



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 108 年 8 月 28 日

交通部臺灣鐵路管理局

第 3501 與第 333 次車

於佳冬站違反閉塞運轉有衝撞之虞

報告編號：TTSB-ROR-21-02-001

報告日期：民國 110 年 2 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 108 年 8 月 28 日交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵）第 3501 次區間車於 0520 時由屏東縣潮州站發車，目的地為臺東站。約 0600 時南下第 3501 次車司機員於佳冬站出發後，發現復興路平交道遮斷桿未放下，立即停車並通報佳冬站值班站長處理，由於站內股道區間未顯示第 3501 次車佔用軌道，進站號誌顯示綠燈狀態，約 0603 時南下第 333 次車（表定不停靠佳冬站）司機員依進站號誌綠燈指示進入佳冬站第 3 股軌道，兩列車進入同一閉塞區間，第 333 次車司機員目視前方第 3501 次車尚未出站，立即煞車，人車均安。

交通部鐵道局辦理「K001 標『臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫』系統機電統包工程」，其中佳冬站分三階段工程完工，第一階段工程於民國 107 年 7 月 6 日完成，範圍包含軌道計軸器（Axle Counter）及將原號誌系統繼電器聯鎖改為電子聯鎖（Electronic Interlocking System, EI）之施工安裝測試作業。

第二階段土建與軌道工程於民國 108 年 8 月 8 日完工交付後，開始進行軌道計軸器與電子聯鎖設備的安裝與測試作業。民國 108 年 8 月 28 日凌晨鐵道局會同施工廠商及臺鐵執行含電子聯鎖、號誌機、轉轍器與計軸器正式切換前的假切換作業，約 0130 時測試過程發現現場有 4 組計軸器無法回傳訊號，因此暫時斷開電子聯鎖系統與計軸器之硬體線路連結，僅執行電子聯鎖系統的假切換測試，約 0430 時復舊作業完成並交還臺鐵營運。

本次事故係歸因於鐵道局承包商計軸器施工人員先行撤離前，將第二階段接線換回第一階段接線時，錯接佳冬站月台軌道區間 1RAT 與 1RBT 入口端計軸器 2 之實體線路，且可能發生安全繼電器至電子聯鎖系統端訊號配線端子短路，造成軌道區間 A1T 未能顯示佔據訊號，致佳冬站當日開始營運後，電子聯鎖系統後續偵測到異常狀況。

另臺鐵佳冬站值班站長未重視行車室彩色螢幕工作站（CVDU）有多次計軸器告警訊息及告警聲且佔據訊號消失，未依臺鐵號誌故障規

定，優先轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長阻止後續接近站內區間之第 333 次車，及綜合調度所調度員未確認第 3501 次車實際位置，且未取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。

本調查報告詳列此事故的可能肇因有關之因素，以及其他安全因素，包括本事故相關之號誌系統異常原因、雙計軸器設計邏輯、通報及處置、運務人員訓練、時程管理、測試程序書、測試時程合併、復舊作業之確認、系統切換與啟用、工程現場人員管制及工程興建與監理等。

本次事故調查期使交通部鐵道局及臺鐵局引以為鑑，進而避免重蹈覆轍，以提升未來之鐵道運輸安全，國家運輸安全調查委員會（運安會）針對鐵道局及臺鐵局提出多項安全改善建議，藉以改正調查所見之安全缺失。

依據中華民國運輸事故調查法、重大運輸事故之範圍等相關內容，運安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：交通部臺灣鐵路管理局、交通部鐵道局、日本信號株式會社、神通資訊科技股份有限公司、台灣世曦工程顧問及新加坡商雷卡多有限公司。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，調查發現共計 16 項，改善建議共計 13 項，如下所述。

壹、調查發現

與可能肇因有關之調查發現

1. 事故當日假切換測試前，因部分計軸器無法顯示列車佔軌訊號，鐵道局承包商決定將計軸器排除此次測試，因此計軸器廠商人員先行撤離前，將第二階段接線換回第一階段接線時，錯接佳冬站月台軌道區間 1RAT 與 1RBT 入口端計軸器 2 之實體線路，且可能發生安全繼電器至電子聯鎖系統端訊號配線端子短路，造成軌道區間 A1T 未能顯示佔據訊號，於測試後復舊作業時，鐵道局承包商亦未對計

軸器系統再進行檢查，導致佳冬站當日開始營運後，電子聯鎖系統發生後續故障狀況。

2. 當南下第 3501 次車進入佳冬站軌道區間 1RAT 後，因施工錯接計軸器線路，佔據訊號於 0556:25 時消失，亦因電子聯鎖系統設計邏輯，復興路平交道告警於軌道區間 1RAT 無佔據訊號 64 秒後自動取消且升起遮斷桿，導致第 3501 次車司機員出站時發現該平交道遮斷桿升起後立即停車。
3. 臺鐵佳冬站值班站長獲知第 3501 次車司機員出站時遭遇平交道遮斷桿升起問題後，詢問鄰站人員如何處理平交道遮斷桿，亦未重視佳冬站行車室彩色螢幕工作站 (CVDU) 有多次計軸器告警訊息及告警聲且佔據訊號消失，未依臺鐵號誌故障規定，優先轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長阻止後續接近站內區間之第 333 次車。
4. 臺鐵綜合調度所調度員發現第 3501 次車進站進路釋放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈，之後調度員發現第 3501 次車停站過久，經詢問佳冬站值班站長稱該車已順利離站後，該調度員未確認第 3501 次車實際位置，且未取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。
5. 鐵道局係依據臺鐵公文，要求承包商依臺鐵及鐵道局規定施作雙計軸器運作及佔用判斷之邏輯。依此規定之邏輯設計，若車站運務人員未發現計軸器故障而即時通報、重置及處理，可能會造成前後列車衝撞之虞。

與風險有關之調查發現

1. 事故當日南下第 3501 次車前，有南下工程車進入佳冬站停靠、北上第 3504 次車及南下第 3042A 次車通過佳冬站，佳冬站行車室彩色螢幕工作站 (CVDU) 均有計軸器告警訊息及告警聲，臺鐵值班站長稱因未注意到 CVDU 有告警，而均未能依計軸器使用規定進行重置程序或通知維修人員處理。

2. 佳冬站行車室操作人員未依規定，先確認軌道無列車佔用狀態後，才可以進行彩色螢幕工作站（CVDU）計軸器故障重置，導致人員須進入繼電器室才能消除列車佔據訊號，以讓軌道區間進路成立，影響站內列車交會。
3. 鐵道局辦理之雙計軸器系統、彩色螢幕工作站（CVDU）及電子聯鎖教育訓練，臺鐵運務單位雖派員參加，但臺鐵內部之教育訓練內容未配合新式設備導入同步更新，佳冬站值班站長對新系統不熟悉，也未能連結平交道遮斷桿問題與號誌故障之關係，影響故障處理時效。
4. 鐵道局及其承包商同意配合行政院及交通部要求，將潮州至枋寮段原訂民國 109 年年底電氣化通車提前至 108 年底前完成之政策指示，致南州、佳冬及枋寮等 3 個車站之施工及測試期程由 120 天縮短至約 30 天，造成承包商未能依正常程序，依序完整執行號誌電子聯鎖系統測試作業。
5. 鐵道局未針對監造商及 IV&V 曾提醒承包商因工期被壓縮，而未執行或合併部分工序進行處置，產生安全風險。
6. 事故當日承包商未能依合約規定提出測試程序書予監造商審查及測試依循，監造商亦未提出異議。若測試當日依測試程序書之測試表單逐項檢查，可能可以發現計軸器連線異常並提前因應。
7. 承包商曾進行計軸器系統自主檢查但未完成即進行會試，未將計軸器系統列入會試測試項目及監造查驗與業主會試合併進行等事項，均不符合正常公共工程之測試流程。
8. 監造商未能依合約職權，直接要求承包商完成自主檢查並提出自主檢查表等程序。
9. 臺鐵未規範綜合調度所及值班站長應配合鐵道局參與復舊作業後之確認程序，致未能即時於運轉恢復前發現系統是否異常。
10. 臺鐵未規範值班站長於辦理路線封鎖解除前後，無法確保人員淨空，影響運轉安全。

其他調查發現

1. 鐵道局同時負責工程建設與工程督導管理之職責，不利於監理制度之落實。

貳、改善建議

致交通部鐵道局

1. 重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。(TTSB-RSR-21-02-001)
2. 強化提前完工之評估機制，確保承包商能在合理工期內，依序完整執行施工作業，避免趕工影響安全品質。(TTSB-RSR-21-02-002)
3. 落實要求承包商及監造商之施工管理，特別注意合約要求廠商辦理安裝檢查及單機測試、監造查驗、臺鐵聯合檢查、鐵道局會同臺鐵路測試(號誌系統整合測試)、切換啟用測試所需之必要文件如測試程序書及自主檢查表，避免合併執行、順序倒置或簡化測試項目，以確保施工品質。(TTSB-RSR-21-02-003)
4. 明訂承包商須執行復舊作業檢查並納入監造商查驗項目之規定，以確保復舊作業後的系統可以回復至正常狀態。
(TTSB-RSR-21-02-004)
5. 強化獨立驗證及監造廠商提出建議之回應機制。
(TTSB-RSR-21-02-005)
6. 重新檢視組織功能，研擬工程興建與工程督導管理作業分工之可行性，確保工程督導管理功能得以落實。(TTSB-RSR-21-02-006)

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。(TTSB-RSR-21-02-007)
2. 落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站

- (CVDU)計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。(TTSB-RSR-21-02-008)
3. 落實及強化綜合調度所與車站運務人員遭遇號誌故障之即時通報及處置規定，避免列車衝撞之風險。(TTSB-RSR-21-02-009)
 4. 明訂綜合調度所與車站運務人員應配合施工人員執行號誌復舊作業確認程序，以確保施工完成後轉交營運單位之運轉安全。
(TTSB-RSR-21-02-010)
 5. 強化並落實綜合調度所調度員需確認列車位置，再進行閉塞區間進路之規定，避免兩車進入同一閉塞區間。(TTSB-RSR-21-02-011)
 6. 強化綜合調度所調度台電腦系統即時監控功能，如計軸器或列車佔據訊號消失告警，以提供調度員必要之處理資訊。
(TTSB-RSR-21-02-012)
 7. 明訂值班站長須掌握施工現場人數及行蹤之規定，確保人員與機具於工程完畢後皆撤出再執行路線封鎖之解除，以確保列車運轉安全。
(TTSB-RSR-21-02-013)

本頁空白

目錄

| | |
|--------------------------------|-----|
| 摘要報告 | iii |
| 目錄 | x |
| 表目錄 | xiv |
| 圖目錄 | xv |
| 英文縮寫對照簡表 | xx |
| 第 1 章 事實資料 | 1 |
| 1.1 運轉經過 | 1 |
| 1.2 人員傷害 | 4 |
| 1.3 列車損害 | 4 |
| 1.4 其他損害情況 | 4 |
| 1.5 人員資料 | 4 |
| 1.5.1 臺鐵局 3501 次車司機員（助理） | 4 |
| 1.5.2 臺鐵局 3501 次車司機員（本務） | 5 |
| 1.5.3 臺鐵局 333 次車司機員 | 5 |
| 1.5.4 臺鐵局佳冬站值班站長 | 5 |
| 1.5.5 綜合調度所調度員 A | 5 |
| 1.5.6 綜合調度所調度員 B | 6 |
| 1.5.7 生、心理及酒精藥物檢測 | 6 |
| 1.5.8 事故前 72 小時活動 | 7 |
| 1.6 列車資料 | 7 |
| 1.6.1 列車運行資料 | 7 |
| 1.6.2 定期維修相關資料 | 8 |
| 1.6.3 不定期維修相關資料 | 8 |
| 1.7 天氣資料 | 8 |
| 1.8 行車調度 | 8 |

| | | |
|--------|------------------|----|
| 1.9 | 號誌/標誌/號訊..... | 9 |
| 1.9.1 | 車載號誌..... | 9 |
| 1.9.2 | 固定號誌..... | 10 |
| 1.9.3 | 道旁標誌..... | 11 |
| 1.9.4 | 偵測系統..... | 12 |
| 1.9.5 | 道旁號誌無線電設備..... | 12 |
| 1.9.6 | 號誌傳輸系統..... | 16 |
| 1.9.7 | 其它..... | 16 |
| 1.10 | 平交道..... | 36 |
| 1.11 | 通信..... | 37 |
| 1.11.1 | 通聯系統..... | 37 |
| 1.11.2 | 通聯紀錄..... | 37 |
| 1.12 | 軌道、道岔及車站資料..... | 37 |
| 1.12.1 | 軌道基本資料..... | 37 |
| 1.12.2 | 道岔基本資料..... | 38 |
| 1.12.3 | 車站基本資料..... | 38 |
| 1.13 | 紀錄器..... | 39 |
| 1.13.1 | 影像紀錄..... | 39 |
| 1.13.2 | 資料紀錄..... | 40 |
| 1.14 | 殘骸檢視與現場量測資料..... | 40 |
| 1.15 | 醫療與病理..... | 40 |
| 1.16 | 火災..... | 41 |
| 1.17 | 生還因素..... | 41 |
| 1.18 | 測試與研究..... | 41 |
| 1.19 | 組織與管理..... | 41 |
| 1.19.1 | 南迴鐵路電氣化工程..... | 41 |
| 1.19.2 | 鐵道局組織及單位職掌..... | 41 |
| 1.19.3 | 鐵道局作業規範..... | 43 |

| | | |
|---------|----------------------|-----|
| 1.19.4 | 鐵道局委託監造 | 48 |
| 1.19.5 | IV&V 第三方認證 | 49 |
| 1.19.6 | 教育訓練 | 50 |
| 1.19.7 | 臺鐵相關規章規定 | 53 |
| 1.20 | 訪談紀錄及相關文件資料 | 54 |
| 1.20.1 | 3501 次車司機員（助理） | 54 |
| 1.20.2 | 333 次車司機員 | 55 |
| 1.20.3 | 3042A 次車司機員 | 57 |
| 1.20.4 | 值班站長 | 57 |
| 1.20.5 | 綜合調度所調度員 | 59 |
| 1.20.6 | IV&V 人員 | 60 |
| 1.20.7 | 監造 A | 63 |
| 1.20.8 | 監造 B | 65 |
| 1.20.9 | 鐵道局 A | 67 |
| 1.20.10 | 計軸器施工人員 A | 68 |
| 1.20.11 | 計軸器施工人員 B | 70 |
| 1.20.12 | 枋寮站值班站長 | 71 |
| 1.20.13 | 相關文件資料 | 72 |
| 第 2 章 | 分析 | 76 |
| 2.1 | 運轉操作 | 76 |
| 2.1.1 | 號誌系統異常原因 | 76 |
| 2.1.2 | 雙計軸器設計邏輯 | 93 |
| 2.1.3 | 通報及處置 | 94 |
| 2.2 | 運務人員訓練 | 101 |
| 2.3 | 施工安全管理 | 103 |
| 2.3.1 | 時程管理 | 103 |
| 2.3.2 | 測試程序書 | 106 |
| 2.3.3 | 測試時程合併 | 106 |

| | | |
|-------|------------------------------------|-----|
| 2.3.4 | 復舊作業之確認 | 107 |
| 2.3.5 | 系統切換與啟用 | 109 |
| 2.3.6 | 工程現場人員管制 | 110 |
| 2.4 | 工程興建與督導管理 | 111 |
| 第 3 章 | 結論 | 113 |
| 3.1 | 與可能肇因有關之調查發現 | 114 |
| 3.2 | 與風險有關之調查發現 | 115 |
| 3.3 | 其他調查發現 | 116 |
| 第 4 章 | 改善建議 | 117 |
| 4.1 | 鐵道安全改善建議 | 117 |
| 4.2 | 已完成或進行之改善措施 | 118 |
| 附錄 1 | 通聯抄件 | 121 |
| 附錄 2 | 4-行車特定事項第十一條規定 | 127 |
| 附錄 3 | 6-計軸器、軌道電路並聯及雙計軸使用須知 | 128 |
| 附錄 4 | 綜合調度所號誌電腦紀錄資料 | 129 |
| 附錄 5 | 神通公司計軸器紀錄資料 | 136 |
| 附錄 6 | 第 3 種平交道故障通報流程圖 | 137 |
| 附錄 7 | 鐵路切換施工標準作業程序 | 138 |
| 附錄 8 | 臺灣鐵路管理局電報 | 140 |
| 附錄 9 | 號誌工程隊自辦臺鐵號誌工程作業程序 | 141 |
| 附錄 10 | 佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統 | 145 |
| 附錄 11 | 號誌聯鎖系統工地測試程序 | 147 |
| 附錄 12 | 交通部臺灣鐵路管理局綜合調度所辦事細則 | 148 |
| 附錄 13 | 交通部臺灣鐵路管理局平交道防護設施須知 | 149 |
| 附錄 14 | 交通部臺灣鐵路管理局並聯參考電路說明 | 150 |
| 附錄 15 | 電子聯鎖系統規範 (TRAS (K) - S20013) | 151 |
| 附錄 16 | 交通部臺灣鐵路管理局對調查報告之來會陳述意見 | 152 |
| 附錄 17 | 交通部鐵道局對調查報告之陳述意見 | 178 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表 1.6-1 列車運行資料..... | 7 |
| 表 1.9-1 計軸器重置紀錄 | 35 |
| 表 1.12-1 車站基本資料..... | 38 |
| 表 1.19-1 組織職掌..... | 42 |
| 表 2.1-1 佳冬站第一階段號誌聯動圖表 | 89 |
| 表 2.1-2 佳冬站第一階段復興路平交道 (K57+971) 控制圖表 | 92 |
| 表 2.1-3 調度員手動操作路徑說明 | 96 |

圖目錄

| | |
|--|----|
| 圖 1.1-1 佳冬站第一階段軌道與號誌佈設圖 | 2 |
| 圖 1.1-2 佳冬站第二階段軌道與號誌佈設圖 | 2 |
| 圖 1.9-1 ATP 系統運作原理與煞車曲線範例 | 10 |
| 圖 1.9-2 車載 ATP 螢幕畫面說明 | 10 |
| 圖 1.9-3 進站號誌機對應路徑開通切換顯示 | 11 |
| 圖 1.9-4 雙計軸器現場配置圖 | 12 |
| 圖 1.9-5 佳冬站之 CVDU 號誌調度與計軸器告警畫面 | 14 |
| 圖 1.9-6 綜合調度所調度台電腦畫面（非事故當時畫面） | 14 |
| 圖 1.9-7 車站計軸器就地控制盤範例（站內區） | 15 |
| 圖 1.9-8 佳冬站北中區、站內區與南中區計軸器佈設 | 15 |
| 圖 1.9-9 第 3504 次車佳冬站離站期間產生之異常（1） | 16 |
| 圖 1.9-10 第 3504 次車佳冬站離站期間產生之異常（2） | 17 |
| 圖 1.9-11 第 3504 次車佳冬站離站期間產生之異常（3） | 17 |
| 圖 1.9-12 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常（1） | 18 |
| 圖 1.9-13 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常（2） | 18 |
| 圖 1.9-14 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常（3） | 19 |
| 圖 1.9-15 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常（4） | 19 |
| 圖 1.9-16 進站號誌機 1R 至月台 2 股軌道路徑開通後取消 | 20 |

| | |
|--|----|
| 圖 1.9-17 月台出站與進站路徑先後開通 | 20 |
| 圖 1.9-18 第 3501 次車佳冬站進站期間產生之異常 (1) | 21 |
| 圖 1.9-19 第 3501 次車佳冬站進站期間產生之異常 (2) | 21 |
| 圖 1.9-20 第 3501 次車佳冬站進站期間產生之異常 (3) | 22 |
| 圖 1.9-21 進站號誌機 1R 至站內 3 股之路徑開通變化..... | 22 |
| 圖 1.9-22 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (1) | 23 |
| 圖 1.9-23 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (2) | 23 |
| 圖 1.9-24 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (3) | 24 |
| 圖 1.9-25 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (4) | 24 |
| 圖 1.9-26 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (5) | 25 |
| 圖 1.9-27 第 3501 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1) | 25 |
| 圖 1.9-28 第 3501 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2) | 26 |
| 圖 1.9-29 出發號誌機 2RD 路徑開通與站內計軸器告警消失..... | 26 |
| 圖 1.9-30 第 333 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1) | 27 |
| 圖 1.9-31 進站號誌機 1R 至站內月台 2 股軌道路徑開通..... | 27 |
| 圖 1.9-32 第 3503 次車佳冬站進站期間產生之異常 (1) | 28 |
| 圖 1.9-33 第 3503 次車佳冬站進站期間產生之異常 (2) | 28 |
| 圖 1.9-34 第 3503 次車佳冬站進站期間產生之異常 (3) | 29 |
| 圖 1.9-35 月台出發號誌機 1LD 出站路徑開通情況..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 圖 1.9-36 第 3503 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1) | 30 |
| 圖 1.9-37 第 3503 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2) | 31 |
| 圖 1.9-38 第 3042 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1) | 31 |
| 圖 1.9-39 第 3042 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2) | 32 |
| 圖 1.9-40 月台進出站路徑開通與 1RBT (2 股) 佔據訊號消失 | 32 |
| 圖 1.9-41 進站號誌機 2L 至站內月台 3 股軌道路徑取消 | 33 |
| 圖 1.9-42 月台出發號誌機路徑取消，保留鎖錠啟動聯鎖 60 秒 | 33 |
| 圖 1.9-43 月台 2 股軌道 1RBT 與月台 3 股軌道 1RAT 進站路徑開通. | 34 |
| 圖 1.12-1 佳冬站軌道線形 | 38 |
| 圖 1.13-1 進站號誌機顯示綠燈 | 39 |
| 圖 1.13-2 發現前方停駐 3501 次車列車 | 40 |
| 圖 2.1-1 軌道區間佔據與淨空 | 77 |
| 圖 2.1-2 雙計軸器偵測正常電子聯鎖系統判斷軌道區間佔據與淨空. | 78 |
| 圖 2.1-3 雙計軸器偵測異常電子聯鎖系統判斷軌道區間佔據與淨空. | 78 |
| 圖 2.1-4 軌道區間 A1T 安全繼電器狀態紀錄 | 79 |
| 圖 2.1-5 安全繼電器 AC1_A1TPR 至電子聯鎖系統配線端子異常 | 80 |
| 圖 2.1-6 軌道區間 A1T 異常說明 | 80 |
| 圖 2.1-7 軌道區間 1RAT 與 1RBT 計軸器正常接線狀態 | 81 |
| 圖 2.1-8 軌道區間 1RAT 與 1RBT 安全繼電器閉合 | 82 |

| | |
|--|----|
| 圖 2.1-9 南下 3042A 次車進入軌道區間 1RAT 之計軸器異常..... | 82 |
| 圖 2.1-10 電子聯鎖系統站內區計軸器異常紀錄..... | 82 |
| 圖 2.1-11 軌道區間 1RAT 之計軸器 1 與計軸器 2 計算移出車軸數.... | 83 |
| 圖 2.1-12 站內區間計軸器 1 告警自動恢復..... | 83 |
| 圖 2.1-13 軌道區間 1RAT 與 1RBT 計軸器告警之回復與保持..... | 84 |
| 圖 2.1-14 第 3042A 次車離開軌道區間 1RAT 之計軸器異常..... | 84 |
| 圖 2.1-15 第 3042A 次車離開軌道區間 1RAT 之電子聯鎖裝置狀態... | 85 |
| 圖 2.1-16 安全繼電器 AC2_1RATPR 與 AC2_1RBTTPR 未閉合..... | 85 |
| 圖 2.1-17 軌道區間 1RAT 與 1RBT 安全繼電器閉合..... | 86 |
| 圖 2.1-18 南下第 3503 次車進入軌道區間 1RBT 計軸器異常..... | 86 |
| 圖 2.1-19 第 3503 次車電子聯鎖系統站內區計軸器異常紀錄..... | 87 |
| 圖 2.1-20 軌道區間 1RAT 與 1RBT 入口端計軸器實體訊號線錯接.... | 87 |
| 圖 2.1-21 第 3501 次車進入軌道區間 1RAT 產生異常..... | 88 |
| 圖 2.1-22 電子聯鎖系統偵測安全繼電器與送出站內區計軸器告警... | 89 |
| 圖 2.1-23 AEB 紀錄第 3501 次車與 333 次車進入車軸數..... | 90 |
| 圖 2.1-24 第 3501 次車離開後軌道區間 1RAT 仍為佔據狀態..... | 91 |
| 圖 2.1-25 第 333 次車離開軌道區間 1RAT 後顯示淨空..... | 91 |
| 圖 2.1-26 南下第 3501 次車佔據 A4T 後復興路平交道警報作動..... | 92 |
| 圖 2.1-27 電子聯鎖系統軌道區間 11T 佔據與淨空紀錄..... | 92 |

| | |
|---|-----|
| 圖 2.1-28 復興路平交道告警取消紀錄 | 93 |
| 圖 2.1-29 佳冬站 CVDU 站內區計軸器 2 與計軸器 1 重置訊號..... | 99 |
| 圖 2.1-30 安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 AC2_1RBTPR 恢復未閉合. | 100 |

英文縮寫對照簡表

| | | |
|------|---------------------------------------|---|
| AEB | Advanced Evaluation Board | 計軸器計算單元 |
| ATP | Automatic Train Protection | 列車自動防護系統 |
| CTC | Central Traffic Control | 中央行車控制 |
| CVDU | Color Video Display Unit | 彩色螢幕工作站 |
| EI | Electronic Interlocking System | 電子聯鎖 |
| IV&V | Independent Verification & Validation | 獨立驗證與認證 (依大眾捷運系統 履勘作業要點，名 稱統一為獨立查證 與確證) |
| ARS | Automatic Route Setting | 自動設定路徑 |

第 1 章事實資料

1.1 運轉經過

民國 108 年 8 月 28 日交通部臺灣鐵路管理局(以下簡稱臺鐵)第 3501 次區間車於 0520 時由屏東縣潮州站發車，目的地為臺東站。約 0600 時南下第 3501 次車司機員於佳冬站出發後，發現復興路平交道遮斷桿未放下，立即停車並通報佳冬站值班站長處理，由於站內股道區間未顯示第 3501 次車佔用軌道，進站號誌顯示綠燈狀態，約 0603 時南下第 333 次車(表定不停靠佳冬站)司機員依進站號誌綠燈指示進入佳冬站第 3 股軌道，兩列車進入同一閉塞區間，第 333 次車司機員目視前方第 3501 次車尚未出站，立即煞車，人車均安。

交通部鐵道局辦理「K001 標『臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫』系統機電統包工程」(以下簡稱 K001 標)，其中佳冬站¹預計分三階段工程完工，第一階段工程範圍係於既有第 1 月台 3 股道配置下，進行軌道計軸器(Axle Counter)及將原號誌系統繼電器聯鎖改為電子聯鎖(Electronic Interlocking System, EI)之施工安裝測試作業。該階段工程已於民國 107 年 7 月 6 日完成，事故前佳冬站已使用電子聯鎖控制，第一階段完工後，軌道與號誌佈設如圖 1.1-1。

¹ 佳冬站位於臺鐵屏東線施工里程 K57+315 至 K57+982 間，其車站中心的施工里程為 K57+684，進站號誌機(編號 1R)位於施工里程 K57+315，復興路平交道則位於施工里程 K57+971 處。

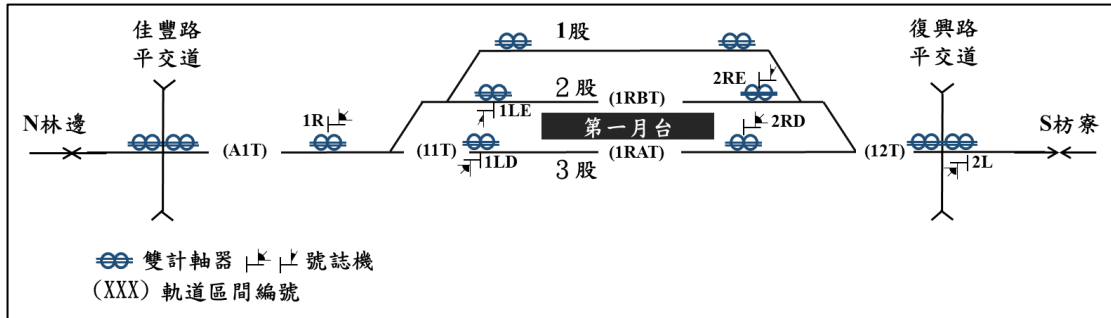


圖 1.1-1 佳冬站第一階段軌道與號誌佈設圖

第二階段工程預計為車站土建工程與站內軌道配置之改善，其中土建工程將拆除站內第 1 月台與第 1、2 股道，並在該股道之西側，另建第 2、3 股道與第 2 月台供營運使用。土建與軌道工程於民國 108 年 8 月 8 日完工交付後，開始進行軌道計軸器與電子聯鎖設備的安裝與測試作業。民國 108 年 8 月 28 日凌晨執行含電子聯鎖、號誌機、轉轍器與計軸器正式切換前的假切換作業。佳冬站第二階段工程軌道與號誌佈設如圖 1.1-2。

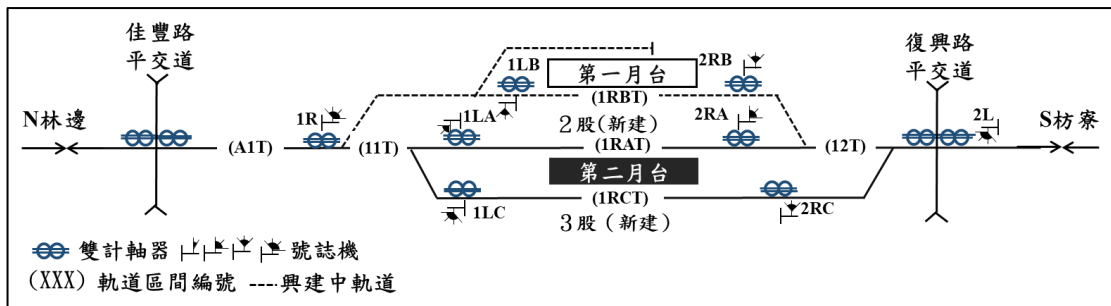


圖 1.1-2 佳冬站第二階段軌道與號誌佈設圖

該計畫預定民國 108 年 9 月 4 日進行新號誌系統啟用，民國 108 年 8 月 28 日凌晨鐵道局會同臺鐵局、監督商新加坡商雷卡多有限公司 (獨立驗證與認證機構，Independent Verification & Validation，以下簡稱 IV&V)、監造商台灣世曦工程顧問 (以下簡稱 CECI)、施工廠商日本信號株式會社 (以下簡稱日本信號) 及下包商神通資訊科技股份有限公司 (以下簡稱神通公司)，施作佳冬站第二階段鐵路號誌電

子聯鎖系統之新系統假切換測試作業。

本次假切換測試項目包含佳冬站各聯鎖進路控制、現場轉轍器扳轉控制、號誌機顯示、變更閉塞及封鎖等功能，該工程執行至事故前，上述單位已有其他站區進行假切換測試作業之經驗。

依鐵道局施工人員訪談記錄，約 0130 時²，測試過程發現裝置於軌道間之 4 個計軸器無法回傳訊號，故決定將電子聯鎖系統與計軸器之硬體線路連結暫時斷開，僅執行電子聯鎖系統的假切換測試，相關計軸器之驗證作業將擇日再執行，神通公司人員約 0230 時先行撤離。依日本信號表示，撤離前神通公司人員將佳冬站 2、3 股軌道（4 條鋼軌）各一條鋼軌的計軸器線路（共 4 個計軸器），分別接至對向鋼軌之計軸器線路上，及 A1T 軌道區間前後兩個計軸器的一條鋼軌的計軸器線路分別接到第二階段完工之 1RCT 軌道區間號誌機 1LC 與 2RC 對應之計軸器上。

其餘施工廠商約 0415 時完成電子聯鎖軟體、彩色螢幕工作站（Color Video Display Unit，以下簡稱 CVDU）軟體、繼電器室結線及設備線路之復舊³作業。依鐵道局施工人員、臺鐵局佳冬站人員訪談紀錄及路線封鎖工作紀錄簿，約 0430 時復舊作業完成，IV&V、CECI、日本信號辦理封鎖解除作業後將系統交還臺鐵局營運。

約 0440 時有南下 1 列車（工程車）通過佳豐路平交道進入佳冬站停靠。約 0503 時號誌系統由就地模式切換回中央行車控制模式（Central Traffic Control, CTC, 以下簡稱中央控制）。交還臺鐵局營運後至此次事故發生前，佳冬站第 3 股軌道通過北上 1 列車及南下 1 列車，南北平交道遮斷桿皆有降下。依號誌訊號重演紀錄顯示列車通過期間，部分站間與車站之軌道區間無佔據訊號及電子聯鎖系統有輸出

² 除非特別註記，本報告所列時間皆為臺北時間，即國際標準時間（coordinated universal time, UTC）加 8 小時，採 24 小時制。

³ 復舊：恢復為臺鐵原有營運系統。

計軸器告警訊號。

約 0600 時，南下第 3501 次車司機員於佳冬站出發後，發現復興路平交道遮斷桿未放下，立即停車並通報佳冬站人員處理。約 0603 時南下第 333 次車（表定不停靠佳冬站）司機員依進站號誌綠燈指示進入佳冬站第 3 股軌道，目視前方列車尚未出站，立即煞車。

依號誌訊號重演紀錄，在月台區域內第 3501 次車無軌道佔據訊號，後續第 333 次車進站路徑開通後，進站號誌機（設備編號 1R）顯示綠燈。

1.2 人員傷害

無人員傷亡。

1.3 列車損害

無損害。

1.4 其他損害情況

無損害。

1.5 人員資料

1.5.1 臺鐵局 3501 次車司機員（助理）

該員為臺鐵局員訓中心第 24 期司機員班結業，乘務資格為柴電機車⁴（機車助理，開始日期：民國 101 年 10 月 31 日）、柴電機車、

⁴ 附錄 2 交通部臺灣鐵路管理局運轉規章（上冊） 4-行車特定事項第十一條規定。

柴油客車（司機員，開始日期：民國 102 年 1 月 1 日）、電車組（司機員，開始日期：民國 103 年 8 月 28 日）、電力機車（司機員，開始日期：民國 103 年 1 月 29 日）、推拉式電車組（司機員，開始日期：民國 104 年 11 月 27 日）。每月機班人員在職訓練，最近一次取得成績為 100 分。

1.5.2 臺鐵局 3501 次車司機員（本務）

3501 次車司機員（本務），臺鐵局員訓中心第 39 期司機員班結業，乘務資格為柴電機車、電力機車、柴油客車、電車組（機車助理，開始日期：民國 106 年 5 月 31 日）。乘務限制為實習司機員。每月機班人員在職訓練，最近一次取得成績為 100 分。

1.5.3 臺鐵局 333 次車司機員

333 次車司機員，臺鐵局員訓中心第 37 期司機員班結業，乘務資格為柴電機車、電力機車、柴油客車（機車助理，開始日期：民國 105 年 12 月 21 日）、柴電機車、電力機車（司機員，開始日期：民國 106 年 7 月 16 日）、推拉式電車組（司機員，開始日期：民國 107 年 9 月 7 日）、電車組（司機員，開始日期：民國 107 年 9 月 27 日）。每月機班人員在職訓練，最近一次取得成績為 100 分。

1.5.4 臺鐵局佳冬站值班站長

民國 77 年 8 月 1 日任高雄港站調度工，民國 93 年 8 月 1 日任高雄站售票員，曾任高雄車班車長、列車長，民國 108 年 8 月 16 日取得副站長資格並派任至佳冬站。

1.5.5 綜合調度所調度員 A

該員民國 68 年 2 月 22 日任臺北機務段臨時甲種技工，民國 69 年 5 月 2 日任臺北機務段機車助理，曾任臺北機務段機車助理、司

機員、機車長，民國 90 年第 1 期調度員班及格，民國 91 年起以機車長職稱至綜合調度所擔任調度工作，民國 93 年 11 月 16 日起派任工務員，擔任行控室調度工作迄今。

1.5.6 綜合調度所調度員 B

該員民國 76 年 12 月 16 日任臺北運務段南港調車場營業工，民國 77 年 7 月 25 日任臺北機務段技術助理，曾任臺北機務段技術助理、整備員、司機員，參加臺鐵局民國 90 年第 1 期調度員班及格，民國 91 年起司機員職稱至綜合調度所擔任調度工作，民國 93 年 11 月 16 日起派任工務員，擔任行控室調度工作迄今。

1.5.7 生、心理及酒精藥物檢測

臺鐵局司機員出勤前需依「機務段乘務員酒精含量與血壓測試記錄暨 ATP 隨身碟停靠站確認表」進行酒精含量與血壓測試，民國 108 年 8 月 28 日司機員量測記錄如下：

1. 司機員（助理）：酒精含量檢測值合格，血壓測試收縮值 120/舒張值 80，健康檢查自民國 103 年至 107 年總評皆為合格。
2. 司機員（本務）：酒精含量檢測值合格，血壓測試收縮值 125/舒張值 75，健康檢查自民國 106 年至 107 年總評皆為合格。
3. 333 次車司機員：酒精含量檢測值合格，血壓測試收縮值 120/舒張值 70，健康檢查自民國 106 年至 107 年總評皆為合格。
4. 值班站長：酒精含量檢測值合格。
5. 調度員 A：依鐵路局「行車人員技能體格檢查實施要點」規定，各單位應每 1 年實施 1 次。近一次體格檢查實施日期為民國 108 年 7 月 23 日至 26 日，檢查結果不合格，視力檢測裸視不合格，綜合調度所已於民國 108 年 10 月 16 日辦理複檢，檢測合格。
6. 調度員 B：檢查合格。

1.5.8 事故前 72 小時活動

1. 司機員（助理）：民國 108 年 8 月乘務員個人實際工時月報表顯示該員當月一般工作時間（含日、夜間）總數為 56.59 小時，乘務工作時間（含日、夜間）總數為 89.75 小時。
2. 司機員（本務）：民國 108 年 8 月乘務員個人實際工時月報表顯示該員當月一般工作時間（含日、夜間）總數為 54.42 小時，乘務工作時間（含日、夜間）總數為 79.48 小時。
3. 333 次車司機員：民國 108 年 8 月乘務員個人實際工時月報表顯示該員當月一般工作時間（含日、夜間）總數為 61.11 小時，乘務工作時間（含日、夜間）總數為 88.79 小時。
4. 值班站長：民國 108 年 8 月 25 日休假，8 月 26 日值日班，8 月 27 日值夜班。
5. 調度員 A：民國 108 年 8 月 25 日休假，8 月 26 日值日班，8 月 27 日值夜班。
6. 調度員 B：民國 108 年 8 月 25 日休假，8 月 26 日值日班，8 月 27 日值夜班。

1.6 列車資料

1.6.1 列車運行資料

民國 108 年 8 月 28 日事故前通過佳冬站列車運行資料如表 1.6-1。

表 1.6-1 列車運行資料

| 車行方向 | 車次 | 經過佳冬站時間 | 出發時間→抵達時間 |
|------|----------|-----------------|-----------------------|
| 北上 | 3504 區間車 | 0514 時到，0515 時開 | 0503 時枋寮至 0545 時潮州 |

| 車行方向 | 車次 | 經過佳冬站時間 | 出發時間→抵達時間 |
|------|------------|-----------------|------------------------|
| 南下 | 3042A 迴送列車 | 0545 時通過 | 0527 時潮州至 0548 時枋寮 |
| 南下 | 3501 區間車 | 0554 時到，0555 時開 | 0520 時潮州至 0820 時臺東 |
| 南下 | 333 自強號 | 0604 時通過 | 0500 時新左營至 0749 時臺東 |

1.6.2 定期維修相關資料

無相關。

1.6.3 不定期維修相關資料

無相關。

1.7 天氣資料

依據中央氣象局民國 108 年 8 月 28 日佳冬鄉觀測資料查詢及每日天文現象紀錄資料，0500 時，氣溫 27.4°C，降雨量 0mm；0600 時，氣溫 26.5°C，降雨量 0mm；0700 時，氣溫 28.0°C，降雨量 0mm。氣候環境：晴天，始曉時刻 0516 時。

1.8 行車調度

民國 108 年 8 月 27 日 2355 時鐵道局會同臺鐵局、監督 IV&V、監造 CECI 及承商日本信號辦理佳冬站第二階段切換前電子聯鎖系統測試，將中央控制改為就地 (Local) 控制。依施工人員訪談紀錄，8 月 28 日凌晨 0430 時承商完成測試復舊及辦理封鎖解除作業後，將號

誌控制權交還當日值班站長，0503 時由值班站長通知綜合調度所，將控制權由就地控制改為中央控制。

8 月 28 日當日調度員訪談記錄，因停在佳冬站月台之南下第 3501 次車列車已開始離站，未呼叫後方南下第 333 次車停車。

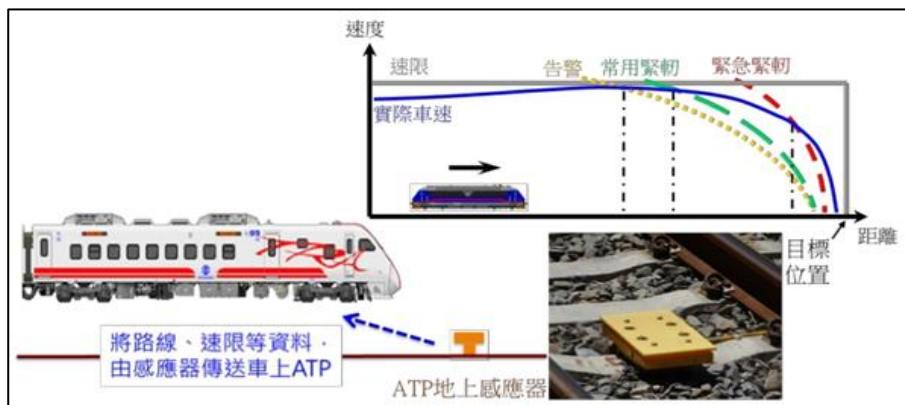
1.9 號誌/標誌/號訊

1.9.1 車載號誌

事故相關車輛及軌道均具備列車自動防護系統功能（Automatic Train Protection，以下簡稱 ATP）。ATP 系統包含車載 ATP 及地上感應器，車載 ATP 透過地上感應器接收來自綜合調度所或車站設定之路徑資訊，提供列車移動授權範圍（Movement Authority, MA）與煞車曲線（Braking Profile），確保列車運行不超過速限。依據 TEMU2000 傾斜式電聯車運轉手冊（版次 2014 06 REV.0），地上感應器傳遞之訊號與傳遞方式說明如下：

1. 號誌資訊
2. 速度限制
3. 距離
4. 坡度

車載 ATP 運作時車底天線常時發送電波，列車通過時，地上感應器接收到電波後將傳送相關號誌訊號至天線以作為回應。ATP 系統運作



原理與煞車曲線範例，如圖 1.9-1。

圖 1.9-1 ATP 系統運作原理與煞車曲線範例

車載 ATP 於駕駛室之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。車載 ATP 設定一速度餘裕空間，允許實際行車速度可超過號誌速限 3km/h。當車載 ATP 偵測到車速超過速度餘裕，將發出告警聲響並自動啟動常用煞車減速；超速達 5km/h，則啟動緊急煞車強迫列車減速。車載 ATP 螢幕畫面說明，如圖 1.9-2。



圖 1.9-2 車載 ATP 螢幕畫面說明

第 3501 次車及 333 次車列車於事故期間，車載 ATP 系統均保持開啟且運作正常，兩列車均正常接收 ATP 地上感應器傳遞之路徑訊息，並顯示至 ATP 螢幕畫面供司機員參考。

1.9.2 固定號誌

進站號誌機設置於車站區域界限處，對進入站內之列車顯示對應燈號，指示列車是否允許越過該號誌機進入車站。進站路徑未開通時，進站號誌機顯示紅燈（險阻），表示不允許進入該車站；進站直進路

徑開通但出站路徑未開通時，進站號誌機顯示黃燈（注意），表示允許進入車站停靠且通過進站號誌機之速限不得高於 60 km/h；進站路徑與出站路徑均開通時，進站號誌機將顯示為綠燈（平安）。有關進站號誌機顯示切換說明，如下圖 1.9-3。

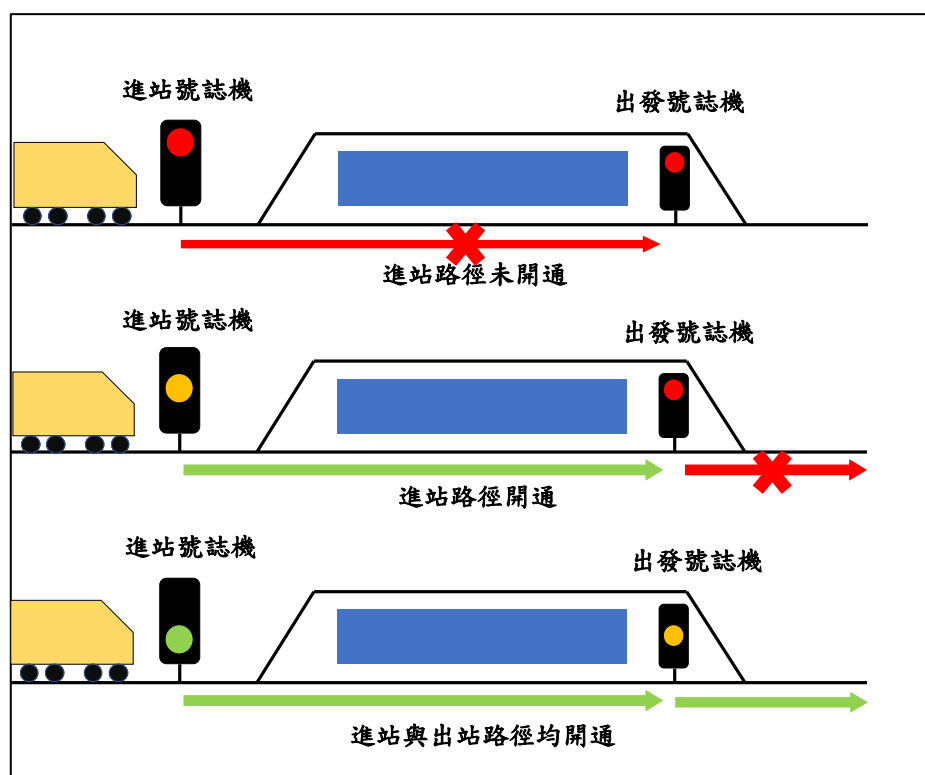


圖 1.9-3 進站號誌機對應路徑開通切換顯示

依據號誌重演紀錄⁵，第 3501 次車及 333 次車列車進站期間，位於里程 K57+135 之佳冬站進站號誌機（設備編號 1R）均顯示綠燈，表示站內第一月台第 3 股軌道淨空，且進站與出站路徑均開通。

1.9.3 道旁標誌

無相關。

⁵ 資料來源：K001 標承攬商日本信號，於號誌系統紀錄器下載 8 月 28 日當日運行紀錄。

1.9.4 偵測系統

無相關。

1.9.5 道旁號誌無線電設備

1.9.5.1 軌道電路

無相關。

1.9.5.2 計軸器

臺鐵屏東線號誌系統採雙計軸器系統（計軸器 1 與計軸器 2）作為列車佔據偵測裝置，於軌道區間⁶交界處或號誌機旁安裝雙計軸器系統，計軸器以磁性探測頭偵測金屬車輪進入軌道區間或閉塞區間⁷，有關雙計軸器如圖 1.9-4。

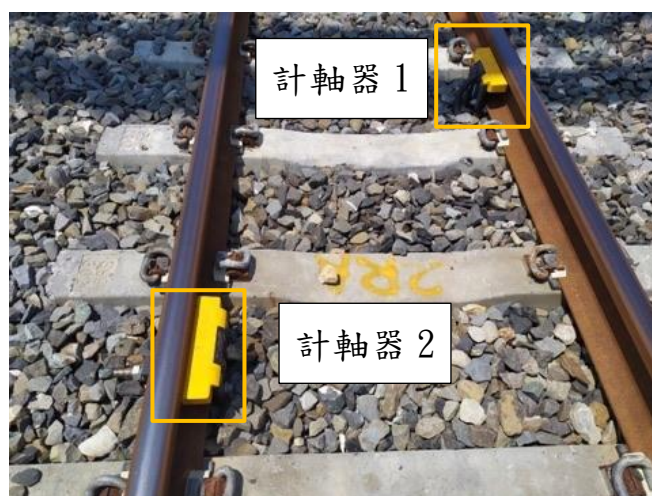


圖 1.9-4 雙計軸器現場配置圖

轉向架車輪通過計軸器時，雙計軸器系統之計軸器 1 與計軸器 2

⁶ 軌道區間前後分別安裝一個雙計軸器系統作為分界，兩雙計軸器系統之間為一個軌道區間。

⁷ 閉塞區間指施行閉塞方式所設定之區域，即不得同時運轉兩列以上列車之相鄰兩站間或兩固定號誌機之區間。

均需同時偵測一致之通過車軸數，計軸器計算單元（Advanced Evaluation Board，AEB）查核無誤傳送訊號至安全繼電器，最後由電子聯鎖系統依安全繼電器狀態，判斷佔據或淨空。號誌系統並將該閉塞區間以紅色之佔用圖示顯示在 CVDU 上，供站內行車室及綜合調度所人員參考列車運行所在及方位。

依臺鐵民國 99 年 7 月 2 日函文⁸說明：「將軌道與計軸採並聯組合，單一故障，不影響行車」、文件總號 TRAS(K)-S20014 及鐵道局「第 16622 章計軸器設備」5.6.6.13.2 項規定，任一計軸器故障告警進行重置時，不得影響號誌聯鎖功能。雙計軸器系統之計軸器 1 與計軸器 2 偵測通過車軸數不一致時，計軸器將發出告警訊號，AEB 將偵測結果傳輸給聯鎖系統，經過聯鎖系統之雙計軸並聯電路⁹（「同時」位）判斷後輸出，該軌道區間顯示為淨空狀態，此時車站行車室 CVDU 產生對應之紅色告警訊號（計軸器 1 或計軸器 2 故障）與語音警示音提醒車站值班站長注意。CVDU 提供重置計軸器告警功能且需輸入正確密碼後才能進行計軸器告警重置。事故時佳冬站之 CVDU 號誌調度與計軸器告警如圖 1.9-5。

⁸ 附錄 14 交通部臺灣鐵路管理局並聯參考電路說明

⁹ 附錄 3 交通部臺灣鐵路管理局運轉規章（上冊），6-交通部臺灣鐵路管理局計軸器、軌道電路並聯及雙計軸使用須知。



圖 1.9-5 佳冬站之 CVDU 號誌調度與計軸器告警畫面

綜合調度所調度台電腦畫面為顯示列車於車站區域或站間所在位置，以顏色顯示軌道區間佔據與否，計軸器故障告警與警示音則不顯示在調度台電腦上。綜合調度所調度台電腦螢幕如圖 1.9-6。

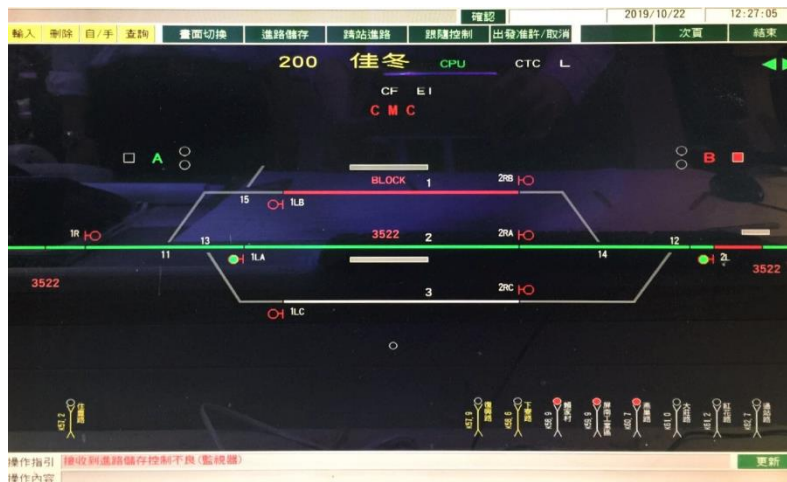


圖 1.9-6 綜合調度所調度台電腦畫面（非事故當時畫面）

佳冬站計軸器就地控制盤分為北中、站內與南中三區，分別設置有「計軸 1」位、「同時」位、「計軸 2」位鑰匙切換開關（以下簡稱切換開關）及監視燈，並設有計軸器故障告警音及故障確認按鈕，主要作為計軸器故障重置或切換使用。切換開關正常應置於「同時」位，確保計軸器 1 與計軸器 2 同時偵測列車通過。計軸器就地控制盤如圖

1.9-7。

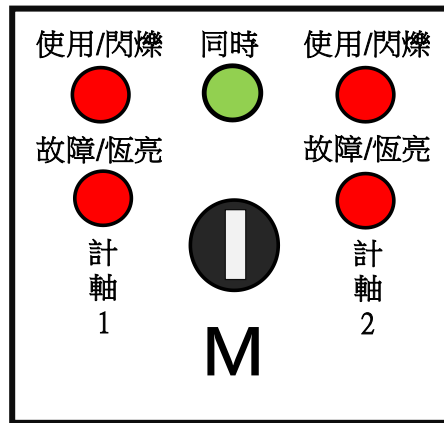


圖 1.9-7 車站計軸器就地控制盤範例（站內區）

佳冬站於第一階段共設置 9 組雙計軸器系統，其中月台出發號誌機 1LD、1LE、2RD 與 2RE 對應 4 組雙計軸器系統屬於站內區，軌道區間 11T 與進站號誌機 1R 對應 2 組雙計軸器系統屬北中區，軌道區間 12T、12-1T 與進站號誌機 2L 對應 3 組雙計軸器系統屬南中區。有關佳冬站北中區、站內區與南中區對應之雙計軸器系統如圖 1.9-8。

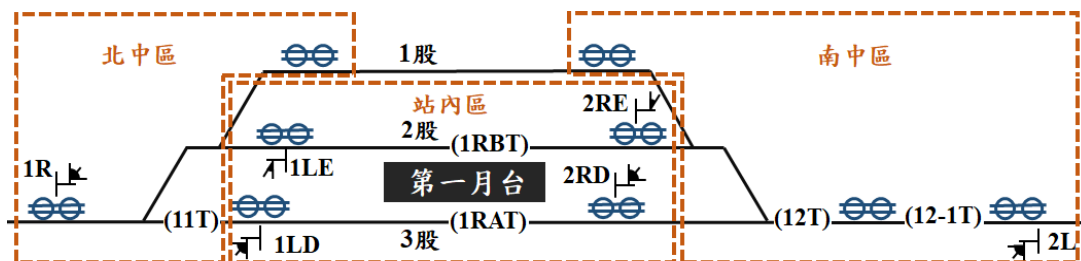


圖 1.9-8 佳冬站北中區、站內區與南中區計軸器佈設

1.9.5.3 應答器

參閱本文第 1.9.1 節說明。

1.9.5.4 線圈

無相關。

1.9.6 號誌傳輸系統

無相關。

1.9.7 其它

1.9.7.1 號誌運轉記錄器紀錄

依號誌運轉記錄器之號誌重演結果 8 月 28 日 0500 至 0700 時，依序經過佳冬站列車為 0515 時北上第 3504 次車進站、0544 時南下第 3042A 次車通過、0556 時南下第第 3501 次車進站、0603 時南下第 333 次車通過、0624 時南下第 3503 次車進站、0635 時北上第 3042 次車離站。期間發生 A1T 閉塞區間無佔據訊號，1RAT 與 1RBT 閉塞區間佔據訊號消失或消失後再度顯示及站內與北中區間計軸器 1 或 2 產生告警，異常狀況說明如下。

0515:57 時北上第 3504 次車由月台軌道區間 1RAT（3 股）至移動至軌道區間 11T 時，站內計軸器 2 產生故障告警，如圖 1.9-9。



圖 1.9-9 第 3504 次車佳冬站離站期間產生之異常（1）

0516:15 時第 3504 次車通過軌道區間 A1T 時無佔據訊號，站內與北中區間計軸器 2 產生告警，如圖 1.9-10。



圖 1.9-10 第 3504 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2)

0516:23 時第 3504 次車之出站路徑取消後，保留鎖錠啟動聯鎖 60 秒。期間北中區間計軸器 2 告警消失，僅站內計軸器 2 維持告警 (0517:47 時告警消失)，如圖 1.9-11。



圖 1.9-11 第 3504 次車佳冬站離站期間產生之異常 (3)

0544:38 時第 3042A 次車通過軌道區間 A1T 時無佔據訊號，北中區間計軸器 2 產生告警，如圖 1.9-12。



圖 1.9-12 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常 (1)

0544:41 時第 3042A 次車進入軌道區間 11T 時，站內區間計軸器 1 與 2 均產生告警，圖 1.9-13。

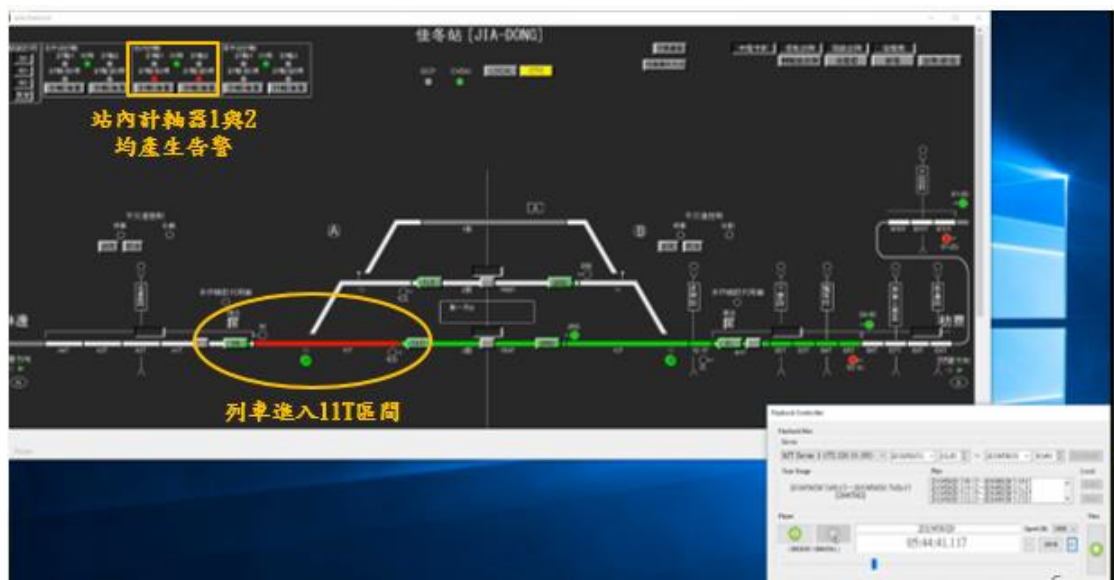


圖 1.9-13 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常 (2)

0544:49 時第 3042A 次車佳冬站月台軌道區間 1RAT(3 股) 佔據訊號消失。號誌顯示站內軌道為無列車佔據狀態，如圖 1.9-14。



圖 1.9-14 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常 (3)

0544:52 時第 3042A 次車出現由月台軌道區間 1RAT(3 股) 至移動至軌道區間 12T 佔據訊號。站內區間計軸器 1 告警消失但計軸器 2 維持告警，如圖 1.9-15。



圖 1.9-15 第 3042A 次車通過佳冬站期間產生之異常 (4)

0545:37 時進站號誌機 1R 至站內月台 2 股軌道之路徑開通，
0546:29 時該路徑被取消，如圖 1.9-16。

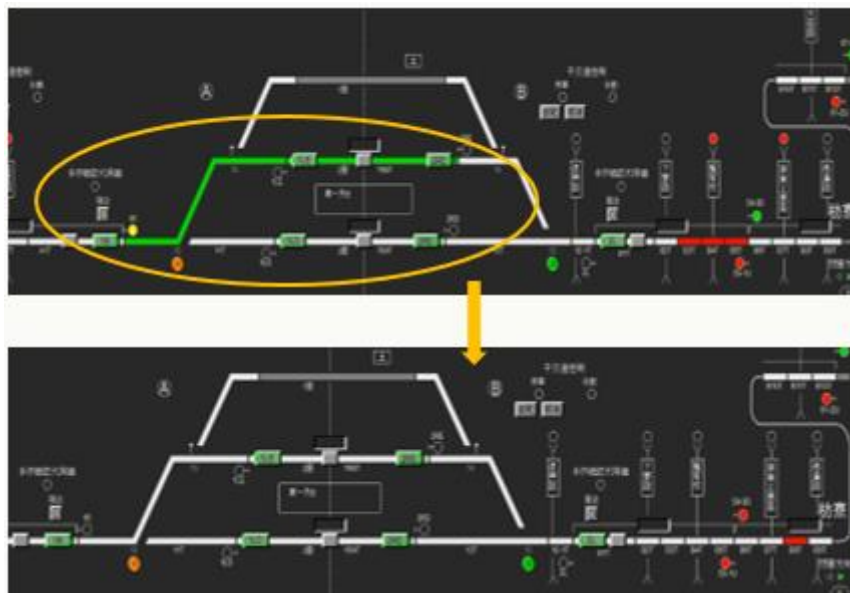


圖 1.9-16 進站號誌機 1R 至月台 2 股軌道路徑開通後取消

0546:39 時月台出發號誌 2RD 出站路徑先開通後，0546:52 進站
號誌機 1R 至站內月台 3 股軌道之路徑接續設定，如圖 1.9-17。



圖 1.9-17 月台出站與進站路徑先後開通

0556:04 時第 3501 次車通過時，軌道區間 A1T 無佔據訊號，北中區間計軸器 2 產生告警，如圖 1.9-18。



圖 1.9-18 第 3501 次車佳冬站進站期間產生之異常 (1)

0556:15 時第 3501 次車進入軌道區間 11T 時，站內區間計軸器 1 與 2 均產生告警，如圖 1.9-19。

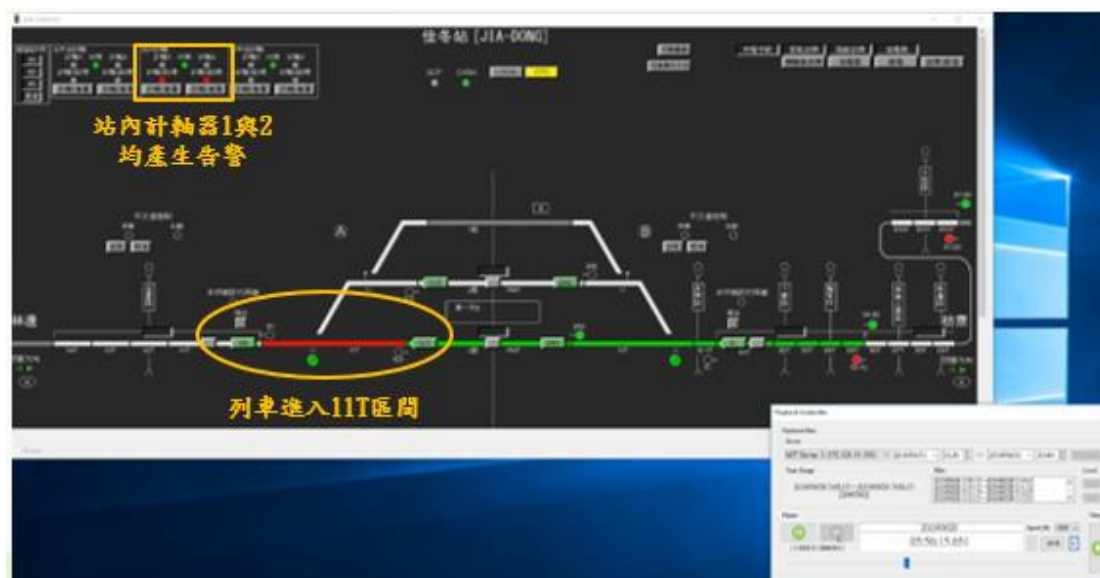


圖 1.9-19 第 3501 次車佳冬站進站期間產生之異常 (2)

0556:25 時第 3501 次車於佳冬站月台軌道區間 1RAT (3 股) 之佔據訊號消失。站內區間計軸器 1 與 2 均產生告警，0557:28 時復興路平交道作動訊號消失，如圖 1.9-20。

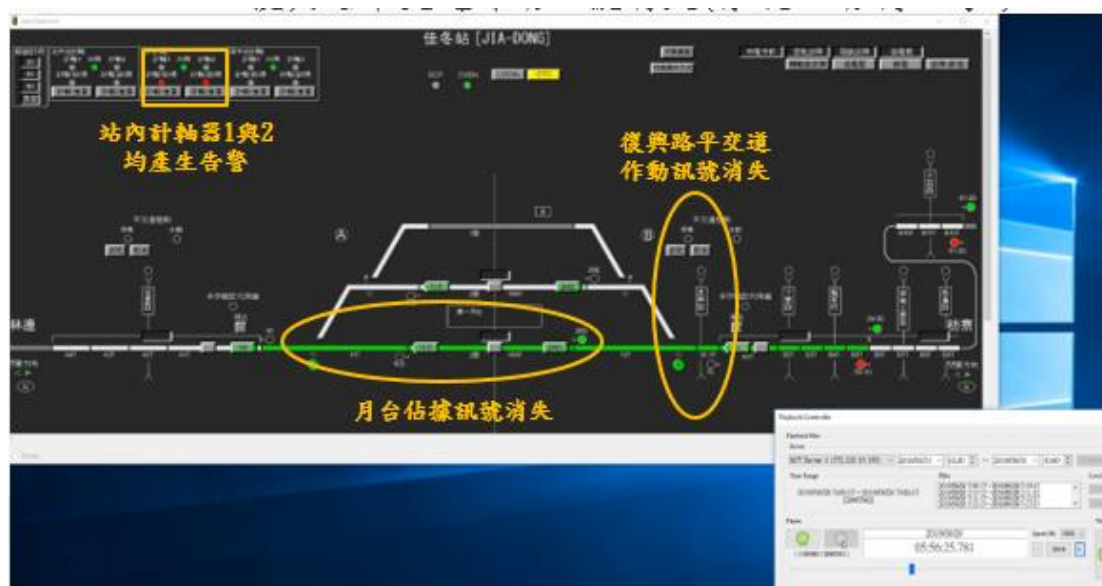


圖 1.9-20 第 3501 次車佳冬站進站期間產生之異常 (3)

0556:56 時進站號誌機 1R 至站內 3 股之路徑消失，0557:55 時進站號誌機 1R 至站內月台 3 股軌道路徑成立，如圖 1.9-21。



圖 1.9-21 進站號誌機 1R 至站內 3 股之路徑開通變化

0558:32 時站內區間計軸器 2 告警消失但計軸器 1 維持告警，0602:32 時第 333 次車佔據軌道區間 A4T，復興路平交道重新恢復運作，如圖 1.9-22。



圖 1.9-22 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (1)

0603:08 時第 333 次車通過軌道區間 A1T 時無佔據訊號。北中區間計軸器 2 產生告警，站內區間計軸器 1 維持告警，如圖 1.9-23。



圖 1.9-23 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (2)

0603:17 時第 333 次車進入軌道區間 11T 時，北中區間計軸器 2 告警消失，站內區間計軸器 1 與 2 均發生告警，如圖 1.9-24。

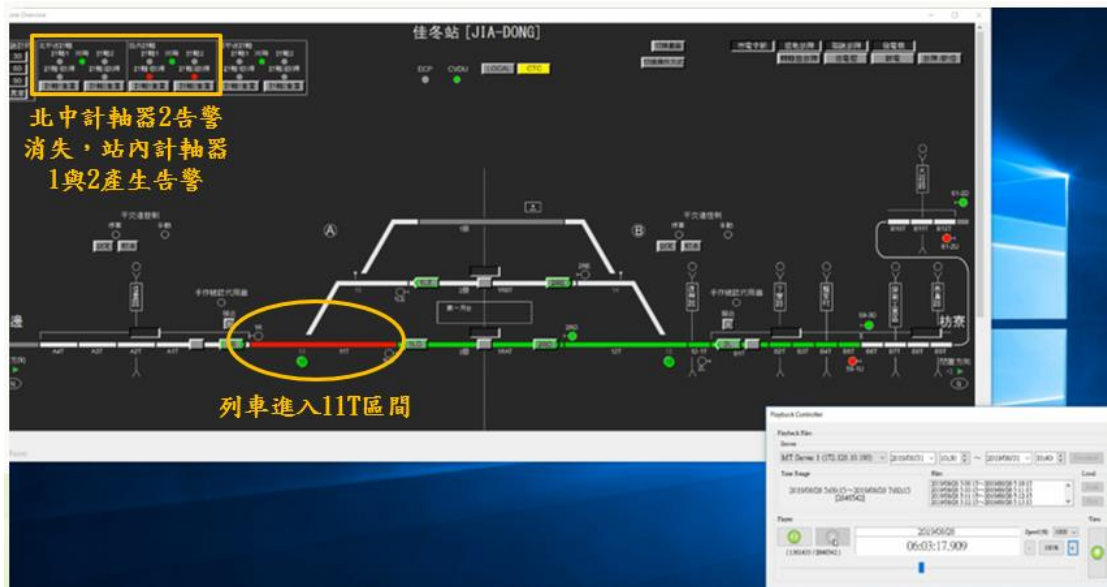


圖 1.9-24 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (3)

0603:27 時第 333 次車於佳冬站月台道軌道區間 1RAT (3 股) 之佔據訊號消失，站內區間計軸器 1 與 2 維持告警，如圖 1.9-25。

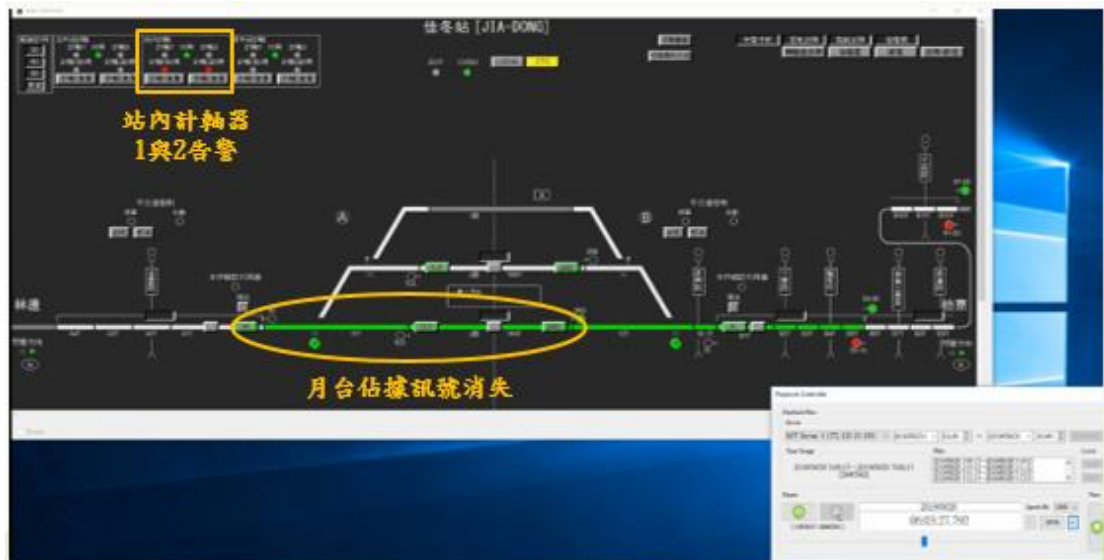


圖 1.9-25 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (4)

0604:00 時進站號誌機 1R 至站內月台 3 股軌道路徑消失，站內

區間計軸器 1 與 2 均維持告警，如圖 1.9-26。



圖 1.9-26 第 333 次車佳冬站通過期間產生之異常 (5)

0604:23 時第 3501 次車離站時於月台軌道區間 1RAT (3 股) 至軌道區間 12T 原先消失之佔據訊號出現，站內區間計軸器 1 告警消失但計軸器 2 維持告警，如圖 1.9-27。



圖 1.9-27 第 3501 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1)

0605:33 時第 3501 次車離站後，月台軌道區間 1RAT (3 股) 之佔據訊號仍維持，站內區間計軸器 1 告警消失但計軸器 2 維持告警，如圖 1.9-28。



圖 1.9-28 第 3501 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2)

0606:38 時站內區間計軸器 2 告警消失，0607:34 時月台出發號誌機 2RD 出站路徑開通，如圖 1.9-29。



圖 1.9-29 出發號誌機 2RD 路徑開通與站內計軸器告警消失

0610:53 時第 333 次車佔據軌道區間 12T 且淨空月台軌道區間 1RAT(3 股)後，站內區間計軸器 2 出現告警(0611:42 時告警消失)，如圖 1.9-30。



圖 1.9-30 第 333 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1)

0620:53 時原進站號誌機 1R 至站內月台 3 股軌道路徑設定取消，接續設定進站號誌機 1R 至站內月台 2 股軌道路徑，如圖 1.9-31。



圖 1.9-31 進站號誌機 1R 至站內月台 2 股軌道路徑開通

0624:48 時第 3503 次車通過軌道區間 A1T 至站內月台軌道區間 1RAT (3 股)，軌道區間 A1T 無佔據訊號。北中區間計軸器 2 產生告警 (0624:53 時告警消失)，如圖 1.9-32。



圖 1.9-32 第 3503 次車佳冬站進站期間產生之異常 (1)

0625:09 時第 3503 次車進入軌道區間 11T 時，站內區間計軸器 1 與 2 均產生告警，如圖 1.9-33。



圖 1.9-33 第 3503 次車佳冬站進站期間產生之異常 (2)

0625:15 時第 3503 次車至站內月台軌道區間 1RBT (2 股) 之佔據訊號消失，0625:46 時進站號誌機 1R 至站內月台 2 股軌道路徑消失，如圖 1.9-34。

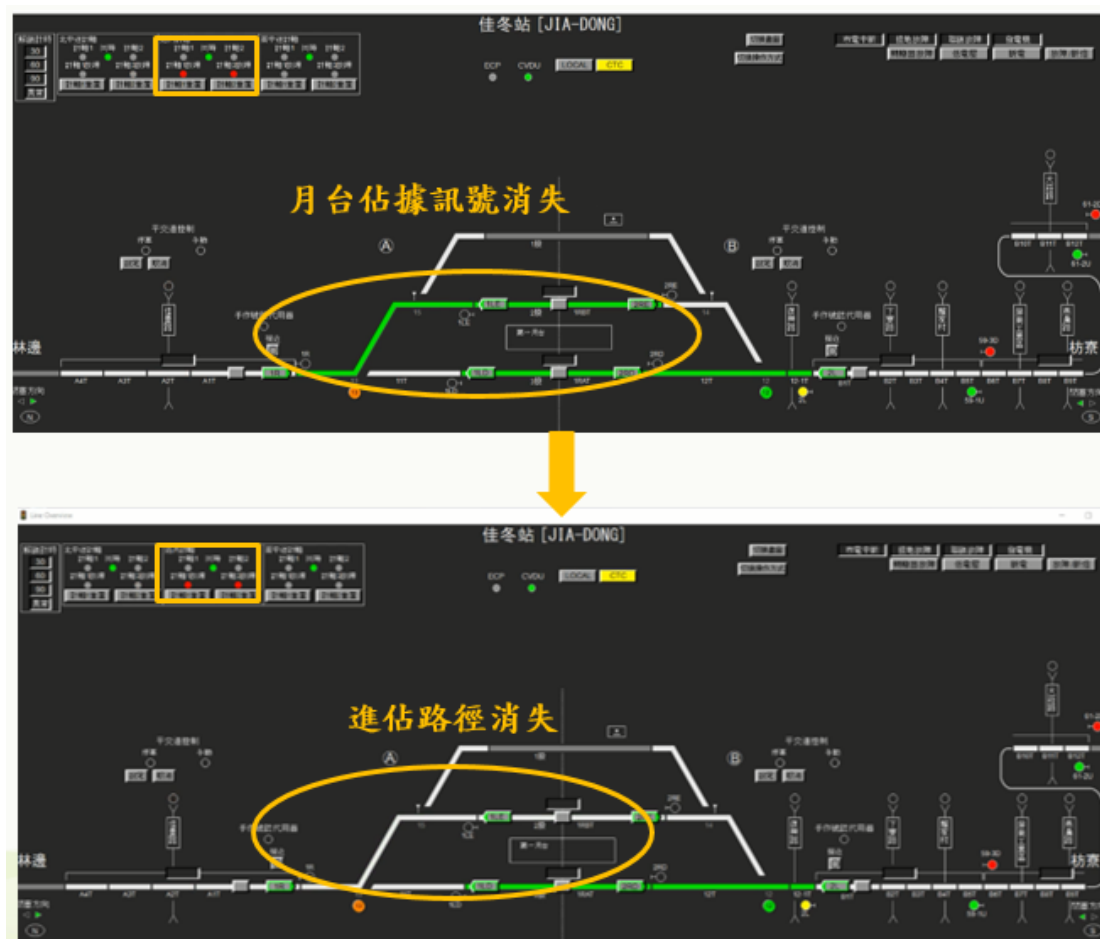


圖 1.9-34 第 3503 次車佳冬站進站期間產生之異常 (3)

0626:44 時站內區間計軸器 2 告警消失，0627:32 時月台出發號誌機 1LD 出站路徑開通，站內區間計軸器 1 告警消失，如圖 1.9-35。

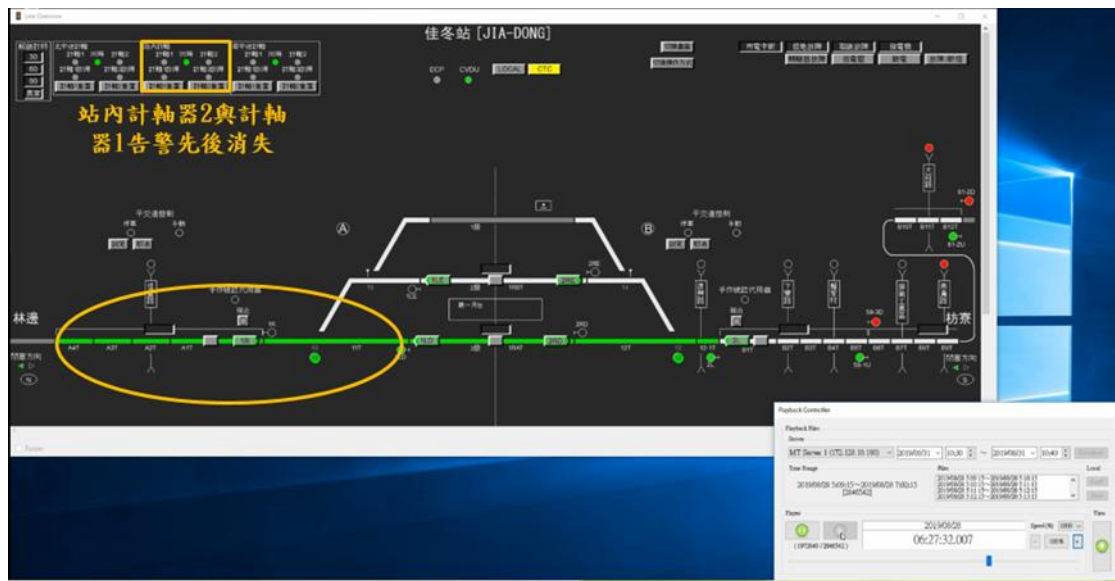


圖 1.9-35 月台出發號誌機 1LD 出站路徑開通情況

0634:46 時第 3503 次車離站時，原先消失之站內月台軌道區間 1RBT (2 股) 佔據訊號出現且 12T 軌道區間佔據訊號亦同時出現，如圖 1.9-36。

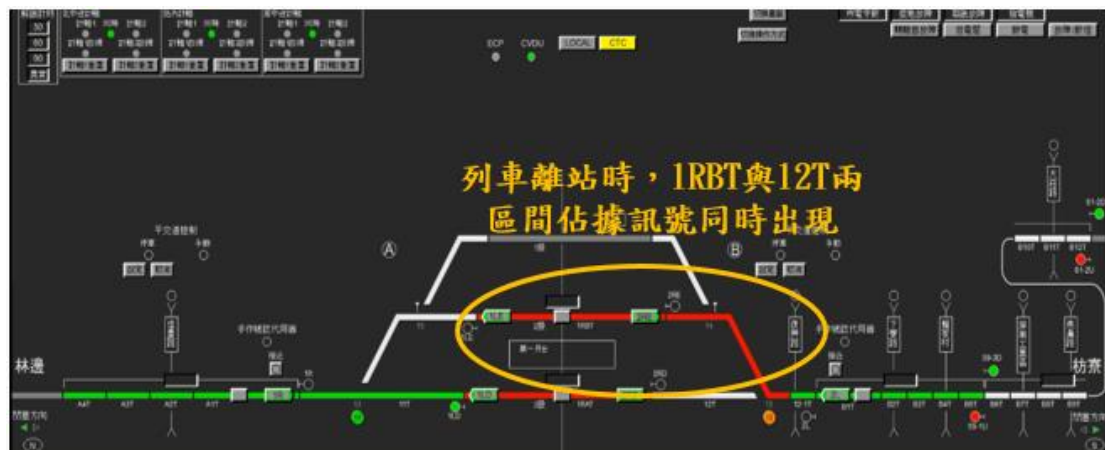


圖 1.9-36 第 3503 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1)

0635:12 時第 3503 次車離站後，站內月台軌道區間 1RBT(2 股) 佔據訊號未消失且計軸器無告警，如圖 1.9-37。



圖 1.9-37 第 3503 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2)

0635:31 時第 3042 次車離站通過軌道區間 A1T 時無佔據訊號，北中區間計軸器 2 產生告警，如圖 1.9-38。



圖 1.9-38 第 3042 次車佳冬站離站期間產生之異常 (1)

0635:46 時第 3042 次車出站路徑被取消後，保留鎖錠啟動聯鎖 60 秒。北中區間計軸器 2 告警消失，但站內計軸器 2 顯示告警(0636:17 時告警消失)，如圖 1.9-39。



圖 1.9-39 第 3042 次車佳冬站離站期間產生之異常 (2)

0650:42 時進站號誌機 2L 至站內月台 3 股軌道與月台出發號誌機 1LD 出站路徑均設定，0651:56 時站內月台軌道區間 1RBT(2 股) 佔據訊號消失，如圖 1.9-40。

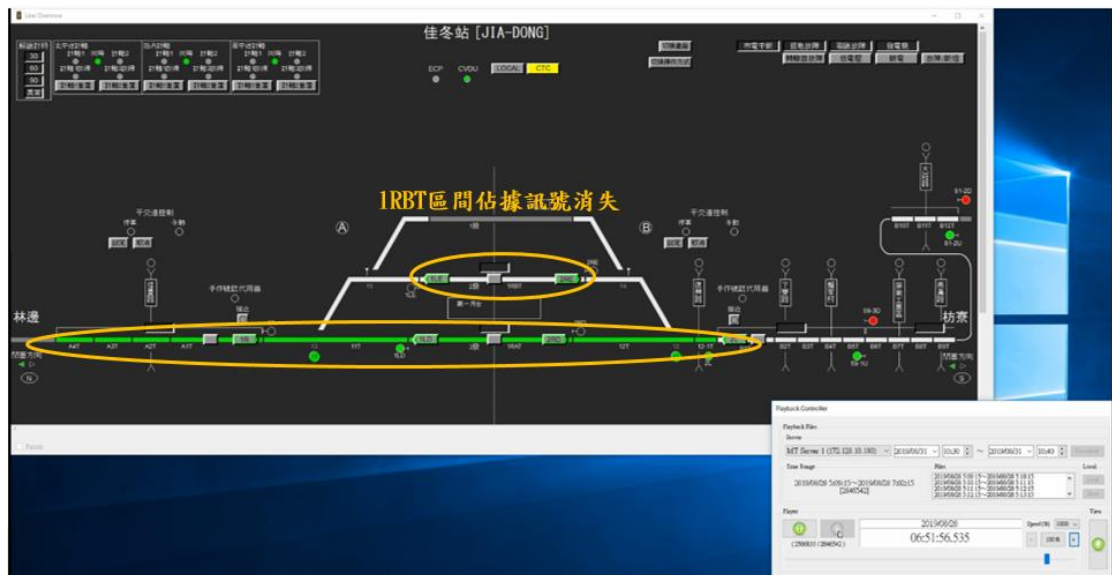


圖 1.9-40 月台進出站路徑開通與 1RBT (2 股) 佔據訊號消失

0652:27 時進站號誌機 2L 至站內月台 3 股軌道路徑取消，如圖 1.9-41。



圖 1.9-41 進站號誌機 2L 至站內月台 3 股軌道路徑取消

0652:49 時月台出發號誌機 1LD 路徑取消，保留鎖錠啟動聯鎖 60 秒，如圖 1.9-42。



圖 1.9-42 月台出發號誌機路徑取消，保留鎖錠啟動聯鎖 60 秒

0654:02 時進站號誌機 2L 至站內月台 2 股軌道 1RBT 進站路徑開通，0654:24 時進站號誌機 1R 至站內月台 3 股軌道 1RAT 進站路徑開通，如圖 1.9-43。



圖 1.9-43 月台 2 股軌道 1RBT 與月台 3 股軌道 1RAT 進站路徑開通

1.9.7.2 綜合調度所號誌紀錄

經確認民國 108 年 8 月 28 日 0500 至 0700 時，綜合調度所號誌電腦紀錄¹⁰顯示，0503:55 時佳冬站號誌由就地控制切回中央控制，由 0515 時北上第 3504 次車進站、0544 時南下第 3042A 次車通過、0556 時南下第 3501 次車進站、0603 時南下第 333 次車通過、0624 時南下第 3503 次車進站，至 0635 時北上第 3042 次車離站期間，發生 A1T、1RAT 與 1RBT 軌道區間無佔用紀錄，1RAT、1RBT 與 12T 佔用紀錄同時出現，以及 1RBT 與 1RAT 佔用紀錄未隨列車離站消失等現象。

此外，除號誌系統自動設定該站進站與離站路徑外，於 0521:16 時、0547:00 時、0547:24 時、0558:30 時、0620:52 時、0621:17 時、0622:54 時、0627:59 時、0653:01 時、0654:31 時與 0654:56 時均有手動控制設定或取消路徑之紀錄。

¹⁰ 附錄 4 綜合調度所號誌電腦紀錄資料。

1.9.7.3 計軸器資料紀錄

經確認計軸器廠商神通公司民國 108 年 8 月 28 日 0500 至 0722 時佳冬站計軸器紀錄資料¹¹顯示，列車進出佳冬站期間發生 1RAT 與 1RBT 軌道區段計軸告警，且相關告警自輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 (CVDU) 或 AEB 前面板撥動開關重置後，系統恢復正常，此外亦有 2 個 AEB 離線狀況發生。有關事故期間計軸器重置紀錄請參閱表 1.9-1。

表 1.9-1 計軸器重置紀錄

| 時間 | 重置計軸器/軌道區間編號 | 重置來源 |
|------------|-------------------------|------------------------|
| 0520:10~11 | 計軸器 2066 與計軸器 2070/1RBT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0548:27~28 | 計軸器 2066 與計軸器 2070/1RAT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0600:52 | 計軸器 2066/1RBT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0609:02~05 | 計軸器 2066/1RBT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0614:02~03 | 計軸器 2070/1RAT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0629:00~33 | 1RAT 與 1RBT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0638:41 | 計軸器 2070/1RAT | 輸出/入電路板 (IO-EXB) 輸入端訊號 |
| 0654:23~25 | 計軸器 1066 與計軸器 2066/1RBT | AEB 前面板撥動開關 |

¹¹ 附錄 5 神通公司計軸器紀錄資料。

| 時間 | 重置計軸器/軌道區間編號 | 重置來源 |
|---------------------|--|-------------|
| 0722:51~ 0723:02 | 計軸器 2066 與計軸器 2070/11T、12T、1RBT 與 1RAT | AEB 前面板撥動開關 |

1.10 平交道

平交道系統設計由列車接近平交道警報啟動開始，自警鈴響起、遮斷桿放下至列車通過作動時間約 30 秒以上。平交道作動可以自動或手動模式操控，其中自動模式有通過與停車兩種子模式，民國 108 年 8 月 28 日事故時段復興路平交道使用自動/通過模式。

佳冬站南北端各設置一組平交道，依「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」，屬第三種鐵路平交道，設置自動警報器及自動遮斷桿，不派人員駐守。佳豐路平交道自屏東線高雄站起算，施工里程位置為 k57+226，復興路平交道施工里程位置為 k57+971，民國 108 年 8 月 28 日北上第 3504 次車通過與南下第 3042A 次車通過期間平交道遮斷桿均有完成作動程序，惟南下第 3501 次車到站後，復興路平交道遮斷桿由原先下放遮斷狀態回復至無遮斷狀態，第 333 次車到達復興路平交道啟動點所在軌道區間（A4T）時，遮斷桿再度放下。

依「平交道防護設施須知」之第三種平交道故障通報流程圖¹²規定，車站人員接獲通報後，針對站外平交道，應通知路警單位或洽地方警察派員維持平交道秩序，通告鄰站值班站長及進入該站之司機員，並向號誌維修單位報修。

當日值班站長受訪表示，接獲第 3501 次車司機員通報後，即洽

¹² 附錄 6 交通部臺灣鐵路管理局運轉規章（上冊），9-平交道防護設施須知，第 3 種平交道故障通報流程圖。

枋寮站同仁處置方式及手動下放平交道柵欄之裝置（CVDU 後方），因詢問過程中平交道已自動放下且該列車自行出站，未再進行故障排除。

1.11 通信

1.11.1 通聯系統

臺鐵局設有「行車調度無線電系統」作為列車調度及行車作業聯繫時使用，該系統包含中央主機設備、終端設備及轉播站等設備。其中終端設備係指綜合調度所內調度臺、列車駕駛室內機上臺、車站及機務段內桌上臺及人員手持無線行車調度手機等，並透過轉播站轉發無線電訊號，使終端設備間相互通話，及具通話錄音功能。

1.11.2 通聯紀錄

本案綜合調度所及第 333 次車、3501 次車通訊抄件詳附錄一。另民國 108 年 8 月 28 日當日第 3501 次列車回報佳冬站值班人員之通訊紀錄，因臺鐵局網路管理系統發生故障，未納入本抄件。

綜合調度所調度員事故當日以有線電話詢問值班站長，以了解發生經過，其表示因 CVDU 出現計軸告警，故有進行計軸重置動作。

1.12 軌道、道岔及車站資料

1.12.1 軌道基本資料

軌道線形依據鐵道局「佳冬軌道佈置圖第一階段」竣工圖，佳冬站有 3 股軌道（2 股主正線及 1 股側軌），月台配置長度 250m。列車運行南下為枋寮站方向，北上為林邊站方向，軌道配置說明如圖 1.12-1。

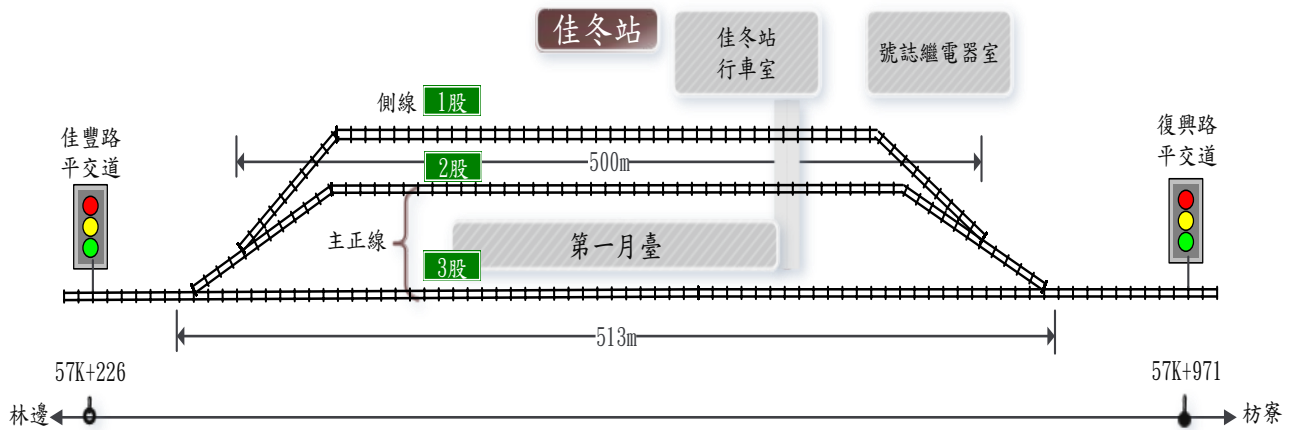


圖 1.12-1 佳冬站軌道線形

1.12.2 道岔基本資料

無相關。

1.12.3 車站基本資料

佳冬站為甲種簡易車站，依據「交通部臺灣鐵路管理局行車特定事項」規定，派有行車值班站長一人執勤，必要時得加派站員之車站，且 CVDU 設置於站內行車室，該站基本資料說明如下表 1.12-1。

表 1.12-1 車站基本資料

| 項目 | 說明 |
|------|-------------------|
| 線別 | 特甲級線（屏東線） |
| 站別 | 甲種簡易站 |
| 里程位置 | 自高雄站起算 K57+765.55 |

1.13 紀錄器

1.13.1 影像紀錄

依車前行車紀錄器，333 次車接近佳冬站時，進站號誌機顯示綠燈，詳圖 1.13-1。



圖 1.13-1 進站號誌機顯示綠燈

依車前行車紀錄器，第 333 次車進入佳冬站月台前，發現前方停駐第 3501 次車列車，詳圖 1.13-2。



圖 1.13-2 發現前方停駐 3501 次車列車

繼電器室 CCTV 監視系統由 K001 標日本信號廠商進行建置，因該系統尚未上線，故無錄影畫面。

1.13.2 資料紀錄

檢視第 333 次車 ATP 紀錄，列車速度值 0604 時為 95km/h，行駛時間經過約 45 秒後降至 0km/h。

1.14 殘骸檢視與現場量測資料

無相關。

1.15 醫療與病理

無相關。

1.16 火災

無相關。

1.17 生還因素

無相關。

1.18 測試與研究

無相關。

1.19 組織與管理

1.19.1 南迴鐵路電氣化工程

鐵道局主辦之南迴鐵路電氣化是南迴線及屏東線電氣化計畫，電氣化施工區間為潮州-知本，依據鐵道局「統包工程採購契約」，號誌廠商日本信號須於 109 年 2 月 28 日前完成南迴線聯鎖範圍號誌電子聯鎖系統所有設備安裝、及功能測試等工作。

1.19.2 鐵道局組織及單位職掌

依「交通部鐵道局處務規程」，鐵道局各單位職掌如下（表 1.19-1），任務編組設有東區、北區、中區及南區等四個工程處。

表 1.19-1 組織職掌

| 單位 | 職掌 |
|------------|---|
| 規劃組 | 各鐵道系統之計畫研擬、運務與財務規劃、技術研發交流與國際合作或輸出、民間參與策劃及環境保護。 |
| 土木建築組 | 各鐵道系統之土木、結構、軌道、建築、景觀與水土保持等工程之規劃、審查及監督。 |
| 機電技術組 | 各鐵道系統之電力、號誌、電訊、車輛、基地維修設備與水電環控等工程之規劃、審查及監督事項之規劃、研議及推動。 |
| 工程管理組 | 各鐵道系統之工程標案採購、契約管理、工程管理、品質管制及職業安全衛生事項之研訂。 |
| 營運監理組 | 各鐵道系統之營業、營運狀況、行車運轉、行車人員、客貨運送、路線修建養護、機車車輛檢修、安全管理、事故調查及災害防救之監督管理。 |
| 產管開發組 | 各鐵道系統之用地規劃、用地取得，與高速鐵路、大眾捷運、輕軌系統之路權管理、土地開發、經營管理、資產及處分等相關事宜。 |
| 軌道產業推動專案小組 | 軌道產業本土化、軌道技術研究暨驗證中心、採購作業指引（含通用規格）、國家標準、技術規範等鐵道產業發展事項之規劃、研議及推動。 |
| 秘書室 | 文書、檔管、庶務、出納及公共關係事項。 |
| 人事室 | 人事事項。 |
| 政風室 | 政風事項。 |
| 主計室 | 歲計、會計及統計事項。 |
| 資訊室 | 業務資訊化與資訊服務、軟硬體、網路環境及資通安全之建置管理 |
| 法制室 | 法制事務審議、法規疑義研議、訴願案件擬議。 |

1.19.3 鐵道局作業規範

1.19.3.1 鐵路切換施工標準作業程序

依據「鐵路切換施工標準作業程序¹³」，摘要如下：

1.施工作業管控

工程處應審視轄管工程進度，並邀集轄區各承包商/監造單位/工務段/工程隊等單位研訂年度切換施工作業計畫，於每年11月初前提送下年度切換施工作業管控表至鐵道局機電技術組，彙整並經開會研討後，俾據以執行及控管。若涉及重大運轉條件變更，可能造成臺鐵局停駛、改點或截短行駛等狀況，工程處應提前就施工構想提兩局協商因應。

2.提送切換施工作業計畫

工程處應提送年度切換施工作業計畫並提出切換施工作業計畫簡報，含軌道、電力、號誌、試運轉施工時間帶，施工人員編組，及軌道車輛調度計畫等，並定期向臺鐵局簡報說明。

3.提送臺鐵局審核作業

切換施工若需臺鐵列車調整時刻含停駛、改點或截短行駛，工程處應於切換日6個月前洽臺鐵局協商。如臺鐵局無法辦理時，工程處應配合調整切換施工作業計畫簡報或邀集相關單位開會研商解決方案。

工程處於預定切換日期2個月前，將切換施工作業計畫簡報送請臺鐵局審查，並視需要向臺鐵局簡報，確認施工方式、路線封鎖、斷電時間、切換前檢查方式。如須辦理工程聯合檢查時，應依臺鐵局新建（含改建）工程聯合檢查作業要點規定辦理。

¹³ 附錄7 鐵路切換施工標準作業程序。

4. 工程處檢查作業

工程處依工程履勘前置作業自行檢查作業程序辦理工程分組檢查作業。

5. 切換行政作業

機電技術組視切換施工作業規模與需求，邀集局內相關組室於切換前至現地辦理切換前督導作業。

6. 切換期間管制作業

工程處依施工權責及切換施工作業計畫簡報，辦理各轄管施工作業。切換施工期間工程處應派員負責封鎖區間平交道防護作業。另外，申請路線封鎖斷電手續，需由工程處指派專人辦理。

指揮中心設總指揮，發布施工許可證命令，管控及記錄切換施工全盤作業，並做適當之應變處置。

路線切換施工作業完成，工程處應派員會同臺鐵局辦理試運轉。

1.19.3.2 鐵道局「臺鐵號誌工程作業」程序

本程序係號誌工程隊自辦臺鐵號誌工程作業程序¹⁴，做為自辦設計、設備製造、施工、檢查及測試作業之依據，以確保鐵路行車安全。摘要如下

1. 現場安裝配線作業

鐵道局執行事項如下：

- (1) 會同土建承商、查核預埋管、主電纜槽位置及土建預留開孔尺寸是否正確。
- (2) 配合鋪軌工程施工進度，施作相關軌道電路、電動轉轍器、號

¹⁴ 附錄 9 號誌工程隊自辦臺鐵號誌工程作業程序。

誌機等設備。

- (3) 依據核准施工圖安裝設備及配線，如遇施工障礙，隨即協調修正電路圖。
- (4) 督促承商按日填報施工日報表及提送詳細施工進度表，含完成工程數量。
- (5) 會同臺鐵局現場會勘，決定各號誌機設備位置。
- (6) 督促承商依預定時程安裝設備，並協助承商解決施工遭遇之困難。
- (7) 督促承商提送訓練計畫，辦理訓練活動並保留訓練紀錄。

2. 切換前檢查及測試

(1) 計軸器裝置

- A. 站內量測中央計算單元工作電壓。
- B. 站內查核應用軟體程式設計內容是否和軌道佈置圖相符。
- C. 站內計軸頭調整及量測。
- D. 站間量測電子單元工作電壓。
- E. 站間計軸頭調整及量測。

(2) 平交道防護裝置

- A. 檢測警報機柱閃光燈之方位，應使接近平交道之任一機動車道路，能望見 2 只紅色閃燈光。
- B. 檢測警報機柱閃光燈之射程，在中心線應有 300 公尺。
- C. 檢測警報機柱閃光燈之最短視距，應有 45 公尺以上。
- D. 量測平交道自動警報機之警報時間不得少於 30 秒，列車未通過平交道前，警告不得停止，遮斷機不得開放。
- E. 量測第一種平交道接近電鈴，確認在列車到達 1 分鐘前開始警告。

- F. 確認自動警報機及遮斷機之控制符合運轉條件。
- G. 確認遮斷機之關閉動作，在警報動作開始後，6 至 8 秒起動。
- H. 確認遮斷桿之關閉動作時間，在 6-10 秒以內，開放時間在 12 秒以內。
- I. 確認直流主電源斷絕時，遮斷桿由其重力，自動關閉道路。
- J. 確認平交道自動警報機或自動遮斷機發生下列故障時，其中央監視裝置應發出警告：
- K. 任一警報燈應亮而不亮時。
- L. 燈光應閃光而不閃光時。
- M. 蓄電池電壓降至額定電壓百分之 95%以下時。
- N. 自動遮斷桿應降而不降或應起而不起時間超過 1 分鐘以上時。
- O. 自動警報機連續警告達 20 分鐘以上時。
- P. 確認警報機柱、閃光燈、自動遮斷機與電車線回流接地系統保持完整連接。

(3) 聯鎖裝置

- A. 測試各號誌機不得形成衝突進路之進行號誌顯示。
- B. 測試進行號誌以進路鎖，鎖住各有關轉轍器。
- C. 確認進路有下列情事之一時，防護該進路之號誌機，應自動顯示險阻號誌：
- D. 有列車、機車或車輛佔用時。
- E. 轉轍器未靠密在適當方位或未鎖住時。
- F. 軌道繼電器在落下位置或號誌控制電路無電源時。
- G. 反位號誌已顯示進行號誌時。

- H. 確認轍查鎖在列車佔用該轍查區段或該區段軌道繼電器無電流時，不得解鎖。
- I. 確認進路鎖在防護該進路之號誌顯示險阻後，應待列車完全通過該鎖閉區段之全部或經定時解鎖後，始得解鎖。
- J. 確認進路分段鎖，在防護該進路之號誌顯示險阻後，應待列車完全通過該鎖閉之預定部份後，該部份始得分段解鎖。但如軌道絕緣接頭越過臨線警衝標外方時不得解鎖。
- K. 確認接近鎖已顯示進行號誌之號誌機被置於險阻顯示後，列車已進入該接近區段，應經定時解鎖作用，始得解鎖。

確認定時解鎖時，符合下列規定：

- 進站號誌進路，解鎖時間 90 秒
- 出發號誌進路，解鎖時間 60 秒
- 調車號誌進路，解鎖時間 30 秒

- L. 測試號誌機各燈號顯示是否正確。

(4) 本次切換測試過程

該次電子聯鎖測試主要係驗證，佳冬站內每條路徑設定，與其對應之進站與出站號誌機與轉轍器之功能正常，隔離佔軌訊號之測試。

依鐵道局 108 年 8 月 30 日佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統現場設備連結會試作業之記錄內容¹⁵，當日測試發現之問題點採直接記錄於聯鎖圖表方式進行，並將發現之問題暫時記錄於圖說，後續以會議紀錄函發所列測試問題。

鐵道局施工人員表示：「108 年 8 月 27 日之切換工程係「假切換」，為正式切換工程前之測試，假切換工程並無標準作業程序。」

依 108 年 7 月 30 之「臺灣鐵路管理局電報¹⁶」第二、(二)項說

¹⁵ 附錄 10 佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統現場設備連結會試作業記錄。

¹⁶ 附錄 8 臺灣鐵路管理局電報。

明，應統由鐵道局擔任總指揮辦理路線封鎖、解除及電車線斷電、復電手續。依據鐵道局提供「交通部鐵道局南部工處工程施工工作許可證」，顯示 108 年 8 月 28 日施工紀錄簿所載執行路線封鎖工作之亞力電機工程師具臺鐵局代訓合格證明。

1.19.3.3 計軸器重置程序

依據「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」之系統機電統包工程號誌聯鎖系統工地測試程序¹⁷及臺鐵局 106 年 6 月 5 日頒訂之電子聯鎖系統規範 (TRAS (K) - S20013)¹⁸，執行計軸器重置時，若由 CVDU 進行計軸器重置，人員須於 CVDU 輸入密碼。

臺鐵人員依據附錄 3「6-計軸器、軌道電路並聯及雙計軸器使用須知」，當發生計軸器故障告警，以按壓故障確認鈕並切換開關方式執行重置。

1.19.4 鐵道局委託監造

依行政院公共工程委員會「公共工程施工品質管理作業要點」第八條規定，「機關應視工程需要，指派具工程相關學經歷之適當人員或委託適當機構負責監造。」。

鐵道局委由台灣世曦工程顧問股份有限公司擔任「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」監造廠商。

1.19.4.1 監造權責

依「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」監造計畫，施工階段監造單位權責規定如下，

1. 派遣人員長期留駐工地，並編擬監造計畫據以監督、查證廠商

¹⁷ 附錄 11 號誌聯鎖系統工地測試程序。

¹⁸ 附錄 15 電子聯鎖系統規範 (TRAS (K) - S20013)。

履約。

2. 審查施工廠商之施工計畫、品質計畫、安衛、環保、交維、預定進度、樣品及其他送審案件。
3. 施工廠商之開工、停工、復工及竣工等作業之審核、提報，以及工程逾期案件之處理事項。
4. 督導及查核施工廠商辦理材料試驗與品質管理工作；發現缺失時，通知廠商限期矯正與改善及要求採取預防措施，並追蹤執行成效。
5. 審查施工廠商自主檢查及檢驗檢核表單，依工程契約及施工廠商施工計畫內施工流程實施抽查各施工作業，並填具施工抽查紀錄表。
6. 辦理與工程監造相關之協調會議，並出席工地相關之會勘及簡報事宜。
7. 查證施工廠商之品管人員資格及人數，以及查證實驗室、檢驗或抽驗報告依規定辦理認證。
8. 契約變更之處理建議、工期展延之審核。
9. 督導施工廠商辦理及準備施工查核受檢作業，製作工程查核之監造簡報，並督導施工廠商製作簡報。
10. 協助業主辦理初驗、驗收、複驗、移交等事宜。並對於檢查缺失，督促廠商於期限內改善完竣。
11. 督導施工廠商辦理工程移交、設備操作維護、人員教育訓練。

工程驗收合格後編撰工作總結報告。

1.19.5 IV&V 第三方認證

獨立驗證與認證（IV&V）的機制，係針對軌道運輸驗證範疇包括車輛系統、號誌系統、供電系統、土建系統、軌道系統、品質文件、安全文件等。

1.19.5.1 IV&V 現場觀察報告

於民國 108 年 8 月 28 日「佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統現場設備聯結會試」中表示：

1. 承商前置準備作業未提前完成，導致測試開始時間延誤。請監造單位須提前確認相關程序完備後，方可同意向業主申辦會同臺鐵路進行測試作業。
2. 承商應提供測試程序表並將各項測試步驟逐一表列 (checklist)，以利會試人員逐一確認各項測試及功能是否正確。

各階段切換測試及啟用之電子聯鎖、CVDU 軟體，務必標明版次以利查驗確認。

1.19.6 教育訓練

1.19.6.1 鐵道局教育訓練

鐵道局於民國 107 年 5 月 28 日發文通知臺鐵路辦理計軸器系統、CVDU 及電子聯鎖教育訓練。由簽到表紀錄，該局高雄電務段於民國 107 年 6 月 7 日完成 CVDU 使用說明教育訓練，6 月 12 日完成電子聯鎖裝置教育訓練，6 月 15 日完成計軸器教育訓練，無高雄運務段人員出席。

依臺鐵路提供訓練資料，日本信號承包商亞力電機於 107 年 6 月 29 日至 7 月 1 日針對高雄運務段枋寮站及佳冬站人員進行 CVDU 教育訓練。

1.19.6.2 臺鐵路運務人員轉訓規定

依據「運務處行車人員職務轉換訓練規定」(民國 107 年 4 月 30 日運運考字第 1070004659 號)，列車長轉換值班站長相關規定如下：

1. 訓練時數：「需完成運務段訓練 24 小時，車站實務訓練不得低於 80 小時」。

2. 技能訓練項目：

(1) 運務段訓練：(至少 8 小時)

| 訓練項目 | 訓練時數 |
|--|--------|
| 勞安教育 | 1 小時 |
| EP 控制盤介紹及操作 (包含盤面所有按鍵、功能、符號詳細解說) | 0.5 小時 |
| 號誌聯鎖原理 | 1 小時 |
| 路線封鎖、隔斷作業及電車線斷電、通電流程及操作 | 0.5 小時 |
| 值班站長實務 (含站場介紹、進站監視、旅客上下車監視、出發監視、自動門指認呼喚、開車前指認呼喚、開車號訊顯示時機) | 1 小時 |
| 調車實務 (調車作業、調車指示證填寫、應變處理) | 1 小時 |
| 閉塞方式教學 (複線運轉切換開關操作、通信式、嚮導通信式、嚮導式、路牌閉塞機操作、傳令法、指令式、「軌道/計軸、雙計軸並聯運作」操作程序、手作號誌及手作號誌代用器顯示時機、)等其他有關行車事項 | 2 小時 |
| 成果測驗 (規章紙本測驗、變更閉塞手續及人員指揮實作) | 1 小時 |
| 合計 | 8 小時 |

(2) 站訓：初任者由站長或指定主管進行實習訓練至少 80 小時以上。

| 訓練項目 |
|------------------------|
| 勞安教育 |
| EP 控制盤操作 |
| 號誌聯鎖原理 |
| 路線封鎖、隔斷作業及電車線斷、通電流程及操作 |

| |
|--|
| 閉塞方式複習（複線運轉切換開關操作、通信式、嚮導通信式、嚮導式路牌閉塞機操作、傳令法、指令式、「軌道/計軸、雙計軸並聯運作」操作程序、手作號誌及手作號誌代用器顯示時機） |
| 值班站長實務（含站場認識、進站監視、旅客上下車監視、出發監視、自動門指認呼喚、開車前指認呼喚、開車號訊顯示時機、） |
| 調車指示證填寫及其他各種憑證教學 |

值班站長 CVDU 教育訓練

依臺鐵提供之 108 年高雄運務段枋寮站員工訓練履歷，事故當日值班站長於 108 年 8 月 2 日至 8 月 8 日期間進行運轉行車 CVDU 訓練科目，訓練教材為日本信號提供之「台灣南迴線就地控制裝置產品規格書」。

1.19.7 臺鐵相關規章規定

1.19.7.1 站長值班規定

臺鐵局值班規定，依據「交通部臺灣鐵路管理局高雄運務段輪班人員作息時間表」顯示：

1. 日班：
 - (1) 行車、秦陽支線調車事宜
 - (2) 業務工作
 - (3) 電子信箱、傳真之收發
 - (4) 協助售票

2. 夜班：
 - (1) 行車、路線封鎖
 - (2) 業務工作
 - (3) 電子信箱、傳真之收發
 - (4) 協助售票

佳冬站三班制值班站長值勤班表，於 0120 時至 0420 時屬於工作狀態。依佳冬站值班站長訪談紀錄，於民國 108 年 8 月 28 日 2400 時至 0400 時在值班室待命。

1.19.7.2 綜合調度所調度員值班規定

綜合調度所民國 108 年 8 月 28 日執勤之調度員共有二位，依據訪談結果顯示同時段由一人執勤，另一人排班休息。

1.19.7.3 綜合調度所調度員勤務交接規定

依臺鐵局提供資料顯示，調度員於勤務交接時需確認「綜合調度所行車調度無線電系統終端設備（調度台）每日交接檢查紀錄表」，

其中調度員須確認終端設備外觀、備能及收發話情形，另有關行車運轉之重要事項係紀錄於「列車運行圖」。

1.20 訪談紀錄及相關文件資料

1.20.1 3501 次車司機員（助理）

3501 次車司機員（助理），自民國 102 年起至今均為司機員，先前的工作則為檢修動力車。民國 108 年 8 月 28 日當日由潮州基地報到出庫至潮州站，跟在 3042A 次後面，自潮州站出發時未收到前一天有施工資訊。到南州站兩車有交會，仍是 3042A 次先開。

林邊站出發時號誌顯示為中速，接近佳冬站時天氣為晴天且能見度佳，確認其進站號誌顯示綠燈 ALL RIGHT。佳冬站出發號誌機顯示綠燈 ALL RIGHT，列車長給開車號訊。因本車為手動開關的摺疊門，先轉頭確認月台旅客均完成上下車，後續看到前方平交道柵欄未落下，立即停車並通報佳冬站處理。

約 5~6 分鐘後，前方平交道又再次顯示閃燈，柵欄落下，先通報佳冬站後再通知列車長給開車號訊後，列車出發，未見人員出現於月台及平交道。

佳冬至枋寮間，僅有調度總所調度員以無線電詢問平交道及佳冬站第一次發車時的號誌顯示的狀況。在枋寮站停站時，與後來進站的 333 次車司機員面對面討論先前號誌異常情形。

當天天氣不錯，算是晴天，能見度很好。進出佳冬站期間，確認車輛、行調無線電與車載 ATP 均正常。司機員（助理）表示司機員遇平交道未放下，需依規定通報最近站，後續會由電務單位派員前往處理。

1.20.2 333 次車司機員

333 次車司機員（以下簡稱司機員 B）當日上班時間約 0450 時，0500 時從新左營出庫後，沿途均正常，曾在屏東及潮州站停靠。林邊站彎道有速限 75km/h，出站後第一閉塞 ALL RIGHT 提高車速約至 95-97km/h，當時太陽還沒出來，直線段能見度約 800 公尺。

在進佳冬站前約 700-800 公尺確認進站號誌是 ALL RIGHT，指認呼喚結束後持續觀察前方路線。該員隱約看到前方出現車廂框框，站內好像有停留車，經過 2-3 秒判定該車在主正線上時立即鳴笛並使用全緊軔煞車。停車過程中曾懷疑自己是否看錯進站號誌機的顯示，怎麼會有車停在站內。

在距 3501 次車前約 200 公尺處列車停止，立即將該狀況通報佳冬站值班站長但未獲回應，再通報枋寮站請其通報佳冬站。在佳冬站停妥到出站，無人主動聯繫司機員 B。

待 3501 次離開後看到出站號誌為險阻。自佳冬站出發時號誌及平交道皆正常，經過復興路平交時車速約 30 km/h。佳冬站到枋寮站號誌皆顯示注意。

到枋寮站後遇到待避 333 次車的 3501 次車，該員聯繫 3501 次司機員詢問佳冬站的情況，3501 次車司機員表示當時前方平交道柵欄未放下。調度員亦有聯繫司機員 B 詢問狀況，並與調度員討論該異常是否為平交道聯鎖所造成，但司機員 B 回答應該不是如此，調度員表示後續會去了解。司機員 B 當下認為調度員應該不太瞭解這件事，因為調度員未與司機員 B 在佳冬站時聯繫。

行車就是遵守號誌，除非是注意或險阻會馬上反應。看到號誌 ALL RIGHT，會認為前方是 OK 的，又發現前方有車，有嚇一跳。好在該路段並非彎道否則可能無法煞停。林邊至佳冬的號誌速限可以開到 110 km/h，但一般會降速至 100 km/h 以下。

以自身駕駛經驗，90 km/h 使用全緊軔停車距離約 800 公尺左右，97km/h 停車距離約 900 公尺左右，但會因車種而異，停車前 BP 煞車

壓力減壓已快到 0kg。

佳冬進站號誌離月台約 150 公尺左右，約在 800 公尺前的電線桿上有接近標並寫著佳冬站，依規定要在此開始確認號誌及前方狀況，如有懷疑或因天氣狀況無法看清號誌，司機員會將手放在煞車上，準備採取預防動作。當天司機員 B 並未預期會在佳冬站遇到 3501 次，正常情況下至枋寮交會待避時才會看到。

通過車完全依號誌運轉，不需特別和各車站聯繫。ATP 故障時，需要做站車呼喚¹⁹。

當日在運轉室做酒精血壓量測時，並無宣導特殊事項。若有特殊宣導事項或運轉限制時，臺鐵局會透過電報告知運轉室，再由運轉室人員向司機員宣導。司機員 B 過去駕駛經驗中未遇過類似號誌機顯示 ALL RIGHT 但區間內仍有列車的狀況，當天連第一閉塞號誌都是顯示 ALL RIGHT。發現異常時竭盡所能停車，並通報調度員及前方車站。

如在通過站臨時停車，需等號誌切換為注意，確認前方轉轍器且無障礙，且得到列車長的開車號訊，才可發車。

車頭前方行車紀錄器是臺鐵安裝的。煞車方式可分為初緊軔，全緊軔與緊急緊軔，司機員 B 個人經驗為 50km/h 時緊軔煞車距離約需 2~300 公尺，緊急緊軔時約 1~200 公尺，重點為緊軔時機避免空走時間²⁰。

目前改善方式為事故後段內宣導新的站可用降速通過。過去事故發生時，局內亦會製作案例宣導，每個司機員都要閱讀且簽名，但本案尚在調查中而未見。號誌系統接錯線路時應提供警報或偵錯措施，異常警示司機員或相關人員。

該員表示大家對新站較沒信心，建議應檢討號誌接錯線為何沒有

¹⁹ 列車進站時，駕駛透過對講機跟車站內值班人員呼叫列車將進站。

²⁰ 列車煞車反應時間。

任何告警與防護，若遇上開車精神狀況較不好時或下雨能見度差又僅能相信號誌運轉時，應如何能預防類似事故發生。

1.20.3 3042A 次車司機員

3042A 次車司機員擔任機務段機車長 2 年多，因本段的發車特性，通常是開快車趟次的機會比較少，開到慢車趟次的機會比較多。當日駕駛 3042A 次回送至枋寮後才開始載客。潮州按原定時間出庫，南州站後依號誌行駛，一路上號誌機均顯示綠燈 ALL RIGHT 至枋寮站。清晨那時天氣較昏暗但不會影響視線判斷，尚可看到 500~600 公尺的視線。

佳冬站為通過，當日行駛舊線且沿途未接獲無線電呼叫或通報，亦未發覺有異常，進站顯示綠燈 ALL RIGHT，出發亦是顯示綠燈 ALL RIGHT。接近復興路平交道時視覺確認前方淨空沒有障礙，但無法確認平交道柵欄有無放下，因司機員是依號誌行駛，不會特別留意平交道柵欄。當天列車通過平交道時速度約為 85km/h 以上（當時號誌速限為 100km/h），運轉列車是依號誌速限行駛，通過平交道時不會特別減速，依當時車速能確認前方路線是否淨空，但無法仔細確認兩旁的狀況。

運轉期間如發現路線前方號誌機顯示為綠燈 ALL RIGHT，但平交道柵欄未放下時，會盡量讓列車煞停於平交道前。通過佳冬站時不需主動與該站站長做聯繫，通過期間主要留意月台旅客，未注意到月台有無站務人員；一般站務人員不會在月台上，而是會在站體內可監視到列車的位置值勤。除非發生 ATP 故障損壞的狀況，通過或進出車站不需特別聯繫車站。

1.20.4 值班站長

該員為佳冬站值班站長，之前擔任車長及列車長，在高雄運務段

接受 3 天轉訓，上課內容為線路故障變更閉塞的方式，開行車命令及行車通告券，現場看如何斷電接地，其中一天至岡山站看舊式號誌系統的操作（佳冬站為新式 CVDU），最後是測驗。現在已經改為 1 個半月（一個月在北投訓練中心，半個月在運務段裡訓練），但未對該員提供補訓。7/31 至佳冬站報到，8/2 開始見習（主要是見習佳冬站的運轉作業，期間採師徒制教學，沒有教材自己需筆記紀錄）。民國 108 年 8 月 16 日開始擔任佳冬站副站長，一人執勤，甲種簡易站副站長除賣票、收票及監控列車運轉，還需處理異常狀況。當天輪班為民國 108 年 8 月 27 日 1930 時至 8 月 28 日 0730 時，第三天夜班。

民國 108 年 8 月 28 日 0000 時施工人員和該員辦封鎖後開始施工，該員於 0030 時開始於寢室休息。

該員說明一般封鎖流程，施工前施工人員來和車站值班人員辦封鎖，值班人員去問調度員何時能開始施工，要封鎖前改就地控制再辦封鎖，調度員會給可開始施工時間，施工人員才可真正施工。施工結束施工人員來和車站值班人員辦解除封鎖，車站值班人員再回報調度所，將控制權歸還中央控制。人員進出由施工單位領班自行管控，由車站側門或由平交道進出工區，該員並不清楚當天有多少人進出。

因通常 0515 時首班車進站前會有人來買票，民國 108 年 8 月 28 日約 0420 時該員起床開站（寢室在車站內的另一隔間），當時作業結束，所有人員已離開辦公室，但已遺忘事發當時有無旅客來買票（應該是沒有人來買票）。

是日從 3504 次車、3042A 次車至 3501 次車進站運轉皆正常，當時為中央控制，3501 次車約於 0558 時開始離站，開至平交道前回報平交道未放下。該員在 3501 司機員回報時才得知平交道有問題，隨即以電話詢問枋寮站同仁處置方式及手動下放平交道柵欄之裝置在何處，亦有將這情況告知調度室（忘了調度員有無指示）。因為緊張未去看 CVDU 上是否有警示，亦未點選 CVDU。問到一半約 0604 時平交道自動下放（當時尚未找到手動開關），3501 次車自行出站，0611

時 333 次車通過。333 次車未曾和該員聯繫。當天 3501 次車與 333 次車通過佳冬站後，復興路平交道與號誌均恢復正常。

3504 次車區間車進站與出站期間，作業情況正常未記錄到有延誤。3042A 次車則正常通過。

一般平交道柵欄放下時，CVDU 上指示燈為閃紅燈並有提示音。該員需兼賣票等其它業務，無法時時刻刻在 CVDU 前監控列車運轉，會將無線電帶在身邊，以隨時回應司機員的異常通報。該員不記得 3042A 次車通過時是否有警示音。有人怕吵會把警示音音量調低或關閉，該員未調低或關閉警示音音量。

(該員不確定是枋寮站或是電務段通知)亞力機電人員到場檢查後表示是線路未裝絕緣套而短路(該員表示可能是平交道的)。

於第二次訪談，值班站長表示與綜合調度所電話通聯有說明進行計軸器故障重置但不知道登入密碼，108 年 8 月 2 日至 8 月 8 日 CVDU 教育訓練，採人員講解方式，未針對計軸器故障進行實際重置操作。

1.20.5 綜合調度所調度員

該員於民國 91 年進綜合調度所，已服務滿 17 年。民國 108 年 8 月 28 日當日佳冬站發生事故期間，該員擔任值班調度員值第 15 台的班(高雄至台東區間)，當日為 ARS 自動設定進路，因發現 3501 次車停佳冬站過久，即詢問佳冬站副站長停車原因，副站長表示是平交道沒放下，會去處理。當時號誌畫面顯示 3501 次車未完全離開佳冬站，其車號仍留在佳冬站內，但號誌系統對 333 次車顯示進站的進行號誌。後續 333 次車司機員表達進佳冬站時有看到 3501 次車的尾燈。該員表示不曉得哪裡出了問題，也沒注意到 333 次車實際有沒有進佳冬站，從畫面上看起來 3501 次車完全沒出站，333 次車是在站外，當時中央控制沒有告警。

依程序該員應立即呼叫 333 次車立即停車，後來副站長表示 3501 次車已開出，就未呼叫 333 次車停車。該員不知道號誌有來，自畫面

上看到 3501 次車名及車子仍顯示在站內，隨後 333 次車顯示進行號誌。

333 次車進佳冬站停車後未回報調度員現場狀況；後續由監控台南到台東之調度所領班聯繫停靠枋寮站的 333 次車司機員，詢問有關號誌異常的問題。

對於號誌系統切換或改線路運行，目前無規章規定調度所的配合項目，號誌切換完畢且測試設備功能正常後，再交給臺鐵使用。ARS 正常時，由調度員控制；ARS 無法使用時，則改為就地控制。調度所無法看到車站監視器畫面。當日清晨列車通過佳冬站與號誌畫面沒有顯示告警訊號，3504 次車與 3042A 次車等上行列車於佳冬到離站狀況為正常。

偶爾會發生佔據訊號突然消失或突然出現之異常，而計軸器警訊需由副站長處理。事發期間佳冬副站長和該員未討論到計軸器問題，該員只詢問佳冬副站長為何 3501 次車未離站。後來平交道放下，但該員不曉得是手動還是自動讓平交道放下。稍後 3501 次車已開車，333 次車接著自動進站，3501 次車有沒有真的開出去該員不清楚。當日清晨列車通過時，計軸器區間顯示均為正常。

以往曾有過因號誌故障導致需已代用手作號誌維持運行的狀況，但十分稀少。本案發生時，該員有看到畫面上 3501 次車未離站且 333 次車的進站號誌顯示 ALL RIGHT。

目前調度所號誌顯示為一分時格顯示，且會顯示列車有無延誤（幾分鐘）。無列車佔據但佔用燈亮起時會詢問車站，由站長確認無列車時重置計軸器。調度所內任何號誌異常均沒有警示音提醒調度員，僅車站那邊有號誌異常的警示音。

1.20.6 IV&V 人員

民國 108 年 8 月 27 日 2200 至 2300 時到達現場，主要是見證（Witness）廠商測試，監造亦會在現場監督，IV&V 人員會就觀察到

的狀況提出意見。IV&V 人員會特別注意事先準備狀況及測試程序書，到現場發現廠商還沒將軟體灌好，約過 1.5 小時才將軟體灌好。

聽起來是不小心灌錯軟體版本，基於 IV&V 人員的職責，詢問現場測試主導人是否明白應使用的軟體版本，該測試主導人答不出來。測試完成業主主動詢問 IV&V 人員是否有反映事項，IV&V 人員有將此發現提供給業主，業主有將此列在會議紀錄中。

會試過程中 IV&V 人員三位都在車站範圍，主要在行車室。民國 108 年 8 月 28 日第一班車停靠時，該員曾走到月台觀察列車，列車順利出站，未有人提到有異常狀況。當時 IV&V 人員共 3 員都在，印象中每個單位都有人在。後來該員離開現場。

每個月要出月報告，報告區間為前月 26 日到本月 25 日。在 108 年度 9 月份月報告中有呈現上述觀察事項並提供給業主。除了南工處的會議紀錄，IV&V 月報告亦有提到軟體版本問題。定期召開的 IV&V 會議，有將上述觀察事項加入 9 月 9 日會議議題。

該員認為就程序上，測試主導人應很清楚軟體的編號、適用站等具體陳述。

IV&V 著重測試程序、有無先做好自主檢查、有無準備測試程序書。當天未準備測試程序書（如 Check List）。測試程序書內應載明測試軟體版本、測試步驟、對應合格結果。IV&V 人員不會每場測試都到，隨機抽樣見證。

測試用到的聯動圖表廠商有事先提供給各單位確認內容，但 IV&V 人員認為這樣仍不足，應該還要有測試程序書，才夠完備。

IV&V 人員在月會有問監造代表是否有確認廠商是否能作自主檢查，對廠商自主檢查是否有做查驗？監造代表回答有。

廠商自主檢查後監造應做查驗，該員未參與佳冬站查驗，有在南州站陪同監造進行查驗。

民國 108 年 8 月 28 日自主檢查項目應該是事先提出且給監造看過。這測試是 8 月底做的，該員 9 月接，8 月底是該員交接期間。該

員的認知是監造在測試前應確認廠商自主檢查，且有做查驗。該員曾口頭及在會議上問過監造，監造有出示相關資料。該員未實際確認，無印象監造出示的資料是否為佳冬站的。

依契約上的關係，該員是直接對鐵道局東工處。南工處是潮枋段實際施工者，南迴線是東工處施工的。

IV&V 不會像業主和監造著重在施工時程，而著重如設計階段應完成相關驗證及認證工作，或系統保證工作。致於未完成是否影響下一期程，不是 IV&V 的重點。IV&V 僅會將發現缺點指摘出來，並無強制性，是否變更設計或施工期程等是業主和監造決定。

該員提出的改善建議：測試程序書要完備，事前準備工作要做好。

為要配合正線營運，該員記得計軸器的測試是沒有做。既然已列入測試項目，應該補做。根本原因應該是準備工作沒做好，導致某些測試項目無法完成。

當天有觀察到對轉轍器的測試，但螢幕上未顯示出來，可能是安裝品質問題，也有可能是安裝好主自檢查也做了，但營運單位在會試或測試前因運轉需要去動到。

印象是亞力的處長（也可能日本信號的經理）主導測試，就該員先前和該處長的接觸及瞭解，該處長是懂技術的。灌錯軟體的是日本信號的經理，此人在測試中扮演重要角色。

最理想的狀況，在測試前廠商提出測試程序書，並通過監造（及業主）審查，IV&V 人員會和監造確認是否已完成前述的動作。至少要在測試當天要出示測試程序書，並照測試程序書執行。但測試當天沒有測試程序書。後續（9 月份）的測試亦未見改善。

在發行履勘前報告或證書時，如仍有未結案之觀察事項，不會不驗收它或不核定它，但會影響證書內容，會有限制性的描述：在某些條件之下此系統是可營運。

IV&V 人員意見下了之後，會和廠商或監造討論，瞭解到現場限制或實際情況後，IV&V 人員會調整意見內容。

廠商和監造必需出席 IV&V 月會，業主則視情況出席（來看 IV&V 人員有沒有在做事）。為減少公文往返，直接在 IV&V 會議上處理，該員接任後開會頻率也由每月次增加為 2 週 1 次。

1.20.7 監造 A

該員負責號誌系統監造業務。這次是統包的案子，細部設計是廠商負責，廠商提出期中及期末設計圖，再依據設計圖提出型錄，監造負責型錄審查。型錄審查通過後是材料測試程序，文件審查通過後是設備材料的廠驗，之後在工地施工，再來做施工查驗，由單機測試到系統測試，監造設許多檢驗停留點，再依相關規定及程序，去看設備是否符合需求書的需求。再來是工程界面的協調，監造的工作大致如此。

廠商根據監造計畫發展施工品質、安衛及環境衛生，並發展出自主檢查項目，施工計畫是廠商提出，監造負責審查。當天是假切換，施實單機測試，有相對應的表單。但那天是做更詳細的系統測試，依據聯鎖圖表做所有進路的確認。相對應的表單都在監造計畫中。

臺鐵的習慣在切換前做假切換，就是切換的模擬測試。測試計畫在之前都已核定。

整個工程進度落後非常多，原本預定民國 108 年 2 月 28 日軌道要交付，實際民國 108 年 8 月 8 日才交付，嚴重壓迫號誌系統施工時間。表定施工（到廠商自主檢查）時間是 120 天，結果是 30 天完成自主檢查及所有測試。

對工程落後的情形，業主已每週主動檢討，以監造的角度不方便說什麼。有提醒廠商要（向業主）監持表達最少施工日的需求。

因施工時間壓縮，很趕，監造只能請廠商儘量配合，該員對當天的施作項目，不是百分之百的確定，廠商說大致上沒問題，計軸的部份只能尊重下包商的說法。

因為趕工的關係，日期早就被定好，沒辦法照著公共工程程序走，

這次的工程不是唯一，監造儘量配合辦理。該做的沒少，只是合併在一起。時間真的很趕，廠商做完自主測試後，監造查驗及業主會試在民國 108 年 8 月 27 日一起做。廠商已做好聯鎖系統自主測試，8 月 27 日可進行假切換測試。那天確實計軸器還沒好，廠商施工時間不夠，監造無法停下來等廠商，在中間適時的改變，不測計軸器，先做聯鎖進路的測試，計軸器只能擇期查驗。

計軸器可分開測試，因此先測聯鎖系統。但在現場等到最後一刻，才知計軸器無法測試，在時間不足的情形下，只能將計軸器排除於外。

當天由另一位監造在行車室，該員至現場看號誌機及轉轍器是否已換至新系統，確認沒問題後，再回至行車室幫忙看系統功能有沒有問題，現場及行車室兩邊跑。所有參與測試的人包含鐵道局及臺鐵局都在行車室。復舊時有業主及監造單位在場，不記得臺鐵局的人是否先離開（臺鐵局的人只是先來看）。

監造計畫僅針對新系統，並未包含復舊程序。不成文的做法是復舊完將所有進路設定一次，但非標準作業程序。

現在對監造計畫著手增加復舊測試，已完成初版。

該員收到的訊息，計軸器未參與聯合測試，就沒有復舊程序。廠商在當天未告知監造對計軸器做了什麼事，監造自然無法監督及管理。監造不是監工，監造只看最後的功能是否符合需求。沒記錯的話，監工應是廠商的責任。這是鐵道局的第一個統包案。以前非統包案的情況下，監造什麼都管。

正常的流程是廠商自主檢查完成，提出請施工查驗申請單，監造做檢驗停留點的查驗，通過後再請業主共同（加上廠商及監造）來會試。但當天廠商未提施工查驗。

民國 108 年 8 月 22 日有對鐵道局說，廠商的施工及單機測試未完成，無法配合監造做功能查驗，訂民國 108 年 8 月 27 日再次查驗。

該員（約）0430 將控制權交還站方後離場，廠商好像忘了派人留下來監控。

監造希望廠商能留到第一班車通過後離場，但無強制規定，只能柔性勸導。

該員覺得施工時間必需要檢討，要做新系統測試，又要做復舊測試。要安全，隔天有營運的壓力，真的是很難。

該員覺得整個流程沒問題，如果自主檢查及切換時配置措施有落實的話，且有足夠的時間先確認好，應該可減少當天抽換線路的數量，亦可減少對施工時間帶的需求。

施工量大，但因人力加上監造人員要有足夠的專業知識問題，監造無法每一條路線都檢查，只能抽檢。

民國 108 年 8 月 28 日之前施工內容包含新舊系統的切換，但查驗只針對新系統，未對復舊查驗，復舊是廠商自己要去確認。

1.20.8 監造 B

民國 108 年 8 月 27 日（約）2330 時在佳冬站外集合，準備做假切換。人員集合完畢後，承包商辦理封鎖，將佳冬電子聯鎖軟體切換至第二階段進行假切換查驗。當晚都在行車室，跟著兩位業主及同事。大約在民國 108 年 8 月 28 日凌晨 2 點多開始復舊。復舊後再進行原功能的確認，包括轉轍器的扳轉、與鄰站封鎖的確認、閉塞方向的變更、號誌機燈號確認及電子聯鎖方面等的確認。大約在上午 4 點半，與站方解除封鎖，該員即離開佳冬站，未留到第一台車通過。

佳冬站方未陪同測試，但有臺鐵其它單位的人在場，解除封鎖後將控制權交給佳冬站長。

當天是對功能查驗，該員未到機房。主包商有對承商做勤前宣導，當晚主要任務是對第二階段聯鎖圖表上的所有進路逐一查驗。這測試當中有發現一些小缺失，監造請其改善後，即將系統回復成可營運的狀態。

當晚沒有其它的檢核表，現場人員皆使用第二階段聯鎖圖表進行測試確認。

佳冬站是潮枋段第一個進行切換的站，亦是該員參與的第一個站。第一階段已有查驗經驗，大家都知道如何進行，當天就沒特別說明。

在更換軟體的過程中，承商對業主及監造表示計軸器無法參與測試，承商將原因說得很保守，不想讓監造知道太多。

從 8 月份初軌道交付到 8 月底做第二階段切換準備工作，不到 1 個月，大家都在趕工，計軸廠商無法完工配合測試。實際工作日由表定 120 天縮短至 20 幾天，可能是太趕無法完工，但離正式切換的日子不遠，只好以目前好的功能進行測試。當天沒把這情形列入紀錄，但監造有要求在正式切換前再行文給監造做整合測試。後來廠商未行文。

當天對切換成第二階段的項目，進行復舊後的檢查，未變動的項目（如計軸器），就沒有做復舊後的確認。無論是切換成第二階段及回復都是承商操作，第二階段測試完成，廠商請機房的人復舊，機房的人通知復舊完成，在行車室的承商進行復舊後的確認及測試。復舊的過程未有紀錄。

行車室內所有人手 1 張聯鎖圖表，確認測試結果，業主和監造再交叉比對是否有遺漏並統整成 1 份。

承商當天才告知計軸器不能測試，機房內的人做了什麼監造並不知道。應該回報監造動了哪些設備，復舊時再一一確認已回復到原始狀態。承商未遵照 SOP，有任何狀況先回報監造，再由監造回報業主。8 月 28 日事情結束，監造最後才被通知平交道有異狀。

當天業主可能是由臺鐵得知平交道異狀，監造不知情，無法回報業主。臺鐵輾轉通知鐵道局，鐵道局再問 IV&V 人員是否知情。

同事得知後，自行到佳冬站調閱運轉紀錄器內資料，監造出了份報告給業主。

枋寮站通知承商的值班查修人員，應該日本信號的下包商-亞力的人到機房確認是接錯線的情形。

1.20.9 鐵道局 A

該員當天在行車室負責切換前的會試，民國 108 年 8 月 27 日約 2350 時開始封鎖，到民國 108 年 8 月 28 日約上午 0430 時結束。

為要切換號誌系統，當天封鎖區間是從林邊佳冬間至佳冬枋寮間。封鎖完成後廠商至繼電器室及現場設備改線，並將行車室的 CVDU 軟體更換成第二階段，以進行測試。

當天假切換測試前，廠商反映有 4 組計軸器未回傳訊號。考量計軸器是偵測車輛在線狀況將訊號傳給聯鎖系統的設備，加上正式切換在即及年底電化通車的壓力，先確定聯鎖系統沒有問題的話，切換作業應可以在民國 108 年 9 月 3 日進行。

後面沒有時間（排程已滿），且已經將臺鐵的人都找來了，現場人員共同討論後決定排除計軸器，僅測試聯鎖系統，讓計軸器繼續除錯。

計軸器機櫃完成運算後，訊號進入繼電器，再至聯鎖系統。將進入繼電器或聯鎖系統的訊號截斷，即可排除計軸器的測試。

復舊後以 CVDU 設定進路測試，盤面上未顯示設備及佔軌異常。解除封鎖後將控制權交給車站。

民國 108 年 8 月 28 日早上約 9 點多，運安科以 Line 傳簡訊給該員的隊長，說明差點追撞的事情。

佳冬第一階段和第二階段的第二股道都是 1RAT，同時裝有新舊軸器，在切換時會接不同的線路。

調閱運轉紀錄器資料及計軸器進出軸狀況，可以明瞭是 1RAT 及 1RBT 二系的結線錯誤。資料顯示列車進入股道時，計軸的佔用狀況是不一致的。照臺鐵的規章，一系正常一系落下時，是輸出不佔用的。以前計軸器串聯時是會顯示佔用，現在則是計軸器並聯。

很早以前即由串聯變並聯，該員認為是臺鐵為提升運轉效率而變更，因使用串聯會影響運轉的機率較高

比較先前，本次測試唯一不同的是，將計軸器排除於共同測試之

外。

事發之前，並未明文規定復舊需檢查及測試，但現場會自主確認每條進路都正常後才撤收。事情發生後，只要是假切換的復舊，要求廠商拿假輪到現場刷每一個計軸頭，並在機房確定佔用訊號是否正常顯示，再設定所有進路，現場人員亦回報現場的設備是否正常運作。

較仔細的站長，會在回收控制權後再自行設定第一班車的進路，避免號誌異常影響列車運行。

該員事後從資料上看到，第一班車通過時 CVDU 就有告警及告警音（有人會把聲音調小），站內計軸器二系都落下，盤面上卻沒有佔用。正常情況如兩系都故障，盤面應顯示佔用。

從號誌重演來看，有人將計軸器故障重置。站內的計軸器故障在重置後馬上消失。站間的計軸器故障需在重置後再一班車通過才消失。

該員記得訊息無法回傳的計軸器是 1RAT 南邊的 12T & 12-1T，還有兩個不記得。民國 108 年 8 月 28 日是整個計軸系統都沒測，不只那 4 個。之後沒時間做佳冬站計軸器的補測，直接預訂在正式切換當天確認。

在第一階段即對運務及電務所有人員施行教育訓練，包含 CUDV 操作及控制。

復舊時結錯線是主因，系統畫面有出現告警。當站方知道 3501 次車因平交道異常停在站內時，為何沒通知 333 次車停車？

在切換前會要求廠商做單機自主測試，沒問題後再到現場辦理查驗，業主找臺鐵會試。會試時依聯鎖圖表做各進路的測試。在第一階段時間充裕，即是照此步驟進行。

1.20.10 計軸器施工人員 A

該員在神通公司資訊科技股份有限公司（以下簡稱神通公司）約 12 年，從去年（民國 107 年）參與這案子至今。那陣子工作太多，一直在做切換，該員不記得當天前三天的作息。

計軸頭是由神通公司負責安裝。計軸頭和原廠電纜是神通公司裝的，計軸頭電纜拉到小接線盒。從小接線盒開始經 XB 箱（又稱中繼箱）到 RH 是日本信號的下包商亞力負責。RH 內（計軸器機箱、ACE）是神通公司負責。神通公司一直都是負責這業務，但未固定同一組人。

計軸機櫃端子在民國 108 年 8 月 27 日前即啟用，是二進二出，中間有拉蓋，做斷開或連結。新舊線靠端子做拔插，並將之隔開。在切換的過程中，新舊系統必需同時存在。

當天是由日本信號帶隊。通常進場前在 Line 的南迴施工群組內通報當晚的工作內容容。大家（大包商、下包商）不見得在同一地點，工作前教育由現場人員自行執行。

民國 108 年 8 月 28 日（約）0030 時進場，該員到 RH，主要是更換第二階段軟體做測試及計軸機櫃 Wago 拔插。軟體部份準備兩片 CF 卡，直接抽換，這是最安全的方式。號誌系統 CVDU 軟體更新都是由日本信號負責，CF 卡僅是計軸系統用。

當天未對計軸頭施工，以假輪確認第二階段所有計軸頭的訊號回傳是否正確，但未以假輪確認復舊後的訊號是否正確的。

在做第二階段計軸器假輪測試時，發現有幾個計軸頭訊號沒有回傳，將此狀況回報日本信號，畢竟中間的路線不是神通公司負責。當天因（計軸）測試未完成，我們先撤。

民國 108 年 8 月 28 日早上應是亞力的人先到 RH，該員接獲他的通知，趕到佳冬 RH 會合。該員抵達 RH 時亞力的人已在機房，但不記得亞力人員身分及人數。該員先檢查所有的線路，未發現異常，並將計軸器訊號異常情形回報經理，經理再回報亞力，應該也有回報日本信號。亞力和神通公司是平行的，因中間路線是亞力負責，異常時亦會回報亞力。之後在 RH 中待著，看車一直經過，約 1 個小時。

該員檢視計軸系統 Log 看到，也認為是錯接線，但無法確定是哪一部份錯接線。有時可由機櫃面板燈號看出異常。整個系統從現場一路回來，有很多的斷點，資料無法顯示哪一段接線錯誤，但看得出哪

一個計軸頭有錯誤。因軌道線形有分不同階段，這是第一個站進行階段性的切換。

該員稱：我們有自主檢查表，但 8 月 28 日當日未完成，因此未填自主檢查表天之前的測試，未有這樣的異常狀況。

不同階段線形不同，需要更換軟體，且需斷電復電，參數才會生效。號誌系統會記錄軌道是否正常，這和計軸頭訊號有關。可以請日本信號提供當天照片。

1.20.11 計軸器施工人員 B

民國 108 年 8 月 27 日晚上進行計軸器自主測試。以往是計軸器自主測試完再進行假測試，因被其他工程擋到，日信通知計軸器施工人員做自主測試。第一次出現計軸器自主測試及電子聯鎖假切換同時進行。

自主測試時將線從一期改接成二期，再復歸成一期。針對一期切到二期的計軸頭做假輪測驗，確認訊號是否正確，如有異常即回報日信。通常佈線廠商會一同測試，但當天佈線廠商未到場。

佈線廠商是亞力，好像又再發給三商。當天亞力的人是配合日信進行假切換，非配合計軸器測試。

民國 108 年 8 月 28 日上午 12 點多測試前，將計軸頭線拔掉，日信即要求把線接回去（不然日信的測試無法進行）。等待了一些時間，才進行測試。

民國 108 年 8 月 28 日上午 2 點多該員做完計軸頭自主測試要離開時，曾告訴日信還有計軸頭的線是接錯的，請日信的廠商將線接對後再重測。

另一位同事接到日信通知（系統異常）回到現場時都已恢復正常。該計軸器施工人員曾詢問哪裡發生異常，該同事說不出來。

從紀錄上看到，民國 108 年 8 月 28 日上午 6 點多時計軸頭的線有斷掉，又重新接上。該員依當時的紀錄出份報告給日信，說明有兩

個計軸頭接線似乎有誤，但同事到場時日信說已修好，不確定錯在哪。

計軸器施工人員不負責從計軸頭到計軸器的線，也不確定是日信還是其他人的錯。從紀錄上看，2 個頭接錯位，可能日信才能回答是哪出錯。

民國 108 年 8 月 28 日日信一開始講 A1T 異常非來自計軸器，應是計軸器乾接點之後的線路有問題。該員表示可能是撤線再回接時沒接好，要問日信。

該員曾看過號誌重演畫面上 A1T 顯示故障。從民國 108 年 8 月 28 日上午 2 點多到 6 點多計軸器系統 Log 看來，有許多工程車及正常發班的車。A1T 沒有任何錯誤紀錄，但 1RAT 及 1RBT 有計軸錯誤警報，每一次計軸器告警都在 3 分鐘內被重置。這系統沒有自動重置，有人在面板（維修人員用）上操作，有人從遠端重置。副站長室和 RH（Relay House）皆可遠端重置。

面板機櫃有上鎖，僅維修人員能操作。面板有上下兩開關，0.5 秒內扳轉不同方向並同時放開，方能完成重置。不可能是誤觸。

紀錄系統時間未經校正，此所指時間皆為 Log 檔上的時間。Log 檔已給日信。

民國 108 年 8 月 28 日上午約 0622 時（紀錄器時間）線斷又恢復，之後不再有告警。拔線重裝會產生警報，但不會知道是哪個點異常。

晚上工程車調來調去，造成計軸器錯亂，在正式營運前利用重置清除告警，但重置前需確認該區間是淨空的。

1.20.12 枋寮站值班站長

當日該員早上收到佳冬站值班站長通知平交道遮斷桿發生異常無法放下，便告知站長如何手動處理平交道問題，也未收到其他人員通知之訊息，當下不知道有號誌異常情形發生，於約 7 點至 8 點時才知道是號誌出現故障。

1.20.13 相關文件資料

1. 「號誌連鎖系統工地測試程序(B版)」第一章工程摘要規定

1.3 依據規範文件及其優先順序：

- (1) 現場測試及檢查應依相關之程序書執行，程序書應包括適當的檢查表及判定合格與否之標準，廠商應於執行前提送工程司/機關核定。
- (2) 現場測試及檢查應由廠商提供下列：*a.*指派合格之適當人員執行測試或檢查。*b.*準備測試或檢查所需之所有設備、儀器、量測工具及器械。*c.*使用之測試儀器均應事先經認可單位檢測並核可，並附有校正紀錄。*d.*每一測試或檢查均應備有檢查表或測試報告，並於測試或檢查時由測試人員據實填寫，並簽名及註明日期，供工程司/機關隨時查驗廠商執行之確實度。
- (3) 設備之現場測試及檢查得依工作進度分階段執行，最終之報告應能證明該設備之功能符合規範之全部要求，至少須包含(但不限於)下列事項：*a.*包括安裝位置、尺寸及數量之外觀完整性的檢查。*b.*纜線之導通及絕緣測試。*c.*包括基本電氣規格、操作及維修方式之單一設備獨立運作之功能測試。*d.*包括既設及其他系統之界面規格的實際確認。*e.*設備與系統介接、切換、整合的驗證。

2. 業主需求書(一)整體服務需求及規定 8.3 測試程序：

- (1) 廠商必須於檢驗或測試至少 60 天前提送書面測試程序予工程司/機關審核，其內容必須包含確切測試日期及時間，測試程序應明確顯示以下之內容：*A.*測試程序所涵蓋的測試範圍。*B.*測試方法及測試要求。*C.*相關圖說(或修正)狀態。*D.*測試地點。*E.*測試期間的安全管理。*F.*測試人

員的資格要求。G. 欲量測的測試參數。H. 測試期間適用之限制條件。I. 合格／不合格之定義標準。J. 需使用之原始資料格式。K. 測試期間所需之經認證的測試儀錶及測試電路。L. 執行測試期間所需之測試表單。M. 測試不合格之後續程序或動作。

(2) 契約期間任何設計變更或額外定義的測試要求必須配合修訂測試程序。

3. 「業主需求書(六)號誌聯鎖系統功能規範」5.5 工地測試規定：

(5) 運送至現場組立完成之組件或單元，如聯鎖裝置、電動轉轍器、計軸器等應個別測試，測試合格後始得進行系統測試。

4. 「業主需求書(六)號誌聯鎖系統功能規範」5.6 系統切換及啟用規定：各車站號誌更新與測試工程完成後，於正式切換為新號誌系統前，應由臺鐵局與鐵道局兩方共同執行聯合檢查確認後，才能執行正式切換作業。條文說明如下，

(3) 設備安裝完成且經工地測試後，廠商應依工程司/機關之指示，配合臺鐵局之相關人員進行聯合檢查，並依據聯合檢查進行修訂或改善作業。

(4) 測試完成後，廠商應視系統之穩定程度提出詳細之系統切換計畫，經工程司/機關及使用單位核定後進行切換及測試，並作成紀錄。

(5) 廠商應依工程司/機關核定之系統切換計畫書，依工程司/機關之指示並配合臺鐵局相關單位於指定日期切換啟用。

(6) 系統切換計畫應配合土建工程之進度，其內容至少應包括下列各項：A. 軌道工程、電訊系統、電車線工程之配合

與協調要項。B. 切換工期、步驟與方法。C. 切換設備項目，及所使用之材料及工法，包括必要之臨時或模擬設施。D. 電氣線路圖。E. 避免因作業異常延誤營運之應變措施。

- (7) 廠商應以日為單位，提出系統切換之工期、工作項目及方法，應能清楚地分辨出每項工作會產生之結果。
 - (8) 系統正式切換前，工程司/機關得視新設備與既有系統銜接之需要，於不妨礙運轉及安全的條件下，要求廠商事先依地點/設備分次進行實際銜接的演練，並於演練後恢復原狀；且工程司/機關將視辦理結果要求廠商修訂相關電路或系統切換計畫，廠商不得藉故推諉/拒絕或要求增加契約金額。
 - (9) 廠商應列出設備改接或介接之細項、數量及所需之施工法、使用之材料、器具等之清單與說明。
5. K001「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」系統機電統包工程業主需求書（六）號誌聯鎖系統功能規範（定稿版）第 3.2.19 節教育訓練，廠商須依據以下規定辦理號誌聯鎖系統教育訓練。
- (1) 開工通知日起 60 日內提送教育訓練計畫
 - (2) 各教育訓練階段辦理前 30 日內提送訓練教材與講義(含電子檔)。
 - (3) 教育訓練講師應為原廠專業技術人員或號誌專業技術人員(5 年經驗以上)擔任，如為外籍講師擔任，翻譯工作應由廠商負責準備。
 - (4) 授課地點由廠商建議或工程司/機關指定。
 - (5) 訓練期間廠商應提供各項課程教材與講義及所需之儀器與設備。
 - (6) 教育訓練共為四階段，分別為 A. 細部設計階段、B. 施工

前階段、C.測試前階段、D.實質完工前階段，其相關教育訓練課程、梯次、基本時數及授課對象之規定。

6. 佳冬站路線別隸屬屏東線，綜合調度所行控室為南區調度員席位管理，依「交通部臺灣鐵路管理局綜合調度所辦事細則²¹」第5條²²規定，進行列車行駛狀況記錄及事故緊急通報應變處理事宜。另依「交通部臺灣鐵路管理局平交道防護設施須知」第二十條²³規定，站長接獲平交道故障，應將情況通告所轄電務及號誌維修單位。
7. 「運務行車員工行車事故應變標準作業程序」第4項平交道事故標準作業程序之行車處理，調度員應視列車運行狀況做適宜之運轉調整，值班站長應通報鄰站值班站長及調度員阻止列車進入該區間。第16項號誌故障標準作業程序之行車處理，調度員於接獲通報後即應阻止列車進入佳冬站之號誌區間。
8. 計軸器重置操作情形
依臺鐵提供民國107年8月28日值班站長計軸器重置操作紀錄，於0600:52時第3501次車司機員通知平交道柵欄未放下後警報聲響，連續按滑鼠一、二十次及未輸入密碼。

²¹ 附錄12 交通部臺灣鐵路管理局綜合調度所辦事細則。

²² 行車組掌理左列事項：一、本局主要列車行駛概況紀錄、查詢及災害、事故緊急應變通報、處理事宜。

²³ 附錄13 交通部臺灣鐵路管理局平交道防護設施須知」第二十條規定。

第 2 章分析

本章分析重點計有三項議題，包含 2.1 節運轉操作：號誌系統異常原因、雙計軸器設計邏輯、通報及處置；2.2 節運務人員訓練；2.3 節施工安全管理：時程管理、測試程序書、測試時程合併、復舊作業之確認、系統切換與啟用及工程現場人員管制；2.4 節工程興建與監理。

2.1 運轉操作

本節將針對號誌系統異常原因、雙計軸器設計邏輯、通報及處置等議題進行分析。

2.1.1 號誌系統異常原因

經比對事故期間電子聯鎖系統運作紀錄、計軸器運作原理與號誌運轉記錄器紀錄，事故期間雙計軸器切換開關置於「同時」位，表示計軸器 1 與計軸器 2 同時運作，偵測列車之進出車軸數，當某個軌道區間之計軸器 1 與計軸器 2 同時偵測到列車車軸進入時，將會把車軸數資訊傳送至對應計軸器計算單元 AEB，AEB 確認計軸器車軸數資訊後，會分別傳送閉合訊號予對應安全繼電器，安全繼電器閉合後即告知電子聯鎖系統，將該軌道區間認定為佔據狀態。反之，某個軌道區間計軸器 1 與計軸器 2 偵測車輛車軸離開時，將會把車軸數資訊傳送至對應計軸器計算單元 AEB，AEB 比對進出車軸數正確後，會取消閉合訊號予對應安全繼電器，安全繼電器取消閉合後即告知電子聯鎖系統，將該軌道區間認定為淨空狀態。

以軌道區間 1RAT 為例，兩端雙計軸器分別安裝在 1LD 及 2RD 號誌機位置，如圖 2.1-1 所示。正常情況下，雙計軸器系統均傳送相同訊息予電子聯鎖系統，聯鎖系統判斷某軌道區間佔據與淨空之方式，如圖 2.1-2 所示。異常情況下，若車輛進入軌道區間時，僅計軸器 1 的 AEB 接收到進入車軸數資訊時，而計軸器 2 的 AEB 未接收到進入車軸數資訊時，電子聯鎖系統將僅會接收到計軸器 1 的 AEB 傳送之訊號，而未收到計軸器 2 所屬 AEB 傳來的訊號，因此會將該軌道區間判斷為淨空狀態，但電子聯鎖系統會送出計軸器 1 故障訊號至 CVDU，提醒該站值班人員進行重置或其他配套處理措施，如圖 2.1-3 所示。

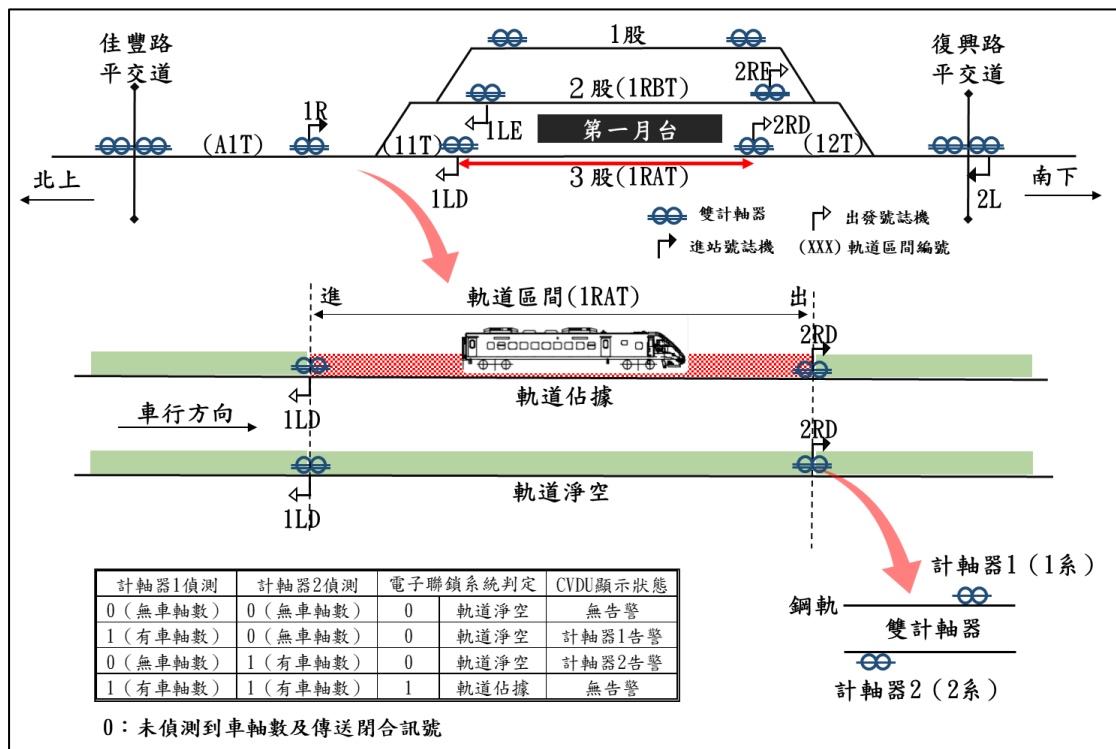


圖 2.1-1 軌道區間佔據與淨空

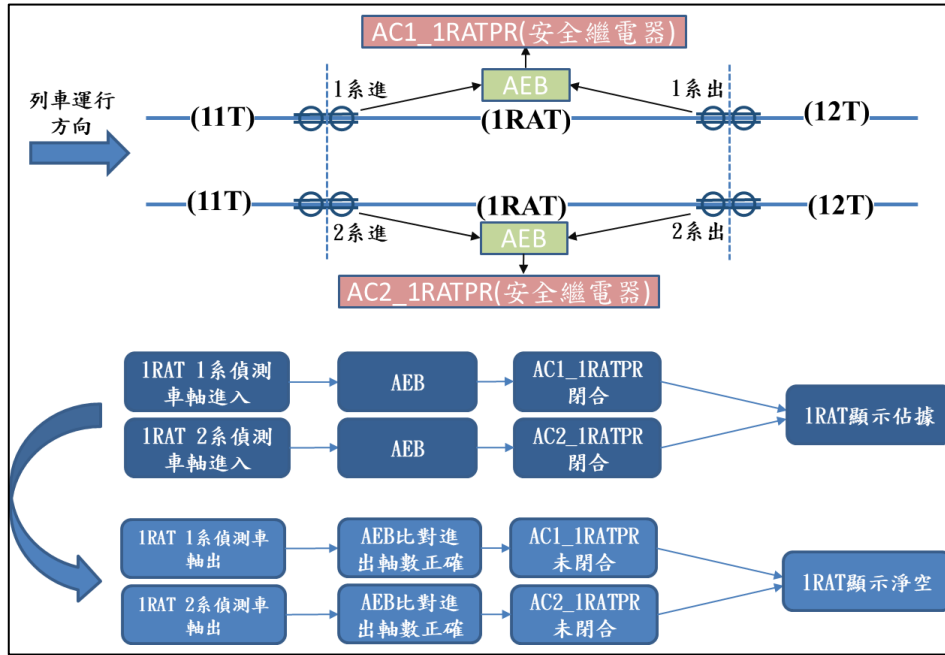


圖 2.1-2 雙計軸器偵測正常電子聯鎖系統判斷軌道區間佔據與淨空

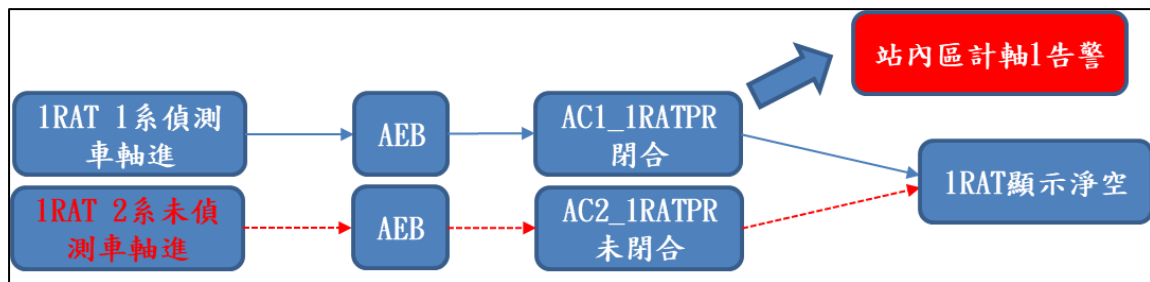


圖 2.1-3 雙計軸器偵測異常電子聯鎖系統判斷軌道區間佔據與淨空

依事故期間電子聯鎖系統運作紀錄、計軸器運作原理與號誌運轉記錄器紀錄，事故期間發生佔據偵測異常的軌道區間為 A1T、1RAT 與 1RBT 等區間，軌道區間 A1T 無佔據訊號原因可能為安全繼電器連線至電子聯鎖系統端之訊號配線端子短路所致，1RAT 與 1RBT 等區間為施工人員接錯線所致，分述如下。

軌道區間 A1T

依電子聯鎖系統運作紀錄顯示，南下與北上方向各列車進入軌道區間 A1T 時，僅收到安全繼電器 AC2_A1TPR 閉合，但無收到安全繼電器 AC1_A1TPR 狀態訊號（閉合或未閉合），因電子聯鎖系統判斷兩個安全繼電器狀態不一致，故發出北中區間之計軸器 2 故障

訊息且將軌道區間 A1T 判定為淨空。

南下與北上方向各列車離開軌道區間 A1T 時，依號誌設計邏輯讓安全繼電器 AC2_A1TPR 恢復為未閉合，此時因安全繼電器 AC1_A1TPR 與 AC2_A1TPR 均為未閉合狀態，狀態恢復一致，因此該故障訊息自動回復。

若以第 3501 次車進出佳冬站時間為例，電子聯鎖系統 A1T 區間安全繼電器狀態紀錄，如圖 2.1-4。

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|------------|--------------|---|--------------|
| 2019/8/28 6:35:20.060 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_A1TPR | 0 | 計軸2/A1T閉合 |
| 2019/8/28 6:35:25.460 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-O單元(2) | OUT NAC2FAR | 1 | 北中途計軸 2 故障 |
| 2019/8/28 6:35:43.860 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_A1TPR | 1 | 計軸2/A1T未閉合 |
| 2019/8/28 6:35:44.060 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-O單元(2) | OUT NAC2FAR | 0 | 北中途計軸 2 故障回復 |

圖 2.1-4 軌道區間 A1T 安全繼電器狀態紀錄

參考 1.9 節之圖 1.9-10、圖 1.9-11、圖 1.9-12、圖 1.9-18、圖 1.9-23、圖 1.9-24、圖 1.9-32、圖 1.9-38 及圖 1.9-39，並比對第 3504 次車、第 3042A 次車、第 333 次車、第 3503 次車、第 3042 次車與前述第 3501 次車之電子聯鎖裝置號誌運作紀錄，軌道區間 A1T 無佔據及跳出北中區間計軸器 2 故障且可自動回復之內容相符。

依施工廠商提供說明，電子聯鎖系統無法收到安全繼電器 AC1_A1TPR 狀態訊號之原因可能為安全繼電器至電子聯鎖系統端之訊號配線端子短路所致，如圖 2.1-5，圖中絕緣套管為正確套入，推測故障發生時絕緣套管為脫落現象，接點 C5-N5 被第二階段預留線接觸導致短路。

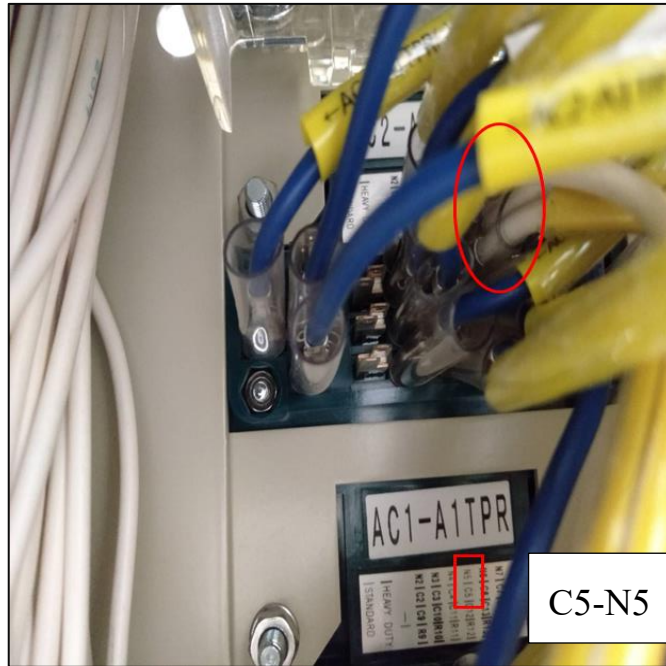


圖 2.1-5 安全繼電器 AC1_A1TPR 至電子聯鎖系統配線端子異常

因軌道區間 A1T 兩個 AEB 均可正常送出訊號，但電子聯鎖系統因訊號配線端子短路無法接收到安全繼電器 AC1_A1TPR 狀態訊號，因此於列車佔據時仍將軌道區間 A1T 判定為淨空之狀況，如圖 2.1-6。

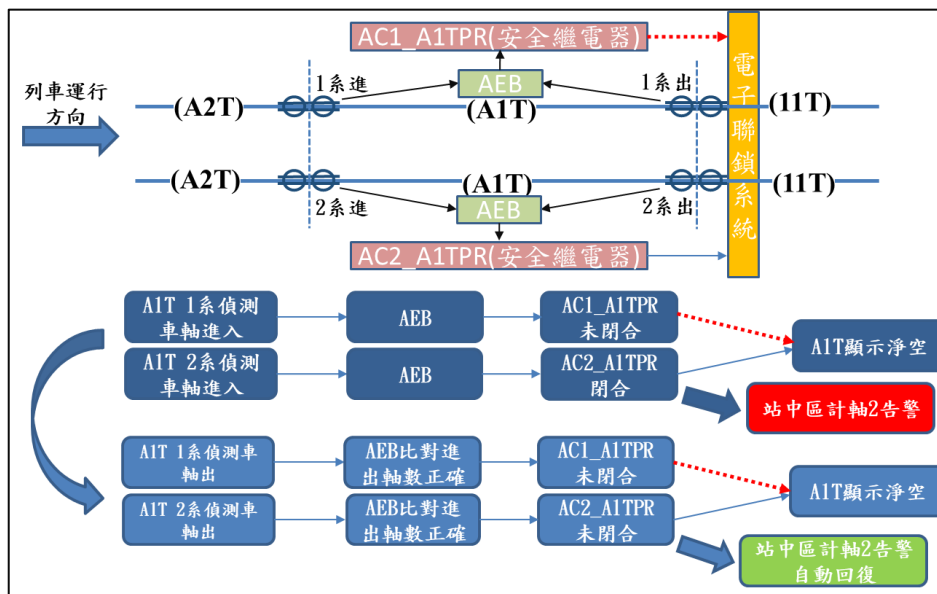


圖 2.1-6 軌道區間 A1T 異常說明

軌道區間 1RAT 與 1RBT

列車由軌道區間 11T 進入軌道區間 1RAT 或 1RBT 時，若軌道區間 1RAT 與 1RBT 之計軸器 1 與計軸器 2 為正常接線狀態，則只會有該區間的計軸器偵測到車軸進出，而不會有另一區間之計軸器偵測到車軸數的現象發生，如圖 2.1-7。

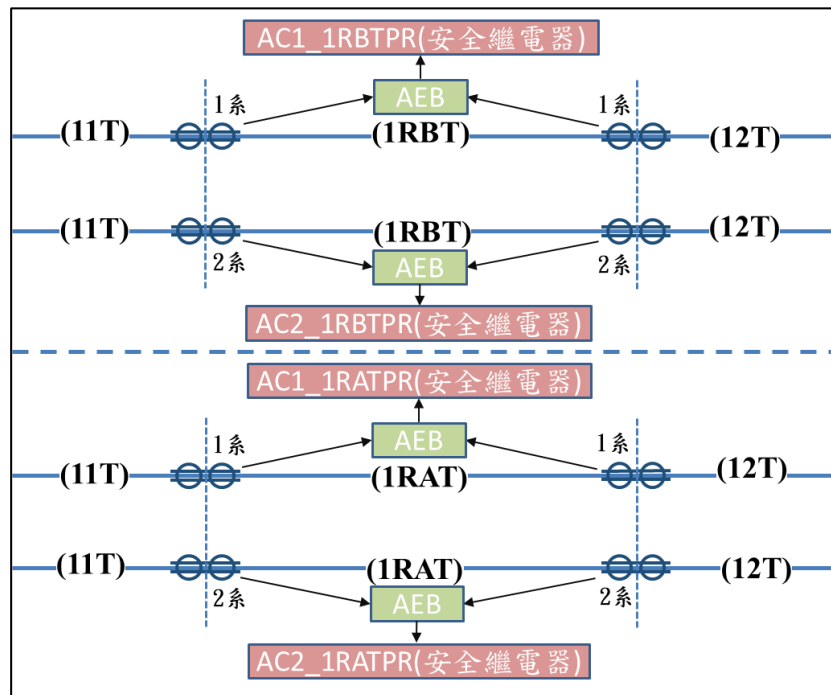


圖 2.1-7 軌道區間 1RAT 與 1RBT 計軸器正常接線狀態

依佳冬站電子聯鎖裝置運作紀錄，南下第 3042A 次車由軌道區間 11T 進入 1RAT 時，紀錄顯示軌道區間 1RAT 之安全繼電器 AC1_1RATPR 與 1RBT 之安全繼電器 AC2_1RBTPR 作動閉合，如圖 2.1-8。南下第 3042A 次車由軌道區間 11T 進入 1RAT 時，僅軌道區間 1RAT 之計軸器 1 與 1RBT 之計軸器 2 分別偵測到車軸數，故送出訊號至對應之 AEB 後，再由 AEB 分別送出訊號至軌道區間 1RAT 之安全繼電器 AC1_1RATPR 與 1RBT 之安全繼電器 AC2_1RBTPR 作動閉合。電子聯鎖系統因未接收到軌道區間 1RAT 之安全繼電器 AC2_1RATPR 及 1RBT 之安全繼電器 AC1_1RBTPR 的閉合訊號，故

軌道區間 1RAT 及 1RBT 均為淨空，如圖 2.1-9 所示，並針對偵測到車軸數之軌道區間 1RAT 計軸器 1 與 1RBT 計軸器 2 送出「站內區計軸器 1 與計軸器 2 故障」之告警訊息至 CVDU，如圖 2.1-10 所示，與圖 1.9-13 之運轉紀錄器之紀錄相符。

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|------------|---------------|---|------------|
| 2019/8/28 5:44:31.501 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_IRATPR | 0 | 計軸1/1RAT閉合 |
| 2019/8/28 5:44:31.501 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_IRBTPR | 0 | 計軸2/1RBT閉合 |

圖 2.1-8 軌道區間 1RAT 與 1RBT 安全繼電器閉合

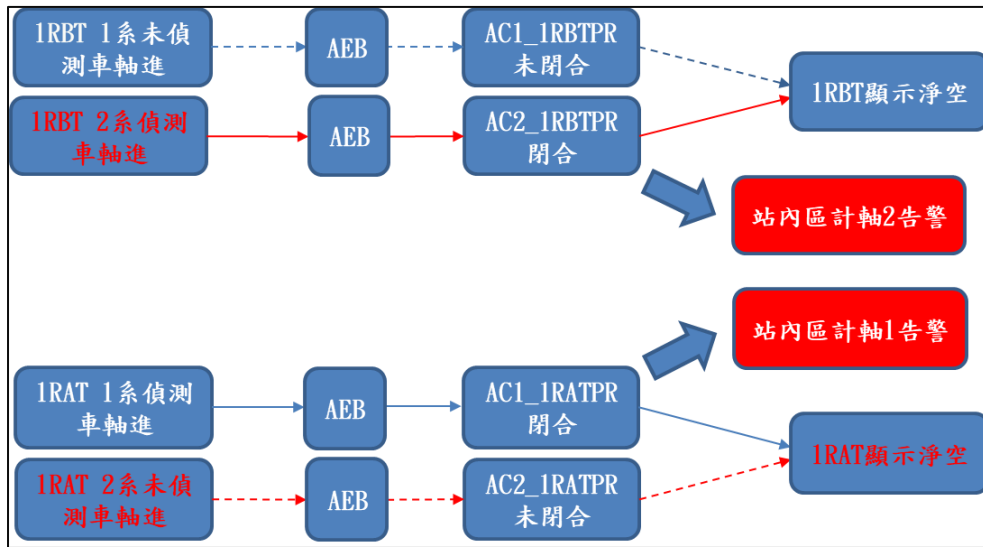


圖 2.1-9 南下 3042A 次車進入軌道區間 1RAT 之計軸器異常

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|-------------|-------------|---|----------|
| 2019/8/28 5:44:36.905 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(1) | OUT MAC1FAR | 1 | 站內區計軸1故障 |
| 2019/8/28 5:44:36.905 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2FAR | 1 | 站內區計軸2故障 |

圖 2.1-10 電子聯鎖系統站內區計軸器異常紀錄

南下第 3042A 次車未停靠佳冬站，並由軌道區間 1RAT 通過該站，自軌道區間 1RAT 移動至 12T 時，由軌道區間 1RAT 出口端之計軸器 1 與計軸器 2 計算移出之車軸數傳送至 AEB，AEB 將分別比對先前由軌道區間 11T 進入到 1RAT 所偵測之車軸數，確認進出車軸數

是否一致，如圖 2.1-11 所示。

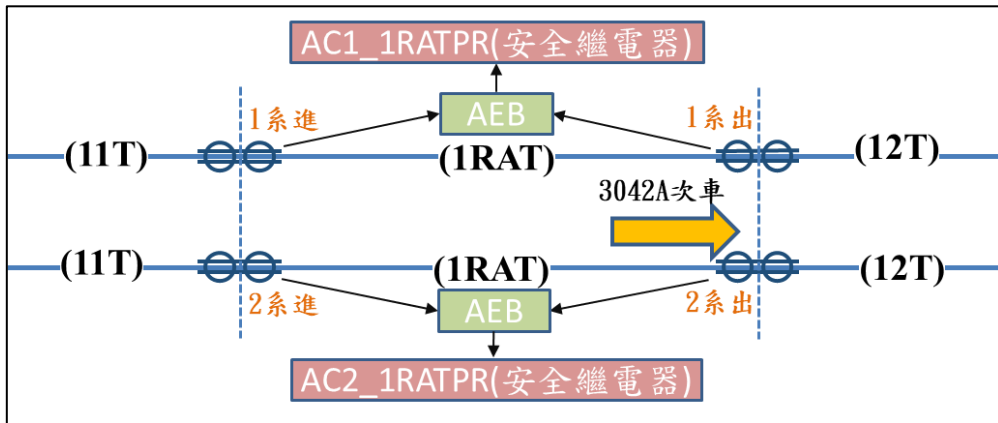


圖 2.1-11 軌道區間 1RAT 之計軸器 1 與計軸器 2 計算移出車軸數

比對電子聯鎖系統運作紀錄，如圖 2.1-7，先前第 3042A 次車進入軌道區間 1RAT 時，入口端計軸器 2 並未偵測到車軸數，但離開軌道區間 1RAT 時，出口端計軸器 2 偵測到離開的車軸數，故 AEB 送出訊號將原先未閉合之安全繼電器 AC2_1RATPR 作動閉合。此時因為安全繼電器 AC1_1RATPR 與 AC2_1RATPR 都保持在閉合狀態，故電子聯鎖系統將原本視為淨空之軌道區間 1RAT 判斷為佔據，且此時因兩個安全繼電器狀態相同，故原先站內區間計軸器 1 告警自動恢復，軌道區間 1RBT 計軸器 2 仍維持告警，如圖 2.1-12 所示。與圖 1.9-15 顯示軌道區間 1RAT 紅色軌道佔據與告警狀態相符。

前述第 3042A 次車由軌道區間 1RAT 離開期間，軌道區間 1RAT 與 1RBT 安全繼電器狀態之切換與對應計軸器告警之恢復與保持，如圖 2.1-13 所示。

| | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|-------------|---------------|-----------------|
| 2019/8/28 5:44:48.901 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RATPR | 0 計軸2/1RAT閉合 |
| 2019/8/28 5:44:49.105 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(1) | OUT MAC1FAR | 0 站內區計軸1故障回復 |
| 2019/8/28 5:44:49.105 | 佳冬 | 佳冬 NIF | TR信息 | | 1RATP | 0 軌道區間1RAT判斷佔據。 |

圖 2.1-12 站內區間計軸器 1 告警自動恢復

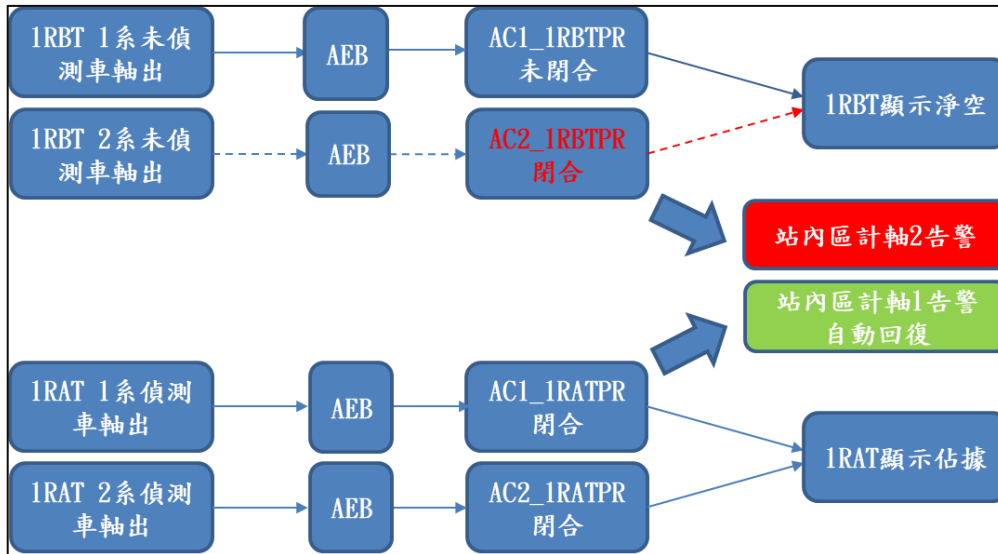


圖 2.1-13 軌道區間 1RAT 與 1RBT 計軸器告警之回復與保持

待第 3042A 次車完全離開軌道區間 1RAT，且該區間出口端計軸器 1 與計軸器 2 完成離開車軸數偵測傳送至 AEB，並由 AEB 分別比對入口端計軸器 1 與計軸器 2 累計之車軸數。此時因 AEB 先前未接收到入口端計軸器 2 傳送之車軸數資訊，僅能進行入口端與出口端計軸器 1 之車軸數比對，並於比對正確後取消安全繼電器 AC1_1RATPR 閉合訊號，使其恢復成未閉合狀態，但安全繼電器 AC2_1RATPR 則保持閉合狀態。此時電子聯鎖系統因接收到安全繼電器 AC1_1RATPR 與 AC2_1RATPR 兩者狀態不一至，前者未閉合，後者閉合，軌道區間 1RAT 計軸器 2 仍維持告警，如圖 2.1-14 所示，電子聯鎖系統仍會將軌道區間 1RAT 判斷為淨空狀態，如圖 2.1-15。

| | | | | | |
|-----------------------|----|------------------|------------|---------------|----------------|
| 2019/8/28 5:44:59.302 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_1RATPR | 1 計軸2/1RAT未閉合 |
| 2019/8/28 5:45:01.705 | 佳冬 | 佳冬 NIF TR信息 | | 1RATP | 1 軌道區間1RAT判斷淨空 |

圖 2.1-14 第 3042A 次車離開軌道區間 1RAT 之計軸器異常

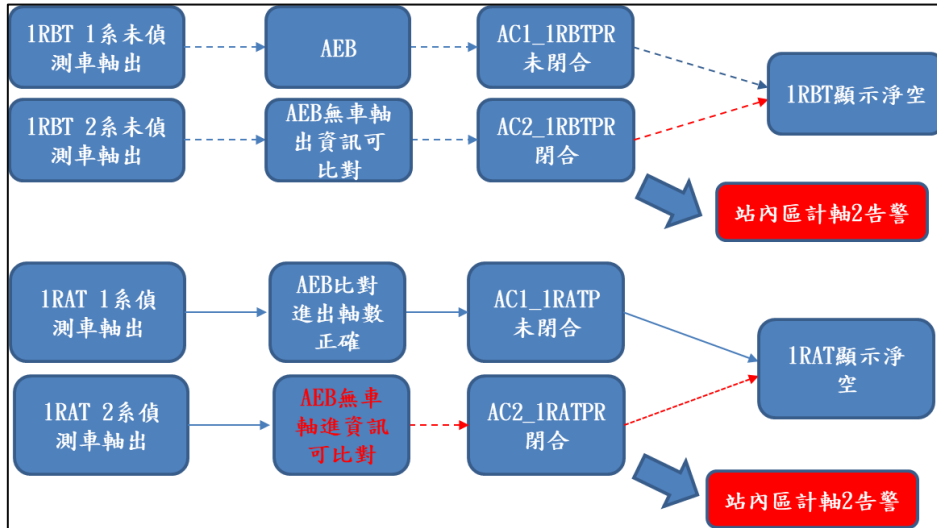


圖 2.1-15 第 3042A 次車離開軌道區間 1RAT 之電子聯鎖裝置狀態

上述圖 2.1-14 之站內計軸器 2 告警訊號，依電子聯鎖系統運作紀錄，如圖 2.2-16，本會認為，佳冬站行車室內 CVDU 有人為操作送出重置訊號至電子聯鎖裝置完成重置作業，使安全繼電器 AC2_1RATPR 與 AC2_1RBTTPR 兩者均回復到未閉合狀態，且故障訊息消失。

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|-------------|----------------|---|--------------------|
| 2019/8/28 5:45:51.105 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2RSTR | 1 | 由CVDU送出站內區計軸器2重置訊號 |
| 2019/8/28 5:45:56.903 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RATPR | 1 | 計軸2/1RAT未閉合 |
| 2019/8/28 5:46:00.504 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RBTTPR | 1 | 計軸2/1RBT未閉合 |
| 2019/8/28 5:46:00.704 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2FAR | 0 | 站內區內計軸2故障回復 |

圖 2.1-16 安全繼電器 AC2_1RATPR 與 AC2_1RBTTPR 未閉合

由上述南下第 3042A 次車進入與離開軌道區間 1RAT 之相關紀錄器紀錄，本會認為，復舊後軌道區間 1RAT 入口端計軸器 2 之實體訊號線錯接到 1RBT 入口端計軸器 2 之 AEB，因此造成第 3042A 次車進入軌道區間 1RAT 時，1RBT 之 AEB 接收到 1RAT 入口端計軸器 2 之訊號，並判定為 1RBT 入口計軸器 2 所傳來之訊號。另軌道區間 1RAT 之出口端計軸器 1 與計軸器 2 與其所屬 AEB 之接線狀態則為正常。

南下第 3503 次車由軌道區間 11T 進入 1RBT 時，依電子聯鎖裝置運作紀錄，軌道區間 1RBT 之安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 1RAT 之安全繼電器 AC2_1RATPR 作動閉合，而 1RBT 之安全繼電器 AC2_1RBTPR 與 1RAT 之安全繼電器 AC1_1RATPR，則保持在原未閉合狀態，如圖 2.1-17 所示。

| | | | | | | |
|-----------------------|----|------------------|------------|---------------|---|------------|
| 2019/8/28 6:24:58.668 | 佳冬 | 佳冬-NIF I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_1RBTPR | 0 | 計軸1/1RBT閉合 |
| 2019/8/28 6:24:59.268 | 佳冬 | 佳冬-NIF I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RATPR | 0 | 計軸2/1RAT閉合 |

圖 2.1-17 軌道區間 1RAT 與 1RBT 安全繼電器閉合

南下第 3503 次車由軌道區間 11T 進入 1RBT 時，僅軌道區間 1RBT 之計軸器 1 與 1RAT 之計軸器 2 分別偵測到車軸數，故送出訊號至對應之 AEB 後，再由 AEB 分別送出訊號使軌道區間 1RBT 之安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 1RAT 之安全繼電器 AC2_1RATPR 作動閉合。電子聯鎖系統因未接收軌道區間 1RBT 之安全繼電器 AC2_1RBTPR 閉合訊號，故將軌道區間 1RBT 判定為淨空狀態，如圖 2.1-18 所示，並對偵測到車軸數之軌道區間 1RBT 計軸器 1 與 1RAT 計軸器 2 送出「站內區計軸器 1 與計軸器 2 故障」之告警訊息至 CVDU，如圖 2.1-19 所示。與圖 1.9-33 之運轉記錄器紀錄相符。

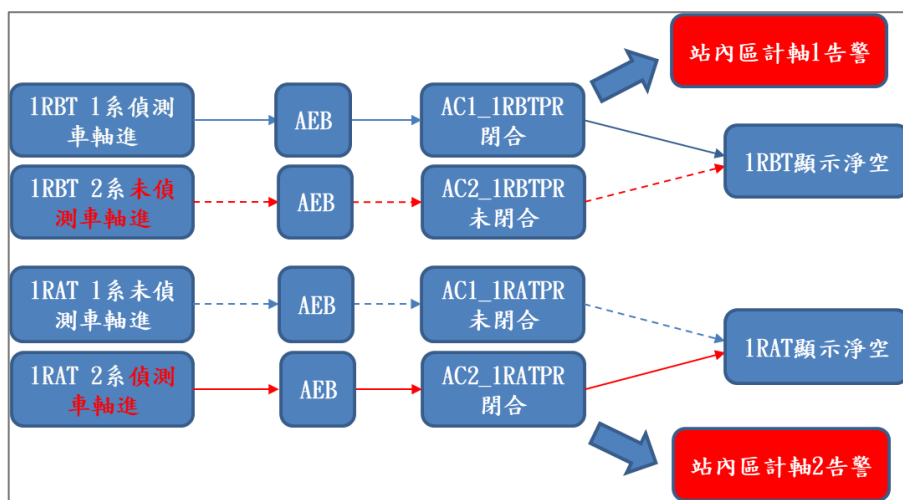


圖 2.1-18 南下第 3503 次車進入軌道區間 1RBT 計軸器異常

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|-------------|-------------|---|----------|
| 2019/8/28 6:25:04.068 | 佳冬 | 佳冬-NIF | I/O state | APIO-C單元(1) | OUT MAC1FAR | 1 | 站內區計軸1故障 |
| 2019/8/28 6:25:04.668 | 佳冬 | 佳冬-NIF | I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2FAR | 1 | 站內區計軸2故障 |

圖 2.1-19 第 3503 次車電子聯鎖系統站內區計軸器異常紀錄

由上述南下第 3503 次車進入軌道區間 1RBT 之相關紀錄器紀錄，本會認為，復舊後軌道區間 1RBT 入口端計軸器 2 之之實體訊號線錯接到 1RAT 之 AEB；造成第 3503 次車進入軌道區間 1RBT 時，軌道區間 1RAT 之 AEB 接收到 1RBT 入口端計軸器 2 之訊號，並判定為軌道區間 1RAT 入口端計軸器 2 所傳來之訊號。

綜上，依南下第 3042A 次車進入軌道區間 1RAT 與第 3503 次車進入 1RBT 之相關紀錄器紀錄與其異常現象，本會認為軌道區間 1RAT 入口端計軸器 2 與 1RBT 入口端計軸器 2 之實體訊號線錯接到對方 AEB，為此次事故主要肇因，如圖 2.1-20 紅色虛線標示處。

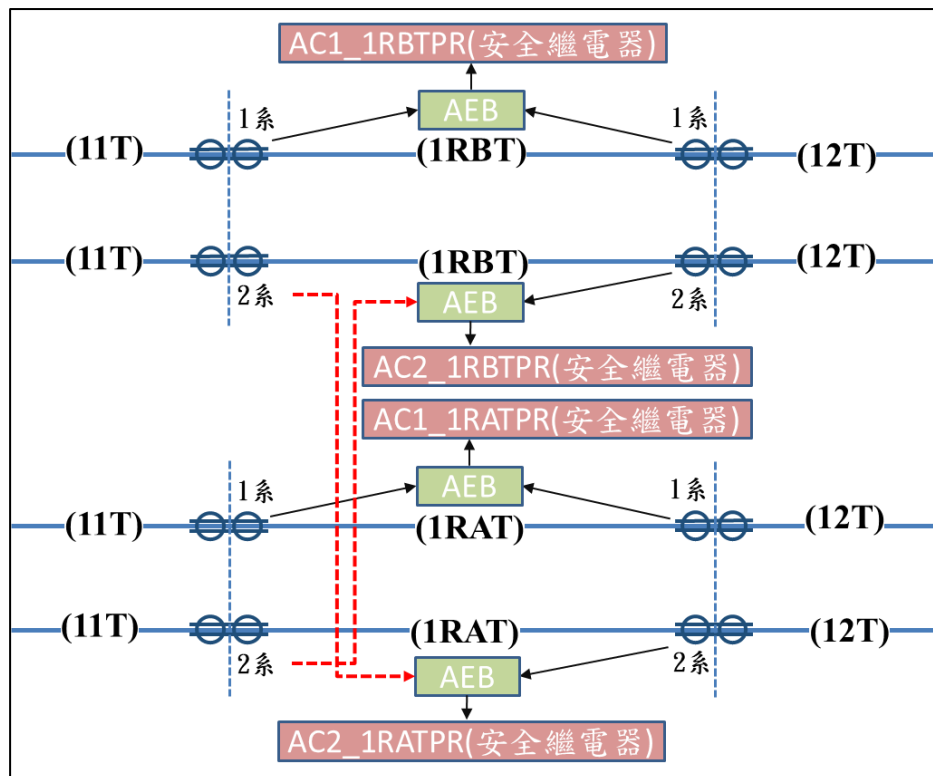


圖 2.1-20 軌道區間 1RAT 與 1RBT 入口端計軸器實體訊號線錯接

第 3501 次車與 333 次車發生違反閉塞運轉

0556:15 時，第 3501 次車由軌道區間 11T 進入 1RAT 時，因軌道區間 1RAT 入口端計軸器 2 之連線錯接至 1RBT 入口端計軸器 2 所屬之 AEB，導致 AEB 分別送出訊號予軌道區間 1RAT 安全繼電器 AC1_1RATPR 與 1RBT 安全繼電器 AC2_1RBTTPR 作動閉合，如圖 2.1-21 紅色虛線標示處。

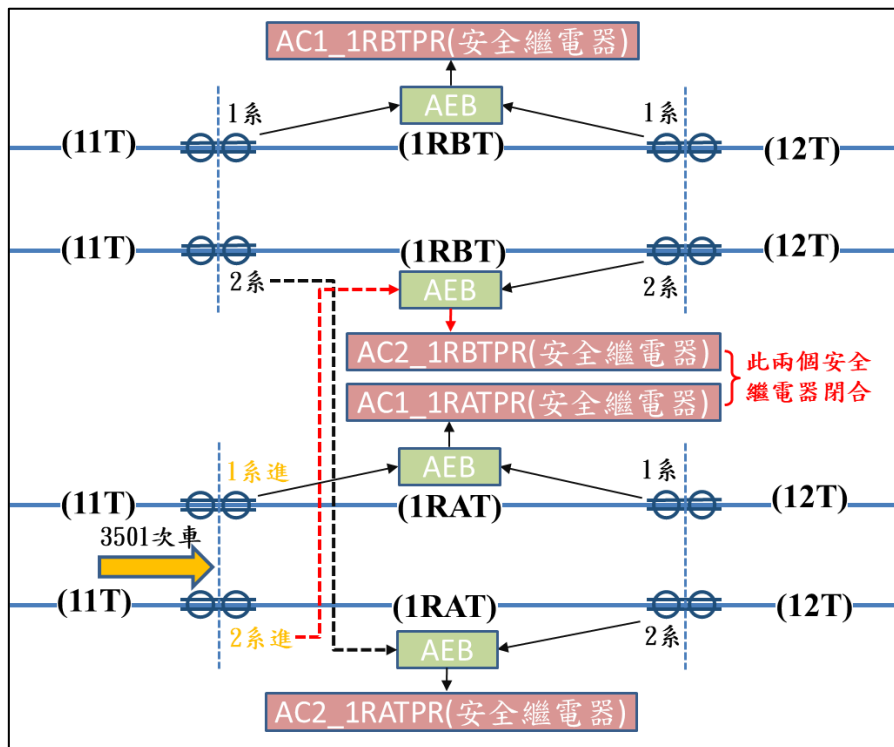


圖 2.1-21 第 3501 次車進入軌道區間 1RAT 產生異常

此時電子聯鎖系統接收前述兩個安全繼電器閉合後，因軌道區間 1RAT 之安全繼電器 AC2_1RATTPR 仍保持未閉合狀態，故即使第 3501 次車已進入軌道區間 1RAT 停靠，電子聯鎖系統仍將軌道區間 1RAT 判定為淨空，且因 1RAT 與 1RBT 兩個軌道區間各自之安全繼電器狀態均不一致，故送出站內區間計軸器 1 與 2 告警至 CVDU，如圖 2.1-22，亦符合圖 1.9-20 所呈現第 3501 次車於佳冬站軌道區間 1RAT 之

佔據訊號消失，且站內區間計軸器 1 與 2 均產生告警等紀錄。

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|-------------|---------------|---|------------|
| 2019/8/28 5:56:06.092 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_IRATPR | 0 | 計軸1/IRAT閉合 |
| 2019/8/28 5:56:06.092 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_IRBTPR | 0 | 計軸2/IRBT閉合 |
| 2019/8/28 5:56:11.492 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(1) | OUT MAC1FAR | 1 | 站內區計軸1故障 |
| 2019/8/28 5:56:11.492 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2FAR | 1 | 站內區計軸2故障 |

圖 2.1-22 電子聯鎖系統偵測安全繼電器與送出站內區計軸器告警

摘錄綜合調度所號誌電腦紀錄資料與佳冬站第一階段號誌聯動圖表資訊，如表 2.1-1，顯示第 3501 次車進佳冬站前，號誌系統設定 N→3 進站進路並開通軌道區間 11T 與 1RAT 之路徑。待列車佔據軌道區間 11T 後，即滿足進路鎖錠解除條件且該進路可隨列車往前移動逐步釋放，此時因第 3501 次車佔據之軌道區間 1RAT 被判定為淨空狀態，故號誌系統一併釋放軌道區間 11T 與 1RAT 之進路，包含 11T 與 1RAT 之 N→3 進站進路可再次被設定且成立。

表 2.1-1 佳冬站第一階段號誌聯動圖表

| 名稱 | 進路 | 號次 | 號誌顯示 | 鎖錠 | 號誌控制 | 進路鎖錠 | 接近或保留鎖錠 |
|------|-----|-----|------|--------|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 進站號誌 | N→2 | 1R | 2 | YFR | ⑬ [15] | 11T 1RBT | 11T A1T A2T A3T A4T (90秒) |
| | N→3 | | 3 | GYR | 13 | 11T 1RAT | |
| 出發號誌 | 2→S | 2RE | YFR | [14] ⑫ | 12T 12-1T B1T B2T B3T B4T B5T | 12T 12-1T | (60秒) |
| | 3→S | 2RD | GYR | 12 | 12T 12-1T B1T B2T B3T B4T B5T | 12T 12-1T | |

依綜合調度所號誌電腦紀錄資料，0558:30 時綜合調度所調度員採手動設定該 N→3 進站進路，且號誌系統依表 2.1-1 所述條件成立該條進路，此時又因 3→S 出發進路已在成立狀態，導致佳冬站進站號誌機 1R 得以顯示綠燈，因此後方第 333 次車可依該進路進入第 3501 次車佔據之閉塞區間，造成第 333 次進入與第 3501 次車同一閉塞區間情形發生。此現象亦符合圖 1.9-21 與圖 1.13-1 呈現進站進路成立，且進站號誌機 1R 顯示綠燈等狀況。

前述第 333 次車跟隨第 3501 次車進入軌道區間 1RAT 之狀況，亦導致軌道區間 1RAT 入口端計軸器 1 與 1RBT 入口端計軸器 2 之 AEB，除先前已紀錄第 3501 次車進入之車軸數外，亦再累加第 333 次車進入之車軸數，如圖 2.1-23 紅字標示處。

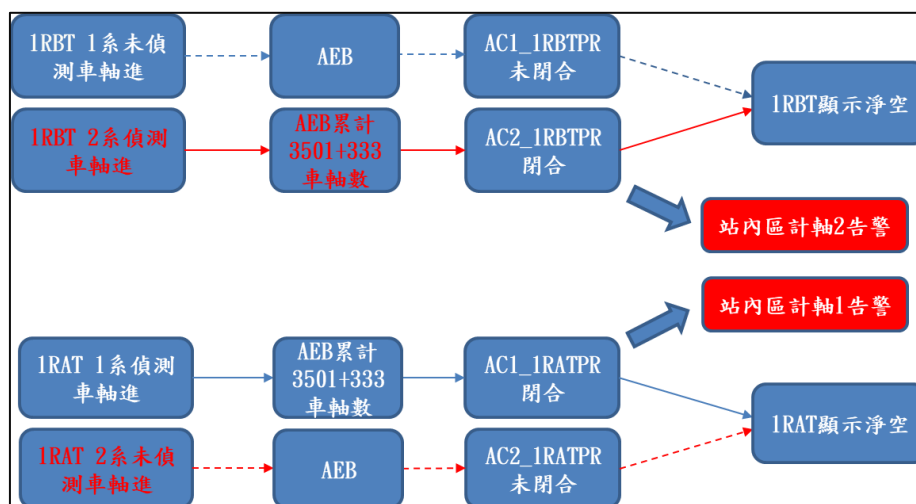


圖 2.1-23 AEB 紀錄第 3501 次車與 333 次車進入車軸數

此現象造成第 3501 次車離開佳冬站時，雖然軌道區間 1RAT 出口端計軸器 1 與計軸器 2 之 AEB 偵測到第 3501 次車車軸數，安全繼電器 AC1_1RATPR 與 AC2_1RATPR 都變成閉合狀態，電子聯鎖系統將原本視為淨空之軌道區間 1RAT 判斷為佔據，但因軌道區間 1RAT 計軸器 1 之 AEB 比對出口端車軸數仍小於入口端車軸數，故於第 3501 次車完全離開軌道區間 1RAT 後，電子聯鎖系統仍判定 1RAT 為佔據狀態，如圖 2.1-24。此時須等候第 333 次車亦完全離開該區間，且 1RAT 計軸器 1 之 AEB 比對出口端車軸數等於入口端車軸數後，才能讓安全繼電器 AC1_1RATPR 未閉合，使電子聯鎖系統判斷 1RAT 為淨空，如圖 2.1-25。

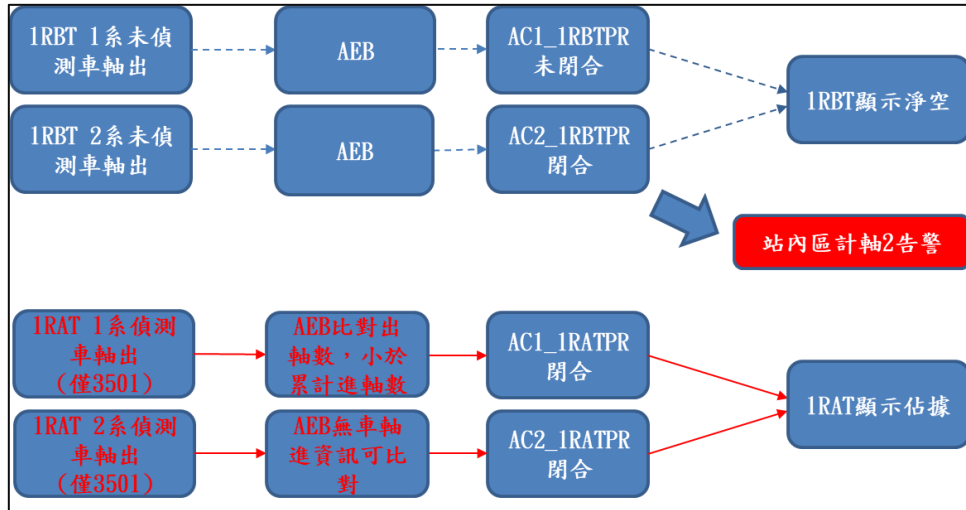


圖 2.1-24 第 3501 次車離開後軌道區間 1RAT 仍為佔據狀態

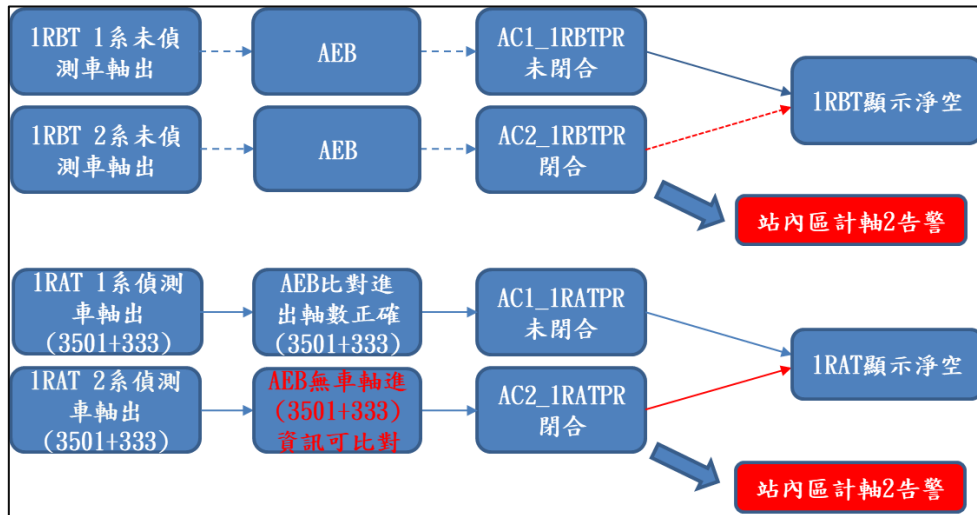


圖 2.1-25 第 333 次車離開軌道區間 1RAT 後顯示淨空

第 3501 次車進站後復興路平交道異常升起

佳冬站南下進站前軌道區間依序為 A4T、A3T、A2T、A1T 與 11T，摘錄佳冬站第一階段復興路平交道控制圖表內容，如表 2.1-2，依運轉記錄器資料，當日復興路平交道運作係採用表中之「S-自動/A4T-1RAT-12-1T/S-通過」模式，意即預定由軌道區間 1RAT 通過/停靠佳冬站之南下列車，將於佔據軌道區間 A4T 時，即開始啟動復興路平交道警報，該警報將於列車通過並淨空軌道區間 12T 與 12-1T（復興路平交道所在地）後才停止作動。

表 2.1-2 佳冬站第一階段復興路平交道（K57+971）控制圖表

| 動作模式 | 進路 | | 警報條件 | | | |
|------|----|----------------|------|-------------------|---|------------------|
| | | | 模式 | 警報 | | 警報停止 |
| | | | | 動作 | 軌道 | |
| S-自動 | D | 11T-1RBT-12-1T | S-通過 | 2RE-S | 11T 1R-2 1RBT 12T 12-1T | 2RE 12T 12-1T |
| | | | S-停車 | 2RE-S 月台SW PB1 | | |
| | | A4T-1RAT-12-1T | S-通過 | 2RD-S | A4T A3T A2T A1T 11T 1R-3 1RAT 12T 12-1T | 2RE 12T 12-1T |
| | | | S-停車 | 2RD-S 月台SW PB1 | | |

經比對電子聯鎖系統運作紀錄，南下第 3501 次車於 0554:39 時佔據軌道區間 A4T 後，於 0555:01 時復興路平交道警報即開始作動，請參閱圖 2.1-26，符合上表控制設定。

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|------------|------------------|---|-------------|
| 2019/8/28 5:54:39.693 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_A4TPR | 0 | 計軸2/A4T閉合 |
| 2019/8/28 5:54:39.693 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_A4TPR | 0 | 計軸2/A4T閉合 |
| 2019/8/28 5:54:39.893 | 佳冬 | 佳冬 NIF | TR信息 | | A4TP | 0 | 軌道區間A4T判斷佔據 |
| 2019/8/28 5:55:01.293 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC2信息 | 控制status | slot1 \$P57K9XR | 0 | 復興路平交道警報作動 |
| 2019/8/28 5:55:01.293 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC2信息 | 控制status | slot1 \$P57K9DXR | 0 | |
| 2019/8/28 5:55:01.293 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC2信息 | 控制status | slot2 \$P57K9XR2 | 0 | |

圖 2.1-26 南下第 3501 次車佔據 A4T 後復興路平交道警報作動

因事故當日軌道區間 1RAT 入口端計軸器 2 發生線路錯接現象，故第 3501 次車離開軌道區間 11T 進入 1RAT 時，電子聯鎖系統對軌道區間 1RAT 判定為淨空，故南下進佳冬站期間，僅有該列車佔據與淨空軌道區間 11T 之紀錄，並無軌道區間 1RAT 佔據紀錄，如圖 2.1-27

| | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|------------|----------------|---|-------------|
| 2019/8/28 5:55:57.092 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_11TPR | 0 | 計軸1/11T閉合 |
| 2019/8/28 5:55:57.092 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_11TPR | 0 | 計軸2/11T閉合 |
| 2019/8/28 5:55:57.292 | 佳冬 | 佳冬 NIF | TR信息 | | 11TP | 0 | 軌道區間11T判斷佔據 |
| 2019/8/28 5:56:06.092 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_1RATPR | 0 | 計軸1/1RAT閉合 |
| 2019/8/28 5:56:06.092 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RBTTPR | 0 | 計軸2/1RBT閉合 |
| 2019/8/28 5:56:19.091 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_11TPR | 1 | 計軸1/11T未閉合 |
| 2019/8/28 5:56:19.091 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_11TPR | 1 | 計軸2/11T未閉合 |
| 2019/8/28 5:56:21.000 | 佳冬 | 佳冬 NIF | TR信息 | | 11TP | 1 | 軌道區間11T判斷淨空 |

圖 2.1-27 電子聯鎖系統軌道區間 11T 佔據與淨空紀錄

因南下第 3501 次車停靠佳冬站軌道區間 1RAT 期間無佔據訊號，且此時該區間後方之軌道區間 A4T、A3T、A2T、A1T、11T 與前方之 12T 及 12-1T 等亦無其他列車佔據訊號存在，未達表 2.1-2 所述該平交道警報續作動之條件，即 A4T、A3T、A2T、A1T、11T、1RAT、12T 或 12-1T 等軌道區間，須至少有一個區間被佔據。經與號誌系統廠商「日本信號株式會社」號誌工程師研討，該廠商表示因圖表中所設定之軌道區間已無列車佔據訊號存在，依電子聯鎖系統內部設定此時會保持復興路平交道之告警作動達 64 秒後再取消，確保安全如圖 2.1-28。

| | | | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|------------|-------------------|---|-------------|---|
| 2019/8/28 5:56:19.091 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_11TPR | 1 | 計軸1/11T未閉合 | |
| 2019/8/28 5:56:19.091 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_11TPR | 1 | 計軸2/11T未閉合 | |
| 2019/8/28 5:56:21.000 | 佳冬 | 佳冬 NIF | TR信息 | | 11TP | 1 | 軌道區間11T判斷淨空 | |
| 2019/8/28 5:56:22.693 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 控制status | slot1 \$F57K2UAR | 1 | ↓ | |
| 2019/8/28 5:56:25.691 | 佳冬 | 佳冬 NIF | 駁間信息 | | NLOCK | 0 | | |
| 2019/8/28 5:57:10.291 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 控制status | slot1 \$F57K2XR | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:10.291 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 控制status | slot1 \$F57K2DXR | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:10.291 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 控制status | slot2 \$F57K2XR2 | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:10.491 | 佳冬 | 佳冬 NIF | 故障表示 | | HCM_P57K2 | 0 | | |
| 2019/8/28 5:57:10.691 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 控制status | slot1 \$F57K2XGR1 | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:11.091 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 控制status | slot1 \$F57K2XGR2 | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:14.091 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC1信息 | 表示status | slot1 \$F57K2BZR | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:25.315 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC3信息 | 控制status | slot1 \$F58K6XR | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:25.315 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC3信息 | 控制status | slot1 \$F58K6DXR | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:25.315 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC3信息 | 控制status | slot2 \$F58K6XR2 | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:25.468 | 佳冬 | 佳冬 NIF | 故障表示 | | HCM_P58K6 | 0 | | |
| 2019/8/28 5:57:25.691 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC2信息 | 控制status | slot1 \$F57K9XR | 1 | | 因軌道區間11T已無佔據，平交道設定之告警區域內亦無其他列車佔據訊號，電子聯鎖系統於64秒後停止復興路平交道警報。 |
| 2019/8/28 5:57:25.691 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC2信息 | 控制status | slot1 \$F57K9DXR | 1 | | |
| 2019/8/28 5:57:25.691 | 佳冬 | 佳冬 NIF | FS-PLC2信息 | 控制status | slot2 \$F57K9XR2 | 1 | | |

圖 2.1-28 復興路平交道告警取消紀錄

復興路平交道告警取消後，直至後方第 333 次車佔據軌道區間 A4T 後，復興路平交道警報才依表 2.1-2 控制設定條件重新開始作動並放下遮斷桿。

2.1.2 雙計軸器設計邏輯

依 1.9.5.2 節，依臺鐵民國 99 年 7 月 2 日函文說明、文件總號

TRAS(K)-S20014「計軸器系統規範」及鐵道局「第 16622 章計軸器設備」5.6.6.13.2 項規定，任一計軸器故障告警進行重置時，不得影響號誌聯鎖功能，因此，本會認為此類設計原則，若車站人員未發現計軸器故障而即時處理，在號誌進路設定開通條件下，會形成前後列車衝撞之可能性。

雙計軸器若有一計軸器未偵測列車車軸或 AEB 未傳送閉合訊號至安全繼電器時，電子聯鎖系統即判定該軌道區間為淨空，及顯示另一偵測到車軸的計軸器故障，提供警訊由人員再確認及故障排除。

以本案第 3501 次車停留佳冬站軌道區間 1RAT 為例，軌道佔據邏輯若採失效自趨安全設計，該區間內任一安全繼電器為閉合狀態時，電子聯鎖系統即可將該區間 1RAT 判定為佔據，後方第 333 次車號誌進站進路將無法成立或可被人員設定，即能阻止該列車進入同一閉塞區間內。

此外，本案號誌系統亦無追蹤列車於軌道區間運行期間之佔據邏輯是否正確，並於偵測佔據邏輯異常時，如軌道區間列車佔據訊號異常消失，能即時發出告警至綜合調度所或車站，或採取適當方式先行抑制相關進站路徑成立等安全保護機制。

依臺鐵現行雙計軸器運作原理，雖有計軸器告警及人員故障排除程序，惟應考量提升系統運轉安全機制，確保列車實際佔據之軌道區間無法被釋放，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。

2.1.3 通報及處置

車站人員通報及處置

依「行車事故（災害）緊急通報之處理」程序，列車因故無法即時運轉，司機員應立即通報最近站站長轉報綜合調度所調度員。

依「臺鐵運務行車員工行車事故應變標準作業程序」之第 16 項號誌故障標準作業程序，值班站長接獲通報，應即轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長，阻止列車進入該區間；綜合調度所調度員接獲

通報，阻止列車進入該區間，並視列車運行狀況作運轉整理。

依交通部臺灣鐵路管理局運轉規章(上冊)之「6-計軸器、軌道電路並聯及雙計軸使用須知」，雙計軸器發生單一計軸器故障，由值班站長負責操作，雙計軸器均故障，由值班站長及電務單位維修人員共同操作。

由 1.9.7.1 節、1.20 節及附錄 1，0557:28 時復興路平交道作動訊號消失，即平交道遮斷桿升起，第 3501 次車司機員以行調無線電通知佳冬站值班站長前方復興路平交道遮斷桿未放下，列車無法正常離站。值班站長收到該司機員通知後僅詢問枋寮站值班人員如何處理平交道未放下問題，然未優先執行通知鄰站人員及綜合調度所調度員阻止其他列車進入佳冬站軌道區間之程序，致後方第 333 次車與第 3501 次車進入同一軌道區間之可能發生。

依 1.12.3 節，佳冬站屬於甲種簡易車站，派有行車值班站長一人執勤，CVDU 設置於站內行車室，依值班站長訪談紀錄，勤務內容除賣票、收票及監控列車運轉外，還需處理異常狀況。惟值班站長於第 3501 次車佳冬站停留期間，未落實通知程序以防止其他列車進入佳冬站同一軌道區間，致發生違反閉塞運轉。

依 1.9.7.1 節，於 0556 時第 3501 次車進站前，0515 時北上有第 3504 次車及 0544 時南下有第 3042A 次車通過，且車站行車室 CVDU 已發生 6 次計軸器告警訊號及持續產生告警音，另 0556:04 時至 0556:25 時，第 3501 次車於佳冬站計發生單計軸器故障 1 次，雙計軸器故障 2 次且伴隨告警訊號及持續產生告警音。依 1.9.5.2 節及程序，值班站長須輸入密碼後並點選 CVDU 螢幕畫面才能解除告警。

依 1.20.4 節值班站長訪談紀錄顯示，事故後值班站長與綜合調度所電話通聯有說明進行計軸器故障重置，但不知道密碼及如何操作 CVDU，亦未曾完成解除 CVDU 告警程序。

CVDU 多次告警提供值班站長號誌計軸器系統發生異常之資訊，惟值班站長不熟悉 CVDU 系統操作及未立即依程序進行號誌故障排

除及通知維修人員處理。

綜合調度所人員處置程序

經確認比對 1.9.7.1 節運轉紀錄器資料與 1.9.7.2 節綜合調度所號誌紀錄，本案調度員手動操作路徑等紀錄說明如表 2.1-3（時間以綜合調度所號誌紀錄為準），

表 2.1-3 調度員手動操作路徑說明

| 時間 | 調度員處置說明 |
|---------|---|
| 0521:16 | 手動設定南下第 3042A 次車之進站號誌 1R 至軌道區間 1RAT 之進站路徑與出發號誌 2LD 之出站路徑。 |
| 0547:00 | 手動取消進站號誌 1R 至軌道區間 1RBT 之進站路徑，如圖 1.9-16。 |
| 0547:11 | 手動設定南下第 3501 次車之進站號誌 1R 至軌道區間 1RAT 之進站路徑與出發號誌 2LD 之出站路徑，如圖 1.9-17。 |
| 0558:30 | 手動設定南下第 333 次車之進站號誌 1R 至軌道區間 1RAT 之進站路徑，未察覺第 3501 次車進入月台軌道區間 1RAT 後，其佔據訊號消失之現象，如圖 1.9-21。 |
| 0620:52 | 手動取消進站號誌 1R 至軌道區間 1RAT 之進站路徑，如圖 1.9-31。 |
| 0621:17 | 手動設定南下第 3503 次車之進站號誌 1R 至軌道區間 1RBT 之進站路徑，如圖 1.9-31。 |
| 0622:54 | 手動設定北上列車之進站號誌 2L 至軌道區間 1RAT 之進站路徑。 |
| 0627:59 | 手動設定北上列車之出發號誌 1LD 之出站路徑，未察覺第 3503 次車進站後，其軌道佔據訊號消失之現象，如圖 1.9-35。 |
| 0651:09 | 手動設定北上列車之進站號誌 2L 至軌道區間 1RAT 之進站路徑與出發號誌 1LD 之出站路徑，未察覺 0635:12 時第 3503 次車離站後，站內月台軌道區間 1RBT 佔據訊號仍未消除之現 |

| 時間 | 調度員處置說明 |
|---------|--|
| | 象，如圖 1.9-40。 |
| 0653:09 | 手動取消北上列車之進站號誌 2L 至軌道區間 1RAT 之進站路徑，未察覺月台軌道區間 1RBT 佔據訊號於 0652:42 已消失之現象，如圖 1.9-41。 |
| 0653:19 | 手動取消北上列車出發號誌 1LD 之出站路徑，如圖 1.9-42。 |
| 0654:31 | 手動設定北上列車之進站號誌 2L 至軌道區間 1RBT 之進站路徑，如圖 1.9-43。 |
| 0654:56 | 手動設定南下列車之進站號誌 1R 至軌道區間 1RAT 之進站路徑，如圖 1.9-43。 |

依表 2.1-3 與 1.19.7.3 節之敘述，調度員於事發當日 0521 時開始即有手動操作路徑設定之作為，0547 時亦手動取消原先號誌系統自動設定之路徑，並再次手動設定第 3501 次車於佳冬站的進站路徑，前述之作為主要為依運行圖排點與實際列車運行狀況進行之手動運轉整理。

依 1.20.5 節，綜合調度所調度員原已發現第 3501 次車停留佳冬站時間過久，經詢問值班站長後了解原因為平交道遮斷桿未放下，並表示後續因佳冬站值班站長回復第 3501 次車已順利離站，故未再呼叫後方行駛進入佳冬站之第 333 次車進行停車處置。調度員於接收值班站長回報第 3501 次車無法離站時，未落實確認其他列車運行位置以阻止進入與第 3501 次車同一軌道區間發生之可能，造成第 333 次車因號誌系統判定佳冬站軌道區間無列車佔據條件下，持續運行至佳冬站內。另第 333 次司機員於 0558:32 時通過佳豐路平交道，0604:00 時目視發現前方佳冬站第 3501 次車未離站便立即停車，停車前未收到任何人員通知前方軌道區間號誌發生異常，及阻止進入該區之指示。

依臺鐵號誌系統設計路徑成立後，正常情況下須有列車通過後才

會解鎖，以利號誌系統自動或調度員手動設定後續列車路徑，該調度員以手動方式同時設定第 3501 次車佳冬站之進站與出站兩段路徑，該列車依循進站路徑進入月台軌道區間 1RAT 後，其列車佔據訊號消失，且僅進站路徑依聯動圖表設計解除，因該列車仍在站內故其出站路徑尚未因列車通過而解鎖，該調度員後續於設定第 333 次車路徑時，未察覺第 3501 次車進入月台軌道區間 1RAT 後，其佔據訊號消失且僅進站路徑解除，而出站路徑未解除之異常現象。

後續第 333 次車進入第 3501 次車之軌道區間 1RAT 內，此時於調度台電腦畫面中，第 3501 次車與第 333 次車兩列車於軌道區間 1RAT 之紅色佔據顯示均已消失，但依無線電通聯紀錄，調度員於第 3501 次車司機員於 0611 時回報復興路平交道問題前，均無察覺到任何號誌異常發生。後續於 0622 時與第 333 次車司機員的對話中，才察覺佳冬站的進站號誌可能有問題。

調度員察覺第 3501 次車停留佳冬站時間過久時，因無告警裝置，未即時確認其調度台電腦畫面顯示該列車所在位置之佔據情況，以致未於第一時間發現第 3501 次車發生佔據訊號消失之狀況。調度員於發現第 3501 次車進路解除後，即手動設定第 333 次車進站進路，亦未即時呼叫第 3501 次車確認其列車位置，及呼叫第 333 次車請其立即停車，導致同一軌道區間違反閉塞事件發生。

本案發生後，第 3503 次車接續於 0625 時進入月台軌道區間 1RBT 後，其紅色佔據顯示亦消失。依表 2.1-3 內容，調度員於 0627:59 時手動設定北上列車之出發號誌 1LD 之出站路徑時，該列車仍在軌道區間 1RBT 內停靠，依訪談與無線電通聯紀錄，此時調度員並未察覺原本調度台電腦畫面顯示之第 3503 次車佔據訊號已消失等異常現象。

如表 2.1-3 內容，該員後續於 0651:09 時手動設定進站號誌 2L 至軌道區間 1RAT 之進站路徑與出發號誌 1LD 之出站路徑時，依訪談與無線電通聯紀錄，亦未察覺先前第 3503 次車於 0635:12 時時離站後，調度台電腦畫面站內月台軌道區間 1RBT 仍單獨顯示紅色，為列

車佔據未消除之異常現象。於 0653:09 時手動取消進站號誌 2L 至軌道區間 1RAT 之進站路徑時，亦未留意到此時原先站內月台軌道區間 1RBT 單獨顯示之紅色異常佔據，又突然消失等現象。

本案事發後，調度員雖察覺佳冬站號誌系統可能有異常，卻無加強監控調度台畫面顯示，後續第 3503 次車於該站發生佔據顯示消失，與離站後佔據顯示未消除等異常現象亦無察覺，顯示該員雖有依運行圖排點調整列車運行，卻無積極監控其負責區域之列車運行狀況，再者發生列車佔據訊號異常時，調度員席位亦無告警，導致無察覺上述多起列車佔據訊號異常之現象。

營運中計軸器重置作業

依據 1.9.7.1 節，南下第 3503 次車於 0625:15 時進入軌道區間 1RBT 停靠後，電子聯鎖系統針對軌道區間 1RBT 計軸器 1 與 1RAT 計軸器 2 送出「站內區計軸器 1 與計軸器 2 故障」之告警訊息至 CVDU。第 3503 次車尚未離開佳冬站期間，操作人員即於 0626:28 及 0626:53 時，分別於佳冬站 CVDU 送出站內區計軸器 2 與站內區計軸器 1 之重置訊號至電子聯鎖系統，如圖 2.1-29。讓先前處於閉合狀態之安全繼電器 AC1_1RBTTPR 與 AC2_1RATPR，恢復成未閉合狀態，與圖 1.9-35 呈現計軸器告警均消失之現象符合。

| | | | | | | |
|-----------------------|----|------------------|-------------|----------------|---|-------------------|
| 2019/8/28 6:26:28.667 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2RSTR | 0 | CVDU送出站內區計軸器2重置訊號 |
| 2019/8/28 6:26:32.867 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RATPR | 1 | 計軸2/1RAT未閉合 |
| 2019/8/28 6:26:33.093 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | APIO-C單元(2) | OUT MAC2FAR | 0 | 站內區計軸器2故障回復 |
| 2019/8/28 6:26:53.667 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | APIO-C單元(1) | OUT MAC1RSTR | 1 | CVDU送出站內區計軸器1重置訊號 |
| 2019/8/28 6:27:03.067 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_1RBTTPR | 1 | 計軸1/1RBT未閉合 |
| 2019/8/28 6:27:03.269 | 佳冬 | 佳冬 NIF I/O state | APIO-C單元(1) | OUT MAC1FAR | 0 | 站內區計軸器1故障回復 |

圖 2.1-29 佳冬站 CVDU 站內區計軸器 2 與計軸器 1 重置訊號

前述之操作違反下列運轉規章運轉規章（上冊）6-計軸器、軌道電路並聯及雙計軸使用須知相關規定，於 1RBT 軌道區間仍有列車存在時，即操作重置程序：

2. 雙計軸器強制重置（雙計軸器均故障，由值班站長與電務單位

維修人員負責共同操作)：

(2) 維修人員到達現場後，應先洽值班站長確認故障之軌道上無列車佔用或列車接近後，通知值班站長操作切換開關切至「計軸 1」位，等待 5 秒後，再切回「同時」位，再由電務單位維修人員按壓現場繼電器箱之「計軸器重置無車確認按鈕」(此一重置步驟應由電務單位維修人員指揮值班站長同時操作)。

此操作行為導致第 3503 次車出站時，軌道區間 1RBT 出口端計軸器 1 與計軸器 2 分別偵測到車軸數，使 AEB 分別針對安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 AC2_1RBTPR 送出閉合訊號，讓電子聯鎖系統判定該區間為佔據狀態；但先前入口計軸器 1 之告警已重置，導致 AEB 僅能偵測出口端軸數而無法完成入口端軸數之比對，故即使第 3503 次車已完全離站，AEB 仍無法送出訊號使兩安全繼電器恢復為未閉合，導致軌道區間 1RBT 仍持續保持佔據現象。

此時因 CVDU 已無站內區間計軸器告警存在，故操作人員無法再透過於 CVDU 重置告警之方式，讓安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 AC2_1RBTPR 恢復成未閉合狀態，讓軌道區間 1RBT 佔據訊號消失。為使該軌道區間佔據訊號能夠消除，此時需至繼電器室操作 1RBT 之 AEB 前面板撥動開關後，如表 1.9-1 之時間 0654:23~25，方可完成安全繼電器狀態之重置，使其佔據訊號消失，如圖 1.9-40，此時因該重置訊號並非來自於行車室之 CVDU，故電子聯鎖系統僅能偵測安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 AC2_1RBTPR 恢復為未閉合狀態，如圖 2.1-30。

| | | | | | | |
|-----------------------|----|--------|-----------|------------|---------------|---------------|
| 2019/8/28 6:51:52.055 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(1) | IN AC1_1RBTPR | 1 計軸1/1RBT未閉合 |
| 2019/8/28 6:51:54.054 | 佳冬 | 佳冬 NIF | I/O state | API-C單元(2) | IN AC2_1RBTPR | 1 計軸2/1RBT未閉合 |

圖 2.1-30 安全繼電器 AC1_1RBTPR 與 AC2_1RBTPR 恢復未閉合

臺鐵操作人員於行車室未依程序確認軌道無列車佔用狀態後再進行重置，導致廠商工程人員須進入繼電器室進行重置才能消除列車

佔據訊號，以讓軌道區間進路成立，影響站內列車交會。

2.2 運務人員訓練

鐵道局於民國 107 年 5 月 28 日發文通知臺鐵辦理計軸器系統、CVDU 及電子聯鎖教育訓練，依簽到表紀錄顯示，直到民國 107 年 6 月 12 日完成 CVDU 及電子聯鎖教育訓練時，無運務單位人員出席，臺鐵表示因配合人員輪班機制，另請日本信號下包商亞力電機於 107 年 6 月 29 日至 7 月 1 日針對高雄運務段枋寮站及佳冬站人員進行 CVDU 教育訓練。

依受訓紀錄顯示，當日值班站長只曾在運務段接受 3 天轉訓，期間僅接受舊式 EP 盤號誌系統的操作，並未接受新式 CVDU 系統操作訓練。民國 108 年 7 月 31 日至佳冬站報到後於民國 108 年 8 月 2 日開始見習，至 8 月 8 日期間有進行運轉行車 CVDU 訓練科目，受訓教材為日本信號提供之產品規格書，民國 108 年 8 月 16 日正式擔任副站長職務。民國 108 年 8 月 28 日上午，第 3501 次車司機員回報平交道未放下時，值班站長表示因緊張未特別注意 CVDU 情況及對 CVDU 系統操作不熟悉，於工作範圍內之緊急突發狀況亦無法應變。

民國 108 年 8 月 28 日事故列車 3501 次車之前已有 3504 及 3042A 二車次通過佳冬站，依據號誌重演紀錄，CVDU 畫面上有計軸故障告警訊號出現。惟值班站長自述雖有進行計軸器告警重置但未成功，對於計軸器處理作業程序並不熟悉，亦不知 CVDU 產生計軸器告警音時該如何處置，且僅以廠商提供之產品規格書作為臺鐵訓練教材，顯示臺鐵教育訓練並未配合新系統之啟用而配合調整新增課程內容，造成第一線人員無法有充足之知識技能應付工作所須。

鐵道局辦理之計軸器系統、CVDU 及電子聯鎖教育訓練，臺鐵運務單位雖有派員參與，但臺鐵內部之教育訓練內容未配合新式設備導入同步更新。另外，佳冬站值班站長於訓練期間雖有接受新式 CVDU

系統操作之訓練，對於計軸器處理作業程序並不熟悉，亦不知 CVDU 產生計軸器告警音時該如何處置，無法面對號誌系統異常之處置。

2.3 施工安全管理

本節針對時程管理、測試程序書、測試時程合併、復舊作業之確認、系統切換與啟用及工程現場人員管制等議題進行分析。

2.3.1 時程管理

臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫，原預定於民國 109 年底完工通車，鐵道局及其承包商同意配合行政院及交通部要求提前於 108 年底潮州至枋寮區段電氣化通車政策指示，要求廠商趕工。本節針對因趕工所造成之時程管理問題進行分析。

承包商職責

依合約號誌聯鎖系統廠商須於 120 日曆天內完成第二階段南州、佳冬、枋寮站聯鎖範圍號誌電子聯鎖系統所有設備安裝、及功能測試等工作，後續配合工程司/機關辦理該階段之自主(行)檢查、聯合檢查及缺失改善作業²⁴。惟該工程因配合鐵道局指示趕工及前期軌道工程之延遲，導致號誌電子聯鎖系統施工及測試天數由 120 天縮短至約 30 天。

依民國 108 年 8 月 19 日第 1080802 次施工進度管制會議紀錄，台灣世曦表示，日本信號於本工程中有下列缺失。

1. 管理人力不足，會議結論執行結果及文件無相關人員負責導致拖延情況嚴重。
2. 圖面準備不及，導致分包商工班無法依圖施工，以及尚有多少作業需施作無法確認，施工及測試均無法依設計施作。
3. 工序及期程未排定，導致 A 廠商準備完畢後需等 B 廠商施工完畢才能進場施作，各界面各自施作導致衝突或延遲，施工效率低

²⁴ 依 K001「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」系統機電統包工程監造計畫，修訂一版，中華民國 107 年 11 月。

落。

4. 施工及測試人力不足，兩各標案²⁵共用測試工班及工程師導致施工及測試人力不足，及趕工期間有互相搶工班之情形發生。
5. 設計與實際施工間之落差未即時更新及回報，導致材料準備進度落後，數量管制不確實以致無法確認材料是否符合實際需求。

日本信號因配合鐵道局趕工，造成工序、期程未排定及人力不足等情形產生，且因號誌電子聯鎖系統工期由 120 天縮短為約 30 天，計軸器工程無法如期完工，使得 8 月 27 日無法如原訂計畫將計軸器列入測試項目，造成計軸器復舊作業後未進行相關確認工作，接錯線之現象無人發現。

監造商職權

依「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」系統機電統包工程監造計畫²⁶，監造單位於施工階段對進度管理主要的職責為督促承包商制定詳細施工圖並據以執行進度管理，在施工過程中，定期檢討實際進度與預定進度之差異，再進行評估分析，必要時採取相關處置措施，並提出預警與建議。

經查台灣世曦在相關會議中曾向鐵道局提出承包商日本信號進度落後之情況，惟依訪談紀錄，台灣世曦認為監造廠商的主要職責在確認系統最後的功能是否符合業主需求，針對工程進度落後之情形已有告知業主及承包商，並請其考量最少合理施工日，其餘的部份在監造的立場，不方便多說。

監造廠商台灣世曦相當於代替業主鐵道局進行實質監督管理的角色，對於廠商無法依趕工計畫執行工程進度，不應只是提供業主建議，而係該本於合約規範職責直接要求承包商進行改善。

IV&V 職責

²⁵ 「K001 標-系統機電統包工程」號誌系統暨「S802 標-林邊車站號誌電子聯鎖介面工程」。

²⁶ 修訂一版，中華民國 107 年 11 月。

IV&V 主要工作內容為應確保各個系統符合技術與法令規範並向業主提供系統保證之驗證與認證評估報告，最後以認證書說明計畫系統設計及施工執行成果是否符合 RAMS²⁷之要求。

依訪談紀錄，IV&V 人員於測試當天係在現場見證廠商測試，工作重點著重於廠商測試程序、有無先做好自主檢查及測試程序書等。經本會調查，測試當天，IV&V 提出日本信號前置準備作業未提前完成，導致測試始時間延誤及未有測試程序書和相關表單等情形。

鐵道局職責

鐵道局南部工程處於 108 年 2 月 20 日發函²⁸要求廠商提送趕工計畫，配合辦理「南迴計畫潮枋段」工程提前完工通車，造成廠商縮短工程施工工期。

台灣世曦曾請鐵道局考量工期壓縮後之最少合理施工日，並於民國 108 年 8 月 19 日第 1080802 次施工進度管制會議中，提出日本信號工程進度未能符合趕工計畫等警示。惟鐵道局南部工程處僅表示：「潮枋段通車為行政院既定政策，請日信公司加緊趕工及測試，並請配合廠商（如計軸器設備商）參與各項會試」。面對廠商工程未能符合趕工計畫及工期壓縮所可能產生之風險，惟業主未能重新評估達成後續階段工程之合理工期或提出調整工期等具體措施。

鐵道局以配合政策順利如期通車為優先考量，對於台灣世曦提出日本信號工程進度未能配合趕工計畫，及工期過度壓縮等警示，並未再重新評估或採取調整工期等具體改善措施。

²⁷1.可靠度(Reliability)：用以描述軌道運輸業者所提供之服務品質，是否會隨時間變動的指標，可靠度主要觀察其旅行時間和班次的表現上是否穩定。2.妥善率(Availability)：妥善率為在指定之時刻或時間內，若所需之外部資源能維持供應時，在固定條件下，達成某項所需功能之能力狀況。3.維護度(Maintainability)：維護度是當維護的進行是在指定的條件下，達成某項所需功能之能力狀況。4.安全性(Safety)：安全性是免除嚴重傷害風險之重要因素。

²⁸ 鐵道南機字第 1082300019 號。

2.3.2 測試程序書

依「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」之系統機電統包工程契約規定，現場測試及檢查應依相關之程序書執行，程序書應包括適當的檢查表及判定合格與否之標準，廠商應於執行前提送工程司。然而日本信號直到民國 108 年 8 月 27 日佳冬站號誌電子聯鎖系統測試當天，均未提出測試程序書，於施作過程中僅以「號誌聯動圖表」進行測試，人員未能依檢查表逐項施作，導致啟動錯誤版本之新系統測試軟體，延遲原本的測試時間約 1.5 小時。另外，當天現場計軸器廠商神通電腦人員反應有 4 組計軸器於測試時無回傳訊號，因此，日本信號臨時決定將計軸器排除在測試計畫外，僅進行聯鎖進路測試，與原測試計畫項目不符，顯示日本信號部分施工未依程序嚴格執行。

依合約規範，台灣世曦於測試前須審查日本信號測試程序書內容，而 IV&V 須確認日本信號是否完成測試程序書，惟測試當天日本信號未能依合約規定提出測試程序書時，依現場測試前會試紀錄，針對 IV&V 提出該項缺失，惟鐵道局及台灣世曦未對此缺失要求承包商提出具體改善作為。

2.3.3 測試時程合併

公共工程測試應包括廠商自主檢查、監造查驗及業主聯合會試。其中廠商自主檢查係針對某一特定工作項目，依自主檢查表加以檢查，若發現檢查不合格時，可即時改正缺失部份或列入不合格表中追蹤改善。廠商須完成自主檢查才能將檢查結果，提交給監造廠商，申請監造查驗。

依會議紀錄，台灣世曦應在民國 108 年 8 月 22 日，於佳冬站進行第二階段號誌聯鎖設備功能確認查驗，惟因日本信號工程施工不及，未能依自主檢查表單提出各項號誌設備及單機測試之檢查結果予台灣世曦，導致當日監造查驗無法進行，因此台灣世曦遂將監造查驗延

遲於民國 108 年 8 月 27 日與業主會試合併執行，不符合正常公共工程測試流程且造成事故當日之測試時間壓力。

測試當天因計軸器施工仍未完成，導致計軸器未能依原訂計畫列入測試項目，代表日本信號遲至民國 108 年 8 月 27 日測試當天，仍未能完成自主檢查。因此該測試在日本信號未完成自主檢查及監造將查驗與業主會試合併的情形下進行，明顯不符合正常公共工程測試流程。

2.3.4 復舊作業之確認

復舊作業係新舊系統測試工程中重要之一環，主要是在測試完成後，將設備、系統回復至測試前的狀態。依監造計畫，監造查驗僅針對新系統，並未對復舊作業查驗，因此，民國 108 年 8 月 28 日號日本信號完成測試復舊後，係由日本信號自行確認復舊作業結果。依台灣世曦訪談紀錄，施工廠商於復舊作業完成後，會將所有進路設定一次，確認是否有異常，但此作業程序並無明文規範。

測試當天計軸器施工人員曾將計軸頭線路拔掉再接回，且依訪談紀錄，該計軸器施工人員曾告訴日本信號人員「現場還有計軸頭的線是接錯的，請日本信號接對後再重測」。惟日本信號人員認為計軸器已非當日測試項目，因此未再有復舊作業的檢查。本會認為若當天日本信號能將計軸器納入復舊作業檢查項目，以假輪確認復舊作業後的訊號是否正確，應可以發現該異常狀況。

另外，當天測試工程完成復舊作業後，日本信號人員未等到第一班列車正常通過後即離開現場，雖然相關規範並無要求施工廠商必須派人留守，但當日若日本信號有派員留守，應可於第一班車通過時即發現計軸器之異常告警並立即作出適當處置。

日本信號因臨時將計軸器排除在測試項目外，因此，未對計軸器之復舊作業再行確認，而台灣世曦之監造查驗並未包括復舊作業，因此，計軸器線路錯接始終無人發現。另外，日本信號施工人員於復舊

作業後未等到第一班車通過後離場，無法即時發現計軸器異常所產生之告警而立即作出處置。

依 1.20 節訪談紀錄，鐵道局之廠商施工人員表示於民國 108 年 8 月 28 日約 0130 時測試發現有 4 個計軸器無法偵測列車通過訊號，故現場暫時隔離號誌電子聯鎖系統與計軸器之硬體線路，先進行號誌電子聯鎖切換測試作業，約 0415 時完成現行號誌電子聯鎖軟體、CVDU 軟體及繼電器室線路復舊作業，約 0430 時，鐵道局及廠商於完成新系統模擬測試，將系統切換為現行號誌系統後，施工人員依聯鎖圖表執行進路設定測試後，撤離現場，未再派員留下確認營運後之號誌運轉狀態是否正常。

依 1.20.13 節，業主需求書（六）號誌聯鎖系統功能規範 5.6 項，條文內容僅摘要規定系統切換測試完成後應恢復原狀，未明訂系統復舊後之確認程序及檢查表單或測試報告。

調查發現：本案廠商於測試過程因 4 組計軸器訊號無法回傳，臨時斷開既有使用中之計軸器接線，非屬正常測試程序，且於系統復歸時未進一步檢核接線正確性，及確認號誌系統恢復後計軸器運轉功能是否正常，致計軸器接線復原時發生錯接造成計軸器告警訊號產生及列車佔據訊號消失。

另外，對於鐵道局負責興建之號誌系統的切換前會試復舊作業或改線路運行工程的復舊作業，臺鐵並無明文規定綜合調度所及現場值班站長須配合進行復舊作業後號誌系統運作之確認。依據訪談，某些較仔細的站長會在收回控制權後再自行設定第一班車的進路加以確認。而多數臺鐵人員認為工程建設業主為鐵道局，因此，應該由鐵道局人員於號誌切換完畢且測試設備功能正常後再交給臺鐵使用。本會認為，鐵道局雖然負責工程建設，但工程地點及運轉系統為臺鐵既有之運用及管理範圍，因此，臺鐵仍應有權利及責任參與各項工程復舊作業後之確認，以確保後續運轉安全。

臺鐵對於鐵道局負責之號誌系統建設工程的復舊作業，並無規範

綜合調度所及值班站長應配合參與復舊作業後號誌系統運作之確認，無法即時於運轉恢復前發現系統是否異常。

2.3.5 系統切換與啟用

號誌系統切換包含單機及系統測試，單機測試為確保獨立運作功能正常性，系統測試為驗證設備及組件之功能符合規範之全部運轉要求，是號誌系統正式切換及啟用前必要之程序。

監造商台灣世曦於民國 108 年 8 月 22 日佳冬站第二階段聯鎖設備功能確認查驗作業，現場確認廠商日本信號缺少各項號誌設備施工及單機測試自主檢查表單，且無法完成各項功能自主測試。

依 1.20.13 節，「業主需求書（六）號誌聯鎖系統功能規範」5.5、（5）規定：「現場組立完成之組件或單元，如聯鎖裝置、電動轉轍器、計軸器等應先完成個別測試合格後始得進行系統測試」；「號誌連鎖系統工地測試程序（B 版）」第一章工程摘要規定：現場測試及檢查，廠商應提供檢查表或測試報告，並供機關隨時查驗廠商執行之確實度。

依 1.19.5.1 節，於民國 108 年 8 月 28 日「佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統現場設備聯結會試」會議紀錄，意旨第三方認證 IV&V 指出廠商日本信號未提供相關測試程序及表單，逐一確認及驗證各項功能，僅將測試問題記錄於聯鎖圖表。

鐵道局於日本信號相關測試程序及表單未完備下，仍執行系統切換前聯合會試作業，不符合程序規定。監造本於代理鐵道局確認施工品質之責，卻未對查驗及會試發現之重複缺失，再次提醒鐵道局注意及要求廠商提出改善建議。

2.3.6 工程現場人員管制

依「交通部臺灣鐵路管理局路線隔斷及路線封鎖須知」第三條「因施工妨礙路線、電車線致需停列車，變更列車運轉時刻時，應申請路線封鎖。」，第二十條第一項「接獲申請之值班站長，經報調度員准許及確認無礙行車後，於准許開始工作時，應填寫施工許可證交施工負責人，並將許可證號碼填註於工作紀錄簿備註欄內。」、第四項「值班站長應確認所發出之許可證已收回後，始得辦理解除路線封鎖」。

臺鐵無明文規範值班站長於管轄範圍路線封鎖前後，有確認施工人員數量之職責，民國 108 年 8 月 27 日佳冬站值班站長進行路線封鎖後，施工人員由領班管控自車站正門或由平交道進出工區進出，值班站長自述，當晚 0030 開始於寢室休息直到 0420 起床，而當時施工作業已結束，施工人員已離開辦公室。因此，值班站長並不清楚當天有多少人進出。

依電子聯鎖系統運作紀錄顯示，事故當天計軸器系統異常發現告警時，有來自行車室及繼電器室內系統重置之紀錄，惟值班站長於訪談時表示，無法確認繼電室是否仍有人員停留。另值班站長 0600 時於行車室雖有進行 CVDU 重置但不知道輸入密碼，惟電子聯鎖系統運作紀錄仍顯示計軸器告警有被成功重置過，無法說明 CVDU 重置由何人執行。

臺鐵未規範值班站長於辦理路線封鎖解除前後須確認人數，無法確保在解除路線封鎖前，現場人員皆全數撤出，造成施工結束後人員可能仍停留於現場逕自操作設備，難以確保路線封鎖解除後之行車運轉安全。

2.4 工程興建與督導管理

民國 91 年交通部將原地鐵處更名為鐵路改建工程局（以下簡稱鐵改局），屬任務編組機關，負責規劃、執行臺鐵捷運化各項專案，以及其他與臺灣鐵路管理局相關的鐵路工程。局本部之下分設三個工程處：中部工程處負責台中專案和員林專案，東部工程處負責東改後續計畫、台南沙崙支線專案和新竹內灣支線專案，南部工程處負責高雄專案、潮州專案和林邊專案等的改建與新建工程。民國 107 年 6 月 11 日與交通部高速鐵路工程局²⁹合併整編為交通部鐵道局。

鐵道局下設有營運監理組專職各鐵道系統之營業、營運狀況、行車運轉、行車人員、客貨運送、路線修建養護、機車車輛檢修、安全管理、事故調查及災害防救之監督管理；土木建築組負責各鐵道系統之土木、結構、軌道、建築、景觀與水土保持等工程之規劃、審查及監督；機電技術組負責各鐵道系統之電力、號誌、電訊、車輛、基地維修設備與水電環控等工程之規劃、審查及監督事項之規劃、研議及推動；另設有工程管理組負責各鐵道系統之工程標案採購、契約管理、工程管理、品質管制及職業安全衛生事項之研訂。

依「公共工程施工品質管理作業要點」第 15 條規定：「機關應隨時督導工程施工情形，並留存紀錄備查。機關或其上級機關另得視工程需要設置工程督導小組，隨時進行施工品質督導工作。機關發現工程缺失時，應即以書面通知監造單位或廠商限期改善。」

依法機關對於公共工程應施實督導管理制度以確保工程品質，工程督導管理職責主要包括工程進度、工程品質及合約管理等項目之查核，鐵道局現行組織除具監理職責外，亦有工程興建之任務，本會調

²⁹ 交通部高速鐵路工程局（簡稱高鐵局）是中華民國交通部原有附屬的任務編組機關，為一非法定編制機關，主要負責高速鐵路（即台灣高速鐵路）的規劃及營運監督工作，同時辦理各都會區捷運系統建設事項。民國 107 年 6 月 11 日與交通部鐵路改建工程局合併整編為交通部鐵道局。

查，鐵道局於本案例中因配合政策而縮短工期，惟此重大決策之評估及執行均由興建單位統一負責，形同工程興建與工程督導管理由同一單位來執行，可能因工程進度及效率而忽略監理規範，不利於工程督導管理制度之執行。

鐵道局目前同時負責工程建設與工程督導管理之職責，不利於工程督導管理制度之執行。

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. 事故當日假切換測試前，因部分計軸器無法顯示列車佔軌訊號，鐵道局承包商決定將計軸器排除此次測試，因此計軸器廠商人員先行撤離前，將第二階段接線換回第一階段接線時，錯接佳冬站月台軌道區間 1RAT 與 1RBT 入口端計軸器 2 之實體線路，且可能發生安全繼電器至電子聯鎖系統端訊號配線端子短路，造成軌道區間 AIT 未能顯示佔據訊號，於測試後復舊作業時，鐵道局承包商亦未對計軸器系統再進行檢查，導致佳冬站當日開始營運後，電子聯鎖系統發生後續故障狀況。(2.1.1)(2.1.2)(2.3.2)(2.3.4)
2. 當南下第 3501 次車進入佳冬站軌道區間 1RAT 後，因施工錯接計軸器線路，佔據訊號於 0556:25 時消失，亦因電子聯鎖系統設計邏輯，復興路平交道告警於軌道區間 1RAT 無佔據訊號 64 秒後自動取消且升起遮斷桿，導致第 3501 次車司機員出站時發現該平交道遮斷桿升起後立即停車。(2.1.1) (2.1.2)
3. 臺鐵佳冬站值班站長獲知第 3501 次車司機員出站時遭遇平交道遮斷桿升起問題後，詢問鄰站人員如何處理平交道遮斷桿，亦未重視佳冬站行車室彩色螢幕工作站 (CVDU) 有多次計軸器告警訊息及告警聲且佔據訊號消失，未依臺鐵號誌故障規定，優先轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長阻止後續接近站內區間之第 333 次車。(2.1.3) (2.2)
4. 臺鐵綜合調度所調度員發現第 3501 次車進站進路釋放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈，之後調度員發現第 3501 次車停站過久，經詢問佳冬站值班站長稱該車已順利離站後，該調度員未確認第 3501 次車實際位置，且未取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。(2.1.1) (2.1.3)

5. 鐵道局係依據臺鐵公文，要求承包商依臺鐵及鐵道局規定施作雙計軸器運作及佔用判斷之邏輯。依此規定之邏輯設計，若車站運務人員未發現計軸器故障而即時通報、重置及處理，可能會造成前後列車衝撞之虞。(2.1.2)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 事故當日南下第 3501 次車前，有南下工程車進入佳冬站停靠、北上第 3504 次車及南下第 3042A 次車通過佳冬站，佳冬站行車室彩色螢幕工作站 (CVDU) 均有計軸器告警訊息及告警聲，臺鐵值班站長稱因未注意到 CVDU 有告警，而均未能依計軸器使用規定進行重置程序或通知維修人員處理。(2.1.1) (2.1.3)
2. 佳冬站行車室操作人員未依規定，先確認軌道無列車佔用狀態後，才可以進行彩色螢幕工作站 (CVDU) 計軸器故障重置，導致人員須進入繼電器室才能消除列車佔據訊號，以讓軌道區間進路成立，影響站內列車交會。(2.1.3)
3. 鐵道局辦理之雙計軸器系統、彩色螢幕工作站 (CVDU) 及電子聯鎖教育訓練，臺鐵運務單位雖派員參加，但臺鐵內部之教育訓練內容未配合新式設備導入同步更新，佳冬站值班站長對新系統不熟悉，也未能連結平交道遮斷桿問題與號誌故障之關係，影響故障處理時效。(2.2)
4. 鐵道局及其承包商同意配合行政院及交通部要求，將潮州至枋寮段原訂民國 109 年年底電氣化通車提前至 108 年底前完成之政策指示，致南州、佳冬及枋寮等 3 個車站之施工及測試期程由 120 天縮短至約 30 天，造成承包商未能依正常程序，依序完整執行號誌電子聯鎖系統測試作業。(2.3.1)
5. 鐵道局未針對監造商及 IV&V 曾提醒承包商因工期被壓縮，而未執行或合併部分工序進行處置，產生安全風險。(2.3.1)

6. 事故當日承包商未能依合約規定提出測試程序書予監造商審查及測試依循，監造商亦未提出異議。若測試當日依測試程序書之測試表單逐項檢查，可能可以發現計軸器連線異常並提前因應。(2.3.2)
7. 承包商曾進行計軸器系統自主檢查但未完成即進行會試，未將計軸器系統列入會試測試項目及監造查驗與業主會試合併進行等事項，均不符合正常公共工程之測試流程。(2.3.3)
8. 監造商未能依合約職權，直接要求承包商完成自主檢查並提出自主檢查表等程序。(2.3.5)
9. 臺鐵未規範綜合調度所及值班站長應配合鐵道局參與復舊作業後之確認程序，致未能即時於運轉恢復前發現系統是否異常。(2.3.4)
10. 臺鐵未規範值班站長於辦理路線封鎖解除前後，無法確保人員淨空，影響運轉安全。(2.3.6)

3.3 其他調查發現

1. 鐵道局同時負責工程建設與工程督導管理之職責，不利於工程督導管理制度之落實。

第 4 章 改善建議

4.1 鐵道安全改善建議

致交通部鐵道局

1. 重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。(TTSB-RSR-21-02-001)
2. 強化提前完工之評估機制，確保承包商能在合理工期內，依序完整執行施工作業，避免趕工影響安全品質。(TTSB-RSR-21-02-002)
3. 落實要求承包商及監造商之施工管理，特別注意合約要求廠商辦理安裝檢查及單機測試、監造查驗、臺鐵聯合檢查、鐵道局會同臺鐵局測試（號誌系統整合測試）、切換啟用測試所需之必要文件如測試程序書及自主檢查表，避免合併執行、順序倒置或簡化測試項目，以確保施工品質。(TTSB-RSR-21-02-003)
4. 明訂承包商須執行復舊作業檢查並納入監造商查驗項目之規定，以確保復舊作業後的系統可以回復至正常狀態。
(TTSB-RSR-21-02-004)
5. 強化獨立驗證及監造廠商提出建議之回應機制。
(TTSB-RSR-21-02-005)

6. 重新檢視組織功能，研擬工程興建與工程督導管理作業分工之可行性，確保工程督導管理功能得以落實。(TTSB-RSR-21-02-006)

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。(TTSB-RSR-21-02-007)
2. 落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站（CVDU）計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足

- 夠知識技能操作及處理新系統。(TTSB-RSR-21-02-008)
3. 落實及強化綜合調度所與車站運務人員遭遇號誌故障之即時通報及處置規定，避免列車衝撞之風險。(TTSB-RSR-21-02-009)
 4. 明訂綜合調度所與車站運務人員應配合施工人員執行號誌復舊作業確認程序，以確保施工完成後轉交營運單位之運轉安全。
(TTSB-RSR-21-02-010)
 5. 強化並落實綜合調度所調度員需確認列車位置，再進行閉塞區間進路之規定，避免兩車進入同一閉塞區間。(TTSB-RSR-21-02-011)
 6. 強化綜合調度所調度台電腦系統即時監控功能，如計軸器或列車佔據訊號消失告警，以提供調度員必要之處理資訊。
(TTSB-RSR-21-02-012)
 7. 明訂值班站長須掌握施工現場人數及行蹤之規定，確保人員與機具於工程完畢後皆撤出再執行路線封鎖之解除，以確保列車運轉安全。(TTSB-RSR-21-02-013)

4.2 已完成或進行中之改善措施

交通部鐵道局回復摘錄

1. 改善建議編號：TTSB-RSR-21-02-002

為確保本局各計畫施工品質及安全，本局於佳冬事件發生後，即修訂本局 ISO「RBH-2-C33 品質查證程序」、「RBH-3-S02 本局工程責任區制作業標準」、「RBH-3-S04 鐵路沿線施工安全作業標準」及「RBH-2-C22 號誌工程作業程序」，並增訂「鐵道局施工安全管理系統網頁平台」，以避免工安及運安事件之發生。

2. 改善建議編號：TTSB-RSR-21-02-003

佳冬事件發生後，本局會同臺鐵局辦理號誌系統切換前會試作業均已依下列規定作業：

(1) 承商須提出測試程序書，如現場計軸器有變更情形，需另提計軸器

變更及復舊確認表單(Check List)，經操作人員及驗證人員確認簽名，再由聯鎖系統 CVDU 或運轉紀錄器(MT)檢查並記錄軌道佔用及顯示狀況是否正確。

- (2) 監造須辦理復舊查驗，並將查驗項目表列及記錄抽查結果，並經單位主管簽名確認。
- (3) 本局亦新增「鐵道局施工安全管理系統」，當日現場施工單位(含業主、監造、承商)須依各權責於系統中填列回報相關施工檢查作為。

交通部臺灣鐵路管理局回復摘錄

1. 改善建議編號：TTSB-RSR-21-02-001

臺鐵局於 109 年 9 月 8 日召開計軸器邏輯設計座談會，會議結論為目前軌道/計軸以及雙計軸等系統，偵測不一致時無法達到 SIL4 要求，經過會議討論將以既有軌道/計軸系統採計軸位為常時位軌道電路為備援位；計軸 1 系/計軸 2 系統採計軸 1 系為常時位，計軸 2 系為熱備援的單系統運作架構，有關常時位與熱備援系統切換標準作業程序由本局電務處邀請相關單位，共同制定重置作業操作流程，確保切換過程的安全性。

2. 改善建議編號：TTSB-RSR-21-02-008

落實車站運務人員之訓練，並將彩色顯示器 (CVDU) 計軸器操作、監控及故障重置程序處置列為在職人員之常年訓練項目之一。

3. 改善建議編號：TTSB-RSR-21-02-009

- (1) 臺鐵局將責令相關行車人員依據「運務處行車事故應變處理標準作業程序」確實辦理「運務處行車事故緊急應變演練(訓練考核三級制)計畫」，加強站、車班人員遭遇號誌故障緊急應變通報及處理能力。
- (2) 臺鐵局綜合調度所調度員依規章處理各項號誌故障情形，並業於「綜合調度所安全管理系統執行督考小組 109 年第 5 次會議」會議結論八、請行控室加強宣導本處「行車事故應變處理標準作業程序」中各項緊急應變。

4. 改善建議編號：TTSB-RSR-21-02-012

- (1) 臺鐵局於 109 年 8 月 14 日臺鐵電務智慧化提升計畫(第三代中央行車控制中心暨相關系統整合之委託專案管理監造技術服務)公告招標，於本 109 年 9 月 15 日開標，有關即時監控功能，如計軸器或列車佔據訊號消失告警，以供調度員必要之處理資訊，因本 109 年 6 月 4 日已完成 CTC 需求確認會議，已將各單位需求納入契約文件，建議於需求訪談階段納入設計。
- (2) 臺鐵局建置之第 3 代中央行車號誌系統，綜合調度所已向電務處提報建置如計軸器或列車佔據訊號消失告警等相關功能，未來綜合調度所將配合辦理教育訓練。

附錄 1 通聯抄件

司機員 A：3501 次車司機員（本務）

司機員 B：333 次車司機員

調度員：綜合調度所值班人員

運轉室：潮州基地人員

1. 3501 次車通聯抄件

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|---------|-------|--|
| 0422:20 | 司機員 A | 機務室 3501 與你做測試 |
| 0422:32 | 運轉室 | 3501 無線電測試正常 動力車 R139 動力測試正常 |
| 0424:01 | 司機員 A | A5 機務室 3501 出庫 謝謝 |
| 0426:36 | 運轉室 | 3501 調車 ALL RIGHT 謝謝 |
| 0445:42 | 司機員 A | 3501 常態 |
| 0446:38 | 司機員 A | 3501 循入 謝謝 |
| 0529:07 | 司機員 A | 3501 坎頂開車 謝謝 |
| 0611:55 | 司機員 A | 鐵道 511 你好 |
| | 調度員 | 機車長 機車長 我想請教一下 你佳冬站下行的出發號誌機 跟這個平交道間 出發有來平交道是有放還是怎樣 |
| | 司機員 A | 那個出發 ALL RIGHT 平交道沒放 |
| | 調度員 | 平交道沒有放 對不對 |
| | 司機員 A | 就這樣 |
| | 調度員 | 平交道後來才放 停了 6、7 分鐘 那個平交道才放 是不是 |
| 0612:25 | 司機員 A | ㄟ 我通知佳冬叫他們處理 |
| | 調度員 | 好 這樣我了解 這樣我了解 好 謝謝 |
| 0623:41 | 司機員 A | 3501 司機員你好 |

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|----|-------|---|
| | 司機員 B | 你好 我 333 司機員 我○○ |
| | 司機員 A | 嗯 師傅怎樣 |
| | 司機員 B | 剛剛你們正線 你知道我在你後面嗎 號誌是有問題 不然為什麼你們剛剛在裡面停出發是 ALL RIGHT 嗎 |
| | 司機員 A | 出發是 ALL RIGHT 的啊 我們在佳冬出發是 ALL RIGHT 的 可是那個平交道的燈跟那個柵欄都沒放下來 |
| | 司機員 B | 問題是 然後我進站號誌竟然也是 ALL RIGHT 我進去我看到我還叭你 你知道嗎 |
| | 司機員 A | 沒有 我剛剛才嚇到 出發的時候 都還有人跟車子在動 |
| | 司機員 B | 對啊 所以我說那個號誌是不是有問題 那個要讓人家不睡覺也不是這樣搞吧 嚇死我 對 我說那個號誌是不是有問題 |
| | 司機員 A | 我不曉得是不是號誌的問題 應該是平交道的問題 |
| | 司機員 B | 對 可是問題是這關係到後面進站的問題 進站不可能是 ALL RIGHT 你知道嗎 你站內有車子 我都已經在你後面尾巴 我進站是 ALL RIGHT 不然我怎麼衝的進來 我第一閉塞都是注意 可是我兩個都是 ALL RIGHT 所以我說我停在你後面 你不知道嗎 我看你們車長都跑下來了 我就在你後面大概不到 100 公尺吧 |
| | 司機員 A | 歐 你在我進站的時候後面也是 ALL RIGHT 歐 |

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|----|-------|--|
| | 司機員 B | 對阿 我還打給調度員 調度員第一時間沒有接後來我跟枋寮講完 他打過來 |
| | 司機員 A | 那那 去找電務吧 |
| | 司機員 B | XX 嚇死你了 我差一點就撞到你了 所以我說真的是 奇怪 你們是晚分是不是啊 你們晚分嗎 怎麼不把你抓到副線 怎麼把你打在正線 後面我就在後面追你 差一點就 K 到你了 好啦好啦 調度員有打來 說可能號誌有問題 我就在想說真的假的 好啦 OK 沒事了 bye bye。 |
| | 司機員 A | 是歐 所以是號誌故障 |

2. 333 次車通聯抄件

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|---------|-------|--|
| 0604:29 | 司機員 B | 佳冬站 333 呼叫 |
| 0606:17 | 司機員 B | 佳冬站列車長 司機員呼叫 |
| 0606:24 | 司機員 B | 剛剛那個佳冬站前面有列車 所以我停車了 |
| 0606:35 | 司機員 B | 應該現在號誌還沒來 等一下要來跟你講一下 不過那個號誌應該有問題 |
| 0620:25 | 司機員 B | 枋寮站 333 司機員呼叫 |
| 0620:38 | 司機員 B | 枋寮站 333 司機員呼叫 有聽到嗎 |
| 0620:45 | 司機員 B | 那個麻煩可能通知一下佳冬站 現在看那個進站的號誌是壞掉的 還是說打錯了 可能叫他查修一下 因為剛剛在正線上 兩台列車都可以進站 所以麻煩查一下 蠻危險的 |
| 0621:10 | 司機員 B | 333 你好 |
| | 調度員 | 你剛剛佳冬站出發的號誌機是什麼號誌 |

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|---------|-------|--|
| | 司機員 B | 剛剛出發號誌機是注意 |
| | 調度員 | 注意歐 平交道有放歐可是站內有車子 |
| | 司機員 B | 問題是我進站是 ALL RIGHT |
| | 調度員 | 進站是 ALL RIGHT 對 那出發是注意 3501 的路塞 |
| | 司機員 B | 所以 3501 在我的正線上面 在佳冬在我的前面 然後我看到以後 我的進站是 ALL RIGHT |
| 0621:40 | 司機員 B | 只是號誌有問題或者是說 |
| | 調度員 | 不是 3501 在前面是路塞 |
| | 司機員 B | 可是問題是進站號誌機不可能出現是 ALL RIGHT 為什麼第一閉塞也是 ALL RIGHT |
| | 調度員 | 出發不是注意嗎 |
| | 司機員 B | 如果是這樣 我的進站號誌應該要險阻才對 |
| | 調度員 | 出發不是注意嗎 |
| | 司機員 B | 不是 問題是我看到的時候 車子在我的站內 他現在在站內 還沒開走 |
| | 調度員 | 然後你進站是 ALL RIGHT |
| 0622:10 | 司機員 B | 我的進站是 ALL RIGHT 啊 |
| | 調度員 | 唉呦 那就不對啦 |
| | 司機員 B | 所以我想說是故障了還是怎樣 |
| | 調度員 | 阿那很危險歐 |
| | 司機員 B | 他就在我前面 我就煞車了啊 |
| | 調度員 | 你那個 3501 還在站內的時候 你的進站是 ALL RIGHT 嗎 |
| | 司機員 B | 就是 3501 在站內停車 我都看到他的車尾燈了 我才煞下來 提早我就煞了 |

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|---------|-------|--|
| | 調度員 | 那個號誌是 ALL RIGHT 嗎 那個號誌是 ALL RIGHT 嗎 |
| 0622:40 | 司機員 B | 可是我的進站是 ALL RIGHT 我就進來了 |
| | 調度員 | 哇 那個有問題 謝謝 要反應 要反應 |
| 0650:01 | 司機員 B | 333 司機員你好 |
| | 調度員 | 列車長 剛剛 3501 還在站內的時候 你進站是 ALL RIGHT 是不是 |
| | 司機員 B | ALL RIGHT |
| | 調度員 | 還好你緊急煞車對不對 |
| | 司機員 B | 真的撞上去 這個就很誇張啊 |
| | 調度員 | 進站出站都是 ALL RIGHT |
| | 司機員 B | 因為我看到他的進站出發都是 ALL RIGHT 我都有看到 問題是前面多了一台車子 我還懷疑我是不是看錯了 |
| | 調度員 | 那是號誌出了大問題齁 |
| | 司機員 B | 號誌很大問題 |
| | 調度員 | 好好好了解 |
| 0650:31 | 調度員 | 他也沒有回 對 對 對 也沒有作用 都沒有作用 然後後來你看到他才進去 後來你進去他才進去 |
| | 司機員 B | 我有呼叫他也沒有回 所以這個至少不管怎樣一定要去看啊 這要確定一下到底是 ATP 我還懷疑是 ATP 壞掉 都沒有作用 沒有 我已經煞進去了 這我已經煞到後面了 大約到一百公尺左右 他連副線都沒有 |
| 0651:01 | 調度員 | 我知道 我知道 他號誌過去才變險阻 一樣險阻 我跟你講你回去 |

| 時間 | 來源 | 通話內容 |
|----|-------|--|
| | 司機員 B | 還是在正線上面啊 他在我前面 他開走了 我才等他開走了 過去了才變出發險阻 然後我就一直等 等到注意 然後我跟著他後面跑 就是往枋寮那邊的話 然後我還是一樣險阻啊 對 他開過去以後號誌出發 我的出發是險阻 我還是不能動啊 我還叫列車長過來看 |

附錄 2 4-行車特定事項第十一條規定

交通部臺灣鐵路管理局運轉規章(上冊)

4-行車特定事項

| | | |
|------|---|------------------------------|
| 乙種貨車 | (一) 煤斗車、石斗車。 (二) 各型罐車(包括自備罐車)。 (三) 非常車、代用非常車、宿營車、工程專用車(該等貨車符號之首字均為E字) | 煤斗車、石斗車 空車時，行車速度比照甲種貨車辦理。 |
|------|---|------------------------------|

第十一條 依行車實施要點第四條規定各種車輛之延長換算車數如下：

| 車種 | 型式 | 延長換算車數 | |
|---------------|---|---|-------|
| 電力機車 | E100 型。 | 2.0 車 | |
| 電力機車 | E200、E300、E400 型。 | 2.5 車 | |
| 傾斜式 電車組 | TED1000、2000 型。 | 3.0 車 | |
| | TEM1000、2000、TEP1000、2000 型。 | 2.8 車 | |
| 推拉式 電車組 | E1000 型。 | 2.3 車 | |
| | PPT1000、2000、PPH1300、PPC1400、PPD2500 型。 | 2.7 車 | |
| 電車組 | EP、EM、ET、ED100 型、EP、EMC、EM200、300、1200 型、EMC、ET、EP、EM400、500、600、700 型。 | 2.8 車 | |
| | EP、ET、EM700 型、EMA、EP、EMB800 型。 | 2.7 車 | |
| | ED800 型。 | 2.9 車 | |
| 柴電機車 | R20、R100、R150、R180、S200、DHL100 型。 | 2.0 車 | |
| 柴電機車 | S300、S400 型。 | 1.5 車 | |
| 機動車 (包括拖車) | DR1000、2510、2700 型。 | 2.7 車 | |
| | 前款以外各種類型。 | 2.8 車 | |
| 客車 | SA4100、BK32350 型。 | 2.5 車 | |
| | 前款以外之客車。 | 2.7 車 | |
| 貨車 | 二軸貨車。 | 1.0 車 | |
| | 下列以外之轉向架貨車。 | 1.5 車 | |
| | 轉向架 貨車 | (一) 20 噸 300 型除外之工程專用車。 (二) 25 噸宿營車、蓬車、氣乙烯罐車。 (三) 25 噸以上代用非常車、工程專用車。 (四) 27 噸油罐車。 (五) 30 噸蓬車、油罐車、汽油罐車、氣乙烯罐車。 (六) 35 噸蓬車、蓬斗車、敞車、平車(包括代用平車)、油罐車、宿營車。 (七) 36 噸代用平車。 (八) 50 噸平車。 | 2.0 車 |
| | | 20 噸液氣罐車、30 噸 32300 型宿營車。 | 2.5 車 |
| | | 30 噸 32400、32550、32600、32700、32770、32850 型宿營車。 | 2.7 車 |

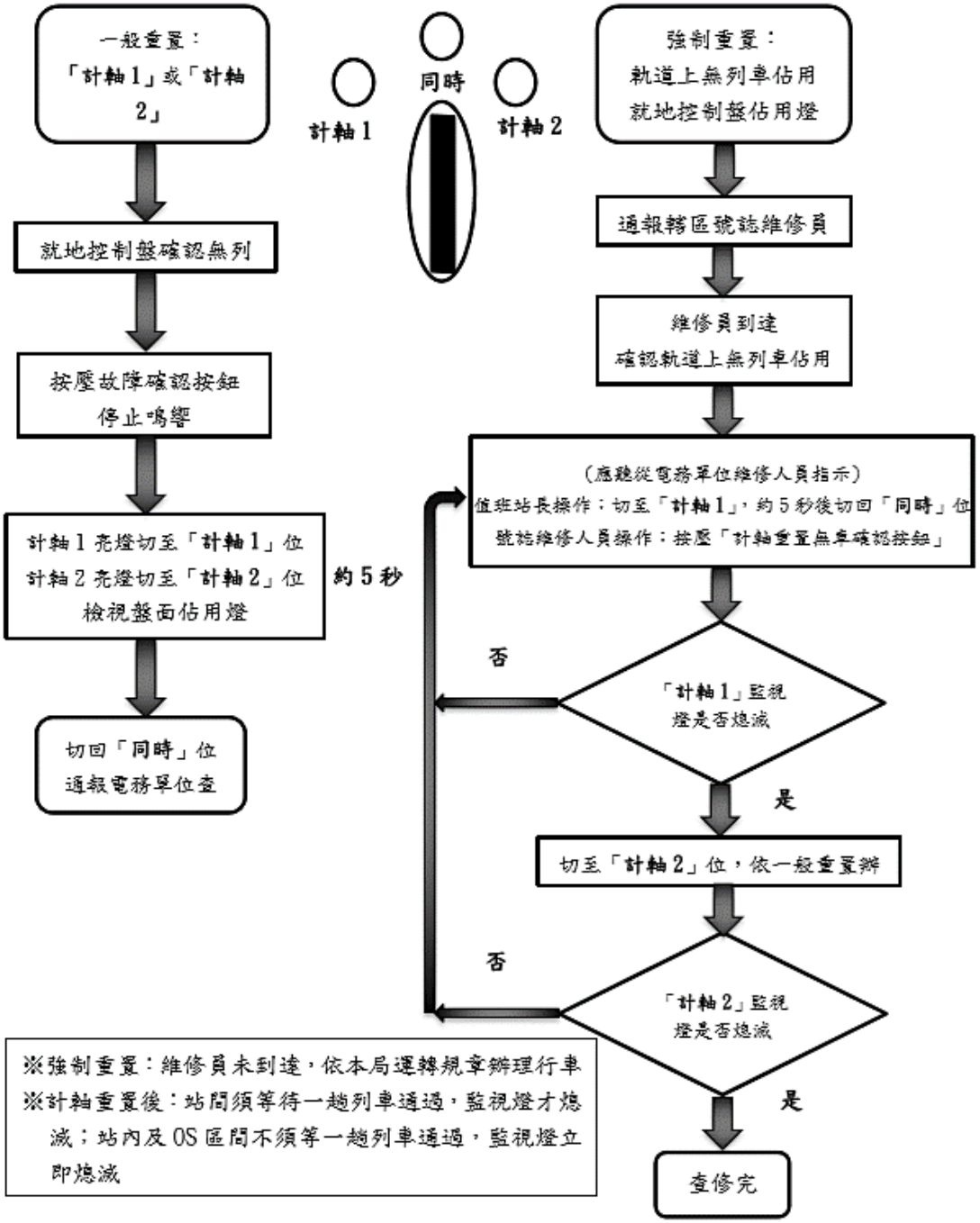
附錄 3 6-計軸器、軌道電路並聯及雙計軸使用須知

交通部臺灣鐵路管理局運轉規章(上冊)
6-計軸器、軌道電路並聯及雙計軸使用須知

附件二

雙計軸器重置標準作業程序

※平時置於「同時」位



附錄 4 綜合調度所號誌電腦紀錄資料

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|----|---|------|
| 2019/08/28 04:51:42 | 表示 | 佳冬 | local shunting permission area A 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 04:51:55 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch reverse 11R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 04:51:59 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch normal 11N 0→1 | 1G C |
| | | | switch machine switch reverse 14R 1→0 | |
| 2019/08/28 04:52:04 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch normal 14N 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 04:52:30 | 表示 | 佳冬 | emergency control E 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:03:03 | 列車 | 佳冬 | 車次[3504] 窗[41452] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:03:55 | 模式 | 佳冬 | CTC→CPU | |
| 2019/08/28 05:03:57 | 自動控制 | 佳冬 | signal route home signal 2L E 2 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:03:59 | 列車 | 佳冬 | 車次[3504] 窗[41452] 色[A] 方向[R1] 延誤[05:04:00] | |
| 2019/08/28 05:04:05 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 2L 0→1 | 1G C |
| | | | route locking area B 0→1 | |
| 2019/08/28 05:04:07 | 列車 | 佳冬 | 車次[3504] 窗[41440] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:04:09 | 自動控制 | 佳冬 | signal route start signal passing train 1LA A 2 A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:04:18 | 表示 | 佳冬 | route locking area A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:04:19 | 表示 | 佳冬 | signal aspect start signal 1LB 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:04:19 | 表示 | 佳冬 | signal aspect for recording home DK 2L 0→1 | 4G C |
| | | | signal aspect for recording start DK 1L 0→1 | |
| 2019/08/28 05:06:33 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41452] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:06:33 | 列車 | 佳冬 | 車次[3504] 窗[41450] 色[A] 方向[R1] 延誤[05:04:00] | |
| 2019/08/28 05:07:10 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring rame km61+013 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:07:19 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring rame km60+712 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:08:06 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring rame km59+955 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:08:17 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit B 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:08:17 | 表示 | 佳冬 | block signal s(u) 61-2U 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 05:08:17 | 表示 | 佳冬 | | 5G C |
| 2019/08/28 05:08:35 | 表示 | 佳冬 | line track se B11T 0→1 | 5G C |
| 2019/08/28 05:08:36 | 表示 | 佳冬 | line track se B10T 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:08:46 | 表示 | 佳冬 | line track se B12T 1→0 | 5G C |
| 2019/08/28 05:08:48 | 表示 | 佳冬 | line track se B11T 1→0 | 5G C |
| 2019/08/28 05:08:50 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring rame km61+013 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:10:19 | 表示 | 佳冬 | line track se B9T 0→1 | 4G C |

| | | | | |
|---------------------|----|----|--|------|
| 2019/08/28 05:15:15 | 列車 | 佳冬 | 車次[3504] 窗[41440] 色[A] 方向[R1] 延誤[05:13:50] | 2G C |
| 2019/08/28 05:16:15 | 列車 | 佳冬 | 車次[3504] 窗[41440] 色[A] 方向[R1] 延誤[05:13:50] | 2G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|----|---|------|
| 2019/08/28 05:16:34 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:16:35 | 表示 | 佳冬 | signal aspect start signal 1LB 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:16:35 | 表示 | 佳冬 | signal aspect for recording start DK 1L 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 05:16:37 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41440] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:16:47 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied track track circuit 1RAT 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:16:54 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:16:54 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:16:57 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:17:01 | 表示 | 佳冬 | signal aspect signals area to stop A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:17:01 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:17:08 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:17:19 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:17:30 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:18:01 | 表示 | 佳冬 | signal aspect signals area to stop A 1→0 | 1G C |
| | | | route locking area A 1→0 | |

| | | | | | |
|---------------------|----|---|---|---|------|
| 2019/08/28 05:37:03 | 列車 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording start DK 2R 0→1 | |
| 2019/08/28 05:42:16 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3042A] 窗[41440] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:43:24 | 表示 | 佳 | 冬 | 車次[3042A] 窗[41450] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:44:19 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:44:20 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:44:44 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:01 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+971 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:10 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:12 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:13 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km58+605 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:13 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:45:14 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:14 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:45:14 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording home DK 1R 1→0 | 4G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 | |
|---------------------|------|----|----|---|------|
| 2019/08/28 05:45:15 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3042A] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[C5:43:15] | |
| 2019/08/28 05:45:23 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:24 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:45:24 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A2T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:45:31 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:45:36 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect start signal 2RB 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:45:36 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 12T 0→1 | 2G C |

| | | | | | |
|---------------------|----|---|---|---|------|
| 2019/08/28 05:50:24 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41450] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:50:43 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[] 窗[41452] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 05:54:00 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:55:20 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:55:27 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:55:51 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+971 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:56:23 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:56:34 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km58+605 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:56:37 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:56:38 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:56:44 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:56:45 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:56:45 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording home DK 1R 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 05:56:45 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | |
| 2019/08/28 05:56:53 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:56:55 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:56:55 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A2T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:57:08 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:57:39 | 表示 | 佳 | 冬 | route locking area A 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:57:57 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:58:12 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km58+605 1→0 | 3G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 | |
|---------------------|------|----|----|---|------|
| 2019/08/28 05:58:13 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+971 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:58:30 | 手動控制 | 佳 | 冬 | signal route home signal 1R A 2 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R 0→1 | 1G C |
| | | | | route locking area A 0→1 | |

| | | | | | |
|---------------------|----|---|---|---|------|
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording home DK 1F 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:58:43 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | |
| 2019/08/28 06:01:57 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:02:51 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:02:52 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:16 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+971 C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:34 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:45 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:46 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km58+605 C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:47 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T C→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:03:47 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:48 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:03:48 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording home DK 1F 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:03:56 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | |
| 2019/08/28 06:03:57 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:59 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A 1→0 | 2G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|----|---|------|
| 2019/08/28 06:21:35 | 列車 | 佳冬 | 車次[3503] 窗[41439] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:21:58 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:22:35 | 表示 | 佳冬 | signal line current received area B 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:22:35 | 表示 | 佳冬 | block signal s(u) 59-1U 0→1 | 4G C |
| | | | block signal s(u) 61-2U 0→1 | |
| | | | block signal s(d) 59-3D 1→0 | |
| | | | block signal s(d) 61-2D 1→0 | |
| 2019/08/28 06:22:54 | 手動控制 | 佳冬 | signal route home signal 2L B 2 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:23:03 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 2L 0→1 | 1G C |
| | | | route locking area B 0→1 | |
| 2019/08/28 06:23:19 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41452] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:23:23 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41440] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:23:33 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+226 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:23:47 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:24:11 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41452] 色[A] 方向[R1] 延誤[06:24:12] | |
| 2019/08/28 06:24:59 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:09 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:19 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:28 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 1R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:25:28 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:25:29 | 列車 | 佳冬 | 車次[3503] 窗[41439] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:21:24] | |
| 2019/08/28 06:25:31 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:33 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:25:33 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:58 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:26:27 | 表示 | 佳冬 | route locking area A 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:26:35 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+226 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:26:45 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41452] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:26:45 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41450] 色[A] 方向[R1] 延誤[06:24:12] | |
| 2019/08/28 06:27:20 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km51+013 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:27:31 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km50+712 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:27:59 | 手動控制 | 佳冬 | signal route start signal passing train 1LA 2 A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:28:08 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch reverse 11R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:28:10 | 表示 | 佳冬 | signal line current received area A 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:28:12 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch normal 11N 0→1 | 1G C |
| | | | route locking area A 0→1 | |
| 2019/08/28 06:33:32 | 表示 | 佳冬 | signal aspect for recording home DK 2L 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:33:34 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41450] 色[A] 方向[C] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:33:34 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41440] 色[A] 方向[R1] 延誤[C6 24:12] | |
| 2019/08/28 06:33:39 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied track track circuit 1RA T 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:33:40 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41440] 色[A] 方向[R1] 延誤[C6 25:41] | |
| 2019/08/28 06:33:50 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit B 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:33:50 | 表示 | 佳冬 | line track se BIT 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:33:50 | 表示 | 佳冬 | block signal s(u) 59-1U 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:33:52 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 12-11 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:33:53 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+971 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:34:02 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 12T 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:34:03 | 表示 | 佳冬 | route locking area B 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:34:06 | 自動控制 | 佳冬 | signal route start signal passing train 2RB B 1 E C→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:34:14 | 表示 | 佳冬 | block signal s(u) 59-1U 1→0 | 4G C |
| | | | block signal s(u) 61-2U 1→0 | |
| | | | block signal s(d) 59-3D 0→1 | |
| | | | block signal s(d) 61-2D 0→1 | |
| 2019/08/28 06:34:15 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch normal 14N 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:34:15 | 表示 | 佳冬 | signal line current received area B 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:34:20 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch reverse 14R 0→1 | 1G C |
| | | | route locking area B 0→1 | |
| 2019/08/28 06:34:21 | 表示 | 佳冬 | signal aspect start signal 2RB 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:34:24 | 列車 | 佳冬 | 車次[3503] 窗[41450] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:35:14 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41440] 色[A] 方向[R1] 延誤[C6 33:41] | |
| 2019/08/28 06:35:22 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+971 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:35:27 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 12T 0→1 | 2G C |
| | | | track circuit occupied track track circuit 1RBT 0→1 | |
| 2019/08/28 06:35:28 | 表示 | 佳冬 | signal aspect start signal 2RB 0→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:35:28 | 列車 | 佳冬 | 車次[3503] 窗[41439] 色[A] 方向[L1] 延誤[C6 33 29] | |

| | | | | | | |
|---------------------|------|---|---|---|-----|------|
| 2019/08/28 05:18:04 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:18:45 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:20:10 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A | 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:21:16 | 手動控制 | 佳 | 冬 | signal route home signal 1R A 2 | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | signal route start signal passing train 2RA B 2 B C | →1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | route locking area A | 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | block signal s(u) 59-1U | 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | block signal s(u) 61-2U | 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | block signal s(d) 59-3D | 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:21:24 | 表示 | 佳 | 冬 | block signal s(d) 61-2D | 0→1 | 4G C |

| | | | | | | |
|---------------------|------|---|---|---|-----|------|
| 2019/08/28 05:46:21 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:46:24 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41439] 色[R] 方向[C] 延誤[ff:ff:ff] | | |
| 2019/08/28 05:46:27 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:31 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km60+712 | 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:32 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B3T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:33 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B4T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:33 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B6T | 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:46:33 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[] 窗[41450] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | | |
| 2019/08/28 05:46:33 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3042A] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:45:39] | | |
| 2019/08/28 05:46:34 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km58+977 | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:43 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km61+013 | 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:46 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B5T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:58 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B7T | 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 05:46:58 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B8T | 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:47:00 | 手動控制 | 佳 | 冬 | signal route cancellation signal area A | 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 05:47:00 | 信號手動 | 佳 | 冬 | signal route home signal 1R A 2 | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:47:08 | 表示 | 佳 | 冬 | signal route home signal 1R A 1 | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:47:08 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R | 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:47:09 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect signals area to stop A | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:47:09 | 表示 | 佳 | 冬 | route locking area A | 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 05:47:11 | 表示 | 佳 | 冬 | line track se B6T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:47:11 | 手動控制 | 佳 | 冬 | signal route start signal passing train 2RA B 2 B 0 | →1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:47:11 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[] 窗[41439] 色[A] 方向[C] 延誤[ff:ff:ff] | | |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 | | |
|---------------------|------|----|----|---|-----|------|
| 2019/08/28 05:58:13 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+971 | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 05:58:30 | 手動控制 | 佳 | 冬 | signal route home signal 1R A 2 | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R | 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳 | 冬 | route locking area A | 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording home DK 1E | 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:58:43 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | | |
| 2019/08/28 06:01:57 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A | 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:02:51 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+226 | C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:02:52 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T | 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:16 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km57+971 | C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:34 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T | 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:45 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A2T | 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:46 | 表示 | 佳 | 冬 | highway crossing monitoring name km58+605 | C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:47 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T | C→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:03:47 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A4T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:48 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect home signal 1R | 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:03:48 | 表示 | 佳 | 冬 | signal aspect for recording home DK 1E | 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:03:56 | 列車 | 佳 | 冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | | |
| 2019/08/28 06:03:57 | 表示 | 佳 | 冬 | line track ne A3T | 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:59 | 表示 | 佳 | 冬 | track circuit occupied line track circuit A | 1→0 | 2G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|----|--|------|
| 2019/08/28 05:58:13 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+971 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 05:58:30 | 手動控制 | 佳冬 | signal route home signal 1R A 2 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 1R 0→1 route locking area A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 05:58:38 | 表示 | 佳冬 | signal aspect for recording home DK 1F 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 05:58:43 | 列車 | 佳冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | |
| 2019/08/28 06:01:57 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:02:51 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+226 C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:02:52 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:16 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+971 C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:34 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:45 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:46 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km58+605 C→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:47 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T C→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:03:47 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:48 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 1R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:03:48 | 表示 | 佳冬 | signal aspect for recording home DK 1F 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:03:56 | 列車 | 佳冬 | 車次[3501] 窗[41440] 色[A] 方向[L1] 延誤[05:53:37] | |
| 2019/08/28 06:03:57 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:03:59 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 1→0 | 2G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|----|--|------|
| 2019/08/28 06:16:13 | 列車 | 佳冬 | 車次[333] 窗[41451] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:11:11] | |
| 2019/08/28 06:16:13 | 列車 | 佳冬 | 車次[3501] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:05:08] | |
| 2019/08/28 06:16:18 | 表示 | 佳冬 | | 4G C |
| 2019/08/28 06:16:31 | 表示 | 佳冬 | | 3G C |
| 2019/08/28 06:16:32 | 表示 | 佳冬 | line track se B8T 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:16:49 | 表示 | 佳冬 | line track se B6T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:16:51 | 表示 | 佳冬 | line track se B7T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:16:53 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km59+955 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:17:15 | 列車 | 佳冬 | 車次[333] 窗[41451] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:11:11] | |
| 2019/08/28 06:17:15 | 列車 | 佳冬 | 車次[3501] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:05:08] | |
| 2019/08/28 06:17:20 | 表示 | 佳冬 | line track se B9T 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:17:21 | 表示 | 佳冬 | line track se B10T 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:17:37 | 表示 | 佳冬 | line track se B8T 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:17:38 | 表示 | 佳冬 | line track se B9T 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:17:39 | 表示 | 佳冬 | | 5G C |
| 2019/08/28 06:17:39 | 列車 | 佳冬 | 車次[333] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:11:11] | |
| 2019/08/28 06:17:39 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41451] 色[A] 方向[0] 延誤[ff ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:17:40 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km60+712 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:17:40 | 表示 | 佳冬 | line track se B12T 0→1 | 5G C |
| 2019/08/28 06:17:56 | 表示 | 佳冬 | line track se B10T 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:17:57 | 表示 | 佳冬 | block signal s(d) 61-2D 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:17:57 | 表示 | 佳冬 | line track se B11T 1→0 | 5G C |
| 2019/08/28 06:17:59 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km61+013 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:18:14 | 表示 | 佳冬 | | 2G C |
| 2019/08/28 06:18:14 | 表示 | 佳冬 | block signal s(d) 59-3D 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:18:14 | 表示 | 佳冬 | line track se B12T 1→0 | 5G C |
| 2019/08/28 06:18:15 | 列車 | 佳冬 | 車次[333] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:11:11] | |
| 2019/08/28 06:19:16 | 列車 | 佳冬 | 車次[333] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:11:11] | |
| 2019/08/28 06:20:08 | 表示 | 佳冬 | block signal s(d) 61-2D 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:20:15 | 列車 | 佳冬 | 車次[333] 窗[41452] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:11:11] | |
| 2019/08/28 06:20:52 | 手動控制 | 佳冬 | signal route cancellation signal area A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:20:52 | 信號手動 | 佳冬 | signal route home signal 1R A 2 0→1 signal route home signal 1R A 1 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:20:59 | 表示 | 佳冬 | | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:00 | 表示 | 佳冬 | route locking area A 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:03 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41440] 色[A] 方向[C] 延誤[ff ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:21:06 | 表示 | 佳冬 | signal aspect signals area to stop A 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:12 | 信號自動 | 佳冬 | signal route home signal 1R A 2 0→1 signal route home signal 1R A 1 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:13 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41452] 色[A] 方向[C] 延誤[ff ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:21:17 | 手動控制 | 佳冬 | signal route home signal 1R A 1 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:26 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch normal 11N 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:31 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch reverse 11R 3→1 route locking area A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:21:31 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 1R 0→1 | 1G C |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|----|---|------|
| 2019/08/28 06:21:35 | 列車 | 佳冬 | 車次[3503] 窗[41439] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:21:58 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:22:35 | 表示 | 佳冬 | signal line current received area B 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:22:35 | 表示 | 佳冬 | block signal s(u) 59-1U 0→1 | 4G C |
| | | | block signal s(u) 61-2U 0→1 | |
| | | | block signal s(d) 59-3D 1→0 | |
| | | | block signal s(d) 61-2D 1→0 | |
| 2019/08/28 06:22:54 | 手動控制 | 佳冬 | signal route home signal 2L B 2 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:23:03 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 2L 0→1 | 1G C |
| | | | route locking area B 0→1 | |
| 2019/08/28 06:23:19 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41452] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:23:23 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41440] 色[R] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:23:33 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+22E 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:23:47 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:24:11 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41452] 色[A] 方向[R1] 延誤[06:24:12] | |
| 2019/08/28 06:24:59 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:09 | 表示 | 佳冬 | line track ne A4T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:19 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:28 | 表示 | 佳冬 | signal aspect home signal 1R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:25:28 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:25:29 | 列車 | 佳冬 | 車次[3503] 窗[41439] 色[A] 方向[L1] 延誤[06:21:24] | |
| 2019/08/28 06:25:31 | 表示 | 佳冬 | line track ne A3T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:33 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied line track circuit A 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:25:33 | 表示 | 佳冬 | line track ne A2T 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:25:58 | 表示 | 佳冬 | track circuit occupied switch track circuit 11T 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:26:27 | 表示 | 佳冬 | route locking area A 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:26:35 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km57+22E 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:26:45 | 列車 | 佳冬 | 車次[] 窗[41452] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:26:45 | 列車 | 佳冬 | 車次[3042] 窗[41450] 色[A] 方向[R1] 延誤[06:24:12] | |
| 2019/08/28 06:27:20 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km51+013 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:27:31 | 表示 | 佳冬 | highway crossing monitoring name km50+712 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:27:59 | 手動控制 | 佳冬 | signal route start signal passing train 1LA A 2 A 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:28:08 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch reverse 11R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:28:10 | 表示 | 佳冬 | signal line current received area A 0→1 | 3G C |
| 2019/08/28 06:28:12 | 表示 | 佳冬 | switch machine switch normal 11N 0→1 | 1G C |
| | | | route locking area A 0→1 | |

| 時刻 | 資訊名稱 | 站名 | 情報 | 電碼 |
|---------------------|------|-----|---|------|
| 2019/08/28 06:41:10 | 表示 | 佳 冬 | | 2G C |
| 2019/08/28 06:41:10 | 表示 | 佳 冬 | | 4G C |
| 2019/08/28 06:41:10 | 表示 | 佳 冬 | | 5G C |
| 2019/08/28 06:42:58 | 表示 | 佳 冬 | block signal s(d) 61-2D 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:44:20 | 列車 | 佳 冬 | 車次[] 窗[41452] 色[A] 方向[0] 延誤[ff:ff:ff] | |
| 2019/08/28 06:46:10 | 表示 | 佳 冬 | | 3G C |
| 2019/08/28 06:46:10 | 表示 | 佳 冬 | block signal s(u) 59-1U 0→1 | 4G C |
| | | | block signal s(u) 61-2U 0→1 | |
| | | | block signal s(d) 59-3D 1→0 | |
| | | | block signal s(d) 61-2D 1→0 | |
| 2019/08/28 06:51:09 | 手動控制 | 佳 冬 | signal route start signal passing train 1LA A 2 A 0→1 | 1G C |
| | | | signal route home signal 2L B 2 C→1 | |
| 2019/08/28 06:51:17 | 表示 | 佳 冬 | | 1G C |
| 2019/08/28 06:51:18 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect start signal 1LB C→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:51:18 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect for recording start DK 1L 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:51:19 | 表示 | 佳 冬 | switch machine switch reverse 14R 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:51:24 | 表示 | 佳 冬 | switch machine switch normal 14N C→1 | 1G C |
| | | | route locking area B 0→1 | |
| 2019/08/28 06:51:25 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect home signal 2L 0→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:51:25 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect for recording home CK 2L 0→1 | 4G C |
| 2019/08/28 06:52:42 | 表示 | 佳 冬 | track circuit occupied track track circuit 1RBT 1→0 | 2G C |
| 2019/08/28 06:53:01 | 手動控制 | 佳 冬 | signal route cancellation signal area B 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:53:01 | 信號手動 | 佳 冬 | signal route home signal 2L B 2 C→1 | 1G C |
| | | | signal route home signal 2L B 1 C→1 | |
| 2019/08/28 06:53:09 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect home signal 2L 1→0 | 1G C |
| | | | signal aspect signals area to stop B C→1 | |
| 2019/08/28 06:53:09 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect for recording home CK 2L 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:53:10 | 表示 | 佳 冬 | route locking area B 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:53:16 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect signals area to stop B 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:53:19 | 手動控制 | 佳 冬 | signal route cancellation signal area A 0→1 | 2G C |
| 2019/08/28 06:53:19 | 信號手動 | 佳 冬 | signal route start signal passing train 1LA A 2 A 0→1 | 1G C |
| | | | signal route start signal stop train 1LA A 2 A 0→1 | |
| 2019/08/28 06:53:27 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect start signal 1LB 1→0 | 1G C |
| | | | signal aspect signals area to stop A C→1 | |
| 2019/08/28 06:53:27 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect for recording start DK 1L 1→0 | 4G C |
| 2019/08/28 06:54:26 | 信號自動 | 佳 冬 | signal route home signal 2L B 2 C→1 | 1G C |
| | | | signal route home signal 2L B 1 C→1 | |
| 2019/08/28 06:54:27 | 表示 | 佳 冬 | signal aspect signals area to stop A 1→0 | 1G C |
| | | | route locking area A 1→0 | |
| 2019/08/28 06:54:31 | 手動控制 | 佳 冬 | signal route home signal 2L B 1 C→1 | 1G C |
| 2019/08/28 06:54:37 | 信號自動 | 佳 冬 | signal route start signal passing train 1LA A 2 A 0→1 | 1G C |
| | | | signal route start signal stop train 1LA A 2 A 0→1 | |
| 2019/08/28 06:54:41 | 表示 | 佳 冬 | switch machine switch normal 14N 1→0 | 1G C |
| 2019/08/28 06:54:41 | 表示 | 佳 冬 | signal line current received area A 1→0 | 3G C |
| 2019/08/28 06:54:46 | 表示 | 佳 冬 | switch machine switch reverse 14R C→1 | 1G C |

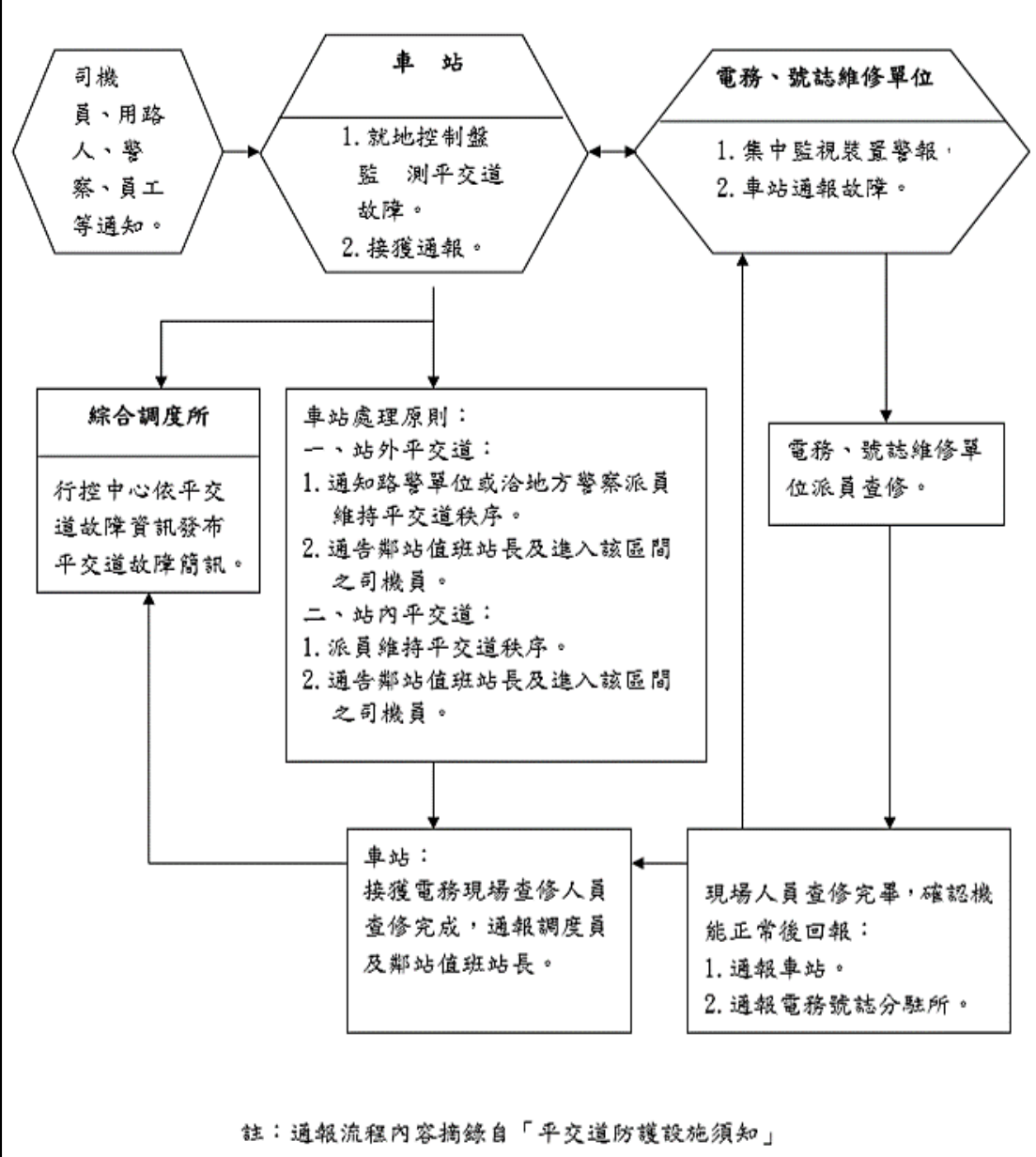
附錄 5 神通公司計軸器紀錄資料

| | |
|---|-------------------------|
| 04:47:31.793 ZP2070 as 1RAT section occupied, 12 axles train 1RAT 佔用，計軸器 2070, 12 軸列車 | |
| Daily service time:營運時間 | |
| Commuter 3504 heading north | 列車 3504 向北行駛 |
| 05:18:18.690 ZP1067 been traversing | 計軸器 1067 被通過 |
| 05:18:18.694 ZP2066 been traversing | 計軸器 2066 被通過 |
| 05:18:19.657 ZP2066 report Track Section Error E.17 on 1RBT 計軸器 2066 報告 1RBT 軌道區段錯誤(E17) | |
| 05:18:19.739 ZP2066 report Error of received 2nd FMA section output Error 計軸器 2066 報告收到第二個軌道區段輸出錯誤 | |
| 05:20:10.989 – 05:20:11.550 ZP2066 and ZP2070 to be direct reset of FMA 1RBT and 1RAT through IO-EXB input terminal. FMA 1RBT cleared and normal, passed axle 0. 計軸器 2066 and 計軸器 2070 經由(輸出/入電路板)輸入端被直接重置，1RBT 被清空(空閒)恢復正常，軸數為 0 | |
| Express DMU Passing for south | 列車向南通過 |
| 05:47:01.722 ZP1070 as 1RAT occupied | 計軸器 1070 1RAT 佔用 |
| 05:47:02.006 ZP1067 last traversing | 計軸器 1067 最後一次通過 |
| 05:47:07.372 ZP2066 as 1RBT occupied | 計軸器 2066 1RBT 佔用 |
| 05:47:08.172 ZP2066 last traversing | 計軸器 2066 最後一次通過 |
| 05:47:19.294 ZP2070 reported Error of Track Section Error E.17 on 1RAT 計軸器 2070 報告 1RAT 軌道區段錯誤(E17) | |
| 05:47:24.494 ZP2070 reported Error of received 1st FMA section output Error 計軸器 2070 報告收到第一個軌道區段輸出錯誤 | |
| 05:48:27.207 – 05:48:28.090 ZP2066 and ZP2070 to be direct reset of FMA 1RBT and 1RAT through IO-EXB input terminal. FMA 1RAT cleared and normal, passed axle 0. 計軸器 2066 and 計軸器 2070 經由(輸出/入電路板)輸入端被直接重置，1RAT 被清空(空閒)恢復正常，軸數為 0 | |
| Commuter train 3501 heading south & afterward Express DMU 333 approaching 列車 3501 向南行駛、隨後 DMU 333 列車接近中 | |
| 05:57:11.142 ZP1062 A4T occupied, axle passed 30. | 計軸器 1062 A4T 佔用，軸數顯示 30 |
| 05:57:11.042 ZP2062 A4T occupied, axle passed 30. | 計軸器 2062 A4T 佔用，軸數顯示 30 |
| 05:58:37.023 ZP1070 as 1RAT occupied | 計軸器 1070 1RAT 佔用 |
| 05:58:37.473 ZP1067 last traversing | 計軸器 1067 最後一次通過 |
| 05:58:40.358 ZP2066 as 1RBT occupied | 計軸器 2066 1RBT 佔用 |

附錄 6 第 3 種平交道故障通報流程圖

交通部臺灣鐵路管理局運轉規章(上冊)
9-平交道防護設施須知

第 3 種平交道故障通報流程圖



附錄 7 鐵路切換施工標準作業程序

| 交通部鐵道局 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------|------------------------------|----|-------|----|----|----|----|-----------|--|-------|------------------------------|------------|-----|--------|---------|
| 文件編號 | RBH-2-C52 | 頁次 | 1/2 | 核准 | 局長 | | | | | | | | | | | | |
| 文件名稱 | 鐵路切換施工標準作業程序 | 版次-日期 | 0-20190102 | 製作 | 機電技術組 | | | | | | | | | | | | |
| <p>一、目的</p> <p>明訂工程處辦理切換施工作業依據，以確保切換工作順利，並維持現行鐵路正常營運及行車安全。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>二、權責</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>主辦</th> <th>主管</th> <th>核准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>切換施工作業管控表</td> <td></td> <td>機電技術組</td> <td>總工程司 (涉及外單位協商由 副局長核准)*</td> </tr> <tr> <td>年度切換施工作業計畫</td> <td>工程處</td> <td>運務相關單位</td> <td>處長或其授權人</td> </tr> </tbody> </table> <p>*依本局分層負責明細表訂定</p> | | | | | | 項目 | 主辦 | 主管 | 核准 | 切換施工作業管控表 | | 機電技術組 | 總工程司 (涉及外單位協商由 副局長核准)* | 年度切換施工作業計畫 | 工程處 | 運務相關單位 | 處長或其授權人 |
| 項目 | 主辦 | 主管 | 核准 | | | | | | | | | | | | | | |
| 切換施工作業管控表 | | 機電技術組 | 總工程司 (涉及外單位協商由 副局長核准)* | | | | | | | | | | | | | | |
| 年度切換施工作業計畫 | 工程處 | 運務相關單位 | 處長或其授權人 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>三、作業</p> <p>1.擬訂及提送下年度切換施工作業管控表</p> <p>(1)工程處應審視轄管工程進度，並邀集轄區各承包商/監造單位/工務段/工程隊等單位研訂<u>年度切換施工作業計畫</u>，於每年 11 月初前提送下年度<u>切換施工作業管控表(RBH-2-C52-01)</u>至本局機電技術組，俟彙整並經開會研討後，俾據以執行及控管。若涉及重大運轉條件變更(如可能造成臺鐵局停駛、改點或截短行駛等狀況者)，工程處應提前就施工構想提兩局協商因應。</p> <p>(2)前項<u>切換施工作業管控表(RBH-2-C52-01)</u>不含車站站體(月台)改善及路線撥道、起(降)道等工程。</p> <p>(3)如有需工程人力機具借調之需求，依 <u>RBH-2-C14 工程業務支援作業程序</u>辦理。</p> <p>2.提送切換施工作業計畫</p> <p>工程處應提送<u>年度切換施工作業計畫</u>並於下列規定之期限前，提出<u>切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02)</u>(含軌道、電力、號誌、試運轉施工時間帶，施工人員編組，及軌道車輛調度計畫等)，並訂期向臺鐵局簡報說明。</p> <p>(1)永久軌或重大工程：10 個月前。</p> <p>(2)可能造成臺鐵局停駛、改點或截短行駛：6 個月前。</p> <p>(3)臨時軌：4 個月前。</p> <p>3.提送臺鐵局審核作業</p> <p>(1)切換施工若需臺鐵列車調整時刻(停駛、改點或截短行駛)，工程處應於切換日 6 個月前洽臺鐵局協商。如臺鐵局無法辦理時，工程處應配合調整<u>切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02)</u>或邀集相關單位開會研商解決方案。</p> <p>(2)工程處於預定切換日期 2 個月前，將<u>切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02)</u>送請臺鐵局審查，並視需要向臺鐵局簡報，確認施工方式、路線封鎖斷電時間、切換前檢查方式。如須辦理工程聯合檢查時，應依<u>臺鐵局新建(含改建)工程聯合檢查作業要點</u>規定辦理。</p> <p>(3)施工封鎖斷電時段超過 5 小時(含)以上，應提報臺鐵局「重大工程審查小組」審核。如在兩局會議中已決議者，得免辦理。</p> <p>4.工程處檢查作業</p> <p>工程處相關單位依<u>RBH-2-C51-工程履勘前置作業自行檢查作業程序</u>辦理工程分組檢查作業。</p> <p>5.切換行政作業</p> <p>(1)機電技術組視切換施工作業規模與需求，邀集局內相關組室於切換前至現地辦理切換前督導作業。</p> <p>(2)切換施工期間，工程處應配合臺鐵局駐地運務段規劃列車停駛區間之公路車輛旅客接駁(含費用支應)相關作業。</p> <p>(3)工程處統籌簽辦切換作業相關人員(含臺鐵局)差旅、夜間加班及補休事宜。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

交通部鐵道局

| | | | | | |
|------|--------------|-------|------------|----|-------|
| 文件編號 | RBH-2-C52 | 頁次 | 2/2 | 核准 | 局長 |
| 文件名稱 | 鐵路切換施工標準作業程序 | 版次-日期 | 0-20190102 | 製作 | 機電技術組 |

(4)工程處應指派秘書單位支援切換施工作業後勤相關行政工作，負責指揮中心之桌椅佈置，提供切換作業相關單位、人員之餐點及茶水，並配送至指定地點；另統籌指揮公務車輛派遣。

6. 切換期間管制作業

- (1)工程處相關單位依施工權責及**切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02)**，辦理各轄管施工作業。作業事宜得參考**附件-切換施工作業基本原則**、**附件-切換施工作業流程**。
- (2)切換施工期間工程處應派員負責封鎖區間平交道防護作業。
- (3)申請路線封鎖斷電手續，由工程處指派專人辦理。
- (4)切換施工前，工程處應視現場實際需要，指派高階主管拜訪施工地點相關里村長，對夜間切換施工造成擾民及不便情境等詳加說明，並請協助宣導。
- (5)指揮中心設總指揮，發布施工許可證(外)命令，管控及記錄切換施工全盤作業，並做適當之應變處置。幕僚作業由工程處運務單位辦理，協助總指揮掌控施工狀況與進度。
- (6)路線切換施工作業完成，工程處應派員會同臺鐵局辦理試運轉。

四、相關法規：

1. 臺鐵局新建(含改建)工程聯合檢查作業要點

| 流程圖 | 使用表單 |
|---|---|
| <pre> graph TD A[1. 擬訂及提送年度切換施工作業計畫 C52-01/C52-02/通 1] --> B[2. 提送臺鐵局審查 C52-02] B --> C[3. 工程處檢查作業] C --> D[4. 切換行政作業] D --> E[5. 切換期間管制作業 C52-03/外 1] </pre> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 切換施工作業管控表(RBH-2-C52-01) 2. 切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02) 3. 切換進度管制紀錄表(RBH-2-C52-03) 4. 施工許可證(外 1) 5. 年度切換施工作業計畫(通 1) |

修訂履歷

| 版本 | 修訂內容 |
|------------|---------------|
| 0-20190102 | 鐵道局品質文件 0 版發行 |

附錄 8 臺灣鐵路管理局電報

| 臺灣鐵路管理局電報 | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---|--|--|
| 款 | 日期 | 時間 | 封鎖路線 | 電車線斷電 | 備註 |
| (六) | 8月 1至31日 | 01:00 至 04:10 | 1. 西勢=潮州間東、西正線。 2. 潮州站全站。 3. 潮州=潮州基地間東、西正線。 4. 潮州=南州間路線。 | 1. 西勢=潮州間東、西正線。 2. 潮州站全站。 3. 潮州=潮州基地間東、西正線。 4. 潮州=潮州變電站間路線。 | 1. 即利用(149)=(3128)、(3042A)次列車空間施工。 2. 西勢、潮州、南州站各改為就地控制。 3. 本款潮州站全站斷電作業須與電力調配室、潮州基地確認後方可辦理。 4. 潮州基地禁行電力列車。 |
| (七) | 8月 1至31日 各跨次日 | 23:55 至 05:00 | 1. 潮州=南州間路線。 2. 南州站全站。 3. 南州=林邊間路線。 4. 林邊站全站。 5. 林邊=佳冬間路線。 6. 佳冬站全站。 7. 佳冬=枋寮間路線。 8. 枋寮站全站。 9. 枋寮=加祿間路線。 | 潮州=潮州變電站間路線(斷電時間:01:00至04:10)。 | 1. 利用(3543)=(3504)、(3508A)次列車空間施工。 2. 潮州、南州、林邊、佳冬、枋寮、加祿站各改為就地控制。 |
| (八) | 8月 1至31日 各跨次日 | 23:30 至 06:00 | 1. 枋寮=加祿間路線。 2. 加祿站全站。 3. 加祿=枋野間路線。 4. 枋野站全站。 5. 枋野=中央號誌站間路線。 6. 中央號誌站全站。 7. 中央號誌站=古莊間東、西正線。 8. 古莊站全站。 9. 古莊=大武間路線。 | / | 1. 利用(327)=(333)次列車空間施工。 2. 枋寮、加祿、枋野、中央號誌站、古莊、大武站各改為就地控制。 3. 中央號誌站=大武間由南工處、東工處共同協商施工事宜、順序後,方可進場共同施工。 |
| 二、指定事項: | | | | | |
| (一)施工負責人: | | | | | |
| 1. 新左營=高雄 | | | | | |
| 2. 高雄站 | | | | | |
| 3. 鳳山=九曲堂 | | | | | |
| 4. 九曲堂=潮州 | | | | | |
| 5. 潮州=枋寮 | | | | | |
| 6. 枋寮=古莊 | | | | | |
| (二)本案辦法一各款由鐵工局與高雄工務段、電務段、台南電力段共同施工,並統由鐵道局擔任總指揮辦理路線封鎖、解除及電車線斷電、復電手續。 | | | | | |
| (三)鐵道局因故取消施工時,得由共同施工之單位協商,共同指定一負責人向車站統籌辦理電車線斷電之申請、路線封鎖、解除事宜。 | | | | | |
| (四)本案負責人發現無法於預定封鎖時間內完成施工時,應於發現當下立即通報兩端站及 | | | | | |

附錄 9 號誌工程隊自辦臺鐵號誌工程作業程序

| 文件編號 | RBH-2-C22 | 頁次 | 1/5 | 核准 | 局長 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------|------------|----|-------|----|----|----|----|------|-------|-----|-----|----|-------|-------|------|-------|-------|
| 文件名稱 | 臺鐵號誌工程作業程序 | 版次-日期 | 0-20190102 | 製作 | 機電技術組 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>一、目的</p> <p>明訂號誌工程隊自辦臺鐵號誌工程作業程序，做為自辦設計、設備製造、施工、檢查及測試作業之依據，以確保鐵路行車安全。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>二、權責</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>主辦</th> <th>審查</th> <th>主管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>自辦設計</td> <td>號誌工程隊</td> <td>工程處</td> <td rowspan="3">工程處</td> </tr> <tr> <td>施工</td> <td>號誌工程隊</td> <td>號誌工程隊</td> </tr> <tr> <td>測試作業</td> <td>號誌工程隊</td> <td>號誌工程隊</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 項目 | 主辦 | 審查 | 主管 | 自辦設計 | 號誌工程隊 | 工程處 | 工程處 | 施工 | 號誌工程隊 | 號誌工程隊 | 測試作業 | 號誌工程隊 | 號誌工程隊 |
| 項目 | 主辦 | 審查 | 主管 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 自辦設計 | 號誌工程隊 | 工程處 | 工程處 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施工 | 號誌工程隊 | 號誌工程隊 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 測試作業 | 號誌工程隊 | 號誌工程隊 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>三、程序</p> <p>1. 自辦設計作業</p> <p>(1) 依據<u>軌道定線圖</u>繪製<u>軌道佈置圖</u>及<u>聯動圖表</u>。</p> <p>(2) <u>軌道佈置圖</u>及<u>聯動圖表</u>經臺鐵局審查同意，據以設計<u>電路圖</u>。</p> <p>(3) 依據<u>軌道佈置圖</u>及<u>電路圖</u>編制<u>工程預算書</u>。</p> <p>(4) 依據核准之<u>工程預算書</u>提出工程規範，作為請購設備之依據。</p> <p>(5) 配合土建施工時程，協調鋪軌、電車線工程，研擬<u>切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02)</u>。</p> <p>2. 號誌設備製造作業</p> <p>(1) 會同設備製造商執行中間檢查。</p> <p>(2) 會同設備製造商執行出廠前檢查(監驗)。</p> <p>(3) 設備運抵交貨地點之驗收檢查。</p> <p>3. 現場安裝配線作業</p> <p>(1) 會同土建承商、查核預埋管、主電纜槽位置及土建預留開孔尺寸是否正確。</p> <p>(2) 配合鋪軌工程施工進度，施作相關軌道電路、電動轉轍器、號誌機等設備。</p> <p>(3) 依據核准<u>施工圖(外)</u>安裝設備及配線，如遇施工障礙，隨即協調修正<u>電路圖</u>。</p> <p>(4) 按日填報<u>工作日誌(外)</u>及提送詳細<u>施工進度表(外)</u>。</p> <p>(5) 督促承商按日填報<u>施工日報表(外)</u>及提送詳細<u>施工進度表(外)</u>，含完成工程數量。</p> <p>(6) 會同臺鐵局現場會勘，決定各號誌機設備位置。</p> <p>(7) 督促承商依預定時程安裝設備，並協助承商解決施工遭遇之困難。</p> <p>(8) 依<u>契約書</u>及<u>RBH-2-C41-工程估驗程序</u>規定辦理工程款計價作業。</p> <p>(9) 必要時，依<u>RBH-2-C42-工程契約變更程序</u>規定辦理工程變更設計作業。</p> <p>(10) 督促承商提送<u>訓練計畫(外)</u>，辦理訓練活動並保留<u>訓練紀錄(外)</u>。</p> <p>4. 切換前檢查及測試</p> <p>(1) 號誌機</p> <p><1>量測各色燈變壓器之端電壓，確認在合格範圍內。</p> <p><2>量測號誌機之淨空是否符合建築界限要求。</p> <p><3>確認號誌機之焦點位置已調整妥當。</p> <p><4>確認號誌機結構、機柱、梯架及基座與電車線回流接地系統保持完整連接。</p> <p>(2) 電動轉轍器</p> <p><1>尖軌與基軌間，在裝置鎖桿之位置，插入 5 毫米厚鐵片時，轉轍器定位或反位，應不能鎖住。</p> <p><2>量測其絕緣電阻、端電壓、起動電流、滑動電流及動作時間。</p> <p><3>確認轉轍器外殼與電車線回流接地系統保持完整連接。</p> <p>(3) 軌道電路</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|------|------------|-------|------------|----|-------|
| 文件編號 | RBH-2-C22 | 頁次 | 2/5 | 核准 | 局長 |
| 文件名稱 | 臺鐵號誌工程作業程序 | 版次-日期 | 0-20190102 | 製作 | 機電技術組 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p><1>檢查其極性，在絕緣接頭兩端，應保持不同極性。</p> <p><2>量測送電端及受電端之電壓。</p> <p><3>調整送電端限流電阻，使繼電器端電壓調整至規定值。</p> <p><4>量測軌道短路靈敏度在在 0.3Ω 以上。</p> <p><5>量測蓄電池之端電壓、放電電流。</p> <p>(4)電源裝置</p> <p><1>檢查與校正三用電表。</p> <p><2>量測市電電壓。</p> <p><3>量測充電機之充電電流、直流輸出電壓值。</p> <p><4>量測變流器之輸出電壓值。</p> <p><5>量測蓄電池之端電壓、充電流。</p> <p>(5)號誌電纜</p> <p><1>檢查每條線端，應用絕緣質料之標籤，標出其在電路圖內之線號。</p> <p><2>站場地下電纜，應以線槽保護。</p> <p><3>電纜心線接入端子台前應先量測各心線之絕緣電阻。</p> <p>(6)計軸器裝置</p> <p><1>站內量測中央計算單元(ACE)工作電壓。</p> <p><2>站內查核應用軟體程式設計內容是否和軌道佈置圖相符。</p> <p><3>站內計軸頭調整及量測。</p> <p><4>站間量測電子單元(EU)工作電壓。</p> <p><5>站間計軸頭調整及量測。</p> <p>(7)平交道防護裝置</p> <p><1>檢測警報機柱閃光燈之方位，應使接近平交道之任一機動車道路，能望見 2 只紅色閃燈光。</p> <p><2>檢測警報機柱閃光燈之射程，在中心線應有 300 公尺。</p> <p><3>檢測警報機柱閃光燈之最短視距，應有 45 公尺以上。</p> <p><4>量測平交道自動警報機之警報時間不得少於 30 秒，列車未通過平交道前，警告不得停止，遮斷機不得開放。</p> <p><5>量測第一種平交道接近電鈴，確認在列車到達 1 分鐘前開始警告。</p> <p><6>確認自動警報機及遮斷機之控制符合運轉條件。</p> <p><7>確認遮斷機之關閉動作，在警報動作開始後，6 至 8 秒起動。</p> <p><8>確認遮斷桿之關閉動作時間，在 6-10 秒以內，開放時間在 12 秒以內。</p> <p><9>確認直流主電源斷絕時，遮斷桿由其重力，自動關閉道路。</p> <p><10>確認平交道自動警報機或自動遮斷機發生下列故障時，其中央監視裝置應發出警告：</p> <p>a.任一警報燈應亮而不亮時。</p> <p>b.燈光應閃光而不閃光時。</p> <p>c.蓄電池電壓降至額定電壓百分之 95%以下時。</p> <p>d.自動遮斷桿應降而不降或應起而不起時間超過 1 分鐘以上時。</p> <p>e.自動警報機連續警告達 20 分鐘以上時。</p> <p><11>確認警報機柱、閃光燈、自動遮斷機與電車線回流接地系統保持完整連接。</p> <p>(8)平交道緊急告警系統(OD)</p> <p><1>測試 OD 繼電器箱內「功能測試鈕-緊急按鈕」按下後，東、西線上、下行第一、第二手動告警號訊機共計 8 座必須同時啟動，紅色燈號開始旋轉，以警示列車平交道上有障</p> | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|------|------------|-------|------------|----|-------|
| 文件編號 | RBH-2-C22 | 頁次 | 3/5 | 核准 | 局長 |
| 文件名稱 | 臺鐵號誌工程作業程序 | 版次-日期 | 0-20190102 | 製作 | 機電技術組 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>礙物，將會影響列車正常通行。</p> <p><2>上述測試步驟執行時，平交道語音喇叭必須同時啟動發出語音，警示平交道內行人、車輛儘速離開。</p> <p><3>測試 OD 繼電器箱內「功能測試鈕-恢復按鈕」按下後，上述各項告警功能均須停止，恢復正常狀態。</p> <p><4>平交道裝設之緊急按鈕開關按下時，須比照上列 1、2、3 點測試各項功能。</p> <p><5>確認 OD 繼電器箱、手動告警號訊機、緊急按鈕開關與電車線回流接地系統保持完整連接。</p> <p>(9)聯鎖裝置</p> <p><1>測試各號誌機不得形成衝突進路之進行號誌顯示。</p> <p><2>測試進行號誌以進路鎖，鎖住各有關轉轍器。</p> <p><3>確認進路有下列情事之一時，防護該進路之號誌機，應自動顯示險阻號誌：</p> <p>a.有列車、機車或車輛佔用時。</p> <p>b.轉轍器未靠密在適當方位或未鎖住時。</p> <p>c.軌道繼電器在落下位置或號誌控制電路無電源時。</p> <p>d.反位號誌已顯示進行號誌時。</p> <p><4>確認撤查鎖在列車輛佔用該撤查區段或該區段軌道繼電器無電流時，不得解鎖。</p> <p><5>確認進路鎖在防護該進路之號誌顯示險阻後，應待列車完全通過該鎖閉區段之全部或經定時解鎖後，始得解鎖。</p> <p><6>確認進路分段鎖，在防護該進路之號誌顯示險阻後，應待列車完全通過該鎖閉之預定部份後，該部份始得分段解鎖。但如軌道絕緣接頭越過臨線警衝標外方時不得解鎖。</p> <p><7>確認接近鎖已顯示進行號誌之號誌機被置於險阻顯示後，列車已進入該接近區段，應經定時解鎖作用，始得解鎖。</p> <p><8>確認定時解鎖時，符合下列規定：</p> <p>a.進站號誌進路，解鎖時間 90 秒</p> <p>b.出發號誌進路，解鎖時間 60 秒</p> <p>c.調車號誌進路，解鎖時間 30 秒</p> <p><9>測試號誌機各燈號顯示是否正確。</p> <p>(10)列車自動防護系統(ATP)</p> <p><1>靜態測試</p> <p>a.量測地上感應子之控制電源電壓值，是否在 28V 以上。</p> <p>b.量測地上感應子、CRC 碼、NID C 碼、NID BG 碼、N PIC 碼、M MOUNT 碼是否正確。</p> <p><2>動態測試—實際 ATP 測試車(柴電機車)行駛各進路，測試地上感應子功能是否正常。</p> <p>(11)號誌聯鎖裝置集中監視系統</p> <p><1>資料收集器(DGP)—號誌機燈泡斷絲是否會偵測到故障軌道電路動作落下模組是否會顯示 CASE 電源監視斷電模組是否會顯示。</p> <p><2>資料處理轉送器(RHE)—收集現場傳送回來資訊處理後將現場各訊息傳送至分駐所。</p> <p><3>集中監視器盤(CMS)—收集資料處理轉送器傳送回來訊息顯示各設備是否正常。</p> <p>(12)執行上述作業時，選擇下列適用表單紀錄檢查測試結果：</p> <p><1>號誌機裝置切換前檢查測試紀錄表(RBH-2-C22-01)</p> <p><2>號誌預告機裝置切換前檢查測試紀錄表(RBH-2-C22-02)</p> <p><3>電動轉轍器裝置測試紀錄表(RBH-2-C22-03)</p> | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|---|------------|-------|------------|----|-------|
| 文件編號 | RBH-2-C22 | 頁次 | 4/5 | 核准 | 局長 |
| 文件名稱 | 臺鐵號誌工程作業程序 | 版次-日期 | 0-20190102 | 製作 | 機電技術組 |
| <p><4>電動轉轍器裝置(瑞典JEA738145型)測試紀錄表(RBH-2-C22-04)</p> <p><5>軌道電路裝置測試紀錄表(RBH-2-C22-05)</p> <p><6>軌道電路裝置短路靈敏度測試紀錄表(RBH-4-2C22-06)</p> <p><7>三用電表使用與校正程序表(RBH-2-C22-07)</p> <p><8>號誌機機能顯示測試表(RBH-2-C22-08)</p> <p><9>號誌預告機機能顯示測試表(RBH-2-C22-09)</p> <p><10>號誌機紅燈查核、下位顯示測試表(RBH-2-C22-10)</p> <p><11>CASE 號誌設備測試紀錄表(RBH-2-C22-11)</p> <p><12>R.H.號誌設備測試紀錄表(RBH-2-C22-12)</p> <p><13>計軸器測試紀錄表(RBH-2-C22-13)</p> <p><14>繼電器室電源裝置測試紀錄表(RBH-2-C22-14)</p> <p><15>CASE 電源裝置測試紀錄表(RBH-2-C22-15)</p> <p><16>繼電器室UPS 測試紀錄表(RBH-2-C22-16)</p> <p><17>ATP 裝置切換前靜態測試紀錄表(RBH-2-C22-17)</p> <p><18>ATP 裝置切換前動態測試紀錄表(RBH-2-C22-18)</p> <p><19>CMS 設備檢查表(RBH-2-C22-19)</p> <p>5. 切換測試作業</p> <p>(1) 於切換前，向臺鐵局提出切換申請，切換施工作業計畫簡報(範)(RBH-2-C52-02)內容包含停用設備之範圍、時間及啟用設備之內容、時間，並附詳細軌道佈置圖及聯動圖表。</p> <p>(2) 設備啟用前，依據聯動圖表逐項測試各設備，確認各設備符合臺鐵局號誌裝置養護檢查作業程序後才可啟用該設備。</p> <p>6. 其他</p> <p>本作業程序所使用表單之測量項目及規格值，主辦單位得視工程實際情形，依設計成果、品質計畫書及相關技術文件予以調整。</p> <p>四、相關法規</p> <p>1. 臺鐵局號誌裝置養護檢查作業程序</p> | | | | | |

附錄 10 佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統

佳冬站第二階段切換號誌電子聯鎖系統現場設備連結會試紀錄

壹、時間:108年8月27日(星期二)晚間23時50分

貳、地點:佳冬車站行車室

參、主席:

記錄:

肆、出席人員:詳如會議簽名單

伍、主持人致詞:略

陸、會議結論:

一、12號電動轉轍器定位無法建立,請日信公司會同土建標承商(軌道系統)配合調整輔助拉桿、道岔連桿、轉轍器桿件(動作、鎖錠及查核),爾後請日信公司於軌道完成砸道工作後,再次調校轉轍器桿件動程,以確保轉轍器功能正常。

二、計軸系統未連結測試,請承商儘速完成軟體設定後擇期再試。

三、CVDU 畫面:

(一)林邊~佳冬間閉塞號誌機(55-1U、55-1D)未設置於CVDU顯示畫面,請日本信號公司修正。

(二)2L、2RC及1LA號誌機現場設置於進路右側,請日本信號公司修正CVDU圖示位置。

(三)CVDU未啟用之線形請日信公司遮蔽,以符實際運轉現況。

四、IV&V現場觀察意見:

(一)承商前置準備作業未提前完成,導致測試開始時間延誤,請監造單位須提前確認相關程序完備後,方可同意向業主申辦會同臺鐵局進行測試作業。

(二)承商應提供測試程序表並將各項測試步驟逐一表列(checklist),以利會試人員逐一確認各項測試及功能是否

(三)各階段切換測試及啟用之電子聯鎖、CVDU軟體,務必標明版次以利查驗確認。

五、本日經現場測試後除會議結論一~三等3項缺失外,電子聯鎖軟體功能測試正常,相關缺失請承商務必於108年9月2日前會同監造完成修正檢測作業。

柒、散會:凌晨4時30分

止開關上行，BTI蓋下，IR-解除鎖死

此處順故障區內，以Y燈故障不亮→R1重啟ok

(YX & Y)

口多定位老故障，再調軌道配合調整

佳冬

請日區區區軌道通工作員
再此區區區調表軌道器
得件功能，以便與軌道器功能
互學

電子聯鎖
第二階段

| 說明 DESCRIPTION | 號次 NO | 號誌顯示 SIGNAL ASPECT | 鎖死 LOCK | 號誌控制 SIGNAL CONTROL | 進路鎖死 ROUTE LOCK | 接近保留鎖死 APPROACH OR STICK LOCK |
|-----------------------|-------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| 進站號誌機 HOME SIGNAL | 1R | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 4R-1 1R-2 1R-3 | 4R-1 1R-2 1R-3 | 4R-1 1R-2 1R-3 | 4R-1 1R-2 1R-3 |
| 出發號誌機 STARTING SIGNAL | 1LA | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 1R-1 1R-2 1R-3 | 1R-1 1R-2 1R-3 | 1R-1 1R-2 1R-3 | 1R-1 1R-2 1R-3 |
| 進站號誌機 HOME SIGNAL | 2L | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 2R-1 2R-2 2R-3 | 2R-1 2R-2 2R-3 | 2R-1 2R-2 2R-3 | 2R-1 2R-2 2R-3 |
| 出發號誌機 STARTING SIGNAL | 2RA | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 2R-1 2R-2 2R-3 | 2R-1 2R-2 2R-3 | 2R-1 2R-2 2R-3 | 2R-1 2R-2 2R-3 |
| 進站號誌機 HOME SIGNAL | 3S | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 3R-1 3R-2 3R-3 | 3R-1 3R-2 3R-3 | 3R-1 3R-2 3R-3 | 3R-1 3R-2 3R-3 |
| 出發號誌機 STARTING SIGNAL | 3SA | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 3R-1 3R-2 3R-3 | 3R-1 3R-2 3R-3 | 3R-1 3R-2 3R-3 | 3R-1 3R-2 3R-3 |
| 進站號誌機 HOME SIGNAL | 4S | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 4R-1 4R-2 4R-3 | 4R-1 4R-2 4R-3 | 4R-1 4R-2 4R-3 | 4R-1 4R-2 4R-3 |
| 出發號誌機 STARTING SIGNAL | 4SA | Y/Y 2 B/Y R/Y 3 Y/Y R/Y | 4R-1 4R-2 4R-3 | 4R-1 4R-2 4R-3 | 4R-1 4R-2 4R-3 | 4R-1 4R-2 4R-3 |

口號轉軌表與表
板轉表位，將表軌
道其同調動作，
訂軌道台表訂軌道
號完成，作以表再
測試。

此區一在表除並未否
A 2L, 2R, 1LA 以知此區
B 2L, 2R, 1LA 以知此區
C 2L, 2R, 1LA 以知此區

外設

外設

外設

外設

外設

外設

外設

9月2日
前完成
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

表與表
表與表
表與表

附錄 11 號誌聯鎖系統工地測試程序

| 「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」系統機電統包工程 號誌聯鎖系統工地測試程序(B版) | | | |
|--|--|-------------------|----------|
| 工程名稱 | K001「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」系統機電統包工程 | | |
| 分項工程名稱 | 計軸系統 | 協力廠商 | |
| 檢查位置 | | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 檢查時機 | <input type="checkbox"/> 施工前檢查 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工後檢查 | | |
| 檢查結果 | <input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失須改正 <input type="checkbox"/> 無此檢查項目 | | |
| 檢查項目 | 抽查標準(定量定性/明確) | 實際抽查情形 (敘述抽查值) | 檢查 結果 |
| | 以個別設置於該 T 近車站之一端，即 A1、A2 及 C1、C2 設於閉塞區間南端；B1、B2 及 D1、D2 設於閉塞區間北端。 | | |
| | F.計軸重置方式 計軸系統故障，CVDU 個別彈出故障訊息視窗，輸入密碼、確認後，執行重置。 系統邏輯處理應能判別雙計軸同時故障或列車佔用，不得誤判混淆。 雙計軸故障之重置方式，區分為一般重置與強制重置兩種。無論那一種重置，皆必須與號誌聯鎖，不得因重置造成不安全及列車運轉。當列車接近時，聯鎖應使之無法執行重置；亦即重置須於無列車接近時執行。 | | |
| | (A)一般重置： 一般重置用於單一計軸故障時之重置，重置指令參考正常系計軸無列車佔用對故障系計軸之重置。 | | |
| | (B)強制重置： 強制重置用於雙計軸同時故障之重置(無參考基準)。必須號誌維修人員至現場，先通知值班站長共同確認無列車佔用之情況下，由值班站長先在就地控制 CVDU 點選「計軸選擇開關」計軸 1 的位置(啟動重制電路保留 60 秒)，重制電路使現場繼電器箱「無車確認按鈕」附紅色指示燈亮，號誌維修人員按壓「無車確認按鈕」(共同+個別 T)，CVDU 畫面計軸故障監視燈熄滅，表示完成重置。待計軸 1 完成重置 | | |

附錄 12 交通部臺灣鐵路管理局綜合調度所辦事細則

第 5 條

行車組掌理左列事項：

- 一、本局主要列車行駛概況紀錄、查詢及災害、事故緊急應變通報、處理事宜。
- 二、各級列車加開、停駛、變更事宜。
- 三、全路工務工程、電務工程之路線封鎖、電車線斷電施工事宜及配合路外單位工程施工之行車命令製作與發布。
- 四、施工路段慢行之審核及發布，路線隔斷審核與登記。
- 五、本局主要列車延誤分析、統計資料之蒐集及彙總、相關報表製作。
- 六、加開列車機班、車班、編組計畫及列車試運轉、送變更事宜。
- 八、行車相關業務公文文書製作及答覆旅客申訴列車晚點調查案件。
- 九、本局與中央氣象局合作建置強震觀測站及速報系統，有關資訊蒐集、設備維護事宜。
- 十、防情電話之定時通話測試。
- 十一、其他交辦事項。

第 6 條

客車組掌理左列事項：

- 一、客車、行李車之增添、淘汰及更新改造之建議。
- 二、各種客車、行李車及郵政車固定編組及定期加掛車之運用計畫。
- 三、訂定行包專車運用計畫。
- 四、地方政府、民代、旅客對客車輸送計畫之建議改進事項研擬答覆。
- 五、客車運用效率之調查分析及改進之建議。
- 六、客車運用績效考核方法之擬訂。
- 七、客車輸送措施之改進建議事項。
- 八、客車輸送事故之調查、審議、防範及改進之建議。
- 九、平快車以下各種團體旅客及包車輸送。
- 十、加開臨時旅客列車編組計畫運用。
- 十一、客車、行李車臨時加掛運用與指定迴送。
- 十二、客車編組臨時變更運用等措施。
- 十三、其他交辦事項。

第 7 條

貨車組掌理左列事項：

附錄 13 交通部臺灣鐵路管理局平交道防護設施須知

二十、警報裝置發生故障或因故不能使用時，應依下列規定處理：

- (一)所轄平交道看柵工或裝設反應裝置處所發現各該警報裝置故障時，應即將詳細情形通告所轄電務、號誌維修單位。


- 3 - [回目錄](#)

交通部臺灣鐵路管理局運轉規章(上冊)

9-平交道防護設施須知

- (二)乘務員、電務、工務段員工或其他員工發現自動警報裝置故障時，應即將詳細情形通告最近站或電務、號誌維修單位。
- (三)發覺自動警報裝置故障或接到前款報告之站長，應即將詳細情況通告電務、號誌維修單位，如係第三種平交道時，並應依下列規定辦理：
- 1.於站內者於維修人員未到達前由站長派人維持平交道秩序。但依行車特定事項第三條定之甲種簡易站，站長應比照本款第2目之規定辦理。
 - 2.位於站外者於維修人員未到達前通告轄區路警單位派員協助維持平交道秩序，並通告或通告鄰站轉知進入該區間之司機員，通過列車亦應使其停車通告之。但能以行車調度無線電話通告時，得不必使列車停車。
- (四)獲知自動警報裝置故障之電務、號誌維修單位應即派員修復之。
短期內無法修復者，維修單位應通告轄區路警單位派員協助維持交通秩序。未裝有「停止使用」之自動電光標誌之平交道，應揭示下列之「停止使用」標誌，置於人車易見處所，夜間並施予照明設備，設有自動遮斷器者得視情況，將遮斷桿提起，以免阻礙交通。

附錄 14 交通部臺灣鐵路管理局並聯參考電路說明

| | | |
|---|-------------|-------|
| 鐵工 | 099/07/05 | 檔 號： |
|  | 09900093410 | 保存年限： |
| 交通部臺灣鐵路管理局 函 | | |
| 電子公文 | | |
| 地址： | | |
| 承辦人： | | |
| 電話： | | |
| 傳真： | | |
| 電子信箱： | | |
| 受文者：交通部鐵路改建工程局 | | |
| 發文日期：中華民國99年7月2日 | | |
| 發文字號：鐵電號字第0990019096號 | | |
| 速別：普通件 | | |
| 密等及解密條件或保密期限：普通 | | |
| 附件：如主旨(0019096A00_ATTCH1.tif) | | |
| 主旨：檢送「軌道/計軸並聯運作」操作程序及並聯參考電路（如附件），請查照。 | | |
| 說明： | | |
| 一、軌道/計軸並聯運作，各段可依照設備不同，有不同的電路規劃，但操作原則統一如后： | | |
| （一）將軌道與計軸並聯組合，單一故障，不影響行車，EP盤佔用燈不亮。 | | |
| （二）利用EP盤原有軌道與計軸位的指示燈做為故障監視燈，單一故障時，該對應之監視燈亮，藉由行車站長切換軌道/計軸開關至對應之位置，強制佔用燈點亮，判別故障點與類別，通知查修。 | | |
| （三）如為計軸故障，在切換"計軸位"回復至"同時位"時，同時完成重置動作。 | | |
| 二、並聯電路規劃以安全、簡單、可監視為設計原則，未來規劃中的"號誌遠端監視系統"會將每一軌道與計軸資訊個別監視至號誌分駐所自行監視，EP盤的切換開關將轉為備用功能。 | | |
| 三、軌道/計軸並聯運作，其安全性維持在軌道電路與計軸器個 | | |

第1頁，共2頁

附錄 15 電子聯鎖系統規範 (TRAS (K) - S20013)

| 臺灣鐵路財物規範 | 名 稱 | 總 號 |
|---|----------|----------------|
| 電務處 | 電子聯鎖系統規範 | TRAS(K)-S20013 |
| <p>(13)軟體使用於電子聯鎖系統之交付應依下列規定辦理：</p> <p>A. 廠商應準備軟體交付清單，詳細記載軟體版本及其使用單元。</p> <p>B. 備份軟體應交付三份：安裝於備用單元、以機器碼形式燒錄於 ROM 或其它儲存媒體，及儲存於安裝軟體工具之工作站之硬式磁碟機內特定防改寫目錄中。</p> <p>C. 交付時機：系統測試完成，正式驗收前。</p> <p>D. 交付方式</p> <p>(A)機器碼應安置於備用單元上，但必須經過測試，以確認軟體版本及功能與現場已通過測試者相同。此一測試之時間應依照臺鐵局之程序事先提出申請，且不得妨礙列車營運與安全規定。</p> <p>(B)應用軟體/資料之中繼電子資料檔應依照軟體維護/修改標準作業程序執行一次完整的修改程序，以確認軟體版本及功能與現場已通過測試者相同。</p> <p>5. 操作需求</p> <p>5.1 就地控制操作</p> <p>就地控制依操作項目與個別需求不同，部分於 CVDU 操作畫面操作、部分於實體鑰匙開關操作、部分於 CVDU 及實體鑰匙開關皆可操作。CVDU 操作畫面與實體開關之配置樣式須依規範規劃、圖說送審核、成品展示、試操作之程序，本局得於上線使用後依操作需求提出修改(三次)。</p> <p>5.1.1 於 CVDU 控制操作項目：</p> <p>(1)CVDU 1/CVDU 2 手動切換(CVDU 控制+密碼保全)</p> <p>(2)計軸重置(CVDU 控制+密碼保全)</p> <p>(3)路線封鎖(CVDU 控制+密碼保全)</p> <p>(4)複線運轉(CVDU 控制+密碼保全)</p> <p>5.1.2 於實體鑰匙開關操作項目：</p> <p>(1)CTC 外線切離開關(實體鑰匙開關附指示燈)</p> <p>(2)TID 外線切離開關(實體鑰匙開關附指示燈)</p> | | |

附錄 16 交通部臺灣鐵路管理局對調查報告之來會陳述意見

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|----------------------|---|---|---|
| 摘要報告/第 iv 頁第 2 至 4 行 | ...333 次車，及綜合調度所調度員未確認第 3501 次車實際位置，取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。 | ...333 次車，及綜合調度所調度員未確認第 3501 次車實際位置，取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。 | <p>1. 本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=臺東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制)，另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期，在無系統告警及現場人員未予通報之情形下，無法持續監視佳冬站佔據號訊從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。</p> <p>2. 本局進站號誌機內為絕對閉塞區間，號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車，是日調度員控制進站號誌進路，號誌顯示，如系統正常情況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALL RIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--|--|---|---|
| | | | 關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。 |
| 壹、調查發現/ 與可能肇因有關 之調查發現/第 4 點/第 v 頁 | 4.臺鐵綜合調度所調度員發現第 3501 次進站進路釋放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈，之後調度員發現第 3501 次車停站過久，經詢問佳冬站值班站長稱該車已順利離站後，該調度員未確認第 3501 次車實際位置，取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 | 一、本點建議移至其他調查發現。 二、內容修正為： 4.臺鐵綜合調度所 CTC 設備盤面正常，調度員發現於第 3501 次進站進路釋放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，第 333 次進路被建立，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈。 | 1.本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=臺東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制)，另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期，在無系統告警及現場人員未予通報之情形下，無法持續監視佳冬站佔據號訊從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。 2.本局進站號誌機內為絕對閉塞區間，號誌條件絕對不允許同一閉塞區 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--------------------------------------|--|---|--|
| | 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。 | | 間內同時進入兩列車，是日調度員控制進站號誌進路，號誌顯示，如系統正常情況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALL RIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。 |
| 貳、改善建議/ 致交通部臺灣鐵路管理局/第 2 點/第 vii 頁 | 2.落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站 (CVDU) 計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。 | 2.落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色顯示器 (CVDU) 計軸操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。 | 1.本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=臺東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制)，另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期，在無系統告警及現場人員未予通報之情形下，無法持續監視佳 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|---------------|---------------|--|
| | | | <p>冬站佔據號訊從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。</p> <p>2.本局進站號誌機內為絕對閉塞區間，號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車，是日調度員控制進站號誌進路，號誌顯示，如系統正常情況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALLRIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。</p> |
| 貳、改善建議/ | 5.強化並落實綜合調度所調 | 5.強化並落實綜合調度所調 | 1.CTC 系統正常情況下進站號誌機內 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|----------------------------|--------------------------------------|---|---|
| 致交通部臺灣鐵路管理局/第 5 點/第 viii 頁 | 度員需確認列車位置，再進行閉塞區間進路之規定，避免兩車進入同一閉塞區間。 | 度員需確認列車位置，再進行閉塞區間進路之規定，避免兩車進入同一閉塞區間。 (建議刪除) | <p>為絕對閉塞區間，不允許有 2 列車次進入同一閉塞區間；因本案係號誌系統線路錯接所肇致，系統邏輯已偏離原先之設定。</p> <p>2. 是日事發時，調度台之盤面顯示 3501 次未完全離開佳冬站，333 次車次碼在進站號誌機外方；事後 6:22 南區領班詢問 333 次方得知佳冬站內 3501 次和後續 333 次發生列車位於同一閉塞區間之情形，立即觀察後續列車 3503 次，並將 3503 次在佳冬站第 3 股道發生的軌道佔用燈不會亮、出發號誌 ALL RIGHT 平交道不會作用以及列車出站後軌道佔用燈又再亮起等情形通報號誌總機人員，以作為維修參考，並已向佳冬站副站長確認有維修人員到達現場(附件 2)。</p> <p>3.(1)本局綜調所第 15 台須同時負責</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|--------|--------|--|
| | | | <p>高雄=臺東間34站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示4站之場站之進路控制),另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期,在無系統告警及現場人員未予通報之情形下,無法持續監視佳冬站佔據號訊從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示《附件1》自0556:44至0556:55僅有11秒)。</p> <p>(2)本局進站號誌機內為絕對閉塞區間,號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車,是日調度員控制進站號誌進路,號誌顯示,如系統正常情況下,進站號誌機內有列車佔用,號誌絕對不會出現ALL RIGHT,且06:10:40第一次問佳冬站副站長有關3501次在佳冬站延誤原因時,值班站長回復因復興路平交道異常,該次</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|---|--|---|---|
| | | | 車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。 |
| 第 2 章/2.1.2 雙計軸器設計邏輯 /第 93 頁第 1 行/第 94 頁第 1 至 5 行 | 依 1.9.5.2 節，依臺鐵民國 99 年 7 月 2 日函文說明、文件總號 103 TRAS(K)-S20014 及鐵道局「第 16622 章計軸器設備」5.6.6.13.2 項規定，任一計軸器故障告警進行重置時，不得影響號誌聯鎖功能聯鎖功能，因此，本會認為此類設計原則若車站人員未發現計軸器故障而即時處理，在號誌進路設定開通條件下，會形成前後列車衝撞之可能性。」 | 依 1.9.5.2 節，依臺鐵民國 99 年 7 月 2 日函文說明、文件總號 103 TRAS(K)-S20014 及鐵道局「第 16622 章計軸器設備」5.6.6.13.2 項規定，任一計軸器故障告警進行重置時，不得影響號誌聯鎖功能聯鎖功能，因此，本會認為此類設計原則若車站人員未發現計軸器故障而即時處理，在號誌進路設定開通條件下，會形成前後列車衝撞之可能性。」 | 1.雙計軸器設計邏輯說明 (1)計軸器系統的基本安全機制 a.安全等級為 SIL4 具有自趨安全之設計。 b.基於上項條件，當計軸器區間被列車佔用(據)時，一定會顯示佔用(據)；另計軸器故障時，也一定會顯示佔用(據)。 c.故雙計軸系統在正常條件下，若發生兩系判定不一致時，則依上項基準，應可確定係其中一系計軸系統發生故障，而非發生佔用(據)。此一判定邏輯應無問題。 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|--------|--------|--|
| | | | <p>(2)本次事件肇因係鐵道局工程承包商因施工更動原計軸器系統接線後，未將系統正確復原且未確實執行系統復原作業之自主檢查程序；鐵道局未督導施工單位確實辦理核驗作業所衍生之事件，並非雙計軸系統並聯設計邏輯錯誤。</p> <p>(3)鐵道局辦理已交由本局營運中之之花東鐵路電氣化工程亦採用雙計軸並聯系統設計。該工程已取得獨立查證及驗證機構(IV&V)核發之安全證明文件。</p> <p>(4)綜上所述，雙計軸系統邏輯設計並無影響安全之疑慮。</p> <p>2.有關調查小組說明補充如下：</p> <p>(1)計軸器系統的安全等級為 SIL4，且具有失效自趨安全之設計，若計軸器系統發生故障，因自趨安全之設計</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--|---|--|---|
| | | | <p>機制一定會顯示佔用(據)。</p> <p>(2)本次事件並非計軸器系統設備故障造成，且係 2 系計軸系統中 1 系，因鐵道局施工廠商將線路錯至他軌之接點，且未確實執行系統復原作業之自主檢查程序，工程監督單位也未確實辦理核驗作業所衍生之事件，故本次事件並非雙計軸系統並聯設計邏輯錯誤所致。</p> <p>(3)若本次事件之計軸系統在正常狀況下運作，當計軸區間被列車佔用(據)時，一定會顯示佔用(據)，且該區間之進站進路亦無法成立。</p> |
| 第 2 章/2.1.3 通報及處置/綜合調度所人員處置程序/第 97 頁第 6 至 13 行 | 依 1.20.5 節，綜合調度所調度員原已發現第 3501 次車停留佳冬站時間過久，...。調度員於接收值班站長回報第 3501 次無法離站時，未落實 | 依 1.20.5 節，綜合調度所調度員原已發現第 3501 次車停留佳冬站時間過久，.....。調度員於接收值班站長回報第 3501 次無法 | <p>1. 第 3 行：「後續因佳冬站值班站長回覆第 3501 次車已順利離站...」</p> <p>第 4 行：「調度員於接收值班站長回報第 3501 次無法離站時...」，前後段語意明顯相反。</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|---|---|--|
| | <p>確認其他列車運行位置以阻止進入與第3501次車同一軌道區間發生之可能，造成第333次車因號誌系統判定佳冬站軌道區間無列車佔據條件下，持續運行至佳冬站內。</p> | <p>離站時，未落實確認其他列車運行位置以阻止進入與第3501次車同一軌道區間發生之可能，造成第333次車因號誌系統判定佳冬站軌道區間無列車佔據條件下，持續運行至佳冬站內。</p> | <p>2. 因本案係號誌系統錯接所肇致，系統邏輯已偏離原先之設計，與是否採用雙計軸或軌道電路系統無關。</p> <p>3. 是日事發時，調度台之盤面顯示3501次未完全離開佳冬站，333次車次碼在進站號誌機外方；事後6:22南區領班詢問333次方得知佳冬站內3501次和後續333次發生列車位於同一閉塞區間之情形，立即觀察後續列車3503次，並將3503次在佳冬站第3股道發生的軌道佔用燈不會亮、出發號誌ALL RIGHT平交道不會作用以及列車出站後軌道佔用燈又再亮起等情形通報號誌總機人員，以作為維修參考，並已向佳冬站副站長確認有維修人員到達</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|--------|--------|---|
| | | | <p>現場。</p> <p>4.</p> <p>(1) 本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=臺東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制), 另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期, 在無系統告警及現場人員未予通報之情形下, 無法持續監視佳冬站佔用號訊從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。</p> <p>(2) 本局進站號誌機內為絕對閉塞區間, 號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車, 是日調度員控制進站號誌進路, 號誌顯示, 如系統正常情</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|---------------------------------------|--|---|--|
| | | | <p>況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALL RIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。註：依號誌總機電腦紀錄資料：於 06:05:05 第 333 次車已進入佳冬站。</p> |
| 第 2 章/2.1.3 通報及處置/綜合調度所人員處置程序/第 98 頁第 | 調度員察覺第 3501 次車停留佳冬站時間過久時，因無告警裝置，未即時確認其調度台電腦畫面顯示該列車 | 調度員察覺第 3501 次車停留佳冬站時間過久時，因無告警裝置，未即時確認其 CVDU 畫面顯示該列車所 | 1. 因本案係號誌系統線路錯接所肇致，系統邏輯已偏離原先之設計，與是否採用雙計軸或軌道電路系統無關。 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|---|---|--|
| 14 至 19 行 | <p>所在位置之佔據情況，以致未於第一時間發現第 3501 次車發生佔據訊號消失之狀況。調度員於發現第 3501 次車進路解除後，即手動設定第 333 次車進站進路，亦未即時呼叫第 3501 次車確認其列車位置，及呼叫第 333 次車請其立即停車，導致同一軌道區間違反閉塞事件發生。</p> | <p>在位置之佔據情況，以致未於第一時間發現第 3501 次車發生佔據訊號取消之狀況。調度員於發現第 3501 次車進路解除後，即手動設定第 333 次車進站進路，亦未即時呼叫第 3501 次車確認其列車位置，及呼叫第 333 次車請其立即停車，導致同一軌道區間違反閉塞運轉事件發生。</p> | <p>2. 是日事發時，調度台之盤面顯示 3501 次未完全離開佳冬站，333 次車次碼在進站號誌機外方；事後 6:22 南區領班詢問 333 次方得知佳冬站內 3501 次和後續 333 次發生列車位於同一閉塞區間之情形，立即觀察後續列車 3503 次，並將 3503 次在佳冬站第 3 股道發生的軌道佔用燈不會亮、出發號誌 ALL RIGHT 平交道不會作用以及列車出站後軌道佔用燈又再亮起等情形通報號誌總機人員，以作為維修參考，並已向佳冬站副站長確認有維修人員到達現場。</p> <p>3. (1)本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=臺東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制)，另同時段為各站</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|--------|--------|--|
| | | | <p>解除封鎖斷電之回報時期，在無系統告警及現場人員未予通報之情形下，無法持續監視佳冬站佔用號誌從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。</p> <p>(2)本局進站號誌機內為絕對閉塞區間，號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車，是日調度員控制進站號誌進路，號誌顯示，如系統正常情況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALLRIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--|---|--|--|
| | | | 面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。方，本局調度員無法察覺。 |
| 摘要報告/與可能肇因有關之調查發現/第 3 點/第 v 頁、第 3 章/3.1 與可能肇因有關之調查發現/第 3 點/第 114 頁 | 3.臺鐵佳冬站值班站長獲知第 3501 次車司機員出站時遭遇平交道遮斷桿升起問題後...，未依臺鐵號誌故障規定，優先轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長阻止後續接近站內區間之第 333 次車。 | 3.臺鐵佳冬站值班站長獲知第 3501 次車司機員出站時遭遇平交道遮斷桿升起問題後，詢問鄰站人員如何處理平交道遮斷桿，是時第 333 次接近啟動平交道警報裝置，值班站長以為平交道恢復正常，所以未通報綜合調度所調度員。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 因本案係號誌系統錯接所肇致，系統邏輯已偏離原先之設計，與是否採用雙計軸或軌道電路系統無關。 2. 經查本案為號誌線路錯接，無論佳冬站值班站長是否依佔用號誌亮起之程序進行重置作業，依然無法消除佔據訊號消失之情況，因主要原因係號誌線路錯接造成，與值班站長之處置並無直接相關。 3. 值班站長確實有執行計軸器之重置作業。 |
| 第 3 章結論/3.1 與可能肇因有關 | 4.臺鐵綜合調度所調度員發現第 3501 次車進站進路釋 | 1.本點建議移至其他調查發現。 | 1. 是日事發時，調度台之盤面顯示 3501 次未完全離開佳冬站，333 次 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------------------|--|---|---|
| 之調查發現/第 4 點/第 114 頁 | 放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈，之後調度員發現第 3501 次車停站過久，經詢問佳冬站值班站長稱該車已順利離站後，該調度員未確認第 3501 次車實際位置，且未取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。 | 2.內容修正為： 4.綜合調度所設備盤面無異常，且未接獲現場通報，調度員發現不能預見號誌系統已錯接，於第 3501 次進站進路釋放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，第 333 次進路被建立，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈。 | 車次碼在進站號誌機外方；事後 6:22 南區領班詢問 333 次方得知佳冬站內 3501 次和後續 333 次發生列車位於同一閉塞區間之情形，立即觀察後續列車 3503 次，並將 3503 次在佳冬站第 3 股道發生的軌道佔用燈不會亮、出發號誌 ALL RIGHT 平交道不會作用以及列車出站後軌道佔用燈又再亮起等情形通報號誌總機人員，以作為維修參考，並已向佳冬站副站長確認有維修人員到達現場。 2. (1)本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=台東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制)，另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期，在無系統告警及現場人員未予通報之情形 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|--------|--------|---|
| | | | <p>下，無法持續監視佳冬站佔用號誌從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。</p> <p>(2)本局進站號誌機內為絕對閉塞區間，號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車，是日調度員控制進站號誌進路，號誌顯示，如系統正常情況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALL RIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，本案係號誌線路錯接而非號誌故障，本局調度員無法察覺。</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|---|--|----------------------------------|---|
| <p>摘要報告/與可能肇因有關之調查發現/第 5 點/第 v 頁</p> <p>、第 3 章/3.1 與可能肇因有關之調查發現/第 5 點/第 115 頁</p> | <p>5.鐵道局係依據臺鐵公文，要求承包商依臺鐵及鐵道局規定施作雙計軸器運作及佔用判斷之邏輯。依此規定之邏輯設計，若車站運務人員未發現計軸器故障而即時通報、重置及處理，可能會造成前後列車衝撞之虞。</p> | <p>依據左列所述雙計軸系統邏輯設計並無影響安全之疑慮。</p> | <p>雙計軸器設計邏輯說明</p> <p>(1)計軸器系統的基本安全機制</p> <p>a.安全等級為 SIL4 具有自趨安全之設計。</p> <p>b.基於上項條件，當計軸器區間被列車佔用(據)時，一定會顯示佔用(據)；另計軸器故障時，也一定會顯示佔用(據)。</p> <p>c.故雙計軸系統在正常條件下，若發生兩系判定不一致時，則依上項基準，應可確定係其中一系計軸系統發生故障，而非發生佔用(據)。此一判定邏輯應無問題。</p> <p>(2)本次事件肇因係鐵道局工程承包商因施工更動原計軸器系統接線後，未將系統正確復原且未確實執行系統復原作業之自主檢查程序；鐵道局未督導施工單位確實辦理核驗作業</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|--------|--------|--|
| | | | <p>所衍生之事件，並非雙計軸系統並聯設計邏輯錯誤。</p> <p>(3)鐵道局辦理已交由本局營運中之之花東鐵路電氣化工程亦採用雙計軸並聯系統設計。該工程已取得獨立查證及驗證機構(IV&V)核發之安全證明文件(附件3)。</p> <p>(4)綜上所述，雙計軸系統邏輯設計並無影響安全之疑慮。</p> <p>2.有關調查小組說明補充如下：</p> <p>(1)計軸器系統的安全等級為 SIL4，且具有失效自趨安全之設計，若計軸器系統發生故障，因自趨安全之設計機制一定會顯示佔用(據)。</p> <p>(2)本次事件並非計軸器系統設備故障造成，且係2系計軸系統中1系，因鐵道局工程施工廠商將線路錯接至他軌之接點，且未確實執行系統復原</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--|---|--|--|
| | | | <p>作業之自主檢查程序，鐵道局未督導施工單位確實辦理核驗作業所衍生之事件，故本次事件並非雙計軸系統並聯設計邏輯錯誤所致。</p> <p>(3)若本次事件之計軸系統在正常狀況下運作，當計軸區間被列車佔用(據)時，一定會顯示佔用(據)，且該區間之進站進路亦無法成立。</p> |
| <p>第 4 章/4.1 鐵道安全改善建議/致交通部臺灣鐵路管理局第 2 點/第 117 至 118 頁</p> | <p>2.落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站 (CVDU) 計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。</p> | <p>2.落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色顯示器(CVDU)計軸操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。</p> | <p>1.本局綜調所第 15 台須同時負責高雄=臺東間 34 站之監視(目前設備同一時段最多僅能顯示 4 站之場站之進路控制)，另同時段為各站解除封鎖斷電之回報時期，在無系統告警及現場人員未予通報之情形下，無法持續監視佳冬站佔據號訊從出現到消失的瞬間(依本局號誌總機電腦紀錄顯示自 0556:44 至 0556:55 僅有 11 秒)。</p> <p>2.本局進站號誌機內為絕對閉塞區</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|----------------------------|--|--------|---|
| | | | <p>間，號誌條件絕對不允許同一閉塞區間內同時進入兩列車，是日調度員控制進站號誌進路，號誌顯示，如系統正常情況下，進站號誌機內有列車佔用，號誌絕對不會出現 ALL RIGHT，且 06:10:40 第一次問佳冬站副站長有關 3501 次在佳冬站延誤原因時，值班站長回復因復興路平交道異常，該次車於 06:05 已順利離站，並未被告知 3501 次和 333 次在同一閉塞區間內，依盤面顯示 3501 次尚未離站，333 次停在進站號誌機外方，本局調度員無法察覺。</p> |
| 第 4 章/4.1 鐵道安全改善建議/致交通部台灣鐵 | 5. 強化並落實綜合調度所調度員需確認列車位置，再進行閉塞區間進路之規定，避 | 建議刪除。 | 本局現行 CTC 設備依據軌道占據與否作為續行列車可否進入一閉塞區間 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--|---|--|--|
| 路管理局第 5 點 /第 118 頁 | 免兩車進入同一閉塞區間。 | | 之判斷，且進站號誌機內為絕對閉塞區間，不允許有 2 列車次進入同一閉塞區間；因本案係號誌系統錯接所肇致，需依現場通報設備異常後，據以辦理後續處置措施，惟案發時現場人員均未通報任何異常情形，該行車調度員在錯接之號誌系統下，CTC 盤面亦無法判斷。 |
| 壹、調查發現/ 與風險有關之調查發現/第 9 點/ 第 vi 頁 第 3 章/3.2 與風險有關之調查發現/第 9 點/第 116 頁 | 9. 臺鐵未規範綜合調度所及值班站長應配合鐵道局參與復舊作業後之確認程序，致未能即時於運轉恢復前發現系統是否異常。 | 9. 臺鐵未規範綜合調度所及值班站長應配合鐵道局參與復舊作業後之確認程序，致未能即時於運轉恢復前發現系統是否異常。 | 該工程係屬鐵道局發包工程，鐵道局應負起完全之責任，另外該案鐵道局應要求其承包商於營運前復舊測試完成始可解除路線封鎖，以確保後續行車安全，始可交由本局營運，另外該復舊測試本局可配合辦理。 |
| 壹、調查發現/ | 10. 臺鐵未規範值班站長於 | 10. 臺鐵未規範值班站長於辦 | 依據本局路線隔斷及路線封鎖須知修 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|---|--|--|---|
| <p>與風險有關之調查發現/第 10 點/第 vi 頁 第 3 章結論/3.2 與風險有關之調查發現/第 10 點/第 116 頁</p> | <p>辦理路線封鎖解除前後，確認施工人數，造成施工結束後人員可能仍停留於現場逕自操作設備，影響運轉安全。</p> | <p>理路線封鎖解除前後，確認施工人數，造成施工結束後人員可能仍停留於現場逕自操作設備，影響運轉安全。</p> | <p>正第 11 點：.....施工負責人應於施工完畢確認無礙行車後在工作記錄簿上親自簽名或蓋章。經查，無礙行車是施工完畢施工負責人確認人員及施工機具已撤離施工現場且無礙行車後，值班站長於確認所發出之許可證已收回後，始得辦理解除路線封鎖。施工單位辦理工程事宜，事涉專業，非值班站長所能判定，依規定施工負責人應確認。</p> <p>本案鐵道局承包商施工負責人於施工完畢後已將第 113888 施工許可證繳回，表示施工單位施工負責人已確認施工人員及機具已撤離現場，若有未確實辦理，肇致影響行車運轉安全，施工負責人應負起完全責任，本局於施工過程僅配合施工單位辦理施工程</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|--|--|--|--|
| | | | 序。 |
| 壹、調查發現 /與可能肇因有 關之調查發現/ 第 iv 至 v 頁 第 3 章/3.1 與可 能肇因有關之調 查發現/第 114 至 115 頁 | 與可能肇因有關之調查發現 | 與可能肇因有關之調查發現 | 本案平交道異常和號誌異常主因係號誌系統線路錯接所致，而接錯線後的現況根本無法預期，故該事件發生時任何人皆無法完全掌控，因此施工單位倘若有依規定辦理即不會發生此事件。另外有關後續問題之精進作為是可以檢討與改善，但不該多項歸責於本局。 |
| 摘要報告/第 5 段/第 iii 頁 壹、調查發現/ 與可能肇因有關 之調查發現/第 3 點/第 v 頁 第 3 章/3.1 與可 能肇因有關之調 查發現/第 3 點/ | 3. 臺鐵佳冬站值班站長獲知第 3501 次車司機員出站時遭遇平交道遮斷桿升起問題後，詢問鄰站人員如何處理平交道遮斷桿，亦未重視佳冬站行車室彩色螢幕工作站 (CVDU) 有多次計軸器告警訊息及告警聲且佔據訊號消失，未依臺鐵號誌故障規 | 3.... 臺鐵佳冬站值班站長亦未重視 難以注意 行車室彩色螢幕工作站(CVDU)有多次計軸器告警訊息及告警聲且佔據訊號消失，未 能 依臺鐵號誌故障規定...。 | 1. 依據相關人員之訪談紀錄： (1)(P.61)IV&V 人員：會試過程中 IV&V 人員三位都在車站範圍，主要在行車室。民國 108 年 8 月 28 日第一班車停靠時，該員曾走到月台觀察列車，列車順利出站，未有人提到有異常狀況。當時 IV&V 人員共 3 員都在，印象中每個單位都有人在...。 (2)(P.67)鐵道局 A：計軸器機櫃完成運 |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|------------|---|--------|---|
| 第 114 頁 | 定，優先轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長阻止後續接近站內區間之第 333 次車。 | | <p>算後，訊號進入繼電器，再至聯鎖系統。將進入繼電器或聯鎖系統的訊號截斷，即可排除計軸器的測試。復舊後以 CVDU 設定進路測試，盤面上未顯示設備及佔軌異常，解除封鎖後將控制權交給車站。(P.68)該員「事後」從資料上看到，第一班車通過時 CVDU 就有告警及告警音(有人會把聲音調小)，...</p> <p>2.綜上，當時在現場相關測試人員於第一班列車到開時均未能知悉 CVDU 就有告警及告警音，甲種簡易站的佳冬站值班站長因尚有其他非行車業務值勤，於 3501 次司機告知平交道未放下前，難以注意 CVDU 就有告警及告警音，情有可原，且當時第 3501 次即已佔用站內股道，原則上進站號誌機</p> |

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 來會陳述意見 |
|---|---|---|---|
| | | | 應為險阻，值班站長為儘快使平交道放下，以維護行車安全及恢復準點，已為緊急處置。 |
| 第 2 章/2.1.3 通報及處置/綜合調度所人員處置程序/第 96 至 98 頁 | 依表 2.1-3 內容，調度員於 0627:59 時手動設定北上列車之出發號誌 1LD 之出站路徑時，該列車仍在軌道區間 1RBT 內停靠，依訪談與無線電通聯紀錄，此時調度員並未察覺原本調度台電腦畫面顯示之第 3503 次車佔據訊號已消失等異常現象。 | 表 2.1-3 調度員手動操作路徑說明和後續說明中多處指稱：「...(調度員)未察覺第 3503 次車進站後，其軌道站據訊號消失之現象...」 | 依據 109 年 8 月 28 日第 15 台調度電話錄音內容，本局調度所第 15 台之調度員已經積極觀察第 3503 次進入佳冬站是否仍會發生號誌異常情形，並將 3503 次在佳冬站第 3 股道發生(1)軌道佔用燈不會亮、(2)出發號誌 ALL RIGHT 平交道不會作用以及(3)列車出站後軌道佔用燈又再亮起等情形通報號誌總機人員，以作為維修參考，並已向佳冬站副站長確認有維修人員到達現場。 |

附錄 17 交通部鐵道局對調查報告之陳述意見

| 報告頁碼 行號 | 本次報告內容 | 再次建議修改 | 陳述意見 |
|--|--|-------------|---|
| 致交通部鐵道局/第 1 點/第 vii 頁、第 4 章/4.1 鐵道安全改善建議/致交通部鐵道局/第 1 點/第 117 頁 | 1.重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。 | 建請刪除該點建議事項。 | 本局鐵路改(新)建工程完成後之相關設施，係供臺鐵局營運使用，相關鐵路號誌系統均係依據臺鐵局規範辦理，建請刪除該點建議事項。 |