

交通部鐵路重大事故專案調查報告

鐵路機構：臺灣鐵路管理局

發生日期：106 年 9 月 27 日

發生地點：臺北—萬華站間

事故種類：正線出軌事故

交通部

107 年 2 月

報告目錄

壹、調查紀要	1
貳、事故發生與經過	2
2.1 事故說明	2
2.2 處置過程	4
2.3 事故影響	4
參、事實發現	5
3.1 環境	5
3.2 設備	5
3.3 人員	9
3.4 運轉	11
肆、原因分析	12
伍、事故預防措施與建議	13
5.1 預防事故再發生應採取措施	13
5.2 建議事項	13

壹、調查紀要

一、事故摘要

106 年 9 月 27 日萬華道班依據 106 年 9 月工、電聯合執行表辦理臺北~萬華站間東、西正線卸碴作業，電搖車牽引 3 輛石碴車至臺北車站南邊縱貫線東線 K29+180 處時，其中第 3 輛石碴車(Y ㄍ 1315 號)卸下之石碴滾至鋼軌上，車輪壓到石碴後浮起，致後方石碴斗車後端 1 軸出軌。

二、調查依據

(一) 鐵路法第 56 條之 5 第 2 項

交通部應聘請專家調查重大事故之發生經過及其發生原因，並視調查需要，請鐵路機構或相關行車人員說明，及配合提出行車紀錄、設施、設備等相關資料及物品。

(二) 交通部調查鐵路重大事故作業要點第四點

本部調查重大事故之方式，以審查會議為主，必要時得針對個案辦理專案調查：……(二)專案調查：本部得視個案需要，選派委員若干人，與鐵路營運監理小組進行調查，並將結果提報審查會議。

三、調查組織

本事故由本部鐵路營運監理小組成員及 3 位具車輛、軌道及系統專業之外聘專案委員組成團隊進行專案調查，並由本部重大事故調查定期委員開會確認調查結果。

四、調查過程

106 年 10 月 31 日	部長指示啟動專案調查。
106 年 11 月 20 日	召開本部鐵路重大事故調查第 21 次會議。
106 年 11 月 27 日	召開本案專案調查會議。
107 年 2 月 6 日	召開本部鐵路重大事故調查第 23 次會議，確認本事故專案調查結果。

貳、事故發生與經過

2.1 事故說明

106 年 9 月 27 日萬華道班依據 106 年 9 月工、電聯合執行表第 50 及 54 項，辦理臺北~萬華站間東、西正線卸碴作業，凌晨 01:38 於東正線山側(同側 320m 曲線)往萬華方向行進中卸碴，其中第 3 輛石碴車(Y ㄍ 1315 號)卸下之石碴滾至鋼軌上，車輪壓到石碴後浮起，且因臺北~萬華間屬於長隧道區且無強制排風設備，卸碴時產生粉塵無法排出壟罩整個地下段影響視線，以致無法於第一時間發現車輪浮起，致後方石碴斗車於 K29+180 後端 1 軸出軌，02:40 臺北~萬華間進行斷電，工務搶修車 03:09 到達現場搶修，04:19 現場恢復，04:40 臺北~萬華間恢復通電，04:45 臺北~萬華站間東、西正線封鎖解除恢復正常行車，無影響其他列車。



圖 2.1-1 事故地點位置圖

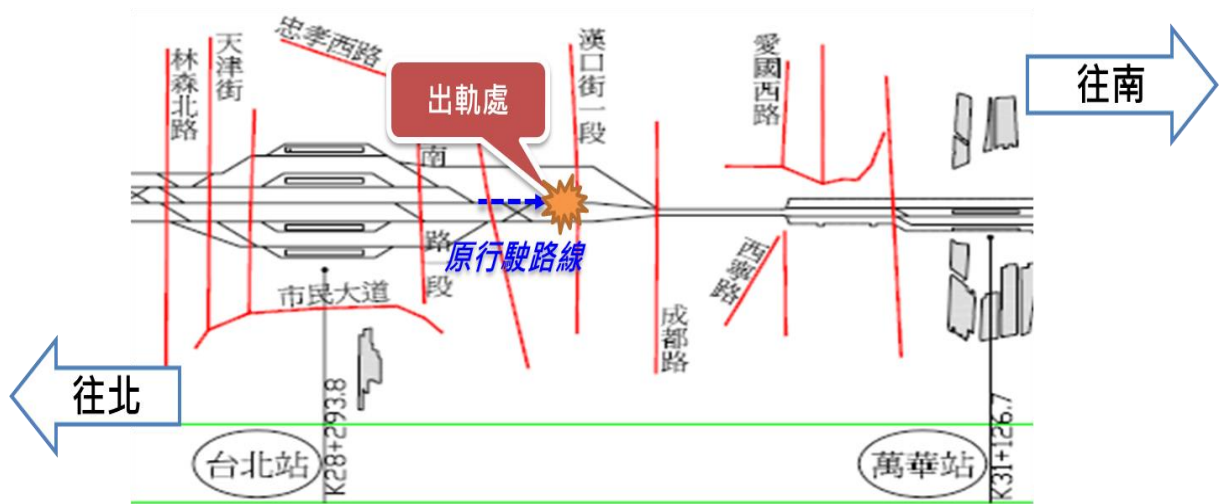


圖 2.1-2 出軌示意圖



圖 2.1-3 事故現場照片(側邊拍攝)



圖 2.1-4 事故現場照片(由後往前)

圖 2.1-3、圖 2.1-4 事故現場照片

2.2 處置過程

時間	處置情形
00:50	臺北~萬華站間東、西正線封鎖施工開始。
01:38	於東正線山側(同側 320m 曲線)往萬華方向行進中卸碴，其中第 3 輛石碴車(Υ 1315 號)卸下之石碴滾至鋼軌上，車輪壓到石碴後浮起，因臺北~萬華間屬於長隧道區且無強制排風設備，卸碴時產生粉塵無法排出壟罩整個地下段影響視線，以致無法於第一時間發現車輪浮起，後石碴斗車於 K29+180 後端 1 軸出軌。
02:40	臺北~萬華間斷電。
03:09	工務搶修車到達現場搶修。
04:19	現場恢復。
04:40	臺北~萬華間恢復通電。
04:45	臺北~萬華站間東、西正線封鎖解除，恢復雙線行車。

2.3 事故影響

- 一、人員傷亡：無。
- 二、設備受損：無。
- 三、運轉延誤：無。

參、事實發現

3.1 環境

一、天候部分

依據中央氣象局宜蘭測站資料，9 月 27 日 01 時之氣溫為 29.4℃，降雨量為 0 公厘。

二、周邊環境

事故地點位於隧道段，屬地下路段。

3.2 設備

3.2.1 軌道

一、基本資料

(一) 路線坡度：千分之 0.1；曲線半徑：311 公尺，超高 60mm；路段型態為地下隧道，位於臺北~萬華站間東正線里程 k29+180。

(二) 隧道限制：設計速度 70km/h，現場限速標速度 65km/h。

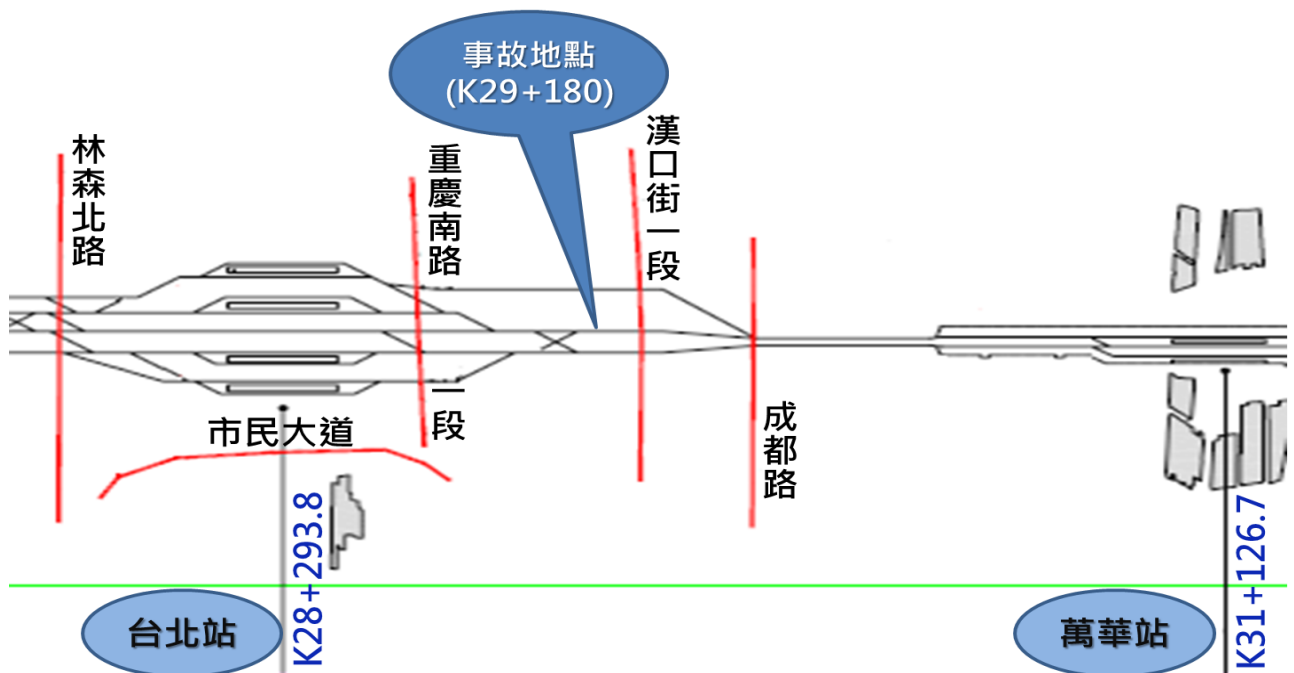


圖 3.2.1-1 事故路段路線軌道配置圖

二、近期養護情形

(一) 軌道檢查部分

依據臺鐵局「1067 公厘軌距橋隧檢查養護規範」，對於主正線應使用軌道檢查車每年辦理 4 次甲種軌道檢查，查察近期使用 EM80 軌道檢查車於該區段辦理 106 年第 3 次軌道檢查，其檢查執行內容如次：

1. 檢查範圍

(1) 9 月 21 日：瑞芳站→(西正線)→八堵站→(東正線)→苗栗站；

(2) 9 月 26 日：樹林站→(西正線)→南港站→(中正線)→七堵站→(西正線)→基隆站→(東正線)→八堵站→(中正線)→七堵站→(中正線)→八堵站→(東正線)→宜蘭站。

2. 檢查結果：有關本次出軌地點(東正線里程 k290+180)量測結果如表 3.2.1-1(接近範圍係 K29+166~K29+174 路段)，均無異常之情事。

表 3.2.1-1 事故地點路段水平事前量測結果

臺鐵局 106 年第 3 次軌道檢查一級及二級不整值							
線別：縱貫線		軌道別：東正線		檢查起訖點：0.15K 至 117.5K			
起點	迄點	長度	參數	最大不整	最大值	路況	檢查結果
25.307	25.311	0.004	水平	25.309	12.5	曲線	可接受
29.104	29.104	0.001	左軌方向	29.104	13.6	曲線	可接受
29.166	29.174	0.008	水平	29.171	13.5	曲線	可接受
29.232	29.255	0.023	水平	29.240	19.1	曲線	可接受
29.267	29.271	0.004	平面性	29.270	-15.5	曲線	可接受
29.299	29.323	0.024	水平	29.312	14.1	曲線	可接受

(二) 工電聯合養護施工作業部分

1. 由於本次出軌事故係依據臺鐵局提送 106 年 9 月份工電聯合養護施工執行表，封鎖萬華站區間辦理抽換鋼軌或道岔及中、小型砸道機砸道、換碴作業，施工單位為八堵工務分駐所，其施工排程如下：

- (1) 1-2、11-16、25-30 日(西正線)00:01-05:00。
 - (2) 4-9、18-23 日(東正線)00:01-05:00。
 - (3) 1-2、4-9、11-16、18-23、25-30 日(東西正線)00:50-04:20。
2. 經檢視臺鐵局提供事故當日路線封鎖工作紀錄簿顯示，於 00:50~04:45 期間封鎖台北站-萬華站 27K+850~33K 區間進行卸石碴及調整 35、37 背軌距養護作業，另亦檢視工作許可證編號 259120 號，其施工地點台北站-萬華站東西正線 28K+750~33K、工作核准至完成時間為 00:50~04:35，兩者符合上述工電聯合養護施工執行表施工日期，惟略為超出預定施工時間。
3. 除了執行卸碴作業外，另同月份執行其他相關養護工程，包括電車線設備保養及檢修、號誌設備保養與維修及無線電電源引接工程 96 芯光纜佈放工程等。

3.2.2 車輛

一、基本資料

(一)事故車型

1. 工程維修車(石碴車)

(1)該工程維修車(石碴車)目前石碴車多為 Y ㄍ 10000 型，民國 96 年購置使用至今已逾 10 年；車輛編號 35B1315 貨車；空車噸數 20 公噸；載重 35 公噸；容積 22 立方公尺。

(2)石碴車：無動力式，須由其他工程車聯掛(本次由電搖車牽引)。

2. 工程維修車基本尺寸如下所示：

整體尺寸	石碴車車長	10,870mm
	石碴車廂寬度	2,680mm
	石碴車廂高度	2,819mm
	軌距	1,067mm

(二)事故列車編組

電搖車牽引 3 輛石碴車至臺北車站南邊縱貫線東線 K28+750 處並於 01：00 由北向南開始卸碴(台北~萬華)，事故列車編組如圖 3.3.2-1

所示。

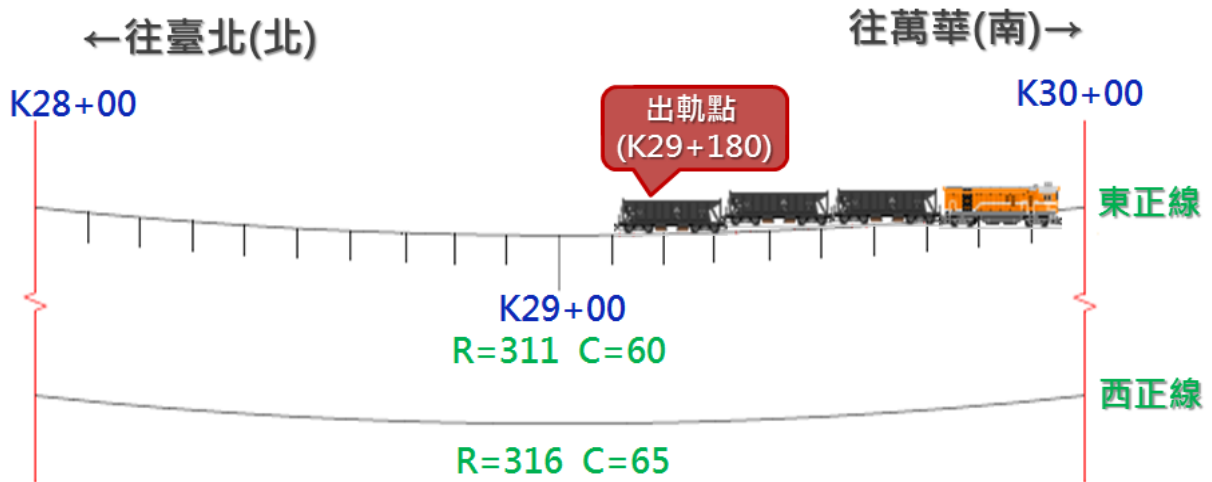


圖 3.3.2-1 出軌事故示意圖

二、保養維修紀錄

臺鐵局車輛保養維修除依據鐵路法子法「鐵路機車車輛檢修規則」辦理外，另訂定「各型機車檢修程序」、「各型機車定期檢修之各級檢修項目」及「車輛檢修程序」等規章程序。本次事故車輛檢修情形如下：

(一)近期檢修紀錄

1. 106 年 5 月 18 日執行二級檢修作業，軀機系統、連結器、輪軸、彈簧等檢修結果正常。
2. 106 年 7 月 19 日執行一級檢修作業，軀機系統、連結器、輪軸、彈簧等檢修結果正常。
3. 106 年 9 月 2 日執行一級檢修作業，軀機系統、連結器、輪軸、彈簧等檢修結果正常。

(二)車輪量測記錄

近期於 106 年 7 月 19 日執行一級檢修作業之輪軸檢查，輪緣厚度、輪緣角度、輪圓高度、輪箍厚度、車輪內面距離量測結果均符合規定。

3.3 人員

一、工務人員

(一) 基本資料

9月27日執行00:50~04:20間執行抽換鋼軌或道岔及中、小型砸道機砸道、換碴之工作人員，除現場指揮員外，另有8名人員協助支援。經檢視前述9人工作資歷，當日現場指揮員資歷為27年，其餘8人中，超過30年年資以上計2人、10年年資計3人、其餘3人年資介於3~7年間，詳表3.3-1。

表 3.3-1 工務人員基本資料

部門	姓名	職稱	年齡	進入臺鐵	進入部門	當日維修工作
八堵工務分駐所	陳○○	技術領班	55	79.06.16 (27年)	103.02.26	維修工程車指揮及引導
	蘇○○	技術副領班	34	96.09.17 (10年)	106.01.03	整碴作業
	柳○○	技術助理	57	72.09.05 (34年)	93.07.01	卸碴作業
	邱○○	技術助理	43	99.11.10 (7年)	99.11.10	整碴作業
	曾○○	技術助理	57	73.08.13 (33年)	93.07.01	卸碴作業
	洪○○	技術助理	50	103.11.21 (3年)	103.11.21	整碴作業
	段○○	技術助理	29	101.11.09 (5年)	106.06.21	整碴作業
	張○○	技術工	37	96.09.17 (10年)	96.09.17	整碴作業
	林○○	技術工	41	96.09.17 (10年)	96.09.17	卸碴作業

(二) 訓練紀錄

1. 查當日現場指揮員，於101年受過路線實務及現場作業主管安全訓練課程、104年受過工程維修車指揮員回訓及三種職業安全衛生業務主管訓練等課程。
2. 另外8人中，除蘇技術副領班受過路線實務、工程維修車司機及指揮員、軌道管理班、現場作業主管安全訓練等課程外，其餘7人皆於今年4月受過養路及勞安作業實務課程。

二、駕駛人員

(一) 工程維修車司機員資料如下：

姓名	詹○○	職稱	技術副領班
單位	台北工務段	年齡	47 歲
進入臺鐵日期	87 年 12 月 31 日		
合格駕駛日期	92 年		

(二) 訓練紀錄

經查該名司機員於 92 年受過維修工程車司機員訓練及本年度 4 月完成養路及勞安作業實務訓練。

(三) 勤前酒精血壓檢測

依鐵路行車規則第 3 條之 3 規定，行車人員執行其勤務前，應實施酒精濃度檢測，惟經查臺鐵局目前尚未針對工程車維修車駕駛進行勤前酒測。

三、訪談紀錄

經綜整 106 年 11 月 23 日現場指揮員及工程維修車司機等關係人之訪談紀錄，對於事發當時之情形描述如下：

(一) 現場指揮員：

依當日工、電聯合封鎖計畫辦理封鎖施工後，從臺北站出發後陸續於需要補碴地點卸碴，在卸到第 2 車時正經過 300 公尺小曲線內側時，石碴斗車忽然頓停一下就出軌了，旋即指示司機立即停車，檢查發現石碴斗車出軌後，立即通知相關單位進行搶修。

(二) 工程維修車司機：

依據現場指揮員指示，臺北站同意出發後行駛東正線，到達卸碴地點時速降速至約 2~3KM，並依現場指揮員指示陸續於需補碴地點依速前進，於卸碴到正經過 300 公尺小曲線時聽到現場指揮員急促呼叫立即停車，本人當時專心控速並無發現異狀。

3.4 運轉

一、車速及速限

事發路段設計速度 70km/h，現場限速標速度 65km/h，查本案工程維修車速限規定為 55km/h 內，另洽臺鐵局表示平時進行卸碴作業時，卸碴車時速僅平均介於約 3~5km/h；本次時速以 2~3 公里速度移動。

二、現場作業機制

(一) 目前臺鐵局對於卸碴、補碴作業，未訂定作業機制控管施作流程，主要遵循現場實務經驗予以執行，現行重點作業流程如下：

1. 事先已先訂定工作計畫，列入工電聯合養護施工計畫內容，並排定封鎖日期。
2. 申請石碴車輛裝載碎石道碴。
3. 完成勤前教育及現場工作分配，並向車站申請路線封鎖及電車線斷電、施工許可證。
4. 由領班、副領班進行現場指揮，司機員駕駛工程維修車，後方牽引數輛 Y 型車之兩側分別派 1~2 名人員操作卸碴、補碴作業，原則上以 1 組道班約 8~10 名人員共同完成；另進行卸碴、補碴作業時，駕駛或指揮員等應受過相關訓練及攜帶行車調度無線電話以供聯繫，並依車輛限制速度內行駛，並於完成施工後，繳回工作證及會同施工人員於工作日誌上簽認。

(二) 經查臺鐵局工務處現僅針對道碴含泥量過高、噴泥致軌框承载力降低，需抽換道碴之「抽換道碴標準作業程序」訂定規章，惟對於「卸碴、補碴」相關作業流程，欠缺訂定相關流程規範。

肆、原因分析

一、直接原因

由於電搖車牽引 3 輛石碴車至臺北站南邊縱貫線東線由北向南開始卸碴，卸碴方式係由南邊第 1 輛石碴車左右兩邊同時開啟車門開口依序卸碴，因第 3 輛石碴車卸至剩 1/5 時(車輛已變輕同時車輛繼續以時速 2~3 公里速度移動)，卸下之石碴堆疊鋼軌上，車輪壓到石碴後浮起出軌。

二、間接原因

- (一) 臺鐵局未針對卸碴、補碴作業訂定相關標準作業規定，現場人員進行相關作業僅憑過往經驗執行，易致作業程序發生人為疏失潛在風險。
- (二) 因臺北~萬華間屬於長隧道區且缺乏強制排風設備，致執行卸碴作業時所產生粉塵無法排出籠罩整個地下段，影響現場人員目視範圍，在無法有效監視軌道上石碴堆疊或滾落狀況，仍持續進行卸碴作業，易導致車輪壓到石碴浮起出軌。

三、其他因素

- (一) 查出軌之石碴車相關車輛檢修作業均正常，並依規定辦理定期檢修作業，事故復原後石碴車仍可正常行駛，經檢討與車輛較無直接關聯性。
- (二) 由於本案事發地點屬地下隧道段，且經查軌道、線形於案發前之相關檢測均無異常之情事，可排除受天候及軌道路線之影響因素。

伍、事故預防措施與建議

本事故調查團隊根據前述事實發現及原因分析，提出 3 項預防事故再發生應採取措施及 2 項建議事項，作為本部後續監督鐵路機構檢討改進之參處，其中：

- (一) 預防事故再發生應採取措施：指與事故原因有直接關聯之檢討改進事項。
- (二) 建議事項：指與事故原因無直接關聯，但有助於提升行車安全之檢討改進事項。

5.1 預防事故再發生應採取措施

- 一、卸碴及補碴作業應制定標準作業程序，並明定現場人員權責分工，且須指定人員確認軌道安全狀況，俾利遵循及確保工作安全。
- 二、工程維修車及道班人員養路作業實務訓練及工作紀律應予加強，尤應著重石碴堆疊影響行車之預防及處置。
- 三、對於在封閉且通風不良地點進行養護施工，存在現場作業視線不佳致生意外之潛在風險，應研議增設特殊輔助設備(如移動式照明、通風設備等)或加強相關作業監控。

5.2 建議事項

- 一、建議未來新購工程維修車，將行車紀錄設備納入必要配備，俾利車輛速度操控，發生異常時亦有助於責任判定。
- 二、請建立維修工程車駕駛人員之勤務前酒精濃度檢測機制並作成紀錄。