

建築物時空特性對火災人命傷亡的影響

Influence of Building Spatial Characteristics on Life Casualties in Fires

林元祥

Yuan-Shang Lin*

摘要

本研究針對 1997 年至 2002 年間曾經發生在台北市、台北縣、桃園縣、新竹縣、台中市、台中縣、台南縣、台南市及高雄市的 918 個建築物火災案例，藉由災戶的調查及官方的火災紀錄資料。首先由敘述性統計，可了解建築物火災案例的特性，其次考量建築物特性與火災發生時空特性對火災人命傷亡的影響，運用適當的統計方法進行分析與討論，掌握何種因子對火災人命傷亡有顯著影響力。結果顯示，建築物結構、隔間牆構造、火災發生時段及建築物內有無特定人員在場等因子，對人命傷亡的影響最為顯著。

關鍵字：人命傷亡率、建築物結構、隔間牆構造、火災發生時段、卡方檢定、變異數分析

Abstract

This study investigates a total of 918 building fire cases from both the households who owned or lived in the fire-hit buildings and official reports during 1997 to February 2002 in Taiwan including Taipei city, Taipei county, Taoyuan county, Hsinchu county, Taichung city, Taichung county, Tainan county, Tainan city and Kaohsiung city. First, real fire cases show salient characteristics from descriptive statistics, then by considering spatial attributes of building and fire occurrence, the effects on life casualty rate are analyzed and discussed by performing proper statistical analysis. Attempts are made to grasp what kinds of factors affect life casualty rate significantly. Results show that building structure, building partition

* 林元祥，美國杜克大學（Duke University）土木與環境工程博士，中央警察大學防災所教授。本文承蒙行政院科技部提供研究經費（計畫編號為 89-2415-H-015-001-SSS 與 90-2415-H-015-001-SSS），謹此致謝。

structure and time of fire occurrence, have most significant effects on life casualty rate.

Key words: life casualty rate, building structure, building partition structure, time of fire occurrence, Chi-square test, ANOVA.

壹、前言

影響建築物火災人命危險之因素非常多元，火災發生前住戶特性、火災發生當時現場人員屬性(從事的活動及反應)、火勢與濃煙發展、消防力介入搶救情形、上述因子與建築物之間的互動關係等各個面向，各有其影響因素。這些影響因素至少包括下列：(1)人員特性，例如：住戶平時(火災發生前)的防火知識(黃建華，2002)、防火習慣(黃建華等，2005)、火源管理(黃建華，2002；Huang Yao-bo, et al., 2011；陳政維，2014)及平時居家人員屬性(呂和樹，2000；Austin and Ofodike, 2013)；(2)建築物特性，例如：建築結構(林元祥，2003；Hao Cheng, et al., 2009)、消防搶救環境(潘德倉，1996；Chu Guanquan, et al., 2012)、建築物消防設備維護(黃建華等，2005)、建築物逃生通道狀況(李立成，1998)等；(3)平時消防戰力的整備與維護情形，例如：平時訓練(柯志明等，2011)、救災裝備器材(黃古彬等，2009)及水源維護(張冠吾等，2003)等；(4)火災發生時初期反應，例如：居民初期滅火行動(滅火手冊，1988；Paul and Iain, 2015)與消防設備初期運作狀態(東京消防廳，1983；Hasofer A. M., et al., 2007；趙育德等，2011)；(5)火災發展及避難逃生，例如：火災延燒(劉彩鑫，2001)、逃生安全性(林元祥，2007)、逃生困難度(林元祥，2007)等；(6)火災時消防搶救，例如：投入救災人力與消防供水(Stefan Sardqvist, et al., 2000；劉彩鑫，2001；Paul and Iain, 2015)、消防人員救災技術(熊光華，1999；Hasofer A. M., et al., 2007)、消防戰術(熊光華，1999；Daniela Hanea, Ben Ale, 2008)與出動之救災人力及車輛資源(Daniela Hanea, Ben Ale, 2008)等；此外還有其他未知的或無法量化的不確定因素，是目前研究人員尚無法掌握的。

以往有關建築物人命危險之研究較側重於前述因素的影響權重與排序(呂和樹，2000；林元祥，2000；黃建華，2002；Lin, Yuan-Shang, 2004；林元祥，2007；林元祥，2009；黃亭瑜等，2015；謝濠光、林元祥，2015；謝濠光等，2015)，較少分析災例中，可能潛藏的特有居家習性衍生因子(國內在地性因子)，對火災人命危險之影響。本文期望能有別於國內目前現有的研究成果，因此，探討的重點將聚焦在建築物特性與火災發生時空特性等兩個面向對人命傷亡的影響情形，文

中所探討之建築物特性，包括建築物之結構與隔間牆構造、逃生通道狀況、消防搶救及部署條件與消防安全設備等。時空特性中則包括火災發生時間特性（火災發生日期季節與發生時間）；火災發生地點（包括：廚房、餐廳、佛堂、房間、走道、客廳樓梯和其他等）；火災發生樓層；建築物用途，包括純住宅、住商合用、純為工廠、住家、小型加工合併、公共場所（如旅館）；建築物類型，包括別墅（或有院子的住宅）、透天厝、公寓（五樓以下，沒有電梯）、大廈（六樓以上，單一樓梯）、綜合大樓（四方有通道，有中庭）；建築物有無裝設鐵窗；建築物頂樓有無加蓋；建築物緊急出口數量；與火災發生時人員屬性（建築物內有幾位 12 歲以下兒童、65 歲以上老人、行動不便和長期服藥人數）等。每個特性皆可能對人命傷亡產生影響。以下即逐一探討建築物特性與時空特性與人命傷亡之差異性、關聯性與重要屬性之交互作用。

值得一提的是，本文旨在藉由災例調查，瞭解有關建築物居家空間平素使用習性、本土性居家文化與火災發生時人員之屬性等對火災人命傷亡的影響。分析時主要運用卡方檢定、t 檢定與變異數分析；若以有無傷亡（二元變項）為依變項時，則進行卡方檢定；再者，有無傷亡是類別變項，累積計算即可形成比例，因此可進行不同比例之差異檢定（當以傷亡比例或傷亡率為依變項時，即可用 t 檢定進行差異分析，如：不同火災發生時段在傷亡比例是否有別）與變異數分析（不同建物結構在傷亡比例是否有別）；當然運用卡方檢定，一定是沒問題。又，部分概念如：逃生通道狀況良好與否（如表 3-4）、消防搶救及部署條件良好與否（表 3-5）、消防安全設備「良好」與「不好」（表 3-6）等之測量，係由問卷問項中經過因素分析給予命名形成概念後，再給予各概念所屬問項分數後之統計¹。

貳、樣本特性與人命傷亡情形之分佈

¹ 以「消防搶救及部署條件」的測量為例，說明如下：消防搶救及部署條件問項共有 5 題，計分方式如下，在「建築物周圍的道路寬度可讓消防車接近建築物」問項中，受訪者填答「非常容易」者給 4 分，「容易」者給 3 分，「不容易」者給 2 分，「非常不容易」者給 1 分；在「建築物附近的消防用水源」此題中，受訪者填答「非常充足」者給 4 分，「充足」者給 3 分，「不足」者給 2 分，「嚴重不足」者給 1 分；在「建築物附近的道路交通狀況」此題中，受訪者填答「交通順暢」者給 4 分，「偶爾會塞車」者給 3 分，「有時會塞車」者給 2 分，「經常塞車」者給 1 分；在「建築物起火時，消防人員可從外面進入建築物搶救」此題中，受訪者填答「非常容易」者給 4 分，「有些容易」者給 3 分，「不容易」者給 2 分，「非常不容易」者給 1 分；在「建築物周圍巷道的路邊停車，會讓消防車無法進入」此題中，受訪者填答「不可能」者給 4 分，「有點可能」者給 3 分，「可能」者給 2 分，「非常可能」者給 1 分。得分愈高者，表示消防搶救及部署的條件愈好。量表經信度和效度分析，內部一致性係數 $\alpha=0.736$ ，各問項之因素負荷量在 0.602 至 0.833 之間，整體量表之特徵值=2.503，顯示該量表具內部一致性且能有效測量消防搶救及部署之概念。

一、樣本特性與分佈

本資料係以消防單位所登錄之人命傷亡資料為主，可以區分為無人命傷亡及有人命傷亡等二個等級，如表 2-1 所示。

表 2-1 樣本特性之分佈（以有無傷亡區分）

有無傷亡	件數	百分比
無人命傷亡	817	90.2
有人命傷亡	89	9.8
合計	906	100

二、起火地點與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，起火地點之分佈詳如表 2-2 所示。從起火地點來看火災所造成的傷亡情形，以發生在「客廳」之火災傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 14.0%；調查樣本中所含各種建築物之火災平均傷亡率為 9.8%²。

表 2-2 起火地點與人命傷亡情形之分佈

起火地點	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
廚房	265	18	6.8
餐廳	40	2	5.0
佛堂	39	5	12.8
房間	233	27	11.6
走道	39	3	7.7
客廳	93	13	14.0
樓梯	11	1	9.1

² 火災傷亡率（合計）等於 9.8%，為表 8-1-2 中合計欄數字之平均數（86/877）；本節中其他表有關火災平均傷亡率（合計）之計算亦如此，由於各表有效樣本不同（調查樣本中總有少數問項，受訪者因個人特殊考量會漏填或不填，屬正常；只要不影響整體分析即可），經計算之後，與 9.8% 有輕微出入。

其他	159	17	10.7
合計	879	86	9.8

三、起火原因與人命傷亡情形之分佈

以災戶問卷資料來探討，就住戶所認知的火災原因分佈詳如表 2-3 所示。其中，起火原因以電線（器）或暖爐發生件數最多；若起火原因發生之火災造成的傷亡率來看，以「煙蒂、火柴、打火機」引火造成之火災，其傷亡率最高，其每件火災傷亡率平均為 32.6%。

表 2-3 起火原因與人命傷亡情形之分佈（住戶認知）

起火原因	件數	有人員傷亡件數	傷亡率（%）	備註
電線（器）或暖爐	314	24	7.6	
廚房烹飪或瓦斯爐具	251	12	4.8	
機器磨損	28	0	0.0	
焚燒金紙（祭祀拜拜）	16	3	18.8	41 件未填
縱火或有縱火嫌疑	53	7	13.2	
煙蒂、火柴、打火機	43	14	32.6	
其他	172	26	15.1	
合計	877	86	9.8	

就消防單位統計資料而言，其火災發生原因之分佈如表 2-4 所示。其中，火災發生原因以電器引起者最多；若起火原因發生之火災造成的傷亡率來看，以「危險品爆炸」所造成之火災，其傷亡率最高，其每件火災傷亡率平均為 100%。

表 2-4 起火原因與人命傷亡情形之分佈（消防單位統計）

起火原因	件數	有人員傷亡件數	傷亡率（%）	備註
炊事	210	6	2.9	16 件
玩火	14	4	28.6	未填

起火原因	件數	有人員傷亡件數	傷亡率 (%)	備註
縱火	51	9	17.6	
抽煙	46	13	28.3	
電器	298	25	8.4	
燃爆	4	1	25.0	
烤火	2	0	0.0	
燈燭	31	3	9.7	
機器磨擦過熱	27	0	0.0	
易燃品自燃	3	0	0.0	
危險品爆炸	7	7	100	
其他	209	20	9.6	
合計	902	88	9.8	

雖然災戶問卷與消防單位之統計不同，惟消防單位之統計，有其分類方式、也經過專業單位認定；災戶問卷調查只是以住戶較能接受的語言從另一角度的調查。因此，正式的文書仍須以消防單位之統計為準。

四、火災發生時，建築物出口數量與人命傷亡情形之分佈

建築物出口係指火災發生時，可當作緊急逃生出口（含門、可進出之鐵窗預留窗口、屋頂門、陽台），所調查樣本中，建築物出口數量與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-5 所示。其中，建築物出口數量以三個出口以上最多；若以平均火災傷亡率來看，以「無出口」建築物之火災，其傷亡率最高，其每件火災傷亡率平均為 33.3%。

表 2-5 建築物出口數量與人命傷亡情形之分佈

建築物出口數量	件數	有人員傷亡件數	傷亡率 (%)	備註
無出口	3	1	33.3	60 件未填
一個出口	15	19	12.6	

二個出口	334	34	10.2
三個出口以上	370	32	8.6
合計	858	86	10.0

五、起火處所鐵窗裝設情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，起火處所鐵窗裝設情形與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-6 所示。其中，起火處所部分裝設鐵窗之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，以「全部裝有鐵窗，但有預留逃生出口」及「全部裝有鐵窗且完全封閉」之建築物火災案例，其傷亡率較高，每件火災傷亡率平均分別為 13.4% 與 13.0%。

表 2-6 起火處所鐵窗裝設情形與人命傷亡情形之分佈

起火處所鐵窗裝設情形	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
沒有裝設	256	21	8.2
部分裝設	388	33	8.5
全部裝有鐵窗，但有預留逃生出口	201	27	13.4
全部裝有鐵窗且完全封閉	46	6	13.0
合計	891	87	9.8

六、起火處所鐵捲門裝設情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，起火處所鐵捲門裝設情形與人命傷亡情形之分佈如表 2-7 所示。其中，起火處所沒有裝設鐵捲門之火災案例最多；若純粹以火災平均傷亡率來看，則以「沒有裝設鐵捲門」建築物之火災，其傷亡率稍高，每件火災傷亡率平均為 10.7%。

表 2-7 起火處所鐵捲門裝設情形與人命傷亡情形之分佈

起火處所鐵捲門裝設情形	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
沒有裝設	544	58	10.7
裝有鐵捲門且留有小門	240	19	7.9

裝有鐵捲門，但沒有留小門	106	10	9.4
合計	890	87	9.8

七、起火處所頂樓加蓋情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，起火處所頂樓加蓋情形與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-8 所示。其中，頂樓沒有加蓋之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，則以「頂樓加蓋，但可到達屋頂」之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 12.9%。

表 2-8 起火處所頂樓加蓋情形與人命傷亡情形之分佈

起火處所頂樓加蓋情形	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
沒有加蓋	538	45	8.4
頂樓加蓋，但可到達屋頂	279	36	12.9
頂樓加蓋，無法到達屋頂	70	5	7.1
合計	887	86	9.7

八、起火處所陽台打通情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，起火處所陽台打通情形與人命傷亡情形之分佈如表 2-9 所示。其中，陽台沒有打通之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，以「陽台部分打通」之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 11.5%。

表 2-9 起火處所陽台打通情形與人命傷亡情形之分佈

起火處所陽台打通情形	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
陽台沒有打通	437	38	8.7
陽台部分打通	235	27	11.5
陽台全部打通	181	20	11.0
合計	853	85	10.0

九、住戶承保火險情形與人命傷亡情形之分佈

所調查樣本中，住戶承保火險情形與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-10 所示。其中，沒有承保火險者最多；若以平均火災傷亡率來看，以「住戶沒有承保火險」之建築物火災，其傷亡率最高，其每件火災傷亡率平均為 11.9%。

表 2-10 住戶承保火險情形與人命傷亡情形之分佈

住戶承保火險情形	件數	有人員傷亡件數	傷亡率 (%)	備註
沒有	503	60	11.9	
有	223	16	7.2	34 件未填
不知道	158	12	7.6	
合計	884	88	10.0	

十、火災發生時建築物內部裝潢與人命傷亡情形之分佈

所調查樣本中，火災發生時建築物內部裝潢與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-11 所示。其中，內部裝潢材料以可燃材料為居多；若以平均火災傷亡率來看，以內部裝潢「可燃材料」之建築物火災，其傷亡率最高，其每件火災傷亡率平均為 14.1%。

表 2-11 火災發生時建築物部裝潢情形與人命傷亡情形之分佈

建物內部裝潢情形	件數	有人員傷亡件數	傷亡率 (%)	備註
沒有裝潢	278	15	5.4	
裝潢可燃材料	519	73	14.1	38 件未填
裝潢不燃材料	83	1	1.2	
合計	880	89	10.1	

十一、火災發生時建築物內人員屬性與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，火災發生時建築物內人員屬性與人命傷亡情形之分佈如表 2-12 所示。其中，火災發生時，建築物內「沒有 12 歲以下的兒童」之案例較「有 12 歲以下的兒童」為多，若以火災平均傷亡率來看，火災發生時「有 12 歲以下的兒童」之建築物火災，其傷亡率較高，每件火災傷亡率平均為 15.7%。建築物內「沒

有六十五歲以上的老人」之火災案例較「有六十五歲以上的老人」為多；若以火災平均傷亡率來看，則以火災發生時「有六十五以上的老人在場」之建築物火災，其傷亡率較高，每件火災傷亡率平均為 19.7%。建築物內「沒有行動不便的人」之火災案例較「有行動不便的人」為多；若以火災平均傷亡率來看，火災發生時「有行動不便的人在場」之建築物火災，其傷亡率較高，每件火災傷亡率平均為 39.7%。建築物內「沒有長期服藥者」之火災案例較「有長期服藥者」為多；若以火災平均傷亡率來看，則以火災發生時「有長期服藥者在場」之建築物火災，其傷亡率較高，每件火災傷亡率平均為 41.2%。

表 2-12 建築物內人員屬性與人命傷亡情形之分佈

問項	類別	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
建築物內是否有 12 歲以下的兒童	沒有	735	63	8.6
	有	153	24	15.7
	合計	888	87	9.8
建築物內是否有 65 歲以上的老人	沒有	742	59	8.0
	有	147	29	19.7
	合計	889	88	9.9
建築物內是否有行動不便者	沒有	827	63	7.6
	有	63	25	39.7
	合計	890	88	9.9
建築物內是否有長期服藥者	沒有	833	65	7.8
	有	51	21	41.2
	合計	884	86	9.7

十二、建築物用途類別與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，建築物用途類別與人命傷亡情形之分佈如表 2-13 所示。其中，建築物用途以純住宅之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，則以「住商合用」之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 12.2%。

表 2-13 建築物用途類別與人命傷亡情形之分佈

建築物用途類別	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
純住宅	581	62	10.7
住商合用	156	19	12.2
純為工廠	47	1	2.1
住家、小型加工合併	36	4	11.1
公共場所	17	1	5.9
其他	57	1	1.8
合計	894	88	9.8

十三、建築物類型情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，建築物類型情形與人命傷亡情形之分佈如表 2-14 所示。其中，建築物類型中以公寓、大廈及綜合大樓之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，則以「別墅或透天厝」之建築物火災案例，其傷亡率較高，每件火災傷亡率平均為 10.6%。

表 2-14 建築物類型情形與人命傷亡情形之分佈

建築物類型	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
別墅或透天厝	301	32	10.6
公寓、大廈及綜合大樓	465	48	10.3
其他	115	8	7.0
合計	881	88	10.0

十四、建築物構造情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，建築物構造情形（以災戶之填答資料為主）與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-15 所示。其中，建築物構造以「鋼筋混凝土」之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，以「木造」之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 11.4%。

表 2-15 建築物構造情形與人命傷亡情形之分佈（構造別以災戶之填答為主）

建築物構造	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
木造	35	4	11.4
磚造	178	15	8.4
鋼筋混凝土	611	63	10.3
鐵皮屋	69	6	8.7
其他	7	0	0.0
合計	900	88	9.8

十五、建築物隔間牆構造情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，建築物隔間牆構造情形與人命傷亡情形之分佈如表 2-16 所示。其中，建築物隔間牆構造以磚造之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，以「木造」隔間牆之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 12.2%。

表 2-16 建築物隔間牆構造情形與人命傷亡情形之分佈

建築物隔間牆構造	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
木造	131	16	12.2
磚造	405	39	9.6
鋼筋混凝土	329	28	8.5
合計	865	83	9.6

十六、起火處所內部裝潢燃燒與人命傷亡情形之分佈

所調查樣本中，起火處所內部裝潢燃燒情形以燃燒不猛烈者為最多；若以平均火災傷亡率來看，以內部裝潢「燃燒猛烈」之建築物火災，其傷亡率較高，其每件火災傷亡率平均為 14.3（如表 2-17 所示）。內部裝潢「燃燒猛烈」與「燃燒不猛烈」之分組，係以火災猛烈度之平均數為依據（平均數以上為燃燒猛烈）。

表 2-17 起火處所內部裝潢燃燒情形與人命傷亡情形之分佈

燃燒情形	件數	有人員傷亡件數	傷亡率 (%)	備註
燃燒猛烈	356	51	14.3	37 件未填
燃燒不猛烈	525	38	7.2	
合計	881	89	10.1	

十七、起火處燃燒情形與人命傷亡情形之分佈

所調查樣本中，起火處燃燒情形以燃燒不嚴重者為最多；若以平均火災傷亡率來看，以起火處「燃燒嚴重」之建築物火災，其傷亡率較高，其每件火災傷亡率平均為 14.5%（如表 2-18 所示）。起火處燃燒嚴重與否，以問卷回答（起火處燃燒情形嚴重是或否）為分組依據。

表 2-18 起火處燃燒情形與人命傷亡情形之分佈

起火處燃燒情形	件數	有人員傷亡件數	傷亡率 (%)	備註
燃燒嚴重	392	57	14.5	32 件未填
燃燒不嚴重	494	32	6.5	
合計	886	89	10.0	

十八、起火建築物構造情形與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，起火建築物構造情形（以消防單位之紀錄資料為主）與人命傷亡情形之分佈詳如表 2-19 所示。其中，建築物構造以鋼筋混凝土之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，以「木造」之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 14.6%。雖然災戶問卷（表 2-15）與消防單位有關構造情形之統計不同，惟消防單位之統計，有其專業單位認定與長期分類方式；災戶問卷調查只是以住戶較能接受的語言從另一角度的調查。因此，正式的文書仍須以消防單位之統計為準。

表 2-19 建築物構造情形與人命傷亡情形之分佈（構造別以消防單位之紀錄為主）

建築物構造	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
木造	41	6	14.6

磚造	183	22	12.0
鋼筋混凝土	588	55	9.4
鐵皮屋	72	6	8.3
違章建築	10	0	0.0
合計	894	89	10.0

十九、建築物型式與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，建築物型式與人命傷亡情形之分佈如表 2-20 所示。其中，建築物型式以樓房之火災案例較多；若以火災平均傷亡率來看，以「平房」之建築物型式火災，其傷亡率稍高（但與樓房之火災案例相較，差距非常微小），每件火災傷亡率平均為 10.2%。

表 2-20 建築物型式與人命傷亡情形之分佈

建築物型式	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
平房	147	15	10.2
樓房	727	73	10.0
合計	874	88	10.1

二十、建築物起火樓層與人命傷亡情形之分佈

調查樣本中，建築物起火樓層與人命傷亡情形之分佈如表 2-21 所示。其中，以「2 樓以下」起火之火災案例最多；若以火災平均傷亡率來看，以起火樓層在「2 樓以下」之建築物火災，其傷亡率最高，每件火災傷亡率平均為 10.7%。

表 2-21 建築物起火樓層與人命傷亡情形之分佈

起火樓層	件數	有人命傷亡件數	傷亡率 (%)
2 樓以下	571	61	10.7
3-5 樓	218	18	8.3
6 樓以上	72	6	8.3

合計	861	85	9.9
----	-----	----	-----

參、建築物特性與人命傷亡率之差異分析

一、建築物結構對人命傷亡率之差異分析

將建築物結構分成「木造」、「磚造」、「鋼筋混凝土」、「鐵皮」與「其他」五組，來測量建築物結構不同五組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 3-1 所示。由表 3-1 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 1.209 (p 值=0.305)，顯示人命傷亡會因建築物結構之不同而有顯著差異。

表 3-1 建築物結構對人命傷亡率之差異分析

建築物結構	樣本數	平均數	
木造	33	0.181	
磚造	168	0.059	F 值為 1.209
鋼筋混凝土	602	0.071	p 值=0.305
鐵皮	69	0.101	
其他	7	0.000	

二、建築物隔間牆構造對人命傷亡率之差異分析

將建築物隔間牆構造分成「木造」、「磚造」與「鋼筋混凝土」三組，來測量建築物隔間牆構造不同三組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 3-2 所示。由表 3-2 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 27.601 (p 值=0.000)，顯示人命傷亡率會因建築物結構之不同而有顯著差異。因 $p < 0.05$ ，所以需進行事後檢定。以 Levene 法來進行變異數同質性檢定，可以得到 F 值為 7.082 (p 值=0.001)，已達顯著水準 ($p < 0.05$)，所以必須使用 Dunnett C 法來進行事後比較。

表 3-2 建築物隔間牆構造對人命傷亡率之差異分析

建築物結構	樣本數	平均數	
木造	126	0.166	F 值為 7.082
磚造	389	0.069	p 值=0.001

鋼筋混凝土

329

0.042

如表 3-3 所示經 Dunnett C 考驗可知，第一組（木造）與第三組（鋼筋混凝土）對人命傷亡率有顯著差異。由其平均數可知，第一組（木造）隔間牆建築物其人命傷亡率顯著高第三組（鋼筋混凝土）隔間牆之建築物。

表 3-3 建築物隔牆構造對人命傷亡率的 Dunnett C 考驗表

人命傷亡率		木造	磚造	鋼筋混凝土
構造別	N	平均數 \bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3
木造	126	$\bar{X}_1=0.166$	-	0.1241*
磚造	389	$\bar{X}_2=0.069$	-	0.0268
鋼筋混凝土	329	$\bar{X}_3=0.042$	-	-

*p<0.05

三、逃生通道狀況對人命傷亡率之差異分析

將逃生通道狀況以其平均數分成「逃生通道狀況良好」與「逃生通道狀況不好」兩組，來測量逃生通道狀況不同兩組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 3-4 所示。

表 3-4 逃生通道狀況不同對人命傷亡率的差異分析

逃生通道狀況	樣本數	平均數	t 值	p 值
不好	328	0.085	0.571	0.568
良好	527	0.072		

從表 3-4 可知，逃生通道狀況對人命傷亡率之差異未達顯著水準，表示逃生通道狀況良窳不會對人命傷亡率有顯著的差異存在。

四、消防搶救及部署條件對人命傷亡率之差異分析

將消防搶救及部署條件以其平均數分成「消防搶救及部署條件良好」與「消防搶救及部署條件不好」兩組，來測量消防搶救及部署條件不同兩組對於人命傷

亡率的差異情形。其差異分析如表 3-5 所示。

表 3-5 消防搶救及部署條件不同對人命傷亡率的差異分析

消防搶救及 部署條件	樣本數	平均數	t 值	p 值
不好	443	0.092	1.469	0.142
良好	418	0.059		

從表 3-5 可知，消防搶救及部署條件對人命傷亡率之差異未達顯著水準，表示消防搶救及部署條件良窳不會對人命傷亡率有顯著的差異存在。

五、消防安全設備對人命傷亡率之差異分析

將消防安全設備以其平均數分成「消防安全設備良好」與「消防安全設備不好」兩組，來測量消防安全設備不同兩組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 3-6 所示。

表 3-6 消防安全設備不同對人命傷亡率的差異分析

消防安全設備	樣本數	平均數	t 值	p 值
不好	476	0.088	1.912	0.056
良好	372	0.048		

從表 3-6 可知，消防安全設備對人命傷亡率之差異已達顯著水準($p=0.056<0.1$ ，接近 0.05)，表示消防安全設備良窳已極可能對人命傷亡率有顯著的差異存在。

為了了解消防安全設備因素之組成問項(item)，何者對人命傷亡率最有影響，將進一步對各問項逐一檢定其對人命傷亡率之影響。由表 3-7 可知，在消防安全設備各變項，計有「建築物的緊急照明燈」、「建築物的避難標示設備」、「建築物的避難設備(如緩降機)」、「建築物的廣播設備」與「建築物的警報設備」對「人命傷亡率」的差異均達顯著水準($p<0.05$)，顯示消防安全設備中，滅火設備似乎對火災發生時之「人命傷亡率」沒有顯著差異存在(滅火設備在財物損失方面應較能發揮影響)。但消防安全設備中屬避難引導之設備，則對火災初期人命傷亡有重要的影響。

表 3-7 消防安全設備對人命傷亡率的差異分析

問項	類別	樣本數	平均數	t 值	p 值
1. 建築物的緊急 照明燈	良好（完全正常、 有時正常）	464	0.049	-2.326	0.020
	不佳（不能使用、 無此設備）	414	0.101		
2. 建築物的避難 標示設備	良好（完全正常、 有時正常）	379	0.039	-2.861	0.004
	不佳（不能使用、 無此設備）	496	0.098		
3. 建築物的滅火 器	良好（完全正常、 有時正常）	555	0.064	-1.066	0.287
	不佳（不能使用、 無此設備）	322	0.090		
4. 建築物的避難 設備（如緩降 機）	良好（完全正常、 有時正常）	262	0.045	-1.988	0.047
	不佳（不能使用、 無此設備）	608	0.087		
5. 建築物的廣播 設備	良好（完全正常、 有時正常）	274	0.036	-2.761	0.006
	不佳（不能使用、 無此設備）	600	0.091		
6. 建築物的警報 設備	良好（完全正常、 有時正常）	303	0.039	-2.644	0.008
	不佳（不能使用、 無此設備）	572	0.092		
7. 建築物的自動 滅火設備	良好（完全正常、 有時正常）	215	0.060	-0.722	0.470
	不佳（不能使用、 無此設備）	659	0.078		

8. 建築物內的消防安全設備	足夠（非常充足、 足夠）	332	0.057	-1.058	0.290
	不足（非常不足、 不足）	532	0.078		

肆、火災發生時空特性與人命傷亡率之差異分析

時空與人員特性中包括火災發生時間特性（火災發生日期季節與發生時間）、火災發生空間屬性（包括：廚房、餐廳、佛堂、房間、走道、客廳樓梯和其他地點等；火災發生樓層；建築物用途，包括純住宅、住商合用、純為工廠、住家、小型加工合併、公共場所如旅館；建築物類型，包括別墅（或有院子的住宅）、透天厝、公寓（五樓以下，沒有電梯）、大廈（六樓以上，單一樓梯）、綜合大樓（四方有通道，有中庭）；建築物有無裝設鐵窗；建築物頂樓有無加蓋；建築物緊急出口數量）與火災發生時人員屬性（建築物內有幾位 12 歲以下兒童、65 歲以上老人、行動不便和長期服藥人數）等。每個特性皆可能對人命傷亡率產生影響。以下即逐一探討時空與人員特性與人命傷亡率之差異性。

一、火災發生季節對人命傷亡率之差異分析

將火災發生季節分成「春（2-4 月）」、「夏（5-7 月）」、「秋（8-10 月）」、與「冬（11-1 月）」四組，來測量火災發生季節不同四組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-1 所示。由表 4-1 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 0.036 (p 值=0.991)，顯示人命傷亡率不會因火災發生季節之不同而有顯著差異。

表 4-1 火災發生季節對人命傷亡率之差異分析

火災發生季節	樣本數	平均數	
春（2-4 月）	184	0.076	F 值為 0.036 p 值=0.991
夏（5-7 月）	188	0.074	
秋（8-10 月）	225	0.071	
冬（11-1 月）	273	0.080	

二、火災發生時段對人命傷亡率之差異分析

將火災發生時段分成「非就寢時段（08-22 時）」與「就寢時段（22-08 時）」二組，來測量火災發生時段不同二組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-2 所示。

表 4-2 火災發生時段不同對人命傷亡率的差異分析

火災發生時段	樣本數	平均數	t 值	p 值
非就寢時段	578	0.050	-2.461	0.014
就寢時段	287	0.115		

從表 4-2 可知，火災發生時段對人命傷亡率之差異達顯著水準 ($p < 0.05$)，表示火災發生時段將會對人命傷亡率有顯著的差異存在。又從平均數可知，火災發生在「就寢時段」者，其人命傷亡率較火災發生在「非就寢時段」者高。

三、火災發生地點對人命傷亡率之差異分析

將火災發生地點分成「廚房」、「餐廳」、「佛堂」、「房間」、「走道」、「客廳」、「樓梯」與「其他」八組，來測量火災發生地點不同三組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-3 所示。由表 4-3 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 0.652 (p 值=0.713)，顯示人命傷亡率將不會因火災發生地點之不同而有顯著差異。

表 4-3 火災發生地點對人命傷亡率之差異分析

火災發生地點	樣本數	平均數	
廚房	263	0.049	F 值為 0.652 p 值=0.713
餐廳	40	0.075	
佛堂	39	0.051	
房間	228	0.096	
走道	38	0.078	
客廳	85	0.070	
樓梯	11	0.000	
其他	154	0.103	

四、起火樓層對人命傷亡率之差異分析

將起火樓層分成「2樓以下」、「3-5樓」、與「6樓以上」三組，來測量起火樓層不同三組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-4 所示。由表 4-4 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 2.310 (p 值=0.100)，顯示人命傷亡率將不會因起火樓層之不同而有顯著差異。

表 4-4 起火樓層對人命傷亡率之差異分析

起火樓層	樣本數	平均數	
2樓以下	555	0.091	F 值為 2.310 p 值=0.100
3-5樓	216	0.037	
6樓以上	71	0.056	

五、建築物用途對人命傷亡率之差異分析

將建築物用途分成「純住宅」、「住商合用」、「純為工廠」、「住家、小型加工合併」、「公共場所」與「其他」六組，來測量建築物用途不同六組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-5 所示。由表 4-5 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 1.544(p 值=0.174)，顯示人命傷亡率不會因建築物用途之不同而有顯著差異。

表 4-5 建築物用途對人命傷亡率之差異分析

建築物用途	樣本數	平均數	
純住宅	559	0.082	F 值為 1.544 p 值=0.174
住商合用	156	0.089	
純為工廠	48	0.000	
住家、小型加工合併	36	0.111	
公共場所(如旅館)	16	0.000	
其他	57	0.000	

六、建築物類型對人命傷亡率之差異分析

先將建築物類型分成「別墅、透天厝」、「公寓、大廈及綜合大樓」與「其他」三組，來測量建築物類型不同三組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-6 所示。由表 4-6 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 0.022 (p 值=0.978)，顯示人命傷亡率不會因建築物類型之不同而有顯著差異。

表 4-6 建築物類型對人命傷亡率之差異分析

建築物類型	樣本數	平均數	
別墅、透天厝	290	0.075	F 值為 0.022 p 值=0.978
公寓、大廈及綜合大樓	455	0.072	
其他	114	0.078	

七、建築物鐵窗裝設情形對人命傷亡率之差異分析

將建築物鐵窗裝設情形分成「沒有」、「部分裝設」、「全部裝有鐵窗，但有預留逃生出口」、與「全部裝有鐵窗且完全封閉」四組，來測量建築物鐵窗裝設情形不同四組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-7 所示。由表 4-7 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 0.874 (p 值=0.454)，顯示人命傷亡率不會因建築物鐵窗裝設情形之不同而有顯著差異。

表 4-7 建築物有無加鐵窗對人命傷亡率之差異分析

建築物有無加鐵窗	樣本數	平均數	
沒有	250	0.048	F 值 0.874 p 值=0.454
部分裝設	384	0.078	
全部裝設，但有預留逃生出口	192	0.083	
全部裝有鐵窗且完全封閉	43	0.116	

若將建築物鐵窗裝設情形分成「沒有封閉（包括沒有裝設、部分裝設及全部裝有鐵窗，但有預留逃生出口）」與「全部裝有鐵窗且完全封閉」二組，來測量建築物鐵窗裝設情形不同二組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-8 所示。

表 4-8 建築物鐵窗裝設情形對人命傷亡率的差異分析

建築物鐵窗裝設情形	樣本數	平均數	t 值	p 值
沒有封閉	764	24.62	-0.306	0.759
完全封閉	46	28.46		

從表 4-8 可知，建築物鐵窗裝設情形對人命傷亡率之差異未達顯著水準，表示建築物鐵窗裝設情形不會對人命傷亡率有顯著的差異存在。

八、建築物頂樓加蓋情形對人命傷亡率之差異分析

將建築物頂樓加蓋情形分成「沒有」、「頂樓加蓋，但可以到達屋頂」與「頂樓加蓋，無法到達屋頂」三組，來測量建築物頂樓加蓋情形不同三組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-9 所示。由表 4-9 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 0.885 (p 值=0.413)，顯示人命傷亡率不會因建築物頂樓加蓋情形之不同而有顯著差異。

表 4-9 建築物頂樓加蓋情形對人命傷亡率之差異分析

建築物頂樓加蓋情形	樣本數	平均數	
沒有	530	0.060	F 值為 0.885 p 值=0.413
頂樓加蓋，但可以到達屋頂	266	0.090	
頂樓加蓋，無法到達屋頂	69	0.086	

九、建築物緊急逃生出口數量對人命傷亡率之差異分析

將建築物緊急出口數量（火災發生時，可當作緊急逃生出口含門、可進出之鐵窗預留口、屋頂門及陽台）分成「沒有緊急出口」、「1 個緊急出口」、「2 個緊急出口」與「3 個緊急出口以上」四組，來測量建築物緊急出口數量情形不同四組對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-10 所示。由表 4-10 之 ANOVA 分析表中得知，F 值為 1.366 (p 值=0.252)，顯示人命傷亡率不會因建築物緊急出口數量情形之不同而有顯著差異。

表 4-10 建築物緊急出口數量情形對人命傷亡率之差異分析

建築物緊急出口數量情形	樣本數	平均數	F 值為 1.366
沒有緊急出口	2	0.000	p 值=0.252

1 個緊急出口	144	0.069
2 個緊急出口	326	0.104
3 個緊急出口以上	366	0.054

十、建築物內有無特定人員在場對人命傷亡率之差異分析

將特定人員分成「12 歲以下兒童」、「65 歲以上老人」、「行動不便者」與「長期服藥者」，來測量建築物內是否有無前述特定人員對於人命傷亡率的差異情形。其差異分析如表 4-11 所示。

表 4-11 建築物有無特定人員對人命傷亡率的差異分析

項目	類別	樣本數	平均數	t 值	p 值
建築內有無 12 歲以下兒童	有	142	0.084	0.340	0.734
	無	727	0.074		
建築內有無 65 歲以上老人	有	139	0.179	2.762	0.006
	無	730	0.056		
建築內有無行動不便者	有	57	0.403	3.743	0.000
	無	813	0.052		
建築內有無長期服藥者	有	44	0.409	3.204	0.003
	無	821	0.057		

從表 4-11 可知，建築物內有無特定人員會對人命傷亡率有顯著差異($p < 0.01$)。又從平均數可知，火災發生時，建築物內有「65 歲以上老人」、「行動不便者」與「長期服藥者」者，則其火災造成之人命傷亡率較沒有「65 歲以上老人」、「行動不便者」與「長期服藥者」者高。

伍、建築物特性與火災發生時空特性對人命傷亡的交互影響

一、建築物構造與火災發生時段對人命傷亡之交互關聯

首先將調查的火災案件資料，依其建築物構造分成「木造」、「磚造」與「鋼筋混凝土」等三組，再依其火災發生時段分成「非就寢時段」與「就寢時段」二組，並與人命傷亡進行二因子關聯性分析(卡方檢定)。其分析結果如表 5-1 所示。由表 5-1 可知，在「木造」建築物情況下，火災發生時段與人命傷亡沒有顯著關聯性 ($\chi^2=1.310$; $df=1$; $p=0.252$)；在「磚造」建築物情況下，火災發生時段與人命傷亡有顯著關聯性 ($\chi^2=6.870$; $df=1$; $p=0.009$)，從百分比可以看出，在「磚造」建築物情況下，於「非就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡佔了 4.3%，無人員傷亡佔了 95.7%，但若於「就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡攀升至 15.8%，無人員傷亡則降至 84.2%；在「鋼筋混凝土」建築物情況下，火災發生時段與人命傷亡有顯著關聯性 ($\chi^2=5.254$; $df=1$; $p=0.022$)，從百分比可以看出，在「鋼筋混凝土」建築物情況下，於「非就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡佔了 8.1%，無人員傷亡佔了 91.9%，但若於「就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡攀升至 14.1%，無人員傷亡則降至 85.9%。由表 5-1 之分析中可以發現，在建築物構造為磚造或鋼筋混凝土造情況下，「就寢時段」發生之火災案例，其人命傷亡比例皆顯著高於「非就寢時段」發生之火災。

表 5-1 建築物構造與火災發生時段與有無人命傷亡之關聯性分析

建築物構造	火災發生時段	人命傷亡情形		
		無 (%)	有 (%)	合計
木造	非就寢時段	20 (95.2)	1 (4.8)	21 (100)
	就寢時段	10 (83.3)	2 (16.7)	12 (100)
$\chi^2=1.310$; $df=1$; $p=0.252$				
磚造	非就寢時段	112 (95.7)	5 (4.3)	117 (100)
	就寢時段	48 (84.2)	9 (15.8)	57 (100)
$\chi^2=6.870$; $df=1$; $p=0.009$				
鋼筋混凝土	非就寢時段	362 (91.9)	32 (8.1)	394 (100)
	就寢時段	177 (85.9)	29 (14.1)	206 (100)
$\chi^2=5.254$; $df=1$; $p=0.022$				

由表 5-2 之分析中可以發現，在「非就寢時段」情況下發生火災，建築物構造

與人命傷亡沒有顯著關聯性 ($\chi^2=2.201$; $df=1$; $p=0.333$) ; 在「就寢時段」情況下發生火災，建築物構造與人命傷亡沒有顯著關聯性 ($\chi^2=0.151$; $df=1$; $p=0.927$) 。由表 5-2 可知，不管火災發生於何時段（「就寢時段」或「非就寢時段」），建築物構造類別與人命傷亡比例沒有顯著關聯性；換言之，不管火災發生於何時段（「就寢時段」或「非就寢時段」），火災之人命傷亡比例並未因建築物構造類別不同而有差異。

表 5-2 火災發生時段與建築物構造與有無人命傷亡之關聯性分析

火災發生時段	建築物構造	人命傷亡情形		
		無 (%)	有 (%)	合計
非就寢時段	木造	20 (95.2)	1 (4.8)	21 (100)
	磚造	112 (95.7)	5 (4.3)	117 (100)
	鋼筋混凝土	362 (91.9)	32 (8.1)	394 (100)
$\chi^2=2.201$; $df=2$; $p=0.333$				
就寢時段	木造	10 (83.3)	2 (16.7)	12 (100)
	磚造	48 (84.2)	6 (15.8)	57 (100)
	鋼筋混凝土	177 (85.9)	29 (14.1)	206 (100)
$\chi^2=0.151$; $df=2$; $p=0.927$				

綜合表 5-1 與表 5-2 之分析可以發現，考慮建築物構造與火災發生時段二因子之交互影響，真正影響火災人命傷亡的關鍵因子是火災發生時段（可另參閱表 4-2 及說明）並非建築物構造（可另參閱表 3-1 及說明），而且火災發生時段對人命傷亡之影響是在建築物構造為磚造或鋼筋混凝土造情況下才會顯著。

二、逃生通道狀況情形與火災發生時段對人命傷亡之交互關聯

首先將調查的火災案件資料，依其建築物逃生通道分成「不良」與「良好」二組，再依其火災發生時段分成「非就寢時段」與「就寢時段」二組，並與人命傷亡進行二因子關聯性分析。其分析結果如表 5-3 所示。由表 5-3 可知，在建築物「逃生通道不良」情況下，火災發生時段與人命傷亡有顯著關聯性 ($\chi^2=3.963$; $df=1$; $p=0.046$)，從百分比可以看出，在建築物「逃生通道不良」情況下，於「非就寢時

段」發生火災時，其有人員傷亡佔了 7.4%，無人員傷亡佔了 92.6%，但若於「就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡攀升至 14.3%，無人員傷亡則降至 85.7%；在建築物「逃生通道良好」情況下，火災發生時段與人命傷亡有顯著關聯性($\chi^2=7.762$ ； $df=1$ ； $p=0.005$)，從百分比可以看出，在建築物「逃生通道良好」情況下，於「非就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡佔了 7.4%，無人員傷亡佔了 92.6%，但若於「就寢時段」發生火災時，其有人員傷亡攀升至 15.1%，無人員傷亡則降至 84.9%。由表 5-3 之分析得知，不論建築物逃生通道狀況良窳，「就寢時段」發生之火災案例，所造成人命傷亡比例皆顯著高於「非就寢時段」發生之火災。

表 5-3 建築物逃生通道與火災發生時段與有無人命傷亡之關聯性分析

建築物 逃生通道	火災發生時段	人命傷亡情形		
		無 (%)	有 (%)	合計
不良	非就寢時段	200 (92.6)	16 (7.4)	216 (100)
	就寢時段	96 (85.7)	16 (14.3)	112 (100)
$\chi^2=3.963$ ； $df=1$ ； $p=0.046$				
良好	非就寢時段	325 (92.6)	26 (7.4)	351 (100)
	就寢時段	152 (84.9)	27 (15.1)	179 (100)
$\chi^2=7.762$ ； $df=1$ ； $p=0.005$				

由表 5-4 可知，在「非就寢時段」情況下發生火災，建築物「逃生通道」與人命傷亡沒有顯著關聯性 ($\chi^2=0.000$ ； $df=1$ ； $p=1.000$)；在「就寢時段」情況下發生火災，建築物「逃生通道」與人命傷亡沒有顯著關聯性 ($\chi^2=0.035$ ； $df=1$ ； $p=0.852$)。火災發生時段與建築物逃生通道對人命傷亡沒有顯著交互影響。

表 5-4 火災發生時段與建築物逃生通道與有無人命傷亡之關聯性分析

火災發生時 段	建築物 逃生通道	人命傷亡情形		
		無 (%)	有 (%)	合計
非就寢時段	不良	200 (92.6)	16 (7.4)	216 (100)
	良好	325 (92.6)	26 (7.4)	351 (100)

$$\chi^2=0.000 ; df=1 ; p=1.000$$

就寢時段	不良	96 (85.7)	16 (14.3)	112 (100)
	良好	152 (84.9)	27 (15.1)	179 (100)

$$\chi^2=0.035 ; df=1 ; p=0.852$$

綜合表 5-3 與表 5-4 之分析可以發現，考慮火災發生時段與逃生通道狀況二因子對人命傷亡之交互影響，真正影響火災人命傷亡的是火災發生時段（可另參閱表 4-2 及說明）並非逃生通道狀況（可另參閱表 3-4 及其說明）。

陸、結論與建議

- 一、由樣本之次數分析得知（參見貳、樣本特性與人命傷亡情形之分佈）：由起火地點觀察火災傷亡情形，以發生在「客廳」之火災傷亡率最高；住戶認知以「煙蒂、火柴、打火機」引火造成之火災原因，其傷亡率最高，而消防單位統計之起火原因，則以「危險品爆炸」所造成之火災，傷亡率最高，其次為「玩火、抽煙」；裝設鐵窗之建築物，火災傷亡率較高；火災發生時，建築物內有 12 歲以下的兒童、65 歲以上的老人、行動不便者、長期服藥者等，傷亡率均較沒有 12 歲以下的兒童（或 65 歲以上的老人、或行動不便者、或長期服藥者）為高；建築物構造或建築物隔間牆構造為「木造」之火災，其傷亡率較其他類型為高。
- 二、由差異性檢定、變異數分析或關聯性分析得知，建築物結構、隔間牆構造、火災發生時段及建築物內有無特定人員在場等因子，對人命傷亡的影響達統計性顯著。建築物構造或建築物隔間牆構造為「木造」之火災，其火災傷亡率顯著較其他類型為高；就寢時段比非就寢時段發生之火災，有顯著較高之傷亡率；建築物內有 12 歲以下的兒童、65 歲以上的老人、行動不便者、長期服藥者等，傷亡率顯著均較沒有 12 歲以下的兒童（或 65 歲以上的老人、或行動不便者、或長期服藥者）為高。
- 三、由建築物構造與火災發生時段之二因子交互影響分析知，真正影響火災人命傷亡的關鍵因子是火災發生時段並非建築物構造，而且火災發生是在建築物構造為磚造或鋼筋混凝土造情況下，就寢時段火災人命傷亡率才會顯著高於非就寢時段發生之傷亡率。
- 四、少許因子（如：逃生通道狀況與消防搶救及部署條件良窳等等）對火災人命傷亡率未達顯著影響，此乃因為要達統計顯著水準（ $p < 0.05$ ）本就不易，雖然

逃生通道狀況不好與消防搶救及部署條件不好之火災案例，皆比逃生通道狀況良好與消防搶救及部署條件良好有較高之人命傷亡率，但差異影響尚未達統計顯著，後續值得繼續觀察。

- 五、本文所分析是國內某一時段、特定地區發生之建築物火災案例，所呈現的現象，後續仍要累積更多記錄更詳實之災例樣本，方能建構足以解釋人命傷亡率之因子與可靠穩定模式。再者，亦可結合各縣市政府多項有關災例資料，如：火災原因調查鑑定書、火災人員死亡原因分析表、119 受理報案紀錄與災害搶救報告書等，可望對人命傷亡有影響之因子，獲致更進一步之掌握。
- 六、針對國內特殊性之火災災例，如：騎樓火災、鐵皮屋火災等，可另立專文探討。後續研究亦可嘗試與國外火災災例，在分類或數據資料方面進行比較分析。

參考文獻

一、中文部分

1. 呂和樹，建築物火災人命危險度之評估-以居室用途為例，碩士論文，中央警察大學消防科學研究所，2000 年。
2. 李立成，建築物火災避難行為與空間安全特性之研究，碩士論文，中央警察大學消防科學研究所，1998 年。
3. 林元祥，建築物火災危險度評估與實證調查研究，中央警察大學出版社，2000 年初版。
4. 林元祥，建築物消防安全特性與火災危險度關係之研究，中央警察大學學報第 40 期，2003 年。
5. 林元祥，建築物特性與時空特性對逃生困難度的交互作用，災害防救學報第 8 期，2007 年。
6. 林元祥，建築物火災逃生困難度影響要因分析與迴歸模型，執法新知論衡，5 卷 1 期，2009 年 6 月，頁 61-80。
7. 柯志明、林元祥、黃瑞評，消防人員水災搶救能力之測量與分析—以台北市為例，中央警察大學警學叢刊第 42 卷第 1 期，2011 年。
8. 張冠吾、林珏伶，消防隊之水源供給，消防月刊，2003 年。
9. 陳政維，臺北市 5 層以下住宅建築物火災防範對策之研究，碩士論文，國立臺灣科技大學建築系，2014 年。
10. 黃古彬、樓振宇、楊明季，應用層級評分法建構大型購物中心消防搶救管理策

- 略一以高雄市漢神巨蛋購物中心為例，高雄市政府消防局委託研究案，2009年。
- 11.黃建華，建築物火災財物損失影響因素及解釋模式之研究，碩士論文，中央警察大學消防科學研究所，2002年。
 - 12.黃建華、林元祥，被動性因子與火災危險度之分析，災害防救學報第6期，2005。
 - 13.黃亭瑜、林元祥，新北市建築物火災人員死傷案件之二元邏輯斯迴歸分析，災害防救學報第16卷，頁99~123，2015年12月。
 - 14.滅火手冊，上海科學技術出版社，1988年。
 - 15.熊光華，建築物火災危險及成本評估電腦模式適用性驗證研究，內政部建築研究所專題研究計畫成果報告，1999年。
 - 16.趙育德、林元祥、潘國雄，建築物種類、構造及消防安全設備對火災損失之影響—以臺中市為例，中央警察大學警學叢刊第41卷第4期，2011年。
 - 17.劉彩鑫，建築物火災消防搶救滅火效果之研究-以住宅用途為例，碩士論文，中央警察大學消防科學研究所，2001年。
 - 18.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，碩士論文，中央警察大學消防科學研究所，1996年。
 - 19.謝濠光，建築物火災風險因子建模之研究，中央警察大學消防科學研究所碩士論文，2013。
 - 20.謝濠光，林元祥，建築物火災人命傷亡之區別分析研究，警學叢刊，46卷1期，頁1~25，2015年7月。
 - 21.謝濠光，林元祥，盧鏡臣，火災人命傷亡之影響因素分析—羅吉斯迴歸之應用，臺灣警察專科學校警專學報，第6卷第2期，頁77~107，2015年10月。

二、外文部分

- 1.東京消防廳，特定防火對象物的防災性能評價手法，1983年。
- 2.Austin Anderson and Ofodike A. Ezekoye, "A comparative study assessing factors that influence home fire casualties and fatalities using state fire incident data", *Journal of Fire Protection Engineering*, 2013, 23(1): 51-75.
- 3.Chu Guanquan, Wang Jinhui, Wang Qigsong, Time-dependent fire risk assessment for occupant evacuation in public assembly buildings, *Structural Safety* 38, 2012.
- 4.Daniela Hanea, Ben Ale, Risk of human fatality in building fires: A decision tool using Bayesian networks, *Fire Safety Journal* 44, 2008.
- 5.Hao Cheng, George V. Hadjisophocleous, The modeling of fire spread in buildings by Bayesian network, *Fire Safety Journal* 44, 2009.

6. Hasofer A. M., Beck V. R. and Bennetts, I. D., "Risk Analysis in Building Fire Safety Engineering", First Edition, Elsevier Ltd. pp.150-155, 2007.
7. Lin, Yuan-Shang, "Life Risk Analysis in Residential Building Fires", *Journal of Fire Sciences*, Vol. 22, pp. 491-504, Nov. 2004.
8. NFPA101, Life Safety Code, 2012 Edition.
9. Stefan Sardqvist and Goran Holmstedt, "Correlation between Firefighting Operation and Fire Area: Analysis of Statistics", *Fire Technology*, 36:109-121, 2000.
10. Huang Yao-bo, Han Bing, Zhao Zhe, "Research on assessment method of fire protection system", *Procedia Engineering* 11, 2011.
11. Paul Grimwood, Iain A. Sanderson, "The county/metro research into fire-fighting suppressive capacity and the impact on building fire damage at 45000 UK building fires, 2009-2012", *Fire Safety Journal*, 2015, 71:238-247.

