

國立交通大學

工學院產業安全與防災學程

碩士論文

地下場站空間火災災害緊急應變運作之研究
-以臺北車站為例

A Study on Fire Emergency Response Operation for
Underground Station Spaces – Sample as Taipei Main
Station



研究生：鄭志強

指導教授：陳俊勳 教授

中華民國九十八年一月

地下場站空間火災災害緊急應變運作之研究
-以臺北車站為例

A Study on Fire Emergency Response Operation for
Underground Station Spaces – Sample as Taipei Main
Station

研究生：鄭志強

Student : Chih-Chiang Cheng

指導教授：陳俊勳教授

Advisor : Chun-Hsun Chen



國立交通大學
工學院產業安全與防災學程
碩士論文

A Thesis

Submitted to Department of Industrial Safety and Risk Management

College of Engineering

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Industrial Safety and Risk Management

January 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 九十八 年 一 月

地下場站空間火災災害緊急應變運作之研究-以臺北車站為例

學生：鄭志強

指導教授：陳俊勳

國立交通大學工學院產業安全與防災學程碩士班

摘要

軌道運輸系統地下化為滿足都會交通運輸需求而設計之特殊空間，其中國內最具代表性者為臺北車站，除三鐵共構外（隧道）亦包括有相連通的地下街及地下停車場，形成以地下軌道交通為中心向外延伸發展而成的地下城市。這種特殊空間呈現出密閉化、地下化等特性，當因各種事故發生時，會有聯絡（Communication）困難、救援可及性（Availability）不易及狀況（Scenario）難以掌握等特性。回顧世界各國隧道、地下場站空間災例，不乏死傷超過 10 人以上及造成交通中斷與損失慘重的災例，其中又以 92 年 2 月 18 日韓國大邱市地下鐵車站發生列車廂遭精神異常男子縱火，造成 198 人死亡、146 人受傷之慘劇最令人震驚。

有鑑於此，臺北車站特定區如未能事先規劃並做好疏散引導、滅火等應變計畫，萬一發生火災災變事故，數量龐大的旅客便有可能發生推擠慌亂的現象，加上消防救護人員無法於第一時刻在現場給予支援，可能導致大量人員傷亡。一般災害應變可分為硬體空間設備規劃使用及軟體人員管理編組應變，硬體部分要求既有建築空間全面更新以符合最新規範，不但違反經濟合理，更有投資無限及實際施作之困難；因此，整合共構空間各管理營運單位管理應變機制，透過強化平時之安全管理維護及緊急應變，以聯合防救災應變方式對共構空間災害進行緊急應變處置，並配合外援單位，以有效地進行災害管理及損害控制應是可行方案。

臺北車站係為指標性之建築物，且地下共構空間之設施、用途整合集中使得整體風險提高，影響範圍、損害比率相對增加，基於這樣的背景，及國外交通設施遭受攻擊之災例考量，為維護地下場站空間安全性，僅要求既有建築空間配合更新符合最新規範，不但違反經濟合理，更有實際施作之困難，本研究調查空間特性及安全管理現況，以火災為研究之主要災害，評估臺北車站本身初期變之標準作業程序，提出適當之加強。另除了車站本身之應變外，公設政府機關之救災指揮作業亦是降低災害損失不可或缺的一環，故參考美國、日本之災害指揮作業，擬訂我國之災害搶救指揮作業之體系，並以車站 U3 層地下共構空間發生火災之情境，依火災發展，模擬指揮作業之過程，提出地下共構空間緊急應變指揮作業之策略，以期有效地進行災害管理及損害控制。

關鍵詞：緊急應變、火災事故標準作業程序(SOP)、緊急事故指揮體系(ICS)、臺北車站、地下共構空間

A Study on Fire Emergency Response Operation for Underground Station Spaces –
Sample as Taipei Main Station

Student: Chih-Chiang Cheng

Advisor : Dr. Chun-Hsun Chen

Department of Industrial Safety and Risk Management

College of Engineering

National Chiao Tung University

Abstract

The major purpose of this study is to investigate the disaster prevention and emergency operation management of large scale underground structures. The fire disaster was studied for Taipei Main Station, subway station and underground Business Street.

The required management of disaster for the underground structures is fire accidents, earthquake, flood, construction accident and others (traffic accident, electric accident, terrorist attack). For consideration the project schedule and the priority of the disaster prevention strategy and management, the structure of subway, railroad and underground structure are chosen for investigating subjects. The fire disaster is studied first.

It is economically unfeasible and pragmatically difficult to only require existing buildings to conform the latest regulations to protect public space safety. This research investigates spatial characters and safety management and uses the Incident Command System evaluates the condition of fire rescuer. Based on the surveys with experts to effectively conduct disaster management and control.

Research subjects are:

- Collected and case studied of the referred paper and relating reports.
- Building up and scheming the disaster rescue system for large scale underground structures.
- Emergency mechanism and safety management of the large scale underground structures:
- Standard operation procedure of emergency mechanism for fire disaster

Keywords : Emergency response; Fire safety standard operation procedure; Incident command system; Taipei Main Station; Underground co-constructed spaces

誌 謝

本文承蒙指導教授陳俊勳適時給予方向與鼓勵，增益思考廣度，斧正旁枝雜草，而對於產業安全領域的熱誠及實現夢想的堅持，學生更是體會深刻受誨良多，師恩之情銘感於心。

口試委員中臺科技大學徐一量博士與內政部建築研究所雷明遠博士剴切的指導與精闢的建議，為論文提供了具體的修正方向與架構完整的建議，使論文更臻理想。

求學過程幸賴許多師長朋友的協助，讓學生得以在工作中完成此一學業，感謝許組長哲銘、吳專門委員俊瑩等諸多師長在學業及工作上的關懷與指導；另外感謝 92 年班同學們的砥礪、照應與陪伴，有你們在~學習之路~不感寂寞，使得在工作辛勞之餘，尚有動力研究有關產業安全相關課題，並於求學期間互相合作完成一份報告的研究中，培養了濃郁的同學感情。

最後，並以最誠摯的心將本文獻給大家以及感謝為產業安全、災害應變而努力的所有人！



志強 謹致
中華民國 98 年 2 月 9 日
于 內湖

目 錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	vii
符號說明	ix
一、緒 論	
1.1 研究動機與目的	1
1.2 研究範圍與限制	4
1.3 研究方法與流程	4
二、文獻回顧及案例探討	
2.1 地下空間火災特性	7
2.2 避難逃生理論	12
2.3 國內災例（台北車站）	19
2.4 國外災例	20
2.5 小結	33
三、臺北車站三鐵災害應變作業程序之比較	
3.1 臺北車站特定區防災機制現況	37
3.2 標準作業程序概念與目標	48
3.3 災害應變通報機制	50
3.4 臺鐵、臺北捷運、高鐵之災害應變標準作業程序之比較	54
3.5 臺北車站特定區火災應變標準作業程序之整合	62
四、臺北車站緊急事故現場指揮標準作業之建置	
4.1 國外緊急事故現場救災指揮體系之探討	76
4.2 國內火災現場指揮搶救作業之探討	102
4.3 國內重大災害搶救之檢討	107
4.4 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮體系之建構與推演	109

五、結論與建議	
5.1 結論	125
5.2 建議	126
參考文獻	129



表 目 錄

表 1.1 世界各國隧道、地下場站重大災例回顧與分析.....	2
表 2.1 Fruin 訂定之步道服務水準表.....	15
表 2.2 空間對避難行動因素之影響.....	16
表 2.3 人體承受危害程度指標值之分析表.....	17
表 2.4 能承受熱的極限狀態.....	17
表 2.5 燃燒產生毒氣對人所能承受維持之極限狀態.....	17
表 2.6 煙遮光率所能承受的極限值.....	17
表 2.7 83 年 5 月 26 日台北車站火災發生過程時序表.....	19
表 2.8 1979 年 1 月 17 日舊金山灣地下捷運火災發生過程時序表.....	22
表 2.9 1987 年 11 月 18 日英國 King's Cross 火災發生過程時序表.....	24
表 2.10 1995 年 10 月 29 日亞塞拜然地鐵火災發生過程時序表.....	26
表 2.11 2003 年 2 月 18 日韓國大邱市地鐵火災發生過程時序表.....	28
表 2.12 2005 年 7 月 8 日倫敦恐怖爆炸過程媒體報導時序表.....	32
表 2.13 地下車站可能起火處所分析表.....	34
表 3.1 臺北車站基地周圍消防分隊之人力車輛數量表.....	39
表 3.2 臺北車站特定區地下空間各場所基本資料.....	41
表 3.3 臺北車站特定區防火避難之課題.....	42
表 3.4 臺北車站特定區救災上之特徵.....	43
表 3.5 台北車站特定區共同防火管理協議會組織成員一覽表.....	44
表 3.6 臺北車站特定區自衛消防分隊編組.....	46
表 3.7 台北車站特定區火災事故應變標準作業程序 (SOP)	64
表 4.1 警防本部之任務.....	89
表 4.2 方面隊本部之任務.....	91
表 4.3 署隊本部之任務.....	92
表 4.4 出動區分別指揮體系.....	98
表 4.5 救助、救急特別出動同時指令派遣時指揮體系.....	99
表 4.6 指揮本部長等因故時之職務代理基準.....	99
表 4.7 美國 ICS 與日本災害現場指揮系統之優缺點分析表.....	100
表 4.8 消防機關各式消防車無線電代號對照表.....	105
表 4.9 我國緊急事故現場救災指揮體系指揮群和幕僚群任務一覽表.....	112

圖 目 錄

圖 1.1 研究流程圖.....	6
圖 2.1 地下場站空間災害類型比例(1985-2006).....	7
圖 2.2 1950 年後定軌運輸系統恐怖事件與傷亡人數統計.....	8
圖 2.3 避難過程隨時間變化 T 值時間圖.....	12
圖 2.4 發現、察覺與開始避難之移動模式.....	14
圖 2.5 避難安全的評估模式.....	18
圖 2.6 美國舊金山灣捷運系統路線圖.....	21
圖 2.7 King's Cross 地下車站剖面示意.....	24
圖 2.8 韓國大邱地鐵火災倖存乘客所拍攝火災發生初始車廂內煙霧瀰漫情形.....	30
圖 2.9 韓國大邱市地鐵火災時序圖.....	30
圖 2.10 倫敦地鐵爆炸地點示意.....	32
圖 3.1 臺北車站特定區都市計劃區分示意圖.....	38
圖 3.2 臺北車站周邊道路與交通設施狀況.....	38
圖 3.3 臺北車站基地與各消防分隊之分佈關係圖.....	39
圖 3.4 臺北車站特定區立體概要.....	40
圖 3.5 臺北車站特定區自衛消防編組作業模式.....	45
圖 3.6 臺北車站特定區緊急通報流程圖.....	47
圖 3.7 臺鐵系統緊急事故通報圖.....	52
圖 3.8 臺北捷運公司事故災害緊急通報流程示意圖.....	53
圖 3.9 臺灣高鐵公司緊急通報系統示意圖.....	54
圖 4.1 緊急事故管理體系四階段概念圖.....	75
圖 4.2 緊急事故指揮體系(ICS)基本組織架構圖.....	77
圖 4.3 指揮通訊架構圖(一).....	82
圖 4.4 指揮通訊架構圖(二).....	82
圖 4.5 指揮通訊架構圖(三).....	83
圖 4.6 警防本部編組圖.....	87
圖 4.7 方面隊本部編組圖.....	88
圖 4.8 署隊本部編組圖.....	88
圖 4.9 第 1 指揮體系--當大隊長為指揮官時.....	94
圖 4.10 第 1 指揮體系--當副署隊長依指揮官指示擔任指揮官時.....	94
圖 4.11 第 2 指揮體制.....	95
圖 4.12 第 3 指揮體制.....	95
圖 4.13 第 4 指揮體制(第一類).....	96
圖 4.14 當消防總監出動時之指揮體系(第二類).....	97
圖 4.15 第 2 指揮體系.....	98

圖 4.16 第 3 指揮體系以上.....	98
圖 4.17 火場指揮編組圖.....	106
圖 4.18 我國緊急事故現場救災指揮基本組織架構圖.....	110
圖 4.19 我國緊急事故現場救災指揮體系組織架構圖.....	111
圖 4.20 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(一).....	120
圖 4.21 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(二).....	121
圖 4.22 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(三).....	122
圖 4.23 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(四).....	123
圖 4.24 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(五).....	124
圖 4.25 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(六).....	125
圖 4.26 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(七).....	126



符號說明

T_p 察覺火災發生時間。

T_r 人員對火災做出行為決策所需反應時間。

T_a 避難過程所需移動時間。

T_f 從火災開始，到人員無法自行逃生所耗用時間。



一、緒 論

1.1 研究動機與目的

1.1.1 研究動機

軌道運輸系統地下化為滿足都會交通運輸需求而設計之特殊空間，亦是一個國家經濟發展之重要動脈，同時為旅客載運量最高之運輸工具。隨著都市人口的集中，在地上資源、空間不敷需求之情形下，開始往地下發展，諸如國內各大都會區就開始進行鐵路地下化、大眾捷運系統地下化、隧道、地下街、地下停車場、地下建築物等，並將各式各樣的地下空間連結一起，儼然形成小型地下城市，其中國內最具代表性者為臺北車站，除三鐵共構外（隧道）亦包括有相連通的地下街及地下停車場，形成以地下軌道交通為中心向外延伸發展而成的地下城市。

臺北車站特定區（以下簡稱特定區）為臺北交通人潮之匯集點，隨著大眾運輸系統的發展，提供包括臺鐵、捷運、高鐵、公路客運、市區公車乘車或轉乘等運輸服務。捷運臺北車站的完成，數十萬使用人次帶動了鄰近地區的蓬勃發展；未來更將計入中正機場捷運通車、交九長途客運轉運站開放及周邊新建連通大廈聯合開發之使用人潮，隨著不特定之使用人增加，各種意外事故的風險也將提高，使得我們必須更加重視如何保障旅客的安全，並儘可能地降低每一個鏈結在特定區運輸系統之損失及風險危害。

這種特殊空間呈現出密閉化、地下化等特性，當因各種事故發生時，由於地下化具行車空間封閉性，會有聯絡（Communication）困難、救援可及性（Availability）不易及狀況（Scenario）難以掌握等特性。一旦真正發生火災，無論內部人員避難或外部進入搶救均十分困難，因此除了在隧道設計、建造之初必須詳細規劃各項消防安全設施外，在未來的管理、使用上更應有未雨綢繆之災害應變及救災規劃準備。[1]

回顧世界各國隧道、地下場站空間災例，不乏死傷超過 10 人以上及造成交通中斷與損失慘重的災例（如表 1.1，其中又以 92 年 2 月 18 日韓國大邱市地下鐵車站發生列車廂遭精神異常男子縱火，造成 198 人死亡、146 人受傷之慘劇最令人震驚。），其所引發之問題大致可歸納如下[2] [3]：

- 火勢擴大迅速，溫度急速升高；
- 疏散避難困難，行動能力受限；
- 火勢不易攻擊，搶救時間持久；
- 列車車門於斷電後無法開啓，導致乘客無法立即逃生；
- 行控中心反應過慢，造成不必要人員傷亡。

表 1.1 世界各國隧道、地下場站重大災例回顧與分析

時間	地點	傷亡人數	事故原因
1964/4/21	美國紐約地下鐵 Grand central 站	傷患 13 人	停止中電聯車起火，導致車站火災。
1968/1/27	日本東京營團地下鐵日比谷線 六本木站~神谷町站間	受傷 11 人	運行中列車抵抗器起火，於送修途中突無法運轉，致消防活動遲滯。
1969/5	Pen central 鐵路 哈德森河底隧道	死亡 1 人 受傷 8 人	電聯車抵抗器過熱起火，無法行進。
1972/11/6	日本國鐵 北陸隧道	死亡 30 人 受傷 714 人	運行中餐車漏電起火，於隧道內緊急停車，試圖將餐車與客車分離失敗，隧道內死傷慘重。
1979/1/14	美國舊金山灣高速鐵路 舊金山海底隧道	死亡 1 人 受傷 10 人	電聯車迴路遮斷器故障起火，隧道內停車，乘客另行線列車救出。
1979/9	美國賓夕法尼亞州 交通局地下鐵	傷患 178 人	行車中列車變壓器短路起火。
1983/8/16	日本名古屋 地下鐵東山線榮站	死亡 2 人 受傷 5 人	地下 2F 變電室內的整流器故障起火。
1985/9/26	日本東京營團地下鐵 半藏門線涉谷站	無死傷	在車站內停車中的電聯車下部軸承破損發熱而起火。
1987/11/18	英國倫敦地鐵之 國王十字站 (King's Cross)	死亡 32 人 受傷 100 餘人	亂丟之菸蒂掉落木製電扶梯之間隙，引燃自動扶梯之潤滑油，致起火跨樓層延燒。
1988/9/21	日本關西近鐵 生駒隧道	死亡 1 人 受傷 57 人	供電電纜起火，電聯車停止在隧道內。
1991	瑞士蘇黎世地鐵總站	受傷 58 人	電線短路引燃列車車廂釀成火災
1992/8/29	日本東京都營三田線 春日站~白山站間	無死傷	電聯車底部設備脫落，引發高速度遮斷器動作，列車緊急停車。
1994/5/26	中華民國台灣 臺北車站	受傷 3 人	地下二樓監控中心旁變電室火災
1995/3/20	日本東京地鐵	死亡 12 人 受傷 5,512 人	奧姆真理教徒釋放沙林毒氣煙霧
1995/10/28	亞塞拜然首都 巴庫市營地下鐵	死亡約 337 人 受傷約 227 人	地下鐵之車廂機械故障與第三軌供電軌發火燃燒。
2000/11/11	奧地利 喀普倫山岳隧道	死亡 155 人	載滿滑雪旅客的電纜車在隧道內起火，乘客逃生困難。
2003/1/25	英國倫敦 地鐵中央線進入 Chancery Lane 站	受傷 32 人	車底馬達因螺釘鬆動而脫落，造成車廂出軌撞月台引發火災
2003/2/18	韓國大邱地鐵之 中央路站	死亡 198 人 受傷 146 人	人為汽油縱火
2005/7/7	英國倫敦地鐵之 利物浦街車站 (Liverpool Street) 國王十字站至羅素廣場站 (King's Cross - Russell Square) 艾奇維爾車站 (Edgware Road)	死亡 56 人 受傷 700 人	連續 3 起人為恐怖攻擊炸彈爆炸案件

(本研究整理)

而重大意外傷亡的發生，通常是因為一連串的錯誤連結，而致成大禍。即使有完善的計畫，也有可能功虧一簣；當意外釀成時，救災行動也有同樣特性：無論多麼完善的計畫，只要其中一個環節鬆動，結果便是截然不同。

臺北捷運的完成，帶動了其鄰近地區的蓬勃發展，每天使用捷運上下班的人數高達 110 萬人次[4]，其便捷快速的特色吸引著趕時間的民眾，再加上臺鐵、高鐵的乘客，周遭連通之地下街用餐、購物等顧客，臺北車站成為國內最重要的交通樞紐，也是出入最多人之車站，其內部建構之樓層、動線、維護將是最複雜。車站的設計規劃理念均本於功能正常營運管理、有效提昇服務水平及確保安全防災等之思考邏輯而進行；但由上述地下空間之運輸系統災例而言，累積至今的經驗卻明白指出，由於人為或非人為因素的影響，萬一發生火災、爆炸、停電、地震...等災變事故，特定區如未能事先規劃並做好疏散引導、滅火等應變計畫，萬一發生火災等災變事故，數量龐大的旅客便有可能發生推擠慌亂的現象，加上消防救援人員無法於第一時刻在現場給予支援，可能導致大量人員傷亡；甚而由於災情重大而造成長時間的停駛，對國家整體經濟損失更是難以估計。現今許多先進國家都在思考如何讓他們的運輸系統更安全、更有效率，我國亦必須正視此一議題。

1.1.2 研究目的

為保障旅客行車安全及加速與掌握救援行動，需要針對站體與軌道地下化區段中各類災害發生時，在有臺鐵、臺北捷運、高鐵、地下街等不同組織、不同營運目標狀況下，如何整合運用既有之硬體設備（如隧道、緊急停靠站、緊急出口、空調排煙設備、消防防災設備、救援車輛、救援人力、警消人員、醫療人員等）、救災策略（災害緊急應變機制、救援指揮系統、相關單位支援體制）及平時人員演訓計畫等，擬定一套明確之緊急應變計畫及救援標準作業程序，以利災害發生初期能有步驟、有系統地按現場災變情境，迅速採取正確之緊急應變及救災作業，俾即時控制災情以減少人車之傷亡及既有硬體設備之毀損，是一個亟待研究整合的議題。

以建築防救災策略而言，一般可分為硬體空間設備規劃使用及軟體人員管理編組應變，硬體部分要求既有建築空間全面更新以符合最新規範，不但違反經濟合理，更有投資無限及實際施作之困難；且考慮人為破壞、縱火等惡意攻擊時，難以有效合理地進行安全性能規劃設計；故設計中無法有效控制之問題，存在且留待後來營運管理者面對，在人力、設備受限之事實下，只得整合共構空間各管理營運單位管理應變機制，透過強化平時之安全管理維護及緊急應變，以聯合防救災應變方式對共構空間災害進行緊急應變處置，並配合外援單位，以有效地進行災害管理及損害控制應是可行方案。

基於以上的背景，建制一套適當應變作為的處置模式，從營運單位初期緊急應變到後援單位加入協助進行救災，可藉由一致協調的救援應變措施，以發揮最有效率之

緊急應變，將災害影響減至最低程度。

故本研究探討特定區地下共構空間火災緊急應變策略，透過對火災特性發展合理有效的評估分析，探討依災害時序展開應變，於發生初期勢必由空間內各營運管理單位整合協調共同應變，據以在災害發生時進行損害控制以利後續救援單位協助救災。

1.2 研究範圍與限制

1.2.1 研究範圍

本研究以臺鐵、高鐵、臺北捷運（三鐵）共構之臺北車站為範圍，針對建築物結構、擬定之標準應變作業程序進行比較分析，研究範圍限於人力、物力及時間有限，其研究範圍說明如下：

- （一）蒐集國內外地下場站相關災例、救援應變理念與作法，探討地下場站空間環境之火災危險因子；並分析評估臺鐵、高鐵及臺北捷運之緊急應變標準作業程序（SOP）及現有軟體整合之現況，了解臺北車站共構空間之應變規劃。
- （二）蒐集國外災害應變指揮系統建置及運作情形，調查我國消防單位目前救災運作模式，分析評估後草擬建構我國災害時之整合指揮作業系統。
- （三）臺北車站地下 3 層（U3）同時匯集臺灣高速鐵路股份有限公司（以下簡稱高鐵）、交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵）及臺北大眾捷運股份有限公司（以下簡稱捷運）三個交通系統管理營運單位，因此，以 U3 層轉乘共構區為火災模擬地點，嘗試以建構之指揮系統進行推演。

1.2.2 研究限制

- （一）本研究以臺北車站特定區為對象，主要以臺鐵、高鐵、臺北捷運區域等諸多營運單位等為主，站前地下街、臺北地下街、中山地下街，以及未來尚有加入機場捷運、公路巴士總站等不列入研究範圍。
- （二）災害種類繁多，限於研究者專業知識，將以最常發生之火災為主，對於火災災害應變機制、標準作業程序、協調機制等為探討範圍。
- （三）本研究以起火空間內部延燒擴大抑制為主軸，並以初期應變對策及支援搶救單位指揮系統為探討，起火空間以外之水平或垂直方向之延燒擴大不在本研究範圍。

1.3 研究方法與流程

1.3.1 研究方法

本研究以文獻探討法、調查研究法、比較分析法及結果歸納法等為主要研究方法，分述如下：

(一) 文獻探討法 (Literature Survey Method)

蒐集、整理並翻譯國內、外有關地下場站火災災例、危險因子、消防及防災法規、應變原理、標準作業程序、管理協調等之研究報告、學術論文、設計實例相關文獻，進行系統式之整理與分析，作為本研究改善實務探討之理論依據。

(二) 實地調查法 (Field Survey Method)

透過實地現場踏勘與訪談之方式，取得研究標的之基地周圍環境，建築物使用概況、防火設施使用與維護、防災訓練與演練等情形，彙整各項直接調查紀錄並歸納為可用之圖表資訊，作為比較、分析、研究及擬定初步規劃準則之參考。

(三) 比較分析法 (Comparison Analysis Method)

比對臺北車站內臺鐵、臺北捷運、高鐵等單位應變之標準作業程序，如發現、通報、處置、疏散、搶救等作為與其他案例文獻等，逐項進行比對分析研究，釐清防災應變上仍未滿足或可再提升之部分，操作上仍待協調者等，歸納研究所得結果，研擬改善方案與對策，提出本研究之成果初稿。

(四) 結果歸納法

將本研究擬具改善規劃之初步結果、改善方案與對策之可行性探討，建構一個災害搶救指揮系統，並模擬火災以進行推演，以利判讀檢視與提供未來改善方案執行時之參考。

1.3.2 研究流程

本研究之流程如圖 1.1 所示：

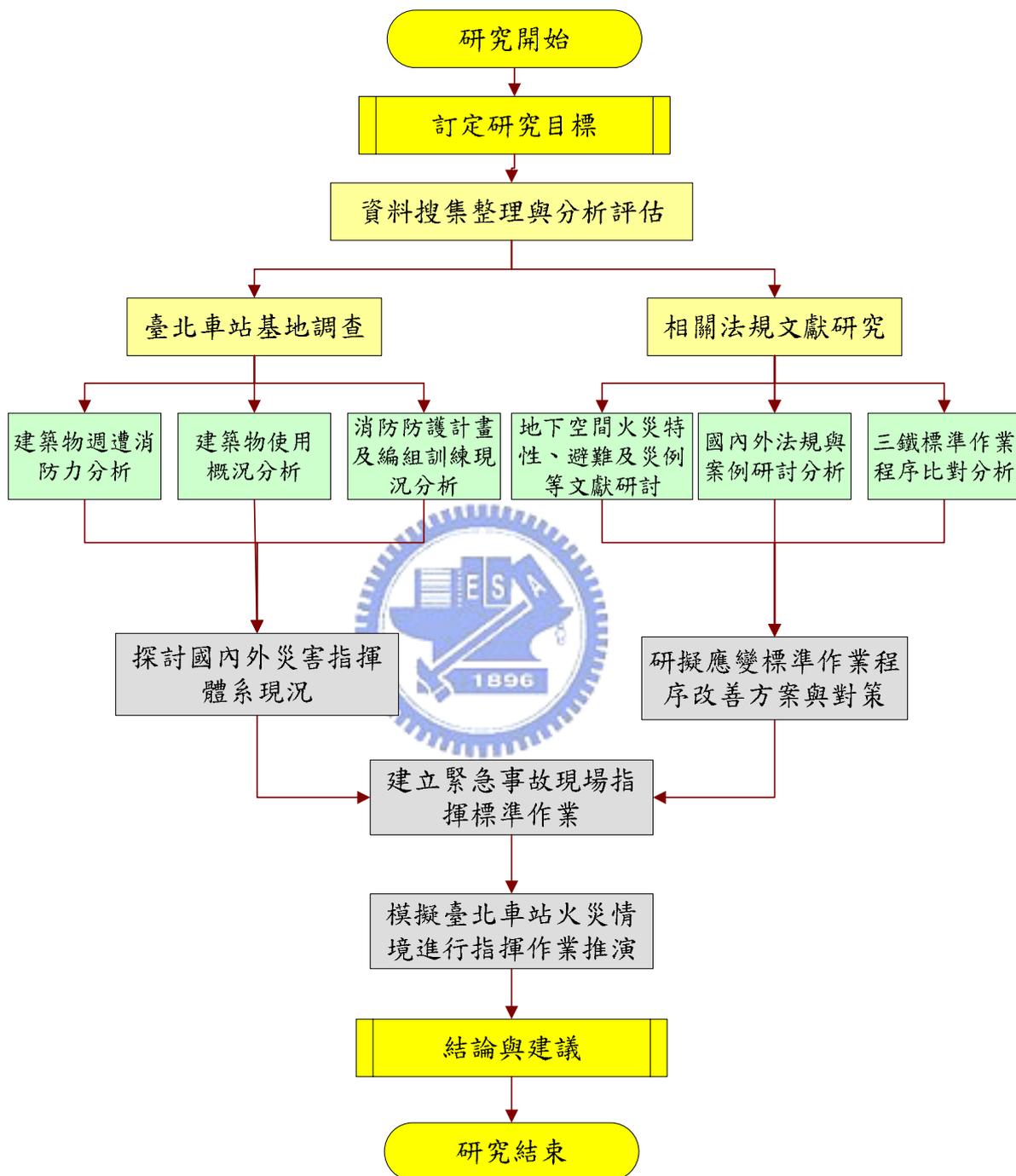


圖 1.1 研究流程圖

二、文獻回顧及案例探討

地下場站災害類型，大致可分為火災、地震、犯罪行爲（如：縱火、爆裂物、恐怖活動等）、淹水、停電等。如圖 2.1 其中以火災與犯罪行爲為兩種最主要之災害[5]；依歐美定軌運輸系統地下場站災害原因，便是以此兩種災害為最，且起火原因常與列車或電氣系統有密切關係；亞洲地區類似空間之火災則多為由配電室、變壓器、空氣壓縮機等機械或電氣系統所引發，其次是由列車底部或馬達等處所引發之火災。面對著這許多風險，必須有效地在災害中降低人命、設備財務損失，並盡可能地降低對車站營運的影響。

臺北車站特定區屬複合性使用空間，其營運與權責管理單位分屬不同之公、私部門，各用途空間亦因興建及申請使用執照所面臨不同時期之法令標準，因此面對災害預防、應變及體制人力配置上，各管理單位皆有其考量及制度存在。其中地下空間因其空間特性，在應變處置上即有其先天限制，為有效提昇臺北車站特定區地下共構空間之公共安全水平與試圖研擬適合之共同防災應變之制度及策略，本研究透過代表性之地下車站空間有關災害應變特性及防災對策等文獻，進行分析歸納對於地下共構空間可評估採納或是仿效之原則性想法與概念。

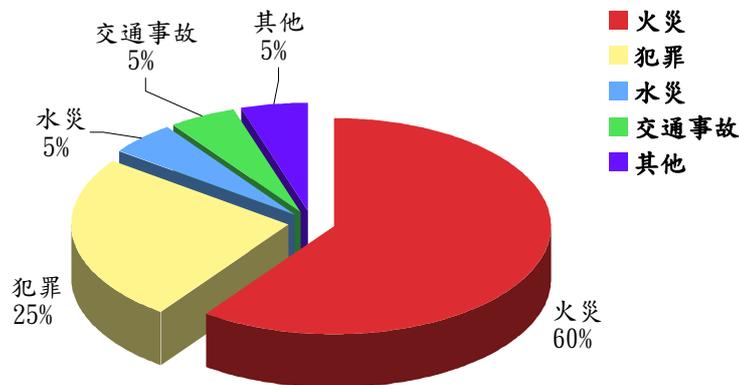


圖 2.1 地下場站空間災害類型比例（1985-2006）

21 世紀，恐怖主義打破了一切地域的界限，不再有國界，而是無所不在；也己不再是單一行動，不再任意對所有目標進行攻擊；而是在總體戰略下，選擇最具毀滅性的目標，向敵人發動有組織、有計劃的攻擊，以政府機關、公共交通設施或主要工商業建築物等為主要對象，其標的大、價值高而集中，可引起世界極大恐慌，圖 2.2 顯示自 2000 年累計截至 2007 年對於定軌運輸系統之恐怖攻擊活動達 18 件已多出上一個 10

年，而大邱地鐵縱火案因其事件原因歸類，還未併計入統計範圍；僅東京地鐵沙林毒氣單一事件即造成 12 人死亡，5,510 人以上受傷之慘劇[6]。

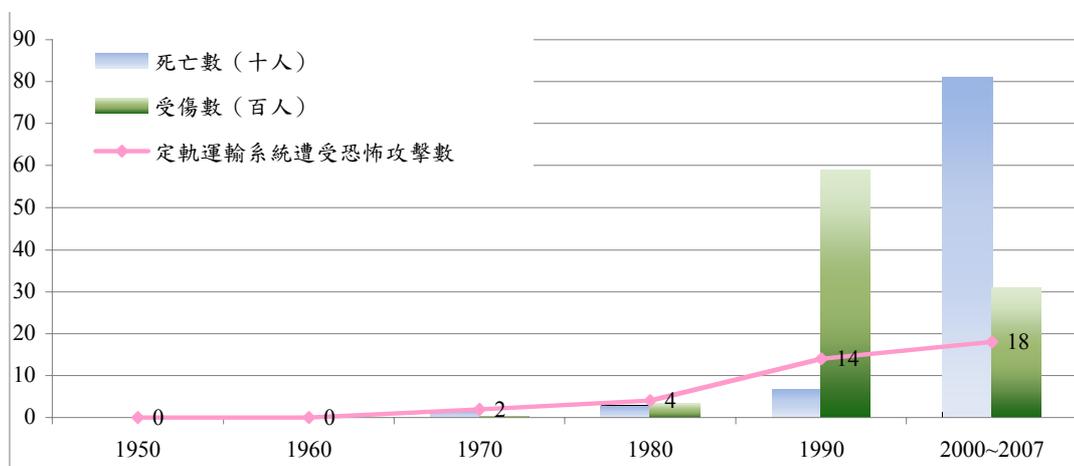


圖 2.2 1950 年後定軌運輸系統恐怖事件與傷亡人數統計

2.1 地下空間火災特性

台灣地區因地少人稠且在經濟發展之情況下，人口集中都市之結果，造成土地難求加上都市交通運輸、停車等問題，地下建築物又與公共交通運輸系統接連；且都市土地之多目標使用，更使其常兼作商業使用，遂成地下街之型態。在此多目標的使用下，使得地下建築物日趨複雜，使用面積呈現快速成長，雖然大量的地下建築物可解決都市地面緊張與交通擁擠的需求，但相對公共危險的發生比例也相對提高，尤其在運輸車站、地下商場及地下飲食街盛行的台灣地區，使地下建築物發生火災的機率大大提高，由於許多地下建築物與百貨公司、地下街、停車場等用途構造共構連接，一旦此類地下建築物發生火災，則其危險性與嚴重性較更甚於地面上建築物。

我國學者陳弘毅氏認為「地下建築物」包括：地下室、地下街、地下道，並認為地下建築物之結構與密閉式之高層建築物極為相似，因此地下建築物火災與高樓火災有如下之相似特徵[7]：

- 1.二者在消防搶救時，均需利用樓梯或電梯到達起火地點。
- 2.二者發生火災時，均濃煙密布，充滿有毒氣體；尤其地下層火災，其開口部較高樓更少，空氣不足，更易產生大量之濃煙。
- 3.二者均呈現高溫灼熱，由於熱量無法消散，燃燒熱蓄積之結果，自然形成高溫、高熱。而地下建築物因四周完全封閉之故，火災溫度更高，經常超過 1,000°C 以上。

- 4.二者火災時，均迅速向上延燒的特性，而地下層一旦起火，地面層以下各層頓時陷入危險。
- 5.二者均逃生不易，地下層漆黑無光，加上隔間、通道、門戶或雜物之阻礙，逃生極為不易，且在濃煙高熱中，在短時間內即有生命危險。
- 6.二者之搶救均極困難，而地下層因高溫高熱，在搶救人員必須攜帶空氣呼吸器始能入內，故無法長久滯留其內。此外，漆黑無光，燃燒狀況判斷困難，無法採取有效之防禦行動。

除了上述與高樓火災有相似特徵外，尚有下列特殊之處[7]：

- 1.地下建築物火災現場瞬息萬變；
- 2.搶救工作危險重重；
- 3.火點發現困難；
- 4.對火勢之發展頗難掌握；
- 5.水損嚴重。

中國學者霍然、胡源、李元洲氏認為地下建築火災的特點有散熱困難、煙氣量大、人員疏散困難、以及火災搶救難度大等 4 點[8]。

另我國學者鍾基強、邱文豐氏認為地下建築物空間有如下之特性：[2]

- 1.由於空間環境開口有限且具密閉性，自地面上難以掌握地下建築物空間之內部狀況；同時自地下建築物亦不容易掌握地面上之各種狀況。
- 2.地下層建築因結構複雜，使火災現場瞬息萬變，呈現一種極不穩定的狀態。
- 3.地下建築之火點發現困難，及火勢狀況難以掌控，且消防隊入內搶救易受到出入口距起火點距離、路徑及空間上的限制，導致不允許大量救災人員及器材設備進入，補給受限。
- 4.地下建築空間因屬無窗戶居室或無開口樓層之密閉空間，外氣供給受限，火災時缺乏充足之空氣，其燃燒一直呈現燻燒狀態，濃煙問題嚴重，特別是電纜、電氣類等發煙性材料火災。
- 5.若與其它設施共構連接時，不論何處發生火災，皆有向另一邊擴散之可能性。
- 6.自動滅火系統或消防人員射水時，易產生積水，阻礙搶救及逃生，並造成嚴重水損。

又我國學者簡賢文、日本學者海老原學氏認為，無論是臺鐵、高鐵或捷運車站因地下空間之密閉性，以及本身之構造、內裝材料、收容可燃物量以及開口不大小等因素而導致不同火災危害程度，其造成下列防災及搶救規劃上之困難：[9]。

- 1.人群避難路線受到通往地面出入口數量、位置及大小限制，且旅客避難逃生與消

- 防隊進入路線可能相衝突。
- 2.與重力逆向避難之困難：較費力需時較長，若路線複雜，人易失方向感，難以確認方向及位置。
 - 3.煙流動與消防隊進入方向衝突，向下救災行動易受向上竄昇煙流阻擾延遲救災之時效性；另煙流動方向與旅客避難方向相同易遭煙追擊。
 - 4.地下密閉空間，自然光及外氣供給有限，採光及通風需仰賴人工設備，換氣設備規模大，且地下空間災害情報蒐集困難，如設施設備受損，將嚴重影響消防救災活動之確認火點、人命搜救、避難誘導、滅火行動之困難性。
 - 5.列車風會擾亂氣流，造成氣流的複雜化，延遲確認火災之發生源及地點，甚至加速某些垂直通道向上氣流的流動，嚴重影響選擇該垂直避難通道的避難人員，並導致火煙擴大狀況難以掌握，避難誘導困難。
 - 6.地下車站空間因屬類似無窗戶之密閉空間，外氣供給受限，火災時因氧氣供給不足，易因不完全燃燒或悶燒產生大量的煙，特別是電纜、電氣類火災。
 - 7.火災時煙與熱氣難以排出室外，緊急照明裝置因濃煙遮蔽效果，照度減弱造成視線不良，且煙與熱氣易流入避難路徑造成有害氣體蓄積。
 - 8.礙於地下車站之空間特性，消防車輛及器材運用困難，消防人員只能攜帶輕便之裝備進入搶救，但受限空氣瓶及照明燈具容量，其所能投入救災時間與活動範圍有限。
 - 9.車站站體內機械房及變電室及軌道區第三軌等，易造成進入搶救之消防人員觸電危險，進入後及射水時應特別注意。

由上述學者之研究，研判地下場站空間發生火災造成重大人命傷亡之主因，仍不外乎是濃煙毒氣遮蔽視線、避難逃生路徑遭阻斷、消防防災系統功能失效、滅火困難延誤搶救時效等。因此，辨識並研判固定式軌道鐵路運輸系統地下場站之火災危害因子，便成爲臺北車站火災應變標準作業程序須防止及應變的課題。由上述文獻，及參考日本對地下空間消防防災對策之調查報告[10] [11]，將地下車站空間型態、火災特徵等火災危害因子，歸納如下：

- 1.地下車站空間型態之特徵：
 - (1)到達地面仰賴樓梯設施，垂直距離長，向上步行避難相當疲累，且在火災時，煙流動方向與避難方向相同。
 - (2)受通往地面之出入口數量、位置、大小之限制。
 - (3)自地面難以掌握地下空間之內部狀況；地下空間內部亦不易掌握地面外界之各種情況。

- (4)空間封閉及容積小。
- (5)位置辨識困難，方向感容易迷失。
- (6)自然光與外氣供應有限，易蓄積有害氣體。
- (7)通風換氣設備規模大。

2.地下車站空間火災之特徵：

- (1)外氣供應受限，不完全燃燒或悶燒之火災，產生大量濃煙及有毒氣體，有缺氧的可能性。
- (2)地下空間小及密閉，極易被濃煙、熱氣速充滿（特別是列車火災、電纜火災等）。
- (3)受到避難路線之限制，至地面之步行距離長。
- (4)火煙擴散方向與避難方向相同的可能性極高。
- (5)因屬無窗戶的密閉空間，一旦停電，人群將頓失方向，變成孤立及焦躁，致生恐慌（panic）的可能性高。
- (6)複雜的通道，使人易失方向感；指標不足，易使人難以確認方向及位置。
- (7)火災發生的地點及火災狀況掌握不易。
- (8)開口有限，排煙困難，火災發生地點及火勢狀況難以辨識確認。
- (9)使用者、管理者及消防隊相互間的情報傳達困難。

3.避難逃生不易：

- (1)火災之熱、煙、毒氣難以排出室外，而易蓄積並流入避難路徑。
- (2)地下空間火災時，火煙擴散蔓延之流動路徑常與避難方向相同。
- (3)採光或照明不足，因濃煙遮蔽，視線不良，影響逃生路徑判斷。
- (4)群眾因急欲求生之本能，產生不安、恐慌之負面心理，而造成盲從、壓迫、擁擠之危險行爲。
- (5)排氣效果不佳，需仰賴大規模耐高溫之通風換氣及排煙設備。

4.消防搶救困難：

- (1)消防進入搶救活動與避難路徑方向相反，容易延誤搶救時機。
- (2)受地下空間地形、距離及設施之阻隔，內外通信連絡困難。
- (3)受出入口及空間限制，同時間不易容納大量消防搶救人員及裝備進入內部救災。
- (4)消防人員需仰賴空氣呼吸器具，容量有限，搶救活動範圍受限。
- (5)因滅火大量用水，排放不易，造成嚴重水損。

綜上，臺北車站結合臺鐵、高鐵及臺北捷運等三鐵共構交通運輸的旅運人群，另

外內部包括地下商場、百貨商場營業及周邊連通地下街，在建築使用型態上而言，呈現多元化及複雜化的空間特性；而不同交通營運單位在車站範圍內之管理介面與權責互相影響下，更形成使用、搶救與管理協調上的複雜性。一但當火災或其他災變發生時，倘若車站本身之防火設施維護不良、避難動線及其標示指引受阻礙、維運管理人員應變能力訓練不足、或交通運輸單位防災疏散計畫彼此協調整合不佳時，人命安全將遭受極大之威脅。

2.2 避難逃生理論

1980 年英國學者 Marchant [11]將時間的觀念運用火災時人類避難逃生上，對於整個避難過程（The Evacuation Procedure）依事件發生先後時間歷程，曾提出如公式 2.1 及圖 2.3 的概念：[12]

$$\frac{T_p + T_r + T_a}{T_f} \leq 1 \quad (2.1)$$

其中： T_p ：察覺火災發生時間。

T_r ：人員對火災做出行為決策所需反應時間。

T_a ：避難過程所需移動時間。

T_f ：從火災開始，到人員無法自行逃生所耗用時間。

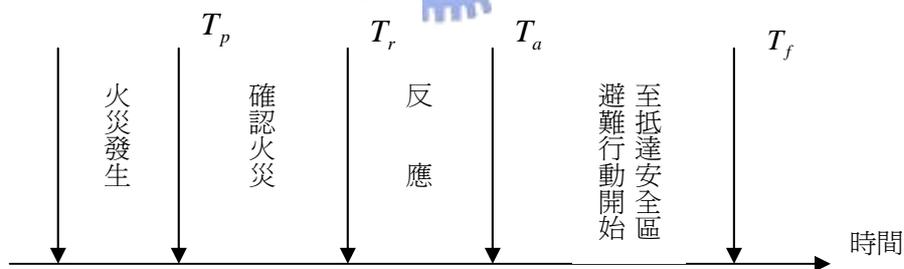


圖 2.3 避難過程隨時間變化 T 值時間圖

公式 2.1 中，分子代表避難者在火警發生開始至人員抵安全區之避難所需時間的和，同時可看出 Marchant 的觀念中，避難所需經過的幾個過程，從知曉火災（ T_p ）行動置安全區（ T_a ），此段時間主要受到火災發現時間、避難人員反應能力及行動能力所影響。而分母代表避難者傷亡出現或無法自行避難而需外力介入之狀況出現之時間，可稱為「避難容許時間」，此時間之長短視火災燃燒之情形、火場環境、可燃物及抵抗濃煙危害及輻射熱之排煙設備及消防滅火設備設置情形等各個不同之火災狀況而定。顯見火場避難係一場時間競賽，若結果係分子大於分母，則人員無法避難逃生之情況

出現；反之，則避難成功。

由整個避難過程的各階段看來，避難者之安全性能受下列三項時間之影響：

1. 避難開始時間；
2. 避難逃生行動所需時間；
3. 危險狀況發生時間；

2.2.1 避難開始時間

避難者於火災發生至避難開始，可分三個主要步驟：[13]

1. 發現〔從起火到發現〕；
2. 察覺〔從發現到避難者察覺〕；
3. 開始避難〔從察覺到避難行動開始〕；

此三階段過程所需時間稱之為避難開始時間，主要受建築物的利用、管理狀態、火警自動警報設備的設置狀況、通報、傳達系統之信賴度等所左右。也就是此段時間是由火災察覺時間及對火災應變判斷時間等變因組合所影響，至於造成火災察覺時間及應變時間值之差異因素為火災偵知時間之長短、火災警報動作時間點及避難人員反應之時間，此三階段過程之影響因素可由圖 2.3 表示。

避難開始時間中的發現與察覺時間除了由避難者感受外，可由消防設備之動作或管理機制啟動而了解，但即使明瞭火災發生之訊息，是否就立即採取避難行動，室崎益輝學者調查大規模災害時避難人員的行為特性發現[14]：

1. 雖發佈避難勸告或指示，但許多人員仍不願意避難，直到親眼看到危險情境才開始行動。
2. 當意外狀況發生，要避免心理動搖須傳達適當的指示或資訊，或有指揮、誘導避難的人員存在。因此，人員即時獲得充份災害發生訊息，仍不一定在第一時間立即開始避難。

由李立成氏之研究避難者在火場中避難行為特性認為[15]：

1. 覺知火災後的第一行為並不一定是避難，避難開始係以所處環境之火災危害程度來決定。
2. 避難前之行為因建築物型態、人員的性別、身體健康狀況及所扮演的角色等因素不同而異。
3. 當個人覺知火災後，由外在因素及內在個人因素而決定避難，且行為隨所處環境的變動而改變。

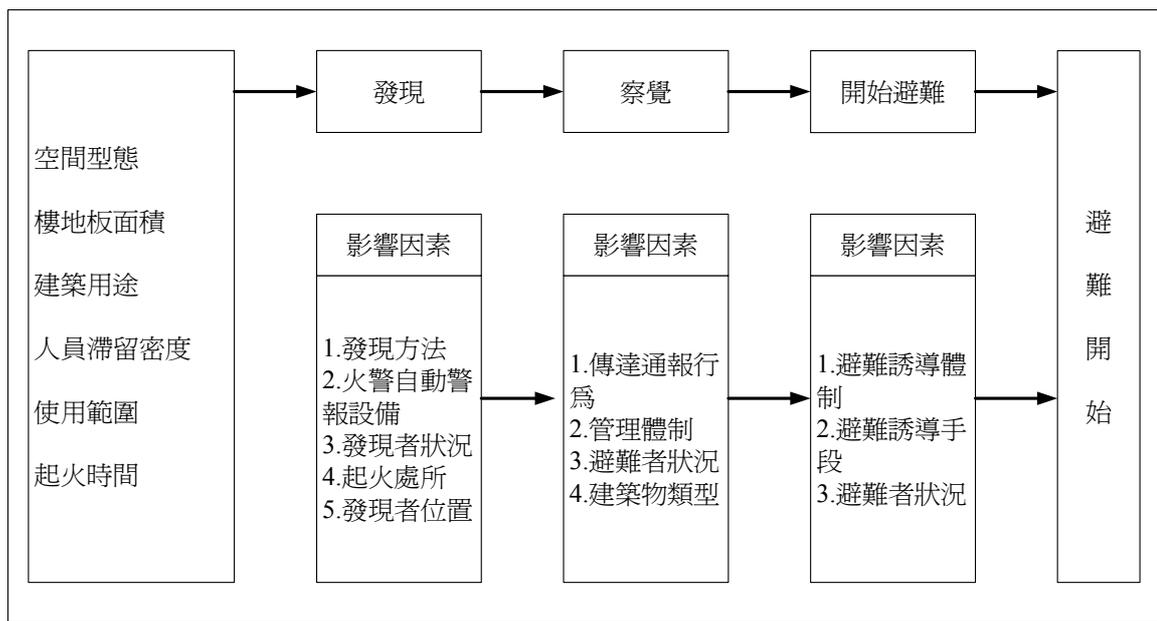


圖 2.4 發現、察覺與開始避難之移動模式

(資料來源：日本建築中心，建築物綜合防火設計法-第3卷「避難安全設計法」，1988。)

2.2.2 避難逃生行動所需時間

避難開始到避難終了之時間，即避難人員從起火之火災建築物中所在位置，安全順利的到達避難安全處所的這段過程時間。根據英國學者 Marchant 提出之理論，避難逃生行動所需時間與建築物之空間型態規模、用途、出入口寬度、使用人員特性等因子有密切關係；可分成下列幾點探討。

1. 收容人口密度

收容人口係指建築物內部的使用者，其包含特定人員與不特定人員。所謂特定人員，乃為該建築物內之固定使用者，如從業人員或是企業內部之員工。不特定人員，為外來之使用者，對該建築物內部空間配置等不甚了解者，如顧客等。以不特定人員佔大多數的公共性建築物，應按平日、星期例假日取其最大值。

2. 步行速度

火災之安全性就如同火災擴大延燒現象與人員避難行動之競爭一般，建築物內部人員之避難行動越早完成，則可避免火煙之侵襲，而其中之關鍵要素之一即為避難者之步行速度，步行速度會因避難者之生理、心理、避難群流密度及空間環境等因素影響，步行速度之種類可歸納為個人自由步行速度及群集步行速度，其中以群集步行速度對整體避難時間的影響較大。

依日本學者奈良松範等對車站進行人群避難行動觀察結果發現，老人、藉手扶梯移動者、手持柺杖之人及需要他人幫忙方能行動者（如坐輪椅之身心障礙者），其避難行動速度為常人之 50%、40%、30%及 10%[16]；另依我國學者李振坪氏對地下捷運車站中山站之人員實驗時，當行動不便者（持柺杖殘障者）使用緊急疏散流量為 70 人/min 之電扶梯時，其流量降至 34 人/min，僅為預期之流量 48%左右[10]，該扶梯之避難輸送能力降低 50%以上，對至整體避難時間之影響不可謂不大。

由群眾移動之研究中，可知個人之步行速度會受到群集密度之增加，而出現降低之現象。地下車站對密度及流量之分級，一般常見為應用 J.J.Fruin 之研究較多，如表 2.1 所示之一般常見捷運車站等公共場所，可知當人員密度愈高，群集之步行速度愈慢，於 F 級之水準由於無法自由行動，需依照他人方向前進，可謂密度相當高[17]。

表 2.1 Fruin 訂定之步道服務水準表

服務等級水準	行人平均佔有面積 (m ² /人)	密度 (人/m ²)	流量 (人/m/min)	行人流動狀況 (步行速度)
A	≥3.25	≤0.31	≤23	1.可自由選擇步行速度。 2.可超越慢行之行人。 3.超越不與他人發生衝突。
B	2.33~3.25	0.30~0.43	24~33	1.尚有足夠空間供選擇正常之步行速度。 2.有反向之流動及穿越現象，產生小衝突。 3.輕微影響步行速度及流量。
C	1.40~2.22	0.42~0.71	34~50	1.自由步行之選擇受到限制 2.有反向流向及穿越現象較有衝突機率。 3.改變方向及穿越困難
D	0.93~13.9	0.72~1.08	51~66	1.正常步行速度受到限制。 2.不易超越慢行之人。 3.改變方向及穿越行動很困難。
E	0.47~0.92	1.09~2.13	67~82	1.行人無法改變步伐而慢行。 2.無法超越慢行之人。 3.反向行動及超越行動極困難。
F	<0.47	>2.13	>82	1.步行速度受到極大限制。 2.無法避免與他人衝突。 3.反向行走及穿越行動極不可能。 4.跟著前方人群移動。

3.空間方面之影響

建築物避難時之避難行動時間受建築物之防災設備及避難設施影響極大。建築物防災設備如煙控設備、自動火警警報設備、撒水設備或緊急廣播設備等，不同之防災設備對避難之不同層面之影響，如火警警報設備及緊急廣播設備可

提早避難之前置時間，並可藉其引導避難人員前往適當之出口，縮短避難行動之時間；撒水設備可避免火災之危險狀態（**untenable condition**）提早發生。建築物避難設施如適當逃生出口之配置、逃生出口數目與容量、離逃生出口最大步行距離、重複步行距離、死巷通道之長度、兩方向避難路徑之規劃、避難動線之規劃、避難區劃之妥善利用、避難路徑之明亮度、避難路徑之標示，設計避難設施時，除考慮防火、防煙機能外，亦須兼顧避難設施在緊急狀態下之使用性及建築物用途之維護管理，空間對避難行動因素之影響如表 2.2 所示。

表 2.2 空間對避難行動因素之影響

空間狀態	影響避難行動因素		
	步行速度	避難路徑選擇判斷	避難開始
構成	○	○	○
容量	○	○	
距離長度		○	
組態（水平、樓梯、開口....）	○	○	
開口狀態（常閉窗戶、開啓、百葉窗....）	○	○	○
交錯、合流、分叉	○	○	
詳細細目（樓地板上的物品、凹凸、樓梯規格....）	○	○	
亮度		○	
內部/外部狀態		○	
明確性		○	
閉鎖情形		○	

（資料來源：日本火災便覽）

2.2.3 危險狀態發生時間

因為煙的擴散、煙層下降、閃燃現象的產生等造成居室、避難路徑呈現危險狀態，此種由火災發生到危險狀態發生之時間稱之，而此時間主要受居室的形狀、內部裝潢的狀態、防排煙性能、撒水設備和防火區劃的設置狀況所左右。另要評估危險狀態發生時間，需對人體所能承受之危害程度進行了解，有關影響人命安全的要件包括一氧化碳（CO）、氰化氫（HCN）、氧氣（O₂）、二氧化碳（CO₂）等氣體濃度、熱流動、空氣溫度、熱氣層高度、煙層遮光程度，火災之主要危害狀況影響因素在美國防火安全工程手冊（SFPE Handbook）中有詳細的規定，紐西蘭的設計指針（Design Guide）的危險指標即是參考美國防火安全工程手冊制定，其規定如表 2.3、表 2.4、表 2.5、表 2.6 所列。

表 2.3 人體承受危害程度指標值之分析表

危害類型	承受極限
熱對流	氣流層溫度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ (不能超過 30min 以上的暴露時間)
煙吸光率	在煙層下能見度不能低於 2m(視力層度 0.5m^{-1})
氧氣	CO $\leq 1400\text{ppm}$ (小孩子能承受的時間只有大人的一半) HCN $\leq 80\text{ppm}$ O ₂ $\geq 12\%$ CO ₂ $\leq 5\%$ (以上氣體濃度範圍一般僅能承受 30min 以下)
輻射熱	上層的輻射流 $\leq 2.5\text{kW/m}^2$ (這放射熱範圍下，上層溫度可達 200°C ，承受時間為 20 秒以下)

(資料來源：V. Hadjisophocleous George, Nouredine Benichou and Amal S. Tamim, 1998)

表 2.4 能承受熱的極限狀態

熱傳播模式	症狀	暴露程度
輻射	皮膚劇烈疼痛	$3.5(\text{KW/m}^2)$
傳導	皮膚接觸高溫物質 1sec	60°C
對流	皮膚/肺受熱氣影響 $> 60\text{sec}$	120°C
對流	皮膚/肺受熱氣影響 $< 60\text{sec}$	190°C

(資料來源：V. Hadjisophocleous George, Nouredine Benichou and Amal S. Tamim, 1998)

表 2.5 燃燒產生毒氣對人所能承受維持之極限狀態

產生化學物質	暴露 5 分鐘		暴露 30 分鐘	
	無法忍受	死亡	無法忍受	死亡
一氧化碳(CO)	6000ppm	12000ppm	1400ppm	2500ppm
氧氣(O ₂)	$< 13\%$	$< 5\%$	$< 12\%$	$< 7\%$
二氧化碳(CO ₂)	$> 7\%$	$> 10\%$	$> 6\%$	$> 9\%$

(資料來源：V. Hadjisophocleous George, Nouredine Benichou and Amal S. Tamim, 1998)

表 2.6 煙遮光率所能承受的極限值

區域	房間內可見範圍最小值
小房間	2m
其他房間	10m

(資料來源：V. Hadjisophocleous George, Nouredine Benichou and Amal S. Tamim, 1998)

2.2.4 安全餘裕時間之概念

所謂避難時間之評估，主要是透過避難所需時間和安全容許極限時間做比較，以判斷建築物人員避難安全與否。若避難所需時間小於避難容許時間，則屬於安全，反之若避難所需時間大於避難容許時間，則屬於危險。在避難的時間競賽中，人命要獲

得安全有以下幾個方法：(以公式 2.1 之觀點)

- 1.藉火災控制 (Fire Control) 之干預火勢，延長 T_f 值，致使公式 2.1 中，左邊之值小於 1；其可利用自動滅火設備撲滅火災或以防火、防煙區劃隔開火、煙，延後危險狀況出現的時間，增加可資利用的避難時間，達到避難成功的目的。
- 2.減少 T_p 值，使公式 2.1 之分子變小，亦可達到該公式中，左邊之值小於 1 之目的；而欲達此目的，可藉由良好、健全的警報設備、緊急廣播設備 (或撒水設備)，早期而不延遲地通知火災發生。
- 3.使 T_a 所需時間降至最低，亦可達到增加餘裕時間的目的。即在建築物之某一火災狀況下，避難所需時間在無其它滯留等特殊狀況 (如避難者來回地重複原來路線) 下，而使避難行動時間降至最低。

上述的方法無非在增加安全餘裕時間，以利人員在煙火危害前能夠順利地避難，由下式可得餘裕時間之觀念：

$$\text{安全餘裕時間} = (\text{危險狀態發生時間}) - (\text{避難開始時間} + \text{避難行動所需時間})$$

其關係可以由圖 2.3 表示之。

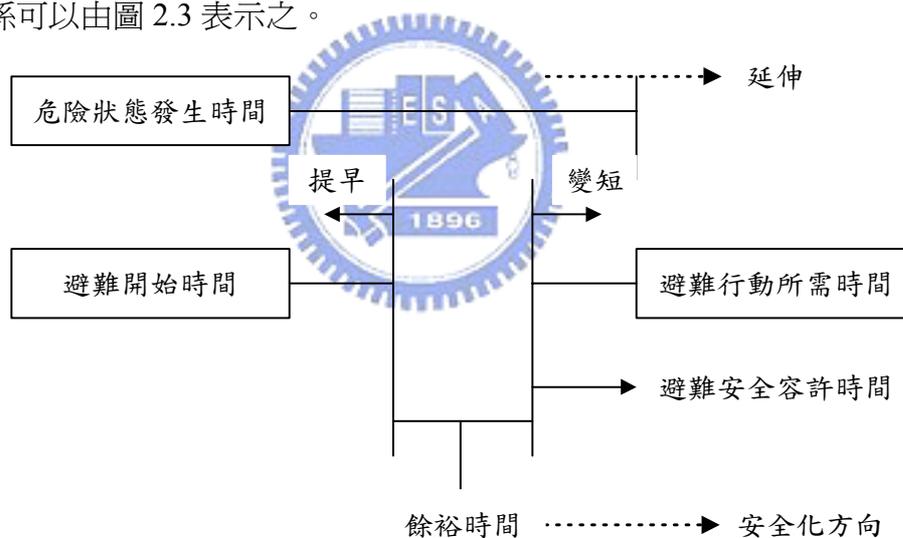


圖 2.5 避難安全的評估模式

(資料來源：建築物の綜合防火設計法，日本建築中心，1989)

綜合上述說明，運用在地下捷運人員避難上，我們可以知道，以下列方式將使地下車站內的避難餘裕時間延長，安全亦可由此確保：

- 1.降低 T_p (縮短人員在捷運車站內察知火災發生時間)；
- 2.降低 T_f (縮短乘客對火災事件內容認知，駕駛員對於現場之應變)、降低 T_a (良好的避難引導、避難路徑與救援措施)；
- 3.提升 T_f (隧道內被動式防火元件、隧道通風排煙功能、滅火設施之加強)。

2.3 國內災例（台北車站）

83 年 5 月 26 日台北市政府警察局消防大隊接獲報案，稱台北車站發生火警[18]，對消防人員而言，以前遇到一般建築之地下室火警，其地下室多為停車場或堆放雜物用，雖為密閉空間，搶救困難，惟較無人命考量上之顧慮。但對同為地下空間的台北車站而言，每天有上百萬人出入的場所，火警的發生除造成交通中斷與不便外，人命安全與搶救才是消防人員最關心的。

1.台北車站建築物構造

臺北車站大樓係為「建築法」[19]規定之「特種建築物」，東臨中山北路、西臨承德路、南臨北平西路、北臨鄭州街，係地上 7 層、地下二樓之鋼筋混凝土構造。其各層用途，地下一樓為候車室、停車場及防空避難室；地下二樓為車站月台、機房、中央監控室及營運管制區；地上一樓為車站營業大廳、二樓為金華百貨、三至七樓為台灣鐵路局及臺北鐵路工程處之辦公室。

其室內安全梯設有 8 座，地上一樓至地下一樓有 4 座電扶梯，地下室至地下二樓設有 4 座電扶梯，地下二樓至地上七樓室內安全梯設有 8 座。

2.火災原因、傷亡及損失

- (1)火災原因：地下二樓繼電器室電線走火。
- (2)傷亡情形：消防人員 10 人受傷。
- (3)財物損失：燒毀面積 15 m²，財物損失約新台幣 10 萬元。

3.火災發生經過[10]

表 2.7 83 年 5 月 26 日台北車站火災發生過程時序表

時間	經過情形	備註
05:00	台北車站監控室值班人員發現火警控制盤有訊號。	
05:11	管制地下二樓繼電器室消防設備的電腦，已感應到繼電器室火警訊號，並於螢幕上顯示出有關訊號。依正常狀況，際電器室內海龍自動滅火設備應立即啟動，但因當時該設備呈現關閉狀態，電腦即顯示出「不能動作」之訊號。	
05:13	監控室 2 名台鐵值班人員趕往際電視察看。	
05:25	2 名電訊人員到繼電器室查看，在地下二樓的樓梯口處，看到冒煙上來後，即採取斷電措施，切斷所有電源。	
05:35	台北市警察局消防大隊接獲報案，派出 44 部各式消防車、9 部救護車，以及 195 名救災人員前往搶救。	
05:40	消防車到站，由兩側分多條水線入內搶救，延伸排煙管至地下二樓進行排煙。	
06:00	由車站全體值班人員引到旅客疏散，工作人員撤離，並組成消防班待命。	
06:05	火勢控制，消防隊繼續搶救。	

06:10	松山至萬華間電線斷電，以便消防車灌救。	
06:50	火源撲滅。	
09:54	台北車站恢復局部通車，但班車嚴重延誤。	

4. 災後檢討

- (1) 火災發生時，值班人員未立即報警處理，延誤搶救時效。
- (2) 因緊急電源被車站工作人員切斷，造成室內消防幫浦無法啟動及室內排煙設備失效。
- (3) 初期搶救人員未配戴空氣呼吸器，大意進入地下室，且電線燃燒產生帶有戴奧辛之濃煙，為造成消防人員嚴重嗆傷之主因。
- (4) 因該火警發生在 5 時 35 分前，旅客量尚不多；若發生在交通尖峰時段，擁擠的候車人潮加上煙霧瀰漫的漆黑地下空間，恐將造成更多人員傷亡。
- (5) 當發現車站失火時，由台東開往高雄莒光號列車正駛進台北車站，有大約兩百位乘客上下車，台北車站為了乘客安全，指揮該列車駛離，並宣布關閉車站，所有南下、北上列車均改靠松山、萬華及板橋站，此乃正確決策，避免列車上之乘客亦陷入火災困境。
- (6) 台北車站設有各項消防安全設備，本次火災因海龍自動滅火設備遭人關閉，令火警發生後，監控人員看到異常訊號，亦未按應有步驟查證，一連串的錯誤，使得車站內之滅火設備「動彈不得」，反映出車站人員管理與應變能力不足，亟待加強。

2.4 國外災例

2.4.1 美國舊金山灣地下捷運列車火災^[3]

1979 年 1 月 17 日下午 4 時許，舊金山和加州奧克蘭城間的舊金山灣地下捷運線 BART (The Bay Area Rapid Transit, BART) 一列向西行駛之列車在 M-1 隧道，因車上金屬鍊開關盒掉落，而擊壞出軌導桿至緊急剎車，隨後一位技術員趕至現場會勘，找出受損的出軌導桿後，列車繼續通行。下午 6 時許，因先前列車的意外事故，使得行車路線旁受到損害，但由於沒有徹底檢查與修護，突出不整的護板架導致 117 次列車的接觸板組件因而損壞。損壞的組件再接觸到最後兩節車廂上的易燃氣罐，產生電弧，導致讓易燃氣罐燃燒，形成列車大火。

1. 地鐵系統概述

- (1) 通車時程：舊金山和加州奧克蘭城間的舊金山灣地下捷運線 BART 於 1972 年

9 月開始營運。

(2)設計採用完全自動控制，提供既安全、便捷、又可資信賴的公眾交通運輸。

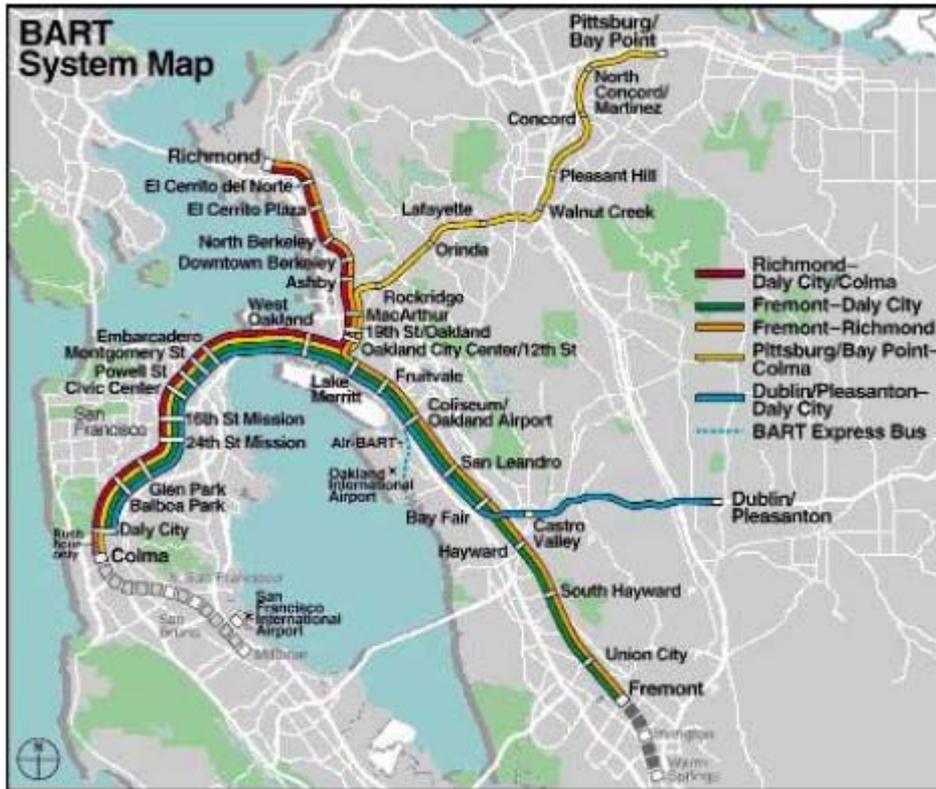


圖 2.6 美國舊金山灣捷運系統路線圖(資料來源：舊金山 Embarcadero 車站)

- (3)系統內的列車由中央電腦管理，在電腦中心的三面顯示牌，可以完全顯現出該系統目前之營運狀況。
- (4)每一列車均自備電動馬達以推進，其客廂（或稱 B 車廂）之寬為 10.5 英尺、長為 70 英尺；另引導車（曳引車）之車廂（或稱 A 車廂）與 B 車廂相似，但有駕駛室且較 B 車廂長 5 英尺。
- (5)車輛兩側 4 個氣動門，為氣動兼手動，車廂間連動門平時鎖死，內部有通話器，獨立下吹式車廂空調機，於 1995 年 10 月整備完成。

2.火災原因、傷亡及損失情形

- (1)火災原因：車廂接觸板裝置遭受破壞所引起。
- (2)傷亡情形：1 名消防隊副隊長死亡，44 名消防隊員受傷。
- (3)財物損失：5 節車廂燒毀，曳引車廂及其餘車廂嚴重燻黑，隧道內火場上方混

凝土崩塌破損，鋼筋暴露 2 處。

- (4)起火原因：為接觸板裝置遭受破壞所引起，於先前列車的意外事故中，電線開關盒擊中出軌導桿至護板架凸出不整，導致 117 次列車的接觸板組件損壞，接觸到最後 2 節車廂上 5,000 立方英吋空氣懸吊槽，產生電弧，引起儲氣槽的燃燒。

3.火災發生經過

表 2.8 1979 年 1 月 17 日舊金山灣地下捷運火災發生過程時序表

時間	經過情形	備註
18:06	往西向舊金山行駛的 117 次列車司機，以無線電通知控制中心，稱「列車電量負荷過重」，列車後頭可能著火，此時車上恰有一位 BART 管理員，協助 40 名乘客避難。當列車煞住後，因活塞效應的影響，濃煙向前捲入列車前頭。BART 控制中心依據緊急送風機的操作指示，打開通風調節閘門，但因一扇通風調節閘門原先已打開，以致濃煙籠罩整輛列車，並持續蔓延。	
18:09	BART 控制中心通知奧克蘭消防隊，稱列車在靠近舊金山之 Embarcadero 車站側之 M-1 隧道被煙所困住。但消防隊卻弄錯出事地點，將消防搶救器材快速地運至奧克蘭之 West Oakland 車站，此時煙正由隧道內湧向 West Oakland 車站側之通風排氣口。 在 West Oakland 車站一位消防隊長和八位隊員背負呼吸器和水帶乘坐一救援列車，進入 M1 隧道進行救援。而在奧克蘭之 West Oakland 車站側通風排氣口處，兩應訊趕到之奧克蘭消防隊，採徒步進入保養用隧道 (Service Tunnel)。同時，BART 控制中心亦迅速自舊金山之 Embarcadero 車站派遣另一救援列車進入 M2 隧道營救，此列車有 10 節車廂，估計可運送 1,000 至 2,000 名乘客，但卻未乘載消防人員隨同進入。	
18:14	列車上之 BART 管理員稱濃煙瀰漫，但「大家平安」，再過 3 分鐘，又報告說煙相當濃烈，且能見度低，呼吸困難，所有乘客已避至曳引車廂，並試圖使避難車廂與著火車廂脫離，但告失敗。 來自奧克蘭之 West Oakland 車站載有消防人員之救援列車，在 M-1 隧道內距著火列車僅 100~200 ft 的地方失去牽引而停住，於是消防人員下車進入維修用隧道，並經由一位 BART 技術人員協助進入著火列車內。同時，在維修用隧道內的 10 位奧克蘭消防人員，亦徒步漸漸接近著火列車現場，而從舊金山之 Embarcadero 車站派遣來的救援列車已停在 M-2 隧道內。 當從舊金山之 Embarcadero 車站派遣來的救援列車完成救援任務後，接獲來自 BART 控制中心指示，全速朝奧克蘭之 West Oakland 車站方向行駛，卻因此造成強大之活塞效應，使濃	

	<p>煙由M-1隧道被導入保養用隧道和M-2隧道成空氣亂流，將兩位在M-2隧道內的消防人員衝倒及將其他在保養用隧道內的消防人員衝得亂成一團。</p> <p>此時救火工作仍未開始，舊金山消防隊也尚未被要求加入此項搶救行動，而兩批奧克蘭消防人員則仍待在隧道內。首批進入坑道參與營救工作的消防人員，因擔心氧氣不足，於是朝舊金山之Embarcadero車站方向撤走。而由奧克蘭來的第二批消防人員亦遭遇濃煙戴上面罩，但保養用隧道濃煙變劇，15分鐘後亦決定撤退。</p>	
18:19	<p>當消防人員欲朝奧克蘭撤走時，已全然看不見任何東西，於是以一線縱隊前進，但因常碰撞到障礙物，致使隊伍拉長。此時，一位副隊長耗盡了氧氣，當拆下面罩後立即陷入癱瘓，其他的人攙扶他繼續前行，隨後另一位副隊長亦覺呼吸困難。不久，三人氧氣均將耗盡，向BART控制中心緊急救助。最後，副隊長被找到時已告死亡，其餘均經由一扇坑道門或奧克蘭通風排氣口走出維修用隧道。</p>	

4.災後檢討

- (1)舊金山消防隊參與救災行動之所以遲誤，緣由 BART 控制中心未及早通知，以致失去搶救和滅火先機。
- (2)本次火災事故中，消防隊員奔錯地點，因而浪費許多寶貴時間。故為讓出事列車清楚說明正確出事或停車地點，應確實標示列車行走路線上里程碑 (Milestone)，以提供列車回報防災中心的重要依據。
- (3)M-2 營救列車啟動行駛，造成活塞效應，使濃煙進入維修通道與 M-2 隧道，而氣流大亂造成傷亡。依照國際間普遍之規定，隧道內營救列車巡航速度應小於每小時 15 km。另外，消防隊自維修間避難隧道徒步撤退時，內部充滿濃煙，亦顯出加壓煙控之必要性。若再配合上消防隊撤退時，改以自動軌道導引車輛，除避免速度太快造成氣流太亂外，亦避免發生撞車意外。以上三種設計理念，即應用於英法海峽隧道之維修間避難隧道設計。
- (4)整個進行救災時，並無依照緊急運轉程序來進行，顯見事先無演練運作。須建立火災時之緊急運轉程序與避難救災計劃，定期演練。
- (5)地下隧道和地下捷運系統而言，隸屬於獨特之建築結構，救火與救生問題均與一般建築不同，為使緊急救援單位瞭解捷運系統內現況，捷運當局和消防單位的聯繫是相當重要的。

2.4.2 英國 King's Cross 地下車站火災

早期地鐵系統設計尚未成熟時，除了軌道交通事故之外，車站本體因使用材質本體因使用材質及安全管理上之疏失，即可能釀成災害。King's Cross 火災發生在 1987 年 11 月 18 日晚間約七點半；事發地點為 King's Cross 地鐵站[20]，本站是倫敦地鐵最繁忙的車站，也是六條地鐵線的交會所在。車站分為兩個部分，地面車站有 Circle Line 和 Metropolitan Line（包括 Hammersmith & City Line）通過，地下車站則有 Northern、Piccadilly、Victoria Lines 通過（如圖 2.7）[21]。

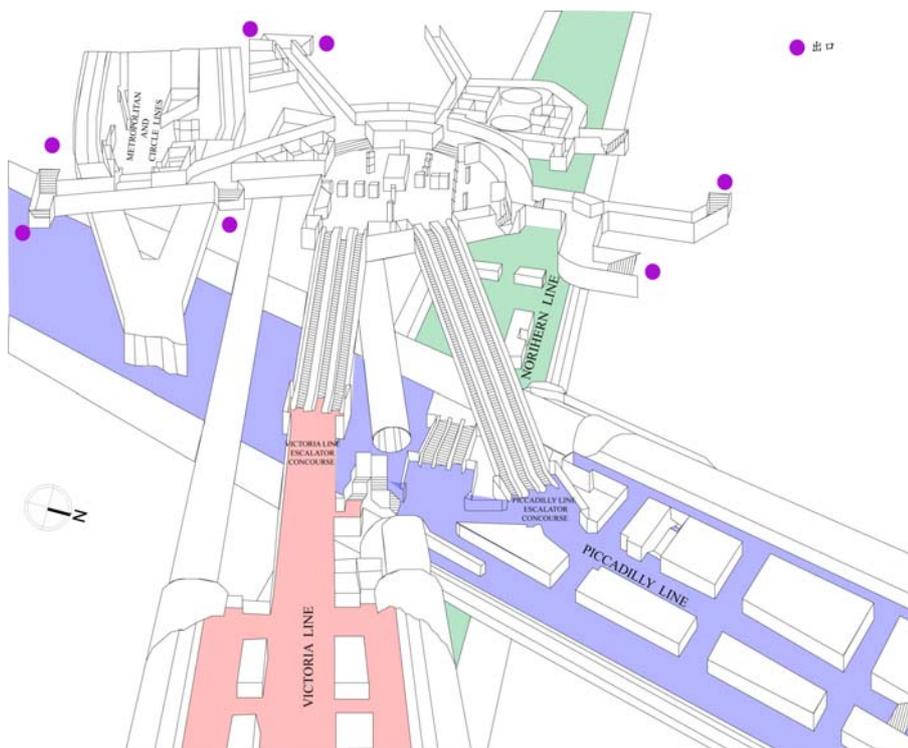


圖 2.7 King's Cross 地下車站剖面示意

1.火災基本資料[2]

- (1)發生時間：1987 年 11 月 18 日 19 時 29 分。
- (2)火災原因：可能為吸菸者隨意丟棄的火柴掉入 Picaadilly Line 第 4 號電扶梯(木質手扶梯)之齒輪，引燃油脂，火開始蔓延。
- (3)傷亡情形：31 人死亡，60 人受傷。

2.火災發生經過[2] [10]

表 2.9 1987 年 11 月 18 日英國 King's Cross 火災發生過程時序表

時間	經過情形	備註
19:29	有旅客在 4 號電扶梯發現上部右邊一踏板底下，有微小火，他將此情況報告給售票員，而售票員打電話給稽查員。	
19:30	另一旅客亦看到 2-3 處煙從電扶梯底下冒出，即刻緊急按停 4 號電扶梯按鈕，並向民眾呼喊離開電扶梯，此時擔任引導	

	的員工及出口處收票員跑去查看。至電扶梯的底端，看到電扶梯下煙和火焰大約有 3-4 英尺高。	
19:32	收票員原欲以個人無線電通知本部資訊室，向倫敦消防隊報案，但因於地下空間無線電難以發揮功能，故須跑到地面發訊。	
19:33	英國運輸警察局（British Transport Police HQ）收到收票員的呼救，以 999 緊急電話聯絡市中心倫敦消防隊。	
19:36	倫敦消防隊迅速從 Soho Clerkwel 及 Manchester Square 消防站調遣 4 部泵浦車、1 部屈折車與消防隊員出動。同時，5 號電扶梯的鐵路員工看到煙有 2-3 處經 4 號電扶梯上來，警員要求將旅客疏散上 Victoria 線電扶梯。	
19:40	行控中心要求 Piccadilly 及 Victoria 線的列車，在 King's Cross 站不停。	
19:43	第 1 批消防人員與 C27、A22 車到達，進行初步疏散工作並確認列車過站不停之措施。	
19:45	發生閃然，火勢由 4 號電扶梯往上延燒至售票亭，擴大至無法控制。現場人員回報行控中心認定為重大災害。	
19:46	一列往北的 Victoria 線列車，雖以收到勿靠近 King's Cross 站之行車指令，但以慢速行進並停車上客，約有 150 至 200 位乘客藉此列車逃離。	
19:47	倫敦救護隊（London Ambulance Service）收到第 1 則請求支援訊息。	
19:49	第 1 部救護車到達 King's Cross 車站。	
19:53	消防人員通知行控中心，King's Cross 站已被火吞噬。	
19:54	最後 2 名旅客由 Victoria Line 站北側出口逃出。	
20:15	倫敦消防局副局長（London Fire Brigade Deputy Assistant Chief Officer, Wilson）到場並成為現場指揮官。	
20:41	倫敦消防局局長（London Fire Brigade Assistant Chief Officer, Kenndy）到場並成為現場指揮官。	
21:11	請求增援消防車至 30 部。	
21:48	火災初步控制。	
01:46	倫敦消防隊火勢已熄滅，進行殘火處理與清理火場工作。	
18:20	救援行動終止。	

3. 災後檢討[22]

- (1) 沒有受到足夠且適當的訓練，倫敦消防隊到達火場時，倫敦地鐵公司沒人接應，在三個部門中分別各有安全的聯絡人員，但卻沒有一個總負責的部分。
- (2) 通訊嚴重不良，地鐵員工知道通訊設備卻沒有有使用這些通訊設備，沒有即時通知倫敦消防總隊，也沒有利用廣播系統告訴站內乘客火災的狀態。
- (3) 沒有車站相關的疏散計畫，沒有訓練工作人員在緊急狀況下做出正確反應。
- (4) 倫敦地鐵公司沒有依建議裝置自動撒水設備、消防設備及備有兩種以上緊急逃

生措施。

(5)在緊急應變救援方面，消防局面臨了為何第 1 時間未接到通知、消防隊員對車站內部構造不瞭解、地下通訊不良等問題。

(6)此次事件後進行多項改進：全面以金屬材料置換地下場站之木質手扶梯；手扶梯上方加裝撒水頭以及火警自動警報設備；所有地鐵員工接受防火安全相關訓練；加強緊急應變之橫向聯繫；對於地鐵中使用漆料訂定新規範。

2.4.3 蘇聯亞塞拜然地鐵大火[23]

1.地鐵系統概述

(1)通車時程：

年 別	通車長度(公里)	車 站 數
1960	2.2	地下 14 站
1987	7.2	地下 2 站
1996	25.7	平均站間距離 1.8 公里
延伸線	18.0	18 座車站

(2)1987 年導入自動行控中心，當年其輸送 162,000,000 人次，佔總交通量 22%。

(3)圓形覆蓋式隧道，約 5.6m × 5m。

(4)車輛為蘇聯 E 型，於東歐有 4,000 輛在線上，每列車有 5 節車廂，車廂體積為 19.2m × 3.65m × 2.7m，總長 100m、電壓 825VDC，為鋼結構、鋁製門、強化玻璃構造。可燃部分為走道地毯、硬質膠椅、木製扶手、壁面天花塑膠夾板、車廂內部之電纜及照明設備。

(5)車輛兩側 4 個氣動門，為氣動兼手動，車廂間連動門平時鎖死，內部有通話器，獨立下吹式車廂空調機，於 1995 年 10 月整備完成。

2.火災原因及傷亡情形

(1)火災原因：車廂機械故障。

(2)傷亡情形：337 人死亡，270 人受傷。

3.火災發生經過

表 2.10 1995 年 10 月 29 日亞塞拜然地鐵火災發生過程時序表

時間	經 過 情 形	備 註
18:00	在亞塞拜然首都巴庫，一列 5 節車廂每節載有 300 人之地下鐵列車，往 Narimanov 進 Uldus 站，此時第 4 節車廂底盤故障，旅客渾然未知並上下月台，金屬開始燒熔成鐵水滴落。	
18:02	列車重新啓動，出 Uldus 站，在第 5 節車廂已聞到煙味（由	

	上方空調機引入)，火勢加大。當進入隧道，列車停止加速，此時發生顛簸、照明閃爍，旅客聞到座椅下方滲出大量濃煙（應為塑膠座椅造成），嗆鼻且能見度低。	
18:04	車長已警覺並停車，此時列車距 Uldus 站 200 公尺，車長跳下軌道層以緊急電話向行控中心呼叫及通知將第三軌斷電。	
18:06	隧道內濃煙密佈，而第 1 節至第 3 節車廂仍無煙，第 4 節車廂內部未全面燃燒，此時旅客開始疏散。	
18:08	緊急逃生門打不開，氣動失效，側向門亦因人員擁擠推不開，旅客只好打破窗戶試圖逃生，但濃煙隨即灌入。	
18:10	第 3 節車廂連接門已打開，車長並將所有連接門打開，建構成一內部逃生路徑，旅客自第 5 節車廂端部跳下至軌道層向 Uldus 方向逃生。	
18:12	第 4 節車廂氣動門管線熔化，有如乙炔切割，底部燒出一個大洞。	
18:15	第 4 節車廂內部被燒穿，第 1 節至第 3 節車廂之旅客往 Uldus 方向逃生路徑被截斷，人們因而反方向逃生致互相擁擠踐踏造成 337 人罹難，傷者多達 270 人。當時濃煙密布整個隧道內部空間，能見度=0，逃出之旅客乃在黑暗中沿著隧道壁、電纜線或拉住前人衣角前進逃生。	

4.災後檢討

- (1)車廂材料應為不燃化或難燃化。
- (2)逃生門之開啓，不必要的步驟過多，應指示明確化，並以圖表示。
- (3)亞塞拜然地鐵災變時，監控中心下令改變風機運轉模式，致使濃煙擴散至整個隧道內部空間，蔓延 2 公里，使得逃生過程中 40 人嗆倒死亡，因此，隧道之通風緊急運轉模式需詳細規劃，例如採用專家系統。
- (4)車廂內之空調機起停，亦須判斷適當時機，以避免由空調機引入濃煙進他節車廂。
- (5)旅客若非最後選擇，不要下至軌道層逃生。
- (6)隧道低層之緊急逃生方向指示燈，應具閃爍功能，俾引人注意。
- (7)列車著火時，應朝試圖勉力推進到下一車站，閉進行救火運轉模式及相關應變措施。
- (8)應研擬列車事故、脫軌時（尤其於隧道內）之緊急處置措施。

2.4.4 韓國大邱地下鐵大火[2]

2003 年 2 月 18 日上午 9 時 53 分，韓國第三大城市大邱廣域市的地下鐵遭人為蓄意縱火，大火 3 小時後才被撲滅。火災發生於中央路車站內之電聯車內，其後駛入車

站的列車亦被波及而起火，並導致大邱地下鐵系統陷入癱瘓，市中心秩序混亂，就鐵路火災而言，幾為歷史上前所未有的重大事故。由於捷運為世界各大都市普遍採用的公共交通工具，我國台北捷運每日有近 130 萬人次使用，為了防止類似事件的發生，必須詳細探討其火災產生、災害擴大及人員死傷發生主要因素等，以利研擬地下場站防災對策。

1.地鐵系統概述[2] [3]

- (1)通車時程：本次事故路線為大邱市 1 號線於 1997 年 11 月 26 日開通營業，2002 年全線通車，共 30 個車站營運，全長 30 公里。
- (2)原地下鐵的利用者為 7%（公共汽車 48.6%、家用轎車 12.8%、計程車 17.5%、其他 14.1%）。
- (3)行控中心分為設備控制、通訊控制、電力控制、號誌控制及運轉控制等，惟各控制室係分設於不同之隔間內，而非集中於一處。
- (4)中央路（Jungangno）車站位於市中心，為鋼筋混擬土造，是地下 3 層建築結構，其中月臺位於地下 3 樓，地下 2 樓則是車站大廳有售票系統，地下 1 樓則是商店街和連外出口；可算是當地最繁忙的地鐵車站，每日有約 5 萬人次的旅客量，總建築面積 10,437 m²。
- (5)電聯車 18m × 4m × 2.75m（長×高×寬），每輛可搭乘 320 人（座位 46 人），6 輛編組計可搭乘約 1,920 人。

2.火災原因、傷亡及財物損失

- (1)火災原因：人為縱火。
- (2)傷亡情形：198 人死亡，146 人受傷。
- (3)財產損失：約 460 億韓元，包括地下 1 至 3 層樓地板面積 10,437 m²燒損，12 輛列車廂設備燬損。

3.火災發生經過

表 2.11 2003 年 2 月 18 日韓國大邱市地鐵火災發生過程時序表

時間	經過情形	備註
09:53	當大邱廣域市地下鐵 1 號線的 1079 號列車駛入位於市中心最繁華的中央路車站地下 3 層時，一名 50 餘歲男子（金大韓）在車門開啓之際，從隨身攜帶的黑色皮包內掏出一只綠色塑膠製牛奶瓶，並用打火機引燃瓶內的可燃液體，事後調查證實為 2 公升之汽油，隨即扔進車廂內，大火瞬間蔓延。金大韓隨後在背部及腿部著火情況下，隨著許多 1079 號（第 1 輛）列車上乘客逃生。	
09:54	車廂內起火後，地下鐵車站的電力設備立刻自動斷電，車站	

	內漆黑一片，列車門也因斷電無法開啓。 列車員滅火無效，未向行控中心（subway officials）呈報火勢，隨乘客一起逃離月臺。	
09:55	大邱市消防隊接獲報案，下達出動命令。	
09:57	行控中心由監視器上觀察到煙，但不清楚火災的詳細資訊，遂以無線電通知即將進站的 1080 號列車員，建議小心前進。	
09:58	1080 列車進站並停在第 1 輛列車旁，車門曾短暫開啓。 由於車廂內沒有自動滅火裝置，1080 號上行列車抵達中央路車站，並被波及隨即燃燒。 在火災發生時，出事兩列地鐵列車上總共約有 800 餘名乘客，乘客們慌忙逃命。由於車廂內及月台均瀰漫著大量濃煙，許多乘客因來不及逃離而窒息死亡。	
10:01	消防隊抵達中央路車站，進行搶救。	
10:02	1080 號列車進站後，由於控制室在起火後採取斷電措施，列車無法繼續前行，當時車廂的門全部關閉。 列車員向車內旅客廣播 3 次，表示希望乘客留在座位上等待他向上級聯繫再採取行動。 數分鐘後，列車原要求乘客各自逃命，並將列車鑰匙取走逃生，導致車廂門失去電源無法開取，而將乘客困在車廂內，被活活燒死。	
13:38	火勢撲滅，計出動 252 輛各式消防車，3,179 名各相關搶救人員。	

這件悲劇驚動了全世界，大邱市在西元 1997 年所建置的系統內沒有考慮到車體內的防火耐燃性、內沒有設置緊急照明，許多受害者在黑暗煙霧瀰漫的地下場站中迷失方向，因窒息而死。

而地鐵站內員工的處理方式更直接造成了這慘痛的數據，事發之初，第 1 輛列車的乘客有相當充足的時間可以逃生，但相對的第 2 輛列車的乘客卻沒有這般幸運：先是第一輛列車列車員沒有通知行控中心火災的發生；再是第二輛列車列車員呼籲旅客留在車上；然後在第二輛列車員不負責任的情況下，全車旅客被困在車廂內坐以待斃。

4.災後檢討[24]

- (1)此火災事故屬精神異常旅客故意縱火事件，縱火事件之高延燒及煙霧快速累積等特性，易造成死傷慘重。
- (2)電聯車內裝材料之地板採 PVC 塑膠，座椅採絨毛布包覆泡綿材，皆屬易燃物且產生大量濃煙，係本次火災一發不可收拾之主因。
- (3)司機員及行控人員錯估形勢，CCTV 設備 2 台中有 1 台故障，且未判斷重複訊號及訊息真假，錯過及時疏散旅客之逃生黃金時間。



圖 2.8 韓國大邱地鐵火災倖存乘客所拍攝火災發生初始車廂內煙霧瀰漫情形



圖 2.9 韓國大邱市地鐵火災時序圖（資料來源：大邱日報）

- (4)行控中心未遵守營運規章有關前方車站有火災應採過站不停或不進站之規定，反而讓後續之 1080 列車進站。
- (5)第二部列車（1080 列車）之駕駛員於進入中央路車站後，應最瞭解現場狀況，然而卻不斷向行控中心請示下一步如何做，當無法駕駛該列車離開之緊急狀況下，竟然將列車主控制鑰匙（MasterKey）拔下自行離開，未顧及列車上所有

- 尚待疏散之旅客，以致本次事故中有九成以上之死亡者屬於該列車之旅客。
- (6)車站以空調回風口兼用為排煙口，由於排煙力量分散，對於此次火災並未發揮有效排煙功能，也是造成人命重大傷亡的原因之一。
- (7)旅客無危機感，列車內每扇門皆有緊急逃生開關之告示，惟現場僅有一位民眾知悉自行打開車門逃生，可見旅客平日搭乘時並未注意相關之安全告示，一旦有危機來臨時，無法自行脫困。
- (8)應研擬列車事故、脫軌時（尤其於隧道內）之緊急處置措施。

2.4.5 倫敦地鐵恐怖攻擊事件[25] [26]

1.地鐵系統概述

英國倫敦喜獲 2012 奧運主辦權後不久，在 2005 年 7 月 7 日遭受炸彈攻擊運輸系統，包括地鐵與公車；早上 8 點 51 分，3 顆炸彈相繼在三輛地鐵列車內爆炸；在大約第一階段行動 1 小時後，第 4 顆炸彈在一輛雙層巴士上引爆；爆炸攻擊地點如圖 2.4.5 總共造成 56 人（包括 4 名自殺炸彈客）死亡，超過七百人受傷。事發後，倫敦地鐵全部關閉，市中心公車停止營運，機場仍正常運轉；倫敦本地的通信網路雖然正常運轉，但由於信號擁擠，被迫限制部分通信。

2.火災原因、傷亡及財物損失

- (1)火災（爆炸）原因：恐怖攻擊。
- (2)傷亡情形：包括地鐵及公車，56 人死亡（含 4 人自殺炸彈客），約 700 人受傷。
- (3)出動人員及調查過程：
- 英國警方調查案件時調閱超過 2,500 臺 CCTV 的錄影資料帶。
 - 超過 130 名的 BTP 官員及人員進行案件調查
 - 動員消防人員（fire fighter）人數及消防車包括：Edgware Road 12 部消防車及 60 名消防員；King's Cross 12 部消防車及 60 名消防員；Aldgate 10 部消防車及 50 名消防員；Tavistock Square:4 部消防車及 20 名消防員。總計出動 240 名消防員、9 個救助隊以及全倫敦共 196 輛作業車。
 - 出動 200 輛救護車以及超過 400 名的救護人員
 - 衛生單位迅速準備了 1,200 個床位，提供超過 700 名傷患進行就醫，大約 80% 當天即便出院。
 - 當天大約中午過後倫敦鐵路大部份車站即開始恢復營運，市區巴士於下午 4 點後；而大部份倫敦地鐵路網於隔天早上開始營運，整個路網恢復則是在 1 個月後

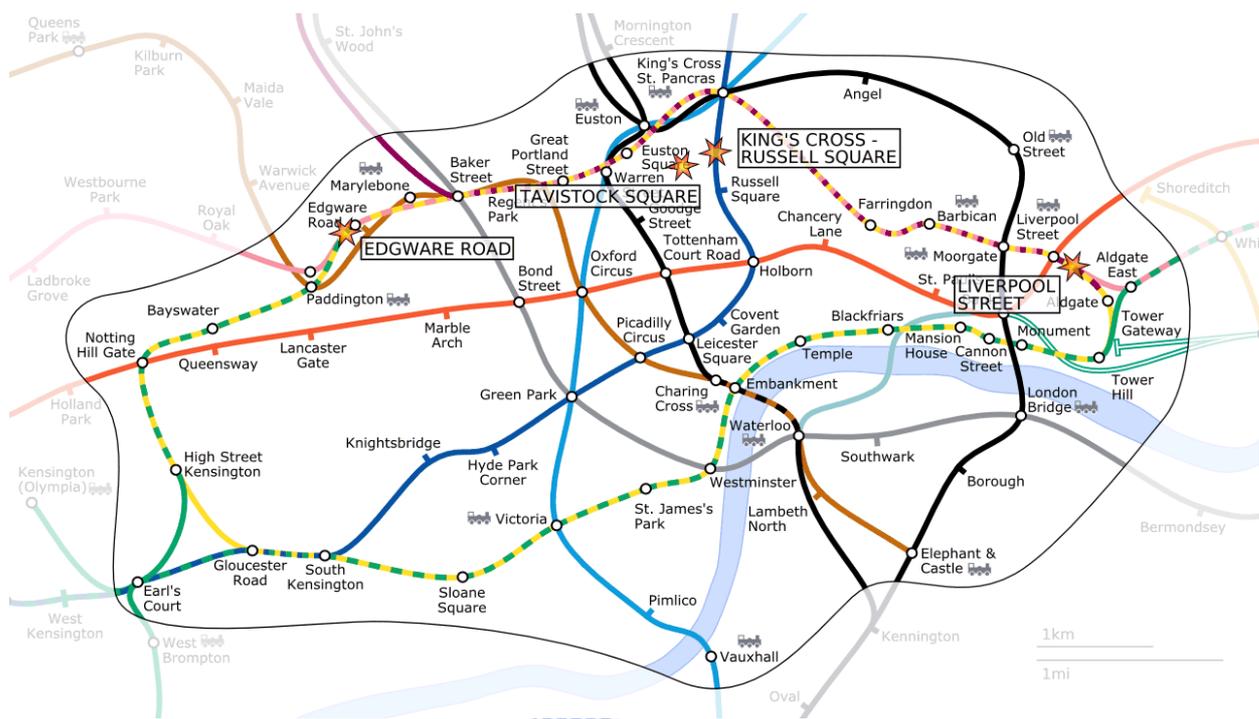


圖 2.10 倫敦地鐵爆炸地點示意

3. 火災發生經過

表 2.12 2005 年 7 月 8 日倫敦恐怖爆炸過程媒體報導時序表

時間	經過情形	備註
08:51	第 1 輛列車在靠近 Liverpool Street 車站之隧道內爆炸，7 人於列車爆炸中死亡。	
08:56	21 人於 1 列在地鐵羅素廣場站及 King's Cross 站間行駛的列車爆炸中死亡。	
09:15	警方表示在 Liverpool Street 地鐵站附近發生爆炸。	
09:17	第 3 起爆炸發生在離開 Edgware Road 車站之列車上，7 人於列車爆炸中死亡。	
09:27	Transport for London (倫敦地鐵公司) 表示爆炸是起因於高壓線事故。	
09:47	第 4 顆炸彈於 Tavistock 廣場附近一輛雙層巴士上引爆，造成 2 人死亡。	
09:53	Transport for London 宣佈地鐵停運。	
10:14	媒體報導有公車在倫敦爆炸。	
10:24	當局承認發生連環爆炸。	
10:33	警方確認倫敦中部至少有 3 起巴士爆炸。	
10:46	目擊者向媒體表示曾在 Tavistock 廣場附近聽到兩次爆炸聲。警方表示爆炸中有人員傷亡，但沒有可信之傷亡數字。	
11:01	英國首相布萊爾表示此次事件為恐怖攻擊。	

4.災後檢討

- (1)事件發生 2 個小時內，相關訊息多如牛毛，BBC 相關網站在尖峰時間內擁有 40,000 次點閱率。
- (2)災害發生第一時間，最困難的部分便是災害資訊的傳遞；在狀況不明，但大眾又急於瞭解的情形下，便容易產生謠言滿天飛的情況，嚴重的話甚至有可能誤導救災方向。
- (3)開放式系統對於個人無徵兆的犯罪行為幾乎沒有防禦能力，而使得營運管理單位對於災害第一時間之災害現場管理應變能力愈形重要。

2.5、小結

第 2.1 節之地下空間型態、火災特性，探討國內學者及日本學者對地下空間消防防災對策之調查報告，其對於地下空間的安全確保與要求，皆為多年的研究所得，因此，綜整各方所提看法，本研究針對 1.地下空間型態與火災特徵；2.地下車站空間火災之特徵；3.避難逃生不易；及 4.消防搶救困難，提出地下場站之火災危險因子，期望作為國人於設計地下捷運、地下鐵及進行防災對策擬訂時之參考。

第 2.2 節之避難逃生理論，探討國內、外學者對空間內人員避難所需時間之研究，了解其對於地下空間的安全確保與要求，避難逃生之理論、避難逃生各分段所需時間之決定關鍵，縮短避難逃生時間，以及提高空間人命安全水準所應改善之對策，並獲得其運用在地下捷運人員避難上，得以下列方式使地下車站內的避難餘裕時間延長，確保人員避難安全：

- 1.降低 T_p （縮短人員在捷運車站內察知火災發生時間），及早探知火災發生，則可增加避難可用時間；
- 2.降低 T_r （縮短乘客對火災事件內容認知，駕駛員對於現場之應變）、降低 T_a （良好的避難引導、避難路徑與救援措施），良好的避難路徑設計及適時的避難誘導，則可縮短人員避難行動所需時間，儘早到達安全地點；
- 3.提升 T_f （隧道內被動式防火元件、隧道通風排煙功能、滅火設施之加強），正確進行初期滅火及良好的防火區劃以防阻延燒，則可延緩危險避難環境出現的時間。

另第 2.3、2.4 節有關國內、外地下空間災例，因臺車站火災案例為我國地下車站惟一案例，而美國之 BART 火災其特徵乃造成多位消防人員傷亡，英國 King's Cross

地下車站火災特徵，乃消防設施被障礙物阻擋及地鐵公司與消防機關聯繫不足，蘇聯亞塞拜然災例之特徵乃其為造成大量民眾傷亡，韓國大邱地鐵火災之特徵，除造成大量火災傷亡，使用可燃及產生大量濃煙之材料及司機員、行控中心應變之能力不足，在地下捷運發展百年後，仍造成如此大之人員傷亡，實震驚全世界，最後倫敦地鐵恐怖攻擊事件，凸顯出大型的地下空間場站，因其地標顯著、不特定人出入眾多，且具有對國家及社會之高經濟價值，已成為人為攻擊的標的物。

由上述國內、外災例及表 1.1 之回顧分析，可歸納出鐵路、捷運系統火災事件，災害範圍內設備冒煙、著火或遭人為蓄意縱火，可大致分為公共區域、非公共區域、列車及隧道火災等，其可能起火處所分析如表 2.13 所示[27]。

表 2.13 地下車站可能起火處所分析表

位置區分	可能起火處所	說明
公共區	售票機、換幣機、驗票口、昇降機、電扶梯、廣告招牌、天花板燈具、吊隱式送風機、電纜線槽。	左列處所可能因電氣火災起火。
	乘客服務台 (PAO)	服務台內紙張可燃物多，又使用電腦，容易因電氣因素引燃紙張。
	垃圾桶、出入口、樓梯間、廁所、月台層	容易造成人為縱火。
非公共區	居室之燈具、插座、電熱器等低壓用設備、機械室之高低壓配電盤、變壓器、通風設備、通道之燈具、低壓分電盤、送風機。	左列處所可能因電氣火災起火。
	機械室、工具室、垃圾集中室、通道	容易造成人為縱火。
列車	底盤、車箱	列車從隧道第三軌電軌與列車集電器相接觸之處，及通往列車電力設備處均可能發生電器火災，車箱可能遭人為縱火。
隧道	軌道區靠近月台處	容易造成人為縱火。

並由探討各個案例慘痛的經驗，殊值得我們作為災害管理及應變的依據，以下大致歸納出下列幾點供省思與參考：

1.旅客與救災人員之安全考量與逃生要領

- (1)由國內、外災例可看出，在地下場站空間發生火災事故時，不管是乘車旅客或救災人員，都將面臨高溫與濃煙威脅，因此，除了須確保建築物各項消防設施

於緊急時能發揮功效外，妥善的避難設施與排煙計畫，乃為確保旅客能安全逃離建築物、救災人員於最短時間內撲滅火點的主要關鍵因素。換言之，兩系統均以人命安全為基本考量。

- (2) 案例中顯示，在平常營運時段，營運人員常會因忽略機件小問題致生災害；但若不幸於尖峰時段，旅客眾多，營運單位可能更無暇兼顧一些機件小問題，則在慌亂下，恐將造成更多人員傷亡。
- (3) 當發生列車火災緊急事故時，應試圖將車輛駛進車站，俾乘客緊急逃生，非最後選擇切勿下至軌道層逃生。
- (4) 地下車站發生火警時，後續列車不宜再行靠站讓旅客下車，應於火災事故車站前一站或後一站，讓旅客下車疏散。
- (5) 車廂內緊急逃生門開啓步驟應簡易明確，並以圖示告知民眾。

2. 平時訓練、演練與防範火災之道

- (1) 災害發生於地下場站各管理區域內，依原有編制各有其應變作業程序基準，並且依災害等級通報隨即成立對應編制進行應變，但各編組單位間之用語、程序及管轄權不同，產生彼此溝通協調上之介面，如果一旦發生個人非組織性之攻擊行為，或災害地點於共構、連通或其鄰近區域，則可能迅速同時影響不同管理營運單位，此時便非自掃門前雪即可避免災害波及，而是需要溝通協調以整合有限資源進行救災應變，並於平時定期模擬演練，以建立各單位緊急應變之統一用語及程序。
- (2) 加強消防組訓及人員管理，進行自衛消防編組訓練，實際演練初期滅火、通報、疏散、警戒等應變處理技巧，以便遇火災能及時進行「自救」，並通報消防單位進行「他救」作業，將災害之損失及傷亡降至最低。
- (3) 發生災害時人力集結並非如計畫中容易順利，一方面第一線應變人員所處位置各異，再者是否能即時接獲通報，以及災害發生現場面臨大量避難人潮衝擊進行垂直移動並不容易，因此災害發生時並非再集結統合編組說明，而是依照原訂計畫分配工作位置開始應變，隨時依現場情況透過資訊平臺整合再做修正；
- (4) 車站或隧道之緊急通風排煙運轉模式，應審慎詳細規劃，如採用專家系統或平常事先模擬應變計畫書，俾利行控中心作業人員能依循應變。
- (5) 車廂材料應為不燃化或難燃化，更不可使用可燃性塗料，減少不必要之可燃物燃燒產生有毒氣體。
- (6) 火災是會發生的，勿因深信自認為相當安全，而忽略防災觀念。
- (7) 地下空間應禁煙，並防止不必要之廣告物遮蔽消防設施，失去初期搶救之先機。

3.救災注意事項

- (1)在廣闊地下空間進行搶救活動，耗費大量的氧氣，基於未來有朝地下化之發展趨勢，在相關保護消防人員措施應加強改進，如消防用空氣呼吸器之使用時間曾長；消防人員救災時亦應謹慎，切勿在毫無保護裝備下，貿然進入火場搶救，造成無謂之損傷。
- (2)以列車營救受困人員，雖有其即刻將人員載走離火場之優點，為極易造成隧道活塞效應，可能使救災人員或受困人員反陷入危險情境。
- (3)地下空間常發生無線電話機通訊不良或負荷過重，導致通訊發生雜音或不清，嚴重影響救災現場之戰術運用，故應強化無線電話機之功能與注意平時保養。
- (4)救災隊伍應儘量從上風處接近災區，除可保護救災人員安全外，更可提高工作效率，早期撲滅火勢。
- (5)消防人員傷亡之災例顯示，進入火場搶救人員未接收到最新及最完整之資訊，造成搶救時間的延誤，甚至導致生命危害，因此，及時成立災害現場指揮中心，整合車站管理單位、消防單位、警察單位及其他電力、自來水等單位之資源及所有資訊，進行研判及決斷，才能避免救災人員之傷亡。



三、臺北車站三鐵災害應變作業程序之比較

臺北車站為地下車站與地下商業街共同結合之複式地下空間，具有密閉、空間狹小、天花板高度偏低，使用人數眾多等救災不易之特點。因此，為減少此類地下空間發生災害所造成之衝擊，必須建立完整之災害防治對策及從根本著手才能解決因災害所產生的嚴重後果。地下場站因負有交通運輸之特殊任務，其災害防治之基本精神可區分為災前、災中及災後三大部份[2]：

1. 災前之減災與備災；
2. 災中之救援與應變；
3. 災後之調查、復原與改善措施。

而地下場站空間災害防治制度本身所包含的，不外乎構成地下空間之三大要素：人員、消防設備與環境。其中，「人員」的管理方面可包含地下空間營運系統之操作、災害防救組織之健全、與平時之災害防救訓練模擬等，要防範災害於未然或有效降低災害傷亡，於事前擬訂災害緊急應變作業程序，建立有效之組織及人員培訓，以防止災害擴大，成為最有效及可行的措施之一。以下，就臺北車站三鐵現行之防災機制及災害應變標準作業程序（Standard Operation Process, SOP）進行比較與分析。

3.1 臺北車站特定區防災機制現況

臺北車站特定區位於全國政治、經濟、交通中心，北面臨市民大道（西起塔城街向東延伸至華山特區），南臨忠孝西路（向南延伸至南陽特定區，接博愛特區），東接華山特區（北平東路、忠孝東路 1、2 段），西向臺北車站廣場（承德路延伸至國道客運總站，中華路一帶），為臺鐵、高鐵及捷運三種大眾運輸之交會車站（如圖 3.4），目前每天約有數十萬人次使用臺北車站特定區複雜之空間，尤其於上下班時段，人口流動率高、不特定人員出入眾多，人潮擁擠且地下空間通道多且距離長。

3.1.1 基地與四周環境現況

臺北車站位於臺北車站特定區，為臺灣鐵路縱貫線（第三、四月台）、臺灣高速鐵路（第一、二月台）、臺北捷運藍線（板南、土城線）與紅線（淡水、新中線）等各線定軌式鐵道會合之綜合車站。另機場捷運（興建中）未來亦將以本站為端點站，連接臺北市區與臺灣桃園國際機場。臺北車站特定區以及未來機場捷運車站興建預定用地之都市計劃區分示意圖，如圖 3.1 所示。

主體建築位於北平西路、承德路、市民大道(鄭州路)與公園路所包圍的區塊，其周邊主要道路包括忠孝西路、中山北路等，周邊道路位置示意如圖 3.2。車站東、西兩側

各有一座平面與地下停車場，車站南側俗稱「站前廣場」，由於廣場用地的官方編號為「交七」，又稱為「交七廣場」，車站之北面，位於市民大道與承德路間的「交九」用地興建大型客運轉運站兼商業綜合用途場所，以因應未來周邊交通容量擴增轉運所需。



圖 3.1 臺北車站特定區都市計劃區分示意圖



圖 3.2 臺北車站周邊道路與交通設施狀況

(資料來源：臺北車站網頁 <http://service.tra.gov.tw/Taipei/CP/10200/position.aspx>)

3.1.2 公設消防力

依據臺北市政府消防局各消防分隊之分佈，最先趕往臺北車站之分隊分別是城中分隊、華山分隊、松江分隊、延平分隊、建成分隊及忠孝救護隊[28]；其中城中分隊、華山分隊位於臺北車站周圍半徑 500 公尺內，建成分隊及延平分隊位於車站周圍半徑 1,000 公尺內，松江分隊及忠孝救護隊位於車站周圍半徑 1,500 公尺內。其各分隊與車站基地之距離半徑及分佈關係，如圖 3.3 所示。



圖 3.3 臺北車站基地與各消防分隊之分佈關係圖

基於都市公共防災需要，臺北車站周遭配有多處公設消防據點，結合固定編制之消防人力、各項防災搶救裝備與設施等綜合力量，以俾一旦災害發生時，得以最快時效抵達臺北車站現場佈置完成，進行災害搶救，掌握救助應變時機。其執行火災搶救之過程，包含火災的察覺通報、初期應變、避難逃生引導、緊急救護救援及火勢撲滅。

表 3.1 臺北車站基地周圍消防分隊之人力車輛數量表

分隊別	人員數	各式救災車輛					合計
		水箱車	水庫車	雲梯車	特種車	救護車	
城中分隊	28	3		1		1	5
華山分隊	30	4		1	4	2	11
松江分隊	32	4	1	1	3	2	11
延平分隊	24	4				1	5
建成分隊	22	4		1	2	2	9
忠孝救護隊	22					5	5
合計	158	19	1	4	9	13	46

3.1.3 空間結構與管理單位

特定區空間權責管理單位眾多（如表 3.2）[5]，如包括地下鐵路系統、捷運系統及地下街、商店街等結構（如圖 3.4）[29]，其中之核心主體為臺北車站，屬於建築法規之舊有合法建築物，配合第一期鐵路地下化工程臺北車站在 78 年完工，特定區依建造時期可區分為：

1. 臺鐵部分

為地下 4 層、地上 6 層，高度 74 公尺（相當 11 層高）[3]，主要用途為車站、二樓商場、辦公大樓及地下街商場。臺鐵臺北車站第三、第四月臺與捷運臺北車站 U3 層，高鐵使用第一、第二月臺（原臺鐵使用）與捷運臺北車站連通，成為三鐵共構部分，臺鐵、高鐵與捷運共構處均以防火鐵捲門區隔防護，防火鐵捲門管理單位，目前由捷運臺北車站負責安全管理。

2. 捷運及地下街部分

84 年起建造，為特種建築物，使用情形：辦公場所及車站、地下街商場空間使用，屬獨立管理。

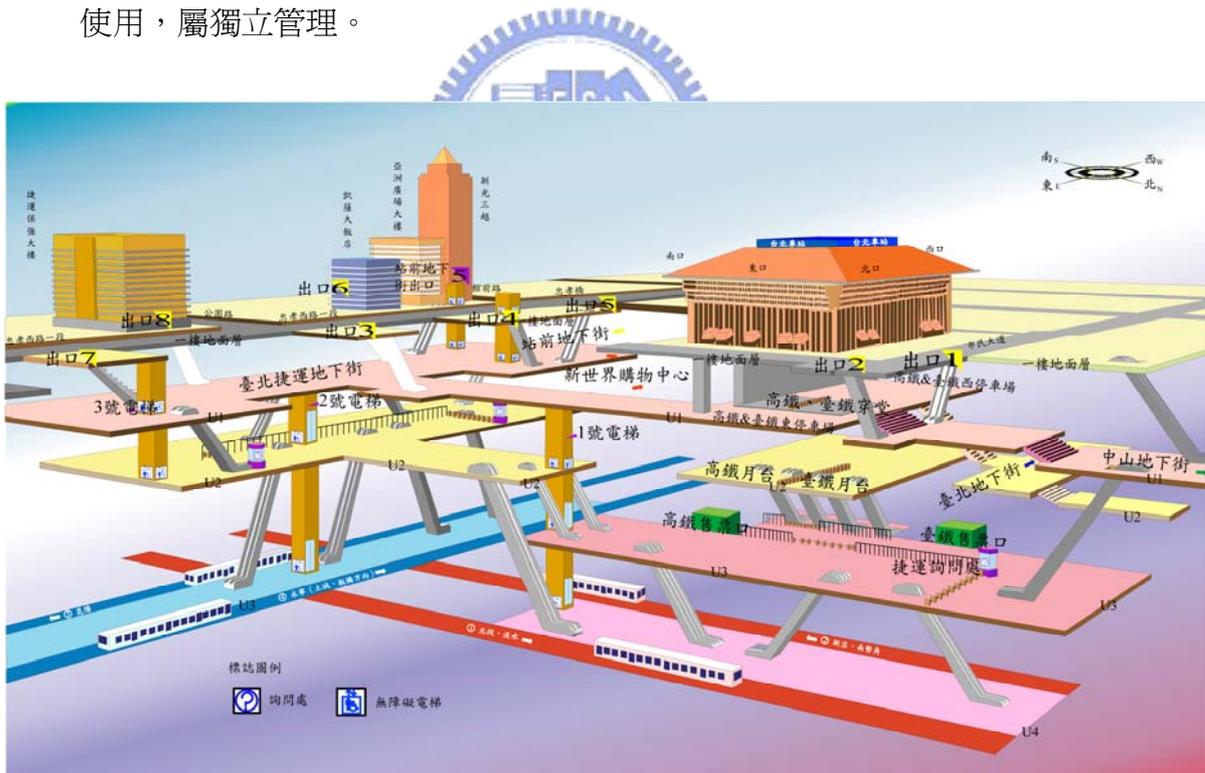


圖 3.4 臺北車站特定區立體概要

特定區內因結合不同運輸系統整體建築空間上形成共構型態，所謂交通運輸之共構車站是指不同系統使用同一車站結構體，作為旅客進出、轉乘、候車等之

使用需求；共站則是不同運輸系統各自擁有自身之車站結構體，再藉由通廊或通道達到相互轉乘之目的。目前特定區地下空間捷運以板南線與淡水線共站使用；共構地點則有三：高鐵、臺鐵共用 U1 層穿堂，U2 層軌道、月臺以及 U3 層轉乘捷運穿堂，而 U3 層轉乘非付費公共區即為泛稱所指之三鐵共構區。另外，各車站亦與各地下街、連通區以地下通道連接[30]，儼然如同一個獨立複雜地下城市。

表 3.2 臺北車站特定區地下空間各場所基本資料

場所	總樓地板面積(m ²)	經營單位	管理單位	相關設施	備註
臺北地下街	65,617	保證責任臺北市臺北地下街場地利用合作社	臺北市政府市場處	通道、廣場、店舖、停車場、其他、機房、出入口、通風井、防災中心	結構為 地下部-鋼筋 混凝土/ 鋼骨造 地上部-鋼筋 混凝土
中山地下街	15,500	臺北大眾捷運股份有限公司	臺北大眾捷運股份有限公司	通道、廣場、店舖、其他、機房、軌道區、出入口、通風井、防災中心	
臺北新世界購物中心	32,974	爭鮮股份有限公司	臺北市政府財政局	給排氣塔、採光罩、通道、樓梯、廣場、店舖、辦公室、管理室、其他、機械室、裝卸場、停車場、出入口、防災中心	
站前地下街	25,401	保證責任臺北市站前地下街場地利用合作社	臺北市政府市場處	通道、廣場、店舖、停車場、其他、機房、出入口、通風井、防災中心	
捷運臺北車站	31,025	臺北大眾捷運股份有限公司	臺北大眾捷運股份有限公司	車站、月臺、軌道、通道、廣場、店舖、其他、機房、出入口、通風井、防災中心	
臺北車站	180,153	臺灣高速鐵路股份有限公司	交通部高速鐵路工程局	車站、月臺、軌道、通道、廣場、店舖、辦公室、其他、機房、出入口、通風井、防災中心	
		交通部臺灣鐵路管理局	交通部鐵路管理局		
		三僑實業股份有限公司			

3.1.4 防火避難與救災上之特徵

1. 防火避難特徵

防火避難特徵係依建築物空間型態與用途特性而定，例如：地下一層用途為餐飲用途時，必須加強管理其瓦斯燃器與電器之使用。因此，預先了解建物使用特性，方可擬定其相關之防災避難計畫，而臺北車站特定區則有以下幾個防火避難之特徵：

(1) 複合用途建築物

臺北車站為複合用途之建築物，臺鐵、高鐵以及捷運為運輸場所（A2 類

組)，臺鐵販賣部、臺北地下街、中山地下街、臺北新世界地下街以及站前地下街則為商場百貨（B2 類組）以及餐飲業（B3 類組）等用途。由於面積廣大、使用人數眾多、陳列商品之空間火載量高（B2 類組空間）、大量的機電設備以及人潮聚集之公共區域易成為爆炸攻擊或是縱火之目標等因素，因此防火避難上可能面臨到起火之風險與火源位置不確定性高、火災擴大之危險性大以及避難人員眾多之課題等，都須有適當之對策予以因應。

(2)地下建築物

本研究中探討臺北車站特定區之範圍皆位於地下樓層，因此以地下建築物為其建物之特徵。由於地下空間則有其特殊之密閉性，易使濃煙高溫迅速傳佈其中，使消防救災與避難逃生困難性增加[8]。而避難人員可能包含避難弱者，若從地下樓層至避難層進行垂直避難時，必定存在一定之困難度。故需提出因應對策協助其避難。因此針對上述臺北車站特定區在防火避難上所可能存在之問題，如表 3.3 所示[5]。

表 3.3 臺北車站特定區防火避難之課題

區域	項次	防火避難課題
全區	1	建築物規模廣大，起火位置之不確定性高。
	2	大量避難人潮避難至避難層後有適當之空曠安全場所與避難引導程序，以收容大量避難人潮，避免避難層之人潮滯留出入口處，發生人潮回堵。
	3	進出的人員具有不特定性，多數避難人員含有不熟悉此空間之特性。故在大量避難人潮情況下，將有可能因避難動線交雜而產生的壅塞。
	4	避難人員中可能包含避難弱者，進行垂直避難有其一定程度之困難性。
商業空間	5	地下街以及臺鐵販賣部門包含使用瓦斯燃氣與電器之場所，起火可能性高。
	6	地下街以及臺鐵販賣部門陳列商品眾多，可燃物發熱量大且空間開放，火災規模擴大的危險性高。
共構區域	7	人潮互通之情況下，對於原本設計容留人數及管理單位應變能力之衝擊性。不同管理單位防災中心之橫向聯繫介面機制與應變機制之完整性與有效性。

2.救災上之特徵

臺北車站其大規模地下開發與各地下街連通之構造特性，除可能面臨照明不足、通訊困難、濃煙密佈、高溫灼熱、攻擊不易、火點難以發現等搶救上之困難

外，除了避難人員外更包括救災人員其人命安全確保也變得格外嚴峻，因此透過現況調查與訪視發現，針對臺北車站特定區可能形成救災上特徵如表 3.4 所示[5]：

表 3.4 臺北車站特定區救災上之特徵

項次	救災上特徵
1	建築物內部有眾多的樓梯間、電梯管道、電纜管道、風道、排氣道、停車場等垂直管道與橫向聯通走道，由於浮力效應與各種垂直管道氣壓牽引，火災發生時，火焰及煙氣將沿通道水平或垂直蔓延。
2	由於面積遼闊，通道結構複雜，橫向距離長，因此在起火點的確認、火災擴展的掌握，以及被救助者狀況的了解等情報蒐集上，需要較多的時間。
3	由於地下樓層數多，面積遼闊，通道複雜，造成消防活動如水線部署、滅火攻擊及人命救援等也較為困難。
4	密閉式建築，燃燒後經外來通風之影響，現場火勢燃燒與熱能釋放的規模劇增。
5	持續的火災高溫可能造成建築物結構體承載能力下降，而致結構崩塌瓦解，大量的灰塵及碎裂物體由上層墜下累積，將造成廣大範圍的二次災害。
6	受限於該區係屬地下樓層，造成避難手段侷限，由於地下樓層無法使用昇降機，安全梯及場站之避難通道往往是旅客及人員疏散的方向，因此也影響救災人員進入動線。
7	各場站因承租人不同，用途不同，空間格局亦有許多差異，消防人員進入搜救所需時間較長。
8	各樓層因用途或空間規劃而有多道不同模式控制通道門鎖，消防人員開啓管制門所需時間較長。

3.1.5 臺北車站特定區共同消防防護計畫機制

臺北車站依消防法第 13 條第 2 項¹暨同法施行細則第 16 條²之規定[31]，由臺北車站特定區內各場所管理權人共同協議規定共同防火管理上必要事項，以使地下車站與地下商業街共同結合之具有密閉、空間狹小、及人數眾多等救災不易特點之地下空間，達到預防火災及其他災害，保障民眾生命安全及減輕受害程度之目的。

1.共同消防防護計畫之組織及權責

臺北車站特定區範圍包括臺鐵臺北車站、捷運台北車站、高鐵台北車站、台北地下街、中山地下街、站前地下街、中山地下街及台北新世界地下街等，其從

¹ 按消防法第 13 條第 2 項：「地面層達 11 層以上建築物、地下建築物或中央主管機關指定之建築物，其管理權分屬時，各管理權人應協議製定共同消防防護計畫，並報請消防機關核備。」之規定，內政部以 89.8.14 台(89)內消字第 8986914 號函指定「鐵路與捷運共構車站」為應施防火管理之建築物。

² 消防法施行細則第 16 條：「依本法第 13 條第 2 項規定應協議製定共同消防防護計畫者，由各管理權人互推一人為召集人協議製定，並將協議內容記載於共同消防防護計畫；其共同消防防護計畫應包括事項，由中央主管機關另定之。無法依前項規定互推召集人時，管理權人得申請直轄市、縣(市)消防機關指定之。」。

業人員必須遵守共同消防防護計畫內各項規定，其共同防火管理協議會之設置及運作如下[32]：

- (1)共同防火管理協議組織為防災、救災之溝通聯繫平台，各區域管理單位就所管轄區，依法訂定各項公共安全、消防、防災及維護管理等相關計畫落實執行，並自負法律責任。
- (2)協議會成員，除由臺北車站特定區各場所管理權人與防火管理人擔任委員外，並由交通部、高鐵局、台北市政府建設局、財政局及消防局依其業務職掌指派人員與會，共同組成「臺北車站特定區共同防火管理協議會」，協議會組織成員及職責如下表 3.5。
- (3)協議會召集人應每季定期召開一次臺北車站特定區共同防火管理協議會，於每年 3、6、9、12 月舉行，召集人認為有必要時，得召集臨時會。
- (4)新任召集人應檢附相關資料申報消防機關備查。

表 3.5 臺北車站特定區共同防火管理協議會組織成員一覽表

事業機構或部門	職 稱	姓 名	備 註
台灣鐵路管理局 臺北車站	管理權人/站長	邱榮華	1.依消防法規定為協議委員，其職責如下： (1)定期參加共同防火管理協議會，並於會中提報所轄場所之消防安全重要事項。 (2)臺北車站特定區之共同防火管理事項研議。 2.交通部、高速鐵路工程局、台北市政府建設局、財政局、消防局等，基於業務職掌派員與會督導。
	防火管理人/站務主任	劉傳彥	
臺北捷運公司 台北車站	管理權人/經理	譚國光	
	防火管理人/第一運務中心主任	王秋惠	
臺北地下街 場地利用合作社	管理權人/理事長	林獻崇	
	防火管理人/理事	李同鉗	
站前地下街 場地利用合作社	管理權人/理事長	王金祥	
	防火管理人/監事	林東興	
台北捷運公司 中山地下街	管理權人/經理	陳文福	
	防火管理人/課長	凌啓堯	
爭鮮股份有限公司 台北新世界地下街	管理權人/總經理	林聰明	
	防火管理人/經理	周學中	
台灣高鐵公司 台北車站	管理權人/	朱登子	
	防火管理人	吳萬德	

資料來源：95 年 10 月 4 日修訂之「臺北車站特定區共同消防防護計畫」

2.共同消防防護計畫之執行

(1)共同防火管理人之遴任及權限

- a.共同防火管理人之遴任，由召集人所轄場所之防火管理人為共同防火管理人。
- b.共同防火管理人於防火管理上之必要權限：
 - (a)協議訂定各場所間連通區域之範圍。
 - (b)協議訂定各場所間連通區域之防火避難設施之管理。

- (c)對於各場所間連通區域之防火避難設施檢查，進行抽查。
- (d)各場所管理權人、防火管理人聯絡資料及監控室之緊急聯繫電話確認。
- (e)辦理臺北車站特定區年度聯合消防模擬演練。
- (f)於協議會中提出有關防火管理上之必要事項報告及建議。
- (g)其他相關協調聯絡事項。

(2)自衛消防編組

a.指揮中心：災害發生時，由該發生災害場所之防火管理人擔任指揮中心隊長，該場所自衛消防編組人員立即進行自衛消防編組活動。

b.地區隊：其他各場所防火管理人擔任地區隊長，接獲通報後，除保留必要人員進行各場所自衛消防編組活動外，應調度其他人員至發生災害場所支援。

災害發生時，共同消防防護計畫中對自衛消防編組之指揮中心與地區隊合作方式如圖 3.5 所示[32]。另各管理單位對於自衛消防編組之內容不盡相同，但普遍都有設置通報、滅火、避難引導、安全防護、救護等不同職責小隊（依據其規模大小決定編組內容），針對通報、滅火、避難引導功能，各單位編組如表 3.6。

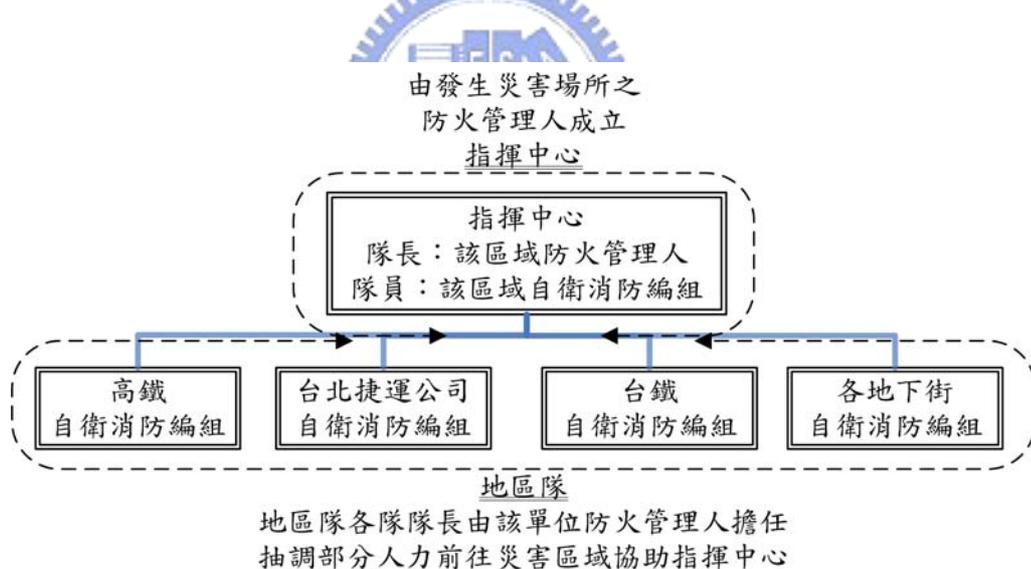


圖 3.5 臺北車站特定區自衛消防編組作業模式

(本研究整理)

(3)滅火、通報、避難訓練之實施[32]

a.各場所每半年至少應自行舉辦一次消防模擬演練並紀錄及檢討，藉使自衛消防編組人員能熟悉所負任務，各場所演練時程為：上半年為 4 月底，下半年為 10 月底。

b.各場所防火管理人每半年至少應對其場所從業人員，進行場所消防設備使用訓練 1 次，使其能熟悉使用。

- c.每年辦理 1 次臺北車站特定區聯合消防模擬演練，由召集人暨所屬單位主辦，臺北車站特定區內所有自衛消防編組人員參與演練，藉以驗證並強化消防單位與各場所之防災救災協調及互相快速支援機制。
- d.聯合演練結果與相關缺失及建議，由共同防火管理人提報台北車站特定區共同防火管理協議會。

表 3.6 臺北車站特定區自衛消防分隊編組

場所	自衛消防分隊					
	通報班	註	滅火班	註	避難引導班	註
	註：應變人員與能量是否符合情境需求					
臺北地下街	班長 1 名 成員 3 名		班長 1 名 成員 8 名		班長 1 名 成員 7 名	
中山地下街	班長 1 名 成員 1 名		班長 1 名 成員包括機電技術員	*	班長 1 名 成員：地下街各店鋪店長	*
新世界地下街	班長 1 名 成員 1 名		班長 1 名 成員 3 名		班長 1 名 成員 1 名	
站前地下街	班長 1 名 成員 1 名(樓管)		班長 1 名(機電領班) 成員 4 名		班長 1 名 成員 2 名	
捷運	值班站務員 2 名		值班站務員 2 名 保全人員 2 名 販賣店與維修站人員共 2 名	*	值班站務員 4 名 保全人員 2 名 清潔人員 8 名 各區域防火責任者	*
高鐵	班長：列車控制員 成員：車站設施監控員、行政站務員		班長：車站設施維護員 成員：保全警衛 設有保全崗哨		班長：站務督導 成員：月臺站務員	
臺鐵	10 名		15 名		15 名	
* 包含約聘之保全、清潔或其他非站務人員等人力						

(4)防火區劃及防火避難設施之管理維護

- a.臺北車站特定區之各管理單位應本於權責，就其所轄區域，於平時做好各項防災工作，備置及維護安全相關設施設備。
- b.各場所間連通區域，除由各管理單位依其轄區自行管理維護檢查並留下紀錄備查外，共同防火管理人應每月對於各場所間連通區域之防火避難設施檢查，進行抽查，檢查缺失除立即通知該轄區管理單位改善外，並應提報於臺北車站特定區共同防火協議會。
- c.各場所間連通區域之範圍界定與標示，由共同防火管理人邀集各場所防火管人協議訂定。

(5)火災及其他災害發生之滅火、通報及避難引導

a.災害通報

(a)災害發生時，該場所防火管理人或監控室人員，應立即通報各監控室（各場所指揮中心），並告知是否需要支援，後續應指定人員持續與各監控室保持聯繫。

(b)各監控室接獲通報後，應立即通報所屬防火管理人。

b.各自進行自衛消防編組活動與相互支援

(a)發生災害場所之自衛消防編組人員立即進行自衛消防編組活動。

(b)其餘場所防火管理人接獲通報後，除保留必要人員進行各場所自衛消防編組活動，應調度其他人員之發生災害場所支援。

c.災害發生之緊急通報流程圖，如圖 3.6。

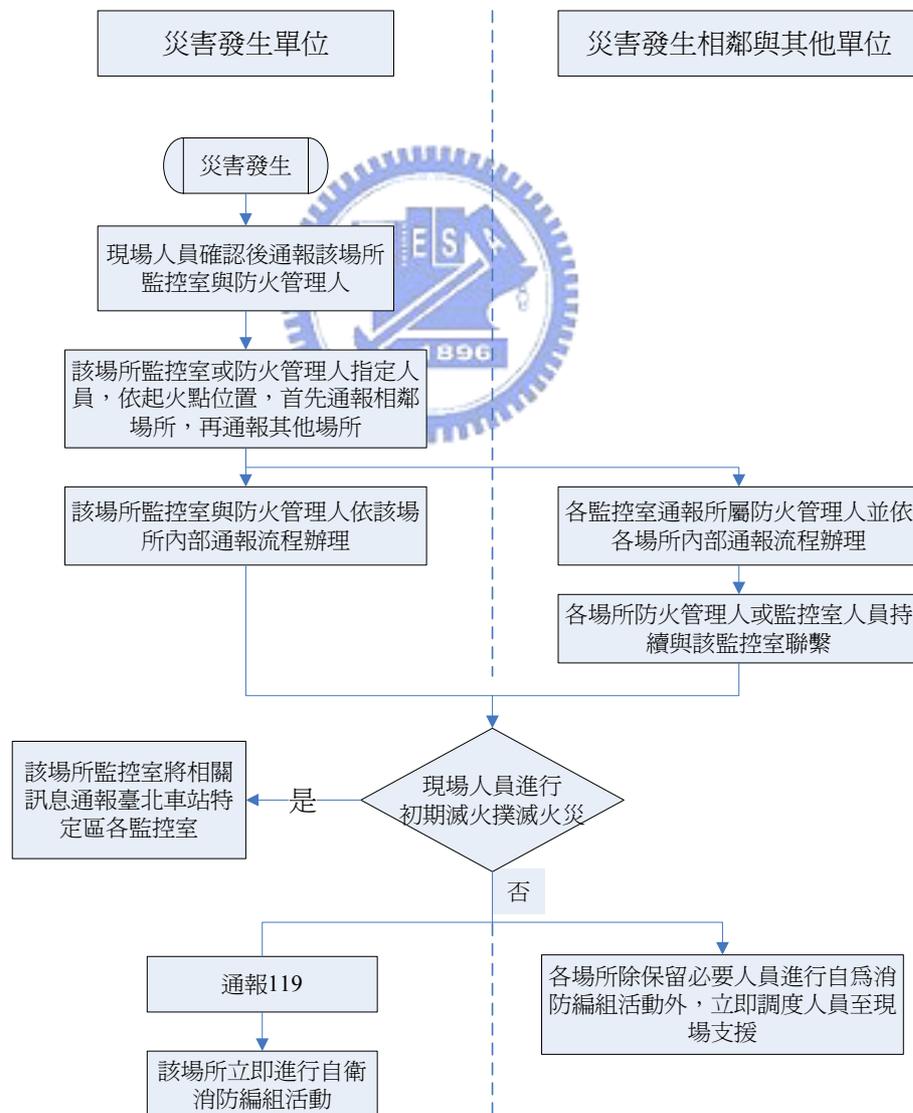


圖 3.6 臺北車站特定區緊急通報流程圖

(資料來源：95 年 10 月 4 日修正之臺北車站特定區共同消防防護計畫)

(6)火災發生時，提供消防單位相關資訊

- a.災害發生之場所，其防火管理人應提供所轄區域之平面圖說供消防單位參考。
- b.其餘場所之防火管理人應視消防單位需要，提供所轄區域之平面圖與消防設備相關圖說供消防單位參考。

(7)消防安全設備之維護管理

- a.臺北車站特定區之各管理單位應本於權責，就其所轄區域，於平時作各項防災工作，備置及維護消防安全相關設施與設備。
- b.為維護場所內消防安全設備之機能，各場所管理權人就其所轄區域，依消防法規定，應定期委託有檢查資格者（消防設備師、消防設備士或專業檢修機構）定期進行外觀檢查、性能檢查及綜合檢查，並報消防機關備查。
- c.消防安全設備檢修申報時間：站前、中山、臺北及台北新世界等 4 個地下街為每年 4 月及 10 月上旬；捷運、高鐵及台鐵臺北車站為每年 11 月上旬。
- d.各場所消防安全設備之檢修申報結果，應提報於臺北車站特定區共同防火管理協議會中，進行報告及討論。

3.2 標準作業程序概念與目標

為因應當前災害應變作業系統的建置，各單位無不努力依循數位化工作流程，想利於「知識管理」的掌握與運用，利用先人累積的經驗及模擬各種狀況，而將可能的應變作為標準化，作為從業人員應變操作之依據，來使救災能量升級，應變作為迅速、正確且有效的發揮。因此，在執行標準作業程序（Standard Operation Procedure, SOP）過程中的良窳於否，將影響「救災效能」的整體提升。

SOP 一詞，在目前的產業界或政府行政體系已是耳熟能詳的一種認知。以製造單位來說，SOP 是由組織內部自行撰寫的一種工作準則，針對生產製造的作業方式，公司內部所制定的一套工作流程或操作規範，其目的在於讓作業員透過相同的程序達成產品相同的品質水準。當 SOP 定案後，提供作業人員可依循的作業標準及操作規範。此 SOP 的形式可以是一份操作手冊或一部指導作業書，其中備有正式記錄以及相關表格、圖示說明或實驗評估報告等。[33]

3.2.1 SOP 基本認識

SOP 的概念或多或少都存在每個人的生活周遭上，小至個人辦理日常事務的一些舉動，如到郵局劃撥、上醫院看診、去網路購物等程序，大則組織單位在醫療、防災、

軍事、航空、食品等諸多系統，擬定制度化或標準化的工作規範，強調每一道工序和步驟都得嚴格遵照 SOP 的標準來辦事，以作為異常事件發生的檢核點和品質管控的依據。

那麼何謂 SOP？關於它的定義，有如是：「對於經常性或重複性工作，例如各種檢驗、操作、作業等，為使程序一致化，將其執行過程予以詳細描寫之一種書面文件。其目的在於減少人為錯誤，降低不良率，建立高品質保證的管理制度（quality assurance）。換言之，SOP 可說是有豐富經驗的研究者培養一種「師徒」關係的氛圍（即經驗承傳的一部分）。目前在生產作業上，所存在的操作知識庫或標準規範，其來源可能為製程操作的技術文件，其特點是當有需要品檢時，SOP 可併於品質保證規劃書之內作為參考指引，並校正其標準化、文件等作業，或是要求工作合約之履行，以達精密密度、準確度、完整性、代表性與比較性的計量。最後還可作為預防性及改善性的維護，以避免重覆犯錯的損失。

3.2.2 SOP 的目的與精神

進行 SOP 的主要目的在於減少人為錯誤，而產生的後果或損失，並達到成本的降低與品質製作的均一性。就災害應變來看，狀況研判與應變作為的建立應相提並論，加上災害發生都是突然的，既使是人為因素，也無法事先預測，於災害發生初期的黃金搶救時間，若沒把事情做對，造成的人員傷亡或財物損失是無法彌補，將是不合乎 SOP 的本質。

因此，SOP 的建立有兩個重點，第一，要簡單明瞭的敘述工作程序，盡量使每個程序做到最簡潔的工作說明。故此，制定 SOP 時必須確保每個人都懂得使用的方法，並且把 SOP 假設在所有從業人員仍屬生疏的狀況下，即使是新人也可在經過初期訓練的過程，立即使用這些作業流程。換言之，好的 SOP 設計目標就是「無須學習、一看就懂」，讓所有作業人員容易上手。第二，檢核各程序與程序之間的 SOP 是否緊密結合，以順利產出符合應變作業要求的處置資料。而檢核點就設定在風險最高以及關鍵性的程序上，並以下一個步驟是前一個步驟的檢查點的精神來把關，如此運作下來，每個人都是扮演好各種災害時，快速、正確、有效執行者的角色。

3.2.3 SOP 的優點

建立較完善嚴密的工作流程準則，SOP 將產生下面 4 項優點：

1. 建立工作守則：根據事前規劃好的 SOP，可產生正確的方向，在災害發生的第 1 時間把事做好（do the right things, at the right time, do the things right），並確保從業人員對緊急應變 SOP 的標準作業程序有正確一致的觀念。

- 2.提高興趣及動機：人類天生難免有犯錯的機率，如果 SOP 提供明確、簡單的指示和每一道步驟的陳述要點，執行者只要依循明顯的提示以及有建設性的資訊引導，就能按部就班依程序來迅速完成，不論情況如何緊急、混亂，在執行應變時有助於操控性的成就感，並提高學習的興趣和動機。
- 3.作為訓練教材之用：提供從業人員的自我學習訓練，並讓所有人員於演習訓練時，了解自己的任務、崗位、工作範圍及角色。
- 4.節省時間成本：學習者可以針對較複雜或不懂的動作，從 SOP 中進行重複性的瀏覽，以節省訓練新進人員的時間。

3.3 災害應變通報機制

1.臺灣鐵路系統災害通報機制

臺鐵為避免各類災害事故之擴大並減少生命財產之損失，使各單位人員熟悉應變程序，訂有完善的規章，施予各種教育訓練與考核，且各單位的權責分明。臺鐵其所訂定之各種人為與天然之災害種類包括：列車在站間中途故障、列車出軌、電車線故障、平交道事故、車輛溜逸、死傷事故、一般列車火災、隧道內列車發生火災、地震、毒氣災害、豪雨災害、其他等，而臺灣鐵路管理局對於相關之災害事故緊急通報表，如圖 3.7。

2.臺北都會區大眾捷運系統災害通報機制

臺北捷運系統對事故災害之定義為：指人員傷亡、系統設備損壞或故障，天然災害影響運轉，人為造成列車延誤，犯罪行為或以上任何合併事件之非預期事件。而事故災害類型共分 26 類，包括：列車衝擊、列車傾覆、列車出軌、列車故障、列車延誤、供電中斷、路線障礙、自殺事件、電擊事件、爆炸物事件、火災事件、毒化物侵襲、天然災害、非法侵入、犯罪事件、擠傷、跌傷、擦傷、車門夾傷、恐嚇威脅、軌道故障、號誌故障、通訊故障、自動收費系統故障、人員掉落軌道、與其他不屬於以上範圍之事件。而其屬於重大事故災害範圍有：1.列車衝撞、傾覆、出軌；2.人員死亡；3.無法為捷運系統自動或手動消防設備撲滅之火災；4.發生於隧道內涉及列車之火災；5.具有危險性、易燃性、毒性或刺激之氣體、液體或油品類進入系統並影響系統正常營運者；6.主任控制員認為必須暫停營運且將持續一小時以上。

而其發生重大事故時之處理原則為確立搶救及搶修之優先順序，先搶救生命減低傷亡，再搶救財物及捷運系統設備、設施，然後搶修捷運系統。最後，

維持其他捷運系統之旅運服務。

基本之處理通則包括，迅速掌握狀況，通報、廣播、搶救與搶修。而為防止事件擴大，採取之手段有疏散、封鎖、隔離與警戒等。除了以上共通之重大事故災害處理原則外，對於「站務人員」、「站務主管」、「司機員」、「車務主管」、與「行控人員」等皆有其各自之處理原則。另外，對於事故之通報，無論是通報行控中心、通報直屬長官、或是通報外界支援單位，皆有規定，其事故災害緊急通報流程，如圖 3.8 所示。

3.臺灣高鐵公司災害通報機制[3]

依 NFPA 130 對於災害境況之假定邏輯性及考量定軌運輸系統可能發生災害，選定火災、颱風、地震、恐怖活動等災害類別，對應至不同類別之路線段與場站設施，故災害情境設定有列車火災(行進中列車起火)、場站設施火災、車站水災、列車出軌、列車碰撞、列車翻覆、爆裂物、毒化物侵襲等。

高鐵系統中，對於災害等級大致上以傷亡人數及影響交通營運時間做為基準點。因此，遂依緊急事件之特性與救援資源之需求做為緊急動員等級基準，高速鐵路工程局「交通部高速鐵路工程局災害緊急通報作業要點」文件中，明確規範各類災害規模與通報層級，故將台灣高鐵公司緊急動員等級與高鐵局災害規模通報等級整合後，分為甲級災害、乙級災害、丙級災害、恐怖攻擊事件等，一旦災害發生時，依其分級明確瞭解其動員等級與通報層級，其通報概述如下：

- (1)當車站發生災害時，係由車站主管通報緊急外援單位及本公司行控中心，並動員車站災害防護隊，以進行現場災害之處理；行控中心將通報內部相關單位及依相關規定通報高鐵局，並依相關作業程序對列車採取管控措施。
- (2)當路線上發生災害時，係由列車長、列車駕駛或工作人員通報行控中心，再由行控中心通報緊急外援單位、內部相關單位及依相關規定通報高鐵局，並依相關作業程序對列車採取管控措施。
- (3)高鐵行控中心位於桃園運務管理大樓，由行控中心主任控制員（專線電話：03-2622900、03-2623000 轉 28467，傳真：03-2627806）負責區分緊急事件等級、動員緊急應變小組、災害初期各相關救援單位之通報與協調聯繫、事故現場之斷電及通報所屬單位進行接地等作業，如圖 3.9。

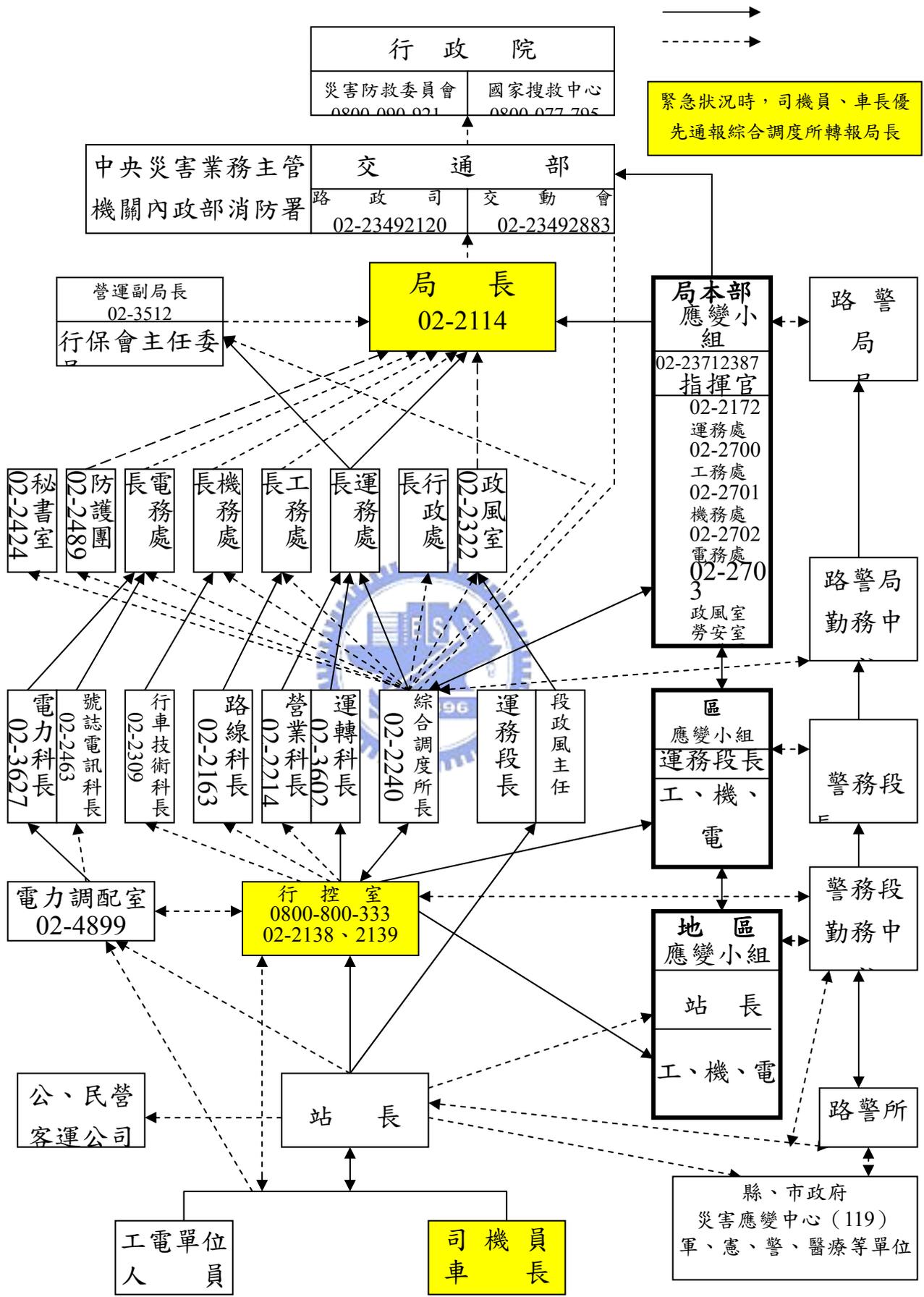
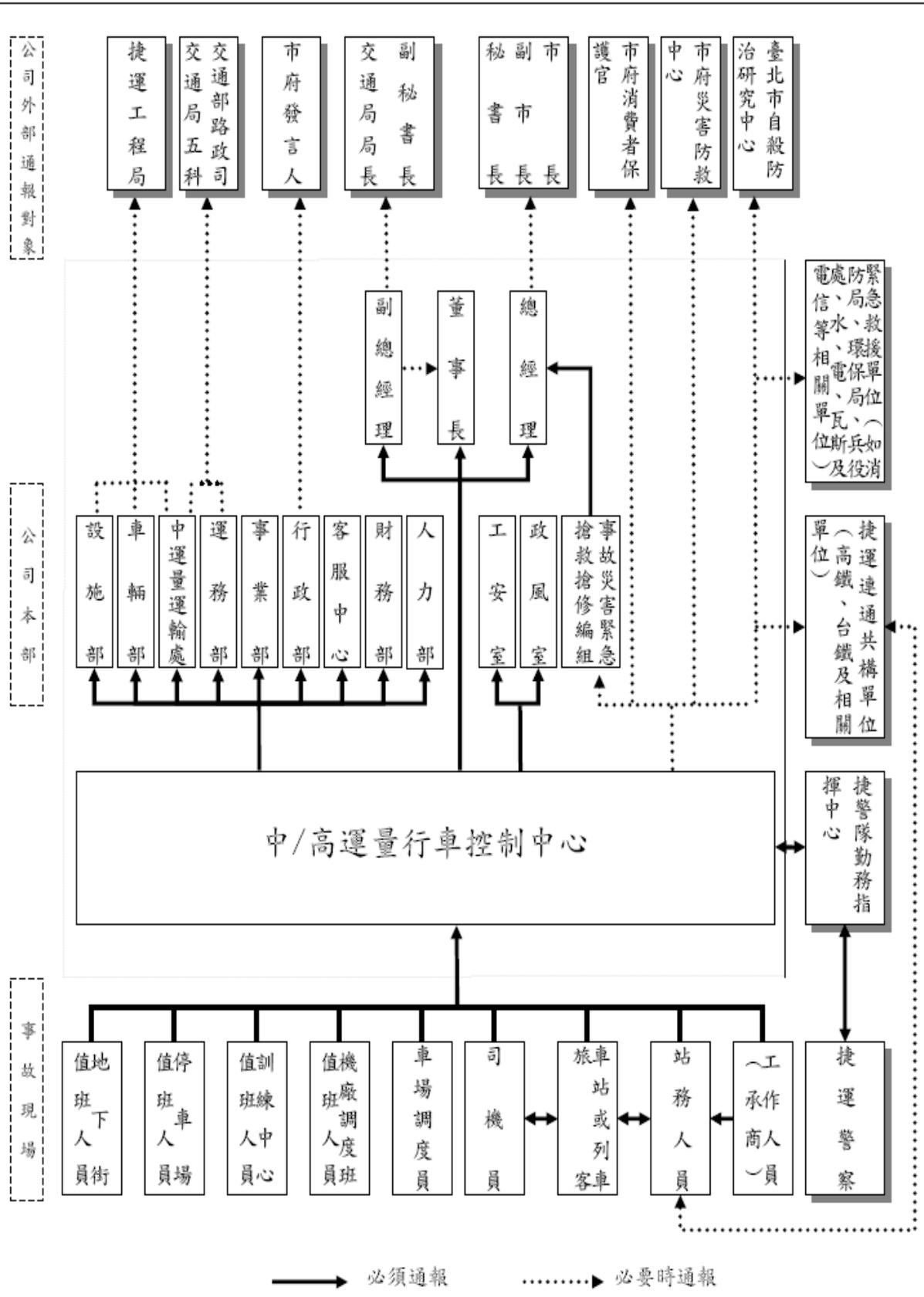
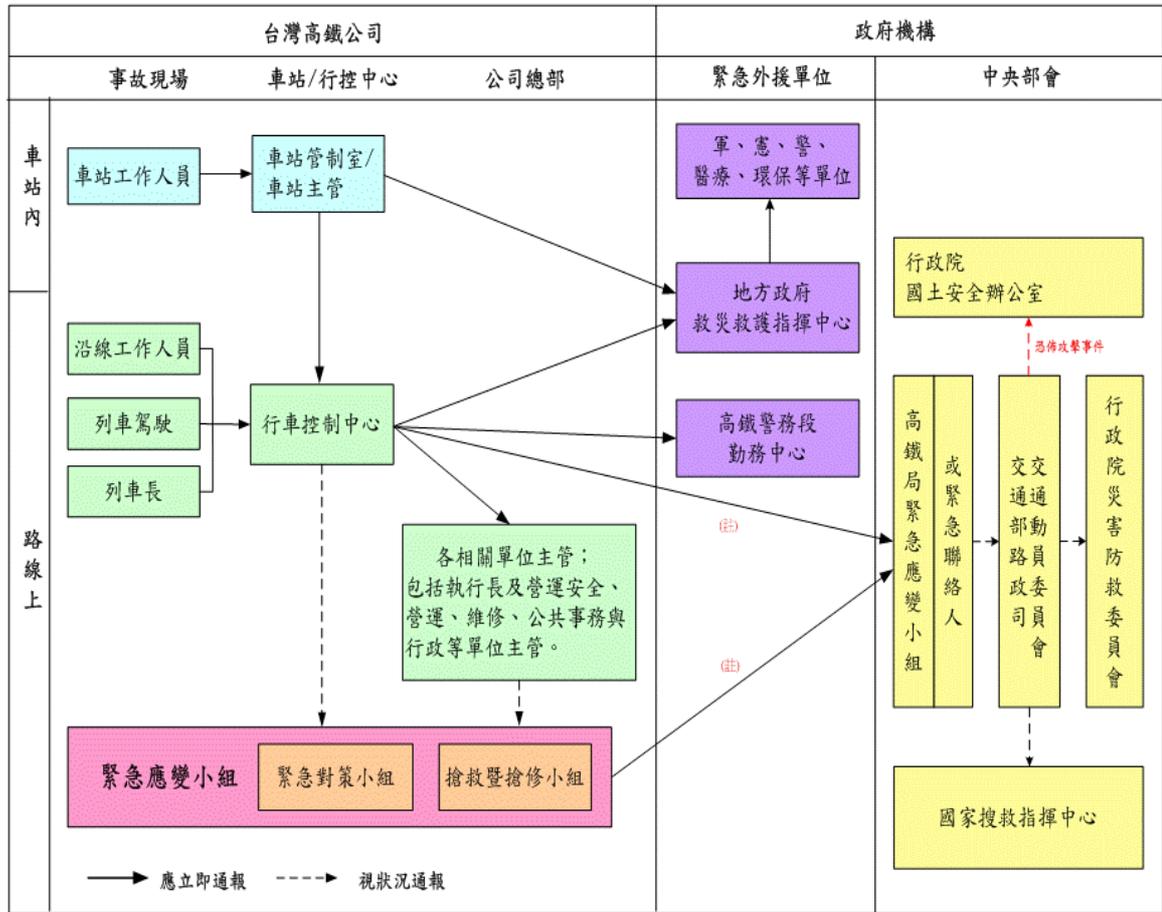


圖 3.7 臺鐵系統緊急事故通報圖 (資料來源：臺灣鐵路管理局)



註：細部通報作業內容應依本公司事故災害緊急通報作業規定(QN-工-PD20004)辦理

圖 3.8 臺北捷運股份有限公司事故災害緊急通報流程示意圖 (資料來源：臺北捷運公司)



註：災害發生初期由行車控制中心通報高鐵路緊急應變小組，於應變機制啟動後則由高鐵路緊急應變小組作通報。

圖 3.9 臺灣高鐵路公司緊急通報系統示意圖（資料來源：交通部高速鐵路工程局）

3.4 臺鐵、臺北捷運、高鐵之災害應變標準作業程序之比較

自行政院頒布「公共安全管理白皮書」實施計畫³，第 8 項列「鐵路隧道及地下場站安全管理」為優先處理之重大議題，責由相關承辦單位與主（協）辦機關負責推動、執行相關安全管理措施起，臺鐵、台北捷運、高鐵等單位即被要求應建立災害應變體系，擬定災害應變標準作業程序，三個單位即依各自之組織編制、人力配置、運輸特性與需求等，擬定各自獨立之災害應變標準作業程序。由於運輸工具特性與旅客的不同，有不同作業程序，本研究在索取各單位內部應變標準作業程序資料不易之情形下，

³ 行政院災害防救委員會以 93.6.9 災防整字第 0939970151 號函頒「公共安全管理白皮書」實施計畫，考量國內外已發生之重大災例、潛在風險高、影響範圍大、安全管理經驗少、影響國際形象及現行法規政策管理不易等六大衡量指標，篩選出各項重大災害，將其列為優先公共安全議題，並責成相關承辦單位與主（協）辦機關負責推動、執行相關安全管理措施，以建立平時完整的災害風險管理機制。其中第 8 項為「鐵路隧道及地下場站安全管理」。

就所能取得之相關文獻進行比較，其範圍以易造成重大災害之車站火災、列車火災、車站爆炸、車站毒化性應變等，進行分析比對如下[2] [3] [34]：

1.車站火災

狀況描述：當車站月台、旅客大廳、車站設備、車站內商業區等公共或非公共區域發生火災時，相關人員之應變措施。

	臺灣鐵路系統	臺北大眾捷運系統	臺灣高鐵系統
	察覺、確認與通報	確認與通報階段	確認與通報階段
	<ol style="list-style-type: none"> 1.運轉室接收火災事件發生訊息。 2.值班站長、站務員派保全警衛至災害現場進行檢視、確認與回報。 3.運轉室通報上級。(共構車站需通知捷運應變中心及高鐵應變中心) 4.運轉室通報交通部(路政司)防災中心。 5.運轉室通報外援單位，包括警察、消防隊及醫療等單位支援。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.車站管制室接收火災事件發生訊息。 2.車站列車控制員派保全警衛至災害現場進行檢視、確認與回報。 3.車站管制室通報本公司行控中心。(共構車站需通知臺鐵及高鐵應變中心) 4.行控中心通報臺北市政府捷運局防災中心。 5.車站管制室通報外援單位，包括警察、消防隊及醫療等單位支援。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.車站管制室接收火災事件發生訊息。 2.車站列車控制員派保全警衛至災害現場進行檢視、確認與回報。 3.車站管制室通報本公司行控中心。(共構車站需通知臺鐵及捷運應變中心) 4.行控中心通報高鐵局防災中心。 5.車站管制室通報外援單位，包括高鐵警察、消防隊及醫療等單位支援。
	災害應變階段	災害應變階段	災害應變階段
行車處理	臺北車站運轉室 <ol style="list-style-type: none"> 1.接獲車站火災通報轉報調度員，阻止列車進入車站。 2.將發生狀況報告站長。 3.聯繫鄰站配合辦妥行車安全防護措施。 4.通知中央監控室操作通風機緊急運轉及照明。 5.將發生位置及鄰近入口監控中心安全管制室，循警務系統通報消防、警察及救援單位。 6.通報台工務段隧道防護區隊支援。 7.通報電力調配室，辦理斷電事宜。 8.蒐集事故資料，依事故急報順序通報調度所、運務所、警務單位。 9.接受調度員指示救援列車。 	行控中心 <ol style="list-style-type: none"> 1.經由通報人員確定火災地點、性質及火災影響範圍。 2.通知消防單位並提供前述資訊。 3.通知警察單位予以必要之支援。 4.安排鄰站站務人員趕赴發生火災之車站支援。 5.立即通知該線兩個方向已在受影響區段內或接近中之列車司機提高警覺，並依指示行動。 6.評估現場狀況已為重大事故時，應立即依「事故災害緊急通報流程」之程序處理。 7.安排環控系統之運作。 8.若火災影響電力設備、電纜或其他電力裝置時，應要求電力控制員中斷受影響區段之電力。但應儘量維持其他區段之供電，必要時減少營運之列車。 	行控中心 <ol style="list-style-type: none"> 1.通報成立臺灣高鐵公司緊急應變小組 2.限制列車進入車站。 3.通知各車站及各列車進行巡檢，廣播告知旅客提高警覺。
	站長 <ol style="list-style-type: none"> 1.臺北運轉室及松山站行車室緊急斷電，並洽商南港電力調配室，確認臺 	站務人 <ol style="list-style-type: none"> 1.先通知行控中心，必要時直接通知消防單位，並告知火災車站站名、火災位 	車站 <ol style="list-style-type: none"> 1.車站值班站長啟動「車站防護隊」進行災害應變。 2.滅火班人員進行火災地點

	<p>北-松山隧道西正線與中西正線及相關線群斷線。</p> <p>2. 臺北站及松山站立即派員在事故現場兩端辦理接地，確認接地完成後，引導消防人員開始灌救。</p>	<p>員</p> <p>置、出入口及火災類別，再自行嘗試滅火。</p> <p>2. 儘速提供行控中心充分之現場狀況資訊，並明瞭有關列車運轉之安排。</p> <p>3. 聯繫行控中心啟動通風系統排煙，並確認至少有一個車站出入口保持開啓狀態。</p> <p>4. 引導消防人員進入火場前，若採用水柱滅火，應先確認水柱所及之車站電力及第三軌電力均已斷電並接妥第三軌短路夾。</p> <p>5. 至車站出入口引導消防人員進入火場滅火或搶救，若因濃煙無法引導，亦應攜帶平面圖，指示消防人員火場位置。</p> <p>6. 儘速通知站務段長、副段長。</p> <p>7. 通知設備室內之人員緊急疏散。</p> <p>8. 安排人員到安全梯處，引導消防人員至火災現場。</p> <p>9. 與行控中心保持聯繫至火災撲滅事件處理人員到達。</p>	<p>之初期滅火及監控。</p> <p>3. 通報班人員利用站內廣播與旅客資訊系通知旅客進行疏散及利用 CCTV 進行監控。</p> <p>4. 避難引導班人員執行手扶梯停止運轉，釋放驗票閘門，並引導旅客疏散至臨時安全地點集合。</p> <p>5. 救護班人員對受傷旅客進行初步救護，並於救護區協助衛生單位進行檢傷分類及受傷人員後送醫院事宜。</p> <p>6. 安全防護班人員於車站出入口設置警示帶隔離，避免非必要人員進入車站，週邊交通維護及救援車輛引導。</p> <p>7. 待緊急外援單位抵達現場後，車站防護隊隊長向緊急外援單位指揮官說明現場狀況。</p> <p>8. 緊急外援單位進入災害現場搶救及處理。</p>
調度員	<p>1. 接獲車站通報速予紀錄，並轉報調度總所及有關單位，做搶修支援準備。</p> <p>2. 發佈正線斷電及封鎖之行車命令。</p> <p>3. 防止列車進路措施。</p> <p>4. 依事故影響程度發佈搶修命令及運轉整理。</p>	<p>司機員</p> <p>依行控中心之指示，注意列車通過影響區域，並於發現濃煙時，關閉列車空調系統。</p>	<p>列車駕駛 / 列車長</p> <p>即將進站之列車，依行控中心指示作業。</p>
旅客處理	<p>站務人員</p> <p>1. 依「車站旅客疏散」之程序，引導旅客疏散出站，且禁止旅客進入或停留在車站大廳。</p> <p>2. 儘速安排人員至月台引導旅客至適當之安全梯。（火災發生在車站大廳區域）</p> <p>3. 若以救援列車緊急疏散旅客時，應協助及指引旅客搭乘。</p> <p>4. 於鄰站之站務人員到達時，請其協助及引導旅客之疏散。</p>	<p>行控中心</p> <p>1. 當決定以救援列車疏散旅客時，應與該站站長協議將採取的措施，並將旅客疏散至方便之車站。</p> <p>2. 安排通知列車服務中斷之車站對旅客做適當之廣播。</p>	<p>站務人員</p> <p>旅客疏散、接駁與票證處理。</p>
車長	<p>1. 指揮服務員（或車長）播音告知旅客列車發生災</p>	<p>站務</p> <p>1. 依「車站旅客疏散」之程序，引導旅客疏散出站，</p>	

	<p>害狀況接受服務人員依序引導疏散或留置車上。</p> <p>2. 列車停車後指揮車上服務人員引導旅客向緊急逃生口疏散至安全地點，並利用車上滅火器滅火。</p>	<p>人員</p>	<p>且禁止旅客進入或停留在車站大廳。</p> <p>2. 儘速安排人員至月台引導旅客至適當之安全梯。(火災發生在車站大廳區域)</p> <p>3. 若以救援列車緊急疏散旅客時，應協助及指引旅客搭乘。</p> <p>4. 於鄰站之站務人員到達時，請其協助及引導旅客之疏散。</p>	
		<p>司機員</p>	<p>當接獲指示擔任列車疏散救援列車時，依指示於指定車站讓旅客下車，並空車前往疏散車站旅客。</p>	

2. 列車火災

狀況描述：當列車發生火災時，相關營運人員之應變措施。

	臺灣鐵路系統		臺北大眾捷運系統		臺灣高鐵系統
	<p>察覺、確認與通報</p>		<p>確認與通報階段</p>		<p>確認與通報階段</p>
	<p>1. 運轉室接收列車火災事件發生訊息。</p> <p>2. 通知值班站長、站務員派保全警衛疏散旅客。</p> <p>3. 運轉室通報上級。(共構車站需通知捷運應變中心及高鐵應變中心)</p> <p>4. 運轉室通報交通部(路政司)防災中心。</p> <p>5. 運轉室通報外援單位，包括警察、消防隊及醫療等單位支援。</p>		<p>1. 車站管制室接收列車火災事件發生訊息。</p> <p>2. 車站列車控制員通知值班主管相關訊息，並廣播疏散旅客。</p> <p>3. 行控中心通報臺北市政府捷運局防災中心。</p> <p>4. 車站管制室通報外援單位；包括高鐵警察、消防、醫療等單位支援。(共構車站另需通知臺鐵及高鐵應變中心)</p>		<p>1. 車站管制室接收列車火災事件發生訊息。</p> <p>2. 車站列車控制員通知值班主管相關訊息，並廣播疏散旅客。</p> <p>3. 行控中心通報高鐵局防災中心。</p> <p>4. 車站管制室通報外援單位；包括高鐵警察、消防、醫療等單位支援。(共構車站另需通知臺鐵及捷運應變中心)</p>
	<p>災害應變階段</p>		<p>災害應變階段</p>		<p>災害應變階段</p>
<p>行車處理</p>	<p>1. 接獲報告速至起火車廂並指揮隨車乘務人員利用車上滅火器撲救及引導旅客向未著火車廂疏散。</p> <p>2. 無法撲滅時，使列車停駛。</p> <p>3. 與司機洽商施行列車防護，同時利用無線電話或站間電話將事故地點所在區間之編號通報臺北運轉室，請求支援救災。</p> <p>4. 必要時，將著火車輛隔開，並作好防護措施。</p> <p>5. 災情報告： (1) 發生車次、時間、地點。 (2) 受傷人數。</p>	<p>行控中心</p>	<p>1. 立即通知消防、救護、警察等單位。</p> <p>2. 通知相關車站站長。</p> <p>3. 提供消防救護單位下列資訊： (1) 通報人身分。 (2) 路線、站名及正確位置。 (3) 火災類別及範圍。 (4) 最近之車站出入口及相鄰街道。 (5) 火災最新狀況。</p> <p>4. 應通知已在失火列車影響區段內或接近中之列車司機提高警覺並依指示行動。</p> <p>5. 若列車停於站間無於行駛，則依司機通報之狀</p>	<p>行控中心</p>	<p>1. 通報成立臺灣高鐵公司緊急應變小組。</p> <p>2. 管制列車進入車站。</p> <p>3. 通知各車站及各列車進行巡檢，並廣播告知旅客提高警覺。</p>

	<p>(3)車廂及有關設備損壞程度。</p> <p>(4)必要時，請求救援車。</p>		<p>況，採取「下軌道疏散」程序，並依行車規章規定啟動隧道排煙系統。</p> <p>6.安排人員引導消防人員抵達火災現場。</p> <p>7.員工或消防單位要求第三軌道斷電時，行控中心應採取下列措施：</p> <p>(1)記錄要求斷電人員之單位、姓名、職稱等。</p> <p>(2)告知該區段列車撤離所需之時間。</p> <p>(3)依規定斷電並通知要求斷電之人員。</p> <p>8.評估現場狀況已為重大事故時，應立即依「重大事故處理」之程序處理。</p>		
臺北 站 運 轉 室	<p>1.接獲車長通報轉報調度員，松山站阻止列車進入隧道。</p> <p>2.將發生狀況報告站長。</p> <p>3.聯繫松山站配合辦妥行車安全防護措施。</p> <p>4.通知中央監控室操作通風機緊急運轉及照明。</p> <p>5.將發生地點、所屬街名及鄰近入口監控中心安全管制室，循警務系統通報消防及救援單位。</p> <p>6.通報台工務段隧道防護區隊支援。</p> <p>7.通報電力調配室，辦理斷電事宜。</p> <p>8.蒐集事故資料，依事故急報順序通報調度所、運務所、警務單位。</p> <p>9.接受調度員指示救援列車。</p>	站 務 人 員	<p>1.安排人員備妥消防設備在月台待命，並派員至入口引導消防人員進入車站。</p> <p>2.站務段長、副段長應安排其他車站之站務人員支援，並負責現場指揮監督。</p> <p>3.若必須引導消防搶救人員至軌道區滅火及救人時，須獲得行控中心授權且與消防指揮官確認下軌道區人數及設備，才准其進入。</p>	車 站	<p>1.車站值班站長啟動「車站災害防護隊」進行災害應變。</p> <p>2.滅火班人員進行火災地點之初期滅火及監控。</p> <p>3.通報班人員利用站內廣播與旅客資訊系通知旅客進行疏散。</p> <p>4.避難引導班人員執行手扶梯停止運轉，釋放驗票閘門，並引導列車上旅客疏散至臨時安全地點集合。</p> <p>5.救護班人員對受傷旅客進行初步救護，並於救護區協助衛生單位進行檢傷分類及受傷人員後送醫院事宜。</p> <p>6.安全防護班人員於車站出入口設置警示帶隔離，避免非必要人員進入車站，週邊交通維護及救援車輛引導。</p> <p>7.待緊急外援單位抵達現場後，車站防護隊隊長向緊急外援單位指揮官說明現場狀況。</p> <p>8.緊急外援單位進入災害現場搶救及處理。</p>
站 長	<p>1.臺北運轉室及松山站行車室緊急斷電，並洽商南港電力調配室，確認臺北-松山隧道西正線與中西正線及相關線群斷線。</p> <p>2.臺北站及松山站立即派員在事故現場兩端辦理接地，確認接地完成後，引導消防人員開始灌救。</p>	司 機 員	<p>1.應立即通報列車調度員並提供下列資訊：</p> <p>(1)列車車次</p> <p>(2)站名及月台編號；若列車位於站間，則報告列車行駛方向、列車位置、最近之站名。</p> <p>(3)失火或冒煙位置、延伸範圍、火災類別。</p>	列 車 駕 駛 / 列 車 長	<p>即將進站之列車，依行控中心指示作業。</p>

				2.若列車接近隧道口，應在進入隧道前停車，並依行控中心之指示行動。		
	調度員	1.接獲車站通報速予紀錄，並轉報調度總所及有關單位，做搶修支援準備。 2.發佈臺北-松山西正線，中西正線斷電及封鎖之行車命令。 3.變更列車進路措施。 4.依事故影響程度發佈搶修命令及運轉整理。				
旅客處理	列車	1.指揮服務員（或車長）播音告知旅客列車發生火災接受服務人員依序引導疏。 2.列車停車後指揮車上服務人員引導旅客向緊急逃生口疏散至安全地點，並利用車上滅火器滅火。 3.對受傷旅客先施簡易救護。	行控中心	1.通知警察單位至擁擠之車站維持秩序。 2.對列車上及車站之旅客安排適當之廣播。 3.列車在站間發生火災時，通知下一站站長在該失火列車到達前疏散車站內之旅客並安排人員備妥消防設備在月台待命。	站務人員	旅客疏散、接駁與票證處理。
	車站	1.接獲通報後轉報消防及醫療單位至現場支援救災。 2.指示臺北站消防加入滅火工作及醫護將兩名傷患初期敷藥包紮後利用擔架至緊急出口處，會同路警送醫急救。 3.將列車延誤狀況公告旅客週知。 4.通知站有關員工、服務台應耐心答詢旅客及解決問題，售票員妥善處理旅客有關退票或改乘手續事宜。	站務人員	1.列車即將到達車站或列車旅客，立即採取人潮管制及疏散措施。 2.列車停於站間無法行駛，則依行控中心指示採取「下軌道疏散」程序處理。		
			司機員	1.列車在站間失火時，應儘量將列車行駛至車站疏散旅客，如無法行駛至車站時依「下軌道疏散」程序處理。 2.當列車位於車站時，應停妥列車並立即打開車門，同時廣播請旅客緊急疏散。 3.若列車失火冒煙之位置為車為車底或車體外部時，應於旅客疏散關閉列車車門。並儘量利用現場之滅火設備及要求現場員工協		

		助滅火。	
--	--	------	--

3.車站爆炸

狀況描述：當車站月台、旅客大廳、車站設備、車站內商業區等公共或非公共區域發生爆炸或引起火災時，相關人員之應變措施。

		臺灣鐵路系統	臺北大眾捷運系統	臺灣高鐵系統
		察覺、確認與通報	確認與通報階段	確認與通報階段
		<ol style="list-style-type: none"> 1.運轉室接收爆炸事件發生訊息。 2.通知值班站長、站務員派保全警衛疏散旅客。 3.運轉室通報上級。(共構車站需通知捷運應變中心及高鐵應變中心) 4.運轉室通報交通部(路政司)防災中心。 5.運轉室通報外援單位，包括警察、消防隊及醫療等單位支援。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.車站管制室接收爆炸事件發生訊息。 2.車站列車控制員通知值班主管相關訊息，並廣播疏散旅客。 3.行控中心通報臺北市政府捷運局防災中心。 4.車站管制室通報外援單位；包括高鐵警察、消防、醫療等單位支援。(共構車站另需通知臺鐵及高鐵應變中心) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.車站管制室接收爆炸事件發生訊息。 2.車站列車控制員派保全警衛至災害現場進行檢視、確認與回報。 3.車站管制室通報本公司行控中心。(共構車站需通知臺鐵及捷運應變中心) 4.行控中心通報高鐵局防災中心。 5.車站管制室通報外援單位，包括高鐵警察、消防隊及醫療等單位支援。
		災害應變階段	災害應變階段	災害應變階段
行車處理	臺北車站運轉室	<ol style="list-style-type: none"> 1.接獲車站爆炸通報轉報調度員，確認災害情況，如有引發阻止列車進入車站。 2.將發生狀況報告站長。 3.聯繫鄰站配合辦妥行車安全防護措施。 4.通知中央監控室操作通風機緊急運轉及照明。 5.將發生位置及鄰近入口監控中心安全管制室，循警務系統通報消防、警察及救援單位。 6.通報台工務段隧道防護區隊支援。 7.通報電力調配室，辦理斷電事宜。 8.蒐集事故資料，依事故急報順序通報調度所、運務所、警務單位。 9.接受調度員指示救援列車。 	行控中心 <ol style="list-style-type: none"> 1.經由通報人員確定火災地點、性質及火災影響範圍。 2.通知消防單位並提供前述資訊。 3.通知警察單位予以必要之支援。 4.安排鄰站站務人員趕赴發生火災之車站支援。 5.立即通知該線兩個方向已在受影響區段內或接近中之列車司機提高警覺，並依指示行動。 6.評估現場狀況已為重大事故時，應立即依「事故災害緊急通報流程」之程序處理。 7.安排環控系統之運作。 8.若火災影響電力設備、電纜或其他電力裝置時，應要求電力控制員中斷受影響區段之電力。但應盡量維持其他區段之供電，必要時減少營運之列車。 	行控中心 <ol style="list-style-type: none"> 1.通報成立臺灣高鐵公司緊急應變小組 2.限制列車進入車站。 3.通知各車站及各列車進行巡檢，廣播告知旅客提高警覺。
	站長	<ol style="list-style-type: none"> 1.研判爆炸災害行況，是否進行臺北運轉室及松山站行車室緊急斷電，並洽商南港電力調配室，確認臺北-松山隧道西正線與中西正線及相關線群斷 	站務人員 <ol style="list-style-type: none"> 1.先通知行控中心，必要時直接通知消防單位，並告知火災車站站名、火災位置、出入口及火災類別，再自行嘗試滅火。 2.儘速提供行控中心充分之 	車站 <ol style="list-style-type: none"> 1.車站值班站長啟動「車站防護隊」進行災害應變。 2.滅火班人員進行火災地點之初期滅火及監控。 3.通報班人員利用站內廣播與旅客資訊系通知旅客進

	<p>線作業。</p> <p>2.如引發火災，臺北站及松山站立即派員在事故現場兩端辦理接地，確認接地完成後，引導消防人員開始灌救。</p>		<p>現場狀況資訊，並明瞭有關列車運轉之安排。</p> <p>3.聯繫行控中心啟動通風系統排煙，並確認至少有一個車站出入口保持開啓狀態。</p> <p>4.引導消防人員進入火場前，若採用水柱滅火，應先確認水柱所及之車站電力及第三軌電力均已斷電並接妥第三軌短路夾。</p> <p>5.至車站出入口引導消防人員進入火場滅火或搶救，若因濃煙無法引導，亦應攜帶平面圖，指示消防人員火場位置。</p> <p>6.儘速通知站務段長、副段長。</p> <p>7.通知設備室內之人員緊急疏散。</p> <p>8.安排人員到安全梯處，引導消防人員至火災現場。</p> <p>9.與行控中心保持聯繫至火災撲滅事件處理人員到達。</p>		<p>行疏散及利用 CCTV 進行監控。</p> <p>4.避難引導班人員執行手扶梯停止運轉，釋放驗票閘門，並引導旅客疏散至臨時安全地點集合。</p> <p>5.救護班人員對受傷旅客進行初步救護，並於救護區協助衛生單位進行檢傷分類及受傷人員後送醫院事宜。</p> <p>6.安全防護班人員於車站出入口設置警示帶隔離，避免非必要人員進入車站，週邊交通維護及救援車輛引導。</p> <p>7.待緊急外援單位抵達現場後，車站防護隊隊長向緊急外援單位指揮官說明現場狀況。</p> <p>8.緊急外援單位進入災害現場搶救及處理。</p>		
	調度員	<p>1.接獲車站通報速予紀錄，並轉報調度總所及有關單位，做搶修支援準備。</p> <p>2.發佈正線斷電及封鎖之行車命令。</p> <p>3.防止列車進路措施。</p> <p>4.依事故影響程度發佈搶修命令及運轉整理。</p>	司機員	<p>依行控中心之指示，注意列車通過影響區域，並於發現濃煙時，關閉列車空調系統。</p>	列車駕駛 / 列車長	<p>即將進站之列車，依行控中心指示作業。</p>	
	旅客處理	站務人員	<p>1.依「車站旅客疏散」之程序，引導旅客疏散出站，且禁止旅客進入或停留在車站大廳。</p> <p>2.儘速安排人員至月台引導旅客至適當之安全梯。</p> <p>3.若以救援列車緊急疏散旅客時，應協助及指引旅客搭乘。</p> <p>4.於鄰站之站務人員到達時，請其協助及引導旅客之疏散。</p>	行控中心	<p>1.當決定以救援列車疏散旅客時，應與該站站長協議將採取的措施，並將旅客疏散至方便之車站。</p> <p>2.安排通知列車服務中斷之車站對旅客做適當之廣播。</p>	站務人員	<p>旅客疏散、接駁與票證處理。</p>
	車長	<p>1.指揮服務員（或車長）播音告知旅客列車發生災害狀況接受服務人員依序引導疏散或留置車上。</p> <p>2.列車停車後指揮車上服務人員引導旅客向緊急逃生口疏散至安全地</p>	站務人員	<p>1.依「車站旅客疏散」之程序，引導旅客疏散出站，且禁止旅客進入或停留在車站大廳。</p> <p>2.儘速安排人員至月台引導旅客至適當之安全梯。（火災發生在車站大廳區域）</p>			

	點,並利用車上滅火器滅火。		3.若以救援列車緊急疏散旅客時,應協助及指引旅客搭乘。 4.於鄰站之站務人員到達時,請其協助及引導旅客之疏散。	
		司機員	當接獲指示擔任列車疏散救援列車時,依指示於指定車站讓旅客下車,並空車前往疏散車站旅客。	

3.5 臺北車站特定區火災應變標準作業程序之整合

依第 3.1 節所述,臺北車站特定區主要防災機制在外援部分有公設消防力,災害發生第 1 梯次出動依圖 3.3、表 3.1 顯示,有 6 個分隊、約 53 人(158/2【上班人數】x2/3【扣除請假及留守人員後預估可出勤人員】);而內部依消防法第 13 條第 2 項暨同法施行細則第 16 條之規定,由特定區內各場所管理權人成立「共同防火管理協易組織」,並共同協議規定共同防火管理上必要事項,組成表 3.6 之自衛消防編組,報經台北市政府消防局核備,以達到預防火災及其他災害,保障民眾生命安全及降低災害損失與對大眾運輸之影響。惟由目前的機制及運作,本研究有下列各項提供審視:

- 1.災害發生時,第 1 次出動的公設消防力約 53 人,自衛消防編組人員偏少,對每日有數十萬不特定人進出的臺北車站而言,顯得杯水車薪;且災害發生大量人員的緊急疏散,端賴初期黃金時段的作為,因此,台北車站特定區每一位從業人員對災害應變標準作業程序的熟悉程度,嚴重影響著災害初期疏散的成敗。
- 2.共同消防防護計畫由各個單位組合,各自人員組成自衛消防編組及應變機制能力,必有差異;且依計畫規劃各自辦理自衛消防編組演練,進行滅火、通報、避難訓練之實施,防火區劃及防火避難設施之管理維護,消防安全設備之維護等,此為內政部消防署規定之範本,過於制式化而無差異性,例如:圖 3.1.6 緊急通報流程中,災害發生一直至人員初期滅火失敗後,才通知消防單位,勢必造成災害擴大及通報延遲的疑慮。因此,如能統一共同演練,透過高司作業進行推演,適時修改計畫中不合時宜者,使能力及做法達到各單位一致,並可以建立共識及理念,互相認識彼此成員,對單位間協調必能提升。
- 3.共同消防防護計畫中規定自衛消防編組訓練,每年辦理臺北車站特定區聯合消防模擬演練,其立益正確且確可提升應變能力。不過,訓練及聯合演練應落實於各個細則,不可淪為例行公事,宜按「大型空間自衛消防編組演練暨驗證實施計畫」進行演練,並詳定每一種可能情境之應變標準作業程序,假設火災規

- 模、地點、設定界限時間執行實際之模擬，各編組依分工進行應變，並量測每人應變所需時間，以數據來進行檢討與改善，方能有效達到共同應變的功能。
4. 指揮體系主要係採分散式，既使有指定現場指揮人員，不過指揮中心設置、不同單位如何統一指揮，再再考驗著指揮人員，所以指揮人員的訓練是必要的，針對指揮層級之人員應辦理相關指揮之訓練及演練，以增進指揮人員之認識及建立合作模式。
 5. 各單位之避難設施或救災、消防設備之硬體設施可能不同，人員於互相支援時，應能彼此熟悉各項設備之操作，故訓練及演練時，應特別訓練各種不同防災設備之操作及使用，並實地進行演練。
 6. 臺北車站特定區成立有「臺北車站特定區共同防火管理協議會」，雖非成立單獨、專責單位，惟已建立起車站特定區各場所在防火與管理上之整合及協調機制，對在各單為應變作為差異之統合，定能發揮一定之功能。因此，該協議會可擴大職權範圍，除火災外，可以擴大到地震、毒氣等重大災害方面，以既有之機制進行協調與統合，將產生事半功倍之效果。

由第 3.3 節災害應變通報機制之介紹，可知道對災害分類的種類不同、通報的單位及層級不同，甚至連通報應變單位的時機亦不同，例如圖 3.7、圖 3.8 及圖 3.9 對災害初期通報緊急救援單位（如消防局、環保局、警察局等）通報時機不同，且只有高鐵系統於第 1 時間通報緊急救援單位（救災救護指揮中心），足見通報流程及時間仍有檢討空間。

另第 3.4 節現有災害應變作業之比對分析，可見無論是臺鐵系統、臺北捷運系統或高鐵系統，皆具備較分散式應變體系。係因為車站站體除了具有一般建築之特性外，同時也具有交通運輸之功能，由於車輛與人員皆是動態，災害現場即變得非常複雜，於同時要進行下列重要工作及處理大量之因應措施：

1. 行車控制；
2. 緊急通風及照明設備之操作；
3. 斷電及封鎖；
4. 對消防、警察及支援單位之通報及引導；
5. 初期搶救、人員之導引疏散及傷患之醫療後送等。

另外，臺北車站一個站體供臺鐵、臺北大眾捷運、以及高鐵匯集，有不同的主管單位、科層組織、交通疏運目的、車輛特性等，使得於規劃應變作業有下列差異性：

1. 對所認定之可能災害之分類不同，由於車輛運量及速度的差異，災害強度便有

不同的容忍度，例如地震災害，對高鐵而言，較低的震度即可能車廂高速而造成出軌及重大人員傷亡，因此，對災害應變作業程序即存在極大差異性。

2. 主管單位、組織分工及科層不同，很明顯的造成應變作業通報流程往上或往下的不同，且有民營、公營經營模式差異，容易造成組織文化上差異，同樣形成應變作業上的不同。
3. 指揮體系主要係採分散式，既使臺北捷運系統、高鐵系統以集中型之中央行控中心做為指揮中樞，但其行控中心接不設在臺北車站，仍需倚重車站防災中心、臨時指揮站、站長及列車司機員之協助進行，各執所司以及分散其工作量，才能因應應變所需之人員及作業。
4. 三者交通硬體設施不同，不易互相支援，且使用通訊設備、頻道、用語等皆不同，於緊急應變時，難以指揮、調度及溝通。

本研究針對上述三種運輸系統應變規劃差異性之分析後，認為災害之應變仍應以災害之種類及場所特性為應變標準作業程序擬定之優先考量，才能有效的達到救助人員及減低損失的功能。因此，整理三種運輸系統之標準作業程序（SOP），以臺北車站為應變對象，針對車站、列車等火災事故，研擬一適當應變作為的處置模式，期盼藉由一致的救援標準作業程序，使所有參與救災單位發揮最有效率之緊急應變能力。

本緊急應變標準作業程序（SOP）之擬定，依照災害發生之時序流程列舉各應變單位之職責，共分為事故察覺與通報、受理確認、通報派遣與前導作業、人員避難指導及路線封鎖管制、救援單位初步應變、事故處理及受困者與傷患救助、善後復原等 7 個階段（如表 3.7 所示），每一階段再細分 3 個處置步驟，各為：所需資訊、決斷過程、行動方案，使每一救援單位在採取任何行動前能掌握充分的資訊。

表 3.7 臺北車站特定區火災事故應變標準作業程序（SOP）（本研究整理）

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表			
編號	1		
階段	事故察覺與通報		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.發現異狀(氣味、濃煙、撞擊聲、爆裂聲、吵雜聲、哀嚎聲) 2.所在車廂、車站位置 3.列車若停於隧道內查看附近緊急電話位置	1.自己或他人有無受傷情況 2.有否立即危險	1.自己或請週遭旅客協助呼叫通報車長、司機員或乘務人員 2.列車若停於隧道內以緊急電話與監控中心通報
車長	1.發現異狀(氣味、濃煙、撞擊聲、爆裂聲、吵雜聲、哀嚎聲) 2.旅客通報 3.事故發生所在車廂位置、車站位	1.接獲旅客訊息 2.研判危險事件種類	1.與司機員初步反映後即刻前往著火車廂確認狀況 2.初步通報監控中心

	置 4.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 5.列車是否仍有動力 6.目前列車位置及前方站		
司機員	1.車長通報 2.事故發生所在車廂位置 3.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 4.列車是否仍有動力 5.目前列車位置及前方站	1.接獲車長或旅客訊息 2.確認狀況	1.通報前方（或後方）站，並與列車長確認停車位置 2.初步通報監控中心，與監控中心確認停車位置
前方站運轉室、值班站長及站務員	1.司機員通報 2.事故發生所在車廂位置 3.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 4.列車是否仍有動力 5.事故列車停留位置最近之緊急出口之街道名稱	1.接獲司機員、站長或監控中心訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	1.通報消防、警察、運務段、調度所、 2.通報自衛編組待命
調度所	1.前方（或後方）站通報 2.事故發生所在車廂、車站位置 3.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 4.列車是否仍有動力 5.目前列車位置及前方站	1.接獲車站、站長或監控中心訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	1.了解地下化區間各列車運行狀況 2.接受監控中心指令調度車輛
監控(防災)中心	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.接獲值班站長、車站或緊急電話訊息 2.查閱地下化區間安全(應變)手冊 3.確認事故地點最近之單位、人員及位置狀況	1.將地下化區間所有照明全部打開 2.監看各監控盤面訊號，研判危險事件 3.派遣最近之人員前往確認
電力調配室	1.列車是否仍有動力 2.目前列車位置及前方站	1.接獲車站及調度所訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全(應變)手冊	準備實施斷電
運務段	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.接獲訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	通報運、工、機、電務段等相關單位準備前往現場成立地區緊急應變小組。
調度總所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.接獲訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	通報運務處長請示上級長官，是否成立緊急應變小組。
工務段	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.接獲車站訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	1.召集相關人員 2.準備適當器材待命
鐵路	1.事故發生所在車廂、車站位置	1.接獲車站訊息	1.召集相關人員

或地方警察	2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置及前方站	2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	2.準備適當器材待命
地方消防隊	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置及前方站	1.接獲車站訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	1.召集相關人員 2.準備適當器材待命
醫療院所	接獲消防單位通報	向消防單位確實掌握事故情形	1.召集相關醫護人員 2.準備適當器材待命
環保單位	接獲消防單位通報	依危險物品種類派遣支單位	查詢危險物品之種類、編號

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表

編號	2		
階段	受理確認		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.車上滅火器、緊急門及破窗器位置 2.最近之緊急出口、緊急電話位置	協助初期滅火、通報或疏散逃生	1.協助受傷旅客一同離開著火車廂 2.使用車廂上、車站之滅火器滅火（無法熄滅時避難並關上通道門） 3.通道門損壞則開啓緊急門或使用破窗器逃生 4.在安全無虞狀況下繼續以緊急電話與監控中心保持聯絡
車長	1.事故發生所在車廂、車站位置及火勢大小 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.接獲訊息 2.確認狀況	1.通報司機員、監控中心 2.使用車上滅火器滅火（無法熄滅時離開並關上通道門） 3.通道門損壞則協助開啓緊急門或使用破窗器逃生 4.隧道內無線電通訊不良時以緊急或沿線電話與監控中心保持聯絡
司機員	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.接獲訊息 2.確認狀況	1.通報前方站並與列車長協商停車位置。 2.轉報車長通報內容至前方站 3.向監控中心確認停車位置或過站不停
前方站運轉室、值班站長及站務員	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.事故列車停留位置最近之緊急出口之街道名稱	1.記錄所需資訊 2.與調度所及運轉室保持連繫注意情勢發展	1.通報消防、警察、運務段、調度所、電力調配室 2.準備空調排煙操作 3.向監控中心通報處理情況
調度所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與運轉室保持連繫注意情勢發展	1.失火列車仍有動力時讓其優先通行 2.失火列車停靠在隧道內時： (1)禁止列車進入地下化區間 (2)令地下化區間內列車儘速駛離 (3).轉報調度總所
監控中心	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困	1.記錄所需資訊 2.與調度所及運轉室保持連繫注意情勢	1.確認地下化區間所有照明是否全部打開 2.監看各監控盤面訊號變化 3.與現場人員確認狀況轉報車站相鄰單位

	3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	發展 3.確認事故並轉報救援等相關單位	監控中心及救援相關單位 4.車站火災通知所有車輛禁止駛入停靠
電力調配室	1.列車是否仍有動力 2.目前列車位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與調度所及運轉室保持連繫注意情勢發展	列車所害狀況及準備實施斷電
運務段	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與監控(防災)中心保持連繫注意情勢發展	通報運、工、機、電務段等相關單位準備前往現場成立地區緊急應變小組。
調度總所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與監控(防災)中心保持連繫注意情勢發展	通報運、工、機、電務處等相關單位準備成立本部緊急應變小組。
工務段	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.目前列車位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與監控(防災)中心保持連繫注意情勢發展	準備緊急出口門鑰匙騎乘機車待命
鐵路或地方警察	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與監控(防災)中心保持連繫注意情勢發展	準備緊急出口門鑰匙備車待命
地方消防隊	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置及前方站	1.記錄所需資訊 2.與監控(防災)中心、事故車站保持連繫與情勢發展	立即於通報紀錄表上紀錄通報時間事故種類、規模、事故地點、傷患人數、傷勢、徵候及火勢大小、受波及車廂數等資料
醫療院所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員傷亡 3.列車停靠位置及前方站	研判事件狀況規模	出動待命
環保單位	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員傷亡 3.列車停靠位置及前方站	研判事件狀況規模	出動待命

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表

編號	3		
階段	通報派遣與前導作業		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.列車上列車長廣播或乘務人員引導 2.最近之緊急出口位置 3.火災位置、濃煙風向、大小	是否協助滅火或立即避難	1.沿安全步道往最近之緊急出口或乘務人員指示逃生 2.使用車上或隧道內滅火器滅火 2.脫困旅客告知抵達救援單位確實位置、事件種類、傷亡狀況及有無人員受夾困住
車長	1.事故發生所在車廂、車站位置及火勢大小 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員	1.確認狀況 2.決定停車位置 3.以無線電與司機員	1.通報司機員列車若仍有動力且火勢不大則駛出隧道 2.列車若仍有動力且火勢猛烈則停靠前方

	員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站 5.相關救援單位進入之方向位置	或消防隊聯絡 4.以沿線或緊急電話與監控室聯繫	站或緊急停靠站 3.列車若無動力立即確認最近之緊急出口 4.車站火災則列車前1站或後1站停車 5.引導、疏散旅客並告知抵達救援單位確實位置、事件種類、傷亡狀況及有無人員受夾困住 6.初期滅火及搶救傷患
司機員	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.目前列車位置及前方站 5.相關救援單位進入之方向位置	1.接獲訊息 2.確認狀況 3.以無線電與兩端站或消防隊聯絡 4.以沿線或緊急電話與監控室聯繫	1.火勢猛烈摘離車廂。 2.防動措施及列車防護。 3.與車長及前方站保持密切聯繫 4.引導並告知抵達救援單位確實位置、事件種類、傷亡狀況及有無人員受夾困住
前方站值班站長及站務員	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.事故列車停留位置最近之緊急出口之街道名稱	1.接獲訊息 2.確認狀況 3.查閱地下化區間安全手冊	1.隧道內車輛疏散封鎖後通報電力調配室 2.派遣站務人員著反光背心攜閃光指揮棒前往事故地點、事故列車進站月台或起火車站地點協助開啓緊急門並引導疏散旅客 3.斷電後兩端站或起火車站現場之接地並與消防人員之引導及確認之派遣 4.值班站長與消防及相關救援單位確認前導位置並派站務員前往引導。
調度所	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.目前列車位置	依地下化區間各列車運行狀況並與運轉室、監控室等單位協調列車疏散、隧道封鎖、電車線斷電時機	1.失火列車仍有動力時讓其優先通行 2.失火列車停靠在隧道內時： (1)禁止列車進入地下化區間 (2)令地下化區間內列車儘速駛離 (3)轉報調度總所
監控中心	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名稱	1.現場人員持續聯繫掌握狀況發展確認狀況 2.轉報相關單位派遣	1.啟動車站緊急廣播 2.與現場人員持續聯繫掌握狀況發展 3.協助通訊引導至會合點
電力調配室	1.列車是否仍有動力 2.目前列車位置	與調度所及運轉室保持連繫注意情勢發展	列車疏散後依調度所及運轉室指示實施斷電
運務段	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車是否仍有動力 4.列車位置及最近之緊急出口之街道名稱	1.接獲通報 2.確認狀況 3.前往事故地點	1.通報運、工、機、電務段等相關單位前往現場成立地區緊急應變小組。 2.協助引導、疏散旅客、搶救傷患、傷患統計、慰問、旅客公路轉運接駁 3.運務段長與緊急應小組幹部同仁協助引導救援單位
調度總所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名稱	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報	1.通報運、工、機、電務處等相關單位成立局本部緊急應變小組。 2.通報上級及相關單位
工務段	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名稱	1.接獲通報 2.確認狀況	派道班人員持緊急出口門鑰匙前往事故地點引導救援單位

鐵路或地方警察	1.事故發生所在車廂、車站位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置 4.會合地點	1.接獲通報 2.確認狀況	1.路警著防煙面罩前往現場協助引導、疏散旅客、搶救傷患、初期滅火、蒐證調查、逮捕滋事嫌犯 2.地方警察實施地面交通管制、警戒、封鎖
地方消防隊	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置 4.會合地點	依傷患人數、傷勢及火勢大小等資料，派遣消防車、救護車及救援器材前往現場	1.準備緊急出口門鑰匙備車及鐵路無線電待命 2.若有危險物品通報環保單位 3.若有大量旅客傷亡通報醫療院所 4.擬訂前往會合點路線
醫療院所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置及前方站 4.會合地點	1.接獲通報 2.確認狀況	1.成立臨時急救站 2.啟動緊急醫療網 3.擬訂前往會合點路線
環保單位	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車停靠位置 4.會合地點	1.接獲通報 2.確認狀況	1.通報毒性化學物質聯防小組準備待命 2.擬訂前往會合點路線
備註			

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表

編號	4		
階段	人員避難指導及路線封鎖管制		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.列車上列車長、乘務人員、司機員、車站人員廣播或引導 2.最近之緊急出口位置 3.火災位置、濃煙風向、大小	觀察疏散逃生方向	沿軌道旁安全步道、車站通道往最近之緊急出口位置疏散
車長	1.最近之緊急出口位置 2.火災位置、濃煙風向、大小	1.決定疏散逃生方向 2.與司機員保持密切連繫	1.廣播請旅客保持鎮定告知目前狀況及緊急出口位置， 2.若列車停於隧道內時，因車門樓梯距地面有一段距離，請協助婦孺老幼依序下車 3.勿行走軌道發生危險
司機員	旅客疏散情形	與車長及兩端站保持密切連繫	協助引導疏散旅客並轉報兩端站
前方站值班站長及站務員	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.事故列車停留位置及最近之緊急出口之街道名稱 4.旅客逃生方向	決定空調排煙模式	1.空調排煙操作並與監控中心及現場確認是否動作 2.值班站長與消防及相關救援單位確認前導位置 3.派站務員前往引導 4.斷電後兩端站及現場之接地並與消防人員之引導及確認。 5.接洽客運公司辦理旅客公路轉運接駁
調度所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.目前列車位置	依地下化區間各列車運行狀況並與運轉室、監控室等單位協調列車疏散、	1.失火列車仍有動力時讓其優先通行 2.失火列車停靠在隧道內時： (1)禁止列車進入地下化區間 (2)令地下化區間內列車儘速駛離

		隧道封鎖、電車線斷電時機	(3)轉報調度總所
監控中心	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受夾困住 3.目前列車位置	1.確認狀況 2.轉報相關單位派遣	1.啟動車站緊急廣播 2.與現場人員持續聯繫掌握狀況發展
電力調配室	1.列車是否仍有動力 2.目前列車位置	與調度所及運轉室保持連繫注意情勢發展	列車疏散後依調度所及運轉室指示實施斷電
運務段	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名稱	前往事故地點	通報運、工、機、電務段等相關單位前往現場成立地區緊急應變小組協助引導、疏散及搶救。
調度總所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名稱	轉報	資情蒐集與通報。
工務段	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名	前往事故地點	協助引導、疏散及搶救
鐵路或地方警察	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名	前往事故地點	協助引導、疏散及搶救
地方消防隊	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名	前往事故地點	協助引導、疏散及搶救
醫療院所	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名	前往事故地點	協助引導、疏散及搶救
環保單位	1.事故發生所在車廂位置 2.事件種類及傷亡狀況及有無人員受困 3.列車位置及最近之緊急出口之街道名	前往事故地點	協助引導、疏散及搶救
備註			

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表

編號	5		
階段	救援單位初步應變		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.列車上列車長、車站廣播或乘	是否協助滅火或立	1.使用車上或隧道內滅火器滅火

	務人員、編組人員引導 2.最近之緊急出口位置 3.火災位置、濃煙風向、大小	即避難	2.脫困旅客告知抵達救援單位確實位置、事件種類、傷亡狀況及有無人員受夾困住
車長	1.最近之緊急出口位置 2.火災位置、濃煙風向、大小	1.確認旅客疏散方向 2.與司機員保持密切連繫	1.初期滅火及搶救傷患 2.引導、疏散旅客 3.協助夾困人員脫困 4.引導救援單位人員
司機員	1.旅客疏散情形 2.火災位置、濃煙風向、大小	1.接獲車長訊息 2.與前方站保持密切連繫	1.火勢猛烈摘離車廂。 2.防動措施及列車防護。 3.與車長及前方站保持密切聯繫
前方站值班站長及站務員	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙啟動情形	1.接獲司機員訊息 2.與救援單位保持密切連繫	1.隧道內車輛疏散封鎖後通報電力調配室 2.派遣站務人員著反光背心攜閃光指揮棒前往事故地點或事故列車進站月台協助開啓緊急門並引導疏散旅客 3.斷電後兩端站及現場之接地並與消防人員之引導及確認之派遣
調度所	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形	依地下化區間各列車運行狀況並與運轉室、監控室等單位協調列車疏散、隧道封鎖、電車線斷電時機	1.失火列車仍有動力時讓其優先通行 2.失火列車停靠在隧道內時： (1)禁止列車進入地下化區間 (2)令地下化區間內列車儘速駛離 (3)轉報調度總所
監控中心	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.監控盤面空調排煙啟動情形	1.接獲車長或現場旅客訊息 2.與運轉室保持密切連繫	1.啟動車站緊急廣播 2.與現場人員持續聯繫掌握狀況發展
電力調配室	列車疏散情形	與調度所及運轉室保持連繫注意情勢發展	列車疏散後依調度所及運轉室指示實施斷電
運務段	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙啟動情形	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報調度總所	1.通報運、工、機、電務段等相關單位前往現場成立地區緊急應變小組。 2.協助引導、疏散旅客、搶救傷患、傷患統計、慰問、旅客公路轉運接駁
調度總所	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙啟動情形	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報上級及相關單位	資情蒐集與通報。
工務段	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙方向	1.接獲通報 2.確認狀況	道班協助引導、疏散、搶救
鐵路或地方警察	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙方向	1.接獲通報 2.確認狀況	1.路警著防煙面罩前往現場協助引導、疏散旅客、搶救傷患、初期滅火、蒐證調查、逮捕滋事嫌犯 2.地方警察實施地面交通管制、警戒、封鎖
地方消防隊	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙方向	依傷患人數、傷勢及火勢大小等資料，派遣消防車、救護車及救援器材前往現場	1.進行滅火作業 2.協助檢傷分類 3.出動救助車及救護車等進行救助 4.進行現場傷患救援工作 5.確認事故獲得控制通報指中心與監控室
醫療院所	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙方向	記錄消防隊通報之時間、傷患人數、傷勢、可能病因	1.成立臨時醫療急救站 2.協調必要之罹難者善後處理包含存放及屍體辨認 3.收集相關資訊及傷亡人數情形回報從屬醫

			療機關與事故指揮官
環保單位	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙方向	記錄消防隊通報之時間、傷患人數、傷勢、可能病因	1.依據 MSDS 提供救援及應變資訊並劃定冷、暖區 2.毒性化學物質聯防小組協助救災 3.災後清理與處置
備註			

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表

編號	6		
階段	事故處置&受困者及傷患救助		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.列車上列車長廣播或乘務人員引導 2.最近之緊急出口位置 3.火災位置、濃煙風向、大小	是否協助滅火或立即避難	1.使用車上或隧道內滅火器滅火 2.脫困旅客告知抵達救援單位確實位置、事件種類、傷亡狀況及有無人員受夾困住
車長	1.最近之緊急出口位置 2.火災位置、濃煙風向、大小	1.確認旅客疏散方向 2.與司機員保持密切連繫	1.初期滅火及搶救傷患 2.引導、疏散旅客 3.協助夾困人員脫困 4.引導救援單位人員
司機員	1.旅客疏散情形 2.火災位置、濃煙風向、大小	1.接獲車長訊息 2.與前方站保持密切連繫	1.火勢猛烈摘離車廂。 2.防動措施及列車防護。 3.與車長及前方站保持密切聯繫
前方站值班站長及站務員	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙啟動情形	1.接獲司機員訊息 2.與救援單位保持密切連繫	1.站務人員著反光背心攜閃光指揮棒前往事故地點或事故列車進站月台協助開啓緊急門並引導疏散旅客 2.斷電後兩端站及現場之接地並與消防人員之引導及確認之派遣 3.地面逃生旅客之公路接駁引導及退票轉乘事宜
調度所	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形	依地下化區間各列車運行狀況並與運轉室、監控室等單位協調列車疏散、隧道封鎖、電車線斷電時機	1.失火列車仍有動力時讓其優先通行 2.失火列車停靠於隧道內時： (1)禁止列車進入地下化區間 (2)令地下化區間內列車儘速駛離 (3)轉報調度總所
監控中心	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.監控盤面空調排煙啟動情形	1.接獲車長或現場旅客訊息 2.與運轉室保持密切連繫	1.啟動車站緊急廣播 2.與現場人員持續聯繫掌握狀況發展
電力調配室	列車疏散情形	與調度所及運轉室保持連繫注意情勢發展	列車疏散後依調度所及運轉室指示實施斷電
運務段	1.共同組成現場聯合指揮中心確保救災安全及搶救行動之配合 2.現場人員受困情形 3.火災種類及控制情形	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報調度總所	1.通報運、工、機、電務段等相關單位前往現場成立地區緊急應變小組。 2.協助引導、疏散旅客、搶救傷患、傷患統計、慰問、旅客公路轉運接駁
調度總所	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙啟動情形	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報上級及相關單位	資情蒐集與續報。

工務段	1.現場人員受困情形 2.火災種類及控制情形 3.現場空調排煙方向	1.接獲通報 2.確認狀況	道班協助引導、疏散、搶救
鐵路或地方警察	1.共同組成現場聯合指揮中心確保救災安全及搶救行動之配合 2.現場人員受困情形 3.火災種類及控制情形	1.接獲通報 2.確認狀況	1.路警著防煙面罩前往現場協助引導、疏散旅客、搶救傷患、初期滅火、蒐證調查、逮捕滋事嫌犯 2.地方警察實施地面交通管制、警戒、封鎖
地方消防隊	1.共同組成現場聯合指揮中心確保救災安全及搶救行動之配合 2.現場人員受困情形 3.火災種類及控制情形	1.地面中繼送水 2.集結準備適當裝備 3.通訊保持暢 4.確定教封鎖斷電及排煙措施 5.進入路線選擇(是否兩端作戰)	1.進行滅火作業 2.協助檢傷分類 3.出動救助車及救護車等進行救助 4.進行現場傷患救援工作 5.確認事故獲得控制通報動指中心與監控室
醫療院所	1.共同組成現場聯合指揮中心確保救災安全及搶救行動之配合 2.現場人員受困情形 3.火災種類及控制情形	記錄消防隊通報之時間、傷患人數、傷勢、可能病因	1.成立臨時醫療急救站 2.協調必要之罹難者善後處理包含存放及屍體辨認 3.收集相關資訊及傷亡人數情形回報從屬醫療機關與事故指揮官
環保單位	1.共同組成現場聯合指揮中心確保救災安全及搶救行動之配合 2.現場人員受困情形	記錄消防隊通報之時間、傷患人數、傷勢、可能病因	1.依據 MSDS 提供救援及應變資訊並劃定冷、暖區 2.毒性化學物質聯防小組協助救災

臺北車站特定區地下空間火災事件標準作業程序程序表

編號	7		
階段	善後復原		
處置步驟	所需資訊	決斷過程	行動方案
旅客	1.何處轉乘接駁車 2.傷亡協尋	依現場指揮官指示	1.轉乘接駁車至兩端站繼續行程或退補票 2.提供旅客同伴名冊協尋傷亡
車長	確認事件恢復時間	1.確認旅客安全疏散 2.配合治安單位調查	1.協助死傷名單之調查統計 2.堪察列車損壞程度 3.筆錄製作
司機員	確認事件恢復時間	1.確認旅客安全疏散 2.配合治安單位調查	1.堪察列車損壞程度 2.筆錄製作
前方站值班站長及站務員	確認事件恢復時間	1.接獲司機員訊息 2.與救援單位保持密切連繫	1.完成地面逃生旅客之公路接駁引導及退票轉乘事宜 2.通報運務段、調度所、電力調配室恢復供電行車
調度所	確認事件恢復時間	依地下化區間各列車運行狀況並與運轉室、監控室等單位協調列車疏散、隧道封鎖、	1.協調調度搶修車輛 2.復原後通車

		電車線斷電時機	
監控中心	確認事件恢復時間	1.接獲車長或現場旅客訊息 2.與運轉室保持密切連繫	1.彙集通報紀錄 2.復歸各監控設備
電力調配室	確認事件恢復時間	與調度所及運轉室保持連繫復原進度	恢復斷電
運務段	確認事件恢復時間	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報調度總所	1.運、工、機、電務段等相關單位於現場成立地區緊急應變小組。 2.調集人員、車輛、裝備堪察、搶修、復原 3.安排傷亡慰問及事故求償 4.轉報調度總所
調度總所	確認事件恢復時間	1.接獲通報 2.確認狀況 3.轉報上級及相關單位	轉報上級及相關單位
工務段	確認事件恢復時間	1.接獲通報 2.確認狀況	確認結構物安全 2.軌道復舊及確認軌道正常
鐵路或地方警察	確認事件恢復、人力、裝備清點資料與勤指中心回報	1.訪談目擊者並配合火場鑑定 2.確認完全排危險事故	1.調查蒐證堪驗 2.緝捕縱火犯 3.協助死傷名單之調查統計
地方消防隊	確認事件恢復、人力、裝備清點資料與勤指中心回報	1.是否有復燃危險性 2.確認完全排危險事故	1.清點裝備、完成滅火作業通報鐵路指揮官離開現場 2.離場結報 3.火警調查蒐證堪驗
醫療院所	確認事件恢復、人力、裝備清點資料與現場指揮官回報	死者狀況再次確認	1.協助後送傷患之送至醫院、人數清冊之統計及呈報 2.離場結報
環保單位	確認事件恢復、人力、裝備清點資料與現場指揮官回報	依毒物特性、種類	1.災後清理與處置 2.離場結報
備註			

四、臺北車站緊急事故現場指揮標準作業之建置

美國聯邦緊急事故管理署 (Federal Emergency Management Agency, FEMA) 與該署運作基礎的「整合性緊急事故管理體系」(Integrated Emergency Management System, IEMS) 內容與運作架構為例來看，可知緊急事故管理體系是基於緊急事故演化 (Emergency Evolution) 的概念，將事故管理過程分為(一)減災階段 (Mitigation)、(二)整備階段 (Preparedness)、(三)應變階段 (Response)、(四)復原階段 (Recovery) 等四階段的管理[35]。如圖 4.1，在緊急事故管理對策與活動的四階段演化過程中，緊急事故的緊急應變管理主要是著重於應變階段，雖各階段皆相互具有關聯性，但緊急事故緊急應變管理的演化過程中，當事件 (event) 發生後，即面臨到危機管理，透過救災指揮體系的運作，如災害應變中心、救災行動與策略等，反映出損失或是災難的情況 [36]。

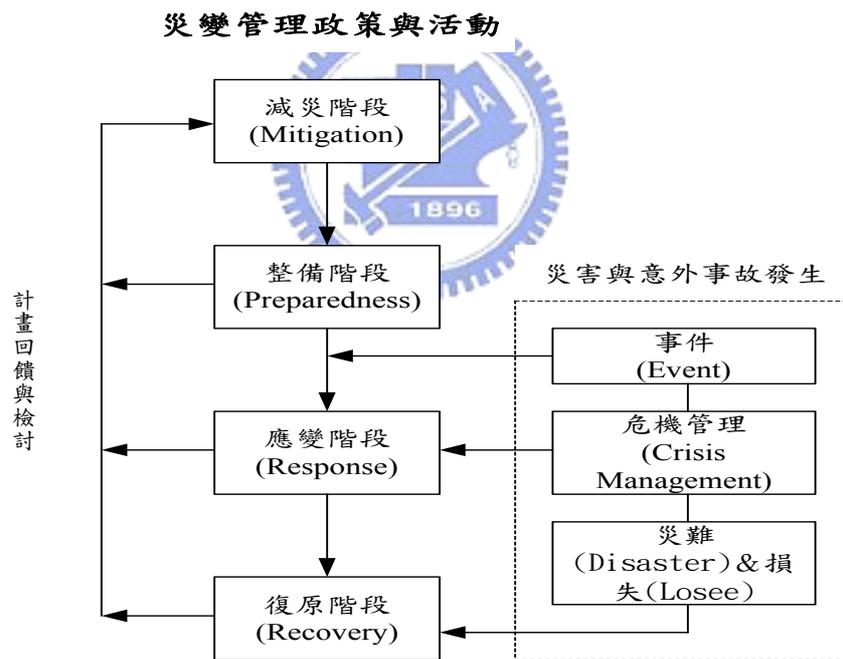


圖 4.1 緊急事故管理體系四階段概念圖

然而臺北車站特定區對於緊急事故現場各類救災資源之整合、協調、指揮、佈署及調度，卻未有一共通模式化的架構及標準化的處理原則，致使緊急事故現場指揮淪為混亂，而影響救災之成效。不管是小的事件或重大事故、緊急事故及大型災難等，均需要各種不同救災單位配合搶救；是故，一套具有共通組織性架構及標準化處理原

則的救災指揮體系，能因應緊急事故的大小，於應變階段協調、整合、指揮、調度、佈署各種不同的救災資源，確保各項救災裝備及人力有效運用，才能降低緊急事故所造成之危害。

4.1 國外緊急事故現場救災指揮體系之探討

4.1.1 美國緊急事故指揮體系（ICS）之探討[36] [37] [38] [39]

20 世紀時美國加州的森林火災問題不斷上演，到了 1970 年這個問題越演越烈，直至當年 9 月由於一連串的森林火災因而破壞了加州的森林火災防護體系。當時許多無法控制的火災同時蔓延越過洛杉磯，從國家森林至州的分水嶺地和地區公園，越過郡的邊界進入洛杉磯市，總共造成 16 人罹難、885 棟住家被燒毀及大約 2 億 3,300 萬美元的經濟損失。然而這些迅速蔓延及無法捉摸的森林火災卻對許多參與救災的緊急事故管理部門造成極大的混亂，而造成這種混亂的原因主要在於許多救災單位間缺乏一致的通訊頻率和代碼（ten-codes），以及沒有共通指揮和控制幅度（span of control）的管理方法。在當時即使是最有經驗的消防人員遭遇這種急劇增加的混亂仍深感無能為力，此一混亂亦摧毀了加州政府的火災防護體系；爲了改善這種情況，新的緊急事故指揮體系（Incident Command System, ICS）乃因應而生。

1. 緊急事故指揮體系（ICS）的內涵與適用時機

緊急事故指揮體系（ICS）是一套指揮、控制和協調應變單位的工具，亦爲整合各單位，以達到穩定緊急狀況、保護人命財產和環境安全的一種方法。雖然 ICS 源自森林火災搶救，但已發展成爲可應用於各類型的緊急事故的應變之中，且被證實爲處理緊急事故有效的方法與原則。或許每個人的心中都會有一個疑問，爲何需要 ICS？因爲我們生活在一個複雜的世界，不管是小的事件（如住宅火災、設施的中斷）或是大的緊急事故（如危險物品的洩漏）、緊急事故及大型災難（如龍捲風、颱風及地震）等，均需要各種不同單位配合搶救；應變時，參與工作的指揮官並非日常的工作伙伴，而且工作的地點亦可能不同，因此，緊急事故的處理不同於「處理日常業務」，因此需要一套能因應緊急事故的大小，於應變階段協調、整合、指揮、調度、佈署各種不同的救災資源且具有共通組織性架構及標準化處理原則的救災指揮體系才能降低緊急事故所造成之危害，而目前 ICS 所具有之特質正能符合上述之條件。

緊急事故指揮體系（ICS）已被美國證明可有效地應用在各種類型災害，計有下列 12 項：

(1) 危險物質的事故。

- (2)計畫性的事件(例：慶典、遊行、音樂會、官方拜訪等)。
- (3)天然災害的應變。
- (4)單一或多單位的執法事件。
- (5)缺乏整體性的資源處理策略。
- (6)火災。
- (7)多人傷亡事件。
- (8)涉及多區域或多權責單位的事件。
- (9)空中、鐵路、水上或陸上交通事故。
- (10)廣大區域的搜救行動。
- (11)除害蟲計畫。
- (12)緊急事故處理。

2.緊急事故指揮體系（ICS）基本的組織架構

目前美國所採用的 ICS，其基本的組織及作業編組中包括指揮幕僚和一般幕僚。在小型事故中，指揮幕僚和一般幕僚可能集中在一個人身上（事故現場救災指揮官；以下簡稱為救災指揮官），但當事故擴大時，救災指揮官可能需要指派指揮幕僚（包括資訊官、安全官、連絡官）及一般幕僚（包括計劃部、作業部、後勤部及財務/行政部）協助處理事故，詳如圖 4.2 所示。茲將基本組織架構各部分之機能及任務分述如后：

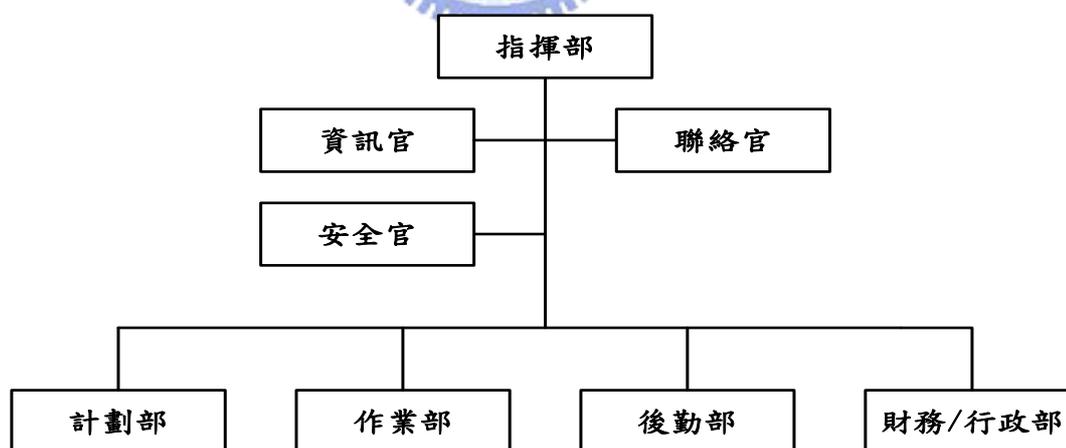


圖 4.2 緊急事故指揮體系(ICS)基本組織架構圖

(1)指揮部（Incident Command）

指揮部機能完全由救災指揮官所主導，對事故有全面的控制能力，在小型事故中，他可承擔所有的職責；在大型或較複雜的事故中，救災指揮官可

指派一般幕僚或指揮幕僚共同處理事故。最初的救災指揮官通常是第一位到達現場資深的救災人員，等到其它支援單位抵達現場時，指揮權將轉移到可全面控制事故現場的人員。當事故範圍擴大且較複雜時，救災指揮官將是具有一定資格者，而且在移轉指揮權時，卸任的救災指揮官必須對新任的救災指揮官作一完整的簡報並知會全部的救災人員。所以救災指揮官負有以下之職責及任務：

- a. 指揮下令各種救援活動，例如成立現場指揮部或緊急事故現場指揮所 (Incident Command Post, ICP)⁴。
- b. 保護人命及財產之安全。
- c. 救災人員、裝備等資源之掌控。
- d. 負責救災人員及民眾的安全及任務的完成。
- e. 應與外來的救災部門或團體建立及維繫有效的聯絡方式，如緊急應變作業中心 (Emergency Operation Center, EOC；乃是各部門主管、政府官員及民間義務團體等聚集商討、協調其對緊急事故應變的場所) 運作時，亦應將其含括在內。

(2) 計劃部 (Planning Section)

小型事件時，救災指揮官可自行負責計劃部分，但若事件規模增大，救災指揮官則可能需設立計劃部。計畫部的主要任務為協調及主導計劃部門中所有運作，對事件的發展和可用資源的狀況進行蒐集、評估和應用，並確保相關重要資料之發送及保存。此部門還負責研訂事故緊急行動計畫(或稱處置腹案)(Incident Action Plan, IAP)⁵的製作，該方案主要是明定特定作業期間的應變作為和救災資源的使用。

(3) 作業部 (Operations Section)

⁴ 每一事故僅有一個緊急事故現場指揮所 (ICP)，即使災害 (事故) 發生涉及多個權責機構或不同行政區域的事故時，該事故亦只有一個 ICP，ICP 的第一責任即是統一傳達命令，其位置最初可能位於一輛消防車、巡邏車內。當事故擴大或複雜化時，事故現場救災指揮官可考量下列幾個因素將 ICP 設於一個較固定的地點：1. 遠離事故吵雜、混亂的地點。2. 在事故現場有立即危險或可能有危險地區以外。3. 儘可能可綜觀事故現場地點。4. 考量組織擴編下，必須有足夠的面積可容納工作人員及設施。5. 為確保安全，需控制出入人員，未授權人員不可擅自進入。6. 為使災變現場救災人員容易辨識，應以綠白色的旗幟、燈光或其它可辨認的標示。

⁵ IAP 乃為事故應變而規劃之特定時程作業行動，此特定時程稱為作業期間 (operation period)，一般而言，在變異快速的複雜事件中，作業期間應較短，以因應變動快速的事件；而在較簡單的小型事件中，作業期間則較長，但是不可超過 12 小時。IAP 通常由救災指揮官負責督導計劃部製作及執行，但在簡單事件中，緊急事故行動方案 (IAP) 可能由救災指揮官負責且不需以書面形式為之 (可用口頭或其它形式)。在大型複雜事故中，IAP 由計劃部製作並以書面文件形式為之。IAP 常依事故需要及 ICS 組織而製定，且必須富彈性並經常檢討。

作業部主要是協調及主導作業部門各個小組的運作，執行事故緊急行動方案（IAP）中所擬定的應變行動，該部門的主官負責協調各項行動並確實執行事故緊急行動計畫（或稱處置腹案，IAP），並決定其部門內部組織架構然後向救災指揮官報告。以下是作業部主管的責任：

- a. 指揮並協調所有行動，負責救災人員的安全。
- b. 協助救災指揮官訂定應變的目標。
- c. 執行事故緊急行動計畫（或稱處置腹案，IAP）。
- d. 透過救災指揮官要求各項救災資源。
- e. 在救災過程中，讓救災指揮官時時清楚事故發展和救災資源的使用狀況。

(4)後勤部（Logistics Section）

後勤部主要是協調及主導後勤部門各個小組的運作，負責提供各項設施、服務及工具，包括提供人員去操作事故中所需之設備器材等各項支援。

(5)財務/行政部（Finance/Administration Section）

財務/行政部主要的任務為監控財務的使用，查核事故應變中補給的獲得及各項工作的支出，對事故的花費和補償做追蹤，並將所有與事故有關的支出項目以文字形式存檔。此部門雖然經常被忽略，但是非常重要，尤其在大規模事故且經總統宣告為災難事件時。

(6)資訊官（Information Officer）

資訊官的主要任務為處理所有媒體需求並與 EOC 的公共事務官（Public Affairs Officer）協調訊息發佈事宜。

(7)計畫協調組長（Liaison Officer）

計畫協調組長的主要任務為負責事故現場部門間的聯絡及其他單位的連繫。

(8)安全官（Safety Officer）

安全官的主要任務為監控所有救援行動及環境的危險狀況，組織防護行動，負責並掌握現場全體救災人員之安全。

3.緊急事故指揮體系（ICS）的觀念及原則

富彈性的緊急事故指揮體系（ICS）架構主要是確保救災資源的有效及快速使用，以減少對應變單位作業時的困擾。一個 ICS 架構中至少應具備共通的用語、模組化的組織、整合的通訊、一元化指揮體系、一致的指揮架構、具體的緊急事故行

動方案 (IAP)、適當的控制幅度 (Span of Control)、救災所需特定的設施、及綜合式的資源管理等觀念和原則，以下將分述這些觀念及原則：

(1) 共通的用語 (Common terminology)

在任何緊急事故管理體系中共通的用語是必需的，尤其是當許多不同的救災單位第一次合作參與救災時。當不同救災單位間的用語不同時，將導致救災混亂及無效率，諸如每一位參與救災之人員都了解集結區 (Staging Area) 的涵義嗎？在 ICS 中，基本的組織架構、功能、設施及單位都事先設計和命名，所以緊急事故時，全部參與應變的部門所使用之 ICS 用語都是標準的且一致的。

當同一時間、同一行政區域內發生許多緊急事故時，或不同緊急事故使用同一通訊頻率聯絡時，為免產生混亂，每一事故的救災指揮官應對該事故訂一名稱。例如：在第 14 街的事故可稱為「第 14 街緊急事故之指揮體系」，此外，下列兩個原則亦是救災指揮官建立共通用語的參考：

- a. 事故現場的救災人員應對全部救災人員、設備資源以及所有設施使用共同的名稱。
- b. 用文字取代所謂的編號。

(2) 模組化的組織 (A modular organization)

模組化的組織指的是由上而下發展的組織模式，由上而下意味著：當事故開始之初，指揮功能是由第一位到達事故現場的帶隊官或資深救災人員所擔任。隨著事件的發展，指揮官開始成立各部門（如計畫部、作業部等）。大約 95% 的事故，作業部皆含有單一資源或裝備（例如：一輛消防車、一輛救護車或一輛拖吊車）。若有需要，ICS 的組織可發展成為多層架構，前面僅概述 ICS 基本的組織架構（包括指揮與一般幕僚），其它因事故的複雜所擴展之層級，後續將以案例說明之。

(3) 整合的通訊 (Integrated communications)

整合的通訊係指使用共通的通訊計畫、標準作業程序、清楚的內文、共同的頻率和用語，有時可建立許多通訊網路，端視事故的大小和複雜度而定。

(4) 一元化指揮體系 (Unity of command)

一元化指揮體系意指在組織中的每一個人員僅向一位指定的人員報到。

(5) 一致的指揮架構 (A unified command structure)

統合指揮架構指與事故相關的許多單位，不管是地理上或功能上之不同單位，皆以完成共同目標而行動。如此一來，並非每一救災單位失去本身的權責，而是決定共同目標、聯合規劃作業行動及使資源發揮最大效用。當事故涉及多個行政區域、一行政區域內牽涉許多單位及涉及多個行政區及許多單位時，都可以運用一致的指揮架構。

(6)統一的事務緊急行動計畫 (IAP, Consolidated IAPS)

統一的 IAP 指的是計畫中詳實指出應變的目標、行動的目的和所需支援的活動。製作書面的 IAP 是由救災指揮官所下達，通常其製作時機如下所述：

- a.運用多機構的資源時。
- b.涉及許多行政區域時。
- c.事故具複雜性（人員、裝備需要換班）時。

事故緊急行動計畫 (IAP) 應涵蓋作業期間所有目標及支援行動，書面的事故緊急行動計畫 (IAP) 是優於口頭上的事故緊急行動計畫，因為其較為明確且可成為申請州或聯邦支援時的文件。事故緊急行動計畫通常註記著一段行動的時間稱之作業期間 (operation period)，該期間最長應不超過 24 小時，大規模事故的作業期間一般為 12 小時，救災指揮官乃是依據事故複雜性及規模來決定作業期間長短。

(7)適當的控管幅度 (A manageable span of control)

適當的控管幅度乃指一位部門主官可有效掌控的人數。在 ICS 中，任何部門主官的控管幅度落在 3~7 個救災資源之間，而以 5 個為最佳，若是數目有增加或減少，救災指揮官應重新考量整個組織架構。以圖 4.3 為例，10 個人互相連絡，總共會有 45 條連絡線，如果以圖 4.4 的方式來連絡，只會有 9 條連絡線，但是 9 個人都同時要等一個人下令則犧牲的是”Span of Control”，如果以圖 4.5 的方式來連絡，會有 9 條連絡線，沒有很多人等一個人下令的問題，但是指揮的層級多了一層，效率上可能需要考慮。無論如何，圖 4.3 的效率一定是最差，這是無庸置疑的。在很多沒有良好規劃下的緊急應變常常都會出現類似圖 4.3 的模式，大家看到的缺點是通訊連絡的問題，其實是指揮體系的問題，必須採用如圖 4.5 之組織層級架構式的指揮通訊體系，才能減低通訊系統的負荷。

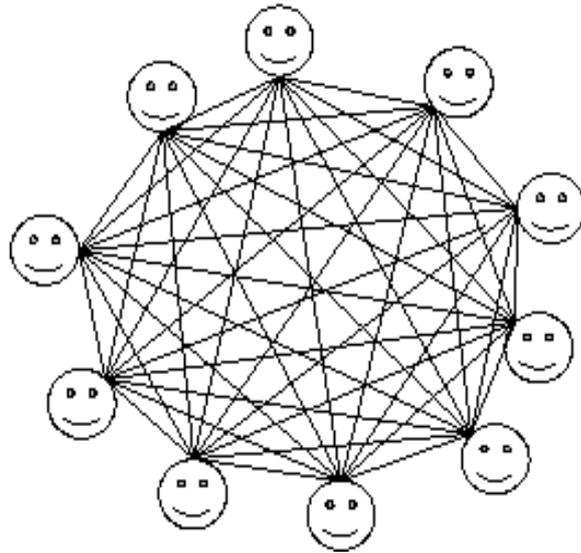


圖 4.3 指揮通訊架構圖(一)

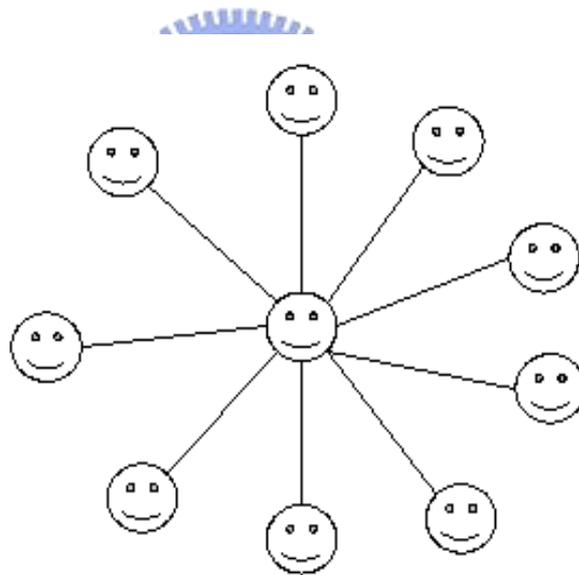


圖 4.4 指揮通訊架構圖(二)

(1)救災所需特定的設施 (Designated incident facilities)

救災所需特定的設施通常包括下列三項之設施資源：

- a.一個可供救災指揮官、指揮幕僚及一般幕僚等人員綜觀全般事故救災作業的緊急事故現場指揮所 (Incident Command Post, ICP)。
- b.一個可暫時讓等待指派任務之救災資源停留的集結區(Staging Areas)。
- c.其它一些在事故中因地理上分散、需要大量救災資源或極專業的救災資源等

所指派的設施。

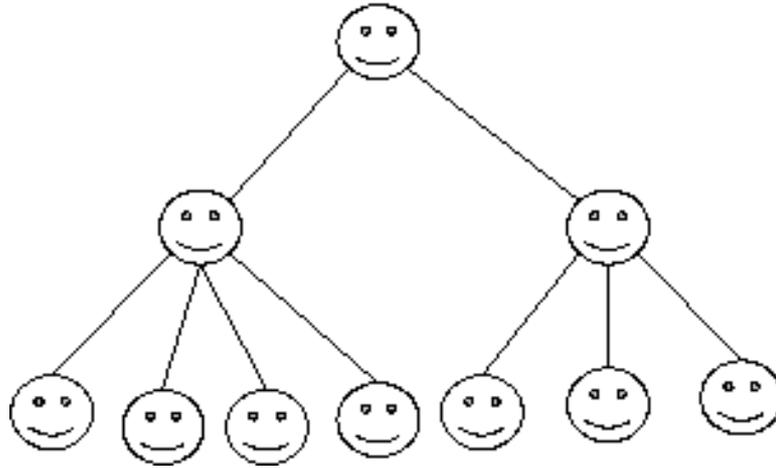


圖 4.5 指揮通訊架構圖(三)

(2)綜合式的資源管理 (Comprehensive resource management)

在事故中，有效率地管理各項救災作業資源是非常重要的。因應救災工作而選擇正確救災資源的能力，對下列三項事務的完成及確保不可或缺。

- a.救災工作的完成。
- b.確保救災資源的安全性。
- c.確保救災作業的成本效益。

資源管理亦包括了維護分配到事故現場所有資源的使用狀態。以下將以各種救災資源的分類及如何追蹤救災資源的狀態來說明救災資源如何管理。

- a.救災資源的分類：救災作業中使用的資源包括所有的人員，以及針對災害事故有用（或是有潛在用途）的主要設備項目（設備資源包括相關的操作及維護人員），為符合災害事故作業的一致性，救災資源的種類分別按類型分類 (kind)及性能分類 (type) 兩種類型。

(a)救災資源的類型分類 (Kinds of resources)

當救災指揮官要求某一種類的救災資源時，諸如：需要一部巡邏車、直昇機、消防車或推土機等。然而，救災資源的種類包羅萬象，為了要能適合災害事故的使用。因此，必需切記的是，雖然面對截然不同的災害事故，不同的機關可以使用相同或是類似的作業資源去因應；例如，警察及

消防機關經常利用直昇機、加油車及人員運輸車。而其它種類的救災資源，諸如巡邏車、搜救犬或消防車，則是特別為某一使用機關或是某項特別任務所準備，救災指揮官應明瞭所需救災資源的種類，並且確保所指派的救災資源是足以因應相關的災害事故。

(b)救災資源的性能分類 (Types of resources)

救災資源的性能分類係按個別資源的性能作區分，其性能通常以數字來評定等級：1.表示最高的能力或容量；2.則是其次，接著依序遞增而有較差的救災資源等級。例如：以消防機關而言，1型的直昇機可搭載16人，而3型的直昇機則僅能搭載5人。救災資源的性能分類於災害事故中，對相關的救災資源的規劃、指派及監督甚有裨益。但是高容量並非全然有利於救災工作，例如：1型的消防車具有最大的加壓送水容量，但卻可能無法靠近需要它的地方。所以在對救災資源進行性能分類時，救災資源能力的清楚界定是相當重要的。

近來，美國僅有少數全國性的性能分類標準發展出來—主要在林野火災領域。但是無論如何，每一社區均應備妥最新的緊急應變作業計畫 (Emergency Operations Plan, EOP)⁶，以備在緊急狀況下可以指導社區該如何應變，通常在每一份的EOP中均附有功能附則(functional annexes)⁷，以提供在執行緊急應變作業時，如何發揮特定的機能（例如：逃生避難、健康及醫療服務）。應變的機關應備妥一份救災資源清單，在功能附則按類型及性能來分類，則在緊急事故時應變的機關便可從容應付。

b.追蹤救災資源的狀態 (Tracking resource status)

災害事故處理中，救災資源狀態係由負責救災資源控制之負責人 (supervisor) 來統籌維護及補充最新的資料，端視ICS組織的規模等級而定，救災資源狀態的變動需由救災指揮官、作業部門主官或組群之負責人

⁶緊急應變作業計畫 (EOP) 為一份正式且以文字書面寫成的文件，內容詳細描述州 (State) 及社區 (Community)，在緊急事故發生時所應進行的行動。緊急應變作業方案內容涵蓋：(一) 賦予機構及個人責任，當災害事故發生時，於規劃的時間及地點執行特定的行動。(二) 在政府及機構間建構溝通的管道，並提示所有行動間如何進行協調合作。(三) 提示在緊急事故或災難發生時如何確保生命及財物。(四) 在進行應變及重建作業中，分別確認轄內或合作協議的他轄內，有那些人員、設備、設施、用品、可用資源是可供調用及確認與減災相關聯的步驟。

⁷功能附則 (functional annexes) 為 EOP 中的一部份，最主要是針對救災作業時一機能為何？(例如：逃生避難、群眾安置、保健及醫療服務和資源管理) 以及誰被賦予該項任務。

為之，假如前進指揮所已運作，則前進指揮所的管理者應負責維護前進指揮所內救災資源的狀態，若要變更其狀態，應透過指揮體系向上級報告取得授權，縱使是短暫地變更救災資源狀態，亦需向相關的部門通報。大規模的災害事故時，救災資源小組的隊長(Resource Unit Leader)應確保所有經指定之救災資源的狀態，在其管轄權限之內也不得任意變更任何救災資源的狀態。

所有供災害事故作業用的救災資源可分為下列三種狀態：

- (a)所需的(指定)救災資源 (Assigned sources) 是指可發揮其全部功能且可全數投入應勤的救災資源。
- (b)目前可動員 (Available resources) 是指已達可立即指派出勤的救災資源。
- (c)暫時尚無法提供服務 (Out-of service resources) 是指尚未達指定或可用狀態的救災資源。通常救災資源處於備用狀態的原因有下列四點：
 - 車輛及設備等所需的器械服務。
 - 人員需要休息，因此降低人力資源水準的門檻。
 - 環境的因素，諸如天候及黑夜等。
 - 成本因素，諸如部份救災資源使用成本過高等。

4.1.2 日本消防救災現場指揮系統[40] [41]

就大規模災害現場指揮而言，日本並無建制類似美國緊急事故指揮體系 (Incident Command System, ICS)；因此，本研究僅就較具制度之火災搶救作說明，俾便作為研擬我國緊急事故現場指揮標準作業系統之參考。

1. 指揮幕僚體系

依據日本東京消防廳警防本部等運作規程 (昭和 54 年 3 月 7 日東京消防廳訓令第 6 號)，為確保順利進行災害防救活動，其幕僚作業分為警防本部、方面隊本部與署隊本部三部分。

(1) 警防本部：

警防本部由警防本部長為最高指揮官，副本部長輔佐警防本部長，同時掌理各部有關災害活動之相關事務，並負責有關平時發生火災等之警防本部長職務代理。高階幕僚輔佐警防副本部長，掌管部內有關災害活動之相關事務 (組織如圖 4.6；任務如表 4.1)。另警防本部設有最高作戰會議、作戰會議

及統轄會議。茲分述如下

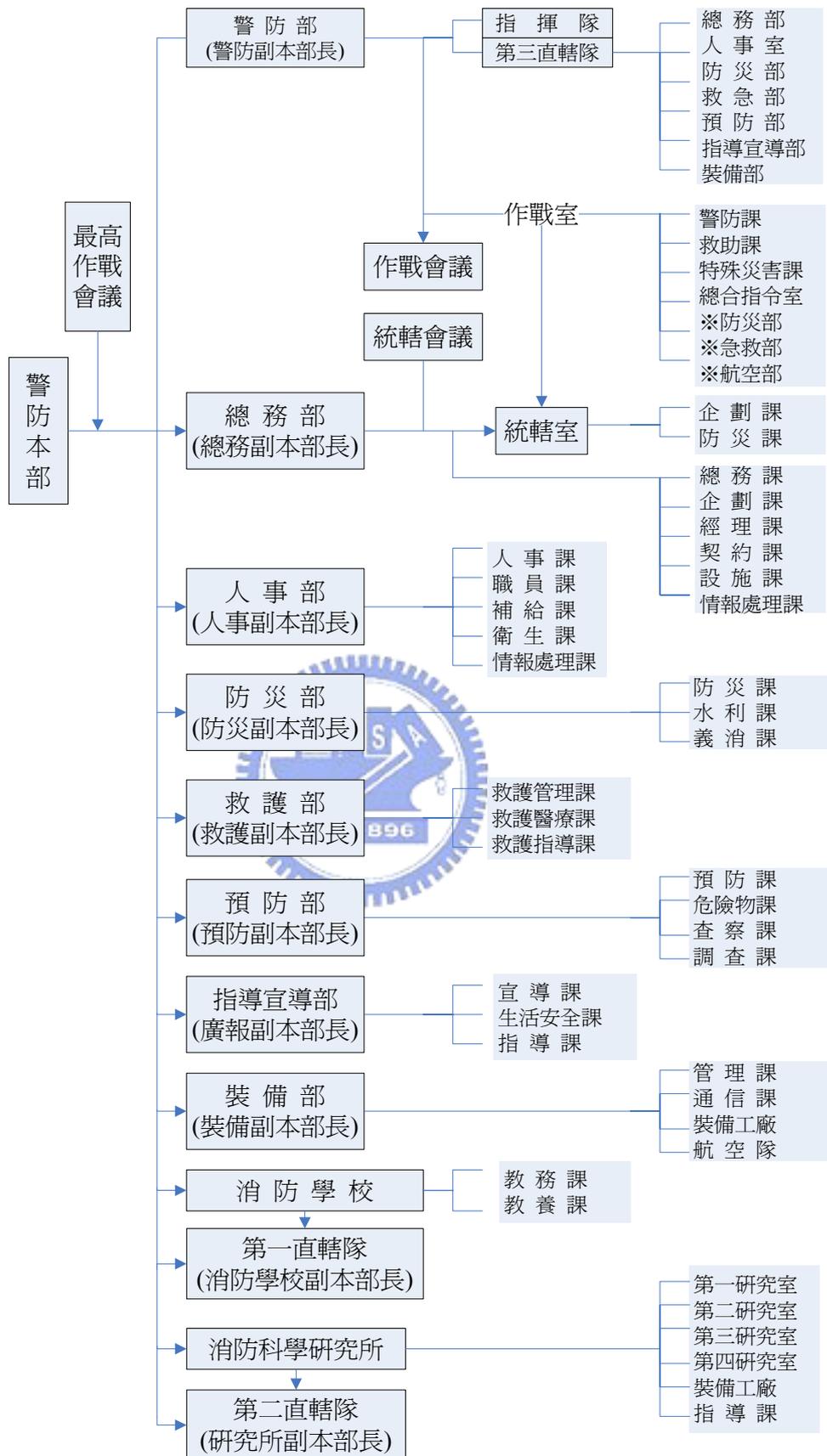
- a.最高作戰會議由警防本部長及副本部長所組成，並由警防本部長召集，一般庶務處理，由警防課擔任，應針對下列各種災害之因應，審視該廳之最高方針進行裁定。
 - (a)決定消防廳因應災害之各種相關資訊的處理方針。
 - (b)決定消防廳對震災、火災、大規模或特殊災害等之方針。
 - (c)其他有關災害因應事項中，消防廳須作出重要決定之事項。
- b.作戰會議由警防本部長召集，其成員包括警防副本部長、方面隊長、警防部高階幕僚、警防部幕僚；另警防副本部長視議案內容，經認為有必要參與之高階幕僚與幕僚。一般庶務處理，由警防課擔任；作戰會議應針對災害活動之對策，就下列各款所定事項予以審議或調整。
 - (a)有關消防部隊之運用及消防活動計畫之調整。
 - (b)災害現場指揮、現場宣導及現場支援之基本事項。
 - (c)有關因應災害過程中之各種資訊的收集與分析。
 - (d)有關異常氣象等之警防措施。
 - (e)有關消防支援事項。
 - (f)其他警防本部長所命令之相關事項。
- c.統轄會議由總務副本部長召集之，其成員包括總務副本部長、高階幕僚，另總務副本部長視議案內容而認為有參與必要之幕僚。統轄會議之庶務則由企劃課擔任。統轄會議係在緊急狀況，經認為有必要時，對下列各款所列有關因應災害之支援業務等，進行審議並綜合調整。
 - (a)有關支援業務之綜合性調整。
 - (b)有關與相關防災機關之連絡調整。
 - (c)其他災害因應支援相關事案之綜合調整。

(2)方面隊本部：

方面隊本部由隊長負責掌管災害相關事務，副隊長輔佐方面隊長，協助處理本部災害相關事務，下設指導股及指揮隊。組織如圖 4.7；任務如表 4.2。

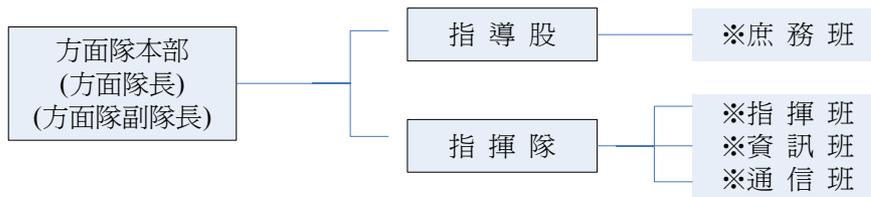
(3)署隊本部：

署隊本部由署隊長掌理署隊本部災害活動之相關事務，副署隊長輔佐署隊長，協助處理署隊本部災害活動相關事務。下設總務課、警防客、預防課、分署。組織如圖 4.8；任務如表 4.3。



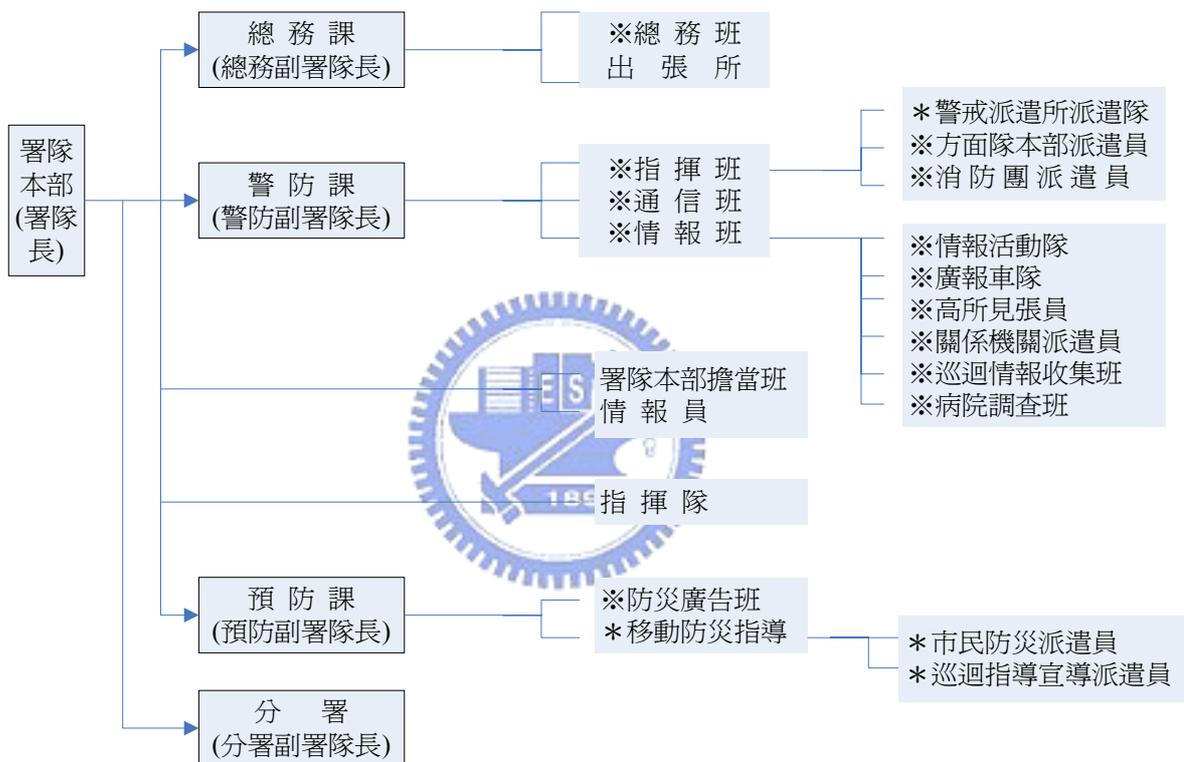
註:直轄隊及※符號係表示在緊急時或其他特殊必要情況下所形編組。

圖 4.6 警防本部編組圖 (資料來源：日本東京消防廳)



註：※記號係表示在緊急狀況時或其他特殊必要情況下所形編組。

圖 4.7 方面隊本部編組圖（資料來源：日本東京消防廳）



註：1.※記號，係表示在緊急狀況時或其他特殊必要情況下所行編組。

2.※記號，係表示在處於震災警戒狀況下編組而成。

圖 4.8 署隊本部編組圖（資料來源：日本東京消防廳）

表 4.1 警防本部之任務

1. 平時之任務

依據東京消防廳之組織等相關規則(1963年東京都規則第95號)之規定。 作戰室處理警防本部事務中之作戰業務。

2. 緊急時之任務

部門等名稱	任 務	
警防部 (警防副本部長)	作戰室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 警防本部部隊之運用。 2. 選擇最終之消防活動區域。 3. 災害資訊之綜合分析與判斷。 4. 消防活動之對策。 5. 設定防火線。 6. 掌握相關防災機構之活動狀況。 7. 災害狀況之掌握與分析整理。 8. 選擇避難路線。 9. 採取避難規勸或指示等各種措施。 10. 其他縣市消防隊之支援請求與部隊運用。 11. 國際緊救護援隊之接待。 12. 預測災害發展與災損評估。 13. 向東京都災害對策本部提供相關資訊。 14. 掌握集合狀況與部隊組成狀況。 15. 與相關防災機構之合作。 16. 派駐氣象局人員之相關事項。
	第三直轄隊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支援消防活動。 2. 支援管制業務之支援。 3. 其他警防副本部長之指示。
	※航空隊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自空中收集資訊。 2. 在災害現場救人。 3. 在飛行狀況允許範圍內，與地面消防隊合作進行滅火。 4. 傳達空中指揮或指揮命令至地面部隊。 5. 運送傷患與救助、緊救護援用物資器材。 6. 運送消防隊員與消防器材。 7. 避難引導或避難規勸、指示之傳達。 8. 自空中進行宣傳活動。 9. 航空隊之飲食、飲水相關事項。
總務部(總務副本部長)	統轄室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 警防本部(作戰室除外)運作之綜合調整。 2. 收集整理警防本部(作戰室除外)運作時必要資訊，並提供資訊於警防本部各部門。 3. 與作戰室合作等相關事宜。
		<ol style="list-style-type: none"> 1. 警防本部廳舍(初動時除外)之防護。 2. 為其他縣市消防相關人員、議員等之聯絡窗口。 3. 會計相關工作。 4. 資料處理系統之防護與運用。 5. 文書等收發。 6. 擔任本部長之秘書與傳令工作。 7. 掌握警防本部人員之出席狀況。 8. 消防廳儲備品以外之食品調度。 9. 掌握廳舍設施之受損情況。 10. 廳舍設施與其他消防設施(通信設備與水源設施除外)之緊急維護及征用。 11. 確保緊急電源與電力供水排水設施等之緊急維修。 12. 警防本部廳舍之休憩設施。 13. 車輛之調度與配車等相關事項。

		<ul style="list-style-type: none"> 14. 燃料調度。 15. 緊急通行車輛之確認相關事務。
人 事 部 (人事副本部長)		<ul style="list-style-type: none"> 1. 研討勤務體系。 2. 警防本部廳舍之防疫。 3. 警防本部人員之飲食、飲水相關事項。(第一直轄隊、第二直轄隊與航空隊除外) 4. 職員之健康管理。 5. 掌握職員受傷等相關狀況。 6. 職員與其家屬之救助對策。
防 災 部 (防災副本部長)		<ul style="list-style-type: none"> 1. 委派人員進駐東京都災害對策本部(東京消防廳連絡室)及資訊收集、聯絡等相關事項。 2. 委派人員進駐氣象廳、消防廳、警視廳等及資訊收集、聯絡等相關事項。 3. 防災機構之受理事務。 4. 災害發生時之東京消防廳義工聯絡窗口。 5. 掌握消防水源之受損狀況。 6. 掌握消防隊員之受傷等狀況。
救 護 部 (救護副本部長)		<ul style="list-style-type: none"> 1. 出現大量傷病患時，救護活動之救護技術援助。 2. 掌握救護醫療機關之狀況。 3. 救護器材之儲備與調度。 4. 確保救護隊指導醫生人選。 5. 臨時救護中心之指導及建議。 6. 委派人員進駐東京醫師公會與日本紅十字會東京都分會，及資訊收集、聯絡等相關事項。
預 防 部 (預防副本部長)		<ul style="list-style-type: none"> 1. 危險物設施等災發現場之危險物品安全措施指導。 2. 危險物災害消防活動之建議。 3. 災害狀況之調查與記錄(包含攝影)。 4. 受災證明書之發行體系相關事宜。 5. 防止災害發生後之起火，訂定人命安全對策，並確立體系。
指導宣傳部 (指導宣傳副本部長)		<ul style="list-style-type: none"> 1. 為新聞媒體聯絡窗口，提供資訊之相關事項。 2. 收集新聞媒體等相關訊息。 3. 支援現場宣傳活動。 4. 消防諮詢。 5. 掌握防災市民組織、自衛消防隊、東京都震災預防條例(1971年東京都條例第121號。以下稱為「震災預防條例」)第15條中之對象事業單位等活動狀況。 6. 靈活運用傳播媒體。
裝 備 部 (裝備副本部長)		<ul style="list-style-type: none"> 1. 掌握消防機械器具之受損狀況。 2. 確保消防車輛與器材功能。 3. 滅火藥劑等之調度。 4. 個人裝備之出借與調度。 5. 機械整備用器材之調度。 6. 通信設備之受損調查、緊急回復與維護管理。 7. 通信設備之臨時配置與臨時設置。 8. 通信設備之操作指導。
消防學校 (消防學校副本部長)	第一直轄隊	<ul style="list-style-type: none"> 1. 支援消防活動。 2. 臨時救護中心之設置與運作。 3. 人員及資器材之運送事宜。 4. 消防學校廳舍之維護。 5. 第一直轄隊、第二直轄隊之飲食、飲水相關事項。 6. 提供職員及其家屬相關設施。 7. 為其他縣市消防隊與其他救援隊之聯絡窗口。
消防科學研究	第二	<ul style="list-style-type: none"> 1. 支援消防活動。

所 (研究所副本部 長)	直轄 隊	2. 特殊災害發生時，支援消防活動。 3. 研究所與設備工場之廳舍防護。 4. 人員及資器材之運送事宜。
--------------------	---------	--

註 ※記號係表示有特殊需要時之編組或任務。

表 4.2 方面隊本部之任務

1. 平時之任務

依據東京消防廳之組織等相關規則(1963年東京都規則第95號)之規定。

2. 緊急時之任務

方面隊	股	班	任 務
方面隊本部(方面隊長)	指 導 股	庶 務 班	1. 掌握方面隊員之出席狀況。 2. 廳舍防護與受損調查。 3. 消防活動所需之器材、物資等之調度與調整補給。 4. 調度物資之核算。 5. 緊急廳舍與休憩設施之相關事項。 6. 職員之飲食、飲水相關事項。 7. 職員之健康管理。 8. 緊急通行車輛確認相關事務。 9. 外訪者之應對。 10. 掌握職員與團員之受傷等狀況。 11. 職員與其家屬之受害調查。 12. 職員考績。 13. 為來自其他縣市來之支援隊之聯絡窗口。 14. 與相關防災機構合作。 15. 掌握東京消防廳在災害時之義工活動狀況。 16. 其他相關事務。
		指 揮 隊	1. 災害狀況之綜合研判。 2. 制定策劃區域內之消防活動方針。 3. 區域內署隊間之調度與調整。 4. 方面隊在指揮時運用時之指揮命令。 5. 請求支援與支援部隊之運用。 6. 掌握參與活動之職員與團員狀況，及部隊組成。 7. 消防團之運用。 8. 設定防火線。 9. 避難規勸或指示。 10. 引導外縣市之支援部隊與聯絡。
方面隊本部(方面隊長)	指 揮 隊	情 報 班	1. 災害資訊之分析整理。 2. 掌握區域內各署隊之受損狀況。 3. 掌握部隊運用狀況。 4. 收集救護醫療機構之相關資訊。 5. 宣傳之相關事項。 6. 消防活動之記錄。
		署隊之派 駐人員	1. 掌握管轄區內之受損狀況與表示。 2. 收集管轄區內之資訊。
		通 信 班	1. 收集災害資訊等。 2. 運用消防無線電與無線通信系統。 3. 署隊本部與執行部隊間之聯絡、通報與命令傳達。 4. 避難規勸或指示與災害情報之傳達。 5. 向警防本部報告與聯絡。 6. 與相關防災機構之聯絡。

表 4.3 署隊本部之任務

1. 平時之任務

依據東京消防廳消防署組織規程(1971 年東京消防廳訊令甲第 14 號)之規定。

2. 緊急時之任務

署隊	課	班	任 務
署隊本部(署隊長)	總務課(總務副署隊長)	庶務班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認參與職員及團員，進行部隊編成。 2. 緊急通行車輛之確保與運送。 3. 廳舍防護與受損調查。 4. 消防活動所需之器材、物資等調度與調整補給。 5. 緊急廳舍與休憩設施之相關事項。 6. 職員之飲食、飲水相關事項。 7. 確保緊急電源。 8. 臨時救護中心之設置與運作。 9. 掌握職員與團員之受傷等狀況。 10. 職員與其家屬之受害調查。 11. 係為其他縣市支援隊之聯絡窗口。 12. 為災害發生時，東京消防廳義工之聯絡窗口。 13. 其他相關事務。
		指揮班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 署隊運用時之中小隊之指揮與運用。 2. 災害資訊之研判，訂定消防活動方針。 3. 避難規勸或指示。 4. 消防團之運用。 5. 與相關防災機構之合作。 6. 請求支援與運用支援部隊。 7. 設定防火線。
		情報班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 災害資訊之收集整理與分析。 2. 收集救護醫療機構之相關資訊。
		通信班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各種災害之訊息接收(包括緊急電報)。 2. 運用消防無線電。 3. 災害情報之傳達。 4. 運用手機與無線電通信系統。 5. 向警防本部與方面隊本部報告與聯絡。
署隊本部(署隊長)	預防課(預防副署隊長)	防災宣導班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宣傳小心火燭與巡邏，藉此掌握災害狀況。 2. 避難規勸或指示等之傳達，浪高警報等傳達與避難引導之相關事項。 3. 提供新聞媒體資訊。 4. 藉由災害資訊以安定民心。 5. 危險物品之監視警戒以及緊急處理。 6. 掌握自衛消防隊、震災預防條例第 15 條規定之事業單位之活動狀況。 7. 鄉鎮公所、防災市民組織與事業單位之聯絡，調查市民動向。 8. 災害狀況之調查與記錄(包括攝影)。 9. 火災受災證明之發佈。 10. 災害發生後之防火對策與人命安全對策。 11. 其他緊急防災措施。
		分署(副署隊長)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支援總務課(總務副署隊長)。 2. 其他有關署隊長之特別命令。

相關機關之派駐人員	任 務
區 市 町 村 災 害 對 策 本 部	1.提供災害狀況資訊。 2.請求支援之傳達。 3.依照火災狀況給予相關之避難規勸。 4.傳達自災害對策本部而來之各項請求。 5.收集相關防災機構之資訊。 6.物資等調度之規劃。
管 轄 警 察 署	1.收集交通狀況與道路障礙之資訊。 2.掌握避難狀況。

註 1.臨港消防署與深川消防署，「分署(分署副署隊長)」改稱為「彩虹城出張所(彩虹城副署隊長)」。

2.相關機關之派駐人員，係於經認定有有特別必要時加入編組。

2.災害現場指揮體系

有關日本火災現場指揮體系係依據東京消防廳警防規程（昭和 54 年 3 月 12 日東京消防廳訓令第 7 號）可分為第 1 指揮體系至第 4 指揮體系[41]。茲分述如下：

(1)第 1 指揮體系：

- a.當大隊長為指揮官時：救災主力為所屬中、小隊長及機動救助隊長等救災單位，並得視災害狀況另設指揮隊及機動部隊長，但指揮官得自行判斷，是否開設指揮本部。（組織如圖 4.9）
- b.當副署隊長依指揮官指示擔任指揮官時：原擔任指揮官之大隊長投入救災並負責指揮中、小隊長及機動救助隊長等救災單位，並得視災害狀況另設指揮隊及機動部隊長，但指揮官得自行判斷，是否開設指揮本部。（組織如圖 4.10）

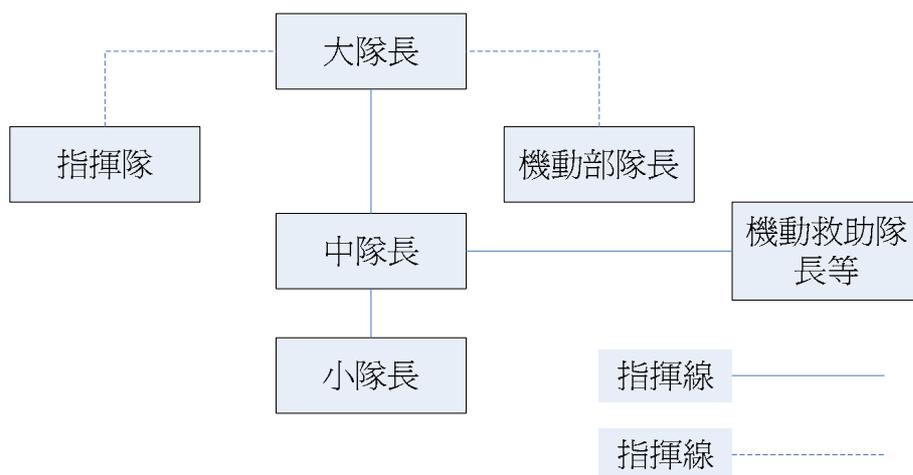


圖 4.9 第 1 指揮體系--當大隊長為指揮官時

- (2)第 2 指揮體系：指揮官為署隊長，救災主力除所屬大、中、小隊等單位外，

另機動部隊長亦應投入救災，相關指揮幕僚工作由指揮隊及管轄責任區之隊部幕僚擔任。(組織如圖 4.11)

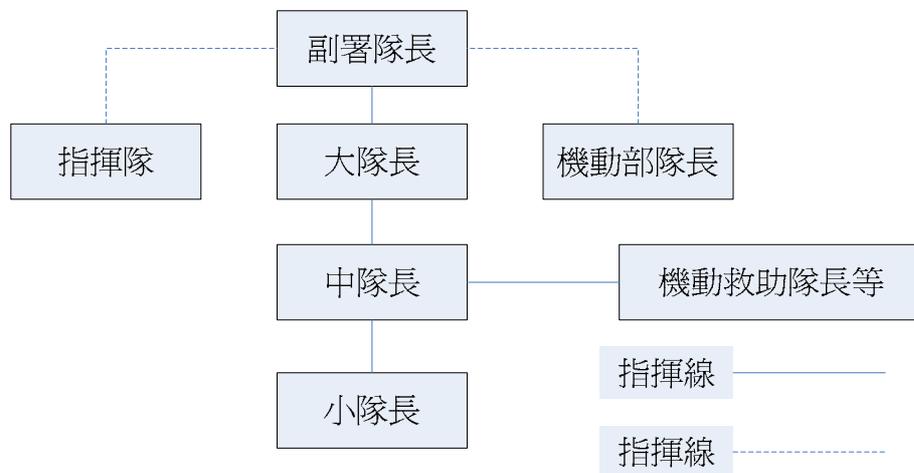


圖 4.10 第 1 指揮體系--當副署隊長依指揮官指示擔任指揮官時

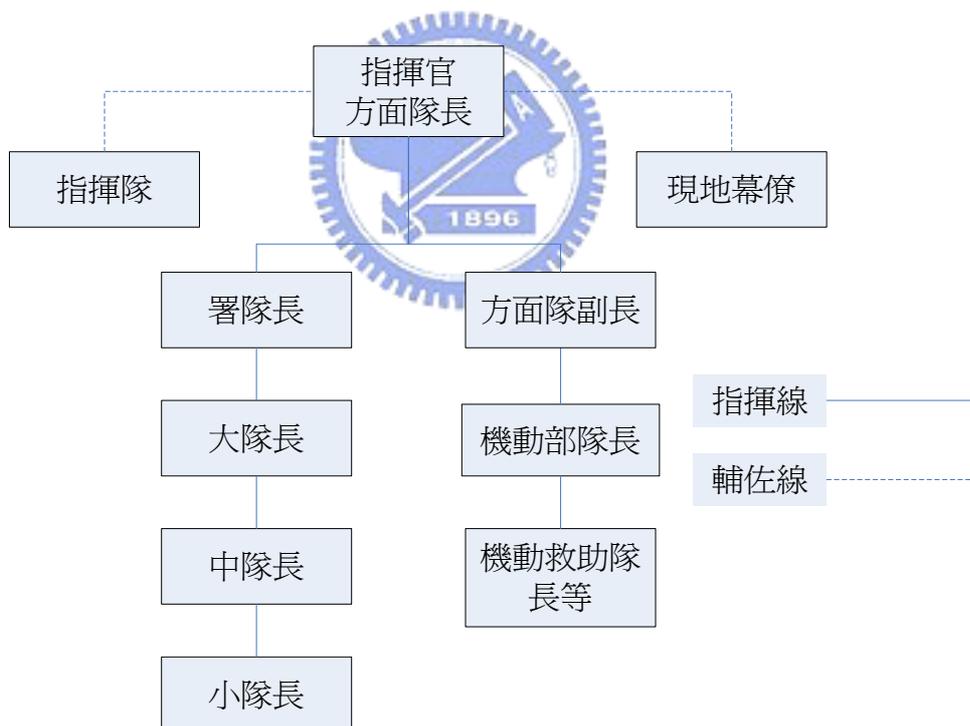


圖 4.11 第 2 指揮體制

(3)第 3 指揮體系：指揮官為方面隊長，原擔任指揮官之署隊長應投入救災，救災主力除所屬大、中、小隊等單位外，另方面隊副隊長應負責指揮機動部隊長及機動救助隊長進行救災，相關指揮幕僚工作由指揮隊及管轄責任區之隊部幕僚擔任。(組織如圖 4.12)

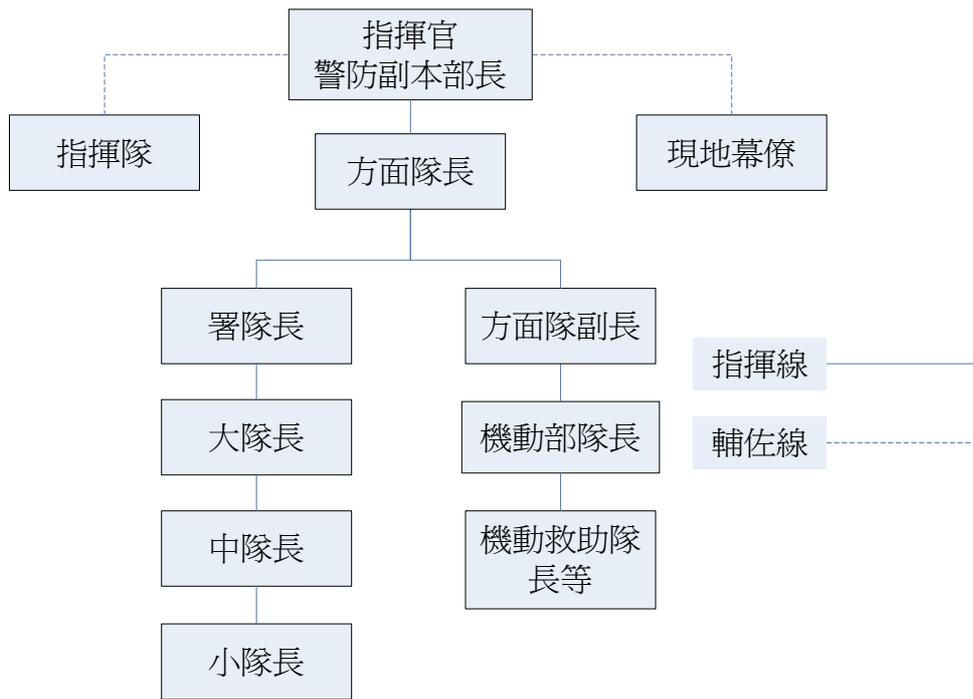


圖 4.12 第 3 指揮體制

(4)第 4 指揮體系(第一類)：指揮官為警防副本部長，原擔任指揮官之方面隊長應投入救災，指揮署隊長及方面隊副長，相關指揮幕僚工作由指揮隊及管轄責任區之隊部幕僚擔任。(組織如圖 4.13)

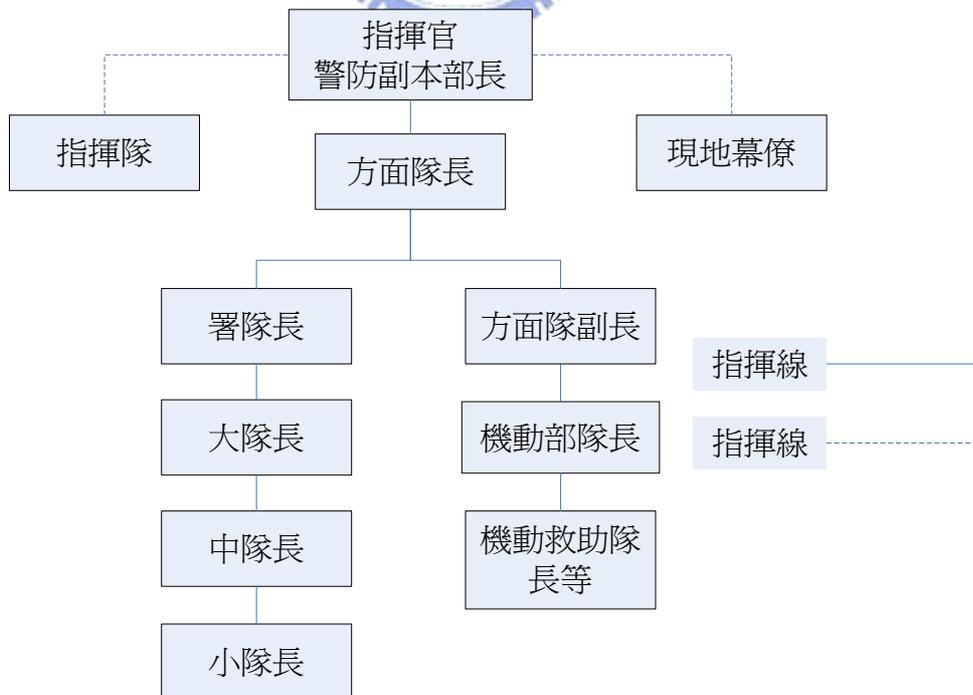


圖 4.13 第 4 指揮體制 (第一類)

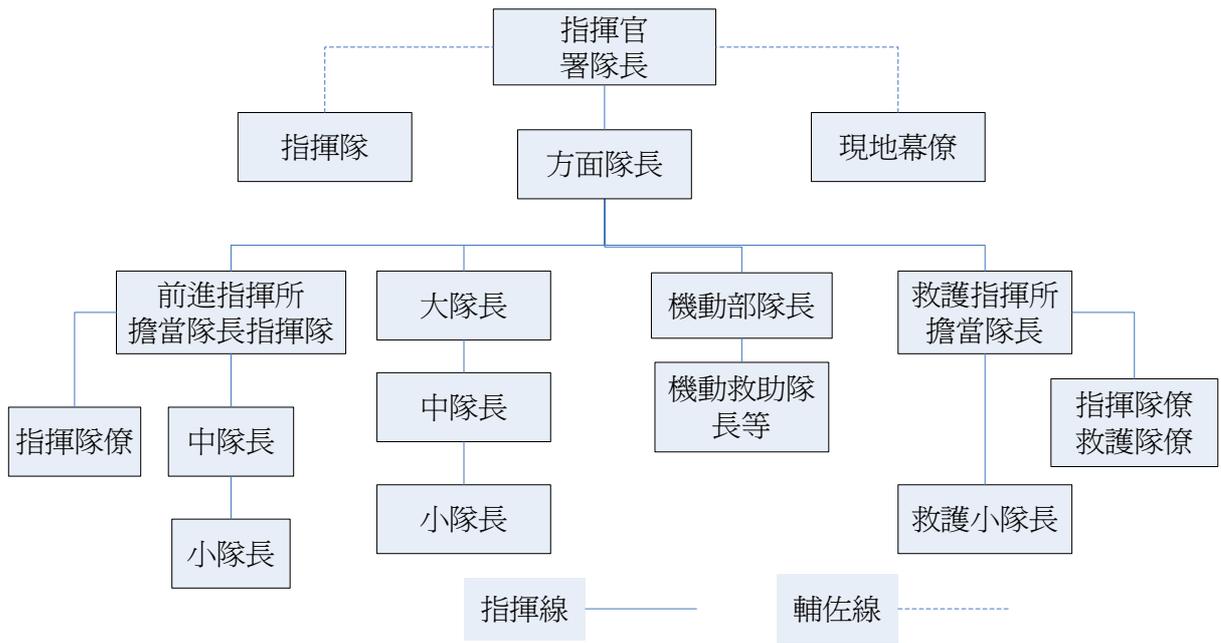


圖 4.15 第 2 指揮體系

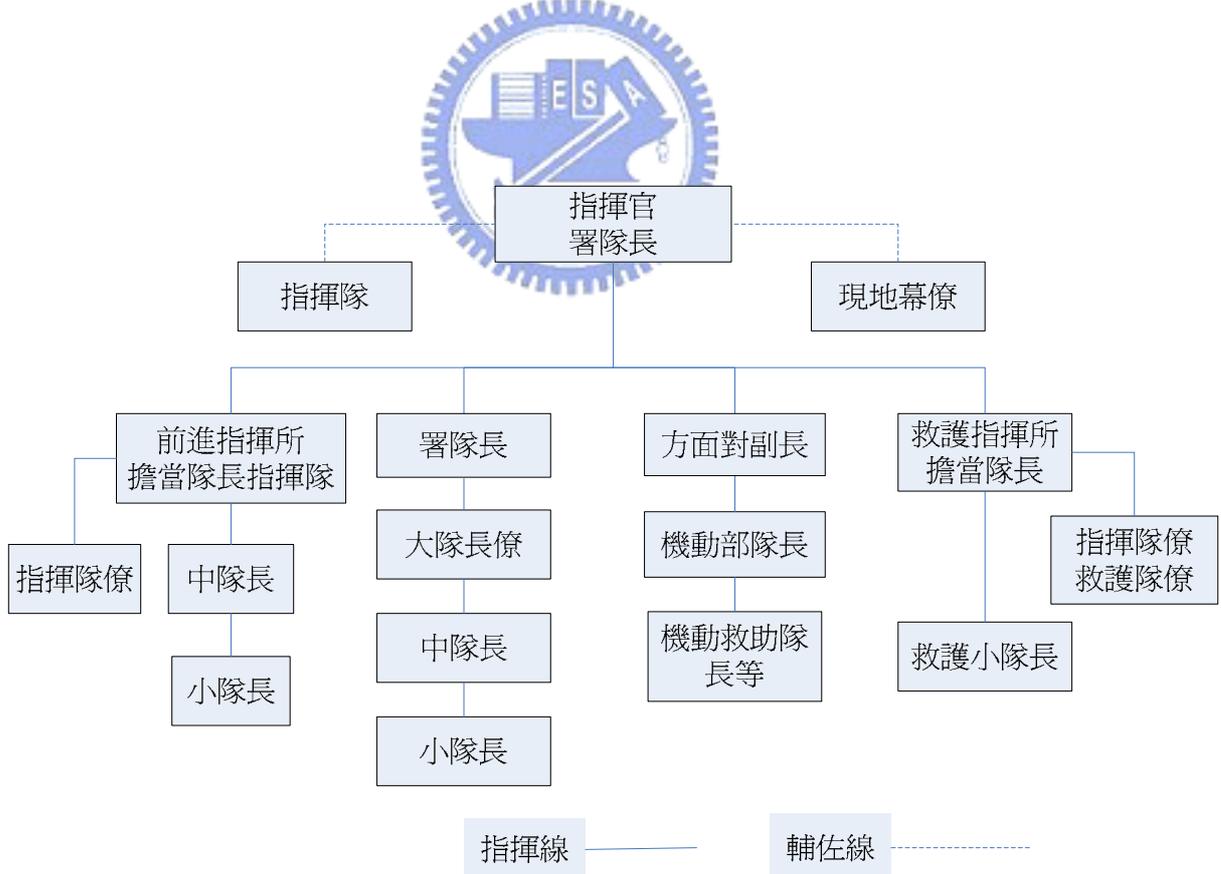


圖 4.16 第 3 指揮體系以上

表 4.4 出動區分別指揮體系

出動區分 類別	第 1 梯次出動	第 2 梯次出動	第 3 梯次出動	第 4 梯次出動
普通出動	第 1 指揮體系	第 2 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系
大規模災害出動	第 3 指揮體系	第 3 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系
救助特別出動	第 1 指揮體系	第 2 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系
救急特別出動	第 1 指揮體系	第 1 指揮體系	第 2 指揮體系	第 2 指揮體系

表 4.5 救助、救急特別出動同時指令派遣時指揮體系

救助特別出動 救急特別出動	第 1 梯次出動	第 2 梯次出動	第 3 梯次出動	第 4 梯次出動
第 1 梯次出動	第 1 指揮體系	第 2 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系
第 2 梯次出動	第 1 指揮體系	第 2 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系
第 3 梯次出動	第 2 指揮體系	第 2 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系
第 4 梯次出動	第 2 指揮體系	第 2 指揮體系	第 3 指揮體系	第 4 指揮體系

表 4.6 指揮本部長等因故時之職務代理基準

代理 指揮 體系	指揮 人員	指揮本部長因休假 等原因，其職務代 理需於事前指定之	災害現場， 指揮本部長 因故無法指揮時	災害現場中(小) 隊長因故無法指 揮時
第 1 指揮 體系	轄 區 大 隊 長	依下列順序代理其職務。 1.具上級警防指揮技術資格者 2.防災課長 3.前 1、2 款以外，具消防司令 階級，由消防署長指定者	1.依下列順序代理其職務。 (1)階級為消防司令之課長 (2)出張所長 (3)副署隊長 (4)署隊長 2.未有消防司令以上幹部出動時， 依下列順序代理職務。 (1)指揮隊之指揮人員 (2)消防署中隊長 (3)大隊長於現場指定之中隊長	由該中(小)隊中 所屬小隊長 (員)，按階級 別，依序代理行
第 2 指 揮 體 系	轄 區 署 隊 長	依下列順序代理其職務。 1.警防課長(但奧多摩消防署 為其次長) 2.分署長或前 1 款以外之課長 3.依前 1、2 款之規定有困難 時，由所轄之方面本部長指 定之	1.副署隊長 2.大隊長	
第 3 指 揮 體 系	所 轄 方	依下列順序代理其職務。 1.各方面內具消防監層級之消 防署長 且在代理區域內，依	轄區消防署長	

揮體系	面隊長	消防方面本部長之指定。 2.具消防監層級之消防署長因不在等原因而無法代理時，則由該轄區之消防署長擔任		
第4指揮體系	警防副本部長	依下列順序代理其職務。 1.防災部長 2.救急部長 3.前1,2款以外之部長	所轄方面本部長	
	消防救助機動部隊	機動部隊長之代理，由方面本部長指定具消防司令階級者擔任	機動部隊長無法指揮時 1.機動救助隊內具消防司令階級者 2.機動救助隊長等按階級別，依序擔任	由各隊所屬隊員，按階級別，依序擔任

4.1.3 美國 ICS 與日本災害現場指揮系統之優劣探析[36]

表 4.7 美國 ICS 與日本災害現場指揮系統之優缺點分析表

	美國緊急事故指揮系統(ICS)	日本災害現場指揮系統
優點	<p>1.建立基本模組不破壞地方原有機制： 美國 ICS 係就整合型救災建立統一原則律定，在此原則下充分授權各級政府就業務需要自行律定相關規定、表格及運作方式，不但能整合相關救災資源，亦不會造成各級政府為配合 ICS 而大幅度變更原有機制運作，或重新建立另外之救災應變機制。</p> <p>2.通訊分工協調完善： 為統一運用於災害現場建立相關指揮模組及通訊頻率，建立整合性的通訊，使用共通的通訊計畫、標準作業程序、清楚的內文、共同的頻率和用語，並建立多重通訊管道，可視事故的大小和複雜度而作彈性調整，可有效儘量減低頻道佔用及干擾等情事發生。</p> <p>3.設後勤部強化救災後勤補給： 在一般幕僚下設後勤部，負責財務/行政部主要的任務為監控財務的使用，查核事故應變中補給的獲得及各項工作的支出，可針對事故的花費和補償做全程追蹤，並將所有與事故有關的支出項目以文字形式存檔。</p> <p>4.一元化分級指揮(指向一人報告)： 以由上而下發展的組織模式，並律定每一位指揮官以指揮 3-7 人原則，並且律</p>	<p>1.分工明確： 日本對於災害處理，將各災害之工作事項及負責機關任務明訂，災害發生各機關即本權責就其所負責部分處理，在分工上較為明確，不易產生單一事項多人或無人處理情事，相對減輕現場指揮官之負擔。</p> <p>2.業務幕僚得於支援救災： 災害發生除出動外勤救災單位外，若災害狀況擴大，或有實際需要，其業務幕僚人員將會赴現場配合處理相關事宜，較能使勤務與業務相結合。</p> <p>3.組織架構明確代理制度完善： 就指揮系統而言係以階級大小及任務區分組織架構，且相關人員均建立代理制度，不會產生指揮之空窗期，或下位之指揮官一直保有等待尚未指揮官到場指揮而言物救災效能之情事。</p> <p>4.救災與救護任務區分： 將救災二大主要任務救災與救護分開，分別由各相關部門負責，較能符合實際救災狀況所需，在無線電指揮管道及人員專長運用上較具專業分工，不會產生救災人員必須兼任救護任務之情事。</p>

	<p>定下屬人員不可越級報告，以建立一元化之現場指揮紀律。</p> <p>5.建立事故緊急行動計畫(IAP)： 當運用多機構的資源、涉及許多行政區域時、或事故極具複雜性(人員、裝備需要換班)時，製作書面的 IAP，以利時程管制及救災指揮官具體指令之下達。</p> <p>6.書面紀錄重於口頭報告： 建立相關書面作業表格，作業期間所有目標及支援行動，均必須填具相關書面表格，並以書面表格作為行動依據，除可更加明確轉達各項任務外，更有利於指揮官轉移。</p> <p>7.以模組化方式建制組織圖富變化性： 由上而下的模組化組織，可隨著事件發展由指揮官視災情狀況成立相關作業組，若有需要，ICS 的組織可發展成為多層架構。</p>	
缺點	<p>1.計畫部未與指揮部相結合： 小型事件時，救災指揮官可自行負責計劃部分，但若事件規模增大，救災指揮官則可能需設立計劃部。計畫部的主要任務為協調及主導計劃部門中所有運作，對事件的發展和可用資源的狀況進行蒐集、評估和應用，並確保相關重要資料之發送及保存。此部門還負責研訂事故緊急行動方案的製作，該方案主要是明定特定作業期間的應變作為和救災資源的使用。但是美國 ICS 將其列為一般幕僚而非指揮幕僚，位階恐太低，衡諸國內之現況恐較難發揮其功用。</p> <p>2.未設副指揮官： 指揮部機能完全由救災指揮官所主導，對事故有全面的控制能力，在小型事故中，他可承擔所有的職責；在大型或較複雜的事故中，救災指揮官卻無輔佐機制，且未如一般行政機制建立副指揮官，若指揮官臨時因故無法視事時，將造成指揮斷層。</p> <p>3.安全官無法顧及所有事故現場： 安全官的主要任務為監控所有救援行動及環境的危險狀況，組織防護行動，負責並掌握現場全體救災人員之安全。就災害現場而言可能包含各項危險因素，各項因素涉及各項專業，若非具多方面災害安全官之專業人士，在災害發生時實不易遴派適當人員。</p> <p>4.組織圖未整合通訊及人員資料： 由上而下的模組化組織，可隨著事件發展由指揮官視災情狀況成立相關作業組，若有需要，ICS 的組織可發展成為多層架構。但是組織圖內並未律定相關人員基本資料及通訊資料，必須使用相</p>	<p>1.未建立整合型現場指揮系統： 日本係將各種災害之內容加以分工，由各機關自行負責，例如：消防負責人命救助及緊急救護，竟查負責災區治安維護、 、 、 等等，就單一緊急事故現場而言，並未建立共同之指揮體系，而以任務性質由各應變機關(指揮中心)負責協調，此舉將造成方面單一災害現場多重指揮體系，及缺乏現場橫向聯繫協調管道。</p> <p>2.救災表格資料過細造成救災人員困擾： 在救災現場所填具之表格方面，日本與美國相仿，均建立相關書面作業表格，但是表格資料需求過於詳細，在實際救災上將造成救災人員困擾，但就事後分析檢討而言確有其必要，但就目前救災人力嚴重短缺之現狀，在使用上實有其困難。</p>

	<p>關對照表方能獲知其資料，將影響指揮效能。</p> <p>5.表格未整合與簡化： 建立相關書面作業表格，雖可作為行動依據、明確轉達各項任務、有利於指揮官轉移等優點外，但是過於詳細之表格在實際救災上將造成救災人員作業上花費太多時而徒增困擾，且表格無法通用，在使用上將造成混亂。</p> <p>6.過於偏重作業部，未將救災、救護及警戒任務區分： 作業部部門的主官其工作內容包含指揮並協調所有行動及負責救災人員的安全；協助救災指揮官訂定應變的目標；執行事故緊急行動計畫(IAP)；透過救災指揮官要求各項救災資源，幾乎含括整個救災活動大多數任務，作業部主官任務可能涉及消防、救護及警察等任務，就現實面而言應加以區分為宜，以使主官有較多思慮空間。</p>	
--	--	--

4.2 國內火災現場指揮搶救作業之探討[37]

國內救災以消防機關為主力，且消防機關負責中央及地方相關災害防救幕僚作業，有關災害現場指揮搶救作業機制以火災較為具體；因此，擬介紹我國現行火災現場指揮搶救作業，俾便探討相關救災應變機制。

火災發生後，經由民眾的報案或消防人員主動的偵知火災，消防組織可以得知火災發生的訊息，並開始進行火災的搶救工作。因此，偵知火災可以說是消防組織開始進行搶救的第一起始步驟。當接獲火災發生的訊息之後，基於平時的計畫或者臨場的應變，消防局救災救護指揮中心便會依據報案的情況，派遣合適的戰力前往火災現場進行搶救。派遣時，火災發生的地點、對象、火勢、附近環境、火場本身的結構與收容物都是派遣的重要參考依據事項。當受派遣的單位或人員接獲出動指令之後，便會立即乘車或以相關交通工具在最短的時間內趕走火災現場，以便進行救援工作。但是在行車赴火災現場的中途，可能會因交通事故或路況不熟的原因而導致到達火場的延遲。不過，不論到達火災現場的早與晚，只要一到達火場，負責搶救的人員便會立刻展開水線佈署作業，同時準備搶救火災作業，包括人命救助、滅火攻擊、侷限火勢、周界防護、財物維護、通風排煙以及殘火處理。

在進行火場作業的過程中，因應火勢的變化，負責火災搶救指揮的人員，可以依實際需要提昇戰力層級並要求更多的單位與人員、裝備前來支援，直到火勢被撲滅為止。因此，依據所實施的作業內容，本研究將從受理報案、出動派遣、出動途中作為、

抵達火場作為、通訊聯絡及指揮編組來說明火災現場指揮搶救作業。

1.受理報案

各消防局之救災救護指揮中心(以下簡稱指揮中心)或分隊值班人員受理火警報案後，應持續蒐集火場情報，並立即派遣救災人員、車輛出動、通報義消及相關單位（例如警察、環保、衛生、電力、自來水、瓦斯等單位）支援配合救災。

2.出動派遣

- (1)車輛派遣：除特種車(例如高空作業車、化學車及空壓車等)依狀況需要派遣外，車輛派遣應以「車組」作戰為原則，忌用「車海」戰術。所謂「車組」係以兩輛消防車組成具獨立救災作戰之基本單位，一為攻擊車、另一為水源車，而一般常見的車組為水箱車加水箱車、水箱車加水庫車、高空作業車加水箱(庫)車、化學車加水箱(庫)車等。
- (2)人員派遣：依每日所排定之救災任務派遣編組表為準則，並配合每一攻擊車應至少能出二線水線為人力考量原則。
- (3)初期救火指揮官出動時應攜帶火警地址登錄紙、甲乙種搶救圖、搶救部署計畫圖及其它相關搶救應變指南等資料。

3.出動途中作為

出動途中應隨時與指揮中心保持聯繫，將所觀察之火、煙狀況，立即回報指揮中心，並進一步了解指揮中心蒐集之現場情報。而初期救火指揮官應就派遣之人車預作搶救部署腹案，並以無線電告知所屬及支援人員，以便抵達火場時能立即展開搶救作業。

4.抵達火場作為

- (1)災情回報：初期救火指揮官到達火場，應立即瞭解火場現況（建築物內部結構、火點位置、延燒範圍、受困災民及儲放危險物品等），並回報指揮中心。
- (2)支援請求：初期救火指揮官就災情研判，現有人、車、裝備等救災戰力如有不足，應立即向指揮中心請求支援。
- (3)指揮權移轉：若火勢擴大，火災等級升高，指揮層級亦相對提高，初期救火指揮官應向後續到達之高層指揮官報告人、車、裝備部署狀況、人員搜救情形及分析火勢可能發展情形，並接受新任務派遣，以完成指揮權轉移手續。
- (4)車輛部署：以「車組作戰」及「單邊部署」為原則，而三樓以上建築物火場正面空間，應留給高空作業車使用。
- (5)水源運用：以接近火場之水源為優先使用目標，但避免「水源需求重疊」(注意是否同一管路及管徑大小)，另充分利用大樓採水口、專用蓄水池等水源。

- (6)水線部署：以爭取佈線時間及人力為原則。
- 室內佈線：沿室內樓梯部署水線之方式，適用較低樓層。
 - 室外佈線：利用高空作業車、雙(三)節梯加掛梯及由室內垂下水帶等方式部署水線，適用較高樓層。
- (7)人命搜救：抵達火場後，應優先進行人命搜救任務。
- 第一梯次抵達火場之救災人、車，應優先進行人命搜救任務，水源部署應掩護搜救任務之進行。
 - 搜救小組應以兩人以上為一組，以起火層及其直上層為優先搜救目標，樓梯、走道、窗邊、屋角、陽台、浴廁及電梯間等，應列為搜救重點。
 - 由指揮官分配各搜索小組搜索區域、聯絡信號，入室搜索前應先登錄管制搜救小組之「姓名」、「人數」、「時間」及「空氣瓶壓力」，且每一區域搜索完畢後，需標註記號，以避免重複搜索或遺漏搜索。
 - 對被搜救出之災民應做必要之緊急救護程序，並同時以救護車速送往醫療機構急救。
- (8)侷限火勢：無法立即撲滅火勢，應先將火勢侷限，以防止火勢擴大。
- (9)周界防護：對有延燒之虞附近的建築物，部署水霧進行防護。
- (10)滅火攻擊：消防力具有優勢時，應集中水線一舉撲滅火勢。
- (11)破壞作業：
- 破壞前應有「測溫」動作，並注意內部悶燒狀況，以免因破壞行動使火勢擴大或引發閃(爆)燃之虞。
 - 擊破玻璃時應立於上風處，手應保持在擊破位置上方，以免被玻璃碎片所傷。
 - 可用堆高機、乙炔氧熔斷器、斧頭、撬棒或切斷器等切割、破壞鐵捲門、門鎖及門門等。
 - 平時應將轄內之重機械處所(例如堆高機、挖土機及吊車等)，建立緊急聯絡簿，以便需要時，可隨即聯絡協助破壞作業。
- (12)通風排煙作業
- 適當的採取通風排煙作業(垂直、水平、機械及水力等)，可使受困災民呼吸引進的冷空氣，並改善救災人員視線，不僅有利人命救助，亦可縮短滅火的時間。
 - 執行通風排煙作業前，應有水線待命掩護，並注意避開從開口冒出的熱氣、煙霧或火流。
 - 適當的在建築物頂端開口通風排煙，可藉煙囪效應直接將熱氣、煙霧及火流

向上排出，以避免熱氣之蓄積，而產生悶燒。

(13)飛火警戒：對火場下風處應派員警戒，以防止飛火造成火勢延燒。

(14)殘火處理：火勢撲滅後，對可能隱藏殘火處所加強清理、降溫，以免復燃。

(15)人員裝備清點：火勢完全熄滅後，火場指揮官應指示所有參與救災單位清點人員、車輛及裝備器材，經清點無誤後始下令返隊，並回報指揮中心。

5.通訊聯絡

(1)無線電通訊代號：各直轄市、縣市消防機關應以簡單、明瞭、易記為原則，訂定無線電通訊代號，俾利火場指揮官命令及指揮中心之通訊傳遞，並有助各作戰車組之間的通訊聯繫。

(2)消防車無線電代號編列原則（如表 4.8）：

表 4.8 消防機關各式消防車無線電代號對照表

各式消防車無線電代號對照表		
車種	無線電代號	備 考
高低壓水箱車	11、12.....	「單位名稱」11、12.....
低壓水箱車	16、17.....	「單位名稱」16、17.....
直線雲梯車	21、22.....	「單位名稱」21、22.....
曲折雲梯車	31、32.....	「單位名稱」31、32.....
四輪區動吉普車	41、42.....	「單位名稱」41、42.....
化 學 車	51、52.....	「單位名稱」51、52.....
水 庫 車	61、62.....	「單位名稱」61、62.....
救助器材車	71、72.....	「單位名稱」71、72.....
空 壓 車	75	「單位名稱」75
排 煙 車	76	「單位名稱」76
照 明 車	81	「單位名稱」81
救 護 車	91、92.....	「單位名稱」91、92.....
加護型救護車	95	「單位名稱」95

6.火場指揮編組（如圖 4.17）

(1)火場指揮官的區分：

- a.火場總指揮官：由消防局局長擔任。
- b.火場副總指揮官：由消防局副局長擔任。
- c.救火指揮官：由轄區消防大(中)隊長擔任，火災初期由轄區消防分隊長擔任。
- d.警戒指揮官：協調轄區警察局派員擔任。
- e.偵查指揮官：協調轄區警察局派員擔任。

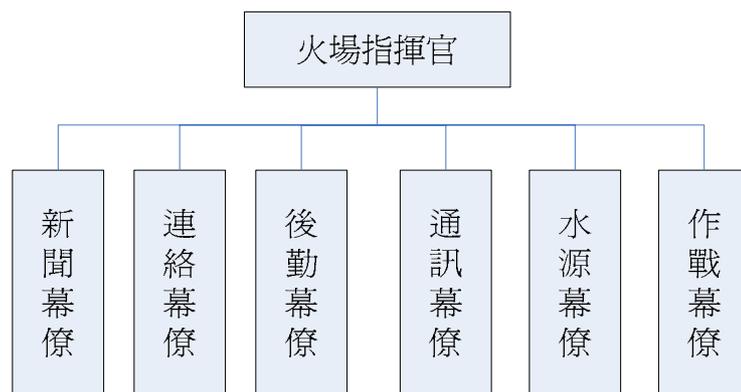


圖 4.17 火場指揮編組圖

(2) 火場指揮官的任務

a. 火場總指揮官（副總指揮官）：

(a) 成立火場指揮中心。

(b) 統一指揮火場救災、警戒及偵查等勤務之執行並依法調度、運用政府機關公民營事業機構消防、救災、救護人員、車輛、船舶、航空器及裝備，協助救災。

(c) 必要時協調鄰近之軍、憲、民間團體或其它有關單位協助救災或維持現場秩序。

b. 救災指揮官：負責指揮人命救助及火災搶救佈署任務；劃定火場警戒區；建立人員裝備管制站；指揮電力、自來水、瓦斯等相關事業單位，配合執行救災；指揮救護人員執行緊急救護；災情回報及請求支援等事宜。

c. 警戒指揮官：指揮火場警戒及維持治安勤務；指揮火場週邊道路交通管制及疏導勤務；指揮強制疏散警戒區之人車，維護火場秩序；必要時由轄區消防機關通知協助保持火場現場完整，以利火場勘查及鑑定。

d. 偵查指揮官：刑案發生時，指揮現場勘查工作；指揮火場之刑事偵查工作；火警現場之其它偵防工作。

(3) 幕僚群的任務

a. 作戰幕僚：隨時掌握火場發展狀況、攻擊進度、人力派遣、裝備需求、戰術運用、人命救助等資訊，適時研擬方案供指揮官參考。

b. 水源幕僚：瞭解、估算法場附近之源情形(例如消防栓、蓄水池、天然水源等)，並建議適當的使用水源方式。

c. 通訊幕僚：負責指揮官與指揮中心、火場內部救災人員間，指揮命令及火場

資訊之傳遞。

d.後勤幕僚：負責各項救災戰力裝備、器材及其它物資之後勤補給。

e.聯絡幕僚：負責與其它支援救災單位之聯繫。

f.新聞幕僚：負責提供新聞媒體所需之各項資料，如火災發生時間、災害損失、出動戰力、目前火場掌握情形等資料。

(4)其它相關措施及規定

a.火場指揮中心之建置：由火場總指揮官於現場適當位置設立，統一指揮執行救火、警戒、偵查勤務和其它協助救災之單位及人員。

b.人員裝備管制站之建置：由救火指揮官於室內安全樓層或室外適當處所設立，指定專人負責人員管制及裝備補給，並做為救災人員待命處所。

c.指揮權指派及轉移規定

(a)消防機關接獲火警報案並派遣人、車出動時，應同時指派適當層級救火指揮官到場指揮，初期救火指揮官由轄區消防分隊長或由指揮中心指定人員擔任；經研判災情達成災標準時，應通報大(中)隊長到場指揮；可能達重大火災程度時，則應通報消防局局長到場擔任火場總指揮官；若達到特殊重大火災程度時，則另通報直轄市縣市首長到場指揮。

(b)火場總指揮官未至現場時，由火場副總指揮官代理，火場總指揮官及副總指揮官未達火場時，由救火指揮官代理火場總指揮官任務，救災指揮官未到達火場前，由火災現場職務較高或資深救災人員暫代各項指揮任務，各級指揮官陸續到達火場後，指揮權隨即逐級轉移。

(c)警戒、偵查指揮官指揮權指派及轉移規定，由警察局自行訂定之。

4.3 國內重大災害搶救之檢討[37]

台北縣汐止東方科學園區火災燃燒時間之久、損失之慘重、並且引發相關政治紛爭，但就消防救災與設備而言有多項值得探討的議題。如：

- 1.建立有效率的消防救災體系。
- 2.落實最根本的建築物安檢工作。
- 3.確實檢討建築物的使用管理。
- 4.建築法規應該以積極性的思維來要求使用人。

汐止東科大樓大火延燒案背景資料摘要說明如下：

- 1.建物概要：汐止東科大樓位於新台五路一段東方科學園區，83年02月取得使用執照，地上26樓SRC鋼骨建築帷幕大樓，每層樓地板面積約3,000坪，區分為A、

B、C、D 四棟密閉式空間，為一工業區內之廠辦大樓。

- 2.發生地點：A 棟 A1 區三樓佛俱店起火，內部具有大量可燃物，起火燃燒後穿越 A1 區至 A2 區及 B 棟。
- 3.發生時間：90 年 5 月 12 日約凌晨四時。
- 4.發生經過：三樓 A 棟 A1 區起火燃燒後，火勢穿越隔間牆至 A2 區及 B 棟，三樓發生全面性燃燒，該樓層 A1、A2 區北面玻璃帷幕大面積受火災影響遭受到破壞，因內部產生高溫高壓及戶外風壓效應（適逢當日颱風，風速較高）雙重作用下，火焰直接加熱至上層玻璃，造成四樓靠玻璃帷幕之易燃物引燃起火，同理續由四樓延燒至五樓。另三樓 A1、A2 區起火處易燃物太多，高溫濃煙蓄積及流竄，管道間因煙囪效應產生竄燒，延燒至 5、7、9、10、16、20、24、25、26 等樓層。火舌從管道間延燒至 20 樓後，火勢非常大，整棟大樓已陷入火海，火勢無法控制。本案計延燒時間長達 43 小時，創下國內延燒最久之單一建築物火災案例。
- 5.現場狀況：消防安全設備未發揮功能、延誤火警通報時效、管道間防火區劃不完備、垂直層間塞間隙，空調管線及共同管道間造成垂直延燒、違規使用普遍、高火載量、破壞水平防火區劃造成水平蔓延、電力纜線任意穿孔破壞區劃、玻璃帷幕開口防火功能失效造成延燒且消防專用緊急昇降機因高溫燒毀無法使用、緊急發電機未發揮功能後續消防安全設備無法動作等等，嚴重影響救災，此時火災發生在中性面以下樓層正煙囪效應發生，諸多因素累積造成嚴重後果。

此次火災內政部消防署調動鄰近台北市政府消防局、基隆市消防局、桃園縣消防局、彰化縣消防局前往支援，因此以次為例加以探討，其缺點如下：

1.殘火處理不實：

火勢在控制後 14 小時又突然再起，現場殘火處理不夠確實，另指揮官可能誤判情勢造成復燃。

2.未強化災害現場與指揮中心之通訊連繫：

現場指揮官應確實將現場情況轉報指揮中心，例如將救災頻道與指揮專屬頻道各自分開或者增設災害現場計畫協調組長，期能迅速將災害現場整體搶救情形及請求支援情形回報指揮中心，以利指揮中心確實掌握災情狀況，並據以為車輛人員調度和派遣之依據。

3.請求支援太遲：

未能於火勢擴大前迅速請求支援，俟火勢延燒後，始請求支援，為時已晚。

4.支援單位集合過慢：支援單位拘泥於形式，未能迅速就近支援。

5.未設置現場新聞發言專責人員：

本案曾發生某民意代表為求造勢而藉電視媒體大肆宣傳救災不力之言論，造成全體救災人員的辛苦遭到抹煞，打擊基層救災人員士氣甚鉅，是以建議各大隊應設置專屬之新聞發言專責人員，平時予以培訓，灌輸正確觀念，並加強與媒體記者之互動，如此不但可使現場指揮官專心致力於救災指揮，並可將現場訊息適度公布大眾周知，避免因以訛傳訛而造成報導不實，損害消防之形象。

6.縣市間相互支援不明：

目前縣市間相互支援仍無明確之規定，造成需求縣市無法依實際需求調度到足夠之人車，有時則因需請求支援之書面資料傳真方能調動，或者層層請示，以致救災時效延宕，建請中央應明定或主導縣市間之請求支援及調度之規定，據以實行，以增進救災之效率。

4.4 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮體系之建構與推演

4.4.1 火災緊急事故現場救災指揮體系之建構

就前述各節分析所得，在國內緊急事故現場，若災情輕微，單一指揮體系尚能勝任時，指揮較有效率；但若是災情嚴重，龐雜救災人員裝備陸續抵達後，現場必定混亂。揆其原因為指揮權責不明、通訊頻道不一、支援需求不明等...。為迅速有效指揮緊急事故現場，必須統合運用建立我國各救災體系整合單一之緊急事故現場救災指揮體系，並且在各組織間有一個共通的指揮架構，既可以減低負面的影響，更可提昇緊急事故現場的搶救工作之效率。

1.我國緊急事故現場救災指揮基本的組織架構

本研究以美國緊急事故指揮體系（ICS）之概念與原則為基礎，融合國內現況救災指揮體系之特性，針對近年來國內重大災害搶救優缺點加以檢討改進，修正原有 ICS 之基本組織架構轉換成爲我國緊急事故現場救災指揮基本組織架構（如圖 4.18）。有關修正重點概述如下：

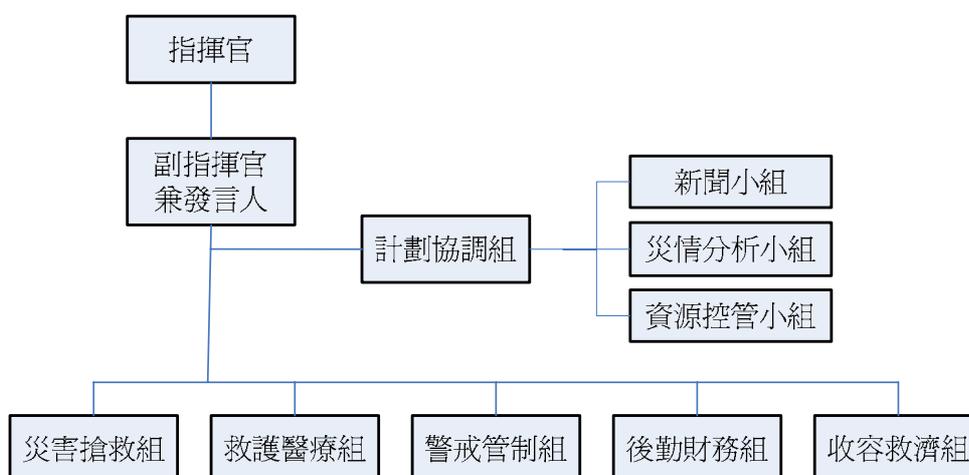
(1)在指揮群方面：

增加災害現場救災副指揮官且將資訊官的名稱修正爲發言人且由災害現場副指揮官兼任；另將美國 ICS 一般幕僚中的計劃部改列計畫協調部並列爲指揮幕僚，並由災害現場救災副指揮官負責統籌；安全官任務由各組(分組)長負責。

(2)在執行群方面：

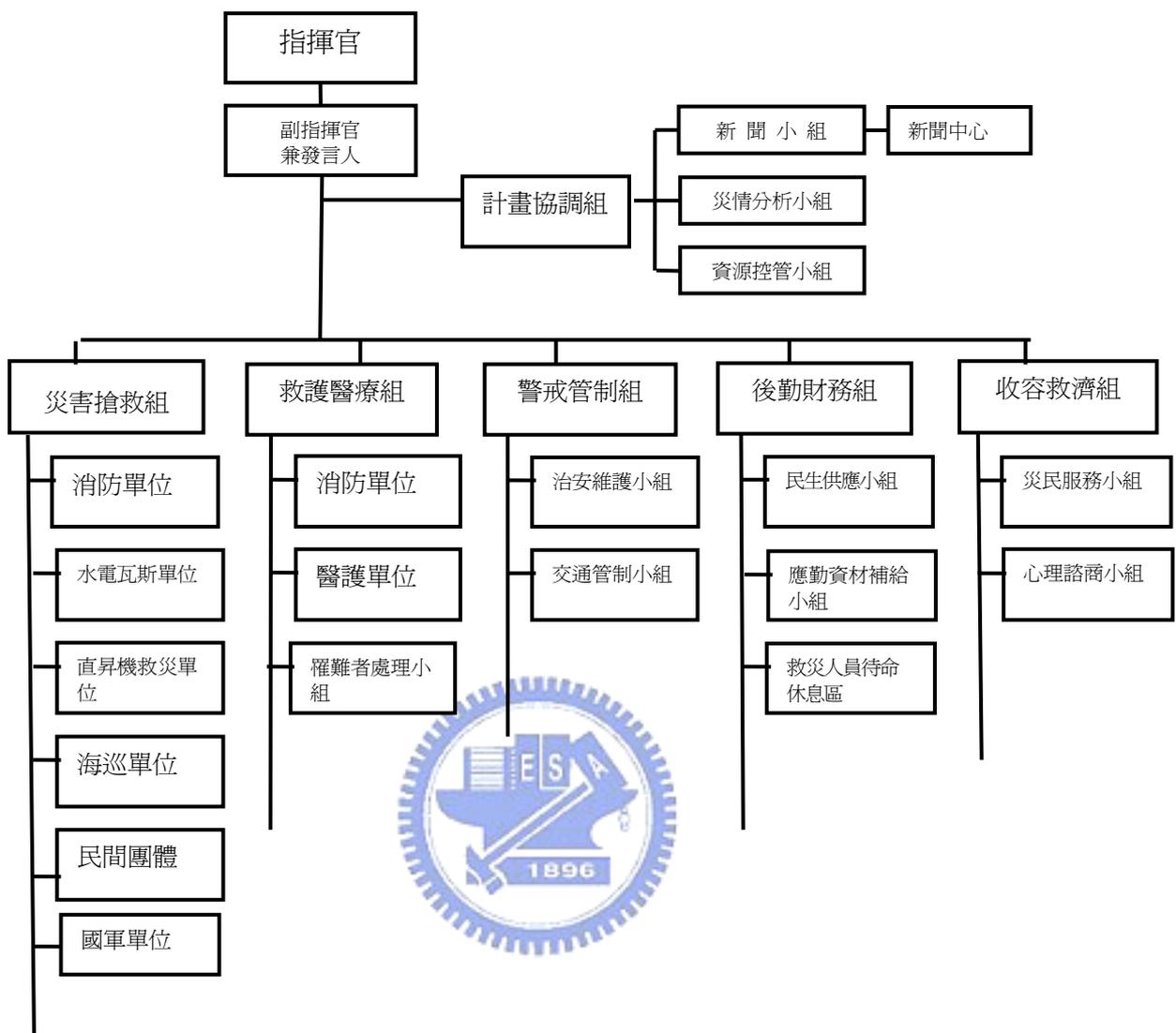
美國 ICS 一般幕僚中的計劃部，因改列爲指揮幕僚，必更名爲計畫協調

組；作業部該分為災害搶救組、救護醫療組、警戒管制組；後勤部及財物行政部合併改為後勤財務組；另增設收容救濟組。



2.我國緊急事故現場救災指揮完整啓動時之組織架構

美國的 ICS 具彈性，能夠適用各種時機，用於各種應變單位，亦能隨事故的複雜程度而適度的改變救災指揮的組織架構。但是，另一方面也必須維持一定的基本原則，否則無法寫成「共通的語言」。本研究以修正我國緊急事故現場救災指揮基本組織架構為藍圖，建構出我國緊急事故現場救災指揮體系完整啓動時之組織架構（如圖 4.19 所示），並以指揮群和幕僚群順序的方式，說明每一角色扮演的職責及立即、中期和長期之工作重點所在（如表 4.9），描繪出本研究所建構之我國緊急事故現場救災指揮體系。



組別/○○○		災害搶救組/○○○	
職稱姓名		組長○○○	
所屬機關(單位) 名稱及個人職稱		○○市政府○○局第○大隊 ○○分隊○○長○○○	
幕僚無線電 通訊頻道	指揮無線電 通訊頻道	149.25	148.15
幕僚行動 電話號碼	指揮行動 電話號碼	0900-000-000	0932-555-999

(範例)

圖 4.19 我國緊急事故現場救災指揮體系組織架構圖

(本研究整理)

表 4.9 我國緊急事故現場救災指揮體系指揮群和幕僚群任務一覽表

群別	職位	職責	期程	工作重點
指揮群部分	指揮官	指揮官的主要職責為指揮下令各種救援活動，統籌、協調、指揮、調度及整合各類救災資源，並掌握所屬救災人員之安全，以達保護人命及財產安全之目的。	立即的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.由指派赴抵現場救災指揮官依災情需要及複雜度啓動災害現場指揮體系並回報所屬上級單位(例如各防救災業務主官機關之勤務中心或鄉鎮市區災害應變中心、各直轄市縣市災害應變中心等)。 2.穿上標示註明「指揮官」的背心或臂章。 3.檢視所有工作項目，依災情狀況需要及複雜度指派必要的執行幕僚(例如災害搶救組長、救護醫療組長、警戒管制組長、後勤財務組長、收容救濟組長)及指揮幕僚(現場救災副指揮官兼發言人、計畫協調組組長、安全官)並發送工作項目。 4.於指派各幕僚後之 10~20 分鐘內，召集現場救災副指揮官(以下簡稱副指揮官)、各執行幕僚組長、計畫協調組長、安全官等人員，就副指揮官所統籌之計畫協調組提出之災情分析、資源掌控及緊急事故行動方案進行討論，並決定適切之作業行動。 5.要求副指揮官隨時報告災情的評估及情況，且各組組長應每隔 1 小時回報(發生特殊重大情況或完成階段性任務時應立即回報)所屬工作運作情況，以便能根據實際情況調整現況的評估及加強計畫協調組的緊急事故行動方案。 6.確認計畫協調組長已建立各幕僚的聯繫及掌握資源的相關資訊。
			中期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.根據各幕僚組長的要求，督導計畫協調組分配資源的運用並確認各組隨時能獲得新的狀況評估及依據行動方案來更新新的工作指示。 2.向上級單位(例如各防救災業務主官機關之勤務中心或鄉鎮市區災害應變中心、各直轄市縣市災害應變中心等)報告目前的狀況評估及救災情況。並與副指揮官、計畫協調組長、安全官及各幕僚組組長評估救災資源及相關運作的需要，針對各組考量個別的需求，更新行動方案。
			長期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.確認由副指揮官對媒體發表的訊息。 2.觀察所有救災人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，要求收容救濟組之心理諮商單位，安排這些人員休息、放鬆、諮商及提供必要之協助。 3.其它相關的事情。
	現場救災副指揮官兼發言人(以下簡稱	提供資訊給媒體並協調主導計畫協調組的運作。掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.接受現場救災指揮官的指派。 2.檢視工作項目、組織架構及穿上有標示註明「副指揮官」的背心或臂章。 3.視狀況需要督導計畫協調組(新聞小組)建立一個災情訊息發布的媒體區域，但需注意此區域要遠離救災指揮中心及救護醫療組相關集結區。並根據指揮官報告的情況，決定發布的訊息內容。

群別	職位	職責	期程	工作重點
	副指揮官)			4. 檢視工作項目，要求計劃協調組於 10 分鐘內報告災情分析、資源掌控等相關初步報告。
			中期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認所有訊息的發布均經過指揮官的同意並發布一份初期的災害評估及救災狀況報告給媒體。告知媒體現場的環境及情況，限制進入的位置，請求安全官協助並協調環境的安全。 2. 與計畫協調組長配合，聯絡其它參與災害現場搶救機關(機構)的公關室(或類似發布新聞的相關單位)，協調並了解其訊息釋出的情形。
			長期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 注意媒體對於發布傷亡的消息是否確實，並直接從所屬之計劃協調組處取得需求的資源狀況(例如人力、物資及裝備等)，透過媒體發布適切的需求狀況。 2. 觀察所屬之的救災人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，報告指揮官並請求收容救濟組之心理諮商單位，安排這些人員放鬆、諮商及提供必要之協助。或轉移至計畫協調組之資源控管小組下之人員集結區。 3. 其它相關的事情。
	計畫協調組長	協調及主導計畫協調組中所有的運作。確定從各幕僚組重要資料的蒐集、發送及存檔，並製作搶救行動計畫(處置腹案)及預估災情後續的發展，並掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受副指揮官的的指派，領取關於計劃協調組工作項目的文件。 2. 檢視工作項目及組織架構並穿上有標示註明「計劃協調組」組長的背心或臂章。 3. 聽取副指揮官的任務提示，並依災情狀況及複雜度指派各小組的小組長(例如新聞小組、災情分析小組、資源控管小組等，前述小組長可以事先指派)，並發給工作項目及穿上有標示註明各小組長的背心或臂章。 4. 負責會議幕僚作業，當指揮官、副指揮官、計畫協調組長、安全官及執行幕僚各組長開會後製作會議記錄，確定行動方案，並由指揮官向各幕僚作任務提示。 5. 分別在災害開始的 4、8、16、24 及 48 小時內提出搶救行動計畫(處置腹案)，並視災情狀況調整行動方案提出的時間。另為有助於決策分析、災後評估及重建，要求災情分析小組長從各組蒐集資料後，整理記錄和更新現況資料，並定時向副指揮官報告。 6. 要求各支援單位指派計畫協調員進駐現場救災指揮中心，俾便統一指揮調度。或分發(登記)無線電給予各支援單位聯絡官。 7. 協調後勤財務組設置救災指揮中心。
			中期的	隨時依蒐集的最近資料更新，並製作簡報報告，並與副指揮官報告請求指揮官召集相關人員檢討緊急事故行動方案的內容。

群別	職位	職責	期程	工作重點
			工作	
			長期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.每隔一段適當的時間，了解所屬小組的運作情況，必要時可讓一些小組歸建或新增一些小組(例如救災工作快結束時，可增設復原小組以確定需歸建的人員是否已歸建，並可將災情分析小組部分人員歸建)。 2.觀察所屬之的救災工作人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，報告副指揮官並請求資源控管小組安排這些人員休息、放鬆、諮商及提供必要之協助。 3.其它相關的事情。
	新聞小組小組長	負責災害現場媒體記者接待、服務、災情之提供，並掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.接受計畫協調組的指派，並與警戒管制組配合將媒體安排於管制區外。 2.檢視工作項目及組織架構並穿上有標示註明「新聞小組小組長」的背心或臂章。 3.與指揮官、副指揮官、計畫協調組長、安全官及執行幕僚各組長開會後確定行動方案，並安排媒體採訪由指揮官(副指揮官)對外發佈新聞。
	災情分析小組小組長	掌控及提供目前災害狀況及救災運作情形之完整資訊，資訊裡亦包括全面或部份疏散時的運作模式，並可運用建構之電腦分析評估災情的情況及後續發展的可能性，並掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.接受計畫協調組組長的指派，檢視工作項目及組織架構，穿上有標示註明「災情分析小組小組長」的背心或臂章並聽取計畫協調組組長的任務提示。 2.指派人員監控災害發展及救災情形，並了解災害造成損傷之初步評估報告，並將初步評估報告傳給指揮官、副指揮、計畫協調組組長，及記錄存檔。 3.通報安全官可能的危險區域及其它安全問題。
			中期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.觀察有可能發生二次災害的地方並拍照供參，及確保各相關資料的安全和避免遺失，如有以電腦建檔者，並需注意主電腦及備用電腦系統資料的備份與完整。 2.其它相關的事情。
			長期的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.觀察所屬之的救災工作人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，報告計畫協調組組長安排這些人員休息、放鬆、諮商及提供必要之協助。 2.其它相關的事情。
	資源控管小組小組長	登錄控管所有參與救災的人員、裝備及器材，不論其狀態為所需的救災資源、目前可供應(可動員)的救災資	立即的工作	<ol style="list-style-type: none"> 1.接受計畫協調組組長的指派，檢視工作項目及組織架構，穿上有標示註明「資源控管小組小組長」的背心或臂章並聽取計畫協調組組長的任務提示。 2.建立資源區並與指揮官、副指揮官、計畫協調組組長、各執行幕僚組組長及計畫協調組組長保持密切聯繫。 3.登錄及分類目前可運用的救災人員、裝備及器材。並在安全官的協助下，過濾並識別民間救難團體、

群別	職位	職責	期程	工作重點
		源、暫時尚無法提供服務的救災資源或是各幕僚所請求需要的資源，均需由資源控管小組統籌協調資源分配事宜，並掌握所屬救災人員之安全。	中期的工作	<p>志工或義工人員。</p> <p>4.設置人員集結區及救災人員休息區。</p> <p>1.保存並記錄所有指派工作的救災人員、裝備及器材資，並隨時更新。</p> <p>2.配合災情分析小組之災情研判，經指揮官指派後救災人員，隨時更新並固定發送至各幕僚組組長及救災人員。</p> <p>3.與災情分析小組合作，於資源區設立資源訊息中心並維持運作。</p>
			長期的工作	<p>1.定期向計劃協調組組長簡報救災資源(包括人員、裝備及器材等)的控管情形。</p> <p>2.與安全官及後勤組服務小組之營養供應單位合作，協調設立一個安全區域以供救災人員休息及用餐。</p> <p>3.所有資源控管情形均要有文字記錄存檔。</p> <p>4.觀察所屬之的救災工作人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，報告計劃協調組組長請求作業組社會福利小組之心理諮商單位，安排這些人員休息、放鬆、諮商及提供必要之協助。</p> <p>5.其它相關的事情。</p>
執行幕僚部分	災害搶救組組長	負責主導災害搶救組各單位之運作，以遂行救災任務，並掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	<p>1.接受指揮官的的指派，領取關於災害搶救組工作項目的文件。</p> <p>2.檢視工作項目及組織架構並穿上有標示註明「災害搶救組組長」的背心或臂章。</p> <p>3.聽取指揮官的任務提示，並依災情的需要指派所屬各單位小組長(例如人命搜救小組或水源小組等，其是可以事先指派的)，並發給工作項目及有標示註明各小組長的背心或臂章。</p>
			中期的工作	<p>1.和指揮官密切地保持聯繫，並在總務財務組組長和計畫協調組組長的協助下，取得所需的物資供應。</p> <p>2.若有人命傷亡發生應立即與救護醫療組配合；有關警戒區之擴大(縮小或解散)與警戒管制組配合。</p>
			長期的工作	<p>1.配合資源控管小組持續地把所有的行動和決定記錄存檔。</p> <p>2.觀察所屬之的救災工作人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，報告計畫協調組安排這些人員休息、放鬆、諮商及提供必要之協助。</p> <p>3.其它相關的事情。</p>
	救護醫療組組長	負責主導救護醫療組各單位之運作，以遂行救護醫療任務，並掌握所	立即的工作	<p>1.接受指揮官的的指派，領取關於救護醫療組工作項目的文件。</p> <p>2.檢視工作項目及組織架構並穿上有標示註明「救護醫療組組長」的背心或臂章。</p>

群別	職位	職責	期程	工作重點
		屬救災人員之安全。		3.聽取指揮官的任務提示，並依災情的需要指派所屬各單位小組長(例如醫療站或救護車集結區等，其是可以事先指派的)，並發給工作項目及有標示註明各小組長的背心或臂章。
			中期的工作	1.和指揮官密切地保持聯繫，並在總務財務組組長和計畫協調組長的協助下，取得所需的物資供應。 2.若有人命死亡發生應立即成立罹難者處理小組。
			長期的工作	1.配合資源控管小組持續地把所有的行動和決定記錄存檔。 2.觀察所屬之的救災工作人員，注意他們的壓力承受情況及不當的情緒表現，報告計畫協調組安排這些人員休息、放鬆、諮商及提供必要之協助。 3.其它相關的事情。
	警戒管制組組長	配合安全官、災害搶救組及緊急救護組負責管制災區相關人車秩序，俾便影響救災及災區治安事件之發生，並掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	1.接受指揮官指派，檢視工作項目及組織架構，穿上標示註明「警戒管制組組長」的背心或臂章並聽取指揮官的任務提示。 2.與安全官協調災害現場救護車及所需運輸工具之進出動線。 3.設立安全管制站，管制人員(車輛)進出管制區域及識別人員身份，未獲得授權者(車輛)不得進入。 4.負責所有現場救災指揮中心、資源區、醫療照護區、罹難者處置區、家屬照顧區和其它敏感區域的安全，確保沒有閒雜人等進入。
			中期的工作	1.與計畫協調組災情分析小組保持密切聯繫，在不安全的區域中設立禁止進入的標示。負責安全的人員要經常巡視這些危險區域並將情況隨時回報給災情分析小組。 2.保持疏散區域的安全，管制未經許可之人進入，如有任何危險狀況發生時，馬上回報指揮官、副指揮官及各幕僚組長。 3.與副指揮官及計畫協調組(新聞小組)聯繫，協調適當區域給媒體記者，供訊息發布之用。
			長期的工作	1.記錄所有警戒管制之行動並建立工作日誌。 2.其它警戒管制相關的事情。
	總務後勤組組長	負責配合救災需要提供相關民生供應及應勤資材補給等事宜。另應監控財務的使	立即的工作	1.接受指揮官的的指派，領取關於總務財務組工作項目的文件。 2.檢視工作項目及組織架構並穿上標示註明總務財務組組長的背心或臂章。 3.要求經費控管小組小組長每八小時審核所有支出的

群別	職位	職責	期程	工作重點
		用，查核事故應變中補給的獲得及各項工作的支出，對事故的花費和補償做追蹤，並將所有與事故有關的支出項目以文字形式存檔，並掌握所屬救災人員之安全。		費用，並予以記錄，以及將記錄備份送至計劃協調組資源控管小組建檔。 4.與各小組討論，針對當時的災情狀況，做最佳的財務控管。
	收容救濟組組長	負責心理諮商單位(主要職責為提供傷患、家屬心靈上或情緒上的支援)、災民服務單位(主要職責為安排災民(受難者)家屬能於緊急事故搶救期間獲得充份之照顧)及救護醫療組下之罹難者處理小組(主要職責為負責從緊急事故現場所救出之罹難者提供適當之處置)等工作，並掌握所屬救災人員之安全。	立即的工作	接受指揮官的指派，檢視工作項目及組織架構，穿上印有標示註明「收容救濟組組長」的背心或臂章並聽取作業組組長的任務提示。
中期的工作			1.指示心理諮商單位設立相關心理健康之專業諮商人員組成之心理諮商小組，負責傷患及家屬心理之需求。 2.與安全官協調於遠離現場醫療站設立一個家屬照顧區，並提供家屬基本的需求。	
長期的工作			1.所有心理支援人員的諮商都必須有文件記錄。 2.在預估的救災天數裡，確定家屬有充份的照料。 3.觀察所有工作人員，注意其承受壓力情況及疲累狀況，並讓工作人員獲得適當休息。 4.其它相關的事情。	

3.我國緊急事故現場救災指揮體系使用上注意的事項：

- (1)如果事故比較不嚴重或事故初期，仍應啟動 ICS 系統，為應就災情狀況啟動部分工作組，本研究所建構之系統規範許多的角色與職責，但是並非每個事故均嚴重到需要應用這所有的角色，在維持指揮架構完整的前提下，可只部份啟動。同樣地，如果事故規模很複雜，影響層面及動員人力很廣，在合乎 ICS 的概念原則與原有指揮體系的完整前提下，亦可從本準則所建構之我國緊急事故現場救災指揮組織架構下，增加新的角色，負責特別的任務及職責。
- (2)本準則所建構之指揮體系不建議隨便把某一個職位的角色，從一功能組移至

另一個功能組。例如，如果將罹難者處理小組的角色，從救護醫療組移到收容救濟組，往往會導致整個功能的衝突與不協調。所以盡可能不要更動任一角色在本研究所建構之指揮鏈的位置。

- (3)任務盡量不要隨意變換。在指揮鏈下每個角色都有其特定的功能與職責，角色的職務改變時，往往會造成某種職務功能的弱化。當然，這並不是說每個人的職責都不能調整，而是當所執行的工作或狀況不同時，其在指揮鏈的位置應該也要適當的調整。
- (4)任務清單可隨著災情實際的狀況加以調整。每個緊急事故的情況都不相同，實際上處理程序也會不同，優先順序亦會不一樣，此時將任務清單做調整是合理的。只要不是任意更動其在指揮鏈的位置，或是工作的性質有了本質上的變化均可(比如將後勤財務組的工作變為災害搶救組的工作)。

4.4.2 火災緊急事故現場救災指揮體系之推演

以上述之緊急事故現場救災指揮體系，推演臺北車站地下 3 樓 (U3) 電動手扶梯發生火災的緊急事故過程及指揮救災行動，並以時間性、次序性與情況性加以整合描述。

1. 災害初期之高司作業

項次	時間	重要事項	狀況處置
一	D 日 1150 前	D 日 11 時 47 分臺北車站發生火災，發生後臺北車站地下 3 樓月台層濃煙開始蔓延，已朝地下 2 樓穿堂層蔓延。	
二	D 日 1150	消防局指揮中心執勤人員於 11 時 50 分時接獲第 1 通民眾報案電話說：「我現在在臺北車站內地下 2 樓走道上，發現有煙，可能發生火警，儘速派人來查看。」。	▶ 台北市政府消防局救災救護指揮中心（以下簡稱救災救護指揮中心）值勤員處置如下：「立即通報轄內城中分隊、華山分隊、延平分隊、忠孝分隊第 1 梯次出動，消防車 6 輛、救護車 2 輛及消防人員 24 人前往搶救。」
三	D 日 1152	臺鐵月台執勤人員通報，臺北車站第 3 月台的地下 3 樓往第	▶ 救災救護指揮中心陸續加派消防車 20 輛、救護車 8 輛及消防人員 96 人至現場參與搶救。
四	D 日 1153	消防局城中分隊到達現場回報：「車站 1 樓已有濃煙冒出，車站內	▶ 並通知相關單位(工務局、警察局、區公所、電力公司、瓦斯公司等公共事業單位)前往配合救災。

	可能有人受傷或受困待救，請求支援並請醫護人員到場。」	<ul style="list-style-type: none"> ▶當轄區域中分隊等救災人員到達現場時，此時轄區帶隊官（為該隊分隊長，亦可能為該分隊之小隊長）成為臺北車站火災樓緊急事故之現場救災指揮官，此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.20 所示。 ▶由於現場有悶燒之濃煙狀況，轄區帶隊官立即調派所有到達現場之消防人員出水線進行現場搶救並搜救與疏散民眾。
--	----------------------------	---

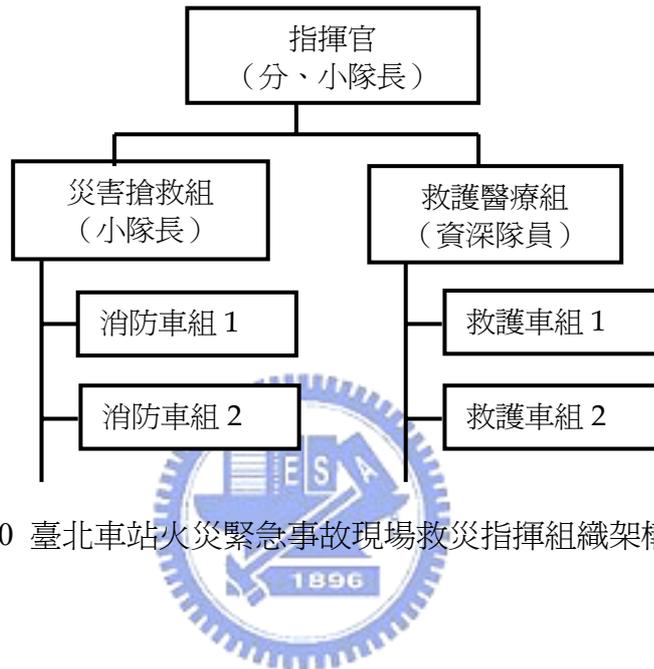


圖 4.20 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(一)

四	D 日 1201	轄區第 1 大隊大隊長（或副大隊長）到達臺北車站火災緊急事故現場指揮救災。	<ul style="list-style-type: none"> ▶第 1 大隊大隊長（副大隊長）到達現場之後，城中分隊之帶隊官立即將指揮權移轉，此時第 1 大隊大隊長（副大隊長）為現場救災指揮官，並以無線電回報災害防救處理中心（或救災救護指揮中心）及通報緊急事故現場之各單位負責人。 ▶隨即現場救災指揮官於臺北車站前廣場前成立現場救災指揮中心。 ▶轄區警察派出所主管到達緊急事故現場之後，立即向現場救災指揮官報到並管制鄭州街及臺北車站四周之道路，劃定警戒區進行交通管制，限制人車（包含媒體及民間團體人員）進入（此部分可於救災救護指揮中心通知警察局支援時，警察局即可立即指示管制之地區）。 ▶此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.21 所示。
---	-------------	---------------------------------------	---

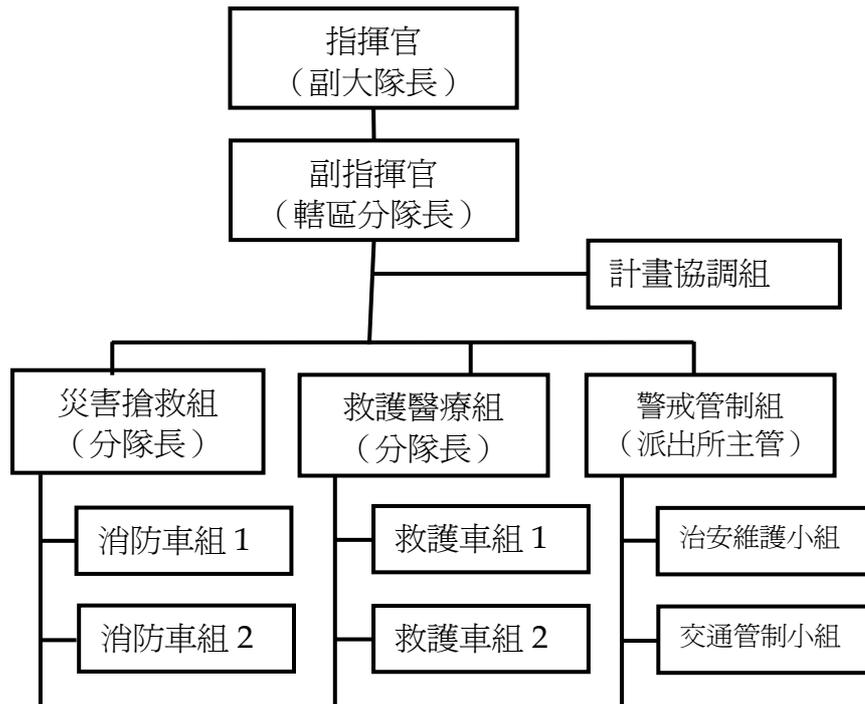


圖 4.21 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(二)

五	D 日 1210	副市長、消防局長及副局長到達臺北車站緊急事故現場指揮救災。	<ul style="list-style-type: none"> ➢消防局副局長、消防局長、副市長到達現場之後，第 1 大隊長（副大隊長）立即將指揮權移轉，此時副市長為現場救災指揮官，並以無線電回報災害防救處理中心（或救災救護指揮中心）及通報緊急事故現場之各單位負責人。 ➢現場救災指揮官立即依緊急事故現場救災指揮體系之組織架構指派副秘書長擔任現場救災副指揮官兼發言人，並指派消防局局長擔任計畫協調組組長計畫，消防局副局長擔任災害搶救組組長，分別負責計畫協調及災害搶救工作，另外亦分別指派消防局秘書室主任擔任總務後勤組組長、市府社會局課長擔任收容救濟組等幕僚。 ➢12：20 分時現場救災指揮官指示於現場救災指揮中心（車站前廣場）設置休息區及記者採訪區。 ➢此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.22 所示。
---	-------------	-------------------------------	--

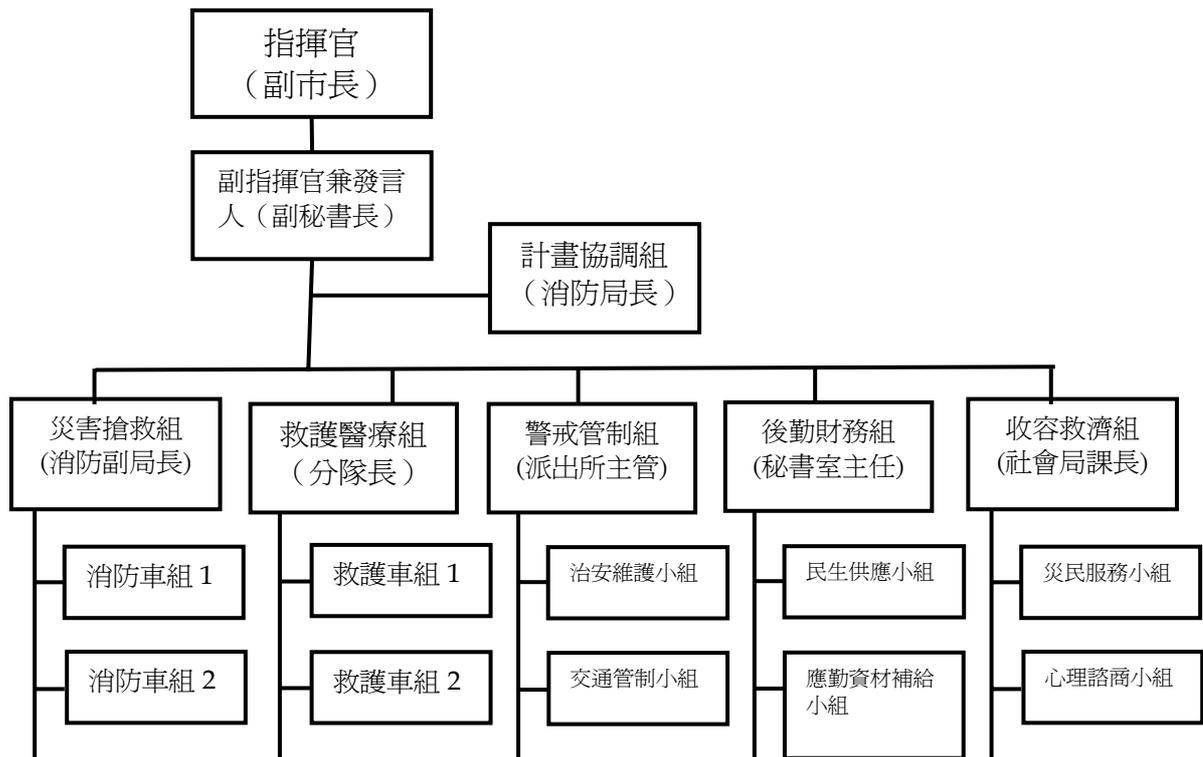


圖 4.22 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(三)



六	D 日 1225 ~ D 日 1247	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 瓦斯公司到達緊急事故現場，檢查及進行瓦斯關閉。 ➢ 現場有悶燒之濃煙。 ➢ 市長（台北市災害防救處理中心指揮官）到達緊急事故現場。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 瓦斯公司人員到達現場後，立即向計畫協調組之資源控管小組報到後，分配至災害搶救組配合救災。 ➢ 由於現場有悶燒之濃煙狀況，災害搶救組組長立即向現場救災指揮官報告後，調派部分之消防人員進行現場排煙。 ➢ 北市災害防救（處理）中心指揮官到達緊急事故現場後，立即由現場救災指揮官率各幕僚報告災情、救災情況及救災資源分配情形等。 ➢ 此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.23 所示。
---	---------------------------------	---	--

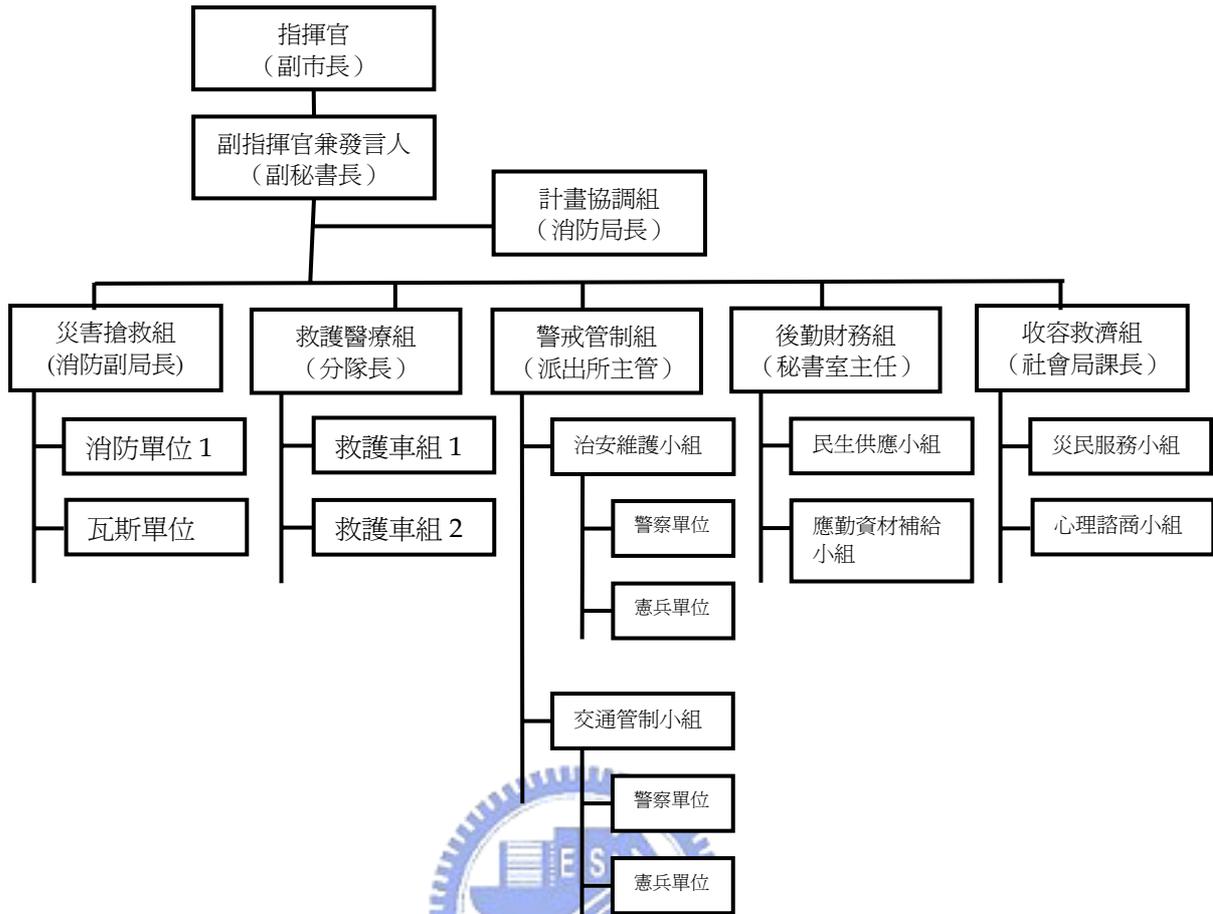


圖 4.23 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(四)

2. 迫切應變階段之高司作業

項次	時間	重要事項	狀況處置
一	D 日 1255 ~ D 日 1330	<ul style="list-style-type: none"> ▶於車站前廣場西側成立現場醫療救護站。 ▶消防局長指示第 1 大隊長負責災區後側救災任務。 ▶現場開始燃燒並且有火舌冒出。 	<ul style="list-style-type: none"> ▶救護醫療組長向現場救災指揮官報告後於車站前廣場西側成立醫療救護站，最初由消防局之救護同仁負責救護工作，但向現場指揮官報告後，請求聯絡官協調災害防救中心調派台北市醫院之醫護人員輪流進駐醫療救護站，從事緊急救護的工作。 ▶為能迅速掌握災情訊息及救災進度，計劃協調組組長規劃依建築物型態，將災區劃分為中央區、中一區、；東一、二、三區；西一、二、三區等三個指揮面進行搜救，所以災害搶救組組長指示消防局第 1 大隊大隊長負責災區後側救災任務。 ▶由於現場開始燃燒並冒出火舌，災害搶救組組長立即向現場救災指揮官報告後，調派部分之消防人員出水線進行滅火。 ▶此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.24 所示。

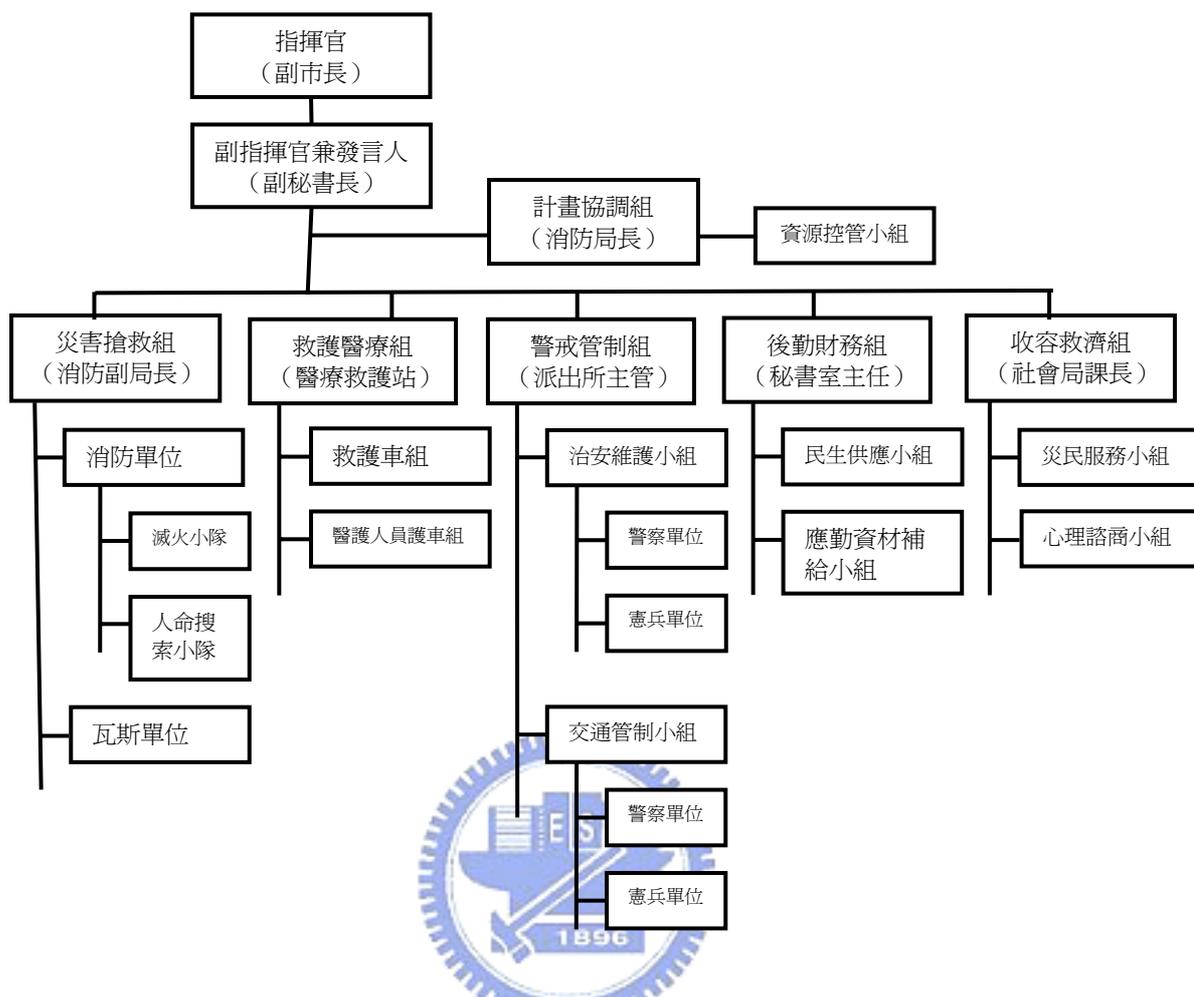


圖 4.24 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(五)

<p>二 D 日 1334 ~ D 日 1655</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 請求支援破壞工具和排煙裝備。 ➢ 警察支援 100 名人員到達災害現場。 ➢ 作業組組長指示消防局第 3 大隊大隊長負責災害中部分救災任務，而第 2 大隊大隊長負責災區前面部分救災任務。 ➢ 台電人員通知 D+1 日中午以後才可恢復供電。 ➢ 火勢撲滅。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 災害搶救組組長向現場救災指揮官請求增加救災資源，隨即透過計畫協調組組長向災害防救中心請求破壞工具和排煙設備。 ➢ 支援警察人員到達現場後，立即向計畫協調組之資源控管小組報到後，分別分配至警戒管制組之交通管制小組擔任交通管制、災害搶救組擔任受傷人員之身分確認工作。 ➢ 防止供電時引起大火，請電力公司配合災害現場斷電措施。 ➢ 火勢雖已撲滅，但為防範火災再度復燃仍以滅火單位維持警戒。 ➢ 為提供救災人員營養供應，後勤財物組組長向現場救災指揮官報告後，設置營養供應單位並協調民間團體之義工全天提供熱食。並負責負責緊急事故現場及附近之環境衛生。 ➢ 計畫協調組組長向現場救災指揮官報告後，設置
--	---	---

			<p>災情分析小組，以蒐集分析災況和記錄各單位之救災情況。</p> <p>➢收容救濟組組長向現場救災指揮官報告後，設置心理諮商小組及災民服務小組。</p> <p>➢此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.25 所示。</p>
--	--	--	---

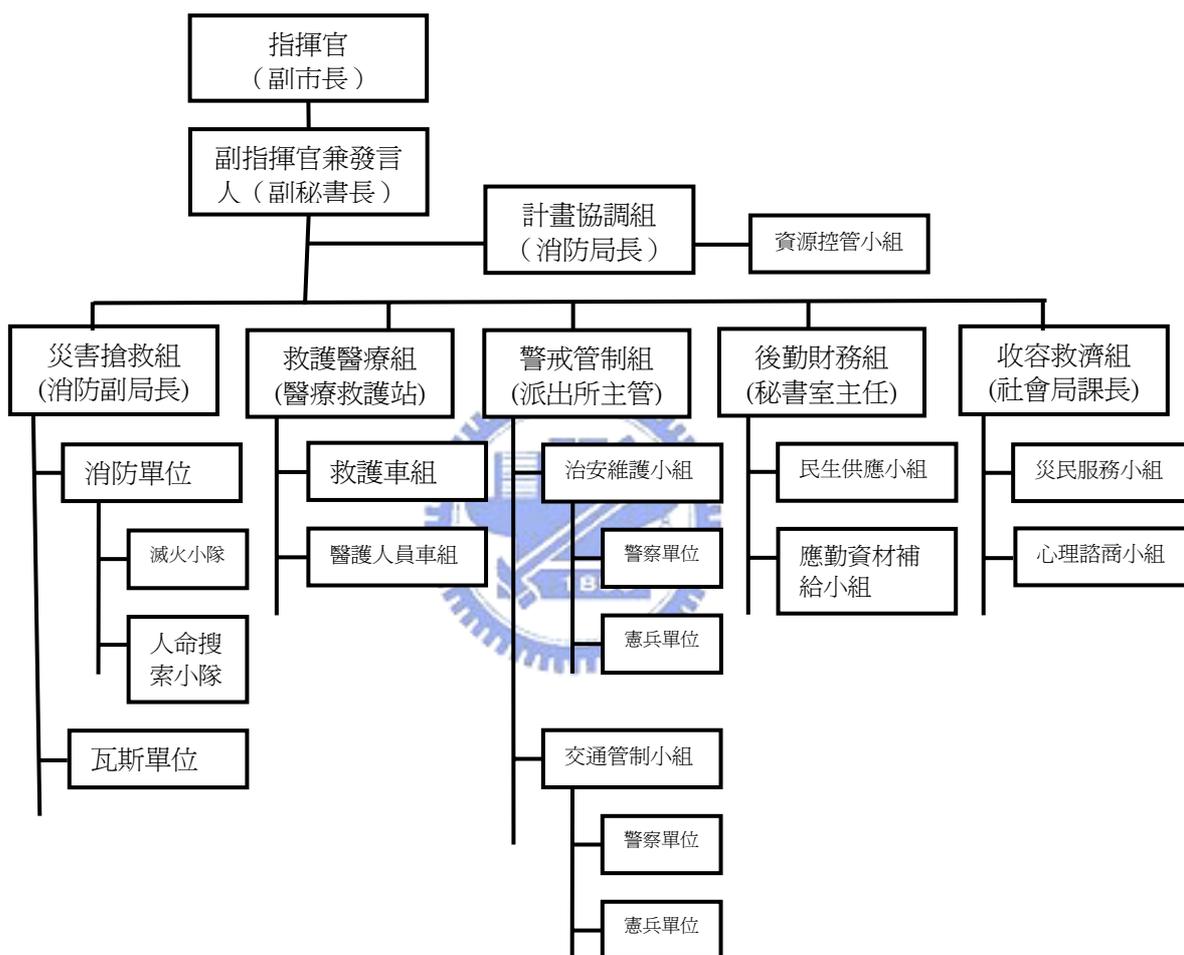


圖 4.25 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(六)

3.緊急應變階段之高司作業

項次	時間	重要事項	狀況處置
一	D 日 1700 ~ D+1 日 0300	<p>➢瓦斯公司截斷車站內瓦斯幹管。</p> <p>➢消防局仍以車站前廣場為前進指揮區。</p>	<p>➢災害搶救組之瓦斯單位於截斷車站四周瓦斯幹管時，立即向災害搶救組組長報告，災害搶救組組長隨即向現場救災指揮官報告並副知計劃協調組之災情分析小組。</p> <p>➢災害搶救組為便利救災行動，組長向現場救災指</p>

揮官報告後，於車站前廣場成立救災前進指揮區。

- ▶ 為讓媒體記者了解救災之狀況，於家屬休息區旁設立新聞中心，由現場救災副指揮官兼發言人定期於新聞中心向媒體說明最新的救災進度、救援方法與社會救助情形等。
- ▶ 此時緊急事故現場救災指揮體系之架構如下圖 4.26 所示。

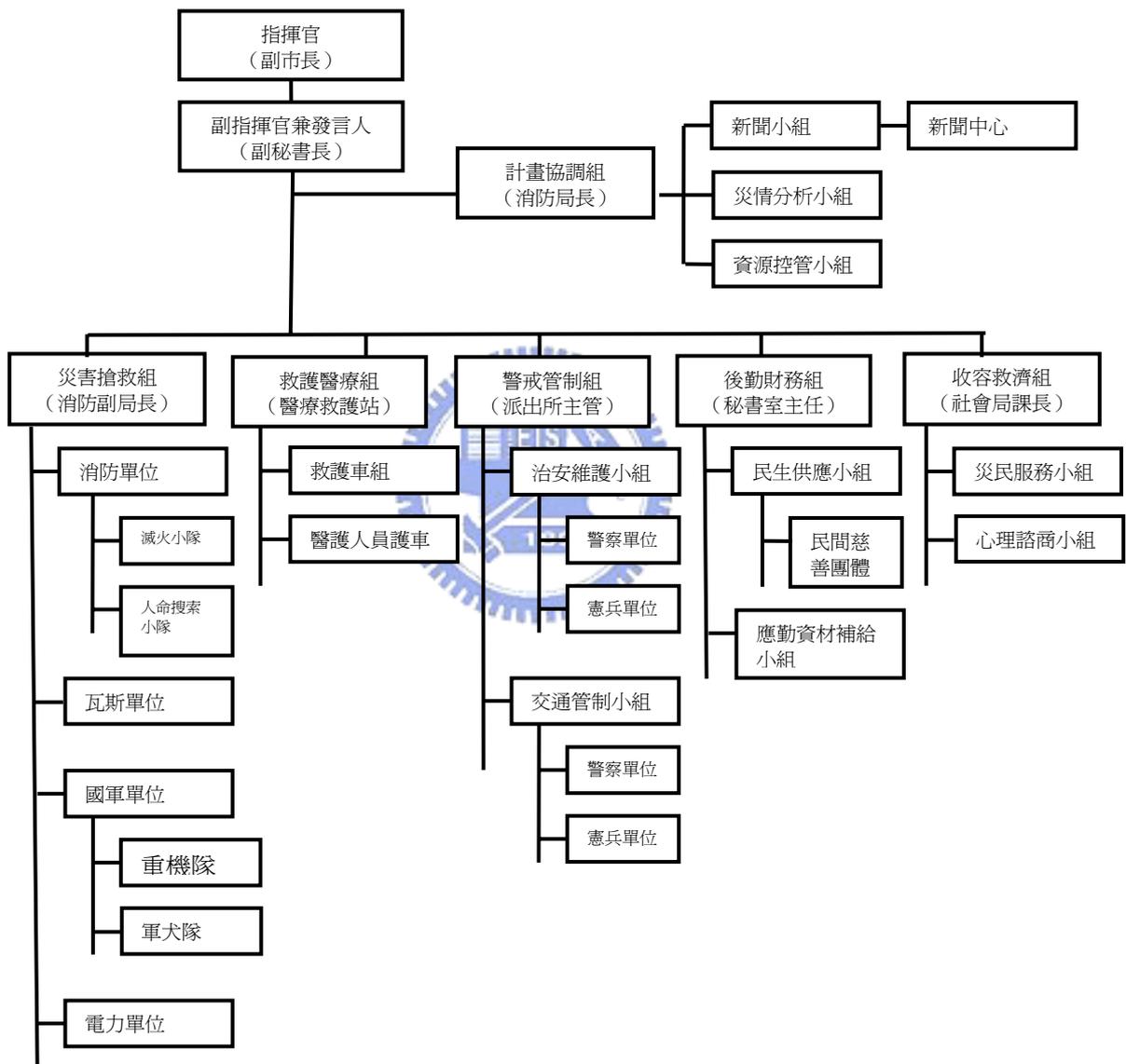


圖 4.26 臺北車站火災緊急事故現場救災指揮組織架構圖(七)

五、結論與建議

5.1 結論

- 7.由於目前我國地下場站都是特種建築物，在防救災安全管理設施及設計主要仍以我國建築法和消防法為主，不足之處才採用國外相關設計準則處理（例如 NFPA 130）。所以在第二章針對地下場站之案例分析，發現許多災例造成人員傷亡，主要原因在於緊急事故發生時，交通事業營運單位應變錯誤，或不知如何處置，而錯失最初的應變黃金時間；另亦有公設救災人員，對車站環境不熟悉，或搶救策略有疏失，造成人命傷亡。因此，加強營運單位之緊急應變能力，及建置公設救災人力之搶救指揮體系，是臺北車站面臨時代變遷之衝擊，交通服務範圍擴充之必要，所面對安全問題的對策。
- 8.在第三章針對三鐵的防救災安全緊急應變系統作一比較分析，就車站依消防法規定制作之消防防護計畫、自衛消防編組訓練、災害通報機制、災害標準作業程序等，進行探討及分析之特性，在尊重臺鐵、捷運及高鐵個別的處理程序下，建議加強共同防護計畫（須提至台北市市政府核備辦理）之操作演練。
- 9.以臺北車站為對象，研擬該共構車站以及與捷運連通的地下建築物的防救災安全管理系統之整合及作業原則。針對車站建置災害緊急事故搶救之指揮系統，並以模擬火災情境，依火災發展之時間序列，推演各種狀況下，指揮體系運作之可能性，期望可提升緊急應變能力。
- 10.推廣現場指揮制度：本研究單位研究發現，相關災害防救業務人員，僅瞭解災害應變中心相關運作，對於災害現場指揮其搶救相關作業均不熟悉；或僅就所主管之災害訂定相關災害現場指揮架構，部分規定甚至與災害防救法互異，因此建議相關機關應要求中央各部會應就所主管之災害參照本研究成果，研擬所轄災害之現場指揮體系，並要求地方政府確實執行。執行後再進行檢討修正。此舉最主要係為建立所有從事救災指揮、救災幕僚、救災人員及制度訂定者，建立災害現場指揮之觀念，觀念建立後再加以整合，始能將制度落實。
- 11.救災資源待整合：以臺北車站為例，救災資源分屬於台北市政府（消防局、警察局、衛生局、捷運工程局）、台北捷運股份有限公司、交通部、台灣鐵路局、高鐵工程局及台灣高速鐵路股份有限公司等，其中主要以台北市政府為主，其中又以消防力為主力，為消防人力在兼負災害防救業務後，人力必未增加，造成災害發生往往必須向外求援。而交通單位或營運單位相關資源得於災害發生時支援，支援救災後相關耗材補充，造成請求支援機關困擾。因此，必須充實

消防救災人員，並建立專業制度，而非多方專業制度，而使專業成效因人力不足而無法發揮。

12.三鐵緊急應變標準作業程序目前係建構在共同防火管理之下，有關防護計畫應依消防法施行細則第 15 條規定，目前均已建立各別緊急應變之標準作業程序（SOP）及規劃完善之緊急逃生措施，他們均認為可在最短時間內應付各軌道系統旅客之疏散需求。但無論是臺鐵系統、臺北捷運系統或高鐵系統，皆具備較分散式應變體系，因為車站站體除了具有一般建築之特性外，同時也具有交通運輸之功能，由於車輛與人員皆是動態，當災害發生時須同時要進行行車控制；緊急通風及照明設備之操作；斷電及封鎖；對消防、警察及支援單位之通報及引導，所以在初期搶救、人員之導引疏散及傷患之醫療後送等，使災害現場變得非常複雜。另外臺北車站同時供臺鐵、臺北大眾捷運、以及高鐵匯集，有不同的主管單位、科層組織、交通疏運目的、車輛特性等，使得規劃應變作業有下列差異性：

- (8)由於車輛運量及速度的差異，對所認定之可能災害之分類就會不同，各災害強度各有不同的容忍度，例如地震災害，對高鐵而言，較低的震度即可能車廂高速而造成出軌及重大人員傷亡，因此災害應變作業程序即存在極大差異性。
- (9)主管單位、組織分工及科層不同，很明顯的造成應變作業通報流程往上或往下的不同，且有民營、公營經營模式差異，容易造成組織文化上差異，同樣形成應變作業程序上的不同。
- (10)臺北捷運系統、高鐵系統以集中型之中央行控中心做為指揮中樞，但其行控中心接不設在臺北車站，仍需倚重車站防災中心、臨時指揮站、站長及列車司機員之協助進行，各執所司以及分散其工作量，才能因應應變所需之人員及作業。
- (11)三者交通硬體設施不同，不易互相支援，且使用通訊設備、頻道、用語等皆不同，於緊急應變時，難以指揮、調度及溝通。

5.2 建議：

- 1.經由歷史案例之研討，應重新釐清地下車站之火災危害風險因子及風險評估方向，探究建築物防災自救之基本原理，檢討建築防火、避難、防災設備等有效性改善之對策，並運用最新防災科技，保證特種建築物未來防災系統之汰換更新與建置，足以符合防災學理且能因應法規之演進趨勢。目前最急需的是要

因應現實需要，建置更新防災計畫書，以防火設施設備自救硬體改善之成果，提供特種建築物接續修訂未來消防防護計畫內容，作為調整防火管理機制運作方式之參考，增進緊急應變作業之效率。

2.由於臺北車站特定區內包含臺鐵、高鐵、臺北捷運、站前地下街、臺北地下街、中山地下街等諸多營運單位，未來尚有加入機場捷運之連結效應。平時各單位自有完善之防災管理應變計畫及所屬已經驗證之防火設施設備，足以因應各單位轄內之初期災害搶救應變，統籌特定區內各營運單位變更安全管理作業標準模式確有空礙難行之困難。除有災害擴大之虞時，才考慮建置求救通訊請求緊急動員支援模式，應視為現行較可行之方式，處置建議如下：

- (1)加強臺北車站特定區週邊各緩衝區之防火結構、防火時效、防火出口控制、正壓防煙等系統之建構與改善，俾確保各地下建築物間連通緩衝區均具備獨力逃生之性能，以避免自管轄區災害擴大影響鄰接建築與人員活動。臺鐵局應主動協調周邊共構建築物之管理機關共同研議緩衝區之改善措施。
- (2)臺北車站站體內空間使用與人員活動有不可分離之事實，因此公共區避難逃生動線路權之劃分，須由臺鐵、高鐵二單位協調規劃，共同分擔管理維護之責任，以利車站內疏散引導指揮權之統一。
- (3)為促進特定區災害防救緊急應變之效能，應匯整周邊共構建築物防災系統訊息之通訊協定及緊急熱線電話之聯繫方式。災害初期先由管轄單位自行防損控制，各相關單位保持待命警戒。並協調各該管機關、單位研擬整合不同災害情境下彼此請求緊急動員支援之程序、規模及發布時機，以建立聯合救災行動標準，以減少過度動員搶救人力之資源浪費。

3.防救災安全管理概分成預防、應變、復原等階段，其理念向為「防災重於減災」、「自救優於外援」。「共站」設計通常係以「連通」各軌道系統穿堂層為目標，因此如災害發生在「共通區」，該區旅客如何疏散？利用那一個軌道系統之逃生設施疏散較有效率？即是一大難題。因此建議面對此一共站設計之車站，各軌道系統（含臺鐵、高鐵及捷運）平時即應建立「災害防救聯合演習」之機制，目前三鐵及各地下街均各自有防災中心，各應分設副機，使各項防救災訊息共有共享。為提升整體應變效能，現階段共同輪值成立常駐型之「聯合指揮協調中心」，亦可考量將該防災中心使其常態常置化，平時負責三鐵之減災及整備工作，於災時或災後延續應變及復原指揮工作。

4.調整標準作業程序應透過演練檢討是否可行，建議應加強進行相關演練，亦可兼採兵棋推演（圖上訓練）及實兵演練，事先就各場站防救災整備能量先行規

劃相互支援機制，完成建立相互支援協定事項及請求時機等，以提升訓練素養，以防範於未然。由於各單位之區域及設備不同，因此若要整合編組，將涉及到區域、通訊及指揮等差異的整合，將是一件很困難的事。經由多次的演練經驗，以成立臨時指揮中心，各單位派駐聯絡人員，接受指揮中心指令，各單位分別傳達至本單位，將是較可行的辦法。另外應事先完成下列整備事項：

- (1)建立一元化之災情蒐集、分析、綜整機制。
 - (2)律定各單位避難疏散引導人員配置位置、疏散方向並應指定車站外之暫時避難收容場所。
 - (3)對於公設消防力尚未到達介入前之自行處置應變搶救或配合公設消防力之救災，皆須自行購置相關搶救設備，因此對於搶救人員之個人裝備及小組裝備應可考量先行整備。
- 5.建議應建立共同溝通及聯繫語言，如位置、名稱、狀況等。以臺北火車站為例，目前該區有三鐵進駐營運，且與四處地下接連通，除面積廣闊外，平時管理時亦發現有不易辨識及描述身處位置，因此如能規劃以顏色及分區予以區別，則可利於緊急應變時之溝通及應變。



參考文獻

1. 簡賢文，公路隧道火災防救專題研究，鼎茂圖書出版公司，台北，民國 88 年 4 月。
2. 鍾基強、邱文豐，大規模地下空間災害防救措施及體系之研究，內政部，台北，民國 93 年 12 月。
3. 陳俊勳、周文生，地下軌道交通設施防救災安全管理機制研究，交通部運輸研究所，台北，民國 96 年 12 月。
4. 臺北捷運股份有限公司，為民服務白皮書，<http://www.trtc.com.tw/img/c/A1/wha1.pdf>，民國 97 年 7 月 29 日。
5. 簡賢文等，臺北車站特定區災害分析與即時聯合防災應變作業機制之研究，大景科技防災顧問股份有限公司，台北，民國 97 年 3 月
6. 維基百科，東京地鐵沙林毒氣事件，<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=首頁&variant=xh-tw>，民國 97 年 5 月。
7. 陳弘毅、吳曉生，火災學，鼎茂圖書出版股份有限公司，臺北，民國 96 年 2 月，pp.5-39~5-42。
8. 霍然、胡源、李元洲，建築火災安全工程等論，中國科學技術大學出版社，1999 年 11 月。
9. 簡賢文、海老原學、薛裕霖、趙勇維、林孟蓉，地下車站整體消防安全對策基準(二)-避難安全計劃與評估模式之建立，財團法人消防教育學術研究基金會，臺北，民國 90 年，pp.11~13。
10. 李振坪，地下捷運空間人命安全確保之研究-避難與排煙系統能力之互補性 (trade off) 方案，中央警察大學碩士論文，桃園，民國 86 年 6 月，pp.40~44。
11. 日本科學總合センター，地下空間における消防防災対策に関する調査報告書，編者印，日本東京，1991.3。
12. 沈子勝，避難設計與專題，鼎茂圖書出版社，台北，民國 85 年 6 月，pp.4~5。
13. 霍然、袁宏永，性能化建築防火分析與設計，安徽科學技術出版社，合肥，2003。
14. 室崎益輝，大規模災害時之避難行動與避難計畫，內政部消防署（演講稿），台北，1997。
15. 李立成，建築物火災避難行為與空間安全特性之研究—以住宿型建築物為對象，中央警察大學碩士論文，桃園，民國 87 年 6 月，p.33。
16. 奈良松範、大島泰伸、渡部學，避難時群集步行速度—階梯步行，Bulletin Of Japanese Association Of Fire Science And Engineering Vol.45.No1.2,1996,p.11。

17. 黃弟勝，我國捷運地下車站避難安全性評估之研究，中央警察大學消防科學研究所碩士論文，桃園，民國 88 年，p.44。
18. 施邦築、熊光華，大規模災害救災標準作業系統之建立，內政部消防署，臺北，民國 91 年 12 月。
19. 建築法，內政部營建署，臺北，民國 93 年 1 月。
20. Wikipedia, King's Cross Station, http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page, Oct. 2007.
21. London underground tube station map, <http://www.geocities.com/Athens/Acropolis/7069/ltkxiso.gif>, May 2008.
22. King's Cross tragedy, Fire Prevention , Dcember 1987, pp5 – 6.
23. 楊冠雄，台北都會區捷運系統火災煙控策略與緊急運轉程序分析，國立中山大學能源工程研究所中心，高雄，民國 85 年 10 月。
24. 何泰源、陳福勝，韓國大邱市地鐵火災事故初步檢討與省思，中華技術雜誌，第 58 期，臺北，民國 92 年 4 月。
25. BBC, London bombings toll rises to 37, <http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/4661059.stm>, May 2008
26. BBC, Statistics on BBC web servers 7th July 2005, http://www.bbc.co.uk/feedback/07July_Statistics.shtml, May 2008.
27. 陳發林、簡賢文，捷運地下車站火災時人員避難容許時間之探討與分析模式發展，財團法人中興工程顧問社，臺北，民國 89 年，p.14。
28. 交通部臺灣鐵路管理局，鐵路隧道及地下場站安全管理標準作業程序，行政院災害防救委員會國家災害防救科技中心，2003 年。
29. 臺北大眾捷運股份有限公司，臺北捷運無障礙引導手冊，民國 96 年 10 月，p.25。
30. 全國法規資料庫，建築技術規則建築設計施工篇，第 179 條第 1 項，<http://law.moj.gov.tw/>，民國 97 年 5 月。
31. 消防法令輯要，內政部消防署，臺北，民國 96 年 1 月。
32. 臺鐵臺北車站，臺北車站特定區共同消防防護計畫，臺北，民國 95 年 10 月 4 日。
33. 黃足如、梅士杰，標準作業程序 (SOP) 於數位典藏建置之初探－以國立歷史博物館典藏計畫為例，第二屆數位典藏技術研討會，台北，民國 92 年。
34. 行政院公共安全管理白皮書，鐵路隧道及地下場站安全管理標準作業程序，行政院災害防救委員會，臺北，民國 93 年 6 月。
35. Marchant, Eric W., "Modelling Fire Safety and Risk: Fire and Human Behavior",

- John Wiley & Sons Ltd., p.302, 1980。
36. 施邦築、熊光華，大規模災害救災標準作業系統之建立，內政部消防署，臺北，民國 91 年 12 月。
 37. 藍貴芳，災變現場救災指揮體系之研究，中央警察大學消防科學研究所碩士論文，桃園，民國 91 年 6 月，pp.8~26。
 38. Dana Cole, Incident Command System : A 25-Year Evaluation By California Practitioners, California Department of Forestry and Fire Protection, St. Helena, California, February 2000。
 39. Federal Emergency Management Agency Institute, Incident Command System, January 1998。
 40. 日本東京消防廳警防本部等運作規程，日本東京消防廳，平成 10 年 1 月 12 日訓令第 8 號修正發布。
 41. 日本東京消防廳警防規程，日本東京消防廳，平成 10 年 3 月 16 日訓令第 15 號修正發布。
 42. 魏竹星、陳景池，台北捷運地下車站煙控系統設計理念解析，消防與防災科技雜誌，第 2 期，紐奧良文化事業股份有限公司，台北，民國 91 年，pp.36~40。
 43. 消防技術標準規範彙編，地下鐵道設計規範(GB50157-92)，中國計劃出版社，2001 年。
 44. 軌道運輸防災安全管理專題報導，消防與防災科技雜誌，第 26 期，紐奧良文化事業股份有限公司，臺北，2006 年，pp.32~59。
 45. 陳景池，太邱地鐵火災事件參訪紀實，捷運技術半年刊，第 29 期，臺北，民國 92 年 8 月。
 46. 透視地下場站防災安全專題報導，消防與防災科技雜誌，第 17 期，紐奧良文化事業股份有限公司，臺北，民國 94 年，pp.44~67。
 47. 臺北市政府消防局，臺北市政府消防局火警搶救報告書，編者印行，台北，1994 年 5 月。
 48. 臺北市政府，臺北車站特定區緊急應變計畫(草案)，民國 94 年 10 月。
 49. Department of Transport, Investigation into the King's Cross Underground Fire, London, November 1988.
 50. Fire Engineering, We Don't Have Any Air ... The Story Of BART Fire 136 Feet Under Bay, July 1979, pp16 - 22.
 51. NFPA 130, Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems,

2007.

52. 臺灣高速鐵路交通事故整體防救災應變計畫（草案），

<http://www.ndppc.nat.gov.tw/asp/newc.aspx?pid=19&nid=275>，民國 96 年。

