標誌上資訊；事故駕駛員亦自述在車輛撞擊涵洞前未發現有限高 2.0 公尺之標誌。以上顯示事故駕駛員在車輛撞擊涵洞前，限高 2.0 公尺標誌之感知資訊不易喚起駕駛員之注意並使其及時識別錯誤。

綜上所述，事故駕駛員可能基於當時路況與停車下客規劃之判斷，於 2022:26 時將事故車輛駛入慢車道，惟其對事故路段不熟悉而未能預判慢車道前方存在涵洞限高之風險；2023:05 時事故車輛行經涵洞前 60 公尺路口，事故駕駛員受左側限高 4.3 公尺標誌及分道標誌之影響，導致誤認前方涵洞限高 4.3 公尺，可容許事故車輛通行，遂繼續往前行駛；另行駛期間因夜間昏暗環境造成人類視力受限，未能及時識別附掛於涵洞上方之限高 2.0 公尺標誌，故於慢車道續行，至 2023:14 時事故車輛撞擊涵洞時才察覺車輛高度超過涵洞限高。

⁴² 依 1.13 節調查小組現場測量結果，視距 100 公尺換算視角約 0.11 度、視距 50 公尺換算視角約 0.23 度。

⁴³ 研究顯示：人類閱讀文字之臨界文字尺寸介於 0.2 度至 2 度，進一步資料可參考：Legge, G. E., & Bigelow, C. A. (2011). Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography. *Journal of vision*, 11(5), 8-8.

⁴⁴ 有關人類視覺系統於夜間環境之運作特性，可參考：Goldstein, E. B., & Cacciamani, L. (2021). *Sensation and perception*. Cengage Learning。

2.2 道路環境

本節分析主題包括：事故道路及交通工程分析、限高架及警告設施設置、道路安全檢核機制、道路工程資料保存及養護等議題分述如後。

2.2.1 道路及交通工程分析

車道定位

依據市區道路及附屬工程設計規範，慢車道寬度規定「採實體分隔設計，其寬度以 3.0 公尺以上為宜，不得小於 2.5 公尺。」，事故地點涵洞內車道寬度僅有 2.22 至 2.55 公尺，且高度為 2.59 公尺，故涵洞內車道依規定應定義為「慢車道⁴⁵」，惟於涵洞前未限制慢車以外之車輛通行，導致大型車輛可能因不熟悉或未依規定闖入而造成事故。因此，事故路段（涵洞前）兩側實體分隔之慢車道，應配合涵洞最低高度（2.59 公尺）及車道最小寬度（2.22 公尺）之因素，禁止不符合高度及寬度規格之車輛通行，以提升該路段之行車安全。

標誌設置

依據 1.8.1 資料，事故地點涵洞高度為 2.59 公尺，依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 10、11 及 12 條對於禁制標誌之分類、顏色及圖形規定，高公局於涵洞上方附掛限高 2.0 公尺標誌，交通局於事故地點上游之高鐵橋墩柱附掛一面限高 4.3 公尺與分道標誌（標誌距涵洞約 60 公尺，如圖 2.2-1 左圖）。

另依據道路交通標誌標線號誌設置規則第 57 條及 83 條規定，應於涵洞前方 100 公尺範圍內適當之地點設置禁制標誌，並須考慮超限車輛能在

⁴⁵ 慢車道係指在有劃分快慢車道之道路，供機車及慢車使用之車道。另「最外側車道」，則其寬度依據市區道路及附屬工程設計規範「採實體分隔設計且為單一車道時，車道加路肩寬度宜大於 4.5 公尺。」規定。

該處繞道行駛或留設迴車空間（如圖 2.2-1 右圖）。然交通局並未於事故車輛行駛車道規劃符合法規之道路指引標誌系統，不利於事故駕駛員及時察覺前方涵洞限高。



圖 2.2-1 事故路段標誌設置情形

標誌養護

依據 1.15.1 交通局及工務局訪談紀錄顯示，道路標誌標線之養護，係依設置現況，由該局進行巡檢或會勘時察覺有損壞才進行養護，或由民眾陳情後派工養護。依據市區道路及附屬工程設計標準第 26 條規定，道路標誌、標線及號誌應配合當地交通特性進行整體規劃設置，並定期檢討改善；然現行作法係依既有標誌進行巡檢養護，並未定期對車流導引系統進行檢討改善，若道路建設時未設置合適之標誌時，依現況作法將難以察覺現行標誌設置缺失之情形。

綜上所述，事故路段存有車道定位不明、標誌規劃未符合法規及設置不足之情形，致使沿途車流導引不明確，又未定期進行道路標誌標線及號誌之檢討改善；在沿途未有充足標誌導引的情況下，不利於駕駛員及時察覺前方涵洞實際高度，產生行車安全風險。

2.2.2 限高架及警告設施設置

事故地點為國道 1 號跨越市區道路水管路形成之立體交叉結構，水管路涵洞淨高約為 2.59 公尺，已於設施上方設置限高 2 公尺標誌，卻未依規定⁴⁶於上游適當位置處限制車種通行，並設置限高架或警告設施。

依據公路修建養護管理規則規定，公路跨越另一公路或一般道路時，其跨越部分之路基及結構物，由跨越公路之主管機關養護管理；跨越下方之公路或一般道路，仍由該路原主管機關養護進行養護管理，然其法規僅訂定各自之權責，將導致平面道路相關交通工程設施之設置有不同認知，如本事故地點之限高架設置議題，市區道路主管機關認為設置限高架目的為保護橋梁等設施，應由橋梁主管單位負責設置限高架；然橋梁主管單位認為在前方路口設置限高架已超出高速公路設施維護區域，應由市區道路主管機關設置。致使兩單位基於交通工程設施設置上之認知不同，造成皆未察覺事故地點應設置限高架或警告設施。

限高架或警告設施之作用為提示駕駛員前方道路高度限制之最後一道防線，本事故地點若能於上游適當位置設置限高架或警告設施，事故駕駛員將可提早察覺事故地點之高度限制，以降低事故發生機率及嚴重性。

2.2.3 道路安全檢核機制

本事故地點因涵洞高度約 2.59 公尺，其高度僅能通行小型車，但未於上游處設置限高架或警告設施，致使車流導引不明確；高雄市政府平時養護採取被動式養護作業，且未定期檢討改善標誌標線，造成既有標誌系統無法有效發揮其導引車流之功能。

我國道路交通工程設施並未落實定期檢討改善機制，養護亦依既有設置現況進行巡檢、養護，致使難以察覺道路交通工程整體性規劃不足之處，

⁴⁶ 依據市區道路及附屬工程設計標準第 14 條：立體交叉處道路淨高不得小於四點六公尺；限制車種通行者，淨高不得小於最大可通行車輛高度加零點五公尺，並應設置限高架或警告設施。

目前歐美國家為提升道路交通安全，於道路設計、興建階段實施道路安全檢核（Road Safety Audit, RSA）⁴⁷，以及道路完工通車後、定時進行道路安全檢查（Road Safety Inspection, RSI）⁴⁸，兩種方式皆為針對道路進行系統性的安全性評估，檢視潛在風險因素並加以控制與排除。

隨著近年道路交通安全觀念普及，道路安全檢核議題也逐漸被重視，我國已於民國 112 年 12 月 6 日修正公路法第 58 條第 6、7 項⁴⁹及於民國 112 年 12 月 15 日頒布道路交通安全基本法第 11 條⁵⁰，若能於已通車之道路加速導入道路安全檢核機制，能有效察覺道路風險因素，進而提早改善，避免發生類似事故。

以本事故為例，事故後交通局與高公局於事故路段上游增設 2 面「前方慢車道涵洞限高 2 公尺」之警告標誌、增設 1 面限高 2 公尺標誌及靠右行駛標誌（遵 18）⁵¹、於涵洞上方增設黃黑相間斜紋線及放大原有限高 2 公尺標誌，並設置簡易型限高門架（詳細改善作為請參考 4.2 小節），以作為

⁴⁷ 道路安全檢核（Road Safety Audit, RSA）：在道路專案設計及通車之前，檢視其設計文件，針對安全議題進行檢視，是一個由獨立的檢核師所執行的一個正式的程序。本會於民國 112 年 3 月 13 日發布之「台 21 線 3477-ZK 採茶貨車重大公路事故」中對交通部提出「評估導入道路安全審核或道路安全檢核機制，明訂道路交通系統工程各生命週期階段應進行安全檢核之項目，並由第三方公正專業團隊執行安全檢核計畫，以確實提升國內公路系統之交通效率與實質安全。（TTSB-HSR-23-03-007）」之改善建議。

⁴⁸ 道路安全檢查（Road Safety Inspection, RSI）：一種系統性的現場檢查作業，由道路安全專家執行，針對既有道路，辨識出可能導致嚴重事故的安全風險、設施設置錯誤或道路安全缺陷。

⁴⁹ 公路法第 58 條第 6 項：「為保障公路交通安全，中央公路主管機關應建立公路基礎設施安全管理規範，並會同中央市區道路主管機關督導各直轄市、縣（市）政府辦理市區道路相關檢核。」、第 7 項：「公路之修建應符合公路基礎設施安全管理規範，並應通過公路安全檢核。」

⁵⁰ 道路交通安全基本法第 11 條：「各級政府為建立以人為本之安全用路環境，應完備道路交通設施、道路設計規範、道路養護與改善制度、道路交通安全法規、道路交通安全檢核機制及相關管理措施。」

⁵¹ 道路交通標誌標線設置規則第 64 條：靠右行駛標誌，用以告示車輛駕駛人必需靠分向設施之右側行駛，視需要設於分向設施之起點。

本事故路段之改善措施。惟民國 114 年 1 月 10 日仍有 1 件類似事故發生，顯示未經系統化的交通安全評估所研擬的改善措施，無法確實有效改善交通安全。

綜上所述，道路改善工程應考量符合設計規範之標準外，亦配合道路環境及車流動線檢視標誌設置及指引是否適宜，若能加速導入道路安全檢核機制並落實執行，將可完整提升道路交通安全。

2.2.4 道路工程資料保存及養護

依據市區道路條例規定，市區道路之修築、改善及養護等由高雄市政府負責。另依據公路修建養護管理規則第 9 條規定，公路主管機關應建立公路基本資料，且須 10 年應舉辦公路總清查 1 次並將結果報請上級機關備查。其中公路基本資料應以每條路線為一單元，繪製示意圖，並記錄道路 19 項基本資料⁵²。另依據國家發展委員會檔案管理局之機關共通性檔案保存年限基準（GRS）「道路養護檔案保存年限基準表」中備註：設計圖、竣工報告書及竣工圖應永久保存 1 份。

然依據工務局的訪談紀錄顯示，事故路段因修築年份已久，且適逢高雄縣市合併，部分圖資未完善轉移，故未有事故路段的竣工圖，且一般日常養護作業僅依現況進行道路養護管理；事故地點現為開放汽車通行之慢車道，其涵洞內車道寬度為 2.22 至 2.55 公尺、涵洞高度 2.59 公尺，幾何設計條件不足，且未有相關交通工程之配套措施。

透過道路工程資料的保存、定期更新及建立道路養護履歷，清楚瞭解道路整體設計之目的，後續執行道路改善措施時才能通盤規劃合適之道路及交通工程，有效察覺道路設計問題，用路人之安全也得以保障。

⁵² 公路基本資料登記管理要點第 3 點。

2.3 事故車輛之車體骨架

2.3.1 車體骨架狀況檢視

為進一步釐清事故車輛撞擊涵洞後車體骨架損害情況，本會針對骨架斷裂位置之截面狀況如圖 2.3-1。



圖 2.3-1 車體骨架損害情況

依據上圖可見，事故車輛之車體骨架斷裂處截面皆有明顯的強制斷裂跡證，顯示其在斷裂前曾經受到極大的作用力，以至於超過該金屬材質之抗拉強度（Tensile Strength）⁵³，進而導致骨架斷裂，另，由於車體骨架之斷裂位置皆非位於銲接處，因此本會研判本次事故與車體骨架之銲接強度

⁵³ 依據車安中心提供之「車身結構強度及審驗資料」，事故車輛（型式：SCANIA400-R45S）斷裂之骨架材質為分別為冷軋熱浸鍍鋅鋼（代號：SGC440）及汽車用冷軋高強度鋼（代號：SPFC590），抗拉強度分別為 566 百萬帕斯卡（Megapascal, Mpa）及 772 百萬帕斯卡（Mpa）。

並無直接關聯。

2.3.2 車體受力情況計算

事故車輛以約時速 30 公里/小時（約 8.3 公尺/秒）撞擊涵洞上方橋梁結構，依據行車視野輔助系統影像顯示撞擊前並未有減速跡象，對此，本會利用事故車輛行駛之車速及重量⁵⁴計算撞擊前之動能，再以功能原理保守計算撞擊時車身所受到之總作用力，公式如下：

$$E_k = \frac{1}{2} * m * V^2 \quad (\text{式 2.3-1})$$

其中， E_k 為動能（焦耳）；

m 為事故車輛總重（公斤）；

V 為事故車輛之車速（公尺/秒）。

$$W = E = F * S \quad (\text{式 2.3-2})$$

其中， W 為功（焦耳）；

E 為能量（焦耳），包含動能及位能等；

F 為作用力（牛頓）；

S 為位移（公尺）。

計算方式如下所述：

1. 依據式 2.3-1，將事故車輛總重 17,175 公斤、 V 為事故車輛車速 8.3

⁵⁴ 重量之計算方式係由車安中心提供事故車輛空重（15,150 公斤），加上 1 名事故駕駛員及 26 名乘客估計重量（約 75 公斤/人，共 2,025 公斤），總重約 17,175 公斤。

公尺/秒代入，計算總動能為 591.59 千焦 (kJ)。

2. 依據式 2.3-2，將總動能 591.59 千焦 (kJ) 代入公式，又，事故車輛撞擊後車頂上掀至左側第二排位置，依據車安中心提供之骨架資料示意圖，車頭至上掀位置之水平距離約介於 2.0 至 2.3 公尺之間，因此計算作用力為 257.2 至 295.8 千牛頓，約為 252,313 至 290,180 公斤⁵⁵（約 25 至 29 公噸）。

依據上述計算結果，事故車輛撞擊涵洞上方橋梁結構時所受到之作用力保守計算約 25 至 29 公噸，由於車體骨架無法承受如此巨大之撞擊力，因而發生彎曲、斷裂等狀況，導致車體結構嚴重受損。

2.4 生還因素

2.4.1 罹難乘員可能肇致原因分析

依 1.11.2 節與 1.11.3 節，本次事故 1 名乘員於事故前獨自乘坐於左側第 1 排靠窗座位；另依 1.3.2.2 節，事故車輛撞擊涵洞後，車頂蒙皮與上半部結構上掀並向後擠壓至第 2 排座位前方，明顯壓縮左側第 1 排乘員頭部空間（圖 1.3-1 至圖 1.3-3），肇致該名乘員頭部外傷、顱骨粉碎性與開放性骨折，以及胸肋骨折引起之創傷性休克而死亡。

2.4.2 乘員傷勢分布與原因分析

依據 1.11.3 節有關乘客傷勢及座位分布與 1.3.2.2 節事故車輛之損壞狀況，本事故乘坐於車輛前半段 1 至 6 排之乘客計 13 人，其中 1 人死亡、5 人重傷、1 人輕傷及 6 人無傷；乘坐車輛後半段 9 至 12 排之乘客計 12 人，其中 1 人重傷、8 人輕傷及 3 人無傷，顯示受重傷乘客多位於車輛前半段（83%），受輕傷乘客多位於車輛後半段（89%）。

⁵⁵ 1 公斤約等於 9.81 牛頓。

進一步檢視前半段乘客傷勢與安全帶使用之情形，第 1 排計 1 名乘客死亡；第 2、3 排計 6 名乘客，其中 5 人重傷、1 人輕傷；第 4 至 6 排計 6 名乘客均無傷，前半段乘客受傷比例 54%，其中 4 名重傷乘客有繫安全帶，1 名重傷及 1 名輕傷乘客無繫安全帶，死亡乘客未知。乘客受傷部位多數為頭皮撕裂傷、腦膜下出血及四肢擦挫傷，顯示前半段乘客之傷勢可能因與車體內裝或結構撞擊，以及前擋風玻璃破裂向後噴撒有關，然部份乘客傷勢在即便有繫安全帶之狀態下，亦無法避免本次事故撞擊型態所產生之傷害。

另車輛後半段乘客傷勢分布與安全帶使用情形檢視結果顯示，第 9 至 12 排計 12 名乘客，1 人重傷、8 人輕傷、3 人無傷，後半段乘客受傷比例 75%，其中僅 1 名輕傷乘客繫妥安全帶，1 名乘客未提供使用情形，其餘受傷乘客皆無繫安全帶，顯示後半段乘客受傷及未繫安全帶比率皆較前半段乘客高，受傷部位以頭部、胸部挫傷居多，尚有膝部及四肢擦挫傷，且依據行車視野輔助系統影像，部分乘客於事故前已離座提取行李準備下車，故不排除後半段乘客因於車輛行進間未繫妥安全帶或站立，導致撞擊當下未受安全帶保護而撞擊前方椅背或因站立而跌至地板受傷。

綜上所述，因事故車輛前方受到嚴重撞擊，導致前半段乘客雖受傷人數較少但傷勢較重，即便有繫安全帶仍無法避免本次事故型態所造成之傷害，而後半段乘客雖多為輕傷，但主要係未繫安全帶或在車輛行進間站立，導致受傷人數較多。依據本會改善建議（編號 TTSB-HSR-22-11-009），已建議交通部增訂遊覽車客運業執行旅行相關業務時，後座乘客應繫安全帶之規定，除高速公路及快速公路外，所有道路皆應適用；該部回復刻正研擬增訂相關規定，另將邀集相關單位召會確認相關草案之可行性，故本案不再提出類似之改善建議。

2.5 經營管理

2.5.1 運輸業者管理

依據楓滿所提供之車輛與駕駛員管理規範、自主檢查表、事故駕駛員出勤紀錄、教育訓練紀錄、車輛管理說明等文件，楓滿每月依規定填報安全管理自主檢查表，各檢查項目均無特殊異常情形，符合運管規則第 86 條有關遊覽車客運業自主檢查之規範。然而，經本會比對不同來源之文件，仍發現楓滿在駕駛員勤務管理、文件紀錄與管理、駕駛員教育訓練等項目上，仍有部分未滿足法規要求之部分，說明如後。

駕駛員勤務管理

依據事故車輛 GPS 紀錄、業者提供之派車單與出勤紀錄表（詳表 1.14-1、1.14.3 節），事故駕駛員在 3 月 1 日至 3 月 20 日（事故當日）間共計 18 個工作日，在駕車時間部分，雖符合運管規則第 19-2 條中，營業大客車駕駛員每日駕車時間不超過 10 小時之規定，但在該期間內有連續出勤 10 日及連續出勤 7 日之情形，不符合勞基法第 36 條，勞工每 7 日應有 1 日休息作為例假之規定；另事故當日事故車輛屬租用遊覽車之勤務性質，事故駕駛員自 0620 時報到起至事故發生時已累積 14 小時之勤務時間，超過運管規則第 84 條遊覽車客運業駕駛人單日勤務時間 11 小時上限之規定。

依據事故駕駛員與楓滿簽訂之商業合夥契約書，約定事故駕駛員以勞務及金錢作為營業資本，因此楓滿視其為合夥人⁵⁶，故認為事故駕駛員不需依循勞基法之工時規定，然參照勞工局於事故後對楓滿實施勞動檢查之結果，仍判定事故駕駛員之工作時間受勞基法所規範；再者，即便楓滿認為事故駕駛員不需遵循勞基法，惟事故駕駛員仍從事駕駛營業大客車之行為，因此其勤務時間亦需符合運管規則之相關規範。在楓滿對於所屬駕駛員身

⁵⁶ 本會向楓滿索取部分資料時，楓滿以事故駕駛員屬合夥人為由，未能提供其考核與輔導紀錄；高雄市政府勞工局前往楓滿辦理勞動檢查時，楓滿亦稱事故駕駛員為「合夥」。

分認知錯誤之情況下，使其未能依照相關法規安排事故駕駛員勤務，使事故駕駛員之工時及休時有不符規定之情形發生。

文件紀錄與管理

依據楓滿每月填報之自主檢查表，其自主檢核結果顯示所轄駕駛員每日工作時數皆正常，且每工作 7 日有 1 日休假。而對照上述楓滿對事故駕駛員之勤務管理，事故駕駛員勤務紀錄中仍有諸多未符合勞基法與運管規則之情況（詳 1.14.1 節），顯示楓滿並未如實填列自主檢查表。依據運管規則第 86 條，業者應定期填報安全管理自主檢查表，並配合公路主管機關所辦理之考核或評鑑。其中，自主檢查表係促使業者透過自行檢核之方式，逐月檢視駕駛員與車輛等管理項目之執行情形，可提醒業者其他管理上亟需加強之處；如發現有不合法令規定之情況，亦能立即修正改善。

另外，高雄市區監理所於事故發生後對楓滿辦理立即性查核，亦發現楓滿未即時登錄出勤紀錄簿及出租登記簿。駕駛員之出勤紀錄與車輛之出租紀錄，應有助於業者瞭解駕駛員與車輛之實際勤務或使用情形，以及定期檢核內部營運管理情況，亦可促使業者透過相關紀錄掌握轄下駕駛員與車輛可能存在之風險。

綜上所述，楓滿之文件紀錄與管理仍有未如實填列登載之狀況，除無法實際掌握所屬駕駛員及車輛之勤務狀況外，亦使自主檢查制度流於形式、忽略文件管理之重要性，無法真實呈現公司實際營運需強化改善之部分，致業者可能在未符合法規之情況下營運。

駕駛員教育訓練

依據楓滿所提供之教育訓練紀錄，該公司於事故發生前 3 年內，約每半年辦理 1 次教育訓練，內容涵蓋職業安全衛生宣導、行車安全、法規新制宣導、事故後應變處置等內容（詳 1.14.1 節）；事故駕駛員於入職後，亦定期參加公司辦理之教育訓練。

查高雄市區監理所對楓滿之發函改正紀錄，楓滿所轄另一名駕駛員，曾於民國 111 年 11 月 7 日駕駛遊覽車行經高雄市鳳山區臨海路時，因誤入機車道而撞擊涵洞頂端（以下簡稱前次事故），駕駛員未留於現場亦未及時報警。

楓滿於前次事故發生後曾辦理過 1 次教育訓練，該次課程內容涵蓋事故後應變處置、駕駛員常見違規與 GPS 異常而遭告警之宣導以及駕駛員較常誤入之禁行路段，但並未向駕駛員宣導涵洞限高之風險，然時隔兩年又重複發生本次遊覽車撞擊涵洞事故。楓滿辦理駕駛員教育訓練之頻率雖符合法規規範，其內容卻可能未依實際需求調整，未能發揮教育訓練之案例宣導功能，造成其他駕駛員亦可能再次面臨相同之行車風險。

2.5.2 公路局監理

高雄市區監理所於事故發生前（民國 110 年 11 月至民國 112 年 11 月）對楓滿進行安全考核，以及事故發生後（民國 113 年 3 月 21 日）辦理立即性查核時，皆未會同當地政府轄管勞動條件之勞政單位辦理，因此共計 6 次之查核紀錄中，查核重點「駕駛員駕駛時間是否符合法令規定」之查核項目之一「駕駛員每日工作時數是否正常」未有檢查紀錄。

由於駕駛員工作時數並非運管規則所規範之內容，亦非監理機關之權責，因此各地監理單位辦理運輸業者之安全考核或事故後立即性查核時，針對駕駛員工作時數部分之查核方式皆不盡相同。根據本會過往檢視其他監理所站之安全考核紀錄，部分監理單位查核時，可能會依照安全考核表中所備註之內容，會同專責勞基法業務之勞政單位查核人員一同辦理；部分監理單位之查核人員可能會依照出勤紀錄、行車紀錄（來自機械式或數位式行車紀錄器）等資料，自行初步判斷駕駛員之勤務時間是否符合勞基法每 7 日至少有 1 休息日之規範，惟部分查核人員則可能僅就職權部分檢查運管規則所規範之項目，而未在安全考核或立即性查核時檢視此項內容，如同本案高雄市區監理所對楓滿辦理考核與查核時之執行情況。

現行監理單位可透過遊覽車 GPS 設備即時掌握行駛動態，並針對 4 項指標（車輛速度異常、駕車時間異常、進入禁行路段、車輛逾期檢驗）建立告警系統進行 3 級管理⁵⁷。然而，上述告警機制並無法針對個別駕駛員，目前業者與監理單位、勞政單位等主管機關僅能透過遊覽車 GPS 設備取得車輛使用時間、位置、方向、速度等資訊；當同一輛車有兩位以上駕駛員使用，或是同一位駕駛員使用不同輛車，GPS 設備所記錄之行車動態可能無法反映個別駕駛員之實際駕駛情形。

若欲瞭解遊覽車個別駕駛員之勤務狀況，便須仰賴監理單位之安全考核或勞政單位之勞動檢查，透過檢查人員逐一核對業者所提供之派車單、出勤紀錄表及車輛 GPS 紀錄文件，釐清所屬駕駛員之勤務狀況是否符合運管規則與勞基法之規範。然而，現行各家業者對於駕駛員勤務資料之管理文件，多透過人工方式另外整理，可能無法即時與各項來源勾稽；且業者在記錄相關資料之過程中，可能存在疏漏或略有差異之情形，資料亦可由人工修正，使得資料之即時性、正確性與完整性不如預期。

此外，當監理單位針對運輸業者辦理查核時，仍有許多安全管理項目需進行檢查，若僅透過人工查核或仰賴勞政單位檢查，難以釐清駕駛員實際之休息時間；另外，監理單位安全考核若在勞政單位未出席之情況下，可能無法透過此考核或查核機制，確認業者是否有任何涉及未符合勞基法規定之情形，間接導致駕駛員有連續多日駕車並超出法規上限，而未能被現有查核機制及時察覺之情況。

惟為加強對運輸業駕駛員之勤務管理，交通部已於民國 113 年 7 月 19 日預告運管規則第 19 條之 4 修正加裝駕駛識別設備草案，期望未來透過修法，要求遊覽車全面裝設駕駛身分識別設備（如刷卡機、插入 USB 讀取駕駛身分之車載裝置等），並將資料介接至遊覽車客運動態資訊管理系統，使

⁵⁷ 以駕車時間異常為例，扣除車輛急速時間逾 10 小時、11 小時、12 小時，系統將分別告警至業者、監理所、公路局。

業者及監理機關可掌握個別駕駛員勤務及駕駛時間，避免駕駛員產生疲勞駕駛之風險。

綜上所述，在運管規則第 19 條之 4 修正加裝駕駛識別設備草案正式公告前，仍需透過監理單位之安全考核或勞政單位之勞動檢查始有機會瞭解個別遊覽車駕駛員之勤務狀況，然而各監理單位辦理安全考核之方式皆不盡相同，在現行作業方式下，仍會發生駕駛員駕車時間不符法規且無法被識別之風險。

第 3 章 結論

本章中依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失等。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來運輸安全之故，所應指出之安全缺失。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進運輸安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，以作為資料分享、安全警示、教育及改善運輸安全目的之用。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 事故駕駛員在路徑規劃時選擇行駛慢車道，於行經涵洞前 60 公尺路口時，受左側限高 4.3 公尺及分道標誌之影響，導致誤認前方涵洞限高 4.3 公尺，可容許事故車輛通行；另事故駕駛員在夜間昏暗環境狀況下，未能及時識別涵洞上方限高 2.0 公尺標誌，故於慢車道續行，直至事故車輛撞擊涵洞時才察覺車輛高度超過涵洞限高。(1.13、2.1)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 事故地點涵洞內車道寬度僅 2.2 至 2.55 公尺，涵洞淨高 2.59 公尺，道路主管機關未依「道路交通標誌標線號誌設置規則」於事故地點前方 100 公尺間設置限制車高通行之禁制標誌，且未依「市區道路及附屬工程設計標準」設置限高架或警告設施，不利於事故駕駛員及時察覺前方涵洞限高。(1.8、2.2.1、2.2.2)
2. 高雄市政府係依既有標誌進行巡檢養護，並未定期對車流導引系統進行檢討改善，若道路建設時未設置合適之標誌時，依現況作法將難以察覺現行標誌設置缺失之情形。(1.8、2.2.1)
3. 因事故車輛前方受到嚴重撞擊，導致前半段乘客雖受傷人數較少但傷勢較重，即便有繫安全帶仍無法避免本次事故型態所造成之傷害，而後半段乘客雖多為輕傷，但主要係未繫安全帶或在車輛行進間站立，導致受傷人數較多。(1.11.3、2.4.2)

3.3 其他調查發現

1. 事故車輛之輪胎及轉向系統、煞車系統無異常狀況；事故駕駛員持有公路局核發之有效駕駛執照，其過去違規紀錄與本案無關性，亦無證據顯示本事故與酒精及藥物有關。(1.3、1.5、1.9)
2. 若能於已通車之道路加速導入道路安全檢查機制，能有效察覺道路風險因素，進而提早改善，避免發生類似事故。(1.8、2.2.3)
3. 透過道路工程資料的保存、定期更新及建立道路養護履歷能瞭解道路整體設計之目的，後續執行道路改善措施時才能通盤規劃合適之道路及交通工程，有效察覺道路設計問題。(1.8、2.2.4)
4. 事故車輛撞擊涵洞時所受到之作用力約為 25 至 29 公噸，由於車體骨架無法承受如此巨大之撞擊力，因而發生彎曲、斷裂等狀況，導致車體結構嚴重受損。且車體骨架之斷裂位置皆非位於鉚接處，與車體骨架之鉚

接強度並無直接關聯。(1.3、2.3.1、2.3.2)

5. 楓滿對於所屬駕駛員身分認知錯誤，致未能依照法規安排事故駕駛員勤務；楓滿在文件紀錄與管理有未如實填列登載情形，無法實際掌握所屬駕駛員及車輛之勤務狀況；楓滿辦理駕駛員教育訓練未依實際需求調整，未能發揮教育訓練之案例宣導功能。(1.14、2.5.1)
6. 在運管規則第 19 條之 4 修正加裝駕駛識別設備草案正式公告前，各監理單位辦理安全考核之方式皆不盡相同，在現行作業方式下，仍會發生駕駛員駕車時間不符法規且無法被識別之風險。(1.14.2、1.14.3、2.5.2)

第 4 章 運輸安全改善建議

4.1 改善建議

致楓滿遊覽汽車有限公司

1. 依據實務需求制訂妥適之教育訓練課程，並確保所屬駕駛員能有辨別涵洞危害風險之意識⁵⁸。(TTSB-HSR-25-09-001)
2. 落實辦理遊覽車客運業安全管理自主檢查，並依據自主檢查表之查核內容設置相對應管理資料，以加強對駕駛員及車輛之安全管理⁵⁹。(TTSB-HSR-25-09-002)

致高雄市政府

1. 定期檢討並改善市區道路動線識別，包含涵洞之標誌、標線、號誌、限高及告警系統，使其具正確及完整性，必要時協請設施管理機關配合改善⁶⁰。(TTSB-HSR-25-09-003)
2. 盤點市區道路基本資料庫之各工程資料，補齊轄管市區道路工程及交通工程相關資料與圖說，以做為道路養護及研擬改善計畫之依據⁶¹。(TTSB-HSR-25-09-004)

⁵⁸ 本項改善建議，係因應係因應 3.1 與可能肇因有關之調查發現第 1 項及 3.3 其他調查發現第 5 項所提出。

⁵⁹ 本項改善建議，係因應 3.3 其他調查發現第 5 項所提出。

⁶⁰ 本項改善建議，係因應 3.1 與可能肇因有關之調查發現第 1 項及 3.2 與風險有關之調查發現第 1 項、第 2 項所提出。

⁶¹ 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 2 項及 3.3 其他調查發現第 3 項所提出。

致交通部高速公路局

1. 盤點轄管國道與一般道路立體交叉結構物，於一般道路淨高不足 4.6 公尺及寬度不足 3 公尺之處，除在路權範圍設置限高架或警告設施外，若超過路權範圍亦須協請一般道路主管機關於適當位置設置⁶²。(TTSB-HSR-25-09-005)

致交通部公路局

1. 在全面裝設駕駛身分識別設備前，評估各區監理所及監理站會同勞政單位辦理遊覽車客運業安全考核之頻率，或其他暫時強化之考核方式，以落實安全考核表內之查核項目⁶³。(TTSB-HSR-25-09-006)

致交通部

1. 加速導入道路安全檢核或道路安全檢查機制，明定道路交通系統工程各生命週期階段應進行安全檢查之項目及相關規範並落實執行，以完整提升道路交通安全⁶⁴。(TTSB-HSR-25-09-007)

⁶² 本項改善建議，係因應 3.1 與風險有關之調查發現第 1 項所提出。

⁶³ 本項改善建議，係因應 3.3 其他調查發現第 6 項所提出。

⁶⁴ 本項改善建議，係因應 3.3 其他調查發現第 2 項所提出。

4.2 已完成或進行中之改善措施

高雄市政府

事故後，交通局於民國 113 年 4 月 2 日在事故路段上游增設 2 面「前方慢車道涵洞限高 2 公尺」之警告標誌（如圖 4.2-1）。

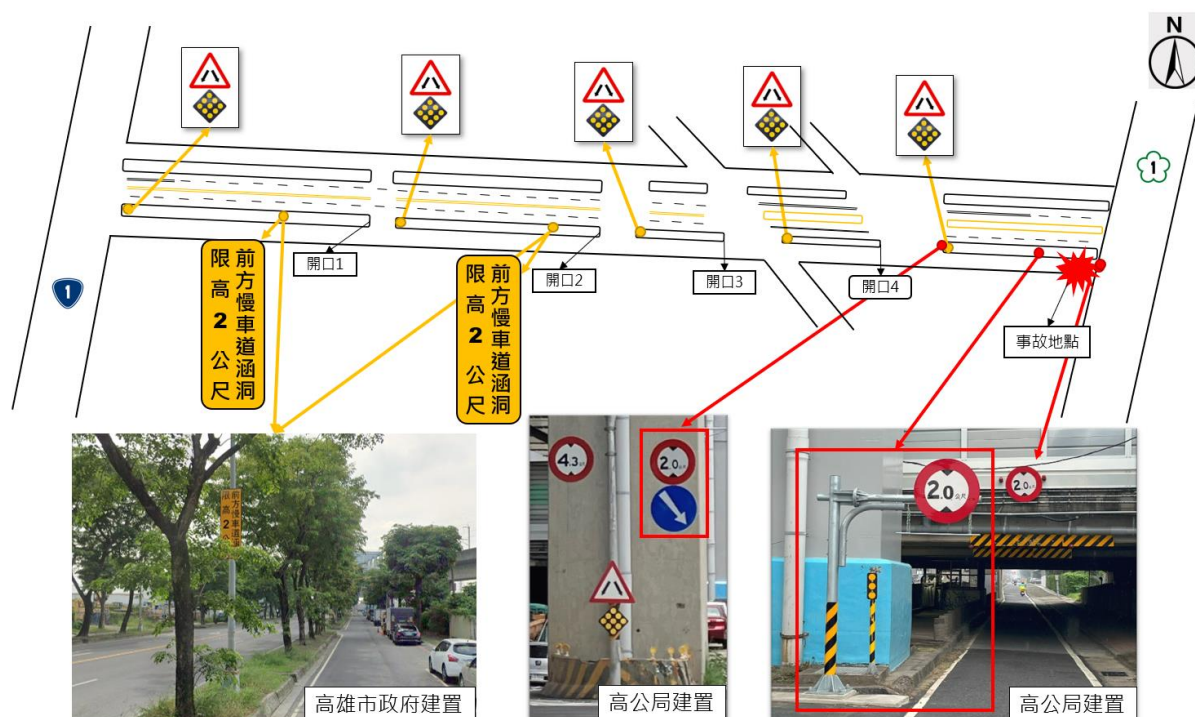


圖 4.2-1 事故路段及涵洞周圍增設之標誌及設施配置示意圖

另外，高雄市政府亦盤點全市橋梁箱涵設施，於民國 113 年 4 月研擬車輛通過橋梁箱涵設施檢核流程（如圖 4.2-2），依設施高度、道路速限及通過車種等條件，設置限高標誌（放大型牌面）、反光型黃黑斜紋、簡易限高設施及預告標誌。

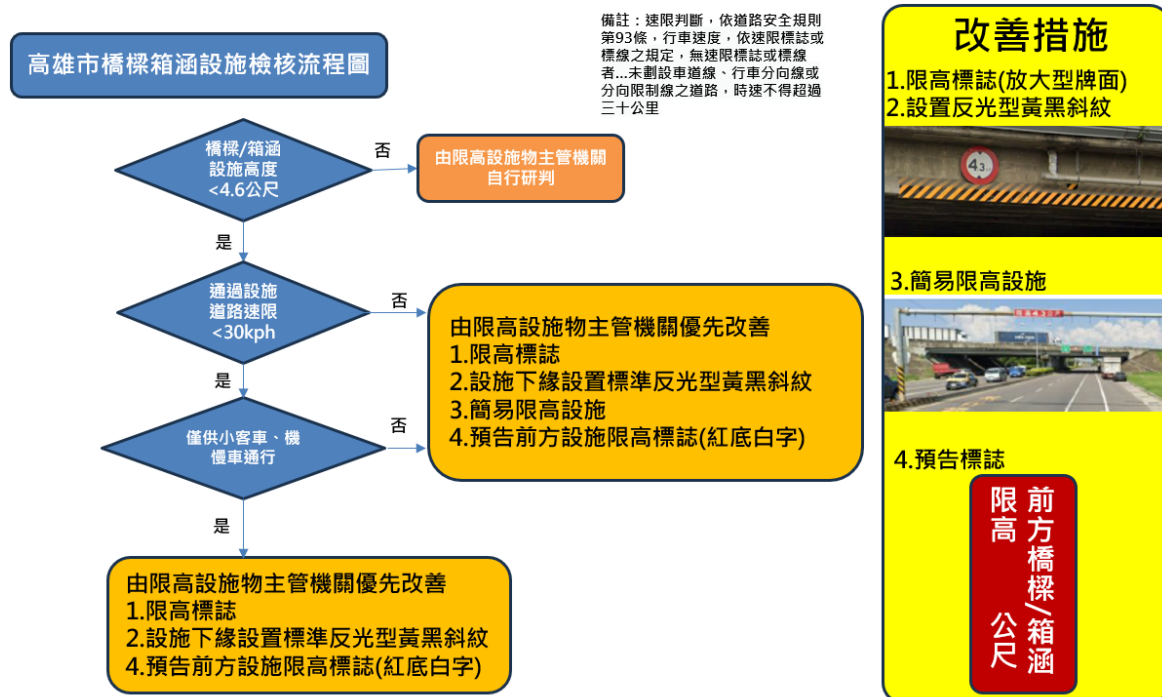


圖 4.2-2 高雄市車輛通過橋梁箱涵設施檢核流程圖

交通部高速公路局

事故後，高公局於民國 113 年 4 月 3 日在事故地點上游之高鐵橋墩柱處增設 1 面限高 2 公尺標誌、另於涵洞上方增設黃黑相間斜紋線及放大型限高 2 公尺標誌，並於民國 113 年 10 月 25 日設置簡易型限高門架（如圖 4.2-1）。

交通部公路局

交通部公路局高雄市區監理所於民國 113 年 4 月每週及該年 5 月至 11 月每月針對該公司進行安全查核，已完成相關改善，且楓滿遊覽汽車有限公司之遊覽車客運業評鑑等第於 113 年 10 月 21 日起由不列等調整為乙等。

交通部

有關道路安全檢核或道路安全檢查機制之導入，除民國 112 年 12 月 6 日已於公路法修正第 58 條第 7 項「公路之修建…應通過公路安全檢核」，交通部並於「國家道路交通安全綱要計畫」（113 至 116 年），納入行動計畫 1-3「建立道路交通安全檢核制度及推動機制」，將以 4 年時間，逐步推動既

有道路的交通安全檢查制度，再擴及道路全生命週期的安全檢核制度，本項行動計畫並已列入每月行政院「中央道路交通安全會報」之工作會議管考追蹤。

交通部運輸研究所民國 113 年辦理「道路安全檢查制度導入研究(1/2)-建構道路安全檢查工具」合作研究計畫，已於民國 113 年 4 月簽約並展開相關工作。截至民國 113 年底已完成道路安全檢核制度發展架構，以及「道路安全檢查實施手冊初稿」，並依據公路法 58 條第 6 項之授權初擬「公路基礎設施安全管理規範」草案，民國 114 年刻正辦理道路安全檢查於實際道路試辦，並據以修訂前述「道路安全檢查實施手冊初稿」與「公路基礎設施安全管理規範」草案。

綜上，道路安全檢核或道路安全檢查機制之導入已明確納入公路法，並於「國家道路交通安全綱要計畫」之行動計畫加以執行，目前已完成「道路安全檢查實施手冊初稿」並初擬「公路基礎設施安全管理規範」草案，後續各道路主管機關將依據公路法的規定逐步推廣辦理檢核作業。

附錄 1 車輛高度限制標誌「限高 2.0 公尺」標誌牌面視距與周邊道路環境照度測量結果

本會於民國 113 年 3 月 26 日至事故現場，由本會 1 名調查人員擔任受測者⁶⁵，於夜間約 2000 時立於事故車輛進入事故地點慢車道沿途最後 1 處分道標誌前之路口位置（圖 1），將雷射測距儀⁶⁶置於受測者雙眼中央，自地面垂直高度約 1.55 公尺處⁶⁷測量至限高 2.0 公尺標誌牌面中心點⁶⁸距離，並以照度計⁶⁹測量周邊道路環境照度。另於事故車輛通過該路段慢車道最後 1 處分道標誌後，以相同方式測量人員在視距約 50 公尺處⁷⁰（圖 2）目視限高 2.0 公尺標誌牌面之周邊道路環境照度，並由受測人員進行牌面文字與數字之辨識作業。

⁶⁵ 受測者矯正視力為 0.8 以上、身高約 1.59 公尺，其雙眼至地面垂直距離近似事故駕駛員駕駛事故車輛時雙眼至地面垂直距離。

⁶⁶ 本次測量使用之雷射測距儀為 Leica DISTO D510 藍芽雷射測距儀，可測量之距離範圍介於 0.05 至 200 公尺，測量精度為正負 1.0 公厘；儀器相關資訊可參考：<https://www.surveying-tech.com.tw/product-detail-1747889.html>。

⁶⁷ 係以本會調查人員模擬事故駕駛員約 1.7 公尺之身高並乘坐事故車輛駕駛座後，測量雙眼至地面垂直距離所得之估計值。

⁶⁸ 依交通部高速公路局南分局提供本會資料，限高 2.0 公尺之排面直徑為 0.6 公尺。

⁶⁹ 本次測量使用之照度計為 Hioki FT3424 LUX METER，儀器相關資訊可參考：https://www.hioki.com/sg-en/products/field-measuring/light-lux/id_5892。

⁷⁰ 參考交通部建議駕駛人於一般道路駕駛車輛時應維持之車前最短視線距離（最短停車視距），資料來源：
<https://ws.thb.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvNDM2L3JlbGZpbGUvMTI4MjMvMjE3MTkxLzYzZTk2N2VmLWZjYzQtNDNjMi1iYzZLTU3NjI4MDgyMzRkYi5wZGY%3D&n=MDbnrKzkupTnq6AucGRm&icon=..pdf>



圖 1 在視距 100 公尺處觀看限高 2.0 公尺標誌之影像



圖 2 在視距 50 公尺處觀看限高 2.0 公尺標誌之影像

測量結果顯示：(1) 自事故地點慢車道沿途最後 1 處分道標誌前路口位置至限高 2.0 公尺標誌牌面中心點之視距約 100 公尺，以標誌上數字尺

寸最大之「2」(20 公分)為計，經換算視角⁷¹約 0.11 度，環境照度約 36.9 勒克斯 (Lux)；在視距約 50 公尺處以相同方式計算，所得視角約 0.23 度，環境照度約 57.9 勒克斯。(2) 受測者在視距約 50 公尺處可辨識到限高 2.0 公尺標誌，但未能清楚辨識標誌之數字與文字。

⁷¹ 視角 (Visual Angle)，係指文字、圖片、影像或其他外界物體投射於人類視網膜之大小，反映人類在視覺感官層次可看見外界物體之程度，以度為單位。視角換算公式可參考 Lee, J.D.; Wickens, C.D.; Liu, Y.; Boyl, L.N. *Designing for People: An Introduction to Human Factors Engineering*, 3rd ed.; CreateSpace: Scotts Valley, CA, USA, 2017.

附錄 2 事故駕駛員 3 月份出勤紀錄

日期	車輛 GPS 紀錄					派車單	公司出勤紀錄		備註
	第一次發動時間 (A)	最後一次熄火時間 (B)	出車時數 (B-A)	與前一日之間隔時間 ⁷²	公路局統計之駕車時間 ⁷³	各趟次時間總計 ⁷⁴	駕駛時間	工作時間	
3 月 1 日 (五)	05:24	隔日 04:45 (18:30) ⁷⁵	23 時 21 分 (13 時 6 分)	-	12 時 9 分 (7 時 14 分)	5 時 10 分	7 時	7.5 時	出勤紀錄中註明事故駕駛員勤務至 18:30，後續由另一位駕駛員開往至新北市後，隔日 04:45 返回高雄。事故駕駛員實際駕車時間

⁷² 此為前一日車輛熄火至隔日車輛發動之間隔時間，不等於駕駛員之休息時間。

⁷³ 公路局所統計之駕車時間係由車輛 GPS 紀錄中，車速不為 0 公里/小時之時間計算，作為輔助監理單位實地查核作業之用，實際仍以行車紀錄器卡紙及派車單進行認定。

⁷⁴ 由駕駛員填列每日各趟次之起迄時間，當中可能包含休息及等待之時間，亦有可能不包含行程外之路程時間。

⁷⁵ 括號內時間為事故駕駛員值勤時間。

日期	車輛 GPS 紀錄					派車單	公司出勤紀錄		備註
	第一次 發動時間 (A)	最後一次 熄火時間 (B)	出車時數 (B-A)	與前一日之 間隔時間 ⁷²	公路局統計之 駕車時間 ⁷³	各趟次 時間總計 ⁷⁴	駕駛 時間	工作 時間	
									約為 7 時 14 分。
3 月 2 日 (六)	07:39	18:45	11 時 6 分	13 時 9 分	8 時 36 分 (3 時 52 分)	3 時 40 分	3 時	3.5 時	扣除當日凌晨時段 之駕車時間，事故 駕駛員實際駕車時 間約為 3 時 52 分。
3 月 3 日 (日)	08:04	16:16	8 時 12 分	13 時 19 分	2 時 59 分	7 時 0 分	3 時	3.5 時	高雄至屏東三日行 程
3 月 4 日 (一)	11:18	21:06	9 時 48 分	19 時 2 分	48 分	20 分	1 時	1.5 時	
3 月 5 日 (二)	07:35	20:39	13 時 4 分	10 時 29 分	4 時 18 分	11 時 30 分	5 時	5.5 時	
3 月 6 日 (三)	05:37	18:24	12 時 47 分	8 時 58 分	5 時 14 分	11 時 10 分	5 時	5.5 時	屏東至臺中三日行 程
3 月 7 日 (四)	08:56	20:12	11 時 16 分	14 時 32 分	1 時 13 分	6 時 0 分	2 時	2.5 時	
3 月 8 日 (五)	07:13	18:41	11 時 28 分	11 時 1 分	4 時 59 分	8 時 10 分	5 時	5.5 時	
3 月 9 日	06:04	19:12	13 時 8 分	11 時 23 分	7 時 13 分	8 時 20 分	6 時	6.5 時	

日期	車輛 GPS 紀錄					派車單	公司出勤紀錄		備註
	第一次 發動時間 (A)	最後一次 熄火時間 (B)	出車時數 (B-A)	與前一日之 間隔時間 ⁷²	公路局統計之 駕車時間 ⁷³	各趟次 時間總計 ⁷⁴	駕駛 時間	工作 時間	
(六)									
3 月 10 日 (日)	05:25	20:24	14 時 59 分	10 時 13 分	6 時 47 分	10 時 20 分	7 時	7.5 時	
3 月 11 日 (一)	-								事故駕駛員未出勤
3 月 12 日 (二)	07:27	17:16	09 時 49 分	-	3 時 1 分	1 時 5 分	3 時	3.5 時	
3 月 13 日 (三)	-								事故駕駛員未出勤
3 月 14 日 (四)	05:45	17:17	11 時 32 分	-	3 時 39 分	3 時 40 分	4 時	4.5 時	
3 月 15 日 (五)	05:48	17:21	11 時 33 分	12 時 31 分	4 時 50 分	10 時 20 分	5 時	5.5 時	高雄至新竹兩日行程
3 月 16 日 (日)	08:26	18:58	10 時 32 分	15 時 5 分	5 時 17 分	8 時 30 分	5 時	5.5 時	
3 月 17 日 (一)	04:39	20:25	15 時 46 分	9 時 41 分	6 時 29 分	8 時 50 分	6 時	6.5 時	
3 月 18 日	05:37	16:28	10 時 51 分	9 時 12 分	2 時 25 分	1 時 40 分	3 時	3.5 時	

日期	車輛 GPS 紀錄					派車單	公司出勤紀錄		備註
	第一次 發動時間 (A)	最後一次 熄火時間 (B)	出車時數 (B-A)	與前一日之 間隔時間 ⁷²	公路局統計之 駕車時間 ⁷³	各趟次 時間總計 ⁷⁴	駕駛 時間	工作 時間	
(二)									
3 月 19 日 (三)	06:51	17:34	10 時 43 分	14 時 23 分	3 時 9 分	3 時 40 分	3 時	3.5 時	
3 月 20 日 (四)	05:25	20:23	14 時 58 分	11 時 51 分	9 時 5 分	無資料	9 時	9.5 時	

附錄 3 高雄市政府交通局對調查報告之陳述意見

一、道路及交通工程分析/車道定位問題

二、與橋涵相關之關限高及告警系統權管問題

道路及交通工程分析/車道定位問題

2.2.1 道路及交通工程分析

車道定位

依據市區道路及附屬工程設計規範，慢車道寬度規定「採實體分隔設計，其寬度以 3.0 公尺以上為宜，不得小於 2.5 公尺。」，事故地點涵洞內車道寬度僅有 2.22 至 2.55 公尺，且高度為 2.59 公尺，故涵洞內車道依規定應定義為「慢車道⁴⁵」，惟交通局並未依規定限制慢車以外之車輛通行，導致大型車輛可能因不熟悉或未依規定闖入而造成事故。因此，事故路段兩側實體分隔之慢車道，應配合涵洞限制高度僅供機車及慢車通行，以提升該路段之行車安全。

道路及交通工程分析/車道定位問題

1. 依據「道路交通安全規則」第95條第2項規定，「四輪以上汽車及大型重型機車在劃有快慢車道分隔線之道路行駛，除起駛、準備轉彎、準備停車或臨時停車，不得行駛慢車道。但設有快慢車道分隔島之道路不在此限。」，爰就法規面上，並無限制大型車行駛設有快慢車道分隔島路段之慢車道，故對運安會認定結果表示無法認同。
2. 本案事故係發生於高速公路下方涵洞，又涵洞限高警示設施，主要目的係用以「保護高速公路橋樑主體結構」，爰本案涵洞警示設施及相關作為，應屬高速公路局權管。
3. 查該處設有快慢車道分隔島路段之慢車道系沿線工廠主要出入動線，若禁止大型車輛通行，將不符當地運輸需求。倘因道路環境條件(如涵洞限高)而須限制特定車種(車體尺寸或載重)通行，屬道路設施限制範疇，爰非屬路型配置問題。
4. 綜上，依道路交通安全規則規定，設有快、慢車道實體分隔島之慢車道本可行駛四輪以上汽車，故此處涵洞限制高度方能真正解決問題。爰此，應將慢車道上高速公路涵洞限制高度之標誌懸掛地更明顯，使外來大型車輛可及早識別慢車道前方橋涵高度，以提升該路段之行車安全

與橋涵相關之限高及告警系統權管問題

致高雄市政府

1. 定期檢討並改善市區道路動線識別，包含涵洞之標誌、標線、號誌、限高及告警系統，使其具正確及完整性，必要時協請設施管理機關配合改善⁶⁰。
2. 盤點市區道路基本資料庫之各工程資料，補齊轄管市區道路工程及交通工程相關資料與圖說，以做為道路養護及研擬改善計畫之依據⁶¹。

與橋涵相關之關限高及告警系統權管問題

1. 本案事故係發生於高速公路下方涵洞，又涵洞限高警示設施，主要目的係用以「保護高速公路橋樑主體結構」，爰本案涵洞警示設施及相關作為，應屬高速公路局權管。
2. 承上，該處涵洞周遭用於「保護高速公路橋梁主體結構」之涵洞限高警示設施應仍以保護設施物(高速公路)之主管機關(高速公路局)為宜。本府僅配合於路權範圍協調並提供用地供設置設施使用。

報告結束