



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 111 年 6 月 11 日

交通部臺灣鐵路管理局

第 6046 次車

鳳林站重大鐵道事故

報告編號：TTSB-RFR-23-01-001

報告日期：民國 112 年 1 月

目錄

目錄	i
表目錄	iv
圖目錄	v
英文縮寫對照簡表	vii
第 1 章 事實資料	8
1.1 事故經過	8
1.2 軌道損害	12
1.3 人員資料	13
1.3.1 666 次車司機員	13
1.3.2 6046 次車司機員 A	13
1.3.3 6046 次車司機員 B	13
1.3.4 調度員 A	15
1.3.5 調度員 B	15
1.3.6 鳳林站值班站長（6 月 11 日）	16
1.3.7 事故前 72 小時活動	16
1.3.7.1 第 6046 次車司機員 A	16
1.3.7.2 第 6046 次車司機員 B	17
1.4 列車資料	18
1.4.1 列車運轉	18
1.4.2 列車編組	20
1.4.3 列車規格	20
1.5 天氣資料	22
1.6 施工資料	22
1.6.1 工程概述	22
1.6.2 品質計畫	23

1.6.3	施工風險管理	23
1.6.4	施工計畫	26
1.6.5	施工核准申請	27
1.6.6	施工過程及紀錄	28
1.6.7	相關施工規範	31
1.7	紀錄器	31
1.7.1	時間同步	31
1.7.2	列車自動防護系統紀錄	32
1.7.3	行車影像紀錄	34
1.7.4	車站影像紀錄	47
1.8	臨時號誌機	48
1.9	通信	50
1.9.1	通聯系統	50
1.9.2	通聯紀錄	50
1.10	軌道、道岔及車站資料	50
1.10.1	軌道基本資料	50
1.10.2	軌道養護資料	51
1.10.3	車站基本資料	51
1.11	測試與研究	52
1.11.1	國際軌道養護規範	52
1.12	訪談紀錄摘要	54
1.12.1	666 次車司機員	54
1.12.2	4517 次車司機員	55
1.12.3	406 次車司機員	55
1.12.4	6046 次車司機員 A	55
1.12.5	6046 次車司機員 B	56
1.12.6	綜合調度所調度員 A	57
1.12.7	綜合調度所調度員 B	58

1.12.8	鳳林站值班站長（6月11日）	59
1.12.9	鳳林工務分駐所主任	59
1.12.10	南平道班檢查人員 A	62
1.12.11	南平道班檢查人員 B	63
1.12.12	東工處主辦工程司	64
1.12.13	東工處值班工程司	66
1.12.14	東工處施工負責人	68
1.12.15	台灣世曦監造	68
1.12.16	工信工程工程師	71
1.12.17	施工人員領班	72
1.12.18	挖土機駕駛	73
附錄 1	通聯抄件	74
附錄 2	機具設備表	81
附錄 3	鳳林站道岔投入施工計畫	82
附錄 4	道岔投入計畫施工流程	84
附錄 5	道碴段軌道鋪設監造施工檢驗停留點	85
附錄 6	道碴段軌道鋪設施工抽査標準表	86
附錄 7	第 208 號行車電報	87
附錄 8	施工安全管理通報立案單	88
附錄 9	工信工程施工自主檢查表	89
附錄 10	高風險施工作業安全檢查記錄表	90
附錄 11	監造軌道鋪設施工抽査表	91
附錄 12	相關施工規範	92
附錄 13	6月10日跨11日電車線開關作業紀錄簿	101
附錄 14	FRA Part 213 - Track Safety Standards	102

表目錄

表 1.3-1 第 6046 次車司機員 A 及 B 事故前一年在職訓練內容.....	14
表 1.3-2 疲勞自我評估表之精神狀態選項	16
表 1.3-3 第 6046 次車司機員 A 事故前 72 小時活動	16
表 1.4-1 列車運行資料.....	18
表 1.4-2 第 6046 次車運行時刻摘要	20
表 1.4-3 事故列車編組.....	20
表 1.4-4 GE 電力機車基本規格	21
表 1.4-5 客車基本規格.....	21
表 1.6-1 施工風險管理計畫與軌道有關之施工分項	24
表 1.6-2 與軌道有關之風險初步評估項目	24
表 1.6-3 影響鐵路正常營運之風險項目及其應變措施重點摘錄	25
表 1.7-1 ATP RU 紀錄器資料與影像時間同步資訊.....	32
表 1.7-2 各列車通過慢行區域之速度彙整	32
表 1.7-3 6 月 11 日列車通過 N11B 道岔順序	34
表 1.10-1 5 月份路線巡查結果摘錄	51

圖目錄

圖 1.1-1 第 6046 次車運行路線及事故地點（摘錄）	8
圖 1.1-2 施工區域現場狀態說明	9
圖 1.2-1 N11B 道岔區及軌道高低不整	12
圖 1.6-1 凤林站南北端道岔安裝投入正線示意圖	26
圖 1.6-2 現場施工照片	29
圖 1.6-3 首班列車第 666 次車抵達鳳林站	31
圖 1.7-1 第 6046 次車通過慢行區間之 ATP 紀錄	33
圖 1.7-2 第 666 次車車前影像	35
圖 1.7-3 第 4503 次車車前影像	35
圖 1.7-4 第 4514 次車車前影像	36
圖 1.7-5 第 401 次車車前影像	36
圖 1.7-6 第 4513 次車車前影像	37
圖 1.7-7 第 306 次車車前影像	37
圖 1.7-8 第 602 次車車前影像	38
圖 1.7-9 第 407 次車車前影像	38
圖 1.7-10 第 4516 次車車前影像	39
圖 1.7-11 第 4516B 次車車前影像	39
圖 1.7-12 第 402 次車車前影像	40

圖 1.7-13 第 411 次車車前影像.....	40
圖 1.7-14 第 406 次車車前影像	41
圖 1.7-15 第 4517 次車車前影像	41
圖 1.7-16 第 408 次車車前影像	42
圖 1.7-17 第 308 次車車前影像	42
圖 1.7-18 第 410 次車車前影像	43
圖 1.7-19 第 301 次車車前影像	43
圖 1.7-20 第 6046 次車車前影像	44
圖 1.7-21 第 415 次車車前影像	44
圖 1.7-22 第 412 次車車前影像	45
圖 1.7-23 第 2 次車車前影像	45
圖 1.7-24 第 6046 次車集電弓通過重疊區間	46
圖 1.7-25 第 6046 次車通過慢行號誌機	46
圖 1.7-26 鳳林站月台 CCTV 影像畫面.....	47
圖 1.8-1 南平站至鳳林站臨時號誌機設置位置圖	49
圖 1.10-1 鳳林站平面配置圖	51

英文縮寫對照簡表

ATP	Automatic Train Protection	列車自動防護系統
CCTV	Closed Circuit Television	閉路電視
LEU	Line Electronic Unit	編碼器

第 1 章事實資料

1.1 事故經過

民國 111 年 6 月 11 日，交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）第 6046 次車鳴日號觀光列車，約 1058 時行經臺東線南平站至鳳林站間里程 K31+916.5 至 925.5 處，列車產生上下異常晃動，如圖 1.1-1 至圖 1.1-2。該事故無人員傷亡。



圖 1.1-1 第 6046 次車運行路線及事故地點（摘錄¹）

¹ 民國 106 年 6 月工程施工風險評估報告書（定稿版）1.1 節計畫緣起。

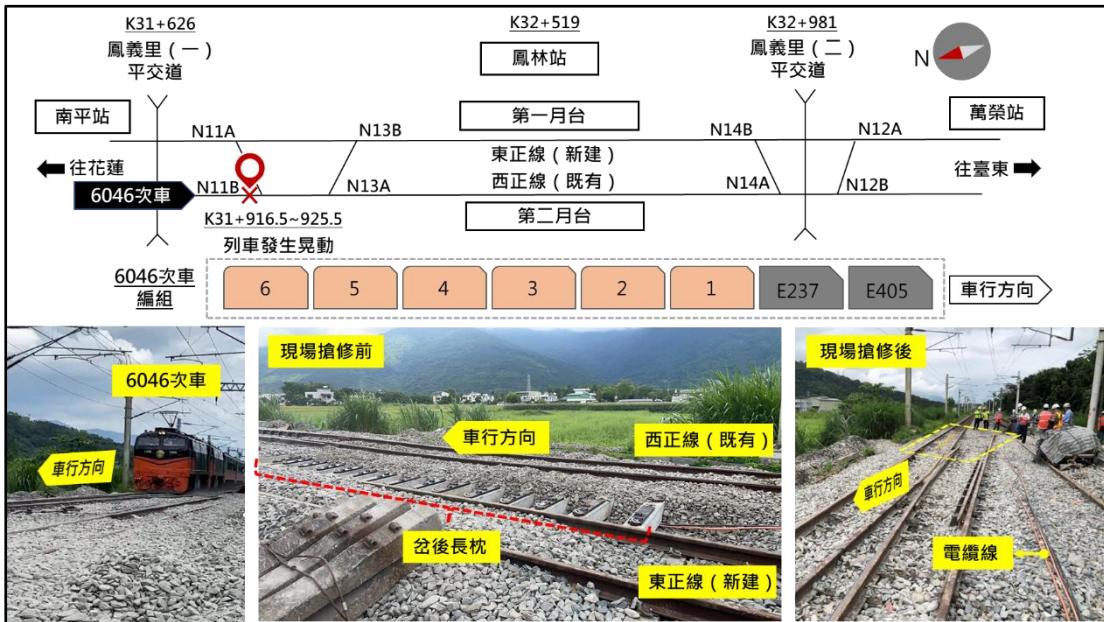


圖 1.1-2 施工區域現場狀態說明

交通部鐵道局東部工程處（以下簡稱東工處）代辦「鐵路行車安全改善六年計畫（104 年至 111 年）」之「C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」（以下簡稱 C031 標），設計及監造單位為台灣世曦工程顧問股份有限公司（以下簡稱台灣世曦），承包商為工信工程股份有限公司（以下簡稱工信工程）。

依據工信工程提出該雙軌化工程契約分項施工計畫「第二、四階段道岔投入施工計畫」，規劃在鳳林站南北端及萬榮站北端設置道岔，配合原主正線更改為西正線，及新建東正線，以有效利用兩主線間之橫渡線進行列車運轉調度。

臺鐵局於民國 111 年 5 月 30 日發布副局長第 208 號行車電報，說明 6 月 6 日至 9 日 2335 時至 0520 時（各跨次日）在鳳林站辦理 N11B² 及 N13A 道岔投入及橫渡線鋪設作業，6 月 10 日 2330 時至 0330 時（跨次日）辦理鳳林站施工作業，並配合改就地控制，東工處依據該電報辦理施工路線封鎖及電車線斷電作業之申請。

東工處於 6 月 2 日辦理鳳林站道岔投入前準備作業確認會勘，

² 道岔編號 N11B，「N」係指施工階段之代號。

N11B 及 N13A 道岔之岔後長枕鋪設施工項目，進場施工日期訂為 6 月 9 日跨 6 月 10 日，並申請臺鐵局工務處花蓮工務段支援中型砸道車進行軌道砸道整修作業，及協議施工現場若發現光纖電纜須採深埋方式處理。

工信工程於 6 月 9 日提出施工安全管理通報立案單，並經台灣世曦及東工處第二工務段簽核，確認 6 月 10 日跨 6 月 11 日 N13A 及 N11B 道岔之岔後長枕投入作業為影響鐵路高風險³項目。

6 月 10 日約 2230 時工信工程工程師會同東工處及台灣世曦，邀集現場相關施工人員進行勤前教育及安全宣導，約 2335 時東工處電力一隊施工負責人於鳳林站向值班站長提出路線封鎖及斷電申請，於 2336 時完成路線斷電，2340 時施工人員開始進場施作，本次施工項目申請預計至 6 月 11 日凌晨 0330 時前完工，其作業內容為該施工計畫之一部分，包含鳳義里（一）平交道以南 N11B 及 N13A 道岔之岔後長枕鋪設、平交道以北 N14A 道岔混凝土軌枕材料搬運，及隧道以南光纜接頭鋪設。

依據訪談紀錄，工信工程施工人員 6 月 11 日凌晨約 0010 時開始操作挖土機開挖鋼軌下方道碴及抽換 15 支軌枕 9 公尺。當日東工處值班工程司及台灣世曦監造須至現場 3 處工地巡視，約 0030 時巡視 N11B 道岔之岔後長枕鋪設工區，約 0120 時再至其他工區巡視。

工信工程現場領班於施工過程發現軌道既有光纖電纜餘長不足無法深埋，遂通知東工處值班人員及台灣世曦監造約 0230 時進行現場會勘，工信工程施工人員表示東正線因隔日要安裝道岔橫渡線，建議將 N11B 道岔分歧側軌枕依施工規範將道碴填滿至軌枕外 40 公分，軌枕端部不予填滿道碴，避免重新開挖道碴造成纜線損壞風險。

台灣世曦監造表示綜整岔後長枕抽換僅 9 公尺、施工區域有限制

³ 摘錄民國 107 年 7 月鐵道局東工處施工風險管理計畫：危險因素之存在可能產生危害事故之發生導致損失，而實際損失結果與預期損失結果之差異程度即為「風險」。

50 公里/時慢行速限，及承包商會以挖土機平斗及一字斗（砸鎬）進行砸道整修等因素，故同意採取軌枕端部 40 公分外暫不填滿道碴方式處理，東工處值班人員亦尊重監造專業予以同意完成施工。工信工程施工人員約 0240 時開始用挖土機平斗將道碴回填至道床及砸道夯实作業，並將道碴覆蓋在軌枕兩側。

約 0250 時工信工程施工人員完成道碴段軌道鋪設施工自主檢查表，確認道碴充分壓實，軌枕兩側道碴寬度達 40 公分以上，軌距、水平及方向等線形檢查符合規範值，約 0300 時台灣世曦監造於「鐵路沿線施工當日完工後安全檢查表」之檢查結果均合格，惟有註記「既設 96 芯及 24 芯纜線餘長不足，請承商函文接續，增加長度」，並於「高風險施工作業安全檢查記錄表」檢查有依施工計畫、施工圖及相關作業程序、作業標準進行施作，約 0315 時工信工程施工人員通報完工並經台灣世曦監造確認，人員撤離。約 0331 時臺鐵局鳳林站值班站長辦理路線解除封鎖及電車線開始復電。

約 0352 時首班列車第 666 次車通過 N11B 岔後長枕投入施工區域，約 0353 時該列車抵達鳳林站月台，司機員沒有通報施工區域有發生路線異常，約 0402 時東工處施工負責人於鳳林站確認第一列車順利通過施工區域，並將確認結果上傳鐵道局施工安全管理系統 APP。

依據通聯抄件及行車影像紀錄，約 0937 時第 406 次車司機員通過施工區域發現列車有異常晃動後通報鳳林站，及提醒下一班列車第 4517 次車司機員注意。約 0941 時第 4517 次車司機員通報鳳林站值班站長施工區域有鋼軌下沉及列車通過時震動較大，約 1000 時值班站長請後續行駛列車第 408 次車司機員協助確認發生路線異常之里程，約 1001 時回報為里程 K32 附近。

約 1046 時臺鐵局工務處花蓮工務段南平道班檢查人員上正線確認路線軌道狀況，約 1055 時第 6046 次車鳴日號準備通過施工區域，檢查人員站於正線旁目視檢查軌道發現有鋼軌沉陷情形，及該列車通過時上下晃動情況嚴重，並通報鳳林站值班站長因路線異常車速降為

30 公里/時，經現場拍攝照片及列車通過影像回傳工務段並收到指示後，約 1125 時請值班站長通知綜合調度所該施工區域須降速至 15 公里/時，調度員即以行車命令 103 號通知後續列車通過里程 31K+900 至 32K+200 限速為 15 公里/時。

經第 6046 次車列車自動防護系統及行車影像紀錄進行比對，列車於通過路線異常區域之速度約 83 公里/時。事故後調查小組現場檢視列車異常晃動區域為 N11B 道岔之岔後長枕投入處，里程 K31+916.5 至 K31+925.5 間。

1.2 軌道損害

依據調查小組調閱臺鐵局民國 111 年 6 月 11 日第 6046 次車通過事故地點之行車影像紀錄及道旁錄影畫面，發現西正線下行進入鳳林站前，N11B 道岔區里程 K31+916.5 至 925.5 之 9 公尺範圍內發生軌道路基沉陷及高低不整⁴現象，如圖 1.2-1。

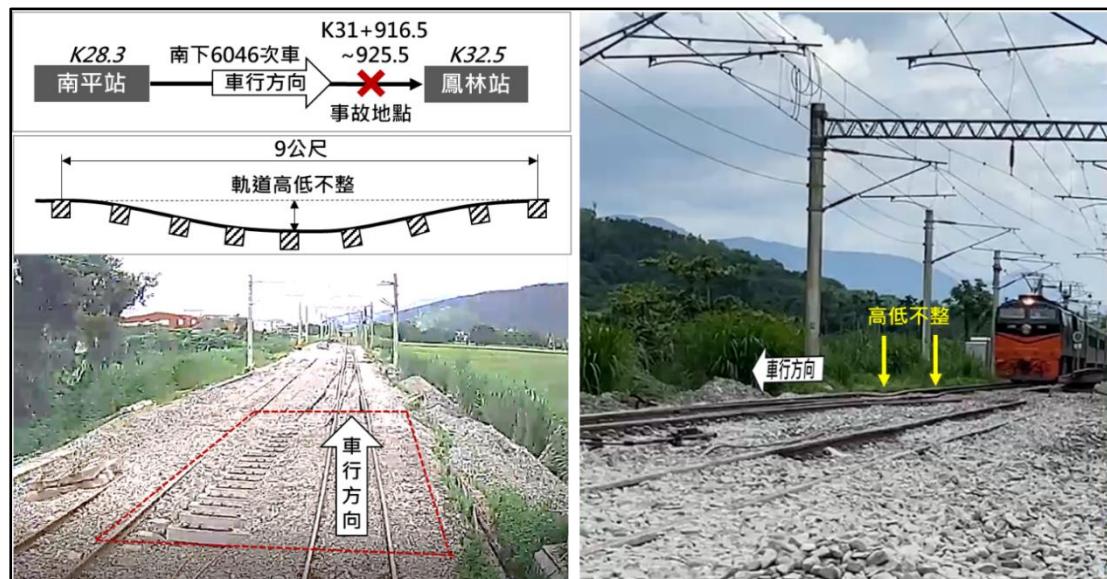


圖 1.2-1 N11B 道岔區及軌道高低不整

⁴ 依據交通部民國 110 年 6 月 2 日頒布之「1067mm 軌距軌道養護檢查規範」1.1.2 之 6 高低不整：鋼軌頂面縱方向之凹凸，一般於鋼軌頂上拉緊長 10m 之細線，量其中央處鋼軌面與細線間之垂直距離，鋼軌高凸狀態為 (+)，低凹時為 (-)。

1.3 人員資料

1.3.1 666 次車司機員

民國 102 年進臺鐵局，曾任助理工務員及技術助理，109 年 12 月起擔任臺東機務分段司機員，具備電力機車、柴油客車、電車及柴電機車乘務資格。

民國 111 年 5 月體檢合格，安非他命及鴉片類藥物檢驗結果為陰性。6 月 11 日 0230 時開始勤務，表定 0628 時結束。勤前酒精量測合格。

1.3.2 6046 次車司機員 A

民國 107 年進入臺鐵局花蓮機務段，民國 109 年 3 月起擔任機車助理，民國 111 年 01 月 24 日取得電力機車駕駛執照。

6 月 11 日 0910 時開始勤務，事故時為本務司機員。勤前酒精及血壓量測均合格。民國 110 年行車人員技能檢定學科及術科測驗均合格。安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。該員事故前一年在職訓練內容如表 1.3-1。

1.3.3 6046 次車司機員 B

民國 96 年進入臺鐵局，曾任花蓮工務段技術工、技術助理，102 年 10 月調任花蓮機務段至今，具備電力機車、柴電機車、推拉式、電車組、柴油客車及電力機車乘務駕駛資格。

6 月 11 日 0910 時開始勤務，事故時為機車助理。勤前酒精及血壓量測合格。111 年體檢合格，安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。該員事故前一年在職訓練內容如表 1.3-1。

表 1.3-1 第 6046 次車司機員 A 及 B 事故前一年在職訓練內容

日期	訓練內容
110.06	1. 鐵路地下化逃生通風設備簡介 2. GM 柴電機車及 DR 柴油客車故障應急處理 3. 「ATP 隔離開關遠端監視系統」使用操作程序
110.07	1. 如何防止登坡動輪空轉及防止列車發生衝動 2. 各型車輛無火迴送及換端駕駛處理 3. 地震應變處理程序
110.08	1. 針對 7503B 次新城站調車擠岔事故，說明如何防止調車事故及調車相關注意事項 2. 列車無閉塞運轉及站間中途合併運轉之處理 3. EMU600、800 型故障應急處理 4. 過站不停、停車位置不當事故之後續處理原則
110.09	1. EMU500、TEP 傾斜式電車組故障應急處理 2. 如何防止調車事故及調車注意事項、如何防止冒進號誌事故發生 3. 110 年運轉規章測驗
110.10	1. 颱風豪雨及地震警戒時期列車運轉處理 2. GE 機車故障應急處理
110.11	1. 實行通信式、響導通信式及指令式之運轉處理 2. 柴電機車及柴油客車故障及處理 3. EMU3000 型教育訓練及現車實習 4. 110 年度電車線斷電、接地訓練
110.12	1. 運轉轄區廠、站路線配置與型車設施再複習 2. EMU3000 型出、入庫檢查標準作業程序 3. EMU3000 型故障應變處理教育訓練
111.01	1. ATP 系統教育訓練：運轉中 ATP 隔離時不得超過 60 公里/時等相關規定 2. EMU3000 與 900 型緊急按鈕使用與處理標準作業程序

日期	訓練內容
	3. EMU3000 型出入庫檢查標準作業程序
111.02	1. 運轉轄區號誌故障及變更閉塞方式運轉處理 2. EMU3000 型概述及故障應急處理
111.03	1. 甲、乙、丙種簡易站及不派值班站長之車站號誌故障之運轉處理 2. 運轉轄區號誌故障及變更閉塞方式之運轉處理
111.04	1. SMS 十二要項 4 月訓練項目：防止列車溜逸或分離、車輛設備故障致電力設備損壞、車輛設備冒煙或著火 2. 駕駛人員技能檢定試題複習
111.05	1. SMS 十二要項 5 月訓練項目：防止列車溜逸或分離、車輛設備故障致電力設備損壞、車輛設備冒煙或著火 2. 駕駛人員技能檢定「學科測驗」

1.3.4 調度員 A

民國 102 年進入臺鐵局，曾任宜蘭運務段，103 運輸班結訓後擔任列車長，105 年調任瑞芳車站，108 年經調度員班結訓後調任調度總所至今。

6 月 11 日勤前及勤後酒精量測合格。110 年體檢合格，安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。

1.3.5 調度員 B

民國 78 年進入臺鐵局，曾任臺北機廠、臺北運務段，民國 81 運輸班結訓，91 年調任調度總所至今。

6 月 11 日勤前及勤後酒精量測合格。110 年體檢合格，安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。

1.3.6 鳳林站值班站長（6月11日）

民國77年進入臺鐵局，曾任調車司事、列車長、副站長，78年本科運輸班結訓，79年調任鳳林站站長迄今。

自6月11日0720時開始勤務，事故當日勤前及勤後酒精量測合格。109年行車人員技能檢定學科及術科測驗均合格。

110年體檢經複檢合格。安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。

1.3.7 事故前72小時活動

本節係摘錄民國110年6月份之司機員勤務班表及事故後填答之「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」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1.3-2。

表1.3-2 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。

1.3.7.1 第6046次車司機員A

該員職務屬乘務排班勤務，事故前72小時之活動如表1.3-3。

表1.3-3 第6046次車司機員A事故前72小時活動

日期	活動說明

6/9	0500 時 0620-1100 時 1200 時 1600 時 1640-2230 時	起床及用餐 由臺南搭車回花蓮機務段 外出用餐（下午休息 120 分鐘） 外出用餐 司機員勤務
6/10	0000 時 0900 時 1000-1330 時 1800-2300 時	就寢 起床及用餐 司機員勤務 司機員勤務
6/11	0000 時 0800 時 0900 時	就寢 起床及用餐 開始司機員勤務

該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」；該員於問卷中表示平時所需睡眠時數為 8 小時，無服用藥物幫助睡眠。

1.3.7.2 第 6046 次車司機員 B

該員職務屬乘務排班勤務，事故前 72 小時之活動如表 1.3-4。

表 1.3-4 第 6046 次車司機員 B 事故前 72 小時活動

日期	活動說明	
6/9	0800 時	起床
	0830 時	早餐
	1200 時	午餐
	1530-1700 時	花蓮機務段休息（等待接班）
	1700-2200 時	司機員勤務
	2300 時	就寢
6/10	0700 時	起床
	0830 時	早餐
	0900-1200 時	整理家務及聽音樂
	1200 時	午餐
	1300-1500 時	搭車至宜蘭接班
	1600-1700 時	宜蘭機務段休息
	1730 時	宜蘭機務段用餐
	1900-2100 時	司機員勤務
	2300 時	就寢

6/11	0600 時	起床，至公司上班
	0700-0900 時	於機務段內休息及用餐
	0900-1200 時	司機員勤務（6046 次至光復）
	1200-1230 時	午餐
	1230-1500 時	於駕駛艙休息

該員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睡眠時數為 6 至 7 小時，無服用藥物幫助睡眠。

1.4 列車資料

1.4.1 列車運轉

依臺鐵局提供之運轉時刻表，6 月 11 日當日 0347 時至 1139 時期間列車預訂運轉資料如表 1.4-1，其中，第 6046 次車於 1030 時由花蓮站出發，預計於 1105 時抵達光復站，中途各站均不停靠，運行時刻摘要如表 1.4-2。

表 1.4-1 列車運行資料

方向	車種車次	預訂 通過/抵達鳳林站	始發站→終點站
下行	莒光號/666 次車	0347 時（抵達）	1735 時潮州站→隔日 0548 時臺東站
上行	EMU500 區間車/4503 次車	0538 時（抵達）	0525 時光復站→0621 時花蓮站
下行	EMU500 區間車/4514 次車	0611 時（抵達）	0532 時花蓮站→0704 時玉里站
上行	太魯閣自強號/401 次車	0614 時（通過）	0500 時臺東站→0859 時樹林站
上行	EMU500 區間車/4513 次車	0627 時（抵達）	0526 時玉里站→0746 時和平站
下行	EMU3000 自強號/306 次車	0655 時（抵達）	0622 時花蓮站→1113 時新左營站

方向	車種車次	預訂 通過/抵達鳳林站	始發站→終點站
下行	莒光號/602 次車	0717 時（抵達）	0635 時花蓮站→0948 時臺東站
上行	DR3000 自強號/407 次車	0827 時（抵達）	0630 時臺東站→1247 時樹林站
下行	EMU500 區間車/4516 次車	0828 時（抵達）	0541 時頭城站→0828 時鳳林站
下行	太魯閣自強號/402 次車	0842 時（通過）	0554 時樹林站→1022 時知本站
上行	EMU3000 自強號/411 次車	0919 時（抵達）	0749 時臺東站→1224 時樹林站
上行	EMU500 區間車/4517 次車	0928 時（抵達）	0653 時臺東站→1021 時花蓮站
下行	普悠瑪自強號/406 次車	0929 時（抵達）	0620 時樹林站→1102 時臺東站
下行	EMU3000 自強號/408 次車	0957:30 時（通過）	0706 時樹林站→1115 時臺東站
上行	EMU3000 自強號/301 次車	1042 時（通過）	0630 時臺南站→1059 時花蓮站
下行	EMU3000 自強號/410 次車	1050 時（通過）	0733 時樹林站→1205 時臺東站
下行	普悠瑪自強號/308 次車	1056 時（抵達）	1027 時花蓮站→1458 時新左營站
下行	鳴日號/6046 次車	1057 時（通過）	1030 時花蓮站→1105 時光復站
上行	EMU3000 自強號/415 次車	1113 時（抵達）	0737 時新左營站→1420 時樹林站
下行	普悠瑪自強號/412 次車	1133 時（抵達）	0828 時樹林站→1306 時臺東站
環島	莒光號/2 次車	1139 時（通過）	0810 時臺北站→2140 時臺北站

表 1.4-2 第 6046 次車運行時刻摘要

車站	表訂時刻	延誤時刻
花蓮	10：30	0 分鐘
志學	10：41	1 分鐘
平和	10：43	0 分鐘
壽豐	10：45	1 分鐘
南平	10：53	1 分鐘
鳳林	10：56	2 分鐘
萬榮	11：00	4 分鐘
光復	11：05	3 分鐘

1.4.2 列車編組

第 6046 次車編組為 GE 電力機車 E400 型（本務）牽引 E200 型機車（次位）及 6 輛客車，其列車編組型式、編號及型號資料如表 1.4-3 所示。

表 1.4-3 事故列車編組

型式	編號	型號	備註
電力機車	E405	E400 型	本務
	E237	E200 型	次位
客車	10705	BCK	
	10608	BCK	
	10502	PC	
	10506	DC	
	10707	BCK	
	10607	BCK	

1.4.3 列車規格

GE 電力機車由美國奇異公司製造，於民國 64 年至 71 年陸續交車。依據「臺鐵 GE 機車運轉操作手冊」，基本規格如表 1.4-4。客車

編組由原莒光號車廂第35SPK2000型及第35FPK10000型改裝而成，
車廂基本規格如表1.4-5。

表1.4-4 GE電力機車基本規格

項 目	規 格
機車型式	E200、E400型
軌道（車輪）軌距	1,067公厘
重量	機車公稱重量：96,000公斤 每一動軸上重量：16,000公斤
機車尺寸	長度（含前後連結器） E200：17,049公厘 E400：16,459公厘 寬度（左右兩側扶手間） 2,972公厘 高度：4,100公厘 轉向架固定軸距：3,505.35公厘
集電弓	壓力空氣抬起，彈簧力量收回

表1.4-5客車基本規格

項 目	規 格
軌道（車輪）軌距	1,067公厘
換算噸數	空：20噸，重：55噸
載重	35,000公斤
客車長度	20,000公厘
客車寬度	2,885公厘

項 目	規 格
客車高度	4,043 公厘
最高車速	110 公里/時

1.5 天氣資料

依據中央氣象局花蓮鳳林觀測站，民國 111 年 6 月 11 日 10 時至 12 時所測得資料：10 時，氣溫 30.1°C ，相對溼度 87%，降雨量 0 毫米；11 時，氣溫 30.4°C ，相對溼度 84%，降雨量 0 毫米；12 時，氣溫 30.0°C ，相對溼度 89%，降雨量 0 毫米。另依據臺鐵局提供第 6046 次車行車影像紀錄，事故發生當時天氣晴朗，目視能見度良好。

1.6 施工資料

1.6.1 工程概述

臺鐵局為因應花蓮至臺東旅運量增加，加強路線運輸能量，故將南平站至萬榮站區間由單線改為雙軌化，並委由交通部鐵道局東部工程處代辦「鐵路行車安全改善六年計劃（104 年至 111 年）」之「C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」契約，設計及監造單位為台灣世曦，承包商為工信工程。

本案雙軌化工程契約主要施工項目包含軌道工程、電車線工程、橋涵改善工程、平交道及站場改善工程、電訊工程、SCADA 工程、路基工程、排水工程及系統機電配合工程等，其中軌道工程包含鐵路雙軌化之軌道設置與切換。

6 月 10 日跨 11 日工程施工項目係依據工信工程提送監造核定之「第二、四階段道岔投入施工計畫」進行施作，主要目的係配合將既有主正線更改為西正線，及新建東正線，規劃在鳳林站南北端及萬榮

站北端設置道岔，以有效利用兩主線間之橫渡線進行列車運轉調度，並由工信工程軌道協力廠商萬德營造承攬施作。

1.6.2 品質計畫

依據工信工程於民國 111 年 1 月 12 日提送鐵道局核定之 C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程品質計畫(修訂三版)，與軌枕抽換作業相關重點摘要如下，

1. 第三章施工要領為訂定符合契約要求之作業品質內容，其中軌枕抽換作業依據「PD02 道碴段軌道鋪設工程」建立品質控管點，施工中之檢驗停留點包含道碴鋪設、軌枕配置、軌枕附件安裝及軌道線型檢測。
2. 第六章設備功能運轉檢測程序及標準，為針對運轉類設備於系統安裝完成後應進行功能運轉測試，設備類別包含水電工程及空調通風工程系統。
3. 第七章自主檢查表，規定由現場工程人員按表檢查施工缺失及予以矯正，以提升工程品質，其中對應軌枕抽換作業之表單為「道碴段軌道鋪設施工自主檢查表」。

1.6.3 施工風險管理

本案工程訂定施工風險管理計畫書之目的係為建立施工前、中、後各階段之風險管控機制，以避免或減少施工期間不可預期之風險造成事故的發生。

工信工程依據契約特定條款壹、四、(二十九).18 規定「承包商應提出風險管理計畫，包括對各工項進行風險評估並擬定其預防及減輕對策...」，於民國 107 年 7 月 6 日提送承攬本案之「施工風險管理計畫(修訂一版)」，監造台灣世曦於同年 7 月 10 日核備，並副知鐵道局東工處備查。其中本計畫書內，與軌道有關之施工分項摘要如下

表 1.6-1。

表 1.6-1 施工風險管理計畫與軌道有關之施工分項

主要工程	分項工程	要項作業	使用機具或工法
軌道工程	鋼軌工程	鋼軌鋪設	鋪軌牽引車、吊車
	道岔工程	道岔鋪設	鋪軌牽引車、吊車
鄰近鐵路電化施工	臨軌作業	鋼軌作業	鋪軌牽引車、吊車
	鋼軌監測作業	沉陷觀測點（軌道）、傾度儀（土中）	電鑽機、側衝式水洗鑽機

針對施工項目之風險評估，分為依據現況及既有資訊訂定初步評估，及隨合約施工過程演變之再評估兩類，並由施工廠商提出風險預防及減輕對策。施工廠商於施工過程中仍須進行風險監控，觀察是否新風險項目產生，及重新評估並提出解決方案。與軌道有關之風險初步評估項目摘要如表 1.6-2。

表 1.6-2 與軌道有關之風險初步評估項目

工程項目	工程特性	風險因子	事件結果	發生機率及風險等級
鋼軌工程	鋼軌鋪設	1. 施工便道及工作環境易遭土石滑動而損壞 2. 道岔設備材料、組件未確實檢核	1. 物料脫落影響工程進行安排或引致車輛或施工機具翻覆事件 2. 物料脫落影響工程進行安排引致道岔設備材料、組件未確實安裝	10%不太可能、R4
道岔工程	道岔鋪設			

本案工程評估屬於高風險作業工項有臨軌作業及橋梁工程，其中

影響鐵路正常營運之風險項目及其應變措施重點摘錄如表 1.6-3，施工廠商將視實際情況不定期自行召開會議，持續進行風險確認及預防對策，以達防範風險發生之目的。

表 1.6-3 影響鐵路正常營運之風險項目及其應變措施重點摘錄

風險項目	緊急應變措施
軌道路基掏空或不均勻沉陷	<ol style="list-style-type: none"> 馬上通知台鐵相關單位及業主、監造緊急連絡窗口。 現場會勘研判發生之原因，視需要動員人力機具進行擋土，排水，灌漿或填補道碴等搶救措施。 開會檢討問題發生之原因並改善施工方式。
地下纜線受損	<ol style="list-style-type: none"> 馬上通知台鐵相關單位及業主、監造緊急連絡窗口。 視需要動員人力機具及專業廠商配合搶修作業。 施工前確實做好管線調查及試挖作業。 懲處相關肇事人員並進行再教育，並對所有廠商進行宣導。

依據本計畫第六章「風險傳遞及工程安全風險資訊」，現場施工風險管理由鐵道局依據相關文件進行施工安全督導，台灣世曦依據監造服務契約負責執行第一線施工安全監督作業，並召開設計與工程施工風險說明會，指派具安衛專業證照人員確認施工廠商使用安全工法、安全程序及安全裝置，相關重點摘錄如下，

6.1.2 監造單位：第 5 項

(8) 施工作業之查驗及處理程序（含施工程序設定安全衛生查驗點查驗，作業管制、特殊作業管理）。

(11) 現地情況差異及工法變更之因應。

8.2 施工風險評估重點工程項目

4. 其他注意事項：

(2) 營運中之鐵路，軌道容許變位小，施工期間緊鄰鐵路進行開挖或拆除鄰近構造物時，均須注意軌道變位監測及避免侵入鐵路行車淨空。

1.6.4 施工計畫

依據民國 106 年 12 月之鐵路沿線施工安全計畫（核定版），第三章相關沿線施工行車安全工作要點（一）：「承包商應於施工前調查瞭解施工影響範圍內之地下結構及管線佈設情形，並擬妥鐵路沿線施工計畫（含施工平面配置圖等）函送監造單位審查，由監造單位視情況召開現場會勘，並經工程段（隊）確認其各項計畫與安全防護設施，均符合臺鐵局安全要求」規定，工信工程須於施工前提送台灣世曦監造進行施工計畫審查核可後才能進場施作。

工信工程於民國 110 年 10 月 18 日向台灣世曦監造提出「C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」之「第二、四階段道岔投入施工計畫」，並於 10 月 26 日經監造同意核定，並副知主辦機關鐵道局東部工程處第二工務段，施作項目包含鳳林站南北端道岔安裝投入正線，如圖 1.6-1，及萬榮站北端道岔之正線安裝組立作業。鐵道局東部工程處第二工務段於 11 月 4 日發函通知臺鐵局花蓮工務段及提供相關施工計畫資訊，其中道岔施工流程為預組道岔→投入岔後長枕→投入道岔→銜接橫渡線。

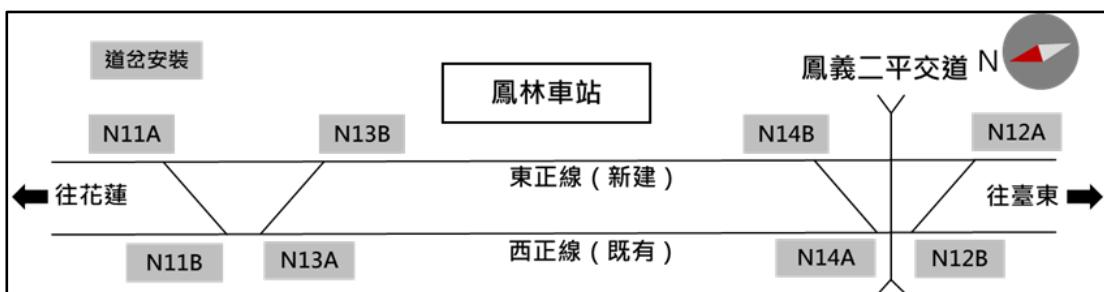


圖 1.6-1 鳳林站南北端道岔安裝投入正線示意圖

依鐵道局東工處 6 月 2 日辦理鳳林站道岔投入前準備作業確認現勘紀錄，道岔施工流程修正為預組道岔→投入道岔→投入岔後長枕→銜接橫渡線，計畫項目 N11B 及 N13A 道岔之岔後長枕鋪設，預訂施工日期為 6 月 9 日跨 6 月 10 日進行施作，並申請臺鐵局工務處花蓮工務段支援中型砸道車進行軌道砸道整修作業，施工機具如附錄 2。

預訂施工日期為 6 月 10 日跨 6 月 11 日之計畫項目為新設 N11A/B

及 N13A/B 橫渡線軌道鋪設，如附錄 3。

監造檢驗停留點⁵

依據台灣世曦監造提送鐵道局備查之「第二、四階段道岔投入施工計畫」，其施工流程如附錄 4，規劃投入岔後長枕施工項目說明包含安裝 15 根軌枕，並需向臺鐵局申請安排 1 輛中型砸道車及隔日恢復營運通車。

另監造計畫訂有道碴段軌道鋪設施工抽查程序如附錄 5，道碴鋪設、軌枕配置、軌枕附件安裝及鋼軌線型檢測為監造之施工檢驗停留點，於施工廠商完成自主檢查後辦理，施工抽查標準內容如附錄 6，道碴鋪設之壓實未屬於監造檢驗停留點。

1.6.5 施工核准申請

臺鐵局於民國 111 年 5 月 30 日發布副局長第 208 號行車電報，如附錄 7，並備註說明 6 月 6 日至 9 日 2335 時至 0520 時（各跨次日）在鳳林站辦理 N11B 及 N13A 道岔投入及橫渡線鋪設作業，6 月 10 日 2330 時至 0330 時（跨次日）辦理鳳林站施工作業，並配合改就地控制，鐵道局據以辦理施工路線封鎖及電車線斷電作業之申請。

6 月 10 日 2335 時由東工處電力一隊施工負責人向鳳林站值班站長申請南平站至萬榮站間正線里程 K31+900 至 K35+900 之路線封鎖，該次工作目的及內容說明為鳳義里平交道以南 N11B 及 N13A 道岔之岔後長枕鋪設，及平交道以北 N14A 道岔 PC 枕材料搬運，隧道以南光纜接頭鋪設，預計 6 月 11 日 0330 時完成所有作業，並取得值班站長核發之施工許可證，施工監督人包含台灣世曦工地主任及工信工程工程師，並填報行車調度無線電話 ID 碼，另東工處現場負責人為值班工程司負責監督。

⁵ 依據品質計畫（修訂三版）檢驗停留點定義：某一特定作業進行過程中須暫停，待檢驗合格後才可進行下一作業步驟。

1.6.6 施工過程及紀錄

施工前

工信工程於民國 111 年 6 月 9 日向監造單位提出申請施工安全管理通報立案單，如附錄 8，確認 6 月 10 日跨 6 月 11 日 N13A 及 N11B 岔後長枕投入之工作為影響鐵路高風險項目，該表單 6 月 10 日經台灣世曦監造及東工處第二工務段確認。

依據臺鐵局路線封鎖工作紀錄簿，鐵道局東工處電力一隊施工負責人於鳳林站向值班站長提出申請 6 月 10 日 2335 時至 6 月 11 日 0330 時進場工作，於 2340 時工作核准，工作項目為鳳義里平交道以南 N11B 及 N13A 岔後長枕投入，及平交道以北 N14A 道岔 PC 枕材料搬運，隧道以南光纜接頭坑鋪設，封鎖區間為萬榮站至南平站里程 K31+900 至 K35+900 正線範圍及鳳林站全站，施工監督人包含台灣世曦監造及工信工程工程師。

依據臺鐵局電車線開關作業紀錄簿，施工申請斷電區域於 6 月 10 日 2336 時完成斷電及路線封鎖。

施工中

依據鐵道局提供「鐵道局施工安全管理系統 (APP)」6 月 10 日上傳資料，施工廠商工信工程施工人員採用挖土機挖斗進行 N11B 道岔區之岔後長枕抽換作後之道碴填補及夯實作業，現場施工照片如圖 1.6-2。

另依據工信工程提供 6 月 11 日之「道碴段軌道鋪設施工自主檢查表」，如附錄 9，施工中之壓實項目，檢查標準為分次均勻鋪築與壓實充分，實際檢查結果為充分壓實。另依據當日之施工日誌，施工紀錄欄位說明執行鳳林站北端 N11B 岔後長枕投入作業，重要事項紀錄

⁶欄位為空白。



圖 1.6-2 現場施工照片

施工後

依據 6 月 11 日「鐵路沿線施工安全檢查表」，工信工程於 0315 時完工並經監造台灣世曦確認，人員撤離。另監造台灣世曦於「鐵路沿線施工當日完工後安全檢查表」之檢查結果均合格，惟有註記「既設 96 芯及 24 芯纜線餘長不足，請承商函文接續，增加長度」，並於「高風險施工作業安全檢查記錄表」檢查項目欄位，如附錄 10：是否確實依施工計畫、施工圖及相關作業程序、作業標準施作之檢查結果為合格。

⁶ 依據「公共工程施工日誌」表單備註說明，以下情形須進行記錄，(1) 主辦機關及監造單位指示、(2) 工地遇緊急異常狀況及需解決施工技術問題之通報處理情形、(3) 本日是否由專任工程人員督察按圖施工、解決施工技術問題等。

依據 6 月 11 日監造之道碴段含道岔橫渡線軌道鋪設施工檢查表，如附錄 11，施工廠商之道碴壓實抽查及軌道線形量測結果均符合規範要求。另依據同日之公共工程監造報表，工程進行情況欄位有記錄鳳林站北 N11B 岔後長枕投入作業，道岔作業依施工圖施作。

依據臺鐵施工許可證，鳳林站值班站長記錄東工處電力一隊施工人員回報工作完成時間為 0323 時，路線封鎖工作紀錄簿記錄於 0331 時當日工作完成及辦理解除路線封鎖作業。

依據鐵道局施工 APP 針對完工後之檢查，0330 時施工廠商、0343 時監造及 0347 時東工處均確認現場已恢復正常運轉條件，於 0401 時完成解除封鎖及復電，於 0402 時回報已確認首班列車第 666 次車已順利通過施工地點並抵達鳳林站，如圖 1.6-3。依據鐵道局施工安全管理系統 APP 檢核項目，施工負責人應於完工後確認工作車及第一班列車已順利通過。

另依據訪談紀錄，鐵道局確認列車通過施工地點之驗證正常方式，是以司機員有無反應列車行駛異常作為判定標準，另未通知第 666 次車要進行列車動態測試。



圖 1.6-3 首班列車第 666 次車抵達鳳林站

依據工信工程填報 6 月 11 日之公共工程施工日誌，本工程共計施作 8 項施工項目，包含鳳林站北 N11B 岔後長枕投入工作等。

1.6.7 相關施工規範

與本案有關之鐵道局及臺鐵局施工規範，詳附錄 12。

1.7 紀錄器

1.7.1 時間同步

臺鐵局列車駕駛室內設置有車載列車自動防護系統（Automatic Train Protection，以下簡稱 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，具有連續性車速監控之功能以輔助司機員適時減速或煞車，且於必要時，亦能

適時自動強制列車減速或煞車之系統。

ATP 道旁有裝設編碼器 (Line Electronic Unit, LEU) 及地上感應器 (Balise)，將號誌顯示、路線條件 (如曲率半徑、坡度等) 及目標距離等資訊，藉由車載設備天線接收後傳送至車載 ATP 設備，以監控列車運轉速度。

調查小組檢視第 6046 次車 ATP 及行車影像紀錄，因兩組紀錄數據時間未同步，為了進一步確認列車通過事故地點的實際車速，故以該次車通過南平站往鳳林站之進站 ATS (K31+691) 地上感應器 (代號 10391) 的 ATP 紀錄數據時間為基準，與行車影像紀錄進行同步校正，其時間同步資訊如表 1.7-1。

表 1.7-1 ATP RU 紀錄器資料與影像時間同步資訊

名稱	ATP 時間	行車影像時間
同步時間	0	基準
誤差	+16 秒	-

1.7.2 列車自動防護系統紀錄

依據臺鐵局所提供之 6 月 11 日通過慢行區域首班列車第 666 次車至事故列車第 6046 次車間之紀錄，各列車通過慢行區域之速度彙整於表 1.7-2，第 6046 次車通過慢行區間之車速如圖 1.7-1。

表 1.7-2 各列車通過慢行區域之速度彙整

車次	車種	運行方向	慢行區域 速限	進入慢行 區域車速
666	E200	下行	50	約 45
4514	EMU500	下行	55 ⁷	約 45

⁷ 依臺鐵局行車特定事項第四十三條之二規定「依行車實施要點第二八六條規定，機動車、電車組、傾斜式電車組遇有慢行號誌顯示時，得按其指定速度加五公里（每小時）之速度越過。但電車組、傾斜式電車組遇有行車實施要點第三四五條第五項規定，附有「電」字者，仍應按指定限速越過。」

602	E200	下行	50	約 42
4516	EMU500	下行	55	約 41
402	TEMU1000	下行	55	約 47
406	TEMU2000	下行	55	約 48
408	EMU3000	下行	55	約 48
308	DR3000	下行	55	約 51
6046	E400+E200	下行	50	約 83
4503	EMU500	上行 ⁸	55	約 33
401	TEMU1000	上行	55	約 54
407	DR3000	上行	55	約 25
4156B	EMU500	上行	55	約 23
411	EMU3000	上行	55	約 42
4517	EMU500	上行	55	約 22

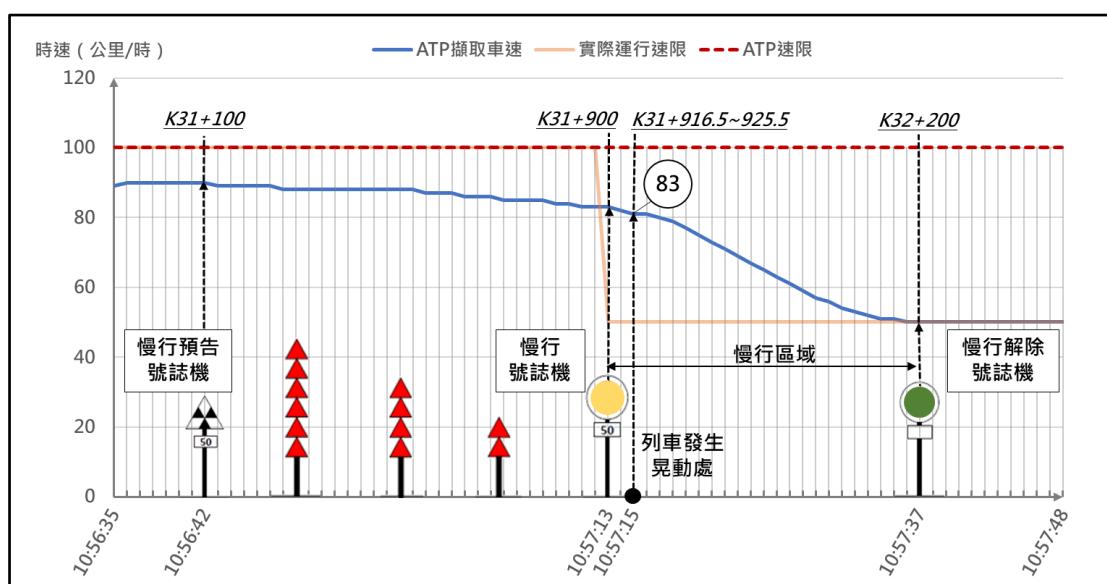


圖 1.7-1 第 6046 次車通過慢行區間之 ATP 紀錄

⁸ 列車以逆時鐘方向運行為上行

1.7.3 行車影像紀錄

6月11日約0352時至約1145時共計22班列車通過鳳林車站北端N11B道岔後長枕施工區域。首班列車為南下第666次車，南下計13班列車，北上計9班列車，各車次及通過施工區域時間如表1.7-3，首班列車第666次車至第2次車行車影像紀錄畫面如圖1.7-2至1.7-25。

表 1.7-3 6月11日列車通過N11B道岔順序

車次	方向	行車影像時間
666	下行	約0352時
4503	上行	約0540時
4514	下行	約0609時
401	上行	約0616時
4513	上行	約0630時
306	下行	約0645時
602	下行	約0717時
4516	下行	約0825時
4516B	上行	約0832時
402	下行	約0843時
407	上行	約0847時
411	上行	約0927時
406	下行	約0936時
4517	上行	約0940時
408	下行	約1001時
308	下行	約1024時
410	下行	約1043時
301	上行	約1048時
6046	下行	約1057時

車次	方向	行車影像時間
415	上行	約 1113 時
412	下行	約 1136 時
2	下行	約 1145 時



圖 1.7-2 第 666 次車車前影像

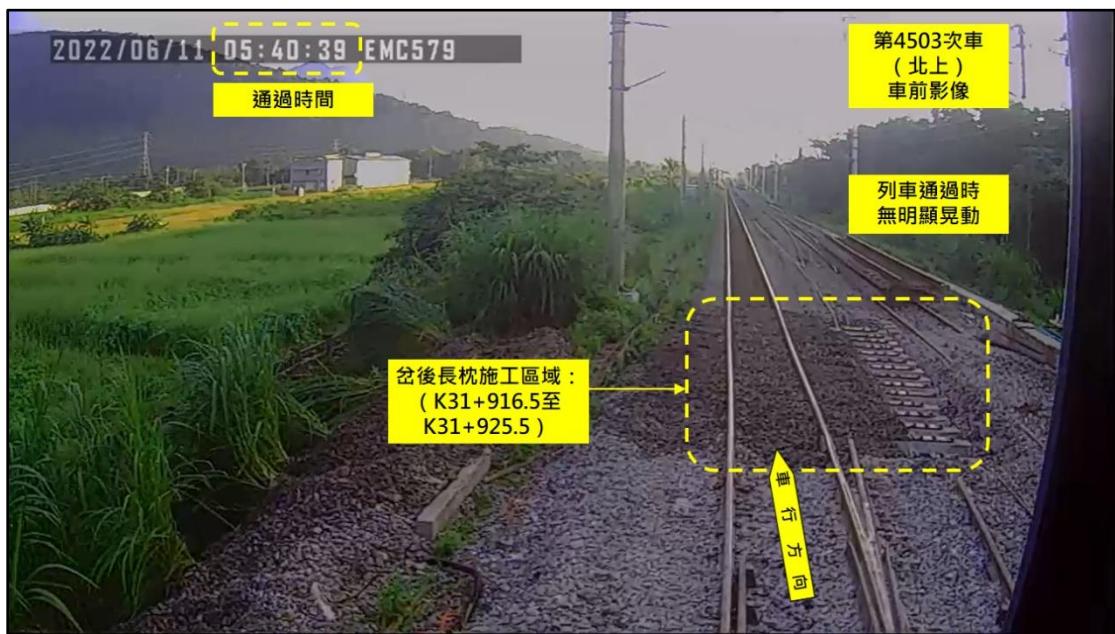


圖 1.7-3 第 4503 次車車前影像

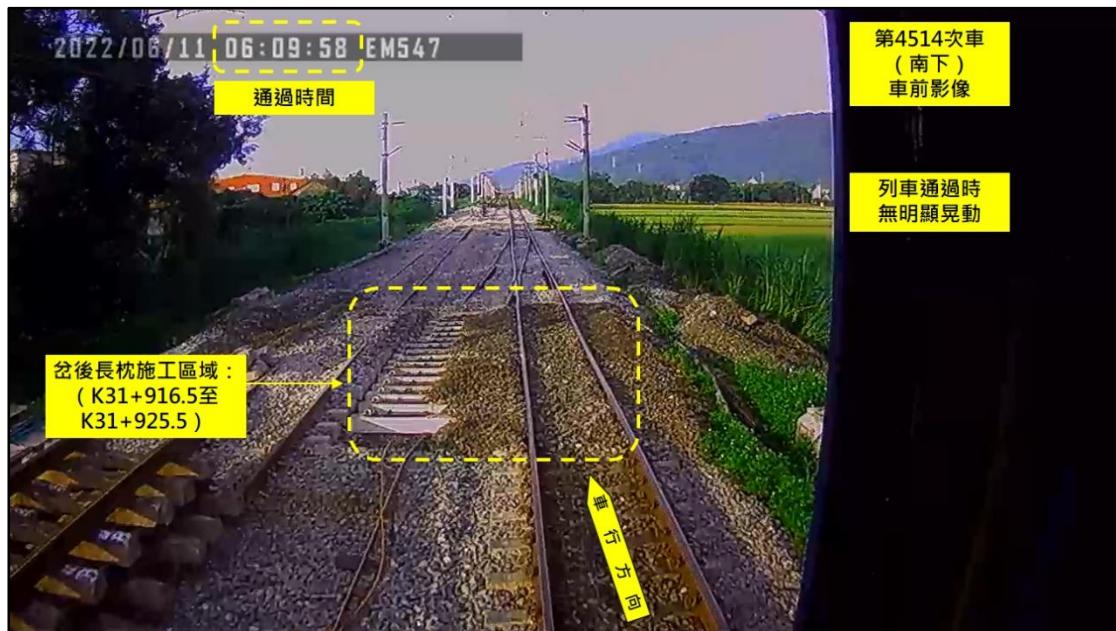


圖 1.7-4 第 4514 次車車前影像

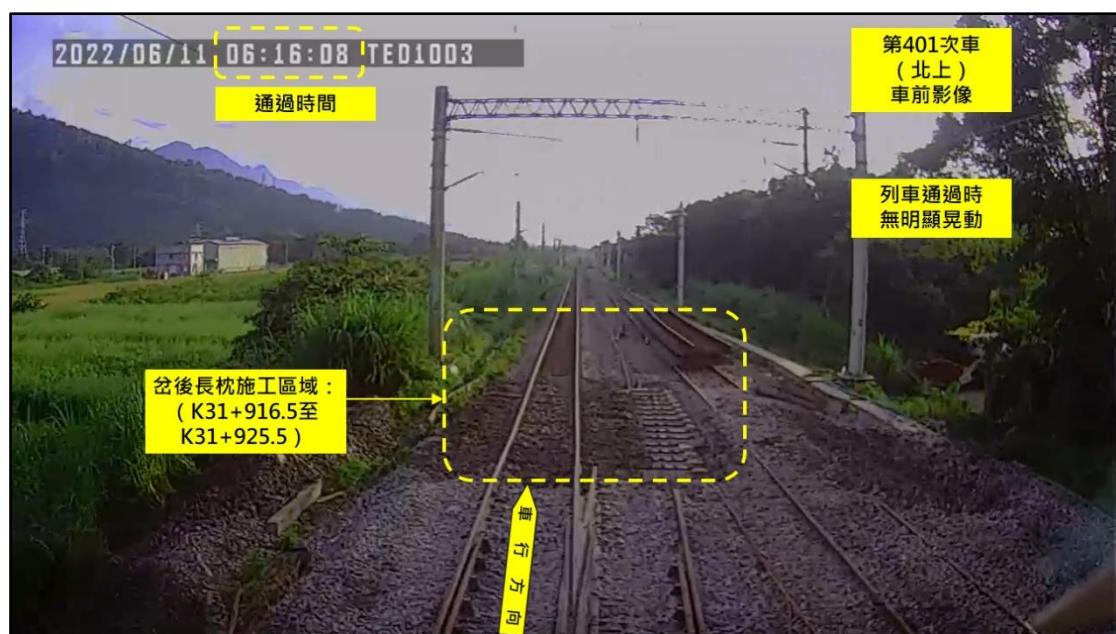


圖 1.7-5 第 401 次車車前影像

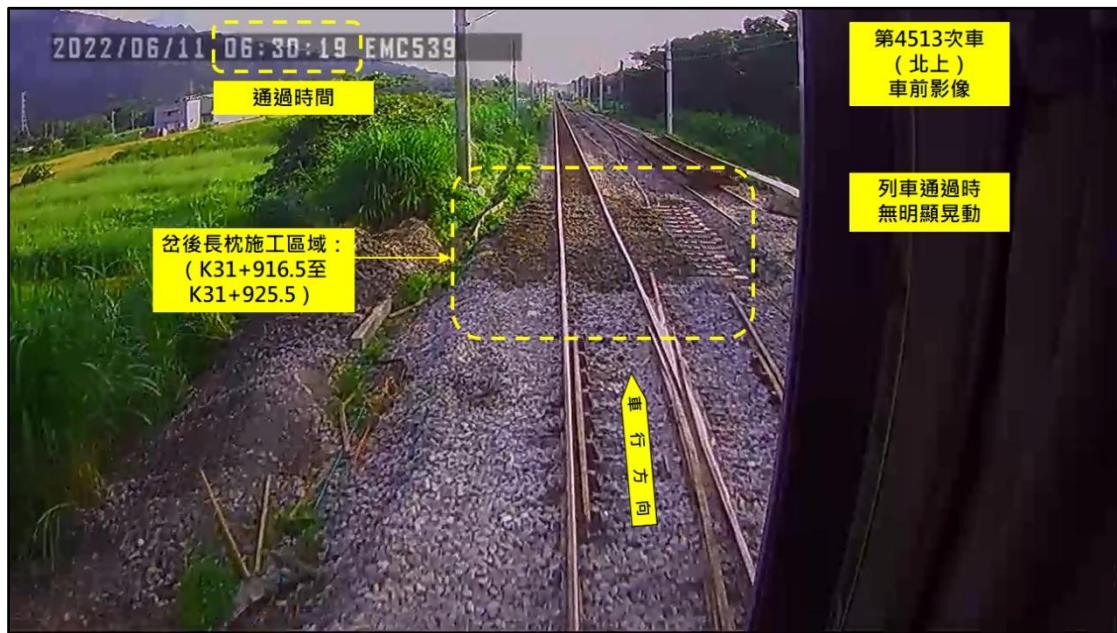


圖 1.7-6 第 4513 次車車前影像

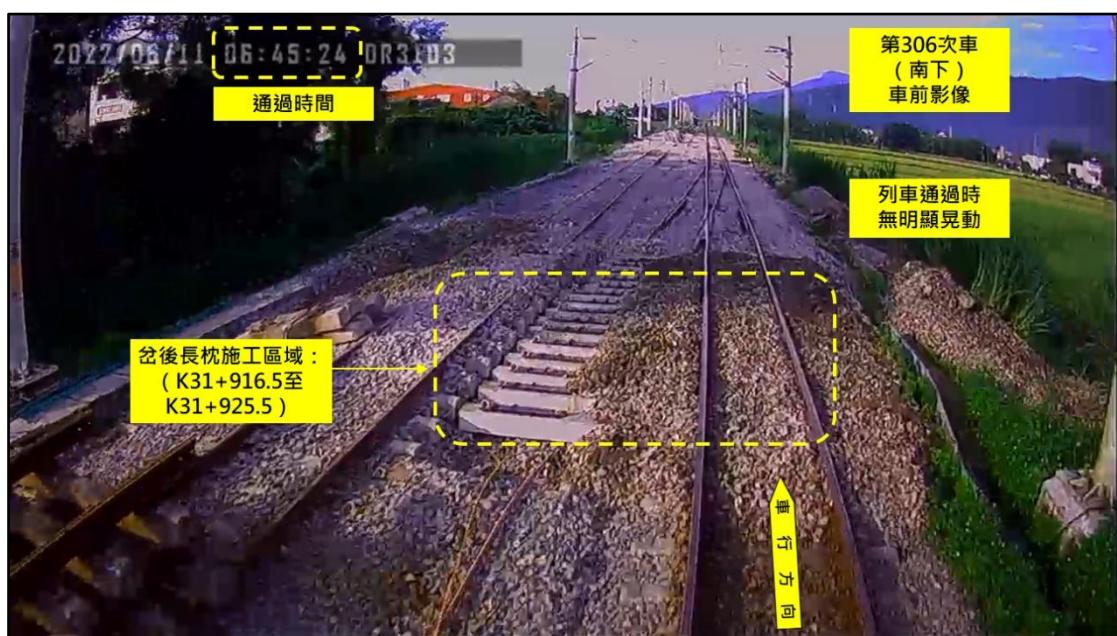


圖 1.7-7 第 306 次車車前影像

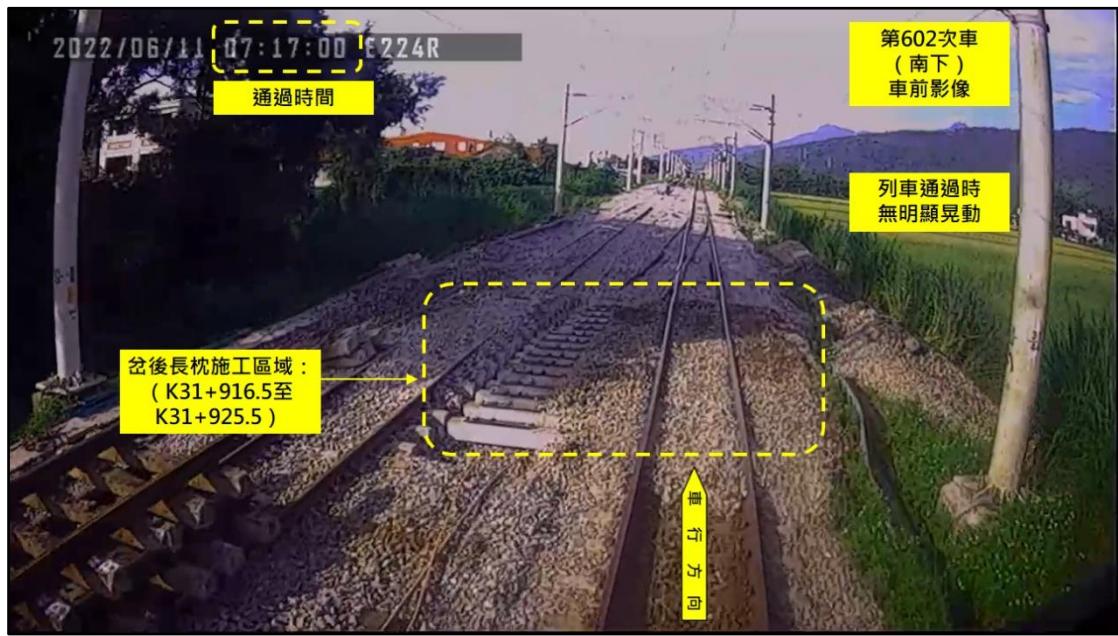


圖 1.7-8 第 602 次車車前影像

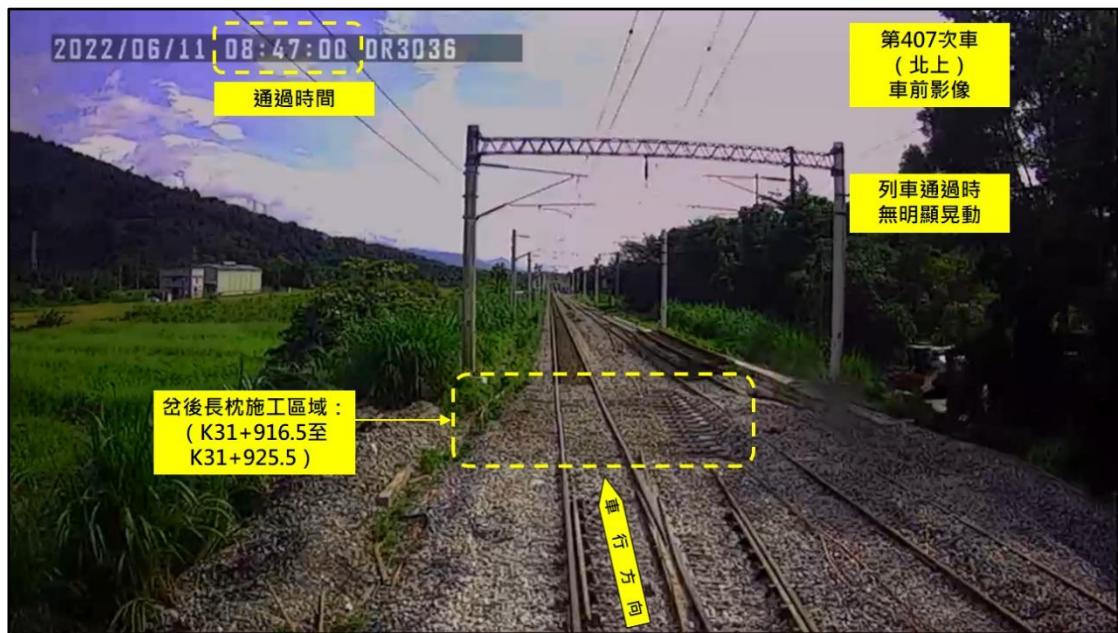


圖 1.7-9 第 407 次車車前影像

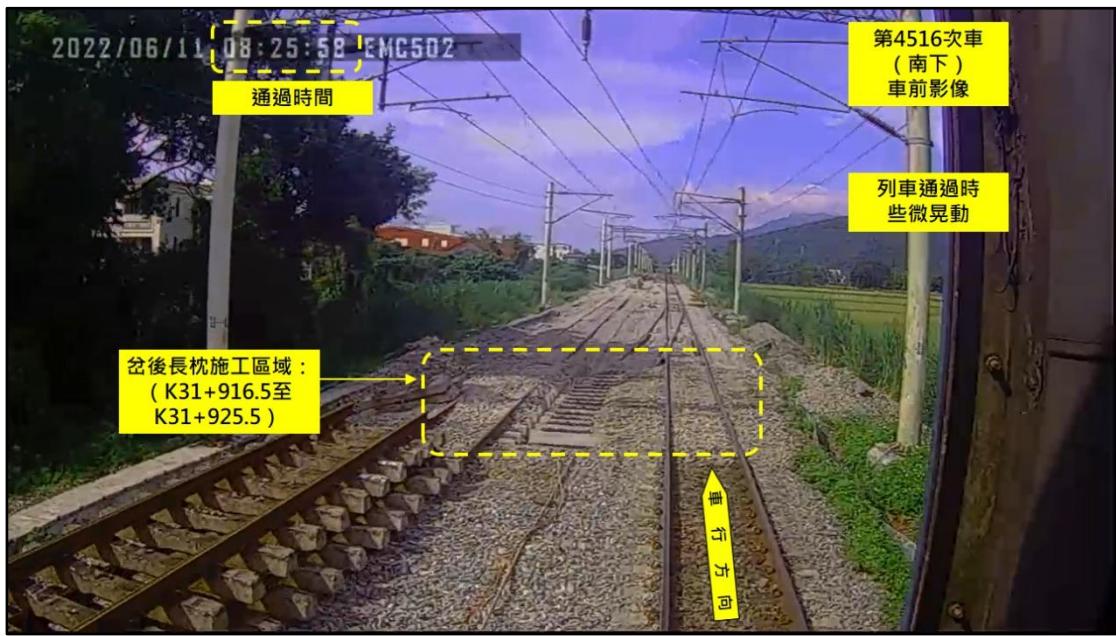


圖 1.7-10 第 4516 次車車前影像

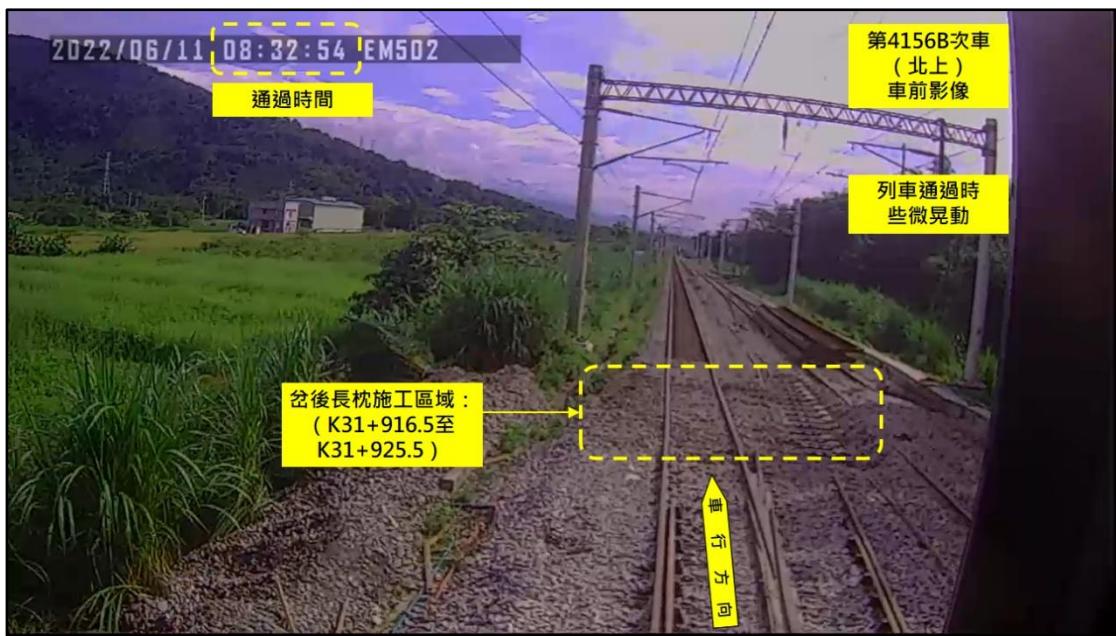


圖 1.7-11 第 4516B 次車車前影像

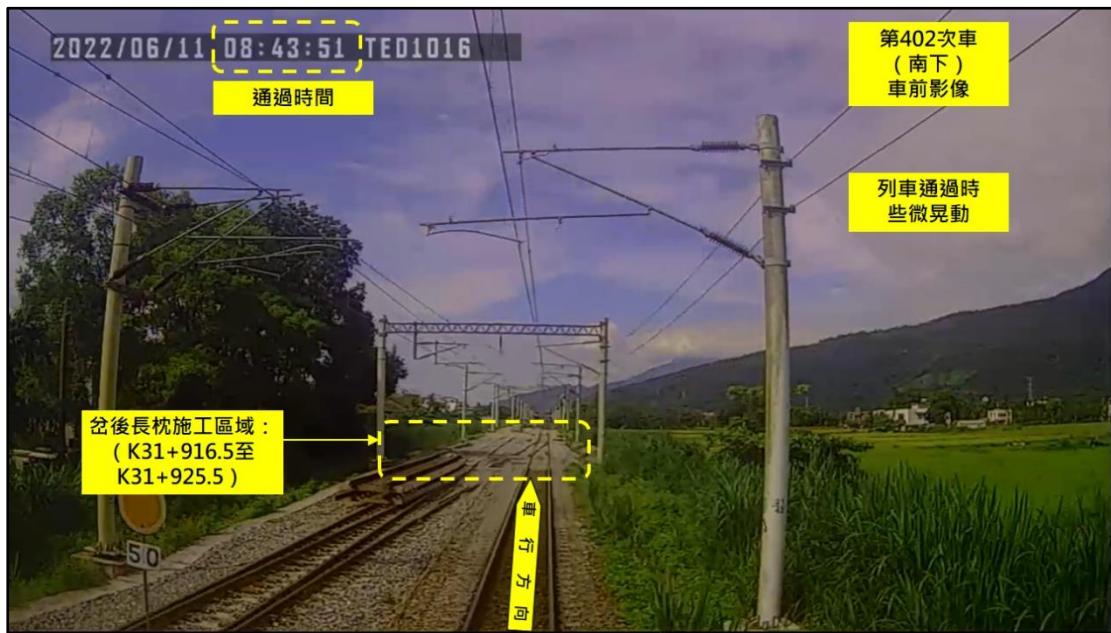


圖 1.7-12 第 402 次車車前影像

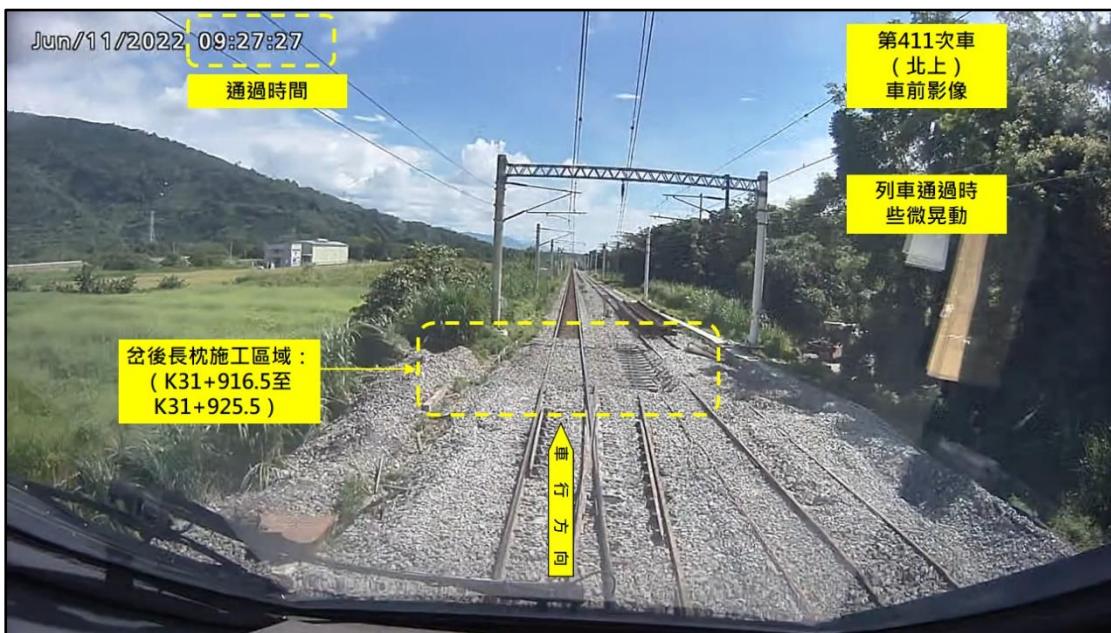


圖 1.7-13 第 411 次車車前影像

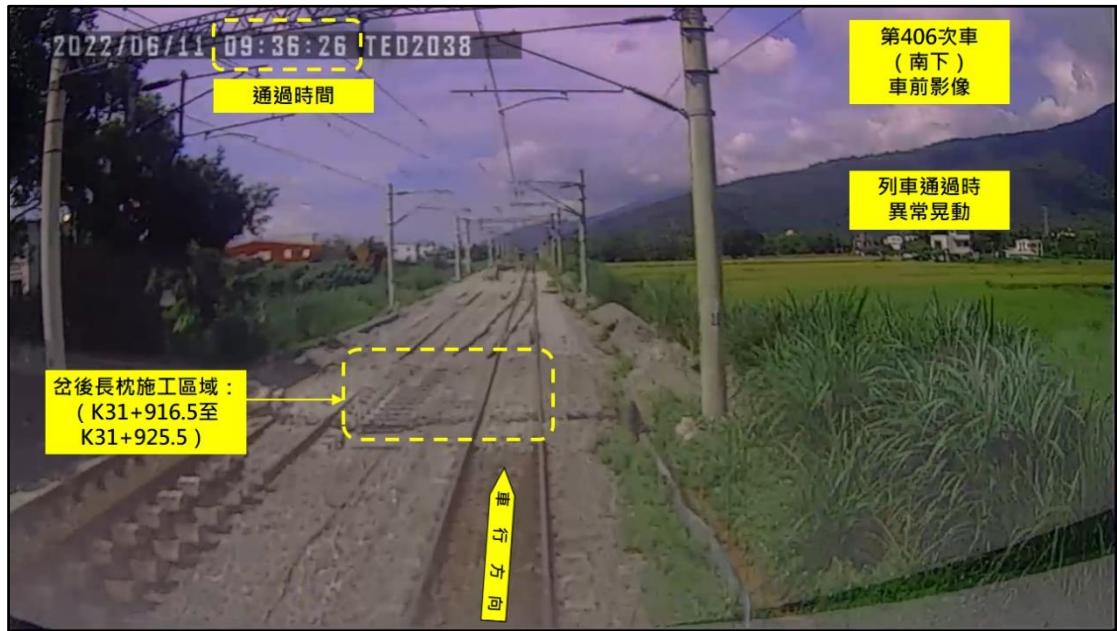


圖 1.7-14 第 406 次車車前影像

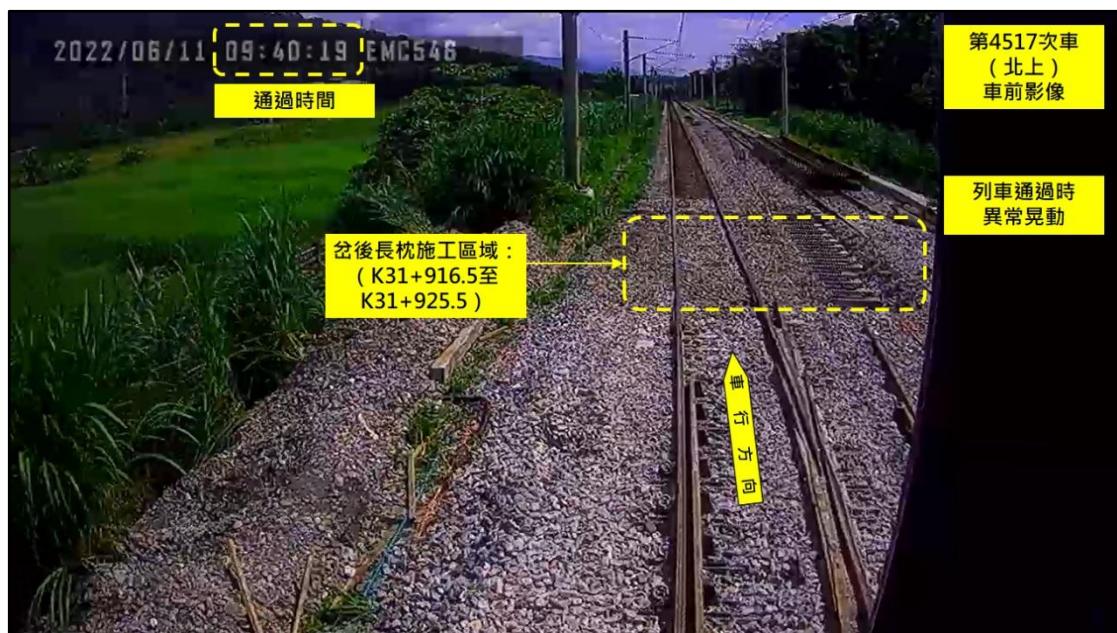


圖 1.7-15 第 4517 次車車前影像

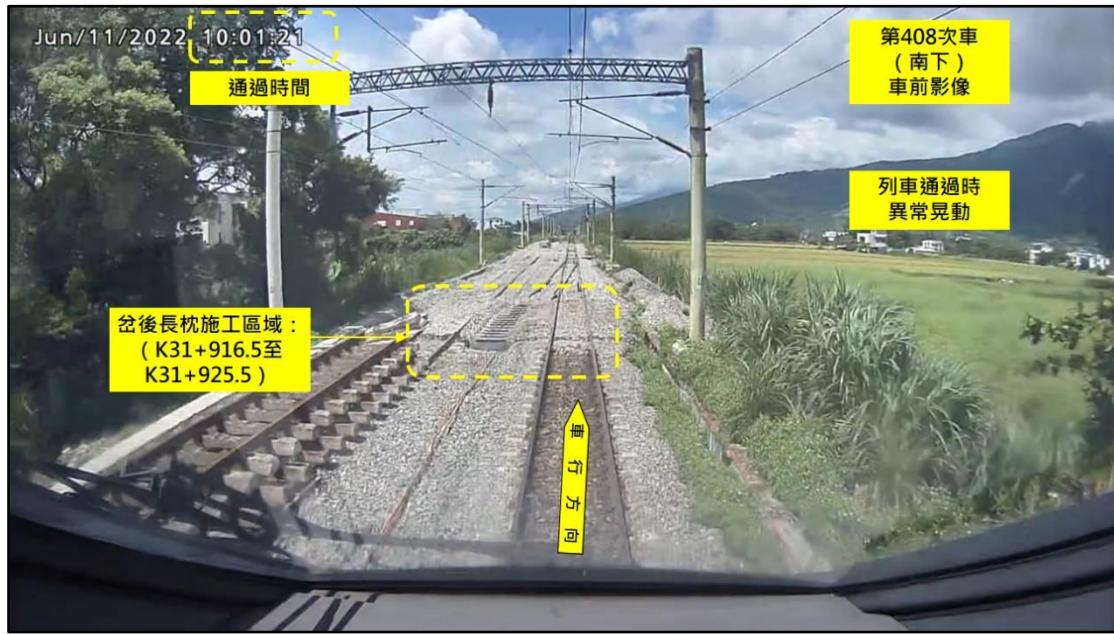


圖 1.7-16 第 408 次車車前影像

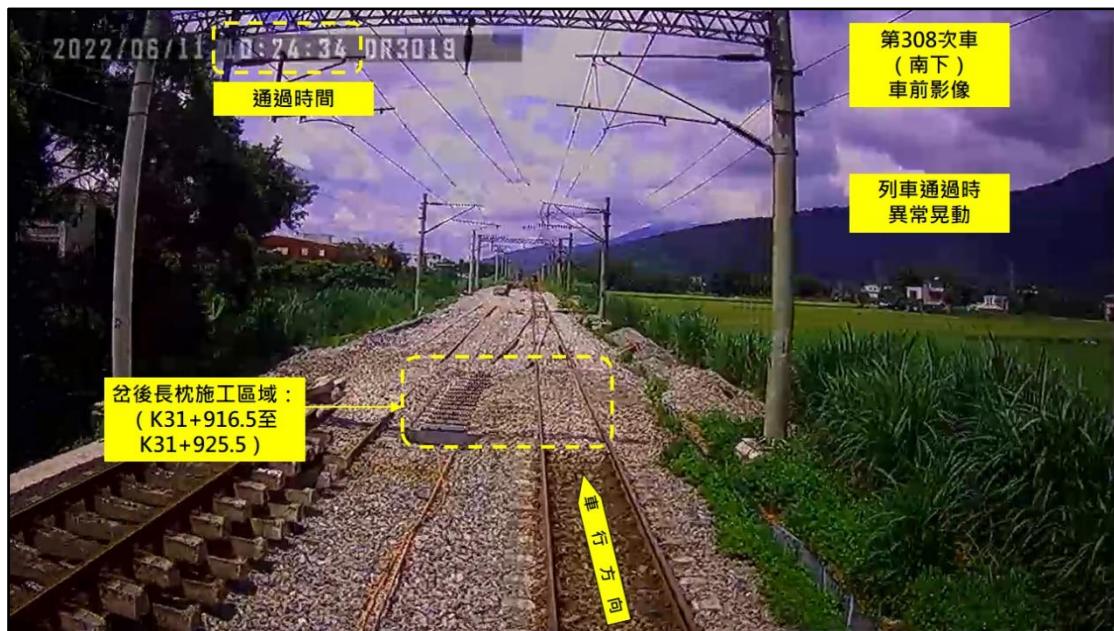


圖 1.7-17 第 308 次車車前影像

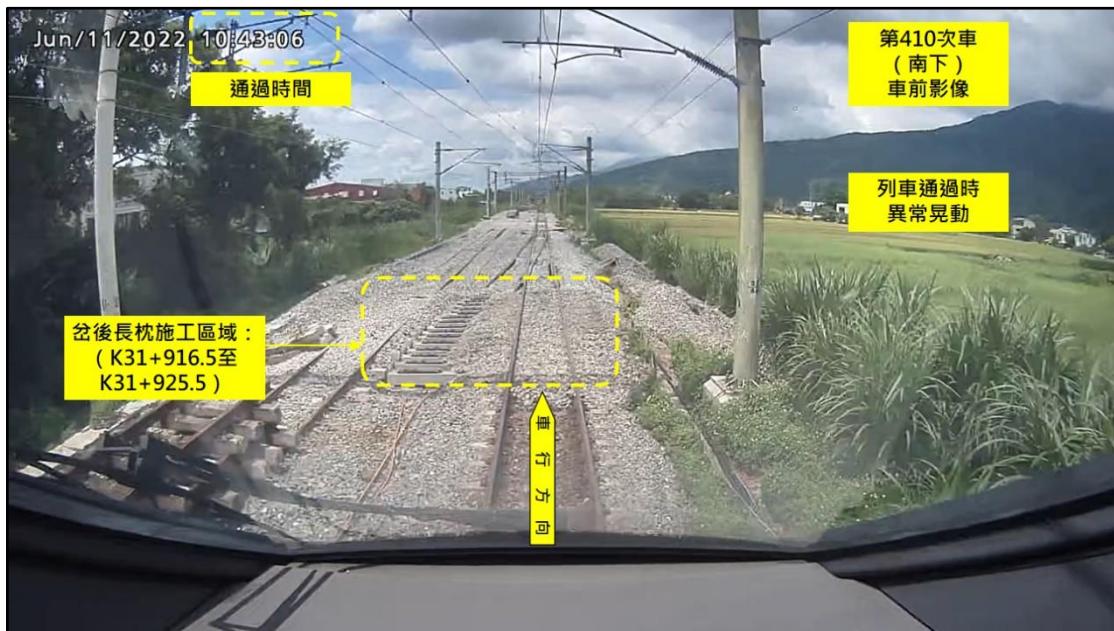


圖 1.7-18 第 410 次車車前影像

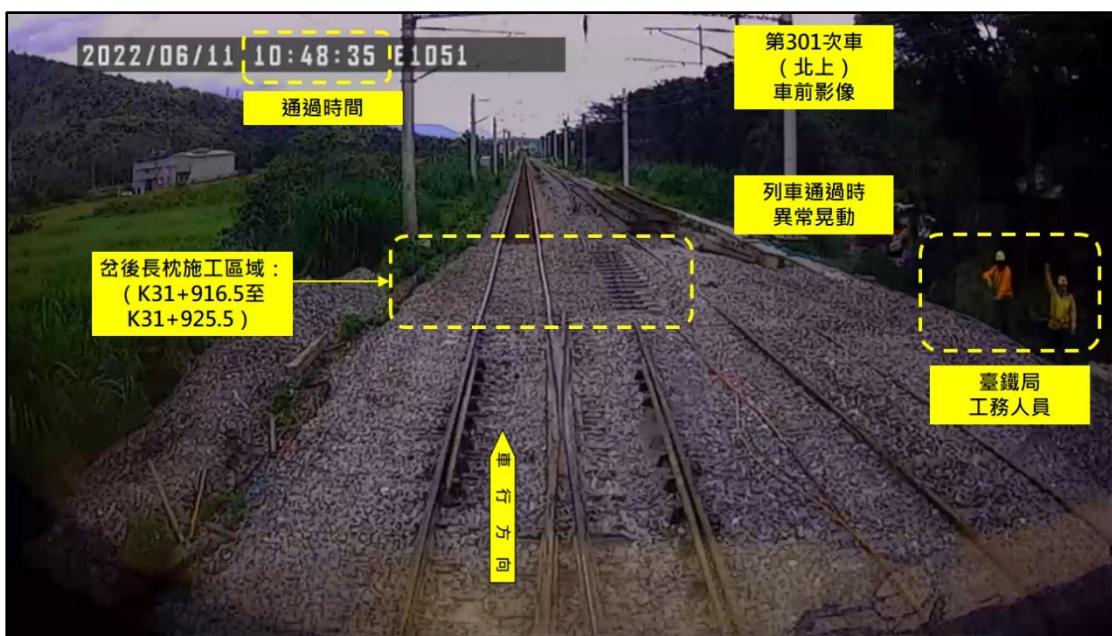


圖 1.7-19 第 301 次車車前影像

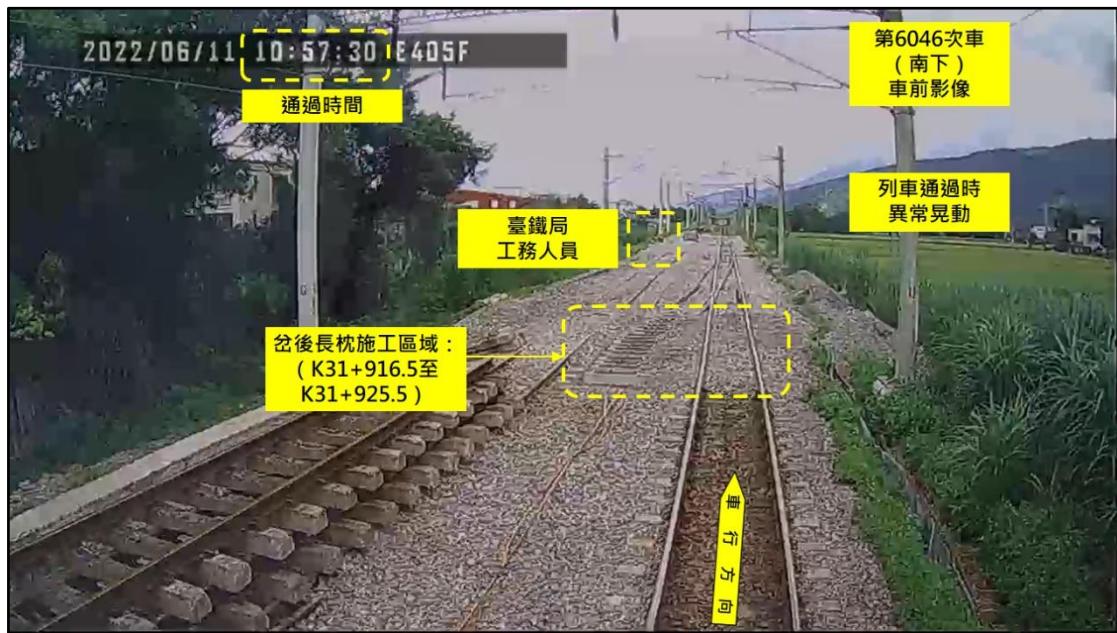


圖 1.7-20 第 6046 次車車前影像

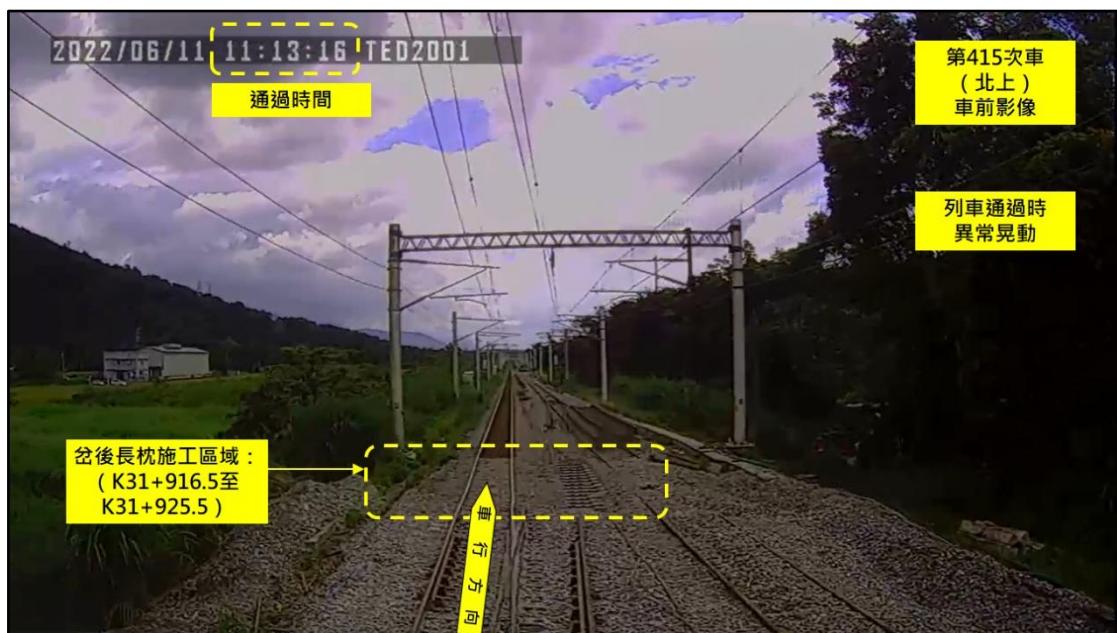


圖 1.7-21 第 415 次車車前影像

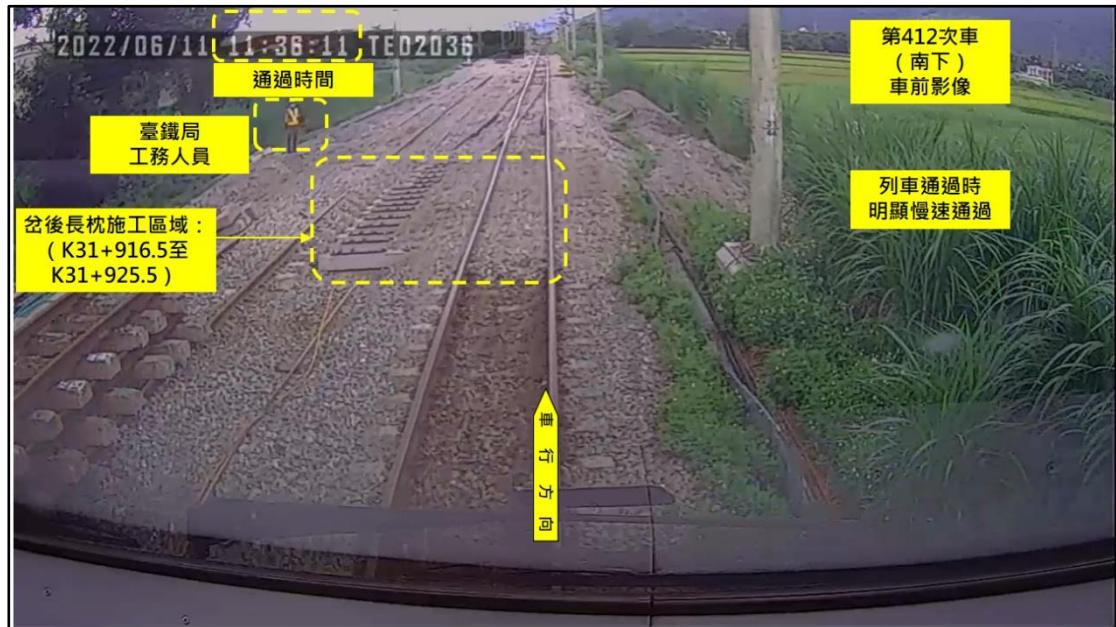


圖 1.7-22 第 412 次車車前影像

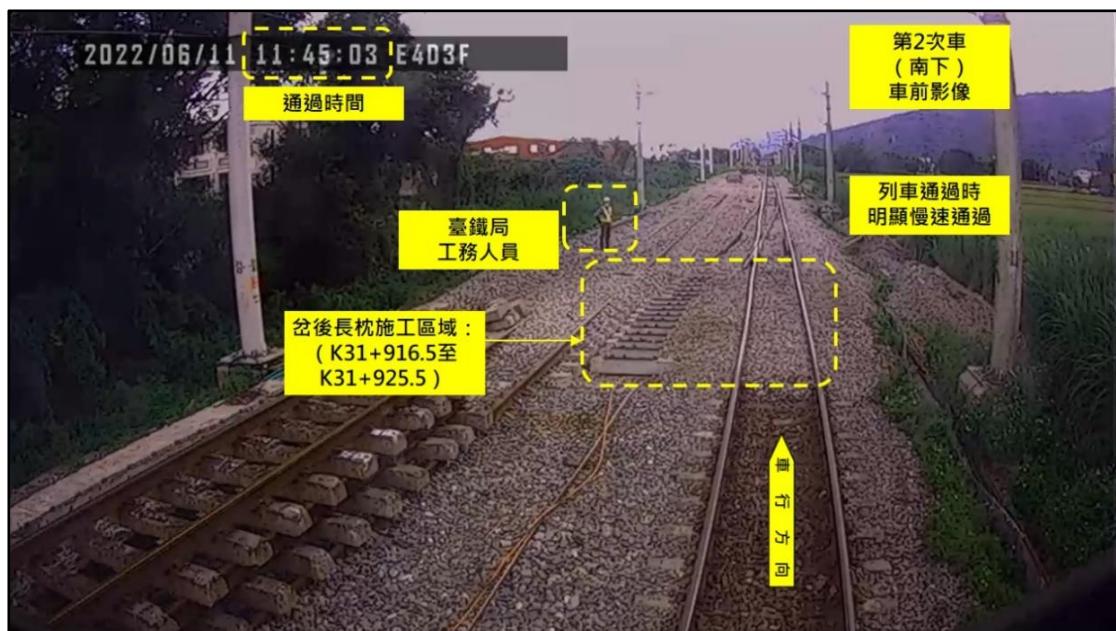


圖 1.7-23 第 2 次車車前影像

調閱第 6046 次車動力車上方集電弓攝影機影像畫面，列車通過事故地點之電車線為電力桿號 31/46 及 31/48 之間，如圖 1.7-24，里
程為 K31+949 及 K31+990，屬於電車線重疊區間（overlap section）⁹

⁹使列車通過道岔區橫渡線時，其集電弓能與電車線保持接觸，持續供應列車電力。

電車線（接觸線）交叉開口位置¹⁰。



圖 1.7-24 第 6046 次車集電弓通過重疊區間

第 6046 次車通過慢行號誌機之行車影像紀錄器畫面，如圖 1.7-25。

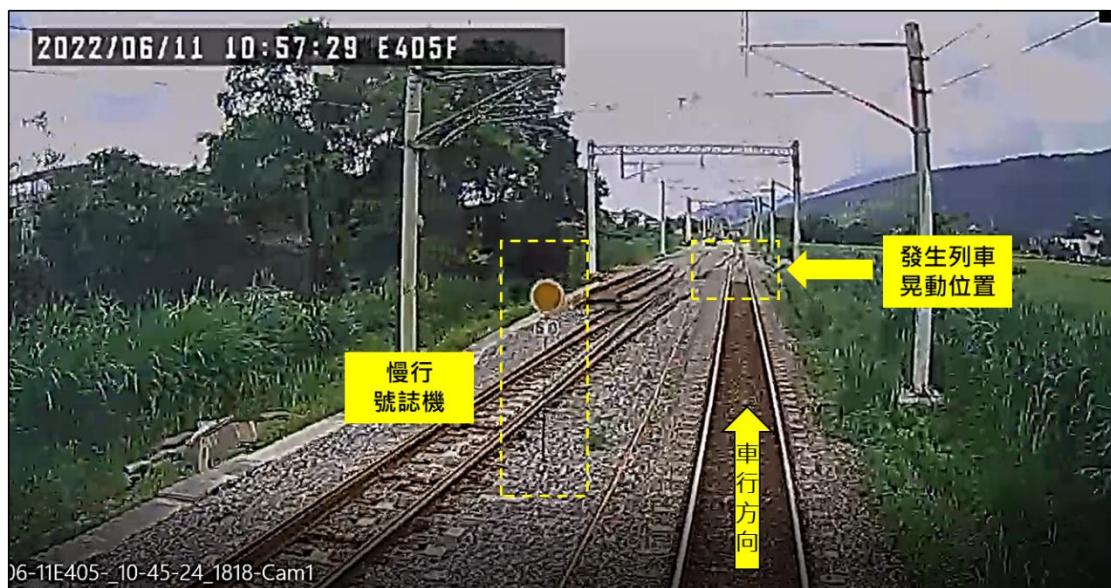


圖 1.7-25 第 6046 次車通過慢行號誌機

¹⁰電車線尚在施工中，並無安裝交叉棒。

1.7.4 車站影像紀錄

依據鳳林站月台閉路電視(Closed Circuit Television, 簡稱 CCTV)影像紀錄，於 6 月 11 日凌晨約 1206 時，西主線上有一台挖掘機以加裝動力輪方式通過該站第二月台區，如圖 1.7-26。



圖 1.7-26 鳳林站月台 CCTV 影像畫面

另調查小組於民國 111 年 7 月 19 日函請臺鐵局及鐵道局針對挖土機行駛於鳳林站正線一事進行補充說明，內容摘錄如下：

臺鐵局：

有關行走於主正線軌道行駛車輛之申請，係依據鐵路行車規則、本局行車實施要點、本局特種作業車輛使用須知及本局路線隔斷及路線封鎖須知等規定辦理，該施工機具非屬臺鐵局定義之車輛。路線封鎖區間內除經指定之維修工程車外，不得其他列車進入。另依 6 月 10 日跨 11 日之「電車線開關作業紀錄簿」已載明「禁行所有列車」，如附錄 13。

鐵道局：

本項係工信工程利用該日封鎖區間，將施工機具（挖掘機及聯掛一道碴斗車）由鳳林站北移至鳳義四平交道停放，以利後續鳳林隧道無道碴版澆置混凝土使用，未涉及當日施工作業。另該挖土機係屬軌

路兩用施工機具，駕駛者並無符合鐵路正線駕駛資格規定許可及相關證明文件。

1.8 臨時號誌機

依據「交通部臺灣鐵路管理局路線隔斷及路線封鎖須知」規定，因路線施工中需使列車慢行通過時，應依行車實施要點設置臨時號誌機¹¹之有關規定辦理。

鐵道局東工處為辦理「C301 標代辦臺鐵南平-萬榮雙軌化土建及電車線工程」，於臺鐵局臺東線K31+900~k32+000 辦理道岔投入作業，因施工後初期路線尚未穩定，故依規定申請該施工區域列車慢行，速限降為 50 公里/時。

有關臺鐵局設置慢行號誌機時，列車運行應遵守事項之規定摘要如下，

行車實施要點

第八十三條規定：「列車或車輛慢行時，應指定慢行速度。列車或車輛通過慢行號誌顯示處所及在 ATP 使用區間裝設有 ATP 慢行感應器（TSR）時，不得超過指定之速度。如慢行號誌機設於險阻號誌機外方者，其速度不得超過每小時二十公里。」

第三百四十三條：臨時號誌機係因路線或電車線故障或其他情事，不允許列車或車輛照常運轉時，在列車必須停車處所或列車必須慢行區域之外方設置者。

第三百四十七條：裝設慢行號誌機及慢行預告號誌機時，除設在險阻號誌機外方者外，應在其下位表示慢行速度，並於慢行預告號誌機與慢行號誌機間每隔二百公尺設置橙黃色三角形反光板之「接近慢行號

¹¹ 第四十三條臨時號誌機之種類如下：

- 一、慢行號誌機：對列車或車輛顯示慢行號誌者。
- 二、慢行預告號誌機：從屬於慢行號誌機對列車或車輛顯示慢行預告號誌者。
- 三、慢行解除號誌機：對由慢行區域駛出之列車或車輛顯示慢行解除號誌者。

誌機距離指示標誌」。前項接近慢行號誌機距離指示標誌應依下列設置：

- 一、距慢行號誌機六百公尺處設六個橙黃色三角形反光板。
- 二、距慢行號誌機四百公尺處設四個橙黃色三角形反光板。
- 三、距慢行號誌機二百公尺處設二個橙黃色三角形反光板。

行車特定事項

第四十三條之二規定：「依行車實施要點第二八六條規定，機動車、電車組、傾斜式電車組遇有慢行號誌顯示時，得按其指定速度加五公里（每小時）之速度越過。但電車組、傾斜式電車組遇有行車實施要點第三四五條第五項規定，附有「電」字者，仍應按指定限速越過。」

依臺鐵局民國 111 年 6 月 7 日之綜合調度所行車組 206 號行車電報，南平站至鳳林站間路線及鳳林站之北端站端路線 K31+900 至 K32+200 自 111 年 6 月 8 日 5 時起至 6 月 21 日 5 時止，慢行 50 公里 / 小時，並於鳳林站施工區域設置臨時號誌機，如圖 1.8-1。

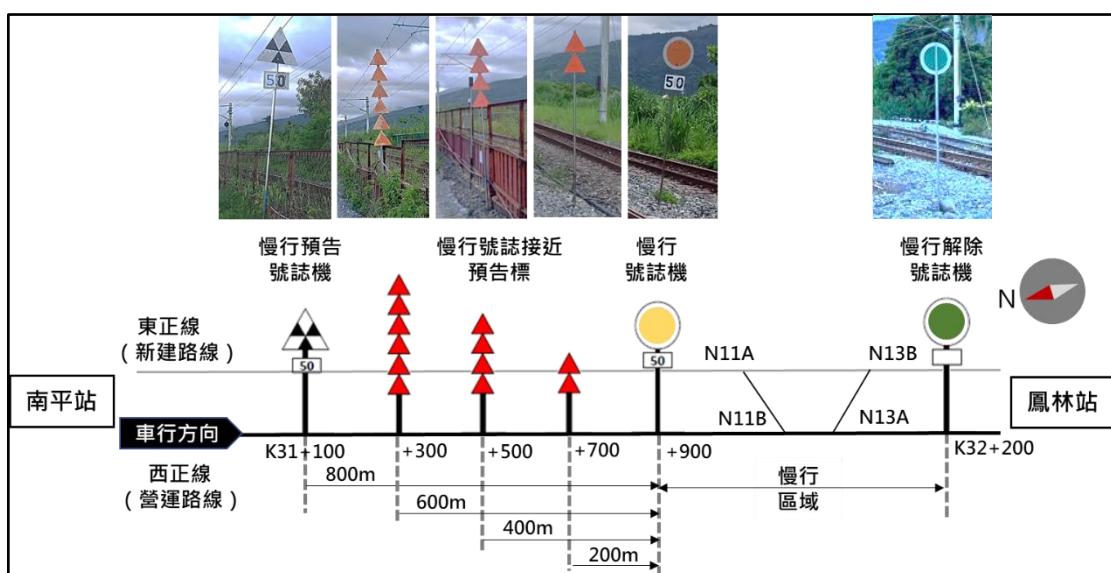


圖 1.8-1 南平站至鳳林站臨時號誌機設置位置圖

1.9 通信

1.9.1 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環島同步光傳輸網路連線進行通訊工作。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，來進行收發話。

另列車駕駛室內裝有行調無線電車上台設備。該車上台音量大小由控制面板選擇 F8 按鈕進入後選擇主機喇叭，由上、下鍵調整無線電通話音量大小，於車載 ATP 主機上方設有擴音喇叭，可播放無線電通話內容，以利駕駛室內相關人員即時收聽。司機員可與調度員、車站、沿線維修人員及行車無線調度電話中央調度台進行通話，調度員亦可直接使用行調無線電系統下達行車命令。

1.9.2 通聯紀錄

相關通聯抄件詳附錄 1。

1.10 軌道、道岔及車站資料

1.10.1 軌道基本資料

本案事故地點為西正線里程 K31+916.5 至 K31+925.5 處，依據臺鐵局工務處提供之「台東線（花蓮至台東）30K~32K 平面及縱斷面圖」，該處為坡度千分之 14.5 及直線之軌道線形，軌距為 1067 公厘，採用 50 公斤硬頭鋼軌，臺東線屬於特甲級線，依據交通部頒布之

「1067mm 軌距軌道養護檢查規範」，軌道高低不整動態（靜態）緊急整修標準值為 23 (15) 公厘，平時養護標準值為 13 (7) 公厘，大修或更新後靜態標準值為 4 公厘。

1.10.2 軌道養護資料

依據臺鐵局花蓮工務段提供民國 111 年 5 月份路線巡查紀錄簿，有關鳳林站里程 K31+626 至 K33+112 範圍內之檢查結果，摘錄如下表 1.10-1，

表 1.10-1 5 月份路線巡查結果摘錄

檢查方式	檢查日期	里程/位置	路線狀況	改善方式/ 情形
搭車巡檢	5 月 6 日	K32+800	鳳林站南北道岔水平不整	預計 5 月第 4 週改善
人工步巡	5 月 23 日	鳳林站 13 號道岔	水平不良	預計 5 月第 4 週改善

1.10.3 車站基本資料

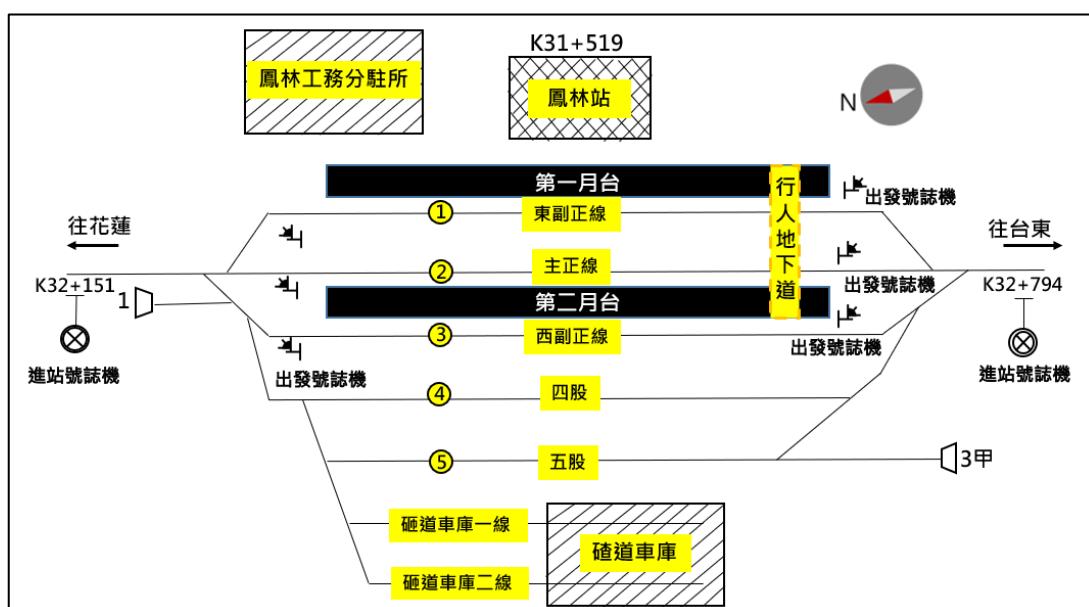


圖 1.10-1 鳳林站平面配置圖

鳳林站為平面式車站，站內設有島式及側式月台各 1 座，屬於三等車站，如圖 1.10-1 所示。

1.11 測試與研究

1.11.1 國際軌道養護規範

道碴功能為防止軌枕移動挫曲、傳遞運行車輛載重分散至路基、吸收列車運行造成的振動，及改善乘車舒適度。

在國際鐵路聯盟（International Union of Railways, UIC）發行之規範 UIC CODE 720R Laying and Maintenance of CWR Track（長焊鋼軌的鋪設與維護）5.3 Measures to ensure track safety（確保軌道安全措施）中，5.3.1 Change in lateral resistance（橫向阻力的變化）小節提到對於有擾動道碴之作業項目，會使道碴橫向阻力¹²降低為原有功能的 40%，若經重新壓實軌枕端部的道碴可以恢復 5%至 10%，軌道在列車運行 100,000 至 200,000 公噸之總載重，或使用軌道動態穩定器（Dynamic track stabiliser）進行整碴可以恢復大部分的橫向阻力。一般於維護工作後須使用一段時間才能再次達到完整之橫向阻力，稱為穩定期。

5.3.2 Traffic speed during maintenance work（維護作業期間之運行速度）小節提到，在軌道上進行的維護工作可能會降低該軌道或相鄰軌道的道碴水平和壓實度，因此需要施加適當的速度限制。

另美國聯邦鐵路管理局（Federal Railroad Administration, FRA）於 Track Safety Standards（軌道安全標準）章節 49 CFR§213.119 (f) (3) (i) 中，如附錄 14，規定營運機關關於制定軌道結構長焊鋼軌養護之計畫內容，應對擾動道床或道碴之維護工作，制定解除列車運行

¹² 交通部 1067 公厘軌距鐵路長焊鋼軌鋪設及養護規範：「道碴橫向阻力：道碴道床在列車行進中或溫度變化時對軌枕橫向位移之抵抗力。」

速限之程序，可以由通過列車噸數、機械砸道或兩者並行達到道碴穩固之目的。另於同章節§213.119 (g)(1) 及 (2)，程序最低標準應規定對擾動道床或道碴之工作地點，須執行軌道檢查及發現異常採適當取補救措施之說明。

美國國家運輸安全委員會（National Transportation Safety Board, NTSB）針對 102 年 7 月 18 日大都會北方鐵路公司發生的列車出軌事故進行調查，發現事故起因為道碴未能有效支撐鋼軌結構造成軌枕損壞，在列車通過動態負載增加造成軌距擴大而出軌，並對美國聯邦鐵路管理局（Federal Railroad Administration, FRA）提出之改善建議中，包含應修訂軌道安全標準，且須定義軌道各零件組合條件下之具體使用限制及採取補救措施，故 FRA 便針對識別道碴缺陷及修復之重要性，對相關營運機構提出安全通告，編號 2015-04，以防止軌道不安全情況的發生，相關建議重點包含，

1. 確保提供軌道檢查員對道碴缺陷及其他情況辨識，及適當的補救措施提供具體指引，特別是有增加一條或多條股道使用之軌道區域。
2. 對軌道檢查員更新工程指示及其安全培訓，確保人員了解，
 - (1) 道碴缺陷及條件的辨識：了解道床及道碴之用途，及可能導致產生道碴缺陷的情況。
 - (2) 補救措施：了解對任何道碴缺陷情形進行維護道碴及採取維修行動的重要性，以防止一種或多種軌道劣化的情形產生（如軌距加寬、線形及軌道不整、扣件鬆脫）。
3. 確保主管對軌道檢查員進行監督，以達成道碴缺陷被辨識出及修復。

1.12 訪談紀錄摘要

1.12.1 666 次車司機員

該員民國 106 年考進臺鐵局，107 年開始學習司機員，111 年獨立擔任司機員，資歷約 4 年。

該員表示 6 月 11 日當日駕駛之第 666 次車為通過鳳林站北端之第一班列車，從花蓮站發車至臺東站。

列車通過施工區域

該員表示 6 月 11 日行車電報於鳳林站有 2 個慢行區間，萬榮站至鳳林站間進站號誌機前，及南平站至鳳林站進站號誌機前；列車行經施工區域因有慢行（速限 50 公里/時），通過時稍微會晃一點，該員認為無異常。列車約凌晨 3 點多通過施工區域，因天色昏暗無法確認路線旁邊是否有施工人員在場。

該員當日未收到綜合調度所或車站通知當列車通過該施工區域時要注意事項，行駛中有收到無線電通報一處慢行區間（於萬榮站與本事故地點不同），惟該區間於行車電報已有抄錄，另南平站至鳳林站或南平站至萬榮站間未聽說有通報路線異常之情形。

本案施工區域沒有用臨時速限 ATP 地上感應器，車載 ATP 無法知道慢行速限，當經過慢行號誌機會進行指認呼喚應答，列車經過鳳林站北端施工地點速度約 42 公里/時。

路線異常通報

該員在運轉過程發現路線異常時會通報前方車站或調度員，通報里程會參考異常地點附近里程標，若無里程標，會繼續開至有標示處再回推異常地點之里程通報。

該員若在臺鐵局工務施工區域（如道岔更換），有些人員會主動詢問司機員通過施工區域之行駛狀況。

該員表示針對本事故建議施工區域有慢行區間，可以設置臨時速

限 ATP 地上感應器，司機員較容易識別，另施工單位應主動詢問及確認司機員通過施工區域路線之狀況。

1.12.2 4517 次車司機員

該員於花蓮機務段擔任司機員近 16 年。

該員表示列車當日行經慢行區域，時速大約 30 公里/時，感覺行駛明顯搖晃，且於 200~300 公尺外目視即可明顯察覺軌道有沉陷現象並通報鳳林站慢行區間行駛異常，請求鳳林站派工務人員來巡察。

該員表示列車運行過程均無收到綜合調度所或車站主動告知該區間路線不佳之情況。臺鐵局有對司機員進行路線異常通報訓練，但每個人對於路感回饋的感覺不一。

1.12.3 406 次車司機員

該員於民國 97 年進入臺鐵局花蓮機務段，擔任司機員約 13~14 年。

該員表示列車當日於南平站往鳳林站行駛，遇到慢行預告標時就進行減速，至慢行起始點速度約 50 公里/時，通過慢行區域時感覺明顯下沉晃動，與平時感受不同，所以再剎車減速降至 40 多公里後進站停車並通報鳳林站，但通報 2~3 次鳳林站均無回應。

列車運轉過程均無收到綜合調度所、車站或其他人員主動告知該區間路線不佳之情況。臺鐵局模擬機駕駛訓練無法模擬路線不整之情況，僅靠司機員運轉經驗進行判斷。

1.12.4 6046 次車司機員 A

該員民國 107 進入臺鐵局花蓮機務段，於民國 111 年 1 月取得電力機車駕駛執照。該員當日依照規定於運轉室報到抄寫慢行封鎖公告等流程後進庫啟動車輛，完成整備準點發車。

該員目前駕駛執照為電力機車，後續會隨教導司機員進行不同車

種轉換訓練，每日駕駛車種及路線會隨班表不同而改變，依班表駕駛花東線比例較低，宜蘭線及北迴線比例較高。

該員當日由南平站往鳳林站駕駛時，過了南平站第一閉塞即看見許多施工人員於道旁施工，當時車速約 80 公里/時，無特別之視線干擾，並依臨時慢行限速標之指示，在距離慢行區域前 400 公尺處施軌減速，接近慢行起始點時發現前方軌道有高低不整情形，且行經慢行區域感覺晃動滿大的，因此注意力均放在路線狀況，沒注意當時車速，但應該在 50 公里/時以下，慢行區域解除後回復正常運轉速度。該員表示如運轉中發現行車異常，會先以道旁里程標判斷大略位置，再以行調無線電通知前後站值班站長，由於當日現場有施工人員在場，所以未進行後續通報。

該員表示當日為雙人乘務，列車操作、呼喚應答及列車狀況均正常，除行經慢行區域時晃動較大外，整趟乘務均無異狀。

1.12.5 6046 次車司機員 B

該員民國 100 年 8 至 9 月間進臺鐵局司機員班受訓，101 年 2~3 月進花蓮機務段擔任司機員，具有電力機車、柴電機車、推拉式電車組、電車組及柴油客車之駕駛執照。

該員表示當日為雙人乘務，因另一位司機員於民國 111 年 1 月才拿到第一張駕駛執照，故交給該員擔任正駕駛，以儘快累積運轉經驗。

該員於南平站往鳳林站間接近慢行預告號誌時感覺車速約 70 至 80 公里/時，因在正駕駛位置才有車速顯示，只能靠感覺判斷路線行駛狀態。在接近預告慢行區域時有確實執行指認呼喚應答，正駕駛也有進行複誦。正駕駛約在慢行號誌接近預告標 400 公尺處所進行初次減速，且接近慢行起始點時有再追加司軌閥剎車壓力，使列車在減速過程中進入慢行區域，但未確定進入慢行區間之車速為多少。列車進入慢行區間時有明顯跳動感。

該員擔任司機員前，有工務段服務經驗，在距離慢行起始點前 200

至 300 公尺處，就可以看見前方慢行區域明顯路線高低及線性不整，路線平整度非常差，以經驗判斷，如果施以緊急緊軔讓車輪鎖死，反而增加列車出軌機率。

臺鐵局對司機員運行於有異狀路線時，沒有標準通報程序及對應的訓練機制。通過事故地點前後也未接到綜合調度所或其他單位通知。

1.12.6 綜合調度所調度員 A

該員於民國 102 年進入臺鐵局，先至宜蘭運務段，103 年運輸班結訓後擔任車長，約 109 年至綜合調度所。

當日值班是上午 8 時至晚上 8 時，由兩位調度員輪值，第一班由該員輪值，約 9 時許透過無線電聽到第 406 次車司機員通知第 4517 次車，注意沿線路段有路基不穩搖晃狀況。當時鳳林站長正在月台，該員透過桌上台聯繫鳳林站長，但未知道詳細位置，因鳳林站站長通報里程為鳳林站至萬榮站間，但第 406 次車反應是南平站至鳳林站間，後來鳳林站長請花蓮工務段至現場確認路基不穩位置，故花了較多時間確認。

該員約 0930 時發布行車命令 101 號里程 31K+500 處慢行速限改為 30 公里/時，並通知南平站及鳳林站，因下一班第 408 次為通過列車，車度較快，該員依規告知兩站站長要請司機注意。後續第 408 次車有通報路基不穩路段約在 32K 處，後鳳林站人員約 1000 時告知該員，經工務段檢查評估該路段里程 31K+500 維持 50 公里/時即可。

另該員表示目前要確認路基不穩實際位置，通常請下一班列車確認，但列車長度較長，司機員亦可能無法回覆精準位置，故仍須由工務段檢查人員現場確認，再由車站回報綜合調度所，調度員方可依作業程序決定作為。

該員表示工務段或電務段在鐵道路線施工時，依規定係向車站申請並備妥相關安全措施，由車站確認是否安全方可讓其施工，故即使該站為中央控制系統，綜合調度所無法事先得知。相關工程作業時間，

除事前施工單位會送書面資料送綜合調度所外，該所亦會於運行圖標註工程時間，惟事故路段路基不穩，因當日已通過許多台列車，自難發現是否與軌枕抽換工程。

該員表示發布列車降速之行車命令時，因為事故路段是單線運行，除考量安全性，調度員亦須兼顧準點性，倘若依目前作法有安全疑慮時，可視情況將限速 50 公里/時降至 30 公里/時，再降至 15 公里/時，惟實際仍須工務段人員檢查確認，尚難由調度員決定，建議後續相關作法可再精進。

該員表示綜合調度所僅能掌握工程開始及結束時間，人員是否安全撤離等，一般不會確認施作完工情形（如路基是否穩定），且相關路線解除封鎖回報均由車站告知，並由施工單位認定是否可以通車。另建議鐵道局施工完畢後，可會同臺鐵局工務段確認是否可放行通車，以維列車運行安全。

1.12.7 綜合調度所調度員 B

該員於民國 79 年進入臺鐵局，歷經車班乘務員、副站長等，91 年調至綜合調度所服務，約 20 年經驗。

當日約 1100 時接替前一位調度員作業。前一任調度員有對該員說明，第 406 次車司機員有反應路線路基不穩，原本欲降速為 30 公里/時，後來工務段檢查人員告知車站不需降速，故仍維持 50 公里/時。後來工務段檢查人員通知鳳林站該路段要限速 30 公里/時，鳳林站告知該員，該員亦請鳳林站同步轉知南平站，並準備發布行車命令，惟鳳林站又再告知該員要限速至 15 公里/時，故發布行車命令 103 號里程 31K+900~32K-200 路段限速 15 公里/時。

該員表示當日中午工務段有緊急搶修路基不穩路段，搶修完畢後恢復速限 30 公里/時，另於晚上封鎖施工後恢復至 50 公里/時；6 月 12 日第一班車，鳳林站人員要求以 30 通過公里/時通過無異狀後恢復原本速限並回報該員。

該員表示南平站至鳳林站，及鳳林站至萬榮站路段皆有慢行路段限速 50 公里/時，乘務人員不易判斷是那一區間有路基不穩，導致聯繫確認正確位置花了較多時間。

1.12.8 凤林站值班站长（6月11日）

該員於民國 74 年進入臺鐵局，79 年調至鳳林站服務迄今。

當日值班時間從 6 月 11 日 0720 時至隔日 0800 時。第 4517 次車與第 406 次車於鳳林站交會，該員透過無線電獲得第 406 次車呼叫第 4517 次車告知路段有路基不穩的狀況，故請第 4517 次車協助確認不穩路段，之後該次車司機員回覆通過該路段有搖晃狀況，故該員約 0940 時將此狀況通報綜合調度所，0941 通報花蓮工務段值班室路基不穩。事故路段從 6 月 8 日 0500 時起即限速 50 公里/時，至 6 月 11 日第 406 次車司機員反應路基不穩前，均無相關通報。

該員以無線電詢問工務段檢查人員（南平道班）是否需限速，一開始檢查人員回復無須限速，直到檢查人員將照片及影像回傳工務段上級，之後班長約 1125 時 LINE 告知需限速 15 公里/時，該員即將限速資訊回復綜合調度所，之後調度員即以行車命令 103 號（31K+900 至 32K+200）限速 15 公里/時。中午左右，工務段緊急搶修完畢建議將速限改至 30 公里/時，並由該員告知綜合調度所，約 1450 時以行車命令 104 號將速限改回 30 公里/時。

該員建議於軌道施工時，可請臺鐵局工務段人員現場陪同，確保不影響列車運行。

1.12.9 凤林工务分驻所主任

該員於民國 99 年分發到花蓮工務段，102 年至新城道班，104 年轉任北埔道班，106 至 109 年於花蓮工務分駐所擔任監工，110 年至鳳林工務分駐所迄今。

該員表示鐵道局已完成相關施工及課程訓練，可自行獨立至轄區

車站申請施工電報，於各車站申請路線封鎖及斷電接地。臺鐵局工務段路程養護地點與鐵道局工程施作相同時，會依施工前進行協調會議紀錄辦理工程作業。現場施工以鐵道局為主，工務段配合聯合作業，離場時須確認雙方都離場時，路線才能解除封鎖及恢復供電。

鐵道局沒有砸道車輛，故工區需要軌道平整作業時，會向花蓮工務段租借工程維修車輛或砸道車來配合工程施工。

該員表示臺鐵局工務段的養護時間帶為周一至周四，如需租用砸道車輛需一個月前申請，但當日施工為周五跨周六，不在臺鐵局工務段的養護時間帶，且為臨時施工，事前協調時也未提及該日需要施工，因此臺鐵局工務段未被知會，故無人員到場監督。

於非養護時間帶施工只要事先告知，工務段會進行人員調度配合施工。該員表示 N11B 道岔則會影響營運，且為未啟用的項目，故鳳林站值班副站長也不知其相對正線位置為何，所以未主動通知工務段。

該員表示每月定期會進行次月養護時間帶施工會議，會排定次月施工計畫，包括鐵道局工作計畫、花蓮工務段養護計畫、電務段及電力段的例行養護計畫等，聯合作業會依會議依協調紀錄進行未來工期排程及施工電報的產出。

本案工程為南平站至萬榮站間雙軌化，最先從南平站開始，其正常施工為先建置非營運路線，施工完成後才進行銜接，對營運影響最小也最安全。

該員表示長枕為連續性，岔後長度有 3.7 公尺及 4 公尺，一般軌枕為 2 公尺，本次事故因岔後長枕未將石碴填滿，且未填滿處為鬆動狀態，需經列車通過反覆輾壓及後續砸道夯實，石碴道床才會是穩定狀態，非短時間可以穩定。本次事故地點之岔後長枕肩部是裸露，長枕下方也是空的，列車通過時會造成肩部石碴開始鬆動，還沒砸實好的石碴就會全部跑下來，因為石碴鬆動造成軌枕沉落，鋼軌兩側水平就會不一樣，造成對列車晃動影響很大。工區有慢行 50 公里，惟因施工單位係用挖土機砸道，未使用臺鐵局砸道車砸道造成石碴鬆動，

須經過多趟列車通過才會慢慢沉落，加上軌道水平不整，鳴日號通過時就造成列車晃動劇烈明顯。

該員表示挖土機只能垂直砸道，讓石碴從表層石碴往下送到底層，但挖土機無法將石碴推入軌枕下方，故砸道穩定度是不足的。

該員表示鐵道局無砸道車，都是跟臺鐵局租用及協助砸道，由鐵道局以挖土機及工人負責整碴及補碴。

該員表示有關鐵道局正線施工，臺鐵局會再確認現場，惟當日作業臺鐵局並不知情，依臺鐵局規定軌枕上緣石碴不可裸露超過 3 公分，一定要補平。該員表示道岔及岔後長枕投入後，後續一至二週內會持續砸道作業，故初期石碴都會補比較多，甚至高過軌枕，隔天重新起道及砸道石碴會下沉重新排列，因本次岔後長枕作業是沒有裝鋼軌，施工人員為了方便後續鋪定鋼軌，所以才沒將石碴填滿。

當日是施作與正線有關之西正線，未把石碴填滿是不正常的；若施工人員有將石碴填滿，對於隔天行車穩定性是有幫助的，因有石碴擋住就不會容易鬆動。

本事故施作之岔後長枕是無固定的，代表為鬆動狀態，等於只有直線側有鋼軌，另一側軌框沒有支撐，該員表示理論上應該投入岔後長枕後，鋼軌就要鋪定下去並起道洩補石碴，當日應一次完成，不應該分兩次拆解施作，與本工程之前投入岔後長枕工項施作方法不同，且不會在假日施作，可施工時間太短，無法完成；若為臺鐵局工務施作本案作業不會用鐵道局這種施工方式，會先將軌框做完後再起道，新石碴才能完全洩補進去，再透過砸道車之砸道、夯實跟擠緊，軌道平面性才會穩定。

該員表示是當日臺鐵局南平道班檢查人員於現場檢查確認完成後，先回報給直接主管班長及監工，再由班長及監工回報到該員，班長及監工於當下有回報鳳林站慢行要降為 30 公里/時，因臺鐵局規定路線反應異常，慢行速限就為 30 公里/時，待道班檢查人員到場檢查確認，再決定是否降速或提速。當班長聯絡到該員，向該員報告事故

區段慢行要降為 30 公里/時，該員指示監工與鳳林站聯絡，請調度員當下於事故區段慢行先降為 15 公里/時作為緊急防護。

該員表示岔後長枕投入施工完成後，臺鐵局會作靜態軌道幾何檢查（軌道高低、兩軌水平、方向性、軌距等）；對於道岔擾動較大範圍，用工程車輛以 60 公里/時以下速度通過施工地點一趟進行動態測試；解除封鎖後，臺鐵局人員會留在施工地點，觀察第一班正常營運列車通過狀況，不會特別跟司機員聯繫有施工作業，若有通報列車通過有異常則進行緊急處置，待列車安全通過施工地點後，臺鐵局人員才離開施工地點。

該員表示花蓮工務段鳳林分駐所轄區包含 4 個道班（K1+000 至 K70+500），由北至南為志學道班、南平道班（本事故範圍）、光復道班及瑞穗道班，平均一個道班轄區距離為 17.5 公里，每個道班人員配置約 10~12 名人員（含領班及副領班）。

該員表示臺鐵局工務養護時間代通常不會排星期五跨星期六或星期天跨星期一之時間，因為該時間段有觀光列車，解除斷電封鎖時間要提早，壓縮到施工時間，因此會將養護時間訂在無增開觀光列車之時間，因此不會像本次事故鐵道局於星期五跨星期六時間帶進行岔後長枕施工作業，臺鐵局也不會同意在該施工時間帶配合鐵道局。

該員表示本次事故之鳳林站北邊 N11B 岔後長枕施工原排定在 6 月 9 日夜間施作，當日臺鐵局可提供鐵道局砸道車，惟因萬榮站之 N11B 岔後長枕投入後不穩定，因此鐵道局與臺鐵局工務段於本次事故鳳林站岔後長枕投入作業當天（6 月 10 日），調配另一組人員及砸道車至萬榮站進行 N11B 道岔投之砸道穩定補強作業。

該員表示建議鐵道局應依據臺鐵局養護時間帶進行相關施工作業才能確保安全。

1.12.10 南平道班檢查人員 A

該員民國 108 年進入臺鐵局，資歷約 3 年，一開始在鳳林分駐所

志學道班擔任契約人員，後來調至南平道班，時間約1年多。

當日早上約 1005 時副班長通知該員，鳳林站通報其北邊施工現場里程 31K+900 有問題，請該員與另一位同事至現場查看。該員至現場目視檢查後發現有鋼軌沉落情形，及第 6046 次車鳴日號通過事故地點晃動情況嚴重，將狀況回報班長及副班長及鳳林車站，及回南平道班準備搶修機具。

該員約 1200 時至現場進行人工砸道，出勤人員約 10 人，將現場未補滿石碴之長枕處，補滿石碴及人工砸道，於結束營運後再由砸道車進行機械砸道作業。

該員表示若為臺鐵執行岔後長枕抽換作業，一般會由挖土機先將石碴砸入，再由砸道車進行砸道，砸道車砸不到的位置（如轉轍器連桿處）再由人工進行砸道，軌枕置放不會沒有補滿石碴及裸露；砸道作業完成後，靜態檢查現場工作負責人會看軌道方向、高低及水平是否符合標準，動態檢查會有人員於路線旁觀察確認第一班車通過施工地點之情況是否正常；事故現場岔後長枕抽換作業倘由臺鐵局工班執行約需 3 小時作業時間。

該員表示臺鐵局目前有組成一個檢查班，對鐵道局抽換道岔及岔後長枕後之狀況進行檢查。

1.12.11 南平道班檢查人員 B

該員民國 105 年進入臺鐵局迄今資歷約 6 年，目前於臺鐵局鳳林分駐所轄區南平道班（目前編制約 11 人）擔任契約人員，時間約 3 年多，工作內容為軌道鐵路養護作業。

該員表示當日副班長約 1007 時通知鳳林站北邊新投放道岔施工現場有問題。該員與同事約 1040 時至現場查看，該員執行瞭望作業，由同事進行拍照及錄影，後該員回報監工檢查情況。

該員表示觀察第 6046 次車鳴日號通過事故地點時晃動情況嚴重，且車速比較快沒有減速。另在南平道班作業期間，該員未遇過本次事

故路線沉陷嚴重之情形。

該員表示未遇過鐵道局類似本次抽換岔後長枕而未填滿石碴之施工方式。

另該員表示事故現場有光纖及纜線，對於人工砸道作業並無影響，惟若用砸道車砸道，該光纖及纜線應該放下面一點，避免受到砸道車影響。

1.12.12 東工處主辦工程司

該員民國 86 年進入臺鐵局臺東工務段，97 年調回花蓮工務段任職至 105 年，106 年 1 月至鐵道局東工處迄今，專長為軌道工程。

「C031 代辦臺鐵局南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」原為臺鐵局工程，委託鐵道局東工處（當時為鐵工局）代辦，該工程約民國 106 年就開工，該員負責該工程軌道相關業務，包含與臺鐵局會勘、安排時間，及申請施工電報等。

該員表示事故隔日上午約 11 時才至現場，當時第 6046 次鳴日號已駛離現場，該路段慢行限速 15 公里/時，該員觀察列車通過該事故路段狀況為可行，並請臺鐵局鳳林分駐所協助搶修（因砸道不確實，事故路段約 9 公尺以人工補碴、人工起道機起道及人工砸道），約至下午 2 時恢復正常，列車提速至 30 公里/時，當日晚上又至事故現場配合中型砸道車整修事故路段，經測試後慢行速限恢復至 50 公里/時。

該員表示臺鐵局經驗都是自辦監造，惟本工程為 3 級品管，包含廠商、監造及業主，廠商應該確保施工品質、監造負責監督施工廠商、業主負責督導，本工程則業主要跳下去從頭指揮到底，該員表示這樣 3 級品管原則失去意義。

該員表示鋪道岔投入整體流程為道岔置放後再鋪設岔後長枕，臺鐵局給的施工時間不足（平均約 4 小時），所以通常都會把道岔投入拆為多個流程，西部的道岔投入流程跟東部也不盡相同，西部為先做岔後長枕再投入道岔，東部則為先投入道岔後再施作岔後長枕，岔後

長枕是為了橫渡線施作準備工作。

該員表示施工廠商先提出施工項目報給監造，監造審查確認後將「立案單」傳給鐵道局東工處當天主辦工程司進行施工項目立案（於鐵道局開發之交通部施工安全即時管理系統 App），包含開工及施工過程；本次事故施工工項由監造審查，並由當天業主主辦工程司進行施工項目立案；不會進入臺鐵局營運路線且不影響列車營運之施工項目，App 通常核定程序為施工廠商、監造、業主工程司；會進入臺鐵局營運路線且會影響列車營運之施工項目，App 通常核定程序為施工廠商、監造、業主工程司、業主申請斷電封鎖人員、業主段長、業主處長。

該員表示事故施工項目未通知臺鐵局，因此臺鐵局人員未到場，該工程鐵道局與臺鐵局有 2 個施工 LINE 群組，會在上面通知相關施工項目與內容，惟不確定是否群組人員會已讀或注意相關訊息，臺鐵局必須到場的標準為較大之工程項目(如道岔投入)會請臺鐵局協助，本事故發生前並沒有要求臺鐵局人員要到場，本事故發生後則要求施工項目有進入臺鐵局軌道區，臺鐵局人員要到場協助施作及確認。

該員表示事故施工項目（岔後長枕投入）已經落後原排定期程約 1 天，造成整體後續排定施工項目期程受到影響，因此事故影響本工程道岔切換期程將影響延遲約 2 個月。依據之前岔後長枕投入之作法都是怪手上去施作抽換軌枕，惟砸道卻採用怪手平斗砸道造成砸道不確實，依據道岔投入施工計畫為用怪手施作抽換軌枕，砸道則以砸道車來進行砸道。

該員表示事故施工項目施工廠商完成後，只有靜態量測（確定高低、方向、水平等）不會有測試，只有當天施工人員在車站確認第一班通過施工現場列車的情況（須拍照上傳 App），由監造進行確認，業主則確認施工現場人員機具撤離，路線可以讓列車運行通過，事故發生後則要求施工人員須於施工現場觀察確認列車通過之情況，該員表示不瞭解施工廠商在施作岔後長枕投入施工項目是否有發生過相

同之事件。

該員表示 App 不會紀錄有關路基沉陷的資訊履歷，應作為事故調查報告，為鐵道局東工處運安科所管理、鐵道局為事故調查科。

該員表示施工路段申請慢行，施工期間臺鐵局每天都有相關巡查並確認路線狀況，慢行結束後，係由臺鐵局決定是否提速或延長慢行時間，當施工廠商道岔投入後，臺鐵局要開始持續養護，若臺鐵局發現路線有狀況會通知施工廠商協助整碴、補碴、加強砸道等。該員表示到岔投入後，約持續一星期整碴、補碴等養護後，路線狀況才會維持穩定。

該員表示臺鐵局對於連續抽換軌枕在相關條件下有相關限制規定，惟該工程岔後長枕之更換，16 號道岔為一次抽換 15 支岔後長枕。

該員表示本事故應該是怪手司機砸道經驗不足致砸道不實，本次事故替代機械砸道能量方式若不妥，以後投入道岔及岔後長枕沒有砸道車就不能作業。

1.12.13 東工處值班工程司

該員之前在國道新建工程局負責土木工程（包含隧道、橋梁等）之工務行政，民國 98 年調到鐵道局東工處服務迄今。

業主會同監造與施工廠商於約 6 月 10 日 2230 時進行勤前教育，約 2340 時向鳳林站行車室值班站長辦理斷電封鎖，該員表示施工當日有特別宣導要加強砸道。該員當日會同監造由南往北開始至 3 處工地巡視，於 6 月 11 日凌晨約 0050 時巡視事故路段工區，及與監造查看施工廠商施作過程，約 0120 時該員與監造分開行事，後續再至其他工地巡視。

當日施工時間預計約 0300 時就要開始收工，該員約 0230 時接到施工廠商電話，監造亦收到通知，通知 N11B 岔後長枕投入現場東西正線間挖到 2 條光纖，1 條為亞太電信、1 條為臺鐵，該員與監造回到施工現場辦理會勘，及請監造留下紀錄，因光纖餘長不足，為避免

纜線因施工被破壞，須採深埋纜線方式處理。

現場施工人員砸道約 20 分鐘左右，會勘完成後約 0300 時，施工廠商開始辦理退場作業，現場由監造去確認，業主則尊重監造專業予以同意完成施工，檢查施工現場人員機具撤離後，約 0330 時通知車站辦理斷電封鎖負責人進行解除斷電封鎖。該員、辦理斷電封鎖負責人，及值班副站長於鳳林站月台等第 666 次車通過，該列車司機員沒有通報路線異常。

該員表示施工負責人為在車站辦理申請斷電封鎖及復電之人員，該員為業主值班工程司，工作內容為確認施工安全，惟針對業主現場督工未有特別訓練。

該員表示施工廠商進行岔後長軌投入完成後，由監造負責確認施工品質，惟其表示道碴鋪設沒有檢查方法。

該員表示承包商申請施工項目方式為將申請表用 E-mail 傳給監造，由監造依據施工計畫進行審核及核可，再 E-mail 傳給鐵道局東工處第二工務段所有人，由當日值班工程司進行施工項目 App 立案。當日岔後長枕投入施工項目未通知臺鐵局。

該員表示岔後長枕投入施工完成後，對於電車線除注意挖土機施工過程不能碰觸到電車線，不會有其他如電車線高程、水平等檢查項目。

該員表示施工期間有多個施工地點，一般而言因值班監造及業主只有 1 人，所以不會一直在同一施工地點，而是輪流巡視各施工地點。該員表示本次事故可能為趕工造成，原本 6 月 10 日岔後長枕投入施工項目應為 6 月 9 日要施作，因只能施作至 0330 時，可施作時間太短，施工機具未到位及缺少砸道車（當日調至萬榮站作業），且施工廠商不夠專業，及監造沒有依專業技術替業主把關，道碴夯實不足造成本次事故。

1.12.14 東工處施工負責人

該員民國 80 年進入臺北市地下鐵路工程處，後來在鐵路改建工程局改組後為鐵道局，服務迄今約 30 年。

該員擔任業主施工負責人，與現場施工負責人任務不同，派駐車站及在行車室待命，依據鐵道局施工安全管理系統（App）立案施工項目向臺鐵局辦理申請斷電封鎖及解封復電。

當日施工開始前約 2300 時，施工廠商及監造會到鳳林車站行車室，臺鐵局值班副站長若有施工相關問題會請教該員，有需要會請施工廠商協助說明。

該員表示未參與施工前勤前教育，對於施工現場狀況並不清楚，投入岔後長枕作業並無臺鐵局人員到場，亦無收到施工過程有任何異常通報。

施工完成後，施工廠商現場施工負責人會用無線電或手機向該員回報現場接地棒拆除、人員機具撤離後，該員協助向臺鐵局值班副站長辦理解封復電作業。後續該員一人於車站月台拍攝第一班通過鳳林站列車並上傳 App。

1.12.15 台灣世曦監造

該員民國 96 年進入台灣世曦，迄今約 15 年，目前為「C031 代辦臺鐵局南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」監造主任，主要負責業主工程司代表，執行 C031 標監造相關業務。

該員表示本案工程於民國 106 年 9 月 20 日開工，監造負責技術服務，包含技術文件（施工圖、施工計畫）審核，及現場施工业務抽查驗。

該員表示前一天有申請 6 月 10 日投入岔後長枕施工項目，一般會於施工前一天下午 0300 時前送業主立案施工項目，因當日投入岔後長枕施工項目為週五，因週五至週日施工支援砸道車須提前 1 個月前向臺鐵局申請，且砸道車當日須支援萬榮站解除慢行投入道岔之加

強砸道作業，故岔後長枕投入施作未使用砸道車。

該員詢問工信工程協力廠商萬德營造無砸道車為何仍要施作，其廠商說明如本週施工項目未完成，會造成整體工程期程延遲、號誌標施作及測試之時程。

該員表示當日投入岔後長枕施工項目約 2230 時進行勤前教育，約 2330 時申請斷電封鎖，約 2340 時行車室之鐵道局施工負責人通知斷電完成，約 2350 時施工廠商於現場完成接地作業，當下該員與業主值班工程司都在行車室，接地完成後該員與業主值班工程司開始巡視現場施工作業。

到達 N11B 道岔岔後長枕投入現場約凌晨 0030 時，視察施工現場工信工程對工班宣導勤前教育、人員及機具檢查（1 台怪手、3 位施工人員及 1 位領班）。現場施作岔後長枕抽換作業時，該員與業主值班工程司離開施工現場，業主值班工程司回到鳳林站行車室待命，該員約 0120 時至其他工地巡查，約 0230 時施工廠商（萬德營造）回報現場準備回填道碴，抽換之岔後長枕下方發現各有一條光纜及電纜，依據 6 月 2 日施工協調會決議，若施工現場發現相關纜線必須深埋，惟該纜線餘長不足無法深埋。

該員通知業主值班工程司至現場會勘，施工廠商建議將西正線軌枕依規範將長枕外 40 公分道碴填滿，東正線因隔天要安裝橫渡線，故先不將道碴填滿，否則隔天要再開挖道碴，纜線有損壞風險。

一般若無該光纖及電纜餘長不足，會將道碴填滿。當日岔後長枕抽換之道碴回填係用挖土機以平斗作業，該員在施工現場確認施工作業約至 0310 時。

施工計畫書是以砸道車砸道，在施工前勤前教育有發現施工廠商並無準備砸道車，因考量施工廠商說明岔後長枕抽換距離僅 9 公尺、有申請 50 公里/時慢行區域，及萬德營造答要以挖土機平斗及一字斗（砸鎬）進行加強砸道等方式對應，且為避免延遲第一班通過鳳林站之列車，故同意以挖土機砸道，惟因後續第一班列車要通過施工地點，

因施工時間不足及一字斗放置於鳳義里三平交道，離施工地點約 1 公里處，來不及更換，僅以平斗進行砸道，與核定施工方式不一致。

該員表示本事故因施工廠商挖土機無使用一字斗砸道，無法確實夯實軌枕下方道碴，造成砸道不實。

該員表示施工廠商施工計畫無本案岔後長枕施工發現纜線餘長不足之因應方式。

該員表示只要有影響正線之施工項目，會召開施工前說明會，若鐵道局有要求臺鐵局派員，臺鐵局都會配合。當日岔後長枕施工項目因未事先申請，故臺鐵局人員無法配合。

岔後長枕施工項目，施工前會檢查新投入軌枕及回填之道碴；施工中要量測確認挖掘深度（軌面下方 70 公分）；施工後用軌距尺量測軌距及軌面水平，依「鐵道局施工安全管理系統（App）」於車站月台觀察通過施工地點之首班列車情況（動態測試）。

本事故後鐵道局要求人員須於施工地點觀察首班列車通過施工地點之情況。該員表示道碴之夯實度無法量化，目前沒看過道碴夯實度相關規範，一般道碴夯實度之確認都是依經驗或目視判定，最準確是觀察首班列車通過施工地點之軌枕是否穩固。該員認為首班列車（第 666 次）通過施工地點時，道碴狀況還是很緊實，惟在第 6046 次鳴日號通過施工地點前已有約 17 班列車通過施工地點，造成施工地點道碴沉陷（約 5~10 公分）。

該員表示「C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」之工程進度因民國 110 年 12 月鳳林隧道施工圍籬脫落事件，及本次事故影響造成進度落後約 1.2%，該員表示與正線有關之道岔目前停止施工，非營運線有關之道岔則可持續施工。

一般道岔投入施工會切斷前後鋼軌，軌道高程會有所影響，故有電力維修車進行電車線高度檢查，惟岔後長枕投入施工並不會切斷前後鋼軌，軌道高程不會有所影響，故無電力維修車進行電車線高度之檢查。

1.12.16 工信工程工程師

該員從「C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程」施工開始進駐工地，因受過斷電封鎖訓練，約半年後多擔任夜班作業。

該員表示當日將施工所需工項彙整並於「鐵道局施工安全管理系統 App」申請立案，當日有 3 個立案施工地點，約 2230 時於鳳林站統一進行勤前教育，包含監造及業主。該員表示勤前教育會由施工廠商工程師、監造或業主執行，該員表示施工當日不記得由誰主持勤前教育，後續申請斷電封鎖完成後，會至施工現場進行接地作業，完成後通知施工廠商進場施工。該員會至各施工地點進行檢視及拍照，包含事故當天投入岔後長枕施工項目。

該員知道當日岔後長枕施工項目未申請砸道車，有告知施工人員用挖土機砸道要確實。該員表示當日挖土機有準備一個大斗及一個小斗，惟施工人員沒有跟該員說明詳細之砸道方式。

該員表示萬德營造領班為施工現場之決策者，該員表示當天挖土機砸道過程除了發現光纖及電纜問題外，無其他異常情況。

該員表示施工廠商萬德營造係工信工程下包商，軌道施作經驗豐富，比工信工程更專業。該員表示有關岔後長枕投入施工計畫由下包商撰寫，由工信工程內部審查後提送監造審查。

該員表示因負責夜班作業，如日間召開施工協調會及會勘等作業，該員不會參加，惟會議中若有關夜間施工之內容，相關人員會轉告該員注意。

當日施工項目完成後，該員、監造、業主值班工程師都有到施工現場，相關人員若有意見會跟該員或施工人員反應。該員進行砸道作業及人員機具撤離現場確認、拆除接地棒，並用手機 Line 回報業主值班工程師及工地負責人。業主值班工程師及工地負責人會在車站確認第一班列車通過施工現場之狀況。

該員表示一般道岔投入會有電車線相關檢查，惟岔後長枕投入施工並不清楚是否有電車線相關檢查。

1.12.17 施工人員領班

該員表示當日工項為更換 15 支岔後長枕，把舊有軌道混凝土枕抽換為長枕，由北往南方向依序進行抽換，因施工現場既有 2 條之光纖纜線剛好在施工路徑下方，該員聯繫監造及業主至現場會勘，約 0230 監造及業主到現場決定處置方式，施工人員裝好岔後長枕準備回填，監造有到現場進行查驗，約 0240 時開始回填砸道作業，至 0310 時離場，0330 時解除封鎖。該光纖纜線問題影響到當日施作時間約 30 分鐘。

該員表示道碴回填標準為軌枕末端肩寬達 40 公分以上，當日施作因考量新建東正線隔天還要施作，為避免再挖到光纖電纜，故沒有回填到滿，監造與業主都知道。

該員表示施工計畫有包含現地調查，但沒有包含光纖纜線，之前業主、監造及施工單位就知道本次影響施工之光纖纜線，要採降挖下埋方式處理，惟當日施作時發現餘長不足，沒辦法移到要下埋位置。

施工完成後施工廠商會先依據自主檢查表執行確認後，監造與業主會到場複查。當日回填石碴的深度約為 300 公厘，標準為 255 公厘以上。

該員表示本工程整體時程，因去年號誌切換問題等，迄今有延遲約 1 年時間，惟對該員負責工程項目並無大影響。

該員表示對於鐵道局、臺鐵並無連續抽換軌枕數量之規定，南平站至萬榮站間工程範圍已施作約 10 幾座道岔，更換岔後長枕後軌枕到軌枕間隔都有填滿石碴，16 號道岔都是一次抽換 15 支岔後長枕之工法施作，本次差別在於次抽換岔後長枕沒有使用砸道車，砸道時間較短。

該員表示 16 號道岔較大，因施工廠商是使用挖土機搬運投入，不是用臺鐵軌框搬運機將整座道岔搬運更換，須分段施工，所以 16 號道岔才有抽換岔後長枕施工項目，其他號數道岔沒有額外再抽換岔後長枕。

該員表示本次事件後，施工單位檢討包含環境調查的落實，及有在營運路線道岔進行施工時，即便有申請慢行，都要配合臺鐵砸道車施作。

1.12.18 挖土機駕駛

該員表示上工前約 2230 時會於車站集合，由工信工程師主持，對業主、監造及施工人員等進行勤前教育，包含臨軌施工安全注意事項、注意軌旁電纜及電車線、收工路線上淨空等，待斷電封鎖完成通知進場施工，該員表示不記得當日是否有提到抽換長枕注意事項。

約 2350 時電話通知進場施作，該員從鳳義一平交道走正線到施工現場施作，約 0010 時開始施作，可以做到 0330 時。

該員表示挖土機砸道工具包含平斗及一字斗，若時間充裕會先用平斗砸道後再換一字斗。施工當日因施工時間較短，挖土機搭配是採用平斗作業，未更換一字斗砸道，監造當日也知道。

該員表示軌枕抽換為先將既有軌枕每 5 支為一組進行拆除，因鋼軌並未拆除，長枕是以開挖軌道下方石碴後方式抽換軌枕，待 15 支岔後長枕抽換完後，一次砸道回填與夯實，用平斗將道碴覆蓋在軌枕兩側。

該員表示施工當日配置 1 台挖土機（含駕駛）、3 名技工、1 名領班，砸道標準是用感覺實砸到很緊且砸不下去，就認為已經砸道夯實。

附錄 1 通聯抄件

● 人員說明

值班站長（運）	鳳林站、壽豐站、南平站當日值班站長
車長（運）	第 4503 次車、第 4514 次車、第 207 次車、第 4513 次車、第 602 次車、第 6516 次車、第 4517 次車、第 412 次車、第 2 次車
司機（機）	第 666 次車、第 4503 次車、第 4514 次車、第 4513 次車、第 602 次車、第 4516 次車、第 406 次車、第 4517 次車、第 408 次車、第 412 次車、第 2 次車
南平道班（工）	執行 N11B 投入道岔巡軌任務

● 專業用語

慢行號誌機	設在慢行區域其顯示用白色邊緣之橙黃色圓形反光板
慢行解除號誌機	晝夜間均使用白邊緣之綠色圓形反光板
道岔	將一股道分為二股道以上之聯接裝置

● 其他

1059	主線通話群組 4 鳳林-平和（駕駛室到站自動播音）
------	---------------------------

時間	發話人	發話內容
0353:01	鳳林站（運）	666 鳳林呼叫
0353:23	鳳林站（運）	666 機車長 鳳林呼叫
0353:27	666 司機（機）	666 收到 請講
0353:30	鳳林站（運）	命令 109 號 調度員姓○ 鳳林~萬榮間 36K+900 路基鬆動 慢行 50 謝謝
0353:44	666 司機（機）	師傅 可不可以麻煩請你再重複一下
0353:49	鳳林站（運）	命令 109 號 調度員姓○ 鳳林~萬榮間 36K+900 慢行 50 路基鬆動 謝謝
0354:04	666 司機（機）	命令 109 號 調度員姓○ 36K+900 慢行 50 收到謝謝
0551:23	4503 車長（運）	4503 豐田請開車 謝謝
0551:30	4503 司機（機）	4503 豐田站開車 謝謝
0551:38	4514 車長（運）	4514 機車長 平和請開車 謝謝
0551:51	4514 司機（機）	4514 平和開車 收到 謝謝
0558:07	4503 車長（運）	4503 平和請開車 謝謝
0558:13	4503 司機（機）	4503 平和開車 收到 謝謝
0558:54	4514 車長（運）	4514 機車長 豐田請開車 謝謝
0559:01	4514 司機（機）	4514 豐田開車 收到 謝謝
0641:52	4513 車長（運）	4513 豐田開車 謝謝
0641:58	4513 司機（機）	4513 豐田開車
0642:02	壽豐站（運）	207 車長 壽豐站呼叫
0642:13	壽豐站（運）	207 車長 壽豐站呼叫
0642:46	207 車長（運）	壽豐站 207 車長行調測試 ID 碼○○○○○
0642:52	壽豐站（運）	○○○○○ 訊號良好 收到 謝謝
0648:46	4513 車長（運）	4513 平和開車 謝謝
0705:29	602 車長（運）	602 豐田請開車 謝謝
0705:35	602 司機	602 豐田開車 謝謝
0805:34	4516 車長（運）	4516 平和開車 謝謝

時間	發話人	發話內容
0805:38	4516 司機（機）	4516 平和開車 謝謝
0812:57	4516 車長（運）	4516 豐田請開車 謝謝
0813:01	4516 司機（機）	4516 豐田開車 謝謝
0818:48	4516 車長（運）	4516 林榮請開車 謝謝
0818:52	4516 司機（機）	4516 林榮開車 謝謝
0828:05	鳳林站（運）	4516B 車長行調測試
0828:20	鳳林站（運）	4516B 車長行調測試
0828:26	4516B 車長（運）	鳳林行車室 4516B 車長行調測試 ID 碼 ○○○○○
0828:34	鳳林站（運）	可以重複一下嗎 太小聲了
0828:40	4516B 車長（運）	鳳林行車室 4516B 車長行調測試 ID 碼 ○○○○○
0828:54	鳳林站（運）	收訊良好 準備好就可以開了
0924:02	1059	411 車次鳳林站接近（人工語音）
0928:54	1059	411 車次南平站接近（人工語音）
0930:14	1059	411 車次林榮站接近（人工語音）
0932:17	1059	411 車次豐田站接近（人工語音）
0934:00	1059	411 車次壽豐站接近（人工語音）
0935:33	1059	411 車次平和站接近（人工語音）
0937:58	406 司機（機）	鳳林 406 呼叫
0938:29	406 司機（機）	鳳林 406 呼叫
0938:38	406 司機（機）	4517 師傅有聽到嗎
0938:44	4517 司機（機）	ㄟ收到
0938:46	406 司機（機）	ㄟ師傅 我406啦 我剛剛那慢行50那邊過去 晃蠻大力的 你開經過你在注意一下 我喊鳳林都沒有回 謝謝
0938:58	4517 司機（機）	收到
0941:12	4517 司機（機）	鳳林 4517 呼叫

時間	發話人	發話內容
0941:22	鳳林站（運）	聽到請講
0941:25	4517 司機（機）	ㄟ站長 那個慢行接近慢行結束那邊 那個鋼軌是不是往比較下沉 那個震動蠻大的
0941:41	鳳林站（運）	它那邊現在是限速 50 里
0941:45	4517 司機（機）	那個跑 50 就是震動很大 我才跑 20 幾就很大 麻煩叫工務看一下
0941:52	鳳林站（運）	好 了解
0945:49	鳳林站（運）	4517 司機員鳳林呼叫
0945:56	4517 司機（機）	4517 請講
0945:59	鳳林站（運）	你們剛才那個地方公里數是多少
0946:05	4517 司機（機）	應該是接近那個慢行完畢那個綠色標前面 那一段比較下沉
0946:16	鳳林站（運）	接近那個慢行標附近就對了
0946:22	4517 司機（機）	嘿 是的
0946:27	鳳林站（運）	那應該是在 31K 多少
0946:34	4517 司機（機）	應是在那個慢行結束標差不多 50 公尺 那邊看起來就很明顯
0946:41	鳳林站（運）	啊 了解
0955:46	1059	408 車次林榮站接近（人工語音）
0957:50	1059	408 車次南平站接近（人工語音）
1000:49	鳳林站（運）	啊 408 司機員鳳林呼叫聽到請回答
1000:58	408 司機（機）	ㄟ 408 收到
1001:01	鳳林站（運）	待會經過慢行位置確實跟我通報一下公 里數大約是在甚麼位置
1001:18	1059	408 車次鳳林站接近（人工語音）
1001:35	408 司機（機）	你是說鳳林 鳳林北那個慢行嗎

時間	發話人	發話內容
1001:40	4517 車長（運）	4517 平和請開車 謝謝
1001:43	鳳林站（運）	對阿 那個距離標大概是多少
1001:58	408 司機（機）	32K 左右吧
1002:02	鳳林站（運）	好 了解
1033:54	1059	410 車次壽豐站接近（人工語音）
1042:51	1059	410 車次鳳林站接近（人工語音）
1045:49	南平道班（工）	南平班
1045:51	南平道班（工）	呼叫鳳林站
1046:04	南平道班（工）	南平道班呼叫鳳林站
1046:08	鳳林站（運）	鳳林站聽到請講
1046:12	南平道班（工）	站長你好 我們現在要上路線看那個上個禮拜新投入道岔有狀況 現在可以上路線嗎
1046:21	鳳林站（運）	現在北上有一班車要通過了喔
1046:26	南平道班（工）	那我們等通過以後再上路線 謝謝站長
1046:30	鳳林站（運）	好 了解
1049:09	南平道班（工）	南平道班呼叫鳳林站
1049:15	鳳林站（運）	鳳林聽到請講
1049:19	南平道班（工）	站長我們現在上路線喔
1049:22	鳳林站（運）	好 了解
1055:35	鳳林站（運）	鳳林站呼叫南平道班
1055:40	南平道班（工）	收到請說
1055:42	鳳林站（運）	南平站開一班南下的列車來了
1055:47	南平道班（工）	站長收到 謝謝
1102:26	南平道班（工）	南平道班呼叫鳳林站
1102:32	鳳林站（運）	鳳林聽到 請講
1102:36	南平道班（工）	站長 我們這裡人員已經離開路線上了

時間	發話人	發話內容
1102:40	鳳林站（運）	好 了解謝謝
1102:43	南平道班（工）	謝謝站長
1124:52	鳳林站（運）	412 車長鳳林站愛心通報
1124:58	412 車長（運）	收到請說
1125:01	鳳林站（運）	8 車 2 號到臺東手動輪椅須備渡板
1125:07	412 車長（運）	8 車 2 號收到謝謝師傅
1129:05	南平站（運）	412 機車長 南平站呼叫
1129:18	南平站（運）	412 機車長 南平站呼叫
1129:23	412 司機（機）	412 收到請說
1129:26	南平站（運）	如果我們原本南平鳳林間 31K+900-32K+200 慢行 50 的那個電報 現在用行車命令 103 號限速改 15 公里
1129:44	412 司機（機）	行車命令 103 限速改 15 公里 謝謝
1129:49	南平站（運）	謝謝你 調度員姓○○○○ 謝謝
1129:54	412 司機（機）	調度員○○○ 謝謝
1130:00	412 車長（運）	412 機車長林榮新光請開車 謝謝
1130:05	412 司機（機）	412 機車長林榮新光開車 謝謝
1132:39	鳳林站（運）	412 車長鳳林站呼叫
1132:45	412 車長（運）	收到請說
1132:48	鳳林站（運）	師傅你等一下 有件遺失物請問要轉交鳳林站嗎
1132:55	412 車長（運）	有遺失物要轉交
1132:59	鳳林站（運）	師傅我在 7 車等好嗎
1133:08	412 車長（運）	收到謝謝師傅
1135:49	南平站（運）	2 次南平站呼叫
1135:54	2 次司機（機）	2 次聽到
1135:56	南平站（運）	師傅你好命令 103 號調度員姓○

時間	發話人	發話內容
		31K+900-32K-200 慢行從 50 公里調降到 15 公里
1136:09	2 次司機（機）	慢行調降到 15 公里 收到
1136:13	南平站（運）	謝謝
1136:15	2 次司機（機）	謝謝
1136:32	2 次車長（運）	2 次林榮新光請開車
1136:36	2 次司機（機）	2 次開車謝謝

附錄 2 機具設備表



交通部鐵道局
Railway Bureau, MOTC

C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程
第二、四階段道岔投入施工計畫

二、使用機具

表 4-2 機具設備表

項次	設備名稱	單位	數量	用 途
1	吊卡車	部	1	回收料運送
2	氧氣乙炔切割器	組	2	鋼材切割
3	洗孔機	部	1	既有正線銜接
4	引擎式螺栓扳手	支	4	鋼軌、魚尾螺栓
5	挖土機 PC135	台	3	鋼軌拆除、道岔投入
6	電動板手	台	1	魚尾扳螺栓拆除
7	活動套筒扳手	支	2	鋼軌拆除、道岔投入
8	吊軌夾	組	3	鋼軌拆除、道岔投入
9	撬棒	支	2	鋼軌拆除、道岔投入
10	鋸軌機	台	1	鋼軌拆除、道岔投入
11	軌路兩用挖土機或電搖車	台	4	舊鋼軌、舊 PC 枕運至鄰近車站
12	鐵坦車	台	2	材料、工具運輸
14	交通錐	個	20	道路封閉及交通改道
15	拒馬	座	4	道路封閉及交通改道
16	發電機	台	1	夜間照明設備
17	夜間照明設備	盞	4	夜間照明

附錄 3 凤林站道岔投入施工計畫

(6月2日修改)

鳳林車站新設 12B、14A、11B 及 13A 號道岔投入(含橫渡線)暨電車線施工計畫

※第一日(斷電封鎖後施工)6/6(跨日)			
項次	施工項目	時間	備註
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	C016 箱函臨時慢行號誌機移設至鳳林站北端 K31+900-K32+200	23:35~05:10	工信派員移設
3	慢行臨時感應版拆除收回 K39+000、K39+200 及 K34+800、K34+600 共 4 片	23:35~05:10	工信派員拆除後， 交花蓮工務段鳳林 分駐所
4	新 N13A#16 道岔組立	23:35~05:10	
5	鳳林站封鎖解除復電	05:10~05:20	
※第二日(斷電封鎖後施工)6/7(跨日)			
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	新 N11B#16 道岔投入	23:35~4:00	
3	新 N11B#16 道岔-中型砸道車砸道作業	04:00~05:10	花蓮工務段支援中 型砸道車
4	鳳林站封鎖解除復電 新 N11B 以尖軌鎖定器並派員看守。	05:10~05:20	花蓮電務段配合計 軸器重置
5	新 N11B 道岔派員看守。	05:20~23:35	工信公司派員看守
※第三日(斷電封鎖後施工)6/8(跨日)			
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	新 N11B#16 道岔-電動轉轍器配線及安裝測試	23:35~04:00	京三公司配合安裝
3	新 N11B#16 道岔-輔助拉桿調整作業	23:35~04:00	花蓮工務段號誌班 支援協助調整
4	新 N13A#16 道岔投入	23:35~04:00	
5	新 N13A#16 道岔-中型砸道車砸道作業	04:00~05:10	花蓮工務段支援中 型砸道車
6	鳳林站封鎖解除復電 新 N11B 尖軌以電動轉轍器及尖軌鎖定器鎖 定。 新 N13A 以尖軌鎖定器並派員看守。	05:10~05:20	花蓮電務段配合計 軸器重置
7	新 N13A 道岔派員看守。	05:20~23:35	工信公司派員看守
※第四日(斷電封鎖後施工)6/9(跨日)			
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	新 N13A#16 道岔-岔後長枕鋪設	23:35~4:00	

	新 N11B#16 道岔-岔後長枕鋪設	23:35~04:00	
3	新 N13A#16 道岔-電動轉轍器配線及安裝測試	23:35~4:00	京三公司配合安裝
4	新 N13A#16 道岔-輔助拉桿調整作業	23:35~4:00	花蓮工務段號誌班 支援協助調整
5	新 N11B 及 N13A#16 道岔-中型砸道車砸道作業	04:00~05:10	花蓮工務段支援中 型砸道車
6	鳳林站封鎖解除復電 新 N11B 及 N13A 尖軌以電動轉轍器及尖軌鎖定器鎖定。	05:10~05:20	花蓮電務段配合計 軸器重置
第五、六、七(斷電封鎖後施工) 6/10~12(各跨日及當日)			
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	新 N11A/B 及 N13A/B 橫渡線軌道鋪設	23:35~03:30(五) 23:35~04:00(六) 01:20~04:50(日)	
3	鳳林站封鎖解除復電	05:10~05:20	
第八日(斷電封鎖後施工) 6/13(跨日)			
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	新 N14A#16 道岔投入	23:35~04:00	
3	新 N14A#16 道岔-中型砸道車砸道作業	04:00~05:10	花蓮工務段支援中 型砸道車
4	鳳林站封鎖解除復電 新 N14A 以尖軌鎖定器並派員看守。	05:10~05:20	花蓮電務段配合計 軸器重置
5	新 N14A 道岔派員看守。	05:20~23:35	工信公司派員看守
第九日(斷電封鎖後施工) 6/14(跨日)			
1	鳳林站全站封鎖斷電	23:10~23:35	
2	新 N14A#16 道岔-岔後長枕鋪設	23:35~4:00	
3	新 N14A#16 道岔-電動轉轍器配線及安裝測試	23:35~4:00	京三公司配合安裝
4	新 N14A#16 道岔-輔助拉桿調整作業	23:35~4:00	花蓮工務段號誌班 支援協助調整
5	新 N14A#16 道岔-中型砸道車砸道作業	04:00~05:10	花蓮工務段支援中 型砸道車
6	鳳林站封鎖解除復電 新 N14A 尖軌以電動轉轍器及尖軌鎖定器鎖定。	05:10~05:20	花蓮電務段配合計 軸器重置

附錄 4 道岔投入計畫施工流程



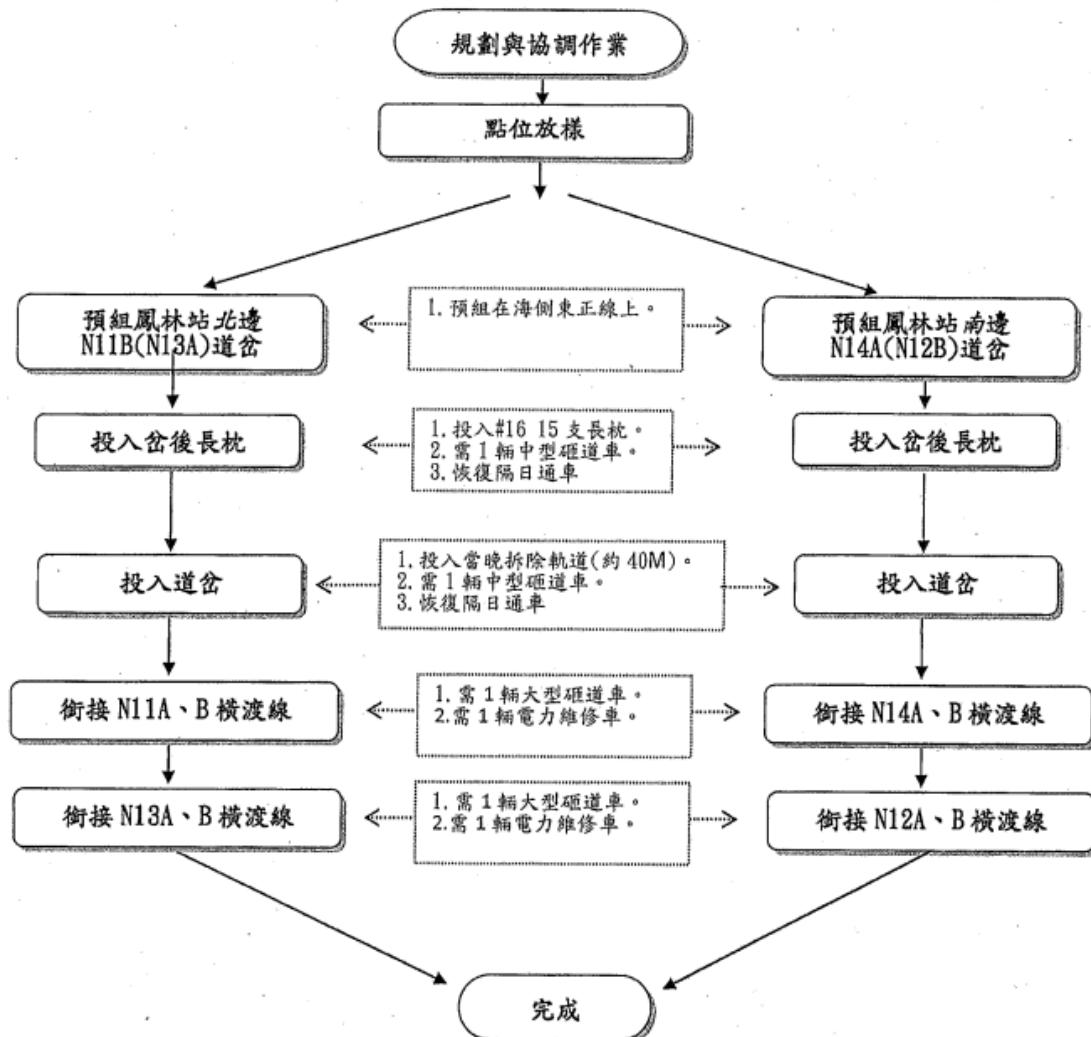
交通部鐵道局
Railway Bureau, MOTC

C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程
第二、四階段道岔投入施工計畫

第貳章 施工流程

一、鳳林站南北營運線道岔投入計畫施工流程

本次道岔投入，各項作業如圖 2-1 所示。

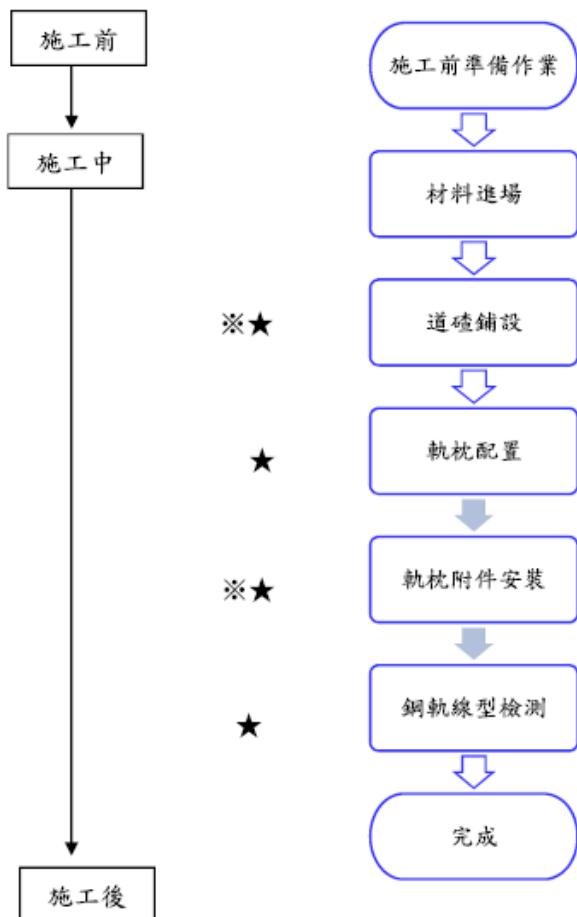


附錄 5 道碴段軌道鋪設監造施工檢驗停留點

代辦臺鐵南平至萬榮間雙軌化工程委託監造及專業技術顧問服務

監造計畫-修訂四版

PD02 道碴段軌道鋪設



備註：**★** 施工檢驗停留點 **※** 安全衛生查驗點

施工檢驗停留點及安全衛生查驗點均應於廠商完成自主檢查後辦理；於圖中未標示為**施工檢驗停留點及安全衛生查驗點**者，為**監造單位之不定期抽查點**。
安全衛生查驗點使用表單為「一般作業停留點安全檢核表」。

圖 PD02 道碴段軌道鋪設施工抽查程序

附錄 6 道碴段軌道鋪設施工抽查標準表

PD02 道碴段軌道鋪設施工抽查標準表

施工流程	管理項目(A)	抽查標準(B)	抽查時機	抽查方法	抽查頻率	不符合之處置方法	管理紀錄	備註
施工前 道碴鋪設	材料进场 檢查	外表潔淨無汙染	進料時	目視檢查	每批	再清洗	04236-RA-01	
	壓實	分次均勻鋪築與壓實充 分壓實	鋪設時	目視檢查	每施工區段	改正	04236-RA-01	
	道碴厚度	255mm 以上	★鋪設後	以尺丈量	每施工區段	改正	04236-RA-01	
	道碴肩寬	400mm 以上 直線段及曲線半徑>600m:41 板/25m	★鋪設後	以尺丈量	每施工區段	改正	04236-RA-01	
施工中 軌枕配置	軌枕間距	曲線半徑<600m:43 板/25m	★軌枕鋪排後	以尺丈量	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
	軌枕直角度	90 度		以尺丈量	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
	軌枕附件	膠墊片、絕緣座、彈 簧扣件、伸縮接頭或 緩衝設施安裝	軌枕鋪排後	目視檢查	每施工區段	改正	04236-RA-01	
	軌距	+1~ -3mm		軌距尺	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
施工後 鋼軌線型 檢測	水平	≤4mm	★軌道鋪設完 成後	軌距尺	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
	高低	≤4mm		10m 張線	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
	方向	≤4mm		10m 張線	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
	軌錐	±1mm		10m 張線	施工長度每 200m 檢測 5 點	改正	04236-RA-01	
	接頭	(1)一般 50kg 鋼軌螺栓 -3500kg-cm 以上 (2)熱處理螺栓 - 5000kg-cm 以上	★軌道鋪設完 成後	扭力扳手	每施工區段	改正		

★驗收保留點/※安檢驗點：廠商應完成自主檢查後向監造單位申請驗；未標示者，監造單位應辦理不定期抽查。

附錄 7 第 208 號行車電報

交通部臺灣鐵路管理局 行車電報					共 3 頁第 1 頁
發電人 副局長	發電 號數 >08	等級 44	日期 時間 : 111 年 6 月 30 日 19 時 0 分	類別	
花蓮=臺東、機務段、機務分段、機務分駛所、臺北=花蓮=高鐵 卓雍。 收 行控室東區、花蓮 逐務段、電務段、工務段、電力段、運轉科。 電 通人 邱豐=光復、胡二、鐵道局、東工處、東工處電力隊、臺東工務段。電話：(日)02-2671(夜)02-2138 人 総合辦公室(客、計、貨、行)、總務警察局、電力調配室、電力科。 電報房：02-3320 為配合鐵道局東工處與本局工、電單位辦理「花東鐵路整體服務效能提升計畫」、「花東鐵路瓶頸路段軌道化暨全線電氣化計畫」及「南平至萬榮鐵軌地化土建及電車線工程」等共同施工需要，指定 日期封禁路線及電車線斷電並有關行車事項，辦法如後，請查照辦理。					
一、封禁路線及電車線斷電：					
次	日 期	時 間	封禁路線	電車線斷電	備 註
(一)	6 月 1、6 至 9、11、 13 至 14、16、 18、20 至 23、 25、27、29 日 (各跨次日)	23:35 至 05:20	1. 奈豐=南平間東、西 正線。 2. 南平站全站。 3. 南平=鳳林間路線。 4. 凤林站全站。 5. 凤林=萬榮間路線。	1. 奈豐=南平間東、西 正線。 2. 南平站全站。 3. 南平=鳳林間路線。 4. 凤林站全站。 5. 凤林=萬榮間路線。	1. 即利用 (823)=(4503) 次 列車空間施工。 2. 奈豐、南平、鳳林、萬榮 站改就地控制。 3. 辦理土建、電務及電車線 工程共同施工作業。 4. 6 月 6 至 9 日、13 至 14、 16 日(各跨次日)於鳳林 站辦理新設 12B、14A、 11B、15A 道岔投入及橫渡 線鋪設等作業。
(二)		23:30 至 04:50	1. 凤林=萬榮間路線。 2. 萬榮站全站。 3. 萬榮=光復間東、西 正線。	1. 凤林=萬榮間路線。 2. 萬榮站全站。 3. 萬榮=光復間東、西 正線。	1. 即利用 (923)=(4503) 次 列車空間施工。 2. 凤林、萬榮、光復站改就 地控制。 3. 辦理土建、電務及電車線 工程共同施工作業。
(三)	6 月 10、17、24 日 (各跨次日)	23:35 至 03:30	1. 奈豐=南平間東、西 正線。 2. 南平站全站。 3. 南平=鳳林間路線。 4. 凤林站全站。 5. 凤林=萬榮間路線。 6. 萬榮站全站。 7. 萬榮=光復間東、西 正線。	1. 奈豐=南平間東、西 正線。 2. 南平站全站。 3. 南平=鳳林間路線。 4. 凤林站全站。 5. 凤林=萬榮間路線。 6. 萬榮站全站。 7. 萬榮=光復間東、西 正線。	1. 即利用 (923)=(4503) 次列 車空間施工。 2. 奈豐、南平、鳳林、萬榮、 光復站改就地控制。 3. 辦理土建、電務及電車線 工程共同施工作業。

315290400H111720203300-1.pdf

附錄 8 施工安全管理通報立案單

施工安全管理通報立案單
C031 標(土建軌道)工程

1072~11-

一、施工單位：工信工程(鴻欣、宸峰/萬德)

二、施工日期：111年6月10日

三、施工位置：31k+400~32k+100 (指明线路里程)



四、施工項目立案：N13A及N11B金後長枕投入

(請填寫工作內容)

施工前立案項目確認	應上傳立案表單 廠商/監造/後.隊	影響鐵路高風險項目 是√否 X	是否需封鎖/斷電 是√否 X	再確認立案項目
	廠商/ <input type="checkbox"/> 承包商查驗申請單 <input checked="" type="checkbox"/> 一般安全衛生自主檢查表 <input checked="" type="checkbox"/> 鐵路沿線施工安全檢查表 <input type="checkbox"/> (鋼筋, 模板, 混凝土, _____) 施工自主檢查表	√	√	
	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>			
	監造/ <input checked="" type="checkbox"/> 一般作業停留點安全檢查表 <input checked="" type="checkbox"/> 高風險施工工作紫安全檢查紀錄表 <input type="checkbox"/> (鋼筋, 模板, 混凝土, _____) 施工抽查紀錄表	√	√	
	<input type="checkbox"/>			

④未接建承函前於每日 16:00 前填具亮點，並經簽名確認後，傳送至監造單位執勤人員信箱並以電話告知。

如项目与施工图不符或有修改及变动，应于本表注明任何施工项目。

②常日施工项目及作業用具等破壞彩印借價，並係逕至工部發貨多類操作人員，破壞各開挖土人月安金工

④省直施工项目及外系范围需单片影响评价，受降尘量三石环评和操作人，需区域站布点报告单填写区域影响评价，并通知相关部门；封堵或拆除人：

承包商(簽名):
現場負責工程師

監造(簽名)：

卷(麻)：



附錄 9 工信工程施工自主檢查表

工信工程股份有限公司—鳳林施工所 道碴段軌道鋪設施工自主檢查表 表單編號:*				
工程名稱	C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程			
分項工程名稱	道岔橫渡線	協力廠商	萬德營造	
檢查位置	N11B 套後	檢查日期	111 年 6 月 11 日	
檢查時機	<input type="checkbox"/> 檢驗停留點★ (<input type="checkbox"/> 安衛查驗點※)	<input type="checkbox"/> 不定期檢查		
施工流程	<input type="checkbox"/> 施工前	<input type="checkbox"/> 施工中檢查	<input type="checkbox"/> 施工完成檢查	
檢查結果	<input type="radio"/> 檢查合格	<input checked="" type="checkbox"/> 有缺失需改正	<input type="checkbox"/> 無此檢查項目	
施工工作業應提出證明文件記錄	材料相關試驗報告	<input type="checkbox"/> 資全		
<input type="checkbox"/> 不齊全				
檢查項目 (★檢驗停留點/※安衛查驗點)	檢查標準 (定量定性)	實際檢查情形 (數值檢查值)	檢查結果	備註 檢查人簽名 (加註日期/時間)
施工前 材料檢查	外表潔淨無汙染	無汙染	○	
施工中	壓實	分次均勻鋪築與壓實充分	符合	○
	★道碴厚度	255mm 以上	350mm	○
	★道碴肩寬	400mm 以上	450mm	○
	★軌枕間距	直線段:41 支/25M 曲線段(曲線半徑 600M 內):43 支/25M	6cm x 15 支.	○
	★軌枕直角度	90 度	90°	○
膠墊片、絕緣座、彈簧扣件、伸縮接頭或緩衝設施安裝	正確確認	安裝正確	○	
施工後	★軌距	+1~-3mm	1068mm.	○
	★水平	≤4mm	+1mm.	○
	★高低	≤4mm	+2mm.	○
	★方向	≤4mm	+1mm	○
	★軌縫	+1mm	0	○
	★接頭	(1)一般 50kg 鋼軌螺栓 3500kg·cm 以上 (2)熱處理螺栓 5000kg·cm 以上	—	—
※安全衛生查驗點	檢視承攬廠商 安全衛生自動 檢查表單填報 情形及填具施 工安全衛生檢 查紀錄表	<input checked="" type="checkbox"/> 施工前		
		<input type="checkbox"/> 施工中		
		<input type="checkbox"/> 施工後		
		<input type="checkbox"/> 不定期		

附錄 10 高風險施工作業安全檢查記錄表

台灣世曦工程顧問股份有限公司 表 01523-09 高風險施工作業安全檢查記錄表			監-2
工程名稱	C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程		
分項工程名稱	車道工程		
抽查位置	N11B道急組裝 K32+100	抽查日期	111年 6月 11 日
抽查時機	<input type="checkbox"/> 檢驗停留點★ <input checked="" type="checkbox"/> 安衛查驗點※ <input type="checkbox"/> 不定期抽查		
施工流程	<input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查		
抽查結果	<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="checkbox"/> 無此檢查項目		
檢查項目	結果		不合格改善措施
	合格	不合格	
是否確實依施工計畫、施工圖及相關作業程序、作業標準施作？	<input type="radio"/>		
各層、整排鋼架搭設完成後，無扭轉或底部有懸空鬆動現象	<input type="checkbox"/>		
頂版混凝土澆置前模板及支撐架再檢查，支撐架上調托架與型鋼避免偏心	<input type="checkbox"/>		
支撐架構件無明顯損壞、變形或腐蝕狀況重型支撐架規格確認及排列間距檢查	<input type="checkbox"/>		
各部位構件連結固定施以妥善固定(螺栓全數或鱷魚夾每處至少對角兩個)	<input type="checkbox"/>		
開口、護欄、踏板設置人員上下設備且固定穩固、設斜擋及告示	<input type="checkbox"/>		
重架施工平台及通道張掛安全網設置緊密至少延伸至外翼版走道下方、無破損	<input type="checkbox"/>		
支撐架最底層確實裝設高低調整器且未過高(至少保留一半高度)調節座高度調整於 40 公分	<input type="checkbox"/>		
支撐架地坪夯實穩定平整並鋪設墊塊地面雜物確實清理	<input type="checkbox"/>		
物料確實安裝固定頂版開口設置護欄或掛設安全母索	<input type="checkbox"/>		
說明：			
1. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」；『不合格』者，需於該項目之『不合格改善措施』欄內說明改善方式。			
2. 工安監造人員赴現場執行承攬契約工安衛生抽查，承攬商不符合規定除依違反安全衛生規定扣罰工程款外，並作為給付安全衛生費用計價基礎。			
監造工地負責（授權）人：	監造現場人員簽名：		

附錄 11 監造軌道鋪設施工抽查表

代辦臺鐵南平至萬榮間雙軌化工程委託監造及專業技術顧問服務		監造計畫-修訂四版	
PD-02 台灣世曦工程顧問股份有限公司 道碴段(含道岔橫渡線)軌道鋪設施工抽查表 編號:			
工程名稱	C031 代辦臺鐵南平至萬榮雙軌化土建及電車線工程		
分項工程名稱	道岔橫渡線		
抽查位置	N11B 金面	抽查日期	八一年六月一日
抽查時機	<input type="checkbox"/> 檢驗停留點★ (<input type="checkbox"/> 安衛查驗點)	<input checked="" type="checkbox"/> 不定期抽查	
施工流程	<input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查		
抽查結果	<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="checkbox"/> 無此檢查項目		
施工工作業應提出證明文件記錄		<input type="checkbox"/> 齊全 <input type="checkbox"/> 不齊全	
管理項目 (★檢驗停留點/空安衛查驗點)		抽查標準 (定量定性)	實際抽查情形 (敘述抽查值)
施工前	材料檢查	外表潔淨無汙染	15支 滑溜
	壓實	分次均勻鋪築與壓實充分	20115cm 0
	★道碴厚度	255mm 以上	25cm 0
	★道碴肩寬	400mm 以上	42cm 0
	★軌枕間距	直線段:41 支/25M 曲線段(曲線半徑 600M 內):43 支/25M	60M x 15 0
	★軌枕直角度	90 度	90° 0
	膠墊片、絕緣座、彈簧 扣件、伸縮接頭或緩衝 設施安裝	正確確認	正確 0
施工中	★軌距	+1~-3mm	+1mm 0
	★水平	≤4mm	+1mm 0
	★高低	≤4mm	+2mm 0
	★方向	≤4mm	+1mm 0
	★軌縫	±1mm	0mm 0
	★接頭	(1)一般 50kg 鋼軌螺栓 3500kg-cm 以上 (2)熱處理螺栓 5000kg-cm 以上	— —
施工後	檢視承攬廠商安全衛生自動檢查表單填報情形及填具施工安全衛生抽查紀錄表	<input checked="" type="checkbox"/> 施工前	有 0
		<input type="checkbox"/> 施工中	
		<input type="checkbox"/> 施工後	
		<input type="checkbox"/> 不定期	

附錄 12 相關施工規範

鐵道局施工規範

本案承包商係依據鐵道局提供之民國 104 年 10 月發行「軌道施工規範」之相關規定進行工程施作，其中第 0070A 章為道碴軌道，與軌枕抽換有關之規範摘錄如下，

第 1 節通則所列與軌枕抽換有關之臺鐵局準則有，

1.4.11 臺灣鐵路管理局工務處「養路標準作業程序」

- (1) 006 抽換道岔標準作業程序
- (4) 009 機械砸道標準作業程序
- (5) 010 人工砸道標準作業程序

第 3.1.12 節為道碴與軌枕之鋪設，有關砸道作業說明摘錄如下，

- (2) 道碴應由兩鋼軌中心向左右各 400mm 之範圍內填妥予以砸實，尤其鋼軌下面應特別砸實。
- (3) 人工或機械砸道完成後，仍須進行綜合砸道作業。
- (4) 綜合砸道完成後，須將所有鋼軌與扣件上的道碴與碎屑清理乾淨，再進行軌道肩部及邊坡道碴整理。
- (5) 道碴橫斷面之形狀如設計圖所示。...
- (6) 軌道之測量及收方於砸道完成後辦理。

臺鐵局施工規範

依據臺鐵民國 111 年 4 月 22 日發布之「臨軌工程施工安全防護措施要點」，相關內容摘錄如下，

一、目的：

為落實本局臨軌工程施工管理以確保鐵路行車安全，特訂定本要點以為本局各工程單位執行依據。

四、臨軌工程之施工各階段應依下列規定辦理：

(一) 開工前：

2. 施工計畫提報：施工單位應於施工前依契約提報相關計畫（如施工

計畫、品管計畫及職安計畫等），其中各項施工計畫應包含：

(1) 臨軌工程風險評估及風險應對方式。

依據臺鐵民國 109 年 10 月 21 日發布之「12-交通部臺灣鐵路管理局路線隔斷及路線封鎖須知」，相關內容摘錄如下，

第一節 總 則

六、申請路線隔斷或路線封鎖前，各施工單位應互相協調工作內容、路線隔斷、封鎖及斷電區間，施工負責人及施工監督人，對於路線隔斷或路線封鎖等之核准事項，應與原申請事項核對是否有變更。

第三節 路線封鎖

二十、在辦理路線封鎖時，除應依本須知第十一點之規定辦理外，並應依下列規定辦理：

(二) 施工負責人取得施工許可證應再確認核准內容後於車站存根聯內簽名或蓋章，並將施工許可證載明事項（含路線隔斷、封鎖及斷電區間）通知各施工監督人及本單位現場施工人員，施工監督人確認施工許可證內容並簽章交還施工負責人後，始得通知所屬現場人員依施工許可證載明事項開始施工。

廿二、路線封鎖區間除經指定之維修工程車外，不得使其他列車進入。

廿三、指定之維修工程車，進出封鎖區間時，應依下列規定辦理：

(一) 行駛封鎖區間之維修工程車施工單位應派員引導。但養路機械車輛、電車線維修車、電搖車派有指揮員者不在此限。

廿六、養護時間帶之施工，其行車事宜，應依下列規定辦理：

(二) 施工主辦單位應依綜合調度所公布之養護時間帶，按月邀請轄區施工單位、綜合調度所，派員召開施工計畫協調會議，並由主辦單位予以彙整後訂定「月施工執行表」(如 附件五)，傳送施工區間有關站、行控室、電力調配室及綜合調度所(如附件六)，同日及同區間有二個以上施工單位施工時，雖其施工時段不同，施工主辦單位仍應於「月施工執行表」內，以同一項次表列。施工負責人應於施工前向施工地點最近車站申請登記作業，由該站值班站長轉報行控室，

發布行車命令。

(四) 各施工單位如須變更月施工執行表訂定之施工日期、時間或內容時，應於施工前三日 統由施工主辦單位以電報通知，綜合調度所、行控室、施工區間車站及相關工、電單位，如涉及其他單位之施工時，應與相關施工單位商妥後再依前述規定辦理。

依據臺鐵局民國 107 年 8 月 16 日發布之「14-局外單位在本局路線及設施附近施工工作要點」，相關內容摘錄如下，

一、在本局路線施工時：

(一) 施工申請與審核：

1. 施工單位應事先檢附施工圖面，函送本局或該管之工務，電務單位，經會同施工單位實地勘查，並確認其各項設計與安全措施，均符合本局安全要求，經本局同意後始得施工。
2. 施工單位所送之圖面或施工計劃，本局如認為對行車安全有所顧慮時，得要求其修正或加設適當之安全設施，否則不能同意施工。
4. 施工時本局有關單位，應派員到現場監視其進行，施工單位之工作若與本路現有設備有介面情形，應與該設備管轄單位詳細研討施工內容、項目、步驟，如認為有礙行車安全時，得隨時制止其施工，本項所需費用，全部應由施工單位負擔。但鐵道局或高鐵公司指派經本局訓練及測驗合格並取得證照之人員擔任現場監視時，本局得免派員到場監視。
9. 施工途中如發現任何有危及安全之情況，施工單位應遵從本局在場人員之指示或 沿本局有關單位作緊急處理。

依據交通部頒布之「1067mm 軌距軌道養護檢查規範」第六節道碴養護規定，摘錄如下，

2.6.3 道碴應隨時補充，不得使枕木露出至下列程度以上。

1. 正線

- (1) 半徑未滿 600m 之曲線 20mm。
- (2) 直線及半徑 600m 以上之曲線 30mm。

- 2.6.4 軌道高低水平之整修，除特別情形外應以道碴砸實整修。
- 2.6.5 道碴應由兩鋼軌中心向左右各 400mm 之範圍內填妥予以砸實，尤其鋼軌下面應特別砸實。
- 2.6.6 道碴之補充，應遍及全區間並使其均勻，有鋼軌挫屈之虞之處，應充分補充。
- 2.6.7 砸實道碴應遍及全區間，使道床強度能符合運轉需求，在鋼軌接頭處、橋台背後、平交道及道岔附近，應特別砸實。

依據交通部民國 107 年 8 月頒布之「1067 公厘軌距鐵路長焊鋼軌鋪設及養護規範」第 3 章養護規定，摘錄如下，

3.1 長焊鋼軌鋪設後應配合養護作業定期檢討下列現象：

1. 軌道有異常垂向位移。
2. 有過度伸縮及異常爬行。
3. 兩鋼軌有不一致之爬行或道碴道床軌枕與鋼軌角度有明顯變化。
4. 鋼軌有局部異常磨耗。

3.3 經發現車輛搖晃或振動較大之現象時，應現場檢查其原因，並儘速整修。

3.5 鋪設長焊鋼軌道床之養護，應依下列規定辦理：

1. 道碴道床：
 - (1) 道碴肩部之尺寸，應依規定（如附件二）注意補充。
 - (2) 軌枕下方之道碴應予砸實，軌枕底以上之道碴應予夯實。
 - (4) 道碴道床之養護若有涉及抽換軌枕或擾動道碴之作業者，養護作業完成後至少 24 小時內，列車應減速運行。

依據臺鐵局提供與軌枕抽換有關之作業規範，摘錄如下，

鐵路修建養護規則第 5 條

新建、改建或整修完畢之路線，鐵路機構非經檢查及試運轉，不得使用，但輕微之改建或整修，得省略試運轉。前項所稱輕微係指在現有路線上實施下列養護作業，並經完工檢查無行車安全之虞者。完工檢查應作成紀錄，備供主管機關查核。

一、軌縫調整、曲線整正及砸道。

二、抽換軌枕、鋼軌或道碴。

臺灣鐵路管理局工務處養路標準作業程序

003 抽換 PC 枕標準作業程序

4.5 施工步驟

4.5.2 連續抽換法

4.5.2.1 施工前準備作業

(1) 1 個月前提出工作計畫列入工電聯合封鎖施工計畫交付協調會排定期程或施工前 14 日向綜合調度所申請路線封鎖及電車線斷電、列車慢行事宜。

4.5.2.2 施工中作業

(1) 施工負責人依行車電報向車站申請路線封鎖及電車線斷電、施工許可證事宜。

(2) 豈立臨時鳴汽標，指派列車瞭望員，攜帶行車調度無線電話機，監視鄰線列車以保護工作人員安全。

(3) 施工處所前、後端裝置接地桿。

(4) 確認路線封鎖斷電已奉准並接地後派專人指揮換枕機駛入工地（換枕機械目前均以挖土機改裝後使用）。

(5) 工程維修車牽引裝運 PC 枕之鐵擔車至抽換區段，以推進方式前進。

(6) 拆除木枕道釘，並集中堆放。

(7) 換枕機置於軌道上背向換枕終點，以鏟斗扒出軌枕兩側端部之道碴拉出舊枕。

(8) 劍平道碴，以鏟斗繫鋼纜繩從鐵擔車吊下 PC 枕插入整平之處所。

(9) 安裝鋼軌橡膠墊，在抽換新 PC 枕與鋼軌底接觸面，正確的將橡膠墊安裝好。

(10) 以換枕機鏟斗吊起 PC 枕，使軌枕與鋼軌底部密貼，並安裝

尼龍絕緣座於鋼肩與鋼軌間，以扣夾裝卸器扣緊扣夾，扣夾之趾端與鋼肩之前端應予對齊不得超出。

- (11) 回填道碴，以洋鎬初步搗實使左右均等水平。
- (12) 先以手提砸道機砸道及軌道整理。
- (13) 指派專人指揮換枕機駛離現場至安全地點。
- (14) 工程維修車及鐵擔車駛離現場。
- (15) 按規定豎立慢行標誌 (60km/hr) (特殊情形者得簽報核准酌量降低慢行速度)。
- (16) 解除路線封鎖及復電、繳回施工許可證，慢行(60km/hr) (特殊情形者得簽報核准酌量降低慢行速度) 通車。

4.5.2.3 施工後檢查

- (1) 軌道之軌距、水平、高低、方向、鋼軌接頭螺栓 PC 枕扣夾等檢查。
- (2) 回填與整理道碴 (道碴量應足夠，且須砸實夯實)。
- (3) 清理現場收拾工具等。
- (4) PC 枕抽換完成一段長度後，應以砸道車實施砸道，後再解除慢行。

006 工電聯合抽換道岔標準作業程序

4.1 施工前

4.1.1 工務、電務、運務及機務單位開會研商並擬訂施工計畫，決定施工方法。

4.1.2 於 1 個月前提出工作計畫，列入工電聯合封鎖施工協調會排定封鎖日期，或施工前 14 日向綜合調度所申請路線封鎖及電車線斷電。

4.2 施工中

4.2.1 施工負責人向車站申請路線封鎖及斷電，將人力及機具適當分配並實施勤前教育。

4.2.2 拆除道岔兩端接頭螺栓及魚尾鉗，若為焊接接頭則將鋼軌切斷。

4.2.3 拆除舊道岔並移至適當位置。

- 4.2.4 舊道碴挖除至適當高程，回填新道碴。
- 4.2.5 操作軌框搬運機，將新道岔移至鋪設位置。
- 4.2.6 將新道岔定位，接頭連接，撤離軌框搬運機。
- 4.2.7 道岔水平、高低及方向微調撥正，並補充道碴。
- 4.2.8 實施砸道及整碴。
- 4.2.9 號誌設備及轉轍裝置原則裝設定位，實際依線形裝設於適當位置。

4.3 施工後

- 4.3.1 工務、電務及運務聯合測試路線、電車線、轉轍器扳轉、號誌系統及燈號是否正常。
- 4.3.2 俟前項測試正常，機具人員撤離後，解除封鎖及復電，恢復行車。

5.0 注意事項

- 5.5 電務單位於現場會勘時，應明確指出電力、號誌、通訊纜線位置與深度等資料，並應派員協助施工，以避免損壞纜線。
- 5.6 如電務單位無法確認纜線位置時，工務單位應辦理纜線試挖作業。挖土機與大型機具進行施工時，應事先做好電纜及線槽防護措施。
- 5.11 抽換道岔作業時，工務、電務單位均應指派負責人員指揮，並以工務單位作為總指揮。
- 5.12 若預估於封鎖時間內無法完成抽換作業時，應於 60 分鐘前通報車站及綜合調度所，並依「鐵路路線施工延誤處置標準作業程序」規定辦理。

依據運轉規章（上冊）「17-電化鐵路安全須知」，有關電車線下之軌面高度變更相關規定，摘錄如下，

第三節 電力列車運轉之防護措施

七、電車線下之軌面高度、超高度、及水平位置如有變動時，應經工務段段長核准，並經電力段段長同意後，始得施工。施工完畢，應經電力段段長重新查核接觸線與軌道間規定之相對位置及高度後，始得

運轉電力列車。

第四節 高壓電力設備之危險性

十一、電車線系統之公稱電壓為二萬五千伏特。

接觸線距軌面之高度，在站間通常為四·七五公尺；站內為五·〇〇公尺。

但在橋隧附近最低為四·四二公尺。

第五節 電化區間工作人員之訓練

二十、承包本路工程之包商，應負責督導其工作人員，遵守本路電化路線施工之有關規定及注意事項。

有關臺鐵局施工相關作業車輛規定摘錄如下，

依據民國107年2月13日「交通部臺灣鐵路管理局特種作業車輛使用須知」，

一、本須知所稱特種作業車輛係指所有行駛於本局軌道之大型機具防護平車、高空作業平台車、鐵公路兩用作業車輛、公路車輛改裝之軌道車輛及配合搶修、施工與檢查等特種作業工程車輛，並經本局機務單位檢驗試車合格後，允許在路線上使用者，悉依本須知規定辦理。

二、工務、機務、電務等工程單位因業務需要時，應由施工單位負責人申請使用特種作業車輛。

三、有動力之特種作業車輛行駛於本局路線時，須派經本局訓練合格人員擔任指揮員及駕駛員。

四、指揮員應攜帶號誌旗、手提號誌燈、時錶、行車調度無線電話及沿線電話箱鑰匙；駛經轉轍器前應確認開通方向正確後通過，並注意前方進路及其行駛狀態，以促使駕駛員能及時停車之速度行走。

五、使用特種作業車輛時，指揮員應填寫「特種作業車輛使用簿」（以下簡稱使用簿，如附件）敘明使用日期、區間、預定開車時間、使用目的、輛數等必要事項；向使用區間始端站值班站長申請，經值班站長蓋章同意後，始得使用。

六、調度員接到值班站長報請使用特種作業車輛之申請，如准予使用時，應將核准事項填發行車命令通知有關站值班站長，中央控制區間

並應改就地控制辦理。

依據民國102年7月18日「交通部臺灣鐵路管理局養路機械使用須知」，

一、交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱本局）所屬路線使用於軌道上行駛之養路機械施行養護作業時，悉依照本須知規定辦理。

二、行駛於本局軌道上之養路機械係指本局或養路外包廠商所有，並經本局有關單位檢驗試車合格後，允許在路線上使用之砸道車、道岔砸道車、篩砸車、整砸車、穩定車、鋼軌削正車、工程維修車等。

「1067mm 軌距軌道養護檢查規範」，2.1.8 節軌道線形不整摘錄如下，

表二 軌道幾何不整容許標準 (單位:mm)

標準 種別 容許標準值	路線等級	平時養護標準值			緊急整修標準值			大修或更新後之標準值	
		特甲級 甲線		側線	特甲級 甲線		側線	各等級路線相同	
		一般區段	混凝土道床路段						
軌距	+10 (+7) - 5 (-4)			直線及曲線半徑 600m 以上 20 (14) 600m > 曲線半徑 ≥ 200m 25 (19) 曲線半徑未滿 200m 20 (14)		(+1) (-3)		(0) (-3)	
水平	11 (7)	12 (8)	13 (9)	依平面性之整修值為基準			(4)	(2)	
高低	13 (7)	14 (8)	16 (9)	23 (15)	25 (17)	27 (19)	(4)	(2)	
方向	13 (7)	14 (8)	16 (9)	23 (15)	25 (17)	27 (19)	(4)	(2)	
平面性				23 (18) 包括超高速減量			(4) (不包括超高速減量)		

附註：(1) 表內的數值係依高速軌道檢查車測出之動態不整，括弧內則表示靜態不整。

附錄 13 6 月 10 日跨 11 日電車線開關作業紀錄簿

電車線開關作業紀錄簿

值班记录

申請									
依 (行命或電報)	據 斷電區間	斷電時間	工作項目	指定列車空間	禁行列車	備註			
11副 5、長 30 208 另電	南平 高 間 金 屬 線 路 林	23:35 3 07:30	風管及 鐵 架 等 施 工 作 業 及 其 他 事 項 物 之 移 動 及 拆 卸 作 業 並 於 此 時 間 內 不 得 有 列 車 通 過	X	所有列車	斷電 施工 許可證			
斷電					放通				
職稱	單位	姓名	通話時間	職稱	單位	姓名	通話時間		
申請人	電力調度員		6月10日23時35分	申請人	電力調配員		6月10日23時35分		
站長			6月10日23時35分	站長			6月11日03時26分		
行車調度員	615		6月10日23時35分	電力調配員	615		6月11日03時26分		
電力調配員	615		6月10日23時35分						
開關作業命令					開關作業命令				
通話時間	6月10日23時35分				通話時間	6月11日03時26分			
電力調配員					電力調配員				
開關號碼及操作位置	由調配室操作				開關號碼及操作位置	由調配室操作			
操作完畢時間	23時35分				操作完畢時間	03時26分			
開關操作完畢後之通告					開關操作完畢後之通告				
職稱	電力調配員	行車調度員	相關站站長	申請人	職稱	電力調配員	行車調度員	相關站站長	申請人
姓名					姓名				
通告時間	23:37	23:38	23:44	23:45	23:40	03:27	03:28	03:29	03:30

說明：本表應保存一年。

附錄 14 FRA Part 213 - Track Safety Standards

49 CFR 213.119 (up to date as of 11/25/2022)
Continuous welded rail (CWR); plan contents.

49 CFR 213.119(c)(3)(iv)

- (iv) Replace the broken bar(s), replace the broken bolts, and anchor every tie 195 feet in both directions from the CWR joint; or
- (v) Replace the broken bar(s), replace the broken bolts, add rail with provisions for later adjustment pursuant to paragraph (d)(2) of this section, and reapply the anchors.
- (d) Procedures which specifically address maintaining a desired rail installation temperature range when cutting CWR, including rail repairs, in-track welding, and in conjunction with adjustments made in the area of tight track, a track buckle, or a pull-apart. Rail repair practices shall take into consideration existing rail temperature so that -
 - (1) When rail is removed, the length installed shall be determined by taking into consideration the existing rail temperature and the desired rail installation temperature range; and
 - (2) Under no circumstances should rail be added when the rail temperature is below that designated by paragraph (a)(1) of this section, without provisions for later adjustment.
- (e) Procedures which address the monitoring of CWR in curved track for inward shifts of alignment toward the center of the curve as a result of disturbed track.
- (f) Procedures which govern train speed on CWR track when -
 - (1) Maintenance work, track rehabilitation, track construction, or any other event occurs which disturbs the roadbed or ballast section and reduces the lateral or longitudinal resistance of the track; and
 - (2) The difference between the average rail temperature and the average rail neutral temperature is in a range that causes buckling-prone conditions to be present at a specific location; and
 - (3) In formulating the procedures under paragraphs (f)(1) and (f)(2) of this section, the track owner shall -
 - (i) Determine the speed required, and the duration and subsequent removal of any speed restriction based on the restoration of the ballast, along with sufficient ballast re-consolidation to stabilize the track to a level that can accommodate expected train-induced forces. Ballast re-consolidation can be achieved through either the passage of train tonnage or mechanical stabilization procedures, or both; and
 - (ii) Take into consideration the type of crossties used.
- (g) Procedures which prescribe when physical track inspections are to be performed.
 - (1) At a minimum, these procedures shall address inspecting track to identify -
 - (i) Buckling-prone conditions in CWR track, including -
 - (A) Locations where tight or kinky rail conditions are likely to occur; and
 - (B) Locations where track work of the nature described in paragraph (f)(1)(i) of this section has recently been performed; and
 - (ii) Pull-apart prone conditions in CWR track, including locations where pull-apart or stripped-joint rail conditions are likely to occur; and
 - (2) In formulating the procedures under paragraph (g)(1) of this section, the track owner shall -
 - (i) Specify when the inspections will be conducted; and

49 CFR 213.119(g)(2)(i) (enhanced display)

page 2 of 7