

101-82-2150

MOTC-IOT-100-EDB001

鐵路災害資訊系統建置之研究



交通部運輸研究所

中華民國 101 年 5 月

101-82-2150

MOTC-IOT-100-EDB001

鐵路災害資訊系統建置之研究

著者：陳一昌、許書耕、邱雅莉、陳正忠、鍾志成、
蔡明儒、蔡雨杰、林子軒、石豐銘、紀宛君

交通部運輸研究所

中華民國 101 年 5 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

鐵路災害資訊系統建置之研究 / 陳一昌等著. --
初版. -- 臺北市：交通部運研所，民 101.05
面；公分
ISBN 978-986-03-2628-4(平裝)

1. 鐵路災難處理 2. 管理資訊系統

557.23029

101009006

鐵路災害資訊系統建置之研究

著者：陳一昌、許書耕、邱雅莉、陳正忠、鍾志成、蔡明儒、蔡雨杰、
林子軒、石豐銘、紀宛君

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw(中文版>圖書服務>本所出品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 5 月

印刷者：福島實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 85 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：350 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010101077 ISBN：978-986-03-2628-4 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-03-2628-4 (平裝)	政府出版品統一編號 1010101077	運輸研究所出版品編號 101-82-2150	計畫編號 100-EDB001
本所主辦單位：運輸工程組 主管：陳一昌 計畫主持人：陳一昌 研究人員：許書耕 邱雅莉 聯絡電話：(02)2349-6828 傳真號碼：(02)2545-0427	合作研究單位：財團法人中興工程顧問社 計畫主持人：陳正忠、鍾志成、蔡明儒 研究人員：蔡雨杰、林子軒、石豐銘、紀宛君 地址：臺北市松山區南京東路5段171號 聯絡電話：(02)2769-2131 轉 20981		研究期間 自 100 年 2 月 至 100 年 11 月
關鍵詞：鐵路災害、緊急應變、資訊系統			
摘要： <p>鐵路為重要大眾運輸工具，一旦發生災害事故時，必須迅速動員運、工、機、電等各方面專才通力合作處理，當事故或災害影響嚴重程度提升至一定層級後，甚至需要國家和地方層級災防單位協助。因此，各單位間縱向通報與橫向之訊息溝通非常重要。本計畫針對鐵路面對災害/事故之緊急應變管理需求以及各權責單位使用者資訊作業需求，設計及建置「鐵路災害資訊系統」，作為臺鐵局防救災專屬溝通平台。</p> <p>本研究已完成「鐵路災害資訊系統」初版，強調平時、災時結合運用，整合災害與事故通報資訊，可輔助臺鐵防災應變中心與各區緊急應變小組、運務、工務、機務、電務、電力、檢修各單位間訊息發布、通報處理、災情資訊彙整等。使用者透過單一入口，即可完成鐵路災害應變相關作業，主要功能包括：防救災資源調度、處理通報等均結合Google衛星地圖，掌握災害/事故/事件通報處理全部紀錄以及災情與資源所在，可將事件/事故有關資訊更快速、透明化提供各單位使用，輔助防災應變中心與各單位間資訊發布與溝通協調。</p> <p>臺鐵為國內重要鐵路運輸系統，目前每日搭乘臺鐵通勤上班上學之民眾已達 52 萬旅次，「鐵路災害資訊系統」研究成果將有助於提升臺鐵災害事故應變能力，保障臺鐵旅客行的安全。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
101 年 5 月	470	350	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Study on the Development of a Management Information System for Railway Disasters			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-03-2628-4 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010101077	IOT SERIAL NUMBER 101-82-2150	PROJECT NUMBER 100 - EDB001
DIVISION: Engineering Division DIVISION DIRECTOR: Chen, I-Chang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen, I-Chang PROJECT STAFF: Xu, Shu-Geng; Chiu, Ya-Li PHONE: 886-2-2349-6828 FAX: 886-2-2545-0427			PROJECT PERIOD FROM February 2011 TO November 2011
RESEARCH AGENCY: Sinotech Engineering Consultants, Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen, Cheng-Chung, Jong, Jyh-Cherng, Tsai, Ming-Ju PROJECT STAFF: Tsai, Yu-Jai, Lin, Tzu-Hsuan, Shi, Fong-Ming, Chi, Wan-Chun ADDRESS: No.171, Sec. 5, Nanking E. Rd., Taipei City 105, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-2769-2131#20979			
KEY WORDS: Railway Disasters, Emergency Management, Information System			
ABSTRACT: <p>Railways are an important public transportation system. When disaster strikes, the administration must quickly integrate the transport, engineering, mechanical, electrical departments and other professionals to deal with said disaster, and national and regional rescue teams may be called in case of serious accidents or disasters. Response management needs to coordinate many operations and communication, and the ability to fully grasp the situation is very important. In order to improve emergency response capabilities for railway disasters, the present research focuses on the needs of emergency response management and develops an information system for the administration responsible for railway disasters and accidents.</p> <p>This study has developed the first edition of a railway disaster information system, emphasizing the management needs during both peacetime and emergency situations, and the inclusion of both notifications of natural disasters and railway accidents. The system provides railway administration, emergency response organizations, and involved divisions with functions such as general inquiry, statistical calculations, and analysis to assist in the exchange and gathering of damage information among personnel involved in rescue. With single access control, a user logs in once and gains access to all related features to complete his or her response operations. The main functionality, including the pre-disaster assembling of emergency response task force, preparation of relevant resources, the damage notification and investigation in every stricken areas, and damage presentation, etc., combines Google Maps (Earth) to consolidate the spatial data, both during disasters and non-disaster periods. These will serve as a reference for decision-making during emergency response.</p> <p>The Taiwan Railway network is a very important domestic transport system in Taiwan, with an average of 520,000 daily trips. This research will help improve the emergency response of Taiwan Railway Administration and provide safer rail transport service for the passengers.</p>			
DATE OF PUBLICATION May 2012	NUMBER OF PAGES 470	PRICE 350	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

	頁 次
目 錄	III
圖 目 錄.....	VII
表 目 錄.....	XI
第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究緣起.....	1-1
1.2 研究目的	1-2
1.3 研究範圍與對象	1-2
1.4 研究內容與工作項目	1-2
1.5 研究流程與方法	1-4
第二章 資料蒐集與彙整分析	2-1
2.1 緊急應變管理基本概念	2-1
2.2 國內外鐵路災害相關研究成果與資訊系統	2-4
2.2.1 國外災害應變相關制度	2-4
2.2.2 國外鐵路安全管理相關制度	2-11
2.2.3 國內鐵路災害應變相關制度	2-13
2.2.4 鐵路災害事故應變管理重點	2-25
2.2.5 鐵路安全管理系統	2-27
2.2.6 鐵路環境監控系統	2-30
2.2.7 鐵路災害應變系統	2-34
2.3 臺鐵局相關單位深度訪談	2-40
2.4 訪談成果分析	2-43
2.4.1 資料分析	2-43
2.4.2 系統關連分析	2-52
2.5 鐵路災害應變之探討分析	2-55
2.5.1 鐵路災害與事故類型分析	2-63

2.5.2	鐵路災害與事故處理災情資訊需求	2-69
2.5.3	鐵路防救災標準作業流程與通報表單	2-72
2.6	小結	2-83
第三章	鐵路災害資訊系統需求分析	3-1
3.1	應變管理資訊需求分類	3-1
3.2	業務流程分析	3-3
3.3	災情通報電子化作業流程	3-7
3.4	指揮官決策資訊系統作業需求分析	3-12
3.5	授權分析	3-15
3.6	軟硬體需求	3-20
3.6.1	人機界面需求	3-20
3.6.2	軟硬體需求	3-20
3.6.3	系統配置需求	3-22
3.6.4	安全及控制需求	3-22
3.7	小結	3-23
第四章	現地災情資訊回報與接收設備開發之分析建議	4-1
4.1	現地災情資訊回報與接收設備發展現況	4-1
4.2	系統開發考量	4-14
4.3	現地災情資訊回報與接收設備方案建議	4-18
4.4	小結	4-23
第五章	鐵路災害資訊系統設計與建置	5-1
5.1	系統規劃	5-1
5.2	系統架構設計	5-5
5.3	系統功能設計與建置	5-10
5.3.1	系統管理模組	5-10
5.3.2	預防作業模組	5-16
5.3.3	整備作業模組	5-27
5.3.4	應變作業模組	5-41
5.3.5	善後檢討模組	5-53
5.3.6	災情資訊查詢模組	5-56

5.4 小結	5-60
第六章 系統試用及教育訓練	6-1
6.1 系統試用	6-1
6.2 教育訓練暨系統說明會	6-3
6.3 小結	6-5
第七章 結論與建議	7-1
7.1 結論	7-1
7.2 建議	7-7
參考文獻	
附錄 A 資料蒐集清單	
附錄 B 台灣鐵路管理局防救災處理程序	
附錄 C 鐵路防救災作業流程圖	
附錄 D 交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點	
附錄 E 期中報告審查意見處理情形表	
附錄 F 期末報告審查意見處理情形表	
附錄 G 投稿論文	
附錄 H 每月工作會議紀錄	
附錄 I 教育訓練簽名表及教材	
附錄 J 期末成果審查會議簡報檔	

圖 目 錄

	頁 次
圖 1.1 研究流程圖	1-5
圖 2.1 美國緊急應變管理概念圖	2-2
圖 2.2 災害緊急通報系統圖	2-15
圖 2.3 台灣高鐵九種重大災害危機情境	2-19
圖 2.4 臺鐵局緊急應變小組架構圖	2-20
圖 2.5 台灣高鐵公司緊急應變通報流程圖	2-22
圖 2.6 台灣高鐵公司緊急應變小組組織架構圖	2-22
圖 2.7 台北捷運公司緊急應變組織圖	2-24
圖 2.8 台北捷運公司事故災害緊急通報流程圖	2-25
圖 2.9 鐵路災害應變管理循環	2-26
圖 2.10 鐵路系統因應災害嚴重程度處措施	2-27
圖 2.11 東海道新幹線檢測車使用 EMU923 機車	2-31
圖 2.12 中國大陸鐵路緊急應變平台系統通信網路架構圖	2-36
圖 2.13 臺鐵局組織與緊急應變相關系統示意圖	2-38
圖 2.14 臺鐵局天然災害資訊平台使用者畫面	2-38
圖 2.15 臺鐵局可攜式無線影像通訊系統運作照片	2-39
圖 2.16 鐵路災害資訊系統內外部系統關連圖	2-54
圖 2.17 台灣鐵路管理局組織編制圖	2-57
圖 2.18 交通部台灣鐵路管理局災害事故緊急通報流程圖	2-61
圖 2.19 台灣鐵路管理局行車保安會組織	2-62
圖 2.20 交通部台灣鐵路路線阻斷未搶通一覽表(範例)	2-73
圖 2.21 交通部台灣鐵路管理局應變小組電子資訊通報聯繫圖	2-74
圖 2.22 臺鐵局災害應變處置情形	2-75
圖 2.23 臺鐵局鐵路災情說明	2-75
圖 3.1 鐵路災害緊急應變資訊分類	3-2

圖 3.2 事故通報業務流程圖	3-5
圖 3.3 颱風警報發佈後作業流程圖	3-7
圖 3.4 系統整合的複式通報作業	3-9
圖 3.5 授權機制關連圖	3-19
圖 4.1 防救災緊急通訊系統整合建置計畫系統架構	4-4
圖 4.2 現場通信救災指揮車網路架構	4-4
圖 4.3 國內研發之無人飛行載具	4-7
圖 4.4 無線傳輸攝影機	4-9
圖 4.5 WiMAX 之移動式救災設備	4-10
圖 4.6 監看即時影像	4-10
圖 4.7 鐵路災害資訊系統災情通報功能規劃	4-18
圖 4.8 Google Map 展示災情資訊	4-18
圖 4.9 自行架設臨時性基地台架構圖	4-21
圖 4.10 整體防救災架構圖	4-22
圖 5.1 本研究以事件鍊結為基礎之知識模型示意圖	5-2
圖 5.2 鐵路安全管理資訊系統完整架構規劃	5-3
圖 5.3 系統使用群組	5-5
圖 5.4 天然災害資訊系統架構圖	5-7
圖 5.5 行車保安系統架構圖	5-7
圖 5.6 鐵路災害資訊系統架構圖-1	5-9
圖 5.7 鐵路災害資訊系統架構圖-2	5-9
圖 5.8 鐵路災害資訊系統架構圖-3	5-10
圖 5.9 鐵路災害資訊系統架構圖-4	5-10
圖 5.10 系統管理模組功能示意圖	5-12
圖 5.11 角色維護之角色修改功能畫面	5-13
圖 5.12 角色維護之角色成員維護功能畫面	5-13
圖 5.13 授權維護之頁面授權維護功能畫面	5-14
圖 5.14 使用者管理之帳號資料維護功能畫面	5-15
圖 5.15 使用者管理之人員異動查詢功能畫面	5-15
圖 5.16 編組架構設定功能畫面	5-16

圖 5.17 部門組織維護之部門組織維護功能畫面	5-16
圖 5.18 基礎資料之常用詞彙功能畫面	5-18
圖 5.19 基礎資料之災害分類表功能畫面	5-19
圖 5.20 基礎資料之事故分類表功能畫面	5-19
圖 5.21 基礎資料之事故原因表功能畫面	5-19
圖 5.22 支援單位建檔功能畫面	5-20
圖 5.23 「相關事故主管趕赴事故現場」通報名冊	5-21
圖 5.24 責任轄區設定之緊急應變小組功能畫面	5-22
圖 5.25 責任轄區設定之搶救轄區設定功能畫面	5-23
圖 5.26 責任轄區設定之責任轄區查詢功能畫面	5-23
圖 5.27 規章與 SOP 之規章文件上傳功能畫面	5-27
圖 5.28 規章與 SOP 之檢索功能畫面	5-28
圖 5.29 災害潛勢路段查詢功能畫面	5-29
圖 5.30 災害潛勢路段維護功能畫面	5-30
圖 5.31 防災機具管理之資源查詢功能畫面	5-31
圖 5.32 防災機具管理之資源維護功能畫面	5-31
圖 5.33 設施設備維護之點資料查詢功能畫面	5-32
圖 5.34 設施設備維護之點資料維護功能畫面	5-33
圖 5.35 設施設備維護之路線資料查詢功能畫面	5-33
圖 5.36 設施設備維護之平交道資料查詢功能畫面	5-34
圖 5.37 設施設備維護之平交道資料維護功能畫面	5-35
圖 5.38 設施設備維護之車站資料查詢功能畫面	5-35
圖 5.39 設施設備維護之車站資料維護功能畫面	5-36
圖 5.40 設施設備維護之橋樑箱涵資料查詢功能畫面	5-36
圖 5.41 設施設備維護之橋樑箱涵資料維護功能畫面	5-37
圖 5.42 設施設備維護之隧道資料查詢功能畫面	5-37
圖 5.43 設施設備維護之隧道資料維護功能畫面	5-38
圖 5.44 設施設備維護之變電站資料查詢功能畫面	5-38
圖 5.45 設施設備維護之變電站資料維護功能畫面	5-39
圖 5.46 設施設備維護之設備設施查詢功能畫面	5-39

圖 5.47 簡訊群組查詢功能畫面	5-40
圖 5.48 簡訊群組維護功能畫面	5-41
圖 5.49 網頁通報作業查詢功能畫面	5-42
圖 5.50 網頁通報作業通報功能畫面	5-43
圖 5.51 網頁通報作業之簡訊發送功能畫面	5-43
圖 5.52 續報作業查詢功能畫面	5-44
圖 5.53 續報作業通報功能畫面	5-44
圖 5.54 鐵路事件/事故查詢功能畫面	5-45
圖 5.55 鐵路事件/事故詳細資料查詢功能畫面	5-45
圖 5.56 請求支援作業查詢功能畫面	5-46
圖 5.57 請求支援作業通報功能畫面	5-46
圖 5.58 發送簡訊功能畫面	5-47
圖 5.59 傳真通報功能畫面	5-47
圖 5.60 編組成員設定查詢功能畫面	5-48
圖 5.61 編組成員維護功能畫面	5-48
圖 5.62 人力輪值管理查詢功能畫面	5-49
圖 5.63 專案成立撤除查詢功能畫面	5-50
圖 5.64 專案成立撤除維護功能畫面	5-50
圖 5.65 小組成立撤除查詢功能畫面	5-51
圖 5.66 小組成立撤除維護功能畫面	5-51
圖 5.67 專案回報彙整查詢功能畫面	5-52
圖 5.68 事故彙整表主畫面	5-56
圖 5.69 天然災害通報單主畫面	5-56
圖 5.70 Google 顯示之災情資訊查詢主畫面	5-58
圖 5.71 道路和邊界查詢畫面	5-59
圖 5.72 設備\設施資料查詢:隧道資訊查詢	5-59
圖 5.73 防救災資訊之地震資訊查詢	5-60
圖 5.74 傷亡誤點統計主畫面	5-60

表 目 錄

	頁 次
表 2-1 歐洲軌道運輸系統相關安全標準	2-28
表 2-2 原訂訪談計畫表	2-40
表 2-3 實際訪談時程表	2-41
表 2-4 災害應變文件資料庫分類與目前現有數量	2-43
表 2-5 訪談彙整分析與電子化需求關聯表	2-44
表 2-6 鐵路行車規則定義之行車事故種類	2-64
表 2-7 臺鐵局原規章事故分類與整併後事故對應表	2-65
表 2-8 臺鐵局近 11 年行車事故統計資料	2-65
表 2-9 災害事故應變各階段作業項目	2-69
表 2-10 交通部台灣鐵路管理局重大災害彙總表	2-73
表 2-11 臺鐵局 97 年與 98 年行車類風險比較表	2-76
表 2-12 各國鐵路安全管理系統重點及資訊架構比較表	2-84
表 2-13 各國鐵路天候環境監測預警系統重點及作法比較表	2-85
表 3-1 交通部災情網路填報系統資料交換標準	3-11
表 3-2 資訊需求分析-以颱風應變為例	3-14
表 4-1 3G、3.5G、Wi-Fi、WiMax 比較表	4-16
表 4-2 現地災情資訊回報與接收設備建置方案比較	4-22
表 5-1 系統管理模組功能權限	5-17
表 5-2 帳號管理權限	5-17
表 5-3 臺灣鐵路管理局「地區」緊急應變小組責任區	5-24
表 5-4 工務處各工務段（分駐所）轄區表	5-24
表 5-5 機務處各機、檢段（分段）轄區表	5-25
表 5-6 電務處各電力段（變電站、調配室）轄區表	5-25
表 6-1 教育訓練課程表	6-4
表 6-2 使用者重點意見一覽表	6-4

第一章 緒論

1.1 研究緣起

鐵路運輸是陸上交通最有效率的方式之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性，所以都會化程度越高的地區，對鐵路運輸依存度就越高。鐵路運輸也是世界上載客量最高的交通工具，全球 236 個國家和地區中，其中有 144 個提供鐵路運輸服務。臺灣早在清朝時間劉銘傳擔任巡撫時即建成鐵路運輸系統，其核心營運路線為西部幹線、東部幹線、南迴線所構成之環島鐵路網路，其他支線鐵路則運量較小。臺鐵目前同時兼營客、貨運輸業務，是國內目前唯一的傳統暨區域鐵路系統。

鐵路營運必須結合運務、工務、機務、電務等各方面專才通力合作，臺鐵的營運單位—臺灣鐵路管理局(以下簡稱為臺鐵局)在組織內亦依各專業區分為運務、工務、機務、電務等權責單位，分工合作。另一方面，鐵路事故或災害之發生，常常造成鐵路列車的延誤，嚴重者甚至導致停駛，不僅造成服務中斷及營運損失，更將影響旅客權益，所產生旅客時間成本的損失更是難以估計。尤其臺灣地處西太平洋颱風通過路徑，地質構造上因歐亞大陸板塊、菲律賓海板塊擠壓而隆起產生，因此，每年颱風及地震侵襲頻仍，亦導致洪水、土石流…等災害不斷，對鐵路系統設施及行車安全造成不可預知的損害。因此，當人們對鐵路運輸系統之倚賴越深，其安全防災規劃之完善與否，也愈加重要。

參考近年來各國鐵路運輸系統曾發生許多災難事故，對於營運單位而言，包括：設施管理、維護、防災、救難、緊急應變等工作是營運管理中非常重要之一環。各國鐵路系統面對頻發的各類天然災害、行車事故，紛紛建立符合自身需求之環境監控、災害預警、緊急應變

系統。國內鐵路系統雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵路災害資訊系統，建立一有效率平台，可讓防災應變中心與營運維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化鐵路應變處理能力。

1.2 研究目的

本研究主要目的為建置「鐵路災害資訊系統」，以建立臺鐵局防救災專屬平台，輔助災害應變中心與各營運、維護單位間建立有效率的溝通平台，讓災害應變中心可以有效率的發佈各項訊息至各營運、維護單位，而各營運、維護單位可以有效率的回報災情資訊，以利於災害應變中心掌握各單位災情處理進度與調度指揮。

1.3 研究範圍與對象

本研究針對臺鐵局鐵路防救災需求，兼顧平時與災時，聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業，建置「鐵路災害資訊系統」。減災及災後復原階段因需納入鐵路安全及風險管理專家參與檢討，未納入本期計畫研究範圍。本期計畫研究對象侷限於臺鐵局。

1.4 研究內容與工作項目

本研究針對臺鐵局鐵路防救災需求，聚焦於鐵路災害應變管理兩個關鍵的階段，包括：災前整備和災中應變，彙整分析臺鐵局防災應變中心、運務、工務、機務、電務各權責單位使用者、鐵路防救災標準作業流程、表單、通報作業等，開發各項任務所需之資訊輔助功能，建置「鐵路災害資訊系統」。

本研究完成之工作項目包括：

1. 國內外鐵路災害資訊系統與相關研究之蒐集分析。
2. 國內相關機關之深度訪談，以蒐集各級單位對鐵路防救災資訊的需求：分赴鐵路各級主管與管理機關，特別是與臺鐵局所屬各單位（運務、工務、機務、電務）進行訪談。
3. 整理鐵路防救災標準作業流程與相關通報表單：包含事前防災作業、事前演練、災時查報、災害通報、救災、勘災等作業。
4. 蒐集整理鐵路災害與事故類型，並分析各災害與事故處理時，各相關單位於各階段作業時所需之災情資訊與可提供之災情資訊。災情資訊的取得與公告應考量與目前已上線使用的系統作資料交換的機制。
5. 分析確認鐵路災害資訊系統之使用單位及對象，釐清各層級於災害處理流程中扮演的角色，以確立各類使用者對系統資訊之查詢與編輯權限。
6. 現地災情資訊回報與接收設備開發之分析建議：目前臺鐵局各單位資訊傳遞工具大都為電話或手機，本計畫於蒐集整理鐵路防救災標準作業流程後，應提出利用相關電子資訊設備，以輔助現地災情或搶救進度資訊快速回報與接收設備開發之方案建議。
7. 鐵路災害資訊系統之需求分析，包括：資訊系統功能需求、資料需求、資料庫格式的需求、資料傳輸需求、人機界面需求、軟硬體需求、系統配置需求、安全及控制需求…等。
8. 鐵路災害資訊系統設計與建置：將需求分析的結果轉換為模組結構圖並確定系統所需的模組後進行細部的系統設計，並描述每一模組的內部處理邏輯或撰寫軟體程序，開發系統界面環境及發展系統所需功能。本年度系統建置至少應包括災情查報與通報模組、災情資訊查詢顯示模組、資料建構模組，說明如後：

- (1) 查報及通報模組：災害發生時，作為災害情報之傳遞及掌控，將現地調查及搶修人員所匯集之災情資訊回傳至災情監控中心，資料以一次建置、共同分享為原則，減少資料重複登打之人力浪費。系統除開發網路通報功能外，應同時開發結合簡訊、傳真或 EMAIL 等複式通報功能。
 - (2) 災情資訊查詢顯示模組：災情資訊的顯示除了相關的文字表單外，應結合 GIS 及災情影像等資訊展示，提供友善性的資訊公告。
 - (3) 資料建構模組：提供各單位一個獨立的防災資訊維護平台，以建立各單位的資源配置與使用情形、支援聯絡單位…等資訊，輔助其事故處理的相關作業。
9. 期末成果：除完成報告書外，另應提交建構完成之系統。此外，本計畫完成系統開發後，將移轉至相關臺鐵局進行試用。因此期末成果除完成報告書外，還移交原始程式碼，撰寫系統操作手冊與軟體說明及相關技術手冊，並進行系統操作之教育訓練。

1.5 研究流程與方法

本研究遵循軟體開發生命週期所定義方法，針對臺鐵局鐵路防救災需求，蒐集資料彙整分析使用者需求，並據以設計及建置「鐵路災害資訊系統」，考量本研究工作特性，規劃研究流程如圖 1.1所示。

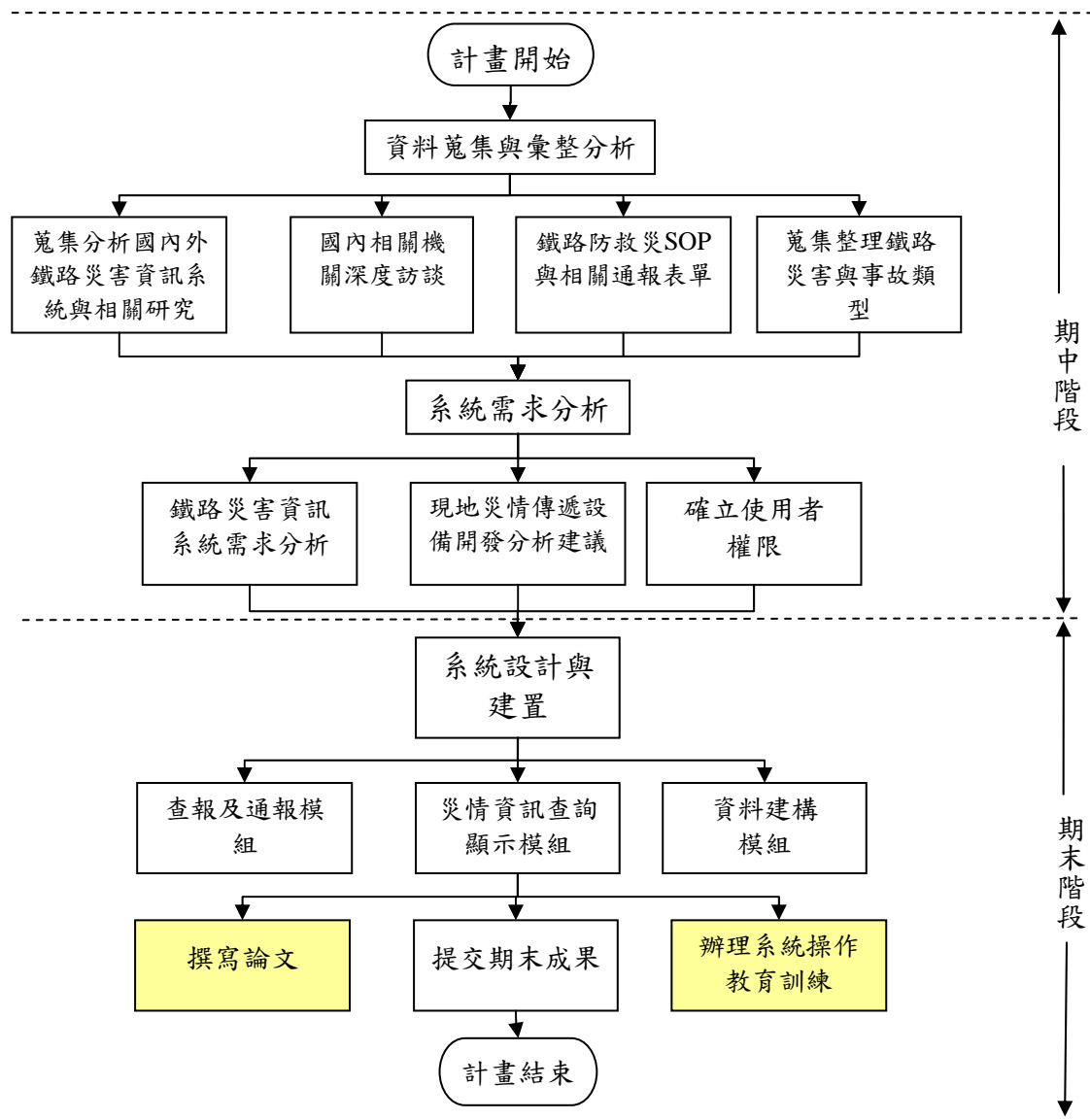


圖1.1 研究流程圖

根據前述流程，本研究執行步驟與方法說明如下：

1. 資料蒐集與彙整分析

(1) 國內外鐵路災害資訊系統與相關研究蒐集分析

鐵路災害應變需協同許多單位作業，涉及制度面、管理面與技術面等多方面議題，因此，本研究蒐集分析國內外鐵路災害資訊系統與相關研究，包括：天候環境監控系統、安全管理系統、緊急應變系統、鐵路災害應變管理方法以及各國災害應變架構等，作為後續執行參考。

(2) 國內相關機關深度訪談

本研究於計畫開始推動後，即透過工作會議、專家訪談與問卷等方式，訪談臺鐵局防護團、綜合調度所、行保會、運、工、機、電各單位與災害應變相關單位，特別聚焦於臺鐵局災害應變中心以及所屬運務、工務、機務、電務各單位人員，針對決策型使用者所關心的決策議題與一般使用者所關心的日常作業工作項目，了解其於緊急應變管理循環所列之災前整備與災中應變等階段各層級使用者執行任務所需之資料建檔、資源管理/調度、資訊蒐集/傳遞、通報、查報以及查詢等資訊化作業需求，同時亦蒐集臺鐵局各單位災害應變相關以及系統現況，以作為後續執行系統架構規劃與相關功能設計之依據。

(3) 鐵路防救災標準作業流程與相關通報表單

本研究辦理工作會議與專家訪談時，亦蒐集整理臺鐵局緊急應變計畫、相關法規、組織以及通報處理流程，涵蓋防災作業、事前演練、災時查報、災害通報、災損統計等相關作業之標準作業程序與表單。

(4) 蒐集整理鐵路災害與事故類型

除了掌握應變管理作業特性需求，本研究亦蒐集整理鐵路各類行車事故與影響行車的天然災害，並分析災害/事故應變處理時，臺鐵局各單位與相關單位所需之災情資訊，以及可提供之內部或外部災情資訊來源。

2. 系統需求分析

(1) 鐵路災害資訊系統需求分析

本研究依據資料蒐集與彙整分析階段所整理之成果，配合臺鐵局權責分工、組織、流程與制度，藉由系統分析的過程，釐清本研究資訊系統功能需求、資料需求、資料庫格式的需求，以定義系統功能架構，並將之移植於資料庫與資訊系統中，然後產生適當的邏輯定義與實體定義；同時從資訊傳遞之觀點著手，釐清人機界面需求、資料傳輸需求、軟硬體需求、系統配置需求與安全及控制需求，規劃鐵路災

害資訊系統整體資訊共通存取機制，以滿足鐵路災害應變管理需求。在建置與整合本研究「鐵路災害資訊系統」時，將遵循系統開發生命週期(System Development Life Cycle)所定義之工作方法，來建構資訊系統。

(2) 現地災情傳遞設備開發分析建議

為了在災害發生後，在最短的時間內作出應變方案、恢復行車，把損失減少到最低，指揮官和各單位專業人員需要能在短時間內獲得事故地點全面、詳細資訊。由於目前臺鐵局各單位資訊傳遞工具仍採用電話或手機，因此，本研究於需求訪談及整理分析鐵路防救災標準作業流程後，規劃透過網路、傳真、簡訊等電子媒體，輔助現地災情、搶救進度快速回報與接收設備開發方案，提供臺鐵局作為後續發展之參考。

(3) 確立使用者權限

本研究依據資料蒐集與彙整分析階段所整理之成果，配合臺鐵局災害應變計畫、應變組織分工與流程，確認鐵路災害資訊系統之使用單位及對象，定義各層級於災害處理流程中扮演的角色，以確立各類使用者對系統資訊之查詢與編輯權限。

3. 鐵路災害資訊系統設計與建置

本研究依據系統需求分析成果，轉換成可實踐的結構化軟硬體架構，透過由高階細化系統功能，建立各階段功能架構、細部設計等方式，將抽象的使用需求，利用業務流程分析，轉化為鐵路災害資訊系統模組結構圖；於確定系統所需的模組後，先進行細部的系統設計，再開發系統界面環境及發展系統所需功能。本年度系統已建置包括：首頁、系統管理模組、預防作業模組、整備作業模組、應變作業模組、善後檢討模組、災情資訊查詢模組等 7 個模組，滿足資料建構、災情查報與通報、災情查詢顯示等功能，以及系統維運之所需。

本系統各項模組建置方法採用快速應用程式開發法(RAD)，以方便系統開發者與終端使用者溝通，縮短整體開發時程。本團隊在完成

需求分析、系統初步設計後，即先進行雛型系統開發，並利用雛型系統向主辦單位與試用單位展示與討論，再依其意見修正雛型系統，確立系統設計規格，完成系統開發工作。

(1) 首頁模組

本模組提供使用者登錄、最新公告事項、媒體新聞、外部連結等功能。

(2) 系統管理模組

本模組提供系統管理人員進行帳號資料管理、使用管理、角色管理、授權管理、部門維護等功能，並提出 2 個層級的管理人員架構互相分工，以作為分散管理，減輕管理負擔、彈性設定與變更的管理模組。

(3) 預防作業模組

本項模組提供各單位基礎資訊維護平台，以建立及維護常用詞彙、災害事故分類等基礎資訊，以及各單位災害防救轄區、支援聯絡單位、相關規章與 SOP 等功能。

(4) 整備作業模組

本項模組提供各單位建立及維護災情資訊展示各圖層所需之資訊，包括：點位、路線、平交道、車站、橋梁箱涵、隧道、變電站等設施設備資料，災害潛勢路段、防救災資源查詢等功能。

(5) 應變作業模組

本項模組提供應變中心開設、災害處理及查報相關功能。於各級緊急應變小組成立時，提供專案啟動作業，並將後續資訊與回報狀況，彙整至同一專案，提供專案檢視與決策參考。同時由現地調查及搶修人員所匯集之災情處理資訊回傳至災害應變中心，除提供網路通報功能外，並提供結合簡訊、傳真或 EMAIL 之複式通報功能。

(6) 善後檢討模組

本項模組彙整相關災情通報資訊，提供表報輸出以及依據專案彙總統計功能，以利後續進行檢討分析。

(7) 災情資訊查詢顯示模組

本項模組結合 Google 地圖服務與空間圖層資料，呈現災情資訊，並提供文字及影像等資訊展示，提供友善性的資訊公告。

4. 期末成果

(1) 提交期末成果

本研究於 100 年 11 月 21 日提送期末報告書，並於 100 年 10 月開始，針對臺鐵局試用本系統，密集與運研所及臺鐵局防護團舉辦工作會議，內容包括：說明及展示鐵路災害資訊系統各項功能、設置測試網站與提供臺鐵局各單位測試帳號、蒐集及答覆臺鐵局各單位使用者回饋意見，以及檢討和修正本系統架構及功能。

(2) 辦理系統操作教育訓練

本研究於 100 年 11 月 17 日於臺鐵局辦理教育訓練，臺鐵局徐亦南副局長、防護團、綜合調度所、行保會、資訊中心、運、工、機、電各單位使用者參加，課程主題涵蓋本系統簡介、架構、操作使用與案例說明，讓使用者熟悉本系統各項功能設計與操作使用。

(3) 撰寫論文

本研究共完成 3 篇學術論文撰寫及發表，包括：「鐵路災害資訊系統建置之研究」一文收錄於「2011 年電子計算機於土木水利工程應用研討會」論文集、「鐵路災害應變系統與空間資訊應用」一文收錄於「100 年臺北市災害防救深耕計畫研討會」論文集，以及「鐵路災害應變與整合性資訊平台建置」一文收錄於「2011 年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會」論文集。

第二章 資料蒐集與彙整分析

本章首先說明國內外鐵路災害相關研究成果與資訊系統，包括：國內外災害應變相關制度、鐵路災害應變管理重點、鐵路安全管理系統、鐵路環境監控系統以及鐵路災害應變系統。範圍涵蓋運研所、臺鐵局、台北捷運、高雄捷運、台灣高鐵等國內鐵路相關營運單位及研究單位，與國外鐵路營運單位及技術服務單位，包括：美國、法國、德國、西班牙、韓國、以色列、歐洲智慧運輸系統服務、日本 JR Central 公司、中國大陸鐵道部門及研究單位等相關研究成果與資訊系統。其次，說明本研究辦理之臺鐵局等相關單位深度訪談之資料蒐集與彙整分析成果。接著針對鐵路災害與事故類型、鐵路災害事故處理資訊需求、以及鐵路防救災標準作業流程與通報表單等進行探討分析，以作為後續執行系統架構規劃與相關功能設計、開發之參考。

2.1 緊急應變管理基本概念

「緊急應變管理」(emergency management)，或稱為災害管理(disaster management)依據維基百科(Wikipedia)^[42]之定義是涉及多種學門的運籌帷幄，包含規劃、計畫實施、預警、緊急應變、救助等措施，以減少或降低天然災害或科技災害（俗稱之人為災害）對於社會所造成的影響及衝擊。災害管理可分成災前的減災、整備，災時的應變（或緊急應變），以及災後的復原四階段。

美國國家緊急事件管理系統^[4]（The National Incident Management System, NIMS）指出：緊急應變管理(emergency management)是一個新興的學科，涉及天然災害的防救。包括預防災害發生的減災措施(mitigation)；對付災害可能發生的整備工作(preparedness)；天然災害發生時的搶救應變(response)；以及災害過後的重建復原(recovery)。



資料來源：[4]

圖2.1 美國緊急應變管理概念圖

「緊急應變管理」與「民防」(civil defense)的基本想法和原則與大致相同，主因美蘇冷戰結束，政府對人民防護重點已從傳統戰爭軍事威脅角度，轉為對付「非傳統安全威脅」的自然災害和人為災害的威脅為重點。「緊急應變管理」或「災害管理」，儘管用語不同，然而，減災、整備、應變、重建的對策卻如出一轍。此乃這些用語的概念，實際上同是源自於危機管理學理上的概念。美國學者 Steven Fink(1986)指出危機發展之過程可分為四個階段^[5]：

- (1) 潛伏期(prodromal crisis stage)。
- (2) 爆發期(acute crisis stage)。
- (3) 善後期(chronic crisis stage)。
- (4) 復健期(crisis resolution stage)。

學者唐雲明指出「緊急應變管理」減災、整備、應變、重建的對策，是一套與危機發展過程四個階段相對應的概念^[5]。其中：

- (1) 「減災」(mitigation)對策，是針對災害潛伏的因素而來，事先提出預防、疏解的方法。
- (2) 「整備」(preparedness)對策，也是在災害爆發前的作為，但重點不是針對災害潛伏的因素，而是提出萬一災害發生，如何事先做好準備，以減少災害可能造成的損失。因此，以往

所謂事先「預防」(prevention)，包括「減災」與「整備」兩者。「減災」是針對潛伏的原因去化解；「整備」則是針對可能發生的後果去準備以降低損害。

- (3) 「應變」(response)對策，則是災害爆發時，如何迅速有效整合各項資源進行搶救、避難。
- (4) 「重建」(recovery)對策，則是災害控制後，如何進行重建復原的一系列活動。

與「緊急應變管理」相關之許多名詞如：危機與緊急事件(emergency)、危險(hazard)、風險(risk)、事件(incident)、事故(accident)、衝突(conflict)、災難或災害(disaster)等，這些名詞之差異為何，亦為吾人關心之課題，參考危機管理相關研究，各名詞之定義將進一步說明於下^[39]：

- (1) 「危機」是指無預警情況下，突然爆發，帶給人民生命、財產嚴重損失，迫使決策者須於短時間內做成決策，採取行動以降低損失的事件。
- (2) 「緊急事件」是指突然、意外發生，須立刻處理的事件，強調帶給人相當大的驚訝及事先無預警性，是危機的一環，多隱喻危機的爆發期而言。
- (3) 「危險」是對人類及其所看重者的威脅，著重事件爆發前對人民心理造成的不安和恐懼。
- (4) 「風險」指某項技術或活動在經過一段時間後產生特定影響的機率，著重災難發生或然率的探討。鐵路風險中有機率及嚴重度兩個概念。
- (5) 「事件」是附隨於某一整個系統之次級系統、成分或單位的分裂情事，尚屬局部影響及衝擊。而「事故」則指實質影響整個系統、整個組織或整個事業之外或偶發事件。

- (6) 「衝突」指象徵系統的結構已因遭受衝擊而告分裂支解，惟未臻挑戰其基本假定之時段及局面，且未達實質性危害
- (7) 「災難」或「災害」意謂突然而至的大災禍，是問題的潛伏、紓緩、準備期，問題未妥適處理或紓解所造成的後果。

上述名詞定義對於本研究在探討災害防救相關制度時將提供作為參考。

2.2 國內外鐵路災害相關研究成果與資訊系統

鐵路系統遭遇災害/事故時，需協同許多單位作業應變，當事故或災害影響範圍擴大或嚴重程度提升至一定層級後，需結合外部單位力量應變處理，包括：國家和地方層級之災防體系，因此，鐵路災害應變管理在制度面、執行面需符合國家災害防救法規與結合國家災害防救體系，亦須遵循鐵路安全相關法規架構，以下將說明各國災害應變相關制度與鐵路安全相關法規架構。

2.2.1 國外災害應變相關制度

面對災害與事故時，集結眾人之力共同抗災與救災非常重要，因此，各國皆逐步建立符合本國需求、運作良好的緊急應變管理體系，包括：緊急應變管理法規、管理機構、指揮系統、緊急應變成員、資源調度和資訊傳遞等。

許多國家早已體認到將危機管理納入法制化，有助於針對災害或突發性事故實施緊急應變措施之正當性和高效性。因此，制定了國家層級之災害應變法律，以提供對人員和貨物在災害事件中之實際保護、整備工作之指引、緊急情況下反應等，例如：

- (1) 美國在重大事故緊急應變方面，已經形成以聯邦法、聯邦條例、行政命令、規程和標準為主體的完備的法規體系，其中「美國聯邦緊急應變救援法案」、「緊急狀態管理法」和「國家突發事件管理系統」是三部最主要的法律^[1]。

- (2) 英國於 2004 年頒布民防應變法(Civil Contingencies Act, CCA)，以強化政府面對災害事故之監測、預防、整備、應變處理與復原重建能力與機制。
- (3) 法國於 2004 年 8 月頒佈「國民安全現代化法」確立公民義務和政府責任相結合的危機應對原則，並調整緊急應變管理體制和救援體系，強化風險評估、監測預警、計畫制訂等工作方向^[37]。
- (4) 德國為保障聯邦政府在戰爭期間對公民的民事保護，德國聯邦議會制定了一系列法律，包括「聯邦保障法」、「食品預防法」、「電信保障法」、「能源保障法」、「交通保障法」、「鐵路保障法」、「災難救助法」等。通過這些單行法律，聯邦政府在交通、食品、通信、交通以及鐵路等各種經濟領域的關鍵基礎設施負有保障供給的義務。而且這些單行法律限於戰爭時期使用，僅以保障國防為目的^[41]。
- (5) 日本目前共制定有關緊急應變管理(包括防災以及緊急狀態)的法規共 227 個，日本的防災減災法律體系是一個以「災害對策基本法」為龍頭的相當龐大的體系，有基本法、災害預防和防災規劃相關法、災害緊急應變相關法、災後重建和恢復法與災害管理組織法等 5 個類型。此外，日本針對 21 項特定危害項目亦制定特別法律，例如大規模地震因應特別法(Act on Special Measures for Large-Scale Earthquakes)^[37]。

一般而言，國家層級災害應變法規之範圍通常包括以下內容：

- (1) 定義角色和責任—透過法律來確立中央部會、地方政府、警政和消防部門之義務和責任。
- (2) 針對潛在危害進行風險評估
- (3) 定義災害應變計畫實施程序
- (4) 劃定權責範圍之地理區域

(5) 建立確保無線通信網路的互通性之標準。

(6) 成立災害應變中心。

應變管理應儘可能於最接近災害事故發生地點，各國災害應變法規對於應變管理之責任歸屬，仍多以地方層級為主，一般由地方層級根據各地不同的情況，制定災害應變計畫，並須符合國家層級災害應變法規。另一方面，災害應變法規一般會要求政府機關或企業制定緊急應變計畫，或者針對特定危害項目，依照不同地理疆界、區域(如海洋、陸上)或部門(如化工業、鐵路、水庫)，分別制定其緊急應變計畫。

緊急應變管理組織依照設置與功能區分，大致可分為兩類：第一類為綜合性緊急應變管理機構，統一應對和處理危機，如美國的國土安全部和聯邦緊急應變管理署、日本的中央防災會議等，屬於高度集權的專業化緊急應變管理機構。另一類是在緊急應變管理中協調多部門共同參與，如英國的內閣緊急應變小組(Cabinet Office Briefing Rooms, COBR)、德國聯邦民防和災害援助辦公室(Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, BBK)等。英國對於災害一般由所在地地方政府主要負責處理，而德國緊急應變管理機構是由多個不同部門協調合作組成。此外，各國現行緊急應變管理相關組織除政府機構外，亦包括非政府專業組織，如德國的危機管理、應變規劃與民防科學院(Academy of Crisis. Management, Emergency Planning and Civil Protection, AKNZ)為一私人團體。以下進一步說明各主要國家災害應變相關系統。

1. 美國

美國政府災害管理系統分為聯邦、州、地方三個層級，聯邦政府的災害管理機構原為聯邦緊急事務管理總署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)，為全美非戰爭災害的主管機關，2003年納入國土安全部(Department of Homeland Security, DHS)。除了聯邦層級之應變組織，各州及其所轄地方政府亦設有相應的應變辦公室，災害發生時，即以應變區域之地方政府為節點，形成扁平化應變網路，

各節點之運作均透過事故指揮系統、跨單位協調系統與公眾通信系統為基礎，以災害規模、應變資源需求與事態控制能力，作為向上級機關請求支援之依據。

FEMA 於 1998 年實施 e-FEMA 策略，建置國家緊急管理資訊系統(National Emergency Management Information System, NEMIS)，以協助 FEMA 與其合作組織共同解決緊急應變管理程序，希望能有效且及時的應變、復原、減災與其他服務等相關作業之整合，而美國總審計局(General Accounting Office, GAO)要求 NEMIS 儘可能提供即時共享資訊，以協助對災害的應變。另一方面，FEMA 為整合美國聯邦、州、地方及部落在緊急事故及災害搶救時的通訊作業需要，在 2009 年 2 月發布了一套「災害緊急通訊系統」(DEC)，提供災害發生時，救災電訊系統設備的部署、安裝、操作、維修和防護、「災害現場聯合辦公室」(Joint Field Offices, JFO)作業所需的通訊系統之建立等。重大災害發生時，JFO 可以緊急調度 FEMA 的機動緊急應變支援通訊設備(MERS)及各部會可以運用的緊急通訊設備到災區來協助救災。^[34]

2. 英國

英國政府之災害管理系統分為中央與地方政府兩個層級。在英國發生突發性事故，一般由所在的地方政府負責處置，直接參與處置的是警政、消防、醫療等部門，其他地方政府部門及非政府組織則提供協助和支援。中央政府負責應對恐怖襲擊和全國性的重大突發公共事件。在中央層面，首相是緊急應變管理的最高行政首長，相關機構包括：

- (1) 內閣緊急應變小組(Cabinet Office Briefing Rooms, COBR)——是政府危機處理最高機構，但只有在面臨非常重大的危機或緊急事態時才啟動。
- (2) 國民緊急事務委員會(Civil Contingencies Committee, CCC)——由各部大臣和其他官員組成，向 COBR 提供諮詢意見，並負責監督中央政府部間在緊急情況的應對工作。

(3) 國民緊急事務秘書處(Civil Contingencies Secretariat, CCS)—負責緊急應變管理日常工作和在緊急情況下協調跨部門、跨機構的緊急應變行動、支援 CCC 和 COBR。

(4) 政府各部門—負責所屬範圍內的緊急應變管理，如衛生部等相關部門設立了專門的緊急應變管理機構。

此外，英國建立了所謂「金、銀、銅」緊急應變機制^[34]，以提升重大災害的搶救效率。以往英國的警政、消防、醫療等主要緊急應變部門內部和相互之間的獨立性很強，造成在命令程式、處置方式不同，和通訊聯絡不暢、缺乏協調配合等嚴重問題。建立「金、銀、銅」機制就是為了解決上述問題。該機制既是一種緊急應變處置運行模式，又是一個應變處理工作系統。一方面，根據事件性質和大小，規定形成不同的「金、銀、銅」組織結構；另一方面，確定應變處理「金、銀、銅」三個層級，各層級組成人員和職責分工各不相同，通過逐級下達命令的方式共同構成一個應變處理工作系統。

英國政府面對緊急事件，係以「英國韌力」作為事前規劃與臨事應變之憑藉。「韌力」(Resilience)原指生態系統抗拒外來負面衝擊及事後恢復之能力，將其用於緊急應變管理，反應出英國政府欲以「整體與先發途徑」(Holistic and Proactive approach)作為因應緊急事件與情勢之指導思維。「韌力」機制強調之新思維包括：災害係發展之一部份非孤立事件、災害之風險為恆常、災害應變應強化參與性及透明化作業、災害前宜作規劃。「韌力」之設計將透過結構與非結構途徑，把減災、整備、應變、復原等不同階段之能力加以統合，結合各級政府與民眾力量，降低損害與儘速復原^[37]。

3. 法國

法國的緊急應變管理體系，主要由中央政府、內政部及各有關專業部門到省級國家專員的中央集權、單線垂直體系構成。中央政府是緊急應變管理工作的最高領導機構，總理府設有常設機構—國民安全辦公室(SGDN)，協助總理指揮應對突發事件，主要負責制訂重要

專項計畫、應變規劃、政策研擬、彙整分析應變資訊、協調相關部會及總理府值班等工作，發揮輔助決策、協助指揮作用。當風險預警達到最高級別或發生需要國家組織處置的嚴重突發事件後，中央政府將臨時設立部際委員會，統一領導應對工作。總理擔任部際委員會主任，主持召開會議，研究制訂應對政策措施。部際委員會成員來自各有關部門和軍方，下設危機處理中心，一般設在內政部，負責具體協調事務。

法國內政部主要權責之一即為緊急應變綜合管理，由警政部門和負責天然與人為災害應變的民防及安全部（DDSC）負責。DDSC 主要負責 3 項任務^[3]：

- (1) 動員救援—設有專門的國家行動中心，並擁有直屬救援力量，必要時，DDSC 可以根據地方乃至其他國家的支援請求，直接派出救援力量。
- (2) 風險管理—主要負責分析掌握各類風險隱患和緊急應變資源狀況，向民眾普及相關知識並建立預警制度。
- (3) 指導協調—負責指導各類救援力量建設，草擬和執行民防安全預算等；中央政府成立部際委員會後，擔任溝通協調角色，整合跨部會災害管理業務。

4. 德國

德國針對突發性公共事件之應變採用兩種層級方式分工，由聯邦政府主要負責戰爭狀態下的民事保護，而和平時期各種災難救助都屬於州政府的職責。為保障聯邦政府在戰爭期間對公民的民事保護，德國聯邦議會制定了一系列法律，包括「聯邦保障法」、「食品預防法」、「電信保障法」、「能源保障法」、「交通保障法」、「鐵路保障法」、「災難救助法」等。通過這些單行法律，聯邦政府在交通、食品、通信、交通以及鐵路等各種經濟領域的關鍵基礎設施負有保障供給的義務。而且這些單行法律限於戰爭時期使用，僅以保障國防為目的。但

在和平時期或在遭遇跨州災難時，聯邦政府可對各州災害救援提供間接支援。

德國聯邦內政部於 2004 年成立「聯邦公民保護和災難救援署」(BBK)，聯邦政府職責從國防狀態下的民事保護轉變為災難狀態下的公民保護，緊急應急管理相應地轉變為以人、自然環境、公共設施等為保護對象，建立緊急應變資訊系統分層架構，並透過資助方式推動其緊急應變管理計畫。此外，聯邦政府建立了「危機預防資訊系統」(DENIS)提供各種公民保護以及危機情況下自我保護的知識。

5. 日本

日本政府的最高災害管理單位為內閣府之中央防災會議，係直接由總理指揮，負責制定災害管理基本計畫(The Disaster Management Plan)，以作為國家總體災害管理規劃和減災活動的基礎，其內容涵蓋針對各種災害之對策，包括自然災害(地震、颱風和洪水、火山活動和雪)和事故(海運、航空、鐵路、公路、核電、危險材料、大型防火和森林火災)之整備、應變、復原重建等應變管理階段，並區分中央政府、地方政府和公共事業在實施災害管理各項措施之責任。

此外，日本在 1961 年制定的「災害對策基本法」中就明確日本廣播協會屬於國家指定的防災公共機構，從法律上確立了公共電視台在緊急應變管理工作中的地位。

日本政府在經歷了 1995 年阪神大地震後，深刻地認識到防災資訊化建設在緊急應變過程中的關鍵重要性。為了準確迅速地收集、處理、分析、傳遞有關災害資訊，更有效地實施災害預防、災害緊急應變以及災後重建，目前，日本政府已經建立起了完善的防災通信網路體系^[34]，包括：

- (1) 以政府各職能部門為主，由固定通訊線路(包括影像傳輸線路)、衛星通信線路和移動通信線路組成的「中央防災無線網」。
- (2) 以全國消防機構為主的「消防防災無線網」。

(3) 以自治體防災機構和當地居民為主的都道縣府、市、町、村的「防災行政無線網」。

(4) 在緊急應變過程中實現互聯互通的防災相互通信之無線網。

此外，還建立起各種專業類型的通信網，包括水防通信網、緊急聯絡通信網、警用通信網、防衛用通信網、海上保安用通信網以及氣象用通信網等。

2.2.2 國外鐵路安全管理相關制度

除與國家緊急應變體系接軌外，鐵路系統之緊急應變管理亦須符合鐵路安全相關法規之要求。另一方面，因應市場自由化浪潮，許多已開發國家之鐵路系統基礎設施與營運係分由不同單位或企業所管理，因此，鐵路安全相關法規對此須提供清晰明確之權責分工規定，以確保鐵路系統之安全與緊急應變管理。就鐵路系統而言，安全相關法規範圍主要涵蓋安全需求、調查規則、交通應變計畫，以及建立一個權威性及具權力之安全調查機構，主要重點如下：

(1) 安全目標：不同地區鐵路系統(如傳統鐵路系統、高速鐵路系統、鐵路長隧道或貨運鐵路)和整體系統都必須達到風險可接受準則以上之安全水準。

(2) 安全指標：提供安全目標之達成評估與協助監測鐵路安全發展。

- 事故/事件發生總數與每公里發生數、事故/事件類型所致之受傷和死亡人數。
- 事故後果，如員工或第三責任之損失賠償或乘客財產之損失。
- 技術性安全基礎設施及執行情況。
- 內部安全控管，如稽核次數。

- (3) 安全資格，僅允許落實安全要求之鐵路公司進入鐵路基礎設施。
- (4) 鐵路人員聘用資格標準。
- (5) 意外/事故調查規則和程序：事故和事故預防流程，包括：收集和分析資訊、確認原因與提出安全建議。
- (6) 由鐵路基礎設施管理者或鐵路營運商建立安全管理系統/計畫，確保落實安全管理。
- (7) 建立避免交通混亂之鐵路災前整備和應變計畫，以及一般性緊急應變計畫(包括依據緊急程度啟動全國性/地區性通用計畫)。
- (8) 定期或不定期回報安全相關活動和成果，以及事故/事件調查結果和建議。
- (9) 設立負責鐵路安全任務之全國性機構。
- (10) 建立一個獨立事故調查機構以負責事故調查工作之人力動員、管理和控制。

一般而言，各國交通運輸或公共工程相關部會負責制定相關法規，鐵路部門和獨立事故調查機構負責找出鐵路安全問題和建立準則，以供鐵路基礎設施管理、鐵路營運和其他相關單位遵循^[3]，例如：法國依據法律規定於運輸部監督之下，建立國家安全管理局(Établissement Public de Sécurité Ferroviaire, EPSF)負責鐵路營運商之安全認證。

各國鐵路應變計畫之制定，係根據該國法律制度，由不同組織負責研擬實施。例如，法國係由鐵路基礎設施管理單位負責(即主要營運商 SNCF)，在西班牙，鐵路基礎設施管理係按部會核定之計畫所定義之權責辦理。在韓國和美國，鐵路公司經過鐵路局核准後執行其責任範圍工作。例如：在韓國，國土資源、交通運輸和海洋事務部(MLTM)，每 5 年制訂一次鐵路安全計畫，並核定安全計畫內之緊急應變計畫，

監督其實施和評估營運商提交之演練計畫。在美國，任何鐵路公司皆有一個由聯邦鐵路總署(FRA)批准之書面緊急應變計畫。

針對事件或事故調查所建立之相關準則，內容一般涵蓋：事故調查技術、事故調查的一般程序、事故和事件之定義、調查報告至少應包括之內容和調查機構的建立。一般情況下，調查機構為一技術單位，接受運輸部會監督，事故調查時應保持其獨立自主性。在日本和韓國，由具有權威性組織負責任何類型事故的調查。在韓國 2008 年 2 月 29 日通過新修訂的航空和鐵路事故調查法(The Act on The Investigation into Aviation and Railroad Accidents)，透過航空和鐵路事故調查委員會(Aviation and Railroad Accidents Investigation Committee) 之設立，來關注航空和鐵路事故調查活動和程序，並且受到國土資源、交通運輸和海洋事務部(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, MLTM) 之監督。

2.2.3 國內鐵路災害應變相關制度

2.2.3.1 我國災害應變相關制度

我國政府在 1999 年 921 震災後，開始檢討並強化整體災害應變體系，2000 年通過「災害防救法」後，從「災害防救組織」、「災害防救計畫」、「災害預防」、「災害應變措施」、「災後復原重建」等面向，有系統地建立災害防救體系^[35]。

我國災害管理系統分中央、縣市、鄉鎮三個層級。依據災害防救法規定^[35]，「災害防救基本計畫」由行政院災害防救委員會擬訂，經中央災害防救會報核定後，由行政院函送各中央災害防救業務主管機關及直轄市、縣（市）政府據以辦理災害防救事項；而中央災害防救業務主管機關則依「災害防救基本計畫」，就其主管災害防救事項，擬訂「災害防救業務計畫」，報請中央災害防救會報核定後實施；直轄市、縣（市）災害防救會報執行單位依「災害防救基本計畫」、相關災害防救業務計畫及地區災害潛勢特性，擬訂「地區災害防救計畫」，經各該災害防救會報核定後實施，並報中央災

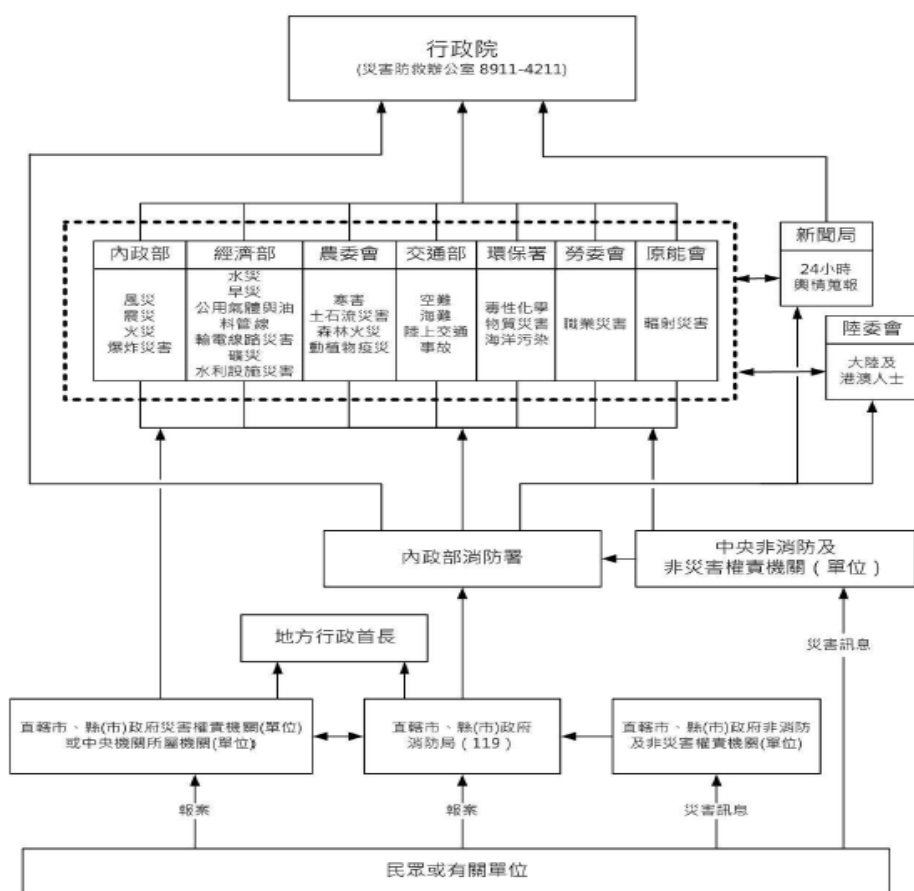
害防救會報備查。另依災害防救法施行細則之規定災害防救基本計畫應每五年、災害防救業務計畫及地區災害防救計畫應每兩年檢討。

「災害防救法」亦規定不同類型的災害分別由不同的中央災害防救業務主管機關負責，各機關負責的災害類型分別是，內政部：風災、震災、重大火災、爆炸災害；經濟部：水災、旱災、公用氣體與油料管線、輸電線路災害；行政院農業委員會：寒害、土石流災害；交通部：空難、海難及陸上交通事故；行政院環境保護署：毒性化學物質災害。

依據「災害防救法」第三十條規定第二、三項規定，各級政府及公共事業發現、獲知災害或有發生災害之虞時，應主動蒐集查證、通報災情，如有立即危險或發生災害危險之虞時，應即採取緊急應變措施，以防止災害擴大或造成二次災害，減少民眾生命財產損失。「災害防救基本計畫」有關災情蒐集、通報之規定說明如下^[11]：

- (1) 各級政府及相關公共事業應建立多元化災情通報管道，並建立各機關間災情蒐集及通報聯繫體制。
- (2) 各級政府應定期辦理通訊設施檢查、測試、操作訓練，並模擬斷訊或大量使用時之應變作為。
- (3) 各級政府應建構防災通訊網路，以確保將災害現場的資料傳達給各級災害應變中心及防災有關機關。
- (4) 各級政府及相關公共事業於災害發生初期，應多方面蒐集災害現場災害狀況。
- (5) 各級政府在災害初期，應對通訊設施進行功能確認，設施故障時立即派員修復，以維通訊良好運作。
- (6) 各級政府及相關公共事業應將道路毀損狀況及修復情形通報災害應變中心。

目前各級政府分別設立中央災害應變中心、縣市災害應變中心、鄉鎮災害應變中心負責綜整轄區研判災情、指揮、與調度相關任務，並向上級通報。依據「災害防救法」第二十八條第二項及其施行細則規定，各單位緊急應變小組應有固定之運作處所，運作處所需充實傳真機、電話及電腦等有關資訊、通訊之災害防救器材、設備，每月定期測試維護功能正常，每半年至少舉辦動員演練一次。同時亦建立災害防救指揮通報系統之橫向的相互支援與縱向的統籌防救政策等事項，我國災害緊急通報系統如圖 2.2 所示。



資料來源：[13]

圖2.2 災害緊急通報系統圖

依據行政院「災害緊急通報作業規定」、「中央災害應變中心作業要點」、「交通部災害緊急通報作業要點」及相關部會災害緊急應變小組作業要點等規定，交通部為「陸上交通事故」主管機關，針對應建立「陸上交通事故」災情通報聯繫管道辦理相關通報作業，以便

迅速且確實掌握災情並進行緊急應變。鐵路事故或災害屬於「陸上交通事故」之範圍，交通部必須對於陸上交通事故防災整備工作項目如下^[13]：

- (1) 督導相關機關對於較易受損之交通運輸系統，預置防止災害發生設施及相關預防措施整備。
- (2) 加強災時受損交通運輸系統搶修、搶險之裝備、器材及人員整備。
- (3) 協助災時交通運輸工具之整備。
- (4) 督導各電信業者辦理受損電信設備線路之修復備援事項。
- (5) 督導相關運輸公共事業儲備及檢查災害防救所需之救濟、救急物資及器材。
- (6) 彙整陸上交通事故相關可資運用防救災資源。

依據行政院 2002 年修正之「災害緊急通報作業規定」，陸上交通事故主管部會為交通部，災害規模分為甲、乙、丙級，各級災害規模及通報層級說明如下^[15]：

- (1) 甲級災害規模係指（1）鐵、公路行車事故、災害或觀光旅遊事故發生死傷十人以上者；（2）災害有擴大之趨勢，可預見災害對社會有重大影響者；（3）具新聞性、政治性、社會敏感性或經部（次）長認為有陳報之必要者，通報至行政院及行政院災害防救委員會。
- (2) 乙級災害規模係指（1）公路交通事故：公路發生重大車禍，急需救助者，或公路單、雙向交通阻斷，無法於二小時內恢復通車者；（2）公路交通災害：重要省道災害造成交通阻斷致有人受困急待救援或有嚴重影響交通者；（3）鐵、公路行車事故、災害或觀光旅遊事故發生死亡人數達三人以上或死傷人數達九人以下；（4）具新聞性、政治性、社會敏

感性或經承辦機關認為有陳報之必要者，通報至內政部消防署及中央災害防救業務主管機關。

- (3) 丙級災害規模係指（1）鐵、公路行車事故、災害或觀光旅遊事故發生人員死傷者或無人死傷惟災害有擴大之虞者或災情有嚴重影響交通者；（2）具新聞性、政治性、社會敏感性者。通報至直轄市、縣（市）政府消防局及災害權責相關機關。

依據交通部 2003 年修正之「交通部災害緊急通報作業要點」規定，災害規模達乙級以上時，須依以下程序進行通報^[15]：

- (1) 電話通報：各機關（構）於獲悉所轄發生或有發生乙級以上災害之虞時，應立即電話通報交通部業務主管單位（如無法通報本部業務主管單位時，得循複式通報輔助窗口協助通報）；交通部業務主管單位於接獲通報後，應立即查證審核通報內容、規模及層級之正確性無誤後，依權責採取處理、搶救、應變及善後等必要之措施作為，並通知單位主管以上人員及簽報部、次長、主任秘書；並視災情規模、層級需要，將災情及應變措施陳（通）報行政院、行政院新聞局及行政院災害防救委員會。
- (2) 傳真通報：除電話通報外，各機關（構）應於一小時內以傳真方式傳送「交通部（部屬機關全銜）災害通報單」至本部業務主管單位及複式通報輔助窗口。本部業務主管單位應視災情規模、層級需要，將災情及應變措施以「交通部災害通報單」傳真陳（通）報行政院、行政院新聞局及行政院災害防救委員會。若於非上班時間，本部業務主管人員無法進行傳真通報作業，得請本部複式通報輔助窗口，以本人之名義，迅速將災情及應變措施，以「交通部災害通報單」傳真陳（通）報行政院、行政院新聞局及行政院災害防救委員會。

應變小組未成立前，如有重大災情應視處理狀況隨時通報或應上級需要通報外，原則上每隔四小時傳送通報乙次，俾利掌握災情及時回應。

2.2.3.2 國內鐵路災害應變相關制度

依據「災害防救法」第十九條之規定，鐵路營運單位應依「災害防救基本計畫」擬訂「災害防救業務計畫」，並送請中央目的事業主管機關核定。鐵路營運單位之中央目的事業主管機關為交通部，因此，鐵路系統災害之緊急應變計畫及救援標準作業程序須由營運單位編訂後，提送交通部核定。國內各主要軌道運輸單位皆已依據「災害防救基本計畫」完成「災害防救業務計畫」，如：臺鐵局之「交通部台灣鐵路管理局災害防救業務計畫」，台灣高鐵公司、交通部、高鐵局共同訂定之「台灣高速鐵路交通事故整體防救災應變計畫」。

災害管理是減災、整備、應變、重建四個階段不斷循環的過程，因此，「災害防救業務計畫」內容須兼顧上述四個階段之需求，並依據災害項目擬訂「災害預防」、「緊急應變」、「事後調查鑑定」三部分之作業標準，其目的為平時完成災害事故之預防與整備，以及災害事故發生時，迅速執行應變、搶救與復原，減輕損失，保障生命財產安全。目前，臺鐵已針對風災、水災、震災、火災、爆炸、毒性化學物質災害及 17 類鐵路行車事故等災害防救需要擬訂「災害防救業務計畫」；台灣高鐵已針對可能面臨之災害危機，參考國際定軌運輸系統之災例、台灣災害特性與國際 NFPA130 災害情境，依據不同地點、災害及災情，選定 9 類災害類別（如圖 2.3），訂定應變標準作業程序、救援指揮體系架構、計畫檢討回饋修正程序。

災害類別		地下車站	高架車站	高架路線	隧道路線
火災災害	行進中列車失火			●	●
	場站設施火災	●	●		
颱風災害	車站水災	●			
地震災害	列車出軌				
	列車碰撞			●	
	列車翻覆				
恐怖攻擊	爆裂物(縱火)	●			
	爆裂物(爆炸)	●			
	毒化物侵襲	●			

資料來源：[44]

圖2.3 台灣高鐵九種重大災害危機情境

「緊急應變計畫」係提供鐵路營運單位從問題之發現、認定、追蹤、通報、動員、搶修、人員之疏散與避難到最後之修復等，在最短時間內能夠有系統地採取一系列有效之應變措施與行動，使災害能夠避免或減至最低。緊急應變計畫須視需要舉辦內部演練或聯繫演練，使營運單位人員與相關單位之人員能夠熟悉整套計畫之每一個步驟及應採之行動，同時使搭乘鐵路系統之旅客亦能熟悉疏散之路線、方式與地點等，因此，緊急應變計畫內容涵蓋防救災體系(包括組織與職掌)、標準作業流程、作業表單等三部分。

另外，依據「中央災害應變中心作業要點」^[14]規定，為處理災害防救事宜或配合中央災害應變中心執行災害應變措施，鐵路營運單位應設緊急應變小組並建立緊急應變機制，緊急應變小組由機關首長、單位主管或公共事業負責人擔任召集人，召集所屬單位、人員及所屬機關予以編組，並指派簡任及同職等職務人員為該小組業務主管，擔任各該機關、單位或公共事業災害防救業務聯繫協調窗口。緊急應變小組應有固定作業場所，設置傳真、聯絡電話及相關必要設備，指定二十四小時聯繫待命人員，受理電話及傳真通報，對於突發狀況，立即反映與處理。

緊急應變小組應於災害發生或有發生之虞時即行運作，主動互相聯繫協調通報，並執行災情蒐集、查證、彙整、通報災害搶救及救災

資源調度等緊急措施。緊急應變小組應於中央災害應變中心成立後配合執行災害應變措施，持續運作至災害狀況解除為止。以下進一步說明臺鐵、高鐵與北捷之災害緊急應變制度。

1. 臺鐵

臺鐵局因專業分工細密，而災防工作事關運、工、機、電、政風、勞安、企劃、防護團等主要單位，因不相隸屬，故由任務編組單位防護團（行政處防護科）專責統合辦理全局災防業務^[32]。臺鐵局「緊急應變小組」是以「行政體系」為主導，結合「全民防衛動員體系」（動員聯合辦事處）及「民防編組」（民防大隊），分為「局本部」、「區」及「地區」3 級制，災防工作編組時將臺鐵分為 5 個區塊由各區運務段主導，另設 21 個地區緊急應變小組以及前進指揮所，處理災害應變搶修事宜，臺鐵局緊急應變小組架構如圖 2.4 所示。各級緊急應變小組之權責分工均依照臺鐵局已奉核定「交通部台灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點」^[21]相關規定辦理。

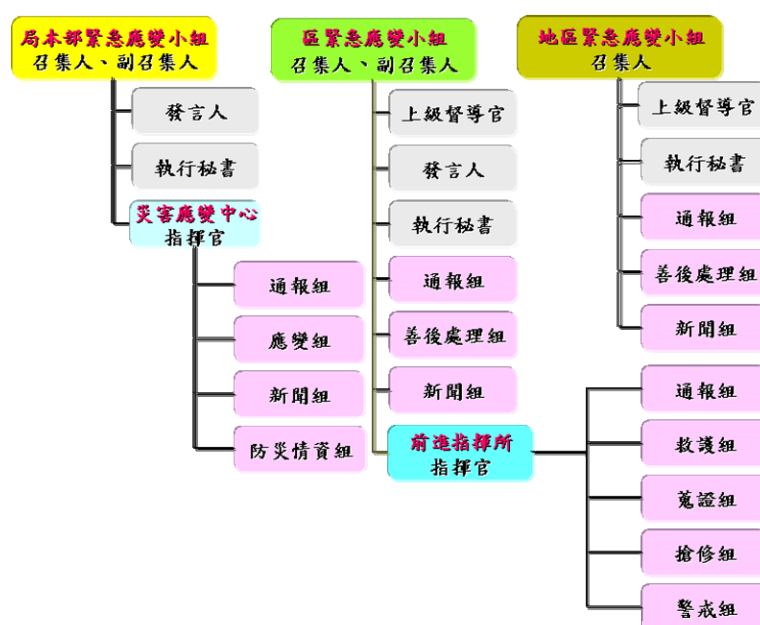


圖2.4 臺鐵局緊急應變小組架構圖

此外，臺鐵局亦針對 20 種災害/事故^[20]，包括：颱風災害、豪雨災害、地震災害、列車或車輛衝撞、列車或車輛傾覆、列車或車輛火災、列車或車輛出軌、列車分離、列車進入錯線、車輛溜逸、止衝擋衝撞、閉塞錯誤、機車或車輛故障、路線故障、電車線故障、號誌機

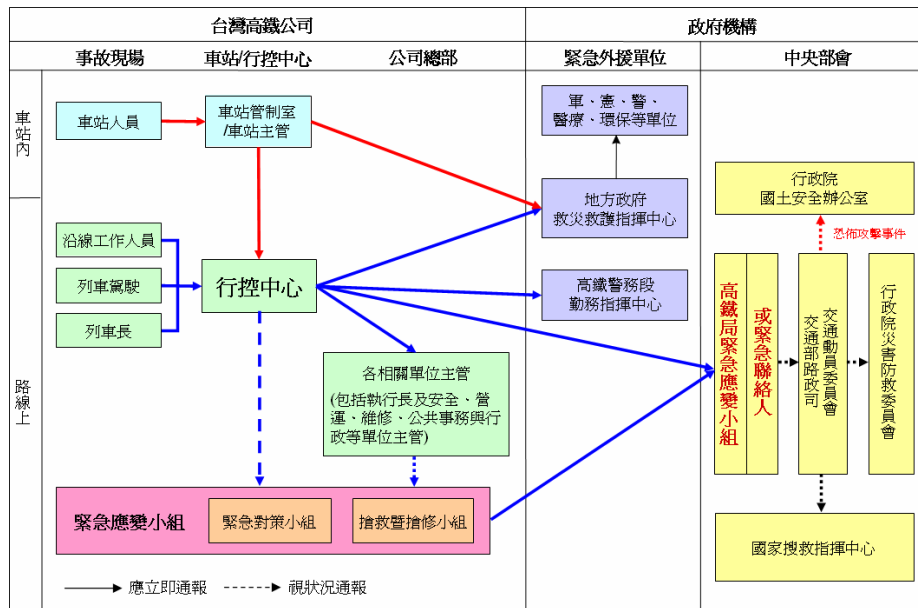
故障、列車障礙或妨礙、號誌機外停車、列車遲延、人員死傷等擬定鐵路防救災標準作業程序。

2. 高鐵

「台灣高速鐵路交通事故整體防救災應變計畫」針對災害事故之預防與整備，該計劃訂定了平時之災害防救演練計畫^[44]，主要內容如下：

- (1) 台灣高鐵公司內部各車站、基地及路線，每年辦理 50 餘次天然災害、行車事故及自衛消防演練。
- (2) 高鐵局、台灣高鐵公司及外援單位，每年辦理 3 次大型演練，項目包含地震出軌、復軌／電車線掉落、爆裂物、毒化物等。
- (3) 高鐵局內部每年辦理緊急應變小組開設與通報演練、國家地震日演練、災害應變編組演練、聯絡人桌上演練等。
- (4) 高鐵局內部每年辦理災害防救、動員準備、反恐準備業務講習。

當發生災害事故時，其通報流程如圖 2.5，在高鐵公司內部依據事故現場區分車站內與路線上兩條通報流程，並視災害程度與狀況由行控中心通知緊急應變小組。而對中央部會通報則由行控中心或緊急應變小組處理。緊急應變小組之組織架構如圖 2.6。



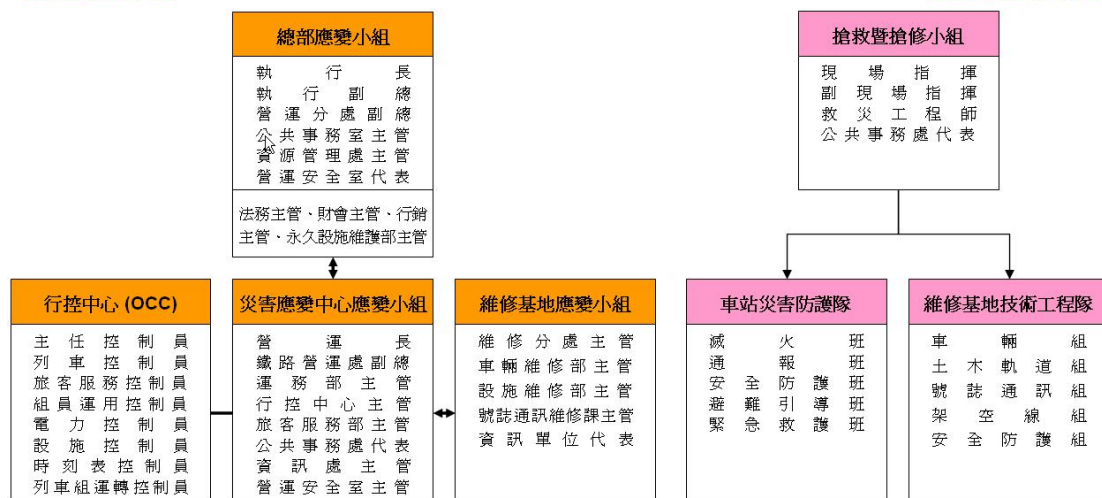
資料來源：[44]

圖2.5 台灣高鐵公司緊急應變通報流程圖

台灣高鐵公司緊急應變小組

緊急對策小組

搶救暨搶修小組



資料來源：[44]

圖2.6 台灣高鐵公司緊急應變小組組織架構圖

3. 台北捷運系統

台北捷運系統之緊急應變處理，主要依據為「台北捷運規章手冊」、「高運量捷運系統運轉作業程序」^[24]、「防災與意外事故作業手冊」^[25]、「天然災害及意外事故預防搶救搶修計畫」^[26]、「防颱防

洪標準作業程序」^[27]等辦理。「台北捷運規章手冊」(TRTS Rule Book)主要由台北捷運工程局提供給營運管理單位使用，其內容具體說明運轉程序、人員職掌、養護工作、機具設備及安全疏散程序等，其產生方式為在台北捷運系統設計階段，設計單位曾針對各種可能發生事故之原因，加以分析評估、研擬對策並納入設計，並於設計工作完成時，依據其設計理念，針對運轉、養護及安全疏散程序，提供初步建議資料，這些資料由台北捷運工程局整合後，納入「台北捷運規章手冊」。「高運量捷運系統運轉作業程序」、「防災與意外事故作業手冊」、「天然災害及意外事故預防搶救搶修計畫」、「防颱防洪標準作業程序」等為台北捷運公司針對可能發生營運災害，如「人為災害」的火災、恐怖攻擊(如日本的沙林毒氣事件、法國巴黎的爆裂物事件等)所訂定之緊急應變處理作業指南^[38]。

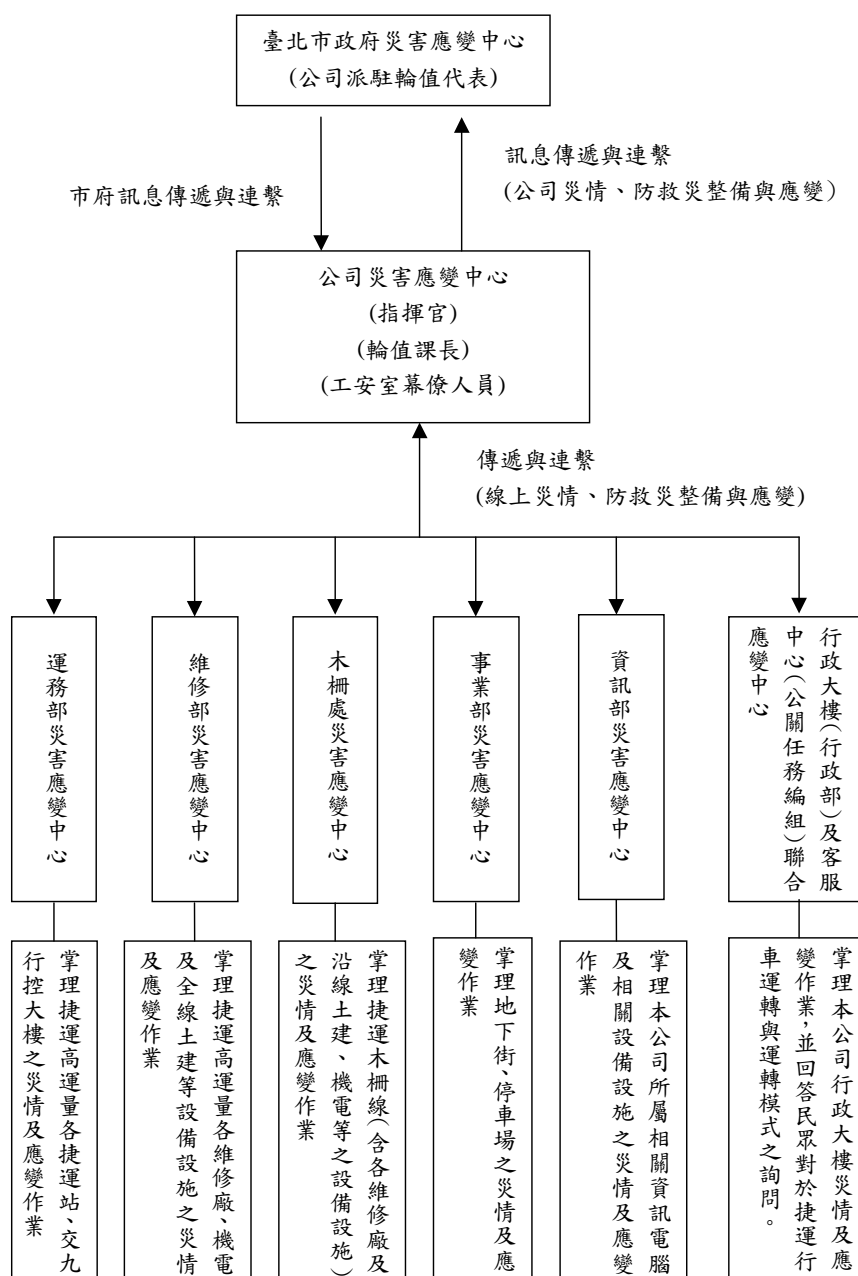
為落實上述手冊、作業程序之要求，針對災害之發生需能於第一時間研判可能的災情與啟動緊急應變計畫，全天候針對捷運系統營運安全之監控與即時資訊傳遞，顯得格外重要。重點工作要項如下：

- (1) 設置中/高運量行車控制中心，進行捷運系統營運安全之指揮、監控與管制。
- (2) 設置監視系統，監視捷運系統各空間死角，預防災害事故之發生。
- (3) 設置無線電通訊系統，以為事故災害緊急通聯之管道。
- (4) 設置公眾廣播系統，做為緊急廣播及防災宣導之管道。

配合中/高運量行車控制中心、監視系統、無線電通訊系統及公眾廣播系統之設置，全天候進行整體捷運系統營運安全及防災之監控與防範，以期能減少災害損失。台北捷運系統緊急應變組織如圖 2.7，係依組織分工掌管所轄路線、車站、機廠、大樓之災情與應變作業。

台北捷運公司將營運災害依其影響程度分為「一般事故」與「重大事故」，「一般事故」係指系統運行單線中斷二十分鐘以上、一小時以內之事故。「重大事故」則指列車衝撞、列車出軌或傾覆、單線

停止運轉一小時以上、人員死亡及其他經中央主管機關規定者。事故通報由行控中心依災害影響程度，通報各層級營運單位內部相關單位主管及人員儘速處理，並視狀況發展提升通報層級，緊急通報流程圖如圖 2.8所示。



資料來源：[26]

圖2.7 台北捷運公司緊急應變組織圖

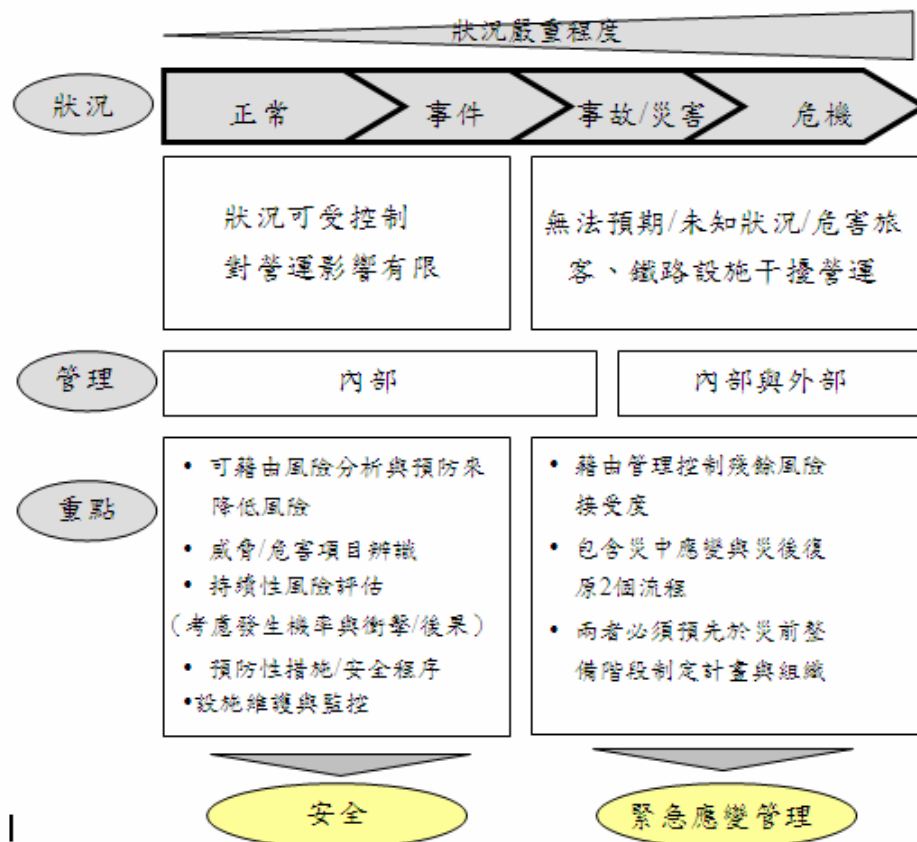
2. 災中應變：於事故/災害發生後，立即實施各項整備措施，如災害/事故通報、鐵路防救災設備/機具部署、警政/消防單位部署、救援/醫療單位部署等。
3. 災後復原：事故/災害排除後，以恢復鐵路服務為首要任務，並辦理事故調查。
4. 減災：將事故/災害應變處理經驗，進行風險分析與評量，辨識與降低危害項目，強化風險控管機制，回饋至安全措施，據此調整災前整備內容。



圖2.9 鐵路災害應變管理循環

因應受災狀況之嚴重程度，國內外鐵路系統都有不同等級之處置因應作為如圖 2.10所示。當嚴重程度為「正常」與「事件」，表示狀況仍可受控制，對營運影響有限，通常透過內部安全管理措施因應。另一方面，當嚴重程度提升到事故、災害、危機等級時，表示發生無

法預期或未知狀況，可能造成旅客危害、干擾鐵路設施營運，此時必須動員內部甚至外部資源，進行緊急應變處理。



資料來源：[3]

圖2.10 鐵路系統因應災害嚴重程度處措施

鐵路緊急應變資訊可依前述「鐵路災害應變管理循環」及災害時序釐清各階段作業項目與相應之資訊需求。

2.2.5 鐵路安全管理系統

鐵路系統最有效益的安全是由基礎設施、列車及營運管理結合而成，因此，其安全管理系統一般依據鐵路系統路線及系統/設備佈建之特性，針對下列兩項需求，

- (1) 營運的設備/設施對旅客之安全，
- (2) 營運與維修的設備/設施對工作人員之安全。

在鐵路系統設計階段即遵循相關安全標準之要求，透過「安全分析」與「風險分析」將安全關聯議題及相關解決/處理措施融入於設計。並在施工及試運轉階段透過測試與驗證的模式予以確認/認證，對於安全管理之落實，亦均建立標準作業程序(SOP)，作為不同單位工作人員執行準則。

鐵路系統所有設施之安全緊急狀況處理模式，因時間與效率為關鍵考量因素，故均須建立 SOP 作為管理、指揮與施作之依據。因此，現代化鐵路系統均設置完備的管制與監控系統，以滿足前述管理和指揮之需求，對所有安全相關之關鍵位置，亦均設置有閉路電視(CCTV)予以監視及支援指揮。

鐵路系統安全標準以歐洲最為完備，目前世上有關鐵路系統安全管理的規範以歐盟(European Union)所制訂的標準為主，並成為國內各項鐵路建設安全管理遵循之標準，例如:高雄捷運系統之安全管理則是參照了歐洲鐵路運輸系統常用安全標準，包括：EN 50126、EN 50128 及 EN 50129 歐洲規範做為安全管理作業依據^[28]。

表2-1 歐洲軌道運輸系統相關安全標準

安全標準	適用範圍	內容簡介
EN 50126	適用於整個軌道運輸系統，其定義系統發展的生命週期包括：規劃、設計、製造、安裝、測試、驗證、營運、報廢等各個階段，針對系統之可靠度、可用度、可維修度及安全性的管控作業	規定各階段的作業內容及程序，經由一系列的作業，以確保軌道運輸系統滿足其 RAMS 目標，達到預定的服務品質。EN 50126 在安全管理方面，則提出構成安全風險矩陣的兩項主要因素，其一是風險事件導致危害的可能性或其發生的頻率，其二是危害事故所造成後果的嚴重程度，由這兩項因素組成安全風險矩陣表，提供安全管理過程中有關危害量化風險分析一個重要的基礎。
EN 50128	適用於規範軌道運輸系統之控制與保護相	此項標準之主要概念在於將軟體的安全整體等級(Safety Integrity Level,

	關軟體的開發，對軟體發展的各個階段，提供作業程序與準則。此標準的適用範圍很廣，從與安全非常有關的系統，例如安全號誌系統，以至於安全無關的系統，例如管理資訊系統，均可應用。	SIL)分成 5 級，等級數越高的軟體，若軟體之規範或設計不良，其軟體故障所致系統的危害將越嚴重，SIL 0 代表與安全無關之軟體，而 SIL 1 到 4 代表與安全有關的軟體，此項標準對這 5 種等級的軟體，都提供技術及檢驗的作業規定。EN 50128 中規定安全整體等級較高的軟體，於其開發過程中，為確保未來運作之安全性，必須由獨立第三者實施驗證與認證作業
EN 50129	適用於安全相關電子系統(包含其子系統及設備)，主要是應用於「故障自趨安全」及「高度完整性」的系統，如主線號誌及自動列車保護(ATP)系統。	此項標準可用於號誌系統之規範訂定、設計、製造、安裝、驗收、營運、維修，以及修改或擴充等作業，相關作業規定也擴及到號誌系統之子系統及設備。

現代化鐵路系統對安全管理與監控所建立之資訊架構，主要包括下列兩者：

- (1) 營運資訊架構：以營運管理中心(OCC)管制與顯示營運狀態，並以中央監控系統(SCADA)管制所有系統/設備使用(安全)狀態，如：台灣高鐵、台北捷運與高雄捷運之行控中心中央控制系統，臺鐵在縱貫線間亦採用中央控制行車。
- (2) 維護資訊架構：以維修管理資訊系統(MMS)管理所有系統/設備性能與安全資訊、執行/儲存預防性維修資訊，並與 OCC 及 SCADA 作介面，可直接支援對故障(影響安全)系統/設備之派工與修復，如：台灣高鐵「維修資訊管理系統」(Maintenance Management Information System, MMIS)與台北捷運之「設備設施管理系統」(Equipment Facility Management System, EFMS)。

鐵路系統興建完工後，其安全管理作業雖已有一套完整嚴謹之系統，惟因營運單位行政組織會因環境而變動，安全管理作業從資料、資訊、到決策之過程，為達正確與迅速傳遞，須透過資訊化工具來協助，因此便有相關資訊管理系統建置之需求產生，營運單位緊急應變作業相關需求便屬其中之一。

2.2.6 鐵路環境監控系統

近年來，世界各國鐵路運輸系統面對頻發的各類天然災害、行車事故，亦紛紛建立符合自身需求之環境監控、災害預警系統，如：日本鐵路早在 20 世紀 60 年代就在鐵道沿線設置地震的早期報警裝置，至今舊線和新幹線沿線約有 400 多台裝置在使用中^[29]。

日本東海道新幹線是連接東京車站與新大阪車站的新幹線高速鐵路路線，完成於 1964 年，為全球第一個成功運轉的高速鐵路系統。東海道新幹線服務範圍涵蓋東京、名古屋、大阪等主要都會區約佔日本全國 59% 人口與國內生產總值之 65%，年運量達 1 億 3 千 8 百萬旅次。東海道新幹線成功的原因來自引進許多革命性創新概念，這些概念至今仍被專家認為非常有效，包括：採用最新型的機車車輛—N700 系列，以及提升安全性和可靠度的各種措施等。JR Central 係自「日本國鐵」(Japanese National Railways)私有化後所分割出來之公司。JR Central 認為確保安全可靠的運輸系統是鐵路系統之基本原則，因此，自成立以來一直致力於改善其系統、為其車輛和設備引進最新技術、實施工作人員教育和培訓，以讓員工熟悉列車運轉和設備維護，並藉由模擬各類事故與或災害情況，實施緊急應變處理培訓，以改善快速應變能力。

東海道新幹線能夠落實安全與準點運行主要原因在於^[1]：

1. 運轉時有一完整安全控制系統在支援，該系統以「新幹線運轉系統」(Shinkansen Operation System)為核心，結合運用各種系統，可精確掌握和控制大量數據，例如：列車運行狀態與設施利用狀況。調度員由「中央控制中心」(General Control Center)指揮全線

列車運行、列車分配、人員配置、車輛和地面設施之利用，調度員間相互密切合作，以提供安全和可靠的鐵路運輸服務。

2. 採用暱稱「黃博士」(Doctor Yellow)的多用途檢測車，「黃博士」每旬運行於商轉路線，負責檢查路線上電氣設備、軌道和其他設施的狀況。第一代「黃博士」製造於 1974 年，目前使用的「黃博士」檢測車係由 700 型改造而成，完成於 2001 年，安裝有先進檢測技術，如：雷射杜普勒測距(Laser Doppler Distance Measuring)，並針對乘坐和站立者舒適性，已開發出許多測量和維修方法。檢測車所有量測數據均傳送至後端電腦系統處理，這套電腦系統稱為 RINDA(新幹線關聯與綜合資料庫系統，Relational and INtegrated DAtabase system for Shinkansen)，量測軌道平整度之所有數據，通過廣域網路，被分配到 20 個軌道維修站，位於維修站之 RINDA 終端系統會比較各點軌道不平整度量測結果與容許值，並就超過容許值之點位，自動安排派工維修計畫。RINDA 不僅處理檢測車量測數據，也包括軌道線型基本數據與各種軌道檢測數據。



資料來源：[6]

圖2.11 東海道新幹線檢測車使用 EMU923 機車

3. 關於自然災害防護方面，新幹線針對地震之對策，已完成「防震加固高架軌道柱」(Anti-quake Reinforcement of Elevated Track

Columns)。高架軌道柱之防震加固，源於阪神淡路大地震(Hanshin-Awaji Earthquake)後，曾針對東海新幹線全線軌道進行防震診斷(Anti-quake Diagnosis)，參考 2003 年日本政府以「預期波模式」所公佈之建議：預測未來東海地區地震地面震動可能特別強烈，因此，指定三島(Mishima)和豐橋(Toyohashi)站間之高架軌道柱為特別需要加固對象。同時，我們也進行橋梁與路堤之防震加固，以及同一斷面結構之未來強化，並在 2008 年強化傳統路線上之設施，例如：防止落橋之施工與高架軌道柱之防震加固。關於地震速報，JR 東海於 1992 年成為全球第一家推出「地震速報系統」(Earthquake Rapid Alarm System)之公司，應用在東海道新幹線，當時導入「傳統路線地震資訊通信系統」(Conventional-Lines Earthquake Information Communication System)，2005 年再完成「東海道新幹線地震速報系統」(Tokaido Shinkansen Earthquake Rapid Alarm Systems, TERRA-S)，地震由發生到警報發出，所需預警時間從 3 秒減為 2 秒。此外，為了提高地震速報之速度和準確度，鐵路沿線地震儀之數量在 2007 年從 25 個增加到 50 個，TERRA-S 偵測站由原來的 14 站增為 21 站。此外，自 2008 年 11 月，JR 東海開始透過日本氣象廳針對高級用戶發送地震緊急訊息，努力提高對地震之安全防護。

在歐洲，歐洲高鐵沿線亦佈置氣候觀測站，觀測重點包括風力、風速、降雨量、降雪量、坍方/落石、地震、災害警報系統等。在亞洲，韓國 KORAIL 於鐵路沿線佈置大風、降雨量、降雪量等感應器，並可與號誌系統連結，直接送出列車減速指令^[3]。以色列研發一種鐵路自然災害早期預警系統，用來防止洪水、地震、雪崩等自然災害對鐵路交通造成的損害。該系統將整合電磁感應技術和資通訊新技術，包括光纖感應器、合成孔徑雷達、低頻地球物理技術、紅外熱成像和基載位移監測技術等，通過衛星、飛機、磁場感應器和土壤感應器來收集感應環境資訊，針對採集到的數據進行分析處理後，可快速獲得鐵路

基礎設施運行情況和周邊環境情況的詳細資料和影像，進而對可能出現的自然災害作出預警^[43]。

臺鐵局自民國 90 年起即與中央氣象局合作建立「環島鐵路強地動觀測網」，作為地震之監測、通報用途，並於民國 92 年開始運行。臺鐵局內、列車及各車站亦已佈有許多相關系統及設施以作為通報、監測、監控、預警、傳輸之用^[22]。包括：

(1) 列車各項監控、預警系統裝置(包括列車警醒裝置、自動防護系統、列車防護無線電裝置、行車調度無線電話系統等)

(2) 風速監測

(3) 同步數位架構(SDH)光纖傳輸系統

(4) 長途電話自動撥號系統

(5) 沿線電話箱(WSB)

(6) 撥音系統

(7) 呼叫式電話

(8) 有線調度電話系統

(9) 閉路電視監視系統

(10) 列車資訊顯示系統

(11) 高聲電話裝置

(12) 行車調度無線電話系統

(13) 雨量收集器

此外，臺鐵局工務處台中工務段自 2009 年起逐步建立大甲溪橋橋基維護與監測預警系統^[31]，透過安裝壁體傾斜計、埋入型沖刷監測計、CCD 攝影機以及自動化資料擷取和傳輸系統、警示系統等，針對墩柱傾斜，提前發送警示通報，以利管理人員迅速掌握橋樑安全狀況，確保鐵路行車安全。

台灣高鐵、台北捷運及高雄捷運等軌道運輸系統，在系統興建時即已納入許多自動化監測設備，如地震偵測系統、考慮強風與防洪排水所設置之強風、洪水偵測設備、車輛掉落、落石及坍方等外物侵入偵測設備、鐵軌斷裂偵測系統等。

2.2.7 鐵路災害應變系統

鐵路為高度自動化與專業分工之運輸系統，災害應變需協同許多單位作業，涉及制度面、管理面與技術面等多方面議題。

國際上有許多針對鐵路營運單位提供智慧運輸系統通訊與管理軟體服務商包括：英國 RTS Solutions、DeltaRail、Balfour Beatty Rail 公司、德國 Funwrek 公司…等，雖然沒有直接以鐵路緊急應變管理系統為名之產品，不過卻有許多配合鐵路系統「離災」設計，針對鐵路系統營運階段平時與災時列車、設備、環境、障礙之偵測、監控、通報與列車路徑規劃之軟體，茲整理說明如下：

- (1) Funwrek 公司之 INVENSYS 監控管理軟體可提供整合列車、全線廣播系統(LLPA)、CCTV 與動力監控之管理。
- (2) DeltaRail 公司之 VIEW 系統可提供列車行駛狀況的偵測，Roundchex 系統可提供輪軌之監控。
- (3) Balfour Beatty Rail 公司之 Asset View 軟體可提供即時監控設備狀況，並對可能的危害發出警訊及分析歷史資料，DataMap 軟體可提供軌道狀況與環境的監控。
- (4) DeltaRail 公司之 ARS 軟體可提供列車路徑規劃系統、規劃列車最適路徑、偵測列車衝突、提供線上即時的路徑替代方案。
- (5) RTS Solution 公司之失效管理系統(Fault Management System)具有即時障礙通報、透過簡訊方式自動化傳遞失效資訊、持續不斷對可能的失效作評估、將歷史資料納入考量等特色。

上述產品係由安全設計出發，惟軟體運行時需再與各公司其他相關產品結合提供服務，鐵路系統軟硬體亦需配合作必要更動，對營運中鐵路系統衝擊較大。

中國大陸在「十一五」納入鐵路緊急應變體系建設規劃，並建立部/路局/站段三級聯網之「鐵路緊急應變平台系統」。「鐵路緊急應變平台系統」是由中國鐵道科學研究院電子計算技術研究所負責研發，自 2006 年底開始，已陸續完成了大陸鐵道部、鐵路局、站段／救援列車(移動)三級鐵路緊急應變平台綜合應用系統的軟體發展，並於 2007 年底開始在南昌鐵路局展開測試^[39]。2008 年起，該系統已在大陸鐵道部、北京等多個鐵路局、北京地鐵應用，並在奧運期間、低溫冰凍雨雪災害事故中發揮重要作用，並開始拓展應用於廣州、深圳地鐵系統以及青藏鐵路。

「鐵路緊急應變平台系統」由通信網路平台、資訊共用平台以及各子系統功能所構成，確保跨部門、跨分局、跨路局的統一指揮、協調一致，達到快速反應、決策、綜合指揮和聯合行動的目標。「鐵路緊急應變平台系統」提供應變指揮中心和現場間語音、圖像、資料等通訊功能，包括：指揮中心與現場語音通信功能、救援現場圖像上傳功能、現場內部通信功能、應急集群通信分散式調度功能、多媒體會議功能、遠端資料通信功能、應急通信車與指揮中心通信功能、應急通信車與現場語音調度通信功能、應急現場各應急車輛間集群通信功能，主要特色如下：

- (1) 組網靈活、支援多種接入方式，系統可採用多種方式組網，同時各種組網方式可相互配合，靈活替換，比較單一接入方式能夠增強應急移動通信系統的靈活性和有效性。
- (2) 採用 H.264 視訊影像編碼，提高頻寬利用率並可提供更細膩的動態圖像，

(3) 應急通信包提供現場單兵應急通信，應急通信包設備小巧、輕便，便於攜帶；並且結構簡單，開通迅速，從人員到達現場至系統開通，不超過 10 分鐘。

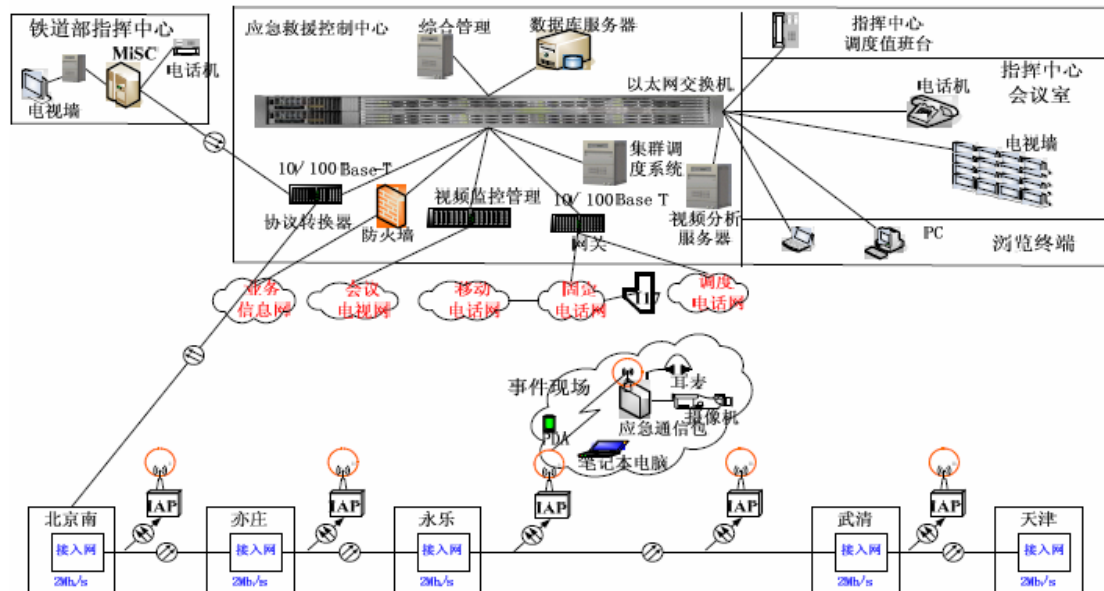


圖2.12 中國大陸鐵路緊急應變平台系統通信網路架構圖

在國內，臺鐵局各單位現有 5 系統可配合緊急應變使用，如圖 2.13 所示，包括：

- (2) 天然災害資訊平台：針對臺鐵局天然災害應變需求，提供資訊作業平台，由防護團及各單位使用，資訊中心負責開發、維護與管理。本系統提供防災相關公告，並針對減災預防、災前整備、防災應變、善後檢討等階段，提供局本部、運、工、機、電各單位及緊急應變小組，依據交通部台灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點規定，包括：風水雲天然災害相關法規、災害防救轄區表、緊急聯絡名冊、丙級/乙級應變小組開設與輪值班表、防汛期整備、救災機具人力配置表、指揮官裁示事項、災情通報、事故處理登記簿、重點監控路段防災監控、外部資訊、災害損失等相關功能，其畫面如圖 2.14 所示。天然災害資訊平台主要用於汛期，系統採用 Oracle 內建之 Oracle Application Express (apex) 報表查詢平台所建構，功能較為簡易，亦缺乏空間資訊呈現，未來擴充性受到許多限制。
- (3) 臺鐵地震速報系統：共建置的 60 座地震儀(其中 43 座於臺鐵局路線上，17 座非於臺鐵局路線上)，由臺鐵局與中央氣象局共享使用與維護儀器，中央氣象局負責開發與管理。
- (4) 災害列車即時資訊管理系統：於災害期間，提供旅客及各界有關臺鐵列車旅運相關資訊。
- (5) 無線通訊系統：包括臺鐵 Motorola 行調系統與可攜式影像通訊系統(含後端監控平台)，均由電務處委外建置。行調系統採用專屬通訊頻道，已發放給搶修現場人員(運、工、機、電)、列車長、司機。可由災害應變中心桌上內線電話直播指定人員行調號碼，訊號涵蓋全臺鐵路路線，包含隧道裡面亦可通訊。可攜式影像通訊系統可提供現場人員與災害應變中心使用，採用 3G 通訊模組傳輸現場影像畫面，連線後，災害應變中心即可透過網頁瀏覽現場影像。

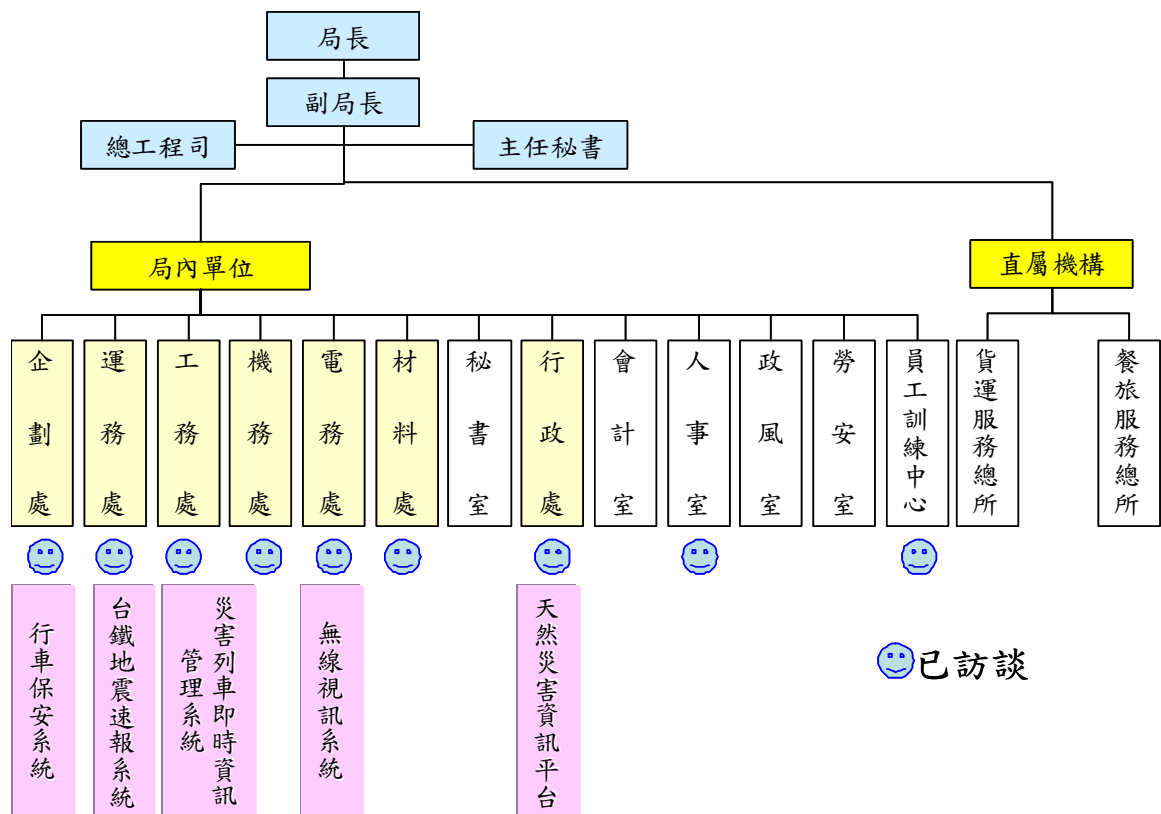


圖2.13 臺鐵局組織與緊急應變相關系統示意圖

TR267761 登出

最新消息

減災預防

災前整備

防災應變

善後&檢討

使用者資訊

防災公告

災情新聞

災防小常識

最新公告

管理員公告

查無資料

主題

內容

GOOGLE EARTH 主程式

開啓KML圖資檔案時裝GOOGLE EARTH

資訊中心位置圖

資訊中心位置圖

歷史公告

主題	內容	發布者	截止日期	發布日期	附件
災防快報-鐵災防第002號	鐵災防第002號(全文請參閱附件)	林天祝	2010-12-31	2010-09-27	
災防快報-鐵災防第001號	鐵災防第001號(全文請參閱附件)	林天祝	2010-12-31	2010-09-27	
梅姬颱風來襲前檢查紀錄	梅姬颱風來襲前檢查紀錄	賴文海	2010-11-18	2010-10-18	
梅姬颱風來襲前檢查紀錄	梅姬颱風來襲前檢查紀錄	賴文海	2010-11-18	2010-10-18	
梅姬颱風來襲前設備檢查表	梅姬颱風來襲前設備檢查表	張吉德	2010-10-29	2010-10-22	
梅姬颱風來襲前檢查紀錄表	梅姬颱風來襲前檢查紀錄表	張吉德	2010-10-29	2010-10-21	
本段已完成『梅姬颱風預防整備檢查紀錄表』各項整備工作	本段已完成『梅姬颱風預防整備檢查紀錄表』各項整備工作	張吉德	2010-10-29	2010-10-22	無附件

圖2.14 臺鐵局天然災害資訊平台使用者畫面



圖2.15 臺鐵局可攜式無線影像通訊系統運作照片

台北捷運公司於 2006 年建置完成「災害及事故輔助系統」，以強化其對於颱風洪水、地震及其他災害之訊息掌握與應變指揮調度，以及發生行車事故處理的輔助及後續追蹤與改善作業辦理進度執行狀況之管控，並透過完整的回報系統，以落實台北捷運公司內、外部之災情蒐集、研判、通報、決策與指揮應變作業，降低災害可能損失，以及縮短事故調查報告撰寫時間，方便日後事故資料之查詢與管理。台灣高鐵公司現行針對緊急應變管理，除原有機電系統採離災、自動化設計外，亦已自行建立「防災地理資訊系統」(DPGIS)及「營運事件資料庫系統」(OMEDB)、「緊急通告系統」(ENS)等。高雄捷運公司行控中心為利事故發生時能迅速、準確應變調度，依據業務需求建立「行車系統異常處理軟體」(Traffic System Trouble Shooting, TS2)，透過將事故處理流程及相關規定呈現於大型投設螢幕，供現場人員檢視，避免人員下達錯誤指令。有鑑於台灣地區軌道系統之安全管理之重要性，財團法人中興工程顧問社於 2005 年開始研發「台灣地區大眾捷運系統安全管理系統」^[38]期望藉由資訊技術彙整各項重要資訊與應變措施，可以提供台灣地區捷運系統災變發生時，營運單位緊急應變時資訊整合查詢與決策支援，並於 2008 年完成台灣地區大眾捷運安全管理系統之整體架構與其下之緊急應變與視訊監控子系統。

2.3 臺鐵局相關單位深度訪談

開發建置資訊系統於分析階段首重在需求訪談，需求訪談目的乃為瞭解目前需求單位的組織架構、蒐集相關資料，如作業現況、使用的表單、標準作業程序(SOP)、流程圖、產出的報表等，以作為後續系統分析時之依據。

本系統使用對象設定以臺灣鐵路管理局為主要使用者，未來也可提供其它外部單位，如交通部、災防會等上級機關使用。

本計畫原預定辦理 8 次需求訪談，訪談計畫表如表 2-2 所示。後因臺鐵局組織系統龐大、各單位作業分工縝密、資源獨立保管運用、分層負責授權嚴謹，非增加足夠訪談次數，無以將鐵路災害所需的資訊蒐集完盡。故本團隊基於對服務期程不變之前提下，實際辦理 17 場次需求訪談，如表 2-3 所示，以期能更加瞭解臺鐵局鐵路災害的作業需求。

表2-2 原訂訪談計畫表

場次	日期	主題	鐵路局窗口	排定時間
1	2011/3/7	緊急應變小組 作業機制	ALL units	10:00~11:30
2	2011/3/14	災害應變中心、前進指揮 所作業機制	特種防護 團、綜合調 度所	防護團 13:30~15:00 調度所 15:00~16:30
3	2011/3/21	運務處配合作 業事項	運務處	調度所 9:00~10:30 運轉科 10:30~11:30 營業科 13:30~14:30
4	2011/3/28	工務處配合作 業事項	工務處	路線科 13:30~15:00 橋隧科 15:00~17:00
5	2011/4/7	電務處配合作 業事項	電務處	號誌科 10:00~11:30

				電力科 13:30~15:00 電訊科 15:00~16:30
6	2011/4/11	機務處配合作業事項	機務處	行技科 14:00~15:30
7	2011/4/18	其他單位作業事項、資訊網路傳遞交換機制	特種防護團、資訊中心	防護團 13:30~15:00 資 訊 中 心 15:00~16:30
8	2011/4/25	外部單位配合事項	特種防護團	防護團 14:00~15:30

表2-3 實際訪談時程表

場次	日期	主題	鐵路局窗口	實際訪談時間
1	2011/3/3	行控中心作業機制	綜合調度所	13:30~15:00
2	2011/3/7	緊急應變小組作業機制	特種防護團	10:00~11:30
3	2011/3/7	了解臺鐵現有系統	企劃處	9:30~11:00
4	2011/3/7	了解現有系統平台與開發方式	資訊中心	13:30~14:30
5	2011/3/7	了解臺鐵 GIS 資料	工務處	14:30~16:00
6	2011/3/14	災害應變中心、前進指揮所作業機制	特種防護團、綜合調度所	防護團 13:30~15:00 調度所 15:00~16:30
7	2011/3/14	瞭解臺鐵現有系統架構	資訊中心	16:00~17:30
8	2011/3/15	瞭解臺鐵地震	中央氣象局	10:00~11:00

		速報系統		
9	2011/3/21	運務處配合作業事項	運務處	調度所 9:00~10:30 運轉科 10:30~11:30 營業科 13:30~14:30
10	2011/3/22	評估帳號密碼整合與系統整合可行性	資訊中心	13:30~15:00
11	2011/3/22	臺鐵地震速報系統瞭解	中央氣象局	15:00~17:00
12	2011/3/28	工務處配合作業事項	工務處	路線科 13:30~15:00 橋隧科 15:00~17:00
13	2011/4/8	電務處配合作業事項	電務處	號誌科 10:00~11:30
14	2011/4/11	電務處配合作業事項	電務處	電力科 13:30~15:00 電訊科 15:00~16:30
15	2011/4/18	機務處配合作業事項	機務處	行技科 14:00~15:30
16	2011/4/19	瞭解臺鐵局現有影像視訊系統現況	電訊分駐所	14:00~16:00
17	2011/4/26	行車事故調查事項	行車保安會	14:00~15:30

原排定之 8 次訪談，於訪談之前均會準備相關的書面訪談重點資料作為當次訪談的依據，該資料乃團隊人員事先蒐集與瞭解的現況，條列整理成現況問題於訪談時逐一釐清，可避免有疏忽或遺漏之情事致有重點事項未竟完成。另外，訪談階段也同步進行資料蒐集，針對法規、命令、臺鐵局各單位內部災害應變相關規章、災害應變相關表單、通報流程、流程圖、災害應變中心照片、災害應變相關系統畫面、災害應變相關標準作業流程、災害應變案例資料、新聞稿、事故統計

表範例、近 11 年行車事故統計資料、事故分類資料、災害應變相關圖資、災害應變相關教育訓練教材、調查報告…等，蒐集到各類共 374 個檔案、893MB。

上述資料均經過本團隊的閱覽、彙整分類後，針對文件的特性與災害應變生命週期提出三階層的分類架構，第一階層以災害應變時期為區分、第二階層以業務單位區分、第三層以文件類型為區分，作為後續災害應變文件資料庫的檢索之用，詳如表 2-4 所示。

表 2-4 災害應變文件資料庫分類與目前現有數量

主類	文件數
一般例行	15
災前整備	44
防災應變	49
減災預防	61
善後檢討	39
其它系統建置案	166
合計	374

2.4 訪談成果分析

對上一節所蒐集到的資料，除進行資料屬性分類之外(參考表 2-4)，依訪談記錄與蒐集資料之相關性，本節進行資料分析與系統關連分析，藉以釐清系統範圍與資料來源。

2.4.1 資料分析

針對與各單位訪談紀錄與現況作業瞭解，摘錄各部室對災害應變的現況說明，分析其與災害事故之通報、傳遞、資訊、表報及決策上之可能性需求，整理成表 2-5 訪談彙整分析與電子化需求關聯表

所示，其中 P 表示電腦化作業、I 表示輔助決策支援、Q 表示查詢顯示、R 表示表報提供、E 表示資料交換處理。

表2-5 訪談彙整分析與電子化需求關聯表

單位	需求描述	對系統之潛在需求	參考表單或文件
防護團	<ol style="list-style-type: none"> 鐵路特種防護團管制中心由綜合調度所為鐵路局災害事故單一通報窗口，全權負責局內、外通報工作。主要職掌為負責重大行車災害事故之通報工作、協助其他災害事故通報工作。 其餘防護團之工作內容為：負責災害應變通報工作、彙整災情損失。 中央氣象局發布「陸上」颱風警報時，本局成立「二級」緊急應變小組，各處值班人員應將「颱風來襲前檢查紀錄表」送防護團彙總陳報指揮官。 「區、地區緊急應變小組」及「前進指揮所」成員必須遵從召集人（指揮官）命令，進行搶救修工作。如有怠惰或不服從命令者，由召集人（運務段長）陳報防護團報簽局懲處。 災害事故發生後 3 分鐘內，通報相關人員如有延誤未能確實執行通報（初報）工作，經防護團查核後，依本局相關規定懲處。 各級緊急應變小組所召開災害事故檢討會議做成之紀錄需呈報行保會、防護團。 緊急應變小組作業要點如有修正，會公告通知各部門或請自行上防護團網站查詢。聯絡資料如有異動，隨時電話傳真 	P(作) Q(查) R(表)	-新聞稿 -交通部台灣鐵路管理局緊急應變小組成立、撤除通報單

	或 E-MAIL 更新，不另備文。		
調 度 所	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調度所行控室分為北中南東四區，共 14 台，負責管理不同區間，通報運工機電各段。 2. 目前虛驚事件有登錄至行車保安系統納入管理，由行控室調度台上值班領班輸入。 3. 行控室各台接獲事件通報後，立即填寫「行車命令書」通知運工機電相關段負責處理，會輔助以電話通知該單位。 4. 天然災害通報上級以「附件 9 交通部台灣鐵路管理局緊急應變小組 成立、撤除通報單」。非天然災害通報上級以「附件 6 交通部台灣鐵路管理局災害通報單」。 5. 災害應變中心有電話可與 Motorola 行調系統使用者聯繫，並登記於電話記錄簿。 6. 現有 29 車站 430 支攝影機訊號有接回到災害應變中心。 7. 臺鐵地震速報系統於沿線重要車站、變電站設置 60 座強震儀觀測站，其中 43 座設置於臺鐵路線，並於適當地點(車站或綜合調度所)安裝接收軟體，遇有地震可接收地震震度、波形、加速度資料到該電腦上並發出警示音，提供值班人員緊急處理或通報。 8. 行車組需將事故與通報情形做成事故報告登記表。 9. 風速、雨量資料，由電務處負責建置，由運幹事、或行車組值班領班以電話詢問車站或相關人員。 	P(作) I(決) Q(查) R(表)	- 事 故 報 告登記表 - 行 車 命 令 書 - 交 通 部 台灣鐵路 管理局災 害通報單 - 列 車 障 礙月報表

企 劃 處	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台北機廠遷移建設案已經規劃建置 MMIS 系統，以機場範圍內之所有設施資料、及維修管理及物料管理進行資訊化整合建置。 2. 目前工機電之維修管理由各處自行管理，資訊化建置以機務管理系統實行較多年，也較為成熟。 	I(決) Q(查)	
運 務 處	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺鐵局行車保安系統自訂行車事故類別 11 大類 33 子類，但中央目前正在研議軌道運輸系統的事故分類，目前正在研議尚未定案。故未來 11 大類 33 子類都有可能更動，以方便與國際接軌。 2. 行車事故由行控室通知運轉科後，輸入至行車保安系統中，作為事後調查、釐清責任與追償之用，輸入時間通常距離事故發生時間 30 分鐘左右。 3. 運務處的營業里程資訊涉及票價問題有對民眾公開，較敏感，與工務處只的里程有出入。 	P(作) Q(查) R(表) E(交)	營業科營運損失估算表
工 務 處	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前 GIS 系統之資料包含縱貫線(基隆-高雄)、平溪線、舊內灣支線、集集線，及 99 年建置之宜蘭線(八堵-宜蘭)、北迴線(宜蘭-花蓮)。 2. 路線科提供路線巡查安全作業程序、緊急事故應變作業程序，橋隧科提供地震發生後有關行車設施巡查補充規定、豪雨時期路線巡查及列車運轉處理要點、13 座重點橋梁利用雨量及水情資料進行防災預警作業執行計畫等有關災害應變標準作業程序。 3. 對於環境監測的方式，多採人工方式作業。有 13 座重點橋樑於災害發生前應加 	P(作) I(決) Q(查)	- 易淹水地段彙整 - 平交道基本檔 - 工務段災害潛勢路段資料填報表

	<p>強監控。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 隧道要觀測的是例如裂縫、襯砌、滲水，鐵路橋樑檢查作業要點規定是一年要求定期檢查乙次(每年 10~12 月)，但日常巡查、平時檢查頻率應會更密集，交由各單位自行視嚴重程度去辦理巡察。 5. 彰化分駐所目前有建置一套大甲溪橋監測系統，如有水位達到預警，於橋頭兩側設有警示號誌，紅燈代表禁止通行，黃燈代表慢行，綠燈則可通行。燈號於分駐所也會顯示，並會以簡訊通知調度台。另外，大甲分駐所目前正在建置下大甲溪橋沖刷監測系統，尚未完成。 6. 緊急應變轄區圖上面的搶修駐地，有的是指段辦所在地，而實際派工搶修的是分駐所。 7. 土石流邊坡目前正在建置 CCTV 監控計畫。 8. 土石流邊坡潛勢區於颱風或豪雨期間亦是以人員派駐現場方式警戒。 		
機 務 處	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺鐵所設置的機廠與配置的機務、檢車段，隨時都會調整。目前臺鐵規劃有 3 個機廠，台北機廠、潮州基地與花蓮機廠；未來台北機廠會遷址至富岡基地，預計 2011 年完工；潮州基地則預計 2014 年完工。 2. PP 與客車車輛訂有車輛運用表，配合時刻表的調整規劃之。但貨車則無。車輛運用表為機段股之業務。 3. 機務處依鐵路法第七十四條制訂鐵路機車車輛檢修規則，明訂機車檢修分為定期檢修及臨時檢修兩種，分為四級之檢 	<p>P(作) I(決) Q(查)</p>	<p>車輛運用表 鐵路機車車輛檢修規則</p>

	<p>修。</p> <p>4. 機務管理系統，記載各式車輛保養維修記錄。</p> <p>5. 災害應變時，由調度所針對車輛預備編組，派遣車輛前往接駁。</p>		
電力段	<p>1. 電力科提供該管電車線故障處理標準作業程序、汛期工地防災減災自主檢查表、防汛整備工作檢查紀錄、防颱敏感地段設施設備自主檢查表、颱風期間防颱整備工作檢查紀錄、行車事故搶修工程報告書等資料。</p> <p>2. 電車線或變電站電力故障時，由電力調配室先行將有問題的區域隔離起來，避免影響更大區域，隨後再通知當地分駐所前往處理與維修。</p>	<p>P(作)</p> <p>I(決)</p> <p>Q(查)</p>	<p>- 電車線故障處理標準作業程序</p> <p>- 汛期工地防災減災自主檢查表</p> <p>- 防汛整備工作檢查紀錄</p> <p>- 防颱敏感地段設施設備自主檢查表</p> <p>- 颱風期間防颱整備工作檢查紀錄</p> <p>- 行車事故搶修工程報告書</p> <p>- 電力段災害潛勢路段資料填報表</p>

電 務 段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 號誌科所管理設備如平交道、號誌機等均是自動控制，如有異常會於分駐所出現告警或車站兩端的號誌異常亦會於行控室發出警示。 2. 災害搶修時，現場缺料問題，回報給災害應變中心電務處幹事，由其協調其它段供應支援。其餘搶修進度再隨時以電話回報給幹事了解。 3. 車站風速計監測歸屬號誌科管轄，訂有兩種警戒值，風速超過每秒 20 公尺或 25 公尺以上，以燈號警示行控中心。其即時的風速讀值，需至現場觀看儀表上頭之指針讀取。 4. 電訊科負責行車調度系統、環島光纖網路的監測維護。 5. 行車調度系統有區分成桌上台(調度所使用)、車上台(司機員使用)與手機(如列車長使用)，每則撥號通話都有錄音，可以日期、號碼索引查詢。事故發生時，可提供調查單位(如行車保安會)借調，存放期間大約半年，是錄音量大小而定。 6. 環島光纖建置有 54 站 SDH，就近車站，則以 102P 的銅纜串接，未來各車站陸續會光纖化。 7. 99 年建置之無線視訊系統，提供 4F 災害應變中心即時瀏覽事故現場影像，利用 3.5G 攝影機，傳遞影像。共有 16 套，提供各個電務分駐所一套。 	P(作) I(決) Q(查)	- 颱風期間電訊設備防颱(汛)整備工作檢查紀錄表 - 敏感地段、設施、設備自主檢查表 - 電務段災害潛勢路段資料填報表
災 害 應 變 中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急應變小組編組、聯絡網、資源、排班目前都是緊急應變小組成立之後才在運作。 2. 局本部乃向交通部請求支援，交通部再 	P(作) I(決) Q(查)	- 重大災害財物損失統計報表

	<p>視情況報至中央災害應變中心處理。各級應變小組均有請求支援名單。</p> <p>3. 成立災害應變中心之目的乃為因應遭逢甲乙丙級以上災害統籌指揮決策中心，隸屬於局本部緊急應變小組之下。</p> <p>4. 災害應變中心進駐人員，與該事故災害原因或處理有關之單位與人員為主，其他則為非主要人員。主要為運工機電人員為主，人員由各單位自行決定，執勤時間亦由各單位決定。無輪值班表，只有該單位有人進駐即可。各單位可能自行訂有輪值班表，但目的為申報加班費使用。</p> <p>5. 災害應變中心設有簽到退表。</p> <p>6. 災害應變中心災情資訊主要來源為有線電視，另外為臺鐵的 Motorola 行調系統，發放給搶修現場人員(運工機電)、列車長、司機。可由災害應變中心桌上內線電話直播某人行調號碼，但前提需知某人所使用之號碼。訊號涵蓋全臺鐵路路線，包含隧道裡面亦可通訊。</p> <p>7. 現場狀況交由前進指揮所人員負責判斷處理，不需等災害應變中心長官下命令處理，亦即不待命令，即刻處理。但行車事故列車司機員需等候行控台以行車命令書下達指示。</p> <p>8. 凡到達事故現場處理人員，即成立前進指揮所，聽命現地最大階級主管或授命人員之調度指揮。</p> <p>9. 各單位彙整相關資料擬定新聞稿簽奉核准後，交由新聞聯絡室統一對外發佈(網站或媒體)。</p>	R(表)	<p>簽到單</p> <p>- 梅 姬 颱風災害統計表</p> <p>- 颱 風 豪雨期間加強監管橋梁統計表</p>
--	---	------	--

資 訊 中 心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與災害有關之系統如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 平交道事故管理系統與 ● 天然災害通報系統 2. EIP 系統：為臺鐵企業內部入口網站 3. 目前臺鐵各系統都是自建帳號管控，希望本系統未來也是比照此方式自行管理帳號密碼。 4. Web & SQL 伺服器主機，由資訊中心準備。提供 Window 版本 2003，SQL 版本 2005 之設備，惟中興社希望局裡能提供微軟最新版本的伺服器(參見軟硬體規格乙節)，方能提供本系統較佳的使用效能與功能。 	E(交)	
行 車 保 安 會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行車事故的調查，依「行車事故調查報告及救援須知」規定辦理。 2. 事故當事人或相關單位於三日內填報「行車事故報告」送行車保安會。 3. 行保會發送運轉科進行事故調查後，做成該次事故調查報告呈核。 4. 行車保安系統登錄歷次行車事故，未來可以考慮由該系統介接行車事故資料，作為通報之用。 	Q(查)	行車事故 報告
中 央 氣 象 局	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺鐵局建置之地震速報系統強震儀有 60 台，分散於各車站、變電站及非路線上，地震速報伺服器有 4 台，分散於全省共 9 台機器，提供各地方連線。 2. 第一台伺服器為收地震儀資料、第二台處理資料，隨後中央氣象局再將所做之地震報告傳送至第三台主機，由第三台散佈地震資料。備援方案，即由 Internet 方式，安裝 java clinet 軟體接收。 	E(交)	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. 本計畫之伺服器有 IP 之後，提供中央氣象局人員將該 IP 加入散佈名單中，比照各地方之 9 台機器。如此，本計畫伺服器可即時收到地震資訊。 4. 接收資料夾有三個：realtime、trigger、seismic，前兩者為地震 binary data，若需轉換為震度或 PGA 資料自行 parse 欄位資料；後者為中央氣象局補送達之資料。 5. 另外安裝的 java 軟體，放置於 RapidMsg 資料夾。 		
--	---	--	--

2.4.2 系統關連分析

要定義系統範圍時，須先了解其與外部系統的關連性，切割清楚彼此之介面，方得作為後續系統設計之用。據訪談了解，臺鐵局現有幾套系統與災害資訊有關，如天然災害資訊平台、行車保安系統(包含行車事故、平交道事故、虛驚事件、營業科事件等資料)、無線視訊系統、行車調度無線電系統、地震速報系統、風速系統、大甲溪橋監測系統、土石流邊坡監測、車站 CCTV 影像監控系統...等，未來也勢必會更多，例如風險管理系統、MMIS 維修管理系統、下大甲溪橋沖刷監測系統...等，皆與災害之生命週期有其關連性。本期系統以建置災害應變通報為核心，未來後續計畫可依 5.1 節所規劃之整體架構分為短、中、長期逐步整合，建構一個強大的災害應變決策中心。

據需求訪談之瞭解，現階段系統的內外部關連圖如圖 2.16 所示，並就各系統的資料需求或提供情形，說明如下。

1. EIP 系統：為臺鐵局員工所使用的企業入口網站放置於 Internet 上，臺鐵局內的大多數系統均會提供連結至此，或由此進行連結轉址。其中，所有員工的帳號基本資料，為本系統期望能整合資料之一。惟仍視資訊中心的政策配合之，在未整合前由防護團系統管理者維護與管理帳號資料。

2. 地震速報系統：提供即時地震資訊，發生超過3級以上以蜂鳴器警示。軟硬體由中央氣象局開發與維護，並與中央氣象局連線。需請氣象局額外派送或訂定程式介面，非由研究團隊獨立可行，建議先行以人工方式上網通報地震事件。
3. 風速系統：風速資料為本系統的前端事件來源之一，惟風速儀為獨立系統設置於車站，並沒有將 raw data 連線傳回綜合調度所或行控室。現場使用旋鈕方式設定警戒值，超過警戒時以燈號閃爍通知行控中心。
4. 行車保安系統：現行登錄行車事故、平交道事故、虛驚事件等資料為本系統的前端事件來源之一，由資訊中心開發及管理維護，為 Oracle 系統，需視資訊中心的政策與提供程式介面方能介接。但目前綜合調度所或運轉科使用時，仍有一定時間的落差，亦即可能要看到此筆事件資料仍須一段時間方會有人輸入至該系統中。
5. 無線視訊系統：為使用 3G/3.5G 攜帶型無線影像設備，可將現場影像傳回災害應變中心，任何人有帳號密碼者，連上該無線影像設備 IP 透過瀏覽器無線影像設備可看到該之影像。程式為影像軟體廠商自行開發之軟體系統，影像編解碼技術具智慧財產權，實際進行整合時亦需相關系統承商協助，非研究團隊單一可獨力完成。
6. 車站視訊系統：各車站的 CCTV 予以數位化傳回災害應變中心，問題同上。

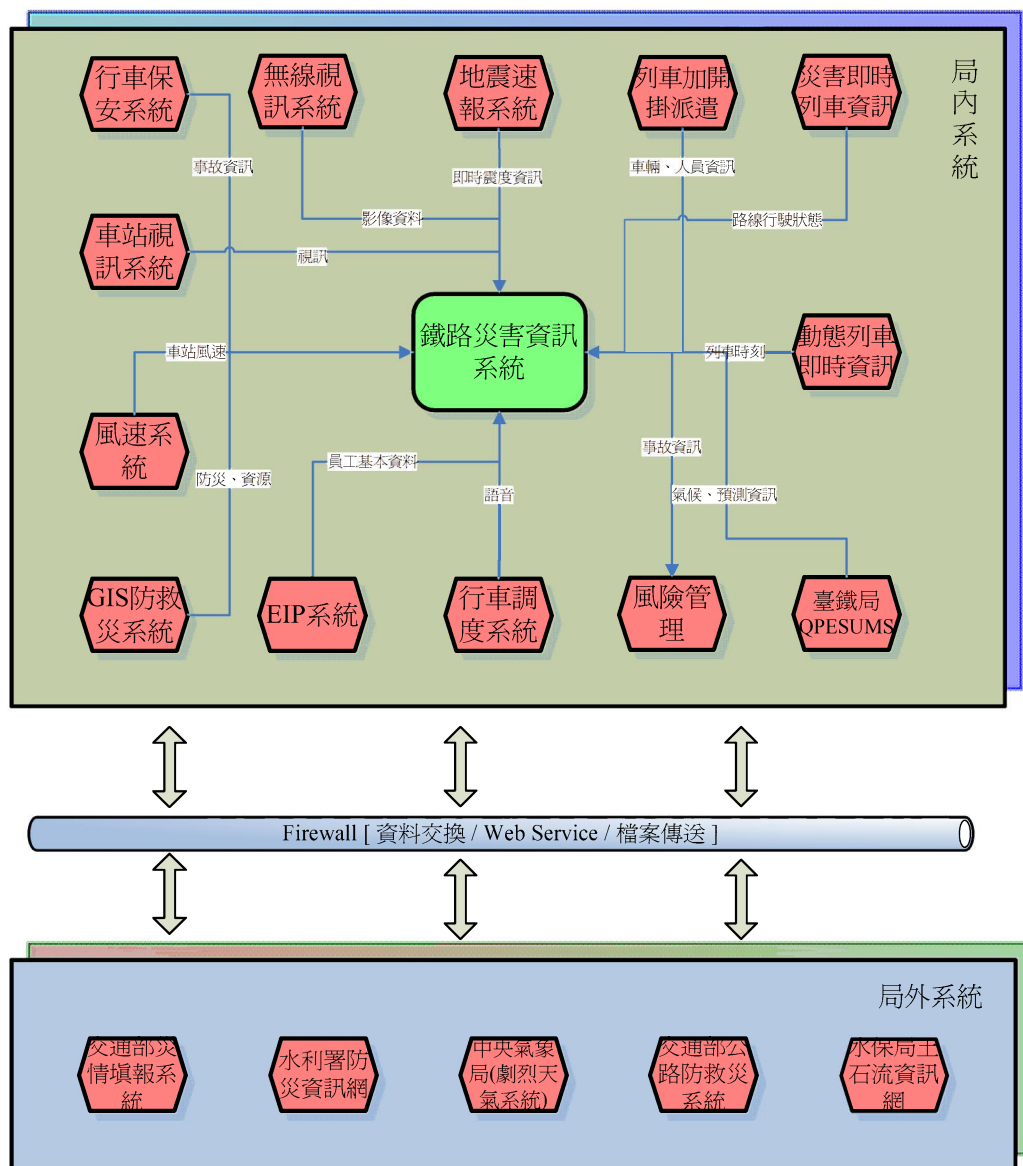


圖2.16 鐵路災害資訊系統內外部系統關連圖

7. GIS 防救災系統：臺鐵局防護團 100 年度委託建置之內部系統，提供各式救災資訊，結合 Google 圖資。
8. 水利署防災資訊網：由於水利署水情資訊會先介接至臺鐵局 GIS 防救災系統，基於系統分工發揮彼此效用情況下，建議未來可與該系統建置廠商洽談資料交換標準及處理方式。
9. 中央氣象局：有關中央氣象局提供之氣象、地震資訊，作法同上。
10. 水保局土石流防災資訊網：提供土石流警戒區的影像監測資料，亦為臺鐵局 GIS 防救災系統提供資訊之一，建議方式同上。

11. 交通部公路防救災系統：提供公路事件通報與災害處理回報，提供臺鐵局災害應變中心作為參考資訊，如公路接駁路線、封閉路線軌道之決策，可能與公路有若干程度相關性。
12. 動態列車即時資訊：臺鐵局目前提供行動裝置及網頁版火車時刻查詢系統，又名「列車準點動態查詢」。讓想搭乘火車的旅客透過手機或電腦即可上網查詢火車時刻相關資訊。未來當災害或事故發生影響列車時刻，期望可整合該系統以介接存取列車準點、誤點時刻，亦可適時發佈於本系統網頁公告之。該系統網址為：
<http://163.29.3.97/mobile/query2.jsp>
13. 災害即時列車資訊：係鐵路災害事故發生時，為讓旅客讓於第一時間知道列車最新運行情形於臺鐵局網站首頁中公告「災害即時列車資訊」之連結。未來當災害或事故發生造成特定路線停駛或中斷，期望可整合該系統路線資訊提供災害應變中心決策參考，其系統網址為 <http://www.railway.gov.tw/tw/Disaster/View.aspx>。
14. 列車加開掛派遣系統：鐵路局為輔助緊急事故處理與調度、提升處理緊急事故效率，需整合現有功能以提升整體作業流程效率，於本年度開始建置該系統。未來期望介接此一系統提供災害應變中心或綜合調度所查詢緊急派遣作業與可用資源查詢等功能，發揮災時適時輔助決策之功用。

2.5 鐵路災害應變之探討分析

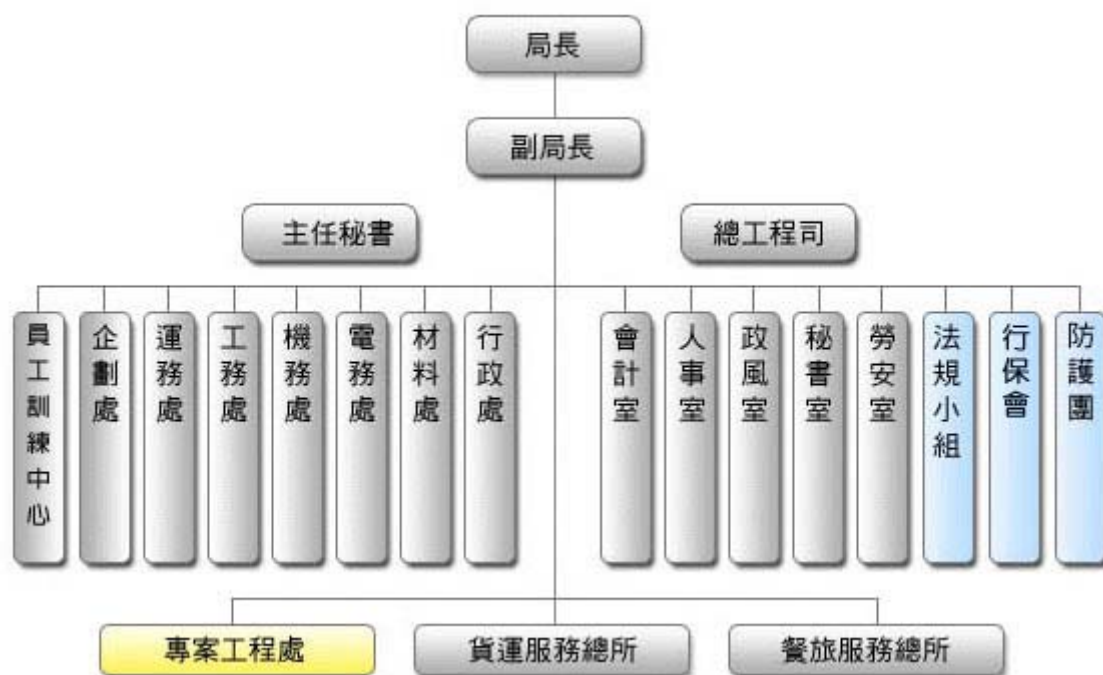
中央與地方政府、行政院各級部會與所屬事業單位，為健全既有災害防救體系，強化災害防救功能及緊急應變措施，有效執行災害搶救、通報及善後復原重建處理，期能提高各機關所屬同仁對防災及救災之應變能力，達成災害防災減災、應變整備以及災後復原重建之目的，訂定及頒佈各式法律、規定與要點予各機關遵守，主要的法規如下：

- (1) 災害防救法：99 年 8 月 4 日最新修訂

- (2) 全民防衛動員準備法：90 年 11 月 14 日施行
- (3) 鐵路法：95 年 2 月 3 日最新修訂
- (4) 交通部「災害緊急應變小組作業要點」：96 年 6 月 14 日制訂
- (5) 交通部「災害緊急通報作業要點」：96 年 7 月 17 日最新修訂
- (6) 行政院「災害緊急通報作業規定」：100 年 2 月 25 日最新修訂
- (7) 交通部台灣鐵路管理局「災害緊急應變小組作業要點」：99 年 9 月 17 日最新修訂
- (8) 鐵路行車規則：97 年 8 月 21 日最新修訂
- (9) 交通部台灣鐵路管理局辦事細則：97 年 10 月 16 日最新修訂

1. 臺鐵局現行組織

要做臺鐵局的災害與應變相關的系統之前，得先了解臺鐵局之組織編制。現行的臺鐵局組織編制請參考圖 2.17 所示，局長下置副局長 3 人，主任秘書及總工程司各 1 人協助局長處理局務，並設置運務處、工務處、機務處、電務處、企劃處、材料處、行政處、秘書室、人事室、政風室、勞安室、會計室、員工訓練中心等 13 個編制單位，另有法規小組、防護團、行保會、專案工程處等 4 個任務編組單位，以及貨運服務總所、餐旅服務總所 2 個直屬機構。



資料來源：[18]

圖2.17 台灣鐵路管理局組織編制圖

2. 緊急應變任務

依據臺鐵局提報交通部核定的「災害緊急應變小組作業要點」之規定，緊急應變小組之主要任務有：

- (1) 指揮、督導各項重大行車事故、天然災害及其他重大事變之應變措施。
- (2) 蒐集災害資料，掌握災變處理之狀況，隨時向上級陳報。
- (3) 必要時向上級或外界請求支援。
- (4) 適時向社會大眾宣佈災變處理狀況。

3. 緊急應變體系

根據該組織架構、營運與搶修模式，臺鐵局於災害緊急應變小組作業要點所建構出的應變體系如下：

(1) 局本部緊急應變小組

於台北火車站局本部所成立的緊急應變小組。編組成員有召集人、副召集人、發言人、執行秘書等人。通常成立局本部緊急應變小組，會跟隨開設局本部的災害應變中心。

(2) 區緊急應變小組

以運務段為分區，有台北、台中、高雄、花蓮、宜蘭等五個區緊急應變小組。各區編制有召集人、副召集人、發言人、執行秘書、通報組、新聞組、善後處理組等單位，並會由上級指派一人擔任上級督導官。

(3) 地區緊急應變小組

以車站為單位所成立的緊急應變小組，分別隸屬各區緊急應變小組轄下，有台北站、樹林站、桃園站、新竹站、苗栗站、台中站、大甲站、彰化站、二水站、斗六站、嘉義站、台南站、高雄站、屏東站、七堵站、瑞芳站、宜蘭站、蘇澳站、花蓮站、玉里站、台東站等二十一地區緊急應變小組。每一地區緊急應變小組編制有召集人、執行秘書、通報組、新聞組、善後處理組等單位，並會由上級指派一人擔任上級督導官。

(4) 災害應變中心

雖然各區、地區緊急應變小組成立時，於協調指揮處理的場所，可謂成立有區域型的災害應變中心，惟不在本緊急應變作業要點所定義的災害應變中心。此處泛指指災害應變中心的主要配合中央或交通部災害應變中心而成立，為局本部緊急應變小組成立時開設，主要工作如下：

- 負責統一指揮督導全局災害事故緊急應變處理相關事宜。
- 召開災害事故應變會議。
- 災情蒐集、評估、處理、彙整、呈報上級。

- 預估搶修時間。
- 發佈災情、列車停開駛新聞。
- 請求上級單位支援事項。
- 支援「區」緊急應變小組救災工作。

(5) 前進指揮所

重大災害事故發生時，區緊急應變小組須於災害現場成立前進指揮所。由運務段長或由其指定之人員擔任災害事故現場指揮官，完成救災任務編組及救災工作。編制有指揮官、通報組、救護組、蒐證組、搶修組、警戒組等單位。

4. 緊急應變小組成立、撤除時機

(1) 成立時機：

- 重大災害事故發生時或有發生之虞時，各級（局本部、區及地區）緊急應變小組應立即成立。鐵路各類災害規模及通報層級一覽表，請參考附錄 F-7。
- 各類中央災害防救中心成立，且涉及臺鐵局相關災害時，應立即配合成立。

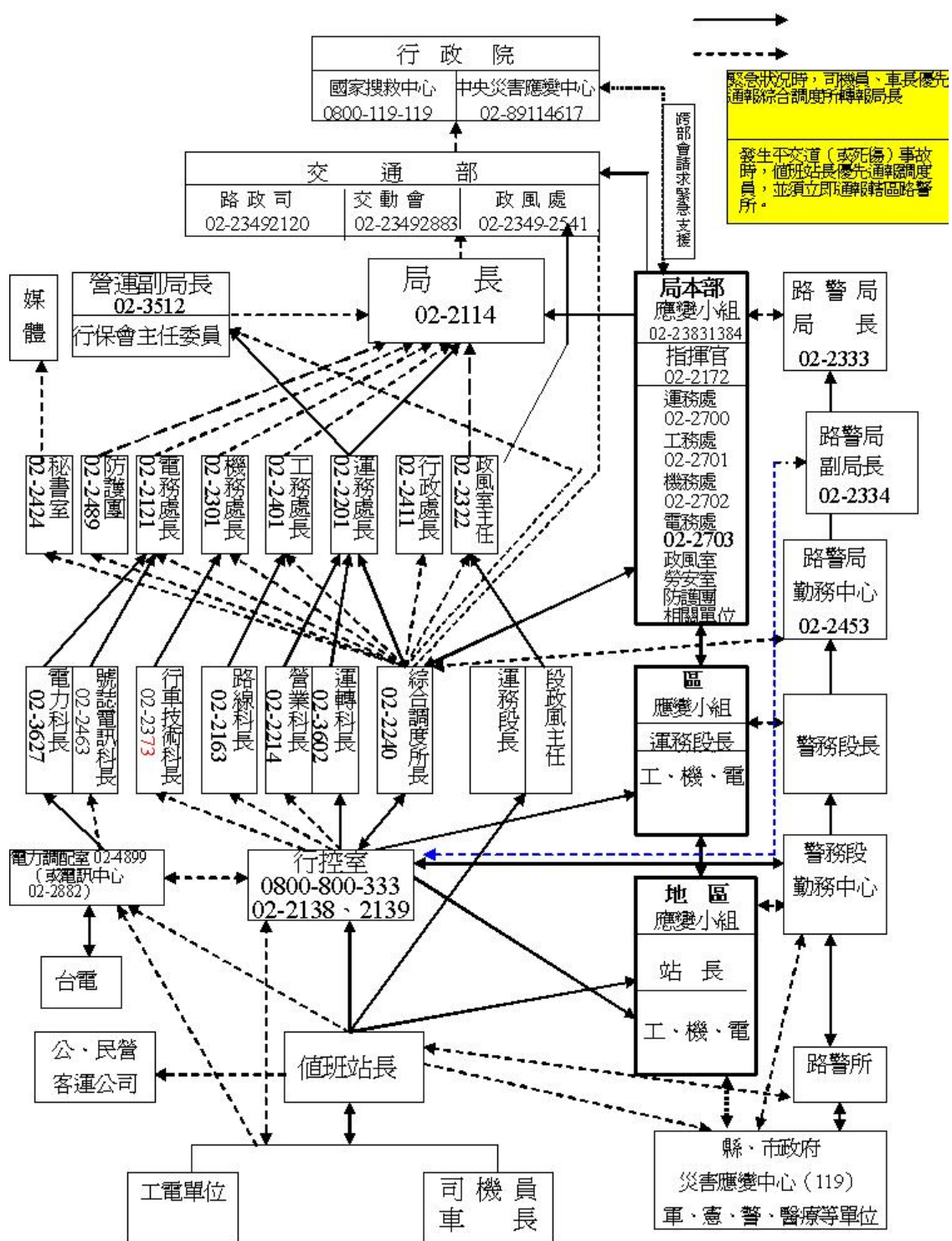
(2) 撤除時機：上級指示或前列災害、事故消失時。

5. 通報作業規定

(1) 發生重大災害事故時，立即依「災害事故緊急通報表」(詳圖 2.18)之規定，於第一時間通報到確認為止，並執行相關後續通報。通報方式，第一時間以電話通報綜合調度所行控室，再由行車組以傳真、簡訊通報上級單位或臺鐵局長官。後續視災情處理或有新狀況得隨時通報外，原則上每隔 4 小時傳送通報一次，俾利局本部能掌握災情及時回應。

(2) 災害事故發生後 3 分鐘內，通報相關人員如有延誤未能確實執行通報（初報）工作，經防護團查核後，依相關規定懲處。

- (3) 車站接獲通報，立即通報綜合調度所，並將通報時間內容登錄於「災害事故通報紀錄表」，以利查核。綜合調度所行車組、行控室、客服中心接獲通報時亦應比照車站，須將通報時間內容登錄於「災害事故通報記錄表」。
- (4) 災害事故如屬危急事件或達「乙級」規模以上，得逕報局長，以利應變。
- (5) 營運路線、區域（如車站）如有異常狀況，不論是否影響行車，均須通報最近站轉報綜合調度所研判處理。
- (6) 非營運路線、區域（如機廠、材料廠）如發生重大災害事故，立即通報警、消單位，並循原行政體系呈報上級主管。

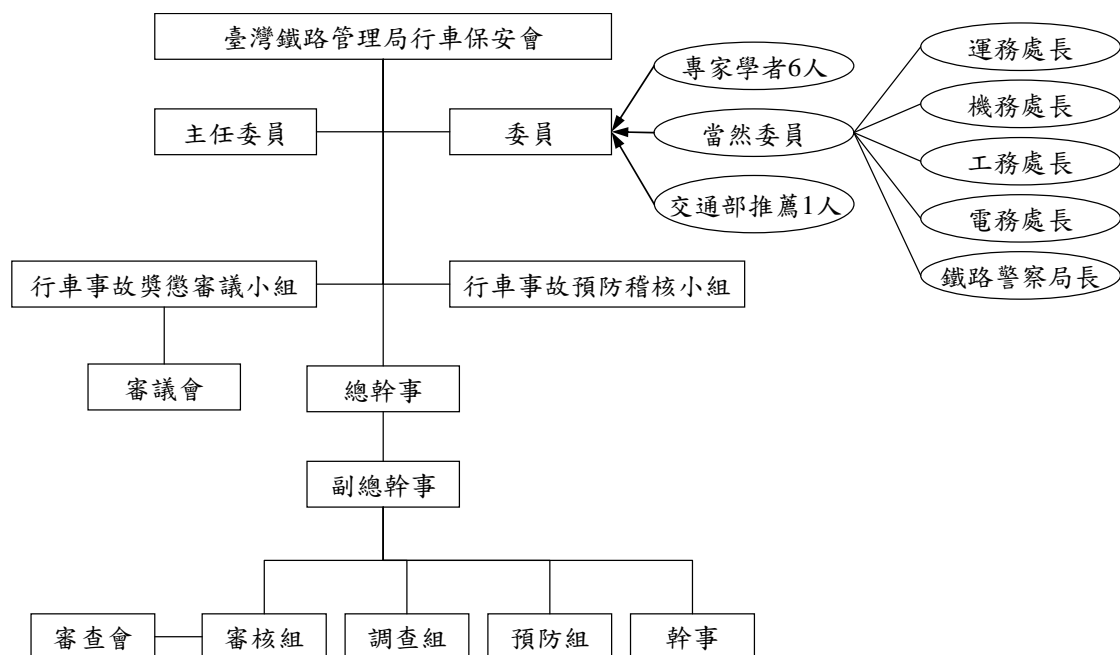


資料來源：[21]

圖2.18 交通部台灣鐵路管理局災害事故緊急通報流程圖

6. 事故調查

臺鐵局以行車保安會與運務處運轉科負責調查、鑑定行車事故之責任與原因的工作，但行車保安會並非正式編制的組織，而是依「交通部台灣鐵路管理局行車保安會設置要點」所設立，其組織架構圖如圖 2.19所示。除了運務處長、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之外，亦包含學者專家 6 人、交通部推薦 1 人為聘任委員，主任委員則由主管營運副局長兼任。該委員會組織下設有「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（審核組、調查組與預防組），審核組負責召開審查會，目的為對行車事故原因、責任歸屬之審核及員工獎懲等作成結論，其後再提供「行車事故獎懲審議小組」進行審議。行車事故獎懲審議小組針對審核組提供之行車事故原因、責任歸屬及獎懲等報告書內容進行審查，最後以表決、討論方式做出決議。



資料來源：[20]

圖2.19 台灣鐵路管理局行車保安會組織

行車保安委員會雖為安全管理的組織，但該組織的任務偏重於鐵路事故的調查、分析與檢討，屬於事故指標或落後指標的層次，雖可作為亡羊補牢的基礎，但仍缺乏領先指標的考量，在此不予討論。

舉例而言，當事故發生之後，由相關人員與單位進行會勘，再將會勘紀錄與事故報告送至行車保安會調查與釐清事故責任，並做出適當懲處。其相關規定如下：

- (1) 在平交道發生事故時，接獲通知之站長應通知轄區運、工、機、電各段及路警單位派員至事故現場會勘查明後由維修單位人員將會勘結果填寫於平交道事故會勘紀錄表作為鑑定事故責任之參考。
- (2) 事故當事人或單位於三日內填報行車事故報告，送至行車保安會及相關單位。遇重大事故，各運務段請於三日內填報行車事故會勘報告及事故搶修指揮中心紀錄簿之概略初情報告，並檢附事故現場略圖及照片，七日內再填報詳細之行車事故報告。
- (3) 所發生之事故致機車、機動車、客貨車發生故障者，機務段或檢車段應另填報車輛故障報告。

2.5.1 鐵路災害與事故類型分析

台灣地理環境特殊，時有颱風與地震等天然災害之發生，依據世界銀行 2005 年刊行之 Natural Disaster Hot Spots - A Global Risk Analysis 報告中指出，台灣地區同時暴露於 3 項以上天然災害之土地面積為 73 %，面臨災害危險之人口亦為 73 %，均高居世界第一。面對不同之災害事故發生原因，所引起之危害範圍與影響程度也不同，因此災害緊急處理方式、措施與程序，以及所需支援人力與資源亦有所差異，區分事故發生原因與類型，才能針對其特性進行妥善的處理。因此，以下說明鐵路之災害事故分類方式。

依據鐵路法及鐵路行車規則第一百二十二條中所訂行車事故之種類如表 2-6 所示：

表2-6 鐵路行車規則定義之行車事故種類

編號	行車事故項目名稱	編號	行車事故項目名稱
1	列車或車輛衝撞	10	車輛故障
2	列車或車輛傾覆	11	路線故障
3	列車或車輛火災	12	電車線故障
4	列車或車輛出軌	13	號誌機故障
5	列車分離	14	列車障礙
6	列車進入錯線	15	號誌機外停車
7	車輛溜逸	16	列車遲延
8	止衝擋衝撞	17	人員死傷
9	閉塞錯誤	—	—

資料來源：[23]

然而我國各軌道系統因營運設備與特性不盡相同，因此實際記錄的行車事故項目亦有所差異。國內適用鐵路行車規則的機關如臺鐵、高鐵、北捷、高捷、林鐵、糖鐵…等，應自行針對所屬之營運性質研擬災害與事故類型，並制定該類型災害之防救災標準作業程序、表單與通報流程提供災害應變中心或緊急應變小組作為使用。

台灣鐵路管理局於「交通部台灣鐵路管理局行車事故調查報告與救援須知」中即自行訂定 33 類事故種類，如車輛邊撞、傾覆、火災、號誌機故障、列車延誤等。

後因其它管理上的需要臺鐵局將原 33 項事故分類再行區分歸類，共分為 11 大類，詳細的整併對應如表 2-7 所示。例如原規章中性質相似之機動車故障、客車故障、貨車故障、機車故障、電車故障 5 項事故分類整併為「車輛故障」一項。

表2-7 臺鐵局原規章事故分類與整併後事故對應表

整併後事故種類	原規章規定事故分類 33 種
列車衝撞	衝撞、車輛邊撞、車輛衝擊、止衝檔衝擊、列車邊撞
列車出軌	傾覆、列車出軌、車輛出軌
火災	火災
車輛故障	機車、客車、電車、貨車、機動車故障
路線故障	路線故障
電車線設備故障	電車線設備故障
號誌設備故障	號誌機故障、閉塞裝置故障、轉轍器擠壞
列車障礙	列車障礙、車輛遺留、列車妨礙、工程車輛障礙
列車延遲	列車延誤、號誌機外停車、進入錯線
死傷	死傷
其他	列車分離、路牌錯誤、車輛溜逸、無閉塞行車、辦理閉塞違章

資料來源：[17]

根據臺鐵局行車保安系統之資料進行統計分析，得出臺鐵局近 11 年(2000~2011)間的行車事故統計資料，以上述 11 大類及 33 子類加以分類，得出以下統計資料結果如表 2-8 所示：

表2-8 臺鐵局近 11 年行車事故統計資料

事故大類名稱	事故種類	統計值	合計
衝撞	衝撞	9	30
	車輛衝擊	13	
	其它	1	
	車輛邊撞	2	
	止衝檔衝擊	5	
出軌	傾覆	9	137
	列車出軌	45	
	車輛出軌	83	

火災	火災	0	0
車輛故障	柴電機車故障	542	4187
	電力機車故障	1036	
	E1000(PP)機車故障	666	
	EMU100 電車故障	98	
	EMU1200 電車故障	87	
	EMU300 電車故障	57	
	EMU400 電車故障	274	
	EMU500 電車故障	828	
	EMU600 電車故障	124	
	EMU700 電車故障	24	
	TEMU1000 電車故障	5	
	DR1000 機動車故障	59	
	DR2800 機動車故障	23	
	DR2900 機動車故障	12	
	DR3000 機動車故障	40	
	DR3100 機動車故障	7	
	其它	2	
	DR2500 機動車故障	3	
	DR2700 機動車故障	23	
	客車故障	247	
	貨車故障	30	
路線故障	路線故障	421	421
電車線設備故障	電車線設備故障	376	376
號誌設備故障	號誌故障	418	494
	閉塞裝置故障	43	

	轉轍器擠壞	33	
列車障礙	列車障礙	617	1117
	列車妨礙	488	
	工程車輛障礙	11	
	其它	1	
列車延誤	列車延誤	583	607
	進入錯線	24	
死傷	民眾死亡	688	1285
	旅客死亡	93	
	員工死亡	10	
	民眾受傷	188	
	旅客受傷	292	
	員工受傷	14	
其他事件	列車分離	15	630
	車輛溜逸	4	
	無閉塞行車	1	
	辦理閉塞違章	6	
	其他	477	
	其他車輛障礙	46	
	其他空轉	11	
	其他冒進號誌	12	
	其他停車位置不當	7	
	其他 ATP 電纜被剪斷	16	
	其他地震	16	
	其他檢查車故障	1	
	工程車故障	9	

	過站不停	9	
--	------	---	--

資料來源：[19]

由上述資料可知，臺鐵局近 11 年間發生事故總件數 9284 件，頻率最高的事故，屬車輛故障 4187 件最多，其中尤以電力機車故障最頻繁；其次死傷類 1285 件、列車障礙 1117 件，分別為前三名。姑且不論死亡與損失金額的多寡，應針對發生頻率較高的事故或事件建立一套單獨通報流程與管控、維修機制，以期縮短搶修時間、減少誤點列車班次與總時間。另外，則是針對危害或風險進行辨識、分析、評量及管理，以期降低事故發生的頻率與損失。

另外，臺灣鐵路管理局為管理上之需要，需針對上述事故以外且屬於尚未釀成任何財物、人員之損害之事件，統計分析歷年各類事件發生次數、頻率、類型、地點...等資料做為管考或客訴之依據，另行頒訂虛驚事件與營業科事件提供相關單位配合登錄至行車保安系統，以滿足管理階層有效掌握事件，對於服務品質與安全之提升將有正面幫助。於訪談階段中瞭解，目前虛驚事件與營業科事件以運轉科與行車保安委員會之解釋，尚無明文規章、要點或辦法規定之，僅以概念性原則由調度員或運轉科同仁自行認定。其認定原則為虛驚事件一般以無人員死傷，造成誤點 10 分鐘以內之情事；而營業科事件則以非行車類事件，但造成人員、旅客傷亡、財損為原則，例如有旅客於車站大廳滑倒受傷、搭乘手扶梯受傷...等事由，均認定為營業科事件。

蓋事故與事件本質就屬不同，無法混為一談也必需予以切割清楚，後續建議運務同仁修正規章、要點或辦法將虛驚事件或營業科事件的衡量標準予以明確化，以利同仁區別與使用。本研究契約雖針對行車類事故進行通報與處理，惟臺鐵局仍可將事件納入使用範圍並無不可。本研究計畫事故或事件資料，以臺鐵局所建構的事故大類與事故分類、行車保安系統之定義為準，俾利於臺鐵局相關系統後續整合或做為其它系統分析統計之用。

2.5.2 鐵路災害與事故處理災情資訊需求

根據2.3臺鐵局相關單位深度訪談乙節，瞭解各單位有關於災害應變時候的作為與需求，惟彙整相關需求進行系統分析設計前，仍須先轉化為系統範圍內各階段的作業項目，以作為後續的分析設計之依據。

表 2-9 為災害事故應變各階段重點之作業項目，作業項目與系統面的關連性以2.3節彙整分析之結果，符號 P 表示電腦化作業、I 表示輔助決策支援、Q 表示查詢顯示、R 表示表報提供、E 表示資料交換處理，以下就各階段作業項目說明之：

表2-9 災害事故應變各階段作業項目

階段	災前整備	事件/事故/災害發生			災中應變
		事件	事故	災害	
作業項目	1. 任務編組	1. 營運異常事件回報	1. 事故通報	1. 災害通報	1. 災害通報
	2. 建立聯絡網	2. 營運異常事件處理	2. 事故處理	2. 災害處理	2. 成立緊急應變小組
	3. 人力機具資源調查造冊	3. 非營運異常事件回報	3. 人力機具資源調度	3. 人力機具資源調度	3. 成立災害應變中心
	4. 每年辦理鐵安演習	4. 非營運異常事件處理	4. 請求支援	4. 請求支援	4. 成立前進指揮所
	5. 車站每半年災防演練乙次	5. 設施巡檢	5. 支援	5. 支援	5. 災害處理、災情彙整
			6. 發布新聞	6. 發布新聞	6. 召開事故應變會議
			7. 預估搶修時間	7. 預估搶修時間	7. 人力機具資源調度
					8. 請求支援
					9. 支援
					10. 發布新聞
					11. 預估搶修時間

1. 災前整備階段：在平時(災前)的整備期，各單位(包含正式的行政組織與臨時任務編組)應以加強防災演習、熟練各種應變流程、公布人員編組與訓練、調查機具資源並造冊等重點工作項目。
 - 任務編組：P
 - 建立聯絡網：P
 - 人力機具資源調查造冊：P
 - 每年辦理鐵安演習：Q
 - 車站每半年災防演練乙次：Q
2. 事件發生階段：與鐵路行車運轉有關之事件發生時，因站長、站務員、車長、司機員等第一線人員目視或民眾告知而接獲事件通報時，應即通報行控室調度員，並派人員至現場進行設施巡檢及回報行控室後續情形。例如：有民眾在鐵軌附近徘徊，意圖尋短，某次列車司機員發現後通報行控室，行控室再通知就近車站人員前往察看。
 - 營運異常事件回報：E、P
 - 營運異常事件處理：P、Q
 - 非營運異常事件回報：E、P
 - 非營運異常事件處理：P、Q
 - 設施巡檢：P、Q
3. 事故發生階段：當事件發生無法即時排除、處理，產生行車類事故(參考表 2-7 之行車事故類別)時，通知警消單位趕赴現場、封鎖、進行事故處理，發佈新聞、預估搶修時間、統計延誤列次分鐘數等工作。
 - 事故通報：P、R
 - 事故處理：P、Q
 - 人力機具資源調度：Q

- 請求支援：P
 - 支援：P、I
 - 發布新聞：P
 - 預估搶修時間：P
4. 災害發生階段：當水災、火災、颱風、地震等災害發生，發生或避免行車事故，則需進行通報、封鎖、進行災害處理，發佈新聞、預估搶修時間、統計延誤列次分鐘數等工作。
- 災害通報：P、R
 - 災害處理：P、Q
 - 人力機具資源調度：Q
 - 請求支援：P
 - 支援：P、I
 - 發布新聞：P
 - 預估搶修時間：P
5. 緊急應變階段：當災害或事故之規模達到『台灣鐵路管理局災害規模應變分級表』所列之甲乙丙級以上之災害時，需依據緊急應變小組作業要點之規定啟動緊急應變小組作為因應以及處理。
- 災害通報：P、R
 - 成立緊急應變小組：P、R
 - 成立災害應變中心：P
 - 成立前進指揮所：P
 - 災害處理、災情彙整：P、I、Q、R
 - 召開事故應變會議：I
 - 人力機具資源調度：Q

- 請求支援：P
- 支援：P、I
- 發布新聞：P
- 預估搶修時間：P

2.5.3 鐵路防救災標準作業流程與通報表單

依鐵路法第四十條之規定，地方、民營及專用鐵路遇有行車上之重大事故，應立即電報交通部，並隨時將經過情形報請查核；其一般行車事故，亦應按月彙報。鐵路災害資訊系統之目的即協助救災相關人員災情資訊之交換與彙整，包含災前緊急應變小組之編組、相關資源之整備、災害發生時各地區災情通報與查報、災情顯示等，並提供相關主管緊急應變決策之參考。而災情資訊由哪些人員提供，通知給哪些人員與單位，可向那些單位尋求支援，災情發生後多久時間內要通知與回覆確認，以及相關應變措施等資訊，將依據各單位自行定義之標準作業程序與相關通報流程規定執行之，以下本團隊就關於鐵路軌道運輸領域之災害緊急應變作業程序研究成果，做一說明。

依據臺鐵局「交通部台灣鐵路管理局災害事故通報作業要點」指出，各類災害事故發生後之通報應依「交通部台灣鐵路管理局災害事故緊急通報表」辦理，如圖 2.18，實線代表必需通報，虛線表示有必要時通報。當司機員或車長遇到災害或緊急事故時，應立即通知兩端站值班站長轉報行車調度員，並由離事故最近之值班站長通報「一一九」、站長、地區動員聯合辦事處主任及運務段長前往事故現場；行車調度員接獲通報時應報告綜合調度所行車組，同時通知有關段出動搶救；而後逐級向上通報至局長與相關部會，過程中間各主管亦可視災情狀況橫向連絡相關軍、警、憲、醫療單位或勤務中心請求支援。若發生重大災害事故或緊急狀況時，司機員、車長則優先通報綜合調度所轉報局長，並統由綜合調度所為單一窗口，以電話優先，傳真後補的方式向上級相關單位即時通報；各地區應變小組召集人應與車站及調度所確認災害事故發生地點後，即時前往成立「現場指揮中心」；

指揮官應與「區、地區災害應變中心」隨時保持聯繫。蒐集通報後之災害彙總表如表 2-10。

表2-10 交通部台灣鐵路管理局重大災害彙總表

交通部台灣鐵路管理局重大災害彙總表 (以電腦繕打) 年 月 日 時							
項次	發生日 期時間	災害 地點	災害 內容	處理 單位	處理 情形	預計(已) 修復時間	備註(含請求支 援事項)

此外，在「交通部台灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點」中亦提到，颱風期間各級應變小組電子資訊通報聯繫應如圖 2.21，若逢災害事故發生，「區」災害應變小組所屬相關段應於第一時間拍攝事故現場數位相片，並概估損失金額，依簡報格式(如圖 2.20至圖 2.23)填報相關災情資料，以電子郵件傳送至局災害應變中心各處電子郵件信箱，由各處值班人員轉由運務幹事彙總，經指揮官過濾核可後，送綜合調度所行車組值班人員陳報交通部應變小組。

項次	類別	路線 位置	縣市 鄉鎮	附近 地名	交通阻 斷日期 時間	預計 搶通 日期 時間 (工作天)	災害情形	目前搶修 措施(具 體作為)	復建及 搶修概 估經費 (千元)	備註	填報 時間
1	臺 鐵	北迴 線 永樂 =東 澳間 (7k+ 400~ 500)	宜 蘭 縣		96/11/2 7 07:15	1	因受米塔颱風災害影響，北迴線永樂=東澳間(7k+400~500)東西正線積水暫時不通。	已派工務人員前往搶修。	123		96/11 /27 14:33

圖2.20 交通部台灣鐵路路線阻斷未搶通一覽表(範例)

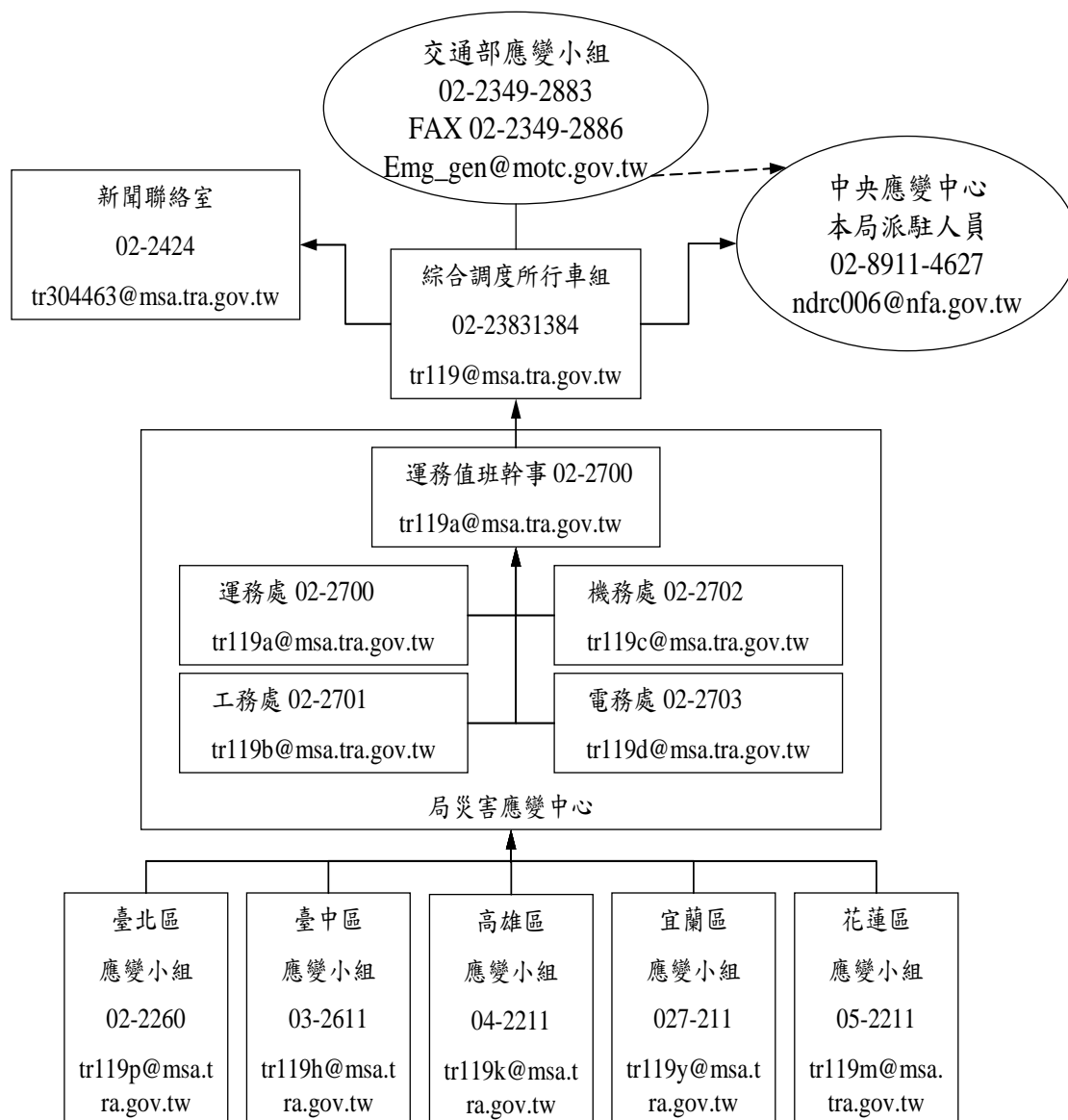


圖2.21 交通部台灣鐵路管理局應變小組電子資訊通報聯繫圖

臺鐵局災害應變處置情形

二、災情說明：

(一) 00幹線 (山線)

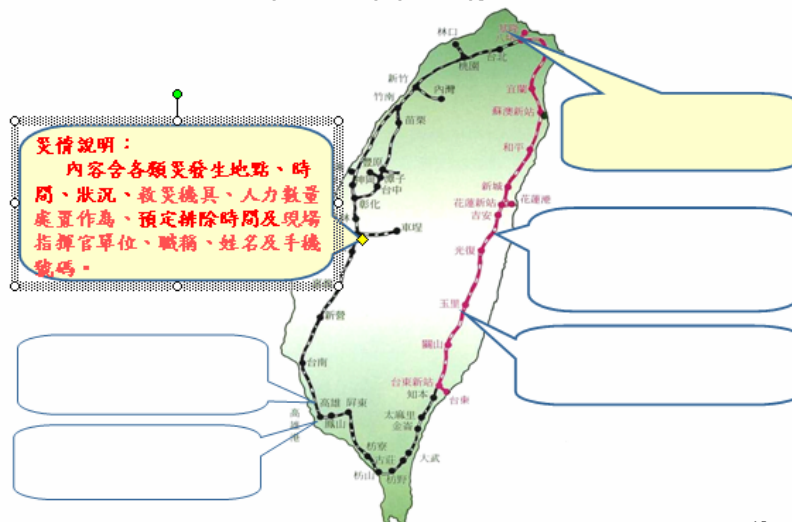
內容含災害發生地點、時間、狀況、救災機具、人力數量調度處置作為、預定排除時間及現場指揮官單位、職稱、姓名及手機號碼。

現場照片

災害現場位置圖

圖2.22 臺鐵局災害應變處置情形

鐵路災情(範例)



12

圖2.23 臺鐵局鐵路災情說明

在「交通部台灣鐵路管理局災害防救標準作業手冊」中，臺鐵局針對不同災害事故訂定有不同緊急應變處理程序，請參考附錄 D。交通部運研所 100 年「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」^[23]之報告指出，評估臺鐵局 97 年與 98 年行車類事故之風險，車輛故障與電車線設備故障兩個項目有較高的風險值，如表 2-11。火災項目的數值雖然均為零，然而車廂內或站內一旦發生火災，

其傷亡及影響所及往往難以預估，例如 2003 年韓國大邱市地鐵發生火災，造成近 200 名乘客死亡，147 人受傷。因此根據附錄 B 的處理程序，本計畫選擇天然災害及高風險或影響程度較大之行車事故處理程序，整理成流程圖於附錄 C，以下分別說明之。

表2-11 臺鐵局 97 年與 98 年行車類風險比較表

風險項目	97 年			98 年			變化趨勢
	機率等級	影響程度	風險數值	機率等級	影響程度	風險數值	
列車衝撞	3.5	1.5	5.0	3.0	7.4	10.4	↑
列車出軌	5.0	4.9	9.9	6.0	6.0	12.0	↑
火災	0	0	0	0	0	0	—
車輛故障	9.2	4.9	14.1	9.1	5.7	14.8	↑
路線故障	8.6	3.0	11.6	9.5	3.1	12.6	↑
電車線設備故障	8.4	4.6	13.0	9.1	4.2	13.2	↑
號誌設備故障	5.2	4.3	9.5	5.6	4.3	9.9	↑
列車障礙	8.6	3.0	11.7	8.4	2.7	11.1	↓
列車延遲	7.7	3.3	10.9	7.9	4.4	12.3	↑
死傷事故	2.1	1.1	3.2	1.7	0.7	2.0	↓

資料來源：[23]

1. 地震災害處理流程

地震災害處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-1 至附錄 C-4。裝設有地震儀之車站值班站長發現地震儀警報啟動且震度達三級（8 至 25GALS）時，應立即將地震震度通告在站及兩端站間運轉之各次列車司機員，以不超過每小時 60 公里之限速注意運轉，並通報調度員、兩鄰站及有關單位。調度員得知地震訊息後，應立即發布行車命令，

通知地震所涵蓋區域各車站，轉達運轉中及最初開行之列車司機員限速訊息。司機員接獲通告後，應限速注意運轉至前方站，並將該區間運轉狀況告知前方站長。調度員在接獲中央氣象局地震訊息，研判為地震儀誤測時，或列車運轉至前方站，確認行車無礙後，發布行車命令，指示地震所涵蓋區域各車站，轉達司機員恢復原定速度運轉。

若地震儀顯示震度達四級（25 至 80GALS）或五級（80 至 180GALS）時，值班站長除了如前述通知相關單位及進行車輛限速外，應通知工、電單位派員巡查路線、電車線、號誌及通訊等有關行車設施。若工、電單位回報有設施損壞危及行車安全時，應立刻施行列車防護，並通知兩端站長，阻止列車進入該危險區間；否則，通知兩端站長轉達巡查狀況給調度員。後續解除事故狀況及恢復運轉同上述內容。

若地震儀顯示震度達五級（180 GALS）以上時，值班站長除了如前述通知相關單位及停止列車運轉外，站長應透過播音將地震狀況告知旅客，同時安撫在站旅客，協助轉乘與退票，此外也檢查站房及行車設施有無受損。調度員得知地震訊息後，應立即發布行車命令，通知地震所涵蓋區域各車站，轉達運轉中之列車司機員停止列車運轉，並通知工、電單位派員巡查回報狀況。若電氣化區間地震震度達五級強以上，且速報系統亦故障時，調度員應通知電力調配室停止地震涵蓋區域之電車線供電。司機員在接獲列車停駛訊息後，應立即按下防護無線電按鈕，通告鄰近列車緊急停車，另外，轉請車長安撫旅客並告知地震狀況。若列車短時間無法恢復行駛，應考慮利用鄰線列車或其他運輸工具辦理接駁；若有危及旅客安全之虞，列車長應與司機員洽商疏散旅客至安全地點。後續解除事故狀況及恢復運轉如同前述，而恢復電車線供電亦需在接獲調度員通知後方可行之。

2. 颱風災害處理流程

颱風災害處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-5 與附錄 C 圖 C-6。在颱風警報發布前，運、工、機、電等單位應對設備進行保養維護與測試，

同時加強巡查工作，確保其機能正常，例如檢查風速測驗器是否有故障、自動發電機設備是否能正常運作、行駛路線是否有坍塌或淹水之虞等，此外也應備妥充足之搶修器材，如阻輪器、照明用燈具、油類、石渣等。

發布颱風警報後，區、地區視災情或警報程度成立不同層級之災害應變中心，廠站則另行設立災害應變中心。運、工、機、電及廠站除了持續進行加強巡查外，設有「風速測驗器」之車站應定時回報風速與雨量等資料，工務單位也應指示道班人員監視並回報水位資訊。

「區、地區災害緊急應變中心」定時將轄區內蒐集到之水位雨量資訊回報綜合調度所與「局本部災害緊急應變中心」，由綜合調度所負責局本部與中央災害應變中心或交通部指示相關業務之通報。「局本部災害緊急應變中心」視水位上升情形，下達車輛疏散命令，由運、工、機、電及廠站協商擬定全場車輛疏散計畫與編組調車作業後，報請調度所發佈行車命令，各單位依計畫進行車輛疏散。當車站、機廠或隧道有發生之虞或已有積水狀況，應通報綜合調度所與「區、地區災害緊急應變中心」，由「區、地區災害緊急應變中心」下達封鎖路線停駛之命令，綜合調度所發佈停駛命令，運、工、機、電及廠站即可進行防汛與疏濬作業。

3. 海嘯處理流程

海嘯處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-7。接獲中央氣象局發布海嘯將侵襲之公告時，應立即成立「局本部緊急應變小組」，並通報相關地區成立緊急應變小組，告知可能遭襲之地點、時間及應行警戒事項，同時疏散警戒地區所有列車、人員及一切可移動之重要資產。若此海嘯為近海地震所引起，且相關地區強震儀判讀為五級（自 180.1 至 250GALS）以上時，原依照地震災害處理程序，應發布停止列車運轉之命令，改為按路況依時速不超過 20 公里繼續行駛疏散避難。撤離疏散後或其餘狀況，由「地區緊急應變小組」通報電力調配室將相關地區實施緊急斷電。

4. 平交道事故處理流程

平交道事故處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-8 與附錄 C 圖 C-9。發生平交道事故時，司機員應立即緊急停車並下車檢視，列車長需確認司機員按下機車之「列車防護無線電」發報系統，並按章施行列車防護，而後以行車調度無線電話向前方站通報並請求支援。車班組現場緊急處理事項包含現場對傷亡旅客進行搶救，蒐集事故相關資料通報轄區調度台，若有目擊證人，留存其聯絡資料，以利後續釐清事故原因及責任。就近站接獲訊息後，除通報調度所、醫療、警務及救難單位支援外，應蒐集事故資料通報轄區調度台、運務段與警務單位，必要時，接受調度員指示開行救援列車，或洽附近汽車客運公司辦理接駁事宜。運務段獲報後，應立即成立災害緊急應變小組，赴現場蒐證，會同「行保會事故調查小組」查明事故原因。搶修工作由運務擔任總指揮，召集工、機、檢、電力、電務段段長研商搶救步驟及預估修復通車時間，同時監督搶修工作，記錄對內、外聯繫之通報及搶修過程之重要事項。工、機、電務、電力段接獲訊息後之處理程序大致相同，包含派先遣人員赴現場瞭解事故狀況並回報，召集搶修人員，研判搶修方法及時間，準備搶修工具及材料，執行搶修作業等。警務單位則扮演輔助角色，協助現場交通疏導與管制、進行拍照存證並調查追究肇事責任、配合路局人員會勘平交道運作是否正常，以利釐清責任歸屬、持續配合路局各單位進行災害處置、持續回報狀況給勤務指揮中心。

5. 機車故障處理流程

機車故障處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-10。發現機車故障時，司機員應通知就近站，詳報車次、地點、故障狀況，與車長洽商救援列車駛來方向後，施行第二種列車防護。在等待救援的過程中，司機員應設法排除故障直到救援機車到來，若等待期間已將故障排除，應通知就近站轉報調度所取消救援，在確認行駛方向無救援機車駛來，即可恢復運轉繼續行駛。就近站接獲通報後，應轉報綜合調度所和鄰近站長。綜合調度所接獲通報後，應立即查看事故區間有無貨物列車或

單行機車可作為救援列車，研判使用何種機車擔任救援後，通知機務段準備救援機車，而後發布行車命令，告知就近站救援情形及救援車次預計到達時間。就近站應配合派員攜帶接駁救援工具，乘救援機車至現場，一方面將編組連掛拖回車站，換機車繼續行駛，同時協助旅客辦理接駁。警務單位一樣扮演輔助角色，除了聯繫消防單位、鄰近醫院、診所，請求派遣救護車外，需在列車兩端進行管制，防止旅客擅自行走軌道，同時配合列車長規勸旅客站時留在車上，勿擅自開門下車，等待救援或接駁，協助維持現場秩序，持續回報狀況給勤務指揮中心。最後，綜合調度所負責回報機車故障情形、處理經過及列車延誤情形。

6. 電車線故障處理流程

電車線故障處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-11。發現電車線故障時，司機員應通知就近站，詳報車次、地點、故障狀況，與車長洽商救援列車駛來方向後，施行第二種列車防護。在等待救援的過程中，司機員應設法排除故障直到救援機車到來，若等待期間已將故障排除，應通知就近站轉報調度所取消救援，而後在確認行駛方向無救援機車駛來，即可恢復運轉繼續行駛。

就近站接獲通報後，應轉報電力調配室、轄區調度台、鄰近站長，以阻止列車進入，並通告鄰線列車注意運轉，同時也應轉報綜合調度所請求支援，而後配合維修單位，向電力調配室申請故障區間斷電，在接受轄區調度員指示進行各列車運轉整理後，通告相關列車長有關單位處理情形、列車運轉情況、預估恢復正常時間等，也轉知站內旅客相關訊息，協助辦理旅客接駁等事宜。

電務單位接獲運務通知後，先派遣附近工作人員至現場勘查設備損壞狀況，回報斷落情形，同時召集搶修人員成立搶修隊，再向綜合調度所申請電力維修車次及點檢維修車內器材。搶修隊到達現場後，回報損壞情形及預定修復完成時間。最後報告總指揮搶修完畢，人員、器具、車輛離開現場後，電車線隨時可以送電。

警務單位扮演輔助角色，除了聯繫消防單位、鄰近醫院、診所，請求派遣救護車外，需通報所長、勤務指揮中心及業務承辦主管，並由所長向段長報告。所長召集同仁分配任務，包含協助瞭解災情、調查拍照存證、協助維持現場秩序避免民眾接近、持續回報狀況給勤務指揮中心。

7. 車輛溜逸處理流程

車輛溜逸處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-12。發現車輛溜逸時，車站、場值班站長應立即呼叫附近員工設法制軔，同時通知該次司機溜逸狀況並採取措施，而後才通報綜合調度所封鎖相鄰站間東西正線，以及溜逸方向之值班站長準備防逸措施。

機務單位接獲訊息後，立即先將該編組緊軔並確認，再至機車前端確認連結器開啟，而後協助勸導候車旅客遠離月台，退往月台末端方向。溜逸方向之值班站長接獲訊息後，準備工作除了防止旅客靠近月台外，應預先準備防逸器材，將防逸器材堆置於溜逸車輛行進路線之軌道上，減緩溜逸速度。當溜逸車輛將要滑行至車站時，需引導至無車輛之側線，檢視車站軌道各股道有停留車輛，開通決定之股道及號誌。

警務單位扮演輔助角色，包含聯繫消防單位、鄰近醫院、診所，請求派遣救護車，通報所長與勤務指揮中心，由所長向段長報告後，召集同仁分配任務，如派員至月台維護車站秩序、通報線上巡邏警力至平交道管制交通、優先救護傷患、發現人為蓄意行為應迅速調查逮捕偵辦、持續回報狀況給勤務指揮中心。

最後，綜合調度所確認溜逸車輛已停車後，發布行車命令，機務單位檢查該次編組是否有損壞，若有損壞，則使用救援機車拖回站內，否則調車後開出。

8. 爆裂物處理流程

爆裂物處理流程依據狀況有不同的處理程序，其一為行駛途中車上發現爆裂物，處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-13；另一為行駛途中車上發生爆裂物爆炸，處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-14。

行駛途中發現車上有爆裂物時，車班組應立即通報前方站轉報綜合調度所與轄區鐵路派出所及消防單位，同時緊急疏散旅客至其他車廂。若此時列車位於地下化隧道且離隧道出口甚近，應將車輛駛離隧道至最近站停靠，否則，即刻行駛至最近前方站。到站後迅速引導旅客下車疏散，必要時，將放置爆裂物之車輛轉線或摘解隔離。

前方站在接獲訊息後，轉報相關單位，並於列車進站前緊急疏散月台上候車旅客，而後封鎖月台，俟車輛進站後關閉該節車廂。綜合調度所得知訊息後，應即刻發布行車命令，禁止上下行列車進入前方站，而已進入之列車應盡速駛離。

值班警員接獲通報後，應立即向所長與勤務指揮中心報告，並通知警察局防爆小組到場勘驗，必要時，轉報刑事局防爆小組支援處理。所長負責召集同仁分配任務，包含協助站方疏散月台旅客、現場設置警戒區、派員蒐證調查、發現人為蓄意行為應迅速調查逮捕偵辦、持續回報狀況給勤務指揮中心。值班員警受理現場通報如需救護者，應立即聯繫消防單位或鄰近醫院，請求派遣救護車，並協助救護傷患。

若行駛途中發生爆裂物爆炸的情形，應立即停車，通報前方站轉報綜合調度所、轄區鐵路派出所及消防單位請求支援。若爆炸已造成火災發生，則依照「列車火警之處理程序」規定辦理，否則由司機員檢視車輛是否可繼續行駛，若確認無法行駛，應將事故地點及事故概況通報最近站請求支援，否則，車輛繼續行駛至前方有醫療院所之最近站，並將傷患送醫治療，列車停靠站後，視狀況將爆炸之車輛轉線或摘解隔離。其他單位如前方站、綜合調度所、警務單位之處理程序則同前一狀況。

9. 火災意外處理流程

火災意外處理流程圖請參考附錄 C 圖 C-15。當發現火災或接獲旅客通報有火災狀況時，應立即設法撲滅，若無法撲滅，則立刻通知司機員停車，並通報前方站及調度員請求救援，而後疏散旅客至未著火車廂，關閉車廂空調機、門窗及兩端通道車門。前方站接獲訊息後，應立即通報調度員封鎖上下行正線，禁止其他列車進入事故現場，並通報附近消防局、路警所及醫療單位支援搶救。若發生於隧道地區，應通知防災監控中心，啟動緊急通風設備及緊急照明，並由電務段派員到現場檢視電纜線有無受到影響。司機員接獲列車長通知後，使用行車調度無線電聯絡前方站，依照站指示將列車停於該站月台，停妥後採取列車防動措施，站務人員則辦理斷電接地措施，引導消防班滅火。司機員則協助站方隔離著火車廂後滅火、引導旅客下車疏散、對傷患實施緊急措施等待就醫等。值班警員接獲通報後，立即聯繫消防單位、鄰近醫院、診所，請求派遣救護車，通報所長、勤務指揮中心，由所長召集同仁分配任務，包含疏散現場滯留旅客、設置警戒區維持現場安全、協助清理現場、派員現場監控、協助瞭解災情、調查拍照存證、持續回報狀況給勤務指揮中心。

2.6 小結

本節摘要說明本章資料蒐集與彙整分析各項研究課題成果，分述如下：

1. 國內外鐵路災害資訊系統與相關研究回顧

- (1) 鐵路為重要大眾運輸工具，發生災害/事故時，緊急應變處理時效為關鍵因素，另一方面，應變處理需協同許多單位作業，資訊通報與掌握非常重要。
- (2) 各國鐵路系統發生災害時，皆須遵循國家相關法規架構，協同應變處理。除與國家緊急應變體系接軌外，鐵路系統之緊急應變管理亦須符合鐵路安全相關法規之要求。

- (3) 鐵路管理機構面對災害/事故時，皆遵循緊急應變管理基本概念，區分為「減災」、「整備」、「應變」、「復原」等 4 個階段，稱為「鐵路災害應變管理循環」，各階段彼此間環環相扣、循環不息，參與組織包括鐵路主管機關、管理單位與外部救援單位。
- (4) 鐵路系統為高度自動化與專業分工，應變處理需協同許多單位作業。在面對災害/事故時，時間與效率為關鍵考量，車、軌、站資訊均需應涵蓋。
- (5) 鐵路災害相關資訊系統包括有：「安全管理系統」、「天候環境監測預警系統」、「鐵路災害/事故應變資訊系統」。現代化鐵路系統對安全管理與監控所建立之資訊架構，可分為「營運資訊架構」與「維護資訊架構」，各國鐵路安全管理系統重點及資訊架構比較說明於表 2-12。其次，各國鐵路系統面對各類天然災害(風、雨、雪、地震、坍方/落石…)，一般均建置符合自身需求之「天候環境監測預警系統」，針對鐵路沿線設置人工或自動觀測系統，亦有結合遙測系統進行觀測，各國鐵路天候環境監測預警系統重點及作法比較說明於表 2-13。鐵路管理機構依據災害應變相關法規與制度，亦有建置符合自身需求之「鐵路災害/事故應變資訊系統」，以輔助管理單位執行緊急應變管理。

表2-12 各國鐵路安全管理系統重點及資訊架構比較表

重點	1. 營運的設備/設施對旅客之安全 2. 營運與維修的設備/設施對 <u>工作人員</u> 之安全
作法	1. 在 <u>設計</u> 階段遵循相關安全標準之要求，透過「安全分析」與「風險分析」將安全關聯議題及離災相關解決/處理措施融入於設計。 2. 在 <u>施工</u> 及 <u>試運轉</u> 階段透過測試與驗證的模式予以確認/認證，對於安全管理之落實，亦均建立標準作業程序(SOP)，作為不同位置工作人員之執行準則。
基準	如歐洲規範 <u>EN 50126</u> 、 <u>EN 50128</u> 及 <u>EN 50129</u>

資訊架構	營運資訊架構	以營運管理中心(OCC)管制與顯示營運狀態，並以中央監控系統(SCADA)管制所有系統/設備之使用(安全)狀態。	如日本新幹線運轉系統、台灣高鐵、台北捷運與高雄捷運之行控中心中央控制系統，臺鐵在縱貫線間亦採用中央控制行車。
	維護資訊架構	以維修管理資訊系統(MMS)管理所有的系統/設備性能與安全資訊、執行/儲存預防性維修資訊，並與 OCC 及 SCADA 作介面，可直接支援對故障(影響安全)系統/設備之派工與修復工作。	如台灣高鐵「維修資訊管理系統」(Maintenance Management Information System, MMIS)與台北捷運之「設備設施管理系統」(Equipment Facility Management System, EFMS)系統。

表2-13 各國鐵路天候環境監測預警系統重點及作法比較表

重點	面對各類天然災害(風、雨、雪、地震、坍方/落石...)，建立符合自身需求之環境監控、災害預警系統。		
作法	針對鐵路沿線設置人工或自動觀測系統、亦有結合遙測系統進行觀測。		
相關文獻	日本	日本鐵路早在 20 世紀 60 年代就在鐵道沿線設置地震的早期報警裝置 2005 年完成東海道新幹線地震速報系統，至今約有 400 多台裝置在使用。	
	歐洲	歐洲高鐵沿線亦佈置氣候觀測站，觀測重點包括風力、風速、降雨量、降雪量、坍方/落石、地震、災害警報系統等。	
	以色列	研發鐵路自然災害早期預警系統，整合包括光纖感應器、合成孔徑雷達、低頻地球物理技術、紅外熱成像和基載位移監測技術等，通過衛星、飛機、磁場感應器和土壤感應器來收集感應環境資訊，對可能出現的自然災害作出預警。	
	韓國	KORAIL 於鐵路沿線佈置大風、降雨量、降雪量等感應器，並可與號誌系統連結，直接送出列車減速指令。	
	台灣	臺鐵	已針對地震、風速、雨建立環島鐵路觀測網，及建立大甲溪橋梁安全監測預警系統。
		台北捷運/高雄捷運	已針對地震、雨量、河川水位、風速建立觀測網，可直接送出列車減速指令。
		台灣高鐵	已建立地震偵測系統、強風、洪水偵測設備、車輛掉落、落石及坍方等外物侵入偵測設備、鐵軌斷裂偵測系統等。

- (6) 國內外許多災害應變系統多強調災時應變資訊掌握，但其他多數資訊管理系統係針對平時管理工作，造成平時與災時分離，使用者對於相關功能難以熟練。其次，許多應變資訊系統為管理決策階層提供資訊有限，缺乏指揮、決策輔助資訊。

國內外鐵路災害相關資訊系統發展經驗除可作為本研究借鏡外，鐵路管理機構之相關系統亦可作為系統面與資訊面整合之對象。

2. 國內相關機關深度訪談

- (1) 本研究原預定執行 8 次訪談，實際辦理 17 次深度訪談，訪談對象涵蓋：運研所、臺鐵局防護團及運工機電各單位人員、中央氣象局、公路總局、國家防災科技中心等，特別聚焦於臺鐵局防災應變，以了解災前整備與災中應變階段各層級使用者執行任務所需之資料建檔、資源管理/調度、資訊蒐集/傳遞、通報、查報以及查詢等資訊化作業需求，並蒐集臺鐵局各單位相關系統現況。
- (2) 本研究共取得 130 點意見，374 份資料，共 893MB 資料。包括：緊急應變小組作業要點、臺鐵局內部災害應變相關規章、災害應變相關表單、通報流程、流程圖、災害應變相關系統畫面、災害應變相關標準作業流程、案例資料、新聞稿、事故統計表範例、事故分類資料、災害應變相關圖資、訓練教材、報告等。
- (3) 臺鐵局內部已建置災害應變及事故處理相關資訊平台，包括：天然災害資訊平台及行車保安系統，惟功能較簡易且缺乏整合。

前述意見、資料及系統資料，將提供作為鐵路災害資訊系統需求分析之基礎。

3. 鐵路防救災標準作業流程與通報表單

- (1) 臺鐵局已設有完整災害應變組織、相關辦法和定期演練，現有防救災標準作業流程包括：17 類行車事故處理標準作業流程及 3 類天然災害處理標準作業流程。
- (2) 臺鐵局針對風災、水災、震災、火災、爆炸、毒性化學物質災害及 17 類鐵路行車事故等災害防救需要擬訂「災害防救業務計畫」。
- (3) 臺鐵發生重大災害事故時，臺鐵局各單位應立即依「災害事故緊急通報表」之規定，於第一時間通報到確認為止，並執行相關後續通報。

前述標準作業流程與通報表單，將提供作為鐵路災害資訊系統需求分析與功能設計之基礎。

4. 鐵路災害與事故類型蒐集整理

- (1) 依據鐵路行車規則第一百二十二條，鐵路災害與事故可分為 17 類行車事故及 3 類災害，適用全國所有軌道系統。
- (2) 臺鐵局依據歷年經驗，將行車事故整理分類成 11 大類行車事故、33 類行車事故，原因區分為 5 類，並應用於行車保安系統。

前述災害與事故類型分類方法，須整理對應關係並回饋系統及災害事故資料庫設計。

第三章 鐵路災害資訊系統需求分析

3.1 應變管理資訊需求分類

鐵路系統平時可能面臨突發性或自然界力量所造成之天然災害，亦可能遭遇虛驚事件或異常事件/事故。任一事件/事故發生之後，衍生事件/事故登錄、指派單位確認/處理、處理結果回報等動作，並於事件/事故結束後做成行車事故報告，提交相關會議檢討、改進或責付相關單位持續追蹤管考。另一方面，依「鐵路災害應變管理循環」，平時亦須針對「災前整備」與「減災」階段辦理各項作業，包括：應變計畫、規章表報、災害案例、防救災資源、各項檢查回報、演習、人力組織編組、外部支援單位…等進行資訊建檔與維護工作。平時使用對象涵蓋：防護團、綜合調度所、局本部及運務、工務、機務、電力、電務業務相關人員。災害發生後，包括：應變處理及通報、指揮調度、追蹤續報、恢復重建…等資訊之掌握為重點，使用對象除平時使用者外，增加緊急應變小組、上級機關、災害防救外部單位等。

鐵路緊急應變資訊涵蓋平時與災時，可依「鐵路災害應變管理循環」之緊急應變管理各階段及災害時序分為下列幾類，如圖 3.1 所示：

- (1) 災前整備與減災階段：資訊內容包括事件/事故監測資料、預警資訊等。
- (2) 災中應變階段：通報資訊、指揮調度資訊、應變處理資訊、追蹤續報資訊、恢復重建資訊等。
- (3) 災後復原階段：事件/事故評估資訊、案例存檔資訊等。

同時，在應變之各階段亦能提供彼此互通共用資訊，可歸納如下：

- (1) 應變綜合資訊：如應變知識、應變計畫、案例、規章、表單、應變組織等。

(2) 應變調度資訊：包括人力、物力、財力、通信、警消、醫療、專家、災害資源等。

(3) 基本資訊：包括空間、路線、設施、機關資訊等。

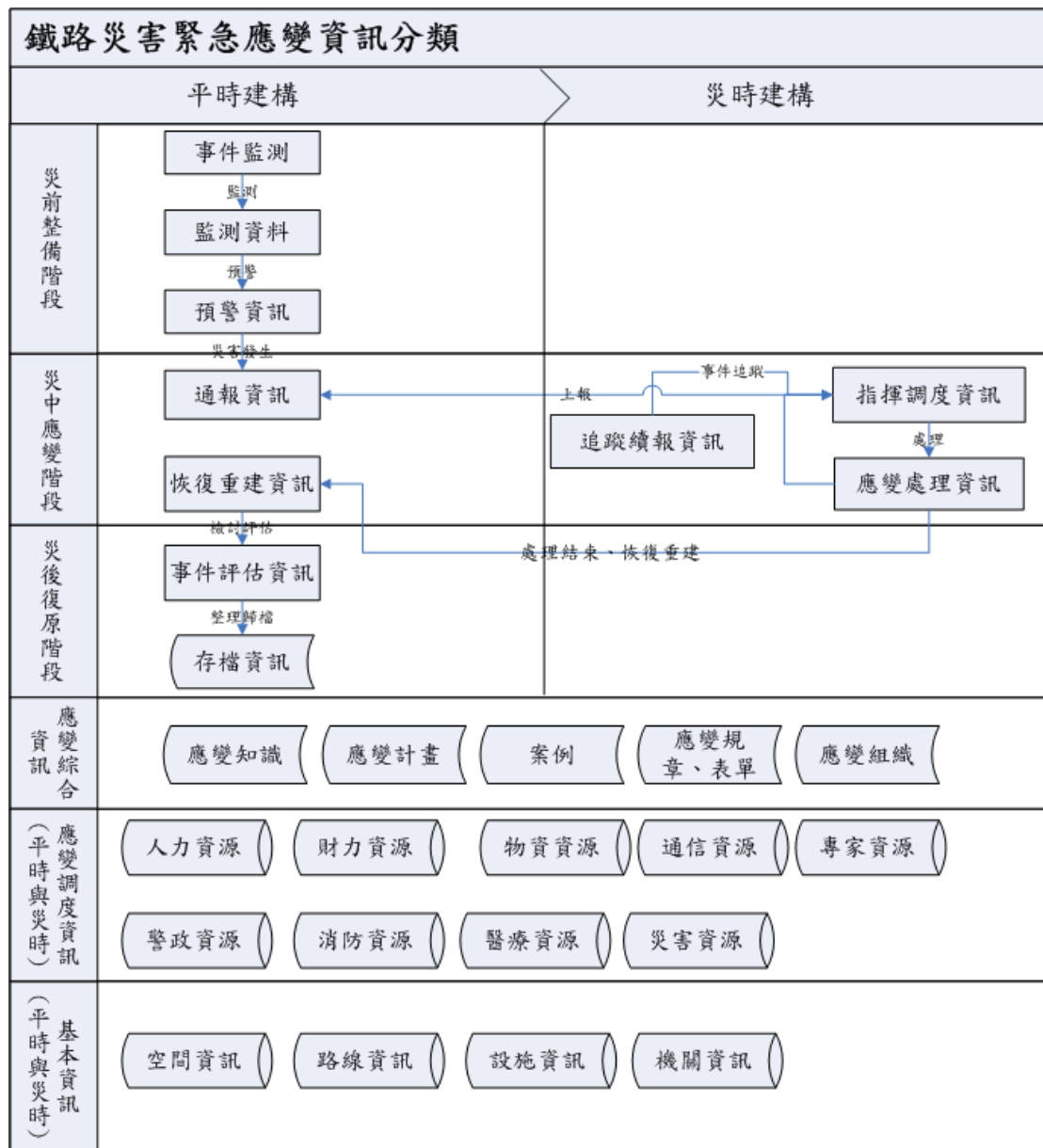


圖3.1 鐵路災害緊急應變資訊分類

3.2 業務流程分析

依據 2.4、2.5 節蒐集到有關災害應變的作業需求、流程與作業須知及表 2-9 定義災害事故應變各階段作業項目，描述事故發生至啟動緊急應變作業的流程，如圖 3.2 所示。以下就各步驟說明之：

1. 通報行控中心

於鐵路營運路線上發生的事件/事故(包含虛驚事件)，於現象發生後由司機員、車長、站長或接獲其他旅客等人之通報，立即轉報綜合調度所行控室調度員，此時可能的通報方式為私人手機、行調無線電話、鐵路電話等方式。並派人員赴現場瞭解狀況，例如有司機員通報疑行人侵入路線、後部機車鬆軔不良冒煙用滅火器撲滅...等事件/事故發生。

2. 紀錄行車事故或路線災害報告登記表

綜合調度所接獲事件/事故通報後，將事故或災害登記於紀錄簿上，並將其後的通報處理結果記載於行車事故或路線災害報告登記表，統計延誤總列車數與誤點分鐘數。

3. 確認事件影響程度範圍、通報搶修

接獲通報的行控室調度台，應即衡量搶修、運輸、急救及防護等需要，命令有關工務、機務、電務之所屬段、站、所、室出動，主要通報方式為以鐵路電話告知。

4. 出動、派員搶修

有關單位接獲命令時，應即出動，並將時間報告行控室調度台。此時主要通報方式為鐵路電話、行調無線電話或手機。

5. 通報局內長官

行控室調度台命令出動搶修之同時，應即轉報綜合調度所。調度員應視情況需要分別通報局內有關之主管。綜合調度所行車組應視情

況需要指令該調度機構所屬轄區以外之區段支援搶修。此時主要通報方式為以手機簡訊、鐵路電話或手機通話方式為之。

6. 成立緊急應變小組與通報

當災害與事故規模達到緊急應變小組作業要點之災害規模應變分級表(詳附錄 D)之狀況，依規定需成立緊急應變小組並通報交通部路政司、交動會，並通知相關地區或車站成立緊急應變小組。此時主要通報方式為以傳真、市話或手機通話方式為之。

7. 成立災害應變中心

當局本部成立緊急應變小組，同時於局本部 4F 開設災害應變中心，通知相關部門派員進駐，以輪班方式值勤並提供簽到退簽名簿以資證明並得申請加班津貼。此時主要通報方式為以鐵路電話或手機簡訊、手機通話方式為之。

8. 災情彙整、研判、資料蒐集

經由各單位現場人員的處理回報狀況，將災情、損失、死傷等情形彙整及掌握後續處理、搶修進度，由指揮官回報給局長、交通部或行政院相關單位瞭解狀況，必要時得由指揮官做出適當決策指揮處理。

9. 請求支援

若災害或事故涉及人員傷亡嚴重者，除請求警、消、醫等外部資源提供協助外，另得請求災害防救委員會提供額外的協助或直轄市、縣(市)地方政府、民間救難社團、慈善團體等單位的協助。

10. 發佈新聞

鐵路運輸為國內重要運輸系統之一，遭受災害與事故自當引起國人重視，為免造成人心不安，必需適時適當將災情損失、死傷狀況、班車誤點分鐘數、預計單線單向通車時間至全線雙向恢復時間…等民眾關心之資訊對外說明與公布。

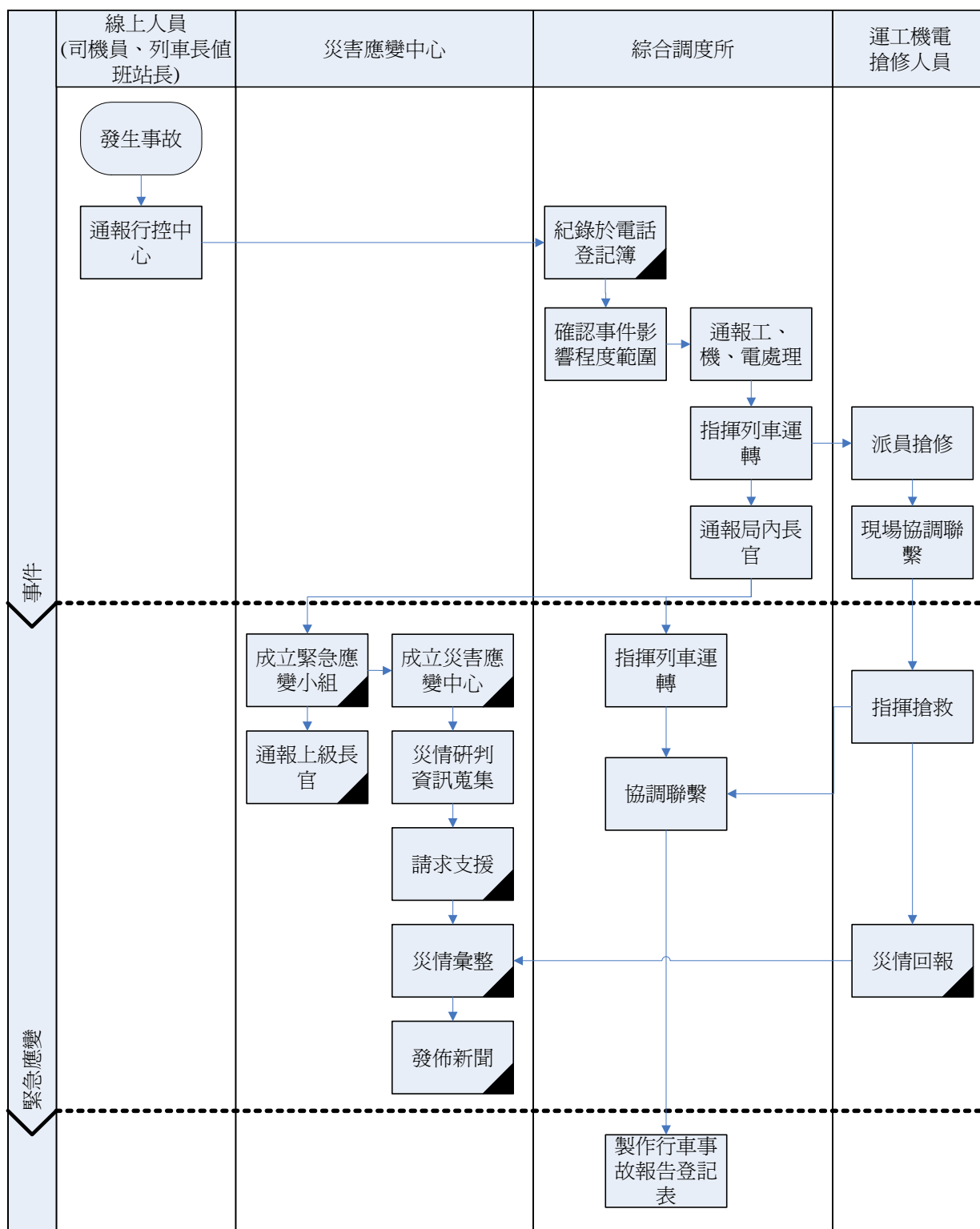



圖3.2 事故通報業務流程圖

臺鐵局災害緊急應變小組作業要點中並無明確規定何種事故、災害需成立哪一等級(局、區、地區)的緊急應變小組來指揮處理。鐵路行車事故發生並無固定模式可循，管理單位面對不同類型災害事故，其應變措施與流程均不相同，例如颱風來襲、地震災損、豪雨驟降、列車事故死傷…等，部分災害應變是由上而下傳遞(如颱風屬天然災害)，部分災害則是由下而上傳遞(如平交道事故、豪大雨災害)，而有些時候則可能是往上及往下傳遞，無法一概而論。

圖 3.3 為颱風警報發佈後作業流程圖，可以看到的是局本部緊急應變小組與災害應變中心於中央氣象局發佈海上颱風警報或是交通部成立災害應變中心時，臺鐵局即依據相關規定辦法立刻成立，並通知所有區(運務段)、地區(車站)亦需立即成立緊急應變小組。而行車事故若達一定規模需成立地區(車站)緊急應變小組，應為針對事故地點的就近站與所屬區(運務段)成立緊急應變小組或災害應變中心，而局本部緊急應變小組則視實際情形可能維持在 3 級，1、2 級開設為非必要要項，為兩者最大之差異。

除分析 11 大類 33 分類之行車事故有關的應變流程外，其它如颱風、地震、海嘯、水災等類的天然災害，鐵路局亦有制訂相關的作業須知與要點，詳細內容請參考 3.3.3 乙節與附錄 D 資料。藉由需求訪談階段所蒐集到的各種行車事故及災害的處置措施、程序或作業須知等資料(參考附錄 B)，經過彙整分析轉化為事故或災害處理各階段作業項目(參考表 2-9)，並以本節之業務流程圖決定系統建置範圍，其中

符號表示未來系統 E 化納入的功能項目。詳細的系統架構與功能名稱將於第六章再行說明。

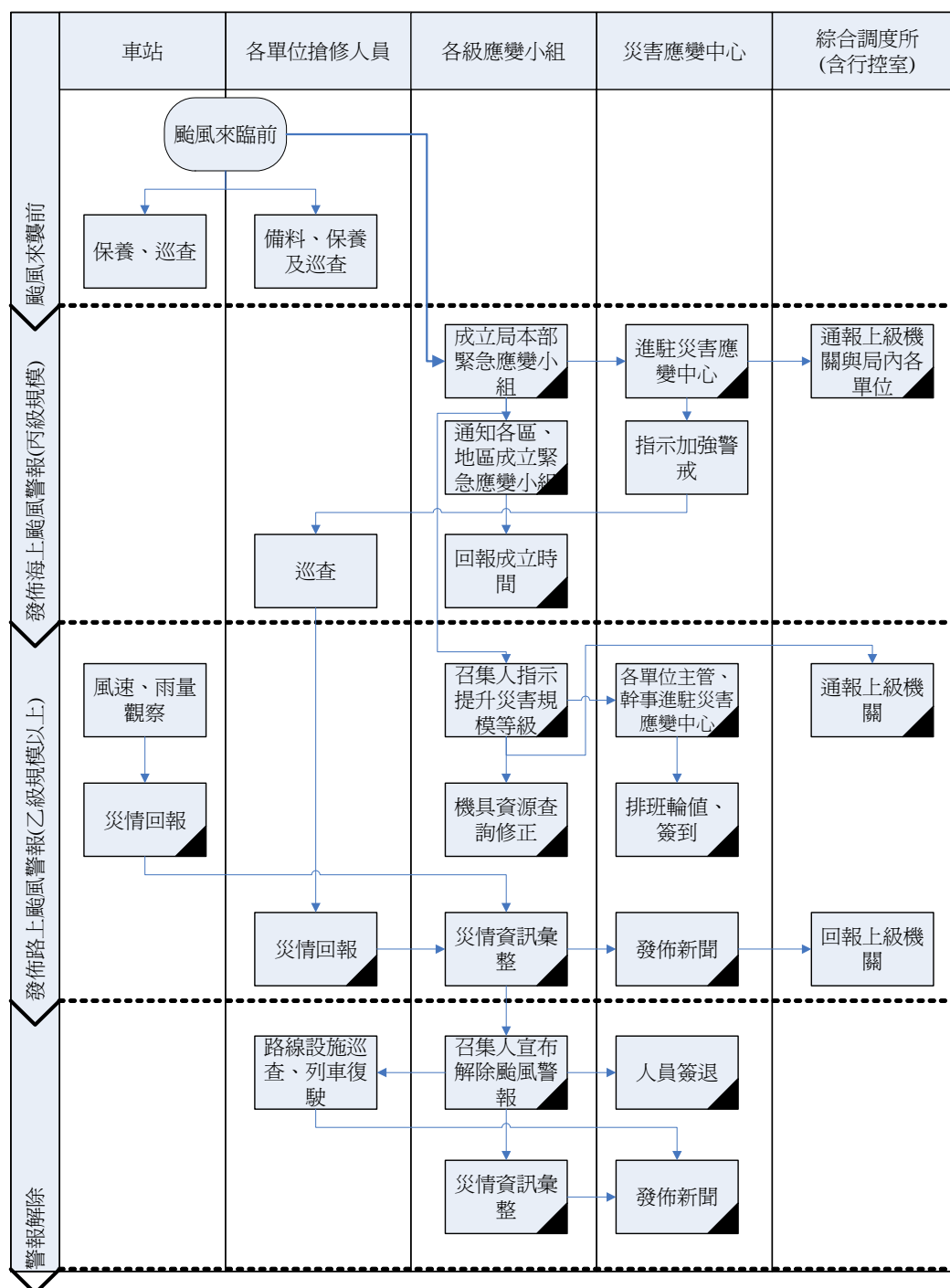


圖3.3 颱風警報發佈後作業流程圖

3.3 災情通報電子化作業流程

依據 2.2 節討論有關災害應變作業流程，無論是天然災害應變由上而下傳遞，或部分行車類事故應變由下而上傳遞，不同階段資訊回報的方式、頻率、內容詳細程度亦有所不同。依照目前現行作法，事故或事件之通報，由現場第一手人員立即以電話(包括鐵路電話、行調

手機、個人或公務電信手機)方式通報行控室以進行第一時間之應變處理，此一作業方式，未來仍建議保留。於進線後，即由綜合調度所人員將事故資訊輸入系統，建立事件/事故初報，並由建立者依災害種類、規模、通報流程表之規定，判斷應該通報的單位首長及搶修單位，可於系統中挑選適當人員、單位，以電報、簡訊、Email 發送通知，即為複式通報，流程如圖 3.4所示。

未來第二階段可擴大使用者對象，建議將第一手人員納入系統使用者，提供行動通報，惟仍視臺鐵局是否編列智慧型手機採購預算、主管決策與使用者反應而定，以避免於第一階段遭遇使用者阻力。此一方式能提供更即時、詳實的災情，並以智慧型手機之照相及攝影功能傳送災害現場照片或影音檔至系統中，提供災害應變中心緊急決策之用。惟以行動通報方式進線，系統處理上需做另外處理變更程序，例如以蜂鳴器、燈號警示、簡訊發送等方式至行控室調度員、綜合調度所行車組領班、緊急應變小組值班人員後，再經人員做確認後，方可進行通報單位首長及搶修單位。

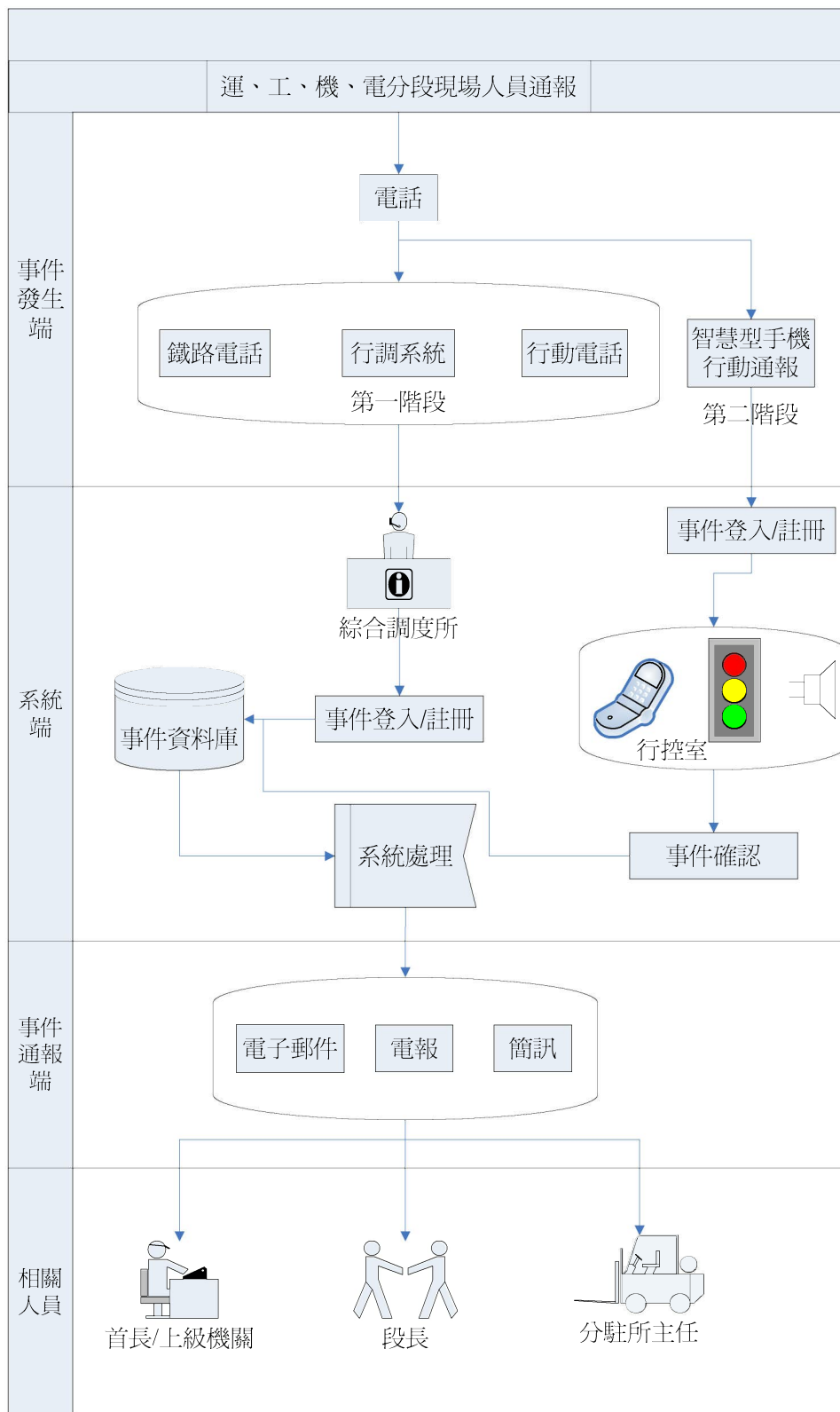


圖3.4 系統整合的複式通報作業

本研究對於上級單位(交通部)要求所屬單位災情資訊的通報，依交通部建置「災情網路填報系統」提供各機關於特定時間時使用。該系統之使用單位規劃如下：

1. 部內單位：交通部內各單位。
2. 部屬機關：包含中華郵政股份有限公司、桃園國際機場股份有限公司、民用航空局、觀光局、中央氣象局、臺灣區國道高速公路局、高速鐵路工程局、鐵路改建工程局、臺灣鐵路管理局、公路總局、運輸研究所、基隆港務局、高雄港務局、臺中港務局、花蓮港務局等。
3. 其他：配合組織改造之需求，未來如航港局與港務公司。

目前各單位中僅有民航局與交通部訂有 XML 資料交換格式而與該系統以 Web Service 自動介接外，其餘由各機關以網頁填報方式操作。因此，本系統將參照民航局之作法，協請交通部該系統維護商與研究團隊研訂臺灣鐵路管理局 XML 資料交換格式，採用 Web Service 方式於災時自動交換至該系統，免除鐵路局同仁需重複填報之困擾。

目前臺灣鐵路管理局對於上級機關的通報規定，依民國 100 年 10 月 12 日新修訂之「交通部臺灣鐵路管理局災害事故通報作業要點」，其中有關天然災害網路通報規定如下：

1. 天然災害（風、水、震災及海嘯等），本局成立局本部緊急應變小組時，應依規定至「災情網路填報系統」填報（網址：<http://www.motc.gov.tw/disaster>）。填報窗口為綜合調度所（02-2138、2139）值班人員，發生災情時，必須立即填報，無災情時，至少每 4 小時填報 1 次。
2. 前述局本部緊急應變小組開設期間，各單位應將整備情形或災情依規定至本局「臺鐵防救災資訊系統（天然災害資訊平台）」填報。
3. 前述局本部緊急應變小組開設期間，局本部緊急應變小組之運、工、機、電務處等相關輪值人員應將本局「臺鐵防救災資訊系統

（天然災害資訊平台）」各單位整備情形或填報災情向指揮官報告。

經與綜合調度所同仁訪談分析後，目前交通部「災情網路填報系統」需於上級機關要求成立局本部緊急應變小組之災時方能登入該系統進行通報使用，平時則無法執行通報作業。經瞭解鐵路局通報之資料，項目如下：

1. 通報人員：能登入該系統之具有帳號人員，惟鐵路局目前僅有一組帳號，使用人員皆以同一帳號密碼操作。
2. 通報時間：執行通報時間，通常為系統預設時間，使用者無法更動。
3. 發生時間：為事故發生時間。
4. 事由：事故之發生原因。
5. 地點：事故發生的位置。
6. 狀況描述：簡易描述事故概況。
7. 死亡人數：該事故目前死亡人數。
8. 傷害人數：該事故目前受傷人數。
9. 失蹤人數：該事故目前失蹤人數。

研究團隊並針對上述資料擬定資料交換標準，做為後續與交通部「災情網路填報系統」介接之參考，詳如表 3-1。

表3-1 交通部災情網路填報系統資料交換標準

中文名稱	交通部鐵路天然災害通報表				資料編號	
英文名稱	TraDisasters				版本日期	2011/12/16
項次	標籤名稱	資料型態	允許 Null	中文名稱	範例說明	單位

1	DisaID	Int	-NA-	編號	1523	
2	DisaType	Int	-NA-	通報類別， 初報或續報	1	
3	CreateAdmin	nvarchar(50)	-NA-	通報人員	陳永達	
4	CreateTime	Datetime	-NA-	通報時間	2011-6-20 15:17:25	
5	InitTime	Datetime	-NA-	發生時間	2011-6-20 15:17:25	
6	EventReason	nvarchar(50)	-NA-	通報原因	颱風警報 發佈，成立 應變小組	
7	Location	nvarchar(100)	-A-	地點	臺北車站 第二月台	
8	EventDesc	nvarchar(50)	-A-	事件說明	疑似男子 跳軌	
9	DieCount	Int	-A-	死亡人數	5	人
	HurtCount	Int	-A-	受傷人數	1	人
	MissingCount	Int	-A-	失蹤人數	3	人

3.4 指揮官決策資訊系統作業需求分析

由圖 3.3之流程並參考公路總局防救災系統之作法，在成立緊急應變小組與災害應變中心後，災情資訊蒐集與彙整的完整性，是決策者決定資源使用與搶救方式的重要參考依據。而鐵路災害資訊系統建置之目標之一即為提供指揮官高參作業所需之決策輔助。以下針對涵蓋緊急應變管理階段最多之颱風應變為例，分析指揮官高參作業資訊需求。

當海上颱風警報發佈後，掌握颱風動態與災害預判、各級應變中心開設狀況及災前整備等為工作重點；當颱風逐漸接近，警報提升為陸上颱風警報時，動態監測資訊蒐集雨量、水情、鐵路交通狀況等，以及預警作為(如：土石流警戒區域推估、淹水警戒區域推估、警戒區劃設、災害規模預判、車班停駛/改點訊息發佈)、緊急災害應變作為，(如：封橋、易淹水路段旅客協助等)以及災情綜整(路線中斷、淹水災害…)為工作重點；當災情持續演變，此時，主動災情蒐集和搶險救災、災後復原進度為最主要任務，如表 3-2 所示，內容涵蓋時序性與非時序性資料以及預判資訊，其來源可區分如下：

- (1) 本系統一係指直接由本研究「鐵路災害資訊系統」取得資訊，例如：整備階段的「各級應變中心開設狀況」、「救災人力機具」、「運、工、機、電人員車輛整備」等，應變階段的「路線中斷」、「人員傷亡」、「路線損失」、「財產損失」、「災害範圍」、「災損評估」、「預估搶修通車時間」等災情通報、處理及綜整資訊。
- (2) 臺鐵局相關系統一係指經由與鐵路局內部相關資訊管理系統資料交換方式取得資訊，例如：陸上颱風警報發布後，由臺鐵局 QPESUMS 系統蒐集雨量監測資訊，研判是否要封橋、封路，由臺鐵局相關系統取得車班停駛、改點訊息或鐵路交通狀況。
- (3) 外部單位相關系統一係指由其他中央或地方機關資訊系統資料交換方式取得資訊，例如：海上或陸上颱風警報發布後，由中央氣象局取得颱風動態、雨量等資訊，由水利署水情系統取得河川水位，由水土保持局取得土石流警戒區域等資訊。
- (4) 後續擴充系統一係指目前尚無資料來源，將待本研究後續計畫或其他計畫依據需求擴充相關功能與資料。

表3-2 資訊需求分析-以颱風應變為例

應變階段	應變事務	指揮官高參作業資訊需求	資料來源
海上颱風警報	颱風動態與災害預判	颱風動態及降雨分析歷史個案分析 海上警戒區域災害區位及類型預判 鐵路近期重大活動可能影響 鐵路重大工程可能影響 防汛缺口確認 前次災害未復原處可能影響	氣象局颱風資料庫 氣象局颱風資料庫 後續擴充系統 後續擴充系統 本系統 後續擴充系統
	災前整備	各級應變中心開設狀況 防災通訊檢測 救災人力機具 旅客疏散安置 工程臨時措施加固	本系統 後續擴充系統 本系統 後續擴充系統 後續擴充系統
陸上颱風警報	動態監測資訊蒐集	雨量 水情 鐵路交通狀況	氣象局天氣資料庫 水利署水情系統 臺鐵局相關系統
	預警作為	土石流警戒區域推估 淹水警戒區域推估 警戒區劃設 災害規模預判 車班停駛/改點訊息發佈	水保局土石流系統 水利署水情系統 後續擴充系統 後續擴充系統 臺鐵局相關系統
	緊急災害應變作為	封橋,淹水路段旅客協助 局本部、區、地區與前進指揮所視訊聯繫	後續擴充系統 後續擴充系統

災情發生	災情綜整	中斷路線	本系統
		淹水災害	後續擴充系統
		坡地災害	後續擴充系統
		人員傷亡	本系統
		路線封閉、阻斷	本系統
		財產損失	本系統
		主動災情蒐集	後續擴充系統
		災情持續演變的評估	後續擴充系統
	搶險救災	災害範圍	本系統
		災損評估	本系統
		工、機、電搶修人力車輛調度	後續擴充系統
		工、機、電預估搶修通車時間	本系統
		警、消、醫支援單位調度狀態	後續擴充系統
		救災物資調度	後續擴充系統
		旅客緊急疏散	後續擴充系統
		公眾資訊發佈	後續擴充系統
	後續救災作為	災後復原措施擬定	後續擴充系統
		災後復原進度	後續擴充系統

3.5 授權分析

由於網際網路技術發展迅速，使用網站架構具有下列特點：可跨各種使用平台、相同之使用者界面、免除地域之限制、資源共享、即時傳輸等。基於上述特點，本系統擬以網際網路為主要的作業平台，可使各營運、維護單位人員能透過網頁介面使用系統功能以查報及通報災情資訊，以達到快速的回報即時災情資訊，以期能增加救援、搶修的效率。另外，部分功能提供給特定人員可以透過智慧型手機上網連線至系統瞭解或回報災情最新的狀況。

由於系統公開在網際網路之上，任何人都可以要求連線，為提升系統安全性，本系統所使用之共用平台提供使用者身分驗證機制及線上存取控制。系統管理員可以依實際需求，建立任意數目之權限等級，並可針對各頁面(Page)指定各權限等級使用者之授權存取範圍。

以下就授權機制上相關的名詞與定義：

1. 人員(user)

或稱為使用者，於本系統中有申請帳號之人。若為臺鐵局員工，必需填寫帳號、姓名、部門、鐵路電話分機、Email、手機、員工編號等基本資料之欄位。

2. 角色(role)

為授權之對象，賦予各種角色不同的使用權限。

3. 頁面(page)

為授權對象所使用的功能，亦即系統上單一的網頁。系統整體架構之功能為所有頁面的集合，為一階層對應的關係。

4. 部門(department)

臺鐵局現有行政組織架構，並建立每一層級的部門階層關係。例如工務處—臺北工務段—新竹工務分駐所—湖口道班，階層關係上並無限制階層數，可視實際情況進行修改。

5. 角色成員(member)

每一角色成員中可加入部門或人員。若成員為部門，系統會將該部門中所有人員自動加入該角色當中。

6. 部門成員(employee)

指該部門的人員，包含該部門以下各子單位人員，例如工務處員工，指包含工務處下各科、段、分駐所、道班等所有員工。

7. 帳號管理員(account manager)

管理部門成員有關帳號停用、啟用、密碼修改、基本資料修改、角色成員修改等功能。

8. 系統管理員(supervisor)

管理系統所有使用者有關帳號停用、啟用、密碼修改、基本資料修改、角色成員修改、頁面授權、部門維護等功能。

系統的授權機制設計，採用圖 3.5之方式，分為兩階層，第一層為部門管理層，管理人為各單位的帳號管理員(account manager)，此為角色(role)而非使用者(user)。各單位人員屬於這個角色可不限制人數，例如工務處路線科單位所設定的帳號管理人員可為張三與李四，平時由張三作業，而張三工務繁忙或休假時可由李四代為作業。設置帳號管理員之功能如下：

1. 基本資料修改：

管理與自己同部門、下轄部門成員(Employee)有關基本資料修改、帳號停用、啟用、密碼修改等功能。

2. 角色成員修改：

設定部門成員所屬角色、修改或從某個角色中移除。

而系統管理員為本系統最高權限的角色，同帳號管理員，可以有數位成員同時隸屬於這個角色當中，其所賦予的功能如下：

1. 基本資料修改：

管理所有人員有關基本資料修改、帳號停用、啟用、密碼修改等功能。

2. 角色成員修改：

設定部門成員所屬角色、修改或從某個角色中移除。

3. 角色維護：

新增、修改、刪除角色資料，以滿足授權需要。

4. 部門維護

臺鐵局現有部門組織架構經需求訪談瞭解後，由於臺鐵局內未有正確性的外部系統可提供作為資料來源，故必需於本系統中由系統管理員適時維護之。

5. 基礎資料維護

有災害分類表、事故分類表、事故原因表...等資料，需由系統管理員維護。

6. 頁面授權維護

定義特定頁面可以使用的角色。換言之，只有設定角色，才能使用該頁面，否則無法使用。而人員或部門亦需存在於該角色當中，如此，當使用者登入(login)後，才能見到該頁面。

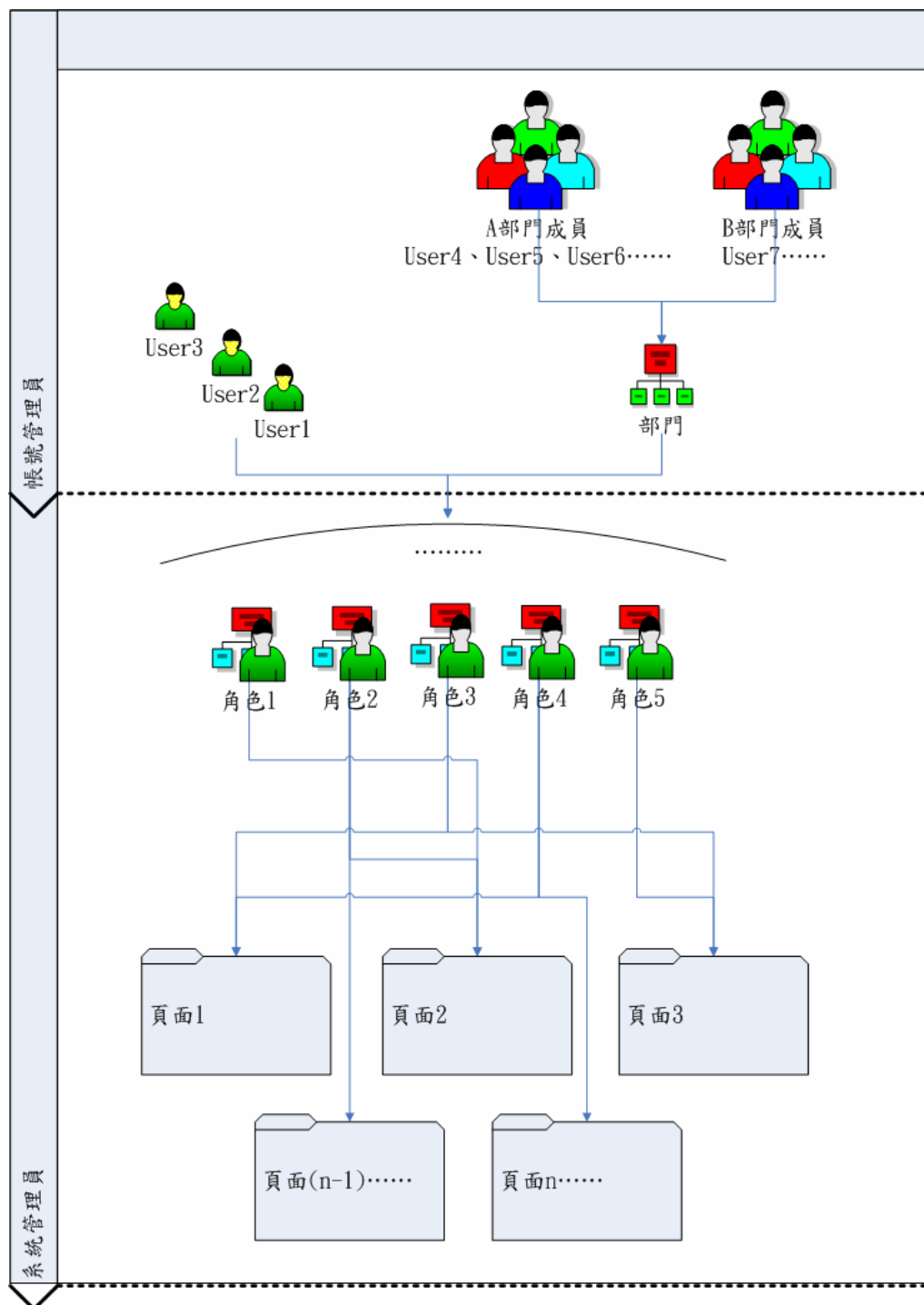


圖3.5 授權機制關連圖

3.6 軟硬體需求

3.6.1 人機界面需求

系統架設成網站形式可使各營運、維護單位有效率的回報即時災情資訊，讓單位人員能透過網頁介面使用系統功能以查報及通報災情資訊，網站的形式亦能讓前線作業人員可以透過智慧型手機來上網連線至系統取得災情最新的狀況。

3.6.2 軟硬體需求

本系統將採用分散式的多層式(N-Tier)架構實作。在此架構下，本系統下之平台管理的應用系統建議於應用伺服器端與資料庫端選用微軟公司 Windows Server 2008 以上版本之作業系統，應用伺服器端以微軟公司 Internet Information Services 提供網路伺服器服務，資料庫伺服器選用微軟公司 SQL Server 2008 以上版本之資料庫管理系統。本系統各層之具體軟體建議需求規格內容如下：

1. 使用者端：主要提供對資料庫內容的各式之查詢與展示，為了達到動態展示以及與使用者間之即時互動效果，以 Internet Explorer 7 以上版本之瀏覽器為操作介面，實作時以 XHTML 1.0、Cascading Style Sheets、JavaScript、Active X 元件等技術開發相關程式與網頁。
2. 應用伺服器端：主要由網站伺服器(Web Server)與各種邏輯運算服務所組成，為整個資訊系統提供豐富完整之服務。當使用者端傳送需求(Request)時，應用伺服器端透過 ASP.NET 網頁、協力廠商(Third Party)提供之 .NET Assembly 元件或利用 VB.NET 或 C# 所開發之元件提供各種服務，例如：邏輯運算、繪圖、報表產生以及對資料庫端進行存取。與資料庫溝通時，應用伺服器端的 ASP.NET 網頁使用 ADO.NET 完成資料存取，ADO.NET 可對各種資料來源如 SQL Server、OLEDB、XML 等，進行資料的抽象

化與一致化表示。為保持多使用者同時連線時，應用伺服器仍可提供高效率之資料存取，可以把使用者之需求(Request)丟入一個共同的區域等待連線，避免每一個使用者都直接連線到資料庫伺服器，而佔用大量之應用伺服器資源，這種連線架構的概念叫做連線集區（connection pooling）。連線集區可配置集區內的流量，藉以調節伺服器的工作量，當一個連線結束了，下一個使用者又可以連上來，避免多人連線而降低系統效能。連線集區為 IIS 網站伺服器主要功能之一。

3. 資料庫端：選用微軟 SQL Server 2008 以上版本之資料庫管理系統。SQL Server 2008 的線上分析處理 (OLAP) 技術，可讓龐大資料經過組織化後，利用複雜的資料採擷 (Data Mining) 技術轉成知識提供，為本系統決策分析功能提供良好的方向。

在規格上，伺服器主機除了必須滿足近期的處理需求外，其本身架構必須能提供高效能、高安全性、並容許硬碟未來相當大幅度的成長，以因應日後的需要。為了確保本資訊平台能穩定安全運作，本系統軟硬體環境建議需求說明如下：

1. 網站伺服器

- (1) 硬體環境：Quad-Core Intel Xeon 2.4(含)GHz 以上二顆 CPU，PC3-10600R (RDIMM)12GB(含)以上記憶體，10000RPM，SAS 260GB 熱抽換式硬碟 4(含)顆以上
- (2) 軟體環境：微軟 Windows Server 2008 R2 以上中文版作業系統，安裝 IIS7.0 以上網路作業系統、.Net Framework 2.0 sp2 及 3.5sp1、申請 GOOGLE MAPS API 金鑰

2. 資料庫伺服器

- (1) 硬體環境：Quad-Core Intel Xeon 2.4(含)GHz 以上二顆 CPU，PC3-10600R (RDIMM)12GB(含)以上記憶體，10000RPM，SAS 260GB 熱抽換式硬碟 4(含)顆以上

- (2) 軟體環境：微軟 Windows Server 2008 R2 以上中文版作業系統， 微軟 SQL server 2008 R2 中文標準版

3. 用戶端

- (1) 硬體環境：Intel Core2 Duo CPU E8200 2.66G, 1G RAM
- (2) 軟體環境：Windows XP、Vista、Windows 7 作業系統
- (3) 瀏覽器：Microsoft Internet Explorer 7 以上
- (4) 其他：.Net Framework 2.0、3.5 runtime、Google Earth plug-in

3.6.3 系統配置需求

基於系統介面的設計需求，為使系統能夠統一集中管理，建議於局本部緊急應變小組配置網站伺服器及資料庫伺服器各一台，以管理本系統，營運、維護單位可以透過網站來查詢、回報災情的最新資訊，媒體、民眾也可以透過網站來取得營運的現況，而各車站的部分配置平版螢幕來取得並顯示災情資訊，方便車站人員及民眾了解目前災情的情形以及緊急處理的措施現況。

3.6.4 安全及控制需求

為提升系統安全性，本系統共用平台建議提供使用者身份認證、單一帳號管理以及線上存取控制。系統管理員可以依實際需求，建立任意數目之權限等級，並可針對各網頁、網頁元件(Web Parts)指定各權限等級使用者之授權存取範圍。在資料展示方面，本系統將根據資料之機密性，允許不同層級之對象，觀看不同之資料。本系統將以入口網站來整合系統，提供使用者以一致的方式使用系統。

入口網站式的解決方案具有以下優點：

- (1) 內容管理 (Content Management)—讓使用者以網際網路瀏覽器，建立並發佈豐富的 Web 內容。
- (2) 自助及彙總應用程式存取—為主管機關、管理單位人員和廠商，提供相關商業應用程式的立即單一存取點。

- (3) 集中化的協同作業—彙總、組織並提供網站，以便共同完成文件和專案。
- (4) 目錄管理—易於建立、管理、彙總和組成因地制宜的聯合服務目錄，具備多語言功能與搜尋功能。
- (5) 個人化和鎖定目標—依使用者的設定檔與相關資訊，提供個人化、相關的內容、應用程式或產品，讓使用者體驗最佳的使用經驗。
- (6) 提供 Web 介面之使用者管理工具，可設定不同之使用者管理階層，將用戶之管理分散至各管理群組。運用圖形化 Role Based 方式設定審核成員。應用於 Intranet 環境，亦可與整合 Windows 安全驗證機制，提供單一簽入(Single Sign-on)功能，讓帳戶管理同步化。
- (7) 當使用者登入系統後，可依使用者的身份來顯示符合使用者權限的資訊，使用者無法存取沒有授權的資訊。並且不需在既有系統上安裝任何程式。

3.7 小結

本章聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業需求，探討兼顧平時與災時鐵路緊急應變資訊之分類、結合平時與災時之通報資訊需求、分析災害事故應變各階段作業項目與流程、指揮官高參作業需求，並探討使用者權限與軟硬體需求，以利後續進行「鐵路災害資訊系統」設計與開發。

第四章 現地災情資訊回報與接收設備開

發之分析建議

目前臺鐵局災害現場資訊回報仍採用電話或傳真方式，然而現場災害處理情況若僅依靠電話、傳真或文字等方式通報，較難確切表達災情及災區的實際狀況，支援單位和指揮官容易因為資訊的不足、狀況的不明，無法適時提供支援與決策，將影響整體救災與應變成效。為了在災害發生後，在最短的時間內作出應變方案、恢復行車，把損失減少到最低，指揮官和各單位專業人員需要能在短時間內獲得事故地點全面、詳細資訊。本章將針對臺鐵局災害現場與應變指揮中心之聯繫，說明目前各類解決方案發展現況，分析探討其需求，並提出後續設備開發建議。

4.1 現地災情資訊回報與接收設備發展現況

隨著資通訊、監控科技之不斷提升，目前針對災害現場與應變指揮中心之聯繫之解決方案非常多元，整體系統建置成本亦較數年前降低許多，同時，若干政府機關因應日益重要之災害應變業務需求，已針對災害現場與應變指揮中心之緊急通訊、指揮調度，建置相關系統。本節首先針對國內各機關已建置之現地災情資訊回報與接收設備作一介紹，包括：

- (1) 災防會所建置之防救災緊急通訊系統，包括：防救災專用衛星通訊系統、防救災專用微波通訊系統、現場通信指揮車暨整合平台。
- (2) 臺鐵局無線通訊系統，包括：可攜式影像通訊系統及後端監控平台。
- (3) 農委會水土保持局土石流防治網。

1. 災防會防救災緊急通訊系統

行政院災害防救委員會依「防救災緊急通訊系統整合建置計畫」，完成三套系統，提供緊急時通訊使用，其系統架構完成示意圖如圖 4.1所示。

(1) 防救災專用衛星通訊系統，主要內容為：

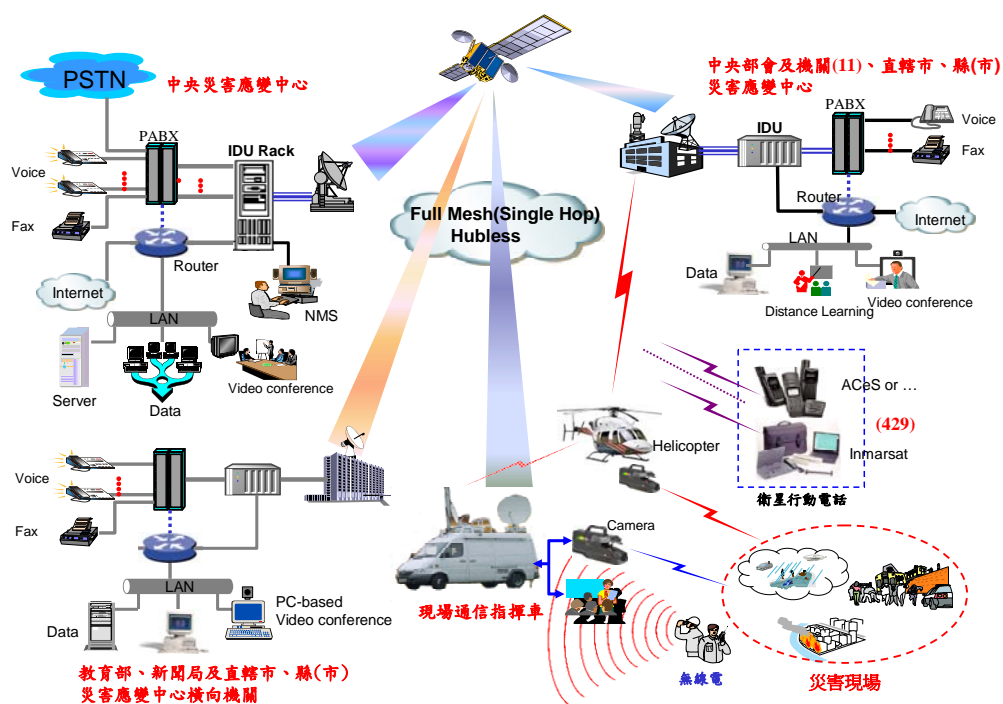
- 建置中央及縣市災害應變中心及中央、縣市應變中心橫向機關衛星固定通信系統。
- 中央及縣市災害應變中心、鄉鎮市區建置衛星行動電話。
- 內政部空中勤務總隊直昇機建置直昇機衛星影像傳輸系統。
- 強化災害現場及重點偏遠鄉鎮通信涵蓋率，建置攜帶式衛星站台系統五套，配合內政部消防署特種搜救隊北、中、南、東、花蓮等駐地或其他機動救災單位人員，以人力攜帶或機動載運至受災通信中斷地區架設。

(2) 防救災專用微波通訊系統，主要內容為

- 以「警政署環島數位微波通訊系統」為主幹架構，建置各層級防救災專用微波通訊系統。
- 擴建「警政署環島數位微波通訊系統」幹線站台，以向上擴延方式與中央災害應變中心及行政院相關部會署局構成防救災專用微波通訊系統。
- 擴建支線站台，以橫向擴延方式與縣(市)災害應變中心及相關局室構成防救災專用微波通訊系統。
- 以向下擴延方式，建置縣(市)災害應變中心與縣市橫向編組單位防救災專用微波通訊系統。

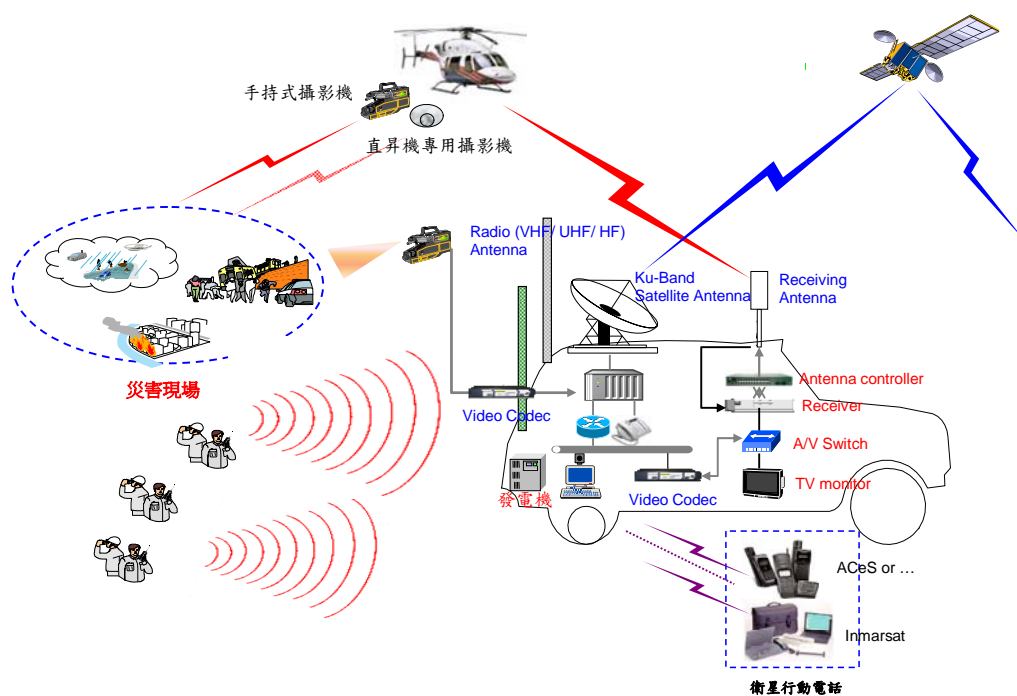
(3) 現場通信指揮車暨整合平台建置，網路架構請參閱圖 4.2所示，主要內容為：

- 於災區現場機動建立機動式緊急災害現場通訊整合系統，進行各通訊系統通信連結與交換，將現有及規劃中各單位緊急通訊系統，包含有線與無線電系統，屬於內政部警政署、內政部消防署、行政院海巡署、行政院衛生署、行政院農委會林務局、民間救援團體、業餘無線電團體等專用通訊系統，都納入整合通訊平台。並與各電信公司之公眾網路資源，包括衛星固定及行動通信網路、公眾固定網路(PSTN)、陸地公眾行動網路(PLMN)等公眾網路整合運用。
- 整合平台搭載於現場通信指揮車內以保持機動，隨時機動支援各現場救災所需之橫向連絡緊急通信。通信指揮車可將通訊整合平台由原有指揮中心拉至災區現場，因為災區現場最具整合通訊需求，在災區現場整合通訊完成後，將災情資訊以統一之共同介面之主系統(如衛星系統)送回指揮中心。
- 系統透過通信指揮車機動載運至現場，所有功能可在車內方便操作，故通信指揮車於車內配備有相關機電、空調等設施，提供方便穩定的操作環境。
- 現場通信指揮車配備通信整合平台、寬頻衛星、行動衛星、傳統無線電、視訊會議、攝影機，可傳輸語音、數據、災區影像至災害應變中心，及提供各救援單位相互通聯。
- 一共 12 輛救災指揮通信車均配備衛星、微波、網路、無線電及傳真等通信器材，可望在災害發生時，充當前進指揮所，並在災難現場發揮整合通訊作用，這些救災 SNG 車第一階段配置考量人口密度、地域及曾發生地震區域等因素，配置在台灣西部台北縣、桃園縣、新竹縣、台中縣、南投縣、高雄縣市、東部宜蘭等 3 縣市及消防署特種搜救隊、基隆港務消防局共 12 個單位



資料來源：[30]

圖4.1 防救災緊急通訊系統整合建置計畫系統架構



資料來源：[30]

圖4.2 現場通信救災指揮車網路架構

2. 臺鐵局現地災情資訊回報與接收設備

依據本團隊蒐集資料與訪談結果，臺鐵近期已於 99 年建置一套無線視訊系統，提供災害應變中心即時瀏覽事故現場影像，該系統共有 16 套，利用 3G 攝影機，傳遞影像，並提供一套供各個電務分駐所使用。其前端攝影設備使用概況如下：

- (1) 隨身設備端為 640X480，壓縮格式為 MPEG4。
- (2) 電源開關啟動後約莫 30 秒內可開機錄影，以 3G 通訊模組傳輸，連線後，災害應變中心即可透過網頁瀏覽影像。
- (3) 配備魚眼鏡頭，低照度之下，可切至紅外線光譜瀏覽黑白影像。
- (4) 訪談時，測試地點為板橋車站地下 1 樓夾層內，影像傳輸時，畫面偶有延遲情形。
- (5) 可外插記憶卡做近端錄影，當 3G 傳輸訊號斷訊時，可錄至記憶卡。當人員回辦公室時，再將記憶卡中之影像以 mail 或其它方式傳輸至災害應變中心。
- (6) 可攜式 CCTV 不可收音，災害應變中心無法收錄現場聲音。
- (7) 頭戴式 CCTV，需背負主機，但 CCTV 之同軸訊號線容易折斷，頭戴式設備無法與安全帽結合。
- (8) 依臺鐵局最新修訂之災害事故通報作業要點規定，當鐵路沿線發生重大災害或事故時，轄管電務分駐所接獲局本部緊急應變小組或區緊急應變小組通知後，應立即派員攜帶「人員隨身影像傳輸設備」將現場災害影像傳送至局應變中心。

其中心端影像解析度可為 320x240、640x480、D1(720x480)，影像壓縮可為 JPEG、Mpeg4、H.264。

3. 農委會水土保持局土石流防治網

農委會水土保持局於 2011Computex 展覽展示應用 WiMAX 於土石流防治，以台北展館與高雄杉林區集來里進行現場連線。由於土石

流更進一步防治，須由防災志工進行人力巡山，但這些志工並不具備專業的防災判斷力，無法進行決策。透過佈署 WiMAX，除了可設立行動觀測車以及定點觀測站進行雨量觀測以及透過手機與平板回報外，還能利用 WiMAX 的高頻寬傳回當地的即時影像，並且由專業的氣象專家研判是否需要撤退。除此之外，即時影像還能公佈給民眾了解土石流的現狀，更有力說服民眾為何需要疏散。而透過 WiMAX，還可迅速知道定點觀測站運作是否正常。透過 WiMAX 的影像還可以作到提前判斷，避免再度發生像是梅姬颱風由於錯估雨量，誤造成的不可挽救的後果。

其次，就目前所蒐集整理之各類解決方案作一說明，包括：無人飛行載具、無線傳輸攝影機、WiMax 救災通訊指揮系統、智慧型手機等，供臺鐵局日後建置補強或應用參考。

1. 無人飛行載具

無人飛行載具 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)，俗稱無人飛機，無人飛行載具為近年來所廣泛使用之遙控飛行器，其所能擔任之任務非常多，舉凡都市發展建設之探勘、農漁牧之調查、環保監測、公路偵搜、森林經營、坡地防災監測、水土災害與海岸偵防之監控、災前監測與災後調查等。

無人飛行載具在災害防救上的應用仍以災區影像資訊取得為主，有鑑於災區範圍過大或交通不易等因素，在地面無法進行相關調查工作時，則有賴無人載具的應用。無人飛行載具隨著酬載不同，可提供不同尺度的可見光或不可見光影像，以供災情判釋、災因分析與災情的量化。UAV 具有低成本、低損耗、可重複使用且風險小等諸多優勢，並具備機動快速反應、可低空雲下作業，恰可彌補傳統航拍或衛星遙測受限於雲遮影響且無法快速獲取影像資料之缺點，進一步爭取緊急防救災應變時效性之特點。

此外，空中攝影或高空影像拍照，對大型的災害防制或現場探勘相當重要，在國外已行之有年；台灣的勘災現場不論調動直昇機或以

地面人員進行平面勘災皆費時費力，若是輔以微型 UAV 空中攝影系統，即能更迅速的自高空了解災害狀況，以進行最適當的人員配置救災應變。國內也已有廠商研發相關 UAV 空中攝影系統，應用範圍涵蓋警政軍等公部門、或是以商業及工業為主的民間企業，需要空中攝影或拍照以取得高空角度影像，透過微型 UAV 空中攝影系統，以較省資源的方式取得影像；再透過無線連結地面操控系統，又能即時的將影像及訊息傳回控制端，兼具經濟及實用價值。

此款微型 UAV 六旋翼空中攝影系統(如圖 4.3所示)，具備垂直起降、自主控制 GPS 定點停懸、自動抗風高度位置保持，可以輕鬆拍攝水平 360 度以及垂直 90 度的旋轉環場影像。並具備飛行記錄器，能詳細記錄載具之飛行姿態、軌跡、高度、通訊品質、以及電力狀況；搭配 1000 萬畫素以上、具攝影功能的數位相機及專用攝影雲台穩定器，可輕鬆控制拍攝角度、調整焦距、驅動快門拍攝，影像信號輸出配合無線影像傳輸設備、即時將鏡頭畫面傳回飛行載具控制器，所視影像範圍即為相機拍攝影像範圍。該系統另具備：異常發生自動回航、自動起飛及自動降落、自動穩定抗風停懸、自動負載追蹤及計算等特殊自動駕駛能力，能讓操控使用者操作時、若有異常狀況發生能即時處理。地面監控系統部份：包含載具飛行控制器、無線電接收器及飛行紀錄器，以操控微型 UAV、並記錄載具的飛行參數、狀態參數與觀測影像。其載具飛行控制器具有多頻道通訊能力、以極抗干擾的調變系統進行編解碼。另可使用教飛模式與其他控制器連線，而無線電接收器可接收 750m 以內的訊號，即時接收微型 UAV 上數位相機所視的即時影像，並展示於載具飛行控制器。



資料來源：[7]

圖4.3 國內研發之無人飛行載具

就整體應用面而言，微型 UAV 空中攝影系統，能輔助的角色相當廣泛，舉凡公共工程中的橋樑、道路、及水電輸電線路的巡檢，交通事故調查或監控，房屋建築等地產開發評估，新聞影像報導或是體育賽事等，皆可透過微型 UAV 空中攝影系統，取得所需的清晰影像。但其在應用上亦可能遭遇困難，包含：載具的攜帶能力、載具的穩定性、飛行範圍、滯空能力以及視距外飛行的作業能力，對於取像部分則分別需要正射影像或斜拍影像以利資訊判讀及後續的加值應用等問題。

2. 無線傳輸攝影機

災害現場是與時間賽跑的競賽，必先掌握第一手消息，才能使救災體系發揮出最大功能；但目前台灣災害現場影像設備及通訊的整合不夠完善，指揮人員常無法即時了解災害現場狀況，難以做出最迅速及正確的決策，往往造成憾事頻傳。加上近年來全台氣候激烈變化，風災、水災所造成的傷害較諸過去愈加的嚴重，救災系統的科技化與現代化更成為當務之急。

過去數位監控多以「有線」連結為主，透過固定線路 DSL、Cable、光纖等方式傳輸，因此一些地屬偏遠、幅遠廣大，而且無法布線之戶外地區，就需增加不少成本才能建置成功；再加上實體線路布建期長，且須向當地政府申請核准，將會耗費更多時間，除此之外，惱人如蜘蛛網般的線路，嚴重影響了環境的美觀。隨著時代的進步與科技之發展，越來越多現代科學技術可以提供防救災之協助與訊息傳遞，使用無線技術便能改善上述有線傳輸缺點，尤其應用於面積廣大或現有線路中斷之防救災工作，急需即時現場影像傳輸時，無線網路建置與無線攝影機(如圖 4.4)快速架設可提供較佳之解決方案。例如當災害事故發生後若能及時派遣人員進到災區，迅速架設無線攝影機與傳輸設定，並以連續影像 (video) 或照像 (photo) 方式，將所拍攝到訊息，透過無線(如前述救援專用通訊系統)之傳輸設備、準確定位並傳回影像，藉由第一手影像資訊提供後續救災人員決策參考，期將災害損失減至最低。

無線傳輸攝影機於災害現場最大問題仍在於電力與傳輸，傳輸方式可結合 3G/3.5G/WiFi/WiMax 或架構特殊天線，如部份廠商提供以超高頻(UHF)傳遞資料，傳輸距離可達 50 公里。電力供應可結合太陽能板、電池或不斷電系統(UPS)。



圖4.4 無線傳輸攝影機

3. WiMax 救災通訊指揮系統

隨著政府近幾年積極推動的 M-Taiwan 計畫，WiMAX 為新一代的無線寬頻網路技術，也是政府主力推展的重要技術，其能提供 VoIP、IPTV 等需要高速傳輸的無線影音串流相關服務，是未來的網路通訊應用的主流。目前國內亦已運用此 WiMAX 雙向無線寬頻網路技術於整體防救災體系中，透過整合即時影像、語音及數據之移動式影音裝置，能深入災害現場，即時傳送現場影像，該系統同時配備環境偵測器及生理感測器，實際偵測並記錄災害現場特殊氣體濃度及救災人員生理資訊，能降低第一線人員救災風險。當救災人員身著個人設備進入災害現場後，能立即將現場畫面傳回救災指揮車或指揮所，由現場指揮官利用語音向救災人員下達指令，現場畫面也可同時傳回後勤指揮中心監看並存檔，讓後勤指揮中心可以有效調度並給予支援。

該 WiMAX 之移動式救災指揮系統整合包括指揮、管制、通訊、情報等功能，為低耗電、系統穩定、重量輕之產品，並具備移動式指揮平台，不受環境限制，能在不同的災難環境下（地震、火災、水災、核生化災等）機動深入災區，具有以下主要功能：

- (1) 即時回傳「最真實」的現場訊息，救災人員利用個人裝備(如圖 4.5)回傳災區即時訊息至現場指揮官，包括：災區現場影像、人員語音通話、人員生理及現場環境狀態等資訊。
- (2) 現場指揮官透過移動指揮系統(如圖 4.6)可即時監看多人回傳的災害現場即時影像，並與第一線人員雙向通話，以充份掌握訊息、適當調度。
- (3) 後勤支援管理，指揮中心的指揮官可同時監看多個地點的災情，綜觀進行中的救災任務，並可與當地指揮官進行視訊會議。



圖4.5 WiMAX 之移動式救災設備



圖4.6 監看即時影像

WiMax 系統最大隱憂主要在於涵蓋範圍有限，因其主要係針對都會地區通訊需求而發展，此外，許多分析師對 WiMAX 技術前景亦表示疑慮，主要其與隨後崛起之 LTE (Long Term Evolution) 通訊技術，存有競爭關係。

4. 智慧型手機

智慧型手機發展日新月異，目前如 Apple、HTC、Nokia…等廠商所推出之智慧型手機提供行動上網、內建 GPS、攝影鏡頭、相機、錄音、支援 3G/3.5G/WiFi 等功能，部份型號甚至提供千萬畫素鏡頭，價格遠較前述各種設備低廉很多，使用非常普及，最大優勢為平時可作通訊、行動上網用途，災時作為現地災情資訊回報與接收設備。缺點為需現場人員手持操作，攝影機、相機功能較陽春，於夜間、天候不佳或低照度環境下，影像及照片品質堪慮。

另外，針對緊急通訊用途，亦有若干傳統或特殊緊急通訊系統可供選擇，以下針對各項通信系統進一步說明之。

1. Motorola 的緊急行動通訊系統

摩托羅拉公司的企業行動解決方案事業部推出專為關鍵(緊急)任務環境而設計的全球最小 TETRA 基地台—TEDS Ready (TETRA Enhanced Data Service, 數位集群增強型數據服務) MTS1。MTS1 得以在任何環境下，為關鍵任務服務建立可靠的網路覆蓋範圍。臺鐵局已建置之行車調度系統，即屬此系統。

MTS1 具備 IP66 抗風化能力，而且提供一系列的實施方案，包括可選擇掛牆或掛柱安裝，有效提升樓宇內及隧道內的覆蓋。救災人員在進行關鍵任務時，需要快速且無斷訊的數據傳輸。例如消防員查看建築物藍圖或警察傳送檔案資料。TEDS 已成為現實可用的技術，可以提供救災人員提供這些增強型數據解決方案。

Motorola 的緊急行動通訊系統，需考量成本仍偏昂貴（每套系統以百萬美元計價），無法於平時即行採購而閒置不用。再者，此種系

統之操作需要事先經過短期訓練，在緊急時是否有操作人員可以架設完成，亦是考量之重點。

2. VSAT 衛星通訊系統

VAST，全文為 Very Small Aperture Terminal，意思為微小口徑衛星終端站。利用 VSAT 通信具有靈活性強、可靠性高、使用方便及小站可直接裝在用戶端等特點，利用 VSAT 用戶數據終端可直接和電腦設備聯網，完成數據傳遞、文件交換、圖像傳輸等通信任務，解決了遠距離通信地面中繼站的問題，故使用 VSAT 作為遠距離通信系統是一種很好的選擇。

VSAT 衛星通信系統有十分明顯的特點，它主要包括以下幾個方面：

- (1) 地面站天線的直徑小，一般在 2 米以下，目前採用較多的是 1.2~1.8m，有時用直徑 0.3m 為攜帶型個人地面站。
- (2) 發射功率小，一般在 1~3 瓦之間。
- (3) 質量很輕，常用的為幾十千克，有的小到幾千克，便於攜帶。
- (4) 價格低廉，經濟實用。該系統不但設備的售價低，而且它取得的經濟效益遠遠大於設備的售價。
- (5) 建設週期短。它比傳統的地面通信手段簡單得多，不需要架設電纜、光纜。它也不像微波通信必需每隔 50 千米架設一個中繼站。VSAT 衛星通信系統中，只要在通信的兩端安裝必要的設備就可以，而且這種設備的安裝也比較簡單。
- (6) 通信的費用與通信的距離沒有關係。在一般的通信系統中，距離越長費用越高，而 VSAT 衛星通信與距離沒有關係，而且越遠越適合採用 VSAT 通信。
- (7) VSAT 衛星通信不受地形和氣候環境的影響，因為它不需要架設地面設施，受地面的干擾小。

(8) VSAT 衛星通信技術的最大優點就是組網靈活，容易擴充用，而且維修方便，因為它沒有復雜的地面設備

3. 無線電系統(Walki-Talki)

無線電系統是所有救難人員最常使用的方式，由於設備成本低廉，使用上也很容易，故一般救難單位都有準備無線電系統。但其僅能做語音通訊，無法傳送數據與影像，為其最大問題，無法滿足現代資訊的需求。

4. 3G、3.5G、3.75G 行動上網

3G 能將無線通訊與國際網際網路等多媒體通訊結合的新一代行動通訊系統。能夠處理圖像、音樂、視訊形式，提供網頁瀏覽、電話會議、電子商務資訊服務。無線網路必須能夠支持不同的數據傳輸速度，也就是說在室內、室外和行車的環境中能夠分別支持至少 2Mbps、384kbps 以及 144kbps 的傳輸速度。

3G 最大的優點即是高速的數據下載能力。相對於 2.5G (GPRS/CDMA1x) 100kbps 左右的速度，3G 隨使用環境的不同約有 300k-2Mbps 左右的水準。3.5G 系統(HSDPA)，理想傳輸值來到 3.6~、7.2Mbps。3.75G(HSUPA)，理想傳輸速率達 10~15Mbps。3G 涵蓋範圍相對於其他兩者而言是最大的，但仍有可能災害發生地點其 3G 系統覆蓋率仍無法提供，便只能使用 GPRS 的上網方式。

5. WI-FI 無線網路+增益型天線

WI-FI 無線網路乃是依 IEEE 802.11 協定所制定無線區域網通用的標準，為企業使用最廣泛的無線網路解決方案。可分為 802.11a、802.11b、802.11g…等數種標準。在災難事故現場使用，可搭配全向性或指向性增益型天線來涵蓋較大之通訊範圍，因成本低廉、架設容易、設定簡單加上傳輸速率又快，不失為一種較佳臨時性的通訊方式之一。WI-FI 優勢為通訊費用低廉或免費，在開放空間、無遮蔽環境，傳輸距離約 100 公尺，搭配增益型天線可達數公里以上涵蓋範圍，惟易受遮蔽或地形效應影響。

6. 5.8G 通訊系統

國內亦有若干廠商開發出特殊規格之 5.8G 通訊系統，搭配全向性天線，可達 50 公里涵蓋範圍，惟仍受遮蔽或地形效應影響。

4.2 系統開發考量

開發現地災情資訊回報與接收設備前，首先要釐清下列幾個問題：

- (1) 是誰需要被通報？以目前臺鐵局之需求，應是指局本部災害應變中心。
- (2) 使用對象為災害現場前進指揮所或搶救人員。
- (3) 通報的時機為災中應變階段。
- (4) 通報的內容以現場搶救的畫面資訊、災情的範圍、現況照片、預估搶修時間、位置等。
- (5) 通報的地點為災害現場。

綜整前述目前災難事故現場可用的幾種通訊方式以及臺鐵內部有關無線視訊系統使用狀況，對於臺鐵現地災情資訊回報之架構建立與設備選用，本研究建議從救援專用通訊方式設置、前端現地災情回報設備選用以及後端災害資訊系統整合等多方面考量，進一步說明分析如下：

1. 救援專用通訊系統設置

災害發生後，如何建立正確的災害回報系統，以在最短的時間內搶救生命財產是十分重要的，所以通訊系統即成為救災時的成敗關鍵。通訊系統可分成一般通訊及救援通訊兩種用途，一般通訊之目的在於提供民眾傳遞訊息或日常工作之用；救援通訊是用以災害回報及緊急救援為主，屬於救援體系專用。欲提升救援的即時性，救援通訊系統勢必要有專用的頻率或通訊系統，提供緊急救援及災情資訊傳

遞。但是，建立一套全新的救援專用通訊系統，將花費大量金錢與時間方能達成。

通訊系統分為有線和無線傳輸兩種，雖然固定式的有線通訊網路系統，具有優越且穩定的傳輸性能、整合條件與配套作業，就數據的傳輸應用上而言，優於無線通訊設備；但考慮在災害發生時有線通訊可能受損中斷而無法使用，以及救災人員移動性需求，則需要使用無線通訊傳輸系統。無線通訊無論是在可動性、可攜性、可靠性、與安裝速度上，明顯較固定式有線通訊網路為佳。救援專用通訊系統可考量以無線傳輸為主要通訊方式。

因此，在救援通訊系統的設置上，短期內建議臺鐵應考慮運用現有 3G/3.5G 電信網路，3G/3.5G 較傳統 2.5G 主要特點在於頻寬夠大，傳輸速度夠快，可以做影像串流，且基地台涵蓋範圍廣，移動性佳。對於不在服務範圍之路線，建議透過自行架設 WiFi 結合增益天線或特殊 UHF 系統方式，架設臨時性基地台，透過鄰近車站、機廠網路節點，串連起災害現場與局內網之緊急通訊。中期，建議推動現有通訊與警察、消防單位救援通訊系統的結合；長期上，則應考慮除了結合中央防救災體系之指揮通訊系統外，另外建置臺鐵內部救援專用之通訊系統，確保緊急救援通訊的暢通與即時回報能力，爭取救援之機先與效率。

目前無線傳輸技術可採行 3G~3.5G 或 Wi-Max 作為防救災救援專用通訊系統之傳輸方式而 WiMAX 為新一代的無線寬頻網路技術，也是政府主力推展的重要技術，其比現有 WiFi 或 3G 系統傳輸範圍更廣、速度更快，並可在移動中接取上網，能夠提供 VoIP、IPTV 等需要高速傳輸的無線影音串流相關服務，是未來的網路通訊應用的主流。若災害發生時現有通訊受損中斷無法使用或地勢險峻偏遠沒有通訊時，可藉由現場通信指揮車或架設 WiMAX 微型基站協助通訊傳輸，於災區現場機動建立機動式緊急災害現場通訊整合系統，進行各通訊系統通信連結與交換，可傳輸語音、數據、影像等功能，同時提供各救援單位相互通聯，並整合即時影像、互動語音、視訊會議及 GPS

定位等技術，使救災人員之即時現場影像傳送至通信指揮車及後端災害應變中心，以利指揮官指揮調度。

隨著政府近幾年積極推動的 M-Taiwan 計畫，希望藉由無線寬頻網路的廣建，加速新興無線寬頻應用服務的興起，進而帶動資通訊產業的發展與應用，而救災資訊傳輸過程除了原本單純的數據資料外，未來更高頻寬之影音資料的傳輸將成為防救災檢視重點。表 4-1 為現行無線傳輸技術比較表。

表4-1 3G、3.5G、Wi-Fi、WiMax 比較表

無線技術	3G	3.5G	Wi-Fi	WiMax
通訊標準	WCDMA	HSDPA	IEEE 802.11	IEEE 802.16
最高速率	2Mbps	14.4Mbps	54Mbps	70Mbps
移動性	高	高	低	中
覆蓋範圍	7KM	12KM	100M	50KM
優勢	移動性、範圍廣	移動性、範圍廣	速率快、價格低	速率快、移動性、範圍廣
劣勢	速率慢、價格貴	價格貴	範圍小	市佔率低

2. 前端現地災情回報設備選用

臺鐵目前防救災通訊以語音方式為主要訊息內容，數據資訊及影音的傳遞仍在起步中。以綜合調度所的任務而言，包含受理、派遣、管制、指揮、災情彙整及向上通報等，整個流程主要是透過電話或行車調度系統口頭通知的方式來進行。若救災現場無監視設備或受到現場通訊條件限制無法傳輸視訊影像時，指揮官或指揮中心只能採用無線電回報的方式瞭解現況。

臺鐵目前已有一套無線視訊系統，可用於救災現場資訊與影像傳遞，以提供災害應變中心即時掌握事故現場影像，但仍有無法收錄現場聲音等問題。建議臺鐵仍應持續改進此套無線視訊系統或補強建置其他高性能移動式防救災相關設備，將救災現場的影像、聲音或回報資訊透過無線網路傳輸到指揮中心，以強化災難現場的即時調度掌握。

除此之外，資訊及通信技術突飛猛進以及智慧型手機的廣泛應用，相關通信費用結構也大幅改變，因此，運用此類高科技於救災應變系統已逐漸成熟可行，如能配合直接的數據資訊傳遞，即可建立完整的資訊流程而全面電腦化，例如利用智慧型手機接收現場語音及影像，接收 GPS 定位、設置災害現場臨時性環境感測器、生理感測器應用等，現場人員與應變中心，可更正確掌握災害現場資訊與救災人員位置及狀態，若能再配合後端地理資訊與災害應變系統之整合，對於災害現場搶救或災害事後資訊調查，必能提供極大助益，並增加整體防災通訊網之資訊化與高效率應用。

3. 後端災害資訊系統整合

災害現場受損狀況的及時掌握與傳輸，是災害應變與處置成敗的關鍵，藉由前端現地災情回報設備選用及有效的通訊方式規劃，配合後端災害資訊系統建置，同時以使災害現場的資訊有效與正確的取得或傳輸，才能確切掌握災區景況，並藉此產生進一步的正確應變處置與作為。針對災害現場與應變指揮中心之聯繫之完善解決方案應包含建置後端災害資訊系統整合介面，方能確保防救災體系暨現場指揮通訊暢通，掌握最新正確災情。

為利現地災情通報、機動查報，鐵路災害資訊系統將於緊急應變功能模組之下，預留「行動裝置通報」和「行動查報」兩項災情通報功能(圖 4.7虛線框處)，以利後續銜接。為了克服現場災害資訊的不足，臺鐵除了於發生災害時應切實執行相關災害處理標準流程(SOP)外，也應賦予前線災害現場人員災情機動查報、通報的任務，利用通訊與資訊的結合，進一步由救災人員攜帶相關回報與接收設備，如：智慧型手機加上 GPS 定位或數位攝影設備，在趕赴災害現場後，透過無線傳輸技術，即時將災情回報應變中心。

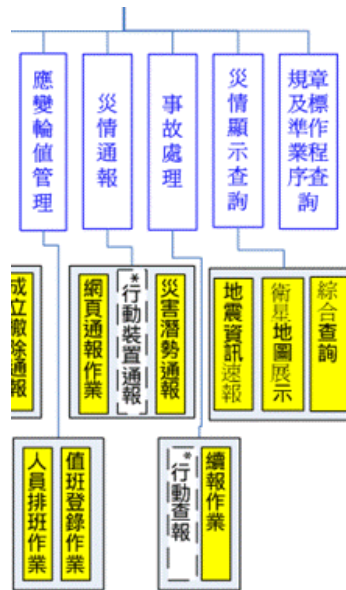


圖4.7 鐵路災害資訊系統災情通報功能規劃



圖4.8 Google Map 展示災情資訊

4.3 現地災情資訊回報與接收設備方案建議

配合資通訊的應用，建置以災害現場前進指揮所或搶救人員為使用對象之現地影像與語音資訊回報與接收設備，本研究建議下列4種方案說明如下。

1. 方案一

現場前進指揮所或搶救人員攜帶內建 GPS 與數位相機之智慧型手機，並以智慧型手機透過 3G/3.5G 在趕赴災害現場後，將災害現場的影像與語音資訊，傳輸回局本部災害應變中心，並與 Google 衛星地圖等空間資訊系統搭配比對使用。

智慧型手機以市面上現有 3G 以上產品具備內建 GPS、攝影鏡頭、相機鏡頭，電力由其電池供應，可用約 4~8 小時。影像資訊可結合 Youtube 網站傳輸及播放服務，後端資訊平台以智慧型手機網站服務方式整合 Youtube 與 Google Maps 提供整合性災情彙總資訊。對於有保密考量之影音資訊，建議上傳臺鐵局自行建置之串流伺服器。

本方案可以最經濟方式建置現場災情回報系統，主要缺點為搶救人員須配合相關作業，以徒手方式取景、易受限於智慧型手機鏡頭功能，影像品質較差、視野較小、且對於低照度環境無法提供清晰影像。

2. 方案二

現場前進指揮所或搶救人員攜帶臺鐵局現有無線視訊系統至災害現場，透過 3G/3.5G 傳遞救災現場即時影像與語音資訊，以提供災害應變中心即時掌握事故現場影像。本方案後端資訊平台需與臺鐵局現有無線視訊系統後端 Web 端瀏覽及管理系統整合。

本方案可以善用臺鐵局電務處既有 16 套設備，電力由其電池供應，惟因現有系統前端設備無法收錄現場聲音，建議臺鐵局後續辦理新設備採購時，應改善此種狀況。搶救人員使用時，可配戴鏡頭於特製帽帶，主要缺點為視野較小，此外，本系統前端裝置為客製化設備，成本較市面上智慧型手機產品高約 8 倍以上。

3. 方案三

現場前進指揮所或搶救人員於現場架設無線傳輸攝影機，以 3G/3.5G Modem 或搭配臨時性通訊基地台，如：WiFi/WiMax 無線通訊 AP，將現場即時影像與語音資訊傳回災害應變中心，架設與設定方式應簡化，電力由專屬太陽能板或不斷電系統供應，應提供至少 8

小時以上電力供應。為利其移動性，建議放置於專屬箱櫃或車輛，以利管理運用及補給。本方案後端資訊平台需與無線傳輸攝影機整合。

本方案無線傳輸攝影機以市面 HD 攝影機產品，需支援 3G 上網、IP 上網、低照度環境時以紅外線輔助、IP66 防水保護、地面支撐腳架等功能。本方案主要優點為不須耗費人員取景，於天候不佳時亦可正常取得現場影像，主要缺點為電力消耗較大，供電設備體積較大，管理及運用較麻煩。

4. 方案四

人員攜帶微型 UAV 四或六旋翼空中攝影系統、傳輸器具，在災害現場執行航攝工作（攝影或拍照）並進行即時影像傳輸，並以連續影像（video）及照像（photo）方式，於空中將所拍攝到訊息，透過無線（無線電、大哥大、衛星通訊）傳輸設備、準確定位傳回影像，藉由第一手影像資訊提供決斷參考，再進一步配合 Google 衛星地圖等空間資訊系統定位與影像判釋，使災區影像可轉為供救災決策之空間資訊。

本方案取景範圍大為其主要優點，但微型 UAV 成本較高(主機及特製電池約數萬美元)、於空中停留時間僅約 15 分鐘、特製電池成本高、操控不易、受限天候因素等皆為缺點。

前述方案一及二對於不在電信系統服務範圍之路線，建議仍需透過自行架設 WiFi 結合增益天線或特殊 UHF 系統方式，架設臨時性基地台，透過鄰近車站、機廠網路節點，串連起災害現場與局內網之緊急通訊，其架構如圖 4.9。

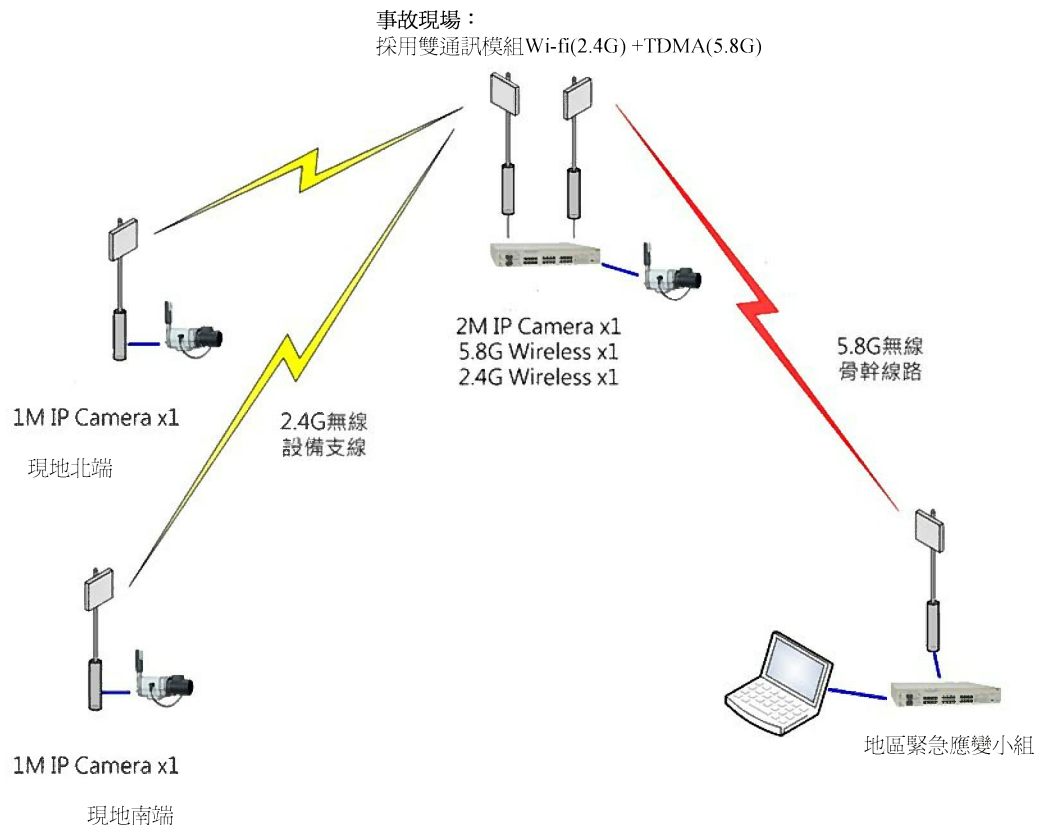


圖4.9 自行架設臨時性基地台架構圖

前述各項方案系統流程設計如下：以智慧型手機、無線視訊系統或無線傳輸攝影機為即時災情輸入工具，並透過 3G/3.5G/WiFi 即時將災情回報至災害應變中心，再透過交叉查詢分析並結合 Google 衛星地圖等空間資訊系統以圖表輸出，掌握災害現況及重點。

方案一~四系統實體架構設計如下：於災情回報使用者端採智慧型手機等加上 3G/3.5G 電信服務或 WiFi/WiMax 臨時基地站，以即時回報災情；於災害應變中心端應用程式完全於伺服器執行、管理與支援；災情查詢使用者端透過網路使用查詢資訊。

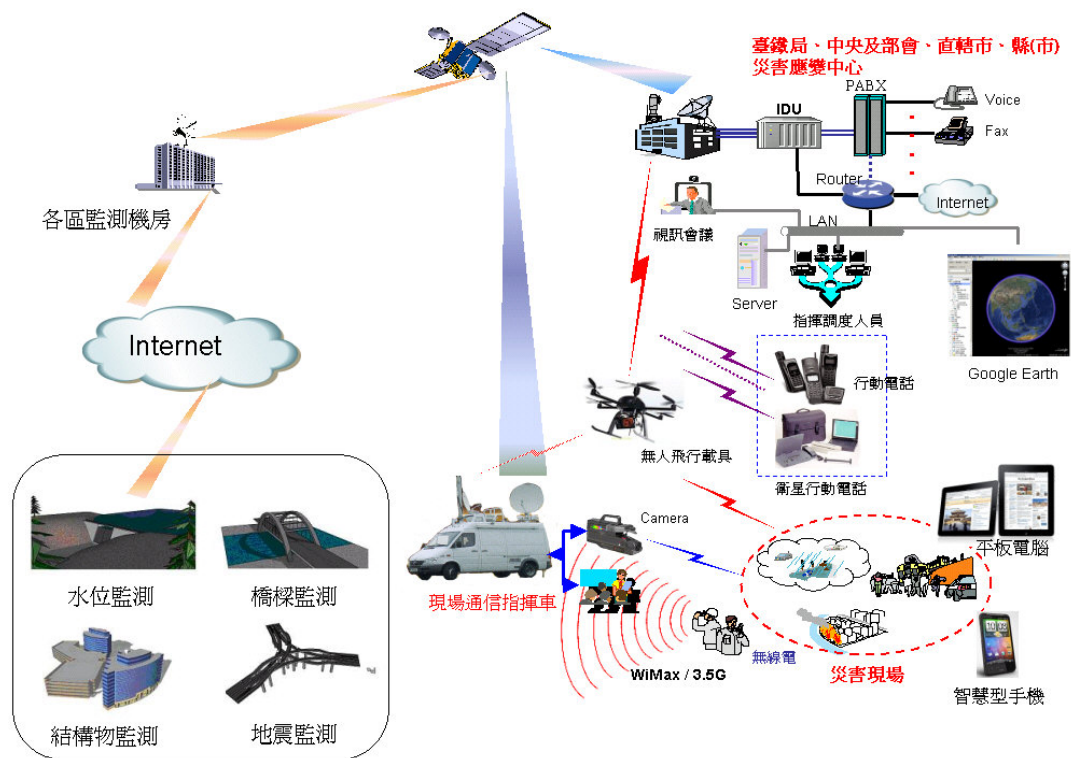


圖4.10 整體防救災架構圖

以下依據視野範圍、低照度環境、操作容易度、傳輸費用、建置成本、電池續航力、攜帶便利性、聲音、GPS、其他等因素，比較上述四項現地災情資訊回報與接收設備建置方案，其結果請參考表 4-2。

考量臺鐵局現有需求與最低建置成本，建議可採用方案二再結合方案一，並與本研究鐵路災害資訊系統整合，以擴大回報裝置類型，確保後續擴充性，方案三與方案四可列為未來持續擴充之選項。

表4-2 現地災情資訊回報與接收設備建置方案比較

	方案一	方案二	方案三	方案四
視野範圍	小	小	中	大
低照度環境	不清晰	可	可	不清晰
操作容易度	中	容易	中	難
傳輸費用	低	低	低	低

建置成本	低	高(臺鐵局已建)	中	高
電池續航力	約 4~8 小時	約 8 小時	約 4 小時以上(視天候及 UPS 數量)	約 15~20 分鐘
攜帶便利性	高	高	低	低
聲音	有	無	有	無
GPS	內建	無	無	無
其他	平時可作通訊、行動上網用途			空中攝影

由於方案二目前僅建置 16 套，但因成本高，後續是否能擴增數量變數較多，方案一則可擴大至各類智慧型手機，兩者均可透過電信網路回傳至後端網路資訊系統，因此，方案一及方案二後續可銜接鐵路災害資訊系統於緊急應變功能模組所預留之「行動裝置通報」和「行動查報」兩項災情通報功能。

4.4 小結

本章針對現地災情資訊傳遞研提設備開發建議，成果摘述如下：

- (1) 本研究針對臺鐵局災害現場與應變指揮中心之聯繫，探討「前端災情回報設備選用」、「救援專用通訊系統設置」、「後端災害資訊系統整合」3 個環節之需求及各類解決方案發展現況，並提出 4 個設備開發建議方案。
- (2) 考量臺鐵局現有需求與最低建置成本，建議採用方案二再結合方案一，並與本研究鐵路災害資訊系統整合，作為第一道線以擴大回報裝置類型，確保後續擴充性，方案三與方案四可列為未來建立第二道及第三道持續擴充之選項。

第五章 鐵路災害資訊系統設計與建置

5.1 系統規劃

本節嘗試由較長遠角度探討資訊面向與知識面向之模型，規劃整體系統架構，提供後續發展之參考。鐵路災害資訊系統之長遠目標除了滿足緊急應變管理循環整備、應變、復原、預防四個階段之作業面需求外，亦希望未來能逐步發展強化管理面、決策面之需求，特別是應變過程之決策輔助。由於應變計畫與應變處理相關知識或資源，多以靜態檔案方式呈現且常分散各處。應變處理過程中，使用者如果能及時獲得所需知識和資源，將有助於提升應變處理的效率。因此，知識和資源若能根據災害或事故等事件間因果關係重新安排組織，將有助於使用者快速有效地取得知識和資源。

有鑒於此，本系統在設計時採用以事件鍊結為基礎之知識模型^[9]的概念來規劃整體系統架構。此知識模型(圖 5.1)主要由應變處理層、事件鍊層、元模型層、本體模型層、概念層及資源層等 6 種層級結構所組成。事件鍊結係指依據事件間連續性因果關係所構成連鎖結構，這種結構以事件為節點，事件間關係為線，描述知識在事件間的流動性。利用事件鍊結有利將與事件處理相關知識展示給決策人員，達到輔助決策的目的。各層之功能與應用說明如下：

- (1) 資源層：用以表示事件應變管理資訊需求分類所需之應變管理資訊，本研究依照作業需求，納入技術文件、資源、緊急應變計畫、緊急應變組織…等在資源層。
- (2) 概念層：用以表示事件模型概念要素與相互關係，本研究依照作業需求，構建整體功能架構。
- (3) 本體模型層：用以表示事件屬性抽象化資料，本研究考量緊急應變管理各階段及災害時序因素，納入狀態資訊於資料模

型內，共分為時間、空間、輸入、狀態、影響以及損失等六項要素。

- (4) 元模型層：用以表示事件與事件間描述之抽象化資料，本研究參考標準作業流程，以細部功能項目作為標的，此部分預留作為後續發展知識推理模型。
- (5) 事件鍊層：災害或事故發生可能連動觸發多個事件，因此相對之應變處理有先後執行順序關係，此部分預留作為後續發展知識推理模型。
- (6) 應變處理層：應變處理通常指某些不期望之初始狀態(如：行車事故)，經由一系列處理動作，依照一定順序，轉換成我們所期望之狀態，因此，動作、時間與狀態是表示之重點，可描述不同災害事故類型應變處理作業之鍊結關係，此部分預留作為後續發展應變處理知識推理模型。

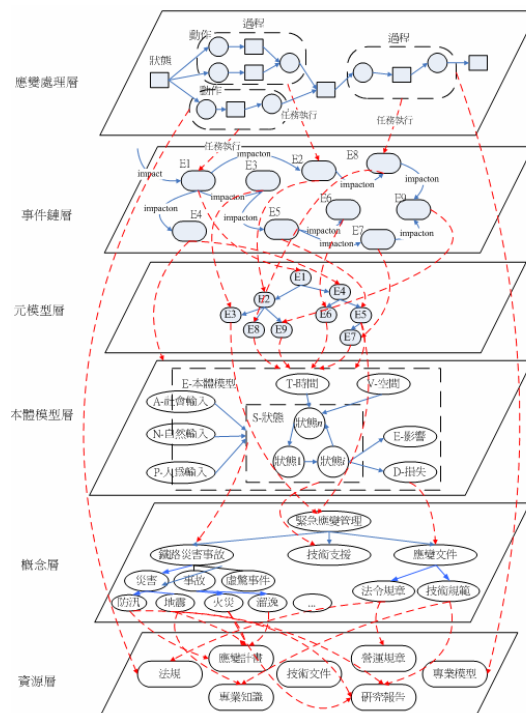


圖5.1 本研究以事件鍊結為基礎之知識模型示意圖

本研究根據圖 5.1之知識模型概念，並依鐵路的安全管理實務所需，提出鐵路災害資訊系統短、中、長期三階段完整性規劃架構，在使用者的規劃部份包含民眾/旅客、各應變中心、前進指揮所、綜合調度所、防護團，如圖 5.2所示。



圖5.2 鐵路安全管理資訊系統完整架構規劃

- (1) 短期：著重於作業面，以滿足交通部通報需求及災情處理通報需求，包含系統基本的網站架構，統一入口、個人化網頁、權限管理、整合服務，子系統著重於災害應變系統上，設計綜合資訊服務、地理資訊服務來輔助使用者，資料庫包含基本資料庫、災害事故及業務管理資料庫、應變計畫/案例資料庫，以及資料庫服務與網路通訊服務，整體系統的安全防護機制，並且與其他外部系統，如與交通部災害應變系統作資料交換，系統設計能透過網頁平台、傳真、簡訊來作為輸出輸入的方式。

- (2) 中期：著重於系統整合面，以整合內部與外部相關系統，強化內部與外部緊急應變相關資訊之掌握，包含：天候環境監測預警系統和臺鐵局人事系統做組織的管理，增加應變資源資料庫，與氣象局雨量、地震、颱風、水保局土石流警報資料、水利署水位資料等做資料交換，並增加智慧手機、視訊監控等來作為輸出輸入的方式。
- (3) 長期：著重於決策支援面，以輔助資訊之分析研判，預先部署及反應，包含應變演習系統、行動查報系統、指揮調度輔助系統、復原評估系統、預警分析系統、設施巡檢系統、決策支援系統、風險管理系統等子系統，並增加輔助分析服務協助使用者，擴增應變管理知識庫、模型及分析工具資料庫，並增加電話語音、電報等來作為輸出輸入的方式。

本期研究所建置之「鐵路災害資訊系統」將以作業面為主，以建立臺鐵局防救災專屬溝通平台，輔助防災應變中心與各區(地區)緊急應變小組、運務、工務、機務、電務、電力、檢修各單位間訊息發布、通報處理、災情資訊之交換與彙整等作業。本系統使用對象及單位參照臺鐵現行的組織與編制，輔以搭配災害緊急應變小組作業要點之規定運作，依據不同時期各單位人員之權責，規劃使用者操作此系統之時機與功能。由於臺鐵局之營運與維護之權責分屬運務、工務、機務、電務、電力等單位，由事故發生開始搶修至恢復正常營運的過程，非單一單位可以獨力完成，需各單位相互協調聯繫，並由單一單位統籌負責調度指揮，因此本計畫設定系統使用單位有災害應變中心、綜合調度所行控室、綜合調度所行車組、防護團、以及運工機電，如圖 5.3 上方所示。而圖中左邊縱軸以事件/事故災害演變的時程、災情發展的嚴重程度與救援搶修的處理等時序，概略分為五階段，分別為資料建構、事件與事故通報、續報與結報、緊急應變、災情顯示與查詢。

系統使用群組















	災害應變中心	綜合調度所 (行控室)	綜合調度所 (行車組)	防護團	運工機電
資料建構				 管理人員	 各段人員
事件與事故通報		虛驚事件  台上領班	行車事故  值班人員		
續報與結報			 值班人員		 各段人員
緊急應變	 派駐人員 (幹事)			 管理人員	 各段人員
災情顯示與查詢	 派駐人員 (幹事)	 台上領班	 值班人員	 管理人員	 各段人員

圖5.3 系統使用群組

在不同狀況各單位使用此系統之人員也有所差異，減災預防、災前整備的相關資料有賴防護團的管理人員協助維護，以及運工機電各段人員負責建構編修；發生虛驚事件或行車事故時，分別由行控室的台上領班與行車組的值班人員利用系統進行通報；後續災情搶修情形與災害現場狀況，則由綜合調度所行車組值班人員與運工機電各段務人員將文字、影像、影片透過系統回報；當災情範圍擴大或受災程度增加時，災害應變中心的派駐人員、防護團的管理人員、以及運工機電各段人員可透過系統進行緊急應變之協調與調度；而災害應變中心的派駐人員、綜合調度所行控室的台上領班、行車組的值班人員、防護團的管理人員、運工機電各段務人員則可隨時使用系統的災情顯示與查詢功能，即時掌握災情。

5.2 系統架構設計

臺灣鐵路管理局依民防法規定以任務編組方式成立「交通部台灣鐵路管理局特種防護團」(以下簡稱防護團)，為臺鐵局災防幕僚單位，主要業務為各級民防團之編組、訓練及各類鐵路災害演練、並負責災害事故通報、各級災害應變小組運作、及風災、水災、地震、海嘯等天然災害防救業務等之規劃、實施與督導考評。故前幾年由資訊中心自行開發天然災害資訊系統，統整相關業務工作，其系統架構如圖 5.4 所示，分為最新消息、減災預防、災前整備、防災應變、善後檢討五大業務工作，相關細部規劃請參考圖 5.4，此系統架構最大的特性為完全以防護團本身的業務為出發點而設計。

行車保安委員會為臺鐵另外一個任務編組單位且與本系統有密切相關。依本研究「2.5 鐵路災害應變之探討分析」乙節，行車保安委員會與運務處運轉科負責調查、鑑定行車事故之責任與原因的工作，該委員會組織下設有「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（審核組、調查組與預防組），審核組負責召開審查會，目的為對行車事故原因、責任歸屬之審核及員工獎懲等作成結論，其後再提供「行車事故獎懲審議小組」進行審議。行車事

故獎懲審議小組針對審核組提供之行車事故原因、責任歸屬及獎懲等報告書內容進行審查，最後以表決、討論方式做出決議。為納入各式事故資料，該單位亦委由資訊中心建置行車保安系統做為業務上之使用(如建檔、查詢、統計分析)，其系統架構請參考圖 5.5所示。

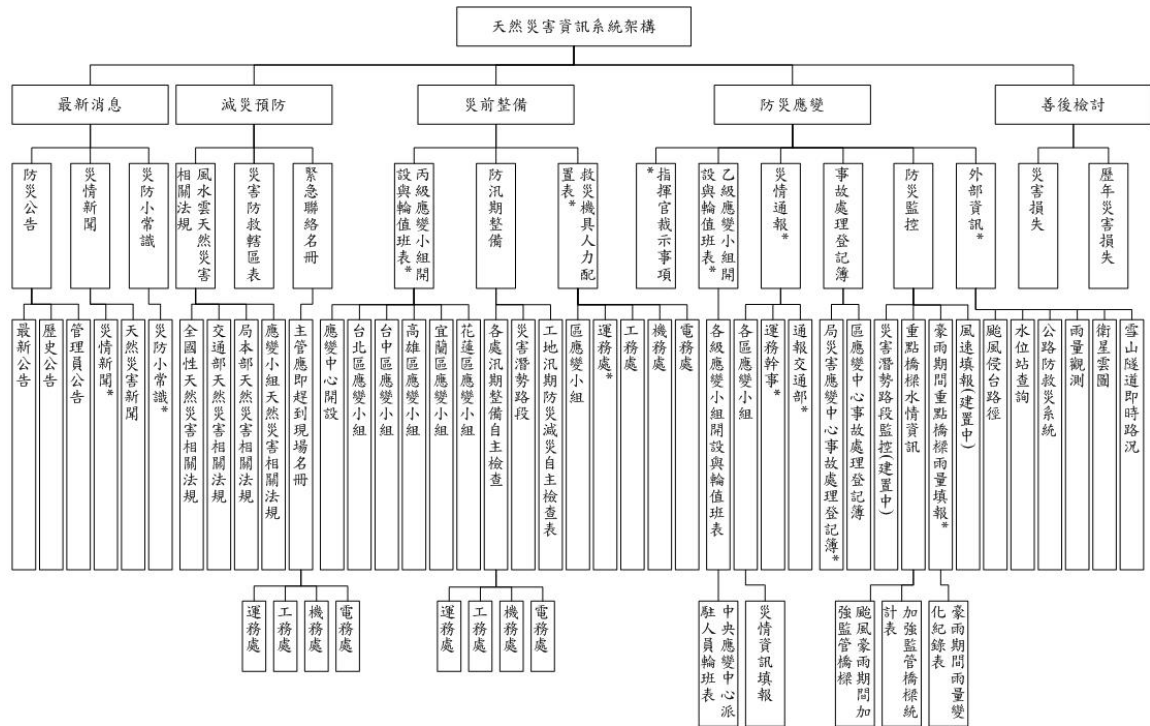


圖5.4 天然災害資訊系統架構圖

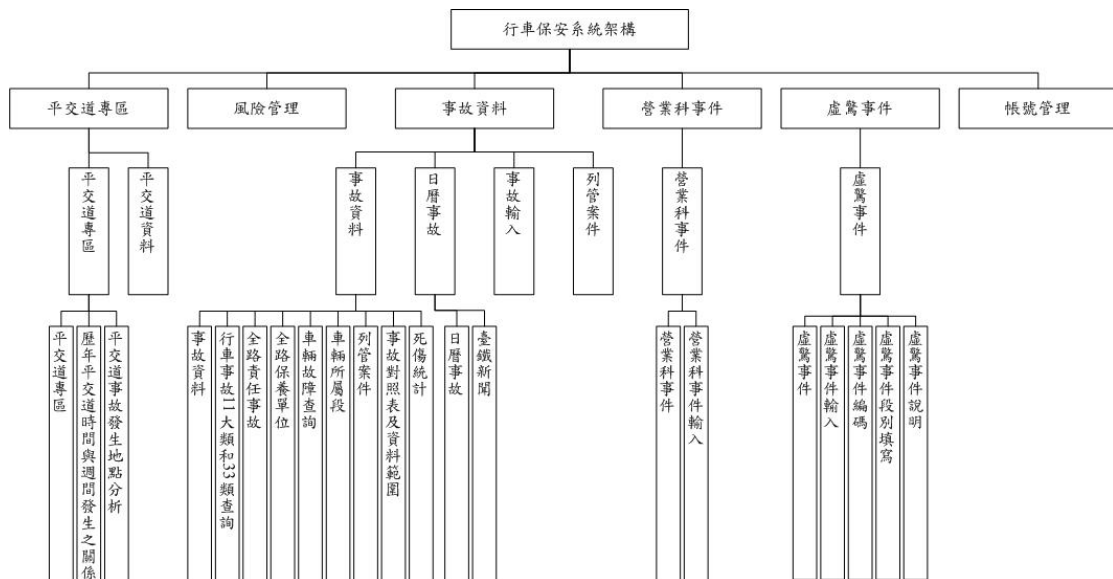


圖5.5 行車保安系統架構圖

行車保安系統分為平交道專區、風險管理、事故資料、營業科事件、虛驚事件、帳號管理等六大業務工作，其系統主要由運務處運轉科及行車保安委員會使用，而虛驚事件的輸入，提供行控室調度台上領班操作，其它事故資料則由運轉科人員輸入，符合事件或事故通報資料的需求端，未來可由本系統將資料自動介接給該系統最後續業務上之使用，減少使用者同一件資料需要重複輸入的困擾。

本期工作範圍與目的，如第一章緒論中之說明，訂有 4 大重點工作：

1. 建立行車事故、天然災害及其他重大事變之通報平台
2. 蒐集災害資料，掌握災變處理之狀況，隨時向上級陳報
3. 必要時向上級或外界請求支援
4. 輔助決策指揮、災情查詢顯示

因此系統功能將涵蓋天然災害資訊系統與行車保安系統之部分功能，故決定系統架構需能兼顧到兩者之功能及使用者對業務熟悉度為主要考量。本系統架構，經研究團隊多所著墨、幾經思量後提報 2 種方案於 100 年 6 月 13 日第三次工作會議中建請主席裁示，經討論後選定其中之一為架構發展後續功能。惟後續臺鐵局專案小組與運研所承辦人及研究團隊討論後認為原先設計之系統架構無法滿足業務上需要，於 100 年 10 月 31 日第六次工作會議中提案修正原先系統架構，並經主席裁示依臺鐵局專案小組建議之方案提請本研究團隊做一修正，修正後之系統架構如圖 5.6~圖 5.9 所示。

鐵路災害資訊系統架構分成七大模組，除首頁外，另有系統管理、預防、整備、應變、善後檢討、災情查詢等模組，本系統架構中今年度已完成功能，以實線方框標示，未完成列為後續計畫之項目，以虛線灰色方框標示。

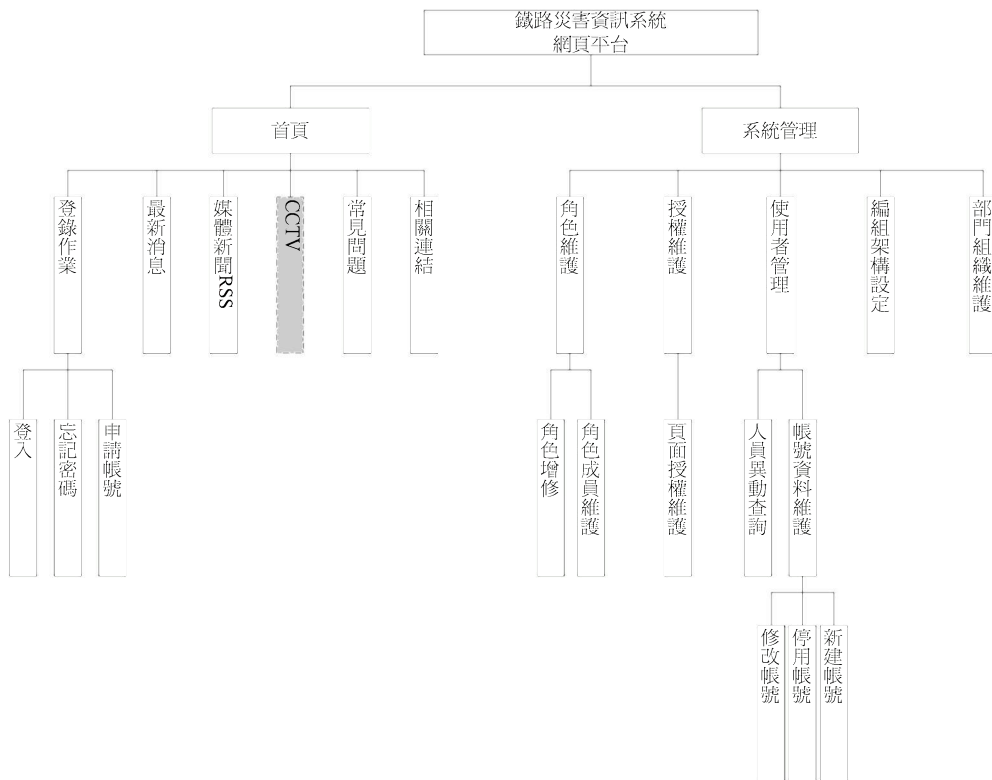


圖5.6 鐵路災害資訊系統架構圖-1

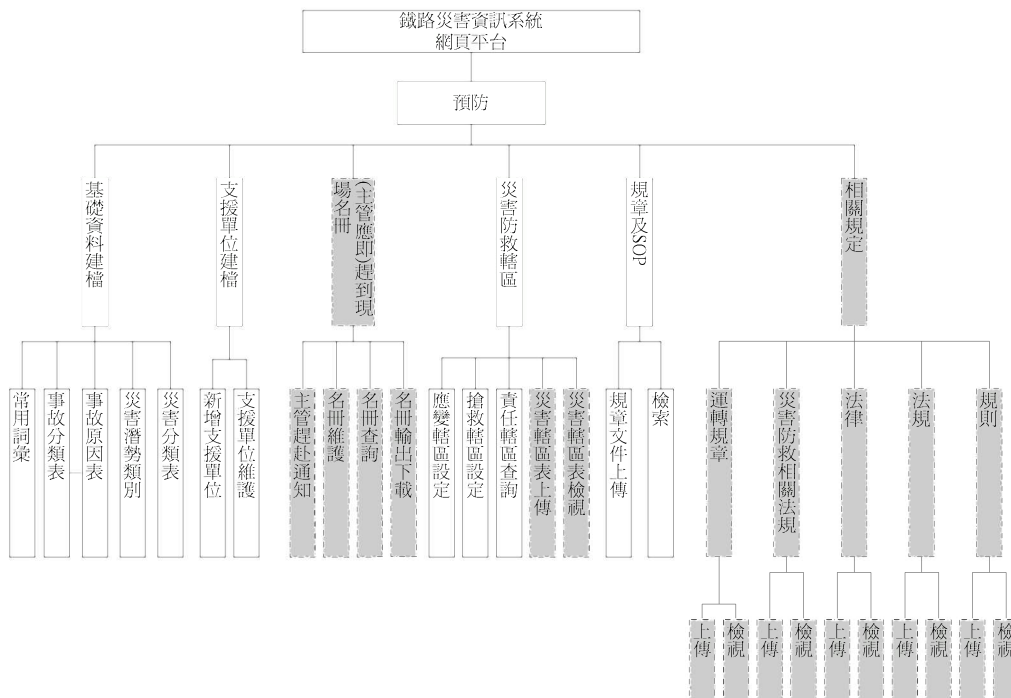


圖5.7 鐵路災害資訊系統架構圖-2

優點如下：

- 符合災害應變管理循環各階段定義
- 可依業務單位之特性，發展客製化功能
- 各階段工作有各自負責單位管理，權責分工
- 使用者依現有作業習慣操作，省去部分摸索系統時間
- 符合緊急應變小組作業要點、運轉規章之規定
- 落實平時監控整備、異常通報警戒、災時應變指揮、專案決策輔助

各模組之規劃設計與功能將於以下各節中說明。

5.3 系統功能設計與建置

5.3.1 系統管理模組

由於臺鐵局有眾多員工，依職位不同每位人員可使用的系統功能與可編修之資料亦有所區分，為避免造成系統管理員逐一設定，增加維護的時間成本，以群體設定和下放授權的概念，設計簡單易操作之介面，提供管理使用者帳號資料及控管各個不同層級的使用者所能使用的系統權限之功能，如圖 5.10所示。此功能模組細分為五個子模組，分別為角色維護、授權維護、使用者管理、編組架構設定、部門組織維護，分述如下。

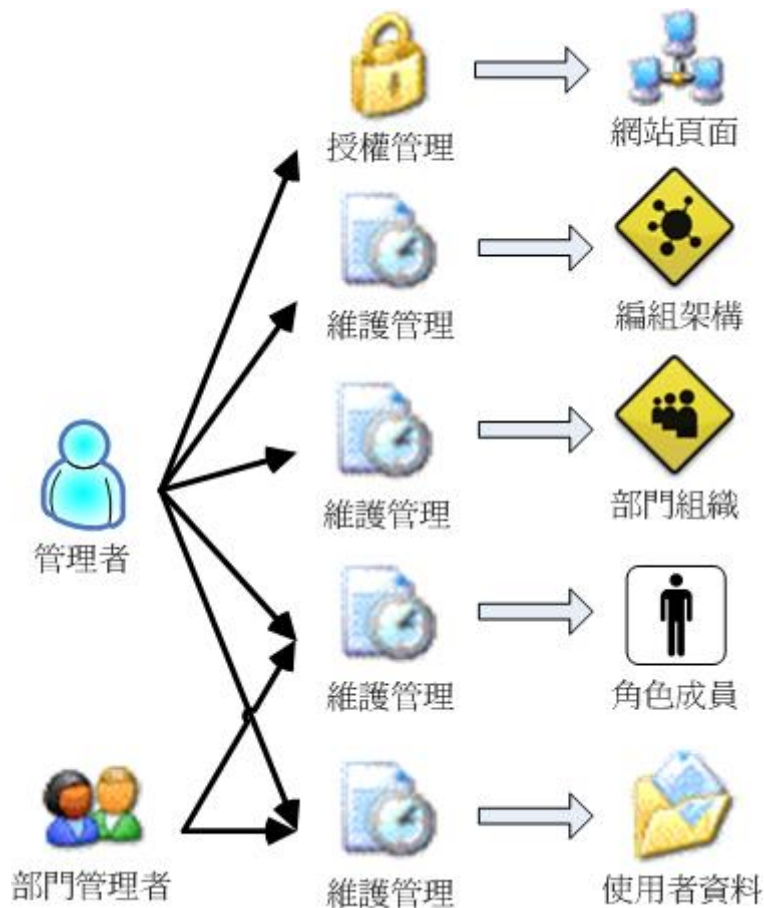


圖5.10系統管理模組功能示意圖

(1) 角色維護

角色維護功能用於定義角色名稱與維護編修角色所擁有之成員。系統目前有預設角色2種、擴充角色5種，共7種角色可供設定使用，說明如下：AccountManager 是各部門帳號管理員，管理所屬部門及其底下單位的使用者帳號資料；Power 為使用者端的管理者，管理各部門帳號管理員資料與模組功能權限的控管；一般使用者為一般查詢使用者，僅可瀏覽查詢一般資料，無資料編修之權限；災害應變中心幹事為災害應變中心運、工、機、電輪值幹事，具有管理專案和通報資訊的權限；基本資料編修者具資料編修之權限；通報查報人員為通報災情之角色，具有新增修改通報查報資訊之權限；發送簡訊人員為負責簡訊發送人員，具有維護簡訊群組及發送簡訊之權限；機具

設備保管人員為機具資源管理者，管理機具等資源資料。角色修改功能畫面如圖 5.11。

系統管理 > 角色維護 > 角色增修

編輯	角色名稱	備註
	AccountManager	各部門帳號管理員角色
	Power	使用者端的帳號管理員，最上層
	一般使用者	僅能進行查詢業務
	災害應變中心幹事	災害應變中心運、工、機、電之輪值幹事
	基本資料編修者	預防、整備階段等基本資料編修
	通報查報人員	提供各單位人員進行通報查報業務
	發送簡訊人員	提供權限給予發送簡訊的人員
	機具設備保管人員	主要為站、分駐所、段
		

圖5.11 角色維護之角色修改功能畫面

角色成員維護功能畫面如圖 5.12所示，提供編輯各使用者所屬的角色，以便管理員管控各模組功能的授權，亦可以部門或個人為單位加入角色內或移除所屬角色，方便納入全部門或個人於特定角色。

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

系統管理 > 角色維護 > 角色成員維護


角色	Power
無資料!	使用者
	P125790 - 溫成章
	P128055 - 張雲清
	tr270595 - 高尙璵
	yjtsai - 雨杰
	

圖5.12 角色維護之角色成員維護功能畫面

(2) 授權維護

授權維護功能提供編輯各頁面角色使用權限之功能介面。以頁面為單位，管理員設定授權可使用該頁面功能的角色，頁面授權維護功能畫面如圖 5.13所示。



圖5.13授權維護之頁面授權維護功能畫面

(3) 使用者管理

使用者管理功能提供人員帳號基本資料之編修，以及人員異動歷時之查詢。帳號管理員可管理所屬部門以下單位的使用者資料，諸如電子郵件、電話、分機、手機等。亦可編輯部門或職位的異動，其異動會記錄於系統內，以便查詢。另外帳號可透過啟用或停用來管理帳號是否可以登錄系統使用。若管理的使用者數量過多可以透過一些條件來篩選查詢，帳號資料維護功能畫面如圖 5.14所示。

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理 系統管理員

系統管理 > 使用者管理 > 帳號資料維護

員工編號或姓名
職稱 (不限)

部門 請選擇..

啟用 (不限)

專案編組 (不限)

清除條件 查詢 新增

編輯	員工編號	姓名	職稱	部門	電子郵件	電話	總機	分機	手機	啟用
修改 停用	APCAPC	APCAPC	行保會							是
修改 停用	P000001	局外長官	局外長官							是
修改 停用	P000002	局外長官	局外長官							是
修改 停用	P000003	局外長官	局外長官							是
修改 停用	P000004	局外長官	局外長官							是
修改 停用	P000005	局外長官	局外長官							是
修改 停用	P007306	陳麗真	副總工程師							是
修改 停用	P017076	黃茂楨	處長		tr017076@msa.tra.gov.tw					是
修改 停用	P019555	謝魁樹	政風室主任		tr019555@msa.tra.gov.tw					是
修改 停用	P021553	吳盛雄	副段長		tr021553@ms1.tra.gov.tw					是

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

圖5.14使用者管理之帳號資料維護功能畫面

另外可以透過人員異動來查詢各使用者的職位或部門異動歷史紀錄，亦提供一些條件方便篩選查詢，人員異動查詢功能畫面如圖 5.15 所示。

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理 系統管理員

系統管理 > 使用者管理 > 人員異動查詢

員工編號或姓名
職稱 (不限)

部門 請選擇..

清除條件 查詢

員工編號	姓名	原部門	原職稱	調(離)職時間	現部門	現職稱
tr000001	員工甲	臺灣鐵路管理局	副段長	2011/5/18	運務處	段長
tr000002	員工乙	臺灣鐵路管理局	助理工務員	2011/5/18	工務處	副工程司
tr000002	員工乙	臺灣鐵路管理局	工務員	2011/5/18	工務處	副工程司
tr000002	員工乙	臺灣鐵路管理局	副工程司	2011/6/27	工務處	副工程司

圖5.15使用者管理之人員異動查詢功能畫面

(4) 編組架構設定

編組架構設定功能提供編輯臺灣鐵路管理局現行的災害緊急應變小組整體架構，可以修改小組名稱以及階層架構的內容，編組架構設定功能畫面如圖 5.16所示。



圖5.16編組架構設定功能畫面

(5) 部門組織維護

部門組織維護功能提供維護部門組織介面，編輯臺灣鐵路管理局的部門資料，包含各部門名稱、代碼、傳真號碼等，部門組織維護功能畫面如圖 5.17所示。



圖5.17部門組織維護之部門組織維護功能畫面

綜合上述內容，該模組功能提供系統管理員角色維護、角色成員設定、頁面授權、基本資料與帳號密碼維護、人員異動查詢、應變小組架構設定、部門組織維護等權限，而帳號管理員僅有角色成員設定與人員異動查詢之使用權限，基本資料與帳號密碼維護之權限僅限於

所屬單位，請參考表 5-1。在帳號管理方面，系統管理員具有新增帳號、帳號審核、停用/啟用帳號、人員基本資料修改、修改他人密碼等權限，而帳號管理員則無新增帳號權限，其餘帳號修改功能則僅限於所屬單位，請參考表 5-2。

表5-1系統管理模組功能權限

	角 色 維 護 (增、刪、修)	角 色 成 員 設 定	頁 面 授 權	基 本 資 料 與 帳 號 密 碼 維 護	人 員 異 動 查 詢	應 變 小 組 架 構 設 定	部 門 組 織 維 護
系 統 管 理 員	●	●	●	●	●	●	●
帳 號 管 理 員		●		⊙	●		

●完整功能

⊙部分功能受限

表5-2帳號管理權限

	新增帳號	帳號審核	停 用 / 啟 用 帳 號	人 員 基 本 資 料 修 改	修 改 他 人 密 碼
系 統 管 理 員	●	●	●	●	●
帳 號 管 理 員		⊙	⊙	⊙	⊙

●完整功能

⊙部分功能受限

5.3.2 預防作業模組

此模組提供各單位一個獨立的防災資訊維護平台，以建立各單位於平時或災前整備階段需要先建構好災害中應變所需的各項資料，如災害發生時成立的緊急應變小組其架構及小組內的成員設定、防災資

源的維護管理、災害訊息通知的群組設定、鐵路設施設備資料維護、部門或應變小組的責任轄區規劃、潛勢路段的設定等，輔助其災害事故處理的相關作業，底下細分七個子功能模組：災前整備作業、設施設備維護、責任轄區設定、災害潛勢路段、支援單位建檔、基礎資料、規章與 SOP，簡述其功能如下。

(1) 基礎資料

該子模組作為災害事故相關名詞的定義與分類之用，包括常用字彙、災害分類表、事故分類表、事故原因表等編修功能，相關功能說明如下。常用詞彙功能以頁面欄位為單位，條列該欄位常用之詞彙，並提供編修的功能，畫面如圖 5.18。災害分類表之功能頁面列舉各項災害類型，並提供新增修改之功能，畫面如圖 5.19。事故分類表之功能頁面條列各事故類型與階層關係，可編修分類名稱與層級，其功能畫面如圖 5.20。事故原因表之功能頁面同事故分類表，提供事故原因清單之編修與階層設定功能，畫面如圖 5.21。

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

預防 > 基礎資料 > 常用詞彙

頁面:

應變 > 災情通報處置 > 網頁通報作業

欄位:

狀況描述
初步處理內容

詞彙:

現有常用詞彙

大貨車闖越平交道，遭北上256次列車
攔腰撞擊，死傷不明!!。

編輯

圖5.18基礎資料之常用詞彙功能畫面



圖5.19基礎資料之災害分類表功能畫面



圖5.20基礎資料之事故分類表功能畫面



圖5.21基礎資料之事故原因表功能畫面

(2) 支援單位建檔

當災害事故發生時，鄰近警、消、醫療單位的即時支援往往能降低災害的損失，因此，第一時間的聯絡通知便相當重要，這也仰賴平時資料的建立與維護，此子模組即提供此一介面，便於相關單位建檔與編輯，包含各單位名稱、代碼、傳真號碼等，支援單位建檔功能畫面如圖 5.22所示。



圖5.22支援單位建檔功能畫面

(3) 趕赴現場名冊

為利於災害發生時，能第一時間通知相關主管至現場處理，臺鐵局編有「相關事故主管趕赴事故現場」通報名冊，詳列各轄區主管之名單與聯絡資料，如圖 5.23。未來建議開發名冊維護、名冊查詢、名冊輸出下載、主管趕赴通知等功能頁面，提供名冊之維護管理與第一時間通知之功能。



圖5.23 「相關事故主管趕赴事故現場」通報名冊

(4) 責任轄區設定

由於各地區應變小組、分駐所、道班等單位所管理維護的轄區里程數不完全一致，因此在災時要能第一時間調度人員機具等資源，必須有清楚的責任轄區定義，因此，此子模組提供緊急應變小組設定查詢、搶救轄區設定、責任轄區查詢、轄區表上傳、轄區表檢視等功能，以利災時的資源調度與後續相關責任的界定，各子功能分述如下。

緊急應變小組功能頁面提供臺灣鐵路管理局各地區緊急應變小組責任轄區資料之查詢與設定，包含各轄區之聯絡人電話、手機、傳真等通訊資料，以及轄區之起迄里程，資料以表格表列方式搭配 Google Map 介面呈現相關資訊，功能畫面如圖 5.24。

搶救轄區設定頁面之功能類似緊急應變小組之功能頁面，提供工、機、電務、電力單位搶救轄區的設定，包含了負責該轄區的聯絡人及聯絡資料，緊急應變小組功能畫面如圖 5.25。

責任轄區查詢功能頁面提供運、工、機、電務單位搶救轄區之條件查詢，諸如轄區種類、路線別、里程範圍等，查詢結果以表格條列，並透過 Google Map 標示轄區範圍，責任轄區查詢功能畫面如圖 5.26。

臺灣鐵路管理局有運、工、機、電務各單位之責任轄區範圍與聯絡人等文件，如表 5-3 至表 5-6，系統未來將開發轄區表上傳與轄區表檢視兩個功能頁面，將提供這類相關文件之上傳與查詢功能。

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

預防 > 責任轄區設定 > 緊急應變小組

應變小組轄區資料查詢			
編輯	區別	名稱	聯絡人
詳細		局本部緊急應變小組	
詳細	局本部緊急應變小組	臺北區緊急應變小組	
詳細	局本部緊急應變小組	臺中區緊急應變小組	
詳細	局本部緊急應變小組	高雄區緊急應變小組	
詳細	局本部緊急應變小組	花蓮區緊急應變小組	
詳細	局本部緊急應變小組	宜蘭區緊急應變小組	
編輯 詳細	臺北區緊急應變小組	七堵地區緊急應變小組	
編輯 詳細	臺北區緊急應變小組	臺北地區緊急應變小組	
編輯 詳細	臺北區緊急應變小組	樹林地區緊急應變小組	
編輯 詳細	臺北區緊急應變小組	桃園地區緊急應變小組	

1 2 3

轄區詳細資料	
區別	臺北區緊急應變小組
名稱	臺北地區緊急應變小組
聯絡人	
對外電話	
內部總機	
分機	
手機	
傳真	

1 2 3 4 5

圖5.24 責任轄區設定之緊急應變小組功能畫面

[首頁](#)
[預防](#)
[整備](#)
[應變](#)
[善後檢討](#)
[災情資訊查詢](#)
[系統管理](#)

編輯搶救轄區資料 - 工務段桃園工務分駐所

聯絡人	蔡小明	
電話	03-3660227	如02-12345678
總機		如02-12345678
分機	02-4165	如02-1234
手機		如0912345678
傳真		如02-12345678

[+增加線別](#)
[修改](#)
[返回](#)

編輯	線別	起始里程	結束里程
編輯 刪除	西部(縱)幹線	10K+50M	15K+50M

圖5.25 責任轄區設定之搶救轄區設定功能畫面

[首頁](#)
[預防](#)
[整備](#)
[應變](#)
[善後檢討](#)
[災情資訊查詢](#)
[系統管理](#)

預防 > [責任轄區設定](#) > 責任轄區查詢

責任轄區查詢

責任轄區查詢

轄區種類	<input checked="" type="checkbox"/> 緊急應變小組轄區 <input type="checkbox"/> 搶救轄區
路線	西部(縱)幹線
里程範圍	起 (不限) K+ (不限) M 迄 (不限) K+ (不限) M

[查詢](#)

查詢結果8個

所屬	名稱
緊急應變小組轄區	臺北地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	臺北地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	臺北地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	臺北地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	樹林地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	樹林地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	樹林地區緊急應變小組
緊急應變小組轄區	臺北地區緊急應變小組

圖5.26 責任轄區設定之責任轄區查詢功能畫面

5-23

表5-3 臺灣鐵路管理局「地區」緊急應變小組責任區

臺北區(運務段)緊急應變小組			召集人	段長	電話		
地區 應變小組	責任區	主管站	姓名	聯絡 電話	責任區	主管站	姓名 聯絡電話
七堵地區 應變小組	基隆站=汐止站 000K+000=↓ 16K+100	七堵站	站長	□	基隆=三坑↓ 000K+000=2K+500	基隆站	站長 □
					八堵=百福↓ 2K+500=10K+000	七堵站	站長 □
					汐止站↓ 10K+000=16K+100	汐止站	站長 □
臺北地區 應變小組	南港站=萬華站↓ 16K+100=↓ 33K+300	臺北站	站長	□	南港站↓ 16K+100=20K+400	南港站	站長 □
					松山站↓ 20K+400=25K+300	松山站	站長 □
					臺北站↓ 25K+300=29K+800	臺北站	站長 □
					萬華站↓ 29K+800=33K+300	萬華站	站長 □
樹林地區 應變小組	板橋站=鶯歌站 33K+300=↓ 53K+300	樹林站	站長	□	板橋站↓ 33K+300=38K+300	板橋站	站長 □
					樹林=山佳↓ 38K+300=45K+300	樹林站	站長 □
					鶯歌站↓ 45K+300=53K+300	鶯歌站	站長 □

表5-4 工務處各工務段(分駐所)轄區表

段別	負責人	分駐所	線別	轄區區間、里程
臺北工務段	工務段段長 行動: 0932-182674 市話: 02-25592564 養路主任 鐵路: 02-2140 鐵路: 02-3470 02-3473	八堵分駐所↓ 市話: 02-24561491 鐵路: 025-381	縱貫線	基隆~板橋↓ K0+000~K37+300
			宜蘭線	八堵↓ K0+000~K0+500
		桃園分駐所↓ 市話: 03-3660227 鐵路: 02-4165	縱貫線	樹林~楊梅↓ K37+300~K81+000
			林口線	桃園~林口↓ K0+000~K19+200
		新竹分駐所↓ 市話: 03-5253507 鐵路: 026-232	縱貫線	富岡~香山↓ K81+000~K117+500
			內灣線	新竹~內灣↓ K0+000~K28+150
臺中工務段	工務段段長 行動: 0932-579707 市話: 04-2222732 鐵路: 033-231 養路主任	苗栗分駐所↓ 市話: 037-265692 鐵路: 033-457	縱貫線	崎頂~後龍↓ K117+500~K137+900
			臺中線	竹南~泰安↓ K125+357~K170+700
		大甲分駐所↓ 市話: 04-26888037 鐵路: 03-2667	縱貫線	後龍~龍井↓ K137+900~K202+700
			成追線	成功~追分↓ K203+806~K208+458

表5-5 機務處各機、檢段（分段）轄區表

段別及負責人	搶修轄區及設備	緊急電話	機班轄區	車輛配置
七堵機務段 段長 行動：0932-070386 市話：02-24564272 鐵路：025-311	搶修轄區 基隆至汐止（含汐止站）大里至八堵、三貂嶺至菁桐、瑞芳至深澳。 設備 1. M.F.D 復軌器 1 組 2. 歇運車 1 組	鐵路 025-319 025-310 市話 02-24564272	花蓮～彰化間（含平溪及深澳線）	1. S 型柴電機車 1 輛 2. 柴油客車（DR1000 型）16 輛 3. 柴油客車（DR2500 型）2 輛 4. EMU100 型 60 輛 5. EMU300 型 24 輛 6. PP 機車 36 輛 7. GE 機車 23 輛
七堵檢車段 段長 行動：0932-257975 市話：02-24566317 鐵路：025-321	搶修轄區 基隆至汐止（含汐止站）大里至八堵、三貂嶺至菁桐、瑞芳至深澳。 設備 1. M.F.D 復軌器 1 組 2. 歇運車 1 組	鐵路 025-324 市話 02-24566317		各型貨車維修

表5-6 電務處各電力段（變電站、調配室）轄區表

段別	線別	電車線轄區	變電站		電力調配範圍	負責人及電話	分頁符號 電力分駐所			
			站名	供電區間			雙溪	礁溪	蘇澳	和平
宜蘭電力段	宜蘭線	八堵-蘇澳	雙溪 S/S	四腳亭-大里		段長 市話：03-9871409 鐵路：027-821-... 技術股 鐵路：027-825	雙溪	礁溪	蘇澳	和平
			礁溪 S/S	大里-羅東			八堵-大里	大里-新馬	新馬-蘇澳	蘇新-花蓮
			蘇澳 S/S	羅東-南澳						
	北迴線	蘇澳-花蓮	和平 S/S	南澳-崇德			027-812	027-358	富 027-801	05-2653
臺北電力段	西部幹線	基隆-埔心	花蓮 S/S	崇德-花蓮	花蓮 屏東	段長 行動：0932-121645 市話：02-86852948 鐵路：02-4147 技術股 鐵路：02-4151	七堵	樹林	變電	電力調配室
			南港 S/S	基隆-臺北			025-578	02-4155	02-4149	02-2772
			樹林 S/S	臺北-桃園			基隆-松山			
			內壢 S/S	桃園-富岡			松山-埔心			
			新竹 S/S	富岡-竹南						

(5) 規章與 SOP

與臺鐵局防災應變相關之規章、作業要點、施行細則與 SOP 等文件相當多，大約可分為以下幾類：民防業務、動員準備業務、消防業務、防災業務、應變作業、傳染病防治、其他。為了讓臺鐵人員方便

取得防災相關最新規章與作業程序，該子模組提供上傳、編輯和管理災害緊急應變相關的規章、各式作業程序空白表單與技術文件，並提供檢索功能，讓營運、維護單位可查找下載使用。

規章文件上傳功能畫面提供各上傳文件之關鍵字、版本、機密等級、文件分類等設定功能，畫面如圖 5.27 規章與 SOP 之規章文件上傳功能畫面。其中，文件分類功能是為解決文件種類與數量繁多的問題，為了便於日後管理、查詢與維護，將各規章與作業程序依使用時機、業務單位、文件類型分成三個層次，各層次分類如下：

第一層（依使用時機）

- 減災預防
- 災前整備
- 防災應變
- 善後檢討
- 一般例行
- 其他建置案

第二層（依業務單位）

- 政府
- 臺鐵局
- 臺鐵_單位（包含運、工、機、電、防護團、綜合調度所）
- 公路
- 其他單位

第三層（依文件類型）

- 法規規範
- SOP

- 公函
- 表單
- 統計報表
- 報告書
- 新聞稿
- 系統
- 其他

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

預防 > 規章與SOP > 規章文件上傳

test

文件主類: 防災應變

文件次類: (請選擇分類)

文件細類: (請選擇分類)

查詢 新增

檢視	文件名稱	文件主類	文件次類	文件細類	文件版本	上傳者	最後更新日期	上傳時間
	970912新聞稿-辛樂克颱風1600	防災應變	政府	法規規範	2.0	明儒	2011/11/18	2011/5/9
	IMG_2128	防災應變	公路	統計報表		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	IMG_2136	防災應變	臺鐵_電務處	其他		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	IMG_2137	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	IMG_2138	防災應變	公路	法規規範		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	IMG_2139	防災應變	其他單位	公函		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	災害緊急(24小時)通報及緊急應變相關機制及設施簡報	防災應變	臺鐵局	其他	1.0	明儒	2011/11/18	2011/11/17

圖5.27規章與 SOP 之規章文件上傳功能畫面

檢索功能提供條件查詢規章與 SOP 文件，搜尋條件包含時期、業務單位、文件類型、修改日期、關鍵詞彙等，檢索畫面如圖 5.28 規章與 SOP 之檢索功能畫面，點選畫面中檢視的圖示，即可開啟瀏覽該份文件。

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

預防 > 規章與SOP > 檢索

時期	(請選擇分類) ▼
業務單位	(請選擇分類) ▼
文件類型	新聞稿 ▼
修改日期	<input type="text"/> ~ <input type="text"/>
關鍵詞彙	<input type="button" value="+ 增加"/> <input type="button" value="✕ 移除"/> <input type="text"/>
<input type="button" value="查詢"/>	

檢視	文件名稱	文件主題	文件次類	文件類別	文件版本	上傳者	最後更新日期	上傳時間
	970914新聞稿-辛樂克颱風1040	災前整備	臺鐵_工務處	新聞稿		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	IMG_2130	其他建置案	臺鐵_運務處	新聞稿		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	IMG_2137	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿		明儒	2011/5/1	2011/5/9

圖5.28規章與 SOP 之檢索功能畫面

5.3.3 整備作業模組

此模組提供各單位一個獨立的防災資訊整備作業維護平台，以建立各單位於平時或災前整備作業階段需要先建構好災害中應變所需的各項資料，如各項整備階段檢查表的填報，像重大節日節前自主檢查表、工地汛期防災減災自主檢查表、防汛檢查紀錄表，各種演習訓練的資訊查詢，如防汛演練、專業訓練、鐵安演習，防災資源的維護管理、災害訊息通知的群組設定、鐵路設施設備資料維護、潛勢路段的設定、查詢與監控等，輔助其災害事故處理的相關作業，底下細分十個子功能：節前整備、防汛期整備、防汛演練、專業訓練、鐵安演習、災害潛勢路段、防災機具管理、設施設備維護、緊急聯絡名冊、簡訊群組維護，簡述其功能如下。

1. 節前整備、防汛期整備

節前整備與防汛期整備的期間，各單位需要填寫各種檢查表，系統協助建置三種檢查表的資料到系統中，包含了重大節日節前自主檢查表、工地汛期防災減災自主檢查表、防汛檢查紀錄表等。將提供檢查表要填報的檢查項目維護，依據各個檢查表以及整備時其開設檢查工作，讓各單位於檢查工作完成後可以於系統中回報檢查結果，爾後可以讓相關單位做檢查工作的資料查詢，並可以輸出檢查表的報表。

2. 防汛演練、專業訓練、鐵安演習

平時整備階段，各單位皆有進行各種防災演習，如防汛演練、專業訓練、鐵安演習等。系統預計建置相關演習文件上傳、下載、檢視功能，讓各單位能透過本系統來提供相關演習的資訊。

3. 災害潛勢路段

臺鐵較有疑慮發生災害之處所，平常即予特別維護或保養，若在颱風侵襲、發生豪雨期間或特定災害發佈時，需派人監視作為列車停駛之依據，如工務處 13 座重點監控橋樑、颱風豪雨期間加強監管橋樑、工機電各段另有訂定災害潛勢路段，包含順向坡、淹水、土石流、崩塌等危害項目，透過本系統，可使各單位負責人員隨時更新重點監控地點、災害潛勢地點，不用再去發文請各單位將資料報上來逐一彙整，透過本系統，可使各單位負責人員隨時更新重點監控地點、災害潛勢地點，不用再去發文請各單位將資料報上來逐一彙整，因此此功能中提供災害潛勢路段的設定與查詢功能，讓使用者設定災害潛勢路段的資料，包含路段地點、可能發生的災害種類、警戒值、歷年災情紀錄等，便於日後做路段資料查詢來管理監控，如圖 5.29、圖 5.30 所示。



圖5.29 災害潛勢路段查詢功能畫面



圖5.30 災害潛勢路段維護功能畫面

4. 防救災機具管理

防災機具管理包括防救災資源與分配調度，牽涉到防救災資源之管理、存放地點、分配調度情況與記錄，本項功能亦提供防災資源與分配資料之查詢和編輯，以及查詢防災資源存放位置等，如圖 5.31、圖 5.32所示。



圖5.31 防災機具管理之資源查詢功能畫面



圖5.32 防災機具管理之資源維護功能畫面

未來將會增加各區應變小組、運務處、工務處、機務處、電務處來進行個別防災機具管理，提供上傳、檢視、下載防災機具資料功能。

5. 設施設備維護

正確的設施設備資料有助於評估搶修工作的時程與方法，以及搶救轄區責任的釐清，而這些資訊則有賴於所屬單位平時的定期量測與維護管理，因此，此功能提供新增、刪除、定位等編修功能，並輔以地圖標示其所在位置，以利於編修時準確定位座標位置和查詢時的可讀性。這些設施設備包括有點、路線、平交道、車站、橋梁箱涵、隧道、變電站及電車線等資料。

(1) 點資料

為了統一標示設施設備在地理位置上的資訊，系統設計了通用的點位概念，點位的資料包含了地理上的經緯度資料、以及鐵路路線的里程位置，而其後的各種設施設備都隸屬於各自的點位，便於將設施設備呈現於 Google 地圖上，點位資料的編輯包含了名稱、路線別、里程數、經緯度座標、所屬分類別，點資料功能畫面如圖 5.33、圖 5.34 所示。

名稱	路線	里程範圍	主要分類	次要分類
起 0 K+ 0 M	迄 1 K+ 0 M	(不限)	(不限)	

點位查詢結果11個

編輯	名稱	路線
編輯	357	西部(縱)幹線
編輯	374	西部(縱)幹線
編輯	391	西部(縱)幹線
編輯	408	西部(縱)幹線
編輯	425	西部(縱)幹線
編輯	442	西部(縱)幹線
編輯	459	西部(縱)幹線
編輯	476	西部(縱)幹線
編輯	493	西部(縱)幹線
編輯	510	西部(縱)幹線

名稱	EmgtSecScope
路線	-8-50
里程	0 K + 50 M
緯度	25.1320282
經度	121.7389440
主要分類	運務處
次要分類	轄區

圖5.33 設施設備維護之點資料查詢功能畫面



圖5.34 設施設備維護之點資料維護功能畫面

(2) 路線資料

屬於路線分類的點位串聯起來就可以呈現於 Google 地圖上臺灣鐵路的各路線圖，路線資料可以查詢編輯異動路線中的點位資料，增加、修改及刪除這些點位來修正各路線的資料，路線資料功能畫面如圖 5.35所示。

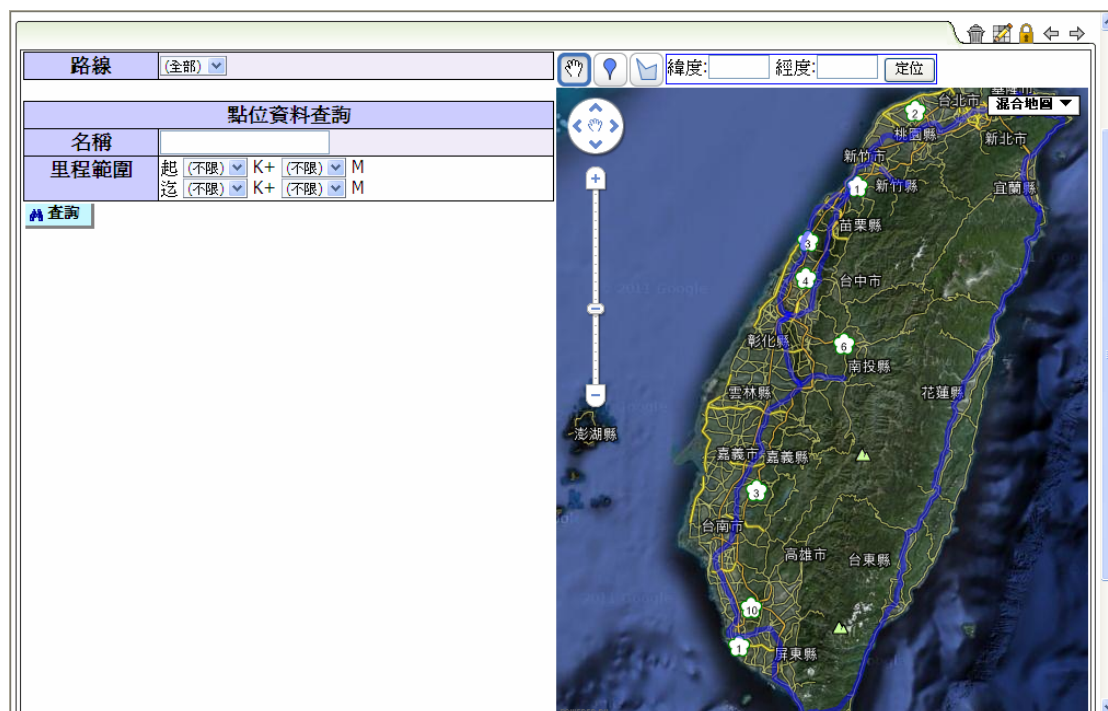


圖5.35 設施設備維護之路線資料查詢功能畫面

(3) 設施設備資料

提供查詢編輯基本的設施設備種類以及其相關的屬性資料，如平交道(如圖 5.36、圖 5.37所示)、車站(如圖 5.38、圖 5.39所示)、橋樑箱涵(如圖 5.40、圖 5.41所示)、隧道(如圖 5.42、圖 5.43所示)、變電站及電車線(如圖 5.44、圖 5.45所示)等。

The screenshot displays a GIS application interface. On the left, there is a search and filter panel with the following fields:

- 名稱: (empty)
- 路線: 宜蘭線
- 城市: (不限)
- 里程範圍: 起 (不限) K+ (不限) M, 迄 (不限) K+ (不限) M
- 種類: (不限)
- 警示方式: (不限)
- 道路形式: (不限)

Below the filters are buttons for "查詢" (Search) and "新增" (Add). The search results are displayed in a table:

編輯	名稱	路線	城市
	暖暖街	宜蘭線	基隆市
	大埔路	宜蘭線	宜蘭縣
	瑞芳街	宜蘭線	宜蘭縣
	逢甲路	宜蘭線	宜蘭縣
	明燈路(一)段	宜蘭線	宜蘭縣
	外大溪路	宜蘭線	宜蘭縣
	吉祥路	宜蘭線	宜蘭縣
	新興路	宜蘭線	宜蘭縣
	頂埔路(一)段	宜蘭線	宜蘭縣

On the right, a map shows the geographical context. A popup window titled "基本資料" (Basic Information) provides details for a selected crossing:

- 名稱: 外大溪路
- 路線: 宜蘭線
- 城市: 宜蘭縣
- 前後車站: 大里-大溪
- 里程: 44 K + 383.409 M
- 種類: 第三種甲平交道(三甲)
- 警示方式: 手動
- 平交道寬: 7.32公尺
- 路寬: 6公尺
- 道路形式: 鄉道
- 備註: (empty)
- 緯度: 24.9393838
- 經度: 121.8929891

圖5.36 設施設備維護之平交道資料查詢功能畫面



圖5.37 設施設備維護之平交道資料維護功能畫面

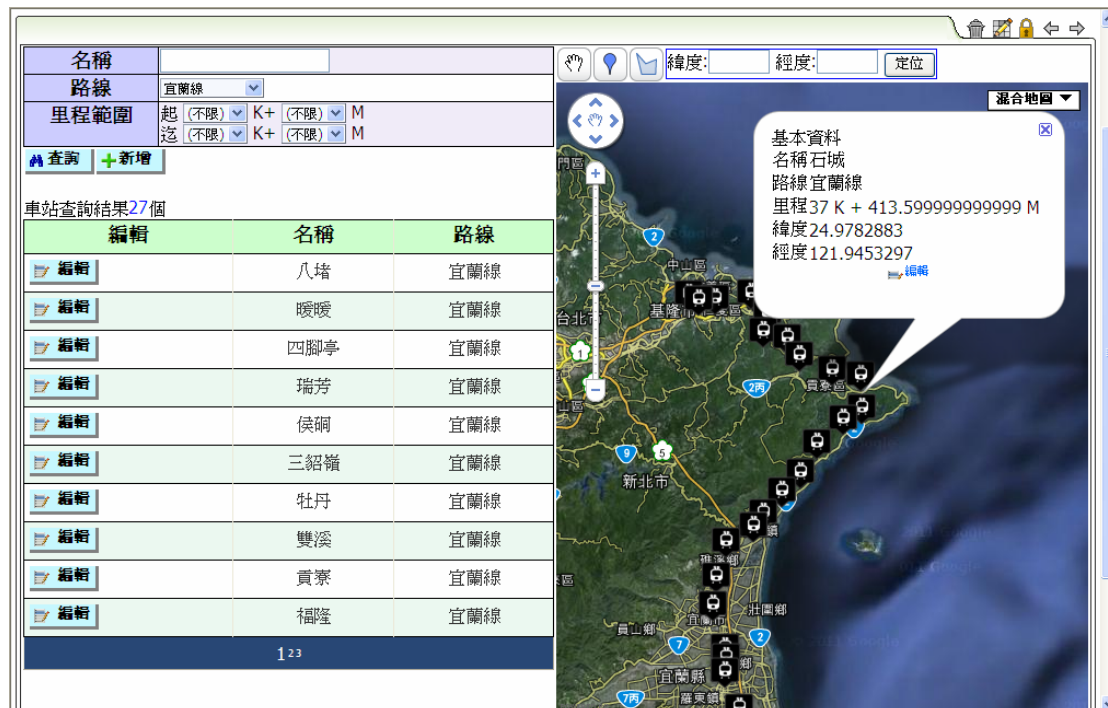


圖5.38 設施設備維護之車站資料查詢功能畫面

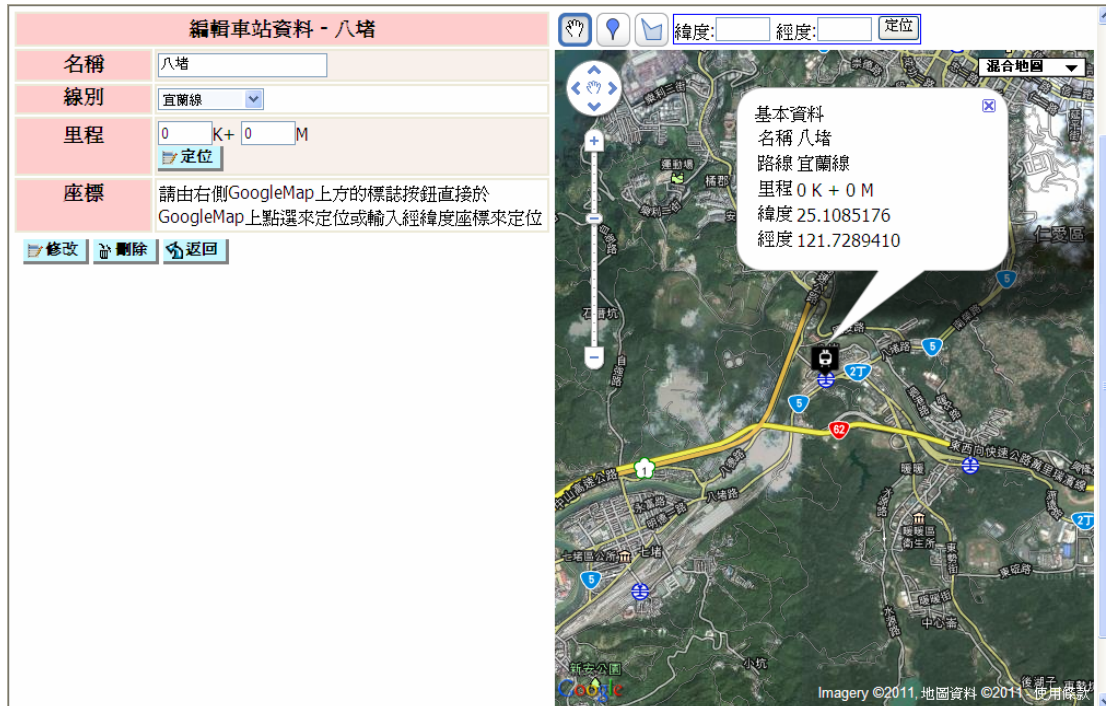


圖5.39 設施設備維護之車站資料維護功能畫面

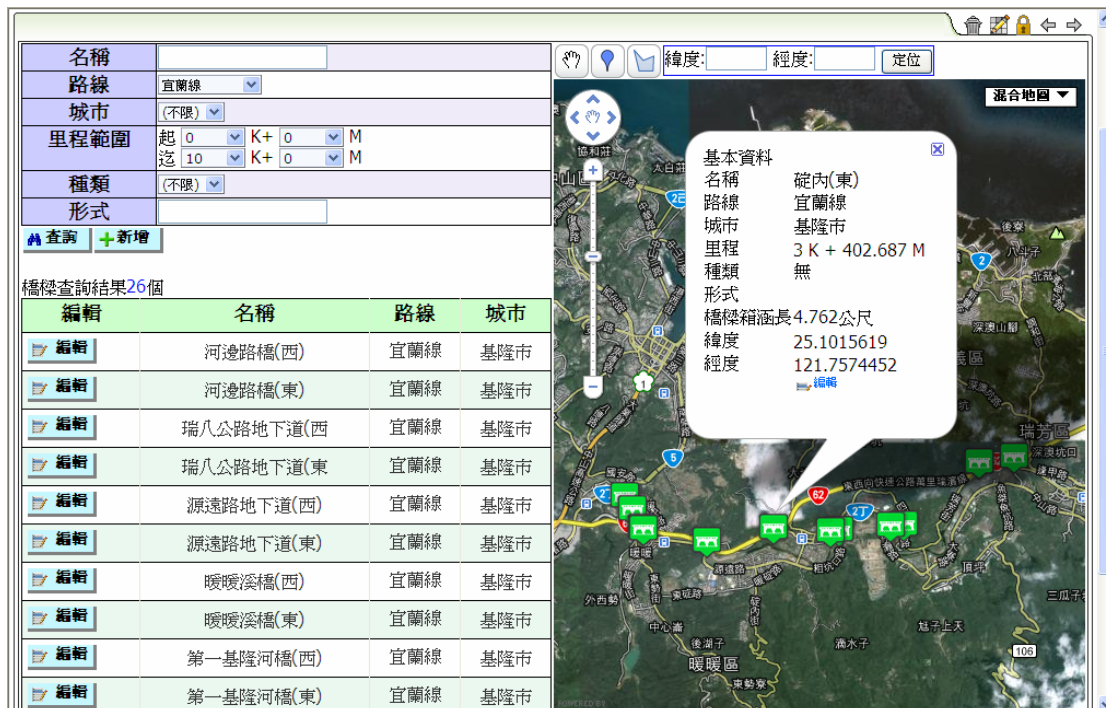


圖5.40 設施設備維護之橋樑箱涵資料查詢功能畫面

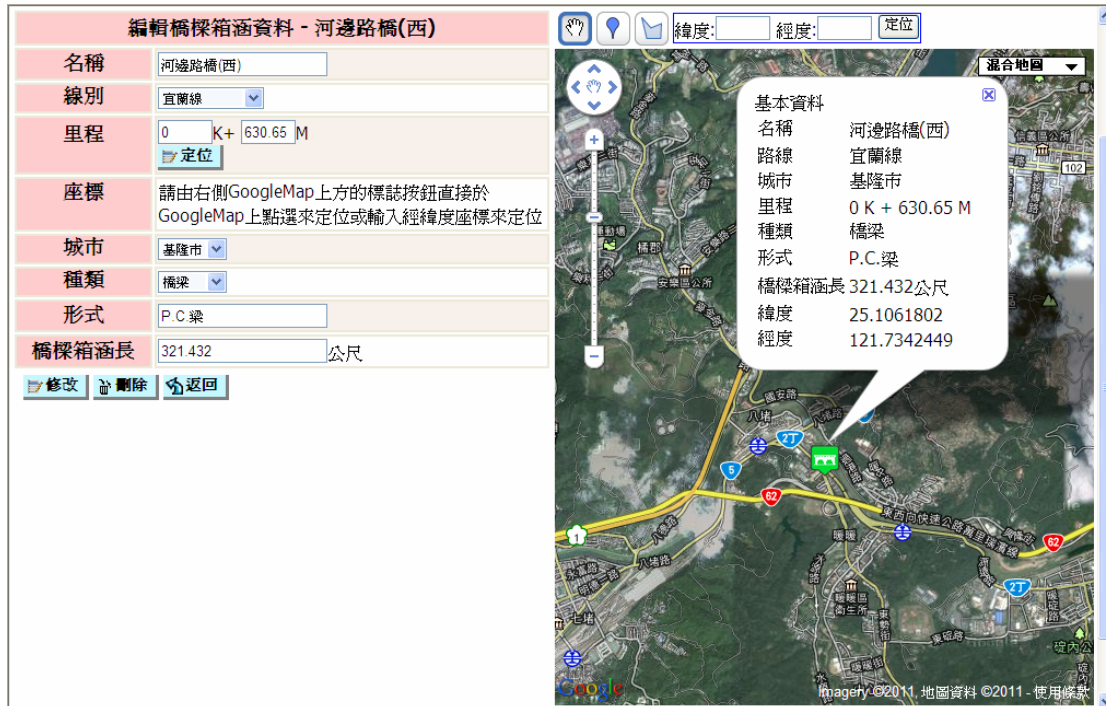


圖5.41 設施設備維護之橋樑箱涵資料維護功能畫面



圖5.42 設施設備維護之隧道資料查詢功能畫面

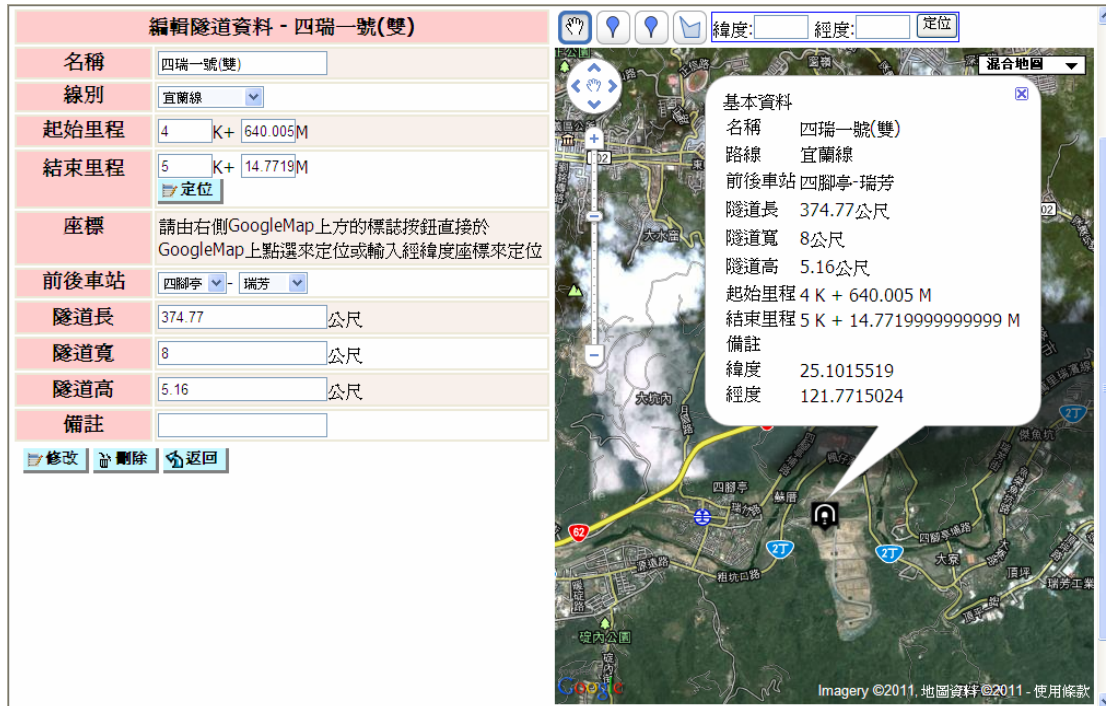


圖5.43 設施設備維護之隧道資料維護功能畫面



圖5.44 設施設備維護之變電站資料查詢功能畫面

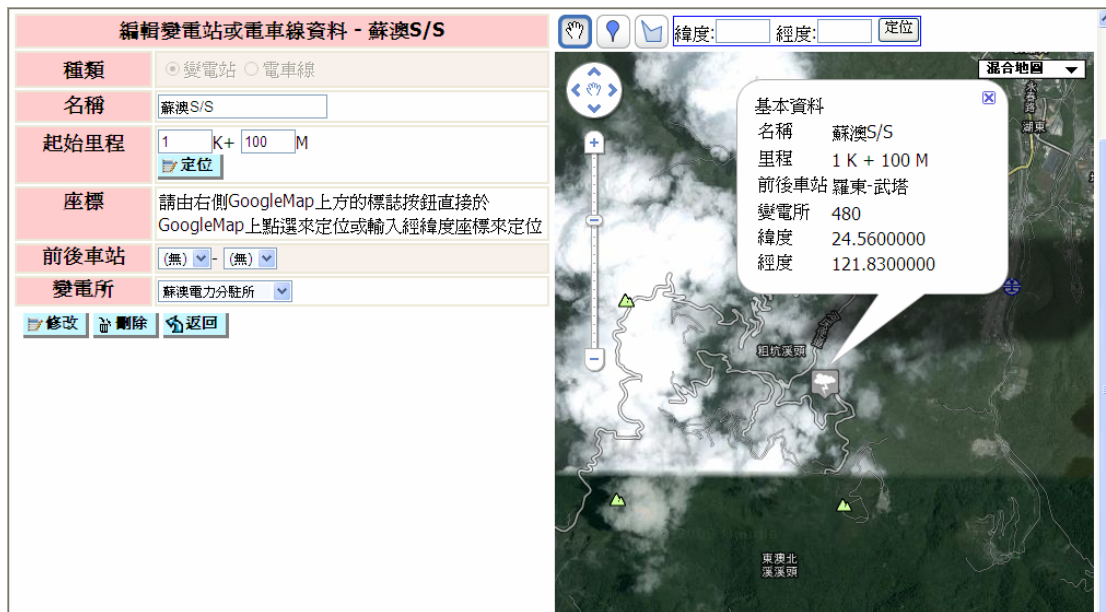


圖5.45 設施設備維護之變電站資料維護功能畫面

(4) 設備設施查詢

除了維護這些設施設備資料，系統亦設計了整體的查詢功能，透過各種條件的篩選來查詢綜合的設施設備資料，讓使用者能夠便利的了解各種設施設備的現況，如圖 5.46所示。



圖5.46 設施設備維護之設備設施查詢功能畫面

由於目前臺鐵路線及相關設施設備仍持續更新，且仍缺乏完整資料庫之路線及設施設備可供查詢，為本系統開發上實務應用需求，現階段將提供相關功能，未來 MMIS 部分完成之後，即可以資料定期交換來取得最新資料，屆時即可關閉這部份功能。

6. 緊急聯絡名冊

各區緊急應變小組會於平時建置緊急聯絡名冊，便於災害發生時，即時的取得聯絡的資訊，系統預計建置緊急聯絡名冊的建立功能，讓各區，包含局本部、臺北區、臺中區、高雄區、宜蘭區、花蓮區等，能夠個別建置自己區的緊急聯絡名冊，並提供名冊的上傳、下載、檢視功能，讓各單位於緊急應變時，取得聯絡資訊。

7. 簡訊群組維護

簡訊功能可使用於複式通報方案之一、人員帳號申請通知系統管理員、發送自訂簡訊、指揮官指派任務、應變小組人員班表通知…等作用。系統提供各部門自訂簡訊群組，各單位可依業務需要擬定不同簡訊群組。群組內可以再包含群組，簡化管理作業模式。群組內可以包含行政組織與任一使用者，即實體部門。手機號碼則是透過部門或使用者資料內設定的電話來取得，如圖 5.47、圖 5.48所示。

群組	人員	部門	手機
臺北區運度段辦公室同仁-A		機務處	
臺北區運度段辦公室同仁-A		臺北站	

圖5.47 簡訊群組查詢功能畫面

編輯簡訊群組 - 臺北區運度段辦公室同仁-A	
名稱	臺北區運度段辦公室同仁-A
上層	(無)
啟用	<input checked="" type="checkbox"/> 是否啟用
設定簡訊群組成員	部門選擇 <input type="text"/> 請選擇..
	人員選擇 <input type="text"/>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 群組部門清單 機務處 </div> <div> 群組成員清單 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin: 10px 0;"> >> << </div>

圖5.48 簡訊群組維護功能畫面

5.3.4 應變作業模組

此模組主要作為災害發生時災害情報之傳遞及掌控，將現地調查及搶修人員所匯集之災情資訊回傳至災害應變中心或綜合調度所，並讓指揮官依據目前現況，指派下屬執行應變任務，資料以一次建置、共同分享為原則，減少資料重複輸入與資訊傳遞的時間差。系統以開發網路通報功能為主外，同時開發結合簡訊、傳真等複式通報功能，另外同時結合外部的系統，如 GIS 決策系統、QPESUMS 決策系統、各地方的監控系統、列車加開、掛派遣系統、臺鐵路列車即時資訊，來支援應變決策，底下細分六個子功能：指派任務、應變中心專案開設、災情查報及處置、應變決策輔助、列車應變調度、以及對外即時資訊，分述如下。

1. 災情查報及處置

此功能提供鐵路災害事件/事故通報、續報及查詢功能，讓災情監控中心即時掌握最新災情狀況與救援搶修進度，以提供資源調度及後續應變處理的決策參考。

(1) 網頁通報作業

作為鐵路虛驚事件、災害事故或災害潛勢第一次的通報與登入，內容包括發生時間、地點、事故種類、狀況描述、初步處理等內容，如圖 5.49、圖 5.50所示，填報完成後，送出時可一併勾選發送簡訊，系統會自動代入簡訊內容以及所設定的簡訊群組，讓使用者確認發送，如圖 5.51所示。

發生時間	<input type="text"/>					
縣市	(不限) ▼					
事故種類	<input type="text"/> 請選擇.. ▼ <input type="button" value="清除"/>					
結案	(不限) ▼					
應變專案	(不限) ▼					
<input type="button" value="清除條件"/> <input type="button" value="查詢"/> <input type="button" value="新增"/>						
	發生時間	縣市	狀況描述	描述者	事故類別	已結案
<input type="button" value="詳細"/>	2011/11/11 下午 01:29:00	宜蘭縣	大貨車闖越平交道，遭北上256次列車攔腰撞擊，死傷不明。	高尙璋	列車衝撞	否
<input type="button" value="詳細"/>	2011/7/12 下午 12:32:00	臺中市	自強號撞擊小轎車，拖行了幾百公尺，進入了車站月台，死傷不明，待確認。	彭昌輝	車輛衝撞	否
<input type="button" value="詳細"/>	2011/7/6 上午 08:35:00	臺中市	岡山=楠梓間路基淹水超過軌面7公分以上，已危及行車安全。	彭昌輝	路線故障	否
<input type="button" value="詳細"/>	2011/5/21 下午 03:36:00	臺中市	行人闖越平交道	豐銘		否
<input type="button" value="詳細"/>	2011/5/14 下午 12:00:00	臺中市	輔助司機員疏未確認調車號誌顯示逕行呼喚司機員調車致擠壞轉轍器..11		車輛邊撞	否
<input type="button" value="詳細"/>	2008/3/17 下午 06:50:00	臺中市	一輛大卡車由山側倒車侵入路線建築界限內，第1011次列車因無法驟停而碰撞該大卡車，大卡車被碰撞翻覆，列車出軌。	歐振斌		否
<input type="button" value="詳細"/>	2007/6/15 下午 01:24:00	臺北市	北上3902次試運轉列冒進號誌，造成與換線出站中南下2719次區間車邊撞，區間車EP508嚴重毀損及ET508變形，試運轉列車E403輕微毀損		列車衝撞	否
<input type="button" value="詳細"/>	2006/3/10 上午 09:19:00	花蓮縣	1073次自強號撞及五名進行軌道電路維修之道班工與電務工		列車衝撞	否

圖5.49 網頁通報作業查詢功能畫面

編輯鐵路事件 - 2011/11/11 下午 01:29:00	
事件發生時間	日期 [2011/11/11] 時間 [13] 時 [29] 分
縣市鄉鎮	宜蘭縣 [三星鄉]
地點點位	<input type="radio"/> 路線 <input checked="" type="radio"/> 平交道 <input type="radio"/> 車站 <input type="radio"/> 橋樑箱涵 <input type="radio"/> 隧道 <input type="radio"/> 變電站 吉祥路 <input type="button" value="+顯示地圖"/>
地點描述	<input checked="" type="radio"/> 順行 <input type="radio"/> 逆行 <input type="radio"/> 其它 吉祥路與建安路紅綠燈交叉口左側15公尺
狀況描述	大貨車闖越平交道，遭北上256次列車攔腰撞擊，死傷不明。 <input type="button" value="+加入範本"/> <input type="button" value="引用範本"/>
初步處理內容	已通報鐵路警察與宜蘭工務段XX分駐所前往處理 <input type="button" value="+加入範本"/> <input type="button" value="引用範本"/>
填報時間	日期 [2011/11/17] 時間 [3] 時 [12] 分
災害分類	水災
事故種類	列車衝撞 <input type="button" value="請選擇.."/> <input type="button" value="刪除"/>
設備代碼	<input type="button" value="請選擇.."/> <input type="button" value="刪除"/>
事故原因	人(指內部員工) <input type="button" value="請選擇.."/> <input type="button" value="刪除"/>
肇因說明	疑似大貨車可機闖越平交道
現場指揮官	
嚴重等級	輕微

圖5.50 網頁通報作業通報功能畫面

請勾選欲發送簡訊通知之群組				
<input checked="" type="checkbox"/> 臺北區運度段辦公室同仁-A	群組	人員	部門	手機
<input type="checkbox"/> 臺北車站消防同仁	臺北區運度段辦公室同仁-A		機務處	
<input type="checkbox"/> 樹林車站機務同仁	臺北區運度段辦公室同仁-A		臺北站	
簡訊內容		民國100年11月11日13點0分，於宜蘭縣發生列車衝撞事件，鐵路災害資訊系統。		

圖5.51 網頁通報作業之簡訊發送功能畫面

(2) 續報作業

為讓災情監控中心與各單位可隨時掌握災情最新狀況，並持續追蹤災害處置情形，此功能提供事件/事故續報與查報功能，讓各單位隨時通報最新搶修進度與救援處理情形，並可回傳現場照片或影像，作為主管決策之參考與災後檢討之依據，如圖 5.52、圖 5.53所示，另外提供請求支援以及傳真發送功能，詳細描述於後。

發生時間					
縣市	(不限)				
事故種類	請選擇..				
應變專案	(不限)				
<input type="button" value="清除條件"/> <input type="button" value="查詢"/>					
	事件發生時間	地名	地點描述	狀況描述	描述者
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2011/11/11 下午 01:29	宜蘭縣	吉祥路與建安路紅綠燈交叉路口左側15公尺	大貨車闖越平交道，遭北上256次列車攔腰撞擊，死傷不明。	高尚璋
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2011/07/12 下午 12:32	臺中市	桃園內壢與仁平交道	自強號撞擊小轎車，拖行了幾百公尺，進入了車站月台，死傷不明，待確認。	彭昌輝
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2011/07/06 上午 08:35	臺中市	高雄縣	岡山=楠梓間路基淹水超過軌面7公分以上，已危及行車安全。	彭昌輝
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2011/05/21 下午 03:36	臺中市	新竹縣竹北市	行人闖越平交道	豐銘
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2011/05/14 下午 12:00	臺中市	高雄市	輔助司機員疏未確認調車號誌顯示逕行呼喚司機員調車致擠壞轉轍器..11	
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2008/03/17 下午 06:50	臺中市	高雄縣	一輛大卡車由山側倒車侵入路線建築界限內，第1011次列車因無法驟停而碰撞該大卡車，大卡車被碰撞翻覆，列車出轨。	歐振斌
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2007/06/15 下午 01:24	臺北市	龜山大里間	北上3902次試運轉列冒進號誌，造成與換線出站中南下2719次區間車邊撞，區間車EP508嚴重毀損及ET508變形，試運轉列車E403輕微毀損	
<input type="button" value="回報"/> <input type="button" value="請求支援"/> <input type="button" value="傳真"/>	2006/03/10 上			1073次自強號撞及五名進行軌道電路維修之道班工	

圖5.52 續報作業查詢功能畫面

事件 - 自強號撞擊小轎車，拖行了幾百公尺，進入了車站月台，死傷不明，待確認。						
目前回報情形						
刪除	回報使用者	回報使用者所屬部門	回報時間	回報內容	圖片	文件
<input type="button" value="刪除"/>		運務處	2011/07/25 上午 11:26	在搶修期間，台鐵將會加強列車運轉與調度，車站人員並會即時播音，告知旅客最新運輸狀況，將影響減少到最低		
<input type="button" value="刪除"/>		運務處	2011/07/25 上午 11:27	發生事故的1019次列車旅客，已由1019B次區間車接駁南下，並由彰化站另派一列自強號北上至竹南站接駁。受傷旅客已轉送署立桃園醫院救治		
事件回報						
填報單位	<input type="radio"/> 工務 <input type="radio"/> 機務 <input type="radio"/> 電力 <input type="radio"/> 電務 <input type="radio"/> 運務 <input type="radio"/> 行控室 <input checked="" type="radio"/> 其他					
回報內容						
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結報					
現場圖片	<input type="button" value="增加"/> <input type="button" value="移除"/>					
	<input type="button" value="瀏覽..."/> 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, jpe, gif, bmp, png					
現場文件	<input type="button" value="瀏覽..."/> 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx					
現場影音	<input type="button" value="瀏覽..."/> 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi					
<input type="button" value="新增"/> <input type="button" value="返回"/>						

圖5.53 續報作業通報功能畫面

(4) 請求支援作業

在災害應變中，鐵路局亦需其他單位來做支援以完成災害的處理，除了從事件/事故續報的頁面外，亦可從此功能來請求其他單位做人力資源的支援，如圖 5.55、圖 5.56所示。

	事件	請求支援單位	請求支援內容	請求支援時間	請求支援者	備註
編輯	2011/11/11 下午 01:29:00			2011/11/15 下午 02:01:00		
編輯	2005/10/24 上午 12:00:00	運務處		2011/10/3 上午 12:00:00		
編輯	2005/10/24 上午 12:00:00	運轉科		2011/10/3 上午 12:00:00		
編輯	2005/10/24 上午 12:00:00	輸送科		2011/10/3 上午 12:00:00		
編輯	2001/7/13 下午 04:07:00	運務處		2011/9/14 上午 11:45:00		
編輯	2011/5/14 下午 12:00:00			2011/8/25 下午 02:31:00		
編輯	2011/5/21 下午 03:36:00	輸送科		2011/8/4 下午 02:40:00		

圖5.56 請求支援作業查詢功能畫面

編輯請求支援作業 - 2011/11/15 下午 02:01:00	
事件	2011/11/11 下午 01:29:00
請求支援單位	<input checked="" type="radio"/> 台鐵內部部門或支援單位 <input type="radio"/> 其他單位 <input type="text"/> 請選擇..
請求支援內容	<input type="text"/>
請求支援時間	日期 2011/11/15 時間 14 時 1 分
請求支援者	<input type="text"/>
備註	<input type="text"/>

圖5.57 請求支援作業通報功能畫面

(5) 發送簡訊

除了在事件/事故續報的頁面可以做簡訊通知的發送外，在發送簡訊的功能中，可以進行自訂的簡訊內容發送，方便使用者通知訊息，如圖 5.58所示。

簡訊發送

☐ 臺北區運度段辦公室同仁-A

- ☐ 臺北車站消防同仁
- ☐ 樹林車站機務同仁

臺北區運度段辦公室同仁-A			
群組	人員	部門	手機
臺北區運度段辦公室同仁-A		機務處	
臺北區運度段辦公室同仁-A		臺北站	

簡訊內容

發送

+ 加入範本

引用範本

圖5.58 發送簡訊功能畫面

(6) 傳真通報

在續報作業中，提供傳真發送的功能，系統會將事件/事故通報以及目前回報的內容統整成災害通報單，使用者選擇好欲發送傳真的單位後，系統將產出預覽的災害通報單，使用者確認後即可發送傳真給選取的單位，如圖 5.59所示。

請選擇傳送單位：

臺鐵局內部單位

- 臺灣鐵路管理局
- 運務處
- 運轉科
- 輸送科
- 綜核科
- 營業科
- 貨運科
- 臺北運務段七堵調車場
- 票務中心
- 綜合調度所
- 臺北調度所
- 彰化調度所

外部單位

- 鐵路警察局
- 臺北警務段
- 高雄市政府災害應變中心
- 臺南市政府災害應變中心
- 中央災害應變中心
- 交通部
- 部長室
- 政務次長室
- 常務次長室
- 主任秘書室
- 路政司

確定傳送

1 of 1 100% Find | Next Select a format Export

交通部臺灣鐵路管理局災害通報單

傳送機關	通報時間	2011/11/17 下午 02:19:44		
交通部路政司	通報別	■ 初報		
	通報人員	單位：臺灣鐵路管理局 職稱：設計員 姓名：		
	電話	02-12345678	傳真	
災害類別	水災			

圖5.59 傳真通報功能畫面

2. 應變中心專案開設

為了緊急應變時能精準管理相關人力資源的運用情形，瞭解人員輪值排班之規劃與實際狀況，掌握專案小組成立撤除時機等，因此該功能模組底下細分為編組成員設定、人力輪值管理、專案管理等三個子功能，以提供人力資源運用資訊。

(1) 編組成員設定

根據設定好的編組架構，可以對目前成立的災害專案編輯每一層編組的所屬成員名單以及該編組成員的排班時間，如圖 5.60、圖 5.61 所示。

編輯	專案	編組	姓名	班表起始時間	班表結束時間
	桑達颱風	召集人		2011/11/01 12:00:00	2011/11/01 23:59:00
	桑達颱風	召集人		2011/11/01 00:00:00	2011/11/01 11:59:00
	桑達颱風	召集人		2011/11/02 00:00:00	2011/11/02 11:59:00

圖5.60 編組成員設定查詢功能畫面

編輯	專案	編組	姓名	班表起始時間	班表結束時間
	桑達颱風	召集人		2011/11/01 12:00:00	2011/11/01 23:59:00
	桑達颱風	召集人		2011/11/01 00:00:00	2011/11/01 11:59:00
	桑達颱風	召集人		2011/11/02 00:00:00	2011/11/02 11:59:00

人員	班表時間
	2011/11/02 0:00~12:00

圖5.61 編組成員維護功能畫面

(2) 人力輪值管理

在災害緊急應變作業中，於災害發生後，對於每個專案成立的應變小組，需安排人力輪值負責處理災害的應變情形，故系統設計管理

人力輪值，透過日曆的顯示介面來讓使用者管理各小組的人力輪值，如圖 5.62所示。

專案	(不限)					
編組	局本部緊急應變小組					
人員						
查詢						

2011年11月						
星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
		1 12:00~23:59	2 00:00~11:59	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

專案名稱	編組名稱	排班人員	班表開始時間	班表結束時間
桑達颱風	召集人		2011/11/01 下午 12:00	2011/11/01 下午 11:59
桑達颱風	召集人		2011/11/01 上午 12:00	2011/11/01 上午 11:59
桑達颱風	召集人		2011/11/02 上午 12:00	2011/11/02 上午 11:59

圖5.62 人力輪值管理查詢功能畫面

(3) 專案成立撤除

各種災害發生後，須依災害等級的不同，成立相對應的專案來處理，災害等級因情況變更的同時，也需要再成立新的專案以進行處理，專案的資料內容包含名稱、發生日期、成立原因、依據辦法、狀態、結束原因等，如圖 5.63、圖 5.64所示。

結案	(不限) ▼						
專案	梅姬颱風 ▼						
事件	2005/10/24 上午 12:00:00 ▼						

專案列表

專案名稱	發生日期	結束日期	成立原因	依據辦法	備註	已結案	結束原因
梅姬颱風	2010/10/23 上午 07:00	2010/10/23 下午 10:00	中央氣象局發布海上颱風警報	臺灣鐵路管理局緊急應變小組作業要點	海上颱風警報	是	規模變更

事件列表

發生時間	縣市	狀況描述	描述者	事故類別	已結案
2005/10/24 上午 12:00:00	臺中市	因工程需要進行大型吊車正吊搬連續壁之鋼筋籠時，吊車牽引吊臂俯仰之鋼纜突然斷裂，鋼筋籠向鐵路方向掉落傾倒，壓毀繼電器、電車線門型架及電車線掉落在鐵路東、西正線上。此時臺鐵局第722次貨物列車恰駛經該處，緊急煞車不及撞上，肇致列車出軌，縱貫線東、西線運輸中斷。	雨杰		否

事件回報列表

回報使用者	回報使用者所屬部門	回報時間	回報內容	圖片	文件	影音	已結報
	運務處	2011/06/21 上午 10:15					否
	運務處	2011/06/21 上午 10:50					是

圖5.67 專案回報彙整查詢功能畫面

3. 指派任務

災害應變時，指揮官依據各種災情資訊來指派各項應變任務給予各單位執行，以減少災害的損失，系統預計建置任務指派的功能，來協助指揮官下達各項任務給予各應變單位，以及各應變單位於完成任務後，回報至系統中提供其他單位做查詢。

4. 應變決策輔助

系統預計結合相關外部系統資訊，以提供各單位作災害應變決策的輔助，外部系統包含了鐵路防救災 GIS 決策支援系統、QPESUMS 劇烈天氣監測系統、各地區安裝的監控系統等。

(1) GIS 決策

以臺鐵局防救災體系環島鐵路網（點、線、面）之地理資訊（GIS）為主，使用對象以臺鐵局應變中心、各地區應變中心及各防災救災單位為主，並以 GIS 為基礎的資訊整合平台，在 Google Earth 的基礎下，建構跨系統（如公路防救災資訊系統、公路防救災 GIS 決策支援系統、橋梁管理系統……等等）、跨平台的整合性服務，所開發的鐵路防救

災 GIS 決策支援系統，讓決策者可以在此整合性平台中，獲取所需的資訊，並做最適當的決策判斷。

(2) QPESUMS 決策

中央氣象局自 2002 年起，與經濟部水利署、農委會水土保持局及美國劇烈風暴實驗室（National Severe Storm Laboratory, NSSL）整合多重氣象觀測資料並結合地理資訊系統 GIS（Geographic Information System）發展劇烈天氣監測系統 QPESUMS（Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor）（Gourley et al. 2002），系統中除了開發臺灣地區整合後之定量降水估計與極短時定量降水外延預報產品外，並提供即時性劇烈天氣監測資訊。希望完成且達到：提昇預報作業之品質、效率及精確度；促進國內氣象科技之研究發展；促進水資源規劃利用及減少天然災害損失等目的。並依鄉鎮、流域及土石流潛勢分區進行定量降雨估計相關產品的開發，以適應不同防、救災機構的作業所需。

(3) 監控系統

系統預計結合各車站、平交道、邊坡橋樑的監控系統，來提供影像監控的功能，另整合於首頁的 CCTV 功能，提供各應變單位能夠即時監控各車站、平交道、邊坡橋樑等易致災區域路段的管控。

5. 列車應變調度

本系統亦預計結合目前開發中的列車加開、掛派遣系統，取得乘務人員、動力車配置段、站、車輛配置段、站的資訊來進行車班運用派遣，以及取得可用乘務人員、可用動力車配置段、站、可用車輛配置段、站的資訊，來做列車加開、掛派遣功能的運用。

6. 對外即時資訊

臺鐵局於遇有災害、行車事故發生，成立應變小組期間，即由相關單位即時將緊急應變處理進度及相關列車行駛（停駛）訊息登錄於臺鐵局鐵路全球資訊網（<http://www.railway.gov.tw/index/index.aspx>）

首頁「災害即時列車資訊」公告。本系統預計將結合相關的資訊，並建置相關新聞發布的功能，來提供對外的災害應變即時資訊。

5.3.5 善後檢討模組

善後檢討模組主要為一些與行車有關的事故、災害損失、鐵路事件/事故等資料的收集與彙整，以利於善後之檢討作業。「善後檢討模組」主要分為「平交道事故」、「事故資料」、「營業科事件」、「虛驚事件」、「風險管理」、「天然災害損失統計表」、「鐵路事件查詢」與「報表作業」等子功能。平交道事故主要為針對各類的平交道事故資料進行收集與彙整。主要分為平交道專區與平交道資料兩個子項目。平交道專區主要依不同的平交道事故種類、形式、傷亡人數、事故原因等資訊進行彙整。藉由此專區，日後可以針對各類事故進行通盤檢討。而平交道資料則包含了平交道的基本資料，包括線別、名稱、區間、種類、紅外線偵測、道路種類等資訊。藉由平交道的資本資料也可以檢討事故發生的原因並進行改善。

事故資料為歷年來的事務資料，包含了事故編號、事故編碼、原因描述、影響程度、地點、平交道縣市、平交道地點、平交道線別、肇事車種、死亡民眾、死亡旅客、死亡員工、受傷民眾、受傷旅客、受傷員工、事故種類、事故原因分析等項目。藉由事故資料的分析可以知道並統計出何種事故最常發生，何種地點最常發生事故、不同事故的影響程度等，可以在未來進行改進。營業科事件為事故造成營運損失之相關事宜，舉例說明：XX 年鐵工局於某兩站間進行施工，由於施工不良造成路線故障之事故，因退換票所造成金額損失即為營業科事件。藉由此類資訊可以在日後檢討並降低營運的成本。

虛驚事件為無造成實際且嚴重之損害與傷亡，但是還是需要進行統計與檢討。虛驚事件通常不是非常嚴重。比如說”1054 次在羅東進站時第 7 車山側 37 號座位邊窗戶玻璃被異物擊中.立即通知路警上車處理.延誤 4 分開車”。此類事件即可定義為虛驚事件。臺鐵為提升安全水準必需有系統的重視與審視安全課題，因而引進了風險管理的概

念。風險管理是門應用科學，其主要理念為控管未來不確定性的各種結果，以及為確定未來結果所需支付的代價大小，目的在於從結果與代價之間取得平衡，達到降低風險並減少非預期結果的發生。因此在風險管理的部分，主要為建立以風險管理為基礎之功能，可以依據風險辨識程序檢討臺鐵安全風險之來源、可能導致的情況、可能對目標造成的影響、可能會涉及或收到衝擊的利害相關者、現有控制方法無法發揮控制功能的原因等，分析其風險是否需要管理。天然災害損失統計表主要為針對天然災害所造成的損失進行統計。內容包含了災害種類、災害名稱、災害時間、災害地點與鐵路復建及損失經費，災害總類分為颱風、水災、地震與其他災害。由此表可只知道哪種災害對那一項目造成的經費損失最大。以凡那比颱風為例，在工務處彙整的資料可以看出橋梁所造成復建經費支出最高。

鐵路事件為鐵路在營運中所發生之事件/事故查詢，常見的分類有號誌號訊、運轉、ATP、平交道、路線等大項目，每個大項內有各自的事件/事故，比如說平交道常見的有汽車闖越、機車闖越、遭丟擲石塊未擊中列車等事件，針對鐵路事件/事故查詢可以針對不同的地點進行查詢，比如地點為大林到民雄間東正線下行第一閉塞號誌機附近，其發生之事件可記錄為”1017次機車E1019號於大林 民雄間東正線下行第一閉塞號誌機附近行人闖越，列車妨礙未遂，影響4分”。

在報表作業功能方面主要分為「事故彙整表」與「天然災害通報單」兩個子功能。選取系統上方功能選單的「善後檢討」的「報表作業」下的「事故彙整表」即會出現「事故彙整表」主畫面，如圖 5.68 所示。如圖中所示，依上方之時間查詢並按下檢視報表按鈕，在此期間的事故會顯示於下方的表單中。包含了事件編號、事件發生時間、地點、事件描述、通報時間、通報部門等。除了可在網頁上顯示外，並可選擇輸出成 PDF 並進行列印。選取系統上方功能選單的「善後檢討」的「報表作業」下的「天然災害通報單」即會出現「天然災害通報單」主畫面，如圖 5.69 之天然災害通報單主畫面。由此畫面可以檢

視天然災害通報單，由表單中可以知道專案的名稱、專案期間、與成立的原因等資訊，並可以輸出成 PDF 檔案並進行列印。

鐵路災害資訊系統
Taiwan Railway Disaster Information System
交通部運輸研究所

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

善後檢討 > 表報作業 > 事故彙整表

事件發生時間起: 2008/11/17 事件發生時間迄: 2011/11/17 依時間查詢 檢視報表

輸出成PDF 列印

查報	事件編號	事件發生時間	事件發生地點	事件描述	通報時間	通報部門	通報人員	是否結案	預估通報時間	實際通報時間
查看回報	48	2011/11/1 下午 01:29:00	吉祥路與建安路紅綠燈交叉口左側15公尺	大貨車闖越平交道，連北上256次列車攔腰撞擊，死傷不明。	2011/11/17 上午 03:12:00	防護科	高尚璋	未結案	2011/11/1 下午 01:29:00	
查看回報	43	2011/8/8 下午 04:07:00	test	tes	2011/10/26 上午 09:17:00	臺灣鐵路管理局	雨杰	未結案	2011/9/23 下午 06:35:00	
查看回報	35	2011/7/12 下午 12:32:00	桃園內壢與仁平交道	自強號撞擊小轎車，撞行了幾百公尺，進入了車站月台，死傷不明，待確認。	2011/7/12 下午 01:15:00		彭昌輝	未結案		
查看回報	36	2011/7/6 上午 08:35:00	高雄縣	岡山一輛梓間路基淹水超過軌面7公分以上，已危及行車安全。	2011/9/14 下午 05:13:00		彭昌輝	未結案		
查看回報	30	2011/5/21 下午 03:36:00	新竹縣竹北市	行人闖越平交道	2008/7/16 上午 12:00:00		豐銘	未結案		
查看回報	1	2011/5/14 下午 12:00:00	高雄市	輔跑司機員誤未確認開車號誌顯示進行中與司機員誤車致損壞轉轍器 11	2011/10/11 下午 02:00:00	臺灣鐵路管理局	雨杰	未結案	2011/9/23 下午 04:33:00	

圖5.68 事故彙整表主畫面

鐵路災害資訊系統
Taiwan Railway Disaster Information System
交通部運輸研究所

首頁 預防 整備 應變 善後檢討 災情資訊查詢 系統管理

善後檢討 > 表報作業 > 天然災害通報單 > 成立通報單

天然災害通報單

通報內容:
通報單編號: 鐵緊字第 1 號

副本收受者: 臺鐵局

回報單: 臺北 區緊急應變小組

備註: 發佈颱風警報

1 of 1 100% Find | Next PDF Export

產製表單	專案名稱	發生日期	結束日期	成立原因	備註
產製表單	梅姬颱風	2010/10/23 上午 07:00:00	2010/10/23 下午 10:00:00	中央氣象局發布海上颱風警報	海上颱風警報
產製表單	梅姬颱風	2010/10/23 下午 10:00:00	2010/10/24 下午 03:30:00	中央氣象局發布海上陸上颱風警報	陸上颱風警報
產製表單	寶斯颱風	2011/3/22 上午 12:00:00	2011/3/23 上午 12:00:00	中央氣象局發布海上陸上颱風警報	海上颱風警報
產製表單	寶斯颱風	2011/3/23 上午 12:00:00	2011/3/24 上午 12:00:00	中央氣象局發布海上陸上颱風警報	陸上颱風警報
產製表單	桑達颱風	2011/7/5 下午 02:30:00	2011/7/7 上午 12:00:00	發佈海上颱風警報	海上颱風警報
產製表單	桑達颱風	2011/7/6 上午 05:00:00	2011/7/7 上午 12:00:00	中央氣象局發布海上陸上颱風警報	陸上颱風警報

圖5.69 天然災害通報單主畫面

5.3.6 災情資訊查詢模組

圖像的資訊傳達通常比文字來得直覺易懂，因此此模組功能結合 GIS 圖層資訊及災情影像等資訊，透過 Google 地圖(地球)顯示各地災情現況，讓使用者除了以文字表單方式查詢災情資訊、通報內容外，並提供友善性的介面展示災情現況，以及相關災情的查詢統計資料，如救災機具分布、地區傷亡人數等。

「災情資訊查詢模組」主要分為「Google 顯示」與「傷亡誤點統計」兩個子功能。系統設計透過 Google 地圖(地球)來呈現各種不同的 GIS 圖層、災情統計資訊、災情影像、及相關的資訊公告。系統可依據樹狀圖選擇欲呈現的 GIS 圖層資訊，於 Google 地圖(地球)上顯示，可透過 Google 地圖(地球)點選相關的圖示以彈出訊息釋出的方式讓使用者取得更多的災情相關資訊，內容含各類災情發生地點、時間、狀況、救災機具、人力數量、處置作為、預定排除時間及現場指揮官單位、職稱、姓名及手機號碼等等。

點選系統上方功能選單的「災情資訊查詢」的「Google 顯示」即會出現如圖 5.70「Google 顯示」之災情資訊查詢主畫面。畫面左方有樹狀圖可以選擇，主要分為外部系統、道路和邊界、設備\設施資料與防救災資訊四大部分。上方則可以利用分頁選單進行條件篩選的工作。以外部系統為例，外部系統為介接外部的資訊系統進行查詢，勾選左方公路防救災資訊系統並按下查詢鈕後，下方即會在地圖上出現災情分布的位置與時間。位置以大頭針表示，若要看詳細的災害資訊則可以點選大頭針，即會出現詳細的災情資訊。勾選左方的道路和邊界下的道路下的國道即可顯示國道的資訊，如圖 5.71所示。在設備\設施資料查詢方面，假設要查詢隧道，首先勾選左方的設備\設施資料查詢下的隧道，然後在上方設備\設施資料分頁選擇要查詢的路段。如圖 5.72之畫面即會顯示所查詢的隧道，若要看更詳細的資訊可在 Google 地圖上點選隧道獲得更詳盡的資訊。

若今天使用者要查詢地震資訊，則可利用勾選左方防救災資訊，並配合上方的地震頁面標籤進行篩選，以圖 5.73為例，篩選出震度大

於 2 以上的地震，並可以點選所要看的測站以查詢更進一步的資訊。在「傷亡誤點統計」子功能為點選系統上方功能選單的「災情資訊查詢」的「傷亡誤點統計」即會出現如圖 5.74 之「傷亡誤點統計」查詢主畫面。在此畫面可以看到發生誤點的事件、時間、延誤時間、死亡人數、死亡人數、受傷人數等資訊。



圖 5.70 Google 顯示之災情資訊查詢主畫面

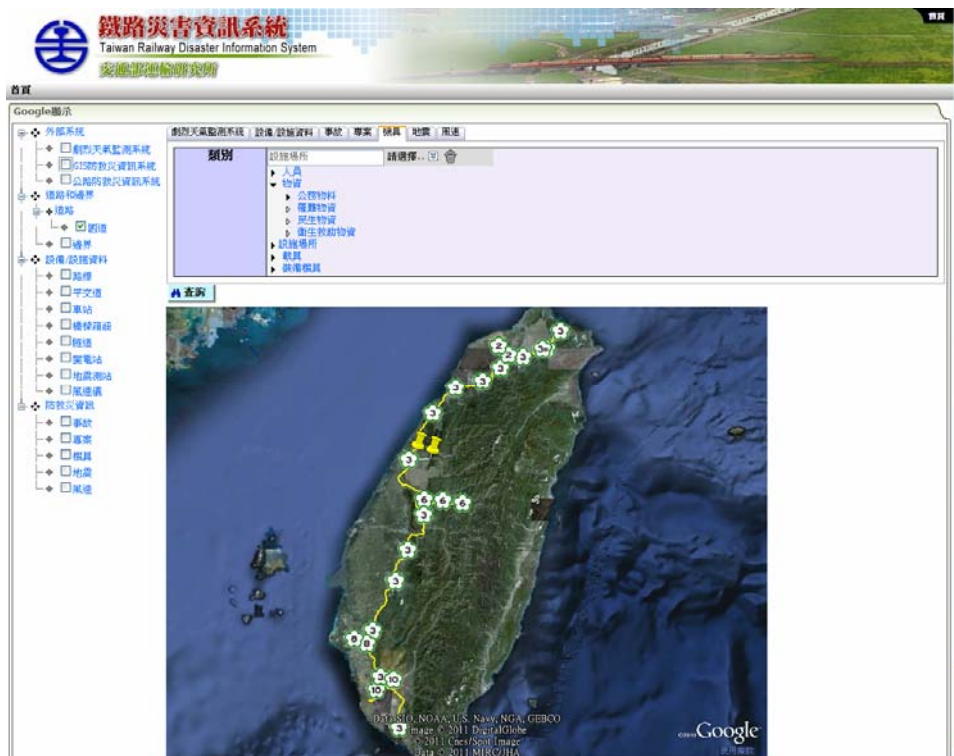


圖5.71道路和邊界查詢畫面



圖5.72 設備\設施資料查詢:隧道資訊查詢



圖5.73 防救災資訊之地震資訊查詢



圖5.74 傷亡誤點統計主畫面

5.4 小結

本研究所建置之「鐵路災害資訊系統」聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業，強調平時、災時結合運用，整合災害與事故通報資訊，並針對高參作業需求，強化資料整合運用，系統分成首頁、系統管理、預防、整備、應變、復原、災情查詢顯示共七個模組區塊，其主要特色如下：

- (1) 符合鐵路管理單位既有規章，臺鐵局滿足 3 級常設與 1、2 級災害之應變組織開設規定。落實平時監控整備、異常通報警戒、災時應變指揮、專案決策輔助。
- (2) 融合既有天然災害資訊平台架構，使用者依現有作業習慣操作，省去部分摸索系統時間。
- (3) 掌握鐵路事件/事故的全部處理歷程，包含災害、行車事故、虛驚事件、營業科事件等災害及事故通報處理資訊。可將事件有關資訊更快速、透明化提供車站、站務人員、臺鐵官網、綜合調度所、行控室、客服中心等單位使用。
- (4) 每一事件、事故、災害均有隸屬之專案，本系統之專案設計可因應：同一時期多個災害或事故、專案時間重疊、人員可以重複隸屬不同專案、同一個應變小組可以處理不同災害或事故。
- (5) 各主要功能設計結合 Google 地圖(地球)，整合平時與災時之空間資訊，提供鐵路管理單位應變組織及相關部門資訊綜合查詢、瀏覽、統計、分析等功能。
- (6) 災害發生時，提供事件/事故的初報，作為災害情報之傳遞及掌控。後續，將現地調查及搶修人員所匯集之災情資訊回傳至災害應變中心或綜合調度所。針對區域及地區災害應變中心，提供結合 Google 地圖(地球)之事件與事故處理回報、續報，以及追蹤、查詢功能。

- (7) 資料以一次建置、共同分享為原則，減少資料重複輸入與資訊傳遞的時間差。除提供網路通報功能外，同時開發結合簡訊、傳真等複式通報功能。為確保應變管理資訊之時效性，系統透過統一入口、共通平台與資料庫，提供自動透過預設之簡訊、傳真名單進行應變通報，以及於空間資訊即時顯示、查詢災情狀況與處理回報。
- (8) 災害潛勢路段，非一成不變，透過本系統，可使各單位負責人員隨時更新重點監控地點、災害潛勢地點，不用再去發文請各單位將資料報上來逐一彙整，指揮官及各相關單位能立即掌握可能弱點加強備災。
- (9) 提供以 XML、KML 為主之資料交換格式標準。
- (10) 由於災害事故具有不確定性，在災後復原與減災預防階段，仍需不斷檢討調整系統功能，以符實際。因此，本系統採用鬆散架構(Loose coupling)之網路資訊系統開發，以保持未來系統之擴充彈性。
- (11) 為充分發揮應變管理之連動性與整合性，本系統針對應變單位之協同作業，提供警政、消防、醫療等支援單位之資源掌握，以及災時自動通報之功能。
- (12) 本系統相關功能設計未來將與鐵路管理單位現有系統結合，以避免重複建置類似功能，除提供資訊自動代入生成，並可減輕導入時阻力和成為資訊孤島。

第六章 系統試用及教育訓練

6.1 系統試用

本研究依契約中預定計畫甘特圖所列之工作項目，系統設計與建置階段於 100 年 10 月中旬完成，隨即依契約之要求提請臺鐵局進行試用。為此，於同年 10 月 3 日下午 2 時於臺鐵局第一會議室舉辦「鐵路災害資訊系統期中成果簡報暨未來方向規劃研討會」，由臺鐵局范局長植谷主持。會中針對五大主題進行專案報告，分別為計畫概述、資料蒐集與彙整分析、鐵路災害資訊系統功能說明、現地災情資訊傳遞設備建議、需臺鐵局配合事項等，提供范局長、臺鐵局相關業務各單位充分瞭解系統建置之內容、範圍與功能以及未來上線前的準備工作與上線進程規劃。會議結論重點摘要如下：

1. 肯定系統可提供臺鐵局災害與事故應變處理之功能
2. 以本期系統為核心，整合鐵路局其它相關系統發揮整合性的功用
3. 各單位配合系統運作之所需，儘速研議修改規章、SOP、要點等有關規定，以落實系統使用
4. 行車事故的應變處理格外重要，應於第一時間掌握現場資訊
5. 建議劇烈天氣資訊能納入規劃考量
6. 各單位依中興社所提出的資料提供清單與期限，儘速彙整後提供。

惟上線前之前置作業仍須臺鐵局全力協助始得完成，前置作業的項目主要有三：

1. 教育訓練：培訓種子人員
2. 資料準備：建置 + 檢核 + 匯入 + 上傳
3. 系統設定：
 - 系統管理員設定
 - 部門管理員設定
 - 人員權限設定
 - 角色設定
 - 功能授權設定

本次會議結束後，經 10 月 6 日與臺鐵局專案小組討論後達成 4 點共識如下：

1. 每週二、四，兩次赴臺鐵局進行需求、功能、架構之討論，使臺鐵局能充分參與系統開發過程。
2. 系統包含天然災害與行車事故/事件的通報資訊，建議未來系統管理層級應納入行車保安委員會與特種防護團兩個單位。
3. 辦理教育訓練應待功能架構討論告一段落後再行商榷，建議本期先以辦理系統說明(展示)會之方式為宜。
4. 系統應宜開放系統帳號密碼給予臺鐵局試用，方能提供具體意見。

針對上述 4 點意見，研究團隊辦理暨回覆情形如下：

1. 與承辦單位邱研究員雅莉定期每週二、四赴臺鐵局進行系統討論，至 10 月底共進行 4 次(實際執行日期為 10/18、10/21、10/25、10/27)。
2. 系統功能上可設定多人、多單位擔任系統管理員，實務上由誰擔任主、副、代理人等系統管理之工作，建議可於工作小組會議中討論後做成決議。

3. 參照臺鐵局專案小組之建議辦理後續說明會事宜。
4. 10/7 已開設一組試用帳號、密碼給予防護團使用，屬系統管理員之權限，由防護團再將帳密發送給各單位。系統亦有提供線上申請與審核帳號之功能，未來經教育訓練之後可由臺鐵局自行操作帳號申請與審核之功能。

開發團隊遂依上述所達成之共識辦理系統試用階段的專案小組會議，於 10 月第三週起進行每週兩次的小組討論，以現行開發完成之系統為基礎，尋求使用單位的回饋意見進行功能與架構之修正，以期能迅速符合使用者需求。歷次專案小組會議均有迅速達成具體結論，開發團隊即刻依此進行評估與修改，充分配合與掌握使用單位所提出的建議與方向。

最後經調整與底定的系統架構如 5.2 節方案三之所述，系統分成：首頁、預防、整備、應變、復原、災情查詢顯示共六個模組區塊，詳細內容請參考第五章之說明。

6.2 教育訓練暨系統說明會

系統歷經設計、開發與建置、對臺鐵局說明期中成果簡報、開設帳號密碼提請臺鐵局試用、專案小組會議等階段後，系統已具上線前之雛形，遂於臺鐵局召開本年度教育訓練暨系統說明會，邀集運工機電等相關單位人員出席會議，聽取系統操作說明。

本期教育訓練暨系統說明會，於 100 年 11 月 17 日 9 時 30 分於臺鐵局第 2 會議室舉辦，由徐副局長亦南主持，出席單位有特種防護團、綜合調度所、行車保安委員會、資訊中心、運、工、機、電各單位使用者參加，課程主題涵蓋本系統簡介、系統架構、操作使用與案例說明，讓使用者熟悉本系統各項功能設計與操作使用。該次教育訓練簽到表及訓練教材，請詳附錄 I。

本次教育訓練教材之編纂，因屬本系統首次辦理教育訓練，課程的設計以初階概念說明為主，以免造成參與受訓學員之壓力。教材以

三個主題的說明，由淺入深、由概念以至實作、由小區域而至大範圍的操作，逐步引導學員對系統更加瞭解與產生興趣。三個主題分別是：系統介紹、單元介紹與案例說明。

本次教育訓練暨系統說明會原排定 3 小時課程，課程的安排如表 6-1 所示。因現場受訓學員反應良好、提問踴躍，講師與參與訓練人員互動熱絡，會議截至當日下午 13 時結束，歷時 3.5 小時順利圓滿達成本次辦理教育訓練之目的，相關意見彙整成表 6-2 所示。未來續期計畫仍將持續推動本系統與擴充其功能，本梯次學員之意見，研究團隊將予以分析其可行性，納入下期計畫優先修改之項目。為能訓練臺鐵局更多種子人員，未來研究團隊仍將持續配合運研所之計畫，汲取本次教育訓練之經驗辦理更多梯次與不同主題、課程或人員之教育訓練，以滿足臺鐵局鐵路災害資訊系統業務運作之需要。

表6-1 教育訓練課程表

課程名稱	時數	適合人員	課程內容
系統管理維護與設定	3	系統管理員、各部門帳號管理員、資訊中心	1.帳號管理 2.系統授權 3.角色對應 4.首頁資訊
通報作業與後台查詢服務	3	災害應變中心、緊急應變小組、運、工、機、電各單位人員	1.資料建構 2.通報及查報 3.緊急應變管理 4.災情資訊查詢

表6-2 使用者重點意見一覽表

使用者意見	回覆及辦理情形	系統實體路徑
依新修訂之緊急應變小組作業要點，災害規模分級表，原甲乙丙三	新版要點增訂 3 級常設應變小組，系統於每月月初自動新增當月 3 級專案，並修正	應變 > 應變中心開設 > 專案管理 > 專案成

級改為 321 級，系統應修正至新版要點之規定	原甲乙丙級災害規模以符合新版要點規定	立撤除
緊急應變小組開設期間，人力輪值排班作業，應以上下午 8 時區分為兩班制	參照臺鐵局現況，修正各班別起迄時間	應變 > 應變中心開設 > 編組成員設定
事件通報之狀況描述與初步處理內容是否可依事故類別自動帶入範本	未來臺鐵局相關單位針對 11 大類 33 子類的事故建立相關字詞範本，研究團隊將參照該範本配合修正之	應變 > 災情查報處置 > 網頁通報作業
事故通報時間建議預設以系統當時時間為準，事先帶入	研究團隊對於本項建議於設計階段即按照此一需求開發功能，未來臺鐵局人員在使用時應無疑慮	應變 > 災情查報處置 > 網頁通報作業

6.3 小結

本研究系統試用及教育訓練成果摘述如下：

(1) 本研究於 10 月起辦理系統試用及教育訓練，包括：

- 辦理臺灣鐵路管理局專案簡報，由范局長親自主持，中興社針對系統相關架構、規劃、功能與請求該局協助事等議題進行報告。
- 辦理運研所、計畫團隊、臺鐵局工作小組三方工作會議共 4 次，針對系統架構、資料及通報內容進行討論及功能修正。
- 辦理臺灣鐵路管理局教育訓練，由徐副局長主持，中興社介紹系統整體架構、13 項主題單元說明及操作展示、實際案例應用展示。

- 建立測試網站及測試帳號，提供臺鐵局相關使用者進行測試、取得眾多使用者測試回饋意見，並配合辦理功能修正。
 - 彙整請求臺鐵局提供之資料格式與內容，整理成 Excel 檔案交由防護團。
 - 檢核暨分析臺灣鐵路管理局所提供之資料完整性與正確性、匯入正確資料，以及比對與說明相關資料可用性與差異。
- (2) 本系統架構已依據臺鐵局試用意見調整架構，以符合災害應變管理循環各階段作業需求，並融合天然災害資訊平台及行車保安系統部分功能，預留後續擴充空間。
- (3) 依據臺鐵局內部會議結論，本研究所建置之「鐵路災害資訊系統」已被指定為臺鐵局災害防救業務之核心系統，局內相關系統未來亦將配合本系統進行整合工作。

第七章 結論與建議

本研究針對鐵路防救災需求，回顧國內外鐵路災害應變管理相關文獻與資訊系統，並以臺鐵局為對象，進行深度訪談，彙整分析鐵路面對災害/事故之緊急應變管理需求，以及各權責單位使用者資訊作業需求，據以設計及建置「鐵路災害資訊系統」，以建立臺鐵局防救災專屬溝通平台，輔助防災應變中心與各區(地區)緊急應變小組、運務、工務、機務、電務、電力、檢修各單位間訊息發布、通報處理、災情資訊之交換與彙整等作業，以下說明本研究的結論與建議。

7.1 結論

本節除說明各項研究課題結論外，亦說明系統試用與教育訓練之成果，分述如下：

1. 國內外鐵路災害資訊系統與相關研究回顧

- (1) 鐵路為重要大眾運輸工具，發生災害/事故時，緊急應變處理時效為關鍵因素，另一方面，應變處理需協同許多單位作業，資訊通報與掌握非常重要。
- (2) 各國鐵路系統發生災害時，皆須遵循國家相關法規架構，協同應變處理。除與國家緊急應變體系接軌外，鐵路系統之緊急應變管理亦須符合鐵路安全相關法規之要求。
- (3) 鐵路管理機構面對災害/事故時，皆遵循緊急應變管理基本概念，區分為「減災」、「整備」、「應變」、「復原」等 4 個階段，稱為「鐵路災害應變管理循環」，各階段彼此間環環相扣、循環不息，參與組織包括鐵路主管機關、管理單位與外部救援單位。

- (4) 鐵路系統為高度自動化與專業分工，應變處理需協同許多單位作業。在面對災害/事故時，時間與效率為關鍵考量，車、軌、站資訊均需應涵蓋。
- (5) 鐵路災害相關資訊系統包括有：「安全管理系統」、「天候環境監測預警系統」、「鐵路災害/事故應變資訊系統」。現代化鐵路系統對安全管理與監控所建立之資訊架構，可分為「營運資訊架構」與「維護資訊架構」。各國鐵路系統面對各類天然災害(風、雨、雪、地震、坍方/落石…)，一般均建置符合自身需求之「天候環境監測預警系統」，針對鐵路沿線設置人工或自動觀測系統，亦有結合遙測系統進行觀測。鐵路管理機構依據災害應變相關法規與制度，亦有建置符合自身需求之「鐵路災害/事故應變資訊系統」，以輔助管理單位執行緊急應變管理。
- (6) 國內外許多災害應變系統多強調災時應變資訊掌握，但其他多數資訊管理系統係針對平時管理工作，造成平時與災時分離，使用者對於相關功能難以熟練。其次，許多應變資訊系統為管理決策階層提供資訊有限，缺乏指揮、決策輔助資訊。

2. 國內相關機關深度訪談

- (1) 本研究原預定執行 8 次訪談，實際辦理 17 次深度訪談，訪談對象涵蓋：運研所、臺鐵局防護團及運工機電各單位人員、中央氣象局、公路總局、國家防災科技中心等，特別聚焦於臺鐵局防災應變，以了解災前整備與災中應變階段各層級使用者執行任務所需之資料建檔、資源管理/調度、資訊蒐集/傳遞、通報、查報以及查詢等資訊化作業需求，並蒐集臺鐵局各單位相關系統現況。
- (2) 本研究歸納而得 65 點意見(詳表 2-5)，374 份資料，共 893MB 資料。包括：緊急應變小組作業要點、臺鐵局內部災害應變相關規章、災害應變相關表單、通報流程、流程圖、災害應

變相關系統畫面、災害應變相關標準作業流程、案例資料、新聞稿、事故統計表範例、事故分類資料、災害應變相關圖資、訓練教材、報告等。

- (3) 臺鐵局內部已建置災害應變及事故處理相關資訊平台，包括：天然災害資訊平台及行車保安系統，惟功能較簡易且缺乏整合。

3. 鐵路防救災標準作業流程與通報表單

- (1) 臺鐵局已設有完整災害應變組織、相關辦法和定期演練，現有防救災標準作業流程包括：17 類行車事故處理標準作業流程及 3 類天然災害處理標準作業流程。
- (2) 臺鐵局針對風災、水災、震災、火災、爆炸、毒性化學物質災害及 17 類鐵路行車事故等災害防救需要擬訂「災害防救業務計畫」。
- (3) 臺鐵發生重大災害事故時，臺鐵局各單位應立即依「災害事故緊急通報表」之規定，於第一時間通報到確認為止，並執行相關後續通報。

4. 鐵路災害與事故類型蒐集整理

- (1) 依據鐵路行車規則第一百二十二條，鐵路災害與事故可分為 17 類行車事故及 3 類災害，適用全國所有軌道系統。
- (2) 臺鐵局依據歷年經驗，將行車事故整理分類成 11 大類行車事故、33 類行車事故，原因區分為 5 類，並應用於行車保安系統。

5. 鐵路災害資訊系統

本研究所建置之「鐵路災害資訊系統」聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業，強調平時、災時結合運用，整合災害與事故通報資訊，並針對高參作業需求，強化資料

整合運用，提供首頁、系統管理、預防、整備、應變、復原、災情查詢顯示共七個模組區塊，其主要特色如下：

- (1) 符合鐵路管理單位既有規章，臺鐵局滿足 3 級常設與 1、2 級災害之應變組織開設規定。落實平時監控整備、異常通報警戒、災時應變指揮、專案決策輔助。
- (2) 融合既有天然災害資訊平台架構，使用者依現有作業習慣操作，省去部分摸索系統時間。
- (3) 掌握鐵路事件/事故的全部處理歷程，包含災害、行車事故、虛驚事件、營業科事件等災害及事故通報處理資訊。可將事件/事故有關資訊更快速、透明化提供車站、站務人員、臺鐵官網、綜合調度所、行控室、客服中心等單位使用。
- (4) 每一事件、事故、災害均有隸屬之專案，本系統之專案設計可因應：同一時期多個災害或事故、專案時間重疊、人員可以重複隸屬不同專案、同一個應變小組可以處理不同災害或事故。
- (5) 各主要功能設計結合 Google 地圖(地球)，整合平時與災時之空間資訊，提供鐵路管理單位應變組織及相關部門資訊綜合查詢、瀏覽、統計、分析等功能。
- (6) 災害發生時，提供事件/事故的初報，作為災害情報之傳遞及掌控。後續，將現地調查及搶修人員所匯集之災情資訊回傳至災害應變中心或綜合調度所。針對區域及地區災害應變中心，提供結合 Google 地圖(地球)之事件與事故處理回報、續報，以及追蹤、查詢功能。
- (7) 資料以一次建置、共同分享為原則，減少資料重複輸入與資訊傳遞的時間差。除提供網路通報功能外，同時開發結合簡訊、傳真等複式通報功能。為確保應變管理資訊之時效性，系統透過統一入口、共通平台與資料庫，提供自動透過預設

之簡訊、傳真名單進行應變通報，以及於空間資訊即時顯示、查詢災情狀況與處理回報。

- (8) 災害潛勢路段，非一成不變，透過本系統，可使各單位負責人員隨時更新重點監控地點、災害潛勢地點，不用再去發文請各單位將資料報上來逐一彙整，指揮官及各相關單位能立即掌握可能弱點加強備災。
- (9) 提供以 XML、KML 為主之資料交換格式標準。
- (10) 由於災害事故具有不確定性，在災後復原與減災預防階段，仍需不斷檢討調整系統功能，以符實際。因此，本系統採用鬆散架構(Loose coupling)之網路資訊系統開發，以保持未來系統之擴充彈性。
- (11) 為充分發揮應變管理之連動性與整合性，本系統針對應變單位之協同作業，提供警政、消防、醫療等支援單位之資源掌握，以及災時自動通報之功能。
- (12) 本系統相關功能設計未來將與鐵路管理單位現有系統結合，以避免重複建置類似功能，除提供資訊自動代入生成，並可減輕導入時阻力和成為資訊孤島。

6. 現地災情資訊傳遞設備開發建議

- (1) 本研究針對臺鐵局災害現場與應變指揮中心之聯繫，探討「前端災情回報設備選用」、「救援專用通訊系統設置」、「後端災害資訊系統整合」3 個環節之需求及各類解決方案發展現況，並提出 4 個設備開發建議方案。
- (2) 考量臺鐵局現有需求與最低建置成本，建議採用方案二(臺鐵局 99 年建置之無線視訊系統)再結合方案一(開發智慧型手機應用程式)，並與本研究鐵路災害資訊系統整合，作為第一道線以擴大回報裝置類型，確保後續擴充性，方案三與方案四可列為未來建立第二道及第三道持續擴充之選項。

7. 系統試用及教育訓練

(1) 本研究於 10 月起辦理系統試用及教育訓練，包括：

- 辦理臺灣鐵路管理局專案簡報，由范局長親自主持，中興社針對系統相關架構、規劃、功能與請求該局協助事等議題進行報告。
- 辦理運研所、計畫團隊、臺鐵局工作小組三方工作會議共 4 次，針對系統架構、資料及通報內容進行討論及功能修正。
- 辦理臺灣鐵路管理局教育訓練，由徐副局長主持，中興社介紹系統整體架構、13 項主題單元說明及操作展示、實際案例應用展示。
- 建立測試網站及測試帳號，提供臺鐵局相關使用者進行測試、取得眾多使用者測試回饋意見，並配合辦理功能修正。
- 彙整請求臺鐵局提供之資料格式與內容，整理成 Excel 檔案交由防護團。
- 檢核暨分析臺灣鐵路管理局所提供之資料完整性與正確性、匯入正確資料，以及比對與說明相關資料可用性與差異。

(2) 本系統架構已依據臺鐵局試用意見調整架構，以符合災害應變管理循環各階段作業需求，並融合天然災害資訊平台及行車保安系統部分功能，預留後續擴充空間。

(3) 依據臺鐵局內部會議結論，本研究所建置之「鐵路災害資訊系統」已獲選作為臺鐵局災害防救業務之核心系統，局內相關系統未來將配合與「鐵路災害資訊系統」整合。

8. 學術論文發表

本研究共完成 3 篇學術論文撰寫及發表，包括：

- (1) 「鐵路災害資訊系統建置之研究」一文收錄於「2011 年電子計算機於土木水利工程應用研討會」論文集
- (2) 「鐵路災害應變系統與空間資訊應用」一文收錄於「100 年臺北市災害防救深耕計畫研討會」論文集
- (3) 「鐵路災害應變與整合性資訊平台建置」一文收錄於「2011 年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會」論文集。

7.2 建議

1. 系統試用及推廣

- (1) 建議各部門設立帳號管理員，處理該部門使用者密碼遺忘、帳號啟用之事宜。
- (2) 建議指派本系統系統管理員，本系統功能頁面及授權機制，未來上線後皆可由臺鐵局系統管理員的人員自行操作，免除需仰賴開發團隊才能調整
- (3) 本系統提供各部門自訂簡訊群組，建議各單位可依業務需要擬定不同簡訊群組，群組內可以再包含群組，簡化管理作業模式，群組內可以包含行政組織與任一使用者，即實體部門。
- (4) 本研究建議後續即可進行第二階段系統試用，系統試用期限建議 6 個月，對象以局本部災害應變中心、綜合調度所、各級緊急應變小組為主。
- (5) 本研究建議於試用階段，各單位現行作業方式仍繼續維持，另請負責同仁同時至系統進行同步作業。
- (6) 第二階段系統試用期滿，檢討修正系統功能，並研擬擴大使用對象方案。

2. 資料正確性與完整性之確保

由於運、工、機、電各段搶救轄區不一致，造成實務上訊息通報與派遣搶修人員無法於第一時間清楚了解。有鑑於此，本系統結合工務處地理資訊、組織、轄區與人員等資訊綜合應用，因此，相關資料之完整性及正確性，特別重要。緊急應變時，系統功能是否可實質發揮，必須仰賴資料完整性及正確性，建議各單位設立權責人員確保權責範圍內資料正確性與完整性。

3. 後續功能擴充建議

- (1) 本系統架構已依據臺鐵局試用意見調整整體功能架構，建議本年度尚未完成功能項目，列為後續優先建置項目。另外，依系統試用與推廣期間使用者所提之功能修改，若經評估後為可行意見，亦建議列為優先工作項目。
- (2) 系統操作宜以便利性、人性化及功能性為原則。
- (3) 災害應變 SOP 程式未來能以資訊系統化之流程，關連各應變事項以利應變人員緊急使用
- (4) 應變系統未來應強化災情通報與查報、資源調度及災情處理與掌握等項。
- (5) 防救災與事故處理通報，在不同階段有其相關作業規定且需依據或參考相關手冊、規章、文件、要點、標準作業程序、主管趕赴現場名冊，相關檔案可說是非常繁雜，本系統已提供三階分類，提供文件分類歸納、全文檢索，提供人員作業時的參考，後續可再依試用狀況，檢討擴充。
- (6) 本系統未來可整合多項內部資料與外部系統資料，如公路防救災系統資訊、劇烈天氣監測系統、臺鐵局地震速報系統、水保局雨量系統、水利署、氣象局…等資料來源。
- (7) 本系統未來可以建置行控室每一調度員所管轄區功能，提供行控室執行有效運作通報機制。

- (8) 本系統結合 Google 圖資座標，未來可結合衛星空拍圖、航照圖，利用 3D 衛星地圖(google earth)疊加方式，建立觀察不同時期地理變化功能，以輔助分析研判。
- (9) 本系統未來可結合指揮官命令下達、維修派工、路線或設施巡檢等系統，提供例行與災時的管理作業需求。

4. 系統網路架構

- (1) 本系統未來建議放置於網際網路，以利臺鐵局及外部使用者使用，並可預留後續擴大使用對象。
- (2) 由於系統主要使用者為臺鐵局同仁，建議後續系統移入臺鐵局網路環境，以提升網路安全性等級，並利於推動與局內系統整合及提升效能。
- (3) 本系統主機建議參考臺灣銀行共同供應契約機架式中階伺服器，網頁伺服器(Web server)與資料庫伺服器(SQL Server)各一台，共需 2 台主機，售價約 30 萬~33 萬/台，主機所需軟硬體主要規格如下：

- Quad-Core Intel Xeon 2.4(含)GHz 以上二顆
- PC3-10600R (RDIMM)12GB(含)以上記憶體
- 10000RPM，SAS 260GB 熱抽換式硬碟 4(含)顆以上
- Windows Server 2008 R2 以上中文版作業系統
- 網頁伺服器(Web server)需安裝 IIS7.0 以上網路作業系統、.Net Framework 2.0 sp2 及 3.5sp1、申請 GOOGLE MAPS API 金鑰
- 資料庫伺服器需採用微軟 SQL server 2008 R2 中文標準版

- (4) 本系統用戶端為使用者之 PC 瀏覽器，一般皆可符合，其基本規格需求如下：

- Windows XP、Vista、Windows 7 作業系統

- .Net Framework 2.0、3.5 runtime
- Google Earth plug-in
- Internet Explorer 7 以上

5. 整合面推動建議

- (1) 本研究建議後續推動相關系統整合時，針對系統實質整合方式、內容與資料交換格式與時機，需臺鐵局支持及相關系統承商協助，非研究團隊單一可獨力完成。
- (2) 考量鐵路災害緊急應變管理涉及許多系統與外部單位使用者、資料、系統之整合，必須循序漸進，非一蹴可及，進一步完善各項功能設計與案例資料，才能滿足災害事故影響範圍廣、變化快速的特性。

6. 建構鐵路安全管理資訊系統完整架構

依鐵路的安全管理實務所需，本研究建議可依短中長期三個階段，循序建構鐵路安全管理資訊系統完整架構，包括：

- (1) 短期：著重於作業面，以滿足交通部通報需求及災情處理通報需求，包含系統基本的網站架構，統一入口、個人化網頁、權限管理、整合服務，子系統著重於災害應變系統上，設計綜合資訊服務、地理資訊服務來輔助使用者，資料庫包含基本資料庫、災害事故及業務管理資料庫、應變計畫/案例資料庫，以及資料庫服務與網路通訊服務，整體系統的安全防護機制，並且與其他外部系統，如與交通部災害應變系統作資料交換，系統設計能透過網頁平台、傳真、簡訊來作為輸出輸入的方式。
- (2) 中期：著重於系統整合面，以整合內部與外部相關系統，強化內部與外部緊急應變相關資訊之掌握，包含：天候環境監測預警系統和臺鐵局人事系統做組織的管理，增加應變資源資料庫，與氣象局雨量、地震、颱風、水保局土石流警報資

料、水利署水位資料等做資料交換，並增加智慧手機、視訊監控等來作為輸出輸入的方式。

- (3) 長期：著重於決策支援面，以輔助資訊之分析研判，預先部署及反應，包含應變演習系統、行動查報系統、指揮調度輔助系統、復原評估系統、預警分析系統、設施巡檢系統、決策支援系統、風險管理系統等子系統，並增加輔助分析服務協助使用者，擴增應變管理知識庫、模型及分析工具資料庫，並增加電話語音、電報等來作為輸出輸入的方式。

參考文獻

1. A. Honda, Tokaido Shinkansen – Its Progress and The Future Development, The Twelfth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-12), Hong Kong, China, 26-28 January 2011
2. FEMA, Face Sheet: Disaster Emergency Communications. Press Office: U.S Department of Homeland Security. February 2009.
3. Idom Ingeniería Y Consultoría and China Academy Of Railway Sciences, Railway Emergency Management System Study, Ta 4955-Prc, Asian Development Bank, 2010.
4. NIMS-Online, Emergency Management, The National Incident Management System, Retrieved May 08, 2011, from <http://www.nimsonline.com/emergency-management.htm>
5. Tang Yun-Ming, Disaster Control and Crisis Management of Community, Processing of 3rd Asian Regional Conference on safe communities, Oct. 20, 2005.
6. <http://funini.com/train/shinkansen/>
7. DraganFlyer X4, <http://www.draganfly.com>
8. 中國安全生產協會，鐵路自然災害監控與報警系統，Retrieved Jan 08, 2011 from <http://www.china-safety.org.cn>
9. 王延章、葉鑫、裘江南、王寧，應急管理信息系統基本原理、關鍵技術、案例，科學出版社，2010
10. 王朝暉，鐵路應急指揮調度管理資訊系統的研究，鐵路計算機應用，13，6，2004。

11. 王樂慶，陸上大眾運輸車輛安全管理之標準作業流程(SOP)，交通部公路總局，2004
12. 田秀臣，應急平台體系建立，2009 信息城市高層論壇，2009
13. 行政院，災害緊急通報作業規定，2002
14. 行政院，中央災害應變中心作業要點，2006
15. 交通部，交通部災害緊急通報作業要點，2003
16. 交通部，鐵路行車規則，2008 年 8 月修正
17. 交通部台灣鐵路管理局，規章（運轉）（下），2002 年 1 月
18. 交通部台灣鐵路管理局網站，<http://www.railway.gov.tw/tw>
19. 交通部台灣鐵路管理局，行車保安系統
20. 交通部台灣鐵路管理局，交通部台灣鐵路管理局災害防救業務計畫，2010
21. 交通部台灣鐵路管理局，交通部台灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點，2010
22. 交通部台灣鐵路管理局，地震監測及應變系統簡介，2010
23. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探—以台鐵風險辨識為例，2011 年 1 月
24. 台北捷運公司，高運量捷運系統運轉作業程序，1998
25. 台北捷運公司，防災與意外事故作業手冊，1998
26. 台北捷運公司，台北大眾捷運股份有限公司天然災害及意外事故預防搶救搶修計畫，1996
27. 台北捷運公司，防颱防洪標準作業程序，1996
28. 李培德，捷運系統安全管理探討，中華技術，2006
29. 李振國、高玫棕，台鐵局緊急應變管理系統之研究，台鐵資料季刊，2010

30. 金力鵬，防救災專用衛星通訊系統及現場通信救災指揮車暨整合平台建置案，行政院災害防救委員會，2004
31. 胡佑良，大甲溪橋樑基維護與監測預警系統，軌道行車控制技術研究發展交流會議，2011
32. 高玟棕，防護團的演進史—台鐵災防業務之推展，台鐵資料季刊，2007
33. 徐百輝，災害資訊管理及災害應變空間資訊需求分析方法之建構，國家災害防救科技中心，2006
34. 唐雲明，各國災害緊急通訊機制之探討，中華民國危機管理學刊，2010
35. 唐雲明，海峽兩岸應急管理制度之比較，2010 警學與安全研討會，台北，2010
36. 黃慶隆，災害防救專職人員制度之研究，行政院災害防救委員會委託研究，2004
37. 張中勇，我國災害防救體系與政策與聯合國及先進國家之比較，遠景基金會，2010
38. 陳正忠、石豐銘、蔡明儒、周文陽、周頌安，台灣地區大眾捷運安全管理系統之建立—緊急應變及視訊監控子系統，中興工程季刊，2009
39. 國 敢 ， 鐵 路 應 急 平 台 綜 合 應 用 系 統 ，
<http://www.cqvip.com/qk/90534x/2008010/28632590.html>，鐵路電腦應用，2011
40. 陶翼煌、孫志鴻、唐國泰、李保志，整合式災害管理資訊架構之研發，地理學報，2006
41. 詹中原，危機管理與災害防救之研析。財團法人國家研究基金會，國政研究報告，August 29, 2007。2010-5-09 摘錄自：
<http://www.npf.org.tw/post/2/3044>

42. 維基百科，災害管理，Retrieved May 08, 2011, from <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%81%BD%E5%AE%B3%E7%AE%A1%E7%90%86>，2011。
43. 鄭曉春，以研發鐵路自然災害早期預警系統，科技網，Retrieved Jan 16, 2011, from http://www.stdaily.com/big5/kjrb/content/2010-09/07/content_227186.htm
44. 簡賢文，台灣高速鐵路整體防救災應變計畫，2007
45. 韓應寧譯，Steven Fink 原著：危機管理（Crisis Management—Planning for the inevitable），天下文化出版，1991
46. 蕭煥章，災害應變中心取災害現場即時影像之規劃與應用介紹，國土資訊系統通訊，44，2002
47. 蘇文瑞，災害防救應用服務平台之建置發展與應用，國家災害防救科技中心，2011

附錄 A 資料蒐集清單

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
1	減災預防	政府	SOP	100 年交通動員準備方案	台鐵局防護團	doc
2	減災預防	政府	SOP	100 年鐵路動員準備計畫	台鐵局防護團	doc
3	減災預防	政府	SOP	H1N1 新型流感的認識與預防	台鐵局防護團	pdf
4	減災預防	政府	SOP	大眾運輸業因應 H1N1 流感措施	台鐵局防護團	pdf
5	減災預防	政府	其他	流感小學堂	台鐵局防護團	pdf
6	減災預防	政府	法規規範	民防法	台鐵局防護團	doc
7	減災預防	政府	法規規範	民防法施行細則	台鐵局防護團	doc
8	減災預防	政府	法規規範	民防物資人員徵用徵購及補償辦法	台鐵局防護團	doc
9	減災預防	政府	法規規範	民防團隊災害防救團體及災害防救志願組織編組訓練協助救災事項實施辦法	台鐵局防護團	doc
10	減災預防	政府	法規規範	民防團隊編組人員服勤津貼發給標準	台鐵局防護團	doc
11	減災預防	政府	法規規範	民防團隊編組訓練演習服勤及支援軍事勤務辦法	台鐵局防護團	doc
12	減災預防	政府	法規規範	消防法	台鐵局防護團	doc
13	減災預防	政府	法規規範	消防法施行細則	台鐵局防護團	doc
14	減災預防	政府	法規規範	災害防救法	台鐵局防護團	doc
15	減災預防	政府	法規規範	災害防救法(ppt)	台鐵局防護團	ppt
16	減災預防	政府	法規規範	災害防救法施行細則	台鐵局防護團	doc
17	減災預防	政府	法規規範	災害防救基本計劃	台鐵局防護團	doc
18	減災預防	政府	法規規範	中央災害應變中心作業要點	台鐵局防護團	doc
19	減災預防	政府	法規規範	(821060)全民防衛動員實施階段物質固定設施徵購徵用及補償實施辦法	台鐵局防護團	doc
20	減災預防	政府	法規規範	(821070)車輛編管及運用辦法	台鐵局防護團	doc
21	減災預防	政府	法規規範	(821080)工程重機械編管及運用辦法	台鐵局防護團	doc
22	減災預防	政府	法規規範	(821090)船舶編管及運用辦法	台鐵局防護團	doc
23	減災預防	政府	法規規範	(821100)航空器編管及運用辦法	台鐵局防護團	doc
24	減災預防	政府	法規規範	(821110)動員實施階段國軍機動運輸及軍品運補交通管制辦法	台鐵局防護團	doc
25	減災預防	政府	法規規範	(821120)戰備各階段公民營通信設施支援軍事管制運用辦法	台鐵局防護團	doc
26	減災預防	政府	法規規範	(821160)召集規則	台鐵局防護團	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
27	減災預防	政府	法規規範	結合民防及全民防衛動員準備體系執行災害整備	台鐵局防護團	doc
28	減災預防	政府	法規規範	國防法	台鐵局防護團	txt
29	減災預防	政府	法規規範	全民防衛動員準備法施行細則	台鐵局防護團	txt
30	減災預防	臺鐵局	SOP	交通部臺灣鐵路管理局災害防救業務計畫 99 年 10 月	台鐵局防護團	doc
31	減災預防	臺鐵局	SOP	交通部臺灣鐵路管理局災害防救業務計畫 991124	台鐵局防護團	doc
32	減災預防	臺鐵局	SOP	交通部臺灣鐵路管理局災害防救業務計畫修訂對照表	台鐵局防護團	doc
33	減災預防	臺鐵局	SOP	(運務處)災防標準作業手冊	台鐵局防護團	doc
34	減災預防	臺鐵局	SOP	臺鐵局災防標準作業手冊 990126	台鐵局防護團	doc
35	減災預防	臺鐵局	SOP	臺鐵局災防標準作業手冊 9607	台鐵局防護團	doc
36	減災預防	臺鐵局	SOP	本局防疫標準作業程序	台鐵局防護團	pdf
37	減災預防	臺鐵局	SOP	臺鐵局 H1N1 防疫應變措施標準作業程序	台鐵局防護團	pdf
38	減災預防	臺鐵局	SOP	台灣鐵路管理局路線巡查安全作業程序 981211-1	台鐵局防護團	pdf
39	減災預防	臺鐵局	SOP	因應颱風準備計畫	台鐵局防護團	doc
40	減災預防	臺鐵局	SOP	颱風期間加強監管橋梁統計表 98	台鐵局防護團	doc
41	減災預防	臺鐵局	法規規範	交通部臺鐵局災害防救業務計畫 96 年 7 月	台鐵局防護團	doc
42	減災預防	臺鐵局	法規規範	交通部陸上交通事故災害防救業務計畫 980414(核定)	台鐵局防護團	doc
43	減災預防	臺鐵局	法規規範	災害防救轄區表(內頁).doc	台鐵局防護團	doc
44	減災預防	臺鐵局	法規規範	災害防救轄區表(封面目錄).doc	台鐵局防護團	doc
45	減災預防	臺鐵_運務處	SOP	運務處 水災災害防救業務計畫	台鐵局防護團	pdf
46	減災預防	臺鐵_運務處	表單	車站防颱敏感地段、設施、設備防災、減災自主檢查表 1106	台鐵局防護團	xls
47	減災預防	臺鐵_工務處	SOP	交通部臺灣鐵路管理局工務處風災、水災災害防救業務計畫	台鐵局防護團	pdf
48	減災預防	臺鐵_工務處	SOP	交通部臺灣鐵路管理局工務處災害防救業務計畫	台鐵局防護團	pdf
49	減災預防	臺鐵_工務處	SOP	臺鐵局工務處路線巡查安全作業程序.	工務處	pdf

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
50	減災預防	臺鐵_工務處	法規規範	99.6.28-1067 公厘軌距軌道橋隧檢查養護規範	工務處	pdf
51	減災預防	臺鐵_工務處	法規規範	橋梁維護管理作業評鑑執行要點	工務處	doc
52	減災預防	臺鐵_工務處	法規規範	橋梁檢查要點 99.10.14 修正版	工務處	doc
53	減災預防	臺鐵_機務處	SOP	機務處 水災災害防救業務計畫	台鐵局防護團	pdf
54	減災預防	臺鐵_機務處	法規規範	動力車檢修規章	機務處	doc
55	減災預防	臺鐵_機務處	表單	各機務檢車搶修隊人員編組任務與主要搶修設備明細表 98.11.05	機務處	doc
56	減災預防	臺鐵_機務處	報告	99 年災害防救業務考評簡報	機務處	ppt
57	減災預防	臺鐵_機務處	報告	99 年機務處災害防救自評報告	機務處	doc
58	減災預防	臺鐵_電務處	SOP	電務處 水災災害防救業務計畫	台鐵局防護團	pdf
59	減災預防	臺鐵_防護團	SOP	99 年民防團隊常年訓練綱要計畫	台鐵局防護團	doc
60	減災預防	臺鐵_防護團	SOP	100 年民防團隊常年訓練綱要計畫	台鐵局防護團	doc
61	減災預防	臺鐵_防護團	系統	防護團教育訓練資料	台鐵局防護團	pdf
62	減災預防	行政院農委會	法規規範	土石流防災疏散避難作業規定	台鐵局防護團	pdf
63	減災預防	行政院環保署	法規規範	毒性化學物質災害防救業務計畫(99[1].2.8 函頒核定版)	台鐵局防護團	doc
64	災前整備	臺鐵局	SOP	防洪閘門操作標準作業程序	台鐵局防護團	pdf
65	災前整備	臺鐵局	其他	路線圖.xls	台鐵局防護團	xls
66	災前整備	臺鐵局	其他	平交道基本檔	台鐵局資訊中心	xls
67	災前整備	臺鐵局	其他	臺鐵局組織系統表	台鐵局企劃處	pdf
68	災前整備	臺鐵局	表單	重大節日設備檢查表	台鐵局防護團	doc
69	災前整備	臺鐵局	統計報表	颱風期間加強監管橋梁統計表.doc	台鐵局防護團	doc
70	災前整備	臺鐵_運務處	表單	宜蘭運務段資料	台鐵局防護團	doc
71	災前整備	臺鐵_運務處	表單	防汛期間整備工作檢查紀錄表 11	台鐵局防護團	xls
72	災前整備	臺鐵_工務處	其他	臺鐵局各工務段轄區里程及轄管分駐所一覽表	工務處	pdf
73	災前整備	臺鐵_工務處	表單	工務處李德康的災害潛勢路段	台鐵局防護團	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
74	災前整備	臺鐵_工務處	表單	台中工務段災害潛勢路段	台鐵局防護團	doc
75	災前整備	臺鐵_工務處	表單	宜蘭工務段災害潛勢路段經緯度及公里數資料表	台鐵局防護團	doc
76	災前整備	臺鐵_工務處	表單	花蓮工務段災害潛勢路段	台鐵局防護團	doc
77	災前整備	臺鐵_工務處	表單	高雄工務段潛勢表格	台鐵局防護團	doc
78	災前整備	臺鐵_工務處	表單	嘉義工務段災害路段資料填報表	台鐵局防護團	xls
79	災前整備	臺鐵_工務處	表單	臺北工務段災害潛勢路段(地區)資料填報	台鐵局防護團	doc
80	災前整備	臺鐵_工務處	表單	臺東工務段災害潛勢路段(地區)資料填報	台鐵局防護團	xls
81	災前整備	臺鐵_工務處	統計報表	易淹水地段彙整.doc	台鐵局防護團	doc
82	災前整備	臺鐵_工務處	統計報表	9801 台鐵路隧道概況表	工務處	xls
83	災前整備	臺鐵_機務處	SOP	局本部緊急應變小組各編組成%E5%93.xls	台鐵局防護團	xls
84	災前整備	臺鐵_機務處	其他	機務處各廠段災害防救業務承辦名冊-98.12.14	機務處	doc
85	災前整備	臺鐵_機務處	其他	機務處各機檢段搶修轄區車輛配置表-99.12.20	機務處	doc
86	災前整備	臺鐵_機務處	表單	台北機務段災害潛勢地區資料	台鐵局防護團	doc
87	災前整備	臺鐵_機務處	表單	台北機務段災害潛勢地區資料	台鐵局防護團	doc
88	災前整備	臺鐵_機務處	表單	高雄機務段資料填報	台鐵局防護團	doc
89	災前整備	臺鐵_電務處	其他	電化里程系統圖-1	電務處	xls
90	災前整備	臺鐵_電務處	其他	電化里程系統圖-new	電務處	xls
91	災前整備	臺鐵_電務處	其他	變電站&OCS 系統圖	電務處	xls
92	災前整備	臺鐵_電務處	其他	臺鐵沿線電務號誌圖	電務處	pdf
93	災前整備	臺鐵_電務處	表單	台北電務段災害潛勢路段	台鐵局防護團	doc
94	災前整備	臺鐵_電務處	表單	台南電力段災害潛勢路段(地區)資料	台鐵局防護團	doc
95	災前整備	臺鐵_電務處	表單	宜蘭電力段災害潛勢路段填報	台鐵局防護團	doc
96	災前整備	臺鐵_電務處	表單	花蓮電務段災害潛勢路段填報	台鐵局防護團	doc
97	災前整備	臺鐵_電務處	表單	高雄電務段災害潛勢路段(地區)資料填報	台鐵局防護團	doc
98	災前整備	臺鐵_電務處	表單	新竹電力段災害潛勢路段(地區)資料填報	台鐵局防護團	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
99	災前整備	臺鐵_電務處	表單	嘉義電力段災害潛勢路段填報	台鐵局防護團	doc
100	災前整備	臺鐵_電務處	表單	彰化電力段災害潛勢路段(地區)資料填報	台鐵局防護團	doc
101	災前整備	臺鐵_電務處	表單	彰化電務段災害潛勢路段	台鐵局防護團	xls
102	災前整備	臺鐵_電務處	表單	臺北電力段災害潛勢路段	台鐵局防護團	doc
103	災前整備	臺鐵_電務處	表單	臺鐵局電務處防汛整備工作檢查紀錄	電務處	pdf
104	災前整備	臺鐵_電務處	表單	臺鐵局電務處颱風期間防颱整備工作檢查紀錄	電務處	pdf
105	災前整備	臺鐵_電務處	表單	臺鐵局電務處防颱敏感地段設施設備自主檢查表	電務處	pdf
106	災前整備	臺鐵_電務處	表單	臺鐵局電務處汛期工地防災減災自主檢查表	電務處	pdf
107	災前整備	臺鐵_運、工、機、電、綜合調度所	SOP	乙級緊急應變小組輪值表	綜合調度所	pdf
108	災前整備	臺鐵_人事室	其他	臺鐵局組織系統表	人事室	pdf
109	災前整備	臺鐵_應變中心	統計報表	視訊監視	綜合調度所	pdf
110	防災應變	臺鐵局	SOP	交通部臺灣鐵路管理局災害事故緊急通報表 990913 修正(函)	台鐵局防護團	doc
111	防災應變	臺鐵局	SOP	花蓮機廠天然災害緊急事故應變處理標準作業程序	台鐵局防護團	doc
112	防災應變	臺鐵局	SOP	遇有地震時(行車運轉及旅客服務與照料 SOP)	台鐵局防護團	pdf
113	防災應變	臺鐵局	SOP	颱風、豪雨時車輛疏散作業標準作業程序	台鐵局防護團	pdf
114	防災應變	臺鐵局	SOP	交通部臺灣鐵路管理局災防快報發布注意事項	台鐵局防護團	doc
115	防災應變	臺鐵局	公函	990115 颱風期間災害應變中心辦理列車停駛應注意事項函	台鐵局防護團	pdf
116	防災應變	臺鐵局	公函	臺鐵局因應蘇花公路中斷加開%E5%8A.doc	台鐵局防護團	doc
117	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害事故電子資訊傳遞注意事項 98.6.12 修訂	台鐵局防護團	doc
118	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害事故電子資訊傳遞注意事項 98.6.12 修訂	台鐵局防護團	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
119	防災應變	臺鐵局	法規規範	交通部臺灣鐵路管理局災害 緊急應變小組作業要點 99.9.17	台鐵局防護團	doc
120	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害事故通報作業要點	台鐵局防護團	doc
121	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害事故應變處理須知	台鐵局防護團	doc
122	防災應變	臺鐵局	法規規範	交通部災害緊急應變小組作 業要點 96.6.14	台鐵局防護團	pdf
123	防災應變	臺鐵局	法規規範	交通部臺灣鐵路管理局災害 事故通報作業要點	台鐵局防護團	pdf
124	防災應變	臺鐵局	法規規範	颱風列車停駛應注意事項	台鐵局防護團	pdf
125	防災應變	臺鐵局	法規規範	(812010)二線支援一線服勤實 施要點	台鐵局防護團	doc
126	防災應變	臺鐵局	法規規範	交通部臺灣鐵路管理局動員 作業要點	台鐵局防護團	doc
127	防災應變	臺鐵局	法規規範	地震發生後有關行車設施巡 查補充規定	工務處	doc
128	防災應變	臺鐵局	法規規範	豪雨時期路線巡查及列車運 轉處理要點	工務處	doc
129	防災應變	臺鐵局	法規規範	交通部臺灣鐵路管理局災害 規模應變分級表	機務處	doc
130	防災應變	臺鐵局	法規規範	交通部臺灣鐵路管理局災害 緊急應變小組作業要點	機務處	doc
131	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害事故應變處理須知 -98.01.01	機務處	doc
132	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害緊急應變小組作業要點	台鐵局防護團	doc
133	防災應變	臺鐵局	法規規範	有關事故相關主管趕至現場 之規定	台鐵局防護團	doc
134	防災應變	臺鐵局	法規規範	災害事故通報作業要點 100.10.12	台鐵局防護團	doc
135	防災應變	臺鐵局	表單	二線支援一線旅客意見紀錄 表.doc	台鐵局防護團	doc
136	防災應變	臺鐵局	表單	#19.鐵路重大事故通報卡	台鐵局防護團	doc
137	防災應變	臺鐵局	表單	#一般行車事故傳真資料	台鐵局防護團	doc
138	防災應變	臺鐵局	表單	標準行車事故報告	台鐵局防護團	doc
139	防災應變	臺鐵_運務處	SOP	臺鐵局運務處地下場站（松山 —板橋間）遇有水災災情之應 變措施	台鐵局防護團	pdf
140	防災應變	臺鐵_運務處	SOP	運務行車員工_行車事故應變 處理標準作業程序(紙本)	台鐵局運務處	pdf

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
141	防災應變	臺鐵_運務處	SOP	相關事故主管趕赴事故現場通報名冊	台鐵局防護團	doc
142	防災應變	臺鐵_運務處	SOP	緊急應變通報系統	台鐵局防護團	doc
143	防災應變	臺鐵_運務處	表單	行車命令書	綜合調度所	pdf
144	防災應變	臺鐵_工務處	SOP	臺鐵局工務處緊急事故應變作業程序	工務處	pdf
145	防災應變	臺鐵_工務處	SOP	(總彙整)利用雨量及水情資料進行防災預警作業執行計畫	工務處	doc
146	防災應變	臺鐵_工務處	SOP	內業組水位站標準	工務處	doc
147	防災應變	臺鐵_工務處	SOP	雨量站及網址	工務處	doc
148	防災應變	臺鐵_機務處	SOP	88 噸救險吊車搶修作業標準	機務處	doc
149	防災應變	臺鐵_機務處	SOP	機務處搶修標準作業程序及流程圖	機務處	doc
150	防災應變	臺鐵_機務處	SOP	機務處緊急應變小組組織編制表	機務處	doc
151	防災應變	臺鐵_機務處	法規規範	臺鐵局災害事故通報作業要點 960214 新	機務處	doc
152	防災應變	臺鐵_電務處	SOP	臺鐵局電車線故障處理標準作業程序	電務處	pdf
153	防災應變	臺鐵_電務處	表單	行車事故搶修工程報告	電務處	pdf
154	防災應變	臺鐵_防護團	其他	局本部災害應變中心現況 (100/2/25)	台鐵局防護團	jpg
155	防災應變	臺鐵_防護團	表單	防護團應變中心值班表	台鐵局防護團	jpg
156	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	970912 新聞稿-辛樂克颱風 1600	台鐵局防護團	doc
157	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	970912 新聞稿-辛樂克颱風 2100	台鐵局防護團	doc
158	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	970913 新聞稿-辛樂克颱風 0900	台鐵局防護團	doc
159	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	970914 新聞稿-辛樂克颱風 1040	台鐵局防護團	doc
160	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	970914 新聞稿-辛樂克颱風 1100	台鐵局防護團	doc
161	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	970914 新聞稿-辛樂克颱風 1300	台鐵局防護團	doc
162	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	-991022 新聞稿-梅姬颱風 5 時 00 分發.doc	台鐵局防護團	doc
163	防災應變	臺鐵_防護團	新聞稿	991023 臺鐵局因應蘇公路中斷初%E6%9C.doc	台鐵局防護團	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
164	防災應變	臺鐵_緊急應變小組	SOP	高雄前進指揮所 00002.pdf	台鐵局防護團	pdf
165	防災應變	臺鐵_應變小組	表單	應變小組簽到單	台鐵局防護團	pdf
166	防災應變	交通部	法規規範	交通部風災、水災、震災緊急應變小組作業規定	台鐵局防護團	pdf
167	防災應變	其他單位	系統	鐵路防救災 GIS 決策支援系統操作手冊	台鐵局防護團	pdf
168	善後檢討	臺鐵局	公函	報部核准文頭(公務統計報表)	台鐵局防護團	pdf
169	善後檢討	臺鐵局	法規規範	事故搶修獎勵規定	台鐵局防護團	pdf
170	善後檢討	臺鐵局	法規規範	臺鐵局行車事故調查報告及救援須知	運轉科	pdf
171	善後檢討	臺鐵局	表單	行車事故登記表-016.xls	綜合調度所	xls
172	善後檢討	臺鐵局	表單	99-鐵災防第 001 號	台鐵局防護團	doc
173	善後檢討	臺鐵局	表單	99-鐵災防第 002 號	台鐵局防護團	doc
174	善後檢討	臺鐵局	統計報表	990919 凡那比颱風災情損失 991001	台鐵局防護團	xls
175	善後檢討	臺鐵局	統計報表	凡那比災損統計表(送會計室版本)	台鐵局防護團	xls
176	善後檢討	臺鐵局	統計報表	凡那比工務處災損統計表	台鐵局防護團	pdf
177	善後檢討	臺鐵局	統計報表	材料處凡那比災損統計表	台鐵局防護團	pdf
178	善後檢討	臺鐵局	統計報表	運務處凡那比災損情形報告	台鐵局防護團	xls
179	善後檢討	臺鐵局	統計報表	電務處鐵路災情損失情形報告	台鐵局防護團	xls
180	善後檢討	臺鐵局	統計報表	綜合調度所凡那比災損統計表	台鐵局防護團	pdf
181	善後檢討	臺鐵局	統計報表	機務處凡那比災損統計表	台鐵局防護團	tif
182	善後檢討	臺鐵局	統計報表	工務處 991022 梅姬颱風災損統計表	台鐵局防護團	xls
183	善後檢討	臺鐵局	統計報表	梅姬災損統計表(送會計室版本)	台鐵局防護團	xls
184	善後檢討	臺鐵局	統計報表	梅姬颱風鐵路災情損失情形報告	台鐵局防護團	xls
185	善後檢討	臺鐵局	統計報表	電務處梅姬災損統計表	台鐵局防護團	xls
186	善後檢討	臺鐵局	統計報表	電務處梅姬災損統計表	台鐵局防護團	pdf
187	善後檢討	臺鐵局	統計報表	公務統計報表程式 15 種	台鐵局防護團	pdf
188	善後檢討	臺鐵局	統計報表	重大災害財務損失統計報表及編製說明 100 年版	台鐵局防護團	xls
189	善後檢討	臺鐵局	統計報表	梅姬颱風災害統計表.doc	台鐵局防護團	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
190	善後檢討	臺鐵局	統計報表	列車障礙 99 年 12 月份報表更新.xls	綜合調度所	xls
191	善後檢討	臺鐵局	統計報表	列車障礙 100 年 1 月份報表更新.xls	綜合調度所	xlsx
192	善後檢討	臺鐵局	統計報表	列車障礙 100 年 2 月份報表.xlsx	綜合調度所	xls
193	善後檢討	臺鐵局	統計報表	管制目標 1-12 月加內部因素 33.xls	綜合調度所	xls
194	善後檢討	臺鐵局	統計報表	誤點小組開會用延誤事故概況統計 1-12 月.xls	綜合調度所	xls
195	善後檢討	臺鐵局	統計報表	障礙影響列次時分(98 年 1 月-99 年 12 月寄詹森麗).xls	綜合調度所	xls
196	善後檢討	臺鐵局	統計報表	2000~2010 事故資料	台鐵局資訊中心	xls
197	善後檢討	臺鐵局	統計報表	虛驚事件	台鐵局資訊中心	xls
198	善後檢討	臺鐵局	報告	臺鐵局行車事故報告	運轉科	pdf
199	善後檢討	臺鐵局	報告	臺鐵局車輛衝撞事故調查報告	運轉科	pdf
200	善後檢討	臺鐵局	報告	100 年 9 月事故審查資料	台鐵局防護團	doc
201	善後檢討	臺鐵_運務處	公函	運務處梅姬災損統計表(函)	台鐵局防護團	pdf
202	善後檢討	臺鐵_運務處	公函	台鐵壽豐志學災害營業損失說明	營業科	pdf
203	善後檢討	臺鐵_工務處	公函	工務處梅姬災損統計表(函)	台鐵局防護團	pdf
204	善後檢討	臺鐵_工務處	統計報表	工務處凡那比災損統計表	台鐵局防護團	pdf
205	善後檢討	臺鐵_機務處	公函	機務處梅姬災損統計表(函)	台鐵局防護團	pdf
206	善後檢討	臺鐵_電務處	統計報表	電務處提供資料 99[1].7.15	臺鐵局	xls
207	善後檢討	臺鐵_綜合調度所	統計報表	台鐵每日主要列車延誤概況表	綜合調度所	pdf
208	一般例行	臺鐵局	其他	台鐵局災害應變中心白板註記	綜合調度所	jpg
209	一般例行	臺鐵局	其他	台鐵局災害應變中心行調系統主機照片	綜合調度所	jpg
210	一般例行	臺鐵局	法規規範	本局文書流程管理作業要點	台鐵局防護團	doc
211	一般例行	臺鐵局	法規規範	交通部臺灣鐵路管理局沿線電話使用須知	台鐵局防護團	doc
212	一般例行	臺鐵局	統計報表	99 年 1-9 月全部列車 and 98 年 1-9 月.xls	綜合調度所	xls
213	一般例行	臺鐵_工務處	其他	工務處維修資料	台鐵局	xls
214	一般例行	臺鐵_機務處	SOP	MFD 動力千斤頂搶修 SOP	機務處	doc
215	一般例行	臺鐵_機務處	表單	車輛運用計畫	機務處	pdf
216	一般例行	臺鐵_機務處	表單	動力車配置表	機務處	pdf

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
217	一般例行	臺鐵_防護團	公函	電報	台鐵局防護團	pdf
218	一般例行	臺鐵_資訊中心	其他	列車事故種類	台鐵局資訊中心	csv
219	一般例行	臺鐵_綜合調度所	統計報表	台鐵每日列車行駛概況	綜合調度所	pdf
220	其他	臺鐵局	SOP	鐵路防災資訊系統專案小組組織架構	台鐵局防護團	doc
221	其他	臺鐵局	系統	臺鐵&交通部 Ka 版.kmz	運研所	kmz
222	其他	臺鐵局	系統	PR9033 工作說明書.xls	運研所	xls
223	其他	臺鐵局	系統	臺鐵 GIS 決策服務建議書	台鐵局防護團	pdf
224	其他	臺鐵局	系統	TRA-GIS 工作說明書.xls	台鐵局防護團	xls
225	其他	臺鐵局	系統	鐵路行車營運系統	台鐵局企劃處	pdf
226	其他	臺鐵局	系統	(100 年)台鐵強震觀測站	綜合調度所	doc
227	其他	臺鐵局	系統	台鐵簡訊系統	綜合調度所	jpg
228	其他	臺鐵局	系統	(無法辨識)	綜合調度所	jpg
229	其他	臺鐵局	系統	台鐵地震速報系統	綜合調度所	pdf
230	其他	臺鐵局	系統	後勤支援管理系統及電腦化管理建置規範	台鐵局材料處	pdf
231	其他	臺鐵局	系統	軟體開發技術文件指引手冊	台鐵局材料處	pdf
232	其他	臺鐵局	系統	軟體規劃與維護技術文件指引手冊	台鐵局材料處	pdf
233	其他	臺鐵局	系統	後勤支援管理系統架構圖	台鐵局材料處	pdf
234	其他	臺鐵局	系統	臺鐵局與後勤支援管理系統主要相關之組織業務	台鐵局材料處	doc
235	其他	臺鐵局	系統	臺鐵局現行用料單位材料領用流程	台鐵局材料處	pdf
236	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠自購料流程	台鐵局材料處	pdf
237	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠物料系統	台鐵局材料處	pdf
238	其他	臺鐵局	系統	工電維修工作計畫登錄	台鐵局材料處	pdf
239	其他	臺鐵局	系統	W0、WA 系統功能列項	台鐵局材料處	pdf
240	其他	臺鐵局	系統	MA 機務管理系統功能樹狀圖	台鐵局材料處	pdf
241	其他	臺鐵局	系統	MA 系統架構及流程	台鐵局材料處	pdf
242	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠材料委修流程	台鐵局材料處	pdf
243	其他	臺鐵局	系統	PA 系統功能樹狀圖及功能列項	台鐵局材料處	pdf
244	其他	臺鐵局	系統	材料請採購作業流程	台鐵局材料處	pdf
245	其他	臺鐵局	系統	臺鐵局材料收發單	台鐵局材料處	pdf
246	其他	臺鐵局	系統	料性管理暨卡別管理	台鐵局材料處	doc

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
247	其他	臺鐵局	系統	材料名稱彙編分類目錄表、 「國內料」「國外料」之材料 編號說明	台鐵局材料處	doc
248	其他	臺鐵局	系統	CL431-1 標後勤支援管理系統 主功能流程架構圖	台鐵局材料處	pdf
249	其他	臺鐵局	系統	臺灣鐵路管理局各型機車檢 修週期表	台鐵局材料處	pdf
250	其他	臺鐵局	系統	CL531 標富岡基地新維修作 業流程(機務段檢修設備第一 期工程細部設計圖)	台鐵局材料處	doc
251	其他	臺鐵局	系統	交通部臺灣鐵路管理局各型 機車檢修程序	台鐵局材料處	pdf
252	其他	臺鐵局	系統	新竹機務段電聯車維修檢查 標準作業程序及流程	台鐵局材料處	doc
253	其他	臺鐵局	系統	本案維修車輛參考資料	台鐵局材料處	doc
254	其他	臺鐵局	系統	富岡基地新維修作業工單估 算	台鐵局材料處	doc
255	其他	臺鐵局	系統	CL431 標富岡基地檢修作業 流程(機廠檢修設備第一期工 程細部設計圖)	台鐵局材料處	pdf
256	其他	臺鐵局	系統	勞工安全衛生組織管理及自 動檢查辦法	台鐵局材料處	doc
257	其他	臺鐵局	系統	請購材料需求表參考格式	台鐵局材料處	pdf
258	其他	臺鐵局	系統	廢料統一單價表	台鐵局材料處	doc
259	其他	臺鐵局	系統	交通部臺灣鐵路管理局授權 自購材料名稱表	台鐵局材料處	doc
260	其他	臺鐵局	系統	供應廠驗收標準作業流程圖 及說明	台鐵局材料處	pdf
261	其他	臺鐵局	系統	柴電機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
262	其他	臺鐵局	系統	蒸汽機車檢修項目	台鐵局材料處	xls
263	其他	臺鐵局	系統	客貨車三級檢修流程表	台鐵局材料處	xls
264	其他	臺鐵局	系統	柴液機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
265	其他	臺鐵局	系統	柴聯車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
266	其他	臺鐵局	系統	推拉式機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
267	其他	臺鐵局	系統	電力機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
268	其他	臺鐵局	系統	電聯車直流定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
269	其他	臺鐵局	系統	電聯車交流定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
270	其他	臺鐵局	系統	電聯車 700 型定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
271	其他	臺鐵局	系統	電聯車 TEMU1000 型定期檢 修項目	台鐵局材料處	xls

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
272	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠電聯車檢修工作單及項目(1)_TRAW-MI-0938 EMU500 電聯車工作單	台鐵局材料處	xls
273	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠電聯車檢修工作單及項目(2)_TRAW-MI-0952 電聯車閥類檢修工作單	台鐵局材料處	xls
274	其他	臺鐵局	系統	新竹機務段檢修工作單及項目(1)_新竹機務段動力車檢修紀錄表	台鐵局材料處	doc
275	其他	臺鐵局	系統	新竹機務段檢修工作單及項目(2)_新竹機務段動力車 1,2 級檢修項目	台鐵局材料處	xls
276	其他	臺鐵局	系統	設計報告(定稿)20101220 版	台鐵局材料處	pdf
277	其他	臺鐵局	系統	原「臺北機廠遷建設計計畫—富岡基地」委託契約特別條款	台鐵局材料處	pdf
278	其他	臺鐵局	系統	原「電聯車基地廠址評選暨綜合規劃報告」內容	台鐵局材料處	pdf
279	其他	臺鐵局	系統	臺鐵局與後勤支援管理系統主要相關之組織業務	台鐵局材料處	doc
280	其他	臺鐵局	系統	臺鐵局現行用料單位材料領用流程	台鐵局材料處	pdf
281	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠自購料流程	台鐵局材料處	pdf
282	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠物料系統	台鐵局材料處	pdf
283	其他	臺鐵局	系統	工電維修工作計畫登錄	台鐵局材料處	pdf
284	其他	臺鐵局	系統	W0、WA 系統功能列項	台鐵局材料處	pdf
285	其他	臺鐵局	系統	MA 機務管理系統功能樹狀圖	台鐵局材料處	pdf
286	其他	臺鐵局	系統	MA 系統架構及流程	台鐵局材料處	pdf
287	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠材料委修流程	台鐵局材料處	pdf
288	其他	臺鐵局	系統	PA 系統功能樹狀圖及功能列項	台鐵局材料處	pdf
289	其他	臺鐵局	系統	材料請採購作業流程	台鐵局材料處	pdf
290	其他	臺鐵局	系統	臺鐵局材料收發單	台鐵局材料處	pdf
291	其他	臺鐵局	系統	料性管理暨卡別管理	台鐵局材料處	doc
292	其他	臺鐵局	系統	材料名稱彙編分類目錄表、「國內料」「國外料」之材料編號說明	台鐵局材料處	doc
293	其他	臺鐵局	系統	檢修作業概要說明	台鐵局材料處	doc
294	其他	臺鐵局	系統	臺灣鐵路管理局各型機車檢修週期表	台鐵局材料處	pdf

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
295	其他	臺鐵局	系統	CL531 標富岡基地新維修作業流程(機務段檢修設備第一期工程細部設計圖)	台鐵局材料處	doc
296	其他	臺鐵局	系統	交通部臺灣鐵路管理局各型機車檢修程序	台鐵局材料處	pdf
297	其他	臺鐵局	系統	新竹機務段電聯車維修檢查標準作業程序及流程	台鐵局材料處	doc
298	其他	臺鐵局	系統	本案維修車輛參考資料	台鐵局材料處	doc
299	其他	臺鐵局	系統	富岡基地新維修作業工單估算	台鐵局材料處	doc
300	其他	臺鐵局	系統	CL431 標富岡基地檢修作業流程(機廠檢修設備第一期工程細部設計圖)	台鐵局材料處	pdf
301	其他	臺鐵局	系統	廢料統一單價表	台鐵局材料處	doc
302	其他	臺鐵局	系統	交通部臺灣鐵路管理局授權自購材料名稱表	台鐵局材料處	doc
303	其他	臺鐵局	系統	國內外案例暨效益簡述	台鐵局材料處	doc
304	其他	臺鐵局	系統	柴電機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
305	其他	臺鐵局	系統	蒸汽機車檢修項目	台鐵局材料處	xls
306	其他	臺鐵局	系統	客貨車三級檢修流程表	台鐵局材料處	xls
307	其他	臺鐵局	系統	柴液機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
308	其他	臺鐵局	系統	柴聯車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
309	其他	臺鐵局	系統	推拉式機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
310	其他	臺鐵局	系統	電力機車定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
311	其他	臺鐵局	系統	電聯車直流定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
312	其他	臺鐵局	系統	電聯車交流定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
313	其他	臺鐵局	系統	電聯車 700 型定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
314	其他	臺鐵局	系統	電聯車 TEMU1000 型定期檢修項目	台鐵局材料處	xls
315	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠電聯車檢修工作單及項目(1)_TRAW-MI-0938 EMU500 電聯車工作單	台鐵局材料處	xls
316	其他	臺鐵局	系統	臺北機廠電聯車檢修工作單及項目(2)_TRAW-MI-0952 電聯車閥類檢修工作單	台鐵局材料處	xls
317	其他	臺鐵局	系統	新竹機務段檢修工作單及項目(1)_新竹機務段動力車檢修紀錄表	台鐵局材料處	doc
318	其他	臺鐵局	系統	新竹機務段檢修工作單及項目(2)_新竹機務段動力車 1,2	台鐵局材料處	xls

項次	大類	中類	細類	名稱	來源	格式
				級檢修項目		
319	其他	臺鐵局	系統	CAE 電腦輔助工程分析軟體評估	台鐵局材料處	pdf
320	其他	臺鐵局	系統	CL431-1 標定稿成果審查意見 20101220 版	台鐵局材料處	pdf
321	其他	臺鐵局	系統	9907 投標須知(富岡)20101116	台鐵局材料處	doc
322	其他	臺鐵局	系統	9908 勞務採購契約(富岡)20101210	台鐵局材料處	doc
323	其他	臺鐵局	系統	CL431-1-991220 預算書	台鐵局材料處	xls
324	其他	臺鐵局	系統	CL431-1 工作說明書 20101218	台鐵局材料處	doc
325	其他	臺鐵局	系統	CL431-1 標評選辦法及評選作業規定	台鐵局材料處	doc
326	其他	臺鐵局	系統	20101220 詢價紀錄匯整	台鐵局材料處	xls
327	其他	臺鐵局	系統	資訊委外服務人員計價參考要點 9902	台鐵局材料處	pdf
328	其他	臺鐵局	系統	廠商資格問卷資料	台鐵局材料處	pdf
329	其他	臺鐵局	系統	預算編列說明 20101218	台鐵局材料處	doc
330	其他	臺鐵局	系統	預算編列說明封面 20101218	台鐵局材料處	doc
331	其他	臺鐵局	系統	台鐵局車站影像系統	綜合調度所	jpg
332	其他	臺鐵局	其他	臺北車站大樓業務防災計畫(核定版)	防護團	pdf
333	其他	臺鐵_電務處	系統	99 年 9 月完成之無線通訊系統(分配各電務分駐所，共計 16 套)	(電務處)台北電務分駐所	jpg
334	其他	臺鐵_防護團	系統	防救災 GIS 決策支援系統 KML 資料確認	台鐵局防護團	pdf
335	其他	臺鐵_資訊中心	系統	天然災害資訊系統畫面	台鐵局防護團	ppt
336	其他	臺鐵_資訊中心	系統	台鐵事故資訊系統	台鐵局資訊中心	jpg
337	其他	臺鐵_資訊中心	系統	台鐵平交道數量一覽表	台鐵局資訊中心	jpg
338	其他	臺鐵_資訊中心	系統	資訊中心網路教材	台鐵局資訊中心	pdf
339	其他	臺鐵_資訊中心	系統	NEC 鐵路資訊傳輸解決方案	資訊中心	pdf
340	其他	臺鐵_綜合調度所	系統	臺鐵地震速報系統	綜合調度所	pdf
341	其他	公路局	系統	防救災操作手冊_全.pdf	運研所	pdf
342	其他	國家防災科技中心	系統	災害防救應用服務平台之建置發展與應用	國家防災科技中心	pdf

附錄 B 台灣鐵路管理局防救災處理程序

交通部台灣鐵路管理局『地震』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書視地震規模等級依作業要點成立「緊急應變小組」。
- 二、召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」（如附件四）通報相關單位。。
- 三、派遣搶修隊員及搶修車輛機具趕赴事故現場修，每小時通報局本部災害應變中心災情狀況。
- 四、通知轄內各單位隨時通報災情及列車運行狀況。

運務：

一、車班組：

- （一）立即以行調無線電話通報調度員及鄰近站值班站長，並蒐集災害及傷亡資訊詳細情形通報救災應變中心等相關單位。
- （二）指揮車勤人員搶救受傷旅客及引導旅客疏散，並播音安撫旅客不安之情緒，安全的引導旅客下車由兩側步道行（隧道區間向緊急出口）疏散。

二、就近站：

- （一）值班站長獲知地震震度達三級以上時，應依本局「災害處理應變須知」有關地震災害處理規定，若接獲通報地震規模達5級時，應立即通報調度員及相鄰站阻止列車進入災區，並依調度員命令封鎖事故區間路線。
- （二）通報電力調配室，於震災事故區間實施緊急斷電，並派員辦理接地。
- （三）通報路警所轉報醫療、消防、救難單位前往就近站支援搶救。

三、運務段：

- （一）運務段長督導搶救（修）及對內外之聯繫、通報，及預定完成時間向路局災害應變中心報告災情。
- （二）蒐集傷亡旅客資料，並派員慰問傷患

機務：

- 一、司機員：以行車調度無線電話通知就近站，該次車損壞及傷亡狀況請有關單位支援搶救。

二、機務段、檢車段：

- （一）接到調度所搶修命令後立即採取下列措施：
 - 1、立即指派先遣人員趕赴現場瞭解事故狀況。
 - 2、召集搶修人員利用各種交通工具趕赴事故地點搶修。
- （二）搶修車到達現場後：

- 1、立即集合隊員說明事故狀況，指示搶修方式及注意事項後分配搶修工作。
- 2、進行搶修工作。

(三)搶修復軌後：

- 1、由檢查員(檢車人員)檢查車況，並處理後將出軌車拖離現場。
- 2、向總指揮報告復軌完工時間。

工務：

- 一、接報派監工員或領班至現場勘查災情並回報本段。
- 二、召集搶修人員成立搶修隊到現場參與「事故搶修指揮中心」，協調搶修順序，並指揮工務搶修作業。
- 三、搶修完成後，檢測軌距、水平、方向等，至合乎養護值後向指揮中心報告等待試車。

一、警務：

- 二、值班警員接獲通報後立即循三線系統向所長、勤務指揮中心及業務承辦主管(官)報告，成立災害緊急應變小組。

- 三、所長依主管系統向段長報告，並立即召集所內同仁分配任務，攜帶照明設備、無線電及其它必要裝備馳赴現場，並於現場以黃色警戒繩劃設警戒區，嚴禁閒雜人進入現場，並派員搶救傷亡人員。

- 四、值班警員受理民眾報案或現場通報須救護者，應立即聯繫事故地點消防單位或鄰近醫院、診所，請求派遣救護車前往救護。

- 五、配合路局人員，實地會勘瞭解、掌握列車出軌情形，並拍照調查存證。

- 六、現場如有旅客傷亡事故，應派員編組救護，登記死傷人數、送醫資料、財物保管登記發還處理，並防止不法歹徒趁火打劫。

- 七、現場交通疏導、管制與戒護之安全維護。

- 八、配合路局各單位持序處理各項處置作為，迄至災害復原之現場阻力協助及交通秩序之維護。

- 九、隨時掌握災情、續報勤務指揮中心。

善後復原：

- 一、工務、機務、檢車及電力等單位均做路線、機車、車輛及電車線檢查損壞程

度向總指揮報告並展開搶修。

二、總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。

三、配合上級長官前往醫院慰問傷亡家屬。

四、辦理求償、獎懲等事宜。

交通部台灣鐵路管理局『防汛』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書成立緊急應變小組。
- 二、電請運務、工務、機務、檢車、電務、電力等單位相關人員進駐地區災害應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」（如附件四）通報相關單位。
- 三、派遣搶修隊員及搶修車輛機具趕赴事故現場修，每小時通報局本部災害應變中心災情狀況。
- 四、依據中央氣象局發佈之颱風警報，通知轄區各單位妥為因應防災，並測試各項救災裝備是否堪用。
- 五、建立水位預警通報系統：
 - （一）與局本部、河川局及各抽水站建立機制，保持連繫隨時掌握水位資訊。
 - （二）各工務道班於水位到達警戒線時，立即通報本地區緊急應變小組。
 - （三）沿線各單位水位上升情形隨時立即通報本地區緊急應變小組。
 - （四）隨時將水位資訊通報局緊急應變小組。
- 六、依據水位資訊建請局本部緊急應變小組下達疏散命令並通知各單位，對於有被洪水淹沒之器材，重要文件及機車、車輛準備疏散。
- 七、依據各單位依水位上升之情形，隨時通報調度所準備執行列車停駛及列車、車輛疏散計畫。
- 八、指示相關單位準備操作機廠及隧道口防洪閘門。
- 九、報告局本部緊急應變小組目前所採取之作為。

運務：

一、調車場：

- （一）行車值班站長接獲上級疏散車輛指示後，立即通知調車場運轉值班站長、場內機務段、檢車段協商擬訂全場車輛疏散計畫。
- （二）運轉值班站長將疏散計畫交予車號員、調車員司立即執行編組調車作業，並將各車種編組數、輛數、噸數等計劃內容報請調度所發佈行車命令。
- （三）行車值班站長接獲調度所車輛疏散臨時車次或編組、疏散地點之行車命令後，立即指揮號誌員、調車員司等依順序安排進路開出。
- （四）接獲鄰近單位通知水勢往本場急流，除立即轉知附近單位外，並召集主任、行車、運轉值班站長指示全場員工將重要物品往號誌樓及辦公室二樓搬移，人員依水位上升情形準備往樓上撤離。

二、隧道鄰近車站及有積水之虞車站：

- （一）隧道鄰近車站若發現站場積水，且水流有擴大之趨勢，預料將灌入

隧道內時，應依台北地下化隧道防汛機制立即通報調度所、相關車站及運轉室、段長及地區緊急應變小組。

- (二) 接獲調度所封鎖路線之命令後，立即電話通報工務單位採取防汛緊急應變措施，隧道鄰近車站應即動員將預先準備之砂包堆置堵塞隧道口，其它有積水之虞車站應即進行站場積水之疏濬作業。
- (三) 通報路警所，請派警員至平交道管制車輛停止通行平交道。
- (四) 看柵房水位持續上升至二十公分時，值班站長動員疏散看柵工、行車室內水位上升至二十公分時，疏散值班人員及停留在前後站及月台上之旅客至二樓，並將行車室、售票房內重要器材及設備搬往高處。
- (五) 站長或值班站長遇有積水超過軌面時，應隨時將積水之水位狀況向調度所，地區緊急應變小組報告。
- (六) 接獲通報，機廠路線積水有灌入隧道之虞時，報請調度所封鎖機廠線後，以遙控開關關閉防洪閘門，遇遙控開關無法正常操作時，應即通知機廠改以手動操作。

三、可能淹水之車站：

- (一) 運轉室副站長接獲松山站有關洪水湧入通報，立即報告主任、站長及值班站長室。
- (二) 通知監控中心作必要之應變。
- (三) 站長採取下列措施：
 - 1. 通知相關單位加強監視抽水機運轉情形及水位，及做必要之應變。
 - 2. 持續與相鄰車站保持密切聯繫隨時將水位狀況通報地區緊急應變小組及調度所。
 - 3. 緊急通知相關人員淨空低窪地區人員，準備關閉防洪閘門並紀錄。
 - 4. 值班站長立即通知各工作部門同仁及路警巡視月台倘有逗留旅客疏散至地面層，淨空低窪地區人員。
 - 5. 動員準備搶救票房及收補票房之電腦等生財器具並疏散人員。
 - 6. 淨空後會同相關單位人員進行防洪設備操作關閉閘門。
 - 7. 關閉所有電扶梯及昇降梯電源。
 - 8. 將水位及防洪閘門關閉情形拍照存證。

機廠：

- 一、依氣象報導及相關單位通報，成立本廠緊急應變中心加強防範颱風措施，並隨時監視廠區排水之狀態，即時將訊息通報附近單位及地區緊急應變小組。

- 二、 接獲局本部緊急應變小組及機務處下達車輛疏散命令，依水災車輛疏散要點規定辦理車輛疏散。
- 三、 當水位有越過機廠線灌入隧道之虞時，連繫相關站操作機廠線自動防洪閘門，如相關站遙控設備無法操作，本廠改以手動操作關閉閘門。
- 四、 報告機務處機廠採取之各項措施。

工務：

- 一、 請工務分駐所準備人員、機具、伺機應變。
- 二、 指示道班人員於監視水位到達警戒線時，立即通報地區緊急應變小組。
- 三、 接獲車輛疏散指示後：集結人力及機具趕往隧道口。
- 四、 機具到達後即封鎖公路：將防洪砂包、鐵板等阻絕器具由儲存場地搬至隧道口。
- 五、 待地區緊急應變小組下達封鎖命令：先以挖土機組裝防洪擋板，再以砂包填堵縫隙，完成後回報並請示人員機具撤離時機。
- 六、 指揮所轄集合人力準備搶修器材待命，並派員巡視路線隨時回報。

機務：

- 一、 接獲水位警戒通報後，廠段內重要器材移置高處。
- 二、 車輛疏散：
 - (一) 隨即配合調車場及機務(檢車)段將廠段內之動力車及車輛分別編組完妥，做調移疏散之準備。
 - (二) 報請調度所計劃調移疏散。

電務：

- 一、 監控中心注意水位，隨時準備關閉隧道照明。
- 二、 請電訊中心準備維護電訊暢通。
- 三、 電務段注意號誌運作情形，派員巡查並隨時關妥繼電室。

警務：

- 一、 分駐所：
 - (一) 值班員警接獲通報後立即向所長及勤務指揮中心報告，成立災害緊急應變小組，並通報消防單位支援救災。
 - (二) 所長立即向段長報告，並立即召集所內同仁分配任務，攜帶必要裝備馳赴現場，配合站方至月台疏散滯留之旅客，並於站區出入口以黃色警戒繩劃設警戒區，做好現場安全管制工作。

- (三) 值班警員受理現場通報須救護者，應立即聯繫消防單位或鄰近醫院，派遣救護車前往救護。
- (四) 配合站方人員實地瞭解、掌握水災情形，並拍照存證，以利災後責任釐清。
- (五) 繼續了解、觀測水位情形，適時通報路局相關單位作應變防處措施，並調度員警配合。
- (六) 隨時掌握災情，續報勤務中心。

二、 派出所：

- (一) 出動員警至積水平交道管制道路車輛通行平交道。
- (二) 協助工務單位執行沙包堆置時遭受阻擾之勸阻、排除措施。

善後復原：

- 一、 協請工務段、消防或軍方等單位抽水。
- 二、 工務、機務、檢車及電力等中隊長均做路線、機車、車輛及電車線檢查損壞程度向運務總指揮報告並展開搶修。
- 三、 搶修完成後協請衛生機關或相關單位實施消毒。
- 四、 運務總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。
- 五、 依各單位回報復原情形完成後恢復通車。
- 六、 辦理求償、獎懲及慰問等事宜。

交通部台灣鐵路管理局『平交道事故』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、 立即指示聯合辦事處秘書視災情規模依作業要點成立緊急應變小組。
- 二、 召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」（如附件四）通報相關單位。
- 三、 派遣搶修隊員及搶修車輛機具趕赴事故現場修，每小時通報局本部災害應變中心災情狀況。
- 四、 通報行保會調查事故鑑定責任。

運務：

一、 車班組：

- （一） 事故若有防礙鄰線時，應速即確認司機員已按下機車之「列車防護無線電」發報系統，並洽司機員按章施行列車防護，檢視平交道機能是否完好，通報兩端站阻止列車進入該區間。
- （二） 對傷亡旅客，除應依 96 年 4 月 2 日鐵運轉字第 0960200637 號函辦理外，並通報最近站轉告醫療、救援、警務單位外，應即搶救，必要時請旅客、公路車輛、行人或附近居民協助搶救。
- （三） 若有目擊證人，請其證明事故原因及責任，並請其留下姓名、地址。
- （四） 蒐集事故相關資料以「行車調度無線電話」通報轄區調度台採取緊急應變措施後，並請鄰近車站轉報警務單位。

二、 就近站：

- （一） 接獲通報立即通報轄區調度台並動員本站同仁準備應變。
- （二） 通知醫療、警務及救難單位派員支援搶救傷亡人員。
- （三） 蒐集事故資料通報轄區調度台、運務段、警務單位。
- （四） 接受調度員指示開行救援列車。
- （五） 如需辦理接駁，於接獲指示後，速洽附近汽車客運公司調派車輛接駁。

三、 運務段：

- （一） 接獲報告即時趕赴現場蒐證及會同「行保會事故調查小組」查明事故原因。
- （二） 成立災害緊急應變小組，指揮搶救傷亡事宜。
- （三） 蒐集傷亡人員姓名、住址及送往急救醫院等相關資訊，派員慰問。
- （四） 召集工、機、檢、電力、電務段段長研商搶修步驟及預估修復通車時間。
- （五） 擔任總指揮，監督搶修，對內、外之聯繫通報及作成搶修過程中重

要事項之紀錄。

工務：

- 一、 接獲事故通報，即通知養路主任，分駐所主任或監工員，領班趕赴現場勘查及召集搶修人員。
- 二、 利用各種交通工具，以最快速趕赴現場與運、機、電等單位協調搶修作業。
- 三、 指揮搶修工作進行。
- 四、 搶修完成會同有關單位人員開通路線。

機務：

一、 司機員：

- (一) 立即緊急停車並下車檢視。
- (二) 洽列車長依章施行列車防護。
- (三) 以行車調度無線電話向站方急報事故狀況、發生時間、地點、損壞情形並請求支援。

二、 機務段、檢車段：

- (一) 接獲通報立即指派先遣人員趕赴現場瞭解事故狀況。
- (二) 利用各種交通工具立即趕赴現場。
- (三) 勘查事故狀況，研判搶修方法及搶修時間。
- (四) 指揮搶修車輛復軌工作。

電務：

一、 電務段：

- (一) 接獲事故災害報告，立即指派先遣人員利用各種交通工具趕赴現場並回報。
- (二) 指示先遣人員到達現場後，即勘查現場損壞情形，通知分駐所準備搶修工具及材料。
- (三) 召集搶修人員，依搶修步驟指揮號誌搶修工作。
- (四) 到達現場配合運務、工務、機務、警務人員共同施行平交道事故會勘，並製作會勘紀錄。

二、 電力段：

- (一) 接獲通報指示先遣人員利用各種交通工具立即趕赴現場勘查事故狀況。
- (二) 立即成立搶修隊，召集人員準備搶修材料。
- (三) 趕赴現場與運務、工務、機務單位協調搶修步驟及預估搶修時間。
- (四) 依搶修步驟指揮搶修電桿、電車線復舊工作。

警務：

- 一、 值班員警接獲通報後立即向所長及勤務指揮中心報告。

- 二、 所長立即向段長報告，並召集所內同仁分配任務，攜帶各項必要裝備馳赴現場處理。
- 三、 值班員警應立即聯繫消防單位或鄰近醫院，派遣救護車前往救護。
- 四、 現場依任務分配，作交通疏導、管制作為，並依平交道事故處理程序拍照存證，調查追究肇事責任。
- 五、 配合路局人員會勘平交道運作是否正常，以利災後責任釐清。
- 六、 配合路局各單位持續處理災害各項處置作為及平交道現場秩序維護。
- 七、 隨時掌握災情、續報勤務中心。

善後復原：

- 一、 工務、機務、檢車及電力等單位均做路線、機車、車輛及電車線檢查損壞程度向總指揮報告並展開搶修復原。
- 二、 總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。
- 三、 配合上級長官前往醫院慰問傷亡家屬。
- 四、 辦理求償、獎懲等事宜

交通部台灣鐵路管理局『機車故障』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書視災情規模依作業要點成立緊急應變小組。
- 二、召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」(如附件四)通報相關單位。。

機務：

- 一、以行車調度無線電話向就近站方詳報車次、地點、故障狀況，並轉報調度所請求救援。
- 二、與車長洽商於救援列車駛來之方向，施行第二種列車防護。
- 三、等待救援中應竭力排除故障。
- 四、等待救援中，如故障已排除，應即時通知站方轉報調度所取消救援，確認無救援機車駛來後依章續駛。

運務：

- 一、 就近站：
 - (一) 接獲通報後，應即轉報轄區調度員及鄰站站長阻止列車進入該區間。
 - (二) 依調度員指示須由其他列車辦理旅客接駁時，指派站員攜帶接駁梯及指揮棒、照明燈具等便乘接駁列車至現場，協助辦理旅客接駁事宜。
 - (三) 依調度員指示，配合派員搭乘救援機車行駛至現場將編組連掛拖回車站，調換機車繼續行駛。

二、綜合調度所：

接到就近站值班副站長或司機員通報，因動力車故障，請求救援機車，按照下列處置：

- 一、 先從運行表中查看事故區間有無貨物列車或單行機車，可緊急發佈行車命令指派該機車機班擔任救援列車。
- 二、 研判需要使用何種機車擔任救援，然後聯絡機務段準備救援機車機班再發佈行車命令續告知救援情形。
- 三、 預計救援車次到達之時間，通知就近站及乘務員並告知救援處理情形。
- 四、 處理完畢後，應立即將機車故障情形處理經過以及列車延誤情形向上級相關單位報告。

警務：

- 一、 值班員警接獲通報後立即向所長及勤務指揮中心報告。

二、 所長立即向段長報告，並召集所內同仁分配任務，攜帶必要裝備馳赴現場，並配合列車長規勸旅客暫留車上，勿擅自開門下車，等待救援或接駁。

三、 值班警員受理通報如需救護者，應立即聯繫消防單位或鄰近醫院，派遣救護車前往救護。

四、 派員在現場維持秩序，並在列車兩端管制、防止旅客擅自行走軌道發生意外事故。

五、 配合路局各單位持續處理災害各項處置作為及現場秩序維護。

六、 隨時掌握災情、續報勤務中心。

善後復原：

一、 機務段實施機車檢查損壞程度向總指揮報告並展開搶修。

二、 總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。

交通部台灣鐵路管理局『電車線故障』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書視災情規模依作業要點成立緊急應變小組。
- 二、召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」（如附件四）通報相關單位。。
- 三、通知轄內各單位隨時通報災情及列車運行狀況。

機務：

- 一、以行車調度無線電話向就近站方詳報車次、地點、故障狀況，並轉報綜合調度所請求救援。
- 二、與車長洽商於救援列車駛來之方向，施行第二種列車防護。
- 三、等待救援中應竭力排除故障。
- 四、等待救援中，如故障已排除，應即時通知站方轉報調度所取消救援，確認無救援機車駛來後依章續駛。

電務：

- 一、接獲值班人員通報立即召集搶修人員，成立搶修隊，並派遣附近工作人員到現場勘查設備損壞狀況。
- 二、向綜合調度所申請電力維修車次及點檢維修車內器材。
- 三、勘查人員回報，斷落情形。
- 四、搶修隊乘維修車到達現場搶修，並將電車線損害情形及預定完成時間向總指揮報告。
- 五、報告總指揮搶修完畢，人員、器具、車輛全部離開現場，電車線隨時可以送電。

運務：

就近站：

- （一）接獲通報或發現電車線故障後，立即轉報電力調配室、轄區調度台及鄰近站站長，以阻止列車進入，並通告鄰線列車注意運轉。
- （二）配合維修單位向電力調配室申請故障區間之斷電，並對故障於該區間之列車依章進行救援及旅客列車辦理接駁輸運事宜。
- （三）值班站長應注意「列車資訊系統」之列車運轉狀況，確實掌握列車誤點時分，並接受轄區調度台調度員指示進行各列車運轉整理等事宜。
- （四）將有關單位處理情形、列車運轉情況及預估恢復正常時間，以行車調度無線電話通告相關列車列車長車上加強播音，並利用車站播音系統告知旅客並致歉意。

警務：

- 一、 值班警員接獲通報後立即循三線系統向所長、勤務指揮中心及業務承辦主管（官）報告，成立災害緊急應變小組。
- 二、 所長依主管系統向段長報告，並立即召集所內同仁分配任務，攜帶照明設備、無線電及其它必要裝備馳赴現場。
- 三、 值班警員受理民眾報案或現場通報須救護者，應立即聯繫事故地點消防單位或鄰近醫院、診所，請求派遣救護車前往救護。
- 四、 配合路局人員，實地瞭解、掌握災害情形，並調查拍照存證，以利災後責任釐清。
- 五、 電車線段落原因，如為用路人、車所致，應迅即蒐證、調查、追查嫌疑人責任。
- 六、 配合路局各單位持序處理各項處置作為，迄至災害復原之現場阻力協助及交通秩序之維護，並嚴禁民眾接近防止電擊。
- 七、 隨時掌握災情、續報勤務指揮中心。

善後復原：

- 一、電力等單位電車線檢查損壞程度向總指揮報告並展開搶修。
- 二、總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。
- 三、配合上級長官前往醫院慰問傷亡家屬。

交通部台灣鐵路管理局『車輛溜逸』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書視災情規模依作業要點成立緊急應變小組。
- 二、召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」(如附件四)通報相關單位。。
- 三、派遣搶修隊員及搶修車輛機具趕赴事故現場修，每小時通報局本部災害應變中心災情狀況。
- 四、通報行保會調查事故鑑定責任。

運務：

發生車站：

- 一、車站、場值班站長立即呼叫車場附近員工溜逸客車並設法制軔。
- 二、車站、場值班站長應速通知相關站值班站長：有客車溜向該站方向，請即採取緊急應變措施。
- 三、通報綜合調度所轄區調度台調度員溜逸時間及方向、輛數，並請求命令封鎖相鄰站間東西正線。
- 四、溜逸列車、車輛方向之值班站長立即動員值班員工至行車室，並依平時事故演練之相關規範、辦法，進行下列事宜：
 - (一) 準備繩索、棉被、枕木等防逸器材。
 - (二) 搬運附近枕木及防逸器材等堆置於溜逸車輛之進行路線軌道上，減緩溜逸速度。
 - (三) 維持月台秩序，防止旅客靠近月台以免危險。
 - (四) 通知路警派出所派員警至月台協助維持秩序及安全。
- 五、依各站訂定車輛溜逸應變處理原則，除主、副正線及有車輛之路線不能開通外，應開通引導溜逸車輛至無車輛之側線，檢視車站軌道各股道有停留車輛，開通決定之股道及號誌。
- 六、迅速告知該次司機溜逸狀況並請採取措施。

機務：

- 一、接獲值班站長急報，先將該編組緊軔並確認。
- 二、下車至機車前端確認連結器開啟。
- 三、協助勸導月台候車旅客不要靠近月台，速退往月台末端方向走避。
- 四、檢查該次編組無損，依行車命令調車後開出。

警務：

- 一、值班警員接獲通報後立即向所長及勤務指揮中心報告，並通報一一九派遣救護車到站待命。

- 二、 所長接獲值班員警報告後，立即向段長報告，並調派員警報月台維護站車秩序，通報線上巡邏警力至平交道交通管制
- 三、 召集所內同仁分配任務，攜帶必要裝備馳赴事故現場。
- 四、 到達現場後救護傷患為優先，並做好現場保全、交通疏導、管制及蒐證工作。
- 五、 如發現有人為蓄意行為，應迅速調查、逮捕依法偵辦。
- 六、 隨時掌握案情，向勤務中心續報、結報。

善後復原：

- 一、工務、機務、檢車及電力等單位均做路線、機車、車輛及電車線檢查損壞程度向總指揮報告並展開搶修。
- 二、總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。
- 三、配合上級長官前往醫院慰問傷亡家屬。
- 四、辦理求償、獎懲等事宜。

交通部台灣鐵路管理局『爆裂物』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書視災情規模依作業要點成立緊急應變小組。
- 二、召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」(如附件四)通報相關單位。。
- 三、派遣搶修隊員及搶修車輛機具趕赴事故現場修，每小時通報局本部災害應變中心災情狀況。
- 四、通報行保會調查事故鑑定責任。
- 五、若已爆炸起火則依『列車火警』處理程序。

運務：

各車站及車長加強剪票口檢查及列車巡視，嚴禁旅客攜帶易燃易爆物上車，若遇有旅客攜帶易燃易爆物上車或進站時應依下列規定處理：

一、 車班組：

- (一) 旅客列車行駛於站間中途，發現車上被放置疑似爆裂物或接獲通告被放置爆裂物時，應通報調度員及相鄰車站並按下列方式處理：
 - 1、發生在一般地區時，應先將旅客疏散至其他遠離爆裂物車廂(有重大危害之虞時，應即速停車)；列車繼續行駛至最近前方站後，引導旅客下車疏散。
 - 2、發生在地下化隧道區段時，首先將旅客疏散至其他遠離爆裂物車廂，再按下列方式處理：
 - (1) 離隧道出口較近時，應速駛離隧道至最近站停靠疏散旅客。
 - (2) 離隧道出口甚遠時，則停靠最近前方站疏散旅客。
- (二) 旅客列車行駛於站間中途，發生爆裂物爆炸時，應立即停車，並按下列方式處理：
 - 1、經司機員檢視車輛可繼續行駛時，列車應迅速行駛至前方有醫療院所之最近站，將傷患送醫救治。
 - 2、經司機員檢視車輛確認無法繼續行駛時，應即將事故地點及事故概況通報最近站請求救援。
- (三) 列車擬進站疏散旅客時，乘務員應先通告車站，車站接獲通告應即緊急疏散月台上候車旅客。
- (四) 事故列車到站後，在警務人員未到達前，被放置爆裂物之車輛，必要時得先轉線或摘解隔離。
- (五) 列車發生爆裂物爆炸造成火災時，應依照「列車火警之處理」等相關規定辦理。

(六) 被放置爆裂物之列車進站停靠於站內時，在未轉線至側線前，不得使其它列車進入鄰近路線及同月台之路線。

二、 前方站：

- (一) 呼叫司機員停車（須確認該次列車已接調度所行車命令改停車）。
- (二) 通報調度所禁止上、下行列車進入，已進入列車儘速駛離。
- (三) 通報轄區鐵路派出所、119 等等單位前往警戒並疏散旅客。
- (四) 關閉該節車廂，封鎖月台禁止旅客進入。

警務：

- 一、值班警員接獲通報後立即向所長及勤務指揮中心報告，並通知警察局防爆小組到場勘驗，必要時再轉報刑事局防爆小組支援處理。
- 二、所長召集所內同仁分配任務，攜帶防爆毯等必要裝備馳赴現場，並配合站方至月台疏散旅客，且於現場以黃色警戒繩劃設警戒區，禁止閒雜人進入現場。
- 三、值班警員受理現場通報如需救護者，應立即聯繫消防單位或鄰近醫院，派遣救護車前往救護，並協助救護傷患。
- 四、派員全程蒐證調查，並注意週遭逗留之可疑人士，加強緝捕犯罪嫌疑人。
- 五、隨時掌握災情、續報勤務中心。

善後復原：

- 一、火勢撲滅後，工務、機務、檢車及電力等中隊長均做路線、機車、車輛及電車線檢查損壞程度向運務總指揮報告並展開搶修。
- 二、總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。
- 三、配合上級長官前往醫院慰問傷亡家屬。
- 四、辦理求償、獎懲等事宜

交通部台灣鐵路管理局『列車火警』處理程序

各地區緊急應變小組：

- 一、立即指示聯合辦事處秘書視災情規模依作業要點成立緊急應變小組。
- 二、召集運務、工務、機務、檢車、電務、電力各單位主管成立地區緊急應變小組，進駐災害現場應變中心，並依本局「災害規模應變分級表」（如附件四）通報相關單位。。
- 三、派遣搶修隊員及搶修車輛機具趕赴事故現場修，每小時通報局本部災害應變中心災情狀況。
- 四、通報行保會調查事故鑑定責任。

運務：

各車站及車長加強剪票口檢查及列車巡視，嚴禁旅客攜帶易燃易爆物上車，遇有旅客攜帶時，除速請旅客將該攜帶物移出車站外或移至行李車、無旅客乘坐車廂，若發生火災時，並依下列方式處理。

一、 車班組：

- （一） 車長發現或接獲旅客通報時，應設法以滅火器撲滅，若無法撲滅時，應立即使用車長閘使列車停車或以無線電通知司機員停車（並嚴禁停於隧道、橋樑上及電化區間電桿下、中性區間或分區絕緣器附近），必要時將著火車廂摘開。
- （二） 疏散旅客至其他車廂，遇有旅客受傷時，請熱心旅客協助搶救受傷旅客。
- （三） 通報前方站及調度員，列車第幾車發生火警，火勢及傷亡情形等相關災情訊息，必要時並請求 119 及救護車支援。
- （四） 同時使用車上滅火器滅火，設法控制火勢，並且關閉車廂門窗、走道通門、冷氣空調設備，以免災情擴大。

二、 前方站：

- （一） 接獲通報後，應立即通知調度員封鎖上下行正線，禁止其他列車進入事故現場，並通報消防局、路警所及醫療單位支援搶救。
- （二） 若發生於隧道地區，應通知防災（監控）中心啟動緊急通風設備及緊急照明。
- （三） 列車到站後辦理斷電措施，並派員至現場實施斷電接地及引導消防人員滅火。
- （四） 動員嚮導車上旅客至安全處。
- （五） 指揮站內消防班先行滅火，醫護班將傷患送至安全處，實施急救措施等待送醫。

機務：

- 一、 司機員接獲列車長通知，使用行車調度無線電聯絡前方站依照站指示將列車停靠該站月台，以便進行相關搶救事宜。
- 二、 列車依號誌進站，將列車停於車站出口處。
- 三、 協助站方疏散旅客，為避免火勢蔓延鄰車，協助站方將著火車廂隔離，並採取列車防動措施。

電務：

- 一、 防災（監控）中心據報開啟該區照明、通風設備。
- 二、 電務段派員到現場檢視電纜線路有沒有受到影響，以免發生電路短路，造成第二次傷害。

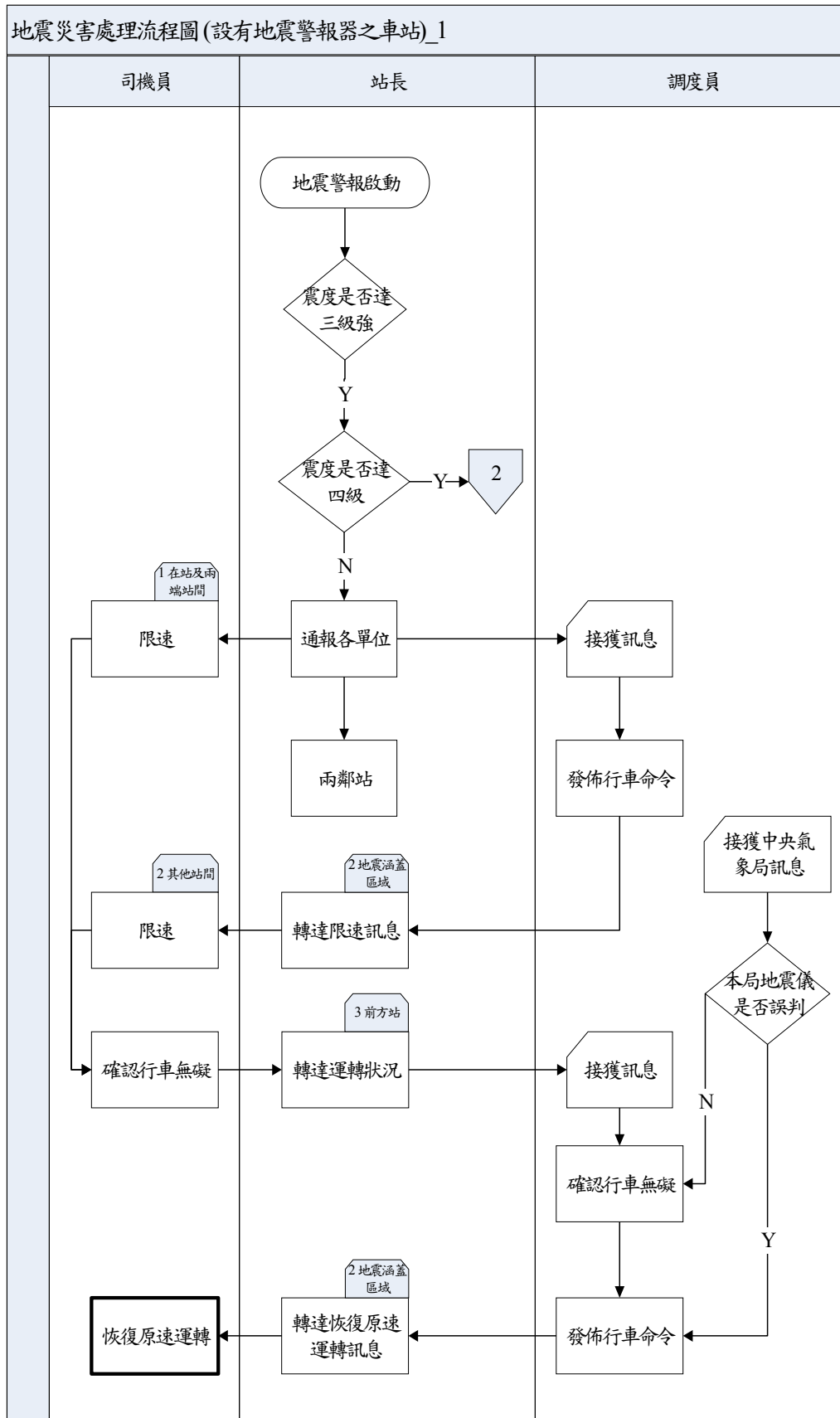
警務：

- 一、 值班警員接獲通報後立即向所長及勤務指揮中心報告，並通報消防單位支援救災。
- 二、 所長立即召集所內同仁分配任務，攜帶必要裝備馳赴現場配合站方至月台疏散滯留之旅客，並於站區入口以黃色警戒繩劃設警戒區，做好現場安全管理制工作。
- 三、 值班警員受理現場通報如需救護者，應立即聯繫消防單位或鄰近醫院，派遣救護車前往救護，並協助救護傷患。
- 四、 配合消防、站方人員清理現場掌握火災情形，並拍照存證，調查有無人為行為，並派員現場監控，以免火苗復發。
- 五、 隨時掌握災情，續報勤務中心。

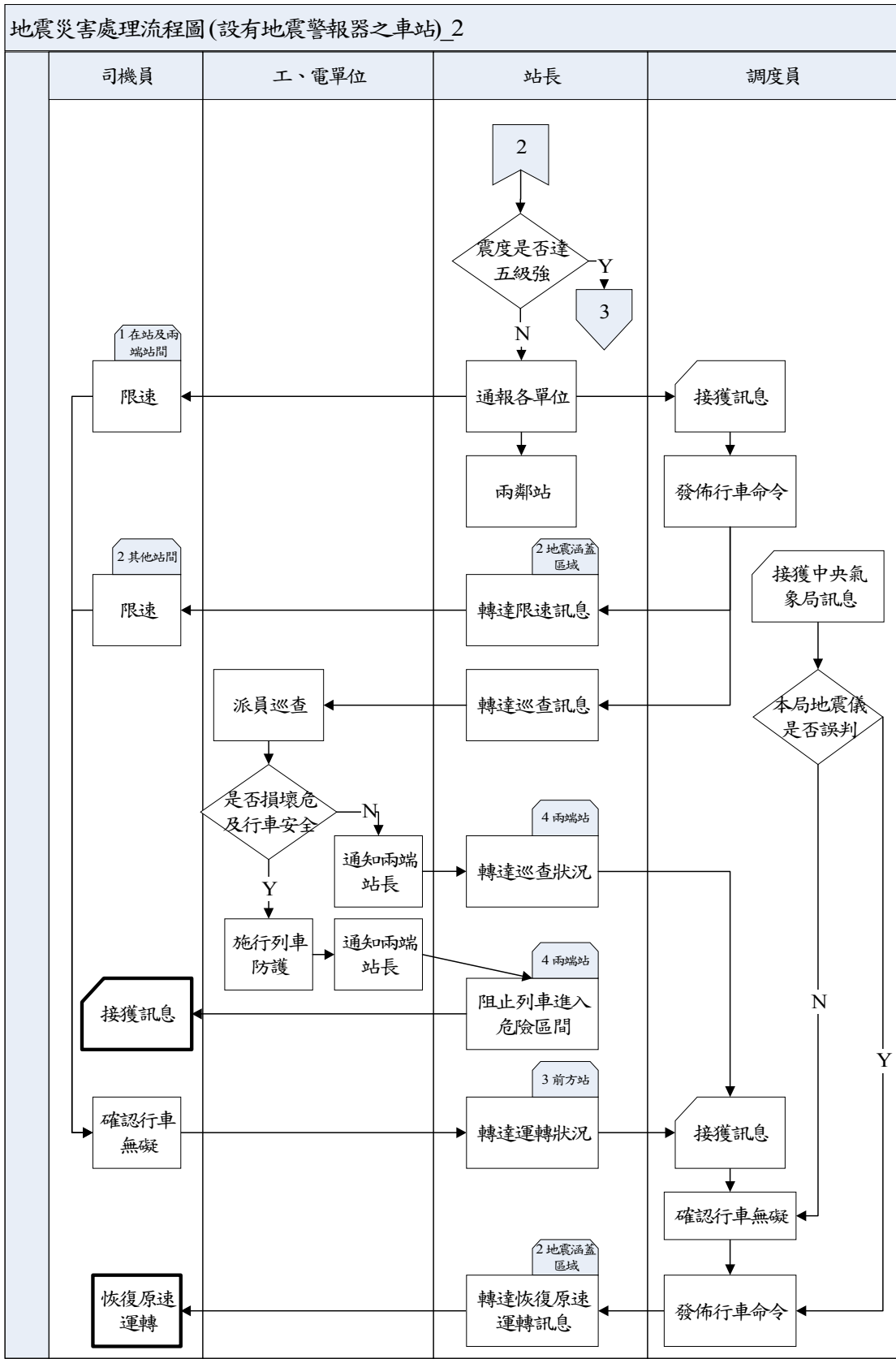
善後復原：

- 一、 火勢撲滅後，工務、機務、檢車及電力等中隊長均做路線、機車、車輛及電車線檢查損壞程度向運務總指揮報告並展開搶修。
- 二、 總指揮通報調度所轉報上級，調度所計劃後續列車運轉後恢復運行。
- 三、 配合上級長官前往醫院慰問傷亡家屬。
- 四、 辦理求償、獎懲等事宜

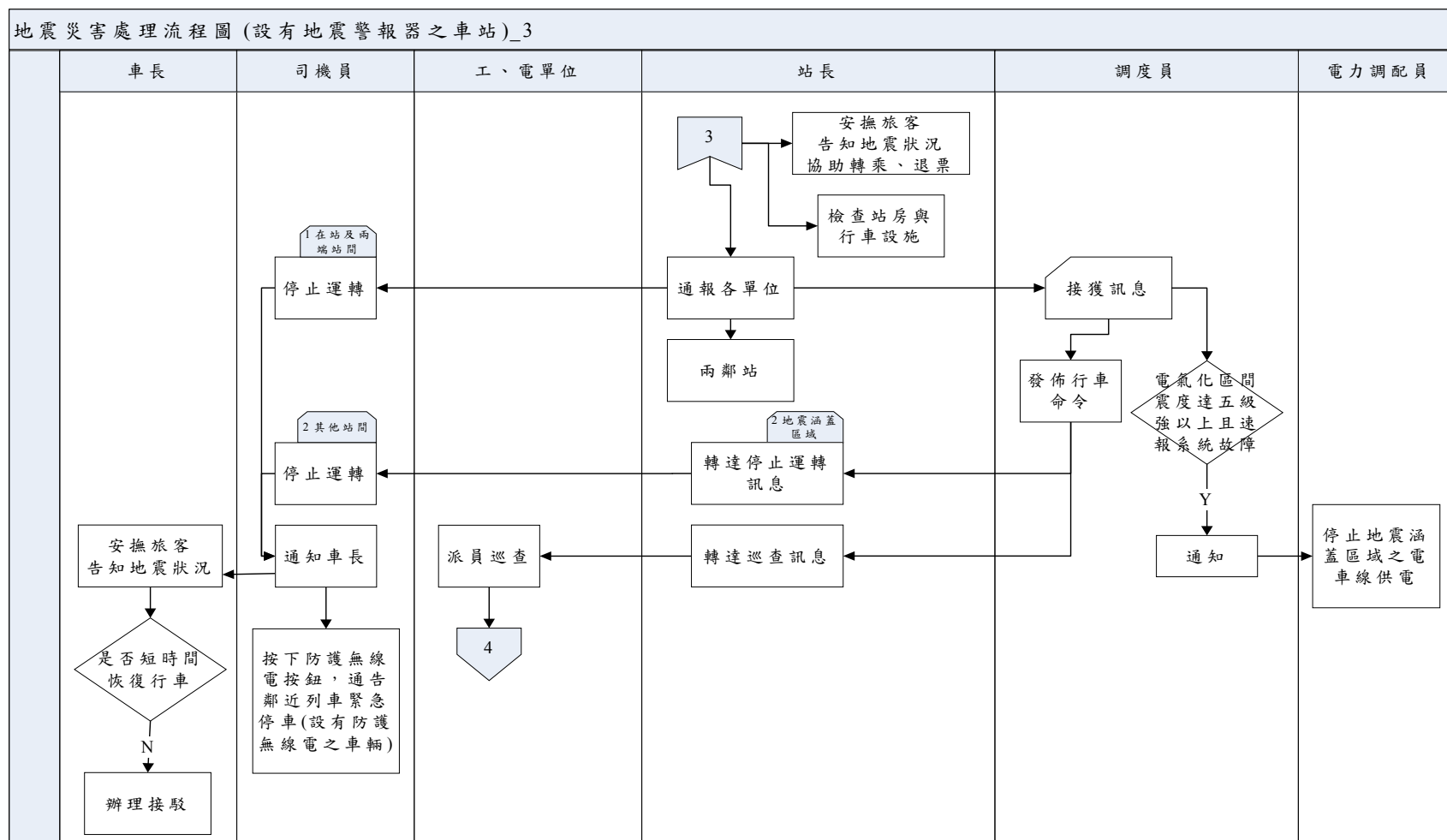
附錄 C 鐵路防救災作業流程圖



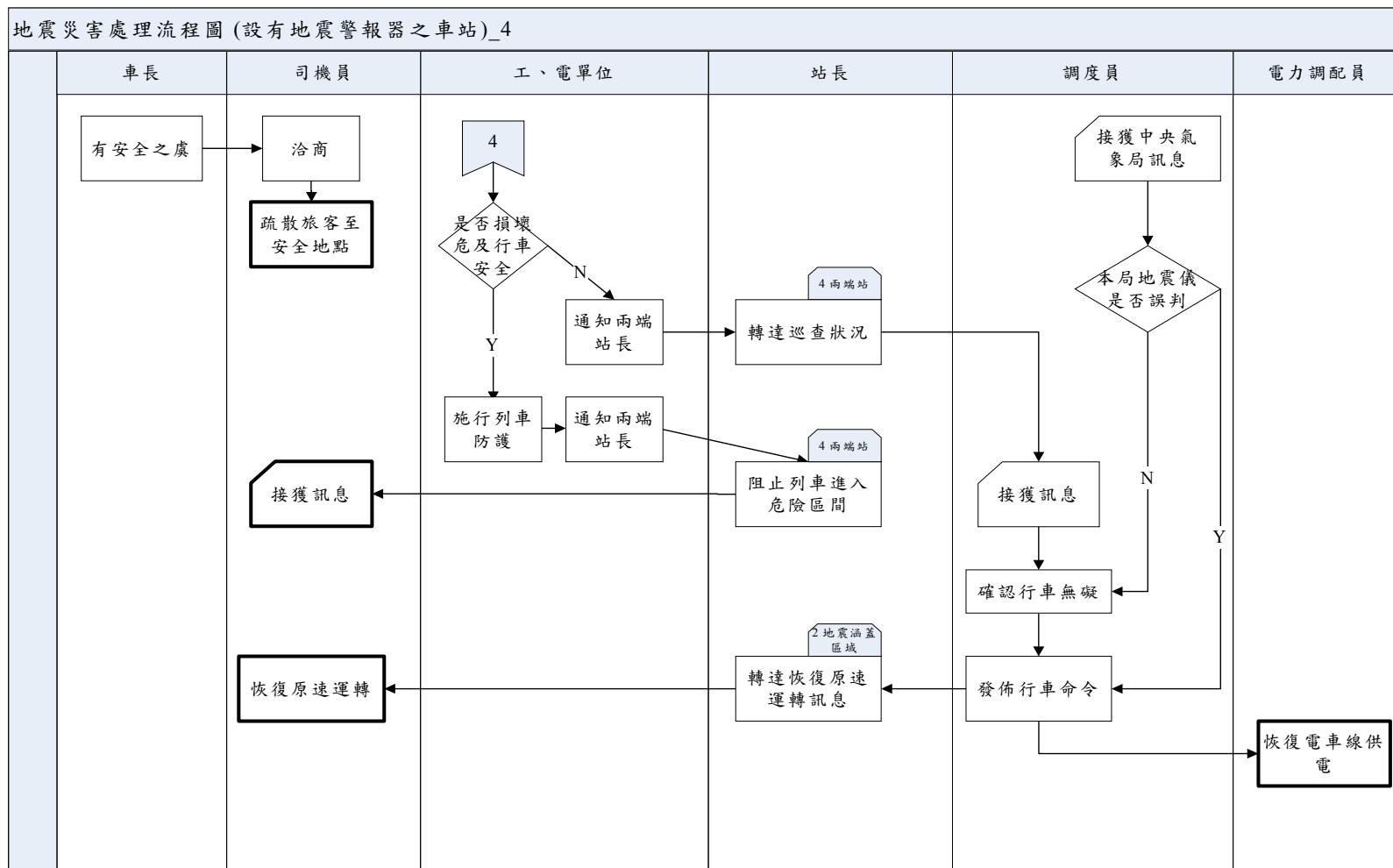
圖C.1 地震災害處理流程圖(1)



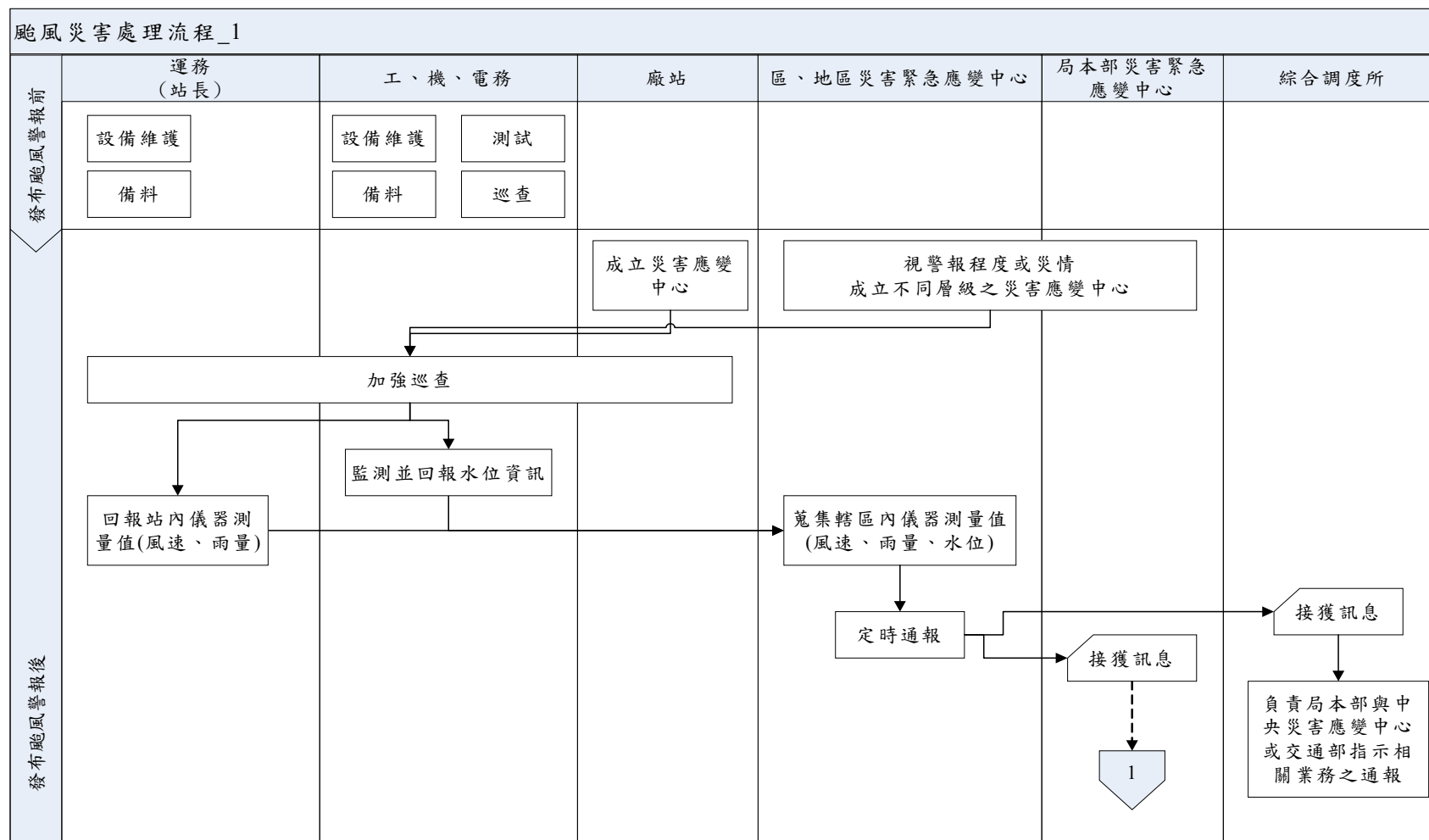
圖C.2 地震災害處理流程圖(2)



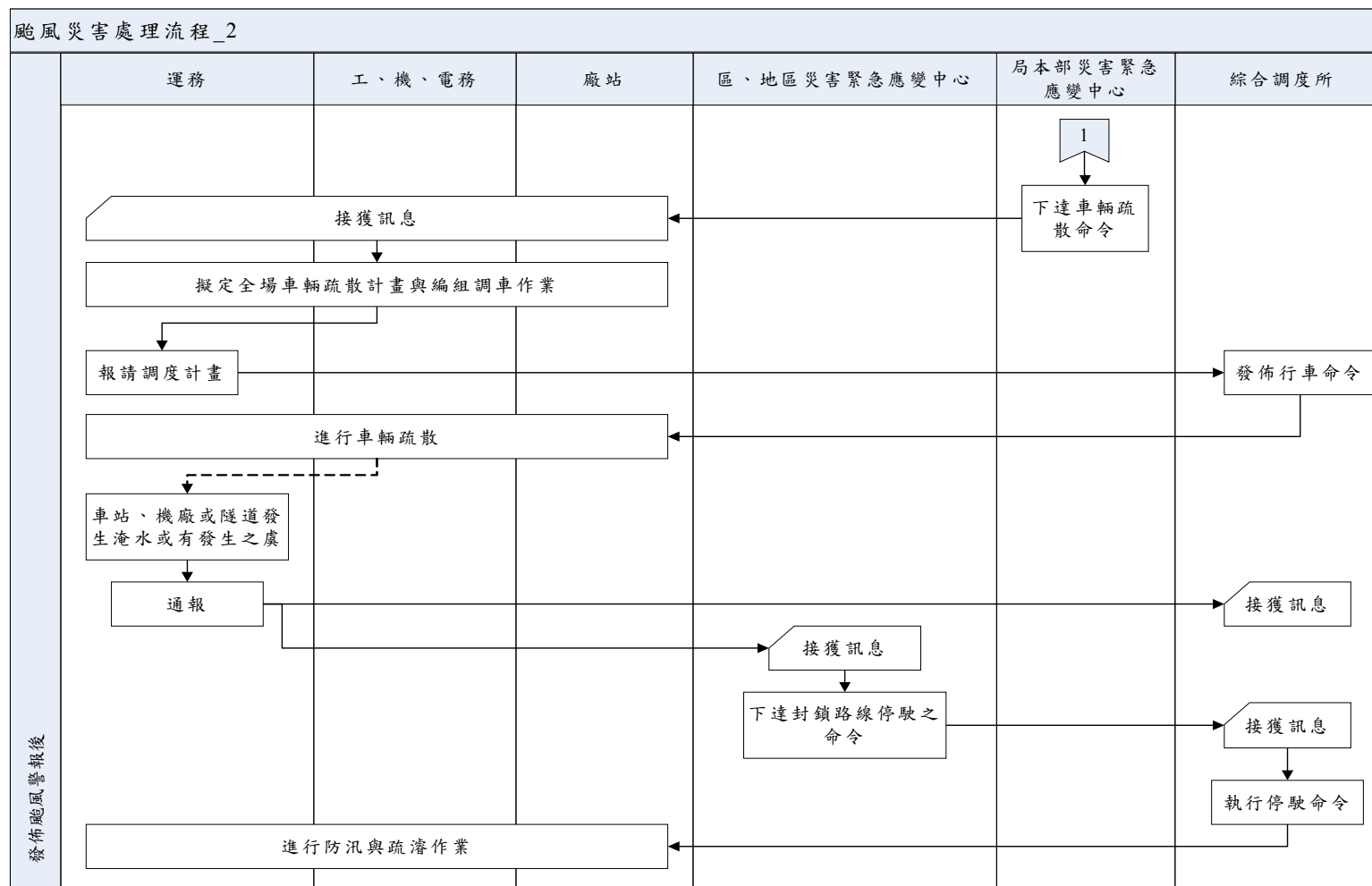
圖C.3 地震災害處理流程圖(3)



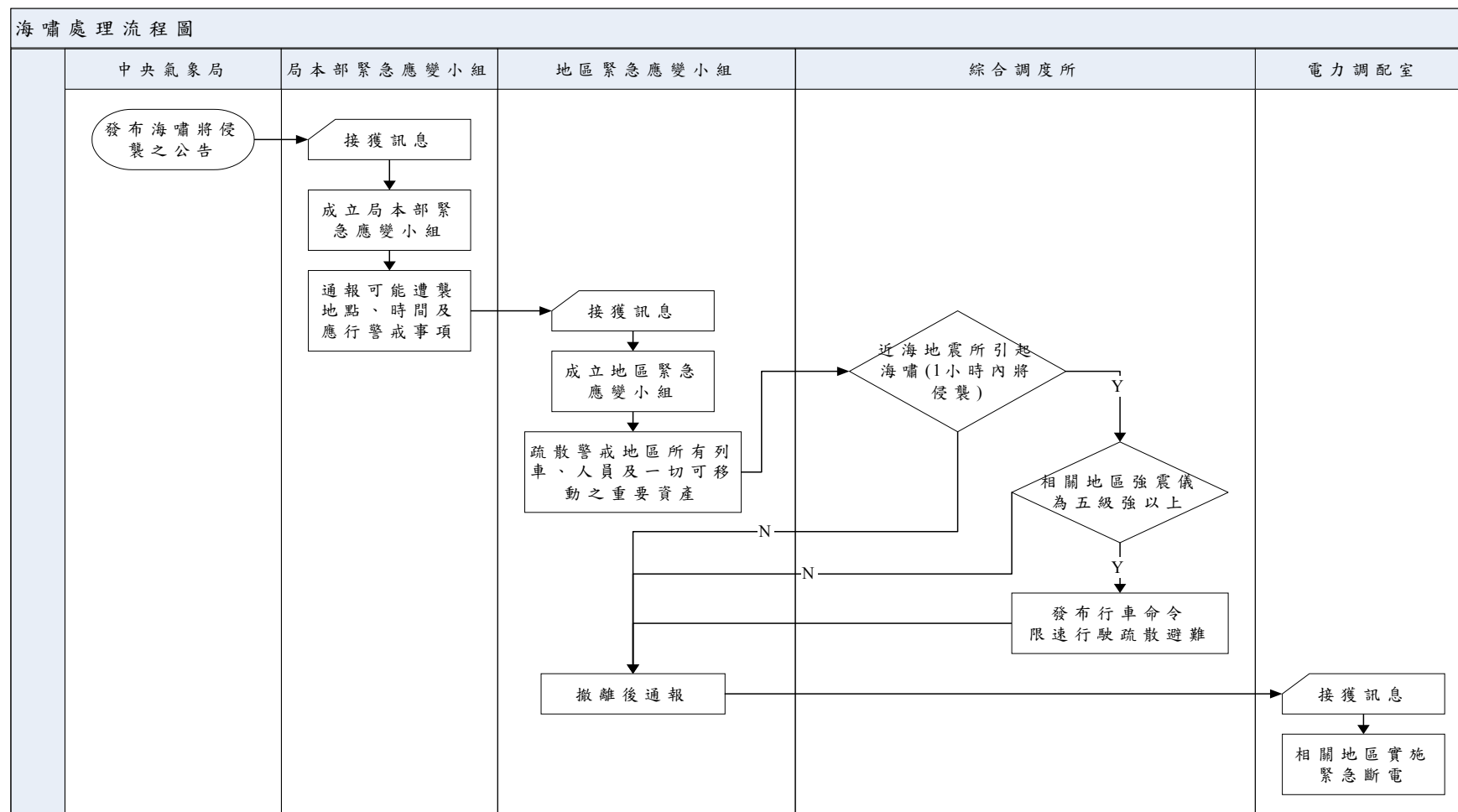
圖C.4 地震災害處理流程圖(4)



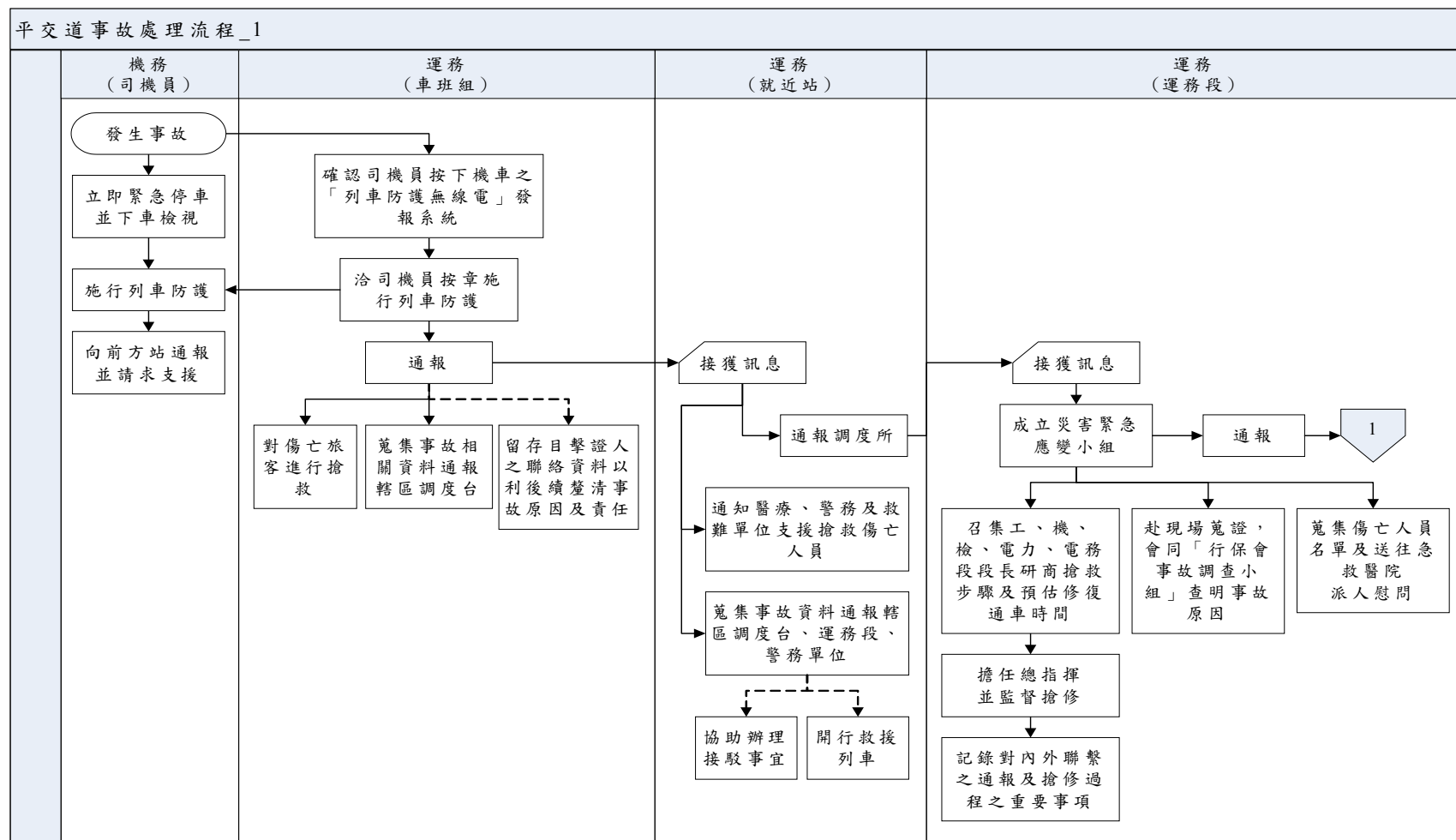
圖C.5 颱風災害處理流程圖(1)



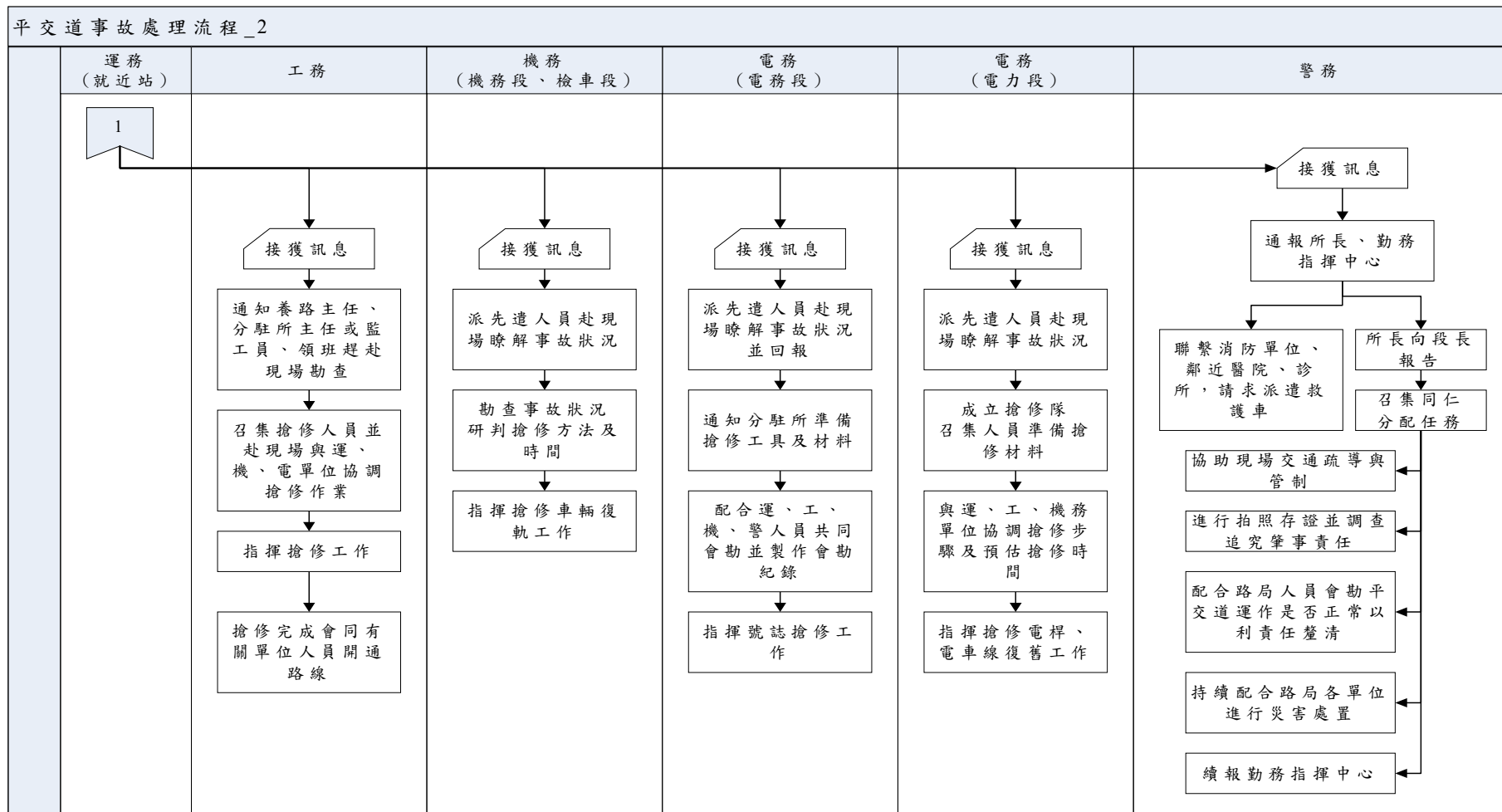
圖C.6 颱風災害處理流程圖(2)



圖C.7 海嘯處理流程圖

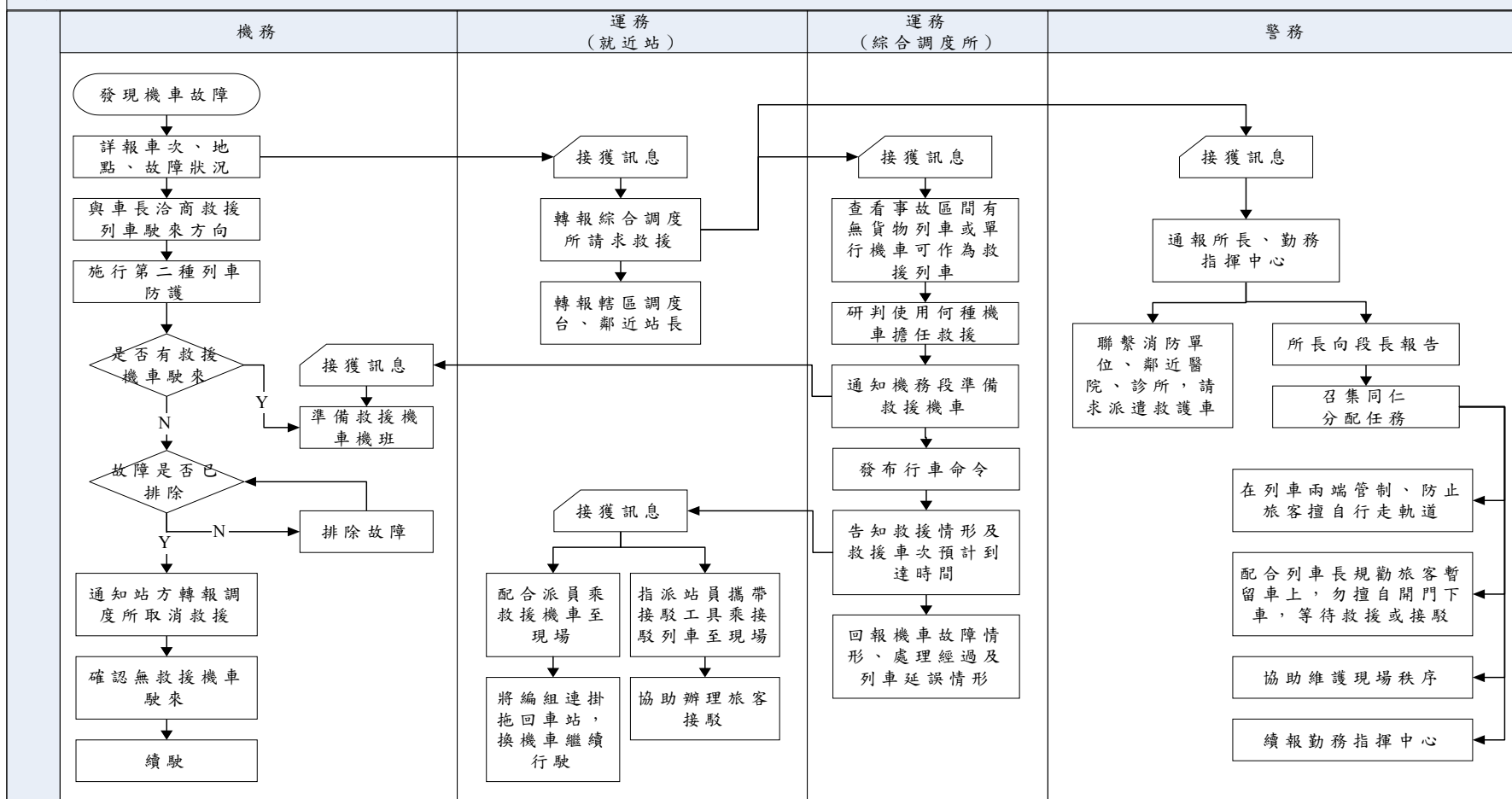


圖C.8 平交道事故處理流程圖(1)

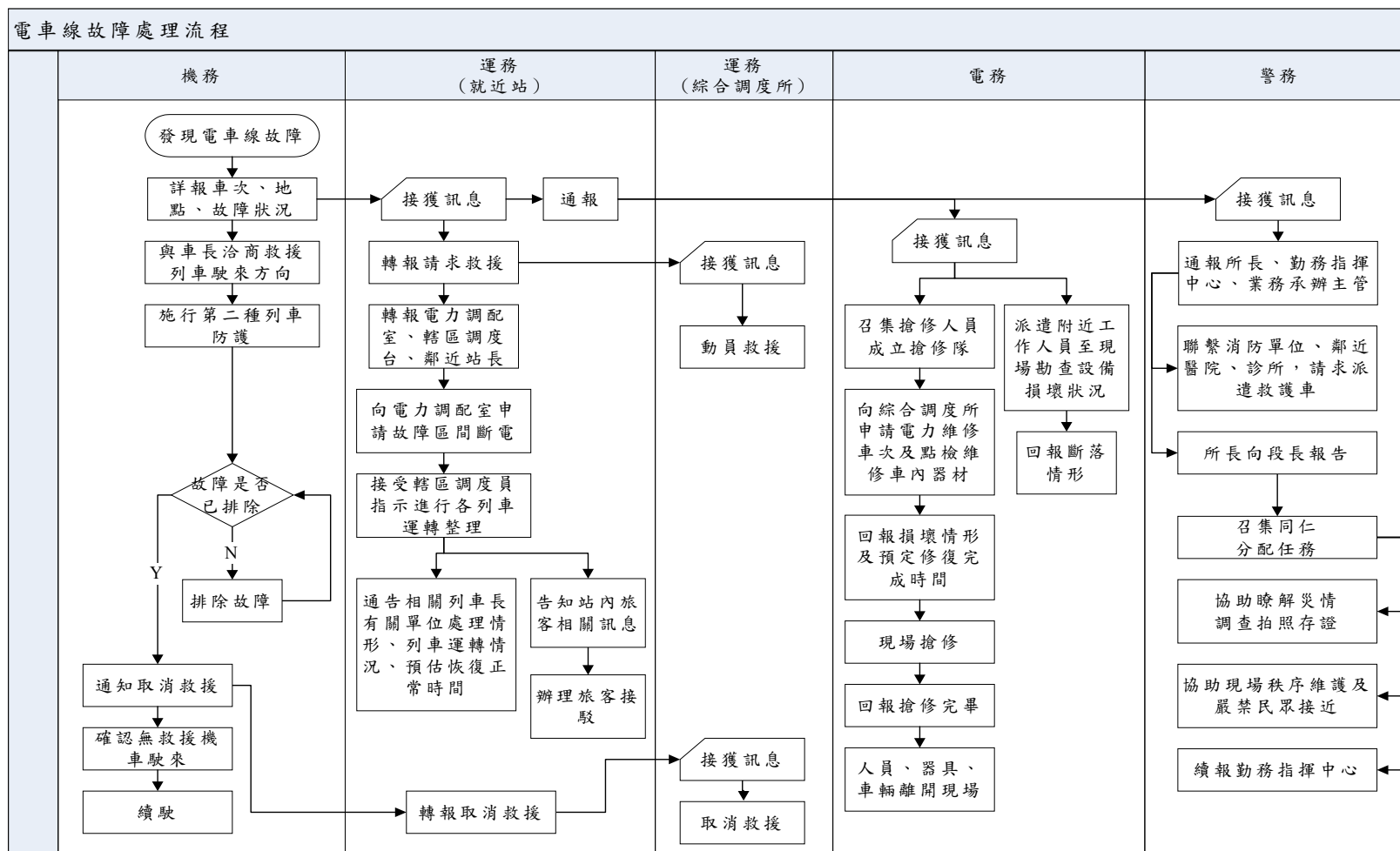


圖C.9 平交道事故處理流程圖(2)

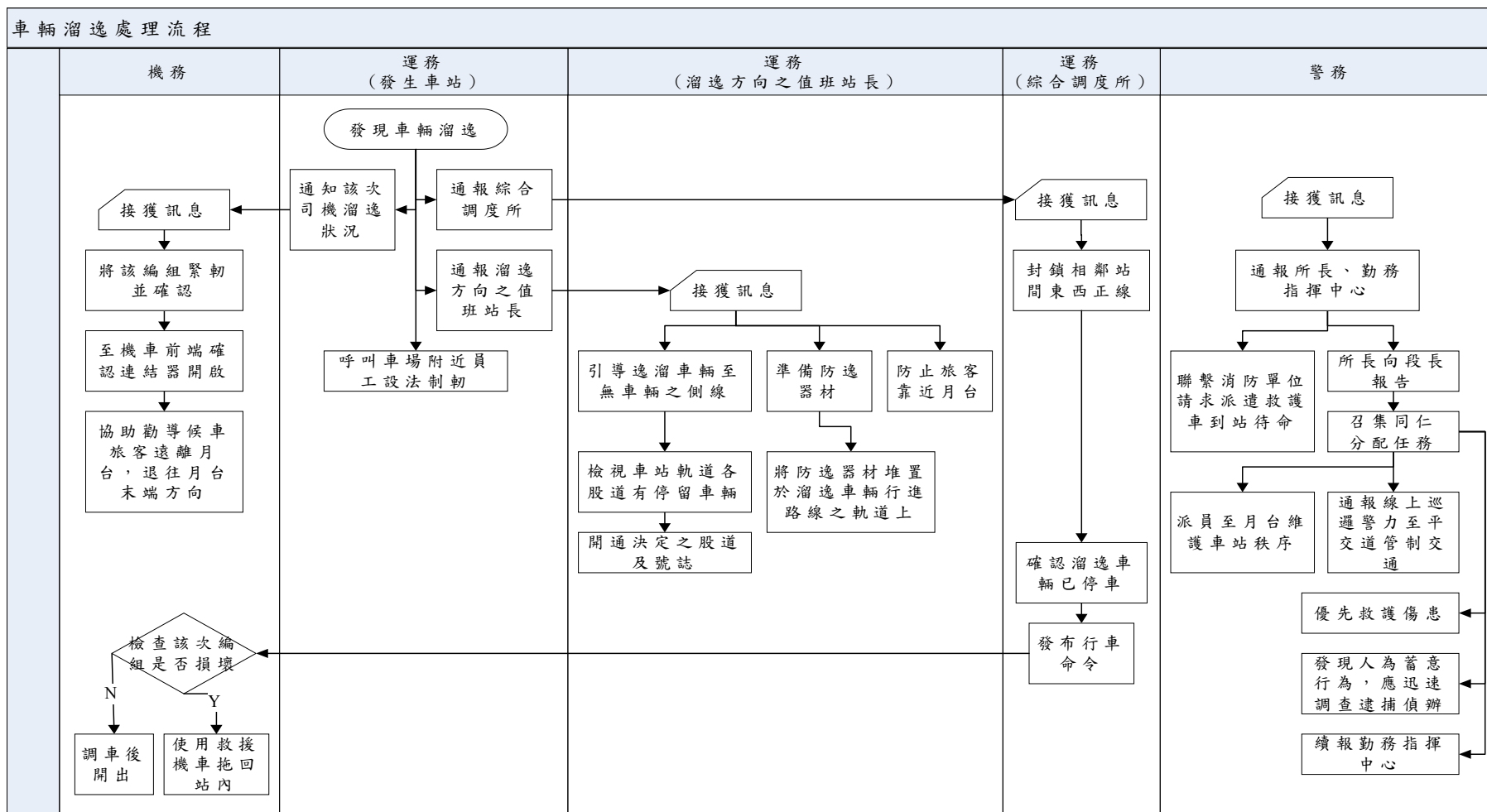
機車故障處理流程



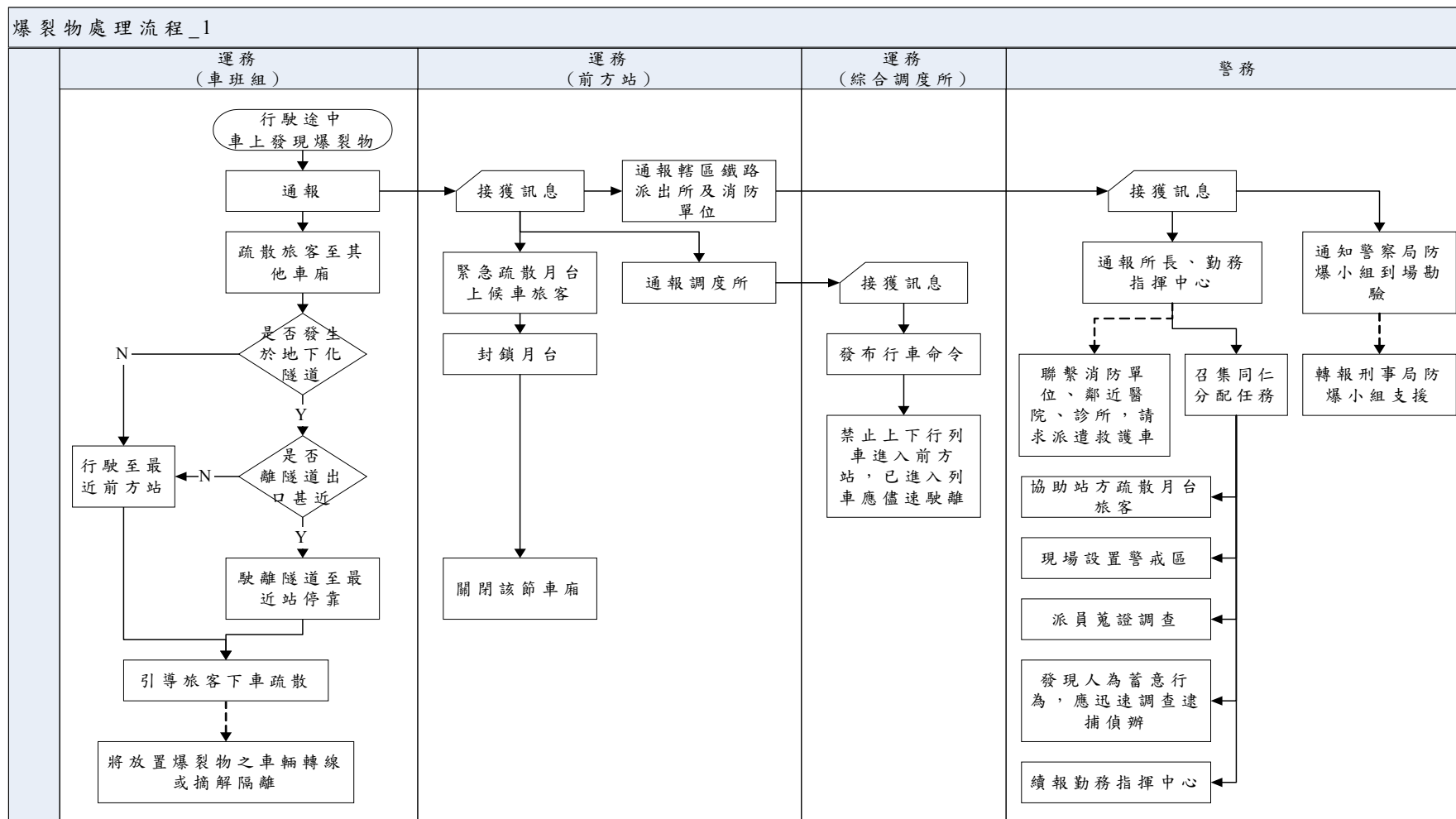
圖C.10 機車故障處理流程圖



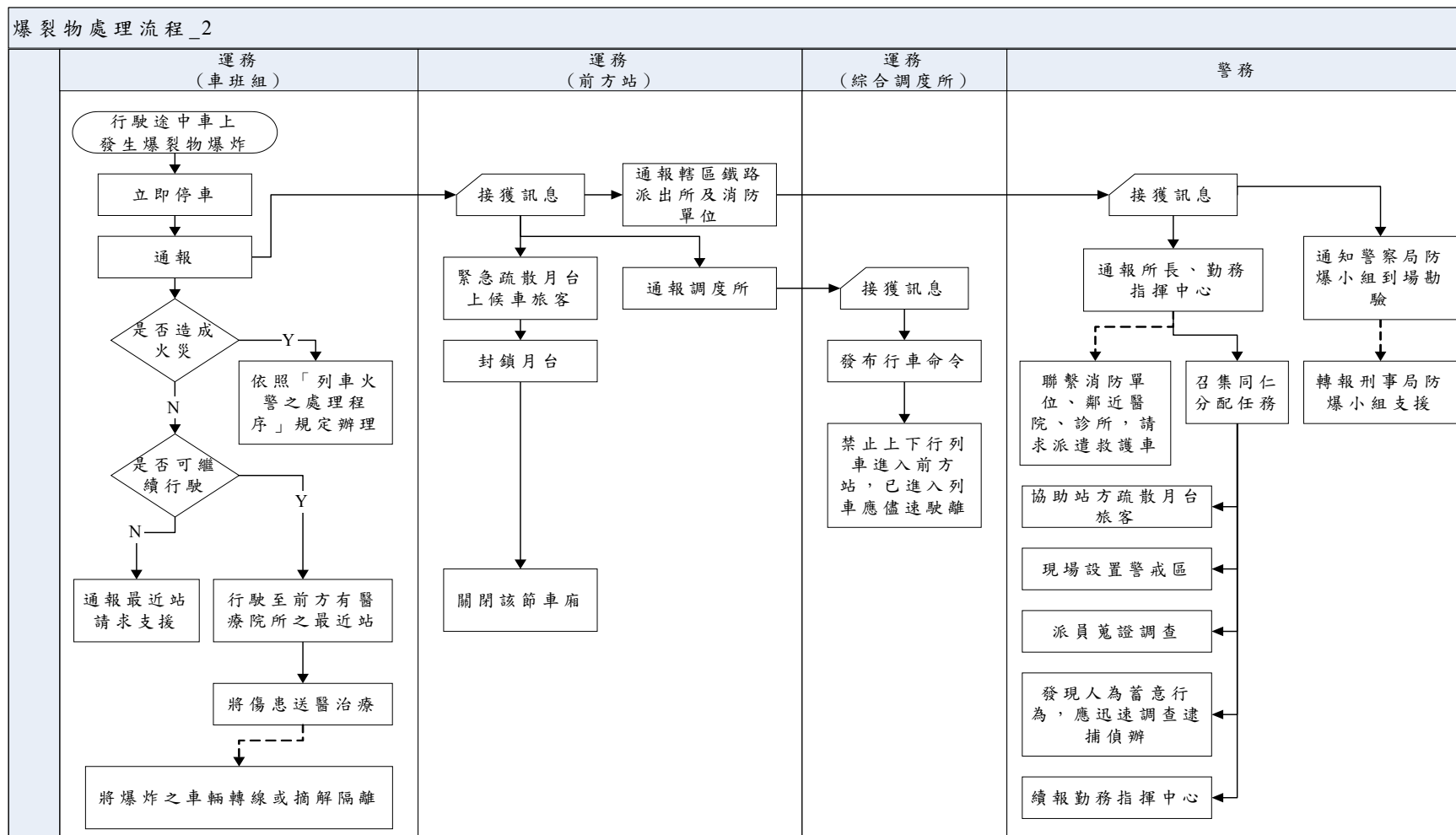
圖C.11 電車線故障處理流程圖



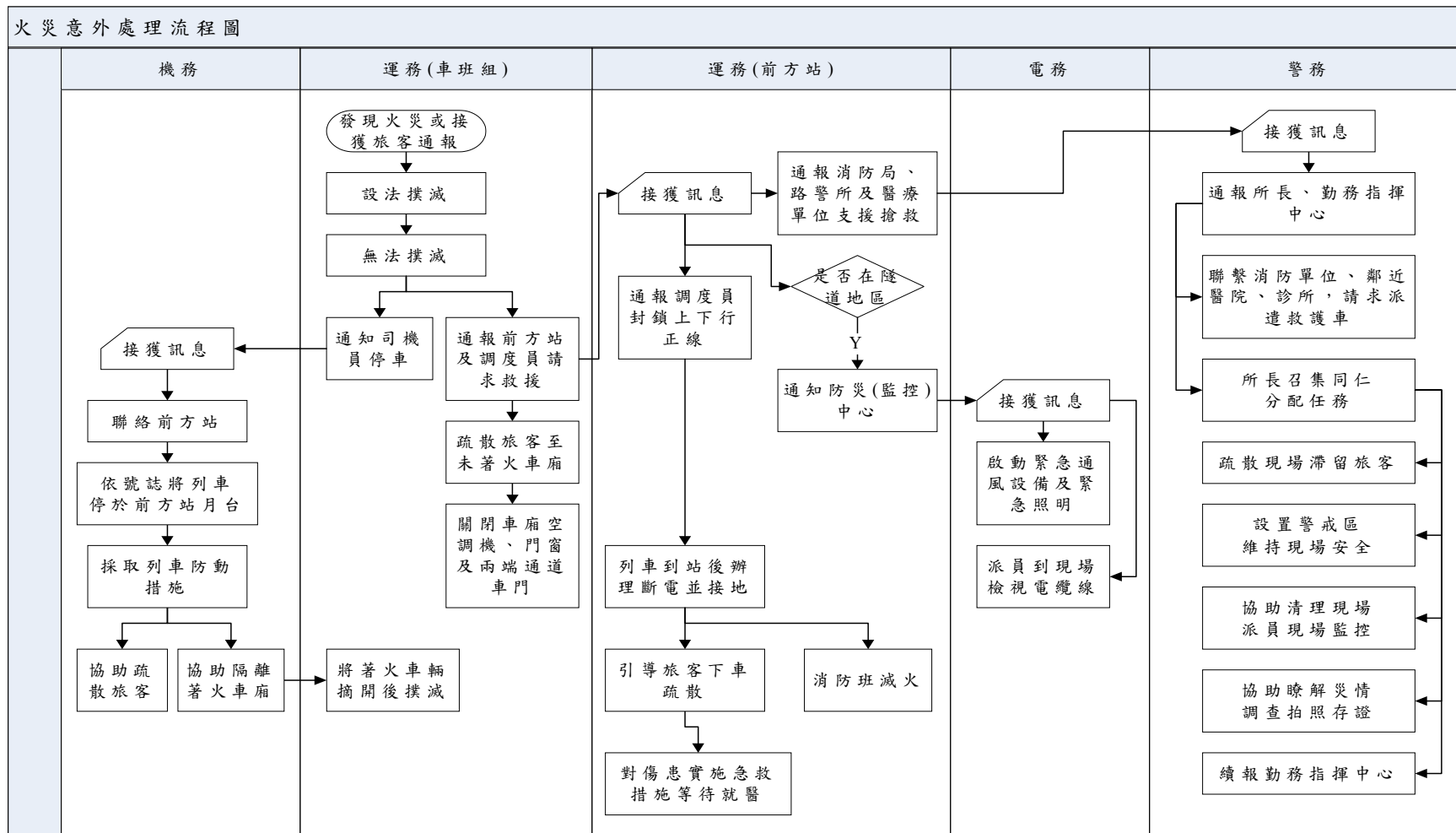
圖C.12 車輛溜逸處理流程圖



圖C.13 爆裂物處理流程圖(1)



圖C.14 爆裂物處理流程圖(2)



圖C.15 火災意外處理流程圖

附錄 D 交通部臺灣鐵路管理局
災害緊急應變小組作業要點

交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作

業要點

臺灣鐵路管理局 90 年 3 月 15 日 90 鐵防護字第 4654 號函 公布

臺灣鐵路管理局 90 年 4 月 20 日 90 鐵防護字第 8111 號函 修正

臺灣鐵路管理局 92 年 6 月 17 日鐵防護字第 920013093 號函修正

臺灣鐵路管理局 98 年 6 月 12 日鐵防護字第 0980019369 號函修正

臺灣鐵路管理局 98 年 10 月 22 日鐵防護字第 0980027420 號函修正

臺灣鐵路管理局 99 年 9 月 17 日鐵防護字第 0990027281 號函修正

臺灣鐵路管理局 100 年 7 月 27 日鐵防護字第 1000022163 號函修正

壹、依據：

- 一、總統 90 年 11 月 14 日華總 1 義字第 09000223460 號令公布「全民防衛動員準備法」。
- 二、交通部 96 年 6 月 14 日交動字第 960005823 號函修訂「交通部災害緊急應變小組作業要點」。
- 三、交通部 97 年 12 月 29 日 0970012347 號函布「交通部風災、水災、震災緊急應變小組作業規定」。
- 四、行政院 99 年 5 月 18 日臺忠字第 0990025094 號函修正「中央災害應變中心作業要點」
- 五、總統 99 年 8 月 4 日華總 1 義字第 09900192631 號令公布「災害防救法」。
- 六、交通部 100 年 4 月 28 日交動字第 1001520054 號函修訂「交通部災害緊急通報作業要點」。

貳、任務：

- 一、指揮、督導各項重大行車事故、天然災害及其他重大事變之應變措施。
- 二、蒐集災害資料，掌握災變處理之狀況，隨時向上級陳報。
- 三、必要時向上級或外界請求支援。
- 四、適時向社會大眾宣佈災變處理狀況。

參、組織：

一、依「災害防救法」第 15 條規定：各級災害防救會報應結合民防及全民防衛動員準備體系，實施相關災害整備及應變事項。

二、本局「災害緊急應變小組」（以下簡稱緊急應變小組）係一臨時性任務編組，是以「行政體系」為主導，結合「全民防衛動員體系」（動員聯合辦事處）及「民防編組」（民防大隊），分為「局本部」、「區」及「地區」3 級制。

（一）「局本部」緊急應變小組：

1、責任區：全局。

2、成員：局本部災害防救相關處室主管及人員。

3、工作職掌：

（1）負責統一指揮督導全局災害事故緊急應變處理相關事宜。

（2）建置「局本部」緊急應變編組。

（3）建立「局本部」緊急應變聯絡網。

（4）搶修人力、機具資源調查造冊。

（5）災害通報。

（6）召開災害事故應變會議。

（7）災情蒐集、評估、處理、彙整、陳報上級。

（8）預估搶修時間。

（9）發佈災情、列車停開駛新聞。

（10）請求上級單位支援事項。

（11）支援「區」緊急應變小組救災工作。

（12）配合中央或交通部災害應變中心成立相關事宜。

（13）其他。

4、編組及任務：

- (1) 「召集人」：局長。
- (2) 「副召集人」：局長指定之業管副局長擔任。
- (3) 「發言人」：局長指定之。
- (4) 「執行秘書」：由災害防救業務主管單位擔任。
- (5) 「災害應變中心」：
 - A、「指揮官」：
副局長、總工程司、主任秘書輪流擔任。
 - B、「通報組」：
依本局「災害事故緊急通報表」之規定，逐級向上通報災情狀況（時間、地點、原因、傷亡人數）到確認為止。
 - (A) 綜合調度所行車組：
負責重大行車災害事故之通報工作。
協助其他災害事故通報工作。
 - (B) 企劃處資訊中心：負責資通安全之通報工作。
 - (C) 政風室：
 - a、負責危安情資通報工作
 - b、協助其他災害事故通報（複式通報）。
 - (D) 勞安室：負責工安災害事故之通報工作。
 - C、「應變組」：
 - (A) 運務處：
負責指導處理行車方式變更、列車調度、旅客接駁及停開、復駛等應變工作。
 - (B) 工、機、電務等處：

負責指導處理專業搶修等應變工作。

(C) 勞安室：

負責指導處理工安災害應變工作。

(D) 企劃處（資訊中心）：

a、負責指導處理資通災害應變工作。

b、負責應變中心資訊技術支援相關工作。

(E) 特種防護團：

a、負責其他災害應變工作。

b、彙整災情損失。

(F) 政風室：指導處理危安事件應變工作。

D、「新聞組」：由秘書室新聞聯絡人員擔任。

(A) 負責聯絡新聞媒體。

(B) 發佈災情及列車停開、復駛新聞。

E、「防災情資組」：

(A) 運務處：

負責蒐集整合工、機、電務處等單位路況資訊，依據本局「颱風期間災害應變中心辦理列車停駛應注意事項」，研提列車停駛、復駛及營運措施等具體建議，供指揮官決策參考。

(B) 工務處：

負責提供路線橋梁、水文、雨量、河川水位監測資訊。

(C) 機務處：

負責沿線路況之提供及機班運用。

(D) 電務處：

負責電車線、號誌及電訊等設備受損情況。

(E) 政風室：

負責危安情資蒐集。

(F) 特種防護團：

負責局外資訊聯繫及蒐集。

(二) 「區」緊急應變小組（運務段）：

全局依「運務段」轄區劃分臺北、臺中、高雄、花蓮及宜蘭等5個「區」緊急應變小組。

1、責任區：運務段轄區為分界點。

2、成員：

「區」內段長（運、工、機、電、路警）或跨「區」副段長、廠長、經理（餐旅、貨運）、勞安、政風主任、一等站（含）以上站長。

3、工作職掌：

(1) 負責統一指揮、執行「區」內災害防救及緊急應變工作。

(2) 每年依規定召開災害防救工作會報（併「動員災防暨鐵路業務工作檢討會」召開）。

(3) 建置「區」、「地區」緊急應變編組。

(4) 建置「區」、「地區」緊急應變聯絡網。

(5) 建置「區」、「地區」搶修人力、機具資源調查清冊。

- (6) 每年辦理「鐵安演習」(綜合演練)1 次，並配合縣、市政府辦理「萬安演習」。
- (7) 每半年督導車站辦理災防演練 1 次。
- (8) 旅客在站間滯留超過 30 分鐘，指示地區緊急應變小組於現場成立「前進指揮所」，處理救災相關事宜。
- (9) 災害事故發生時成立「前進指揮所」，處理救災相關事宜。
- (10) 召開災害事故應變會議。
- (11) 災情蒐集、評估、處理、彙整、呈報。
- (12) 災害通報。
- (13) 適時發佈轄內災情、列車停開駛新聞。
- (14) 請求上級單位支援事項。
- (15) 配合縣、市政府成立災害應變中心相關事宜及簽訂災害防救相互支援協定，建立通報聯繫窗口，參與各項相關防災演練。
- (16) 召開災害事故檢討會議並做成紀錄陳報行保會、特種防護團。
- (17) 其他。

4. 編組任務：

- (1) 「上級指導官」：局指派副局長、總工程司、主任秘書擔任。負責督導「區」災害防救業務及緊急應變工作之執行，並協助提供防救災必要人力、裝備。
- (2) 「召集人」：運務段長。
- (3) 「副召集人」：由運務副段長擔任。
- (4) 「發言人」：運務段長或由其指定之。

- (5) 「執行秘書」：由動員聯合辦事處執行秘書擔任。
負責辦理災害防救及緊急應變相關工作。
- (6) 「通報組」：由運務段長指派。
依本局「災害事故緊急通報表」規定，通報災情（時間、地點、原因、傷亡人數）到確認為止。
- (7) 「新聞組」：由運務段長指派。
A、通知媒體發布災情及路況新聞。
B、處理媒體採訪及民眾詢問事宜。
- (8) 「善後處理組」：由段長指派人員擔任。
A、協助傷患就醫、聯繫家屬並統計傷亡人數。
B、傷患慰問及受困旅客安頓事宜。
C、辦理旅客退票賠償事宜。
D、災情統計。
E、函各支援單位謝函。
F、其他。
- (9) 「防災情資組」：
A、運務段：
負責蒐集整合轄內工、機、電務段等單位路況資訊，研提列車停駛、復駛及營運措施等具體建議，供局本部及區緊急應變小組指揮官決策參考。
- B、工務段：
負責提供轄區路線橋梁、水文、雨量、河川水位監測資訊及路線受損、復原資訊。
- C、機務段：

協助提供路線受損資訊及機班運用。

D、電力段、電務段：

負責電車線、號誌及電訊等設備資訊受損情況。

(三)「地區」緊急應變小組：

5 個「區」緊急應變小組（運務段）下轄 21 個「地區」緊急應變小組（臺北站、樹林站、桃園站、新竹站、苗栗站、臺中站、大甲站、彰化站、二水站、斗六站、嘉義站、臺南站、高雄站、屏東站、七堵站、瑞芳站、宜蘭站、蘇澳站、花蓮站、玉里站、臺東站）。

1、責任區：

相鄰兩「地區」緊急應變小組轄區之界線以相鄰站之路線中心點為界，如有縣（市）界則依縣（市）界為界。

2、成員：「地區」內各車站站長，各工、電分駐所主任，機檢段主任，路警分駐所或派出所主管。

3、工作職掌：

- (1) 負責指揮、執行「地區」災害防救及緊急應變工作。
- (2) 建置「地區」緊急應變編組。
- (3) 建置「地區」緊急應變聯絡網。
- (4) 建置「地區」搶修人力、機具資源調查清冊。
- (5) 每半年辦理車站災防演練 1 次。
- (6) 災情蒐集、評估、處理、彙整及報告。
- (7) 災害通報。
- (8) 適時發布轄內災情、列車停開、復駛新聞。

- (9) 負責聯繫辦理縣、市政府災害防救相互支援相關事宜及簽訂災害防救相互支援協定，建立通報聯繫窗口，參與各項相關防災演練。
- (10) 請求上級單位支援事項。
- (11) 辦理善後處理相關事宜。
- (12) 成立「前進指揮所」救災相關事宜。
- (13) 其他。

4、編組任務：

- (1) 「上級督導官」：區應變小組召集人指派轄內工、機、電段長擔任。
 - A、負責督導「地區」災害防救業務及緊急應變工作之執行。
 - B、協助聯繫「地區」單位提供防救災必要人力、裝備。
- (2) 「召集人」：由「地區」站長擔任。
- (3) 「執行秘書」：
 - 由站長指派人員擔任，負責辦理防救災相關工作。
- (4) 「通報組」：值班站長。
 - A、依本局「災害事故緊急通報表」之規定，通報災情狀況（時間、地點、原因、傷亡人數）到確認為止。
 - B、通報地方政府(119) 救災相關單位請求支援。
 - C、通報綜合調度所處理列車運轉及旅客事宜。
 - D、通報電務單位架設災害現場臨時通訊設備。
- (5) 「新聞組」：由「地區」站長指派。
 - A、通知媒體發布災情及路況新聞。

B、處理媒體採訪及民眾詢問事宜。

(6) 「善後處理組」：由「地區」站長指派人員擔任。

A、協助傷患就醫、聯繫家屬並統計傷亡人數。

B、傷患慰問及受困旅客安頓事宜。

C、辦理旅客退票賠償事宜。

D、災情統計。

E、函各支援單位謝函。

F、其他。

三、重大災害事故發生時，「區」緊急應變小組須於災害現場成立「前進指揮所」。由運務段長或由其指定之人員擔任災害事故現場指揮官，完成救災任務編組及救災工作。

(一) 成員：運、工、機、電、路警段長及所屬救災、搶修人員。

(二) 工作職掌：

1、統一指揮、調度轄內運、工、機、電人員執行災災害事故現場緊急應變相關事宜。現場指揮官（運務段長或由其指定之代理人），成立前進指揮所之後，應立即召集工務、機務、電務等單位研判災情，並將預估搶修通車時間，於第一時間通報局本部緊急應變小組。

2、召開災害事故應變會議。

3、災情蒐集、研判、處理。

4、預估災情損失及搶修時間。

5、決定工、機、電搶修順序。

6、通報「局本部」緊急應變小組搶修後續狀況。

7、請求上級及地方縣市政府支援救災事宜。

8、適時發布災情、列車停開、復駛相關新聞。

9、其他。

(三) 編組任務：

1、「指揮官」：運務段長（運務段長未到達前，由運務段長指定之）。

2、「通報組」：由運務段長指派。

- (1) 通報災情後續狀況（災情及傷亡人數）。
- (2) 通報綜合調度所處理列車運轉及旅客事宜。
- (3) 通報地方縣、市政府請求救援事宜。
- (4) 通知新聞媒體發布災情及路況新聞，並處理媒體採訪事宜。
- (5) 協調警戒組設立新聞採訪區，並協助管制媒體禁止進入危險區域採訪或攝影。

3、「救護組」：由運務段長指派。

- (1) 協助引導旅客疏散及接駁。
- (2) 協助衛生醫療單位人員建立救護站。
- (3) 記錄送醫人員基本人資、醫院名稱，並統計傷亡人數。

4、「蒐證組」：

召集運、工、機、電、路警共同會勘，並查明事故原因。

5、「搶修組」：工、機、電現場搶修人員。

- (1) 支援引導旅客疏散、接駁、傷患救護。
- (2) 協助維護「警戒管制區」。
- (3) 負責搶修並記錄搶修過程。
- (4) 辦理搶修人員列車防護，安排電力、電訊及環控系統之運作。
- (5) 通知協力廠商支援機具救災。

6、「警戒組」：路警人員。

- (1) 負責建立三層（勤務、新聞、一般）警戒封鎖線。
- (2) 管制災害現場出入，限佩帶證件或穿著制服者出入。
- (3) 偵查蒐證，旅客基本資料登記。
- (4) 統計傷亡人數。
- (5) 防止竊盜及監管財物。

四、緊急應變小組成立、撤除時機與運作：

(一) 成立時機：

1、各級開設時機：

(1) 三級常設：平日 24 小時設置。由綜合調度所行車組受理電話及傳真通報，對於突發狀況，立即反應及處理。

(2) 二級開設：丙級災害規模（如鐵路各類災害規模及通報層級一覽表）。

(3) 一級開設：甲、乙級災害規模（如鐵路各類災害規模及通報層級一覽表）。

2、另依交通部災害緊急應變小組發布之「成立通報單」指示成立。

(二) 撤除時機：

1、指揮官依災害危害程度，認為危害不至擴大或災情已趨緩和時，得報請召集人指示撤除。

2、依交通部災害緊急應變小組發布之「撤除通報單」指示撤除。

(三) 運作：

執行防救災、整備、災情蒐集、查證、彙整、通報、災害搶救及救災資源調度等緊急應變措施，其應注意事項：

1、二級開設：

(1) 指揮官（綜合調度所行控室主任）應進駐局本部災害應變中心，指揮並處理相關應變事宜。（包括中央災害應變中心、交通部相關工作指示之應變處理）。

(2) 綜合調度所行車組應負責本局與中央災害應變中心或交通部指示相關業務之通報。

- (3) 各處輪值派駐中央災害應變中心人員，應將中央工作會報「情資研判組」最新情資通報本局指揮官，並與局本部應變小組密切聯繫。重大災情時每二小時聯繫 1 次，無災情或後續聯繫時，每 4 小時聯繫 1 次。

2、一級開設：

- (1) 局本部緊急應變小組進駐人員應依「本局災害緊急應變小組值勤人員應注意事項」規定辦理。由指揮官(副局長、總工程司、主任秘書)召開應變會議。

- (2) 局本部緊急應變小組「防災情資組」應辦理事項：

A、「情資蒐集及預判作業」：

充分利用本局鐵路災害資訊系統等相關資訊提出颱風路徑、歷史災情、重點監控路段、預判部署作業等分析報告，作為指揮官指（裁）示「列車疏散、停開駛」之參考。

B、「災情監控作業」：

利用本局鐵路災害資訊系統監控掌握水利署水情、氣象局雨量、水保局土石流等相關預警資訊，作為指揮官指（裁）示「列車疏散、停開駛」之參考。

- (3) 「區」緊急應變小組奉局本部緊急應變小組指示開設時，「情資蒐集及預判作業」、「災情監控作業」應比照局本部緊急應變小組辦理。

- (4) 各處輪值派駐中央災害應變中心人員，除應掌握工作會報「情資研判組」最新情資，隨時通報局本部應變小組作為防災應變之參考外，對指揮官指（裁）示有關本局部分，應負責通報局本部應變小組處理。

(四) 鐵路各類災害規模及通報層級一覽表(如附表)：

交通部臺灣鐵路管理局災害規模應變分級表			
規模	丙級災害規模 (二級開設)	乙級災害規模 (一級開設)	甲級災害規模 (一級開設)
災害狀況	<p>一、發生行車事故未達乙級狀況，預估路線、設備 4 小時內無法修復與開通或無法執行有效救援措施時。</p> <p>例如：</p> <p>(一) 號誌故障：需變更閉塞行車達 4 小時以上時。</p> <p>(二) 工程延誤：延誤施工時間四小時以上時。</p> <p>(三) 電車線故障：雙線區間改單線行車 2 小時以上時。</p> <p>二、雙線區間改為單線行車，預估無法於 2 小時內恢復雙線行車時。</p> <p>三、列車出軌嚴重影響旅客列車誤點及正線行車時。</p> <p>四、中央氣象局發布海上颱風警報或豪雨特報(單日累積雨量 350 公厘以上)。</p> <p>五、有危安狀況未發生災害時。</p> <p>六、旅客在站間滯留超過 30 分鐘。</p> <p>七、具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。</p>	<p>一、鐵路災害或事故：鐵路系統因發生災害或行車事故：</p> <p>(一) 預估路線中斷 1 小時以上者。</p> <p>(二) 旅客在站間滯留超過 1 小時。</p> <p>(三) 隧道內半小時。</p> <p>(四) 基隆-竹南區間通勤尖峰時段(上午 06：30-09：00 及下午 16：30-19：00) 雙線區間，改為單線運轉，超過 90 分鐘以上且預估無法恢復時。</p> <p>二、鐵路行車災害或事故，發生死傷人數 3 人以上，9 人以下者。</p> <p>三、中央氣象局發布陸上颱風警報。</p> <p>四、鐵路有危安狀況發生災害時。</p> <p>五、具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。</p>	<p>一、鐵路發生災害或行車事故，死傷 10 人以上者。</p> <p>二、災害有擴大之趨勢，可預見災害對社會有重大影響者。</p> <p>三、具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。</p>

		立。 六、職業災害死亡 1 人以上或罹災 3 人以上。	
通報單位	一、局長 二、業管副局長 三、相關處室主管 四、地方消防局 五、直轄市、縣（市）政府災害權責相關機關（單位）	一、丙級通報單位 二、交通部 三、內政部及內政部消防署 四、中央災害防救業務主管機關	一、乙級通報單位 二、行政院災害防救辦公室。
局本部進駐應變中心成員（各區比照辦理）	一、召集人：局長 二、輪值指揮官： 運務處綜合調度所行控室主任。 三、成員： 運務處綜合調度所行車組值班人員及客車組、貨車組各派一至二人。 四、其餘相關人員待命，免進駐。	一、召集人：局長 二、輪值指揮官： 副局長、總工程司、主任秘書。 三、成員： 相關處室主管及人員。	一、召集人：局長 二、輪值指揮官： 副局長、總工程司、主任秘書。 三、成員： 相關處室主管及人員。
備註			

五、本局指揮權移轉規定如下：

車長（司機員）→就近站長→運務段長或其指定之人員→局本部長官。

六、「區」、「地區」緊急應變小組應訂定該轄區之「災害緊急應變小組作業要點」，呈上級「緊急應變小組」彙整，以統合救災體系，執行災害防救業務。修正時亦同。

七、「區」緊急應變小組須設置「災害應變中心」，該中心應備有救災人力、機具能量表、視訊、轄區圖、組織表等全開掛圖及鐵路、市區電話及傳真等通訊設施。

八、事故發生後，綜合調度所行控室主任應依事故種類，通知相關主管於第一時間到達現場，各相關主管應依本局「相關事故主管趕至現場」規定一覽表辦理。重大災害事故發生時，視災情狀況，由局長指派人員趕赴現場統籌指揮並對外發言。

肆、通報作業規定：

一、綜合調度所行車組，鐵路電話：02-2138、02-2139，為本局災害事故單一通報窗口，全權負責局內、外通報工作。

二、「區」緊急應變小組（運務段）應指定車站與地方縣、市政府災害防救業務通報聯繫窗口。如需人力支援時，由運務段長指揮「地區」督導官支援。負責聯繫通報車站如下表：

縣市政府	聯絡單位	市區電話	備 註
基隆市	基隆站	02-24263743	
臺北市	臺北站	02-23715900	
新北市	板橋站	02-89691013	
桃園縣	桃園站	03-3323304	
新竹縣（市）	新竹站	03-5253447	
苗栗縣	苗栗站	037-260031	
臺中市	臺中站	04-22224469	
彰化縣	彰化站	04-7238732	
南投縣	二水站	04-8792027	
雲林縣	斗六站	05-5332900	
嘉義縣（市）	嘉義站	05-2232907	
臺南市	臺南站	06-2224491	
高雄市	高雄站	07-2362597	
屏東縣	屏東站	08-7338759	

宜蘭縣	宜蘭站	03-9323804	
花蓮縣	花蓮站	03-8355943	
臺東縣	臺東站	089-229685	

三、本要點有關災害通報作業請依「行政院災害緊急通報作業規定」、「交通部災害緊急通報作業要點」及本局「災害事故通報作業要點」辦理。

伍、新聞處理作業規定：

- 一、局本部由局長指定新聞發言人。
- 二、本局「秘書室新聞聯絡」負責對外發布災害事故相關新聞。
- 三、「區」及「地區」緊急應變小組依指揮權移轉規定並承「局」之命，由指揮官擔任新聞發言人。

陸、災害現場救災人員服裝規定：

一、頭盔：正面設鐵路徽章

（一）局本部：

- 1、指揮人員應戴紅色安全頭盔。
- 2、局長加黃線三圈，副局長加黃線二圈，總工程司、主秘加黃線一圈，處長不加黃線。

（二）「區」及「地區」：

- 1、指揮人員應戴橘黃色安全頭盔。
- 2、「區」緊急應變小組召集人（運務段長）安全頭盔加黃線三圈，工、機、電等指揮安全頭盔加黃線二圈。
- 3、「地區」緊急應變小組召集人安全頭盔不加圈。

二、服裝：依各單位規定，並著反光背心。

三、裝備：救災人員應戴工作安全盔、並攜強力照明燈、閃光指揮棒、醫藥箱、簡易氧氣筒（罩）及其他必要之救護裝備。

- 柒、本局緊急應變小組若遇重大災變，應循地方縣、市政府「災害應變中心」請求支援。
- 捌、「區、地區緊急應變小組」及「前進指揮所」成員必須遵從召集人（指揮官）命令，進行搶救修工作。如有怠惰或不服從命令者，由召集人（運務段長）陳報特種防護團簽報局懲處。
- 玖、本局人員（不含副長級以上並支領主管職務加給者）奉派進駐中央或地方災害應變中心，以及本局各級緊急應變小組（含前進指揮所）時，不受「勞基法」每日四小時，每月四十六小時之限制，得依實際加班時數報支加班費或以補休方式辦理。另專業（工、機、電）實際搶修人員則依本局「搶修辦法」規定報支加班費。
- 拾、各「區」及「地區」緊急應變小組依據本要點修訂「區」及「地區」緊急應變小組作業要點。
- 拾壹、本要點如有修正，另函通知或至特種防護團網站查詢（聯絡資料如有異動，隨時電話傳真或 E-MAIL 更新，不另備文）。

附件：

- 一、交通部臺灣鐵路管理局地區緊急應變小組責任區，如附件 1。
- 二、交通部臺灣鐵路管理局緊急應變小組組織編制表，如附件 2。
- 三、交通部臺灣鐵路管理局重大災害通報單，如附件 3。
- 四、交通部臺灣鐵路管理局重大災害彙總表，如附件 4。
- 五、交通部臺灣鐵路管理局緊急應變小組成立、撤除通報單，如附件 5、6。
- 六、交通部臺灣鐵路管理局災害事故緊急通報電話，如附件 7。
- 七、重大災害財物損失統計報表（鐵道設施損壞情形統計表，如附件 8。
- 八、交通部臺灣鐵路管理局「相關事故主管趕至現場」規定一覽表，如附件 9。

附錄 E 期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所 ☐ 合作研究計畫第 2 類 ☒ 委託研究計畫

☒ 期中 ☐ 期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

執行單位：財團法人中興工程顧問社

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
張委員寬勇		
訪談資料彙整完整，各單位現行運作表格程序宜融入系統設計及操作介面，避免繁瑣作業影響運作效率。	本研究系統功能及操作介面已將訪談所蒐集表格、程序、案例資料與使用者之建議納入作為設計考量。	同意
建議結合 SOP 作業程序，建立系統教育訓練教材，尤其是風災及平交道事故之案例宜完整。	本研究目前已參考相關案例及台鐵局應變 SOP，經由建立通案 SOP 流程提供使用者應變處理及通報等相關功能。 教育訓練教材亦已遵照委員建議納入風災及平交道事故處理作為訓練案例。	同意
現地災情資訊傳遞採用方案 1 及方案 2 結合，若偏遠地區電信斷訊則失效，宜考量行動通訊基地台之方案或其他備援機制。	本研究現地災情資訊傳遞已規劃 4 項方案，於偏遠地區建議採用方案 3 架設行動通訊基地台方案，可解決電信斷訊失效問題。	同意
建議資訊平台除台鐵開發之系統外，各部會及各縣市政府之防災資訊平台所需格式亦予以考量納入規劃。	有關台鐵與外部單位相關表報已有相關規定，因此，本研究已依據訪談所蒐集資料，納入相關表單之規劃。目前設計之災情資訊通報表單以一次填報，多表使用為原則，避免重複輸入作業影響運作效率。	同意

訪談記錄應再與訪談人確認定稿。	已將歷次訪談記錄整理後於2011/10/5發信給臺鐵局防護團函請各單位確認「歷次訪談記錄」無誤。	同意
鄭委員永祥		
現有台鐵之防災專案平台是否有何問題，所希望建立的理想專案平台之功能為何，請說明如何建立此鐵路災害資訊系統，並如何與現有台鐵之監測設備加以整合。	<p>目前台鐵局內部已有災害應變及事故處理相關資訊平台，惟功能較簡易且缺乏整合，有關台鐵局系統現況已於2.2.7節補充說明。因此，本研究針對台鐵災害應變管理需求，借鏡相關經驗，逐步建構整合性鐵路災害資訊系統完整架構，短期著重於作業面，中期著重於分析，長期納入決策支援。本期研究以建構鐵路災害資訊系統核心功能模組為主。</p> <p>本研究目前已針對整合台鐵局現有人事系統、行車保安系統，以及地震速報系統提出整合方式，後續需台鐵局協助完成。系統整合面工作建議納入後續計畫辦理。</p> <p>有關本研究所建置之系統各項功能請參考5.3節說明。</p>	同意
因為需求分析是建立在訪談基礎上，請說明如何進行深度訪談，所依據之基礎為何。	本研究主要以臺鐵局99.5報部核定的緊急應變小組作業要點所訂之工作項目與電話通報流程為核心向外拓展至適當工作範圍。	同意
國外的災害應變資訊應適度更新。	已針對國外近期相關之災害應變資訊及系統予以補充修正，請參閱第2.2節說明。	同意
請說明表單與資訊系統之關係。	表單為作業面電子化重要參考，本研究資訊系統功能、資料庫及使用者介面設計與輸出報表均將依據相	同意

	關表單設計。本研究所蒐集表單及範例已補充說明於表 3-5。	
請說明虛驚事件之可能定義。	有關虛驚事件的定義，現無明確條文規範。但依台鐵局實務處理經驗，認定上以誤點小於 10 分鐘或沒有影響行車問題者謂之虛驚事件，且不會登載在「行車事故或路線災害報告登記表」中，改由登記於「主要列車延誤概況表」中。請參閱第 2.4 節，關於運務處、綜合調度所之部分。	同意
平時與災時對其資訊系統輸入有所不同，應說明。	有關平時與災時對資訊系統輸入之差異，已補充說明於 3.1 節。	同意
消防部門在此資訊系統的資料並沒有被建立。	消防部門歸屬於鐵路災害緊急應變資訊分類之消防資源，請參考圖 3.1。	同意
請說明未來本系統之維運人員。	本系統之維運人員將包括：系統管理員、運工機電各單位帳號管理員與各單位使用對象，此外，系統正式運行後，建議台鐵局委託專業廠商負責系統程式及軟硬體維護工作。請參考 5.1 節說明及圖 5.3 說明。	同意
旅客資訊系統之傳遞在未來可考量被置入。	民眾與旅客已納入圖 5.2 未來完整性系統架構規劃內。	同意
黃委員維信		
系統的開發，建議要從「資料收集端」、「資料使用端」、「資料輸出端」及「外部資料的整合」等方面進行規劃探討。	本研究整體資訊系統架構已從「資料輸入」、「使用者」及「外部資料的整合」等方面進行規劃與設計，請參考圖 5.2。 有關「資料輸出端」，已補充說明相關表報於表 2-4。	同意

在系統開發工具的選用上，各工具當然各有其優缺點，請補充說明目前系統開發工具的選用考量。	本研究選擇微軟相關產品作為系統開發工具，主要考量在於：開發便利性、整體效能及安全性、經濟性、後續維護性及擴充性等因素。尤其，災害資訊系統將為機關內重要資訊系統，前述各項因素皆需滿足。雖然市面上亦有許多免費或低價開發工具如 LAMP(Linux、Apache、MySQL、PHP)，但確難以滿足前述各項因素。微軟相關產品常見於目前各級單位開發重要資訊系統。	同意
在資料收集端部份，報告中提到應可用方案一來輔助方案二的問題，那解決方案為何？應於報告中補充說明。	對於臺鐵局建置之無線視訊系統，考量目前所採購之數量與功能受限部分可以方案二輔助之，文字說明補充於報告書第 4.3 節。	同意
在資料使用端部份，要先確認系統是位於「內網」還是「外網」，這會關係到系統建置的使用方式。如於內網，那使用者帳號的部份，就應與目前台鐵的 EIP 系統進行整合，以減少使用者重複輸入帳號之問題；甚至是 VPN 的使用。	本研究目前所建置之資訊系統係放置於外網。惟系統後續移轉台鐵局使用後，可依據其需求調整放置於 Internet 或 Intranet，此部份技術上並無問題。	同意
須考量不同環境對於系統的影響（如使用不同版本的瀏覽器、作業系統），建議在系統初步設計階段，即納入考量以減少相容性的問題。	本研究在系統設計時已納入相關考量，後續亦將進行不同版本的瀏覽器相容性測試。	同意
目前系統的使用，是否考量第一線使用者的操作問題？請界定使用範圍。	本研究在深度訪談時已就相關問題訪談第一線使用者並了解其需求，於系統設計時納入相關考量，相關業務流程分析請參考 3.2 節說明。	同意

由於台鐵許多系統是屬於封閉系統，將來是否會有整合性的問題，應納入考量。	誠如委員所言，整合面確實會面臨許多挑戰，此部份本研究除於規劃階段先界定相關外部系統及針對部份系統提出整合方案，實際進行整合時亦需台鐵局支持及相關系統承商協助，非研究團隊單一可獨力完成。	同意
目前外部資料整合的部份，應考慮納入「公路災害資訊」，以讓系統資料整合完整，並於研究報告中說明各項整合資料之應用範圍。	已介接公路災害資訊提供旅客疏散規劃參考。	同意
在研究目的中有說明要提供複合式通報之服務，但目前在報告中並未清楚看到此規劃。	本研究已規劃複合式通報之服務，請參考 3.3 節說明。	同意
對於即時警示資訊、預警資訊之應用是否納入系統，亦請提出規劃建議。	即時警示及預警資訊除需納入各項天候環境監控資訊，亦需結合相關預測模型與分析工具非短期可達成，因此，本研究建議納入中長期規劃，請參考 5-1 節說明。	同意
目前建議採用的通訊設備，未來是否有考量其擴充性或相容性。	本研究建議採用通訊方案係以目前可行之通訊標準如 2G/3G/3.5G/WiFi 等作建議，相關標準未來仍為業界遵循，因此，擴充性或相容性應無問題。特殊非標準之通訊方案則以區域性臨時基地台為主，此部份長期相容性會有疑慮，但頻寬大應可滿足現階段所規劃資料通訊需求。	同意
在報告 P4-6 中所提的系統使用建議，似乎前後不一，請予以修正。	修訂後之流程請參閱圖 3.3。	同意

在報告中提及 WiMax 的價格昂貴，但目前 WiMax 的費用並未較其他通訊費用高，請說明報告中所提的 WiMax 價格昂貴的考量為何？	目前 WiMax 通訊產業因有政府經費支持，市面上促銷通訊費用略低於 3G/3.5G，惟報告表 3-1 價格之高低，泛指相對值，非絕對值。不過，為免誤導讀者，已修正表 3-1 相關文字。	同意
對於系統的整體規劃中，請納入備援系統的建議考量。	系統備援有許多種作法，此部份可待系統功能穩定後，未來正式移轉台鐵局時，再研提規劃方案供台鐵局參考。	同意
方委員文志		
鐵路災害資訊系統分析相當完整，惟希符合使用單位之需求，應與台鐵局充分溝通。	研究團隊除於訪談階段，拜訪臺鐵局多處單位外，未來仍將持續與臺鐵局工作小組進行業務討論，以充分瞭解使用者對系統之回饋意見。	同意
台鐵內部引用之法令規章與相關文件繁雜，亦宜檢討修正、整併、簡化。	建回饋本計畫分析檢討之相關建議給台鐵局參考。	同意
台鐵組織（運、工、機、電）與轄區各有不同，就管理層面而言宜適度調整。	建請台鐵局參考。	同意
陳委員世昌		
未來建議將整合決策支援模組納入。	決策支援需結合相關預測模型與分析工具非短期可達成。因此，有關決策支援模組之建議已納入中長期規劃，請參考 5-1 節說明。	同意
報告 P3-79 頁，地震災害處理流程宜予修正。	地震相關災害處理標準已修正於報告書 p.2-76~2-77。	同意
報告 P3-64 頁，行車保安會誤植為行車保安委員會；報告 P6-2 頁，綜合調度所誤植為調	左列單位名稱業已修正於報告書 P2-62~2-63 與 p5-2。	同意

度總所。		
報告 P3-1 頁，preparedness 誤植為 prepardness；報告 P3-34 頁，Fault Management System 誤植為 Failure Management System。	相關文字修正於報告書 p2-1、p2-34。	同意
報告 P4-5 頁，局本部緊急應變小組不見得必須成立，應予確認。	緊急應變小組成立時機於報告書 p3-6 酌予修正。	同意
臺鐵局		
目前使用之「災害列車即時資訊管理系統」及「台鐵地震速報系統」可研議介接至「鐵路災害資訊系統」，另目前建置中之「列車加開掛派遣系統」俟 101 年 12 月 31 日建置完成（含保固）後，可視需要研議介接，以強化「鐵路災害資訊系統」災害緊急應變處理能力。	相關系統將納入未來整合規劃。未來進行整合時亦需台鐵局支持及相關系統承商協助，非研究團隊單一可獨力完成。	同意
台鐵局剛完成緊急應變作業要點初步修正，相關資訊將提供承辦單位參考。	已由臺鐵局取得最新修訂版本之文件。	同意
商討八月份到台鐵局簡報初步成果之可行性。	已於 10 月 3 日至臺鐵局簡報初步成果。	同意
由於行保會為任務編組，其部分人員隸屬運務處運轉科，部分運務處之訪談內容是以行保會之角色觀點提出，宜作修正。	臺鐵局運務處及行保會等單位，研究團隊皆有安排訪談，2.4 節訪談成果分析中即有所區別並已予修正。	同意
部份災害搶修救援影音資訊不適合發布給一般民眾瀏覽，應	若臺鐵局對於該類事故影音資料有保密之考量，建議應另行建置串流	同意

考慮人員瀏覽上傳檔案之權限。	伺服器做為使用，並對使用者進行授權管理以滿足需求。	
帳號密碼與台鐵人事系統連動部份並未有實際成果，現在並未能提供所有使用者進行系統測試。	研究團隊提出之台鐵局人事系統整合方案，主要係因應未來系統移轉未雨綢繆。本研究現階段尚不需要以所有使用者進行測試。	同意
建議預先考慮系統相容性問題，例如不同瀏覽器引擎、作業系統、版本差異與更新等。	本研究在系統設計時已納入相關考量，後續亦將進行不同版本的瀏覽器相容性測試。	同意
虛驚事件資料之蒐集及分析應用並未納入，請補充。	虛驚事件資料之蒐集請參閱附錄B，100年3月21日至運轉科、綜合調度所訪談紀錄表。虛驚事件之分析應用已納入報告「事件」相關內容。	同意
災情傳遞建議方案仍有部份缺失，請重新評估。	已依委員意見修正報告4.3節之內容。	同意
請說明系統後續資料維護機制。	本研究資訊系統後續資料維護係由各使用群組依據相關規定進行資料建檔及維護，請參考圖5.3。	同意
建議未來另案結合運研所台鐵基本資料庫系統。	本研究與另案台鐵設施基本資料庫目前已就所蒐集之資料互相支援，並就共用資料部份採用相同資料架構規劃。	同意
公路總局之相關網路資源可否共享，請說明。	公路災害資訊若能納入將使資訊更加完整，惟此部份須再釐清台鐵局需求，並獲得運研所及公路總局同意配合。	同意
報告P3-43頁，調度所部份第二點，調度所行控室分為北中南東四區，共14台，負責管理不同區間，通報運工機電各段。	已修正報告p2-45第二點之內容。	同意

報告 P3-43 頁，調度所部份第九點，現有 29 車站 <u>430 支</u> 攝影機訊號有接回到災害應變中心。配合災害應變中心新建工程完成，會有更多的車站訊號可接回應變中心。	已修正報告 p2-45 第六點之內容。	同意
報告 P3-43 頁，調度所部份第十點，台鐵地震速報系統於沿線重要車站、變電站設置 <u>43 座強震儀觀測站</u> ，遇有地震可接收地震震度、波形、加速度資料到該電腦上並發出警示音，提供值班人員緊急處理或通報。	已修正報告 p2-45 第七點之內容。	同意
報告 P3-50 頁與 P3-51 頁，表 3-4 防災彙整分析與電子化需求關聯表之電務段部份，第 11 項、第 13 項~第 20 項為同項設備，建議合併列為一大項，並將第 12 與 11 項內容互換。	已修正報告 p2-49 之相關內容。	同意
表 3-4 第 15 項影像解析度為隨身設備端為 640X480，壓縮格式為 MPEG4，中心端影像解析度可為 320x240、640x480、D1(720x480)，影像壓縮可為 JPEG、Mpeg4、H.264，且訪談時，測試地點為板橋車站地下 1 樓夾層內，電信業者所能提供之通訊品質原本就不良，建議應以各現場實測結果表示，不宜直接以該區域測試結果認定。	針對臺鐵局所建置之無線視訊系統內容進行修正，請參閱報告書 p2-49 之相關內容。	同意
表 3-4 第 17 項建議修正為「無	針對臺鐵局所建置之無線視訊系統	同意

線視訊系統隨身設備需搭配行車調度無線電話，與災害應變中心做影音連線。」（說明：設備本身即有此功能，但電信業者影像與語音系統不同，故未使用）。	內容進行修正，請參閱報告書 p2-49 之相關內容。	
表 3-4 第 18 項及第 19 項建議刪除。（說明：該系統仍於保固期間，所列缺點仍持續與立約商協調改善，且系統原功能定位為事故現場與應變中心聯繫用，非參與現場救援。）	針對原第 18、19 項目已刪除，請參閱報告書 p2-49。	同意
表 3-4 第 20 項請再修正。（說明：建議事項所述，即為本系統建置用途。鏡頭縮小及收音功能可接受。）	針對臺鐵局所建置之無線視訊系統內容進行修正，請參閱報告書 p2-49 之相關內容。	同意
報告 P2-4 頁，建議補充利用 UML 等工具依使用者需求所繪製之各種系統模型，至少應包含資料流程圖、實體關係圖、使用案例圖、循序圖、狀態圖及活動圖，以分析確認鐵路災害資訊系統之使用單位及對象，釐清各層級於災害處理流程中扮演的角色。	UML 工具分析適合與具有資訊背景人員溝通，但系統分析過程製作各種系統模型非常耗時。為強化與業主、專家及使用者間溝通，本研究實際執行係採用快速應用程式開發法(RAD)，以方便系統開發者與終端使用者溝通，縮短整體開發時程。報告內容已修正並補充 RAD 相關說明。	同意
報告 P2-5 頁、P7-1 頁，教育訓練除辦理防護團及運、工、機、電各單位之使用者操作訓練外，建請增辦技術移轉教育訓練。	教育訓練將納入一般使用者與高階使用者之考量。今年度未規劃辦理技術移轉。建議明年度再行辦理。	同意
簡報 2.1.3(1/3)，台鐵環島鐵路亦採用中央控制行車。	已修正相關資料，請參考附錄 J。	同意

簡報 2.2.6，僅有雨量為人工觀測。	已修正相關資料，請參考附錄 J。	同意
簡報 3.3.4，臺北無檢車段。	已修正相關資料，請參考附錄 J。	同意
運研所運工組陳組長一昌		
本計畫用系統性觀點幫台鐵局建立災害應變系統，未來推廣應用後台鐵局若覺得容易操作使用，宜移轉至台鐵局並自行維護。	敬悉。	同意
報告建議加入公路局風險決策系統之文獻資料。	參考公路總局防救災決策支援系統之風險與決策項目，擬定臺鐵局相關作業需求，請參閱報告書 3.4 節說明。	同意
將盡快召開工作會議討論建議事項之可行性。	已配合運研所之安排，召開工作會議。	同意
運研所運工組邱研究員雅莉		
由報告中之「資料蒐集及彙整分析」，可看出承辦單位花了很多的時間作訪談及資料的蒐集分析，對本計畫執行之助益很大。惟資料的蒐集分析目的係為「系統設計建置」前的「系統需求分析」，本計畫目前進度雖已超前到進行「系統雛形的設計建置」，惟本期中報告對「系統需求分析」的著墨較少，後續仍請補強，以確認是否符合實際需求。	本年度依工作計畫排定多次需求訪談並蒐集相關資料均有紀錄，請參閱報告書第 2.3 節與附錄 A 之說明。對於訪談成果之需求分析，研究團隊依軟體需求分析之方法拆分為內、外部兩項分析，所得結果補充於報告書第 2.4 節說明，並於期末階段辦理系統教育訓練暨說明會及提請臺鐵局相關人員進行試用以確認需求。	同意
於「需求分析」中應確認本系統擬建置的各類編輯表單中的欄位資訊、選單設計資訊、及資料編輯的角色與權限等，以	依訪談所蒐集之表單(附錄 A)與本研究相關且屬系統範圍內之項目者，研究團隊乃依此設計操作畫面與欄位，於開發完成後亦經相關人	同意

利未來可與臺鐵局做後續資料填寫需求討論。	員檢核是否適當。惟日後使用，仍得視使用者實際回饋意見，參酌現況表單進行修改之。	
本計畫目前已分析並流程化許多不同災害或事故處理作業流程，惟流程中的各作業項目大都需要「相關資訊」以輔助作業，並且產出其他重要資訊供其他作業之參考，故應於需求分析中先確立各作業的「輸入與輸出」之資訊內容及產製方式，以利系統設計時，可適時的提供有利資訊給各作業項目的決策者。	研究團隊考量系統輸入與輸出之項目與內容時，設計上需視納入系統範圍內臺鐵局現行所用之表單、報表或作業要點、須知規範之。臺鐵現有之作業規定仍屬非結構化、非流程化之方式編定，經研究團隊將部分予以結構流程化分析(參閱附錄 B)，繪出可能之標準作業程序後，定義系統範圍與作業，納入本研究計畫。故流程中所引述之表單、報表，研究團隊均有掌握，最後將成果或彙整災情資訊以頁面或報表方式產出。	同意
本計畫對防救災所需之相關資訊於需求分析時，未能清楚分析各類資訊的確切來源，建議分為下列幾類說明：1.由臺鐵目前執行中之系統介接取得；2.由外部機關執行中之系統介接取得；3.由本系統的編輯界面新增及編輯等。	相關資訊來源說明有二：一以報告書 2.4.2 節補充說明外部系統提供之資料；另一則以表 2-5 所引用之表單資訊做為來源。	同意
請明確的分析本系統建置完成後與臺鐵目前已建置或建置中的系統間的競合關係。	報告書補充說明內外部系統關連分析之說明，請參閱第 2.4 節。	同意
本計畫成果為臺鐵局較為殷切期盼的系統，期中後，宜利用雛形系統密切與各功能的使用者討論，以藉由使用者的角度及需求，修改系統設計，讓系統功能及操作界面更符合實務	後期系統雛形建置完成後，已提請臺鐵局進行試用與辦理教育訓練，並安排工作小組討論會議讓系統功能及操作界面更符合實務上的需求。	同意

上的需求。		
期中報告中較細微的內容修改意見，於後續本組召開之工作會議中再提出請中興顧問社修正。	已配合運研所之安排，於工作會議中討論並配合結論修改。	同意
主席		
感謝合作團隊中興工程顧問社的努力及各委員提供的寶貴意見。	敬悉。	同意
請研究單位針對各委員及與會代表所提之建議事項做回應與修正，合約範圍內之工作項目，請務必如期如質完成。對於本案較細的研究方法與內容建議，請運工組儘快召開工作會議與合作團隊中興工程顧問社共同討論確立後續執行內容。	已針對本次會議委員審查意見事項逐一回應並詳加辦理。	同意
期末審查會議可與台鐵局協調移至台鐵局召開，期以擴大台鐵局相關同仁對本計畫的參與與瞭解。	可配合遵照運研所之安排調整會議地點。	同意
本次期中報告審查通過。	敬悉。	同意

附錄 F 期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所□合作研究計畫第2類 ■委託研究計畫

□期中■期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

執行單位：財團法人中興工程顧問社

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
張委員寬勇		
p.2-44~2-52 表 2-5 中「參考表單或文件」欄位宜將 P、Q、R 需求詳列。P、Q、R 符號與 p.2-68 P、Q 相同，建議另行定義符號。	p.2-44~2-52 表 2-5 列舉訪談所蒐集之需求，由於數量眾多，以 P、Q、R、I、E 進行需求分類，p.2-70~2-72 提供前述需求分類與功能之對應關係，兩者所採用符號應一致。	同意
p.2-54 圖 2-16 現有臺鐵資訊系統與 p.5-2 圖 5-2 資訊系統架構之定位與應用，應予文字說明。	p.5-2 圖 5.2 為本研究所建議未來整體架構，「鐵路災害資訊系統」架構請參閱本報告 p.5-8 圖 5.6~p.5-9 圖 5.9。「鐵路災害資訊系統」定位為臺鐵局災害事故應變之核心系統，未來將逐步整合 p.2-54 圖 2.16 臺鐵現有系統，系統相互間關係請參閱本報告 2.4.2 節說明。	同意
3.4 節建議更正為「指揮官決策資訊系統作業需求分析」。	3.4 節標題已修正為「指揮官決策資訊系統作業需求分析」。	同意
期末成果建議增加系統操作及維護手冊、教育訓練手冊。	系統操作手冊等相關技術手冊已依契約要求，納入期末提送成果，教育訓練教材請參閱附錄 I。	同意
p.7-8 後續功能擴充建議增加： (1) 系統操作宜以便利性、人性化及功能性為原則。 (2) 災害應變 SOP 程式未來能	此三點建議增加事項業經補充於報告書 p.7-8。就操作便利性與友善度之改善，未來仍將視使用者之意見持續修正，並給予適當建議。而災害應變 SOP 的資訊化未來可藉由作	同意

<p>以資訊系統化之流程，關連各應變事項以利應變人員緊急使用。</p> <p>(3) 應變系統未來應強化災情通報與查報、資源調度及災情處理與掌握等項。</p>	<p>業面的 E 化以檢討、制訂或變更臺鐵局各類 SOP，並經適當案例學習後，研擬專家系統實作為妥善，非現行一蹴可及。本研究就專家系統一案，亦建議列為長期規劃項目。</p>	
鄭委員永祥		
<p>請說明本研究所建置之系統如何能提供高參作業所需之決策輔助？如減災階段中之風險分析及評量等。</p>	<p>本系統有關高參作業所需之決策輔助主要以災前整備與災中應變階段為主，事故/災害處理資訊可提供減災階段中之風險分析及評量。</p>	同意
<p>本系統對於虛驚事件之定義為何？如何在系統中被處理？</p>	<p>有關虛驚事件的定義，現無明確條文規範。但依臺鐵局實務處理經驗，認定上以誤點小於 10 分鐘或沒有影響行車問題者謂之虛驚事件，且不會登載在「行車事故或路線災害報告登記表」中，改由登記於「主要列車延誤概況表」中。</p> <p>虛驚事件已納入本系統事件通報與處理對象，請參閱本報告 2.5.1 節內容。</p>	同意
<p>本系統之設計理念是奠基於未來由誰來營運及維護並更新資料，以確保資訊是被更新之資料。</p>	<p>主要使用對象為臺鐵局調度總所、防護團、行保會及運工機電等相關單位。使用者依據相關法規，應對權責範圍內資料負有維護更新之責。</p>	同意
<p>本系統如何整合臺鐵運工機電各部門之需求而改善過去臺鐵防災專案平台之問題？</p>	<p>目前臺鐵局內部已有災害應變及事故處理相關資訊平台，惟功能較簡易且運工機電相關系統/資料缺乏整合。本研究希望能針對臺鐵災害/事故應變管理需求，借鏡相關經驗，逐步建構整合性鐵路災害資訊</p>	同意

	系統完整架構。	
本系統是否整合研究團隊之鐵路風險分析與評量，使系統達到最適之效果？	本報告已納入鐵路風險分析相關研究成果。	同意
本系統所建置之系統是規劃模式或營運模式？規劃模式屬預防模式，所需資訊可較不急迫，但規劃系統之分析可做為防災之參考。但營運模式是即時處理所需之資訊，必須是動態的，但如何有效蒐集即時資訊是很重要的。	本系統主要針對臺鐵局災害/事故緊急應變管理，屬營運模式資訊系統，如何有效蒐集即時資訊確為重要工作。	同意
請問在辦理操作教育訓練過程中，學員主要提出之問題為何？如何反饋在系統之規劃上？	本計畫系統開發完成後，即透過簡報、說明會、系統試用等方式，蒐集使用者意見，並透過與運研所、臺鐵局專案小組每週舉辦數次工作會議方式，針對系統架構、資料面及功能逐一檢討修正。11 月 17 日所辦理之教育訓練，學員意見與辦理情形整理於表 6-2 中。	同意
黃委員維信		
請於研究範圍中，說明鐵路災害資訊系統的定位，以何類型災害通報為主。	「鐵路災害資訊系統」定位為臺鐵局災害事故應變之核心系統，未來將逐步整合臺鐵現有系統。 災害類型包含天然災害與行車事故、虛驚事件、營業科事件等，請參閱本報告 2.5.1 節。	同意
對於複式通報之方式、內容說明方式，請進行一致性的說明。	本系統提供複式通報功能，有關複式通報之方式、內容請參閱報告書第 3.3 節。	同意
目前所收集建置的鐵路資訊，是否有可提供其他單位進行資	本系統災情資訊未來將與交通部災情填報系統進行資料介接。	同意

料介接的服務？目前在各單位所介接的資料中，似乎獨缺臺鐵的資訊。目前臺鐵是否有可提供介接的資訊？		
系統的設計是否有考量到不同版本的瀏覽器？尤其是 IE9.0 的相容性。	已考量。本計畫於系統雛型開發完成後，即辦理不同版本的瀏覽器相容性測試。	同意
伺服器端採用的工具為何？報告中的說明仍是以「可」、「或」為主，而非是期末報告應有的明確說明。	伺服器端採用之軟硬體規格，請參閱本報告 p.7-9，第 4 點系統網路架構說明，已有明確文字說明。	同意
有採用 SQL Server OLAP 技術進行資料採擷分析處理嗎？	OLAP 技術為 SQL Server 內建之資料分析功能，目前因功能主要以資料填報為主，尚不需要。	同意
P3-19 作業系統應寫 Win7	P3-21，已修正文字為 Windows 7。	同意
P3-19 中緊急應變小組配置網站伺服器及資料庫伺服器一台的部份，請補充說明。	係指局本部緊急應變小組，規格說明請參閱 P3-20~P3-21 伺服器規格說明。	同意
節分的太細，如 3.6 節中的次節。	分小節說明係對應工作項目所述內容，有利於查閱。	同意
目前使用者帳號的管理方式為何？是透過臺鐵的 EIP 系統嗎？請再清楚界定使用對象，是否仍包含一般事務性人員（如廚房員工）。	以 Form 認證方式，未來可整合臺鐵的 EIP 系統，需臺鐵局資訊中心同意協助。使用對象僅含業務相關人員。	同意
P4-7 請加註 UAV 的資料來源。	P4-7 已補充說明。	同意
目前評估的現地災情資訊回報系統似乎未考量臺鐵目前已有的光纖纜線？WiMax 是否可整合應用。除了智慧型手機外，平板電腦是否也可納入考量。	本計畫調查評估時已考量臺鐵局兩類環島光纖傳輸系統，並納入方案三臨時性通訊基地台規劃內容，包含 WiMax 與 WiFi 之整合應用。 平板電腦類似個人電腦可透過瀏覽	同意

	器使用本系統。	
P5-10 角色維護說明，建議以表格方式呈現，會較易於閱讀。	P5-12，圖 5.11 畫面已用表格方式說明角色名稱及說明。	同意
報告中似乎未說明簡訊及傳真通報的運作方式，目前雖是採用中華電信的服務，但臺鐵局有內部電話線路，似乎可評估採用傳真伺服器。	本系統簡訊及傳真服務皆透過電信公司所提供元件實作。 傳真伺服器建議對臺鐵局降低長期通信費用確有幫助，建議臺鐵局相關單位可視實際需要建置該系統，屆時研究團隊可協助提供使用本系統使用上之需求。	同意
有評估過完成一次通報所需花費的時間嗎？	沒有。建議於後續試用階段，由真實案例取得。	同意
教育訓練時所碰到最大的疑問為何？建議於報告中整理使用者所提之意見。	本計畫系統開發完成後，即透過簡報、說明會、系統試用等方式，蒐集使用者意見，並透過與運研所、臺鐵局專案小組每週舉辦數次工作會議方式，針對系統架構、資料面及功能逐一檢討修正，另相關紀錄及辦理情形說明，業於專案執行過程中，以口頭、書面、電子郵件等方式回覆，相關意見與說明請參閱報告書第 6 章及表 6-2 之整理。	同意
未來若要擴充為分散式系統，需做何種修改？	分散式系統建議於日後使用者增加造成回應時間延滯時解決方案之一。此一方式需配合伺服主機所處網路環境進行調整，建議於 101 年計畫辦理移機安裝時，提供臺鐵局資訊中心納入規劃	同意
請補充說明與其他系統資料介接之情形，及未來可應用於鐵路災害資訊系統之效益。	本系統已介接運研所公路防救災系統，可直接取得「公路災害資訊」，提供臺鐵局未來應用於旅客安置接駁。	同意

是否已進行系統容量之評估及測試。	系統容量需求評估按每日填報、回報、上傳檔案數量進行預估，惟目前系統尚未上線，預估與實際容量誤差頗大，建議可於系統上線後定期辦理評估。相關建議規格已於規劃伺服器主機軟硬體規格時提供，請參考報告書 7.2 節說明。	同意
請於報告中就未來系統建置的軟硬體設備進行成本分析與建議。	未來系統建置標的本研究已提供相關建議說明請參考 7.2 節，惟仍待業主確認。 軟硬體設備採購建議於系統標的清楚後，再逐步檢討，不宜冒進。	同意
請評估靜態資料是否要直接提供各單位人員自行編輯，亦或考量由系統管理人員統一維護。	靜態資料維護與靜態資料品質、變動頻率、各單位權責皆有關。 因臺鐵系統非常複雜，靜態資料建議不宜由系統管理人員統一維護。仍應回歸運工機電各單位。 本系統目前已提供由各單位權責人員自行維護，可因應臨時性、量少之資料維護需求。 另本計畫團隊亦提供批次匯入服務，針對量多之靜態資料，協助第一次建檔。	同意
報告中提及「鐵路災害資訊系統」未來可供外部人員使用，請補充說明使用對象及其需求。	外部人員目前已確立者為交通部，需求為掌握鐵路災情資訊。 後續可待第二階段試用期滿，再檢討是否擴增對象。	同意
陳委員茂南		
樂見運研所與臺鐵局針對該局所需的災害資訊進行系統建置之工作，在此分享一些經驗：	建議後續計畫納入辦理參考。	同意

<p>(1). 災害防救是一個文化的建立，包含組織、作業程序、防救災概念及制度與上級的企圖心有很大的關係，要能發揮功能要針對業管的業務、保全對象、環境特性等進行分析以掌握重點。</p> <p>(2). 建議可多參考其它單位所建置之相關系統功能架構與具體經驗，以加快系統建置工作。</p> <p>(3). 很多資訊不需由鐵路局自行來建置，可以從其它單位介接，例如公路總局。該局有很多資訊可以提供，若由臺鐵局再重新跟相關單位申請介接，可能會耗費相當多人力、時間，建議多由公路總局參考介接之。</p>		
陳委員世昌		
事件與事故在報告中請劃分清楚。	已修正各章內容有關事件與事故之說明文字。	同意
p.2-75 地震災害處理流程謬誤處，請修正。	p.2-76~2-77 有關震度敘述已修正。	同意
營業科事件建請重新定義。	<p>營業科事件係以非行車類事件，但造成人員、旅客傷亡、財損為原則，例如有旅客於車站大廳滑倒受傷、搭乘手扶梯受傷...等事由，均認定為營業科事件。</p> <p>營業科事件定義以運轉科與行車保安委員會之解釋，已採用於臺鐵行車保安系統，並將之補充於本報告2.5.1 節說明。</p>	同意

工程會已針對公共工程汛期工地防災減災作業訂定要點，因此圖 5-4 請修正為「汛期工地防災自主檢查表」。	本系統後續新增功能名稱已修正為「汛期工地防災自主檢查表」。 圖 5.4 係天然災害資訊系統架構圖，建請臺鐵局修正。	同意
p.5-27 防災機具管理，建請改為「防救災」。	p.5-29 已修正。	同意
誠如簡報中所述，本報告係針對既有臺鐵局災害/事故之處理在作業面上予以整合，因此建請爾後在系統整合面及決策支援面上加強建構。	建議後續計畫納入辦理參考。	同意
臺鐵局		
承蒙運研所幫忙執行本計畫，建置鐵路災害資訊系統，推動之時機點掌握的恰到好處，可強化新建災害應變中心之軟體功能。	軟體系統能成功，臺鐵局工作小組的支持與配合上佔有很大關鍵因素，後續仍持續與臺鐵局工作小組持續進行討論以發揮系統功能！	同意
期中簡報之後感謝所裡幫忙，依本局之意見修正部分功能及調整系統架構，目前已符合本局業務單位需求之方向，由衷感謝。	後續相關修正意見研究團隊亦秉持合理、公平、符合契約精神下，協助臺鐵局調整之！	同意
本研究計畫系統提供若干基礎資料的維護功能，恰可供臺鐵局藉此機會要求相關單位檢核、修正部分資料之謬誤，為系統的另一功用所在。	基礎資料為防救災系統應用的基礎，未來建請臺鐵局能定期維護資料的正確性。	同意
於期末報告中，各國應變制度的部分蒐集齊全，惟如何應用於此系統並未敘述，應將各制度或系統之優點可資運用於此系統之部分予以專章分析，對	針對期末報告 2.2 有關國內外應變制度、鐵路災害資訊系統與相關研究之回顧，其分析說明請參閱本報告 p7-1~7-2，7.1 節，第一項結論說	同意

系統之建置方有助益。倘徒然僅以資料蒐集之形態呈現，恐對本計畫或系統之建置並無裨益。	明。	
後續功能擴充建議部分規劃結構略顯鬆散，此系統核心功能之實現應為後續計畫之主軸(短、中、長期)，擴充建議內並未提及。	有關短、中、長期系統擴充建議，請參閱本報告 p7-10，第六項建議說明。	同意
「台」字請更正為「臺」。	已依意見於報告書中修正文字。	同意
簡報 p.20，SOP 流程圖建議依美國 ANSI 之標準製作。	已依意見修正簡報內容，請參閱附錄 J。	同意
專案成立時等級之欄位應為一、二或三級。	已依意見修正專案成立功能之使用者介面。	同意
系統介面應全面中文化，以符合使用者需求。	系統介面已盡力以中文化呈現，少數無法以中文化呈現係因受到元件技術限制。	同意
傳真部分是否可採取鐵路電話網路與市話並行之架構。	採取鐵路電話網路，需採購傳真伺服器，本系統需配合修正相關程式，惟傳真伺服器軟硬體並不便宜，建議於明年度計畫中規劃辦理，並請臺鐵局配合相關的採購。	同意
系統角色的分類及權限應清楚定義。	本研究目前已建議 12 類角色，並提供對應預設權限，並提供臺鐵局依實際作業需求調整。	同意
依據本研究期中審查意見第 12 項，本研究建置之災害資訊系統宜移轉至臺鐵局自行維護。為加強系統可維護性建議本研究之期末交付成果應包含相關系統文件及原始碼。	本研究契約期末交付成果已含相關系統文件及原始碼。	同意

建議研究團隊提供封裝後可用於直接安裝系統之專案部署檔。	由於安裝後仍有許多設定工作，無法由專案部署檔直接完成。研究團隊將協助初期之系統安裝設定。	同意
一般軟體系統專案均有保固一年以上之條款或承諾，建議運研所研議本研究參考辦理之可行性。	建請運研所針對本案性質與預算金額酌予考量之。	同意
運研所運工組陳組長一昌		
本研究雖為研究案，但屬實務性計畫，系統功能面上應盡量符合臺鐵局需求，使臺鐵局同仁樂於使用。	本系統雛形建置完成後已儘速提請臺鐵局進行試用與辦理教育訓練，並安排工作小組討論會議以期讓系統功能及操作界面更符合實務上的需求。	同意
系統要能順利運作需靠臺鐵局將此系統為核心，促請相關單位提供資料來 support。	已提供資料需求清單，透過臺鐵局專案小組請相關單位協助提供。	同意
本研究之成果報告請研究團隊附上使用手冊等技術文件，未來朝向製作 online help 網頁，提供使用者即時查閱。	本研究契約期末交付成果已含使用手冊等技術文件。 online help 網頁製作建議後續計畫納入辦理參考。	同意
101 年本研究後續之擴充計畫，請臺鐵局將使用意見綜整回饋給承辦單位，做為研擬下一年度之工作項目參考。	建請臺鐵局及運研所參酌辦理。	同意
運研所運工組		
本期計畫應以能滿足交通部災情填報需求為基本目標，建議報告中應專節補充現況交通部的系統填報需求並說明本系統如何設計以符合此需求。此外，建議應更明確的釐清需介	有關交通部災情網路填報系統與本系統介接之規劃補充說明，請參考本報告 3.3 節災情通報電子化作業流程。 依臺鐵局緊急應變小組作業要點之規定災害規模達 2 級(含)以上，即需	同意

接至交通部系統的事故或事件規模，以確切完成自動化的通報作業。	通報上級單位，惟臺鐵局實務上認定級數與是否通報仍採人為決行，是否宜以部分量化指標即以自動發送通報，仍有待商榷。另外，交通部介接窗口亦非常態開設，此為另一重點。	
報告中僅於 5.2 節中之圖 5-6 中說明本計畫系統的架構圖，且架構僅描述至第二層，無法確切說明系統功能，請補充架構之第三層，以呼應 5.3 節中之內容。此外，對於本系統架構中今年度已完成及未完成（列為後續計畫）之項目，請明確標示說明，以明確描述本期的成果。	本報告 5.2 節，圖 5.6 已補充架構之第三層，重新修正為圖 5.6~圖 5.9。已完成及未完成項目亦以不同樣式方框表示。	同意
本計畫已以流程圖的方式彙整分析出各類災害事故之應變流程（詳如附錄 C），建議應更進一步分析各步驟處理人員所需資訊及其應輸出之資訊，以利於教育訓練時能更明確的告知受訓人員於系統中擔任之角色。	臺鐵局各類災害事故之應變流程多為原則性敘述，研究團隊雖已盡力納入時序及相互關係於流程圖中，惟仍不符合現場需求，仍需後續進一步分析探討。各步驟處理人員所需資訊及其應輸出之資訊請參考表 2-5。	同意
災害或事故對營運的影響應以 GIS 清楚展示，以提供指揮官瞭解災情的影響範圍。因此，本系統的重要輸出之一為：以 GIS 圖「簡淺明確」展示各事件應變過程中「即時的」全島鐵路營運狀態。建議系統補充相關設計以輸出此營運狀態圖。	有關即時的、全島鐵路營運狀態資訊，需進一步整合臺鐵局內部系統，如：中央行車控制系統，惟該系統是否允許與外部系統交換資訊，此部份比其他資訊管理系統更加複雜，且影響重大，仍需進一步評估。若僅以災害列車即時資訊系統做為營運狀態顯示來源，似為可行方案之一。	同意

報告 3.4 節之「表 3-1 資訊需求分析」，有關「資料來源」欄中屬「本系統」的項目應再次釐清確認。	表 3-2，「資料來源」欄已重新檢討修正，警報階段若干原屬「本系統」的項目已修正為「後續擴充系統」，以符實際。	同意
期中期末意見回覆時請以「敘述實際作為」取代「遵照辦理」字眼。	已以「敘述實際作為」取代「遵照辦理」字眼。	同意
期末報告中較細微的內容修改意見，將於會後再提供中興顧問社修正。如抽換附錄 H 簡報檔資料…等。	報告已依相關意見修正。	同意
主席		
本次期末報告審查通過。	敬悉。	同意
請研究單位針對各委員及與會代表所提之建議事項做回應與修正，合約範圍內的工作項目，請務必如期如質完成。	報告已依相關意見修正，並依契約要求，完成所有工作項目。	同意
後續相關的行政作業請合作團隊配合儘快辦理，並請於 12 月 19 日前提送修正定稿，研究成果繳交時，請包括系統操作手冊及程式原始碼等相關作業資料。	已於 12 月 19 日規定期限前提送相關期末成果。	同意

附錄 G 投稿論文

鐵路災害資訊系統建置之研究

陳正忠¹ 蔡明儒 蔡雨杰 紀宛君² 邱雅莉³ 許書耕⁴ 陳一昌⁵

摘要

鐵路是陸上交通最有效率的方式之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性。鐵路事故或災害之發生，常常造成列車延誤，嚴重者甚至導致停駛，造成營運損失與服務中斷。國內重要鐵路系統雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，因時間與效率為關鍵考量因素，亟需一有效率平台，可讓防災應變各單位進行各項防災/救災訊息傳遞，管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享。本研究主要目的為建置「鐵路災害資訊系統」，以輔助鐵路管理單位防災應變中心與各營運、維護單位間建立有效率的溝通平台，讓防災應變中心可以有效率的發佈訊息，而各單位可以有效率的回報即時災情資訊，以利掌握各單位災情處理進度與調度指揮。

關鍵字：鐵路災害、事故、緊急應變、資訊系統

Study on the Development of Management Information System for Railway Disasters

Cheng-Chung Chen¹, Ming-Ru Tsai, Yu-Jei Tsai, Wan-Chun Chi², Ya-Li Chiu³, S.K. Sheu⁴ and Isaac I.C. Chen⁵

ABSTRACT

Railway is one of the most efficient ways to meet people convenient and comfortable for maximum mobility. Railway accidents or disasters often cause delays, interruption of service, resulting in operation and other loss. Despite many railway systems have built a variety of monitoring systems for natural disasters, they still need an efficient platform for the emergency management for disasters and accidents since time and efficiency are the key considerations for the emergency management. This study aims to fill in this gap by developing an emergency management information system, i.e. "Management Information System for Railway Disasters", to support railway emergency management center and its subsidiaries for resource management, communication, messaging, and information sharing among the groups. The system will also improve communication between emergency management center and the mobile emergency management center that is responsible at the disaster site by facilitating the progress of the disaster control units and dispatching.

Keywords: Railway Disasters, Accidents, Emergency Management, Information System

¹ 財團法人中興工程顧問社 土木水利工程研究中心 副經理兼資訊應用組長

² 財團法人中興工程顧問社 土木水利工程研究中心 資訊應用組研究員

³ 交通部運輸研究所 運輸工程組 研究員

⁴ 交通部運輸研究所 運輸工程組 副組長

⁵ 交通部運輸研究所 運輸工程組 組長

一、前言

鐵路運輸是陸上交通最有效率的方式之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性，所以都會化程度越高的地區，對鐵路運輸依存度就越高。鐵路運輸也是世界上載客量最高的交通工具，全球 236 個國家和地區中，其中有 144 個提供鐵路運輸服務。臺灣早在清朝時間劉銘傳擔任巡撫時即建成鐵路運輸系統，提供重要客、貨運輸業務。

鐵路營運必須結合運務、工務、機務、電務等各方面專才通力合作，鐵路營運單位在組織內亦依各專業區分為運務、工務、機務、電務等權責單位，分工合作。另一方面，鐵路事故或災害之發生，常常造成鐵路列車的延誤，嚴重者甚至導致停駛，不僅造成服務中斷及營運損失，更將影響旅客權益，所產生旅客時間成本的損失更是難以估計。尤其臺灣地處西太平洋颱風通過路徑，地質構造上因歐亞大陸板塊、菲律賓海板塊擠壓而隆起產生，因此，每年颱風及地震侵襲頻仍，亦導致洪水、土石流…等災害不斷，對鐵路系統設施及行車安全造成不可預知的損害。因此，當人們對鐵路運輸系統之倚賴越深，其安全防災規劃之完善與否，也愈加重要。

參考近年來各國鐵路運輸系統曾發生許多災難事件，對於營運單位而言，包括：設施管理、維護、防災、救難、緊急應變等工作是營運管理中非常重要之一環。各國鐵路系統面對頻發的各類天然災害、行車事故，紛紛建立符合自身需求之環境監控、災害預警、緊急應變系統。國內鐵路系統雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵路災害資訊系統，建立一有效率平台，可讓防災應變中心與營運維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化鐵路應變處理能力。

二、鐵路災害相關系統現況回顧

鐵路系統最有效益的安全是由基礎設施、列車及營運管理結合而成，因此，其安全管理系統一般依據鐵路系統路線及系統/設備佈建之特性，針對下列兩項需求，

- (1) 營運的設備/設施對旅客之安全
- (2) 營運與維修的設備/設施對工作人員之安全

在鐵路系統設計階段即遵循相關安全標準之要求，透過「安全分析」與「風險分析」將安全關聯議題及相關解決/處理措施融入於設計。並在施工及試運轉階段透過測試與驗證的模式予以確認/認證，對於安全管理之落實，亦均建立標準作業程序(SOP)，作為不同位置工作人員執行準則。

鐵路系統所有設施之安全緊急狀況處理模式，因時間與效率為關鍵考量因素，故均須建立 SOP 作為管理、指揮與施作之依據。因此，現代化鐵路系統均設置完備的管制與監控系統，以滿足前述管理和指揮之需求，對所有安全相關之關鍵位置，亦均設置有閉路電視(CCTV)予以監視及支援指揮。

鐵路系統安全標準以歐洲最為完備，目前世上有關鐵路系統安全管理的規範以歐盟(European Union)所制訂的標準為主，並成為國內各項鐵路建設安全管理遵循之標準，例如：高雄捷運系統之安全管理則是參照了歐洲鐵路運輸系統常用安全標準，包括：EN 50126、EN 50128 及 EN 50129 歐洲規範做為安全管理作業依據。[1]

現代化鐵路系統對安全管理與監控所建立之資訊架構[2]，主要包括下列兩者：

營運資訊架構：以營運管理中心(OCC)管制與顯示營運狀態，並以中央監控系統(SCADA)管制所有系統/設備使用(安全)狀態，如：台灣高鐵、台北捷運與高雄捷運之行控中心中央控制系統，台鐵在縱貫線間亦採用中央控制行車。

維護資訊架構：以維修管理資訊系統(MMS)管理所有系統/設備性能與安全資訊、執行/儲存預防性

維修資訊，並與 OCC 及 SCADA 作介面，可直接支援對故障(影響安全)系統/設備之派工與修復，如：台灣高鐵「維修資訊管理系統」(Maintenance Management Information System, MMIS)與台北捷運之「設備設施管理系統」(Equipment Facility Management System, EFMS)。

鐵路系統興建完工後，其安全管理作業雖已有一套完整嚴謹之系統，惟因營運單位行政組織會因環境而變動，安全管理作業從資料、資訊、到決策之過程，為達正確與迅速傳遞，須透過資訊化工具來協助，因此便有相關資訊管理系統建置之需求產生，營運單位緊急應變作業相關需求便屬其中之一。

綜上，鐵路為高度自動化與專業分工之運輸系統，災害應變需協同許多單位作業，涉及制度面、管理面與技術面等多方面議題。不管是與災害防救體系配合或是於鐵路系統內部設立緊急應變中心，鐵路系統面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理。因此，鐵路災害應變作業與各國災害應變體系息息相關。除此之外，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵路災害資訊系統，建立一有效率的平台，可讓防災應變中心與營運及維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位的管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化應變處理能力。

三、鐵路災害應變之探討分析

3.1 鐵路災害與事故類型分析

鐵路災害包含天然災害(颱風、水災、地震等)、營運災害(號誌、通訊、設備、煞車、動力或電力等系統故障、員工操作不當等)、系統災害(機械設備耗損、老化、路基下陷等問題)、人為災害(意外事故、人為破壞)等。面對不同之災害事故發生原因，所引起之危害範圍與影響程度也不同，因此災害緊急處理方式、措施與程序，

以及所需支援人力與資源亦有所差異，區分事故發生原因與類型，才能針對其特性進行妥善的處理。依據鐵路法及鐵路行車規則中所訂行車事故之種類如表 1 所示。

「鐵路行車規則」第 122 條雖律定了 17 項事故，然而我國各鐵路系統因營運設備與特性不盡相同，實際記錄的行車事故項目亦有所差異。國內適用鐵路行車規則的機關如臺鐵、高鐵、北捷、高捷、林鐵、糖鐵…等，已自行針對所屬營運性質研擬災害與事故類型，據此制定防救災標準作業程序、表單與通報流程，提供災害應變中心或緊急應變小組使用。如：臺鐵訂定 33 類事故種類[3]，包括：車輛邊撞、傾覆、火災、號誌機故障…等，為方便分析，更將此 33 項中同性質事故整併為一類，同時對每一項目進行更細部原因分類與責任歸屬分類，最後整理出 5 個階層，包括：事故大類、事故種類、事故原因、發生原因以及發生原因分析，其架構如圖 1。

表 1、鐵路行車規則第 122 條事故種類

編號	行車事故項目名稱
1	列車或車輛衝撞
2	列車或車輛傾覆
3	列車或車輛火災
4	列車或車輛出軌
5	列車分離
6	列車進入錯線
7	車輛溜逸
8	止衝擋衝撞
9	閉塞錯誤
10	車輛故障
11	路線故障
12	電車線故障
13	號誌機故障
14	列車障礙
15	號誌機外停車
16	列車遲延
17	人員死傷

圖 1 中每一「事故原因」項目下，可再細分「發生原因」以及「發生原因分析」，有關「發生原因」的分類除了少數的項目

(例如死傷)之外,均分為「人為因素」、「設備因素」與「外在因素」三大項。每一項又再深入說明所謂的「發生原因分析」,例如:將人為因素再區分為司機員疏失或檢修人員疏失等。

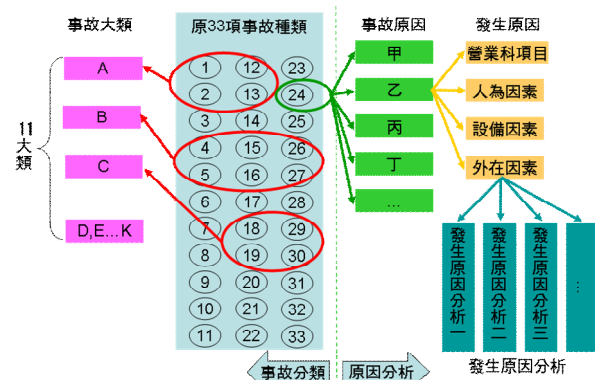


圖 1、鐵路事故分類與原因分析示意圖[3]

3.2 鐵路災害事故應變管理方法

國內外鐵路系統因應受災狀況之嚴重程度,都有不同等級之處置因應作為如圖2所示[4]。當嚴重程度為「正常」與「事件」,表示狀況仍可受控制,對營運影響有限,通常透過內部安全管理措施因應。另一方面,當嚴重程度提升到事故、災害、危機等級時,表示發生無法預期或未知狀況,可能造成旅客危害、干擾鐵路設施營運,此時必須動員內部甚至外部資源,進行緊急應變處理。

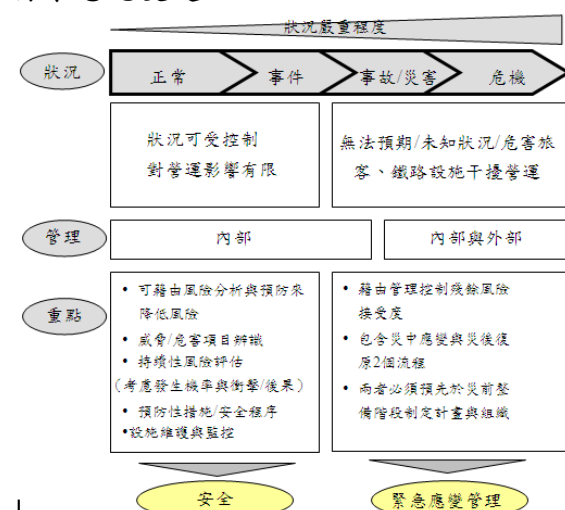


圖 2 鐵路系統因應災害嚴重程度處置措施
鐵路面對災害/事故時,其應變管理一般遵循圖 3 所示之 4 個階段,稱為「鐵路災害應變管理循環」,各階段彼此間環環相

扣,包括:

- (1) 災前整備:定義各單位權責、災害/事故分類以及建立相對之應變處理與通報標準作業程序,同時強化人員訓練與防救災設備/機具之整備。
- (2) 災中應變:於事故/災害發生後,立即實施各項整備措施,如災害/事故通報、鐵路防救災設備/機具部署、警政/消防單位部署、救援/醫療單位部署等。
- (3) 災後復原:事故/災害排除後,以恢復鐵路服務為首要任務,並辦理事故調查。
- (4) 減災:將事故/災害應變處理經驗,回饋至安全措施,辨識與降低危害項目,強化風險控管機制,據此調整災前整備內容。

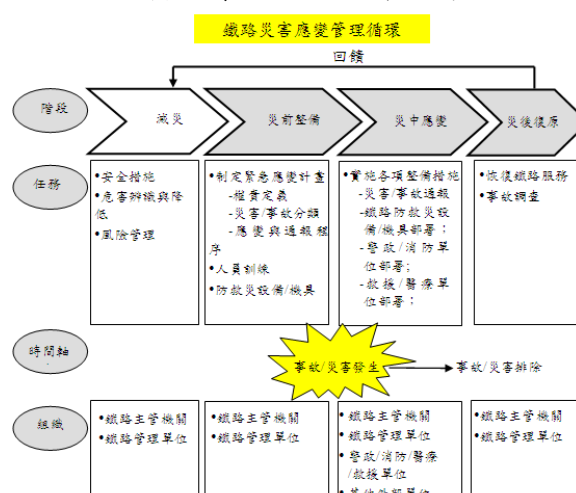


圖 3 鐵路災害應變管理循環

鐵路緊急應變資訊可依前述「鐵路災害應變管理循環」及災害時序釐清各階段作業項目與相應之資訊需求。

3.3 鐵路防救災標準作業流程與通報表單

依鐵路法第 40 條之規定[5],地方、民營及專用鐵路遇有行車上之重大事故,應立即電報交通部,並隨時將經過情形報請查核;其一般行車事故,亦應按月彙報。災情資訊由那些人員提供,通知給那些人員與單位,可向那些單位尋求支援,災情發生後多久時間內要通知與回覆確認,以

及相關應變措施等資訊，將依據鐵路管理單位所定義之標準作業程序與相關通報流程規定執行之。如：臺鐵緊急事故通報流程，係依據已核定之「交通部臺灣鐵路管理局災害事故緊急通報表」[6]實行之，當行車發生災害事故時，通常由司機員或車長通知值班站長，由值班站長連絡地區應變小組，並向上通知行控室與運務段長，而後逐級向上通報至臺鐵局局長與相關部會，而中間各主管亦可視災情狀況橫向連絡相關軍、警、憲、醫療單位或勤務中心請求支援。

四、鐵路災害資訊系統需求分析

4.1 應變管理資訊需求分類

鐵路緊急應變資訊涵蓋平時與災時，可依「鐵路災害應變管理循環」之緊急應變管理各階段及災害時序分為下列幾類，如圖 4 所示：

- (1) 災前整備與減災階段：資訊內容包括事件監測資料、預警資訊等。
- (2) 災中應變階段：通報資訊、指揮調度資訊、應變處理資訊、追蹤續報資訊、恢復重建資訊等。
- (3) 災後復原階段：事件評估資訊、案例存檔資訊等。

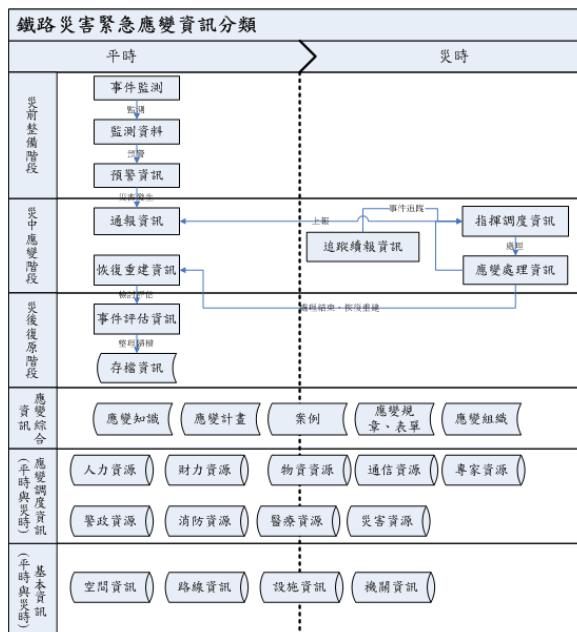


圖 4、鐵路災害緊急應變資訊分類

此外，針對彼此互通共用資訊，可再

歸納分為：

- (1) 應變綜合資訊：如應變知識、應變計畫、案例、規章、表單、應變組織等。
- (2) 應變調度資訊：包括人力、物力、財力、通信、警消、醫療、專家、災害資訊等。
- (3) 基本資訊：包括空間、路線、設施、機關資訊等。

4.2 應變管理業務流程分析

鐵路管理單位面對不同類型災害事故，其應變措施與流程均不同，例如颱風來襲、地震災損、豪雨驟降、列車事故死傷…等，部分災害應變是由上而下傳遞，部分災害則是由下而上傳遞，而有些時候則可能是往上及往下傳遞，無法一概而論，故本系統在災害之緊急應變流程上將提供適度彈性以減輕人員負擔並且可避免遺漏通報對象。

本系統將涵蓋五個作業階段，依序為災前整備、事件/事故/災害發生、災中應變等五個階段。其中事件泛指於全線發生之任何異常現象，如某車站大廳火災警示燈亮、鐵路人員入侵偵測異常、轉轍器故障訊號…等現象謂之。縱使發生鐵路事件，但其後仍需經人員巡查確認或經排除後未釀成事故者，即回復至正常狀態，但若因此而造成事故者，則依該要點之規定處理之，如表 2 所示。

表 2、鐵路災害資訊系統各階段作業項目

階段	災前整備	事件/事故/災害發生			災中應變
		事件	事故	災害	

作業項目	1. 任務編組	1. 營運異常事件回報	1. 事故通報	1. 災害通報	1. 災害通報
	2. 建立聯絡網	2. 營運異常事件處理	2. 事故處理	2. 災害處理	2. 成立緊急應變小組
	3. 人力機具資源調查造冊	3. 非營運異常事件回報	3. 人力機具資源調度	3. 人力機具資源調度	3. 成立災害應變中心
	4. 每年辦理鐵安演習	4. 非營運異常事件處理	4. 請求支援	4. 請求支援	4. 成立前進指揮所
	5. 車站每半年災防演練乙次	5. 設施巡檢	5. 支援	5. 支援	5. 災害處理、災情彙整
			6. 發布新聞	6. 發布新聞	6. 召開事故應變會議
			7. 預估搶修時間	7. 預估搶修時間	7. 人力機具資源調度
					8. 請求支援
					9. 支援
					10. 發布新聞
					11. 預估搶修時間

徑。

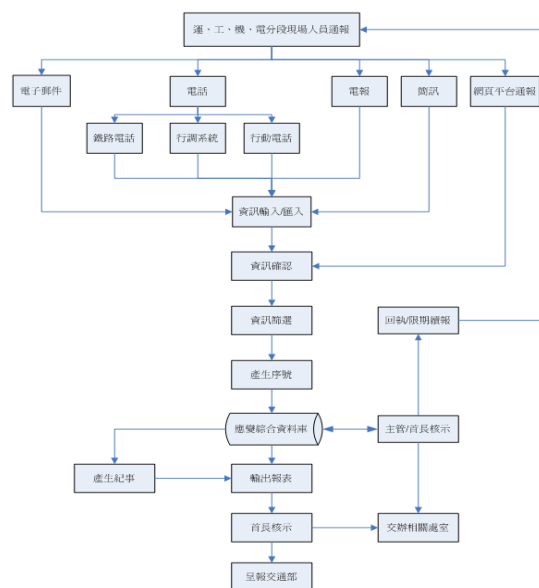


圖 6、通報電子化作業流程

4.3 災情通報電子化作業流程

鐵路災害事故通報資訊基本組成要素應涵蓋人員、時間與空間等三個面向，包括：人員傷亡、發生地點、發生時間等資訊，此外，由於災害事故處理為一連續性作業，因此亦需涵蓋狀態資訊，其災害事故處理可以用圖 5 本體事件資料模型來表示。

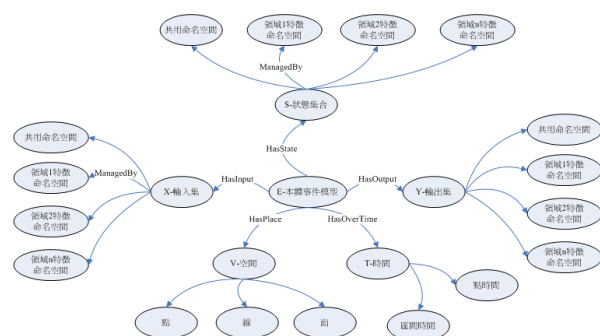


圖 5、災害事故處理本體事件資料模型圖

為讓應變中心人員確實掌握災情資訊，通報電子化作業流程除以傳統的通訊設備如專線電話、行動電話或傳真等方式回報災情外，更可透過智慧型手機之照相及攝影功能，傳送災害現場照片或影音檔，並以電子郵件方式說明災害狀況，提供更詳實的災情，電子化通報作業流程如圖 6 所示，涵蓋電子郵件、電話、電報（傳真）、簡訊及網頁平台通報等 5 種通報途

4.4 指揮官高參作業需求分析

鐵路災害資訊系統建置之另一目標為提供指揮官高參作業所需之決策輔助。以下針對涵蓋緊急應變管理階段最多之颱風應變，分析指揮官高參作業資訊需求。

當海上颱風警報發佈後，掌握颱風動態與災害預判、各級應變中心開設狀況及災前整備等為工作重點；當 颱風逐漸接近，警報提升為陸上颱風警報時，動態監測資訊蒐集雨量、水情、鐵路交通狀況等，以及預警作為（如：土石流警戒區域推估、淹水警戒區域推估、警戒區劃設、災害規模預判、車班停駛/改點訊息發佈）、緊急災害應變作為（如：封橋、易淹水路段旅客協助等）以及災情綜整（路線中斷、淹水災害…）為工作重點災情發生；當災情持續演變，此時，主動災情蒐集和搶險救災、災後復原進度為最主要任務，如表 3 所示。

表 3、資訊需求分析-以颱風應變為例

應變階段	應變事務	指揮官高參作業資訊需求
海上颱風警報	颱風動態與災害預	颱風動態及降雨分析歷史個案分析 海上警戒區域災害區位及類型預判

	判	鐵路近期重大活動可能影響 鐵路重大工程可能影響 防汛缺口確認 前次災害未復原處可能影響
	災前整備	各級應變中心開設狀況 防災通訊檢測 救災人力機具 運、工、機、電人員車輛整備 旅客疏散安置 工程臨時措施加固
陸上颱風警報	動態監測資訊蒐集	雨量、水情 鐵路交通狀況
	預警作為	土石流警戒區域推估 淹水警戒區域推估 警戒區劃設 災害規模預判 車班停駛/改點訊息發佈
	緊急災害應變作為	封橋、易淹水路段旅客協助 局本部、區、地區與前進指揮所視訊聯繫
	災情綜整	路線中斷 淹水災害 坡地災害 人員傷亡 路線損失 財產損失 主動災情蒐集 災情持續演變的評估
災情發生	搶險救災	災害範圍 災損評估 工、機、電搶修人力車輛調度 工、機、電預估搶修通車時間 警、消、醫支援單位調度狀態 救災物資調度 旅客緊急安置 公眾資訊發佈
	後續救災作為	災後復原措施擬定 災後復原進度

4.5 使用對象及單位

鐵路災害資訊系統使用對象及單位，需參照鐵路現行的組織與編制輔以搭配災害緊急應變小組作業要點之規定運作。本系統針對該要點在使用單位及對象之探討上，擬先分為平時整備及緊急應變啟動兩階段，各提供不同單位參與使用。

在平時整備階段，以任務編組者、資

源調查與調度者、小組聯絡網維護者、綜合調度所行控室及行車組、車站人員、業務相關人員(運務段、車站、機務、電力、電務)等相關人員或單位使用。

緊急應變啟動階段，除提供上述人員或單位使用外，另外增加災害應變中心、前進指揮所、各級緊急應變小組、中央或交通部災害應變中心、直轄市或縣市政府應變中心、災害防救委員會、鐵路警察局勤務中心、直轄市或縣市政府 119 勤務中心…等單位使用。

五、鐵路災害資訊系統設計與開發

本系統在設計時採用以事件鍊結為基礎之知識模型實作整體功能與資料庫，如圖 7 所示，包括：

- (1) 資源層：存放 4.1 應變管理資訊需求分類所述之應變管理資訊。
- (2) 概念層：依照 4.2 到 4.4 所列之作業需求，構建整體功能架構。
- (3) 本體模型層：考量緊急應變管理各階段及災害時序因素，納入狀態資訊於資料模型內。
- (4) 元模型層：參考標準作業流程，擬定細部功能項目。
- (5) 事件鍊層：預留後續架構推理模型空間。
- (6) 應變處理層：提供對於不同之災害事故類型應變處理作業功能。

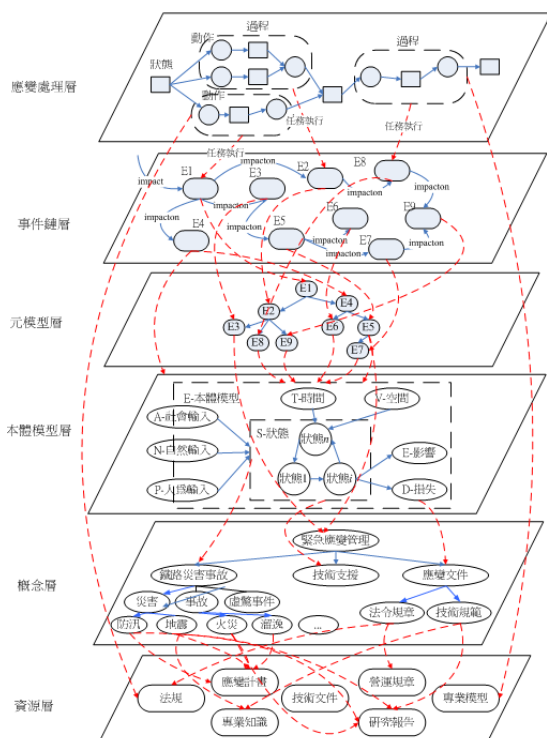


圖 7、以事件鍊結為基礎之知識模型

本研究所設計之鐵路災害資訊系統功能繁多，以下僅擇要針對資料建構、查報及通報、以及災情資訊查詢顯示等，進一步說明相應之災害資訊管理功能模組。

資料建構功能模組針對災前整備階段，提供任務編組、防災人力機具資源管理等功能。任務編組主要提供緊急應變編組與成員資料查詢、新增、刪除與修改，以及人員值班狀況之掌握等，並可設定各類災害應變任務編組組織架構，包含：組織類別、編組名稱、編組任務等。查詢組織架構中之編組類別所包含編組名稱及其內容，可選擇下拉式選單，選擇所要查詢的類別，如圖 8 所示。

防救災資源管理提供包括：防救災資源與分配調度，牽涉到防救災資源之管理、存放地點、分配調度情況與記錄，本項主功能提供防災資源與分配資料之查詢、新增、刪除與修改，以及查詢防災資源存放位置等，如圖 9 所示之資源基本資料維護畫面，選擇所欲查詢之資源保管單位，再選擇所屬資源類別，按下「查詢」按鈕後，即可列表顯示符合該查詢條件之資源之基本資料。



圖 8、緊急應變任務編組功能畫面



圖 9、防救災資源管理功能畫面



圖 10、災情通報功能畫面

查報及通報功能模組係針對平時與災時之事件/事故/災害之災情通報與確認回報提供相關功能，災情通報功能提供災情資訊上傳，包含：發生時間、地點、通報人員、位置、災情說明、災害類型、以及現場影像與聲音。處理權責人員進行查報時，亦可以透過 Google Maps 災害通報圖層來取得通報資訊，如圖 10 所示。

鐵路系統平時亦可能遭遇異常事件。任一異常事件發生之後，衍生事件登錄、指派單位處理、處理結果回報等動作，並於事件結束後做成行車事故報告，提交相關會議檢討、改進或責付相關單位持續追蹤管考，異常事件管理功能畫面如圖 11 所示。



圖 11、異常事件回報功能畫面

當各項災害情形與影像記錄傳回至災害應變中心後，面對眾多龐雜的資訊內容，圖像式之呈現方式將有助於相關主管與救災人員儘速進入狀況。例如，以 Google Maps 方式呈現台灣各地區之災害事故，同時利用不同顏色之區塊或標籤，清楚區別災害事故之嚴重程度或影響範圍，搭配超連結之點選方式，提供更進一步之災害訊息與影像畫面。因此，本研究災情資訊查詢顯示功能模組針對指揮官高參作業決策支援需求，結合 Google Maps 開發，呈現各項空間圖層、災情統計資訊、災情影像、及相關公告。系統可依據樹狀圖選擇欲呈現的 GIS 圖層資訊，於 Google Maps 上顯示，並可透過 Google Maps 點選相關的圖示以彈出訊息釋出的方式讓使用者取得更多的災情相關資訊，內容含各類災情發生地點、時間、狀況、救災機具、人口數量、處置作為、預定排除時間及現場指揮官單位、職稱、姓名及手機號碼等，如圖 12 所示。

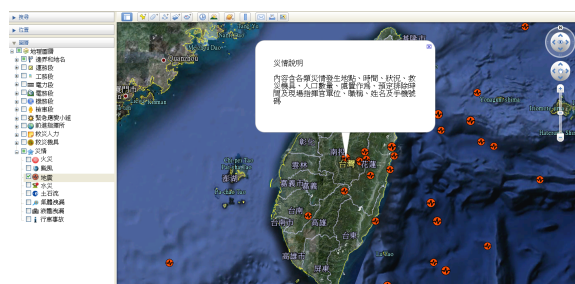


圖 12、災情資訊查詢顯示模組畫面

6. 結論與建議

鐵路為重要大眾運輸工具，發生災害/事故時，緊急應變處理時效為關鍵因素，另一方面，應變處理需協同許多單位作業，資訊通報與掌握非常重要。因此，本研究針對鐵路防救災需求，彙整分析鐵路面對災害/事故之緊急應變管理需求以及各權責單位使用者資訊作業需求，據以設

計及建置「鐵路災害資訊系統」。此系統建置之主要目的即在於協助救災相關人員災情資訊之交換與彙整，包含災前緊急應變小組之編組、相關資源之整備、災害發生時各地區災情通報與查報、災情顯示等，並提供相關主管緊急應變決策參考。

國內外許多災害應變系統多強調災時應變資訊掌握，但其他多數資訊管理系統係針對平時管理工作，造成平時與災時分離，使用者對於相關功能難以熟練。其次，許多應變資訊系統為管理決策階層提供資訊有限，缺乏指揮、決策輔助資訊。有鑑於此，本研究鐵路災害資訊系統強調平時、災時結合運用與掌握高參作業需求，其主要特色如下：

- (1) 各主要功能設計結合 Google 地圖(地球)，整合平時與災時之空間資訊，提供鐵路管理單位應變組織及相關部門資訊綜合查詢、瀏覽、統計、分析等功能。
- (2) 針對區域及地區災害應變中心，提供結合 Google 地圖(地球)之事件與事故處理回報、續報，以及追蹤、查詢功能。
- (3) 提供以 XML、KML 為主之資料交換格式標準。
- (4) 為確保應變管理資訊之時效性，系統透過統一入口、共通平台與資料庫，提供自動透過預設之簡訊、傳真名單進行應變通報，以及於空間資訊即時顯示、查詢災情狀況與處理回報。
- (5) 由於災害事故具有不確定性，在災後復原與減災預防階段，仍需不斷檢討調整系統功能，以符實際。因此，本系統採用鬆散架構 (Loose coupling) 之網路資訊系統開發，以保持未來系統之擴充彈性。
- (6) 為充分發揮應變管理之連動性與整合性，本系統針對應變單位之協同作業，提供警政、消防、醫療等支援單位之資源掌握，以及災時自動通報之功能。

- (7) 本系統相關功能設計未來將與鐵路管理單位現有系統結合，以避免重複建置類似功能，除提供資訊自動代入生成，並可減輕導入時阻力和成為資訊孤島。

- (8) 符合鐵路管理單位既有規章。

本研究鐵路災害資訊系統雖已參考鐵路緊急應變管理各項需求，設計開發相關功能，將提供鐵路管理單位試用，未來再依相關意見調整系統功能。考量鐵路災害緊急應變管理涉及許多系統與外部單位使用者、資料、系統之整合，必須循序漸進，非一蹴可及，進一步完善各項功能設計與案例資料，才能滿足災害事故影響範圍廣、變化快速的特性。

誌謝

本研究為交通部運輸研究所研究計畫(MOTC-IOT-100-EDB001)，承蒙運輸工程組及臺灣鐵路管理局全力協助，特此致謝。

參考文獻

1. 李培德，“捷運系統安全管理探討”，中華技術，2006。
2. 陳正忠、石豐銘、蔡明儒、周文陽、周頌安，“台灣地區大眾捷運安全管理系統之建立—緊急應變及視訊監控子系統”，中興工程季刊，2009。
3. 交通部運輸研究所，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，2011。
4. Idom Ingeniería Y Consultoría and China Academy of Railway Sciences, Railway Emergency Management System Study, Ta 4955-Prc, Asian Development Bank, 2010。
5. 鐵路法，<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=K0030001>，2006。
6. 交通部臺灣鐵路管理局，交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點，2010。
7. 李振國、高政棕，“台鐵局緊急應變管

理系統之研究”，台鐵資料季刊，2010。

100 年臺北市災害防救深耕計畫研討會論文

鐵路災害應變系統與空間資訊應用

蔡明儒¹、陳正忠²、紀宛君³、蔡雨杰⁴、陳一昌⁵、許書耕⁶、邱雅莉⁷

1 財團法人中興工程顧問社 土木水利工程研究中心 資訊應用組研究員，sugi@sinotech.org.tw

2 財團法人中興工程顧問社 土木水利工程研究中心 副經理兼資訊應用組長，ccchen@sinotech.org.tw

3 財團法人中興工程顧問社 土木水利工程研究中心 資訊應用組研究員，cwc@sinotech.org.tw

4 財團法人中興工程顧問社 土木水利工程研究中心 資訊應用組研究員，yjtsai@sinotech.org.tw

5 交通部運輸研究所 運輸工程組 組長，isaacy@iot.gov.tw

6 交通部運輸研究所 運輸工程組 副組長，keng@iot.gov.tw

7 交通部運輸研究所 運輸工程組 研究員，elly@iot.gov.tw

摘要

鐵路是重要的陸上交通工具之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性。鐵路事故或災害之發生，常常造成列車延誤，嚴重者甚至導致停駛，造成營運損失與服務中斷。臺鐵為國內重要之傳統暨區域鐵路系統，雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，因時間與效率為關鍵考量因素，亟需一有效率平台，可讓參與救災的各單位進行各項訊息發布、傳遞以及災害應變中心指揮、調度與決策之作用。地理空間資訊之應用則將災害、事故資訊及災情回報之內容與 Google map/Earth 結合，可強化圖形整合能力以利指揮官或決策人員掌握災情資訊與處理進度，加速救災工作進行。

關鍵字：鐵路災害、事故、緊急應變、資訊系統

一、前言

鐵路運輸是陸上交通最有效率的方式之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性，所以都會化程度越高的地區，對鐵路運輸依存度就越高。鐵路運輸也是世界上載客量最高的交通工具，全球 236 個國家和地區中，其中有 144 個提供鐵路運輸服務。臺灣早在清朝時間劉銘傳擔任巡撫時即建成鐵路運輸系統，提供重要客、貨運輸業務。

鐵路營運必須結合運務、工務、機務、電務等各方面專才通力合作，鐵路營運單位在組織內亦依各專業區分為運務、工務、機務、電務等權責單位，分工合作。另一方面，鐵路事故或災害之發生，常常造成鐵路列車的延誤，嚴重者甚至導致停駛，不僅造成服務中斷及營運損失，更將影響旅客權益，所產生旅客時間成本的損失更是難以估計。尤其臺灣地處西太平洋颱風通過路徑，地質構造上因歐亞大陸板塊、菲律賓海板塊擠壓而隆起產生，因此，每年颱風及地震

侵襲頻仍，亦導致洪水、土石流…等災害不斷，對鐵路系統設施及行車安全造成不可預知的損害。因此，當人們對鐵路運輸系統之倚賴越深，其安全防災規劃之完善與否，也愈加重要。

參考近年來各國鐵路運輸系統曾發生許多災難事件，對於營運單位而言，包括：設施管理、維護、防災、救難、緊急應變等工作是營運管理中非常重要之一環。各國鐵路系統面對頻發的各類天然災害、行車事故，紛紛建立符合自身需求之環境監控、災害預警、緊急應變系統。國內鐵路系統雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵路災害資訊系統，建立一有效率平台，可讓防災應變中心與營運維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化鐵路應變處理能力。

二、鐵路災害相關系統現況回顧

鐵路系統最有效益的安全是由基礎設施、列車及營運管理結合而成，因此，其安全管理系統一般依據鐵路系統路線及系統/設備佈建之特性，針對下列兩項需求，

- (1) 營運的設備/設施對旅客之安全
- (2) 營運與維修的設備/設施對工作人員之安全

在鐵路系統設計階段即遵循相關安全標準之要求，透過「安全分析」與「風險分析」將安全關聯議題及相關解決/處理措施融入於設計。並在施工及試運轉階段透過測試與驗證的模式予以確認/認證，對於安全管理之落實，亦均建立標準作業程序(SOP)，作為不同位置工作人員執行準則。

鐵路系統所有設施之安全緊急狀況處理模式，因時間與效率為關鍵考量因素，故均須建立 SOP 作為管理、指揮與施作之依據。因此，現代化鐵路系統均設置完備的管制與監控系統，以滿足前述管理和指揮之需求，對所有安全相關之關鍵位置，亦均設置有閉路電視(CCTV)予以監視及支援指揮。

鐵路系統安全標準以歐洲最為完備，目前世上有關鐵路系統安全管理的規範以歐盟 (European Union) 所制訂的標準為主，並成為國內各項鐵路建設安全管理遵循之標準，例如：高雄捷運系統之安全管理則是參照了歐洲鐵路運輸系統常用安全標準，包括：EN 50126、EN 50128 及 EN 50129 歐洲規範做為安全管理作業依據^[1]。

各國現代化鐵路系統對安全管理與監控所建立之資訊架構，主要包括下列兩者：

(1) 營運資訊架構：以營運管理中心(OCC)管制與顯示營運狀態，並以中央監控系統(SCADA)管制所有系統/設備之使用(安全)狀態，如：台灣高鐵、台北捷運與高雄捷運之行控中心中央控制系統，台鐵在縱貫線間亦採用中央控制行車。

(2) 維護資訊架構：以維修管理資訊系統(MMS)管理所有系統/設備性能與安全資訊、執行/儲存預防性維修資訊，並與 OCC 及 SCADA 作介面，可直接支援對故障(影響安全)系統/設備之派工與修復，如：台灣高鐵「維修資訊管理系統」(Maintenance Management Information System, MMIS)與台北捷運之「設備設施管理系統」(Equipment Facility Management System, EFMS)。

鐵路為高度自動化與專業分工之運輸系統，災害應變需協同許多單位作業，涉及制度面、管理面與技術面等多方面議題。不管是與災害防救體系配合或是於鐵路系統內部設立緊急應變中心，鐵路系統面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理。因此，鐵路災害應變作業與各國災害應變體系息息相關。除此之外，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵

路災害資訊系統，建立一有效率的平台，可讓防災應變中心與營運及維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位的管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化應變處理能力。

三、Google earth 技術導覽

地理資訊系統(Geographic information system，簡稱 GIS)是處理空間資訊的一種技術，結合了電子地圖、資料庫管理、空間統計分析等功能，除可用於製作各種地理圖層資料的資料外，亦可提供使用者在電腦上查詢地圖、標註特殊事件的位置、資料儲存與檢索、圖形顯示與互動及分析地形地物的空間關係等多種用途。坊間使用的 GIS 軟體可分為單機版與 WEB 版，而目前以 WEB 版的發展為其主流，各家軟體廠商無不將 WEB 化視為發展方向，當然 Google 公司也不例外。

Google 地球(earth)是一款 Google 公司開發的虛擬 3D 地球儀軟體，它將衛星照片、航空照相和 GIS 布建在一個地球的三維模型上。2005 年 Google Map/Earth 相繼問世，在 GIS 業界中拋出了一個震撼並引發了地景模擬(landscape simulation)技術的蓬勃發展。以往認為難以取得的航照、衛星影像資訊，由 Google 公司建立圖資提供任意使用者在網路上可以免費的瀏覽、查詢，並且讓已註冊使用者將自己的資料和 Google Earth 的資料相結合，利用 Google Earth 提供的地圖當底圖，由使用者自己來建置所需要的資料，成為 web 2.0 時代提供使用者參與及個人化網站的代表之一。

Google earth 目前最新版本為 6.0 版分為 3 種版本，免費版、專業版與企業版。免費版提供觀看衛星圖像、地圖、地形圖、3D 建築物、外太空的星系以及海洋深處，提供遠眺太空、近觀街景、探索全球 3D 樹景、輕鬆探索歷史圖像、探索豐富的地理內容、搜尋商家位置、檢視 3D 建築物並加入您自製的模型、將您的全球衛星定位系統歷程圖像化，並與他人分享及潛入深海等功能。

Google 地球專業版與 Google 地球免費版擁有同樣的功能和圖像，但前者另有多種專業工具，可供企業使用者用於專業用途。例如：內建 Movie Maker，可供製作品質精良的電影、在 3D 畫面中測量高度、面積與視野、列印高解析度的圖片，可供簡報和報告使用、匯入大型向量與影像檔案，快速繪製 GIS 資料及內建「工作表匯入工具」，可於地圖上標記成千上萬個地址等功能，目前全球售價\$ 399 美金一套。

Google 地球企業版專為擁有大量地理空間資料的機構而設計，例如政府部門、顧問公司，讓客戶能利用自己的圖像、空照攝影和資料來建立地球。以該企業的資料為基礎，使用自訂圖像和道路圖塊製作地圖、將大量圖像、地形和向量資料進行合成處理，為您的使用者提供快速的地圖應用程式及限制存取特定的搜尋點圖層，保護您的機密資料等功能。售價依所需的功能及專案內容而定。

另外，由於該平台採用開放性架構，Google 公司以 javascript 語法提供數種 API 給予企業加值使用。許多企業或政府部門已利用該項技術結合 Google earth 所提供的各項功能，建置專屬的資訊系統，本系統即為其中之一例，以 Google Maps、Earth API，結合目前流行的 AJAX 和其他網頁技術進行系統開發。目前 Google 公司提供下列幾種 API：

1. Maps JavaScript API：使用 JavaScript 將 Google map 嵌入至網頁。透過多樣服務操控地圖並加入內容。

2. Maps API for Flash：使用 ActionScript API 將 Google map 嵌入您的 Flash 網頁或應用程式。以 3D 操控地圖，並透過多項服務新增內容。
3. Static Maps API：不需要使用任何 JavaScript 或載入任何動態網頁，即可將快速又簡單的 Google map 影像嵌入至的網頁或行動版網站。
4. Google Earth API：將真正的 3D 數位地球嵌入您的網頁。將您的訪客帶領到地球上的任何地方，而不需要離開現有使用中的網頁。
5. Web 服務：為 Google Maps API Web Services 之簡稱，它集結了 Google 服務的 HTTP 介面，為地圖應用程式提供地理資料。包含有 4 個服務 Geocoding API、Directions API、Elevation API 與 Places API。

值得一提，在 Google earth 中支援 KML 語法。KML 是一個開放的標準，由 OGC 聯盟制訂，正式命名為 OpenGIS KMLencoding standard，又稱 OGC KML，最新的版本為 KML 2.2 版，詳細語法請至<http://schemas.opengis.net/kml> 頁面瀏覽。

四、鐵路災害應變之探討分析

(一) 應變管理循環

國內外鐵路系統因應受災狀況之嚴重程度，都有不同等級之處置因應作為如圖 13 所示^[4]。當嚴重程度為「正常」與「事件」，表示狀況仍可受控制，對營運影響有限，通常透過內部安全管理措施因應。另一方面，當嚴重程度提升到事故、災害、危機等級時，表示發生無法預期或未知狀況，可能造成旅客危害、干擾鐵路設施營運，此時必須動員內部甚至外部資源，進行緊急應變處理。



圖 13 鐵路系統因應災害嚴重程度處置措施

鐵路面對災害/事故時，其應變管理一般遵循圖 14 所示之 4 個階段，稱為「鐵路災害應變管理循環」，各階段彼此間環環相扣，包括：

- (1) 災前整備：定義各單位權責、災害/事故分類以及建立相對之應變處理與通報標準作業程序，同時強化人員訓練與防救災設備/機具之整備。
- (2) 災中應變：於事故/災害發生後，立即實施各項整備措施，如災害/事故通報、鐵路防救災設備/機具部署、警政/消防單位部署、救援/醫療單位部署等。
- (3) 災後復原：事故/災害排除後，以恢復鐵路服務為首要任務，並辦理事故調查。

(4) 減災：將事故/災害應變處理經驗，回饋至安全措施，辨識與降低危害項目，強化風險控管機制，據此調整災前整備內容。

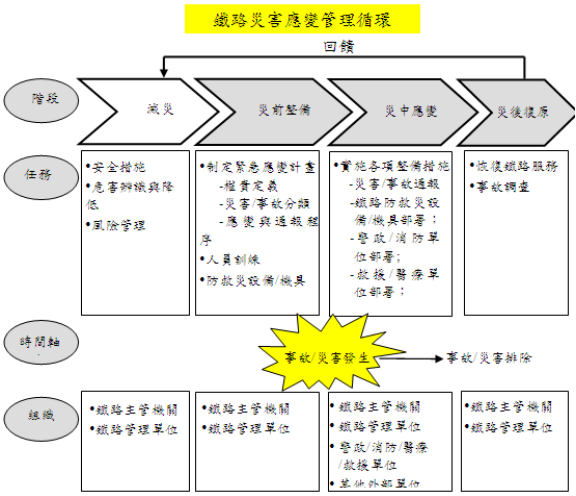


圖 14 鐵路災害應變管理循環

因此，鐵路緊急應變資訊可依前述「鐵路災害應變管理循環」及災害時序分為下列 5 大類：

- 平時與災時
- 緊急應變管理各階段
- 應變綜合資訊
- 應變調度資訊
- 基本資訊

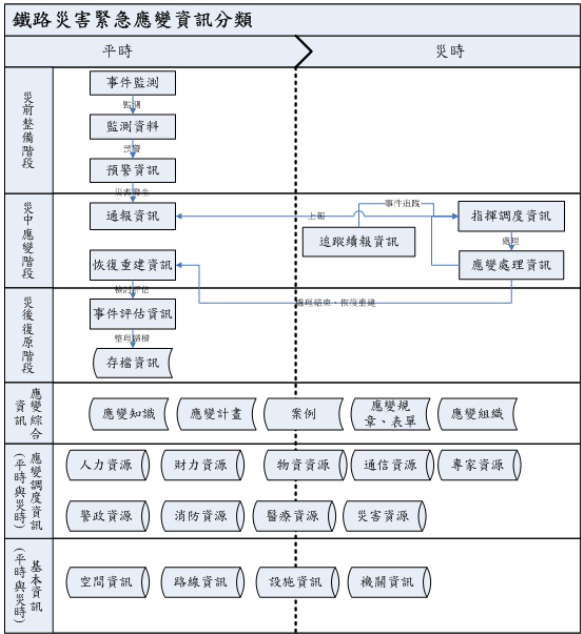


圖 15 鐵路災害緊急應變資訊分類

(二) 鐵路防救災標準作業流程與通報表單

依鐵路法第四十條之規定，地方、民營及專用鐵路遇有行車上之重大事故，應立即電報交通部，並隨時將經過情形報請查核；其一般行車事故，亦應按月彙報。鐵路災害資訊系統之目的即協助救災相關人員災情資訊之交換與彙整，包含災前緊急應變小組之編組、相關資源之整

備、災害發生時各地區災情通報與查報、災情顯示等，並提供相關主管緊急應變決策之參考。而災情資訊由哪些人員提供，通知給哪些人員與單位，可向那些單位尋求支援，災情發生後多久時間內要通知與回覆確認，以及相關應變措施等資訊，將依據各所屬運務段自行定義之標準作業程序與相關通報流程規定執行之。

鐵路緊急事故通報流程，係依據已核定之「交通部臺灣鐵路管理局災害事故緊急通報表」實行之。當行車發生災害事故時，通常由司機員或車長通知值班站長，由值班站長連絡地區應變小組，並向上通知行控室與運務段長，而後逐級向上通報至臺鐵局局長與相關部會，而中間各主管亦可視災情狀況橫向連絡相關軍、警、憲、醫療單位或勤務中心請求支援。

五、鐵路災害應變系統架構

本系統使用對象及單位參照臺鐵現行的組織與編制，輔以搭配災害緊急應變小組作業要點之規定運作，依據不同時期各單位人員之權責，規劃使用者操作此系統之時機與功能。由於台鐵局之營運與維護之權責分屬運務、工務、機務、電務、電力等單位，由事故發生開始搶修至恢復正常營運的過程，非單一單位可以獨力完成，需各單位相互協調聯繫，並由單一單位統籌負責調度指揮，因此本計畫初期系統使用對象包括有災害應變中心、綜合調度所行控室、綜合調度所行車組、防護團、以及運工機電各單位搶修人員。而以事件災害演變的時程、災情發展的嚴重程度與救援搶修的處理等時序(參考圖 14所示)，概略分為五階段，分別為資料建構、事件與事故通報、續報與結報、緊急應變、災情顯示與查詢。

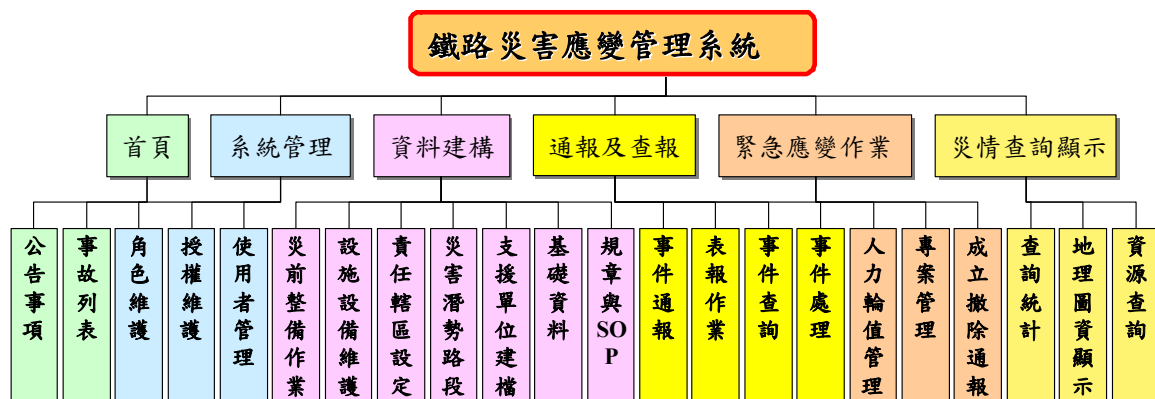


圖 16 鐵路災害應變管理系統架構圖

在不同狀況各單位使用此系統之人員也有所差異，減災預防、災前整備的相關資料有賴防護團的管理人員協助維護，以及運工機電各段人員負責建構編修；發生虛驚事件或行車事故時，分別由行控室的台上領班與行車組的值班人員利用系統進行通報；後續災情搶修情形與災害現場狀況，則由綜合調度所行車組值班人員與運工機電各段務人員將文字、影像、影片透過系統回報；當災情範圍擴大或受災程度增加時，災害應變中心的派駐人員、防護團的管理人員、以及運工機電各段人員可透過系統進行緊急應變之協調與調度；而災害應變中心的派駐人員、綜合調度所行控室的台上領班、行車組的值班人員、防護團的管理人員、運工機電各段務人員則可隨時使用系統的災情顯示與查詢功能，即時掌握災情。

由於建置鐵路災害資訊系統牽涉的內部使用單位、外部機關與組織眾多，且依前面章節之分析內容與招標文件之定義，規劃系統的功能架構如圖 16 所示，共分為首頁、系統管理、資料建構、通報及查報、緊急應變作業與災情顯示查詢等六大功能模組。

六、空間資訊應用與展示

在資料建構、通報及查報、緊急應變作業與災情顯示查詢模組中均有運用 Google map/earth 的圖資，加上 API 與 KML 的技術，由使用者設定或查詢鐵路災害資訊系統資料庫的相關資訊。以下提供一些範例說明應用情境及展示。

1. 緊急應變小組轄區

依據臺灣鐵路管理局緊急應變小組作業要點之規定，平時為 3 級常設，當遭遇丙級災害時為 2 級開設，甲乙級時為 1 級開設。局本部災害應變中心指揮官應隨時知曉各級緊急應變小組成立與撤除狀態，以期能於第一時間處理及應變，請參考圖 17 所示。



圖 17 各級緊急應變小組成立與撤除狀態

2. 防救災資源機具

防救災資源與機具為各級緊急應變小組能於災害預防階段或發生第一時間內可動用的設備，運用得當者，則可降低災害所造成的損失或防止災害的發生。故系統若能提供各單位人員隨時維護資源與機具位置及基本資料(如廠牌、型號、圖片等)，並透過 google 地圖或地球的查詢及顯示，瞭解資源機具的配置地點與數量，有助於提升防災能力，請參考圖 18 所示。

3. 鐵路設施基本資料庫

正確的設施設備資料有助於評估搶修工作的安排與時間，故系統能提供各單位人員進行新增、刪除、定位等編修設施設備之功能，並以 google 地圖標示其所在位置，以利於編修時準確定位座標位置和查詢時的可讀性。這些設施設備包括有點、路線、平交道、車站、橋梁箱涵、隧道、變電站…等資料，畫面請參考圖 19 所示。

4. 搶修轄區範圍

臺灣鐵路管理局行車事故的搶修不外乎由工務、機務、電務、電力等各段、分駐所協力完成，但由於各單位管轄負責範圍不一，加上臺鐵路線繁複，綜合調度所在判斷上需費

一番功夫方能確認管轄責任區。為提升通報效率，系統藉由路線里程表轉換為地理座標資料，由各搶修轄區的人員將各自的負責範圍事先定義至系統中，並提供可隨時自行調整責任轄區。使用者藉由輸入路線與里程數便可知道該地點工務、機務、電務、電力的負責單位，請參考圖 20所示。



圖 18 防災資源機具配置圖



圖 19 鐵路設施基本資料庫—隧道一覽表

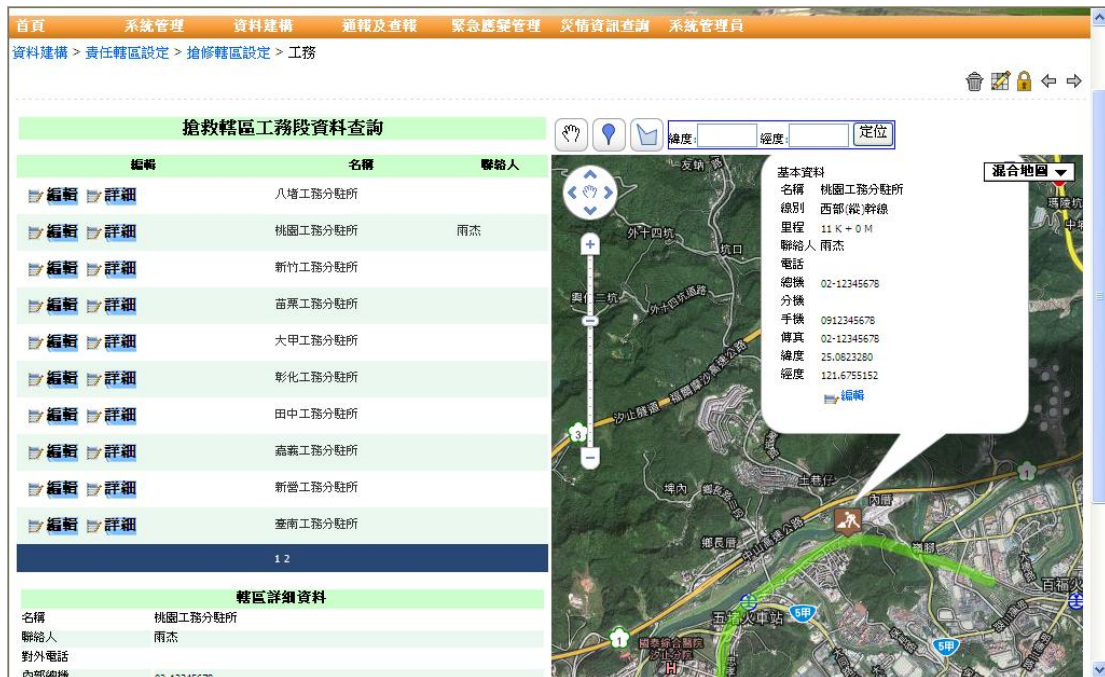


圖 20 各單位搶修轄區一覽表

5. Google Earth 綜合查詢

當災害發生之後依該局之緊急應變小組作業要點啟動應變機制時，各單位依系統所提供的功能建立緊急應變專案、通報、續報及資訊整理以作為調度、指揮之依據。整合的決策資訊來源，分成外部系統、設施資料及防救災回報等資訊，並結合災害資料庫與地理空間條件，提供時間、空間、事故、專案、機具、部門、監測設備等多維度複式條件查詢，請參考圖 21 所示。

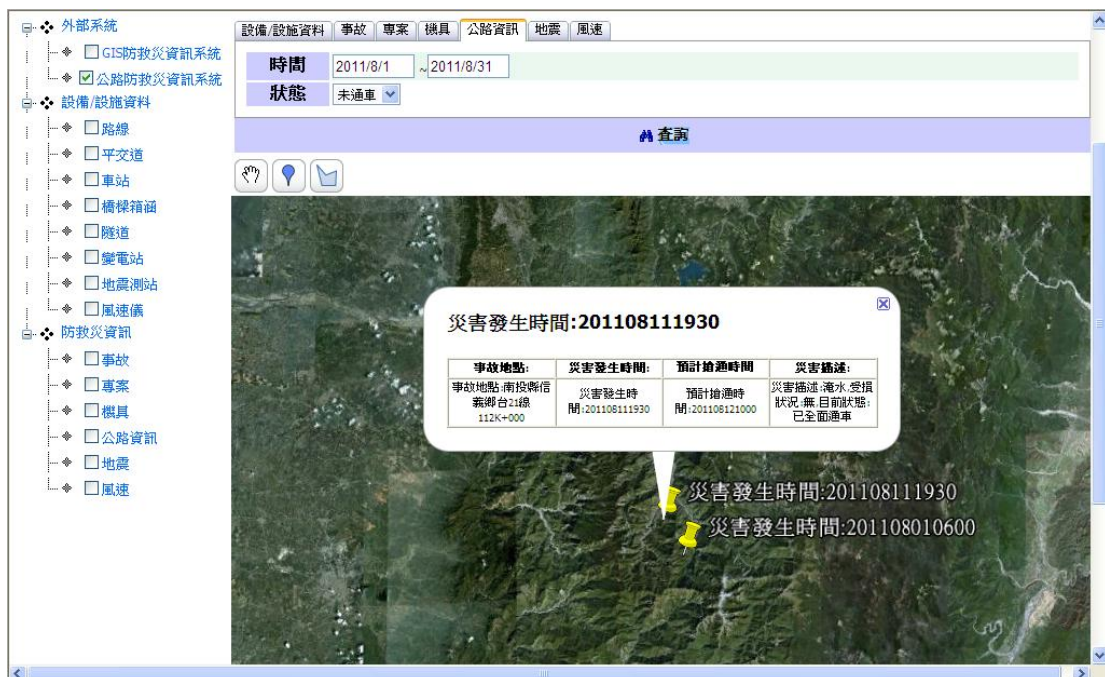


圖 21 Google Earth 綜合查詢

七、 結論

國內外許多災害應變系統多強調災時應變資訊掌握，但其它多數資訊管理系統係針對平時管理工作，造成平時與災時分離，使用者對於相關功能難以熟練；其次，許多應變資訊系統為管理決策階層提供資訊有限，缺乏指揮、決策輔助資訊。有鑑於此，本系統強調平時與災時結合與掌握高參作業需求，較能符合實際應用狀況。其特色如下：

(1) 各主要功能設計結合 Google 地圖(地球)，整合平時與災時之空間資訊，提供台鐵局應變組織及相關部門資訊綜合查詢、瀏覽、統計、分析等功能。

(2) 針對區域及地區災害應變中心，提供結合 Google 地圖(地球)之事件與事故處理回報、續報，以及追蹤、查詢功能。

(3) 提供以 XML、KML 為主之資料交換格式標準，以及參考公路局 BOBE 系統經驗，提供關鍵詞彙功能。

(4) 為確保應變管理資訊之時效性，系統透過統一入口、共通平台與資料庫，提供自動透過預設之簡訊、傳真名單進行應變通報，以及於空間資訊即時顯示、查詢災情狀況與處理回報。

(5) 由於災害事故具有不確定性，在災後復原與減災預防階段，仍需不斷檢討調整系統功能，以符實際。因此，本系統採用鬆散架構(Loose coupling)之網路資訊系統開發，以保持未來系統之擴充彈性。

(6) 為充分發揮應變管理之連動性與整合性，本系統針對應變單位之協同作業，提供警政、消防、醫療等支援單位之資源掌握，以及災時自動通報之功能。

(7) 本系統相關功能設計與台鐵局現有系統結合，本年度將整合台鐵局現有人事系統、行車保安系統，以及地震速報系統，以避免重複建置類似功能，除提供資訊自動代入生成，並可減輕導入時阻力和成為資訊孤島。

(8) 符合台鐵局既有規章要求，減輕導入阻力。

本研究之鐵路災害資訊系統雖已參考鐵路緊急應變管理各項需求，設計開發相關功能，將提供鐵路管理單位試用，未來再依相關意見調整系統功能。考量鐵路災害緊急應變管理涉及許多系統與外部單位使用者、資料、系統之整合，必需循序漸進非一蹴可及，進一步完善各項功能設計與案例資料，才能滿足災害事故影響範圍廣、變化快速的特性。

參考文獻

- [1] 李培德，捷運系統安全管理探討，中華技術，2006
- [2] 交通部臺灣鐵路管理局，交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點，2011
- [3] 交通部運輸研究所，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，2011
- [4] Idom Ingeniería Y Consultoría and China Academy Of Railway Sciences, Railway Emergency Management System Study, Ta 4955-Prc, Asian Development Bank, 2010

鐵路災害應變與整合性資訊平台建置

Railway Emergency Management and Development of Integrated Information System

陳正忠* 蔡明儒 蔡雨杰 紀宛君**
Cheng-Chung Chen Ming-Ru Tsai Yu-Jei Tsai Wan-Chun Chi
陳一昌*** 許書耕**** 邱雅莉*****
Isaac, I.C. Chen S.K. Sheu Ya-Li Chiu

摘 要

鐵路是陸上交通最有效率的方式之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性。鐵路事故或災害之發生，常常造成列車延誤，嚴重者甚至導致停駛，造成營運損失與服務中斷。臺鐵為國內重要之傳統暨區域鐵路系統，雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，因時間與效率為關鍵考量因素，亟需一有效率平台，可讓防災應變各單位進行各項防災/救災訊息傳遞，管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享。本研究針對鐵路防救災需求，彙整分析鐵路面對災害/事故之緊急應變管理需求以及各權責單位使用者資訊作業需求，據以設計及建置鐵路災害應變與整合性資訊平台。此系統建置之主要目的即在於協助救災相關人員災情資訊之交換與彙整，包含災前緊急應變小組之編組、相關資源之整備、災害發生時各地區災情通報與查報、災情顯示等，並提供相關主管緊急應變決策參考，以輔助防災應變中心與各營運、維護單位間建立有效率的溝通平台，讓防災應變中心可以有效率的發佈訊息，而各單位可以有效率的回報即時災情資訊，以利掌握各單位災情處理進度與調度指揮。

關鍵字: 鐵路災害、緊急應變、資訊系統

ABSTRACT

Railway is one of the most efficient, convenient, and comfortable ways with maximum mobility to meet people. Railway accidents or disasters often cause delays and service

*財團法人中興工程顧問社土木水利及軌道運輸研究中心副經理

Deputy Manager, Civil, Hydraulic & Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc. (Corresponding author)

**財團法人中興工程顧問社土木水利及軌道運輸研究中心資訊應用組研究員

Research Scientist, Civil, Hydraulic & Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

***交通部運輸研究所運輸工程組組長

Director, Transportation Engineering Division, Institute of Transportation, MOTC.

****交通部運輸研究所運輸工程組副組長

Deputy Director, Transportation Engineering Division, Institute of Transportation, MOTC.

*****交通部運輸研究所運輸工程組研究員

Researcher, Transportation Engineering Division, Institute of Transportation, MOTC.

interruptions, resulting in operational and other loss. Despite many railway systems having a variety of monitoring systems for natural disasters, they still need an efficient platform for the emergency management of disasters and accidents since time and efficiency are the keys to emergency management. This study aims to fill in this gap by developing an emergency management information system, the “Railway Disasters Management Information System”, to support railway emergency management center and its subs-divisions in resource management, communication, messaging, and information sharing among different groups. The system will also improve communications between emergency management center and the mobile emergency management center to facilitate the progress of the disaster control units and dispatching at the disaster site.

Keywords: Railway Disasters, Emergency Management, Information System

前言

鐵路運輸是陸上交通最有效率的方式之一，能夠滿足人們便捷、舒適的最大移動性，所以都會化程度越高的地區，對鐵路運輸依存度就越高。鐵路運輸也是世界上載客量最高的交通工具，全球 236 個國家和地區中，其中有 144 個提供鐵路運輸服務。臺灣早在清朝時間劉銘傳擔任巡撫時即建成鐵路運輸系統，提供重要客、貨運輸業務。鐵路營運必須結合運務、工務、機務、電務等各方面專才通力合作，鐵路營運單位在組織內亦依各專業區分為運務、工務、機務、電務等權責單位，分工合作。另一方面，鐵路事故或災害之發生，常常造成鐵路列車的延誤，嚴重者甚至導致停駛，不僅造成服務中斷及營運損失，更將影響旅客權益，所產生旅客時間成本的損失更是難以估計。尤其臺灣地處西太平洋颱風通過路徑，地質構造上因歐亞大陸板塊、菲律賓海板塊擠壓而隆起產生，因此，每年颱風及地震侵襲頻仍，亦導致洪水、土石流…等災害不斷，對鐵路系統設施及行車安全造成不可預知的損害。因此，當人們對鐵路運輸系統之倚賴越深，其安全防災規劃之完善與否，也愈加重要。

參考近年來各國鐵路運輸系統曾發生許多災難事件，對於營運單位而言，包括：設施管理、維護、防災、救難、緊急應變等工作是營運管理中非常重要之一環。各國鐵路系統面對頻發的各類天然災害、行車事故，紛紛建立符合自身需求之環境監控、災害預警、緊急應變系統。國內鐵路系統雖已陸續對建置各種災害監測系統，然而面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵路災害資訊系統，建立一有效率平台，可讓防災應變中心與營運維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化鐵路應變處理能力。

鐵路災害相關系統現況回顧

鐵路系統最有效益的安全是由基礎設施、列車及營運管理結合而成，因此，其安全管理系統一般依據鐵路系統路線及系統/設備佈建之特性，針對下列兩項需求(陳正忠等，2009)，

1. 營運的設備/設施對旅客之安全
2. 營運與維修的設備/設施對工作人員之安全

在鐵路系統設計階段即遵循相關安全標準之要求，透過「安全分析」與「風險分析」將安全關聯議題及相關解決/處理措施融入於設計。並在施工及試運轉階

段透過測試與驗證的模式予以確認/認證，對於安全管理之落實，亦均建立標準作業程序(SOP)，作為不同位置工作人員執行準則。

鐵路系統所有設施之安全緊急狀況處理模式，因時間與效率為關鍵考量因素，故均須建立 SOP 作為管理、指揮與施作之依據。因此，現代化鐵路系統均設置完備的管制與監控系統，以滿足前述管理和指揮之需求，對所有安全相關之關鍵位置，亦均設置有閉路電視(CCTV)予以監視及支援指揮。

鐵路系統安全標準以歐洲最為完備，目前世上有關鐵路系統安全管理的規範以歐盟（European Union）所制訂的標準為主，並成為國內各項鐵路建設安全管理遵循之標準，例如：高雄捷運系統之安全管理則是參照了歐洲鐵路運輸系統常用安全標準，包括：EN 50126、EN 50128 及 EN 50129 歐洲規範做為安全管理作業依據。(李培德，2006)

現代化鐵路系統對安全管理與監控所建立之資訊架構，主要包括下列兩者(陳正忠等，2009)：

1. 營運資訊架構：以營運管理中心(OCC)管制與顯示營運狀態，並以中央監控系統(SCADA)管制所有系統/設備使用(安全)狀態，如：台灣高鐵、台北捷運與高雄捷運之行控中心中央控制系統，台鐵在縱貫線間亦採用中央控制行車。
2. 維護資訊架構：以維修管理資訊系統(MMS)管理所有系統/設備性能與安全資訊、執行/儲存預防性維修資訊，並與 OCC 及 SCADA 作介面，可直接支援對故障(影響安全)系統/設備之派工與修復，如：台灣高鐵「維修資訊管理系統」(Maintenance Management Information System, MMIS)與台北捷運之「設備設施管理系統」(Equipment Facility Management System, EFMS)。

鐵路系統興建完工後，其安全管理作業雖已有一套完整嚴謹之系統，惟因營運單位行政組織會因環境而變動，安全管理作業從資料、資訊、到決策之過程，為達正確與迅速傳遞，須透過資訊化工具來協助，因此便有相關資訊管理系統建置之需求產生，營運單位緊急應變作業相關需求便屬其中之一。

綜上，鐵路為高度自動化與專業分工之運輸系統，災害應變需協同許多單位作業，涉及制度面、管理面與技術面等多方面議題。不管是與災害防救體系配合或是於鐵路系統內部設立緊急應變中心，鐵路系統面對各種災害事故時，仍需協調動員各權責單位應變處理。因此，鐵路災害應變作業與各國災害應變體系息息相關。除此之外，因時間與效率為關鍵考量因素，若能建置鐵路災害資訊系統，建立一有效率的平台，可讓防災應變中心與營運及維修單位進行各項防災/救災訊息傳遞，各單位的管理、指揮與搶修進度等資訊能彼此即時分享，將可有效提升事故的處理時效，強化應變處理能力。

鐵路災害應變之探討分析

(一) 鐵路災害與事故類型分析

鐵路災害包含天然災害（颱風、水災、地震等）、營運災害（號誌、通訊、設備、煞車、動力或電力等系統故障、員工操作不當等）、系統災害（機械設備耗損、老化、路基下陷等問題）、人為災害（意外事故、人為破壞）等。面對不同之災害事故發生原因，所引起之危害範圍與影響程度也不同，因此災害緊急處理方式、措施與程序，以及所需支援人力與資源亦有所差異，區分事故發生原因與類型

，才能針對其特性進行妥善的處理。依據鐵路法及鐵路行車規則中所訂行車事故之種類如表 1 所示。

「鐵路行車規則」第 122 條雖律定了 17 項事故，然而我國各鐵路系統因營運設備與特性不盡相同，實際記錄的行車事故項目亦有所差異。國內適用鐵路行車規則的機關如臺鐵、高鐵、北捷、高捷、林鐵、糖鐵…等，已自行針對所屬營運性質研擬災害與事故類型，據此制定防救災標準作業程序、表單與通報流程，提供災害應變中心或緊急應變小組使用。如：臺鐵訂定 33 類事故種類(鍾志成等, 2011)，包括：車輛邊撞、傾覆、火災、號誌機故障…等，為方便分析，更將此 33 項中同性質事故整併為一類，同時對每一項目進行更細部原因分類與責任歸屬分類，最後整理出 5 個階層，包括：事故大類、事故種類、事故原因、發生原因以及發生原因分析，其架構如圖 1。

表 4、鐵路行車規則第 122 條事故種類

編號	行車事故項目名稱
1	列車或車輛衝撞
2	列車或車輛傾覆
3	列車或車輛火災
4	列車或車輛出軌
5	列車分離
6	列車進入錯線
7	車輛溜逸
8	止衝擋衝撞
9	閉塞錯誤
10	車輛故障
11	路線故障
12	電車線故障
13	號誌機故障
14	列車障礙
15	號誌機外停車
16	列車遲延
17	人員死傷

圖 1 中每一「事故原因」項目下，可再細分「發生原因」以及「發生原因分析」，有關「發生原因」的分類除了少數的項目（例如死傷）之外，均分為「人為因素」、「設備因素」與「外在因素」三大項。每一項又再深入說明所謂的「發生原因分析」，例如：將人為因素再區分為司機員疏失或檢修人員疏失等。

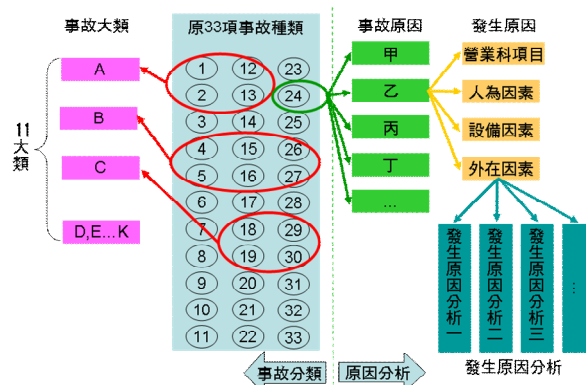


圖 22、鐵路事故分類與原因分析示意圖
(鍾志成等，2011)

(二) 鐵路災害事故應變管理方法

國內外鐵路系統因應受災狀況之嚴重程度，都有不同等級之處置因應作為如圖 2 所示。當嚴重程度為「正常」與「事件」，表示狀況仍可受控制，對營運影響有限，通常透過內部安全管理措施因應。另一方面，當嚴重程度提升到事故、災害、危機等級時，表示發生無法預期或未知狀況，可能造成旅客危害、干擾鐵路設施營運，此時必須動員內部甚至外部資源，進行緊急應變處理。



圖 23 鐵路系統因應災害嚴重程度處置措施
(Idom Ingeniería Y Consultoría and China Academy of Railway Sciences,2010)

鐵路面對災害/事故時，其應變管理一般遵循圖 3 所示之 4 個階段，稱為「鐵路災害應變管理循環」。



圖 24 鐵路災害應變管理循環

各階段彼此間環環相扣，包括：

1. 災前整備：定義各單位權責、災害/事故分類以及建立相對之應變處理與通報標準作業程序，同時強化人員訓練與防救災設備/機具之整備。
2. 災中應變：於事故/災害發生後，立即實施各項整備措施，如災害/事故通報、鐵路防救災設備/機具部署、警政/消防單位部署、救援/醫療單位部署等。
3. 災後復原：事故/災害排除後，以恢復鐵路服務為首要任務，並辦理事故調查。
4. 減災：將事故/災害應變處理經驗，回饋至安全措施，辨識與降低危害項目，強化風險控管機制，據此調整災前整備內容。

鐵路緊急應變資訊可依前述「鐵路災害應變管理循環」及災害時序釐清各階段作業項目與相應之資訊需求。

(三) 鐵路防救災標準作業流程與通報表單

依鐵路法第 40 條之規定(鐵路法，2006)，地方、民營及專用鐵路遇有行車上之重大事故，應立即電報交通部，並隨時將經過情形報請查核；其一般行車事故，亦應按月彙報。災情資訊由那些人員提供，通知給那些人員與單位，可向那些單位尋求支援，災情發生後多久時間內要通知與回覆確認，以及相關應變措施等資訊，將依據鐵路管理單位所定義之標準作業程序與相關通報流程規定執行之。如：臺鐵緊急事故通報流程，係依據已核定之「交通部臺灣鐵路管理局災害事故緊急通報表」實行之，當行車發生災害事故時，通常由司機員或車長通知值班站長，由值班站長連絡地區應變小組，並向上通知行控室與運務段長，而後逐級向上通報至臺鐵局局長與相關部會，而中間各主管亦可視災情狀況橫向連絡相關軍、警、憲、醫療單位或勤務中心請求支援(李振國、高玫棕，2010)。

鐵路災害資訊系統需求分析

(一) 應變管理資訊需求分類

鐵路緊急應變資訊涵蓋平時與災時，可依「鐵路災害應變管理循環」之緊急應變管理各階段及災害時序分為下列幾類，如圖 4 所示：

1. 災前整備與減災階段：資訊內容包括事件監測資料、預警資訊等。
2. 災中應變階段：通報資訊、指揮調度資訊、應變處理資訊、追蹤續報資訊

、恢復重建資訊等。

3. 災後復原階段：事件評估資訊、案例存檔資訊等。

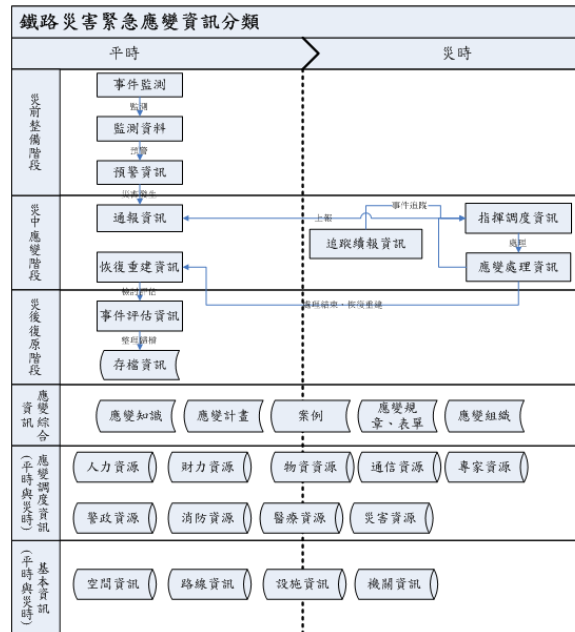


圖 25、鐵路災害緊急應變資訊分類

此外，針對彼此互通共用資訊，可再歸納分為：

1. 應變綜合資訊：如應變知識、應變計畫、案例、規章、表單、應變組織等。
2. 應變調度資訊：包括人力、物力、財力、通信、警消、醫療、專家、災害資訊等。
3. 基本資訊：包括空間、路線、設施、機關資訊等。

(二) 應變管理業務流程分析

鐵路管理單位面對不同類型災害事故，其應變措施與流程均不同，例如颱風來襲、地震災損、豪雨驟降、列車事故死傷…等，部分災害應變是由上而下傳遞，部分災害則是由下而上傳遞，而有些時候則可能是往上及往下傳遞，無法一概而論，故本系統在災害之緊急應變流程上將提供適度彈性以減輕人員負擔並且可避免遺漏通報對象。

本系統將涵蓋五個作業階段，依序為災前整備、事件/事故/災害發生、災中應變等五個階段。其中事件泛指於全線發生之任何異常現象，如某車站大廳火災警示燈亮、鐵路人員入侵偵測異常、轉轍器故障訊號…等現象謂之。縱使發生鐵路事件，但其後仍需經人員巡查確認或經排除後未釀成事故者，即回復至正常狀態，但若因此而造成事故者，則依該要點之規定處理之，如表 2 所示。

表 5、鐵路災害資訊系統各階段作業項目

階段	災前整備	事件/事故/災害發生			災中應變
		事件	事故	災害	

作業項目	任務編組 建立聯絡網 人力機具資源 調查造冊 每年辦理鐵安 演習 車站每半年災 防演練乙次	營運異常事件 回報 營運異常事件 處理 非營運異常事 件回報 非營運異常事 件處理 設施巡檢	事故通報 事故處理 人力機具資源 調度 請求支援 支援 發布新聞 預估搶修時間	災害通報 災害處理 人力機具資源調 度 請求支援 支援 發布新聞 預估搶修時間	災害通報 成立緊急應變小組 成立災害應變中心 成立前進指揮所 災害處理、災情彙整 召開事故應變會議 人力機具資源調度 請求支援 支援 發布新聞 預估搶修時間
------	--	--	--	--	--

(三) 災情通報電子化作業流程

鐵路災害事故通報資訊基本組成要素應涵蓋人員、時間與空間等三個面向，包括：人員傷亡、發生地點、發生時間等資訊，此外，由於災害事故處理為一連續性作業，因此亦需涵蓋狀態資訊，其災害事故處理可以用圖 5 本體事件資料模型來表示。

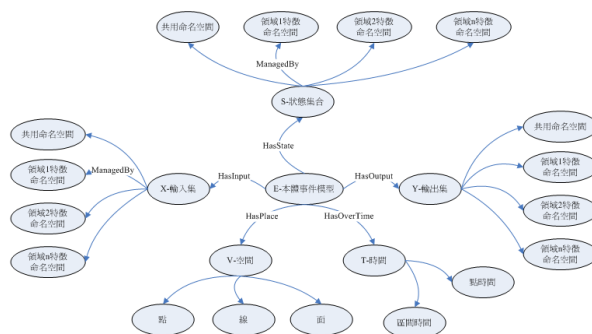


圖 26、災害事故處理本體事件資料模型圖

為讓應變中心人員確實掌握災情資訊，通報電子化作業流程除以傳統的通訊設備如專線電話、行動電話或傳真等方式回報災情外，更可透過智慧型手機之照相及攝影功能，傳送災害現場照片或影音檔，並以電子郵件方式說明災害狀況，提供更詳實的災情，電子化通報作業流程如圖 6 所示，涵蓋電子郵件、電話、電報（傳真）、簡訊及網頁平台通報等 5 種通報途徑。

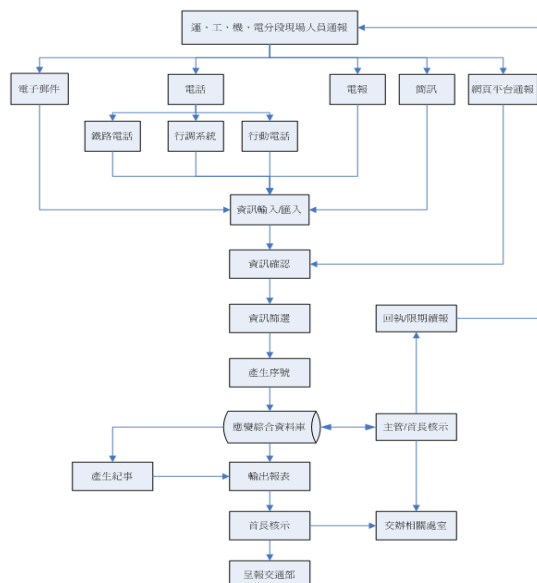


圖 27、通報電子化作業流程

(四) 指揮官高參作業需求分析

鐵路災害資訊系統建置之另一目標為提供指揮官高參作業所需之決策輔助。以下針對涵蓋緊急應變管理階段最多之颱風應變，分析指揮官高參作業資訊需求。

當海上颱風警報發佈後，掌握颱風動態與災害預判、各級應變中心開設狀況及災前整備等為工作重點；當 颱風逐漸接近，警報提升為陸上颱風警報時，動態監測資訊蒐集雨量、水情、鐵路交通狀況等，以及預警作為(如：土石流警戒區域推估、淹水警戒區域推估、警戒區劃設、災害規模預判、車班停駛/改點訊息發佈)、緊急災害應變作為，(如：封橋、易淹水路段旅客協助等)以及災情綜整(路線中斷、淹水災害…)為工作重點災情發生；當災情持續演變，此時，主動災情蒐集和搶險救災、災後復原進度為最主要任務，如表 3 所示。

表 6、資訊需求分析-以颱風應變為例

應變階段	應變事務	指揮官高參作業資訊需求
海上颱風警報	颱風動態與災害預判	颱風動態及降雨分析歷史個案分析 海上警戒區域災害區位及類型預判 鐵路近期重大活動可能影響 鐵路重大工程可能影響 防汛缺口確認 前次災害未復原處可能影響
	災前整備	各級應變中心開設狀況 防災通訊檢測 救災人力機具 運、工、機、電人員車輛整備 旅客疏散安置 工程臨時措施加固
陸上颱風警報	動態監測資訊蒐集	雨量、水情 鐵路交通狀況
	預警作為	土石流警戒區域推估 淹水警戒區域推估 警戒區劃設 災害規模預判 車班停駛/改點訊息發佈
	緊急災害應變作為	封橋、易淹水路段旅客協助 局本部、區、地區與前進指揮所視訊聯繫
	災情綜整	路線中斷 淹水災害 坡地災害 人員傷亡 路線損失 財產損失 主動災情蒐集 災情持續演變的評估
災情發生	搶險救災	災害範圍 災損評估 工、機、電搶修人力車輛調度 工、機、電預估搶修通車時間 警、消、醫支援單位調度狀態

		救災物資調度 旅客緊急安置 公眾資訊發佈
	後續救災作為	災後復原措施擬定 災後復原進度

(五) 使用對象及單位

鐵路災害資訊系統使用對象及單位，需參照鐵路現行的組織與編制輔以搭配災害緊急應變小組作業要點之規定運作。本系統針對該要點在使用單位及對象之探討上，擬先分為平時整備及緊急應變啟動兩階段，各提供不同單位參與使用。

在平時整備階段，以任務編組者、資源調查與調度者、小組聯絡網維護者、綜合調度所行控室及行車組、車站人員、業務相關人員(運務段、車站、機務、電力、電務)等相關人員或單位使用。

緊急應變啟動階段，除提供上述人員或單位使用外，另外增加災害應變中心、前進指揮所、各級緊急應變小組、中央或交通部災害應變中心、直轄市或縣市政府應變中心、災害防救委員會、鐵路警察局勤務中心、直轄市或縣市政府 119 勤務中心…等單位使用。

鐵路災害資訊系統設計與開發

本系統在設計時採用以事件鍊結為基礎之知識模型實作整體功能與資料庫，如圖 7 所示，包括：

1. 資源層：存放 4.1 應變管理資訊需求分類所述之應變管理資訊。
2. 概念層：依照 4.2 到 4.4 所列之作業需求，構建整體功能架構。
3. 本體模型層：考量緊急應變管理各階段及災害時序因素，納入狀態資訊於資料模型內。
4. 元模型層：參考標準作業流程，擬定細部功能項目。
5. 事件鍊層：預留後續架構推理模型空間。
6. 應變處理層：提供對於不同之災害事故類型應變處理作業功能。

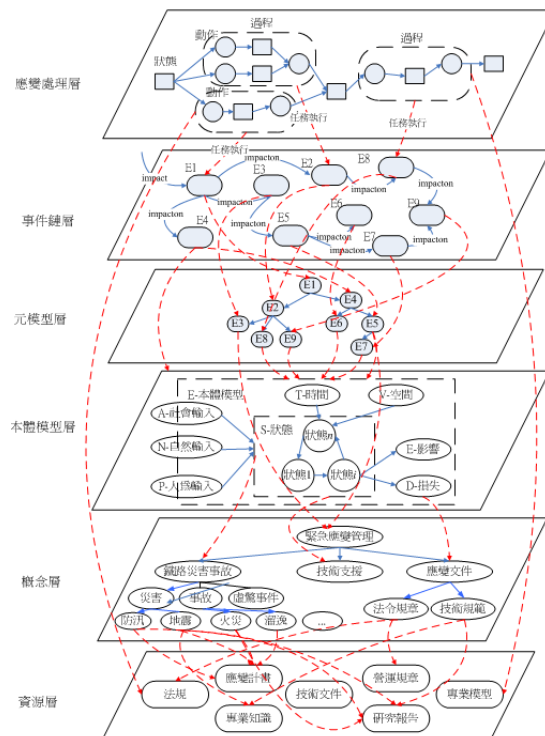


圖 28、以事件鍊結為基礎之知識模型

本研究所設計之鐵路災害資訊系統功能繁多，以下僅擇要針對資料建構、查報及通報、以及災情資訊查詢顯示等，進一步說明相應之災害資訊管理功能模組。

資料建構功能模組針對災前整備階段，提供任務編組、防災人力機具資源管理等功能。任務編組主要提供緊急應變編組與成員資料查詢、新增、刪除與修改，以及人員值班狀況之掌握等，並可設定各類災害應變任務編組組織架構，包含：組織類別、編組名稱、編組任務等。查詢組織架構中之編組類別所包含編組名稱及其內容，可選擇下拉式選單，選擇所要查詢的類別，如圖 8 所示。

防救災資源管理提供包括：防救災資源與分配調度，牽涉到防救災資源之管理、存放地點、分配調度情況與記錄，本項主功能提供防災資源與分配資料之查詢、新增、刪除與修改，以及查詢防災資源存放位置等，如圖 9 所示之資源基本資料維護畫面，選擇所欲查詢之資源保管單位，再選擇所屬資源類別，按下「查詢」按鈕後，即可列表顯示符合該查詢條件之資源之基本資料。



圖 29、緊急應變任務編組功能畫面



圖 30、防救災資源管理功能畫面



圖 31、災情通報功能畫面

查報及通報功能模組係針對平時與災時之事件/事故/災害之災情通報與確認回報提供相關功能，災情通報功能提供災情資訊上傳，包含：發生時間、地點、通報人員、位置、災情說明、災害類型、以及現場影像與聲音。處理權責人員進行查報時，亦可以透過 Google Maps 災害通報圖層來取得通報資訊，如圖 10 所示。

鐵路系統平時亦可能遭遇異常事件。任一異常事件發生之後，衍生事件登錄、指派單位處理、處理結果回報等動作，並於事件結束後做成行車事故報告，提交相關會議檢討、改進或責付相關單位持續追蹤管考，異常事件管理功能畫面如圖 11 所示。



圖 32、異常事件回報功能畫面

當各項災害情形與影像記錄傳回至災害應變中心後，面對眾多龐雜的資訊內容，圖像式之呈現方式將有助於相關主管與救災人員儘速進入狀況。例如，以 Google Maps 方式呈現台灣各地區之災害事故，同時利用不同顏色之區塊或標籤，清楚區別災害事故之嚴重程度或影響範圍，搭配超連結之點選方式，提供更進一步之災害訊息與影像畫面。因此，本研究災情資訊查詢顯示功能模組針對指揮官高參作業決策支援需求，結合 Google Maps 開發，呈現各項空間圖層、災情統計資訊、災情影像、及相關公告。系統可依據樹狀圖選擇欲呈現的 GIS 圖層資訊，於 Google Maps 上顯示，並可透過 Google Maps 點選相關的圖示以彈出訊息釋出的方

式讓使用者取得更多的災情相關資訊，內容含各類災情發生地點、時間、狀況、救災機具、人口數量、處置作為、預定排除時間及現場指揮官單位、職稱、姓名及手機號碼等，如圖 12 所示。

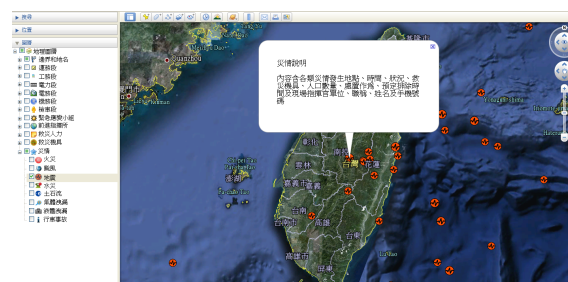


圖 33、災情資訊查詢顯示模組畫面

結論與建議

鐵路為重要大眾運輸工具，發生災害/事故時，緊急應變處理時效為關鍵因素，另一方面，應變處理需協同許多單位作業，資訊通報與掌握非常重要。因此，本研究針對鐵路防救災需求，彙整分析鐵路面對災害/事故之緊急應變管理需求以及各權責單位使用者資訊作業需求，據以設計及建置「鐵路災害資訊系統」。此系統建置之主要目的即在於協助救災相關人員災情資訊之交換與彙整，包含災前緊急應變小組之編組、相關資源之整備、災害發生時各地區災情通報與查報、災情顯示等，並提供相關主管緊急應變決策參考。

國內外許多災害應變系統多強調災時應變資訊掌握，但其他多數資訊管理系統係針對平時管理工作，造成平時與災時分離，使用者對於相關功能難以熟練。其次，許多應變資訊系統為管理決策階層提供資訊有限，缺乏指揮、決策輔助資訊。有鑑於此，本研究鐵路災害資訊系統強調平時、災時結合運用與掌握高參作業需求，其主要特色如下：

- (1) 提供鐵路管理單位應變組織及相關部門資訊綜合查詢、瀏覽、統計、分析等功能。
- (2) 針對區域及地區災害應變中心，提供結合 Google 地圖(地球)之事件與事故處理回報、續報，以及追蹤、查詢功能。
- (3) 提供以 XML、KML 為主之資料交換格式標準。
- (4) 為確保應變管理資訊之時效性，系統透過統一入口、共通平台與資料庫，提供自動透過預設之簡訊、傳真名單進行應變通報，以及於空間資訊即時顯示、查詢災情狀況與處理回報。
- (5) 由於災害事故具有不確定性，在災後復原與減災預防階段，仍需不斷檢討調整系統功能，以符實際。因此，本系統採用鬆散架構(Loose coupling)之網路資訊系統開發，以保持未來系統之擴充彈性。
- (6) 為充分發揮應變管理之連動性與整合性，本系統針對應變單位之協同作業，提供警政、消防、醫療等支援單位之資源掌握，以及災時自動通報之功能。
- (7) 本系統相關功能設計未來將與鐵路管理單位現有系統結合，以避免重複建置類似功能，除提供資訊自動代入生成，並可減輕導入時阻力和成為資訊孤島。
- (8) 符合鐵路管理單位既有規章。

本研究鐵路災害資訊系統雖已參考鐵路緊急應變管理各項需求，設計開發相

關功能，將提供鐵路管理單位試用，未來再依相關意見調整系統功能。考量鐵路災害緊急應變管理涉及許多系統與外部單位使用者、資料、系統之整合，必須循序漸進，非一蹴可及，進一步完善各項功能設計與案例資料，才能滿足災害事故影響範圍廣、變化快速的特性。

誌謝

本研究為交通部運輸研究所研究計畫(MOTC-IOT-100-EDB001)，承蒙運輸工程組及臺灣鐵路管理局全力協助，特此致謝。

參考文獻

- 鍾志成、李治綱、薛強、孫千山、林杜寰、張恩輔、張仕龍、黃笙玹、林蓁、李永強、陳一昌、張開國、賴靜慧、吳熙仁，(2011)，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，交通部運輸研究所。
- 李培德 (2006) 捷運系統安全管理探討，中華技術，72：96-101。
- 李振國、高玫棕 (2010) 台鐵局緊急應變管理系統之研究，台鐵資料季刊，342：1-25。
- 陳正忠、石豐銘、蔡明儒、周文陽、周頌安 (2009) 台灣地區大眾捷運安全管理系統之建立——緊急應變及視訊監控子系統，中興工程季刊，104：97-102。
- 鐵路法 (2006)，<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=K0030001>。
- Idom Ingeniería Y Consultoría and China Academy of Railway Sciences (2010), Railway Emergency Management System Study, Ta 4955-Prc, Asian Development Bank

附錄 H 每月工作會議紀錄

工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-100-EDB001

採購案標的名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

時間：2011/3/1 10:00~12:00

地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室

出席者：運輸工程組許書耕代組長、邱雅莉研究員、鄔德傳副研究員、中興社陳正忠副理、鍾志成博士、林永青組長、蔡明儒研究員、謝銘智研究員、張恩輔研究員、蕭釗瑛研究員、蔡雨杰研究員

記錄：陳正忠

討論議題

1. 本年度「鐵路災害資訊系統建置之研究」由計畫主持人說明工作計畫以及需業主配合事項。
2. 進行台鐵局訪談前宜先提出資料需求，以利各單位配合。

主要結論

1. 許代組長希望納入異常事件監控及排除為主，藉以讓使用者平常即熟悉系統之操作使用，此部份將先了解台鐵目前的運作程序及現有系統的功能，最後再明確界定本案研究範圍。
2. 台鐵局災害資訊系統訪談重點應包括相關系統、作業流程、表單以及事故處理所需資訊，並儘量蒐集所有相關資料，以利後續進行需求分析。

工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-100-EDB001

採購案標的名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

時間：2011/4/25 14:30~17:30

地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室

主席：運輸工程組陳一昌組長

出席者：運輸工程組許書耕副組長、邱雅莉研究員、鄔德傳副研究員、中興社陳正忠副理、林永青組長、蔡明儒研究員、謝銘智研究員、蕭釗瑛研究員、紀宛君研究員

記錄：陳正忠

內容：計畫主持人說明本年度目前工作進度及執行成果。(略)

討論議題

邱研究員

1. 需求訪談是否納入台鐵局第一線人員?
2. 目前已蒐集之緊急應變標準作業程序是否有檢討，或可提供補強建議與台鐵局?
3. 目前所掌握之台鐵局災害應變法規，建議加註修訂日期。
4. 目前所掌握之台鐵局相關資訊系統，有那些未來可直接介接取得資料?
5. 有關標準作業程序流程圖是否會納入資料流之分析?

許副組長

1. 目前已蒐集很多資料，整理分析後宜於下一階段提出完整系統功能規劃，架構應完整，再就整體架構提出分階段完成之規劃。
2. 標準作業程序宜納入系統流程，在人員完成動作，是否可協助完成所需通報動作?
3. 現有標準作業程序面對複合型災害，是否可因應處理?
4. 使用者介面宜提供 GIS 操作介面，滿足使用者掌握時空以及操作之需求。
5. 現地災情資訊傳遞設備應以開發智慧手機應用程式或其可便利使

用之網路服務為主，而非設計特殊硬體裝置。

6. 本計畫 GIS 操作介面是否允許使用者輸入一線段或區域來表示災害區域？
7. 針對重點監控區域，使用者須可查看其回報之資料。

主席

1. 本計畫鐵路災害所指範圍建議予以清楚定義。
2. 建議本計畫參考另案有關鐵路安全風險管理，針對鐵路可能發生事故與災害，納入風險排序研究成果，掌握高風險之事故與災害，以利緊急應變管理。
3. 台鐵局對口團隊主要成員建議納入本計畫工作團隊。
4. 目前所掌握之台鐵局可能發生災害之高潛勢地點，建議納入系統。
5. 本計畫所掌握之台鐵局災害應變標準作業程序，是否會檢視其合理性？

主要結論

1. 本計畫鐵路災害範圍以臺鐵局災害規模應變分級表所指稱為主，其名詞定義於災害防救法第 2 條為與鐵路運輸有關為主。
2. 建議後續計畫參考另案有關鐵路安全風險管理，針對鐵路可能發生事故與災害，納入風險排序研究成果，掌握高風險之事故與災害，以利緊急應變管理。
3. 台鐵局對口團隊主要成員建議納入本計畫工作團隊。
4. 目前所掌握之台鐵局可能發生災害之高潛勢地點非為常態地點，建議可提供編修功能。
5. 目前已蒐集很多資料，整理分析後宜於下一階段提出完整系統功能規劃，架構應完整，再就整體架構提出分階段完成之規劃。
6. 使用者介面宜提供 GIS 操作介面，滿足使用者掌握時空以及操作之需求。
7. 現地災情資訊傳遞設備應以開發智慧手機應用程式或其可便利使用之網路服務為主，而非設計特殊硬體裝置。
8. 針對重點監控區域，使用者須可查看其回報之資料。
9. 目前所掌握之台鐵局災害應變法規，建議加註修訂日期。

工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-100-EDB001

採購案標的名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

時間：2011/6/13 14:30~17:30

地點：交通部運輸研究所 9 樓會議室

主席：運輸工程組陳一昌組長

出席者：運輸工程組許書耕副組長、邱雅莉研究員、許修豪副研究員、中興社陳正忠副理、鍾志成組長、蔡明儒研究員、張恩輔研究員、紀宛君研究員

記錄：蔡明儒

內容：計畫主持人說明本年度目前工作進度及執行成果。(略)

問題與回覆

1. 從流程圖上無法看到資訊先後流通關係，何種訊息互通具有重要性？資訊分享是否有先後優先順序？
2. 在程序上考量告知或要求使用者何時需將搶修回報 POST 上系統，否則現場人員通常都會等到處理完畢才會上系統，如此就失去使用系統做橫向溝通之意義
3. 希望藉由建立現場的智慧型手機、可攜式設備等回報系統，提供簡易方式讓事故現場同仁方便進行回報作業
4. 現場處理從發生到完畢拆分成幾個階段不論，可能有的事故處理可能比較簡易，說不定現場溝通完就處理了，那就只有一個階段也說不定。但各階段訂立明確的 checkpoint 與任務，待運工機電等人員都回報與確認完畢，系統才允許做下個階段的工作。
5. 前線人員應該仍使用無線電聯繫處理事故，要求非使用系統回報也比較困難；同時也使用無線電回報給災害應變中心，由應變中心值勤之業務同仁做平行檢核，提醒現場人員是否還有事項沒做完。系統的目的應該是讓未來的事故處理更快、更有制度、標準化，而非拖累處理速度才是。

中興社回覆

1. 事故現場之維修程序並無一定，SOP 裡面也無規範。一般由現場運、工、機、電裡指揮權最高人員指揮所屬人員各自處理，然後隨時回報給災害應變中心裡面的各單位幹事知曉。災情統整、延誤與預計搶修時間由區、地區緊急應變中心召集人研判後再報給局本部災害應變中心。
2. 當然未來系統於事故現場只要有通訊訊號可及的地方亦可使用智慧型手機或平板電腦等簡易設備來登入系統，進行回報作業。
3. 未來會在辦系統教育訓練與宣導時，建議各單位、各功能使用時機與回報內容，建請臺鐵局適時修正相關要點配合系統運作，以揮發系統協同運作的特點與資訊的互通。
4. 台鐵局 SOP，其實沒有定義階段與時序，也無交代各單位彼此應該先溝通協調、確認的事項，事故現場的處理仍待到場的搶救人員當場協調為準，再隨時請求他分駐所協助。未來台鐵局 SOP 若能定義的再清楚與界定出程序，系統亦可配合該明確的流程與管制點來要求，否則在沒有與臺鐵局基層的維修人員做適當的溝通、教育與獎懲依據，貿然強制要求應不適宜。本系統為試辦研究計畫，可於第一期完成後提供試用，屆時有具體的系統可操作，方可提供試用人員有明確、出於自發性改善的建議，系統再於後期計畫逐步修正成符合實際、且經大家都認可的作業流程之規劃。
5. 系統仍有規劃智慧型手機或平板電腦等簡易設備於事故現場來登入系統，進行回報作業。至於後端即可對於各單位的回報情形，綜整後做出指示、彙整或通報長官。

結論

1. 針對討論事項第一點鐵路災害資訊系統架構，兩個架構都可行。建議可以在使用者一登入時，就可以明確告知使用者選擇專案或其它行車事故、事件。
2. 針對討論事項第二點有關鐵路設備具 GIS 地理座標資訊，應以臺鐵局現有系統擷取過來，不應在本系統中維護。
3. 針對本系統結案後欲交由臺鐵局相關單位試用，由中興社找出設備資料較為齊全的路線，由該區域的人員進行測試即可。

工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-100-EDB001

採購案標的名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

時間：2011/8/12 15:30~18:00

地點：交通部運輸研究所 9 樓會議室

主席：運輸工程組許書耕副組長

出席者：邱雅莉研究員、中興社陳正忠副理、蔡明儒研究員

記錄：陳正忠

內容：計畫主持人說明期中審查意見答覆、目前工作進度及執行成果、後續工作項目。(略)

問題與回覆

1. 中興社在 8/1、8/2 及 8/11 已針對期中報告內容細節與運工組進行討論，並針對問題回覆及修正期中報告內容。
2. 有關開發工具選用原則請補充說明文字於報告中。
3. 事件通報之記錄格式內容，非常重要，需先定義清楚，可能包括：影音、照片、位置、時間…等，後續相關通報處理對象、內容…才能更加自動化。部份內容需配合另案 MMIS 規劃，雖然該案資料庫架構尚在研擬中，建議規劃時仍應預留空間，以利後續整合。
4. 教育訓練不需辦理技術移轉，但需納入一般使用者與高階使用者之考量。
5. 建議規劃本系統與交通部災情填報系統之整合。
6. 行車調度系統與 GIS 防救災系統應不是本研究系統整合對象。GIS 防救災系統僅是階段性需求，本研究系統未來可完全取代，現地災情傳遞設備若建置完成，應能取代現行行車調度系統之功能。
7. 建議車站影像系統整合面需求應先釐清，後續再提出明確項目、用途，請台鐵局要求其系統承商配合。

中興社回覆

6. 目前於資料庫中已就事件通報之記錄格式內容有所定義，惟若需達到系統自動提出通報名單與內容供勾選，仍需進一步檢討，這是極

具挑戰性議題。

7. 目前與交通部災情填報系統之整合已納入系統整體架構規劃中，惟此部份規劃於後續計畫進行。
8. 有關教育訓練之辦理、行車調度系統、GIS 防救災系統與車站影像系統之整合，將納入相關意見辦理。

結論

1. 期中審查意見答覆請依相關意見修正後，函送運研所。

工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-100-EDB001

採購案標的名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

時間：2011/9/12 15:30~18:00

地點：交通部運輸研究所 9 樓會議室

主席：運輸工程組組長

出席者：許書耕副組長、邱雅莉研究員、中興社陳正忠副理、蔡明儒研究員，林子軒研究員

記錄：林子軒

內容：向台鐵局范局長簡報初稿討論。(略)

會議內容與討論

1. 簡報中整合多種通報方式的圖建議用不同顏色表示。
2. 台鐵局希望本系統能用就馬上用。
3. 行車事故管理系統的關鍵在於前端的資料輸入須即時，未來本系統應可納入行車事故管理系統。目前台鐵在人員派工的部分已有一套既有做法，只是尚未 E 化。
4. 自動監測設備(Remote Device)的自動化輸入與現場由人工輸入會有何差異？資料後續的處理流程會有何差異？系統後續該如何應用？建議於簡報中詳細說明。
5. 地震與風速的資料應在前端進行預處理動作，超過警戒值才將事件傳回系統為較合理之作法。
6. 系統包含硬體暨網路架構目前希望置於中興社，待今年工作完成後，再與台鐵局研議如何移轉至台鐵局。
7. 計畫推動時程表需修改，100 年底前完成主要的功能上線，完整性可以之後再逐年加強。
8. 建議提出系統發展願景，擬定短中長程規劃，提出哪些是今年需要完成的部分。短程希望能滿足交通部災情填報需求，中期包含整合現有系統與前端設備之研發，長期為與 MMIS 進行整合，發展類似國外之故障排除系統。

9. 系統希望能增加使用者意見回覆功能。
10. GIS 災情資訊呈現的部分需要美化。長官需要很快速方便的看到災情目前的狀況，包含事件的發生時間地點與目前處理狀況。以照片呈現為佳。
11. 教育訓練原本規劃為 25 人，4 梯次，希望增加到每場 50 人。
12. 系統希望能建立線上教學範例，以利使用者學習系統的操作。
13. 請求臺鐵局配合事項之事項需列表說明，與局長報告時，直接報告解決方案，不須詳述前因後果。
14. 跟台鐵局報告未來系統轉移所需軟硬體之相關經費價錢。
15. 與局長簡報前，先提供簡報檔給所裡參考。

中興社回覆：

1. 簡報中多種通報方式的圖將進行修改。
2. 將於向范局長簡報說明系統短、中、長發展計畫與願景。
3. 災情資訊呈現的部分會再進行修改。
4. 教育訓練與使用者意見回覆部分，將納入後續辦理。
5. 請求臺鐵局配合事項之事項會列表說明。
6. 與台鐵局長報告前會將簡報檔寄給貴所參考，並進行修正後提出。

結論：

依所上所提之意見與建議，將納入相關意見評估後辦理。

工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-100-EDB001

採購案標的名稱：鐵路災害資訊系統建置之研究

時間：2011/10/31 14:30~17:00

地點：交通部運輸研究所 9 樓會議室

主席：運輸工程組組長

出席者：許書耕副組長、邱雅莉研究員、中興社陳正忠副理、蔡明儒、高玟棕、廖萬輝、高尚瑋

記錄：蔡明儒

內容： 略

會議內容與討論

1. 系統架構以新方案三修正，中興社會後最遲於星期四(11/3)中午前，將系統架構修正好交由防護團發文請求臺鐵局各單位提供意見。臺鐵局於星期五(11/4)下班前彙整各單位意見提供中興社修改程式，於下下週辦理說明會
2. 中興社本案 11/21 預計提送之期末成果報告，以依新版系統架構呈現，惟後續之功能修正於期末成果報告中先不予放入，仍依現有畫面呈現。待後續修正告一段落時，再行修正。

本案的成果及工作項目，不包含臺鐵局資料面的建置、檢核及校正分析，惟中興社後續盡力協助臺鐵局完成各項基本資料的建置。

附錄 I 教育訓練簽名表及教材

「鐵路災害資訊系統」系統介紹說明會簽到單

一、開會時間：100 年 11 月 17 日(星期四)上午 9:30

二、開會地點：本局第 2 會議室

三、主席：徐子南

四、出席單位：

交通部運輸研究所：邱雅莉

財團法人中興工程顧問社：陳正忠、蔡明偉、謝素真

運務處：林政宏

工務處：楊國楨、張曉堯、陳國榮

機務處：李鴻康

電務處：吳秋忠、林俊杰、林卓興

政風室：

資訊中心：廖萬輝、傅云加

綜合調度所：王芳欽、林漢界

行車保安會：

「鐵路災害資訊系統」系統介紹說明會簽到單

臺北聯合辦事處：

臺北運務段：

徐明琪

臺北工務段：

李鈞宇

七堵機務段：徐阿連

七堵檢車段：

臺北機務段：蘇炳輝

臺北檢車段：陳敏祥

新竹機務段：朱永乙 李源運

臺北電務段：王俊凱

臺北電力段：周延岳

新竹電力段：陳文晉

特種防護團：李振國、高尚瑋、林天祝、黃源城、高政榕、王毓鴻

五、散會時間：

時 分



交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

鐵路災害資訊系統建置之研究 系統介紹說明會



簡報人：陳正忠副理



財團法人中興工程顧問社

中華民國一〇〇年十一月十七日

簡報內容

鐵路災害資訊系統建置之研究

- 一. 系統介紹
- 二. 單元介紹
 - 1) 法規依據
 - 2) 系統功能架構
 - 3) 災害潛勢暨重點監控區域
 - 4) 規章、SOP及文件管理
 - 5) 災害事故處理流程
 - 6) 通報業務
 - 7) 續報業務
 - 8) 專案與事件、專案與部門、專案與小組
 - 9) 使用者與角色
 - 10) 應變小組與各單位搶修轄區
 - 11) 功能頁面(Page)及功能授權
 - 12) 帳號管理
 - 13) 簡訊群組
- 三. 案例說明
 - 1) 颱風警報發佈
 - 2) 災情綜合查詢—Google Earth

1.1 鐵路災害應變管理

1. 鐵路災害應變管理循環

- 減災
- 災前整備
- 災中應變
- 災後復原

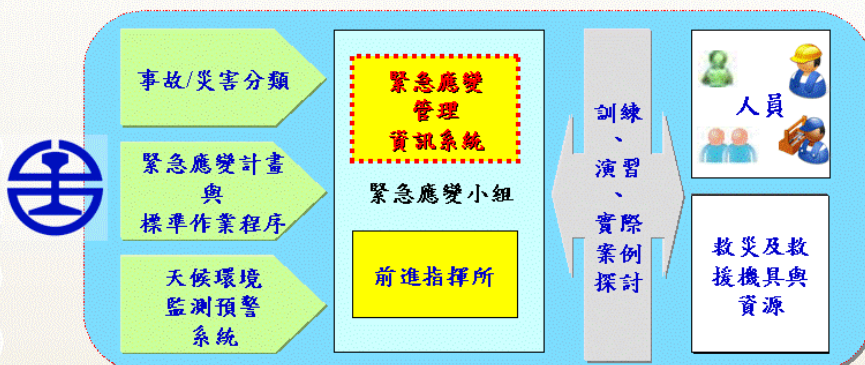


2. 應變管理重點

- 鐵路為高度自動化與專業分工，應變需協同許多單位作業
- 面對災害/事故時，時間與效率為關鍵考量
- 車、軌、站資訊均需涵蓋

1.2 臺鐵災害應變管理現況

- 臺鐵局已有事故分類、災害應變辦法、組織和演練
- 臺鐵局已陸續建置天候環境監測系統



- 鐵路災害資訊系統需配合制度客製化且與相關系統高度整合
- 鐵路災害資訊系統應為指揮官提供高參作業所需之決策輔助

1.3 系統目的與範圍

- 建立臺鐵局防救災專屬平台，輔助防災應變中心與各營運、維護單位間建立有效率的溝通平台，讓
 - 災害應變中心可以有效率的發佈訊息至各營運、維護單位，
 - 各營運、維護單位可以有效率的回報即時災情資訊，以利於應變中心掌握各單位災情處理進度與調度指揮。
- 涵蓋天然災害資訊平台+行車保安系統部分功能
- 可包含災害、行車事故、虛驚事件、營業科事件等資訊
- 兼顧平時與災時，聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業



1.4 系統使用者

- 平時
 - 防護團
 - 綜合調度所
 - 高階主管
 - 值班人員
 - 業務相關人員：局本部及運務、工務、機務、電力、電務等人員
 - 高階主管
 - 編組者
 - 資源調查者
 - 聯絡網維護者
- 災害發生時
 - 同左
 - 緊急應變小組
 - 指揮官
 - 災害應變中心
 - 前進指揮所
 - 上級機關
 - 災害防救外部單位
 - 中央或交通部災害應變中心、災害防救委員會
 - 內政部、消防署
 - 直轄市或縣市政府應變中心

2.1.1 法規依據

相關條文

- 全民防衛動員準備法
- 交通部災害緊急應變小組作業要點
- 交通部風災、水災、震災緊急應變小組作業規定
- 中央災害應變中心作業要點
- 災害防救法
- 交通部災害緊急通報作業要點
- 交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點(100.7.27)

任務

1. 指揮、督導各項重大行車事故、天然災害及其他重大事變之應變措施。
2. 蒐集災害資料，掌握災變處理之狀況，隨時向上級陳報。
3. 必要時向上級或外界請求支援。
4. 適時向社會大眾宣佈災變處理狀況。

2.1.2 臺鐵局災害規模應變分級

狀況嚴重程度

狀況

丙級

乙級

甲級

1. 發生行車事故未達乙級狀況，預估路線、設備4小時內無法修復與開通或無法執行有效救援措施時。
2. 雙線區間改為單線行車，預估無法於2小時內恢復雙線行車時。
3. 列車出軌嚴重影響旅客列車誤點及正線行車時。
4. 中央氣象局發布海上颱風警報或豪雨特報（單日累積雨量350公厘以上）。
5. 有危安狀況未發生災害時。
6. 旅客在站間滯留超過30分鐘。
7. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。

通報單位

1. 局長
2. 業管副局長
3. 相關處室主管
4. 地方消防局
5. 直轄市、縣(市)政府災害權責相關機關(單位)

1. 鐵路災害或事故：鐵路系統因發生災害或行車事故；
2. 鐵路行車災害或事故，發生死傷人數3人以上，9人以下者。
3. 中央氣象局發布陸上颱風警報。
4. 鐵路有危安狀況發生災害時。
5. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。
6. 職業災害死亡1人以上或罹災3人以上。

1. 丙級通報單位
2. 交通部
3. 內政部及內政部消防署
4. 中央災害防救業務主管機關

1. 鐵路發生災害或行車事故，死傷10人以上者。
2. 災害有擴大之趨勢，可預見災害對社會有重大影響者。
3. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。

1. 乙級通報單位
2. 行政院災害防救委員會



2.1.3 緊急應變小組成立、撤除時機與運作：

➤ 成立時機

1、各級開設時機：

(1) 三級常設：平日24小時設置。由綜合調度所行車組受理電話及傳真通報，對於突發狀況，立即反應及處理。

(2) 二級開設：丙級災害規模

(3) 一級開設：甲、乙級災害規模

2、另依交通部災害緊急應變小組發布之「成立通報單」指示成立。

➤ 撤除時機

1、指揮官依災害危害程度，認為危害不至擴大或災情已趨緩和時，得報請召集人指示撤除。

2、依交通部災害緊急應變小組發布之「撤除通報單」指示撤除。



2.1.4 小結

➤ 符合相關要點、規範之規定

■ 3級常設與1、2級災害的開設規定

■ 兼顧平時與災時事件的處理

➤ 統一掌握鐵路事件的全部處理歷程

➤ 提供傳真通報功能、介接交通部災情網路填報系統

(<http://www.motc.gov.tw/disaster/hypage.cgi>)

➤ 可將事件有關資訊更快速、透明化提供車站、站務人員、臺鐵官網、綜合調度所、行控室、客服中心等單位使用

2.2.1 系統功能架構圖

符合災害應變循環各階段

鐵路災害資訊系統

- 單一作業窗口
- 使用者權限彈性設定
- 結合Google地圖
- 個人化網頁



2.2.1 系統功能架構圖

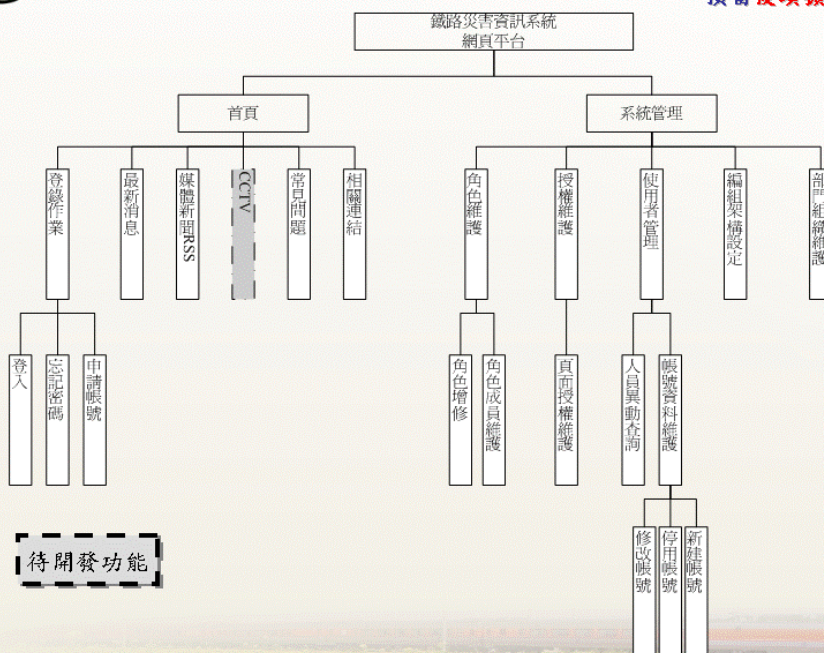
鐵路災害資訊系統

- 單一作業窗口
- 使用者權限彈性設定
- 結合Google地圖
- 個人化網頁

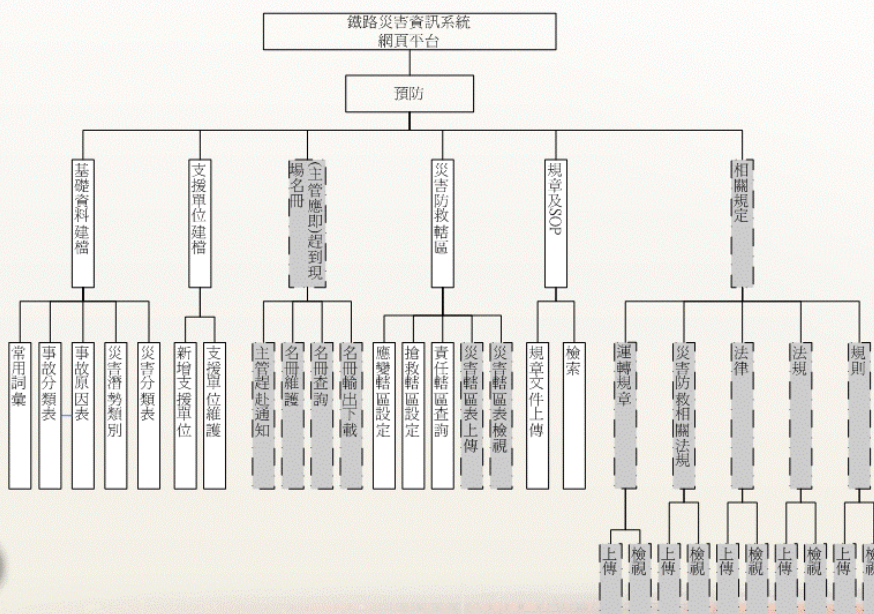


2.2.2 系統架構(1/4)

- ✦ 依據台鐵局試用意見調整架構
- ✦ 預留後續擴充功能



2.2.2 系統架構(2/4)



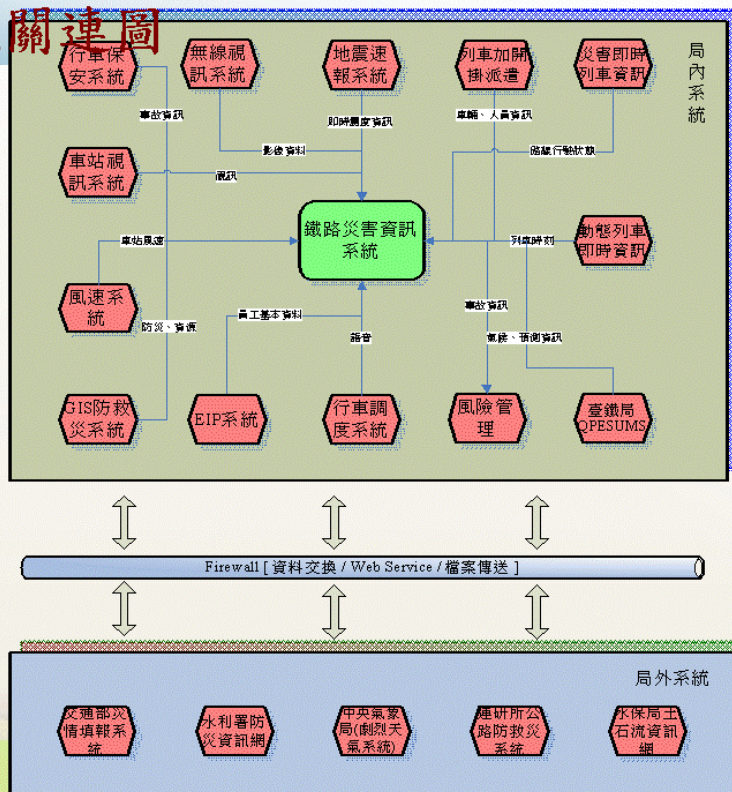
2.2.2系統架構(3/4)



2.2.2系統架構(4/4)



2.2.3 系統關連圖



2.2.3 小結

➤ 主要特色

- 整合災害與事故通報資訊，強化資料整合運用
- 融合天然災害資訊平台 + 行車保安系統部分功能

➤ 優點

- 符合災害應變管理循環各階段定義
- 可依業務單位之特性，發展客製化功能
- 各階段工作有各自負責單位管理，權責分工
- 使用者依現有作業習慣操作，省去部分摸索系統時間
- 符合緊急應變小組作業要點、運轉規章之規定
- 落實平時監控整備、異常通報警戒、災時應變指揮、專案決策輔助

2.3.1 災害潛勢暨重點監控區域(1/2)

- 台鐵較有疑慮發生災害之處所，平常即予特別維護或保養，若在颱風侵襲、發生豪雨期間或特定災害發佈時，需派人監視作為列車停駛之依據。
- 工務處13座重點監控橋樑，範例如下

臺北工務段（竹東大橋）

內業組統計數據上坪水位站達到下表標準依下表處置

程序分類	類別	上坪水位站放水量 (cms)	現場回報	備註
發佈警報	第1種	500	每60分	巡查每60分
	第2種	1000	每30分	巡查每30分
列車慢行	60 km/h	1500	每30分	現場監視
	40 km/h	2000	每30分	現場監視
停駛	路線封鎖	3000	每10分	現場監視

- 颱風豪雨期間加強監管橋梁統計：20座

2.3.1 災害潛勢暨重點監控區域(2/2)

- 另外，工機電各段另有訂定災害潛勢路段，包含順向坡、淹水、土石流、崩塌等危害項目

宜蘭電力段

災害潛勢路段(地區)資料填報表

地點名稱	可能災害種類	公里數 (?K+?M)	經緯度 (,)	發生時間
瑞芳站	淹水	宜蘭線 K8+580~ K9+338		2001年9月6日到2001年9月21日納莉颱風期間，河水暴漲造成淹水。
侯硐站	淹水	宜蘭線 K13+182~ K14+074		2001年9月6日到2001年9月21日納莉颱風期間，河水暴漲造成淹水及土石流、電力分駐所後擋土牆倒塌。
侯硐-三貂嶺	淹水	宜蘭線 K14+493		2001年9月6日到2001年9月21日納莉颱風期間，河水暴漲造成淹水、電力基礎流失2座。



2.3.2 小結

- 災害潛勢路段，非一成不變，會隨各種災害發生需監控的重點不一，如，颱風、豪雨、地震，指揮官需快速找出可能弱點加強備災
- 透過本系統，可使各單位負責人員隨時更新重點監控地點、災害潛勢地點，不用再去發文請各單位將資料報上來逐一彙整
- 結合Google圖資座標，未來可由3D衛星地圖(google earth)疊加方式，觀察不同時期地理變化(需有衛星空拍圖、航照圖)

2.4 規章、SOP及文件管理

- 防救災與事故處理通報，在不同階段有其相關作業規定且需依據或參考相關手冊、規章、文件、要點、標準作業程序、主管趕赴現場名冊，相關檔案可說是非常繁雜，需有一文件資料庫作為分類與提供檢索
- 本系統暫訂三階分類，提供文件分類歸納、全文檢索，提供人員作業時的參考。



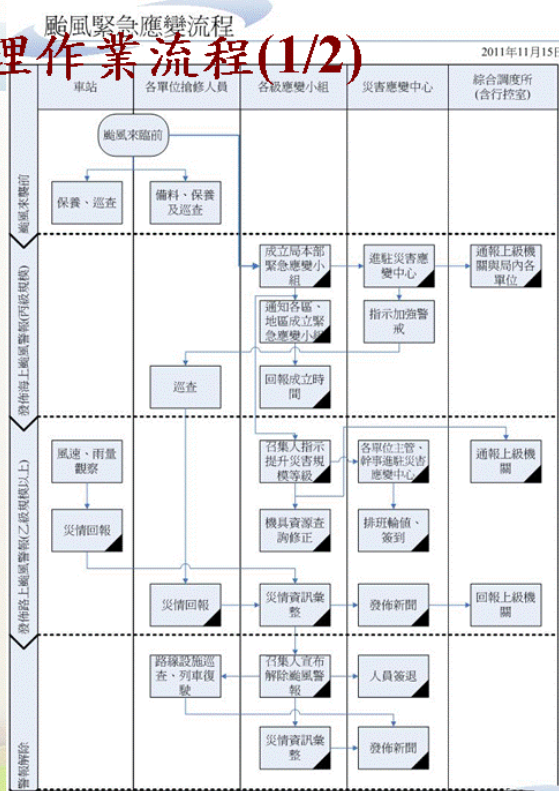
二、單元介紹

2.5.1 災害事故處理作業流程(1/2)

2011年11月15日

- 依據需求訪談結果及台鐵局現行災害應變標準作業程序
- 災害應變及通報業務流程圖

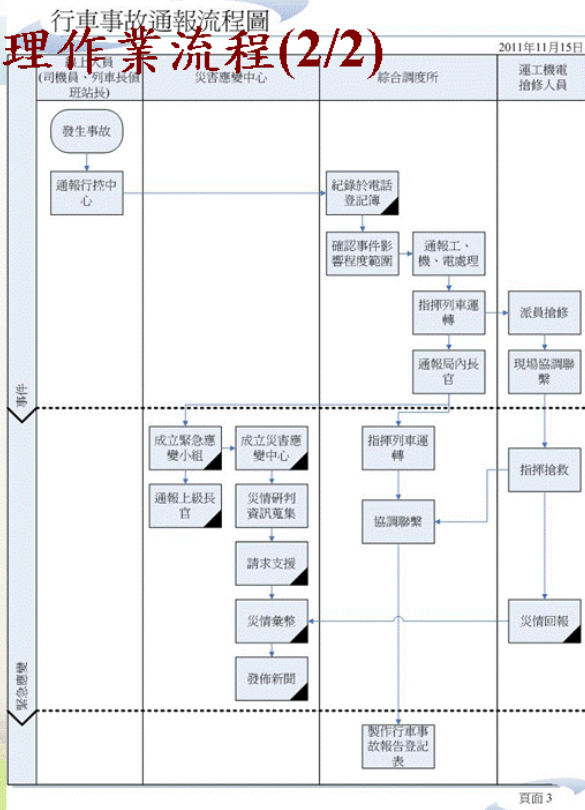
E化作業項目



2.5.1 災害事故處理作業流程(2/2)

- 依據需求訪談結果及台鐵局現行事故處理標準作業程序
- 事故通報業務流程圖

E化作業項目



2.5.2 小結

- 建議第一階段系統使用範圍：以局本部災害應變中心、綜合調度所、各級緊急應變小組為主
- 試用階段現行作業方式仍繼續維持，另請負責同仁同時至系統進行同步作業

2.5.1 通報業務

- 災害發生時，建立事件/事故的初報，作為災害情報之傳遞及掌控。後續，將現地調查及搶修人員所匯集之災情資訊回傳至災害應變中心或綜合調度所，資料以一次建置、共同分享為原則，減少資料重複輸入與資訊傳遞的時間差。
- 系統除開發網路通報功能外，同時開發結合簡訊、傳真等複式通報功能

2.5.2 事件初報作業畫面及其欄位資訊 (1/3)


鐵路災害資訊系統
 Taiwan Railway Disaster Information System
 交通部運輸研究所

[首頁](#)
[預防](#)
[整備](#)
[應變](#)
[善後檢討](#)
[系統管理](#)
[災情資訊查詢](#)

歡迎 高貴地 | 首頁 | 編輯個人資料 | 退出

編輯鐵路事件 - 新增鐵路事件通報

事件發生時間	日期 2011/11/16 時間 15 時 20 分
縣市鄉鎮	(請選擇縣市) (請選擇鄉鎮)
地點點位	<input type="radio"/> 路線 <input type="radio"/> 平交道 <input type="radio"/> 車站 <input type="radio"/> 橋樑箱涵 <input type="radio"/> 隧道 <input type="radio"/> 變電站 +顯示地圖
地點描述	<input type="radio"/> 順行 <input type="radio"/> 逆行 <input type="radio"/> 其它
狀況描述	<input type="text"/> +加入範本 引用範本
初步處理內容	<input type="text"/> +加入範本 引用範本
災害分類	(請選擇災害分類)
事故種類	請選擇... <ul style="list-style-type: none"> ▶ 列車衝撞 ▶ 列車出軌 ▶ 火災 ▶ 車輛故障 ▶ 路線故障 ▶ 電車撞設備故障 ▶ 訊誌設備故障 ▶ 列車障礙 ▶ 列車延遲 ▶ 死傷 ▶ 其它



2.5.2 事件初報作業畫面及其欄位資訊(2/3)

設備代碼	請選擇...
<ul style="list-style-type: none"> 路線 <ul style="list-style-type: none"> 線形 承載基礎 止衝擋 道岔 軌道 標誌 結構物 <ul style="list-style-type: none"> 車站 月台 橋樑箱涵 隧道 站房 號誌系統 電力供應 平交道 通訊系統 車輛 <ul style="list-style-type: none"> 動力機車 動力車組 客車 貨車 維修工場及機具 	
事故原因	請選擇...
<ul style="list-style-type: none"> 人(指內部員工) 鐵路車輛設備 路權設備 <ul style="list-style-type: none"> 路線 號誌 電車線 平交道 天候 公路、人(指外部人士)、車、旅客 	
肇因說明	
現場指揮官	



2.5.2 事件初報作業畫面及其欄位資訊(3/3)

嚴重等級	(請選擇災害等級)
預估死傷失蹤人數	死亡 <input type="text"/> 人, 受傷 <input type="text"/> 人, 失蹤 <input type="text"/> 人
預估單線單向通車時間	日期 <input type="text" value="2011/11/16"/> 時間 <input type="text" value="15"/> 時 <input type="text" value="20"/> 分
預估單線雙向通車時間	日期 <input type="text" value="2011/11/16"/> 時間 <input type="text" value="15"/> 時 <input type="text" value="20"/> 分
預估全線通車時間	日期 <input type="text" value="2011/11/16"/> 時間 <input type="text" value="15"/> 時 <input type="text" value="20"/> 分
應變專案	(請選擇應變專案)
天氣狀況	(請選擇天氣狀況)
通報人員	h270595 - 高尚璋
事件確認	<input type="checkbox"/> 確認事件發生
簡訊通知	<input type="checkbox"/> 事件通報後進行發送簡訊通知
<input type="button" value="+新增"/> <input type="button" value="返回"/>	



二、單元介紹

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(1/7)

(1)工務處所屬單位

情形					
回報使用者	回報使用者所屬部門	回報時間	回報內容	圖片	文件
南杰	運務處	2011/07/06 下午 01:20	高雄工務段：岡山＝麟神間路基港水超過軌面2公分以上，已危及行車安全		
南杰	運務處	2011/07/06 下午 02:30	高雄運務段：奇靜公路護照		
南杰	運務處	2011/07/06 下午 03:10	北園線和平崇德間路基塌陷		

事件回報

填報單位

☒ 工務 ☐ 機務 ☐ 電力 ☐ 電務 ☐ 運務 ☐ 行控室 ☐ 其他

吊車申請

☐ 已申請吊車，支援

吊車抵達

☐ 吊車已抵達，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分

回報內容

結報

☐ 為回報結報

現場圖片

[增加](#) [移除](#)

現場文件

現場影音

檔案大小限制為40MB，副檔名限制為.jpg, jpeg, jpe, gif, bmp, png

檔案大小限制為40MB，副檔名限制為.doc, docx, pdf, rtf, xls, xlt, ppt, pptx

檔案大小限制為40MB，副檔名限制為.mp3, avi

[新增](#) [返回](#)

I-19

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(2/7)

(2)機務處所屬單位

事件回報	
單位	<input type="radio"/> 工務 <input checked="" type="radio"/> 機務 <input type="radio"/> 電力 <input type="radio"/> 電務 <input type="radio"/> 運務 <input type="radio"/> 行控室 <input type="radio"/> 其他
吊車申請	<input type="checkbox"/> 已申請吊車，支援 <input type="text" value=""/>
吊車抵達	<input type="checkbox"/> 吊車已抵達，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
救援列車	<input type="checkbox"/> 救援列車已開行，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
回報內容	<div></div>
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結報
現場圖片	<div>增加 移除</div> <div></div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, jpe, gif, bmp, png</small>
現場文件	<div></div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx</small>
現場影音	<div></div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi</small>
<div>新增 返回</div> <div>系統建置之研究</div> <div>34</div>	

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(3/7)

(3)電力各段所屬單位

事件回報	
填報單位	<input type="radio"/> 工務 <input type="radio"/> 機務 <input checked="" type="radio"/> 電力 <input type="radio"/> 電務 <input type="radio"/> 運務 <input type="radio"/> 行控室 <input type="radio"/> 其他
斷電	<input type="checkbox"/> 已進行斷電，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
復電	<input type="checkbox"/> 已復電狀態
送電	<input type="checkbox"/> 已進行送電，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
回報內容	<div></div>
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結報
現場圖片	<div>增加 移除</div> <div></div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, jpe, gif, bmp, png</small>
現場文件	<div></div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx</small>
現場影音	<div></div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi</small>
<div>新增 返回</div> <div>系統建置之研究</div> <div>35</div>	

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(4/7)

(4)電務各段所屬單位

事件回報	
填報單位	<input type="radio"/> 工務 <input type="radio"/> 機務 <input type="radio"/> 電力 <input checked="" type="radio"/> 電務 <input type="radio"/> 運務 <input type="radio"/> 行控室 <input type="radio"/> 其他
設備修復	<input type="checkbox"/> 設備修復完畢，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
回報內容	
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結報
現場圖片	增加 刪除 瀏覽... 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, spe, gif, bmp, png
現場文件	瀏覽... 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx
現場影音	瀏覽... 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi

資訊系統建置之研究 36

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(5/7)

(5)運務段所屬單位

事件回報	
填報單位	<input type="radio"/> 工務 <input type="radio"/> 機務 <input type="radio"/> 電力 <input type="radio"/> 電務 <input checked="" type="radio"/> 運務 <input type="radio"/> 行控室 <input type="radio"/> 其他
媒體廣播內容	
預估通車時間	分鐘
旅客接駁	<input type="checkbox"/> 已安排旅客接駁
旅客安撫	<input type="checkbox"/> 已進行旅客安撫
傷患救援	<input type="checkbox"/> 傷患救援完畢
實際死傷失蹤人數	死亡 人，受傷 人，失蹤 人
影響列車車次	增加 刪除 車次 分鐘
實際單線單向通車時間	日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
實際單線雙向通車時間	日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
實際全線通車時間	日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
回報內容	
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結報
現場圖片	增加 刪除 瀏覽... 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, spe, gif, bmp, png
現場文件	pptx 瀏覽... 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx
現場影音	瀏覽... 檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi

研究 37

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(6/7)

(6)綜合調度所

事件回報	
填報單位	<input type="radio"/> 工務 <input type="radio"/> 機務 <input type="radio"/> 電力 <input type="radio"/> 電務 <input type="radio"/> 運務 <input checked="" type="radio"/> 行控室 <input type="radio"/> 其他
閉塞空間	<input type="checkbox"/> 已決定閉塞空間，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
路線封鎖	<input type="checkbox"/> 已封鎖路線，時間 日期 2011/10/19 時間 10 時 58 分
回報內容	<div></div>
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結束
現場圖片	<div>增加 刪除</div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, jpe, gif, bmp, png</small>
現場文件	<div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx</small>
現場影音	<div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi</small>

系統建置之研究 38

2.6 續報作業畫面及其欄位資訊(7/7)

(7)其它單位

事件回報	
填報單位	<input type="radio"/> 工務 <input type="radio"/> 機務 <input type="radio"/> 電力 <input type="radio"/> 電務 <input type="radio"/> 運務 <input type="radio"/> 行控室 <input checked="" type="radio"/> 其他
回報內容	<div></div>
結報	<input type="checkbox"/> 為回報結束
現場圖片	<div>增加 刪除</div> <div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為jpg, jpeg, jpe, gif, bmp, png</small>
現場文件	<div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為doc, docx, pdf, rtf, xls, txt, ppt, pptx</small>
現場影音	<div>瀏覽...</div> <small>檔案大小限制為40MB，副檔名限制為mp3, avi</small>

災害資訊系統建置之研究 39

給予一般性欄位



二、單元介紹

2.7.1 專案與事件

事件

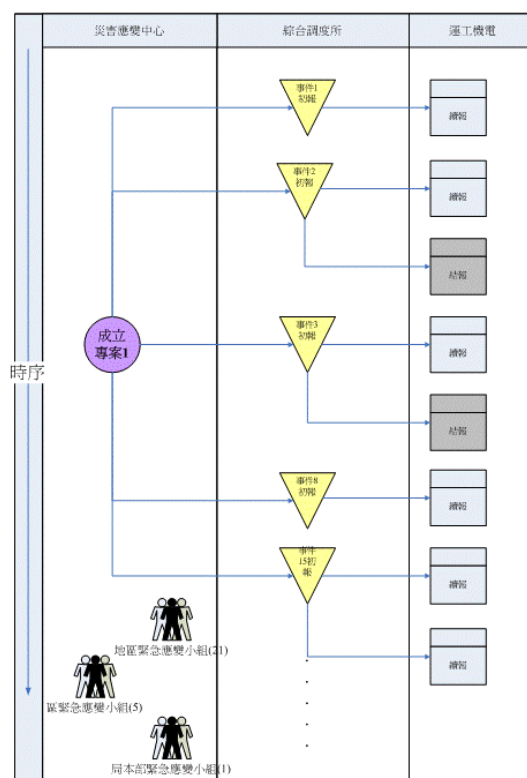
鐵路營運上所造成的事故與虛驚事件，但嚴重程度未達成立專案標準

事故

造成特定嚴重等級以上的事件

緊急應變小組

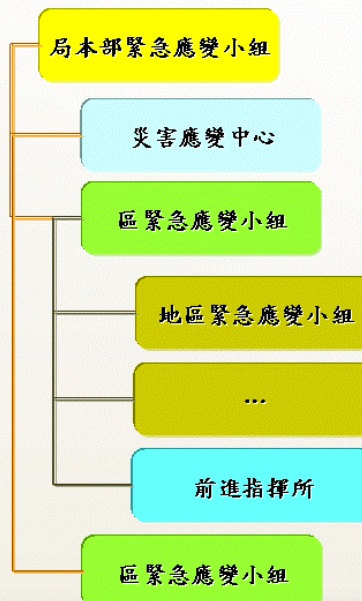
依緊急應變小組作業要點而成立之緊急應變小組分為局本部、區、地區三級





2.7.2 臺鐵路緊急應變小組架構(1/2)

- 依「災害防救法」第15條規定：各級災害防救會報應結合民防及全民防衛動員準備體系，實施相關災害整備及應變事項。
- 緊急應變小組係一臨時性任務編組，是以「**行政體系**」為主導，結合「全民防衛動員體系」（動員聯合辦事處）及「民防編組」（民防大隊），分為「**局本部**」、「**區**」及「**地區**」3級制。



2.7.2 臺鐵路緊急應變小組架構(2/2)

局本部緊急應變小組
召集人、副召集人

區緊急應變小組
召集人、副召集人

地區緊急應變小組
召集人

工作職掌

- 指揮、督導各項重大行車事故、天然災害及其他重大事變之應變措施。
- 蒐集災害資料，掌握災變處理之狀況，隨時向上級陳報。(通報)
- 必要時向上級或外界請求支援。
- 適時向社會大眾宣佈災變處理狀況。(新聞、公關)

發言人
執行秘書
災害應變中心
指揮官

通報組
應變組
新聞組
防災情資組

上級督導官
發言人
執行秘書
通報組
善後處理組
新聞組
前進指揮所
指揮官

上級督導官
執行秘書
通報組
善後處理組
新聞組
通報組
救護組
蒐證組
搶修組
警戒組

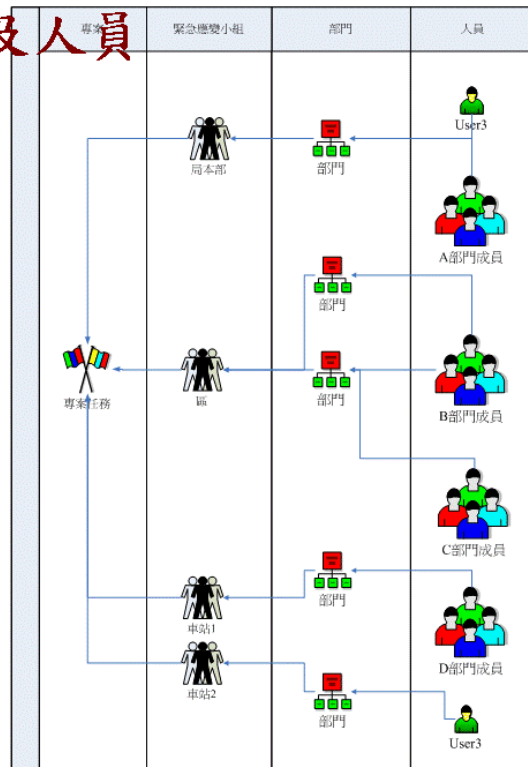
2.7.3 專案、部門及人員

專案

泛指因緊急應變所定事由而成立，如卡玫基颱風專案、941024施工意外致列車出軌

部門

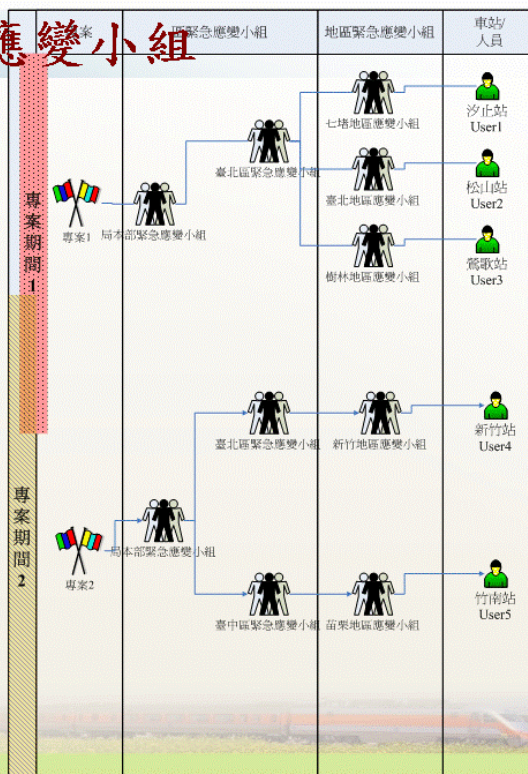
臺鐵路局現行編制之行政組織，如工務處橋隧科、大甲分駐所



2.7.4 專案與緊急應變小組

設計考量

- 同一時期可因應多個災害或事故
- 專案可以重疊
- 人員可以重複隸屬不同專案
- 同一個應變小組可以處理不同災害或事故(專案)





2.7.5 小結

- ▶ 事件/事故均有隸屬之專案
- ▶ 專案成立後，各級應變小組並非全部成立，有相關區、地區之緊急應變小組方需成立(由局本部災害應變中心通報成立)
- ▶ 可依專案、月份，彙整統計資訊，如傷亡、財損、列車延誤等
- ▶ 由專案與人員非固定結合，每次專案成立時，由權責人員挑選適合人員加入專案
- ▶ 3級常設專案，名稱為100年11月、100年12月...，由系統於當月底自動開設次月專案，不需設定編組及人員

2.8.1 使用者與角色(群組)

➤ 使用者：(user)

或稱為使用者，於本系統中有申請帳號之人。

➤ 角色：(role)

又稱為群組，為授權之對象，賦予各種角色不同的使用權限。

系統使用群組

2011年4月22日

	災害應變中心	綜合調度所 (行控室)	綜合調度所 (行車組)	防護團	運工機電
應變中心				管理人員	各段人員
應變中心		虛驚事件 台上領班	行車事故 值班人員		
應變中心			值班人員		各段人員
應變中心	派駐人員 (幹事)			管理人員	各段人員
應變中心	派駐人員 (幹事)	台上領班	值班人員	管理人員	各段人員

頁面 1



2.8.2 小結

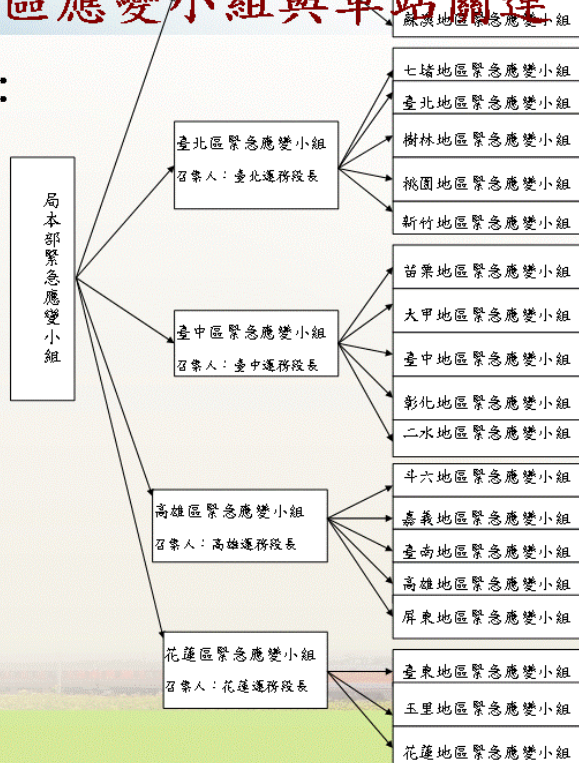
- 同一部門使用者，亦可區分成很多權限，例如部門主管、資料編修者、資料檢視者..
- 不需依部門來開設角色，故可簡化角色數量
- 減輕系統管理員負擔
- 完整使用者基本資料是必需的
- 正確部門組織架構是必需的
- 與授權作業有關

2.9.1 局、區、地區應變小組與車站關連

緊急應變小組編制：

- 1個局本部
- 5個區
- 21個地區

共27個緊急應變小組



2.9.2 應變小組與各單位搶修轄區

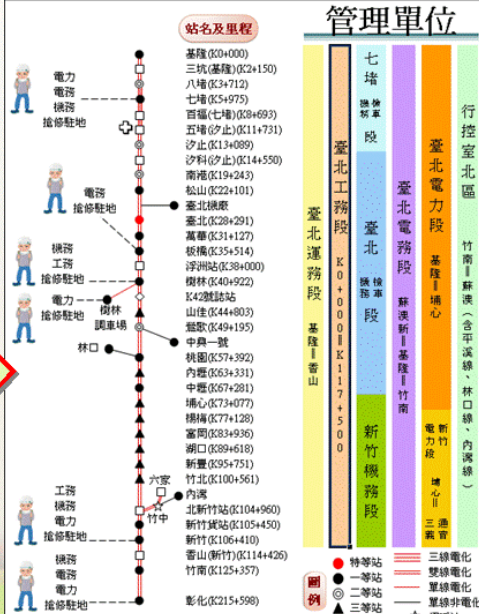
- 工機電各段搶救轄區不一致，綜合調度所無法於第一時間清楚了解該通知哪個分駐所主任前往搶修處理

結合GIS、部門、轄區



北區 基隆=香山

召集人：臺北運務段段長
行勤 0938-275968
電話：日 (02) 2258
夜 (02) 3190



2.9.3 各級緊急應變小組

- 結合路線、里程、車站、座標地圖、部門構成各級緊急應變小組的轄區
- 工、機、電搶修轄區，原理同上

七堵地區應變小組	基隆站=汐止站 000K+000=16K+100	七堵站	站長	基隆=三坑 000K+000=2K+500	基隆站
				八堵=百福 2K+500=10K+000	七堵站
				汐止站 10K+000=16K+100	汐止站
臺北地區應變小組	南港站=萬華站 16K+100=33K+300	臺北站	站長	南港站 16K+100=20K+400	南港站
				松山站 20K+400=25K+300	松山站
				臺北站 25K+300=29K+800	臺北站
				萬華站 29K+800=33K+300	萬華站

2.9.4 應變小組與各單位搶修轄區

- 轄區單元(Section Unit, SU)：各級應變小組的轄區，由最底層之地區緊急應變小組轄區構成，此為一個轄區單元，區緊急應變小組轄區即由數個所管轄之SU所構成，並隨之變動
- 同理，工務處、電力段、電務段搶修轄區以一個分駐所為SU
- 機務處則以段為SU

2.9.5 各單位搶修轄區

- 以臺北工務段為例，定義該轄區資訊需有：部門、線別、里程，如何轉化成地理座標資訊，方能疊加資訊於圖層上？

臺北工務段	工務段段長 行動 0932-182674 市話 02-25592564 鐵路 02-2140 養路主任 鐵路 02-3470 02-3473	八堵分駐所	縱貫線	基隆～板橋 K0+000～K37+300
		市話 02-24561491		
		鐵路 025-381	宜蘭線	八堵 K0+000～K0+500
		桃園分駐所	縱貫線	樹林～楊梅 K37+300～K81+000
		市話 03-3660227		
		鐵路 02-4165	林口線	桃園～林口 K0+000～K19+200
	新竹分駐所	市話 03-5253507	縱貫線	富岡～香山 K81+000～K117+500
		鐵路 026-232	內灣線	新竹～內灣 K0+000～K28+150



二、單元介紹

鐵路災害資訊系統建置之研究

2.9.6 小結

- 轄區資料完整性及正確性→特別重要
- 快速判斷路線+里程及其所管轄單位，發送簡訊通報工、機、電主管及搶修單位
- 運用GOOGLE衛星圖層顯示，省卻大筆圖資費用
- 未來可以建置行控室每一調度員所管轄區功能，提供行控室執行有效運作通報機制
- 未來可結合指揮官命令下達、維修派工、路線或設施巡檢等系統，提供例行與災時的管理作業需求。

57

2.10.1 功能頁面及授權(1/2)

➤ 名詞解釋

1. 功能頁面(page)：

為授權設定之標的對象(target)，對應至系統任一網頁內容，亦為系統架構圖上之頁面選單，故整體系統為所有功能頁面的集合，且有階層關係。

2. 人員(user)：

或稱為使用者，於本系統中有申請帳號之人。若為臺鐵路員工，必需填寫帳號、姓名、部門、鐵路電話分機、Email、手機、員工編號等基本資料之欄位

3. 角色(role)：

為授權之對象，賦予各種角色不同的使用權限

4. 部門(department)：

臺鐵路現有行政組織架構，並建立每一層級的部門階層關係。例如工務處—臺北工務段—新竹工務分駐所—湖口道班，階層關係上並無限制階層數，可視實際情況進行修改。

2.10.1 功能頁面及授權(2/2)

5. 角色成員(member)

每一角色成員中可加入部門或人員。若成員為部門，系統會將該部門中所有人員自動加入該角色當中。

6. 部門成員(employee)

指該部門的人員，包含該部門以下各子單位人員，例如工務處員工，指包含工務處下各科、段、分駐所、道班等所有員工。

7. 帳號管理員(account manager,AM)：

管理部門成員有關帳號停用、啟用、密碼修改、基本資料修改、角色成員修改等功能。

8. 系統管理員(supervisor,POWER)：

管理系統所有使用者有關帳號停用、啟用、密碼修改、基本資料修改、角色成員修改、頁面授權、部門維護等功能。

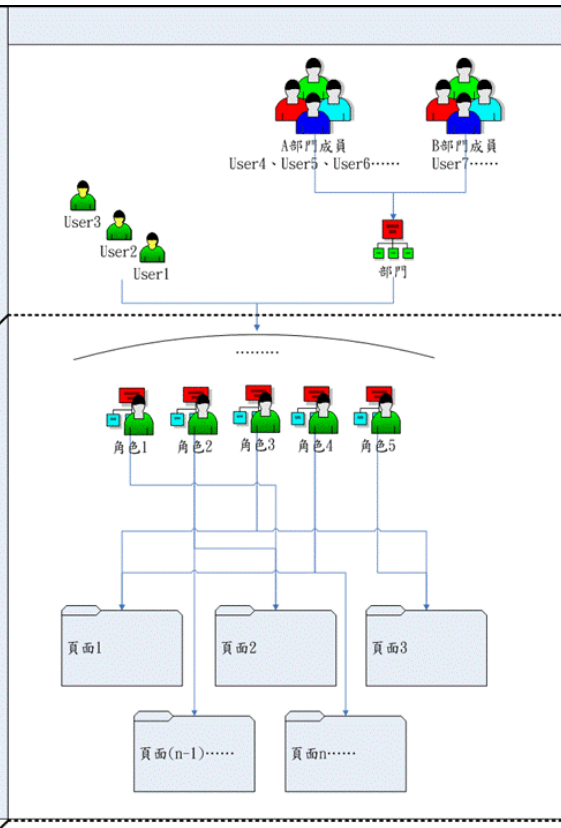
2.10.2 功能授權

授權方式：

1. 先將人員加入部門，部門再加入角色
2. 直接將人員加入角色
3. 設定哪個頁面允許哪些角色使用

帳號管理員

帳號管理員



2.10.3 小結

- 各部門都可設立帳號管理員，處理密碼遺忘、帳號啟用之事宜，且僅能看到自己部門裡面的人員，帳號管理員並無權調整其它部門的人員
- 功能頁面及授權機制，未來上線後皆可由臺鐵局系統管理員的人員自行操作，免除需仰賴開發團隊才能調整
- AM與POWER皆為角色，非指一位使用者，為各單位使用者的集合(role)



2.11.1 帳號管理

- 獨立人員資料庫，目前尚未整合臺鐵局與人事有關之資料庫，需請使用者上系統自行申請帳號，由系統管理員、帳號管理員審核後啟用、統一管理。
- 系統管理員功能：
 - 新增帳號
 - 帳號審核、停用/啟用
 - 人員基本資料修改
 - 修改他人密碼
- 帳號管理員功能：
 - 帳號審核、停用/啟用
 - 人員基本資料修改
 - 修改他人密碼




鐵路災害資訊系統建置之研究



64

二、單元介紹



鐵路災害資訊系統建置之研究

2.11.2 小結(1/2)

	角色維護 (增、刪、修)	角色成員設定	頁面授權	基本資料、帳號密碼維護	人員異動查詢	應變小組架構設定	部門組織維護
系統管理員	●	●	●	●	●	●	●
帳號管理員		●		⊙	●		

65



2.11.2 小結(2/2)

	新增帳號	帳號審核	停用/啟用帳號	人員基本資料修改	修改他人密碼
系統管理員	●	●	●	●	●
帳號管理員		○(限單位)	○(限單位)	○(限單位)	○(限單位)



2.12 簡訊發送

- 簡訊功能可使用於複式通報方案之一、人員帳號申請通知系統管理員、發送自訂簡訊、指揮官指派任務、應變小組人員班表通知...等作用
- 提供各部門自訂簡訊群組，各單位可依業務需要擬定不同簡訊群組
- 群組內可以再包含群組，簡化管理作業模式
- 群組內可以包含行政組織與任一使用者，即實體部門



三、案例說明

3.1 整合性案例說明

➔ 模擬颱風警報發佈，劇本詳附件

鐵路災害資訊系統建置之研究

69

3.2 災情綜合查詢

- 系統未來可整合多項內部資料與外部系統資料，如公路防救災系統資訊、劇烈天氣監測系統、臺鐵局地震速報系統、水保局雨量系統、水利署、氣象局...等資料來源，各項資訊彼此若無法結合，形成資訊獨立，效益不高。
- 提供一個平台將資料彙整查詢運用，並結合地理圖資系統，方便使用者查詢閱覽。
- 目前套疊資訊有：公路防救災系統、臺鐵局GIS防救災系統、道路、行政區域、設備/設施資料、事故與專案資訊



簡報完畢
敬請指正

附錄 J 期末成果審查會議簡報檔



交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

鐵路災害資訊系統建置之研究

期末簡報



簡報人：陳正忠副理



財團法人中興工程顧問社

中華民國一〇〇年十二月一日

簡報內容

鐵路災害資訊系統建置之研究

- 壹、期中審查意見回覆暨辦理情形
- 貳、計畫概述
- 參、成果報告
- 肆、案例展示
- 伍、結論與效益
- 陸、建議

1. 期中審查意見回覆暨辦理情形 (1/4)

	審查意見	意見回覆暨辦理情形
1	現有台鐵之 <u>防災專案平台</u> 是否有何問題，所希望建立的 <u>理想專案平台之功能</u> 為何，請說明如何建立此鐵路災害資訊系統，並如何與現有台鐵之監測設備加以整合。	目前台鐵局內部已有災害應變及事故處理相關資訊平台，惟功能較簡易且缺乏整合，有關台鐵局系統現況已於2.4.2節補充說明。因此，本研究希望能針對台鐵災害應變管理需求，借鏡相關經驗，逐步建構 <u>整合性鐵路災害資訊系統完整架構</u> ，短期著重於 <u>作業面</u> ，中期著重於 <u>系統整合面</u> ，長期納入 <u>決策支援</u> 。本期研究以建構 <u>鐵路災害資訊系統核心功能模組</u> 為主。 本研究目前已彙整分析台鐵局 <u>災害及事故應變相關內部系統與外部系統關係</u> ，以及 <u>提出系統整合方式</u> ，後續需台鐵局及相關單位協助完成。 <u>系統整合面工作建議納入後續計畫辦理</u> 。 有關本研究之系統各項功能請參考5.3節說明。
2	目前外部資料整合的部份，應考慮納入「 <u>公路災害資訊</u> 」，以讓系統資料整合完整，並於研究報告中說明各項整合資料之應用範圍。	<u>公路災害資訊</u> 已納入本系統。
3	目前建議採用的通訊設備，未來是否有考量其 <u>擴充性</u> 或 <u>相容性</u> 。	本研究建議採用通訊方案係以目前可行之通訊標準如 <u>2G/3G/3.5G/WiFi</u> 等作建議，相關標準 <u>未來仍為業界遵循</u> ，因此，擴充性或相容性應無問題。 <u>特殊非標準</u> 之通訊方案則以 <u>區域性臨時基地台</u> 為主，此部份長期相容性會有疑慮，但 <u>頻寬大</u> 應可滿足現階段所規劃 <u>資料通訊需求</u> 。

1. 期中審查意見回覆暨辦理情形 (2/4)

	審查意見	意見回覆暨辦理情形
4	在系統開發工具的選用上，各工具當然各有其優缺點，請補充說明 <u>目前系統開發工具的選用考量</u> 。	本研究選擇 <u>微軟相關產品</u> 作為系統開發工具，主要考量在於： <u>開發便利性</u> 、 <u>整體效能</u> 及 <u>安全性</u> 、 <u>經濟性</u> 、 <u>後續維護性</u> 及 <u>擴充性</u> 等因素。尤其，災害資訊系統將為 <u>機關內重要資訊系統</u> ，前述各項因素皆需滿足。雖然市面上亦有許多免費或低價開發工具如LAMP(Linux、Apache、MySQL、PHP)，但確難以滿足前述各項因素。微軟相關產品 <u>常見</u> 於目前各級單位開發 <u>重要資訊系統</u> 。
5	現地災情資訊傳遞採用方案1及方案2結合，若 <u>偏遠地區電信斷訊</u> 則失效，宜考量行動通訊基地台之方案或其他備援機制。	本研究現地災情資訊傳遞已規劃4項方案，於偏遠地區建議採用 <u>方案3架設行動通訊基地台</u> 方案，可解決電信斷訊失效問題。
6	建議資訊平台除台鐵開發之系統外， <u>各部會及各縣市政府之防災資訊平台</u> 所需格式亦予以考量納入規劃。	有關台鐵與外部單位 <u>相關表報已有相關規定</u> ，因此，本研究已依據訪談所蒐集資料，納入相關表單之規劃。目前設計之災情資訊通報表單以 <u>一次填報</u> ， <u>多表使用</u> 為原則， <u>避免重複輸入</u> 作業影響運作效率。

1. 期中審查意見回覆暨辦理情形 (3/4)		
	審查意見	意見回覆暨辦理情形
7	鐵路災害資訊系統分析相當完整，惟希 <u>符合使用單位之需求</u> ，應與台鐵局充分溝通。	遵照辦理。本計畫除辦理 <u>20餘次訪談及會議</u> 外，自 <u>10月初開始辦理系統試用</u> ，已辦理 <u>1次系統成果簡報、4次工作會議、教育訓練以及提供測試系統</u> 供各單位人員試用，並已依據台鐵局使用者回饋意見 <u>修正系統功能與調整系統架構</u> ，協助 <u>檢核、比對及匯入台鐵局基礎資料</u> 至本系統資料庫。
8	未來建議將 <u>整合決策支援模組</u> 納入。	決策支援需結合相關 <u>預測模型與分析工具</u> 非短期可達成， <u>已納入中長期規劃</u> ，請參考5-1節說明。
9	目前使用之「 <u>災害列車即時資訊管理系統</u> 」及「 <u>台鐵地震速報系統</u> 」可研議介接至「鐵路災害資訊系統」，另目前建置中之「 <u>列車加開掛派遣系統</u> 」俟101年12月31日建置完成（含保固）後，可視需要研議介接，以強化「鐵路災害資訊系統」災害緊急應變處理能力。	<u>相關系統已納入未來整合規劃</u> 。未來進行整合時亦需 <u>台鐵局支持及相關系統廠商協助</u> ，非研究團隊單一可獨力完成。
10	台鐵局剛完成 <u>緊急應變作業要點初步修正</u> ，相關資訊將提供承辦單位參考。	已於 <u>100.9.15取得最新版本</u> ，並 <u>調整系統設計</u> 。

1. 期中審查意見回覆暨辦理情形 (4/4)		
	審查意見	意見回覆暨辦理情形
11	建議未來另案 <u>結合運研所台鐵基本資料庫系統</u> 。	本研究與另案台鐵設施基本資料庫目前已就所蒐集之 <u>資料互相支援</u> ，並就共用資料部份採用 <u>相同資料架構規劃</u> 。
12	本計畫用系統性觀點幫台鐵局建立災害應變系統，未來推廣應用後台鐵局若覺得容易操作使用，宜 <u>移轉至台鐵局並自行維護</u> 。	建請台鐵局參考並 <u>逐年編定預算</u> 辦理後續相關工作。
13	本計畫成果為 <u>台鐵局較為殷切期盼的系統</u> ，期中後，宜 <u>利用雛形系統密切與各功能的使用者討論</u> ，以藉由使用者的角度及需求，修改系統設計，讓系統功能及操作界面更符合實務上的需求。	已辦理系統試用，並依據台鐵局使用者回饋意見 <u>修正系統功能與調整系統架構</u> 。
14	期末審查會議可與台鐵局協調移至台鐵局召開，期以 <u>擴大台鐵局相關同仁對本計畫的參與與瞭解</u> 。	期末審查會議前，已辦理 <u>1次系統成果簡報</u> 向台鐵局長官說明工作成果，並透過 <u>系統試用</u> 擴大台鐵局相關同仁對本計畫的參與與瞭解。

2.1 計畫目標與研究重點

計畫目標

建置「**鐵路災害資訊系統**」，提供台鐵路局防救災專屬平台，**強化台鐵災害應變管理**。

研究項目

- | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|
| I. 國內外鐵路災害資訊系統與相關研究回顧 | II. 國內相關機關深度訪談 | III. 鐵路防救災SOP與通報表單 | IV. 鐵路災害與事故類型蒐集整理 | V. 鐵路災害資訊系統需求分析 | VI. 現地災情資訊傳遞設備開發建議 | VII. 使用者查詢與編輯權限確立 | VIII. 系統設計與建置 | IX. 報告/系統文件撰寫與修訂 |
|-----------------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------|

研究重點

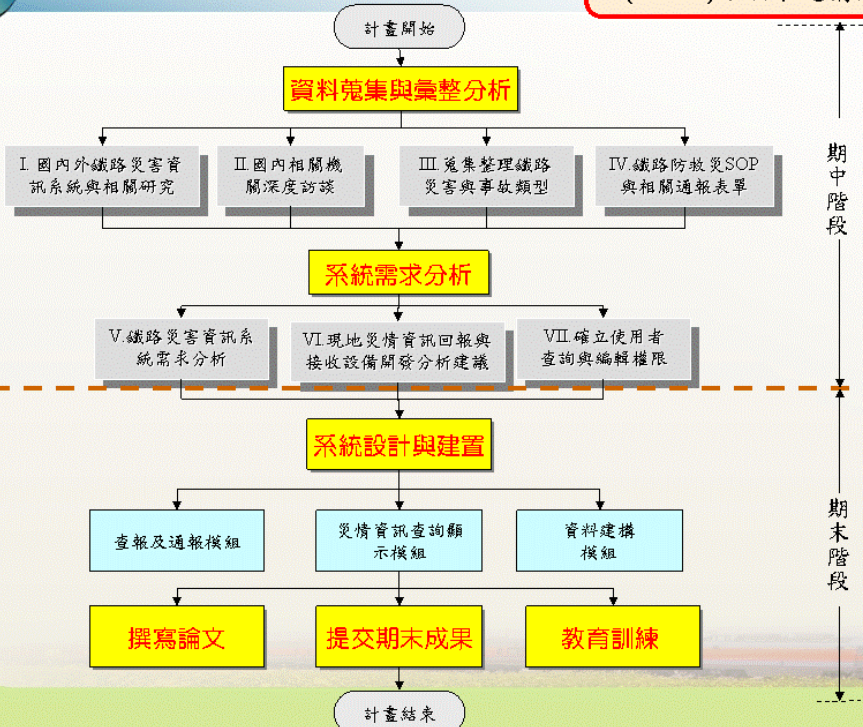


災前整備
災中應變



2.2 研究流程

遵循**軟體開發生命週期 (SDLC)**方法來建構系統



2.3 執行進度說明

工作項目	第1月 100/2	第2月 100/3	第3月 100/4	第4月 100/5	第5月 100/6	第6月 100/7	第7月 100/8	第8月 100/9	第9月 100/10	第10月 100/11	第11月 100/11
1. 資料蒐集與彙整分析				※(A)							
2. 系統需求分析					※(B)						
3. 鐵路災害資訊系統設計與建置											
4. 現地災情傳遞設備開發分析建議					※(B)						
5. 期中報告編撰						※(B) (C)					
6. 論文撰寫與發表											
7. 辦理系統操作教育訓練											
8. 系統文件編撰與修訂											
9. 期末報告編撰與修訂											
工作進度估計百分比(累積數)	6	17	27	38	48	59	69	79	90	98	100

+2/22訂約
 +7/15提送期中報告初稿
 +11/17教育訓練
 +11/21提送期末報告初稿

預定查核點

(A)	第1季:完成項目1
(B)	第2季:完成項目2、4、5
(C)	7/15前提送期中報告初稿
(D)	第3季:完成項目3、6、7
(E)	第4季:完成項目8、9
(F)	11/21前提送期末報告初稿
(G)	正式報告、結案

究

9

3.1.1 鐵路災害應變管理

技術面-客製化+針對重點

1. 鐵路災害應變管理循環

- ➔ 減災
- ➔ 災前整備
- ➔ 災中應變
- ➔ 災後復原

2. 應變管理重點

- ➔ 鐵路為高度自動化與專業分工，應變需協同許多單位作業
- ➔ 面對災害/事故時，時間與效率為關鍵考量
- ➔ 車、軌、站資訊均需涵蓋



10

3.1.2 鐵路災害應變管理制度

制度面—符合法規

1. 各國災害緊急應變架構

- 鐵路系統發生災害時，須遵循國家相關法規架構，協同應變處理
 - 美國、英國、法國、日本、韓國—國家災害應變架構
 - 台灣—營運單位依「災害防救法」相關規定，擬定「緊急應變計畫」
- 除與國家緊急應變體系接軌外，鐵路系統之緊急應變管理亦須符合鐵路安全相關法規之要求。

2. 台鐵局緊急應變相關組織整編

- 防護團(任務編組)
- 行保會(任務編組)
- 勞安室(正式編組)

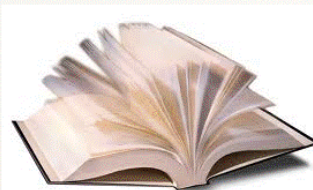
3. 台鐵局緊急應變法源依據

相關條文

- 全民防衛動員準備法
- 交通部災害緊急應變小組作業要點
- 交通部風災、水災、震災緊急應變小組作業規定
- 中央災害應變中心作業要點
- 災害防救法
- 交通部災害緊急通報作業要點
- 交通部台灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點(100.7.27)

任務

1. 指揮、督導各項重大行車事故、天然災害及其他重大事變之應變措施。
2. 蒐集災害資料，掌握災變處理之狀況，隨時向上級陳報。
3. 必要時向上級或外界請求支援。
4. 適時向社會大眾宣佈災變處理狀況。



3.1.3 鐵路災害/事故應變資訊系統

借鏡相關經驗

重點	依據災害應變相關法規與制度，輔助管理單位執行 <u>緊急應變管理</u>	
作法	建立鐵路災害/事故緊急應變資訊系統，強化鐵路管理單位內、外部之災情蒐集、研判、通報、決策與指揮應變作業	
相關文獻	大陸	在「十一五」納入鐵路應急體系建設規劃，2007年底完成部/路局/站段三級聯網「 <u>鐵路應急平台系統</u> 」，並在南昌鐵路局展開測試。該系統2008年起在大陸鐵道部、北京等多個鐵路局、北京地鐵應用
		針對災害指揮調度部份，學者提出「鐵路應急指揮調度系統」，該系統是建立在部/局/分局三級組織架構上的管理資訊系統，為各級應急指揮領導機構提供指揮救援需要的通信資訊服務
	台北捷運	2006年建置完成「 <u>災害及事故輔助系統</u> 」，以強化其對於颱風洪水、地震及其他災害之訊息掌握與應變指揮調度，以及發生行車事故處理的輔助及後續追蹤與改善之管控，並透過完整的回報系統，強化緊急應變管理
	台灣 台鐵	台鐵局各單位現有4系統可配合緊急應變使用：「 <u>天然災害資訊平台</u> 」、「 <u>行車保安系統</u> 」、「 <u>災害列車即時資訊管理系統</u> 」、「 <u>無線視訊系統</u> 」
	台灣高鐵	已針對緊急應變管理，建立「 <u>防災地理資訊系統</u> 」及「 <u>營運事件資料庫系統</u> 」、「 <u>緊急通告系統</u> 」等
	高雄捷運	行控中心依據業務需求建立「 <u>行車系統異常處理軟體</u> 」

3.2.1 國內相關機關深度訪談

- 原預定執行8次訪談
- 實際辦理26次訪談與會議

已訪談運研所、台鐵局、中央氣象局、公路總局、國家防災科技中心，包括：

- 運研所運工組
- 台鐵局專業小組
- 台鐵局特種防護團
- 台鐵局綜合調度所
- 台鐵局資訊中心
- 台鐵局運務處
- 台鐵局工務處
- 台鐵局電務處
- 台鐵局機務處
- 台鐵局企劃處
- 台鐵局電務處電務分駐所
- 台鐵局行車保安會
- 中央氣象局地震測報中心
- 公路總局防災中心
- 國家防災科技中心

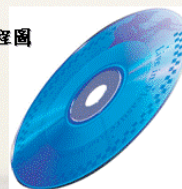


- 訪談台鐵局運工機電各單位人員，特別聚焦於台鐵局防災應變。
- 了解災前整備與災中應變階段各層級使用者執行任務所需之資料建檔、資源管理/調度、資訊蒐集/傳遞、通報、查報以及查詢等資訊化作業需求，並蒐集台鐵局各單位相關系統現況。

共取得130點意見

包括：

- 緊急應變小組作業要點
- 台鐵局內部災害應變相關規章
- 災害應變相關表單、通報流程、流程圖
- 災害應變中心照片
- 災害應變相關系統畫面
- 災害應變相關標準作業流程
- 災害應變案例資料、新聞稿
- 事故統計表範例
- 事故分類資料
- 災害應變相關圖資、訓練教材
- 報告...



3.2.2 台鐵災害應變管理現況分析

- 台鐵局已有事故分類、災害應變辦法、組織和演練
- 台鐵局已陸續建置天候環境監測系統
- 台鐵局內部已有災害應變及事故處理相關資訊平台，惟功能較簡易且缺乏整合。



- 鐵路緊急應變管理資訊系統需配合制度客製化且與相關系統高度整合
- 鐵路緊急應變管理資訊系統應為指揮官提供高參作業所需之決策輔助

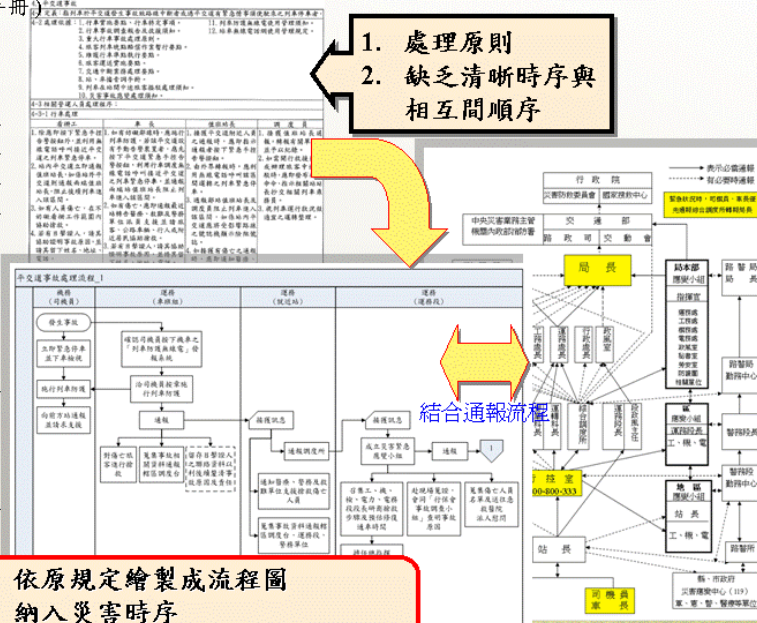
3.3 鐵路防救災SOP與通報流程

鐵路防救災SOP(資料來源：台鐵局災害防救措施標準作業手冊)

1. 颱風災害
2. 豪雨災害
3. 地震災害
4. 列車或車輛衝撞。
5. 列車或車輛傾覆。
6. 列車或車輛火災。
7. 列車或車輛出軌。
8. 列車分離。
9. 列車進入錯線。
10. 車輛溜逸。
11. 止衝擋衝撞。
12. 閉塞錯誤。
13. 機車或車輛故障。
14. 路線故障。
15. 電車線故障。
16. 號誌機故障。
17. 列車障礙或妨礙。
18. 號誌機外停車。
19. 列車遲延。
20. 人員死傷。

針對天然災害與高風險行車類事故優先

1. 處理原則
2. 缺乏清晰時序與相互間順序



1. 依原規定繪製成流程圖
2. 納入災害時序
3. 運工機電與調度總所需協力合作

3.4.1 鐵路災害與事故分類

災害及事故分類

鐵路行車規則第122條
(交通部修訂—17類，適用全國所有軌道系統)

行車事故之種類如下：

1. 列車或車輛衝撞
2. 列車或車輛傾覆
3. 列車或車輛火災
4. 列車或車輛出軌
5. 列車分離
6. 列車進入錯線
7. 車輛溜逸
8. 止衝擋衝撞
9. 閉塞錯誤
10. 車輛故障
11. 路線故障
12. 電車線故障
13. 號誌機故障
14. 列車障礙
15. 號誌機外停車
16. 列車遲延
17. 人員死傷

災害種類

1. 颱風災害
2. 豪雨災害
3. 地震災害

回饋災害事故資料庫設計

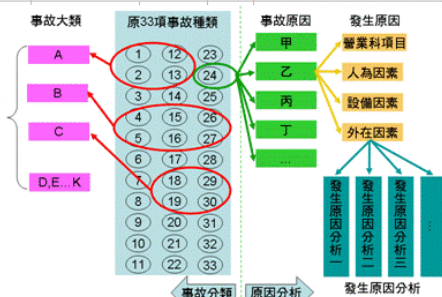
台鐵局調度總所—11大類行車事故、33類行車事故

事故大類	事故細類
1 列車衝撞	衝撞、車輛邊撞、車輛衝擊、止衝擋衝撞、列車邊撞
2 列車出軌	傾覆、列車出軌、車輛出軌
3 火災	火災
4 車輛故障	機車、客車、電車、貨車、機動車故障
5 路線故障	路線故障
6 電車線設備故障	電車線設備故障
7 號誌設備故障	號誌機故障、閉塞裝置故障、轉轍器擠壞
8 列車障礙	列車障礙、車輛遺留、列車妨礙、工程車輛障礙
9 列車遲延	列車延誤、號誌機外停車、進入錯線
10 死傷	死傷
11 其他	列車分離、路牌錯誤、車輛溜逸、無閉塞行車、辦理閉塞違章

3.4.2 鐵路災害與事故原因分析

提供後續檢討分析

T1	災害分類表	T2	事故或災害原因表	T3	事故分類表
1	風災	1	人(指內部員工)	1	列車衝撞
2	水災		心理	10	死傷
3	震災		身理	11	其它
4	火災		環境		列車分離
5	爆炸		生活		路牌錯誤
6	土石流	2	鐵路車輛設備		車輛溜逸
7	毒性化學物質	3	路線設備		無閉塞行車
8	陸上交通事故		路線	2	列車出軌
9	其它		號誌		辦理閉塞違章
			電車線		
			平交道		
		4	天候	3	火災
		5	公路、人(指外部人士)、車、旅客	4	車輛故障
					機車故障
					客車故障
					電車故障
					貨車故障
					機車故障
					路線故障
					電車線設備故障
					號誌設備故障
					號誌機故障
					閉塞裝置故障
					轉轍器故障
					列車障礙
					列車障礙
					車輛溜逸
					列車妨礙
					工程車輛障礙
					列車延遲
					列車延遲
					號誌機外停車
					進入錯線



3.5.1 鐵路災害規模分級

狀況嚴重程度

狀況

丙級

乙級

甲級

災害規模應變分級表

通報單位

<p>1. 發生行車事故未達乙級狀況，預估路線、設備4小時內無法修復與開通或無法執行有效救援措施時。</p> <p>2. 雙線區間改為單線行車，預估無法於2小時內恢復雙線行車時。</p> <p>3. 列車出軌嚴重影響旅客列車誤點及正線行車時。</p> <p>4. 中央氣象局發布海上颱風警報或豪雨特報（單日累積雨量350公厘以上）。</p> <p>5. 有危害狀況未發生災害時。</p> <p>6. 旅客在站間滯留超過30分鐘。</p> <p>7. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。</p>	<p>1. 鐵路災害或事故：鐵路系統因發生災害或行車事故；</p> <p>2. 鐵路行車災害或事故，發生死傷人數3人以上，9人以下者。</p> <p>3. 中央氣象局發布陸上颱風警報。</p> <p>4. 鐵路有危害狀況發生災害時。</p> <p>5. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。</p> <p>6. 職業災害死亡1人以上或罹災3人以上。</p>	<p>1. 鐵路發生災害或行車事故，死傷10人以上者。</p> <p>2. 災害有擴大之趨勢，可預見災害對社會有重大影響者。</p> <p>3. 具新聞性、政治性、社會敏感性或經部(次)長、局長指示成立。</p>
<p>1. 局長</p> <p>2. 業管副局長</p> <p>3. 相關處室主管</p> <p>4. 地方消防局</p> <p>5. 直轄市、縣(市)政府災害權責相關機關(單位)</p>	<p>1. 丙級通報單位</p> <p>2. 交通部</p> <p>3. 內政部及內政部消防署</p> <p>4. 中央災害防救業務主管機關</p>	<p>1. 乙級通報單位</p> <p>2. 行政院災害防救委員會</p>

3.5.2 緊急應變小組成立與撤除

納入系統設計考量

成立時機

1、各級開設時機：

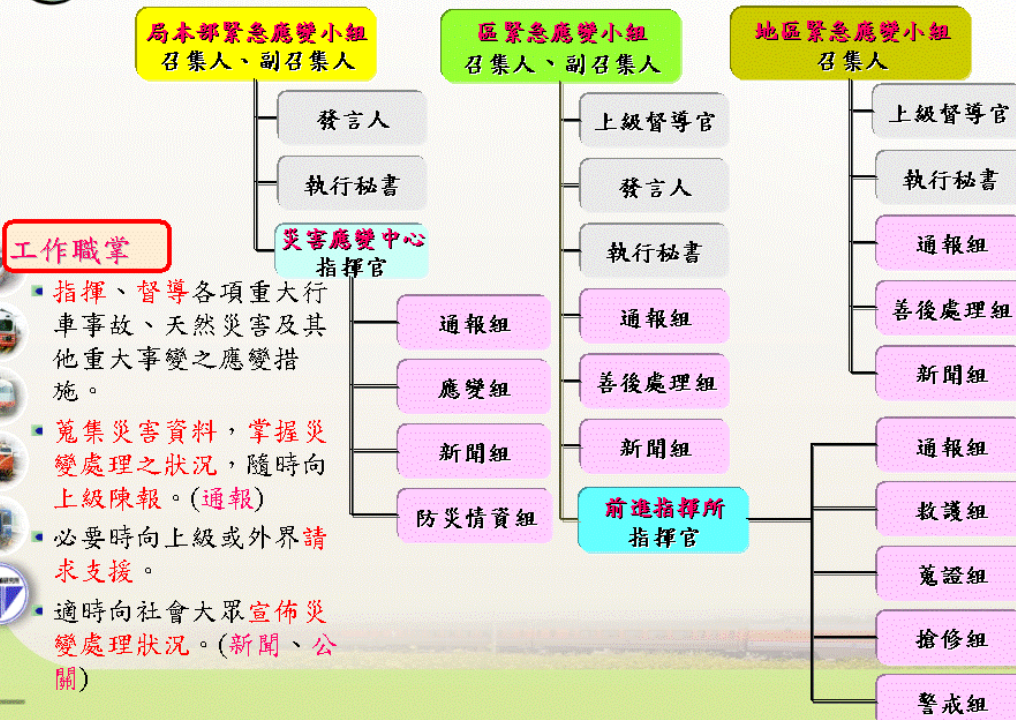
- (1) 三級常設：平日24小時設置。由綜合調度所行車組受理電話及傳真通報，對於突發狀況，立即反應及處理。
- (2) 二級開設：丙級災害規模
- (3) 一級開設：甲、乙級災害規模

2、另依交通部災害緊急應變小組發布之「成立通報單」指示成立。

撤除時機

- 1、指揮官依災害危害程度，認為危害不至擴大或災情已趨緩和時，得報請召集人指示撤除。
- 2、依交通部災害緊急應變小組發布之「撤除通報單」指示撤除。

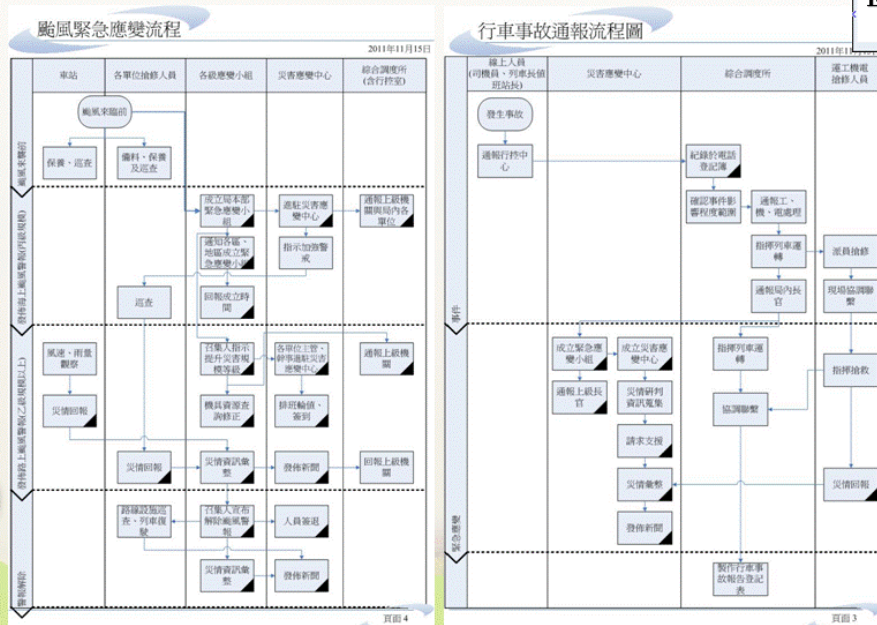
3.5.3 台鐵局緊急應變小組架構



3.5.4 災害事故處理作業流程

- 依據需求訪談結果及台鐵局現行災害/事故應變標準作業程序
- 災害/事故應變及通報業務流程圖

E化作業
項目



3.5.5 指揮官高參作業資訊需求分析(1/2)

以颱風應變為例

應變階段	應變事務	指揮官高參作業資訊需求	資料來源
海上颱風警報	颱風動態與災害預判	颱風動態及降雨分析歷史個案分析 海上警戒區域災害區位及類型預判 鐵路近期重大活動可能影響 鐵路重大工程可能影響 防汛缺口確認 前次災害未復原處可能影響	氣象局颱風資料庫 氣象局颱風資料庫 後續擴充系統 後續擴充系統 本系統 後續擴充系統
	災前整備	各級應變中心開設狀況 防災通訊檢測 救災人力機具 運、工、機、電人員車輛整備 旅客疏散安置 工程臨時措施加固	本系統 後續擴充系統 本系統 本系統 本系統 後續擴充系統
陸上颱風警報	動態監測資訊蒐集	雨量、水情 鐵路交通狀況	氣象局天氣資料庫 水利署水情系統 內部系統
	預警作為	土石流警戒區域推估 淹水警戒區域推估 警戒區劃設 災害規模預判 車班停駛/改點訊息發佈	水保局土石流系統 水利署水情系統 後續擴充系統 後續擴充系統 本系統
	緊急災害應變作為	封橋、易淹水路段旅客協助 局本部、區、地區與前進指揮所視訊聯繫	本系統 後續擴充系統

3.5.5 指揮官高參作業資訊需求分析(2/2)

應變階段	應變事務	指揮官高參作業資訊需求	資料來源
災情發生	災情綜整	路線中斷 淹水災害 坡地災害 人員傷亡 路線損失 財產損失 主動災情蒐集 災情持續演變的評估	本系統 本系統 本系統 本系統 本系統 本系統 本系統 後續擴充系統
	搶險救災	災害範圍 災損評估 工、機、電搶修人力車輛調度 工、機、電預估搶修通車時間 警、消、醫支援單位調度狀態 救災物資調度 旅客緊急安置 公眾資訊發佈	本系統 本系統 本系統 本系統 本系統 本系統 後續擴充系統 本系統
	後續救災作為	災後復原措施擬定 災後復原進度	後續擴充系統 後續擴充系統

3.5.6 鐵路災害應變各階段作業項目

階段	災前整備	事故/災害發生			災中應變
		事件	事故	災害	
作業項目	1. 任務編組 2. 建立聯絡網 3. 人力機具資源調查造冊 4. 每年辦理鐵安演習 5. 車站每半年災防演練乙次	1. 營運異常事件回報 2. 營運異常事件處理 3. 非營運異常事件回報 4. 非營運異常事件處理 5. 設施巡檢	1. 事故通報 2. 事故處理 3. 人力機具資源調度 4. 請求支援 5. 支援 6. 發布新聞 7. 預估搶修時間	1. 災害通報 2. 災害處理 3. 人力機具資源調度 4. 請求支援 5. 支援 6. 發布新聞 7. 預估搶修時間	1. 災害通報 2. 成立緊急應變小組 3. 成立災害應變中心 4. 成立前進指揮所 5. 災害處理、災情彙整 6. 召開事故應變會議 7. 人力機具資源調度 8. 請求支援 9. 支援 10. 發布新聞 11. 預估搶修時間

3.6.1 系統目的

- 建立台鐵局防救災專屬平台，輔助防災應變中心與各營運、維護單位間建立有效率的溝通平台，達成：
 - 災害應變中心可以有效率的發佈訊息至各營運、維護單位，
 - 各營運、維護單位可以有效率的回報即時災情資訊，以利於應變中心掌握各單位災情處理進度與調度指揮。
- 涵蓋天然災害資訊平台 + 行車保安系統部分功能
- 可包含災害、行車事故、虛驚事件、營業科事件等資訊
- 兼顧平時與災時，聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業

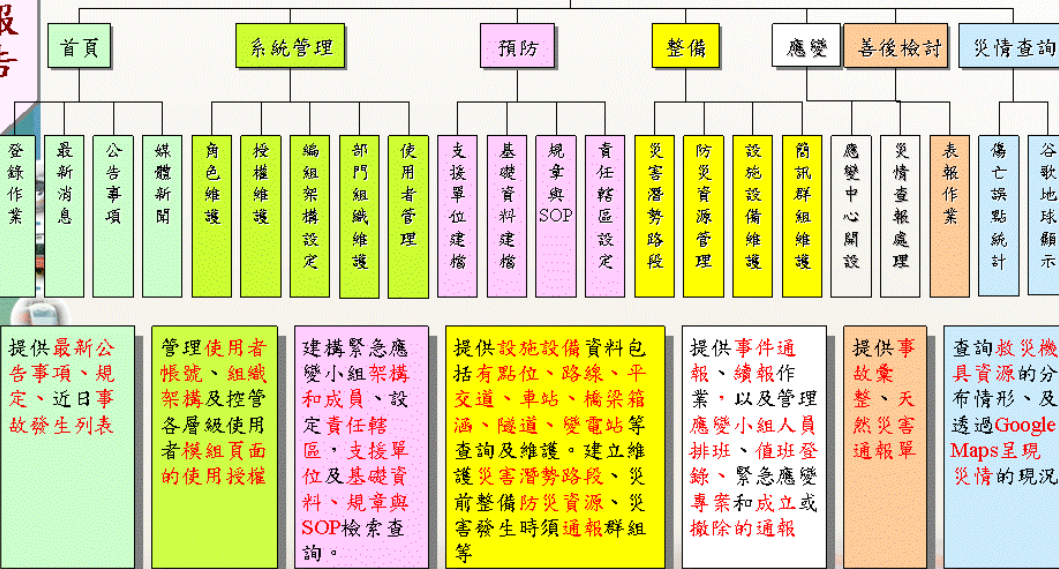


3.6.2 系統功能架構圖

符合災害應變循環各階段

鐵路災害資訊系統

- 單一作業窗口
- 使用者權限彈性設定
- 結合Google地圖
- 個人化網頁



3.6.3 系統使用對象(1/3)

平時

- 防護團
- 綜合調度所
 - 高階主管
 - 值班人員
- 業務相關人員：局本部及運務、工務、機務、電力、電務等人員
 - 高階主管
 - 編組者
 - 資源調查者
 - 聯絡網維護者

災害發生時

- 同左
- 緊急應變小組
 - 指揮官
 - 災害應變中心
 - 前進指揮所
- 上級機關
 - 交通部

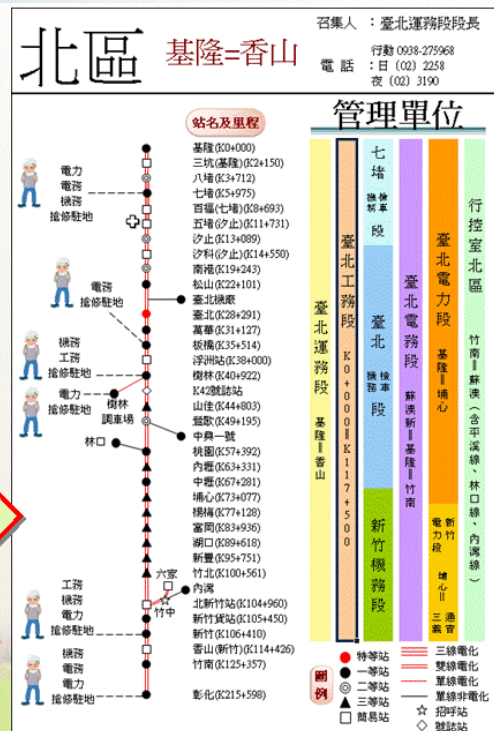
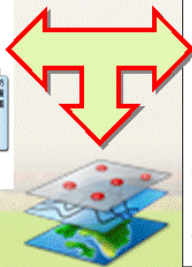


3.6.3 系統使用對象(2/3)

- ▶ 工機電各段搶救轄區不一致，造成實務上派遣搶修人員無法於第一時間清楚了解

對策

- 結合GIS、組織、轄區
- 以角色(使用群組)控管與授權



角色及功能授權

- 參考台鐵局現行組織與編制
- 各單位使用者加入各相關角色
- 輔以搭配緊急應變小組作業要點之規定運作，使用相關功能
- 允許事後調整彈性

	緊急應變中心	綜合調度所 (行控室)	綜合調度所 (行車站)	防護圈	運工機電
				管理人員	各段人員
		虛驚事件 台上領班	行車事故 值班人員		
			值班人員		各段人員
緊急應變中心	派駐人員 (幹事)			管理人員	各段人員
緊急應變中心	派駐人員 (幹事)	台上領班	值班人員	管理人員	各段人員

3.6.4 系統管理—使用群組與授權

[illegible]

3.6.6 整備階段—設施設備空間資訊(1/2)

鐵路災害資訊系統

路線資訊

車站資訊

平交道資訊

橋樑資訊

結合空間資訊，展現鐵路設施設備

33

3.6.7 整備階段—防救災機具、防災資訊網建置

機具資源建檔/維護

機具資源整合查詢

各單位搶修轄區、聯絡資訊

各級小組轄區、聯絡資訊

掌握防救災資源與權責單位

34

3.8.1 專案與事件

事件

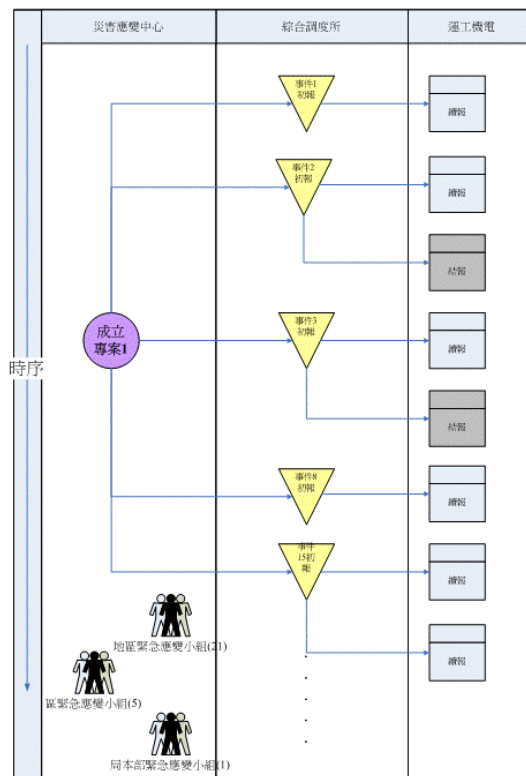
鐵路營運上所造成的事
故與虛驚事件，但嚴重
程度未達成立專案標準

事故

造成特定嚴重等級以上
的事件

緊急應變小組

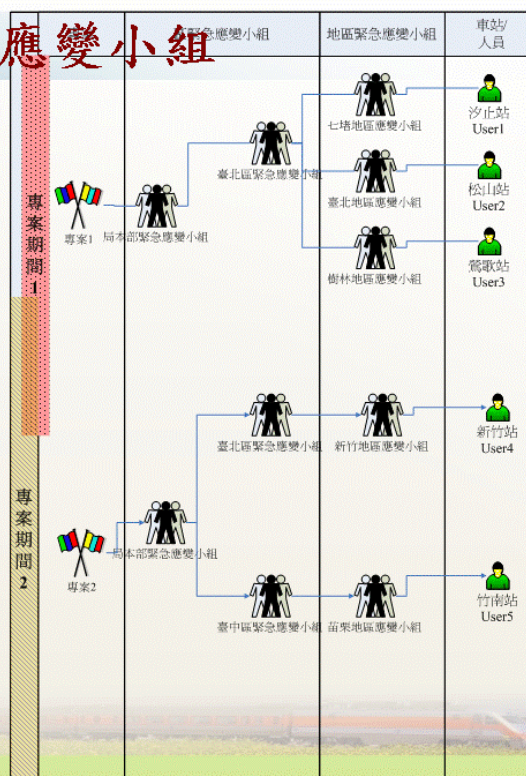
依緊急應變小組作業要
點而成立之緊急應變小
組分為局本部、區、地
區三級



3.8.2 專案與緊急應變小組

設計考量

- 同一時期可因應多個災害或事故
- 專案可以重疊
- 人員可以重複隸屬不同專案
- 同一個應變小組可以處理不同災害或事故(專案)



3.8.3 應變階段-專案開設

歷次專案彙整

編號	專案名稱	發生日期	結束日期	狀態	備註
1	梅姬颱風	2010/10/23 下午 10:00	2010/10/24 下午 03:30	已結案	陸上颱風警報
2	梅姬颱風	2010/10/23 上午 07:00	2010/10/23 下午 10:00	已結案	海上颱風警報

完整掌握事件/事故/災害處理歷程

編輯專案

名稱: 梅姬颱風

開始日期: 日期 2010/10/23 時間 10:00

結束日期: 日期 2010/10/23 時間 03:30

預計結束日期: 日期 2011/11/28 時間 14:54

備註: 陸上颱風警報

災害等級: (請選擇災害等級)

起始原因: (請選擇起始原因)
中央氣象局發布海上陸上颱風警報

依據辦法: (請選擇依據辦法)
臺灣鐵路管理局緊急應變小組作業要點

先前專案: 梅姬颱風

處理狀態: ☒ 已結案

結束原因: (請選擇結束原因)
中央氣象局解除颱風警報

專案成立資訊

通報單編號: 陸警字第 1 號

副本收受者: 臺鐵局

回報單: 臺鐵局

備註: 陸上颱風警報

產製傳真通報表單(.PDF)

交通部臺灣鐵路管理局緊急應變小組成立通報單

中華民國 100 年 11 月 28 日

編號: 陸警字第 1 號

受文者: 交通部

副本收受者: 臺鐵局

內容: 奉局長指示: 2010/10/23 上午 07:00:00 成立梅姬颱風災害事故緊急應變小組

參、成果報告

3.8.4 應變階段—編組人員排班

編組排班明細

專案	編組	姓名	班表起始時間	班表結束時間
梅姬颱風	發言人	林曉曜	2011/11/17 00:00:00	2011/11/17 11:59:00

保存應變小組人員輪值資訊

專案: 桑達颱風, 編組: 局本部緊急應變小組

人員: P251941-林曉曜

班表時間: 2011/11/17 00:00~12:00

編組排班查詢月曆

星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17 林曉曜 00:00~11:59	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

專案名稱	編組名稱	排班人員	班表開始時間	班表結束時間
桑達颱風	發言人	林曉曜	2011/11/17 上午 12:00	2011/11/17 上午 11:59

3.8.5 應變階段—各級小組成立資訊

各級應變小組成立/撤除資訊

專案	編組	成立日期	撤除日期	輸入使用者
桑達跳風	災害應變中心	2011/7/25 上午 12:00:00		林曉曜
桑達跳風	臺北區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:45:00		林曉曜
桑達跳風	臺中區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:48:00		林曉曜
桑達跳風	高雄區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:49:00		林曉曜
桑達跳風	花蓮區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:54:00		林曉曜
桑達跳風	宜蘭區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	基隆區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	桃園區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	新竹區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	苗栗區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	彰化區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	南投區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	雲林區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	嘉義區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	屏東區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	花蓮區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜
桑達跳風	台東區緊急應變小組	2011/7/5 下午 02:53:00		林曉曜

各級應變小組資訊編修

掌握各級應變小組成立/撤除情況

成立編組

緊急應變小組編組清單

- 局本部緊急應變小組
- 災害應變中心
- 許進指揮所(臺北區)
- 臺北區緊急應變小組
- 臺中區緊急應變小組
- 高雄區緊急應變小組
- 花蓮區緊急應變小組
- 宜蘭區緊急應變小組
- 七堵地區緊急應變小組
- 臺北地區緊急應變小組
- 樹林地區緊急應變小組
- 桃園地區緊急應變小組
- 新竹地區緊急應變小組
- 苗栗地區緊急應變小組
- 大甲地區緊急應變小組
- 臺中地區緊急應變小組
- 彰化地區緊急應變小組
- 二水地區緊急應變小組
- 斗六地區緊急應變小組
- 嘉義地區緊急應變小組
- 臺南地區緊急應變小組
- 高雄地區緊急應變小組
- 屏東地區緊急應變小組
- 宜蘭地區緊急應變小組
- 花蓮地區緊急應變小組
- 台東地區緊急應變小組

目前專案已成立的編組清單

- 災害應變中心
- 臺北區緊急應變小組
- 臺中區緊急應變小組
- 高雄區緊急應變小組
- 花蓮區緊急應變小組
- 宜蘭區緊急應變小組
- 七堵地區緊急應變小組
- 臺北地區緊急應變小組
- 樹林地區緊急應變小組
- 桃園地區緊急應變小組
- 新竹地區緊急應變小組
- 苗栗地區緊急應變小組
- 大甲地區緊急應變小組
- 臺中地區緊急應變小組
- 彰化地區緊急應變小組
- 二水地區緊急應變小組
- 斗六地區緊急應變小組
- 嘉義地區緊急應變小組
- 臺南地區緊急應變小組
- 高雄地區緊急應變小組
- 屏東地區緊急應變小組
- 宜蘭地區緊急應變小組
- 花蓮地區緊急應變小組
- 台東地區緊急應變小組

3.8.5 應變階段—事件通報/續報作業

執行事件通報

事件發生時間: 日期 [2011/7/6] 時間 [08:35] 分

縣市: (選擇) 臺中市

事故種類: (選擇) 跳車

結果: (選擇) 已結案

應變專案: (選擇) 桑達跳風

事件描述: 跳車

初步處理內容: 已送醫送警處理中

後續處理: 已送醫送警處理中

事件回報: 已回報

事件彙整

發生時間	縣市	狀況描述	描述者	事故類別	已結案
2011/7/6 上午 08:35:00	臺中市	跳車=機車行經橋下橋底水超過軌面7公分以上, 已危及行車安全。	彭品輝	跳車	否

執行續報作業

掌握事件/事故/災害通報處理資訊

彙整各單位續報資訊

事件回報

回報單位: (選擇) 工務 ○ 機務 ○ 電力 ○ 電務 ○ 運務 ○ 行控室 ○ 其它

回報次數: 第 1 次

應變專案: (選擇) 桑達跳風

結果: (選擇) 已結案

現場圖片: (上傳) (刪除)

附件: (上傳) (刪除)

執行事件通報

事件發生時間: 日期 [2011/7/6] 時間 [08:35] 分

縣市: (選擇) 臺中市

事故種類: (選擇) 跳車

結果: (選擇) 已結案

應變專案: (選擇) 桑達跳風

事件描述: 跳車

初步處理內容: 已送醫送警處理中

後續處理: 已送醫送警處理中

事件回報: 已回報

3.9 Google Earth綜合查詢

事件資訊

結合各圖層，呈現災情狀況、通報/處理資訊



決策輔助—
公路阻斷資訊

3.10 整備/復原階段—文件檢索及事故死傷統計

多關鍵字交、聯
集進行全文檢索

時期

(請選擇分類)

業務單位

(請選擇分類)

文件類型

(請選擇分類)

修改日期

~

關鍵詞彙

+增加

清除

查詢

多關鍵字交、

集進行全文檢

檢視	文件名稱	文件主編	文件次編	文件類別	文件版本	上傳者	最後更新日期	上傳時間
	970912新聞稿-辛樂克颱風1600	防災應變	政府	法規規範	2.0	明儒	2011/11/18	2011/5/9
	970912新聞稿-辛樂克颱風2100	一般例行	臺鐵局	其他	1.0	明儒	2011/5/5	2011/5/9
	970913新聞稿-辛樂克颱風0900	減災預防	臺鐵、運務處	系統		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	970914新聞稿-辛樂克颱風1040	災前整備	臺鐵、工務處	新聞稿		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	970914新聞稿-辛樂克颱風1100	善後檢討	臺鐵、機務處	SOP		明儒	2011/5/1	2011/5/9
	970914新聞稿-辛樂克颱風1300	其他建置案	臺鐵、電務處	公函		明儒	2011/5/1	2011/5/9

提供技術文件分類檢索及傷亡統計

事故傷亡
統計

時間	事件	延誤分鐘	死亡人數	受傷人數	失蹤人數
2011/11/11 下午 01:29:00	大貨車闖越平交道，連北上256次列車撞擊，死傷不明。				
2011/7/12 下午 12:32:00	自強號撞擊小轎車，拖行了幾百公尺，進入了車站月台，死傷不明，待確認。				
2011/7/6 上午 08:35:00	岡山=楠梓間路基淹水超過軌面7公分以上，已危及行車安全。				
2011/5/21 下午 03:36:00	行人闖越平交道				
2011/5/14 下午 12:00:00	輔貽司機員疏未確認列車號誌顯示進行呼喚司機員誤車致撞壞轉轍器-11				
2008/3/17 下午 06:50:00	一輛大卡車由山側倒車侵入路權建築界內，第1011次列車因無法避停而碰撞該大卡車，大卡車被短程撞毀，列車出轨。				
2007/6/15 下午 01:24:00	北上3902次試運轉冒進號誌，造成與後方出站中南下2719次區間車碰撞，區間車EP508嚴重毀損及ET508變形，試運轉列車E403輕微毀損。				
2006/3/10 上午 09:19:00	1073次自強號撞及五名進行軌道電路維修之運務工與電務工				
因工程需要進行之大型車正外側運轉之測試時，因車速过快導致之側翻事故，因該					

3.11 預防階段

修訂SOP

檢視	文件名稱	文件主題	文件文檔	文件版本	上傳者
✎	970912新置稿-中港公路區1600	防災應變	政府	法規規範	2.0
✎	970912新置稿-中港公路區2100	一般例行	臺灣局	其他	1.0
✎	970913新置稿-中港公路區0900	減災預防	臺灣、鐵路處	系統	明備
✎	970914新置稿-中港公路區1040	災害整備	臺灣、鐵路處	新置稿	明備
✎	970914新置稿-中港公路區1100	善後檢討	臺灣、鐵路處	SOP	明備
✎	970914新置稿-中港公路區1300	其他建置案	臺灣、鐵路處	公開	明備
✎	IMG_2139	防災應變	其他單位	公開	明備
✎	IMG_2133	減災預防	臺灣、鐵路處	公開	明備
✎	IMG_2134	減災預防	臺灣、鐵路處	SOP	明備
✎	IMG_2135	善後檢討	臺灣、鐵路處	法規規範	明備

上傳SOP

災害潛勢路段設定 - 新增災害潛勢路段

潛勢路段定義

災害潛勢路段資訊

展現預防階段成果，提供各單位遵循規劃減災

3.12 鐵路災害資訊系統主要特色

主要特色

- 整合災害與事故通報資訊，強化資料整合運用
- 融合天然災害資訊平台 + 行車保安系統部分功能

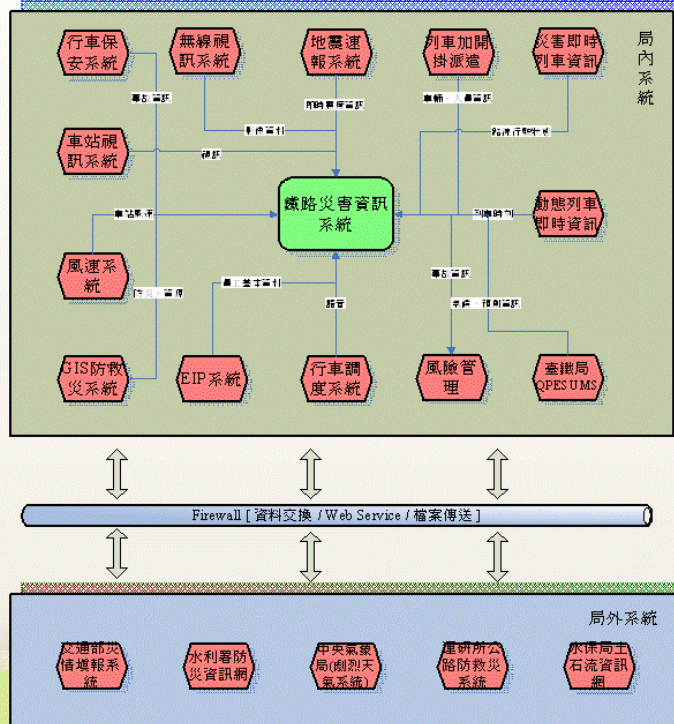
優點

- 符合災害應變管理循環各階段定義
- 可依業務單位之特性，發展客製化功能
- 各階段工作有各自負責單位管理，權責分工
- 使用者依現有作業習慣操作，省去部分摸索系統時間
- 符合緊急應變小組作業要點、運轉規章之規定
- 落實平時監控整備、異常通報警戒、災時應變指揮、專案決策輔助

3.13 系統關連圖

納入後續整合規劃

- 本系統與台鐵局內部系統、外部系統之相關性與資訊流



3.14.1 系統開發考量

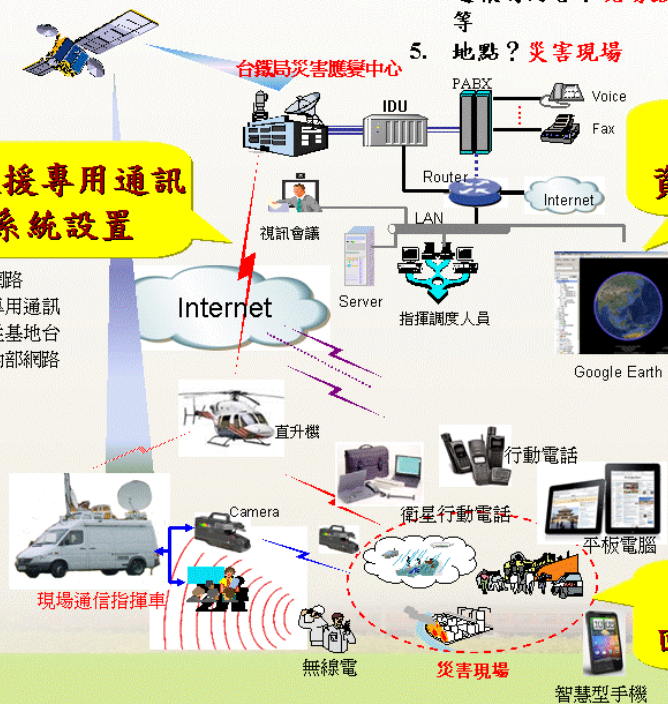
1. 誰需要被通報？局本部災害應變中心
2. 使用對象？現場前進指揮所或搶救人員
3. 通報的時機？災中應變階段
4. 通報的內容？現場搶救的畫面、現況照片等
5. 地點？災害現場

2. 救援專用通訊系統設置

電信網路
特殊專用通訊
臨時性基地台
台鐵內部網路
...

3. 後端災害資訊系統整合

1. 前端災情回報設備選用



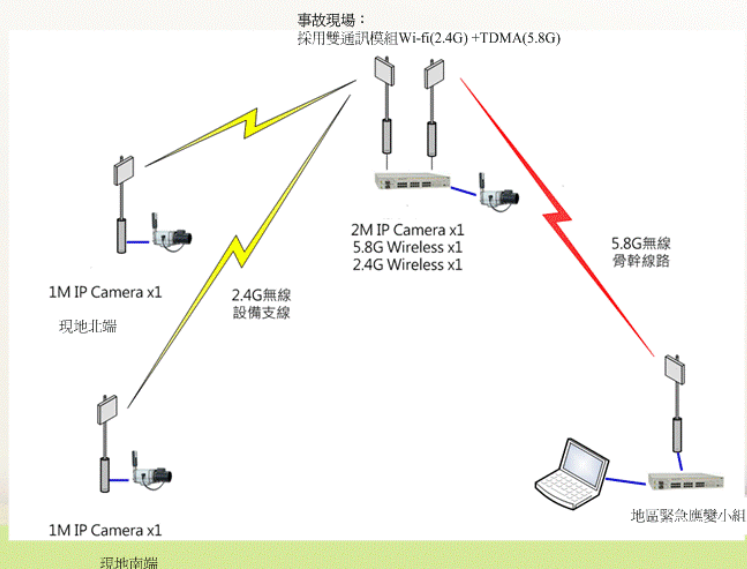
3.14.2 系統開發建議(1/3)

方案	內容	優點	缺點
1	 <p>智慧型手機 電信網路 (2G/3G/3.5G/4G) 災害應變中心</p>	1. 最經濟方式 2. 內建電池供電	1. 電信網路未涵全線 2. 搶救人員須配合徒手方式取景 3. 影像品質較差、視野較小、低照度不清晰
2	 <p>台鐵無線視訊系統 電信網路 (3G/3.5G) 災害應變中心</p>	1. 善用台鐵局電務處既有設備 2. 特殊電池供電 3. 搶救人員可配戴鏡頭於特製帽帶	1. 電信網路未涵全線 2. 無法收音 3. 視野較小、影像容易斷訊 4. 前端客製化裝置成本過高
3	 <p>無線IP攝影機 電信網路 (2G/3G/3.5G/4G) 專用通訊系統+台鐵內部網路 災害應變中心</p>	1. 不須耗費人員取景 2. 選用HD鏡頭天候不佳時亦可正常取得現場影像	1. 電力消耗較大，需自備UPS、電池或太陽能供電，供電設備體積較大 2. 建置成本較高 3. 維護管理及運用麻煩
4	 <p>微型UAV空中攝影系統 專用通訊系統+台鐵內部網路 災害應變中心</p>	1. 取景範圍大 2. 特殊電池供電	1. 建置成本最高 2. 空中停留時間僅約15分 3. 操控不易 4. 受限天候因素

3.14.2 系統開發建議(2/3)

救援專用通訊系統設置

- 於現場利用WiFi結合增益天線或特殊UHF系統方式，架設臨時性基地台，透過鄰近車站、機廠網路節點，串連起災害現場與局內網之緊急通訊



3.14.2 系統開發建議(3/3)

提供後續開發參考

考量台鐵局現有需求與最低建置成本

- 建議可採用 **方案二** 再結合 **方案一**，並與本研究鐵路災害資訊系統整合，作為第一道線以擴大回報裝置類型，確保後續擴充性，方案三與方案四可列為未來建立第二道及第三道持續擴充之選項。

	方案一	方案二	方案三	方案四
視野範圍	小	小	中	大 ★
低照度環境	不清晰	可 ★	可 ★	不清晰
操作容易度	中	容易 ★	中	難
傳輸費用	低	低	低或無 ★	無 ★
建置成本	低 ★	高	中	高
電池續航力	約4~8小時	約8小時 ★	約4小時以上(視天候及UPS數量)	約15~20分鐘
攜帶便利性	高 ★	高 ★	低	低
聲音	有 ★	無	有 ★	無
GPS	內建 ★	無	無	無
其他	平時可作通訊、行動上網用途 ★	台鐵已建 ★		空中攝影 ★

3.15 系統試用、教育訓練及論文發表

系統試用

- 10/3辦理台灣鐵路管理局「鐵路災害資訊系統期中成果簡報暨未來方向規劃研討會」專業簡報，由范局長親自主持，中興社報告系統相關規劃、功能與請求協助事項共23件。會議結論摘要：
 - 肯定本系統可提供台鐵局災害與事故應變處理之功能
 - 以本系統為核心，整合鐵路局其它相關系統，發揮整合性災害應變功用
 - 各單位配合系統運作之所需，儘速研議修改規章、SOP、要點等有關規定，以落實系統使用
- 10/18,21,25,27辦理運研所、計畫團隊、台鐵局工作小組三方工作會議共4次，針對系統架構、資料及通報內容進行討論，並辦理整體架構及功能修正。
- 10月初建立測試網站及10/7提供測試帳號，提供台鐵局各單位使用者測試，取得共計14點使用者測試回饋意見，並配合辦理功能修正。
- 請求台鐵局提供資料格式與內容，彙整成Excel檔案交由防護團辦理。
- 檢核暨分析台灣鐵路管理局所提供之資料完整性與正確性、匯入正確資料，以及比對與說明相關資料可用性與差異。

教育訓練

- 11/17辦理台灣鐵路管理局教育訓練，由徐副局長主持，共有30位學員參加，中興社介紹系統整體架構、13項主題單元說明及操作展示、實際案例應用展示。

論文發表

- 「鐵路災害資訊系統建置之研究」一文收錄於「2011年電子計算機於土木水利工程應用研討會」論文集
- 「鐵路災害應變系統與空間資訊應用」一文收錄於「100年台北市災害防救深耕計畫研討會」論文集
- 「鐵路災害應變與整合性資訊平台建置」一文收錄於「2011年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會」論文集

4. 案例展示

- 由颱風來襲前的準備工作開始至颱風警報解除期間，將每個人、每個單位之通報、應變、救援、處理、至復原階段的作業事項，按順序列於每個欄位，案例內容參考附件一。



51

5.1 鐵路緊急應變管理

鐵路緊急應變管理

- 鐵路發生災害/事故時，應變處理需協同許多單位作業，緊急應變處理時效為關鍵因素，資訊通報與掌握非常重要。
- 各國鐵路系統發生災害時，皆須遵循國家相關法規架構，鐵路系統緊急應變管理亦須符合鐵路安全相關法規要求。
- 國內外許多災害應變系統多強調災時應變資訊掌握，但其他多數資訊管理系統係針對平時管理工作，造成平時與災時分離，使用者對於相關功能難以熟練。其次，許多應變資訊系統為管理決策階層提供資訊有限，缺乏指揮、決策輔助資訊。

台鐵局災害應變及事故處理

- 依據鐵路行車規則第一百二十二條，鐵路災害與事故可分為17類行車事故及3類災害，適用全國所有軌道系統。台鐵局依據歷年經驗，已將行車事故整理分類成11大類行車事故、33類行車事故，原因區分為5類，並應用於行車保安系統。
- 台鐵局針對風災、水災、震災、火災、爆炸、毒性化學物質災害及17類鐵路行車事故等災害防救需要擬訂「災害防救業務計畫」，現有防救災標準作業流程包括：17類行車事故處理標準作業流程及3類天然災害處理標準作業流程。
- 發生重大災害事故時，台鐵局各單位應立即依「災害事故緊急通報表」之規定，於第一時間通報到確認為止，並執行相關後續通報。
- 台鐵局內部已建置災害應變及事故處理相關資訊平台，包括：天然災害資訊平台及行車保安系統，惟功能較簡易且缺乏整合。

52

5.2 鐵路災害資訊系統(1/2)

- 鐵路災害資訊系統聚焦於鐵路災害應變管理循環之災前整備與災中應變階段之處理通報作業，強調平時、災時結合運用，整合災害與事故通報資訊，並針對高參作業需求，強化資料整合運用，提供首頁、系統管理、預防、整備、應變、復原、災情查詢顯示共7個模組，主要特點：
 - 符合鐵路管理單位既有規章，滿足台鐵局3級常設與1、2級災害之應變組織開設規定。落實平時監控整備、異常通報警戒、災時應變指揮、專案決策輔助。
 - 融合既有天然災害資訊平台架構，使用者依現有作業習慣操作，省去部分摸索時間。
 - 掌握鐵路事件的全部處理歷程，包含災害、行車事故、虛驚事件、營業科事件等災害及事故通報處理資訊。可將事件有關資訊更快速、透明提供車站、站務人員、台鐵官網、綜合調度所、行控室、客服中心等單位使用。
 - 每一事件、事故、災害均有隸屬之專案，本系統之專案設計可因應：同一時期多個災害或事故、專案時間重疊、人員可以重複隸屬不同專案、同一個應變小組可以處理不同災害或事故。
 - 各主要功能設計結合Google地圖(地球)，整合平時與災時空間資訊，提供鐵路管理單位應變組織及相關部門資訊綜合查詢、瀏覽、統計、分析功能。

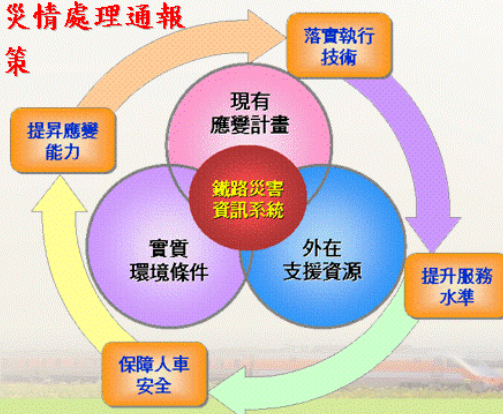
5.2 鐵路災害資訊系統(2/2)

- 災害發生時，提供事件/事故初報，作為災害情報之傳遞及掌控。後續，將現地調查及搶修人員所匯集之災情資訊回傳至災害應變中心或綜合調度所。針對區域及地區災害應變中心，提供結合Google地圖(地球)之事件與事故處理回報、續報，以及追蹤、查詢功能。
- 資料以一次建置、共同分享為原則，減少資料重複輸入與資訊傳遞的時間差。除提供網路通報功能外，同時開發結合簡訊、傳真等複式通報功能。為確保應變管理資訊之時效性，系統透過統一入口、共通平台與資料庫，提供自動透過預設之簡訊、傳真名單進行應變通報，以及於空間資訊即時顯示、查詢災情狀況與處理回報。
- 災害潛勢路段非一成不變，透過本系統，可使各單位負責人員隨時更新重點監控地點、災害潛勢地點，不用再發文請各單位將資料報上來彙整，指揮官及各相關單位能立即掌握可能弱點加強備災。
- 提供以XML、KML為主之資料交換格式標準。
- 由於災害事故具有不確定性，在災後復原與減災預防階段，仍需不斷檢討調整系統功能，以符實際。因此，本系統採用鬆散架構(Loose coupling)之網路資訊系統開發，以保持未來系統擴充彈性。
- 為充分發揮應變管理連動性與整合性，本系統針對應變單位之協同作業，提供警政、消防、醫療等支援單位之資源掌握，及災時自動通報功能。
- 本系統未來將與台鐵局現有系統結合，避免重複建置類似功能，除提供資訊自動代入生成，並可減輕導入阻力和成為資訊孤島。

5.3 計畫效益

計畫效益

- 本研究鐵路災害資訊系統已被台鐵局列為災害應變核心系統，即將開放各單位使用
- 借鏡國內外經驗，強化台鐵災害應變管理能力
- 單一入口完成鐵路災害應變作業
- 結合Google衛星地圖，掌握災情與資源所在
- 強化防災應變中心與各單位間災情處理通報
- 輔助指揮官高參作業所需之決策



55

6.1 系統試用及現地災情傳遞設備開發建議

系統試用及推廣

- 建議各部門設立帳號管理員，處理該部門使用者密碼遺忘、帳號啟用事宜。
- 建議指派本系統系統管理員，本系統功能頁面及授權機制，未來上線後皆可由台鐵局系統管理員的人員自行操作。
- 本系統提供各部門自訂簡訊群組，建議各單位依業務需要擬定簡訊群組，群組內可以再包含群組，亦可包含行政組織與任一使用者，簡化管理作業。
- 本研究建議後續即可進行第二階段系統試用，系統試用期限建議6個月，對象以局本部災害應變中心、綜合調度所、各級緊急應變小組為主。
- 本研究建議於試用階段，各單位現行作業方式仍繼續維持，另請負責同仁同時至系統進行同步作業。
- 第二階段系統試用期滿，檢討修正系統功能，並研擬擴大使用對象方案。
- 本系統結合工務處地理資訊、組織、轄區與人員等資訊綜合應用，因此，相關資料之完整性及正確性，特別重要，建議各單位設立權責人員確保權責範圍內資料正確性與完整性。

現地災情資訊傳遞設備開發建議

- 考量台鐵局現有需求與最低建置成本，建議採用方案二再結合方案一，並與鐵路災害資訊系統整合，作為第一道線以擴大回報裝置類型，確保後續擴充性，方案三與方案四可列為未來建立第二道及第三道持續擴充之選項。

56

6.2 後續功能擴充

- ▶ 本系統架構已依據台鐵局試用意見調整整體功能架構，建議本年度尚未完成功能項目，列為後續優先建置項目。另外，依系統試用與推廣期間使用者所提之功能修改，若經評估後為可行意見，亦建議列為優先工作項目。
- ▶ 防救災與事故處理通報，在不同階段有其相關作業規定且需依據或參考相關手冊、規章、文件、要點、標準作業程序、主管趕赴現場名冊，本系統已提供三階分類，提供文件分類歸納、全文檢索，提供人員作業時的參考，後續可再依試用狀況，檢討擴充。
- ▶ 本系統未來可
 - 整合多項內部資料與外部系統資料，如公路防救災系統資訊、劇烈天氣監測系統、台鐵局地震速報系統、水保局雨量系統、水利署、氣象局...等資料來源。
 - 建置行控室每一調度員所管轄區功能，提供行控室執行有效運作通報機制。
 - 結合衛星空拍圖、航照圖，利用3D衛星地圖(google earth)疊加方式，建立觀察不同時期地理變化功能，以輔助分析研判。
 - 結合指揮官命令下達、維修派工、路線或設施巡檢等系統，提供例行與災時的管理作業需求。

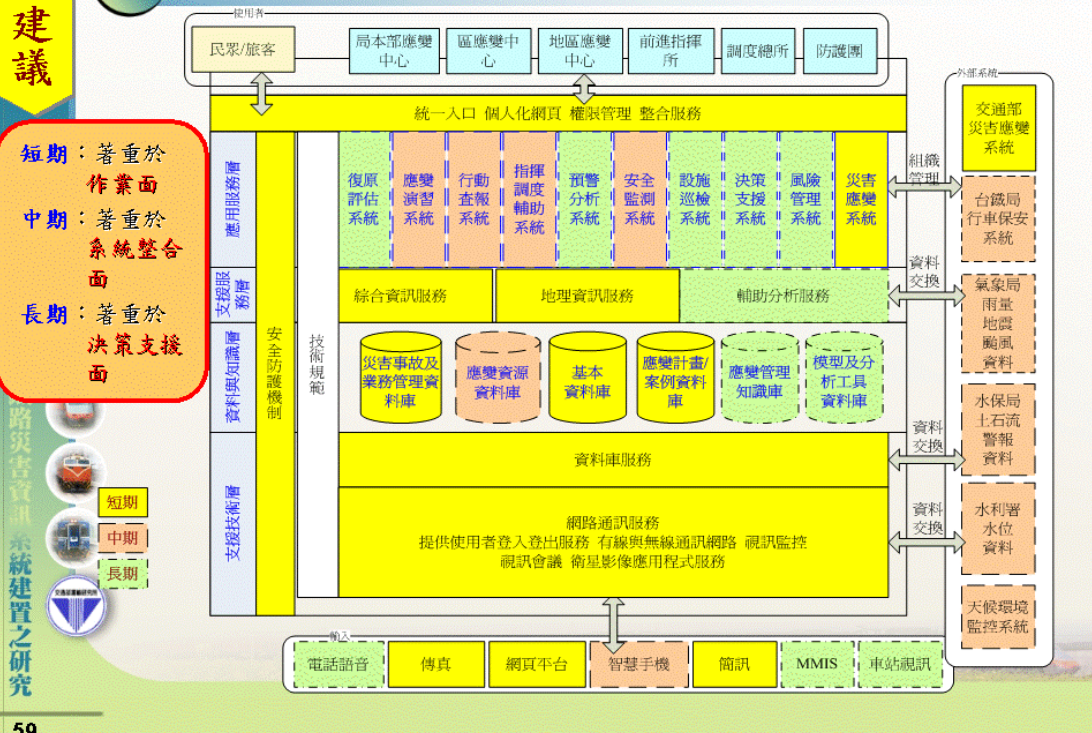
57

6.3 系統網路架構與整合面推動建議

- ▶ 系統網路架構
 - 本系統未來建議放置於網際網路，以利台鐵局及外部使用者使用，並可預留後續擴大使用對象。
 - 由於系統主要使用者為台鐵局同仁，建議後續系統移入台鐵局網路環境，以提升網路安全性等級，並利於推動與局內系統整合及提升效能。
 - 本系統所需採購主機軟硬體規格，參考台灣銀行共同供應契約機架式中階伺服器，共2台，售價約30萬~33萬/台。
- ▶ 整合面推動建議
 - 本研究建議後續推動相關系統整合時，針對系統實質整合方式、內容與資料交換格式與時機，需台鐵局支持及相關系統廠商協助，非研究團隊單一可獨力完成。
 - 考量鐵路災害緊急應變管理涉及許多系統與外部單位使用者、資料、系統，整合工作必須循序漸進，非一蹴可及，進一步完善各項功能設計與案例資料，才能滿足災害事故影響範圍廣、變化快速的特性。

58

6.4 建構鐵路安全管理資訊系統完整架構



簡報完畢
敬請指正