

內政部建築研究所
109 年度「前瞻建築防火避難及結構科技
研發整合應用計畫(二)協同研究計畫」
住宅防火對策之研究

資料蒐集分析報告

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

內政部建築研究所
109 年度「前瞻建築防火避難及結構科技
研發整合應用計畫(二)協同研究計畫」
住宅防火對策之研究

資料蒐集分析報告

研究主持人： 王安強
協同主持人： 蔡匡忠
研 究 員： 蘇鴻奇
研究助理： 吳佳隆、楊登行

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

表次	I
圖次	II
摘要	III
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景	2
第二節 研究範圍	4
第三節 研究目的與內容	6
第四節 研究方法與步驟	8
第二章 國內外低樓層防火法規、火災統計及災例分析	10
第一節 低樓層住宅防火安全規範及研究	10
第二節 近年國內外火災統計及低樓層火災分析	25
第三節 國內低層住宅建築現況	51
第三章 低樓層住宅防火安全現況與分析	63
第一節 國內近年低樓層住宅火災特性	63
第二節 地方消防隊深度訪談	73
第三節 簡易住宅火災風險評估	85
第四節 簡易住宅火災風險評估表試評	89
第五節 相關法規修訂與建築設計建議	102
第四章 結論與建議	106
第一節 結論.....	106
第二節 建議.....	109
附錄一 期初會議審查回覆	111
附錄二 期中會議審查回覆	114
參考書目	120

表次

表 1-1 國內近期發生低樓層建築物重大死亡火災案件(由近至遠)	2
表 2-1-1 日本各縣住宅用火災警報器安裝率和達法令標準率.....15 (截至 2018 年 6 月 1 日)	15
表 2-1-2 住宅建築構件的燃燒性能和耐火極限.....19	19
表 2-1-3 住宅建築與住宅及其他民用建築之間的防火間距 (m)	20
表 2-1-4 不同耐火等級建築的允許建築高度或層數、防火分區最大允許 建築面積.....	23
表 2-2-1 火災分類.....	26
表 2-2-2 建築物樓層與火災發生次數.....	26
表 2-2-3 美國國家火災事故回報系統警報有效性分類.....	47
表 2-2-4 英國住宅火災分類.....	48
表 2-2-5 英國住宅死亡火災發生次數分類.....	49
表 2-2-6 住宅空間各使用空間面積統計結果.....	50
表 2-2-7 各使用空間火載量密度.....	51
表 2-3-1 國內住宅形式統計.....	61
表 3-1-1 2015-2019 年國內 5 層樓以下死亡火災案例彙整.....64 (由近至遠，共 4 頁).....	65
表 3-1-1 台灣近五年(民國 104 年至 108 年)火災災例統計	68
表 3-2-1 基本資料總表.....	77
表 3-2-2 深度訪談對象搶救年資、職階分布	79
表 3-2-3 住宅死亡風險重要性排序 (硬體條件).....	80
表 3-2-4 住宅死亡風險重要性排序 (軟體條件).....	80
表 3-3-1 獨立型(透天型)住宅防火安全項目評估表	88
表 3-3-2 5 層以下集合住宅防火安全項目評估表.....	88
表 3-4-1 簡易住宅火災風險評估分級分類說明.....	90
表 3-4-1 高雄市三民區透天厝住宅火警火災風險評估結果.....	93
表 3-4-2 屏東縣內埔鄉透天厝住宅火警火災風險評估結果.....	94
表 3-4-3 宜蘭縣冬山鄉透天厝住宅火災風險評估結果.....	97
表 3-4-4 高雄市鼓山區透天厝住宅火警火災風險評估結果.....	99
表 3-4-5 內湖區公寓住宅火警火災風險評估結果.....	101

圖次

圖 2-2-1 火災發生時間及次數統計圖	27
圖 2-2-2 建築物火災統計分類(96 年至 105 年)	29
圖 2-2-3 建築物火災死亡人數統計(97 年至 106 年)	29
圖 2-2-4 住宅建築物火災及損失(2009-2018)	33
住宅建築物火災原因(Residential Building Fire Causes)	33
圖 2-2-5 住宅建築物火災主要發生原因統計(2009-2018)	34
圖 2-2-6 住宅建築物火災死亡主要發生原因統計(2009-2018)	35
圖 2-2-7 住宅建築物火災造成人員受傷原因統計(2009-2018)	36
圖 2-2-8 住宅建築物火災造成財產損失主要原因統計(2009-2018)	37
圖 2-2-9 住宅建築物因其他非故意、不小心造成火災及損失統計 (2009-2018)	38
圖 2-2-10 住宅建築物因炊事不慎造成火災損失統計(2009-2018)	39
圖 2-2-11 住宅建築物因故意所造成火災損失統計圖(2009-2018)	40
圖 2-2-12 住宅建築物因電氣故障造成火災及損失統計圖(2009-2018)	41
圖 2-2-13 住宅建築物因暖氣設備造成火災及損失統計圖(2009-2018)	42
圖 2-2-14 住宅建築物原因在調查中所造成火災及損失統計圖	43
(2009-2018)	43
圖 2-2-15 住宅建築物因明火所造成火災及損失統計圖	44
(2009-2018)	44
圖 2-2-16 住宅建築物因抽菸所造成火災及損失統計圖 (2009-2018)	45
圖 2-3-1 典型 5 層樓以下無電梯集合住宅圖	53
圖 2-3-2 典型 5 層樓以下連棟獨戶透天住宅圖	55
圖 2-3-3 典型 5 層樓以下連棟獨立店面(有騎樓)住宅圖 (上圖：1 樓作 為店面；下圖 2 樓以下為店面)	57
圖 2-3-4 典型 5 層樓以下連棟獨立店面(無騎樓)住宅圖 (上圖：1 樓作 為店面；下圖 2 樓以下為店面)	59
圖 3-1-1 樓地板延伸及外牆高度(資料來源：內政部營建署)	72

摘要

關鍵字：5 層樓以下建築物、防火對策

一、研究緣起

107 年我國建築物火災案件數為 8,765 件，其中 1 至 5 樓建築物為 6,910 件，占 78.8%；集合住宅火災 3,614 件，占 41.2%，低樓層獨立住宅 3,057 件，占 34.9%。再以火災死亡案件分析，建築物火災造成 141 人死亡，低樓層獨立住宅火災 76 人死亡最多，占 53.9%，集合住宅火災造成 36 人死亡次之，占 25.5%。顯見低樓層獨立住宅，例如透天厝、5 樓公寓等建築物，非屬供公眾使用建築物及各類場所消防安全設備設置標準管理之範圍，建築及消防採極低度管理，火災對於民眾生命財產安全具有極大之威脅性。分析死亡案件罹難因素，以「判斷力、體力等不條件不足」112 人次為首位，其次為「逃生障礙」94 人次，錯失逃生先機 42 人次為第 3 位。獨立住宅一般有內部易燃裝修、單一出入口、裝鐵窗與鐵捲門、內部堆積大量可燃物、以及居住年長者、獨居者之特性，在低度建築與消防管理下，隱藏如此多之火災因子，是造成獨立建築、年長者發生火災及死亡之主要原因。

為提昇低樓層獨立住宅的安全水平，亟需瞭解國內該類型住宅建築的火災風險，以及該類型建築物皆為私人財產、空間、設置消防安全設備、抑或太強之建築管理等都會引起民眾的反彈，建築物所有人無願意增設設備、設施。因此，如何在改善獨立住宅建築設計，增加水平、垂直避難路徑與出入口、管制裝修材等，以及增加簡易消防設備，如滅火器、住宅用火災警報器、水道連結型撒水設備等，透過新空間設計、工法，達到實用性、簡易性、經濟性，使安全與經濟達平衡，提供解決方案，是降低火災死亡人數及保護年長者，刻不容緩的課題。

二、研究方法及過程

本研究將以資料蒐集(災例及法規)、地方消防隊訪談及專家座談諮詢等三研究方法，依據以下順序進行：

1. 資料蒐集

(1) 蒐集國內低樓層獨立建築物火災案例及相關致災原因，分析其火災發生原因、起火點樓層、建築結構、是否裝設防火門窗、住宅用火災警報器等，了解其致災原因。此外，蒐集人員死傷位置分布情形，了解是否有影響避難逃生之設置(如：單一避難逃生路線、緊急出口(鐵窗)封死等)。

(2) 彙整國內外相關建築防火安全規範及標準，探討國內低樓層住宅防火安全特殊性及適用性。我國相關規範包含「建築法」、「建築技術規則」、「消防法」、「各類場所消防安全設備設置標準」、「原有合法建築物防火避難設施及消防設備改善辦法」、「住宅用火災警報器設置辦法」、「水道連結型自動撒水設備設置基準」；美國文獻包含「NFPA 火災分析及研究」(Fire Analysis & Research)、美國消防資料中心(National Fire Data Center)、住宅結構與建築物火災(Residential Structure and Building Fires)、「NFPA 101 生命安全規範」(Life Safety Code)、「NFPA 101A 生命安全替代方案指南(Guidance on Alternative Approaches to Life Safety)」；日本相關文獻資料包含「消防白書」、「消防統計」、「住宅防火対策の現況」等相關住宅防火安全現況分析；中國相關文獻資料包括「《住宅设计规范》(GB50096-2011)」、「《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)」、「住宅设计规范强制性条文 2010 版」。

2. 地方消防隊深度訪談

透過與第一線消防人員(搶救及火災原因調查人員)訪談，深度探討低層建築物火災案件中之實際危害因子、建築物配置、建築物位置(包括周圍街廓、街道寬度等消防隊易達性)、使用方式及受災年齡層等，並提出降低火災風險可行性建議。

3. 專家座談諮詢

透過彙整低樓層獨棟建築物傷亡案例，分層分類致災因子及傷亡原因後，召

開專家座談會議，邀請各領域專家、建築、消防擔任本研究之專家諮詢委員，以彙整各界意見，分析住宅火災風險因子並提出降低致災因子之可行性消防安全措施。

三、重要發現

- (一)國內外住宅火災統計中，火災主要致死原因及分類有所不同。國內，致死原因主因為電氣設備比例最高、縱火次之；在美國，致死原因為其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成火災事件為住宅火災死亡主要原因、菸蒂造成火災次之。不論國內外，低樓層的獨立住宅及公寓均佔火災死亡案件之主要建築類型。
- (二)本研究分析發現，典型獨立住宅建築物，僅有單一避難逃生動線(多為單一直通樓梯，部分營業用途建築物會設置 2 不同位置之樓梯，但僅有單一路徑可逃至戶外)。經與死亡案例比較，案例多僅有單一出口、起多點多於低樓層，造成罹難者僅能向上或待於房間空間內，並無有效防火區劃延長待救時間。
- (三)獨立低層住宅建築物為減緩火災延燒趨勢，樓梯的配置設計時應考量如何可減緩火災延燒速度，例如延長延燒路徑，使煙層下降速度減緩，具體樓梯配置可建議上下樓層不要在同一個垂直位置上，例如可採走道加長後連接樓梯方式。
- (四)經由調查顯示國內室內空間中「客廳」發生火災造成的致死率最高，所以位於客廳之樓層可以考量以防火區劃之方式限制火災的延燒，具體建築設計方法可於客廳樓層往上之樓梯設置牆壁與門，其防火性能宜達到防火時效等級性能，或是構造使用材料可採用耐燃等級裝修材。
- (五)有關室內裝修管理部分，經以上研究顯示獨立低層住宅建築物或五層以下集合住宅火災風險高，鼓勵住宅天花板、牆面裝修使用耐燃一級建材，以減少火災成長速度與火載量。且鼓勵屋內隔間延伸至樓板並使用不燃材料建造，採用表面被覆材以耐燃性能板材所構成之門扇或實木門，使室內空

間具有區劃性能，形成暫時避難空間概念。

- (六)新建建築物應設置暫時避難空間，可利用屋頂避難平臺或設置避難空間，牆壁延伸至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆，開設之門窗應具有半小時以上防火時效或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之門扇。

四、主要建議事項

建議一

強化火災資訊查詢系統及縣市填報機制：立即可行建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關與機構：內政部建築研究所

針對現有火災原因調查案件查詢系統，加入罹難者死亡樓層位置、二方向避難逃生動線、木造隔間、鐵窗是否上鎖及頂樓加蓋狀態等資訊，用以了解火災現場狀態認知及作為應變管理等策略研擬參考。部分重要火災風險因子，如住宅用火災警報器的設置、是否堆積雜物及木造裝潢隔間等，無法由現有系統查詢得知；另現有火災相關資訊由縣市政府消防局填報，部分縣市於填報資訊時不甚完備或因認知不同造成填寫差異，建議強化相關填報或以教育訓練方式協助填寫。

建議二

中長期建議：新增低層住宅建築物設置暫時避難空間法規建議草案

主辦機關：內政部營建署

協辦機關與機構：內政部建築研究所

有關低層住宅建築物缺乏二向逃生出口，容易於火災時造成逃生避難增加風險性，所以建議設置暫時避難空間，以延長等待消防人員搶救之時間，增加逃生避難的成功率。本研究建議於建築技術規則設計施工編新增第 99-2 條，內容為：

三層以上，五層以下之建築物使用類組 H-2 組使用者，應依左列規定設置屋頂避難平臺或室內避難空間。

屋頂避難平臺：一、屋頂平臺之樓地板至少應具有一小時以上之防火時效。二、與屋頂平臺連接之外牆應具有一小時以上防火時效，開設之門窗應具有半小時以上防火時效。三、面積至少五平方公尺以上。

室內避難空間：一、採牆壁至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆。二、開設之門窗應具有半小時以上防火時效或以耐燃性能板材所構成之門扇。三、面積至少五平方公尺以上。

建議三

中長期建議：新增低層住宅建築物火災風險評估表建議草案

主辦機關：內政部消防署

協辦機關與機構：內政部建築研究所

本研究依火災調查資訊及訪談彙整出透天及公寓之關鍵風險因子，並配以權重以定量火災風險，未來可供消防署再轉換為適合民眾聊解之文字搭配婦宣隊進行住家火災風險評估。

第一章 緒論

根據內政部消防署統計¹，107 年我國建築物火災案件數為 8,765 件，其中 1 至 5 樓建築物為 6,910 件，占 78.8%；集合住宅火災 3,614 件，占 41.2%，低樓層獨立住宅 3,057 件，占 34.9%。再以火災死亡案件分析，建築物火災造成 141 人死亡，低樓層獨立住宅火災 76 人死亡最多，占 53.9%，集合住宅火災造成 36 人死亡次之，占 25.5%。顯見低樓層獨立住宅，例如透天厝、5 樓公寓等建築物，非屬供公眾使用建築物及各類場所消防安全設備設置標準管理之範圍，建築及消防採極低度管理，火災對於民眾生命財產安全具有極大之威脅性。

107 年火災死亡案件中，男性死亡 115 人，占 66.5%；女性死亡 58 人，占 33.5%。死亡人員年齡以 70 歲以上死亡 60 人最多，占 34.7%；其次為 40 至 49 歲死亡 26 人，占 15%；又以老年人 74 人(65 歲以上)占 42.8%最高。又分析死亡案件罹難因素，以「判斷力、體力等不條件不足」112 人次為首位，其次為「逃生障礙」94 人次，錯失逃生先機 42 人次為第 3 位。獨立住宅一般有內部易燃裝修、單一出入口、裝鐵窗與鐵捲門、內部堆積大量可燃物、以及居住年長者、獨居者之特性，在低度建築與消防管理下，隱藏如此多之火災因子，是造成獨立建築、年長者發生火災及死亡之主要原因。

為提昇低樓層獨立住宅的安全水平，亟需瞭解國內該類型住宅建築的火災風險，以及該類型建築物皆為私人財產、空間、設置消防安全設備、抑或太強之建築管理等都會引起民眾的反彈，建築物所有人無願意增設設備、設施。因此，如何在改善獨立住宅建築設計，增加水平、垂直避難路徑與出入口、管制裝修材等，以及增加簡易消防設備，如滅火器、住宅用火災警報器、水道連結型撒水設備等，透過新空間設計、工法，達到實用性、簡易性、經濟性，使安全與經濟達平衡，提供解決方案，是降低火災死亡人數及保護年長者，刻不容緩的課題。

¹ 「消防白皮書（2019 年版）」，內政部消防署，民國 108 年

第一節 研究緣起與背景

近年低樓層建築火災層出不窮，為火災傷亡主因。108 年 10 月 21 日凌晨新北市鶯歌民宅大火，造成鳳鳴國小校長夫婦及姪子等 3 人不幸罹難，屋主擔任北市防災教育輔導團總召集人、行政院第二期防災士成員，使得國內防災教育痛失英才²。經調查該場所並無裝設住宅用火災警報器，使得起火點發生於一樓後，無法及早因應造成悲劇。探究國內 5 層樓以下低層建築物(如：私人住宅透天厝、5 樓公寓等建築物)非屬公共眾使用建築物，依法並無須設置消防安全設備。僅民國 108 年 9 月至 109 年 9 月底，即發生了多起火災死亡案件，如表 1。

表 1-1 國內近期發生低樓層建築物重大死亡火災案件(由近至遠)

火災發生時間	地點	建築物型態	樓層分類	死傷
109 年 9 月 22 日 中午 12 點	彰化縣	透天厝	五層以下	2 死
109 年 9 月 2 日下 午 4 點	台中市	透天厝	五層以下	1 死
109 年 9 月 1 日下 午 7 點	雲林縣	透天厝	五層以下	1 死
109 年 8 月 17 日 下午 4 點	新北市	公寓住宅	五層以下	1 死
109 年 8 月 10 日 凌晨 2 點	雲林縣	透天厝	五層以下	1 死
109 年 7 月 9 日下 午 4 點	台北市	公寓住宅	五層以下	1 死
109 年 5 月 17 日 下午 9 點	桃園市	透天厝	五層以下	1 死
109 年 5 月 10 日 凌晨 5 點	臺北市	公寓住宅	五層以下	2 死
109 年 5 月 10 日 凌晨 4 點	桃園市	透天厝	五層以下(2 層)	1 死 1 傷

² <https://tw.appledaily.com/highlight/20191021/K6KJIZWDUIZ4XRCV7XAZ3EK4JU/>，蘋果日報，2019

109 年 5 月 4 日凌晨 2 點	桃園市	透天厝	五層以下	1 死 1 傷
109 年 5 月 3 日上午 7 點	高雄市	透天厝	五層以下	5 死
108 年 12 月 14 日凌晨 1 點	台南市	民宅	五層以下	7 死 3 傷
108 年 11 月 14 日凌晨 5 點	屏東縣	民宅	五層以下	4 死 2 傷
108 年 10 月 21 日下午 3 點	新北市	民宅	五層以下	3 死
108 年 10 月 20 日下午 3 點	高雄市	民宅	五層以下	1 死
108 年 9 月 22 日凌晨 2 點	宜蘭縣	民宅	五層以下	2 死 5 傷

事實上，消防及建築主管機關一直以來利用各種防火設計、消防安全設備及防火安全宣導，試圖降低住宅死亡火災的發生頻率，例如：住宅用火災警報器、水道連結型自動撒水設備、耐燃材料及住戶用火用電教育及管理之推行，但於火災發生時，仍無法避免住戶之死傷。

除了防火及消防設備之推行外，我國社會型態亦有很大轉變。依日本「高齡者日常生活意識調查」研究結果，高齡者占住宅火災死亡人數比例為 62.7%，並有逐年上升趨勢³，顯現高齡化與孤獨化可能造成嚴重社會火災風險。內政部統計處[1]指出：「我國 65 歲以上老年人口，自 82 年底 149 萬 1 千人逐年遞增至 107 年 3 月底 331 萬 2 千人，增加 182 萬 1 千人（+122.16%），占總人口數比例亦由 7.10% 上升至 14.05%，亦即 25 年內由「高齡化社會」邁入「高齡社會」，而依據國家發展委員會推估，預計 8 年後（民國 115 年）老年人口將超過 20%，與日本、南韓、新加坡及歐洲部分國家同列為「超高齡社會」。」快速的高齡化使得火災發生時，由於行動不便更難避免人命傷亡。此外，獨居老人對於火災風險認知之判斷力問題亦造成火災發生時無法避難，近年火災死亡案件也多次發生於獨居老人之低層建築空間。

³ 「高齡化社會生活環境發展之研究」，內政部建築研究所，民國 102 年

本研究期透過火災調查之數據，利用近年住宅火災死亡案例之討論分析，提出 5 層樓以下住宅建築物提升火災安全之參考依據。

第二節 研究範圍

本研究為「住宅防火對策之研究」，但研究標的為現有法規規範中，無須設置消防安全設備之場所，若發生火災，民眾防火安全堪慮。

我國內政部消防署分析之住宅火災統計，僅將住宅分為「獨立住宅」及「集合住宅」。但就建築規劃及設計之觀點，消防署所謂之「獨立住宅」應屬建築規劃及設計之「獨戶住宅」，獨戶住宅共包括三種型態分類⁴：

- 一、獨立住宅（Single-Family Detached House）——獨戶住宅與其住宅無共同壁相連、有前後側院、四面均可開窗採光者。此種住宅通常為一層或二層。
- 二、雙併住宅（Single-Family Semidetached House）——二個獨戶住宅各有一側面以共同壁相連接者，即此種住宅僅有前後院及一個側院。住宅層數與獨立住宅相同，此種住宅之特點為具有獨立住宅之優點，但造價較之低廉甚多。
- 三、連棟住宅（Town House, Row House, Tenace House）——三戶或三戶以上連成一系列之住宅。此種住宅有設計成一整座建築物，亦有此不同設計之各個住宅連建一處者，住宅之正面有並排成一條線者，亦有參差配置成凹凸狀者。此種住宅一、二、三層者均有。台灣之連棟住宅多為二、三層之店舖式連棟住宅，常見的「連棟式透天厝」即屬於此型態。

⁴ 資料來源：

https://www.cpami.gov.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=34，內政部營建署。

集合住宅-即為俗稱之公寓(Flat(英)或 Apartment(美))，內政部消防署分析之住宅火災統計，不分建築物樓層高低，均以「集合住宅」進行統計分類；舊建築規劃設計觀點，集合住宅的建築形式大抵可分為⁵：

一、無電梯公寓（Walk-up Apartment）——通常為三層以上建築。在台灣之建築法令規定六層以上之建築必須裝設電梯，故此類住宅之規劃，最高只及五層。

二、電梯公寓（High-rise Apartment）——即高樓公寓須要電梯通達者，在台灣概指六層以上之住宅。

為強化非供公眾使用建築物之住宅防火安全及明確研究範疇，本住宅防火研究之範圍僅限縮為：

A. 5 層樓以下獨立住宅

建築物可為連棟(獨棟)透天或為獨立建造(如：木造平房、鐵皮屋、三合院等)，雖建築、消防機關定義有所不同，但為與現有內政部消防署公告之相關消防統計數據一致並包含建築分類內涵，本研究所稱之獨立住宅，其定義為：「5 層以下且僅單一管理權人(可為獨棟、雙拼或連棟)之建築物。」

B. 5 層樓以下無電梯集合住宅。

5 層樓以下，無設置電梯建築物，超過單一管理權人(多戶)之住宅使用建築形態。

採上述建築形態作為本研究範圍之理由如下所述：

1. 5 層樓以下之獨立建築，廣為人知為「透天」、「別墅」等住宅型態，於消防統計中，歸類於「獨立住宅」。查內政部消防署之全國住宅火災件數及死亡數統計資料中，住宅包括「獨立住宅」及「集合住宅」，集合住宅僅列上述 6 層以上之電梯公寓。其中的獨立住宅為上揭：

(1) 5 層樓以下獨立住宅及

⁵ 同註 4。

(2) 5 層樓以下無電梯集合住宅。

2. 舉凡各類場所消防安全設備設置標準⁶第 12 條所列之甲類第 3 目：「觀光旅館、飯店、旅館、招待所（限有寢室客房者）」、第 6 目：「療養院、榮譽國民之家、長期照顧服務機構（限機構住宿式、社區式之建築物使用類組非屬 H-2 之日間照顧、團體家屋及小規模多機能）、老人福利機構（限長期照護型、養護型、失智照顧型之長期照顧機構、安養機構）、兒童及少年福利機構（限托嬰中心、早期療育機構、有收容未滿二歲兒童之安置及教養機構）、護理機構（限一般護理之家、精神護理之家、產後護理機構）、身心障礙福利機構（限供住宿養護、日間服務、臨時及短期照顧者）」；乙類第 7 目：「集合住宅、寄宿舍、住宿型精神復健機構。」依法設置消防安全設備，保障供公眾使用進出場所，均非屬本研究範疇。
3. 建築技術規則建築設計施工編第 1 條規定：「集合住宅：具有共同基地及共同空間或設備，並有三個住宅單位以上之建築物。」常見的集合住宅包括公寓、別墅、高層純住宅大廈及住商大樓等均屬集合住宅範疇。此外，雖各類場所消防安全設備設置標準明定「集合住宅」依法須設置消防安全設備，惟 5 層樓以下之集合住宅依法規規定多無須設置消防安全設備，且因非屬「供公眾使用建築物」，其建築防火安全由場所所有權人自行負責，增加防火安全風險。在國內此住宅型態多為 6 層以上之社區大樓，且有管理委員會管理場所消防安全。但 5 層以下之多戶老舊建築物卻依法無法等同安全要求，火災死亡案例頻仍，故在此加入。

第三節 研究目的與內容

1. 探討分析國內低樓層獨立建築物火災致災原因及造成人員死傷危險因子。
2. 探討低樓層獨立建築物供住宅使用時，建築空間與避難設計方式室內裝修管理、消防安全設備之適用模式或改善方法。

6 各類場所消防安全設備設置標準，內政部消防署，2017。

3. 研擬低樓層獨立建築物之住宅防火對策，以具體可行方式符合國內現況需求，用以降低低樓層獨立建築物之火災風險。

第四節 研究方法及步驟

本研究將以資料蒐集(災例及法規)、地方消防隊訪談及專家座談諮詢等三研究方法，依據以下順序進行：

1. 資料蒐集

(1) 蒐集國內低樓層獨立建築物火災案例及相關致災原因，分析其火災發生原因、起火點樓層、建築結構、是否裝設防火門窗、住宅用火災警報器等，了解其致災原因。此外，蒐集人員死傷位置分布情形，了解是否有影響避難逃生之設置(如：單一避難逃生路線、緊急出口(鐵窗)封死等)。

(2) 彙整國內外相關建築防火安全規範及標準，探討國內低樓層住宅防火安全特殊性及適用性。我國相關規範包含「建築法」、「建築技術規則」、「消防法」、「各類場所消防安全設備設置標準」、「原有合法建築物防火避難設施及消防設備改善辦法」、「住宅用火災警報器設置辦法」、「水道連結型自動撒水設備設置基準」；美國文獻包含「NFPA 火災分析及研究」(Fire Analysis & Research)、美國消防資料中心(Natioanl Fire Data Center)、住宅結構與建物火災(Residential Structure and Building Fires)、「NFPA 101 生命安全規範」(Life Safety Code)、「NFPA 101A 生命安全替代方案指南(Guide on Alternative Approaches to Life Safety)」；日本相關文獻資料包含「消防白書」、「消防統計」、「住宅防火対策の現況」等相關住宅防火安全現況分析；中國相關文獻資料包括「《住宅设计规范》(GB50096-2011)」、「《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)」、「住宅设计规范强制性条文 2010 版」。

2. 地方消防隊深度訪談

透過與第一線消防人員(搶救及火災原因調查人員)訪談，深度探討低層建築物火災案件中之實際危害因子、建築物配置、建築物位置(包括周圍街廓、街道寬度等消防隊易達性)、使用方式及受災年齡層等，並提出降低火災風險可行性建議。

3. 專家座談諮詢

透過彙整低樓層獨棟建築物傷亡案例，分層分類致災因子及傷亡原因後，召開專家座談會議，邀請各領域專家、建築、消防擔任本研究之專家諮詢委員，以彙整各界意見，分析住宅火災風險因子並提出降低致災因子之可行性消防安全措施。

第二章 國內外低樓層防火法規、火災統計及災例分析

本章節將以我國內政部消防署火災死亡統計資料分類為基礎，透過近年國內外住宅火災統計分析探討住宅防火安全存在問題，此外，各國住宅建築物使用型態及設計因國情差異甚大，為研擬適合本國國情之防火對策，深入探討國內住宅火災死亡案例至關重要。故本研究調查國內典型住宅建築現況及可能火災風險，並蒐集研究範疇內之國內住宅火災之逃生成功及失敗死亡案例。剖析近期重要死亡案例，特別針對火災發生原因、建築物型態、時間、受災死亡原因等因素，分析造成住宅死亡火災成因。

第一節 低樓層住宅防火安全規範及研究

本研究蒐集國內外住宅安全規範，發現因低層樓住宅非屬公共眾使用建築形態，其相關住宅防火安全規範無專門規範訂定，多透過不同安全規範強化類似建築使用型態之防火安全。本研究參考了國內「住宅防火對策 2.0」、日本「住宅防火対策の現況」、美國 NFPA 13D 及 13R 及中國「《建筑设计防火规范》(Code for fire protection design of buildings) (GB50016-2014)」《住宅设计规范》(GB50096-2011)」探討國內外對於住宅防火安全對策及政策。

一、國內規範及研究

為了強化住宅防火安全，住宅防火對策 2.0 特別強化宣導事項，包括強化居家電氣安全、推廣住宅用火災警報器、耐燃建材、防焰物品及材料等強化建築物內部防火安全及及早偵知火警等措施。此外，並請各縣市政府消防局利用多媒體(Facebook, Line)宣導及居家訪視等強化安全措施，詳細內容如下：

(一) 提升家用電器設備、電線等本質安全

- 1、調查及鑑定電器、電線起火原因，分析改善事項及預防宣導方法。

- 2、加強宣導使用加裝保護裝置之電視機、冷氣、電風扇、暖氣機等電器用具，且經 CNS 檢驗合格產品。
- 3、加強宣導使用加裝過負載保護裝置之延長線，且經 CNS 檢驗合格產品。
- 4、加強宣導瑕疵電器設備召回訊息。
- 5、強化「電器產品火災即時通報機制」。
- 6、各直轄市、縣（市）政府應依電業法協助及查核督導電業定期檢驗用戶用電設備，鼓勵使用 20 年以上之室內配線委請合格電器承裝業者予以更新。

（二）建構不易起火及易於避難之居住環境

- 1、協調室內裝修相關公會向業者推廣安裝住宅用火災警報器及使用耐燃材料。
- 2、推廣居家正確使用合格裝修耐燃建材、防焰物品及製品。
- 3、調查及鑑定炊事不慎起火之原因，分析提出改善事項及宣導方法。
- 4、推廣廚房正確使用瓦斯安全觀念，並使用加裝安全裝置之瓦斯爐具（例如：熄火遮斷瓦斯裝置、防空燒裝置……等）。

（三）製作科學化行銷資料，提高防火宣導強度

- 1、宣導家庭逃生計畫及兩方向逃生模式。
- 2、造成人員死亡或避難逃生成功住宅火災案件，轄區消防機關應 3 日內製作即時宣導資料，透過媒體、FB、Line、社區居家訪視……強化宣導；15 日內依附件二案例格式函送本部消防署備查。
- 3、住宅用火災警報器安裝示警成功火災案件，轄區消防機關應 3 日內製作即時行銷資料，透過媒體、FB、Line、社區居家訪

視.....強化宣導；15 日內依附件三格式函送本部消防署備查。

- 4、推動製作科學化宣導資料，提高防火宣導強度，模擬火災情境之火災試驗及針對重大火場災例，以數據、圖表、動畫等易懂之方式，製作成防火宣導短片，透過各種有、無線媒體、網路等平臺，規劃成帶狀宣導。

- (1)、炊事不慎起火之滅火實驗及宣導短片。

- (2)、有無住宅用火災警報器影響火災之反應時間之實驗及宣導短片。

- (3)、錯誤使用電器或延長線致起火之實驗及宣導短片。

- 5、善用消防署及各直轄市、縣（市）政府消防局全球資訊網及社群網站，推廣住宅防火宣導及教育民眾。

- 6、結合學校、社區、鄰里等辦理特色宣導活動，並強化校園宣導教育深耕教師防火研習，讓學童防災教育向下紮根。

- 7、廣泛製作防火宣導文宣，並採取防火安全診斷等有效宣導措施。

（四）普及住宅用消防設備

- 1、普及住宅用火災警報器、住宅用滅火器。

- (1)、修正住宅用火災警報器認可基準納入無線連動等功能。

- (2)、持續編列預算補助避難弱勢等場所推動設置住宅用火災警報器並協調村（里）長協助推廣。

- (3)、滅火器認可基準納入住宅用滅火器。

- 2、普及水道連結型自動撒水設備。

- (1)、修正密閉式撒水頭認可基準納入水道連結型撒水頭。

(2)、修正各類場所消防安全設備設置標準納入水道連結型自動撒水設備。

3、宣導選購附有認可標示產品並周知購買平臺或通路。

4、建築機關對於未達供公眾使用建築物之五層以下住宅(公寓)，於新建、增建、改建之竣工查驗前應取得住宅用火災警報器經當地消防主管機關檢查合格之證明文件。

(五) 防止縱火對策

1、推動機車及攤販退出騎樓，避免放火事件發生。

2、宣導社區及住戶建構「不易被放火之環境」(如設置監視器……等)以防止縱火事件發生。

(六) 發展防火宣導組織

發展消防志工及慈善團體等防火宣導組織並結合宣導大使，及透過各種管道充實防火教育。

1、運用民力深入居家、鄰、里進行強化住宅防火宣導，於目標 10 年期間持續辦理防火宣導組織志工「防火宣導種子教官班」(10 年目標防火宣導志工人力 5%)，提升防火宣導組織志工人員宣導知識技能。

2、運用民力深入居家、鄰、里進行強化住宅防火宣導，於目標 10 年期間持續辦理防火宣導組織志工「防火宣導進階班」(10 年目標防火宣導志工人力 20%)，提升防火宣導組織志工人員宣導知識技能。

國內研究人員邱禹銘⁷針對國內 5 層樓以下集合住宅進行火災危害因子研究提出可分別於 1. 硬體設施：設置「手提滅火器」、「住宅用火災警報器」及「避難逃生設備」之立即性建議；中長期則以設置「水系統設備」強化住宅安全之完

⁷ 邱禹銘，「五樓以下住宅建築物火災危害因子與防火安全對策之研究」，吳鳳科技大學，民國 105 年。

備性為目標；另針對建築防火設施、使用管理與安全維護及公共空間安全維護裝置之適法性建議。

研究人員廖祥帆⁸針對住宅用火災警報器設置成效進行評估，並以苗栗縣進行分析實施補助安裝前後之防災效果。其研究結果顯示，正確安裝住宅用火災警報器，能有效減少住宅火災死亡之發生率。

此外，陳昱維⁹發現老舊社區火災常因住宅內部建築裝潢及消防安全設備缺乏、電器老舊或超載使用、管線老舊、設置鐵窗、巷道狹窄、違建加蓋、逃生梯堆積雜物等情形，增加住宅火災危險性等等問題存在，常是造成火災無法立即撲滅以及造成人命傷亡的主要因素並往往造成延燒擴大。因此，人的行為及空間環境因素為影響人員是否能安全避難重要因素。

對於住宅防火安全評估，潘德倉¹⁰以集合住宅為評估對象，影響住宅火災人命安全之因素及其權重值，並進行一致性檢定與極值比比較，以確保評估系統信度及因素間功能替代比例之合理性，作為評估系統定性與量化之基礎。但所有調查對象普遍對於「防災計畫與常識」安全因素得分較低，顯示防災意識低落及防災常識不足。而偏遠鄉鎮的老舊住宅較沒有搶救不易以及巷道狹小的問題，但是在偏遠地區的救災資源相對較少的情況下火災的預防工作以及自主避難逃生的規劃也是有相當的重要性。

二、日本¹¹

根據日本 2004 年《消防法》的修訂，日本每個城市，從 2006 年 6 月開始，必須對新房屋強制安裝住宅用火災報警器，到 2011 年 6 月，必須為現有房屋安裝火災報警器。在全國市政當局中是強制性的。消防廳召開住宅火災警報器安裝對策會議，根據會議上決定住宅火災警報器安裝對策基本方針，在全國消防部門與消防隊協商。日本消防機關與消防俱樂部和自願防災組織合作，為全面安裝和

⁸ 廖祥帆，「住宅用火災警報器與居家防火成效之研究－以苗栗縣為例」，國立交通大學，民國 103 年。

⁹ 陳昱維，「火災模擬(FDS)應用於老舊住宅防火對策之研究」，國立臺北科技大學，碩士論文，民國 98 年。

¹⁰ 潘德倉，「住宅火災人命安全評估方法之研究－以六層樓以上集合住宅為對象」，中央警察大學警政學系，碩士論文，民國 85 年。

¹¹ 火災予防行政の現況，日本總務省消防廳。

維護進行各種努力。截至 2018 年 6 月 1 日，全國安裝率為 81.6%，達法令標準為 66.5%，福井縣的安裝率與達成法令規範率最高。

表 2-1-1 日本各縣住宅用火災警報器安裝率和達法令標準率

(截至 2018 年 6 月 1 日)

都道府県	設置率	条例適合率	都道府県	設置率	条例適合率
全国	81.6%	66.5%	三重	77.2%(36)	68.1%(16)
北海道	82.5%(16)	64.8%(24)	滋賀	84.3%(12)	62.7%(33)
青森	77.3%(35)	61.1%(36)	京都	87.1%(7)	69.0%(13)
岩手	86.2%(8)	66.2%(22)	大阪	84.3%(12)	75.6%(5)
宮城	90.5%(2)	62.7%(33)	兵庫	85.3%(11)	66.8%(21)
秋田	81.5%(20)	68.9%(14)	奈良	80.0%(24)	74.8%(6)
山形	80.0%(24)	57.6%(40)	和歌山	79.8%(27)	60.6%(37)
福島	74.6%(43)	55.7%(43)	鳥取	82.2%(18)	64.8%(24)
茨城	71.8%(44)	59.4%(39)	島根	82.9%(14)	65.6%(23)
栃木	74.8%(42)	63.8%(30)	岡山	75.7%(40)	60.2%(38)
群馬	70.6%(45)	57.4%(41)	広島	87.4%(6)	80.4%(3)
埼玉	76.6%(38)	64.0%(28)	山口	78.6%(31)	69.1%(12)
千葉	78.6%(31)	62.7%(33)	徳島	79.3%(29)	67.8%(17)
東京	88.2%(4)	71.0%(7)	香川	76.3%(39)	63.9%(29)
神奈川	82.4%(17)	69.8%(9)	愛媛	80.0%(24)	68.2%(15)
新潟	85.6%(10)	67.5%(19)	高知	67.8%(46)	51.2%(45)
富山	85.7%(9)	69.5%(11)	福岡	80.8%(21)	69.6%(10)
石川	87.9%(5)	84.3%(2)	佐賀	75.0%(41)	53.8%(44)
福井	95.1%(1)	85.7%(1)	長崎	78.3%(33)	48.0%(46)
山梨	77.0%(37)	67.3%(20)	熊本	80.5%(23)	63.3%(32)
長野	82.6%(15)	64.1%(26)	大分	80.7%(22)	67.6%(18)
岐阜	79.5%(28)	63.4%(31)	宮崎	82.2%(18)	70.7%(8)
静岡	77.9%(34)	64.1%(26)	鹿児島	88.8%(3)	80.2%(4)
愛知	79.1%(30)	57.2%(42)	沖縄	58.1%(47)	44.4%(47)

(資料來源：災予防行政の現況，日本總務省消防廳)

二、美國¹²¹³

¹² Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Low-Rise Residential Occupancies, NFPA 13R, 2019.

美國 NFPA 於 2019 年修訂版的「低層住宅撒水滅火系統的安裝標準(Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Low-Rise Residential Occupancies, NFPA 13R)」針對低樓層住宅撒水的安裝，以強化其防火安全。此標準為 1989 年發布第 1 版，制定了保護低層住宅設施的標準。

該標準旨在為低層多戶家庭住宅的居民提供更高程度的生命安全和財產保護，為建築物居民提供更高保護之防火安全水平而發布，並考慮了設計撒水設備與否是否經濟有效合理。實施撒水設備規範的州及城市不斷增長，部分建築規範將撒水延伸至低層結構住宅使用，NFPA 13R 能使撒水設備有效的安裝在這些建築物結構。值得注意的是，NFPA 13R 僅適合高度不超過 4 層之撒水系統設置。

本規範在規範不超過 18 公尺(4 層樓以下)之自動撒水設備的設計和安裝，內容包括定義、一般性解釋、系統構件、安裝方式、設置情境、工作計畫、水力計算、水源供應及後續維護保養等等，與本研究相關之內容如下：

1.1 範圍 本標準應涵蓋自動撒水滅火系統的設計和安裝，以防止居在不超過 60 英尺（18 m）的建築物中的 4 層以下的住宅中發生火災危險。

1.2 目的 本標準的目的是提供一種撒水滅火系統，以幫助發現和控制住宅火災，從而提供更好的防護措施，以防生命損失和財產損失。

1.3 撒水系統應根據本標準進行設計和安裝，以防止閃燃發生，增加居住者逃生或疏散的機會。

3.4.1 按照特定覆蓋標準列出的住宅撒水頭，其噴頭應按照相關規定的覆蓋標準進行安裝。

6.4.6.3.1 住宅用撒水頭應可提供全樓地板面積的覆蓋率。

NFPA 於 2019 年修訂版的「單、雙戶住宅撒水系統的安裝標準(Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes, NFPA 13D)」針對低樓層住宅撒水的安裝，認識到有必要減少居民住宅火災每年造成的生命損失（約佔火災造成生命損失的 50%），美國自

¹³ Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes, NFPA 13D, 2019

動撒水滅火系統委員會於 1973 年 5 月任命了一個小組委員會，以製定一戶和兩戶住宅和移動房屋之撒水系統安裝標準，並於 1975 年通過。內容包括定義、一般性解釋、系統構件、水源供應、安裝方式、撒水頭方向及位置、防止結凍保護、設置情境、放射及水力計算及後續維護保養等等，與本研究相關之內容如下：

1.1 範圍 本標準應涵蓋一戶和兩戶住宅和移動房屋之自動撒水滅火系統的設計和安裝，以防止發生火災危險。

1.2 本標準的目的是提供一種撒水系統，以幫助發現和控制住宅火災，從而保護並防止傷害和生命損失。

1.3 撒水系統應根據本標準進行設計和安裝，以防止閃燃發生，增加居住者逃生或疏散的機會。

3.3.11.2 住宅用撒水頭：採快速反應型撒水頭，RTI 值需小於或等於 $50^{1/2}$ ，因可增加在起火處所的生存能力，也被作為住宅單元防火保護之使用型式。

三、中國：

(一) 住宅防火規範¹⁴

係根據中國建設部建標函[2005]84 號(關於印發《2005 年工程建設標準規範制訂、修訂計畫(第一批)》的通知)的要求，由中國建築科學研究院會同有關單位編制而成。主要規範內容包括：本規範的主要內容有：總則、術語、基本規定、外部環境、建築、結構、室內環境、設備、防火與疏散、節能、使用與維護。本研究核心為住宅防火安全，故僅針對此規範涉火災安全部分臚列如後：

2.0.1 住宅建築 residential building

供家庭居住使用的建築(含與其他功能空間處於同一建築中的住宅部分)，簡稱住宅。

3.1.6 住宅應具有防火安全性能。

¹⁴ 「住宅設計規範」，中華人民共和國國家標準(GB 50368)，2005 年。

3.3.2 既有住宅進行改造、改建時，應綜合考慮節能、防火、抗震的要求。

6.4.7 住宅的普通鋼結構、輕型鋼結構構件及其連接應採取有效的防火、防腐措施。

6.4.8 住宅木結構構件應採取有效的防火、防潮、防腐、防蟲措施。

8.5.1 電氣線路的選材、配線應與住宅的用電負荷相適應，並應符合安全和防火要求。

8.5.2 住宅供配電應採取措施防止因接地故障等引起的火災。

防火與疏散

9.1 一般規定

9.1.1 住宅建築的周圍環境應為滅火救援提供外部條件。

9.1.2 住宅建築中相鄰套房之間應採取防火分隔措施。

9.1.3 當住宅與其他功能空間處於同一建築內時，住宅部分與非住宅部分之間應採取防火分隔措施，且住宅部分的安全出口和疏散樓梯應獨立設置。經營、存放和使用火災危險性為甲、乙類物品的商店、作坊和儲藏間，嚴禁附設在住宅建築中。

9.1.4 住宅建築的耐火性能、疏散條件和消防設施的設置應滿足防火安全要求。

9.1.5 住宅建築設備的設置和管線敷設應滿足防火安全要求。

9.1.6 住宅建築的防火與疏散要求應根據建築層數、建築面積等因素確定。

注：

1 當住宅和其他功能空間處於同一建築內時，應將住宅部分的層數與其他功能空間的層數疊加計算建築層數。

2 當建築中有一層或若干層的層高超過 3m 時，應對這些層按其高度總和除以 3m 進行層數折算，餘數不足 1.5m 時，多出部分不計入建築層數；餘數大於或等於 1.5m 時，多出部分按 1 層計算。

9.2 耐火等級及其構件耐火極限

9.2.1 住宅建築的耐火等級應劃分為一、二、三、四級，其構件的燃燒性能和耐火極限不應低於表 2-1-2 (中國住宅設計規範，表 9.3.1)的規

定。

表 2-1-2 住宅建築構件的燃燒性能和耐火極限

名稱	耐火等級 (h)			
	一級	二級	三級	四級
構件				
牆	防火牆	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重外牆	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00
	非承重外牆	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50
	樓梯間的牆、電梯井的牆、住宅單元之間的牆、住宅分戶牆、住戶內承重牆	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50
	疏散走道兩側的隔牆	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50
柱	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	不燃性 0.50
梁	不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50
樓板	不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	不燃性 0.50
屋頂承重構件	不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.25	不燃性 0.25
疏散樓梯	不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	不燃性 0.25

(資料來源：中國住宅設計規範)

9.2.2 四級耐火等級的住宅建築最多允許建造層數為 3 層，三級耐火等級的住宅建築最多允許建造層數為 9 層，二級耐火等級的住宅建築最多允許建造層數為 18 層。

9.3 防火間距

9.3.1 住宅建築與相鄰建築、設施之間的防火間距應根據建築的耐火

等級、外牆的防火構造、滅火救援條件及設施的性質等因素確定。

9.3.2 住宅建築與相鄰民用建築之間的防火間距應符合表 2-1-3(中國住宅設計規範，表 9.3.2)的要求。當建築相鄰外牆採取必要的防火措施後，其防火間距可適當減少或貼鄰。

表 2-1-3 住宅建築與住宅及其他民用建築之間的防火間距 (m)

建築類別			10 層及 10 層以上住宅、高層民用建築	9 層及 9 層以下住宅、非高層民用建築			
			高層建築	裙 房	耐 火 等 級		
					一、二級	三級	四級
9 層及 9 層以下住宅	耐火等級	一、二級	9	6	6	7	9
		三級	11	7	7	8	10
		四級	14	9	9	10	12
10 層及 10 層以上住宅			13	9	9	11	14

料

來源：中國住宅設計規範)

9.4 防火構造

9.4.1 住宅建築上下相鄰套房開口部位間應設置高度不低於 0.8m 的窗檻牆或設置耐火極限不低於 1.00h 的不燃性實體挑簷，其出挑寬度不應小於 0.5m，長度不應小於開口寬度。

9.4.2 樓梯間視窗與套房視窗最近邊緣之間的水準間距不應小於 1.0m。

9.4.3 住宅建築中豎井的設置應符合下列要求：

1. 電梯井應獨立設置，井內嚴禁敷設燃氣管道，並不應敷設與電梯無關的電纜、電線等。電梯井井壁上除開設電梯門洞和通氣孔洞

外，不應開設其他洞口。

2. 電纜井、管道井、排煙道、排氣道等豎井應分別獨立設置，其井壁應採用耐火極限不低於 1.00h 的不燃性構件。

3. 電纜井、管道井應在每層樓板處採用不低於樓板耐火極限的不燃性材料或防火封堵材料封堵；電纜井、管道井與房間、走道等相連通的孔洞，其空隙應採用防火封堵材料封堵。

4. 電纜井和管道井設置在防煙樓梯間前室、合用前室時，其井壁上的檢查門應採用丙級防火門。

9.4.4 當住宅建築中的樓梯、電梯直通住宅樓層下部的汽車庫時，樓梯、電梯在汽車庫出入口部位應採取防火分隔措施。

9.5 安全疏散

9.5.1 住宅建築應根據建築的耐火等級、建築層數、建築面積、疏散距離等因素設置安全出口，並應符合下列要求：

1. 10 層以下的住宅建築，當住宅單元任一層的建築面積大於 650m^2 ，或任一套房的戶門至安全出口的距離大於 15m 時，該住宅單元每層的安全出口不應少於 2 個。

2. 10 層及 10 層以上但不超過 18 層的住宅建築，當住宅單元任一層的建築面積大於 650m^2 ，或任一套房的戶門至安全出口的距離大於 10m 時，該住宅單元每層的安全出口不應少於 2 個。

3. 19 層及 19 層以上的住宅建築，每個住宅單元每層的安全出口不應少於 2 個。

4. 安全出口應分散佈置，兩個安全出口之間的距離不應小於 5m。

5. 樓梯間及前室的門應向疏散方向開啟；安裝有門禁系統的住宅，應保證住宅直通室外的門在任何時候能從內部徒手開啟。

9.5.2 每層有 2 個及 2 個以上安全出口的住宅單元，套房戶門至最近安全出口的距離應根據建築的耐火等級、樓梯間的形式和疏散方式確定。

9.5.3 住宅建築的樓梯間形式應根據建築形式、建築層數、建築面積以及套房戶門的耐火等級等因素確定。在樓梯間的首層應設置直接對

外的出口，或將對外出口設置在距離樓梯間不超過 15m 處。

9.5.4 住宅建築樓梯間頂棚、牆面和地面均應採用不燃性材料。

9.6 消防給水與滅火設施

9.6.1 8 層及 8 層以上的住宅建築應設置室內消防給水設施。

9.6.2 35 層及 35 層以上的住宅建築應設置自動噴水滅火系統。

9.7 消防電氣

9.7.1 10 層及 10 層以上住宅建築的消防供電不應低於二級負荷要求。

9.7.2 35 層及 35 層以上的住宅建築應設置火災自動報警系統。

9.7.3 10 層及 10 層以上住宅建築的樓梯間、電梯間及其前室應設置應急照明。

9.8 消防救援

9.8.1 10 層及 10 層以上的住宅建築應設置環形消防車道，或至少沿建築的一個長邊設置消防車道。

9.8.2 供消防車取水的天然水源和消防水池應設置消防車道，並滿足消防車的取水要求。

9.8.3 12 層及 12 層以上的住宅應設置消防電梯。

(二) 建築設計防火規範¹⁵

本規範是根據住房城鄉建設部《關於印發(2007 年工程建設標準規範制訂、修訂計劃(第一批))的通知》(建標(2007)125 號)和《關於調整〈建築設計防火規範〉(高層民用建築設計防火規範)修訂項目計劃的函》(建標(2009)94 號)，由公安部天津消防研究所、四川消防研究所會同有關單位，在《建築設計防火規範》(GB 50016-2006)和《高層民用建築設計防火規範》(GB50045-95(2005 年版))的基礎上，經整合修訂而成。因本研究核心為低層建築防火安全，故僅針對此規範涉相關部分臚列如後：

3.2.3 單、多層兩類廠房和多層丁、戊類廠房的耐火等級不應低於三

¹⁵ 「建築設計防火規範」，中華人民共和國國家標準(GB 5016)，2018 年。

級。

5.3.1 除本規範另有規定外，不同耐火等級建築的允許建築高度或層數、防火分區最大允許建築面積應符合表 2-1-2(中國建築設計防火規範，表 5.3.1)的規定。

表 2-1-4 不同耐火等級建築的允許建築高度或層數、防火分區最大允許建築面積

名稱	耐火等級	允許建築高度或層數	防火分區的最大允許建築面積(m ²)	備註
高層民眾建築	一、二級	按本規範第 5.1.1 條	1500	對於體育館、劇場的觀眾廳，防火分區的最大允許建築面積可適當增加。
單、多層民眾建築	一、二級	按本規範第 5.1.1 條	2500	對於體育館、劇場的觀眾廳，防火分區的最大允許建築面積可適當增加。
	三級	5 層	1200	
	四級	2 層	600	
地下或半地下建築(室)	一級	-	500	設備用房的防火分區最

				大允許建築面積不應大於 1000m ²
--	--	--	--	--------------------------------

(資料來源：中國建築設計防火規範)

5.3.1A 獨立建造的一、二級耐火等級老年人照料設施的建築高度不宜大於 32m，不應大於 54m；獨立建造的三級耐火等級老年人照料設施，不應超過 2 層。

5.4.4A 老年人照料設施宜獨立設置。當老年人照料設施與其他建築上、下組合時，老年人照料設施宜設置在建築的下部，並應符合下列規定：

- 1 老年人照料設施部分的建築層數、建築高度或所在樓層位置的高度應符合本規範第 5.3.1A 條的規定；
- 2 老年人照料設施部分應與其他場所進行防火分隔，防火分隔應符合本規範第 6.2.2 條的規定。

5.4.4B 當老年人照料設施中的老年人公共活動用房、康復與醫療用房設置在地下、半地下時，應設置在地下一層，每間用房的建築面積不應大於 200m² 且使用人數不應大於 30 人。

老年人照料設施中的老年人公共活動用房、康復與醫療用房設置在地上四層及以上時，每間用房的建築面積不應大於 200m²，且使用人數不應大於 30 人。

第二節 近年國內外火災統計及低樓層火災分析

本節蒐整國內外近年火災統計及研究，探討火災發展分類及國內外住宅火災好發場所空間及其成因，並分析國內現有住宅防火安全之對策及其成效。

一、國內

目前國內火災統計主要由兩統計分析進行，分別為消防白皮書¹⁶與住宅防火對策 2.0¹⁷，前者將國內所有火災類型分類分析，後者僅著重於「住宅」。

消防白皮書為內政部消防署針對國內年度重大災害概況分析以及年度重大業務之總檢。因消防署肩負全國災害防救之使命，除火災安全管理外，亦包括颱洪及地震等災害之防災應變管理。「預防火災、搶救災害、緊急救護」為消防三大任務。

(一) 火災類型

內政部消防署將火災類型粗略分為六大類，包括「建築物、森林田野、車輛、船舶、航空器及其他」。其中，雖「其他」類所佔火災類型之比例不低，然消防署將其定義為多種火災類型之綜合，未列入各類火災分析之排序。由於其類型分類不清，故亦非本研究研究討論範疇。

由下表可見，106 年及 107 年均以森林田野火災所佔比例最高、建築物火災次之。雖然森林田野火災平均所佔比例高達四成，但對於國人來說，因其燃燒型態為開放空間，對民眾防火安全影響有限。故應特別著重於建築物場所發生之火災案件。

¹⁶ 「消防白皮書（2019 年版）」，內政部消防署，民國 108 年

¹⁷ 「住宅防火對策 2.0」，內政部消防署，民國 107 年

		建築物	森林 田野	車輛	船舶	航空器	其他
107 年	火災 次數	8,765	9,289	1,343	36	0	8,489
106 年	火災 次數	9,094	13,241	1,506	40	0	6,583

表 2-2-1 火災分類

(資料來源：消防白皮書（2019 年版）)

(二) 建築物火災分類

建築物火災以兩大分類進行統計分析，分別為樓層數以及建築物使用用途區分。

1. 樓層數分別分為「1-5 層」、「6-12 層」、「13-19 層」及「30 層以上」分類。雖然 107 年度總建築物火災數較 106 年微幅減少，但不論是 106 年或 107 年，火災發生多寡，均以建築物樓層數 1 至 5 層之發生為最高，連兩年佔總建築物火災數近八成之高(78.8%)，如下表。

表 2-2-2 建築物樓層與火災發生次數

建築物樓高 年份		1-5 層	6-12 層	13-19 層	20-29 層	30 層以上
107 年	火災次數	6,910	1,236	498	109	12
106 年	火災次數	7,166	1,342	475	104	7

(資料來源：消防白皮書（2019 年版）)

2. 用途分類將建築物使用型態分為「住宅」、「辦公建築」、「商業建築」、「複合建築」、「倉庫」、「工廠」、「寺廟」、「其他」。住宅用途型態特別分為「獨立住宅」及「集合住宅」，在 106 年及 107 年，均以集合

住宅火災佔第 1 位、獨立住宅為第 2 位，平均所佔比例為 40.5%及 36%，合併佔總建築物火災數達近八成。值得注意的是，「獨立住宅」及「集合住宅」其分類方式已於本章第一節敘明，故此不另詳述。

(三) 火災發生時段、起火處所及起火原因

1. 火災發生時段：106 年及 107 年度，國內所有火災發生時段，均以 9 時至 18 時間為最高，而凌晨 3 至 6 時為最低，僅佔總火災發生次數之 3.5%左右。

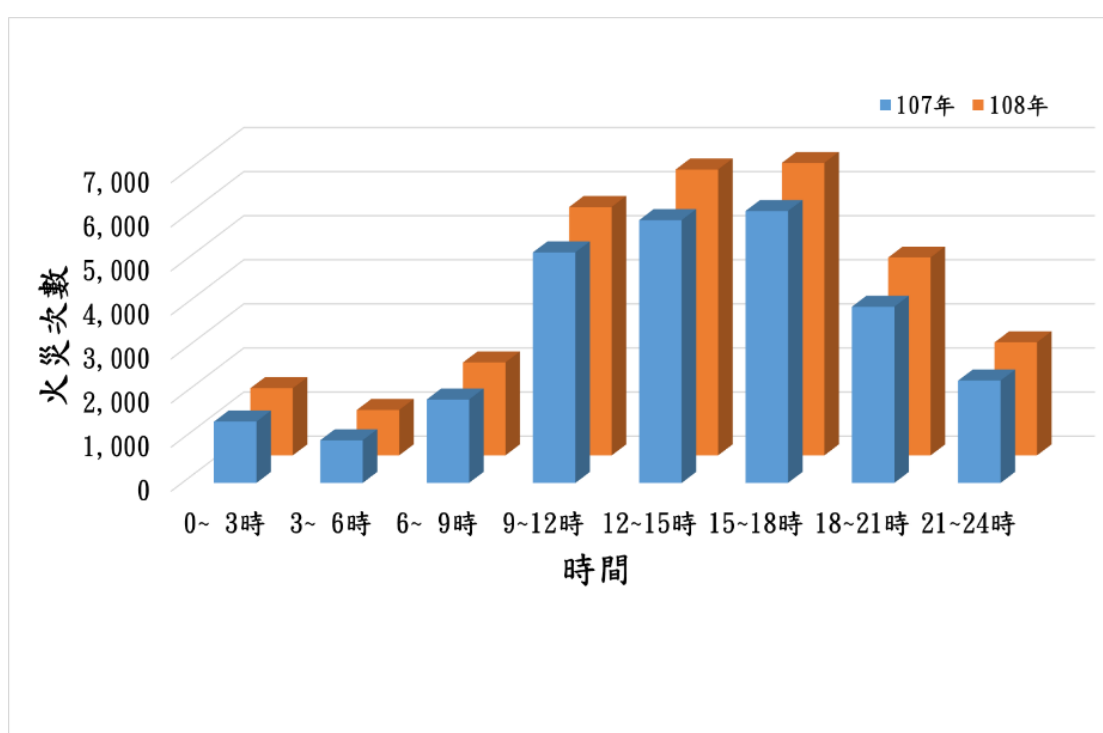


圖 2-2-1 火災發生時間及次數統計圖

(資料來源：本研究繪製)

2. 起火處所：消防署將火災起火處所分為「客廳、餐廳、臥室、書房、廚房、浴廁、神龕、陽台、庭院、辦公室、教室、倉庫、機房、攤位、工寮、樓梯間、停車場、騎樓下、路邊、墓地、其他」等類型，其中「其他」為多種處所之綜合，故未列入起火處所分析之排序。106 年 107 年火災起火處所以路邊佔第 1 位，佔總火災數約 44%；廚房為第 2 位，約佔 13%；墓地居第 3 位，約佔 7.5%。

3. 起火原因：消防署將火災起火原因分為「縱火、自殺、蠟燭、爐火烹調、敬神掃墓祭祖、菸蒂、電氣因素、機械設備、玩火、烤火、施工不慎、易燃品自燃、瓦斯漏氣或爆炸、化學物品、燃放爆竹、交通事故、天然災害、遺留火種、原因不明、其他」等類型，其中「其他」為多種處所之綜合，故未列入起火原因分析之排序。106 年 107 年火災起火原因以遺留火種占第 1 位，占總火災數約 21%；爐火烹調占第 2 位，約占 12.5%；電氣因素居第 3 位，約占 11%。

住宅火災憑仍，內政部消防署特別於 108 年消防白皮書中強調「為強化國人居家防火安全，結合中央、地方政府及民間團體資源，持續推動『住宅防火對策 2.0』，以逐年滾動式分析檢討 KPI，以期達成 10 年後住宅火災死亡人數減半之目標。」。其中，住宅防火對策 2.0 目標在於針對全國住宅火災發生趨勢與原因，自 107 年起至 116 年止 10 年為期，整合政府與民間資源，持續推動住宅防火對策，並以 97 年至 106 年住宅死亡人數平均值作為衡量基準(統計平均值為 74 人)，期望每年降低死亡人數衡量基準 5%，10 年後達成減半目標(37 人)。

住宅防火對策 2.0 中，除明確目標外，亦說明近年火災統計現況，「獨立住宅」火災占建築物火災之最，占約 42% (如圖 2-2-2)。

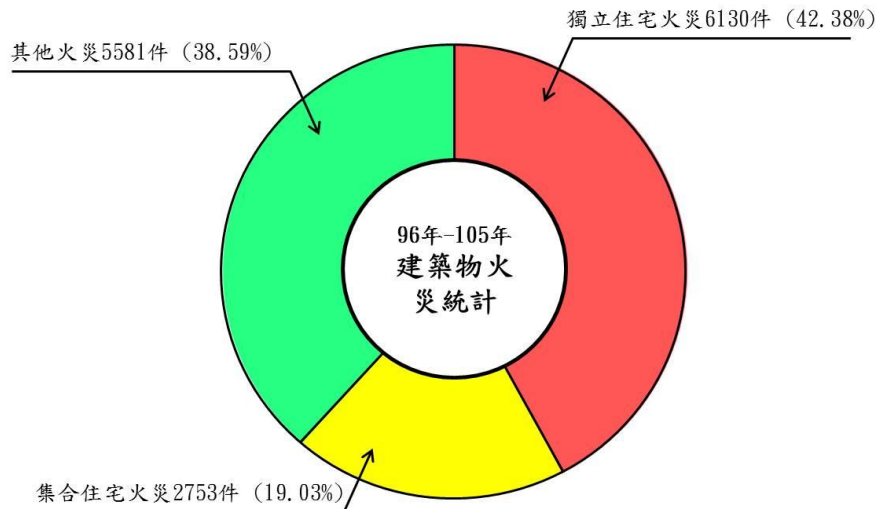


圖 2-2-2 建築物火災統計分類(96 年至 105 年)

(資料來源：住宅防火對策 2.0)

建築物火災死亡分布，以住宅火災為主，占約 71%。其中獨立住宅(5 層樓以下)死亡人數為 558 人最多，占 52%，如圖 2-2-3 所示。

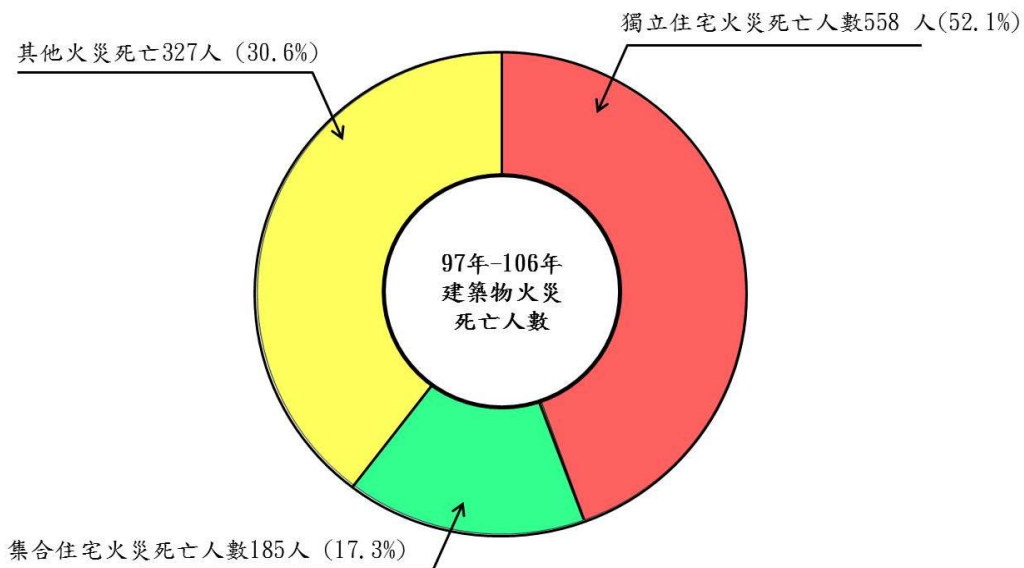


圖 2-2-3 建築物火災死亡人數統計(97 年至 106 年)

(資料來源：住宅防火對策 2.0)

自 96 至 105 年火災起火原因，以電氣設備比例最高，占 33.66%；人為縱火第 2 位，占 13.09%；菸蒂居第 3 位，占 9.11%。

內政部消防署為了宣導住宅防火安全，透過近年來的住宅避難逃生成功案例，期待提升住宅防火安全及民眾安全意識。住宅火災逃生成功案例，可提供火災發生時之現場狀態、消防安全設備作動情形等基本資訊。

國內現有住宅火災逃生案例，依內政部消防署之分類共分為「設置住宅用火災警報器」及「未設置住宅用火災警報器」等 2 類型。成功逃生案例中，設置住宅用火災警報器者為大宗，部分成功逃生案例並未設置該設備，這些未設置住宅用火災警報器成功逃生案件往往與火災發生時間有關。

(一) 設置住宅用火災警報器成功案例

住警器成功案例教育資料為內政部消防署執行住宅防火對策 2.0，為逐年滾動分析檢討所列入。各直轄市、縣(市)政府須製作住警器成功案例，目的在於利用火災案例宣導設置「住宅用火災警報器」於火災發生時之重要性，並於社群網站(如：Facebook、Line)推送宣導。

案例教育資料內容包括案由、火災概要、初期滅火之有無、住宅用火災警報器動作情形、檢討分析及策進作為等等，此外各縣市政府消防局亦提供各該火災場所的現場平面圖、住警器裝設位置等資訊。

此類成功案例為強化及推廣裝設住宅用火災警報器的重要性，故其描述均以住宅用火災警報器為核心，重點如下：

1. 建築物型態及樓層數。
2. 住宅用火災警報器之設置：分為「住戶自行設置」或「轄區消防分隊裝設」。
3. 住宅用火災警報器動作情形：
 - i. 裝設位置：廚房、樓梯間或是房間內，以及裝設於天花板或牆面上。
 - ii. 動作情形：是否偵知火災並且發出警報。
4. 人員避難情形：描述現場發生火災時人員如何知道火災發生及逃生避難狀態。

5. 火災發生原因：電線走火、菸蒂、炊事不慎等等。

透過住宅用火災警報器成功案例可初窺火災發生之狀態以及建築物種類、發生時間、避難逃生及滅火通報等等。實際上，依據住宅用火災警報器設置辦法¹⁸，住宅用火災警報器應安裝於下列位置：

1. 寢室、旅館客房或其他供就寢用之居室。
2. 廚房。
3. 樓梯：
 - i. 有寢室之樓層。但該樓層為避難層者，不在此限。
 - ii. 僅避難層有寢室者，通往上層樓梯之最頂層。
4. 非屬前列規定且任一樓層有超過七平方公尺之居室達五間以上者，設於走廊；無走廊者，設於樓梯。

上述規範之立法理由¹⁹如下：

1. 考量人於睡眠狀態時，覺知及反應能力降低，且床、棉被皆屬燃燒快速之可燃物，發生火災易因逃生延遲而致人命傷亡，爰明定供就寢使用之寢室、旅館客房及避難路徑之樓梯、走廊，為設置住宅用火災警報器之處所。另寢室指設有床、棉被等常時供人睡覺之地方，但偶而、短暫或一年中僅有幾天供休息者，如警衛室，不在此限。
2. 任一樓層超過七平方公尺達五間以上居室，雖無寢室等供睡眠場所，惟面積較大或隔間多，可能造成避難時間之延長，明定該樓層之走廊設置住宅用火災警報器；無走廊者，設於樓梯。

(二) 未設置住宅用火災警報器成功案例

¹⁸ 住宅用火災警報器設置辦法，中華民國 99 年 12 月 30 日。

¹⁹ 植根法律網，

<http://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?LawID=A040040130004000-0991230>。

依據內政部消防署住宅防火對策 2.0 執行計畫，各縣市政府消防局需函報「避難逃生住宅火災案例」，撰寫內容與設置住警器之成功案例大同小異，包括火災建築物概要、起火處、人員避難行為、初期滅火等資訊，並例檢討搶救及避難逃生之優缺點，並提出相對應的策進作為，作為居家訪視或臉書(FB)之宣導案例。

二、美國²⁰：

對於火災風險，美國消防局分別針對不同年齡、區域、性別及種族進行火災死亡風險分析²¹，分如下述：

(一) 年齡：

- 85 歲以上：最高火災死亡風險。
- 50 歲以上或更年長者：具有比一般(general population)更高的火災死亡風險。
- 25 歲到 64 歲：具有比一般人群更高的火災受傷風險。
- 4 歲以下兒童：跟 5 至 14 歲兒童比起來，具較高的死亡及受傷風險；然而，整體的風險仍低於一般群眾(general population)。

(二) 區域：與居住在美國其他地區的人口相比，居住在中西部和南部的人死於火災的相對風險最大。

(三) 性別：男性死於火災的機率是女性的 1.6 倍。

(四) 種族：非裔美國人及美國印地安人/阿拉斯加原住民。與一般人群相比，他們死於火災的相對風險更大。

美國消防局並調查統計 2009-2018 年間，所發生住宅建築物火災案件、死亡率、起火原因、火災致死原因等因素評估其發展趨勢，分如下述：

(1) 住宅建築物火災及損失(Residential Building Fire Trends)

²⁰ National Fire Data Center, USFA, FEMA.

²¹ Fire Risk in 2017, USFA, FEMA.

2018 年全國住宅建築物(Residential building)火災及損失估計如下(圖 2-2-4)：

- 火災件數：379,600 件。
- 死亡人數：2,790 人。
- 受傷人數：11,525 人。
- 財物(金錢)損失：8,194,500,000 美金。

圖 2-2-4 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building)火災及損失的整體趨勢，分述如下：

- 火災發生率提高 4%。
- 死亡率上升 13%。
- 受傷率上升 19%。
- 死亡率上升 13%。

財物(金錢)損失下降 0.04%。(註：計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

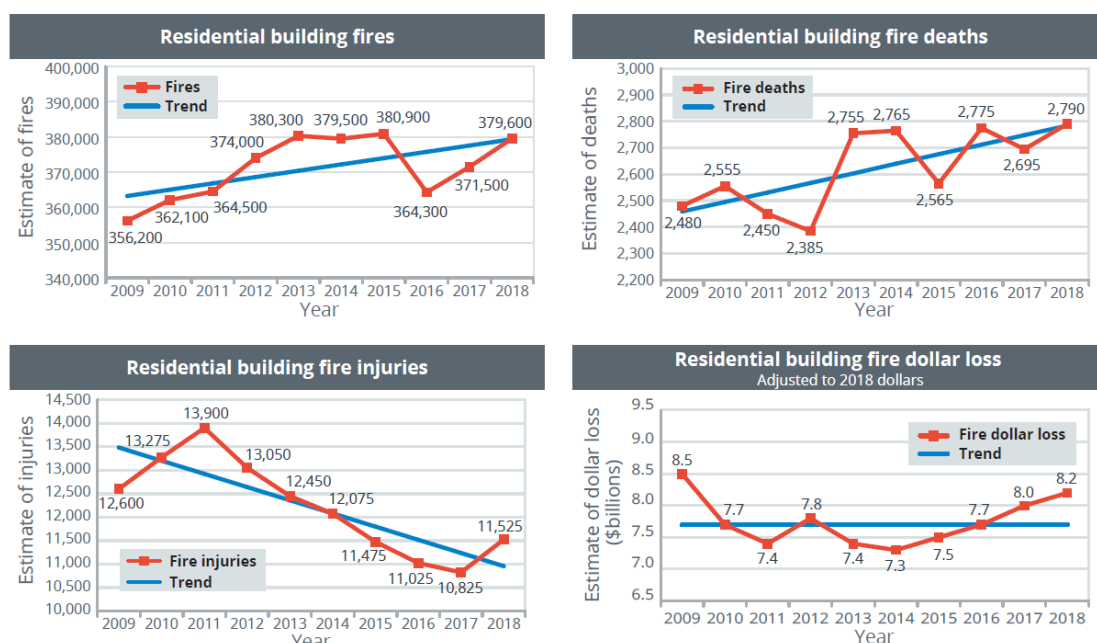


圖 2-2-4 住宅建築物火災及損失(2009-2018)

住宅建築物火災原因(Residential Building Fire Causes)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

2018 年全國住宅建築物(Residential building)火災原因排名如下(圖 2-2-5)：

1. 炊事不慎(cooking)：192,700 次。
2. 暖氣設備(heating)：35,700 次。
3. 非故意、不小心的引起火災事件(other unintentional, careless)：28,600 次。
4. 電氣故障(Electrical malfunction)：25,700 次。

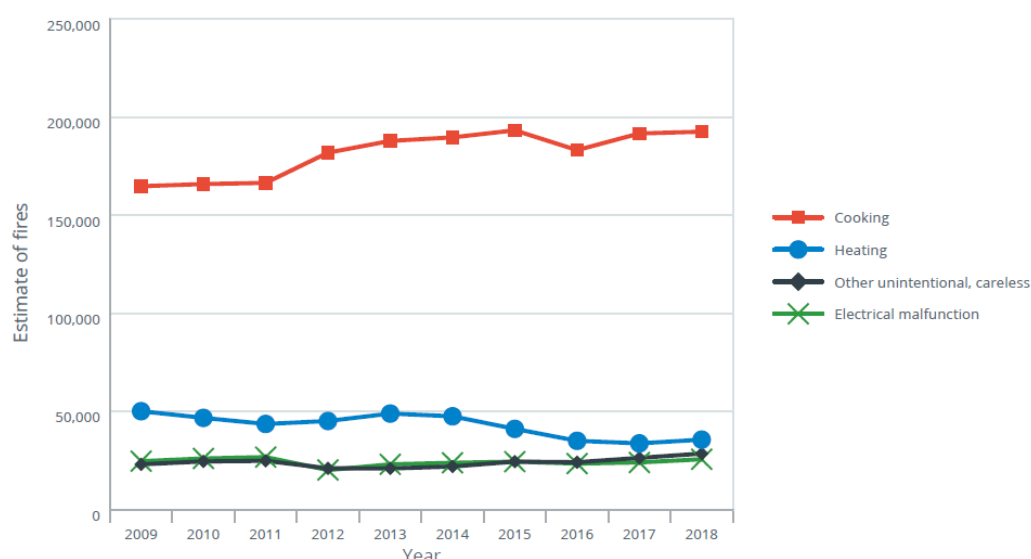


圖 2-2-5 住宅建築物火災主要發生原因統計(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

圖 2-2-5 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building)火災原因整體趨勢，分述如下：

- 在過去的十年中，炊事不慎一直為住宅建築物火災之首要原因。
- 炊事不甚造成的火災，在過去 10 年中成長了 18%。(這很可能是由於全國火災事件回報系統(National Fire Incident Reporting System, NFIRS)於 2012 年進行相關系統之編碼編輯造成)
- 住宅暖氣設備火災下降了 30%。
- 非故意、不小心引起的火災事件增加了 17%。
- 電氣故障火災事件下降了 2%。

(2) 住宅建築物火災死亡原因(Residential Building Fire Death Causes)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building)火災死亡原因排名如下(圖 2-2-6)：

1. 其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成火災事件：545 人死亡。
2. 抽菸(smoking)：390 人死亡。
3. 原因不詳或調查中(Cause under investigation)：375 人死亡。

圖 2-2-6 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building)火災死亡原因整體趨勢，分述如下：

- 其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成火災事件為住宅火災死亡主要原因(10 年內有 9 年為主因)，並於在過去 10 年中成長了 33%。

2018 年，16 起造成 2 人死亡以上之火災案件可能導致這急遽的增加。

- 2018 年，抽菸為造成住宅火災死亡的第二大原因，並於在過去 10 年中成長了 4%。2018 年，7 起造成 2 人死亡以上之火災案件(其中一起造成 6 人死亡)可能導致此增加。
- 住宅火災死亡原因在調查中(Cause under investigation)，在過去 10 年中成長了 58%。

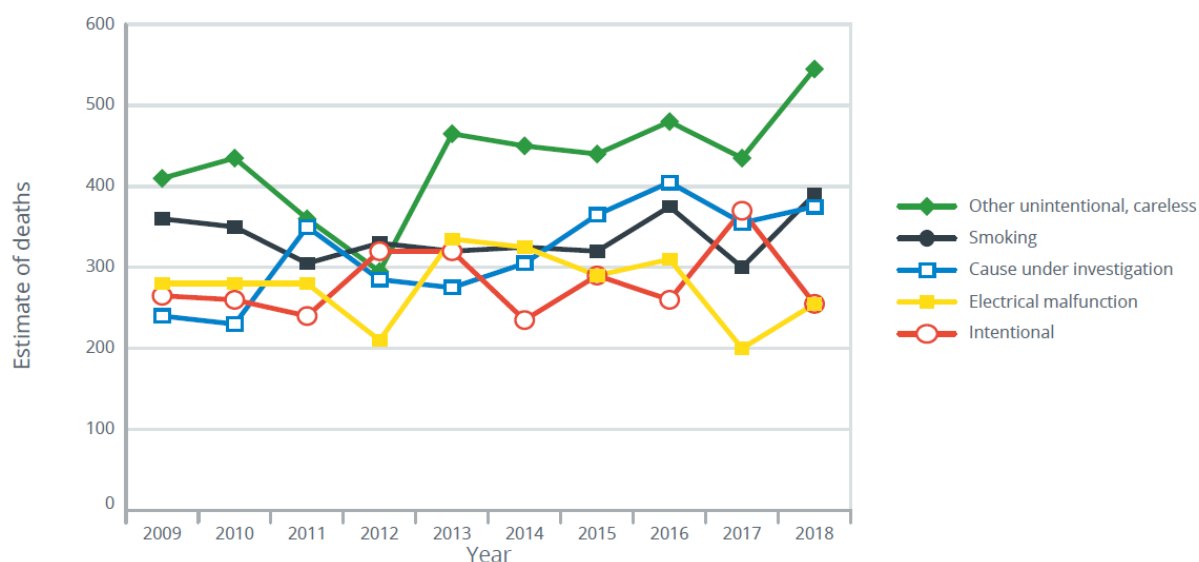


圖 2-2-6 住宅建築物火災死亡主要發生原因統計(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(3) 住宅建築物造成人員受傷原因(Residential Building Fire Injury Causes)

2018 年的全國住宅建築物((Residential building)火災造成人員受傷原因排名如下(圖 2-2-7)：

1. 炊事不慎(cooking)：3,100 次。
2. 非故意、不小心的引起火災事件(other unintentional, careless)：1,450 次。
3. 明火(Open flame)²²：975 次。
4. 電氣故障(Electrical malfunction)：825 次。

圖 2-2-7 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building)火災受傷原因之整體趨勢如下：

- 炊事不慎為這 10 年間，住宅火災造成人員受傷之首要原因。

²² Open Flame means any activity or device producing a flame, including, but not limited to candles, tiki torches, oil lanterns, butane burners, incense, campfires, bonfires, grills, and fire pits.(Source: <https://www.lawinsider.com/dictionary/open-flame>)

- 炊事不慎造成的人員受傷數，在過去 10 年中減少了 12%。
- 其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成住宅火災受傷，減少了 11%。
- 明火引起的火災受傷案件，減少了 24%。
- 電氣故障引起的火災案件，減少了 34%。

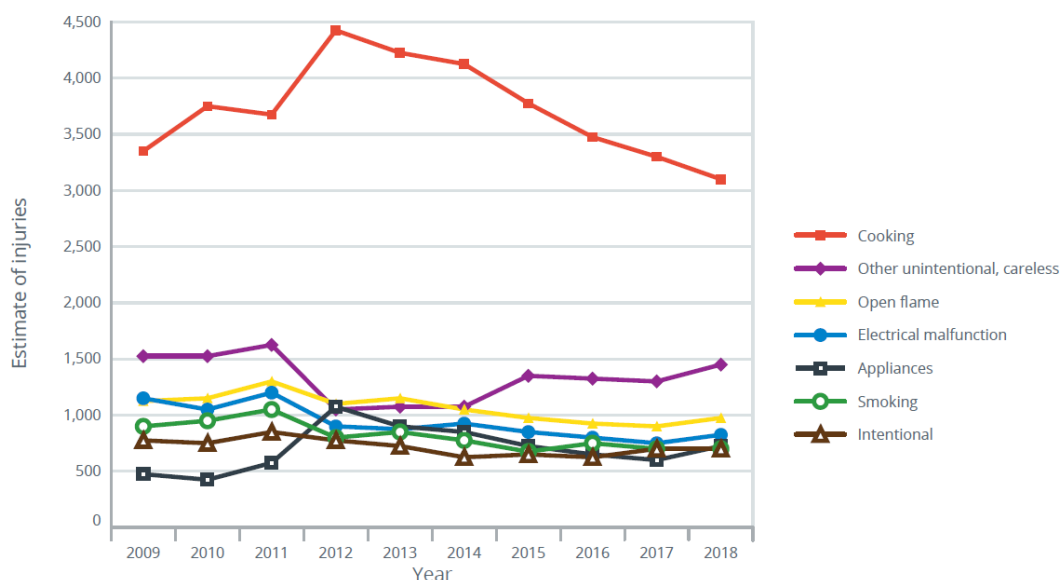


圖 2-2-7 住宅建築物火災造成人員受傷原因統計(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(4) 住宅建築物火災造成財產損失原因(Residential Building Fire Dollar-Loss Causes)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building)火災造成財產損失原因排名如下(圖 2-2-8)：

1. 非故意、不小心的引起火災事件(other unintentional, careless)：1,580,500,000 美元。
2. 電氣故障(Electrical malfunction)：1,227,400,000 美元。
3. 明火(Open flame)：723,400,000 美元。

圖 2-2-8 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building)造成財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成火災事件為住宅火災財產損失之首要原因，並於在過去 10 年中成長了 10%。2018 年，33 起造成 1,000,000 美元以上財產損失之火災案件可能導致增長幅度提高。
- 電氣故障造成的火災財產損失，減少了 11%。2018 年，32 起造成 1,000,000

美元以上財產損失之火災案件可能導致其損失又開始增加。

- 明火造成的火災財產損失，減少了 21%。
- 2016 年住宅火災激增的財產損失，其部分原因是由於田納西蓋特林堡 (Gatlinburg, Tennessee) 的森林野火。

(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

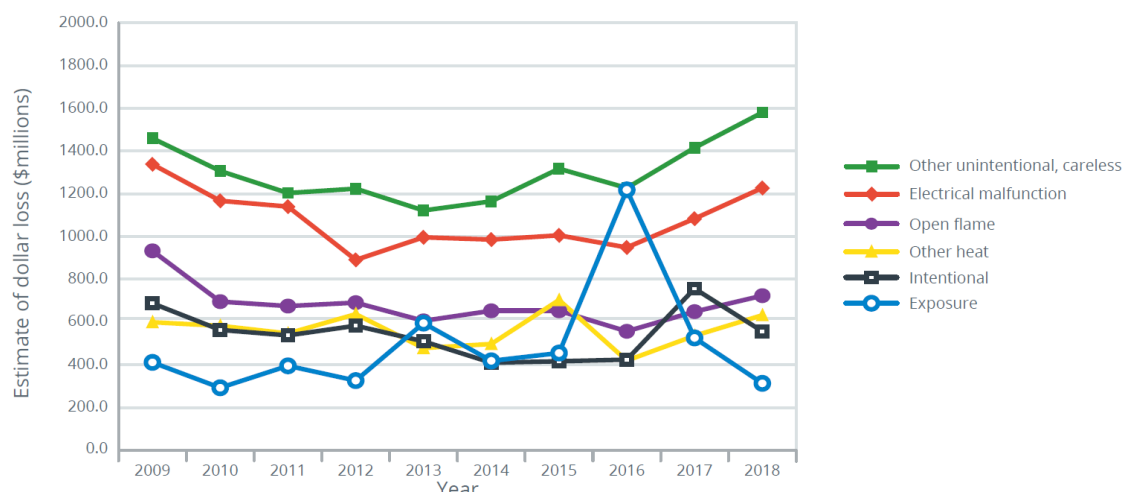


圖 2-2-8 住宅建築物火災造成財產損失主要原因統計(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(5) 住宅建築物因為其他非故意、不小心造成的火災損失及趨勢(Residential Building Other Unintentional, Careless Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building)因為其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成的火災及損失如下(圖 2-2-9)：

- 火災：28,600 次。
- 死亡：545 人。
- 受傷：1,450 人。
- 財產損失：1,580,500,000 美元。

圖 2-2-9 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(National Residential Fire)其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成的火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數增加 17%。
- 死亡人數增加 33%。2018 年，16 起造成 2 人死亡以上之火災案件可能導致這急遽的增加。
- 受傷人數減少 11%。
- 財產損失增加 10%。2018 年，33 起造成 1,000,000 美元以上財產損失之火

災案件可能導致這增長的幅度提高。

(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

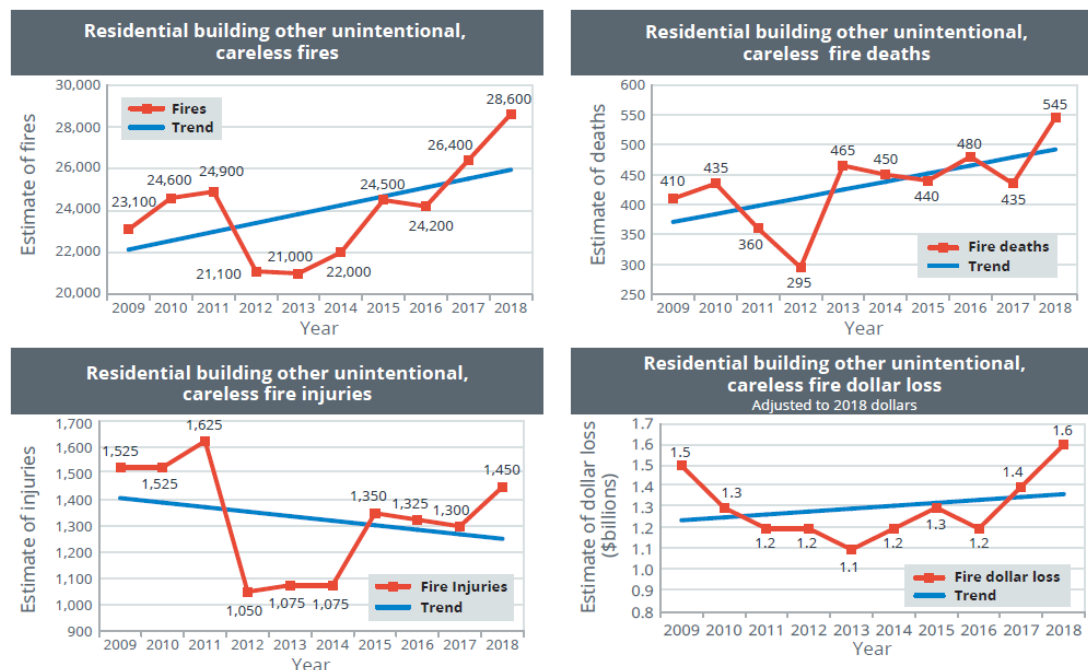


圖 2-2-9 住宅建築物因其他非故意、不小心造成火災及損失統計 (2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(6) 住宅建築物因為炊事不慎造成的火災損失及趨勢 (Residential Building Cooking Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物 (Residential building) 因為炊事不慎 (cooking) 造成的火災及損失如下 (圖 2-2-10)：

- 火災：192,700 次。
- 死亡：170 人。
- 受傷：3,100 人。
- 財產損失：451,800,000 美元。

圖 2-2-10 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物 (Residential building) 因為炊事不慎 (cooking) 造成的火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數增加 18%。
- 死亡人數增加 41%。
- 受傷人數減少 12%。

➤ 財產損失增加 19%。

(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

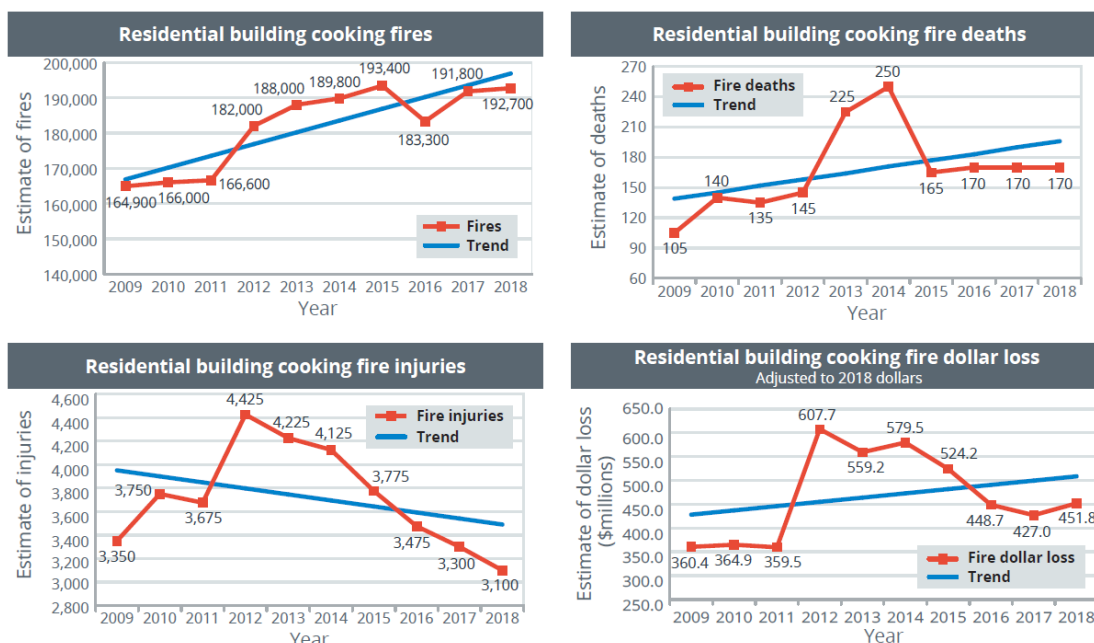


圖 2-2-10 住宅建築物因炊事不慎造成火災損失統計(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(7) 住宅建築物因故意所造成的火災損失及趨勢(Residential Building Intentional Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building) 因為故意(intentional)造成的火災及損失如下(圖 2-2-11)：

- 火災：15,900 次。
- 死亡：255 人。
- 受傷：700 人。
- 財產損失：556,500,000 美元。

圖 2-2-11 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building) 因為故意(intentional)造成的火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數增加 9%。
- 死亡人數增加 12%。2017 年，12 起造成 2 人死亡以上之火災案件可能導致這趨勢的增加。
- 受傷人數減少 18%。
- 財產損失減少 9%。馬薩諸塞州沃爾瑟姆市(Waltham, Massachusetts)價值 110,000,000 美元建造中公寓樓(apartment complex)之火災損失，造成 2017

年財產損失的急速上升。

(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

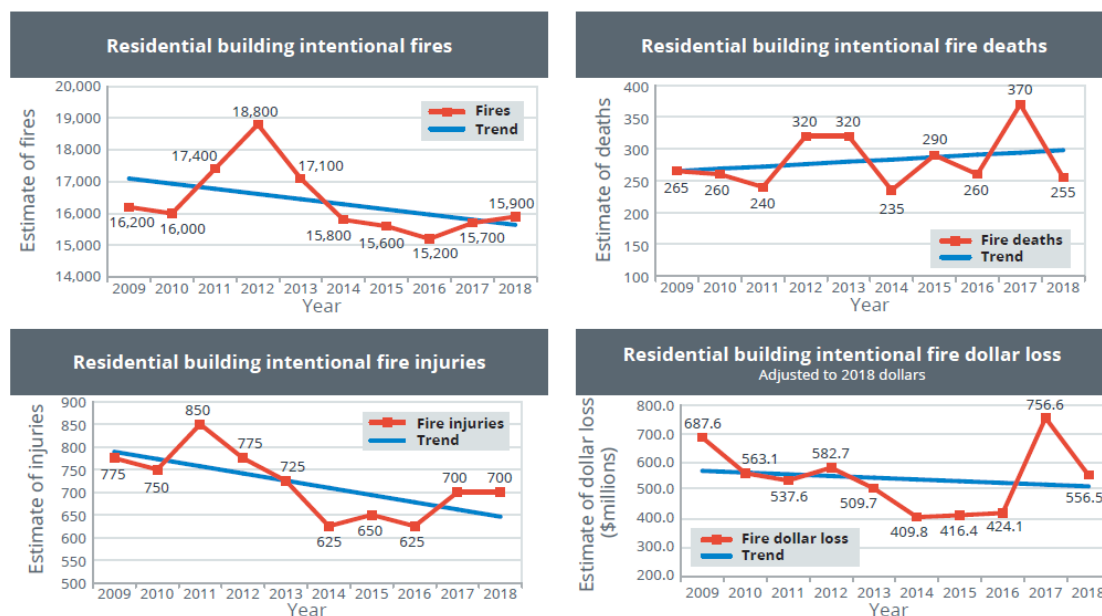


圖 2-2-11 住宅建築物因故意所造成火災損失統計圖(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(8) 住宅建築物因電氣故障造成的火災損失及趨勢(Residential Building Electrical Malfunction Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building) 因為電氣故障(electrical malfunction)造成的火災及損失如下(圖 2-2-12)：

- 火災：25,700 次。
- 死亡：255 人。
- 受傷：825 人。
- 財產損失：1,227,400,000 美元。

圖 2-2-12 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building) 因為電氣故障(electrical malfunction)造成的火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數降低 2%。
- 死亡人數降低 8%。
- 受傷人數減少 34%。
- 財產損失減少 9%。2018 年，32 起造成 1,000,000 美元以上財產損失之火災案件可能導致這增長幅度的上升。

(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

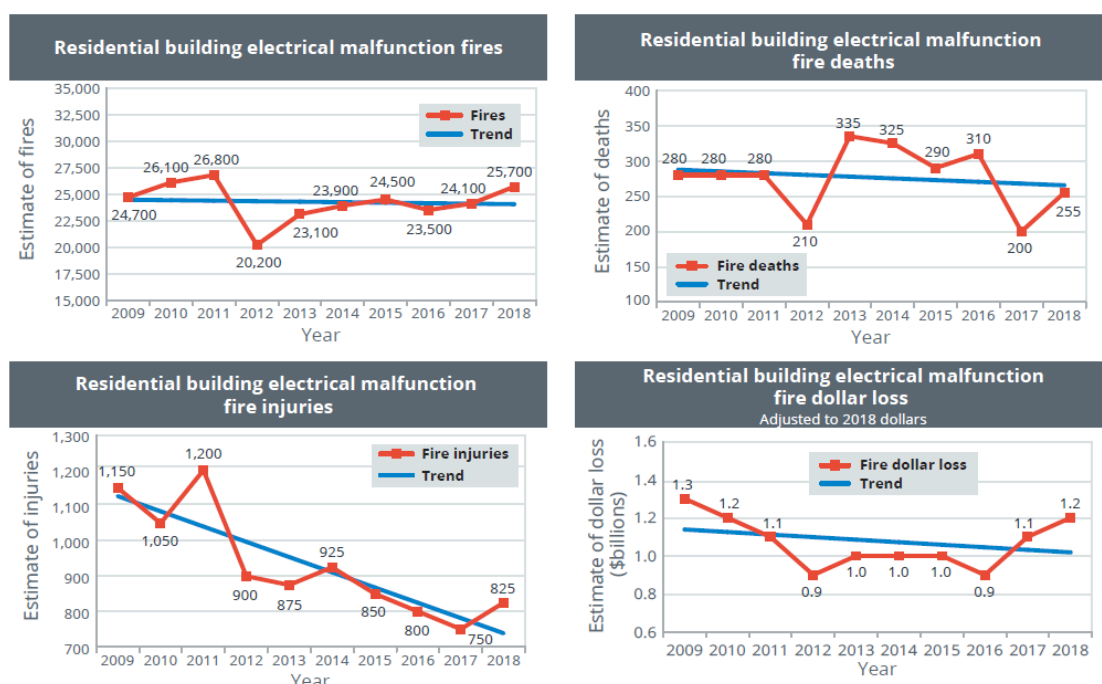


圖 2-2-12 住宅建築物因電氣故障造成火災及損失統計圖(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(9) 住宅建築物因暖氣設備造成的火災損失及趨勢(Residential Building Heating Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building) 因為暖氣設備(heating)造成的火災及損失如下(圖 2-2-13)：

- 火災：35,700 次。
- 死亡：155 人。
- 受傷：575 人。
- 財產損失：410,400,000 美元。

圖 2-2-13 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building) 因為暖氣設備(heating)造成的火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數降低 30%。
- 死亡人數增加 15%。2014 年，11 起造成 2 人死亡以上之火災案件可能導致 2014 年忽然大增的死亡量。
- 受傷人數減少 4%。

- 財產損失增加 5%。(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

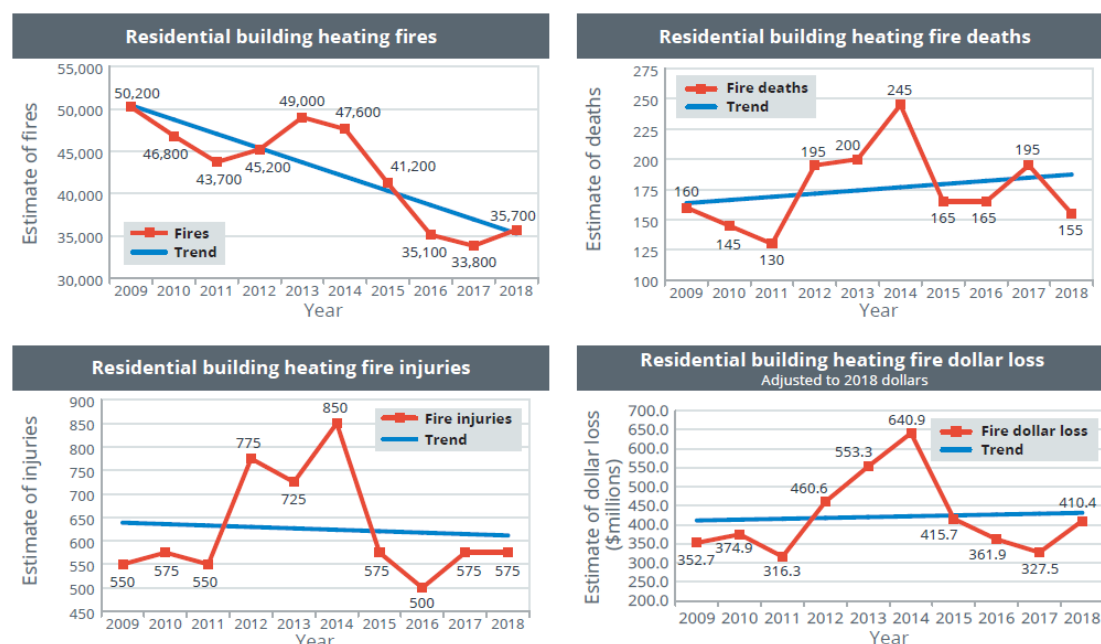


圖 2-2-13 住宅建築物因暖氣設備造成火災及損失統計圖(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(10) 住宅建築物所造成的火災損失及趨勢(原因仍在調查中)(Residential Building Cause Under Investigation Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building) 其原因在調查中(Cause under investigation)所造成的火災及損失如下(圖 2-2-14)：

- 火災：5,000 次。
- 死亡：375 人。
- 受傷：550 人。
- 財產損失：480,100,000 美元。

圖 2-2-14 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building) 其原因在調查中(Cause under investigation)之火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數增加 49%。
- 死亡人數增加 58%。
- 受傷人數增加 16%。

- 財產損失增加 15%。(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

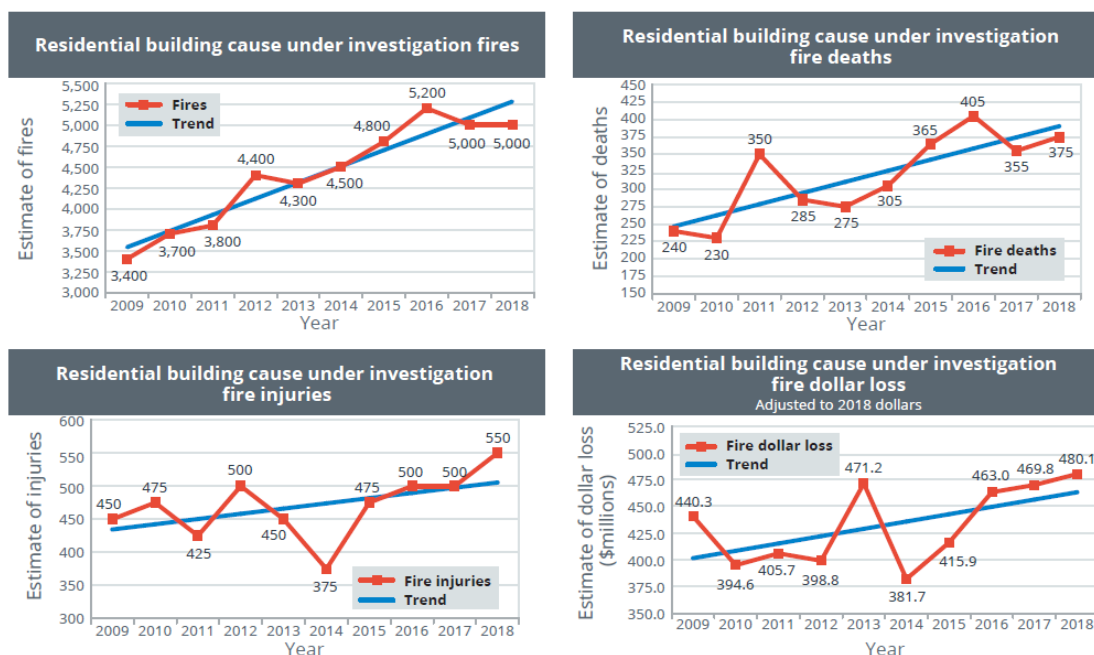


圖 2-2-14 住宅建築物原因在調查中所造成火災及損失統計圖

(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(11) 住宅建築物因明火所造成的火災損失及趨勢(Residential Building Open Flame Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building) 因為明火(Open Flame)所造成的火災及損失如下(圖 2-2-15)：

- 火災：16,300 次。
- 死亡：140 人。
- 受傷：975 人。
- 財產損失：723,400,000 美元。

圖 2-2-15 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building) 因為明火(Open Flame)造成之火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數減少 5%。
- 死亡人數減少 25%。
- 受傷人數減少 24%。
- 財產損失減少 21%。(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

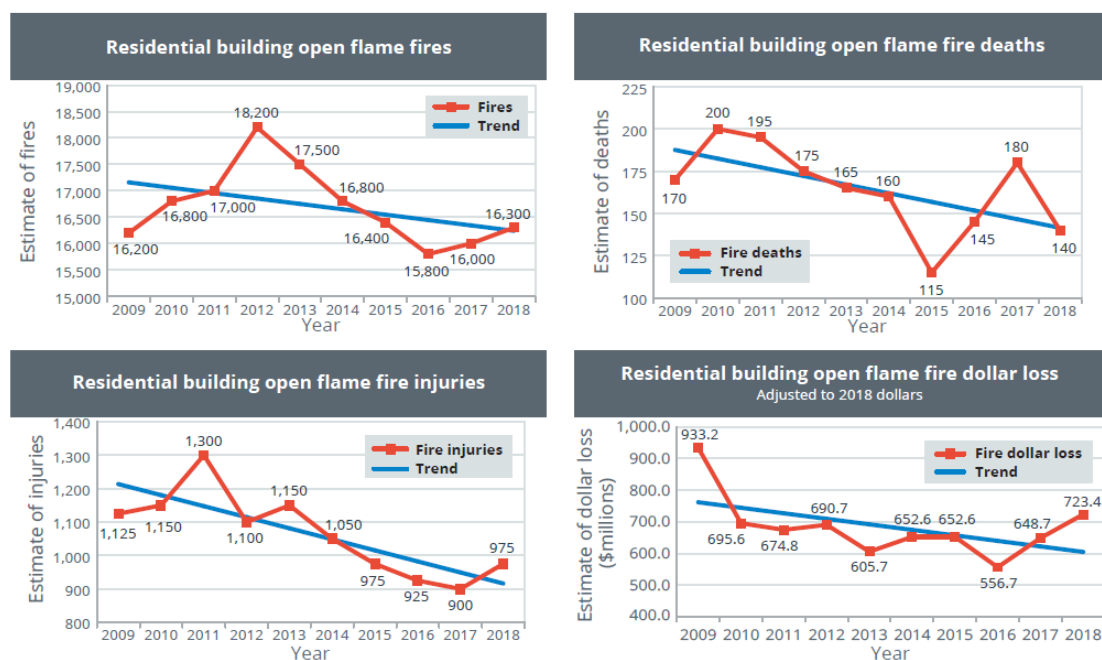


圖 2-2-15 住宅建築物因明火所造成火災及損失統計圖
(2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

(12) 住宅建築物因抽菸所造成的火災損失及趨勢(Residential Building Smoking Fire Trends)

2018 年的全國住宅建築物(Residential building) 因為抽菸(Smoking)所造成的火災及損失如下(圖 2-2-16)：

- 火災：7,700 次。
- 死亡：390 人。
- 受傷：700 人。
- 財產損失：318,900,000 美元。

圖 2-2-16 顯示 2009 到 2018 年 10 年間，全國住宅建築物(Residential building) 因為抽菸(Smoking)造成之火災及財產損失主要原因之整體趨勢如下：

- 火災發生次數增加 1%。
- 死亡人數增加 4%。2018 年，7 起造成 2 人死亡以上之火災案件可能導致死亡人數趨勢的增加。
- 受傷人數減少 31%。
- 財產損失減少 23%。(註：整體計算方式將通貨膨脹考慮在內，透過調整每年的美元損失至 2018 年的價值)

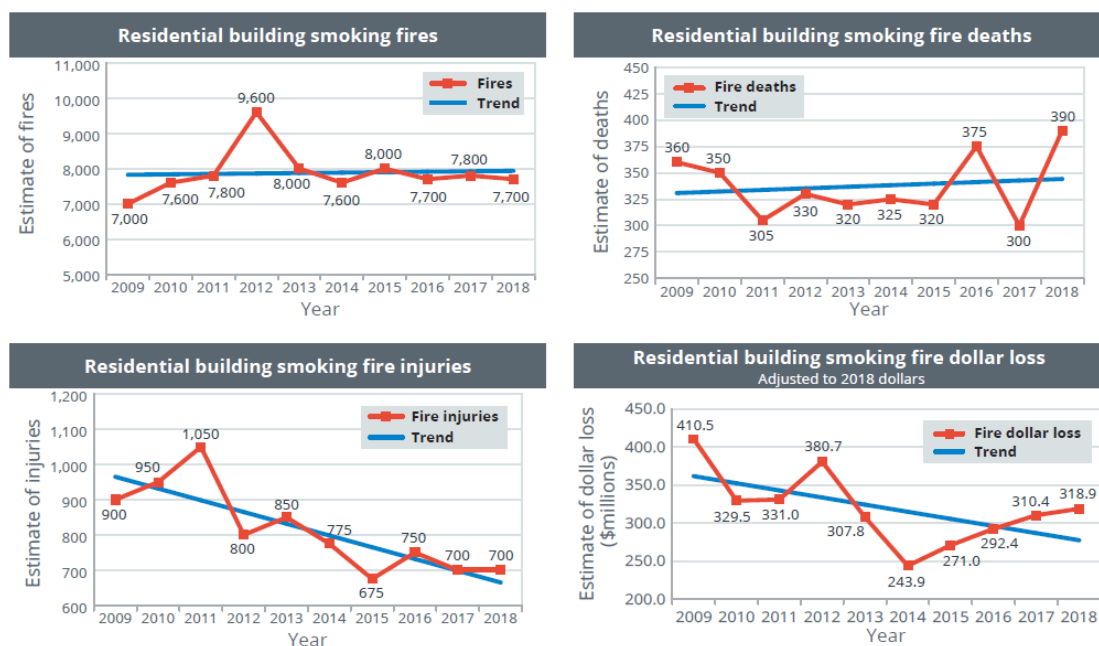


圖 2-2-16 住宅建築物因抽菸所造成火災及損失統計圖 (2009-2018)

(資料來源：National Fire Data Center, USFA, FEMA)

此外，國外研究人員 Simon²³ 研究報告指出，在美國造成死亡火災的案例中有近八成為住宅火警，在超過 2 個家庭使用的建築空間，各住宅(Dwellings)應該被有效的區劃(compartmented)，這樣火災發生時，才不至延燒至其他空間。Richardson²⁴ 指出炊事不甚(cooking)為美國住宅火災最大風險，然而造成死亡火災的最大原因是為抽菸(smoking and smoking materials)，若設有偵煙探測器時，住宅火災的致死率僅為無設置偵煙探測器的 6 成不到(0.6 deaths per 100 home fire/ 1.04 deaths per 100 home fires)。

臺北市政府消防局委託研究案「住宅火災防治策略之研究」已針對日本、美國與我國進行住宅火災防治之策略探討，討論及美國百分之 80 的火災為住宅火災案件，對於執行相關住宅防火對策，美國採以「資源運用依風險高者為優先」，因為發生火災時，其死亡率遠高於一般居民。例如：低社會經濟地位者。此外，高齡死亡者占全死亡人數之大宗。

²³ Building fire protection into low-rise multifamily homes, Simon, building Construction Department, Portland Cement Association, Skokie Illinois, 1979.

²⁴ L.R., Richardson. 'What Fire Statistics Tell Us About Our Fire and Building Codes for Housing and Small Buildings and Fire Risk for Occupants of those Structures', Fire Mater. 25, 255-271, 2001.

美國早期的統計資料中(1999-2001 年)，在裝設偵煙式火災警報器(有正常運作狀態下)，比未裝設警報器火災死亡率減少約為 50%。此外，依據美國 2002 年統計資料中，設有偵煙式火警探測器的公寓(apartment)住宅火災死亡率大幅下降，其可能原因如下：

- (一)由於大部分的公寓都是採用固定式接線，走廊或是公共區域的警報器可能在傷亡發生之後才響起。但是住家內部的偵煙式警報器卻隱藏著太多的變數，因為這些警報器是由住戶自行負責，並不屬於大廈的管理範圍。
- (二)或是因為逃生路徑不足所致，尤其是住在高樓層的住戶。逃生路徑不足就表示住戶停留在建築物內的時間會延長，也就更容易受到火災的波及。
- (三)此外，公寓也常會因為食物燒焦或是廚具而發生假警報，這些反覆發生的警報可能會讓住戶忽視警報的聲響。

2008 年美國消防局 (U.S. Fire Administration) 出版報告²⁵提及，在曾經發生的火災案件中，偵煙探測器可有效警告 38%住宅建築火災中的家庭。

美國國家火災事故回報系統 (National Fire Incident Reporting System, NFIRS)，將建築物火災發生之嚴重程度(severity)分成大兩大類²⁶：

- (一)侷限火災(Confined fires)：火災僅侷限於某些類型的設備或物體。侷限建築火災係指範圍有限的小型火災，僅發生於鍋子、壁爐或其他不然容器內。這些火災很少引起嚴重傷亡或損失。
- (二)非侷限火災(Nonconfied fires):火災蔓延至起火處外，造成較大且較嚴重的火災，所有造成死亡的火災案件均屬此類。

另於 2013 至 2015 年住宅火災統計²⁷中指出：

1. 每年約有 380,200 次住宅火警，共造成 2,695 死、12,000 傷，並造成 70 億美元的財產損失。

²⁵ Residential Structure and Building Fires, USFA, FEMA, 2008.

²⁶ <https://www.nfirs.fema.gov/>. National Fire Incident Reporting System, Homeland Security.

²⁷ Residential Building Fires, Topical Fire Report Series (2013-2015), National Fire Data Center.

2. 廚房火警約占 50%，此外幾乎所有的住宅廚房火警規模很小(約占 90%)。
3. 住宅火災於冬季(cooler month)發生的機率較大，1 月為最容易發生(11%)。
4. 住宅火警容易發生於下午傍晚(下午 5 點至 8 點)，因為此時容易發生廚房火警。
5. 近一半(49%)的住宅火警燒出起火處外(非局限火警)。造成規模較大火災的原因多為不小心、電氣因素、明火及縱火。
6. 造成引火的主要原因為材料或產品的誤用。
7. 燒出起火處外的這些火警中，發現其中的 22%偵煙探測器無發出警報，大部分消防隊無法確認火災當下是否探測器發出警，全國的家庭僅 3%沒裝設偵煙探測器²⁸，探測器無發出警報所占相對比例實在很高。此外，在這些有人居住的住宅建築中，僅有 4%有裝設自動滅火系統(Automatic extinguishing systems, AESs)。

實際上，火災警報器是否發出警報之有效性是存疑的，根據國家火災事故回報系統，火災發生時發出警報僅占不到 5 成，有效於火災發生時通知住戶僅為 20%左右，如表 2-2-3 所示。

表 2-2-3 美國國家火災事故回報系統警報有效性分類

Presence of smoke alarms	Smoke alarm operational status	Smoke alarm effectiveness	Count	Percent
Present	Fire too small to activate smoke alarm		20,882	6.3
	Smoke alarm operated	Smoke alarm alerted occupants, occupants responded	68,313	20.7
		Smoke alarm alerted occupants, occupants failed to respond	3,054	0.9
		No occupants	11,231	3.4
		Smoke alarm failed to alert occupants	2,214	0.7
		Undetermined	9,557	2.9
	Smoke alarm failed to operate		18,656	5.7
	Undetermined		26,429	8.0
	Null/Blank		2	0.0
None present			71,880	21.8
Undetermined			97,531	29.6
Total reported incidents			329,749	100.0

(資料來源： NFIRS 5.0)

三、英國²⁹：

根據英國統計資料，自 2009 年至 2018 年(共 10 年)止，每年發生住宅火警計 3 萬餘起，共分為下列類型：

- (一) 家庭獨立住宅(House- single occupancy)
- (二) 獨立平房住宅 (Bungalow- single occupancy)
- (三) 改建之獨立公寓(Converted flat/maisonette- single occupancy)
- (四) 低層(1-3 層)公寓(Purpose built low rise (1-3) flats/maisonettes)
- (五) 中層(4-9 層)公寓(Purpose built medium rise (4-9) flats/maisonettes)
- (六) 高層(10 層以上)公寓(Purpose built high rise (10+) flats/maisonettes)
- (七) 多人居住房屋(Dwelling- multiple occupancy³⁰)

其中以家庭獨立住宅(single occupancy) 及低層(1-3 層)公寓(low rise flats/maisonettes)為最多，佔建築火災近 7 成比例，如表 2-2-4。

表 2-2-4 英國住宅火災分類

Year	Total fires	House - single occupancy	Bungalow - single occupancy	Converted Flat/Maisonette - single occupancy	Purpose Built Low Rise (1-3) Flats/Maisonettes	Purpose Built Medium Rise (4-9) Flats	Purpose Built High Rise (10+) Flats	Dwelling - multiple occupancy
2009/10	38,376	19,469	1,896	2,221	6,447	2,156	1,261	1,121
2010/11	36,611	19,387	1,862	2,195	6,300	2,088	999	1,052
2011/12	35,417	18,678	1,787	2,132	6,088	2,075	1,060	994
2012/13	33,300	17,384	1,794	2,360	5,473	2,011	845	743
2013/14	31,910	16,995	1,723	2,271	5,038	1,935	801	673
2014/15	31,334	16,512	1,698	2,315	5,016	1,892	773	639
2015/16	31,372	16,557	1,743	2,261	5,098	1,878	760	663
2016/17	30,345	16,194	1,713	2,071	4,907	1,848	713	610
2017/18	30,815	16,242	1,690	2,153	5,012	1,957	800	630
2018/19	29,592	15,360	1,657	2,148	4,956	1,889	821	610

(資料來源： Fire Statistics: Dwelling fires attended)

²⁹ Fire Statistics: Dwelling fires attended (source: data.gov.uk.)

³⁰ A house in multiple occupation (HMO)[1], or a house of multiple occupancy, is a British English term which refers to residential properties where ‘common areas’ exist and are shared by more than one household.

表 2-2-5 顯示，在住宅死亡火災案件中，家庭獨立住宅佔總共死亡之 5 成左右，佔死亡案件之首，低層(1-3 層)公寓與獨立平房住宅所佔比例相當，計佔總死亡數之 25%，為次要住宅死亡火災類型。

表 2-2-5 英國住宅死亡火災發生次數分類

Year	Total Fatalities	House - single occupancy	Bungalow - single occupancy	Converted Flat/Maisonette - single occupancy	Purpose Built Low Rise (1-3) Flats/Maisonettes	Purpose Built Medium Rise (4-9) Flats	Purpose Built High Rise (10+) Flats	Dwelling - multiple occupancy
2009/10	257	128	33	13	36	12	12	7
2010/11	255	121	40	9	37	10	10	8
2011/12	233	134	27	10	22	7	10	8
2012/13	211	114	27	11	21	8	3	5
2013/14	217	131	14	13	31	10	2	4
2014/15	195	102	21	11	27	8	4	4
2015/16	227	122	23	13	31	9	3	5
2016/17	216	120	24	11	29	14	4	3
2017/18	264	96	23	13	38	7	73	4
2018/19	196	108	21	8	27	10	4	5

(資料來源：Fire Statistics: Dwelling fires attended)

在 2016 至 2017 年間，在整個英格蘭，計有 30,322 次住宅火警³¹。無設置有效運作(working alarm)的火警探測器，其火災致死率約為有設置的四十多倍之多，顯示設置火災警報器的重要性。

四、其他國家

Bwalya et al.³²於 Characterization of Fires in Multi-Suite Residential Dwellings (CFMRD) 計畫中，針對多戶連棟住宅(如：半獨立式住宅、連排透天、低層公寓)進行其建築面積及可燃物之調查，該研究提供了住宅中可燃物數量、地板結構類型及其他與火災相關的訊息資訊，詳如表 2-2-6。計算了廚房、飯廳、客廳及臥室的可能火載量密度(possible values of fire load densities)。研究結果顯示廚房的平均火載量密度最高，但臥室的實際火載量低於臥室，因為臥室中存在床墊、衣物及地毯等具高火載量之物，詳如表 2-2-6。其他重要結論如下：

³¹ Complete Guide to Fire Alarms for your Home. (source: <https://www.electriciancourses4u.co.uk/useful-resources/complete-guide-fire-alarms-domestic-dwelling-home/>)

³² A., Bwalya, G., Loughed, A., Kashef & H., Saber. 'Survey results of combustible contents and floor areas in Canadian multi-family dwellings', Fire tech, 2010.

1. 住宅的主要樓層為開放式無隔間設計(open-concent design, not compartmented)；包括臥室之其上層為高度隔間區隔(highly compartmented)；地下室部分具開放式及部分隔間概念，其規劃取決於使用人。
2. 主臥室及主要樓層的平均建築面積約為 16 平方公尺，地下室客廳的平均建築面積約為 23 平方公尺；廚房、餐廳及主臥室的面積約為 10 平方公尺。
3. 火載量密度和可燃物成分隨空間類型而異，與臥室相比，廚房、飯廳及客廳採用了更多木材材料，因為客廳及飯廳多以硬木地板設計；廚房多使用較重的木櫃，如表 2-2-7。
4. 與其他房間相比，臥室的火災量包含大量的紡織品(衣服)。

表 2-2-6 住宅空間各使用空間面積統計結果

Room	Average area (m ²)	Standard deviation (m ²)	Minimum (m ²)	Maximum (m ²)	Sample size
Kitchen	9.8	3.6	3.6	28.2	515
Dining room	9.7	2.3	4.2	21.2	415
Main living room	17.6	4.3	6.1	33.2	494
Basement living room	23.2	9.0	6.7	64.7	295
Primary bedroom	16.6	3.7	7.2	27.3	521
Secondary bedroom 1	10.5	2.0	6.1	26.5	514
Secondary bedroom 2	9.5	2.2	6.0	21.7	402

(資料來源：Survey result of combustible contents and floor areas)

Room	Mean FLD (MJ/m ²)	Standard deviation (MJ/m ²)	95th percentile	Sample size	Mean FL (MJ)
Kitchen	807	123	940	515	7908 (2) ^a
Secondary bedroom	594	146	846	129	6237 (5)
Primary bedroom	534	125	753	347	8864 (1)
Living room	412	127	610	397	7251 (3)
Dining room	393	132	576	292	3812 (6)
Basement living room	288	96	450	130	6682 (4)

FLD fire load density, FL total fire load

^a () FL ranking

表 2-2-7 各使用空間火載量密度

(資料來源：Survey result of combustible contents and floor areas)

Runefors et al.³³ 分析了 2011 至 2014 年的瑞典 114 起住宅死亡火災案例進行調查分析，提到所有死亡火災案例中，約有 80% 至 90% 發生在住宅空間 (residential occupancies)。此外，研究結果發現最有效的熱啟動抑制系統 (thermally activated suppression system) (撒水頭) 存在最佳的潛在有效性 (68%)、其次是臥室及客廳的探測器 (detector-activated system) (59%) 或偵煙探測器 (smoke detector) (37%)。然而，若家裡有吸菸者與居家照護者，熱啟動抑制系統與住宅用火災警報器 (home smoke alarm) 的潛在有效性較低的多，分別為 31% 及 14%，這代表不同族群須適用不同方法 (different measures are effective for different groups)。在 1/5 的死亡案件中，受害者原本可活著，但因滅火而罹難 (attempt to extinguish the fire)。

第三節 國內低層住宅建築現況

住宅建築型態與使用模式各國不盡相同，最佳的住宅防火對策，需透過建築使用及火災危害風險分析及實際火災死亡案例探討，才能提出最經濟、有效合理之策略。因此，探討住宅防火安全之前，須先從國內常見之住宅型態分類分析。基本上，國內住宅之建築型態可以區大致分為兩類，即「獨戶住宅」及「集合住

³³ M., Runefors, N., Johansson, P. V., Hees. How could the fire fatalities have been prevented? An analysis of 144 cases during 2011–2014 in Sweden, Journal of Fire Science, 2016.

宅」。兩者之分野，主要在前者擁有獨立之建築基地，有獨立之出入門戶，及各自之住宅設備，住戶之居住活動可不受其他住戶之干擾。後者通常係多戶住宅共同一個建築基地，有共同之出入門戶及部份共用之設備或空間（如樓梯、走廊、庭院、供水設備等）由於有共同使用之設備、空間、土地，故住戶間有較多之接觸機會，彼此間之居住活動較為密切，但亦較具干擾性³⁴。

一、國內低層住宅形式

依建築技術規則設計施工編第 55 條規定「6 層以上之建築物，至少應設置一座以上之升降機通達避難層」，所以國內低層建築物種類大概可以電梯使用來區分，低層建築物多為未設電梯之 5 樓(含)以下建築。

國內火災統計時，則採與建築法規不甚相同之定義，住宅火災多以 5 層樓以下之獨立建築(已於本研究案第一章敘明)為主。為求內容一致性，將探討 5 層樓以下建築(不論是否分屬不同管理權人)。建築法規規範之 5 樓(含)以下建築型態可以區分為兩類，即「獨戶住宅」及「集合住宅」，而即「獨戶住宅」即一般通稱之「透天建築」。「獨戶住宅」以使用機能又可分為「住宅」與「店面」二種。其中，店面又可分為「有騎樓」與「無騎樓」。

一般建築設計會先將空間概念可分為「公共空間」、「私密性空間」與「附屬空間」，之後再利用「動線」將這些空做作適當之串聯與安排。「公共空間」例如營業廳、客廳、餐廳、廚房等，「私密性空間」例如房間等，「附屬空間」例如廁所、陽台、儲藏室等。「動線」則包含入口、走廊、樓梯、電梯等。

本研究以常見之 4 大類低層(5 層樓以下)獨立建築物進行討論，包括舊有集合住宅、連棟獨戶透天住宅、獨立店面(有騎樓)、獨立店面(無騎樓)，特別針對其公共空間、私密性空間及附屬空間討論其火災之避難逃生路線。

前揭典型住宅型態建築物之使用，依法多無須設置消防安全設備。本研究將這些建築結構，以下列方式分析：

1. 結構特色：分析其建築涉及建築防火安全之結構特色(包括逃生動線是否具備二方向、安全防盜設計等)。

³⁴ 同註 4。

2. 火災風險：以建築使用型態可能產生的相對應火災風險討論分析。

(一) 5 層樓以下無電梯集合住宅

1. 結構特色：

舊有 5 層樓集合住宅，為多戶住宅之建築結構。本研究其特色在於設置單一直通樓梯自 1 樓至頂樓，部分住戶會將機車停在 1 樓樓梯空間內。每層住戶由此共同使用樓梯自地面層(1 樓)進出。每一樓層多為 2 戶設計，其防盜設計多以一外部樓空鐵門及木門設計。室內裝修及隔間多以木構造為其主要材料，另為安全考量，門窗多設置鐵窗防盜。多於頂樓加蓋違章鐵皮，改建屋頂平台為增加使用空間，部分屋主作為分租使用，如圖 2-3-1。



圖 2-3-1 典型 5 層樓以下無電梯集合住宅圖

(資料來源：本研究繪製)

2. 火災風險：

- (1)、單一直通樓梯：火災發生時，因無類似特別安全梯間結構，低層樓火災發生時，火煙將沿著單一管道空間向上蔓延擴大。住戶大門多未使用防火構造(如防火門窗)，將於火災蔓延時燒穿及擴大。

- (2)、室內裝修：火災發生後，雖空間內分隔不同區劃空間，但木構造室內裝修材料及木門、塑膠門容易燒毀，造成火勢擴大。
- (3)、鐵窗阻隔：安全考量，窗戶外及陽台空間多設置鐵窗，造成火災發生時，無法順利避難逃生。
- (4)、縱火：機車油箱停放機車空間，若遭縱火，因其火載量(Fire Load)很大，其火勢蔓延將類似日本京阿尼(Kyoto Animation)火災(火災由1至3樓由螺旋梯貫通，導致濃煙迅速竄升)，迅速向上蔓延。

(二) 連棟獨戶透天住宅

1. 結構特色：

連棟獨戶透天建築物，其特色在於進入屋內前，多設有一室內停車空間停放自用小客車(停車空間多寡，依屋主經濟條件有所不同)。單一直通樓梯自1樓至頂樓，設置位置多設於客廳旁。經濟水準普通家庭(僅有1自小客車停車位者)，客廳、廚房多設於1樓，廚房後側多有一空間，部分設計可通往戶外。2樓以上利用簡單隔間分隔不同為不同房間使用，頂樓前庭設有戶外陽台空間，為了安全起見，多設置防盜門避免竊盜由外陽台進入。如圖2-3-2。

2. 火災風險：

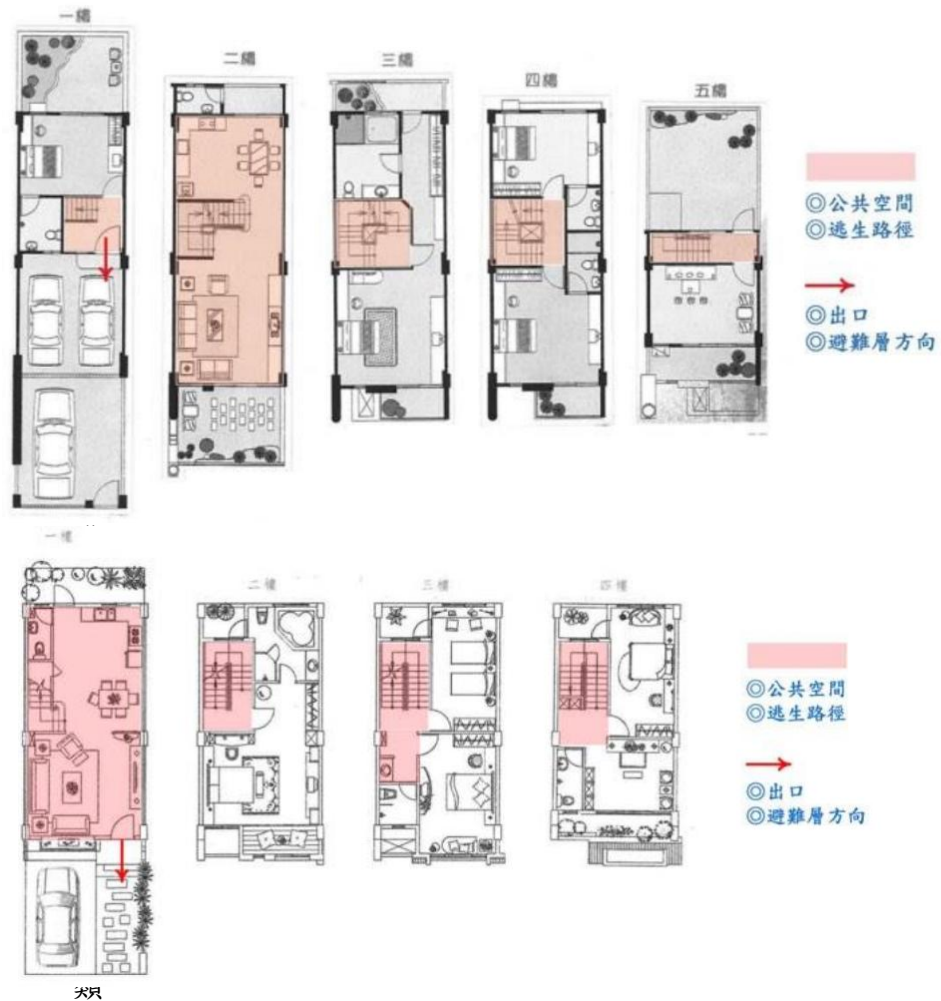


圖 2-3-2 典型 5 層樓以下連棟獨戶透天住宅圖

(資料來源：本研究繪製)

別

安全梯間結構，低層樓火災發生時，火煙將沿著單一管道空間向上蔓延擴大。房間隔間門多未使用防火構造，將使得火災蔓延時燒穿及擴大。

(2)、室內裝修：火災發生後，雖空間內分隔不同區劃空間，但木構造室內裝修材料及木門、塑膠門容易燒毀，造成火勢擴大。

(3)、鐵窗阻隔：安全考量，窗戶外及陽台空間多設置鐵窗，造成火災發生時，無法順利避難逃生。

(三) 獨戶店面有騎樓。

1. 結構特色：

獨立店面(有騎樓)建築物，可分為 2 大類。

(1)、1 樓作為店面(如圖 2-3-3(上圖))：其特色在除 1 樓部分建築空間設置為騎樓，並未影響 2 樓以上建築空間。這類空間，1 樓為開放空間，作為營業使用(如：餐廳、酒吧)。單一直通樓梯多設於營業空間後方(靠建築物內側)，並直通頂樓。為求使用效率，部分場所會將上方空間隔為小坪數套房自用或出租。

(2)、2 樓以下為店面(如圖 2-3-3(下圖))：其特色在除 1 樓部分建築空間設置為騎樓，並未影響 2 樓以上建築空間。與前述不同的是，2 樓以下均為營業場所使用。為管理方便，其樓梯則非採用單一直通樓梯，分為 2 座梯：1-2 樓、2 樓至頂樓，且設置於不同位置。

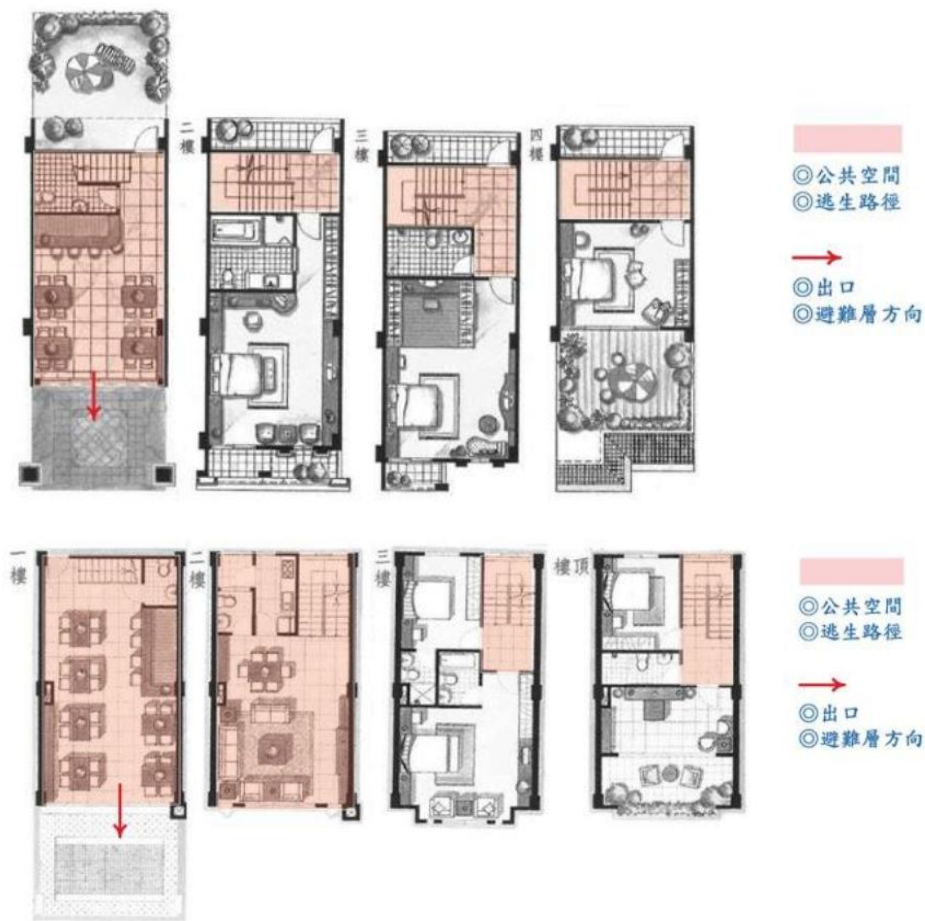


圖 2-3-3 典型5層樓以下連棟獨立店面(有騎樓)住宅圖 (上圖：1樓作為店面；下圖2樓以下為店面)

(資料來源：本研究繪製)

2. 火災風險：

(1)、單方向避難逃生：單一直通樓梯設計之建築物於火災發生時，因無類似特別安全梯間結構，火煙將沿著單一管道空間向上蔓延擴大，此外，上方房間隔間門多未使用防火構造，將使得火災蔓延時燒穿及擴大。雖然其中1類將樓梯分設2處，若火災發生於1樓，向上蔓延之火煙亦容易將唯一避難路徑堵住。

(2)、室內裝修：營業空間之室內裝修，應依據「建築法第77-2條」及「建築物室內裝修管理辦法」規定辦理。室內裝修所使用的

裝修材料及分間牆構造應符合建築技術規則規定。然而上方非公共空間若以一般木門(非防火門)、塑膠門分隔，容易燒毀。

- (3)、鐵窗阻隔：安全考量，窗戶外及陽台空間多設置鐵窗，造成火災發生時，無法順利避難逃生。

(四) 獨戶店面無騎樓店面。

1. 結構特色：

獨立店面(有騎樓)建築物，可分為 2 大類。

- (1)、1 樓作為店面(如圖 2-3-4(上圖))：其特色在除 1 樓部分建築空間設置為騎樓，並未影響 2 樓以上建築空間。這類空間，1 樓為開放空間，作為營業使用(如：餐廳、酒吧)。單一直通樓梯多設於營業空間後方(靠建築物內側)，並直通頂樓。為求使用效率，部分場所會將上方空間隔為小坪數套房自用或出租。
- (2)、2 樓以下為店面(如圖 2-3-4(上圖))：其特色在除 1 樓部分建築空間設置為騎樓，並未影響 2 樓以上建築空間。與前述不同的是，2 樓以下均為營業場所使用。為管理方便，其樓梯則非採用單一直通樓梯，分為 2 座梯：1-2 樓、2 樓至頂樓，且設置於不同位置。

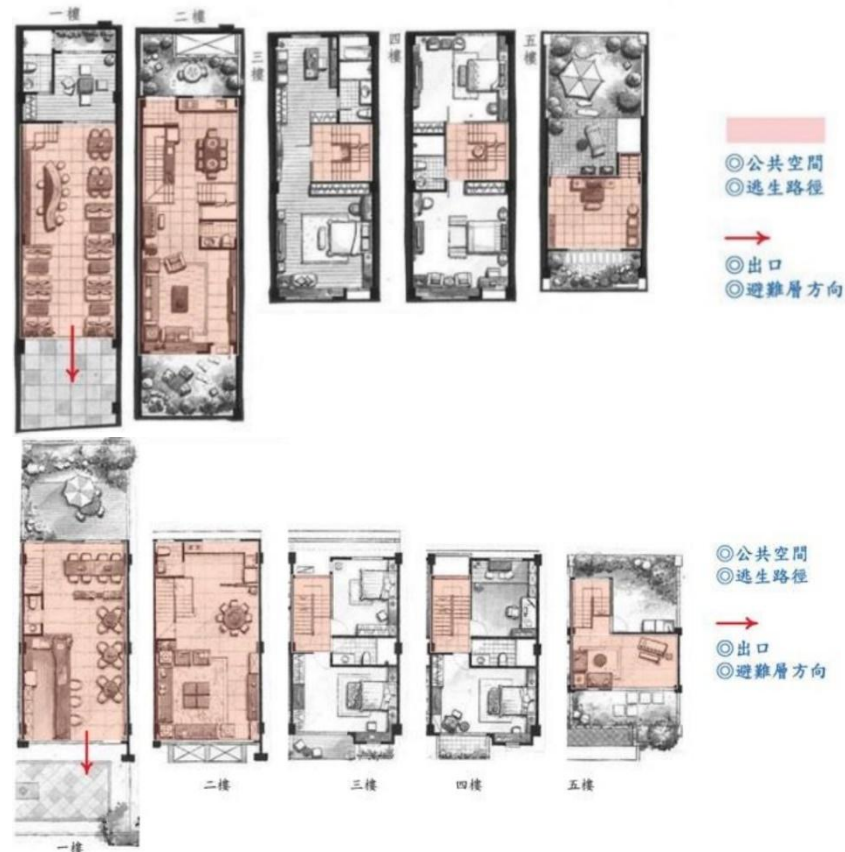


圖 2-3-4 典型 5 層樓以下連棟獨立店面(無騎樓)住宅圖

(上圖：1 樓作為店面；下圖 2 樓以下為店面)

(資料來源：本研究繪製)

2. 火災風險：

(1)、單方向避難逃生：單一直通樓梯設計之建築物於火災發生時，因無類似特別安全梯間結構，火煙將沿著單一管道空間向上蔓延擴大，此外，上方房間隔間若未採防火構造及防火構造(防火門窗)，將使得火災蔓延時易燒穿及擴大。雖然其中 1 類將樓梯分設 2 處，若火災發生於 1 樓，向上蔓延之火煙亦容易將唯一避難路徑堵住。

(2)、室內裝修：營業空間之室內裝修，應依據「建築法第 77-2 條」及「建築物室內裝修管理辦法」規定辦理。室內裝修所使用的裝修材料及分間牆構造應符合建築技術規則規定。然而上方非公共空間若以一般木門(非防火門)、塑膠門分隔，容易燒毀。

(五) 低層(5層以下)獨立住宅建築物防火設計改善建議

根據以上低層(5層樓以下)獨立住宅建築物進行火災風險討論之後，包含的風險有單一直通樓梯、單方向避難逃生、室內裝修、鐵窗阻隔等項目。在既有建築物防火設施改善或新建建築物防火設計時可以提出之建議概念，從室內火災進程考量，如何不要有起火現象，以及延緩閃燃發生時間，室內空間具防火區劃功能延長等待救援時間增加逃生避難的成功率。主要項目為火災偵測，延緩延燒速度與設置暫時避難空間等。詳如後續說明：

1.既有建築物防火設施改善：

- (1)以避難弱勢住戶為優先改善對象：避難弱勢住戶包含低收入戶、居家長期臥床者、年長者等。
- (2)住宅火災警報器：「住宅用火災警報器」具有及早通知、便於安裝、易於檢測、價格便宜、免設電線、安全可靠等優點。
- (3)滅火器設置：每層樓設置滅火器以供初期火災滅火使用。
- (4)設置暫時避難空間：選擇一處以既有居室之房間即可，其室內裝修採用耐燃性能之防火裝修材並裝修至頂層樓版，門扇採用實木門。

2.新建建築物防火設計：

- (1)住宅火災警報器：「住宅用火災警報器」具有及早通知、便於安裝、易於檢測、價格便宜、免設電線、安全可靠等優點。
- (2)設置暫時避難空間：設置屋頂避難平臺或選擇一處房間當避難空間，構造型是採牆壁至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆，開設之門窗應具有半小時以上防火時效或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之門扇。其餘空間之室內裝修採用耐燃性能之防火裝修材並裝修至頂層樓版，門扇採用實木門。
- (3)樓梯設計分層錯開：獨立低層住宅建築物為減緩火災延燒趨勢，樓梯的配置設計時應考量如何可減緩火災延燒速度，例如延長延燒路徑，

使煙層下降速度減緩，具體樓梯配置可建議上下樓層不要在同一個垂直位置上，例如可採走道加長後連接樓梯方式。

二、國內住宅形式統計

國內有關國內住宅形式統計可以根據內政部營建署所 106 年度出版「104 年住宅狀況抽樣調查報告」，自民國 68 年起，行政院主計總處開始定期進行住宅狀況調查，蒐集住宅相關資料，而 84 年後僅於每 10 年辦理一次人口及住宅普查（88、89 年）中調查住宅及居住狀況外，並未有深入且完整之住宅狀況調查。營建署署依據行政院 88 年 11 月行政院 2654 次會議通過之「強化經濟體質方案」後續措施中，有關「定期辦理住宅抽樣調查」之規定，於 94 年度辦理住宅狀況調查，進行深入之住宅調查，作為政府制定政策之基礎；而後台灣地區社會變遷快速，居住環境變化大，於是 104 年再續辦住宅狀況調查，更新住宅現況資訊，以利政府研擬相關住宅政策及計畫。本研究據該報告彙整出國內住宅形式統計如下表。

表 2-3-1 國內住宅形式統計

		宅	百分比	農舍	透天厝	公寓 6 樓（含）以下 無電梯	集合住宅大樓 （17 層（含）以上 有電梯）
104年度調查	總計	7,289,571	100%	0.78%	49.20%	19.20%	30.83%
地區別							
	新北市	1,383,276	100%	0.10%	13.04%	41.02%	45.84%
	臺北市	825,541	100%	0.02%	7.27%	47.08%	45.62%
	桃園市	700,446	100%	1.20%	46.80%	13.07%	38.93%
	臺中市	887,863	100%	0.42%	55.76%	8.49%	35.33%
	臺南市	607,109	100%	0.47%	76.78%	5.17%	17.57%
	高雄市	869,090	100%	0.19%	56.52%	11.05%	32.24%
	北部其他地區 (基隆市、新竹市、新竹縣、宜蘭縣)	570,552	100%	1.85%	51.88%	18.28%	27.98%
	中部其他地區 (苗栗縣、彰化縣、南投縣、雲林縣)	751,087	100%	2.91%	88.22%	2.70%	6.16%
	南部其他地區 (嘉義市、嘉義縣、屏東縣、澎湖縣)	503,832	100%	0.75%	87.23%	3.03%	8.98%
	東部地區 (臺東縣、花蓮縣)	173,254	100%	0.82%	87.00%	5.11%	7.08%
	金馬地區 (金門縣、連江縣)	17,522	100%	3.58%	81.70%	12.58%	2.14%
完工年份							
	民國59 年以前	746,371	100%	0.11%	89.61%	9.62%	0.66%
	民國60~69 年	1,501,369	100%	0.08%	59.20%	35.26%	5.46%
	民國70~79 年	1,597,600	100%	0.25%	48.10%	37.94%	13.71%
	民國80~89 年	2,078,111	100%	0.88%	33.12%	7.68%	58.33%
	民國90~99 年	978,498	100%	2.49%	42.51%	2.61%	52.39%
	民國100~104 年	387,622	100%	2.04%	40.23%	1.86%	55.87%

(資料來源：104 年住宅狀況抽樣調查報告)

依住宅類型分類而言，至 104 年國內住宅累計數量 728 萬戶，其中低層樓住宅包含農舍、透天厝與 6 層樓以下公寓，則合計占比約 7 成，佔多數的住宅型態。若另以地區觀察則六都中除台南以外的低層樓住宅占比皆小於 6 成，其中台北市與新北市的低層樓住宅占比最低約為 45%，顯示人口越密集越都市化之地區，透天住宅型態低層樓住宅占比較少。另 6 層樓以下公寓住宅型態其占比已逐年，顯示新建數量極少，多數為老舊住宅。

表 2-3-2 國內住宅使用人數統計

	總計	農舍	透天厝	公寓 6 樓（含）以下無電梯	華廈 （10 層（含）以下有電梯）	住宅大樓 （11 層（含）以上有電梯）
至104年各類住宅戶比率	100	0.78	49.2	19.2	11.65	19.18
至104年各類住宅戶數	7289571	56859	3586469	1399598	849235	1398140
平均每宅人數(人)	3.10	3.70	3.25	3.13	2.89	2.79
各類型住宅人數(人)	22602241	210377	11656024	4380741	2454289	3900810

(資料來源：104 年住宅狀況抽樣調查報告)

按每宅平均人數而言，平均每宅平均人數為 3.1 人，而平均每宅人數最小為集合住宅的 2.79 人，最大為農舍的 3.7 人。都市化越高地區如臺北市、新北市其集合住宅形式比率高，住宅密度高，但平均每宅平均人數卻較低低於 3 人以下。

第三章 低樓層住宅防火安全現況與分析

第一節 國內近年低樓層住宅火災特性

住宅火災特性與使用習慣、教育水準及防災意識有關，不同年代火災災例代表當代類火災風險，近年住宅死亡統計資料具當代建築使用型態意義。有鑑於此，本研究篩檢了10萬多筆火災資料，將非屬於建築物形態火災案件先予以汰除(如：田野、其他：雜草、垃圾、車輛……等)，嗣將建築物住宅類型型態將6層以上建築物排除後，僅留5層樓以下獨立住宅及公寓。因國內火災統計方式以「人」為單位，若一火災案件有超過一人死亡，則分為兩例，本研究須將超過1人死亡之低層樓火災案件併入同一案中。

基本篩檢後，依據火災發生縣市規模分類(以人口規模150萬以上、50至150萬及50萬以下分類，分為甲、乙、丙三組³⁵)、建築物型態(獨立建築或公寓)、建築物結構、火災發生時間、死亡人數、起火樓層、罹難死亡位置等資訊，以大數據資料彙整，剖析國內住宅火災死亡風險將低層住宅火災，相關資訊如表3-1-1。表中X:代表無設置、O:代表有設置、n/a:無加裝鐵窗、未有相關資訊或不適用。

³⁵ 參考內政部消防署「各縣市、縣(市)消防機關年度消防工作自主評核計畫」分組。

表 3-1-1 2015-2019 年國內 5 層樓以下死亡火災案例彙整

2019年	縣市	死亡人數	建築物型態	建築物結構	時間	起火樓層/位	死亡樓層或位置	住警器	二方向(向戶外)	未隔間	鐵窗上鎖	頂加
1	甲組 臺北市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	18時	1樓:臥室	1樓臥室	X	X	0	0	X
2		2死	公寓(5層以下)	5層(RC)有地下室	16時	1樓:臥室	1樓臥室	X	X	X	n/a	n/a
3		1死	獨立住宅	4層(RC)有地下室	0時	1樓:客廳	2樓臥室	0	X	X	X	X
4		1死	獨立住宅	1層(磚造鐵皮屋)	21時	1樓:神明廳	1樓臥室	X	X	X	X	X
5		2死	公寓(5層以下)	5層(RC)	3時	2樓:臥室	2樓臥室及廁所	X	X	X	0	n/a
6		1死	公寓(5層以下)	5層(RC)	22時	4樓:書房	4樓廁所門口	X	X	0	n/a	n/a
7		1死	公寓(5層以下)	5層(RC)有地下室	4時	3樓:臥室	3樓客廳	X	X	0	0	X
8	新北市	1死	公寓(5層以下)	5層(RC)	9時	3樓:臥室	3樓客廳	X	X	0	X	X
9		1死(獨居)	獨立住宅	1層(磚造鐵皮屋)	3時	1樓:臥室	1樓臥室	X	X	0	0	X
10		1死	獨立住宅	4層(RC)有地下室2樓	4時	1樓:庭院層	3樓臥室	X	X	0	0	0
11		3死1傷	獨立住宅	4層(1-3RC、4樓頂樓加蓋)	1時	1樓:客廳	2樓及4樓陽台、3樓臥室	X	X	X	X	0
12		1死	獨立住宅	4層(RC)	0時	4樓:客廳	客廳往頂樓加蓋處	0	X	X	0	0
13	桃園市	1死	獨立住宅	3層(RC)	10時	1樓:夾層	2樓陽台前鐵窗	X	X	X	0	X
14		1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋)	19時	1樓:客廳	1樓臥室內	0	X	X	X	X
15	台中市	1死1傷	獨立住宅	1層(竹編土牆磚瓦屋頂)	19時	1樓:客廳	1樓客廳	X	X	0	0	X
16		3死2傷	獨立住宅	4層(1-3RC、4樓加蓋磚漆浪板)	2時	1樓:客廳	3樓浴廁內;3樓臥室內	X	X	X	X	0
17		1死	公寓(5層以下)	5層(RC)	20時	4樓:客廳	4樓客廳	X	X	X	X	n/a
18	台南市	3死	獨立住宅	3層(磚造、屋頂鐵皮加蓋)	3時	1樓:房間	1樓臥室	X	X	0	0	0
19		1死	獨立住宅	1層RC	8時	1樓:客廳	1樓臥室	X	X	0	0	X
20		1死2傷	獨立住宅	3層RC	4時	1樓:客廳	2樓臥室	X	X	0	0	X
21		7死	獨立住宅	4層(1-3RC)	1時	1樓:大門	1樓及2樓臥室	X	X	0	n/a	0
22	高雄市	1死	獨立住宅	3層(RC)	13時	3樓:房間	3樓臥室	X	X	X	0	X
23		2死	獨立住宅	5層(1-4RC、5樓鐵皮加蓋)	0時	1樓:近樓梯	2樓後陽台、2樓廁所	0	X	0	0	0
24		1死	獨立住宅	4層(RC)	21時	1樓:客廳	3樓往4樓梯間	X	X	X	X	X
25		1死	獨立住宅	4層(3RC、4樓鐵皮加蓋)	3時	2樓:走道	臥室	X	X	X	0	0
26	乙組 苗栗縣	1死	獨立住宅	2層(1樓磚造、2樓鐵皮加蓋)	23時	2樓:客廳	2樓客廳鐵窗前沙發	X	X	X	0	0
27		1死	獨立住宅	3層(1-2樓RC、3樓鐵皮加蓋)	2時	3樓:和室	3樓臥室樓梯口	X	X	X	0	0
28	南投縣	1死	獨立住宅	2層(鐵皮屋鋼骨結構)	0時	1樓:廚房	1樓通往屋外大門附近	X	X	0	0	X
29	雲林縣	1死1傷	獨立住宅	3層(RC)	11時	2樓:臥室	2樓廁所	X	X	X	X	X
30	嘉義縣	1死(遊民)	獨立住宅	1層(磚造竹編土牆、屋頂覆蓋瓦片)	4時	1樓:臥室	1樓臥室	X	X	X	X	X
31	屏東縣	2死	獨立住宅	1層磚造鐵皮屋	20時	1樓:客廳	1樓臥室床上	X	X	0	0	X
32		2死	獨立住宅	1層磚造鐵皮屋	8時	1樓:神明廳	1樓臥室床上	X	X	0	0	X
33		1死	獨立住宅	4層(RC)(分租套房)	19時	2樓:租房公共空間	2樓臥室床上	X	X	X	X	X
34		4死2傷	獨立住宅	4層(1-3樓RC、4樓鐵皮加蓋)	5時	1樓:客廳	1樓客廳、2樓廁所、4樓神明廳	X	X	X	0	0
35	丙組 基隆市	2死	獨立住宅	5層(1-4RC、5樓鐵皮加蓋)	2時	2樓:臥室	2樓臥室	X	X	X	X	0
36	宜蘭縣	1死1傷	獨立住宅	3層(1-2層磚造、3樓鐵皮加蓋)	4時	2樓:房間	2樓臥室	X	X	0	0	X
37	宜蘭縣	3死	獨立住宅	2層(RC,西側加蓋鐵皮)	17時	1樓:走道	2樓臥室及廁所門口	X	X	0	0	0
38		2死	獨立住宅	3層(1-2層磚造、3樓鐵皮加蓋)	2時	1樓:客廳	2樓臥室內	X	X	0	0	0
39	甲組 臺北市	3死	獨立住宅	2層(磚木構造);建築結構狹長	4時	1樓:客廳	1樓臥室內	0	X	0	0	X
40		3死	獨立住宅	3層(1-2磚造、3樓鐵皮加蓋)	7時	1樓:客廳	1樓門口;另2死者臥室內	0	X	0	0	0
41		1死1傷	獨立住宅	2層(RC加強磚造)	23時	2樓:臥室	2樓臥室	X	X	0	0	0
42		1死	獨立住宅	2層(RC)	2時	1樓:廚房	1樓臥室	X	X	X	X	X
43		1死1傷	公寓(5層以下)	4層(RC加強磚造)	2時	4樓:客廳	4樓臥室	X	X	0	0	X
44	新北市	1死	獨立住宅	3層(RC)	20時	2樓:臥室	2樓養蠶房外	X	X	0	0	X
45		1死3傷	獨立住宅	5層(RC、頂樓鐵皮加蓋)	0時	3樓:n/a	3樓臥室	X	X	X	0	0
46		3死1傷	公寓(5層以下)	5層(RC)	8時	2樓:客廳	3樓廁所內(為受延燒戶)	X	X	0	X	X
47		3死1傷	公寓(5層以下)	4層(RC、頂樓鐵皮加蓋)	3時	3樓:客廳	3樓臥室及陽台開口附近	X	X	0	0	0
48		1死	獨立住宅	1層(磚造)	2時	1樓:廚房	1樓廁所	X	X	0	0	X
49		1死	公寓(5層以下)	5層(RC)	10時	2樓:臥室	2樓臥室	X	X	0	0	X
50		1死	公寓(5層以下)	5層(RC)	14時	4樓:n/a	4樓廁所	X	X	X	0	X
51		1死	獨立住宅	1層(鐵皮搭建)	19時	1樓:客廳	1樓廁所	X	X	0	X	X
52	桃園市	3死3傷	獨立住宅	4層(1-3層RC、4樓鐵皮加蓋)	22時	1樓:機車維修區	2樓廁所及臥室	X	X	0	0	0
53		1死	獨立住宅	1層(貨櫃屋)	5時	1樓:臥室	1樓臥室	X	X	X	X	X
54	台中市	1死	獨立住宅	2層(磚造)	1時	1樓:臥室	1樓廚房	X	X	0	X	X
55		1死	獨立住宅	3層(磚造)	15時	1樓:客廳	3樓陽台	X	X	0	0	0
56		1死	獨立住宅	3層(1-2層RC、3樓鐵皮加蓋)	12時	1樓:客廳	1樓客廳	X	X	X	X	0
57		1死	獨立住宅	1層(磚造)	12時	1樓:客廳	1樓客廳	X	X	X	0	X
58	台南市	1死	獨立住宅	3層(1-2層RC、3樓鐵皮加蓋)	5時	1樓:臥室	1樓廚房	X	X	X	n/a	0
59		1死	獨立住宅	1層(RC加強磚造)	1時	1樓:客廳(神明廳)	1樓臥室	X	X	X	X	X
60		1死1傷	獨立住宅	3層(RC)	7時	2樓:客廳	2樓臥室	X	X	0	n/a	X
61	高雄市	1死1傷	獨立住宅	3層(RC)	5時	1樓:臥室	臥室床上	X	X	X	X	X
62		3死	獨立住宅	2層(1樓加強磚造;2樓鐵皮鋼構)	4時	2樓:客廳	均於2樓房間內	0	X	0	n/a	0
63	乙組 苗栗縣	1死	獨立住宅	2層(1樓RC;2樓鐵皮加蓋)	9時	2樓:臥室	2樓臥室	X	X	0	0	0
64		1死	獨立住宅	3層(1-2層RC、3樓鐵皮加蓋)	16時	1樓:臥室門口附近	1樓臥室	X	X	0	n/a	0
65	彰化縣	2死3傷	獨立住宅	3層(磚造)	1時	2樓:臥室	2樓臥室	X	X	X	0	X
66		2死	獨立住宅	4層(1-3樓RC;4樓石棉瓦構造)	3時	1樓:近樓梯	2樓客廳、3樓浴室內	X	X	0	0	X
67		1死	獨立住宅	2層(RC)	6時	1樓:客廳	2樓通往屋頂平台樓梯間	X	X	0	X	X
68		1死	獨立住宅	2層(1樓加強磚造;2樓鐵皮加蓋)	19時	1樓:客廳	1樓浴室內	X	X	0	0	0
69		1死	獨立住宅	5層(1-4層RC、5樓鐵皮加蓋)	0時	1樓:工作室	3樓樓梯間	X	X	0	X	0
70		2死	獨立住宅	4層(1-3層RC、4樓鐵皮加蓋)	1時	1樓:汽車電機修配	2樓浴室;3樓廁所	X	X	0	X	0
71	雲林縣	1死2傷	獨立住宅	3層(1-2層磚造、3樓鐵皮加蓋)	7時	2樓:神明廳	3樓房間	X	X	0	0	0
72		1死	獨立住宅	3層(1-2層磚造、3樓鐵皮加蓋)	14時	1樓:臥室	1樓臥室	X	X	X	0	0
73	嘉義縣	1死1傷	獨立住宅	1層(磚造)	8時	1樓:神明廳	1樓臥室	X	X	X	0	X
74	屏東縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	4時	1樓:客廳	1樓臥室	X	X	0	0	X
75	丙組 基隆市	1死	獨立住宅	1層(磚木造平房)	12時	1樓:客廳	1樓大門邊	X	X	0	0	X
76	宜蘭縣	1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	4時	1樓:臥室	1樓臥室內	X	X	0	X	X
77	台東縣	1死	獨立住宅	1層(鐵皮搭建)	10時	1樓:臥室	2樓臥室	X	X	X	X	X

(由近至遠，共 4 頁)

2017年	縣市	死亡人數	建築物型態	建築物結構	時間	起火樓層/位	死亡樓層或位置	住警器	二方向(向戶外)	未隔間	鐵窗上鎖	頂加
78	甲組	臺北市	1死	公寓(5層以下)	5層(n/a)	18時	n/a：客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
79			1死1傷	公寓(5層以下)	4層(n/a)	4時	n/a：走廊	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
80			1死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	12時	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
81			1死	公寓(5層以下)	3層(n/a)	15時	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
82			2死	公寓(5層以下)	5層(n/a)	1時	n/a：客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
83			2死1傷	公寓(5層以下)	3層(n/a)	19時	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
84			1死	公寓(5層以下)	5層(n/a)	10時	n/a：陽台	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
85			4死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	3時	n/a：臥室	n/a	X	n/a	n/a	n/a
86			1死	獨立住宅	2層(n/a)	6時	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
87			1死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	19時	n/a：臥室	n/a	0	n/a	n/a	n/a
88		新北市	2死	獨立住宅	1層(磚造)	23時	1樓：臥室	n/a	n/a	0	X	n/a
89			1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	13時	4樓：臥室	4樓臥室	n/a	n/a	X	X
90			1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	16時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	X	X
91			1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	20時	1樓：客廳	1樓陽台	X	n/a	X	X
92			1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	15時	2樓：臥室	2樓客廳	n/a	n/a	0	X
93			1死	獨立住宅	1層(磚造)	20時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	0	X
94			1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	15時	5樓：臥室	5樓臥室	n/a	n/a	0	n/a
95			9死2傷	公寓(5層以下)	5層(鋼骨鋼筋混凝土造(SRC))	20時	3樓：樓梯間	4樓臥室及走廊	n/a	n/a	X	n/a
96			1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	6時	5樓：客廳	5樓浴廁	n/a	n/a	0	n/a
97			2死2傷	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	20時	1樓：其他	1樓及2樓	n/a	n/a	X	X
98			1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	7時	2樓：臥室	3樓梯間	X	n/a	X	X
99		桃園市	2死	獨立住宅	3層(n/a)	3時	1樓：餐廳	1樓浴廁	n/a	n/a	n/a	X
100			1死	獨立住宅	5層(n/a)	21時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	X
101			1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	2時	1樓：其他- 鍋爐間爐灶	1樓用餐區	n/a	n/a	0	n/a
102			1死2傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	1時	2樓：臥室	2樓樓梯間	n/a	n/a	0	X
103			1死	獨立住宅	1層(磚造)	7時	1樓：客廳	1樓臥室	n/a	n/a	0	X
104			1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	6時	2樓：臥室	2樓臥室	X	n/a	0	0
105			2死	獨立住宅	1層(加強磚造)	2時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	n/a	X
106		臺中市	4死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	4時	2樓：客廳	2樓餐廳、廚房及臥室	n/a	n/a	0	X
107			1死	獨立住宅	4層(鋼骨鋼筋混凝土造(SRC))	17時	1樓：客廳	1樓樓梯間	n/a	n/a	X	n/a
108			2死	獨立住宅	2層(1樓加強磚造、2樓鐵皮加蓋)	4時	1樓：客廳	1樓廚房	n/a	n/a	0	n/a
109			1死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	14時	4樓：臥室	4樓臥室	n/a	n/a	X	X
110			1死	獨立住宅	1層(n/a)	8時	1樓：客廳	1樓浴廁	n/a	n/a	0	n/a
111			1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	9時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	X	X
112		臺南市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	16時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	X	X
113			1死	獨立住宅	1層(磚造)	20時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	0	X
114			1死2傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	12時	1樓：辦公室	2樓客廳	n/a	n/a	0	X
115			1死	獨立住宅	1層(磚造)	16時	1樓：臥室	1樓走道	n/a	n/a	X	X
116			2死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	1時	1樓：建築物 鐵皮外牆中	1樓臥室	n/a	n/a	X	0
117		高雄市	2死1傷	獨立住宅	5層(鋼筋混凝土造(RC))	4時	2樓：客廳	2樓及3樓臥室	X	n/a	X	0
118			2死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	3時	1樓：臥室	1樓廚房及臥室	X	n/a	0	X
119			1死	獨立住宅	2層(n/a)	17時	2樓：臥室	2樓臥室	X	n/a	X	X
120			1死	獨立住宅	1層(其他-磚造瓦片屋頂及鐵皮屋頂)	19時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	X	X
121			1死	獨立住宅	3層(加強磚造)	14時	2樓：客廳	3樓臥室	X	n/a	0	X
122			1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	17時	2樓：臥室	2樓臥室	0	n/a	X	X
123			1死	獨立住宅	1層(貨櫃屋)	16時	1樓：神龕、 臥室及小貨	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	X
124			1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	5時	2樓：客廳	2樓客廳	n/a	n/a	X	0
125	乙組	新竹縣	1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	4時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	0	X
126		苗栗縣	1死	獨立住宅	2層(磚造)	13時	1樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	0	X
127		苗栗縣	1死1傷	獨立住宅	3層(加強磚造)	17時	1樓：客廳	1樓臥室	X	n/a	0	0
128		苗栗縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	2時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	0	X
129		苗栗縣	1死	獨立住宅	1層(其他-磚造加蓋鐵皮)	2時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	0	X
130		彰化縣	1死1傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	9時	2樓：臥室	3樓梯間	n/a	n/a	0	X
131		彰化縣	1死1傷	獨立住宅	4層(磚造)	2時	3樓：臥室	3樓臥室	n/a	n/a	0	X
132		彰化縣	1死	獨立住宅	2層(鋼筋混凝土造(RC))	13時	2樓：臥室	2樓走廊	n/a	n/a	0	X
133		彰化縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	11時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	X	0
134		彰化縣	1死1傷	獨立住宅	2層(鋼筋混凝土造(RC))	2時	1樓：客廳	2樓臥室	n/a	n/a	0	X
135		彰化縣	1死	獨立住宅	2層(其他-磚造加蓋鐵皮)	5時	1樓：神明廳	1樓客廳	n/a	n/a	0	X
136		彰化縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	13時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	0	X
137		南投縣	1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	15時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	X
138		南投縣	1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	4時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	0	X
139		雲林縣	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	2時	1樓：客廳	2樓浴廁	n/a	n/a	X	X
140		雲林縣	1死3傷	獨立住宅	1層(貨櫃屋)	23時	1樓：臥室	1樓臥室	X	n/a	n/a	X
141		嘉義縣	1死	獨立住宅	1層(木造)	15時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	0	0
142		嘉義市	1死1傷	獨立住宅	2層(其他-磚、木混搭鐵皮)	10時	1樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	0	X
143		嘉義市	1死3傷	獨立住宅	2層(木造)	15時	2樓：臥室	2樓臥室	X	n/a	0	n/a
144		屏東縣	1死	獨立住宅	1層(鋼筋混凝土造(RC))	16時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	n/a
145		屏東縣	1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	10時	1樓：客廳	1樓	n/a	n/a	n/a	n/a
146		屏東縣	1死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	21時	4樓：臥室	倉庫	n/a	n/a	n/a	n/a
147	丙組	基隆市	2死	獨立住宅	2層(n/a)	5時	1樓：倉庫	2樓浴廁及陽台	X	n/a	n/a	n/a
148		基隆市	1死	獨立住宅	3層(n/a)	4時	2樓：臥室	3樓臥室	X	n/a	n/a	n/a
149		基隆市	1死	獨立住宅	2層(n/a)	13時	2樓：臥室	2樓走廊	n/a	n/a	n/a	X
150		基隆市	1死	獨立住宅	3層(n/a)	2時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	X
151		基隆市	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	10時	3樓：頂樓	3樓頂樓	X	n/a	n/a	X
152		宜蘭縣	1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	7時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	0	X
153		宜蘭縣	2死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	6時	1樓：客廳	2樓臥室及走廊	n/a	n/a	0	X
154		花蓮縣	1死	獨立住宅	1層(鐵皮屋(輕鋼構))	22時	1樓：廚房	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	0
155		花蓮縣	1死	獨立住宅	2層(鋼筋混凝土造(RC))	20時	2樓：倉庫	2樓倉庫	n/a	n/a	0	n/a
156		臺東縣	1死	獨立住宅	2層(鐵皮屋(輕鋼構))	13時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	X

住宅防火對策之研究

	2016	縣市	死亡人數	建築物型態	建築物結構	時間	起火樓層/位	死亡樓層或位置	住警器	二方向(向戶外)	未隔間	鐵窗上鎖	頂加
157	甲組	臺北市	2死	獨立住宅	2層(n/a)	23時	(n/a):臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
158		臺北市	2死	公寓(5層以下)	2層(n/a)	2時	(n/a):臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
159		臺北市	1死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	16時	(n/a):臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
160		臺北市	1死	公寓(5層以下)	1層(n/a)	3時	(n/a):其他	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
161		臺北市	1死	獨立住宅	1層(n/a)	4時	(n/a):客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
162		臺北市	2死	公寓(5層以下)	3層(n/a)	3時	(n/a):臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
163		臺北市	1死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	5時	(n/a):臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
164		臺北市	1死2傷	獨立住宅	2層(n/a)	19時	(n/a):客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
165		臺北市	1死1傷	公寓(5層以下)	5層(n/a)	2時	(n/a):臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
166		臺北市	1死1傷	獨立住宅	2層(n/a)	8時	(n/a):客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
167		新北市	2死	公寓(5層以下)	5層(n/a)	18時	2樓:客廳	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
168		新北市	1死	獨立住宅	3層(n/a)	14時	3樓:臥室	3樓臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
169		新北市	6死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	3時	1樓:騎樓	2樓陽台及臥室	n/a	n/a	n/a	0	n/a
170		新北市	1死	公寓(5層以下)	3層(鋼筋混凝土造(RC))	6時	3樓:臥室	3樓臥室	n/a	n/a	0	×	n/a
171		新北市	1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	22時	3樓:客廳	5樓走廊	n/a	n/a	n/a	×	n/a
172		新北市	1死1傷	公寓(5層以下)	4層(鋼筋混凝土造(RC))	4時	2樓:客廳	2樓客廳	n/a	n/a	n/a	×	n/a
173		新北市	1死1傷	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	6時	4樓:客廳	4樓臥室	n/a	n/a	0	n/a	n/a
174		桃園市	1死	獨立住宅	3層(n/a)	5時	1樓:臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
175		桃園市	1死	獨立住宅	2層(n/a)	7時	1樓:臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
176		桃園市	6死5傷	獨立住宅	3層(n/a)	19時	1樓:餐廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
177		桃園市	1死	集合住宅	5層(n/a)	0時	3樓:客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
178		桃園市	1死1傷	獨立住宅	3層(n/a)	1時	1樓:倉庫	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
179		桃園市	1死2傷	獨立住宅	4層(n/a)	22時	1樓:其他-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
180		桃園市	1死	獨立住宅	3層(n/a)	13時	1樓:客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
181		桃園市	1死	獨立住宅	4層(n/a)	10時	2樓:臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
182		桃園市	4死1傷	獨立住宅	2層(n/a)	19時	2樓:臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
183		臺中市	1死	獨立住宅	2層(n/a)	6時	1樓:客廳	1樓樓梯口	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
184		臺中市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	19時	1樓:廚房	1樓廚房	n/a	n/a	n/a	×	n/a
185		臺中市	1死	獨立住宅	1層(鋼筋混凝土造(RC))	20時	1樓:客廳	2樓臥室	n/a	n/a	0	×	n/a
186		臺中市	3死1傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	15時	1樓:廚房	2樓陽台及臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
187		臺中市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	11時	1樓:臥室	1樓走廊	n/a	×	0	n/a	n/a
188		臺中市	1死1傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	15時	(n/a):辦公	n/a:辦公室	n/a	n/a	0	×	n/a
189		臺中市	1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	17時	1樓:臥室	2樓陽台	n/a	n/a	0	×	n/a
190		臺南市	1死	獨立住宅	2層(其他-鐵皮、RC)	8時	1樓:神龕	2樓浴廁	n/a	n/a	n/a	×	n/a
191		臺南市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	22時	1樓:廚房	1樓廚房	n/a	n/a	n/a	×	n/a
192		臺南市	3死	獨立住宅	1層(磚造)	8時	1樓:臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
193		臺南市	1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	21時	1樓:客廳	1樓客廳	n/a	n/a	0	×	n/a
194		臺南市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	1時	1樓:臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
195		臺南市	1死1傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	5時	1樓:廚房	1樓客廳	n/a	n/a	n/a	×	n/a
196		高雄市	2死	獨立住宅	3層(加強磚造)	8時	2樓:臥室	2樓臥室	×	n/a	n/a	n/a	n/a
197		高雄市	2死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	17時	1樓:其他	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
198		高雄市	1死	獨立住宅	2層(磚造)	6時	1樓:廚房	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
199		高雄市	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	15時	1樓:樓梯間	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
200		高雄市	1死	獨立住宅	2層(鐵皮屋(輕鋼構))	12時	2樓:客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
201		高雄市	1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	1時	1樓:走廊	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
202		高雄市	1死	獨立住宅	3層(加強磚造)	21時	1樓:樓梯間	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
203		高雄市	1死	獨立住宅	2層(鐵皮屋(輕鋼構))	1時	2樓:臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
204	乙組	新竹縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	0時	1樓:神龕	1樓臥室	n/a	n/a	0	×	n/a
205		新竹縣	3死	獨立住宅	2層(鐵皮屋(輕鋼構))	2時	1樓:客廳	2樓臥室	n/a	n/a	0	×	n/a
206		新竹縣	1死	獨立住宅	2層(n/a)	1時	1樓:臥室	1樓樓梯間	n/a	n/a	n/a	×	n/a
207		苗栗縣	3死	獨立住宅	3層(磚造)	4時	2樓:其他-客廳及臥室	2樓臥室	n/a	n/a	0	0	n/a
208		苗栗縣	1死	獨立住宅	2層(磚造)	1時	2樓:臥室	2樓樓梯間	n/a	n/a	0	×	n/a
209		彰化縣	1死	獨立住宅	3層(磚造)	21時	3樓:臥室	3樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
210		彰化縣	1死	獨立住宅	2層(磚造)	9時	1樓:臥室	1樓走廊	n/a	n/a	n/a	×	n/a
211		彰化縣	1死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	13時	1樓:廚房	2樓浴廁	n/a	n/a	n/a	×	n/a
212		彰化縣	1死	獨立住宅	2層(磚造)	7時	2樓:臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
213		彰化縣	2死	獨立住宅	1層(磚造)	7時	1樓:客廳	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
214		南投縣	1死1傷	獨立住宅	1層(磚造)	0時	1樓:臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
215		雲林縣	1死	獨立住宅	1層(加強磚造)	8時	1樓:臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
216		嘉義縣	1死	獨立住宅	2層(木造)	11時	2樓:臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
217		嘉義縣	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	12時	1樓:其他	1樓客廳	n/a	n/a	0	×	n/a
218		屏東縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	16時	1樓:客廳	1樓	n/a	n/a	n/a	×	n/a
219		屏東縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	5時	1樓:臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
220	丙組	宜蘭縣	3死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	2時	2樓:臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
221		宜蘭縣	3死	獨立住宅	3層(加強磚造)	4時	2樓:神龕	2樓臥室	n/a	n/a	0	0	n/a
222		宜蘭縣	2死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	0時	1樓:樓梯間	2樓臥室及樓梯間	n/a	n/a	0	×	n/a
223		花蓮縣	1死	獨立住宅	1層(其他-磚造加蓋鐵皮)	4時	1樓:廚房	1樓臥室	n/a	n/a	0	0	n/a
224		花蓮縣	1死1傷	獨立住宅	1層(鋼筋混凝土造(RC))	20時	1樓:騎樓	1樓臥室	n/a	n/a	0	×	n/a
225		花蓮縣	1死	獨立住宅	1層(鋼筋混凝土造(RC))	7時	1樓:臥室	1樓臥室	n/a	n/a	0	×	n/a
226		臺東縣	3死	獨立住宅	3層(加強磚造)	2時	1樓:廚房	n/a:臥室及走廊	n/a	n/a	n/a	×	n/a
227		臺東縣	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	5時	3樓:臥室	3樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a
228		臺東縣	1死	獨立住宅	2層(磚造)	14時	2樓:臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	×	n/a

第三章 住宅防火安全現況與分析

	2015	縣市	死亡人數	建築物型態	建築物結構	時間	起火樓層/位	死亡樓層或位置	住警器	二方向(向戶外)	木隔間	鐵窗上鎖	頂加
229	甲組	臺北市	1死	公寓(5層以下)	2層(n/a)	3時	(n/a)：臥室	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
230		臺北市	2死	公寓(5層以下)	2層(n/a)	2時	1樓：客廳	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
231		臺北市	1死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	18時	(n/a)：廚房	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
232		新北市	1死1傷	公寓(5層以下)	4層(鋼筋混凝土造(RC))	16時	1樓：客廳	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
233		新北市	1死2傷	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	6時	1樓：臥室	陽台	n/a	n/a	n/a	√	n/a
234		新北市	4死1傷	公寓(5層以下)	4層(n/a)	0時	3樓：客廳	n/a：廚房、浴廁、臥室 客廳	n/a	n/a	n/a	√	n/a
235		新北市	1死1傷	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	9時	2樓：路邊	n/a：樓梯間	n/a	n/a	n/a	√	n/a
236		新北市	1死	獨立住宅	1層(木造)	7時	1樓：臥室	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
237		新北市	1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	7時	1樓：其他	n/a：浴廁	n/a	n/a	n/a	√	n/a
238		新北市	1死	公寓(5層以下)	4層(n/a)	3時	4樓：臥室	n/a：客廳	n/a	n/a	n/a	√	n/a
239		新北市	1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	17時	4樓：臥室	n/a：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
240		桃園市	1死	獨立住宅	2層(加強磚造)	23時	1樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
241		桃園市	1死	公寓(5層以下)	4層(鋼筋混凝土造(RC))	0時	3樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
242		桃園市	1死	獨立住宅	1層(加強磚造)	9時	1樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
243		桃園市	1死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	14時	2樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
244		桃園市	1死	獨立住宅	4層(加強磚造)	8時	4樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
245		桃園市	2死1傷	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	4時	2樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
246		桃園市	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	10時	2樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
247		桃園市	1死	獨立住宅	2層(鋼筋混凝土造(RC))	1時	2樓：客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
248		桃園市	2死2傷	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	17時	1樓：其他	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
249		桃園市	1死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	18時	1樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
250		桃園市	2死1傷	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	4時	3樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
251		桃園市	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	11時	2樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
252		臺中市	1死	獨立住宅	5層(鋼筋混凝土造(RC))	18時	4樓：臥室	4樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
253		臺中市	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	8時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
254		臺中市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	8時	1樓：客廳	1樓客廳	n/a	n/a	n/a	0	n/a
255		臺南市	1死	獨立住宅	2層(n/a)	16時	1樓：廚房	2樓浴廁	n/a	n/a	n/a	0	n/a
256		臺南市	1死	獨立住宅	1層(磚造)	10時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	√	n/a	n/a	n/a
257		臺南市	2死	獨立住宅	3層(n/a)	2時	1樓：客廳	1樓客廳及樓梯間	n/a	n/a	n/a	√	n/a
258		臺南市	1死	獨立住宅	4層(鋼筋混凝土造(RC))	10時	3樓：客廳	2樓陽台	n/a	n/a	n/a	√	n/a
259		臺南市	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	7時	1樓：其他	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
260		臺南市	2死	獨立住宅	1層(磚造)	3時	1樓：神龕	1樓浴廁	n/a	n/a	n/a	√	n/a
261		臺南市	2死	獨立住宅	1層(n/a)	20時	1樓：客廳	1樓客廳	n/a	n/a	n/a	√	n/a
262		高雄市	1死2傷	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	20時	1樓：騎樓	1樓其他	n/a	n/a	n/a	√	n/a
263		高雄市	1死	獨立住宅	3層(加強磚造)	1時	1樓：客廳	1樓客廳	n/a	n/a	n/a	√	n/a
264		新竹縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	0時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
265	乙組	苗栗縣	8死3傷	獨立住宅	2層(n/a)	4時	1樓：神龕	2樓臥室及2樓浴廁	n/a	n/a	n/a	√	n/a
266		苗栗縣	2死	獨立住宅	2層(磚造)	4時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
267		彰化縣	1死	獨立住宅	2層(n/a)	18時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	0	n/a
268		彰化縣	1死	獨立住宅	1層(加強磚造)	3時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	0	n/a
269		彰化縣	1死	獨立住宅	2層(磚造)	23時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
270		南投縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	23時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
271		南投縣	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))	5時	2樓：臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
272		南投縣	1死	獨立住宅	1層(n/a)	5時	1樓：其他 浴室外	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
273		雲林縣	1死	獨立住宅	1層(加強磚造)	3時	1樓：神龕	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	0	n/a
274		雲林縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	15時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
275		嘉義縣	1死	獨立住宅	2層(鋼筋混凝土造(RC))	18時	2樓：臥室	2樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
276		嘉義縣	2死1傷	獨立住宅	2層(其他-磚木及鐵皮構造)	15時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a
277		嘉義縣	1死	獨立住宅	3層(其他-RC及鐵皮構造)	18時	1樓：廚房	1樓廚房	n/a	n/a	n/a	√	n/a
278		嘉義縣	1死	獨立住宅	3層(鋼筋混凝土造(RC))+F88	15時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
279		屏東縣	1死	獨立住宅	1層(加強磚造)	6時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	0	n/a
280		基隆市	1死	公寓(5層以下)	5層(鋼筋混凝土造(RC))	23時	1樓：臥室	1樓浴廁	n/a	n/a	n/a	√	n/a
281	丙組	基隆市	1死	公寓(5層以下)	2層(n/a)	21時	2樓：其他	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
282		花蓮縣	3死	獨立住宅	1層(n/a)	1時	1樓：走廊	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
283		花蓮縣	2死	獨立住宅	1層(n/a)	11時	1樓：客廳	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
284		臺東縣	1死	獨立住宅	1層(磚造)	16時	1樓：臥室	1樓臥室	n/a	n/a	n/a	√	n/a

(資料來源：本研究繪製)

從上表可知，現有火災調查統計部分資訊付之闕如，一些建築物基本資料，如建築物是否為磚造、RC 等，部分縣市呈現資料均未有相關資訊；重要資訊，如：起火樓層、位置也不甚完整，無法用以確認火災發生時火災發展狀況、火災現場住警器設置狀況、木造隔間有無或是頂樓加蓋等關鍵資訊。

本研究案將近五年(民國 104 年至 108 年)國內總死亡火災案件數及總死亡人數以建築使用型態，進行比較分析，如表 3-1-1。

表 3-1-1 台灣近五年(民國 104 年至 108 年)火災災例統計

近五年火災例統計		104年		105年		106年		107年		108年	
5層樓以下 獨立住宅	5層樓以下 公寓	44	12	61	11	63	16	34	5	32	6
全年5層樓以下獨立住宅或 公寓火災死亡火災案件數		56		72		79		39		38	
全年住宅火災死亡火災案件數		58		85		89		84		71	
全年死亡火災總案件數		84		118		139		125		114	
5層樓以下 獨立住宅	5層樓以下 公寓	64	16	94	10	74	30	45	9	55	8
全年5層樓以下獨立住宅或 公寓火災死亡人數		80		104		104		54		63	
全年住宅火災死亡火災死亡人數		80		124		118		112		93	
全年死亡火災總死亡人數		117		169		178		173		150	

(資料來源：本研究繪製)

近五年死亡火災案例中，住宅火災之案件佔 66%、死亡人數佔 67%；住宅火災之案例中 5 層樓以下案件(包括獨立住宅及公寓類型)佔 77%、死亡人數佔 73%。前述第二章有關國內住宅形式統計顯示，至 104 年國內住宅累計數量，其中低層樓住宅包含農舍、透天厝與 6 層樓以下公寓，則合計占比約 7 成，而火災死亡案件與人數的比例佔 77%卻都高於 7 成，顯見低層樓住宅之火災風險性較高。

所有 5 層樓以下住宅火災之案例中，獨立住宅(透天厝)佔 82%、死亡人數佔 82%；5 層樓以下住宅火災之案例中案件公寓僅佔 18%、死亡人數佔 18%。再再顯示，近年住宅火災罹難風險建築型態為 5 層樓以下建築物，其中，尤以透天厝為台灣本土主要火災死亡風險類型。

表 3-1-2 台灣近年(民國 104 年至 106 年)火災災例次數統計

近五年火災例統計	104年	105年	106年
全年5層樓以下獨立住宅或公寓火災死亡火災案件數(次/千戶)	0.0000070	0.0000141	0.0000152
全年高層樓集合住宅火災死亡火災案件數(次/千戶)	0.0000009	0.0000057	0.0000043
近五年火災例統計	104年	105年	106年
全年5層樓以下獨立住宅或公寓火災死亡火災案人數(人/百萬人)	0.0000049	0.0000064	0.0000064
全年高層樓集合住宅火災死亡火災案人數(人/百萬人)	0.0000000	0.0000031	0.0000022

(資料來源：本研究繪製)

以死亡火災發生的案件數次數統計(次/千戶)來觀察 104~106 年度，5 層樓以下獨立住宅或公寓火災死亡火災案件數發生次數(次/千戶)皆高於更層集合住宅的發生次數。火災發生的案件死亡人數統計(人/百萬)，5 層樓以下獨立住宅或公寓火災死亡火災案件數發生人數(人/百萬)亦皆高於更層集合住宅的發生人數。

本研究將罹難之住宅死亡火災案件比較分析，發現以下住宅火災死亡案件，具備下列特性：

一、住宅死亡火災之建築型態與都市規模關係：

建築型態：104 年至 108 年造成之 284 起低層(5 層)以住宅死亡火警中，絕大多為獨立住宅(獨立住宅(包括磚造建築物、三合院等)、連棟住宅(透天厝為主))，佔 82%；僅有 50 起為 5 層樓以下無電梯集合住宅(以下簡稱低層集合住宅)火災案件，絕大多數之低樓層集合住宅死亡案件均發生在 6 都(人口規模達 150 人以上縣市)。

二、住宅死亡火災發生時間：

近 7 成(66%)的死亡火災發生時間為晚間 22 時至上午 8 時之間，超過 5 成(52%)的案件其火災發生時間為零時至上午 6 時之間，代表夜間熟睡時間，往往會造成民眾反應不及而錯失黃金避難逃生時間。

三、社會經濟條件及老年化社會：

大多死亡火災發生在夜間休息時間，多數罹難者均無法快速反應，避難逃生。除自殺或縱火外，部分住戶因有較佳的行動力逃至戶外或相對安全空間。除熟睡外，研究發現行動不便、思覺失調症、聽覺或視覺障礙、服用安眠藥等習慣，使得不易察覺火災發生。

案例中有發現到社會弱勢族群，如：資源回收拾荒者，將居住空間堆積大量雜物，火災一發不可收拾。獨居人士(並非均為長者)，若患有慢性疾病及酗酒習慣，在火災發生時無法判斷，甚至無法自力避難逃生。

四、罹難樓層(M)及火災起火樓層(N)關係：

獨立住宅與低層集合住宅火災發生樓層位置不盡相同，但罹難者與起火樓層之關係有相似結果。

(一) 獨立住宅死亡火災，其起火樓層罹難樓層多為 1 樓，佔總獨立住宅死亡火災 71%；除新北市八里區一低層集合住宅，罹難者均為受延燒戶外(起火戶為 2 樓，由陽台向上延燒至 3 樓)，其餘罹難者居住空間均為起火戶。

(二) 所有罹難樓層均為起火樓層($M=N$)或其上層($M=N+1, N+2, \dots$)

五、罹難原因與住宅用火災警報器、兩方向避難、木造隔間、鐵窗及頂樓加蓋關係：

(一) 住宅用火災警報器：所有案例中，僅有 6 處設有住警器，僅佔死亡案件中的 8%。其中，2 案例之住警器於火災發生時發出聲響。一處火災發生於 1 樓，但住警器設置於地下室；另一處火災發生時確實

發生警報聲響，但因住戶年紀大、行動不便、聽覺障礙，及外籍看護工疑似不清楚住宅用火災警報器警訊意義，導致錯失逃生時機。

(二) 兩方向避難：兩方向避難原則，即建築物內部任一點不論任何方向均應有兩個方向以上路徑作為避難使用，亦即若有其中一方向遭火、煙阻擋時，仍可由另一方向避難逃生³⁶。死亡案件中，5 層樓以下獨棟建築物，除 1 樓設有後門外，其餘樓層均無明顯兩方向避難逃生動線，僅有單一直通樓梯通往戶外；另 5 層樓以下無電梯集合住宅案件中，除各住戶大門外的直通樓梯供避難外，多設有後陽台並以鐵窗防盜。這些設計造成低樓層起火時，不易向下(戶外)或向相對安全空間逃生。

(三) 木造隔間、設置鐵窗及頂樓加蓋：56%以木造隔間、58%設置鐵窗及 39%頂樓加蓋。案例中發現木造隔間雖可加速火災蔓延速度，但部分火災死亡案件中，其木造隔間仍清晰可見，並無明顯燒失；裝設鐵窗與死亡原因應有一定程度關係，死亡位置於臥室內之罹難者，往往因設置鐵窗無法逃出起火戶內。火災原因調查不一定將設置鐵窗之有無列入，因此，缺失資訊部分，本研究輔以 google 地圖檢視建築物外觀，加強本統計之遺漏。頂樓加蓋部分，大部分死亡火災案件，起火處多靠近低樓層位置，頂樓加蓋可能會影響避難逃生路徑，但僅有 1 例發現罹難者倒臥於通往屋頂陽台的樓梯間。

(四) 老舊梯集合住宅火災延燒問題：

1. 為避免火災向上延燒，內政部營建署於民國 92 年 8 月 19 日以內政部台內營字第 0920088169 號令修正發布「建築技術規則設計施工編第 79 條之 3」條文，針對向外突出樓地板面或向上延伸之外牆面有以下規定：

【第 79 條之 3】：防火構造建築物之樓地板應為連續完整面，並應突出建築物外牆 50 公分以上。但與樓板交接處之外牆面高度

³⁶ 「超高層建築物緊急疏散對策與避難安全設計研究」，內政部建築研究所，民國 91 年。

有 90 公分以上，且該外牆構造具有與樓地板同等以上防火時效者，得免突出。

外牆為帷幕牆者，其牆面與樓地板交接處之構造，應依前項之規定。

建築物有連跨複數樓層，無法逐層區劃分隔之垂直空間者，應依前條規定。

樓地板向外突出之連續完整面及外牆高度圖示如下：

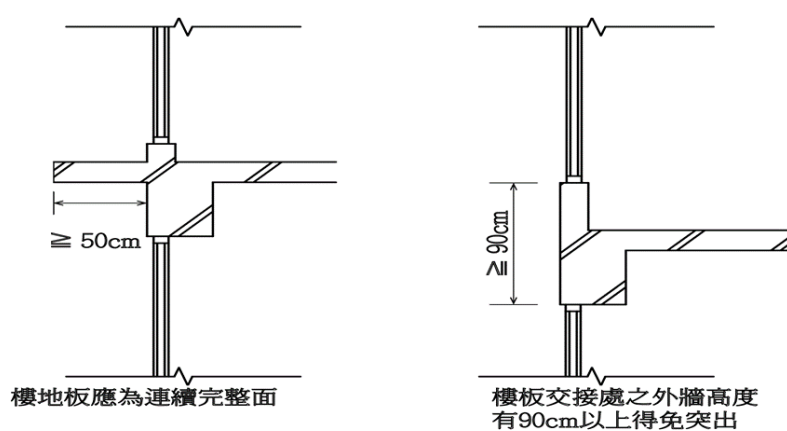


圖 3-1-1 樓地板延伸及外牆高度(資料來源：內政部營建署)

2. 死亡案件中，有一例為公寓火災，罹難者為延燒戶，自前陽台向上延燒，若設有前揭條文規範避免火災蔓延之垂直及向上延伸，應可有效控制火災範圍。此案件之火災原因調查資料中，無法確認該建築物建築年代，若於公告前已取得建照、使照之建築物，無此條文之適用，增加類似建築空間之火災延燒風險。

第二節 地方消防隊深度訪談

住宅防火安全現況，存在許多問題，建築物使用後的裝潢、鋪設及增設傢俱、陽台改建、鐵窗阻礙逃生等狀態，使建築物領照時符合法律規範，但後續裝潢施工，造成建築防火已不安全。因此，第一線搶救人員對於火災之搶救經驗，可協助本研究剖繪出建築物於領照使用一段時間後，建築物內部存在之火災致死風險及可能提升安全手段。

地方消防隊深度訪談目的及對象

深度訪談目的：

透過火災搶救人員火災現場經驗了解最可能造成人員罹難原因。

訪談對象範疇：

建築使用型態可能存在地域性差異，因此，包括北、中、南重點縣市及部分花東消防同仁。

訪談對象分類：

實際執行搶救的第一線搶救人員，搶救年資介於 1 至 35 年。不同階層的消防搶救人員對於火災風險認知亦有所差異，因此將訪談對象分為三類，因火災現場之內部風險研判有賴第一線消防搶救人員，對象多以中低階階層消防搶救人員為主；高階主管多屬具多年搶救經驗及管理階層者，對於火場風險有一定經驗，亦不排除，包括：

-基層搶救人員(隊員)-20 位

-中階主管(小隊長~副中隊長)-20 位

-高階主管(中隊長以上)-10 位

透過不同階級、經驗者的深度訪談，試圖歸納低層住宅之防火安全現況問題及可能解決方案。

問卷內容包括三大部分，第一部分為基本資料；第二部分為封閉式問卷，第三部分為開放式問卷，分述如下：

第一部分：基本資料。

用以了解受訪者所在縣市、目前職位階、實際執行火災搶救年資及是否經歷過住宅死亡火災及搶救經驗。

第二部分：封閉式問卷。

用以了解受訪者對於5層樓以下住宅之出勤經驗、低層住宅火災風險之重要性認知、火災發生時門房關閉與否與罹難之關聯及罹難者於火災發生時的避難行為。

第三部分：開放式問卷。

用以了解受訪者經歷之死亡火警出勤經驗，藉以了解重要影響死亡之重要火災風險、搶救時對於透天與雙拼公寓之住宅火災風險差異性、如何透過最有效的方式改善現有住宅防火安全及罹難者是否具有避難行為等。

問卷內容如下：

住宅防火對策之研究 (空白問卷)

第一線消防搶救同仁之深度訪談

近年 5 層以下低層住宅火災死亡案件層出不窮，為瞭解類似場所防火安全及潛在火災風險，本研究除透過深入探討死亡火災災例外，併以問卷訪談方式與第一線火災搶救人員訪談，了解火災搶救人員火災現場現況經驗，以及最可能造成死傷原因。

詳細問卷內容如下所示，包括：基本資料、固定問卷內容及其他開放式訪談內容。其中，開放式訪談內容，以條列式問卷內容結果，由執行訪談者提出開放討論式方式進行。

基本資料

- 一、縣市：_____
- 二、職稱：_____
- 三、火災搶救年資：____年
- 四、經歷過 5 層以下獨棟建築物(透天、雙拼公寓等，以下簡稱低層住宅)
死亡火災？☐是 ☐否
- 五、經歷過低層住宅死亡火災次數？
☐0-2 場 ☐3-5 場 ☐6-8 場 ☐9 場以上

問卷內容

- 一、在您的火災出勤經驗中，哪種類型住宅火災發生次數較多？
☐透天 ☐老舊雙拼公寓(集合住宅)
- 二、以下均為低層住宅火災死亡風險，以您的經驗，可否依重要性順序？
(至少選擇 3 項，至多可針對全部因子排序)
 - 1. 硬體條件
 - ☐鐵窗封死 ☐堆積雜物 ☐瓦斯桶置於屋內 ☐無住警器
 - ☐無兩方向避難 ☐頂樓加蓋 ☐木造隔間、裝潢 ☐區劃完整性
 - ☐起火樓層
 - 2. 軟體條件
 - ☐火災發生時間 ☐住戶與相對火源位置 ☐住戶行動力
 - ☐住戶社會經濟水準 ☐住戶避難逃生知識 ☐住戶精神狀況
- 三、經調查近年低層住宅案例，罹難者死亡位置多為臥室內。您認為房門關門，是否為影響住戶生還或罹難的重要原因？
☐是 ☐否
- 四、在搶救過程中，是否發現罹難者有避難行為？ 是 ☐ 否 ☐

開放式問答

一、近兩年內，出勤搶救過獨棟建築物(透天、雙拼公寓等)死亡火警？若有，可否簡述火災及其搶救狀況？

答：至少包括：

(一) 年份：

(二) 住宅型態：

(三) 起火樓層：

(四) 火場風險(雜物、2 方向避難、住警器、木質裝潢...等)：

答：

二、前述火災死亡案件，若在房間內罹難，罹難前是否關上門？若有，房門關門(無法)仍罹難之原因？

答：

至少包括：

(一) 是否於房內罹難、關門與否。

答：

(二) 說明仍罹難原因。

答：

三、透天與公寓之住宅火災風險之異同？

答：

至少包括：

(一) 延燒模式(向上、向外延燒方式)：

(二) 各戶大門型態及防火區劃：

(三) 鐵窗上鎖程度(是否設置鐵窗並且上鎖)：

(四) 單一直通樓梯(是否有影響避難逃生或搶救行為)：

四、搶救時認為住宅內部最大火災死亡風險是甚麼？

答：

至少包括：

(一) 選擇其中 1 項因子：

(二) 原因：

五、軟、硬體條件的排序中，您認為改善哪三項是能最有效降低火災發生後的火災死亡風險？為什麼？有甚麼因子你認為也很重要但未於問卷中列出？

答：

至少包括：

(一) 選擇其中 3 項因子。

(二) 分別說明原因。

(三) 其他前述未提到，但您認為重要的影響因子。

六、在死亡火災案件中，您是如何判斷他們(罹難者)有避難行為？

答：

第一部分：基本資料結果

本研究共訪問基層搶救人員(隊員)共 20 名、中階主管(小隊長、分隊長、組員及副中隊長)共 20 名以及高階主管(中隊長、組長、副大隊長、主任、科長及副局長)共 10 名，除消防局處首長外，涵蓋所有消防搶救人員(包括第一線進火場同仁及初階、中階及高階指揮層級)。

表 3-2-1 基本資料總表

訪談 順序	基層搶救 人員	中階主管	高階主管	火災搶救 年資	是否搶救過 低層住宅死亡火 警	經歷過 死亡火災次 數
1		小隊長		25 年	是	9 場以上
2	隊員			1 年	是	0-2
3		小隊長		16 年	是	0-2
4	隊員			22 年	是	6-8
5	隊員			2 年	是	0-2
6	隊員			4 年	是	3-5
7	隊員			3 年	是	3-5
8	隊員			13 年	是	9 場以上
9	隊員			2.5 年	是	0-2
10	隊員			15 年	是	9 場以上
11	隊員			5 年	是	0-2
12			副大隊長	10 年	是	6-8
13		分隊長		3 年	是	0-2
14		小隊長		22 年	是	3-5
15		小隊長		21 年	是	3-5
16			科長	18 年	是	9 場以上
17			副局長	30 年	是	9 場以上
18		小隊長		20 年	是	9 場以上
19	隊員			2 年	是	0-2
20	隊員			5 年	是	0-2
21		小隊長		20 年	是	9 場以上
22	隊員			5 年	是	0-2
23	隊員			14 年	是	3-5
24	隊員			3 年	是	3-5
25		分隊長		5 年	是	0-2

26		分隊長		4 年	是	0-2
27		分隊長		5 年	否	0-2
28		分隊長		12 年	否	0-2
29		小隊長		13 年	是	3-5
30		組員		23 年	是	3-5
31		組員		22 年	否	0-2
32	隊員			20 年	是	6-8
33		副中隊長		35 年	是	9 場以上
34			大隊長	20 年	是	9 場以上
35			中隊長	8 年	是	9 場以上
36			中隊長	14 年	是	0-2
37			組長	14 年	是	3-5 場
38		分隊長		16 年	是	6-8 場
39		分隊長		15 年	是	3-5 場
40		分隊長		16 年	是	6-8 場
41		分隊長		10 年	是	9 場以上
42	隊員			3 年	是	6-8 場
43	隊員			16 年	是	6-8 場
44	隊員			17 年	是	9 場以上
45	隊員			21 年	是	9 場以上
46	隊員			15 年	是	6-8 場
47			主任	4 年	是	0-2
48		分隊長		30 年	是	9 場以上
49			中隊長	11 年	是	0-2
50			副大隊長	8 年	是	3-5 場

(資料來源：本研究繪製)

搶救年資分布

深度訪談對象之基層平均搶救年資多落於 20 年以下，占 90%；中階主管則多於 11 年以上，占 80%；反觀高階主管不見得有長時間的第一線搶救經驗，這是因為現行多數高階主管由警察大學畢業，雖畢業分發分派分隊長等職務，然而現行各縣市消防機關升遷模式多採行職務內外歷練(如：分隊長若要升中隊長需要進入內勤單位擔任科員等類似職階之內勤承辦人員後才取得升任資格。)

表 3-2-2 深度訪談對象搶救年資、職階分布

職階 實際搶救年資	基層搶救同仁	中階管理階層	高階主管
1-10 年	11 位	4 位	4 位
11-20 年	7 位	9 位	5 位
21 年以上	2 位	7 位	1 位

(資料來源：本研究繪製)

訪談對象除 3 位訪談對象未搶救過 5 層樓以下死亡火警外，其餘 94%受訪者均至少遭遇 1 場以上住宅死亡火警，近 30%(14 位)的受訪者，經歷 9 場以上 5 層樓以下死亡火警。

第二部分：封閉式問卷訪談結果

問卷第二部分為封閉式訪談內容，了解受訪者轄區內之住宅火警搶救經驗，並將住宅類型限縮為本研究對象(即 5 層樓以下透天厝與 5 層樓以下公寓)。統計結果發現，發現第一線消防搶救人員經歷的住宅火警次數，與縣市別有關，特別是臺北市，以公寓火警為大宗，其餘縣市火警主要以獨立建築(透天)為主。

封閉式問卷的重要目的在透過第一線消防搶救同仁的實際搶救經驗，歸納出影響火災受災戶是否罹難的主要原因，本研究將重要性因子分為兩類，以硬體條件及軟體條件分別讓受試者針對其中造成「住宅火災死亡」原因，進行排序，硬體條件及軟體條件分野如下述：

硬體條件：建築結構、裝潢隔間、頂樓加蓋或可燃物多寡等有關。

軟體條件：火災發生時間、住戶行動力、住戶與相對火源位置及住戶的社會經濟水準、避難逃生知識及精神狀態有關。

不同訪談對象對於重要性排序可能不同，為有效將 50 位訪談者所提供之因子進行重要性排序，本研究以量化方式，將排序分別以數值量化定義，將排序 1 的權重=5、排序 2 的權重=3、排序 3 的權重=1。以簡單加總法(Simple additive weighing, SAW)，將所得排序之比例及定義的排序分數，進行總分加總之排序，以獲得較合理的排序結果。

表 3-2-3 住宅死亡風險重要性排序 (硬體條件)

硬體因子	權重(排序1=5;排序2=3;排序3=1)						總分
	排序1比例	weight	排序2比例	weight	排序3比例	weight	
鐵窗封死	6%	5	22%	3	14%	1	1.10
堆積雜物	28%	5	16%	3	22%	1	2.10
瓦斯桶置於屋內	0%	5	0%	3	2%	1	0.02
無住警器	38%	5	4%	3	6%	1	2.08
無兩方向避難	4%	5	8%	3	16%	1	0.60
頂樓加蓋	0%	5	4%	3	10%	1	0.22
木造隔間、裝潢	10%	5	30%	3	20%	1	1.60
區劃完整性	10%	5	8%	3	4%	1	0.78
起火樓層	4%	5	8%	3	6%	1	0.50

(資料來源：本研究繪製)

表 3-2-4 住宅死亡風險重要性排序 (軟體條件)

軟體因子	權重(排序1=5;排序2=3;排序3=1)						總分
	排序1比例	weight	排序2比例	weight	排序3比例	weight	
火災發生時間	34%	5	40%	3	10%	1	3.00
住戶與相對火源位置	2%	5	20%	3	20%	1	0.90
住戶行動力	14%	5	16%	3	34%	1	1.52
住戶社會經濟水準	2%	5	4%	3	14%	1	0.36
住戶避難逃生知識	48%	5	18%	3	12%	1	3.06
住戶精神狀況	0%	5	2%	3	10%	1	0.16

(資料來源：本研究繪製)

問卷統計結果，硬體層面重要性排序為：1.堆積雜物 2.無住警器 3.木造隔間裝潢；軟體層面重要性排序為：1.住戶避難逃生知識 2.火災發生時間 3. 住戶

行動力。硬體層面的前三名所得總分介於 1.6-2.1 分間，並且分數相近，其他因子均低於 0.78 分以下；軟體層面前三名所得總分介於 1.52-3.06 分間，其中住戶避難逃生知識及火災發生時間均高於 3 分，其他因子均低於 0.9 分。

訪談中，100%受訪者均認為房門關閉是否為重要影響生還與否重要原因。顯示火災時，營造一個逃生避難空間相對安全區域為受訪者認為的非常重要的考量因素。

88%的受訪者表示，在搶救過程中，發現罹難者有避難行為，代表這些受災者，在火災當下並非無意識狀態，其罹難原因可能無法即時偵知火警或欠缺正確避難知識。部分受訪者提及雖然倒臥位置可作為是否試圖逃生的參考依據，但在經驗中發現罹難者倒臥位置及方向有時不容易判斷是否進行避難。

第三部分：開放式問卷訪談結果

開放式問卷訪談主要在彌補封閉式問卷可能的缺漏以及透過一對一的訪談，了解受訪者對於不同題目之親身經驗或者看法，將可作為本研究研擬簡易竹在火災風險評估模式之參考依據。開放式問卷結果，發現每個受訪者陳述意見方向不一且部分內容與實際經驗或轄區建築物型態具重大差異，本研究僅就多數訪談者提出之建議、經驗或看法聚焦。

深度訪談內容

一、近兩年內，出動搶救過獨棟建築物(透天、雙拼公寓等)死亡火警？若有，可否簡述火災及其搶救狀況？

訪談結果發現，搶救之住宅死亡火警，以「透天厝」居多，與近五年住宅死亡火警分析結果相符。

主要的火場風險，包括：

- (一)木質裝修、建築物使用者相對弱勢(多堆積雜物)造成火災時，火災容易蔓延擴大並加速燃燒。

(二)現場無設置住宅用火災警報器。

(三)居住型態：進行防火宣導時，需考量對象年齡層次及精神狀況。

二、前述火災死亡案件，若在房間內罹難，罹難前是否關上門？若有，房門關門無法仍罹難之原因？

訪談結果發現雖然部分的火災死亡案件之遺體在房間內被發現，但是並非均將門關上，或是有些試圖關上門，但因為種種原因使得房門無法有效密合，或是因為火災蔓延擴大，將原有房門燒穿或燒失。

「關門」僅在火災發生初期發揮效用，某些地區因消防力較不足，消防隊抵達時火煙已大，關門已無法避免罹難；因大部分房門均非防火門，消防隊搶救時可能將火煙趕至待救人員居室內。

三、透天與公寓之住宅火災風險之異同？

主要可將住宅火災風險以延燒模式、大門型態與防火區劃、鐵窗上所程度及單一樓梯狀態分別敘述，如下：

(一)延燒模式

公寓多有鐵門，比較不會藉由樓梯間向上、向外延燒；公寓往上延燒多是由陽台燒向上燒。然而透天無明顯區劃，透天通常是藉由樓梯或窗戶燒出去。基本上若是現場火載量不大，不論公寓或是透天厝，關門應該對於阻隔火災蔓延是有幫助。

(二)大門型態及防火區劃

1. 大門型態：內部房間多為木門；廁所塑膠門，透天跟公寓無太大差異。
2. 防火區劃：在水平區劃部分，公寓相對不會延燒到另外一戶；垂直區劃，公寓往上延燒較多是從陽台燒上去，瓦斯桶是公寓陽台的一個很大風險；

而透天厝的瓦斯桶多在 1 樓，影響較小。透天基本上是半開放空間，在火災初期時，隔間可能有些效果，但是當成長到一定程度時，基本上是失效了。

(三)鐵窗上鎖程度

公寓絕大多數有鐵窗，但是透天厝不一定有；在 2 樓以下有可能會上鎖，為了防盜需求。但實際上火災現場不容易判斷是否有鐵窗上鎖。

(四)單一直通樓梯

許多直通樓梯，因為空間利用的需求，會將家中雜物堆置於樓梯行走空間。樓梯堆積雜物狀態，老舊公寓蠻嚴重的，堆積雜物影響行走；透天厝堆積雜物會依據社會經濟水準或地區特性有所不同。

四、搶救時認為住宅內部最大火災死亡風險是甚麼？

住宅內部最大火災死亡風險，大多受訪者認為火災發生時間、空間是否有效區劃及起火位置等等為重要影響受災戶能否活著離開火災現場之重要原因。

木造隔間及起火位置：如：客廳起火，可能會將避難逃生動線阻隔。透天厝的客廳往往設置 1 樓，一旦起火，終將造成全棟建築物之火煙蔓延。

時間因素：若住宅內部無設置住警器等及早偵知火災的消防安全設備，在深夜裡，巷弄起火住戶就很難活著離開現場。

五、軟、硬體條件的排序中，您認為改善哪三項是能最有效降低火災發生後的火災死亡風險？

大多數受訪者，認為最有效降低火災發生後的火死亡風險為下列三大項：

(一)隔間材質改善

(二)減少堆積雜物

(三)住警器的普及

即強化防火區劃(或區劃完整性)，並減少空間內的可燃物量或有效分類儲藏，並提早知道火災發生。受訪者認為強化這些項目，可有效改善其死亡風險。

六、在死亡火災案件中，您是如何判斷罹難者有避難行為？

所有受訪者，均認為罹難「位置」是可以用來判斷火災當下之避難行為，利用在火災發生當時罹難者出現在不應該出現的地方來判斷，但並非絕對正確。例如：半夜發生火災，罹難者被發現倒臥在廁所內，其可能原因在於可能嘗試滅火或躲避，但亦可能因為其工作型態(輪班制上班型態)於火災發生時，正準備或正在沐浴。

第三節 簡易住宅火災風險評估

本研究依前述章節針對國內低層住宅建築火災案例分析所獲致之成果研擬簡易住宅火災風險評估方法，以提供一般民眾可以自行診斷住宅若遭遇火災時的簡易住宅火災風險評估方法，增加防火安全意識，並加強住宅防火安全改善，以減少火災傷亡。

一、國內低層住宅建築火災之主要風險因子

根據第三章國內低層住宅建築火災案例分析所得之主要風險因子包含下列各項：

- (一) 單方向避難逃生：單一直通樓梯設計之建築物於火災發生時，蔓延之火煙亦容易將唯一避難路徑堵住。
- (二) 室內裝修限制：低層建築除少數 1 樓供作店鋪使用，多數屬單純住宅使用。低層住宅建築屬建築物之使用類別之 H-2 類，係供特定人長期住宿之場所。其室內裝修並無耐性材料使用之規定與限制。
- (三) 鐵窗阻隔：基於安全考量，窗戶外及陽台空間多設置鐵窗，造成火災發生時，無法順利避難逃生。
- (四) 住宅用火災警報器設置：住警器由政府補助或協助安裝為主，民眾自行裝設比率普遍不高。實際上，有設至住宅用火災警報器場所，無論其設置位置、數量多寡，於火災發生時可發揮較高警報促使避難逃生之效用；沒有設住宅用火災警報器的住戶，往往只能透過自身反應才得以倖免於難。

二、簡易住宅火災風險評估之項目分類架構

「簡易評估」的評估架構設計可分為二大部分：

- (一) 從室內火災進程考量，如何不要有起火現象，以及延緩閃燃發生時間，室內空間具防火區劃功能延長等待救援時間。包含火載量負荷、防火區劃設施。

- (二) 從設置警報、避難、滅火設備考量，如何增設此類功能設備可及性，以減少火災避難危險性。包含避難設備、警報設備、滅火設備。

「簡易評估」的評估架構以上述說明可分為：「火載量負荷」、「防火區劃」、「避難、警報設備」、「滅火設備」等四項分類。

三、簡易住宅火災風險評估之項目內容

簡易住宅火災風險評估表內容主要分為七大欄目，「評估分類」、「評估項目」、「內容意涵」、「簡易評估」、「簡易評估判定內容」、「評估權重」、「評估分數」。其內容說明如下：

- (一) 「評估分類」：依前項評估項目分類架構說明分為「火載量負荷」、「防火區劃」、「避難、警報設備」、「滅火設備」等四項分類。
- (二) 「評估項目」：以上的國內低層住宅建築火災案例分析後，依主要風險因子轉化成簡易住宅火災風險評估方法之評估項目共計4大類12個評估項目
- (三) 「內容意涵」：各「評估項目」後續再加上其內容涵意的說明，以瞭解評估項目的內容。
- (四) 「簡易評估」：評估項目但是此對一般民眾而言尚屬專業而不易瞭解，所以後續再轉換成一般民眾通俗較易明瞭的說明與舉例的「簡易評估」，以利民眾進行自行診斷住宅若遭遇火災時的簡易住宅火災風險評估方法。
- (五) 「簡易評估判定內容」：以淺顯易懂會舉例方式說明，使民眾自行評估填表時更容易，評估結果準確性更高。
- (六) 「評估分數」：「簡易評估」每一評估項目再依其重要性給予1~5分的權重分數。
- (七) 「評估住宅已達成此一項目或有此請況」：自行評估符合該項目後即可得其該項權重分數，權重分數加總後即有合計分數，依其合計分數於評估結果說明中即可明瞭火災的風險性，得分越高風險越低。

簡易評估表再依建築使用型態區分成「5層以下集合住宅型」與「獨立型(透天型)住宅」二種評估表。

四、簡易住宅火災風險評估之結果

依據自行評估之得分結果，得分越高火災風險性越低。後續以備註欄說明評估結果，以所合計得分將火災安全性程度分為3級，以及建議後續處置方式。

第1級：火災安全性低－處置方法：盡速依評估項目改善或請尋求專業機構協助例如消防隊。

第2級：火災安全性一般－處置方法：可對於自己的住宅進行改善，從「評估分數」項目之分數設定，選擇依序由高至低的項目逐步進行改善。

第3級：火災安全性高－處置方法：定期檢查設備是否功能正常例如每年檢查住宅火警自動警報設備電源或功能是否正常。

表 3-3-1 獨立型(透天型)住宅防火安全項目評估表

評估內容	內容摘要	簡易評估項目	簡易評估判定內容	可得分 (生活習慣分)
內窗牆紙	內窗牆紙可減少引燃及火災擴大之風險。	低火數量	室內家具或雜物接觸佔全部空間地面面積少於1/2	2
牆壁及天花板裝修材料	牆壁或天花板裝修材料應以阻燃性材料所構成。	牆壁或天花板裝修採用阻燃性材料	阻燃材料(石膏板、砂酸鈣板、磚鐵板)	4
防焰材料	防焰材料以降低起火之可能性。	窗簾/地毯具防火性能	防焰棉織	1
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	不同樓層間有垂直防火區劃性能	樣板間以阻燃材料(石膏板、砂酸鈣板、磚鐵板)或不燃材料(RC或磚)組成之牆壁樣板、隔間或防火門隔障火壁	1
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	同樣層間有水平防火區劃性能	頂層有一暫時避難區以阻燃材料(石膏板、砂酸鈣板、磚鐵板)或不燃材料(RC或磚)組成且呈頂部樣板或隔間、房間具有實木門	3
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具避難出口	每層各有一暫時避難區以阻燃材料(石膏板、砂酸鈣板、磚鐵板)或不燃材料(RC或磚)組成且呈頂部樣板或隔間、房間具有實木門	5
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具避難出口	1樓具後門，且無障礙物阻礙	1
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	煙窗、煙閘不會影響到消防疏散及逃生避難	無煙窗或煙窗可開啟	4
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	火警自動警報設備	設有住宅用火警報器	2
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	火警自動警報設備	每層樓內有住宅用火警報器	3
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	簡易初期滅火設備	手提式滅火器1具	2
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	簡易初期滅火設備	手提式滅火器1具以上或全層樓手提式滅火器1具	3
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	自動滅火設備	水道式自動滅火設備	5
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	電氣設備	熱熱性電器(吹風機、電鍋等、熨斗等)插在同一條延長線上	-1
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	電氣設備	瓦斯爐易閉窗未經保持淨空，有可燃物堆置或多未清潔	-1
具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	具有耐火、防護性能之牆壁樣板、防火門未達到防火與煙阻效能。	特殊障礙	神明桌附近堆置可燃物	-1
合計分				

評估方法：透過依評估項目改善或增修專業機構協助判斷，消除障礙。

評估方法：可對於自己的住宅進行改善，選擇依序由右至左的配合項目逐步進行改善。

評估方法：瓦斯輸送設備是功能性正常實例如每年檢查瓦斯管及自動警報設備電線功能是否正常。

評估方法：透過依評估項目改善或增修專業機構協助判斷，消除障礙。

評估方法：可對於自己的住宅進行改善，選擇依序由右至左的配合項目逐步進行改善。

評估方法：瓦斯輸送設備是功能性正常實例如每年檢查瓦斯管及自動警報設備電線功能是否正常。

(資料來源：本研究繪製)

表 3-3-2 5 層以下集合住宅防火安全項目評估表

5層以下集合住宅型住宅防火安全項目評估表

內容	簡易評估		可 (生活習慣)
	內容摘要	簡易評估項目	簡易評估判定內容
可減少引燃及火災擴大之風險。	低火載量		室內家具或雜物堆積占全部空間地面面積少於1/2
板的裝潢材料應以耐燃性材料所構成。	牆壁或天花板裝修採用耐燃性材料		耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)
料以降底起火的可能性。	窗簾/地毯具防火性能		防火標識
火、防煙性能的牆壁樓板、防火門來達到阻煙效能。	間接房間有防火水平區劃性能		隔間以耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)或不燃材料(RC或磚)組成且至頂部樓板或棉底
標示設備及緊急照明燈等適當的配置;在火發生並及早進行避難設施者,可利用本避難逃生行動。	二方向避難出口		房間具有實木門
動警報設備;於火災發生時,能告知內部生並及早進行通報聯絡及避難引導。	火警自動警報設備		鐵窗、柵欄的設置,不能影響到消防搶救及逃生避難。
室內、外消防栓與滅火器,在火災發生時滅火工作。	簡易初期滅火設備		住宅火災警報器
滅火設備配置適當,且能有效動作,能擴大蔓延。	自動滅火設備		手提式滅火器
器(吹風機、電暖器、熨斗等)插在同一條易造成過載,增加火災發生風險。	電氣設備		水道式自動滅火設備
用時若周遭未保持淨空,易將鄰近可燃物造成清理油漬,瓦斯爐具使用不當易造成	燃氣設備		發熱性電器(吹風機、電暖器、熨斗等)插在同一條延長線上
用神明桌線路長年使用,易造成過熱	精神障礙		瓦斯爐具周圍未能保持淨空,有可燃物堆置或多年未清油漬
遺堆置可燃物易造成火勢蔓延擴大。			神明桌附近堆置可燃物
			合

法：盡速依評估項目改善或請尋求專業機構協助例如，消防隊。
法：可對於自己的住宅進行改善，從「評估分數」項目之分數設定，選擇依序由高至低的項目逐步進行改善。
法：定期檢查設備是否功能正常例如，每年檢查住宅火警自動警報設備電源或功能是否正常。

(資料來源：本研究繪製)

第四節簡易住宅火災風險評估表試評

本節將與實際住宅火災案例進行分析，以驗證(validate)本風險評估表之初步有效性，本研究就近 2 年造成多人死亡之住宅火災死亡案例，以前節繪製的簡易風險評估表，分別針對「透天厝」及「公寓」建築使用型態，以火災死亡統計案件之比例結果(透天厝佔 82%)，共進行 5 案例(分別為 4 案例及 1 案例)試評分析。

分析方式分為兩步驟，第一步驟：先透過火災原因調查報告資料，描述建築物型態、火災發生時間、起火處、罹難者年齡、火災初期應變狀況、消防安全設備、避難逃生動線等資訊，判斷火災災例中之住宅使用型態、周遭可燃物、住宅用火災警報器之設置有無、逃生動線、死亡年齡、火災發生原因等。第二步驟：

將相關資訊以分數填寫至簡易風險評估表，分析其死亡火災之原有火災風險因子。

透天厝與公寓均分為三類，分為火災安全性低(Low Fire Safety, LFS)、一般火災安全(Medium Fire Safety, MFS)及火災安全性高(High Fire Safety, HFS)，其評價對應分數如表 3-4-1：

表 3-4-1 簡易住宅火災風險評估分級分類說明

	LFS	MFS	HFS
透天厝	0~12	13~24	25~36
公寓	0~10	11~20	21~30
處置方式	<u>盡速依評估項目改善或請尋求專業機構協助例如消防隊</u>	<u>可對於自己的住宅進行改善，從「評估分數」項目之分數設定，選擇依序由高至低的項目逐步進行改善。</u>	<u>定期檢查設備是否功能正常例如每年檢查住宅火警自動警報設備電源或功能是否正常。</u>

(資料來源：本研究繪製)

透天厝型態及風險評價

(一) 高雄市三民區住宅火警(2020 年 5 月 3 日)-造成 5 死 (連棟獨戶透天)

1. 建築物概要：5 層樓建築物。
2. 火災發生時間：上午 7 時。
3. 起火處：2 樓靠近樓梯位置。
4. 罹難者年齡：分別為 40 歲、38 歲成人及 4 歲、2 歲及 1 歲小孩。
5. 火災初期應變情形：火災初期由 3 樓屋主兒子(死者)發現，撥打 119 報案並同時請屋主夫妻離開建築物。

6. 消防安全設備：現場無設置非系統式消防安全設備，住宅用火災警報器、滅火器等消防安全設備均未發現。

7. 逃
起火戶建築物外觀

生

動

線

:

5

死

亡

民

眾

均

於

建築物 4 樓，靠近馬路之陽台處被發現；所有門窗均以鐵窗、強化玻璃防盜設計，除頂樓外，無外推之戶外陽台。建築物 5 樓上方陽台上鎖，火災發生當時應無向上逃生。

8. 避難路徑：無雙向避難路



(資料來源：聯合新聞網，<https://udn.com/news/story/11979/4542581>)

徑，整棟建築物僅有單一樓梯從地下室連通至頂樓，其設置位置位於疑似起火處位置附近。火災發生時，造成類似「煙囪效應(stack effect)」效應，使得 2 樓起火後，火煙朝室內唯一向上空間延燒，造成受困人員無法向下逃生。

9. 室內裝修：以木構造大量作為裝修材料及隔間，雖火災發生，5 罹難人員倒臥前將兩木門關閉，然仍火勢猛烈燒穿木門造成人員死亡。建築物內以大量木構造分隔建築內部，與火災前看似不同區劃空間，然而實際上這些木門於火災發生後，將使得同一層樓建築物歸為同一打通空間，「關門避難」反而造成本次死亡火災憾事。

火災風險評估結果

將所蒐集資訊填入評估結果，結果如表 3-4-1。

表 3-4-1 高雄市三民區透天厝住宅火警火災風險評估結果

簡易評估		評估結果	
簡易評估項目	簡易評估判定內容	評估分數	評估住宅已達成此一項目 或有此請況
低火載量	室內家具或雜物堆積占全部空間地面面積少於 1/2	2	0
牆壁或天花板裝修採用耐燃 性材料	耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)	4	0
窗簾/地毯具防火性能	防焰標籤	1	0
鐵窗、柵欄不會影響到消防 搶救及逃生避難	無鐵窗或鐵窗可開啟	1	0
同樓層間有防火水平區劃性 能	隔間以耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)或 不燃材料(RC或磚)組成且至頂部樓板或標底	3	0
	房間具有實木門	3	0
二方向避難出口	1樓具後門	3	3
	具暫行避難等候區(例如屋頂露臺)	4	4
火警自動警報設備	住宅火警自動警報設備	5	0
簡易初期滅火設備	手提式滅火器1具	2	0
	手提式滅火器1具以上或各層樓手提式滅火器1具	3	0
自動滅火設備	水道式自動滅火設備	5	0

(資料來源：本研究繪製)

風險評估結果發現，僅有 2 項因子分數不為 0，其總分為 7 分，屬於本研究分類的火災安全性低之透天厝建築型態。

(二) 屏東縣內埔鄉住宅火警(2019 年 11 月 14 日)-造成 4 死 2 傷 (連棟獨戶透天)

1. 建築物概要：4 樓建築物，1-3 樓為 RC 結構，4 樓為鐵皮加蓋。
2. 火災發生時間：凌晨 5 時。
3. 起火處：1 樓客廳。
4. 罹難者年齡：分別為 78 歲、72 歲、46 歲及 10 歲。
5. 火災初期應變情形：火災由屋主李 OO 發現，開始呼喊失火並開始找尋逃生機會，李 OO 與次女選擇至四樓加蓋鐵皮屋打開前窗戶求救，

整棟濃煙因大量空氣灌入造成煙囪效應，濃煙開始由樓梯間往上竄燒，而樓梯間堆放了大量的紙類與衣服，火勢便迅速延燒樓梯間扶手幾乎燒毀。

6. 消防安全設備：現場無設置非系統式消防安全設備，住宅用火災警報器、滅火器等消防安全設備均未發現。
7. 逃生動線：1 樓發現 1 位死者，仰躺於 1 樓樓梯口，2 樓發現 1 位死者，倒臥於 2 樓浴廁內，4 樓發現 2 位死者，皆倒臥於 4 樓神明廳東北側地面；被救出兩人其中姐姐知道遇到濃煙而無法上下逃生時，只能關閉房門阻隔濃煙進入，以爭取逃生與待救時間。
8. 避難路徑：無雙向避難路徑，整棟建築物僅有單一剪刀梯連通至頂樓，因起火處為 1 樓客廳起火。火災發生時，火煙朝室內唯一向上空間延燒，造成受困人員無法向下逃生。此外，住宅有遭遇竊賊過，所有陽台窗戶均加裝鐵窗，而窗戶均有兩道鐵窗阻礙了逃生。此外，出入口皆堆滿物品影響逃生。
9. 室內裝修：非木造隔間。

火災風險評估結果

將所蒐集資訊填入評估結果，結果如表 3-4-2。

表 3-4-2 屏東縣內埔鄉透天厝住宅火警火災風險評估結果

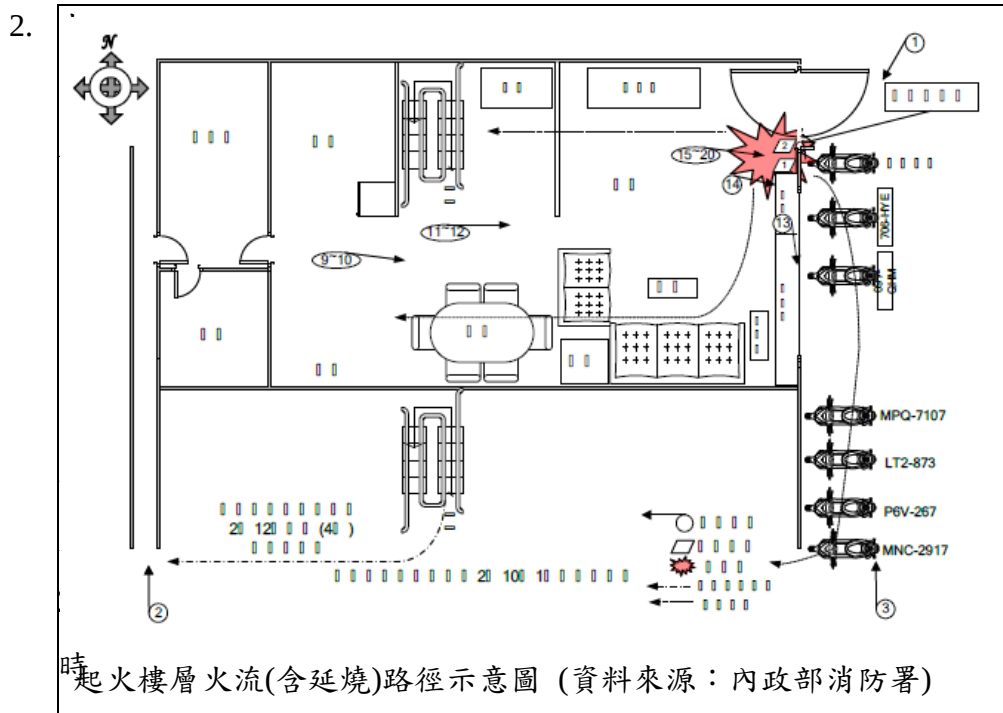
低火載量	室內家具或雜物堆積占全部空間地面面積少於 1/2	2	0
牆壁或天花板裝修採用耐燃性材料	耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)	4	n/a
窗簾/地毯具防火性能	防焰標籤	1	0
鐵窗、柵欄不會影響到消防搶救及逃生避難	無鐵窗或鐵窗可開啟	1	0
同樓層間有防火水平區劃性能	隔間以耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)或不燃材料(RC或磚)組成且至頂部樓板或樑底	3	n/a
	房間具有實木門	3	n/a
二方向避難出口	1樓具後門	3	3
	具暫行避難等候區(例如屋頂露臺)	4	0
火警自動警報設備	住宅火警自動警報設備	5	0
簡易初期滅火設備	手提式滅火器1具	2	0
	手提式滅火器1具以上或各層樓手提式滅火器1具	3	0
自動滅火設備	水道式自動滅火設備	5	0

(資料來源：本研究繪製)

火調資料描述樓梯間堆放了大量的紙類與衣服及出入口堆滿雜物，故合理判斷現場火災量不小。風險評估結果發現，有部分資料無法從火災原因調查報告書內得知，例如：牆壁(天花板)裝修、水平隔間材質及房間是否採用實木門等資訊均無。即使建築物內所有材料及相關裝修均達耐燃及防火等級，僅能將總分提升至總 13 分，仍僅勉強落於本研究分類的一般火災安全之透天厝建築型態。

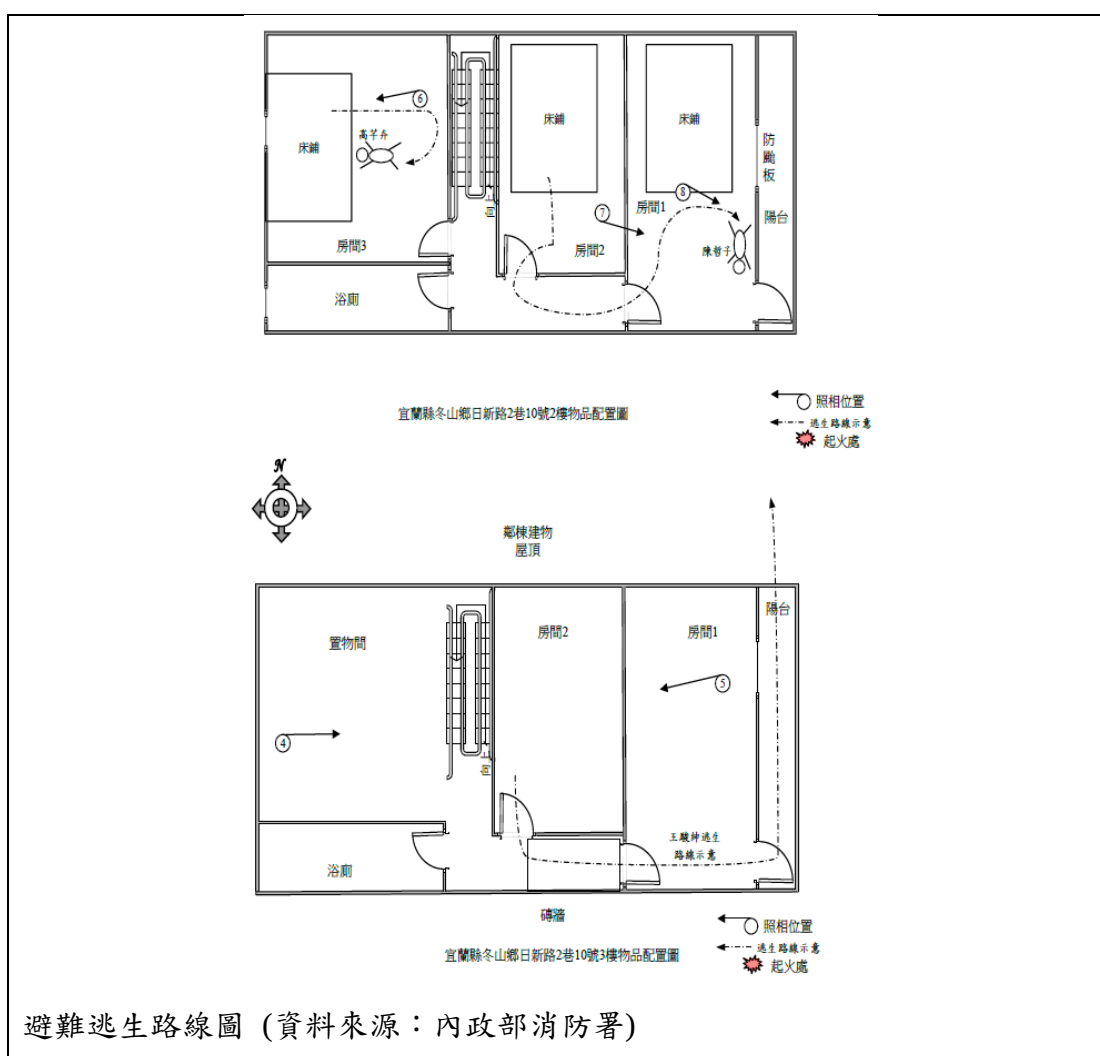
(三) 宜蘭縣冬山鄉住宅火警(2019 年 9 月 22 日)-造成 2 死 5 傷 (連棟獨戶透天)

1. 建築物概要：3 層建築物，2 樓以下為磚造，3 樓鐵皮加蓋。(共燒毀 2 戶建築物，其中一戶為延燒戶)



3. 起火處：1 樓客廳。
4. 罹難者年齡：分別為 79 歲及 53 歲。

5. 火災初期應變情形：受延燒戶屋主，發現騎樓北側遮雨棚有塑膠滴熔物及火光並燒到機車，初期滅火失敗後，全家人由 1 樓西南側廚房小門走至戶外逃生。
6. 消防安全設備：未設置住宅用火災警報器，亦無使用防焰物品。
7. 逃生動線：起火戶 2 死亡民眾均倒臥於臥室，相對倒臥位置如圖所示。起火戶 1 名傷者自 3 樓陽台爬至鄰棟建築物逃生；延燒戶 4 名傷者均自 1 樓廚房小門逃至戶外。



8. 避難路徑：無雙向避難路徑，整棟建築物僅有單一剪刀梯連通至頂樓，因起火處為 1 樓客廳起火。火災發生時，火煙朝室內唯一向上

空間延燒，造成受困人員無法向下逃生。此外，火災發生為睡眠時間，警覺性低且未及時發現火災。

9. 室內裝修：起火戶室內為木質裝潢，並有木質天花板、傢俱，火載量大，延燒迅速。

火災風險評估結果

將所蒐集資訊填入評估結果，結果如表 3-4-3。

表 3-4-3 宜蘭縣冬山鄉透天厝住宅火災風險評估結果

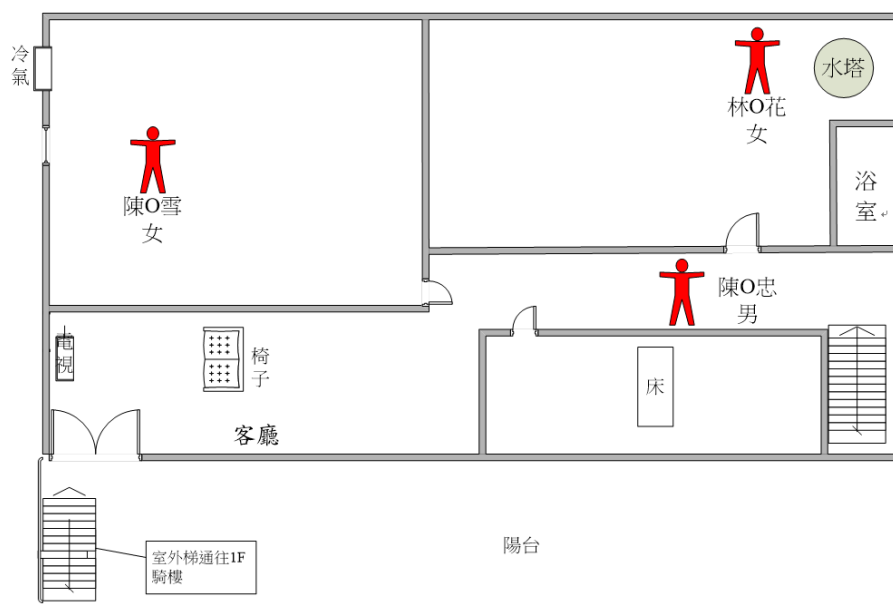
簡易評估		評估結果	
簡易評估項目	簡易評估判定內容	評估分數	評估住宅已達成此一項目 或有此請況
低火載量	室內家具或雜物堆積占全部空間地面面積少於 1/2	2	0
牆壁或天花板裝修採用耐燃性材料	耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)	4	0
窗簾/地毯具防火性能	防焰標籤	1	0
鐵窗、柵欄不會影響到消防搶救及逃生避難	無鐵窗或鐵窗可開啟	1	0
同樓層間有防火水平區劃性能	隔間以耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)或不燃材料(RC或磚)組成且至頂部樓板或標底	3	0
	房間具有實木門	3	n/a
二方向避難出口	1樓具後門	3	3
	具暫行避難等候區(例如屋頂露臺)	4	0
火警自動警報設備	住宅火警自動警報設備	5	0
簡易初期滅火設備	手提式滅火器1具	2	0
	手提式滅火器1具以上或各層樓手提式滅火器1具	3	0
自動滅火設備	水道式自動滅火設備	5	0

(資料來源：本研究繪製)

風險評估結果發現，僅少數資料無法從火災原因調查報告書內得知，例如：房間是否採用實木門。即使建築物具有實木門，僅能將總分提升至總 6 分，仍屬本研究分類火災安全性低的透天厝建築型態。

(四) 高雄市鼓山區住宅火警(2018 年 5 月 24 日)-造成 3 死 (連棟獨戶透天)

1. 建築物概要：2 層樓建築物，一樓為磚造、二樓為鐵皮搭建，2 層樓分隔成 7 間房分租。



現場物品配置及死者倒臥位置示意圖

(資料來源：內政部消防署)

2. 火災發生時間：凌晨 4 時。
3. 起火處：2 樓。
4. 罹難者年齡：分別為 64 歲、68 歲及 69 歲，均為 64 歲至 69 歲之中高齡人口。
5. 火災初期應變情形：火災初期由 1 樓陳姓房客發現，當下即馬上大聲呼叫通知 1 樓其他 2 位房客(許姓房客、熊姓房客)，並同時撥打 119 報案，但陳姓房客表示，2 樓當時已濃煙密佈，所以無法上 2 樓通知房東及其他房客。
6. 消防安全設備：現場該戶 1 樓廚房安裝住宅用火災警報器，據 1 樓逃生房客表示，並無聽到警報器作動之聲音。

7. 逃生動線：3 死亡民眾均倒臥於 2 樓，相對倒臥位置如圖所示；由圖中顯示，除有 1 樓至 2 樓樓梯外，於二樓仍有一室外梯可避難逃生至 1 樓騎樓。
8. 避難路徑：具雙向避難路徑，除有 1 樓至 2 樓樓梯外，於二樓仍有一室外梯可避難逃生至 1 樓騎樓。
9. 室內裝修：木構造作為主要隔間裝修材料，雖各雅房均有木門，但災發生後延燒速度快，使得火災快速全面燃燒。這樣的結構使得火災發生時，無法將場所空間有效區劃。

火災風險評估結果

將所蒐集資訊填入評估結果，結果如表 3-4-4。

表 3-4-4 高雄市鼓山區透天厝住宅火警火災風險評估結果

簡易評估		評估結果	
簡易評估項目	簡易評估判定內容	評估分數	評估住宅已達成此一項目或有此請況
低火載量	室內家具或雜物堆積占全部空間地面面積少於 1/2	2	n/a
牆壁或天花板裝修採用耐燃性材料	耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)	4	0
窗簾/地毯具防火性能	防焰標籤	1	0
鐵窗、柵欄不會影響到消防搶救及逃生避難	無鐵窗或鐵窗可開啟	1	0
同樓層間有防火水平區劃性能	隔間以耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)或不燃材料(RC或磚)組成且至頂部樓板或樑底	3	0
	房間具有實木門	3	n/a
二方向避難出口	1樓具後門	3	0
	具暫行避難等候區(例如屋頂露臺)	4	0
火警自動警報設備	住宅火警自動警報設備	5	5
簡易初期滅火設備	手提式滅火器1具	2	0
	手提式滅火器1具以上或各層樓手提式滅火器1具	3	0
自動滅火設備	水道式自動滅火設備	5	0

(資料來源：本研究繪製)

風險評估結果發現，部分資料無法從火災原因調查報告書內得知，例如：房間是否採用實木門已及現場雜物比例。即使建築物具有實木門且無堆積雜物狀況，僅能將總分提升至總 10 分，仍屬本研究分類火災安全性低的透天厝建築型態。

低層公寓住宅型態及風險評價

(一) 臺北市內湖區住宅火警(2019 年 8 月 16 日)-造成 2 死 (無電梯公寓)

1. 建築物概要：5 樓 RC 建築物。



現場物品配置及死者倒臥位置示意圖

(資料來源：內政部消防署)

2. 火災發生時間：凌晨 3 時。
3. 起火處：2 樓。
4. 罹難者年齡：分別為 81 歲、46 歲。

5. 火災初期應變情形：火災發生後，鄰居有通報 119。死者葉○裕經消防人員搶救時發現倒臥於浴廁 2 位置；死者葉劉○嬌經消防人員搶救時發現倒臥於臥室 1 房門口附近。
6. 消防安全設備：未設置住宅用火災警報器，亦無使用防焰物品。
7. 逃生動線：2 死亡民眾均倒臥於 2 樓屋內，相對倒臥位置如圖所示；由倒臥位置研判，無向戶外逃生跡象。
8. 避難路徑：無雙向避難路徑。
9. 室內裝修：未使用木造隔間裝潢，但因現場堆積大量可燃物，致內部火勢延燒迅速且高溫濃煙蓄積不易排出，造成消防人搜索搶救困難。

火災風險評估結果

將所蒐集資訊填入評估結果，結果如表 3-4-5。

表 3-4-5 內湖區公寓住宅火警火災風險評估結果

簡易評估		評估結果	
簡易評估項目	簡易評估判定內容	可得分數	評估住宅已達成此一項目或有此情況
低火載量	室內家具或雜物堆積占全部空間地面面積少於1/2	2	0
牆壁或天花板裝修採用耐燃性材料	耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)	4	4
窗簾/地毯具防火性能	防焰標籤	1	0
鐵窗、柵欄不會影響到消防搶救及逃生避難	無鐵窗或鐵窗可開啟	1	0
同樓層間有防火水平區劃性能	隔間以耐燃材料(石膏板、矽酸鈣板、礦纖板)或不燃材料(RC或磚)組成且至頂部樓板或樑底	3	3
	房間具有實木門	3	n/a
二方向避難出口	具暫行避難等候區(例如屋頂露臺)	4	0
火警自動警報設備	住宅火警自動警報設備	5	0
簡易初期滅火設備	手提式滅火器	2	0
自動滅火設備	水道式自動滅火設備	5	0

(資料來源：本研究繪製)

風險評估結果發現，部分資料無法從火災原因調查報告書內得知，例如：房間是否採用實木門。即使建築物具有實木門且無堆積雜物狀況，僅能將總分提升至總 10 分，仍屬本研究分類火災安全性低的無電梯公寓建築型態。

整體來說，本研究所設計之住宅火災風險評估表對於低度防火安全的建築物(火災致死)有一定的驗證能力，但對於中度及高度安全的場所，必須在未來透過更多的實地訪視及火災原因調查報告的資訊完整，才能夠確認其驗證效力；此外，透過大量的實地評分評價，亦可將現有評估表內容進行微調。

第五節 相關法規修訂與建築設計建議

內政部消防署特別於 108 年消防白皮書中有關 97 年至 106 年建築物火災死亡人數統計顯示住宅火災最高，占約 71%，其中獨立住宅(5 層樓以下)死亡人數為 558 人最多，占 52%住宅火災較低，占約其中的 71%。所以國內低層樓住宅火災死亡案件與人數的比率高於其住宅類型的占比量，存在較高火災風險性。

對於建築設計改善能否進一步降低低層住宅死亡火災風險，本研究於第三章針對國內罹難之住宅死亡火災案件與兩方向避難、木造隔間、鐵窗及頂樓加蓋關係加以討論，其中有關兩方向避難部分於死亡案件中，5 層樓以下獨棟建築物，除 1 樓設有後門外，其餘樓層均無明顯兩方向避難逃生動線，僅有單一直通樓梯通往戶外。低層住宅建築物缺乏二向逃生出口，容易於火災時造成逃生避難增加風險性，所以建議設置「暫時避難空間」，提供缺乏二向逃生出口替代方案，並可於初期火災逃生避難失敗之後還可以利用避難，以延長等待消防人員搶救之時間，增加逃生避難的成功率，此為低層樓住宅火災的既有建築物避難設施重點改善項目與新建築物設計概念。而利用屋頂平台避難部分是否會有逃生路徑未具防火區劃功能而致逃生避難失敗疑慮的部分，於火災案例分析顯示大部分死亡火災案件，起火處多靠近低樓層位置，頂樓加蓋可能會影響避難逃生路徑，但僅有 1 例發現罹難者倒臥於通往屋頂陽台的樓梯間。

第一線消防搶救同仁之深度訪談中，100%受訪者均認為房門關閉是否為重要影響生還與否重要原因。顯示火災時，營造一個逃生避難空間相對安全區域為受訪者認為的非常重要的考量因素。

有關暫時避難空間的面積大小，參考陳玠佑 98 年內政部建築研究所「弱勢人員防火避難等待空間規劃原則初探」，日本於 2001 年(平成 13 年)配合特定建築物建築法(heartbuildinglaw)之修訂,加入暫時避難空間的概念。規定樓梯間內作為等待救援地點時,須確保該室內空間大小不妨礙避難者通行,面積大小至少列有二座輪椅空間單位(每單一個面積 90cmx120cm)。另依據營建署「104 年住宅狀況抽樣調查報告」透天住宅與公寓平均每一住宅人口數為 3.3 人。暫時避難空間面積設定參考以上說明，若每人面積為 90cmx120cm，每一住宅人數採整數 4 人計，則面積為 4.32m²採整數計為 5m²。亦即避難區最小面積建議為 5m² 以上。

綜上說明，設置「暫時避難空間」提供初期火災逃生避難失敗後之避難空間等待救援是一個降低層住宅死亡火災風險的重要建築設計改善方向。

本研究建議有關設置「暫時避難空間」可分為既有建築物與新建築物二部分，分別依階段執行如宣導、鼓勵、立法。

一、宣導設置「暫時避難空間」原理與重要性

「暫時避難空間」的主要目的為降低低層住宅死亡火災風險，其原理為 1.提供缺乏二向逃生出口之替代方案、2.「暫時避難空間」提供初期火災逃生避難失敗後之避難空間等待救援。「暫時避難空間」概念應於於建築師、室內裝修業者或專業技師研討會廣宣，或併同消防宣導傳達。供一般住戶、建築師、室內裝修業者、建築開發商明瞭設置「暫時避難空間」的重要性。

二、鼓勵設置「暫時避難空間」增加銷售與減緩裁罰

鼓勵設置「暫時避難空間」於既有建築物與新建築物的實際方法分為：
1.既有建築物：於室內選擇特定空間設置室內暫時避難空間，其室內裝修採用耐燃性能之防火裝修材並裝修至頂層樓版，門扇採用實木門或耐燃性能板材組構門。2.新建築物：設置屋頂平臺或設置室內暫時避難空間，屋頂平臺構造採半小時以上防火時效樓板、出入口門窗與牆面；室內暫時避難空間構

造採牆壁至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆，開設之門窗應具有半小時以上防火時效或以耐燃性能板材所構成之門扇。

鼓勵一般民眾之既有建築物設置暫時避難區增加防火安全，建築主管亦可除宣導民眾設置外，亦可例如於建築使用管理時，民眾若利用違建空間設置暫時避難區，則可將違建查報拆除排序延後等方式鼓勵。

建築師於設計時加入設置暫時避難區可以提供建築開發商於銷售時，列入其文宣廣告中，吸引消費者注意增加銷售業務。

三、補助避難弱勢住戶設置「暫時避難空間」

避難弱勢住戶於火災中造成傷亡的比例較高，應加強其改善室內防火安全設施設置「暫時避難空間」，而避難弱勢住戶常因經濟困難、資訊缺乏等因素，不易改善此項目，為落實改善應由政府編列經費補助。補助避難弱勢住戶設置「暫時避難空間」，以避難弱勢住戶為優先改善對象，避難弱勢住戶包含低收入戶、居家長期臥床者、年長者等。選擇一處以既有居室之房間即可，由政府補助其室內裝修採用耐燃性能之防火裝修材並裝修至頂層樓版，門扇採用實木門。

四、立法設置「暫時避難空間」落實避難安全

設置「暫時避難空間」除建立民眾、建築師與建築開發商具有此安全概念外，立法設置應是更有效的做法。

本研究建議於建築技術規則設計施工編新增第 99-2 條，內容為：三層以上，五層以下之建築物使用類組 H-2 組使用者，應依左列規定設置屋頂避難平臺或室內避難空間。

屋頂避難平臺：一、屋頂平臺之樓地板至少應具有一小時以上之防火時效。二、與屋頂平臺連接之外牆應具有一小時以上防火時效，開設之門窗應具有半小時以上防火時效。三、面積至少五平方公尺以上。

室內避難空間：一、採牆壁至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆。二、開設之門窗應具有半小時以上防火時效或以耐燃性能板材所構成之門扇。三、面積至少五平方公尺以上。

第四章 結論與建議

住宅用火災警報器可於火災初期發出警報聲響，使住戶警覺而避難逃生，但往往因為設置位置與起火點相去甚遠，隨著火勢蔓延啟動住宅用火災警報器發出警報聲響，使得避難路線未受阻礙的住戶得以避難逃生；此外，住宅用火災警報器不易普及於建築物個空間內，於深夜火災發生時，其提早偵知火災能力亦將限縮。

在建築物僅有單一直通樓梯及低樓層起火之狀況下，火勢只能向上延燒。這些空間多以木造隔間裝潢及空間內多有大量可燃物，屋頂逃生空間、鐵窗遭封死，清晨且無(或無正確)設置住宅用火災警報器情況下，許民眾仍睡眠惺忪狀態下，很難及早發現火災更不用說作出正確避難逃生決定。

設置「暫時避難空間」提供缺乏二向逃生出口之替代方案，以及於初期火災逃生避難失敗後之避難空間等待救援是一個降低層住宅死亡火災風險的重要建築設計改善方向。

大部分的低層獨棟建築物的室內結構及使用習慣都很難跳脫上述問題，此外，因涉及個人使用習慣(非屬供公眾使用)亦難以修訂法律予以約束。因此，應可透過第一線消防搶救人員訪談，深入探討住宅防火安全現況及住宅火災風險評估的方式，以上述重要致災因子為核心，分析上述因子於火災發生時，影響民眾無法逃生時的重要性原因進行排序。分析可補強方式，利用政策誘因方式，提高類似空間的防火安全，以降低火災風險。

第一節 結論

一、有關國內住宅形式統計顯示，至 104 年國內住宅累計數量，其中低層樓住宅包含農舍、透天厝與 6 層樓以下公寓，則合計占比約 7 成，而火災死亡案件與人數的比例佔 77%卻都高於 7 成，顯見低層樓住宅之火災風險性確實較高。

二、國內外住宅火災統計中，火災主要致死原因及分類有所不同。國內，致死原

因主因為電氣設備比例最高、縱火次之；在美國，致死原因為其他非故意、不小心(other unintentional, careless)造成火災事件為住宅火災死亡主要原因、菸蒂造成火災次之。不論國內外，低樓層的獨立住宅及公寓均佔火災死亡案件之主要建築類型。

- 三、獨立低層住宅建築物為減緩火災延燒趨勢，樓梯的配置設計時應考量如何可減緩火災延燒速度，例如延長延燒路徑，使煙層下降速度減緩，具體樓梯配置可建議上下樓層不要在同一個垂直位置上，例如可採走道加長後連接樓梯方式。
- 四、經由調查顯示國內室內空間中「客廳」發生火災造成的致死率最高，所以位於客廳之樓層可以考量以防火區劃之方式限制火災的延燒，具體建築設計方法可於客廳樓層往上之樓梯設置牆壁與門，其防火性能宜達到防火時效等級性能，或是構造使用材料可採用耐燃等級裝修材。
- 五、有關室內裝修管理部分，經以上研究顯示獨立低層住宅建築物或五層以下集合住宅火災風險高，鼓勵住宅天花板、牆面裝修使用耐燃一級建材，以減少火災成長速度與火載量。且鼓勵屋內隔間延伸至樓板並使用不燃材料建造，採用表面被覆材以耐燃性能板材所構成之門扇或實木門，使室內空間具有區劃性能，形成暫時避難空間概念。
- 六、補助避難弱勢住戶設置「暫時避難空間」，以避難弱勢住戶為優先改善對象，避難弱勢住戶包含低收入戶、居家長期臥床者、年長者等。選擇一處以既有居室之房間即可，由政府補助其室內裝修採用耐燃性能之防火裝修材並裝修至頂層樓版，門扇採用實木門。
- 七、新建建築物應設置暫時避難空間，可利用屋頂避難平臺或設置避難空間，牆壁延伸至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆，開設之門窗應具有半小時以上防火時效或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之門扇。

第二節 建議

建議一

強化火災資訊查詢系統及縣市填報機制：立即可行建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關與機構：內政部建築研究所

針對現有火災原因調查案件查詢系統，加入罹難者死亡樓層位置、二方向避難逃生動線、木造隔間、鐵窗是否上鎖及頂樓加蓋狀態等資訊，用以了解火災現場狀態認知及作為應變管理等策略研擬參考。部分重要火災風險因子，如住宅用火災警報器的設置、是否堆積雜物及木造裝潢隔間等，無法由現有系統查詢得知；另現有火災相關資訊由縣市政府消防局填報，部分縣市於填報資訊時不甚完備或因認知不同造成填寫差異，建議強化相關填報或以教育訓練方式協助填寫。

建議二

新增低層住宅建築物設置暫時避難空間法規建議草案：中長期建議

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：內政部建築研究所

有關低層住宅建築物缺乏二向逃生出口，容易於火災時造成逃生避難增加風險性，所以建議設置暫時避難區，以延長等待消防人員搶救之時間，增加逃生避難的成功率。本研究建議於建築技術規則設計施工編新增第 99-2 條，內容為：三層以上，五層以下之建築物使用類組 H-2 組使用者，應依左列規定設置屋頂避難平臺或室內避難空間：

屋頂避難平臺：一、屋頂平臺之樓地板至少應具有一小時以上之防火時效。二、與屋頂平臺連接之外牆應具有一小時以上防火時效，開設之門窗應具有半小時以上防火時效。三、面積至少五平方公尺以上。

室內避難空間：一、採牆壁至頂採鋼筋混凝土構造、磚構造或表面被覆材以耐燃性能板材所構成之輕隔間牆。二、開設之門窗應具有半小時以上防火時效或以耐燃性能板材所構成之門扇。三、面積至少五平方公尺以上。

附錄一 期初會議審查回覆

項次	評選委員意見	廠商回應
1	本案團隊之協同主持人、研究員、研究助理均博士等級，團隊素質相當高。(廠商說明是否表列人員實質參與?)	本研究案遴用之研究助理吳佳隆及楊登行等，平時均於協同主持人實驗室執行專案及研究討論，並將直接參與本案研究及內容撰寫；研究員蘇鴻奇建築師亦將於例行性會議中，提供重要研究建議及方向。
2	依研究流程最後一項為安全對策，為重中之重宜特別加強。(廠商說明對比意見之看法?)	將視研究成果，檢討現有火災調查原因調查報告書，並據以規劃針對類似住宅建築之未來防火對策。
3	說明創意及自由回饋項目。	1. 以本研究成果，建構國內低樓獨立建築物之經典設計(建築結構、使用型態及收容人結構等)，利用 FDS 進行火災模擬，以影片方式呈現是類場所發生火災狀態。 檢視國內火災原因調查報告內容是否周詳，並提出建議以調整應載內容。
4	研究成果是否在「法規面對策」、「民眾使用錯誤習慣改變之宣導對策」均有著墨?	本研究將參考委員意見，探討相關法規修正建議及防火宣導對策部分。

5	住宅火災致死率偏高，目前住宅火災分析僅有分為集合住宅及獨立住宅，建議本研究可深入針對住宅構造、型態等因子及住民的行動能力進行實際調查，以利住宅防火對策之精進。	本研究將參考委員意見，針對住宅構造、型態等因子及住民的行動能力進行實際調查，以精進現有防火對策。
6	是否可從消防署統計資料或火災調查報告中分析出獨居老人或弱勢家庭因透天厝、五樓以下公寓建築物火災致死或受傷人數的統計，便於納入防火安全方案中。	本研究將參考委員意見，進行相關統計資料分析、分類歸納，作為未來防火安全對策之部分內容。
7	建議就「低樓層獨立住宅」予以定義，並明確說明其範圍。(目前建築之獨立住宅係指single building 可能與消防的定義不同)	本研究將參考委員意見，於研究案用語定義章節中，明確定義其適用範圍。
8	建議就「低樓層獨立住宅」的建築配置(如透天厝、公寓等)避難路徑等差異與罹難者死亡原因與定位進行分析。	本研究將參考委員意見，於火災案例中，進行避難路徑比較，以分析火災死亡者之可能罹難原因。
9	「低樓層獨立住宅」多半會有鐵皮屋加蓋的現象，是否要列入研究範圍，建議考量。	本研究僅針對低樓層住宅，違章鐵皮屋工廠非本研究探討對象範疇。 將參考委員意見，於研究案中探討「低樓層獨立住宅」

		既存鐵皮加蓋之違章造成之火災風險及衍生問題。
10	「低樓層獨立住宅」防火安全並未列入管制，可能要考慮就「偵知」、「滅火」及「避難」三方面，研究「可行性」、「經濟性」及「永續性」的對策。	本研究將參考委員意見，以「可行性」、「經濟性」及「永續性」為目標，提出經濟合理之防火安全對策。
11	通常濃煙擴散很快，等消防隊到達現場需要路程時間，建議可否就其罹難時間與消防隊到達時間做一蒐集以發現「自救」、「消防救助」兩者的有效性差異，以研議有效對策。	本研究將先探討國內火災原因調查報告內容，並依委員建議方向，研議更具效益之防火防災對策。

附錄二 期中會議審查回覆

項次	審查意見	研究回應
1	請問目前消防火災是否有開放資料庫，以利災例研究？	消防火災統計資料部分可經由消防署網站取得。
2	災防白皮書 2.0 是否網路公開？	災防白皮書 2.0 是網路公開資料。
3	災例應該有包括有通報消防隊但沒造成災害之數據，才有辦法知道住警器之重要。	經洽消防署所提供火災統計資料，顯示有住宅火災警報器設置欄位，可經由統計得知住警器之重要。
4	明確歸類住宅類型及火災致災原因交叉分析，宜有更明確之案例印證，非一般性之文獻分析，且宜著重於本土化災害。	本研究案經洽消防署所提供本土之火災統計資料，分析成果亦屬國內之火災特性。
5	依致災原因提出有效之防火對策；至於擴大延燒、避免閃燃等大多對策相仿。	本研究案經分析本土之火災統計資料，已提出相對應對策詳第五章結論與建議。
6	避難逃生亦屬研究重點，包括早期警示、逃生路線與構造方式之關連性，尤其獨立住宅幾乎沒有雙方向避難。	本研究第五章結論與建議，已提出於頂樓設置暫時避難區增修法規建議。
7	PPT P31.住宅死亡時間重疊宜再釐清。	已重新分析。
8	電氣火災建議可再細分(電氣設備、延長線、過載...)，做為對策擬定之重要佐證。	謝謝委員建議。

9	高風險型態建議可與違建處理優先順序結合,指導地方政府仿效(對象及改善方式),發揮積極引導及消極逼改之效果。	本研究第五章結論與建議,已提出簡易住宅防火安全評估表建議。
10	屋頂避難等候區亦可併入討論。	本研究第五章結論與建議,已提出於頂樓設置暫時避難區增修法規建議。
11	國外之住宅設計及生活型態與國內不盡相同,本案所提出本土化之統計分析數據至為重要。	謝謝委員指導。
12	本案針對國內低層住宅設計空間分析及實際火災傷亡案例分析,可增研究成果之真實性。	謝謝委員指導。
13	研究所提消防主管機關相關統計之建築分類定義,並不同建築主管機關分類定義,建議後續研究再予以澄清。	本研究第五章結論與建議,已提出於消防主管機關應機強火災案例填寫欄位定義與加強填寫訓練建議。
14	建議確認研究範圍,包括研究主題確認是否加註「主題」,如低層獨棟住宅防火對策之研究。	謝謝委員指導。
15	擬供公共使用建築物,不論面積規模,均檢討免設消防安全設備,形成防護死角,如何推	獨立低層住宅建築物屬私權領域,部分相關避難或消防設備法規未規定者,宜採獎

	廣或強制式勸導或獎勵或補助等設置基本必要之消防設備。	勵或補助等方式設置相關避難或消防設備。
16	檢討以社區鄰里之防火體系，建構自衛消防之可能性。	本案研究範圍尚未涵蓋，社區鄰里之防火體系，此部分會請內政部建築研究所列入後續年度研究議題參考。
17	本研究已廣泛調查及開創性研究貢獻為目標，建議再以民眾角度了解住宅火災風險需求，以因應研究成果。	本研究第五章結論與建議，已提出簡易住宅防火安全評估表建議，供民眾了解住宅火災風險需求。
18	有關住宅屋頂避難平台、違建物、鐵窗上鎖、火災起火多數為電氣等問題廣為周知，在救援火災部份有哪些是因為街道巷弄大小致無法進入救援，建議救援時間列入火調基本資料中，以作為未來都市設計或管理文件上有數據可參考。	本案研究研究成果，內政部建築研究所將會函發建築管理與消防管理主管機關參考。
19	針對五層樓以下有案例住警器有發揮效用，如五層樓以下不用裝設消防安全設備，建議透天厝住宅可強制加裝住警器等消防設備。	謝謝委員指導。
20	支持「火災安全評估表」推廣。	本研究第五章結論與建議，已提出簡易住宅防火安全評

		估表建議，供民眾了解住宅火災風險需求。
21	暫行避難等待區，設置頂樓不適合，因火往上跑，如果有此想法，建議為每層樓。	本案亦有建議房間門採用實木門，此亦為延長暫時避難概念。
22	請參考賴泳福及高文婷委員的意見，非常可行且務實。	謝謝委員指導。
23	目前住宿機構標準要求設立在 10F 以下，但以今天研究案(雖不是住宿機構)，但以案件中可見的發生火災是以低樓層最多，因火災涉及發生型態如縱火、電氣等，所以兩者之間(住宅、住宿機構)有沒有找到合理之關連性。	本案研究範圍尚未涵蓋住宿機構，此部分會請內政部建築研究所列入後續年度研究議題參考。
24	有關「防火安全改善建議方向」，建議 ¹ 鼓勵住宅天花板、牆面裝修使用耐燃一級建材 ² 鼓勵屋內隔間至樓板並使用不燃材料建造 ³ 鼓勵室內直通樓梯、開放式廚房等天花板可增設防火布幕(捲簾)。	謝謝委員指導。已列入結論部分。
25	水道連結型撒水設備主要用於既有小型長照機構增設使用，如用於住宅使用，宜考量場所可燃物量(火載量)、撒水密度等因素。	謝謝委員指導。有關水道連結型撒水設備已列入簡易住宅防火安全評估表，供民眾了解此設備之重要性。

26	簡易風險評估表建議區分成防止起火風險、侷限火煙危害風險兩部份。	謝謝委員指導。本研究第五章結論與建議，所提出簡易住宅防火安全評估表已將此二部分風險納入。
----	---------------------------------	--

附錄三 期末會議審查回覆

項次	審查意見	研究回應
1	暫時避難區及避難平台之設置論述及條件將再補強。	已補強，並擬定分階段之宣傳、推行方式。
2	對住警器之效果、二方向避難、滅火設備宜直接以住警器代表之，建議及論述方式將於成果報告中修正。	已修正
3	耐燃材料、消防資訊等建議將再分析後於成果報告中補強。	暫時避難空間之條件已修正為耐燃材料
4	請確認是否有五年內有電梯透天住宅之災例。	經確認五年內未有電梯透天住宅之災例

參考書目

1. 「消防白皮書」，內政部消防署，民國 108 年。
2. 「高齡化社會生活環境發展之研究」，內政部建築研究所，民國 102 年
3. 「建築技術規則」，內政部消防署，民國 100 年
4. 「各類場所消防安全設備設置標準」，內政部消防署，民國 106 年
5. Fire Risk in 2017, USFA, FEMA.
6. Residential Building Fire Trends (2009-2018), Fire Rsitmate Summary, FEMA, March 2020.
7. 「住宅設計規範」，中華人民共和國國家標準(GB 50096-2011)，2012 年。
8. Building fire protection into low-rise multifamily homes, Simon, building Construction Department, Portland Cement Association, Skokie Illinois, 1979.
9. L.R., Richardson. 'What Fire Statistics Tell Us About Our Fire and Building Codes for Housing and Small Buildings and Fire Risk for Occupants of those Structures', Fire Mater. 25, 255-271, 2001.
10. A., Bwalya, G., Loughheed, A., Kashef & H., Saber. 'Survey results of combustible contents and floor areas in Canadian multi-family dwellings', Fire tech, 2010.
11. M., Runefors, N., Johansson, P. V., Hees. How could the fire fatalities have been prevented? An analysis of 144 cases during 2011–2014 in sweden, Journal of Fire Science, 2016.
12. 邱禹銘，「五樓以下住宅建築物火災危害因子與防火安全對策之研究」，吳鳳科技大學，民國 105 年。
13. 廖祥帆，「住宅用火災警報器與居家防火成效之研究-以苗栗縣為例」，國立交通大學，民國 103 年。
14. 陳昱維，「火災模擬(FDS)應用於老舊住宅防火對策之研究」，國立臺北科技大學，碩士論文，民國 98 年。
15. 潘德倉，「住宅火災人命安全評估方法之研究-以六層樓以上集合住宅為對象」，中央警察大學警政學系，碩士論文，民國 85 年。
16. 「104 年住宅狀況抽樣調查報告」，內政部營建署，民國 106 年。

住宅防火對策之研究

出版機關:內政部建築研究所

電話:(02)89127890

地址:新北市新店區北新路3段200號13樓

網址:<http://www.abri.gov.tw>

編者:王安強、蔡匡忠、雷明遠、王鵬智、詹家旺、蘇鴻奇、吳佳隆、楊登行

出版年月:109年12月

版次:第1版

ISBN:978-986-5450-27-4(平裝)