

一、緒 論

1.1 研究緣起與背景

根據內政部消防署資料顯示〔1〕，民國九十年住宅火災案件發生數為二〇九五件次，佔年度火災總數一三六二六件之百分之廿一·三二，且造成人員傷亡較其它用途場所為多，而住宅建築物之數量龐大，惟一般住宅在法令上其消防安全設備之設置義務要求亦較低。因此如何針對住宅火災之成因、時段及相關因素來進行相關對策研究，來有效降低住宅火災的發生，以保障大眾的生命財產之安全，應是政府當務之急。

近年來，政府已注意到此問題，業已製作家庭防火手冊、住宅防災錄影帶、居家防火診斷海報等等相關宣導文宣，由各消防機關或民間志工團體，向民眾推行居家防火宣導工作，並建置「住宅防火調查與對策系統」〔2〕，供消防人員或志工人員攜帶進行家庭訪視宣導時，從事檢測分析，讓民眾瞭解居家防火問題所在，以建構全民防災系統。

但前述的工作本質上較偏執行面，為能更落實的推動住宅火災的預防，應綜合現行的防火宣導方式、住宅火災的成因及相關因素進行分析評估，並加以改善提昇，以強化現行住宅火災之宣導方式及執行方法。所以本論文進行下列工作：

1. 蒐集並統計最近五年（民國八十七年至九十一年），台灣地區各直轄市、縣（市）發生火災總件數、成災數、火災原因、火災發生時段、財產損失與人命傷亡總數，並進行分析，且與發生於住宅之火災案件做分析比較。
2. 就前述我國住宅火災發生原因進行探討，提供降低住宅火災之具體建議與對策。
3. 對我國現行有關住宅火災防範之宣導做法、宣導對象、時機及所推動之防火對策推動事項進行探討，並提供具體修正意見與實施要領，俾供推動「住宅防火對策」之參考。

4. 訂定各消防機關辦理「住宅火災」防制工作執行評量表，以利各消防機關執行自行考核績效。
5. 探討美日等先進國家之住宅火災預防對策，並與國內現行作法比較，提供推動「住宅防火」相關作法之參考。

1.2 文獻回顧

蕭江碧、陳金蓮及陳火炎等人〔3〕分析出在各種建築物的火災案例中以住宅火災佔最多比例，而住宅火災最大的成因以電氣火災為最大宗，針對此成因以統計分析的方法找出其重要的癥結，並對分析的結果提出電氣火災防範的建議。

蕭江碧、陳建忠及鄭紹材等人的研究〔4〕發現四件住宅火災中就有一處起火點發生在廚房，因此先了解廚房火災成災的機制，藉以提出可行且有效的防制對策及技術。其全尺寸火災驗中，在使用木芯板面貼水晶板儲櫃以及塑膠企口板裝修天花板的油鍋著火實驗中，室內溫度可高達 945°C。於此報告中，研究者建議以「儲櫃材料不燃化」提升儲房的防火能力，並配合「防火安全教育」強化自動自主的防火作為。

張寬勇和黃正義〔5〕針對都市老舊住宅社區之建築物探討其現行問題與火害防制要點。最主要是室內水電管線老化，家電使用產品複雜，消防搶救設備無法滿足現行消防法規。其建議之防火對策主要是建築物的不燃化、建築與消防設備、防火避難空間、防火機制、防火演練和教育宣導。

蕭江碧、黃正義、張寬勇和陳建忠等人〔6〕分別對老舊電線起火之要因分析、老舊住宅之現況調查及電線試驗作研究。在老舊住宅之現況調查發現，其造成電線火災的潛藏因子主要為電線及插座老化剝落、延長線任意使用、電線不當搭接以及電線外露。而在電線電流加載實驗中顯示，老舊電線承受電流量較低，約為新型同型電線的九成。

蕭江碧、陳建忠及鄭紹材等人的研究〔7〕主要是延續參考文獻〔4〕的工作，來強化住宅廚房火災防制技術與防火安全設計。研究結果發

現，適當的偵煙器位置可以減少其誤報，而抽油煙機自動排煙技術可以有效降低室內煙濃度，減少煙毒危害，配合瓦斯遮斷器的設計，更能減緩火源的成長。另外亦建議發行產品認證標章制度，來推動建立儲櫃耐燃材料的相關規定。

吳兆遠〔8〕主要在探討國內都會型城市的住宅火災特性，並具體以台北、高雄兩個直轄市之民國 89、90 兩年之住宅火災相關資料作為研究基礎，據以分析研究。整理相關資料並建檔後，運用EXCEL及SPSS等套裝軟體為分析工具，針對火災類別、火災發生時間、火災發生原因、死亡人數、受傷人數、住宅的建築構造等住宅火災特性相關之變數，運用統計分析方法進行深入探討。研究結果發現：火災發生原因、發生時段、起火地點、建築構造等變數與發生次數間有顯著差異；北高兩市之住宅火災，仍以台北市之發生率較高，兩市發生次數最高時段不同，台北市為 12-18 時，高雄市為 18-24 時，最高之原因均為走電，起火地點亦多發生於臥室、客廳與廚房，兩市之發生次數雖均有減少之趨勢，但死傷情形卻無改善，財務損失情形亦甚可觀。因此建議消防主管機關應將火災發生時段予以細分，以便有效建立防災策略與搶救模組。

王建翔〔9〕針對電氣設備健康檢查所涵蓋的範圍，所採用的方法加以研究，得到三項具體的成果：1. 建立了住宅電氣設備健康檢查表：健康檢查表包括「設備基本資料表」、「設備經歷詢問表」及「電氣檢查表」（包含電力、避雷、電話、電視）。檢查表內明定檢查項目、檢查方法、檢查基準與風險等級，可供檢查時現場判斷設備現況。2. 電氣設備健康檢查表的應用：具備乙級電匠以上資格的檢查員在調查之後，會作成「檢查報告書」。其內容包括檢查表、書圖文件及注意事項表。明確將各個項目的檢查結果區分為有致命性危害、有致命性危害疑義需進一步檢查、輕微的問題、正常等四類。讓受檢查的住戶看了報告書之後能確實掌握其自家電氣設備健康狀況。3. 瞭解台灣地區住宅電氣設備現況問題：「電力設備」常見的現況問題有：設備接地施工不良、配電箱無清楚的標示造成維修困難、漏電斷路器所保護的分路錯誤、住宅內作業面照度不足等問題。「電視設備」常見的現

況問題有：室外天線的導向子脫落、天線生鏽、接線盒破損脆化、露明的同軸電纜放置的位置易受潮受壓、弱電配線箱空間太小、電視出線口未保護等。「電話設備」常見的現況問題有：露明的電話線放置的位置易受潮、電話插座蓋損壞等。

潘德倉〔10〕承襲「建築物火災人命安全評估法」之架構，以住宅火災人命安全為中心主題，並發展出一套適合住宅使用之安全評估系統，作為評量住宅消防安全之依據。文中並探討瑞士點計畫法、美國消防安全評估系統、英國愛丁堡點計畫法以及日本特定防火對象物防災性能評價手法等各國評估系統之特性，用以對國「建築物火災人命安全評估法」架構提出若干修正。接著藉由藉由兩次專家問卷及 Saaty 修正後層級分析法，以六層樓以上集合住宅為評估對象，求得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。最後從事調查表格之設計與進行現場調查評估作業。對於現場調查之十二個樣本中，發現大部份(11/12)評估對象均能達到「安全性尚可(第六等級)」之水準；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(24%)，顯示防災意識低落及防災常識不足。

其餘有關於我國、日本和美國的相關火災統計資料等將在第二章中分別呈現。

1.3 研究方法與步驟

1. 本論文採用以下三種研究方法：

(1) 文獻探討法

蒐集最近五年（民國八十七年至九十一年），台灣地區各直轄市、縣（市）內發生火災總件數、成災數、火災原因、火災發生時段、財產損失與人命傷亡總數。並整理我國相關之研究報告成果（主要為我國現行有關住宅火災防範之宣導做法、宣導對象、時機及所推動之防火對策推動等事項）以及美、日有關之住宅火災預防對策等相關文獻，進行有系統的整理、分析與探討。

(2) 比較研究法

針對如上所述之數據資料，並歸納比較所得結果，並就發生原因進行探討；另配合國內外之參考文獻及防火對策等具體內容，比較研究提供降低住宅火災之具體建議與對策。同時針對我國現行有關住宅火災防範之宣導做法、宣導對象、時機及所推動之防火對策進行探討，以提供具體修正意見與實施要領，俾供推動「住宅防火對策」之參考。酌訂各消防機關辦理「住宅火災」防制工作執行評量表，以利各消防機關執行自行考核績效。

(3) 調查研究法

將文獻探討及比較研究歸納所得的心得和成果提出降低住宅火災之具體建議與對策，作為推動「住宅防火對策」之參考，並設計製成各消防機關辦理「住宅火災」防制工作執行評量表，以利各消防機關執行自我評核。邀集各消防單位相關業務負責消防人員針對前述之「住宅火災」防制工作執行評量表，就執行內容及意見之合理性、適用性進行說明和座談，以收集思廣益之效。

2. 研究進行步驟如下：

(1) 國內外相關資料之蒐集、整理。這些資料至少包括有：

- a. 統計最近五年（民國八十七年至九十一年），台閩地區各直轄市、縣（市）內發生火災總件數、成災數、火災原因、火災發生時段、財產損失與人命傷亡總數，予以比較。
- b. 持續蒐集國內相關的研究報告，最主要是利用網路資源。
- c. 美日等先進國家之住宅火災預防對策。

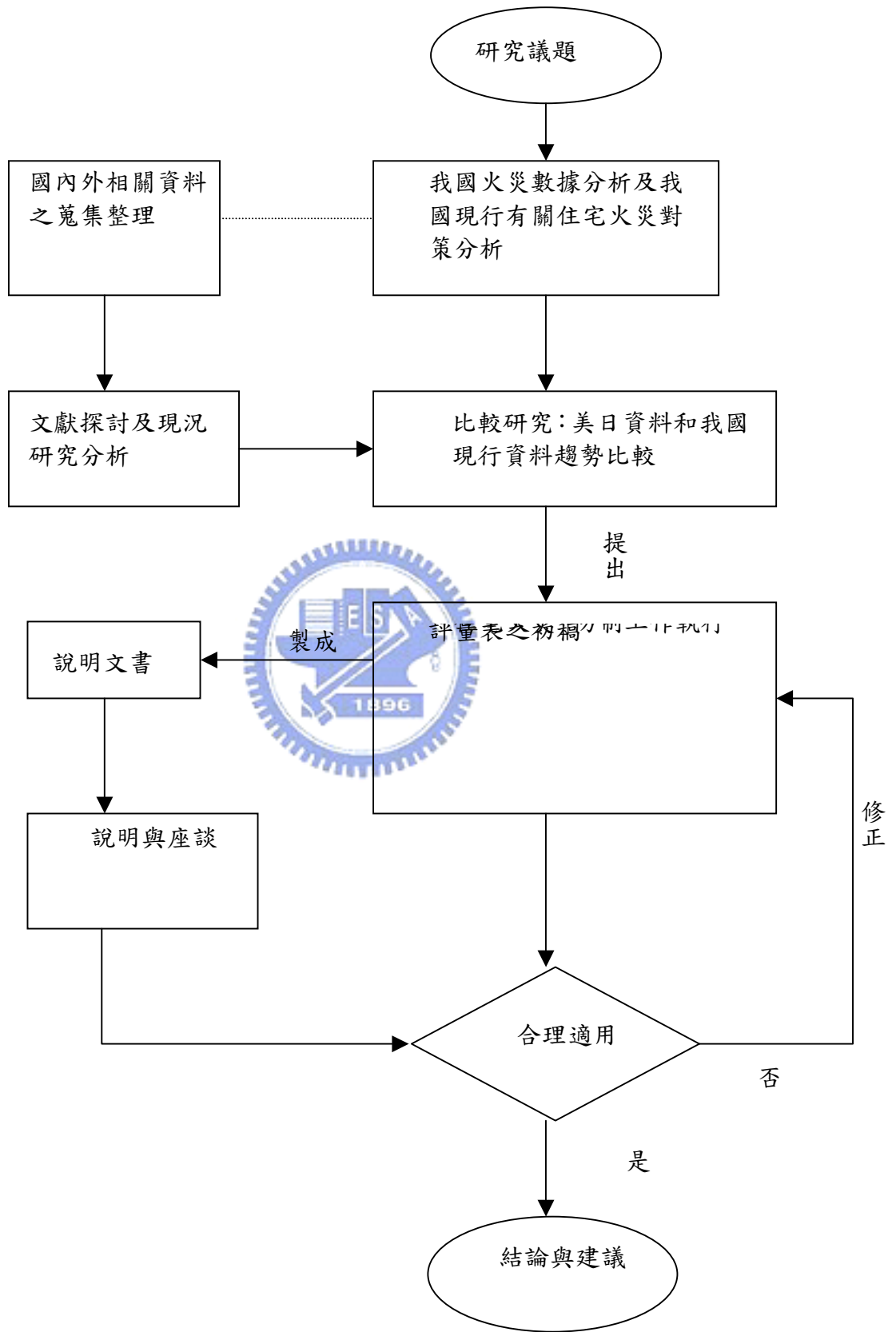
(2) 火災數據的分析與比較：此部份最主要是將台閩地區各縣市發生火災總件數、成災數、火災原因、火災發生時段、財產損失與人命傷亡總數，並進行分析，且與發生於住宅之火災案件做分析比較。

(3) 就文獻探討分析所得之基本方法和理論知識，針對我國現行有關住宅火災防範之宣導做法、宣導對象、時機及所推動之防火對策推動事項進行探討，並提供具體修正意見與實施要領，俾供推動「住宅防火對策」計畫之參考以瞭解與議題相關之工作內容、防火對策與理論及設置實務問題等基本資料。

(4) 整合前述三項工作成果，同時就比較研究分析所得的成果來建立各消防機關辦理「住宅火災」防制工作執行評量表之初稿。

(5) 與各縣市消防局相關業務負責消防人員來進行說明及座談，就執行評量表之初稿草案之合理性、適用性進行討論，使意見更趨完整一致，便於執行。

(6) 依研究結果，提出結論與建議。



1.4 論文預期成果

經過本論文的分析，希望達成之預期成果包括：

1. 彙整國內外有關住宅之防火預防宣導方式，加以分析比較，擬定符合現行國情且可立即執行之方式及未來的改善作為，以供國內推動家庭防火宣導及降低之參考。
2. 進行國內直轄市及縣市政府轄區內住宅火災（含重大火災）之類別（如獨棟住宅、住商混合、公寓大廈等等），依其潛在危害因素及特質進行分析，訂定具體可行之改善措施及推動方法。
3. 依據研究所得之住宅火災之各項資料，俾有效的宣導家庭防火知識及防處應變措施，同時作為政策推動之參考。



二、我國、日本和美國火災數據趨勢分析及防火對策比較

2.1 我國資料

2.1.1 我國火災數據

目前我國火災數據係由各縣市消防局每月呈報內政部消防署之火調資料的調查原因分類表中產出，而且也是以網路進行登錄，其報表內容整理如下：

1. 火災次數分類及時間

有關火災分類部分，以建築物及運輸工具為主計分有六類；另時段部分則以每三小時為一時段，共分為八時段。

表 2-1 火災分類及起火時段區別表

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 1.火災分類 | 建築物 | 森林田野 | 車輛 | 船舶 | 航空器 | 其他 | | |
| 2.起火時段 | 0~3時 | 3~6時 | 6~9時 | 9~12時 | 12~15時 | 15~18時 | 18~21時 | 21~24時 |

2.火災次數按起火原因

人為縱火、自殺、燈燭、爐火烹調、敬神掃墓祭祖、煙蒂、電器設備、機械設備、玩火、烤火、施工不慎、易燃品自(復)燃、瓦斯漏氣或爆炸、化學藥品、燃放報燭、交通事故、天然災害、原因不明、其他等 19 項。

3.火災人員死傷、財物損失

將火災人員死傷依其人數及原因予以區別；另財產損失部分，則以損毀數量及金錢損失為調查重點。

表 2-2 火災人員死傷及財物損失區別表

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|---------|----------|-----|------|-------|----|------|
| 1、死亡人數 | 男 | 女 | | | | | |
| 2、受傷人數 | 男 | 女 | | | | | |
| 3、死傷原因(人) | 火焰灼燒 | 有害氣體 | 跳樓 | 外物擊中 | 倒塌物壓倒 | 其他 | 不明因素 |
| 4、被毀損房間數(間) | | | | | | | |
| 5、被毀損車輛數(輛) | 大型車 | 小型車 | 特種車 | 機車 | 其他 | | |
| 6、財物損失情形 | 房屋(千元) | 財物(千元) | | | | | |
| 7、受災戶保險情形 | 保險戶數(戶) | 保險金額(千元) | | | | | |

4.火災次數按起火處所

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、電梯、管道間、走廊、停車場、騎樓下、路邊、基地、其他等 24 項。

5.起火建築物

以建築物高度、使用型態類別及使用用途等作為區分主軸，其中有關住宅類部份，則分獨立住宅及集合住宅二類。

表 2-3 火災建築物區別表

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|-------|--------|---------|----------|--------|------|----|----|----|
| 1、按建築物高度分 | 一層至五層 | 六層至十二層 | 十三層至十九層 | 二十層至二十九層 | 三十層以上 | | | | |
| 2、按起火建築物類別分 | 獨立住宅 | 集合住宅 | 辦公建築 | 商業建築 | 複合建築 | 倉庫 | 工廠 | 寺廟 | 其他 |
| 3、起火建築物火災時用途分 | 住宅 | 營業場所 | 作業場所 | 倉庫 | 空屋或修建中 | 公共設施 | 其他 | | |

由以上的內容觀之，很明顯並未特別針對「住宅火災」來進行個別的數據整合，當然以中央政府火災調查人員的立場亦無必要如此作，而該單位火災預防人員亦無可能自行要求各縣市消防局特別針對住宅火災數據來申報至內政部消防署，除浪費人力不易執行外，最主要站在中央執行單位本身電腦資料庫而言，最好只有一個火災數據資料庫，比較容易維護也避免未來轉檔及整合的困擾。至於建議在火災調查資料報表新增的資料將在第三章說明。

本論文現將所獲得結果以下兩統計圖表之。

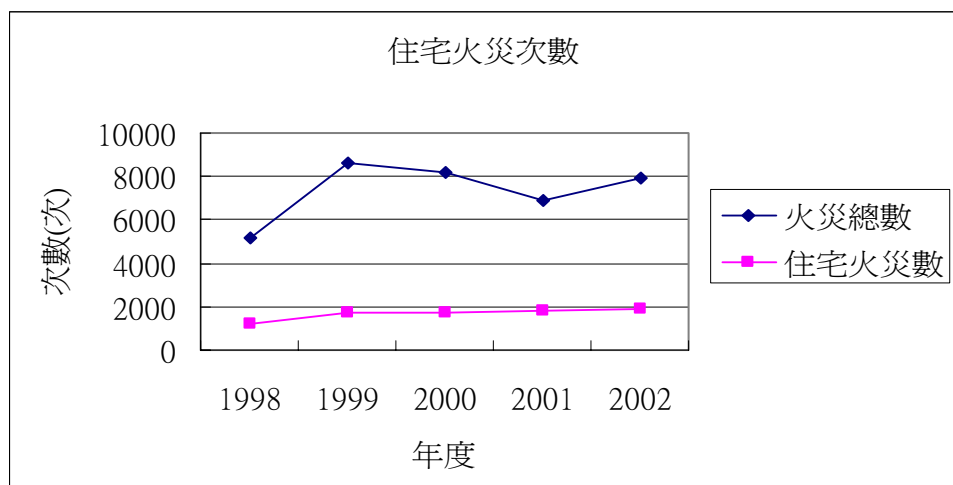


圖 2-1 近五年來住宅火災次數統計圖

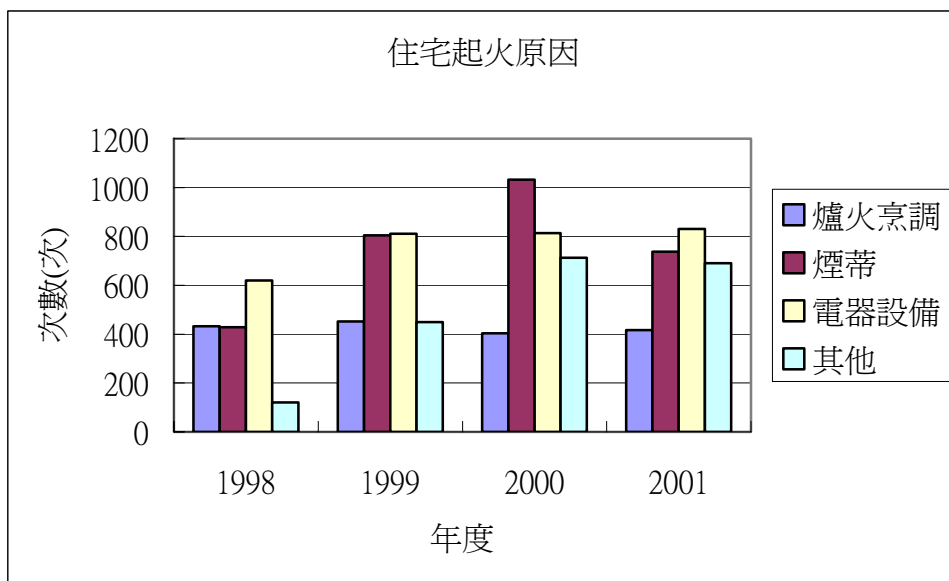


圖 2-2 近五年來住宅火災起火原因統計圖

從近五年來住宅火災次數統計表，我們可以看出在火災總數方面，2002 年是較 2001 年增加，但比起 2000 年是稍減一些。相對的，近幾年來住宅火災次數幾乎是持平不變。從這些數據顯示，我們對火災預防工作還有很大的努力空間。值得注意的是其他因素（主要是原因不明，並已排除縱火），近年來不但偏高而且呈上升趨勢，很可能是火災次數仍未下降，而消防人力並沒增加反而有更多的業務或勤務，可能使得火災調查工作的時間及能量受到影響，導致此種其他因素的數目增加。

至於在火災原因方面，爐火烹調及煙蒂所造成的火災近兩年有下降的趨勢，而電器所引起的火災則是小幅的上揚一些。

2.1.2 我國現行防火對策

國內公部門對於住宅火災於民國八十六年初即鑒於民國八十五年度，臺灣地區的火災發生戶數有六四一四戶，起火戶為住宅者有四一三一戶，占有火災發生地點的百分之六十四點四。從八十五年至九十一

年間，對於住宅火災的政策，均以內政部之住宅防火對策加以推動，然於九十一年更因住宅火災次數仍偏高，因此內政部消防署則針對近期火災增加原因予以分析，並規劃因應改善措施，在此對於公部門於九十一年底起依當時住宅火災發生率及火災發生因素評估，而重新對於住宅火災政策予以規劃之內容說明，該規劃內容分有緣起、問題探討、解決對策及具體建議等，分述如下。

1. 緣起

內政部消防署成立以來，積極從制度面與法律面針對建築物防火安全進行全盤檢討調整，並依消防法要求業主自己財產自己保護、委託專業機構進行消防安全設備檢修，並加重因火災致人傷亡刑罰，公共場所重大傷亡火災事故已明顯受到控制。然近年因社會變遷，縱火事故呈增加趨勢，內政部研提因應改善對策。在多次邀集相關部會與各縣市開會研商因應方案，並分由各機關落實執行後，經統計去年七至九月火災次數一八一〇次較前年同期減少八八三次（表 2-4），減幅達百分之三二.八，雖已獲致初步成果，但住宅火災、電氣火災及人為縱火仍然偏高，亟待採取有關因應措施。

2. 問題探討

根據國內火災案件統計分析，九十一年七月至九月火災主要肇因，前三位為電氣設備使用不慎、人為縱火及菸蒂引火；火災主要發生處所以建築物火災而言，主要發生於住宅、工廠及商業大樓，與前年同期比較（表 2-4），火災次數呈下降趨勢，但仍須審慎因應，謹說明如下：

（1）發生火災原因分析

a. 電氣設備火災

發生頻率最高者，係電氣設備火災（四三一件，較前年減少一六〇件），發生案例最多者為台北縣（六十三件）、台北市（五十一件）、桃園縣（四十三件），顯見人口愈

集中、工商業愈發達的都市，較易發生電氣設備火災事故。

b. 人為縱火火災

發生頻率居次者，係人為縱火(二九一件，較前年增加四十四件)，發生案例最多者為桃園縣(四十八件)、台中縣(三十八件)、台北市(三十六件)，可見都會區及非都會區，均具有發生縱火潛在因素。

c. 菸蒂火災

發生頻率第三者，為菸蒂火災(一七五件，較前年減少一二五件)，發生案例最多者為新竹縣(四十六件)、台北市(十九件)、雲林縣(十三件)，然其他縣市菸蒂火災之次數亦相差無幾，顯見菸蒂火災是各地共通問題。

(2) 火災發生處所分析(表 2-4)

九十一年七月至九月火災發生處所，按件數依序為建築物(九二二件，較前年同期減少三四二件)、車輛(三五二件，減少一六三件)、森林田野(二五三件，減少一一九件)，其中建築物火災以住宅火災次數(五四五件，減少二六七件)為最高，其次為工廠(一三二件，減少五十六件)及商業建築(五十二件，減少十五件)。

住宅火災發生件數雖較前年同期減少二六七件，但仍約佔建築物火災百分之六十，因與民眾日常生活息息相關，住宅火災問題需特別重視因應。

此外，在本期雖未發生搶救較為困難之高層建築物火災事故，但諸如台北縣汐止市東科大樓、台北市安和路東帝士花園廣場大廈火警，均帶來搶救困難並潛存人員傷亡與鉅額財物損失，因此必須持續加強相關消防安全管理作為，以防範未然。

(3) 死亡人數之統計(表 2-4)

九十一年七月至九月死亡人數為三十五人，較前年同期減

少十八人，雖然火災死亡人數呈降低現象，但住宅火災死亡人數為十三人約佔百分之四十，足見住宅火災人命傷亡問題亟需積極面對、處置。

表 2-4 火災案件統計比較表（九十一年七至九月與九十年同期比較）

| 增減率 (%) | 增減數 | | 90 年 7-9 | | 91 年 7-9 | | 期間 | |
|------------|-------|-------|----------|------|----------|------|-------------|------------------|
| | | | 月 | | 月 | | 項目 | |
| - 32.8 | - 883 | | 2693 | | 1810 | | 火災件數 | |
| - 34 | - 18 | | 53 | | 35 | | 死亡人數 | |
| - 29 | - 160 | | 551 | | 431 | | 電器設備 | 火 災 原 因 |
| 17.8 | 44 | | 247 | | 291 | | 人為縱火 | |
| - 41.7 | - 125 | | 300 | | 175 | | 煙蒂 | |
| - 42.8 | - 682 | | 1595 | | 913 | | 其他 | |
| - 27.1 | - 267 | - 342 | 812 | 545 | 922 | 住宅 | 建 築 物 | |
| | - 56 | | 188 | 1264 | | 132 | | 工廠 |
| | - 15 | | 67 | 52 | | 商業建築 | | |
| | - 4 | | 197 | 896 | | 193 | | 其他 |
| - 31.6 | - 163 | | 515 | | 352 | | 車輛 | 火 災 處 所 |
| - 32 | - 119 | | 372 | | 253 | | 森林田野 | |
| - 47.8 | - 259 | | 542 | | 283 | | 其他 | |

(4) 液化石油氣營業場所超量儲氣嚴重，易肇致災害

瓦斯行超量儲氣為二、三十年來未能解決問題，究其根由應係肇於配送制度之錯誤所致，為提升公共安全，必須由目前「以桶計價」之經營型態，改為「氣積計價」方式執行。

2.1.3 解決對策

1. 執行縱火防制對策，務求有效抑制

內政部已於九十一年五月二十七日邀集相關部會及各地

方政府，研商修訂「縱火防制對策」重要執行項目，並要求各單位落實執行。此外，有關降低縱火次數，內政部提列具體作為如下：

(1) 建立縱火聯防機制

司法、警政、消防之聯防機制是打擊縱火之有效策略，而我國目前各縣市之火災調查尚未建立聯防機制，為期縱火案件發生時，能結合檢、警、消迅即啟動聯合調查小組合力偵辦，並能針對未破獲案件追蹤管制，定期召開縱火防範會議，以有效打擊縱火犯罪，已於九十一年十二月底完成縱火聯防相關作業規定。

(2) 建立縱火資料網站

為有效防制縱火應妥善運用民力，縱火資料網站公布並提供破案獎金，藉由資訊公開及獎勵制度，結合全民力量提供破案線索，以提升縱火破案率，預計於九十一年十二月完成網站與上網公布機制。

(3) 建立縱火資料庫

各個縱火案件經由掌握與分析縱火之人事時地物、縱火手法及縱火判決紀錄等建立詳實資料庫，在面對縱火案件，可供比對過去資料，歸納縱火型態，鎖定目標，以利破案，並進而據以研訂縱火防範對策，預計九十一年十二月完成相關電腦軟體規劃。

2. 落實住宅防火對策，提高防火警覺

(1) 推動住宅防火診斷措施

a. 消防機關訪視診斷

針對弱勢族群居住場所、鐵皮屋及老舊建築等高危險群

場所，由地方消防機關或會同志工團體、電力公司、瓦斯公司進行訪視，直接向民眾提出防火改善建議。另為提升訪視診斷效能，本部已製作「住宅防火電腦診斷軟體」，將於九十二年十二月底完成，交由地方消防機關使用。

b. 民眾自我診斷

針對非特定對象，由地方消防機關印製居家防火安全自我診斷表，全面發放供民眾自我檢視使用。

(2) 普及住宅防火器材

a. 指導設置住宅用（獨立式）火災警報器及滅火器

早期預警是減少住宅火災最有效措施，地方消防機關應針對轄內火災高危險區域，全面指導住戶設置住宅用火災警報器；必要時得依地方財政狀況編列經費購置，提供住戶安裝。另為能有效進行初期滅火應變，地方消防機關應加強指導民眾設置、使用滅火器。

b. 推廣使用防焰物品

公共場所所用地毯、窗簾應具防焰性能，一般住宅並非法定應實施使用防焰物品對象，為有效防止住宅火災發生，地方消防機關應加強指導此類物品之使用。

c. 推行家庭消防護照

採發行「家庭消防護照」方式，將防火教育深入各小學，透過實際體驗簽證方式，讓家長及兒童習得防火逃生知識，以提昇家庭防火應變能力。

3. 指導用電安全，防範電氣火災

(1) 加強用電安全指導

要求地方政府實施消防安全檢查，或社區婦女防火宣導隊執行家戶訪問時，加強居家用電安全之指導，以有效降低電氣火災之發生。

(2) 建立電氣火災危險群之資料

各縣市政府應於三個月內建立電氣火災高危險區域資料，並針對這些區域訂定防護及宣導計畫，尤其應針對三十年以上老舊社區建築物優先實施訪視，俾能有效防止電氣火災。

4. 落實宣導措施，有效提昇防災意識

九十一年十二月前完成研訂「全民防災教育及宣導計畫」，明確規範宣導主題、時機、管道及執行方式，預期發揮最大之教育宣導效果。

(1) 落實防災紮根工作

九十二年完成防災教材手冊之編撰（含輔助教具），提供各級學校及各縣市政府使用，落實防災教育紮根之工作。

(2) 統合運用防災宣導資源

有關部會應製作防災宣導計畫，針對現況分析，提出目前最重要之宣導重點，研提具體作法及媒體運用策略，將有關防災宣導之經費，統合運用，以達到宣導之具體效益。

(3) 定期評估宣導效果

訂定防災教育及宣導之量化績效目標，並定期統計執行成果，檢討執行績效，讓防災宣導能確切落實執行。

5. 健全高樓消防安全管理體系，完備火災自救能力

目前國內高層建築物(十五層或樓高五十公尺以上)共有三七二九棟，九十年度檢查時，消防安全檢查不合格率為百分之八十四·五；檢修申報不合格率為百分之二十四·一；防火管理不合格率為百分之三十八·一；防焰規制不合格率為百分之七·七；經複查，各項檢查結果已有明顯改善，消防安全檢查不合格率業降至百分之八·九；檢修申報不合格率業降至百分之0·九；防火管理不合格率業降至百分之九·六；防焰規制不合格率業降至百分之0·五。為確保高層建築物之安全，由內政部要求持續追蹤檢查，落實每半年改善百分之五預期目標。

6. 推動瓦斯氣積計價配套措施，落實瓦斯安全管理

參考日本對於液化石油氣一般用戶採「氣積計價」之供銷方式，藉由微電腦瓦斯表之設置，自動計量、偵測洩漏、警報，並藉無線感應、通訊接收及系統配送管理，達到確保消費者居家安全之目的。

7. 執行業務評核督導機制，明確責任分工

(1) 訂定「加強消防公共安全績效評核實施計畫」，成立消防公共安全績效評核顧問團，採「自己跟自己比」及「業務與成果並重」。

(2) 消防署要求各縣市政府訂定重點期間防護計畫，並於各重點期間(中秋節等)主動派員查訪各縣市安全維護執行情形，今後將持續採行此種積極督導作為，偕同各縣市落實消防安全措施並提升績效。

2.1.4 具體建議

1. 修正消防法增訂未來推動瓦斯氣積計價應行遵照之安全管理相關規定。
2. 請教育部偕同內政部編印防災教育教材。
3. 請各災害主管部會提出全民防災教育及宣導重點，並對已編列之

宣導預算，予以統合運用。

2.1.5 預期目標

1. 降低火災發生率。

(1) 九十一年一至九月火災發生一一、〇九九次，與前年同期九、八三四次比較，已增加百分之十二點九，預期九十一年年底以零成長為目標。

(2) 九十二年預期目標較九十一年火災發生次數降低百分之十。

2. 降低火災死亡率。

依據我國火災統計分析，近四年火災死亡人數每百萬人口平均為十一·八人，相較於世界各主要國家已屬低死亡率，但仍有努力空間，故將九十二年預期達成目標為再下降百分之十，達到每百萬人口十一人以下之水準。



2.2 日本資料

2.2.1 火災數據分析與說明

1. 前言

日本對於火災數據分析運用於預防火災政策極為重視，除一般分析發生次數、時間、人命傷亡、發生原因、避難逃生等等外，更針對火災損傷標準進行研究分析，然建築物建築物火災所導致的損害、燒損面積、人命傷亡等火災損害標準，要判斷其所佔比例或是要從中來探討降低損害程度的方法，甚至將火災損害完全降低，不應只是端視建築物火災全部的件數及所造成的損害程度來議論之。

根據建築物用途、規模及構造的不同，火災的樣態便有所差異，其造成的損害也有所不同。本節內容以日本學者水野智之研究〔11〕，針對建築物火災為對象，從其火災所伴生的樓地板燒損面積、損失金額等火災損失之最近動向來分析探討。

2. 平均一場火災的樓地板燒損面積

如圖 2-3 所示，其構造別的資料為 1969~1999 年間的資料。1995 年的平均一場火災所造成的樓地板燒損面積幾乎為 $100\text{m}^2/\text{件}$ ，後期才有日漸減少的趨勢；1999 年約有 $48\text{m}^2/\text{件}$ 及 1995 年幾乎是減少了一半。由建築物的構造別來看，木造、防火構造、耐火構造等建築物所造成的火災燒損面積有日漸減少的傾向，在 1975 年間的減少趨勢最為顯著；後來的下降幅度就日益緩慢了，且只有少量的下降趨勢。但是，分析現在的火災動向，其火災件數反而有日漸增加的情況。1999 年平均一場火災的樓地板燒損面積，木造建築物的損失面積為 $67\text{m}^2/\text{件}$ ，佔最大的比例；耐火構造建築物則為 $12\text{m}^2/\text{件}$ ，損失程度則較小。

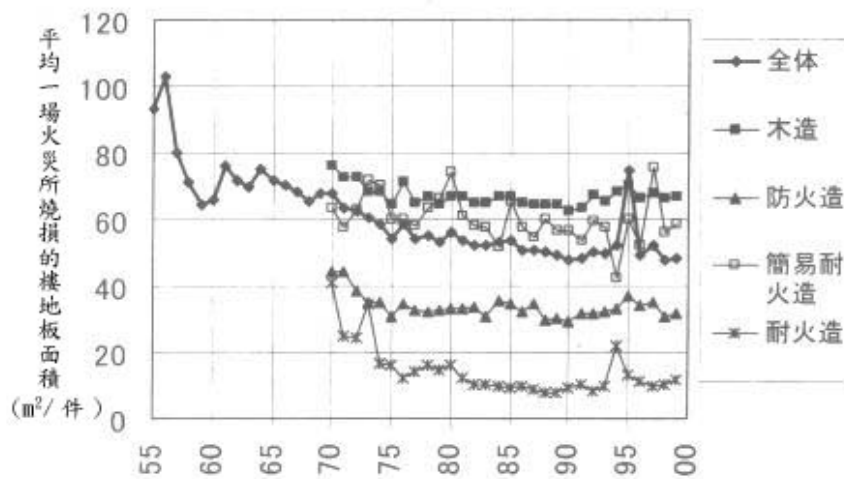


圖 2-3 建築物平均一場火災的樓地板燒損面積

建築物用途中，平均一場火災的樓地板燒損面積的演變及建築物用途的近 5 年間的平均值，如圖 2-4 (a)、2-4 (b)、2-4 (c) 及圖 2-5 所示。工廠、作業用途場所，近 5 年間的樓地板燒損面積為 $104 \text{ m}^2/\text{件}$ ；旅館、飯店用途也有 $65 \text{ m}^2/\text{件}$ ；百貨店則為 $24 \text{ m}^2/\text{件}$ ；學校用途則為 $23 \text{ m}^2/\text{件}$ 。圖 2-3 所示的百貨商場、劇場、學校及旅館等用途，在 1970 年間的前半年時間，幾乎減少 $100 \text{ m}^2/\text{件}$ 以上，旅館以外的用途空間也降低了 $50 \text{ m}^2/\text{件}$ ，其中可溯及到 1974 年間的消防設備所發揮的功效。

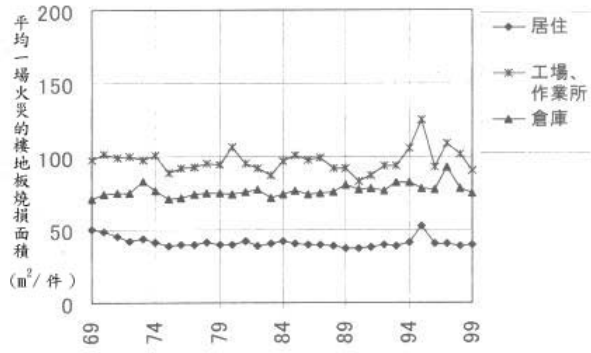


圖 2-4 (a) 建築物用途別之平均一場火災的樓地板燒損面積之演變一

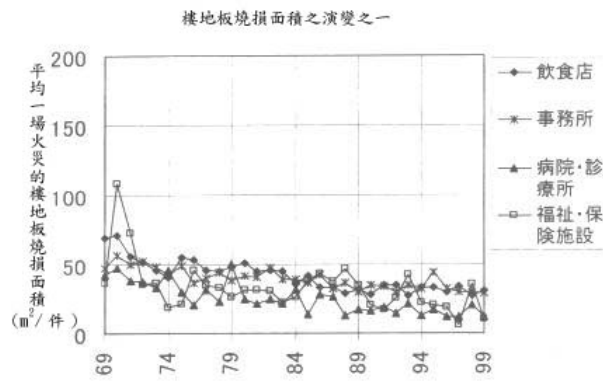


圖 2-4 (b) 建築物用途別之平均一場火災的樓地板燒損面積之演變二

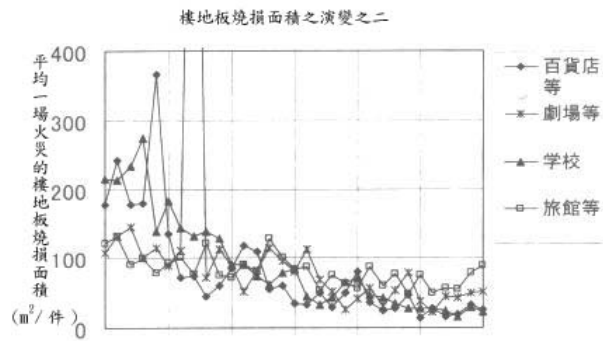


圖 2-4 (c) 建築物用途別之平均一場火災的樓地板燒損面積之演變三

消防力的急速增加與近代耐火構造建築物、內裝不燃化建材、消防用設備等的設置，不但可以抑制火災規模、防止火勢擴大延燒；除此，嚴格的消防規制、良好的防火管理及建築物內優質的儲存方式，都將降低火災所造成的樓地板燒損面積。



圖 2-5 建築物用途別之平均一場火災的樓地板燒損面積

3. 一般損失金額及實質損失金額

圖 2-6 為 1955~1999 年間所推演的建築物火災中平均一場火災所造成的實質損失金額與一般損失金額對 GDP(Gross Domestic Product 國內總生產額)的比較。所謂的實質損失金額就是以 1999 年為基準，補正其消費者物價指數的損失金額。1999 年約為 430 日圓/件，之後 20 年期間為 400 日圓/件。損失金額對 GDP 的比例，1970 年以前約超過 0.1% 的比例，1999 年則降低了約 0.03% (圖 2-6 所示)。1999 年的 GDP 約為 495 兆日圓，火災的損害金額則約為 1450 日圓。1999 年平均一場火災的樓地板燒損面積為 48 m²/件，其燒損

面積 1m^2 的損失金額約為 9 萬日圓/ m^2 。

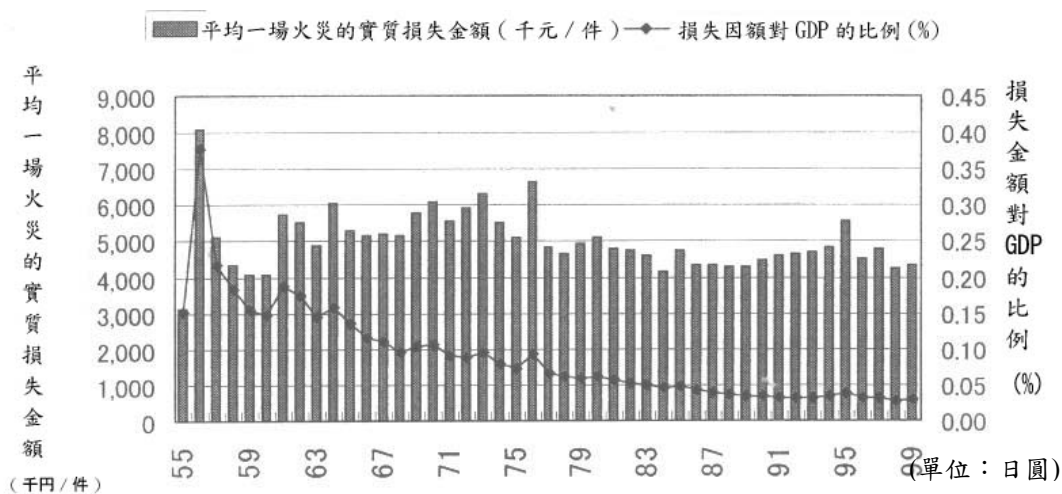


圖 2-6 建築物火災中平均一場火災的實質損失金額之演變

圖 2-7 則以建築物用途別來分析，所有建築物用途別的平均損失金額為 465 日圓/件；其中住宅為 345 日圓/件，辦公室用途為 346 日圓/件，工廠或劇場用途則超過 1,000 日圓/件。

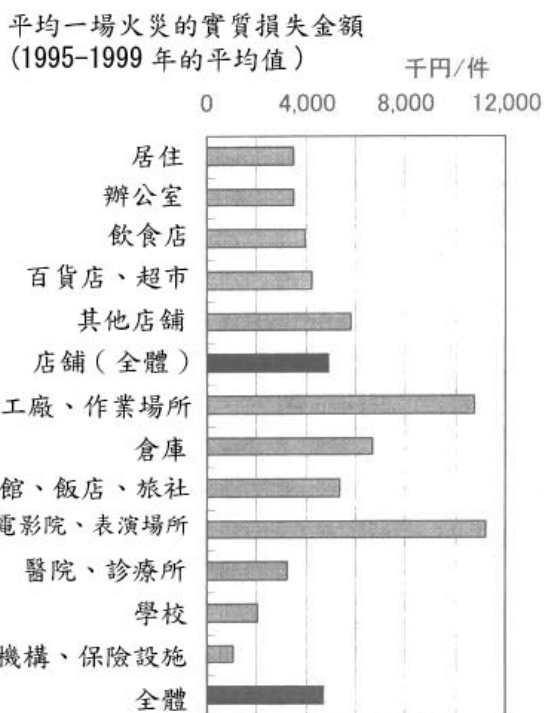


圖 2-7 建築物用途別之平均一場火災的損失金額

4. 起火原因之火災損害

由起火原因別來分析探討起火件數及平均一場火災所造成的樓地板燒損面積與死亡人數。圖 2-8、圖 2-9 為 1995~1999 年期間的資料顯示，「縱火、疑似縱火」所造成的起火原因佔最高比例，其次則為「瓦斯爐」、「煙蒂」、「暖爐」、「配線、配線器具」等。

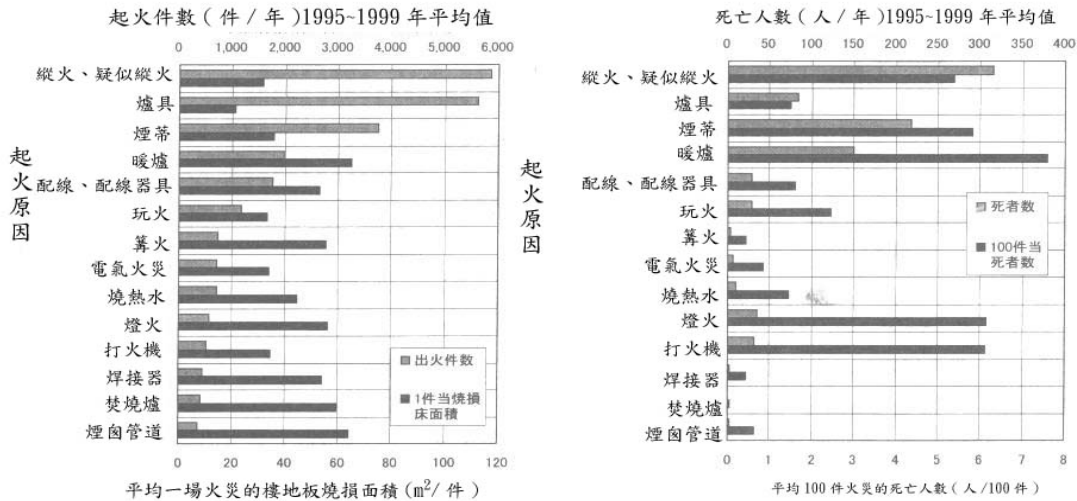


圖 2-8 起火原因別之火災損害(a)

圖 2-9 起火原因別之火災損害(b)

「縱火、疑似縱火」平均一場火災所造成的樓地板燒損面積為 31.3m²/件，「瓦斯爐」火災為 20.9m²/件；起火原因佔第四位的「暖爐」火災所造成的樓地板燒損面積則佔最大比例，且平均 100 件火災所造成的死亡人數約為 7.6 人；「煙蒂」為 5.8 人/100 件，縱火、疑似縱火」為 5.4 人/100 件。因此，起火原因是造成火災損害差異的影響因子。

表 2-5 所示為建築物用途別影響起火原因之分析內容，除了常使用火氣的住宅或飲食店的「瓦斯爐」，以及旅館中的「煙蒂」、工廠的「配線、配線器具」的起火原因外，其它建築物用途中，「縱火、疑似縱火」則佔起火原因中的第一名；百貨店的起火件數比例約佔 50%，學校中的「縱火、疑似縱火」也超過了 40%的比例。此外，不常使用火氣的場所發生火災的境況也值得重視之。

表 2-5 建築物用途別之前五名火災原因 1995~1999 年平均値

| 建築物用途別 件數 | 第一名 (%) | 第二名 (%) | 第三名 (%) | 第四名 (%) | 第五名 (%) |
|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 居住 17,098 | 爐具 23.4 | 縱火、疑似 縱火 14.2 | 煙蒂 13.6 | 暖爐 8.2 | 配線、配線 器具 4.8 |
| 工廠、作業廠所 3,366 | 配線、配線 器具 7.3 | 縱火、疑似 縱火 7.3 | 焊接器 6.2 | 煙蒂 5.4 | 電氣火災 5.1 |
| 倉庫 2,786 | 縱火、疑似 縱火 19.3 | 篝火 9.7 | 煙蒂 6.5 | 玩火 5.3 | 焚燒爐 4.6 |
| 其它店舖 1,667 | 縱火、疑似 縱火 21.9 | 爐具 15.7 | 煙蒂 11.3 | 配線、配線 器具 9.8 | 暖爐 5.3 |
| 飲食店 1,384 | 爐具 40.1 | 縱火、疑似 縱火 13.9 | 煙蒂 7.2 | 配線、配線 器具 6.1 | 電氣火災 2.2 |
| 辦公室 933 | 縱火、疑似 縱火 24.0 | 煙蒂 16.6 | 配線、配線 器具 7.6 | 爐具 7.5 | 暖爐 6.4 |
| 學校 279 | 縱火、疑似 縱火 42.9 | 玩火 13.8 | 煙蒂 8.7 | 配線、配線 器具 3.5 | 電氣火災 2.7 |
| 百貨業、超市 294 | 縱火、疑似 縱火 50.0 | 配線、配線 器具 8.0 | 煙蒂 6.7 | 電氣火災 3.6 | 玩火 3.1 |
| 旅館、飯店、旅社 262 | 煙蒂 21.2 | 縱火、疑似 縱火 17.8 | 爐具 12.3 | 配線、配線 器具 4.4 | 暖爐 3.6 |
| 醫院、診所 170 | 縱火、疑似 縱火 31.4 | 煙蒂 12.6 | 打火機 6.9 | 爐具 6.1 | 配線、配線 器具 5.7 |
| 劇場、表演場所 125 | 縱火、疑似 縱火 30.7 | 煙蒂 11.0 | 爐具 9.6 | 配線、配線 器具 8.8 | 電氣火災 5.0 |
| 福利機構、保險設施 94 | 縱火、疑似 縱火 25.8 | 煙蒂 11.9 | 玩火 7.5 | 爐具 6.6 | 打火機 5.5 |

5. 建築物規模別之火災損害

圖 2-10 為建築物用途別中建築物規模別之起火件數，其中建築物規模則由火源建物的延伸樓地板面積來區分 5 個區塊來圖示之，資料為 1995~1999 年之 5 年間的平均值。未滿 150m² 的小規模建築物的火災約佔全體的一半，這樣的小規模的建築物中，防火規範並沒有非常嚴格的約制，其中作為住宅或倉庫等小規模用途別的建築物火災則佔最大的比例。

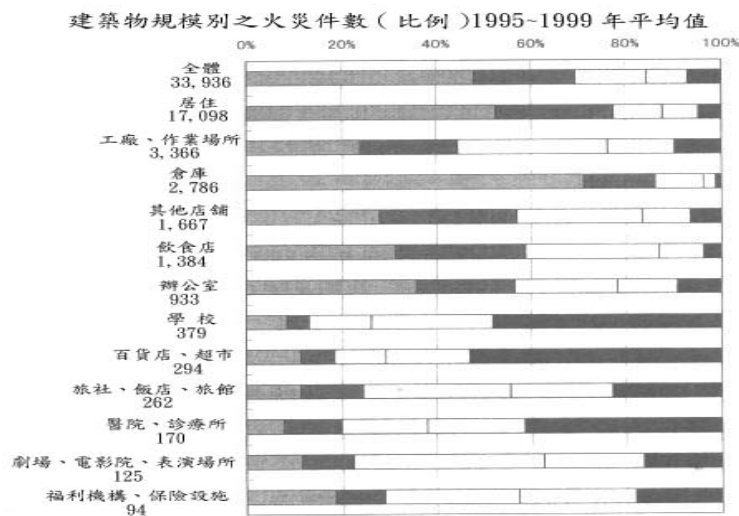


圖 2-10 建築物規模別之起火件數

有關起火件數與建築物用途別的關係，在建築物規模別中，平均一場火災的燒損面積與平均 100 場火災中所造成的死亡人數之損害，可由圖 2-11 (a) ~2-11 (e) 看出其中的關係及所佔比例。圖 2-11 (a) 的所有建築物火災中，具有嚴格消防規範的大型建築物，其火災所造成的損害較少；有關燒損面積，樓地板面積在 300~900m² 的大規模建築物所造成的損失較大，死亡人數在規模較小的建築物中，平均 100 件火災所造成的死亡人數則較多。

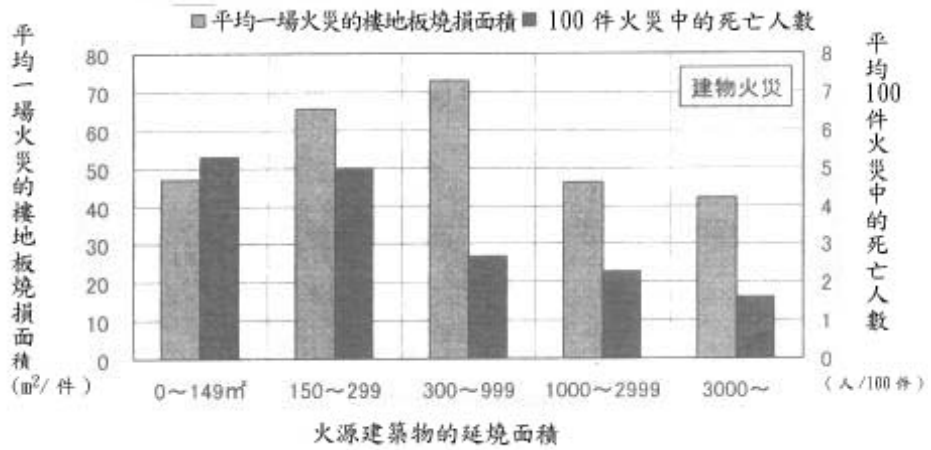


圖 2-11 (a) 建築物用途別之火災損害程度

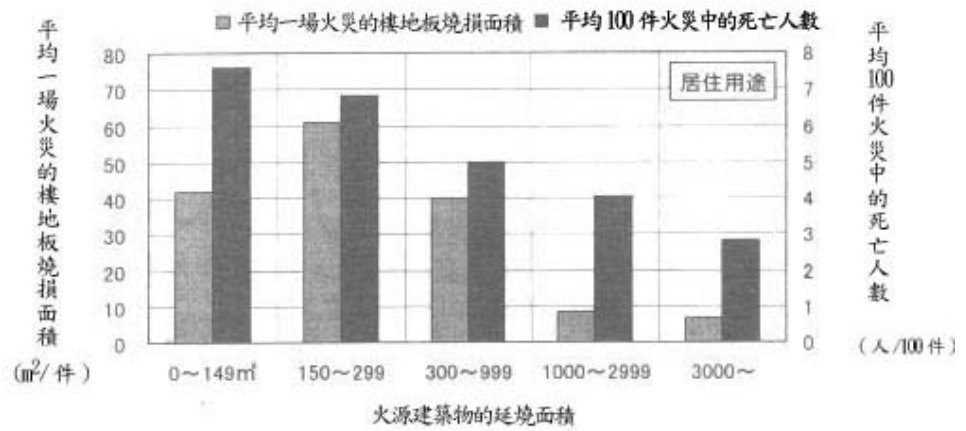


圖 2-11 (b) 居住用途別之火災損害程度

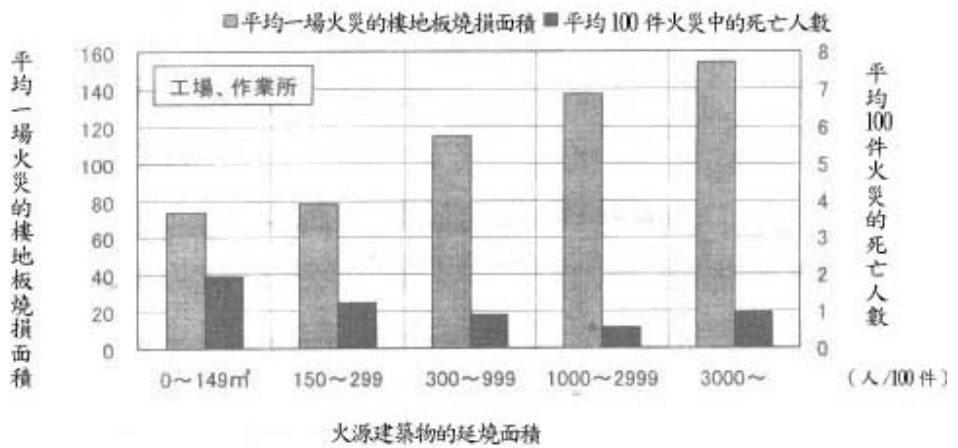


圖 2-11 (c) 工廠、作業場所用途別之火災損害程度

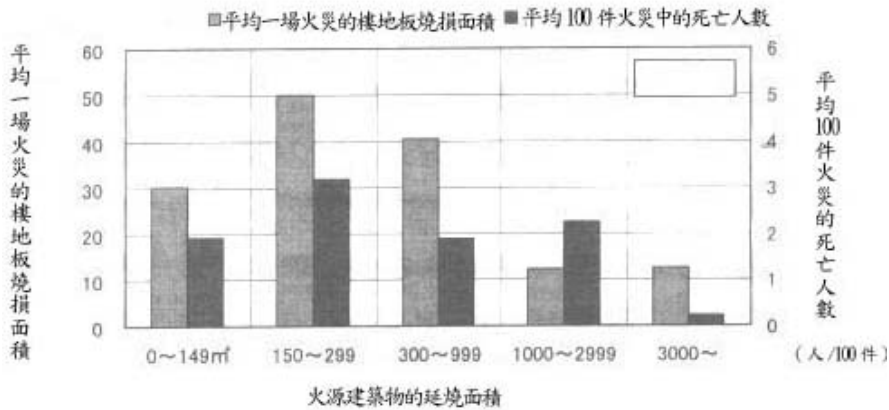


圖 2-11 (d) 辦公室用途別之火災損害程度

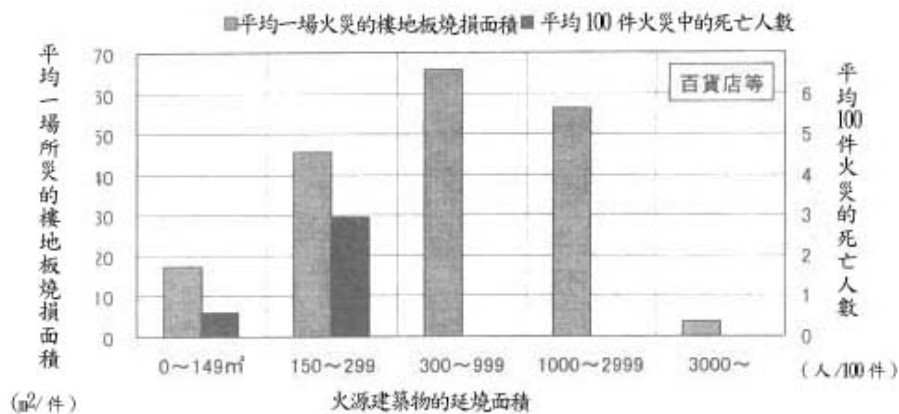


圖 2-11 (e) 百貨店用途別之火災損害程度

在建築用途別中，作為工廠或倉庫使用所造成的樓地板燒損面積，可參考圖 2-11 (c) 所示，其他用途別的建築物，樓地板面積在 1,000m²~2,999m² 或 3,000m² 以上之大規模建築物，造成的火災損害之比例較相對較大。另外，圖 2-12 所示，根據建築物用途，其適用的防火規範就有所差異，一般大規模的建築，如有嚴謹的防火規範管理的話，其損害則相對地降低。

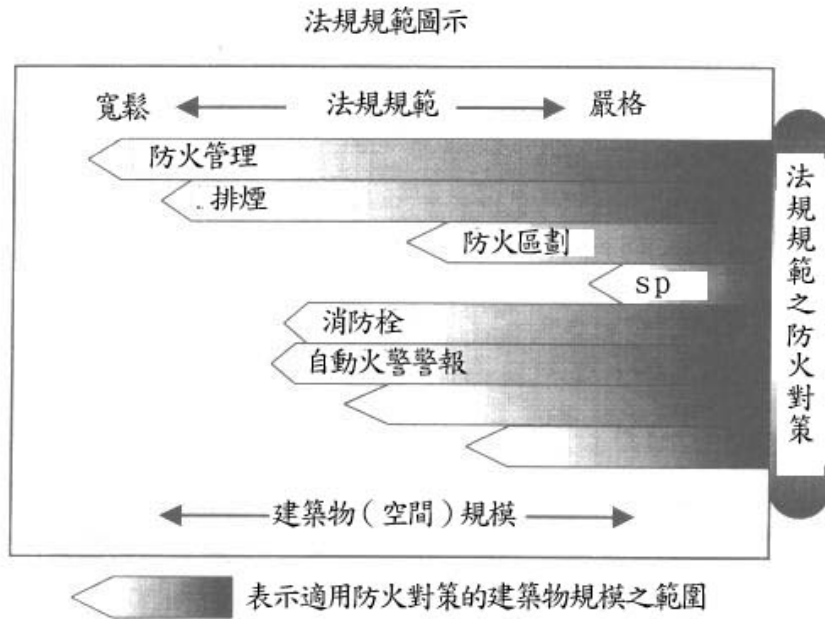


圖 2-12 防火規模與建築物規模之表示圖¹

6. 小結

本章節即利用日本火災統計之資料庫來針對建築物用途別、建築物規模、起火原因等所造成的損害之結果分析來介紹之。但是，書面所顯示的資料並非最詳盡及完整的數據；根據各種建築物用途別、建築物規模、建築物構造等所發生的火災及所造成的損害都將有所差異，且該火災統計分析與當時的社會情勢及防火對策具密切關係，亦可提供作為提昇今後有效防火對策的參考依據。

¹ SP是Sprinkler之簡稱，即撒水設備。

2.2.2 日本有關住宅火災之預防對策

近年來日本的火災狀況中，建築物火災事件約有 6 成比例為住宅火災；其中，因住宅火災而致死亡的人數約佔全體火災死亡人數的 9 成比例(不含自殺死亡之人數)。因此，除了瞭解居住環境與人口構成的變化對住宅火災的影響因素外，也應加強設置住宅防火設備及增進防火管理意識，試圖降低住宅火災之死亡人數。

此外，隨著逐漸朝向高齡化社會的同時，高齡者死亡人數在住宅火災中也佔有相當的比例。在日本新規定的住宅防火基本對策方針中，亦將高齡者問題列入考量，並針對住宅火災中的死亡發生狀況來作詳細的檢討評估及境況預測，以降低死亡人數之目的作為今後住宅防火對策基本方針的努力目標，日本消防廳於平成 13 年消防白書〔12〕特別針對住宅防火對策說明，其內容介紹如下。

1. 住宅火災之狀態分析

(1) 建築物火災中住宅火災件數之比例

日本平成 12 年(西元 2000 年)期間的建築物火災件數共 31,980 件，其中住宅火災件數為 17,308 件，佔總建築物火災件數之比例為 57.3%(如表 2-6 及圖 2-13 所示)。

表 2-6 建築物火災中因住宅火災而死亡的死者人數

| | 平成 3 年 (西元 1991 年) | 平成 4 年 (西元 1992 年) | 平成 5 年 (西元 1993 年) | 平成 6 年 (西元 1994 年) | 平成 7 年 (西元 1995 年) | 平成 8 年 (西元 1996 年) | 平成 9 年 (西元 1997 年) | 平成 10 年 (西元 1998 年) | 平成 11 年 (西元 1999 年) | 平成 12 年 (西元 2000 年) | 平均 |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| 建築物火災 死亡人數 | 910 | 1,016 | 980 | 1,089 | 1,100 | 1,039 | 1,090 | 1,023 | 1,140 | 1,090 | 1,047.7 |
| 住宅火災之 死亡人數 | 832 | 912 | 900 | 959 | 939 | 890 | 923 | 865 | 981 | 936 | 913.7 |
| 一般住宅 | 621 | 647 | 644 | 982 | 726 | 688 | 704 | 669 | 775 | 740 | 689.6 |
| 共同住宅 | 99 | 149 | 162 | 157 | 157 | 163 | 164 | 159 | 176 | 155 | 154.1 |
| 合併住宅 | 112 | 116 | 94 | 120 | 56 | 39 | 55 | 37 | 30 | 41 | 70 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 建築物火災 件數 | 31,578 | 30,840 | 30,328 | 31,327 | 31,443 | 31,463 | 30,958 | 28,932 | 29,680 | 30,198 | 30,665.7 |
| 住宅火災 件數 | 19,531 | 18,983 | 18,932 | 18,895 | 17,686 | 18,057 | 17,536 | 16,635 | 17,109 | 17,308 | 18,067.7 |

*縱火除外

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 總火災件數 ¹⁾ | 54,879 | 54,762 | 56,700 | 63,015 | 62,913 | 64,066 | 61,889 | 54,514 | 58,526 | 62,454 | 59,371.8 |
| 因火災死亡 人數 | 1,817 | 1,882 | 1,841 | 1,898 | 2,356 | 1,978 | 2,095 | 2,062 | 2,122 | 2,034 | 2,008.5 |

*縱火及自殺死亡者除外。(資料來源：日本總務省消防廳)

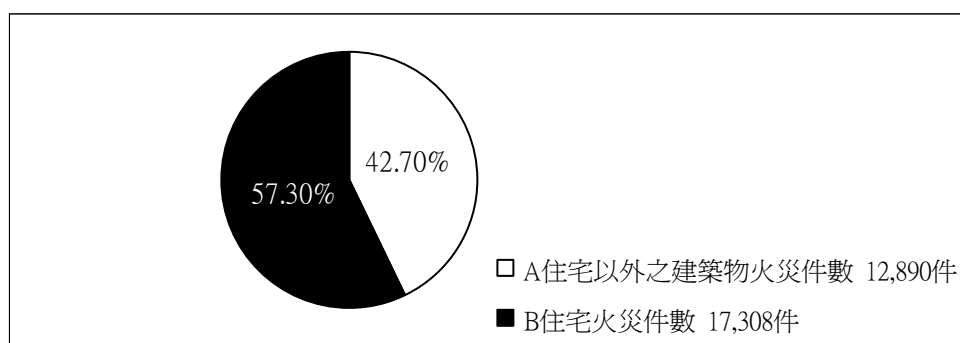


圖 2-13 建築物火災事件中住宅火災件數(縱火除外)

(2)建築物火災中住宅火災之死亡人數比例

日本平成 12 年(西元 2000 年)期間因住宅火災的死亡人數約 936 人(縱火及自殺死亡者除外)，占建築物火災之死亡人數的 85.9%(圖 2-14)，其中 65 歲以上高齡者比例約佔半數(55.2%)，且有持續向上攀升之傾向(圖 2-15)。

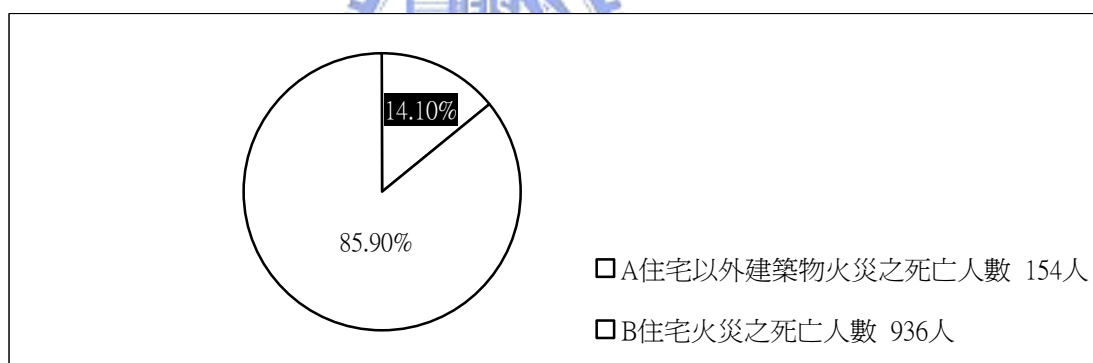


圖 2-14 因建築物火災致死之圖例

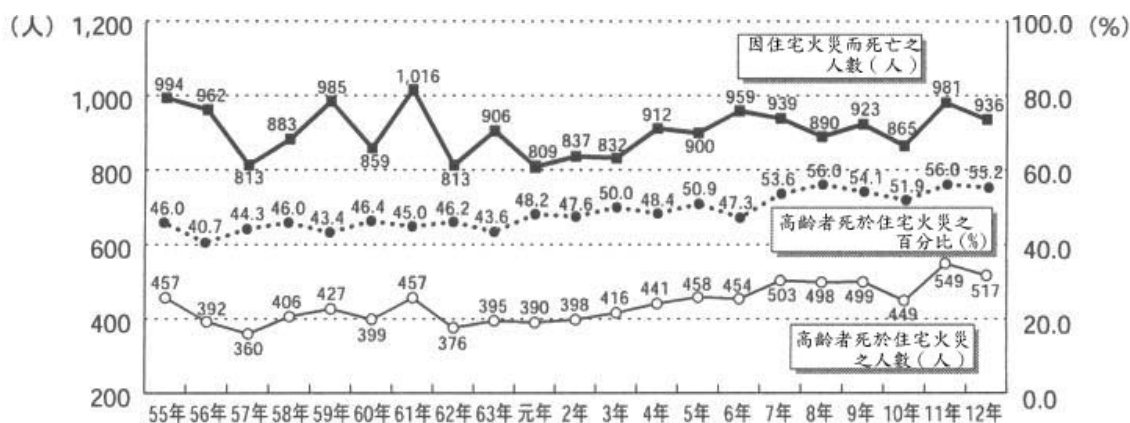


圖 2-15 住宅火災之死亡人數表示圖

2. 住宅火災死亡人數分析

(1) 發火源種類

住宅火災導致人命傷亡的發火源種類，以香煙(20.4%)、電暖爐(14.7%)、打火機(5.6%)三種比例最高；根據住宅火災的數據資料顯示，因爐具導致火災的件數較少，反而以煙蒂及電暖爐導致火災發生的件數最多(圖 2-16)。

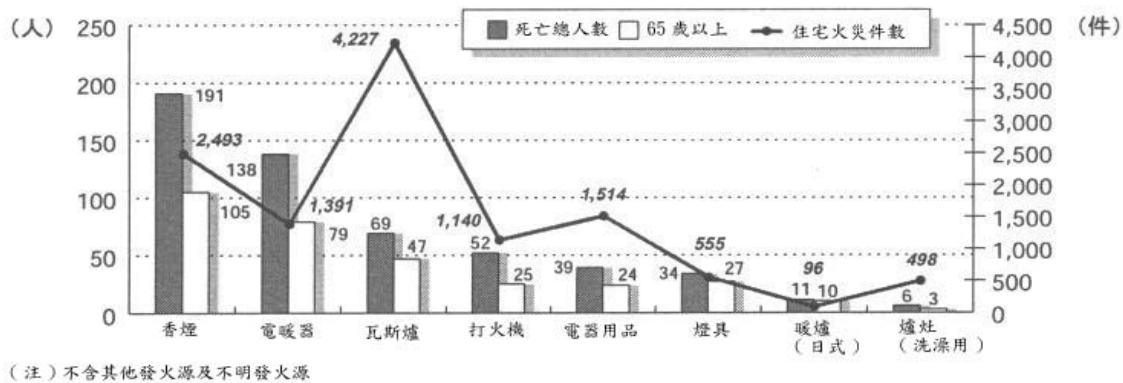


圖 2-16 發火源種類影響火災死亡人數

(2) 著火物種類

住宅火災中的著火物種類以「被褥」類所引起的火災件數位居第一，其次則是「衣服」類所引起的火災(圖 2-17)。

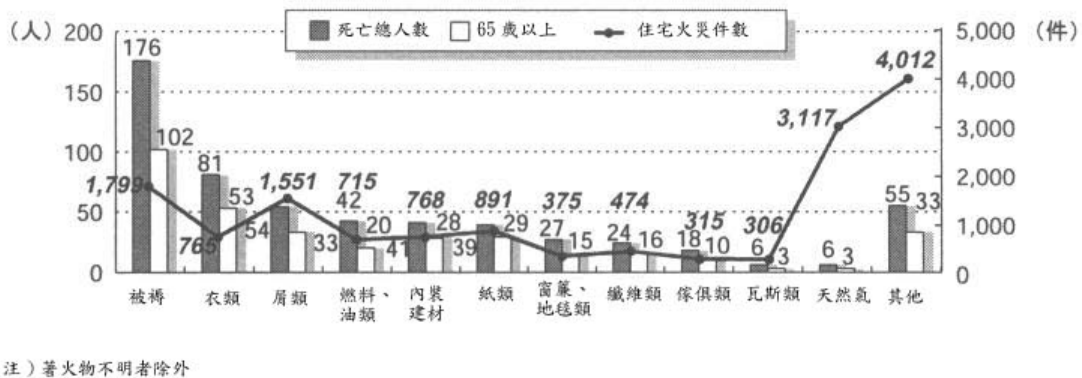
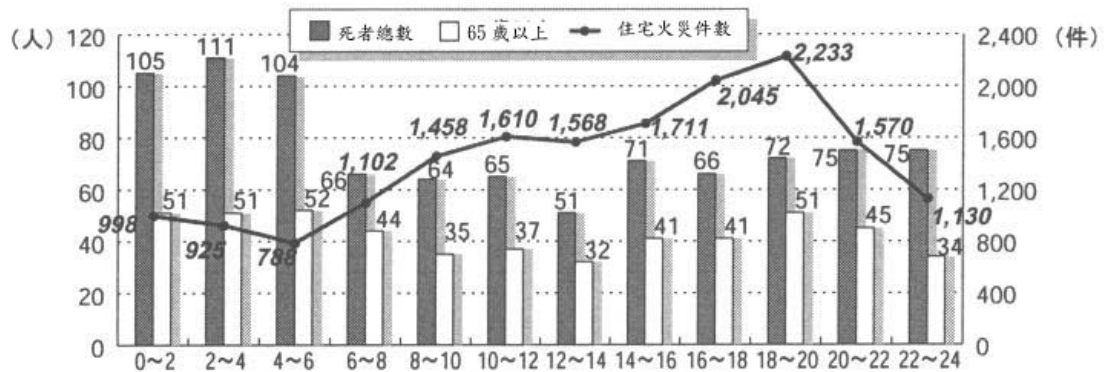


圖 2-17 著火物種類影響火災死亡人數

(3)時間帶差異分析

住宅火災中發生死亡人數最多的時間帶以「就寢時間(22時~6時)」所發生的死亡人數最多；但是，就住宅火災發生件數而言，其發生在就寢時間帶的情況較少，一旦發生於該時段的火災，則形成死亡人數最多的時間帶(圖 2-18)。

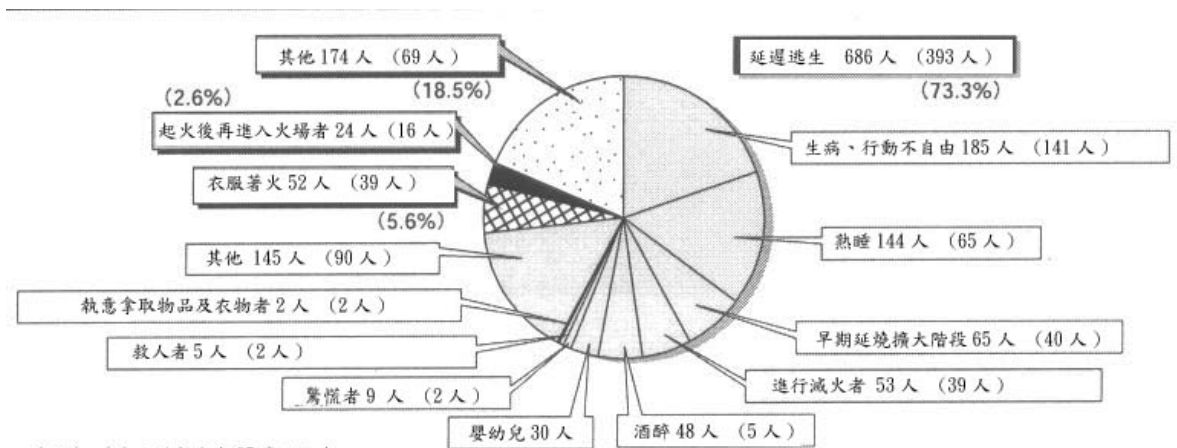


(注) 時間帶不明者除外

圖 2-18 時間帶差異影響火災死亡人數

(4)避難所經時間

住宅火災發生時，其避難所經時間中，以「避難延遲」導致死亡的人數比例為最高(圖 2-19)。



(注) () 內的數字表 65 歲以上者

圖 2-19 避難所經時間影響火災死亡人數

3. 住宅防火基本方針

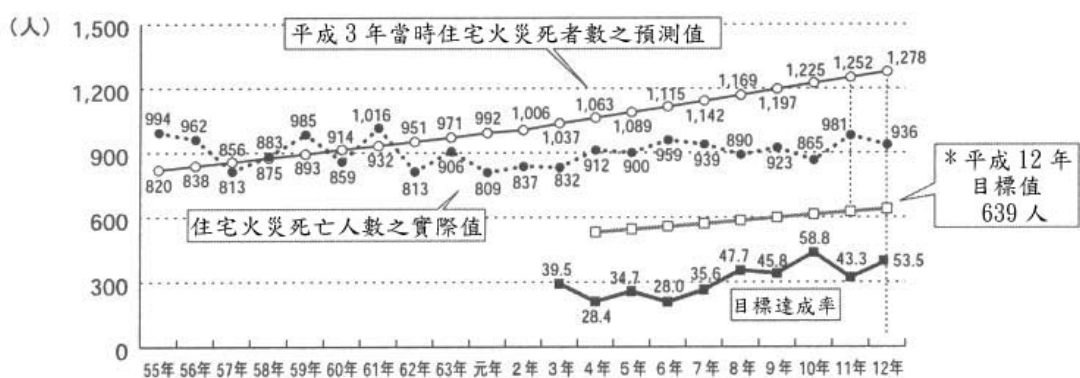
根據前述日本住宅發生火災的總件數、成災件數、火災原因、火災發生時段、人命傷亡數...等進行分析比對，並結合政府及地方團體來聯合推動提升個人的住宅防火安全度及針對地域性作具體性的住宅防火安全對策設置；且將目標設定於今後 10 年間能夠充實及強化軟體與硬體面的住宅防火對策，以期待降低住宅火災發生所造成的死亡人數(不含縱火及自殺之死亡人數)。

此外，該設定目標分為前期五年(平成 13 年~平成 17 年間)與後期五年(平成 18 年~平成 22 年間)，前期為防火對策的實施，後期則講求對策具體成效的展現(表 2-7 及圖 2-20)。

表 2-7 住宅防火之具體實施對策

| 住宅防火對策檢討委員會之檢討事項 | |
|------------------|---|
| 1 | 將住宅火災對人的危險度類型化，並檢討各項因應的防災對策 |
| 2 | 以減低被害為目標，明確的制定因應對策 |
| 3 | 以居住者及其住宅環境作為住宅防火對策之軟體面考量 |
| 4 | 以啟發防火思想、普及住宅用防災設備...等推動而有效實施住宅防火對策 |
| 住宅防火對策之基本方針 | |
| 1 | 提高民眾的防火意識---海報、手冊、媒體廣告的製作及展示會的舉辦 |
| 2 | 實施住宅防火診斷---利用消防機關所製作之網路資訊系統進行住宅防火診斷 |
| 3 | 開發、普及住宅用防災設備之設置---實施住宅防火機制的公佈及舉行講習會 |
| 4 | 財政、金融措施 (1) 能夠簡單的購買住宅防火設備 (2) 針對防災設備制定防火標章以表示器材設備之安全性 (3) 住宅防災設備之補助措施 |
| 5 | 推動住宅防火對策之相關調查研究 (1) 研究開發住宅內部之內裝材料 (2) 研究開發耐火性能評估技術 |
| 後期住宅防火對策之具體成效的展現 | |
| 1 | 推動區域主導型之住宅防火對策 (1) 整備地方推動組織 (2) 區域密切結合推動 (3) 推動住宅防火模式之事業 (4) 強化充實展示會、展示普及事業的內容 (5) 改良住宅防火診斷事業 (6) 提供有關區域活動之相關資訊 |

| | |
|---|---|
| 2 | 建立大範圍的協調體制及確立推動基礎 (1) 結合住宅防火相關產業 (2) 舉辦贊助公益活動 (3) 確立推動組織 (4) 結合政府機關 (5) 表揚優良推動組織 |
| 3 | 普及住宅防火設計 (1) 製作住宅防火手冊 (2) 舉辦住宅防火設計講習會 |
| 4 | 普及住宅用防災設備之設置 (1) 推動住宅用監視設備 (2) 促進住宅金融機構融資制度，普及住宅用防災設備之設置 (3) 充實住宅用防災設備之資訊內容及販賣途徑 (4) 普及住宅用防火設備之防火標章 (5) 根據地方公共機關團體協助住宅用防災設備的設置 |
| 5 | 推動住宅防火對策之調查研究 (1) 分析火災資料，研討防止火災而死亡的因應對策 (2) 有關高齡者住宅火災的調查研究 (3) 普及住宅用防災設備設置對策的調查研究 |
| 6 | 其它 根據「確保住宅品質之相關法令」之住宅性能表示制度來普及住宅用火警警報設備的設置。 |



(注) 此死者數不含縱火自殺之死亡人數

圖 2-20 降低住宅火災死亡人數之目標值

(1)機關的結合

各直轄市、縣(市)、鄉鎮與相關行政機關、福利機構、研究團體、業界等合作加強住宅防火對策體制的推動及實施。

例如：日本山口縣於平成 13 年(西元 2001 年)9 月，設置

了「山口縣住宅防火對策推動協議會」，會議中制定了必要的住宅防火對策，並與該機關的相關行政機關、福利機構、研究團體及業界作密切的結合，試圖強化區域政策的推動及持續性。

(2)提升住宅防火安全度

除了試圖提升住宅硬體面的防火安全性能外，另一方面則是要加強住宅用防災設備的普遍設置。

a.推動設置住宅用火災警報器

為降低因住宅火災逃生延遲的死亡人數，應加強推動設置住宅用火災警報設備。

(a)新型「住宅專用火災警報設備」

不使用替換電磁式的警報設備，改用可裝設於天花板上具萬用插頭之可拆式新型「住宅專用火災警報設備」，並結合確保「促進住宅品質保證」的相關法規制度來實施。

另外，有關公營住宅或是職員宿舍等住家，該所屬機關或業主也因根據此規定來裝設「住宅專用火災警報設備」，加強該設備的普及設置以保障住宅的安全性。

(b)結合福利團體來推動住宅用火災警報設備的檢查及更新結合福利團體來加強對有高齡者居住的家庭作重點式的設備設置，以及其他一般住家作住宅火災警報設備的更新汰換及維護保養，來使住宅能夠普遍設置火災警報設備，保障居住環境之安全性。

(c)設置火災、氣體洩漏之複合型警報設備

結合瓦斯相關機構加強宣導住宅裝設偵測瓦斯洩

漏之複合型警報設備，以保障住宅之安全。

(d)其它

考量高齡者之視力及聽力問題，開發更新的且適用於高齡者的警報設備及加強普遍設置；另外，將防災產險制度導入其中，做好風險管理及加強住宅的消防安全。

b.推動設置住宅用滅火器

促進住宅專用滅火器及自動滅火設備的設置，不但可以有效的初期滅火及防止擴大延燒，亦可防止因逃生延遲而導致死亡的悲劇發生。

(a)制定相關獎勵基準

消防機關可建議民眾針對該住宅構造及住家環境來裝設容易安裝且容易使用的滅火器，並制定相關的獎勵制度來鼓勵安裝，使其滅火設備能夠發揮其滅火性能，以降低住宅的起火危險度。

另外，考量高齡者的體力問題來促進開發更適合高齡者使用的滅火器設備。

(b)滅火器的設置對策

結合相關機關團體來提供民眾住宅火災的相關資訊與實際滅火訓練，使之瞭解滅火器的使用方式及滅火成效，來促進住宅滅火器的普遍設置。

(c)自動滅火設備的設置

有關住宅的撒水設備及住宅自動滅火設備的設置，提供民眾有關住宅設置補助等相關資訊，並將結合

相關產險制度，促使民眾能夠積極的普遍設置住宅自動滅火設備以提高住宅之安全性。

(d)滅火器再生利用制度的建立及其資訊的提供

除了普遍設置及開發設計外，另則完整提供確立既有設備的檢查維修及淘汰再生利用制度等相關資訊。

c.推動防焰制度

要求住宅使用防焰寢具、衣類、窗簾...等，目的在於防止火源接觸起火的危險性，防止因火災的發生及擴大延燒而致死的情況發生，因此應加強推動防焰物品的使用。

(a)制定相關獎勵基準

住宅火災中常有高齡者或吸煙者因煙蒂導致火災的發生；因此，應針對高齡者及吸煙者的生活狀況及住宅內的火氣設備的使用狀況，鼓勵防焰物品的普遍使用及制定相關獎勵制度鼓勵之。

(b)提供具體成效案例等資訊

對於防焰物品可防止火災發生及防止延燒擴大等效果，應活用廣告媒體來提供民眾相關資訊，並收集有效具體事例來鼓勵住宅普遍使用防焰物品。

(c)提供建立再生利用制度等資訊

結合行政機關及相關事業團體來確立防焰物品再生利用制度，並提供相關廢棄物品的回收處置方法。

d.住宅用防火設備之防火標章制度

提供民眾了解住宅用防災設備獎勵制度及住宅用設備之防火標章制度，並與相關機關結合來運用住宅用防火設

備之防火標誌以推動防火設備的普遍設置。

e.產、官、學的結合開發

結合產、官、學的力量及導入尖端科技技術與設計，向上提昇住宅專用防災設備的性能。

(3)提供住宅防火資訊及提高民眾防火意識

為能夠使住宅軟體面的防火安全向上提升，則積極提供住宅防火資訊來具體的有效提升各家庭的住宅防火水準，並加強推動民眾自身的防火應變對策。

a.開發區域密切性的防火組織

(a)區域密切結合，充實合作體制及對策的實施

結合相關行政機關來積極的收集有關高齡者在災害發生時所需的支援救護資訊，並將其訊息加入住宅防火對策中來充實合作體制及應變對策有效實施。

(b)住宅火災之資訊提供

由福利團體機構或防災團體人員作為指導者立場來扮演「住宅防火推動協助者」角色，提供相關住宅防火資訊以充實住宅防火指導手冊教材製作之支援體制。

(4)運用教育體制來普及住宅防火知識

為充實住宅用防災設備的展示事業，可舉辦針對一般民眾參與的住宅防火座談會，或是利用學校或區域團體活動等機會來充實民眾有關住宅防火的知識。

a.運用網際網路資訊來進行住宅防火資訊的收集與傳遞

根據各家庭中的高齡者居住之生活狀態，運用網際網路開發建立住宅防火診斷之相關資訊，提供民眾根據住宅防火的診斷說明來得到更多的住宅防火因應對策。

b.建置「住宅防火資料庫網路系統」

有關住宅的防火診斷，消防人員可利用家庭訪談或防火講座等方式來提供民眾認識各種住宅防火對策，並提供民眾更具體的防火、防災建議事項。

日本於西元 1991 年為了評估及改善各家族與住宅的防火安全性，開發了電腦軟體來將其防火對策的實施效果利用數據值的方式表示之；在網際網路普及的狀況下，使用者可利用電腦網頁來診斷自家的住宅防火性能。另外，更開發了許多畫像及動畫的網頁設計，使小朋友可輕易的使用並容易的理解該內容說明。

c.住宅防火手冊的製作

為了提高民眾住宅防火的意識，除了製作住宅防火手冊並發放外，日本於西元 2001 年更製作了「住宅防火診斷對照表」，試圖對高齡者居住住宅進行有效的住宅診斷訪問。

d.調查診斷及重點實施防火指導

結合福利機關團體及其他協助單位來針對災害時需要支援的居住帶進行住宅防火對策的診斷調查，並重點式的實施防火指導。

(5)其他相關實施對策

a.縱火犯罪的防治

縱火(含疑似縱火)引起的火災有年年攀升的傾向，日本西

元 1985 年，縱火佔火災原因的第一位。現今，縱火火災在所有火災中也佔了五分之一，特別是大都會區的火災原因中，縱火火災更佔有五分之二的比例，亦是令人頭痛的社會問題之一；因此，亦應加強縱火犯罪防治，降低住宅火災之危險性。

b. 消防機關的因應對策

日本在西元 1989 年後，以「充實區域防災安全體制」來作為春、秋季的全國火災預防運動實施重點目標，指導地區防止縱火火災的發生；另外，於西元 1999 年制定了「縱火火災預防對策方針」，西元 2000 年則以「推動縱火火災預防對策」做為該季全國火災預防運動的實施重點，並制定了硬體及軟體兩面的應變對策。消防機關則進行縱火火災對策及機制的建立，來有效減低縱火火災的發生次數及侷限被害的範圍。

c. 滅火器事故對策

日本於西元 2001 年 3 月(愛知縣名古屋市)、4 月(北海道帶廣市)曾發生老舊滅火器因破裂而傷及人身的事故，因此，日本消防廳於西元 2001 年 6 月即設置「滅火器事故對策委員會」進行家庭的老舊滅火器，並制定緊急應變對策以防止事故再次發生。

另外日本基於集合住宅消防安全設備、使用性質及內部規劃與一般建築物之有所區別，因此特別就集合住宅消防安全設備訂定專有法規「集體住宅相關消防設備等技術標準特例」²，將集合住宅予以細分出特例，如雙向避難型集體住宅、開放型集體住宅、雙向避難、開放型集體住宅、樓梯間集體住宅及走廊型集體住宅等，並針對該類型住宅予以要求消防安全設備，如集體住宅用自動撒水器、集體住宅用自動火災通報設備及集體住宅用緊急警報設備等，使消防安全設備更能符合該國住宅之特性。

² 請參照附錄一。

2.3 美國資料

2.3.1 火災數據分析與說明

1. 前言

圖 2-21 是美國 1977 年至 2001 年二十五年來之火災發生形態之統計圖，由此圖顯示整體火災發生次數有逐年下降的趨勢，而在三種形態的火災形態中，以森林田野火災次數一直保持首位，主要原因是美國幅員廣闊，又有許多森林，而森林火災的發生又防不勝防，例如近年來，因地球整體氣候反常，導致加州乾旱，森林火災不但常發生，而且延燒很快，除非天降大雨或森林燃燒殆盡才有機會控制火勢。次於森林田野火災為建築物火災，由於美國擁有全世界最大數量的汽車，因此車輛火災發生的次數亦相關可觀。

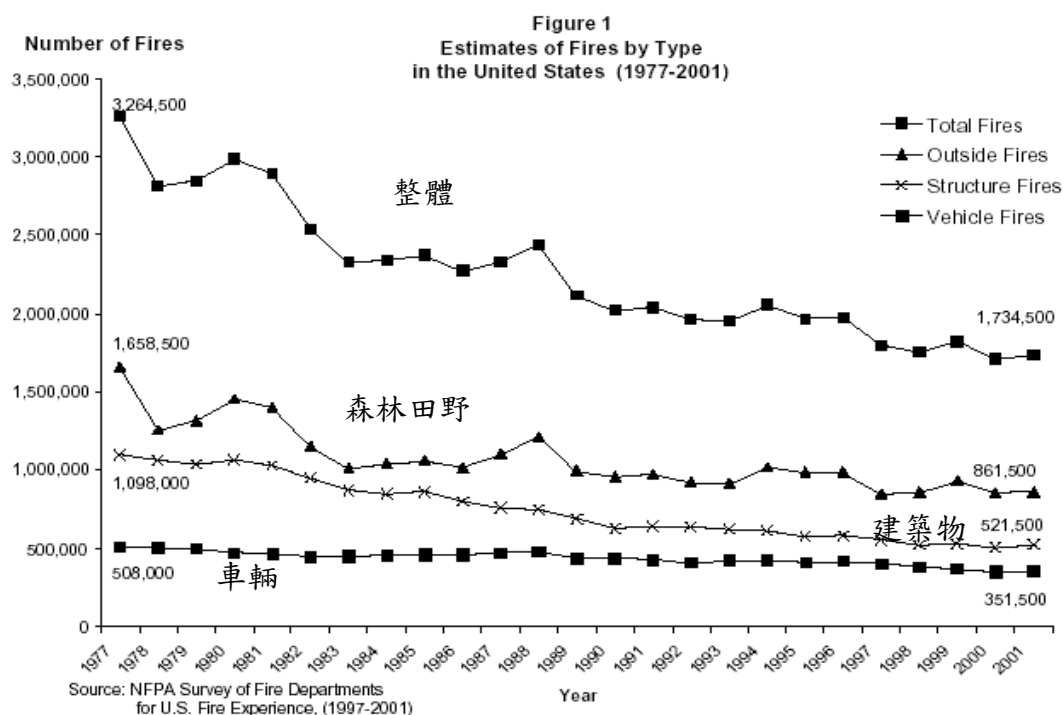


圖 2-21 美國 1977 至 2001 年火災發生形態統計圖

但在相關火災統計數字顯示，美國在工業化國家中，具有最高的火災死亡率，例如在 1998 年，平均每百萬人即有 14.9 的火災死亡人數。在 1994 到 1998 年之間，因為火災平均每年約有四千四百個美國

人死亡，兩萬五千一百人受傷，而且約有一百名消防隊員因救火而犧牲。

另外美國每年因火災死亡的人數超過所有天然災害總和死亡的人數。在一般家庭中，火災是意外喪生原因的第三位，另外百分之八十的因火災喪生者發生於住宅火災。

每年有報案的火災案件約有兩百萬件，其他仍有許多未曾報案，這些未報案者會含有更多的傷亡及財產損失。每年因火災的直接損失約有八十六億美元。

2. 住宅火災比例

以 1998 年為例，美國發生約 1,755,000 次火災，其分布如下：建築物外界火災(Outside Fires)—41%；建築物火災(Structure Fires)—29%；車輛火災(Vehicle Fires)—22%；其他—8%。

其中住宅火災佔所有火災場所之 22%，或者為建築物火災之 74%；住宅火災死亡人數佔整體火災死亡人數的 73%；受傷人數為整體火災受傷人數之 71%；在消防隊員死亡及受傷人數的比率分別為 41%和 73%。所以住宅火災一直是美國各州所特別注重防範的對象。

3. 住宅火災發生的原因及場所

一般火災發生原因可分為下列十三類：縱火(Incendiary/Suspicious)、兒童玩火(Children Playing)、煙蒂引火(Smoking)、暖氣系統(Heating)、烹調火災(Cooking)、電線走火(Electric distribution)、家電火災(Appliances)、明火(Open flame)、其他熱源(Other heat)、設備火災(Other equipments)、自然因素(Natural)、暴露其他熱源(Exposure)及不明原因(Unknown)等。

表 2-8 美國 1994 年與 1996 年家庭火災發生原因及損失排序表

| 排序 | 火災次數 | 死亡數 | 受傷數 | 財務損失 |
|----|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 烹煮(1/1) | 煙蒂(1/1) | 烹煮(1/1) | 縱火(1/1) |
| 2 | 縱火(3/3) | 縱火(2/3) | 縱火(3/3) | 電線(3/3) |
| 3 | 暖氣(2/2) | 烹煮(6/5) | 煙蒂(4/2) | 暖氣(2/2) |

※括號中前一位數字代表 1994 年的排序；而後一位數字則代表 1996 年的排序。

由表 2-8 中，我們可以看出在一般家庭中廚房火災發生的次數最多，所以也造成最多的受傷人數。但造成死亡人數最多者反而是煙蒂，因美國大部份家庭都鋪有地毯（廚房除外），往往煙蒂因人為疏失掉落到地毯或泡棉家傢俱上會造成悶燒而且長時間不易被察覺，一旦成明火燃燒就一發不可收拾，尤其在半夜，常造成人命傷亡。

至於美國住宅火災發生的時間，分別以月份、星期及每天時辰(圖 2-22、2-23 及 2-24)。

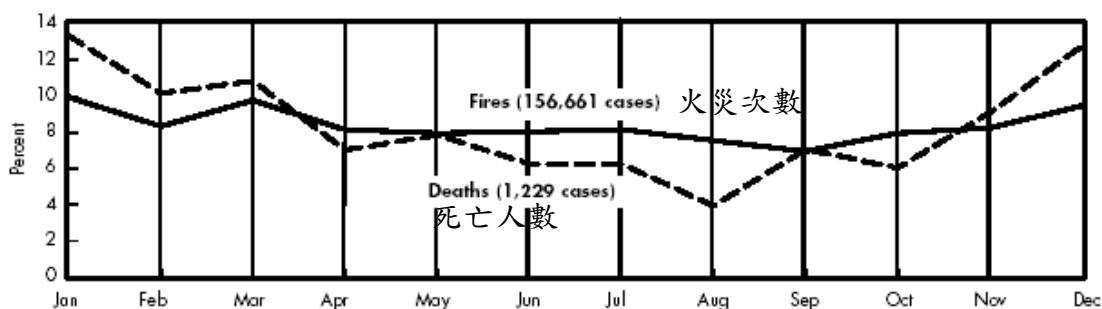


圖 2-22 美國火災發生月份統計圖

從月份統計圖可以看出冬天火災發生機率最高且死亡人數亦最多，尤其是在十二月及一月，主要原因是冬天使用電暖爐等取暖工具，不但使室內溫度提高更使濕度大幅降低變得十分乾燥；此外十二月及一月是美國聖誕節及過年的假期時間，除狂歡作樂外亦使用許多燈飾來加強過節的氣氛，而且燈飾的使用是通宵達旦，使整體火災的發生機率提高很多。

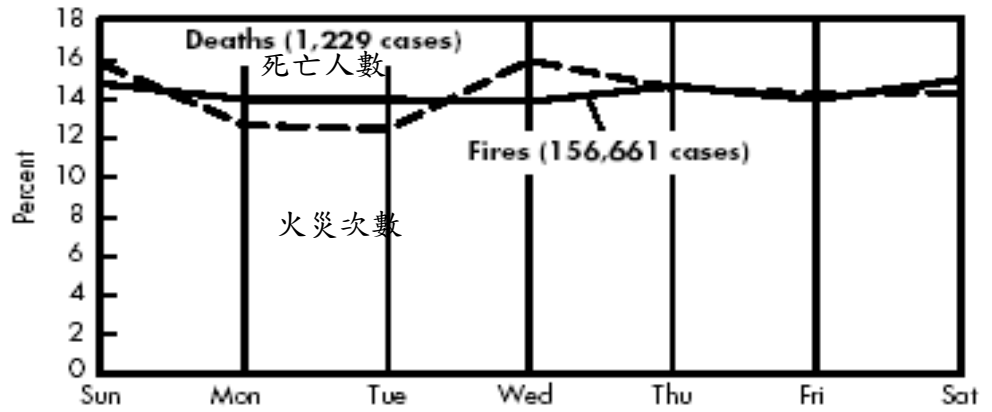


圖 2-23 美國火災發生星期統計圖

至於在一星期當中，火災發生機率及死亡人數呈持平的分布，並未出有任何特殊之處。

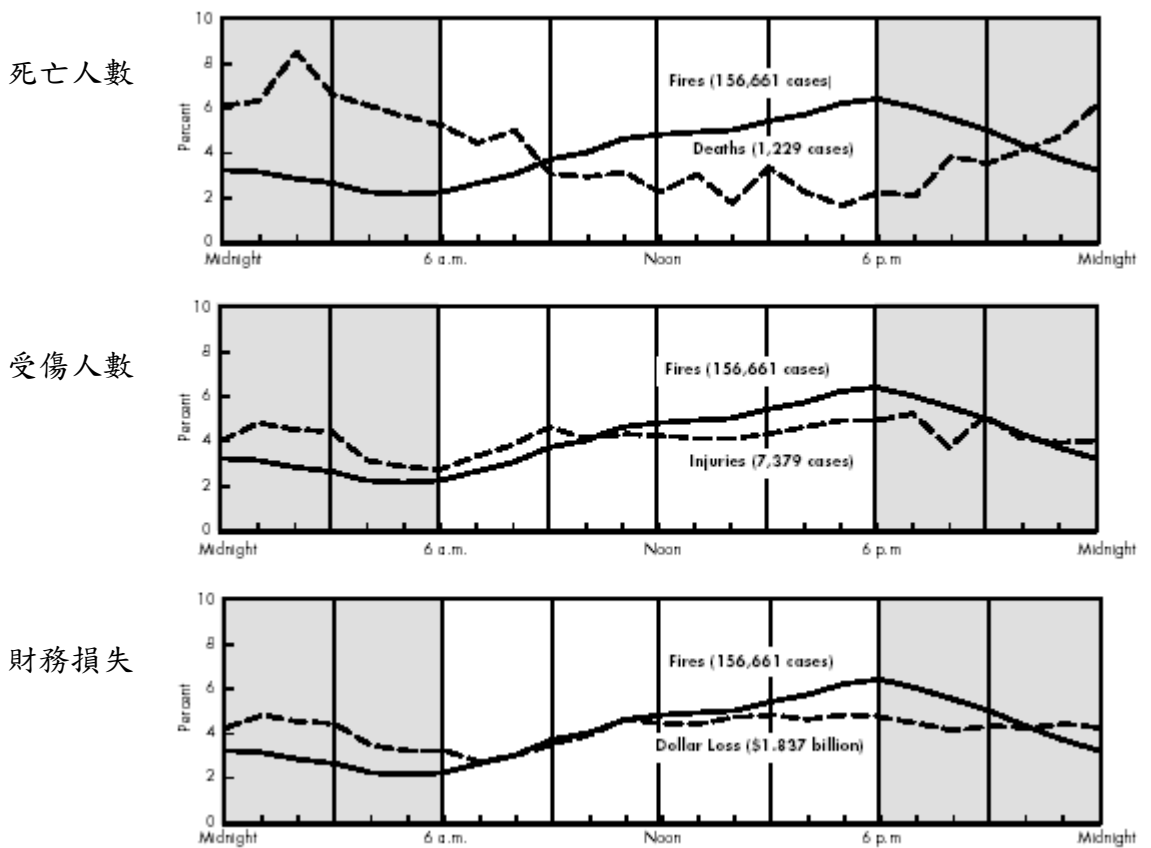


圖 2-24 美國火災死亡人數、受傷人數及財務損失對時間分布圖

從以上的分布圖可以發現火災發生機率最高的時間為下午六點左右，當然這也是一般家庭準備晚餐的時間，這可由前表印證出家庭火災次數，歷年來皆以烹煮所造成火災最多，但造成死亡人數最多的時間為凌晨兩點，因為此時大多數人已進入熟睡狀態，一旦發生火災時，往往是來不及作適當的反應來逃生避難；至於受傷人數和財務損失基本上與火災發生的次數成同步。

再作進一步分析前，首先將美國的住宅作分類，一般可分為四大類，分別為獨棟式住宅（Dwellings），公寓大樓(Apartments)，拖車型房屋（Trailers）及其他。其中房屋和拖車型房屋合併為一類，約佔全美住宅數的三分之二以上，而公寓大樓則是集中於大都會區。

(1) 獨棟式住宅火災

其佔住宅火災發生次數之 70%；佔住宅火災死亡人數之 76%；佔住宅火災受傷人數之 62%；佔住宅火災財務損失之 76%。而其起火處通常分布如下：廚房—23.5%；臥室—12.7%；客廳—7.9%；壁爐煙囪—7.1%；洗衣間—4.7%。

其火災發生場所及原因列表如下

表 2-9 美國獨棟式住宅火災發生場所及原因表

| 火災次數 | | | | |
|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 廚房 | 臥室 | 客廳 | 煙囪 | 洗衣間 |
| 烹煮 家電 縱火 | 兒童玩火 明火 煙蒂 | 煙蒂 暖氣 兒童玩火 | 縱火 其他設備 電線走火 | 家電 暖氣 電線走火 |
| 死亡人數 | | | | |
| 客廳 | 臥室 | 廚房 | 餐廳 | 車庫 |
| 煙蒂 暖氣 縱火 | 煙蒂 兒童玩火 縱火 | 烹煮 電線走火 暖氣 | 電線走火 煙蒂 暖氣 | 其他設備 縱火 電線走火 |
| 受傷人數 | | | | |
| 廚房 | 臥室 | 客廳 | 車庫 | 洗衣間 |
| 烹煮 家電 縱火 | 兒童玩火 明火 煙蒂 | 煙蒂 暖氣 兒童玩火 | 縱火 其他設備 電線走火 | 家電 暖氣 電線走火 |

(2) 公寓大樓火災

因其屬於集合住宅型式，且往往成高樓型式，所以較獨棟房屋受到更嚴格之消防及建管的管制；另外和台灣不同者，大多數公寓是用來出租而非住戶買斷，所以都有一個房地產管理公司來作管理及維護的工作，因此火災防護遠較一般獨棟房屋更加嚴格。此外大都會區公寓往往會呈現出社會及經濟階級特性，例如高級公寓往往是有錢人才可能居住的起，而一般公寓是剛進入社會工作的中產階級但尚未能負擔起獨棟房屋頭期款或貸款者（數年後能購屋後就會搬離），而貧戶亦集中於市政府所建的公寓，生活品質較差，另外亦有許多老人公寓等。

其起火處通常分布如下：廚房—46.1%；臥室—12.3%；客廳—6.2%；洗衣間—3.3%；浴室—2.4%。

其火災發生場所及原因列表如下

表 2-10 美國公寓大樓火災發生場所及原因表

| 火災次數 | | | | |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 廚房 | 臥室 | 客廳 | 洗衣間 | 儲藏室 |
| 烹煮 縱火 家電 | 煙蒂 兒童玩火 縱火 | 煙蒂 縱火 明火 | 家電 縱火 暖氣 | 明火 電線走火 煙蒂 |
| 死亡人數 | | | | |
| 客廳 | 臥室 | 廚房 | | |
| 煙蒂 明火 縱火 | 煙蒂 明火 家電 | 烹煮 煙蒂 | | |
| 受傷人數 | | | | |
| 廚房 | 臥室 | 客廳 | 走廊 | 公共空間 |
| 烹煮 家電 煙蒂 | 兒童玩火 煙蒂 縱火 | 煙蒂 縱火 電線走火 | 縱火 暖氣 電線走火 | 縱火 暖氣 電線走火 |

4. 傷亡族群分析

- (1) 70 歲以上的老人以及 5 歲以下的兒童是火災致死中之高危險族群。
- (2) 老人在火災中喪生的比例為平均值的兩倍。5 歲以下的兒童亦有類似的比例。

- (3) 在 1996 年，十歲以下的兒童在火災死亡人數中約佔百分之十七。
- (4) 男性在火災中喪生或受傷的比例約為女性的兩倍。
- (5) 黑人和印第安人在火災中喪生的比例較平均值高很多。
- (6) 黑人人口佔美國人口的百分之十三，但在火災死亡率中佔百分之二十六。

5. 小結

- (1) 在美國烹調是住宅火災的首要原因，它同時也是導致火災受傷的主因。烹調火災發生主要是因為人的疏忽所造成，而非爐具或烤箱失效所引起。
- (2) 不小心的吸煙行為是導致火災死亡的主因。煙霧偵測器以及經防燄處理的床墊和泡棉家具可以有效的阻止火災發生。
- (3) 暖氣系統所引起的火災是住宅火災的第二大主因也是火災致死的第二大主因。另外在單一家庭房子之暖氣系統所引起的火災較公寓來得嚴重，最主要的原因是單一家庭房子之暖氣系統通常並非由專人來作維護與保養。
- (4) 另一個火災事實是縱火是住宅火災發生以及火災致死的第三大主因；在商業財務部份，縱火是火災致死、受傷和財務損失的主因。

2.3.2 美國住宅火災之預防對策

在美國，每十秒就有一場住宅火災發生，而在遭遇火災的侵襲時，每六十秒就有人向消防單位求救。最重要的是，每二個半小時就有人在住宅火災中喪失性命，而在兩千次的火災中，已有超過三千五百人死於火災當中，而在每一年，另外有兩萬人在住宅火災中受傷。

該國對於住宅防火對策大部採用NFPA對於居家的火災防護手冊³，該手冊針對住宅火災的危險及預防、火警警報設備、自動撒水設備及住宅火災應變計畫等詳盡述明，俾教育民眾如何保護家人生命及財產，就該內容整理分述如下：

³ 請參照附錄二

1. 住宅火災的危險及預防

該手冊針對住宅火災的危險、兒童與火災、兒童的睡衣及火災與老人安全等進行說明，其中在住宅火災中喪生的人，將近有一半是學齡前兒童或是年紀超過六十五歲以上的成人，以及身心障礙的人，所以住宅火災防護的設計也必須要顧及到這一類的人。因此消防安全應該要包括提供不同的方案以因應各種特別的需求；其中對於如何避免家庭的火災，則有下列建議：

- (1) 重視火災並也教導自己的孩子重視之。
- (2) 無論是獨立型的或是防護系統的一部分，要在臥房外及房子裡的每一樓層設置獨立偵煙式警報器。
- (3) 測試並且保養你的獨立偵煙式警報器，就猶如你的生命安全必須仰賴它。
- (4) 確認家庭裡每一個人可以在各自的臥房清楚的聽到警報器的聲響。
- (5) 計畫兩條火災發生時從每一臥房的逃亡路線，並和家人一起演練。
- (6) 特別當家庭成員裡有人無法獨立逃生時，應考慮加裝居家撒水系統。

2. 火警警報設備

該內容包含獨立偵煙式警報器、火災警報系統及火災警報系統架構予以介紹及其重要性，其中並針對獨立偵煙式警報器之設置數量、如何安裝、設置、測試與維修、故障排除及使用年限等，予以詳加說明，另有關獨立偵煙式警報器是一種最重要的家用火災安全裝置。在美國 70 年代以後，家用獨立偵煙式警報器在價格上便宜許多，因而廣為大眾使用，在 1991 年時，其價錢更是低於 10 美金，因此在美國 88% 的家庭中都至少有兩個以上的煙霧警報。一些研究指出裝有獨立偵煙式警報器的地方，其死亡的機率將減少一半。雖然家用獨立偵煙

式警報器救了許多的生命，但在家庭火災中仍存在著一些問題。首先，仍有 12% 的家庭中尚未安裝獨立偵煙式警報器；另外，部分的警報器常因電池耗盡，因而無法在火災發生時發生效用；最後，大多數的家庭想必都不太知道要安裝多少個警報系統才能完全地保護家人的安全。

3. 住宅自動撒水設備

該內容包含住宅撒水設備予以介紹及其重要性，如住宅撒水設備之價錢、有效性及撒水後所造成何種損害予以說明，另該手冊並針對住宅撒水頭與商業撒水頭之不同予以說明，其中在旅館、辦公室及其他商業建築的撒水頭主要是希望保護財產與那些不在鄰近火源的人。撒水頭的功用是限制火災的大小，並將火災侷限於小範圍，在商業建築的撒水頭使用大量的水，因為發生在這類型建築物的火災其燃載量通常很大；而居家使用的撒水頭是被歸類為住宅撒水頭的一種專門型式，這些撒水頭是使用一種快速反應的感熱元件使撒水頭在火災發生的初期即自動作用。撒水頭在不管任何形式的建築物中，撒水系統的遲滯反應是不同的，當因火載量較少而使火場較小時，允許這些撒水頭使用較少量的水，所以典型的家庭供水系統已足夠供應這些撒水系統。特別當家庭成員裡有人無法獨立逃生時，應考慮加裝居家撒水系統。

4. 住宅火災應變計畫

該內容主要在於教育民眾做好火災逃生計畫，基於獨立偵煙式警報器只能預先發出危險的警告。居民必須隨即採取逃生避難的行動。如果行動不快速並且沒效率，警報器所提供的額外警示時間就浪費了。為確定家人可在緊急情況下做出正確的事情，最好的方法就是訂出一個火災時的逃生避難計畫並且實地練習；另有關逃生計畫須包含馬上離開房子、明瞭兩條離開每個房間的通道、觸摸門、事先被安排一處集合地點及一旦逃離就待在外面等要素，該要訣如下：

(1) 逃生計畫

(2)馬上離開房子

(3)知道兩條離開每個房間的通道

(4)觸摸門

(5)有一個被安排好的集合地點

(6)一旦逃離就待在外面



2.4 各國火災統計之分析

1. 前言

本資料主要是收集有關日本及其他國家近 10 年間的消防情報資訊，並以各國的火災狀況來作為本章著墨之重點項目。有關各國的火災趨勢，除了使用事先所收集的各種資料外，並不是僅針對同一時期作調查，而是正確的比較各國的消防情勢而分析之，並儘可能的取出最近 5 年間的平均值來使用作為參考依據〔13〕。

2. 調查對象

主要對查對象除了有前述的海外消防情報資訊外，還包含英國、德國、法國、美國、韓國、中共、菲律賓、馬來西亞、印尼、泰國及日本等國，其中因為印尼及泰國的全國資料較不齊全，故以雅加達及曼谷的資料為主；為比較各國之都市狀況，再加上了倫敦、巴黎、柏林、紐約、漢城、北京、馬尼拉及東京...等都市作為調查對象。

3. 各國火災件數、死傷人數、損害金額

有關各國或各都市的火災件數、死傷人數、損害金額，可參考表 2-11 所示。

(1) 火災件數

過去 5 年間的火災件數分析：美國為 1,863,000 件，其次為英國的 422,000 件，法國為 368,000 件。德國的 205,000 件，其中火災件數亦包含所謂的不明原因者，此為消防隊的火災出動件數紀錄；中共有 138,000 件，日本為 60,000 件，韓國為 32,000 件，馬來西亞為 17,000 件及菲律賓有 8,000 件等。

都市的火災件數中，紐約有 82,000 件，倫敦為 46,000 件，巴黎為 19,000 件，柏林為 9,000 件，漢城為 7,000 件，東京為 5,000 件，北京為 4,000 件，馬尼拉為 4,000 件，雅加達為 755

件，曼谷為 545 件。

以每 10 萬平均人口的火災件數分析，英國為 893.6 件，美國 688.5 件，法國 625.0 件，德國 159.1 件，馬來西亞為 76.6 件，韓國 68.3 件，日本 47.6 件，中共 10.8 件，菲律賓 10.5 件；其中以歐美國家平均件數最多，亞洲諸國的平均件數較少。

都市的部分，紐約有 1,092.4 件，佔居第一；其次為倫敦 648.7 件，巴黎 307.8 件，柏林 283.7 件。亞洲國家的漢城為 68.5 件，東京 61.6 件，馬尼拉 37.3 件，北京 34.4 件，雅加達 8.3 件，曼谷 7.4 件。



表 2-11 各國(都市)的火災件數、死傷者人數及損失金額之比較⁴

| 國名或都市名 | 調查時間(年) | 人口(千人) | 火災件數(件) | 死亡者數(人) | 受傷者數(人) | 損失金額(日幣百萬元) |
|---------|-----------|-----------|---------------|-------------------|---------------------|-------------|
| 英國 | 1993~1997 | 47,254 | 422,285.2 | 580.2 | - | - |
| 德國 | 1992~1996 | 82,024 | 205,341* * | 671.0 | - | - |
| 法國 | *** | 58,847 | 367,770.2 | 326 _{+a} | 3,987 _{+a} | - |
| 美國 | 1995~1999 | 270,561 | 1,862,800.0 | 4,245.0 | 24,010.0 | 1,134,997 |
| 韓國 | 1996~2000 | 46,740 | 31,900.2 | 546.8 | 1744.4 | 14,258 |
| 中共 | 1996~2000 | 1,273,050 | 137,597.0 | 3,063.6 | 4,447.8 | 20,904 |
| 馬來西亞 | 1994~1998 | 22,218 | 17,009.0 | 30.6 | 39.8 | 10,232 |
| 菲律賓 | 1996~2000 | 75,653 | 7,975.2 | 242.0 | 501.8 | 14,258 |
| 日本 | 1996~2000 | 126,919 | 60,289.8 | 2,058.2 | 1,288.4 | 159,157 |
| 倫敦 | 1991~1995 | 7,074 | 45,886.2 | 101.4 | 1,441.6 | - |
| 柏林 | 1999*** | 3,340 | 9,475.0 | 44.0 | - | - |
| 巴黎 | 1999 | 6,151 | 18,931.0 | 51.0 | - | - |
| 紐約 | 1999 | 7,500 | 81,930.0 | 114.0 | - | - |
| 漢城 | 1996~2000 | 10,260 | 7,024.8 | 93.8 | 343.8 | 1,452 |
| 北京 | 1996~2000 | 12,570 | 4,324.0 | 47.8 | 101.8 | 684 |
| 馬尼拉 | 1996~2000 | 10,388 | 3,899.2 | 84.8 | 217.2 | 6,111 |
| 雅加達 | 1989~1993 | 9,113 | 754.8 | 50.0 | 61.4 | 1,550 |
| 曼谷 | 1996~2000 | 7,358 | 545.4 | 23.8 | 78.4 | 1,008 |
| 東京(23區) | 1996~2000 | 7,920 | 4,937.8 | 97.2 | 766.6 | 9,763 |

⁴ 表格中空缺部分為原始資料之缺漏。

| 國名 (都市名) | 以 10 萬人為一平均單位 | | | 火災原因 | 備註 |
|-------------|---------------|-------------|-----------------|---------------------|------------|
| | 火災件數 (件) | 死者人數 (人) | 損失金額 (日幣百萬元) | | |
| 英國 | 893.6 | 1.23 | - | | |
| 德國 | 159.1 | 0.82 | - | | |
| 法國 | 625.0 | 0.79 | - | | |
| 美國 | 688.5 | 1.57 | 419.5 | | |
| 韓國 | 68.3 | 1.17 | 30.5 | ① 電氣 ② 煙蒂 ③ 縱火 | 不含森林火災 |
| 中共 | 10.8 | 0.24 | 1.6 | ① 火為熄滅 ② 電氣 ③ 煙蒂 | |
| 馬來西亞 | 76.6 | 0.14 | 46.1 | ① 非犯罪性縱火 ② 煙蒂 ③ 漏電 | |
| 菲律賓 | 10.5 | 0.32 | 18.8 | ① 電氣 ② 調理中的明火 ③ 篝火 | |
| 日本 | 47.6 | 1.62 | 125.4 | ① 縱火 ② 煙蒂 ③ 疑似縱火 | |
| 倫敦 | 648.7 | 1.43 | - | | |
| 柏林 | 283.7 | 1.32 | - | | |
| 巴黎 | 307.8 | 0.83 | - | ① 不明 ② 疑似縱火 ③ 機械故障 | 不含巴黎及週邊三縣市 |
| 紐約 | 1,092.4 | 1.52 | - | ① 縱火 ② 電氣 ③ 煙蒂 | |
| 漢城 | 68.5 | 0.91 | 14.2 | ① 電氣 ② 煙蒂 ③ 縱火 | |
| 北京 | 34.4 | 0.38 | 5.4 | ① 不注意引起 ② 電氣故障 ③ 煙蒂 | |
| 馬尼拉 | 37.3 | 0.82 | 58.8 | ① 電氣 ② 調理中的明火 ③ 篝火 | |
| 雅加達 | 8.3 | 0.55 | 17.0 | ① 電氣 ② 爐具 ③ 煙度 | |
| 曼谷 | 7.4 | 0.32 | 13.7 | ① 電氣 ② 煙蒂 ③ 瓦斯 | |
| 東京(23 區) | 62.3 | 1.32 | 123.3 | ① 縱火(含疑似) ② 煙蒂 ③ 爐具 | |

註 1 本表的火災件數、死傷者人數、損失金額之數值是取該調查時間的平均值。

註 2

| | | |
|------|---|---|
| * | : | 進行比較時則以最近的外匯比例來換算為日圓；此外，各國的通貨損失金額及其各國的換算匯率如下所示： 美國 9,153.2 百萬：1 美元比 124 日圓。韓國 1,425.8 億韓幣：10 韓幣比 1 日圓。中共 139,358.2 萬元：1 元比 15 日圓。馬來西亞 31,005.6 萬 RM：1RM 比 33 日圓。菲律賓 5,703.4 百萬 PEN：1PEN 比 2.5 日圓。印尼(雅加達)31,001.0 盧比：20 盧比比 1 日圓(當時的匯率)。泰國(曼谷)336 百萬 BT：1BT 比 3 日圓。 |
| ** | : | 由於德國的火災件數無法統計，故以 1997 年義勇消防隊(130,514)與常設消防隊(74,827)的火災出動次數的統計數值來表示之；其中不包含誤報所出動的次數。 |
| *** | : | 法國的火災件數則是將巴黎及馬賽以外區域自 1996~2000 年的平均火災件數及 2000 年巴黎及 2001 年馬賽的消防火災件數相加統計的數值。 |
| **** | : | 上述的調查時間則根據東京消防庁以柏林、巴黎、紐約等三個都市的「海外主要消防局の消防統計(1999 年中)」的調查時間。 |

(2)火災造成的死亡人數

根據過去 5 年間的死亡人數統計，美國為 4,245.0 人，其次為中共 3,063.6 人，日本 2,058.2 人，德國 671.0 人，英國 580.2 人，韓國 546.8 人，法國 326+ α ，菲律賓 242.0 人，馬來西亞 30.6 人；都市調查部分，紐約為 30.6 人，倫敦 101.4 人，東京 97.2 人，漢城 93.8 人，馬尼拉 84.8 人，巴黎 51.0 人，雅加達 50.0 人，北京 47.8 人，柏林 44.0 人，曼谷為 23.8 人。

以人口 10 萬人為一平均單位的火災死者人數統計，以國家作為對調查對象者，日本為 1.62 人，英國 1.23 人，韓國 1.17 人，德國 0.82 人，法國 0.79 人。亞洲國家部分，菲律賓 0.32 人，中共 0.24 人，馬來西亞 0.14 人，除了日本及韓國之外，其餘都居於較少的比例。

根據美國全國火災統計資料中心 (National Fire Data Center)1979~1992 年的平均 10 萬人的火災死亡率資料，依國家別表示分別如下：匈牙利 3.07 人，美國 2.65 人，加拿大 2.40 人，芬蘭 2.20 人，英國 1.94 人，挪威 1.70 人，日本 1.95 人，瑞典 1.58 人，法國 1.57 人，丹麥 1.46 人，西班牙 1.06 人，奧地利 0.85 人，荷蘭 0.64 人，瑞士 0.52 人。根據以上資料統計分析，北歐三國及加拿大等寒冷的國家，其火災所造成的死亡人數佔居高位。

日本因火災導致死亡者，其中因縱火自殺的就有 763.8 人 (平均 10 萬人就有 0.60 人死亡，其中又因火災導致死亡者佔 37.1%之比例)，排除縱火自殺之人數，平均 10 萬人因火災造成死亡的人數比例應在 1.02 人以下。

以人口 10 萬人為一平均單位的火災死者人數統計，在都市調查分析部分，紐約為 1.52 人，倫敦 1.43 人，柏林 1.32 人，東京 1.23 人，漢城 0.91 人，巴黎 0.83 人，馬尼拉 0.82 人，雅加達 0.55 人，北京 0.38 人，曼谷 0.32 人。

(3)火災造成的損失金額

有關火災造成的損失金額部分，在英國、德國及法國等主要歐洲國家並沒有明確的原因分析；此部分的統計分析是比較性的數據(以日幣為計算單位)，各國的總額統計如下：美國為1兆1,249億97百萬日圓，佔居第一位，日本則為1,591億57百萬日圓，中共209億4百萬日圓，韓國126億10百萬日圓，菲律賓142億59百萬日圓，馬來西亞102億32百萬日圓。

都市的調查統計分析：東京97億63百萬日圓，馬尼拉61億11百萬日圓，雅加達15億50百萬日圓，漢城14億52百萬日圓，曼谷10億8百萬日圓。

因火災造成的損失金額，其損害的計算方法會因其物價狀況、住家房屋狀況、生活狀態等不同而有所差異，實質的損失金額則受到所得水準的不同而差異；因此，有關火災所造成的損失之實際狀況，如單純以受害損失金額來比較，似乎顯得不甚恰當。客觀的思考方式，或許可由火災所造成的燒損面積之相關資料來作為判斷依據。

(4)火災原因

根據火災原因的調查資料中，各國(都市)位居火災原因前五名的內容如下：

a.韓國

①電氣火災 33.9%，②煙蒂 12.3%，③縱火 7.3%，④飛火 6.3%，⑤玩火 4.9%。(1996~2000年也大致雷同。)

b.中共

①未熄滅的火種，②電氣火災，③煙蒂，④玩火，⑤縱火。(1998~2000年。)

c. 馬來西亞

① 非犯罪性縱火 21.2%，② 煙蒂 11.0%，③ 漏電等 7.6%，④ 犯罪性縱火 3.7%，⑤ 暖爐 3.3%。

d. 菲律賓

① 電氣火災 29.6%，② 調理中的明火 18.9%，③ 篝火 10.2%，④ 煙蒂 3.4%，⑤ LPG(液化石油瓦斯)3.1%。

e. 日本

① 縱火 12.5%，② 煙蒂 11.0%，③ 疑似縱火 9.7%，④ 瓦斯爐 9.0%，⑤ 篝火 6.4%(2000 年、1998 年、1999 年大致雷同)。

f. 巴黎

① 不明，② 疑似縱火，③ 機械故障(1999 年)。

g. 紐約

① 縱火，② 電氣火災，③ 煙蒂(1999 年)。

h. 漢城

① 電氣火災，② 煙蒂，③ 縱火(1996~2000 年)。

i. 北京

① 不注意引起的火災，② 電氣故障，③ 煙蒂。

j. 馬尼拉

① 電氣火災 34.3%，② 調理中的明火 18.8%，③ 篝火 4.72%，④ 煙蒂 2.8%，⑤ 可燃性液體 2.6%(1995~2000 年)。

k. 雅加達



① 電氣火災 51%，② 石油管 14%，③ 煙蒂 7%，④ 石油 lamp 4%(1993 年)。

l.曼谷

① 電氣火災，② 煙蒂，③ 瓦斯。

m.東京

① 縱火(含疑似縱火)40.3%，② 煙蒂 15.7%，③ gas table 7.9%，④ 玩火 3.2%，⑤ 篝火 1.6%(1999 年，東京消防廳管轄內)。

東南亞各國家中，以電氣火災發生率較為頻繁；其中家庭用電壓為 220V，在使用電氣設備或電氣施工時，通常屬於比較粗心的使用之。在歐洲也是同樣的電壓，可是在電氣設備及施工的使用上都較為謹慎適當，因此，所造成的電起火災則相對的減少。另外，在馬來西亞的非犯罪縱火的火災原因中，都是以焚燒農田上的雜草所造成的火災境況居多。

4. 消防統計面臨的問題

各國的火災統計分析，主要根據各國家所認定的必要性與否為依據，無法以國際統一性的標準來作為統計基準。各國消防機關的權限皆有所不同，從事火災統計也有所差異；因此，我們僅能以比較檢討的方式來分析，並從中取得一個較為平衡的數值代表之。

消防機關從事火災原因調查與被委託的搜查單位的權限是有所差異的，因此，被委託的搜查單位的權限無法如同消防機關時，其所能從事的火災統計分析工作則相對的無法詳盡且正確。例如：馬來西亞與菲律賓兩國的消防單位為聯邦式的機關，對於一般全國性的統計收集資料才會顯得詳細及完整性。⁵

⁵菲律賓於 1975 年將自治區消防改為國家消防；馬來西亞則由 1976 年至 1981 年由自治區消防改為聯邦消防。其理由為：首都為一個具有行政、財政的自治體，但不具完備且有利的消防體制，因此，

在自治消防體系中，特別是以緊急勤務消防隊員為主的消防機關所收集的多國統計資料；例如，美國聯邦具有 3 萬多個消防機關，其中有 2 萬 3 千多個為義勇消防隊員就隸屬於聯邦政府消防廳中的專門消防統計局(National Fire Data Center)，因此，各種消防統計資料應該只能算是一部統計推估的資料。

法國在巴黎等重要都市的消防是軍隊所管轄的(例如陸軍、海軍)，其它區域的自治區(鄉鎮村)或縣市等則由該自治區自行派任。但是，此自治區皆為小規模的消防隊，其統計的部份資料通常都會利用過去所得的數據資料來加以推估；數年前該自治區還是軍方所管轄以外的區域⁶，其消防力並無法適當的配置，因此，該資料的統計收集亦屬於簡易的統計分析資料。

泰國首都曼谷屬於國家警察消防局所管轄，其它區域則屬於自治消防區，其消防自治區的統計收集較為困難，此部分僅能期待全國性的統計分析資料。印尼首都雅加達與其他區域亦屬於二元化個消防管理模式，除首都外的其他區域並沒有很完整的消防單位，且中央也沒有強而有力的消防機關，因此，在全國的統計資料收集上，亦顯得相當困難。

德國屬聯邦國家，其消防機關的全國性統計是與消防機關的協議會組織一同進行的。

5.小結

有關各國的火災統計分析，因各國的消防權限與認知的不同，其調查方向皆有所差異；其目的不在於講求各國資料的正確性與完整性，主要是能夠取得國際性的比較來統計較正確且詳盡的火災統計分析資料，提供各國提昇火災預防成效及減輕受害損失程度，落

改為聯邦式或國家式消防來強化消防力。

⁶法國於 1996 年 5 月 3 日立法將消防、救助等消防業務廣域化、效率化，除了周圍陸軍及海軍所管轄的重地外，於 1996 年開始的 5 年間將鄉鎮市的消防重新整編統合。

實更確實的消防安全管理。

在前述比較中，並沒有包括我國的數據資料，現將消防署所提供防火對策中火災原因的資料以及本研究彙整美國及日本的資料整合於下列表 2-12 中。

表 2-12 我國、日本及美國住宅火災原因比較

| | 我國 | 日本 | 美國 |
|---|--------|---------|----|
| 1 | 電器設備火災 | 爐具 | 烹煮 |
| 2 | 人為縱火火災 | 縱火、疑似縱火 | 縱火 |
| 3 | 菸蒂火災 | 煙蒂 | 暖氣 |
| 4 | 爐火烹調 | 暖爐 | 菸蒂 |
| 5 | | 配線、配線器具 | 家電 |

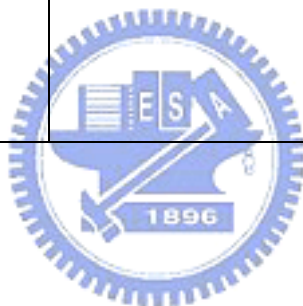
由上表可以看出，若扣除掉美國及日本因冬天過於寒冷而須使用暖氣設備的因素，則三個國家前四名的起火原因完全相同，換句話說住宅起火的主要原因有共通性。仔細分析，可以看出美、日甚至連起火原因（排除暖氣設備）的排名都完全相同，我國四項排名中，則是電器火災居首而廚房火災墊後，與美日兩國恰好相反，至於在縱火及菸蒂火災則是三國排序皆同，分居二、三名。

由以上的說明，可以推論這三個國家的防火對策應該是大體相同（相同的措施整理於表 2-13），只是在我國比較偏重於消防及建管方面的手段，而不像美日比較有全面性的思考，例如美日兩國就有考慮到高齡者及幼童體能限制的的考量，另外對此兩者弱勢族群的衣物的防燄性能亦有特別的說明，這些都值得我們在推動防火對策時，可以再加考慮。

表 2-13 現行我國美日住宅火災預防措施及宣導作為之比較

| 台灣 | 日本 | 美國 |
|--|--|--|
| <p>1、執行縱火防制對策，務求有效抑制</p> <p>(1)建立縱火聯防機制</p> <p>(2)建立縱火資料網站</p> <p>(3)建立縱火資料庫</p> | <p>1、相關機關的結合</p> | <p>1、在中央 USFA(United States Fire Administration) 發布 Rural Arson Control (#FA-87)相關指導原則，再交由各州、郡、市、鎮等單位執行。另外藉由社區查訪，經由訪談配合醫療顧問來確認有縱火傾向民眾的精神狀態。教導小孩不要玩火及其後果之嚴重性。</p> |
| <p>2、落實住宅防火對策，提高防火警覺</p> <p>(1)推動住宅防火診斷措施</p> <p>(2)普及住宅防火器材</p> | <p>2、提升住宅防火安全度</p> <p>(1)推動設置住宅用火災警報器</p> <p>(2)推動設置住宅用滅火設備</p> <p>(3)推動防焰制度</p> <p>(4)住宅用防火設備之防火標章制度</p> <p>(5)產、官、學的結合開發</p> | <p>2、經由教育的努力來提升和改善全國公眾防火的品質和數量</p> <p>(1)推動全國防火教育研討會</p> <p>(2)家庭防火及防止燒傷</p> <p>(3)消除火害</p> <p>(4)如何從火場逃生避難</p> <p>(5)鼓勵裝置偵煙警報器及滅火設備（尤其是家庭用之撒水設備）</p> <p>(6)正確使用取暖設備</p> |
| <p>3、指導用電安全，防範電器火災</p> <p>(1)加強用電安全指導</p> <p>(2)建立電氣火災危險群之資料</p> | <p>3、提供住宅防火資訊及提高民眾防火意識</p> <p>(1)開發區域緊密性的防火組織</p> <p>(2)運用網際網路資訊來進行住宅防火資訊的收集與傳遞</p> | <p>3、住宅相關的消防法內容予以強化，除集合住宅之公寓之防火措施嚴格落實外，特別針對獨棟房屋亦進行修法作較嚴格的要求</p> |
| <p>4、落實宣導措施，有效</p> | <p>4、其他相關實施對策</p> | <p>4、建築技術及相關使用</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>提昇防災意識</p> <p>(1)落實防災紮根工作</p> <p>(2)統合運用防災宣導資源</p> <p>(3)定期評估宣導效果</p> | <p>(1)縱火犯罪的防治</p> <p>(2)消防機關的因應對策</p> <p>(3)滅火器事故對策</p> | <p>材料特別加強防火性能要求</p> |
| <p>5、健全高樓消防安全管理體系，完備火災自救能力</p> | | <p>5、提升消防人員的搶救能力及裝備</p> |
| <p>6、推動瓦斯氣積計價配套措施，落實瓦斯安全管理</p> | | <p>6、加強傢俱、衣服（特別針對老人及小孩）等商品之防火/防燬性能。此外亦規定打火機不可以被四歲以下的兒童能起動引火等</p> |
| <p>7、執行業務評核督導機制，明確責任分工</p> | | <p>7、特別針對老人有關的用品加強其防火性能，如加強戒煙宣導以及增進烹飪器具、取暖設備及電器方面的防護措施</p> |



三、國內住宅防火對策相關研究及統計資訊調查

3.1 住宅火災的預防對策

有關建築物火災所呈現之現象和特性，在國外早於數十年前即著手進行研究，至今歐、美、日等先進國家在這方面之研究，已有相當的基礎。一般而言，建物火災，部份係由該建築物內部某居室起火所引起，也可能是由鄰棟建築發生火災，因延燒波及所造成；惟不論為何者形式，只要一旦發生災，往往便會產生火煙瀰漫的現象，對建築物內部居民生命財產構威脅。值得大家所注意，且各棟建築物發生之火災，常因其成因、構造、火載量 (Fire Load)、環境等條件之不同，致其火災行為相互差異存在。

以英國為首的八國九個名實驗室在 1975 年所作之「侷限空間內火災早期成長階段」研究計劃中，指出影響火災「成長期」時間長短之因素有居室形狀、火源位置、可燃物之堆積高度、窗戶、開口之通風狀況、可燃物之密度、可燃物之連續性、牆及天花板之內裝材料及火源面積等八項。

因此，就整體的消防預防工作而言，針對火災成長的過程進行系統化的分析整理，再依其個別成長的階段提出因應的對策，是為有效抑制火災危害，及防止火災延燒擴大的不二法門。如圖 3-1 所示，建築物火災之各階段成長關係〔26〕。

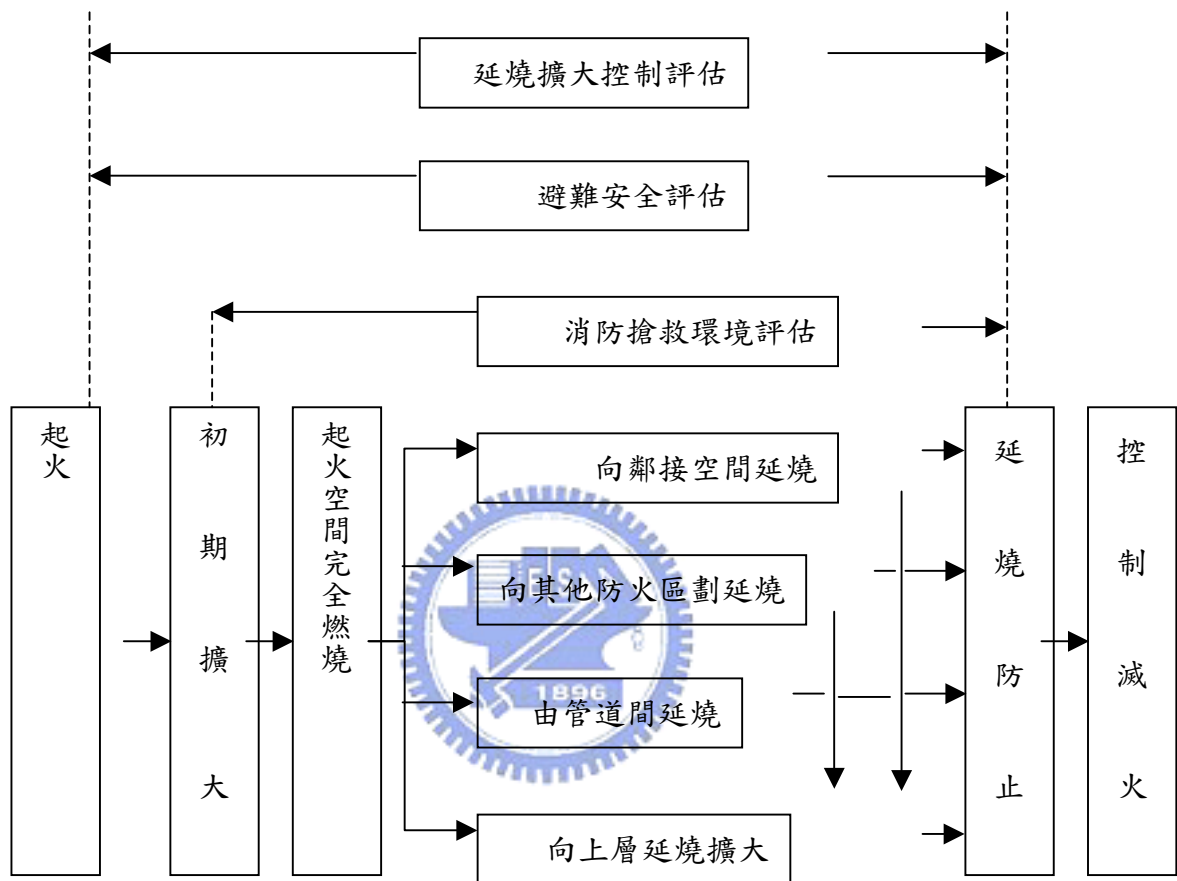


圖 3-1 建築物火災之各階段成長關係

火災發生延燒擴大，而引發的避難逃生及救災動作，人與火災的對應行為可分成個階段：

第一階段發現：著火物異常起火，有延燒擴大的危險性，或其延燒擴大現象經人或火警警報設備裝置確認者。

第二階段通報：發現火災後，由建築物內部火災發生民眾向消防機關通報，並告知建築物內部人員進行疏散避難之行為。

第三階段初期滅火：在火災初階段，自衛消防組織或個人以滅火器、室內消防栓設備的應用，或由各式自動滅火設備撲滅火勢。

第四階段火勢局限：未能經由人員或相關滅火設備撲滅初期火勢，而經由防火區劃使火勢局限。

第五階段避難誘導：發現火災，內部居民為維護自身生命安全，藉由避難設施的誘導，往安全處所避難逃生之行為。

第六階段進入、救助、滅火：消防機關接獲通報後出動，進行撲滅火災以及人命救助的活動。

綜觀上述，另參酌國內研究及現行公部門之相關住宅防火對策，該對策可以火災發生及人員避難兩方向而言，其可就分為防止起火、擴大防止及避難逃生等三項對策：

1. 防止起火對策

建築物會發生火災大多數是人為的因素，人為的使用不慎、疏忽、未定期檢電線及故意縱火(有逐漸上昇趨勢)等是發生住宅火災的主要因素。從過去住宅火災的統計資料可知，由於電器、電線、爐火烹煮

及煙蒂等微小火源而造成嚴重傷亡及損失的案例，為數極為可觀；為進一步防止因微小火源釀成大禍，預防微小火源的產生即為住宅防火對策的第一要務。在防止微小火源的產生上，其根本之道在於考量使用人員的使用情況和使用場所的環境條件，因此，住宅防止起火的措施，不但要考慮明火器具的品質，還須考慮；在建築設計方面，減少火源發生及降低火載量，因此若能配合室內裝修材料，包括室內隔間、天花板均使用不燃或耐燃材料，另內部裝飾材亦使用具備防焰性能之窗簾、地毯、沙發布等，使微小火源被阻隔或能自行熄滅，減少火災發生之危害，另能進一步於有火源發生即能被偵測到，發出預警警報，早期發現火災並予撲滅，則更能避免或減少成災的機會。

有關煙蒂火災詳細情形國內學者較無深入研究，但會發生煙蒂火災乃主因於疏忽，因此加強防火教育為其主要，另由文獻探討中發現國內相關學者對於亦針對電器及廚房該兩者進行多項研究，並分別得到重要結論或建議，分述如下：

(1) 電器火災部分：

a. 蕭江碧、陳金蓮及陳火炎等人⁷分析出在各種建築物的火災案例後，發現住宅火災最大的成因以電氣火災為最大宗，該研究建議略述如次：

- (a) 將電器漏電警報設備納入消防設備法規規範。
- (b) 強化電器設備商檢制度。
- (c) 針對電線實際去樣進行負載等試驗，俾利了解其發生火災原因。
- (d) 訂定電器火災預防對策。
- (e) 電器火災法規研議。
- (f) 推動電器安全事項。
- (g) 電器火災調查技術之研發。
- (h) 電器火災統計、調查資料之分析。

⁷ 見參考文獻 3。

- (i) 舉辦研討會、座談會、專題報告。
- (j) 重大火災配合調查鑑定。
- (k) 製作宣導海報手冊。

b. 張寬勇和黃正義⁸針對都市老舊住宅社區之建築物探討其現行問題與火害防制難點。亦發現電路管線老化及家電使用產品複雜，為火災之主因，因此對於電器火災之防範有下列建議：

- (a) 透過宣導，輔導更換老舊電源插座、定期檢查電線線路、查驗迴路負荷、定期保養電器用品、更換老舊電表、加裝漏電斷路器等。
- (b) 鼓勵民眾加裝電磁開關或漏電斷路器，並配合電力公司定期確實做好各項電力線路查察維修保養，以降低火災發生機率。

c. 蕭江碧、黃正義、張寬勇和陳建忠等人⁹就台灣八十九年為例對於住宅火災之原因分析得知當年因為走電所引發之住宅火災約佔百分之三十五。並藉由相關文獻資料回顧、實地訪談、以及利用模擬老舊電線常隱藏於一般住宅中之各式危險要因進行電線過載試驗分析後所得之國人對於電器使用習慣重要結論簡述如下：

- (a) 百分之六十五的民眾對於自家的電器設備未做定期或非定期之檢查。
- (b) 國內住宅屋內配線大部分為暗管埋設佔百分之五十八，其次為外露固定百分之三十五，部分暗管、部分外露為百分之七，暗管埋設較為安全穩定，但檢查困難若有絕緣劣化、短路等等問題時、較不易察覺及解決，兩者各有優缺點。
- (c) 使用中之電線之表面絕緣層以剝落或脆化之情形時，若附近有易燃物者，變容易發生火災。該研究調查顯示住戶之電線狀況大都良好佔百分之八十七，僅有百分之十三已破壞。
- (d) 受訪住戶中，有大多數住戶使用延長線習慣佔了百分之七十六，即是危險因子。

⁸ 見參考文獻 5。

⁹ 見參考文獻 6。

d. 王建翔¹⁰針對電氣設備健康檢查所涵蓋的範圍，所採用的方法加以研究，得到三項具體的成果：

- (a) 建立了住宅電氣設備健康檢查表：健康檢查表包括「設備基本資料表」、「設備經歷詢問表」及「電氣檢查表」（包含電力、避雷、電話、電視）。檢查表內明定檢查項目、檢查方法、檢查基準與風險等級，可供檢查時現場判斷設備現況。
- (b) 電氣設備健康檢查表的應用：具備乙級電匠以上資格的檢查員在調查之後，會作成「檢查報告書」。
- (c) 瞭解台灣地區住宅電氣設備現況問題：「電力設備」常見的現況問題有：設備接地施工不良、配電箱無清楚的標示造成維修困難、漏電斷路器所保護的分路錯誤、住宅內作業面照度不足等問題。

(2) 廚房火災部分：

a. 蕭江碧、陳建忠及鄭紹材等人的研究¹¹及發現住宅廚房火災發生率為百分之二十五，結論簡述如下：

- (a) 瓦斯爐上方抽油煙機相鄰的櫥櫃底板與面板應使用不燃材料。
- (b) 三點對策：強化防火安全教育、實施櫥櫃不燃化材料及推廣住宅防火安全保險。
- (c) 油鍋起火危害最大。
- (d) 偵煙式探測器在火災早期偵知有很重要之功能。
- (e) 瓦斯遮斷器可以遮斷加熱源，是預防廚房火災之有力設備。
- (f) 適當之偵煙式探測器位置與延遲裝置可減少誤報頻率。
- (g) 抽油煙機自動排煙可減緩室內煙濃度。
- (h) 一般櫥櫃無法達耐燃等級，將造成大量火載量。
- (i) 在防制技術方面，可以從提升爐具性能、設計抽油煙機自動排煙功能、櫥櫃材料之不燃化、天花板裝修材料之不燃性、廚房油垢清潔、抽油煙機風管材質之不燃性、適當的偵煙器與裝置位置等七項軟硬體措施，提供參考。

¹⁰ 見參考文獻 9。

¹¹ 見參考文獻 4 與 7。

- (j) 建議參考日本對於住宅用防災器具所實施的「住宅防火安心標章」，透過宣傳、鼓勵住宅用防災器具生產的相關業者，更具實效性的普及住宅防火器具，以增進住宅防火安全。
- (k) 普遍認為住宅是屬於私產範圍，在住宅防火課題上較少強制性規定，推動「住宅防火對策」在降低住宅防火發生的成效可能較緩慢。建議將「住宅的防火問題」經由討論，並且適度的法令規範，使防火防災成為全民運動，俾能減災造福。
- (l) 偵煙探測器在火災早期警覺報知有很重要的功用。若能開發適合住宅廚房使用的偵煙式探測器，簡單的操作與檢修，考量合適的裝置位置，應能有效防制住宅火災的發生。
- (m) 住宅廚房火災的影響變數非常複雜，而且與國民生活、居住、飲食習慣及其所關心的重點不同，因此有必要針對國人的習性做較完整的研究。建議研究的目標與方向分為兩類：一是針對教育與宣導的課題，例如瓦斯爐具的子題，可以引進或開發防火安全的器具設備；又例如針對櫥櫃材料進行市場調查與燃燒性能的普測，可以提供住宅廚房櫥櫃材料的檢驗基準等。另一類是作半理論的實驗驗證模式研究，屬於基礎的研究，例如找出食用油的燃燒模式，廚房燃載量的分析，煙的毒性分析等。

綜上國內學者業對住宅火災提出建言，然政府部門實未提出有效政策，如電器及電線之檢驗及使用年限限制、廚房燃氣器具及廚具等不燃化及住宅簡易警報及撒水設備強制配置等，如能針對該類予以規劃將可進一步降低國內住宅火災發生及減少死傷。

2. 擴大防止對策

可分為被動式防火(Passive fire precaution)及主動式防火(Active fire precaution)，前者係以建築物構造區劃及內部裝修為主，即以防火材料、構件及構造等機制，為其主要功能在於防止建築物內部火勢蔓延擴大的措施，不僅能夠提高防止燃燒損失的性能，而且還抑制火源向相鄰樓棟蔓延，即使是暫時防止擴大，也有助於安全避難；另後者係以消防安全設備為主，即供早期偵知通報之警報廣

播設備、撲滅初期火災之滅火設備、提供避難逃生引導及使用之避難逃生設備及供消防搶救用必要設備等四項，為其主要功能在於輔助及配合被動式防火之設計。

依火災成長過程與特性，控制火災的內容一般分為三個階段：

(1) 燃燒成長階段

萬一微小火源未能及時撲滅，而繼續擴大成長時，若使用防焰性裝飾薄材料及耐燃性裝修材料，可以使材料燃燒時不會產生濃煙並且燃燒速度緩慢，讓人們有足夠的能力及時間逃生避難。

(2) 燃燒旺盛階段

如果所發生的火災於燃燒成長階段無法有效控制者，將進入火災全盛期，屆時可燃物將全面燃燒；此時須使用具耐火性能的分間牆、防火門、防火樓版……等構件及結構體所組成的防火區劃，將火場範圍分個開來；藉此希望能讓此封閉的空間減少氧氣供給量，使火勢減弱，甚至於慢慢熄滅；或者希望能封鎖住火勢，使火舌不至於任意伸展，僅在已發生火災的空間內燃燒，而不會蔓延到其他空間，以確保其他區域的安全。

(3) 燃燒擴大階段

如果防火區劃無法阻止火勢的擴大延燒時，將形成住宅建築物全面性的燃燒，此時端賴具耐火性能的結構體及構造物，以防止火災的擴大延燒及破壞，希望已發生火災的建築物不會倒塌，而波及鄰棟建築物；並希望此受火害之建築物其結構體仍是安全的，災後僅略為清理、修護即可再使用。

為了儘量抑制火災造成的損失及人命傷亡，主動式防火之消防安全設備極為重要，依靠防止起火及早期發現的初期滅火將最有效，該二項對策於現行法規中均有一定規範，如建築物新建時及使用中裝修

之建築防火及消防安全審、勘查及平時管理之建築物公共安全申報及消防安全設備檢修申報，然國人之居住環境之維護常有不當之使用，常有破壞防火區劃、避難通道、避難空間及消防安全設備欠缺維修進而失效之狀況，因此加強民眾維護建築物防火避難設施及定期維修保養消防安全設備為其重要之準則。

3. 避難逃生對策

台灣地區住宅的類型有：獨棟住宅、集合住宅、寄宿舍、分間出租供住宿的房屋等四種，面對不同居住屬性、防火管理組織體制、防災意識與應變能力、消防避難逃生、救助設備使用等等相異的情況，在發生火災時能有效安全避難逃生，確保生命安全，是一項重要的課題，僅從住戶居室的避難至集合住宅群體的避難對策略述如下：

(1) 住宅居室的避難

- a. 在早期發現火災時，原則上使用普通出入口的通道作為避難路徑，平時應儘量確保此路徑的安全。
- b. 除了主要避難通道外，宜有次要的通道，用以作為未及時發現火災時的避難路徑。尤其是3層樓以上的居住住宅，主要避難通道不能使用的可能性很大，因此輔助逃生救助設備便非常重要。
- c. 原則上避難逃生出口要與道路等公共空間相連通。
- d. 確保逃生通道的暢道，若與防盜措施相互衝突時，應設置從內容易出去，室外難以進入的設計。
- e. 住宅居室相連的情況，須考慮避難路徑的走廊可能充滿煙氣。因此須熟知避難出口的方向，以及自身的防護措施。
- f. 居住高樓、公寓應預先勘察地形，尤其屋頂通往避難平台之門不可被加鎖以致防礙緊急逃生。
- g. 從窗外、陽台逃生的路徑，須注意下方樓層是否有噴射出火焰而不能使用。
- h. 即使在陽台也不能直接跳至地面，可在陽台上等待救援。
- i. 有老人、兒童和孕婦等弱者，應該準備一個房間能夠使得安全

避難。

- j. 住宅火災一般不易做到煙氣控制，因此須考慮避難時受濃煙污染的防護措施。
- k. 一旦發生火災，切勿眷戀財產而延遲避難時間；若已完成避難亦不可冒然返回火場。

(2) 集合住宅樓層的避難

集合住宅樓層的避難需考慮出火樓層與非出火樓層，因此須有可靠性較高的措施，以防止火焰及濃煙的擴大。此外，非火災住戶內一旦有人，就有可能影響滅火活動。因此，制定整樓棟的避難計畫，原則上任一住戶發生火災，必須保證其他住戶全部居民順利避難逃生。

- a. 可將平時使用的公用通道和樓梯作為主要疏散通道。但是主要通道有不能通行的可能性，必須準備次要的避難路徑。
- b. 火災發生時，切勿搭乘電梯。
- c. 避難通道的內部裝修應為不燃材料，若為可燃性材料時，必須確保造成的火焰傳播不會影響避難行動。
- d. 平時應使安全梯的防火門保持自然關閉狀態，可減少濃煙侵入避難通道，或阻絕火勢的擴大延燒，妨礙避難行為。
- e. 濃煙的擴散是避難的重要障礙，大樓的排煙設備，平時要注意維護管理，保證緊急時工作系統的可靠性能。

3.2 內政部推動「住宅防火對策」計畫檢討與分析

國內公部門對於住宅火災於民國八十六年初即鑒於民國八十五年一月十二月，臺灣地區的火災發生戶數有六四一四戶，起火戶為住宅者有四一三一戶，占有火災發生地點的百分之六十四點四。而以台北市而言，自民國八十年至八十五年，無人傷亡的小火災不計，台北市共發生三十四起重大火災，其中發生在住宅區內達十六件，占了重大火災總數將近一半，造成四十一人死亡，且因住宅火災造成人員之傷亡，與其他用途建築物火災比較，仍然居高不下，而且住宅建築物之數量龐大，同時一般住宅在法令上其消防安全設

備之設置義務要求亦較低，實務上消防機關在人力不足業務壓力不勝負荷之現況下，針對住宅之防火安全指導至今仍處於較被動且較為脆弱，另外隨著高齡化社會來臨，高齡者之死傷發生率，較其他年齡層高出許多，除了按照住宅之家族結構、居住環境等建立日常留意之軟體面對策外，亦針對日常使用器具之安全化、防災設備器材之設置等硬體面之擬定相關對策，因此便擬定「住宅防火對策」計畫，由內政部統籌規劃執行，該計畫指出國內住宅火災存在有「住宅居民防災意識低落」、「居民參與意願不高」、「防火資訊來源未普及」及「住宅防災器材缺乏」等問題與原因。

因此擬定「提昇防火意識」、「實施防火診斷」、「確保高齡者等災害弱者之人命安全」、「提昇住宅防火能力」、「普及住宅防災器材」、「縱火火災預防對策」及「建立資訊情報中心」等對策進行推動防範住宅火災之推動基本方針。

並要求中央及各縣市政府應立即辦理事項下列事項：

1. 製作家庭防火手冊及住宅防災錄影帶，廣泛發送。
2. 訂定住宅用簡易型火災警報器、住宅用滅火器及其他住宅用簡易滅火裝置之器材安全規範，以輔導業界推廣生產，充實住宅防災器材。
3. 主動研究轄內居民設置住宅防災器材之補助事宜。
4. 製作家庭防火安全診斷表，發送全國每一家庭。
5. 加強推動大型集合住宅之防火管理制度。
6. 儘速推動防焰制度。
7. 發展各地婦女及青少年等防火組織，透過各地義消婦女組織、婦女團體、慈善團體、童軍、公益法人等組織，以各種管道充實防災教育，並培養防火種子教官，配合推動住宅防災事項。

在此期間亦針對住宅火災常發現之因子，如電器火災、廚房火災及老舊社區住宅火災等進行各項研究外，內政部消防署亦完成住宅用（獨立式）火災警報器標準規範及製作家庭防火手冊、住宅防火錄影帶、居家防火診斷海報及「住宅防火調查與對策系統」等等相關宣導

文宣，供該署促成之婦女防災宣導隊及都市睦鄰隊等等志工人員防災組織或消防人員攜帶進行家庭訪視宣導時，從事檢測分析，讓民眾瞭解居家防火問題所在，以建構全民防災系統。另經分析各縣市目前做法均以「『訪視診斷戶數』並發放民眾自我診斷表」、「列舉轄內十大火災高危險區域，宣導設置住宅用火災警報器及指導安裝、宣導及安裝設置滅火器、宣導使用防焰物品」、「發行『家庭消防護照』」、「執行『加強用電安全宣導』」、「『老舊社區建築物』訪視」、「舉辦相關推廣活動」及「印製相關宣導資料」等方式為主要推動作為。

大部分縣市均能有效實施，惟仍有部分縣市對於相關宣導資料因礙於經費無法有效發放情事發生。

因此經多年的努力，根據本研究資料顯示，民國八十七年至九十一年住宅火災案件發生數仍佔年度火災總數百分之五十八·四六，雖較比八十五年時之百分之六十四·四，減少百分之六，然因社會變遷極為快速，國人生活型態趨於多元化，住宅建築物也因人口密集，而趨於高層化，另由於現行集合住宅因區分所有權人分立，加上住宅「專有部分」之私密性，彼此間缺乏「守望相助」機制，以致各自裝修住家時，無法要求使用裝修材料管理及作好施工防護計畫，容易破壞建築物原設計之防火性能及缺乏緊急應變機制，況且大多數建築物未成立管理委員會，或縱使成立管理委員會亦多僅服務功能欠缺強制力，又管理委員多屬義務職，對大樓相關安全設施或設備管理，缺乏專業性，更遑論室內裝修材質之規範，於是在大樓住戶多不願擔任監督者及裝修住戶本身防災意識薄弱前提下，又缺乏管控承商施工安全之規範，可想而知將無法在第一時間做好即時應變及處置，一旦發生突發狀況，在缺乏應變機制及必要支援下，勢必將造成重大之傷亡。

3.3 火災數據調查分析

1. 現行做法

現行火災數據調查方式由各縣市以「火災人員死傷、財物損失」、「火災原因」、「火災次數分類及時間」、「起火處所」及「起火建築物

區分」等五項公務報表為主，其該調查內容概述如下：

(1)火災人員死傷、財物損失：死亡人數、受傷人數、死傷原因(人)、被毀損房屋間數(間)、被毀損車輛數(輛)、財物損失情形及被災戶保險情形等項目。

(2)火災原因：人為縱火、自殺、燈燭、爐火烹調、敬神掃墓祭祖、煙蒂、電氣設備、機械設備、玩火、烤火、施工不慎、易燃品自(復燃)、瓦斯漏氣或爆炸、化學物品、燃放爆竹、交通事故、天然災害、原因不明及其他等計有十九項。

(3)火災次數分類及時間：火災次數、火災類別及起火時段等。

(4)起火處所：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、電梯、管道間、走廊、停車場、騎樓下、路邊、墓地及其他等二十四項。

(5)起火建築物區分：建築物高度、起火建築物區分及起火建築物火災時用途等。

其中於起火建築物區分表中，將住宅予以個別填具，其餘並未將住宅火災相關資料與騎建築物或戶外火災予以區別，致無法有效分析針對住宅火災成因、型態、時段、建築類別及其它影響要因予以之調查，另消防署亦完成火災調查之資料庫供各縣市填具，俾供各縣市及中央主管機關進行政策分析，該軟體，除針對火災原因調查外，更具備有消防安全設備效能及避難人員行為調查。

2. 規劃做法

藉由現有公務報表為主要架構，利用內政部消防署火災調查資料庫及各縣市現有各縣市火災統計資料中，將住宅火災資料予以個別獨列，減除部份非住宅火災之資料，另並依住宅型態予以分類規劃調查統計表件，以「住宅火災人員死傷、財物損失」、「住宅火災原因」、「住宅火災次數分類及時間」、「住宅火災起火處所」及「住宅火災建築物

區分」等五項，其中各表大致與原報表內容相同，僅將非住宅火災部份予以排除及增加台灣住宅用途特有特性予以規劃，其內容及與現有表格不同處概述如下：

- (1)住宅火災人員死傷、財物損失：死亡人數、受傷人數、死傷原因(人)、財物損失情形及被災戶保險情形等項目；其中係將非住宅火災調查要件之「被毀損房屋間數(間)」及「被毀損車輛數(輛)」予以排除。
- (2)住宅火災原因：人為縱火、自殺、燈燭、爐火烹調、敬神掃墓祭祖、煙蒂、電氣設備、機械設備、玩火、烤火、施工不慎、易燃品自(復燃)、瓦斯漏氣或爆炸、化學物品、燃放爆竹、交通事故、天然災害、原因不明及其他等計有十九項；因台灣住宅用途常與其他用途混合因此該火災原因相似，故其內容與內政部公務表件相同，但僅針對住宅予以調查。
- (3)住宅火災次數分類及時間：火災次數及起火時段；因本部分僅調查住宅火災，因此將「火災類別」予以排除。
- (4)住宅起火處所：客廳、餐廳、臥室、書房、廚房、浴廁、神龕、陽台、庭院、辦公室、倉庫、機房、樓梯間、電梯、管道間、走廊、停車場、騎樓下及其他等十九項。因台灣六、七〇年代為推動經濟發展，曾以「住宅即工廠」推動住宅式工廠，因此將部分可能發生於工廠之項目予以保留，但將教室、攤位、工寮、路邊及墓地等五項與住宅火災較無關聯之項目予以排除。
- (5)起火住宅建築物區分：建築物建造及使用執照年份、建築物高度及起火住宅建築物用途區分等，因原「建築物區分」該項目分為「獨立住宅」「集合住宅」「辦公建築」「商業建築」「複合建築」「倉庫」「工廠」「寺廟」「其他」及原「起火建築物火災時用途」亦分為「住宅」「營業場所」「作業場所」「倉庫」「空屋或修建中」「公共設施」「其他」等，然本次調查係以住宅為主，故將「起火建築物火災時用途」予以排除，另增加「建築物建造執照年份」以確認該建築物

之使用期間，且將「建築物區分」改為「起火住宅建築物用途區分」，其分項為獨立住宅、集合住宅、出租住宅、住商混合住宅及住工混合住宅（即住家與工廠混合）。

3. 實際調查結果

依上述規劃進行調查後，發現各縣市因原有統計報表並未將住宅分門別，且因執行火災調查時，大部分係以原因調查及供刑事調查為主，致無法有效顯示住宅火災之特殊性，另該火災調查資料庫中之資料，更因各縣市為相關資料可供鍵入或因時空背景因素，而無法詳細且正確填具，因此本論文進而將目前現有台閩地區公務統計資料進行八十七年至九十一年彙整(如附表 1-1~1-5)及另採八十八年起建檔較為完整之台北市之住宅及建築物進行交叉分析如下(如附表 2-1~3-2)，該彙整之後，將與住宅火災較無關聯性之因子予以排除後分析結果如下：

(1) 台閩地區

a. 依起火處所區分：五年度平均數，以臥室之百分之六點五六居第一位，廚房之百分之五點九五次之，餐廳百分之四點四四為第三位。

b. 依建築物用途區分：住宅類別仍佔五年度平均火災總數百分之五十八·四六。

c. 依火災原因區分：仍以電氣設備、菸蒂、人為縱火及爐火烹調居前四位。

(2) 台北市

a. 依所屬建築物分類：住宅及複合類組佔四年度平均火災總數百分之七十七點四四、死亡佔百分之八十八點五二、受傷佔百分之八十八點一六。

b. 依住宅及複合建物類組之火災原因分類：發生率以電器類組佔四年度平均火災總數百分之三十六點八居第一位，爐火烹調之百分之十五點五一次之，煙蒂百分之十四點一為第三位。另死亡數以電器類組佔

四年度平均火災總數百分之二十四點七居第一位，煙蒂之百分之二十點三七次之，自殺百分之十六點六七為第三位。受傷部分以電器類組佔四年度平均火災總數百分之四十點八三居第一位，煙蒂之百分之十六點〇六次之，爐火烹調百分之十六點六七為第三位。

其中排除自殺因素，可知電器火災、煙蒂及廚房火災三者與住宅火災發生率及人員死傷，有密切之關聯。

3.4 「住宅火災」防制工作執行評量

從國內住宅火災統計及重大住宅火災案件，如九十二年八月三十一日一時五十四分台北縣蘆洲市民族路四二二巷一一四弄十三至三十一號大囍市社區火災，計造成十三死、七十一傷，對社會衝擊很大；分析類似案例常見的現象是大樓內部任何一戶人家隨時可使用易燃材料裝修、任意變動防火區劃、私設門柵、安全門（梯）加鎖或堆積雜物等等，嚴重影響整棟大樓原設計具有防護功能之設備及設施，一旦急速擴大延燒，勢必使消防人員搶救困難，極易造成嚴重災害，隨著高齡化社會來臨，在其行動力較低，加上民眾素來防災意識薄弱之特性下，強化居住安全環境及使用器具安全化與健全管理實屬刻不容緩。

另外從調查國內住宅火災統計，各縣市礙於經費及人員不足，因此火災調查大部分僅限於原因調查，對於相關火災預防因子的調查較為不足，而且對於死亡的案件對於人類避難行為的調查，更是嚴重缺乏，如今雖消防署已完成火災調查的資料庫軟體，其中更包含了住宅及其他各類型火災，可說是目前國內最為完整之資料庫系統，該資料庫雖經消防署函各縣市進行填具，惟因書面資料建檔鬆散，無統一格式，因此截至目前各縣市所進行建置之資料庫，實在無法提供進行分析，因此以下就住宅火災預防管理進行說明：

1. 集合住宅大樓使用管理特性及問題

- (1) 平時未成立管理組織致乏人管理及無法即時應變：目前公寓大廈管理條例對於大樓是否要成立管理委員會並未強制要求，即未成立管理委員會亦不會受罰，故多數大樓住戶多半抱持觀望心態，認為無管理委員會是可以避免和政府直接接觸及配合執行相關政策，導致建管及消防機關難有對口單位可宣達法令及協調溝通促其改善相關設施與設備之缺失。再者，集合住宅區分所有權人眾多，義務職管理委員常卻無人願意擔任只得輪流，致管理組織鬆散，尤其涉及法令相當多如環保、都計、建管、消防等，管理費用又很難收齊。在此情形下，一旦有公安及消安限期改善事項時，往往難於期限內配合改善，導致一有災害即失去即時應變機制。
- (2) 建物設施及設備老舊與不合現行安全標準：住宅建物一旦老舊，其攸關安全之管線及管路趨於劣化，必須有經常性維護機制，然在舊有建築物防火避難設施及消防設備改善辦法，對住宅防火避難設施並無要求改善規定，如有隔成小房間出租他人使用形成與原設計避難通道完全不符，又如設置鐵窗、違建影響消防搶救時效及內部人員避難逃生。
- (3) 安全門梯管理不當：安全梯或逃生通道周圍堆積雜物、封閉或上鎖，嚴重影響緊急逃生動線及功能，甚者為防盜或私密性理由，藉故封閉或上鎖，阻礙人員避難逃生及消防人員進入救災時機。
- (4) 區劃破壞及材料未具防火時效：
- a. 法令未規範室內空間火載量：先進國家在火災延燒及引火媒介之控制上，係以火載量為防火設計基礎，讓消費者在選擇傢俱、衣物、寢具及電器用品時，須考量具難燃性，國內並無此種機制，又平時家中空間堆置太多具發泡特性物品(以塑膠性質為主，如沙發)，其發熱量大，煙氣中更帶有毒性氣體。

b. 室內使用易燃材料裝潢管理不易：集合住宅大樓因區分所有權人多，彼此缺乏「守望相助」機制，各自裝修住家時，無人及時約制或要求使用防火材料裝修，致往往破壞整體建築物原設計之防火性能。

c. 防火區劃破壞：如單一樓層屬同一住戶使用，往往為擴大使用空間，常將各區劃分間牆恣意拆除或打通，造成火災時延燒面積遠超過原設計考量。

(5) 巷道狹小消防車不易到達：一般非主要車流巷道以四至十米居多，平時單側或兩側停車，一有火災發生消防車無法順利通過接近起火建築物，必須依賴延伸水帶，耽誤搶救黃金時機。

(6) 民眾缺乏正確防火避難逃生觀念：民眾對於防火避難逃生觀念不足，而將暫時避難使用之陽台拆除及避難器具緩降機拆除，致無法順利逃生。

(7) 安全梯或逃生通道周圍堆積鞋櫃雜物：集合住宅大樓使用之安全梯間常被住戶堆積雜物，嚴重影響緊急逃生動線功能，甚者成為火苗延燒路徑，另為防盜或私密性理由，藉故封閉或上鎖，阻礙人員避難逃生及消防人員進入救災時機。

(8) 巷道狹窄消防車無法進入靠近救災：由於部分集合住宅相鄰窄小，加上為建物阻擋致消防車無法迴轉進入，影響初期救災部署之黃金時刻。

2. 依上述分析公務部門可由下列方式進行策進及配合修正相關行政命令及法律：

(1) 修正都計及交通法令對於新開發、重劃或舊社區辦理更新者，道路寬度應規劃為八公尺以上。

(2) 對既有巷道應留設之救災動線與空間，現階段六公尺以下採

劃設禁停標線，六公尺以上依行車動線（單行道或雙行道）來考量，至六層樓以上建築物所需雲梯車操作空間，並加強民眾宣導及違規取締。

- (3) 對安全梯間停放機車問題，由建管單位即刻按公寓大廈管理條例逕行處罰。
- (4) 騎樓停放機車易成為縱火媒介物，由交通部門會同建管單位、消防機關現場會勘並劃設一定停放範圍。
- (5) 全面推動公寓大廈成立自主管理組織，由建管單位研訂分期、分類標準積極執行。
- (6) 對設有消防安全設備之六樓以上集合住宅建築物，消防機關應落實推動定期檢修申報，並就有不實檢修之消防專技人員嚴格處罰。
- (7) 對六樓以上集合住宅建築物，建管單位應納入公共安全申報對象。
- (8) 對於住宅室內裝修破壞防火區劃及未使用具防火時效材料者，建管單位應加強室內裝修從業人員與社會大眾之宣導。
- (9) 對有影響消防救災之防火巷違建物，建管單位應列為優先拆除對象，並檢討實務上可能妨礙消防車進出之因子，隨時結合各公務部門人力加以排除。
- (10) 全面推動十一樓以上建築物住戶自衛消防編組演練，由消防機關著手規劃每半年要求各大樓提供演練計畫，並實際排定演練日程，強化各住戶通報、滅火及避難引導之初期應變能力。
- (11) 動員人力全面進行防災宣導，由消防機關應結合婦宣大隊、消防專技人員及新聞媒體深入社區逐戶進行「消防風水師」防災訪視及指導改善。

(12) 對於住宅火災防範，可針對住宅要求特有住宅型(獨立偵煙式探測器及家庭用撒水設備)消防安全設備

3. 防範住宅火災預防執行重點及自行評核

綜觀上述可各地消防機關對於防範住宅火災預防及火災統計資料庫建置問題可分為下列幾項重點：

- (1) 提高住宅消防安全設備堪用性。
- (2) 推動使用防焰物品及妥善管理危險物品。
- (3) 隨時分析所轄分區住宅火災趨勢。
- (4) 加強宣導防範住宅火災。
- (5) 建立相關機關橫向聯繫機制，減少不利因子。
- (6) 要求現階段應逐次確實且正確建置火災調查資料庫。
- (7) 逐年回溯建置火災調查資料庫。

經分析「住宅火災」防制工作之整體性，且基於預防重於搶救之基本觀念及建構國內住宅火災資料完整性之前提下，予以針對下列配分及評分說明如下（表 3-1）：

表 3-1 「住宅火災」防制工作執行評量表

| 「住宅火災」防制工作執行評量表 | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|------|----------------------------------|----|
| 執行評量項目 | | | 配分比例 | 評分說明 | 備考 |
| (一) 火災 預防 管理 | 1.消防 安全設 備列管 情形 | 1-1 住宅用途建築物檢 查率 | 2% | 檢查率達 100%以上，每增 加 1 百分比，得酌以加分。 | |
| | | 1-2 住宅用途建築物檢 查合格率 | 2% | 合格率未達 100%，每減少 1 百分比，得酌以減分。 | |

| | | | | | |
|----|--|----------------------------|----|------------------------------|--|
| 績效 | (10%) | 1-3 住宅用途建築物追蹤複查率 | 2% | 複查率達 20%以上，每增加 1 百分比，得酌以加分。 | |
| | | 1-4 住宅用途建築物追蹤複查合格率 | 2% | 複查合格率達 100%，每減少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | | 1-5 住宅用途建築物行政處分案件數 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | 2. 辦理 消防安 全設備 檢修及 申報情 形(8%) | 2-1 住宅用途建築物申報率 | 2% | 申報率未達 100%，每減少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | | 2-2 住宅用途建築物複查率 | 2% | 複查率達 20%以上，每增加 1 百分比，得酌以加分。 | |
| | | 2-3 住宅用途建築物未申報行政處分案件數 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | | 2-4 住宅用途建築物舉發不實檢修裁罰案件數 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | 3. 辦理 防火管 理及編 組演練 情形 (8%) | 3-1 住宅用途建築物適用共同防火管理人合格率 | 2% | 合格率未達 100%，每減少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | | 3-2 住宅用途建築物制定共同消防防護計劃合格率 | 2% | 合格率未達 100%，每減少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | | 3-3 住宅用途建築物住戶自衛消防編組演練件數 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | | 3-4 住宅用途建築物制定共同消防防護計劃裁罰案件數 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | 4. 防焰 物品使 用情形 (4%) | 4-1 住宅用途建築物設置防焰物品場所合格率 | 2% | 合格率未達 100%，每減少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | | 4-2 住宅用途建築物違反消防法案件處理情形 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |

| | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|--|
| 5. 罰鍰 收繳率 (6%) | 5-1 公告停業停止使用 或斷水斷電 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | | |
| | 5-2 移送強制執行件數 | 2% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | | |
| | 5-3 違規住宅用途建築物公告 | 2% | 每公告一件，予以 0.1 分。 | | |
| 6. 危險 物品管 理(12%) | 6-1 液 化石 油氣 管理 (4%) | 6-1-1 液化石油 氣販賣場所檢查 率 | 2% | 檢查率達 100%以上，每增 加 1 百分比，得酌以加分。 | |
| | | 6-1-2 液化石油 氣販賣場所追蹤 複查率 | 2% | 複查合格率達 100%，每減 少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | 6-2 逾 期鋼 瓶查 察 (3%) | 6-2-1 逾期鋼瓶 取締件數 | 1% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | | 6-2-2 違規灌氣 取締件數 | 1% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | | 6-3-3 不符規格 鋼瓶件數 | 1% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | 6-3 爆 竹煙 火管 理 (5%) | 6-3-1 爆竹煙火 抽查檢查率 | 2% | 檢查率達 100%以上，每增 加 1 百分比，得酌以加分。 | |
| | | 6-3-2 爆竹煙火 管理追蹤複查率 | 2% | 複查合格率達 100%，每減 少 1 百分比，得酌以減分。 | |
| | | 6-3-3 地下爆竹 工廠取締件數 | 1% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | | 6-3-4 家庭代工 及儲存爆竹取締 件數 | 1% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | | 6-3-5 違規販賣 爆竹取締件數 | 1% | 每處分一件，予以 0.1 分。 | |
| | 7. 住宅 用途建 築物火 | 7-1 供部分住宅用途建 築物火災每十萬人口比 例增減情形 | 3% | 較前期降低者，方予以計 分，另每減少 1 百分比，得 酌以加分。 | |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----|--|--|
| 災統計 分析 (15%) | 7-2 住宅用途建築物每 十萬人口比例火災次數 | 3% | 較前期降低者，方予以計 分，另每降低一件，予以 0.1 分加分。 | |
| | 7-3 住宅用途建築物火 災每十萬人口比例增減 率 | 3% | 較前期降低者，方予以計 分，另每減少 1 百分比，得 酌以加分。 | |
| | 7-4 住宅用途建築物火 災每十萬人口比例死傷 人數 | 3% | 較前期降低者，則予以計 分。 | |
| | 7-5 住宅用途建築物每 十萬人口比例死傷人數 增減數 | 3% | 較前期降低者，則予以計 分。 | |
| 8. 住宅 用途建 築物防 火宣導 (15%) | 8-1 大型宣導活動辦理 件數 | 3% | 每辦理一件，予以 1 分。 | |
| | 8-2 住宅家戶宣導訪視 及裝置獨立偵煙探測器 件數 | 3% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 8-3 印製各類宣導品件 數 | 3% | 每辦理一件，予以 0.001 分。 | |
| | 8-4 印製各類宣導品金 額經費 | 3% | 逾十萬元者方與以計分，另 每十萬元為基數，予以 0.1 分加分。 | |
| | 8-5 數位電子化宣導件 數 | 3% | 每辦理一件，予以 1 分。 | |
| 9. 機關 橫向聯 繫績效 (10%) | 9-1 協助推動成立公寓 大廈管理組織件數 | 2% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-2 協助推動建築物公 安申報件數件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-3 協助推動住宅用途 建築物室內裝修申請件 數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |

| | | | | |
|---------------------|-----------------------------|------|-------------------------------|--|
| | 9-4 協助推動住宅用途建築物裝修不燃及耐燃化件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-5 協助推動住宅用途建築物騎樓機車管理件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-6 協助推動住宅用途建築物周邊道路搶救動線改善件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-7 協助推動住宅用途建築物違建改善件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-8 協助推動住宅用途建築物暢通逃生動線件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| | 9-9 協助推動住宅用途建築物室內裝修破壞防火區劃件數 | 1% | 每辦理一件，予以 0.01 分。 | |
| (二)火災調查資料庫建置績效(12%) | 1-1 現階段火災調查資料庫建置率 | (6%) | 建置率 100%方計分。 | |
| | 1-2 逐年回溯建置火災調查資料庫建置率 | (6%) | 每回溯一年建置率 100%且資料完整者，予以計分 1 分。 | |

四、結論與建議

4.1 結論

本論文首先就我國、日本及美國火災數據分析比較及個別的防火對策說明；在我國，由近五年來火災次數統計顯示，在火災總數方面，2002 年是較 2001 年增加，但比起 2000 年是稍減一些。相對的，近幾年來住宅火災次數幾乎是持平不變；但日、美兩國兩者皆呈下降趨勢。在火災原因方面，若扣除美國及日本因冬天須使用暖氣設備的因素，則三個國家的前四位的起火原因完全相同，換句話說住宅起火的主要原因有共通性。若再仔細分析，可以發現美、日甚至連起火原因的排名都完全相同，在我國則是電器火災居首而廚房火災墊後，與美日兩國恰好相反，至於在縱火及菸蒂火災則是三國排序皆同，分居二、三名。三個國家的防火對策基本上是大體相同，只是在我國只是比較偏重於消防及建管方面的手段，而不像美日比較有全面性的思考，例如美日兩國就有考慮到高齡者及幼童的防火安全對策，另外對此兩弱勢族群的衣物應具有的防燬性能亦有特別的說明，這些都值得我們在推動防火對策時，可以再加考慮的因素，因此本報告引用中央警察大學簡賢文教授最近的論文「高齡者防火避難安全對策」提供參考。至於在住宅防火政策推動執行評量方面，首先介紹專門針對住宅防火火災數據設計的調查表格，內容包括有一般建築物與住宅火災統計、住宅起火原因、發生處所、住宅建築物資料、火災發生時間及死亡和受傷人數、損失金額及是否有保火險等；接著對各縣市目前推動住宅防火現況作個說明，並建議出一執行評量表，作使用參考。

由本論文的分析可以看出住宅火災在世界各國的所發生火災的比例上都非常顯著，尤其在死亡人數上均高居首位。因此對住宅火災的問題，各國政府都予以重視，並在政策上提出相關的因應對策，以期減低其發生機率，或降低其成災速度以利民眾能即時逃生避難，並能及時進行消防搶救。但由於國情及社會民情的不同，其他國家的措施未必見得適合我國現況，因此在提出住宅防火對策時，應先確認我國住宅火災的特性以及相關的問題。

我國在火災最基本的問題，從研究的過程中大致可辨識出兩項，一為都市計畫的根本問題，即「住商混合」；另一則為「民眾的不以為意」的社會文化。另外我國人口結構逐漸趨於高齡老化，住宅建築高層化，現代生活大量的電器化，老舊社區普遍化，甚至最令人耽心的是許多人因社會變遷過於快速而導致邊緣化，使得住宅防火問題更加惡化，今年八月三十一日所發生之臺北縣蘆洲市大囍市社區火災即可視為上述問題同時發生的一個典型。

因此營建署近日針對於社區大環境的防火方面已考量，如係以鄰接未開闢的計畫道路申請建築執照者，宜規定應俟計畫道路開闢完成方得興建，或由起造人研提可行的逃生避難計畫以提高自救能力；巷道狹小部分，營建署業已會商消防、停車管理等權責單位，明列消防救災車輛通行、救災活動所需空間尺寸，作為停車管理、建築管理及於道路設置各項公用事業設施之參考，另於93年1月1日起將實施一定高度或規模以上之建築物應提送防火避難綜合檢討報告書之規定。「防火避難綜合檢討報告書」內容即應包括消防車輛救災活動空間之檢討。另外營建署亦督導地方優先處理打除內牆陽台違建案件，並於近期將修正公寓大廈管理條例規約範本，明定陽台不得違建，如需裝置鐵窗時，不得妨礙消防逃生急救災機能，並應先經管理委員會同意，方得裝設。此外，為避免公共門廳停放機車影響公共安全，亦將於約範本增訂共用部分及約定共用部分劃設機車停車位供住戶之機車停放，其相關管理辦法由管理委員會另訂之，以社區自治之力量，加強對陽台違建、設置鐵窗及機車同放問題之約束。同時營建署亦考慮於中央建築法規中明定機車停車空間之規定，以降低機車遭縱火引發之災害。而這些行政措施很明顯需要居民的自我要求及配合，否則效果會大打折扣。

在公部門方面，除積極展開跨部門工作，函請交通部及營建署，研擬道路寬度在六公尺以下不得劃設停車位及道路寬路在五公尺以下禁止停放汽車等相關法規，並建請營建署訂定「劃設消防車輛救災活動空間之指導綱要」，俾利地方政府據以檢討劃設消防車輛救災活動空間，改進六米以下道路巷弄消防救災車輛出入及佈署搶救事宜。由於

其身為全國最高消防行政機構，督促各地方消防機關每年訂定防火宣導相關計畫，強化民眾防火意識時為主要職責。因此建議各地方消防機關除平時性例行性宣導作為外，為加強民眾防火防災觀念，於假日、節慶、特定場所等重點時期，結合社區里民、商家業者及志工團體等有關人員，辦理大型宣導活動，以擴大防火宣導效果。

其實內政部（消防署）早在八十六年三月二十七日就已訂頒「推動住宅防火對策計畫」；又為加強防範住宅火災發生，減少電氣火災頻率，內政部（消防署）業於九十二年一月二十三日函頒「住宅防火對策暨防範電氣火災執行計畫」，請全國各直轄市及縣市政府據以訂定細部執行計畫辦理各項加強措施，該計畫的相關內容在本報告中的第二章第二節已完整呈現。而在這些內容中，相對於國外（日本和美國）的住宅防火對策大體上是很類似，主要是（1）執行縱火防制對策，務求有效抑制：內容包括有建立縱火聯防機制和建立縱火資料網站及建立縱火資料庫；（2）落實住宅防火對策，提高防火警覺：內容有推動住宅防火診斷措施和普及住宅防火器材；（3）指導用電安全，防範電氣火災：內容包括有加強用電安全指導和建立電氣火災危險群之資料；（4）落實宣導措施，有效提昇防災意識：內容包括有落實防災紮根工作，統合運用防災宣導資源和定期評估宣導效果；（5）健全高樓消防安全管理體系，完備火災自救能力（6）推動瓦斯氣積計價配套措施，落實瓦斯安全管理；（7）執行業務評核督導機制，明確責任分工。其中第（2）項工作和本報告的第三章內容有密切的關係。另外在（2）項普及住宅防火器材工作中，有對住宅建議使用火警（偵煙式）探測器，當然即使美國多年來一直持續宣傳大力推動家庭裝設偵煙式探測器，也只有 85%家庭安裝此項設備。當然在我國可能因生活習性（例如烹煮方式）或地理環境因素（台灣較為潮濕）不同，在使用上可能容易發生誤動作而造成虛驚事件徒增困擾，不過若是能大力推動，使其市場有利可圖，則應會有國人開發適合我國地理環境的相關產品。當然，若是有安裝住宅防火相關的消防設備，或許在火災保險費費率上給予足夠的優惠，或許可為一獎勵動機的措施。但此法在日本實施亦有其困難，在我國是有防火標章的措施，但目前其只適用在商業用的建築物而非住宅，因此仍須民眾的自覺。

最後，本論文認為政府相關部門對火災預防的種種措施、政策與法令都已參酌國外的相關經驗可說是頗為完備，現在最大的問題可能是如何有效的來宣導推廣來教育一般民眾來體認防火的重要性，若能使一般民眾養成像美日人民那種處處警覺周遭環境的社會文化，則防火對策的執行絕對有事半功倍之效，而預期能逐年降低我國火災次數、傷亡人數及財務損失。

4.2 建議

建議一：建立民眾防災意識：

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：行政院新聞局(媒體宣導)

執行方案：辦理防災宣導活動，深入社區進行「防災風水師」防災訪視及指導改善。藉由「消防風水師」的擴編，結合政府相關單位及民間社會團體力量，依宣導對象、時間、環境的不同，具體規劃各項防火宣導措施，降低集合住宅社區火災危險度，期使住宅火災發生率降至百分之四十以下，達到全民防災之目標。

建議二：強化民眾自我防火管理能力。

主辦機關：內政部營建署、消防署

協辦機關：行政院新聞局(媒體宣導)

執行方案一：加強公寓大廈成立共同管理組織，落實公寓大廈之管理維護工作。

執行方案二：辦理建築物公共安全檢查簽證及申報。

執行方案三：加強執行違規室內裝修及違規建築物之改善等作為措施。

執行方案四：落實推動消防安全設備檢修及申報。

執行方案五：加強民眾定期辦理消防自衛編組演練，強化火災緊急應變能力。

建議三：強化舊有建築物防火避難安全對策。

主辦機關：內政部營建署、消防署

協辦機關：行政院新聞局(媒體宣導)

執行方案一：加強檢查避難安全通道，防止堆積雜物。落實安全門之管理。防止使用不燃材料裝修及破壞防火區劃。

執行方案二：輔導設置住宅用火災警報器及設置住宅式撒水設備，提早通報發現，及撲滅初期火災。

執行方案三：訂定廚房用火、抽煙、電氣設備等用火、用電之安全規範，建立建築物安全評估機制及安全性能改善措施。

建議四：強化機車停放安全管理。

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：內政部消防署、警政署

執行方案一：加強社區或建築物內部停車空間規劃充足之機車停車位。

執行方案二：勘查及劃設安全的機車停車範圍供民眾使用。

建議五：加強救災安全空間規劃。

主辦機關：交通部

協辦機關：內政部營建署、消防署、警政署

執行方案一：加強規劃新開發、重劃、舊社區更新暨新建工程建築物週邊救災車輛動線及操作空間。

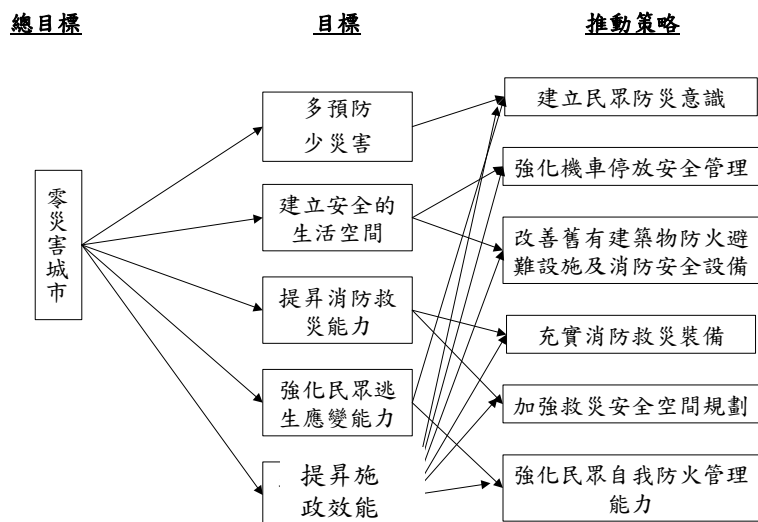
執行方案二：影響阻礙道路救災車輛動線及操作空間之規劃改善。

執行方案三：輔導搶救困難地區改善措施。

建議六：充實消防救災裝備。

主辦機關：內政部消防署

執行方案：採購「救生氣墊」、「手提式廣播器」及「簡易式救生蓬」等避難逃生及搶救困難所需之裝備。



參考書目

1. 消防署網站：<http://www.nfa.gov.tw>
2. 「住宅防火對策調查系統」(參考<http://www.nfa.gov.tw/house/index.htm>)
3. 蕭江碧、陳金蓮、陳火炎，「住宅電氣火災防範之研究」，內政部建築研究所研究計畫成果報告，計畫編號 MOIS 890218，八十九年十月。
4. 蕭江碧、陳建忠、鄭紹材，「住宅廚房火災防制對策及技術之研究」，內政部建築研究所研究計畫成果報告，計畫編號 MOIS 892002，八十九年十月。
5. 張寬勇、黃正義，「都市老舊住宅社區火災防制對策及防火技術之研究」，內政部建築研究所研究計畫成果報告，計畫編號 MOIS 891004，八十九年十月。
6. 蕭江碧、黃正義、張寬勇、陳建忠，「老舊住宅電線火災危險度調查分析之研究」，內政部建築研究所研究計畫成果報告，計畫編號 MOIS 902007，九十年十一月。
7. 蕭江碧、陳建忠、鄭紹材，「住宅廚房火災安全設施之研究」，內政部建築研究所研究計畫成果報告，計畫編號 MOIS 901006，九十一年二月。
8. 吳兆遠，「住宅火災特性之研究—以直轄市為例」，輔仁大學應用統計學研究所碩士論文，九十一年七月。
9. 王建翔，「住宅電氣設備健康檢查之研究」，成功大學建築研究所碩士論文，九十一年七月。
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」，中央警察大學警政研究所碩士論文，九十一年七月。
11. 水野智之，「火災統計にみた建物火災損失—最近の動向」，火災，11-16 頁，日本火災學會，2003.2。
12. 日本總務省消防庁，「平成 13 年版防白書」，2001 年 2 月。
13. 諏訪部信，「火災統計の国際比較」，火災，17-21 頁，日本火災學會，2003.2。
14. 「Fire in the United State (1989~1998) 12th」，Edition by Federal Emergency Management Agency、United States Fire Administration and National Fire Data Center，
<http://www.nfpa.org/catalog/home/index.asp>。
15. 「Fire Loss in the United States during 2001」，
<http://www.nfpa.org/catalog/home/index.asp>。
16. 「Topical Fire Research Series」，<http://www.usfa.fema.gov/>。
17. 「Heating Fires in Residential Structures」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
18. 「Portable Heating Fires in Residential Structures」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
19. 「Candle Fires in Residential Structures」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
20. 「Smoke Alarm Performance in Fires in Residential Structures」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
21. 「Residential Air Conditioner Fires」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。

22. 「Lighting Fires」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
23. 「Mattress and Bedding Fires in Residential Structures」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
24. 「Thanksgiving Day: Residential Structure Fire」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
25. 「Residential Structure Fires During the Winter Holiday Season」，
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/PYFFF/rsprnklr.html>。
26. 「火災災例析模式建構之研究」，桃園縣：中央警官學校警政研究所消組碩士論文，民國82年6月。

