

建立我國軌道行車保安委員會組織之研究¹

A STUDY ON RESTRUCTURING THE RAILWAY SAFETY AND INVESTIGATION COMMITTEE IN TAIWAN

葉名山 Ming-Shan Yeh²

邱品翰 Ping-Hun Chiu³

劉欣憲 Hsin-Hsien Liu³

(94 年 10 月 18 日收稿，95 年 3 月 2 日第一次修改，95 年 6 月 2 日
第二次修改，95 年 8 月 10 日定稿)

摘要

目前國內軌道事故調查與鑑定工作分別由各營運單位辦理，參考國外文獻，各國為提升軌道運輸安全，均成立軌道專責事故調查機構以進行事故調查與鑑定等工作。其目的除了預防事故發生及提升其安全性外，並期在於專責機構之成立可以確保其獨立性與公信力。惟國內目前軌道事故仍由各營運單位自行調查，一旦發生重大事故時，常被社會大眾質疑其公正性及客觀性；除此本研究亦發現軌道營運單位目前其內部調查作業功能亦未臻完善。本研究採專家問卷調查，在 32 份問卷中，回收有效問卷 25 份占整體問卷之 78.1%，並透過模糊層級分析法 (FAHP) 計算準則之權重與方案評選，其目標為建立我國軌道行車保安委員會之最適方案。評選結果，以「在行政院成立飛航軌道安全委員會」及「在交通部成立軌道行車保安委員會」均為可行之方案，並期能建立我國軌道事故調查與鑑定制度，並對其功能加以釐清，使其能發

-
1. 本研究承蒙兩位審查委員寶貴的修正意見，使本文更臻完善與嚴謹，特此感謝。
 2. 逢甲大學交通工程與管理學系副教授（聯絡地址：407 臺中市西屯區文華路 100 號逢甲大學交通工程與管理學系；電話：04-24517250 轉 4663；E-mail：msyeh@fcu.edu.tw）。
 3. 逢甲大學交通工程與管理學系碩士。

揮調查與鑑定公信力，以提升國內軌道運輸安全。

關鍵詞： 軌道行車保安委員會；模糊層級分析法；運輸安全

ABSTRACT

After a railway accident occurs in Taiwan, the Railway Safety and Investigation Committee (RSIC) of each railway authority will proceed with the investigation and authentication of the accident independently. From literature reviews, many countries founded an independent RSIC to investigate and authenticate the railway accident. The purposes of the RSIC of each country are not only to prevent railway accidents and to improve railway safety, but also to ensure their independence and creditability. However, in case of Taiwan, a fatal accident is investigated by the internal RSIC of the railway authority. Therefore, the public still question the justice and objectivity of the RSIC. In addition, this study also finds out that the present operation of RSIC is not suitable. This study employs the expert questionnaires investigation, which contains 25 effective questionnaires out of 32 questionnaires. The Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) is used to analyze the questionnaires so that we can calculate the weights of the criteria and evaluate the alternatives. The objective of this study is to discover the best alternative for reorganization of RSIC in Taiwan. The result shows that to set up a new RSIC under the Executive Yuan or under the Ministry of Communication and Transportation (MOTC) both are acceptable alternatives. If this new institution of RSIC is accepted by the government, the government not only will increase the investigation creditability, but also improve the preventive function of railway safety.

Key Words: *The railway safety and investigation committee, Fuzzy analytic hierarchy process (FAHP), Transportation safety*

一、前言

近年來軌道運輸逐漸受到中央政府與地方政府的重視，如高雄都會區積極興建捷運系統與各都會區討論是否引進輕軌捷運，以作為都會區通勤之替代運具。此外，高速鐵路亦已進入了列車試運轉階段，故目前除傳統鐵路臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵）與臺北捷運公司進行營運外，在未來更將有高雄捷運公司及臺灣高鐵公司加入營運。然在 90 年 7 月 13 日臺鐵在南港溪與 92 年 3 月 1 日阿里山森林鐵路分別發生重大出軌事故，顯現出國內軌道營運安全亮起紅燈。

目前國內軌道事故調查與鑑定工作分別由各軌道營運單位辦理，如臺鐵由所屬的行車保安委員會（以下簡稱行保會）負責，臺北捷運公司及高雄捷運公司分由市政府加以監

理，阿里山森林鐵路則屬農委會主管，由行車事故勘查小組（簡稱勘查小組）負責。然交通部迄今尚無負責軌道安全之專責單位，相對國外多國已設有專責之機構負責。本研究採文獻分析法，收集國外軌道安全之專責單位，如日本航空鐵路事故調查委員會（ARAIC）、英國鐵路事故鑑定小組（RAIB）、美國國家運輸安全委員會（NTSB）、加拿大運輸事故調查委員會（TSB）、澳洲運輸安全局（ATSB）等加以整理其組織架構與功能，再試行研擬我國新的行保會架構，針對相關軌道組織之政府主管官員、學者、與營運主管等不同群體之間進行專家問卷調查，且問卷調查內容多涉及質化資訊，較適合採用層級分析法（AHP）得到決策群體中準則之偏好結構。但專家之主觀判定並不會完全一致，故評判之權重自然將不盡相同，而產生判定上不確定之模糊性質，因此本研究採模糊層級分析法（FAHP），探討不同族群與整體決策之偏好。本研究所進行專家問卷調查共計回收 25 份問卷，超過專家問卷調查所需之 15 份樣本，具有問卷之有效性。本研究冀能成立一獨立性軌道事故調查暨安全組織，使其能發揮調查與鑑定之公信力，進而提升事故鑑定技術與事故預防之功能。

二、文獻探討

本節 2.1 文獻探討中，將探討日本、英國、美國、加拿大、澳洲等五國軌道安全監理單位之成立緣由，組織架構，功能與調查流程等，以作為我國規劃成立軌道安全監理單位之參考。在本節 2.2 國內現況分析中，主要探討臺鐵、臺北捷運公司、林務局嘉義林管處之軌道安全監理單位之現況與檢討其問題。

2.1 文獻探討

軌道運輸為一舒適、運量大、安全性高之運具，惟其一旦發生出軌事故，將會造成嚴重之死傷，故世界各國軌道主管與營運單位，均盡力提高軌道行車安全，以避免事故之發生，但若仍發生重大行車事故，則會檢討其發生事故之原因。如日本信樂高原鐵路株式會社於 1991 年 5 月 14 日發生列車對撞意外，造成 42 人死亡，614 人輕重傷的重大事故。事故發生原因檢討為出發號誌機故障，導致列車誤判號誌所致。同時日本正進行國鐵民營化作業，導致日本國內大眾因民營化而產生安全的疑慮，於是 Yasuo^[1] 國土交通省建議設立公正第三者之調查單位，這也是日本於 2001 年 10 月 1 日由航空事故調查委員會併入鐵路事故調查工作成立航空鐵路事故調查委員會（Aircraft and Railway Accidents Investigation Commission, ARAIC）的由來。

英國於 1999 年在 Ladbroke Grove 發生列車碰撞事故，為英國十年來最嚴重的意外事故，造成 31 人死亡。事故發生原因為通勤列車關閉自動警告系統（AWS）且號誌冒進，以致與另一高速列車對撞。另一件事故在 2000 年 10 月，於倫敦北部發生列車出軌意外，起因為軌道挫屈所致。同時，英國國鐵已全面民營化，並採「車路分離」方式，在「車」

部門不僅有多家民營軌道公司，甚至連「路」部門都採民營化，成立軌道基礎設施公司 (Railtrack)。而從 Roderick^[2] 研究報告指出 Railtrack 降低對軌道之投資，已危及到軌道之營運安全。因此英國政府於 2001 年 10 月將 Railtrack 收歸國有，並於 2002 年由政府出資成立非營利的軌道路網公司(Network Rail)以取代 Railtrack 之功能。同時，張新立及吳晉光^[3] 之報告指出，為加強對軌道安全之監理，由原先之健康安全委員會 (Health Safety Committee, HSC) 與皇家鐵路視察團 (HMRI) 負責部分，改成立一個新的鐵路事故鑑定小組 (Rail Accident Investigation Branch, RAIB)，此成立之獨立軌道事故調查單位隸屬運輸部，並於 2005 年 10 月 17 日正式成立運作。

美國早在 1966 年已成立國家運輸安全委員會 (National Transportation Safety Board, NTSB) 隸屬運輸部。並於 1974 年在獨立安全委員會法通過後，將 NTSB 從運輸部獨立出來，改隸屬於國會。

加拿大於 1989 年之運輸事故調查與安全委員會法通過，即於各省成立加拿大運輸事故調查與安全委員會 (Transportation Safety Board of Canada, TSB)。

澳洲於 1999 年 7 月 1 日成立運輸安全局 (Australian Transport Safety Bureau, ATSB) 隸屬於聯邦交通與區域設施部，為澳洲主要運輸安全調查單位。

綜合而言，美國早在 1974 年已成立 NTSB，並將其層級拉高隸屬國會；其次日本與澳洲均成立獨立之軌道事故調查單位，隸屬各國之交通部；加拿大則成立獨立軌道事故調查單位，隸屬各省政府；英國之軌道安全監理則本已屬於獨立部會 HSC 與 HSE，今欲加強其軌道事故調查之專業能力與獨立性，已成立 RAIB。而目前我國軌道監理與事故調查尚無獨立之單位，其改革步調落後上述五國甚多。

以下分述日、英、美、加、澳等五國軌道事故調查單位之組織架構，功能與調查流程。

1. 日本航空鐵路事故調查委員會 (ARAIC)：Yasuo^[1] 指出此委員會依據「航空鐵路事故調查委員會設置法」設置，由一名主席，九位委員組成，其中主席與五位委員為專任，其他四名委員則為兼任，隸屬國土交通省。委員會下設兩個工作小組，分別為航空小組與鐵路小組，並設置一事務局，含總務課、調查與規劃課、航空事故主任調查員、鐵路事故調查員，目前有 41 位職員。而鐵路工作小組由委員會主席、小組主席、兩名專任委員及兩名兼任委員組成，其主要功能為審查事故調查結果、進行事故調查報告的決議、及提出改善計畫與建議，並出版調查報告書。而事務局負責行政支援與事故調查，其中鐵路事故調查由鐵路事故主任調查員帶領，下轄九位鐵路事故調查員。
2. 英國鐵路事故鑑定小組 (RAIB)^[4]：前一階段鐵路事故調查工作分別由健康安全委員會 (HSC) 與皇家鐵路視察團 (HMRI) 採雙軌制方式進行鐵路事故之調查，2005 年已成立 RAIB 正式運作。RAIB 組織架構參考英國航空事故調查委員會 (AAIB) 與英國航海事故調查委員會 (MAIB)，設置主任鐵路事故調查員二名，二十四名鐵路事故調查員，與若干行政支援人員。其主要功能為事故之調查、物證保存、制定安全規則、民營化之鐵路安全之監督、及調查報告書之撰寫與出版等。其組織非採委員會方式運作，並僅負責

事故之調查，而不牽涉到責任之判定。

3. 美國國家運輸安全委員會 (NTSB)：Baxter^[5]指出，NTSB 由總統任命五名委員並獲參議會同意而任命，主席任期兩年，委員任期五年，統管陸、海、空、管道與危險品之運輸安全調查。下轄一管理局與三科室，全體約 370 位職員，負責所有之行政支援與調查工作，其中管理局下之鐵路管道危險品調查組下之鐵路課則負責軌道事故調查，又因美國地幅廣闊，故分設亞特蘭大、芝加哥、與洛杉磯三個辦公室。其主要功能為事故之調查、年度報告書之撰寫、調查報告書之出版等。
4. 加拿大運輸事故調查與安全委員會 (TSB)：Bouchard^[6]指出，加拿大各省 TSB 由各省省長任命五位委員，其中至少三名專任委員與兩名兼任委員組成，任期七年，負責各省之海事、鐵路管道、及航空之運輸安全調查。TSB 下設秘書處處理行政支援與調查工作，秘書處下設調查營運組、安全分析與聯絡組、及行政資源組等三組，而調查營運組中之鐵路管道課負責軌道事故之調查。其主要功能為事故之調查、出版安全刊物、年度報告書之撰寫、調查報告書之出版等。
5. 澳洲運輸安全局 (ATSB)：以上四國均採委員會方式進行事故之調查與審議，惟澳洲是採行政單位方式進行。ATSB^[7]文件指出，ATSB 下設安全研究教育分局，其下再設置航空安全調查組、技術與規劃組、及地表安全調查組等三組。其中之地表安全調查組下之鐵路調查課負責軌道事故調查。ATSB 總局設置於坎培拉，目前職員約 100 名，其中包含了 50 名航空、海事與鐵路安全調查專家，及資料通報、分析、統計與研究等專家，並於布里斯班與伯斯 (Perth) 等地區設置地區辦公室。其主要功能為事故之調查、安全資料分析與研究、安全交流與教育、與公布事故安全建議報告書。

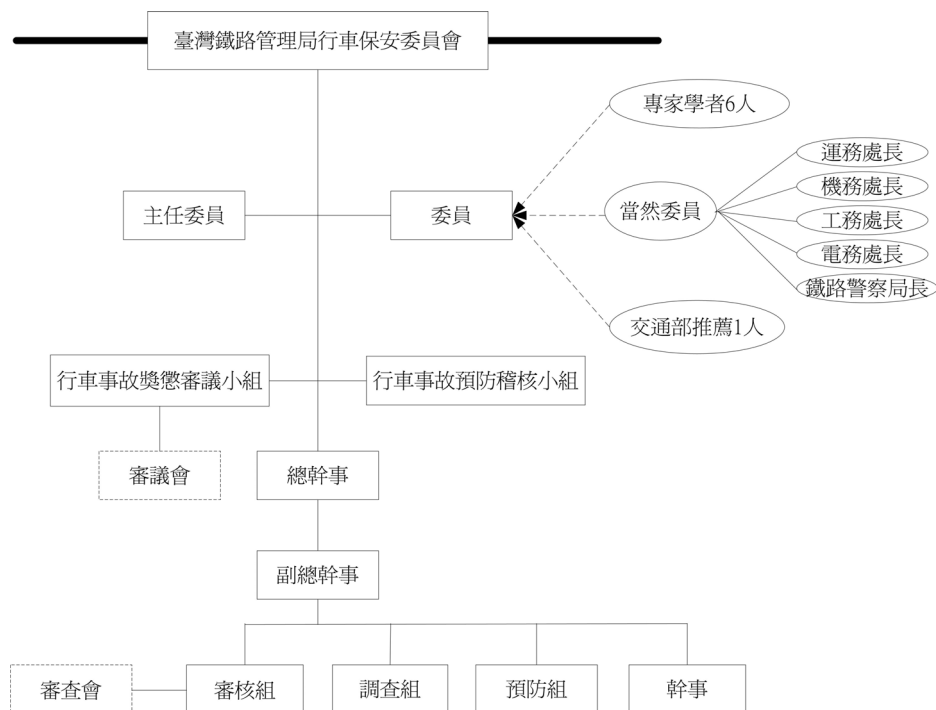
2.2 我國組織現況

軌道運輸雖有運量大以及舒適性高之性質，惟安全性一直是各軌道營運單位之重點。國內目前營運中的軌道營運單位有臺鐵、臺北捷運以及阿里山森林鐵路，各單位亦有各自的行車保安委員會或行車事故勘查小組，其中臺鐵與臺北捷運之行保會皆根據其內部之規則設立，阿里山森林鐵路則是於發生事故後方成立森林鐵路勘查小組，屬於事後調查之性質。然以上事故調查組織之主管機關皆為鐵路營運單位本身，其次就事故調查委員組成而言，臺鐵、臺北捷運與森林鐵路的委員組成，均以內部員工及酌聘部分外部委員兼任之，並無專責之委員，故發生事故時若牽涉到利害關係，並不見得能公正進行調查與鑑定，而有規避責任之嫌。雖然三者事故調查組織之功能，均以軌道事故之調查與責任追究為主，但就開會次數而言，臺鐵與臺北捷運雖均依規定為 3 個月一次，然實際上臺鐵係採不定期方式，並未落實召開。由上述可知，我國軌道營運組織之行車保安，均是在事故發生後方進行事故之調查與檢討，並未建立事故登錄表，且未具預防事故再發生之功能，故對提升軌道整體安全效益不彰。以下就臺灣鐵路管理局之行車保安委員會、臺北捷運公司行車保安委員會以及阿里山森林鐵路行車事故勘查小組詳加說明。

2.2.1 臺鐵行車保安委員會

臺鐵行車保安委員會之組織架構圖如圖 1 所示。依據其行保會設置要點，委員除學者專家 6 人、交通部推薦 1 人為聘任委員外，運務處長、機務處長、工務處長、電務處長與鐵路警察局局長為當然委員，主任委員則由主管營運副局長兼任。

委員會組織下設有「行車事故獎懲審議小組」、「行車事故預防稽核小組」及三個工作小組，審議會由行車事故獎懲審議小組召開，針對審核組提供之行車事故原因、責任歸屬及獎懲等審查意見做出決議；審查會則由審核組負責召開，對於行車事故原因、責任歸屬之審核及員工獎懲等作成結論，再提供「行車事故獎懲審議小組」進行審議。



資料來源：1.交通部臺灣鐵路管理局行保會設置要點。
2.本研究整理。

圖 1 臺鐵行保會組織架構圖

臺鐵行保會現階段調查流程如圖 2 所示，首先由調查組至現場蒐證，並對事故責任進行鑑定後，將資料送交審核組之「審查會」，就責任歸屬與員工之獎懲作成結論，再將資料提送「行車事故獎懲審議小組」之「審議會」審議，若為行車重大事故或有疑慮者，再提送行保會，並將外部之專家學者納入參與行保會開會討論事宜，最後作出裁決。

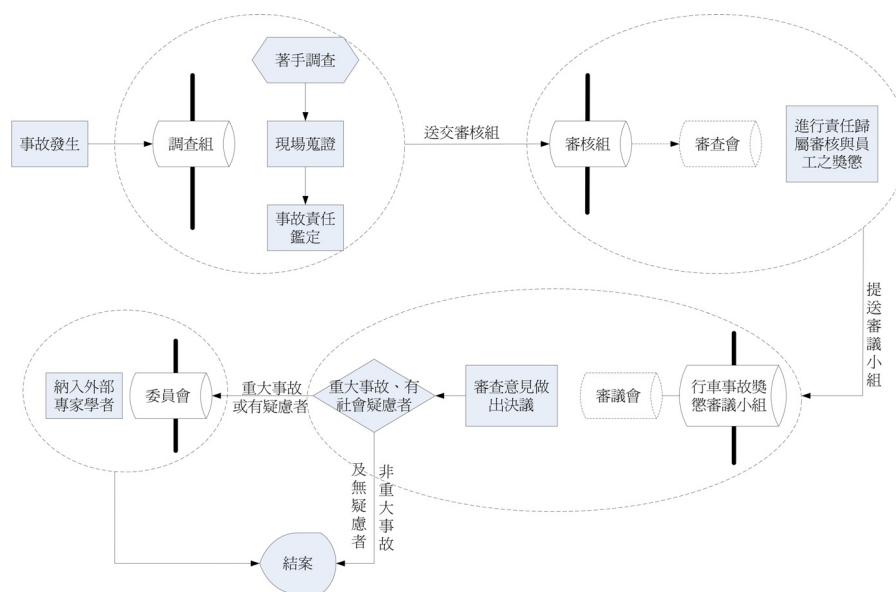


圖 2 臺灣鐵路管理局行車保安委員會事故調查流程圖

臺鐵雖訂有行保會設置要點，然實際運作上仍有許多問題存在，以下針對現況進行深入的探討及說明：

1. 行保會乃臺鐵行車事故責任鑑定之司法單位，然組織成員大部分為營運單位內部人員兼任組成，亦即有「球員兼裁判」之疑慮，其作出判決的立場無法超然，公正性受各界質疑。
2. 行保會設置要點雖訂定預防組由運、工、機、電等處室指派適當之專任人員擔任，然受指派之人員，考量個人升遷等問題，無人願意承辦該項業務，目前僅機務處設一人專任，此舉有違行保會設置要點。
3. 行車事故統計數據中，顯示臺鐵責任事故比例偏低，然經了解結果，由於審查會及審議會中，各主管單位為了「團體無責任事故金牌獎」，而未確實將失職人員提報懲處，僅由主管單位私下懲處疏失相關之人員，以致未能有效反應責任事故之件數，並失去探討事故發生原因以及採取有效改善措施之機會。
4. 依行保會設置要點規定，於事故發生時，應由調查組組長帶領各處兼任「調查組員」赴現場蒐集資訊與證物，並作「現場會勘紀錄」，然前述相關調查人員為避免承認其主管單位業務過失，或調查結果受主管長官責難及考量個人升遷等因素，故參與事故調查意願低，而調查報告之質量亦未臻國外標準，大部分現場調查僅由值班調查組員赴現場蒐證。

2.2.2 臺北捷運公司工安室

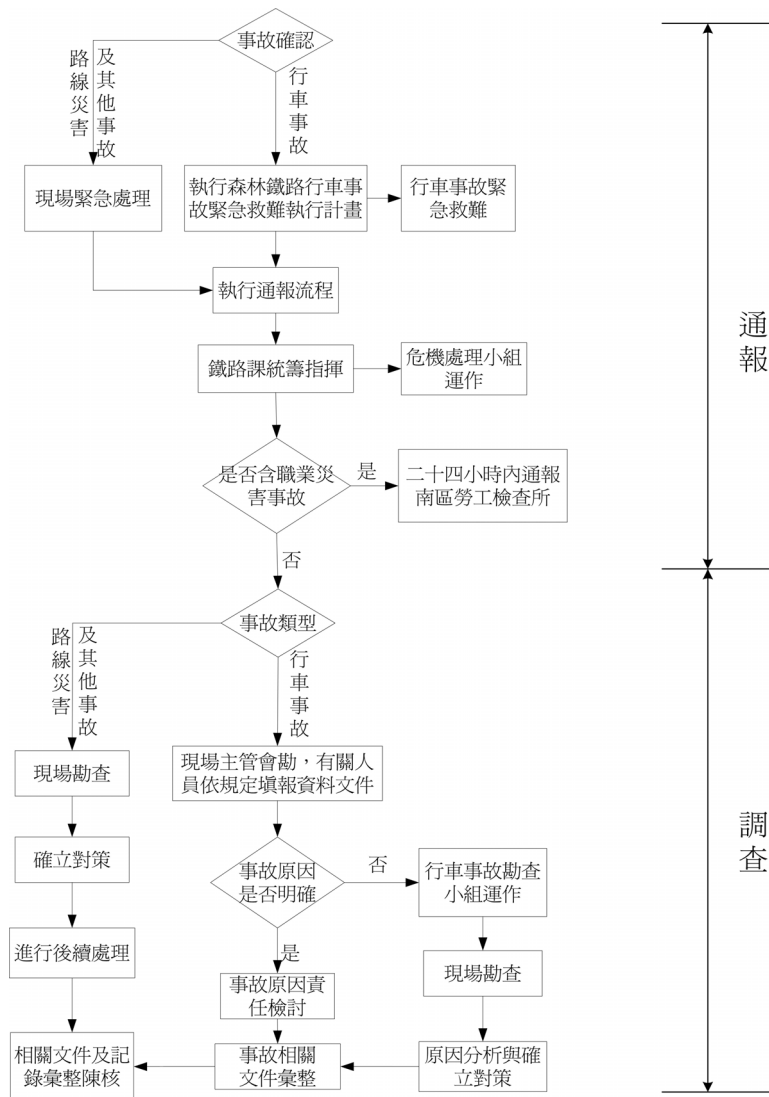
臺北捷運公司工安室負責行車事故調查、檢討及報告作業說明書製作，同時事故調查則由工安室相關人員兼任之，由工安室負責行車安全事項之審定、事故原因之調查分析和責任鑑定事項之督導、初步調查報告之審議、重大行車事故之進一步調查、改善工安之列管追蹤或督導、及決議事項之考核。因其事故調查屬於內部調查，其公正性亦受到質疑，惟其受臺北市交通局第五科之督導。整體而言，臺北捷運公司並無設置獨立之行保會負責重大行車事故之調查。

2.2.3 阿里山森林鐵路行車事故勘查小組

茲蒐集阿里山森林鐵路相關資料，就其通報與處理流程整理如下圖 3 所示。第一階段為通報階段，主要工作為：現場緊急處理、執行救難計畫與通報等；第二階段為調查階段，將事故類型加以分類，若事故原因不明者，則由嘉義林管處鐵路課組成「行車事故勘查小組」至現場勘查，於分析原因與對策後，將相關資料彙整送上級陳核。

過去阿里山森林鐵路行車安全長期為國人所忽略，但於民國 92 年 3 月 1 日發生了重大行車事故後，政府即投入相當多的心力來改善森林鐵路安全，然分析其現況仍存有下列幾項問題：

1. 相關標準作業程序未確實執行：為確保行車安全，林務局嘉義林區管理處^[8]依機務、運務、工務等分類訂定相關標準作業程序，如機務類之列車開車前標準作業程序、列車運轉中標準作業程序，運務類之運務標準作業程序，及工務類之路線養護人員維修標準作業程序等；阿里山森林鐵路雖訂定有相關標準作業程序，然行政院災害防救委員會^[9]之報告中卻提出以上作業程序未經由交通主管機關核備確認，因此有失其公信力與效力。此外，相關人員之教育訓練未落實且未確實執行相關標準作業程序，終導至阿里山森林鐵路列車翻覆事件之發生。
2. 森林鐵路監理未落實：葉名山等人^[10]之研究提到阿里山森林鐵路於行政體系上，屬農委會林務局嘉義林區管理處鐵路課管理，其隸屬關係侷限了本身組織位階偏低，造成如專業人力不足、員工晉用、訓練與升遷方式受限等問題；然就法規層面而言，阿里山森林鐵路定位屬專用鐵路，即森林鐵路屬鐵路系統之一，理應受鐵路法規範，應由交通部負責監理，但過去阿里山森林鐵路均由林務局自行監理，惟自民國 92 年 3 月 1 日發生重大行車事故後，交通部受到監察院糾正，方委由交通事業管理小組每年乙次對阿里山森林鐵路進行督導。
3. 對於重大行車事故之責任釐清問題：現行之森林鐵路行車事故調查，由嘉義林區管理處鐵路課成立「鐵路行車事故勘查小組」，採兼任方式組成，負責事故原因勘查工作，並研擬改善措施，並根據「交通部災害緊急通報作業要點」，通報交通部核備，然因現行規範不明確，是否應改由「交通部」直接負責調查以增加其公正性，則有待進一步檢討。



資料來源：1.嘉義林區管理處
2.本研究整理

圖 3 阿里山森林鐵路重大災害通報及處理流程圖

此外，勘查小組屬臨時性單位，於任務結束後即解散該單位，且勘查小組目前僅對於事故原因進行調查工作，尚未能就潛在問題進行研究，同時小組成員係由內部人員兼任，自行調查與撰寫報告，即或可聘請外部委員協助，亦未落實召開勘查小組會議進行調查，其公正性與公信力仍受質疑。

4. 森林鐵路民營化規劃下，員工士氣受到影響：阿里山森林鐵路人員係採高、普考方式進

入農委會林務局，然人員升遷受限，以致人員流動性大，軌道專業人員不足；近年來，政府規劃森林鐵路委外經營，以致人員流動更加嚴重，且員工人心浮動影響工作士氣。

三、方案研擬

本研究彙整各國經驗，首先研擬出 4 項標的以及 11 項評估準則，並且透過篩選軌道事故調查組織可能之層級，再於不同層級之中研擬替選方案，研擬替選方案過程詳述如后。

3.1 軌道行車事故鑑定組織之評估架構與準則

本研究彙整美國、加拿大、日本、英國、以及澳洲之組織功能、法律權限以及特性，進而研擬出政策面、客觀面、經費與人力面、以及效益面等四項標的，並針對各項標的，分別擬定共 11 項評估準則，有關各標的之評估準則說明如下，整體評估層級架構如圖 4 所示。

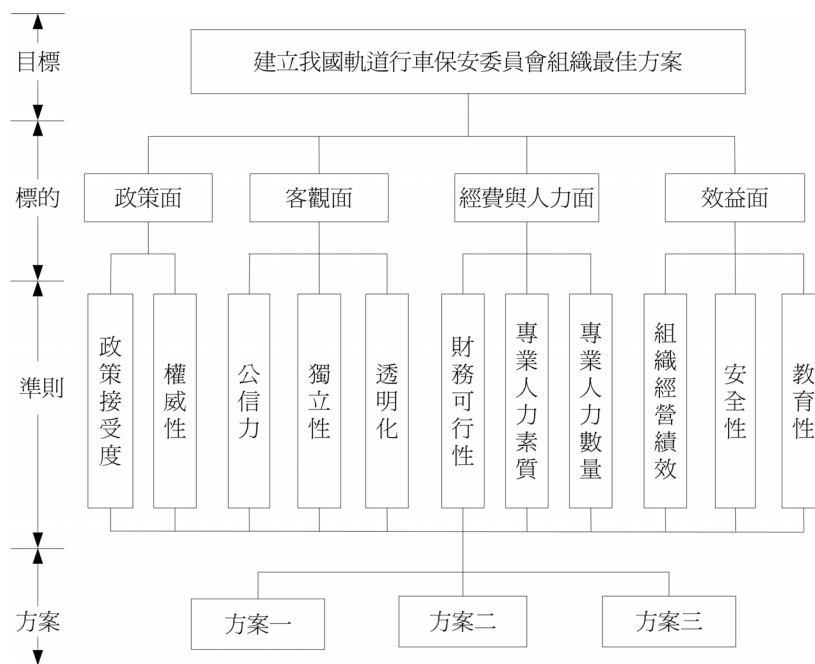


圖 4 層級架構圖

(一) 政策面

1. 政策接受度：政府於推行政策時，應考量相關主管單位之意向，以及符合民意之要求。意即如主管單位無意願推動該項政策，將造成推動此組織改造之窘境；而且於執行時亦

須配合民意要求而推行。

2. 權威性：管理單位應賦予調查單位之調查權與主動偵查權，可要求受調查單位做必要的配合，使調查工作更為順利且完整。藉由調查單位擁有權威性而達成調查之功能，並且追蹤各單位改善狀況，以確保安全改善建議能落實並執行。

(二)客觀面

1. 公信力：調查單位應能秉持公平、公正、超然、客觀之立場分析事故原因，並且所提之事故調查報告書可以接受各團體以及大眾提出評議，最後獲得社會大眾之認可。
2. 獨立性：彙整各國成立鐵路行車事故調查委員會之層級，像是日本及澳洲乃是設立於交通部層級之轄下，美國則隸屬於國會層級，加拿大則為各省管轄，以及英國設立的鐵路事故鑑定小組 (RAIB) 負責事故調查工作，且報告書交由其交通部批准。上述組織皆無直接隸屬於營運單位管轄之下，以避免調查結果避重就輕，產生結果偏頗之現象。同時各國亦採用委員會之方式進行調查工作，委員產生方式直接由部長任命授權，避免委員會成立受到干涉之現象。因軌道事故調查組織之規劃不可受相關單位影響，並應賦予獨立運作之方式從事事故調查與鑑定工作，使安全組織功能有所發揮，因此採納獨立性作為評估準則。
3. 透明化：邀集各軌道營運與監理團體、民眾等參與公聽會，將調查過程與調查結果針對工作執行狀況、調查事項、以及相關資訊等內容逐一說明，並針對各團體與民眾所提出之疑義進行解釋，最後將事故調查報告書內容公布及出版。

(三)經費與人力面

1. 財務可行性：設立新組織單位須考量經費來源以及運作費用之問題，但軌道事故調查單位為公務單位，不僅可以提升調查公信力亦可透過政府公務預算作為該組織之相關設施成本、研究設備更新、技術開發、組織作業成本、提供適當之物資、服務與員工訓練等財務支出之用。運作費用仍朝向自給自足之方式營運，因此該調查組織可向軌道營運單位收取調查費用，但不能因此而造成其公信力降低。
2. 專業人力素質：調查人員之專業能力素質，是事故調查品質優劣與否重點之一，然人員應具有資料蒐集、彙整、分析以及鑑定之能力，如此方能使整體事故調查鑑定工作順利運作，提升軌道事故調查鑑定之品質。
3. 專業人力人數：事故調查鑑定之投入人力多寡，將影響蒐證調查與各項事務之執行效率，甚至影響調查之品質與組織營運效率。因此各部門編制之專業人力人數應納入考量，以利於事故調查工作暨安全工作之進行。

(四)效益面

1. 組織經營績效：良好之組織規劃與管理制度其經營績效之產出會大過於投入，從事軌道

事故調查鑑定工作，可找出事故發生之真正原因，針對其缺失對症下藥，從降低事故發生之次數，進而減輕事故發生之嚴重性，最後達成預防事故產生的目標。

2. 安全性：成立鐵路事故鑑定組織，其主要目的仍在於提升國內鐵路安全，使人員於從事鐵路事故鑑定工作時，能深入探究事故發生之原因，並集思廣益研析解決之道，進一步避免類似事故再次發生。
3. 教育性：因鐵路安全關係著社會大眾之權益，民眾對於鐵路安全認知越佳，對於自我權利之保障及監督政府執行能力方面亦有助益，因此透過成立組織進而出版相關刊物、書籍或是調查報告書等資料，以及設立網站公布相關資料及訊息，不僅可以教導民眾鐵路安全知識外，對於從業人員再教育之意義深遠。

3.2 軌道行車事故鑑定組織替選方案之研擬

本研究初步考量五種可能設置軌道調查鑑定組織之層級，進行說明如下：

1. 參考日本採行之航空鐵路事故調查委員會，以及美國隸屬於國會之國家運輸安全委員會架構，因此初步構想此替選方案為結合我國目前行政院下之飛航安全委員會。
2. 參考日本在國土交通省成立一獨立之軌道調查單位之方式，於交通部下設置軌道事故調查組織。
3. 維持現狀。但因目前軌道事故調查鑑定皆由營運單位自行調查，有球員兼裁判之疑慮所在，況且未來軌道營運部門有臺鐵、各縣市捷運、高鐵、以及森林鐵路等，事故調查組織架構鬆散，故本研究不考慮此方案。
4. 參考加拿大之經驗，於「省」的層級下設置軌道調查單位。但此項措施較不符合我國國情，因目前我國政府已將「省」的層級廢除，故此方案亦不予考慮。
5. 參考英國之健康安全委員會與皇家鐵路視察團。該組織較相似於我國政府之衛生署或者是勞委會，而我國軌道事故調查因需具備專業與權威性，因此由行政院或交通部成立調查單位較為合理，較不宜由衛生署或是勞委會進行調查鑑定工作。

由上可以得知，我國之軌道事故調查組織，較適宜設在行政院或者是交通部之層級，其次在考量設置層級後，將進一步探討該組織採用公營或民營方式，以及組織架構採首長制或委員制之利弊得失，並分述如下。

3.2.1 軌道行車事故鑑定組織型態方案之篩選

本研究首先針對組織型態進行篩選比較，成立一調查機構首要考量的是事故發生之調查與鑑定工作，該權責是由公務單位或者由民間私人單位進行調查與鑑定。本研究為衡酌未來最適組織之型態，依據葉名山^[11]等人在公、私部門組織型態選擇方面之研究，了解國內軌道運輸事故鑑定組織的評估制度中，以「公部門」成立為最適方案，另外彙析各國軌道運輸系統之經驗，皆以「公部門」之組織型態來從事鐵路事故鑑定之工作，主要理由為「公部門」之單位較具公信力，因此後續研究乃在此基礎條件下，進行相關課題之探討。

本研究將更進一步探討軌道行車事故調查機構，應採行首長制或是委員制之組織型態。有鑑於組織方案研究中，可依據組織目標、使命及特性區分為首長制 (department form or single head organization) 及委員制 (commission or board form)。所謂首長制，係指行政機關設首長一人，掌理該機關組織之所有事務或一切權力，由一人負最高責任。藍健誠^[12]提出委員制亦稱為合議制，組織係由組織內以相同方式產生地位平等的複數成員所組成，並以討論、表決、投票的方式形成意見，如以「委員會」之名稱的組織。而張潤書^[13]認為一般而言屬於行政的、行動的、執行的、事務的、技術的、軍事的、速決的業務組織，宜採首長制；而顧問的、討論的、立法的、調節的、政策的、設計的業務組織，宜採委員制。我國國內現行與交通有關之委員會如：行政院飛航安全委員會、臺灣省各區車輛行車事故鑑定委員會、與車輛行車事故鑑定覆議委員會等，均採「委員合議制」方式組成。

綜合上述之說明與參考國內其他相關之委員會組織型態，考量軌道事故鑑定工作，屬顧問及討論性質，且為免於首長制之獨斷與對問題的考慮欠周詳等缺失，因此本研究於未來組織型態之規劃以採「委員合議制」為基礎。

本研究第三部分將探討其組織採行單一委員會或者是綜合委員會。Piter^[14]提出單一委員會 (single- modal board) 恐有因設備缺乏，以致工作適當性受質疑，導致預算被刪除的風險存在。而綜合委員會雖可結合各部門之資源，然卻有組織協調、各部門目標不一致與主管事務重疊等問題，如我國經濟建設委員會與財政部、經濟部及交通部有業務重疊之處。因此，本研究中我國軌道事故鑑定組織採單一委員會方向規劃。

綜上，本研究初步認為軌道事故調查組織應朝採公部門之政府編列預算方式營運，並且採行單一委員會之委員合議制度進行規劃設計。

3.2.2 軌道行車事故鑑定組織方案之產生

彙整國外軌道組織規劃之經驗並配合我國國情，本研究根據前述在行政院或交通部下設置軌道調查組織之構想，進行研擬出四個軌道事故鑑定組織方案，其方案規劃以設置之機構分屬不同層級，作為評選方案設計。第一評選方案為將行政院飛航安全委員會改組成為飛航與軌道安全委員會；其次為在交通部下新設置一常設性質之軌道行車保安委員會，統籌管理軌道運輸系統之事故調查工作；第三若未來交通部成立鐵路總局，本研究亦規劃一評選方案為於鐵路總局之下設置軌道鐵路行車保安委員會；另一方案為在交通部路政司(軌道司)下成立一軌道行車保安委員會，惟路政司(軌道司)屬交通部之幕僚部門，其組織功能屬協助首長了解組織性質、工作分配，該組織性質屬幕僚單位並非獨立之機構，故此方案於規劃之初即予以刪除，僅保留前三個替選方案進行評選，而各方案詳細說明敘述如下：

方案一、在行政院下成立飛航與軌道安全委員會

本評選方案規劃則是參考日本所設立之航空鐵路事故調查委員會，並且依據行政院組織法第六條之「行政院經行政院會議及立法院之議決，得增設、裁併各部、各委員會，或

其他所屬機關」，因此方案一設計由行政院飛航安全委員會改組成立「行政院飛航與鐵路安全委員會」，將原有之飛航安全調查業務之工作擴及軌道運輸系統，並負責國內軌道運輸重大事故調查鑑定之作，其組織規劃如圖 5 所示。

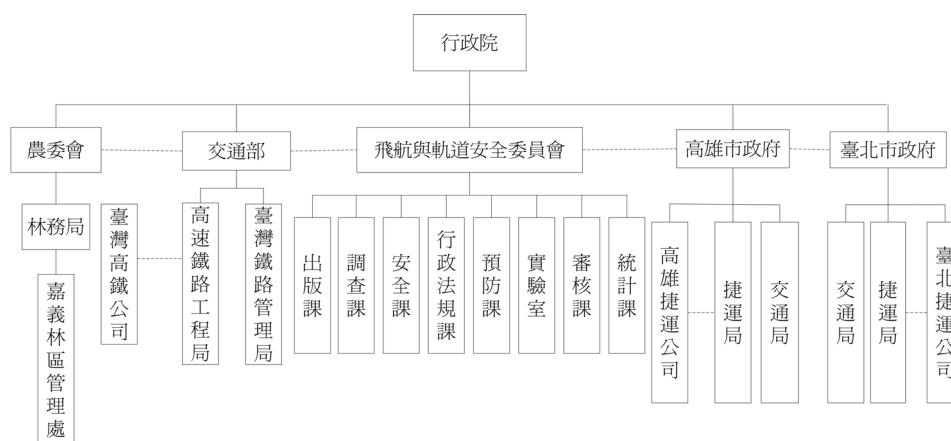


圖 5 方案一之飛航與軌道安全委員會組織架構圖

目前國內軌道運輸有交通部臺灣鐵路管理局所管轄的臺灣鐵路、林務局管理的阿里山森林鐵路、臺灣糖業公司所持有之臺糖鐵路、臺北市府所督導臺北捷運公司及即將通車之高雄市政府所轄之高雄捷運公司、以及交通部高鐵路局督導之高鐵等，若依據此評選方案，則未來之軌道運輸事故調查鑑定工作，將統籌由行政院飛航與鐵路安全委員會，以獨立調查方式，進行國內軌道「重大事故」之調查、分析、檢討、責任鑑定並提出報告。

本研究參考美國 NTSB 之架構加以研擬，建議在飛航與軌道安全委員會內可以設立八個單位，分別為：安全課—主要為從事安全資料之蒐集與運輸安全教育之宣導工作；調查課—主要為軌道事故調查與鑑定工作；行政法規課—主要為規章之訂定與經費管理—實驗室—主要為從事有關運輸安全之試驗；預防課—主要工作執掌為發掘運輸系統潛藏之問題；審核課—主要為辦理人員懲處事宜及委員會會議決議事項之執行；統計課—工作執掌為事故資料之蒐集等工作；出版課—主要辦理報告書編輯與出版等相關事宜。各單位詳細工作規劃與職掌彙整於表 1 中。

方案二、在交通部下成立軌道行車保安委員會

替選方案二則是將國內各軌道運輸系統之行車事故調查權責獨立出來，另外成立「交通部軌道行車保安委員會」統籌負責，並與營運單位分離，該組織獨立進行國內軌道運輸重大事故之調查與審議；內部可設置調查組、預防組、審核組及統計組等，並由各營運單位協助事故調查工作。

表 1 飛航與軌道安全委員會各課工作執掌一覽表

單位	工作內容
安全課	1.改善措施之研究。2.追蹤事故改善之情況。3.安全教育之宣導。4.研擬有關安全之事項。5.安全相關資料之蒐集。6.運輸安全各種宣傳品之製作。
實驗室	1.重大事故現場測量、紀錄器解讀及機械性能分析等。2.各項資訊整合與電腦輔助事故現場之重建。3.專案委託之推動與管理。4.其他有關調查所需之工程技術支援等事項。
調查課	1.重大意外事故通報處理、事故原因調查。2.調查報告及研擬事故改善建議。3.重大意外事件調查方法之研究。4.調查技術資料之蒐集、保管及更新。5.事故有關資料之蒐集。6.事故責任之鑑定。
行政法規課	1.事故調查法規之研擬、修訂、擬釋及研究事項。2.重大事故調查作業程序之研擬、修訂、擬釋及研究事項。3.組織規章之制定及修正。4.公文之收發、稽催、查詢、繕校及其他有關文書及檔案管理。5.設備之採購、驗收與其他事務管理。6.經費之出納及保管。7.預算之編列。
預防課	1.發掘國內交通運輸潛藏問題。2.事故預防方案之督導推動。3.設備改善之建議。4.促進運輸安全等事宜。
審核課	1.事故原因及責任之審核。2.員工獎懲之審議。3.委員會議決事項執行情形之考核。4.安全工作之督導與辦理考核事宜。
統計課	1.事故資料統計。2.資料庫建置。3.資料庫維護。4.網站維護與更新。5.資訊系統之建立、維持及發展。
出版課	1.事故報告書編輯。2.事故報告書出版。3.安全工作手冊之編印。4.事故防範要點編印。5.重大事故緊急救難執行計畫編印。6.標準作業程序出版。

交通部臺灣鐵路管理局依照民營化之目標，將轉型成臺灣鐵路公司，內部原有之行車保安委員會組織將有所更動，且鐵路行車事故將由專責之「交通部軌道行車保安委員會」負責，並通報交通部查核；再者臺灣高速鐵路預計於 95 年通車，其主管機關仍屬交通部，因此遇行車事故，除通報主管機關交通部查核外，行車事故調查工作將由「交通部軌道行車保安委員會」進行事故調查之工作；於大眾捷運方面，依大眾捷運法規定，大眾捷運系統主管機關為地方政府，如遇行車重大事故，仍應立即通報中央主管機關交通部查核及交通部軌道行車保安委員會，由委員會負責調查之工作，並作出改善建議與事故預防之指示；最後則為森林鐵路方面，森林鐵路之主管機關為林務局，然而行車事故調查，仍應向中央主管機關交通部備查，並由交通部軌道行車保安委員會進行事故鑑定工作。綜觀以上所述，如遇軌道行車重大事故發生，皆應向交通部通報查核，且由交通部軌道行車保安委員會進行調查與建議宣導之相關工作。本替選方案之組織架構如圖 6 所示。

本替選方案之軌道行車保安委員會，其下之調查課工作執掌主要為事故調查與鑑定，預防課之工作執掌為潛在事故之發掘與督導，審核課主要辦理相關人員懲處事宜，統計課

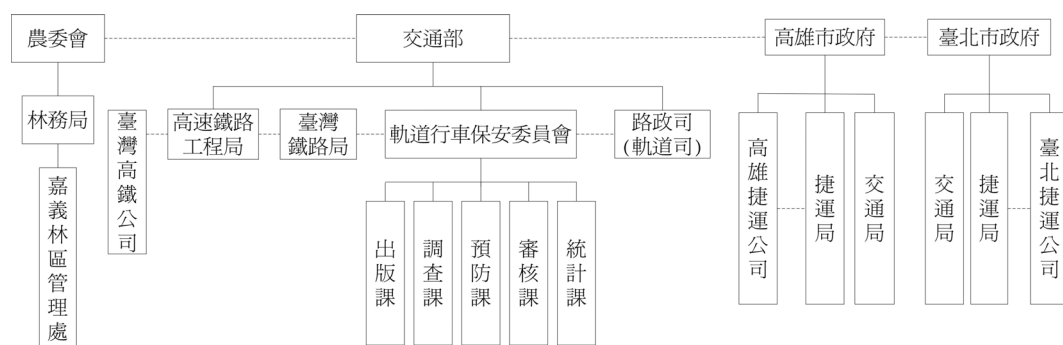


圖 6 方案二之交通部軌道行車保安委員會組織架構圖

主要從事事故統計與相關資料之蒐集，出版課則負責辦理報告書出版與辦理安全宣導等工作。各單位之工作事項詳列於表 2 所示。

方案三、在交通部鐵路總局下成立軌道行車保安委員會

依照交通部進行組織調整之目標，進行設置鐵路總局之可行性納入規劃，而鐵路總局由高速鐵路工程局、鐵路改善工程局與鐵路局部分人員成立，除資產管理、營運單位之監理工作外，將再納入鐵路行車事故調查之工作，因此本方案於鐵路總局下規劃設置「軌道行車保安委員會」，該組織架構圖如圖 7 所示。臺灣依據政府民營化政策，倘若採行車路合併之模式進行，而將現有臺灣鐵路管理局改制成為臺灣鐵路公司，則路線養護工作則由臺灣鐵路公司負責，但如遇鐵路行車事故，除由營運單位臺灣鐵路公司通報交通部查核

表 2 軌道行車保安委員會各課工作執掌一覽表

單 位	工 作 內 容
調查課	1.重大意外事故通報處理、事故原因調查。2.調查報告及研擬事故改善建議。3.重大意外事件調查方法之研究。4.調查技術資料之蒐集、保管及更新。5.事故有關資料之蒐集。6.事故責任之鑑定。
預防課	1.發掘國內交通運輸潛藏問題。2.事故預防方案之督導推動。3.設備改善之建議。4.促進運輸安全等事宜。5.研擬有關軌道運輸安全之事項。6.專案委託之推動與管理。
審核課	1.事故原因及責任之審核。2.員工獎懲之審議。3.委員會議決事項執行情形之考核。4.安全工作之督導與辦理考核事宜。
統計課	1.事故資料統計。2.資料庫建置。3.資料庫維護。4.網站維護與更新。5.資訊系統之建立、維持及發展。6.軌道運輸安全相關資料之蒐集。
出版課	1.事故報告書編輯。2.事故報告書出版。3.安全工作手冊之編印。4.事故防範要點編印。5.重大事故緊急救難執行計畫編印。6.標準作業程序出版。7.運輸安全各種宣傳品之製作。

外，將由鐵路總局之「軌道行車保安委員會」負責事故調查之工作；其他軌道營運單位如臺灣高速鐵路、捷運公司及阿里山森林鐵路，如遇重大事故則應儘速通報主管機關，並應通報中央主管單位，而交通部轄下鐵路總局之軌道行車保安委員會，則應至事故現場進行處理、分析與報告書撰寫等工作事項。本替選方案三之工作單位職掌與替選方案二相似，亦有調查課負責重大事故處理通報以及相關資料蒐集鑑定；預防課則負責研究軌道運輸潛在問題並宣導安全等工作；審核課負責審議事故責任以及人員獎懲；統計課負責事故資料庫建置與資料建立、更新、維護等工作；出版課負責編輯事故報告書以及出版編印等工作。

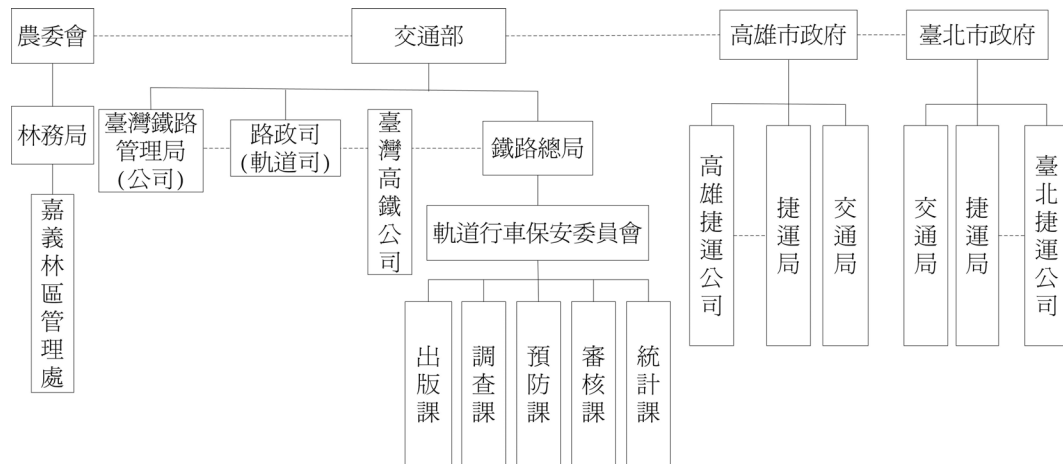


圖 7 方案三之鐵路總局軌道行車保安委員會組織架構圖

針對上述三方案一行政院成立航空軌道安全委員會、交通部成立軌道行車保安委員會、以及鐵路總局成立軌道行車保安委員會之組織架構，在主管機關方面則依序為行政院、交通部、以及交通部鐵路總局；在組織層級方面，則採用相對比較而得，則分別為最高、次之、以及最低；在財務運作方面，因隸屬之主管機關不同，則由該主管機關編列預算交由該組織進行運用，因此方案一由行政院編列預算，而方案二以及方案三則由交通部編列預算；在通報機制方面，遇軌道事故發生後應由營運單位進行通報至交通部進行查核，然後續則因替選方案不同而通報管道則有所不同；方案一由交通部再通報航空軌道安全委員會，而方案二為由交通部交由軌道行車保安委員會進行處理，方案三則是由交通部之鐵路總局交由軌道行車保安委員會，進行事故調查與處理；然而在事故處理方面亦有所不同，方案一是主任調查官與檢察機關於權限範圍內互相協助，而方案二與方案三方面則為調查課值班調查員、鐵路警察與轄區員警赴現場調查；最後於鑑定人員資格方面，採行方案一之鑑定人員資格需具有氣象、管理、法律、心理、航空、交通、機械、電機或其他飛航、軌道事故調查相關學識及經驗者（參酌獨立機關建制原則），經實習訓練方式取得資格，而在方案二則須透過學歷資格（交通、土木、機械、電機、通訊等）、技師證照、國家

考試等規範訂定之，部分由鐵路局人員轉任，經實習訓練方式取得資格，而方案三部分則較相似方案二，但人員轉任部分則除鐵路局轉任外，可再由鐵工局與高鐵局人員轉任。將上述三方案比較內容彙整如表 3 所示。

表 3 三種方案內容比較表

項目 \ 方案	方案一 在行政院成立航空軌道 安全委員會	方案二 在交通部成立軌道行車 保安委員會	方案三 在鐵路總局成立軌道行 車保安委員會
主管機關	行政院	交通部	交通部鐵路總局
委員會 型式	綜合性	單一性	單一性
組織層級*	最高	次高	最低
審議制度	二級	一級	一級
救濟制度	法院訴訟	—	—
財務運作	行政院編列預算	交通部編列預算	交通部編列預算
通報機制	營運單位→交通部→航 空軌道安全委員會	營運單位→交通部之軌 道行車保安委員會	營運單位→交通部之鐵 路總局→軌道行車保安 委員會
事故處理	主任調查官與檢察機關 於權限範圍內互相協助。	調查課值班調查員、鐵路 警察與轄區員警赴現場 調查。	調查課值班調查員、鐵路 警察與轄區員警赴現場 調查。
鑑定人 員資格	具有氣象、管理、法律、 心理、航空、交通、機械、 電機或其他飛航、軌道事 故調查相關學識及經驗 者(參酌獨立機關建制原 則)，經實習訓練方式取 得資格。	透過學歷資格(交通、土 木、機械、電機、通訊 等)、技師證照、國家考 試等規範訂定之，部分由 鐵路局人員轉任，經實習 訓練方式取得資格。	透過學歷資格(交通、土 木、機械、電機、通訊 等)、技師證照、國家考 試等規範訂定之，部分由 鐵路局、鐵工局與高鐵局 人員轉任，經實習訓練方 式取得資格。

註：* 表三個方案相對比較

四、研究方法與方案分析

本研究透過模糊層級分析法進行權重分析，找出各評估準則之重要程度，並藉由重心法則以及面積法則解模糊化，最後透過運算權重與績效值得出最佳方案。

4.1 研究方法

本研究於評選鐵路行車保安委員會組織架構中，因考量質化資訊之問題，較適合採用層級分析法 (AHP) 得到決策群體中準則之偏好結構，並加以評選。層級分析法乃依據組織之規劃、層級架構之評估標的以及評估準則選取和權重衡量，最後透過評選計算不同型態之替選方案優勢比重值，獲得最佳評選方案。上述評估資訊則需經由相關決策人員問卷得知，方得以進行評選。因此本研究首先擬定目標、標的、與準則，再研擬替選方案，透過專家問卷進行調查，並將專家意見進行成對比較矩陣運算與一致性檢定。由於本評選架構具有多準則之複雜性外，加上整體評估過程中，受訪者考量採用之尺度需作某些程度之主觀認定及衡量，意即每位專家之主觀判定並不會完全一致，故評判之權重自然會不盡相同，因此產生判定上不確定之模糊性質。故本研究將採用「模糊層級分析法 (FAHP)」，加入模糊三角函數之概念，來改善僅以平均值表示準則之權重，進而忽略極端值之影響。

層級分析法為美國 Thomas L. Satty 於 1977 年所提出，是一般在進行多準則評估時，常用的方法之一。其方法首先需建構其層級架構，而其架構視問題之複雜度而定，本研究已於圖 4 中建構完成層級架構圖；然後需再建立成對比較矩陣，其成對比較矩陣之元素如下所示：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

於成對比較矩陣構建完成後，再使用數值分析中的特徵值解法，找出各成對比較矩陣的特徵向量或優勢向量，即可獲得各層級評估準則之權重。再者進一步進行問卷之一致性檢定，透過利用一致性指標 (consistency index, CI) 及一致性比率 (consistency ratio, CR)，來檢查決策過程所構成的成對比較矩陣，是否為一致性矩陣及是否進行修正。檢定所採用的公式如下：

$$\text{一致性指標 } CI = \frac{1}{n-1} (\lambda_{\max} - n) \quad (2)$$

$$\text{一致性比率 } CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

其中， n 為準則之階數； $\lambda_{\max}$ 為最大特徵值； RI 為評估矩陣的隨機指標 (random index)，其值隨矩陣階數的增加而增加。然在 Satty 建議中以 $CR \leq 0.1$ 為可容許的偏誤評估矩陣的一致性，能獲得保證。最後本研究經過一致性檢定後，則再針對各方案優勢比重值之計算，可求得各層級要素之相對權重，其相加總之後，值愈大者表示被採納的優先順序愈高。

茲因本研究須整合群體專家對各項評估準則之共識，並且因其語意具有模糊化之現象，故進一步採模糊層級分析法 (FAHP)。其方法首先需建立準則之模糊權重：

$$w_j = [lw_j, mw_j, uw_j], j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

$$lw_j = \min\{w_j^g\}, \forall j; mw_j = \text{ave}\{w_j^g\}, \forall j; uw_j = \max\{w_j^g\}, \forall j \quad (5)$$

其中， n 為準則之個數； g 為專家； w_j 為評估準則 j 的模糊權重； w_j^g 為專家 g 給予準則 j 之權重值； lw_j 為專家群體給予準則 j 權重之最小值； mw_j 為專家群體給予準則 j 權重之平均值； uw_j 為專家群體給予準則 j 權重之最大值。

評估準則的績效值時，專家認知與準則權重不同，故給予方案之權重值將會有所模糊，故採模糊三角函數來整合更能接近因模糊性所不能反應的真實情況。故需再建立模糊績效值，說明如下：

$$s_{ij} = [ls_{ij}, ms_{ij}, us_{ij}] \quad (6)$$

$$ls_{ij} = \min\{S_{ij}^k\}, \forall i, j \quad (7)$$

$$ms_{ij} = \text{ave}\{S_{ij}^k\}, \forall i, j \quad (8)$$

$$us_{ij} = \max\{S_{ij}^k\}, \forall i, j \quad (9)$$

其中： i 代表方案； j 代表準則； k 代表專家； S_{ij} 為群體專家於準則 j 給予方案 i 之模糊績效值； ls_{ij} 為群體專家於準則 j 給予方案 i 之最小績效值； ms_{ij} 為群體專家於準則 j 給予方案 i 之平均績效值； us_{ij} 為群體專家於準則 j 給予方案 i 之最大績效值。

為完成計算模糊績效值，則需再找出模糊綜合決策部分，一般對於模糊權重向量 $\mathbf{W}$ 與模糊績效值向量 $\mathbf{S}$ 之模糊綜合運算矩陣 $\mathbf{R}$ 可表示為： $\mathbf{R} = \mathbf{S} \cdot \mathbf{W}$ ，最後再利用重心法則以及面積法則，將模糊綜合評判 R_i 進行解模糊化，其解模糊化公式說明如下：

$$\text{重心法解模糊化之 } DF_i = \frac{ls_{ij} + ms_{ij} + us_{ij}}{3} \quad (10)$$

$$\text{面積法解模糊化之 } DF_i = \frac{ls_{ij} + 4ms_{ij} + us_{ij}}{6} \quad (11)$$

藉由此兩種評估解模糊化方式以求取各方案之非模糊數值 DF_i (Nonfuzzy) 或最佳明確值。

4.2 成果分析

在本章節中，首先說明如何遴選相關專家來填寫此問卷，其次說明此問卷調查如何產

生，及問卷經一致性檢驗分析後之各準則、方案之權重，最後針對遴選方案加以評析。

4.2.1 問卷對象

問卷調查對象則由學者專家、政府單位、以及營運單位等三個群體組成，「學者專家」之挑選以國內大專院校教授，其專業領域或教學領域具有軌道運輸、運輸安全等專業之學者，或者是研究軌道機構之研究人員，或為顧問公司專業經理人，其經營業務範圍以軌道運輸規劃、經營與管理為主，作為學者專家挑選之原則，而本群體共發放有 12 份問卷，回收計有 9 份問卷，回收率為 75%，而其中有效問卷占 8 份；「政府單位」問卷對象之選取則以國內管轄軌道之政府機構，亦或為各軌道工程局等主管人員，作為挑選對象之原則，本群體共發放 10 份問卷，而回收計有 8 份有效問卷，其回收率為 80%；最後「營運單位」選取問卷對象準則以國內具有軌道營運權利之相關單位，如臺灣鐵路管理局、臺灣高速鐵路公司、林務局嘉義林管處、臺北捷運公司、高雄捷運公司等，並以選取其組織內經營與管理主管作為問卷調查之對象，本群體共發放 10 份問卷，而回收計有 9 份有效問卷，其回收率為 90%，相關數據彙整於表 4 之問卷對象分群之選取對象、人數彙整表中。由表 4 可知於 32 位問卷受訪專家中，共回收 26 位專家學者問卷，並經由一致性檢定後僅有一位專家其標的有兩項及準則有六項之 CR 值大於建議值 0.1，將此問卷剔除，故篩選出有效問卷 25 份，分別占問卷總數 78.1%，以及回收問卷 96.2%。

表 4 問卷對象分群之選取對象、人數彙整表

項目 專家群體	選取對象條件	發放份數		有效份數	
		人數	百分比	人數	百分比
學者專家	大專院校教授、交通部運輸研究所研究人員或顧問公司專業經理人，並具有軌道運輸、運輸安全的專業領域之專家	12	37.50%	8	32%
政府單位	軌道主管單位之交通部路政司以及各軌道單位之工程局	10	31.25%	8	32%
營運單位	臺灣鐵路管理局、高速鐵路公司、林務局嘉義林管處、臺北捷運公司以及高雄捷運公司等專業管理人員	10	31.25%	9	36%
總 計	—	32	100%	25	100%
有效問卷樣本回收率		78.13%			

4.2.2 問卷內容

本研究於問卷調查部分，將探討各項標的下之準則制定與其內容分析。問卷準則的「政策接受度」部分，於各國文獻回顧中較難將此一準則選取出來，但是考量我國與其他國家

之國情不同，我國推動政府機關組織重整，皆需中央政府及民意支持，其方案方可推動，因此本研究將政策接受度作為評估準則之一；由回顧各國軌道事故調查組織可知，其單位皆具有調查權力，並且受調查機構應全力配合調查，且可追蹤改善辦理情況，以達到提升安全運作之目標，因此調查機構之「權威性」是相當重要之準則。在問卷標的的客觀面部分，準則中「公信力」為權威性、獨立性以及透明性等準則所綜合達成結果，而且調查報告應可受大眾提出評議，並獲社會認可方具有公信力；茲因回顧各國軌道事故調查機構，大多採用委員會制度，不受任何營運機關之管轄，因此皆具有獨立調查之性質，故納入「獨立性」作為評估準則；而在「透明化」的準則中，由文獻可知各國事故調查報告書大多經過多次委員開會，且將調查結果舉辦公聽會，向各方解釋相關疑慮，最後將完整之調查報告書公告及出版。再者經費人力部分，由文獻分析後得知因軌道調查組織多為公營性質，為避免造成財務虧損之窘境，遂以公營機構形式經營，因此財務支出由政府支援負擔，故其調查單位之「財務可行性」雖納入考量，但其權重較輕；然而國外軌道事故之調查人力部分皆以調查員為主，因此本研究進一步認為調查員之「人力數量」與「素質」將會影響組織營運之狀況，因此納入準則評估之中進行分析。最後在效益面分析部分，一般企業皆會評估相關組織之績效，用以評量其營運之良窳，故本研究將「組織經營績效」納入準則中，使評估準則更臻完善；然而本研究認為調查事故之過程所提供結果，是以未來軌道營運能夠更加安全作為目標，因此納入「安全性」於評估準則之中；最後一項評估準則為「教育性」，藉由分析文獻可以得知透明化作業中，各軌道事故調查皆會將報告書公開並出版，其調查報告書對於民眾宣導教育之意義頗深，對於教化民眾軌道安全則具助益。

4.2.3 評估準則之權重分析

本研究研擬評估架構及評估方案後，透過設計專家問卷針對專家學者進行問卷調查，俟問卷回收後採用層級分析法 (AHP) 及模糊權重之評算方式，求算各標的及各準則之權重，且進一步計算各評選方案之績效值，進行方案的優勢排序，以評選出最適方案。茲因受訪各群體間立場與認知不盡相同，遂根據模糊理論之概念，建立三角模糊函數，透過重心法則以及面積法則進行分析，可求取各群體決策準則之非模糊權重值，如表 5 所示。

本研究根據表 5 顯示，針對整體決策利用重心法以及面積法所獲得之權重值，則以權威性最高、公信力次之以及安全性第三。在軌道事故調查組織中，由於該單位具有權威性，意即具備調查權以及主動偵查權，因此營運單位須配合任何調查，以及提供相關資料及事故證據，軌道事故調查方能順利進行，以便釐清事故發生原因，並進一步提出改善策略；然同時該組織須具有公信力如獨立行使職權，採委員會運作方式，遴聘外部委員、部分專任委員、及專門之調查員，透過公聽會均可建立其公信力，以公開的事故調查報告，找出事故發生之真正原因並加以預防，就是成立本委員會之目標與效益。

在學者部分，較重視權威性以及安全性，在排序第三，利用重心法求算非模糊權重值以獨立性較高，若以面積法求解模糊權重值則以公信力較高，一般就學者而言，公信力以及獨立性之重要性差距不大，惟因解模糊化方式不同而有所差異。在政府單位的權重值上

表 5 各評估準則非模糊權重值比較表

評估準則 \ 群體	學者專家		政府單位		營運單位		整體決策	
	DF _W	DF _A	DF _W	DF _A	DF _W	DF _A	DF _W	DF _A
政策接受度	0.100	0.105	0.124*	0.121*	0.074	0.072	0.098	0.098
權威性	0.128*	0.132*	0.145*	0.134*	0.135*	0.128*	0.137*	0.132*
公信力	0.101	0.108*	0.157*	0.150*	0.124*	0.128*	0.127*	0.128*
獨立性	0.109*	0.105	0.092	0.093	0.086	0.093	0.097	0.098
透明化	0.066	0.068	0.084	0.088	0.084	0.088	0.078	0.081
財務可行性	0.089	0.085	0.066	0.063	0.070	0.067	0.076	0.072
專業人力素質	0.102	0.100	0.096	0.097	0.090	0.095	0.098	0.099
專業人力人數	0.050	0.049	0.041	0.045	0.068	0.067	0.053	0.053
組織經營績效	0.079	0.075	0.052	0.058	0.088	0.089	0.072	0.073
安全性	0.123*	0.121*	0.095	0.098	0.116*	0.109*	0.112*	0.110*
教育性	0.052	0.054	0.048	0.052	0.065	0.064	0.055	0.057

註：* 為非模糊權重值之排序前三名者。

DF_W 代表以重心法求算而得的 DF 值。

DF_A 代表以面積法求算而得的 DF 值。

仍以公信力與權威性為排序第一及第二，但權重排序第三相較於整體決策不同的是安全性權重值低於政策接受度。營運單位之權重值的前三名排序則與整體決策相同。

資料顯示出較為有趣之處，為政府單位在重視政策接受度之評估準則比起安全性較高，顯示政府人員於考量執行組織設立之政策時，需考量到政策之接受度以及民意之趨向，此乃相當合理之現象；另外一重要顯示之處為獨立性，彙整國外文獻探討中，各國皆以該組織之獨立性為其首要考量準則，然在國內卻非第一考量準則，顯示在整體決策排序為第五位 (0.097)，約與排序第四位 (0.098) 之專業人力素質相當，本研究研判此獨立性之功能，已部分包含在公信力、權威性中。

4.2.4 方案分析

由表 6 可以得知，各受訪群體不論是整體決策並結合重心法則或面積法則之計算，結果可以得知方案評選結果，皆以替選方案一之「在行政院成立飛航軌道安全委員會」所獲之權重 0.40 為最高，再者則以替選方案二之「在交通部成立軌道行車保安委員會」所獲之權重 0.35 為次之，然而替選方案三之「在鐵路總局成立軌道行車保安委員會」所獲之權重 0.25 為最後。

表 6 方案評選結果與排序比較表

方案 評選結果		方案一 在行政院成立飛航軌道 安全委員會		方案二 在交通部成立軌道行車 保安委員會		方案三 在鐵路總局成立軌道行 車保安委員會	
		比重值	排序	比重值	排序	比重值	排序
整體	重心法	0.402	1	0.350	2	0.248	3
決策	面積法	0.401	1	0.351	2	0.247	3

「在行政院成立飛航軌道安全委員會」方案評價最高，其優點為組織層級最高，能獲得較高之獨立性質從事軌道事故調查鑑定工作，且能持續追蹤軌道安全改善情況；我國飛安會報告書公開制度已行之多年，對於未來的軌道事故調查報告公開制度之建立有所助益，此外飛安會調查制度已與國際接軌，對於事故調查資料的品質較嚴謹，亦有助於軌道事故調查品質之提升，藉此對於整體軌道運輸之安全性及對民眾的教育性，皆能有所提升。

「在交通部成立軌道行車保安委員會」之方案，其優點為由交通專責單位成立之軌道行車事故鑑定組織，能吸引優秀之人才與提升軌道營運安全，且建立專業化之形象，然此方案較「在行政院成立飛航軌道安全委員會」權重值稍低 0.05，仍不失為一良好之代替方案。

「在鐵路總局成立軌道行車保安委員會」因其組織層級最低，且鐵路總局尚未成立，故在三種方案評選中排序最低。不過與現況相比較，仍是往前跨一大步，無論在權威性、公信力、獨立性、透明化均比現況為佳。

而在解模糊化後，無論採重心法或面積法，其權重差異性甚小，而其排序亦完全相同，可見各方案無論採重心法或面積法解模糊數值，其結果均相同，惟權重稍有差異。

五、結論與建議

5.1 結論

1. 由國外運輸事故調查暨安全組織之文獻分析，及參考國外軌道運輸系統之經驗中，顯示以「公部門」組成之調查單位，均為獨立單位，且多採單一委員會方式運作為主，較具公信力，因此國外資料中，皆以公部門之組織型態來從事軌道事故鑑定之工作，其中美國國家運輸安全委員會 (NTSB) 直屬國會，加拿大運輸安全委員會 (TSB) 隸屬各省政府，日本航空鐵路事故調查委員會 (ARAIC) 與英國鐵路事故鑑定小組 (RAIB) 及澳洲運輸全局 (ATSB)，均隸屬各國交通部直接管轄。
2. 國外地區早已將鑑定與營運單位分離，惟我國臺鐵、臺北捷運與阿里山森林鐵路等行車

事故鑑定工作，目前仍由內部自行處理，存有「球員兼裁判」之疑慮；其次調查報告並未對外公開，以致缺乏外部督導機制與教育之功能。

3. 本研究採模糊層級分析法，目標定為「建立我國軌道行車保安委員會之最適方法」，分四項標的，分為政策面、客觀面、經費與人力面、與效益面；準則計有十一項準則，為政策接受度、權威性、公信力、獨立性、透明化、財務可行性、專業人力素質、專業人力人數、組織經營績效、安全性、與教育性。而再以面積法求算之各評估準則之權重值中，由本研究得知在整體決策上以權威性最為重要，其權重值為 0.132，第二為公信力，其權重值為 0.128，第三為安全性，其權重值為 0.110。而專業人力素質、政策接受度、與獨力性次之，其權重值均約 0.098，差異甚微。
4. 本研究研提方案一「在行政院成立飛航與軌道安全委員會」、方案二「在交通部成立軌道行車保安委員會」與方案三「在交通部下鐵路總局成立軌道行車保安委員會」等三個替選方案，透過模糊層級分析法 (FAHP) 進行評比後，以方案一為最佳方案，其次為方案二，最後為方案三，無論方案一與方案二均不失為良好之方案，其新成立之軌道行保會，不僅具有獨立性、權威性與公信力，同時對我國軌道安全之提升亦大有助益。

5.2 建議

1. 本研究僅就我國軌道行車保安委員會組織結構與定位作一方案研擬，然而有關人事編制、財務預算與調查流程等相關配合問題可為後續之研究。
2. 就短期而言，為有效提高軌道事故調查之公信力，提升軌道運輸安全與因應未來新增之軌道運輸單位，建議臺鐵行保會應落實定期召開委員會，並增加專任調查員，調查報告則須經委員會討論後，對外公布；臺北市交通局應成立行保會，增加對臺北捷運公司之督導；交通部在平時要增加阿里山森林鐵路之軌道安全監理，並於事故發生時，要求落實勘查小組會議之召開，以釐清事故發生原因。
3. 本研究各方案中以「在行政院成立飛航軌道安全委員會」為最佳方案，就長期而言，本研究發現可參照行政院組織法第六條之「增設機關或委員會」方式，擴大「飛航安全委員會」成為「飛航軌道安全委員會」，並給予該委員會執行軌道事故鑑定之主動調查權力，以要求營運單位配合提供相關事故資料，使該委員會可以進行事故調查，並公布調查結果報告，督導軌道營運單位改善其安全上之缺失，以提升軌道運輸安全。或於交通部「成立軌道行車保安委員會」，亦是可行之方案，其層級雖比在行政院下之組織位階為低，但其功能之完整性以及提升軌道安全性上，亦有異曲同工之效。

參考文獻

1. Yasuo, S., "Activities of Japan's Aircraft and Railway Accidents Investigation Commission", *Japan Railway & Transport Review*, Vol. 33, 2002.

2. Roderick, I. M., "UK Railway Restructuring and the Impact on the Safety Performance of Heavy Rail Network", *Japan Railway & Transport Review*, Vol.34, 2003.
3. 張新立、吳晉光, 「軌道運輸系統安全管理檢核評估之研究—以臺北捷運公司為例」, **運輸計畫季刊**, 第三十三卷, 第一期, 民國九十三年, 頁 149-172。
4. 英國鐵路事故鑑定小組 RAIB 網站資料, www.raib.gov.uk/home/index.cfm.
5. Baxter, T., "Independent Investigation of Transportation Accidents", *Safety Science*, Vol.19, 1995, pp.271-278.
6. Bouchard, B. and Dion, S., "Transportation Safety Board of Canada, Part III Expenditure Plan", Canada Communication Group, 1997.
7. Australian Transport Safety Bureau, "About Australian Transportation Safety Bureau, Incorporating Safety Investigation", 2003.
8. 嘉義林區管理處, 「阿里山森林鐵路標準作業程序」, 林務局嘉義林區管理處, 民國九十二年。
9. 行政院災害防救委員會, **公共安全管理白皮書**, 民國九十三年。
10. 葉名山、周永暉, 「阿里山森林鐵路行車安全問題之探討」, **臺灣林業**, 第二十卷, 第四期, 民國八十三年, 頁 22-26。
11. 葉名山、邱品翰、王昌欽, 「鐵路安全機制之建構」, 第九屆運輸安全研討會論文集, 成功大學, 民國九十二年。
12. 藍健誠, 「合議制行政組織類型與成員建制之研究—以高雄市政府為例」, 中山大學政治學研究所碩士論文, 民國八十九年。
13. 張潤書, **行政學**, 三民書局, 民國九十年。
14. Piter, V. V., "Independent Accident Investigation—The Right of Each Citizen and Society's Duty", *Japan Railway & Transport Review*, Vol.33, 2002, pp.14-19。