

12

December 2010

<http://www.nfa.gov.tw>

消防月刊



◆ 特別報導

◆ 第12屆署長盃緊急救護技術操作評比特別報導

◆ 政策專欄

◆ 日本小規模社會福利機構

◆ 自衛消防編組演練指導綱領介紹

◆ 台北市住宅火災統計分析、案例暨防範對策（上）

◆ 工作研討

◆ 台東縣科技化電子車隊功能介紹

NATIONAL FIRE AGENCY MINISTRY OF THE INTERIOR R.O.C (TAIWAN)



內政部消防署 編著

12

December 2010

<http://www.nfa.gov.tw>

消防月刊



為提昇緊急救護服務品質，促進緊急救護技能交流，展現消防機關訓練成果，並藉此推廣緊急救護技術，消防署於99年10月16日（星期六）在台北縣新莊體育館辦理「第12屆署長盃緊急救護技術操作評比」，希望藉由評比、觀摩學習，強化救護人員緊急救護技術，提昇到醫療機構前緊急救護品質與緊急傷病患存活率，使得我國緊急救護工作能夠達到先進國家水準。

內政部消防署自86年起（88年及98年分別因921地震及莫拉克風災停辦），每年均辦理「署長盃緊急救護技術操作評比」迄99年止計辦理12屆，藉以觀摩學習救護技術並互相交流。隨著國民生活水準提昇，民眾對於緊急救護品質及量的要求與日俱增，為展現各消防機關訓練成果，本屆評比活動規劃辦理重點如次：

發行人 | 葉吉堂

編輯委員 | 李明峯 | 陳文龍 | 石增剛 | 馮俊益 | 蕭肇實 | 張世欽
| 柳昆輝 | 廖明川 | 張勝雄 | 江濟人 | 胡英達 | 李清安
| 蕭煥章 | 陳麗娟 | 許哲銘 | 杜汪濤 | 張秀蓉 | 林麗鈴

總編輯 | 梁玉竺

副總編輯 | 熊英發

執行編輯 | 林冠正 | 吳禮安

執行秘書 | 史明原

通訊編輯員 | 劉惠明 | 陳致安 | 陳龍輝 | 葉日凱 | 簡卉穎 | 周寶侏
| 王金山 | 辜心怡 | 呂慧津 | 張哲詠 | 林源淵 | 楊 純
| 張玉惠 | 高國洋 | 林坤龍 | 黃國書 | 蔡建讀 | 邱健安
| 許金標 | 張進貴 | 田世榮 | 林武正 | 朱鈺廟 | 葉長茂
| 陳順官 | 黃世仁 | 謝俊義 | 洪偉欽 | 何寶民 | 廖為昌
| 沈義哲 | 周鴻呈 | 黃本宇 | 呂淑惠 | 吳俊德 | 劉克正
| 曾美燕 | 蔡勝凱 | 史明原

發行 | 內政部消防署

地址 | 台北縣新店市北新路3段200號8樓

網址 | www.nfa.gov.tw

電話 | 02-8911-4119

承製 | 國際智家廣告有限公司

地址 | 台中市西屯區市政北一路77號6樓之10

網址 | www.gabo.com.tw

電話 | 04-2258-0389

投稿信箱 | 119fire@nfa.gov.tw

行政院新聞登記證 | 局版北市誌字第527號

台灣郵政許可台北字號5564號

每本定價 | 120元

訂閱一年期 | 1200元

郵政劃撥 | 18345788

戶名 | 內政部消防署

ISSN | 1811-8577

Index



04

【特別報導 | Special Topic Report】

第12屆署長盃 緊急救護技術操作評比特別報導

A careless student of National Chiao Tung University caused a hotel fire accidentally, rescued in emergency.

文 | 圖 | 內政部消防署 陳建璋

08

【政策專欄 | Policy Column】

日本小規模社會福利機構 自衛消防編組演練指導綱領介紹

The introduction of Japan's small-scale social welfare organization and self-dense fire drill program.

文 | 圖 | 內政部消防署 廖為昌



20

【工作研討 | Forum】

台北市住宅火災統計分析、 案例暨防範對策（上）

Taipei City household fire statistics analysis, cases and countermeasures (Part I)

文 | 圖 | 台北市政府消防局火災調查科

30

台東縣科技化電子車隊功能介紹

The introduction of Pingtung County hi-tech electronic fleet function.

文 | 台東縣消防局 郭俊宏

38

我國災防科技研究之回顧及展望

The Technical Research review and outlook of Disaster Prevention

文 | 圖 | 國家災害防救科技中心志工 陳正改

44

屏東縣政府消防局 99年水上救生船艇訓練之見習

Water rescue craft

exercise of Pingtung County Government Fire Bureau in 2010.

文 | 圖 | 台灣警察專科學校98年特考班 黃雄義

50

如何進行高品質的心肺復甦術？ 到院前心肺停止案例報告

How to carry out high quality CPR? Cases of cardiopulmonary arrest before arrival at hospital

文 | 圖 | 台南市消防局 黃瑛儀

新樓醫院 方品惠醫師

成大醫院 林志豪醫師

Index

56

【工作研討 | Forum】

創新作為正確的駕駛觀念－

保有正確的知識、正確的技術及正確的操作每日不定時－執行外勤主管(分、小隊長)隨救災、救護車出勤督導

Innovation Correct driving concept – to have correct knowledge, correct technical skills and correct operations
Daily random operations – field supervisors (subsection leader, team leader) accompanying the relief fleet and ambulance for supervision

文 | 圖 | 台中市消防局 謝嘉益



60

【人物專訪 | Interview】

擎天駕海 特搜英雄

救人是我的工作

內政部消防署特種搜救隊隊員 李明財

Special Rescue Squad to Save Life and to Aid the Injured
It's great to save so many people as my job

文 | 圖 | 消防月刊編輯室 黃文鈴

66

【火災案例解析 | Analysis of Fire Cases】

閃燃與火災分析－

閃燃於火災調查的實務運用研討

Flashover and Fire Analysis-A Discussion of the Practical Use of Flashover In Fire Investigation

文 | 圖 | 澎湖縣政府消防局 黃晞



88

【搶救紀實 | Documentary of Rescue】

交大生誤燒旅社驚魂搶救

A careless student of National Chiao Tung University caused a hotel fire accidentally, rescued in emergency.

文 | 圖 | 新竹市消防局 張翰章

90

凡那比颱風搶救實錄之暗夜惡水

Stories of Typhoon Finapi rescue -Dark Night's Troubled Waters

文 | 圖 | 屏東縣政府消防局 楊宗翰

92

【志工園地 | Volunteer Garden】

消防署訓練中心之行

A Visit to National Fire Agency Training Centre

文 | 圖 | 台北縣政府消防局莒光婦宣分隊 徐鳳淑

【消防天地 | Firefighting World】

94 至台中市消防局暑期實習的經驗分享

Experience of Summer Internship in Taichung City Fire Bureau
文 | 圖 | 台灣警察專科學校 卓宜弘
臺中市消防局 洪獻忠

98 生命的重量

Always look on the bright side of life
文 | 圖 | 台灣警察專科學校98年特考班 林姿伶

102 畢業分發屏東縣琉球分隊服務之感觸

A Thought from a Newly Graduates Assigned To Liugiu Brigade, Pingtung County
文 | 圖 | 屏東縣政府消防局 陳韻如

106 塑造傑出消防員的消防訓練中心

Shaping Outstanding Firefighters - National Fire Agency Training Center
文 | 圖 | 台灣警察專科學校28期4隊 曾彥期

110 令人難忘的夏天－實習日誌

Diary of an Unforgettable Summer Internship
文 | 圖 | 台灣警察專科學校98年消特3隊 葉宸誌

114 災害防救不分你我國軍積極投入救災行列具體作為－嘉義市政府消防局協助五二工兵群辦理強化救災技能訓練

Disaster Rescue is Everyone's Responsibility. The Army Actively Joins in the Disaster Rescue. The Practical Instance—Chiayi City Fire Bureau assists ROC Army 52th Engenering Group in holding the training for improving rescue skills.
文 | 圖 | 嘉義市政府消防局 林文榮

118 台南縣消防局辦理仁德鄉管筏操作人員教育訓練

Pipe Raft Operator Training Held by Tainan County Fire Bureau for Rende Township
文 | 圖 | 台南縣消防局 呂學治

120 參加消防夏令營活動心得感想

Experiences of Firefighting Summer Camp
文 | 圖 | 桃園縣龜山鄉南美國小四年六班 顧曼妮

122 桃園縣率先全國成立第一個鄉鎮市災害防救專責單位

Taoyuang County sets up the first dedicated entity for disaster prevention and relief under township administration.
文 | 圖 | 桃園縣政府消防局 張哲詠





第12屆署長盃 緊急救護技術操作評比特別報導

A careless student of National Chiao Tung University caused a hotel fire accidentally, rescued in emergency.

文 | 圖 | 內政部消防署 陳建瑋

為 提昇緊急救護服務品質，促進緊急救護技能交流，展現消防機關訓練成果，並藉此推廣緊急救護技術，消防署於99年10月16日（星期六）在台北縣新莊體育館辦理「第12屆署長盃緊急救護技術操作評比」，希望藉由評比、觀摩學習，強化救護人員緊急救護技術，提昇到醫療機構前緊急救護品質與緊急傷病患存活率，使得我國緊急救護工作能夠達到先進國家水準。

內政部消防署自86年起（88年及98年分別因921地震及莫拉克風災停辦），每



圖 | 署長盃評比競賽(小兒CPR)

年均辦理「署長盃緊急救護技術操作評比」迄99年止計辦理12屆，藉以觀摩學習救護技術並互相交流。隨著國民生活水準提昇，民眾對於緊急救護品質及量的要求與日俱增，為展現各消防機關訓練成果，本屆評比活動規劃辦理重點如次：

1. 參考美國JEMS年度救護技術比賽方式，除設計「非創傷急症及徒手搬運」、「非創傷患者」及「創傷急症」狀況外，尚參考平時執行救護勤務時，經常遇到的長背板搬運（狹窄空間搬運）狀況做為本屆緊急救護模擬處置施測題目，藉以提昇執勤同仁救災救護互補之知識技能。
2. 設立「最佳競賽獎」，舞台上安排真實的情境，另特別情商「亞東醫院」的醫護人員擔任標準病人，演出病患各式表情與徵象，期使模擬的救護情境能更加逼真、貼近實務。此外，最佳競賽中特別安排研習會，邀請亞東醫院急診室主任蔡光超、醫師蔡明哲及台大醫院醫師林佳慧，針對最佳競賽救護情境主題進行專題臨床講座，讓觀賽人員在觀看救護人員技術表現的同時，亦能在研習會中學習專業新知。
3. 為擴大宣導成效，承辦單位設立本（12）屆署長盃緊急救護技術操作評比臉書社群網路（facebook）及活動官方網站公布本屆評比相關訊息、進行意見交流並開放民眾報名參與，迴響很好。



圖 | 署長盃評比競賽(長背板搬運)



圖 | 台北縣政府副縣長李四川致贈英國救護學會香港分會紀念牌

4. 邀請英國救護學會香港分會（主要成員為香港消防處人員），由彭救護指揮官啓超率該分會成員6人參訪，並參與本屆評比操作及最佳競賽獎等活動，讓台灣、香港二地的緊急救護技術層面能進行實質的交流互動。

在這次評比過程當中各隊都能按部就班地進行每一情境，且在本次規劃的困難地形搬運情境中，能安全且有效率地進行搬運及救護工作，足見平時訓練成果卓越。另在本次評比創新規劃的「最佳競賽獎」過程中，各隊在複雜的情境及有限的緊急救護人力、資源下，仍有足夠的經驗運用所學，有條不紊地處理現場各種狀況並有效率地處理各種傷病情不一的傷病患，這樣優異的表現，令人喝采。此外，

本次活動的特別貴賓，英國救護學會香港分隊的隊伍所展現出來精良的救護技能與團隊合作默契，也值得我們學習。本屆署長盃緊急救護技術操作評比結果如次：

1. 菁英甲組：
 - (1) 特優：嘉義市（最佳競賽獎）、彰化縣、台中市。
 - (2) 優等：台中縣、新竹市、高雄市。
2. 菁英乙組：
 - (1) 特優：新竹縣、南投縣、屏東縣。
 - (2) 優等：台東縣、嘉義縣、雲林縣。
3. 尖兵甲組：
 - (1) 特優：彰化縣、高雄縣、嘉義市。
 - (2) 優等：桃園縣、基隆市、台南縣。
4. 尖兵乙組：
 - (1) 特優：南投縣、台東縣、屏東縣。



圖 | 署長葉吉堂致贈承辦單位感謝牌

- (2) 優等：高雄港、苗栗縣、宜蘭縣。

為獎勵本屆評比承辦單位（台北縣政府消防局）全體人員辛勞付出，由消防署署長葉吉堂頒贈感謝牌，另為感謝英國救護學會香港分會熱情參與本次活動，特請台北縣政府副縣長李四川頒發紀念獎牌乙面，於閉幕典禮時一併公開頒發表揚。



圖 | 最佳競賽獎頒獎（嘉義市消防局）

CPR心肺復甦術 看一看 學一學 救人超Easy

操作口訣 — 叫 叫 A B C

叫

檢查意識

輕拍傷患肩膀並問「你怎麼了？」
以確定有無意識



叫

求救

若無反應則高聲求救，
請人或自己撥打119



A

打開呼吸道(Airway)

仰躺時壓額抬下巴，使頭部盡量
後仰、頸部伸直，以保持呼吸道
暢通。



B

評估呼吸(Breathing)

先檢查呼吸5~10秒，看胸部有無
起伏，聽有無呼吸聲，感覺有無
氣體呼出，若無呼吸即施以『人
工呼吸』，捏住傷患鼻孔，口對
口吹2口氣，每口1秒鐘。



C

按壓維持循環 (circulation)

按壓位置為兩乳頭連線中央胸骨處
，速率為100次/分，用力壓、快快
壓，反覆進行胸部按壓30下後吹2
口氣之動作循環，直到醫療救護人
員抵達現場或傷患會動為止。



胸部按壓注意要點

1. 十指交叉互扣翹起，雙手
掌根重疊。
2. 雙臂伸直，下壓時深度約
4~5公分。
3. 放鬆時注意不移動手掌位
置。



日本 小規模

社會福利機構

自衛消防編組演練指導綱領介紹

The introduction of Japan's small-scale social welfare organization and self-dense fire drill program.

文 | 圖 | 內政部消防署 廖為昌

Our aging population is growing at a higher speed compare with advanced countries such as Europe and the United States. On top of that, nuclear family structures and the changing of industrial-commercial society have contributed to a strong need for elderly welfare organizations. Such organizations may be in the form of single-family detached house by big organizations, or those in the form of apartments by small organizations. Safety is a big concern in times of fire. In the past 10 years, the worst fire that occurred to such organization was on January 15, 1998 at dawn time. The fire that occurred to the Taipei County's nursing home caused 11 death and 10 injured. The 4-storey RC building houses, with the first storey is an unapproved residency unit that covers a floor area of 254 square meters. The cramped area has 33 beds though that houses 21 elders. Though located on the first storey, the two caretakers were shorthanded in

evacuating the people when the fire occurred. Such manpower shortage scenario has become a common sight nowadays, thus this is not a special case towards the society. The potential danger is like a time bomb.

壹、前言

我國人口老化速度遠高於歐美先進國家，加上小家庭結構與工商社會等外在環境的轉變，老人福利機構的需求益形殷切，環視這些機構所在，有獨棟獨戶的大型機構，亦有存在於公寓的小型機構，一旦發生火災，其安全備受關切。近10餘年此類機構傳出之火災案件，首推民國87年1月15日凌晨台北縣某安養中心造成11死10傷的不幸事件最為慘重¹。該中心係四層高RC建築物集合住宅之第一層，為一未立案違規使用之場所，面積約254平方公尺。該狹窄的空間中設有33個病床，雖然實際收容21位老人，然其擁擠可見一斑。雖位處1樓，但火災發生時，在勤的2名員工，無法因應疏散

引導所需之人力，而這種人力不足之現象，應非特例，現今已乃可見此類場所，其潛在危險程度宛如一個不定時的炸彈。

公共安全與社會需求甚難做到二全其美，而爲了防範未然，讓上述場所發揮早期偵知之預警功能，業於消防法第6條第4項增列「不屬同於第一項所定標準應設置火警自動警報設備之老人福利機構場所……，應設置住宅用火災警報器並維護之」。基此，國內老人福利機構皆應設置火警自動警報設備或住宅用火災警報器。

反觀鄰國日本，因此類機構幾起重大火災案件分傳，而修正消防法規並研擬「小規模社會福利機構自衛消防編組演練指導綱領」以檢視是否符合消防安全需求，因其內容，適可與國內消防法第6條增列住宅用火災警報器後辦理自衛消防編組演練結合，並包含演練前之事前準備、安全管理、事後指導等相關內容。它最主要的特色，就是藉由演練驗證的實施，評估是否可在臨界時間內順暢完成收容人員的疏散，如果無法達到此一目標，就應該自我要求強化相關的防救作爲，其內容深具參考價值，故就其相關內容予以彙整，以供國內此類機構辦理自衛消防編組演練之參考。

貳、日本災例回顧

一、火災概述：

平成18（民國95）年1月於長崎縣大村市發生一起7死3傷的老人福利機構火災，該機構係爲部分木造之鋼筋水泥1層樓建築，基地面積約304.2平方公尺，總樓地板面積則爲279.1平方公尺，非屬依法應實施防火管理之場所，而消防

安全設備則僅有滅火器及避難引導燈。

此起火災約發生於凌晨2時，當時計有收容老人9名，惟僅有1名女性員工在勤，起火原因以打火機引燃交誼廳沙發最爲可能。該員工睡眠中聽到異聲查看，惟火災已竄升至天花板並擴大延燒，雖有使用滅火器但滅火失敗，其後並未採取避難引導措施，逕向外至縣道行駛車輛之駕駛求救報案。

上起重大火災後，去（平成21）年群馬縣渋川市亦發生一起10死1傷的老人福利機構火災，復本（平成22）年3月北海道札幌市再發生了一起7死2傷的重大火災。

二、因應措施：

爲了防止上述不幸事件的再次發生，日本消防當局進行了下列強化作爲：

- （一）消防法施行細則修正並實施先期行政指導，將上述老人收容人員達10人之福利機構納入應實施防火管理場所，並強化消防安全設備之建置。在依法執行之前的過渡期，先行指（宣）導管理權人先期實施以強化軟（硬）體設施。
- （二）強化消防安全查察，就違反相關法規者，進行重點指導並依法處置。
- （三）爲確保夜間應變機制於火災發生時，得以發揮迅速滅火、落實通報、有效避難引

導之初期應變功能，應以小規模社會福利機構辦理之演練為重點對象，按經全國消防首長會議彙整之「小規模社會福利機構自衛消防編組演練指導綱領」予以行政指導。

(四) 指導防火管理人以下列重點，強化火災預防對策：

- 1、吸煙等火源管理應予徹底。
- 2、電熱器具及廚房設備等用火用電器具應落實管理，並有傾倒斷電、防止過載及防火過熱等安全裝置。
- 3、樓梯、通路等階段、通路等避難路線、防火門及防火區劃之管理應予落實。
- 4、寢具、沙發等傢俱，應具有類似防焰之性能。

參、日本小規模社會福利機構自衛消防編組演練指導綱領之研定與內容

前述日本消防當局所進行之強化作為中，「小規模社會福利機構自衛消防編組演練指導綱領」可視為核心，因它藉由演練的進行，評估所採取之各項應變作為可否在臨界時間內完成，並就不足處提供改善對策，如應變行動的迅速化、防火管理體制的變更、消防安全設備增設、建築構造之強化等具體措施。倘經過上述改善作為仍無法在臨界時間內完成應變事項，則應致力於用火用

電等防止起火對策，做到消弭火災於無形之減災功能。其內容如下：

一、目的：藉由自衛消防編組演練及驗證之實施，檢視場所現有設備（施）之設置及自衛消防編組之人力規劃，可否符合初期應變需求，進而完善場所自身之消防安全。

二、適用對象：老人福利機構等總樓地板面積未達300平方公尺而應實施防火管理之社會福利機構（以下簡稱社福機構）。

三、基本考量：自衛消防編組之成員（以下簡稱「員工等」），依場所自身之建築構造、內部裝修、消防安全設備等情形，設定界限時間，檢視火災發生時，可否在此時間內完成所需之應變事項，據以提昇自身之防救機制。

四、事前準備：

(一) 先期溝通：為求避難路線、臨界時間、應變事項及相關事宜得以確定，應於演練實施前，與相關員工進行溝通，予以適當的指導與提示。

(二) 參演人員規劃：

1、考量收容人員，特別是自力避難困難者最多而員工最少之情形下（通常為夜間就寢時段或假日），進行演練（如於日間進行夜間之模擬演練，應縮減人力至夜間人力狀態）。

2、以所有收容人員皆應參

與為原則，如確有重病等無法參加之收容人員，得以假人或員工等適當之虛擬方式替代。

（三）起火點的選擇：

- 1、考量收容之自力避難困難者之分布情形，以火災發生時逃生避難最為耗時之居室為優先設定之模擬起火點。一般假設於夜間且所有人員均已就寢之情境下（於日間）進行演練。
- 2、可事先在起火居室設置旗幟目標。

（四）安全管理：為避免演練時意外事故之發生，應對參與人員施予安全教育。其原則如下：

- 1、演練時之安全管理的主體，為所有參演之相關人員。
- 2、擔任演練負責人（如防火管理人或自衛消防隊長等），應進行安全查核。
- 3、訓練前，有關安全管理注意事項，應周知所有人員。
- 4、訓練前，應再確認演練計畫有無變動，如有變動，應周知所有參演人員新舊計畫之差異處，並強調安全重點。
- 5、訓練中，應注意參演人

員所進行之應變事項及生理現象，如可預知危險或意外之可能發生，應立即中止該員所進行之演練（動作）。

- 6、如有使用消防安全設備之情形時，於訓練結束後應確實收納，並注意火警受信總機等有無復歸，以免妨礙人員安全或設備（施）之功能或機能。
- 7、訓練後，如有安全管理之注意事項，應予記錄，以供下次演練時參考。

五、臨界時間的設定：

（一）發現火災²：

- 1、設有火警自動警報設備或住宅用火警警報器（以下簡稱警報器等）之場所：離起火點最近所設置之警報器等，使其實際動作或模擬其動作之情境下，讓員工等知道發生火災。
- 2、未設警報器等之場所：員工從發現火災之收容人員中接收到訊息，其所需估計時間為訓練開始後之1分30秒內（或演練開始後直接加計1分30秒），此時，員工於初期指定之場所（如平時工作場合）待命。

		條件		時間
起火居室情形	基準時間(Tf1)	內部裝修	符合內部裝修限制	5分
			不符內部裝修限制	2分
		寢具類使用防焰製品		+ 1分
		水道型撒水設備		+ 2分
建築物全體狀況	延長時間(Tf2)	從起火居室所形成之區劃種類	防火區劃	3分
			不燃化區劃	2分
			其它區劃	1分
		樓地板面積×(天花板高度-1.8米)≥200平方米		+ 1分
		水道型撒水設備		+ 1分
臨界時間 $T_f = T_{f1} + T_{f2}$				

- 1.內部裝修限制：起火居室的牆面（樓地板高度1.2米以下的部分除外）及天花板面向室內部分之裝潢情形。其規定可參見建築技術規則「設計施工編」第3章第5節之相關內容。
- 2.寢具類使用防焰製品：指使用之枕頭、棉被、床墊、床單、被套及枕頭套等寢具類均具有防焰性能之情形。
- 3.水道型撒水設備：國內尚無明文規範(略)。
- 4.防火區劃：起火居室的牆面（樓地板高度1.2米以下的部分除外）及天花板面向室內部分之裝潢情形。其規定可參見建築技術規則「設計施工編」第3章第4節之相關內容。
- 5.不燃化區劃：指牆壁、天花板及門窗等使用耐燃材料，而可形成區劃之情形。有關耐燃材質之定義，可參見建築技術規則「設計施工編」第1章之相關內容。
- 6.其它區劃：指牆壁、天花板及門窗等使用紙類等易燃材質以外，而可形成區劃之情形。

(二) 現場確認：依據自身或其他員工之指示，前往確認起火現場，並攜帶周遭之滅火器，至模擬之起火點。此時，因通常模擬於夜間休息之情境下，故於接受指示後，經過15秒之後再開始行動。現場確認火災人員至少應高喊「失火了」2次。

- 1、設有火警自動警報設備之場所：查看受信總機（或受信副機）火災表示燈顯示之場所，與火警分區圖及火災表示燈顯示之場所相對照後，趕往起火位置確認。
- 2、設有住宅用火災警報器及未設火警自動警報設

備之場所：發現起火點至到達起火位置所需時間為 $(\sqrt{\text{總樓地板面積}} / 30)$ 分間，此時員工先期於指定場所（如平時上班所在位置）待命，然後趕往起火現場（亦可直接加計 $(\sqrt{\text{總樓地板面積}} / 30)$ 做為量測時間）。

- (三) 從起火居室開始避難：員工等高喊火災概況，引導並傳達附近收容人員，至最近且合適的樓梯間進行避難。
 - 1、如有自力避難困難情形時，可先行於走廊避難。
 - 2、如為自力避難無礙情形時，以高喊「發生火

災，請往這邊移動」等明顯方式，引導向建築外部避難。

(四) 初期滅火及關閉出入口：

- 1、攜帶滅火器進行現場確認者，可實際放出滅火藥劑或模擬放射動作並維持15秒。
- 2、離開起火居室進行避難及初期滅火結束後，應關閉起火居室之出入口。

(五) 協助自力避難困難者向建築外部避難：

- 1、前述「(三)、1」存在著自力避難困難而先行於走廊避難情形時。在考量收容人員的生理條件及意識狀態下，可運用扶持、背負、輪椅、擔架等適當方式，予以協助向建築外部避難。另應特別注意收容人員之搬運安全，可洽詢醫護人員意見。
- 2、在電梯等原則上不可做為避難用途之情形下，可裝設樓梯升降機(椅)或自走式避難梯等類似機具，以利疏散逃生。

(六) 通報消防機關：

- 1、向消防機關模擬通報之內容，應包括場所地址、位置、起火樓層、

建築物特性、燃燒情形、有無人員待救及其它必要之訊息。

- 2、該通報時機，如火警探測器動動作(尚未確認火災)時，為迅速救援考量，已先行通報，於確認起火現場後或火警自動警報設備動作無誤後，應再運用119火災通報裝置³或電話通報消防機關：

(1) 設有119火災通報裝置：發現火災經現場確認後，操作手動啟動裝置。如員工僅有1人之情形下，應優先完成前述「(三)至(五)」之步驟，惟仍應視火災通報裝置之位置關係、延燒狀況、逃生延遲者等情資，利用時間通知起火居室及消防機關。

(2) 未設119火災通報裝置：經現場確認後，運用電話向消防機關報案。可以模擬內容製作通報範例，實際向消防機關進行通報。有關內容參考如下：

通報者：(打119)
消防機關：「119你好」
通報者：「我們這裡發生火災」
消防機關：「地點在哪裡」
通報者：「○○市○○路○○段○○號○○社會福利機構」
消防機關：「○○社會福利機構幾層樓建築？在幾樓燃燒？」
通報者：「○○層建築，在○○樓燃燒」
消防機關：「在院者有多少人？有無人員受困？」
通報者：「在院者有○人，受困人數○人」
消防機關：「燃燒物是什麼？」
通報者：「○○○○在燃燒」
消防機關：「附近有無可當目標之醒目建築物？」
通報者：「○○百貨公司」
消防機關：「知道了，請教您貴姓大名及聯絡電話」
通報者：「我是○○○、行動電話：※※※※※※※※※」
消防機關：(複誦乙遍確認)「請問消防人員到現場後與誰聯絡，聯絡方式為何？」
通報者：「與○○○聯絡，聯絡的行動電話是：※※※※※※※※※」(可與通報人同一人)
<消防機關未掛電話前，通報者不可主動掛斷，以利詢問>

(七) 起火居室以外人員向建築外部避難：

- 1、自力避難困難者，員工等於完成起火居室收容人員的避難引導、初期滅火、消防機關的通報之後，再行協助其向外協助。
- 2、自力避難無礙者，進行

前述應變事項三至七
(一) 行動之間，利用場所之設施並依收容人員之實況，大聲叫「失火了！請往○○避難」提示語，使收容人員能確實獲悉訊息，進行快速有效之避難疏散。

- 3、如所處居室可運用室外安全梯及陽台等向安全地面避難，倘經過起火居室，則不可做為避難路線。另已完成避難者，應隨手關門(窗)。
- 4、已疏散至建築外部之收容人員，應防止其再行返回。

(八) 鄰近協助單位之聯繫：

- 1、以事先律定之聯絡方式及任務分工，通知協力機構(或人員)前來協助。
- 2、協力機構(關)應於自身場所等候通知，到達現場後，應與通報單位之員工會合共同執行應變事項。

(九) 向消防機關提供訊息：為使消防救災活動能更有效率地進行，應有收容人員名冊，向消防機關再次提供訊息，其內容概要如下：

- 1、起火位置：如在○樓的○○○○。

2、避難狀況：收容人員之最新狀況：如在○樓有自行避難困難者○○名、能夠自行避難者○○名、○樓的入院者等暫時往○○地方避難等。

3、通報單位與消防機關會合之引導人員姓名（衣著等特徵）、行動電話、位置等。

七、演練驗證及指導內容：

（一）注意事項：

1、演練實施前：

（1）應確認員工皆能熟悉滅火器及火警自動警報設備等相關消防安全設備及防火避難設施之運用。

（2）告知演練與實際情形仍有差異，倘實際火災，所採取之初期滅火及避難引導時，應先確保自身安全。

（3）尊重演練場所自身消防防護計畫及員工等之意見。

2、演練實施時：

（1）演練實施時應再確認，參演之收容人員，有無身體不適或自力避難困難之情形，可否參演。

（2）替代收容人員之員

工或人偶，應盡量符合該實際收容人員之實際身心狀態（如無法行走）或生理條件（如步行速度等）。

（3）分配適當的計時人員，予以量測時間之際，亦應注意觀察其應變行動是否適當。

（4）自力避難困難者之搬運，應注意其搬運方法是否適當，有無改善空間及強化措施。

（5）於日間模擬夜間演練時，應盡量比照夜間狀態，如關閉出入口及防火門等實際情境。

（6）有關起火居室的區劃，出入口（或門戶）之關閉情形應予確認。

3、訓練實施後（召開檢討會）：

（1）進行成果確認時，應變事項中未盡周全之部分，應指導改善。

（2）改善後應再進行成果確認，可否於臨界時間內完成應變事項。倘仍未盡完

善，應盡量縮短應變事項所需時間。

- (3) 指導改善後，可依此指導綱領擇期再次辦理強化演練。此時，亦應注意軟硬體有無變動，如人員異動、消防安全設備及防火避難設施之變動等。
- (4) 除進行模擬場所臨界時間量測所進行的應變事項以外之其餘場所，其避難路線、方法之檢討，停電情境下之標示設備、緊急照明設備及完成避難後收容人員安全確認之檢討及指導。另如再行進行演練，應考量不同的起火點。

(二) 指導內容：演練整體所觀察到之相關問題或未能於「伍、臨界時間」完成應變事項時，應依參考下述要領，進行下列防火安全對策之必要的指導：

- 1、問題點的指導：演練時應變事項的相關問題點予以指導的同時，得就事前準備、演練流程、消防安全設備及防火避難設施上的弱點予以說

明。

- 2、改善對策的檢討：就上述軟、硬體的缺失，特別是明顯超過臨界時間的情形，應指導安裝警報器等。有關具體指導內容可參考如下：

(1) 初期應變的迅速化：

- 甲、反覆的演練，讓各項初期應變行動熟練順遂。
- 乙、強化員工之間的相互合作。
- 丙、熟悉消防安全設備及防火避難設施之運用及操作
- 丁、自力避難困難人員之搬運方法、技術的熟練。
- 戊、輪椅等避難輔助器具之強化。

(2) 防火管理體制的修正：

- 甲、考慮員工的技能，合理的建構日夜間災害應變機制。
- 乙、收容自力避難困難人員於火災受警總機附近，並靠近員

- 工的辦公室及休息室等隨時有人之處所。
- 丙、讓員工瞭解場所特性，避免繞遠路前往目的地，另應工作律定清楚，不可重覆相同的應變行動。
- 丁、自力避難困難者的住所，應儘量位於容易避難位置。
- 戊、與鄰近居民或機構建立協力機制的同時，應合理分配輪值員工，以利相互聯繫。
- 己、參考下列「(3) 消防安全設備及相關器具」予以增設必要之設備或器具，並合理修正逃生避難路設施及內部裝修材質。
- (3) 消防安全設備及相關器具之強化：藉由此類設備器具的設置或強化，延長避難時間。
- 甲、安裝住宅用火災警報器或火警自動警報設備。
- 乙、安裝119火災通報裝置。
- 丙、火警警報設備與通報119火災通報裝置之連動。
- 丁、強化通報聯絡裝置之運用（如善用火警綜合盤之緊急電話、行動電話、內線電話及無線電話等）。
- 戊、向鄰近協力人員申請支援裝置之設置。
- 己、得在不同的場所向119通報之（電話）裝置。
- 庚、針對用火用電設備器具周遭，設置滅火設備等。
- 辛、自力避難困難者搬運器材之購置與強化。
- 壬、增設滅火器的或設置套裝型自動滅火設


- 備。
- 癸、設置火警自動警報設備動作時，得以連動開啓向外部逃生避難之出入口門戶。
- (4) 建築構造等之提昇：
藉由內部裝修的不燃化及防火區劃之設置，以延長避難時間。
- 甲、地毯、窗簾、寢具、布製傢俱等應具有防焰或類似防焰材質之製品。
- 乙、建築物之內部應予不燃化（應符合室內裝修規定）。
- 丙、建築物適當建置防火區劃。
- 丁、居室之出入口及開口部儘量可形成區劃。
- 戊、起火居室門戶可自動關閉。
- 己、臨時避難場所及避難通路，應儘量具有空間儘量予以。
- 庚、增加避難通路，如室外安全梯及具有避難功能之陽台等。
- 辛、避免對搬運及步行造成妨害的落差。
- (三) 改善對策的實施及成效確認：
- 1、火源管理的強化。
 - 2、火源使用設備器具等之管理及檢查之強化。
 - 3、插頭及插座之清理等電氣用品之管理及檢查之強化。
 - 4、縱火防止對策之強化。
 - 5、柴油等危險物品，應置於屋外儲藏室。
 - 6、發現收容人員持有打火機等點火器具，應特別注意其用途。
 - 7、全體員工皆應熟悉滅火器之操作要領。
 - 8、收容人員如可使用滅火器，宜告知其操作方法。
 - 9、逃生避難設施定期檢查維修。
 - 10、收容人員之避難路線及逃生方法，應周知每一位員工。

四、結論

前述指導綱領除可供自衛消防編編演練之辦理依據外，亦可作為防火安全之指導對策，而實際演練時，亦可依事先做好的通報範例，向消防機關進行對話通報並申請人車支援，以增加臨場感並消除可能的盲點。

至於有關臨界時間評估及應變事項查核表，可分別參考內政部消防署97年8月21日消署預字0970500689號函頒之「自衛消防編組演練及驗證指導綱領」之附表1、附表2-1至附表2-3。此外，較大型之老人安養機構，其辦理自衛消防編組演練，雖可參見內政部消防署94年3月16日消署預字第0940500157號函頒之「老人及身心障礙社會福利機構等場所自衛消防編組演練暨驗證實施計畫」。另該綱領第4點「事前準備」及第7點「演練驗證及指導內容」等相關內容，仍可共通於所有辦理自衛消防編組之場所。

五、附註

1. http://www.klfd.gov.tw/04-law/law14/law14_57.html
2. 老人福利機構等收容避難弱勢族群，發生火災時，為求消防機關迅速救援，得先行通報119，俟現場確起火點後，後續回報消防局火災概況(或未發生火災)。
3. 參見內政部95.11.28日內授消字第0950826010號函發之【119火災通報裝置設置指導綱領】 

滅火器的使用方法



台北市

住宅火災統計分析、 案例暨防範對策（上）

Taipei City household fire statistics analysis, cases and countermeasures (Part I)

文 | 圖 | 台北市政府消防局火災調查科

一、前言

都市人口快速成長，大都會區迅速發展，使得住宅類建築物逐漸邁向集合化、高密度化、多元化，以及設備複雜化的發展。而台北市地狹人稠、高密度高樓層的住宅型態已然成形，加上普遍住商混合使用及老舊違章未拆除等複合因素，致使新建或舊有建築物發生火災之危險性亦相對的增加。依據台北市近3年火災統計資料顯示，96年至98年發生869件火災，共造成25人死亡，37人受傷。火災主要發生於建築物內，共計647件火災，造成24人死亡（佔96%），37人受傷（佔100%），死傷案件亦集中發生建築物內（如表1）。而探討起火建築物用途，又發現以住宅火災居首位，共計324件，造成15人死亡（佔62.5%），20人受傷（佔54.1%），換言之死傷案件亦多集中發生住宅內（如表2），故「住宅火災」的防救功課已成為消防行政重點工作之一。

表1 | 台北市96年至98年火災發生件數與死傷人數統計表

	建築物	車輛	森林田野	其他	合計
火災件數	647	179	2	41	869
死亡人數	24	0	0	1	25
受傷人數	37	0	0	0	37

表2 | 台北市96年至98年建築物火災各用途發生件數與死傷人數統計表

	住宅	營業場所	作業場所	倉庫	空屋、修建屋	公共設施	其他	合計
火災件數	324	191	15	21	43	7	46	647
死亡人數	15	8	0	0	0	0	1	24
受傷人數	20	12	1	1	1	0	2	37

二、96年至98年火災統計分析

（一）住宅火災分析：

1、起火建物樓層高度與起火樓層：

從96年至98年324件住宅火災中，分析其最常起火之樓層，發現以3樓最多，計有66件；其次發生於1樓，計有53件；再其次發生於2樓，計有47件；第4位為發生於頂樓，計有45件。

另4層樓高之建物，最易起火樓層分別為3樓、頂樓及4樓。而5層樓高之建物，最易起火樓層分別為3樓、4樓及頂樓。（如表3）

2、起火建物樓層高度與層齡：

324件住宅火災中，起火建築物屋齡以21-30年為最多，計有148件（佔45.7%）；其次為31-40年，計有83件。

另起火為5層樓以下建物，其建築物屋齡亦以21-30年為最多，計103件；其次為31-40年，計有72件。而5層樓以下起火建物，屋齡為21年以上計有195件（佔86.7%），由此可知5層樓以下起火建物多為老舊建物。（如表4）

3、屋齡與起火原因分析：

在這324件住宅火災中，起火原因發生最多為電氣設

表3 | 台北市96年至98年住宅火災起火建物樓層高度與起火樓層統計表

建物樓層高度 起火樓層	1樓	2樓	3樓	4樓	5樓	6樓	7樓	8樓	9樓	10樓	11樓	12樓	13樓	14樓	15樓	16樓	17樓	18樓	26樓	總計
B1樓	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
1樓	15	8	5	13	7	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	53
2樓	0	12	7	15	8	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	47
3樓	0	1	8	24	19	2	5	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	66
4樓	0	0	0	15	13	1	4	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	37
5樓	0	0	0	0	11	4	7	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	27
6樓	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	11
7樓	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	11
8樓	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
9樓	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	4
10樓	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	4
11樓	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
13樓	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3
15樓	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
25樓	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
頂樓	1	6	3	20	11	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
總計	16	27	23	89	70	8	37	3	5	5	6	17	3	5	2	1	4	2	1	324

表4 | 台北市96年至98年住宅火災起火建物樓層高度與屋齡統計表

建物樓層高度 屋齡	1樓	2樓	3樓	4樓	5樓	6樓	7樓	8樓	9樓	10樓	11樓	12樓	13樓	14樓	15樓	16樓	17樓	18樓	26樓	總計
1-10年	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	1	3	3	2	0	0	0	0	0	15
11-20年	3	4	3	9	8	0	12	0	3	2	0	4	0	1	1	1	3	2	1	57
21-30年	3	11	7	32	50	6	18	2	1	1	3	10	0	2	1	0	1	0	0	148
31-40年	3	7	10	41	11	2	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	83
41-50年	5	4	3	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17
51-60年	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
61-70年	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
總計	16	27	23	89	70	8	37	3	5	5	6	17	3	5	2	1	4	2	1	324

備，計有169件，佔52.2%；第2位為菸蒂，計有46件；第3位為人為縱火及爐火烹調，各計有23件。另特別注意電氣設備最常發生於21-40年之建築物內，共有120件。（如表5）

4、起火時段與起火原因：

324件住宅火災中，火災發生時段以9-12時最多，計有56件（佔17.3%）；第2位為12-15時，計有49件（佔

15.1%）；第3位為0-3時，計有48件（佔14.8%）。

電氣火災易發生時段為9-18時；菸蒂火災易發生時段為0-3時及18-21時，其次為9-12時；而爐火烹調易發生時段為9-12時；另較常遭人縱火時段為0-3時。（如表6）

5、起火處所與起火原因：

324件之住宅火災中，起火處所以臥室為最多，計

表5 | 台北市96年至98年住宅火災屋齡與起火原因分析表

起火原因 屋齡	縱火	自殺	燈燭	爐火烹調	敬神掃墓	菸蒂	電氣設備	機械設備	施工不慎	燃放爆竹	瓦斯漏氣爆炸	玩火	遺留火種	其它	總計
1-10年	1	0	0	1	0	1	10	0	0	2	0	0	0	0	15
11-20年	5	0	3	5	2	6	31	0	0	0	1	2	0	2	57
21-30年	9	3	5	9	1	22	75	0	0	2	3	2	6	11	148
31-40年	7	1	4	7	0	12	45	1	0	1	1	0	2	2	83
41-50年	1	0	0	1	1	3	6	0	1	1	0	1	1	1	17
51-60年	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
61-70年	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
總計	23	4	12	23	4	46	169	1	1	6	5	5	9	16	324

表6 | 台北市96年至98年住宅火災發生時段與起火原因統計表

起火原因 時段	縱火	自殺	燈燭	爐火烹調	敬神掃墓	菸蒂	電氣設備	機械設備	施工不慎	燃放爆竹	瓦斯漏氣爆炸	玩火	遺留火種	其它	總計
0-3時	9	1	2	0	1	8	22	0	0	0	1	0	2	2	48
3-6時	4	1	0	1	0	2	19	0	0	1	2	0	0	0	30
6-9時	0	0	2	2	0	4	13	1	0	0	0	0	0	4	26
9-12時	4	1	2	7	1	7	27	0	0	0	0	2	1	4	56
12-15時	1	0	1	4	0	6	29	0	1	1	1	1	2	2	49
15-18時	2	0	2	4	0	6	25	0	0	2	0	1	2	1	45
18-21時	1	1	0	4	1	8	22	0	0	1	1	1	1	2	43
21-24時	2	0	3	1	1	5	12	0	0	1	0	0	1	1	27
總計	23	4	12	23	4	46	169	1	1	6	5	5	9	16	324

有115件（佔35.5%）；其次為客廳，計有60件（佔18.5%）；再其次為廚房，計有44件（佔13.6%）；第4位為陽台，計有30件。

臥室內最常發生火災之原因為電氣設備起火，共計64件；其次為菸蒂，共計23件。客廳常發生火災之原因為電氣設備起火，共計35件；其次為菸蒂，共計12件。而廚房常發生火災之原因為爐火烹調不慎起火，共計21件；其次為電氣設備起火，共計19件。另較常遭人縱火處所為臥室內，共發生8件。（如表7）

（二）住宅火災常見起火原因分析：

1、電氣火災分析：

（1）電氣種類與起火處所：

近3年324件住宅火災中，因電氣設備致起火燃燒之案件，共169件（佔52.2%）。然電氣設備發生火災處所，以臥室最多，共計64件（佔37.9%）；其次為客廳，計35件。

進一步分析電氣種類，最常發生火災之電氣設備為延長線，共發生40件（佔23.7%）；其次分別為室內配線20件，電風扇及電燈各15件。

而延長線起火處

表7 | 台北市96年至98年住宅火災起火處所與起火原因統計表

起火原因 起火處所	縱火	自殺	燈燭	爐火烹調	敬神 掃墓	菸蒂	電氣 設備	機械 設備	施工 不慎	燃放 爆竹	瓦斯漏 氣爆炸	玩火	遺留 火種	其它	總計
客廳	2	0	2	2	1	12	35	0	0	1	0	2	2	1	60
餐廳	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
臥室	8	4	3	0	0	23	64	0	0	0	0	3	3	7	115
書房	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
廚房	1	0	1	21	0	1	19	0	0	0	0	1	0	0	44
浴廁	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
神龕	0	0	4	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	13
樓梯間	2	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	6
倉庫	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	9
走廊	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
庭院	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
陽台	2	0	0	0	2	6	9	0	0	3	3	5	0	0	30
其它	1	0	2	0	1	3	15	1	1	1	2	2	0	1	30
總計	23	4	12	23	4	46	169	1	1	6	5	16	5	9	324

所，多發生於臥室，共18件（佔延長線火災之45.0%）；其次為客廳內，共8件。電風扇易起火處所，以臥室居第1位，共發生11件（佔電風扇火災之73.3%）。（如表8）

(2) 電氣起火原因與電氣種類：

近3年住宅火災因電氣設備起火共169件，而

電氣設備起火原因，以短路居首位，共138件（佔81.7%）。其中延長線、室內配線、電風扇、電燈等電氣設備，均因短路起火最多。另分析電暖器之起火原因均因人為使用不當。（如表9）

(3) 家電產品種類與起火位置：

分析這169件電氣設備起火案件，起火位置

表8 | 台北市96年至98年電氣種類與起火處所分析表

起火處所 電氣種類		臥室	客廳	廚房	神龕	陽台	倉庫	餐廳	書房	樓梯間	其它	總計
		電風扇	11	1	0	0	0	1	0	0	0	0
電燈	4	3	1	5	1	0	0	0	0	0	1	15
除濕機	6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8
冷氣機	3	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	7
洗衣機	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
捕蚊燈	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
飲水機	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
電視機	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
電毯	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
電暖器	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
電磁爐	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
冰箱	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
吹風機	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
空氣清淨機	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
洗碗機	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
電腦	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
電鍋	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
其他	3	5	2	0	0	1	0	0	0	0	3	14
小計	40	16	13	6	8	3	2	1	0	0	7	96
電氣設施	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
電路配線	室內配線	3	7	1	0	0	3	0	0	2	4	20
	室外配線	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
小計	3	7	2	0	0	3	0	0	0	2	4	21
配線組件	延長線	18	8	3	3	0	0	2	2	1	3	40
	插座	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5
	小計	21	8	4	3	0	1	2	2	1	3	45
電氣產品	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
總計	64	35	19	9	9	7	4	3	3	3	16	169

以家電產品之電源線起火最多，共50件（佔家電產品火災之52.1%），第2位為內部配線，共17件（佔家電產品火災之17.8%）。而配線組件中延長線起火位置，其起火

位置亦有高達87.5%於電源線上。電路配線中室內配線，其起火位置均於室內配線上。（如下頁表10）

2、菸蒂火災分析：

(1) 起火時段與起火處所：

表9 | 台北市96年至98年電氣起火原因與起火電氣種類分析表

電氣起火原因		短路	接觸不良	積污導電	使用不當	過熱	其他	總計
電氣種類								
家電產品	電風扇	14	0	1	0	0	0	15
	電燈	10	0	1	0	2	2	15
	除濕機	7	0	0	0	0	1	8
	冷氣機	4	1	0	0	0	2	7
	洗衣機	4	0	0	0	0	0	4
	捕蚊燈	4	0	0	0	0	0	4
	飲水機	3	0	0	0	0	1	4
	電視機	1	0	0	0	0	3	4
	電毯	3	0	0	0	0	0	3
	電暖器	0	0	0	3	0	0	3
	電磁爐	1	0	0	0	0	1	3
	冰箱	2	0	0	0	0	0	2
	吹風機	2	0	0	0	0	0	2
	空氣清淨機	1	0	0	0	0	1	2
	洗碗機	2	0	0	0	0	0	2
	電腦	2	0	0	0	0	0	2
	電鍋	2	0	0	0	0	0	2
	水族箱	1	0	0	0	0	0	1
	抽風機	1	0	0	0	0	0	1
	音響	1	0	0	0	0	0	1
	烘乾機	1	0	0	0	0	0	1
	烘碗機	1	0	0	0	0	0	1
	乾燥機	0	0	0	0	0	1	1
	排油煙機	1	0	0	0	0	0	1
	電熨斗	1	0	0	0	0	0	1
	其他	10	0	0	0	1	0	3
小計		72	1	2	4	3	14	96
電氣設施		4	0	0	0	0	0	4
電路配線	室內配線	19	0	0	0	0	1	20
	室外配線	1	0	0	0	0	0	1
	小計	20	0	0	0	0	1	21
配線組件	延長線	35	3	1	0	0	1	40
	插座	4	1	0	0	0	0	5
	小計	39	4	1	0	0	1	45
電氣產品		3	0	0	0	0	0	3
總計		138	5	3	4	3	16	169

表10 | 台北市96年至98年起火電氣種類與起火位置分析表

電氣種類	起火位置	家電產品							電氣設施	電路配線				配線組件				電氣產品			總計		
		電源線	內部配線	電路板	電源線插頭	電源配線	線圈	其他		小計	室內配線	室外配線	其他	小計	延長電源線	延長線插座	延長線插頭	插座	小計	電源線		線圈	小計
家電產品	電風扇	11	2	0	1	1	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	電燈	11	1	0	1	0	0	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	除濕機	0	5	2	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	冷氣機	2	0	3	1	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	洗衣機	2	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	捕蚊燈	2	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	飲水機	0	2	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	電視機	1	0	2	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	電毯	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	電暖器	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	電磁爐	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	冰箱	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	吹風機	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	空氣清淨機	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	洗碗機	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	電腦	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	電鍋	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
其他	9	1	2	0	0	0	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
小計	50	17	11	3	1	1	13	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	
電氣設施	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
電路配線	室內配線	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
	室外配線	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
配線組件	延長線	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	1	4	0	40	0	0	0	40	
	插座	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	1	4	5	45	0	0	0	45	
電氣產品	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3		
總計	50	17	11	3	1	1	13	96	3	20	1	1	22	40	0	0	5	45	2	1	3	169	

324件住宅火災中，因菸蒂起火之案件，共46件（佔14.2%），其發生處所以臥室居第1位，共23件（佔50.0%）；其次為客廳，共12件（26.1%）。

而起火時段以0-3時及18-21時為最多。另發現在人最常活動的時間（9-21時）發生菸蒂火災亦不少，共27件（佔58.7%）。（如表11）

(2) 菸蒂起火原因：

進一步分析菸蒂之起火原因，發現以隨手亂丟菸蒂引起之案件為最多，佔47.8%；其次為菸蒂未熄滅直接放置於垃圾桶內，佔39.1%。

而起火位置大多為屋內，佔87.0%；而有13.0%在屋外之陽台、遮雨罩等地方起火。（如表12）

3、爐火烹調不慎火災分析：

表11 | 台北市96年至98年菸蒂火災起火處所與起火時段分析表

起火處所 起火時段	客廳	臥室	廚房	樓梯間	陽台	其它	總計
0-3時	3	4	0	1	0	0	8
3-6時	0	1	0	0	1	0	2
6-9時	1	1	1	0	1	0	4
9-12時	0	6	0	0	1	0	7
12-15時	1	2	0	0	2	1	6
15-18時	2	3	0	0	0	1	6
18-21時	3	5	0	0	0	0	8
21-24時	2	1	0	0	1	1	5
總計	12	23	1	1	6	3	46

表12 | 台北市96年至98年住宅火災菸蒂起火原因與起火位置分析表

菸蒂起火原因	起火位置	屋內	屋外	總計
隨手亂丟菸蒂		16	6	22
從手中掉落		2	0	2
睡覺時及睡覺前後在床上抽菸		1	0	1
放置容器內起火_垃圾桶		18	0	18
放置容器內起火_菸灰缸		1	0	1
放置容器內起火_其他		2	0	2
總計		40	6	46

(1) 起火時段與起火處所：

324件住宅火災中，因爐火烹調不慎而起火之案件，共23件（佔7.1%）。爐火烹調不慎以廚房為最多，共21件（佔爐火烹調之91.3%），另2件係客廳。

而爐火烹調不慎易起火時段，以準備午餐與晚餐時段為最多，共19件（佔82.6%）。（如表13）

(2) 烹調起火原因與烹調狀態：

此23件爐火烹調不慎致起火案件，以油鍋起火及煮焦為最多，各10件（佔43.5%）；而火災時

表13 | 台北市96年至98年爐火烹調不慎時段與起火處所分析表

起火處所 起火時段	客廳	廚房	總計
3-6時	1	0	1
6-9時	0	2	2
9-12時	0	7	7
12-15時	0	4	4
15-18時	1	3	4
18-21時	0	4	4
21-24時	0	1	1
總計	2	21	23

烹調時之狀態，以屋主外出不在家為最多，發生10件（佔43.5%）；其次為人在家正在烹調及忘記烹調，各5件。

另油鍋起火常發生於人在家正在烹調或忘記烹調；而煮焦大多發生於屋主外出時。（如表14）

4、縱火火災分析：

(1) 縱火時段與星期別：

324件住宅火災中，

表14 | 台北市96年至98年烹調起火原因與烹調狀態分析圖

烹調狀態 起火原因	人在家 正在烹調	人在家 忘記烹調	人在家 睡覺	外出	準備 營業中	其他	總計
可燃物 遇火源	1	0	0	0	0	0	1
油鍋起火	3	4	0	2	0	1	10
煮焦	1	1	1	6	1	0	10
其他	0	0	0	2	0	0	2
總計	5	5	1	10	1	1	23

因人為縱火案件，共23件（佔7.1%），其縱火最易發生於0-3時，共9件（佔39.1%）；其次為3-6時及6-9時，各4件。而縱火星期以星期五最多，計6件（佔26.1%）；其次為星期三及星期四。（如表15）

(2) 起火處所與縱火手法：

此23件縱火案件，以明火點燃為最多，佔69.6%。另縱火處所以臥室最多，計8件（佔34.8%）。（如表16）

待續…… 

表15 | 台北市96年至98年縱火時段與星期別分析表

星期 時段	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日	總計
0-3時	1	0	2	2	1	1	2	9
3-6時	0	1	1	0	2	0	0	4
6-9時	1	0	0	1	1	0	1	4
9-12時	0	0	0	0	0	1	0	1
12-15時	0	0	1	0	1	0	0	2
15-18時	0	0	0	0	1	0	0	1
18-21時	0	1	0	1	0	0	0	2
總計	2	2	4	4	6	2	3	23

表16 | 台北市96年至98年起火處所與縱火手法分析表

起火處所	明火	汽油	汽油彈	松香水	酒精	總計
客廳	1	0	0	0	1	2
臥室	6	1	0	1	0	8
廚房	1	0	0	0	0	1
樓梯間	2	0	0	0	0	2
倉庫	1	1	0	0	0	2
走廊	2	0	0	0	1	3
庭院	0	0	2	0	0	2
陽台	2	0	0	0	0	2
電梯間	1	0	0	0	0	1
總計	16	2	2	1	2	23





望你早歸

「颱風來時 勿涉險」

一再重覆的悲劇，來自於個人的不小心，造成家庭與親友的不幸以及國家資源的浪費；

颱風期間不出門更不要輕易進入沙洲、山區、海域等活動，

讓悲劇從此劃上休止符。



內政部消防署 關心您

The introduction of Pingtung County hi-tech electronic fleet function.

台東縣

科技化電子車隊功能介紹

文 | 台東縣消防局 郭俊宏

壹、前言

現代民眾思潮不斷提昇，為提昇整體救災、救護效率及為民服務的品質，使指揮派遣系統有效利用並加強資訊流通與整合，將整體救災、救護的能量發揮極致，達成減少人命傷亡及災害損失之最終目的。台東縣消防局擬定「119救災救護電子車隊管理系統」延續擴充97年原災防會「119救災救護指揮派遣系統提昇案」之功能架構，積極爭取經費加以整合電腦、通訊、電信等媒介，有效縮短案件派遣的反應時間及傳遞最新搶救訊息，期建構出完整的救災、救護派遣指揮體系。

貳、計畫目標

- 一、整合電腦、通訊、電信等媒介，建構現代化報案受理暨勤務派遣指揮管制系統，以有效縮短受理案件至派遣救災救護勤務之反應時間。
- 二、電子車隊係採用開放式電腦系統架構(Internet/Intranet)，可視需要擴充硬體設備及應用作業功能，並整合為全縣性

的網路系統。

- 三、強化消防資訊設備，藉由高科技資訊設備之輔助，並由指揮中心統一監管有效提昇救災、救護效率，提昇為民服務品質，並加強資訊流通與整合。
- 四、促使偏遠地區救災、救護勤務達成作業電腦化、管理資訊化、決策科技化之目標。
- 五、結合台東縣消防局現有119勤務派遣系統同步作業，有效達成縱、橫向資源整合。

參、現況說明

- 一、本案主要延續擴充97年原災防會「119救災救護指揮派遣系統功能提昇案」（簡稱：119指派系統）之功能架構。
- 二、消防局配合建置完成119指派系統，建置內容包括案件受理功能、受理報案系統、案件定位系統、任務派遣系統、指揮管制系統、分隊接報及管制系統、案件統計管理分析、報表產出系統。
- 三、民眾透過119電話報案，經由中華電信FPS/ALI系統，即時於119指揮中心受

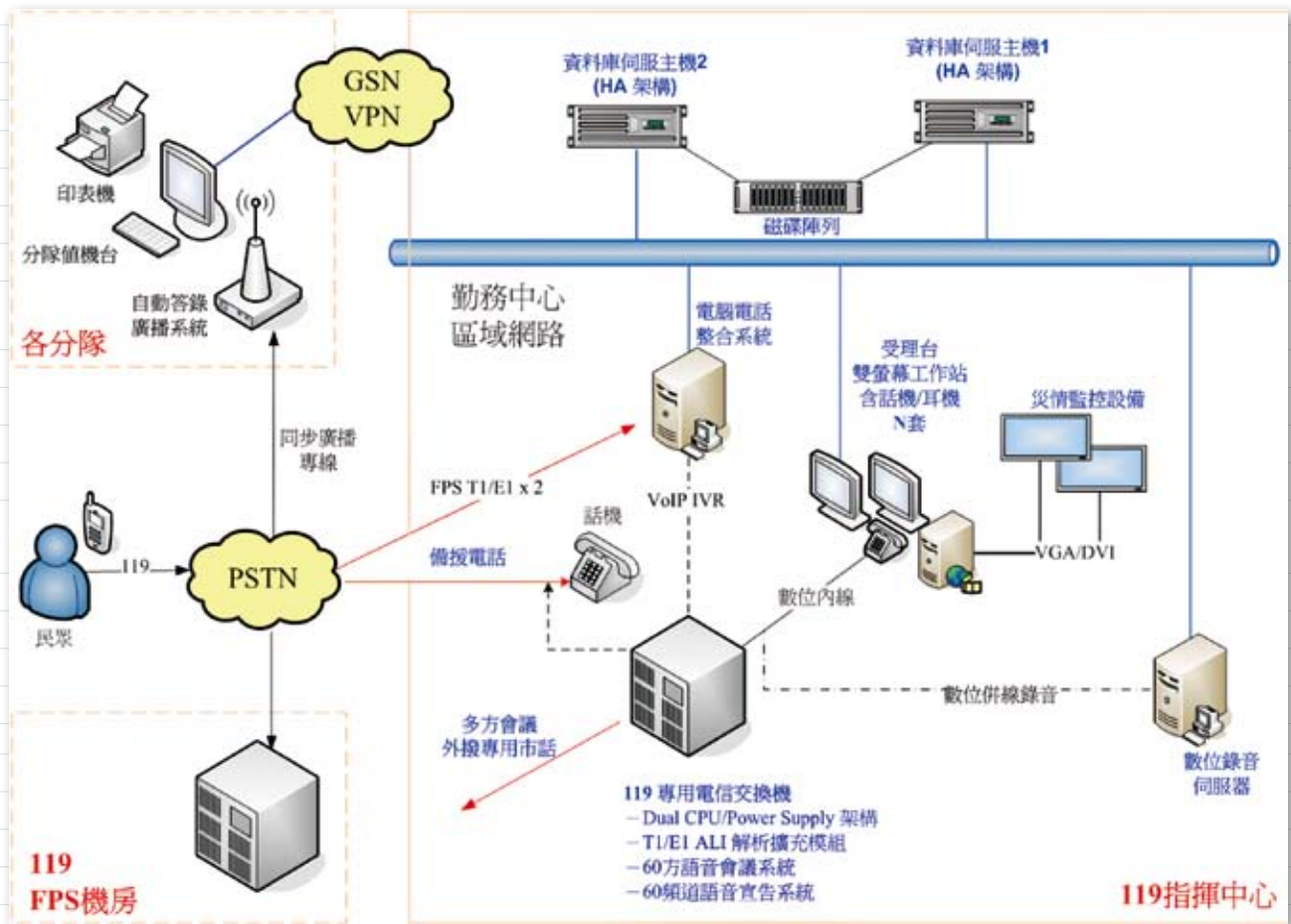


圖1 | 現行119指派系統架構圖

理台電腦螢幕上顯示出報案電話之電話號碼（ANI）及地址（ALI）、及行動電話基地台位置（CELLID）及報案日期與時間，以及受理人員代碼等相關報案訊息。受理報案及派遣過程均進行錄音，而中心受理派遣台將案件送至分隊值機台時，分隊值機台自動顯示案件相關案號和提示信息與提示音，並列印派遣令。系統架構如圖1所示。

肆、電子車隊工作內容及功能說明

本系統架構為民眾透過119電話報案後，結合中華電信ANI/ALI系統，立即以GIS定位顯示報案電話位置，並將受理案件顯示於本局受理派遣台戶受理派遣台輸入案件相關資料後可立即傳送

至分隊受理台，並可執行GIS、GPS等各項功能；另設有指揮管制台，控管及查詢案件流程及產生各項統計報表，達成勤務管制目標。

本次建置離島電子車隊系統將配合指揮中心及偏遠分隊受理台指揮派遣任務，可視線上車輛狀態（GPS），立即派遣最近救護車前往處理；消防局各所屬單位依權限查看所轄之案件。系統架構如下頁圖2所示。

衛星定位派遣系統係以GPRS行動通信網路，由車機設備及勤務指揮中心後端伺服器組成。車機設備整合GPRS及GPS模組，接收衛星定位資訊並由GPRS網路回報即時位置救護車輛位置，並與119指揮中心雙向傳送派遣訊

息。119指揮中心受理派遣台螢幕可由電子地圖視窗有效掌握每輛車輛的移動狀況。相關系統主要功能說明如下：

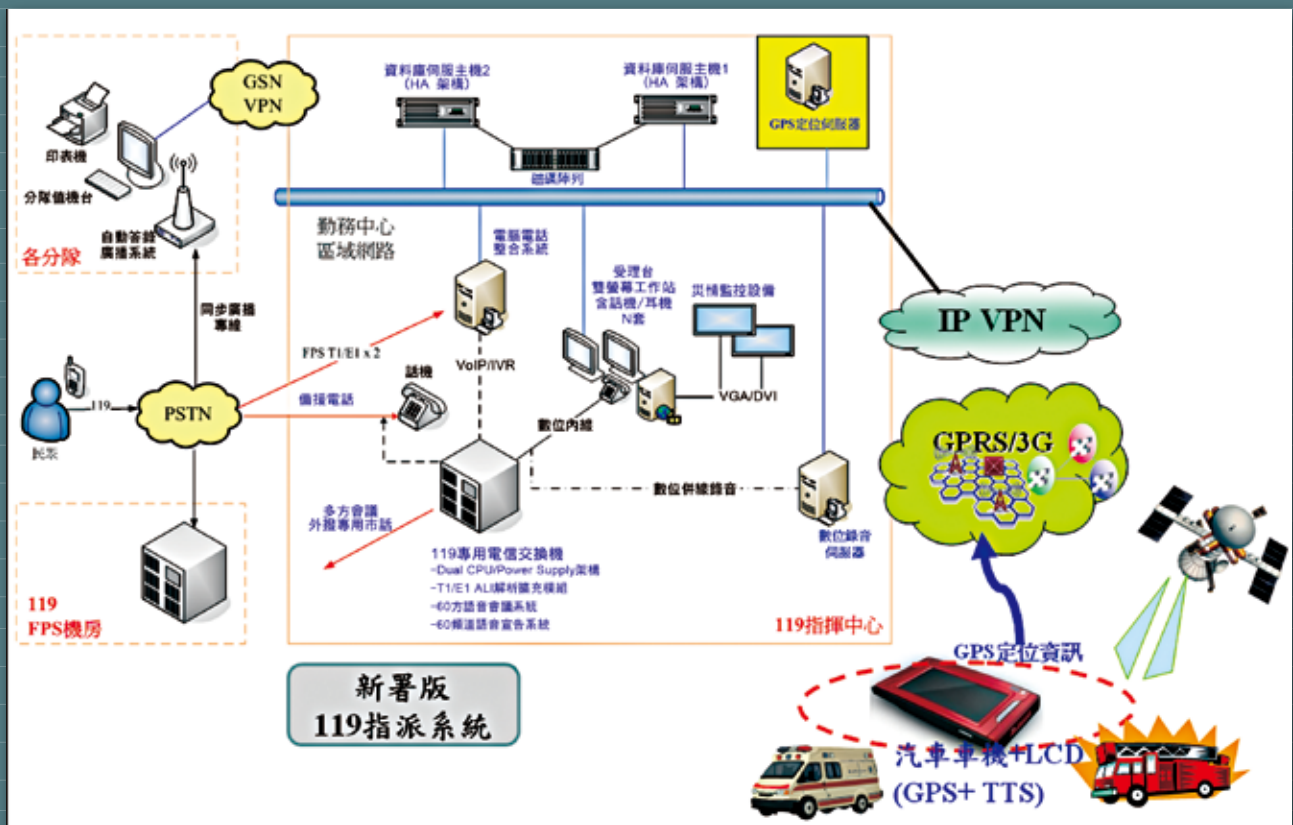
一、車機設備功能：

- (一) 即時GPRS通訊功能：提供派遣命令、回應訊息、每10至30秒（可視需要作調整，預設值為30秒）一次定時提供定位訊息，經由GPRS網路即時傳送至消防局勤務指揮中心。
- (二) 具全球衛星定位系統（GPS）：定位方式採通用之全球衛星定位系統（GPS），精確度在95%以上，誤差在25公尺以內。當車機開啓電源時，會聽見TTS語音「開機中，請稍後」。此時，車機正進行GPRS連線及GPS定位工作。車機連上GPRS網路後，

GPRS燈號轉為「綠燈」。當車機定位成功後，GPS燈號轉為「綠燈」，通過M化伺服器認證後，車機螢幕會顯示出「車機編號」與「車機版本」。再通過消防局GPS伺服器認證，勤務狀態顯示為預設之「出勤」，螢幕上顯示「歡迎使用中華電信消防M化系統」並聽見TTS語音，表示車機已完成開機程序，自行定位顯示位置。

- (三) TTS (Text to Speech) 車機語音功能：利用TTS車機語音功能，提昇車機操作之便利性，使值勤人員可簡易辨識及收訊，大幅提昇行車安全。
- (四) 定位資料至少可包含車機代碼、時間、座標、速度、方向等。

圖2 | 導入GPS的119指派系統架構圖



(五) 當有訊息傳送至車機時，具有訊息接收通知音效，防止訊息漏接，若收到派遣訊息，會聽到提示音，並在「派遣訊息」欄位顯示出文字內容（包含收到訊息之時間與訊息內容）以及「接受」「拒絕」按鈕。如圖3所示。



圖3 | 台東縣消防局電子車隊管理系統派遣訊息車機畫面




(六) 可於LCD上顯示勤務指揮中心所下達之中文、英文及案件等訊息，接收方能以簡單方式對各個訊息進行回覆，總計可以查詢最近接收到之50筆訊息。

(七) 提供緊急狀況回報按鈕(車內固定按鈕)，系統能自動顯示訊息及音效，提醒勤務指揮中心人員判斷處理。若發生緊急事件，請持續按壓『緊急按鈕』約1秒鐘以上，在GPRS連線正常的情况下，車機會立即送出緊急訊息至後端勤指中心，此時勤指中心的螢幕會顯示出緊急訊息，警示值勤人員以作為緊急應變之依據。如圖4所示。



圖4 | 緊急狀況警示畫面

二、指揮中心受理暨管制派遣台功能：

(一) 電子地圖除顯示各車輛之衛星定位位置外，並以不同顏色區分各車輛前狀態(例如出勤中 、返隊 、關機  等)。如圖五所示。

(二) 即時追蹤功能：

1. 線上列表：可依所屬單位、車輛類型、執勤狀態等條件，排列出包含車輛呼號、最近接收時間、停留時間、位置等相關即時資訊。



圖5 | 台東縣消防局電子車隊管理系統頁面

2. 地圖追蹤：依所屬單位、車輛類型、車輛呼號等條件，選定欲追蹤，選定欲追蹤之車輛，顯示於電子地圖中，並隨時間自動更新其位點，亦可選擇車輛顯示該車車輛呼號、車輛種類、所在位置之街道、速度、時間、方向等資訊。

(三) 訊息派遣功能：

1. 提供多重訊息派遣功能，可同時對多部車機發送派遣訊息。
2. 即時傳送派遣文字訊息，並回應派遣結果。
3. 派遣訊息至車輛時，須能針對該派遣訊息傳送結果，如訊息派遣成功、車機未開機、伺服器連線逾時等，即時告知線上受理的執勤人員。
4. 提供使用者新增、刪除、修改、查詢相關常用字彙的服務。如圖6所示。

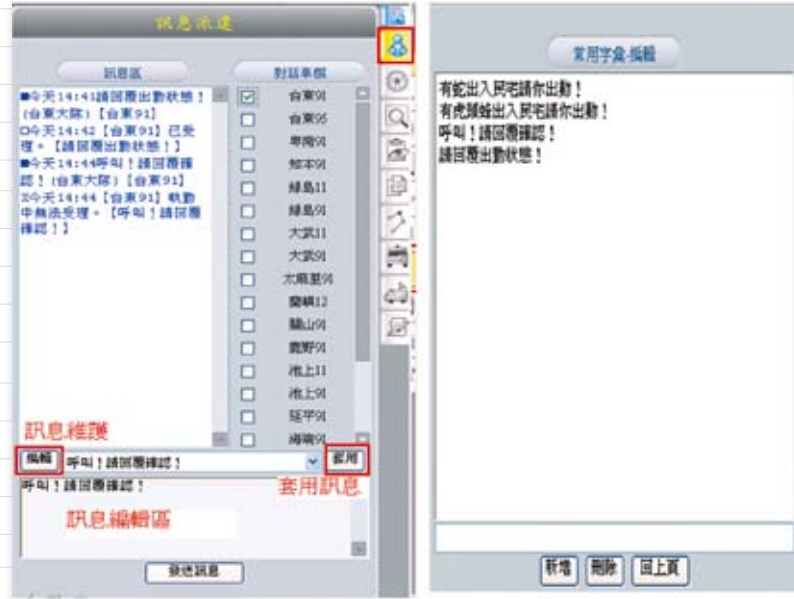


圖6 | 派遣訊息傳遞情形

(四) 行車路徑查詢：可依選取所屬單位、車輛呼號、車輛類型、日期時間區間於電子地圖上顯示該區間內所輸入車輛行駛之行車歷史軌跡。可保留3個月行車歷史路徑定位資料。如圖7所示。



圖7 | 車輛歷史軌跡查詢

(五) 119線上派遣新增功能：可於『119指派系統』上選取其派遣車輛，傳送派遣訊息。派遣之訊息包含下列資訊：派遣單位、案件項目、案發地址等使用者亦可修改輸入之字串。

(六) 提供車隊管理功能，管理者可依列表查詢出該車機的相關資訊，包含車輛呼號、車牌號碼、所屬單位、車輛類型、車機號碼、備註說明等車機欄位，可提供管理者修正其相關資訊，有效管控車輛。如圖8所示。



圖8 | 車機資料管理情形

(七) 具備管理資料功能(回傳間隔時間)，系統管理者可設定車機資料，以利資料與回傳秒數之對

應。如圖8所示。

(八) 提供多種監控方式：包括特定區域監控、車輛狀態即時監控、單位監控、案件監控。如圖9-12所示。

(九) 系統設定功能包含：

1. 具備權限管理功能，包含設定使用者資訊(新增、修改權限、刪除群組)，避免非合法授權者使用訊息派遣。
2. 具備管理車機資料功能(車機號碼、SIM卡電話、車機型別)，系統管理者可新增、刪除、修改車機資料。

(十) 可依選取所屬單位、車輛呼號、車輛類型、日期時間區間於電子地圖上顯示該區間內所輸入車輛行駛之行車歷史軌跡。可保留3個月行車歷史路徑定位資料。

(十一) 監控系統預留或相互串連整合之彈性，可提供上級單位(如縣政府)統籌監控管理所有轄區之救護車。

伍、預期效果及影響

一、掌握救護(災)車輛即時動態：

透過119指派系統與衛星定位派遣系統整合正確指引救護(災)車輛，以最速時間順利抵達災害現場處理者。於救護(災)執行勤務中將最新案件訊息有效傳遞，有利執勤人員做最適處置者，解決民眾緊急危難事故。

二、即時有效定位派遣：

結合地理資訊系統(GIS)與車輛



圖9 | 以特定區域即時監控情形



圖10 | 以案件模式即時監控



圖11 | 以車輛狀態模式即時監控



圖12 | 以單位模式監控

衛星定位系統（GPS），能即時顯示報案地點（案發位置）周邊救護車分布狀況，利於勤務指揮中心執勤人員就近即時派遣，縮短案件處理時間。

三、協助災害搶救部署作業：

有效協助指引外勤救災單位進行車輛部署搶救，縮短搶救部署作業時間者，另提供災害現場相關車輛停放位置、水源及建築物概況…等救災資訊協助現場指揮官執行指揮調度作業，有效遏止災害的擴大。

參考資料：

- 一、台東縣98年建置離島科技化電子車隊專案驗收報告。
- 二、台東縣消防局電子車隊系統設備操作及車機使用教育訓練簡報。



依據災害防救法第三十一條規定，擅入公告警戒區致遭遇危難，並由災害應變中心進行搜救因而獲救者，該中心得要求獲救者或可歸責之業者繳交相關搜救費用



颶風來時不輕忽

防災避難不馬虎

平時就應做好防颶措施，準備緊急避難包，
並隨時注意颶風訊息！

颶風來臨時，居住在危險區域的民眾，
請及早進行避難疏散！

緊急避難包內容：

- 水
- 食物(如泡麵、罐頭等)
- 急救用品(含個人用藥)
- 安全帽
- 粗棉布手套(厚手套)
- 手電筒
- 禦寒衣物
- 毛毯
- 收音機、電池
- 暖暖包
- 面紙
- 文具用品
- 打火機

有小孩的家庭

- 牛奶
- 紙尿褲
- 奶瓶

重要證件記得隨身攜帶喔！



我國災防科技研究 之回顧及展望

The Technical Research review
and outlook of Disaster
Prevention

文 | 圖 | 國家災害防救科技中心志工 陳正改

一、前言

台灣地處副熱帶，並位於環太平洋地震帶上，故每年都有遭受颱風、豪雨、乾旱、寒流及地震等天然災害侵襲之虞。根據歷年資料統計，平均每年約有3~4個颱風侵襲台灣，而發生規模大於5的地震為平均24~25次。

就氣象災害而言，台灣因災害性天氣所造成的直接財物損失，年平均高達新台幣150~170億元(間接的損失更難以估計)，其中85%左右與颱風有關，11%由5、6月之豪雨所造成；在地震災害方面，平均約1年發生1次災害性地震。又根據世界銀行2005年發行之Natural Disaster Hotspots-A Global Risk Analysis指出：台灣同時暴露於三項以上及兩項以上天然災害之土地面積與面臨災害威脅之人口各為73%及99%，均高居世界第一位。

由於台灣山多坡陡、河川短促、地質脆弱，每逢颱風豪雨，山區容易發生山崩、地滑、土石滑等情事，往往造成交通中斷，

中、下游地區之土砂災害，導致居民生命、財產及公共設施之嚴重損失。尤以民國98年8月侵台的莫拉克颱風挾帶豐沛雨量，造成台灣近50年來最嚴重之颱洪災情。因此，如何防範未然，研擬有效的因應對策，實乃政府努力的目標。

近年來，台灣社會各界對於災害的問題一向非常關心，政府與民間都非常努力於防救災工作；但由於經濟發展與社會變遷快速，相較下目前防救災工作略顯猶有不足。另外，人民知識水準日益提昇，對保護生命財產安全的要求也逐漸增高，政府也體認到必須儘速研訂具體有效的防救災對策，並加強將防災科技研究成果落實於防災業務。

二、大型防災科技研究計畫之推動

有鑑於台灣經常遭受天然災害的威脅且損失相當的嚴重，行政院國科會自民國71年起，即開始推動「大型防災科技研究計畫」，以期對我國防災工作予以整合並提出具體建議，供有關主管機關及工程單位參

考。

民國78年，國科會為響應聯合國的「國際天然災害防治10年（1990～2000）」（International Decade for Natural Disaster Reduction, 簡稱IDNDR）計畫，而與美國國家科學基金會（National Science Foundation）共同推動「中（台灣）美防災合作計畫」，規劃「台灣地區防災示範計畫」並選定嘉南地區為我國首期的防災示範區，自82年度起陸續實施；經過多年的努力，績效相當的顯著。

三、防災國家型科技計畫之規劃及推動

行政院國科會進而於民國85年9月舉辦的全國科技會議上，作成「加強防災科技研究及相關之基礎研究，特別是跨領域任務導向之整合研究，以國家型計畫推動之」的決議；同年12月，在行政院科技顧問會議中，亦列有「天然災害防治」議題。會議結論：「國科會及其他部會應共同研擬國家型防災科技計畫，加強將防災科技研究成果落實於防災應用體系上，並應設立天然災害防治資訊及技術轉移機構，有系統地整合推動防災相關工作」。為落實上述兩項會議之結論，國科會乃在民國86年3月通過「國家型科技計畫推動要點」及「防災國家型科技計畫構想」；並將民國86年11月至87年7月訂為該計畫預備年，而88～90年度為第1期計畫執行期間。

為整合研發成果轉化成可以落實應用於防災業務的技術，必須結合政府相關部門，有系統地推動上、中、下游科研工作。該工作重點係以對台灣威脅最高的颱風、豪雨、地震等災害為對象，推展防救災相關研

發工作，分為防颱（涵蓋氣象、防洪、土石流等）、防震、防災體系（內含資訊系統）等3組。計畫內容包括：（1）建立防救災研究與實務所需的自然環境及人文環境資料庫；（2）研發災害潛勢的評估方法，並據以進行全台災害潛勢分析；（3）選擇示範區進行危險度評估及災害境況模擬，做為劃分危險區之依據；（4）以潛勢分析與境況模擬成果為基礎，建立「決策支援與展示系統」，供行政機關與民間機構應用；（5）研擬示範區之防救災計畫，供相關單位執行防救災業務之依據；（6）針對現行之防救災體系及其運作、防救災相關法規等進行評估及檢討，做為爾後繼續改進防救災工作之指引。

防災國家型科技計畫為一跨部會之整合型計畫，由內政部（消防署、營建署、建築研究所）、交通部（中央氣象局、科技顧問室、民航局、運輸研究所）、經濟部（水利署、中央地質調查所）、財政部（保險司—即現在的金管會）、公共工程委員會、農委會（水土保持局）、教育部（科技顧問室）、衛生署（醫政處）、環保署（毒管處）、行政院災害防救委員會、原住民委員會及國科會（永續會、自然處、國家地震工程研究中心）等政府單位共同研擬計畫、推動與執行，然後加以整合、落實於防救災業務上。

民國88年8月防災國家型科技計畫工作（協調）小組會議與89年3月防災國家型科技計畫諮議小組會議，共同認為應持續推動第2期計畫，並以91～95年度為執行期間。第2期防災國家型科技計畫除延續並強化第1期計畫之工作內容外，另持續推動防災科技之研發及促進研發結果與防救災實務之結合，以加速國內災害防救水準之提昇。此

外，第2期計畫亦針對九二一大地震進行後續相關研究，以補強目前災害防救之缺失，期能有助於災後重建工作之推動。

防災國家型科技計畫執行至今，在防救災相關資料庫建立、災害潛勢之調查與分析、災害境況模擬與危害度分析、預警及預報技術、災害管理決策支援系統、震後建築物快速安全診斷與補強、結構物耐震設計與耐震能力評估、台灣災情評估系統建置與應用、防災教育、災變通報與緊急應變系統、防救災體系檢討評估、災害防治對策等方面，均已獲致具體成果，並陸續應用於實務工作，為日後工作奠定了良好的基礎。

四、國家災害防救科技中心之設置

防災國家型科技計畫推動以來，國內之防災研發工作，已逐漸形成良好的運作機制，並已獲致相當的成果；同時，在研發成果之落實應用上，亦有具體成效。然而，防救災相關工作需長期投入、累積經驗、定期更新業務相關資料庫，故必須有統籌單位從事防救災科技研發之分工規劃、成果整合、技術轉移及落實應用，使整體研發工作得以兼具前瞻性、整合性及實用性。於是行政院就在92年5月函頒「國家災害防救科技中心設置要點」，並於同年7月15日正式成立「國家災害防救科技中心」（National Science and Technology Center for Disaster Reduction，簡稱NCDR）。

「國家災害防救科技中心」設立之目的為整合跨領域、跨部門科技資源，提昇災害防救科技水準，促進研發成果落實於災害防救業務，並運用研究成果協助政策擬訂，進而提昇整體抗災能力。由此可知，其主要功能有三項，包括「研發推動」、「技術支

援」及「落實應用」。該中心肩負整合國內產、官、學三方面災害防救之能量，集合國內尖端科技中心持續提昇國家科技研發能量，促成災害防救科技發展體系的整合，將科技研發成果融入於民眾切身周遭環境，並增進生活上的安全與幸福。如此，除可帶動國內防災產業的發展，同時也可以證明災害防治工作是一項科技服務業。為能延續防災國家型科技計畫，國家災害防救科技中心特邀集相關單位共同擬訂「強化災害防救科技研發與落實運作方案」，期能藉由方案之推動，提昇社會整體抗災能力，以減少因災害事件造成之財物損失與人員傷亡，為國家奠定永續發展的基礎。

五、災防科技研究之展望

中央政府自民國89年7月頒佈「災害防救法」以來，迄今已屆滿10年。災防法立法之初雖參照美、日國家法案與先前國內施行「災害防救方案」之經驗；然而與先進國家累積數十年之歷程相較，我國在以法律帶領災害防救工作（包含減災、整備、應變與重建）雖已建立相關體系與各項制度，但在實務落實上仍需要更多的投入。特別是災害防救工作需要因地制宜的規劃與環環相扣的執行，其中亟需各級政府之分工合作，以及與民間團體的無縫配合，其中任一環節銜接上若有任何疏漏，即可能造成民眾生命與財產的損失。

回顧我國近10年來發生的重大災害，有：89年的八掌溪事件、象神颱風；90年的奇比颱風、桃芝颱風、納莉颱風；91年的331地震、澎湖空難；92年的阿里山小火車翻覆、SARS疫情；93年的敏督利颱風、72水災、艾莉颱風、海馬颱風；94年

的0516豪雨、0612豪雨、海棠颱風；95年的碧利斯颱風、1226恆春外海地震；96年的0809水災、聖帕颱風、柯羅莎颱風；97年的卡玫基颱風、辛樂克颱風；98年的莫拉克颱風。歷次重大災害事件的發生，不但考驗各界於災害防救的工作，同時也提供災防體系自我檢視與改進的動力。經由「向災害學習」，為能使災害防救工作更臻於完備且貼近社會、民眾的需求，歷年來各政府單位曾增訂或修訂之重要法令，有：災害緊急通報作業規定、防救災資通訊系統、公共安全管理白皮書、土石流防災疏散避難作業規定、重大災害災情通報填報作業規定、中央災害應變中心常時三級開設、災害防救基本計畫修正、災害防救法修正、莫拉克風災災後重建條例與國軍主動救災機制等等。

民國98年8月莫拉克颱風過後，社會各界對於我國現行災防體系是否符合社會期待，紛紛提出建議與討論。依據國內現況及展望國家未來發展，特別是針對莫拉克颱風過後需要政府各部門繼續強化的部分，計有下列5項。

- 1、強化中央與地方防災之夥伴關係：災害防救工作需要各級政府於平時建立默契，於應變時展現合作。中央與地方需要建立彼此依存的信賴，並且建構充分溝通的管道，藉由中央提供的資訊與支援，加上地方掌握的現況與需求，才能有效解決民眾燃眉之急。中央在整體災害情資的掌握上，較地方政府完善且迅速，但若無第一線地方政府即時提供現況回報，則徒有先進資訊系統也無法有效掌握災情。
- 2、建立「預防性疏散避難」之觀念：考量莫拉克重建區之現況，發生災害的臨界

雨量值較災前為低，同時有一定數量之社區位於高災害潛勢區。因此如何於可能發生災害前，透過地方政府主動協助民眾於天候與路況良好時，進行「預防性疏散避難」作業（例如，今年9月1日，萊羅克颱風來襲時，中央災害應變中心指揮官——內政部部長江宜樺——就下令高雄縣及屏東縣的莫拉克重建區之13個易致災鄉鎮執行此作業，終於使南部地區得以倖免而無人受困或傷亡）。而細緻化的疏散作業、人性化的收容管理，以及各單位（如公路、民政與戶政等）的相互協調，則是增加民眾主動配合的誘因。至於中央、縣市、鄉鎮與村里的角色與分工應加以規劃，並擬定符合當地需求的施行計畫，以減少災害風險並有效降低人員傷亡。

- 3、災害資訊之分享：近年來各部會已建置各類型防災資料庫與相關資訊系統，為能充分利用各項資訊，需要以統合的方式提供經加值後的情資。為補強中央與地方資訊之雙向流通，透過行政院災害防救委員會所建立之「防救災資訊系統（EMIS）」，可提昇災害資訊的空間解析度，使中央與地方可共同有效調度各項資源與支援。
- 4、風險觀念之溝通：近年來社會各界呼籲政府應公開各類型災害潛勢圖資，使民眾得以掌握居住環境之災害風險。為能降低災害風險與衝擊，除災害潛勢圖資外，更重要的是民眾應選擇降低災害風險之生活態度與方式。唯有透過社會對於災害風險的正確認識，在推動各項減災、避（離）災工作時，才能收事半功倍之效。

5、針對「都市型災害」提出減災對策：目前全國已超過百分之六十的人口居住於都會地區，對於人口密集、財富集中、高度開發與政經中心可能因災害而造成之衝擊，於是包括對都市開發、都市更新等應經「環境影響評估」外，未來亦應將「防災需求評估」列為重要指標，將可能的「災害風險」列為都市發展之考量因素。特別是因應極端天氣之調適對策，更是台灣高度都市化所必須面對的問題。

六、結語

大部分的人認為天然災害是無可避免的，亦無法防治，這種看法乃是由於對實際情況不甚了解所致。事實上，由氣象因素所造成的颱風、豪雨、乾旱及寒流等天然災害，已經可在事前做有效的預報及警告；至於地震、海嘯與火山爆發等雖無法預報及事前提出預警，但可經由即時的監測及建築設計和結構體強化等的改進措施，仍可減輕災害的衝擊。其他的防災措施，諸如堤防的加固、地下水抽取的管制、土壤沖蝕的防治、山坡地使用的管理、防風林的種植等均可減輕天然災害的損失。

由此可知，天然災害的損失是可經由事前的準備措施而得以減輕，這些措施計有天然災害危險評估方法的改進、根據氣象預報與警報而預作災前準備及應變、土地利用的管制、結構設計的改進、教育宣導及災前演練、預警及通報系統的建置等等，特提供政府有關部門及相關單位擬定政策及訂定實施計畫之參考。

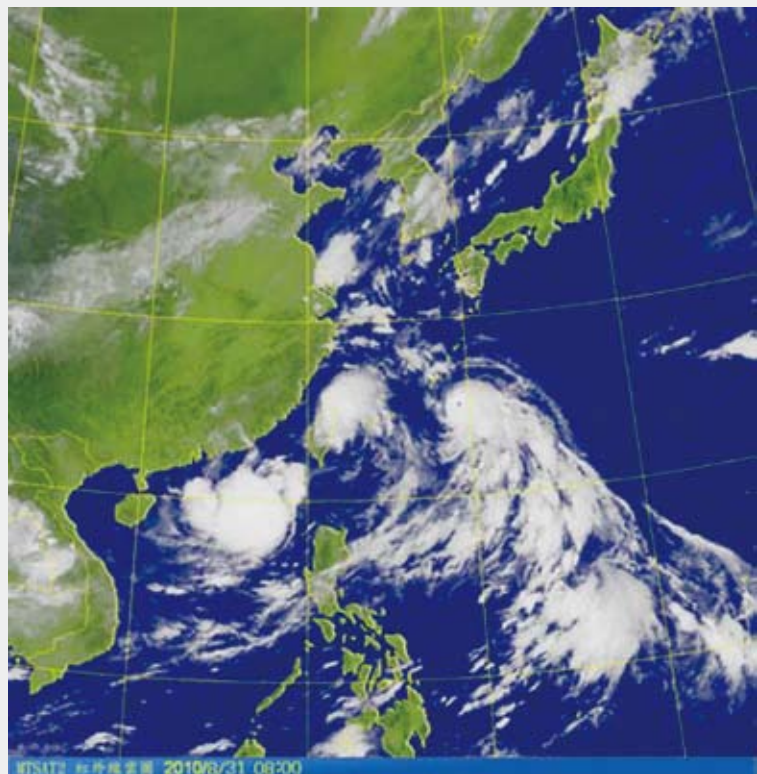


圖 | 民國99年8月31日萊羅克、康伯斯及南修三個颱風環繞著台灣周圍海域；其中南修及萊羅克颱風分別侵襲台灣，但災情輕微。



圖 | 民國95年8月西北太平洋海域有三個颱風形成，寶發及桑美先後侵襲台灣，而瑪莉亞則重創日本。

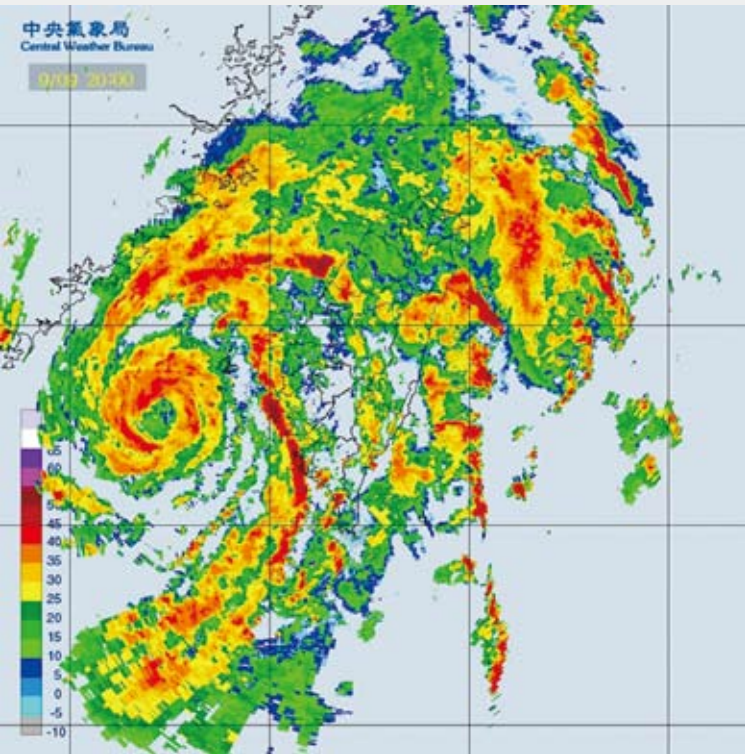


圖 | 民國99年莫蘭蒂颱風（編號1010）於9月9~10日侵襲澎湖及金門和台灣周圍海域，台灣東南部及高屏地區受颱風外圍環流影響，出現豪雨甚至超大豪雨。9月9日20點氣象雷達回波照片顯示颱風眼清晰可見。

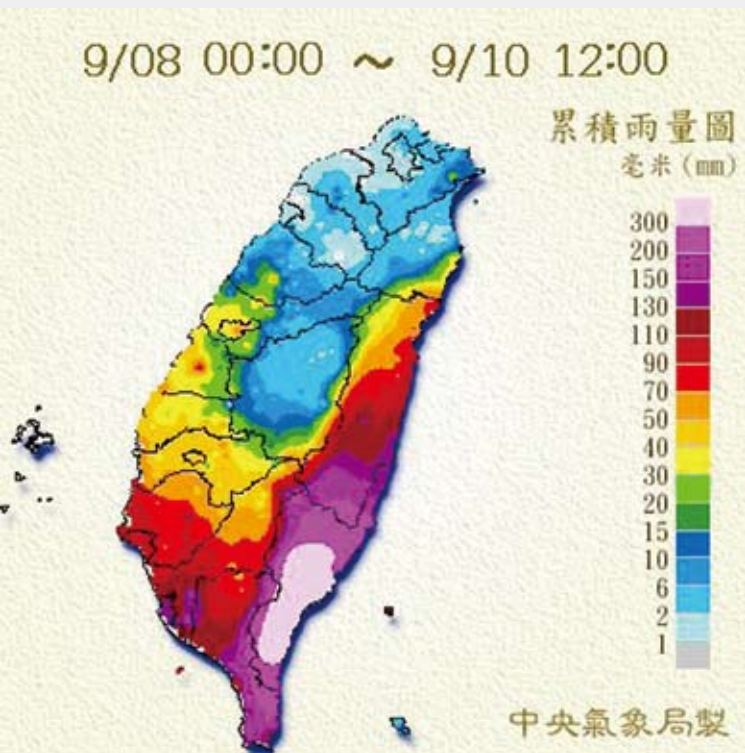


圖 | 民國99年9月8~10日台灣受到莫蘭蒂颱風外圍環流影響，各地累積雨量圖；台東縣土坂、知本及金峰三天累積雨量高達500毫米以上。

消防教室 文/林金宏、圖/沈建廷

不能再錯了，請牢記瓦斯沒有毒

這也說明了為什麼瓦斯只有在冬天及使用熱水器才會造成一氧化碳中毒的情況，夏天及瓦斯爐就不會的原因。因為，夏天大家洗澡都不會洗很久，就算門窗緊閉，屋內的氧氣仍足夠提供瓦斯燃燒使用，不易產生不完全燃燒之現象，自然就不會產生大量劇毒性的一氧化碳。但是冬天就不一樣，有很多人洗澡可能洗很久，再加上要泡個舒舒服服的熱水澡，熱水一直使用，瓦斯就一直處於燃燒狀態，此時如果門窗又緊閉，很容易就會產生不完全燃燒之現象，劇毒性的一氧化碳也會應運而生，而當空氣中產生一氧化碳時，我們的血液就抓不到氧，因為一氧化碳與血液結合的倍率是氧氣的200倍以上。吸入過多的一氧化碳時，人會失去知覺，此時熱水器仍持續保持燃燒狀態，氧氣持續消耗，當氧氣濃度降至15%（一般空氣中含量為21%）燃燒很難持續進行，此時爐火會自動熄滅，瓦斯就大量外洩。而到達現場的人員，吸入高濃度的一氧化碳，卻聞不到濃烈的瓦斯味（因為一氧化碳無色、無味），再加上傳統的錯誤觀念，自然就誤認這些人是被瓦斯毒死的，事實上這些罹難者在瓦斯外洩以前早已死亡。

同理可證，熱水器的爐火遠大於瓦斯爐的爐火，所以使用熱水器時需要消耗較多的氧氣，自然就較容易產生不完全燃燒現象，進而發生一氧化碳中毒的事件，瓦斯爐則較不容易。（待續）

Water rescue craft exercise of Pingtung County Government Fire Bureau in 2010.

屏東縣政府消防局

99年水上救生船艇訓練之見習

文 | 圖 | 台灣警察專科學校98年特考班 黃雄義

因受全球暖化之影響，使得全球氣候、環境產生異常變化，造成近幾年來全世界各地如：中國、印度及巴基斯坦等……國家天然災害頻傳，其中，以水災災情最為常見！而從各種新聞媒體所見，造成的災情撼人程度亦不亞於其他災害，影響災民的民生、環境及生命等……，嚴重時甚至引起全球的糧荒。然而，雖處於經濟高度發達的寶島台灣，也避免不了成為全球水患受害者之一，去年88風災重創屏東、高雄等地區，發生至今已屆滿1年時間，但當時所造成的災情程度相信很多人都還歷歷在目。基於88風災前車之鑑屏東縣政府消防局辦理本次水上救生船艇訓練，藉此增加人員在水患之中對於救生船艇使用之技巧與經驗。筆者所在實習分隊-鹽埔分隊亦在本次訓練名單中，在分隊的安排之下有幸可以參加本項訓練課

程，雖屬見習，但仍希望可以好好把握此次的學習經驗，為自己的實習日誌上添上一筆難得的學習經驗。

本次課程邀請「中華民國水中運動協會」擔綱訓練人員，訓練地點在東港大鵬灣水域，時間為期2天，課程內容如表1所示：

表1 | 訓練課程表

時間	第1天	第2天
上午	1.水域活動介紹 2.海洋水文概況 3.救生案例探討 4.航行避碰規則 5.充氣式救生艇介紹與維護及故障排除	1.船艇組合、航前準備及注意事項 2.引擎落水緊急處理 3.機動艇救難實務：一般水域救援、礁岩區、使用魚雷浮標、救生繩救援、浪區快速救溺、失控機動艇救援、覆舟回正
下午	1.通訊及任務 2.救生艇離岸及靠岸 3.救生艇駕駛實務(海上直線、圓型、八字型航行、定向駕駛、出海、回航、快速迴轉、測浪駕駛、左右手交換駕駛) 4.器材維護儲存	機動艇救難實務：浪區快速救溺、失控機動艇救援、覆舟回正、救生艇重心平衡、浪區航行訓練、多溺者救援、機動艇水面搜索與打撈

課程開始教官首先針對潮汐、海流及海浪進行概要介紹，解說在瞬息萬變浪濤中執行救難任務比在平靜水域更為艱難，因此，需了解海洋水文、潮汐、海浪等相關資訊後，以利執行救難任務。

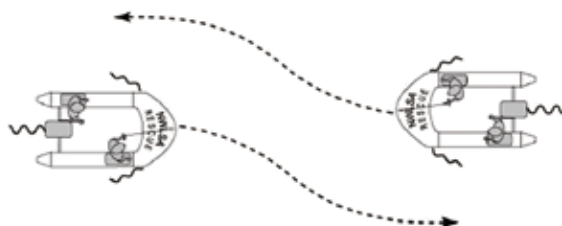
另救生船艇在海上所需遵守的交通規則-「航行避碰規則」與陸上一樣，須遵守著國際海上交通規範才可避免「船禍」。在海上，船隻相遇大致可分為幾種狀況如：正遇、追越及交叉，遇到這些狀況時須遵照規則行進，分述如下圖2~5所示：

課程緊接著介紹本次訓練重點：船艇及船外機，使用的船艇種類為充氣式救生艇，英文簡稱IRB (Inflatable Rescue Boat)，係消防人員最常使用的船艇之一，船外機則為救生艇主要動力來源，船外機安置在船尾上並藉由引擎來驅動螺旋槳，使救生艇能依駕駛意願行駛船艇進行前進、後退及過彎等動作，再搭配救者即可成為一救難小組進行水域的救難行動，如圖6所示。



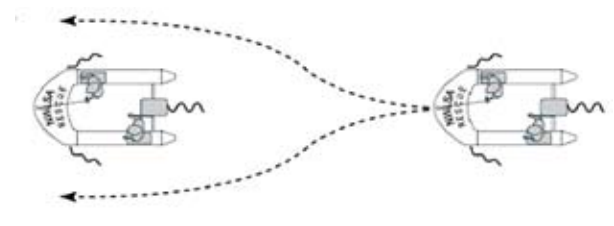
圖1 | 學長們專心聽講

在介紹完水文、船艇等基本知識後，終於讓我這尚未正式服務的菜鳥對於船艇救生有了初步了解與認識。實施「救生艇駕駛實務」，下午跟隨著學長到達大鵬灣水域後，首先幫忙學長將一艘艘的船艇卸下並協助船外機的搬運與安裝，待教官檢查一切無誤後則開始示範行駛船艇所需具備的基本動作，教官依序示範船艇海上直線、圓型、八字型航行、定向駕駛、出海、回航、快速迴轉等……，動作，教授完成後學長們採分組



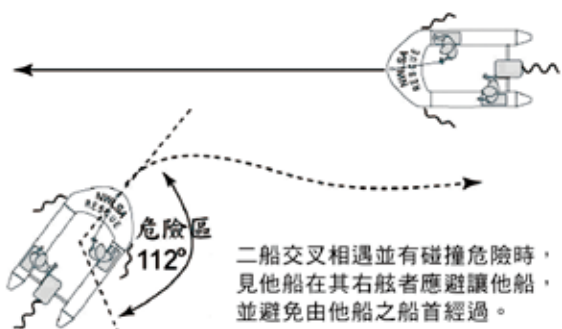
二船對面相遇，應各自朝右轉由對方船之左舷通過

圖2 | 正遇情況



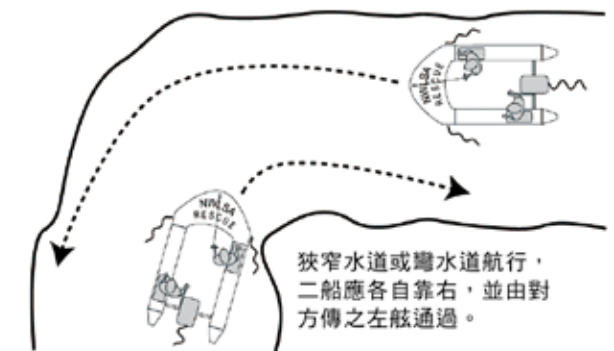
追越船應先發出信號，並待同意後始從兩側追越。

圖3 | 追越情況



二船交叉相遇並有碰撞危險時，見他船在其右舷者應避讓他船，並避免由他船之船首經過。

圖4 | 交叉相遇情況



狹窄水道或彎水道航行，二船應各自靠右，並由對方傳之左舷通過。

圖5 | 狹窄水道交叉相遇情況

分式進行駕駛練習，過程中若有駕駛不正確發生時教官則會要求全員集合，進行缺點檢討藉以讓學長們快速進入狀況以及增進駕駛技術。其中，最讓我印像深刻的技巧為急速過彎解救溺者，此技巧適用緊急狀況時，駕駛與救者行駛至溺者身邊，藉由船邊接近溺者的同時採過彎姿態，利用過彎時船艇傾斜及離心力瞬間將溺者救起，此動作需有高度專注力及技巧才可完成，對於可完成的學們心中佩服之意不禁油然而生。

看著教官耳提面命的教導學長們救生艇的各種操控技巧，讓我也想躍躍欲試那種駕駛船艇奔馳在海上的滋味，無奈！礙於安全考量我只能乾瞪著眼看著學長們恣意地在海上乘風破浪，此時心想只有一種想法，趕快讓我結業分發吧！



圖6 | IRB、駕駛與救者示意圖

第2天一早，跟隨著學長來到大鵬灣海域實施海岸邊訓練，海浪、海風相對於昨天而言強勁許多，意味著今天的訓練更加艱辛。訓練課程同為救生艇駕駛實務，主要內容有浪區快速救溺、失控機動艇救援、覆舟回正、救生艇重心平衡、浪區航行訓練



圖7 | 協助學長裝設船外機

表2 | 駕駛與救者責任分工表

駕駛的職責	救者的職責
1、將船外機置於適宜之水桶內，啟動後暖機最少三分鐘，並確定下列事項： 1)引擎運轉及慢速均正常。2)冷卻系統正常。3)熄火按鈕功能正常。	1、確保船艇的所有船底板均安置正確。
2、檢查螺旋葉以及保護罩是否裝設正確。	2、檢查船艇龍骨以及船身氣囊所充填的空氣壓力均正確，一般充填的壓力為200-280milibars毫巴；檢查龍骨氣閥以及所有氣囊的氣閥是否功能正常。
3、確定船外機蓋子有扣妥。	3、確定船艇所有氣室的充填壓力正確，船艇充氣壓力不足於浪間穿梭時，船身極易扭曲，會造成重大損傷。
4、確定燃油桶裝滿正確比率混合的油料。	4、一定要用壓力計來檢查充填壓力多寡，以猜測方式來判斷壓力大小是不確實的。
5、軟性燃料油袋加油時，必須完全加滿袋內不許有空氣殘留。加油時將油加滿置加油口後，隨即將蓋子拴緊即可。	5、依據駕駛日誌所載核對所有必要器材均儲存妥善。
6、駕駛和救者應將燃油桶和船外機(分開)運到海邊，然後裝置於船艇上	6、救者與駕駛應合力將船艇運至海濱並置於靠水邊處。
7、確認船外機固定螺絲有緊鎖於船尾橫的板金屬板上。	
8、確認有以安全纜繩(線)將船外機連接於船尾橫板上。	
9、油料桶置於船內，並以四角方式固定在船底板上。	
10、檢查油管接頭是否乾淨，沒有污沙，連接於船外機後要確認接頭確實有扣好，油管線也有固定在船內。	
11、確認油管的接頭處不會漏油	
12、確認船外機傾斜裝置有打開，傾斜插鞘有固定在正確的位置	
13、確認船外機置於傾斜位置(可以上緊螺絲方式來拴緊螺帽	
14、確認船外機置於空檔。	
15、裝上無線電並作檢查。	

資料來源：屏東縣政府消防局99年水上救生船艇訓練講義

等……，在學長們正式下水前，先由教官教授各項技巧與注意事項，且提及在沙灘上須著重出發技巧以及救者動作要領，要順利完成救難任務，駕駛與救者需完美搭配才行，故駕駛與救者具有各自的責任分工如上表2所示：

駕駛與救者動作要領簡述如下表3所示：

除此之外，過浪為本次課程重點之一，成功的過浪可以縮短救援時間，反之則須先自救成功後才可救人，嚴重時，甚至還需要別人的救援，因此，過浪時教官教導須先判斷海浪情況，選擇適當策略再判斷是否要過浪或是暫時退避，如圖9~10所示。

當學長們一一完成教官要求的課程內容同時，代表今日課程已進入尾聲，眼見著

學長們個個精神依然抖擻，實在看不出來已經過一天大太陽下訓練，此時心想，消防工

駕駛	救者
1.轉入水 出發時，一定要先把船轉向海上，然後將船頭部分稍抬起以便拖入水中；駕駛應在船的左前舷外側進行轉入水的動作。	1.轉入水 配合駕駛一起將船拖入水中，救者應在船的右前舷外側進行轉入水的動作。
2.撿就起 「就位」、「檢查」、「啟動」	2.顧船頭 當駕駛在發動引擎時，救者最重要的任務，就是始終保持船頭朝向來浪
3.看排上 「觀察四周環境」、「掛上前進檔」、「要救者上船」	3.上傳快 當駕駛排檔後要救者上船時，救者動作要快且俐落，更重要的是上船時別把船頭拉歪了。
4.GO 行進	4.配合好 穩坐在船的右前側，需要時才以重心平衡的方式去協助駕駛開船
	5.救溺者 救溺者上船
	6.送上岸 將溺者順利送上岸

資料來源：屏東縣政府消防局99年水上救生船艇訓練講義



圖8 | 教官駕駛示範

作除須專精的技巧外，體能仍是最基本的項目，然而在此次救生艇訓練，更顯現出在完成任務的背後，團隊合作亦是消防工作的最大後盾。

氣候的異常變化使得台灣水患頻傳，消防人員的水上救難技巧漸漸備受重視，在屏東縣政府消防局的安排下，有幸見習為期兩天的水上救生船艇訓練課程，使得我這菜鳥大開眼界，這些知識與所見是在警專學習時期無法比擬！雖礙於警專實習生身分無法與學長們實際進行訓練，但隨著見習過程的觀察與學習救生船艇各項基本知識、操作技巧，亦對於救生船艇具備初步的知識與技能，相信這些經驗對於還在學習階段的我是非常難能可貴地。再過幾天後必須回學校接受尚未完成的訓練，完成未來消防人員所需具備的基礎技能與學識，更期許未來下分隊服務時，自己能像這些學長們秉持著專業、熱心的精神，為消防盡己棉薄之力！ 🇮🇵



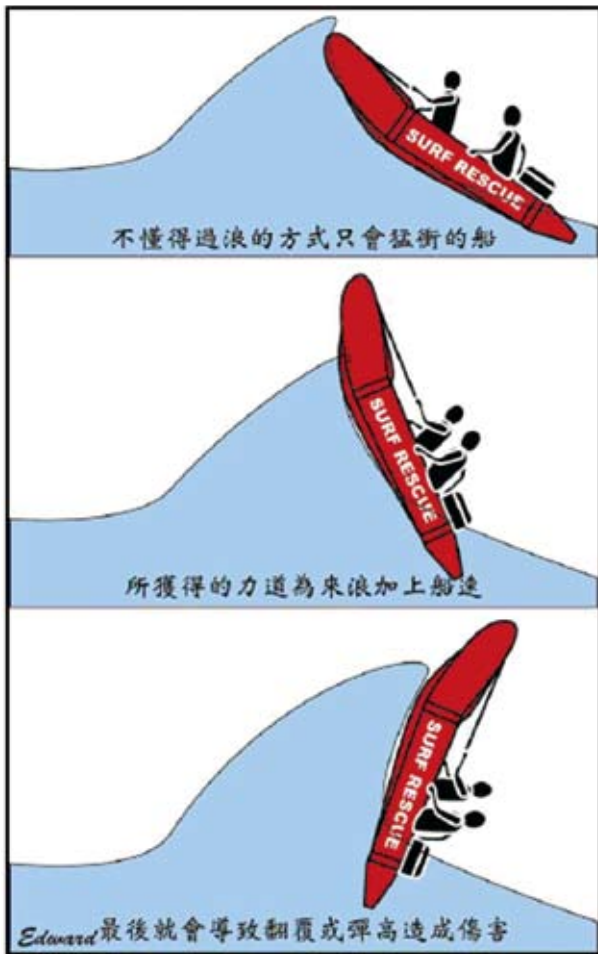


圖9 | 失敗的強行過浪

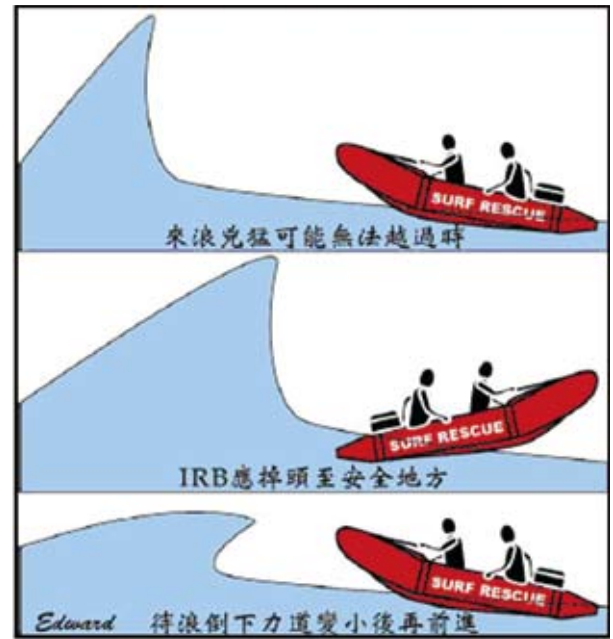


圖10 | 選擇適當策略進行過浪



如何進行高品質的心肺復甦術？

到院前心肺停止案例報告

How to carry out high quality CPR? Cases of cardiopulmonary arrest before arrival at hospital

文 | 圖 | 台南市消防局 黃瑛儀
新樓醫院 方品惠醫師
成大醫院 林志豪醫師

報案基本資料

- 派遣日期及時間：民國99年3月某日晚上7時某分。
- 派遣原因：家屬表示患者血糖高，意識不清。
- 派遣等級：ALS。
- 派遣分隊：專責救護隊。
- 派遣分隊成員：初級救護技術員2人，中級救護技術員1人，高級救護技術員1人。
- 事故種類：非創傷(到院前心肺停止)。

- 事故地點種類：私宅。

現場作為

- 接獲派遣：專責救護隊接獲救災救護指揮中心派遣，事故地點位於住宅。出勤時救護台無線電通報：一名男性患者血糖高，家屬沒有表示其他詳細狀況。經確認後立即出動本專責救護隊共四名救護技術員前往。出勤前已備妥攜帶式急救箱、三合一攜帶氧氣組、自動體外去顫器、血壓監視儀、脈衝式血氧儀、血糖測定儀、毛毯等

急救器材置放於擔架床上前往。

- 到達現場：現場為透天厝民宅一樓客廳，紗門窗呈開啓狀態，救護隊人員確認無可疑之危險性，環境為安全狀態，隨即進入客廳接觸患者。現場共有四位家屬，患者的太太、兩位兒子及媳婦。患者端坐在客廳有椅背式的塑膠椅上，由太太扶持著肩部。
- 接觸患者：現場家屬見到救護人員隨即告知，已自行檢驗患者血糖，約500mg/dL，中午有進食稀飯及麵包。高級救護技術員首先接觸患者，初步評估為無意識且對痛無反應，明顯有不適當的呼吸狀態，似瀕死呼吸，無法觸摸到頸動脈，身體無明顯外傷。初步判斷為到院前心肺停止 (Out-of-Hospital Cardiopulmonary Arrest, OHCA)，屬危急個案。其他兩位救護技術員合力將病患移至地板，高級救護技術員重新評估生命徵象為葛氏昏迷指數3分、呼吸、脈搏和血壓皆無法觀察和測量得到，馬上呼叫現場全體救護技術員立刻進行急救。

一開始由中級救護技術員先準備建立輔助呼吸道。過程中由於看到患者口中有不明的白色粒狀固體，使用三合一攜帶氧氣組抽吸口內異物，抽吸後抽吸瓶內沒有明顯可見的液體或固體，後由其他救護技術員使用袋瓣罩甦醒球強迫給氧，發現氣體有進入肺部，但有稍微阻塞的情形，無法順利給予充足的氧氣。接著馬上置入四號喉頭罩呼吸道。此時初級救護技術員即刻進行單人心肺復甦術，另一名救護技術員同時間詢問在旁的家屬有關患者的病史，得知此80歲男性病患曾患有心臟病且裝設過心血管支架，其他還有高血壓、

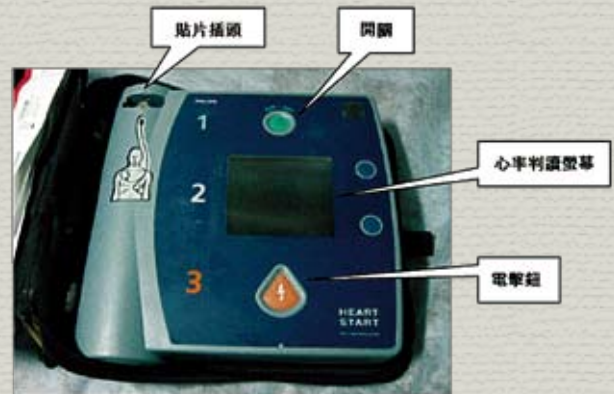


圖 | 自動體外去顫器的貼片黏貼位置。

- 糖尿病和腎臟疾病等。並沒有特殊的過敏病史。完成建立輔助呼吸道後高級救護技術員嘗試建立靜脈輸液管路，以做為給藥途徑，但現場無法順利打上。同時初級救護技術員重新測量血糖值為471 mg/dL，而其他救護技術員幫忙黏貼自動體外去顫器 (Automatic External Defibrillator, AED) 貼片並啟動，自動體外去顫器判讀後為不建議電擊，兩位初級救護技術員便交換繼續進行心肺復甦術，並隨即將患者搬運至救護車後，轉送責任醫院治療。
- 離開現場：救護技術員合力將擔架移上救護車後，隨即出發載送病患前往責任醫院。上救護車後，救護技術員重新評估患者，仍無意識，無呼吸，無脈搏，持續心肺復甦術。以無線電回報指揮中心病患狀況及欲送往的責任醫院，指揮中心接獲相關訊息後，將病情透過醫療網，轉達欲送往的責任醫院。
- 抵達責任醫院：抵達急診大門，救護技術員將給氧設備改接至三合一攜帶氧氣組，期間仍持續壓胸動作，不中斷。其他救護技術員協助拉擔架床下救護車。由於患者為到院前心跳停止患者，經檢傷站判斷為危急個案，而直接進入急診急救室，在更換院內急救床後，交由醫護人員接手繼續

急救處置。同時，救護技術員與醫師交接患者狀況及現場處置，協助醫護人員置換四號喉頭罩呼吸道及交換袋瓣罩甦醒球，填寫救護紀錄表。患者有家屬陪同，其身上財物交由家屬保管，而救護技術員清洗消毒長背板及擔架後，完成此次任務，回報救災救護指揮中心，返隊待命。

後續追蹤，該病患在急診部很快便回復自然循環（Return of Spontaneous Circulation, ROSC），並轉入加護病房住院。

重點討論

■ 甚麼是高品質的心肺復甦術？

加強第一線救護人員的救護和應變能力，掌握救護最佳時機，可減少病患「到院前死亡率」。所謂院前緊急醫療救護，係指將醫療照護由醫院之急診延伸至急救現場，期使病患從事故現場到醫院急

診之間，能有完善的緊急處置，以期能降低已發生之意外傷害或疾病的嚴重性，並提昇病患之存活率。

患者在呼吸心跳停止時無即時給予任何處置，在缺氧4~6分鐘後腦細胞開始受損，一旦受損超過10分鐘後所造成的傷害將無法挽回。心肺復甦術即是利用人工呼吸及心臟按壓維持呼吸及循環，即使只能給予約剩16%的氧氣及打出25~33%心輸出量的血液，卻也有利攜帶氧氣到腦部及其他重要器官，以維持生命。

盡早求救、盡早心肺復甦術、盡早電擊、盡早高級心臟救命術，生命之鏈環環相扣，把握黃金救命時間4~6分鐘乃是提高患者存活率的關鍵時刻，近年來消防局及衛生機關等等單位極力推廣民眾心肺復甦術，即是希望能將提昇國人的急救知識，有助於生命之鏈的连接。

心肺復甦術應把握「用力壓，快快

圖 | 台北市政府大廳西側服務台的自動體外去顫器。



壓，胸回彈，莫中斷」的原則。高品質的心肺復甦術應注意：傷患需平躺於地板或硬板上，頭部不高於心臟。施行胸部按壓時，施救者應跪下雙膝分開與肩同寬，傷患的肩膀在施救者的兩腿的中間，施救者肩膀手肘手腕打直，垂直下壓於兩乳頭連線中央，即是胸骨下半段的位置，下壓深度約為4~5公分，按壓速率約每分鐘100下之速率，需以平穩、富有節奏性，按壓與鬆弛時間各半，每一次的按壓皆是在胸部回彈之後，一旦開始執行心肺復甦術則不中斷10秒。

請留意，胸部按壓位置不可壓於劍突位置，以免劍突骨折導致下方肝臟破裂。胸部按壓時手掌跟緊貼於胸骨上，十指緊扣之手指儘量伸直翹起，避免完全覆蓋於胸部上，造成肋骨骨折，但若造成肋骨與胸骨間關節脫臼，確認按壓位置無誤，應持續心肺復甦術。

■ 使用自動體外電擊器的注意事項：

心室顫動（Ventricular fibrillation, VF）和心室頻脈（Ventricular tachycardia, VT）是成人因性猝死常見的初始心律，這種心律最有效的治療即為電擊。取得電擊器進行電擊，可能可以使心臟回復正常的節律，血液也才能有效地灌流。電擊的時效會影響電擊成功率。研究指出，每延後一分鐘，電擊成功率就會減少7~10%。

生命之鏈的「叫叫ABC」近年來改成了「叫叫ABCD」，這多出來的D（Defibrillation），指的就是「早期去顫」，而自動體外去顫器即是執行D這個步驟所需使用的器材。自動體外去顫器俗稱為「傻瓜電擊器」，可自行判讀特定的



圖 | 台北市捷運西門站八號出口的自動體外去顫器。

心律不整，建議是否電擊。依照語音的指示，自動體外去顫器的使用步驟如下：

1. 打開電源：壓下電源鈕。
2. 連接電擊貼片：將自動體外去顫器的電擊片貼在病患裸露的胸前，必要時應先將病患身上水分擦乾。右側電擊片，置於胸骨右上緣，鎖骨下方；左側電擊片，置於左乳頭外側，其上緣距離左腋窩下約7公分。

如果因為外傷、燒傷，或其他原因無法在這兩個位置黏貼貼片，也可以考慮改成貼在兩側腋下的對稱位置，或是左胸前後。

3. 分析節律：不要接觸病人，避免干擾自動體外去顫器判讀。分析時間約需5~15秒鐘。
4. 依指示給予電擊：先確認無人接觸病人。記錄電擊時間，按下電擊按鈕，電擊後立即進行心肺復甦術。

使用自動體外去顫器時，以下幾種特殊情形必須特別注意。如果患者在水中，或處於潮濕狀態（如雨天路倒），由於水是易導電的物質，這種環境中使用自動體外去顫器會造成旁人及救援者電燙

傷，患者胸前皮膚的水氣也可能造成電擊短路，而減少了電流通過心臟的效率。所以，我們必須迅速將患者移開潮濕處，並將胸前擦乾，才可以使用自動體外去顫器。

患者胸前如果有經皮吸收的藥布或是藥物貼片，這些藥布會阻斷電擊能量通過心臟，並可能造成皮膚燙傷，所以使用自動體外去顫器前，必須移除藥物貼片，並將胸前皮膚擦乾淨。如果患者裝有體內心臟節律器或去顫器，把自動體外去顫器的電擊貼片直接貼在這些裝置之上，可能會減弱電擊去顫的效果，也可能影響節律器的功能。因此，電擊貼片的位置必須黏在這些體內裝置至少距離2.5公分處。若體內去顫器正在電擊病患時，可以等待約30至60秒鐘，讓體內去顫器完成其分析，再視結果啟動自動體外去顫器。

兒童及嬰兒因心跳停止造成的猝死較為少見，大部分是由嬰兒猝死症候群或呼吸疾病所引起的。醫學研究顯示，在小孩發生心跳停止的報告中，經由成人自動體外去顫器來判讀兒童的心律，對心室顫動的判讀敏感度高達96%，對於心室頻脈的判讀敏感度も達到71%。使用自動體外去顫器來電擊去顫，也有好的預後。因此，對於1~8歲之兒童，可以考慮心肺復甦術5個循環後使用自動體外去顫器。

心得

腦部缺氧4~6分鐘即會造成不可逆的傷害，在面對到院前心肺停止的救護案例時，盡可能縮短反應時間是很重要的。高品質的心肺復甦術與自動體外電擊器，可能得到較好的預後。將患者後送到適當的急救責任醫

院，通報與交接必須完整確實，才能提供最好的醫療處置。

隨著國人的生活水平的提高，近年來衛生署、消防署及紅十字會努力推廣「公眾使用電擊去顫」，也就是所謂的PAD計畫（Public Access Defibrillation），希望能更為縮短電擊去顫的時效。台灣的救護車已逐漸推廣配有自動體外電擊器，但公眾場合依然少有電擊器的設置。推廣急救教育，民眾也能得以在第一時間進行必要的處置，才能挽救更多生命！

參考資料

1. ACLS精華第三版，金名圖書有限公司，2006年出版
2. 台南市初級救護技術員訓練教材，台南市消防局，2010年出版
3. 中級救護技術員緊急醫療救護標準作業流程手冊，台灣急診醫學會緊急醫療救護委員會編訂，2010年出版
4. 高級急救理論與技術，中華民國紅十字會總會編印，2006年出版
5. 中級救護技術員訓練教科書，行政院衛生署編印，2009年出版





打擊縱火 保護你我

發現可疑人物 請撥打110或119



內政部消防署 關心您

創新作為 Innovation

正確的駕駛觀念一

保有正確的知識、正確的技術及正確的操作

每日不定時-執行外勤主管(分、小隊長)隨救災、救護車出勤督導

Correct driving concept -
to have correct knowledge, correct technical
skills and correct operations

Daily random operations - field supervisors [subsection leader, team leader]
accompanying the relief fleet and ambulance for supervision

文 | 圖 | 台中市消防局 謝嘉益

近年來社會日益健全發達，隨著社會水準及民眾知識不斷向上提昇，民眾與「119」之關係更是緊密不可分，也促使了消防隊之急難救(護)助服務勤務日加倍增，其無形壓力也帶給消防人員們更是無比之大，除了本身消防人員之專業素質要相對的提昇外，駕車出勤執行任務時，「駕駛安全」對消防人員亦是一大挑戰。

遵循主動駕駛安全的觀念，並對交通環境要有主動掌握自我能力，不管駕駛救災、救護車輛出勤(或自己的車輛)，得讓所有道路使用人知道你的存在，避免他人可能因疏忽而造成的事故，善用交通工具，忍讓是一種美德，行車安全愉快最重要！大家都知道消防車、救護車等救災車輛，在出勤任務中，行駛在馬路上，雖有優先權，但沒有絕對權，身為救災人員更應隨時謹記在心，小心駕駛。

這幾年，從新聞電子媒體及報章雜誌報導得知，消防人員於出勤救災(護)途中，一時疏忽大意，車禍憾事接連不斷發生，且有逐年攀升之趨勢，事故發生的原因，歸咎於許多一連串的小差錯，未能即時發現查覺予以改正，以致釀成大禍，所以事前的預防及宣導教育是非常重要的。消防車、救護車出勤執行任務中，行駛在馬路上，雖有優先權，但沒有絕對權，如果硬闖十字路口，每過一次就要背負很大風險(包括患者及本身消防人員的生命安全)，如果真的出事了，除了造成自己傷害外，另會傷及無辜，難逃法律責任之追究，千萬不可賭賭看。

近年來，消防單位不斷擴充人力，消防人員普遍年輕化，也讓許多年輕族群加入消防救災、救護行列，俗話說少年耶！秉持著熱血沸騰救人為先之精神，衝鋒陷陣趕往災害現場，車禍發生率普遍有年輕化之趨

勢，如果平常懂得為自己建立起正確的安全駕駛觀念，並養成良好的駕駛習慣，以謹慎、小心的駕駛行為來保護自己〈渡己救人〉，許許多多的事故是可以完全避免的，例如：

1.2006/07/24：

○○縣○○鄉消防分隊救護車清晨救援車禍傷患，因轉彎視線不明，竟輾過地上傷患，送醫不治，駕車隊員判刑6月、緩刑。

2.2007/08/09：

○○市一輛救護車出勤救援車禍傷患，途中不慎擦撞一輛機車，造成女騎士受傷倒地，送醫不治。

3.2007/12/12：

○○縣○○市一輛救護車載病患就

醫，在中山高九如交流道匝道口被一輛轎車側撞，造成病患不治，消防員及家屬受傷。

4.2008/1/19：

○○港務消防隊○○分隊出勤車禍救護，途中與拖板車擦撞翻覆，3位消防人員受傷，載送的傷患頸椎也受傷。

5.2009/01/27：

○○市一輛救護車載送病患就醫，途中被轎車攔腰撞上，造成病患身上多處骨折及兩名救護人員受傷。

6.2009/05/30：

「○○縣消防局○○分隊接獲指揮中心轉報，○○鄉○○路發生女騎士疑似被撞受傷車禍，隊員○○○立即駕救護車和另名同事趕往救人，沒想到救護車沿○○



路右轉○○路，才行駛約500公尺，救護人員因為不知道正確出事地點，一路飛馳，竟輾過女騎士腹部，造成女騎士當場死亡。

6.2010/4/21：

出現令人震驚的頭版字眼「○○縣消防局○○消防分隊隊員○○酒後駕救護車出勤，救護車失控撞爛，害死同僚」，頓時之間也讓全國民眾對消防人員服務觀感，從最佳跌入谷底。

7.2010/09/28：

○○縣消防局○○消防分隊，駕駛24公噸消防水庫車，載2名同事支援火警，歸隊途中，水庫車側面撞倒騎機車的20歲現役軍人，○○某胸部和腹部重創不治。

從以上消防人員駕救護車出勤執行救護時，因為一時疏忽大意或未遵守勤務紀律，造成救人不成反傷己之案例來看，可說消防人員賠了夫人又折兵，一時的疏忽及大意或枉負了交通規則，車禍憾事則會不斷的上演，如果平常提高警覺性高、遵守交通安全規則，有著良好的駕駛習慣，皆可避免悲劇再度發生！民眾服務是消防人員的基本功夫，民眾相對消防人員的依賴感已經是密不可分了，多數的民眾敬仰消防人員患難救助之崇高精神，消防人員是人世間的觀世音「聞聲救苦」菩薩，因此現在的消防工作，已經超過了三大任務，非一般人之能力所及，身為消防人員，更應時時考量到救人時如何先保護被救者生命及保障出勤人員之安全，遵守各項交通守則，更是刻不容緩了。

台中市消防局做法：

台中市消防局有鑑於，有效降低救災及救護車出勤之車禍率，除保護被救者之生



命財產安全外，並保障消防同仁為民服務之安全，98年間局長吳青芳特於擴大局務會報(全國創新作為)，嚴謹要求所屬各大、分隊主管，每日執行救災、救護之勤務時，大隊幹部、分隊長及小隊長要以身作則，採不定時方式隨車督導救災、救護勤務，隨著分隊車輛出勤，要了解同仁駕駛習慣，如發現同仁有駕駛不當等之行爲及不良習慣時，除立即予以糾正改善外，並每日提分隊勤教宣導檢討改正。

另消防局救災救護指揮中心每日編排執勤員，專人監看新聞台六台：TVBS、東森、中天、民視、三立、年代等新聞台及平面新聞(蘋果日報、聯合報、自由時報、中國時報、台灣新生報、市政府全球資訊網及其他各大網站之電子新聞網等報導)剪報閱覽，如遇有出勤消防車、救護車事故發生時，消防局執勤員除立即予以即時錄影及剪報查證處理外，並將新聞內容簽核局長

裁示，並通報行政科保養場進行後續查證了解，針對出勤車輛事故情節案件，經消防局行政科車輛保養場查證結果，由局長視狀況召集相關科室主管檢討案例或擬定對策於主管會報宣達，並製作成案例通報，要求每半年常訓期間排定課程加強宣導外，各單位主管則利用每日勤教宣教，得讓同仁引以為鑑，避免車輛事故再度發生，以確保出勤車輛駕駛之安全。

台中市消防局要求安全駕駛重點注意事項：

- 一、駕駛車輛出勤，除依規開啓警示燈、警報器，注意道路交通號誌外，切勿高速行駛。
- 二、經過巷弄、路口應減速慢行，遇紅燈路口應確實停車，確認左右來車停車避讓後，再行駛(停車再開)。

三、全程集中(注意力)精神，駕駛車輛，並特別預防突然發生之狀況(例如：人車突然衝出、前方車輛緊急煞車等)，隨時作煞車之準備。

從實施該方案一年多以來，成效非常良好，各分隊救災、救護車出勤之車禍率降低至0事件、0人受傷，除獲得各級鈞長及民眾之肯定外，也值得各縣市仿倣。





擎天駕海 特搜英雄

Special Rescue Squad to Save Life
and to Aid the Injured

救人是我的工作
It's great to save so many people as my job

內政部消防署特種搜救隊隊員 **李明財**

文 | 圖 | 消防月刊編輯室 黃文鈴

「我

看他全身包得密不通風，也沒辦法講話的樣子，看了真的會想掉淚…」，現任內政部消防署特種搜救隊隊員的李明財，想起民國86年高雄市前鎮區鎮興橋爆炸案，同事遭到氣爆波及的慘狀，仍顯得激動。當時在高雄市警察局消防大隊第一中隊新興分隊任職消防員的他，與高雄市政府消防局前鎮消防分隊隊員黃瑞鵬，曾是救助隊同期同事。

他回憶，事發當日前鎮消防分隊因意外地點為所屬轄區，便先趕往現場，「那是天然氣管線漏氣，施工人員施工剛好挖到，結果漏氣（大量液化石油氣溢出），有台機車騎過去就點火氣爆。」黃瑞鵬因為這場

氣爆造成全身98%灼傷，努力撐了3個月仍不幸過世。李明財說，「之後我就將生死看得很淡，覺得人生在世，生就生、死就死。」但他也深刻謹記，「擔任這個工作近20年，我覺得安全是最重要的。」

秉著這樣的信念，李明財於民國92年投身於內政部消防署特種搜救隊，從國內大小山難、海難，到國際救援印尼日惹大地震，救人無數。他說，「當初會報考消防局是覺得這是個可以救人的工作，因為我想多幫助人。」

民國81年李明財自台灣警察專科學校警員班138期畢業，同年分發至台中市警察局消防隊第一分隊服務，民國82年請調至高雄市警察局消防大隊第一中隊新興分

隊，直至民國92年錄取內政部消防署特搜救隊員，「那時署部有招考，是想說去那邊可以參與更廣區域的救災，譬如可以出國救災。」

台灣特種搜救隊成立的緣由，要追溯到民國89年發生的921大地震，彼時許多救災先進國家均派搜救隊伍，前來援助中部災區，但當時國內尚無地震搜救器材與相關搜救技術人才。直到91年消防署成立特種搜救隊，與內政部空中勤務總隊搭配救災救難等任務，歷經每年颱風季節的救援，冬季的山難救助失聯搜尋及八八風災等艱難任務。

此外，特種搜救隊也會配合外交部與當地台商，出勤國際救援的任務，包括伊朗巴姆震災、印尼海嘯、海地震災與近期的四川汶川震災，李明財參與的是民國95年發生的印尼爪哇島日惹地區震災，據國際衛生組織（WHO）統計當時罹難人數逾6千人。

李明財說，由於飛機轉機的緣故，台灣搜救隊到達現場時已是事發的第3天凌晨，「當地傷者很多，我們到的時候看到很多當地人在撤退，因為餘震不斷，當地有風聲馬上又要發生海嘯。」由於日惹房子大多

為木造平房，僅有市區有部分大樓是水泥結構，但「鄉下幾乎都是木造平房，去看幾乎都倒光了。」

特種搜救隊到現場後隨即展開搜救，「當地台商會問當地人民哪裡需要或哪裡有受困的人，就送我們過去做搜救。」搜救隊此行使用聲納探測器與心跳聲音探測器等各式搜救器材，前者做陸地上的探尋，由操作人員在事發現場做探測，若有受困者在地上做敲擊或回應的話，音波會透過耳機傳上來，但那個區域必須完全淨空，不可以有任何人走動。

另外一種是KTL心跳聲音探測器，外型很像一隻槍，前面有探頭。操作人員作平行探測，如果有活人的反應，探頭前面長的天線會定住不動。同樣也是得清空現場，以免干擾機器探測。

雖然該次搜救過程並未搜尋到受困民眾，但由於特種搜救隊員有受過EMT2中級救護技術員的訓練，甚至更高級的EMTP高級救護技術員訓練，所以可以做初步醫療處理，包括醫療包紮或是傷者的心理支持安撫等等。此外國際搜救還搭配衛生署醫療團的





醫生與護士隨行，協助醫療救護工作，接受醫療的傷患逾百人。

李明財解釋，由於台灣並不像美國或蘇聯擁有自己的軍機，可以直接把裝備放上飛機，直接飛到需要救災的國家，甚至整台卡車從軍機上直接開下來，「我們要經過飛機轉機，所以會比較慢，通常大概是事發的第2或第3天會到達。」例如，參予日惹震災救災的搜救隊得先搭乘民航機，由香港轉機到印尼，李明財無奈的說，時間一耽擱難免失去救援先機，「到的時候人該救的都救了。」

但也有例外的例子，例如海地震災我國搜救隊便成功救出2人，也是我國國際救援首次有救出受困者的紀錄。當時由於海地暴動不斷，有些國家不敢前往救災，由於海地受美國管制，美國把所有機場都管制住，「我們飛機沒辦法從多明尼加過去，就變成從多明尼加走陸路過去反而比較快，成為第2支到達的隊伍。」

李明財說，發生地震有很多地方也是落後國家，所以去的時候需要真槍實彈荷槍的人員幫忙保護，不然很可能會被搶。那些人都要先協調好，搜救隊到的時候就隨同展開救援。成功救出受困者後，當地民眾也十

分感激我國搜救隊的協助。「能救到人是最重要的，」他說。由於每個搜救隊員都得累積出勤國際救援經驗，通常會派遣尚未執行國際救援的人員先去，「這樣子每個人都輪到，每個人都有救災經驗。」

在出勤國際救援的部分，消防署規定，每月都有輪值救援之縣市，例如這個月輪到台中縣市特搜隊，若需要國際救援的時候，會由消防署特種特搜隊出一半的人，搭配地方消防局一半的人出去國外救災。整個流程先由消防署與外交部作確認，需不需要特種搜救隊支援，由外交部詢問當地是否需要協助，等外交部與消防署協調經費後，「決定可以了，我們待命人員才會出去。」

特種搜救隊平常會有緊急集合的訓練，若發生災難，會發簡訊通知哪裡發生大地震，在三分鐘之內要回報，以了解休假待命人數，若要出勤的話，這些人得必須回來分隊支援，「他們回來支援我們出勤的人員，等他們回來的時候，我們這些人的裝備都已經打包好了。」

特種搜救隊一年有兩次常年訓練，分為上半年與下半年，訓練時間為期3至5天不等。此外，每個月都按表操課，排定訓練地點與內容，訓練的地點遍佈全省，包括北、中、南、台東、花蓮。「署部的意思是讓大家去各個駐地、不同的點認識人，每個駐地都跑過就會認識駐地的人，就不會生疏，以後配合搭配搜救會比較順利。」

搜救隊平時訓練包括人員吊掛、吊環、擔架的救援等等，地面搜救包括一般建築物倒塌的搜救，還有水域的部分，像是秀姑巒溪的急流訓練，包括橡皮艇的操作、急流救生游泳。由於隸屬消防署的單位，所有災難都要出動，由國家搜救中心通知搜救隊



災難地點，由國搜中心負責人員調配。

特種搜救隊台南分隊共17名隊員，平時分成A、B班，A班上班B班就休息。

一般上班是7個人，包括1個小隊長、1個分隊長和5名隊員。出勤時搭配機種UH-1H直升機與B234直升機。李明財解釋，會看任務狀況判斷直升機機型的區隔，「如果中低海拔就出動小飛機UH-1H，如果高海拔3千公尺高山做山難救援，就會出動B234直升機。」

國內特種搜救隊共有5個分隊，彼此負責不同區域，李明財所屬轄區為南部，負責嘉義以南和屏東恆春，中部轄區為苗栗以南、嘉義以北，北區為苗栗以北到基隆，以及花蓮、台東包括台東到屏東。李明財解釋，雖然有分區，但平常出任務還是會有合

作的機會，因為搜救隊是互相支援的性質，譬如東部發生災難人手不夠，南部搜救隊便會派人去支援。

平時執行山難救援的部分，會由國搜中心來電通知山難發生所在地，值班人員必



須要在30分鐘內準備好要起飛到目標區作偵查。一個山難通常會以3個人為一組出動救援，分別是飛行員和機工長還有特搜員。飛行員偵查地形、風向、風速等，會影響到飛機的安全度的因素，偵查當地狀況適不適合合作救援，如果適合救援的話就要吊掛就用吊環或吊籃，再把人員送到哪個定點，機工長負責操作吊掛繩索，搜救員要從空中到地面進行救援。

「平常救到的機率滿高的，」李明財說。一般登山遊客走不動或發生狀況，高山症、摔傷腳、扭傷、走不動，就會申請直升機救援，經由通報透過無線電通報請求當地消防局協助，當地消防局就會申請飛機，現場消防局人員會先去上去現場處理，飛機再上去把人員吊掛回來。

李明財說，不論是待在地方消防局的日子或是擔任特種搜救員，每天都是戰戰兢兢過日子，隨時都可能有災難發生需要支援，儘管看慣生離死別的場面，李明財仍難忘八八風災帶給他的震撼。去（98）年8月

7日、8日連日大雨讓麻豆、仁德地區汪洋一片，麻豆地區甚至淹到一、兩層樓高。南部搜救隊員先於9日晚上出動橡皮艇將受困民眾撤出到安全區域，從晚上10點多執勤至隔日凌晨4點。

隨後搜隊隊馬不停蹄趕往那高雄縣瑪夏鄉救災，「那時候還不知道小林村整個被淹掉！」李明財回憶。搜救隊先用飛機將自己人員投入到災區，先做偵查，進去以後到小林村的五里埔開設前進指揮所，由搜救隊分隊長和同仁把所有人名冊先建立起來，了解有多少人要用直升機撤出來，那時候大家才知道小林村被埋掉了。

當時搜救隊分成屏東山區和小林那瑪夏兩個救災區域，中間剛好隔著一個山系。李明財兩邊同時參與救災，有時到屏東，有時隔天到小林村。李明財描述，「我們第一次看到小林村這樣的災難，埋掉四百多人，覺得不可思議，覺得怎麼有這麼大的災難瞬間埋這麼多人。」

他回憶，那天搜救隊員進去的時候，有一對夫妻還有兩個民眾是第一時間出來的。他們是事件發生隔天，徒步自己走進去，想確認他們親人是否安好，「之後他們告訴我們裡面小林村整個都不見了。」

另外那對幸運生還的夫妻原本住高雄縣，退休之後買地種生薑和其他雜作，當時



大水淹下來，他們跑到山上工寮避難，才幸運逃過一劫。李明財送他們到內門鄉順賢宮，整個家族都在那邊等他們，「我去那邊家人一看到就開始哭了，女兒抱著她爸爸一直哭，因為那時所有電話都不通打不進去以為他死了。」整個村莊都不見了，沒想到還有人活著出來，「你看到那個場面會覺得很心酸，很像經歷一場很大的災難。」

近年天災頻仍，氣候異常的結果導致天災造成的傷亡愈來愈嚴重，李明財說，自己也明瞭做這項工作很危險，可能隨時面臨極大的生命威脅，但家人一直是背後支持自己的一股力量，「我們這工作說難聽一點就是要一口飯吃，背後最大的支持是老婆和孩子，看到他們我就不能死，我還是要活下去，他們才有力量和經濟支柱。」

李明財回憶，上次八八風災有架飛機

掉下來，老婆看到新聞就很著急的打電話，很擔心自己的安危，「我老婆問孩子們，『如果爸爸死掉怎麼辦？』結果孩子一直哭，老婆也抱著孩子們哭。」李明財說，那天是輪到同事執勤，幸好那架飛機的機長表示飛機這趟要載多一點物資，同事才沒有上去，不然就多了兩條人命。

時常面對這樣生死關頭的危險時刻，李明財仍處之泰然，「做什麼事情都一樣會遇到危險，只要把心理準備做健全就OK了。」他笑說，目前最大的目標就是退休後，可以在鄉下買塊地種種田，不要做這種提心吊膽的工作。但他也承認，從25歲就進入消防體系，在近20年的生涯中，「可以救這麼多人是件很不錯的事情。」



閃燃與火災分析一

閃燃於火災調查的實務運用研討

Flashover and Fire Analysis-
A Discussion of the
Practical Use of Flashover In Fire Investigation

文 | 圖 | 澎湖縣政府消防局 黃 晞

前言 Introduction

本文係由世界最早的民間火災調查公司「John A.Kennedy&Associates」的首席火災分析和爆炸分析師Patrick Kennedy所著，他擁有包括Cincinnati大學消防安全技術工程在內的三個學位，他是NFPA及ASTM內所管法規委員會的重要成員，同時也是NFPA消防科學及技術教育組的輪值主席；也身兼美國國家火災調查協會（National Association of Fire Investigation NAFI）主席團的成員之一。

本文原載於該公司官網<http://www.kennedy-fire.com>，其發表的時間為2003年，雖然不是一篇最新的學術文章，但全文對於閃燃從現象、定義、指標、誤謬到應用有完整又易讀的論述，原文後還附有詳細的名詞解釋（Glossary）以及相關參考書目（Bibliography），因限於篇幅並未納入譯文。

「閃燃」一詞在於消防人員可謂耳熟能詳，可是針對這個名詞我們到底有多少認識，可能答案會令多數人心虛；而在市面上也僅有幾本消防學專業叢書以極短的篇幅將閃燃列為燃燒現象的一種，來做概略性的描述。然而，閃燃之於消防，除了預防政策法規制訂的關鍵性因素外；也是搶救人員戰術考量的重要指標，另外閃燃在火災調查上的應用在國內則很少被提及。因緣際會之下，在網路上瀏覽到這篇文章，希冀借用消防月刊之一角，介紹給全國的消防從業人員。

學而後知不足，囿於個人有限的學養及能力，本文難免有所錯漏，更望所有先進不吝指正；最後，感謝所有曾經一起為這篇文章催生的所有夥伴，以下進入Patrick Kennedy原著的本文。

摘要 Abstract

對於閃燃（Flashover）的進一步瞭解及應用或許可以成為我們一個瞭解並分析

火災初始、原因和成長奧秘的有用工具。因此，在火災調查程序中如果對閃燃現象分析有一定程度的瞭解，相信對火災成長過程、燃燒痕跡及真正的起火原因研判一定有相當的助益。

爲了要讓現在的火調人員及火災研究者有效的應用這門學問，我們將閃燃和火災分析與下列幾個元素一併考量研究，這些元素包括：（1）閃燃的工作定義和「擴及全室（譯者按1）」；（2）閃燃現象的本質；（3）閃燃於火災調查的應用方法；（4）揭露一般人對閃燃的錯誤觀念。火調人員或火災分析人員要能真正有效運用閃燃來進行調查或分析的首要課題必須對上述的元素有真正的認識和瞭解。

這份報告將盡力呈現以往對於閃燃的研究和瞭解、現行對於閃燃及「擴及全室」的學術報告定義及同儕見解，並提供一個對於閃燃現象的基本應用科學釋義，同時討論並且揭穿一些對於閃燃的一般性誤解，進而提供一些將閃燃現象應用於火災調查工作中的指引，列舉出閃燃現象分析中蒐集到有價值的資料；而且提供一個閃燃研究的參考書目。這份報告同時也希冀就本文的標題「閃燃於火災調查的實務運用」在火災調查和分析的社群中，容納各界的教育或經驗做一全方位的討論。

介紹 Introduction

自1992年美國國家防火協會（National Fire Protection Association NFPA）所出版的國家（美國）防火法規（National Fire Code）中，NFPA921—火災與爆炸調查指引（Guide for Fire and Explosion Investigation）問世以來，火災調查的科

學實務應用首次成爲廣爲社群認同的火調教科書，隨後的參考書籍和出版品分別以NFPA921爲基礎持續的擴張和進一步解釋，成爲火災調查專業人員的指導原則。即便在NFPA921出版之前，美國國家火災調查人員協會（NAFI）就有火災、縱火及爆炸調查訓練計畫（Fire, Arson, and Explosion Investigation Training Programs）當作教材來授課。但同時間全（美）國各地的部分研討會卻錯失機會，廣泛的教授假科學或錯誤的科學，有些至今仍執迷不悟。

在這些科學命題中，閃燃現象使用於火災分析被大家廣泛的認爲既重要又充滿許多爭議。美國國家標準局的火災研究中心（the National Bureau of Standards-Center for Fire Research），現今爲美國國家標準及技術機構之建築及防火實驗室（National Institute of Standards and Technology-Building and Fire Research Laboratory）以及其他許多的研究機構早在1970年代初期已經提出了關於閃燃本質的許多研究成果。火災調查從憑空杜撰的軼聞逐步轉變成具有科學基礎的專業過程中仍有許多論證懸而未決，舉例來說：在1991年由國際縱火調查人員協會（International Association of Arson Investigators IAAI）出版刊物中，有一章描述一個屬於亞利桑納州（Arizona）的火災案例，兩個火調人員爲了所謂“新閃燃理論”使兩個因縱火犯罪入獄的個案最後獲釋的案例而哀歌，在文章中，他們質疑實驗室測試結果的真實性，以及真實世界裡到底發生了甚麼事。

節錄該文如下：

過去一年有兩個指標性的案子因為一些專家所提出“新的閃燃理論”而贏得上訴，在最初的調查結果中，兩個案子的結論都是火災中有液態的促燃劑使用情形，兩個案子均有人命死亡，整個案子被起訴，陪審團也依起訴罪名判決有罪。

然而在所謂“新的閃燃理論”裡“專家”宣稱閃燃在地板形成燃燒痕跡，其特徵與所有液態加速劑形成的燃燒痕跡相同。

“我們認為是時候該讓整個消防界將閃燃導入一個正確而明確的方向，並且讓消防及火災調查人員知道真實世界發生了甚麼事，而不是在實驗室裡”

1992年Lentini針對了一個在1990年發生的指標性火災案件做了一個專案報告，稱之為『Lime街火』，在這個報告裡面Lentini和DeHaan先生進行了一個與實體大小相同的火災調查模擬實驗，其結果是檢察官因為認同他們火調報告書的論點——縱火的痕跡是由一個自然發生、非經加速劑作用的閃燃現象所造成，而使得縱火犯罪的被告不當的被釋放。這個例證成了一個指標性的案例；同時也成了IAAI的一個難解之題、心頭之痛，IAAI裏很多的成員因為他們的“火災學大師”利用他們火災學的專業釋放了縱火犯而震驚不已。

所以如果單只認定這篇文章只是用來做學術發表的演講那就失之狹隘了。

不必流淚的火災學

Fire Science Without Tears

這篇文章所要囊括的是所有現行火場調查人員及訓練單位的各方面知識和經驗，並擴及火災學在火災調查工作尚未被應用的部分。知名的火災學者Richard L.P.Custer曾經用一句話巧妙的又精確的來形容這個工作——“不必流淚的火災學”；這是一篇使用零次元（維）及非定量分析圖表進行說明的易讀文章，文中介紹的方程式及運算式只涉及少量的指數函數（不超過平方根）。關於閃燃現象更精細複雜的科學分析及數學運算，林林總總，可以在其後的參考書目中找到，讀者可以直接去找這些參考書來進行研讀。

問題 Problem

正確的瞭解閃燃現象並將這些認知運用於火災分析和調查上應該是揭開火災起源、生成及發展奧秘的重要工具，然而即使到現在，雖然閃燃的觀念已經被討論、研究了超過40年，大多數的火災調查人員仍不完全瞭解閃燃。有關於閃燃的錯誤認知，包括：閃燃的定義、閃燃的本質、閃燃發生所需的時間和條件以及它發生的頻率，大量的存在消防界。時至今日，在全（美）國各地舉辦的多數專業訓練對於閃燃現象的教學仍存有許多的誤謬，有的甚至更糟——關於閃燃的火災學付之闕如。

現今的火調人員與火災研究者為了充分而有效的運用，有些與閃燃現象的相關元素與一併被認知，如前所述，這些元素包含：正確的閃燃定義和「擴及全室」；理解閃燃現象本身的意義；有關閃燃的大眾錯誤認知以及閃燃於火災調查中的應用，以上這

些元素每一項都是火調人員與火災研究者要在執行火場分析調查時有效而充分運用閃燃知識前所必須釐清解決的“問題”。

定義閃燃 Defining Flashover

目前所知在NFPA文獻中所能找到閃燃最早的資料是在1948年NFPA火災預防手冊第10版中的第30章所提及，文中記述研究人員辨識出閃燃的狀況，並進而研究發展成爲在二次大戰期間一種縱火（或燃燒彈）的攻擊性武器，它定義爲…在閃燃點（Flashover Point）所有在居室內的可燃性介面爆燃進入火海；並且討論到…在點燃燃燒彈與和閃燃發生的時間間隔值是評估各種燃燒彈相關有效性的評估標準。在當時因爲缺乏對閃燃的研究，那個（第10）版本的敘述是：

火，長久以來即被認知，剛開始會慢慢的蔓延，最終將會達到所有引火區域內的可燃物質，瞬間進入火海的階段。

在戰時研究燃燒彈的性能之前並沒有嘗試在控制燃燒的情境下進行時間間格的測量和紀錄。

雖然這個現象的性質尚未被精確的研究及定義，但它（閃燃）會在火場中發生是明確被認定的。

在NFPA1941年的第9版及較早FPH的刊物上則隻字未提。

基於這些論點，當時的NFPA主張，閃燃是由居室內部的裝修或設備的熱分解氣體聚集並著火所引起。之後一直到1976年的第14版中間均未再有閃燃的相關資訊，在第14版中也只是引述到國家（美國）標準局（NBS）及學者Thomas的研究。真正在NFPA出現相關閃燃的詳細科學研究報告是

在1981年的第15版之後。

最早於火災調查教科書中討論到閃燃的是在1961年火災調查的先驅——John Kennedy他在書中寫到：

先前提到有另一個因素可以部分解釋目擊者作證時提到的火災現象“快速延燒的火勢跳躍似的穿過居室或迴廊”，這就是在許多試驗中被觀測到的“閃燃”特性，它與溫度有密切的關連。在火場的燃燒試驗中可以觀察到，在華氏400度至500度之間居室內的家具可以在未直接接觸火源下著火，但當居室內溫度到達華氏600度至700度左右時（譯者按2），閃燃現象便發生了，整個居室就像瞬間陷入一片火海，這或許可以解釋目擊者對火場有“火焰像特快列車般貫穿整個房間或穿越整個迴廊”的描述。

著名而廣受敬重的英國火災學博士Dr.Philips.H.Thomas在1960年代後期，初次針對閃燃的樣態進行嚴謹的科學論述，而被Grimwood廣爲報導。

它是用來描述一場火成長到最盛期（fully developed）（譯者按3）的點，雖然Thomas承認他的原始定義並不精準而且接受他自己所指的現象有可能在不同條件下代表的是不同的現象，但通常這段時期所指的就是火燃燒最激烈的“閃燃”；Thomas於1967年12月號的「英國火災」雜誌編號663號研究記錄裡繼續告訴我們，可能有超過一種以上的閃燃形式，並且認為閃燃起因於通風以及燃料的情況。Thomas也確認了一個區劃（居室）內閃燃與所有可燃物燃燒表面積的相關性，尤其在一個大型的區劃內，如果其間存在的可燃物存量不足，是不可能發生閃燃的。

Thomas 的原始定義 (Thomas' Original Definition)

在一個區劃內火的燃燒會成長到一個點，到達這個點時區劃內因火羽流（譯者按 4）產生的輻射熱總量、熱氣體和區劃內可燃物因熱分解產生的區劃內容物到達燃燒臨界點，提供一個點火源，將瞬間導致一個快速且持續的火災成長機制，讓燃燒達到最盛期，這稱為“閃燃”。

1969 年和 1987 年的英國國家標準 (British Standards) 第 4422 號嘗試進一步更精確的定義，並未成功。

多年以後 Walton 和 Thomas 在 SFPE 1995 年版手冊中的報告有一段敘述“閃燃並非一個精確的名詞，在文獻中可以找到數種不盡相同的定義”。

其他不同的定義 (Other Varying Definition)

的確，關於閃燃存在許多種定義，同樣的相關專業術語“擴及全室”也是一樣，在 2002 年國家（美）消防法規搜尋“閃燃”這個字元，可以發現以下一些有趣的結果範例：

NFPA 101

人命安全防護守則 (Life Safety Code)

3.3.79

在居室內的火災成長到一個階段，這個階段所有可燃物表面達到著火溫度，同時火勢快速的蔓延遍佈整個居室。

NFPA 402

航空器救援及消防作業指引 (Guide for Aircraft Rescue and Fire Fighting Operations)

1996 年版

一個居室或限定空間內的所有可燃物

被加熱到釋出可燃的氣體的溫度點，所有的可燃物同時著火。

NFPA 555

評估居室內閃燃潛在因素方法指引 (Guide on Methods for Evaluating Potential for Room Flashover)

2000 版

1.4.2 閃燃

一個侷限空間內火勢到達所有可燃物暴露表面同時到達著火溫度，並且火勢快速蔓延整個空間。

NFPA 921-2001

火災及爆炸案件調查指引 (Guide For Fire and Explosion Investigations)

1.3.60

一個侷限空間的火災到達居室內暴露於輻射熱的可燃物表面同時著火的作用機轉，而火勢快速的蔓延遍佈整個居室。

甚至也可以發現一些火勢於侷限空間內成長無關的不尋常定義。

NFPA 230

儲藏室的防火標準 (Standard for the Fire Protection of Storage)

1999 年版

閃燃 (flashover)，與 flameover 的定義同 flameover，火勢快速蔓延於棉花捆的外部棉絮表面。在棉花工業中和閃燃同樣意義的通用的名詞。

在 NFPA 1997 年的火災防護手冊第 18 版提出了一個額外、更新的定義...一種作用機轉...剛開始從一個可燃物起火到整個居室的可燃物燃燒另外在文獻中找到的其他閃燃定義包括：

「Karlsson和Quintiere」

一個侷限空間火災從成長期到最盛期的轉換機制。

「Quintiere」

一個居室內的火災快速的成為「全室涉入」(full room involvement)的戲劇化過程，會發生煙的溫度到達攝氏500到600度。

「Drysdale」

在一個區劃空間中，一場火災從局部燃燒發展到區劃內所有可燃物表面都燃燒的大型火災的轉換。

「ISO」

在一個侷限空間中，所有可燃物表面陷入火海的快速轉換。

「Walton和Thomas」

閃燃通常被定義為成長期的火災發展成區劃內所有可燃物陷入燃燒的轉換。

「Barauskas」

一個居室或其他侷限的空間全部陷入火海。

再加上其他類似名詞的混淆，如：閃火點(Flashpoint)、Flash fire(譯者按5)、Flameover(譯者按6)和複火(Backdraft)(譯者按7)，更進一步加深了閃燃(Flashover)這個命題的複雜程度。

定義「擴及全室」(Defining Full Room Involvement)

上述除了“棉花捆”的定義外，所有之前的定義結論中，在閃燃的最終現象描述都包含侷限空間或區劃內「擴及全室」(Full Room Involvement)及「全火勢涉

入」(Full Fire Involvement)的相關性字眼，但我們再一次的從現有文獻中搜尋「擴及全室」(Full Room Involvement)的公認性定義卻仍然失敗。

傳統典型的定義如下：

「Quintiere」

區劃內的陷入一片火海，並擴及所有可燃物。

「Drysdale」

所有可燃物暴露的表面均燃燒。

「NFPA-FPH第18版」

整個區劃陷入火海。

「Karlsson和Quintiere」

在最盛期的階段，火勢擴張至居室開口外，同時整個區域內的可燃物陷入火海。

由於這個附加定義「擴及全室」的研究提案，結果NFPA921的2004年版增加被認可的定義：

全室涉入(Full Room Involvement) --

一個區劃空間的火災整個區劃空間全部陷入火海的情況。

實際定義閃燃的元素(Elements of Practical Definition of Flashover)

之前所有提到關於閃燃的定義均包涵一個或更多的下列元素：

- (1) 閃燃代表一種火災成長的機轉—閃燃不是發生在單獨時間點的獨立事件，而是火災成長和散佈的一個機轉。
- (2) 迅速—雖然不是瞬間發生，但閃燃發生得很快，在數秒鐘內讓整個區劃空間整個陷入燃燒。
- (3) 侷限範圍的空間或限制內的火勢—必須是一個限制的空間或區劃，例如一

個居室或圍牆房屋。

- (4) 所有暴露的表面著火—幾乎所有存在侷限空間低層的可燃物表面都因暴露在上層輻射熱流而起火。
- (5) 火災遍及整個區劃—區劃底層的可燃物快速著火，傳佈火勢。
- (6) 結果導致「擴及全室」—閃燃的結果是居室、區劃或房屋內所有可燃物表面著火，整個空間陷入火海，而後這場火不在侷限於原有的空間。

一個新的實際閃燃定義 (A New Practical Definition of Flashover)

NFPA921的2004年版提供我們火災調查從業人員一個被眾人所接受而且涵蓋上面討論所有閃燃元素的新實際閃燃定義，如下：

一個區劃內火災發展的作用，這個作用使區劃內暴露於輻射熱的可燃物同時著火，火勢迅速遍佈整個空間，結果導致整個區劃或侷限的區域全室陷入火海。

這是本文研討中可以被接受的實務定義，讀者也應該運用於之後的研討中。

認識閃燃 Understading Flashover

閃燃是一個侷限空間火災發生的快速作用，在一個侷限空間中它（閃燃）明確的代表火勢從一個個別火源或單一種類可燃物的燃燒進入所有暴露性可燃物燃燒的增強發展。

閃燃的特性在於火焰的散佈無須藉由原有（燃燒中的）可燃物和其他可燃物的火焰實際接觸（火的侵犯），在區劃內，火災發生的初始階段熱的傳遞方式大部分靠的是對流；在閃燃發生後，熱的傳遞方式大部分是輻射。

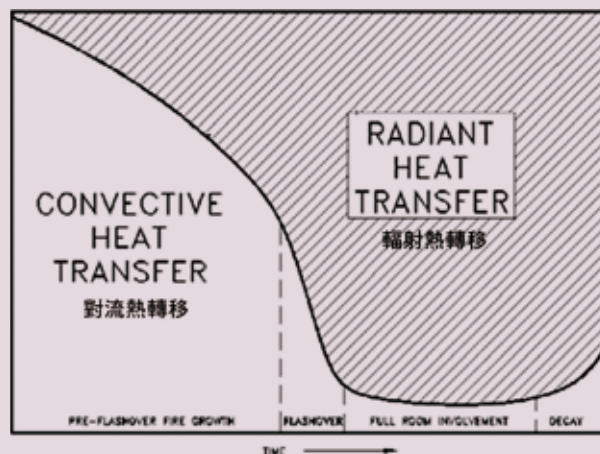


圖1 | 區劃火災熱能轉換機制關係圖

在下圖1，以典型的侷限區劃火災中時間和溫度的相關曲線圖，來說明火災的發展過程中，熱藉由對流和輻射方式傳遞的動態關係。

典型的區劃內火災是由一個區塊（或區域）的可燃物起火燃燒開始，這會產生一種浮升火羽柱（buoyant fire plume）（譯者按8），這時熱能傳遞剛開始是藉由隨火羽上昇的空氣對流。火在這個時間點，熱能藉由對流及輻射傳遞到區劃內其他區塊、牆壁、地板及天花板的作用相對而言是最小的，當熱氣及其他可燃物燃燒後的生成物開始在天花板下方橫向的聚集，上層（the upper layer）便開始形成。火災從這個時間點開始，輻射熱同時在原有的燃燒區塊及不斷累積的上層中產生，隨著上層不斷變厚同時不斷增加熱能，區劃內的熱傳遞輻射的部分遞增；相對的，對流方式傳遞的比率遞減，大約閃燃發生的時候，輻射熱成爲熱能轉換的主要機制。至於鄰近區劃外的其他空間，直到相同「擴及全室」的過程在下一個空間發生前，對流仍然是主要的熱能傳遞機制。

火災學家用一種最簡單的形式，來觀察區劃空間內火災的發展過程—將區劃分成

2個區塊，由最初燃燒產生的熱氣體、煙、微粒以及液化氣體的上層（upper layer）由天花板逐漸累積；另一端則是溫度較低的下層（lower layer）。上層的燃燒產物與受傳導、對流加熱的天花板及圍牆上部相互交替作用，持續增加可燃物和燃燒後的氧化物。這個不斷囤積變厚的上層底部在上下兩層之間形成一個近乎水平的介面，而下層因為未經加熱的空氣持續進（吸）入原來的燃燒區塊而溫度相對是低的（見圖2）。

高溫的上層底部水平介面的輻射熱讓區劃內處於低層的可燃物加熱，這些可燃物通常包含區劃內的擺設物、內容物（家具）、牆面還有地板覆蓋物；隨著火持續擴大，燃燒所釋放熱的速率增加，上層的溫度也快速升高；而後上層的溫度增加使得上層的厚度越來越厚，上層便逐漸往下降，造成上層底部的介面與下層區劃內的可燃物距離不斷的拉近，輻射熱流對於下層未燃燒的所有可燃物產生熱分解的程度以指數（等比級數）般的速度成長，如此以往，火災持續成長同時輻射流不斷增加直到下層的所有可燃物幾乎同時著火的情形發生。這就是閃燃。

在圖2中，粗的箭頭代表來自上層底部的輻射熱能；在下層的細箭頭代表由房門底部進入區劃並被起火處（椅子）吸入的空氣；上層的細箭頭代表左側起火椅燃燒後產生的煙、熱移動的方向。

閃燃的發生需要一個在區劃內熱能量的輸入對比區劃通風口對流及裏材傳導流失熱能總和的正向不平衡動力學；閃燃會不會發生、何時發生取決於區劃內有過量的熱能輸入並且可以持續將熱能保留在區劃內。熱能的輸入包括：所有火載量燃燒後所得的熱；燃燒的熱釋放率（Heat Release Rate HRR）；讓火災持續成長的通風量；

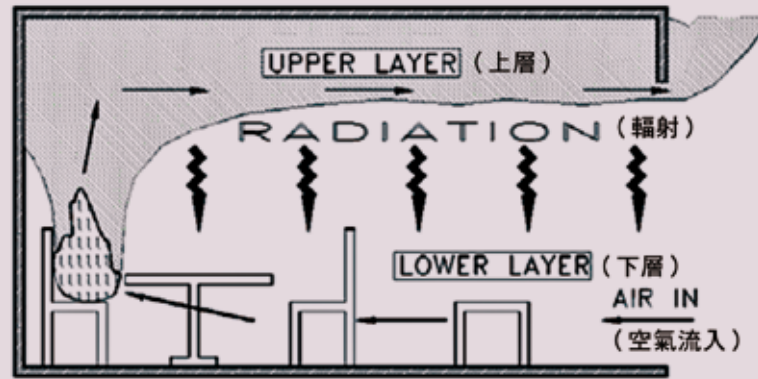


圖2 | 閃燃發生前的區劃內火災

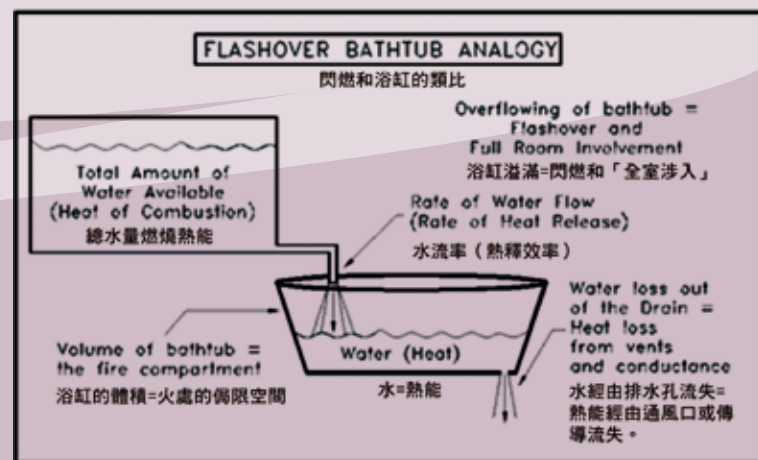


圖3 | 閃燃和浴缸的相似類比

以及火災區劃內的發生位置。熱能的流失則包括：區劃內的通風開口（開放的門、窗、牆、天花板及運轉中的冷暖空調及排煙系統等）；還有透過區劃內牆、天花板的熱傳導流失。

閃燃和浴缸的相似類比 Flashover / Bathtub Analogy

就相似性而言，我們用把打開排水口的浴缸注滿水這個試驗來比喻閃燃。實際上雖然不完美，水當成是熱能；可以獲得的注入的水量代表可燃物量；水龍頭的尺寸及出水壓力控制著水流量這代表熱釋放率（HRR）；浴缸的體積代表區劃空間的容積和儲存熱能的容納力；排水孔的大小和位置控制水量的流失速率，代表熱能經由通風

開口及傳導的流失。在這個類比中，如果浴缸的水注滿而溢出，代表閃燃發生（見圖3）。

控制閃燃的因子 Components That Control Flashover

許多火災及區劃本身的因子就會影響閃燃是否還有何時發生，因此多樣的閃燃預測方程式和電腦火災模型的控制因子包括：

- (1) 火災初始的環境溫度。
- (2) 區劃的大小、形狀、面積和容積。
- (3) 門、窗或其他開口的面積、高度、寬度和外蓋的高度。
- (4) 襯裏材料的表面積、材質、厚度、熱惰性和傳導性。
- (5) 熱流失級分（fraction）。
- (6) 火災成長率（kw/sec）。
- (7) 火災發生的區劃內運轉中的冷暖空調及排煙系統（Heating, Ventilation, and Air Conditioning HVAC）等的位置。

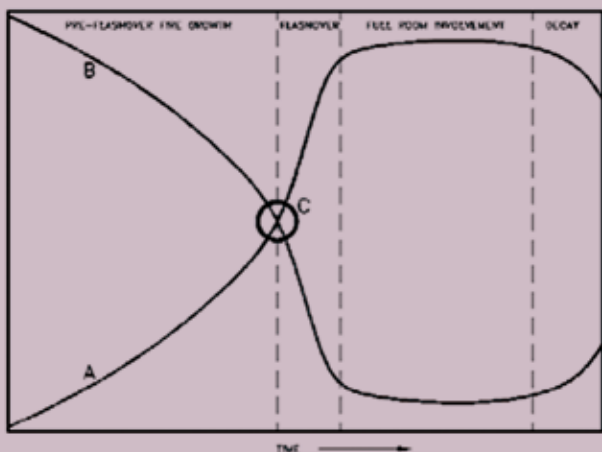


圖4 | 零次元（維）閃燃關連曲線（Kennedy的閃燃關連曲線）

上圖4是一個表現一個防火區劃內各種不同狀況的簡化相關性的零次元曲線圖，X軸代表的是時間；Y軸代表的區劃火災中內容物增加或減少

的變化過程。

A曲線是用來代表火災燃燒期間正向的增加狀況：

- 上層的平均溫度
- 居室內的平均溫度
- 地板平面的輻射流量
- 一氧化碳和其他有毒氣體的濃度
- 一氧化碳對比氧氣的比率
- 上層的厚度
- 上層與下層厚度的對比
- 輻射熱移轉量與對流熱轉移量的對比
- 區劃中完全熱釋放的速率
- 火災成長的速率（HHR/time）

A曲線的型態是依據區劃內火災從火災引燃、閃燃前的火災成長、閃燃發生、擴及全室、然後進入初步衰退階段的溫度變化曲線近似值所描繪而成。

B曲線的型態正好是A曲線的倒數（相反的）。它代表著火災燃燒期間負向的減弱狀況：

- 氧氣對比一氧化碳的比率
- 下層的厚度
- 下層與上層厚度的對比
- 對流熱移轉量與輻射熱移轉量的對比
- 介於上層在開口部流出區劃及外部空氣由開口流入之間的所謂「中性帶（譯者按9）」之高度。
- 閃燃發生前的存活力。

在區劃火災中當上層的平均溫度攝氏 ≥ 600 度（華氏1112度），地板水平面的輻射流量 $\geq 20\text{kW}/\text{m}^2$ （千瓦/平方公尺）時，火場的環境溫度劇烈

的上昇、一氧化碳和其他的有毒氣體增加同時伴隨氧氣遽減，曲線A與B交叉的C點便出現，C點代表的是研究中所謂火場環境中「對閃燃發生零忍受力的點」。

閃燃的指標 Indicators of Flashover

經過多年的區劃火災實體（full-scale）和模型（model）的燃燒試驗，加上隨之產生的數據資料及數學運算，火災學研究學者已經發展出數個區劃空間可能發生閃燃現象的具體指標和建議。

技術性指標 Technical Indicators

科學家或工程師做專業研究時，為求確實，必須獲得定量的數據資料。因此，要研究閃燃發生的指標，閃燃就必須能受被「定量的」測量。平常用於閃燃的定義性元素，包括快速、轉變為「擴及全室」、表面著火和火勢傳佈，這些用語因為太過主觀也太過未定量化，同時無法使用於數學和純科學上作分析。兩個普遍被接受的技術性閃燃指標包含溫度和輻射熱流，分別是上層的平均溫度 \geq 攝氏600度；以及地板平面的輻射熱流 $\geq 20\text{kW/m}^2$ （千瓦/平方公尺）。有些教科書把以上兩項稱之為「擊發條件」（triggering conditions）。

在許多早期的研究和測試中，因為無法取得昂貴的水冷式輻射儀，便使用報紙當作“情報提供者”，實驗者將抓皺過的報紙堆放在試驗的區劃空間內的地板上做觀察，當報紙堆著火代表閃燃發生了。那個關鍵時候的“情報提供者”（意指造成報紙堆著火的輻射熱流），現在已經知道是接近 20kW/m^2 （千瓦/平方公尺）的輻射熱流量。

還有其他非技術性的指標，特別是經常被目擊者所指稱的主觀性觀察現象，這些對火災分析而言仍有價值，同時對科學家而言也可以排除困難，為之進行定量。

非技術性指標 Non-technical Indicators

在閃燃或接近閃燃時有一些其他的實體觀察現象經常被目擊者指出，包含：火勢在區劃空間中爆炸；或火勢非常快速的橫向貫穿區劃空間；整個地板平面燃燒起來；外部的玻璃窗爆裂；火勢跳躍到區劃的門或窗；或是整個陷入火海的「擴及全室」等等各種狀況。

外部窗戶爆裂的狀況經常伴隨閃燃發生，或經常被指稱於「擴及全室」後不久即發生，因此，這種經常被觀察者描述的“破窗現象（window-breaking phenomenon）”，經過審慎的科學辯證後成為閃燃已經發生的一個指標。之前，大家普遍相信是因為發生閃燃的區劃空間壓力快速的增加造成窗戶的損毀，但是分別在1980年由Fang 和Breese (NBS)兩個人；以及1990年Skally (NIST)所主導的試驗中，指出並非是閃燃後由 0.014kPa 提昇到 0.028kPa （ 0.002psi 到 0.004psi ）這種相對微小的壓力變化所造成，而是因為暴露於閃燃下的玻璃表面及未暴露的部分（玻璃內層）其溫度差達到攝氏70度（華氏158度）左右所造成。目前普遍為科學界所接受的居家用窗玻璃損毀的最小壓力為 0.689kPa 到 3.447kPa （ 0.1psi 到 0.5psi ）之間，遠高於NIST的壓力測試報告，所以，閃燃發生時或發生前後快速的溫度提昇才是“破窗現象”發生的原因。

關於閃燃的錯誤觀念 Misconception About Flashover

非常不幸的是，閃燃現象以及其應用於火災調查分析的適當評估經常的被時下火災調查的專業社群所誤解，茲就經常遇到閃燃的錯誤觀念臚列如下：

科學的謊言 (Scientific Mandicity)

即使是那些藉由閃燃分析來發展學說及從事應用定理的人，以及那些理應瞭解所有關於閃燃細微科學差異的人，最終常缺乏邏輯性的結論。單就一個常用的火災模型進行電腦運算，而後接受這些數字化的結果成爲“鐵律 (infallible truth)”，這不可能永遠是正確的。

對於輸入電腦資料的小心求證；理解電腦模型或子程式運用的極限；以及將這些資料與實際火場中的觀察或報告作分析比對，這些通常需要一個高過部分火災調查人員能力的專業學養和科學性的客觀觀點。儘管現代經由電腦數學運算的火災模型對於火災分析研究的價值是無庸置疑的，但它們仍只是工具。火災調查不能單只在電腦螢幕前完成。

錯誤觀念--「擴及全室」意謂閃燃發生了

區劃內火災最終導致「擴及全室」的事實並不代表閃燃絕對已經發生。雖然閃燃經常是，但卻不是區劃內火災成長的必經階段（必要條件），而且並不是每一個區劃火災進入「擴及全室」的狀況都必須發生閃燃，許多全室陷入火海的例子並未歷經閃燃。造成「擴及全室」的作用未必都需要如閃燃般快速，它也可能是速度較慢的火勢傳佈和熱能傳遞的另一種機制。區劃空間的形狀、面積、天花板高度、可燃物熱釋放率、火災成長率，另外特別是開口和通風（到達

「擴及全室」的作用速度）影響閃燃是否真的發生。

舉例來說，區劃空間內高效能的通風伴隨著熱能累積的降低可以有效減少上層的發展和預防閃燃的發生，在這個情況下火勢持續常態的傳佈，最終仍會讓區劃全部陷入火海，只是速度比較慢。

相反的，特別是在易燃液體產生的火災或是氣體（或特定）燃料閃火產生的火災中，「擴及全室」幾乎在火災初始的當下就發生，全無上（熱）層的累積過程。

錯誤觀念—閃燃是由其指標來定義 Flashover Is Defined By Its Indicators

閃燃的指標並不用來定義閃燃，閃燃是由它本身的性質來定義（造成「擴及全室」的快速作用機轉）。閃燃發生的數個定量指標不是閃燃的產物（does not a flashover make）。閃燃的技術性指標（例如：上層溫度 \geq 攝氏600度（華氏1112度）；或輻射流量 \geq 20kW/m²（千瓦/平方公尺），甚至其他的非技術性指標，也經常在未發生閃燃的火場中出現。只是出現一個或一個以上的指標並不代表閃燃的發生，上面所陳述的閃燃定義，除了最後產生的「擴及全室」現象並不包含其他的技術或非技術性指標，即使就一些廣爲受敬重的火災調查人員而言，這也是經常發生的錯誤觀念。火災調查人員應該小心別犯了這種「把疾病當成症狀」或是「把症狀當成疾病」的根本性錯誤。

錯誤觀念—到達「擴及全室」的時間 （太快=縱火）(Time to Full Room Involvement-Too Fast=Incendiary)

閃燃現象最常見也最危險的錯誤觀念之一就是關於閃燃發生及作用至「擴及全室」所需的時間。從過往到現今，許多的火

災調查人員認為倘若區劃空間內火災在他們認定所謂的「短」時間內達到「擴及全室」的燃燒狀況，這場火一定被加速過，因而認定為縱火。

NFPA921已經在部分章節中直接提出這樣的錯誤：

3.5.3.2區劃內火災和閃燃

研究報告指出，以現代家具擺設及裝潢的住家進行火災試驗，火勢可以自行在1分半鐘內發生閃燃，或者從頭到尾不發生。一個全室涉入的閃燃其熱釋放率可以達到趨近於10,000kW(10MW)或更多。

19.2.8火災成長和火災損失的評估

火災調查人員可能會因為火災現場的建築結構和一般所謂「正常」可燃物燃燒常識，形成其火災成長速度和火損範圍超出預期的判斷。然而、這種判斷是過於主觀的；火災成長和火災損失是和許多變數相關的，火災調查人員做出這種假設，多是源自於調查人員個人的訓練與經驗。如果要使用主觀的論述，調查人員必須能夠明確的解釋火是「過度的」、「不自然的」或「不正常的」。

被火災調查人員認定為「過度的」、「不自然的」或「不正常的」的燃燒情形可能真的在偶發的火災案件中發生，它取決於空間幾何、可燃物特性以及區劃的通風狀況（見3.5.4）。一些在露天條件下難燃的塑膠材料，卻可以經由在區域內燃燒中物產生的輻射熱作用而劇烈燃燒，這種情況有可能在閃燃發生時或閃燃發生後出現。

「特別強調」

調查人員在缺乏實體證據的情況下，應小心的使用主觀意見來支持縱火的原因判斷。

許多無辜的縱火被告只是因為火災調查人員沒有完全瞭解閃燃，並認為火勢的發展“太快太大”而被訴，實在是一件可悲的事。

錯誤觀念—「擴及全室」就是閃燃 (Full Room Involvement is Flashover)

閃燃發生後，雖然「擴及全室」就是火勢燃燒最盛的情況，他們二者卻是明確而獨立的火災動力學現象。雖然他們經常是密切相關的，但並不相同，二者的定義要件也不同。這個問題通常是因為在一些教科書或教學講授中，將「閃燃」和「擴及全室」這兩個名詞毫無分別的交替使用所導致的。閃燃和擴及全室並非同義詞的概念，我們應該小心的將這兩個名詞正確的使用。

錯誤觀念—火災燃燒痕可以顯示出閃燃的發生 (Fire Patterns Can Indicate That Flashover Occurred)

經常有閃燃的發生可以藉由火災後燃燒痕來進行檢測並認定的言論，在這些分析中所引用的燒後痕通常是「擴及全室」的燃燒結果（例如：地板水平及垂直的的延燒、或內容物及家具，燒出大門或窗戶等）。幾乎沒有可供辨識造成「擴及全室」作用機轉（意指閃燃）的燃燒痕，只有「擴及全室」本身的燃燒痕。唯一能證明閃燃在區劃空間發生過的有力證據來自於現場目擊者的描述；或來自於專業合格的數學運算；或是電腦模擬火災分析。

如果一個火災調查人員單只憑現場燃燒後痕跡的查驗，做為閃燃發生過的唯一實體證據，那這個火調人員就明顯失格了。如有這樣的情況，火災調查人員對於閃燃和燃燒痕跡判斷的專業程度就令人質疑了。

錯誤觀念—閃燃會破壞燃燒痕→燃燒痕持續 (Flashover Destroys Fire Patterns→Patterns Persistence)

火災燃燒痕是否會因閃燃的發生而遭破壞是一個長久爭議的議題，一般在閃燃發生後留下的燒後痕被稱為「燃燒痕持續 (Patterns Persistence)」。

區劃空間內火災的評估是一個動態並且不斷變更的過程，其中有火和火羽流、上下層的溫度和厚度、熱釋放率、通風和輻射熱流，在火災的生命週期中，所有的因子從成長、最盛到衰退。所有的燃燒痕跡無論是強度或移動也隨之在火災週期中不斷改變，這正是燃燒痕不斷改變與進化的方式，所以，由火災調查人員所辨識出的在閃燃發生前的燃燒痕當然與閃燃階段或是「擴及全室」階段所生成的燃燒痕不同。我們不可以說一個小朋友在自然成長為成年人的過程中被破壞了；同理，我們也不可以說一個「倒轉形圓錐體燃燒痕」在自然進化成一個「切斷的圓錐V字型燃燒痕」的過程中被破壞了。

一個由美國國家消防局 (United States Fire Administration USFA) 所支持的實體區劃空間火災燃燒測試研究中，就直接提出了「燃燒痕持續」 (Patterns Persistence) 這個觀點，在他們1997年的一份「美國國家消防局火災燃燒痕測試報告」 (USFA Fire Burn Pattern Test) 中，美國國家消防局的火災燃燒痕研究委員會 (Fire Pattern Research Committee) 指出：“多種經確認的火災燃燒痕概念包括…經過閃燃的燃燒痕持續…”。傳統上可經辨識出的「切斷的圓錐型燃燒痕」通常經歷過閃燃；出現在垂直木質立柱的“指針形”或“箭形”燃燒痕；以及居室內天花板上“完全燃燒”的圓形燃燒痕也幾乎都是閃燃過後

的燃燒痕持續。

閃燃於火災調查中的應用 Using Flashover In Fire Investigation

歷經閃燃和擴及全室的極度高溫和熱釋放率，使得閃燃基本上是「無可倖存的」，就是閃燃這種「無可倖存的」的特性和它是讓火勢從初始居室擴散的評估要件，火災預防研究人員一開始就對它特別感興趣，這也是所有火災預防專家那麼努力研究所有關於閃燃一切細節的原因。1998年 Peacock 及其他人有一段文字敘述：

區劃空間內閃燃的發生是很有趣的現象，因為它或許是一個起火房間不能再繼續防守的最終信號，也是同一建築物內其他房間大幅增加風險的表徵。許多實體模擬的火災實驗已經以可測量的物理學特性將閃燃的初始條件定量。

在火災預防工程專家致力於研究閃燃原始驅動力的同時，從其中利用科學的、數學的以及工程原理衍生出來的研究成果，現正被應用在火災後的原因分析和調查的專業上。

電腦模型和閃燃分析 Computer Modelling and Flashover Analysis

特別是關於現代火災電腦模型的數學運算，對於火災調查及分析的應用恰巧是火災預防研究成果的副產品。

因為這些多樣的電腦模型通常都會處理到閃燃，有能力的火災調查分析人員能即刻應用這些火災預防專家的研究成果。

一些最經常為火災調查分析人員應用的模型包括：ASET (Available Safe

Egress Time到達安全出口的容許時間)；和ASET—B (Basic)；CFAST (Fire and Smoke Transport火和煙的運輸)；FPE—tool (Fire Protection Engineering Tools火災預防工具)；以及火場模型FDS (Fire Dynamics Simulator火災動力模擬器)等和與它成對的煙層觀察器 (SMOKEVIEW)。

ASET—B：是一個用來計算關閉門窗的封閉空間中的熱煙層其溫度和位置的程式，針對相同的方程式ASET—B較之ASET是一個比較容易運算的程式，需要輸入的資料有熱損失級分、火的高度（由地板起算的高）、居室天花板高度、居室地板面積、模擬的最長時間以及火的熱釋放率。程式運算後將熱煙層的溫度及厚度以時間函數的方式輸出。

CFAST：是一個針對在多區劃空間結構內具體設定的火災中，預測溫度、多種氣體濃度、和煙層高度的區帶模型，它是FPE tool的次世代程式。

FPE tool：FPE tool是一個能將火災現象數值化工程運算值提供給建築設計者、法規執行者、防火工程師及相關業者的電腦模擬程式。3.2版的FPE-tool能夠針對一個居室在受到相鄰空間煙層持續洩漏下，居室內的煙層發展狀況進行合併估算的運用程式，透過居室內煙層的溫度和毒性，估量人類在暴露於火災煙層持續發展中的存活能力；其間並未包含人類行為模式的模型，這個版本另有一種針對因為建築內安裝之灑水頭動作產生的火災熱釋放率降低作用估量，也是新的模型。

FPE tool也包括FIREFROM。FIREFROM是被設計來針對一些特定的例

行性問題進行快速解答的程式，因為部分例行性的問題不需要輸入一大串的詳細數據，所以這些例行性問題要獲得解答比較省事。FIREFROM包括Thomas的閃燃公式 (Thomas' Flashover Correlation譯者按10) 和ASET—B以及上層溫度 (the Upper Layer Temperature) 檢測。

Upper Layer Temperature：是一種快速而嚴格預測一個有窗或門的區劃內火災，在閃燃發生前其上層氣體溫度的方法。

FDS (NIST的火災動力模擬器)：是一種火驅動流體的火場流體動力學運算 (Computational fluid Dynamics CFD) 模型。

SMOKEVIEW：是一種用來將FDS及之後CFAST的模擬運算結果具體形象化的運用程式。

以上這些程式大部分都設定在上層溫度到達攝氏600度 (華氏1112度) 時；或是定義區劃內的熱放率到達要件時，自動暫停並且傳達閃燃即將發生的訊息。

閃燃的電腦模擬可以提供火災調查人員及火災分析人員以下幾種重要的資訊，包括：到達閃燃的時間；火災動力分析，包括：到達閃燃的最小熱釋放率、火災成長時間、閃燃發生所必須的可燃物充足量、避免火勢降低燃燒的通風充足量 (因下降中的上層內含的氧氣濃度過低造成火的窒息)；區劃空間內的溫度變化曲線；上下層厚度；以及避難和逃生出口的分析，以上均是火調人員以「科學方法」對其假設進行研究可連結使用的工具。

然而，火災燃燒模型之於火災調查工作上的應用，有一件事是必須事先警告的一使用者必須清楚知道自己在做甚麼。

在NFPA921-2001第15.7.4節—重建的電腦模型，這個章節中，原著作者同時也是FPE tool的發明人Harold Nelson，直接的提出以下的看法：

做為有用的工具，這些模型需要使用者具有不同程度的專長。大體而言，火災模型的使用者必須負責確認其使用的方法正確、輸入的資料無誤以及輸出的結果被正確的解讀。那些未被明確充分告知如果遇到挑戰或質疑，必須有足夠的信心水準來支持火災模型的運用和正確性的人不適合單方面（自行）來使用這個分析方法。沒有足夠能力勝任的使用者不應該在沒有足堪負責的人的指導和協助下去使用這些分析工具。然而，因為這個工具的價值，從業人員急迫的去認識、學習、瞭解這套模型，來滿足他們的需求和能力。

火災調查人員應該牢記火災模型的電腦運算成果，只能當作「可靠的評估」，這也是非常重要的。每一場火災與其他火災或多或少都會有一些不同，而且變幻無常的通風狀態、火勢傳佈和其他火災動力學因子強烈的影響模型的輸出資料的精確性。

輸入資料的收集 Collection of Input Data

對火災分析者而言，想要有效的運用火災電腦模型，集取正確的輸入資料是非常必要的。這個資料必須包括：詳細的結構平面圖，不僅只是事故或鄰近的區劃空間的樓層平面，而是包含天花板高度、門、窗、和其他通風口的高度及內裝材料（牆面、天花板、地板、窗和門）的性質及厚度的細節資料。

閃燃的分析同時也需要瞭解熱釋放率

（HRR）、火成長率（FGR）及總熱釋放量（THR），為了獲得以上的資訊，必須知道可燃物的類型、量、位置、方位和配置。構成牆面、地板、窗戶、門和天花板的材質的合成物、厚度、狀態和鋪層以及居室中內容物、家具的形式、配置和狀態也必須知道，最後這些是閃燃的燃料。

NFPA921—2001第17.5.2章節的圖A提供一張區劃空間火災模型所必須收集的資料項目的實用表格範例。

瞭解通風狀況對於分析的正確性是極重要的，門、窗、天窗、運轉中的冷暖空調及排煙系統，還有其他的通風來源及開口的位置和狀態（例如開或關）一定要知道。確定通風來源何時作用或是它們在火災週期中如何及何時改變，也是可以影響輸出資料的面向。

另一個重點是確認區劃空間內引起火災的初始可燃物，以及隨後第二及第三個加入燃燒的可燃物。

火成長率（FGR）代表的是到達閃燃發生（F.O.T.）前熱的釋放率（kw/s），將火成長率輸入火災電腦模型的程式中，是在告訴電腦有多少熱能以甚麼速率被灌進燃燒系統中，大多數的電腦火災模型都建置有標準的火成長率曲線，其他個別定義的可燃物的特殊成長率也可以進行輸入，這些標準曲線是以火成長到一個任意設定的熱釋放率（HRR）所需的時間為基準。

關於標準曲線的時間計量，其計算的方式是以「時間平方的火t-squared fire」的近似值作為根據。所謂「時間平方的火」是指燃燒速率與起火時間的平方成正比。在標準的火災成長速率曲線中，火的成長速率區分為：特快（ultra fast）、快（fast）、

表1

成長速率分級 Classification of Growth Rate Time to Reach 1050Kw(1000Btu/sec) (Seconds)	到達1050kW (1000Btu/sec)的時間(秒)
特快 ultra fast	75
快 fast	150
中等或溫和 medium or moderate	300
慢 slow	600

中等或溫和 (medium or moderate) 和慢 (slow)，火的成長速率曲線分級是以火成長到1050Kw(1000Btu/sec)的所需時間來定義的 (見表1和圖5)。

技術的轉移和訓練 Technology Transfer and Training

一個訓練有素的火災調查人員可以藉由基礎火災學定理的運用，從一場火災在區劃空間內的成長週期及閃燃的發展、發生或未發生的過程中獲得許多知識。

但是對於相關閃燃現象在火災中扮演的角色評估的教育和訓練是很重要的。

在火災調查和分析的社群中，技術的轉移從早期單純的火災學理論研究直到NFPA921相關的報告發表，才真正進入火災預防科學及火災工程科技的訓練領域。實用系統分析的知識轉移到火災調查社群最早是源自於在1993年於英格蘭牛津大學 (University of Oxford, England) 所舉辦的第六屆國際火災研討會 (the Sixth International Conference)；別稱為Interflame'93。至此之後，這些技術轉移的研討成為年度性由NAFI和NFPA共同贊助的國(美)家火災、縱火、及爆炸調查訓練計畫的重要課程。也就是因為透過這些火

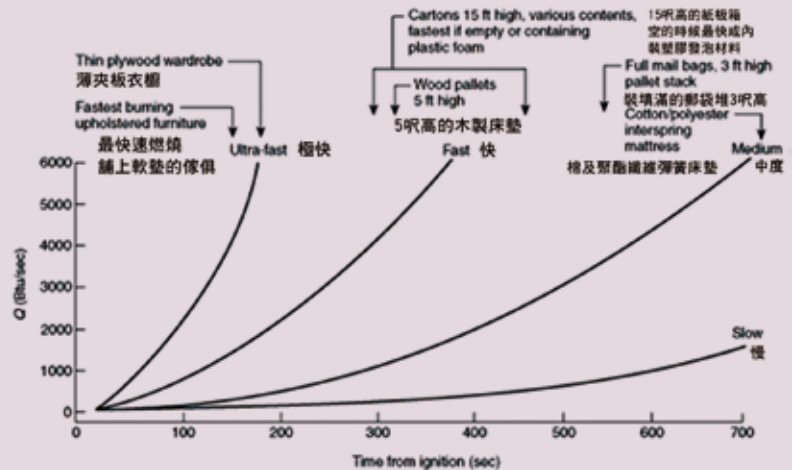


圖5 | 標準火災成長速率曲線 (以部分可燃物進行燃燒測試為例)

災科學技術移轉的作用，時下的火災調查從業人員可以藉由像諸如上述由NAFI和NFPA共同贊助的訓練計畫來獲得正確而妥適的教育和訓練。

由閃燃分析獲得的重要資訊 Valuable Information From Flashover Analysis

閃燃分析之於火災調查的應用，可以提供許多有用的資訊；或提供閃燃開端理論及火災傳佈情形的確認。或許在很多情形下，運用閃燃分析技術可以讓火災調查人員知道如後的資訊：發生閃燃的或然率、發生閃燃的時間、閃燃容忍力分析、時間序列事件分析、預期火載量的相稱性、實際火災強度的相稱性以及目擊者陳述的證明。

發生閃燃的或然率 Probability of Flashover

閃燃分析的關鍵首要作用是，就設定的區劃、可燃物、通風狀態，提供火災調查人員一個閃燃到底會不會發生的正確判斷。各式各樣的數學方程式和電腦火災模型可以提供分析研究者，就閃燃發生的或然率來證

明自己的假設。它應該是火災調查人員隨手可得應用「科學方法」的關鍵因素，舉例來說，火在一個設定的區劃和通風情境中被破壞，用來避免或盡量延遲閃燃的發生，是現在很多通用模型程式的設計。

Thomas 的閃燃公式是涵蓋在 FIREFROM、FPEtool 及 CFAST 下的一個子項目，它的運算過程包含一個可以評估在一個居室內或相似限定空間內溫度上昇到可能發生閃燃程度所需的熱能量，雖然在使用上有部分限制，但這個方程式可以提供調查人員一個快速審視在限制空間內閃燃發生所必須的熱釋放率最小值，它的輸入資料只需要居室的大小、高度以及通風開口的大小、高度（例如打開的門和窗）。

Thomas 的閃燃公式是以居室內上（熱）層能量的平衡的單純化理論為基礎，這樣的單純化產生了下面的方程式。

$$Q_{fo} = 7.8 A_{room} + 378 (A_{vent} H_{vent})^{1/2}$$

Thomas 閃燃公式可以提供我們在一個侷限空間的火災發生閃燃所需要最小熱釋放率（HRR）。

其中：

Q_{fo} = 閃燃所需要的熱釋放率(kW)

A_{room} = 居室內所有的表面積；扣除通風開口面積(m²)

A_{vent} = 通風開口面積(m²)

H_{vent} = 開口部最高點與最低點的差(m)

雖然這個方程式在研究過程中包含了窗戶通風，但這個程式並不知道開口的位置；或開口是門或窗，這個方程式也不考慮牆面是否隔熱。這個程式如果應用在高熱惰性的居室；或是高熱傳導性內襯材料，例如金屬牆面並不適當。這個實驗是由一個不大於16平方公尺（172平方英尺）以熱厚牆面

隔間，及木製嬰兒床為燃料的居室所構成。

Babrauskas 之後利用石膏板牆面隔間的居室和家具做為可燃物的燃燒試驗證實了這個方程式。

在 Thomas 及其他人所建構的基礎上，Babrauskas 提供了我們一個決定在一個設定居室內可以發生閃燃的熱釋放率（HRR）最低量的運算方程式，這是一以通風開口為函數的方程式。如同我們熟知的「通風因子（ventilation factor）」和火災學界的通用語「A 根號 H (A root H)」，這個方程式的運算是通風開口的面積 A 乘上通風開口高度 H 的平方根。

由 Babrauskas 產出發生閃燃所需的熱釋放率（HRR）方程式如下：

$$Q_{fo} = (750 A_{vent}) (H_{vent})^{1/2}$$

其中

Q_{fo} = 閃燃所需的熱釋放率 (kW)

A_{vent} = 開口面積 (m²)

H_{vent} = 開口高度 (m)

Babrauskas 以及其他人以多種不同可燃物進行的 33 次實體燃燒試驗中，閃燃的熱釋放率（HRR）最高到達 5.9 MW，最低只稍微超過 1 MW，其中間平均值是 1.7 MW，他們稱做「數據的更多可能性（probably more characteristic of data）」。這些實驗報告大多數的數據是介於 1 MW 和 2 MW 之間。

Upper Layer Temperature (U-Temp) 是一個能快速運算來預測一個有門或窗（或同時有）的侷限居室內火災閃燃發生前上層的氣體溫度的應用程式，它也是含蓋在 FIREFROM、FPEtool 下的子程式。它是藉由還原許多由實驗定量而得的火災數據發展而成的，這些大量的火災數據是 U-Temp 這

個程式強有力的依靠，這個演算方法是分別由McCaffery、Quintiere及Harkelroad三個人合力的發明。

上層溫度的預測源自於一個控制容積（control volume）能量的動平衡。這個控制容積包括熱分解物和像列車般的空氣流一起上昇並在居室內形成一個氣化的上層，這個控制容積並不包括界限的平面（天花板和牆面），這個控制容積延伸到通風開口為止。藉由控制容積內能量保存的應用，以通量表示居室內上層溫度便能實現，因此當技術性指標上層溫度（ $T - T_{\infty}$ ）到達攝氏600度（華氏1112度）即能預測閃燃的發生。

$$Q_{\text{fire}} = m_{\text{out}} c_p (T - T_{\infty}) + Q_{\text{surface}}$$

其中：

Q_{fire} = 進入控制容積的熱釋放率（HRR）
（kW）

Q_{surface} = 熱從控制容積內到居室牆面及其開口（不含地板）的流失（kW）

M_{out} = 上（熱）層流出居室的速率（kg/sec）

C_p = 地板平面的熱容量（heat capacity）
（kJ/kg/K）

T = 控制容積上（熱）層的溫度（K）

T_{∞} = 模擬開始時房間周圍外部空氣的溫度
（K）

到達閃燃的時間

Time To Flashover

在特定的火災成長率下，藉由發生閃燃所需時間的估量，閃燃分析可以做火災發生時間近似值的推估。火災發生的初始時間及到達閃燃時間的正確推估，理當可以驗證火災受困者逃生的可能性、目擊者或犯罪嫌疑人在火災發生時在不在場、消防單位透過

正確的搶救和援助降低傷亡的能力、或任何與時間相關的事件。

必須要牢記的是，現行一般使用的火災燃燒電腦模型，所記錄的閃燃到達時間並不是從最初的閃火開始計算，而是從火勢可以自行維持（self-sustaining）的階段開始計算，這通常意味著這資料的紀錄始點是火焰已經約有25公分（10英吋）高，火到達可以自行維持的火焰高度階段所需的時間被稱為「實際時間（virtual time）」。實際時間相對的長可以長到像悶燒的引火情境；短可以短到像一個直接開放點火的引火情境。許多通用的建築物模型的熱釋放率（HRR）和燃燒時間數據源自於由實際或模擬的初始燃料燃燒研究引導的實驗而得來。這些大部分的研究結果記錄在NFPA 72-2002（美）國國家火災警報設備法規（the National Fire Alarm Code）表B.

2.3.2.6.2(e)家具熱釋放率（HRR）；和NFPA 92B—2002購物中心、中庭及大面積區域的煙流管理系統（Smoke Management System）指引，表B.5.2(a)日常商品的單位熱釋放率；表B.5.2(b)熱釋放率最大值；表B.5.2(d)最新關於椅子的NBS測試報告。

存活能力分析 Survivability Analysis

因為通常認為在閃燃發生後是不可能有人存活的，所以對於閃燃何時發生有一個可靠的評估，可以讓火災調查人員對於在火災居室死亡的受害者其最後生存的容許時間作一個正確的判斷；特別是受害者的死因是直接肇因於火勢的燃燒。在閃燃發生前與發生後火災受害者的受傷情形比較資料也經常出現在典型的閃燃的分析中（例如：受害者

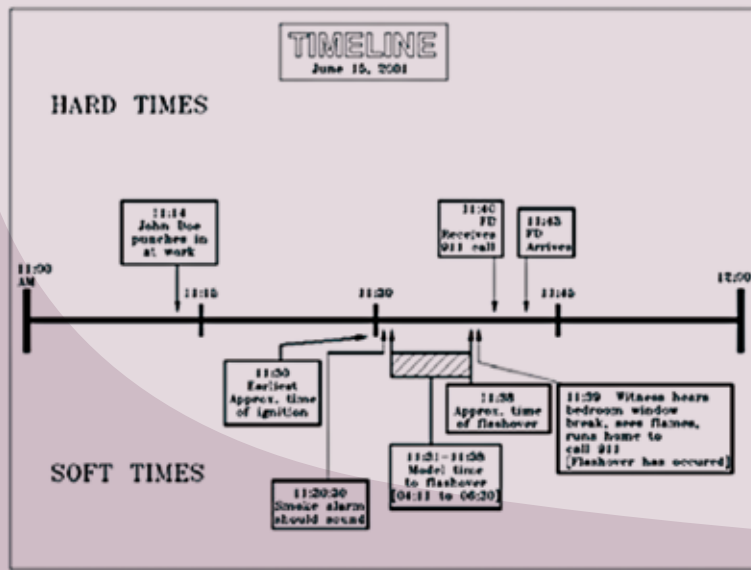


圖6 | 時間序列分析範例

圖6是以一個設定發生在2001年6月15日上午11時30分許的虛構火災分析做成的時間序列範例。請注意硬時間被紀錄在時間線的上方；而軟時間，包括一個由電腦模型預測的閃燃，則記錄在時間線的下方。模型利用標準的快速火災成長率（FGR）曲線針對到達「閃燃的時間（time to flashover）」所做的估計是4分11秒；利用標準的溫和火災成長率（FGR）曲線所做的估計是6分30秒，這是因為模型的創作者在火災成長率的估量上選擇保守以對。真正發生閃燃的時間是上午11點38分（近似值），是經由目擊者轉述玻璃破裂且火勢由原來的居室蔓延出來，而畫為基準時間。

在火場中的行動因為閃燃、上層、下層溫度的影響與受傷程度及部位的相關性）。逃生時間的評估也可以從這些紀錄資料中產出，在這些資料分析中，我們通常可以假定要從或經過一個「擴及全室」的居室逃生是不可能的事。

硬時間定義為：「一個直接或間接連結到一個準確時鐘或已知精確的計時裝置的特定明確時間點」。

時間序列事件分析 Timeline Event Analysis

時間序列的分析已然成為火災分析的一種重要工具，NFPA921-2001在17.2章節一失敗的分析和分析的工具有提出時間序列。無論是實際時間（HARD TIMES或稱硬時間）和相對時間（SOFT TIME或稱軟時間）以及做為基準的時間都是影響閃燃分析精確性的重要因素，特別是當結果是經由審慎的數學模型運算及目擊者觀察所得時。存活能力、起火時間、火災發展過程之受傷情形比較、火災預防設備的作用以及目擊者或可能嫌疑人的在場或不在場等，以上這些事件，均可以閃燃分析為基礎使用於時間序列當中。

軟時間：「不是估計時間就是相對時間，相對時間是可以被其他相關事件或作用定義而依照時間先後順序排列記錄的事件或活動；估計時間是一個以資訊或運算為基礎，與其他事件及作用可能相關或不相關的時間近似值」。

基準事件是對於時間序列基礎上特別有價值的事件或可能是對於火災的起因、傳佈、偵知或撲滅有重大相關的事件。

預期火載量的相稱性 Appropriateness of Expected Fire Load

預期或是記錄的火災前的火載量是否符合閃燃分析的理想？閃燃分析可以判斷預期或記錄中的火載量是否足夠使閃燃發生，如果火載量太少不足以致使閃燃發生，而其他的分析結果顯示閃燃的確發生了，那麼這個不尋常的結果必須被詳細調查和合理

解釋，這可能是其他額外未被紀錄的可燃物經過有意或無意添加的結果。這顯然是令火災調查人員最感興趣的部分。

實際火災強度的相稱性 Appropriateness of Actual Fire Severity

相反的，如果透過閃燃分析顯示的實際火災強度（熱釋放率HRR和火災成長率FRR）與區劃空間內預期或記錄的可燃物不相符，火災調查人員會想釐清這個顯而易見的異常現象。如果伴隨的火災成長或熱能釋放率造成閃燃情形或者造成比預期可燃物分析中更快生成閃燃的情形，火災調查人員當然會想要解釋這些矛盾的現象。

目擊者陳述的證明 Corroboration of Witness Information

閃燃分析可以提供證明或可能反駁目擊者陳述的資訊。源自於人類感知和記憶的弱點，造成目擊者的陳述經常是錯誤的，大部分的火災調查人員有鑑於有疑問的目擊者陳述，通常會尋求實體證據或電腦資料的解答。但是火災調查人員不能輕忽這些不一致的狀況，電腦模型輸入的資料錯誤或實體證據被錯誤解釋，這種情形發生的可能性完全是存在的。客觀的火災調查人員必須同時考慮正反兩種情況。

在最近的一個火災案例中，部分數學模型的運算結果指出閃燃和「擴及全室」的現象在消防單位到達現場前已經發生，因此斷定幾個受困於閃燃居室的小孩不可能存活，消防單位到達火災現場時也無法對其進行救援。但是之後經由幾個可信度很高的消防人員和其他目擊者的陳述，當他們到達後一段時間確實聽到小孩子們的呼救聲。

結論 Conclusion

雖然閃燃現象的存在，在1940年代就已經為人所知，而閃燃現象的基礎科學定律自1960年代起經由火災學社群的持續研究。現代的火災調查和分析直到最近才將閃燃的發生當作一個有價值的研究工具。許多現職合格的火災調查人員仍然不瞭解閃燃的真正本質或是它在火災分析上的重要性。這個情況正在改變，隨著NFPA921的論述和隨之而來許多以這些論述為發展基礎的訓練課程，火災調查社群已經開始瞭解到閃燃分析的應用的確可以對火災調查的準確性及全面性有很大的幫助。

高價值的技術轉移是現在進行式，與火災調查相關連的火災科學訓練課程目前的教授單位包括：（美）國家火災調查協會（National Association of Fire Investigation NAFI）、（美）國家標準及技術會（National Institute of Standards and Technology NIST）、火災預防工程學會（the Society of Fire Protection Engineering SFPE）、北美消防隊長協會（the Fire Marshals Association of North America FMANA），以及各地的專技院校及大學。對於閃燃的錯誤認知已經被逐一揭露，越來越多的火災調查人員瞭解到，藉由火災學數理運算及電腦火災模型技術，可以對火災的起源、成因及發展有一個更全面性、正確性的評估。

對於科學原理在火災調查的運用而言，過去是混沌黑暗的，而未來卻是無比光明。

附錄 Appendix

1. 譯者按1：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.5-11之圖5-7
2. 「閃燃現象之過程」，書中稱之為「擴及全室」。
3. 譯者按2：正確發生溫度應為攝氏600至700度，原文究係誤植或原始研究資料錯誤，無可知。
4. 譯者按3：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.5-14。
5. 譯者按4：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.4-35及圖4-20「火羽流示意圖」。
6. 譯者按5：「Flash Fire」定義為火勢快速的經由揮發的燃料擴散，例如：粉塵、汽油或可燃性液體的蒸汽。（NFPA2112 Standard on Flame Resistant Garments for Protection of Industrial Personnel Against Flash Fire ,2001 Edition [http://www.cintas.com/flameresistantclothing/flashfirerisk.](http://www.cintas.com/flameresistantclothing/flashfirerisk.aspx)

aspx)。

7. 譯者按6：當一個居室內的可燃物起火，過熱的油、煙、氣體和部分熱分解的產物升起聚集於居室的上部，這個富含可燃氣體的上層隨著溫度累積，如果居室內的溫度夠高，其中一種或多種的氣體會到達著火溫度，點燃這雲狀的累積層，這就是Flame Over <http://www.interfire.org/termoftheweek.asp?term=1132>。
8. 譯者按7：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.5-24、25。
9. 譯者按8：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.2-4擴散燃燒。
10. 譯者按9：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.5-17之圖5-13「室內之壓力差與流入風速分布圖」；周建君、高士峰編著「贏戰火災學」2004年4月版，p.130。
11. 譯者按10：見陳弘毅著「火災學」96年2月6版，p.5-11



隨時保持居家環境 良好通風 以避免一氧化碳中毒

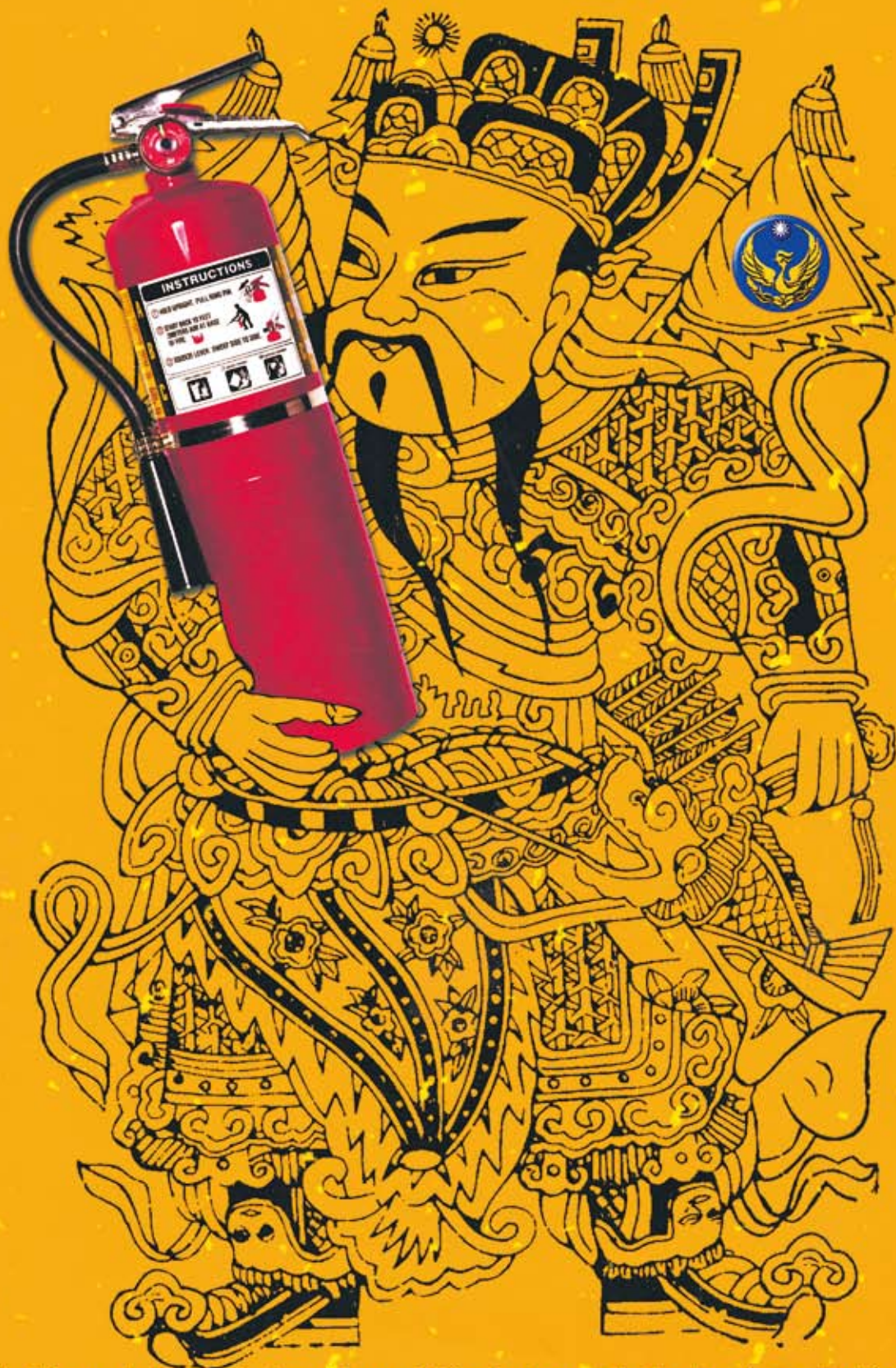
內政部消防署 關心您
網址：www.nfa.gov.tw





風災、震災、重大火災、爆炸災害緊急應變聯絡電話請撥：

滅火器具保堪用，搶救火災最神勇。 【居家安全守護神】



交大生 誤燒旅社驚魂搶救

A careless student of National Chiao Tung University caused a hotel fire accidentally, rescued in emergency.

文 | 圖 | 新竹市消防局 張翰章

就在10月17日凌晨零時30分119通報劃破了寧靜的夜，熟悉的地址--新竹市中正路XXX號11、12樓，旅社竄出濃煙（原是分隊後面的旅社……旅社!!）同仁加快了腳步！這是日前新聞追蹤刊登多日的”蠟燭哥”事件。一名為愛沖昏頭的大學生，為向女友示愛，於出租旅社床上點了90餘座蠟燭，希望給她一個“愛的驚喜”，這驚喜造成了一群投宿客倉皇逃命；11、12樓旅社火警對消防人員來說是相當棘手的問題，不僅高危險、避難不易且搶救亦困難的特殊場所。以下就當天搶救心得與各消防先進分享：

- 一、地利之便：新竹市所轄104平方公里，分布九個消防據點，當災情發生自通報至現場時間大幅減短，本案報案時間凌晨零時30分，到達時間凌晨零時31分。
- 二、防火管理及宣導之效：防火管理講習及宣導，在本案發揮效果，當天大部分



旅客於第一時間即驚覺警報，並依管理人員指引進行避難。

- 三、消防安檢之落實：火警發生第一時間，警報系統即動作通報逃生，撒水設備啓動有效防護並侷限火勢。
- 四、消防力介入：當消防力介入，以連結送水管連結水線防護破門時，發現門口撒水頭已動作，雖擾亂煙層，但有效降低煙層溫度，研判無全面燃燒之虞，人員立即取滅火器進入，於火點處撲滅火勢；現場水線僅待命無出水。

五、螢光棒於搜索運用：20餘間客房於第一時間由3組人員進行搜索，僅耗時約15分鐘左右即完成確認性搜索，且無重複搜索及遺漏情形，有效掌控現場狀況，第一時間排除人員受困之顧忌。

六、減少煙損：於客房搜索完畢後，順手關閉房門降低煙損。

事後管理權人於搶救問卷建議事項欄中提及消防局出動迅速，且肯定消防救災能力；一句簡單的鼓勵讓搶救的辛勞都值得了，平時防火管理及組訓、防火宣導及安檢、搶救佈署演練落實為成功救災之前提，特以本案例與各消防同仁分享平時預防與災時搶救應變之重要性。



危險的罪行 恐怖的代價

請勿非法從事爆竹煙火製造、代工，以免傷人害己



檢舉專線119

★非法製造爆竹煙火，處三年以下有期徒刑，併科新台幣三百萬元以下罰金

★檢舉非法製造爆竹煙火經查證屬實者，最高可獲新台幣五十萬元獎金



內政部消防署 關心您
網址：www.nfa.gov.tw



凡那比颱風

搶救實錄之暗夜惡水

STORIES OF TYPHOON FINAPI RESCUE ,DARK NIGHT'S TROUBLED WATERS

文 | 圖 | 屏東縣政府消防局 楊宗翰

9月18日中央氣象局已發布凡那比海上颱風警報，並將於晚間發布陸上颱風警報，屆時全台各地將會籠罩在颱風的暴風圈內。心想這次颱風來勢洶洶、朝著台灣迎面撲來，應該很快就會通知停止輪休了吧，果然在下午1點多，一通由隊部打來的電話證實了我心中的猜測。

整理好行囊返回隊部，只見分隊的救生與救災器材都已整備保養完畢並集中放置，以利救災時能迅速出動。分隊的學長們也都神色自若，似乎對即將到來的颱風早就習以為常，見怪不怪了。19日清晨一早醒

來，已感受到颱風的威力，風強雨大；衣架上的衣服散落一地，窗外的樹枝隨風搖擺，刺耳的風吹聲呼嘯而過，正宣示著颱風已登陸台灣本島，心理也早有所準備，接下來會是忙碌的24小時。

下午3點左右，部分低窪地區陸續傳出淹水災情，分隊長立即指示，分批攜帶水上救生器材裝備包括橡皮艇、救生衣等，前往災區協助受困民眾撤離。到達待救現場時，發現原本的道路已被滾滾洪水所淹沒，水深及膝、水流湍急、寸步難行。放眼望去只見原本綠意盎然的果園及一塊塊四方的魚塢，皆已被大水淹沒；停在路旁的車輛早已泡在

水中動彈不得，有的民眾心急返家，欲強行通過深可及膝的積水，無奈天不從人願，車輛活生生的在水中拋錨。

安置好被救出的災民之後，又繼續配合軍方弟兄前往其他待救地點將受困民眾救出，此時夜幕低垂而風雨也有轉小的趨勢，但是路面的積水依舊不退，有的地區深可及腰，增添了救援的難度。看著原本熱鬧的街道此時已變成水鄉澤國，內心不禁百感交集，大自然的威力真是不容小覷。

分隊於凡那比颱風來襲時，共接獲38件案件，警義消冒險深入淹水區協助搜尋受困民眾一共80人，其中有32人被帶往鄉公所安置。這場颱風所帶來的豐沛雨量重創南台灣，造成高高屏部分低窪地區的嚴

重積水，尤其以高雄市鼓山、左營、楠梓等地區的災情最為慘重；造成農業及漁業損失達數十億元。

黎明來臨前的夜晚總是最黑暗，暴風雨過後的天氣總會放晴，經歷過這次風災的教訓，希望能喚醒地方政府對於治水防洪的重視，還給當地民眾安居樂業的生活。



確保產品安全 避免意外危險

請選購貼有認可標示之爆竹煙火



爆竹煙火使用安全守則



- 製造、輸入業者或零售商以外之供應者，販賣未貼有認可標示之爆竹煙火，處新台幣三十萬元以上，一百五十萬元以下罰鍰。
- 零售商販賣未貼有“認可標示”之爆竹煙火，處新台幣三萬元以上，十五萬元以下罰鍰。
- 檢舉專線：119



消防署 訓練中心之行

A Visit to National Fire Agency Training Centre

文 | 圖 | 台北縣政府消防局莒光婦宣分隊 徐鳳淑

教育訓練是最快速而且有效率的達到學習成果的方法，這次消防署訓練中心之行，絕對是最佳且有利的證明。

莒光婦女防火宣導隊非常榮幸，能夠成為於消防署訓練中心移地訓練的第一支婦宣隊伍；既然是這麼得來不易的體驗機會，當然全體莒光婦宣姐妹一定不能錯過，全體姐妹懷著朝聖的心情 GO GO GO！

到達訓練中心後，中心主任蕭煥章先生特地在遊覽車上為我們導覽介紹中心的各項設施，中心腹地廣闊，設施完備讓我們甚為訝異，不但開了我們婦女防火宣導隊的眼界，更是締造台灣消防基業新的一頁，參觀完畢即進行下午模擬訓練的說明課程，由

消防署專門委員林金宏及訓練中心的慧萍教官，為我們說明下午訓練的場地、注意事項等，其中兩位講師皆一再三令五申的提醒姐妹，『安全』絕對是第一考量，不需強求自己硬要完成體驗訓練，實實在在的去體會身在火場的自救之道，才是訓練的終極目的。

午餐過後，稍事休息我們便來到位於中心編號A3的『仿透天厝』場地，現場教官先行帶領我們熟悉環境後，馬上進行分組正式的模擬濃煙現場體驗，每一次的體驗約3組9人，輪到我及其他組員時，心裡著實非常忐忑，面對陌生的環境，濃煙密佈的場地，不知是否按照平日的教育訓練即能脫出重圍？該來的躲不掉，我們分別由3位教官帶領我們從各不同入口進入模擬火場，火

場裡已是濃煙瀰漫，伸手不見五指，更別提看得見出口了！！進入房間第一個動作立即蹲低沿牆壁爬行，只要頭稍抬高一些，現場的濃煙馬上讓人眼淚直流咳個不停，只得繼續保持低姿勢前進，還好房間並不大，抓到不被濃煙嗆傷的要訣後，很快就找到樓梯並且沿樓梯牆面用不太正確的姿勢下了樓梯（後來晚上的體驗檢討課程時經林金宏專委解說才知為不正確姿勢），立即往右沿一樓牆壁摸索到了出口，一樓的濃煙更是嗆人，到了出口真有彷彿重生的感覺，感謝天地、父母、教官能讓我活著出來，哈哈……因為是訓練課程才能如此輕鬆吧！如真在火場可能早就癱在那裡了！第一次體驗完畢後教官徵求有意願參加第二次體驗的姐妹，我覺得第一次體驗的路程有些EASY，決心勇闖第2關，沒料艱辛的路程才開始，寬敞的房間路程著實遙遠，稍一不慎沒有沿著牆壁摸索，即偏離路線，馬上有可能迷失茫茫煙海裡，一去不復返，還好後方姐妹即時把我叫了回來（這也是錯誤之一：火場裡哪有可能呼朋引伴！），按照前次體驗要訣稍矯正更正確的姿勢後，費盡體力、心力、臂力、腰力，流了汗水、淚水、鼻水後，終於有驚無險闖關成功，我只能說這樣的體驗真是永誌不忘。

接下來教官、專委一點休息時間也沒給，馬上接續到編號A1棟的『仿商場』建築內體驗“黑暗+濃煙”的體驗，黑漆漆的廣闊空間裡，排列著許多圖書櫃，如何能避開櫃子；並躲開濃煙；又要尋找可能的出口；在在考驗我們這些只有理論沒有實做的姐妹，教官將我們分組並分開每個人，避免再發生呼朋引伴的錯誤。當然姐妹們花費了較多的時間體驗這樣的空間，最後順利的呼

朋引伴找到出口（林專委、各位教官原諒我們，黑暗中不找同伴要怎麼辦呢？），在這個場地中除了黑暗體驗外，林專委亦讓姐妹觸摸火場門板上下溫差，了解火場逃生時要開門逃生或關門避難的依據。下午最後的體驗我們來到位於模擬商場觀察關於火場『閃燃』狀況，更讓我們驚嘆消防署南投訓練中心各式模擬設施完備的程度，果然不是蓋的！這樣的體驗課程雖然緊湊也有些辛苦，但對莒光婦宣隊每一個姐妹而言，一定是一個難得又難忘的經驗。

學生時代常聽老師說關於理論跟實務的差異，對照這次訓練中心的體驗，完完全全印證了這樣的說法，有了這樣實用且深刻的體驗加上平時的隊上常訓，相信對往後進行防火宣導時一定更有加分再加分的宣導成效。

最後再次謝謝消防署訓練中心蕭主任、林專委、吳科長、慧萍教官、宏毅教官還有所有協助的教官們，千言萬語道不盡我們的謝意，莒光婦宣全體姐妹就以傳承消防善知識的使命來回饋長官們囉！





Experience of Summer Internship in
Taichung City Fire Bureau

至台中市消防局 暑期實習的經驗分享

文 | 圖 | 台灣警察專科學校 卓宜弘
臺中市消防局 洪獻忠

實習對警專學生來說，是必經的過程，也是很重要的階段，還沒實習前心理懷著忐忑不安的心情，畢竟要離開原有熟悉的環境，但到達分隊後，分隊長介紹隊上各級長官及悉心照顧下，讓我們實習生容易適應，覺得隊上氣氛融洽，小隊長、指導員與學長也很熱心的教導我們，覺得很親切。在學校老師教導我們許多消防技能，包含消防體能訓練、繩索救助訓練、消防戰技與戰術訓練、初級救護訓練等，以及法規教育，包含消防法規、災害防救法、公共危險物品、消防安全設備設置標準等，這麼多知識在還沒實習前都是書面上的了解，分隊實習後，才

慢慢印證學校中所學且更加實際。

作息方面必須跟著隊上各小隊輪班，也會依值班表安排各項勤務，生活上可說相當完善，如食的方面菜色豐富；衣的方面穿著制服、體育服，不需額外購買，洗衣時有洗衣機、脫水機、乾衣機等設施；住的方面住雙人床，有書桌、電風扇、冷氣、電視等設備；行的方面出勤時騎乘公務車、放假時騎摩托車可幾分鐘內到家；育的方面小隊長常帶領隊員實施體技能訓練；樂的方面隊上也有卡拉OK與桌球桌等娛樂設施，生活在隊上就好像在另一個家庭一樣和樂融洽。

勤務方面，隊上會依值班表安排各項勤務，如值班、救護、消防安全檢查（第1

種及第2種查察)、水源查察等。值班時可發現勤務之繁忙，學長熟練的接著電話，填寫各項表簿冊，如出入登記簿、救護紀錄簿、為民服務登記簿、火警登記簿及工作記錄簿等，另外還有受理報案、受理檢修申報書、受理各級公文、收發信件等工作。由於中區分隊位於市中心，消防安全檢查列管家數一千多間，每月救護量400件以上，且常常有為民服務及火警案件的發生，不僅僅是值班時勤務繁忙，備勤時還會擔心隨時需要緊急出動，必須隨時處於緊急戰備狀態，剛開始兩週還在適應這種出動模式，但後來漸漸的調適過來，把聽到警鈴聲像聽到鬧鐘一樣正常了。

在救護時，最常遇到的是車禍，每當剛剛下雨時，有時3個鐘頭內發生4、5起車禍救護案件，其次為疾病、路倒等情形。第一次上救護車時，隨著警笛聲及飛快的車速，心情既興奮又緊張，興奮的是第一次助人救護，緊張的是擔心自己力量微薄，所以剛開始只能觀摩學長做各種處置，後來才慢慢的學會用搬運椅、單架床、血氧偵測器等器具，總算還能盡點微薄之力。而要自己單獨處理這麼多狀況可能還需要許多專業的支持，看到學長能從容的處理各種情況真是佩服。另外台中市的救護程序為出動時填寫救護紀錄表、回報出動、約5分鐘內到場處理，送醫途中回報狀況，到院後填寫救護紀錄表、病人家屬簽名、醫院簽名蓋章，返隊後填寫救護紀錄簿並回報其內容，最後將救護記錄表內容輸入電腦管理系統。

消防安全檢查時，學長會帶實習生去各場所做第1及第2種消防安全檢查，其場所內容相當廣泛，包含餐飲店、學校、補習班、視聽歌唱場所(KTV)、三溫暖、電



子遊藝場所、旅(賓)館、舞廳等。第一種檢查時檢查消防安全設備、檢修申報、防火管理及防焰物品四大項目，不合規定者可開立限期改善通知單，檢查項目則登錄於檢查紀錄表中，回隊上時登入藍卡並歸檔存放，最後登入安全管理系統中；第二種檢查時亦對上述各項目進行防火宣導並拍照，輔導業者執行自衛消防編組與自主檢查工作，必要時開立勸導改善通知單。第一次跟著學長安檢設備時，對於各種場所覺得很新鮮，因為本身很少有機會接觸各式各樣的場所，但穿上制服也就代表著職責任務，故無論場所性質為何，都針對其消防安全設備進行檢查，消防安全設備會因場所不同而有所不同要求，覺得學長們很專業，我也有許多地方需要加強學習。

第4種勤務是水源查察，水源對火警搶救是不可缺少的物質，平時學長們就有巡視轄區內地上、地下室消防栓，檢視消防栓位置、數量、附近是否堆放雜物及堪用情形，

放水測試時將銹水排出後10秒再關閉，鎖至不會洩漏為止並關上外蓋，若外蓋螺牙生鏽無法鎖上或短缺情形，通知自來水公司處理。當查察後登記於紀錄紙上，最後登記於安全管理系統中。

除了值班表固定的勤務之外，小隊長還會增加器材訓練，如圓盤切割器、鏈鋸、電動油壓切割器、發電機、空氣瓶保養等，與技能訓練，如登梯訓練、砲塔射水訓練、油壓剪試剪、圓盤切割器試切、空氣瓶填充等訓練。有教導我們操作方法、注意事項以及如何應用等，體能訓練時也會帶領我們跑步、單槓等運動。另外消防局也在中興大學舉辦化災訓練，著實受益良多。

記得剛到分隊實習過幾天就發生中華西街民宅火警案，火警發生當天我剛好休假，所以並沒有參與到搶救的任務，發生時間為7月7日凌晨3點，出動消防車輛20台、警義消人員共138人，中區分隊先到場回報為2樓磚造建築物，到現場5棟連棟建築物已陷入火海當中，立即請求支援並佈署水線放水灌救以掩護入內搜救，現場經搜查發現罹難者1名，且在火場側邊亦發現1名輕微嗆傷病患，立即由大誠分隊救護人員送往中國醫藥大學醫治，現場火勢於凌晨3時37分獲得控制。

翌日我上班時看到學長們已經累到精疲力盡，我則跟著學長到中港分隊充填空氣瓶，回來後裝上背架並測試壓力。接著小隊長帶領實習生及學長們到火災現場進行殘火處理，還沒到達現場前，坐著11水箱攻擊車，心想當時火場會是多麼大，竟然短短時間內就燒死一個人，且聽說有閃燃現象發生，到達現場後即發現起火戶2樓地板整個塌陷、磚木造牆壁倒塌、屋頂被燒穿，可見

當時火勢之猛烈，連棟的外圍窗戶及鐵窗有破壞的狀況，應該為英勇的學長們破壞的痕跡。殘火處理時先把較大的木塊、磚塊、鋼筋、土石搬出，其中有利用圓盤切割器切除鋼筋以利搬運，鑑識人員、小隊長、學長、實習生、救助隊員以排成一列方式將土石運出，由外而內逐層挖掘以找出起火原因，由於二樓地板屋頂及牆壁全部塌陷，土石相當多，因此挖了一天的時間，其中木頭都燒成木炭，衣架土石燃燒後全部融合在一起，可見當時溫度之高。但好奇的是高壓瓦斯鋼瓶竟完整無傷，經學長解釋因為有安全閥裝置，所以氣體可藉此排放出來。此次殘火處理讓我了解火災搶救及預防的即時與重要性，若大家沒有防火意識及足夠的消防安全設備很容易引起火災，其造成的人員財務損失是無法彌補與估計的。

時光飛逝，2個月的時間說長不長，說短不短，在分隊長、小隊長細心的努力指導及各位學長的諄諄教誨下，讓我對消防警察的工作有更深的體會，不單只有外界所想像的救火，他更包含了救災、救護、安檢及教育訓練，能夠將書本上所學與真正消防工作結合在一起。更重要的是互助合作的精神，才能發揮最大的力量，分隊就像是個大家庭，大家互相照顧互相扶持，建立如同手足般的情誼，雖然只是短短的實習過程，卻留下許多美好的回憶與經驗，回到學校我應更加強自我專業知識與體能，為成爲一個真正的消防警察，努力邁進，能夠把幫助別人成爲我的工作，讓我覺得是最快樂的事情。



震無不克

防震八式 減少損失！



行政院災害防救委員會



內政部消防署 提醒您

Always look on the bright side of life

生命的重量

文 | 圖 | 台灣警察專科學校98年特考班 林姿伶

99年7月5日，暑期實習展開，這是一個揭幕，帶領我們朝向無畏無懼的人生邁進。臨行前，長官們再三地叮嚀著身為學員的我們，就像是父母將自己辛苦養育的孩子送去接受成長的洗禮一般，總是擔心著孩子在成長的過程中會受傷；而那些常被我們視為嘮叨的碎唸，其實也只是種苦口婆心的關懷，期盼培育淬練出更多優秀的消防人員，在不遠的未來能替消防界注入無畏懼的鳳凰新血，守護著我們的家園，創造出一個安全無虞的祥和社會。

揮別了站在烈陽下的長官，遊覽車慢慢地駛出警專大門，往全台各地消防局出發，學員們也正式踏上了這趟成長之旅。在前往台中縣消防局的路途上，懷著忐忑不安的心，思索著在學校用了百分之百的心力在學習的我，是否能在實務操作上發揮出所學的百分之七十呢？而在如此混沌激昂的情緒下，只希望把學校賦予我的專業知識技能盡所能地發揮出來，即使心中仍存著些許的擔心與緊張，但我會砥礪自己去克服一切磨練。

而學員實習的單位—台中縣豐原分隊，讓學員在這趟實習的旅程中，徹底感受



到該單位是個有制度、有遠見且不吝傳授提攜後輩的良好學習環境，使學員感恩能有機會進入這個大家庭。

為了使實習生在最短的時間內了解融入消防這份艱辛工作，指導員學長們事先就為我們安排了一套為期8週，既完整又精實充沛的專業課程與體技能訓練。就像預知了事後會面臨的情況一樣，首先教導我們在處理面臨各種勤務時，應有的態度及需表現出來的專業形象，要達到臨危不亂，不論是對多麼措手不及的困難任務也要保持鎮定，用思緒清晰的頭腦迅速做出正確判斷，把所學的專業技能融合經驗確實執行，因為慌亂緊張的行為是不容許在大眾面前顯露的。而在執行勤務前，分隊學長姐總會確實地完成各種車輛、器材、裝備的保養與檢查，以確

保在執勤過程中能流暢且順利的完成任務。因為在消防勤務執行中，不論是多麼微小的缺失或疏忽都可能造成無法彌補的遺憾。就拿飛機為例，在如此龐大的機身中，只要有一顆小小螺絲釘的鬆動，都可能造成難以彌補的飛安意外事故。因此，事前的預防總是勝過事後的搶救，細心謹慎地做好每項工作，才是最專業的消防人員。

消防任務並非法規上所言，僅是火災預防、災害搶救及緊急救護如此簡單而已。這三大類任務是由許多繁瑣工作環環相扣而成，隨著時代變遷、民意高漲，動物權也在人權的觀念維護之下油然而生，因此消防人員的工作是族繁不及備載。然而，消防工作固然辛苦，但在過程中所獲得的滿足感亦足以使人忘卻身體勞碌，所以筆者在豐原分隊的每一天，內心總是飽滿而踏實。

「火災」，是學員最想見習的消防工作之一，說來有點遺憾卻也十分幸運，豐原轄區在學員實習這段時間內，並沒有發生任何需要動員大量人力、物力的災害，多是煮食不慎導致廚房起火或是雜草火警，民眾總能在消防車抵達現場前，使用最正確的方式自行撲滅；反倒是常常協助支援鄰近轄區的大型成災，每次順利完成任務返隊後，雖然大伙兒臉上疲憊的神情盡現，但在倦容底下透出的成就感與喜悅是無法掩飾的，就是這種使命感與責任感交織而成的執勤態度，使豐原轄區成災發生率趨之為零。由此可見，豐原分隊平時



對於防災宣導的重視，以及對各類場所消防安全設備查檢業務的落實。

「防災、防溺宣導」，如此看似輕鬆的勤務卻也連帶著相當大的責任，因為事前準備作業是相當繁雜的，除了準備教材、製作海報之外，還要擬出一套能迅速理解的故事性宣導方式，才能抓住每週分隊來訪的小朋友們全部注意力，亦能使其清楚明瞭居家用火、用電的安全，並且宣導暑假期間到溪河邊戲水消暑的危險性，甚至教導小朋友們救生衣的正確穿法及防溺觀念。畢竟，在消防人員眼中的基本常識，一般民眾卻未必都懂，故藉由小朋友們至消防隊參訪、體驗所獲取的知識，再灌輸傳授給家中的長輩及學校的朋友們，加強民眾防災、防溺的觀念，也讓小朋友能從小開始培養正確的消防相關知識，此舉不僅可保障自我的生命財產安全、減少災害發生，也可減輕消防員肩膀上的重擔，並降低社會資源的付出。

在「各類場所消防安全設備查察」這塊業務上，工作性質雖然不必在火場中出生

入死，但卻是一道阻卻重大火災發生不可或缺的有力防火牆。由於系統式消防安全設備造價不菲，某些場所業者為了規避這項額外的支出，不僅使用脅迫利誘，有的甚至搬出政商關係關說等方法，但業者的這些花招，學長皆教導我們要做到避嫌且不可妥協，一定要狠下心開立限期改善通知單要求限期改善，改善後更要嚴格執行複查作業。這些強制作為都是為了保護業者財產及民眾的生命安全，相信藉由場所內的消防安全設備所提供的初期滅火效能，絕對遠大於消防隊千里迢迢到場後再出水的滅火力量。

「緊急救護」，是豐原分隊勤務量最重的項目，所以在實習的第一週內，指導員就嚴格要求我們了解救護車上的各項器材使用方式及擺放位置，並且嚴厲要求每位實習生皆要學會正確CPR及AED使用方式。經歷過的事永遠不會有重來的機會，所以在救護勤務上絕不容許有任何的延宕或出錯。執行救護勤務，一開始，我只是扮演輔助者的角色，初次看見血肉模糊或是骨折變形，情緒上難免會慌亂緊張，只能在一旁協助遞上初步處置傷患所需的器材給救護學長，使其快速替患者清洗傷口、包紮止血後送醫，並在奔馳的救護車上給予患者最好的心理支持與關懷，舒解他們的痛苦；而隨著經驗的累積與指導員耐心的教導下，漸漸地我也敢站上第一線為患者做初步處置，並且能得心應手也不再感到懼怕。

猶記得某天，天氣晴朗無比，但心中卻是莫名的烏雲天，這種對比使我湧起一絲不安，果不其然，在當天的救護勤務中，接到了OHCA的患者，到達現場學長除了給予CPR之外，AED也判定電擊一次；於送醫途中，這是學員第一次於真人實地操做

CPR，我腦中唯一念頭只想盡我全力讓這位無意識的病患快點恢復呼吸及脈搏，所以我小心翼翼地給每一口氣，希望每口氣都能百分百傳送到患者肺部，也傳達出我期盼她儘速清醒的希冀。約莫到院前幾分鐘，患者咕嚕一聲，胸部開始有了起伏，也恢復了呼吸脈搏，此時我揮去臉上的汗水，心中的烏雲頓時散去，心情甚至比窗外的天氣更加晴朗。原來，從死神的手中搶回一條生命，是那麼的快樂又富有成就感！

喜悅的笑容來自於生命得以延續，但不一定人人都如此幸運，也不一定人人都如此珍惜。無常與明日的不知何者會先到來？在眾多的救護案件中，我看到有些人堅毅地與死神拔河，甚至長期抗戰也決不輕易放棄任何一絲獲勝的機會，有些人身體健



康卻成天鬧自殺、無所事事酒醉路倒者也不計其數，面對這種反差，心中真是有無限的惆悵，同年紀的朋友總是笑我為賦新辭強說愁，我沒有正面回應，只是給他們一個微笑，我想，生命的重量，他們還沒辦法體會。

短短8週的實習，彷彿就是學員未來25年消防生涯的縮影，儘管消防警察總給人「輕鬆好混」、「效率堪憂」的刻板印象，但實地體驗消防生活後，才深刻了解這些觀念都是旁人的偏見，反而學員認為，這是一

項兼具智慧與專業的事業，必須時時刻刻提醒自己保有競爭力與積極態度，才能贏得民眾信賴感。而我也衷心期盼自己能貫徹所學去服務社會大眾。我告訴自己也想告訴未來的學弟妹，面對消防工作的種種考驗，千萬不要輕言放棄，要相信「堅定意志，必成我志」！



危險的罪行 恐怖的代價

請勿非法從事爆竹煙火製造、代工，
以免傷人害己



檢舉專線119

★非法製造爆竹煙火，處三年以下有期徒刑，併科新台幣三百萬元以下罰金

★檢舉非法製造爆竹煙火經查證屬實者，最高可獲新台幣五十萬元獎金



內政部消防署 關心您
網址：www.nfa.gov.tw

A Thought from a Newly Graduates Assigned To Liugiu Brigade, Pingtung County

畢業分發屏東縣 琉球分隊服務之感觸

文 | 圖 | 屏東縣政府消防局 陳韻如

琉球嶼位於高屏溪口之西南，是台灣附近14屬島中唯一的珊瑚礁島嶼，全島外圍13公里，面積僅有6.801平方公里，所以一條環島公路騎機車走完全程只需30分鐘，但在這30分鐘的環島路程，便可將琉球的美貌一覽無遺，大部分景點都在公路周邊，沿著道路上下起伏，岸邊海浪不斷地拍打著岩礁，一波接著一波，激起美麗的浪花，將琉球深邃的記憶表露出來，眼中淨是純真的一面；早晨曙光出露，漸層的橘黃色雲海，加上一望無際的海景及佇立遠方的高雄市八五大樓，用壯觀與感動來形容小琉球的美景，是一點也不為過，但即使在這樣的環境下，面對經濟以及現今社會發展，島上的觀光資源和自給發展並不足以支撐在這島上居住的人民；而如同本島上偏遠地區或山地村落，陳舊的大小問題層出不窮，這裡的舊房舍無力修復、貧困家庭遽增、就業人口不斷外移，像是社工資源不足，也造成了許多孩童正處於隔代教養或單親家庭的狀況等等迫切地需要改善。

2009年摩根史丹力公司(MSCI)將台灣列入已開發國家觀察名單，意味著，不管是經濟或資訊上一定具有規模水準，也因此社會的設施發展階段偏向於在都市建設與開發，導致城鄉差距甚大，都市裡的人們可享受到極為完善的各項資源與設施，而住在鄉下的民眾們呢？常遇到事情無法解決，也無法獲得尋求協助，造成不便。舉例來說，台灣的醫療水平之高，大家都有目共睹，原因在於多年以來都是由全台醫學院所訓練出來的醫學生，而相對的最好的醫療設備都在大都市，比起較偏遠和像琉球的居民來的更容易急救，且鄉下地方醫療設備不但不齊全，若遇重大急難者，都需要後送或轉院至大型的醫院，以至於常因為來不及轉院，病患的生命就結束在途中。

某天半夜救護出勤，到達現場看到的是一位老人眉毛上緣約有2~3公分的撕裂傷，正不斷滴血，還有多處嚴重擦傷，聽家屬在旁解釋才知道是老人自摔，一路上在處置的同時，就聽到家人不斷責罵老人，看著醫生沒有上麻醉藥，用的針線是無比的粗，

此外，也無視於病人的痛楚，叫家屬在旁抓住病患直接進行縫合，那瞬間針線重複來回的痛楚，讓站在遠方的我，深深地不禁感嘆了起來，在離島地區，不但沒有好的醫療環境、設施，連醫生也沒有替患者著想，造成很多罹患重大病症之老人，直接放棄就醫，隨著時間一點一滴的流逝生命。

還有一次學長接到OHCA (OUT OF HOSPITAL CARDIAC ARREST) 的患者，一路上學長和役男不斷地拼命施行CPR，最後患者到院前終於恢復心跳，這對家屬和我們是有多大的感動和鼓勵啊！但病患卻在衛生所過了幾小時後，仍不治宣告死亡，沒有醫院只有小間的衛生所，裡頭並沒有充實的醫療設備，只有簡陋的幾台檢測儀器，收容重症及急救人數均無法完善執行醫療救護作業，且醫生經常依賴其當地居民之臨床經驗及病患當下發生症狀來斷定疾病的後續處置，這對琉球的居民來說是情何以堪啊！身為救護人員是最貼近病患及家屬的感受，看著病患努力地與死神搏鬥，在旁家屬心急如

焚、淚流不止的面容，雙手緊握對方的手，不斷地向蒼天祈禱，多令人傷感！

當地的學長說，救護船僅只1艘，每年維修1次，但長年使用之下，船體早已破損，有時遇到突發狀況或維修時，病患只能搭公、民營的船舶；到了夜晚，沒有旅客的情況下，船班每開一次來回就要1~2萬，這對收入低的家庭，無疑是一種負擔。又當將病患送至救護船，船上並無醫護人員的照護，導致沒有辦法掌握即時的病況做及時處置，對一個患者的家屬而言，這段路程會是多麼遙遠的距離，卻不能做什麼。要改善現有的狀況，以下幾點是我個人提出的幾點看法：

- 1、國內大型醫院有閒置不用的醫療設施，捐獻出來幫助醫療資源缺乏、落後貧困的偏遠及離島地區。
- 2、鄉內衛生所之醫療儀器汰舊換新，並定期更換醫療用品，提昇其人民的醫療設施。
- 3、提高醫療的服務品質，興建小型醫院，



並給予優渥的薪資聘請專業醫師及護理人員駐地服務。

- 4、建立安養中心並各設置級別，收容獨居或生活上無法自理之老人，讓他們獲得妥善的照護。
- 5、運用傳播媒體的普及，讓國人重視小琉球這塊純淨土地。
- 6、定期辦理鄉內之老人健康檢查服務，及早發現及早治療。
- 7、建立多功能海上救護船，用來運送病情重大且急迫治療之患者，而救護船和公、民營船相互搭配，載送較不緊急之患者，避免過度浪費醫療資源。

現今的社會和過往大不相同，資訊上的接收和科技進步等等，使人們可以便利地取得知識，加上言論逐漸自由和開放，如民意輿論等已經達到極度開放、少受限制的境地。這對於身為緊急醫療救護人員的我們來說，卻未必是好事，遇到狀況在環境未能許可下未能完全依照民眾要求，便用投訴、民意代表來施壓，正因如此，身為一位緊急醫療救護人員對於技術的熟練與知識要一直不斷的更新，才能夠全面提昇整個緊急醫療的品質，而對於緊急醫療救護的認知，更要具專業及正確，才能經得起民眾的質疑和考驗；此外對於民眾更是要不斷的推廣、宣導下去，讓他們有基本的相關知識，且知道緊急醫療救護服務系統對每一個人的重要性，應考量病患本身和情況來使用緊急資源，譬如呼叫救護車等等…；大多數的我們雖然不是在這裡長大，但地理上的劃分並不能為人與人之間的隔閡。今年初我來到這裡，至今也有半年多了，濃厚的人情味和淳樸的氣息遍及各個角落，都充滿著我對它的喜愛，為了提昇琉球的醫療品質，請大家多多伸出援



圖上 | 普通救護船

圖下 | 簡陋醫療的服務品質

手，來建構一個完整的照護地區，讓我們的心也跟他們的心緊緊在一起。

參考資料：

1. 小琉球官網，<http://www.liuchiu.gov.tw/>
2. 琉球鄉長，蔡天裕 <http://www.wretch.cc/blog/tienyu0810>



珍惜救護資源 尊重救護專業



謊報會被
罰錢哦!



119

尊重專業，
不指定醫院



小小病痛，
就近救治



Shaping Outstanding Firefighters - National Fire Agency Training Center

塑造傑出消防員 的消防訓練中心

文 | 圖 | 台灣警察專科學校28期4隊 曾彥期

期
末考結束了，開始有了放假的心情，星期日晚上回到警專，整理個人用品，抱著滿懷的期待，來到竹山消防訓練中心報到，暫別警專短短1年的日子，步入2週消防專業的訓練，已經注定要在訓練中心過這兩週不一樣的生活，無論前日學長如何評論，形容的像似人間地獄，但總是相信，不經一番寒徹骨，焉得梅花撲鼻香，也開始自我說服：選擇自己所愛，便要愛惜自己所選，人常說，歡喜接受是一種方法，痛苦接受也是另一種方式，那我選擇寧可自己是一張白紙，虛心接受各位教官、長官的教誨，讓他們的心血化爲色筆，彩繪我這張不懂事、潔白的畫紙。

禮拜一，沿著路，看到了熟悉的風景，呼吸到了家鄉的空氣，不安的情緒不復存在，似乎一切都難不倒我，期待著訓練能趕快到來。等我們放好了東西以後，馬上到國際會議廳聆聽蕭主任的指示和期許，主任說：不管多好的訓練、多完整的訓練，

只要有人受傷就是失敗的訓練。這句話讓我非常的印象深刻，也讓我們知道了安全永遠是擺在第一位的，沒有了安全，任你多厲害的技能都是枉談。下午開始了第一節課，是由彰化縣的教官來上的基本的水帶、瞄子、空氣呼氣器的操作，原本以爲在學校已經練習過用水帶，應該能有所表現，沒想到穿上了消防衣一切都變的不一樣了，不但身體變的很笨重，跑沒幾秒就覺得喘，這時候才體認到該好好加強體能了，戴上手套操作以後我都開始懷疑手到底是不是自己的了，真佩服教官、學長們都可以做的那麼好。接下來空氣呼吸器的操作結束以後，馬上就來實戰演練了，穿好全身裝備，目標是騎樓下機車火警，從接上水帶開始到撲滅火勢，我們錯誤百出，不是把瞄子放在地上就是沒把水帶接好，被教官罵到臭頭，希望能越來越進入狀況。我們拖著疲憊的身軀到餐廳把飯一掃而空，晚上在教室檢討缺失和做完伏地挺身後，我們回到寢室裡寫實習日記，看大家振筆疾書的狀況，不知道是今天學的東西太豐

富了還是大家都恨不得能早點休息，我想兩者都有吧。

第2天的課程是通風排煙，我們6個人分爲一小隊，任務是在充滿濃煙的地方從2樓找往3樓的路線並在3樓進行水霧排煙。穿上了全身裝備，一進去2樓視線變的極不清楚，我們根本就慌了手腳，幸好教官在旁邊適時的指導，不然真不知道該怎麼辦。區隊長在一旁進行情境的模擬演練，模擬空呼吸器關掉的情況，把我們空呼吸器關掉測試我們的反應，關掉了以後我們驚慌失措，幸教官適時指導，這在警專書上所學不到的全新體驗。

第3天，早上是由台中縣教官來上的架梯訓練，先在一樓把雙節梯固定好，拿著掛梯往上爬，先把掛梯掛上2樓以後，再把掛梯往3樓掛，最後爬上3樓。看教官做都很簡單，我們實際操作起來卻是困難重重，有很多人都是掛梯掛不上去，或是重心的位置不對，也有兩腳踩同一格的情形。下午是由南投縣埔里副大隊長來上的火災控制，爲甚麼這麼清楚知道教官的身分呢？因爲他的另一個身分是我爸爸。你有在課堂上跟同學一起給自己的父親上過課嗎？我有。上過課才知道，原來我們連瞄子的拿法都不是標準的，甚麼奇怪的動作都有出現。接踵而至的是模擬工廠火災，起燃的地方是瓦斯鋼瓶，讓我們實際去撲滅火勢，還有在住宅中的沙發起火，當副瞄子手把門打開，即見火舌及濃煙由門縫竄出，教官指導射水、跪姿前進，進入房間射水，身旁就有火，雖有熱、有累但很有趣。

星期四早上的課是水源供應，我們必須要在30秒之內接好水線出水，還有移動式幫浦和消防栓的操作。下午是人命救助，



由消訓中心的教官指導，也是以6人爲一小組，我們兵分2路，3人先搜索3樓，另外的搜索2樓，我們是以1人爲基準點再往外去搜索。沒有經驗的我們鬧出了不少笑話，例如：在短短的走道上就來回走了10幾分鐘、找到假人了卻因爲太重而搬不出來、也有被教官關掉氣瓶又被拉住繩子的同學很不高興的跟隊友講說：又在拉了啦(台語)諸如此類的。教官們上課的方式比較像是美國式的教育，他們讓我們自己想戰術，自己去處理問題，有甚麼問題馬上就可以問，我認爲這種方式才是對的訓練方式。台灣的學生非常欠缺獨立思考的教育，相信中心沒有這種問題。第5天，國光分隊開來器材車讓我們認識，操作了圓盤切割器、油壓剪、消防斧、消防槌……等器材。接下來是好幾天的化災觀念教導，有認識槽車、化學防護衣的穿戴、化災車的介紹、各項生化裝備操作、保養、情境測驗等。以消防來說，在化災的方面我們是比較不足的，在面對未知的火災現場，以A級防護衣去應付比較適當。最後的2天，水域方面的訓練，有橫渡架設、拋繩袋的操作、翻舟自救。雖然我們都是在靜水的區域來操作，不過都是模擬激流的情況來教學。翻舟自救的部分操作起來比較不容



易，需要8個人同心協力，沒有默契是不可能1分鐘之內完成的。橫渡架設需要徹底的去執行，因為在現場必須依賴橫渡架設去完成許多任務。拋繩袋的宗旨就是快、準、零失誤。

真的很高興能到消訓中心學習消防各方面的知識，雖說是消防安全科，在校除平日些許的體能訓練外，主要還是學習消防的專業科目、專業理論，但總是如此，未免枯燥乏味，這2週理論與實務結合，學術與技能並重，達到所謂塑型優良消防，建立絕佳品牌，在這裡的優勢，便是無須自我憑空想像，一切皆有實體可以觀摩，更可以實際操作，親自動過手後，能比用想像的記憶深刻好幾倍，同學們親自體驗各種模擬訓練設施，透過模擬了解以後在火場上可能遇到的狀況後，加上實際救災案例探討，了解到在消防的領域是要不斷的思考下一步該如何處

理才是最恰當的，避免一個反應慢了點可能就會失去了生命的情況發生。

回想這些日子來所學到寶貴的實務與體驗是學校沒有的，雖然遇到了不少問題與困難，但在熱心的教官教導下，我們一天天茁壯，這段日子間所留下的滴滴血汗，如果說在訓練中心的兩禮拜勝過在學校的1年，那可是一點也不為過的。結訓測驗中經歷滄桑，通過考驗，終於脫胎換骨，得到充實的學習經驗，將以塑造出傑出的「消防員」目標邁進。



縱火防範要落實

三從四得

須遵行



從消除死角做起



從守望相助著手



從消除雜物動手



可疑狀況要認得



大門上鎖要記得



監視設備要捨得



滅火方法要曉得



Diary of an Unforgettable Summer Internship

令人難忘的夏天—— 實習日誌



文 | 圖 | 台灣警察專科學校98年消特3隊 葉宸誌

在這酷熱的季節裡，溫度一下子就會飆到難以忍受的程度，然而就在這樣挾帶著汗水記憶的暑假，特別的是我在邁入34歲的人生旅途中，竟然還在更換職業。記得去年約莫這個時候，一心懷著迫不及待的心情想快一點進入這個領域，畢竟轉換人生跑道對我而言是新鮮的、美好的；今年3月開始在台灣警察專科學校上了半個學期的課程後，暑期實習訓練的到來終於可以讓我又進一步接觸「消防」工作；在一連串緊鑼密鼓的期末考後，一行人浩浩蕩蕩地坐上巴士去各分隊準備過實習生活，我也不例外的滿懷喜悅的，只是特別的是一到分隊後，馬上就輪到休假了。

剛到台中市消防局第二大隊中區分隊實習的第2天，凌晨3點鐘三聲火警警鈴響起，聲響劃破寂寥的夜空，真正的震撼教育正式到來。夜間出勤一分半鐘，出動11、31、61及91車，雖然火警地點並不遠，但到達現場時發現該處半木造式的民宅已傳出

陣陣濃煙，隨後來支援的3個分隊亦紛紛趕來協助；不料火勢不到1分鐘竟由2樓窗口竄出並夾帶陣陣滾燙的濃煙，就在忙著佈水線進行人命搜救及滅火攻擊的同時，時間也約過了5分鐘，此刻從該棟民宅2樓內傳來一陣淒厲的尖叫聲，隔著鐵窗高溫的幅射熱也似乎在提醒我們搶救的速度還不夠快，因為半木造構造的緣故，火勢延燒速度通常是快到令我們無能為力，於是再經一番努力，火勢才終於被控制下來後，才將該名被大火燒死的女子從屋內抬出後送。此刻我才真正體驗到過去課本中提到「人生的無常」，人生的第一場無情大火就在眼前一刀未剪地上演著。由此事件讓我對於這份神聖工作重新再次審視自己對眼前這份工作的認知，應以更嚴謹的態度去面對，尤其在勤務中更是要小心翼翼地執行交付的任務，確保每一個小細節的安全性，屆時才能確保自己及隊友的安危；然而這場火警一直延續到早上9點多才結束，所以我想除了專業、團隊精神外，另一個重點應該是「體力」的維持吧。

在經歷這場駭人的火警後，雖然之後均有大大小小火警發生，但也都不及那一晚深刻的憾事。這期間參與的火警出勤任務有公車引擎過熱著火、瓦斯外洩、民宅內雜物燃燒及化學實驗室火警及支援他轄的各種火警等；較為深刻的是中興大學化學館7樓實驗室火警案件，到場時發現7樓已濃煙瀰漫、有阻礙救火之虞，於是該轄指揮官下達以室內消防栓的瞄子出水配合排煙機的架設，使其迅速將濃煙排出，但後來得知該實驗室內因為存放「金屬鈉」等禁水性物質容易爆炸，因此隨即停止供水並改破壞窗戶使其降低濃度及熱度；由此事件確實也讓我學到平時化學課本內化學物品特性的認識，在實務上是相當重要的資訊，所幸該場火警尚未有人員傷亡及過度延燒等情事。另外，「為民服務」的勤務也讓我見識到這工作的多樣化，舉凡貓或狗的受困、除蜂、捕蛇、破門等協助，經常一群人僅為了一隻貓或狗的受困而奔忙，夜深人靜時想起來還真覺得好笑；再者，為了除蜂第一次穿上捕蜂衣執行任務，地點是一所小學操場旁的樹上，虎頭蜂巢直徑約十幾公分而已，爰此在夜間利用一把手電筒和一支一英吋半的瞄子，就輕鬆地將蜂窩快速掃除下來，且在無發現生還的虎頭蜂即再次確認無誤後始返隊。最後是破門協助勤務，有一次是位某便當店老闆的細心發覺，一位獨居老人的常客已經2天未向其訂購便當，於是店家就立即報案請求消防隊破門協助，到場破門後發現該名獨居老人因二天未進食而昏倒在床邊，所幸及時發現救治而救回一條寶貴生命；而另一件燒炭自殺的破門協助勤務，當事人則沒那麼幸運了，到場時經房東同意後破門，發現該名男子已倒臥在浴缸裡，且身體明顯呈現死亡狀

態，於是就轉交給現場員警處理。

中區分隊最為繁重的勤務莫過於「緊急救護」，位於人口密集的區域特性下，相對地車禍、急病、路倒、自殺救護案件的發生就相當頻繁。其中令我感到印象深刻的案件，有一次是中山公園湖心亭旁，救助一位跳水自殺的女子案件，到場時因剛被民眾救起，於是在有意識下隨即送醫救治，到院後立即進行急救；其次，是有位患有糖尿病史及高血壓的老人，平時就需要靠抽吸器使其

圖 | 架梯訓練



不讓呼吸道阻塞，然而疑似因感冒而高燒不退，因此在送醫救治途中均需要以半躺臥的姿勢及靠抽吸器的協助下，才得以不致讓口腔分泌物堵塞呼吸道，實為令我感到特別的送醫救治經驗；另一件，則是一名全身瘦弱無力的老人，到場時發現該位民眾已無法正常回應，因此立即送醫救治，送醫途中該名瘦弱無力的老人已發出無效呼吸之現象，到院後經醫師急救時則立即呈現OHCA狀態，然而醫師及護士亦立即奮力不懈輪流進行CPR搶救，到了我們準備離院時亦約過了20分鐘，醫師及護士們仍不放棄的努力進行CPR搶救，這畫面一直深烙在我腦海中；最後是，半夜時經常有疑似遊民，醉倒在公園內、民宅外騎樓下或是鬥毆等案件，然而上述案件的遊民多半是送醫救護的常客。因此，無論是面對哪一種緊急救護案件，本質學能是相當重要，正確的處置病患才能有效達成任務，其次是良好體力的維持及作息習慣，才能在半夜時從容地出勤執行各種任務。

坐位於擁塞的市中心轄區，就必須面對這一片危險的都市叢林，相對所列管的場所自然超過千家，因此對於消防安全查察工作更是需要嚴格把關、步步為營地謹慎而為，針對轄內所列管之場所進行消防安全設備複（抽）查、水源查察，加強防火宣導、防護計畫演練工作、並確實建立完整的防火管理人制度。期間較為深刻的經驗是，對於某大樓場所的消防安全設備進行抽查，以驗證消防設備師士的檢修申報內容是否屬實，並針對該棟場所應設之消防安全設備進行測試，其項目包含自動警報設備、滅火器設備、水系統設備、避難器具及標示等逐一抽測，藉由實際操作使其了解實務與法規條文

的差異性及其規範的灰色地帶，畢竟主動誠實配合的業者並非人人皆是；其次，是有關於因應「青春專案」的需求，加強轄內所列管之八大特種行業及補習班等較危險場所，進行防火宣導，藉由頻繁的消防安全查察、建立業者重視「火災預防」的觀念，俾利提昇各列管場所的安危，同時亦可杜絕部分業者惡意規避設置合格消防安全設備之危安漏洞；因此，消防安全查察工作，重點在於本身對於法規條文的熟識度、亦即決定了個人的專業素養程度。

藉由定期的體技能訓練、才能充分了解執行實務時其中艱苦之部分。不論是拋繩槍射擊、雙節梯架設、破壞器材的保養與操作、雲梯車的高空救助甚至是室內佈水線進行人命搜救等訓練；唯有透過平時不厭其煩的反覆練習、改進缺失，才能得以瞭解每個隊員對於各車輛、裝備器材及戰術的應用，甚至更可以幫助整個分隊整體作戰默契及能力。期間較為印象深刻的大型訓練經驗是，一次由中港分隊主辦之大隊組合訓練，我們分隊出動雲梯車藉由昇梯至6樓窗口，使其協助民眾脫困火場，在昇梯的過程中第一次感受到高空作業的恐懼；另一次則由信義分隊主辦之大隊組合訓練，以中興大學自然館為假想目標，進行核生化防護搶救演練，期間第一次見識到A級防護衣的穿戴，配合防護區的分級設置進行管制之作戰方式，在61車水線連接移動式砲塔的防護下利用擔架床，執行熱區毒化物種類的分辨及受困人員的搶救流程，使其讓所有參予演練同仁更了解核生化防護搶救案件的因應作為及注意事項。

年度車輛保養檢查也是一項令人印象深刻的實習經驗，為期一週的車輛保養行

程，每天都有不同的保養進度，不論是各車的裝備器材清潔保養或是車輛本身的大規模清潔保養，依照責任制的方式編組進行保養。先是進行車身清潔與裝備器材同保養，再者進行引擎室及車底盤的清潔保養重點工作，基本上在空間不大的車底下進行清潔保養作業實為相當累人，尤其在底盤極低的12車下作業更是需要瘦小的人才能勉為其難的進行清潔保養，雖然相對有較大空間保養的11車、61車及31車而言，每當車底盤清潔保養完畢後，則又會遇到因勤務而出動車輛，所以也只能一次又一次更加努力地重新清潔保養車身及底盤。確實的用心保養所列管的車輛，不僅可幫助較資淺的隊員對於車輛各部位的認識，藉由親自的參予清潔

保養使其發揮愛護公物的同理心，在平時善待欲使用的車輛下，屆時臨時需要出動車輛執行各項任務時，才不至於發生車輛故障頻傳等情事，且對於齊心分工完成任務的過程中，同時亦可便於拉近同仁間的距離、增加團隊間的合作默契與戰力。


兩個月的實習訓練即將告一段落，短短的時間確實讓我感受很深，正所謂「師父引進門，修行在個人。」未來如何沒人會知曉，但我知道唯有把握當下努力才能避免爾後的遺憾和埋怨，希望明年結訓後的我不管在何處服務，都能夠繼續像教導過我的每位長官及學長一樣優秀，並向中區分隊致敬，毫無保留地為這個社會服務貢獻。 

圖 | 雲梯車體驗



Disaster Rescue is Everyone's Responsibility. The Army Actively Joins in the Disaster Rescue. The Practical Instance—

Chiayi City Fire Bureau assists ROC Army 52th Engeneering Group in holding the training for improving rescue skills.

災害防救不分你我

國軍積極投入 救災行列具體作為

嘉義市政府消防局協助五二工兵群辦理強化救災技能訓練

文 | 圖 | 嘉義市政府消防局 林文榮



台灣位於歐亞大陸與太平洋之交界帶，北迴歸線經過嘉義、花蓮兩縣市，氣候型態屬於溫帶與熱帶間的副熱帶季風區，一年四季天氣多變又複雜。又因歐亞大陸板塊與菲律賓海洋板塊的地質作用頻繁活動，在歷經無數次的地殼變動造成我國陸地地形複雜，中央地界高聳的山脈更增添台灣天氣的神秘難測，夏、秋季的颱風、豪雨，雨季結束後的乾旱及寒流，不時造成生命財產之重大損失。

98年的莫拉克颱風、今(99)年的凡那

比颱風、梅姬颱風重創台灣南、東部數縣市，災害防救的各項議題又再次引起全國朝野、人民所重視並討論，最後立法院業於莫拉克風災滿週年前(99年7月13日)修正通過災害防救法，包含災害防救辦公室、消防署轉型災害防救署、國軍主動救災等；國防部亦依修正後法令規定，於99年10月15日訂定發布「國軍協助災害防救辦法」，除清楚劃分國軍協助災害防救作戰區、救災責任區及跨區增援事宜；另針對易發生土石流及水災等天然災害地區，先期完成預置兵力、整備機具等作為，期能於災害來臨時能馬上投

入救災，不僅大大提昇國內災時救災之動員能量，更重要的是確立國軍主動支援救災機制。

陸軍第十軍團第五二工兵群戰工一營係駐防嘉義地區之國軍部隊，亦為嘉義市政府消防局定期簽定支援協定單位。每當嘉義市災害應變中心成立時，該營均於第一時間即派員進駐。有鑑於災害發生頻率提高，複合型災害所造成的生命財產損失亦逐漸增加，該營營長王國慶少校為求加強所屬官兵救災能力，指示承辦人員主動聯繫消防機關，期能藉由消防機關之訓練，以習得精湛之救災技能。本(99)年10月，該營承辦人鄭名志中士主動洽請消防局，希冀能提供師資教授救災時應用之技能；消防局基於機關間支援互助精神，立即由災害搶救科著手辦理教官調派及安排相關基本救助課程，訂於99年11月2日由五二工兵群派遣16名官兵(含5名女士官兵)至消防局接受訓練。

本次課程規劃係依據內政部消防署99年5月17日消署救字第09900104071號函頒布之「內政部消防署強化各級消防機關救災能力評比考核規定」中考核項目為主要訓練科目，包含基本繩結應用、水域橫渡救生、低所人命救助及拋繩槍應用救援等，由消防局遴選具有資深救助隊師資資格之教官群負責此次任務。課程施教中，由授課教官以顯淺易懂的方式口述各項技能要領，再輔以操作示範及個別操作兩種方式，指導五二工兵群戰工一營參訓士官兵有關消防人員常用之基本救災技能。授課期間雙方互動頻繁、學員反應熱烈，甚至有參訓女士官兵親自體驗水域橫渡救生，於離地高度6公尺之繩索上操作，展現出過人之勇氣。經由8個小時之講授與實地操作，使此梯次國軍士官兵均能



熟悉基本救助技能，進而擔任種子教官，返回單位教授其他同袍，俾利提昇該營全體官兵救災能力。

五二工兵群乃我國軍精銳部隊之一，最近幾年積極規劃籌購各項先進工兵裝備，例如兩棲機動浮門橋、戰車推進橋、多功能工兵車等現代化工程裝備，除有效支援各項勤務外，本於「超前部署、預置兵力、隨時防救」之信念原則，一旦各地方遭逢嚴重災情，而已超越自身平時可救災能量時，如98年莫拉克颱風、99年凡那比、梅姬颱風甚至是類似九二一大地震等，工兵群更傾所有人力、機具投入協助地方進行減災、整備、應變及復原工作，一切作為深獲民眾肯定與讚賞。受訓學員之一，亦是本案承辦人鄭中士表示：「國家能夠風調雨順、國泰民安是全民所企望的，但災害一旦發生，解人民於危難之際是國軍所義不容辭。若非本次受訓親身所見所習，實在難以相信僅粗約10mm的繩索竟是繫著受災民眾的生死存亡關鍵，果如常言所道『生死一線間』；當初奉長官命令洽請嘉義市政府消防局協助指導基本救災課程，乃希望弟兄們能與他單位互

相交流學習，增加本身技能，期能於災害發生時與他單位發揮相互合作的精神，完成救災使命；今經過消防局教官一整天來熱忱指導後，除感覺獲益良多外，相信日後有機會相互搭配時會更有默契。」

消防局局長龔永宏亦表示，國軍一直以來扮演著國家不可或缺之角色，每逢國家臨面重大災害無法立即排除時，國軍官兵均能適時提供人員、機具、設備支援受災地區進行應變、重建工作。98年莫拉克風災，五二工兵群不僅提供救災及重建復原之相關

協助，日後更積極參予消防局辦理之各項演習訓練活動。相信透過本次技能教授與交流，於未來災害發生時，五二工兵群更能發揮救災能力，有效率地執行救災行動，以保護嘉義市民生命財產安全。



使用合法蜂炮 杜絕非法製造

購買時請認明貼有合格標示之產品 以確保使用安全

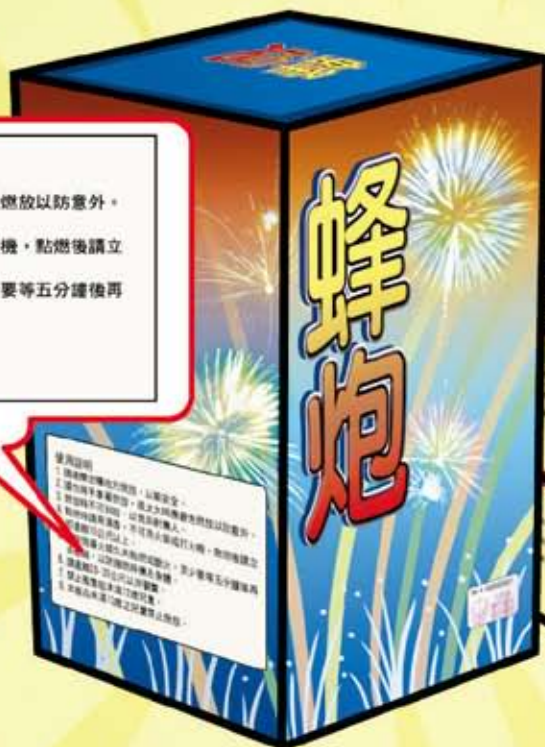
96-E-000000001



內政部
爆竹煙火
認可標示

使用說明

1. 請選擇空曠地方燃放，以策安全。
2. 請勿用手拿著燃放，風太大時應避免燃放以防意外。
3. 燃放時不可斜放，以免斜射傷人。
4. 點燃時請用清香，不可用火柴或打火機，點燃後請立即遠離10公尺以上。
5. 若發現導火線久未點燃或斷火，至少要等五分鐘後再去檢視，以防復燃時傷及身體。
6. 請遠離20-30公尺以外觀賞。
7. 禁止販售給未滿12歲兒童。
8. 本產品未滿12歲之兒童禁止燃放。



請勿使用未貼有合格標示之產品，以免傷人害己



檢舉非法爆竹煙火
經查證屬實者，最高可獲
新台幣50萬元獎金！

檢舉專線119



內政部消防署
<http://www.nfa.gov.tw>



財團法人消防安全中心基金會
<http://www.cfs.org.tw>

Pipe Raft Operator Training Held by Tainan County Fire Bureau for Rende Township

台南縣消防局

辦理仁德鄉管筏操作人員教育訓練

文 | 圖 | 台南縣消防局 呂學治

有鑑於98年莫拉克颱風造成南部縣市多處鄉鎮淹水，台南縣所轄鄉鎮飽受水患之苦，淹水戶數多達10萬餘戶。縣長蘇煥智特購置120艘管筏配置於該縣七股鄉、下營鄉、大內鄉、仁德鄉、…等20個鄉、鎮（市），其中仁德鄉公所共配發6艘管筏，並預置於轄內高潛勢淹水村里，及編列操作人員33名，於水災來臨時執行收容人員疏散避難勤務。

為使仁德鄉所屬管筏操作人員熟悉管筏操作要領、保養維護及救生設備使用注意事項，前於本（99）年08月15日（星期六）上午9時至12時於假仁德鄉保安村港尾溝溪滯洪池辦理「仁德鄉管筏操作人員教育訓練」，課程包括「船外機基本介紹及操作講解」、「管筏結構、特性、操控要領」、「救生設備使用要點及注意事項」及「運輸行進及存放保養要點」等內容。

台南縣消防局前局長龔昶仁（現任空勤總隊長）亦指示消防局同仁全力支援本次訓練，主動派員擔任教官及安全戒護人員，並



感謝仁德鄉徐萬仲鄉長的大力支持，提供場地及相關聯繫事務。只要在災前做好萬全整備，就可以將災害所帶來的損害降至最低，冀望透過本次的訓練使管筏操人員對於操作技巧方面更加熟稔，提昇執行勤務之成效。



選用合格瓦斯桶 拒絕危險進家中

瓦斯桶護圈內側必須貼有合格標示，
並應注意「下次檢驗期限」不可過期！



液化石油氣容器 定期檢驗合格標示 內政部(消防署)		AT03821000	
下次檢驗期限	容器規格	16公斤	
100年09月	容器實重	(含閥) 19.5 公斤	
容器號碼	勝利		檢驗場代號
180124	3M005		115
出廠耐壓試驗日期	定期檢驗日期		
90年02月20日	95年09月21日		
檢舉專線：119			



不合格瓦斯桶的判定方式

下次檢驗期限	容器規格	16公斤	
93年12月	容器實重	(含閥) 19.5 公斤	
容器號碼	勝利		檢驗場代號
180124	3M005		115
出廠耐壓試驗日期	定期檢驗日期		
90年02月20日	95年09月21日		
檢舉專線：119			

遭到塗改

下次檢驗期限	容器規格	16公斤	
95年12月	容器實重	(含閥) 19.5 公斤	
容器號碼	勝利		檢驗場代號
180124	3M005		115
出廠耐壓試驗日期	定期檢驗日期		
90年02月20日	95年09月21日		
檢舉專線：119			

已經逾期



未貼標示



內政部消防署 關心您

Experiences of Firefighting Summer Camp



參加消防夏令營 活動心得感想

文 | 圖 | 桃園縣龜山鄉南美國小四年六班 顧曼妮



很高興今年的暑假可以參加消防夏令營活動，認識消防隊裡的大哥哥、大姐姐們，和他們一起玩遊戲及學習消防常識，因為平常不管是在路上或是電視裡頭看到的消防隊大哥哥、大姐姐們，都覺得他們好棒、好威風！

當天我們小朋友都很認真的學習發生火災時要如何運用滅火器來滅火，原來我平常在樓梯口看到的滅火器是這樣子使用的。而且我們還看到了消防車上的滅火器材，有好粗、好大的水管，裡頭噴出來的水力量好強啊！

我們還有進去到一個叫做煙霧體驗室

的地方，人在裡面都看不到前面的路，只想趕快離開走出去外面，這也才發現發生火災時，心裡會感到多麼的可怕及危險；另外我們還有體驗地震，知道在地震發生時要關閉瓦斯、要將大門打開、要躲在堅固的柱子旁，好難得的經驗。

之後大家輪流穿著救生衣進行救生遊戲，看哪一組先把救生圈丟到三角錐上面；還練習了CPR等活動…大伙兒跟著消防隊的大哥哥、大姐姐們一邊學習、一邊笑的好開心。

這一次除了消防活動外，還有在義美食品公司裡面做蛋糕，其中一位阿姨用奶油做出向日葵的圖案，好厲害哦！我也自己做

了一個小蛋糕，雖然不好看，但很好吃。

一整天都有很多好玩的事情，我覺得都要自己去體驗才會知道，所以希望以後能常常參加這類活動，這樣一定很棒！蘆竹消防隊的大哥哥、大姐姐謝謝你們，有你們真好！



95年2月1日起 燃氣熱水器應由合格技 術士之承裝業始得安裝



依裝設場所環境
選擇適當熱水器型式



內政部消防署
NATIONAL FIRE AGENCY MINISTRY OF THE INTERIOR
關心您

Taoyuang County sets up the first dedicated entity for disaster prevention and relief under township administration.

- Luchu Township Disaster Prevention & Relief Office

桃園縣

率先全國成立

第一個鄉鎮市災害防救專責單位

— 蘆竹鄉「災害防救辦公室」

文 | 圖 | 桃園縣政府消防局 張哲詠

桃園縣縣長吳志揚就任以來，即以打造桃園成爲一個愛與祥和之安心家園爲職志。由於全球暖化與極端氣候變遷下，政府部門的災害防救工作將更爲嚴峻，吳縣長特別指示各鄉鎮市應依法研擬成立災害防救專責辦公室之可行性。蘆竹鄉公所秉持爲民服務理念，積極規劃於99年10月8日上午11時整，假公所一樓舉行「災害防救辦公室」成立暨揭牌儀式。該辦公室係全國第一個依災害防救法成立之鄉（鎮、市）層級災害防救專責單位。典禮由縣長吳志揚、行政院災害防救辦公室主任石增剛、鄉長褚春來及地方民代、仕紳共同主持揭牌儀式，展現蘆竹鄉公所爲維護民眾生命財產安全的決心。

縣長吳志揚首先檢閱蘆竹鄉災害應變防救災團體，包括鄉公所災害應變中心編組人員、消防、警察、衛生、國軍等單位人員、機具及民間救難團體、營盤村防災社區、各村守望相助隊及巡守隊代表。對該鄉救災人員精神飽滿感到十分欣慰。縣長在致





詞時表示：災害永遠發生於地方，鄉鎮市公所及村里社區幹部為災害初期應變啓動之先頭部隊，平時若能透過專責單位及人員來推動各項減災、整備等事務，災時便能主動、落實執行各項災害應變與動員。目前國內鄉鎮市層級災害防救工作效率不彰的原因，主要係因鄉公所缺乏專職的人力推動工作。若因平時防災工作投入不足，而造成災時（後）大規模的災損產出，恐將造成更大之重建資源之浪費及民眾怨懟。

值此凡那比風災再次重創南部縣市之際，且災害防救法甫於99年7月13日修訂完成並於8月4日由總統公布施行，各縣、市政府正積極依法推動成立災害防救專責單位。蘆竹鄉愷鄉長能有此遠見與決心，本著鄉民的期望及社會願景，克服萬難，率全國之先成立「災害防救辦公室」，實稱難得，我們應該給予高度肯定與鼓勵，並願將相關經驗與全國各鄉鎮市共同分享交流。



99年12月人事異動

姓名	原職	新職	日期
鄧宇敦	政部消防署政風室 科員	台灣自來水股份有限公司政風處 組員	99/10/15
董冠君	內政部消防署訓練中心 視察	內政部消防署秘書室 視察	99/11/05
黃曉芬	內政部消防署災害管理組 技正	中央研究院 簡任秘書	99/10/29
陳信良	內政部消防署高雄港務消防隊 分隊長	內政部消防署高雄港務消防隊 技士	99/11/23
洪偉欽	內政部消防署高雄港務消防隊 技士	內政部消防署高雄港務消防隊 分隊長	99/11/23

活動訊息

「中央警察大學世界校友會」訂於明(100)年4月6日至12日期間假日本東京及北海道地區舉辦「第13屆中央警察大學世界校友聯誼大會」，行程包含會員大會及觀光景點旅遊，行程相當充實且頗具意義，聯誼大會係屬自費性質，相關行程分為A、B等2組，惠請各直轄市、縣(市)消防局轉知所屬之警大校友(眷屬亦可)踴躍報名參加。詳細情形請洽內政部消防署秘書室公關科吳禮安，聯絡電話02-81966434，歡迎踴躍報名參加。

12

December 2010

<http://www.nfa.gov.tw>

消防月刊

舉凡有關搶救案例心得
獲救者之感言抒發地方風情介紹
消防人員、志工、救災高手、
宣導高手特寫

歡迎各界舊雨新知踴躍投稿，
讓消防月刊園地內容更加豐富、
更具可看性！

有良血



您有精彩的人、事、地、物話
題文章，想與人分享心得嗎？

● 投稿字數限3,000字以內，工作研討及綜合論述亦請勿超過6,000字並整理成word檔，請附圖片【除word檔上需貼上照片，請另附原始檔，電子圖檔(JPG格式)解析400dpi以上】，並附圖說。

● 稿件請注意時效，消防花絮文章請儘量以當月消防局活動為主。

● 稿酬從優，本刊對稿件有審查刪改權，若未刊載亦不退稿，請自留備份。

● 投稿請書寫：作者真實姓名、服務單位、職稱及戶籍所在地地址、電話、身分證字號(登錄所得)及郵局局號、帳號(無郵局帳號者改寄匯票)已便劃撥稿酬。投稿照片若未使用公務器材者，請於投稿時同時檢附「未使用公務器材證明書」(或傳真02-81966484)，並請註明稿件「篇名」，並於證明書欄親筆簽名。未檢附證明書者，刊登之照片，依「內政部消防署消防月刊及消防電子報稿費暨管理要點」規定，稿費減半支給。

● 相關稿費暨獎勵要點及證明書請上本署相關網站下載。

● 為保護著作財產權，投稿照片如屬網路、電視及書籍翻拍等非屬原創性之照片，請註明轉載來源或出處，相關照片不給予稿費。

● 投稿請寄：台北縣新店市北新路三段200號8樓，消防月刊收。

E-mail：119fire@nfa.gov.tw

電話：02-81966434



風災、震災、重大火災、爆炸災害緊急應變聯絡電話請撥：

滅火器具保堪用，搶救火災最神勇。

居家安全守護神

