

中華民國 107 年
臺南市火災及救護統計分析



臺南市政府消防局 編印
中華民國 108 年 7 月出版

目錄

壹、前言	1
貳、火災統計分析	3
參、緊急救護統計分析	18
肆、結論	32
伍、參考資料	34
陸、附錄	35

壹、前言

一、火災統計分析

內政部消防署為利火災統計與國際接軌，提升火災預防與搶救之績效管理，特修正火災統計範圍，並於106年1月1日起正式實施。由原範圍A1及A2類增列A3類：

1. A1：造成人員死亡之火災案件。
2. A2：造成人員受傷、涉及糾紛、縱火案件或起火原因待查之火災案件。
3. A3：非屬A1、A2類，由消防分隊填具火災案件搶救出勤紀錄表完成者。

本文依火災「起火類別」、「起火原因」及「起火處所」面向探討以下本市火災特性：

(一) 火災次數時間趨勢：分析各月份火災次數差異，以針對火災次數高峰期間加強防範。比較106-107年¹本市火災起火類別、原因及處所之案件數增減情形，作為火災預防政策參據，並呈現本市森林田野火災防範對策與108年1-6月統計數據。

(二) 火災次數區域分佈：探討本市建築物、車輛及森林田野類火災，在人口變數之外，是否有其他重要區域變數(例如外在地理環境因子、內部政策執行落差)影響，而導致較高火災風險。本文著重分析本市森林田野火災數分佈，藉助迴歸模型描述各區在不同人口數、農耕土地面積、公墓設施面積下全年火災數差異。本主題最後比較107年本市與其他五都火災統計數據。

¹ 本市106年火災統計範圍納入A3類後，火災次數及分類結構迥異，不宜直接與之前資料比較。本市A3類火災遠高於A1及A2類，因此針對本市火災傷亡案件之起火原因、各月份及時段、各行政區差異等面向，已另行撰寫「107年臺南市火災及天然災害傷亡分析」探討。

二、緊急救護統計分析

緊急救護係指緊急傷病患或大量傷病患之現場急救處理及送醫途中之救護。

緊急傷病患為下列情形：

1. 因災害或意外事故急待救護者。
2. 路倒傷病無法行動者。
3. 孕婦待產者。
4. 其他緊急傷病者。

救護人員執行救護並填具救護紀錄表，記錄事故現場傷病患之身體狀況及救護處置，俾利醫院後續診療及照護。

本文依緊急救護「出勤次數」、「急救送醫原因」及「急救處置」面向探討以下本市救護服務需求情形：

(一) 緊急救護服務需求變化：分析本市緊急救護服務次數之時間趨勢、季節性、及各行政區救護量差異與人口數之關聯性。本文進一步依據 99-107 年救護統計資料，建立線性動態模型，將各區隨時間變化之平均每萬人每日救護需求次數，分解為線性時間趨勢，與不同月份需求的季節性，以量化描述各區救護需求增減情形。

(二) 急救送醫原因與救護處置概況：分析本市 107 年急救送醫原因分類結構、探討各月份主要緊急傷病原因之送醫人次差異、是否異常增加。分析急救處置次數結構與增減情形，提供緊急救護醫療耗材、器材及訓練需求參據。

貳、火災統計分析

一、火災分類次數時間趨勢

(一) 本市火災主要為森林田野類，占 75%，幾乎均為 A3 類。火災次數 3-4 月高峰期後降低，9-10 月起再呈現增加趨勢。

本市 107 年火災案件發生 3,527 次，其中 A3 類 3,483 次，占 99%；A1 及 A2 類合計 44 次，占 1%，火災傷亡案件比率低，且近 5 年 A1 及 A2 類火災次數與火災傷亡人數，呈現下降趨勢(圖 1)。本市起火類別以森林田野占 75%最多，其次為建築物 15%、車輛 3%、其他 7%。因此本市主要為森林田野火災，幾乎均為 A3 類，惟 107 年因燃燒田野雜草死亡 4 人，不可輕忽。

圖 2 顯示，本市火災總次數按月之高低起伏，與森林田野火災案件數相似，且各月份次數差異大。主要原因為森林田野火災所占比率高，且呈現季節性變化：高峰期 3-4 月，係因春耕農田整地及清明期間公墓雜草火警；9-10 月起秋收田野整地，導致雜草火警再呈現增加趨勢。

表 1 107 年本市各月份火災次數分類

單位：次

	火災次數				火災分類			
	A1	A2	A3	總計	建築物	森林田野	車輛	其他
106 年	7	38	3,645	3,690	657	2,476	138	419
107 年	9	35	3,483	3,527	524	2,649	104	250
1 月	1	2	224	227	39	173	8	7
2 月	2	3	279	284	51	204	6	23
3 月	-	-	522	522	40	437	4	41
4 月	1	2	634	637	40	564	5	28
5 月	2	4	411	417	43	320	10	44
6 月	2	3	206	211	51	130	8	22
7 月	-	5	101	106	49	21	13	23
8 月	-	2	84	86	41	15	15	15
9 月	1	2	166	169	43	96	8	22
10 月	-	4	289	293	43	225	12	13
11 月	-	4	230	234	41	177	10	6
12 月	-	4	337	341	43	287	5	6

資料來源：本局火災調查科。

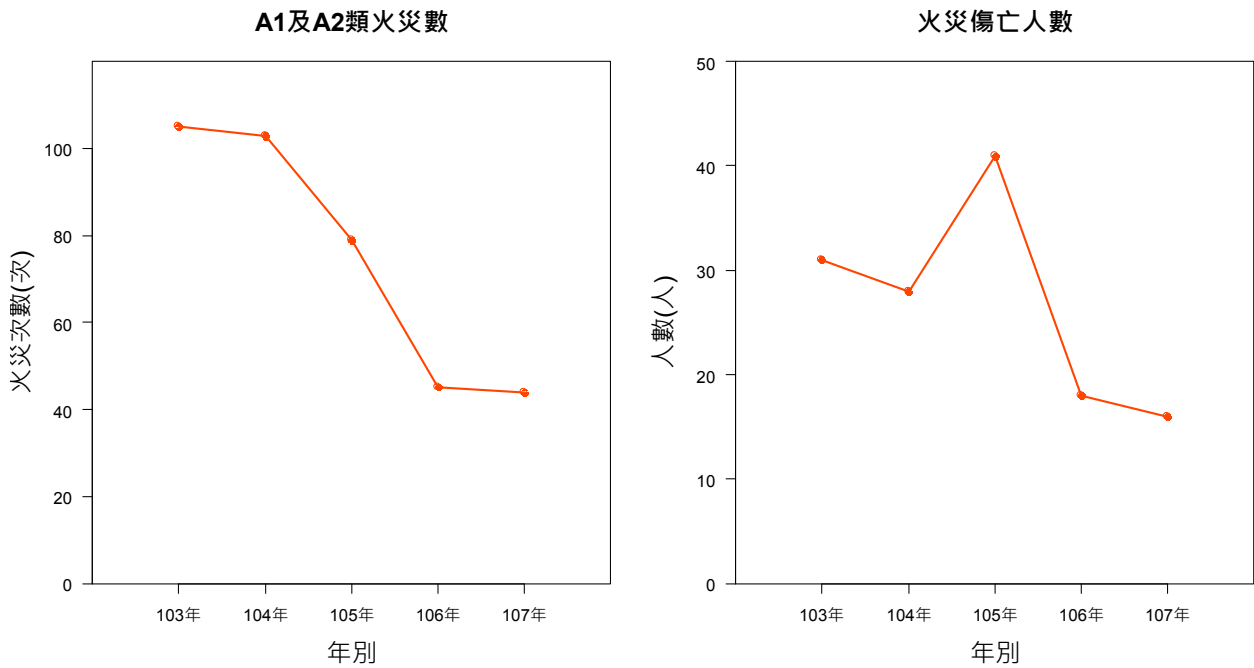


圖 1 103-107 年本市 A1 及 A2 類火災次數與傷亡人數

(105 年火災傷亡人數高，係因單一案件受傷人數 17 人所致，詳見本局「107 年臺南市火災及天然災害傷亡分析」。)

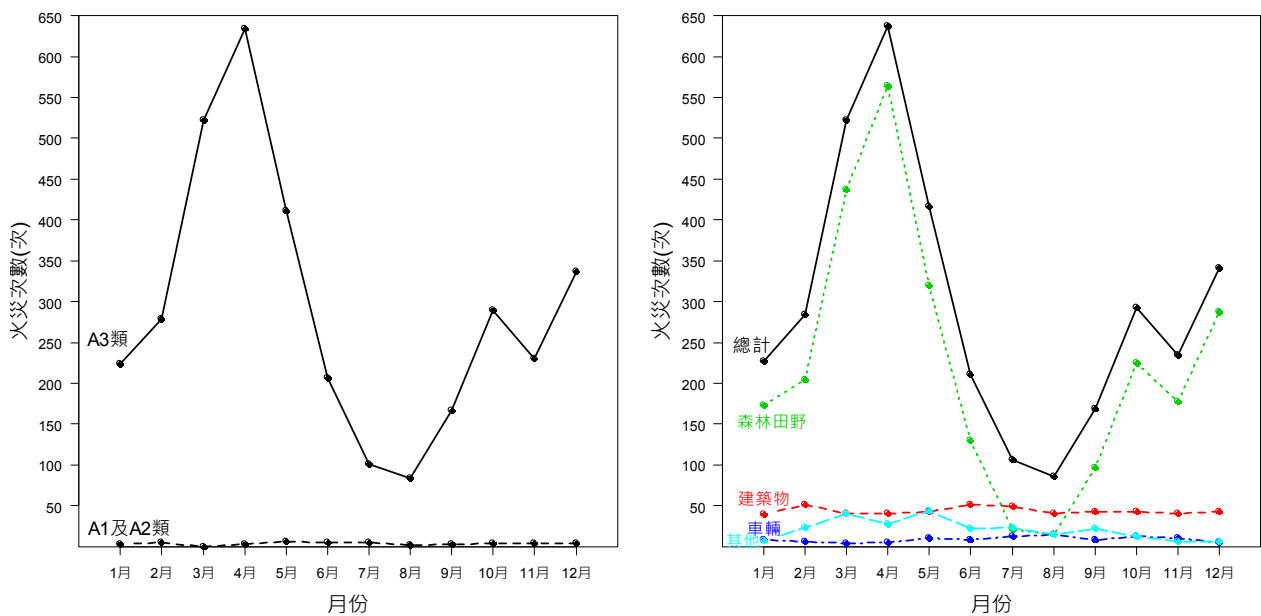


圖 2 107 年本市各月份火災次數分類

(火災類別各月份次數大致為：森林田野>建築物>其他>車輛。森林田野火災數於 7-8 月較低，且少於建築物火災。各月份建築物、車輛火災次數變化相對森林田野類較小。)

(二) 本市 107 年建築物、車輛及其他類火災幾乎均較 106 年同期數據減少，惟森林田野火災仍居高不下。

本市 107 年火災次數較上年減少 163 次，其中 A3 類減少 162 次、A1 類增加 2 次、A2 類減少 3 次(表 1)。圖 3 顯示，火災次數降低係因建築物、車輛及其他類火災幾乎均較上年同期數據減少，然森林田野火災仍居高不下。

本市 107 年建築物 1-5 層及 6-12 層之起火數下降，而 12 層以上起火數未增加。各類別建築物之火災數大致較上年減少，惟工廠起火數增加 11 次。

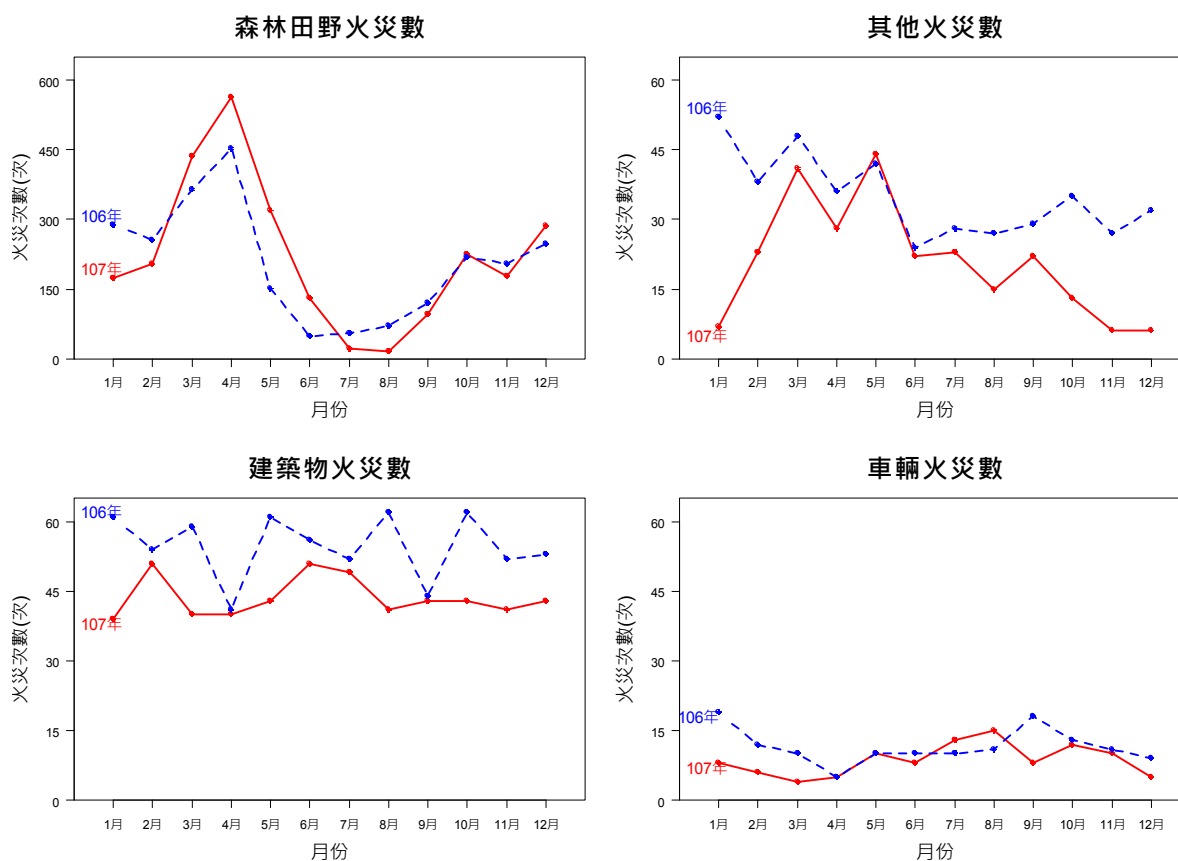


圖 3 106-107 年本市火災分類按月次數

表 2 106-107 年本市起火建築物概況

單位：次

	建築物高度					建築物類別					
	總計	1-5 層	6-12 層	13-19 層	20 層以上	獨立住宅	工廠	集合住宅	商業建築	倉庫	其他
106 年	657	584	49	17	7	376	81	93	61	21	25
107 年	524	461	40	19	4	271	92	60	50	16	35

資料來源：本局火災調查科。

二、火災分類次數區域分佈

高人口數區域因為用火用電需求較高，火災發生次數傾向較高。本文探討在人口變數之外，是否有其他重要影響變數，例如區域地理環境、或內部政策執行落差，導致較高的火災風險，提供火災預防政策檢討參據。

(一) 建築物火災

圖 4 顯示，各行政區建築物火災次數與人口數、戶數成正相關，且近似線性關係(成正比)。本市各區建築物火災數大致較上年減少，107 年平均每萬人之建築物火災數 2.78 次，平均每千戶之建築物火災數 0.76 次。

(二) 車輛火災

本市區域車輛火災次數與人口數成正相關，但相較建築物火災，無強烈線性相關。本市車輛火災數較高之區域：永康區、新營區、仁德區、新市區、安南區、南區，車流量(國道 1 號)可能為另一重要影響因素。

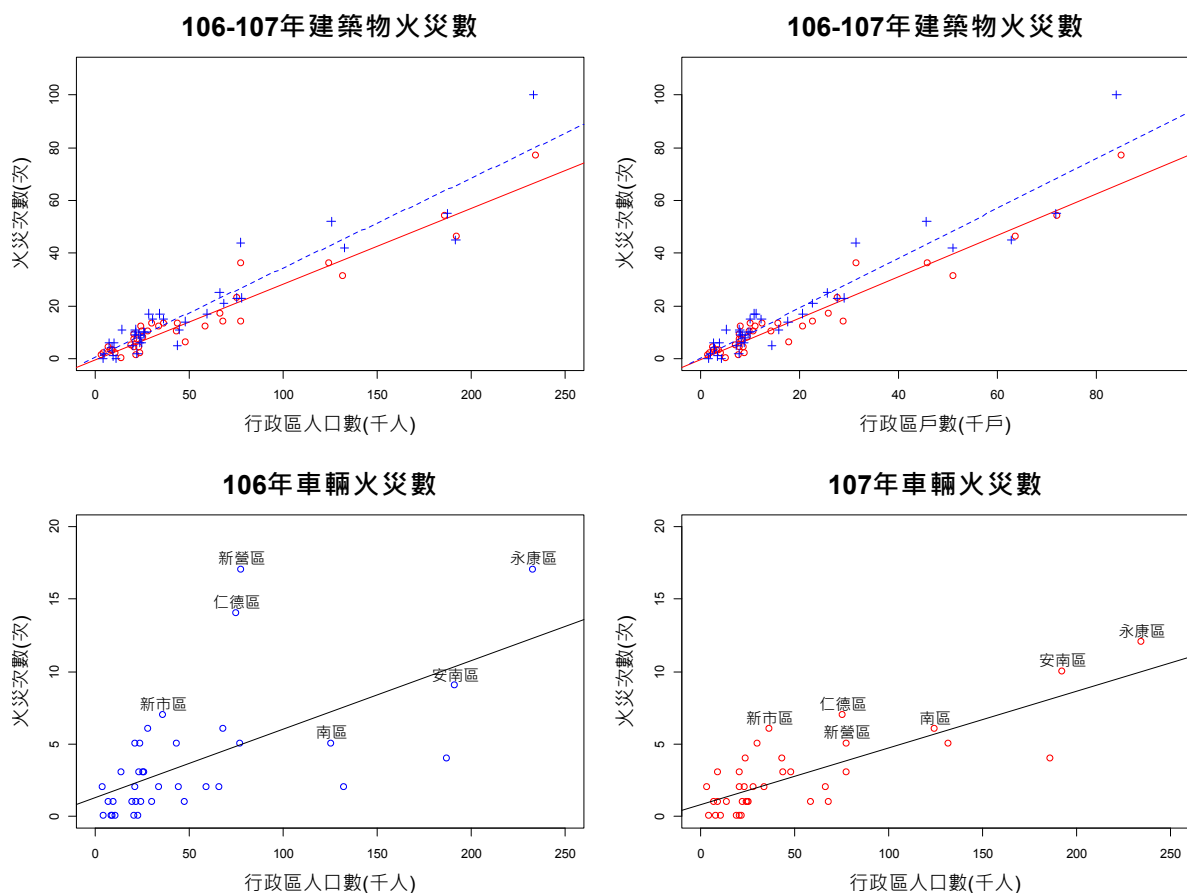


圖 4 106-107 年本市建築物與車輛火災數與行政區人口數、戶數散佈圖 (藍色+為 106 年火災數據，而紅色。為 107 年數據，分佈相對在下方，代表火災次數降低。)

(三) 森林田野火災

1. 起火原因

圖 5 顯示，各區域森林田野火災數差異無法有效由人口數分佈解釋：例如「東區、北區」分別與「安南區及南區」之人口數相近，而森林田野火災數高低有別。事實上，本市山林田野火災案件多因農耕整地，田野引火燃燒之雜草火警；燃燒清理公墓雜草失控、或雜草整理後未確實清運，被飛灰餘燼等遺留火種引燃，而造成山林火災。因此，為進一步了解森林田野火災之區域分佈，應檢視各區域環境因子(農耕土地面積、公墓設施面積等)，與森林田野火災數之關聯。

2. 「人口數及農耕土地面積乘積」為本市森林田野火災主要影響因子。

表 3 顯示，「東區、北區」雖分別與「安南區及南區」之人口數相近，然農耕土地及公墓設施面積相對較少，因此森林田野火災數相對較低。若單獨觀察圖 6 之各區域森林田野火災數與農耕土地、公墓設施面積的關聯性，似沒有明顯模式²，需再考慮與人口數的交互作用。圖 7 顯示，本市森林田野火災次數與「人口數及農耕土地面積乘積」已約略為線性關係，惟南區因為公墓設施面積大，公墓雜草火警數高，仍偏離數據中心位置。

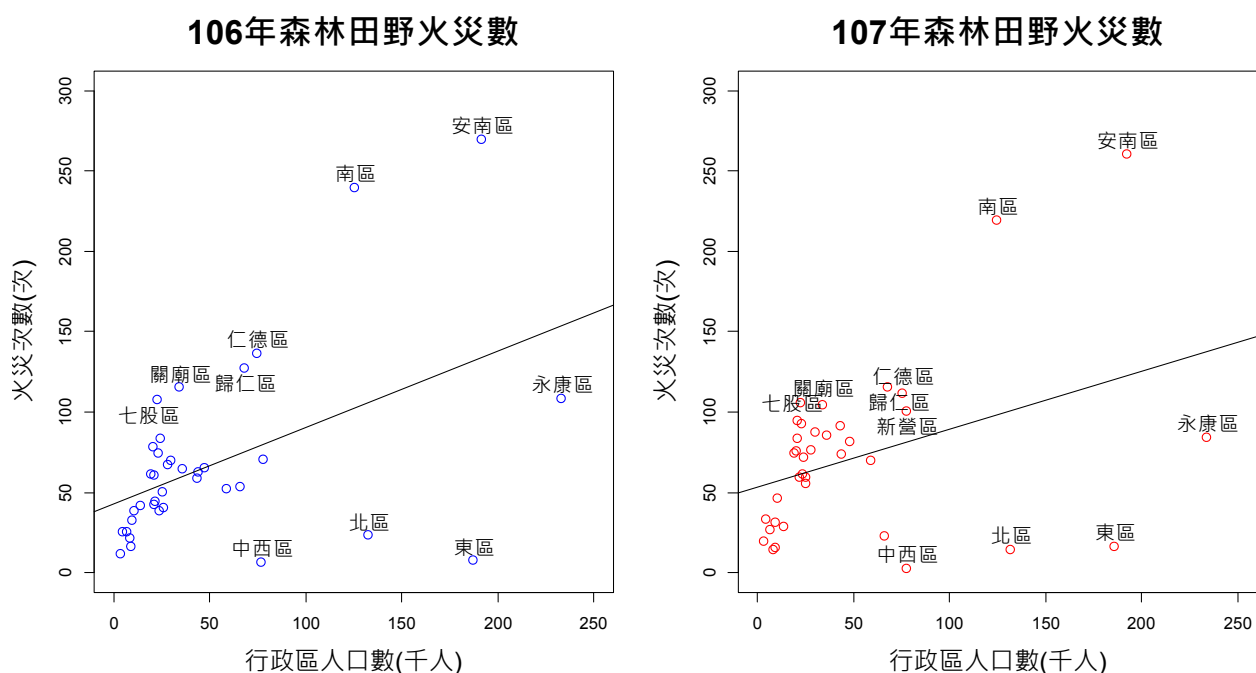


圖 5 106-107 年本市森林田野火災數與行政區人口數散佈圖

2 可能因本市區域人口數分別與農耕土地面積及公墓設施面積呈現負相關所致(表 3)。

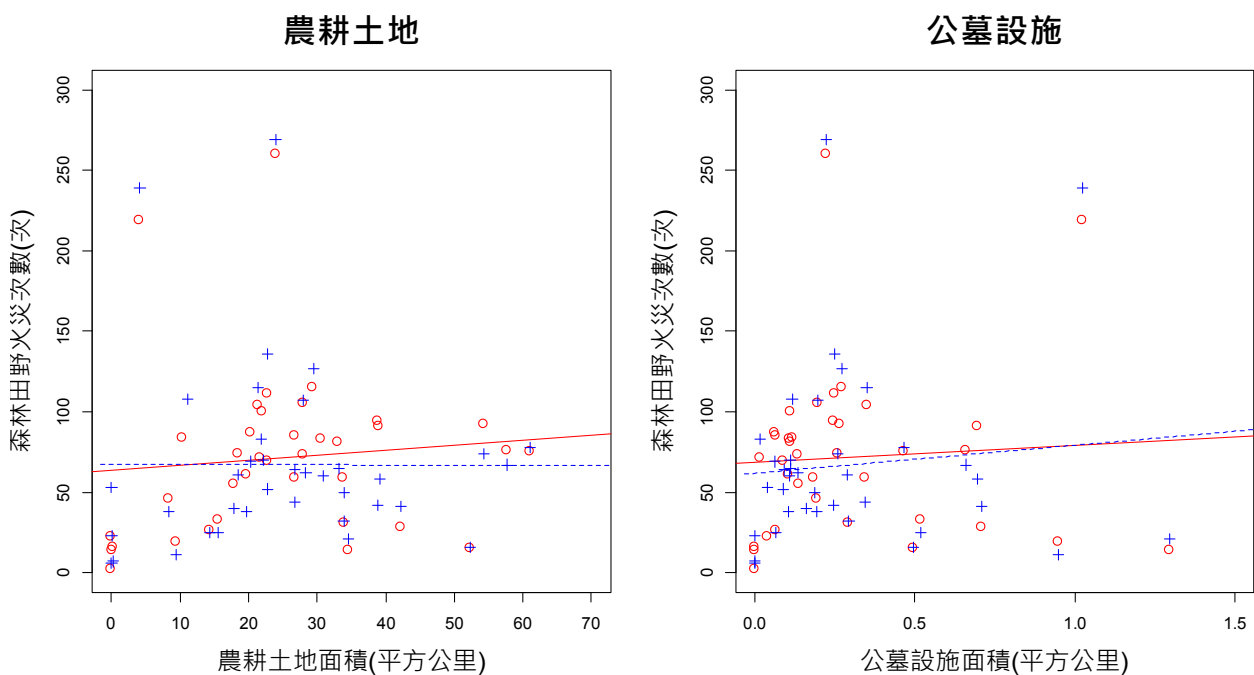


圖 6 106-107 年本市森林田野火災與農耕土地、公墓設施面積散佈圖

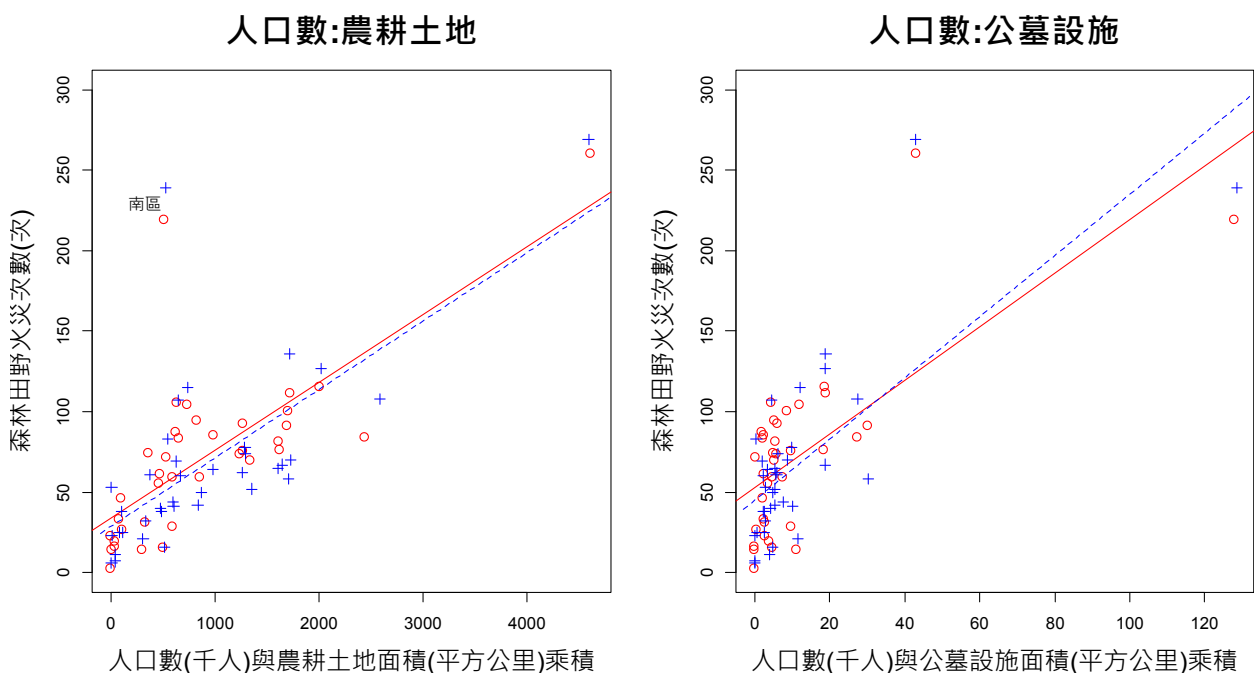


圖 7 106-107 年森林田野火災與人口數及農耕土地、公墓設施面積交互作用項散佈圖

(藍色+為 106 年數據，而紅色。為 107 年數據。圖 7 森林田野火災次數與「人口數及農耕土地面積乘積」已約略呈現線性關係，惟南區數據偏離中心，應再考慮公墓設施面積影響。若排除南區資料(圖 7 迴歸線未排除計算)，僅考慮森林田野火災次數與「人口數及農耕土地面積乘積」的簡單線性迴歸，調整後 R-squared：106 年為 0.72、107 年為 0.75。)

表 3 106-107 年本市各行政區森林田野火災數與地理變數

單位：次、人、平方公里

	106 年 森林田野	107 年 森林田野	人口數	農耕土地	公墓設施
臺南市	2,476	2,649	1,883,831	922.97	11.06
新營區	70	100	77,617	21.99	0.11
鹽水區	50	59	25,395	33.79	0.18
白河區	67	76	28,105	57.70	0.66
柳營區	42	94	21,205	38.79	0.25
後壁區	74	92	23,346	54.31	0.27
東山區	78	75	20,788	61.05	0.47
麻豆區	62	73	44,260	27.94	0.13
下營區	38	61	23,916	19.66	0.11
六甲區	44	59	22,148	26.69	0.34
官田區	60	83	21,314	30.57	0.11
大內區	32	31	9,605	33.86	0.29
佳里區	52	69	59,083	22.79	0.09
學甲區	40	55	25,665	17.91	0.14
西港區	83	71	24,690	21.63	0.02
七股區	107	105	22,732	27.90	0.20
將軍區	61	74	19,664	18.49	0.26
北門區	38	46	11,051	8.32	0.19
新化區	58	91	43,456	39.05	0.70
善化區	65	81	48,968	33.07	0.11
新市區	64	85	36,898	26.75	0.07
安定區	69	87	30,483	20.27	0.06
山上區	25	26	7,317	14.32	0.07
玉井區	41	28	13,997	42.25	0.71
楠西區	16	15	9,537	52.34	0.50
南化區	21	14	8,724	34.49	1.30
左鎮區	25	33	4,781	15.55	0.52
仁德區	136	111	75,878	22.71	0.25
歸仁區	127	115	68,403	29.37	0.27
關廟區	115	104	34,353	21.41	0.35
龍崎區	11	19	3,995	9.36	0.95
永康區	108	84	234,891	10.41	0.12
東區	7	16	186,250	0.20	-
南區	239	219	124,824	4.13	1.03
北區	23	14	132,112	-	-
中西區	6	2	78,167	-	-
安南區	269	260	193,438	23.91	0.22
安平區	53	22	66,775	-	0.04

資料來源：本局火災調查科、臺南市政府民政局、臺南市政府農業局。

相關係數：人口數與農耕土地面積為-0.44；人口數與公墓設施面積為-0.23；公墓設施面積與農耕土地面積為 0.30。

3. 106-107 年分析結果

為描述各區域森林田野火災平均次數與人口數、農耕土地面積及公墓設施面積間大致關係型態，本文考慮以下統計模型：

$$E[Y|Z, X_a, X_c] = \beta_0 + \beta_1 Z + \beta_2 X_a + \beta_3 X_c + \beta_4 (Z \cdot X_a) + \beta_5 (Z \cdot X_c) + \beta_6 (X_a \cdot X_c),$$

其中，

- Y: (全年)森林田野火災數。
- Z: 人口數； X_a : 農耕土地面積； X_c : 公墓設施土地面積。

表 4 顯示，農耕土地與公墓設施面積、及其乘積項之係數不顯著，餘解釋變數係數之 106-107 年估計結果相近。以 107 年為例，各行政區人口數對森林田野火災次數之影響效應為 $(-0.27 + 0.04 X_a + 1.59 X_c) \cdot Z$ ，依區域地理環境因素而定，農耕土地與公墓設施面積越高，森林田野火災次數偏向較高。

表 4 106-107 年模型係數估計結果

解釋變數	106 年			107 年		
	估計值	標準誤	p-值	估計值	標準誤	p-值
截距	46.61	17.228	0.011	42.47	13.670	0.004
Z	-0.25	0.146	0.102	-0.27	0.115	0.024
X_a	-0.40	0.653	0.543	0.31	0.520	0.554
X_c	-25.29	36.630	0.495	-6.14	29.170	0.835
$Z \cdot X_a$	0.04	0.007	0.000	0.04	0.006	0.000
$Z \cdot X_c$	1.82	0.322	0.000	1.59	0.257	0.000
$X_a \cdot X_c$	-0.56	1.113	0.618	-1.68	0.890	0.069

說明：1. 變數單位：火災數(次)、人口數(千人)、農耕土地、公墓設施面積(平方公里)。

2. 迴歸模型誤差項標準差估計：106 年為 23.58、107 年為 18.76。

3. 調整後 R-squared：106 年為 0.82、107 年為 0.87。

再檢視圖 8 統計模型整體配適結果，106-107 年配適值與實際火災數約略落在對角斜線上，顯示本市區域人口數、農耕土地及公墓設施面積，對森林田野火災區域分佈有一定解釋力。七股區、關廟區及安南區於 106-107 年皆偏離平均，可能有其他區域影響因素，仍待觀察。

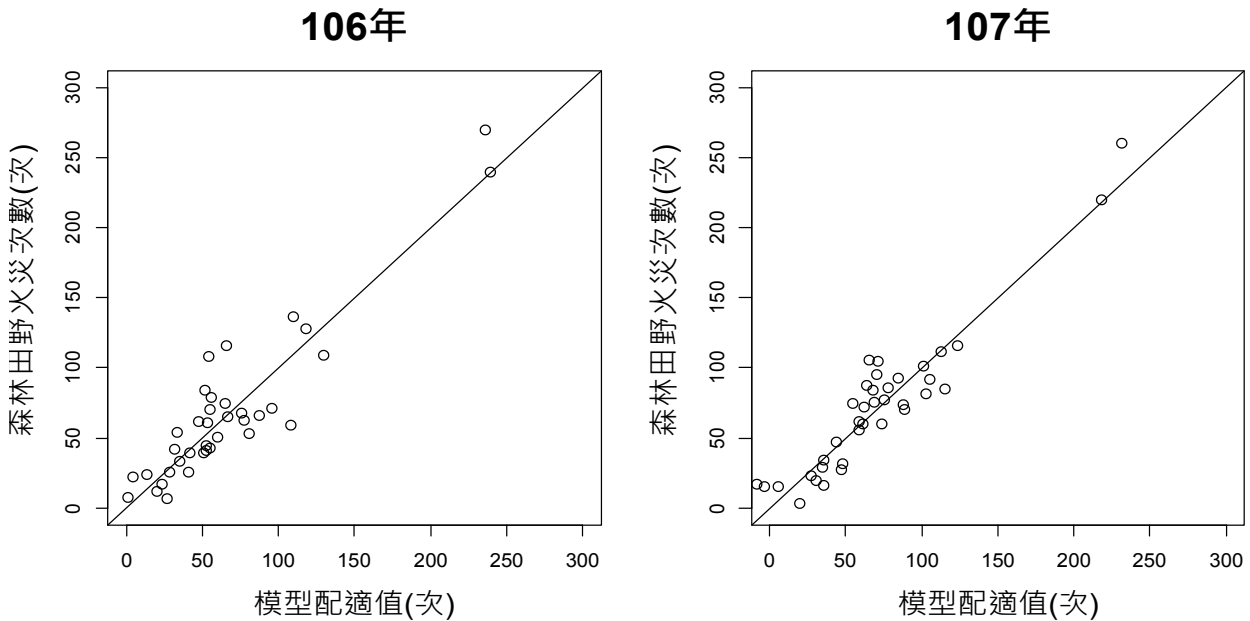


圖 8 106-107 年模型配適結果

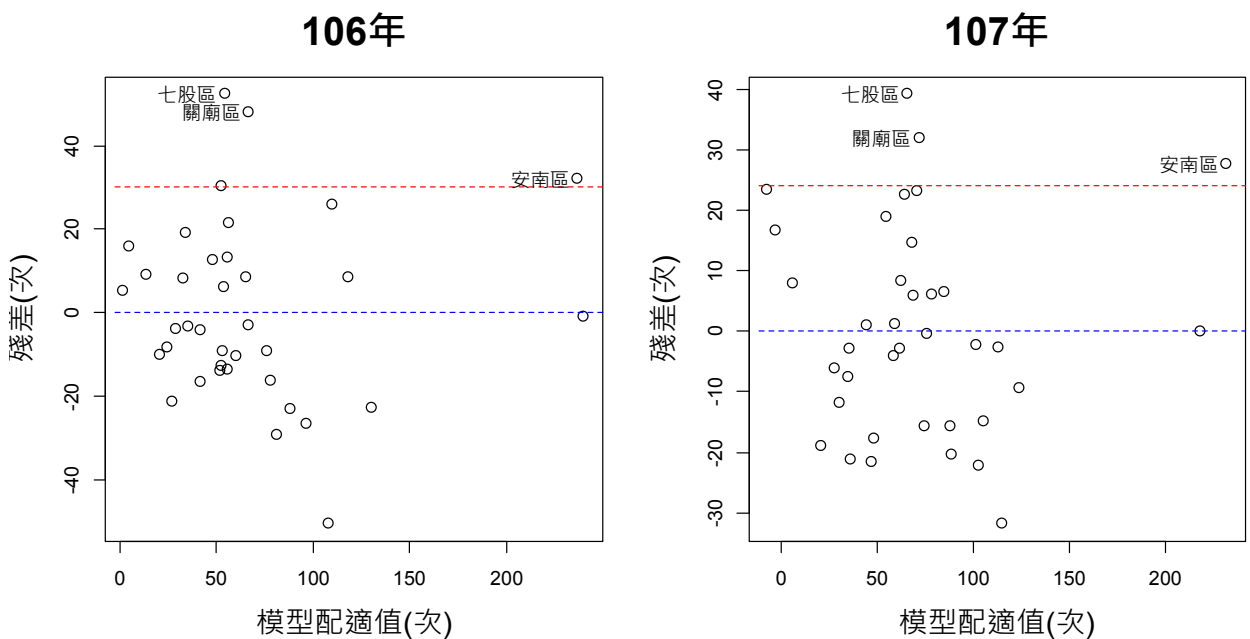


圖 9 106-107 年模型殘差
(紅色虛線為 1.28 倍模型誤差項標準差估計)

三、108 年 1-6 月防範山林田野火災成效

為防範山林田野火災，本局對於火災頻率較高之區域及時段，規劃派遣人車巡邏或駐點方式進行警戒，並透過各機關、學校、團體及媒體等，進行防火宣導教育。針對田野引火燃燒、公墓雜草火警，本局策進作為：(一)加強宣導禁止隨意田野引火燃燒，應依本市田野引火燃燒管理辦法提出申請。固定地點多次燃燒情形者，找出當事人予以告誡。若有縱火情形，則移送警察分局偵辦(二)公墓雜草請管理單位預先清理，並協調各區公所，以適當方式清運，減少災源。(三)涉及空地燃燒廢棄物，環境汙染問題，偕同環保局處理。

表 5 顯示，108 年 3 月起，本市森林田野火災明顯低於 106-107 年同期數據，火災預防政策已有成效。

表 5 106-108 上半年森林田野火災數

	單位：次		
	106 年	107 年	108 年
1 月	288	173	306
2 月	255	204	406
3 月	364	437	201
4 月	452	564	274
5 月	151	320	49
6 月	49	130	31
合計	1,559	1,828	1,267

資料來源：本局火災調查科。

四、火災起火原因

(一) 主要起火原因

表 6 顯示，本市火災起火原因以遺留火種最多，占 81%，與敬神掃墓祭祖為森林田野火災主要起火原因，而「電氣因素」、「爐火烹調」及「機械設備」亦為本市火災主要起火原因。

107 年各起火原因案件數幾乎均低於上年，僅遺留火種增加 173 次及縱火增加 3 次，而爐火烹調、敬神掃墓祭祖、機械設備、菸蒂之起火數明顯降低。觀察圖 10 起火原因各月份件數，7-8 月為電氣因素火災數高峰期；機械設備以 9 月較多；爐火烹調均低於上年同期，惟 107 年 8-12 月呈現上升趨勢；遺留火種案件數與上年同期之差異，可能因氣候因素(氣溫、雨量、濕度等)影響，基本上仍居高不下。

表 6 本市 107 年火災次數按起火原因分

單位：次

	總計	遺留火種	電氣因素	爐火烹調	敬神掃墓祭祖	機械設備	菸蒂	施工不慎	燃放爆竹	交通事故	縱火	瓦斯漏氣爆炸	其他
106 年	3,690	2,667	248	248	168	97	60	28	19	11	10	6	128
107 年	3,527	2,840	227	134	78	57	31	26	11	7	13	6	97
1 月	227	179	15	14	3	9	3	1	-	1	1	-	1
2 月	284	214	18	18	15	7	2	1	3	-	1	-	5
3 月	522	461	17	16	10	4	4	4	1	1	-	-	4
4 月	637	560	16	8	37	6	4	3	-	-	-	-	3
5 月	417	355	20	12	3	3	3	2	-	1	3	2	13
6 月	211	159	29	9	-	4	1	2	-	1	-	-	6
7 月	106	43	27	11	1	3	1	-	-	-	3	1	16
8 月	86	29	28	4	2	4	2	2	-	1	1	1	12
9 月	169	116	18	6	2	7	3	2	3	-	1	1	10
10 月	293	232	19	10	3	5	5	3	1	1	1	1	12
11 月	234	193	9	13	1	1	1	4	3	-	-	-	9
12 月	341	299	11	13	1	4	2	2	-	1	2	-	6

資料來源：本局火災調查科。

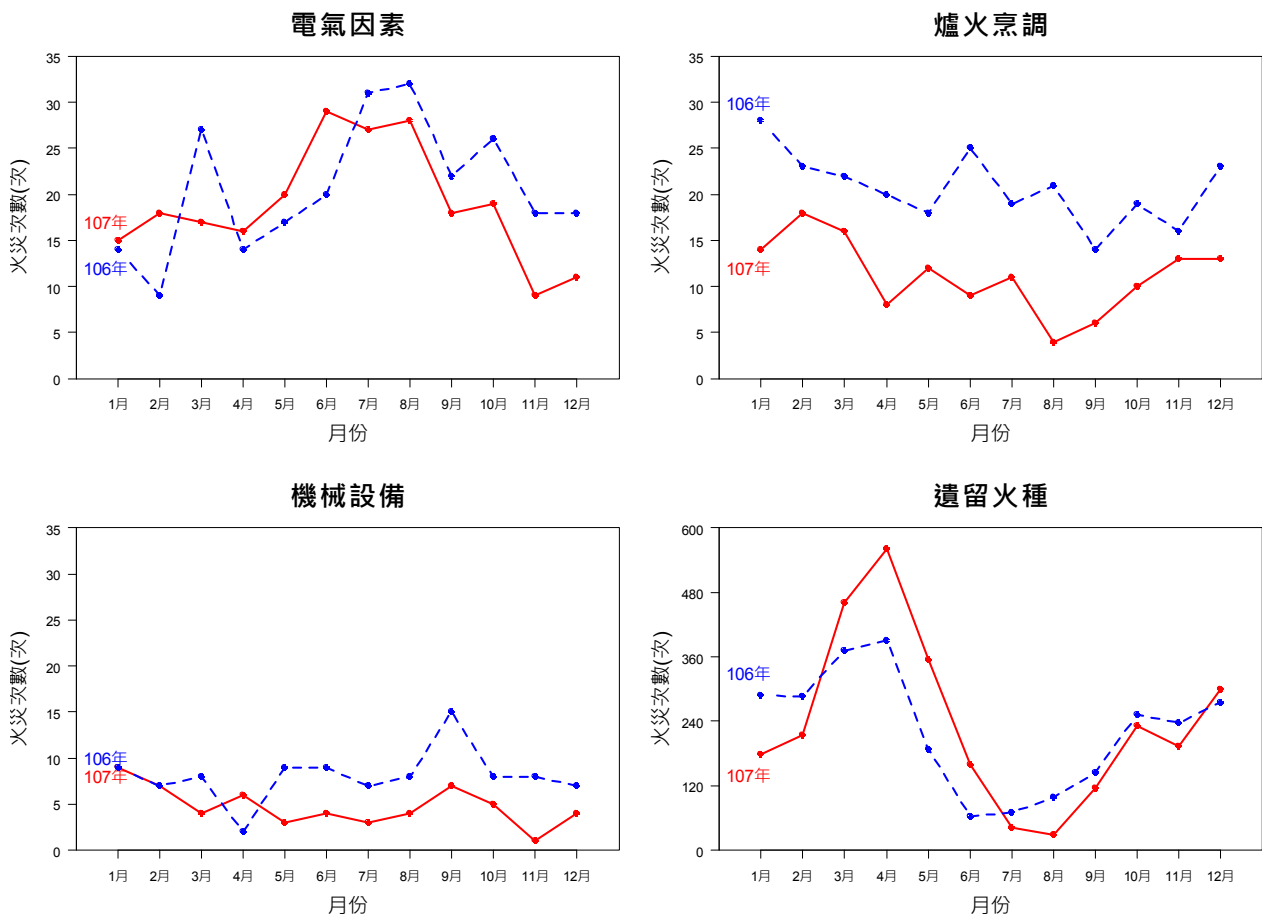


圖 10 106-107 年本市主要起火原因按月次數

五、火災起火處所

本市 107 年起火處所最多為路邊 2,612 次，占 74%；其次為墓地 262 次，占 7%；廚房 159 次，占 5%再次之。本市起火處所墓地、廚房、臥室、神龕等案件數較上年減少，而以「工寮」較上年增加 23 次、「倉庫」增加 13 次，以及「陽台」增加 7 次較多。

表 7 本市 107 年火災次數按起火處所分

	路邊	墓地	廚房	臥室	倉庫	神龕	客廳	陽台	工寮	其他
106 年	2,608	320	253	75	45	31	30	16	6	306
107 年	2,612	262	159	55	58	17	34	23	29	278

資料來源：本局火災調查科。

六、六都火災次數比較

表 8 顯示，本市 107 年火災發生率為六都最高，主要係因 A3 類火災次數偏高；本市 A1 及 A2 類之合計火災發生率為六都第 2 低，僅高於高雄市。

圖 11 顯示，六都建築物及車輛火災次數與人口數成正相關，約略為線性關係(臺北市建築物類火災似偏高)。觀察表 10 六都各類別火災發生率，本市建築物類火災發生率為六都第 2 低(僅高於桃園市)；車輛類為六都第 3 低；森林田野類為六都最高；其他類為六都第 2 低(僅高於新北市)。

六都火災分類結構有區域差異：「新北市、臺北市」火災以建築物為主，占比超過 60%，森林田野及其他類合計低於 30%；「臺中市及本市」火災主要類別為森林田野，與其他類合計超過 60%，而建築物類比率低於 30%；「桃園市及高雄市」建築物比率逾 30%，而森林田野及其他類合計近 60%。臺北市及桃園市車輛火災占比超過森林田野類火災。

表 8 107 年六都火災次數及發生率

單位：次、次/萬人

	火災次數					火災發生率	
	106 年	107 年	A1 類	A2 類	A3 類	總計	A1 及 A2 類
新北市	2,730	2,779	22	177	2,580	6.95	0.50
臺北市	2,721	2,163	12	140	2,011	8.11	0.57
桃園市	2,349	1,810	9	288	1,513	8.15	1.34
臺中市	4,048	3,566	18	147	3,401	12.72	0.59
臺南市	3,690	3,527	9	35	3,483	18.72	0.23
高雄市	2,985	3,195	11	32	3,152	11.52	0.16

資料來源：內政部消防署。

說明：本文火災發生率以本市 107 年底每萬人口之火災發生次數計算。

表 9 107 年六都火災分類結構

單位：次、%

	火災次數				火災類別占比			
	建築物	森林田野	車輛	其他	建築物	森林田野	車輛	其他
新北市	1,800	388	179	412	65	14	6	15
臺北市	1,588	80	127	368	73	4	6	17
桃園市	613	83	139	975	34	5	8	54
臺中市	968	1,457	155	986	27	41	4	28
臺南市	524	2,649	104	250	15	75	3	7
高雄市	1,120	688	155	1,232	35	22	5	39

資料來源：內政部消防署。

說明：本文火災類別占比分別以四捨五入計算，合計容不等於 100%。

表 10 107 年六都火災類別發生率

單位：次/萬人、次/千戶

	建築物		車輛	森林田野	其他
	對人口數	對戶數			
新北市	4.50	1.15	0.45	0.97	1.03
臺北市	5.95	1.50	0.48	0.30	1.38
桃園市	2.76	0.76	0.63	0.37	4.39
臺中市	3.45	1.00	0.55	5.20	3.52
臺南市	2.78	0.76	0.55	14.06	1.33
高雄市	4.04	1.02	0.56	2.48	4.44

資料來源：內政部消防署。

說明：本文火災類別發生率以各市 107 年底每萬人口之該火災類別發生次數。

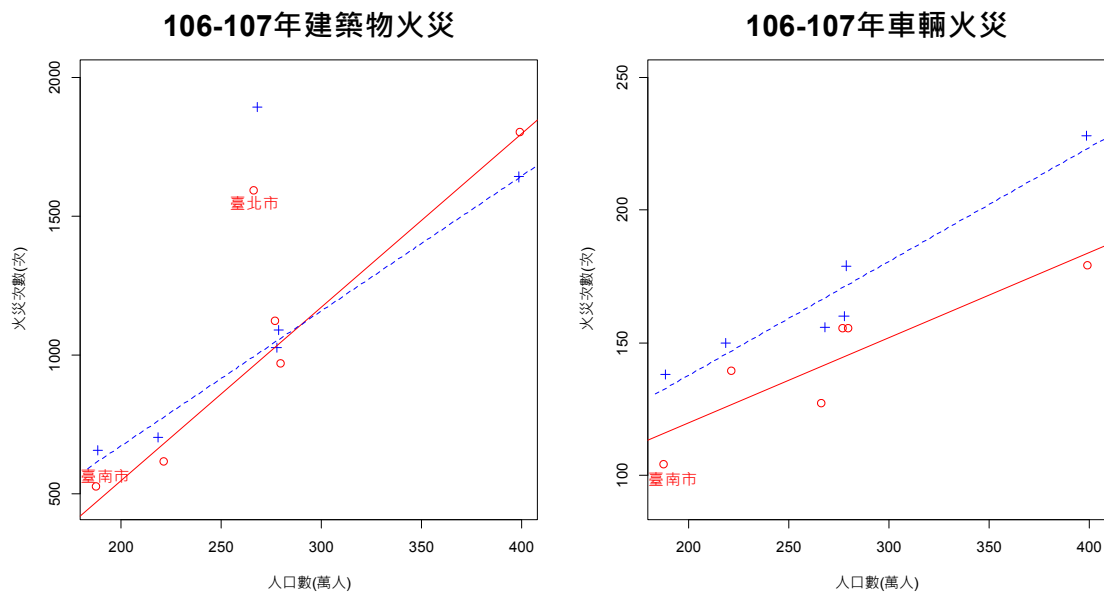


圖 11 106-107 年六都建築物及車輛火災與人口數散佈圖
(藍色+為 106 年數據，紅色。為 107 年數據)

本市 107 年火災起火原因中的遺留火種及機械設備於六都中較高。

表 11 107 年六都火災起火原因

單位：次

	總計	遺留 火種	電氣 因素	爐火 烹調	敬神 掃墓 祭祖	機械 設備	菸蒂	施工 不慎	燃放 爆竹	交通 事故	縱火	瓦斯 漏氣 爆炸	其他
新北市	2,779	298	411	862	135	93	67	32	32	13	44	11	781
臺北市	2,163	20	583	947	27	9	226	35	18	6	30	25	237
桃園市	1,810	147	257	154	100	19	37	15	15	9	38	9	1,010
臺中市	3,566	52	271	390	435	29	161	30	23	14	35	15	2,111
臺南市	3,527	2,840	227	134	78	57	31	26	11	7	13	6	97
高雄市	3,195	248	410	467	51	53	316	35	10	6	13	7	1,579

資料來源：內政部消防署。

參、緊急救護統計分析

一、緊急救護服務次數

(一) 緊急救護需求量變化趨勢

本市 99-107 年救護出勤次數逐年增加，圖 12 顯示：「104 年」後出勤次數成長趨緩，其中送醫次數及送醫人次穩定，未呈現上升趨勢，而未運送次數則明顯增加。本市 107 年平均每日緊急救護需求情形：救護出勤 261 次、送醫次數 213 次、急救送醫 225 人次、未運送次數 48 次。

表 12 本市 99-107 年緊急救護出勤次數與急救送醫人次

	單位：次數、人次、%				
	救護出勤次數 (1) = (2) + (3)	未運送次數 (2)	送醫次數 (3)	急救送醫人次	未運送比率 (2)/(1)
99 年	75,234	12,619	62,615	67,495	16.77
100 年	81,748	13,659	68,089	71,881	16.71
101 年	84,432	14,316	70,116	73,982	16.96
102 年	86,508	14,364	72,144	76,471	16.60
103 年	91,745	14,488	77,257	81,767	15.79
104 年	93,849	14,146	79,703	84,525	15.07
105 年	94,191	14,892	79,299	83,917	15.81
106 年	94,463	16,690	77,773	82,310	17.67
107 年	95,310	17,469	77,841	82,237	18.33

資料來源：本局緊急救護科。

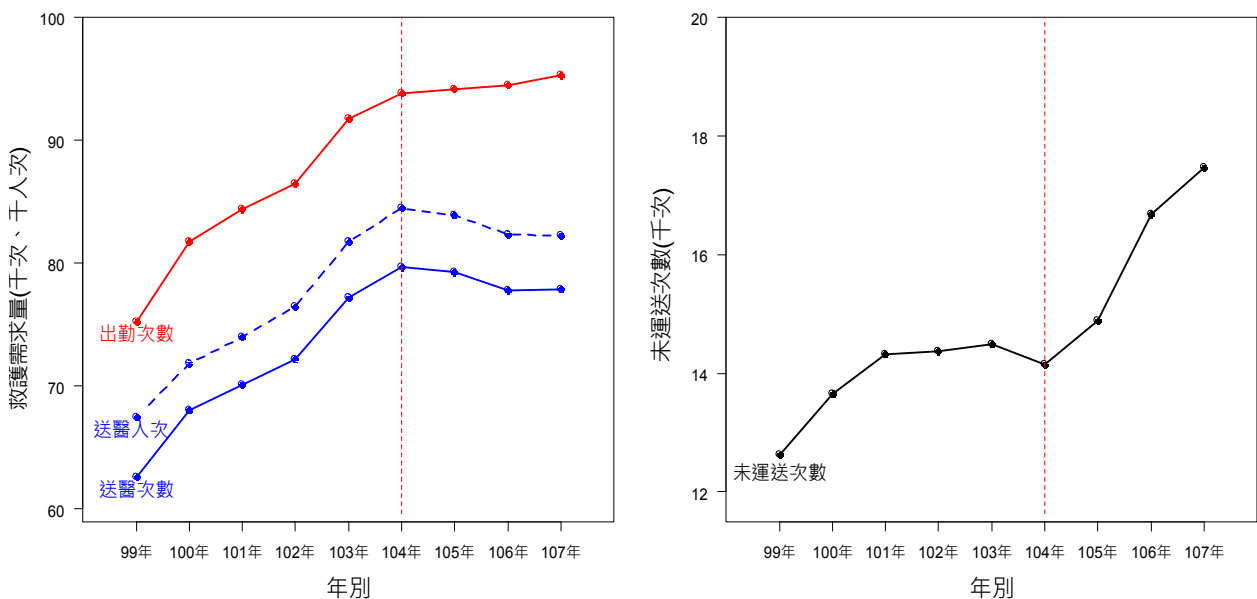


圖 12 99-107 年本市緊急救護需求量時間趨勢

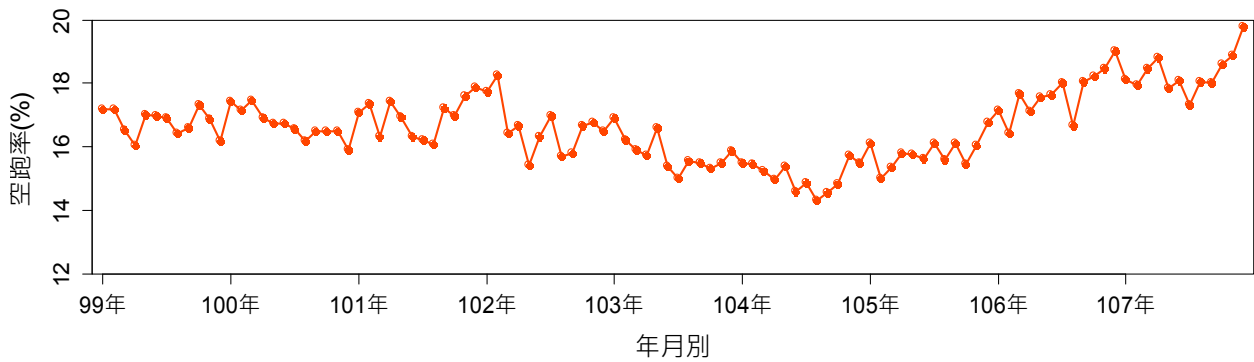
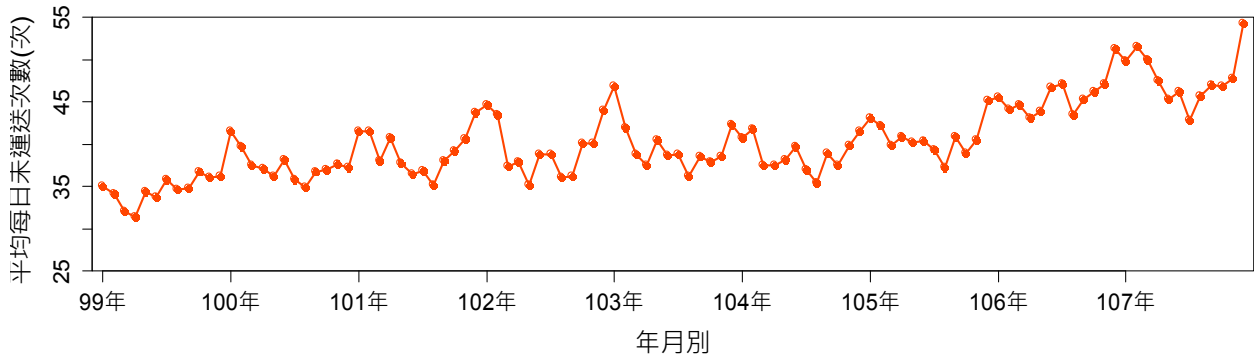
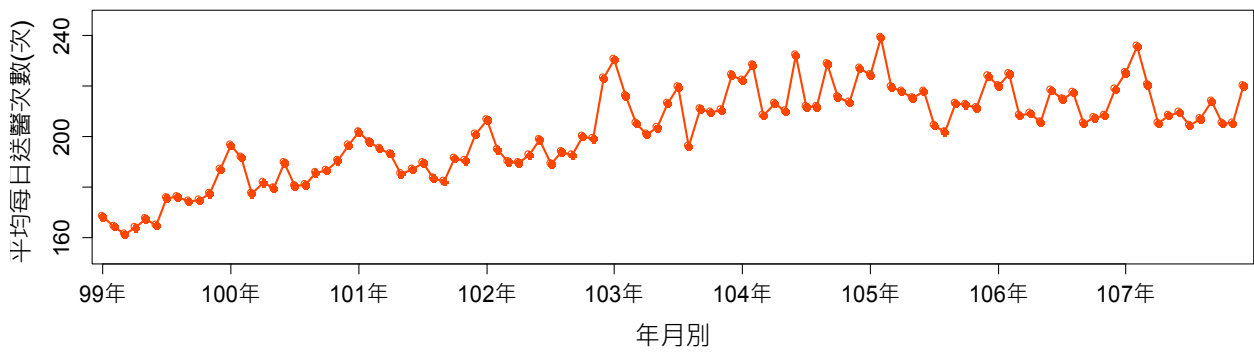
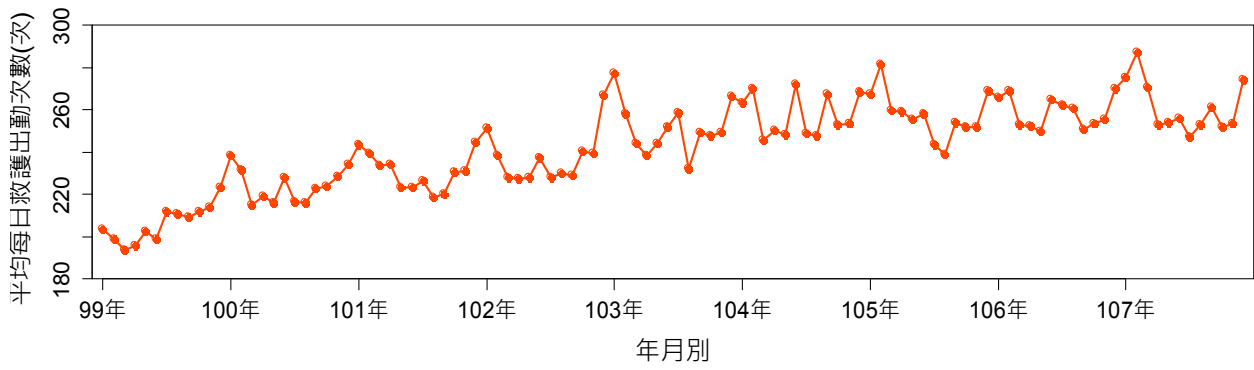


圖 13 99-107 年本市緊急救護需求量按月時間趨勢圖

(二) 緊急救護需求量各月份差異

圖 13 顯示，本市救護出勤次數隨時間呈現上升趨勢，且歷年 12-2 月大致為救護出勤次數之高峰期，而 6 月則為相對高峰。因此，緊急救護服務需求與月份相關，呈現季節性。再比較圖 14 中各月份送醫原因平均人次差異，12 月為創傷類送醫人次最高，2 月則為非創傷類，6 月以創傷類相對較高。

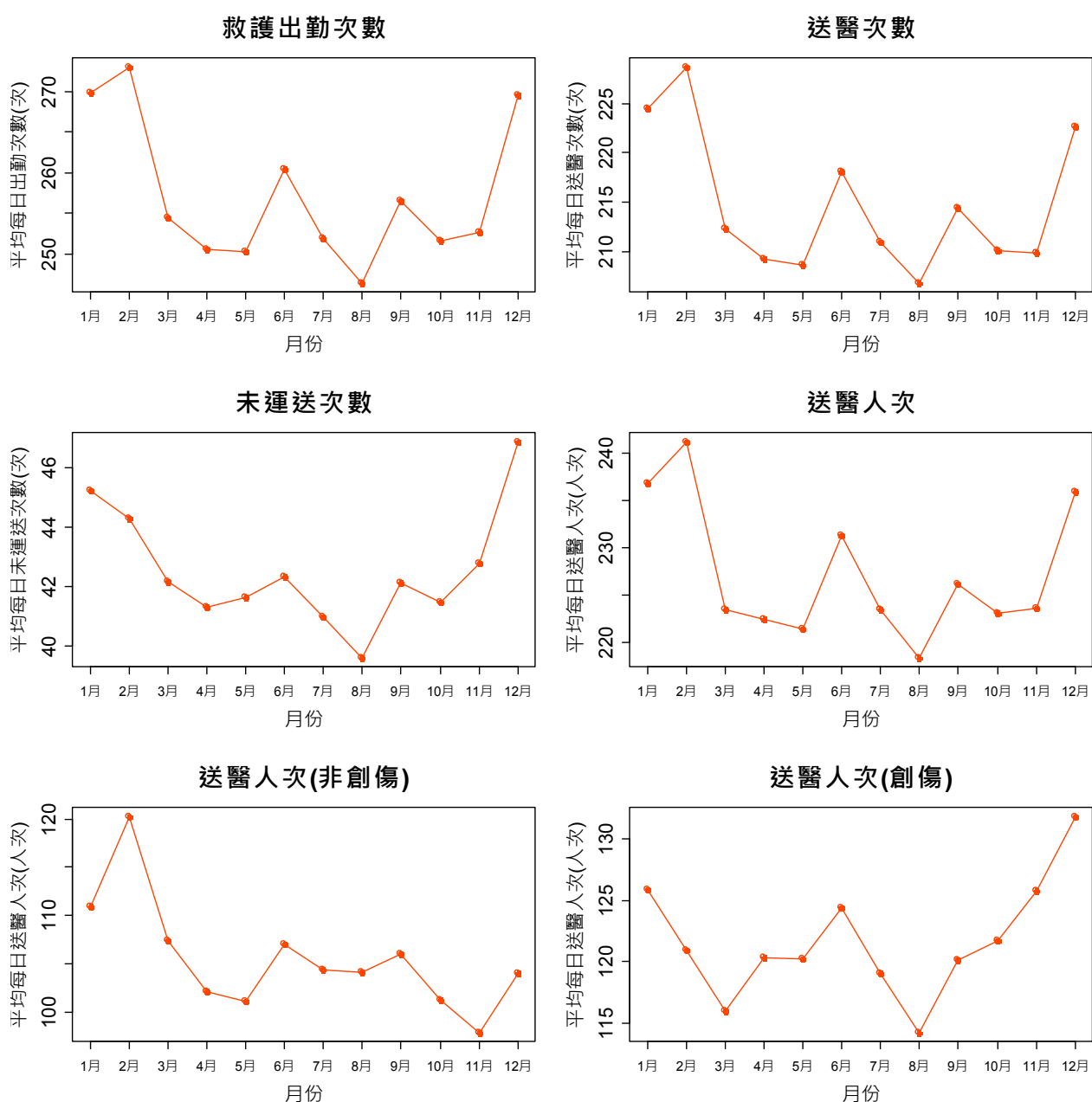


圖 14 103-107 年本市平均每日救護服務需求量

二、緊急救護需求量區域分佈

圖 15 顯示，本市 107 年救護需求量與區域人口數為正相關，且近似線性關係(成正比)。本市人口數高之行政區，救護出勤未運送比率大致較高。107 年救護出勤未運送比率平均為 18.33%³，較上年增加 0.66 個百分點(增加 779 次)，且近年呈現上升趨勢(圖 13)，推測可能原因之一為本局近年因危急個案派遣雙軌支援，部分出勤任務有協助救護處置，但未載送傷病患就醫。

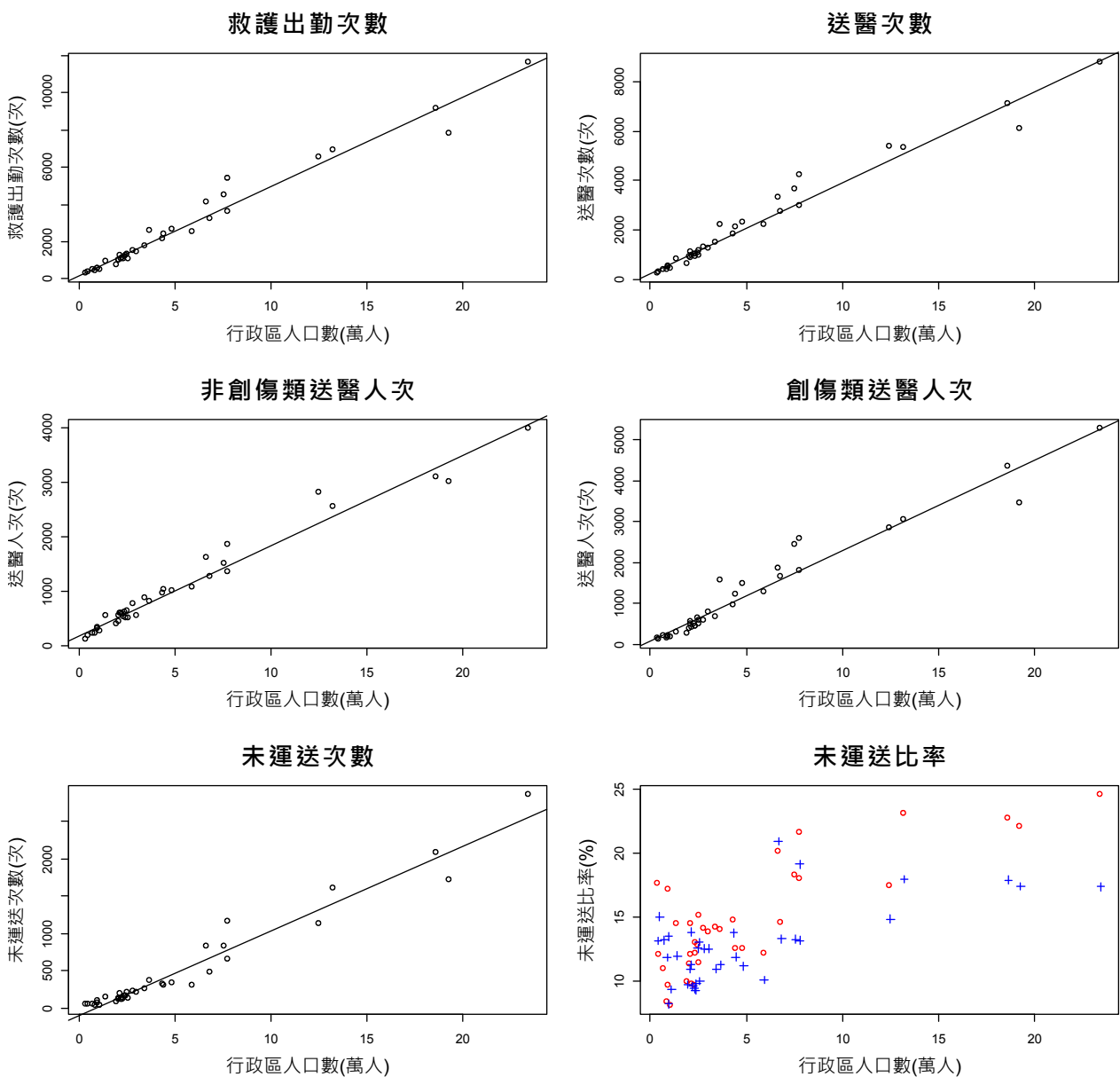


圖 15 107 年本市緊急救護需求量區域分佈

(藍色+為 104 年數據，紅色。為 107 年數據，分佈相對在上方，代表大部分區域未運送比率增加。)

3 107 年未運送比率：新北市 27.19%、臺北市 23.77%、桃園市 24.86%、臺中市 22.27%、高雄市 25.61%。

三、急救送醫原因

本市 107 年急救送醫 82,237 人次：送醫原因屬非創傷類有 38,044 人次，占 46%；創傷類為 44,193 人次，占 54%。「創傷類送醫人次高於非創傷類」可能因為創傷類(例如車禍)送醫易有多位傷患。

107 年急救送醫人次以「車禍受傷」原因送醫 33,358 人次最多，占 41%；其次為「急病」送醫 25,284 人次，占 31%；「一般外傷」送醫 7,194 人次，占 9% 再次之，三者合計逾 8 成。

表 13 及表 14 顯示，107 年「一般外傷」送醫人次較上年增加 389 人次，其餘主要創傷類、非創傷類送醫人次則無明顯增加。本市 107 年到院前心肺功能停止傷病患 1,640 人次，較上年減少 80 人次，其中非創傷類人次減少 83 人次，創傷類增加 3 人次。

表 13 103-107 年本市主要非創傷類急救送醫人次

	單位：人次						
	非創傷類 總計	急病	癲癇 抽搐	路倒	行為急症 精神異常	到院前心肺 功能停止	其他
103 年	37,004	26,055	1,266	968	1,589	1,338	5,788
104 年	39,077	27,316	1,361	935	1,581	1,378	6,506
105 年	39,749	28,142	1,386	796	1,468	1,479	6,478
106 年	38,661	25,777	1,318	634	1,398	1,486	8,048
107 年	38,044	25,284	1,220	548	1,168	1,403	8,421

資料來源：本局緊急救護科。

說明：非創傷類之其他包含：疑似毒藥物中毒、疑似一氧化碳中毒、孕婦急產、溺水等。

表 14 103-107 年本市主要創傷類急救送醫人次

	單位：人次					
	創傷類 總計	一般外傷	車禍受傷	墜落傷	到院前心肺 功能停止	其他
103 年	44,763	6,277	34,838	1,097	221	2,330
104 年	45,448	6,703	35,168	1,087	246	2,244
105 年	44,168	7,137	33,863	948	236	1,984
106 年	43,649	6,805	33,481	904	234	2,225
107 年	44,193	7,194	33,358	934	237	2,470

資料來源：本局緊急救護科。

說明：創傷類之其他包含：摔落傷、穿刺傷、燒燙傷、電擊傷、生物咬螫傷等。

四、緊急救護急救處置

緊急救護急救處置為本市救護人員執行緊急救護工作時之各項施救項目。本市近年急救送醫人次呈現降低趨勢，因此主要救護急救處置項目次數亦減少而「藥物處置」(主要為靜脈輸液)與「醫療線上指導醫師簽核」則因本局緊急救護政策推動成果，呈現增加趨勢。

本市 107 年救護急救處置以其他處置最多，占 46%；其次為創傷處置，占 42%；呼吸道處置占 8%再次之。急救處置分類細項概況(詳見附錄統計表)：

1. 其他處置：心理支持 51,893 次最多，占 62%；其次為保暖 18,437 次，占 22%；測量血糖 12,937 次，占 15%再次之。
2. 創傷處置：清洗傷口 33,357 次最多，占 43%；其次為包紮止血 30,991 次，占 40%。
3. 呼吸道處置：面罩 5,609 次最多，占 37%；非再呼吸型面罩 3,023 次，占 20%；鼻管 2,807 次，占 19%再次之。
4. 藥物處置：靜脈輸液 2,024 次最多，占 75%；其次為口服葡萄糖 560 次，占 21%。

表 15 本市 103-107 年緊急救護急救處置

單位：次數

	呼吸道處置	創傷處置	心肺復甦術	藥物處置	其他處置	醫療線上指導醫師簽核	總計
103 年	18,376	74,483	3,352	942	108,070	...	205,223
104 年	18,374	75,047	3,373	997	109,100	...	206,891
105 年	17,240	73,332	3,633	1,157	106,940	478	202,780
106 年	15,872	77,305	3,647	1,140	95,744	602	194,310
107 年	14,988	77,205	3,387	2,688	84,331	792	183,391

資料來源：本局緊急救護科。

五、緊急救護服務需求統計推論

本文依據 99-107 年救護統計資料，建立各行政區平均每日救護需求量與人口數的線性模型。迴歸係數可解釋為各區平均每萬人每日救護需求次數，隨時間變化，分解為線性增減趨勢，以及不同月份需求的季節性，並且設定 104 年為線性時間趨勢之轉折點，以刻劃各區救護需求量增減特性。本文所用統計推論方法細節詳見附錄。

(一) 本市各行政區緊急救護需求量變化趨勢

表 17 及表 18 之線性趨勢欄位，正數代表該區救護需求量呈現上升趨勢，配合觀察圖 16⁴各區送醫及未送醫次數時間序列，可發現：

1. 人口數較高之行政區，送醫次數成長趨緩，或轉為負成長。送醫次數「增加」趨勢較明顯之區域為：鹽水區、麻豆區、六甲區、學甲區、西港區、七股區、將軍區、山上區、玉井區。
2. 多數行政區之未送醫次數，尤以人口數多區域，呈現上升趨勢，且 104 年約為轉折點。推測可能原因之一為高人口數區域因救護需求高，且屬本局專責救護隊出勤範圍，部分出勤任務(危急個案派遣雙軌支援)有協助救護處置，但未載送傷病患就醫，故未運送次數增加較多。

(二) 本市 108 年緊急救護需求推計

依據 99-107 年資料推計，本市 108 年緊急救護出勤次數預測平均為 95,518 次，其中送醫次數 77,387 次、未送醫次數 18,131 次，未運送比率 18.98%。因此，本市 108 年救護出勤次數、未運送比率仍可能較 107 年增加，而送醫次數減少。緊急救護送醫次數 90%預測區間為 76,740 次至 78,035 次；未運送次數 90%預測區間為 17,877 次至 18,385 次。

4 圖 16 紅色平滑曲線係依局部加權迴歸散點平滑法(LOWESS)計算。對照本文模型估計之各區域救護量變化趨勢，結論大致相符。

表 16-1 108 年本市各月份救護需求情形推計

單位：次

	出勤			90% 預測區間		未送醫			90% 預測區間	
	次數	送醫 次數	標準誤 標準誤	(下界)	(上界)	次數	標準誤 標準誤	(下界)	(上界)	
全年	95,518	77,387	393.5	76,740	78,035	18,131	154.7	17,877	18,385	
1 月	8,519	6,898	114.2	6,710	7,086	1,621	44.5	1,548	1,694	
2 月	7,704	6,263	103.1	6,093	6,432	1,441	40.1	1,375	1,507	
3 月	8,044	6,528	114.4	6,340	6,716	1,516	44.5	1,443	1,589	
4 月	7,675	6,228	110.5	6,046	6,409	1,447	43.0	1,377	1,518	
5 月	7,928	6,421	114.2	6,233	6,609	1,507	44.5	1,433	1,580	
6 月	7,888	6,413	110.6	6,231	6,595	1,475	43.1	1,404	1,546	
7 月	7,924	6,444	114.3	6,256	6,632	1,480	44.4	1,407	1,553	
8 月	7,857	6,387	114.1	6,199	6,574	1,470	44.4	1,396	1,543	
9 月	7,756	6,294	110.5	6,112	6,476	1,462	43.1	1,391	1,532	
10 月	7,977	6,447	114.2	6,259	6,635	1,530	44.5	1,456	1,602	
11 月	7,755	6,247	110.5	6,065	6,429	1,508	43.1	1,437	1,579	
12 月	8,491	6,817	114.1	6,630	7,005	1,674	44.5	1,601	1,747	

本市 108 年上半年出勤次數較上年同期減少 533 次，其中送醫次數減少 768 次、未運送次數增加 235 次。未運送比率 18.90%，較上年同期(18.20%)增加。

表 16-2 108 年 1-6 月本市救護需求推計誤差

單位：次、%

	出勤次數			送醫次數			未運送次數		
	實際數	誤差數	誤差率	實際數	誤差數	誤差率	實際數	誤差數	誤差率
1 月	8,552	-33	-0.39	6,871	27	0.69	1,681	-60	-3.70
2 月	7,508	196	2.54	6,077	186	2.97	1,431	10	0.69
3 月	7,805	239	2.97	6,339	189	2.90	1,466	50	3.30
4 月	7,728	-53	-0.69	6,308	-80	-1.28	1,420	27	1.87
5 月	7,843	85	1.07	6,395	26	0.40	1,448	59	3.92
6 月	8,107	-219	-2.78	6,556	-153	-2.39	1,541	-66	-4.47
合計	47,543	215	0.45	38,556	195	0.50	8,987	20	0.22

表 17 108 年本市各行政區送醫次數推計

單位：次、次/萬人

	出勤次數	送醫次數 (標準誤)	80.0	90% 預測區間		$\hat{\delta}_1 \times 10^3$	$\hat{\delta}_2 \times 10^3$
				(下界)	(上界)	線性趨勢	線性趨勢
新營區	3,737	3,046	80.0	2,915	3,178	2.626	0.332
鹽水區	1,335	1,139	35.3	1,081	1,197	3.377	2.559
白河區	1,486	1,268	39.0	1,203	1,332	4.203	0.141
柳營區	996	879	33.2	824	933	5.789	-0.013
後壁區	1,062	932	32.3	879	985	5.391	0.910
東山區	1,005	892	39.0	828	956	1.087	0.928
麻豆區	2,340	2,028	63.4	1,924	2,132	3.735	2.056
下營區	1,148	995	41.6	926	1,063	1.520	1.117
六甲區	1,075	965	30.1	915	1,015	3.183	2.967
官田區	1,212	1,042	43.6	970	1,114	3.023	0.600
大內區	587	536	30.7	486	586	5.105	3.874
佳里區	2,461	2,126	63.3	2,022	2,230	5.964	-0.092
學甲區	1,120	984	31.4	932	1,036	4.775	1.987
西港區	1,222	1,059	30.7	1,009	1,110	4.040	1.921
七股區	1,104	1,000	32.3	947	1,054	3.357	4.086
將軍區	737	675	26.3	632	718	1.609	3.175
北門區	415	381	23.4	342	419	3.115	0.496
新化區	2,167	1,823	47.5	1,744	1,901	3.225	-0.268
善化區	2,581	2,284	57.1	2,190	2,378	6.807	0.135
新市區	2,465	2,109	57.2	2,015	2,203	7.207	-1.808
安定區	1,380	1,194	49.0	1,113	1,275	4.915	-0.030
山上區	443	398	25.4	356	440	2.232	3.554
玉井區	994	845	30.6	794	895	3.889	6.390
楠西區	523	424	25.4	382	466	4.467	-0.702
南化區	387	356	20.3	323	390	5.095	-0.980
左鎮區	331	299	40.6	232	366	-7.962	3.730
仁德區	4,408	3,494	126.8	3,285	3,702	8.397	-3.787
歸仁區	3,263	2,747	60.5	2,648	2,847	4.182	-0.387
關廟區	1,831	1,555	53.5	1,467	1,643	5.164	0.872
龍崎區	280	232	22.3	195	268	8.180	-5.842
永康區	11,651	8,615	144.3	8,378	8,852	4.842	-2.727
東區	9,142	6,949	113.3	6,763	7,136	4.235	-0.039
南區	6,342	5,212	94.2	5,057	5,367	4.493	-1.168
北區	6,928	5,227	106.8	5,051	5,402	3.992	-1.935
中西區	5,498	4,374	109.9	4,193	4,554	3.635	-0.474
安南區	7,788	5,983	97.3	5,823	6,143	2.501	-1.171
安平區	4,075	3,320	100.8	3,155	3,486	4.853	1.586

說明： $\hat{\delta}_1$ 為 99-103 年線性變化趨勢、 $\hat{\delta}_2$ 為 104-107 年線性變化趨勢。

表 18 108 年本市各行政區未送醫次數推計

單位：次、次/萬人

	未送醫次數 (標準誤)		90 % 預測區間		$\hat{\delta}_1 \times 10^3$	$\hat{\delta}_2 \times 10^3$
			(下界)	(上界)	線性趨勢	線性趨勢
新營區	691	29.8	642	740	-0.026	1.176
鹽水區	196	14.7	172	220	0.066	0.824
白河區	218	15.2	193	243	0.561	0.687
柳營區	117	12.4	97	138	0.460	-0.272
後壁區	130	11.5	111	149	0.698	0.215
東山區	113	12.6	92	133	0.286	0.077
麻豆區	312	19.1	281	343	0.777	0.394
下營區	153	12.5	133	174	0.591	0.691
六甲區	110	11.3	92	129	0.116	0.376
官田區	170	15.4	144	195	0.528	0.786
大內區	51	8.6	37	66	0.281	-0.049
佳里區	335	20.1	302	368	0.473	0.730
學甲區	136	11.8	116	155	0.143	0.669
西港區	163	12.3	143	183	0.324	0.722
七股區	104	11.5	85	123	0.327	0.169
將軍區	62	8.1	48	75	0.379	-0.130
北門區	34	7.9	21	47	0.253	-0.561
新化區	344	17.0	316	372	0.770	0.682
善化區	297	20.7	263	331	0.184	-0.083
新市區	356	19.2	324	388	-0.093	0.982
安定區	186	15.0	161	211	-0.023	0.546
山上區	45	7.5	33	58	0.785	0.179
玉井區	149	11.5	130	167	0.908	1.805
楠西區	99	9.0	84	114	0.493	2.097
南化區	31	7.3	19	42	1.178	-0.893
左鎮區	32	8.8	18	47	0.172	-0.591
仁德區	914	29.9	865	963	0.896	2.041
歸仁區	516	21.7	481	552	0.464	0.799
關廟區	276	18.1	246	305	0.081	1.381
龍崎區	48	6.3	38	59	2.021	0.891
永康區	3,036	56.2	2,944	3,129	0.767	2.129
東區	2,193	56.8	2,099	2,286	0.228	1.698
南區	1,130	38.9	1,066	1,194	-0.119	0.635
北區	1,701	51.3	1,616	1,785	-0.820	1.435
中西區	1,124	41.7	1,055	1,193	-0.786	0.330
安南區	1,805	50.1	1,723	1,887	0.259	1.098
安平區	755	44.2	682	828	1.048	-0.521

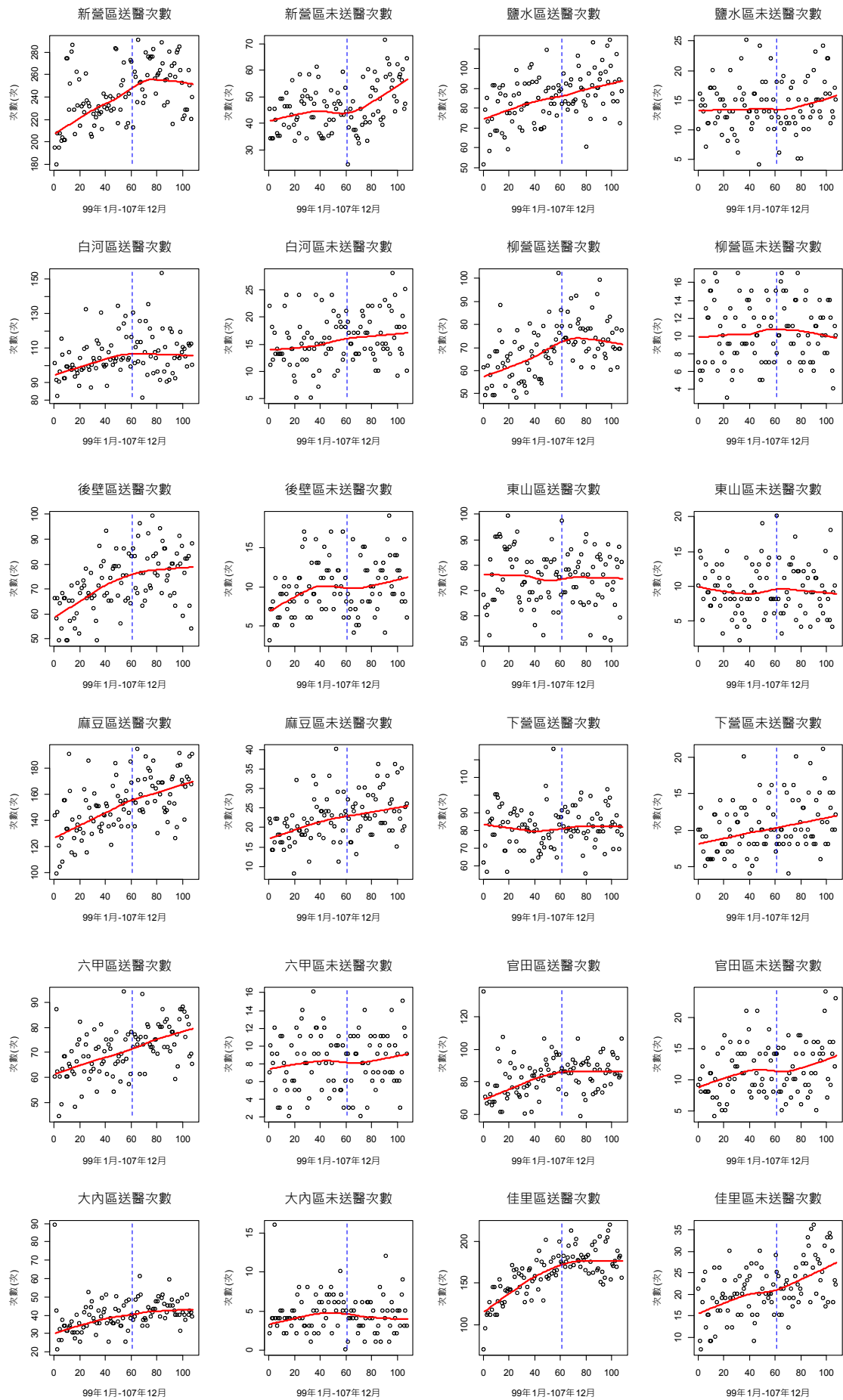


圖 16-1 本市各行政區送醫及未送醫次數時間序列圖

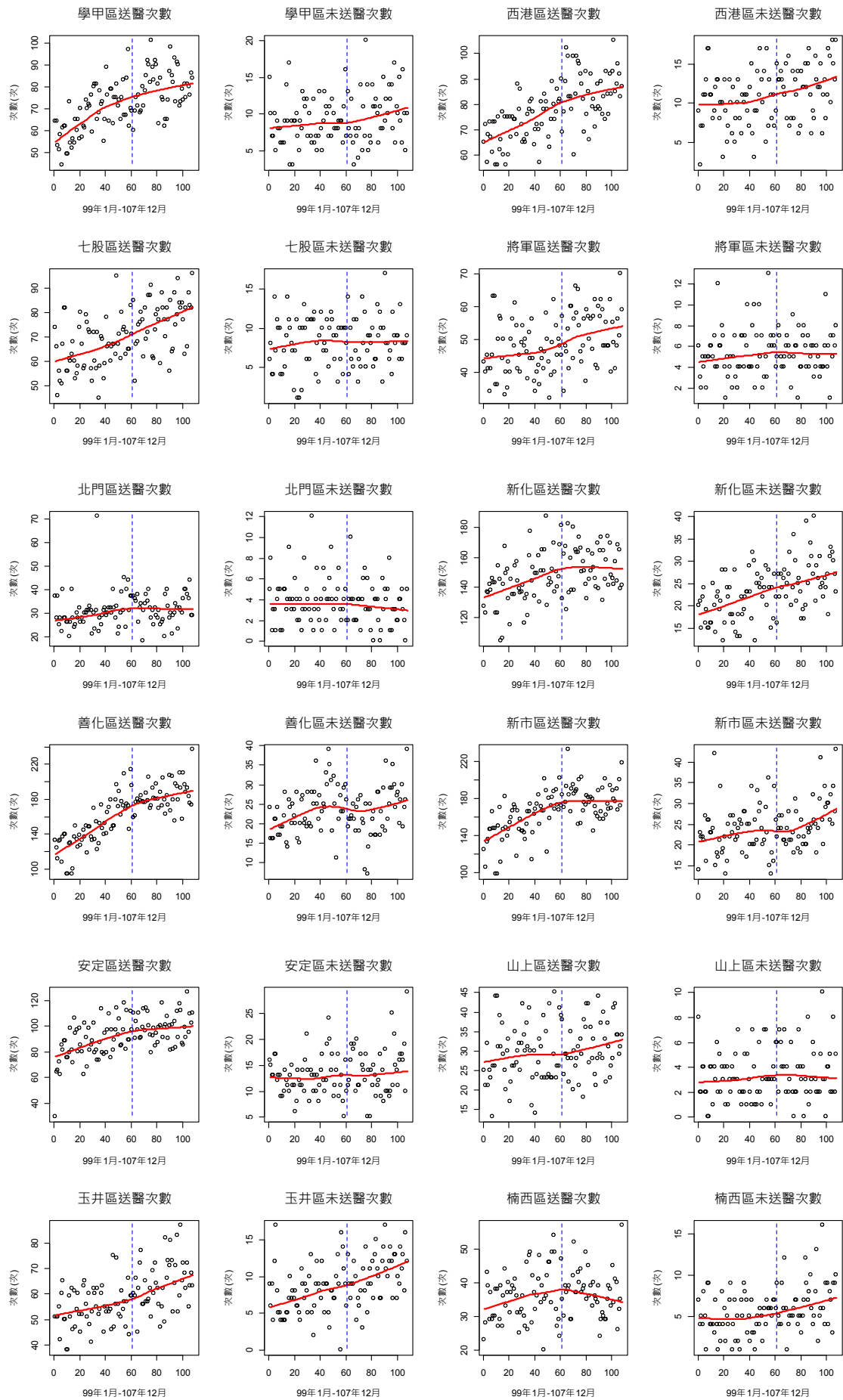


圖 16-2 本市各行政區送醫及未送醫次數時間序列圖

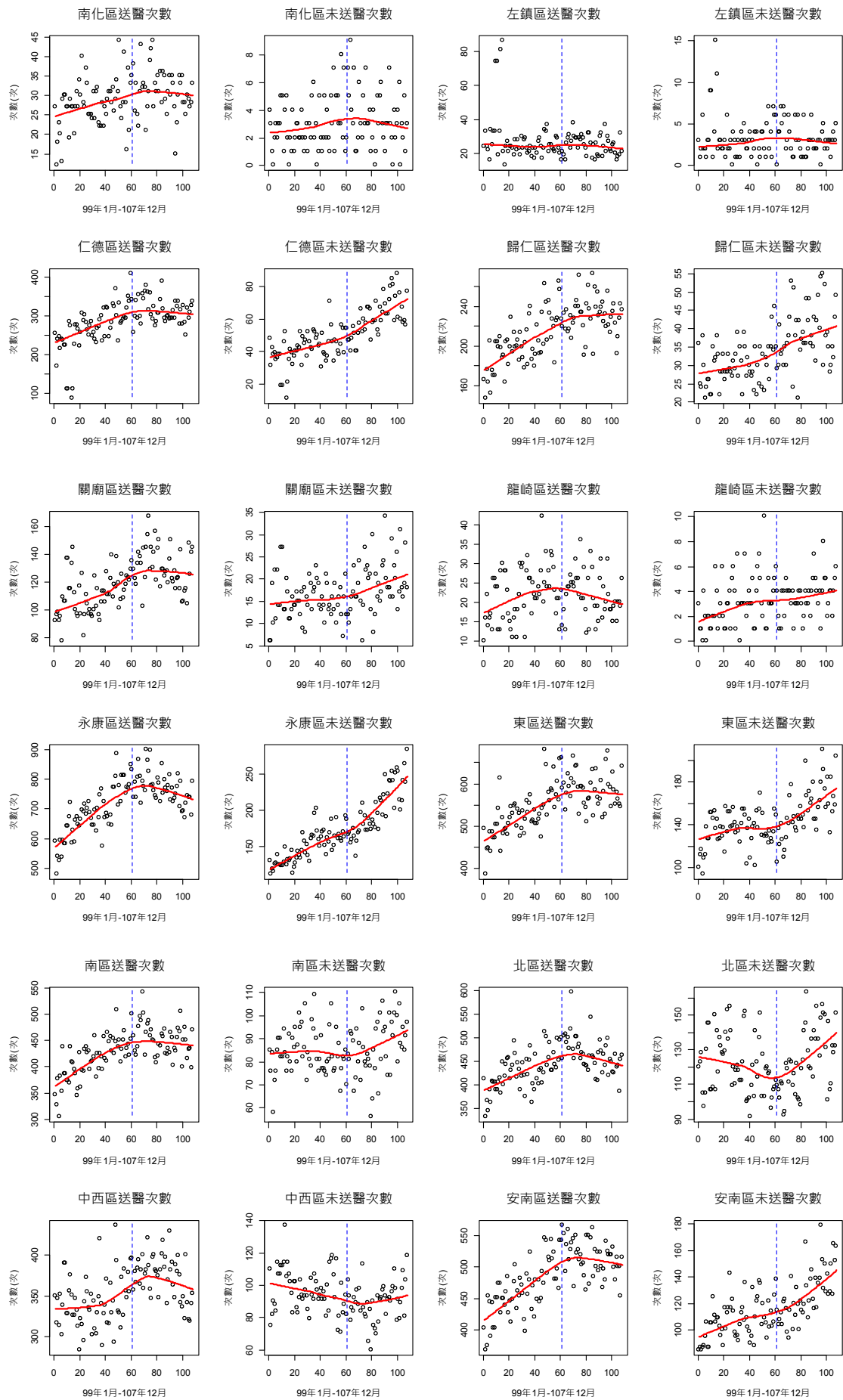


圖 16-3 本市各行政區送醫及未送醫次數時間序列圖

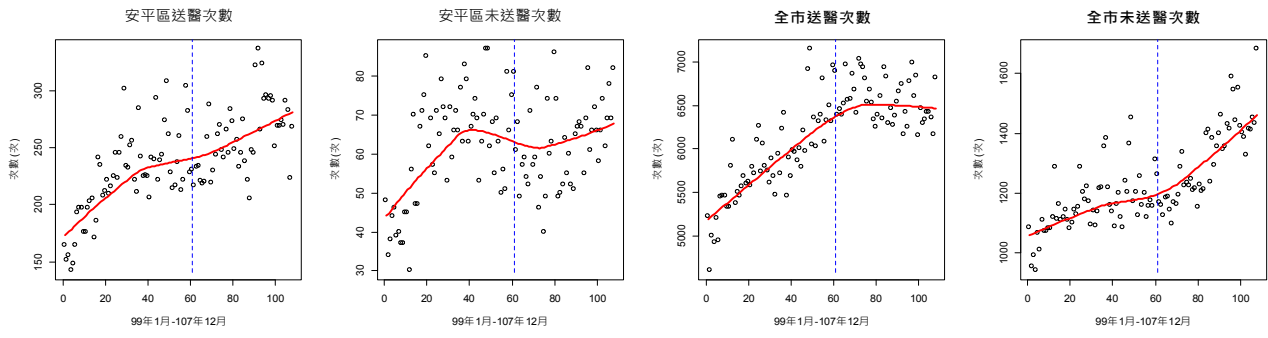


圖 16-4 本市各行政區送醫及未送醫次數時間序列圖

肆、結論

一、火災統計分析

(一) 106-107 年火災次數比較

本市 107 年火災次數較 106 年減少 163 次，其中建築物、車輛及其他類火災均減少，惟森林田野火災仍居高不下。主要起火原因案件數幾乎均低於上年，僅遺留火種增加 173 次及縱火增加 3 次。起火處所中墓地、廚房、臥室及神龕等案件數降低，而以「工寮」增加 23 次、「倉庫」增加 13 次及「陽台」增加 7 次較多。

(二) 防範森林田野火災

本市森林田野火災占火災總件數 75%，起火原因主要為農田整地引火燃燒及公墓雜草火警。火災次數 3-4 月高峰期後降低，9-10 月起再呈現增加趨勢。108 年 3 月起，本市森林田野火災次數明顯低於往年同期數據，顯示防範對策已有成效。

(三) 火災分類次數區域分佈

1. 本市各行政區之**建築物**火災數與人口數、戶數約成正比。
2. **車輛**火災數較高之行政區：永康區、新營區、仁德區、新市區、安南區及南區。除了區域人口數，車流量可能為另一重要影響因素。
3. 全年**森林田野**火災數與「人口數及農耕土地面積乘積」約略呈線性正相關，惟南區需再考慮公墓設施面積影響。整體而言，本市區域人口數、農耕土地及公墓設施面積，對森林田野火災分佈有一定解釋力。

(四) 107 年六都火災次數比較

本市 107 年火災發生率為六都最高，主要係因 A3 類火災次數偏高；本市 A1 及 A2 類之合計火災發生率為六都第 2 低(僅高於高雄市)。本市森林田野類火災為六都最高；建築物類為六都第 2 低(僅高於桃園市)；車輛類為六都第 3 低；其他類為六都第 2 低(僅高於新北市)。

二、緊急救護統計分析

(一) 107 年緊急救護服務概況

1. 緊急救護服務次數：平均每日出勤次數 261 次、送醫次數 213 次、急救送醫 225 人次、未運送次數 48 次。
2. 急救送醫原因：非創傷類占 46%，創傷類占 54%；送醫主因為車禍受傷人次占 41%、急病 31%、一般外傷 9%。12-2 月為送醫人次高峰期、6 月為相對高峰，而 12 月因創傷送醫人次最多，2 月為非創傷類相對較多。
3. 到院前心肺功能停止傷病患：送醫人次為 1,640 人次，較上年減少 80 人次，其中非創傷類人次減少 83 人次，創傷類增加 3 人次。

(二) 緊急救護需求變化

1. 本市救護出勤次數逐年增加，然可觀察到約 104 年後送醫次數及送醫人次無增加趨勢，而未運送次數則明顯增加。推測可能原因之一為本局近年因危急個案派遣雙軌支援，部分出勤任務有協助救護處置，但未載送傷病患就醫。。
2. 本市人口數高之行政區送醫次數成長趨緩，或轉為負成長。送醫次數增加趨勢較明顯之區域為：鹽水區、麻豆區、六甲區、學甲區、西港區、七股區、將軍區、山上區、玉井區等。
3. 依據 99-107 年資料推計，本市 108 年救護出勤次數、未運送比率可能較 107 年增加，而送醫次數則減少。本市 108 年 1-6 月統計結果：出勤次數較上年同期減少 533 次、送醫次數減少 768 次、送醫人次減少 897 人次、未運送次數增加 235 次，未運送比率 18.90%，較上年同期(18.20%)增加。

(三) 107 年緊急救護急救處置概況

1. 本市近年「藥物處置」(主要為靜脈輸液)與「醫療線上指導醫師簽核」因本局緊急救護政策推動成果，呈現增加趨勢；其餘主要急救處置項目次數因近年送醫人次降低，故呈現減少趨勢。
2. 救護急救處置項目前三大宗：其他處置(心理支持、保暖、測量血糖等)占 46%最多，其次為創傷處置(清洗傷口、包紮止血等)占 42%，呼吸道處置(面罩、非再呼吸型面罩、鼻管等)占 8%再次之。

伍、參考資料

1. 臺南市政府消防局火災統計資料
<http://119.tainan.gov.tw/download.asp?nsub=D0A600>
2. 臺南市政府消防局救護統計資料
<http://119.tainan.gov.tw/download.asp?nsub=D0A300>
3. 107 年臺南市火災及天然災害傷亡分析
<http://119.tainan.gov.tw/download.asp?nsub=D0B300>
4. 內政部消防署全球資訊網
<http://www.nfa.gov.tw/>
5. 縣市重要統計指標
<http://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9.asp>
6. 臺南市政府統計月報
<https://account.tainan.gov.tw/News.aspx?n=43&sms=9366>

陸、附錄

一、緊急救護需求次數模型：

令 Y_t 及 X_t 分別為時間 t 之平均每日救護需求次數與人口數(萬人)，本文建立本市平均每日救護需求次數之線性動態模型：

$$Y_t = b_t \cdot X_t + V_t, \quad V_t \sim N(0, \sigma_V^2),$$

其中誤差項 V_t 為常態分布，平均為零、變異數為 σ_V^2 ；參數 b_t 之意義為時間點 t ，該月平均每萬人每日救護需求次數。為刻劃不同月份救護服務需求的季節性，及其隨時間變化趨勢，進一步將參數 b_t 表示為

$$b_t = \sum_{k=0}^{11} \theta_k(t) \phi_k(t),$$

其中

$$\phi_0(t) = 1, \phi_1(t) = \cos(\omega t), \phi_2(t) = \sin(\omega t), \phi_3(t) = \cos(2\omega t), \phi_4(t) = \sin(2\omega t), \dots,$$

$\phi_{11}(t) = \cos(6\omega t)$, $\omega = 2\pi/12$, 而係數 $\theta_t = (\theta_0(t), \theta_1(t), \dots, \theta_{11}(t))^T$ 為隨機過程，滿足

$$\theta_t = \theta_{t-1} + w_t, \quad w_t \sim MVN(\mu_w, \Sigma_w),$$

假設 w_t 為多維常態分佈，平均為 $\mu_w = (\delta_t, 0, \dots, 0)^T$ ，共變異矩陣則設定為對角矩陣 $\Sigma_w = \text{diag}(\sigma_w^2)$ ：代表各月份平均每萬人每日救護需求次數，有平均為 δ_t 之隨機線性增加量，而各月份之差異平均無變化趨勢。為反映本市 104 年緊急救護需求量轉折點， δ_t 設計為以下時間函數： $\delta_t = \delta_1$ 當時間點 t 屬於 99-103 年，而 $\delta_t = \delta_2$ 當時間點 t 屬於 104-108 年。

綜上，本市平均每日救護需求次數模型設定為以下形式：

$$Y_t = F_t^T \theta_t + V_t, \quad V_t \sim N(0, \sigma_V^2),$$

$$\theta_t = \theta_{t-1} + w_t, \quad w_t \sim MVN(\mu_w, \Sigma_w),$$

其中 $F_t = (\phi_0(t)(\frac{m_t}{30})X_t, \phi_1(t)(\frac{m_t}{30})X_t, \dots, \phi_{11}(t)(\frac{m_t}{30})X_t)^T$ 視為迴歸因子。

二、資料結構：

資料 $D_{108} = \{(Y_t, X_t) : t=1, 2, \dots, 108\}$ ，其中 Y_t 及 X_t 分別為時間點 t 該行政區之平均每日救護需求次數與人口數(萬人)，而時間點 $t=1, 2, \dots, 108$ ，代表 99 年 1 月，99 年 2 月， \dots ，107 年 12 月)。

目標為依據隨時間紀錄的資料 D_t ，估計以下模型參數：

- 迴歸係數 θ_t 於時間 t 的後驗分佈 $\theta_t | D_t \sim [m_t, C_t]$ 之平均 $m_t = E[\theta_t | D_t]$ 及共變異矩陣 $C_t = \text{Var}[\theta_t | D_t]$
- 誤差項 V_t 之變異數 σ_v^2 、隨機項 w_t 之平均 μ_w 與變異數 σ_w^2

三、估計步驟(參考 West and Harrison (1997) Chapter 4⁵)：

Step 0. 設定迴歸係數 θ_t 的初始分佈 $\theta_0 | D_0 \sim [m_0, C_0]$

依據本市 98 年 12 月資料做為各月份初始估計值： $m_0 = ((Y_t X_t / X_t^2), 0, \dots, 0)^T$ ，假設初始變異矩陣 $C_0 = \text{diag}(\kappa^2)$ ， κ^2 控制模型之複雜度，本文估計送醫次數時設定為 0.5、估計未送醫次數時設定為 0.05。

假設 $\theta_{t-1} | D_{t-1} \sim [m_{t-1}, C_{t-1}]$ ，依序迭代計算 **Step 1** 至 **Step 2**

Step 1. 依據資料 D_{t-1} ，計算 (Y_t, θ_t) 的預測分佈

$$(Y_t, \theta_t)^T | D_{t-1} \sim \text{MVN} \left(\begin{pmatrix} f_t \\ a_t \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} q_t & F^T R_t \\ R_t F_t & R_t \end{pmatrix} \right)$$

其中，

$$a_t = m_{t-1} + \hat{\mu}_w, \quad f_t = F_t^T a_t$$

$$R_t = C_{t-1} + \hat{\Sigma}_w, \quad q_t = F_t^T R_t F_t + \hat{\Sigma}_v$$

5 West, M. and Harrison, J. (1997), Bayesian Forecasting and Dynamic Models, Springer-Verlag, New York, Inc, 2nd ed.

Step 2. 依據時間 t 發生的數據 (y_t, x_t) 更新參數 θ_t 的分布

$$\theta_t | D_t \sim [m_t, C_t]$$

$$m_t = a_t + R_t F_t (Y_t - f_t) / q_t, \quad C_t = R_t - R_t F_t F_t^T R_t / q_t$$

上述計算步驟中參數 $\hat{\Sigma}_v = \text{diag}(\hat{\sigma}_v^2)$ 、 $\hat{\mu}_w = (\hat{\delta}, 0, \dots, 0)^T$ 及 $\hat{\Sigma}_w = \text{diag}(\hat{\sigma}_w^2)$ 之選擇方式為使下式最小化

$$(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\delta}, \hat{\sigma}_w^2) = \text{argmin} \sum_t \log(\hat{\sigma}_v^2) + (Y_t - f_t)^2 / 2\hat{\sigma}_v^2$$

四、統計推論：

108 年 h 月平均每日救護需求次數之估計為 $\hat{E}[F_{108}^T \theta_{108+h} | D_{108}] = F_{108}^T (m_{108} + h \hat{\mu})$ ，而預測區間及標準誤，則以蒙地卡羅方法模擬建立。各行政區分別依據其救護需求次數及人口數估計，再加總各區預測次數做為全市預測值。

臺南市消防緊急救護急救處置

單位:次

年月別及區域別 Year, Month & District	呼吸道處置 Airway Management										創傷處置				
	口咽呼吸道 Oral Air-way	鼻咽呼吸道 Nasal Airway	抽吸 Suction	哈姆立克法 Heimlich Manuever	LMA /ILMA	鼻管 Oxygen Administration via Cannula	面罩 Mask	非再呼吸型面罩 Non-Rebreathing Mask	BVM	其他 Others	頸圍 Cervical Collar Immobilization	清洗傷口 Wound Clean	包紮止血 Hemorrhage Control	夾板固定 Splint Immobilization	長背板固定 Long Spine Board Immobilization
105年 2016	97	111	199	14	1,360	3,806	6,810	2,686	1,950	207	4,633	31,320	29,193	625	4,610
106年 2017	85	68	139	11	1,222	3,120	6,207	2,898	1,952	170	4,633	33,647	31,408	631	4,579
107年 2018	74	44	131	10	1,166	2,807	5,609	3,023	1,902	222	5,171	33,357	30,991	878	4,370
1月 January	6	2	9	2	125	249	542	300	185	17	444	2,711	2,506	71	416
2月 February	10	5	9	1	128	236	559	287	198	12	396	2,391	2,198	69	367
3月 March	6	4	13	-	99	246	527	280	167	24	478	2,663	2,638	85	405
4月 April	9	4	9	1	124	245	455	215	185	22	415	2,783	2,617	62	401
5月 May	2	3	8	2	81	231	407	220	127	13	415	3,042	2,843	65	355
6月 June	5	3	12	-	78	213	441	230	135	16	436	2,839	2,610	70	338
7月 July	5	2	8	-	70	240	461	243	136	18	418	2,743	2,526	73	358
8月 August	2	8	7	-	66	230	438	226	123	19	380	2,612	2,395	72	320
9月 September	5	2	21	2	102	248	459	246	167	24	422	2,806	2,596	83	338
10月 October	9	4	14	-	86	239	428	256	145	19	453	2,883	2,632	68	349
11月 November	7	3	6	-	113	224	416	237	178	18	408	2,768	2,558	74	342
12月 December	8	4	15	2	94	206	476	283	156	20	506	3,116	2,872	86	381
新營區 Shinying	6	3	7	-	29	68	155	74	68	8	304	1,387	1,322	34	151
鹽水區 Yanshuei	-	1	3	-	21	27	112	57	34	-	79	390	375	12	74
白河區 Baihe	1	2	1	-	29	55	143	49	44	7	136	379	352	9	114
柳營區 Lioying	1	-	5	-	20	14	79	53	27	1	67	340	331	11	62
後壁區 Houbi	-	-	-	-	6	39	95	64	21	2	118	284	275	12	71
東山區 Dungshan	2	-	4	-	12	40	144	60	27	-	92	263	259	5	50
麻豆區 Madou	1	1	1	-	34	102	162	47	52	-	195	812	729	20	145
下營區 Shiaying	-	1	4	-	4	28	87	60	20	-	50	332	302	9	59
六甲區 Lioujia	-	-	1	-	21	31	119	16	34	-	52	253	240	3	42
官田區 Guantian	-	-	-	1	27	59	116	35	36	1	85	379	351	26	77
大內區 Danei	-	-	1	-	5	14	74	36	13	-	22	108	108	6	39
佳里區 Jiali	2	1	2	-	33	55	112	59	48	6	141	864	842	23	155
學甲區 Shiuejia	1	-	-	-	24	29	112	52	45	5	99	305	273	13	62
西港區 Shigang	-	-	5	-	23	65	111	47	32	13	91	476	465	19	92
七股區 Chigu	3	-	1	-	19	59	140	70	39	-	136	340	317	5	91
將軍區 Jiangjiun	-	-	-	-	17	5	82	36	24	-	73	175	171	10	50
北門區 Beimen	1	-	1	-	11	29	72	23	13	-	35	112	103	8	35
新化區 Shinhua	1	4	5	-	34	68	123	94	58	1	110	629	546	27	139
善化區 Shanhua	2	4	6	-	41	77	225	113	57	1	168	986	943	38	141
新市區 Shinsr	-	1	2	-	31	34	138	51	43	3	163	1,012	815	27	132
安定區 Anding	1	1	3	-	15	53	134	52	35	-	90	507	486	20	96
山上區 Shanshang	-	-	1	-	2	10	54	31	10	-	35	117	110	8	49
玉井區 Yujing	-	-	2	1	14	36	96	60	17	-	43	174	170	1	39
楠西區 Nanshi	1	-	1	-	8	10	51	25	11	-	32	118	113	4	44
南化區 Nanhua	1	-	-	-	7	9	59	25	11	-	27	73	75	3	31
左鎮區 Tzuojen	2	-	1	1	7	20	41	10	9	-	16	70	64	9	28
仁德區 Rende	1	-	3	-	33	93	220	123	86	1	318	2,107	1,975	47	257
歸仁區 Gueiren	6	1	2	1	44	120	244	101	57	2	265	1,339	1,303	40	154
關廟區 Guanmiao	2	1	3	1	27	41	88	84	33	-	119	486	477	15	76
龍崎區 Lungchi	-	-	1	-	5	8	14	11	6	-	40	113	106	2	23
永康區 Yungkang	15	4	19	-	123	231	488	263	185	31	532	4,833	4,443	82	390
東區 Eastern	3	4	8	-	99	249	404	264	184	23	301	3,738	3,522	66	278
南區 South	6	3	7	1	84	217	426	229	139	39	260	2,052	1,927	74	302
北區 North	5	5	7	3	71	199	205	181	104	14	215	2,363	2,180	55	182
中西區 West Central	3	4	5	-	47	217	180	108	74	16	209	1,728	1,605	58	206
安南區 Annan	5	-	9	1	89	230	282	239	141	39	300	2,536	2,225	35	287
安平區 Anping	2	3	10	-	50	166	222	121	65	9	153	1,177	1,091	42	147
其他 Others	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

資料來源：根據本局公務統計報表「1763-00-02-2」編製。

Management of Rescuing in Emergency in Tainan City

中華民國105年至107年

Unit:Times

Trauma Management			心肺復甦術 CPR			藥物處置 Drug				其他處置 Others					醫療線上指導 醫師簽核 EMS Instructor Online Help
K.E.D 固定 Immobilization	抽吸式 護木 Vacuum Splint	其他 Others	CPR	使用AED 不建議電 擊Non- Shock Recommended	使用 AED 電擊 Defibrillation	靜脈輸 液IV Infusion	口服葡萄 糖 Sugar Admin- stration	協助 NTG 含片	協助 支氣 管擴 張劑	保暖 Keep Warm	心理 支持 Mental Support	急產 接生 La-bor Assistance	測量血糖 Blood sugar measure- ment	其他 Others	
110	1,487	1,354	1,745	1,630	258	643	380	82	52	32,177	61,756	20	10,308	2,679	478
95	1,779	533	1,725	1,662	260	702	335	65	38	26,406	56,823	10	11,799	706	602
103	1,761	574	1,610	1,470	307	2,024	560	80	24	18,437	51,893	7	12,937	1,057	792
11	140	49	170	144	32	61	69	11	2	2,752	4,830	-	1,188	69	57
7	149	38	167	157	28	83	86	6	1	2,656	4,503	-	1,210	77	52
6	153	43	137	122	31	142	57	7	-	1,956	4,778	1	1,148	109	69
10	141	41	153	139	32	155	33	3	3	1,332	4,343	3	1,052	97	75
11	141	57	107	96	24	182	36	7	2	1,072	4,346	-	997	84	69
3	126	50	105	99	19	203	40	6	3	1,091	4,195	1	1,043	73	71
7	134	57	108	101	17	212	56	4	-	1,115	4,118	1	1,040	87	67
10	147	42	103	87	22	224	36	10	1	1,326	4,202	-	986	76	56
5	148	50	147	142	22	224	35	9	2	1,169	4,116	-	1,106	111	94
10	150	52	134	133	20	181	25	2	2	1,181	4,109	-	976	83	56
11	172	42	145	125	33	201	39	8	1	1,281	3,992	-	1,054	81	60
12	160	53	134	125	27	156	48	7	7	1,506	4,361	1	1,137	110	66
5	108	14	48	50	9	151	12	1	-	758	1,780	-	735	149	91
2	24	-	36	22	11	16	13	-	3	375	564	-	186	6	4
4	30	1	42	46	4	19	16	-	-	886	1,034	-	225	2	-
3	19	-	28	20	8	10	13	-	-	429	565	-	173	8	2
3	14	1	21	17	6	17	11	-	-	133	152	-	242	11	2
7	21	12	23	18	7	14	6	1	-	560	711	-	170	5	-
1	14	-	43	40	8	12	5	6	-	902	1,899	-	120	2	-
-	30	-	21	23	3	12	-	-	-	506	892	-	116	1	-
1	17	-	27	29	2	9	2	-	1	457	788	-	84	-	-
2	15	-	31	25	12	61	7	2	-	525	894	-	101	-	1
2	9	-	10	8	2	4	11	1	-	200	447	-	93	3	5
7	57	8	39	32	11	38	36	-	-	563	2,038	-	406	10	14
2	13	6	40	40	2	27	10	-	1	190	694	-	185	6	6
4	35	24	29	28	1	20	8	-	-	276	940	1	171	1	20
-	26	5	35	32	4	15	16	3	1	412	881	-	203	-	4
1	17	-	20	13	7	6	11	1	-	438	556	-	151	-	1
-	27	-	12	10	1	21	7	-	-	279	359	-	103	-	-
12	29	-	45	35	13	22	26	-	-	337	1,645	-	256	3	1
5	34	18	45	46	10	29	19	3	4	599	2,019	-	262	36	-
3	50	10	40	23	18	10	7	5	1	698	1,572	-	206	2	-
-	30	1	26	28	5	13	12	2	1	330	1,069	-	145	12	-
1	11	1	6	7	2	1	1	1	-	345	381	-	42	2	-
1	12	6	16	18	1	11	6	3	-	611	744	-	141	5	-
-	9	2	12	11	3	8	5	-	-	136	441	-	83	-	-
1	15	-	10	12	2	2	-	1	-	274	300	2	45	1	-
1	2	-	9	7	2	11	1	1	-	223	237	-	65	-	-
2	104	22	73	66	7	34	50	2	1	599	2,638	-	585	4	2
2	78	8	50	41	13	46	15	9	1	442	2,569	1	504	4	11
4	28	4	32	30	8	22	8	4	-	305	1,368	-	253	7	1
-	4	4	6	5	2	3	2	-	-	59	210	-	37	-	-
5	164	82	162	148	22	163	68	4	1	1,818	5,843	1	1,321	18	108
2	225	84	137	152	16	233	34	4	3	509	2,086	-	1,511	184	105
5	126	18	114	104	18	204	41	5	3	558	2,555	1	1,062	247	100
4	101	119	85	71	18	191	17	6	2	374	3,692	1	921	60	70
2	96	38	55	42	18	247	11	5	-	471	1,626	-	716	187	81
8	137	72	122	119	17	159	39	6	-	1,197	3,895	-	1,000	12	136
1	30	14	60	52	14	163	14	4	1	663	1,809	-	318	69	27
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Source : according to the Public Statistics Form 「1763-00-02-2」