

逢甲大學學生報告 ePaper

臺灣鐵路局行車事故與事件風險分析

Risk Analysis of Traffic Accidents and incidents of Taiwan Railway Administration

作者：李倫安, 邱惠萱, 楊杰勳, 邱柏凱

系級：運物三乙

學號：D0450782、D0574888、D0451090、D0490399

開課老師：葉名山 老師

課程名稱：專題研究

開課系所：運輸與物流學系

開課學年： 106 學年度 第 2 學期

中文摘要

鐵路系統是一個封閉的系統，再加上延誤無法預期，一旦列車發生誤點，可能會對其他列車造成影響或是在系統上形成擴散或連鎖的後果。延誤主要分為：場站的延誤、車輛本身產生的延誤、路線營運造成的延誤及其他的延誤，任何一種延誤都會產生大小不一的結果，即使是很小的延誤也會影發連鎖效應導致後方列車延誤或無法行駛，因此延誤的複雜性相當的高，也很難預測。故本研究將臺灣鐵路管理局行車保安委員會提供民國 103 年至民國 106 年(共 2258 件)，相關行車事故列車延誤資料，進而分析探討鐵路行車事故的影響程度以及事故機率，並加以編碼重新修正定義並繪製出整體(運務處、工務處、機務處、電務處)5x5 風險矩陣，及行車事故事件風險分類比較、不出力與待料議題分析以供台鐵參考。

關鍵字：臺鐵、風險管理、鐵路行車事故



Abstract

The railway system is a closed system, and the delay is unpredictable. Once the train is delayed, it may affect other trains or have a proliferation or chain effect on the system. Delays are mainly divided into: delays in the station, delays cause by itself, delays caused by the operation of the route and other delays. Any of them will result in different extent, even small delays will cause the next train is delay or unable to departure, so the complexity of the delay is quite high and difficult to predict. Therefore, this study will provide the Taiwan Railway Administration Traffic Safety Committee from 2014 to 2017(2258 piece of data), the relevant train accident delay data, and then analyze the impact of railway traffic accidents and the probability of accidents, and code to re-code the definition and product a 5x5 risk matrix for the whole(Transport Office, Works Department Locomotive Department, and Electricity Service Department), and compare the risk classification of traffic accident events, and analyze the unreported and pending issues for reference by the Taiwan Railway Administration.

Keyword : Taiwan railways Administration 、 risk management 、 train accident



目 次

第一章、緒論.....	1
1.1 研究緣起.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 研究流程.....	2
第二章、文獻回顧與現況分析.....	4
2.2 臺鐵風險管理推動情形.....	7
2.3 臺鐵行車事故風險定義.....	9
2.4 臺鐵行車事故風險評量矩陣.....	13
2.5 臺鐵局 101-105 年行車異常事件情形	14
2.6 臺鐵新竹機務段/臺北機務段訪談.....	19
第三章、編碼依據.....	23
第四章、數據分析.....	25
4.1 本研究分類方式.....	25
4.2 依臺鐵分類方式進行分析.....	34
五、臺鐵風險矩陣之建構.....	41
5.1 延誤及死傷風險矩陣.....	41
5.2 民國 105 年 5x5 風險矩陣與 10x10 風險矩陣.....	46
第六章、課題探討.....	48
6.1 討論 5x5 與 10x10 風險矩陣.....	48
6.2 本研究分類及臺鐵之分類之比較.....	52
6.3 不出力之原因探討.....	54
6.4 待料問題.....	56
第七章、結論與建議.....	57
7.1 結論.....	57
7.2 提供臺鐵建議.....	58

圖目錄

圖 1、研究流程圖	4
圖 2、左圖本案研究生與檢修股人員詢問清單事項	20
圖 3、右圖為富岡基地參訪指導教授葉名山教授帶領兩組研究臺鐵行車事故研究生合影.....	20
圖 4、左圖為現場檢查人員為我們講解 EMU600 內部構造	20
圖 5、右圖 EMU600 為車內外構造	20
圖 6、左圖 EMU600 79 芯跳線	21
圖 7、右圖為駕駛艙	21
圖 8、左圖為機務人員熱心為本研究生講解列車構造及零件	21
圖 9、右圖為商源說明會逢甲大學攤位與系主任合影留念	21
圖 10、左圖為 TEMU2000 轉向架	21
圖 11、右圖為 TEMU1000 傾斜控制缸測試台展示	21
圖 12、為 EMU600 鼓風機	22
圖 13、為 EMU700 速度探針	22
圖 14、103 年及 104 年之主要項目分類	23
圖 15、103 年及 104 年之次要項目分類	24
圖 16、105 年及 106 年之主要項目分類	24
圖 17、4 年總分類折線圖	25
圖 18、運務處歷年事件折線圖	26
圖 19、工務處歷年事件折線圖	26
圖 20、機務處歷年事件折線圖	27
圖 21、電務處歷年事件折線圖	27
圖 22、103 年行車事故比例圓餅圖	28
圖 23、103~104 年機務處主要項目風險矩陣(1)	31
圖 24、103~104 年機務處主要項目風險矩陣(2)	32
圖 25、機務處次要項目比例分配圓餅圖	33
圖 26、103~106 年整體延誤風險矩陣(1)	37
圖 27、103~106 年整體延誤風險矩陣(2).....	38
圖 28、103~106 年整體延誤風險矩陣(3)	39

圖 29、103~106 年整體延誤風險矩陣(4)	40
圖 30、103~106 年整體延誤風險矩陣(1)	41
圖 31、103~106 年整體延誤風險矩陣(2)	42
圖 32、103~106 年整體延誤風險矩陣(3)	43
圖 33、103~106 年整體延誤風險矩陣(4)	44
圖 34、103~106 年整體死傷風險矩陣	45
圖 35、民國 105 年 5x5 延誤風險矩陣	46
圖 36、民國 105 年 10x10 延誤風險矩陣	47
圖 37、民國 105 年 5x5 延誤風險矩陣	49
圖 38、民國 105 年 10x10 延誤風險矩陣	50
圖 39、本研究民國 103 年至民國 104 年之主要項目分類	52
圖 40、本研究民國 103 年至民國 104 年之次要項目分類	53
圖 41、民國 103 年不出力資料截圖	54
圖 42、民國 105 年不出力資料截圖	55



表目錄

表 1、高雄捷運系統安全風險標準	4
表 2、高鐵局風險辨識項目	5
表 3、高鐵局風險機率敘述分類	6
表 4、高鐵局風險影響程度敘述分類	6
表 5、臺灣高鐵系統安全風險目標	6
表 6、臺鐵行車類事故類型分類	8
表 7、臺鐵安全風險矩陣表	8
表 8、臺鐵風險矩陣值一覽表	9
表 9、臺鐵行車類事故發生機率定義	9
表 10、臺鐵運務處行車類事故影響程度定義	10
表 11、臺鐵工務處行車類事故影響程度定義	11
表 12、臺鐵機務處行車類事故影響程度定義	11
表 13、臺鐵電務處行車類事故影響程度定義	12
表 14、臺鐵運務行車類事故各年風險分布	13
表 15、臺鐵局 101-105 年行車異常事件	14
表 16、行車事故分類	15
表 17、一般行車事故	16
表 18、異常事件及可歸臺鐵責任件數	16
表 19、不可歸責任件數	18
表 20、機務處問題清單	19
表 21、本研究修正後臺鐵行車類事故發生機率定義	29
表 22、臺鐵機務處行車類事故影響程度定義	29
表 23、臺鐵運務行車類事故各年風險分布	30
表 24、臺鐵分類項目	34
表 25、本研究期末修正之可能性定義	35
表 26、臺鐵機務處行車類事故影響程度定義	35
表 27、臺鐵運務行車類事故各年風險分布	36
表 28、風險矩陣比較表	51
表 29、臺鐵分類項目表	53

第一章、緒論

1.1 研究緣起

鐵路運輸是國防、觀光及運輸重要的一環，其具備運量大、迅速、安全、耗能少等特性。尤其是在環保意識抬頭下，民眾在選擇都會交通及城際交通上，大眾交通工具成了首選，其中鐵路就佔很大的部分。在短程的都會交通上，有區域的捷運系統及通勤區間化系統；在長程的運輸上有高速鐵路系統及城際列車運輸系統。而鐵路運輸更能取代短程的航空，減少能源的損失（張有恆，2010）。近年來，鐵路交通的規劃也是政府政策非常重視的一環，其中像軌道運輸前瞻計畫及國土規劃中，鐵路運輸上都有慎重且嚴密的規劃，可看出鐵路運輸於我國交通上實為重要一環，因此鐵路行車安全與服務水準皆為我們需要重視與討論的議題，故本研究希望透過與臺鐵合作取得相關事故資料，彙整整理後找出系統性之風險管理方式，藉由風險管理之分析工具，如風險矩陣(Risk Matrix)，研擬降低高風險事故之措施，使風險管理真正發揮作用。而本研究主要是針對延誤時間來進行探討，不同於以往臺鐵僅以死傷做為風險參考之依據。

1.2 研究目的

鐵路運輸需要縝密的排點與規劃，因此鐵路系統的可靠度對旅客搭乘意願與滿意度有重大的影響。而排點系統可靠度是由列車是否發生延誤時間而來，在鐵路系統中的定義是指列車運轉時，是否與時刻表所定的運行時間沒有偏離，其中包含提前或晚到，該列車則為非準點（陳心一，2010）。Olsson and Haugland 則將延誤(delay) 定義為列車晚於表定抵達時間。而一旦發生延誤，可能會使得旅客的旅行時間增加或延長，使旅客知覺時間延長，導致旅客容易發生負面情緒（蔡侑君，2009），而連帶服務品質也會跟著下降。

然而，鐵路系統是一個封閉的系統，再加上延誤無法預期，一旦列車發生誤點，可能會也對其他列車造成影響或是在系統上形成擴散或連鎖的果。延誤除了無法預期外，延誤主要分為場站之延誤、車輛本身的產生的延誤、路線營運所造成的延誤及其他延誤，任何一種延誤都會產生大小不一的效果，即使是小的延誤可能也會引發連鎖效應導致後方的列車誤點或無法行駛，因此延誤的複雜性相當高，也很難預測，故本研究主要針對近民國 103~106 年臺鐵行車事故，將是故分類為運、工、機、電及其他，透過風險矩陣嚴重性分析及發生機率較高的行車事故類型，並針對過去文獻提到的高風險項目進行不同類型事故原因之探討。

臺鐵在國內城際運輸中扮演重要角色，以風險管理之方法於處理臺鐵行車事故問題並探究其發生原因及如何降低是有必要的，造成臺鐵營運行車事故原因較為廣泛且連動性高，故從臺鐵組織中運務、工務、機務、電務四方面做探討。

臺鐵近年對於風險管理的推動上不遺餘力，目前訂有明確的指標，但缺乏對各處室細部風險分析及原因探討，倘若僅將事故風險辨識，但未加以分析提出改善策略，便非一完整的風險管理方式，將無法有效解決現有問題。(李旻錡，2016)

本研究將臺灣鐵路管理局行車保安委員會(以下簡稱行保會)提供近年有關行車事故列車延誤資料，並加以編碼、統計誤點班次及時間並繪製出製作運務處、工務處、機務處、電務處的風險矩陣圖以供臺鐵及相關從業人員參考參考。

1.3 研究流程

1.3.1 研究緣起與目的

藉由文獻及資料分析，擬出風險矩陣，僅提供臺鐵主管單位之參考。

1.3.2 相關文獻與分析

參考相關文獻，掌握研究方向，並藉由他人先前得出之結論進一步進行分析。

1.3.3 資料建檔與分析

採用臺鐵民國 103 年至 106 年之相關事故事件資料(計 2258 件)，由本研究重新編碼，進行統計分析。

1.3.4 期中進度簡報

依工作進度討論進行調整。

1.3.5 課題探討

參考文獻及資料分析，擬定課題深入探討，製作運務處、工務處、機務處、電務處的風險矩陣圖。

1.3.6 結論與建議

整合總體研究發現並得出結論，提出改善建議，提供臺鐵參考。

1.3.7 期末簡報

依工作進度討論進行調整。

1.3.8 提出成果報告書

依期末修正方向進行成果報告。

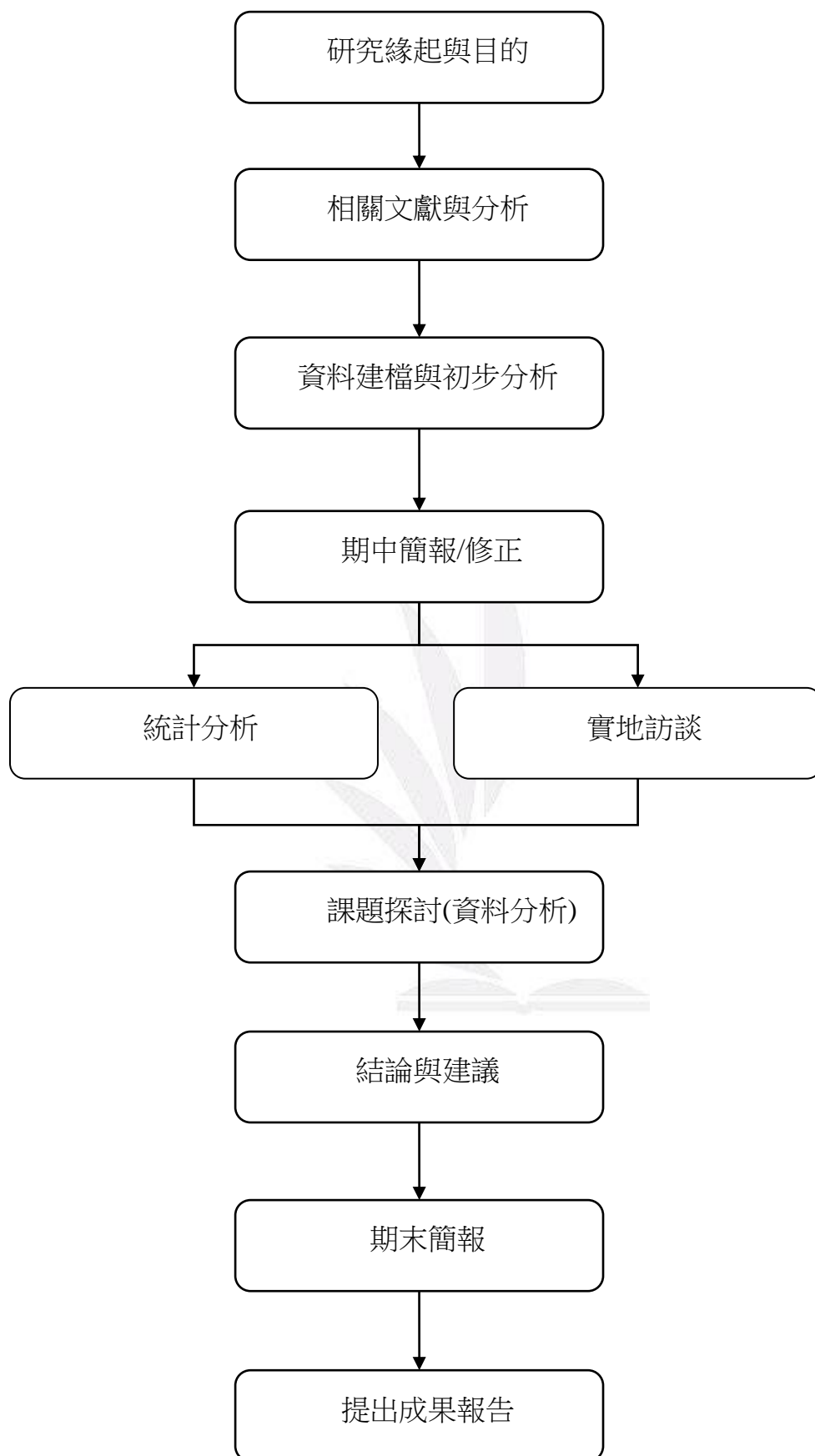


圖 1、研究流程圖

第二章、文獻回顧與現況分析

本文獻回顧採用李旻錡(2016)於「臺鐵風險管理之研究」的論文中所提到，並將其歸類成四部分。

2.1 國內軌道運輸風險管理

臺北捷運公司在 1996~2000 年營運初期之安全管理方式，主要以承接捷運局之 FMECA 及 RAMS 等相關文件，同時輔以其他軌道系統的營運經驗搭配腦力激盪與事件數分析，以事故導向的列管追蹤方式進行安全管理，並於 2001 年請香港地鐵公司協助導入風險管理機制，由工安室主導進行，以 AS/NZS436 規範為原則，所轄各單位進行風險辨識與列管可能之風險，每季定期舉辦會議討論減緩措施，採用組織導向的管理處理危害，採取半定量的風險矩陣值區分為 4 個等級，並依循 ALARP 原則來避免、降低、分散與轉移可能的危害。

為確認本身風險管理機制是否完善，更於 2005 年採高規格之標準審視其安全管理，主要針對美國政府擬定之 SSPP 及 SSP 進行管理作業現況之比對與策略發展。

臺北捷運一直不遺餘力的提供資源、時間與人力在安全管理上，以確保整體系統之安全與穩定。自 2002 年加入 Nova 軌道運輸標竿聯盟(Nova Urban Railway Benchmarking Group, Nova)以來，績效表現極為傑出，2004 年起，在 Nova 及 CoMET 所有會員系統中，臺北捷運連續 5 年系統可靠度名列第一，且 2010 年運量已達 5 億人次以上，於 2011 年 9 月成為 CoMET 軌道運輸標竿聯盟(Community of Metros International Railway Benchmarking Group, CoMET)的新會員，其完善的風險管理方式對於臺北捷運整體營運有極正面之幫助。

高雄捷運參考先進國家之作法，制定安全風險標準，整體風險目標如(表 1)所示，風險分析的程序採用 EN50126 標準，風險等級與 EN50126 規範之四等級定義相同。

表 1、高雄捷運系統安全風險標準

項目\風險標準	個別風險死亡率(等效死亡/每年)		
	可接受值	整體風險標的	目標值
單一旅客的風險 ⁽¹⁾	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
單一大眾的風險	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
單一員工的風險 ⁽²⁾	2×10^{-4} (3)	10^{-4}	10^{-6}

註：(1)假設單一旅客 1 年搭乘 500 次、(2)員工包含承包商員工、(3)營運前兩年內為 10^{-3}

高鐵局風險管理工作小組於 96 年 5 月成立，設召集人 1 人，由副局長兼任，副召集人 2 人，由總工程司及主任秘書兼任；委員若干人，由各組(室、處)單位

主管兼任。工作小組依重點施政計畫及辦公室安全，全面檢討風險來源、風險項目，並追蹤殘餘風險管控狀況。檢討訂定風險管理年度計畫並適時修正，檢討組織風險管理實施情形及績效。

風險辨識方面，高鐵局業務計畫及辦公室安全搜尋各項風險來源及可能導致之結果及其影響，99 年度共篩選風險項目共 16 項如(表 2)，為精確掌控相關之風險分布機率及影響程度，風險圖像矩陣由 3x3 修正為 5x5，機率敘述分類如(表 3)，影響程度敘述分類如(表 4)，及臺灣高鐵安全系統風險目標如(表 5)

表 2、高鐵局風險辨識項目

	風險項目	風險來源
機場捷運計畫	R1 機場捷運營運前準備作業不及影響如期通車	服務與管制流程缺失
	R2 機場捷運機電設計延誤	
	R3 機場捷運土建與機電標施工界面衝突，影響施工	
	R4 用地取得延遲影響工程進度	
	R5 工安事故與災害	
高鐵計畫	R6 天然災害造成設施損壞、交通中斷	天然災害
	R7 恐怖攻擊、人為破壞及火災災害，造成設施損	人為事件犯罪或犯罪
	R8 行車事故影響運轉安全	服務與管制流程缺失
	R9 高鐵服務品質不佳	
	R10 高鐵財務困境，導致營運發生中斷危機	財政狀況
	R11 三鐵共構車站各營運單位權責管理界面複雜影響救災效率	服務與管制流程缺失
	R12 重大疫病影響旅客健康	第三者的行為或疏失
	R13 高鐵合約爭議處理，影響政府權益	合約與法令
	R14 基金財務失衡與土地處分不利	財政狀況
其他	R15 資訊安全	科技的應用
	R16 辦公室火警	資產損失

表 3、高鐵局風險機率敘述分類

等級	可能性分類	發生機率百分比	詳細的描述
5	發生機率極高	90-100%	在絕大部分的情況下會發生
4	發生機率高	61-89%	在大部分的情況下會發生
3	發生機率中等	41-60%	有些情況下會發生
2	發生機率低	11-40%	只會在特殊情況下發生
1	發生機率極低	0-10%	只會在極少的特殊情況下發生

表 4、高鐵局風險影響程度敘述分類

等級	衝擊或後果	形象	人員	民眾抗爭	財物損失
5	非常嚴重	國際新聞媒體 負面新聞	人員死亡(2 名以上)	大規模遊行 抗爭	大於十億 (含)
4	相當嚴重	國際新聞媒體 負面新聞	人員死亡(1 名)	至 2 個以上 機關抗爭	十億以下~ 一億(含)
3	嚴重	台灣新聞媒體 負面新聞	人員重傷(1 名以上)	至中央機關 抗爭民眾	一億以下~ 一千萬(含)
2	輕微	區域新聞媒體 負面新聞	人員輕傷(2 名以上)	至機關抱怨	一千萬以下 ~五百萬 (含)
1	極輕微	區域新聞媒體 負面新聞	人員輕傷(1 名)	多位民眾電 話抱怨	五百萬以下

表 5、臺灣高鐵系統安全風險目標

項目/風險標準	個別風險死亡率	
	可接受值	目標值
旅客風險(等效死亡/延人公里)	1.0×10^{-10}	整體目標為 0 等效死亡
大眾風險(等效死亡/人年)	3.0×10^{-5}	
員工風險(等效死亡/人年)	3.5×10^{-4}	

臺灣高鐵從規劃、設計、施工到營運管理均採用 EN50126 之規範，整體系統風險目標如表 2.11，並訂定出 10 種風險頻率及 7 種嚴重程度，對於風險矩陣內可接受之標準，臺灣高鐵採 ALARP 原則，除了成本效益分析須達合理程度外，亦要求符合現有法規或規範之規定。

2.2 臺鐵風險管理推動情形

臺鐵於 97 年開始執行風險管理業務，由副局長擔任召集人成立「風險管理推動小組」，相較於行保會僅有運、工、機、電四處的處長參與，風險管理推動小組更納入臺鐵組織編制中的一級單位，包括行政處、材料處、企劃處、人事室、會計室、政風室、餐旅服務總所及貨運服務總所等單位。甚至包含勞安室、員工訓練中心、專案工程處等單位。「風險管理推動小組」所訂定的風險項目分為「行車類」、「非行車類」與「其他」三大類共 18 個子項目。

依據臺鐵「臺灣鐵路管理局行車事故調查報告及救援須知」中規定「本局站車營運及路權範圍內行車設施、設備故障或發生人員死傷，均視為事故」，行車事故分為 33 種。並將事故依原因或結果分類，前者均屬較輕微之未遂事件，後者均屬較嚴重之既遂事故，如無閉塞區行車，因處理得當幸未發生衝撞，故依其原因(無閉塞行車)作為事故；如不幸因而發生衝撞則依其結果(衝撞)作為事故。

臺鐵每日行駛列車約 1,000 次，由綜合調度所檢視各項事件，並依前項規定判別是否列為行車事故，通報運轉科調查事故原因及責任歸屬，並擬定獎懲程度及改善措施。每週由行保會召開審查會判定各該事故係「責任事故」或「非責任事故」。責任事故審定後，即發布「事故快報」，作為相關單位借鏡及訓練教材。

臺鐵因風險分析之需要彙整行車事故種類，將行車規章中原有 33 種行車事故整併為 10 大類及並將事故原因細分為 900 項，可作為不同需之資料分析，相關定義如下(表 6)至(表 8)，風險評量方面臺鐵採用 10×10 的風險矩陣，同時可視需要簡化成 5×5 或 3×3 矩陣。

透過文獻回顧及現況蒐集方式，了解目前臺鐵行車事故的原因及現今的防範措施，並針對臺鐵行車事故準則文獻，以及相關風險管理文獻等，進行回顧與彙整。

表 6、臺鐵行車類事故類型分類

整併後事故種類 10 種	原規章規定事故 分類 33 種	整併後事故種類 10 種	原規章規定事故 分類 33 種
1. 列車衝撞	1. 衝撞 2. 車輛衝擊 3. 列車邊撞 4. 車輛邊撞 5. 止衝檔衝擊	6. 電車線設備故障	16. 電車線設備故障
2. 列車出軌	6. 傾覆 7. 列車出軌 8. 車輛出軌	7. 號誌設備故障	17. 號誌機故障 18. 閉塞裝置故障 19. 轉轍器擠壞
3. 火災	9. 火災	8. 列車障礙	20. 列車障礙 21. 列車妨礙 22. 工程車輛障礙 23. 車輛遺留
4. 車輛故障	10. 機車故障 11. 電車故障 12. 機動車故障 13. 客車故障 14. 貨車故障	9. 列車延遲	24. 列車遲延號 25. 誌機外停車 26. 進入錯線
5. 路線故障	15. 路線故障	10. 死傷	27. 死傷

表 7、臺鐵安全風險矩陣表

5 非常嚴重	C	B	B	A	A
4 相當嚴重	D	C	B	B	A
3 嚴重	D	D	C	B	B
2 輕微	E	D	D	C	B
1 極輕微	E	E	E	D	C
嚴重性 機率	1 幾乎不可能	2 不太可能	3 可能	4 非常可能	5 幾乎確定

風險值	說明	處置方式
A	不可忍受	必須減緩該類風險
B	勉強忍受	沒有可行風險解決方法時可接受
C	不理想	在一般情形下必須降低風險
D	可忍受	需要有適當控制措施減輕其風險
E	可忽略	可接受

表 8、臺鐵風險矩陣值

一覽表

2.3 臺鐵行車事故風險定義

本研究欲將上述運務、工務、機務、電務之行車事故資料繪製風險矩陣進行介紹，所依照臺鐵行車類風險矩陣之定義方面，事故機率以 10 年事故發生平均值(表 9)做基礎(X 軸)，影響程度分別以各業務單位業務特性訂定標準(Y 軸)，此部分臺鐵與 EN50126 所制定的風險矩陣 X 軸與 Y 軸有所不同，雖不影響分析，但以與國際接軌的角度來看建議採同樣格式較為適當，本研究後續風險矩陣中未易於看讀，將發生機率可能性分類用字改成難以發生、極少、偶爾、可能、經常五等級進行說明，風險矩陣設定為 5×5 矩陣。

表 9、臺鐵行車類事故發生機率定義

可能性分類	等級	詳細描述
1.幾乎不可能 (難以發生)	1	10 年從未發生
	2	10 年發生件數 1 次
2.不太可能 (極少)	3	10 年發生件數 2 次
	4	10 年發生件數 3 次
3.可能 (偶爾)	5	10 年發生件數 4~10 次
	6	10 年發生件數 11~20 次
4.非常可能 (可能)	7	10 年發生件數 21~30 次
	8	10 年發生件數 31~49 次
5.幾乎確定 (經常)	9	10 年發生件數數 50~99 次
	10	10 年發生件數 100 次以上

臺鐵行車類事故影響程度定義以各業務單位業務特性訂定標準如(表 10)至(表 12)所示，但發生機率確未依各業務單位業務特性定義，是否有對部分單位事故發生機率定義過高或過低的情形發生，值得探討。

運務處影響程度可分為四大種類，與高鐵局分類相似，分別為列車總延誤總時分、財物損失、旅客及民眾死傷、形象(表 10)。對應之延誤或損失，將嚴重程度區分為五大類。由於行保會中所提供之資料未包含財物損失及形象，本研究以列車總延誤時分及死傷作為嚴重性來繪製風險矩陣。

工務處影響嚴重程度可分為三大種類(表 11)，分別為颱風、豪雨災害、路線故障、施工事故。依照事故其對應之列車總延誤時分，將嚴重程度區分為五大類，此處列車總延誤時分與運務處之標準有明顯差異，雖可以理解工務類型事故需較長的時間來復原，但因其他軌道運輸風險管理中，未有此區分，因此仍會使人質疑其合宜性。

表 10、臺鐵運務處行車類事故影響程度定義

嚴重程度分類	列車總延誤總時分(分)	財物損失(搶修用)	死傷		形象
			(平交道及跨越軌道)		
			旅客(人)	民眾(人)	
非常嚴(5)	241 以上	501 萬以上	死亡 10 人以上	死亡 10 人以上	國際性報導
	181-240	101-500 萬	死亡 6-9 人	死亡 8-9 人	國際性報導
相當嚴重(4)	151-180	81-10 萬	死亡 4-5 人	死亡 6-7 人	全國性電子媒體頭版報導
	121-150	51-80 萬	死亡 2-3 人	死亡 4-5 人	全國性平面媒體頭版報導
嚴重(3)	61-120	21-50 萬	死亡 1 人	死亡 2-3 人或受傷 4 人以上	全國性報導
	46-60	11-20 萬	受傷 3 人以上	死亡 1 人或受傷 3 人	地方平面及電子媒體報導
輕微(2)	31-45	6-10 萬	受傷 2 人	受傷 2 人	電子媒體報導
	21-30	1-5 萬	受傷 1 人	受傷 1 人	地方平面媒體報導
極輕微(1)	11-20	1 萬元以下	0	撞到不明物或物	
	10 以內	5 仟元以下	0	0	

表 11、臺鐵工務處行車類事故影響程度定義

嚴重程度分類	颱風、豪雨災害	路線故障	施工事故
	列車總延誤時分 (分)	列車總延誤時分 (分)	列車總延誤時分 (分)
非常嚴重 (5)	停駛	停駛	停駛
	1001 以上	301 以上	2001 以上
相當嚴重 (4)	751~1000	251~300	1501~2000
	601~750	201~250	1001~1500
嚴重 (3)	501~600	151~200	501~1000
	401~500	101~150	301~500
輕微 (2)	301~400	51~100	151~300
	201~300	31~50	101~150
極輕微 (1)	101~200	11~30	51~100
	0~100	0~10	0~50

(表 12)機務處行車類事故影響程度定義有別於運務處及機務處以列車總延誤時分作為依據，僅以車輛故障延誤時分區分五等級，並未考慮造成其他車輛之延誤，但車輛故障延誤經常會連帶影響後續班次的時刻，此部分未來可以加以討論。

表 12、臺鐵機務處行車類事故影響程度定義

車輛故障延誤時分(分)	
非常嚴重 (5)	停駛
	91 以上
相當嚴重 (4)	81~90
	71~80
嚴重 (3)	61~70
	51~60
輕微 (2)	41~50
	31~40
極輕微 (1)	21~30
	10~20

電務處行車類事故影響程度定義與其他三處皆不同，並不以列車延誤時分作為依據，而是區分為號誌、電力、通訊，其中號誌、電力以搶修時間做為嚴重程度分類，通訊則以系統中斷時間來分類。如(表 13)

表 13、臺鐵電務處行車類事故影響程度定義

嚴重程度 分類	號誌	電力	通訊
	搶修時間	搶修時間	系統中斷時間
非常嚴重 (5)	601 以上	1081 以上	5 天以上
	361~600	841~1080	3~5 天
相當嚴重 (4)	241~360	601~840	1~3 天
	181~240	421~600	12~24 小時
嚴重 (3)	121~180	241~420	6~12 小時
	91~120	121~240	3~6 小時
輕微 (2)	61~90	61~120	1~3 小時
	41~60	31~60	30 分~1 小時
極輕微 (1)	21~40	0~30	0~30 分
	0~20	不影響營運	不影響營運

2.4 臺鐵行車事故風險評量矩陣

風險評量是將風險分析中所決定的風險等級與先前訂定的風險標準相比較，並挑出一些需要進一步優先處理的風險，本研究透過風險矩陣評量臺鐵行車事故風險，結果說明如後。

95~99 年運務類行車事故中以行車事故種類區分之風險分布(表 14)，因該期間運務所造成的行車事故中無火災、車輛故障、路線故障、列車障礙，故此類事故風險不予討論。

運務類事故中較常發生的事故種類有 3 項，分別為列車出軌、列車延遲、其他事件，分析風險矩陣圖，事故種類連結的箭頭代表年份的延遞，可以發現列車延遲的情形近年來有增加且變嚴重的趨勢，其他事件之發生機率逐年減少，但嚴重性並沒有明顯改善，其他事故種類發生機率及其影響程度皆較輕微。

表 14、臺鐵運務行車類事故各年風險分布

行車事故種類		各年風險分布(可能性×影響程度)				
		95	96	97	98	99
1	列車衝撞	1×1	1×1	3×1	3×1	3×1
2	列車出軌	4×2.33	1×1	4×1.5	1×1	4×1
3	火災	--	--	--	--	--
4	車輛故障	--	--	--	--	--
5	路線故障	--	--	--	--	--
6	電車線設備故障	--	--	--	--	--
7	號誌設備故障	1×1	1×1	3×2.5	4×2.5	3×1
8	列車障礙	--	--	--	--	--
9	列車延遲	4×1.67	1×1	5×1.36	5×1.36	5×1.8
10	死傷	3×1	1×1	3×1.8	1×1	1×1
11	其他事件	5×2.8	5×2.15	5×1.8	4×3	3×2.5

2.5 臺鐵局 101-105 年行車異常事件情形

表 15、臺鐵局 101-105 年行車異常事件

單位:件

行車異常之類型	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年
列車/車輛分離	1	2	3	2	0
進入錯線	3	2	2	2	0
冒進號誌	1	4	2	2	2
列車貨車車輛溜逸	0	1	0	0	0
違反閉塞運轉	0	0	0	0	0
違反號誌運轉	1	0	3	0	0
號誌處理錯誤	0	1	1	1	0
車輛故障	264	255	257	263	220
路線障礙	5	10	6	15	5
電力設備故障	19	5	12	11	16
運轉保安裝置故障	114	110	105	104	81
外物入侵	45	40	69	42	30
危險品洩漏	0	0	0	0	0
駕駛失能	0	1	0	1	0
天然災變	6	13	11	10	50
列車取消	0	0	0	0	0
其他事件	82	106	53	76	78
總計	541	550	524	529	482
旅客列車準點率	94.80	94.01	94.19	93.61	

※註：1.資料來源，臺鐵局提供及網站統計資料

(<http://www.railway.gov.tw/tw/CP.aspx?sn=7460&n=6886>)。

近年行車事故仍頻，造成多人死傷，且民眾違規闖越所致事故漸增，經查：

- (一)近年重大行車事故仍頻發生，造成多人死傷 參據(表 16)近年臺鐵各類行車事故 12 發生情形，101 年度至 105 年度行車事故總件數分別為 639 件、632 件、590 件、618 件及 547 件，均逾 5 百件，事故中以重大死傷事故為最大宗，各年度多逾 40 件，105 年度發生 41 件；另町交道事故近年有明顯增加趨勢，由 104 年 7 件增至 105 年 12 件，町交道安全管理未盡良善；且各該行車事故多造成人員重大傷亡，如 105 年有 37 人死亡與 34 人受傷情事，顯示列車之行車安全容有改善與加強空間。又各類行車事故中，可歸責於臺鐵局者多屬行車異常事件，101-105 年度分別有 454 件、459 件、425 件、437 件及 376 件，主要為車輛故障、電力設備故障、運轉保安裝置故障及路線障

礙等情事；而可歸責之行車事故則多為正線出軌、側線出軌等，如 105 年 6 月間花東鐵路接連發生 2 次出軌事故，造成 2 人受傷，該局允宜強化行車安全管理機制，俾改善民眾對於鐵路運輸安全之疑慮。

(二)民眾違規行為所致死傷事故漸增，惟獲得賠償件數未多，恐無法有效嚇阻違規行為參據附表所列，101-105 年度各類行車事故中，可歸責於他人件數分別為 111 件、98 件、94 件、124 件及 89 件，尤其 104 年度創近年新高，是為各年度人員傷亡之主要原因，顯示重大死傷行車事故多導因於民眾違規行為所致，其中不乏車輛或行人擅自闖越卞交道或跨越鐵軌而遭火車擦撞之行車事故。又前揭可歸責他人之行車事故中，101-105 年度未求償件數(占可歸責他人件數比率)分別為 87 件(78.38%)、82 件(83.67%)、82 件(87.23%)、108 件(87.10%)及 78 件(87.64%)，其件數及占可歸責他人件數比率逐年攀升，實應予重視；該局說明因考量行為人已死傷情形，多未予求償，惟此發展態勢恐不利行車安全提升及該局資產維護，允應積極研謀對策以改善問題。又各年度獲得賠償件數各為 18 件、13 件、7 件、10 件及 10 件，其中包括承包廠商或員工違規行為所致行車事故之賠償；另針對重大行車事故已提起求償訴訟，如 101 年 1 月間砂石車闖越卞交道，撞及行經之太魯閣自強號，造成列車司機死亡及 42 人輕重傷，該局求償 3.13 億餘元，經一審判決應賠償該局 2.10 億餘元，現為二審之臺灣高等法院審理中，司法訴訟程序較為冗長。

(三)雖推動多項行車事故因應及管理措施，惟人車違規事故仍頻傳，

相關防制機制容有檢討與改善空間，對於卞交道等行車事故因應，鐵路局說明已持續透過違規處罰、提高罰則及多元安全宣導等措施，防制卞交道事故；另目前對於行人及車輛違規或蓄意闖越卞交道等所致事故損害，係由行車事故獎懲審議小組針對肇事責任進行審查，經查責任歸於車輛或行人者，則彙整各項損失向肇事者求償，如損失金額過大，即啟動假扣押程序以確保債權獲得清償，如屬撞斷遮斷桿等小額損失，則由各電務段憑卞交道監視系統或鐵路警察局之肇事通報，查明肇事車主直接向肇事者求償。惟參據附表所列各年度實際獲賠償件數與可歸責他人事故件數多有落差，顯示前述求償機制似未能充分發揮效益，鑒於各類行車事故對於台鐵局相關設備及設施均造成不同程度之損害，尤其蓄意違規行為所導致之行車事故更應積極嚇阻，允宜就工程設施、安全維護及違規處分等層面，有效防制卞交道等違規事故發生，俾提高行車安全及減輕財物損失負擔。(表 15)至(表 19)

表 16、行車事故分類

單位:新台幣元:件

行車事故類型	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年
重大行車事故(a)	60	60	39	55	41

正線衝撞事故	0	1	0	0	1
正線出軌事故	5	7	2	3	3

表 17、一般行車事故

行車事故類型	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年
重大死傷事故	55	52	37	52	37
一般行車事故(b)	38	22	27	34	24
側線衝撞事故	1	1	1	1	0
側線出軌事故	10	8	4	8	8
平交道事故	7	8	10	7	12
人員受傷事故	16	5	12	18	4
設備損害	2	0	0	0	0
運轉中斷	2	0	0	0	0
行車異常事件(c)	541	550	524	529	482
行車事故總計 (d=a+b+c)	639	632	590	618	547
死傷人數總計	死 55 人 傷 46 人	死 54 人 傷 31 人	死 38 人 傷 21 人	死 52 人 傷 36 人	死 37 人 傷 34 人

表 18、異常事件及可歸臺鐵責件數

	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年
1.可歸責臺鐵件數	472	475	432	449	388
行車事故件數	18	16	7	12	12
行車異常件數	454	459	425	437	376
人員死傷	-	-	傷 2 人	-	傷 2 人

	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年
歸責原因	正線出軌、側線出軌、設備損傷、進入錯線、違反號誌運轉、車輛故障、路線障礙、電力設備故障、運轉保安裝置故障、其他事件	正線出軌、側線出軌、冒進號誌、車輛故障、路線障礙、電力設備故障、運轉保安裝置故障、其他事件	正線出軌、側線出軌、側線衝撞、列車/車輛分離、違反號誌運轉、車輛故障、路線障礙、電力設備故障、運轉保安裝置故障、其他事件	正線出軌、側線出軌、違反號誌運轉、車輛故障、路線障礙、電力設備故障、運轉保安裝置故障、其他事件	正線出軌、側線出軌、平交道事故、冒進號誌、車輛故障、路線障礙、電力設備故障、運轉保安裝置故障、外物入侵、其他事件
賠償總金額	0	0	0	0	0
2.可歸責他人件數	111	98	94	124	89
行車事故件數	80	65	59	77	53
行車異常件數	31	33	35	47	36
人員傷亡	死 55 人 傷 46 人	死 54 人 傷 11 人	死 38 人 傷 19 人	死 52 人 傷 36 人	死 37 人 傷 32 人
歸責原因	正線出軌、重大死傷、平交道事故、人員受傷	重大死傷、平交道事故、人員受傷	重大死傷、平交道事故、人員受傷	重大死傷、平交道事故、人員受傷	重大死傷、平交道事故、人員受傷、外物入侵

表 19、不可歸責件數

行車事故類型	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年
	人員受傷、外物入侵、其他事件	人員受傷、外物入侵、其他事件	人員受傷、外物入侵、其他事件	人員受傷、外物入侵、其他事件	其他事件
a.未求償件數	87	82	82	108	78
b.獲得賠償件數	18	13	7	10	10
獲得賠償金額	12,968,106	3,568,169	3,096,858	4,662,071	6,652,826
C.訴請賠償件數	56	59	64	45	70
訴請賠償總金額	242,733,111	717,863	1,454,555	42,190,141	217,644
3.不可歸責件數	56	59	64	45	70
行車事故件數	0	1	0	0	0
行車異常件數	56	58	64	45	70
人員傷亡	-	傷 20 人	-	-	-
不可歸責原因	外物入侵、天然災變、其他事件	正線出軌、外物入侵、天然災變、其他事件	外物入侵、天然災變、其他事件	外物入侵、天然災變、其他事件	外物入侵、天然災變、其他事件

註:資料來源，臺灣鐵路管理局 106 年營業預算評估報告

2.6 臺鐵新竹機務段/臺北機務段訪談

實地訪談

日期：107 年 5 月 2 日

地點：新竹機務段、富岡基地

與另一組研究臺鐵 EMU1200、EMU600 車輛故障原因之探討的同學一同前往至富岡基地，訪談探討臺鐵 EMU600 常見故障類型主要原因及改善方式，並針行保會提供民國 103-106 年事故資料(詳細敘述原因)針對本研究列出幾項如表(表 20)

表 20、機務處問題清單

問題 1：VCB 不閉合情況會有哪些？
問題 2：司軔閥作用不良，BC 有殘留壓力致不出力
問題 3：何謂「暫態性故障」造成不出力？
問題 4：何謂馬達隔離造成不出力？
問題 5：EMC 與 EP 車間 79 芯跳線之 67 號線因絕緣不良，致電門出力訊號衰減，肇致編組不出力
問題 6：過中性區間後，機車 E414 發生不出力故障，類似「電氣系統」事故
問題 7：司軔閥段位不良致本務 TCU 無法主控不出力，TCU 與司軔閥之關係
問題 8：EMC601 控制端不出力 何謂控制端
問題 9：106-0304-2 無法升弓，隔離馬達就能使列車復駛了嗎？
問題 10：106-0312-1 EMC 與 EP 車間 79 芯跳線之 67 號線因絕緣不良，致電門出力訊好衰減，肇致編組不出力 芯跳線與電門之關係？只要訊號衰減就會導致不出力？

感謝臺鐵舉辦 107 年軌道系統維修採購商源說明會邀請系上臺鐵建教生一同參與軌道年度盛會，利用此機會也在機務處、電務處各個攤位詢問主管及第一線維修人員有火車關零件相關問題。(圖 2)至(圖 13)



圖 2、左圖本案研究生與檢修股人員詢問清單事項

圖 3、右圖為富岡基地參訪指導教授葉名山教授帶領兩組研究臺鐵行車事故研究生合影



圖 4、左圖為現場檢查人員為我們講解 EMU600 內部構造

圖 5、右圖 EMU600 為車內外構造



圖 6、左圖 EMU600 79 芯跳線

圖 7、右圖為駕駛艙



圖 8、左圖為機務人員熱心為本研究生講解列車構造及零件

圖 9、右圖為商源說明會逢甲大學攤位與系主任合影留念

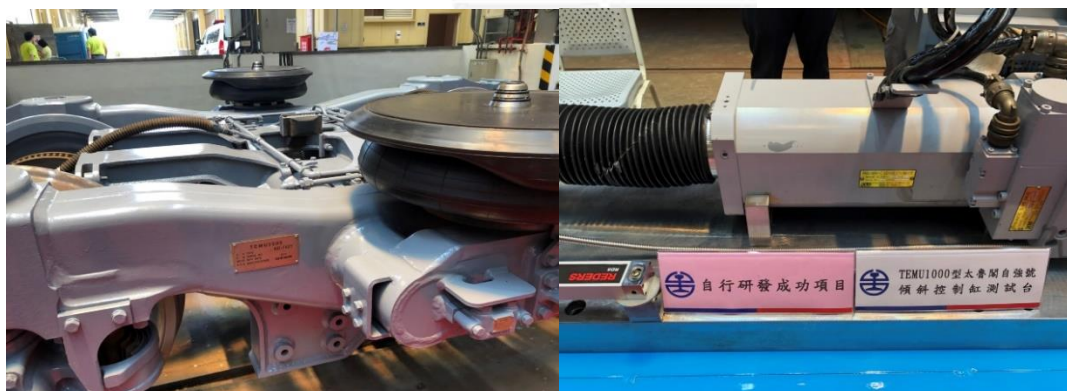


圖 10、左圖為 TEMU2000 轉向架

圖 11、右圖為 TEMU1000 傾斜控制缸測試台展示



圖 12、為 EMU600 鼓風機



圖 13、為 EMU700 速度探針

第三章、編碼依據

本研究以兩種分類方式進行呈現，第一種為本研究自行分類之方式做敘論，第二種依照臺鐵分類方式進行分析並結論。惟期中進度簡報時，臺鐵希望本計畫依照現有分類方式進行分析研究。將呈現兩種結果，提供臺鐵未來參考。以下，先敘述本研究之分類方式。

因資料中包含運、工、機、電四個務處之資料，且延誤時間之資料僅有民國 103 年至民國 106 年，導致分類方式不同、所分析研究之年分範圍也與當初企畫書有所不同，本研究分析年分修正為民國 103 年至民國 106 年，以下將說明不同分類方式之依據。

民國 103 年及民國 104 年有先前分類較詳細之機務處資料可供比對，所以機務處延誤之確且原因較能深入且明確分析問題所在，以下為本研究在民國 103 年及 104 年主要項目之分類。（圖 14）

A 運務處	B 工務處	C 機務處	D 電務處
大項	大項	大項	大項
1 側線出軌	1 正線出軌	1 電氣故障	1 運轉保安裝置故障
2 側線衝撞	2 側線出軌	2 氣軀故障	2 電力設備故障
3 進入錯線	3 路線障礙	3 機械故障	
	4 冒進號誌	4 ATP及車上設備故障	
	5 違反號誌運轉	5 冷卻設備故障	
	6 號誌處理錯誤	6 無潤滑油或燃油	
		7 外力造成	
		8 檢修人員疏失	
		9 側線出軌	
		10 列車或車輛分離	
		11 冒進號誌	
		12 鐵路行車異常事件(其他)	
E 人員死傷	F 天然災變	G 外物入侵	H 其他
大項	大項		
1 平交道	1 地震		
2 跨越軌道	2 颱風或豪雨		
3 自殺	3 土石流		
	4 樹木傾倒		
	5 雷擊		

圖 14、103 年及 104 年之主要項目分類

除機務處之以外之資料筆數較少，因此並未新增次要項目分類，以下為民國 103 及民國 104 年機務處主要項目之下之次要項目(圖 15)

次要項目
1 不出力
2 VCB不閉合
3 氣軔問題
4 咬死
5 集電弓.集電舟故障
6 馬達故障
7 主風泵.風泵故障
8 SIV故障
9 主變壓器故障
10 電力問題
11 鼓風機故障
12 車廂設備故障
13 接地異常
14 變速器異常
15 風缸異常
16 設備異常
17 其他

圖 15、103 年及 104 年之次要項目分類

民國 105 年及民國 106 年無歷年機務處資料可供比對，因此本研究將主要項目稍作簡化，將無法分類之項目合併成為一項，而次要項目並無更動因此以下僅以為民國 105 及民國 106 年主要項目之分類。(圖 16)

A 運務處	B 工務處	C 機務處	D 電務處
主要項目	主要項目	主要項目	主要項目
1 側線出軌	1 正線出軌	1 車輛設備故障	1 運轉保安裝置故障
2 側線衝撞	2 側線出軌	2 無潤滑油或燃油	2 電力設備故障
3 進入錯線	3 路線障礙	3 外力造成	
	4 冒進號誌	4 檢修人員疏失	
	5 違反號誌運轉	5 側線出軌	
	6 號誌處理錯誤	6 列車或車輛分離	
		7 冒進號誌	
		8 鐵路行車異常事件(其他)	
E 人員死傷	F 天然災變	G 外物入侵	H 其他
主要項目	主要項目		
1 平交道	1 地震		
2 跨越軌道	2 颱風或豪雨		
3 自殺	3 土石流		
	4 樹木傾倒		
	5 雷擊		

圖 16、105 年及 106 年之主要項目分類

第四章、數據分析

4.1 本研究分類方式

首先，本研究先將主要項目做為參考依據，繪製出歷年折線圖，從(圖 17)可得知，在近四年內所有種類的事務事件有明顯的降低，可得知臺鐵內部的改善措施有得到顯著成果。

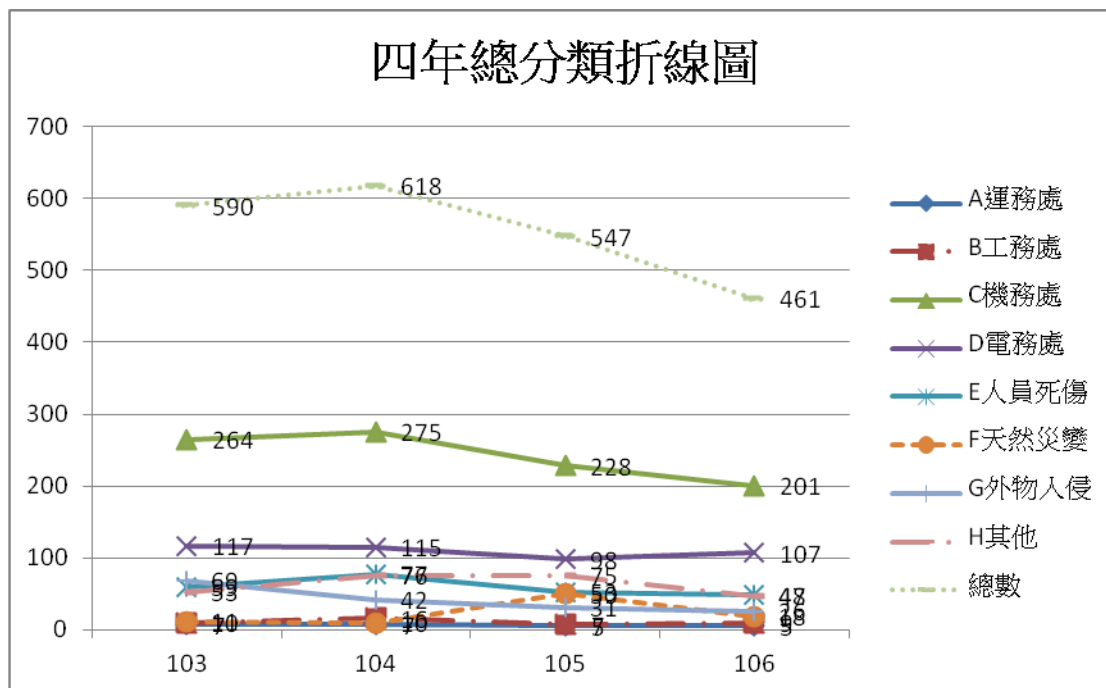


圖 17、4 年總分類折線圖

運務類事故占臺鐵行車事故件數之 1%，因行保會未提供完整乘客受傷之資料，本研究沿用(李旻錡，2016)聯繫臺中運務段所提供旅客傷亡事件之統計資料顯示旅客傷亡事件平均每年發生約 100 件，除旅客身體不適外，受傷最多的為站場地下道、天橋、電(扶)梯及樓梯，死亡最多的為穿越不當路線。此現象近年來因臺鐵車站的站體設施與硬體設備有逐漸翻新，故使類似事件有下降趨勢。(圖 18)

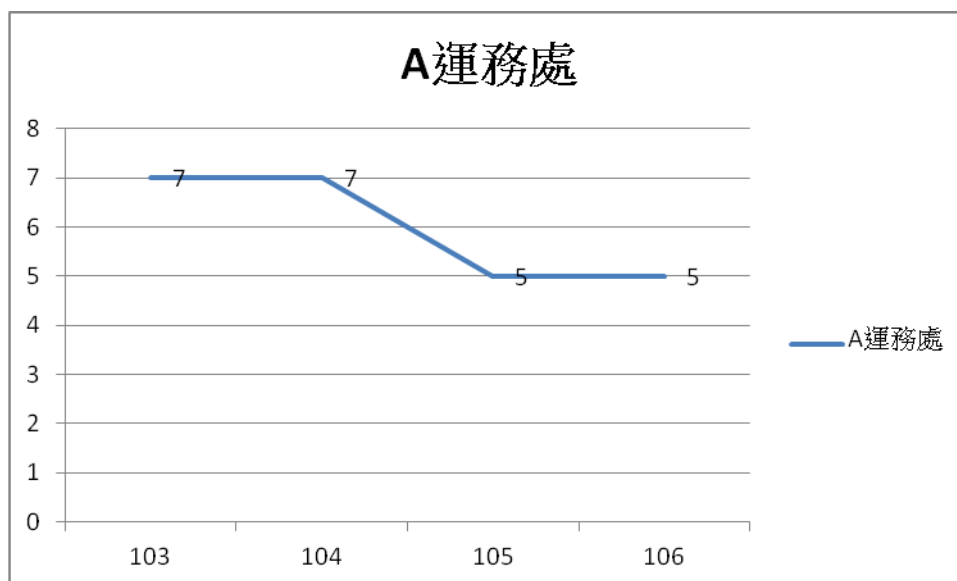


圖 18、運務處歷年事件折線圖

工務類事故占臺鐵行車事故件數之 10%，事故大類區分中最主要的為路線故障，如鋼軌斷裂、魚尾鈹損壞、軌道挫屈...等，工務類行事故目前風險主要還包含因颱風、豪雨所造成的各項災害，臺灣地區夏季多颱風、豪雨，是否多為因颱風、豪雨而導致嚴重災害發生，其原因的探討建議後續深入研究。(圖 19)

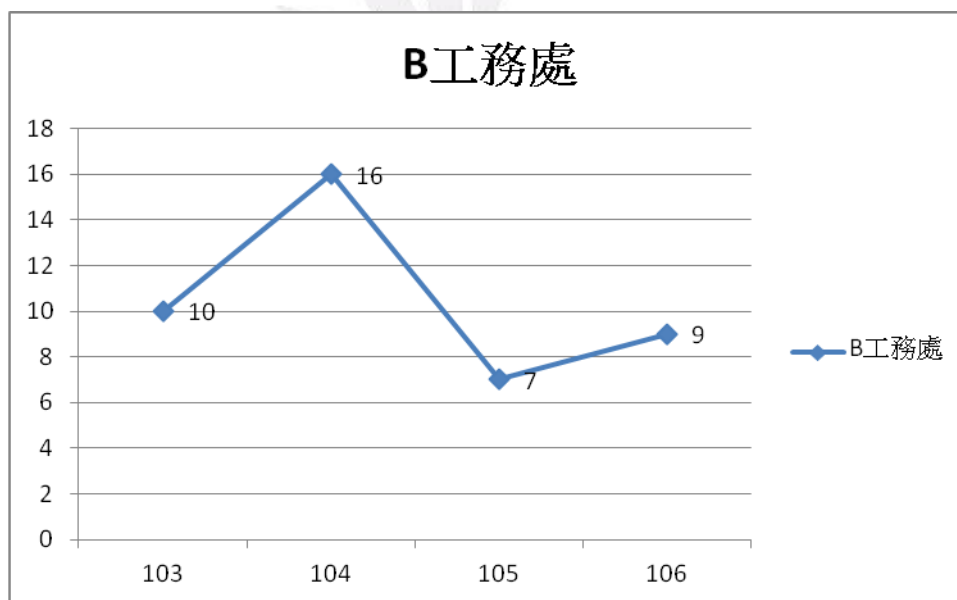


圖 19、工務處歷年事件折線圖

機務類事故占總事故件數最高，達 45%，前三年的平均數 255.6 件，相較於民國 106 年 201 件，下降約 21%，故期中報告以 103-106 年為折線圖例及 103-104 年機務處風險矩陣為圖示，以供臺鐵局參考。

機務處事故大類區分中最主要的為車輛故障，由於臺鐵車輛眾多，單只分析車輛故障並未區分車型之風險矩陣圖將無法有效得知之各項風險，過去研究中郭聖暉(2010)已透過 95~98 年機車故障事故資料，針對各不同車型進行風險矩陣繪製，因此本研究以之該研究結果呈現說明，機務類事故中車輛故障近年發生次數雖有改善，但仍舊偏高，本研究後續將沿用郭聖暉(2010)、李旻錡(2016)。(圖 20)

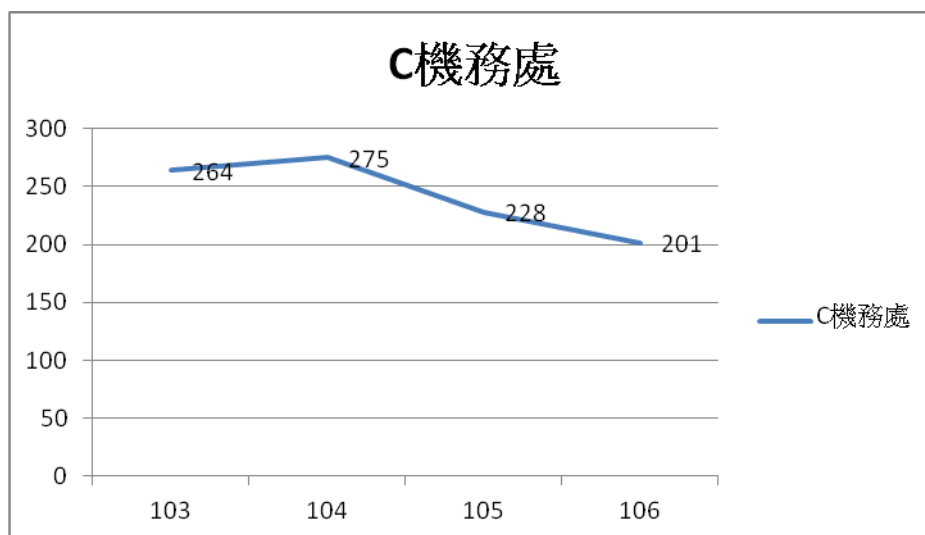


圖 20、機務處歷年事件折線圖

由(圖 21)中可知電務類事故占臺鐵行車事故件數之 20%，設備故障、電車線設備故障，電務類事故數量僅次於機務類事故，有關軌道磁化造成軌道電路誤判頻傳、跳電後號誌發電系統無法自動轉供，目前已透過計軸器與軌道電路雙重化進行改善，但仍有電車線設備故障及通訊死角造成溝通障礙等問題待解決，此外，與機務處的整合也是需要進行的工作之一。

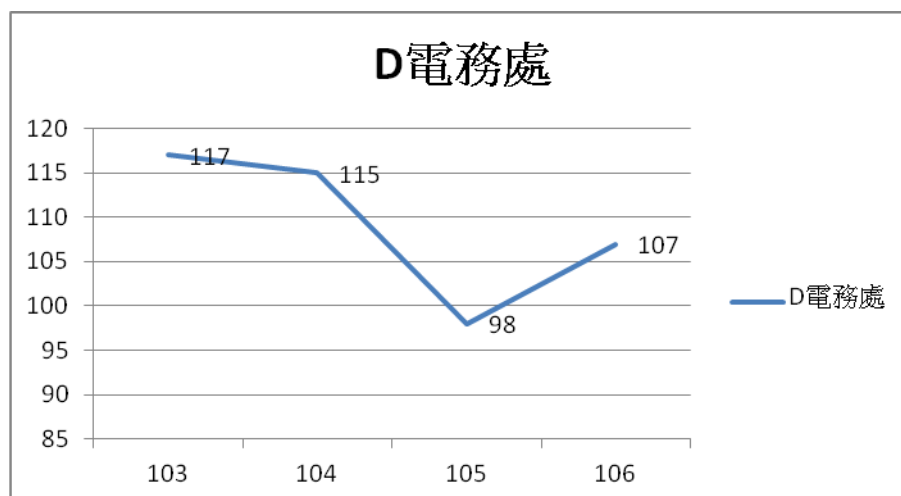


圖 21、電務處歷年事件折線圖

由(圖 22)可得知機務類事故占總事故件數最高，達約 45%、264 件，故期中報告以 103-106 年各務處折線圖及 103-104 年機務處風險矩陣圖為例，供臺鐵局參考。

民國 103 年事故件數為機務處>電務處>外物入侵>機務處:車輛故障由機務段人員排除，小則零件大致車輛無法出力，故所佔的事故比例最高，卻也是臺鐵最注重的一環。

電務處：與電務處息息相關的為號誌的傳送，如號誌機綠燈芯線鏽蝕；電車線吊掛線鬆脫致使接觸線下垂、礙子鹽分過高絕緣不良肇致短路跳電以及集電舟碳刷侵入接觸線側端打掉吊掛線 E 型夾而肇致集電舟脫落等。

外物入侵：

因不明原因侵入正線影響到列車行駛，常見的原因:轎車闖入卡於平交道路線上、松鼠爬上第電車線桿致絕緣礙子短路熔斷主吊線、烏龜卡在轉轍器上或列車運行時撞擊到野生動物等。

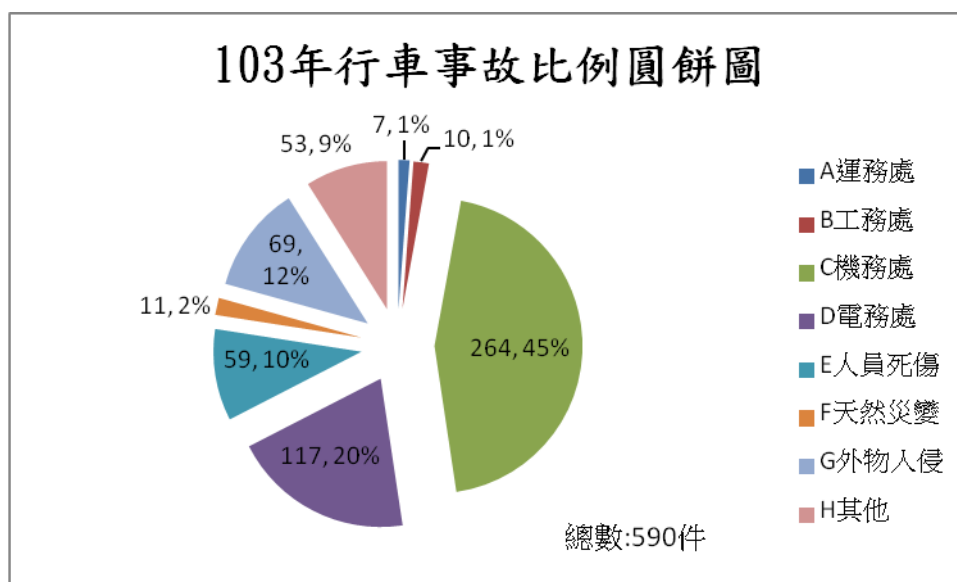


圖 22、103 年行車事故比例圓餅圖

以下風險分析為本研究第一種，參考臺鐵所定義之事故發生機率表，列出(表 21)之事故發生之機率之等級分布(此處為本計畫自行定義較適當之劃分標準，提供臺鐵討論是否可採用本計畫之定義方式)，以及(表 22)所定義之事故延誤時間所影響程度等級分布(李旻錡 2016)，最後結合本研究所自行分類之主要項目列出(表 23)之風險分布。

表 21、本研究修正後臺鐵行車類事故發生機率定義

等級	可能性分類	詳細描述
1	幾乎不可能 (難以發生)	每年發生比例 1%~10%
2	不太可能 (極少)	每年發生比例 11%~20%
3	可能 (偶爾)	每年發生比例多於 21%~40%
4	非常可能 (可能)	每年發生比例多於 41%~60%
5	幾乎確定 (經常)	每年發生比例 60%以上

表 22、臺鐵機務處行車類事故影響程度定義

車輛故障延誤時分(分)	
非常嚴重 (5)	停駛
	91 以上
相當嚴重 (4)	81~90
	71~80
嚴重 (3)	61~70
	51~60
輕微 (2)	41~50
	31~40
極輕微 (1)	21~30
	10~20

表 23、臺鐵運務行車類事故各年風險分布

行車事故種類		各年風險分布(可能性×影響程度)	
		103	104
1	電器故障	5×2.6	5×2.7
2	氣軔故障	3×2.9	2×3
3	機械故障	3×2.8	1×3.1
4	ATP 及車上設備故障	2×4	1×3.7
5	冷卻設備故障	2×3.6	1×3.3
6	無潤滑油或燃油	1×4.5	1×1.5
7	外力造成	--	--
8	檢修人員疏失	--	--
9	側線出軌	1×5	1×3.5
10	列車或車輛分離	1×3.5	--
11	冒進號誌	--	--
12	鐵路行車異常事件(其他)	--	--

下(圖 23)、(圖 24)為依據(表 23)所繪製之風險矩陣圖，從圖中可得知氣軔故障、機械故障及冷卻設備故障等，均有發生機率降低之趨勢，但電氣故障位於臺鐵定義風險值 B 級(勉強忍受)，為此風險矩陣中最有必要立即著手進行改善之項目，若未來能參考本研究之風險矩陣必能更加確定須改善之項目，進而有效降低延誤時間所造成之損失成本。

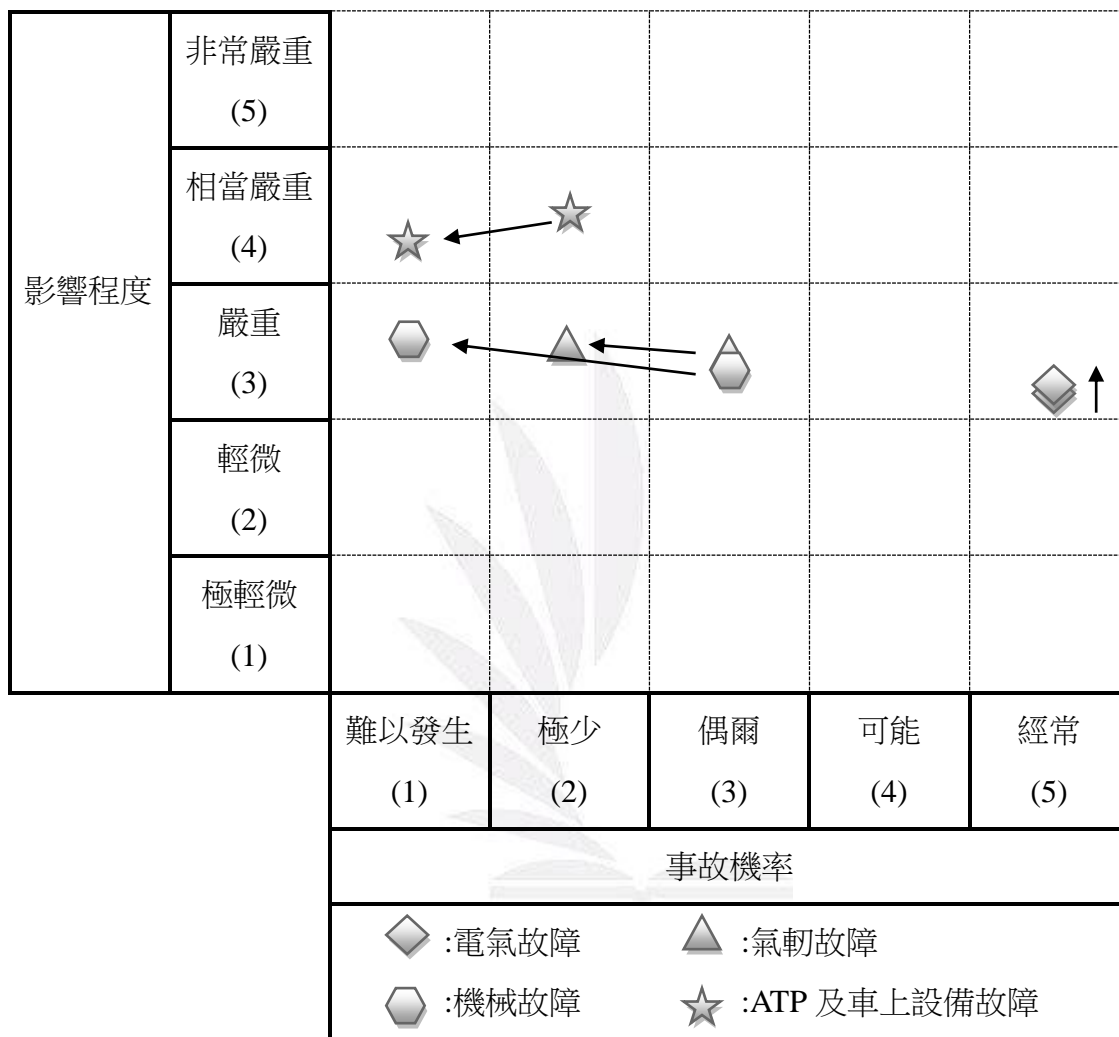


圖 23、103~104 年機務處主要項目風險矩陣(1)

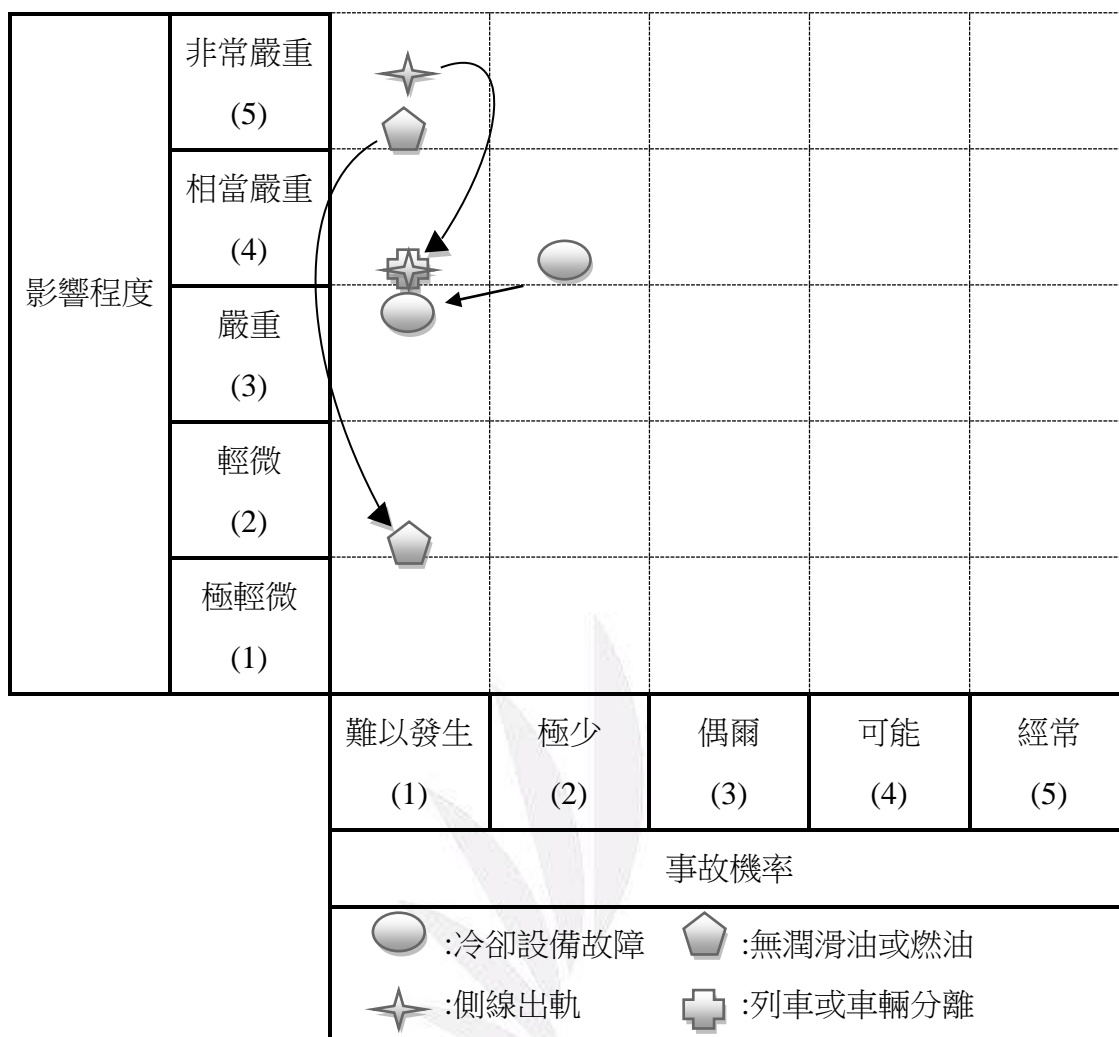


圖 24、103~104 年機務處主要項目風險矩陣(2)

根據行保會提供的資料，本研究將機務處的電器故障分類出次要項目並依嚴重性排列:不出力>設備異常>電力問題>SIV故障、馬達故障。(圖 25)

本研究觀察 103-104 年機務處主要項目風險矩陣(圖 23、圖 24)，發現與臺鐵風險矩陣一覽表(表 8)有不宜之處，定義為 B 級勉強忍受但是在詳細解說中寫沒有可行解決方法時可接受，感覺有些不恰當，畢竟等級 B 為相對較嚴重之風險等級。若臺鐵所分類的風險矩陣到了 B 級(勉強忍受)的程度；而 C 級(不理想)在一般情形下卻必須降低風險，套用在機務處扮演這麼重要行車安全角色，到風險 B 級應當立刻採行改善措施；若臺鐵未來並無較適當風險值之定義，抑或忽略此風險定義建議臺鐵局是否能重新評估或繪製新的風險矩陣。

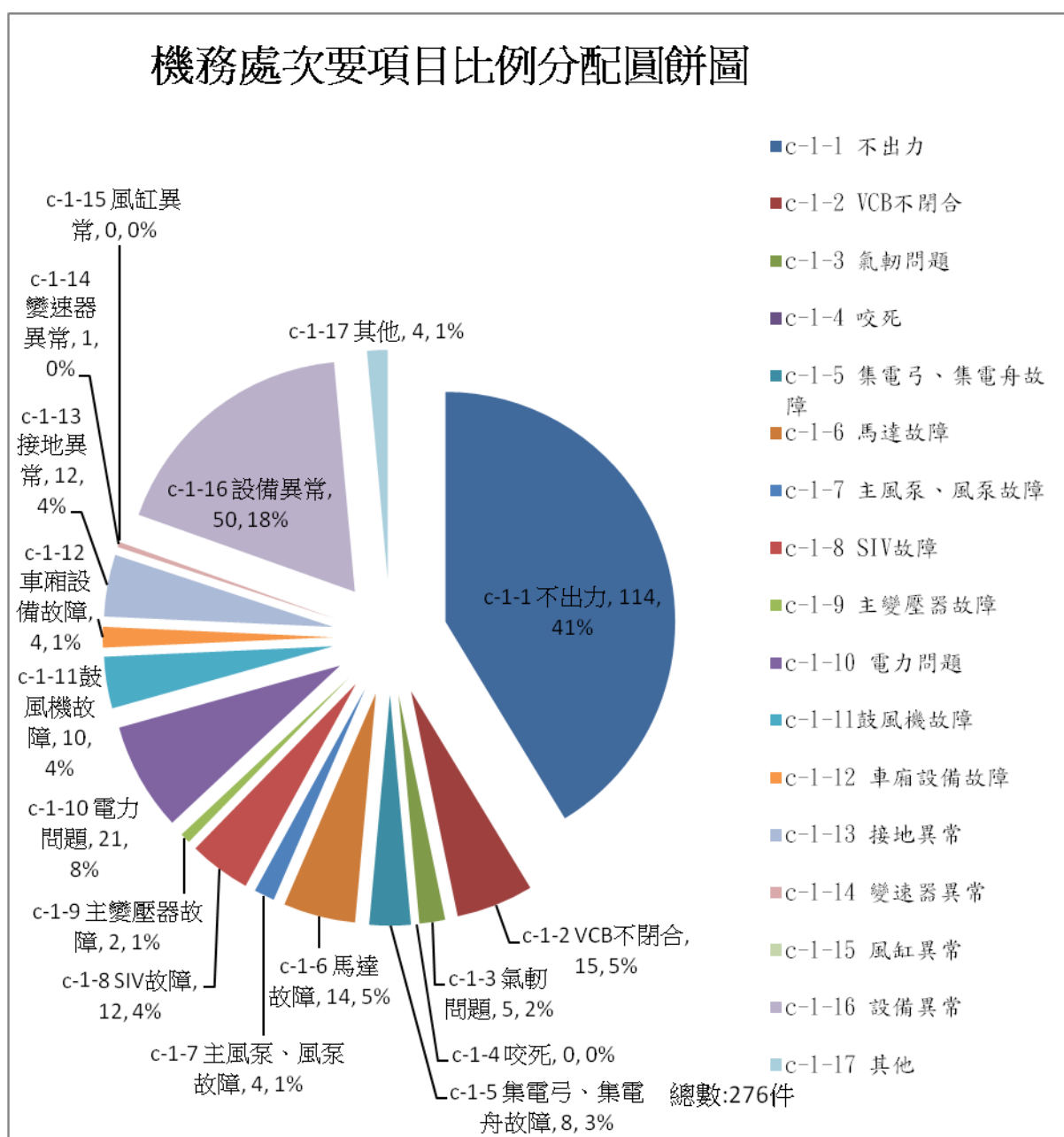


圖 25、機務處次要項目比例分配圓餅圖

4.2 依臺鐵分類方式進行分析

首先列出所有臺鐵分類之項目(表 24)，本研究依照臺鐵提供之 word 資料比對先前 excel 資料，重新補齊 excel 遺失之資料，並重新進行分析、繪製 5x5 風險矩陣。

表 24、臺鐵分類項目

項次	分類項目	項次	分類項目
1	車輛故障	11	平交道事故
2	運轉保安裝置故障	12	正線出軌
3	其他事件	13	列車或車輛分離
4	重大死傷	14	進入錯線
5	外物入侵	15	冒進號誌
6	人員受傷	16	正線衝撞
7	路線障礙	17	側線衝撞
8	電力設備故障	18	號誌處理錯誤
9	天然災變	19	駕駛失能
10	側線出軌	20	違反號誌運轉

以下(表 25)因分類方式不同於上章，因此本研究所採用之定義也有稍做修正。幾乎不可能發生事故等級從 1%~10%調降為 1%以下不含 1，不太可能從 11%~20%調降為 1%~10%，可能從 21%~40%調降為 11%~20%，非常可能從 41%~60%調降為 21%~30%，幾乎確定也從原本 60%以上調降為 31%以上。

表 25、本研究期末修正之可能性定義

等級	可能性分類	詳細描述(無條件進位)
1	幾乎不可能(難以發生)	1%以下不含 1
2	不太可能(極少)	1%~10%
3	可能(偶爾)	11%~20%
4	非常可能(可能)	21%~30%
5	幾乎確定(經常)	31%以上

以下(表 26)同上章所述延用臺鐵機務處行車類事故應響程度定義，本研究認為臺鐵所造成之延誤時間應統一標準而非分各務處不同標準，因旅客對延誤的容忍程度並不會因為不同務處而有不同標準。

表 26、臺鐵機務處行車類事故影響程度定義

車輛故障延誤時分(分)	
非常嚴重 (5)	停駛
	91 以上
相當嚴重 (4)	81~90
	71~80
嚴重 (3)	61~70
	51~60
輕微 (2)	41~50
	31~40
極輕微 (1)	21~30
	10~20

下(表 27)為結合(表 25)及(表 26)所列出之風險列表

表 27、臺鐵運務行車類事故各年風險分布

行車事故種類		各年風險分析(可能性 X 影響程度)			
		103 年	104 年	105 年	106 年
1	車輛故障	5x1.7	5x1.8	5x1.8	5x2.1
2	運轉保安裝置故障	3x3.5	3x3.7	3x3.5	3x3.66
3	其他事件	2x1.7	3x3.3	3x2.5	2x2.6
4	重大死傷	2x4.1	2x4.4	2x4.1	2x3.9
5	外物入侵	3x2.9	2x2.9	2x3.1	2x3.1
6	人員受傷	2x3.1	2x3.6	1x2	2x2.3
7	路線障礙	2x3.5	2x3	1x2.6	1x1.4
8	電力設備故障	2x3.3	2x3.8	2x4.4	2x4
9	天然災變	2x3.4	2x4.2	2x4.3	2x4.2
10	側線出軌	1x3	2x1	2x1.8	1x1.6
11	平交道事故	2x3.1	2x3	2x3.8	1x3
12	正線出軌	1x5	1x2.7	1x1	2x3.7
13	列車或車輛分離	1x2	1x1	-----	1x4
14	進入錯線	1x1	1x1	-----	-----
15	冒進號誌	1x5	1x3	1x4	1x3
16	正線衝撞	-----	-----	1x1	-----
17	側線衝撞	1x1	1x1	-----	-----
18	號誌處理錯誤	1x1	1x1	-----	-----
19	駕駛失能	-----	1x1	-----	-----
20	違反號誌運轉	1x2.3	-----	-----	-----

下(圖 26)至(圖 29)為依據(表 27)所繪製之風險矩陣圖，從(圖 26)中可得知車輛故障為臺鐵所有分類項目中發生頻率最高之項目，影響程度有微幅上升之趨勢，雖然事故、事件的發生其嚴重程度並不是相當高，但是若能有效的減少事件發生就能避免事故的發生，便能有效降低延誤時間所造成之損失成本。

重大死傷顧名思義為相對嚴重之分類項目，事故原因經常是不可抗力之因素所造成，該如何有效防範是需要共同探討的議題。

運轉保安裝置故障主要是電務處負責，雖無明顯上升或下降的趨勢但是找到有效降低發生頻率的措施及降低所造成的延誤也是刻不容緩的。

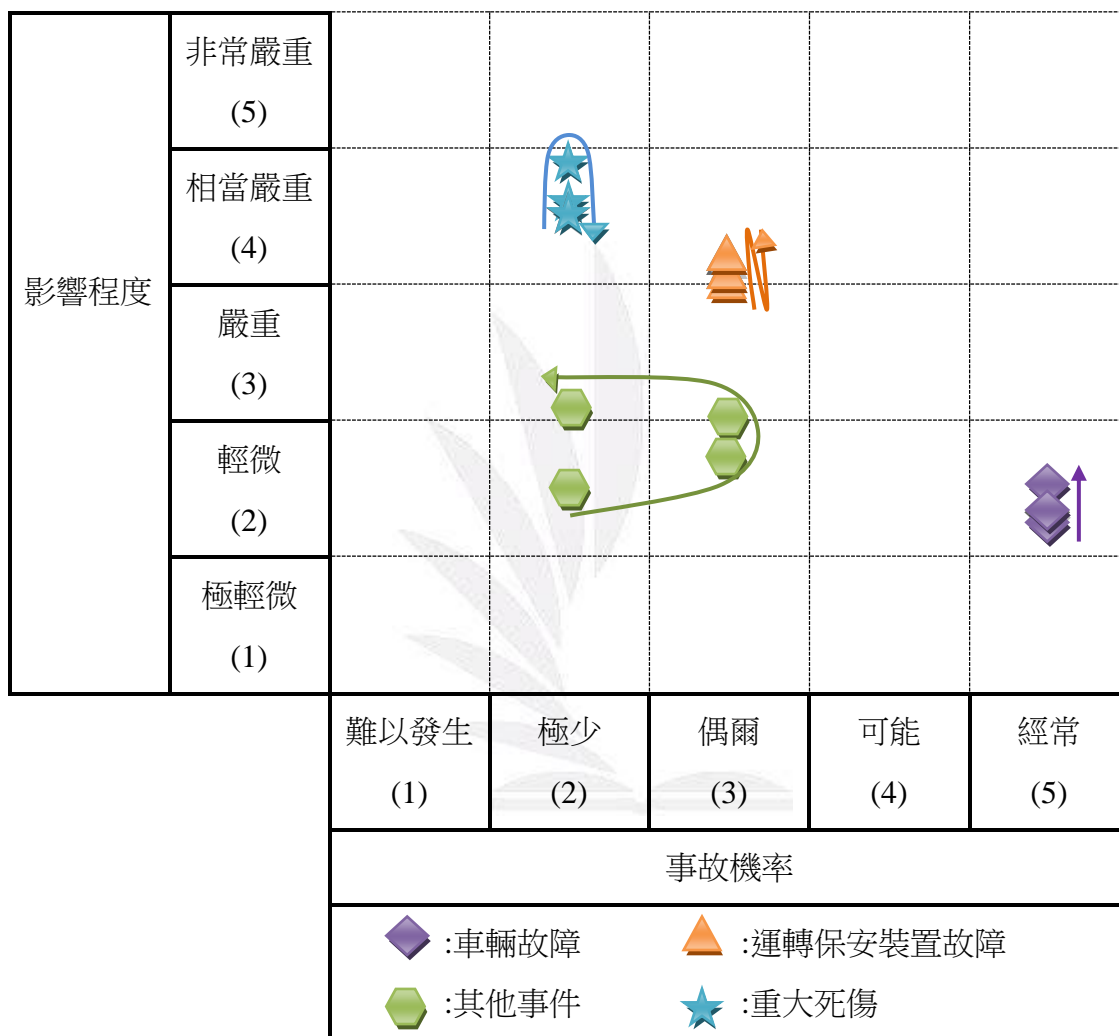


圖 26、103~106 年整體延誤風險矩陣(1)

從(圖 27)中可得知人員受傷影響程度降低，代表有事後處理有改善，使得延誤時間降低。雖然路線障礙相比 104 年、105 年，在 106 年已經有改善，但是沒有回到 103 年的程度，依然有改善的空間。

電力設備故障影響程度都在相當嚴重的程度，代表此項是迫切需要改善的地方。外物入侵雖然事故機率有降低，但是影響程度卻有些微上升，這也是需要改善的地方。

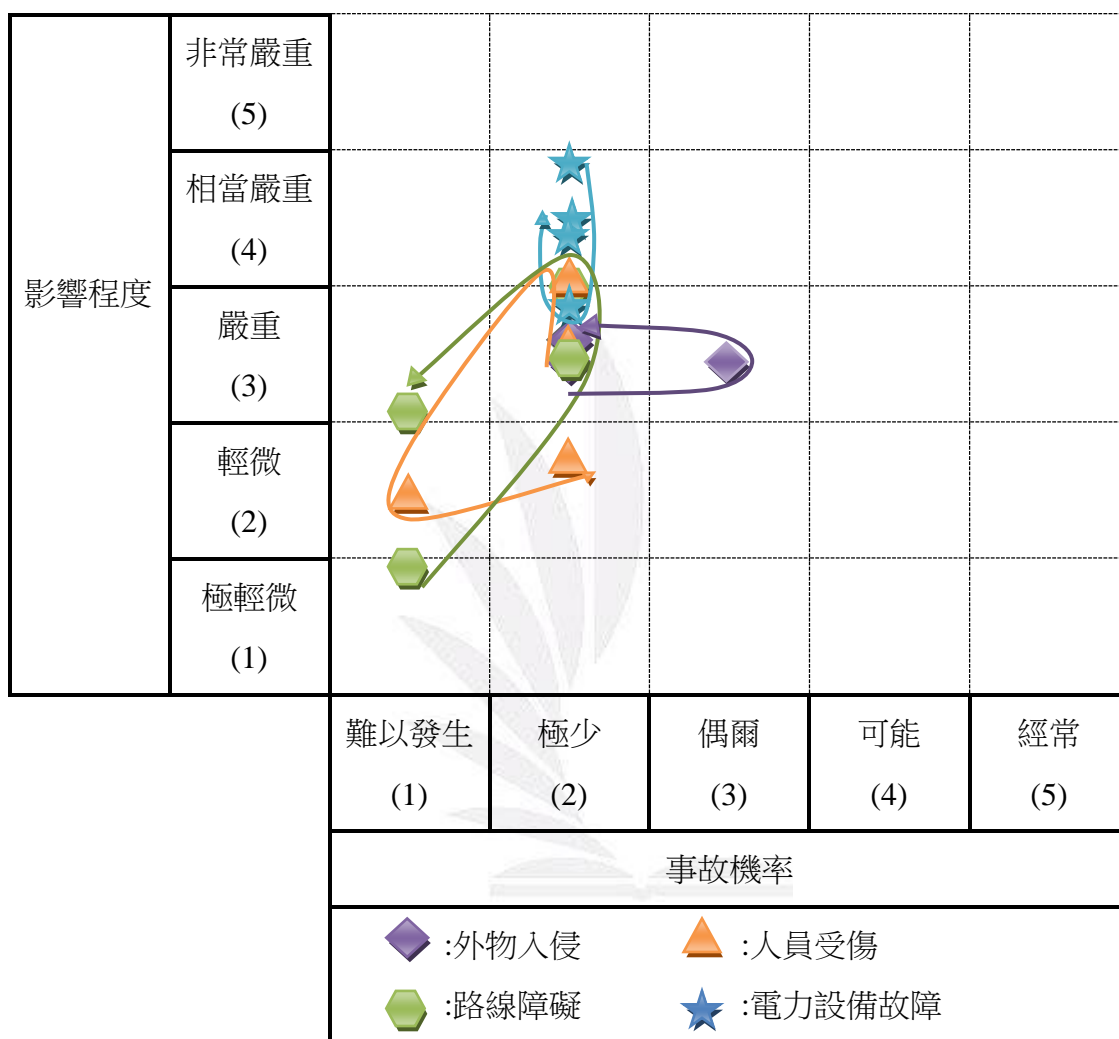


圖 27、103~106 年整體延誤風險矩陣(2)

從(圖 28)中可得知天然災變的影響程度有降低，代表著臺鐵在事前預防以及應變上有進步。側線出軌在 106 年時影響程度跟事故機率有改善。平交道事故在事故機率上有降低，但是在影響程度上還是嚴重的程度，是需要改善的地方。正線出軌在 106 年不論是影響程度還是事故機率，相比於 105 年及 104 年都有明顯的上升趨勢。

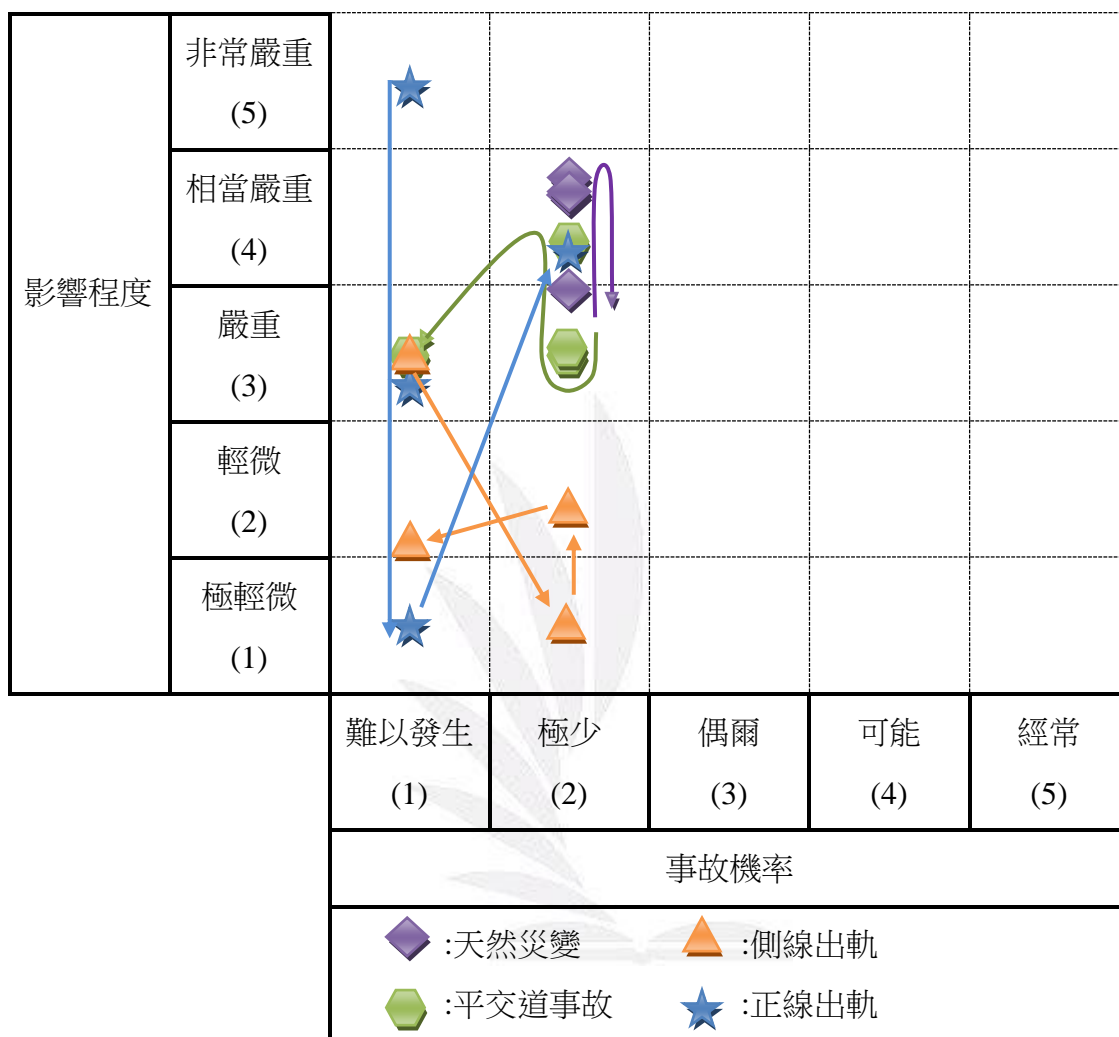


圖 28、103~106 年整體延誤風險矩陣(3)

從(圖 29)中可得知冒進號誌的影響程度有下降，代表對於延誤時間的影響有改善，列車或車輛分離的影響程度上升到相當嚴重，是需要改善的地方。除了上述兩項外，其餘因資料筆數過少，因此無法看出趨勢，不過能看出其餘事項的影響程度及事故機率是低的。

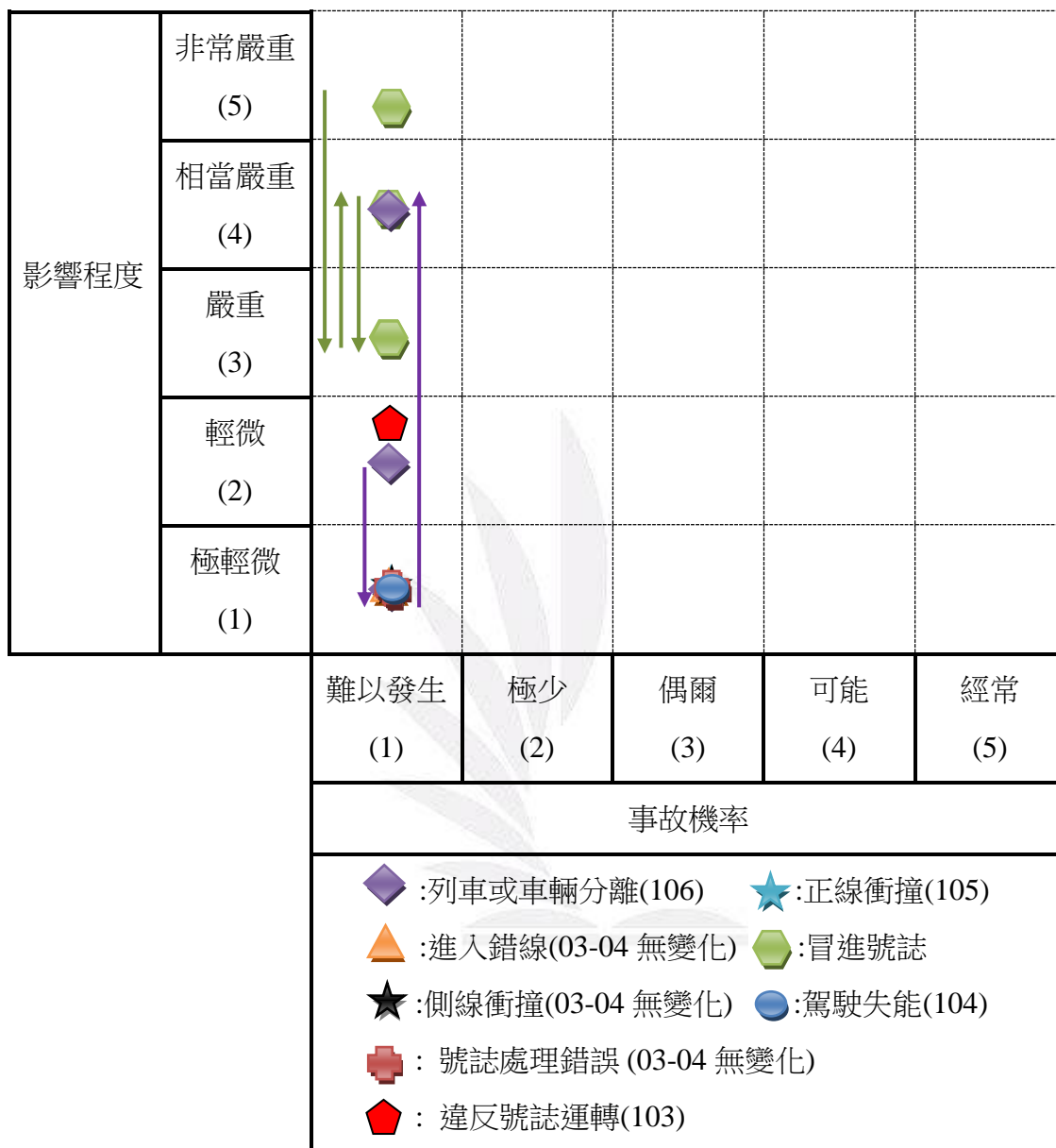


圖 29、103~106 年整體延誤風險矩陣(4)

五、臺鐵風險矩陣之建構

本章將列出所有本研究對於臺鐵貢獻之成果整理于本章，主要分為兩部份，第一部分為臺鐵所有務處整合之 103 年至 104 年延誤風險矩陣(圖 30)至(圖 33)，以及利用死傷做為嚴重程度做出之風險矩陣。(圖 34)

第二部份繪出事件佔比最高五項之 10x10 風險矩陣(圖 35)以及 5x5 風險矩陣(圖 36)，加以比較，提供臺鐵參考使用。

5.1 延誤及死傷風險矩陣

本研究對照表 7 之臺鐵風險矩陣，分為 A、B、C、D、E 五個等級。(圖 30)中車輛故障為等級 B、運轉保安裝置故障為等級 B、重大死傷為等級 C、其他事件為等級 D。

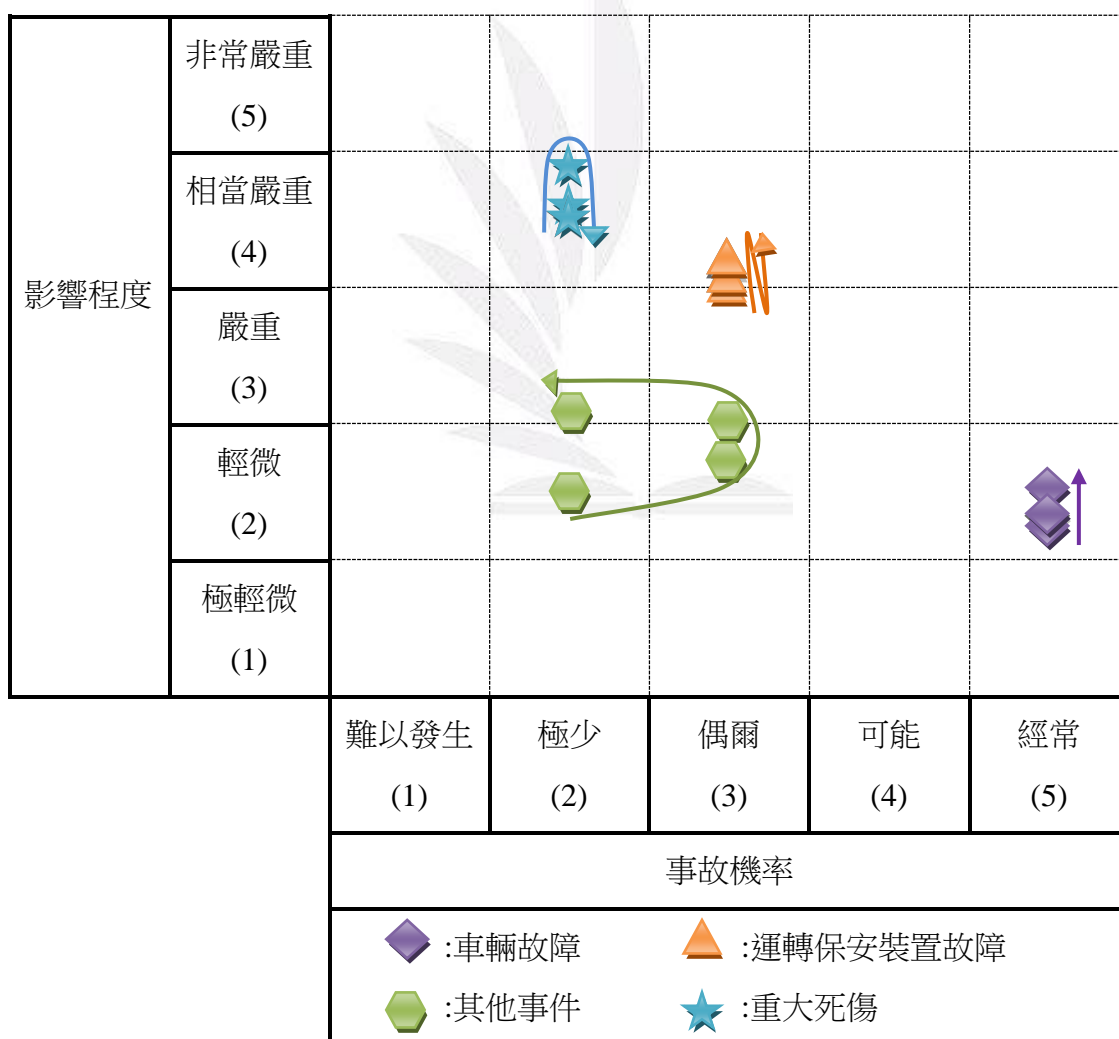


圖 30、103~106 年整體延誤風險矩陣(1)

(圖 31)中，外物入侵為等級 D、人員受傷為等級 D、路線障礙為等級 D、電力設備故障為等級 C。

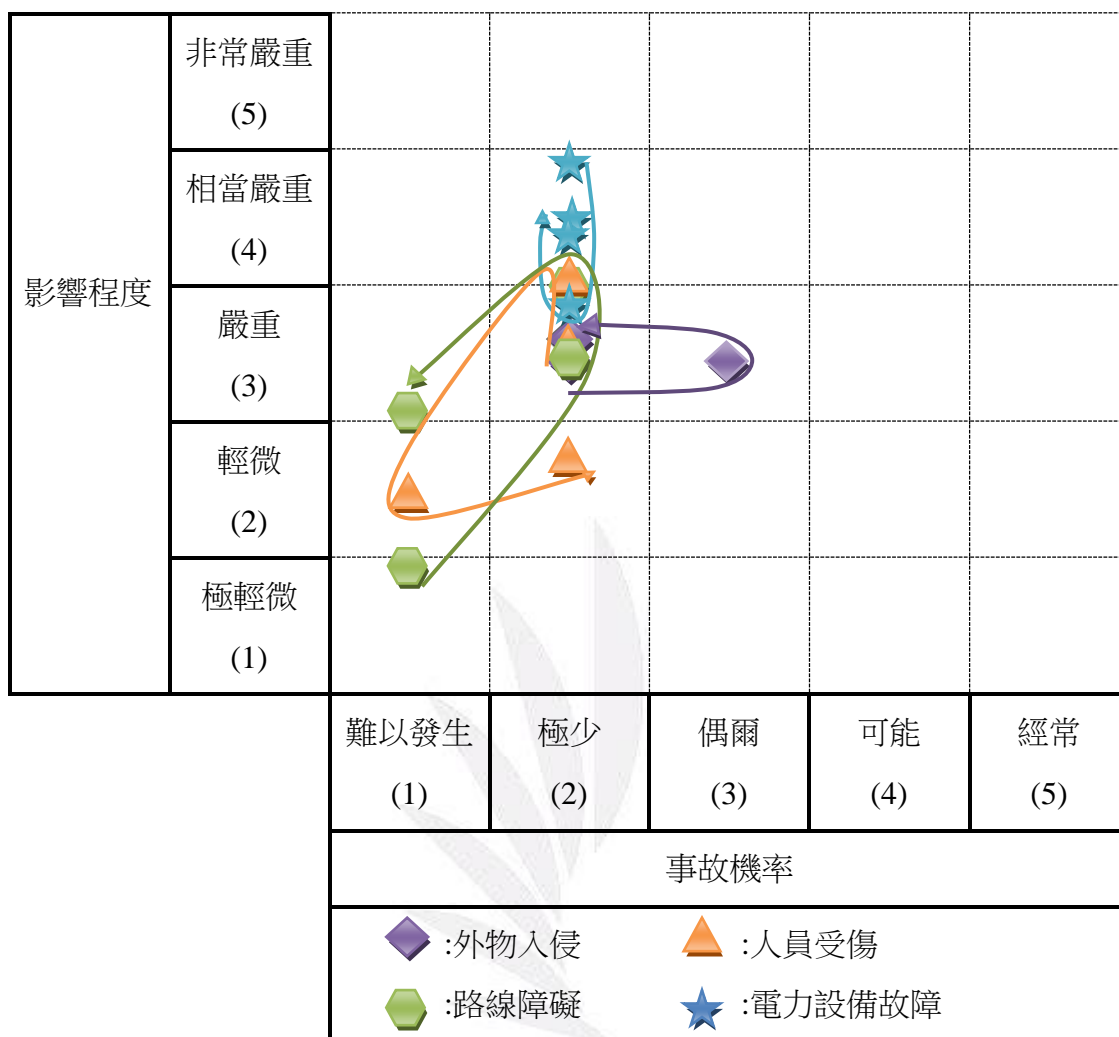


圖 31、103~106 年整體延誤風險矩陣(2)

(圖 32)中，天然災變為等級 C、平交道事故為等級 D、側線出軌為等級 D、正線出軌為等級 C。

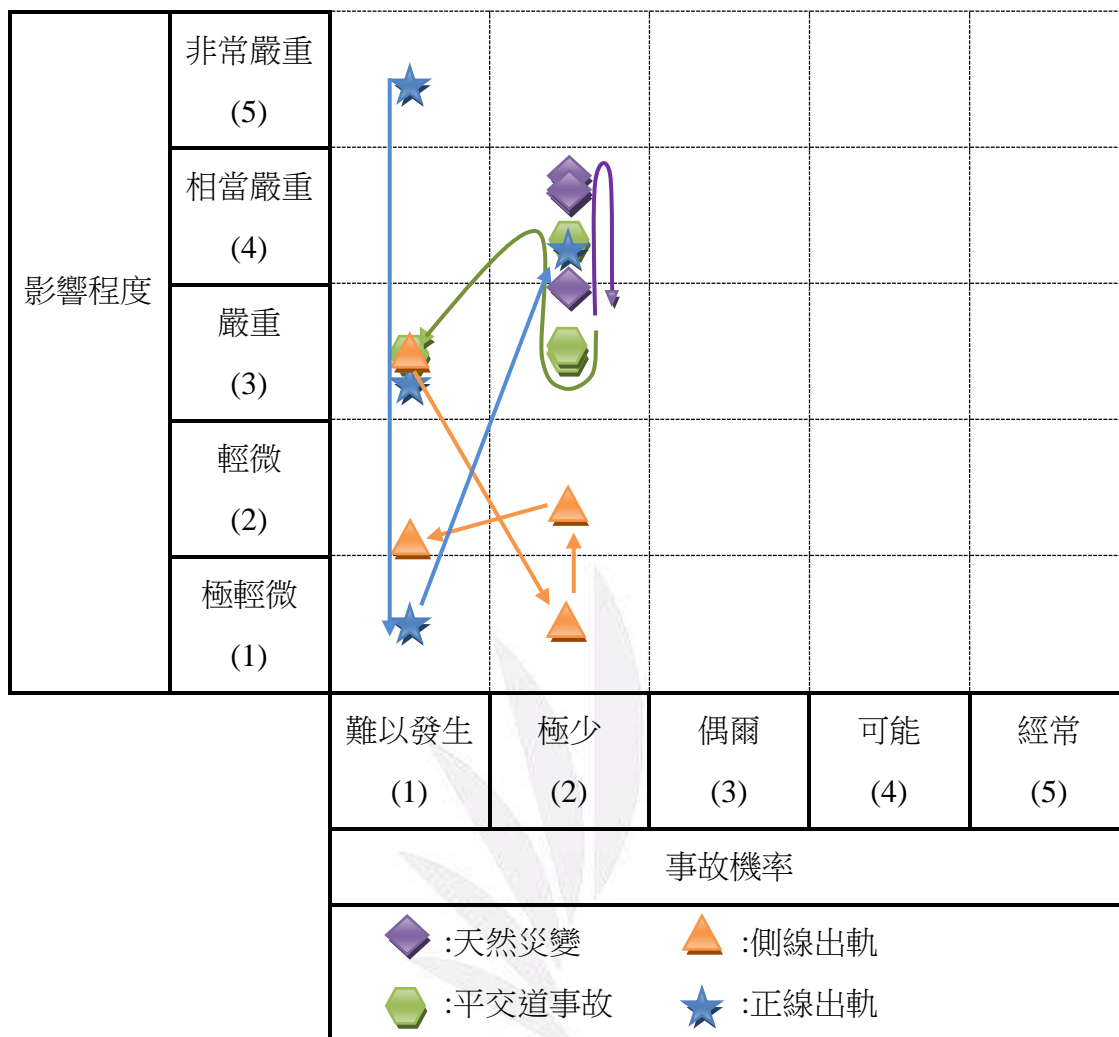


圖 32、103~106 年整體延誤風險矩陣(3)

(圖 33)中，列車或車輛分離從等級 E 提升至等級 D 雖然是難以發生但影響程度卻達到了相當嚴重，冒進號誌為等級 D、違反號誌運轉為等級 E，進入錯線為等級 E、側線衝撞為等級 E、號誌處理錯誤為等級 E、駕駛失能為等級 E。

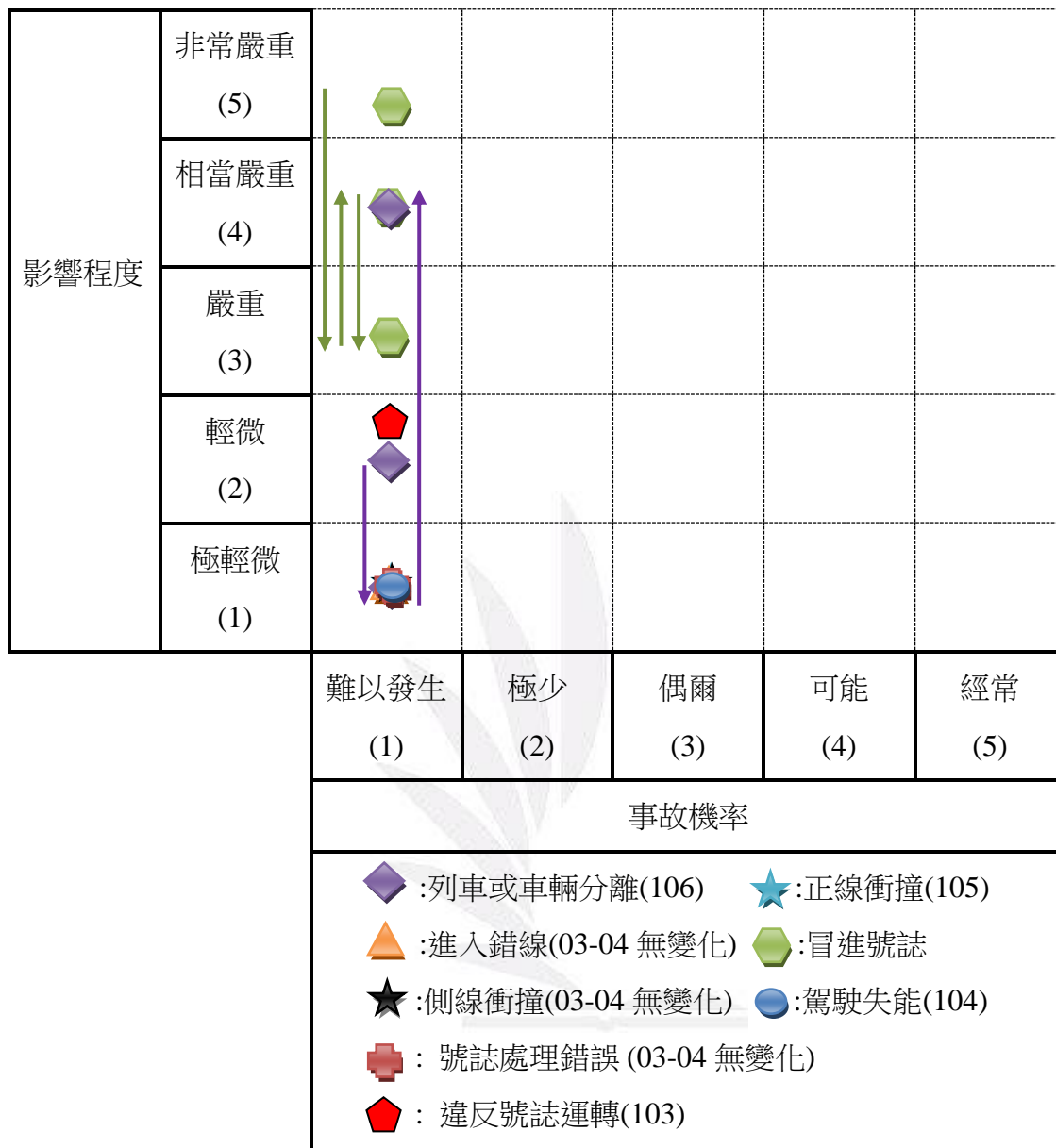


圖 33、103~106 年整體延誤風險矩陣(4)

(圖 34)中，自殺從等級 D 上升至等級 B、跨越軌道為等級 C、平交道為等級 D、外物入侵為等級 E、正線出軌為等級 E、其他為等級 E。

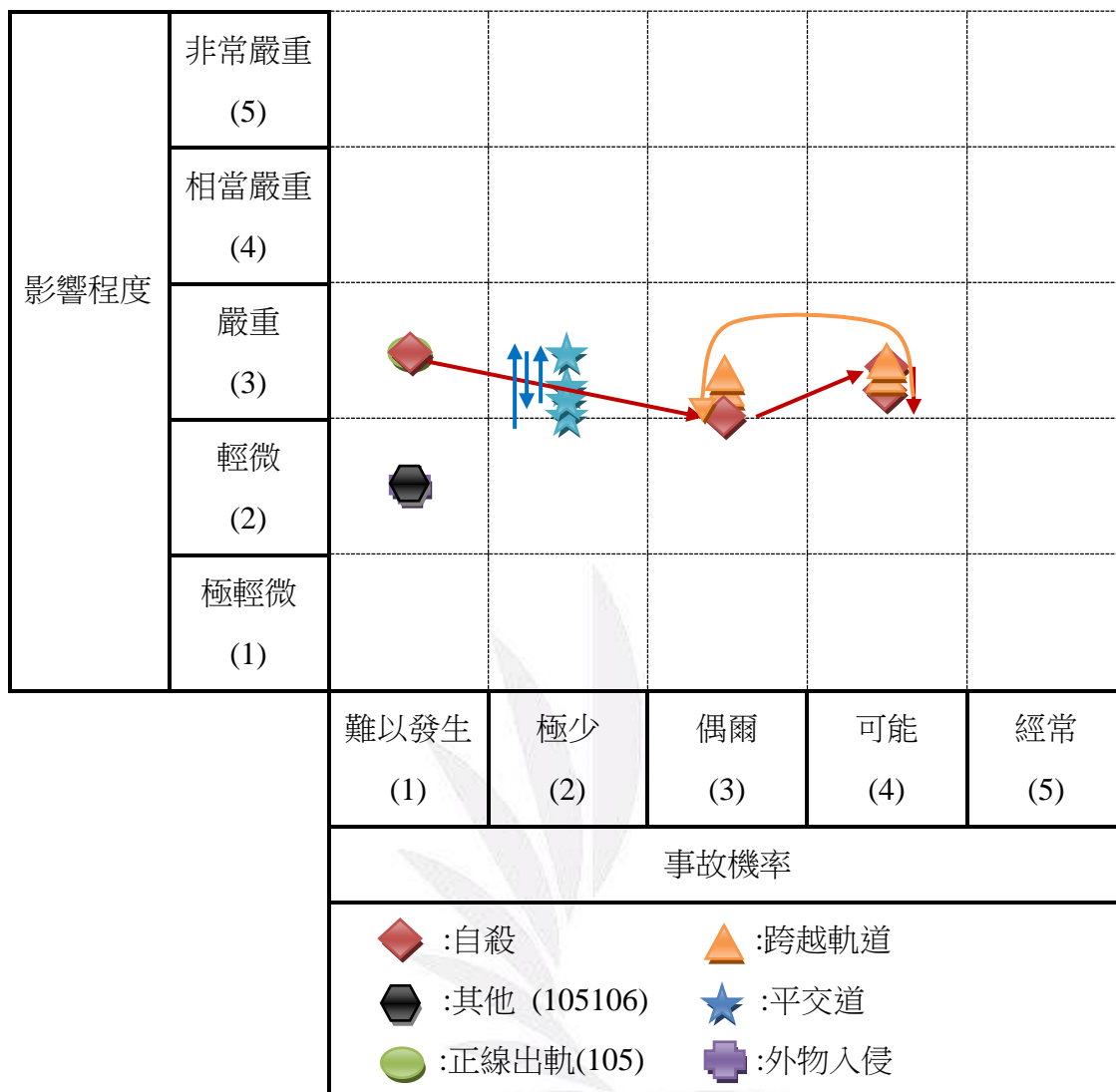


圖 34、103~106 年整體死傷風險矩陣

5.2 民國 105 年 5x5 風險矩陣與 10x10 風險矩陣

本研究利用臺鐵目前訂定的標準來繪製 10x10 風險矩陣，以民國 105 年發生比例最高之五項分類依序為圖示 1 至 5 進行分析統計。

本研究自行定義並用 5x5 風險矩陣呈現相同年份及分類的資料，由(圖 35)及(圖 36)可以看出 5x5 之風險矩陣能夠將影響程度清楚的排序出來但 10x10 風險矩陣卻低估其嚴重程度，由此可知臺鐵目前無法藉由嚴重程度來選擇優先改善的項目。10x10 風險矩陣無法滿足臺鐵需求，因此建議臺鐵可以參考本研究之 5x5 風險矩陣，用以改善 10x10 無法呈現真實嚴重程度之情形。

(圖 35)中，車輛故障為等級 B、運轉保安裝置故障為等級 B、其他事件為等級 C、重大死傷為等級 C、外物入侵為等級 D。

影響程度	非常嚴重 (5)					
	相當嚴重 (4)		4			
	嚴重 (3)		5	2		
	輕微 (2)			3		1
	極輕微 (1)					
		難以發生 (1)	極少 (2)	偶爾 (3)	可能 (4)	經常 (5)
事故機率						
		1 車輛故障	2 運轉保安裝置故障			
		3 其他事件	4 重大死傷	5 外物入侵		

圖 35、民國 105 年 5x5 延誤風險矩陣

(圖 36)依照臺鐵舊有風險矩陣表繪製，車輛故障為等級D、運轉保安裝置故障為等級D、其他事件為等級D、重大死傷為等級D、外物入侵為等級D。

10 非常嚴重										
9 非常嚴重										
8 相當嚴重										
7 相當嚴重										
6 嚴重										
5 嚴重										
4 輕微					4	5				
3 輕微										
2 極輕微					2	1	3			
1 極輕微										
影響程度 可能性	1 幾乎不可能	2 幾乎不可能	3 不太可能	4 不太可能	5 可能	6 可能	7 非常可能	8 非常可能	9 幾乎確定	10 幾乎確定
<p> 1 車輛故障 2 運轉保安裝置故障 3 其他事件 4 重大死傷 5 外物入侵 </p>										

圖 36、民國 105 年 10x10 延誤風險矩陣

第六章、課題探討

本章節針對 4 項主題進行探討，依序為討論 5x5 與 10x10 風險矩陣、討論與比較本研究分類及臺鐵提供之分類、討論造成不出力之原因、討論待料問題如何解決。

6.1 討論 5x5 與 10x10 風險矩陣

本研究參考了(圖 37)臺鐵舊有的 10x10 風險矩陣，我們發現做出來的風險矩陣分布於左下角也就是影響程度與可能性都較低，本研究認為這樣的情形不符合真實性，本研究修正了臺鐵對於可能性的定義，本研究將原本以件數為劃分標準的可能性改為以比例來劃分標準，這樣更能表現出真實的情形。

所以本研究使用比例來劃分可能性，將 10x10 風險矩陣改為 5x5 風險矩陣(圖 38)，發現無論是影響程度及可能性都比原本 10x10 風險矩陣都來的高，因此本研究認為舊有之 10x10 風險矩陣低估了其影響程度與可能性。建議臺鐵使用本研究修正後之 5x5 之風險矩陣。

本研究利用臺鐵目前訂定的標準來繪製 10x10 風險矩陣，以民國 105 為例年發生比例最高之五項分類進行分析統計。

本研究自行定義並用 5x5 風險矩陣程呈現相同年份及分類的資料，於表 28 進行比較，發現相同的事件但是嚴重程度都被低估，由此可知臺鐵如果依照就有之風險矩陣圖，無法藉由嚴重程度來判斷出事件之真實情形。因此 10x10 風險矩陣無法滿足臺鐵需求，建議臺鐵可以參考本研究之 5x5 風險矩陣，用以改善 10x10 無法呈現出真實嚴重程度之情形。

影響程度	非常嚴重 (5)					
	相當嚴重 (4)		4			
	嚴重 (3)		5	2		
	輕微 (2)			3		1
	極輕微 (1)					
		難以發生 (1)	極少 (2)	偶爾 (3)	可能 (4)	經常 (5)
事故機率						
		1 車輛故障	2 運轉保安裝置故障			
		3 其他事件	4 重大死傷	5 外物入侵		

圖 37、民國 105 年 5x5 延誤風險矩陣

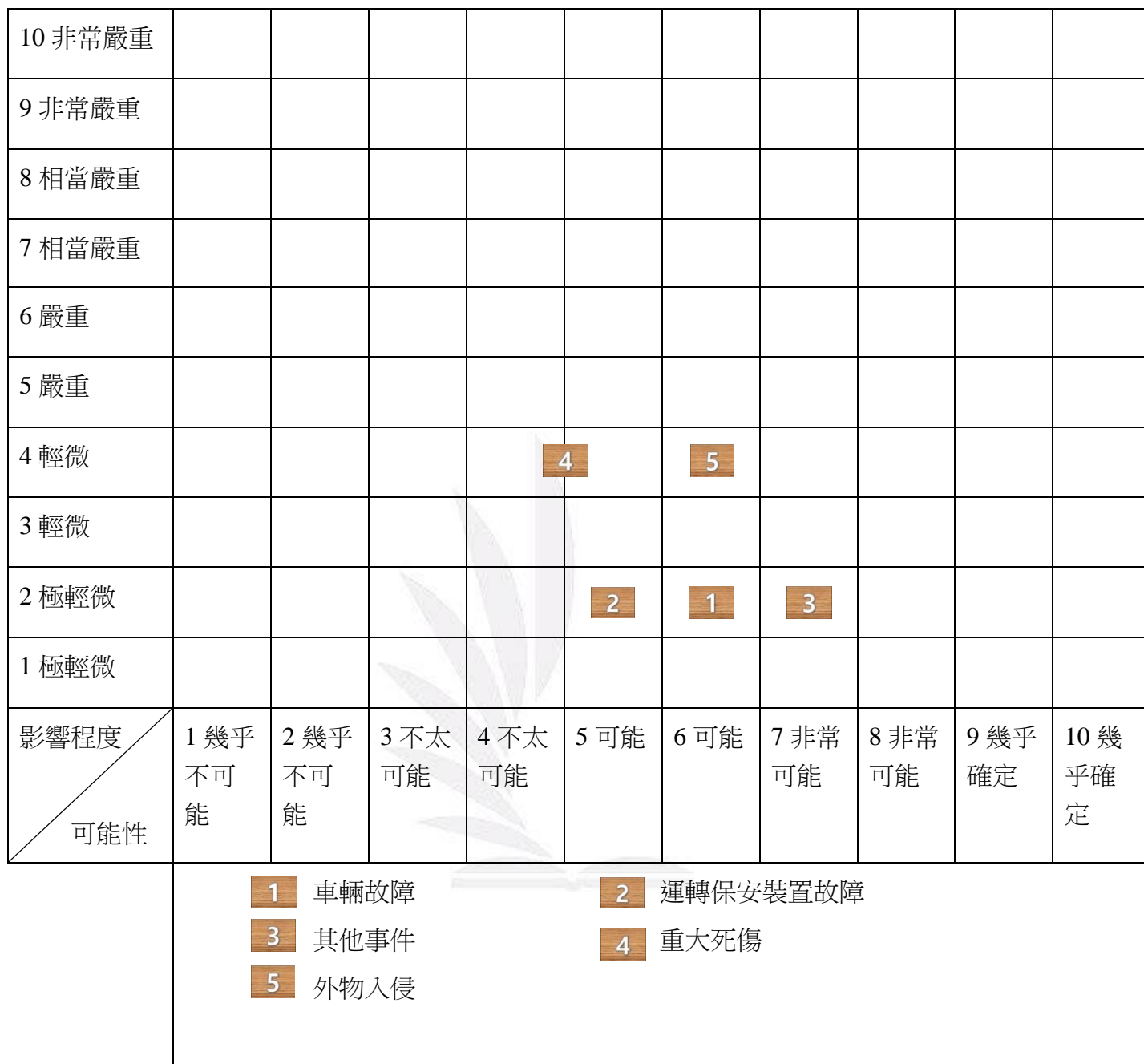


圖 38、民國 105 年 10x10 延誤風險矩陣

(表 28)依照本研究所繪製之風險矩陣圖與臺鐵舊有之風險矩陣圖來做出比較。

表 28、風險矩陣比較表

項目	本研究(等級)	臺鐵(等級)
1 車輛故障	B	D
2 運轉保安裝置故障	B	D
3 其他事件	C	D
4 重大死傷	C	D
5 外物入侵	D	D

6.2 本研究分類及臺鐵之分類之比較

本研究其中所提出之分類方式可以明確的表達出各類型所發生的事故事件，因為本研究所表達出的分類方式較臺鐵固有分類方式來的詳細。固有臺鐵分類僅有約 20 個項目，僅能粗略將事故事件分類，且無法看出運務處、工務處、機務處、電務處，哪個務處需要進行改善。

本研究劃分方式將運務處、工務處、機務處、電務處大致分類，並針對各個實際情況再分為 12 個主要項目，並在這 12 個主要項目下再細分 17 個次要項目。這樣就能清楚地表達出該事故事件更接近真實的狀況。例如：該事件是電氣故障中的不出力造成的延誤或停駛，本研究將與以編碼 C-1-1，但是若以臺鐵目前分類方式僅能看出此事件為車輛故障事故，無法看出確切的問題並且加以改善。

以下(圖 39)、(圖 40)是本研究所劃分之分類方法、表 29 為臺鐵所訂定之分類項目。建議用本研究的分類方式，可以得到更詳細的分類標準。

A 運務處	B 工務處	C 機務處	D 電務處
大項	大項	大項	大項
1 側線出軌	1 正線出軌	1 電氣故障	1 運轉保安裝置故障
2 側線衝撞	2 側線出軌	2 氣軋故障	2 電力設備故障
3 進入錯線	3 路線障礙	3 機械故障	
	4 冒進號誌	4 ATP及車上設備故障	
	5 違反號誌運轉	5 冷卻設備故障	
	6 號誌處理錯誤	6 無潤滑油或燃油	
		7 外力造成	
		8 檢修人員疏失	
		9 側線出軌	
		10 列車或車輛分離	
		11 冒進號誌	
		12 鐵路行車異常事件(其他)	
E 人員死傷	F 天然災變	G 外物入侵	H 其他
大項	大項		
1 平交道	1 地震		
2 跨越軌道	2 颱風或豪雨		
3 自殺	3 土石流		
	4 樹木傾倒		
	5 雷擊		

圖 39、本研究民國 103 年至民國 104 年之主要項目分類

次要項目
1 不出力
2 VCB不閉合
3 氣軔問題
4 咬死
5 集電弓.集電舟故障
6 馬達故障
7 主風泵.風泵故障
8 SIV故障
9 主變壓器故障
10 電力問題
11 鼓風機故障
12 車廂設備故障
13 接地異常
14 變速器異常
15 風缸異常
16 設備異常
17 其他

圖 40、本研究民國 103 年至民國 104 年之次要項目分類

表 29、臺鐵分類項目表

項次	分類項目	項次	分類項目
1	車輛故障	11	平交道事故
2	運轉保安裝置故障	12	正線出軌
3	其他事件	13	列車或車輛分離
4	重大死傷	14	進入錯線
5	外物入侵	15	冒進號誌
6	人員受傷	16	正線衝撞
7	路線障礙	17	側線衝撞
8	電力設備故障	18	號誌處理錯誤
9	天然災變	19	駕駛失能
10	側線出軌	20	違反號誌運轉

6.3 不出力之原因探討

(圖 41)根據行保會提供 103-106 年事故資料，本研究發現僅 103 年資料可以勉強分類出 103 年不出力之前三項原因：司韌閥段位不良致本務 TCU 不出力或 TCU 故障導致不出力、電子卡串聯失落 VCB 不閉合、79 芯跳線 5.6 號斷線等原因致不出力。

103事故資料	
車輛故障	E217號機車因ATP作用造成緊急緊韌作用不出力
車輛故障	EMC585號因EMC車 C129卡不良，SIV2 U、V相GTO模組打穿致不出力
車輛故障	EM571號因司韌閥作用不良，BC有殘留壓力致不出力
車輛故障	E1064號因第1馬達WS（動輪空轉）探針不良致後連車不出力
車輛故障	EM579號司韌閥編碼器不良，致BC壓力上昇不出力
車輛故障	E1046號無故障指示不出力
車輛故障	E1018機車因電子卡串聯失落VCB無法閉合不出力之故障
車輛故障	E1017+E1002號因輔助供電湧流故障，造成不出力
車輛故障	E1044號因電子卡故障造成不出力
車輛故障	E302號動力限制燈亮後不出力
車輛故障	ED819 號因司韌閥段位不良致本務TCU無法主控不出力
車輛故障	TED2017號因APC（自動動力控制）線圈燒損不出力
車輛故障	E229號因動力電路接地故障致不出力，故障車經查修係第6馬達電樞接地
車輛故障	EMC840號因牽引控制單元（TCU）故障致不出力
其他事件	EMC544號迴送列車因斷流開關跳脫，發生不出力故障
車輛故障	EMC610號因79芯跳線5.6號斷線引起不出力故障
車輛故障	EMC582號因不明原因，造成不出力故障

圖 41、民國 103 年不出力資料截圖

但是資料到 104 年開始就沒有詳細描述細項事故之原因，以(圖 42)，105 年不出力為例：只能判讀出 EP207 號不出力、E414 號過中性區間不出力、EMC701 號全列車不出力，並無法得知為什麼導致不出力以至於研究分類無法細分不出力細項問題使不出力細項分類不夠詳實。

105事故資料	
車輛故障	E207號不出力
車輛故障	不出力
車輛故障	EP550號不出力
車輛故障	E403號不出力
車輛故障	EM539號不出力
車輛故障	EMC549號不出力
車輛故障	EP516號發生不出力故障
車輛故障	E1023號充電器故障致不出力
車輛故障	E240號不出力
車輛故障	EP818號不出力
車輛故障	E316號不出力
車輛故障	R152號不出力
車輛故障	EMC583號不出力
車輛故障	E414號過中性區間後不出力
車輛故障	EMC701號全列車不出力
車輛故障	E1035號發生不出力

圖 42、民國 105 年不出力資料截圖

6.4 待料問題

這也是令現場維修人員頭痛的問題之一，許多內件像是電子卡的問題就是差在國外授權等相關事宜，因國內工研院科技技術已經可以破解並研發出與原產相當的電子卡；但礙於有侵權問題也遲遲無法量產即時派上用場。

本研究也藉由訪談中發現，臺鐵在維修車輛是非常用心的，許多經驗豐富的修繕師傅也是在環境、條線限制下把很多零件土法煉鋼檢修再檢修、測試再測試，雖然無法突破國際標準專利權，這對於技術性的傳承有很大的壓力，如果科學技術無法掌握，會導致臺鐵花在維修車輛上的成本只能仰賴原廠供應商使成本直直上升。

以上述電子卡為例，改善措施可以加強針對各車型不同種類之電子卡的品質做好控管、散熱、尋求國內合格廠商配合定期檢修。若臺鐵能夠有找到專門供應商供應這些維修車輛的材料，就能降低待料的問題，像是今年舉辦的軌道商源說明會可吸引國內相關製造商前往參與、並與臺鐵接洽相關合作事宜。另外在採購新型列車的合約上可否就在合約內註明清楚之後檢修所需的供應商一併由該得標公司負責叫料等相關事宜，抑或技術性的觀摩與維修訓練。



第七章、結論與建議

7.1 結論

1、依照統計資料中顯示出，從 103 年至 106 年間事故事件發生總件數有逐年下降之趨勢，103 年至 106 年從 590 件降低至 461 件，可見臺鐵致力於降低事故發生的件數。

2、所有次數機務處所發生事故事件的比例最高，但就另一方面來探討，統計後發現件數有逐年下降的趨勢。本研究將機務處次要項目分類歸因於不出力、VCB 不閉合及氣軔問題分別佔所有事故比例原因的前三項，其中民國 103 年不出力之事件占總件數 588 中的 18 件、民國 104 年不出力之事件占總件數 618 件中的 25 件、民國 105 年不出力之事件占總件數 547 件中的 24 件、民國 106 年不出力之事件占總件數 508 件中的 31 件。本研究僅做出 PDCA 管理流程中的 P。

3、民國 105 年 7 月 7 日一名男子於車廂內引爆土製炸彈，受傷旅客 25 人，且造成該班次列車停駛。風險程度依照死傷為標準來劃分，此事件將會被分為等級 C，若使用延誤時間做為標準來劃分，將會被分為等級 A，由此可知有些事件僅看死傷之風險矩陣，會低估該事件真實之風險程度。

4、另一方面，本研究發現民眾自殺的這個分類項目，由民國 103 的 6 件、民國 104 年的 17 件、民國 105 年的 20 件、民國 106 年的 20 件有逐年上升的趨勢，希望臺鐵能夠密切關注相關問題，同時也針對降低此事件做出應對方案。

5、本研究使用 5x5 之風險矩陣來繪製，我們將事故機率重新由原本的以件數為衡量標準修正為事件發生之比例，嚴重程度則沿用臺鐵舊有之行車類事故影響程度定義。而在嚴重程度上，因為目前臺鐵是依照運務處、工務處、機務處、電務處而有不同的標準，其範圍差距極大，本研究經過探討後認為，延誤時間的嚴重性應該是以旅客的角度為主，而並非是針對臺鐵內部人員的維修時間來劃分，故應該統一標準，以旅客感受為考量進行繪製，而本研究也參考李旻錡(2012)的學術論文當作嚴重程度的依據。

7.2 提供臺鐵建議

1、依據前課題探討所述，建議臺鐵可以參考本研究所用之 5x5 風險矩陣，代替原本所用之 10x10 風險矩陣，不僅可以提高作業效率也能較明瞭的看出嚴重程度，並針對相對嚴重的項目進行改善，也不會有掩蓋嚴重程度的情形發生。

2、建議臺鐵將事故發生後，第一時間將影響的班次(包含後續班次)、列車延誤總時間加成輸入至資料庫建檔存公開至鐵路局官網或公共運輸整合資訊流通服務平臺(PTX)史資料成為 open data。保持資料之完整性使用、透明化供民眾查詢列車班次延誤情形以及有利於後續欲研究相關行車事故、列車延誤的學者資料蒐集。如此一來，不僅能更有效的歸類出事故種類、也有較多的資料比對事故事件的真實性，也建議行保會在第一次輸入資料時能將臺鐵原有分類項目再進一步的詳細劃分。

3、民國 105 年行車事故資料僅能判讀哪一部機車頭、車輛不出力，而不能深入探討不出力之原因。建議臺鐵之後在人員訓練方面，在發生事故第一時間請司機員將列車不出力的原因先記錄下來(或是暫態型故障經過復位後)將能先排除的問題逐一記錄下來輸入建檔至資料庫，這樣一來在該車輛回機務段/機廠時進行列檢時，檢查股和修繕股將能把當時資料下載下來根據損壞部分進行全面性的檢查或保養，建立資料庫的優點也是在於能把該車型曾有的故障紀錄提供給相關單位參考，也較能統一叫料並提供未來購車方面的決策。

4、建議臺鐵能夠注意自殺這項分類有逐年上升之趨勢，同時也針對降低此事件做出應對方案，建議於重點區域加強保全人員的巡邏，或是增加監視器的數量來加強對於整體場站的控制。

5、臺鐵可以利用 PDCA 的管理流程分別針對運務處、工務處、機務處、電務處做問卷的方式來研究改善，是否有應對措施可以針對車輛故障之發生頻率、嚴重程度進行短期有效的改善或是未來是否有方案能改善缺料、待料問題所造成的延誤時間，本研究提出相關發現的問題，提供臺鐵可以將這些問題在往後，委外研究計畫中進行深入研究及探討。目前利用 PDCA 之研究流程，雖然目前本研究僅探討到 P，但建議後續研究可以針對電務處繼續進行探討。

參考文獻

李旻錡 (民 101) , 臺鐵風險管理之研究, 逢甲大學運輸管理學系研究所論文

鍾志成、李治綱、薛強、孫千山 (民 100) , 風險管理應用於鐵路運輸安全之初探-以臺鐵風險辨識為例, 交通運輸研究所

鍾志成、李治綱、孫千山、林杜寰 (民 101) , 風險管理應用於鐵路運輸安全之初探-以臺鐵風險分析與評量為例, 交通運輸研究所

His-Jen,Wu (2012) , A Study of Risk Management for Taiwan Railway Administration

Isaac I.C.Chen (2011) ,A Preliminary Application of Risk Management of Transportation Safety-A Case Study of Risk Identification for the Taiwan railways administration

Ching-Huei Lai ; His-Jen,Wu (2012) , A Preliminary Application of Risk Management of Transportation Safety-A Case Study of Risk Analysis and Evaluation for the Taiwan railways administration

全文完