

桃園市竹圍消防分隊轄內火災發生的原因與分析

黃仲彥

健行科技大學土木系空間資訊與防災科技碩士班研究生

郭來松

健行科技大學土木工程系副教授

摘要

火災發生的原因大多研究方向為建築物及電器火警，少數討論如雜草、廢棄物、墓地等其它火警；適逢消防署於106年啟用火災案件統計新制，擴大統計範圍，期望使火災真實樣貌完整呈現。本研究以桃園市竹圍消防分隊為調查背景，經由相關文獻及統計分析找出可能發生火災的因子，透過迴歸分析，了解相關時間點及火災的影響關係。火災發生頻率高的里別為沙崙里(32%)及菓林里(22%)。火災發生頻率高的時間為10:00~18:00。

關鍵詞：火災、統計、迴歸分析

一、緒論

106年1月1日起消防署火災統計新制上路，擴大火災統計範圍，將火災細分為A1、A2、A3類火災，A1類指的是造成人員死亡之火災案件；A2類指的是造成人員受傷、涉及糾紛、縱火案件起火原因待查之火災案件；A3類指的是非屬A1、A2類者，且由分隊填具火災案件搶救出勤紀錄表完成。

希望透過火災案件統計分析出桃園市竹圍消防分隊轄內，容易發生火警之里別、月份、時間，並且藉由救災回報之相關時間點，交叉比對之間相互關係。

二、文獻回顧

依據林元祥君研究指出39%以上火災發生率，與地區人員結構有很大之連帶關係，其中包括地區成員是否具有高教育程度、是否與雙親同住、是否有適當之收入與火災發生率皆呈現反比成長(林元祥, 2000)。吳榮平在都市火災風險與空間解析研究中也認為空屋數、單親家庭數、無自用住宅戶數與火災發生率有相當高之關聯性(吳榮平, 2007)。

根據陳威哲君研究結果顯示火災案件在以上地點有聚集模式，火災熱點區域與都市計畫區域具有高度重疊特性且山林田野火災熱點區域為公墓設置區域及農耕面積比例較高之區域(陳威哲、陳建元2018年11月)。2021年高雄城中城大火造成46死亡，依據李洋寧、李中生、簡賢文研究亦指出老舊建築物特別是五層樓以下建築物，易發生建築物火災案件急需政府修法解決違章建築及都市更新的重要性(李洋寧、李中生、簡賢文, 2013)。

三、研究方法與流程

本研究初期是從校內圖書館藏系統尋找有關火災相關文獻，利用資料統計從106年至109年間實際接獲報案火警出勤案件顯示出各年度易發生火災之里別、月份、各時間點，利用統計學迴歸分析方法，試圖找出影響火災發生原因為何，最後找尋相關防範對策及降低火災發生之方法，減少人命傷亡及財產損失。

四、研究結果及分析

109年火災案件分析：

4.1 火災發生里別

表 4.1 109年火災發生里別次數統計表
資料來源：本論文研究整理

發生處所	次數	%
大海里	5	11%
三石里	4	8%
菓林里	11	22%
竹圍里	5	11%
海口里	3	6%
沙崙里	14	29%
後厝里	5	11%
埔心里	1	2%
總計	48	100%

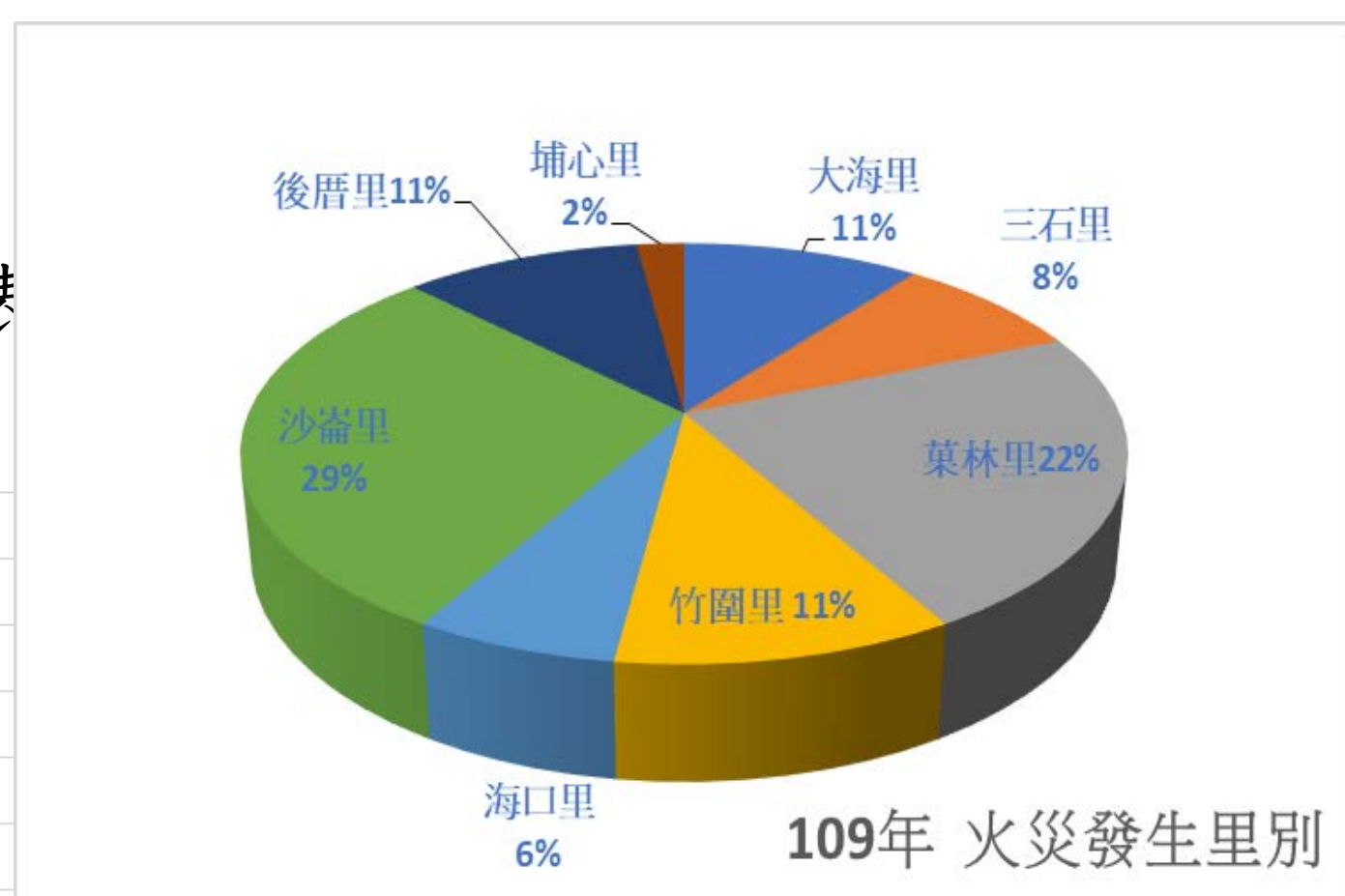


圖 4.1 109年火災發生里別比例圖

資料來源：本論文研究整理

經由(圖 4.1)可以得知109年度各里火災發生比例以沙崙里發生比率為最高佔29%、其次是菓林里佔22%；分析其主要原因為沙崙里居民多以務農為主常發生雜草火警菓林里則為轄內居住人口密度最高的里別。

4.2 火災發生月份

表 4.2 109年火災發生月份統計表
資料來源：本論文研究整理

發生月份	件數	%
1月	3	6%
2月	12	26%
3月	4	8%
4月	4	8%
5月	5	10%
6月	5	10%
7月	6	13%
8月	3	6%
9月	3	6%
10月	0	0%
11月	1	2%
12月	0	0%
總計	48	100%



圖 4.2 109年火災發生月份比例圖

資料來源：本論文研究整理

圖 4.2可知整年度以2月發生的件數居冠佔了26%，其次是4月、7月佔了13%，再者是5月、6月各佔了10%；追根究柢如將四季分為春(3-5月)、夏(6-8月)、秋(9-11月)、冬(12-2月)，則109年竹圍轄內雜草火警大多集中發生於春、夏季(3月-8月)佔了整年度60%。

4.3 火災發生時間

表 4.3 109年火災發生時間次數統計表
資料來源：本論文研究整理

發生時間	次數	%
00時-02時	3	6%
02時-04時	2	4%
04時-06時	1	2%
06時-08時	1	2%
08時-10時	1	2%
10時-12時	6	13%
12時-14時	7	15%
14時-16時	8	17%
16時-18時	11	23%
18時-20時	5	10%
20時-22時	1	2%
22時-24時	2	4%
總計	48	100%

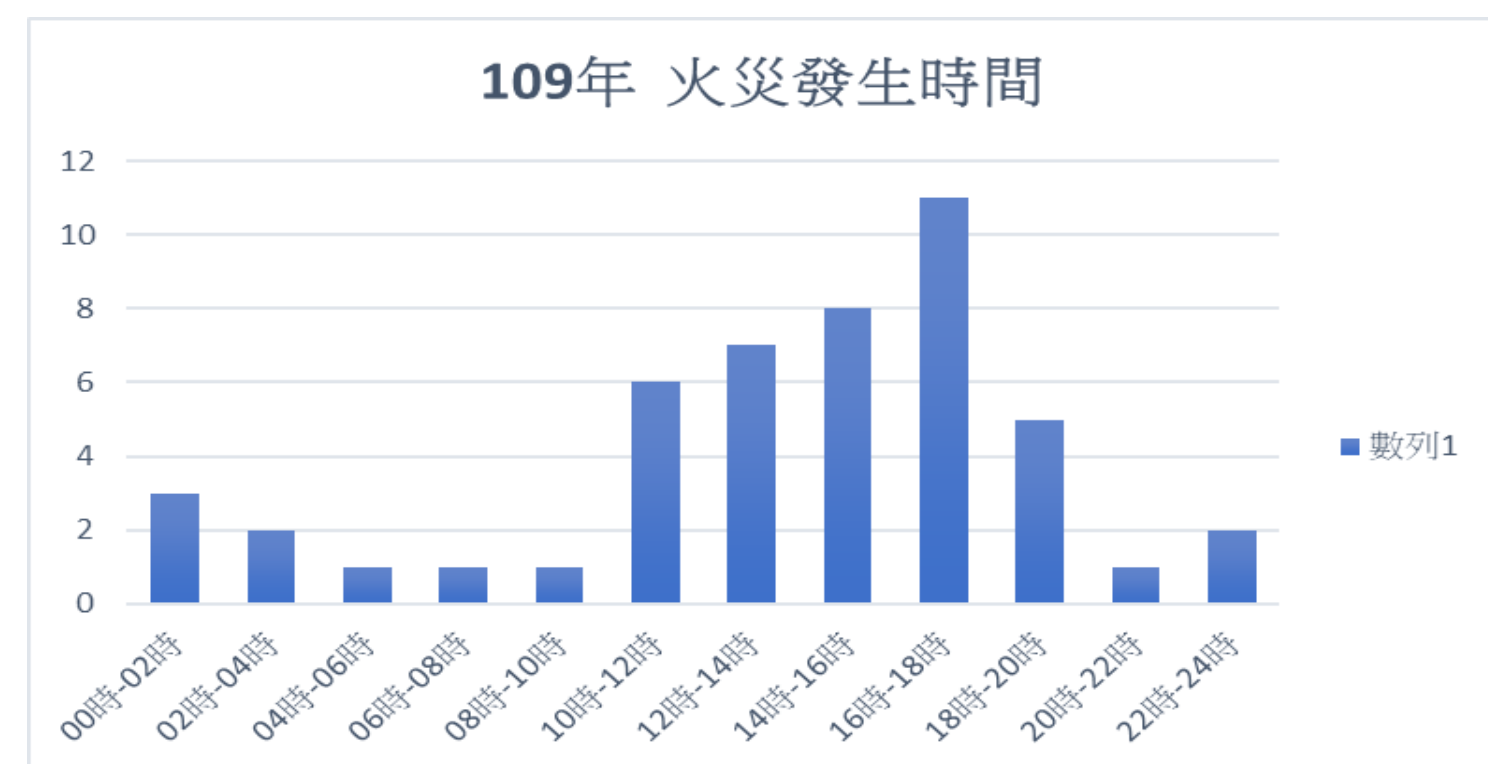


圖 4.3 109年火災發生時間統計圖

資料來源：本論文研究整理

依據圖 4.3得知10時至20時發生次數佔了該年度總件數78%以上，此數據顯示10時至20時區間時段白天人們活動頻繁，用火用電倍增及農忙時間，若稍有不甚即容易發生火災事故。

4.4 消防車輛到達火災現場花費時間

表 4.4 109年消防車到達火災現場花費時間

到達現場花費時間	次數	%
3min 以下	0	0%
6min	12	25%
9min	15	31%
12min	10	21%
15min	9	19%
18min	1	2%
21min	1	2%
24min	0	0%
27min 以上	0	0%
總計	48	100%

到達花費時間(分)	統計值
平均值	9.67
標準差	0.47
中間值	9.00
眾數	6.00
標準差	3.29
變異數	10.82
峰度	0.18
偏態	0.57
範圍	14.00
最小值	5.00
最大值	19.00
總和	464.00
個數	48.00

如表 4.4 到達救災現場所花費時間平均花費為 9.67 分鐘，中間值為 9 分鐘，眾數為 6 分鐘。原因為消防車輛至火災現場其路線、里程固定，唯一有變數為駕駛人不同及當時道路狀況，109 年度到達現場花費時間落在 6 至 15 分鐘，佔總年度 98%。

4.5 控制火勢花費時間

表 4.5 109年控制火勢花費時間統計表資料來源：本論文研究整理

控制火勢花費時間	次數	%
3min 以下	20	42%
6min	10	22%
9min	2	4%
12min	3	6%
15min	2	4%
18min	2	4%
21min	2	4%
24min	3	6%
27min	2	4%
30min 以上	2	4%
總計	48	100%

控制花費時間(分)	統計值
平均值	8.96
標準差	1.34
中間值	4.50
眾數	1.00
標準差	9.31
變異數	86.64
峰度	0.88
偏態	1.87
範圍	35.00
最小值	1.00
最大值	36.00
總和	430.00
個數	48.00

如表 4.5 平均控制火勢花費時間為 8.96 分鐘，中間值為 4.5 分鐘，眾數為 1 分鐘。火災成與時間(t)平方成正比理論長性，如圖 4.5 所示 109 年度案件控制火勢花費時間落於 6 分鐘以內佔總年度 64%。

4.6 熄滅火災花費時間

表 4.6 109年熄滅火災花費時間統計表 資料來源：本論文研究整理

熄滅火災花費時間	頻率	%
10min 以下	38	79%
20min	8	17%
30min	2	4%
40min	0	0%
50min	0	0%
60min	0	0%
70min	0	0%
80min	0	0%
90min	0	0%
100min	0	0%
120min 以上	0	0%
總計	48	100%

熄滅花費時間(分)	統計值
平均值	7.38
標準差	15.46
中間值	6.00
眾數	4.00
標準差	5.79
變異數	33.47
峰度	5.16
偏態	1.90
範圍	29.00
最小值	1.00
最大值	30.00
總和	354.00
個數	48.00

如表 4.6 平均控制火勢花費時間為 7.38 分鐘，中間值為 6 分鐘，眾數為 4 分鐘。該年度有 96% 的案件可於 20 分鐘內熄滅火勢

4.7 火災現場燒損面積

表 4.7 109年火災現場燒損面積統計表 資料來源：本論文研究整理

燒損面積	頻率	%
10平方公尺 以下	20	42%
30平方公尺	14	29%
50平方公尺	3	6%
70平方公尺	0	0%
90平方公尺	0	0%
100平方公尺	4	8%
300平方公尺	6	13%
500平方公尺	1	2%
1000平方公尺	0	0%
2000平方公尺 以上	0	0%
總計	48	100%

燒損面積(平方公尺)	統計值
平均值	63.88
標準差	15.46
中間值	25.00
眾數	30.00
標準差	107.09
變異數	11467.94
峰度	5.91
偏態	2.46
範圍	499.00
最小值	1.00
最大值	500.00
總和	3068.00
個數	48.00

如表 4.7 平均火災現場燒損面積為 63.88 平方公尺，中間值為 25 平方公尺，眾數為 30 平方公尺。燒損面積在 10 平方公尺為最大宗，佔該年度總案件數 42%，其次以燒損面積在 30 平方公尺，佔該年度總案件數 29%

4.8 起火原因

表 4.8 109年火災案件起火原因發生次數統計表 資料來源：本論文研究整理

起火原因	次數	%
22.車輛機油因素	4	8%
21.車輛電氣因素	4	8%
20.燃燒雜草、垃圾	36	76%
19.遺留火種	2	4%
18.文雅事故	2	4%
17.文雅事故	2	4%
16.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
15.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
14.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
13.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
12.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
11.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
10.瓦斯漏氣或爆炸	2	4%
9.噴漆	2	4%
8.電器因素	2	4%
7.菸蒂	2	4%
6.菸蒂	2	4%
5.菸蒂	2	4%
4.菸蒂	2	4%
3.菸蒂	2	4%
2.菸蒂	2	4%
1.菸蒂	2	4%
總計	48	100%

如表 4.8 編號 20 號燃燒雜草、垃圾火災案件為 36 件所占比例最高為 76%，其次是編號 19 號遺留火種火災案件為 2 件所占比例第二高為 6%。

五、結論與建議

1. 火災發生頻率高的里別為沙崙里(32%)及菓林里(22%)。
2. 火災發生頻率高的時間為 10:00~18:00。
3. 消防機關接獲派遣令人車到達火災現場平均時間為 9.83 分鐘，到達現場後消防人員將火勢控制不令其延燒之時間為 12.33 分鐘，最後將火勢熄滅所花費之時間為 11.02 分鐘，於離開火災現場前評估燒所面積為 126.42 平方公尺，由火災鑑識調查人員調查出起火原因為燃燒雜草及廢棄物佔最大宗。
4. 經由迴歸分析後，火勢熄滅所花費時間與火災現場燒損面積及控制火勢花費時間與火勢熄滅所花費時間，均有高度正向關係。
5. 建議建置 24 小時雲端影像辨識系統，第一時間將違法行為影像訊息回傳值班台，同時連絡環保署及派出人車到現場開立罰單，將不肖業者及有心人士繩之以法。
6. 建議修法將五層樓以下建築物強制設置住宅用火災警報器，經由警報聲響可及早提醒民眾火災發生，可有效減少財損及人命的犧牲。



健行科技大學

Department of civil Engineering, Chien Hsin University of Science and Technology

2022 土木工程與防災研討會