

# 國家運輸安全調查委員會 重大運輸事故調查報告

## 0628 台糖第 101 次車新營糖廠重大鐵道事故

調查報告編號： TTSB-ROR-22-03-003  
發布日期： 民國 111 年 3 月

### 事故簡述

民國 109 年 6 月 28 日台灣糖業股份有限公司（以下簡稱台糖）新營鐵道文化園區由臺南市新營區中興站開往柳營區八老爺站第 101 次車（以下簡稱事故列車），約 0905 時，行經路線 0K+400 處雙軌距單開道岔區列車出軌，未造成人員傷亡。

事故列車使用台糖內燃機車德馬 TYPE B 型，機車編號第 152 號，五分車廂計 13 節。當日於 0900 時準點由臺南市新營區中興站開車，目的地為柳營區八老爺站，營運路線如圖 1。

事故列車約 0900 時自中興站出發，計有 1 名司機員、1 名車長兼解說員及 2 名旅客，0905 時，行經路線 0K+400 處雙軌距單開道岔區時，司機員察覺內燃機車之車輪有浮起現象並向右側偏移，立刻進行緊軔停車，並將風門關閉進行熄火及打電話通報新營鐵道文化園區站長。依事故現場調查，計內燃機車及 3 節五分車廂出軌（如圖 2），本次事故未造成人員傷亡。



圖 1 新營鐵道文化園區營運路線



圖 2 事故當日列車出軌情形

## 天氣及軌道溫度

依據交通部中央氣象局距新營糖廠約 1.15 公里處觀測站資料，109 年 6 月 28 日 0900 時該站觀測氣溫約 31.5 度、無雨；109 年 6 月 29 日 0900 時（調查小組現場量測）該站觀測氣溫約 30.6 度、無雨。

本會調查小組於 109 年 6 月 29 日以紅外線熱顯像儀於事故現場量測軌道溫度如圖 3：

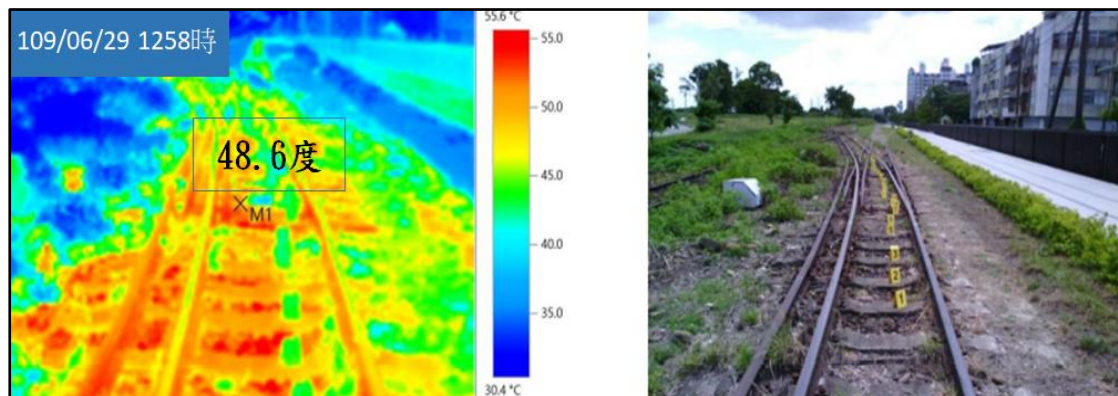


圖 3 事故現場軌道溫度

## 事故現場資料

本會調查小組於 109 年 6 月 29 日於事故現場進行相關量測作業臚列如下：

### 1. 事故現場掃描

調查小組以 FARO FocusS 350 plus 雷射掃描儀針對事故現場熱區進行掃描，詳圖 4。經拼接後產製約 2,200 萬點，涵蓋長 40 公尺、寬 10 公尺出軌區域之 0.5 公分高解析度彩色點雲，如圖 5。



圖 4 FARO FocusS 350 plus 雷射掃描儀



圖 5 現場 LiDAR 掃描成果（熱區透視角度）

## 2. 道岔區枕木及扣件螺栓情況

依據台糖提供事故地點道岔圖說，該路段屬雙軌距單開道岔區，曲率半徑 400 公尺，提供 1,067 公厘及 762 公厘兩種軌距車輛進行使用，目前僅供 762 公厘軌距列車使用。

經調查小組檢視事故地點雙軌距單開道岔區枕木及扣件螺栓鎖固情形如圖 6 及表 1 所示。



圖 6 雙軌距單開道岔區

表 1 雙軌距單開道岔區枕木檢視結果

編號	枕木狀況	編號	枕木狀況
1	PC 枕	16	破
2	PC 枕	17	破/鬆
3	PC 枕	18	破/鬆
4	PC 枕	19	破/鬆
5	PC 枕	20	破
6	PC 枕	21	破/草
7	破	22	鬆/草
8	破	23	草
9	破	24	草
10	破	25	-
11	-	26	草
12	破	27	破/鬆/草
13	破	28	草
14	破/鬆/草	29	鬆
15	破/鬆/草	30	-

備註：破-枕木嚴重破損(破裂超過一半)、鬆-螺栓鬆動、草-雜草覆蓋

調查小組現場檢視雙軌距單開道岔區情形，該道岔因正位方向路線停用之關係，以螺栓進行鎖固尖軌將路線固定開通反位方向，如圖 7；另該道岔右側尖軌破損，長度約 13 公分，最大深度約 1.5 公分、直線基本軌軌頭內側已有嚴重磨損及枕木腐朽、扣件螺栓鬆脫之缺失樣態，如圖 8；道岔區鋼軌踏面、尖軌及防脫護軌表面有出現磨擦痕跡，如圖 9。

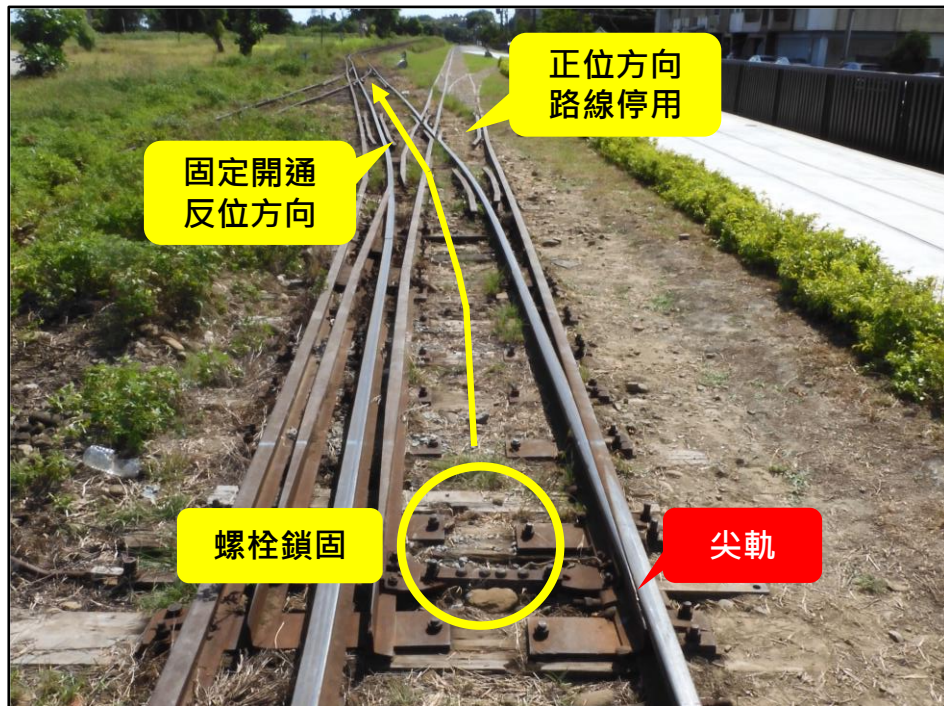


圖 7 道岔開通方向示意

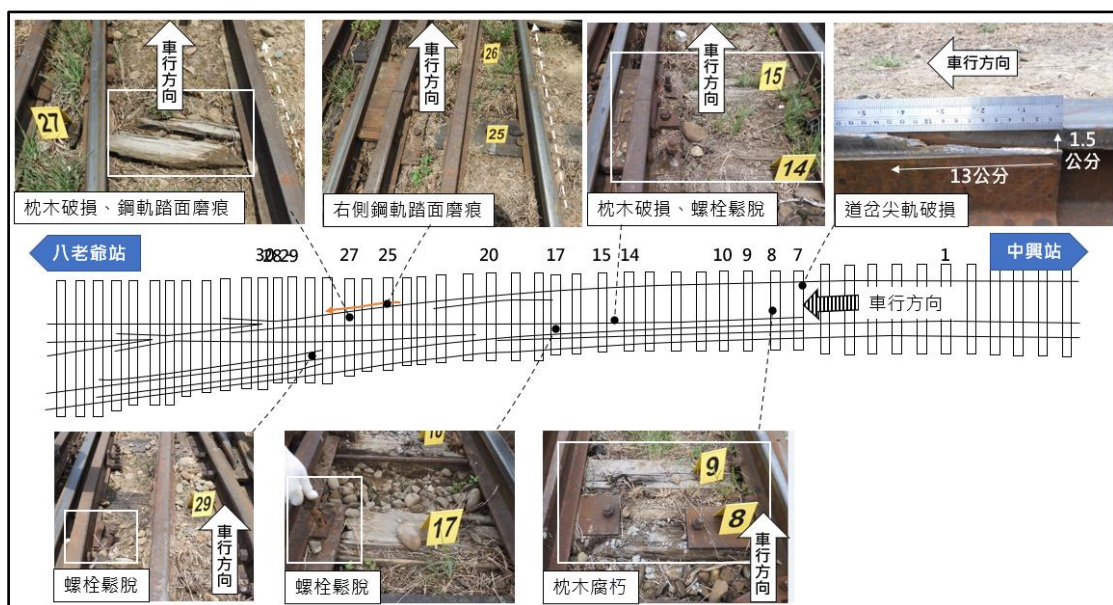


圖 8 道岔缺失樣態

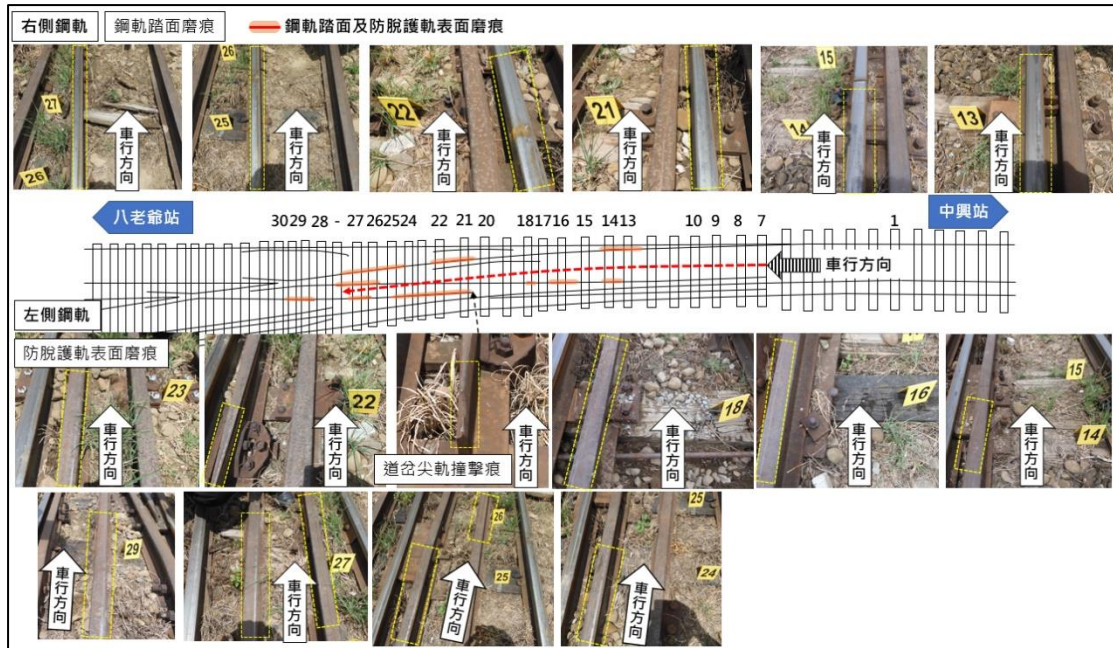


圖 9 道岔區鋼軌、尖軌及防脫護軌表面磨痕

### 3. 道岔區軌距及水平/超高

依據台糖提供事故地點現場量測資料，由直線段進入曲線段之軌距及超高數據如表 2，道岔岔心區域之軌距、水平及背軌距數據如表 3，岔心量測示意圖如圖 10。

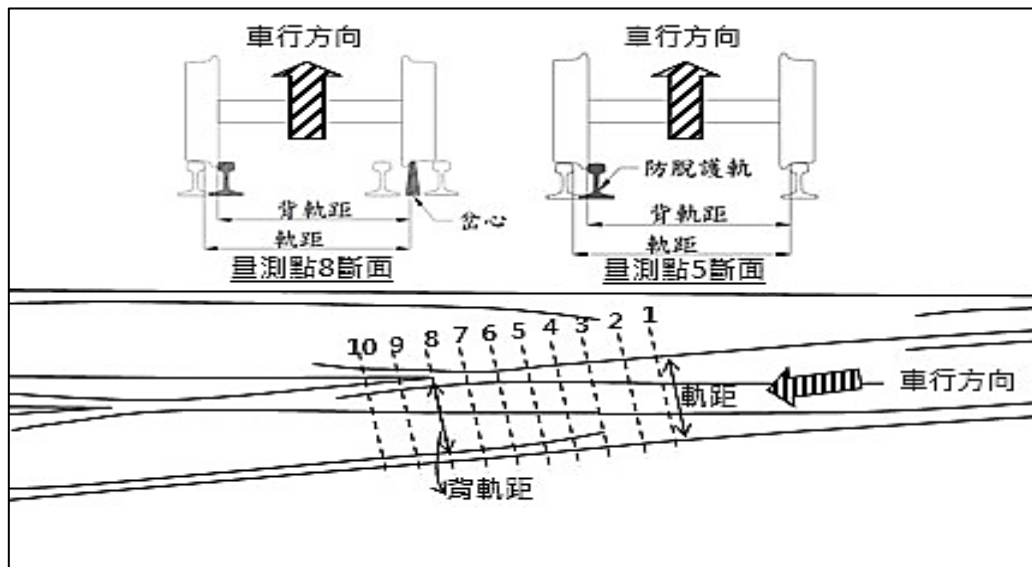


圖 10 道岔岔心處量測位置示意

表 2 雙軌距單開道岔軌距及水平/超高量測數據

圖示	量測點	軌距 (公厘)		水平/超高 (公厘)	
		允許範圍	實測值	允許範圍	實測值
	A	758~769	775	6 以下	8
	B		775		8
	C		772		11
	D		775		12
	E	785	7		
	F	759-767	768		1.4
	G		770		-2
<p>註 1：左彎曲線，左軌為基準軌。</p> <p>註 2：台灣糖業公司鐵路修建養護要點：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 第 3 條 凡建造本公司專用鐵路軌距 762 公厘之鐵道，悉遵照本要點及本公司鐵道標準圖辦理。</li> <li>● 第 24 條 直線上軌距之公差不得超過 7 公厘或小於 4 公厘，轍叉軌距之公差不得超出 5 公厘或小於 3 厘。</li> <li>● 依第 10 條，曲率半徑 400 公尺，限速 10 公里/小時，其超高 C 為 1.5 公厘。</li> <li>● 依第 26 條，曲率半徑 400 公尺，其軌距加寬 0 公厘。</li> <li>● 依年度鐵道路基及軌道定期檢查記錄表之檢查標準：直線軌距 762 公厘，合格範圍 758 至 769 公厘。</li> <li>● 曲率半徑 400 公尺軌距，合格範圍 762 至 769 公厘。</li> <li>● 依第 60 條，水平及超高公差較標準增加 6 公厘。曲線軌道：軌距加寬度允許軌距公差較標準增加 7 公厘或減少 4 公厘。</li> </ul>					



表 3 道岔岔心基本參數量測

量測點	軌距(公厘)		輪緣槽寬/背軌距(公厘)		水平(公厘)		
	允許範圍	實測值	允許範圍	實測值	允許範圍	實測值	
1	758~769	773	/		6 以下	0.8	
2		773				0.7	
3		773				1	
4		772				1	
5		772	52	1			
6		772	42	1			
7	-	38~45	32	1.1			
8	759~767	768	/720~740	38/730		1.4	
9		765		35/730		1.1	
10		767					42/725

備註：  
 背軌距最小值=車輪內側距離 694+輪緣厚度 25+間隙餘裕 1=720 公厘  
 背軌距最大值=車輪內側距離 694+輪緣槽最大寬度 45+間隙餘裕 1=740 公厘

#### 4. 檢查紀錄

新營鐵道文化園區 109 年 6 月 28 日「每日巡道工作報表」、109 年 6 月「每月巡道工作報告」表及「109 年度鐵道路基及軌道定期檢查紀錄表」，在軌道及道岔檢查結果均為正常，而在 109 年 6 月 3 日辦理的年度檢查中，檢查里程未包含本次事故地點，如圖 11。

日期	線別	巡道之車號	線路情況							異常位置及情形	巡道者簽名	主管	處理情形	處理日期	處理人簽名	主管
			鋼軌	軌枕	路基	邊坡	通岔	平交道	橋樑							
109/6/22	八翁線	29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
109/6/23	八翁線	152	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
109/6/24	八翁線	49	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
109/6/25	八翁線	29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
109/6/26	八翁線	152	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
109/6/27	八翁線	29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
109/6/28	八翁線	152	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							

日期	線別	里程 K-k	線路情況							道岔		異常位置及情形	巡道者簽名	主管	處理情形	處理日期	處理人簽名	主管
			鋼軌	軌枕	路基	邊坡	橋樑	扣鐵	扣鐵磨損	尖軌磨損	尖軌靠密							
109/6/10	新八翁線	0K-1K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
109/6/10	八翁線	0K-1K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
109/6/10	八翁線	1K-2K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
109/6/10	八翁線	2K-3K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
109/6/10	八翁線	3K-4K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
109/6/10	八翁線	4-4.6K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						

檢查地點或里程	檢查項目													檢查處理情形	處理日期	處理人簽名	主管										
	軌距 mm	水平	高低	直度 (方向)	鋼軌	軌頭磨損	軌枕	縫寬	扣鐵	路基	平徑	軌距 mm	超高					鋼軌	軌頭磨損	軌枕	縫寬	扣鐵	路號	尖軌磨損	尖軌靠密	轉轍器	
OK-1	761	2	2	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	761	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11	✓	0.4	✓	正常			
OK150	765	3	4	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	765	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	✓	0.4	✓	正常			
2K100	762	2	2	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	762	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	✓	0.4	✓	正常			
2K200	764	2	2	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	764	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	✓	0.4	✓	正常			
3K000	762	2	2	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	762	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	✓	0.4	✓	正常			
3K900	767	4	3	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	767	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13	✓	0.4	✓	正常			
4K000	761	2	2	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	761	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	✓	0.4	✓	正常			
4K500	766	4	4	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	766	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	✓	0.4	✓	正常			
新營線	762	2	2	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	762	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	✓	0.4	✓	正常			
新營線	765	4	4	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	765	3-5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	✓	0.4	✓	正常			


圖 11 鐵道路基及軌道日檢、月檢、年檢紀錄表

## 列車車速推估

因事故列車行車紀錄器設備故障，事故發生前的車速未能確實記錄，故事故發生前可能的車速值，係以下列方式推估而得。

調查小組以 LiDAR 掃描成果作為底圖，將延平路平交道西緣、0K+400 處雙軌距單開道岔區尖軌處、0K+400 處雙軌距單開道岔區岔心處作為基點，配合內燃機車前端攝影機時間，以此推估出事故發生前的車速約為 10 公里/時（如表 4）。

表 4 列車車速推估計算方式

現場相對圖示	基點	累積里程	累積時間
	岔心處	64.4 公尺	23 秒 (0903:09)
	尖軌處	55 公尺	19 秒 (0903:05)
	平交道西緣	0 公尺	0 秒 (0920:46)
備註： 1. 自平交道西緣至岔心處平均速度 = $0.055 * 3600 / 19 = 10.42$ 公里/時 2. 自平交道西緣至尖軌處平均速度 = $0.0644 * 3600 / 23 = 10.08$ 公里/時			

## 路線養護相關規範

依據「台灣糖業公司鐵路修建養護要點」第 6 條：「鐵路部門應依本要點第三章之規定檢查路線，如發現異狀，應即時修復或適時施以防止事變之措施。前項所稱事變指土木結構物、軌道設備發生損壞、變形或功能異常致影響列車正常運轉及發生事故之情事」。第 61 條，鋼軌及道岔磨損達規定限度或破裂應安排抽換。第 71 條，台糖對於軌道的巡檢區分為：每日巡道檢查、每月巡道檢查、軌道路基年度檢查及特別巡道等四類。而在該要點第 72 條部分，有針對路基、軌道、道岔、橋涵、保安設備等項目列出檢查事項，其中關於「軌道」及「道岔」檢查部分，彙整如表 5 所示。

表 5 台灣糖業公司鐵路修建養護要點（摘錄）

項目	內文	
第 72 條	察看全線設備是否保持常態，路基是否完整，及因遭遇災害或事故後藉以明瞭路線受害情況，以確保行車安全為主。	
	二、軌道方面 (一) 鋼軌有無損壞或嚴重腐蝕。 (二) 軌枕有無損壞或嚴重壓炭。 (三) 軌道有無下陷或扭曲或遭受破壞及障礙。 (四) 軌縫是否良好。 (五) 鋼軌與軌枕及其配件有否殘缺或失效。 (六) 其他損壞情形。	三、道岔方面 (一) 尖軌及轍叉有無損裂。 (二) 尖軌及轍叉是否密貼。 (三) 尖軌及轍叉空間有無被堆放石塊。 (四) 道岔各部道釘螺栓墊板及鋼軌魚尾板有否缺少或損壞。 (五) 扳閘重錘有否被竊或損毀。 (六) 轉轍器鎖錠是否完善。 (七) 警衝標是否鮮明。 (八) 其他損壞情形。
附表 5	道岔尖軌趾尖不得折裂或磨損，尖軌與正軌應密貼其空隙須小於 1.2mm，尖軌在墊板面之浮度小於 1.2mm。	

## 車輛資料

本次事故列車是由 1 台德馬 B 型內燃機車第 152 號及 13 節五分車廂所組成，其技術規格如表 6 所示。

表 6 德馬 B 型內燃機車技術規格

規格及型能	數據
最高速度	30 公里/小時
軌距	762 公厘
車重	16.2 公噸
長度（連接器起）	5,540 公厘
寬度	2,230 公厘
高度	2,950 公厘
可通過最小曲線半徑	50 公尺
馬力	230HP
軸數	3 軸
制動裝置	直通式空氣剎車、手煞車
引擎形式	十汽缸 OM-403V 柴油引擎
製造商	德國 Diepholzer Maschinenfabrik(DIEMA)

依據「台灣糖業股份有限公司鐵道內燃機車檢查要點」第 7 條，內燃機車的檢查區分為：一級檢查（每日）、二級檢查（2,000 公里或 1 個月）、三級檢查（30,000 公里或 1 年）、四級檢查（200,000 公里或 12 年），其中三級檢查應另填列「試運轉報告表」。

查閱新營鐵道文化園區 109 年 6 月 28 日「內燃機車日常檢查報告表」、109 年 6 月「內燃機車一個月檢查報告表」、108 年 11 月 19 日「內燃機車年度檢查報告表」，並無特殊異常註記。

而有關事故內燃機車 152 號的輪箍內面距離檢查，是於三級檢查中量測，經查 108 年度三級檢查之量測數據，該三軸均為 698mm，符合檢查要點 695mm 之最低使用限度。

另內燃機車現場量測輪緣厚度為 25mm，車輪寬度為 125mm，可容許車輪與鋼軌踏面接觸之最大值為 848mm，如圖 12。

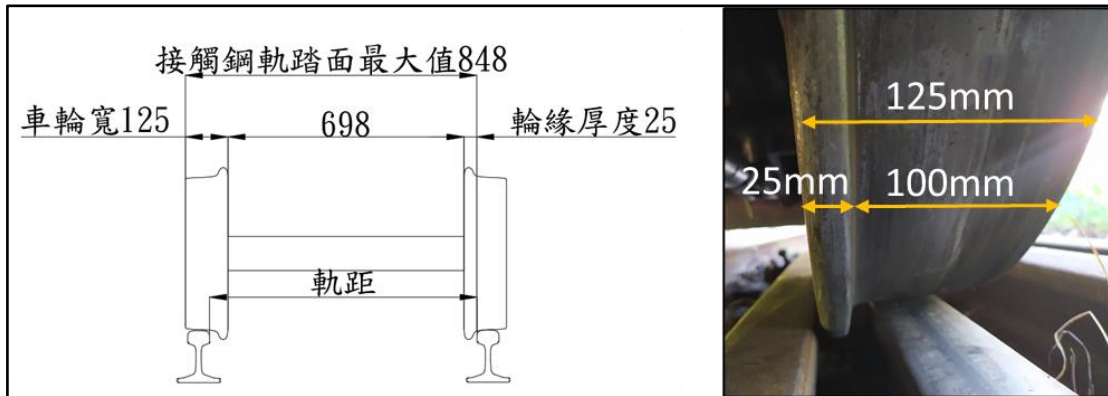


圖 12 容許車輪與鋼軌踏面接觸之最大值

### 紀錄器設備

調查小組蒐集之紀錄器資料有：內燃機車前、後端攝影機及行車紀錄器（大餅）等，如圖 13，惟行車紀錄器經調查小組委託廠商進行解讀成果：「該行車紀錄器未執行 2 年 1 次行車紀錄器定期檢測，正確性未知及行車紀錄紙卡速度值明顯被異物阻擋，造成當日列車行駛速度並未正確被紀錄」。觀察內燃機車前端攝影機畫面，發現列車於通過雙軌距單開道岔區第一組岔心後，隨即轉向出軌，如圖 14 所示，左圖為通過岔心前畫面，右圖為通過岔心後畫面。

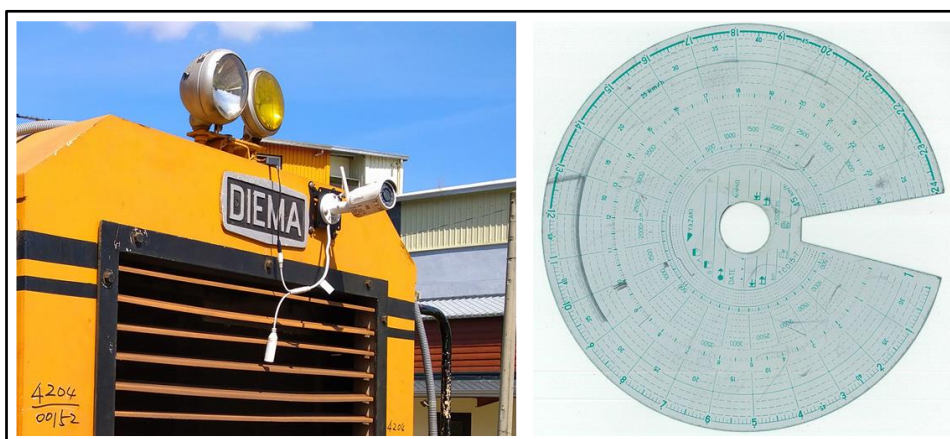


圖 13 本案紀錄器設備



圖 14 內燃機車前端攝影機出軌前/後畫面

### 台糖鐵道業務經營與管理

台糖鐵道業務主要可區分為客運及貨運體系，客運業務是依據鐵路法第 38 條規定，以專用鐵路兼營客運方式進行營運。在公司組織架構內，是由土地開發處作為鐵道業務督導單位及對上級、監理機關之窗口。有關本次事故之新營鐵道文化園區，在台糖鐵道業務組織架構位置如圖 15 所示。

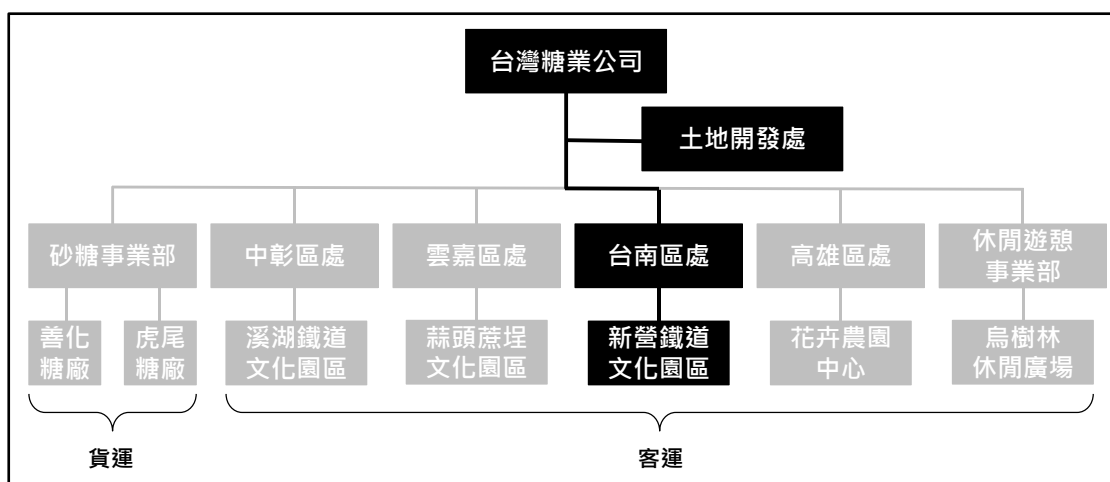


圖 15 台糖鐵道業務組織架構圖

新營鐵道文化園區鐵道營運路線里程計 5.6 公里，計有新營站、中興站、八老爺站等 3 站，108 年度鐵道從業人力合計為 16 人，乘車人數計 99,709 人，新營鐵道文化園區當時<sup>1</sup>的組織架構如圖 16 所示。

<sup>1</sup> 新營鐵道文化園區改隸屬台南區處綜合經營課轄下之園區經營股，由園區經營股股長負責五分車營運管理。

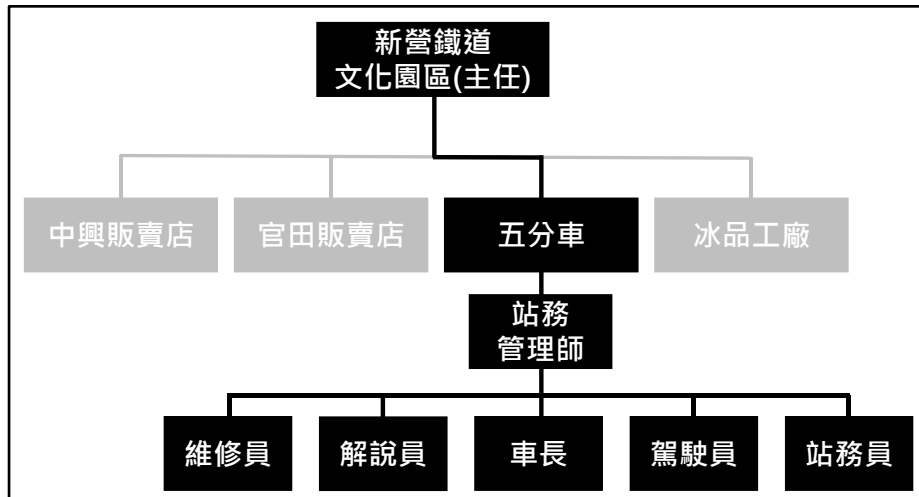


圖 16 新營鐵道文化園區鐵道業務組織架構圖

依據訪談內容彙整，往昔台糖編制有運輸處管理整個台糖鐵道運輸業務，在區處級單位則編制鐵道課，鐵道課轄下區分 3 個股辦事，包含運務、機務及土木股。因鐵道業務縮減，運務處於民國 92 年組織調整，五分車業務管理單位歷經更迭，目前相關業務由土地開發處轄下的工程組負責管理。

台糖業務是以產銷砂糖及糖業副產品為主，近年開始多角化拓展生技、油品、畜殖、休憩、文創、商品等業務，鐵道五分車並非營運主力，也因此鐵道設備維修養護上，不論是人力、經費都相較缺乏。

以本次事故新營鐵道文化園區為例，在鐵道人力的運用上，從業人員需培養多項專長，如內燃機車駕駛員也要學習車長工作，維修員也要學習解說員工作，以符合人員彈性調配，並無法專門負責單一業務。

此外，調查小組也發現台糖對於軌道養護、車輛檢查雖均訂有相關要點進行規範，惟現場在維修作業上欠缺先進設備，其可能原因可能有成本或盈虧考量，而使用陽春型的檢測設備（如圖 17）。





圖 17 新營鐵道文化園區軌道檢測設備

## 監理機關定期檢查

### 1. 法規

鐵路法第 4 條：「國營鐵路，由交通部管理。地方營、民營及專用鐵路，由交通部監督。」；第 41 條：「交通部應定期或視需要，派員視察地方營、民營及專用鐵路工程、材料、營業、運輸、財務、會計、財產實況及附屬事業之經營等情形；必要時，得予查核，並命其提出有關文件、帳冊，如認為辦理不善，應命其限期改善。」。

地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 46 條：「交通部得視監督需要，對地方營、民營及專用鐵路機構實施定期檢查或臨時檢查。」；第 47 條訂有定期檢查每年一次，檢查項目包括：組織、營運、財務、工程、行車安全、車輛檢修、路線修建養護等狀況。

### 2. 事故地點定期檢查概況

台糖 106 至 108 年度定期檢查作業係由交通部指定交通部鐵道局負責執行，並由鐵道局副總工程司率「運務」、「工務」、「機務」等分組同仁赴台糖進行文件查核及選取專用鐵路路線進行現場檢查，近三年選取現場檢查地點如表 7：

表 7 近三年選取現場檢查地點表

106 年度	107 年度	108 年度
溪湖鐵道文化園區	蒜頭鐵道文化園區	高雄花卉農園中心
烏樹林休閒廣場	新營鐵道文化園區	烏樹林休閒廣場

交通部鐵道局 107 年度對新營鐵道文化園區定期檢查應改善事項如圖 18 及對台糖通案性建議事項如圖 19。

新營鐵道文化園區	A15-OP	部分平交道之標誌立牌歪斜或顏色淡化，宜加以扶正及顏色重塗等方式改善。
	A16-OP	八翁線 1K+550 靠近橫溝處之路基流失(道碴不足)，請改善。
	A17-CV	八翁線 1K+660，#38 號岔道前扣鐵鬆脫(連續 3 軌枕)，請改善。
	A18-CV	八翁線 4K+440，八翁 2 號橋北端之鋼軌軌縫達 21mm，超出容許值(1.2~10mm)，請改善。
	A19-CV	八老爺車站前的岔道尖軌已破損，請改善。
	A20-CV	急水溪橋的維修與檢視通常由園區人員辦理，對此重要結構的養護請依「鐵路修建養護規則」第 78 條規定，每 2 年至少舉行總檢查，建立檢查制度。
	A21-EM	機車車號 152 內燃機車 107 年 5 月 28 日至 6 月 2 日之日常檢查報告表(一級檢查)第 9 項檢修項目數據皆一致，請澄清。
	A22-EM	機車車號 152 號內燃機車 107 年 5 月 29 日至 6 月 2 日之日常檢查報告表(一級檢查)。第 20 項檢修項目無紀錄，請現場人員落實檢查。

圖 18 新營鐵道文化園區定期檢查應改善事項

通 案 性	B12-OP	107 年溪湖預計招聘 3 名新進駕駛，烏樹林 2 名新進駕駛，新營預計招聘 3 名新進人員，蒜頭及高雄園區駕駛人員近年將屆退多人，請適時補充人力，維護車輛行駛安全。
	B13-OP	各廠區之年度事故應變計畫及演練計畫等，組織編製內涉原交通部(高鐵局)人員部分，因高鐵局改制為鐵道局，原組織名稱及相關職掌已有變更，建請撰擬 108 年度計畫時配合一併更新。
	B14-EM	建議定期舉辦鐵路行車人員、內燃機車新進駕駛人員及機車車輛檢修專業維修人員訓練，以行車、駕駛及檢修技術傳承。新進人員完成專業訓練及檢定合格後方可執行各項運送作業。
	B15-EM	車輛相關檢查表陳列資料展示，建議以車號為優先並按月份排序，以利檢查人員追蹤該車號每月保養情形。

圖 19 台糖通案性建議事項

## 訪談紀錄

民國 110 年 3 月 30 日調查小組分別針對事故關係人進行訪談，訪談摘要如下：

### 101 次車駕駛員<sup>2</sup>

該員民國 107 年 11 月進入台糖，經分發至新營鐵道文化園區，並接受半年期的內燃機車訓練，於 108 年 5 月取得內燃機車駕駛員合格證書。

該員表示事故當日按平常程序進行五分車駕駛，在行駛到出軌路段前因為會經過延平路平交道，所以速度控制在 10 公里以下，當經過雙軌距單開道岔區時，當時速度約在 8-9 公里，該員感覺到機車頭浮起來，接著就向右側出軌，第一時間立即實施煞車，並將風門關閉進行熄火，接著就打電話通報站長。

### 新營鐵道文化園區主任

該員民國 60 年進入台糖，並於民國 109 年屆齡退休，在台糖計

<sup>2</sup> 民國 109 年 5 月體檢結果無異常，安非他命及嗎啡檢測結果為陰性。

任職 49 年，進入台糖時任職鐵道課，後續鐵道課改制為運輸課，職涯過程曾歷經稽核職務外，其餘工作經歷都是與鐵道有關，受訪者具備蒸汽機車、汽油機車、內燃機車等駕駛員資格。該員在新營鐵道文化園區已有 10 餘年經歷，在他印象中該園區並未發生過正線出軌事故，事故發生當日該員為休假。

該員說明新營鐵道文化園區的軌道養護作業，台糖員工主要是執行日檢、月檢、年檢、橋梁檢查等定期基本檢查作業，園區有軌距尺等基本量測工具，如果軌道需要維修或是更換，多是採取委外方式辦理。

該員表示目前台糖對於五分車業務沒有完整規劃，除了養護人員缺乏外，在機車、車廂的維修能量也相當缺乏，該員補充說明新營鐵道文化園區在五分車業務的年度維修經費約略在百萬元以內，且還要負擔盈虧壓力，所以維修費用比例會相對稀少。

### 新營鐵道文化園區部門主管

該員民國 77 年 7 月 1 日進入台糖製糖部門，民國 87 年至 88 年受訓完至糖廠服務，民國 93 年至 94 年辦理礦砂石業務，觀光糖廠及文化資產經營，民國 108 年 4 月 1 日調至台南區處綜合規劃課，主要業務為文化資產及房地產出租，民國 109 年 7 月代理課長，後續因組織調整將新營鐵道文化園區併入綜合規劃課。

針對當日事故並未接觸，出軌後有進行全線巡檢作業，但因檢查工具設備不充足情形下，只能用鐵鎚敲擊，發現一些問題為螺栓及扣件鬆脫，組織架構上台糖雖有訂定規範，但礙於人力不足及技術斷層問題，實際很難去執行路線養護，以前台糖有組織健全的運輸部門，現行新營鐵道文化園區編制 9 人，要負責園區整體營運業務，實際進行軌道養護人員更少。

目前公司有成立道班小組，由具經驗的師傅帶領同仁執行作業，但也沒有測量儀器，主要由師傅以前維修經驗判斷軌道養護問題。台

糖軌道枕木採螺絲鎖固，易因列車通過振動造成鬆脫，後續會試用化學螺栓，降低鬆脫發生的問題。

針對事故後之軌道養護，會朝每日空車巡檢，人員步巡方式處理，另現場路基沉陷、扣件鬆脫及枕木腐朽問題，會採廠商外包方式處理。鋼軌使用種類計有 30 公斤、15 公斤及 12 公斤，現行鋼軌磨耗並無規範。目前遭遇困難是使用工具為人工十字鎬，沒有電動工具，另養護人力上，有經驗的員工只有一位，只能慢慢培養其他員工及添購器材。公司年度內稽及鐵道局各一次。

組織改制後園區及綜規課各編制一位股長，園區股長業務包含出租店、五分車，人員編制實際從事業務有 4 個司機員，兼車長、解說員、售票業務及軌道養護。現行司機員資歷約兩年，僅會駕駛車輛，遇到保養問題只能儘量請教具車輛維修經驗的退休人員協助。

### 軌道養護廠商代表

有關台糖外包合約項目包含火車故障修理及軌道養護，軌道超高一般維護設定 4 英寸或 6 英吋，這次事故地點發現軌道枕木腐朽及沉陷，較沒經驗司機員通過時沒有降速便有可能因枕木下陷造成出軌，該地點枕木已使用 30 幾年，依經驗車速要降到時速 8 公里以下才比較保險，前幾年台糖有評估要進行養護，但礙於經費一直沒有處理。

針對事故地點整修項目包含枕木抽換、扣件更新及鎖固，整修後有會同台糖及鐵道局人員進行複測及跑車測試。

## 分析

### 列車可能出軌原因

依台灣糖業公司鐵路修建養護要點第 10 條，本次事故路段屬曲率半徑 400 公尺，限速為 10 公里/時，另列車通過道岔岔心處之平均速度推估計算結果為 10 公里/時，顯示列車事故當時並未有明顯超速行為產生。

依事故現場及車輛資料，道岔區現場量測之最大軌距為 785mm，雖超出軌距不整之標準上限值 769mm，惟仍在容許車輪與鋼軌踏面接觸最大值 848mm 之範圍內，故可排除軌距擴大造成列車出軌的可能。

綜上，本案可先初步排除是行車超速或道岔區軌距擴大造成列車出軌之原因，以下將繼續以道岔現場跡證分析出軌因素。

由圖 9 檢視道岔區右側鋼軌踏面，自枕木編號 13 起開始有磨痕產生，延伸至岔心前編號 27 位置；左側鋼軌內側護軌表面，自枕木編號 14 開始有磨痕產生，延伸至編號 29，另枕木編號 21 道岔尖軌亦有發現撞擊痕跡，惟上述現象為事故現場復原後之調查發現，故僅能推測內燃機車行駛至道岔區時，車輪輪緣已有爬上左側鋼軌踏面及右側防脫護軌表面，且在通過道岔區第一組岔心前鋼軌及防脫護軌磨痕消失，與事故列車前端攝影機畫面內容顯示，內燃機車於通過雙軌距單開道岔區第一組岔心後，隨即轉向出軌結果相符。

調查發現：現場檢視雙軌距單開道岔區右側尖軌已破損約 13 公分長，最大深度 1.5 公分，道岔區內有枕木腐朽及螺栓鬆脫情形，經進行內燃機車實地測試發現，內燃機車通過道岔區時因枕木支撐力量不足，致使鋼軌承受車體重量而下沉，此現象將造成車輪輪緣減少與鋼軌的接觸深度，進而提高車輪爬上鋼軌踏面的機率。

## 台糖路線檢查機制

依台糖「台灣糖業公司鐵路修建養護要點」第 72 條規定，路線檢查項目包含檢查軌枕有無損壞及鋼軌配件有無殘缺或失效情形產生，道岔尖軌有無損裂及道釘螺栓有無缺少或損壞等。

檢視台糖新營鐵道文化園區 109 年 6 月 28 日當日巡道、6 月份每月巡道及 109 年度檢查結果，均未有檢查人員發現雙軌距單開道岔區有枕木腐朽及螺栓鬆脫情形，造成事故地點道岔區缺失無法被安排改正。

## 五分車營運管理機制

### 1. 鐵道專責組織

依據交通部制定鐵路法第 56 條之 1「鐵路機構應負責鐵路土木建築設施、軌道設施...之修建、養護...」規定，台糖應負有五分車行車安全之職責，惟檢視事故當時台糖組織圖，並無專責負責鐵路業務之單位影響，再者，台糖區處組織圖亦無相當之鐵路組織。

調查小組認為，台糖五分車係屬鐵路法之專用鐵路，就目前組織從總管理處、區處、園區等階層，欠缺一垂直負責鐵路行車安全之政策、規章、預算、行車事故件調查等業務之組織編制，對於確保鐵路行車安全，仍存有高度之風險。

### 2. 人員訓練

依據交通部制定鐵路法第 56 條之 4「鐵路機構應有效訓練及管理從業人員，使其具備鐵路專業...」，以目前新營鐵道文化園區配置 9 人，實際具軌道養護經驗僅 1 人並同時兼具機車維修，可能產生業務無法代理、業務繁瑣等問題；餘人員多為司機員、解說員或售票人員相互兼任，無法專門負責單一業務，彼此間並無明確轉換訓練之機制，更無對單一專業領域規劃完善之訓練課程，如：軌道養護業務等。

調查發現：台糖為使人力彈性運用，採兼任多項業務方式運作，

該人力運用模式未能考量軌道業務之專業性，增加人員無法依公司規範執行業務；鐵道路線、車輛設備如有異常需要更換或維修時，通常是採委外方式辦理，將可能產生鐵道技術培養困難之問題，在長期不斷循環的狀況下，容易造成技術斷層，台糖的鐵道專業也將持續流失。

### 3. 經費

新營鐵道文化園區在五分車業務的年度維修經費約百萬元，維護成本編列偏低。台糖在路線養護品質不佳及維護經費不足前提下，在營運上未再採取暫停列車運轉之其他配套措施，致使列車運行有發生出軌的可能。

### 4. 檢測工具適用性

台糖現行用於量測鋼軌兩側距離的軌距尺，僅能檢查鋼軌軌距應大於 760 公厘，針對軌距過寬超過規範上限 769 公厘之線形便無法確認，另對軌道水平及超高量測採用水平尺及木頭墊片進行水平兩端高低調整，無法確保量測精確度。

調查發現：台糖軌道養護檢測工具過於簡易，且不符養護規範檢測軌距上限之功能需求。檢測工具存有校正疑慮，亦會使現場人員難以依規進行檢測，並降低養護工作效率。

### 監理機關定期檢查機制

交通部鐵道局承交通部之指示，辦理鐵路機構年度定期檢查業務，檢查方式分為文件檢視、現場勘查、檢討會議等。後續，鐵道局函請鐵路機構就檢查應改進事項於 2 個月內回復鐵道局，並表示定期檢查係以抽查為原則，仍不免除鐵路機構之義務與責任，如附件 1。

調查小組檢視 107 年度及 108 年度台糖定期檢查報告，發現新營鐵道文化園區於 107 年應立即改善事項包括：1K+660 路基流失及道岔扣件缺失、八老爺車站道岔尖破損、2 號橋鋼軌軌縫超過容許值、內燃機車檢查表疑義等。



調查發現：定期檢查所列缺失項目已屬系統性養護課題，然而，鐵道局定期檢查報告針對系統性缺失未能以通案方式，要求台糖全面重新檢視其他五分車園區營運路線是否有類似性缺失，增加五分車行車安全風險。

鐵路法賦予鐵路主管機關對鐵路營運機構進行定期檢查，其目的為除營運機構辦理內部檢查外，另一透過鐵路主管機關外部檢查機制，瞭解營運機關工程、材料、營業、運輸等實際運作狀況，以確保行車安全。

本會認為，鐵路法所稱定期檢查，應屬全面性、整體性之性質，鐵道局目前執行定期檢查機制，以抽查方式取代全面性檢查，尤其在現地勘查部分，造成業者營運路線存有高風險之項目，鐵道局定期檢查無法立即了解，即使發現缺失項目，多以個案方式列舉，缺乏整體有效積極措施。

## 結論

### 與可能肇因有關之調查發現

1. 台糖未能確實執行營運路線日檢、月檢、年檢等作業，造成道岔區軌尖破損、枕木腐朽、螺栓鬆脫等未能即時改正，致列車行經0K+400處雙軌距單開道岔區處，因枕木支撐力量不足而承受車體重量後下沉，使內燃機車車輪輪緣與鋼軌接觸深度不足而爬上鋼軌踏面及防脫護軌表面，於通過道岔區岔心處附近脫離鋼軌踏面及防脫護軌，造成列車車頭隨即轉向出軌。

### 與風險有關之調查發現

1. 台糖對於五分車營運管理欠缺負責鐵路行車安全之政策、規章、預算、行車事件調查等業務之組織；營運管理上，人力採兼任多項業務方式運作、欠缺專業考量、軌道養護經費不足、檢測工具簡易，可能造成行車安全上之風險。

2. 交通部鐵道局對台糖 107 年定期檢查已發現 1K+660、2 號橋、八老爺車站等有路基流失、道岔扣件缺失、道岔岔尖破損、鋼軌軌縫超過容許值等缺失，惟鐵道局就系統性養護缺失未能以通案方式，要求台糖全面重新檢視五分車園區營運路線，增加行車安全風險。

### 其他調查發現

1. 交通部鐵道局目前對地方營、民營及專用鐵路定期檢查採抽查方式進行，並非全面性、整體性檢查。
2. 台糖行車紀錄器未執行 2 年 1 次行車紀錄器定期檢測，無法確保該行車紀錄器紀錄之正確性；另行車紀錄紙卡被異物阻擋，而造成紀錄內容無法判讀。

## 鐵道安全改善建議

### 致台灣糖業股份有限公司

1. 修訂公司各階層之章程，建立五分車營運安全之專責組織，以確保五分車行車安全。(TTSB-RSR-22-03-011)
2. 增加五分車營運之各專業領域人力，並強化專業領域之教育訓練及巡檢標準作業程序。(TTSB-RSR-22-03-012)
3. 增加路線檢查及維修之設備或儀器，以落實鐵路修建養護相關規範。(TTSB-RSR-22-03-013)
4. 訂定路線養護品質之判定及啟用標準，避免路線缺失未改善前影響列車營運安全。(TTSB-RSR-22-03-014)

### 致交通部鐵道局

1. 重新檢視定期檢查之現場勘查作業機制，以明確掌握鐵路營運機構經營情形，並督導業者確實完成改善。(TTSB-RSR-22-03-015)
2. 督導台糖五分車營運安全之專責組織建立、增加專業人力及路線檢查設備，並落實鐵路修建養護相關規範。(TTSB-RSR-22-03-016)

## 交通部 函

機關地址：10052臺北市仁愛路1段50號  
傳真：(02)2389-9887  
聯絡人：  
聯絡電話：  
電子郵件：

受文者：交通部鐵道局

發文日期：中華民國107年12月27日  
發文字號：交路(一)字第1077900309號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如主旨(attch1 1077900309-0-0.docx)

主旨：檢送本部執行107年度台灣糖業公司專用鐵路定期檢查結果應行改進事項及建議事項彙整表，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依據「鐵路法」第41條、「地方營民營及專用鐵路監督實施辦法」第46、47及48條規定辦理。
- 二、本次檢查結果應行改進事項計22項，請貴公司於文到2個月內將應行改進事項辦理情形提送本部。
- 三、另請貴公司就本次或歷次定期檢查所提應行改進事項及建議事項，一併檢視其他路線是否有類似情形，並辦理改善。
- 四、本部執行定期檢查係以「抽查」為原則，檢查結果應行改進事項及建議事項並不能減輕或免除貴公司於營運維修上之錯誤、過失或不作為所應負之義務與責任。

正本：台灣糖業股份有限公司

副本：本部路政司、交通部鐵道局（均含附件）

