



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 事實資料報告

中華民國 114 年 9 月 24 日

國營臺灣鐵路股份有限公司

第 423 次車新自強號

山里站至鹿野站間正線出軌事故

報告編號：TTSB-RFR-26-03-001

報告日期：民國 115 年 3 月

本頁空白

目錄

目錄.....	i
表目錄.....	iii
圖目錄.....	v
英文縮寫對照簡表.....	vii
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 人員傷害.....	3
1.3 損害.....	3
1.3.1 車輛損害.....	3
1.3.2 路線及設備損害.....	4
1.4 人員資料.....	5
1.4.1 司機員.....	5
1.4.2 臺東工務分駐所值班室值班人員.....	5
1.4.3 行控中心工務監控台值班人員.....	5
1.5 車輛資料.....	6
1.6 外物入侵告警系統.....	6
1.6.1 外物入侵告警系統現地設備.....	6
1.6.2 外物入侵告警系統偵測機制及告警條件.....	8
1.6.3 外物入侵告警系統監視設備.....	9
1.6.4 值班人員配置.....	10
1.6.5 事故當日外物入侵告警系統螢幕顯示資訊及值班 人員處置.....	11
1.7 天氣資料.....	12
1.8 通信與通聯.....	12
1.9 紀錄器.....	12

1.9.1	車前行車紀錄器	13
1.9.2	外物入侵告警系統	14
1.9.3	ATP	15
1.9.4	TCMS.....	16
1.10	列車防護無線電.....	16
1.11	訪談摘要.....	16
1.11.1	第 423 次司機員	16
1.11.2	臺東工務分駐所值班室值班人員	17
1.11.3	工務段路線巡查人員	18
1.11.4	行控中心工務監控台值班人員	18
1.11.5	中華電信人員	19
1.12	事件序.....	21
附錄 1	ED3401 動力車交接簿	22

表目錄

表 1.6-1 外物入侵告警系統監視設備設置地點	9
表 1.6-2 外物入侵告警系統監視設備功能說明	9
表 1.9-1 各紀錄器時間同步	13
表 1.9-2 事故列車行車紀錄器影像	13
表 1.9-3 外物入侵告警系統影像	14
表 1.12-1 事件序.....	21

本頁空白

圖目錄

圖 1.1-1 事故地點.....	1
圖 1.1-2 事故現場.....	3
圖 1.3-1 第 1 車損害.....	4
圖 1.3-2 車輛右側設備損害	4
圖 1.3-3 路線及設備損害	5
圖 1.6-1 槍型攝影機、球型攝影機及外物入侵告警燈	7
圖 1.6-2 山里站至鹿野站間外物入侵告警系統現地設備	7
圖 1.6-3 山里站至鹿野站間外物入侵告警系統纜線中斷情形	8
圖 1.6-4 告警管理系統顯示攝影機斷線畫面	11
圖 1.6-5 監視管理系統顯示黑屏及攝影機斷線畫面	12
圖 1.9-1 事故列車運轉速度曲線	15
圖 1.9-2 事故列車運轉紀錄	16

本頁空白

英文縮寫對照簡表

AI	Artificial Intelligence	人工智慧
ATP	Automatic Train Protection	列車自動防護系統
PoE	Power over Ethernet	乙太網供電
TCMS	Train Control Monitor System	列車控制監控系統

本頁空白

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 114 年 9 月 24 日國營臺灣鐵路股份有限公司¹（以下稱臺鐵）第 423 次新自強號列車（以下稱事故列車）由高雄市新左營站出發經由南迴線北上開往新北市樹林站。事故列車行經臺東縣山里站至鹿野站間約 K146+120 處撞及入侵軌道區之落石，導致第 1 車第 1 軸及第 2 軸之車輪出軌，事故地點如圖 1.1-1。



圖 1.1-1 事故地點²

臺鐵於事故路段設有外物入侵告警系統，現場設備包括攝影機及外物入侵告警燈等，並於臺北車站行控中心、臺東工務分駐所及車站設置監視設備，由值班人員負責監視。該告警系統運用影像辨識與分析技術，於偵

¹ 自民國 113 年 1 月 1 日起，由交通部臺灣鐵路管理局改制為國營臺灣鐵路股份有限公司。

² 地圖來源：Google MAP

測到外物入侵軌道區時，啟動現場告警燈，並同步將告警傳送至行控中心、臺東工務分駐所、車站及列車。

行控中心及臺東工務分駐所設有外物入侵告警系統之監視設備，包括監視管理系統、告警管理系統、跑馬燈及蜂鳴器。值班人員可透過監視管理系統之輪播畫面監視各路段偵測情形，當發生外物入侵軌道區時，告警管理系統則會彈出新視窗顯示該地點現場影像，並以跑馬燈顯示告警資訊及蜂鳴器發出聲響方式，提醒值班人員採取應變措施。

依外物入侵告警系統影像資料，邊坡落石於 1324:20 時入侵軌道區。落石入侵軌道區後撞及外物入侵告警系統光纜及網路線（以下併稱纜線），使纜線受損並造成影像傳輸中斷，致監視設備畫面呈現黑屏，無法正常顯示。

依訪談紀錄，臺東工務分駐所值班人員於事故當日約 1330 時，發現外物入侵告警系統自動登出，遂以手動方式重新登入。約 1335 時，告警管理系統顯示 K145 至 K146 間多支攝影機斷線，監視管理系統畫面則呈現黑屏。值班人員隨即清查斷線之攝影機數量，及確認是否因停電造成系統斷線，並接獲行控中心工務監控台值班人員來電確認斷線情形。值班人員約於 1346 時接獲路線巡查人員透過通訊軟體「東工值班通報群組」通報後，始知事故列車撞及落石，並於 1349 時在該群組內通報監視設備無法正常顯示。行控中心工務監控台值班人員於事故當時，未從監視設備接獲相關告警，係於行控中心主任詢問後始知發生事故，隨即調閱監視設備畫面，確認臺東線山里車站至鹿野車站間有 7 支攝影機斷線，並於 1348 時透過通訊軟體「落石告警系統修護」群組通報中華電信股份有限公司（以下稱中華電信）進行查修。

依訪談紀錄、事故列車車前行車紀錄器影像、列車自動防護系統（Automatic Train Protection, ATP）紀錄及列車控制監控系統（Train Control Monitor System, TCMS）紀錄，事故列車撞及落石前，現場外物入侵告警燈未顯示告警，事故列車亦未收到列車防護無線電告警訊息。司機員在發現

落石後，於 1332:42 時實施列車緊急緊軔，1332:44 時事故列車以 89 公里/時速度撞及入侵軌道區的落石，1333:04 時停於 K145+876 處。本次事故無人員傷亡，事故列車撞及落石後出軌現場如圖 1.1-2。



圖 1.1-2 事故現場

1.2 人員傷害

無人員傷亡。

1.3 損害

1.3.1 車輛損害

本次事故造成事故列車第 1 車駕駛端(ED3401)鼻端罩、主輔排障器、壓縮空氣管及第 1 轉向架損壞及變形，如圖 1.3-1。其他車輛之車下右側設備因和落石磨擦亦產生損壞，如圖 1.3-2。

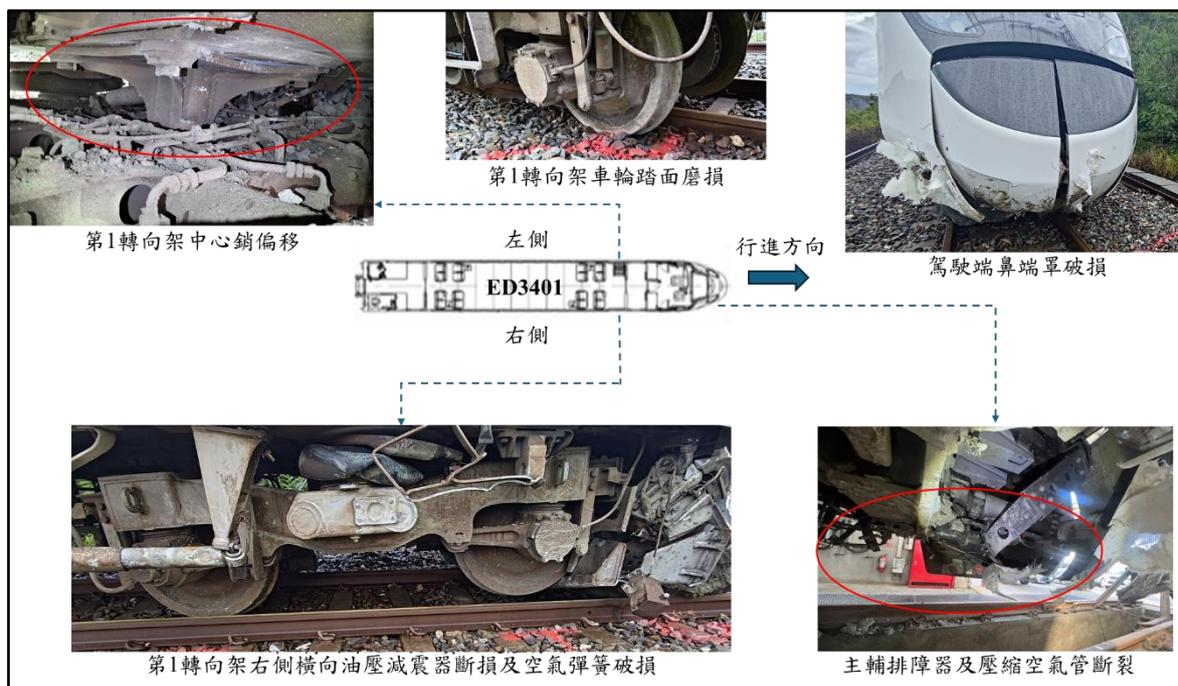


圖 1.3-1 第 1 車損害



圖 1.3-2 車輛右側設備損害

1.3.2 路線及設備損害

入侵軌道區之落石造成邊坡之落石防護鋼軌樁、落石防護牆、線槽內纜線損壞，車行方向右側軌道變形及混凝土軌枕破損，如圖 1.3-3。

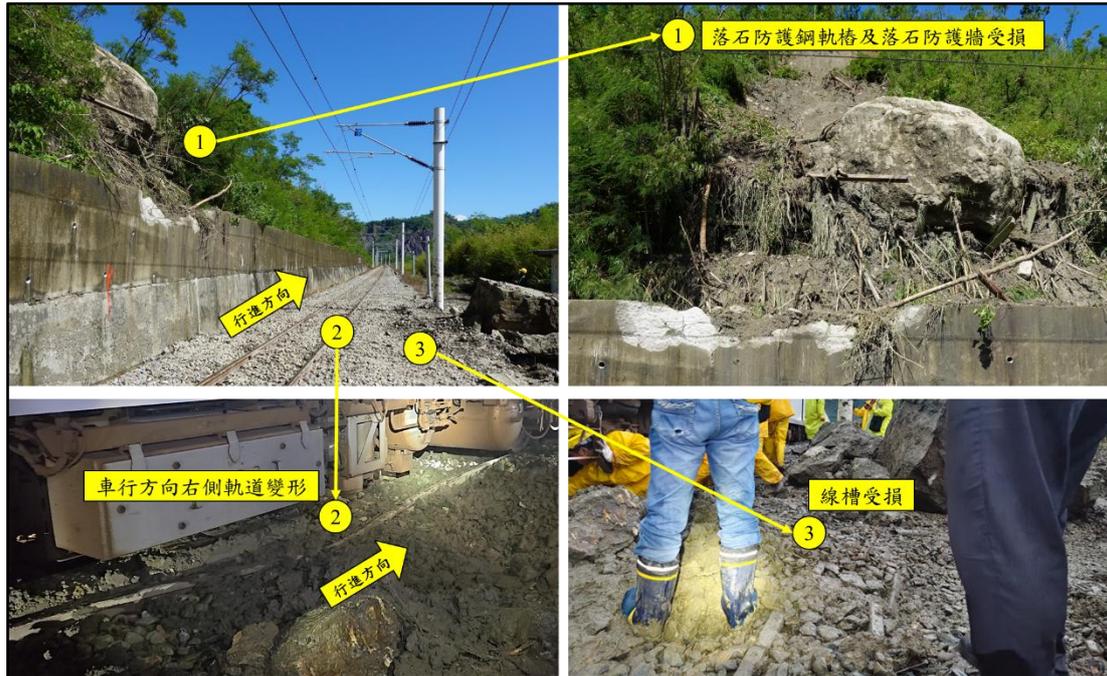


圖 1.3-3 路線及設備損害

1.4 人員資料

1.4.1 司機員

該員於民國 107 年進入臺鐵服務，具電力機車、柴電機車、電車、柴油客車及推拉式電車組駕駛資格。最近一次（民國 113 年）體格檢查及行車人員技能檢定成績皆合格，事故當日勤前酒精及血壓測試結果合格。

1.4.2 臺東工務分駐所值班室值班人員

該員於民國 107 年進入臺鐵服務，民國 111 年 9 月至臺東工務段任技術助理，負責監控該段工務相關設備之狀態。民國 114 年 7 月教育訓練成績合格，訓練內容包含值班注意事項、值班規範及「外物入侵告警系統啟動暨解除處置辦法」。

1.4.3 行控中心工務監控台值班人員

該員於民國 99 年進入臺鐵服務，民國 103 年開始於行控中心工務監控

台值班，負責監控全線工務相關設備之狀態。最近一次（民國 113 年）體格檢查及技能檢定成績皆合格。民國 114 年 7 月專題教育訓練成績合格，訓練內容包含「外物入侵告警系統啟動暨解除處置辦法」。事故當日值勤前後酒精測試結果合格。

1.5 車輛資料

事故列車為 EMU3000 型列車，由 12 輛車廂組成，第 1 車（ED3401）為駕駛端。依動力車交接簿，事故發生前 5 日內有 4 次第 6 車「BCU 通訊網路架構不一致」（故障代碼：4491），如附錄 1。

1.6 外物入侵告警系統

臺鐵考量列車行經邊坡路段時，易受氣候影響而面臨落石、土石滑落及軌道掩埋等風險，為建構全面性與持續性的邊坡維護管理系統與制度，於「鐵路行車安全改善六年計畫」項下，推動「邊坡全生命週期維護管理」子計畫，並辦理「預警及管理系統統包工程」標案，規畫於脆弱路段設置具自動化監視、監測及預警功能之外物入侵告警系統。該標案於民國 108 年由中華電信得標，負責細部設計、系統開發及設備施作等工作，民國 112 年 10 月完成完工確認。

1.6.1 外物入侵告警系統現地設備

外物入侵告警系統利用影像辨識及分析技術，於偵測到外物入侵軌道區時自動觸發告警，以利值班人員採取應變措施，並警示接近該區域之列車停車，確保運轉安全。該系統之現地設備包含槍型及球型攝影機、外物入侵告警燈及道旁設備箱等，如圖 1.6-1。



圖 1.6-1 槍型攝影機、球型攝影機及外物入侵告警燈

槍型及球型攝影機透過網路線將影像傳送至道旁設備箱。外物入侵告警燈則透過數位控制電纜與道旁設備箱連接，以執行告警燈號之驅動與控制。各道旁設備箱再透過 1G 網路傳輸光纜串接後，匯流至 CP-T 設備箱，最後透過 10G 環島光纜連接至責任工務段內之伺服主機，如圖 1.6-2。

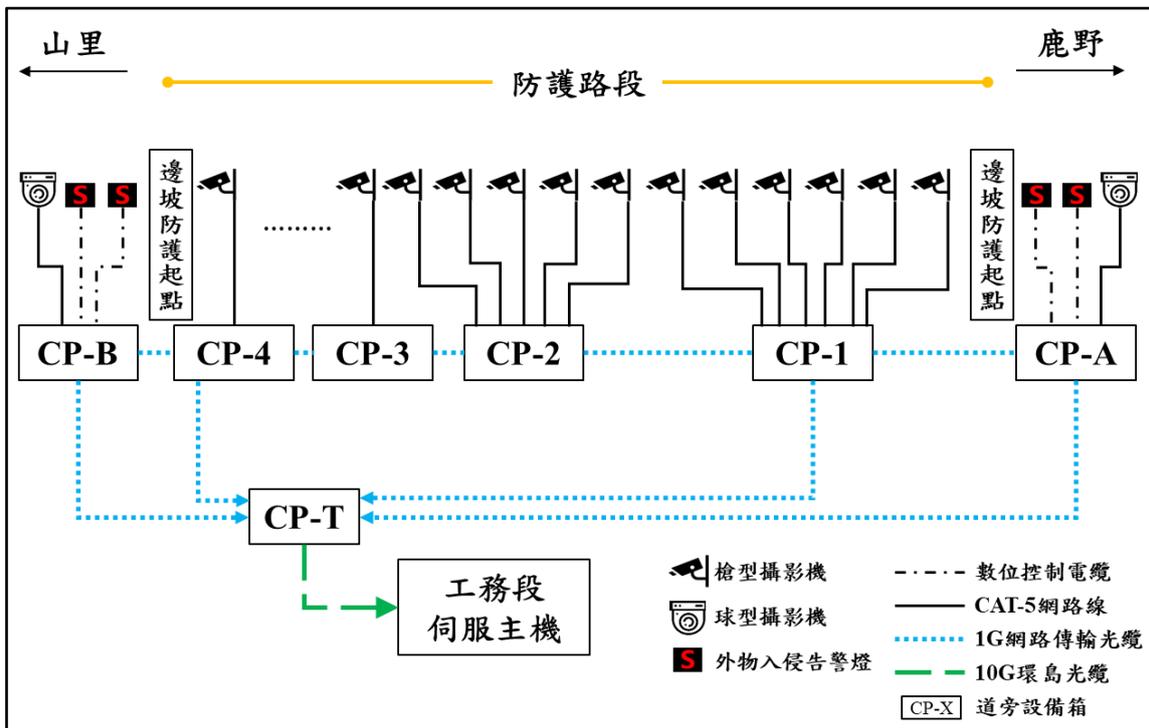


圖 1.6-2 山里站至鹿野站間外物入侵告警系統現地設備

- 影像監控及分析：防護路段內平均每 25 公尺設置一槍型攝影機，用以拍攝軌道區域，其影像傳送至所屬工務段內伺服主機進行分析。

- 防護路段：邊坡防護起點設有告示牌，告示牌內方為防護路段。
- 外物入侵告警燈：外物入侵告警燈設置於防護路段兩側外方 400 公尺及 800 公尺處，800 公尺處之外物入侵告警燈前設有球型攝影機，用以監視外物入侵告警燈作動情形及列車運轉狀況。

本次事故落石掉落於 K146+120 處，造成位於 K146+109 處之槍型攝影機網路線及多條傳輸頻寬 1G 網路傳輸光纜毀損，導致 K146+109 至 K145+930 間共 7 支槍型攝影機影像傳輸中斷，如圖 1.6-3。

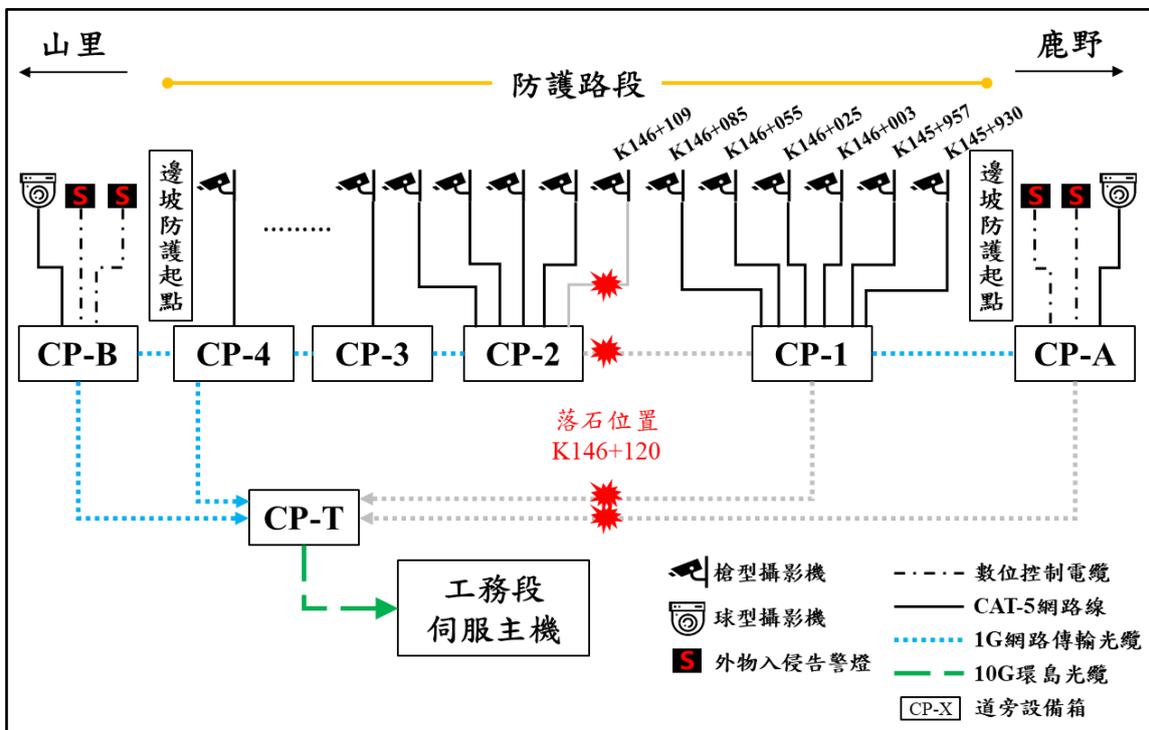


圖 1.6-3 山里站至鹿野站間外物入侵告警系統纜線中斷情形

1.6.2 外物入侵告警系統偵測機制及告警條件

依「預警及管理系統統包工程統包需求書」及「外物入侵告警系統啟動暨解除處置辦法³」，當外物進入槍型攝影機監視範圍時，伺服主機即進行影

³ 民國 114 年 9 月 19 日起實施。

像分析及比對，系統如判定該物體直徑或寬度達 25 公分之異物進入警戒區域停留時間達 5 秒，需啟動預警功能，並當比對發生變動時，在 5 秒內或以下即發送告警至行控中心、該路段所屬之工務段、外物入侵告警燈、前後車站及附近路段之列車（透過列車防護無線電）。影像傳輸中斷時，外物入侵告警系統則不會發出告警。

1.6.3 外物入侵告警系統監視設備

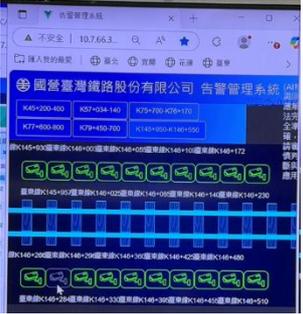
事故路段外物入侵告警系統監視設備置於行控中心、工務分駐所及車站各值班人員所在之處，如表 1.6-1，功能說明如表 1.6-2。

表 1.6-1 外物入侵告警系統監視設備設置地點

設備 地點	監視管理 系統	告警管理 系統	跑馬燈	蜂鳴器	警報靜音 按鈕
行控中心工務 監控台	○	○	○	○	○
臺東工務分駐 所值班室	○	○	○	○	○
鹿野車站及 山里車站	○	X	X	○	○

表 1.6-2 外物入侵告警系統監視設備功能說明

名稱	說明	圖示
監視管理 系統	分割畫面持續輪播，當告警事件發生時，值班人員可藉由該系統立即切換到對應攝影機查看狀況。 輪播週期 行控中心：10 分鐘以上 工務分駐所值班室：約 3 分鐘	

名稱	說明	圖示
告警管理系統	當有告警事件時會彈出新視窗（車站內設備除外），顯示告警地點影像。僅行控中心工務監控台值班人員可由該視窗內按鍵解除告警。	
跑馬燈	當告警事件發生時，跑馬燈會顯示該告警相關資訊。	
蜂鳴器	當告警事件發生時，蜂鳴器響起及警示燈亮起。	
警報靜音按鈕	當告警事件發生時，值班人員可按壓此鈕關閉蜂鳴器聲響。	

1.6.4 值班人員配置

臺東工務分駐所值班室

值班室為 24 小時制，日班工作時間為 0800 時至 1700 時，夜班則由道班同仁支援，事故當時有 2 人值勤。

行控中心工務監控台

監控台值勤為 24 小時 2 班制，值勤開始時間分別為 0750 時及 1950 時。平日有常日班（0800 時至 1700 時）人員支援，事故當時有 2 人值勤。

鹿野車站及山里車站

鹿野車站及山里車站 24 小時有站務人員值勤，事故當時有 1 人值勤。

1.6.5 事故當日外物入侵告警系統螢幕顯示資訊及值班人員處置

依訪談紀錄，事故當天行控中心工務監控台及臺東工務分駐所值班室值班人員皆未接獲外物入侵告警系統之告警。行控中心工務監控台值班人員於行控中心主任詢問後始知事故列車撞及落石，隨即調閱監視設備畫面，確認臺東線有 7 支攝影機斷線，並致電臺東工務分駐所值班室確認斷線狀況，於 1348 時透過通訊軟體「落石告警系統修護」群組通報中華電信進行查修。

臺東工務分駐所值班室值班人員約於 1335 時發現監視設備之告警管理系統有數支攝影機顯示斷線，其圖示呈現灰色，如圖 1.6-4，監視管理系統之部份畫面則出現黑屏，並顯示「已斷線」文字，如圖 1.6-5。臺東工務分駐所值班人員先詢問鹿野車站是否因停電導致系統斷線，後續欲通知中華電信查修時，於 1346 時接獲路線巡查人員於通訊軟體「東工值班通報群組」內通報事故列車撞及落石，該員於 1349 時於該群組回報監視管理系統畫面有斷線情形。

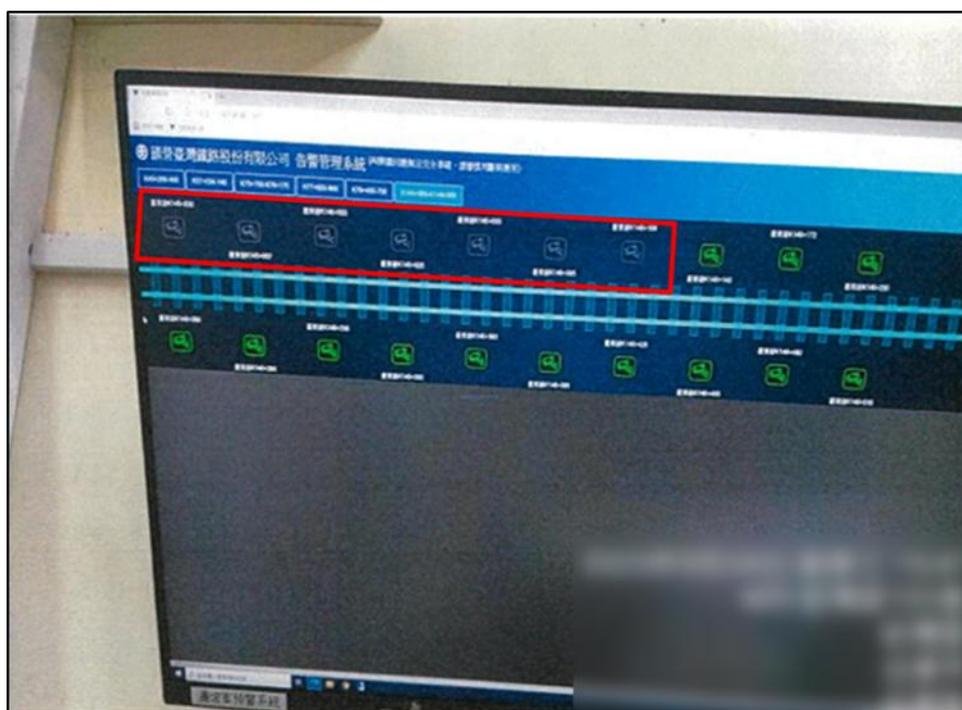


圖 1.6-4 告警管理系統顯示攝影機斷線畫面

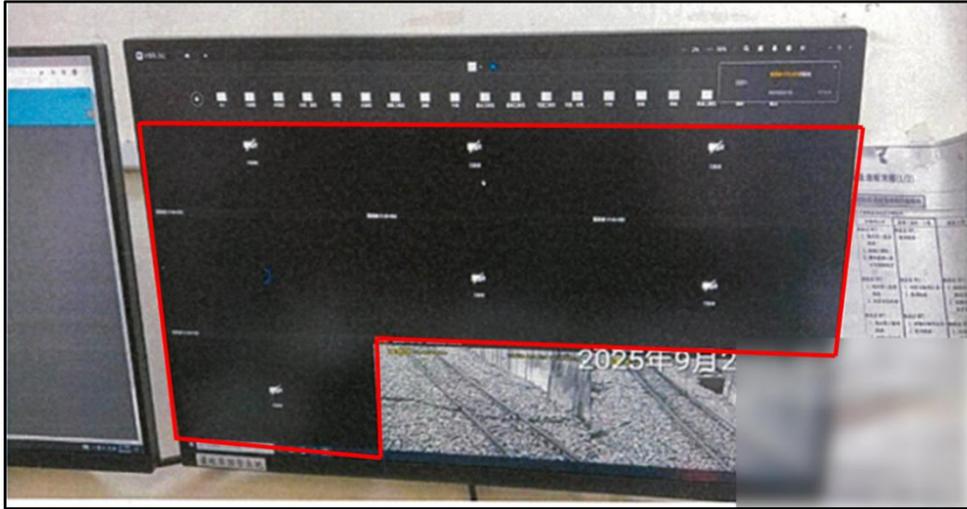


圖 1.6-5 監視管理系統顯示黑屏及攝影機斷線畫面

專案調查小組檢視「外物入侵告警系統啟動暨解除處置辦法」，該辦法無影像傳輸中斷時之處置。

1.7 天氣資料

依中央氣象署民國 114 年 9 月 24 日檳榔四格山⁴自動氣象站 1300 時資料，氣溫 23.0°C，降水量 17 公釐。1400 時氣溫 23.6°C，降水量 1 公釐。

1.8 通信與通聯

事故列車自山里站發車後至事故發生前無通話紀錄，事故後通話內容為現場通報，與本次事故無直接相關，故不收錄通聯抄件。

1.9 紀錄器

本次事故所獲之紀錄器有 ATP、TCMS、車前行車紀錄器及事故路段外物入侵告警系統影像。時間同步係以 TCMS 時間為基準進行校正，詳表 1.9-

⁴ 臺東縣卑南鄉檳榔四格山山頂瞭望臺旁。

1。本報告所用時間皆為校正時間。

表 1.9-1 各紀錄器時間同步

紀錄器	TCMS	車前行車紀錄器	外物入侵告警系統影像	ATP
時間同步	+0 (基準)	+3 秒	+2 秒	+0 秒

1.9.1 車前行車紀錄器

事故列車車前行車紀錄器關鍵影像呈列如表 1.9-2。

表 1.9-2 事故列車行車紀錄器影像

時間	影像	說明
1332:40 時		事故列車行駛於左彎路段，落石（紅圈處）進入事故列車駕駛室車前視野。
1332:44 時		事故列車撞及落石。

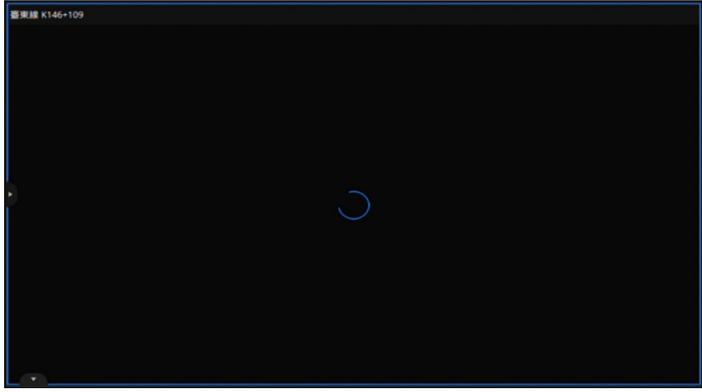
時間	影像	說明
1333:04 時	 A first-person view from a train's front camera showing the tracks ahead. The sky is overcast and grey. There are green hills and fields on either side. The text 'Sep/24/2025 1333:04' and 'T40 Car 1' is visible in the top left corner.	列車停止。

1.9.2 外物入侵告警系統

1324:20 時落石入侵軌道區域，1324:23 時起，K146+109 處之攝影機影像呈現黑屏，關鍵影像紀錄呈列如表 1.9-3。

表 1.9-3 外物入侵告警系統影像

時間	影像	說明
1324:20 時	 A close-up view of the train tracks. A large rock is falling from the right side of the frame towards the tracks. A yellow arrow points to the right, labeled '事故列車 行進方向'. The text '臺東線 K146+109' and '2025-09-24 1324:20' is visible.	落石自畫面右上方侵入。
1324:22 時	 A close-up view of the train tracks. A large rock is rolling down the tracks from the right side. A yellow arrow points to the right, labeled '事故列車 行進方向'. The text '臺東線 K146+109' and '2025-09-24 1324:22' is visible.	落石持續向畫面左下方滾動。

時間	影像	說明
1324:23 時		畫面呈現黑屏。

1.9.3 ATP

事故列車於 1331:39 時由山里站發車，於 1332:44 時撞及落石，速度約 89 公里/時，並導致後續紀錄異常。事故列車速度曲線如圖 1.9-1。

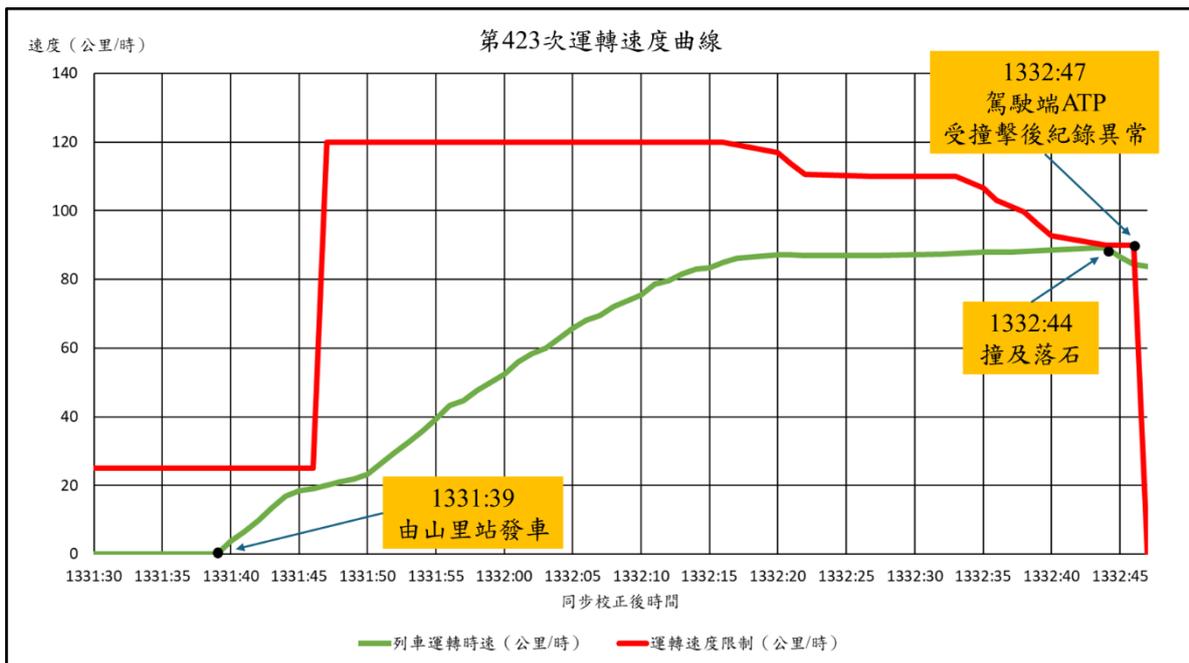


圖 1.9-1 事故列車運轉速度曲線

1.9.4 TCMS

1332:41 時，事故列車司機員將電門把手放置 0 公里/時位置；1332:42 時，實施緊急緊軔，運轉紀錄如圖 1.9-2。

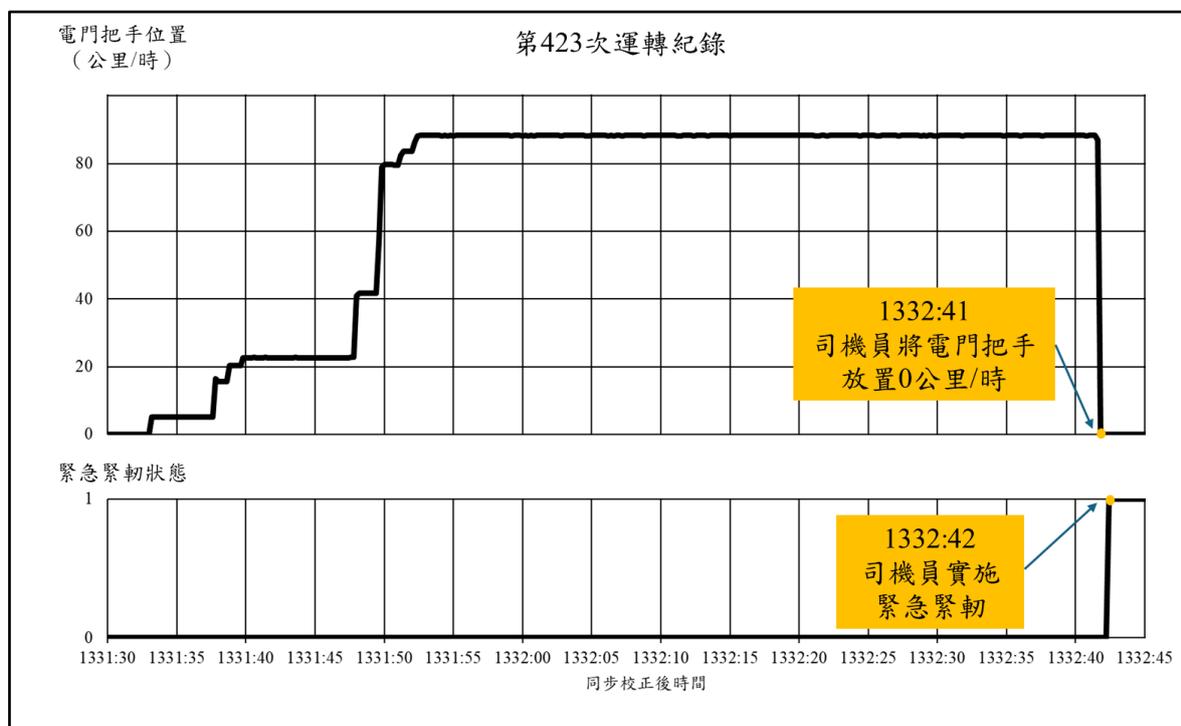


圖 1.9-2 事故列車運轉紀錄

1.10 列車防護無線電

專案調查小組檢視事故列車駕駛端列車防護無線電車上台受報紀錄，事故列車撞及落石前無外物入侵告警系統之發報紀錄；1334:53 時，事故列車司機員按下列車防護無線電車上台發報按鈕。

1.11 訪談摘要

1.11.1 第 423 次司機員

事故當日該員自臺東站開始值乘，另有 1 名工務段人員於駕駛室內執行路線巡查。因山里車站上行出發號誌機顯示險阻，列車於山里車站臨時停車。列車離開山里車站進入彎道後，該員發現前方約 100 公尺處有落石

入侵淨空範圍，隨即施行列車緊急緊軔但仍撞及該落石。該員立即通報山里車站，請車站轉報行控中心控制員並請求救援，另通報花蓮機務段運轉值班室說明現場狀況。

該員表示，事發時天候為小雨，駕駛端雨刷功能正常並持續使用中，惟雨勢仍對視線造成一定影響。自臺東車站行駛至事故地點期間，列車未顯示其他故障資訊，亦未接收到任何列車防護告警、外物入侵告警系統警報或臨時慢行通知。

1.11.2 臺東工務分駐所值班室值班人員

該員平時擔任值班室專職值班人員，勤務時間為 0800 時至 1700 時，主要負責監看告警畫面及接聽轄區車站來電。其日常業務包括通報路線狀況（如樹木傾倒）、軌溫、重點路段雨量監測、臺東市洪水預警系統及經濟部水利署防災控制即時影像等資訊，並於通訊軟體群組通報預警訊息，遇警戒時會派人去現場查看。颱風期間，尚需同時監看多處影像、重新整理系統畫面及接聽電話。值班室共有 3 名專職人員，採 24 小時值班制，夜間由道班同仁志願排班支援。事故當時，1 人在值班室旁休息，現場由該員處理相關業務。

事故當日約 1312 時，因轄區內多處淹水，該員持續與各車站聯繫、處理通訊軟體群組訊息，並不斷與關山站長就 K131 處嚴重淹水情形保持聯繫。約 1330 時，該員發現告警系統短暫登出，遂手動重新登入系統。約 1335 時，發現有數支攝影機斷線，該員於清查斷線攝影機數量時，行控中心工務監控台來電確認斷線狀況。該員表示，依先前處理經驗，需先確認是否因停電造成系統斷線，再通報中華電信處理。經確認無停電情形後，發現 K145 至 K146 間共有 9 支（實為 7 支）攝影機斷線。1346 時，該員經路線巡查人員於通訊軟體群組內之回報訊息，始知事故列車撞及石頭，1349 時，發現系統畫面無法正常顯示，遂立即於通訊軟體群組內通報。該員表示因告警畫面無法正常顯示，無從判斷落石具體位置。

另該告警畫面亦曾多次發生無法正常顯示之情形，影響即時判讀與處置，即便於第一時間通報中華電信，仍可能因對方未能即時接聽而延誤修復；過往亦曾發生多次電話未獲接聽，曾同時撥打對方 3 支行動電話號碼仍未接獲回電，導致故障無法及時排除之情形。該員另表示，該告警系統發生異常頻率偏高，常見情形包括系統自動登出、無法登入及監看畫面斷線，若每次發生異常均須派員赴現場確認，將增加人力調度與派工作業之困難。

該員建議改善中華電信之維修效率與通報處置流程，以降低斷線及異常發生頻率；對於高風險路段，宜評估增設固定監看畫面，以避免輪播模式造成監控延遲，並應提升系統整體穩定性，減少因重啟、登出或登入異常所造成之監看中斷。該員亦表示，部分路段曾發生鳥類築巢及產卵導致感測器異常之情形，建議納入後續系統維運與改善重點項目，妥為研擬防護與處置措施。

1.11.3 工務段路線巡查人員

該員於民國 86 年進入臺鐵服務，主要辦理鐵路維修業務。事故當日，其於駕駛室執行路線巡查，坐於司機員旁協助沿線觀察。該員表示，列車自山里車站出發通過彎道後，與司機員同時發現前方約 100 公尺處之路線上有落石。司機員隨即呼喊「啊～石頭」。惟當時 2 人注意力均集中於前方路線狀況，已難以兼顧其他方向之觀察與處置。

列車撞及落石後未出現明顯震動，惟可聽聞漏氣聲。該員下車檢查，發現 1 顆約膝蓋高度之落石卡於車頭下方，並隨列車前行而遭推行；另有 1 顆體積較大之落石位於列車尾部後方。

1.11.4 行控中心工務監控台值班人員

該員主要負責臺北隧道燈光、排風控制及氣象局劇烈天氣警報等天候相關通報與處理，並負責於民國 113 年新增之外物入侵告警系統之監控。

事故當日，工務監控台有 2 人值班，其中 1 人為常日班，另 1 人為輪班人員，2 人互相支援，惟主要監控仍由輪班人員負責。常日班工作時間是 08:00 至 17:00，晚上和假日都是 1 人值班。

該員表示，事故當天未接獲與本事故相關告警，直至行控中心主任詢問時才知道有事故發生，隨即調閱畫面確認，發現臺東線有 7 支攝影機斷線，即通知中華電信及相關單位處理。該監控台管理約 275 支攝影機，監視影像畫面輪播一輪約需 10 分鐘以上，如發現影像模糊或異常情形時，會即時透過通訊軟體之群組通知中華電信辦理維修。另依該員說明，工務段值班人員若發現系統斷線、延遲（轉圈圈）或畫面異常，會主動聯繫行控中心監控台，以判斷異常係發生於地方端或系統端。如確認為系統故障，則會通知中華電信處理，並請工務段派員至現場監視。事故後臺鐵已有補充電報規定，明訂系統斷線未修復時，工務段須派人至現場瞭望；若未派員，則該路段須設定列車限速 25 公里/時。

該員表示，臺東段之外物入侵告警系統平時異常狀況不多，偶有監控畫面延遲（例如畫面停滯或出現「轉圈圈」）之情形。若系統未明確顯示「斷線」訊息，值班人員不易即時察覺畫面異常，須主動切換至其他監控畫面進行比對確認，才能判斷是否有連線或顯示異常。另系統故障時，自通報至修復完成最快約需 1 至 2 日。

1.11.5 中華電信人員

該員為系統計畫主持人，負責臺鐵外物入侵告警系統之履約管理與整體統籌。該案自民國 108 年啟動，民國 112 年 10 月完成完工確認，目前全案已履約完成但尚未辦理驗收。該員接手本案時，系統建置已完成，相關技術文件均已交付臺鐵。

該外物入侵告警系統之攝影機為每 30 公尺設置一支，影像覆蓋區域約有 5 公尺重疊，監測範圍最大至軌道中心外側約 1.9 公尺。影像由現地傳輸

至各工務段值班機房進行影像辨識與 AI (Artificial Intelligence) 判定，當判定有外物入侵時，即觸發告警並傳送至臺北車站行控中心、值班室、前後車站、列車及外物入侵告警燈 (S 燈)。原契約設定為畫面停留 5 秒進行判讀，後來改為即時辨識，致判讀精準度下降。

事故當日，事故路段部份攝影機發生斷線，導致系統失效無法發出告警，自攝影機發生斷線至列車撞及落石時間約有 9 分鐘，統包商當時無法立即判斷是否為落石毀損線路所致。依其過往經驗，多支攝影機同時斷線通常與設備箱電力異常有關。統包商另設有自有監控系統 (EyeSee⁵)，僅用於監控設備之可用性 (非告警系統)，屬於其自行維運需求，非契約要求功能，並由維護人員於上班時間進行查閱。EyeSee 系統雖有監視到當日設備離線，但無法判斷離線原因。該員表示當天亦接獲臺鐵人員於通訊軟體群組通報，但通報時間已晚於系統斷線約 9 分鐘。

該系統平時使用市電供電，停電時切換發電機供電。事故當時現場仍有市電，但因攝影機的乙太網供電 (Power over Ethernet, PoE) 網路線遭落石砸損，導致攝影機供電中斷而失效。另事故當日，為現地光纜斷裂，與環島骨幹環無關。現地光纜並無備援設計，契約亦未要求。

該員表示，當攝影機離線、斷線或畫面連續 30 分鐘以上無動作 (通常是夜間) 時，告警管理系統會將該攝影機以「反灰」圖示方式顯示，惟如監視管理系統輪播畫面未切換至該畫面，值班人員可能無法即時察覺。現行系統未設計離線提醒功能，契約內亦未要求，未來臺鐵可於後續維護契約中研議增設離線告警功能。

⁵ 中華電信研究院自主研發之整合監控系統。

1.12 事件序

本次事故事件序如表 1.12-1。

表 1.12-1 事件序

時間	事件	資訊來源
1324:20	落石入侵軌道區	外物入侵告警系統影像
1324:23	K146+109 攝影機影像呈現黑屏	外物入侵告警系統影像
1331:39	事故列車自山里站發車	ATP
1332:40	落石進入事故列車駕駛室車前視野	事故列車車前影像
1332:41	司機員將主控制器電門把手放置 0 公里/時位置	TCMS
1332:42	司機員實施緊急緊軔	TCMS
1332:44	事故列車撞及落石，車速約 89 公里/時	事故列車車前影像 ATP
1333:04	事故列車停止	事故列車車前影像
約 1335	臺東工務分駐所值班室值班人員發現有數支外物入侵告警系統攝影機斷線	訪談紀錄

附錄 1 ED3401 動力車交接簿

機務處高雄機務(分)段
動力車交接記錄用紙

年度: 114 年 車號: ED3401 第1車 V1130119

特載事項	日期		乘務人員姓名	所屬段別	工作班	車次	區間	車輛情況	檢修情況	檢查人員簽名
	月	日								
	9	19		CS	604	497	CS	#4491		
	9	19		CS	57	471	CS	動力正常		
	9	21		CS	131	131	CS	正常		
	9	21		CS	556	131	CS	6車BCU通訊網路架橋不一致 (0491)		
	9	21		CS	85	131	CS	動力正常(↑同5)	→ 排修	10/21
	9	23		CS	131	131	CS	6車BCU通訊網路架橋不一致 (4491) 司機閥有漏氣聲。		
	9	23		CS	526	131	CS	①同上 ②動力正常		
	9	24		CS	89	423	CS	動力正常 #4491 BCU	運送, 視況排修	9/23
	9	24		CS	83	423	CS	同上	司機閥有漏氣聲; 排修	9/23
	9	24		CS	11	470	CS			

表單抽換人員: _____ 組長: _____ 副段長: _____ 段長: _____

本頁空白