



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 109 年 6 月 10 日

交通部臺灣鐵路管理局

第 7202 次車

新左營站重大鐵道事故

報告編號：TTSB-ROR-22-01-001

報告日期：民國 111 年 1 月

本頁空白

依據中華民國運輸事故調查法，本調查報告僅供改善鐵道運輸安全之用。

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。

中華民國運輸事故調查法第 3 條：

為公正調查重大運輸事故，改善運輸安全，運安會依法獨立行使調查職權。

中華民國運輸事故調查法第 6 條：

運安會應負責下列運輸事故之調查：

一、發生於境內之重大運輸事故。

本頁空白

摘要報告

民國 109 年 6 月 10 日，一列交通部臺灣鐵路管理局第 7202 次貨物列車，由左營機務分段出庫，預計前往新左營站客車停留線聯掛編組後，前往終點站彰化站。本次列車由左營機務分段指派一司機員及一機車助理值勤乘務，1111:52 時 R28 柴電機車整備完畢，前往左營機務分段 W1 股道加掛 E209 電力機車，預計將電力機車迴送至嘉義站。

1121:57 時，第 7202 次車自左營機務分段 W1 股出發，採推進運轉方式行駛，並由左營機務分段派調車員進行引導，計畫前往新左營站客車停留線 S4 股道，與敞車一輛、守車一輛實施聯掛。

1123:41 時，第 7202 次車持續以推進運轉方式通過左營機務分段與新左營站交界，且在無人員引導下進入新左營站 S4 股道，新左營站當時指派之調車司事位於待聯掛車輛旁等候，1125:09 時機車以 21 公里/時之速度與停留車輛發生撞擊，導致停留之守車與敞車脫鉤，且造成守車沿東正線往高雄方向溜逸，途經左營站、內惟站後，溜逸之守車於內惟站與美術館站間里程 K399+821.876 處停下，溜逸距離逾 4 公里，本次事故未造成人員傷亡。

依據中華民國運輸事故調查法及重大運輸事故之範圍，國家運輸安全調查委員會為負責本次鐵道事故調查之獨立機關，受邀參與本次調查之機關（構）包括：交通部鐵道局、交通部臺灣鐵路管理局。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，調查發現共計 15 項，改善建議共計 4 項，如下所述。

壹、調查發現

調查報告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」、「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，包括不安全行為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響鐵道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，但提升事故發生之機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來鐵道安全之故，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鐵道安全、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、教育及改善鐵道安全目的之用。

與可能肇因有關之調查發現

1. 事故列車司機員執勤前取得之乘務員工作報單並未完整載明聯掛車輛訊息，調車人員於列車推進運轉行駛階段，未即時告知司機員須聯掛車輛之資訊，且未提供連續且明確之引導，肇致事故發生。
2. 事故列車司機員主觀意識認定該股道沒有停留車輛，故未有停車之準備，機車助理亦未察覺無調車人員引導而提醒司機員，造成列車未能在停留車輛前即時停車，造成衝撞。
3. 溜逸之守車在聯掛前已先實施鬆軔，於事故列車衝撞後發生脫鈎溜逸事故。

與風險有關之調查發現

1. 新左營站有相較一般車站調車時，站方不必開立調車指示證交付乘務員之例外規定，若未在乘務員工作報單先註記加掛資訊，易造成司機員不知聯掛任務之調車風險。
2. 左營機務分段調車員提醒司機員有停留車在調車路線上，而司機員回覆要去左營站內接人，雙方未進行呼喚應答及覆誦確認。
3. 左營機務分段調車員未將列車帶至左營機務分段及新左營站交界處，也未等待新左營站調車司事抵達並完成交接即先行離開，未完成引導功能。
4. 事故列車於通過 SS3 號誌機時進入新左營站停留線時，在新左營站調車司事未引導狀況下，司機員未停車確認即自行以推進運轉方式進入新左營站 S4 股道客車停留線內，不符合臺鐵局相關規定。
5. 新左營站調車司事在列車進入客車停留線時，未至交界處將准調號誌顯示內容及客車停留線 S4 股道之敞車及守車需聯掛之資訊告知司機員，且在列車接近停留車輛前才以行調無線電話通知聯掛剩餘距離，不符合臺鐵局相關規定。
6. 調車通聯過程中，司機員及調車人員大多都是以台語在進行資訊傳遞，且有部分設備專有名詞使用俚語稱呼；雙方通聯內容均未進行覆誦確認，以致於 S4 股道有停留車輛之訊息，無法正確傳遞給司機員，且有相互矛盾之情形。
7. 新左營站調車司事在聯掛前，就先將敞車及守車阻輪器移除後並將手軔機實施鬆軔，不符合聯掛前停留車輛須保持制軔之相關規定；執行調車之人員經由師徒制之學習，並不了解該規範。
8. 新左營站調車司事於車輛溜逸後未依規定通報值班站長，造成未能於第一時間掌握溜逸車輛所經路線，無法有效轉知綜合調度所之調度員，可能延誤緊急處置時機。

其他調查發現

1. 依據運轉紀錄器號誌重演紀錄判斷，事故列車於調車期間所通過之

相關號誌機均正常顯示。

2. 無證據顯示本案調車作業人員在本次事故中之操作及表現可能受到疲勞、酒精或藥物之負向影響。
3. 依據實車測試結果及通聯紀錄顯示，事故機車 R28 行車調度無線電話車上台排除有故障及通訊不良之情事。
4. 綜合調度所調度員於事故發生後監聽無線電並進行即時處置，符合應變處置規定。

貳、改善建議

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 強化乘務員工作報單機制，著重任務前之工作項目及順序。
2. 明訂橫跨兩單位管轄調車任務交接之標準作業程序，特別著重於聯掛任務資訊的傳達、親至現場執行指導任務、兩責任區間交接、聯掛前車輛制軔、司機員依調車人員引導運轉及事故應變通報等。
3. 加強員工教育訓練及安全管理機制，儘速訂定調車交接程序的訓練規範、手冊及程序，作為訓練、考核及執行之依據，以落實調車人員與司機員按標準作業程序執行任務。
4. 明訂行車調度無線電話使用管理須知之考核制度，落實人員通訊之覆誦確認等。

本頁空白

目錄

摘要報告.....	i
目錄	vi
表目錄	ix
圖目錄	x
英文縮寫對照簡表.....	xiii
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 人員傷害.....	5
1.3 車輛損害.....	5
1.4 天氣資料.....	6
1.5 人員資料.....	6
1.5.1 經歷及訓練	6
1.5.2 酒精檢測	8
1.5.3 調車作業人員事故前 72 小時活動	8
1.6 列車資料.....	12
1.6.1 列車基本資料	12
1.6.2 列車基本規格	13
1.6.3 列車性能諸元	14
1.7 行車調度及運轉.....	16
1.7.1 行車調度管理設備及模式	16
1.7.2 調車作業	19
1.7.3 聯掛作業相關規定	26
1.7.4 溜逸處置作業	28
1.8 號誌及號訊.....	30
1.8.1 車載號誌 (ATP)	30
1.8.2 調車號誌機及號訊相關規定	31
1.8.3 號誌運轉紀錄器及綜調所號誌紀錄	35

1.9	通信	39
1.9.1	通聯系統	39
1.9.2	通聯記錄	40
1.10	路線、道岔及車站資料	41
1.10.1	路線及道岔	41
1.10.2	車站資料	43
1.11	紀錄器	44
1.11.1	車載影像紀錄	44
1.11.2	月台影像紀錄	47
1.12	訪談摘要	49
1.12.1	司機員	49
1.12.2	機車助理	51
1.12.3	新左營站號誌員	52
1.12.4	新左營站調車司事	53
1.12.5	左營機務段號誌員	54
1.12.6	左營機務段調車員	55
1.12.7	新左營站值班站長	57
1.12.8	綜合調度所調度員	57
1.13	事件序	58
1.14	測試與研究	60
1.14.1	疲勞生物數學模式分析	60
1.14.2	碰撞聯結測試	61
第 2 章	分析	63
2.1	調車資訊傳遞	63
2.1.1	乘務員工作報單完整性	63
2.1.2	機務分段調車員與司機員之通訊及引導	64
2.1.3	新左營站運務段調車司事與司機員之通訊及引導	64
2.1.4	通聯方式	65

2.2	通訊設備品質.....	66
2.3	乘務員狀況警覺.....	66
2.4	聯掛停留車輛之制軔措施.....	66
2.5	車輛溜逸後之緊急處置.....	67
第 3 章	結論.....	69
3.1	與可能肇因有關之調查發現.....	69
3.2	與風險有關之調查發現.....	70
3.3	其他調查發現.....	71
第 4 章	改善建議.....	72
4.1	鐵道安全改善建議.....	72
附錄 1	司機員工作班報告.....	73
附錄 2	新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約	74
附錄 3	高雄機務段 E200 型 機車運用表 2	76
附錄 4	第 7202 次車乘務員工作報單.....	77
附錄 5	通聯抄件.....	78
附錄 6	左營道班工作日誌.....	93
附錄 7	本案駕駛疲勞風險評估預測模組 (FRI) 分析結果摘要	94

表目錄

表 1.5-1 本案行車人員當日酒精濃度及血壓值檢測結果	8
表 1.5-2 疲勞自我評估表之精神狀態選項	9
表 1.5-3 左營機務分段司機員 72 小時作息情形	9
表 1.5-4 左營機務分段機車助理 72 小時作息情形	10
表 1.5-5 新左營站調車司事 72 小時作息情形	11
表 1.5-6 左營機務分段調車員 72 小時作息情形	12
表 1.6-1 R28 柴電機車基本規格資料.....	13
表 1.6-2 3AK2033 專用守車基本規格資料.....	13
表 1.6-3 30G2054 敞車基本規格資料	14
表 1.6-4 R28 柴電機車性能資料.....	15
表 1.6-5 3AK2033 專用守車性能資料.....	15
表 1.6-6 30G2054 敞車性能資料.....	15
表 1.13-1 事故列車運轉時序表	58
表 1.14-1 事故當日工作班疲勞風險分析	60
表 1.14-2 碰撞聯結測試說明	61

圖目錄

圖 1.1-1 溜逸守車運行路線	1
圖 1.1-2 R28 機車頭與 E209 聯掛作業示意圖	2
圖 1.1-3 碰撞脫鉤後守車溜逸路線示意圖	4
圖 1.1-4 溜逸守車停止於內惟站至美術館站間	5
圖 1.3 30G2054 敞車損害情形示意圖	5
圖 1.7-1 新左營站行車室就地控制設備	16
圖 1.7-2 新左營站行車室就地控制設備（新左營站部分）	17
圖 1.7-3 新左營站行車室就地控制設備（新左營站機務區部分）	17
圖 1.7-4 左營機務分段號誌樓就地控制設備（新左營站機務區）	18
圖 1.7-5 新左營站及左營機務分段控制區域圖	18
圖 1.7-6 本次事故調車路線階段 1	19
圖 1.7-7 R28 柴電機車運轉模式示意圖	20
圖 1.7-8 本次事故調車路線階段 2	21
圖 1.7-9 82R 調車號誌機顯示（非事故當日）	22
圖 1.7-10 本次事故列車通過 82R 調車號誌機顯示（非事故當日）	22
圖 1.7-11 本次事故調車路線階段 3	23
圖 1.7-12 SS3 調車號誌機顯示（非事故當日）	24
圖 1.7-13 本次事故列車通過 SS3 調車號誌機顯示（非事故當日）	24

圖 1.7-14 事故當日 S4 股停留車輛（停留線其他列車影像畫面）	25
圖 1.7-15 守車溜逸畫面（停留線其他列車影像畫面）	26
圖 1.8-1 車載 ATP 調車模式與其速限	30
圖 1.8-2 事故當日 R28 車載 ATP 之車速紀錄.....	30
圖 1.8-3 敞車與守車停靠於 S4 股道且進入該區間之路徑成立.....	35
圖 1.8-4 R28 與 E209 編組進入軌道區間 201T.....	36
圖 1.8-5 R28 與 E209 編組完全進入 S4 軌道區間且 S2 軌之第 3061 次 車出發路徑成立.....	36
圖 1.8-6 守車由 S4 股道開始冒進之號誌顯示	37
圖 1.8-7 守車通過 208 號道岔紀錄顯示情形	37
圖 1.8-8 守車沿第 3601 次車出發路徑溜逸至新左營站月台	38
圖 1.8-9 守車通過定位 108 號道岔，由東正線往高雄站方向溜逸	38
圖 1.8-10 守車最後停於軌道區間 401ET 處	39
圖 1.9-1 行調無線電車上台音量調整方式	40
圖 1.9-2 行調無線電車上台擴音喇叭	40
圖 1.10-1 本次守車溜逸事故路線里程位置及沿線坡度	41
圖 1.10-2 第 208 號道岔檢查（事故當日）	42
圖 1.10-3 第 204 號道岔檢查（事故當日）	42
圖 1.10-4 第 108 號道岔檢查（事故當日）	42
圖 1.10-5 新左營車站月台配置圖	43

圖 1.11-1 第 7202 次車 R28 及 E209 聯結完成	44
圖 1.11-2 機務段調車員離開第 7202 次車編組	44
圖 1.11-3 機務段調車員於道旁引導調車	45
圖 1.11-4 第 7202 次車通過 SS3 調車號誌機	45
圖 1.11-5 第 7202 次車撞擊敞車瞬間	46
圖 1.11-6 第 7202 次車發生碰撞後停車位置	46
圖 1.11-7 守車溜逸情形	47
圖 1.11-8 守車發生溜逸後行經新左營站 (1)	47
圖 1.11-9 守車發生溜逸後行經新左營站 (2)	48
圖 1.11-10 守車發生溜逸後行經內惟站	48

英文縮寫對照簡表

英文縮寫	英文全名	中文名稱
ATP	Automatic Train Protection	列車自動防護系統
BP	Brake Pipe	軔管
FRI	Fatigue Risk Index	疲勞風險評估分析系統
TETRA	Terrestrial Trunked Radio From European Telecommunication Standards Institute, ETSI	行車調度無線電系統
SOP	Standard Operating Procedures	標準作業程序

本頁空白

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 109 年 6 月 10 日，交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵路局）第 7202 次貨物列車預計由新左營站開往彰化站，該列車由 R28 柴電機車擔任本務機車，並加掛一輛採「無火迴送¹」方式運送至嘉義機務段之 E209 電力機車。

約 1122 時第 7202 次車自左營機務分段以推進運轉前往新左營站客車停留線 S4 股道，預計聯掛敞車一輛及守車一輛；約 1125 時第 7202 次車於聯掛過程中撞擊，造成守車脫鉤後向高雄方向溜逸，該守車由 S4 股道經西正線、橫渡線、東第二主正線向站外東正線溜逸，守車途經左營站及內惟站，最後於內惟站與美術館站間東正線里程約 K399+821.876 處停止，溜逸距離超過 4 公里，本次事故另造成敞車之聯結器、兩組轉向架及避震器受損，未造成人員傷亡，守車溜逸路線如圖 1.1-1。



圖 1.1-1 溜逸守車運行路線

¹ 不使用 E209 電力機車之自身動力系統運送。

前方 E 線號誌 ALLRIGHT²，並於 1122:49 時告知司機員：「你在南邊整備線那邊掛黑頭車喔，我有看到 S4 那邊有車」，司機員於 1122:58 時回覆：「但我要去站內載人出來聯掛」。

1123:41 時，第 7202 次車抵達左營機務分段與新左營站交界處，左營機務分段調車員告知第 7202 次車司機員後續可以連絡新左營站調車司事，列車持續推進運轉通過交界處進入新左營站停留線 S4 股道，依據事故列車 ATP 紀錄顯示，列車進入 S4 股道行駛之車速約為 21 公里/時。

而當時新左營站客車停留線 S4 股道停放有敞車及守車各一輛，新左營站指派一名調車司事執行調車作業，依據訪談紀錄，調車司事到達 S4 股道時，先將敞車及守車之阻輪器移除，並且將停留車輛之手軔機實施鬆軔後，於原地等待第 7202 次車進行連掛。

依據通聯紀錄，新左營站調車司事於 1124:37~1125:03 時，站立於待聯掛之車輛旁向第 7202 次車持續發話「來 7202 再 10 台」、「7202 再 5 台」、「來 3 台」、「再 2 台」、「來 1 台 一度停車 謝謝」來引導聯掛。惟司機員訪談中稱未聽到新左營站調車司事透過行車調度無線電話之發話內容，直至 1125:01 時，新左營站調車司事發話：「再 2 台」、「來 1 台 一度停車 謝謝」始聽見，並實施緊急緊軔。而新左營站調車司事發現列車未減速，於 1125:09 時發話：「師傅 啊卡啊卡³ 7202 啊卡」要求停車，但第 7202 次車停車不及並衝撞敞車與守車。

衝撞後守車與敞車脫鉤，該脫鉤之守車由 S4 股道依序經 208、204、103A、103B、105A 號等 5 個道岔進入西正線，再經由 105B 號道岔進入東正線，續經 111 號道岔進入新左營站東第二主正線，並經

² 交通部臺灣鐵路管理局運轉規章(上冊)，4-行車特定事項英文「ALLRIGHT」(作正當解說)之拼音。作「無錯誤」、「無異狀」、「可行」、「承諾」等語意之解釋。

³ 啊卡為停車



圖 1.1-4 溜逸守車停止於內惟站至美術館站間

1.2 人員傷害

人員無傷亡。

1.3 車輛損害

本次事故列車（第 7202 次車）編組是由 R28 柴電機車、E209 電力機車、30G2054 敞車及 3AK2033 守車組成。遭撞及敞車，有敞車車身下沉、避震器變形、轉向架枕梁傾斜、枕梁與上心盤脫出及聯結器擦傷等損害，如圖 1.3。



圖 1.3 30G2054 敞車損害情形示意圖

1.4 天氣資料

依中央氣象局左營觀測站觀測資料：民國 109 年 6 月 10 日 1100 時至 1200 時，氣溫 30.9~31.3℃，降雨量 0 毫米，另依據事故當時行車紀錄器影像內容，當日能見度良好。

1.5 人員資料

1.5.1 經歷及訓練

1. 左營機務分段司機員

該員於民國 76 年進入臺鐵局服務，曾經擔任機工、技術助理等職位，民國 99 年自司機員班結訓後，於民國 100 年取得電力機車司機員乘務資格。並陸續取得柴電機車、電車組、柴油客車、推拉式電車組等乘務資格，歷年來並無相關乘務限制。

該員民國 108 年度參加技能檢定規章測驗及技術測驗分數均為 100 分，最近一次司機員健康檢查結果總評為合格，最近一次安非他命類、鴉片類代謝物檢驗結果均為「陰性」。

2. 左營機務分段機車助理

該員於民國 98 年進入臺鐵局服務，曾經擔任技術助理等職位，民國 100 年自司機員班結訓後，於民國 101 年取得柴電機車司機員乘務資格。並陸續取得電力機車、電車組、推拉式電車組、柴油客車等乘務資格。

該員民國 108 年度參加技能檢定規章測驗及技術測驗分數均為 100 分，最近一次司機員健康檢查結果總評為合格，最近一次安非他命類、鴉片類代謝物檢驗結果均為「陰性」。

3. 新左營站值班站長

該員於民國 86 年進入臺鐵局服務，先於車站擔任售票工作，民國 100 年自運輸班結訓後，同年擔任車長職務，於民國 107 年起至新左營站擔任副站長職務，該員民國 109 年度參加技能檢定規章測驗及技術測驗分數均為 85 分。

4. 新左營站調車司事

該員於民國 105 年進入臺鐵局擔任站務佐理，主要負責車站調車作業，曾任職和平站、臺東站及玉里站，於 109 年 4 月派任新左營站，並於民國 109 年度參加技能檢定學科測驗為 98 分、術科測驗為 90 分。

5. 左營機務分段調車員

該員於民國 87 年進入臺鐵局服務擔任技術助理，曾任職臺北機務段、高雄機務段，後續派任至左營機務分段。該員非屬行車技能檢定範圍之人員，平時由左營機務分段執行訓練及測驗，最近一次測驗科目為民國 109 年 3 月的安全衛生加強教育訓練，該員受測成績為 100 分，最近一次訓練科目為民國 109 年 5 月的無線電通聯及車輛設備統一用語。

6. 綜合調度所調度員

該員於民國 88 年進入臺鐵局服務，曾經擔任站務員、車長、列車長、副站長等職務，民國 105 年自調度員班結訓後，於民國 107 年起派任調度員職務。

該員民國 109 年度參加技能檢定學科測驗為 100 分、術科測驗為 91 分。最近一次安非他命類、鴉片類代謝物檢驗結果均為「陰性」。

1.5.2 酒精檢測

依據鐵路行車規則第三條之三第一項規定：「鐵路機構於行車人員執行其勤務前，應實施酒精濃度檢測，並由當值人員作成紀錄，供主管機關查核」，另臺鐵局部分單位有實施勤前血壓值量測，經彙整本案有關行車人員當日酒精濃度及血壓值檢測紀錄，整理如表 1.5-1。

表 1.5-1 本案行車人員當日酒精濃度及血壓值檢測結果

人員	酒測時間	酒測結果	血壓值	依據
左營機務分段 司機員	1044	合格	130/70	109 年 6 月 10 日「左營機務分段 乘務員（上班）酒精含量暨血壓 測試暨服儀考核紀錄表」 *事故後酒測之結果。
	1301*	合格*		
左營機務分段 機車助理	1000	合格	128/77	
	1409*	合格*		
新左營站 值班站長	0730	合格	N/A	109 年 6 月 10 日「高雄運務段新 左營站行車人員酒精濃度測定 紀錄表（車站-行車人員用）」。
新左營站 調車司事	0730	合格	N/A	
左營機務分段 調車員	0750	無含量	N/A	109 年 6 月 10 日「高雄機務段左 營機務分段行控調車加油人員 勤前教育」。
綜合調度所 調度員	0710	合格	126/88	109 年 6 月 10 日「綜合調度所行 控人員三班制上班前、後即抽測 酒精含量測試紀錄表」。

1.5.3 調車作業人員事故前 72 小時活動

本節係摘錄民國 109 年 5、6 月份之司機員工作班、乘務員工作報單、調車員上下班刷卡紀錄、訪談紀錄及事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」，問卷涵蓋睡眠、睡眠品質、工作、私人活動及「疲勞

自我評估表」等內容。

其中睡眠品質則依填答者主觀感受區分為：良好、好、尚可與差；「疲勞自我評估表」則係由填答者圈選最能代表事故時之精神狀態的敘述，相關選項如表 1.5-2。

表 1.5-2 疲勞自我評估表之精神狀態選項

選項	狀態說明
1	警覺力處於最佳狀態、完全清醒的、感覺活力充沛。
2	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應。
3	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務。
4	精神狀況稍差，有點感到疲累。
5	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈。
6	非常疲累，注意力已不易集中。
7	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著。

1. 左營機務分段司機員

左營機務分段司機員 72 小時作息情形如表 1.5-3。

表 1.5-3 左營機務分段司機員 72 小時作息情形

日期	作息情形
6 月 7 日	公休。約 0600 時起床，睡眠品質尚可；白天於家中處理私人事務，約 2130 時於自宅入睡。
6 月 8 日	約 0600 時起床，睡眠品質尚可；上午處理私人事務，下午於自宅看電視時小憩，入睡時間不確定，但小睡品質尚可；2115 時報到，2235 時值乘第 7215 次車由新左營車站至潮州基地，2341 時抵達潮州基地。
6 月 9 日	0031 時下班，下班後至潮州基地備勤室盥洗，約 0100 時於備勤室入睡，0900 時起床，睡眠品質尚可；0955 時上班，1055 時值乘第 7802N 次車由潮州基地至九曲堂，1131 時抵達九曲堂，1152 時由九曲堂值乘第 7802 次車返回新左營車站，1229 時抵達，1309 時下班。下班後返家處理私人事務，約 2130 時於自宅入睡。

6月 10日	約 0600 時起床，睡眠品質尚可；1026 時上班，1146 時值乘第 7202 次貨物列車，原預計開往嘉義車站，惟在左營機務分段第 W1 股道出庫、前往新左營站客車停留線第 4 股道聯掛敞車一輛與守車一輛，於聯掛過程發生守車溜逸之事故。
-----------	--

事故後，左營機務分段司機員圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「3. 精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務」；該員於問卷中表示平時所需睡眠時數為 6 至 8 小時，無駕駛勤務時之正常睡眠時段為 2100 時至 0600 時，睡眠有時因夜間起床如廁而影響睡意，但未對整體睡眠品質造成明顯影響。另其因高血壓每日有服用藥物治療。

2. 左營機務分段機車助理

左營機務分段機車助理 72 小時作息情形如表 1.5-4。

表 1.5-4 左營機務分段機車助理 72 小時作息情形

日期	作息情形
6月 7日	約 0600 時起床，睡眠品質良好；0754 時上班，0834 時便乘第 303 次車由新左營站至臺東站，1059 時抵達，1119 時下班，1225 時於臺鐵提供之備勤室休息；1425 時上班，1525 時由臺東站值乘第 712 次車返回新左營站，1828 時抵達新左營站，1908 時下班。下班後搭乘臺鐵其他車次至臺南站，於 6 月 8 日 0000 時以前抵達臺南站備勤室休息。
6月 8日	0456 時上班，0556 時值乘第 3703 次車由臺南站至沙崙站，0619 時抵達沙崙站；0715 時值乘第 3704 次車由沙崙站至善化站，0803 時抵達善化站；0814 時值乘第 3713 次車由善化站至沙崙站，0903 時抵達沙崙站；0928 時值乘第 3716 次車由沙崙站至臺南站，0952 時抵達臺南站，1022 時下班。下班後自行搭乘臺鐵其他車次返回高雄岡山之自宅；於 6 月 9 日 0000 時以前入睡。
6月 9日	約 0900 時起床，1052 時上班，1142 時值乘第 7801 次車由新左營站至枋寮站，1442 時抵達枋寮站，1530 時便乘第 2 次車返回新左營站，1640 時抵達新左營站，1700 時下班，於 6 月 10 日 0000 時以前入睡。
6月 10日	0900 時起床，睡眠品質良好；1026 時上班，1146 時值乘第 7202 次貨物列車，當日乘務擔任機車助理，原預計開往嘉義車站，惟在左營機務分段第 S3 股出庫，前往新左營站客車停留線第 4 股，聯掛敞車一輛與

守車一輛，於聯掛過程發生守車溜逸之事故。

事故後，左營機務分段機車助理圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「1.警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛」；其於問卷中表示平時所需之睡眠時數為 8 小時，無睡眠方面的困擾，亦無服用任何助眠藥物或保健品。

3. 新左營站調車司事

新左營站調車司事 72 小時作息情形如表 1.5-5。

表 1.5-5 新左營站調車司事 72 小時作息情形

日期	作息情形
6 月 7 日	約 0900 時起床，0948 時上班，1901 時下班，2200 時入睡。
6 月 8 日	本日休假，0620 時起床，白天處理個人事務，約 2130 入睡。
6 月 9 日	約 0620 時起床，0705 時上班，1930 時下班，2130 時入睡。
6 月 10 日	約 0610 時起床，0729 時上班，1930 時下班。

新左營站調車司事主要負責車站調移車輛工作，如列車引導、聯掛作業等，以及擔任嚮導員，負責清車、愛心服務等；其工作中休息時間安排於列車間隔或中央控制區間及自動區間列車通過時間。事故後，新左營站調車司事圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「1.警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛」，該員於問卷中表示平時所需之睡眠時數為 7.5 小時，無睡眠方面的困擾，亦無服用任何助眠藥物或保健品。

4. 左營機務分段調車員

左營機務段調車員 72 小時作息情形如表 1.5-6。

表 1.5-6 左營機務分段調車員 72 小時作息情形

日期	作息情形
6 月 7 日	本日休假，約 0700 時起床，白天處理私人事務，約 2300 時入睡。
6 月 8 日	約 0700 時起床，0744 時上班， 1709 時下班，約 2300 時入睡。
6 月 9 日	約 0700 時起床，0746 時上班， 1650 時下班，約 2300 時入睡。
6 月 10 日	約 0700 時起床，0743 時上班，2006 時下班，約 2300 時入睡。

左營機務分段調車員主要負責段內調移車輛工作，包括列車引導、聯掛作業等，其工作中休息時間安排於列車間隔或中央控制區間及自動區間列車通過時間。事故後，左營機務分段調車員圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「2. 精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」，其於問卷中表示平時所需之睡眠時數為 6 小時，無睡眠方面的困擾，亦無服用任何助眠藥物或保健品。

1.6 列車資料

1.6.1 列車基本資料

1. R28 柴電機車

事故機車 R28 為美國通用動力 (GM-EMD) 1950 年代之產品，目前為臺鐵西部幹線貨物列車牽引的主力車種之一。

2. 3AK2033 守車

3AK2033 專用守車為臺鐵局委由唐榮鐵工廠 (現為台灣車輛股份有限公司) 製造，主要作為乘務員乘坐之用，本車車側並無裝卸門設計，僅在後端設有一處上下台，供乘務員進出用。

3. 30G2054 敞車

30G2054 由秦楊機械將 150 輛篷車改造為 30 噸敞車，於 2011 年 9 月 7 日全數完工投入運用，由臺鐵命名為 30G2000，目前為北迴線東砂西運主力，提供給各水泥廠租用。

1.6.2 列車基本規格

依據「臺鐵機客貨車概況及車號表」之「專用守車」及「敞車」資料，R28 柴電機車、3AK2033 守車及 30G2054 敞車相關規格如表 1.6-1、1.6-2 及 1.6-3。

表 1.6-1 R28 柴電機車基本規格資料

項 目	規 格
UIC 軸式	A1A-A1A
軌道（車輪）軌距	1,067 公厘
軸重（噸）	13 噸
機車長度	14,226 公厘
機車寬度	2,787 公厘
機車高度	3,665 公厘
整備重量	78 噸
燃料儲備量	3,786 公升

表 1.6-2 3AK2033 專用守車基本規格資料

項 目	規 格
軌道（車輪）軌距	1,067 公厘
皮重（噸）	10,700 公斤

項 目	規 格
載重	3,000 公斤
長	7,850 公厘
寬	2,600 公厘
高	3,902 公厘
換算噸數（空）	10,000 公斤
換算噸數（重）	10,000 公斤
換算車數	1 車

表 1.6-3 30G2054 敞車基本規格資料

項 目	規 格
軌道（車輪）軌距	1,067 公厘
皮重（噸）	15,870 公斤
載重	30,000 公斤
長	10,930 公厘
寬	2,606 公厘
高	2,514 公厘
容積	20,940 公斤
換算噸數（空）	16,000 公斤
換算噸數（重）	46,000 公斤
換算車數	1.5 車

1.6.3 列車性能諸元

依據臺鐵局「臺鐵機客貨車概況及車號表」之「專用守車」及

「敞車」資料，R28 柴電機車、3AK2033 守車及 30G2054 敞車相關性能如表 1.6-4、1.6-5 及 1.6-6：

表 1.6-4 R28 柴電機車性能資料

項 目	規 格
傳動方式	電力傳動
引擎型式	GM 12-567C 型柴油引擎
引擎功率	1,425HP
牽引發電機	D22-F 型直流發電機
牽引馬達	D29 型直流串激馬達
牽引力	15,180kgw
氣軔裝置	26LA 型
最高車速	100 公里/時

表 1.6-5 3AK2033 專用守車性能資料

項 目	規 格
最高車速	75 公里/時
軔機系統	KD 氣軔裝置 (K 型動作閥 D 型軔缸型式)
供電系統	車軸發電機

表 1.6-6 30G2054 敞車性能資料

項 目	規 格
最高車速	75 公里/時

軔機系統	KC 氣軔裝置 (K 型動作閥 C 型軔缸型式)
------	-----------------------------

1.7 行車調度及運轉

1.7.1 行車調度管理設備及模式

新左營站屬於第一種聯動裝置⁵之車站，將車站內所有號誌設定開關及轉轍器方位設定開關集中於車站行車室，執行調車作業時免派員至現場操作轉轍器方位設定開關，多用於運轉頻繁且路線複雜的車站。新左營站行車室內亦設有就地控制設備⁶，如圖 1.7-1，其中第 1 至第 5 股道的行車控制是由調度員辦理，其餘各股道及當有調車作業跨越中央控制之股道時，則改為就地控制辦理，然實務上新左營站所有股道均採就地控制模式辦理。

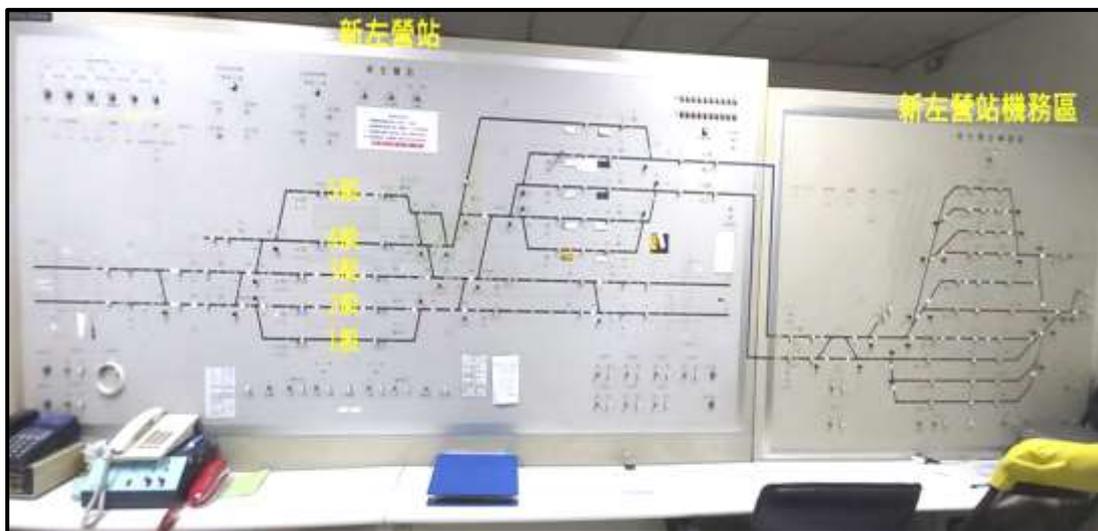


圖 1.7-1 新左營站行車室就地控制設備

新左營站就地控制設備區分為兩個區域，分別為「新左營站」、「新左營站機務區」，其中新左營站包含站內股道區及停留線區等範

⁵ 依臺鐵局「行車特定事項」第三十條、第三十二條、第三十八條之二辦理。

⁶ 依臺鐵局「中央控制區間就地控制設備使用須知」辦理。

圍，並派有號誌員專責操作該就地控制設備（如圖 1.7-2）。



圖 1.7-2 新左營站行車室就地控制設備（新左營站部分）

而新左營站機務區就地控制設備，可選取「行車室」或「機務」等兩種控制模式，依臺鐵現行作業是固定選取「機務」模式（如圖 1.7-3），在該模式下新左營站號誌員無法控制該區域的號誌及轉轍器，僅能觀察列車在機務區的占用情形。

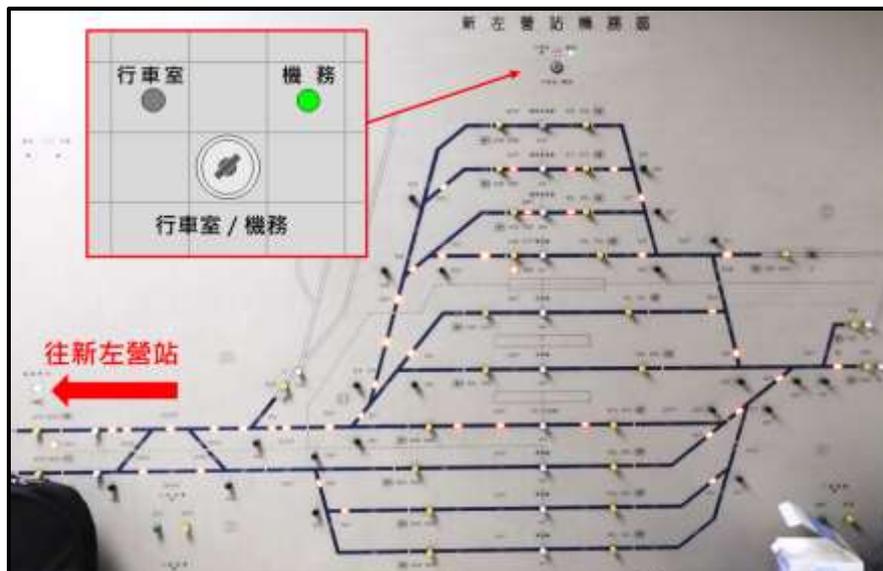


圖 1.7-3 新左營站行車室就地控制設備（新左營站機務區部分）

在左營機務分段號誌樓內同樣設有新左營站機務區就地控制設

備（如圖 1.7-4），由左營機務分段指派號誌員進行操控，可控制該區域的號誌及轉轍器。而號誌樓內無設置新左營站就地控制設備，因此機務分段號誌員無法觀察列車在新左營站區的占用情形。

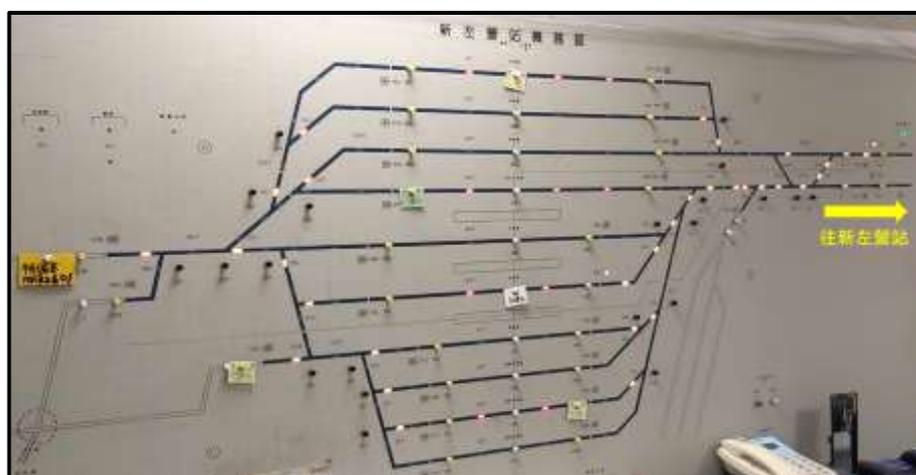


圖 1.7-4 左營機務分段號誌樓就地控制設備（新左營站機務區）

事故列車調車路線是由新左營站機務區 W1 股道，駛往新左營站 S4 股道，調車路線有橫跨左營機務分段及新左營站兩單位之控制區域（如圖 1.7-5）。另臺鐵局訂有「新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約」（附錄 2），做為兩單位間辦理定例調車時規範。

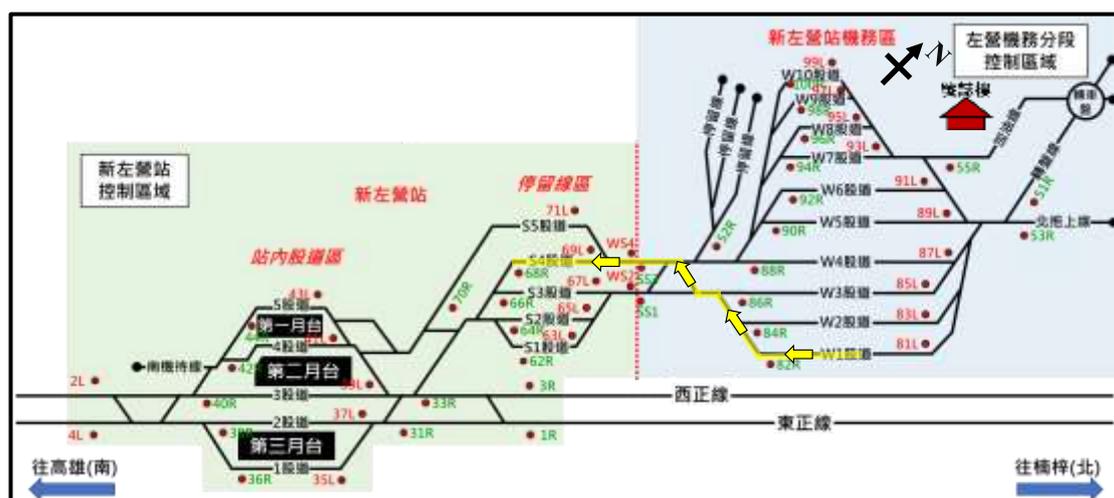


圖 1.7-5 新左營站及左營機務分段控制區域圖

1.7.2 調車作業

1. 轉車盤至 W1 股道

事故當日，R28 柴電機車自轉車盤發車，以逆向運轉方式通過第 51R 調車號誌機，依序會經過第 301、303、307、313 號道岔抵達 W1 股道（如圖 1.7-6），依臺鐵局「高雄機務段 E200 型 機車運用表 2」（附錄 3）運用號碼 8EL20（2）之要求，R28 柴電機車於 W1 股道與 E209 電力機車聯掛並加油，並有載明於當日「乘務員工作報單」內（附錄 4）。

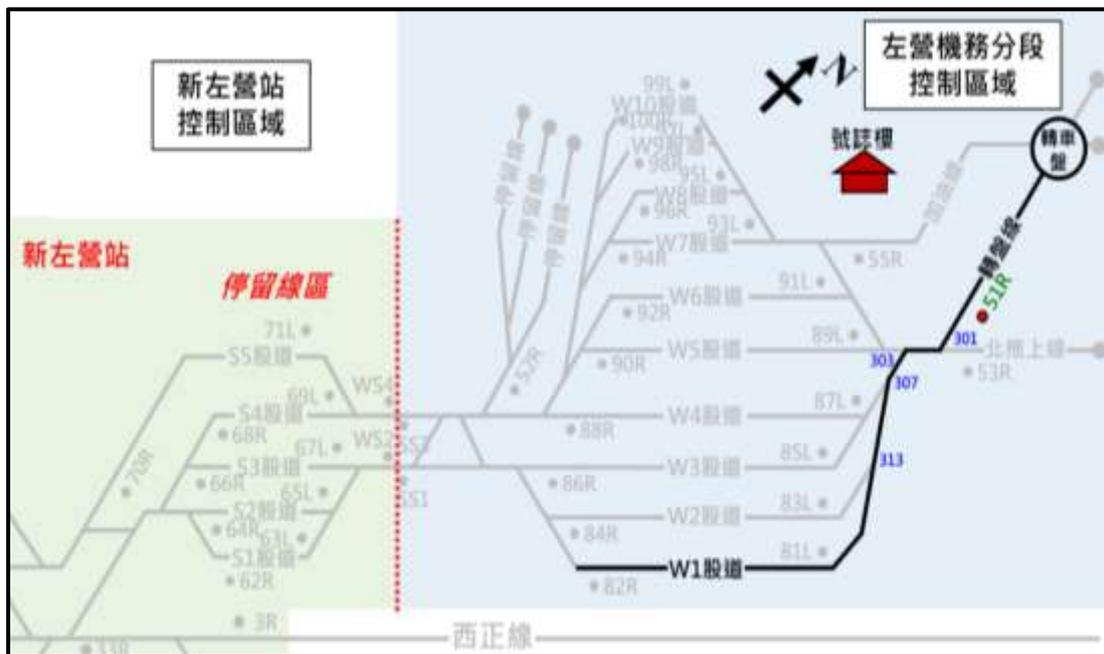


圖 1.7-6 本次事故調車路線階段 1

R28 柴電機車受駕駛室位置影響，在運轉模式上區分為順向運轉及逆向運轉（如圖 1.7-7）。

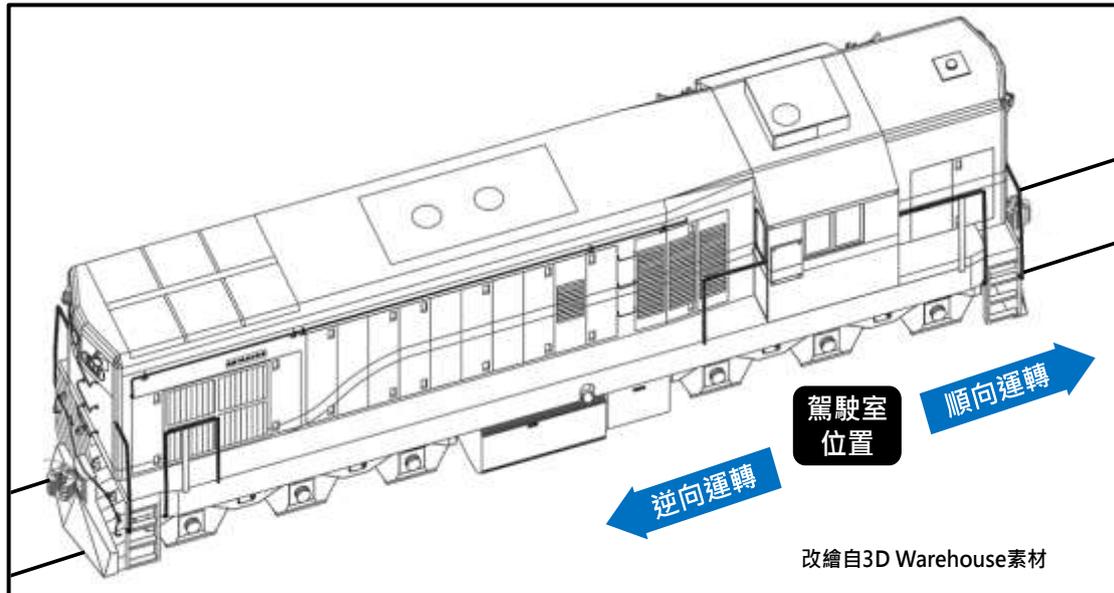


圖 1.7-7 R28 柴電機車運轉模式示意圖

51R 調車號誌機是由左營機務分段號誌樓號誌員進行設定，依 1114:05 時通聯紀錄，號誌員以行車調度無線電話通知調車員該轉盤線已開通至 W1 股道，以及調車號誌已顯示之訊息。調車員於 1114:13 時將該資訊轉知司機員，並告知聯掛與加油訊息，司機員並於 1114:19 時覆誦該調車資訊無誤。

臺鐵局「行車實施要點」第五十七條規定，調車員應將調移次序通告司機員並顯示調車號訊。

臺鐵局「行車實施要點」第八十九條中規定，柴電機車單獨逆向運轉或逆向掛於列車前端運轉時，其速度不得超過每小時 85 公里；臺鐵局「行車實施要點」第九十條第一款規定，調車時以動力車單獨運轉時，不得超過每小時 45 公里。

2. W1 股道至 SS3 號誌機前

R28 柴電機車在 W1 股道與 E209 電力機車聯掛後，通過第 82R 調車號誌機，再依序經過第 312、308、304B、304A、302B、201 道岔，並通過 SS3 調車號誌機後抵達 S4 股道，同時於通過 SS3 調車號誌機後即進入新左營站控制區域（如圖 1.7-8）。

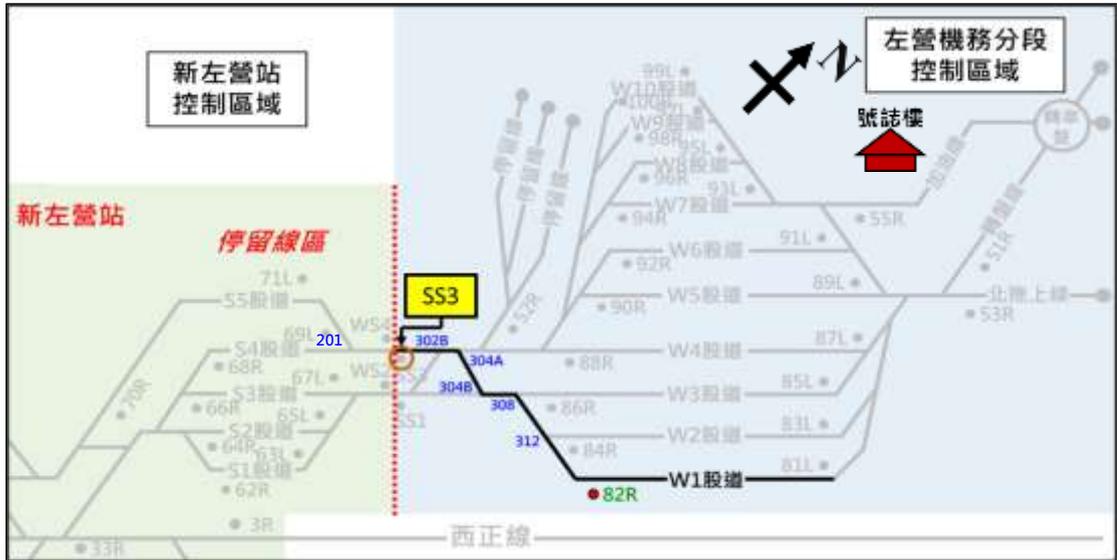


圖 1.7-8 本次事故調車路線階段 2

依據訪談紀錄，事故當日在此調車階段，左營機務分段調車員於 86R 調車號誌機位置實施引導，另依通聯紀錄內容，於 1122:16 時調車員通知司機員「E 線號誌 ALLRIGHT」，1122:20 時司機員覆誦該引導訊息，司機員後續並於 1122:36 時以行車調度無線電話呼叫調車員「你要帶到中線 中線過了讓你下去」，調車員則於 1122:42 時回覆稱「我會幫你看 你開過來 E 線號誌 ALLRIGHT」。

82R 調車號誌機應顯示紅燈閃爍，並於號誌機下方之進路表示器顯示，表示前方 E 區進路開通（如圖 1.7-9、1.7-10），列車於左營機務分段 W1 股道才能開始進行調車。另受到號誌聯鎖條件限制，新左營站號誌員必須先設置 SS3 進路解鎖後，始可建立 82R 調車號誌機。



圖 1.7-9 82R 調車號誌機顯示（非事故當日）



圖 1.7-10 本次事故列車通過 82R 調車號誌機顯示（非事故當日）

臺鐵局「新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約」第四條規定，遇機車無火重聯推進運轉時，將不適用定例調車，應實行「引導」調車。

臺鐵局「行車實施要點」第二條說明，「引導」係指列車或車輛，

因不能由司機員單獨運轉，依特殊號誌機之號誌顯示；或調車號訊，予以引導。意即在此階段，應由調車人員顯示調車號訊，引導司機員執行調車作業。

3. SS3 號誌機至 S4 股道

列車通過 SS3 號誌機進入新左營站管轄區域，路線行經第 201 道岔後，進入新左營站停留線 S4 股道（如圖 1.7-11），計畫於 S4 股道與停留之敞車一輛與守車一輛進行聯掛。

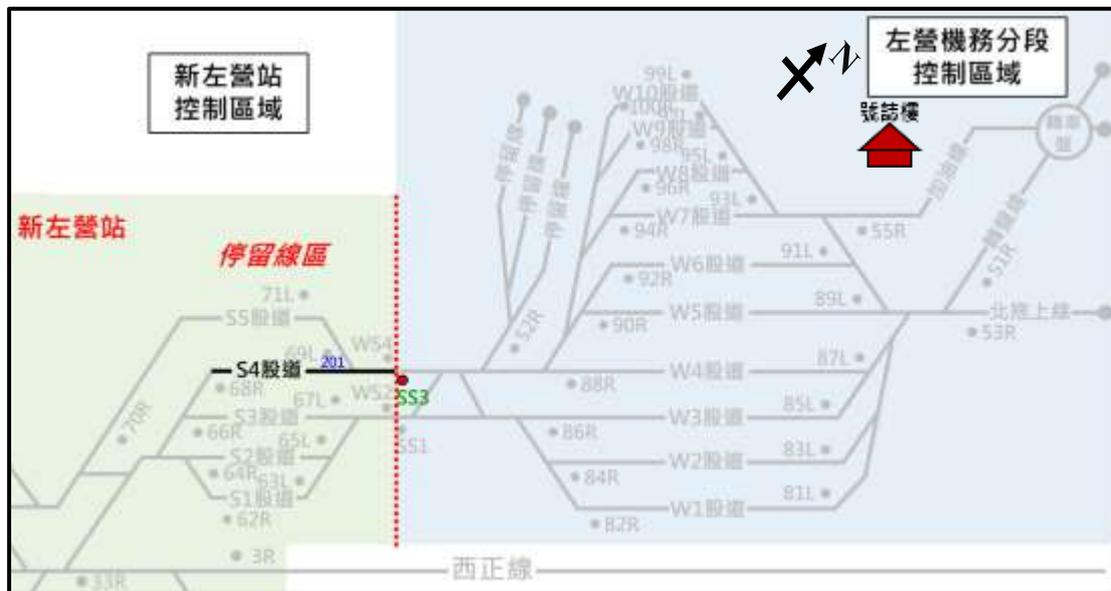


圖 1.7-11 本次事故調車路線階段 3

事故列車在此調車階段，仍是屬機車無火重聯推進運轉，因此應以引導調車之方式使列車移動，在列車進入 S4 股道前，會行經 SS3 調車號誌機，該調車號誌機是由新左營站行車室所控制。當號誌條件建立後，該 SS3 調車號誌機將顯示准許調車號誌，該號誌機下方之進路表示器顯示前方開通的進路 S4，如前方開通進路中有列車占用，則該進路表示器會以紅燈閃爍方式顯示進路（如圖 1.7-12、1.7-13）。



圖 1.7-12 SS3 調車號誌機顯示（非事故當日）

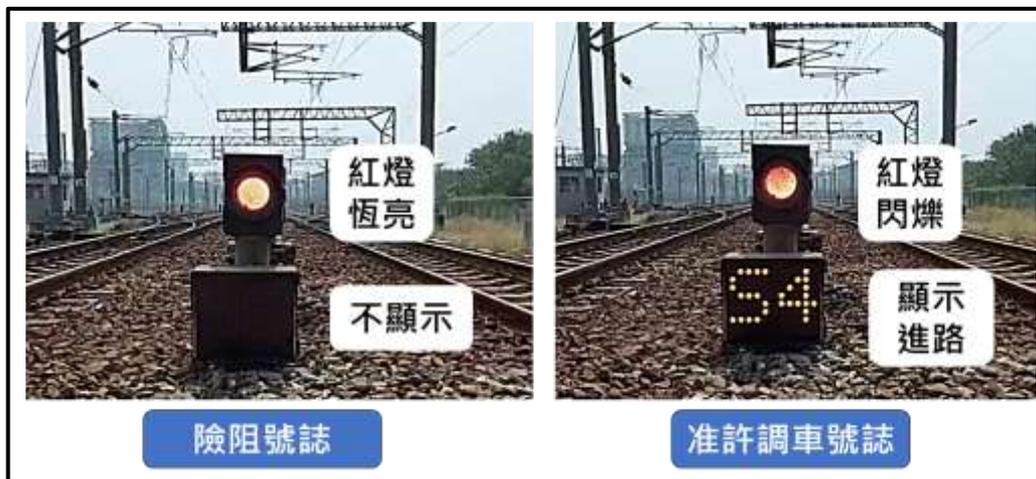


圖 1.7-13 本次事故列車通過 SS3 調車號誌機顯示（非事故當日）

事故當時因 S4 股道有停留守車及敞車，故該 SS3 調車號誌機下方之進路表示器的 S4 字母將會以閃爍方式顯示，事故當日是以重聯推進運轉方式執行調車，應由新左營站調車司事實施引導並傳達相關號誌機及進路表示器所顯示之訊息予司機員。依據通聯紀錄內容，該進路表示器閃爍表示 S4 股道有停留車之訊息，並未由調車司事傳遞給司機員。

4. S4 股道聯掛作業

事故列車進入 S4 股道後，預定與停留該股道之車輛（如圖 1.7-14）進行聯掛。該停留之車輛依據民國 109 年 6 月 9 日潮州基地所拍

發之列車編組報內容，計有ㄍㄣㄣ⁷（3 噸蓬守車）2033 號、ㄨㄣㄣ⁸（30 噸敞車/空車）2054 號兩組車輛，是事故前一日由第 7216 次車自潮州基地牽引至新左營站停放。



圖 1.7-14 事故當日 S4 股停留車輛（停留線其他列車影像畫面）

依據訪談紀錄，事故當日新左營站調車司事在機車實施聯掛前，先取下停留車輛之阻輪器並將手軔機釋放。

依據通聯紀錄及事故列車影像畫面，事故列車約於 1124:00 時越過 SS3 號誌機進入新左營站控制區域，當時新左營站調車司事位於 S4 股道停留車輛旁等候調車機車前來，並於 1124:37 時以行車調度無線電話呼叫「來 7202 再 10 台」之調車訊息，後續另分別於 1124:52 時、1124:58 時、1125:01 時、1125:03 時發話相關調車號訊，惟依據訪談紀錄司機員表示並無聽到該訊息，約於 1125:07 時調車機車與停留車輛激撞後，造成南端守車向新左營站方向溜逸（如圖 1.7-15）。

⁷ ㄍ=有蓋、ㄣ=3 噸、ㄣ=手軔車。

⁸ ㄨ=無蓋、ㄣ=30 噸、ㄣ=側開門、ㄣ=空車。



圖 1.7-15 守車溜逸畫面（停留線其他列車影像畫面）

1.7.3 聯掛作業相關規定

臺鐵局調車處理須知第 22 點「在站內停留之車輛，應將連結器開啟，並作防止轉動之措置。」

臺鐵局「調車作業標準作業程序」-執行人員：調車工-

- (1) 調車後-「1.巡檢停留車，不得停留於警衝標外方、應相互聯掛並制軔，必要時以阻輪器扣妥、兩端連結器打開、客車車門(窗)應關閉、兩端風檔縮短、鍍鉸直立。」
- (2) 調車中-「8. 確認氣軔貫通及防動措施解開後，向車長顯示「離開號訊」(調車完畢以攏起之號誌旗或徒手、夜間以綠色燈劃大圓通告之)。」

臺鐵局「行車實施要點」第 92 條規定：「停留車輛除有特殊情事外應互相聯掛並應制軔，必要時應以阻輪器扣妥，防止轉動。」

臺鐵局「行車實施要點」、「行車特定事項」及「調車處理須知」等相關行車規章，並無針對停留車輛實施「聯掛前」軔機處置之操作標準。

臺鐵局「行車實施要點」第二百九十三條 司機員及機車助理應注視進路上之號誌。

司機員在其座位上不能注視號誌時，應令機車助理確認號誌機之

顯示，並將其認明之號誌顯示通知司機員。

列車推進運轉時，乘於最前部守車之車長，亦應注視進路上之號誌。

注視進路上之號誌，係指由望見號誌時起不斷瞭望至號誌顯示處所止。

第二百九十四條 依號誌機之號誌顯示，需減低速度或應使列車停車而司機員未作適當之措施或措施有失誤之虞時，機車助理，應即警告之；因前途障礙或其他情事需緊急停車，司機員未作緊急停車措施時亦同。

前項規定如有不得已情事時，機車助理應即作緊急停車之措施。

第二百九十五條 司機員與機車助理認明號誌時，應互相將號誌顯示狀態呼喚應答之。發現前方障礙時，最先發現者應即呼喚，對方應即應答之。

僅有司機員一人值乘之列車或推進運轉之列車車長於認明號誌顯示時，應將其顯示狀態呼喚之。

認明號誌顯示狀態及確認行車有關各項之呼喚應答方式另定之。

臺鐵局「行車調度無線電系統使用管理須知」

(六) 行車調度無線電系統終端設備通話時一律使用「國語」不得使用方言、詞句清晰、語氣和藹、快慢適中，內容力求簡明扼要，並嚴禁與業務無關之談話。呼叫方式如下：

- 1.發話人呼叫……聽到請回答，受話人若未回應，應繼續呼叫受話人，確認受話人收悉。
- 2.受話人回答……聽到了請講。
- 3.通話過程中應複誦「重點」，對話或不清楚語意部分應再次確認。
- 4.通話過程中以「行車調度無線電系統通聯標準用語」為無線電通聯、車輛及設備稱呼，不得使用俚語或簡稱，常見行調無線電通聯標準用語詳如「行車調度無線電系統通聯標準用語一覽表」。

5.通話結束應以「通話完畢」、謝謝等作為結語。

1.7.4 溜逸處置作業

依據通聯記錄內容，事故當日 1125:07 時守車發生溜逸後，新左營站調車司事於 1125:25 通報車站月台上運轉員協助注意溜逸車輛動向，1126:49 時月台上運轉員通報行車室，守車由新左營站第 1 股道溜逸，當時負責新左營站全站號誌及轉轍器操控之行車室並未回應，1128:29 時守車溜逸至新左營站南端道岔區間，1129:58 時守車持續往高雄地下化區間溜逸。行車室於 1131:00 時知悉守車向南邊溜逸出新左營站範圍，並於 1132:48 確認守車溜逸路線為東正線。

依據訪談紀錄，綜合調度所行控室調度員先由行車調度無線電話中聽到有車輛溜逸，後續當守車自新左營站 1 股道越過第 108 號轉轍器時，於調度台畫面發現有一列未顯示正常車次之列車占用站外東正線軌道區間，故判斷係新左營站發生有溜逸情事，並確認該未顯示正常車次列車之前方列車已接近高雄站，前方路線為淨空狀態，並預先為溜逸列車開通新左營至高雄站間車站相關路徑為直行狀態。

當車輛發生溜逸情事時，臺鐵局於「行車實施要點」、「運務行車員工行車事故處理標準作業程序」訂有相關處置規範：

臺鐵局行車實施要點第四百七十二條：「車輛溜逸時應依下列規定辦理：

- 一、 值班站長應立即通知車輛溜逸方向之鄰站值班站長及中央控制區間之調度員；鄰站值班站長或調度員接到通知後，應竭力設法使其停車，必要時並應通知前方站值班站長。
- 二、 有關值班站長及中央控制區間之調度員，對鄰近路線通行之列車，視當時情況得使列車停車暫緩開出或將情事通知該列車乘務員注意運轉。
- 三、 因拖回在中途之溜逸車輛而開行之列車，依傳令法之

規定辦理。

前項第三款情事，如係施行電氣路牌閉塞式、嚮導通信式或嚮導隔時法區間值班站長，應將路牌或嚮導員臂章收回並予加鎖保管。」

運務行車員工行車事故處理標準作業程序第五節：5-3 相關營運人員處理程序：

「站員：1.發現車輛溜逸時，設法使其停車，無法制軔停車時，應跳離車輛。2.無法制軔停車時，應即報告值班站長：(1)溜逸方向。(2)線別。(3)輛數。(4)重、空車。(5)重車裝載貨品。(6)有無人員乘坐。3.檢視轉轍器有無擠壞。

溜逸站值班站長：1.將溜逸資訊通知溜逸方向之鄰站值班站長及調度員，阻止列車開出並設法使溜逸車輛停車。2.將溜逸車輛情形，通知站間平交道看柵工，做好安全防護。3.利用行車調度無線電話通知鄰線運轉之列車，注意運轉或視狀況使列車停車。4.依災害事故緊急通報順序表通報有關單位。5.派轉轍工檢視轉轍器有無擠壞。6.因拖回停於站間中途之溜逸車輛而開行救援機車時，應依傳令法之規定辦理。

接獲通告站值班站長：1.阻止列車開出，並通知前方站採取預防措施。2.指派轉轍工將轉轍器開通防溜線或止衝檔路線或安全側線或無礙行車及輛翻覆不致造成旅客或附近居民傷亡之側線。3.指揮站務人員在車輛溜逸之路線內堆置砂包、棉被、草蓆，竭力促使溜逸車輛停車。4.無法使溜逸車輛停車時，應即通知前方站值班站長及平交道看柵工。5.因拖回在站間中途之溜逸車輛而開行救援機車時，應依傳令法之規定辦理。

調度員：1.通知車輛溜逸方向之前方站使溜逸車輛進入適宜之路線並採取阻止繼續溜逸或適宜之安全措施。2.確認車輛溜逸方向，阻止其他列車進入溜逸區間。3.確認溜逸車輛停車後，指派救援機車拖回站內。」

1.8 號誌及號訊

1.8.1 車載號誌 (ATP)

R28 柴電機車駕駛室內設置有車載 ATP，可透過螢幕畫面顯示前方路線號誌速限與即時車速，並持續比對車速是否超過號誌允許速限。事故當日 R28 之車載 ATP 均以「調車模式」於左營分段機務區與新左營站運務區進行運轉，以該模式移動時，車載 ATP 允許之最高速限為 25 公里/時，如圖 1.8-1。



圖 1.8-1 車載 ATP 調車模式與其速限

經查事故當日 R28 車載 ATP 之車速紀錄，以調車模式運轉期間，運行速度均低於速限 25 公里/時，如圖 1.8-2。

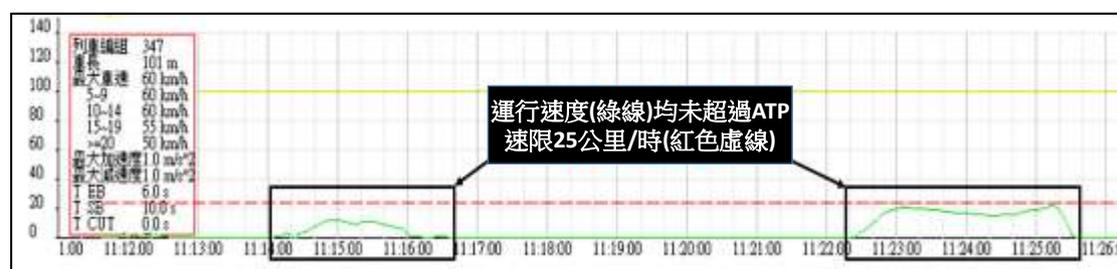


圖 1.8-2 事故當日 R28 車載 ATP 之車速紀錄

1.8.2 調車號誌機及號訊相關規定

本次事故有關之固定號誌為調車號誌機，臺鐵局「行車實施要點」：

第二百九十八條 主號誌機之種類如下：

六、調車號誌機，係對列車或車輛之調移，指示准否越過該號誌機者。

第三百條 號誌附屬機之種類如下：

一、進路表示機，係附屬於進站號誌機、出發號誌機、調車號誌機或引導號誌機，對於各該號誌機共用於二以上路線時，指示列車進入或進出某一路線者。

第三百零一條 主號誌機之號誌顯示方式如下：

三、調車號誌機(摘錄)

顯示方式 號誌種類	二位式
	色燈式
險阻號誌	紅色燈
准許調車號誌	紅色閃光燈

「鐵路行車規則」第三章號誌、號訊及標誌，第五節號訊，調車作業相關規定說明如下：

第五十一條 調車號訊之顯示方式如下：

方式 種類	顯示方式	
	晝間	夜間
接近號誌	綠色旗左右搖動。無綠色旗時，得以單臂左右搖動代替之。	綠光燈左右搖動。
離開號誌	綠色旗上下搖動。無綠色旗時，得以單臂上下搖動代替之。	綠光燈上下搖動。

方式 種類	顯示方式	
	晝間	夜間
節制速度	將左右或上下搖動之綠色旗上下大搖一次。無綠色旗時，將左右或上下搖動之單臂，上下大搖一次。	將左右或上下搖動之綠光燈，上下大搖一次。
少許進退	一面執捲起之紅色旗高舉頭上，一面顯示接近或離開號誌。無號旗時，一面將單臂高舉頭上搖動，一面用另一單臂顯示接近或離開號訊。	將紅光燈上下搖動，顯示接近號訊或離開號訊。
停車號訊	顯示紅色旗。無紅色旗，得以高舉雙臂代替之。	顯示紅光燈。

第五十二條 有下列情事之一時，應依號訊顯示之：

- 一、使列車由站開車時。
- 二、為處理旅客貨物指示列車停車位置時。
- 三、值乘於推進運轉列車最前端車輛之人員，對操縱動力車之人員作運轉上必要之聯絡時。
- 四、禁止移動檢查修理之車輛時。
- 五、辦理號誌機或顯示調車號訊之人員與辦理轉轍器之人員間聯絡有關事宜時。
- 六、試驗列車貫通氣軔機時。

「鐵路行車規則」第四章運轉，第三節調車，調車作業相關規定說明如下：

第七十六條

調車應依號訊辦理。但人力調車時，不在此限。

例行調車，定有開始終止時間及區域者，得依調車號誌機辦理，不受前項規定之限制。

依「臺灣鐵路管理局行車實施要點」，調車號訊相關規定如下：

第二條 本要點用語，釋義如下：

五八、引導 指列車或車輛，因不能由司機員單獨運轉，依特殊號誌機之號誌顯示；或調車號訊，予以引導。

第五十七條

調車時，調車員或調車司事應先將調移次序通知司機員、號誌人員、轉轍工及調車工後，再向司機員顯示調車號訊調移車輛。但經本局指定之定例調車，得僅對司機員告知開始時間，不顯示調車號訊。調車員或調車司事與司機員同乘時，亦應顯示調車號訊。

第三百九十九條

調車時應顯示調車號訊，其顯示方式規定如下(略)。

前項號訊除溜放車輛號訊及聯掛車輛號訊外，應繼續顯示之。

第四百條

調車員或調車司事調車時，應向司機員顯示調車號訊。但瞭望號訊困難時，得並用行車調度無線電話調車。

前項使用行車調度無線電話調車時，對調車員或調車司事呼叫之調車號訊種類，司機員應回答之。

第四百零二條

聯掛二輛以上機車之列車或車輛施行調車時，調車員或調車司事應向本務機車之司機員顯示調車號訊，如本務機車未經指定者，應由調車員或調車司事於事前指定接受調車號訊之司機員。

第四百零三條 調車通告號訊，係於通告調車順序時，依下表規定顯示：

顯示方式 號訊種類	晝間	夜間
一股線	左右手執攏起之紅、綠色旗向左右平伸。	白色燈左右搖動。
二股線	左手執攏起之紅色旗下垂，右手執攏起之綠色旗高舉。	白色燈左右搖動後再高舉，高舉後稍停。
三股線	左右手執攏起之紅、綠色旗高舉。	白色燈上下搖動。
四股線	左手執攏起之紅色旗左下斜四十五度，右手執攏起之綠色旗右上斜四十五度。	白色燈高舉左右微微搖動。
五股線	左右手執攏起之紅、綠色旗交叉高舉頭上。	白色燈劃圓形。
.....
取消已顯示之號訊	左右手執攏起之紅、綠色旗向下交叉急劇交解數次。	紅色燈劃圓形後再上下搖動。
要求再行顯示號訊	左手執攏起之紅色旗下垂，右手執攏起之綠色旗向右上下搖動。	紅色燈與白色燈交互顯示數次。
通知對方回復號訊錯誤	左手執攏起之紅色旗，右手執攏起之綠色旗左右伸直上下搖動。	紅色燈劃斜十字數次。

顯示方式 號訊種類	晝間	夜間
開始調車號訊	左手執攏起之紅色旗 上下大幅度搖動。	紅色燈上下大幅度搖動。

第四百零六條

依第四百零三條規定顯示號訊後除另有規定者外，對方均應以同樣號訊應答。但晝間未持號誌旗時，得以同樣方式徒手顯示之。

第四百零七條

調車員或調車司事調車時，其與號誌員或號誌司事、轉轍工、調車員之間，必須於對方能瞭解號訊時，方得顯示調車通告號訊。

1.8.3 號誌運轉紀錄器及綜調所號誌紀錄

經調查小組赴臺鐵局取得相關號誌紀錄器資料，均顯示敞車與守車停靠於 S4 股道且該軌道區間顯示紅色占據訊號，此時進入 S4 股道之路徑成立，因此軌道區間 201T 顯示為黃色，如圖 1.8-3。

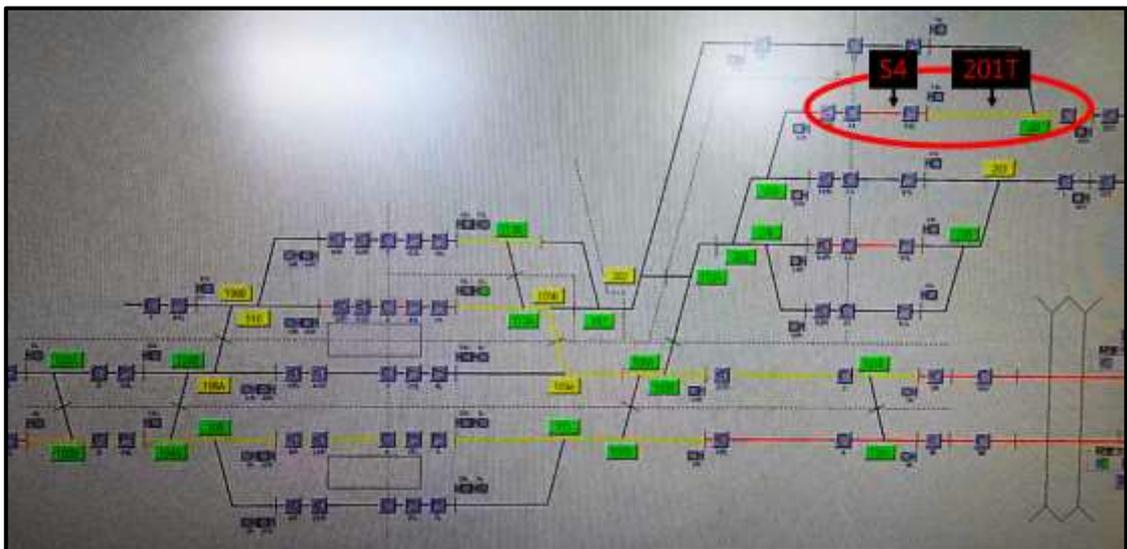


圖 1.8-3 敞車與守車停靠於 S4 股道且進入該區間之路徑成立

R28 與 E209 編組進入軌道區間 201T 並顯示紅色占據訊號，如圖 1.8-4。

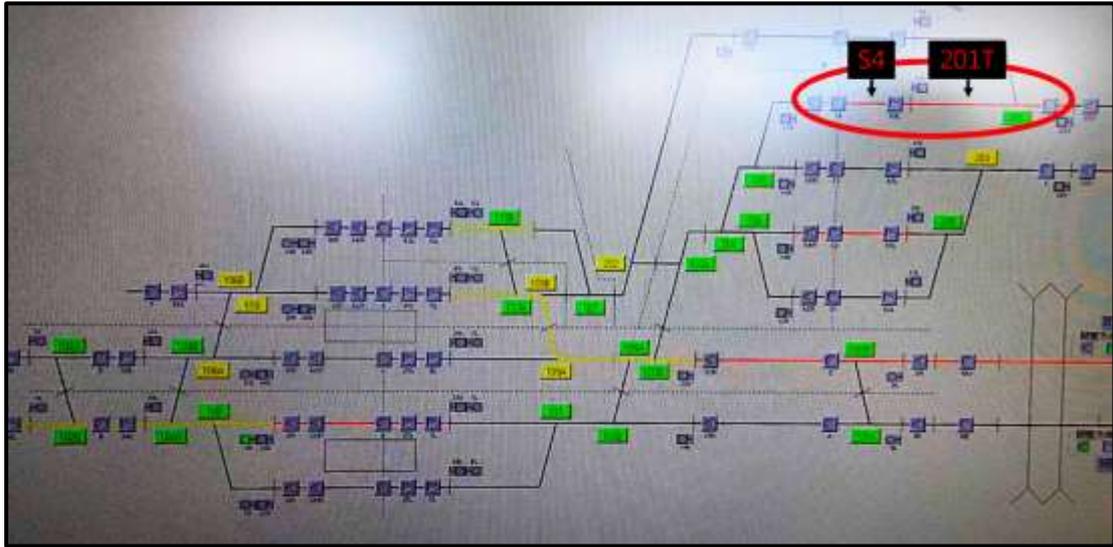


圖 1.8-4 R28 與 E209 編組進入軌道區間 201T

R28 與 E209 編組已完全進入 S4 軌道區間且前往聯結敞車與守車，原先進入 S4 軌之路徑釋放，此時位於 S2 軌之第 3061 次車出發路徑成立，如圖 1.8-5 紅圈及黃箭頭標示。

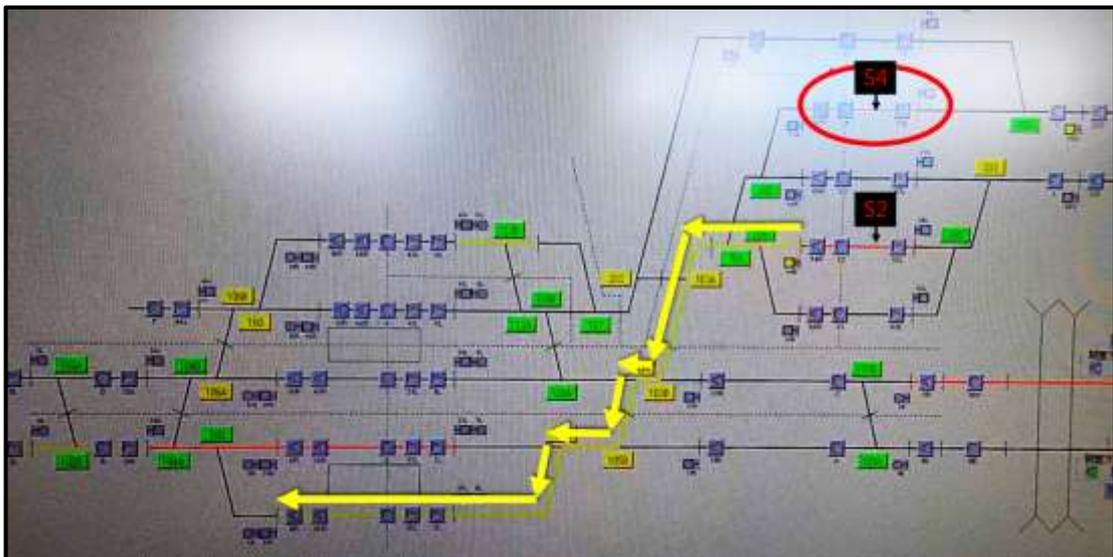


圖 1.8-5 R28 與 E209 編組完全進入 S4 軌道區間且 S2 軌之第 3061 次車出發路徑成立

號誌系統顯示 S2 股道停靠之第 3061 次車為出發，故軌道區間

204T 顯示紅色占據，但實際該紅色占據訊號，是守車由 S4 股道開始冒進至 204T 所顯示。經查號誌系統軌道區間配置，如圖 1.8-6 紅色方框處，方框內之數條股道均屬同一軌道區間 204T，只要其中任一條股道被車輛占據，號誌系統即判定軌道區間 204T 為占據，此時僅有 S2 股道的 64R 號誌機出發路徑成立，故號誌系統判定列車係由 S2 股道出發，而非實際情況之 S4 股道。

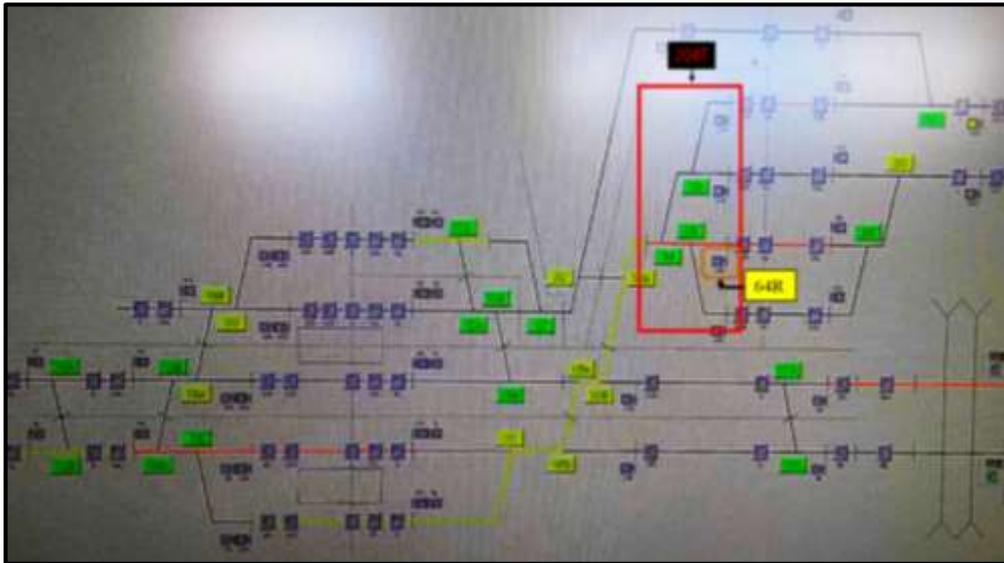


圖 1.8-6 守車由 S4 股道開始冒進之號誌顯示

守車溜逸過程中越過未開通之 208 號道岔時，該 208 道岔原顯示綠色定位燈號一度消失，待守車通過後再次顯示綠色定位燈號，如圖 1.8-7。

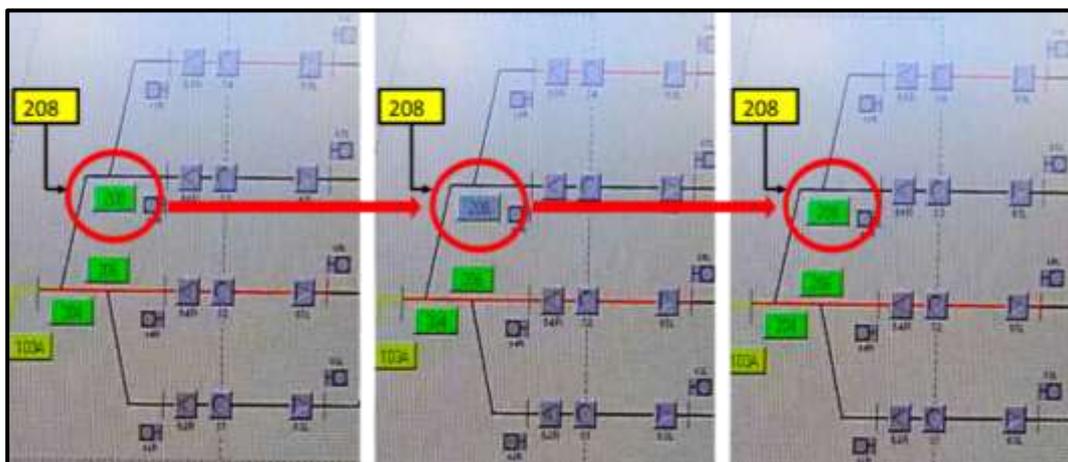


圖 1.8-7 守車通過 208 號道岔紀錄顯示情形

守車接續由原先已成立之第 3061 次車出發路徑溜逸，途經 103A、103B、105A、105B、111 號等道岔，抵達新左營站之月台軌道區間 1T，如圖 1.8-8。

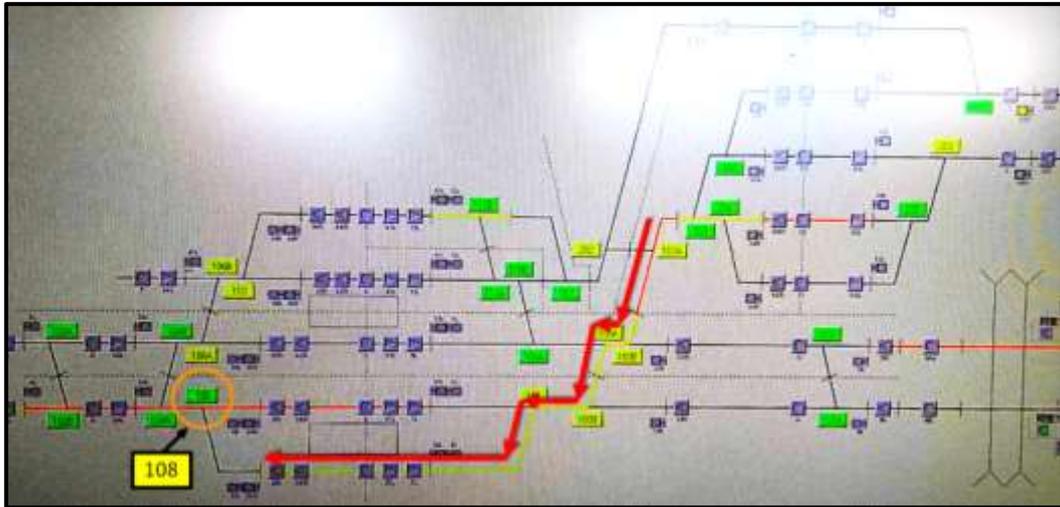


圖 1.8-8 守車沿第 3601 次車出發路徑溜逸至新左營站月台

守車溜逸至新左營站月台軌道區間 1T 期間，另一月台軌道區間 2T 之出發路徑亦成立，守車於通過未開通之 108 號道岔後，接續沿此路徑由東正線往高雄站方向溜逸，如圖 1.8-9。



圖 1.8-9 守車通過定位 108 號道岔，由東正線往高雄站方向溜逸

守車由東正線途經左營站與內惟站後，最後停於軌道區間 401ET 處，如圖 1.8-10。

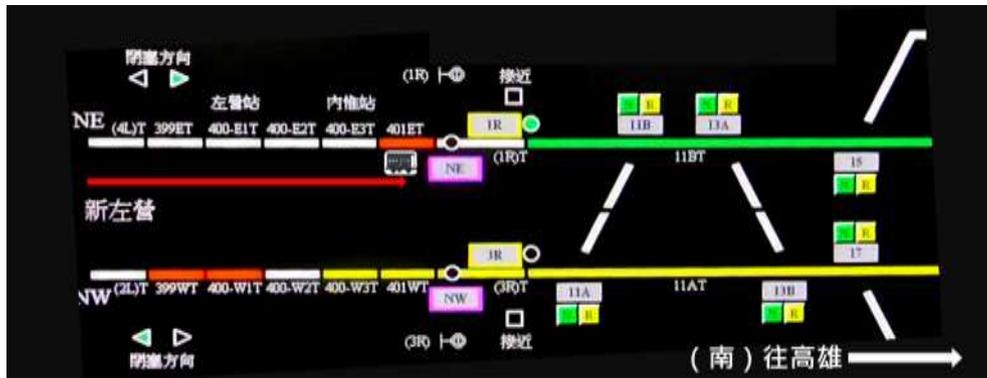


圖 1.8-10 守車最後停於軌道區間 401ET 處

經確認守車溜逸路線共冒進 3 個未開通之道岔分別為 208 號、204 號及 108 號道岔。

1.9 通信

1.9.1 通聯系統

柴電機車 R28 駕駛室內裝設有符合 TETRA (Terrestrial Trunked Radio From European Telecommunication Standards Institute, ETSI) 標準之行調無線電車上台設備。該車上台設有兩個音量控制按鍵可透過按鈕調整無線電通話音量大小，無線電通話音量顯示在螢幕畫面中，音量全滿為 8 格，依訪談紀錄司機員表示平時行進時會調整至 6 格，如圖 1.9-1。此外於車載 ATP 主機上方亦設有擴音喇叭，如圖 1.9-2，可播放無線電通話內容，以利駕駛室內相關人員即時收聽。事故當日於左營分段機務區與新左營站運務區進行調車移動時，於行調無線電均使用通訊群組「楠梓-內惟間」之同一群組進行通話。



圖 1.9-1 行調無線電車上台音量調整方式



圖 1.9-2 行調無線電車上台擴音喇叭

1.9.2 通聯記錄

本案相關通訊抄件詳附錄 4。

1.10 路線、道岔及車站資料

1.10.1 路線及道岔

本次守車溜逸路線自新左營站停留線起，計通過新左營站、左營站及內惟站，至臺鐵局里程 K399+821.876 停下，溜逸里程超過 4 公里。在溜逸過程中守車依序經過新左營站第 208、204、103A、103B、105A、105B、111、108、104A 及 102B 號等計 10 組道岔，另有關本次守車溜逸事故路線之里程位置及沿線坡度情形如圖 1.10-1 所示。

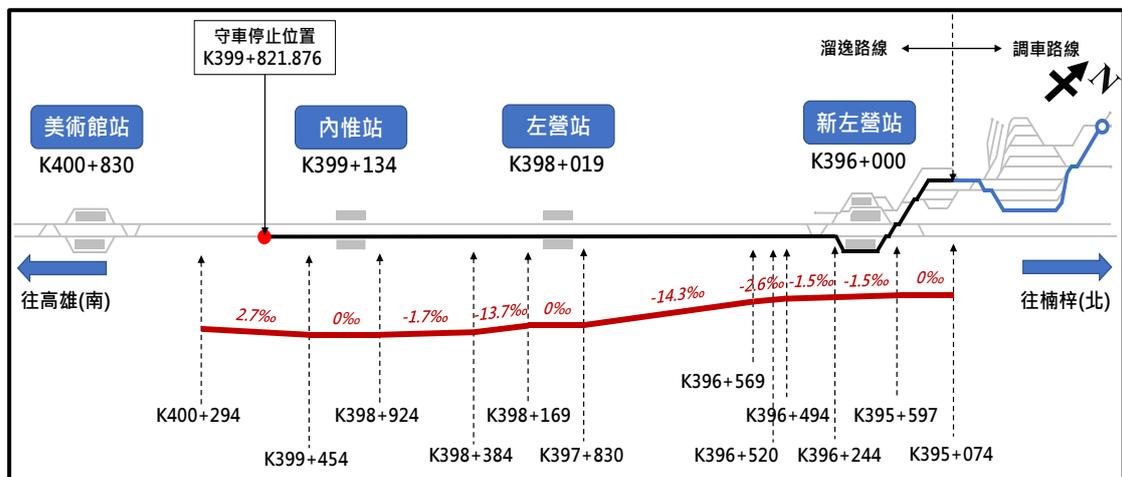


圖 1.10-1 本次守車溜逸事故路線里程位置及沿線坡度

依據運轉紀錄器號誌重演紀錄，守車在溜逸期間通過新左營第 208、204 及 108 號等 3 組道岔時，該 3 組道岔未處於開通狀態，事故當日左營道班約 1200 時接獲溜逸事件通報後，有派員實施道岔檢查。經調閱道班當日工作日誌（詳參附錄 5），記載之檢查結果為無異狀，當日執行道岔檢查之照片如圖 1.10-2、圖 1.10-3、圖 1.10-4 所示。

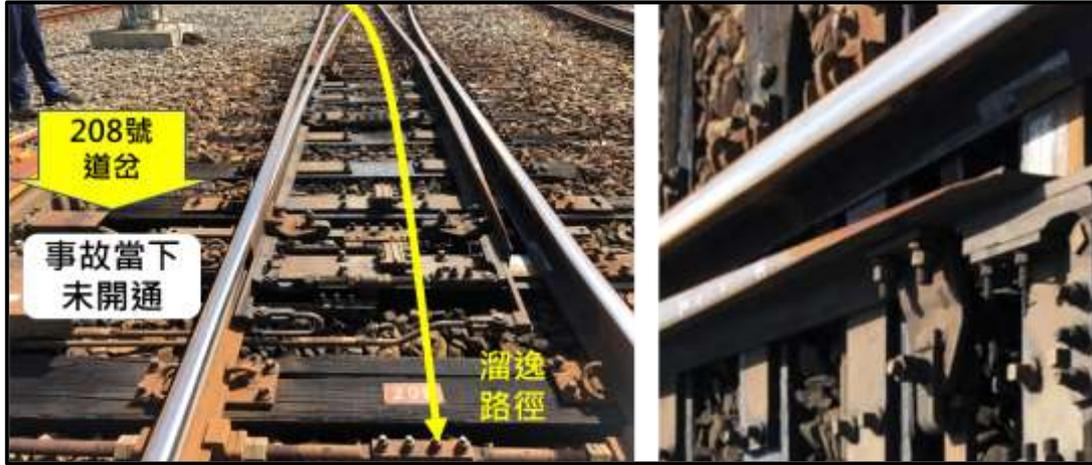


圖 1.10-2 第 208 號道岔檢查（事故當日）



圖 1.10-3 第 204 號道岔檢查（事故當日）



圖 1.10-4 第 108 號道岔檢查（事故當日）

1.10.2 車站資料

新左營站為平面式車站，站內配置三座島式月台（其中第一月台僅開放使用一側，如圖 1.10-5），依據民國 108 年臺灣鐵路統計年報，新左營站全年上車人數 4,092,420 人次，下車人數 4,090,651 人次。依據臺鐵車站等級編制，新左營屬於一等站編制，同時管理左營站（簡易站）及內惟站（簡易站）。

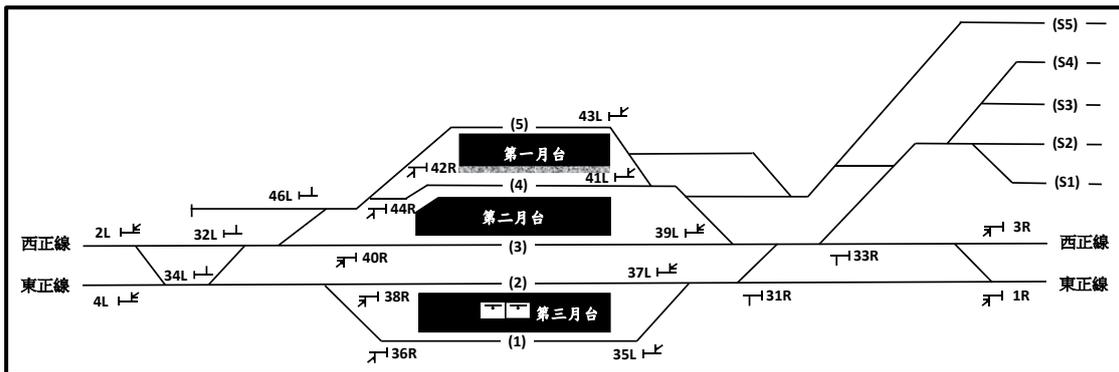


圖 1.10-5 新左營車站月台配置圖

新左營站第三月台設置有行車室，依據「新左營站運轉員工工作規約」說明，為行車副站長督導號誌員司事辦理第一種繼電聯動之處所，也是辦理列車車輛進出機務段聯繫工作號誌建立之場所，亦為執行調車作業時的聯絡據點。依據該工作規約所定義新左營站的運轉員工職務計有：行車室副站長、號誌員、調車員、嚮導員及運轉員。

依據前述工作規約，在執行調車作業時，列車出入機務分段，應由「號誌員」與機務分段聯繫，並共同建立號誌；以推進方式調車時「調車員」應親自在最前端確認前方路線及號誌；調車號誌機顯示平安號誌時，並不表示進路無停留車輛，調車人員應提高警覺，時時注意確認進路之前方。另依據臺鐵局「調車處理須知」規定，新左營站有配置調車司事，且調車作業不須開立調車指示證。

1.11 紀錄器

1.11.1 車載影像紀錄

第 7202 次車

依紀錄顯示，第 7202 次車由編組中 R28 於新左營站機務區駐車軌 W1 停留線聯結 E209，並於 1115：58 聯結完成如圖 1.11-1。機務段調車員離開第 7202 次車編組如圖 1.11-2。



圖 1.11-1 第 7202 次車 R28 及 E209 聯結完成



圖 1.11-2 機務段調車員離開第 7202 次車編組

機務段調車員於道旁執行調車引導作業如圖 1.11-3。



圖 1.11-3 機務段調車員於道旁引導調車

第 7202 次車通過 SS3 調車號誌機(當下顯示紅閃燈及 S4 股道), 並無一度停車如圖 1.11-4。



圖 1.11-4 第 7202 次車通過 SS3 調車號誌機

於 1125：06 第 7202 次車撞擊敞車如圖 1.11-5。



圖 1.11-5 第 7202 次車撞擊敞車瞬間

第 7202 次車發生碰撞後停車位置如圖 1.11-6。



圖 1.11-6 第 7202 次車發生碰撞後停車位置

第 3061 次車

第 7202 次車與敞車發生碰撞停車後，守車發生溜逸情形，如圖 1.11-7。



圖 1.11-7 守車溜逸情形

1.11.2 月台影像紀錄

新左營站月台監視影像

守車發生溜逸後行經新左營站東第二主正線影像如圖 1.11-8 及 1.11-9。



圖 1.11-8 守車發生溜逸後行經新左營站 (1)



圖 1.11-9 守車發生溜逸後行經新左營站 (2)

內惟站月台監視影像

守車發生溜逸後行經內惟站東正線影像如圖 1.11-10。



圖 1.11-10 守車發生溜逸後行經內惟站

1.12 訪談摘要

1.12.1 司機員

該員於民國 76 年進入臺鐵服務，陸續考上士級、佐級、員級升職考，20 多年來一直從事司機員工作至今，年資 33 年。

事故當日出發前 1 小時該員先去運轉室報到，擔任第 7202 次車機車司機員，有進行酒測、量體溫並領取報單，查閱並填寫號誌紀錄簿，機車助理與該員共用一張報單，後續看報單時知道出庫先要聯結 E209 無火迴送之需求。事故當天並沒有人表示說要去車站載人，因為之前類似勤務都是先進車站載人，或在駐車區有人上車，但都是被動接收告知有人要上車。(7202 次這個任務我是久久才跑一次，之前都沒有在運務駐車區聯掛的需求)。因為嘉義站並無預備機車頭，所以從潮州基地調 E209 機車頭做無火迴送車，該員至北方轉盤將 R28 機車調頭並將機車頭開至 W1 股與 E209 機車聯掛加油，出庫前有跟運轉室做無線電測試，7202 列車防護及行調無線電測試兩個都正常，至此完成出庫前置作業。

前置作業依序為北方轉盤整備、放開手軔與氣軔，並將調車 ATP 開好後車速保持在 25 公里/時以下（如有超速會嗶嗶叫提醒降速），進行 R28 本務車推進，助理會協助說調車 ALLRIGHT、W1 股聯掛 E209 電力機車時會注意聽調車員指示還有幾輛車，整備完成約 11 點約 10 分~15 分，檢查 GE 手軔機也鬆開後，就呼叫左營機務段號誌樓 7202 都準備好了，準備出庫（該員當下有要求引導請調車員帶車），調車員則回答走路快到了，接下來聽到左營機務分段調車員說 7202 調車 ALLRIGHT，該員同時覆誦 7202 調車 ALLRIGHT，左營機務分段到新左營車站有一個中線（通稱為海峽中線，又暱稱快樂出門平安回家），一邊是新左營站管，一邊是左營機務分段管，比較複雜一點，它有兩個號誌，轉過來一個號誌是車站管的，另一個號誌則是左營機務分段真正的出庫調車號誌機，該號誌機就是 SS3 調車號誌機，機務

調車員會下車並喊 7202 調車 ALLRIGHT，該員有覆誦 7202 調車 ALLRIGHT。停留線圖面看起來很短實際路線較長，左營機務分段調車員只管到交界處而已，因出庫顯示進行號誌 ALLRIGHT，所以我們就通過 SS3 調車號誌機，兩管轄中線那邊交接給新左營站時，運務調車司事在那邊就應該要事先告知摘掛事宜，當時因沒聽到行調無線電話聲音，且因左營機務分段調車員說調車 ALLRIGHT 該員也有覆誦調車 ALLRIGHT 且確認號誌無誤，也有引導符合規定，所以當下將車開至 68R 調車號誌機前方，期間至停車後都沒聽到要聯掛，或是有停留車。

該員表示調車時左營機務分段號誌樓通知建立號誌後，新左營站這邊也要接收並確認幾股道。調車時助理在旁邊，該員則在看車速表因 GE 車頭較寬其實是看不到前方路線狀態，且在運務客車停留線那邊直接聯掛機率很小，多年未在這邊聯掛，都是出庫就聯掛了，這次跟平常是不一樣的。平日調車以大樓（臺鐵新左營聯合辦公大樓）為標地物，號誌機 68R 顯示險阻前方差不多 10 公尺距離附近停車，當時無線電很吵聽到呼喚還有 2 車差不多只有 1 秒，啊卡時，該員做緊急緊軔就碰撞上了。

該員第二次受訪時表示，出發前該員有要求調車員引導，在 W1 股出發時沒有看到調車員行蹤，到 SS3 號誌機時也沒有看到調車員何時下車。一般柴電機車運轉都是雙人勤務，機車助理的工作是協助確認號誌與操作，例如煞車力不足時，會跑來幫忙用司軔閘。機車助理沒有帶手持行調無線電話，只有調車員會帶手持行調無線電話。那天車載無線電音量大都是放在 6 格，若是 GE 電力機車大都放在 5 格，其他 EMU500 等車型大都放在 4 格。所以當發話方的音量調小時，駕駛室這裡聽的音量也會變小。

針對當日新左營調車員提早乘坐 3064 去 S4 股道客車停留線等候這件事，該員並不清楚。引導調車時，需由調車員引導確認號誌 ALLRIGHT。調車員與機車助理都是要看號誌，差別在於單機時由機

車助理看，聯掛推進時由調車員看，但助理也要協助確認。該員理解運務號誌沒有設定的話，在機務這裡的出發號誌無法建立，所以這是安全的。但當天在運務客車停留線 S4 股道都沒有聽到這些呼叫，也或許聲音比較小聲聽不清楚，該員有聽到的是「還有 2 車…」的呼叫（因為比較大聲），最後還有聽到啊卡，該員就趕緊停車。一般在有調車司事的車站與調車場內，調車時不會開調車指示證，因為有負責人在擬定計畫，並由調車司事告知本次調車規劃。機務分段只負責機車的聯掛，敞車的聯掛與調移則由運務段負責通知。以前左營機務段與新左營運務段在無線電頻道不一樣時，發生不少因沒有聽到對方呼叫，導致無法掌握出車資訊，所以後來才改成統一使用”內惟-左營”的頻道，此頻道內尚有車站的呼叫。

1.12.2 機車助理

該員於民國 97 年鐵路特考進入臺鐵，100 年考上司機員班，從事司機員工作至今。

事故當日該員擔任第 7202 次車機車助理工作，上午約 1050 時至轉盤北端啟動 R28 機車，至轉盤推進（倒車）至 1 股聯掛 E209 機車頭，由 R28 車尾去聯掛 E209 機車頭之後做機車無火迴送以及 R28 機車加油，結束後約 1115 時由機務段調車員引導推進車輛出庫，至新左營站 SS3 號誌機前是開通 ALLRIGHT，之後左營機務分段調車員到此下車並喊調車 ALLRIGHT，因此司機員繼續將列車行駛進入客車停留線 4 股道，當下運務沒人通知說有停留車及調車動作，運務這邊沒人跟司機員連繫。

該員表示調車司事為新左營站調車員，當日均無聽到有停留車要聯掛，不清楚新左營站調車號誌工站在何處，只聽到行調無線電忽然喊出只剩下 2 車然後就撞上了，（未聽到平時聯掛時呼喚 10 車、9 車、8 車、7 車、6 車、5 車、4 車、3 車、2 車…準備聯掛）。該員於調車時會有調車指示證，當下使用 ATP 調車模式，車速保持在 25 公里/時

以下聯掛，通常在機務段內機車迴送重連推進時一定要有人引導，當去車站載人進來後才能做調車動作，不然調車員如何告訴司機還有幾車 10 車…還有幾車等等，當日不知要聯掛，如要聯掛一定要預先告訴司機員注意有停留車，出庫後如要調車因 E209 車頭擋住視線太危險了，這不是正常出庫，這樣是有風險的。該員表示由 R28 加上迴送機車 E209 機車頭撞擊後，聯結器未損壞。

該員二次受訪時表示，事故當日是擔任機車助理的工作，沒有攜帶手持式行調無線電話，主要工作是協助確認運轉安全與機車啟動與檢查流程，基本上重連推進時，就要採取引導調車，並聽從引導指示行進。該員表示每日工作單上會載明機務區出庫前要聯掛資訊，分別由司機員與機車助理共用一份（當日未接獲先去車站載調車員的資訊），不會記載運務的區域會有那些聯掛需求，那些資訊會由運務的調車司事告知，若事先知道到客車停留線要聯掛，根本不敢開這麼快，所以運轉過程中並沒有探出頭去看前方的狀況。

當列車行經到了運務區客車停留線後，要聯掛前應由新左營站的調車司事來告知司機員，而臺鐵所有的段就是新左營這裡最特殊，分屬兩個不同單位管理。機務這邊是被動的，要由運務調車司事主動連繫司機員並告知調車作業需求。運轉規章裡沒有寫清楚當有人在引導時，機車助理的工作為何，聯掛 E209 電力機車後，也是該員與司機作氣軔貫通試驗，後續出庫時才呼叫調車員進行引導，引導過程中該員也看不到機務段調車員所處引導位置以及有無上車。推進到運務客車停留線後也沒有聽到運務的引導，直到聽到還有 2 車的呼叫後，司機員做緊急緊軔就碰撞上了。

1.12.3 新左營站號誌員

該員於 107 年 6 月開始從事號誌員工作。事故當日曾主動和機務號誌員確認當天 7201、7202 與 7802 次車的調車作業需求，並曾告訴負責 7202 次車聯掛導引的車站調車員提前搭乘 3064 次車進去客車

停留線準備。該員表示 7202 次車基本上固定於每週三要掛一輛電力機車無火迴送，因此一早上班就和左營機務分段號誌員確認需聯掛電力機車，約 11 點左右再次確認並通知調車員 7202 次車出來到客車停留線 4 股再進行聯掛敞車與守車。

1.12.4 新左營站調車司事

該員於 105 年 3 月至和平站擔任調車員，於花蓮地區服務約 4 年半，109 年 4 月調回新左營站。剛到新左營站時，有安排轉換訓練，也看過 5~6 次調車作業後才由該員上手作業。當初在花蓮段學習調車及聯掛時會先抓十台車距離開始呼叫，被聯掛的車子事前要鬆軔的作法，後來調到新左營站進行訓練時學到的做法也類似。

該員表示，作業時會和車站運轉室號誌員連繫，一般左營機務段出來的機車會先和車站運轉室號誌員做連繫，再傳達予該員相關作業的細節，如有什麼車要送到哪裡，會有什麼車輛摘掛等資訊。入庫作業時會帶到 SS1/SS3 號誌機處，再交給機務段負責。單機作業偶爾也會至車站載該員上車後，再回到新左營站客車停留線進行聯掛作業，但事故當天 7202 次車是柴電機車 R28 機車頭聯掛一台電力機車迴送，兩台機車聯掛推進時，因為視線不良，因此不會到車站月台接人後再回去聯掛。

事故當日該員搭 3064 次車進去新左營站客車停留線，聯掛前有確認移除阻輪器與鬆軔手軔機，一般聯掛超過 5 輛以上才會在進行聯掛的那一輛車施以手軔機緊軔。上班時會和號誌員做行調無線電話通訊測試確認通訊清晰無誤，行調無線電話之運務段和機務段是共用通訊頻道，聯掛守車與敞車是用行調無線電話與號誌旗引導聯掛的機車前來聯結，但期間行調無線電話呼叫均無獲得司機員的回應，接著就發生衝撞敞車。

該員表示，守車溜逸時有去追守車，但發現追不到，於是用行調無線電話呼叫，二月台人員發現守車溜進站內 1 股時趕緊呼叫行車室

處理，後續依傳令法搭 R28 單機前往地下段溜逸現場（內惟站後），勘查守車兩端聯結器都是關閉上鎖狀態，趕緊完成聯結將溜逸車拉回並放在車站，後續將溜逸車再拉回停留線存放。

該員表示，日常調車作業約 2~3 個月會做教育訓練，值班站長也會到場觀察並評分該次調車作業、聯掛程序有無符合 SOP 規定；調車作業人力由值班站長決定，若無法採取便乘時就會步行前往客車停留線。基本上 7202 次車除週三會聯掛 2 台機車外，常態性至運務客車停留線都會再聯掛敞車車廂。

該員第二次受訪時表示，7202 次車是柴電機車頭聯掛一台電力機車迴送，按以前做法是不會先來車站接人。

1.12.5 左營機務段號誌員

該員於民國 100 年 1 月 3 日進入臺鐵臺北機廠服務，101 年 3 月 13 日改派高雄機務段左營機務分段，於民國 101~103 年底至左營機務分段協助處理廢水問題並支援號誌樓調度代理工作，104 年起正式在號誌樓值勤。該員表示，機務段區域內所有車輛摘掛作業的方式，有下列三種：

- 1.機務分段運轉室給號誌員電報（或許是調度所或其他單位給的）或寫在運轉室白板上，上班交接時須由號誌員比對確認今日的車輛摘掛需求。
- 2.機務分段突發狀況用電話連繫。
- 3.由機務分段主任提供之機車/列車/電聯車運轉運用表資訊。

該員於號誌樓工作有 5~6 年時間，管理列車摘掛與迴送會用掛牌於白板上顯示資訊，交接班時也會交接內容，調車員上班時也會去看白板內容，瞭解今天調車作業的摘掛需求。過去曾有車站用行調無線電話直接通知司機員去車站載人，之後再回來做調車。但當日並沒有收到 7202 次車會出庫去車站載人後，再回來調車的資訊。

該員表示，R28 機車頭在一股停車加油時，加油工與調車員都在

現場協助，當加油完後加油工會通知號誌樓，後續則由調車員在現場引導聯掛。此時該員會與運務協調先開啟 SS3 號誌機路徑，再等候司機員通知整備完成後，號誌樓則會設定號誌機 82R 路徑後再呼叫司機員出庫，之後則由機務調車員引導推進列車至 SS1/SS3 號誌機（快樂出門，平安回家處）再離開現場。

該員表示，即使 SS3/SS1 號誌機路徑已先開通，若號誌機 82R 到 SS3/SS1 號誌機間的股道有車占據訊號時，該條路徑也無法開通。另當要入庫時也需要連繫機務號誌樓開通路徑，運務那邊才能設路徑讓車子通行至機務區，如果運務沒有先開通 SS3/SS1 號誌機路徑，機務分段號誌樓這邊也無法設定出段調車路徑。

該員表示，機務與運務雙方的行調無線電話通訊頻道是否在一起或分開，都有利弊沒有哪種做法一定比較好，之前行調無線電話頻道分開時，有時司機員過邊界時忘記切換頻道，也會造成無法及時呼叫的危險。

1.12.6 左營機務段調車員

該員於民國 87 年 7 月 31 日進入臺鐵服務，初期於南港的臺北機務段工作，7 年後才調回高雄機務段，高雄機務段服務約 7~8 年，再調去左營機務分段。

該員值勤時會主動與號誌樓連繫，獲知當日車輛聯結作業需求資訊，此外也會去 2F 看黑板上的資訊獲得機務聯掛需求，行車電報也會有聯掛資訊。

事故當日上午 11 點多左右，該員於 1 股將柴電機車 R28 加油完成後，續與南邊 E209 電力機車聯結。聯結前電力機車手軔機為緊軔狀態，指示往後退拉一下確認聯結完成，後續再連上紅色 (Brake Pipe, BP) 管後進行氣軔貫通測試，測試結束後司機員就要求出庫。基本上聯掛時，被聯掛的車輛其阻輪器要拿掉，但手軔機要施軔不能鬆放。進行調車引導時，人會在 E209 電力機車最前端駕駛室 (南端)，確認

道旁號誌顯示（號誌機 82R 顯示 E），該員有再呼叫確認一次後，開始進行出庫，一路調車移動至 SS3 號誌機附近（有快樂出門字樣），SS3 號誌機以北屬左營機務分段管轄，以南屬車站管轄，該員並確認該進路指示器顯示 S4 股道號誌閃紅燈後，在 SS3 號誌機附近，該員有用行調無線電話呼叫 7202 次車告訴司機員號誌 ALLRIGHT，並提醒 S4 股道那裡有黑頭車需與車站連絡後結束任務。運務調車員當日也未至 SS3 號誌機處進行調車引導，若無人前往引導則司機員可以不移動列車，推進運轉一定要有人引導才能作業。

該員表示有在無線電聽到 5 車的呼叫，後來沒多久就聽到碰撞聲與溜逸無線電訊息。

該員表示，引導推進時，主要是用行調無線電呼叫，調車員作業並無特別安排教育訓練，大多是靠自我學習獲得調車引導技巧。入庫作業時若是順向（司機在最前方駕駛），無需前往引導，若非順向則司機員會要求調車員引導，此時調車員就需要前去引導調車入庫。

該員第二次受訪時表示，當下是騎腳踏車過去轉盤那進行 R28 的轉盤作業，轉盤作業完後，協助聯掛 E209 電力機車。引導的需求也須由司機員提出，但該員表示，當日司機員和該員在行調無線電話裡的通聯幾乎沒有交集，該員有提醒司機員 S4 股道那裡有車，行調無線電話對話車站調車員也沒有立刻接下去表達要聯掛之意思。

該員表示，規定只有講說引導要用行調無線電話講，動態時使用號誌旗根本看不到，所以要用行調無線電話去引導才是安全，但左營站機務區與新左營站運務區之無線電頻道現階段改為共用，作業時會相互干擾，於調車作業時單機運轉時調車員不用幫他看，推進時才需要調車員。

該員表示他當天於 7202 次在 W1 車發時，並未在該次列車前方進行引導，是由北邊騎機車或腳踏車來到南邊至軌道上目視確認 82R 號誌 ALLRIGHT 及 S4 號誌 ALLRIGHT，並看到 S4 那裡停著黑頭車，就告知 7202 司機員號誌 ALLRIGHT 且提醒 S4 那邊有黑頭車要

聯掛。

1.12.7 新左營站值班站長

該員於 107 年 1 月 10 日至新左營站擔任值班站長。事故當日在行車室辦理行政業務，接獲勞安室主任以行調無線電話通知發生車輛溜逸事件，原以為是 3061 次車溜逸，之後透過監視盤面發現紅點移動，同時監聽行調無線電話，確認守車溜逸，通過新左營站內 1 股，經由東正線往左營方向行進。

該員後續接獲綜調所調度員通知，該員注意到監視盤面顯示 108 轉轍器有紅點亮起，因此呼叫左營站及內惟站，2 站人員均表示守車有通過，另與高雄站確認盤面沒有看到守車接近美術館站，並透過行調無線電呼叫 306 次車司機員，司機員回覆溜逸守車係位於里程 399 至 401 間，經該員檢視號誌盤面，確認守車未再移動，續遵循調度員發行車命令並指示 7202 次車單機載傳令員前往救援，7202 次車約 1157 時出發，1212 時抵達事故現場，1226 時拖回新左營站 5 股停靠。後續於 1 月台對司機員做酒測，結果顯示正常。而隨後南下有 111 次普悠瑪號進新左營站 1 股停靠，該員指示該次車改走西正線至高雄。

該員表示，7202 次車通常在客車停留線聯掛機會很高，運務和機務的號誌樓會討論當天調車與摘掛作業需求，確認當天編組調移與摘掛作業及是否需要單機出庫至月台載人辦理調車引導等事宜。該員平常也會對調車員進行考核。平時在機務段聯掛兩輛機車推進運轉時，有配置運務調車員於停留線 SS1/SS3 號誌機北端等候並引導調車，而只有單機運轉時，才會在出庫後先前往車站載調車員返回客車停留線再作聯掛。

1.12.8 綜合調度所調度員

該員於 107 年 5 月開始擔任調度總所調度員。事故當日約 1210 時，由行調無線電話之通聯獲知新左營站有車輛溜逸，該員注意到控

制盤面，先前已開通新左營站內東正線 3161 次車尚未到站，而站外東正線 102B 軌道區間因占用燈號亮起，惟其車次碼為亂碼顯示非正常車輛，因此判斷該占用訊號為溜逸之車輛；另新左營站號誌係採就地控制，左營機務段之客車停留線 2 股道將有 3061 次車經 1 股道進入新左營站，該員提醒新左營站值班站長應變，將新左營站出發設定為禁止。另因事故車前一趟下行 103 次車已接近高雄站，該區間東正線上應無占用車輛。該員開通美術館站的直進路徑，讓新左營站至高雄站的東正線軌道保持淨空，且封鎖兩端閉塞方向，當確認溜逸車輛停留在軌道區間 401ET，無再移動之占據訊號後，該員即下達行車命令進行救援作業，由值班站長以傳令法導引傳令員進入隧道區間聯掛守車至新左營站。

1.13 事件序

本次事故之運轉時序如表 1.13-1。

表 1.13-1 事故列車運轉時序表

時間	運轉過程
1030	第 7202 次貨物列車司機員於運轉室領取報單，內容為出庫前有聯結 E209 電力機車頭需求。
1113	左營機務分段調車員及加油工提醒司機員要在 W1 股道聯掛並加油。
1114~1119	在調車員協助下，透過轉車盤將 R28 號機車頭自左營機務分段 W1 停留線與 E209 號機車頭實施聯掛，並進行 2 車氣軔貫通及完成加油作業。
1121	司機員呼叫左營號誌樓，獲准執行左營機務分段出庫作業。
1122~1123	左營機務分段調車員持續通聯第 7202 次車司

時間	運轉過程
	機員，提供 E 股道及 S4 股道號誌 ALLRIGHT 訊息。
1122:49	左營機務分段調車員提醒第 7202 次車司機員：「你在南邊整備線那邊掛黑頭車喔，我有看到 S4 那邊有車」。
1122:58	第 7202 次車司機員回覆：「但我要去站內載人出來聯掛」。
1123:41	第 7202 次車抵達左營機務分段與新左營站的交界，左營機務分段調車員再告知司機員，已引導該車至交界，之後由新左營站調車司事接續引導。
1124:37~1125:03	新左營站調車司事「來 7202 再 10 台」、「7202 再 5 台」、「來 3 台」、「再 2 台」、「來 1 台 一度停車 謝謝」引導聯結。依訪談紀錄司機員稱未聽到調車司事行調無線電話呼喚，直至調車司事 1125:01 時發話：「再 2 台」、「來 1 台 一度停車 謝謝」後，執行緊急緊軔。
1125:09	「師傅 啊卡 啊卡 7202 啊卡」要求停車，但已來不及停車並發生碰撞。
1125:25	該調車司事又發話：「師傅等一下喔 我守車溜出去了」。依訪談紀錄此時調度總所調度員，從行調無線電話獲知新左營車站守車溜逸。
1157:52	檢車員回報守車位置於 399 68 UK401+008。
1158:23	檢車員將守車制軔。

1.14 測試與研究

1.14.1 疲勞生物數學模式分析

臺鐵司機員班表是依「交通部臺灣鐵路管理局動力車乘務員勤務時間排班須知⁹」規劃各機務段機班運用表並依此進行工作班排定。司機員排班須知為疲勞管理之基礎，但為進一步強化疲勞管理，國外鐵道業已將疲勞生物數學模式納入疲勞風險管理之機制內，以利分析司機員工作班是否存在潛在疲勞風險並進行管理。

疲勞生物數學模式乃依科學上對疲勞原因之瞭解而發展的電腦分析程式，以預測工作班疲勞風險，其所得之結果為平均值，故不考慮司機員個別差異（如睡眠需求、生理時鐘型態、睡眠品質差異等）。本會使用疲勞生物數學模式-多模組運具駕駛員之疲勞風險評估分析系統（Fatigue Risk Index，簡稱 FRI），評估本案司機員與機車助理於事故前一週工作班之疲勞指數¹⁰及風險指數¹¹，結果摘要詳如附錄 6，其中事故當日工作班疲勞風險分析結果摘要如表 1.14-1：

表 1.14-1 事故當日工作班疲勞風險分析

工作班	人員	疲勞指數	風險指數
ZY924	7202 司機員	8.68%	1.01 倍
ZY924	7202 機車助理	6.35%	1.08 倍

⁹ 93 年 3 月 12 日鐵人二字第 093005489 號函（臺北市府同意核備）；93 年 4 月 6 日機管考字第 0930002392 號函（自 93 年 5 月 1 日起實施）；104 年 10 月 16 日鐵人二字第 1040035017 號函（北市府 10438849400 號函同意核備）；105 年 12 月 19 日鐵人二字第 1050040648 號函（北市府 12 月 5 日北市勞資字第 10546172800 號函同意核備）。

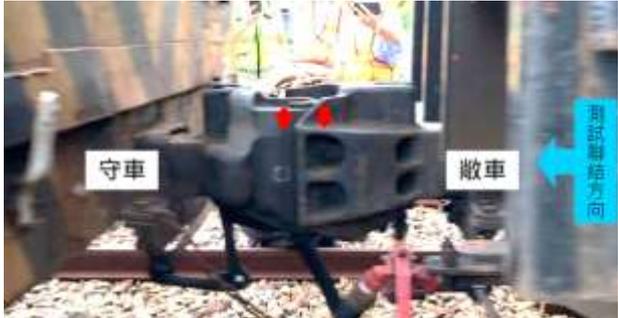
¹⁰ 疲勞指數（Fatigue Index），代表某工作班產生疲勞平均可能性（average probability），總分介於 0~100，分數越高代表該工作班表產生高度疲勞（Karolinska 睡眠量表在 8 或 9 分）的機率越大。

¹¹ 風險指數（Risk Index），係指將駕駛員事故前一週班表資訊輸入本會建置之多模組運具駕駛員疲勞風險評估分析系統，透過系統演算得出駕駛員在特定班表發生事故之相對風險程度。

1.14.2 碰撞聯結測試

本會為確認 R28 柴電機車行車調度無線電話車上台通訊品質與收發狀況，以及確認守車與敞車在聯結狀態下，受柴電機車 R28 聯結 GE 電力機車編組碰撞後之聯結器狀況，於民國 109 年 9 月 23 日實地至事故地點測試，將守車與敞車於聯結狀態下並皆保持手軔機鬆軔狀況，以事故車輛相同之柴電機車 R28 聯結 GE 電力機車之編組，進行時速 5 公里/時之碰撞聯結測試，測試過程說明如表 1.14-2。

表 1.14-2 碰撞聯結測試說明

項次	現場測試情況	說明
1		測試前守車與敞車聯結器狀態。
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. 以時速 5 公里衝撞敞車，守車與敞車聯結器端末均產生壓縮現象，如黃色箭頭處。 2. 接著守車聯結器出現下沉，敞車聯結器則產生上抬，如紅色箭頭處。
3		隨後守車聯結器會因受壓而反彈開始上抬，敞車聯結器則開始往下回復，如紅色箭頭。

項次	現場測試情況	說明
4		<p>接著守車聯結器因反彈出現大幅上抬現象，敞車聯結器則回復到初始位置。</p>

依測試結果可初步研判，事故當時因衝撞聯結速度高達 21 公里/時，守車受壓後其聯結器應該有大幅向上彈起現象。

另有關 R28 柴電機車之行車調度無線電話車上台收發情形，本會將無線電話之音量固定於第 6 格狀態下，機車自左營機務分段至新左營客車停留線之行駛階段，該無線電通訊品質及收發狀況均為清晰良好。

第 2 章 分析

本次事故排除車輛故障、通訊異常、號誌故障、人員疲勞等因素，以下分別就調車資訊傳遞、通訊設備品質、乘務員狀況警覺、聯掛停留車輛之制軔措施、車輛溜逸後緊急處置等分析如後¹²。

2.1 調車資訊傳遞

2.1.1 乘務員工作報單完整性

依 1.7 節內容，事故車 R28 柴電機車當日需要在左營機務分段內加掛一輛 E209 電力機車後，再行駛至新左營站客車停留線加掛敞車及守車。當日司機員報到時，有領取一份乘務員工作報單，報單上僅機務分段人員註明於機務分段內需加掛機車之資訊，惟報單並未呈現客車停留線加掛列車的資訊，由乘務員報單中司機員無法事先得知列車駛出機務分段後進入新左營站區加掛敞車及守車之資訊，加掛資訊僅能透過調車人員與司機員間行調無線電話通訊。

司機員在報到時領取的乘務員工作報單中未註明機車以外之加掛資訊，因此當列車以推進運轉方式行駛出機務段後，司機員無法預見及瞭望前方路線條件，必須仰賴調車人員告知相關資訊，依通聯紀錄，左營機務分段調車員未完整交接且新左營站調車司事未告知聯掛資訊及引導，加上新左營站有相較一般車站調車時，站方不必開立調車指示證交付乘務員之特殊規定。

因此當在機務段與車站交界處所採取引導調車時，若能在乘務員工作報單中先行註記加掛資訊，使司機員先瞭解後續之調車任務，將

¹² 本報告係使用事件序與安全因素分析方法，係本會整合澳洲與加拿大運輸事故調查機關之安全調查方法而成之結構化分析工具。

事件序分析係依據時間順序，整理運具、系統、或第一線人員所發生之安全事件或狀況；安全因素分析則包含識別與檢驗事故相關安全因素之存在，並找出相互影響因素，進而產出調查發現與改善建議之分析步驟，以及藉由異常事件、個人作為/技術性失效、局部條件、風險控管機制與組織影響等五項安全因素類別所產出安全因素關係圖（稱 safety factors map 或 accident map）。

可避免此類跨兩單位路線之調車風險與漏洞。

2.1.2 機務分段調車員與司機員之通訊及引導

依據行車影像紀錄，R28 柴電機車與 E209 電力機車於左營機務分段準備前往新左營站停留線時，是採取推進運轉方式行駛，依新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約之規範，此時是屬引導調車，意即司機員在無法瞭望路線的狀況下，應由調車人員進行列車引導，並通告相關進路狀態。

由通聯紀錄內容發現，於 1122:49 時，左營機務分段調車員曾以行車調度無線電話告知第 7202 次車司機員「你在南邊整備線那邊掛黑頭車喔，我有看到 S4 那邊有車」，代表左營機務分段調車員有告知並提醒司機員前方調車路線上停留車，惟 1122:58 時司機員卻回覆「但是我要去站內載人出來聯掛」，雙方未進一步確認對方表達之訊息，也未落實呼喚應答及覆誦再確認，以至於造成調車員與司機員通聯有認知差異。

另依據事故列車行車影像紀錄內容顯示，左營機務分段調車員未將列車帶至左營機務分段及新左營站交界處，也未等待新左營站調車司事抵達並完成交接即先行離開，未完成引導功能。

2.1.3 新左營站運務段調車司事與司機員之通訊及引導

依臺鐵局行車實施要點第二條引導規定及實車模擬結果，當推進運轉列車以引導方式抵達左營機務分段及新左營站交界處時，第 7202 次車應立即停車不再續行，待新左營站調車司事抵達 SS3 號誌機後，司機員在該調車司事引導下，才能續行進入新左營站客車停留線 S4 股道。

依臺鐵局行車實施要點第五十八條規定：「調車員或調車司事應將工作順序及必要事項通知司機員、號誌人員、轉轍工及調車工。前項通告，得依調車通告號訊或行車調度無線電話通告辦理。」惟依據

通聯紀錄內容，新左營站調車司事在列車進入客車停留線時，未至交界處將准調號誌顯示內容轉告司機員，也未在交界處將客車停留線 S4 股道之敞車及守車需聯掛之資訊告知司機員，而是在列車接近停留車輛前才以行調無線電話通知聯掛剩餘距離，不符合臺鐵局行車實施要點第五十八條之規定。

事故列車於通過 SS3 號誌機時進入新左營站停留線時，仍屬推進運轉模式，在新左營站調車司事未引導狀況下，司機員未停車確認即自行以推進運轉方式進入新左營站 S4 股道客車停留線內，不符合新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約之規範。

另依臺鐵局「調車作業標準作業程序」-執行人員:調車工-(調車中)-「5.推進聯掛，適當顯示調車號訊¹³，控制聯掛速度勿使激撞(混合及旅客列車聯掛，應於編組前 2 公尺一度停車後再行聯掛，曲線聯掛時，先調整雙方連結器肘至易於聯掛之狀態)。因新左營站調車司事未通知有聯掛需求，致司機員未能依規定在編組前 2 公尺一度停車，並以時速 21 公里/時撞擊停留車輛。

2.1.4 通聯方式

依據 1.7 節內容，有關臺鐵局在行車調度無線電話使用上有進行相關規範，包含使用國語、不得使用方言及覆誦重點等。惟在本案調車通聯過程中，大多都是以台語在進行資訊傳遞，且有部分設備專有名詞使用俚語稱呼，如「7202 師傅 你準備好了嗎(台語)」、「你在南邊整備線那邊掛黑頭車喔 我有看到 S4 那邊有車(台語)」；此外通話雙方在資訊傳遞時，均未進行覆誦確認，以致於 S4 股道有停留車輛之訊息，無法正確傳遞給司機員，且有相互矛盾之情形。

¹³ Sign 依形、色、音等行車人員間互相傳達訊息之方法。

2.2 通訊設備品質

依據司機員工作報單內容，在列車整備時，有關車上無線電設備交接檢查紀錄表的「站車無線」欄位被勾選為良好，顯示事故當下無線電並無異常情形。

依據通聯紀錄內容，第 7202 次車司機員於左營機務分段時與調車員之通聯並無異常。

另本會進行 R28 事故車輛之實車測試，測試人員將行車調度無線電話車上台音量設定在 6 格（全滿為 8 格）狀況下，關於無線電收音情形均正常清晰，且相關通聯紀錄語音亦正常清晰，顯示事故時，排除有無線電通訊不良之狀況。

2.3 乘務員狀況警覺

依通聯記錄顯示，司機員事先已認定要先行駛至新左營站內搭載人員返回客車停留線才實施聯掛，於進入新左營站客車停留線調車階段時，未留意新左營站調車司事用行車調度無線電呼叫之聯掛距離等相關訊息，顯示司機員狀況警覺不足。

另依據臺鐵局行車實施要點第二百九十四條內容，如因前途障礙或其他情事需緊急停車，司機員未作緊急停車措施時，機車助理應即警告之。本案列車司機員以推進運轉方式進入新左營站客車停留線 S4 股道時，機車助理亦未察覺到列車未有人員引導，錯失提醒司機員注意或停車之機會，未發揮機車助理之警覺性。

2.4 聯掛停留車輛之制軔措施

本案發生溜逸之原因除司機員與調車司事間聯繫不當造成激撞外，另一原因係停留車輛之手軔機於聯掛前已先行實施鬆軔，故此時停留車輛已無任何防動措施。

依臺鐵局運轉規章 3-行車實施要點第 92 條規定：「停留車輛除有特殊情事外應互相聯掛並應制軔，必要時應以阻輪器扣妥，防止轉動。」另依臺鐵局運轉規章 11-調車處理須知第 22 點規定：「在站內停留之車輛，應將連結器開啟，並作防止轉動之措置。」

依據上述相關停留車輛軔機的處置規定，調車聯掛前待聯掛之車輛應視為停留車，因此手軔機應維持在制軔狀態，但依據訪談紀錄，事故當日新左營站調車司事在聯掛前，就先將敞車及守車阻輪器移除後並將手軔機實施鬆軔，不符合上述行車實施要點第 92 條與調車處理須知第 22 點之規定。另調查發現，執行調車之人員經由師徒制之學習，並不了解聯掛前軔機須保持制軔之規範。

本型守車的手軔機裝置是透過轉盤將絞鍊擰緊，透過機械方式迫使煞車閘瓦將車輪夾緊，以達到緊軔效果並產生制軔力（即防動措施），本案倘若停留車輛持續實施緊軔，當停留車輛遭受衝撞時，僅會造成車體、轉向架等設備損壞，不至於造成車輛溜逸之情事。

2.5 車輛溜逸後之緊急處置

當發生車輛溜逸後，因溜逸車輛無人駕駛，無法預期其行走路線，如不妥善進行通報並有效阻止，容易造成設備損毀或導致旅客及軌道區施工人員的生命安全危害，亦可能有車輛自側線溜逸至正線並造成衝撞之危險。

依 1.7 節，臺鐵局對於車輛發生溜逸情形時，在行車實施要點第四百七十二條訂有相關處置措施及程序，惟依據通聯紀錄及訪談內容，調車司事在溜逸後第一時間，因 S4 股道客車停留線無裝設監視系統，僅能夠以行調無線電話通知新左營站月台嚮導注意溜逸車輛動向，至於新左營站行車室值班站長、號誌員並未掌握車輛溜逸之情事，直至 7 分鐘後溜逸車輛通過左營站，經左營站站員回報給新左營站行車室，值班站長始掌握溜逸車輛之行經路線及方向，無法有效於第一時間依上述行車實施要點進行相關通知及警示，也延遲向調度員通報

之即時性。

另依據訪談紀錄內容，調度員是透過行調無線電語音、調度畫面占用燈顯示、車次碼顯示亂碼等情形，判斷新左營站有車輛溜逸情形後，向新左營站下達列車禁行指示，並開通溜逸車輛前方進路，本會認為調度員之處置符合行車實施要點之規定。

第 3 章 結論

調查報告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」、「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，包括不安全行為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響鐵道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，但提升事故發生之機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來鐵道安全之故，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鐵道安全、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、教育及改善鐵道安全目的之用。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 事故列車司機員執勤前取得之乘務員工作報單並未完整載明聯掛車輛訊息，調車人員於列車推進運轉行駛階段，未即時告知司機員須聯掛車輛之資訊，且未提供連續且明確之引導，肇致事故發生。(2.1)
2. 事故列車司機員主觀意識認定該股道沒有停留車輛，故未有停車

之準備，機車助理亦未察覺無調車人員引導而提醒司機員，造成列車未能在停留車輛前即時停車，造成衝撞。(2.3)

3. 溜逸之守車在聯掛前已先實施鬆軔，於事故列車衝撞後發生脫鈎溜逸事故。(2.4)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 新左營站有相較一般車站調車時，站方不必開立調車指示證交付乘務員之例外規定，若未在乘務員工作報單先註記加掛資訊，易造成司機員不知聯掛任務之調車風險。(2.1.1)
2. 左營機務分段調車員提醒司機員有停留車在調車路線上，而司機員回覆要去左營站內接人，雙方未進行呼喚應答及覆誦確認。(2.1.2)
3. 左營機務分段調車員未將列車帶至左營機務分段及新左營站交界處，也未等待新左營站調車司事抵達並完成交接即先行離開，未完成引導功能。(2.1.2)
4. 事故列車於通過 SS3 號誌機時進入新左營站停留線時，在新左營站調車司事未引導狀況下，司機員未停車確認即自行以推進運轉方式進入新左營站 S4 股道客車停留線內，不符合臺鐵局相關規定。(2.1.3)
5. 新左營站調車司事在列車進入客車停留線時，未至交界處將准調號誌顯示內容及客車停留線 S4 股道之敞車及守車需聯掛之資訊告知司機員，且在列車接近停留車輛前才以行調無線電話通知聯掛剩餘距離，不符合臺鐵局相關規定。(2.1.3)
6. 調車通聯過程中，司機員及調車人員大多都是以台語在進行資訊傳遞，且有部分設備專有名詞使用俚語稱呼；雙方通聯內容均未進行覆誦確認，以致於 S4 股道有停留車輛之訊息，無法正確傳遞給司機員，且有相互矛盾之情形。(2.1.4)
7. 新左營站調車司事在聯掛前，就先將敞車及守車阻輪器移除後並

將手軔機實施鬆軔，不符合聯掛前停留車輛須保持制軔之相關規定；執行調車之人員經由師徒制之學習，並不了解該規範。(2.4)

8. 新左營站調車司事於車輛溜逸後未依規定通報值班站長，造成未能於第一時間掌握溜逸車輛所經路線，無法有效轉知綜合調度所之調度員，可能延誤緊急處置時機。(2.5)

3.3 其他調查發現

1. 依據運轉紀錄器號誌重演紀錄判斷，事故列車於調車期間所通過之相關號誌機均正常顯示。(1.8.3)
2. 無證據顯示本案調車作業人員在本次事故中之操作及表現可能受到疲勞、酒精或藥物之負向影響。(1.5.2) (1.5.3) (1.14.1)
3. 依據實車測試結果及通聯紀錄顯示，事故機車 R28 行車調度無線電話車上台排除有故障及通訊不良之情事。(2.2)
4. 綜合調度所調度員於事故發生後監聽無線電並進行即時處置，符合應變處置規定。(2.5)

第 4 章 改善建議

4.1 鐵道安全改善建議

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 強化乘務員工作報單機制，著重任務前之工作項目及順序。
(TTSB-RSR-22-01-001)
2. 明訂橫跨兩單位管轄調車任務交接之標準作業程序，特別著重於聯掛任務資訊的傳達、親至現場執行指導任務、兩責任區間交接、聯掛前車輛制軔、司機員依調車人員引導運轉及事故應變通報等。(TTSB-RSR-22-01-002)
3. 加強員工教育訓練及安全管理機制，儘速訂定調車交接程序的訓練規範、手冊及程序，作為訓練、考核及執行之依據，以落實調車人員與司機員按標準作業程序執行任務。(TTSB-RSR-22-01-003)
4. 明訂行車調度無線電話使用管理須知之考核制度，落實人員通訊之覆誦確認等。(TTSB-RSR-22-01-004)

附錄 2 新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約

新左營站與高雄機務段左營調車場間定例調車規約

(99.08.10 訂定)

(99.09.01 依據 99.08.30 運運設字第 0990007911 號函修訂)

- 一、為因應運轉業務需要，達成列車準點行駛及確保行車安全，特訂定本規約。
- 二、稱 呼：
 - (一)「行控室」：指能控制新左營站場內有關號誌機及轉轍器運作之處所。
 - (二)「號誌房」：指能控制左營機務分段場區內有關號誌機及轉轍器運作之處所。
- 三、定例調車路徑及調區號誌機指定如下：
 - (一)列車出段：

自機務分段 1 至 10 股道南端所屬 82R、84R、86R、88R、90R、92R、94R、96R、98R、100R 等調車號誌機，經 SS1、SS3 調車號誌機至停留線 1 至 5 股道，再自停留線 1 至 5 股道經 62R、64R、66R、68R、70R 號調車號誌機至新左營站 1 至 5 股道北端所屬之調車號誌機(35L、37L、39L、41L、43L)背面止。
 - (二)列車入段：
 1. 自新左營站內第 1 至 5 股道北端所屬各調車號誌機(35L、37L、39L、41L、43L)至停留線第 1 至 4 股道；再自停留線第 1 至 4 股道(63L、65L、67L、69L)經 WS2、WS4 調車號誌機至機務分段 1 至 9 股道北端所屬之各該調車號誌機(81L、83L、85L、87L、89L、91L、93L、95L、97L)外方止。
 2. 自新左營站內第 4、5 股道北端所屬 41L、43L 號誌機至停留線第 5 股道；再自停留線第 5 股道(71L)經 WS4 調車號誌機至機務分段 1 至 9 股道北端所屬之各該調車號誌機(81L、83L、85L、87L、89L、91L、93L、95L、97L)外方止。
- 四、前款指定定例調車區域遇有下列情事時，不適用本規約，應改為引導調車：
 - (一)機車無火重聯推進運轉或後部附掛車輛需推進運轉時。
 - (二)柴電機車單人乘務且逆向運轉時。
 - (三)列車行車調度無線電話故障時。
 - (四)動力車因故無法於進行方向前部駕駛台駕駛時。
 - (五)調車號誌機故障時。
- 五、編組整備：

(一)列車車輛於機務分段 1 至 10 股道或站內停留整備區 1 至 5 股道待開時，由列檢人員負責列車後端整備（含氣軔試驗及列車標誌）。

(二)編組運用折返之列車於站內 1 至 5 股道停留，本務機車轉向或更換本務機車時，由車長負責列車後端整備（含氣軔試驗及列車標誌）。

六、執 行：

(一)值班站長對辦理定例調車前，先確認相關進路無車輛佔用，將進路開通並確認相關調車號誌機顯示准許調車號誌後，將起點、訖點及開始時間，以行車調度無線電話通告司機員，並注意就地控制盤上調車車輛行進之情形。

(二)司機員接獲定例調車開始，除以行車調度無線電話向行控室(或號誌房)復誦外，應確認相關調車號誌機已顯示准許調車號誌，並作指認呼喚應答再次確認後，以不超過 25km/hr 之速度辦理調車。

七、定例調車區域之進、出段除依本規約辦理外，並應遵循相關行車規章規定。

八、本規約自報准核備之日起實施，如有未盡事宜，得隨時協商修訂之。

新左營站

站 長：

高雄機務段

運轉主任：

段 長：

附錄 3 高雄機務段 E200 型 機車運用表 2

⊕ 交通部臺灣鐵路管理局行車電報 機務處長020電 第13頁/共13頁

⊕	高雄機務段 E200型 機車運用表 2												
運用號碼	臺東	玉里	花蓮	宜蘭	七堵	臺北	樹調	彰化	嘉義	新左營	九曲堂	潮州	潮州基地
8EL 20 (2)	<p>6/19起：</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> <p>《連週二次位》</p> <p>《連週三次位》</p> <p>《連週三次位》</p> <p>《連週三次位》</p> </div> <div style="flex: 2; text-align: center;"> </div> <div style="flex: 1;"> <p>11:40</p> <p>21:56</p> <p>22:15</p> <p>23:40</p> </div> </div> <p>註：(1)本運用連週二附掛7216次次位至新左營、週三附掛7202次次位自新左營至嘉義擔任預備MA機車。 (2)次週三附掛7201次次位自嘉義至新左營、次週三附掛7215次次位自新左營至潮州基地，例假日停駛。 (3)機車連週二、五由嘉義機務段擔任日檢工作。 (4)連週三例假日時，週二7216次及週三7215次不附掛，機車留置嘉義備用。</p>												

附錄 4 第 7202 次車乘務員工作報單

交通部臺灣鐵路管理局
乘務員工作報單[預計]

印表日期: 06/04 09:35

程式代號: MA01

段別: 左營機務分段

頁數: 第 2

工作班號: ZY924		預計		一般時間		乘務時間		總工時		總公里		實際		一般時間		乘務時間		乘務公里		休息時間											
開始日期: 2020/06/10		星期三		深夜	其餘	深夜	其餘	10:09		199.0		深夜	其餘	深夜	其餘																
段別	宜蘭	七堵	台北	新竹	彰化	嘉義	高雄	左營	台東	花蓮	苗栗	二水	蘇澳	車別	客	貨	混	其他	單機	調車	客輔	貨輔	混輔	試車	便乘	運送	段內	控制	控制	被控	重連被控
代號	IL	CT	TP	HC	CH	CI	KH	ZY	TT	HL	ML	ES	SA	代號	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	代號	A	B	C
姓名	代號	乘務	姓名	代號	乘務	姓名	代號	乘務	姓名	代號	乘務	休息點		地點	開始時間	結束時間	地點	開始時間	結束時間	地點	開始時間	結束時間									
														ZY	07:26	10:26															
運行日期	月	日	車次	列車別	運行區間			到開時刻		規定上/下班時間		運行號碼	車號	控制別	車號	控制別	車號	控制別	車號	控制別	車號	控制別	牽引噸數		起訖用電量 (度數)	起訖用油量 (公升)					
					起站	訖站	公里	開車	到達	上班	下班												客車	貨車							
預定	06	10	7202	貨	A874	A63	99.5	11:46	15:25	10:26	15:55	CHR40											300								
實際									13:00	10:26	13:30																				
預定	06	10	7201	貨	A63	A874	99.5	18:59	21:59	17:59	22:39	CHR40											300								
實際																															

註: 本報單實際運行時間, 應如實填寫, 並於下班繳回。

運轉概況 (順行)

運轉概況 (逆行)

附錄 5 通聯抄件

109.06.10.新左營站第 7202 次車輛溜逸事故案通聯紀錄譯文

●人員說明

運轉室副主任（機）	機務段運轉副主任
司機員（機）	機務段 R28 司機員
機車助理（機）	機務段 R28 機車助理
檢車員（機）	機務段檢車員
調車員（機）	機務段調車員
號誌員（機）	機務段當日值班號誌員
加油工（機）	機務段加油工
段長（運）	高雄運務段段長
勞安室主任（運）	新左營站勞安主任
值班站長（運）	新左營站當日值班站長
車長（運）	擔任 7202 車長
運轉員（運）	新左營站運轉員
調車司事（運）	1. 新左營站調車員兼代理調車司事 2. 於當日溜逸後為代用閉塞施行傳令法之 傳令員
調車員（運）	新左營站調車員
號誌員（運）	新左營站當日值班號誌員
新左營列檢（運）	新左營站列檢人員

●專業用語

啊卡	（日語）表示停車之意
ALLRIGHT	（英語）作「無錯誤」、「無異狀」、「可行」、「承諾」等語意之解釋
Caboose	（英語）守車

● 通聯紀錄

時間	發話人	發話內容
1044:11	調車員 (機)	瞭解欸 7202 不用透號誌 我在二股等他
1044:17	號誌員 (機)	收到了 瞭解 謝謝
1046:12	值班站長 (運)	新左營站 收到 謝謝
1100:55	號誌員 (運)	你們是否有人搭 3064 進去調 7202
1101:01	運轉員 (運)	沒有捏 要搭 3064 進去嗎
1101:06	行車室 (運)	對啊 你們看○○要搭進去 還是○○啊
1101:33	行車室 (運)	3064 你等我們師傅搭你的車進去調 7202 喔
1101:50	行車室 (運)	二月台的調車師傅 你如果上去 3064 喊一下聲音啊 謝謝
1101:57	運轉員 (運)	好
1102:16	運轉員 (運)	控制室 ○○上去了
1102:19	調車司事 (運)	師傅 我在車上了 謝謝
1102:27	號誌員 (運)	3064 調車 ALLRIGHT 停留線五股讓我們師傅下車 謝謝
1106:39	調車司事 (運)	欸 ○○師傅在停留線等 7202 喔
1106:46	調車司事 (運)	更正是 7201
1106:49	號誌員 (運)	先等一下 7202 要出來的時候我會跟你喊 謝謝
1106:54	調車司事 (運)	好 那我在停留線等喔
1106:57	號誌員 (運)	收到 謝謝
1108:21	加油工 (機)	7202 師傅 你準備好了嗎
1108:27	司機員 (機)	再 2 分鐘就好
1108:30	加油工 (機)	收到
1111:52	司機員 (機)	左營機務運轉室 7202 麻煩列車防護及

時間	發話人	發話內容
		行調電話試驗
1112:03	左營機務運轉室 (機)	7202 列車防護試驗
1112:07	司機員 (機)	2 個都正常 謝謝
1113:45	加油工 (機)	7202 號誌 ALLRIGHT 去加油 謝謝
1114:00	調車員 (機)	○○○ 7202 有打號誌給他了嗎
1114:05	號誌員 (機)	轉盤線開通一股 調車號誌 ALLRIGHT 號誌給你了 謝謝
1114:13	調車員 (機)	來 7202 師傅來 你準備好了來一股聯掛 掛好了加油
1114:19	司機員 (機)	7202 一股聯掛 調車 ALLRIGHT 謝謝
1114:50	調車員 (機)	無聲
1114:52	調車員 (機)	來 7202 8 車
1115:17	調車員 (機)	來 7202 3 車
1115:24	調車員 (機)	來 2 車
1115:34	調車員 (機)	1 車
1115:39	調車員 (機)	8 米
1115:41	調車員 (機)	來 7 米 5 米來 5 米
1115:48	調車員 (機)	4 米 3 米 2 米 1 米聯掛 聯掛 啊卡 ALLRIGHT 差一點 來師傅拉一下 好啊 卡 等我啊
1116:04	調車員 (機)	7202 靠北邊一點 5 米 應該拉的動 5 米 再來 再來 4 米 3 米 2 米 好啊卡 等 加油 等一下
1117:28	調車員 (機)	來 師傅緊軔
1117:41	調車員 (機)	來 鬆軔 謝謝
1117:47	調車員 (機)	來 7202 師傅來 鬆軔

時間	發話人	發話內容
1117:52	機車助理 (機)	有了 鬆軔
1117:56	調車員 (機)	再緊軔一次 再緊軔一次
1118:00	機車助理 (機)	好 緊軔
1119:46	加油工 (機)	號誌樓 7202 加油完畢
1119:50	號誌員 (機)	號誌樓 收到了 謝謝
1120:08	號誌員 (機)	○○○ 號誌樓呼叫
1120:16	號誌員 (機)	○○○ 號誌樓呼叫
1120:25	調車員 (機)	○○○ 什麼事情
1120:28	號誌員 (機)	7202 你都弄好了嗎 可以讓他出庫了嗎
1120:35	調車員 (機)	等一下啦 我去南邊一下 稍等一下 等司機員
1120:44	司機員 (機)	無聲音
1120:45	司機員 (機)	我司機員這邊都準備好了 他說好就可以了
1120:51	調車員 (機)	好 等我一下
1121:52	調車員 (機)	○○○ 你號誌給他了嗎 給 7202 了沒
1121:57	號誌員 (機)	來 7202 一股出庫 調車號誌 ALLRIGHT ○○○ 號誌給你了 謝謝
1122:05	調車員 (機)	來 7202 師傅 你如果加油好了 往南邊來 我在南邊了
1122:09	司機員 (機)	7202 推進 調車 ALLRIGHT 謝謝
1122:16	調車員 (機)	來 開過來 我有看到 E 線號誌 ALLRIGHT
1122:20	司機員 (機)	好 號誌 ALLRIGHT 謝謝
1122:36	司機員 (機)	你要帶到中線 中線過了讓你下去
1122:42	調車員 (機)	我會幫你看 你開過來 E 線號誌 ALLRIGHT
1122:47	司機員 (機)	ALLRIGHT

時間	發話人	發話內容
1122:49	調車員 (機)	你在南邊整備線那邊掛黑頭車喔 我有看到 S4 那邊有車
1122:58	司機員 (機)	但是我要去站內載人出來聯掛
1123:03	調車員 (機)	好來 E 線號誌 ALLRIGHT
1123:08	司機員 (機)	調車 ALLRIGHT
1123:13	號誌員 (運)	○○ 那個停留線四股 7202 從機務段準備要出來了 謝謝
1123:20	調車員 (機)	來 S4 號誌 ALLRIGHT 來 一直開過來
1123:24	司機員 (機)	號誌 ALLRIGHT 謝謝
1123:29	調車司事 (運)	好 收到
1123:41	調車員 (機)	來 7202 師傅 你可以聯絡車頭連接手 那邊過去就是快樂出門南邊了 謝謝
1123:49	司機員 (機)	好 謝謝
1124:37	調車司事 (運)	來 7202 再 10 台
1124:52	調車司事 (運)	7202 再 5 台
1124:58	調車司事 (運)	來 3 台
1125:01	調車司事 (運)	再 2 台
1125:03	調車司事 (運)	來 1 台 一度停車 謝謝
1125:06	調車司事 (運)	無聲音
1125:08	調車司事 (運)	無聲音
1125:09	調車司事 (運)	師傅 啊卡 啊卡 7202 啊卡
1125:15	調車司事 (運)	無聲音
1125:18	調車司事 (運)	欸
1125:20	檢車員 (機)	無聲音
1125:25	調車司事 (運)	○○師傅等一下喔 我守車溜出去了
1125:29	檢車員 (機)	無聲音
1125:43	調車司事 (運)	2 月台 2 月台 你幫我看一下南邊

時間	發話人	發話內容
1125:54	車長 (運)	欸 新左營 你那個 Caboose 溜出來了喔 注意一下喔
1126:01	調車司事 (運)	無聲音
1126:04	調車司事 (運)	2 月台 2 月台你趕快看一下南邊
1126:09	運轉員 (運)	我有在看阿
1126:14	調車司事 (運)	無聲音
1126:15	調車司事 (運)	它溜到一股 應該是一股 你看一下 你注意一下
1126:21	調車員 (運)	好 收到 正在看
1126:24	運轉員 (運)	號誌室 那這樣轉轍器要先扳轉好喔
1126:30	車長 (運)	在這裡西線月台 第三月台最旁邊這裡喔
1126:40	車長 (運)	新左營 溜過來了喔
1126:49	運轉員 (運)	第三月台 它溜到一股去了喔 快點
1126:53	調車司事 (運)	你那個趕快拉車長閘 把它拉起來
1126:58	調車司事 (運)	手軔機 手軔機啦 趕快拉起來
1127:01	檢車員 (機)	手軔機趕快轉緊啦
1127:05	檢車員 (機)	○○○ 你幫忙處理一下啦
1127:56	調車司事 (運)	○○師傅 你現在轉轍器都 OK 嗎
1128:04	運轉員 (運)	○○師傅 那個 到出發號誌機了
1128:09	號誌員 (運)	喂 你說什麼
1128:13	調車司事 (運)	你盤面的轉轍器都 OK 嗎
1128:17	號誌員 (運)	那個
1128:26	調車司事 (運)	○○○○ 它有沒有停下來了嗎
1128:29	運轉員 (運)	比較慢了啦 它現在好像在出發號誌機外面 50 公尺那裡
1128:42	勞安室主任 (運)	那個新左營 新左營 你現在調車是用什麼模式調車啊 是用溜放的啊

時間	發話人	發話內容
1128:50	調車司事 (運)	無聲音
1129:00	勞安室主任 (運)	在新左營那個停留線這邊是新左營的員工嗎 還是什麼單位的啊
1129:09	值班站長 (運)	欸 今天在 391K+200 西線旁在工作那個單位
1129:23	號誌員 (運)	啊
1129:26	號誌員 (運)	現在什麼情形 我也看不懂
1129:32	勞安室主任 (運)	無聲音
1129:36	調車司事 (運)	無聲音
1129:38	調車司事 (運)	新左營行控室 那我現在是一股連車嗎
1129:46	新左營站列檢 (運)	7202
1129:47	運轉員 (運)	無聲音
1129:50	調車員 (運)	行控室 守車還在跑喔
1129:56	運轉員 (運)	無聲音
1129:58	運轉員 (運)	快進隧道了 完了完了
1130:04	勞安室主任 (運)	○副座 現在守車跑到哪裡了
1130:10	值班站長 (運)	○○ 你現在在二股調車嗎
1130:17	調車司事 (運)	對 我在停留線二股調車
1130:20	值班站長 (運)	你溜放嗎
1130:22	司機員 (機)	四股啦
1130:24	調車司事 (運)	沒有啦 沒有用溜的 他聯的時候太快了 啦
1130:30	勞安室主任 (運)	你們開什麼玩笑啊 我○○○主任 你在停留線那個守車是怎麼回事 現在那個守車在哪裡啊
1130:45	值班站長 (運)	○○ 你們現在那邊是怎樣 勞安主任說

時間	發話人	發話內容
		你們是溜放嗎
1130:50	調車司事 (運)	沒有溜放 沒有溜放
1130:53	檢車員 (機)	守車現在撞一下後 現在可能快到地下化那邊了
1131:00	新左營站值班站長 (運)	守車現在跑到地下化那邊嗎
1131:04	檢車員 (機)	對啊 一直跑過去
1131:08	勞安室主任 (運)	啊你那個守車上面有沒有人 要把它制軔下來 那個守車跑到哪裡去了
1131:16	檢車員 (機)	那個現在撞一下一直跑過去 我現在去看一下
1131:21	勞安室主任 (運)	副座趕快處理 那個守車已經溜逸了
1131:28	調車員 (機)	○○○ 我在 7202 這邊 我來看一下
1131:35	值班站長 (運)	○○你是溜逸嗎
1131:39	調車司事 (運)	副座 他連的時候太快了 我都有在喊車台 他就整個 5 車的時候就撞上來了
1131:48	勞安室主任 (運)	○副座先不要問了 看那個 Caboose 先擋下來 不要影響到本線
1131:57	調車司事 (運)	副座那有沒有人去 還是已經出過進站號誌了
1132:02	調車員 (運)	它溜到地下化那邊了 守車追不上去了 車上沒人
1132:09	勞安室主任 (運)	副座 趕快處理 趕快處理, 那個守車到底是怎麼回事 有沒有要停下來
1132:15	勞安室主任 (運)	你那個有影響列車 趕快列車都要停下來了啦
1132:20	值班站長 (運)	○○現在那個守車在哪裡
1132:24	調車員 (運)	副座 看不到了 在地下化那邊 我們站內

時間	發話人	發話內容
		這邊看不到了 我剛要追追不上
1132:31	值班站長 (運)	在西線還是東線
1132:33	左營站	左營回報那個守車已經過來地下化了喔
1132:39	調車司事 (運)	有到舊左營了嗎
1132:41	左營站	過去了 過去了
1132:44	值班站長 (運)	啊在哪一線啊
1132:48	調車員 (運)	在東線 東正線
1132:59	新左營列檢 (運)	月台這邊沒看到守車
1133:03	左營站	已經過左營了
1133:05	調車司事 (運)	無聲音
1133:06	調車司事 (運)	無聲音
1133:09	勞安室主任 (運)	你們都不要講話了啦 ○副座趕快那個跟調度所報告 那個 阻止列車開了啦
1133:18	值班站長 (運)	我這裡開下去了啊
1133:22	調車司事 (運)	副座東線不能放車了喔
1133:30	勞安室主任 (運)	趕快通知高雄站 看高雄站有沒有人擋下來 沒辦法就一直通報下去
1133:41	檢車員 (機)	它現在跑到哪裡了
1133:47	勞安室主任 (運)	控制盤都看不到嗎
1133:49	號誌員 (運)	???
1133:52	檢車員 (機)	無聲音
1135:23	號誌員 (運)	無聲音
1135:52	楠梓站	新左營站 111 楠梓通過了喔
1136:00	檢車員 (機)	請問現在跑到哪裡了
1136:03	楠梓站	楠梓站通過了喔
1136:06	檢車員 (機)	沒有啦 7202 守車啦
1136:10	楠梓站	喔 這我不知道

時間	發話人	發話內容
1136:12	勞安室主任 (運)	不要再問了 ○副座 你趕快調度所 然後通知高雄 鳳山趕快看要開通哪裡 把它擋下來
1136:23	勞安室主任 (運)	看用沙包什麼之類的 趕快擋下來 快擋下來
1136:30	號誌員 (運)	欸主任 我們 111 這邊先停車 沒有要開
1136:40	勞安室主任 (運)	111 到新左營就先擋下來了啦
1136:44	號誌員 (運)	先擋下來 都會先擋下來
1136:48	號誌員 (運)	111 機車長 新左營呼叫 新左營一股停車
1136:55	111 機車長	111 一股停車 謝謝
1137:01	檢車員 (機)	在內惟站啊
1137:10	運轉副主任 (機)	運轉室 現在在坡道 它進入地下化
1137:35	檢車員 (機)	請問一下 那個守車現在跑到哪裡了 有到內惟站了嗎
1137:39	值班站長 (運)	○○ 你現在去看一下 看那個車在內惟站有沒有停下來
1137:47	勞安室主任 (運)	內惟你管的叫站員回報 那個盤看不出來 看不出來就是趕快 用人力目測看車跑到哪裡 有沒有通知高雄站了嗎
1138:03	值班站長 (運)	高雄站副座知道了 我有跟他說 他說在內惟站啦
1138:08	內惟站	報告副座 內惟目前現在沒有看到守車喔
1138:14	值班站長 (運)	內惟沒看到嗎
1138:16	內惟站	欸 正確
1138:18	值班站長 (運)	好
1138:19	3182 司機員	內惟剛剛 3182 就看到已經通過了啊
1138:24	勞安室主任 (運)	是 3182 司機員嗎

時間	發話人	發話內容
1138:28	第 3182 次司機員	對 是
1138:30	勞安室主任 (運)	趕快就一個站一個站那個回報回來啦 那個請高雄站那個美術館他們轄管一個站一個站回報 那個守車高雄看是要開通副線 還是哪裡有沙包之類 還是看高雄來不及那個鳳山就去用
1140:26	檢車員 (機)	還沒有在內惟啊...我尋看看
1140:33	檢車員 (機)	它是走東是嗎
1141:38	檢車員 (機)	內惟這邊都沒看到欸
1141:46	勞安室主任 (運)	那個○副座 那個跟那個高雄聯絡要看哪個看哪個算
1141:53	勞安室主任 (運)	停的列車那個司機員幫忙看一下
1142:05	檢車員 (機)	剛剛那個內惟都沒看到守車過去啊 我現在是在新左營跟內惟隧道裡面
1142:19	306 車長	新左營 新左營 306 車長呼叫
1142:23	值班站長 (運)	聽到請說
1142:25	運轉員 (運)	無聲音
1142:28	306 車長	它在那個美術館跟新左營中間 離內惟美術館間 離內惟很近
1142:43	值班站長 (運)	離內惟很近 所以是在美術館跟那個內惟中間
1142:51	檢車員 (機)	啊 它有沒有停下來
1142:53	306 車長	目前我看的時候...看起來很像是停了 不過很緩...不知道是不是滑的很緩慢 看不太出來 反正它目前就是離內惟南下大概 1 至 200 公尺左右
1143:14	高雄運務段段長	那個新左營站值班站長 你那邊是不是在調車啊 沒有機車沒有本務機車在哪裡啊

時間	發話人	發話內容
1143:22	司機員 (機)	有啊 有啊 我們那個
1143:25	司機員 (機)	無聲音
1143:28	高雄運務段段長	調度所 聯絡一下是不是本務機車跟著出去 如果它速度不是很快 能夠追得上的話 直接聯掛就可以把它掛了或是怎麼樣先調離開
1143:42	值班站長 (運)	???
1143:44	調車司事 (運)	欸副座 我用 7202 他有一台 R 柴電機車 我們去追那台車
1143:50	高雄運務段段長	如果說 剛才回報速度不是很快的話直接就把它追回來了啊 不用在那邊一直等啊
1144:02	司機員 (機)	你要趕快把那個 R 柴電機車拆開啊
1144:11	勞安室主任 (運)	欸新左營○副座 那個有回報 Caboose 現在跑到哪裡了
1144:17	值班站長 (運)	無聲音
1144:18	值班站長 (運)	那裡內惟跟美術館中間 離美術館 離內惟很近 啊只有一輛守車在哪裡
1144:29	勞安室主任 (運)	過來了嗎
1144:30	檢車員 (機)	啊 我過去看一下 我在內惟車站這邊
1144:36	勞安室主任 (運)	你趕快就是東線不能放車 你那個停留線剛 7202 調車 R 柴電機車趕快開出去 它停下來趕快把它拖回來
1144:54	勞安室主任 (運)	這樣聽懂沒
1145:01	306 司機員	新左營 306 司機員呼叫
1145:08	號誌員 (運)	請說
1145:10	306 司機員	剛經過時看到那台守車在差不多 400K 附近 我不知道有沒有在動 很慢 很慢 趕緊派人去看看

時間	發話人	發話內容
1145:20	號誌員 (運)	好 好
1145:22	勞安室主任 (運)	那個○副座 應該前面有上坡了 守車跑不動 你趕快叫 R 柴電機車去把它拖回來
1145:32	勞安室主任 (運)	那個叫員工跟去 一個或 2 個跟去
1145:37	司機員 (機)	無聲音
1145:39	調車司事 (運)	欸 新左營行車室四股這台 R 柴電機車我現在在上面 你幫我轉一下 看能不能去追那台車
1145:49	號誌員 (運)	啊那個要調度員下命令 我們不能自己去追 請等一下
1145:55	調車司事 (運)	好收到 我們在四股等
1145:59	勞安室主任 (運)	○副座趕快跟調度所申請行車命令
1146:05	司機員 (機)	啊你先打給我我轉線
1146:57	值班站長 (運)	那個 7202○○ 你只要一台機車出來就好 守車沒在動了 調度員說去內惟去掛回來
1147:12	調車司事 (運)	好 收到
1147:13	司機員 (機)	啊中線你要給我扳一下 讓我轉線
1147:19	勞安室主任 (運)	啊調度員有下行車命令了嗎 ○副座
1147:28	司機員 (機)	我們在停留線 先轉 先轉 再來要行車命令
1147:38	司機員 (機)	五股如果空線 可以轉五股
1147:43	司機員 (機)	停留線五股
1147:48	司機員 (機)	四股轉五股啦 麻煩一下謝謝
1147:53	運轉室副主任 (機)	○○○機務段呼叫 你叫小○手機 自己的手機開一下 我要他聯絡一下
1148:05	司機員 (機)	新左營站 7202 四股要轉停留線 5 股 麻煩號誌打一下

時間	發話人	發話內容
1148:18	勞安室主任 (運)	欸 新左營號控 趕快把 R 柴電機車轉線過來啦
1148:50	司機員 (機)	無聲音
1148:51	司機員 (機)	四股調車 ALLRIGHT
1149:54	調車司事 (運)	7202 本務五股 ALLRIGHT
1150:15	檢車員 (機)	現在守車在 399/67 的地方 我到了喔
1150:24	高雄運務段段長	停留在那裏嗎 還是還有在動
1150:28	檢車員 (機)	停留了
1150:30	高雄運務段段長	收到 謝謝 趕快那個本務機車趕快做調車申請命令以後 去把它掛回來
1150:54	檢車員 (機)	399/67 的位置喔
1152:51	高雄運務段段長	新左營站 你的本務機車調車跟那個到現場的行車手續辦的怎麼樣了
1152:59	調車司事 (運)	欸 站長我們現在在機車上了準備要過去聯掛了
1153:04	司機員 (機)	要等那個行車命令 有一個新的車次啦
1153:08	高雄運務段段長	有跟調度員申請行車命令嗎 這個要用傳令法喔
1154:29	調車司事 (運)	無聲音
1154:30	調車司事 (運)	我們在五股等喔
1154:49	司機員 (機)	不能開阿 那個方向不能開
1154:56	值班站長 (運)	○哥你現在 7202 在幾股
1155:00	調車司事 (運)	7202 在五股 在五股等號誌下來
1155:04	值班站長 (運)	啊 ○○○○ 來
1155:46	值班站長 (運)	3161 開車後 救援你要讓他走哪一線
1155:54	司機員 (機)	要有行車命令以及新的車次啊
1156:01	值班站長 (運)	7202B

時間	發話人	發話內容
1157:38	值班站長（運）	○○你 7202 準備好了嗎 好了先給你開
1157:43	傳令員（運）	來 行控室上車了 傳令員上車了 謝謝
1157:47	司機員（機）	好了 我準備好了
1157:52	檢車員（機）	在 39968 UK401+008
1158:03	司機員（機）	你說 391408
1158:08	檢車員（機）	399+68
1158:12	檢車員（機）	401 UK401+0.008
1158:23	檢車員（機）	我在這等你 我把它制軔了
1158:27	調車司事（運）	好 收到

附錄 6 左營道班工作日誌

日期: 109 年 6 月 10 日 時 分 天氣: 晴天 陰天 雨天

現場工作負責人職稱: _____ 姓名: _____

工作項目	地點	全班人數	出勤人數	休假	病假	事假	公假	助勤	公出	夜休	出差	遲到早退	查道	其他
軌道	左營	5	5											

出料	名稱	單位	數量	進料	名稱	單位	數量

舊料	名稱	單位	收回數	送段數	名稱	單位	收回數	送段數

本日使用機具: 1. 起道機 2. 砸道機 3. 電機 4. 鋸軌機 5. 鑽孔機 6. 割草機 7. 噴霧器 8. 螺栓擰緊器 9. 起釘機 10. 洋錘 11. 大錘 (請圈選) 12. 水平軌距尺 13. 洋錘 14. 鏈鋸機 15. 搬拉車 16. 平車 17. 吊軌器 18. 彎軌器 19. 電動砂輪機 20. 銼孔機

1. 工具及材料檢查: <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	2. 其他機具: 異常機具: (填機具代號)	機具使用前檢查: 1. 機油 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常 2. 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常 3. 電壓及線路 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常 4. 起動及運轉情形 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常 5. 各部位螺栓鬆緊 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
---	---------------------------	---

執行者簽名者: _____

人員安全配備檢查 行車調度無線電話機測試 已辦妥進入路線內申請

瞭望員安全佩帶: 臂章 無線電對講機 哨子 號誌旗(燈) 執行者簽名: _____

豎立工作鳴笛牌位置: _____ 執行者簽名: _____

接地棒操作者安全配戴: 絕緣手套 羊皮手套 安全皮鞋 執行者簽名: _____

勤前教育項目宣導

- 未經現場負責人同意，禁止擅自進入路線內，非作業需要禁止在軌道內行走或停留。
- 沿路線行進時，應面向列車行駛方向行走，並注意背面來車；若聽列車鳴笛即對避讓路線路肩。
- 遇有本線或鄰線列車駛近鳴笛或避車哨音時，應即刻停止工作，並呼喚同仁得避於工作路線路肩。工作時若須穿越軌道，應確實停、看、聽，確認左、右無來車時迅速通過，不得冒進，以防遭車撞擊。
- 上班前及其上工期間嚴禁喝酒及飲用含酒精性飲料，違者當日應請假，不准上班，並責其離開工作崗位，防止影響他人工作情緒。
- 身體不舒適或其他因素，致無法勝任當日工作者請提報，俾另派工作。
- 雙線區間避讓列車應在工作線之路肩或適當地點外側，嚴禁避讓於兩線間或鄰線軌道上，單線區間，應避讓於路線兩側路肩。
- 除夜間工作辦理路線封鎖外，白天在軌道上工作之前仍應至值班站長室辦理填寫保安維修單。

可能發生危害及預防項目: 1. 不安全環境及不安全動作預防: _____	自主檢查: 即工作完成檢查 工作項目: _____ (道班) _____ (班內) 執行者簽名: _____
--	--

工作人員簽名: _____

備註: 12:00 時左右, 接獲商報, 斗車當道, 隨即派員巡查, 斗車拆經過之道, 自念火均無異狀, 隨即回報, 新站

領班: _____ 直接幹部: _____ 主任: _____

(請領班、直接幹部、主任、督導人員簽名後應填註月日時分) 督檢人員: _____

附錄 7 本案駕駛疲勞風險評估預測模組 (FRI) 分析結果摘要

- 第 7202 次車駕駛各由 1 位司機員與機車助理擔任，本案司機員與機車助理於民國 109 年 6 月 4 日至 10 日之疲勞風險評估預測模組 (FRI) 分析，如下：

一、司機員

7202 次司機員於民國 109 年 6 月 4 日至 10 日之乘務工作紀錄如表 1，其中 6 月 4 日與 7 日未排班。依其乘務資料，FRI 預測分析結果如圖 1 及 2；其中事故當日之工作班的 FRI 分析結果如下：

1. 疲勞指數為 8.68 (總分 100)，代表其於事故當日 ZY924 工作班產生高度疲勞 (Karolinska 睡眠量表在 8 或 9 分) 的機率為 8.68%。
2. 風險指數為 1.01，代表其於 ZY924 工作班發生事故之相對風險，是一典型班表 (2 日班、2 夜班、4 日休假) 發生事故的 1.01 倍。

表 1 乘務工作紀錄

上班日期	工作起始時間	下班日期	工作結束時間	工作負荷 ¹⁴	注意力需求	工作班中休息頻率 (平均休息間隔) (分鐘)	工作班中平均每次休息時間 (分鐘)	工作班中最長工作時間 (分鐘)	工作班中最長工作時間後之休息時間 (分鐘)	由住處至上班處之通勤時間長度 (分鐘)
06/05	1205	06/06	0635	2	2	175	300	270	55	20
06/08	2115	06/09	1309	2	2	195	565	200	565	20
06/10 ¹⁵	1026	06/10	2239	2	2	305	125	330	125	20

¹⁴ 參考國外鐵道業使用 FRI 分析經驗，列車乘務的工作負荷及注意力需求多在中等或中等以上，故 7202 司機員在 6 月 4 日至 10 日之列車乘務工作之工作負荷設定為 2: moderately demanding, little spare capacity，注意力需求亦為 2: most of the time。

¹⁵ 為分析事故當日班表之疲勞與風險指數，故工作班結束時間為原預劃報到下班時間。

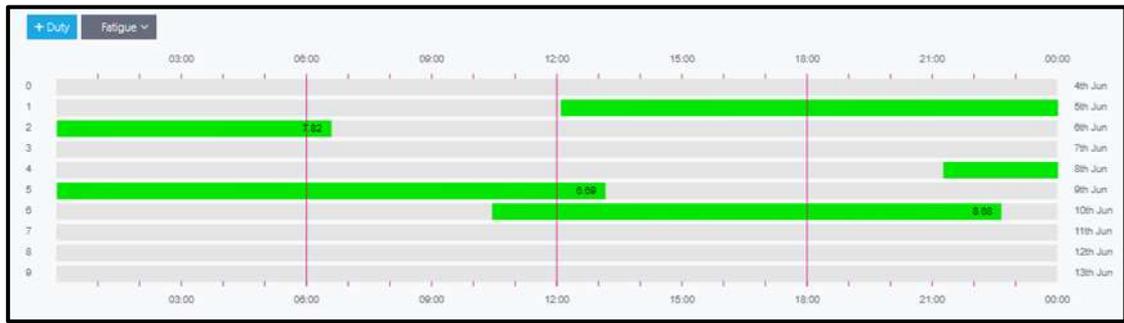


圖 1 事故前一週班表疲勞指數

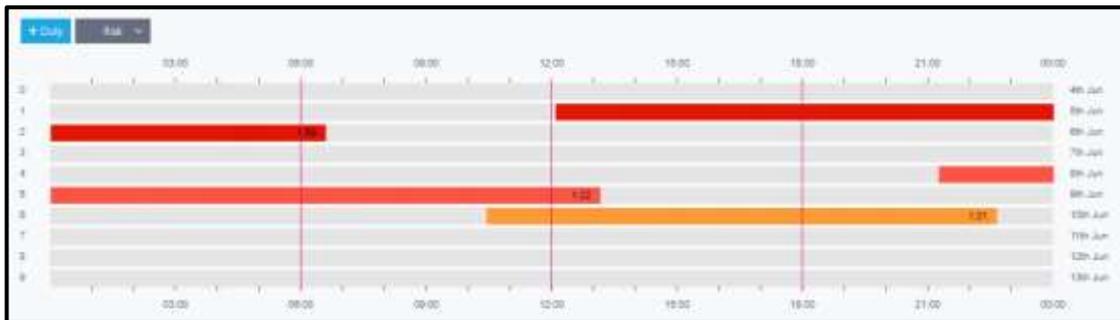


圖 2 事故前一週班表風險指數

二、機車助理

7202 次機車助理於民國 109 年 6 月 4 日至 10 日之乘務工作紀錄如表 2。依其乘務資料，FRI 預測分析結果如圖 3 及 4；其中事故當日之工作班的 FRI 分析結果如下：

1. 疲勞指數為 6.35 (總分 100)，代表其於事故當日 ZY924 工作班產生高度疲勞 (Karolinska 睡眠量表在 8 或 9 分) 的機率為 8.42%。
2. 風險指數為 1.19，代表其於 ZY924 工作班發生事故之相對風險，是一典型班表發生事故的 1.08 倍。

表 2 乘務工作紀錄

上班日期	工作起始時間	下班日期	工作結束時間	工作負荷 ¹⁶	注意力需求	工作班平均休息間隔(分鐘)	工作班平均每次休息時間(分鐘)	工作班最長工作時間(分鐘)	工作班最長工作時間後之休息時間(分鐘)	由住處至上班處之通勤時間長度(分鐘)
06/04	1618	06/05	1223	2	2	360	495	460	495	30
06/07	0754	06/07	1908	2	2	245	190	285	0	30
06/08	0456	06/08	1022	2	2	0	0	330	0	30
06/09	1052	06/09	1700	2	2	140	50	185	50	30
06/10 ¹⁷	1026	06/10	2239	2	2	305	125	330	125	30

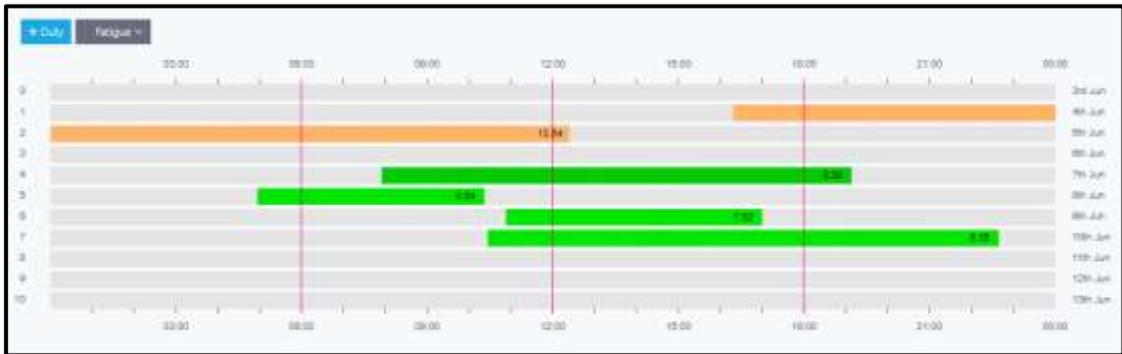


圖 3 事故前一週班表疲勞指數

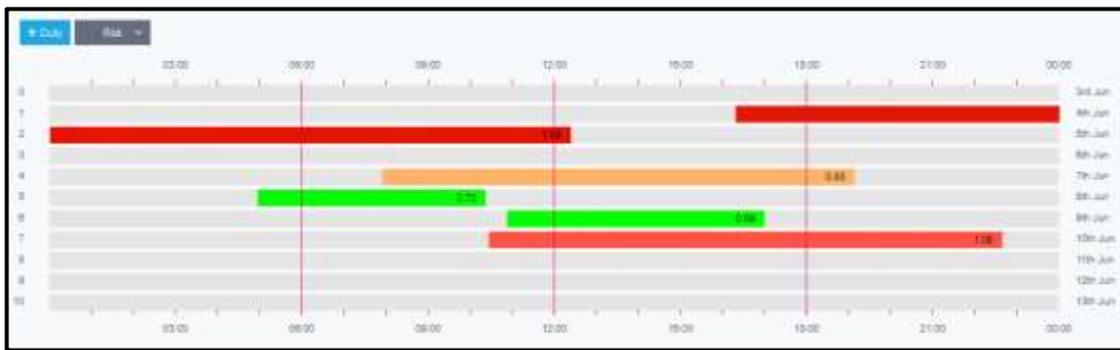


圖 4 事故前一週班表風險指數

¹⁶ 參考國外鐵道業使用 FRI 分析經驗，列車乘務的工作負荷及注意力需求多在中等或中等以上；考量 7202 機車助理於乘務過程中須持續注意號誌、道旁速限與路況，並執行呼喚應答等動作，故其在 6 月 4 日至 10 日之列車乘務工作的工作負荷設定為 2: moderately demanding, little spare capacity，注意力需求亦為 2: most of the time。

¹⁷ 為分析事故當日班表之疲勞與風險指數，故工作班結束時間為原預劃報到下班時間。

