

台鐵軌道事故調查格式與資料庫之建置

葉名山¹ 張恭文²

摘 要

本研究欲構建一套台鐵事故資料庫系統，以供台鐵行車保安委員會(簡稱行保會)調查事故與資料建檔之用，目前行保會已建置有 8016 筆資料庫檔案，卻採用文字陳述或者司機員主觀認定之形式建檔，因此本研究將其事故資料依據台鐵分類方式分類成 33 種事故種類以及 155 種事故原因加以建檔，但事故種類太繁瑣不易建檔分類，本研究參考日本之分類方式加以簡化為九類，共建置有 7868 筆事故資料以作為事故資料庫之基本資料。本研究採用 Visual Basic 6.0 軟體進行鐵路事故資料庫之建置，並聯結至 Access 軟體資料庫進行檔案儲存，最後匯出至 Excel 軟體並進行資料分析與彙整。茲因原本事故建檔資料所用變數欄位過少，故本研究經由文獻回顧及參考道路交通事故調查表新增調查事故，此將提升資料輸入之正確性，並可供後續研究事故資料建檔分析之用。本研究藉由軟體介面提供所需之欄位，讓調查員或是建檔人員輸入資料容易；再者透過資料建檔格式統一化，降低資料分析時所造成之錯誤，並且提供人員輸入選項以避免引用名詞不一之狀況；若此系統為行保會採用，將可達產、學交流之目標；最後本研究冀能建構台鐵事故資料庫系統，作為未來鐵路事故調查以及建檔之用，並期能為未來系統鐵路、高速鐵路、以及捷運之三種軌道系統事故調查資料庫系統整合的先驅，以收拋磚引玉之效。

壹、前 言

近年來軌道運輸在國內發展逐日上升，受到政府與地方的青睞，其中軌道行車安全為整體運輸安全中的重要課題，目前鐵路事故資料庫之制度問題主要可分為四類，第一，鐵路事故資料表欄位為事故發生當日司機員自行填寫，之後再由人工輸入電腦中加以儲存，其事故原因部份皆為司機員主觀認定，並以平日話語加以詳述記載，無一定之準則可依循；其次，鐵路事故目前皆以紙本方式加以儲存，於資料保存分析與應用較為困難；第三，資料項目過少，可分析欄位明顯不足；第四，於資料項目分類上過於繁雜，事故種類與事故原因不易釐清。鑒於上述問題，本研究欲構建全新鐵路事故調查表格與一套台鐵事故資料庫系統，以供台鐵行保會調查事故與建檔資料之用。本研究蒐集行保會民國 86 年至民國 93 年，共 8016 筆資料加以分類建檔，並採用 Visual Basic 6.0 軟體建置鐵路事故建檔程式。

本研究彙整國內外相關文獻，新增調查項目至鐵路事故資料庫系統中，以提

1 逢甲大學交通工程與管理學系副教授

2 逢甲大學交通工程與管理學系大學生

升資料輸入之正確性以及方便性；其次藉由軟體介面提供之調查選項，降低調查員或是建檔人員輸入資料之錯誤，透過資料建檔格式統一化，使之資料分析時造成錯誤降至最低，並且提供人員輸入選項以避免引用名詞不一之情況。最後本研究預期將完成建構此台鐵事故資料庫系統，作為未來進行鐵路事故調查及建檔之用，並期作為將來傳統鐵路、高速鐵路、以及捷運之三種軌道系統事故調查資料庫系統整合的雛型，以利後續相關之研究。

貳、文獻回顧與探討

2.1 鐵路行車事故與分析

自民國 70 年至民國 93 年，近十餘年來重大鐵路事故共 27 筆[1]，對於鐵路安全之衝擊非常嚴重，由此可知鐵路事故事前預防之重要性，因此各國皆成立獨立鐵路事故調查單位[2]，美國國家運輸安全委員會(NTSB)，為美國聯邦機關之事故調查單位，於鐵路事故中調查內容有人員死亡、重大財損、列車故障等項目；加拿大運輸事故調查與安全委員會 (CTAISB) 為加拿大運輸事故調查機關，通常以加拿大運輸安全委員會 (TSB) 稱之[3]；日本航空鐵路事故調查委員會(ARAIC) 為日本鐵路事故發生時負責調查之單位，於鐵路事故中調查內容列車相撞、列車出軌、列車失火、平交道事故、死亡或傷害等項目；英國鐵路事故鑑定小組 (RAIB) 已於 2005 年 10 月 17 日正式成立，為英國獨立事故調查機關，於鐵路事故中調查內容含號誌系統、車廂設計等項目；澳洲運輸安全局 (ATSB) 為一獨立作業單位，隸屬於聯邦交通與區域設施部，為澳洲主要運輸安全調查處，主要調查為平交道死傷；我國則由行保會負責調查鐵路相關事故。

本研究為構置完整之資料庫，供日後分析與建檔工作效率提升，然分析國內有駱思斌君[4]於鐵路事故嚴重程度之研究中，發現幾何特性中的坡度，對該路段發生事故次數及影響行車比例均有顯著的影響；李元龍君[5]於台鐵營運安全風險標準之研究中，依據事故主客體間的關係將台鐵之事故重新分為五大類，並加入事故之地點因素之考量後，使台鐵五年之事故資料均可歸類，該研究與其他運具相較，台鐵之安全風險值遠低於高速公路；重型國籍民用航空器之安全風險值較台鐵高，輕型國籍民用航空器之安全風險值與台鐵相當。除非台鐵發生有責之重大行車事故，否則台鐵之傷亡風險均小於台灣地區十大死因之死亡風險；林景山君[6]於台鐵行車事故處理時間與車路分離責任分擔模式建立中，發現天色的明暗與發生位置，發生位置與天候好壞，發生位置與死傷人數，有無路基因素與有無車路責任歸屬有顯著關係；由上述文獻可知完整之資料庫，對於事故分析方面是相當重要。

2.2 鐵路事故資料相關文獻回顧

台鐵現行行車事故認定之標準係依據『台鐵行車事故調查報告及救援須知』規定，鐵路行車事故泛指：鐵路行車路線上發生阻礙、受損或干擾有關列車或車輛正常運行及作業之相關事件。依事故損害之輕重，將事故分為[7]：

- a. 重大事故：指因行車發生衝撞、出軌、傾覆、火災、列車障礙等致事故發生後再二小時內無法恢復通車或死亡一人或重傷二人以上者。
- b. 一般事故：指事故發生後在二小時以內可修復，並無死亡或重傷未達二人以上者。

- c. 重大災害：指鐵路路線因遭颱風、地震、豪雨、火災、爆炸等致橋樑、路軌、輸、變電設備等損害嚴重在二小時內無法修復通車者。
- d. 一般災害：指災害發生後在二小時內可修復，通車者。

調度總所遇到重大事故或重大災害，除特殊情況外，應於事故發生後一小時內速以電話向交通部中部辦公室反映，及速報局長，行車保安委員會主任委員，並視事故性質通報有關處、室、警察局及防颱中心，復舊或通車時亦同。遇有重大事故發生後致死亡三人以上，死傷十人以上或受傷人數達十五人以上，或重大災害發生後三日內無法恢復通車者應向交通部路政司反映。

惟航空鐵路事故調查委員會(ARAIC)成立後，仍發生了兩起嚴重事故，2000年於東京地鐵發生列車衝撞出軌列車事故，造成了5死亡33人受傷之意外，2005年4月25日於日本兵庫縣福知山線發生列車出軌後衝撞至軌道旁之大樓意外，截至4月30日已造成107人死亡[8]，意外發生過程目前仍在調查中。

中華顧問工程司[9]，於台鐵山線竹南-造橋間莒光號列車出軌事故原因之研析及未來如何防範與建議中，探討事故路段產生鋼軌挫曲之真正原因，於調查結果發現事故發生，係由於自然條件、設計與施工、養護與行車等三項因素導致鋼軌挫曲，參考之項目為氣候導致鋼軌條件變化、軌道定期養護問題等項目，作為事故調查表之參考依據。

財團法人中華顧問工程司[10]，於台鐵山線竹南-造橋間莒光號列車出軌事故原因之研析及未來如何防範與建議中，事故原因調查發現為軌道挫屈，於是台鐵引進版式軌道後，雖已做多項防範措施，然因實務經驗之不足，肇至本次不幸事故之發生。針對事故原因提出的多項改善方式，包含路基及土壤改良、路基與軌道型式介面處理、無道渣軌道型式之介紹與比較、長鉚鋼軌鋪設與維護之建議、長鉚鋼軌軌道構造與路基沉陷監測等，做為其他路段參考之用，並防止類似事故再發生。

2.3 資料庫相關文獻回顧

吳松澤君[11]，於台灣地區道路交通事故網路資料庫系統與智慧型交通工程改善措施中，透過Windows98之PWS的ASP作業平台，以VB Script程式語言撰寫道路交通事故網路資料庫系統。該研究以台中市民國88至89年共26232筆電子化道路交通事故調查表之文字資料，作為構建道路交通事故網路資料庫系統及智慧型交通工具工程改善措施指標系統之基本資料。道路交通事故網路資料庫系統之開發，透過電腦網際網路的優勢，來減少交通事故資料建檔時間，使建檔的處理過程中能更迅速與確實，並增進道路交通事故電子檔之應用層面。

王基洲君[12]，於旅行者對捷運行車事故延誤時間可忍受度之研究中，經由歸納及統計分析模式之方法，尋求行車事故延誤時間統計分配模式，運用量化評估方式探討旅行者對行車事故發生所產生的延誤時間之感受程度，並建構行車事故延誤時間旅行者可忍受度模式。該研究以捷運高運量系統作為研究之對象，利用工程可靠度干擾理論觀點建立旅行者可忍受度模式，用以探討旅行者可忍受度。整體分析結果，在尖峰時段下，原先無補償措施之旅行者，實施補償措施後，旅行者可忍受度比例由56%增加至62%，在非尖峰時段與假日時段等，原先無補償措施之旅行者，實施補償措施後，旅行者可忍受度比例由65%增加至69%，且若經有補償措施後，旅行者轉移運具變動程度小。

叁、初步資料統計與代號說明

本研究針對台灣鐵路管理局行車保安委員會民國 86 至 93 年共 8016 筆資料進行資料基本統計，其目的為瞭解此筆龐大之事故資料庫中，各欄位中項目所佔的筆數與比例，並且針對目前事故資料加以彙整，訂定事故發生原因、車次等選項，作為本研究後期之探討。

3.1 鐵路行車事故分類與定義

3.1.1 事故種類

台鐵事故種類之劃分大體上依事故發生原因及其結果作為分類。若僅有事故原因而無事故結果均屬較輕微之未遂事故；事故有原因又有結果均屬較嚴重之既遂事故。如未辦妥閉塞即使列車進入該閉塞區間(無閉塞行車)，因處理得當未發生衝撞，歸為事故原因；如不幸因而發生衝撞，則歸類為事故結果。

根據「台灣鐵路管理局行車事故調查報告及救援須知」[13]，台鐵行車事故分類項目為衝撞、傾覆、火災、列車出軌、車輛出軌、列車邊撞、車輛邊撞、列車分離、進入錯線、車輛溜逸、止衝檔衝擊、路牌錯誤、機車故障、電車故障、機動車故障、客車故障、貨車故障、電車線設備故障、路線故障、列車障礙、列車妨礙、平車或電搖車障礙、車輛遺留、轉轍器擠壞、車輛衝擊、無閉塞行車、辦理閉塞違章、閉塞裝置故障、號誌故障、號誌機外停車、列車延誤、死傷與其他，共 33 項。二種以上事故併發時，應依上列類別之次序，以在先者為主報告之，但前項第三十二款『死傷』與第三十一款『列車延誤』併發時，應以『死傷』為主報告之；第三十三款『其他』與第三十一款『列車延誤』或第三十二款『死傷』併發時，應以『其他』為主報告之。

3.1.2 事故原因

本研究蒐集之台鐵事故資料中，原因部份皆為司機員主觀認定，並用一般話語加以詳述，無一定標準可以衡量，茲將原因部份加以歸類於事故種類之後，並針對每項事故原因部份加以定訂其準則，以便於統一日後台鐵人員之建檔標準，並提升資料分析之方便性，其分類如下：

表 1、台灣鐵路行車事故原因表

事故種類	原因
1. 衝撞	1. 司機員疏失、2. 值班站長疏失、3. 調度員疏失、4. 號誌故障
2. 傾覆	1. 內在因素、2. 外在因素(造成)
3. 火災	1. 列車、2. 車輛、3. 裝載物起火、4 被縱火、5 機件起火、6. 不明
4. 列車出軌	1. 車輛因素、2. 路線因素、3. 人為疏忽、4. 外在因素、5. 綜合因素
5. 車輛出軌	1. 車輛因素、2. 路線因素、3. 人為疏忽、4. 外在因素、5. 綜合因素
6. 列車邊撞	1. 司機員疏失、2. 站長疏失、3. 號誌故障、4. 調度員疏失
7. 車輛邊撞	1. 司機員疏失、2. 車長疏失、3. 調車人員疏失
8. 列車分離	1. 站內、2. 站間、3. 機件損壞、4. 裝載不均、5. 人為破壞、6. 連掛欠妥、7. 路線不良
9. 進入錯線	1. 司機員疏失、2. (正、副)站長疏失、3. 調度員疏失、4. 號誌故障
10. 車輛溜逸	1. 動力車、2. 車輛溜逸、3. 制動欠妥、4. 違章調車、5. 外力
11. 止衝檔衝擊	1. 司機員疏失、2. 車掌疏失、3. 調度員疏失

12. 路牌錯誤	1. 路牌錯誤
13. 機車故障	電力機車：1. 電氣、2. 機械、3. 氣軔、8. 冷卻 柴電機車：4. 電氣、5. 機械、6. 氣軔、7. 冷卻、9. 潤滑或燃油
14. 電車故障	1. 電氣、2. 機械、3. 氣軔、4. 車門
15. 機動車故障	1. 電氣、2. 機械、3. 氣軔、4. 車門、5. 冷卻
16. 客車故障	1. 電氣、2. 機械、3. 氣軔、4. 車門、5. 冷卻
17. 貨車故障	1. 機械、2. 氣軔
18. 電車線設備故障	1. 電車線、2. 集電弓、3. 外力因素造成
19. 路線故障	1. 天災(含天氣)、2. 施工、3. 鋼軌(魚尾鈹)斷裂、4 外在因素
20. 列車障礙	1. 搶越平交道、2. 熄火、3. 未保持淨空、4. 侵入路線、5. 看柵工疏失
21. 列車妨礙	1. 車輛侵入、2. 天災、3. 放置物品、4 人為因素
22. 平車或電搖車障礙	1. 平車或電搖車障礙
23. 車輛遺留	1. 車輛遺留
24. 轉轍器擠壞	1. 司機員疏失、2. 車長疏失、3. 調車人員疏失、 4. 調度員疏失、5 值班站長疏失
25. 車輛衝擊	1. 司機員疏失、2. 調車人員疏失、3. 車長疏失
26. 無閉塞行車	1. 無閉塞行車
27. 辦理閉塞違章	1. 辦理閉塞違章
28. 閉塞裝置故障	1. 閉塞裝置故障
29. 號誌故障	1. 鋼軌(連軌線)斷裂、2. 施工、3. 外力因素
30. 號誌機外停車	1. 號誌機外停車
31. 列車延誤	1. 出庫延誤、2. 執務遲延、3. 行駛、空轉遲延、鬆軔不良、4. 調車延誤、5. 旅客、行李、貨物、貨物崩塌延誤、6. 工務施工延誤、7. 號誌、電力施工延誤、9. 電氣故障、8. 其他
32. 死傷	1. 旅客跳車、2 旅客墜車、3. 旅客跌倒、4. 旅客夾傷 5. 未依規定進出、6. 民眾跨軌、7. 民眾行軌、8. 民眾臥軌、9. 搶越平交道、10. 觸電、11. 員工查道、12. 員工調車、13 施工、14. 入侵路線內、15. 路人遭外物擊傷、16. 民眾身體不適、17. 發現屍體、18. 不明
33. 其他	1. 冒進號誌、2. 制軔失宜、3. 過站未停、4. 電搖車、軌道車阻礙行車、5. 碰撞、侵入路線、6. 觸電、電擊、電車線異物、7. 發現屍體、8. 車長闕被拉、折角塞門被關、9. 氣軔故障、10. 其他

3.12 事故資料蒐集與基本統計

本研究針對台灣鐵路管理局行車保安委員會民國 86 至 93 年共 8016 筆資料進行資料基本統計，其目的為瞭解此筆龐大之事故資料庫中，各欄位中項目所佔的筆數與比例，作為本研究後期研究與資料探勘方面之了解，其各項資料分析結果如下：

1. 事故發生年份中，其發生次數最高為 86 年。
2. 事故發生時段中，其發生次數最高為下午 16：00~18：00，共 924 筆(佔 11.53%)。
3. 事故發生區間中，其發生次數最高為車站內，共 3602 筆(佔 44.94%)。
4. 事故發生車種中，其發生次數最高為自強號，共 1699 筆(佔 21.20%)。
5. 事故發生後之審查決議中，其判定次數最高為存查，共 5665 筆(佔 70.67%)。

6. 事故種類中，分類共 33 類，將筆數發生最高之前五名，予以敘述。
 - a. 發生次數最高為機車故障，共 1917 筆(佔 23.91%)。
 - b. 發生次數第二為死傷共 1537 筆(佔 19.17%)。
 - c. 發生次數第三為電車故障共 1176 筆(佔 14.67%)。
 - d. 發生次數第四為列車延誤共 569 筆(佔 7.10%)。
 - e. 發生次數第五為列車障礙共 563 筆(佔 7.02%)。

肆、變數整理與建構軌道事故調查表

本研究參考國內外之鐵路事故調位之調查表，整理目前台鐵事故調查項目，針對調查缺乏之項目予以新增，原事故調查過於繁瑣之項目予以簡化，以建立新式事故調查表。

4.1 變數簡化

台鐵行車保安委員會，為國內重要之鐵路事故調查單位，於事故調查之項目中以事故發生種類為主要調查項目，但由於現今事故種類之分類過於繁雜，合計共 33 類，且各項分類中可能包含其他原因，導致事故發生原因與結果兩者重疊模糊不清，故本研究參考國內外文獻與鐵路事故調查單位，簡化並整理事故種類與調查項目之分類方式。

4.1.1 事故種類分類

本研究參考國外鐵路事故調查單位之調查報告發現，其事故種類分類較台鐵為易，以日本航空鐵路事故調查委員會(ARAIC)之事故分類為例，其事故調查項目可分為列車邊撞、列車出軌、列車火災、平交道障礙、路線障礙、死傷事故與財物損失等 7 類。ARAIC 調查事故發生種類皆屬於結果部份，其分類數較目前台鐵事故種類數少，且台鐵事故種類分類之方式並非完全屬於事故結果，尚包含發生時之原因，故本研究參考國外事故調查之分類方式，簡化事故種類部份，以增加人員判定時之方便性。

4.1.2 事故種類初步刪除

台鐵沿用「交通部台灣鐵路管理局行車事故調查報告及救援須知」規定，已有相當長之歷史，有少部分條文因時代之變遷已不合時宜，亟待重新檢討歸納簡併；有部分易發生引用上之混淆，類似之行車事故因調查值班人員認知上之差距，歸類行車事故之種類上有明顯差異，當然易於責任事故獎勵、懲處程度產生極大的落差，影響行保會審議委員之客觀判斷及事故當事人之權益至鉅，故負責撰寫「行車事故調查報告」之值勤調查人員不得不慎。

根據目前以建置完成自民國 86 年至民國 93 年之台鐵事故資料庫，共 8021 件案件數，初步統計其事故種類，得知於事故資料中，筆數為 0 筆之種類為路牌錯誤、車輛遺留、辦理閉塞違章與閉塞裝置故障 4 類，故先行探討該事故種類是否應沿用現今鐵路制度。

1. 路牌錯誤：由於目前主線路牌已全面廢除不再使用，只剩下支線尚存部份路牌，事故種類歸為此項目較少，且於資料庫中無筆數存在，故予以刪除。
2. 車輛遺留：目前車輛遺留之問題已逐漸減少，故予以刪除。
3. 辦理閉塞違章：根據資料庫中之筆數所佔為 0 筆，故刪除之。
4. 閉塞裝置故障：根據資料庫中之筆數所佔為 0 筆，故刪除之。

事故種類筆數少於 10 筆之事故種類，於事故資料庫中所佔比例小，故探討筆

數少之原因，並考慮是否可整併至其他項目或予以刪除，利用此初步篩選方式，縮減事故種類之項目，刪除之項目為號誌機外停車、無閉塞行車與車輛溜逸等三項事故種類。

4.1.3 事故種類整併

本研究整理與回顧事故調查相關之文獻後，參考陳火庸君[8]提出之鐵路事故種類整併概念，與本研究整理歸納之整併方式，逐一探討不合時宜之類別，以減少調查及審查上認知之差異，降低爭議。

1. 列車出軌、車輛出軌、傾覆三項簡併成脫軌項目，由於列車出軌、車輛出軌其肇事原因差異不大，皆可歸因為車輛因素、路線因素、人為因素、外在因素與綜合因素五項，其差異僅在於一為為行駛中列車出軌，一為站內調車時車輛之出軌。傾覆於台鐵事故資料庫中之事故原因僅分類為人為因素、內在因素與外在因素，與脫軌類似，且性質相近，故予以整併為脫軌。
2. 列車邊撞、車輛邊撞、止衝檔衝擊、車輛衝擊、衝撞五項簡併為邊撞，列車邊撞與車輛邊撞肇事原因差異僅在於發生對象為列車或調車中之車輛，止衝檔衝擊與車輛衝擊肇事原因部份差異不大性質與邊撞相似，衝撞與邊撞之差異為是否為於同一股線上之事故，故予以整併為邊撞。
3. 「火災」雖為蒸汽機車時代之產物，且現今列為此類事故相當少，已不合時宜，但由於考量火災事故為嚴重之鐵路事故，人員死傷、設備損壞與財物損失等皆有相當大之影響，故參考日本鐵路事故調查項目後予以保留，並列為重要調查之項目。
4. 機車故障、電車故障、機動車故障、客車故障、貨車故障五項簡併為車輛故障，由於各車種之故障情形與原因部份皆類似，且車種部分記載於事故調查表中，故將各車種之故障情形整併為車輛故障。再者將車輛故障之項目與路線故障、電車線設備故障、轉轍器擠壞、號誌故障四項整併為故障之事故種類，簡化繁雜事故種類，原因部份則依不同之事故類項填寫其事故發生原因。
5. 死傷之事故種類無須整併，故保留原事故原因。
6. 列車延誤、進入錯線、列車分離三項簡併為延誤，列車分離與進入錯線皆為調車與人員操作不當所產生之問題，必發生時間延誤之現象，故整併為延誤。
7. 列車障礙、列車妨礙兩項合併為路線障礙，兩者之差異為列車障礙為車輛撞擊到公路上之車輛，與列車妨礙受外物影響致列車停車意義相近，予以整併為路線障礙。
8. 參考日本鐵路事故調查項目後，發現障礙部份分成路線障礙與平交道障礙兩項，與台鐵事故種類中列車障礙與列車妨礙兩類相似，由於列車妨礙之定義為向列車擲石、開槍、擱置障礙物或毀損號誌機、轉轍器、人畜闖入路線內(未致死傷者)、以及其他違法而影響行車等行為，致使列車停車者均屬之，由於定義中內容已由其他事故種類所包含，故在此僅討論障礙部份，在此新增平交道障礙之事故種類。

本研究經由上述事故種類刪除與整併動作，將事故種類簡化成邊撞、脫軌、列車火災、死傷、故障、延誤、路線障礙、平交道障礙與其他等九項，其原因如下表 2 所示。

表 2、事故種類與原因表

事故種類	原因
1. 邊撞	1. 司機員疏失、2. 站長疏失、3. 調度員疏失
2. 脫軌	1. 人為疏忽、2. 車輛因素、3. 路線因素、4. 外在因素、5. 綜合因素
3. 列車火災	1. 人為因素、2. 列車因素、3. 車輛因素、4. 機件因素、5. 裝載物起火
4. 死傷	1. 旅客跳車、2. 旅客墜車、3. 旅客跌倒、4. 旅客夾傷、5. 民眾跨軌、6. 民眾行軌、7. 民眾臥軌、8. 未依規定進出、9. 搶越平交道、10. 觸電、11. 員工查道、12. 員工調車、13. 施工不慎、14. 入侵路線內、15. 遭外物擊傷、16. 旅客身體不適
5. 故障	a. 車輛故障：1. 電氣、2. 機械、3. 氣軔、4. 冷卻、5. 潤滑或燃油 b. 路線故障：1. 天然災害、2. 施工、3. 鋼軌(魚尾鈹)斷裂、4. 外在因素 c. 電車線設備故障：1. 電車線故障、2. 集電弓故障、3. 外力因素造成 d. 轉轍器擠壞：1. 司機員疏失、2. 車長疏失、3. 調車員疏失、4. 值班站長疏失 e. 號誌故障：1. 鋼軌(連軌線)斷裂、2. 施工、3. 外力因素
6. 延誤	a. 進入錯線：1. 司機員疏失、2. (正、副)站長疏失、3. 調度員疏失、4. 號誌故障 b. 列車分離：1. 站內、2. 站間、3. 機件損壞、4. 裝載不均、5. 人為破壞、6. 連掛欠妥、7. 路線不良 c. 列車延誤：1. 出庫延誤、2. 執務延遲、3. 行駛、空轉遲延、鬆軔不良、4. 調車延誤、5. 旅客、行李、貨物、貨物崩塌延誤、6. 工務施工延誤、7. 號誌、電力施工延誤、8. 電氣故障
7. 路線障礙	1. 動物闖入、2. 未保持淨空、3. 侵入路線、4. 天然災害
8. 平交道障礙	1. 搶越平交道、2. 動物闖入、3. 車輛熄火、4. 未保持淨空、5. 看柵工疏失 6. 天然災害、7. 柵欄未放下
9. 其他	

4.2 變數新增

由於目前台鐵行車保安委員會，於事故概況調查表之調查項目過少，變數代表性不足，無法充分有效的透過資料庫之建立而探討出重要的影響因子，於事故預防與改善效用較低，故本研究參考英國 RAIB 事故調查表之調查項目、台灣高鐵之意外事故調查表、台北捷運公司事故調查之統計資料[14]與道路交通事故調查報告表四類，以新增台鐵行車事故之調查項目，建立完整且效用高之資料庫，供後續研究使用。

4.2.1 調查表變數彙整

本研究將各單位之調查表的調查項目彙整於下表 3 中，並根據台鐵行車事故之相關特性與性質，分別採用各項調查項目，所採用之調查項目彙整如下表所示：

表 3、各事故調查表之變數選取

調查項目	調查單位	英國鐵路	台灣高鐵公司	台灣鐵路管理局	道路交通事故調查表	本研究採納
事故報告時間			◎		◎	◎
事故發生基本資料		◎	◎	◎	◎	◎
事故種類			◎	◎	◎	◎
事故原因				◎	◎	◎
事故車號與車種				◎	◎	◎
現車換算噸位				◎		◎
事故地點				◎	◎	◎
事故發生地點之最近救援道路		◎				◎

事故調查人員基本資料	◎	◎			◎
事故發生相關人員資料與責任	◎				◎
傷亡人員基本資料		◎		◎	◎
傷亡人員調查	◎	◎	◎	◎	◎
受傷人員受傷部位				◎	◎
搶越平交道之事故車種				◎	◎
保護裝置				◎	◎
火車類型及車號	◎		◎		◎
事故發生之企業體名稱	◎				
事故經過詳述	◎	◎	◎	◎	◎
意外事故緊急處理細節	◎	◎			◎
執務延遲區段	◎				◎
危險物品數量與類型定義	◎				◎
事故發生起訖點	◎				◎
消息提供者資料		◎			◎
目擊者資料		◎			◎
受牽連公共設施		◎			◎
抵達現場政府單位人員	◎	◎			◎
重大財物受損簡述		◎			◎

本研究經由各調查單位之調查項目彙整篩選後，新表格所採用之調查項數共 26 項，較目前台鐵事故調查表格新增之項目為事故報告時間、事故發生地點之最近救援道路、事故調查人員基本資料、事故發生相關人員資料與責任、傷亡人員基本資料、受傷人員受傷部位、搶越平交道之事故車種、保護裝置、意外事故緊急處理細節、執務延遲區段、危險物品數量與類型定義、事故發生起訖點、消息提供者資料、目擊者資料、受牽連公共設施、抵達現場政府單位人員、重大財物受損簡述等 17 項。

4.3 表格建立

本研究根據上述選取之變數加以整理彙整成下表 4，並參考國內外事故調查表之撰寫格式，以填寫方式建立新式事故調查表，並加以探討新舊表格之差異與新表格之優點。

表 4、新式台鐵事故調查表

事故調查報告基本資料	
事故編號：_____	
報告時間：____年 ____月 ____日 ____時 ____分	
調查員姓名：_____	電話：_____ 傳真：_____ (行保會人員)
電子信箱：_____	
事故發生基本資料	
發生時間：____年 ____月 ____日 ____時 ____分	
事故地點：_____	
<input type="checkbox"/> 站 內：_____	
<input type="checkbox"/> 站 外：_____ 站間，_____ 起點 _____ 公里 _____ 公尺，附近 _____ 平交道	
受影響路段：_____ ~ _____ 站間 _____ 線、_____ 線	
阻塞路段長度：從：_____ 至：_____，共 _____ 公里	
行駛目的地點：_____	

事故經過詳述 ——請使用分隔頁紙加以描述意外事件。盡其所能詳述其細節，包括： <ol style="list-style-type: none"> 1. 對鐵路、鐵路資產或環境造成損壞程度的程度。 2. 簡述導致這一連串事故或意外事件之細節。 								
事故種類：_____ 事故發生過程描述：_____								
事故善後處理情形：_____								
事故發生地點之最近救援道路：(如無法詳述可以簡圖表示之)								
事故列車資料								
車次：_____ 受損車輛車號：_____ 牽引列車種別：_____ 客車_____輛 貨車_____輛 現車換算噸位：_____噸 列車長度：_____ 受損情形概述：_____								
事故死傷調查								
死傷人數	乘客			工作人員			其他	
致命傷殘								
重傷住院								
急救								
事故(或意外事件)發生當時車輛上之乘客數：								
事故(或意外事件)發生當時車輛上之工作人員數：								
事者(受傷人員)資料表								
姓名	年齡	性別	身分證號	傷者電話	家屬電話	醫院及電話	受傷情況	乘客/工作人員/其他
司機員資料								
司機員姓名：_____ 年齡：_____ 性別：_____ 身分證號：_____ 單雙人乘務：_____ 年資：_____ 學歷：_____ 婚姻狀況：_____ 上班時間：_____ 乘務時間(出勤至肇事時間)：_____時_____分								
消息提供者資料								
提供資料者方式： <input type="checkbox"/> 口述 <input type="checkbox"/> 電話 <input type="checkbox"/> 書面 (圈選適當者) 提供者姓名：_____ 電話：_____ 接到報告時間：_____ 日期：_____年_____月_____日								
目擊者資料(如有)								
提供資料者方式： <input type="checkbox"/> 口述 <input type="checkbox"/> 電話 <input type="checkbox"/> 書面 (圈選適當者) 目擊者姓名：_____ 電話：_____ 接到報告時間：_____ 日期：_____年_____月_____日								
意外事故公共項目								
受牽連公共設施： <input type="checkbox"/> 瓦斯 <input type="checkbox"/> 水 <input type="checkbox"/> 電力 <input type="checkbox"/> 公用電話 <input type="checkbox"/> 鐵路 <input type="checkbox"/> 公路 <input type="checkbox"/> 其他 (可複選)								
抵達現場政府單位人員時間： <input type="checkbox"/> 檢察官：_____時_____分 <input type="checkbox"/> 警察單位：_____時_____分 <input type="checkbox"/> 消防單位：_____時_____分 <input type="checkbox"/> 勞工單位：_____時_____分 <input type="checkbox"/> 環保單位：_____時_____分 <input type="checkbox"/> 其他：_____時_____分								
重大財物受損簡述：_____								
意外事故發生時，危險物品類型定義並計算其數量：_____								

職務相關人員簽章

處長：_____ 副處長：_____ 運轉科長：_____ 主任秘書：_____
局長：_____ 副局長：_____ 運務處長：_____ 值班員：_____

4.4 新舊表格之比較

新建之事故調查表格式，填寫調查項目較現今台鐵事故調查表格詳細，其目的為建立完整且易分析之事故資料庫，供後續於鐵路事故研究方面之人員使用，以改進目前鐵路經營事故不斷之情形。

4.4.1 調查格式之差異

本研究參考英國 RAIB 事故調查表之調查項目、台灣高鐵之意外事故調查表、台北捷運公司事故調查之統計資料與道路交通事故調查報告表四類，以新增台鐵行車事故之調查項目，建立完整且效用高之資料庫。新舊表格之調查項目差異如下：

1. 新增之項目為事故報告時間、事故發生地點之最近救援道路、事故調查人員基本資料、事故發生相關人員資料與責任、傷亡人員基本資料、受傷人員受傷部位、搶越平交道之事故車種、保護裝置、意外事故緊急處理細節、執務延遲區段、危險物品數量與類型定義、事故發生起訖點、消息提供者資料、目擊者資料、受牽連公共設施、抵達現場政府單位人員、重大財物受損簡述等 17 項。
2. 事故發生地點之最近救援道路，為英國 RAIB 事故調查表中填寫項目，本研究採納之原因為，此可提供未來救難人員前往該區救援時，參考之替代道路，加速現場救援之速度。
3. 受傷人員資料、消息提供者資料與目擊者資料等三項，詳細紀錄當事者連絡方式，可幫助事故現場還原，與事後傷者理賠之處理速度。
4. 危險物品數量與類型定義，由於目前國外恐怖事件攻擊事件頻傳，事故發生與裝載物之危險性有關，故在此新增此調查項目。
5. 事故發生之企業體名稱，本研究不予以採納之原因為，國內經營主要幹線與一般路線僅台灣鐵路公司，且為國營事業，與英國鐵路多間公司民營化之方式不同，故此調查項目本研究不予以採納。

4.4.2 新表格調查格式之優點

1. 調查項目詳細且定義明確
2. 針對人、車、路、設備與環境等五項介面，建置事故調查格式。
3. 詳細紀錄事故當事人與目擊者等資料。
4. 司機員基本資料調查，可藉由資料庫分析得知於何種氣候因素與時間，哪一類年齡層之司機員易發生事故，以此建立完善之排班制度，供日後事故預防使用。
5. 考量危險物品之登錄，較為新式之調查項目。
6. 受牽連公共設施與重大財物損失，較傳統事故調查詳細。

伍、鐵路事故建檔程式

本研究於台鐵事故建檔程式之建置方面，主要利用 Visual Basic 6.0 版之程式語言建構事故輸入介面，並利用 Access 資料庫管理系統與 VB 程式語言做結合，將輸入者所輸入之事故資料轉入 Access 表單中，供後續資料庫建置完成後，將資

料表匯出成 Excel 表單，完成資料庫建檔程序。

5.1 登錄系統使用方法

鐵路事故登錄系統共分為六組頁面，為事故基本資料登錄頁面、受牽連公共設施與人力、事故公共項目登錄頁面、事故經過登錄頁面、事故圖片檔檢視頁面與舊鐵路事故系統，茲將依序介紹其建檔方式與步驟。

程式介面	操作流程	程式介面	操作流程
<p>圖 1、鐵路事故基本資料登錄</p> 	<p>首先登錄之項目為事故調查報告基本資料，其次為事故發生基本資料，最後事故列車資料，共三大項。</p>	<p>圖 2、事故相關人員登錄</p> 	<p>首先登錄之項目為事故死傷調查，其次針對各項事故死傷人員之基本資料填寫，供後續理賠，口供皆有幫助。</p>
<p>圖 3、受牽連公共設施人員登錄</p> 	<p>首先登錄之項目為受牽連之公共設施項目與抵達現場政府單位人員時間，最後詳述重大財物受損與危險物品定義。</p>	<p>圖 4、事故經過登錄</p> 	<p>首先登錄之項目為事故種類，其次既彈跳出該種類之原因選項，並選擇其是當之選項。</p>
程式介面	操作流程	程式介面	操作流程
<p>圖 5、事故圖片檢視</p> 	<p>建檔人員可於該事故發生之圖片資料夾中，檢視此事故之圖片，運用此頁面可提升案件檢視之速度，提升效率。</p>	<p>圖 6、舊鐵路事故登錄系統</p> 	<p>針對行車保安委員會所提供之台鐵行車事故表欄位，加以設計成建檔程式，並針對各欄位主要選項以下拉式表單設計介面。</p>

陸、結論與建議

本研究經由國內外相關文獻彙析，完成建置新式鐵路事故調查格式、建檔程式介面與資料庫之設計三方面。茲將考量選取之項目，並針對人、車、路、環境與設備等五項介面進行探討，考量可能存在之問題，利用文獻回顧法之方式彙整調查項目，以建立新式調查表格，建議作為台鐵未來於事故調查之使用表格，並建立探討事故發生原因之資料庫。本研究之相關結論與建議說明如下。

6.1 結論

- (1)原本台鐵鐵路事故建檔之資料，不能加以分析。故本研究將鐵路事故種類之 33 項之事故原因，整理歸類於事故種類之後，並針對每項事故原因部份加以定訂其準則，以便於統一日後台鐵人員之建檔標準，並提升資料分析之方便性。
- (2)台鐵現今事故種類之分類過於繁雜，合計共 33 類，統計後發現，發生次數最高為機車故障(佔 23.91%)，其次為死傷(佔 19.17%)，第三為電車故障(佔 14.67%)，第四為列車延誤(佔 7.10%)，第五為列車障礙(佔 7.02%)。
- (3)本研究參考國內外文獻與鐵路事故調查單位，簡化並整理事故種類與調查項目之分類方式。而刪除之事故種類為路牌錯誤、車輛遺留、辦理閉塞違章與閉塞裝置故障、號誌機外停車、無閉塞行車與車輛溜逸等七項事故種類，並將事故種類中類型相似之部分予以整併，將事故種類簡化成邊撞、脫軌、列車火災、死傷、故障、延誤、路線障礙、平交道障礙與其他等九項。
- (4)參考日本、美國、加拿大、英國、台灣高鐵與台灣鐵路之事故調查表格，櫃整並加以新增調查之項目，其項目為事故報告時間、事故發生地點之最近救援道路、事故調查人員基本資料、事故發生相關人員資料與責任、傷亡人員基本資料、受傷人員受傷部位、搶越平交道之事故車種、保護裝置、意外事故緊急處理細節、執務延遲區段、危險物品數量與類型定義、事故發生起訖點、消息提供者資料、目擊者資料、受牽連公共設施、抵達現場政府單位人員、重大財物受損簡述等 17 項。
- (5)新建立之鐵路事故建檔程式，介面共五組新表單，保留原鐵路事故建檔程式，以便於建檔人員查看過去所建檔之資料，以詳細記錄事故發生之各項緣由。

6.2 建議

- (1)現今鐵路事故調查項目不足，於事故預防與改善方面幫助較低，建議台鐵採用本研究新式建檔之格式，建立完整鐵路事故資料庫，供日後相關研究人員使用。
- (2)鐵路事故資料庫應及時更新，使其事故資料庫趨於完整，並經由程式之使用，針對建檔程式之不足部分予以改良。
- (3)事故種類定義上，由於原因部份過於繁雜，本研究簡化事故原因後，仍發現無法完整考量至事故發生種類，故建議後續研究針對於號誌事故原因，尚有改善空間，可再加以探討。
- (4)目前鐵路事故建檔程式，在事故電子檔檢視之部分，由於目前僅有檢視圖片之功能，對於建檔之便利性稍低，建議後續研究能增加存檔功能，使本程式無法直接將圖片加以建檔之部分更加完善。
- (5)建議日後將國內三鐵之鐵路事故調查表予以整合，以役三鐵事故能在一致之基礎上加以比較分析。

- (6)建議後續研究為採 33 種事故建檔介面與 9 種事故建檔介面，加以整合以便能統計與分析歷年發生之事故。

參考文獻

- [1]台灣年鑑(民 94)，第十二章災難與事故
- [2]邱品翰(民 94)，「建立我國軌道行車保安委員會組織之研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文。
- [3]Canada, 1989 “Canadian Transportation accident Investigation and safety Board Act” , The Statutes of Canada。
- [4]駱思斌(民 91)，「鐵路事故嚴重程度之研究」，國立成功大學交通管理學系碩士論文。
- [5]李元龍(民 91)，「台鐵營運安全風險標準之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- [6]林景山(民 91)，「台鐵行車事故處理時間與車路分離責任分擔模式之建立-以台中運務段為例」，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文。
- [7]陳火庸(民 95)，「台鐵行車事故肇事因子之研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文。
- [8]行政院研究發展考核委員會，<http://www.rdec.gov.tw/>
- [9]中華顧問工程司，民國 91 年 3 月，台鐵山線竹南-造橋間莒光號列車出軌事故原因之研析及未來如何防範與建議，台灣鐵路管理局。
- [10]財團法人中華顧問工程司，民國 91 年 3 月，「台鐵山線竹南-造橋間莒光號列車出軌事故原因之研析及未來如何防範與建議」，台灣鐵路管理局。
- [11]吳松澤(民 89)，「台灣地區道路交通事故網路資料庫系統與智慧型交通工程改善措施之研究」，逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文。
- [12]王基州(民 89)，「旅行者對捷運行車事故延誤時間可忍受度之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- [13]台灣鐵路管理局，民國 91 年 8 月 7 日，「交通部台灣鐵路管理局行車保安委員會設置要點」，交通部交路字第 0910048298 號函。
- [14]張新立、吳晉光，民國 93 年 3 月 30 日，「軌道運輸系統安全管理檢核評估之研究-以台北捷運公司為例」，運輸計畫季刊第三十三卷第一期，頁 149~頁 172，交通部運輸研究所。
- [15]葉名山、李克聰，民國 83 年 10 月，「鐵路司機員安全駕駛與行車保安配合設施之研究」，交通部運輸研究所。