

出國報告（出國類別：開會）

## 赴美國參加國際縱火調查協會年會

服務機關：內政部防署

姓名職稱：專員陳威信

派赴國家：美國

出國期間：106年4月8日至106年  
4月16日

報告日期：106年7月4日

## 目錄

摘 要.....	2
壹、目的.....	3
貳、過程.....	4
參、心得.....	7
肆、建議.....	20

## 摘 要

國際縱火調查協會（IAAI, International Association of Arson Investigators）於 2017 年 4 月 9 日至 14 日，在美國內華達州拉斯維加斯市里約飯店的國際會議中心舉行 2017 年年度大會及研討會，該會由美國各州進而於世界各國如：加拿大、墨西哥、英國、法國、西班牙、義大利、澳洲、紐西蘭等國成立分部，為現今國際間最大的縱火調查組織團體，本次將近 400 位會員出席與會，研討會邀請火災調查相關領域專家學者發表創新資訊、技術、規範及研究心得。本署由火災調查組專員陳威信代表出席本次年會及參加年會舉辦之研討會，希冀汲取會中新知，並了解各國火災調查的制度經驗，以強化本國火災調查專業知能。

## 壹、目的

國際縱火調查協會（IAAI, International Association of Arson Investigators）於 1949 年在美國肯德基州成立，以提升火災及爆炸調查人員的專業技能為目標並成為全球火災調查資源、技術及研究發展中心。該會由美國各州進而於世界各國如：加拿大、墨西哥、英國、法國、西班牙、義大利、澳洲、紐西蘭等國成立分部，會員遍布世界各國，為目前全世界最大之火災調查專業組織，其為非營利之協會組織，成立之目的除了提供基礎與進階之火災調查人員訓練課程，並致力透過教育訓練方式，達到防制縱火之目的。因此，國際縱火調查協會每年召集全球會員舉辦會員大會，選舉下屆之主席及委員代表，並舉辦為期 1 週的研討會，邀請國際知名火災調查專業領域之專家學者發表創新資訊、技術、規範、研究心得或案例探討，以達到提升火災及爆炸調查技術之專業技術；亦可藉由會員間的相互的交流，達到經驗交流及促進火災調查技術之發展。

## 貳、過程

2017 年國際縱火調查協會第 68 屆年會於 2017 年 4 月 9 日至 14 日在美國內華達州拉斯維加斯市里約飯店的國際會議中心舉行年度大會及研討會，計有美國、英國、紐西蘭、澳洲、加拿大、法國、義大利、新加坡、馬來西亞、香港及臺灣等國約 400 位會員出席與會，會議共計進行 6 天，包括歡迎餐會、開幕典禮、新任主席選舉及研討會等，並於 4 月 14 日圓滿落幕。

本署出席人員陳威信於桃園國際機場搭機出發前往會議地點，並於當地時間 4 月 9 日下午 18 時抵達拉斯維加斯麥卡倫國際機場，並搭車前往舉辦年會之旅館，辦理報到後拜訪國際縱火協會年會人員，及與各國與會之火災調查人員交流，接著參加 10 日至 14 日的研討會，會議結束後搭機返回臺灣，並於 4 月 16 日下午抵達。

4 月 10 日上午 8 時舉行年會開幕典禮，首先由主席 Scott Bennett 致歡迎詞，並說明本屆年會之目的，希冀藉由會中交流研討，以提升與會人員火災調查鑑定專業知能，接下來典禮上介紹對火災調查有特殊貢獻人員，並悼念因公殉職或已故重要貢獻會員，隨即年會專題正式於上午 10 時開始研討，研討會每日同一時段同時安排不同專題之議程，主要區分為 A、B 兩組專題研討，C 組為火災調查基礎訓練共 5 日計 32 小時，本次議程內容更加入新的 D 組專題研討「火險理賠及調查訓練」計 2 日，使研討會內容更加豐富。每場研討之專題均不同，僅能選擇其一進行研討，全場研討議程綜整如下表 1：

表 1 國際縱火調查協會 2017 年年會議程

日期	組別	時段	課程名稱
4 月 10 日	A.B.C.D	08:00~09:30	開幕式
	A.B.C.D	09:30~12:00	以罪犯的觀點來談論保險詐欺
	A.B	13:00~15:00	全尺寸實驗通風條件對室內火災的影響
		15:00~17:00	控制模擬居室火災之實驗結果
	D(火險 理賠及 調查訓 練計 2 日)	13:00~15:00	如何審查選任專家及律師
		15:00~17:00	調查報告製作內容
	C(4 月 10 日至 14 日計 5 日 32 小時)		火災調查基礎訓練
4 月 11 日	A	08:00~10:00	有效的網路社群媒體應用於火災調查
		10:00~12:00	金相分析應用於火災和爆炸調查
		13:00~15:00	非破壞性鑑定電源線路釐清火災原因
		15:00~17:00	火災調查與死亡調查的關係
	B	08:00~10:00	證詞分析
		10:00~12:00	探索證人證詞在火災調查中的相關性和可靠性
		13:00~17:00	IAAI 理事會議
	D	08:00~10:00	提出正確的索賠金額
		10:00~12:00	訴訟程序之主動管理
		13:00~15:00	如何代表索賠部門出庭
		15:00~17:00	如何利用火災科學實例贏得陪審團信任
	4 月 12 日	A.B	08:00~10:15
10:15~11:00			為什麼需要認證
11:00~12:00			太陽光可能為火災原因之一
13:00~15:00			火災調查員現場安全

		15:00~17:00	專題討論：火災現場安全
4月13日	A	08:00~12:00	商用汽車和重型機具火災
		13:00~17:00	火災調查應用評估受燒情形
	B	08:00~10:00	代位保險公司的火災損失調查和訴訟
		10:00~12:00	NFPA921 更新事項
		13:00~17:00	森林田野火災調查技巧
4月14日	A	08:00~12:00	消防安全設備與火災調查
	B	08:00~12:00	樣品監視鏈和縱火犯罪分析



圖 1 IAAI 2017 年年會開幕典禮

## 參、心得

國際縱火調查協會為非營利之機構，其成立之目的係提升火災及爆炸調查技術，及成為火災及爆炸調查的技術資源，另一成立之宗旨為縱火之防制，縱火除為犯罪之行為，其所造成之財物損失及人命傷亡又較其他火災為高，近年來各國縱火手法日新月異，如組織犯罪集團以縱火方式詐領保險金，甚至為恐怖攻擊的手段，本次年會參加人員來自世界各國，皆具備豐富的火災調查經驗，經由與參加人員的經驗交流，更能充分了解各國火災調查的技術及做法，可作為我國火災調查技術及制度精進作為之參考。以下就參加本次年會研討所得心得內容摘要分述如下：

### 一、以犯罪的觀點來談論保險詐欺

Kenneth Allen 是美國目前對於縱火保險犯罪最有經驗的專家，其偵辦的案件其中有 50 人被起訴，並偵破 73 件意圖縱火詐領保險案件，而英國、美國等海洋法系之國家，僅將縱火列為公訴罪，而失火罪並不處罰，因此，火災發生由消防人員進行火災現場搶救後，除了縱火案件之外，即將現場解除封鎖，如該戶有承保，則由保險公司所聘用之調查人員進行火災原因調查工作，進入火災現場進行火災保險相關事宜之調查，並釐清火災事故責任，故講者提到「溝通」是保險業者與公部門在調查火災的重要關鍵，因公部門第一時間對於火災現場狀況之掌握，對於保險公司在後續釐清火災現場原因及責任有相當大的幫助。而我國屬大陸法系，火災案件依刑法不論過失之失火或故意之放火皆以公共危險罪究責，故火災之調查工作皆由各消防機關依「消防法」第 26 條為之，因此我國火災原因調查工作屬公部門對民眾提供之服務，依行政院治安會報頒定「檢警消縱火聯防作業要點」加強檢察機關、警察機關及消防機關間密切合作及明確分工，有效執行火災調查工作，並防制縱火發生。

另綜覽美國印第安那州蒙夕市(Muncie)消防局火災事故調查報告中，其中



288 件經蒙夕市(Muncie)警察局確認為縱火犯罪，依事故報告火災原因分類如表 2，其中可以看到日常生活中可見的電暖器、蠟燭，甚至煮食行為都有可能是縱火的手法，也因此講者強調對當事人更徹底的訪談需要事實及起火原因的支持，於對關係人進行談話筆錄之製作前應對全盤案情先行瞭解，藉以比對受訪談人之供詞是否與實際狀況吻合，評估其所供述內容之真實性及正確性，如有必要應評估火災目擊者、關係人之多次談話筆錄或每個證人陳述之證詞，在關鍵之情節或重要之問題上有無相互矛盾之情形，因為如果不了解動機，則很難界定煮食不慎、電暖器火災是否為蓄意或是意外所造成。社群媒體在火災調查中仍然是一個不斷變化但重要的潛在有價值信息來源，美國有使用網路的成年人約有 76%都註冊了網路社群帳號，更先進的社會媒體研究技術和工具，包括如何找到、保存和驗證網路社群媒體內容亦可用來輔助調查關係人與現場之關聯性，也因此火災調查應以現場調查為主，人證為輔，調查結果便不會因有心人士故意引導所為，而導致誤判原因。

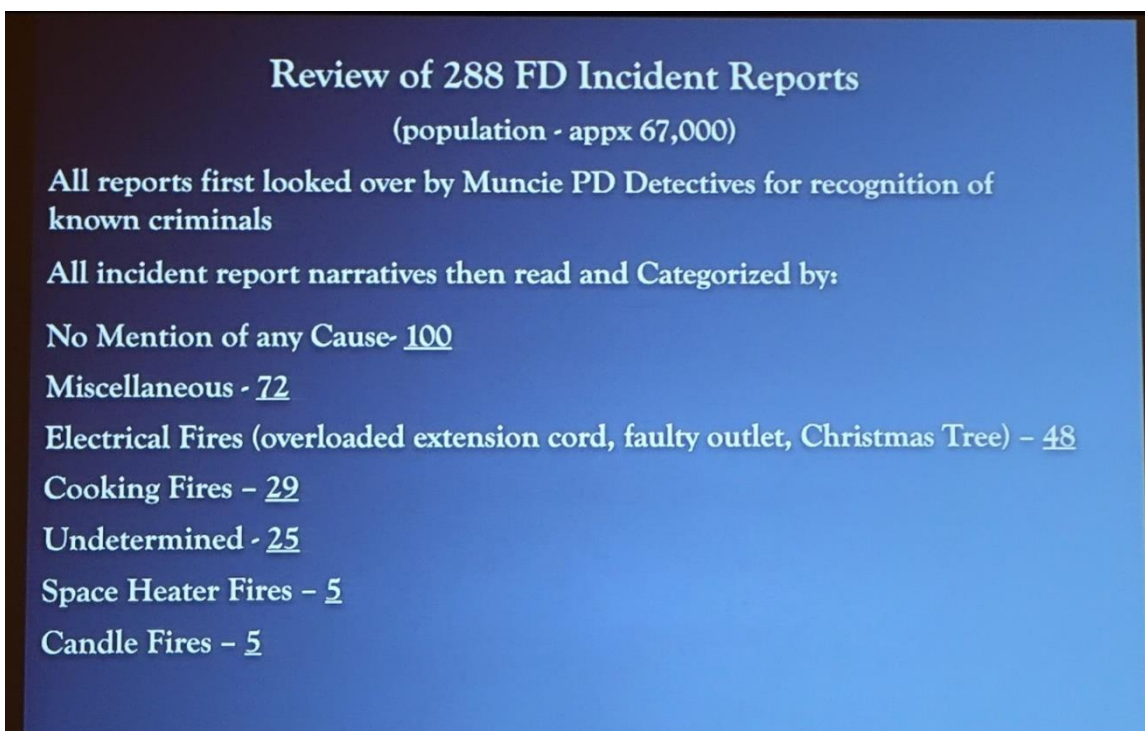


圖 2 美國印第安那州蒙夕市(Muncie)縱火案件原因統計

表 2 蒙夕市縱火案件縱火手法分類

分類	件數
沒有提到原因	100
複合原因	72
電氣因素	48
煮食不慎	29
原因不明	25
電暖器	5
蠟燭	5

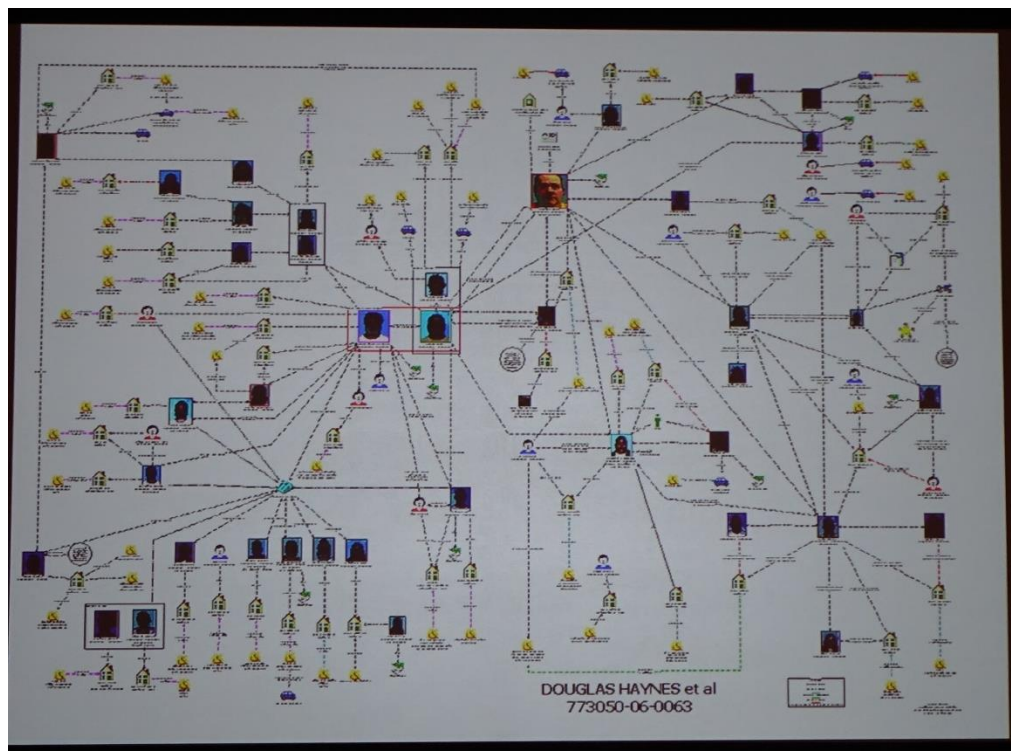


圖 3 調查集團式縱火犯罪應瞭解其親屬地緣關係及犯罪手法

## 二、全尺寸模擬燃燒實驗結果

Mr. Madrzykowski 擁有馬里蘭大學消防工程碩士學位，他是美國防火協會（NFPA）和國際縱火調查員協會（IAAI）的成員，在過去十年中，為了更有效的發揮消防技術，其研究家庭建築材料、室內裝修、尺寸大小和空間對火災的影響，現今住宅火災因塑膠產業之發展，其製品因容易取得便宜、便利及衛生，因此住宅火災主要由塑化合成物質燃燒，而具防火時效之建築物火災通常通風條件受限，因此火災中如何得到氧氣會對火勢發展和隨後產生的燃燒模式產生影響，講者在 ATF、IAAI、NASFM、NIST、NIST OSAC，和地方消防局的協助下，針對單一居室全尺寸模擬實驗共進行了客廳、廚房及臥室情境的模擬，其中並對其通風條件進行限制(如：開關不同位置的門、窗等)，並得到以下結論：

- (一)通常在起火處附近會留下明顯的燃燒火流。
- (二)通風條件對於火災現場有明顯的影響，通風條件較好則火場燃燒溫度較高，但其內部壓力較小。
- (三)雖然有通風條件的影響，居室中的火流痕跡仍是由起火處燃燒發展形成。
- (四)在遠離通風口的位置，其在閃燃前形成的火流痕跡與在閃燃後並無太大差異。

## Open Door Compartment Fire Suppressed Pre-Flashover

Area of Origin



Target Chair



圖 4 客廳打開門的燃燒情形

## Open Door & Window Compartment Fire Suppressed Pre-Flashover

Area of Origin



Target Chair



圖 5 客廳打開門、窗的燃燒情形

美國聯邦菸酒槍械管理局(ATF) 完成了一系列共 8 個(於 2014、2016 年各分別進行 4 個)火災實驗，用於訓練並檢視火災造成之影響和火流的差異。圖 6 描繪了 8 個實驗的室內隔間情形及引火的不同位置，8 個實驗火災中 6 個是以明火點燃著火，而另外 2 個實驗模擬菸蒂進行較長時間的悶燒，此外，在實驗之間改變一些小型家具擺放方式及通風條件，所有的實驗都經過閃燃現象後，再進行滅火，從實驗收集溫度、釋熱率數據及通風口處的流速，以及在火災之前、中、後的照片和影像，得到以下結論：

- (一)在火災調查中不一定要去定義閃燃何時發生，因火勢的延燒受到通風條件的影響，而發生閃燃的時間也會不同，但研判是否發生過閃燃可以幫助瞭解當時火場內部的燃燒情形。
- (二)通風口外部的受燒情形與通風口的開關情形有關，當通風口關閉且未被燒穿的情況下，通常外部受燒的情形會較輕微。
- (三)通風口外部的受燒情形與起始的火源不一定相關。
- (四)門窗並不是唯一的通風口管道，現場如配置空調管線或貫穿管道等，於勘察現場時都應納入考量其通風之條件。
- (五)通風的路徑常造成很明顯的燒損，但並非起火處所造成，係因對流燃燒高溫所影響。
- (六)在發生閃燃全面燃燒後，起火處仍有可能留下明顯的燃燒痕跡，而裝置的石膏板壁面崩落的地方不一定是起火處。
- (七)勘察傢俱受燒情形時應瞭解其原有結構配置，火災燃燒不一定會造成明顯不同的燃燒痕跡，亦有可能是原有設計之不對稱性。

(八)留下來的獨立燒痕不一定可以作為研判起火處之依據，有可能是鄰近火載量大之物品造成之燃燒現象。

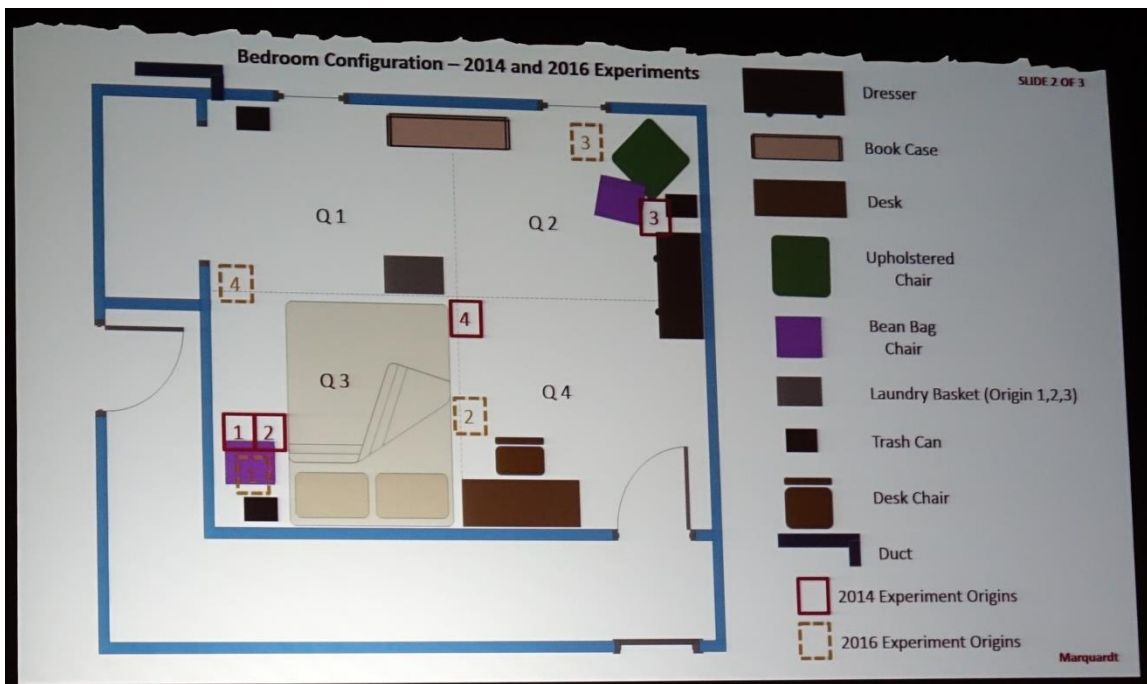


圖 6 ATF 模擬臥室火災實驗內部配置情形

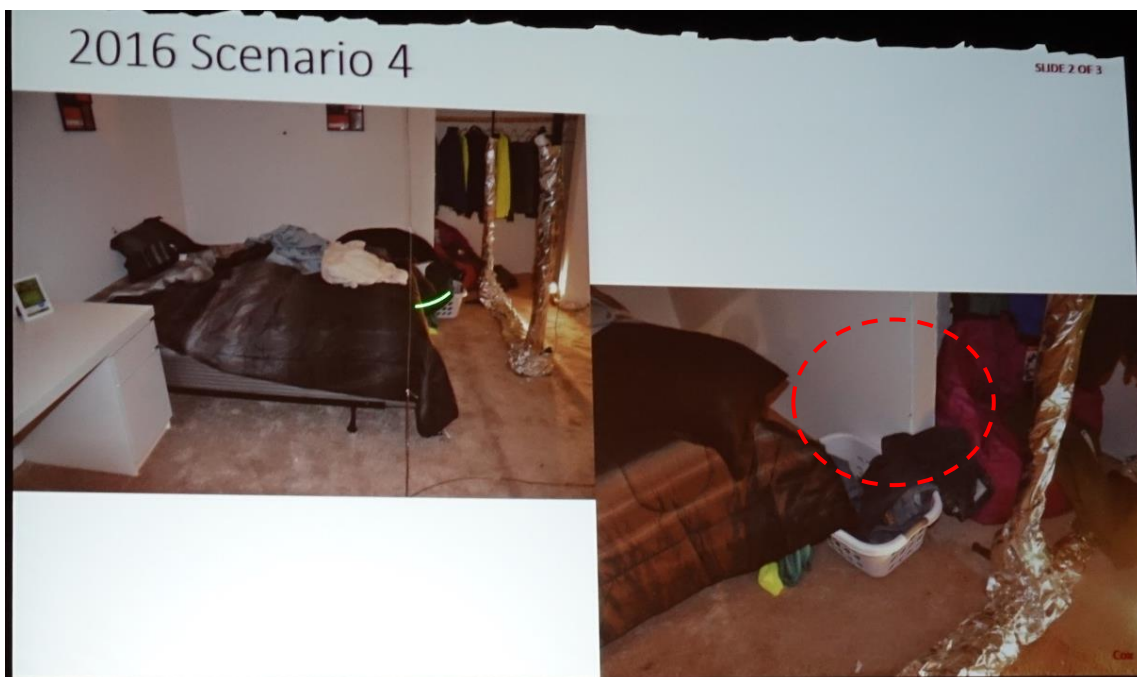


圖 7 ATF2016 模擬臥室火災實驗 4 內部配置情形

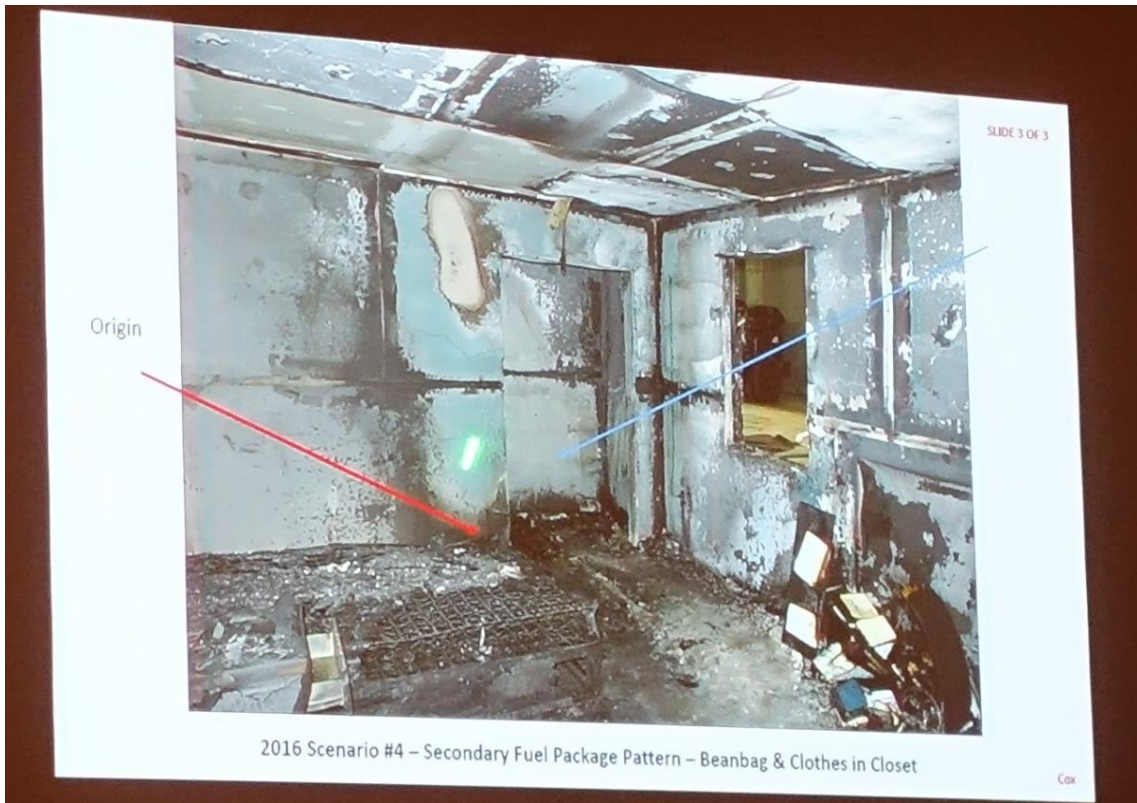


圖 8 ATF2016 模擬臥室火災實驗 4 燃燒後情形

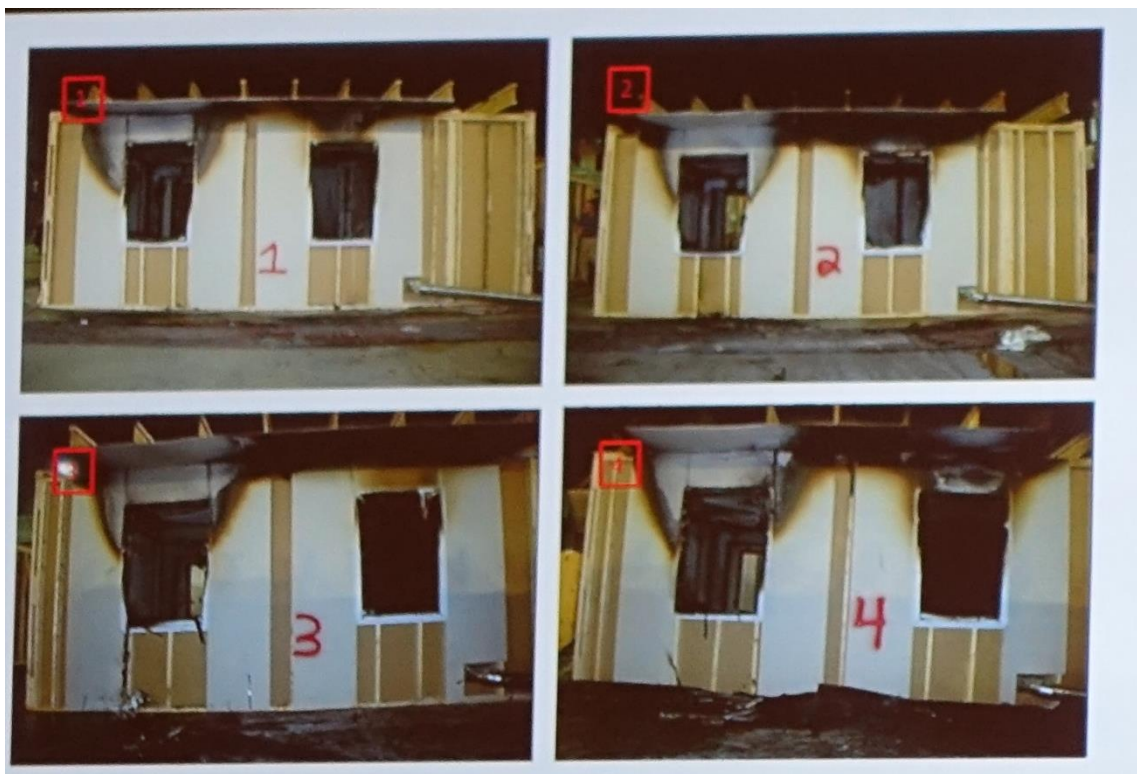


圖 9 ATF 模擬窗戶開閉狀態不同燃燒後情形

### 三、NFPA921(2017 年版)增修內容

NFPA921 火災及爆炸原因調查指南 (Guide for Fire and Explosion Investigations)是由美國防火協會(National Fire Protection Association)中火災原因調查技術委員會於 1992 年編擬出版，可供火災原因調查和分析參考之用，適用於公共和私營部門的調查人員，而其於法庭的判決採信更使 NFPA921 成為美國火災和爆炸事件調查的實際標準，該指南為火災原因調查提供了相當豐富的學理知識，並應用了消防科學中有關火災原因調查方面的最新發現，並定期進行內容修正更新，其中於 2017 年版本中新增 2 點修正如下：

- (一)1.1.1 完成美國國家火災事故報告系統(National Fire Incident Reporting System)的報告不屬於本指南的範圍。
- (二)1.1.2 本指南將 NFIRS 報告視為事件報告，而不是調查報告。NFIRS 報告中的資料通常應視為消防部門有關任何火災或爆炸事件的初步報告。不應將 NFIRS 報告用作火災調查報告。

上開美國國家火災事故報告系統(NFIRS)係由國土安全部(Department of Homeland Security)，開發了 NFIRS 作為評估、收集美國火災發生概況資訊，以進行統計分析，進而提出應變策略及方案，以降低災害發生並統合分配國家資源。在 2001 年開始，有 12,000 多個消防單位參加了 NFIRS，消防人員依據火災發生、搶救及調查情形，依 NFIRS 分類模組完成填報一個或多個事故報告，其中報告之內容依項目進行分類編碼，以利火災事故資訊收集及統計數據分析。而 NFPA921 於 2017 年版本中新增以上 2 點修正，基於 NFPA 係為民間組織團體，為不干擾政府行政調查，故將本指南與美國國家火災事故報告做了明確的分界，然又提但書，稱美國國家火災事故報告不應作為完整之火災現場調查報告，可見美國政府與民間團體間仍存競爭，但求整體國家共榮，



惟在本次研討會中仍有專家學者提出質疑 NFPA921 火災及爆炸原因調查指南之定位，認為指南中雖包含很多學理知識，但多為入門，何以成為火災原因調查之標準規範，故火災原因調查仍應回歸各領域之專業判斷。

#### 四、強化火災調查證據能力

美國法庭在證據能力上之判斷標準，係依美國證據法在判斷證據資料有無證據適用時，係採用證據容許性(Admissibility)一詞，其意義類似我國之證據能力。而證據可否在法庭上提出採信，則需視證據與待證事實是否有關聯性。而所謂的關聯性證據有兩個要件：實質價值與證據價值，實質價值係指該證據所證明之事項與本案爭議有關聯性；而證據價值係指證據具有建立待證事實的傾向。

而證據能力在美國有 2 個指標性的演變，一個是普遍接受原則，又稱佛萊法則(Frye Test)，係指科技證據 (scientific or machine examination evidence)，除非符合嚴格普遍接受法則，否則即無證據能力，其來自於佛萊案之判例，在 1923 年代科技尚於萌發階段，當時認為測謊難以具有證據能力，法院在該案明確宣告，在尚未獲得心理學及生理學學界認同並達共識前，無法使法院採認尚在實驗階段之測謊專家意見。另一個是多伯特(Dauber Test)一案，其擺脫佛萊案一案的陰影自創學說並大膽將 Frye Test 的單一法則排除，對於認定一專業科技專家證詞是否具證據性，如果科學、技術或專業知識可以幫助陪審員理解證據，或者有助於認定爭議事實，一位因知識、技能、經驗、訓練或教育而被認為具備專家資格之證人，法院認為該知識應具備在科學上之有效性，可以以意見或其他的形式作證：

(一)該項理論或技術應能接受實證檢驗 (empirical test)，故應檢視其應用的方法或技術能否被試驗。

(二)該項理論或技術曾否為同業檢視或於專業期刊發表。

(三)該項理論或技術已知或潛在錯誤率比例為多少及有無建立客觀的應用或技術操作標準。

(四)Frye 案所揭示之在該專業領域被普遍接受原則亦應為瞭解之重點。

以往火災調查人員進行現場勘察，並依現場受燒情形作為起火處之研判分析參考，而本次研討評估了有關火災現場勘察的發展歷史和現有文獻，分析近 80 年來與火災模式有關的研究，提出了一個用於評估起火處、確定燒損狀況和火災燃燒模式的 7 個檢驗步驟以符合科學方法並具備證據能力，以評估確定起火處研判之有效性。

(一)勘察現場進一步分析判定燒損空間(如：這個空間是否受煙熱影響)，如果未受燒損，則當然非為起火處。

(二)評估不同程度的火損狀況，分析該空間及內部物品表面的不同程度的受燒情形(可目視、量測或影像分析等)。

(三)識別現場燃燒損害之趨勢，評估辨識哪一個區域受燒情形較嚴重，是否形成一致的方向性。

(四)解釋形成火流的因果關係，分析並解釋如何生成燃燒痕跡的原因和構成因素，如檢視判定該燃燒痕跡是否屬 V 型燒痕，其現場可燃物燃燒損失質量與受影響的表面的損壞是否一致，是否越靠近可燃物燒損的程度越大，或者燒痕的寬度接近可燃物的寬度等。

(五)形成假設判定起火區域，評估現場燃燒痕跡能否作為研判、確定起火處之依據。

(六)驗證起火處判定，如比對現場目擊者之陳述，或現場燃燒是否符合火災學或邏輯推理，以及發現相關短路痕跡，能否依其發現配置情形合理推論分析。

(七)如均符合上開檢驗步驟，即可研判確認起火處，進而才能正確分析研判起火原因和釐清責任歸屬。

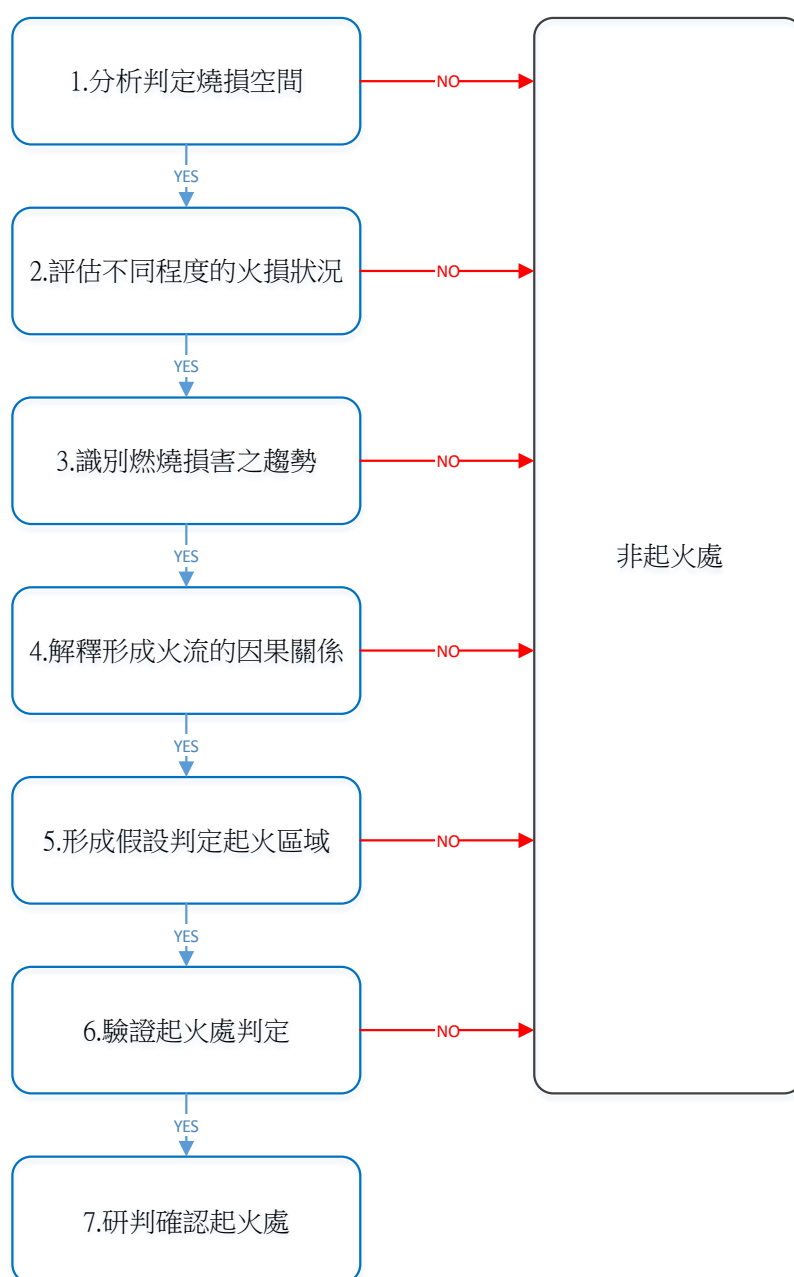


圖 10 分析研判起火處之檢驗流程

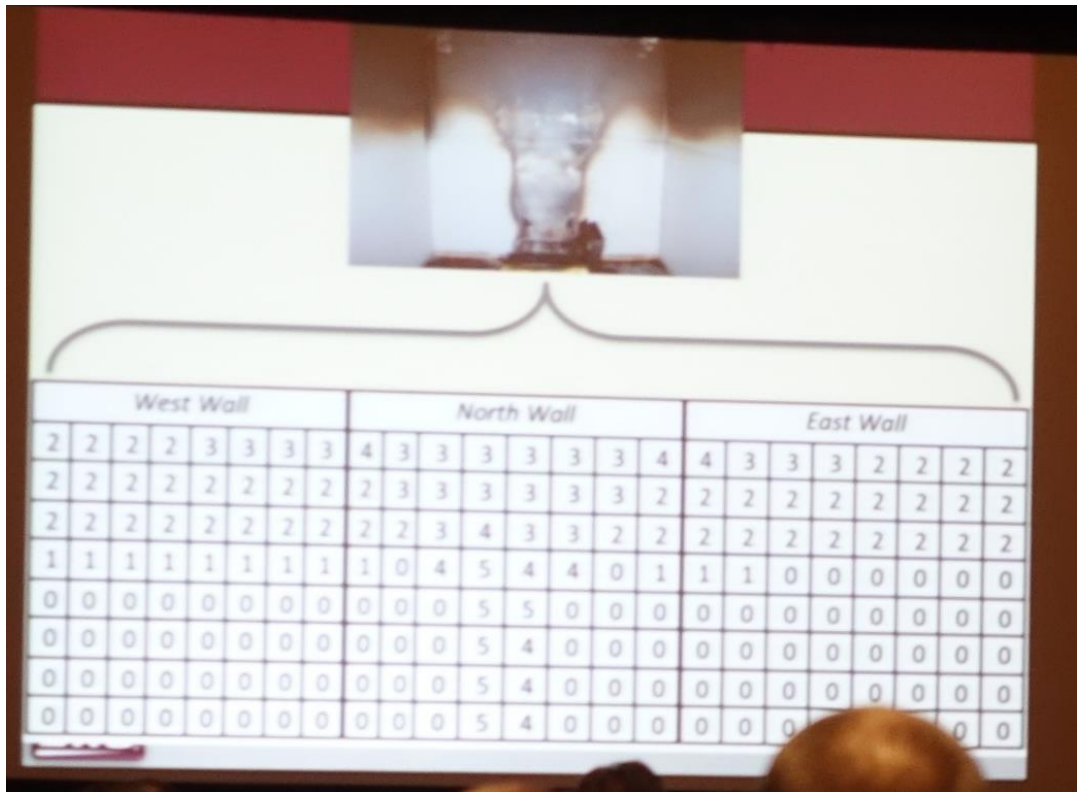


圖 11 評估起火區域之燒損程度

## 肆、建議

為提升國內火災調查技術能力及與國際火災調查人員經驗交流，本署為國際縱火調查協會會員，編列出國預算派員參加年會及其辦理之訓練研討會，經由多年來參加年會及訓練課程之心得建議，對國內火災調查技術之提升有相當之助益，就本次研討會之心得，所提建議如下：

### 一、將有關新知納入本署火災原因調查鑑定訓練班期課程。

為精進全國各級消防機關現職火災調查人員各項專業知能，本署逐年依環境變化及科技發展訂定火災原因調查主題，辦理火災原因調查鑑定在職講習班，並要求每位現職人員均須參加訓練；另為提升各級消防機關火災原因調查鑑定能力及培訓專業火災原因調查鑑定人才，辦理火災原因調查鑑定訓練班，本次研討之相關專題及新知，將納入上開講習班編排課程參考，以強化現職人員專業素養，並將火災現場起火處之判定驗證，融入火災案件中現場勘察之研判，完備火災原因調查鑑定書，以達提升全體火災原因調查鑑定水準之目的。

### 二、派員參加國際縱火調查協會相關訓練班期，以期與國際接軌。

國際縱火調查協會除了每年召集全球會員舉辦會員大會，邀請國際知名火災調查專業領域之專家學者發表創新資訊、技術、規範、研究心得或案例探討舉辦為期 1 週的研討會外，更有 40 小時的火災調查基礎訓練課程、專家證人出庭訓練、車輛火災調查、電氣火災調查、火災調查應用數位媒體調查鑑識、專家報告製作、刑事攝影等，若經費有餘能派員參加上開訓練課程，更能瞭解美國火災調查的實務操作經驗，以強化本國火災調查專業技能。