

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 28 日

發生地點：崇德－新城站間

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	10
肆、原因分析	14
伍、事故預防措施與建議	15
5.1 預防事故再發生應採取措施	15
5.2 建議事項	15

壹、調查紀要

一、事故摘要

106 年 9 月 28 日 06:30 第 9082 次迴送列車以馱運方式將 ET549 號燒軸車輛送回機務段檢修，於行駛至崇德-新城站間東正線 K59+800 處時，ET549 號車之馱輪器發生 2 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 2 位具車輛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 13 日	召開本事故專案調查第 1 次會議
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 24 日	召開本事故專案調查第 2 次及第 3 次會議，並進行車輛設備勘查
107 年 1 月 24 日	召開本部鐵路重大事故調查第 22 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

ET549 號車於 106 年 9 月 27 日因第 3 軸發生燒軸，其北端轉向架於和平站內第 116 號轉轍器處出軌。經安裝馱輪器並完成復軌後，搶修編組與 EMU549 編組連掛完成，於 28 日 05:17 以第 9082 次列車迴送至花蓮站。

第 9082 次列車於 06:30 行駛至崇德-新城站間東正線 K59+800 處，ET549 號車之馱輪器發生 2 軸出軌，經車上搶修人員進行搶修，08:20 馱輪器復軌，08:26 重新發車，09:03 抵達新城站。ET549 號車經解聯後，於 9 月 30 日 03:55 單獨馱運迴送抵達花蓮站。



圖 2.1-1 事故地點位置圖



(圖片來源：Train Collection · emu300ct.web.fc2.com)

圖 2.1-2 列車出軌示意圖



圖 2.1-3 事故現場照片

2.2 處置過程

時間	處置情形
02:08	ET549 號車駝輪器安裝完成並復軌。
03:05	ET549 號車拖行至和平站。
05:17	第 9082 次列車自和平站發車。(搶修編組 4 輛+事故編組 4 輛)
06:21	第 9082 次列車通過崇德站。
06:30	第 9082 次列車駛至崇德-新城站間東正線 K59+800 處時，ET549 號車駝輪器發生 2 軸出軌。
06:33	車上搶修人員進行搶修。
08:20	駝輪器復軌及路線復舊，受影響路段恢復雙線行車。
08:26	第 9082 次列車重新發車。
09:03	第 9082 次列車抵達新城站。

2.3 事故影響

一、人員傷亡：無。

二、設備受損：無。

三、運轉延誤：搶修期間崇德-新城站間西正線單線雙向運轉，影響列車計 2 列次、總延誤時間 7 分鐘。

參、事實發現

3.1 環境

一、天候

依據中央氣象局花蓮測站資料，9月28日06時之氣溫為26.4℃，降雨量為0公厘。

二、周邊環境

事故地點位於崇德-新城站間，屬平面路段，兩側有邊坡。

3.2 設備

3.2.1 軌道

一、基本資料

事故地點里程為北迴線 K59+800 處，路線坡度為 4.8‰ 上坡路段，曲線半徑為 604 公尺，外軌超高 97 公厘。

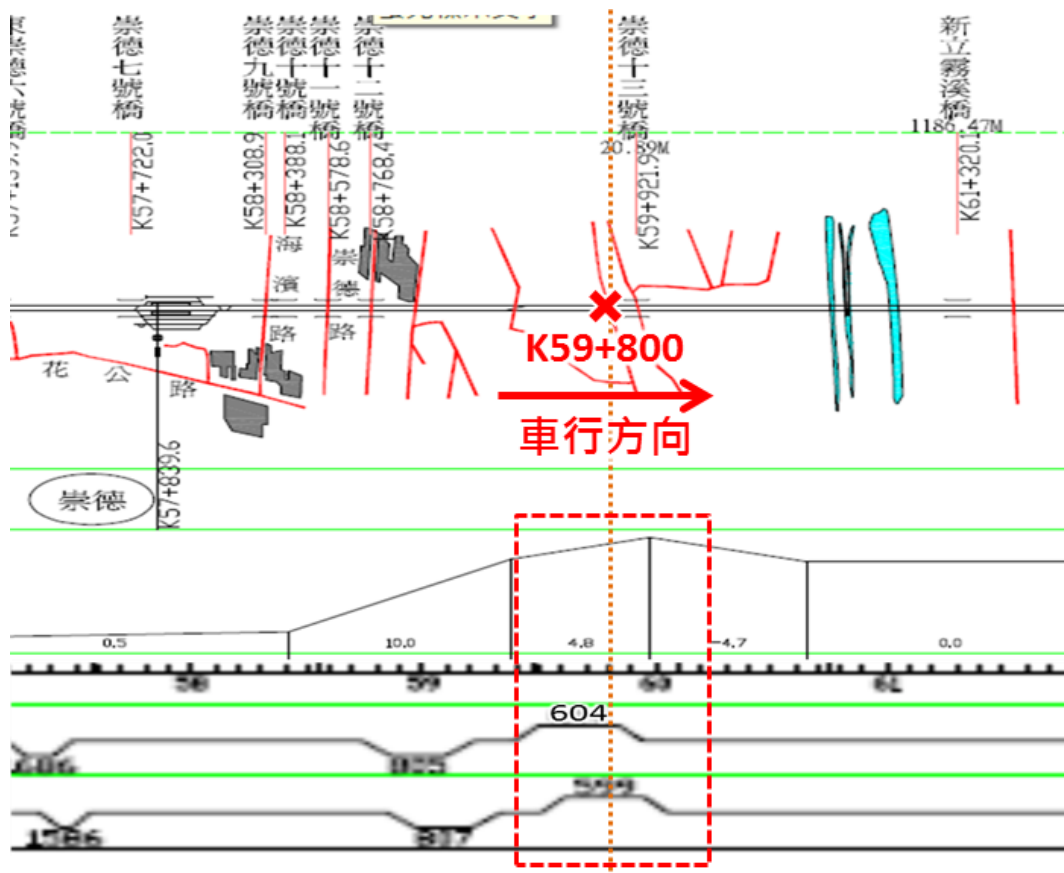


圖 3.2-1 事故路段線形資訊

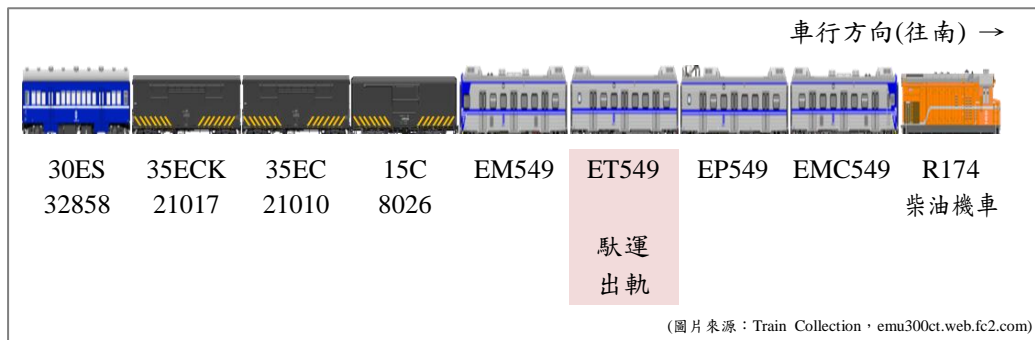
二、近期養護情形

事故路段於 106 年 9 月 27 日辦理 EM80 路線檢查，結果顯示軌距、水平超高、磨耗值均在正常範圍內。

3.2.2 車輛

一、第 9082 次列車

(一) 列車編組



(二) 運行計畫

第 9082 次救援列車於 9 月 28 日由和平站出發前往花蓮站。

二、事故車輛(ET549 號)

(一) 基本資料

1. 車組型號及車種：EMU500 型電聯車，無動力拖車。
2. 購置日期：85 年 12 月。
3. 車輛噸數：皮重 38 公噸、軸重 14 公噸。
4. 車輛尺寸：長 20,330 公厘，寬 2,853 公厘，高 3,964 公厘。
5. 車廂座位數：座位 60 位，立位 120 位。
6. 最高車速：110 公里/時。

(二) 近期檢修紀錄

電聯車 EMU500 檢修依據「各型機車檢修週期表」、「EMU500 型電聯車定期檢修項目」辦理。事故車輛最近一次檢修情形如下：

1. 一級檢修(週期 1,800 公里或 3 日)：106 年 9 月 27 日發車前由花蓮機務段執行，其中行走系統檢查結果為正常。

2. 二級檢修(週期 9 萬公里或 3 個月):106 年 7 月 3 日由花蓮機務段執行，其中轉向架、車軸溫度檢查結果均為正常；另量測第 1-4 軸輪箍厚度均為 48 公厘，輪軸內面距離分別為 990.54、990.14、990.86、990.49 公厘，均符合車輛檢修程序第 37 條規範之 988~994 公厘範圍內。
3. 三級(3A)檢修(週期 100 萬公里或 3 年):104 年 11 月 23 日至 105 年 1 月 13 日由臺北機廠委託外包商辦理動力車零組件拆裝清洗外包作業。經查檢修紀錄表，ET549 號車軸軸承(含油封)及軸箱零組件均有重整或檢修，螺栓、一次簧均有更新。
4. 事故後臨時檢修：原燒軸轉向架無法使用，故於 106 年 10 月 5 日由花蓮機務段執行臨時檢修，更換新轉向架，經重新量測第 1-4 軸輪箍厚度均為 42 公厘，輪軸內面距離量測值分別為 990.08、990.10、990.22、990.15 公厘。

(三) 事故相關異常設備情形

因 9 月 27 日發生燒軸，ET549 號車北端轉向架之人型橡膠彈簧已有熔損情形，詳圖 3.2.2-1。



圖 3.2.2-1 正常及燒熔之人形橡膠彈簧

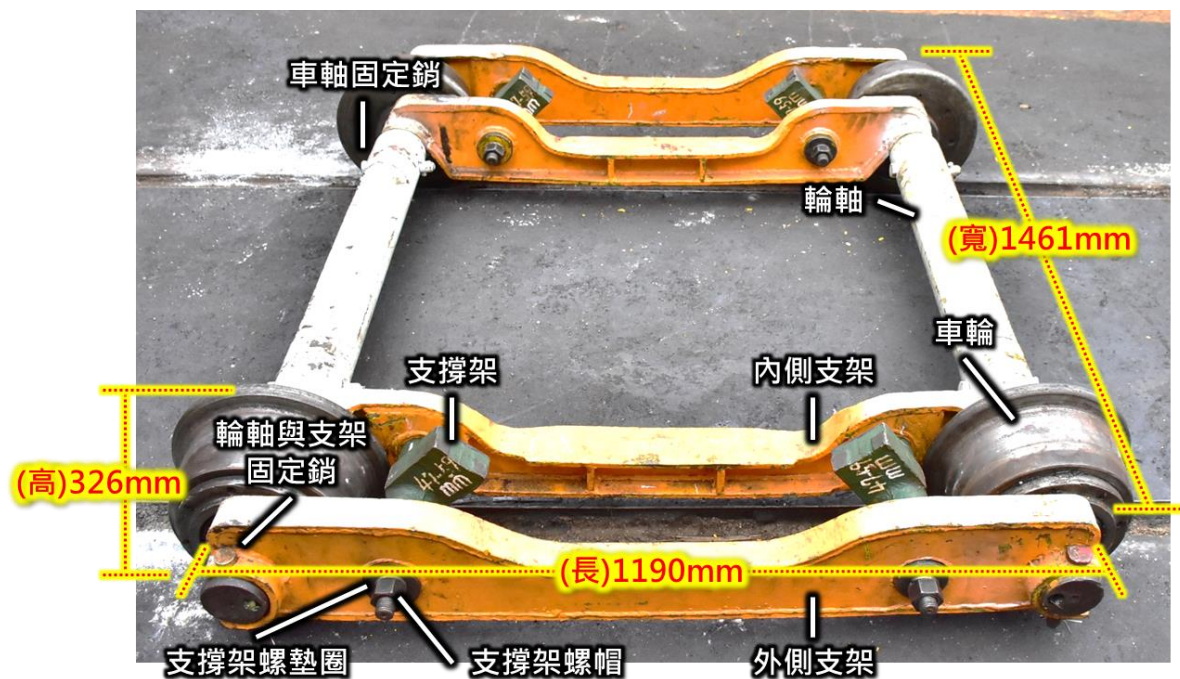


圖 3.2.2-2 馱輪器組立機件及尺寸



編號	1 號	2 號	3 號	4 號
長度(公厘)	170	150	125	100
適用踏面厚度(公厘)	35 以下	35-47	47-59	59 以上

圖 3.2.2-3 馱輪器支撐架種類

三、馱輪器

(一) 基本資料

1. 尺寸：長 1,190 公厘(外側支架長度)，寬 1,461 公厘(左、右外側支架間距)，高 326 公厘(車輪直徑)，詳圖 3.2.2-2。

2. 支撐架：

因應不同鋼輪踏面厚度，支撐架分為 4 種，詳圖 3.2.2-3。

(二) 近期檢修紀錄

馱輪器設備平時放置於機務段，並採分解存放，無定期檢修相關紀錄。

(三) 事故當日使用情形

事故車輛第 3 軸之輪箍厚度經當日現場量測為 48 公厘，原擬使用 2 號支撐架馱運，惟因人型橡膠彈簧燒熔，轉向架受損處缺乏支撐，經現場裝設馱運器後，發現車軸軸重負載不一、車身左右產生水平差，爰將第 3 軸西側(燒軸側)更換為 1 號支撐架、東側(正常側)更換為 4 號支撐架，使車身不致傾斜太多。

3.3 人員

一、車輛檢修人員

(一) 基本資料

花蓮機務段 9 月 28 日搶修人員資料如下，其中 3 人工作資歷介於 12~27 年間，其餘 9 人工作資歷為 8 個月~5 年不等，該等 12 人均無 EMU500 馱運搶修經驗。

(二) 訓練紀錄

花蓮機務段曾於 106 年 5 月 19 日辦理搶修訓練，內容包括馱輪器組裝實作，本次搶修人員中有 10 員曾參加該訓練。

表 3.3-1 搶修人員基本資料

部門	姓名	職稱	年齡	進入臺鐵	進入部門
檢查股	張○○	檢查主任	50	80.01.23	106.05.19
	黃○○	技術助理	29	102.01.15	102.01.15
	林 ○	技術助理	35	106.01.12	106.02.10
	李○○	技術助理	40	106.01.12	106.02.10
	丁○○	技術助理	20	106.01.12	106.02.10
修繕股	黃○○	監工員	50	79.08.06	79.08.06
	潘○○	服務員	47	94.12.01	94.12.01
	林○○	技術助理	36	102.01.16	102.01.16
	王○○	技術助理	30	105.01.20	105.02.18
	李○○	技術助理	28	105.01.20	105.02.18
	徐○○	技術助理	25	101.12.22	101.12.22
	趙○○	技術助理	36	105.01.20	105.02.18

二、車上行車人員

(一) 第 9082 次列車司機員

姓名	黃○○	職稱	指導主任
單位	花蓮機務段	年齡	50 歲
進入臺鐵日期	79 年 3 月 10 日		
進入目前部門日期	87 年 3 月 1 日		
取得工作證照日期	88 年 8 月 6 日		

(二) 第 9082 次列車車長

姓名	許○○	職稱	車長
單位	花蓮運務段花蓮車班組	年齡	50 歲
進入臺鐵日期	80 年 1 月 29 日		
進入目前部門日期	103 年 7 月 11 日		
取得工作證照日期	87 年 4 月 29 日		

3.4 運轉

一、行車運轉過程

(一) 駄運連掛規定及決策判斷

1. 在 106 年 4 月 6 日發生貢寮-雙溪站間駄運出軌事故後，臺鐵局於當月所送事故報告書提出「遇客、貨車車廂車軸咬死事故，

如須以馱運迴送時，應以單一故障車迴送(加掛守車)為原則」之檢討改進事項，復於 10 月 11 日完成「搶修馱運器使用須知」修正公告。

2. 本事故馱運係以 4 輛編組方式迴送，似與前述 4 月 6 日事故所提以單一故障車馱運迴送之檢討改進事項不一致。經臺鐵局人員於調查會議中澄清，前述檢討改進事項僅針對「客、貨車」，而本次事故之 EMU500 型電聯車採用密著式連結器，車輛連結後不會產生間隙，不致因控速衝動而產生前阻後擁現象。

(二) 馱運過程

1. 按臺鐵局搶修馱輪器使用須知規定，馱運速限 25 公里/時，行駛中應保持均速運轉並不得急遽加減速，避免車輛前後衝動；每遇停車時，工作人員(隨車檢查員)須下車檢視車輛裝載情形。惟該須知並未規範下車檢查需作成紀錄。
2. ET549 號車轉向架第 3 軸完成馱輪器裝設後，花蓮機務段檢查主任除會同機務處行技科人員以步行檢視出軌地點至和平站之馱運情形外，並於列車停於和平站、和仁站、崇德站等處及列車通過該等車站轉轍器時，步行檢視馱運情形且均未發現異常；另馱運過程中，檢查主任亦全程在事故車輛上監視查看車輪運轉情形。
3. 第 9082 次列車於 9 月 28 日 05:17 由和平站出發，06:29 開行至 K59+800 附近時，檢查主任察覺異常，通知司機員停車，並確認馱輪器出軌。事故列車自和平站內 K39+901 開始運行至 K59+800 出軌，馱運距離約 19.9 公里。
4. 事故車輛因人型橡膠彈簧燒熔，轉向架受損處缺乏支撐，造成車軸軸重負載不一、車身左右產生水平差(詳圖 3.4-1)，故搶救時將第 3 軸西側(燒軸側)更換為 1 號支撐架、東側(正常側)更換為 4 號支撐架，以減少車身傾斜。

(三) 事後檢討

經臺鐵局檢討，未來遇類似人型橡膠彈簧燒熔情事，必須墊入木頭並加以牢固綁定，以取代該燒損彈簧。

(四) 車速及速限

事故路段速限 60 公里/時，馱運速限 25 公里/時，事發車速 19 公里/時，無超速情事。



圖 3.4-1 人型橡膠彈簧燒熔缺乏支撐

二、燒軸馱運事件統計

- (一) 鑑於車軸、馬達軸承咬死(燒軸)或車輪踏面嚴重受損等車輛故障情事，均需以馱運方式進行搶救，爰針對臺鐵近 10 年(97-106 年)燒軸故障事件進行統計。
- (二) 查近 10 年共發生 22 件車輛燒軸故障事件，除 99 年未發生外，其他每年發生 1-4 件不等，當中僅 2 件發生馱運出軌事故，即 106 年 4 月 6 日貢寮-雙溪站間及 106 年 9 月 27 日崇德-新城站間出軌。
- (三) 進一步分析發生燒軸之車型，分散在 7 種不同車型，每種車型各發生 2-4 件不等，無明顯差異。(詳表 3.4-1)

表 3.4-1 97-106 年各車型發生燒軸事件統計

車輛種類	車型	燒軸件數	發生年份
電車組	EMU400 型	3	97、98、101
	EMU500 型	3	100、104、106
	EMU1200 型	2	102(2)
電力機車	E200 型	3	97、98、100
機動車	DR3000 型、DR3100 型	4	98、101、102、104
客車	莒光號 SP、FP	4	105(2)、106(2)
貨車	—	3	102、103、104
合計		22	

肆、原因分析

一、直接原因

ET549 號車轉向架第 3 軸已燒軸故障，人型橡膠彈簧已燒熔，該處缺乏彈簧支撐，造成車軸軸重負載不一、車身左右產生水平差，雖已於安裝馱輪器時，使用不同尺寸之支撐架，惟未能排除車身傾斜問題。推判在此情形下，列車行經彎道且有超高之路段，失去彈簧復原特性，致馱輪器浮上出軌。

二、間接原因

搶修馱輪器使用須知僅規範一般共通性事項，且過去 10 年僅於 106 年 4 月 6 日發生 1 件馱運出軌事故，故並未針對故障車輛人型橡膠彈簧燒損情形之特性，制定相對應之注意事項。

三、其他因素

軌道、人員、運轉、天候等部分，經檢討尚無涉事故原因。

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 1 項預防事故再發生應採取措施及 3 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、鑑於近 10 年共有 7 種車型發生燒軸，應針對各車型及各種設備損壞於馱運搶救時所應採取之編組型態、配套機制及決策層級予以檢討，並就搶修馱輪器使用須知進行必要修正。

5.2 建議事項

- 一、針對安裝馱運器時之踏面厚度量測及所使用支撐架編號，以及馱運過程中隨車檢查員下車檢視車輛裝載情形等規定，請研議制定檢查紀錄表單並宜拍照存證。
- 二、請檢討建立馱輪器之定期保養機制並作成紀錄。
- 三、對於馱輪器於通過彎道半徑較小路段之運轉速限，有無檢討降低之必要，建議可委請學術單位進行相關研究。