



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 109 年 4 月 10 日

交通部臺灣鐵路管理局

第 3198 次車

屏山巷出軌事故（平交道）

報告編號：TTSB-RFR-21-01-002

報告日期：民國 110 年 1 月

目錄

目錄.....	i
表目錄.....	iv
圖目錄.....	v
英文縮寫對照簡表.....	viii
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 車輛損害.....	3
1.2.1 列車.....	3
1.2.2 半聯結車.....	7
1.3 其他損害.....	9
1.4 天氣資料.....	10
1.5 事故現場資料.....	10
1.5.1 道路資料.....	10
1.5.2 平交道資料.....	22
1.6 人員傷害.....	28
1.7 人員資料.....	28
1.7.1 經歷、訓練及考核.....	28
1.7.2 生心理及酒精藥物檢測.....	30
1.7.3 事故前 72 小時活動.....	30
1.8 車輛資料.....	33
1.8.1 列車.....	33
1.8.2 半聯結車.....	39
1.9 行車調度.....	45
1.9.1 列車.....	45
1.9.2 半聯結車.....	45
1.10 通信.....	47

1.10.1	通聯系統	47
1.10.2	通聯紀錄	48
1.11	紀錄器	48
1.11.1	影像紀錄	48
1.11.2	紀錄器解讀	58
1.12	現場量測資料	68
1.13	醫療與病理	69
1.13.1	醫療作業	69
1.13.2	傷勢情形	69
1.14	測試與研究	70
1.14.1	列車防護無線電主機測試	70
1.14.2	半聯結車故障碼分析及檢測	72
1.15	組織與管理	74
1.15.1	道路權責機關	74
1.15.2	汽車運輸業權責機關	75
1.16	訪談摘要	76
1.16.1	司機員	76
1.16.2	列車長	77
1.16.3	車班主任	79
1.16.4	臺鐵局號誌分駐所人員	80
1.16.5	臺鐵局電務段人員	82
1.16.6	臺鐵局機務段指導工務員	84
1.16.7	東南水泥主管	84
1.16.8	東南水泥警衛	85
1.16.9	半聯結車駕駛	87
1.16.10	大陸環保汽車貨運行合夥人	88
1.16.11	大陸環保汽車貨運行調度員	88
1.16.12	大陸環保汽車貨運行車主	91

1.16.13 高雄區監理所承辦人	95
1.16.14 交通部公路總局承辦人	98
1.17 事件序	103
附錄 1 通聯抄件	104
附錄 2 平交道防護裝置巡檢記錄卡	105
附錄 3 平交道防護裝置保養記錄卡	106
附錄 4 平交道障礙物自動偵測及自動告警裝置保養記錄表	107
附錄 5 路線規劃原則 (4)、路線規劃原則 (6) 及鐵路建設 (53)	108
附錄 6 屏山巷設計平面及縱剖面圖	109

表目錄

表 1.5-1 市區道路線設計車種表	17
表 1.5-2 手動緊急告警設備說明	24
表 1.6-1 傷亡統計表.....	28
表 1.7-1 車長在職及勤前教育訓練項目摘要	29
表 1.7-2 事故車輛駕駛汽車駕照種類	30
表 1.7-3 司機員事故前 72 小時活動	30
表 1.7-4 半聯結車駕駛事故前 72 小時活動	32
表 1.8-1 EMU800 列車基本諸元.....	34
表 1.8-2 事故曳引車行照登錄資料	40
表 1.8-3 事故半拖車行照登錄資料	40
表 1.8-4 事故曳引車保養紀錄	41
表 1.9-1 列車運行資料.....	45
表 1.9-2 半聯結車派遣紀錄	46
表 1.11-1 行車電腦故障代碼內容.....	61
表 1.11-2 行車視野輔助系統基本技術規格	63
表 1.13-1 本案受傷人員之傷勢情形	70
表 1.17-1 事故列車運轉時序表	103

圖目錄

圖 1.1-1 列車出軌情形.....	2
圖 1.1-2 事故列車、車輛位置及平交道位置圖	2
圖 1.2-1 事故列車出軌位置示意圖	3
圖 1.2-2 編號 8 車損害情形-1	4
圖 1.2-3 編號 8 車損害情形-2	4
圖 1.2-4 編號 7 車損害情形-1	5
圖 1.2-5 編號 7 車損害情形-2	6
圖 1.2-6 編號 6 車損害情形-1	7
圖 1.2-7 編號 6 車損害情形-2	7
圖 1.2-8 曳引車及半拖車損害情形	8
圖 1.3-1 軌道受損情形說明-1	9
圖 1.3-2 軌道受損情形說明-2	10
圖 1.5-1 高鐵左營基地興建前屏山巷道路示意圖	11
圖 1.5-2 屏山巷設計圖.....	11
圖 1.5-3 屏山巷與高楠公路交叉路口設計圖	12
圖 1.5-4 屏山巷與高楠公路交叉路口現況	13
圖 1.5-5 屏山巷路段與平交道交叉路口設計圖	13
圖 1.5-6 屏山巷平交道以東路段及平交道現況照片	15

圖 1.5-7	屏山巷平交道以西路段現況照片	15
圖 1.5-8	大型半聯結車(WB-15)最小轉向軌跡.....	17
圖 1.5-9	屏山巷豎曲線示意圖	19
圖 1.5-10	平交道坡度示意圖	19
圖 1.5-11(a)	平交道東側坡度示意圖	20
圖 1.5-11(b)	平交道西側坡度示意圖.....	20
圖 1.5-12	東南水泥廠之行車動線	21
圖 1.5-13	屏山巷平交道啟動點示意圖	23
圖 1.5-14	手動緊急告警設備圖示	24
圖 1.5-15	屏山巷平交道相關設備配置	25
圖 1.5-16	屏山巷平交道錄影監視裝置與集中監視裝置	26
圖 1.5-17	號誌連鎖集中監視設備	27
圖 1.8-1	事故列車車廂編號	34
圖 1.8-2	列車防護無線電系統架構示意圖	36
圖 1.8-3	列車防護無線電系統無線電主機設備	37
圖 1.8-4	事故列車故障紀錄及事件紀錄	38
圖 1.8-5	EMU800 型軔機系統架構圖	39
圖 1.8-6	半聯結車驗車照片	43
圖 1.8-7	半聯結車輪胎比對圖	45

圖 1.10-1 臺鐵路行車調度無線電話系統架構圖	47
圖 1.11-1 事故車輛機械式行車紀錄器.....	59
圖 1.11-2 事故車輛機械式行車紀錄器卡紙	59
圖 1.11-3 事故車輛事故發生前後 1 分鐘衛星定位資料	60
圖 1.11-4 EDC 故障代碼示意圖.....	62
圖 1.11-5 行車視野輔助系統網路示意圖	64
圖 1.11-6 行車視野輔助系統影像資料	65
圖 1.11-7 TCMS 紀錄相關參數繪圖.....	67
圖 1.12-1 現場 GPS 量測成果.....	68
圖 1.12-2 事故現場空拍影像拼接成果	69
圖 1.14-1 編號 8 車無線電主機	72

英文縮寫對照簡表

ADAS	Advanced Driver-Assistance System	行車視野輔助系統
ATP	Automatic Train Protection	列車自動防護系統
BECU	Brake Electronic Control Unit	軔機電子控制單元
EB	Emergency Brake	緊急緊軔
EDC	Electronic Diesel Control	行車電腦
EIS	Executive Information System	公路監理營運決策 管理系統
EMU	Electric Multiple Unit	電聯車
GPS	Global Positioning System	全球衛星定位系統
MSO	Mobile Switching Office	設備交換中心
RU	Recoding Unit	紀錄單元
SB	Service Brake	常用緊軔
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步光傳輸網路
TCMS	Train Control and Monitor System	列車控制監視系統

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 109 年 4 月 10 日交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）由屏東縣潮州站開往臺中市后里站第 3198 次電聯車（以下簡稱事故列車），約 1312 時，行經高雄市屏山巷平交道 K393+780 處撞擊半聯結車後列車出軌，造成 6 名人員受傷。

事故列車使用臺鐵局電聯車（Electric Multiple Unit, 以下簡稱 EMU）800 型編組，編組車號 857+858，共 8 節。當日於 1310 時準點由高雄市新左營站發車，目的地為臺中市后里站。

依據平交道監視畫面顯示，1311:32¹時一隸屬大陸環保汽車貨運行半聯結車，使用一輛曳引車與一輛重型半拖車組成之車輛（以下簡稱事故車輛），由高雄市高楠公路之巷道進入屏山巷平交道（鐵路里程 K393+780），1311:38 時平交道警鈴響起，事故車輛位於平交道東正線軌道區，1311:44 時平交道遮斷機（柵欄）開始放下，1311:53 時平交道西正線北方柵欄碰觸到事故車輛之拖車尾端，1311:59 時事故車輛停止前進。

依據第 3198 次司機員（以下簡稱司機員）訪談紀錄表示，快接近平交道時，有看到事故車輛車斗尾端入侵軌道，判斷與事故車輛接近應不到 50 米，立即鳴笛及緊急緊軔的動作；由列車紀錄器資料顯示，當時列車車速約 106 公里/時。

依訪談紀錄，事故車輛駕駛稱經過該平交道時聲光號誌還沒響起，當車輛前輪壓到鐵軌時，號誌響起，車斗尚未通過鐵軌，車子繼續前進並進行左彎時，發生熄火並嘗試發動 2 至 3 次無效，正想要下車去按緊急按鈕，來不及下車就聽到撞擊聲。

依列車車前影像及平交道監視畫面資料，1312:19 時，第 3198 次車撞

¹ 本報告所列時間除非另行註明，均為國家標準時間。

擊事故車輛車斗左後方，1312:32 時，事故列車於西正線 K393+617 處停止。依事故現場調查，事故列車編組 ED858 (編號 8 車)、EM_A858 (編號 7 車) 及 EP858 (編號 6 車) 共計三節車廂發生出軌情形 (如圖 1.1-1)，列車內包括司機員、乘客等 5 名人員，另東南水泥股份有限公司高雄廠 (以下簡稱東南水泥) 警衛室 1 名保全人員，計 6 人受傷。有關事故列車、車輛位置及平交道現場如圖 1.1-2。

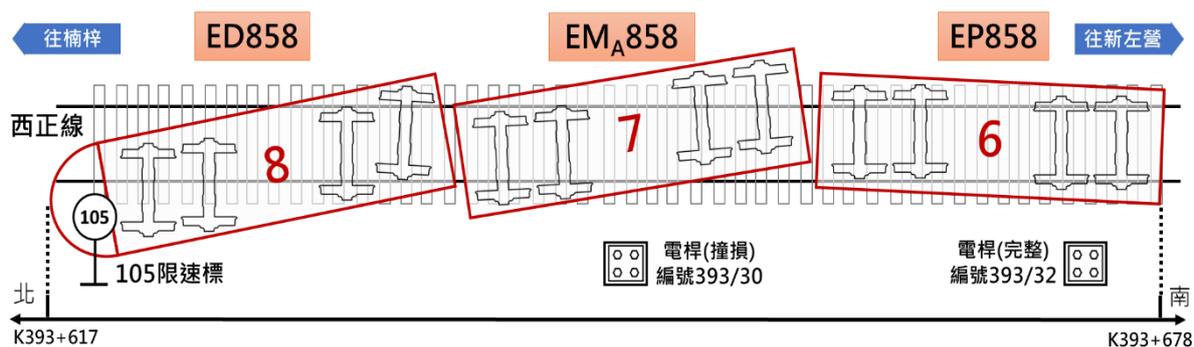


圖 1.1-1 列車出軌情形



圖 1.1-2 事故列車、車輛位置及平交道位置圖

1.2 車輛損害

1.2.1 列車

本次事故造成 EMU857+858 編組行車方向第一節(ED858, 編號 8 車)、第二節 (EM_A858, 編號 7 車) 及第三節 (EP858, 編號 6 車) 共計三節車廂發生出軌情形 (如圖 1.2-1), 以下針對列車受損部分進一步說明。

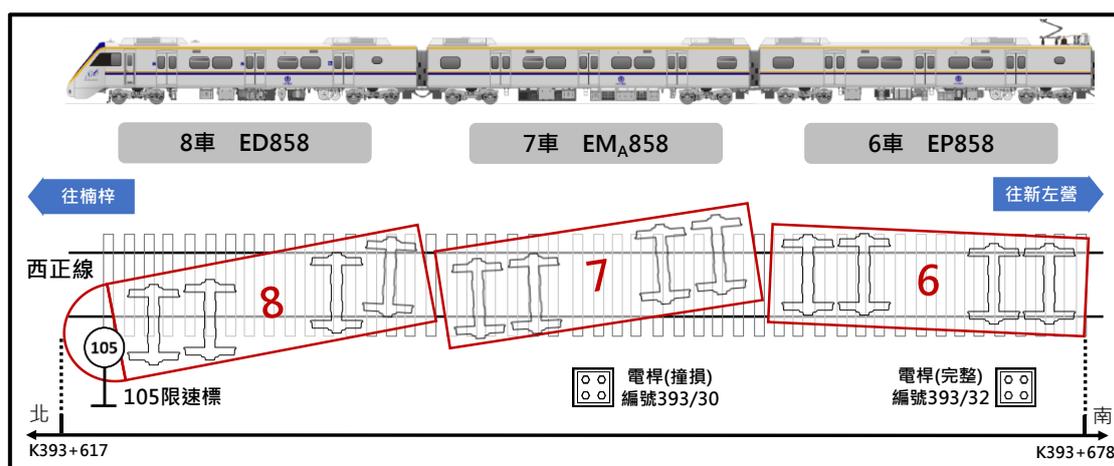


圖 1.2-1 事故列車出軌位置示意圖

編號 8 車為與半聯結車直接發生碰撞的車廂，列車行進方向之前轉向架向左側出軌，後轉向架向右側出軌，車身向左側傾斜，駕駛室車窗碎裂且室內空間嚴重凹陷變形。檢視駕駛室環境，其電門把手放置於 OFF 位，主控制器鑰匙已拔除，司軔閥置放置於運轉 V 位，司機員列車自動防護系統 (Automatic Train Protection, 以下簡稱 ATP) 隨身碟已拔除，駕駛室右後方 ATP 紀錄單元 (Recording Unit, 以下簡稱 RU) 無損，駕駛室左前方列車控制監視系統 (Train Control and Monitor System, 以下簡稱 TCMS) 單元箱體變形。

編號 8 車之車身部分除車頭鈹金、左側第一扇車門附近鈹金嚴重變形外，其餘車身未有重大損害，列車排障器有變形，車下部分設備與石碴接觸磨損，車廂後端風擋有因擠壓發生變形及自動連結器損毀，損害情形如

圖 1.2-2、圖 1.2-3。



圖 1.2-2 編號 8 車損害情形-1

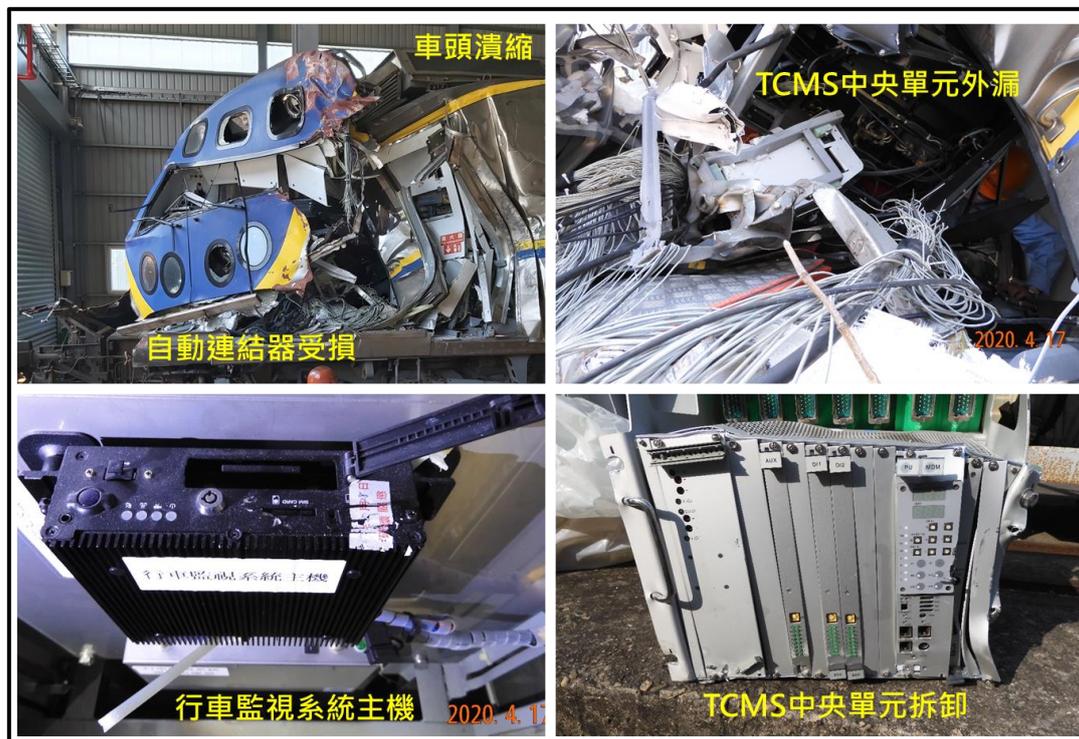


圖 1.2-3 編號 8 車損害情形-2

編號 7 車之前轉向架向左側出軌，後轉向架向右側出軌，車身些微向
右側傾斜，左後方車身及左側第三扇車門受撞擊嚴重凹陷變形，造成客室

內旅客座椅、車窗、天花板及地板受損。

該車車下設備因受出軌影響，軔機電子控制單元（Braking Electronic Control Unit, 以下簡稱 BECU）箱體嚴重變形，其餘車下設備箱體亦有變形情況，部分設備與石碴接觸磨損，車廂後端風擋及半永久式連結器因擠壓變形受損，車廂損害情形如圖 1.2-4、圖 1.2-5。



圖 1.2-4 編號 7 車損害情形-1



圖 1.2-5 編號 7 車損害情形-2

編號 6 車之前轉向架向右側出軌，而後轉向架未出軌，車身些微向左側傾斜，車身除車頂鈹金有些微破損外，其餘外觀及車廂內部無重大損壞。本車為電力車，車頂之集電弓損壞，其餘車下設備無重大損壞，車廂前端風擋及半永久式連結器因擠壓變形受損，另因當日事故搶修需要，車廂後端連結電纜有人為切斷情形，車輛損害情形如圖 1.2-6、圖 1.2-7。



圖 1.2-6 編號 6 車損害情形-1

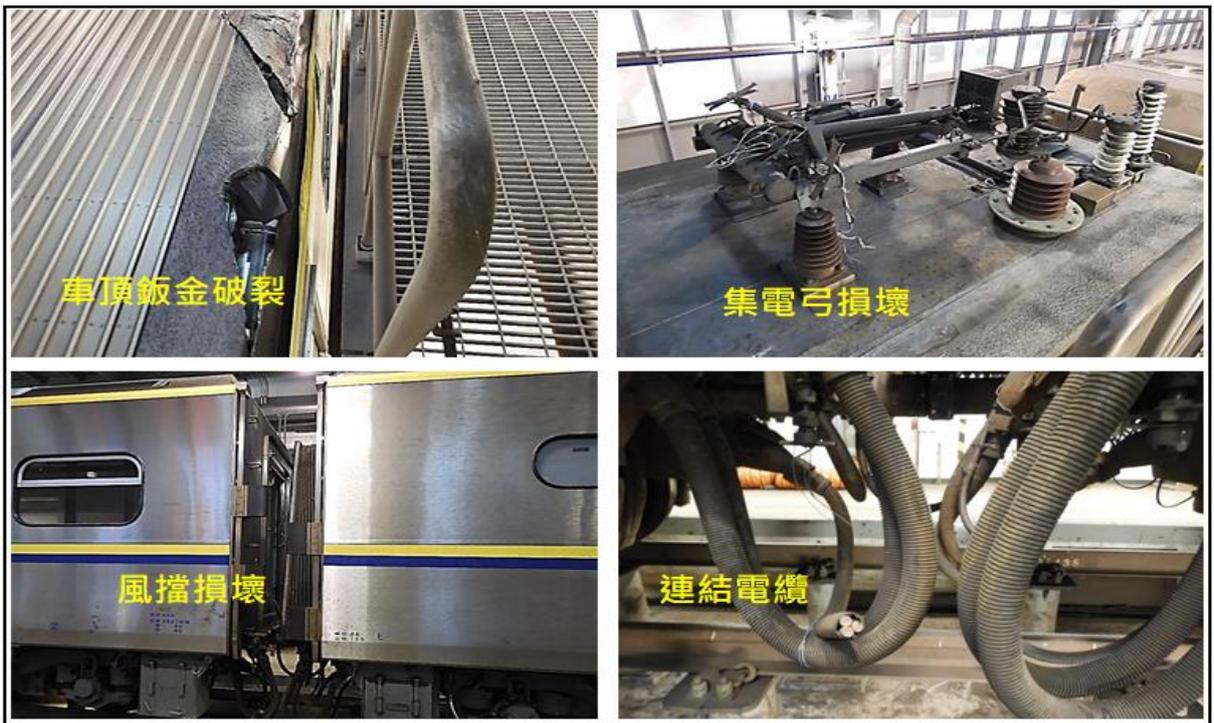


圖 1.2-7 編號 6 車損害情形-2

1.2.2 半聯結車

本會調查人員分別於事故發生當天與民國 109 年 4 月 16 日於事故現場及臺鐵局高雄電務段左營號誌分駐所檢測事故車輛之狀況，本案事故相關車輛之損壞情形說明如後。

事故當時，列車撞擊事故車輛左後方，造成半拖車與曳引車接頭斷裂分離，半拖車甩離並撞及平交道閘門北側，曳引車第五輪耐磨板脫離、右後車尾燈座斷裂及右前引擎蓋脫離，半拖車第五輪連結銷斷裂、貨車廂變形及貨廂覆蓋防塵網桿斷裂，相關車輛損害狀況如圖 1.2-8 所示。



圖 1.2-8 曳引車及半拖車損害情形



圖 1.3-2 軌道受損情形說明-2

餘損害情形包括：PC 枕 250 根、軌枕橡膠墊 500 片、尼龍絕緣座 1000 片、石碴 60 立方，及部分標誌、護欄、油漆等需修補更新。

電力設備損害

限高門型架 1 組、門型架基礎 1 座、電力桿 1 根、電力桿基礎座 1 組、單懸臂 1 組、電車線吊掛線 3 條、架空地線 2 條(計 300 公尺)、跳線 1 條。

號誌設備損害

遮斷機 1 座、遮斷桿 3 支(每支 6 節)、平交道攝影機 3 支。

1.4 天氣資料

無相關議題。

1.5 事故現場資料

1.5.1 道路資料

屏山巷為東南水泥連接省道台 1 線高楠公路之道路，主要作為廠區貨

物運輸及進出之用。民國 91 年以前穿越高楠公路與八德二路連接，為直通道路，詳圖 1.5-1 所示。

後因台灣高速鐵路股份有限公司(以下簡稱台灣高鐵)左營基地興建，經交通部鐵道局(前為高鐵局改制，以下簡稱鐵道局)及地方政府與東南水泥協商改道，改道工程由台灣高鐵辦理。

新闢之屏山巷道路設計寬度 8.8 公尺，轉彎加寬最大寬度 11.7 公尺；屏山巷平交道位於鐵路縱貫線里程 K393+780 處，寬度為 9.1 公尺。其規劃係將原來直通道路改為出東南水泥大門並穿越平交道後左轉，往北延伸連接高楠公路之巷道，東南水泥之貨物運送路徑則由約 90 度轉彎，變更為反 S 形轉彎道路，詳圖 1.5-2 所示。



圖 1.5-1 高鐵左營基地興建前屏山巷道路示意圖

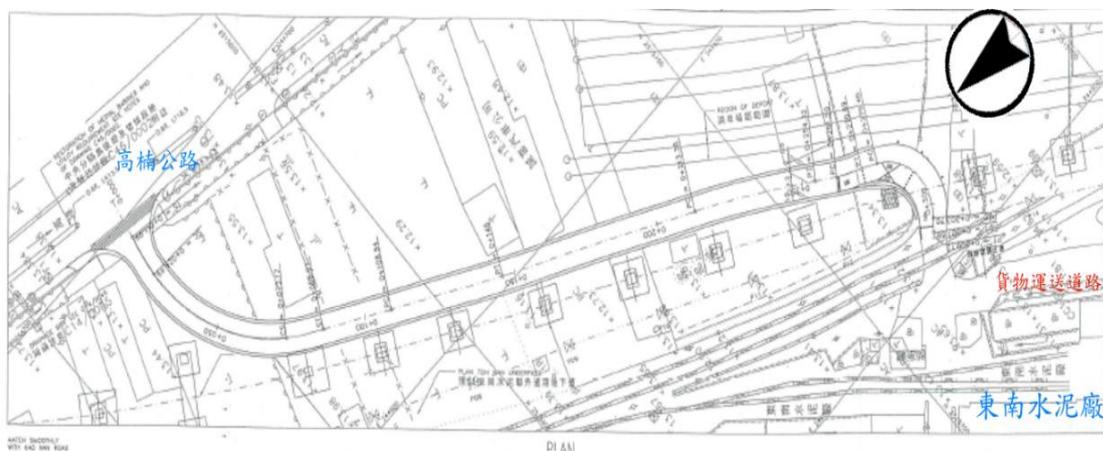


圖 1.5-2 屏山巷設計圖

1.5.1.1 道路交通工程設施配置

道路交通工程之標誌、標線、號誌，係提供車輛駕駛人有關道路路況之警告、禁制及指示資訊，亦是促進交通安全之主要設施，經勘查事故現場屏山巷各處設施分別說明如後：

屏山巷與高楠公路交叉路口

檢視台灣高鐵之設計圖說，其規劃設計之交通工程項目略以：枕木紋人行穿越道線、停止線、分向限制線、路邊緣線等標線及水溝蓋版凸緣、凸緣石等設施，詳圖 1.5-3。

道路交通標誌標線號誌設置規則第 183 條規定略以：「路面邊緣，用以指示路肩或外側邊緣之界線...線寬 15 公分...劃設禁止停車線...得免設之」。經現場勘查、量測發現，除路面邊緣外，其餘標線皆已滅失，且路面邊緣寬度為 10 公分，屏山巷與高楠公路交叉路口現況詳圖 1.5-4。

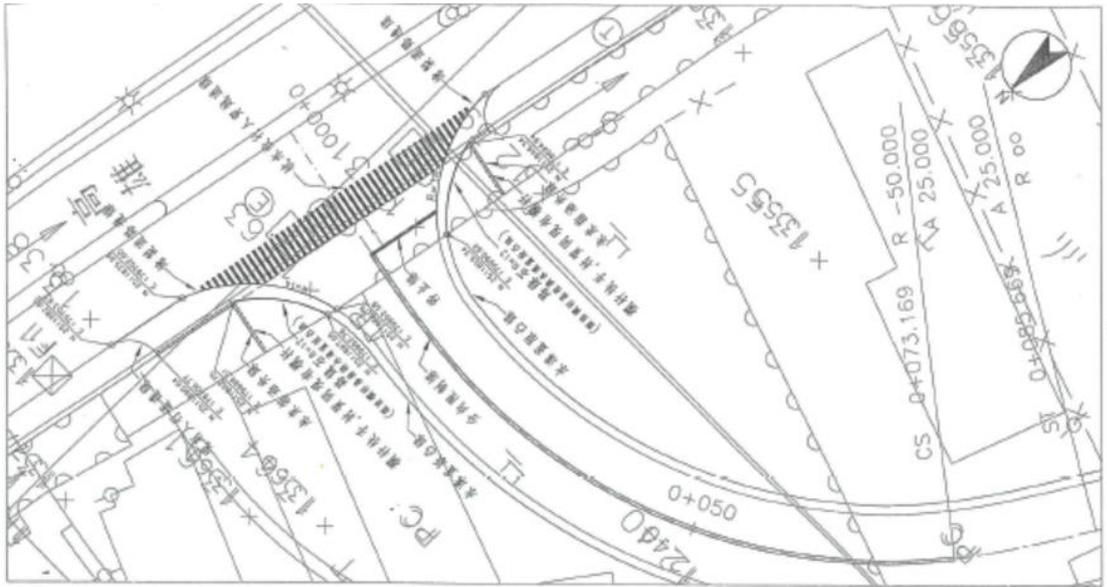


圖 1.5-3 屏山巷與高楠公路交叉路口設計圖



圖 1.5-4 屏山巷與高楠公路交叉路口現況

屏山巷路段（平交道以東）

屏山巷路段之交通工程配置，台灣高鐵設計圖說有分向限制線、減速標線、路面邊線、近障礙物標線、「停」標字、輔 2 標誌、凸面反射鏡及近平交道標誌、標線等設施，詳圖 1.5-5 所示。

惟現場勘查未發現分向限制線、減速標線、「停」標字之痕跡，另路面邊線、近障礙物線、近鐵路平交道標線、網狀線等標線皆已模糊不清，路面邊線寬度為 10 公分；部分輔 2 標誌已脫落損毀，鐵路平交道標誌模糊不清且被雜草包覆，詳圖 1.5-6。

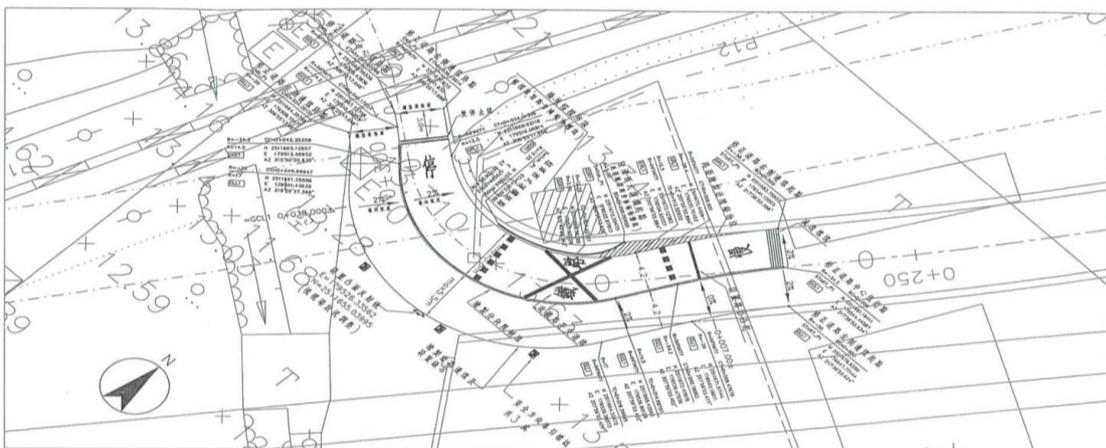


圖 1.5-5 屏山巷路段與平交道交叉路口設計圖



輔 2 標誌脫落損毀



無近鐵路平交道標誌、分向限制線



有柵門鐵路平交道標誌被雜草包圍



未發現「慢」標字及減速標線



有柵門鐵路平交道標誌模糊不清



未發現近障礙物線



路燈桿設置平交道凹凸不平之標語



未發現「停」標字



圖 1.5-6 屏山巷平交道以東路段及平交道現況照片

屏山巷路段（平交道以西）

依據臺鐵局、高雄市政府及東南水泥所提供資料，屏山巷平交道以西之道路由東南水泥負責維護管理，經現場勘查，該道路無交通工程設施，詳圖 1.5-7 所示。



圖 1.5-7 屏山巷平交道以西路段現況照片

1.5.1.2 道路幾何設計

轉彎半徑

屏山巷與平交道交叉之道路，呈現倒 S 形路型，平交道以東由台灣高鐵設計施工，平交道路口停止線前之最小轉彎半徑，最右側設計值 $R=12.5$ 公尺、道路中心設計值 $R=14.5$ 公尺、左側設計值 $R=17$ 公尺，道路橫向坡度 2.0%。平交道以西，為東南水泥運輸車輛通行道路，無轉彎半徑設計資料。

依據市區道路及附屬工程設計規範前言：「本規範係依據市區道路及附屬工程設計標準第 29 條所訂定，旨在規定基本之市區道路設計原則與最低

要求，……」，以及第二篇道路工程設計第一章「設計車種與轉向軌跡」之市區道路線設計車種表規定，本案事故車輛為大型半聯結車（WB-15），詳表 1.5-1。

大型半聯結車（WB-15）之轉彎半徑，其最小轉向軌跡如圖 1.5-8 所示，最小轉彎半徑為 14 公尺。

表 1.5-1 市區道路線設計車種表

設計車種	車輛尺寸 (公尺)									
	全長 L	全寬 U	全高 H	前懸 L_a	前軸距 L_1	中軸距 L_2	軸結 L_x	結軸 L_y	後軸距 L_3	後懸 L_b
小客車 P	5.5	2.1	2.0	0.9	3.3	—	—	—	—	1.3
貨車 SU	9.0	2.5	4.1	1.2	6.0	—	—	—	—	1.8
大客車 BUS	12.2	2.5	4.1	2.1	7.6	—	—	—	—	2.5
中型半聯結車 WB12	15.0	2.5	4.1	1.2	3.9	7.5	—	0.6	—	1.8
大型半聯結車 WB15	16.5	2.5	4.1	0.9	5.4	9.0	—	0.6	—	0.6
全聯結車 WB18	20.0	2.5	4.1	0.6	3.0	6.1	1.2	1.7	6.4	1.0

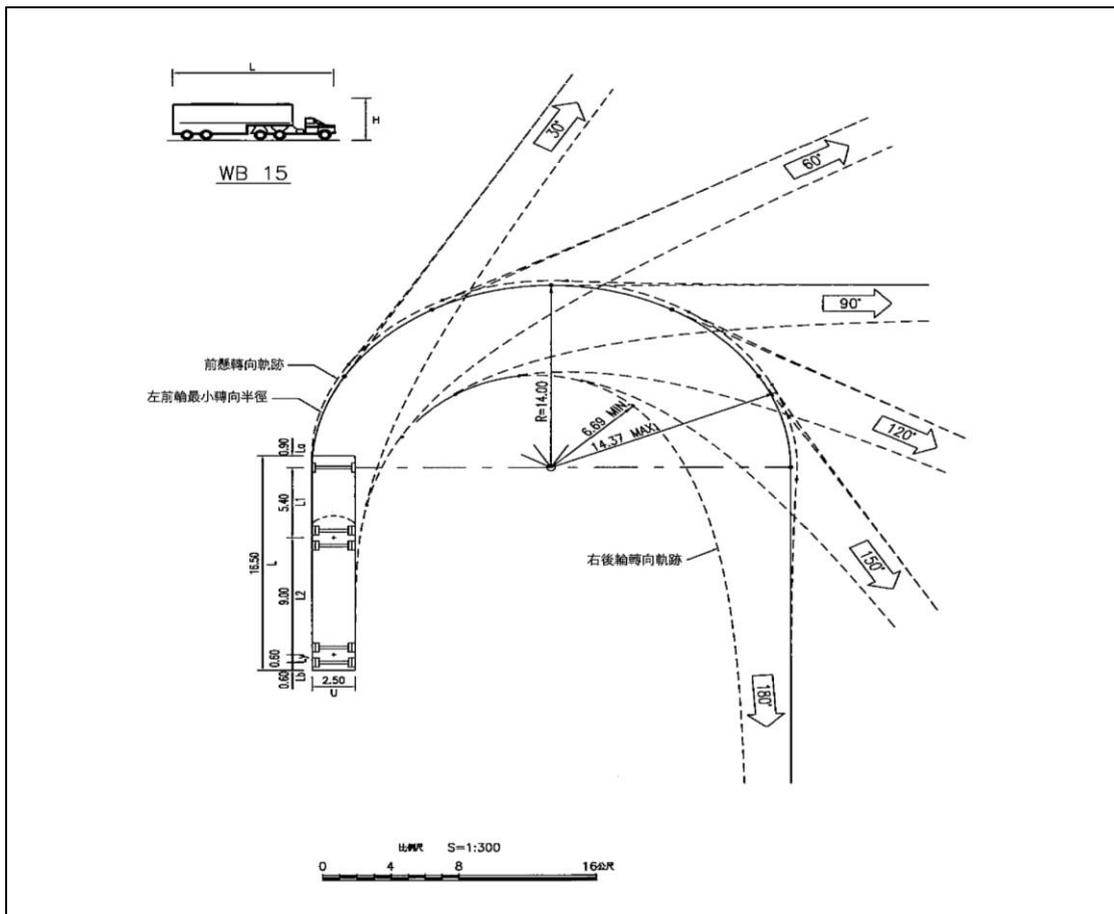


圖 1.5-8 大型半聯結車(WB-15)最小轉向軌跡

道路坡度

事故發生時，平交道範圍之定義依據交通部民國 79 年 8 月 3 日交路字第 022837 號函²，說明略以：「劃設有鐵路平交道停止線者，以該標線界定其範圍；未劃設停止線之鐵路平交道者，以設鐵路平交道標誌之地點界定其範圍，停止線及鐵路平交道標誌均未設置者以距離近端之鐵路外側軌條 3 公尺範圍界定之。」故平交道東側以停止線外、西側以平交道標誌外始為一般道路範圍。

依據民國 108 年 9 月交通部頒布之「公路路線設計規範」4.5.3 平交道路段之縱坡度小節略以：「距平交道外緣 30 公尺以內，縱坡度不得大於 2.5%；平交道範圍內之縱坡度得配和軌道頂之高程調整之。」

經檢視台灣高鐵提供之屏山巷平交道設計圖（附錄 6），由平交道以東之停止線至轉彎處，初始設計坡度為 0.285%至 0.483%，惟於民國 101 年 1 月 17 日由高雄市仁武區公所竣工之「全區道路改善工程」已進行路面重鋪，依據該工程案之設計圖內數據計算得知，與上述同範圍內之道路坡度（以道路中心計算）已調整為 0.18%至-1.03%。

另平交道西側均無相關工程圖說，故由調查小組現場量測平交道標誌外緣 30 公尺之道路坡度約為-1.13%。

平交道內坡度

屏山巷平交道範圍內之鐵路軌道線型為鐵道轉彎之平曲線，配對之外側軌道頂有 85 公厘之超高設計，故穿越軌道之路面線型在平交道處為凸型豎曲線，如圖 1.5-9；經本會進行平交道範圍內之坡度量測，東側軌道之坡度為 4.3%至 6.6%之間，西側軌道之坡度為 4.4%至 7.9%之間，詳圖 1.5-10，另平交道兩側之坡度，詳圖 1.5-11(a)、圖 1.5-11(b)。

² 自民國 109 年 9 月 1 日該函已停止適用，另頒布交路字第 10950105311 號函，將平交道範圍修正為：有設置遮斷器之鐵路平交道者，以遮斷器界定其範圍；未設置遮斷器之鐵路平交道者，以停止線及其延伸界定其範圍。



圖 1.5-9 屏山巷豎曲線示意圖



圖 1.5-10 平交道坡度示意圖



圖 1.5-11(a) 平交道東側坡度示意圖



圖 1.5-11(b) 平交道西側坡度示意圖

1.5.1.3 歷年事故資料

於民國 93 年至民國 109 年 4 月間，共發生過 2 次車輛於屏山巷平交道肇事之案件，其一於民國 99 年 1 月 12 日，一輛曳引車聯結載有機械車輛之低底盤半拖車卡於平交道上，本案未有人員傷亡；其二即為本案半聯結車遭受臺鐵第 3198 次電聯車撞擊事故。

1.5.1.4 東南水泥廠區動線

事故車輛當日欲由東南水泥廠區圍牆外之道路繞行至廠區後方過磅並傾倒水泥原物料，自廠區大門口至該路線終點之距離約 1 公里，行車路線詳圖 1.5-12。

調查小組勘查廠區內可供車輛行駛至倒料區之路線共有 2 條，經量測後，路線 1 距離約 135 公尺，道路最寬處約 8.1 公尺，最窄處約 5.2 公尺，高程差約 4.5 公尺；路線 2 距離約 200 公尺，道路最寬處約 7 公尺，最窄處為 3.3 公尺，高程差約 3.5 公尺。

依據東南水泥人員訪談表示，如行車動線調整為通過平交道後直行至廠區內再行駛至後方倒料區，有無有改道之可能性，惟受訪者表示，因廠區內部分道路為國有土地，又廠區內 2 條路線為陡坡，實難以於廠區內改道。



圖 1.5-12 東南水泥廠之行車動線

1.5.2 平交道資料

依據臺鐵局提供之「平交道名稱、里程、種別數量統計表」內容，本次事故地點之平交道，編號為 272（鐵路里程 K393+780），屬第三種甲平交道，具備手動告警裝置，平交道寬 9.1 公尺、道路寬 8.0 公尺，平交道限高 4.2 公尺，並具錄影監視設備。

平交道種類及設置規範

平交道之定義依據交通部統計名詞解釋稱為「鐵路與公路交叉路段為維護列車安全通過而設置之設備」，平交道設置之法源是依據鐵路法第 14 條：「鐵路與道路相交處，應視通過交通量之多寡，設置立體交叉或平交道」。

各鐵路營運單位依鐵路法規定設置平交道，而平交道應該設置之類型，則是參照交通部頒訂的「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則³」，該部頒規則對於各類型平交道設施及防護進行規範，其中對於第三種鐵路平交道之規範：設自動警報裝置及自動遮斷器，不派看柵工駐守，但軌距未達 1、067 公尺者得免設遮斷器，必要時得臨時派工防護。

依該部頒規則對第三種鐵路平交道的規範，屏山巷平交道不派看柵工駐守，但需設置自動警報裝置及自動遮斷器，經現場檢視該平交道於公路路口兩側均裝設有自動警報裝置，並依入、出口側設置計 4 支自動遮斷器。

根據臺鐵「號誌裝置養護檢查作業程序」第 280 條規範，裝有自動遮斷機之平交道，在列車到達平交道前，自動警報機警報時間，不得少於 30 秒；另於第 283 條對自動遮斷機作用時間規範，在入口方的遮斷機降下應在警報動作開始 6 秒至 8 秒後啟動。

³ 85 年 6 月 15 日交通部（85）交路發字第 8522 號令修正。

平交道警報作動時機是取決於列車進入啟動點範圍內，查屏山巷平交道是位於鐵路里程 K393+780 處，上行啟動點位於 K394+950 處，距平交道 1,171 公尺，下行啟動點位於 K392+408 處，距平交道 1,371 公尺(如圖 1.5-13)，在不考量曲線限速條件下，以臺鐵局現有車種最高營運速度 130 公里/小時條件下，計算列車通過啟動點至平交道的行駛時間，分別為上行 32.4 秒、下行 37.9 秒。

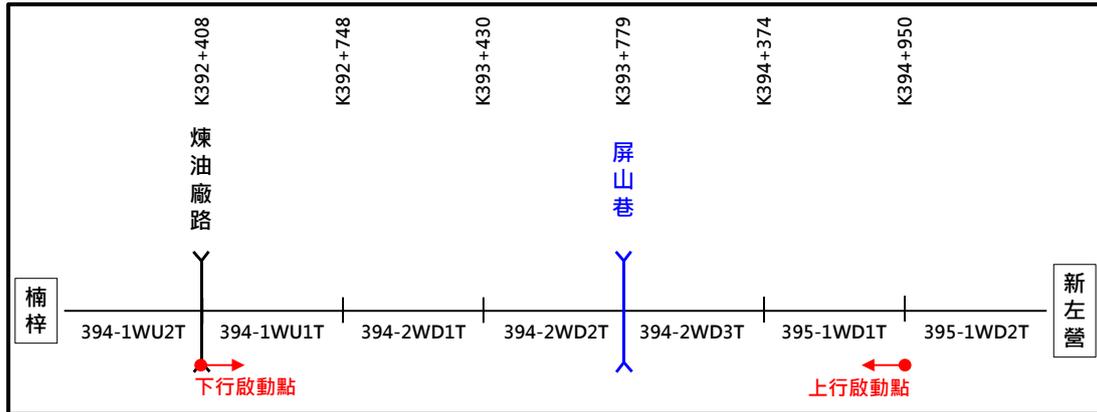


圖 1.5-13 屏山巷平交道啟動點示意圖

臺鐵局平交道防護設施

臺鐵局訂有「交通部臺灣鐵路管理局平交道防護設施須知⁴」，其中與本案平交道有關的設備為平交道緊急告警系統，緊急告警系統可再區分為自動告警及手動告警等兩種類型。

依據前述須知第 16 條：「設有障礙物自動偵測裝置及緊急手控告警按鈕及告警燈者，稱自動緊急告警裝置；僅設平交道手控緊急告警按鈕及告警燈者，稱手動緊急告警裝置」。本次事故屏山巷平交道之告警裝置屬手動緊急告警，設置有「手控緊急告警按鈕」及「告警燈」兩種設備，其架構如表 1.5-2、圖 1.5-14。

⁴ 102 年 2 月 7 日鐵運轉字第 1020003693 號函修正。

表 1.5-2 手動緊急告警設備說明

裝置名稱	設備	設置位置
手動緊急告警裝置	手控緊急告警按鈕	設於平交道公路側兩端入口處，當人車因故卡於平交道時，可按壓此鈕經由告警燈發送防護訊號通知列車司機（同時會啟動接近列車之無線電主機防護警報聲響，後續將於「車輛資料」章節中說明）。
	告警燈	設於平交道鐵路側兩端，每端各線均設置兩處面向列車方向的告警燈，其中第一號告警燈距平交道 200 至 500 公尺，第二號告警燈距平交道 800 公尺。

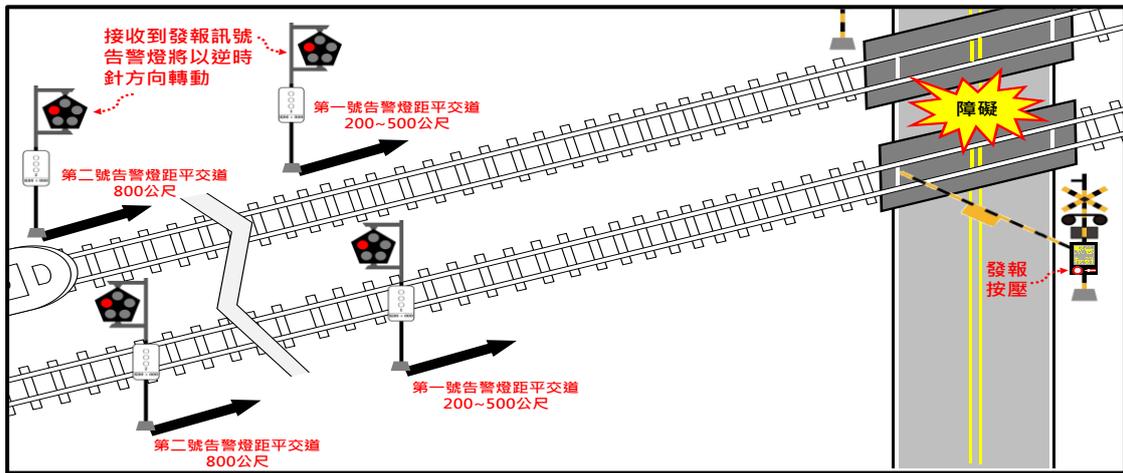


圖 1.5-14 手動緊急告警設備圖示

經查屏山巷平交道里程 K393+780，其南端之第一號告警燈位於 K394+180 處，第二號告警燈位於 K394+580 處。

針對平交道設施、防護設備及告警設備等巡檢、保養部分，臺鐵局設有「平交道防護裝置巡檢記錄卡」、「平交道防護裝置保養記錄卡」及「平交道障礙物自動偵測及自動告警裝置保養記錄表」，距事故最近一次巡檢及保養日期為 109 年 4 月 7 日，相關欄位註記為「良」，記錄卡之內容如附錄 2、附錄 3 及附錄 4。

實際上，屏山巷平交道保安防護除警報裝置（警鈴、警燈）、遮斷器、告警按鈕、告警燈外，現場尚有平交道錄影監視裝置、平交道障礙物自動偵測系統、平交道集中監視裝置（CMT）等相關設備（如圖 1.5-15）。

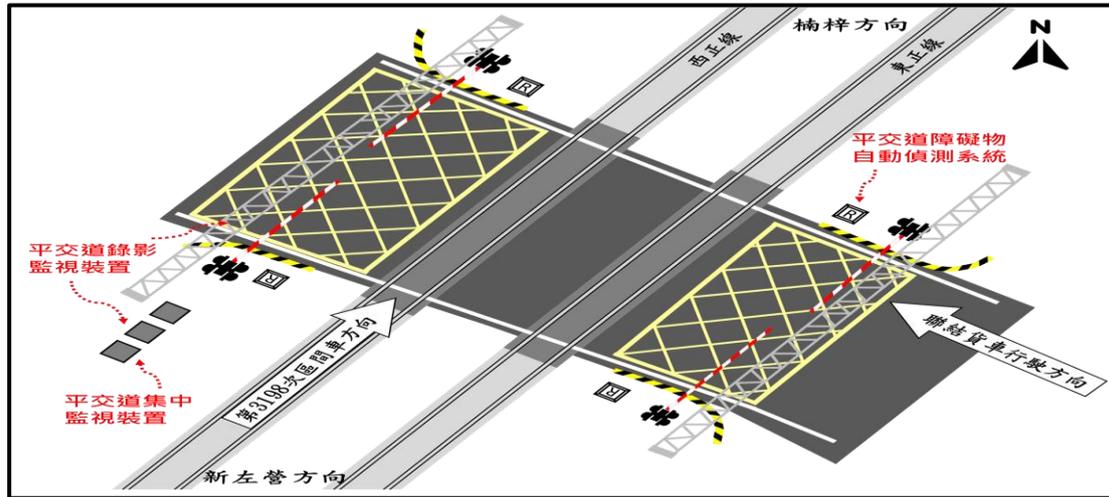


圖 1.5-15 屏山巷平交道相關設備配置

經實地檢視屏山巷平交道相關機電設備，該平交道設有「平交道錄影監視裝置」，其主機設於道旁設備箱內、限高門上共計有 14 支監視器鏡頭、另平交道防護無線天線上有 1 支監視器鏡頭。該平交道另設有 CMT，設在道旁設備箱內監視各監視點的運作情形，相關設備如圖 1.5-16 所示。

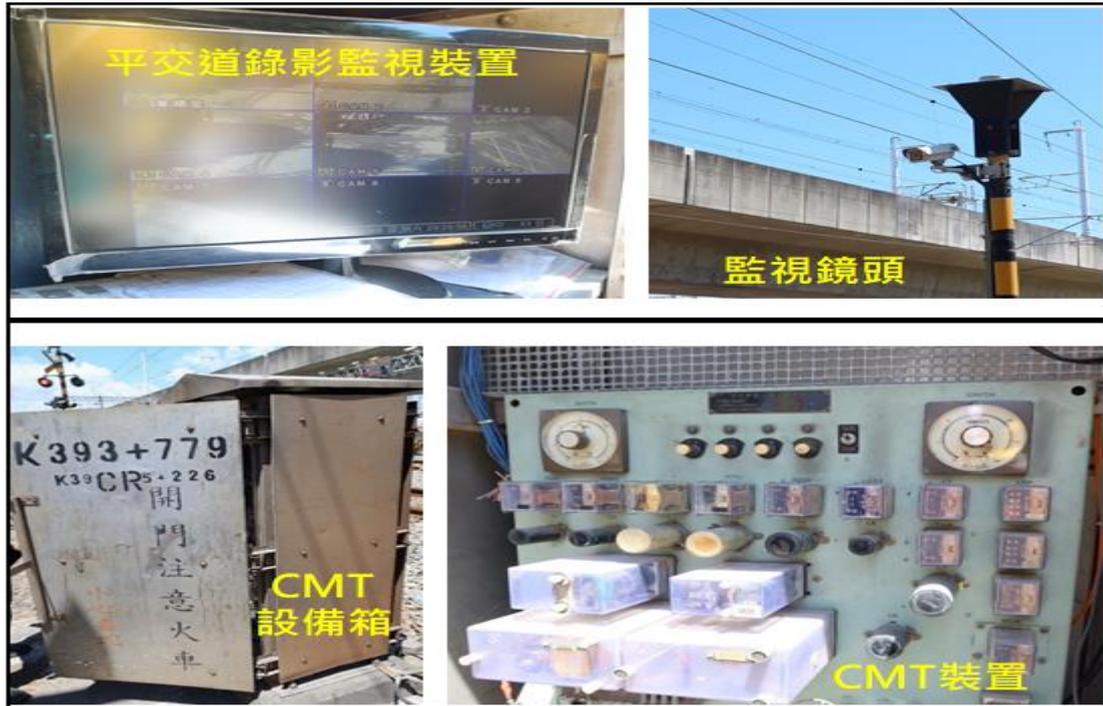


圖 1.5-16 屏山巷平交道錄影監視裝置與集中監視裝置

經現場勘查屏山巷平交道道旁電器箱內設備，監視器主機及鏡頭又分屬各兩間不同廠商，且未具備遠端連線功能，影像畫面無法在號誌分駐所或臺北號誌總機集中監看，需要人工至現場電器進行相關存取作業。依臺鐵局後續提供事故當日全部監視畫面，共計有 10 種角度影像，與現場實際鏡頭數量有落差。

至於屏山巷平交道的 CMT 設備，經臺鐵局說明因屏山巷平交道建置年代久遠（80 年代），致無 CMT 設備相關設計文件。經實際檢視號誌分駐所設備，在分駐所內設有號誌連鎖集中監視設備（CMS），可以接收各監視點回傳之訊號，如有異常（如：柵欄未放置定位），CMS 會發出告警，可供分駐所值班人員瞭解平交道設備情況（如圖 1.5-17）。

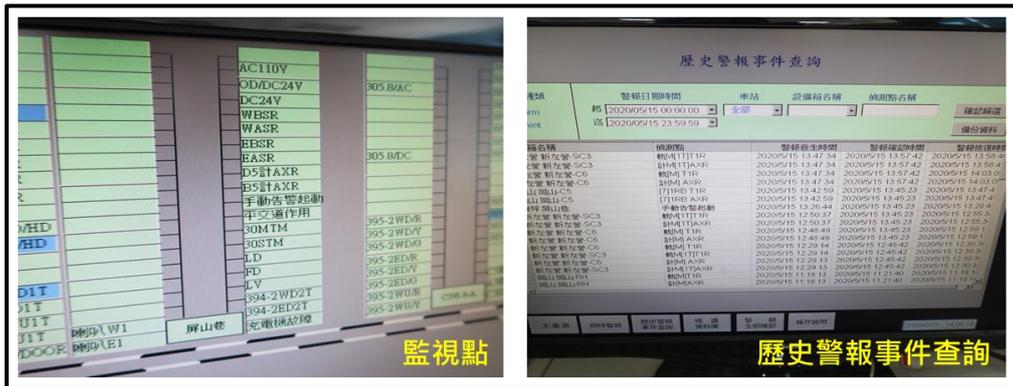


圖 1.5-17 號誌連鎖集中監視設備

此外，該平交道尚有在建置期間內的「平交道障礙物自動偵測系統」，該系統是以雷達感測器對平交道實施障礙物偵測，並具備有附設熱像儀之攝影機，因本項系統仍在建置期間尚未驗收啟用，調查小組僅擷取該影像畫面做為影像輔助判讀使用，對於系統運作及細項設備不做進一步分析。

另為了解屏山巷平交道初始設計的設備內容，調查小組向各單位調閱該平交道原始設計圖資，經臺鐵局回復稱「屏山巷平交道係因鐵道局南工處軌道隊辦理新左營車站興建工程因應軌道線型調整設計規畫施作移設」該局無相關資料；另鐵道局回復稱「本局南部工程處所辦理臺鐵新左營站新建工程相關圖說，施工範圍為鐵路里程K394+920至K398+250止，惟屏山巷平交道位於鐵路里程K393+780，非屬車站新建工程範圍」該局亦無相關圖說資料；故調查小組未取得事故屏山巷平交道原始相關圖資。

1.6 人員傷害

事故列車約搭載乘客 100⁵人及 2 名臺鐵局人員，分別為司機員與車長；半聯結車計搭載駕駛 1 人。本事故造成列車司機員重傷、4 名列車乘客輕傷⁶及 1 名東南水泥保全人員輕傷，傷亡統計表詳表 1.6-1，傷勢情況詳 1.13 節。

表 1.6-1 傷亡統計表

傷亡情況	司機員	車長	乘客	半聯結車駕駛	保全人員	總計
死亡	0	0	0	0	0	0
重傷	1	0	0	0	0	1
輕傷	0	0	4	0	1	5
無傷	0	1	97	1	0	100
總計	1	1	100	1	1	104

1.7 人員資料

1.7.1 經歷、訓練及考核

1.7.1.1 司機員

該員於民國 100 年底進入臺鐵局，101 年接受訓練，102 年開始開車，該員具柴電機車、電力機車、電聯車、柴油客車及推拉式電車乘務駕駛資格，事故 EMU800 電聯車型，引進開始營運後，該員即開始接觸行駛。

該員於 108 年至 109 年 3 月接受高雄機務段 ATP 行車紀錄考核，結果為優良。

⁵ 本事故臺鐵無法提供乘客確切人數，故調查小組採用列車長評估之人數約 100 人。

⁶ 本事故臺鐵無法提供乘客座位表，故調查小組無法製作傷者之車廂座位分布圖。

1.7.1.2 車長

該員於民國 101 年通過鐵路特考進入臺鐵局，曾任站務佐理，自 107 年 6 月 1 日起擔任高雄運務段車長，具自強號、莒光號、區間車、普快車、貨物列車等各型列車值乘經驗。

該員於 108 年 1 月、3 月、6 月、9 月及 12 月接受為期 3 天之車長在職及勤前教育訓練，也皆有簽到紀錄，但未有測試成績。有關在職及勤前教育訓練相關本次事故之摘要如表 1.7-1。

該員於 108 年 1 月至 109 年 4 月 2 日在職訓練線上測驗均合格。另於 108 年 1 月至 109 年 3 月 20 日曾接受 1 小時行車事故死傷案件處理程序教育訓練。

表 1.7-1 車長在職及勤前教育訓練項目摘要

施訓日期	宣導事項	訓練內容
108 年 1 月 7~9 日	值乘列車於到站停車後發現列車未完全停靠月台時之處理方式	無相關
108 年 3 月 7~9 日	無資料	-
108 年 6 月 3~5 日	列車運轉中接獲車軸過熱現象之通案應變標準作業程序	無相關
108 年 9 月 1~3 日	勞工安全衛生管理宣導法令宣導	無相關
108 年 12 月 2~4 日	無資料	-

1.7.1.3 半聯結車駕駛

該員持有公路總局核發之汽車駕駛執照如表 1.7-2，監理系統內共計有 12 次汽機車違規紀錄。該員表示自民國 84 年開始從事駕駛工作至今約有 25 年經驗，駕駛車型多為半聯結車(曳引車連接半拖車)，主要從事碼頭貨運之運送，於事故前 1 個多月至大陸環保汽車貨運行任職。

表 1.7-2 事故車輛駕駛汽車駕照種類

駕照類別	發照日期	駕照類別	發照日期
普通小型車	79.04.02	普通大貨車	無
普通大客車	無	普通聯結車	無
職業小型車	80.01.15	職業大貨車	81.09.14
職業大客車	無	職業聯結車	84.10.12

1.7.2 生心理及酒精藥物檢測

1.7.2.1 司機員

該員於出勤前自行用酒精檢知器檢測，酒測值為 0.00 mg/L，事故後，因傷無法接受警方吹氣式酒測，而是經由醫院抽血檢測，酒測值為 0 mg/dl。

1.7.2.2 半聯結車駕駛

該員於事故當日 15:20 在臺鐵新左營站一樓接受鐵路警察局高雄分局員警實施呼氣酒濃度測驗，施測結果濃度為 0 mg/L。

1.7.3 事故前 72 小時活動

1.7.3.1 司機員

本次事故發生於民國 109 年 4 月 10 日，本案司機員於事故前之活動，主要整理自 4 月 7 日起之上班期間相關活動，如表 1.7-3。

表 1.7-3 司機員事故前 72 小時活動

日期	活動內容
4 月 7 日	例假日 約 0630 時起床，外出晨跑約 1 小時。 約 1030 時外出買蔬果，約 1~1.5 小時。 約 1200 時料理午餐並用餐，約 2 小時。

	<p>約 1400 時午休及上網休閒娛樂，約 4 小時。 約 1800 時料理晚餐並用餐，約 2 小時。 約 2130 時就寢。</p>
4 月 8 日	<p>約 0730 時起床，睡眠品質良好。 約 0900 時出門上班。 約 1030 時抵達公司並做例行性上班報到程序。 約 1800 時下班並於公司備勤宿舍寄宿。 約 1800 時於備勤宿舍內用餐及上網休閒娛樂。 約 2200 時就寢。</p>
4 月 9 日	<p>執行駕駛勤務 約 0350 時起床，睡眠品質良好，盥洗後上班。 約 0435 時開車至嘉義。 約 0530 時駕駛室內用餐(非運轉中) 約 0915 時抵嘉義下班。 約 0930 時於嘉義備勤宿舍小睡，約 2 小時。 約 1150 時嘉義上班，開車回潮州。 約 1230 時於月台候車時用餐。 約 1600 時抵潮州。 約 1630 時搭車回住所，約 1.5 小時。 約 1800 時晚餐、家事及上網休閒娛樂約 4 小時。 約 2200 時就寢。</p>
4 月 10 日	<p>執行駕駛勤務 約 0700 時起床，睡眠品質良好，盥洗、簡易家事。 約 0800 時用餐。 約 0900 時出門搭車上班。 約 1030 時抵達公司，並做例行性上班報到。 約 1159 時屏東潮州發車，目的地台中后里。 約 1312 時於屏山巷平交道發生事故。</p>

本案司機於訪談及疲勞問卷時表示，平日(無駕駛勤務)之睡眠時段為:2200~0600，個人所需之睡眠時間為 6~8 小時，沒有睡眠方面之問題，也不會使用藥物助眠。事故當日(4 月 10 日)司機員約 0700 起床，睡眠品質良好，事故時自評精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務。

1.7.3.2 半聯結車駕駛

本次事故發生於民國 109 年 4 月 10 日，本案司機於事故前之活動，主要整理自 4 月 7 日起之上班期間相關活動，如表 1.7-4。

表 1.7-4 半聯結車駕駛事故前 72 小時活動

日期	活動內容
4 月 7 日	0530 時起床。 0700 時到公司。 0718 時出車。 0758 時到碼頭，休息約 1 小時。 0900 時工作、裝貨。 1100 時休息，約 2.5 小時。 1330 時工作、裝貨約 3 小時。 1700 時休息、吃飯，約 1.5 小時。 1830 時加班，約 4 小時。 2035 時下班，將車開回車場。 2200 時回自宅房間睡覺，躺下不久便睡著。
4 月 8 日	0530 時起床。 0700 時到車場。 0756 時出車到碼頭。 0944 時休息約 0.5 小時。 1010 時繼續工作，約 1.5 小時。 1145 時休息，吃午飯約 1.5 小時。 1309 時工作，約 1.5 小時。 1432 時休息，約 1.7 小時。 1614 時工作，約 2 小時。 1822 時休息，吃飯及加班，約 2.5 小時。 2200 時就寢。
4 月 9 日	0537 時到車場。 0700 時開始工作，約 1.5 小時。 0828 時休息約 20 分鐘。 0848 時工作約 2.5 小時。 1200 時休息，約 1.5 小時。 1330 時工作，約 4.5 小時。 1757 時結束工作回公司。

	2200 時就寢。
4 月 10 日	<p>上午加油後，約 7 點多抵達高雄港 55 號散裝碼頭，排隊裝載水泥原料，裝載完成後運送至客戶東南水泥公司，沒注意幾點離開高雄港，行車路線自高雄港 58 號碼頭經中山高、鼎金交流道、民族路抵達東南水泥，由東南水泥後門進入。事故發生前，當日已經完成一趟載運作業。</p> <p>第二趟作業約於 1309 時，通過屏山巷平交道，欲往東南水泥廠時與火車發生事故。</p>

本案司機於訪談及疲勞問卷時表示，平日早上約 6 點出門工作，約 5 至 6 點下班，每日生活正常，一般睡眠時間為 2100 至 0500，個人所需之睡眠時間為 7~8 小時，睡眠品質很好，沒有睡眠方面之問題，也不會使用藥物助眠，認為開車需要耗費精神，所以睡眠必須充足。此外，4 月 7 日至 9 日，除了上下班及休息外，沒任何私人活動。事故時自評精神狀況雖非最佳，仍相當良好，對外界刺激能迅速反應。

1.8 車輛資料

1.8.1 列車

1.8.1.1 列車基本資料

本次事故列車屬臺鐵局電聯車組編號 EMU800 型，係由臺灣車輛股份有限公司與日本車輛製造株式會社製造。該型列車每編組計 8 節車廂，由兩單元車組所組成，每單元車組中可區分為駕駛拖車、馬達車 A、電力車及馬達車 B。

事故車編組是由 EMU857 單元與 EMU858 單元所組成，車廂編號自列車運行方向北端駕駛拖車起至南端駕駛拖車止，依序為：ED858+EM_A858+EP858+EM_B858+EM_B857+EP857+EM_A857+ED857，如圖 1.8-1。

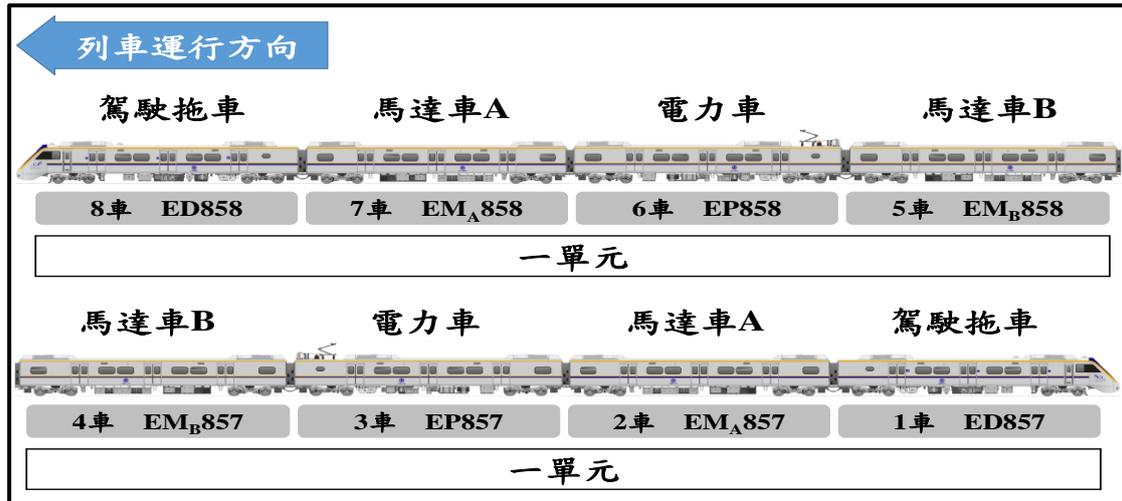


圖 1.8-1 事故列車車廂編號

依據「EMU800 運轉手冊第 1 章.概述 Ver.3」之列車技術資料，該型列車行駛於軌距 1,067 公厘之軌道，列車設計最高車速為 140 公里/時，旅客定員數為 1,262 人（含座位定員 352 人），各車廂間以半固定式連結器相互連結，其餘規格如表 1.8-1 所示。

表 1.8-1 EMU800 列車基本諸元

	駕駛拖車 ED	馬達車 EMA	電力車 EP	馬達車 EMB
重量	39.59噸	39.47噸	41.14噸	39.79噸
車體長	21,250mm		19,600mm	
車體最大寬	2,890mm			
車頂高度	3,989.5mm			
常用減速度	4.32km/h/s			
緊急緊軔減速度	4.68 km/h/s			
車體構造	不銹鋼焊接結構			
軔機裝置	盤式單元軔機	踏面式單元軔機	盤式單元軔機	踏面式單元軔機
主牽引馬達	-	四極鼠籠式三相感應馬達	-	四極鼠籠式三相感應馬達
主風泵	螺旋式風泵	-		
靜式變流器	-	PWM IGBT 整流器	-	PWM IGBT 整流器

集電弓	-	單臂式	-
供電方式	架空電車線，AC26.125kV		
最小曲線半徑	正線上 300m，側線 100m		

1.8.1.2 定期維修相關資料

調閱 EMU857+858 列車歷史維修紀錄，最近一次第一級檢修日期為 109 年 4 月 9 日，於嘉義機務段辦理，依據「交通部臺灣鐵路管理局 EMU800 型電聯車一級檢修紀錄表」內容，各系統裝置檢修結果無異常狀態與特別註記。

該編組最近一次第二級檢修日期為 109 年 2 月 7 日，於嘉義機務段辦理，依據「嘉義機務段動力車檢修紀錄表」內容，其中 EMU857 單元在軀機試驗檢查項目中，有部分檢修結果未符合標準上下限，且未於備註事項中說明處置情形，在重要配件更換欄位中，紀錄有駕駛拖車右側雨刷片更換之資訊。

另 EMU858 單元在軀機試驗檢查項目中，同樣有部分檢修結果未符合標準上下限，且未於備註事項中說明處置情形，在重要配件更換欄位中，紀錄馬達車方形軸溫貼紙補等資訊。

1.8.1.3 列車防護無線電系統

列車防護無線電系統是由無線電主機、電源裝置、天線等硬體設備構成（如圖 1.8-2）。其功能在於當路線、平交道上有異常事件或障礙發生時，可藉由無線電主機發報的防護電波，來對沿線列車進行示警，以減緩事故發生的嚴重性或可能性。

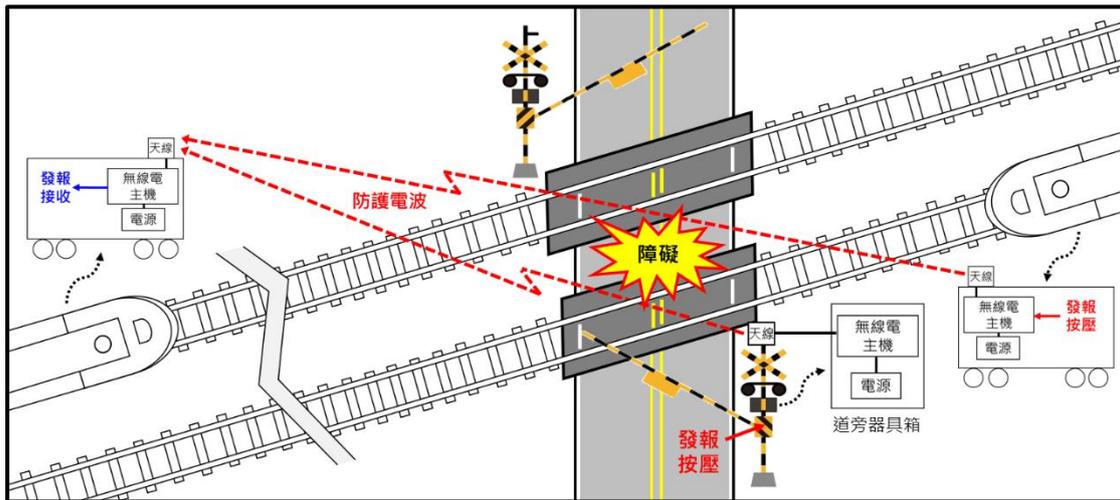


圖 1.8-2 列車防護無線電系統架構示意圖

其中無線電主機在整個系統中是最關鍵的收發設備（如圖 1.8-3），主機上設有發報按鈕，司機員可透過按壓發報按鈕，來發送 413.25MHz 的無線電波頻率，當其他列車無線電主機接收到該電波頻率時，會先審查訊號之可靠性，當訊號被判斷為正確的情況下，無線電主機上的擴音器則會發出防護警報聲響，接收方的司機員除可聽見防護警報聲響外，於無線電主機左上方 LCD 部亦可顯示發送防護警報的車次碼，來提醒列車司機員注意。

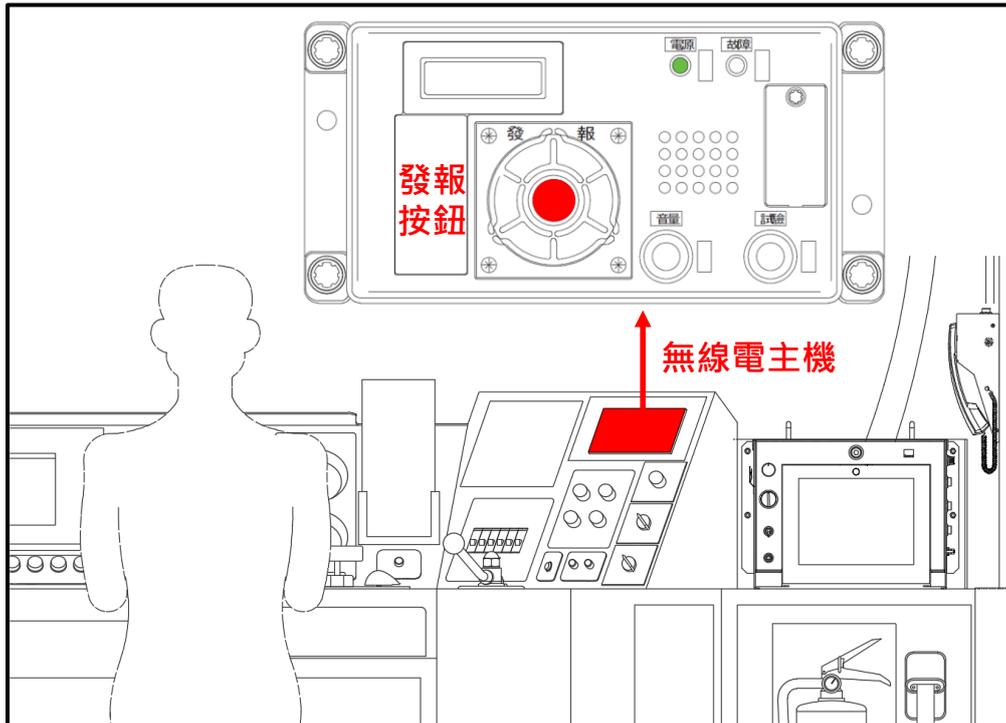


圖 1.8-3 列車防護無線電系統無線電主機設備

此外當有人員按壓平交道手控緊急告警按鈕後，亦可藉由道旁天線發送一防護電波，當列車接收到時，該無線電主機除發送警報聲響外，在主機左上方 LCD 部另可顯示發報之平交道里程共 6 位數字，以促使司機員注意該平交道狀況。

1.8.1.4 列車控制監視系統紀錄

在 EMU800 型列車上裝設有 TCMS，可監控並紀錄列車各項設備運作情形，包含 1000 筆故障紀錄及 1000 筆事件紀錄。

經實際查閱事故當日第 3198 次車 TCMS 紀錄，當日列車並無相關故障紀錄存在；此外在事件紀錄中 1312:09 時⁷，同時發生 1、8 車 Vigilance emergency brake 及 1、8 車 ATP emergency brake 共計四筆事件紀錄，經查其是伴隨司機員採取緊急緊軔而發生，其餘相關設備並無異常紀錄（如圖 1.8-4）。

故障紀錄										
No.	Fault Code	Device Name	Fault Name	Date and Time	Event Type	Trainset No.	Car No.	Car Type	Stop Station	Train Location
52	700	Door	NFB for door control is off	20/04/17 18:13:36:1	Occurrence	58	1	ED		0
53	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:41:6	Recovery	58	7	EMA	Xinying	318.6
54	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:41:6	Recovery	58	5	EMB	Xinying	318.6
55	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:41:6	Recovery	57	4	EMB	Xinying	318.6
56	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:41:6	Recovery	57	2	EMA	Xinying	318.6
57	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:37:1	Occurrence	58	7	EMA	Xinying	318.5
58	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:37:1	Occurrence	58	5	EMB	Xinying	318.5
59	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:34:7	Occurrence	57	4	EMB	Xinying	318.5
60	236	TCU	Catenary over voltage	20/04/10 08:08:34:7	Occurrence	57	2	EMA	Xinying	318.5
61	603	Others	NFB for start-up (EP) off	20/04/09 12:56:49:7	Recovery	57	3	EP	Chiayi	39.7
62	603	Others	NFB for start-up (EP) off	20/04/09 12:56:49:4	Occurrence	57	3	EP	Chiayi	39.7

事件紀錄										
No.	Event Code	Event Name	Date and Time	Event Type	Trainset No.	Car No.	Car Type	Train No.	Train Location	Train Speed [km/h]
16	20	Lamp contactor 1 off	20/04/17 18:13:36:1	Occurrence	58	1	ED	0	0	0
17	1	Parking brake	20/04/17 18:13:36:1	Occurrence	58	1	ED	0	0	0
18	3	Vigilance emergency brake	20/04/10 13:12:09:2	Occurrence	58	8	ED	3198	393.8	107
19	3	Vigilance emergency brake	20/04/10 13:12:09:2	Occurrence	57	1	ED	3198	393.8	107
20	2	ATP emergency brake	20/04/10 13:12:09:2	Occurrence	57	1	ED	3198	393.8	107
21	2	ATP emergency brake	20/04/10 13:12:09:1	Occurrence	58	8	ED	3198	393.8	107
22	2	ATP emergency brake	20/04/10 11:09:20:6	Recovery	58	8	ED	3147	39.7	0
23	2	ATP emergency brake	20/04/10 11:09:20:6	Recovery	57	1	ED	3147	39.7	0

圖 1.8-4 事故列車故障紀錄及事件紀錄

1.8.1.5 軔機系統

依據 EMU800 列車運轉手冊第四章設備操作，該型列車共計有四種緊軔模式，分別為常用緊軔、緊急緊軔、停留軔機及暫停軔機。司機員可藉由司軔閥來操作一至七段位的常用緊軔（Service brake）及緊急緊軔（Emergency brake），其中當緊急緊軔被操作時，軔管內的壓力空氣會經由排氣口排出，進而達到緊急緊軔狀態。

⁷ TCMS 事件紀錄時間與國家標準時間之關係為：TCMS 時間+8 秒=國家標準時間。

而 EMU800 型的基本軔機裝置是由馬達車 8 組轉向架的踏面煞車單元、駕駛拖車及電力車 8 組轉向架的碟式煞車裝置所構成煞車組合(如圖 1.8-5)。依據設計文件「TRA EMU800 通勤電聯車煞車力計算書」，列車在時速 130 公里/時的狀況下，該軔機系統可提供緊急緊軔 5.0km/h/s 之平均減速度 (1.4m/s^2)，時速 130 公里/時之緊急緊軔距離為 484 公尺。

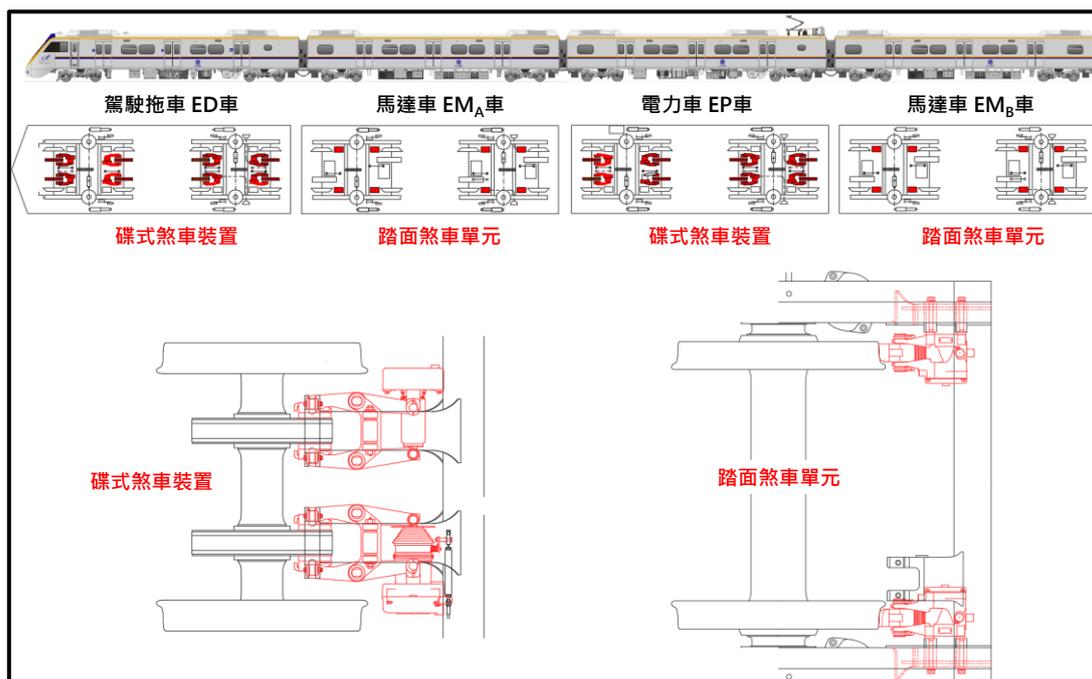


圖 1.8-5 EMU800 型軔機系統架構圖

1.8.2 半聯結車

1.8.2.1 基本資料

事故車輛分為前曳引車連結後半拖車，前為民國 94 年 6 月出廠之福方公司 SCANIA⁸43 公噸營業貨運曳引車，於，後為民國 98 年 12 月出廠之利兆公司營業半拖車，分別於民國 108 年 10 月及民國 109

⁸民國 71 年起由福方公司代理進口 Scania 重型車輛，後民國 94 年底，Scania 總公司從福方集團子公司商富貿易手中收回台灣總代理權，設立台灣子公司永德福汽車直接經營台灣市場。

年 2 月過戶至大陸環保汽車貨運行。車輛資料如表 1.8-2 及表 1.8-3。

表 1.8-2 事故曳引車行照登錄資料

牌照號碼	KLE-8695 營業貨運曳引車
車主	大陸環保汽車貨運行
廠牌	福方
型式	P114-GA6X2NZ
引擎號碼	8045640
車身號碼	9BSP6X20003565154
總連結重量/車重	43 公噸/8.35 公噸
出廠年月	2005 年 6 月
車長/車寬/車高	672/250/315 公分
軸距/前輪距/後輪距	442/207/183 公分
能源種類	柴油
排氣量 (馬力)	10640cc(HP)
輪數	10
輪胎尺寸	315/80R22.5
發照日期	民國 94 年 6 月 15 日
有效日期	民國 109 年 6 月 15 日

表 1.8-3 事故半拖車行照登錄資料

牌照號碼	88-P8 營業半拖車
車主	大陸環保汽車貨運行
廠牌	利兆
型式	LJ85DB
車架號碼	DS9833

車身樣式	框式 傾卸式
總連結重量/車重	39.5 公噸/7.1 公噸
出廠年月	2009 年 12 月
車長/車寬/車高	1045/250/320 公分
軸距/輪距	850/184 公分
輪數	8
輪胎尺寸	315/80R-22.5
發照日期	民國 102 年 12 月 16 日
有效日期	民國 111 年 12 月 16 日

1.8.2.2 維修資料

保養及維修

調查小組依據大陸環保汽車貨運行所提供之宏祐汽車企業行維修單據，該車於民國 109 年 2 月及 3 月至該廠進行相關車輛零件更換及保養，如下表 1.8-4。

表 1.8-4 事故曳引車保養紀錄

日期	保養項目		
109 年 2 月 3 日	板台雙層風龜	-	-
109 年 2 月 10 日	換機油	換機油芯	換柴油芯
	車頭打油	板台打油	-
109 年 2 月 11 日	板台拆輪(2 輪)	BPW 來令片 8 片	鋼釘 80 支
	黃油	-	-
109 年 2 月 14 日	SC340 空氣乾燥器	SC340 下座	-
109 年 3 月 7 日	起斗傳動母管	-	-
109 年 3 月 9 日	磨盤腳膠墊 2 只	板台起斗高壓軟管	-
109 年 3 月 13 日	鴨嘴頭	-	-
109 年 3 月 28 日	油壓推桿軟管	換方向機油	-

另依據交通部公路總局對汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業等三業安全考核表查核資料內之汽車修護合約書載明，大陸環保汽車貨運行定期保養及檢修廠為高雄市延林汽車修配廠，但經調查小組聯繫後，得知車輛未曾於該修配廠進行相關保養及檢修。

驗車

事故車輛於民國 109 年 1 月 20 日至公路總局汽車代檢場延林汽車修配廠檢驗通過，惟調查小組調查發現曳引車驗車時輪數為 10 輪（第 1 軸 2 輪、第 2 軸 4 輪、第 3 軸 4 輪），與圖 1.2-8 事故現場之車況為 8 輪（第 1 軸 2 輪、第 2 軸 4 輪、第 3 軸 2 輪）不一致，驗車時之車況如圖 1.8-6。



圖 1.8-6 半聯結車驗車照片

調查小組發現事故車輛之後第 3 軸輪胎嚴重磨損且無內輪，且與驗車時第 3 軸之輪胎數量不符；另經影像比對，驗車時之第 3 軸左外側輪胎品牌與事故曳引車相同位置之輪胎品牌不同，如圖 1.8-7。

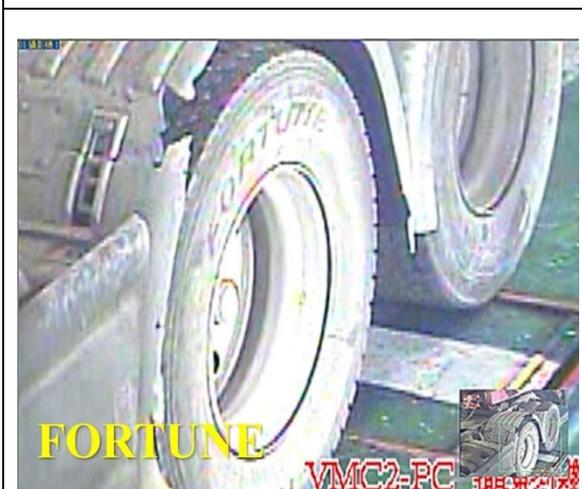




圖 1.8-7 半聯結車輪胎比對圖

1.9 行車調度

1.9.1 列車

摘錄民國 109 年 4 月 10 日事故發生時，新左營站-楠梓站間北上列車運轉資料，如表 1.9-1。

表 1.9-1 列車運行資料

車行方向	車次	編組運用
北上	第 3198 次電聯車	起訖站：潮州站 1159-后里站 1733 新左營站表定停靠時間：1309 楠梓站表定停靠時間：1314

1.9.2 半聯結車

由大陸環保汽車貨運行所提供之車輛派遣紀錄顯示，自 3 月開始僅有民國 109 年 4 月 8 日及 4 月 10 日兩日派遣送貨至東南水泥廠之紀錄，事故前一周之運轉時間與熄火時間詳下表 1.9-2。

表 1.9-2 半聯結車派遣紀錄

日期	送貨地點	起訖時間 ⁹	當日總時數		
			運轉 時數	未熄火 時數	熄火 時數
109 年 4 月 3 日 (星期五)	屏東縣屏東市 大武路	06:38~13:34	06hr 56min		
			05hr 03min	01hr 44min	00hr 09min
109 年 4 月 4 日 (星期六) 休息					
109 年 4 月 5 日 (星期日)	南部 科學工業園區	03:45~18:08	14hr 23min		
			05hr 47min	03hr 37min	04hr 59min
109 年 4 月 6 日 (星期一)	高雄市茄苳區 興達港	11:08~19:21	08hr 13min		
			03hr 31min	01hr 05min	03hr 37min
109 年 4 月 7 日 (星期二)	高雄市前鎮區 大華四路	07:18~22:19	15hr 01min		
			09hr 22min	03hr 42min	01:57min
109 年 4 月 8 日 (星期三)	高雄市小港區 中智街 東南水泥(三趟)	07:02~22:26	15hr 24min		
			08hr 47min	05hr 48min	00hr 49min
109 年 4 月 9 日 (星期四)	台南市歸仁區 沙崙	05:37~19:33	13hr 56min		
			09hr 21min	04hr 03min	00hr 32min
109 年 4 月 10 日 (星期五)	東南水泥	06:40~13:14	06hr 34min		
			02:56min	03hr 22min	00hr 16min

⁹ 車輛時間來源為車載 GPS 系統。

1.10 通信

1.10.1 通聯系統

臺鐵局設有「行車調度無線電話系統」做為行車保安及列車調度使用，該系統主要由「系統設備交換中心（含備援中心）」、「無線電轉播站」、「無線電中繼站」、「無線電調度台」等設備所組成，各設備間透過臺鐵局既有的環島同步光傳輸網路（Synchronous Digital Hierarchy, SDH）連線進行通訊工作。系統中的終端使用設備則有「無線電桌上台」、「無線電車上台」及「無線電手持機」，終端設備則是經無線電轉播站及無線電中繼站的涵蓋訊號，來進行收話與發話（如圖 1.10-1）。

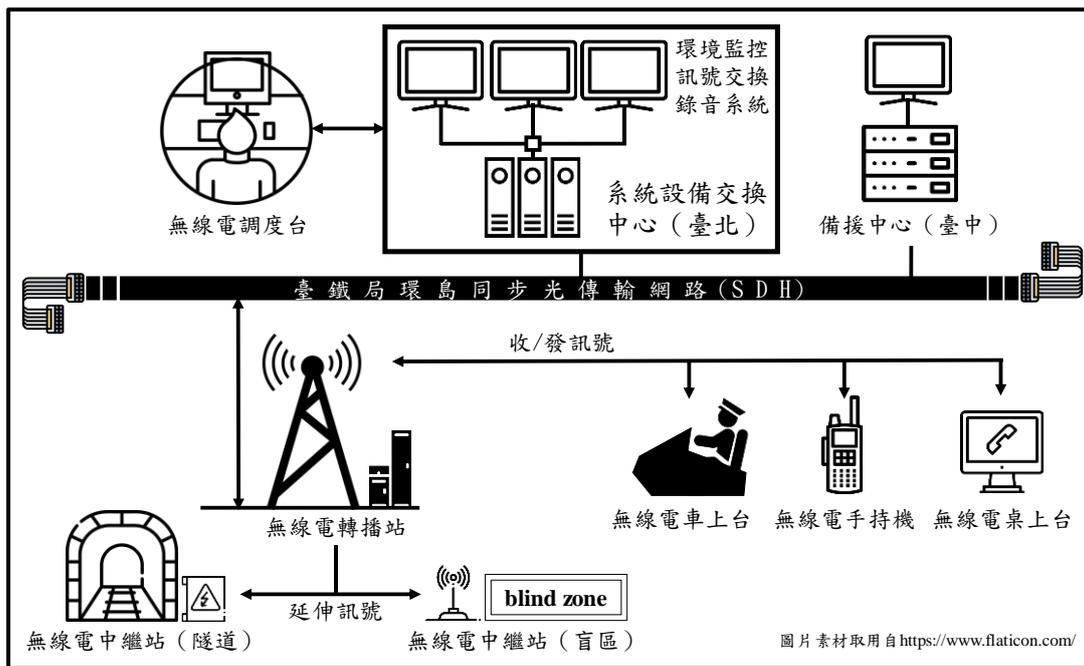


圖 1.10-1 臺鐵局行車調度無線電話系統架構圖

而整個行車調度無線電話系統的中樞大腦為系統設備交換中心（Mobile Switching Office, MSO），設置於臺鐵局 4 樓，主要用於控制並監控整個系統的運作情形，其內部設有錄音系統，可將終端使用設

備的通話內容進行錄音。

1.10.2 通聯紀錄

本案第 3198 次車、臺鐵車站等通訊抄件詳附錄 1。

1.11 紀錄器

事故發生後，專案調查小組自大陸環保公司取得下列紀錄裝置資料：

1. 機械式行車紀錄器 (tachograph, 俗稱大餅)
2. 行車視野輔助系統 (advanced driver-assistance system, ADAS)
3. 全球衛星定位設備 (global positioning system, GPS)
4. SCANIA 行車電腦 (electronic diesel control, EDC)

另外自東南水泥公司取得水泥廠區 8 頻道監視影像，及自臺鐵局取得以下紀錄裝置資料及影像資料：

1. ATP 系統 RU CF 記憶卡。
2. 集電弓監視影像記憶卡。
3. 行車影像記憶卡。
4. 列車 TCMS 資料原始檔與部分輸出檔。
5. RU 資料原始檔。
6. 列車駕駛員 USB。
7. 事故列車車頭、車尾行車監視影像。
8. 事故列車集電弓監視影像。
9. 事故平交道監視影像。

以下將分就影像資料及車輛紀錄裝置資料解讀論述。

1.11.1 影像紀錄

本案蒐集之 4 項影像資料規格均為每秒 30 幅，其中東南水泥廠

區監視影像經檢視後，當中第一、第二頻道包含本案事故發生經過；集電弓影像僅含品質不佳之集電弓影像，故不予採用。因此，本抄件使用以下資訊製作抄件：

1. 東南水泥廠區監視影像第一頻道；
2. 東南水泥廠區監視影像第二頻道；
3. 列車車頭行車影像；
4. 平交道監視影像。

由於上述 4 份影像檔案根據之時間系統均不相同，故需要加以同步後才能使用。本案依據事故列車撞擊貨車之當幅影像為準，將平交道監視影像及列車車頭行車影像先與水泥廠監視影像時間同步；後再將水泥廠監視影像時間與國家標準時間同步，兩者時間差關係為：

水泥廠監視影像時間+ 97 秒 = 國家標準時間

4 份影像時間同步後記錄時間為 1310:36.9 時至 1313:37.3 時。

依據時間同步過後之影片與本事故相關之重要事件，製作影像抄件如下。

影像時間 / 說明
<p>13:10:36.931</p> 
1310:36.9 時，東南水泥廠監視影像第二頻道開始。

13:10:37.974

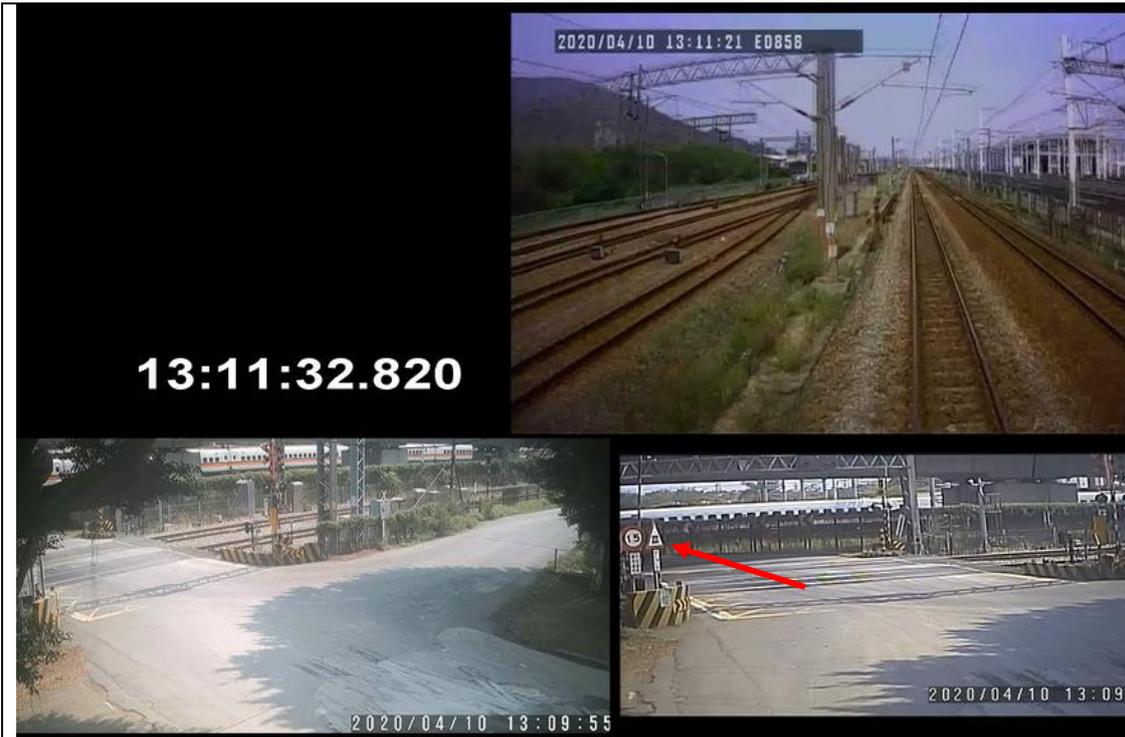


1310:37.9 時，東南水泥廠監視影像第一頻道開始。

13:11:13.134



1311:13.1 時，列車行車監視影像開始。



1311:32.8 時，事故貨車頭出現在監視器畫面。



1311:38.5 時，平交道警報裝置亮起。



13:11:43.831

1311:43.8 時，平交道遮斷機（柵欄）開始放下。



13:11:53.007

1311:53.0 時，平交道西正線北方柵欄碰觸到事故貨車車斗。



1311:59.0 時，事故貨車停止前進。



1312:00.5 時，事故貨車後退之後再次向前行駛。



1312:14.2 時，事故列車行車紀錄器畫面首次出現事故貨車車斗。



1312:14.7 時，平交道監視影像開始。



1312:19.6 時，事故列車撞擊事故貨車車斗左後方，事故列車行車紀錄器停止紀錄。



1312:20.0 時，事故貨車車斗與車頭分離。



1312:21.0 時，平交道監視影像顯示集電弓冒出火花。



1312:21.8 時，事故貨車雨刷開始數次作動。



1312:22.8 時至 1313:30.0 時，事故貨車車頭數次向前滑行，之後停止。



1312:32.1 時，事故列車停止。



1.11.2 紀錄器解讀

1.11.2.1 半聯結車行車紀錄器

依據交通部 109 年 3 月 3 日發布「車輛安全檢測基準/附件 16 行車紀錄器」：

1. 行車紀錄器：指具有連續紀錄汽車瞬間行駛速率及行車距離與時間功能之裝置。
2. 實施時間及適用範圍：
 - 2.1 總聯結重量及總重量在二十公噸以上之 M 及 N 類車輛，及自中華民國九十年一月一日起之八公噸以上未滿二十公噸之 M 及 N 類車輛，所裝設之行車紀錄器應符合本項規定。
 - 2.2 中華民國九十六年七月一日起，新型式之八公噸以下大客車及中華民國九十七年一月一日起，各型式之八公噸以下大客車，所裝設之行車紀錄器應符合本項規定。

目前行車紀錄器分成機械式和數位式，本案所使用之行車紀錄器為機械式行車紀錄器，也就是俗稱大餅，會將車輛行駛資料刻劃於特殊塗料處理之紀錄器卡紙，紙卡依紀錄期間可分為1日用或7日用兩類，7日用機械式行車紀錄器需用7日用紀錄紙卡。且聯結車裝設之行車紀錄器應按照道路交通安全規則第39條1項24款規定應檢附行車紀錄器經審驗合格之證明。

本次事故車輛使用機械式行車紀錄器(如圖1.11-1)，紙卡為1日用之紀錄紙卡(如圖1.11-2)。



圖 1.11-1 事故車輛機械式行車紀錄器

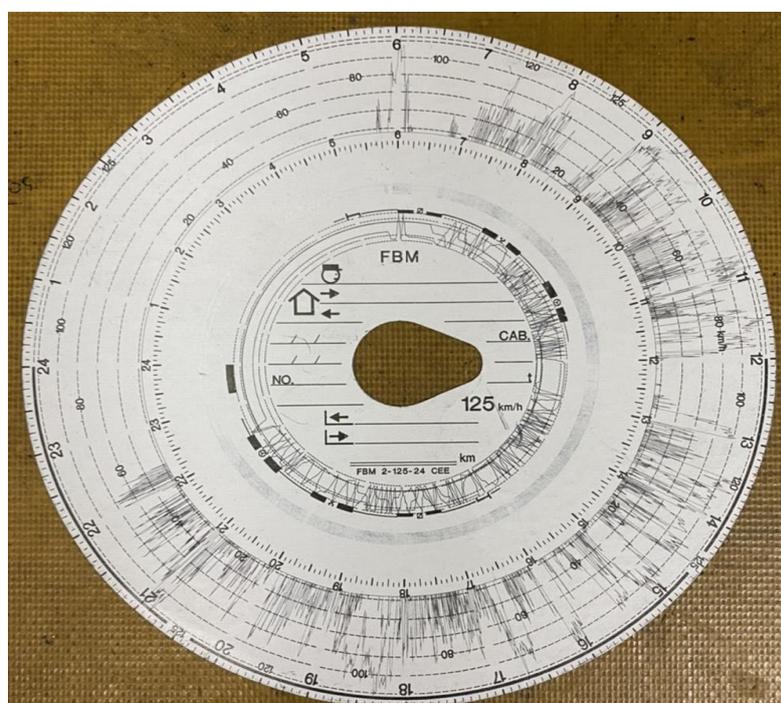


圖 1.11-2 事故車輛機械式行車紀錄器卡紙

調查小組於收到有關該行車紀錄器 2 年內之相關檢測正常證明文件後，函請原行車紀錄器廠商協助判讀半聯結車之行車紀錄卡紙。

該事故車輛（車號 KLE-8695）所使用的行車紀錄紙為 1 日型，須每日開車前更換行車紀錄紙，經判讀後發現該事故車輛上之行車紀錄紙已遭重複使用，無法有效判讀。

1.11.2.2 全球衛星定位設備

目前依照交通部公路總局「遊覽車客運業車輛裝置全球衛星定位設備及營運監控系統管理要點」規定，遊覽車裝置 GPS 應為通過國家通信傳播委員會電信終端設備審定之 3G 以上模組產品，軌跡資料最少三十秒回傳一次。但大貨車與聯結車並沒有相關法規。

該事故聯結貨車上有安裝衛星定位設備（GPS），該 GPS 系統資料每 30 秒回傳一次，且透過 3G/4G 網路上傳客戶及廠商提供之雲端。

按事故發生時間為 109 年 4 月 10 日 1312 時，該事故車輛衛星定位設備紀錄如圖 1.11-3，從 13 時 11 分 37 秒開始顯示其位置為事故發生地點，引擎顯示為正常狀態時速（km/h）為 0 至 13 時 13 分 37 秒，但無法證明是否曾因人為操控而造成暫時性熄火。

車牌:KLE-8695, 統計日期:2020/04/10 07:25 ~ 2020/04/10 24:00

定位時間 (671筆)	定位位置	地標名稱	狀態	時速(km/h)	公里數	方向	經度	緯度
2020-04-10 13:10:37	高雄市楠梓區高楠公路94號		正常	9	75.4	← 西	120.323598	22.703967
2020-04-10 13:11:07	高雄市仁武區高楠公路103號		正常	30	75.7	↙ 西南	120.322552	22.702737
2020-04-10 13:11:37	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		正常	0	75.7	↖ 西北	120.321887	22.702213
2020-04-10 13:12:07	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		正常	0	75.7	↖ 西北	120.321872	22.702212
2020-04-10 13:12:37	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		正常	0	75.7	↖ 西北	120.321863	22.702223
2020-04-10 13:13:07	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		正常	0	75.7	↖ 西北	120.321858	22.702227
2020-04-10 13:13:37	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		正常	0	75.7	↖ 西北	120.321858	22.702227
2020-04-10 13:14:04	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		熄火1時2分	0	75.7	↖ 西北	120.32186	22.702228
2020-04-10 14:16:56	高雄市楠梓區高楠公路屏山巷1號		正常1分	1	75.7	↑ 北	120.321898	22.702455

圖 1.11-3 事故車輛事故發生前後 1 分鐘衛星定位資料

1.11.2.3 行車電腦資料

調查小組委請事故聯結車原廠 SCANIA 公司使用原廠第 2 代之診斷系統（Scania Diagnos2/2.36 2016/02/08）進行診斷，資料下載後

出現下列診斷故障代碼總計 9 個，其故障代碼對應故障內容詳如表 1.11-1。

表 1.11-1 行車電腦故障代碼內容

故障碼	故障內容	原因	備註
11	至少有一個引擎速度訊號顯示速度已超過 3,000 rpm。	-	引擎轉速：3125。 從首次註冊起的操作時間：662.1 小時。
24	不具有協調器之車輛：訊號顯示出油門踏板和煞車踏板同時踩下。	-	油門踏板電位計電壓 (V) :0.00。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：247.8 小時。
22	不具有協調器之車輛：煞車踏板開關提供互相衝突的踏板位置訊號。一個開關顯示踏板已被釋放然而另一個開關則顯示已被踩下。	-	電瓶電壓 (V) :0.00。 冷卻水溫度 (C°) : 72 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：172.9 小時。
55	針對 6 汽缸引擎：第五缸整體式噴射器所造成的電流消耗異常。	當電磁閥作動時，控制元件沒有偵測到耗電量有任何改變。	電瓶電壓 (V) :27.9。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：131.6 小時。
53	針對 6 汽缸引擎：第三缸整體式噴射器所造成的電流消耗異常。	當電磁閥結合時，耗電量變化太慢。	電瓶電壓 (V) :21.3。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：79.8 小時。
56	針對 6 汽缸引擎：第六缸整體式噴射器所造成的電流消耗異常。	當電磁閥作動時，控制元件沒有偵測到耗電量有任何改變。	電瓶電壓 (V) :21.3。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：79.8 小時。
52	針對 6 汽缸引擎：第二缸整體式噴射器所造成的電	當電磁閥結合時，耗電量變化太慢。	電瓶電壓 (V) :21.3。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時

	流消耗異常。		間：79.8 小時。
54	針對 6 汽缸引擎：第四缸整體式噴射器所造成的電流消耗異常。	當電磁閥結合時，耗電量變化太慢。	電瓶電壓 (V) :21.3。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：79.8 小時。
51	針對 6 汽缸引擎：第一缸整體式噴射器所造成的電流消耗異常。	當電磁閥結合時，耗電量變化太慢。	電瓶電壓 (V) :21.3。 引擎管理：怠速/關閉。 從首次註冊起的操作時間：79.8 小時。

另外根據診斷系統顯示之車輛基本背景資料，事故車輛行駛總時數為 35,731 小時，總里程數為 333,398 公里，另針對車速、引擎轉速、冷卻液溫度及引擎之負載皆有所紀錄。圖 1.11-4 為 EDC 診斷錯誤代碼相關畫面，其「從首次註冊起的操作時間」係指第一次出現錯誤訊息的時間，但中間是否有經過維修無法判定。本案聯結貨車中 5 開頭之錯誤代碼，中間測試有再次發動其紀錄數皆有增加，指行車電腦仍有偵測到錯誤的發生。

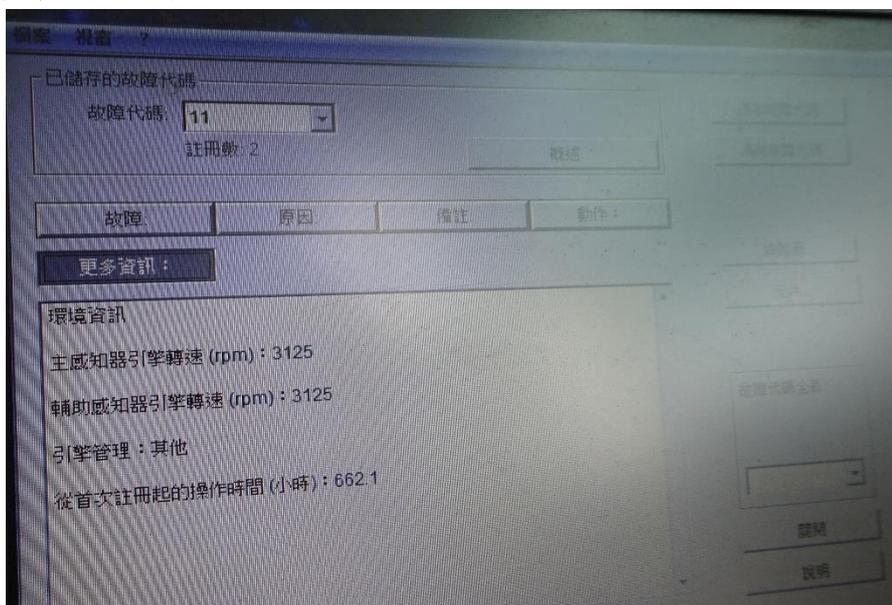


圖 1.11-4 EDC 故障代碼示意圖

依據行車電腦資料，偵測出之故障代碼係使維修人員知道何處應該修理車輛，無法顯示該車未經事故前是否正常運作。

1.11.2.4 行車視野輔助系統

依據交通部 109 年 3 月 3 日發布「車輛安全檢測基準/七十一、行車視野輔助系統」規定略以：自民國 108 年 1 月 1 日起，皆須安裝符合規定之行車視野輔助系統。

1. 實施時間及適用範圍：

1.1 中華民國一百零六年一月一日起，新型式之 M2 及 M3 類車輛及中華民國一百零七年一月一日起，各型式之 M2 及 M3 類車輛應安裝符合本項規定之行車視野輔助系統。

1.2 中華民國一百零七年一月一日起，各型式 N2 及 N3 類車輛，應安裝車身兩側攝影鏡頭與車內顯示螢幕，申請者應提供符合性聲明文件予審驗機構。

1.3 中華民國一百零八年一月一日起，各型式 N2 及 N3 類車輛，應安裝符合本項規定之行車視野輔助系統。

1.4 下列車輛得免符合 4.2 中有關裝設倒車攝影鏡頭之相關規定。

1.4.1 N2 及 N3 類曳引車。

1.4.2 申請者提出佐證文件經審驗機構確認 N 類車輛後方裝設有特殊裝備或於操作時會與倒車攝影鏡頭產生相互干涉情形者。

2. 名詞釋義：行車視野輔助系統：指透過裝設於車外之攝影鏡頭，並由顯示螢幕提供駕駛人車輛行駛時週邊路面影像之視野輔助系統。

本會收到該事故貨車之行車視野輔助系統資料後，針對其基本技術規格確認如下表 1.11-2。

表 1.11-2 行車視野輔助系統基本技術規格

廠牌	威勝達	型號	SW-0001A
尺寸	140 (W) *42 (H) *142 (D)	淨重	440g

	mm		
操作系統	嵌入式 LINUX 操作系統	主處理器	Hi 3520
接口類型	BNC\VGA	壓縮格式	H.264
儲存位置	SD 記憶卡 (最高支援 120 G)	影像頻道數	4
影片品質	最高可達 720P (24G/天*頻道)		

其鏡頭安裝位置為前方、左右後視鏡側及後方示意如圖 1.11-5：



圖 1.11-5 行車視野輔助系統網路示意圖

透過專用軟體解讀資料，影像資料僅顯示 109 年 2 月 6 日至 109 年 2 月 10 日之資料，並未記錄事故當日的行車事業輔助系統影像資料，如圖 1.11-6。

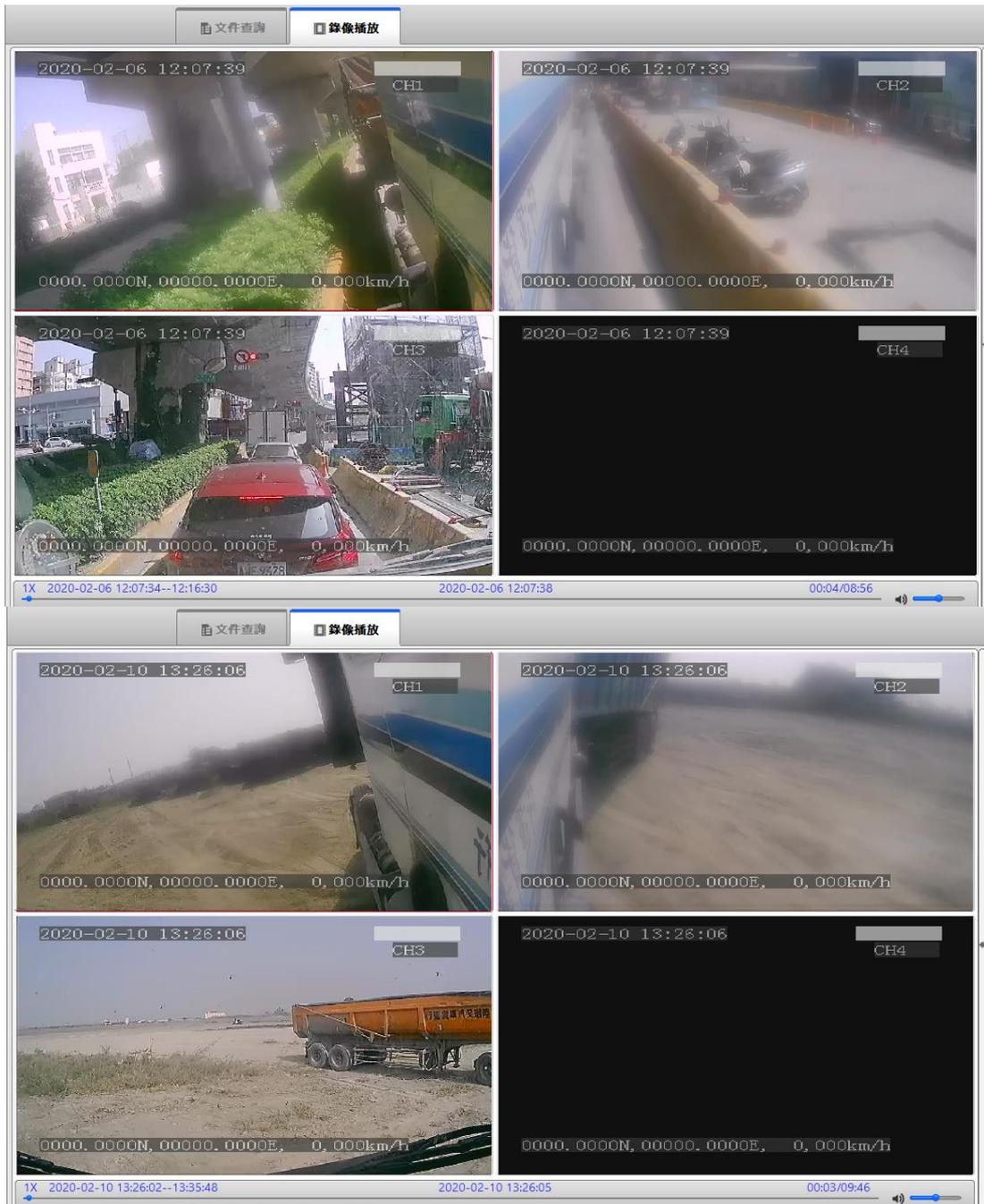


圖 1.11-6 行車視野輔助系統影像資料

1.11.2.5 鐵道列車紀錄裝置解讀

經解讀事故列車之 ATP 及 TCMS 後，得知 ATP 輸出資料包含以下資訊：

- 資料編號

- 資料種類
- 日期 / 時間
- 參考位置 (累計里程)
- 列車速度
- 電訊碼 (telegram) / 封包長度
- 訊息內容

TCMS 行車資料可紀錄約 20 項類比參數及 86 項離散式參數，與本案較相關的參數有：

- 列車速度
- 列車位置
- 電門把手位置
- PWM 指令
- 司軔閥把手位置

另檢視 TCMS 其他類別輸出資料，含異常事件 (event) 紀錄、故障 (fault) 紀錄、追蹤 (trace) 紀錄，並無與事故車次有關之異常紀錄。

事故列車自屏東潮州站開出，抵達高雄新左營站前無異常。以下摘錄列車自新左營站開車後至事故發生之運行資料解讀結果：

1. 1310:41 時，列車自新左營站開車。開車後電門漸增至 107kph，PWM 指令漸增至 91%。
2. 1311:30 時，列車速度 95kph，電門 107kph，PWM 指令自 91% 開始逐漸收回至約 30%。
3. 1312:14 時，列車速度 106kph，電門 108kph，PWM 指令 30%。
4. 1312:15 時，列車速度 106kph，電門 108kph，PWM 指令 30%。
5. 1312:16 時，列車速度 107kph，電門 108kph，PWM 指令 29%。
6. 1312:17 時，列車速度 107kph，電門 6kph，PWM 指令 -10%，司軔閥把手位置 6 (共 8 段，第 8 段為緊急緊軔 EB)。

7. 1312:18 時，列車速度 106kph，電門 6kph，PWM 指令-10%，司軔閥把手位置 EB。
8. 1312:19 時，列車速度 101kph，電門 6kph，PWM 指令-10%，司軔閥把手位置 EB。
9. 1312:19 時，紀錄中止。

相關參數繪圖如圖 1.11-7。參考 1.11.1 節，聯結車斗影像首度被收錄在行車影像畫面的時間在列車撞擊前約 5 秒（1312:14.2 時）。

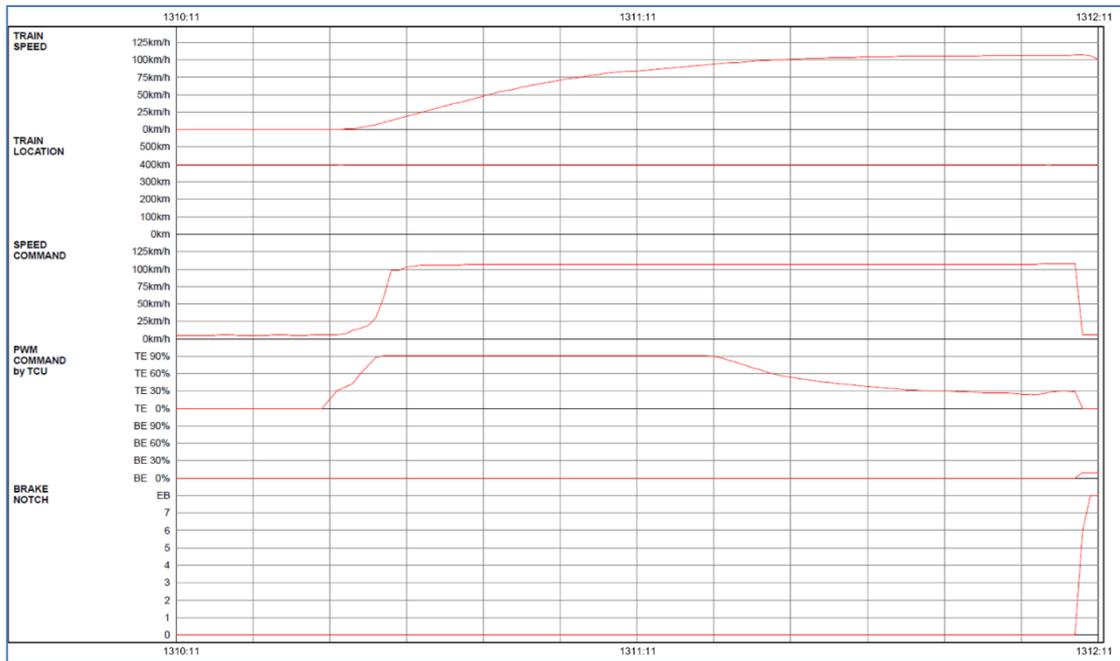


圖 1.11-7 TCMS 紀錄相關參數繪圖

1.12 現場量測資料

事故當日約 1730 時調查小組於屏山巷平交道事故現場，以 Trimble GeoXH6000 型高精度 GPS 接收機進行現場量測。量測標的為臺鐵局 EMU800 列車第 8 車至第 6 車之車廂（列車其餘部分已由臺鐵先行拖離現場）、遭撞擊半拖車之車斗（曳引車已被拖離現場）、西正線軌道、平交道位置、周遭道路與重要參考物，配合內政部國土測繪中心 20 米底圖之量測成果如圖 1.12-1：



圖 1.12-1 現場 GPS 量測成果

另調查小組利用無人機空拍系統進行現場量測作業，作業高度離地 30 公尺，作業範圍約 250 公尺 x 200 公尺，空拍拼接正射影像如圖 1.12-2。



圖 1.12-2 事故現場空拍影像拼接成果

1.13 醫療與病理

1.13.1 醫療作業

本次事故共計 6 人受傷，包括司機員(位置:編號 8 車駕駛室)、4 名乘客(位置:編號 6 車 1 名、編號 7 車 2 名及未知 1 名) 及 1 名地面之保全人員。事故後，司機員與編號 7 車 1 名女性乘客被送往高雄榮民總醫院接受治療、編號 6 車及編號 7 車 2 名男性乘客被送往健仁醫院治療及 1 名女性乘客自行前往健仁醫院就診，另地面保全人員則自行前往高雄市立聯合醫院就診。

1.13.2 傷勢情形

6 位受傷人員之傷勢情形如表 1.13-1 所述:

表 1.13-1 本案受傷人員之傷勢情形

高雄榮民總醫院				健仁醫院			
所在車廂	性別	傷勢	受傷原因	所在車廂	性別	傷勢	受傷原因
8 車(駕駛室)	男	腦震盪左側第五蹠骨骨折嘴唇、下巴撕裂傷，共 15 公分。上排門牙 1 顆斷裂肢體多處擦挫傷。	事故時司機員於駕駛室執行開車任務受到撞擊。	6 車	男	左側小腿挫傷，右側前臂擦傷，上下唇鈍傷，頸部挫傷。	跌下座位受傷。
7 車	女	頭部鈍傷併頭皮血腫，右手多處施撕裂傷約 2 公分、右足裸 1.5 公分、左手腕 0.5 公分撕裂傷。	事故時遭車門擠壓	7 車	男	左側膝部開放性傷口，左側腕部挫傷，肢體多處擦傷。	碎玻璃割到。
東南公司保全	男	右手及腳擦挫傷，肋骨撞傷。	身體受震波及氣流擾動波及而跌坐在地。	-	女	左側肩膀挫傷，雙側膝部挫傷。	-

1.14 測試與研究

1.14.1 列車防護無線電主機測試

為確認事故當下列車防護無線電功能是否正常，於 109 年 4 月 17 日赴台灣車輛股份有限公司拆卸事故車 ED858 號無線電主機設備（製造編號：69010160，圖 1.14-1），後續另於 109 年 4 月 22 日在臺

鐵樹林調車場以同型車 ED802 號實施安裝測試，測試過程及顯示如下：

1. 測試員將無線電主機安裝並通電後，使用原廠外部操作器連接無線電主機，並按下外部操作器的「試驗」鍵及「ON」鍵，無線電主機將發出約 100 分貝之告警音，同時發報按鈕亮起，無線電主機 LCD 部螢幕將顯示上一趟車次號碼，試驗顯示螢幕 LED 燈條由右向左持續亮起，持續至測試員按下「OFF」鍵。
2. 在 ATP 關閉的情況下，測試員按下試驗按鈕，無線電主機將發出約 100 分貝之告警音並持續約 3 秒鐘，同時無線電主機 LCD 部螢幕將顯示上一趟車次號碼，試驗顯示螢幕 LED 燈條由右向左亮起 1 次。
3. 在 ATP 開啟的情況下，測試員按下試驗按鈕，無線電主機將發出約 100 分貝之告警音並持續約 3 秒鐘，LCD 部螢幕將顯示 ATP 設定的車次號碼，試驗顯示螢幕 LED 燈條由右向左亮起 1 次。
4. 測試員以手持行車調度無線電話通知機務段運轉室發送測試訊號，當列車接收到測試訊號時，無任何告警音，LCD 部螢幕無顯示車次，試驗顯示螢幕 LED 燈條由右向左持續亮起，持續至測試訊號停止。



圖 1.14-1 編號 8 車無線電主機

1.14.2 半聯結車故障碼分析及檢測

事故車輛於事故後停放於交通部臺鐵局高雄電務段左營號誌分駐所內，後續調查小組於民國 109 年 4 月 16 日現場蒐證時，嘗試發動引擎數次後，無法正常發動；惟為瞭解事故車輛於事故發生時，是否因熄火或其他原因造成車輛無法通過屏山巷平交道，邀請 SCANIA 原廠亦即英屬維京群島商永德福汽車股份有限公司台灣分公司（以下簡稱永德福汽車）協助進行車輛檢測工作。

民國 109 年 4 月 22 日調查小組與永德福汽車至該公司之高雄保養廠進行事故車輛相關檢測，檢測項目包含行車電腦數據下載分析、引擎啟動檢測與車輛保養狀況檢查等，經檢測後之永德福汽車鑑定報告內容摘錄如下，詳附件 1：

胎紋深度檢查表

單位：mm

	車身左側				車身右側			
第 1 軸	9.6	9.97	10.00	9.78	7.76	8.86	8.48	8.68
第 2 軸外	13.61	11.54	12.21	12.30	12.13	9.68	8.98	11.56
第 2 軸內	11.15	12.14	8.42	8.98	10.83	8.65	7.37	7.54
第 3 軸外	5.51	4.89	5.04	5.14	無胎紋			
第 3 軸內	-	-	-	-	-	-	-	-

檢測故障原因分析說明：

1. 引擎電腦內故障碼導向於噴油器耗電流不正常所致，起因本次發動時電瓶電量不足，導致引擎電腦偵測電流消耗異常所提出的警告，當以上故障碼發生時即可能造成引擎無法發動。
2. 故障 11 顯示引擎轉速異常，可能為引擎轉速感知器發生故障，此故障可能造成引擎難以發動甚至無法發動。
3. 由於上述故障造成引擎無法發動，須以輔助方式發動引擎後。發動後燃油系統壓力正常，並無異常現象。
4. 電瓶電壓不足可能主因為，於事故後數次嘗試發動引擎失敗，又電瓶液不足使電瓶蓄電量不佳而造成此結果。
5. 離合器片厚度、胎紋深度與煞車來令片厚度檢查皆已到達使用壽命，建議更換。而與本次引擎無法發動並無直接因果關係。

永福德汽車鑑定報告之結論如下：

1. 依當日實車檢查，引擎並無燃油系統異常現象，但手排變速箱車輛若換檔不慎或其他未知原因，可能造成引擎瞬間熄火，此狀況下熄火無法被電腦紀錄。
2. 依本案狀況引擎熄火後，由於車輛電瓶蓄電量不佳或轉速感知器故障，可能使車輛需要較長時間才能再次啟動。

1.15 組織與管理

1.15.1 道路權責機關

屏山巷平交道以東之道路為市區道路，其道路管理單位應依據市區道路條例相關條文辦理，臚列如下：

第 1 條 市區道路之修築、改善、養護、使用、管理及經費籌措，依本條例之規定，本條例未規定者，適用其他法律。

第 32 條 市區道路及附屬工程設計標準應依據維護車輛、行人安全、無障礙生活環境及道路景觀之原則，由內政部定之。

直轄市或縣（市）政府所轄市區道路分工權責、設施維護、使用管制、障礙清理等管理事項之規定，由直轄市或縣（市）政府分別定之，並報內政部備查。

依據上開條例及各單位提供之文件，屏山巷平交道以西之道路維護管理權責單位，依據臺鐵局提供之土地租賃契約內容顯示，屏山巷平交道以西之鐵路用地，係由臺鐵局高雄工務段產業室出租予東南水泥廠作為車輛轉彎空間使用，依據契約規定由東南水泥股份有限公司負責維護管理。

屏山巷平交道以東之道路，依據高雄市政府、仁武區公所及臺鐵局等單位之民國 95 年 7 月 21 日之會議紀錄公文及市區道路條例規定，該道路由高鐵局設計、興建，完工後交由高雄市政府仁武區公所負責維護管理。另依據民國 101 年 6 月 25 日高雄市政府令定之「高雄市市區道路管理自治條例」第 2 條規定，說明 6 公尺以下道路路面之改善及養護由各區公所執行之，惟屏山巷平交道以東路寬為 6 公尺以上，應為高雄市政府工務局管理維護。

1.15.2 汽車運輸業權責機關

依公路法第七十九條授權訂定汽車運輸業管理規則第二條規定，事故車輛屬汽車貨運業，其申請立案設立、轉讓、變更、停業等須向中央公路主管機關-交通部公路總局申請，並由公路主管機關核准。該業之資本額、營業車輛及站、場設備應合於汽車運輸業審核細則之規定。

依前述之相關規定，大陸環保汽車貨運行為登記於高雄市大社區之汽車貨運業，前為森田汽車貨運行於民國 107 年 12 月 27 日申請停業，民國 108 年 5 月 20 日申請復業更名為光譽汽車貨運行，後民國 108 年 7 月 10 日再更名為大陸環保汽車貨運行。事故發生時，擁有營業貨運曳引車 13 輛、營業半拖車 20 輛，雇用駕駛員 9 人。

依據公路總局公路監理營運決策管理系統(Executive Information System, 以下簡稱 EIS) 及 108 年制定「汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業營運安全預警指標」，從公司管理、車輛管理、駕駛人管理 3 面向訂定 11 項風險指標，藉由總項指標或單項指標達告警條件方式顯示風險業者，使公路監理機關實施督導查核；該局於 108 年修訂「汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業安全考核作業要點」，針對總項指標紅燈告警或單項指標告警、且認為有至公司查核必要者，須辦理安全考核，且每月至少考核 4 家業者以上。

大陸環保汽車貨運行於民國 108 年 11 月因公司駕駛員酒駕遭裁罰，致 EIS 發出安全告警後，交通部公路總局高雄區監理所(以下簡稱高雄區所)即於民國 109 年 1 月 7 日進行該公司第 1 次實地安全查核，查核內容除公司未辦理行車安全訓練外，其餘並已改善。

後續高雄區所於民國 109 年 6 月 23 日及 7 月 3 日分別發函通知大陸環保汽車貨運行營業車輛有逾期檢驗、肇事、超載等違規案件，該所亦於民國 109 年 5、6 及 7 月份再對大陸環保汽車貨運行進行安全考核作業，後依高雄區所考核資料顯示，大陸環保汽車貨運行於 7 月考核時已符合規定。

1.16 訪談摘要

1.16.1 司機員

該員當天由新左營準點開車，走西正線，路線有點向左彎，而彎道限速 105，電聯車可以加 5，800 型電聯車限速可在 110，故電門把手放在 107、108 的位置，快接近平交道時，有看到聯結車尾巴侵入路線，但無法判斷聯結車是否有在移動，該員有意識要鳴笛緊軔，但後續狀況可能是因為撞到頭有點記不得，印象中與聯結車接近應不到 50 米，想要做鳴笛及緊急緊軔的動作，但後續是否有做完上述動作已不復記憶。

該員表示，事故時平交道告警燈(俗稱梅花燈)並沒有亮，司機員若看見梅花燈亮時要降速，並依規定會喊告警燈險阻，也會準備煞車。平交道主要有兩個告警裝置，以輔助司機員做事故前緊急煞車，一個是列車防護無線電，需要車上人員去按作動，另一個則是設於平交道俗稱的梅花燈，共計有 2 組，一組應是設在距平交道 200 公尺左右，另一組是在 500 或 600 公尺處，梅花燈共有 5 個燈，作用時是以逆時針方向旋轉，同時司機員的列車防護無線電也會嗶嗶叫並會顯示公里數，若事故時有人按下梅花燈，司機員則可在平交道外方約 600 公尺處看到，便可做減速的動作，並為司機員爭取到減速反應的時間，也會比較安全。

該員表示在安全訓練方面，段內每月都有安排訓練，以近期發生之事故提出檢討及宣導，公司沒有針對事故發生時司機員如何由駕駛室逃生之訓練，而是靠師父間之口耳相傳及經驗分享。遇有緊急狀況時，司機員的標準作業程序是鳴笛並緊急緊軔，事故當天看到聯結車侵入列車路線時，應該已不到 50 米，該員已準備做緊急動作，但是否完成動作則沒有印象，習慣上會先收電門再執行緊急緊軔，若沒收把手直接做緊急緊軔依然有用。

事故發生時，與乘客有關之部分應屬車長之工作，司機員沒有被訓練疏散旅客，而是要知道發生事故之公里數、煞車距離及按下無線電讓附近車知道此處有事故發生，並記下事故發生之相關資料包括：與何種車輛或物件擦撞或碰撞、旅客傷亡情形等，至於人員疏散則是車長之工作。

該員表示，執勤時所須攜帶的文件包括：各型車故障處理手冊、運轉規章、表單以及簡易之維修工具等。駕駛室中沒有逃生工具，計有 3 個門，左右各一個門應屬駕駛室獨立門及後方連接車廂的門(門中間為視窗玻璃，下面類似通風片)。公司有配發給司機員一工具包，包括：螺絲起子、活動扳手、手電筒及一些機械的小工具。若事故發生時，駕駛室之門變形，可以使用隨身工具敲玻璃逃生。此外駕駛室尚有滅火器，沒有防煙面罩及隔熱手套。若發生事故，該員意識清楚可以行動，兩側門可以開可從兩邊出去，若門不能開則用比玻璃還硬的東西敲破玻璃出去。

1.16.2 列車長

該員進入臺鐵後，具自強號、莒光號、區間車、普快車、貨物列車等各型列車值乘經驗。

該員表示，當天列車開出時，該員位在車尾端 1 車車長室，車開沒多久突然感到一陣撞擊，該員未受傷，有聽到司機按的喇叭聲及緊軔的動作，車停後，1 車正好停在平交道上，該員隨即進行車內廣播，請旅客先不要下車。該員先確認平交道之位置，接著通報新左營車站之副站長，及通知前後站事故狀況，由於司機員沒有回覆，便由車內往前走，走到 6 車時，發現 7、8 車車廂已歪斜無法通過，便開了車門下軌道由車外繼續往前至第 7、8 車，並確認旅客受傷情形，有些車門已打開，車廂內旅客不多，大約不到 10 位，車上旅客告知已有 1、2 旅客已自行下車，1 位旅客因摔倒頭部受傷，看到司機員趴在駕駛室，聽到受訪者呼喚有揮手回應，該員立即通報新左營站告知事故

車有受傷旅客，請求幫忙叫救護車，並確認列車是否影響鄰線，若有影響則須立即封鎖雙線，要求新左營站協助斷電，之後再進行救援。救護人員抵達後，位於附近之運務段副段長很快趕到協助救援工作，救護人員於救護司機員之同時，該員由外走回 1 車疏散旅客至列車之最尾端，並廣播請旅客到 1 車由該員架設好之接駁梯下車，並引導下車之旅客到空曠處，旅客下車後該員再由 1 至 6 車巡艙一次，以及巡一次 7 至 8 車確認車上沒有旅客，並向副段長回報，再由運務段調派段內到達支援之同仁協助旅客接駁至新左營站，該員並未對旅客進行清點，之後便等待救援機車過來，將好的 5 節車帶回新左營站，該員也跟著一起至新左營站。

該員表示，EMU 800 型前後端列車長室與駕駛室內都有配置列車防護行調功能，事故時，該員先通報前後端副站長，也確認線內沒有列車，才往外走，此時若需發報受訪者仍可用手持行調發報。此外列車長室之裝備包括：警棍、滅火器、擊窗槌、擴音器、急救箱。

該員表示，事故時，相關之安全裝備只有使用到接駁梯，統一架設在列車尾端最後 1 車，單開 1 個車門架設接駁梯，並廣播請旅客往最後一車廂移動，接駁梯之存放位置是於座位底下並有標示，印象中應是每節車廂都有一具接駁梯，車內也有配置破窗槌，但此事故並未使用。車長個人緊急應變設備包含手電筒、行調無線電、車門鑰匙、哨笛、反光背心等。

該員表示，車長每年都有教育訓練，但不確定多久施行一次，隨車會配一本運務處所發的行車事故應變處理標準作業程序，上面會有各個情況、車長與值班站長的處理程序，如果遇到緊急狀況，會依循正常標準作業程序，因為司機員對於前方狀況較清楚，車長會先與司機員討論確認當下列車是否適合旅客疏散，再決定如何疏散旅客，旅客之疏散及接駁皆屬車長之權責，另外，有關開門之標準作業程序，則視情況，若只有車長一人時，只能單開一門，若有隨車人員或服務人員可依情況再開一個門，開門是由車長來決定的，當現場指揮官未

到前，調度員皆以車長之判斷為主。事故當日因連絡不到司機員，便直覺的通知前後站副站長，請其確認是否有列車通過、了解列車是否影響鄰線，是否需要封鎖、旅客受傷情況及地點、位置回報，最後再確認旅客是否需要接駁。有關實務演練，只有做過各車型接駁梯之架設。

1.16.3 車班主任

臺鐵局經歷

受訪者於民國 75 年鐵路特考進入臺鐵服務，歷經調車場、行李房、臺南站務、高雄站務基層工作，85 年參加運輸班，86 年加入高雄車班，接任車長、列車長工作，後續升任歷練左營副站長、新左營站站長、橋頭站長、台南站務班、車務副主任，目前擔任車班主任工作，經歷超過 30 年。

工作項目與執掌

受訪者表示，車班主任工作內容主要為車長訓練管理，相關單位溝通協調，計有三位副主任 24 小時三班制輪班協助處理，其中車長排班、休假方面業務，係由副主任辦理。

車長值勤車種

受訪者表示，車長被派任單位所有行駛車種，包含貨物列車，車長都應值勤。

車長因為需要熟悉事務繁多，於訓練中心完成新人訓練後，仍須由車班安排近 20 天之訓練，由資深列車長協助帶領新進車長熟悉每種車型各項作業，甚至一般事務，包含用餐、休息；若車長認為還有需要加強的地方，亦可反映給車班進一步安排。

規章修訂

受訪者表示，規章修訂屬全局業務，當車班收到正式公文通知修訂內容後，將先以公告方式，請車長以手寫方式進行修訂，後續待完成紙本列印後，通知車長抽換手冊相關內容。大部分為設備變更時，

需要進行規章修訂。

EMU800 安全裝置

受訪者說明，EMU800 配有車長閘，遇緊急狀況，車長可作動車長閘使列車停車；另外設有緊急閘，通常裝置於車門邊，當緊急閘關閉時，可以手動方式開啟車門，印象中 EMU800 於第一車廂及第八車廂配有接駁梯。

車長閘、緊急閘及接駁梯皆於新人訓練時，安排實作訓練。

車長個人安全裝備

車長配有行調電話，可當無線電使用，亦可作為手機使用，且有緊急按鈕，當按下緊急按鈕時，可優先通話，但並無列車防護功能。

事故當天車長作業

受訪者表示，當有意外發生時，車長應先聯繫司機員，確認目前列車狀況，若司機員無回覆時，車長應至駕駛艙進一步確認；當確認發生事故後，車長主要職責為：通報、列車防護及旅客安置，當天車長已盡到職責。

1.16.4 臺鐵局號誌分駐所人員

該員於民國 97 年進入臺鐵局服務，事故當時任職於左營號誌分駐所，該員表示平交道上有關號誌單位管轄的設備包含：軌道電路、遮斷桿、遮斷機、CCTV、遠端監控等，而關於平交道限高門則是屬於電力單位管轄。

對於平交道的作用時機臺鐵有進行規範，包含警報音、閃光燈等都有規範，屏山巷平交道設有四支遮斷桿，並且區分為入口端跟出口端，入口端遮斷桿 6-8 秒鐘要放下，之後出口端則是 4-8 秒後放下，30 秒內要把平交道全部遮蔽，這是關於平交道的防護規範。

對於 CMT 與 CMS 這兩項設備，該員認為其功能相似，差別在於 CMT 較老舊而 CMS 設備較新穎，CMT 可偵測平交道閃光燈、遮斷桿、警報喇叭等情形，而 CMS 再從 CMT 抓偵測告警資料。

CMT 是設置在平交道道旁的單獨設備箱內，號誌人員必須到現場檢視才知道是什麼設備有異常，所以後來才增設 CMS，該員認為 CMT 跟 CMS 設置目的都是一致的，只不過 CMT 設置在現場，CMS 可以透過偵測點設定，使人員在號誌分駐所就可以接收告警，CMS 可補強 CMT 功能。

CMS 藉由 CMT 繼電器接點進行設備偵測，當平交道設備不正常時 CMS 電腦會出現告警，當告警出現時人員要進行確認，在故障排除前告警會持續出現，顏色也會有不同的顯示差異。惟 CMS 的功用不僅只在偵測 CMT，尚包含軌道電路、計軸器等所有號誌設備，端看各分駐所如何設定，但對於平交道偵測基本上一定對 LD（閃光燈不亮）、LV（電源電壓太低）、遮斷機角度、緊急搶修、啟動等功能進行監測設定。

左營號誌分駐所 24 小時均有人員值班，但不是 24 小時人員都在分駐所，如果有障礙、維修、臨時事項時，分駐所就沒有人。分駐所平時實施設備監控，但如有故障維修時值班人員就要出去。

平常從號誌分駐所就可以遠端看到平交道 CCTV 顯示，號誌人員每個月也都要對平交道功能進行檢查，也包含 CCTV。目前屏山巷平交道 CCTV 遠端連線功能已中斷，惟監視錄影功能都還存在，只是當需要調閱影像時，人員必須到平交道現場的電氣箱處理，電氣箱內有 CCTV 主機及監視螢幕。當 CCTV 設備有故障時，報修程序是要由分駐所上報至電務段，倘若平交道 CCTV 主機損壞，那監視畫面也就沒有了，必須由硬碟端看看是否能修復解讀。

該員表示平交道手動告警設備發生故障時並不會有 Log 紀錄，要證明手動告警設備是好是壞，就必須到現場實際按壓。而告警燈故障的 Log 要看狀況，如果是整個機板壞掉、電源線斷掉無法偵測，但如果是 5 伏特回授線斷掉就會有告警，所以要確認告警設備狀況，還是要靠人員到現場看。這次事故平交道告警設備並沒有受損，事故後手動告警相關設備都沒異動。

當平交道遮斷桿沒有放到水平位時，CMS 會發出告警，這次事故也有這筆告警紀錄。屏山巷平交道 CCTV 總共有 17 支鏡頭，但是有些是故障後就掛在門型架上未取下，因為那是屬於高架作業，號誌人員無法處理。平交道 CCTV 鏡頭數量該員認為越多越好，至少部分壞掉還有其他鏡頭可以輔助，該員認為拍攝全景畫面比起拍攝車牌對臺鐵較有助益，也可以保護號誌人員。整個左營號誌分駐所含主管編制共 18 人

1.16.5 臺鐵局電務段人員

該員於民國 98 年進入臺鐵局服務，曾任職電務分駐所，事故當時任職於高雄電務段，負責預算編列、工程排定等業務。該員表示平交道設備屬號誌單位管理，臺鐵電務處組織編制下轄各電務段，各段另區分為號誌分駐所及電務分駐所，在縱貫線區域電務分駐所負責管理照明、電訊設備等業務；而號誌分駐所負責管理號誌設備。但是在屏東線、南迴線及花東線區域，因為歷程演變關係，是由電務分駐所同時負責管理通訊、照明、號誌等業務，屬於三合一分駐所。

電務段段內區分為第一股管理通訊，第二股管理照明，第三股管理號誌，平交道設備屬第三股業務，業務對口是電務處號誌科。以屏山巷平交道為例，管理單位是左營號誌分駐所，至於高雄電務分駐所在平交道上沒有相關設備。平交道上設備也非全歸電務單位管理，例如平交道限高門是屬電力單位管轄，護欄、鋪面則屬工務單位管轄，其餘設備包含平交道啟動點、遮斷桿、遮斷機、控制箱、CCTV、緊急按鈕等，都是屬於號誌單位的設備。

該員表示平交道啟動時間，於列車通過啟動點時起算，最少 30 秒以上列車才會到達，以臺鐵現有最高營運速度的列車計算，約在平交道前 1200 米處會設置啟動點，列車通過平交道也有一個舉起點。至於每個平交道需要設置多少支 CCTV 並無標準規範，因為要考量各平交道現場狀況，如果交叉路口很多就會多設置，所以 CCTV 的數

量要看現場需求設置，並不會規範一個固定數目。

CMT 是平交道集中監視裝置，設置在平交道現場設備箱內，該資訊會回傳到分駐所 CMS 系統，CMS 集中分駐所所有管轄範圍內的號誌設備情形，CMT 跟 CMS 是兩種不同的設備。CMT 可以偵測平交道電壓、遮斷桿位置、閃光燈、喇叭等狀況，CMT 只是一個配電盤無法紀錄 Log，當偵測到異常時會持續性回傳告警到 CMS，分駐所的值班人員可透過 CMS 了解平交道發生哪些異常，而分駐所是 24 小時輪班制。

平交道 CCTV 在例行保養時會檢查，現場電氣箱內有 CCTV 主機，號誌人員在例行性保養時會去檢查螢幕、設備有沒有故障。屏山巷平交道現場 CCTV 因為歷經好幾代系統，經過歷次預算及工程累積起來目前鏡頭累積到 16 支。而裝設 CCTV 目的是為了釐清平交道有沒有正常作用，其次是為了嚇阻民眾闖越。有關平交道告警設備在例行保養時也會實際測試是否正常，單是此部分並沒有 Log 紀錄，只有例行保養紀錄，保養紀錄卡放置在平交道現場機櫃內，平交道設備保養週期是每月，告警設備保養週期則是每季。

該員表示受到高雄地下化工程影響，地下化前左營號誌分駐所值班人員可透過遠端連線確認屏山巷平交道 CCTV 畫面，原本遠端連線都是走銅纜線，但因地下化後改走光纖纜線，所以目前該平交道畫面無法回傳，只能在現場處理，鐵路警察也知道有這樣的問題，所以沒有強制要求我們把遠端畫面拉過去鐵警局，如果未來的重大工程都改走光纖纜線，這種問題只會越來越多，會導致號誌分駐所、號誌總機看不到平交道遠端連線畫面。

假如這次屏山巷事故列車或大貨車將現場 CCTV 主機壓壞，那連監視畫面也都無法保留，如果主機設備沒有損壞，CCTV 至少可以保存 15 天。目前平交道 CCTV 設備是靠人員去現場檢查，未來會有智慧化監控，目前高雄電務段轄區總共有 52 處平交道，已經有 38 處在進行，未來 52 個平交道全數都會納入智慧化監控。

1.16.6 臺鐵局機務段指導工務員

該員表示臺鐵局於 109 年 4 月中有開始進行高危險平交道調查。當司機員發現平交道有障礙時，第一時間就是操作緊急緊軔，同時還會有反射動作進行進行鳴笛，如果還有反應時間就儘快往車廂後面跑，這都相當基本的反應。

平交道告警燈設置離平交道是 800 公尺，但其實還要加上目視距離，所以平交道告警燈有亮，其實司機員在距離平交道 1 公里外的位置就可以看到告警燈作用。如果告警燈有作用司機員一定會注意到，但是和鐵路垂直的公路側平交道警示燈不會去特別注意，司機員要注意的是平交道是否淨空。

該員表示 800 型電聯車減速率相較於其他車型好，司機員視野也較為寬闊。以司機員的立場來看這次事故，因為公路山側往海側方向是一個大轉彎，算是一個很危險的路段，可能大車司機員沒有經驗會轉不過去，所以這地方是否需要限制大卡車禁止左轉。目前這個平交道無法廢掉，之前是給水泥公司直進直出的，後來多一個轉彎出來後危險性就提高了

1.16.7 東南水泥主管

受訪者自民國 79 年於東南水泥股份有限公司服務迄今，民國 105 年以前於總公司服務，民國 105 年底才調任於這個廠區，負責廠區行政業務。

廠區的運輸需求概況

多從高雄港運來台泥熟料半成品後再研磨加工，後續再裝袋或散裝出貨。單日最大量會進貨約 3,000 多噸，以總載重 43 噸之大貨車來說，每車約可載運 25 噸的貨物，進貨大約有 120 車次。單日最大出貨量約 2,000 噸，出貨以 5 噸、8 噸的小貨車為主，也有大貨車運送。

對平交道之改善建議

鐵路局每日都會有人來平交道巡檢(查)至少 1 次，這個平交道路面高，又遇前後轉彎，對車輛的性能(扭力)也是考驗，但一般 5 噸、8 噸的小貨車都可以順利通過。

從廠區內出去的彎道(進高鐵端)，如可再外推 1 公尺，對大車的行駛動線會很有幫助，事故點的轉彎對於新手司機或不熟悉路況的司機會有影響，希望可由鐵路局協商改善。對於公司管理來說，公司周遭環境都需要長遠考量，不然也是會有再發生的可能，應有類似防呆設計或對新手駕駛友善的環境。

廠區內調整出替代道路之可能性

載料區位於廠內高程處，且有部分路段近年被規劃為為國家公園用地，考量陡坡及用地的限制，難以在廠區內部改道，整個廠區動線如要重建，會有相當大的困難。

周邊道路興建與維護

本來廠區之大門口係直通八德二路，之後因興建高鐵，才調整為現在的動線，屏山巷是東南水泥公司向台鐵租賃的地，租期約有 40 至 50 年了，所以屏山巷以西部分由東南水泥公司維護。

屏山巷平交道周邊道路應該都是鐵路局建的，進平交道前有一個限高門架應該是高鐵局做的，怕會撞到高鐵的橋墩。

民國 105 年有做過一次全刨鋪，平常一般小坑洞都是臨時處理，因考量車輛進出頻繁，路面全刨鋪需要安排時程，通常在過年長假的時候才會安排較大的維護，雖然這時候沒有貨車進出，但會有很多工程車進出。

最後受訪者表示，期望這個平交道路口可以做道路線型的改善，以增進車輛進出之安全。

1.16.8 東南水泥警衛

保全工作項目與職掌

該員服務於保全相關工作大約 5~6 年，派駐於東南水泥警衛室工

作，服務內容為：水泥貨車進出大門管制、人員進出大門管制及配合最近防疫管制工作，另外，因為車輛進出大門將通過平交道，亦須協助鐵道安全相關工作，如：觀察平交道遮斷器作動是否正常？車輛是否停留於平交道？若車輛停留無法離開平交道時，在能力所及時按壓緊急按鈕，避免更重大事件發生；遇緊急狀況進行通報；若平交道柵欄因故損壞，亦須移除地上散落物，並通報鐵路局做後續維修。

事故當天發生經過

該員表示，當天平交道警報聲響起時，事故貨車已進入平交道，警報響起後約 7 秒遮斷器開始作動，由於貨車載運物料的緣故，速度並不會太快，該員發現遮斷器卡住貨車後方車斗，而從警衛室觀察到貨車左轉後一度停車，曾嘗試後退一下又前進一下，由於貨車尚在移動中，該員持續監視觀察，過沒多久發現貨車完全停止不動，遮斷器還卡在車斗上，由於警衛室的角度影響視線，無法確認此時貨車車斗後方位置，遂決定前往察看是否會影響火車通過？若有影響需要按壓緊急按鈕！考量此處遮斷器先前已有多次損壞經驗，且遮斷器價值金額較高，若有必要將協助以手動方式抬高遮斷器以避免損壞，並提醒貨車司機盡快駛離。

該員走到一半時，火車碰撞到貨車，身體受震波及氣流擾動的波及而跌坐在地，造成右半身手部及腿部受傷，肋骨的部分一開始沒感覺，後來感覺到疼痛且有越加嚴重的情形，故至高雄市立聯合醫院掛急診，照 x 光片檢查後，醫師告知肋骨沒斷，但有受傷的情形，領藥服用後，尚未完全好，後續至家附近骨科顏威裕醫院看診。

該員表示，事故貨車司機已有多多年駕駛經驗，事故是當天的第二趟任務，左轉的弧度不夠，轉彎過程較接近路旁水溝，可能因為如此，貨車稍微後退進行修正，但是火車即將通過平交道，貨車司機又稍作前進以避免影響火車通過，受訪者表示，由於此處於事故前一天才發生貨車翻入水溝，加上平交道警報聲；心理壓力大造成緊張、轉彎弧

度小、前方路旁有水溝等原因，種種因素造成當天事故發生。

該員表示，火車駕駛傷勢較重，當天是以擔架方式抬下車，另外還有三位旅客輕傷，都是以救護車方式送醫，其他旅客均由最後一節車廂下車至空地疏散，等候台鐵派車送往目的地。台鐵立即至現場設立臨時指揮中心，大批台鐵同仁、警察、救護車，甚至憲兵都有派員到事故現場協助，現場人數雖然多，但秩序尚稱良好，感覺依循一定標準程序作業，並有任務編組聽從指揮，包含提供飲用水、交通管制、旅客救援及疏散、移動貨車、移動火車、處理現場…等。

1.16.9 半聯結車駕駛

受訪者自民國 84 年開始從事駕駛工作，多駕駛車型為曳引車連接半拖車之半聯結車，從事碼頭貨運之運送，事故前 3 天作息正常，皆為 6 點多出門，約 5 至 6 點間下班，一般睡眠時間為 21:00 至 05:00 時，受訪者自述精神狀況沒問題，前一天走相同路線共跑 3 趟，之前也曾經走過事故路線，住鳳山，公司聯結車停車場位於高鳳路，靠近市場 07:00 至 09:00 時及 17:00 至 19:00 時有管制，下班會避開管制時段。

事故當日上午於加油後，約 7 點多抵達高雄港 55 號散裝碼頭，排隊裝載水泥原料，裝載完成後運送至客戶東南水泥公司，沒注意幾點離開高雄港，行車路線自高雄港 58 號碼頭經中山高、鼎金交流道、民族路抵達東南水泥，由東南水泥後門進入。事故發生前，當日已經完成一趟載運作業。

經過事故平交道時號誌還沒響起，約莫當前輪壓到鐵軌時，號誌響起，車子繼續前進，使用低速檔慢慢通過，因為有速度有入檔，踩離合器等於放空檔就沒速度，所以沒有踩離合器，當車頭已經通過鐵道，車斗要通過還沒通過時，不知道機械上有甚麼問題就發生熄火，熄火後踩離合器嘗試發動 2 至 3 次，但無法發動，趕緊想要下車去按緊急按鈕，門一打開就聽到撞擊聲。

進公司約 1 個多月都是駕駛事故聯結車，平時在出車前都會檢查水箱水及引擎機油，之前不曾熄火過，還沒有處理過保養事宜，公司正常都會依照里程數進行保養。

車上的行車紀錄器不知道有沒有開啟，也沒有特別去開啟，事故當日忘記換大餅紙卡，事故車內的大餅是昨天裝上的。

受訪者表示事故轉彎處正常一次就可以通過。

1.16.10 大陸環保汽車貨運行合夥人

該受訪者為大陸環保汽車貨運行(以下簡稱公司)合夥人，自 108 年 7 月公司成立後就進公司學習管理車輛調派，負責工作項目包含公司內、外勤工作及會計管理等行政事務，後來考上貨車駕照後，就會跑現場了解實際載運情形。

公司業務主要是經營靠行車輛管理，當碼頭或其他需要載運貨物時就會派車過去，之前中鋼運通車不夠時也會請我們協助，大部分主要業務都是以碼頭載運散裝的業務為主。

目前公司有曳引車加上半拖車大概 20~30 台左右，公司沒有自有的車，都是靠行車。平常監理事務主要是老闆娘去處理，我只負責準備文件。

平常跟大部分的駕駛都算還蠻熟的，不過吳姓駕駛他才剛來，之前不認識。平常我都是跟老經驗的駕駛學習為主。

公司針對酒測都有執行，也有準備表格跟酒測儀器，駕駛進行檢測後也要簽名負責，不過當出車後就由駕駛員自行負責，平時也會檢查是否有無簽名，如沒簽名也會持續溝通。

管理制度上，公司內都有車籍資料、罰單、行照及駕照等相關文件備份，目前因公司剛成立，相關的清單跟文件管理都還在增加中。

1.16.11 大陸環保汽車貨運行調度員

受訪者駕駛聯結車已經有三十年的經驗，最近因為身體脊椎開刀

無法開車，但仍在公司內協助駕駛調度。靠行以前是開自己的車，後來賣掉當駕駛員，已經來這家公司一年半，之前都是在靠別家行，公司的業務主要是跑高雄港碼頭跟載中鋼的貨，除了調度外，平時也會協助駕駛員處理車況的故障等，工作性質很單純。

公司管理面

公司目前有十幾台車，駕駛員大都是早上就來牽車送貨，一般每天6~7點就出門，假如早出門就可早休息，因為碼頭有時要排班載運，如想賺多一點錢就早點到，工作很自由沒有限制的。

駕駛員上班沒有打卡，但會自行檢查車況，類似油、水、輪胎及打氣等，有問題就會去保養廠檢查修理。公司一般都是用 GPS 監控駕駛員的行動，以填報日報表來管理，日報表內會有里程、行程及趟數，用以算駕駛員的薪資，所有的表公司都會有紀錄。

公司一般是沒有酒測，不可能有人一早開車前就會喝酒，記得運送中鋼的貨就會有做酒測管理，到廠時會進行酒測，但碼頭沒有，因為一天平均有幾百台車進出，難以管理酒測。

在管理上，平時會交代駕駛員要安裝大餅，如果被警察抓到會罰9,000元。而且車發動後要先打氣，氣飽了煞車才能放，這時就會有一些時間去放大餅及做其他檢查等，不然被交警罰到會受不了，一天才賺個2,000~3,000元，罰下去3天做白工還得了。除了大餅及行車紀錄器，平時老闆也會監看GPS，了解車輛的動態。

監視器行車紀錄分前後左右，每台車都有裝，不然不能驗車，一般都是點選螢幕開關，車一發動都會進行攝錄。另外行車輔助系統後面的影像鏡頭有可能會因後車斗時常轉動而扯斷，不過輔助視野是一項非常好的設備，平時開車時都會使用系統監看。

車輛駕駛經驗

事故貨車的最後一軸少兩輪，應該也是為了省胎的消耗，平常會吊起來，且這種車前輪是帶動，後輪為輔助，假如駕駛員有發現輪胎胎紋不足應該要反映給公司處理，一般駕駛員要自主管理，自己開的

車安全管理自己要負責，調度不可能十幾台車都要去看去找問題。

這種車在低速檔會很難熄火，只要踩一下離合器就不會熄火，受訪者之前開 21 噸再換到 43 噸，等於開一輩子的車，不過可能事故駕駛員在十輪的經驗不夠，九十度的道路彎角，六輪車一下就過了，但十輪車的轉彎半徑就要再大一點。

這台車還蠻正常的，事故駕駛員才來兩個月，駕駛經驗豐富且都在碼頭工作，彼此認識已經很久了，開車都三十幾年了。也有可能他之前是開前單軸後單軸六輪的，可能不熟悉前單軸後雙軸的十輪車，十輪跟六輪拖車長度都不一樣，這台車長度是屬一般長度，且十輪車可載到 47.3 噸，六輪的就只能載到 38 噸，六輪車是前輪帶動，十輪車是前後軸一起帶動，較難轉彎，90 度彎道比較難轉。

這種前單軸後雙軸的曳引車頭過平交道時，十輪在轉彎時會比較難以駕馭，東南水泥門口前有大水溝又轉不過去，事故駕駛員他開車很慢的，是否開到太前面沒有拿捏好路線，是否有滑動也不知道，或對著水溝而轉不過去。

事故現場有坡度又有水溝，車又會滑，一般人在平交道上都會緊張，看影片顯示有倒車，但車後來就不動了，可能怕撞到平交道欄杆，因為撞到要賠錢的，載運一趟才 400 元，可能不敢撞下去吧。但假如上平交道時發現有問題，不如乾脆直接撞上欄杆。不過有經驗的駕駛員，當轉不過去時，就會直直進東南大門然後再迴轉出來，這個轉彎路口設計不好，當對向有車來時會很難轉過去，當火車一來真的很危險。不過每個人做法不同僅能猜測而已。

駕駛員狀況

平常彼此都有說到話，但講得不多，看起來跟平常一樣正常，但事後打給他，他都不接電話。有時候認識久了只是聊天叫外號，彼此之間姓名跟家住哪裡也不會詢問。

目前碼頭 8 點開始載運，這時間點對駕駛員來說睡眠都很很足夠了，後續公司會提供這 1~2 個月的差勤狀況日報表。

載運路線說明

這條路線跑很多年了，主要是給東南水泥用的，可是路太窄又有一條很深的水溝，當對向有車來就更難轉彎了，建議水溝要加蓋才會好轉彎。

記得從開廠以來就只有這條道路，因為卸水泥原料的地方在廠區後的半山腰高台上，公司規定要從這條路先過磅然後再轉彎上山坡，因為要從半山腰卸料到履帶料桶，要在高處才行，所以都要爬坡，如果從廠區中間路徑上爬坡就無法過磅，路線又太窄且動線不順。

目前跑東南水泥都是十輪的車，車斗都很長，不過廠區外面的大水溝太深，實在非常危險，如果車掉下去會發生重大意外。

這條路面記得有重新鋪過，應該是東南水泥重新鋪的，而且之前水溝旁都是很高的草，一直持續好多年才變成現在的樣子，行車視線也不太好，兩台車會車都要停下來慢慢會車。

在平交道上的駕駛經驗

一般開到鐵軌前，會換成低速檔以慢速前進，過鐵軌時速度不能快，低速檔時車會有力但開不快，在交流道上都會左右觀看，並聽是否有火車來，從事故影片看這台車開得很慢，但一上交流道燈就亮了，這時欄杆又放下來了，誰都會怕撞到欄杆要賠錢。

當踩離合器以低速檔上鐵軌時，是不會再換檔的，大部分都會用二~三檔到轉過去這個彎為止，轉過去後才會換檔，當車換低速檔時會有力又不易熄火，有經驗的駕駛員在鐵軌上都是不會換檔的，因為車子會有力不易熄火。

今天試著發動事故車時，有發現車檔位是在高速檔位上，蠻奇怪的，因為高速檔在鐵軌上很容易熄火的。

1.16.12 大陸環保汽車貨運行車主

受訪者為靠行大陸環保汽車貨運行的車主，從事這行已有兩三年的時間，在這家公司之前都是靠在別的行，分散幾台車在幾個行裡面，

一般要營運都是要靠行，後來公司成立後就把所有車都移回到公司，目前公司只有受訪者靠行而已。

而一般靠行都是先買車再找營業車行，收行費後就可以營運，就像計程車靠行一樣，有的駕駛員也會自己買車靠行賺錢。剛開始靠行時只有一兩台車，後來慢慢買車跟找駕駛員送貨賺錢，目前有 12 台車頭都靠在大陸環保下面，拖車大概有一二十個。

想要靠行就是要先去買牌，可以透過介紹進行買賣，這間公司就是這樣買來的，隨時都會有人賣牌，但車輛會因停車位數量而有所限制，一般都會查核停車位來決定車的數量。

另外公司的車輛平時除駕駛員偶會停回家外，公司在小港附近也有停車場可供停車。

公司車輛及駕駛管理

受訪者本身除公司人員管理外，還有車輛派遣及應徵駕駛員的工作，另外車況及工作場合派遣就由公司調度人員來管理跟掌握。

公司的工作大都是碼頭的載運，相對單純，應徵駕駛員時都會上網去查監理所的紀錄，看一年內是否有違規欠罰單紀錄，駕照是否有效及違規記點，事故駕駛員在碼頭載運這一行已有二十年的經驗，就是因為這點公司才會雇用。

碼頭的駕駛工作流動性很高，通常做了幾天或是環境不適應就會離職，但事故駕駛員之前風評不錯，也老老實實的，每天上下班作息都很正常。

一般雇用的都是有經驗的駕駛員，平常也宣導不喝酒、超速及超載，當他們出去後就用 GPS 監控行程，有時候駕駛休息待速太久時，就會打電話問狀況，碼頭如果車多不好排班也會確認一下。目前公司的駕駛員有超過 1 年，也有待幾天就離職的，因為這個行業流動性非常高，至於經驗豐富的駕駛員都會協助調度跟調派工作，對於實際開車跟車況也比較能夠掌握。

只要有安裝 GPS 監控系統的人都可以看到行車狀況，像是公司

的調度員還有受訪者都有安裝，公司內所有的車都可以監控到，系統商衛星犬公司也會提供資料進行查核。當公司車輛如發生爆胎、路線偏移等狀況，都使用 GPS 查核掌握，有時候臨時要派車載運，也會用 GPS 調度最近的車支援。

公司貨運營運模式

公司在高雄港碼頭主要承接散裝貨物的營運，從 49 至 58 號碼頭，只要有船班到港，就會在 LINE 群組內通知需求，主要看每次船班所送的貨物，一般只要有靠行就可以申請進去碼頭進行排班載運，但公司成立後就一直替東南水泥公司載運。

碼頭有自己的管理規則及排班機制，平時都有人調度指揮，進去後依序排隊進行載貨，就像排班計程車經營的模式。而公司只要有買車進來就會馬上向高雄港申請港區通行證，因為要有通行證才能入港載運。

除了碼頭貨運業務外，還有中聯貨運到新達港也會有承辦人來洽談運送，另外公司除了承接環球、東南水泥的原料載運，有時也會幫中鋼載運煤渣，有時候從環球水泥阿蓮廠一直到新達港，最快一趟約一小時，來回平均要近 3 小時，因中山高速公路有時會塞車，造成運送行程延誤。

傳統式行車紀錄器(大餅)管理

公司會要求司機每天將大餅紙張取下後，跟日報表一起送公司保存，不過最近公司事務忙尚未執行保存，但會提醒駕駛員要配合公司制度執行，如果沒有裝大餅被抓到要自己負責，公司都有提供大餅紙張給駕駛員，所以被抓到沒有裝就是個人的行為問題。

而且公司不可能每天對每個駕駛員在出車前檢查是否有換大餅，駕駛員都知道出車前要裝，但有時候太忙或太累就會放在車上。

監理所執行安全考核情形

監理所在去（108）年底有到公司考核，原因是有一名駕駛員酒駕，所以監理所就到公司執行相關安全考核及檢查公司報表，事故後

隔天也有來公司執行考核檢查。如果公司違規單持續增加，監理所也會打電話來提醒注意駕駛員的各項行為。因監理所知道公司剛成立，也主動提醒驗車等相關事務。

後來去年 12 月底還是今年 1 月的時候¹⁰，監理所來電表示公司安全考核已亮紅燈，應該是違規持續增加、發生酒駕等行為，因公司紅燈有亮，所以會約時間來考核，但因為在忙時間還沒約好就發生事故了，發生事故後，監理所運管科科長有來，不過正常公司如沒狀況就不會說甚麼了。

另駕駛員的名冊從檢查駕照後，簽署同意文件後，就將名單跟證件影本送監理所查核造冊，當監理所通知錄案後，就能查詢駕駛員其他更細的資訊，事故駕駛員當初有簽，但公司還沒空去送監理所，因有時候駕駛員異動頻繁，有時會來不及送件就離職了。

公司的駕駛員都有造冊，但沒這麼及時，基本資料都可以查，公司每個禮拜會去監理系統確認駕駛員是否有違規的情形。

事故駕駛員行為及作息狀況

事故駕駛員原先在類似公司的散裝貨運行，都是從事一樣的載運工作，因為想換環境，所以才來公司，剛好那時正缺一位駕駛員，應徵時有查核駕照跟違規紀錄，上網查一切都正常。

事故駕駛員是一位老經驗駕駛員，作息都很正常，有時候 5 點就上班，檢查一下就出發送貨，這台車都是停在車庫，駕駛員每天早上都會來車庫開車送貨，一般正常大概 6、7 點就會回來下班。平時就是碼頭有船有排班就會去載運，沒船班就會休息，有時候駕駛員有事就會請假。

駕駛通常都是早上 7 點出門，因為碼頭 8 點就開始營業到晚上 8 點，有時候為了卡位就會早一點過去，碼頭休息時間為中午 11:30 至

¹⁰依據公路總局高雄區所說明，該通知時間應為民國 109 年 3 月份。

12:30 及晚上 17:00 至 18:00，駕駛員排班時就是在休息，排班也會用無線電呼叫聯絡，因為有時間限制，晚上八點後會依現場狀況進行入港區控管，如沒法排到就回來下班。

公司車子狀況及保險

公司的車有四期也有三期的，事故車是三期的車，有十幾年了，至於五~六年的四期車有一兩台，車子每到兩萬公里就會去保養，駕駛員會主動依車況回報，再預約進保養廠檢測維修。

公司每台車都有保任意險，額度到 1,020 萬元，包含撞車及傷亡都有理賠。事故車買了有一兩年了，已經不記得是跟誰買的，只記得是人家介紹買的。

車上的行車輔助系統記得是去年暑假裝的，為了配合中鋼載運時才安裝，因業者有規定需要安裝才能載運。

一開始裝好的時候有看過，但只知道有裝而已，因為這是方便駕駛員看前後左右視野輔助，不過有時駕駛員說會電波干擾所以就拆掉或不啟用，如果沒使用應該是駕駛員自己要負責的。

車輛載重狀況

公司會跟駕駛員說不能超載，但有時會多載一點，都由駕駛員跟碼頭現場視狀況處理，有時候多載一點，駕駛員會因卸貨麻煩就直接走，但有時也會回頭卸下，一般過地磅後就直接離開。

駕駛員薪資是採計趟方式，但公司是以實際載運重量跟業主請款，一趟從碼頭到東南水泥公司為 400 元，交通順暢就可以跑五~六趟，但東南水泥這趟很會塞，狀況也多，有時候碼頭船少車多也會影響，因為也有其他公司一起送貨，行情一般固定高雄市區內都是每趟 400，遠一點的就 5~600 元起跳

1.16.13 高雄區監理所承辦人

受訪者自民國 101 年 12 月任職運輸管理科，從事汽車運輸業相關管理工作，目前管理高雄區監理所轄管原高雄縣四百三十多家汽車

貨運業者。

受訪者表示因各監理所站所轄管的汽車貨運業者眾多，實務上無法一一實地查核，故公路總局訂定「汽車貨運三業安全考核作業要點」，要求各監理所站使用「貨運三業營運 EIS 管理系統」進行公司、車輛及駕駛員管理，EIS 系統中有 11 種監控項目，分別為車禍肇事、欠繳汽燃費、欠繳交通罰款、因輪胎因素造成事故、勞工局勞動檢查違反勞動法令、違反公路法被開罰單、車輛逾期檢驗、車牌被註銷、車輛重大違規（超載、行車紀錄器無法使用等）、駕駛員重大違規（超速、闖紅燈、高速公路上的違規等）、駕照不符及酒駕，依上述 11 種項目審視公司經營狀況，扣分達到 5 分以上則列為警示戶，再實地進行查核。

進行實地查核時須填寫安全考核表，若未依安全考核表確實填寫自主檢查表或提出教育訓練紀錄等查核項目，是沒有法令依據可以開罰業者，僅能輔導。行車紀錄器在道安規則裡有規定保存期限，大客車之教育訓練在運管規則中亦有規定，若違反則可以開罰。維修保養的部分，大客車規定車輛定檢時須檢附維修保養紀錄，貨運業則無此規定。駕駛員工時的部分，運管規則中有規定大客車的工時，貨車沒有規定，必須回歸到勞基法，目前各區監理所需偕同勞工局，每年兩次對轄內 5 家業者進行駕駛員工時查核，但勞基法非監理所站之作用法，非屬監理單位職權，難以判別是否違法亦無權處分業者。

針對法規未明文規定而業者未完善的項目，若以違反運管規則第 19 條依公路法第 77 及 79 條開罰，業者會反彈，也不太合適。

公路總局定期召開策進會議，會中提報安全查核成效，並會提報特殊事項，例如貨車於高速公路有疑似以不同車輛懸掛相同號牌，出現高速公路不同路段案件。

利用 EIS 系統管理業者已經是很積極的作為，但還是有以下問題：靠行問題無法解決、針對要求業者進行的工作項目無法令依據。業者會反映對於靠行車因沒有實質指揮調度權而難以控管；公會也會給壓

力或抱怨，希望不要開單或給時間改善，當然以監理的立場來看是不承認靠行行為，所以有問題都會直接找公司接洽。若要改善靠行的問題，就要立法或修法；另外目前未規定貨運業者須辦理教育訓練或進行酒測，如有立法才可以要求並處分業者，對於業者未完備的項目，若依霸王條款去開罰，在法律並未明確規範時，業者會訴願。

若將安全考核表所規定的項目修訂於法規中，業者如未依規定辦理時，雖然才有依據處置，但貨車業者家數及車輛數為大客車的 10 倍以上，以目前的管理人力，無法負荷增加的工作量。

大陸環保公司於去年 11 月及 12 月的營運狀況，曾連續兩次出現告警，因為資料挑檔的關係，11 月的營運情況，會在 12 月挑檔告警，在 12 月還來不及進行實地查核時，12 月的營運情況，在 1 月份挑檔告警又出現，故一併於今年 1 月 7 日進行實地查核，對大陸環保公司之第一次查核有許多不符合的項目，但如上述說明安全考核表中有許多項目並沒有法令直接規定，僅能督導業者沒有做到的部分。第 2 次安全查核為事故後一日，因為查核未經預告、是臨時前往，地點為住家而不在公司，所以有很多文件資料公司沒有準備，對於考核結果無論是否為機件故障或司機的操作失誤，公司都難辭未善盡管理的責任，所以已依公路法對業者開罰，預計 5 月會再對大陸環保公司進行安全考核作業。

基本上靠行是臺灣一種普遍存在的現象，依受訪者所管轄的業者約有 80% 屬於靠行的情況，實務上有兩種狀況，車主自購車輛後靠行於公司，一種為承接公司招攬之貨運業務，另一種是取得營業牌照後，自行在外招攬貨運業務，在公法上並不承認靠行行為，僅有計程車客運業有規定可自備車輛參與經營，一旦發生問題，都是針對公司與負責人。公路客運及遊覽車司機名冊須登錄到監理服務網站中，遊覽車公司也需要幫司機申請登記證，但貨車沒有相關規定。是不是靠行或公司是怎麼樣聘用司機，並沒有相關法令規範，業主如果自稱為靠行，須提出靠行契約書，法院才會認定車輛是否靠行。

針對大陸環保為何會發生這次事故，受訪者表示從公司管理面來看，司機的駕照沒有問題、車輛檢驗紀錄沒有問題，就事故的影片受訪者個人的判斷是可能貨車應該要先靠右邊一點再左轉彎，但車子開太中間所以沒有辦法完成轉彎，駕駛員可能還未意識到有立即的危險，或是在驚嚇之餘沒有足夠的時間可以做反應，導致事故發生。

1.16.14 交通部公路總局承辦人

執行安全考核之方式

107年4月23日於國道1號南下308公里路段發生大貨車追撞2名員警及1名駕駛人死亡之重大事故後，公路總局為健全貨運業營運安全管理，落實行車安全維護，參考遊覽車客運業安全考核要點，訂定貨運三業之安全考核作業要點。此要點在制訂的過程當中有邀請貨運相關公會參與討論，並向公會說明安全考核表內容，其安全考核作業主要係為讓監理機關瞭解業者公司安全管理狀況，並透過循序漸進的方式，輔導業者建立公司安全管理制度，倘業者對所屬駕駛人、車輛未善盡管理，經查處確有違反汽車運輸業管理規則第19條規定時，將依公路法裁罰。

另建立EIS預警管理計畫，以公司、車輛及駕駛人管理三大面向11項指標，每月對貨運業進行風險評比，藉由單項指標及總項指標告警方式，讓監理機關更容易掌握業者風險項目，以協助輔導業者改善。針對總項告警業者除由監理機關至公司辦理安全考核外，公路總局也要求監理所站實施安全考核後，仍須持續關注業者是否有再發生告警，目前採追蹤3個月來判斷業者是否完成改善。針對監理機關考核後，對於業者改善情形之追蹤，由各監理所站依個案判斷是否需辦理複查。對於各監理所站辦理安全考核之查核輔導情形及業者改善情形，公路總局亦有規定各監理所站每季須提報至局內彙整，同時審視高風險業者之違規改善情形，要求各監理所站輔導業者落實公司安全管理。

現在社會大眾對運輸安全意識逐漸提高，對貨運業也會嚴格看待，

公路總局期望藉由循序漸進輔導的方式，讓貨運業者建立公司安全管理機制。至於汽車運輸業管理規則對於營業大客車有較嚴格規定，營業大貨車是否也可適用部分，依公路法等相關規定，汽車運輸業係採從業管理，營業大客車因乘載人數眾多，故有較嚴格之規範，以保障乘客安全，考量貨運業之家數與車輛數等規模遠多於客運業，爰比照營業大客車管理方式辦理，業者恐較難逐一落實。公路總局現行透過循序漸進的方式，優先針對高風險業者，輔導業者建立公司安全管理制度，倘業者對所屬駕駛人、車輛未善盡管理，違反汽車運輸業管理規則第 19 條規定，將依公路法裁罰。目前對於高風險業者酒測管理，有建議業者針對在外地工作之駕駛人透過酒測之遠端傳輸設備落實酒測管理，由駕駛員於出車前自行進行酒測並拍照，再將酒測紀錄回傳公司。

勞動基準法對於汽車貨運業的駕駛員工時已經有詳細規定，各監理所站進行安全考核時發現有涉及勞動工作條件、勞健保投保之疑義事項，即會分別函送該業務主管機關查處。此外，公路總局訂有貨運三業聯合稽查計畫，每半年由監理所站配合當地勞政單位進行勞動檢查，以督促業者確實遵守交通及勞動相關法令。受訪者表示，貨車駕駛人工作時間之限制，勞動基準法已有相關規定，每日工作時間不得超過 12 小時、連續工作 4 小時至少應有 30 分鐘休息。另勞動部訂有勞工在事業場所外工作時間指導原則，針對汽車駕駛工作時間包含駕駛時間、等班時間、洗車時間、加油時間、保養時間、待命時間、上下貨時間或其他在雇主指揮監督下從事相關工作之時間等已有明確規範，考量貨車駕駛人工作性質不同於營業大客車駕駛人，工作時間除駕駛時間外，多包含上下貨物或理貨時間，爰現行以工作時間來限制，較符合其工作特性及事權統一。

對於汽車貨運業比照大客車要求，安裝 GPS 車機將資料傳送至車輛動態資訊管理中心的問題，受訪者表示貨運業所屬車輛約 8 萬 5 千多輛，裝設 GPS 涉及設備費用及傳輸通訊費，考量貨運業者規模

不一，且運送貨物品項多元複雜，風險控管程度有別，實務上較難推動每輛車都裝設 GPS，爰公路總局已優先將載運危險物品車輛納入公路總局動態管理系統管理。另針對高風險貨運業者後續亦會視政策考量及風險評估決定是否納入。

針對是否有計畫將安全考核要點中的規定修訂至汽車運輸業管理規則中，受訪者表示安全考核表所載酒測管理及教育訓練，目前在汽車運輸業管理規則中未有明定，惟汽車運輸業管理規則第 19 條已有規定業者須對所屬駕駛人、車輛善盡管理責任，爰監理機關仍可依實際查核結果認定。至於營業大貨車是否有計畫比照營業大客車將「實施酒精檢測」及「每半年應對所屬駕駛人辦理 1 次以上之行車安全教育訓練」納入汽車運輸業管理規則，公路總局將再與相關貨運公會共同檢討。

安全考核表列有建立司機清冊、進行教育訓練、勞保投保、簽訂雇用契約、執行酒測、保留 3 年車輛維修紀錄等查核項目，若業者不符合上述要求，都是先輔導業者建立公司安全管理制度。至於車輛保險部分，營業大客車及營業大貨車並無規定須強制投保第三人責任險。

對於上述問題，受訪者再次表示公路總局對於貨運業管理係採循序漸進的方式，輔導業者建立公司安全管理制度，透過監理所站對高風險業者之輔導，使其建立公司安全管理機制，亦可提供業界借鏡，使監理運輸業務推動更加順遂。

對於監理所站人員表示在實地查核時，若業者未符合安全考核中的項目時，沒有法規可以裁罰的狀況，受訪者表示安全考核之目的是讓監理所站了解公司安全管理落實情形，讓監理所站從中瞭解如何輔導業者加強管理，輔導的過程中如果發現業者有違反汽車運輸業管理規則第 19 條規定，可以依照公路法第 77 條裁罰或依公路法第 47 條裁罰、要求限期改善或停止其全部或一部營業，但安全考核的目的主要是為了輔導業者改善而建立，並非處罰。另汽車運輸業管理規則第 19 條規定汽車運輸業者應對所屬車輛、駕駛人善盡管理責任，對於條

文內容偏屬不確定之法律概念。以酒駕而言，業者所屬駕駛員酒駕違規並不同業者未善盡管理責任，須就個案實際狀況去認定，如果業者沒有對應的管理機制去預防或防止，導致酒駕違規發生，即有違反汽車運輸業管理規則第 19 條之虞。至於業者若遲未改善，可由監理所站再辦理複查，並得視情節輕重給予處分，以要求業者落實公司安全管理。

監理所站雖表示執行上有困難，但目前已有建立完整輔導業者的機制及查核方式，至於監理所站在執行上所遭遇之問題以及法律上認知問題，公路總局亦會透過相關會議向監理所站宣導並加強內部教育訓練。

執行安全考核人力狀況

就監理所站反映執行 EIS 計畫作業人力不足及工作量龐大的問題，受訪者表示由於貨運業者家數約 5,000 多家，依照監理機關人力編制無法到每間公司實施考核，爰現行貨運業係利用 EIS 管理計畫每月篩選出高風險之貨運業者，由監理所站實施安全考核，並列為重點管理對象。EIS 管理計畫 109 年 1 至 5 月平均每月篩選之高風險業者家數約 73 家。

目前局本部針對監理所站的人事調動有訂基本原則，基本上監理所站人員每 3 年都要去做人事檢討及工作輪調，但運管科人員被排除在外，雖然監理所站的所長、站長大致上還是有人事權力，但基本上該科不採用輪調的方式，因為管理汽車貨運業沒辦法馬上熟悉，要對整體汽車貨運業熟悉起碼要 1 年以上，承辦 3 年也才可熟稔，如果時常輪調是很不恰當的。

在管轄的方式上，監理站的是回報到監理所，再由所裡回報到局本部。譬如說中壢站管轄的中壢區範圍，在業務部分還是會回報到新竹所去彙整，監理所站的業務實際執行面上是以區域劃分，監理所管監理所，監理站管監理站的，但在行政管理體系上就會是監理所督導監理站去處理這些業務。

因為近幾年有發生一些重大貨運事故，所以針對貨運業部分也開始建立一些管理機制。其實監理所站裡的運管科，有包含汽車客運、公路客運、遊覽車、小客車租賃業、小貨車租賃業及貨運3業，其他像遊覽車客運業已有建立一套完整的考核機制，跟貨運3業也有點雷同，公路客運業者的管理又更嚴格。基本上運管科各項業務都蠻吃重的，在貨運管理業務上也持續精進，目前各項業務量都是差不多的。

策進會議

針對策進會議的部分，目前是每季召開一次，召開策進會議的主要目的是為掌握各所對於轄內高風險業者辦理安全考核的情形，並透過會議方式讓各所之間互相交流，譬如有些業者違規或考核後沒有改善的部分，可以參考借鏡其他所的處理方式，輔導督促業者落實公司安全管理。另外貨運三業安全考核要點有規定各所每季須將安全考核資料送局內彙整，公路總局亦會審視高風險業者之違規改善情形，要求各所輔導業者落實公司安全管理。

對於安全考核一直都有滾動檢討，監理所站遇到的問題及困難可以在策進會議會提出來討論，並適當的做調整，例如各監理所站查核方式會有差異性，會彙整各監理所站好的查核做法，滾動式檢討訂定出查核應注意事項，供其他監理所站參考。

策進會議開會時各所會報告目前執行狀況，內容大致是改善情形，執行有成效的業者改善措施，那針對有些沒有改善成效，或是已輔導多次仍持續告警的業者，就會請管理單位去分析原因，再提出改善措施，像是針對管理精進作為，如何輔導業者做改善等等，可以讓各所都相互學習，這就是開這個會議的目的。

而策進會議簡報內容都會說明輔導是否有無成效的部分，之前開會的時候也有請各所去找轄區內較標竿的業者，在輔導完後建立了很多制度，那這些標竿的業者就可以拿來跟其他地方公會宣導，比如說這間公司他雖然是靠行，可是因為落實某些制度，現在管理的很好，跟他屬性一樣的業者也就可以比照辦理。這部分是在之前會議主席的

裁示事項內，後續也會再請所站就針對這個部分，把相關辦理情形提供給局裡去做彙整。

基本上針對安全考核有幾個不同的處理方式，第一項除了定期召開策進會議可以去掌握各所站處理情形外，也可以讓各所互相學習，另第二項針對各所每次辦安全考核，如何輔導業者改善的部分，也會透過每季彙整安全考核的資料，讓局本部去了解整個情形。第三項就是目前告警業者數量也蠻多的，監理機關本來就應依權責部份去處理，不可能每件都送到局本部去審核，目前局裡針對監理或運輸組的業務，會不定期到監理所站去抽查及檢視考核資料，針對裡面的細節會輔導再精進。基本上已經建立一個完善的制度，相關單位就照著制度去執行。

1.17 事件序

本次事故之運轉時序如表 1.17-1。

表 1.17-1 事故列車運轉時序表

時間 ¹¹	運轉過程
1310:00	第 3198 次新左營站開車。
1311:32	大陸環保公司聯結車由高雄市高楠公路進入屏山巷平交道東側。
1311:39	平交道響報裝置開始運作。
1311:44	平交道遮斷機開始放下。
1311:53	平交道西正線北方柵欄碰觸到聯結車車斗。
1311:59	聯結車停止前進。
1312:19	第 3198 次撞擊聯結車車斗左後方。
1312:20	聯結車車斗與車頭分離。
1312:23~1313:30	聯結車車頭數次向前滑行，之後停止。
1312:32	第 3198 次停於鐵路里程 K393+617 處。

¹¹ 本表所列時間均為校時後時間。

附錄 1 通聯抄件

司機員：○○次車司機員

車長：○○次車車長

值班站長 A：○○車站副站長

值班站長 B：○○車站副站長

站務：○○車站站務人員

時間	發話人	通話內容
1317：46	車長	○○站，呼叫
1317：50	值班站長 A	收到 請講
1317：52	車長	我這邊 7 車 8 車全毀
1318：00	值班站長 A	列車全毀 協助
1318：09	站務	列車長 幫我看一下 東線有沒有影響到
1318：25	車長	收到 我看一下
1318：30	車長	○○站 東線沒辦法喔
1318：50	車長	○○站 ○○呼叫
1318：52	站務	○○站站長 B ○○站呼叫
1326：59	值班站長 B	請說
1327：01	站務	請問有通知○○道班到現場處理嗎
1327：07	值班站長 B	道班 電力都通知 剛剛電車線警報設備有響 可能電力有影響到 路警 調度所都通知
1335：10	車長	○○站 ○○呼叫
1335：14	值班站長 A	收到 請講
1335：16	車長	請問這邊有斷電完成嗎
1335：28	車長	○○站 有斷電嗎
1335：46	站務	列車長 列車長 有電務師傅 請問斷電嗎
1335：53	車長	沒有
1336：14	車長	○○站 請問斷電嗎
1336：25	值班站長 A	等一下我在確定 我在打電力調配室
1336：42	值班站長 A	斷電完成

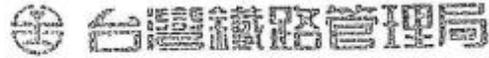
附錄 2 平交道防護裝置巡檢記錄卡

高雄電務段 平交道防護裝置巡檢記錄卡 線 K + 屏山巷 平交道

日期	檢查者	警鈴或警音器 警報動作是否良好	閃光燈 閃光顯示是否良好	自動遮斷器 遮斷動作是否良好	遮斷桿及警示牌 是否完善
109/1/6	底	良	良	良	良
1/20	夏	良	良	良	良
2/5	洪	良	良	良	良
3/3	洪	良	良	良	良
4/9	洪	良	良	良	良
5/12	洪	良	良	良	良

註：如有不良須即時查修改善，並將處理情形記錄以資查核。

附錄 3 平交道防護裝置保養記錄卡



平交道防護裝置保養記錄卡

線 裝置地點

屏港 平交道

108年		警報裝置		遮斷裝置		軌道電壓		蓄電池				保養者簽名
月	日	動作	機構	動作	機構	上	下	比重	電液	充電電流	電壓	
						(V)	(V)			A	V	劉新福
1	10	良	良	良	良							
2	17	良	良	良	良							
3	5	良	良	良	良							
4	2	良	良	良	良							
5	3	良	良	良	良							
6	4	良	良	良	良							
7	5	良	良	良	良							
8	2	良	良	良	良							
9	3	良	良	良	良							
10	3	良	良	良	良							
11	4	良	良	良	良							
12	4	良	良	良	良							
109												
	1	良	良	良	良							廖
	1	良	良	良	良							廖
	2	良	良	良	良							廖
	3	良	良	良	良							廖
	4	良	良	良	良							廖
	5	良	良	良	良							廖

段

分駐所 鐵電 84. 10. 5000 張

附錄 4 平交道障礙物自動偵測及自動告警裝置保養記錄表

台灣鐵路管理局

平交道障礙物自動偵測及自動告警裝置保養記錄表

區間 楠梓-新左營 地點 K 393 + 79 平交道名稱 屏山巷 平交道

月	日	電源設備				控制裝置		合聲燈控制器		按鈕裝置		偵測器		軌道接觸器		其他	保養者
		電壓 V	電流 A	電池	清潔	功能現況	測試結果 正常/異常	列印紀錄	正常	異常事項	機抱	機絲	發射器 (T)	接收器 (R)	平常值 0-4U		
108	1	3	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	2	7	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	3	5	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	4	2	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	5	3	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	6	4	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	7	2	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	8	2	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	9	2	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	10	3	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	11	4	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	12	4	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
109	1	6	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	2	5	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	3	3	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李
	4	7	29	3	良	良	良	良		良	良	良	良				李

附錄 5 路線規劃原則 (4)、路線規劃原則 (6) 及鐵路建設 (53)

1. 號誌預告機，地上號誌預告機，係設於自動區間、中央控制區間或繼電、電氣聯動裝置之進站、出發、掩護或閉塞號誌機外方，在地面上預告各該號誌機所顯示號誌情形者。(行車實施要點 299)
2. 地上號誌預告機，以與進站、出發或掩護號誌機同一號誌之顯示為定位。(行車實施要點 299)
3. 新設號誌機視距應有800公尺以上。(路線規劃原則4)
為行車安全，進站及掩護號誌機瞭望視距不良者，以設置號誌預告機為原則，但列車停於ATS標誌外方，無法望見進站或掩護號誌機瞭之顯示時，應設置反應燈，出發號誌機瞭望視距不良者，主正線設置號誌預告機，副正線設置反應燈為原則。(路線規劃原則6)
4. 主號誌機及遠距號誌機之辨認距離以400公尺為原則，出發號誌機不得少於100公尺，其他固定號誌機不得少於200公尺。但對於不運轉通過列車之出發號誌機，不在此限。(路線規劃原則9)
5. 自動區間、中央控制區間或繼電、電氣聯動裝置之進站、出發、掩護或閉塞等號誌機之顯示在相當距離難以辨認時應於其外方適當地點設置號誌預告機，在地面上預告各該號誌機所顯示號誌情形者。(鐵路建設 53)

附錄 6 屏山巷設計平面及縱剖面圖

