

交通事故處理工作量與警力需求類型分析

Staff-Requirement Pattern and Workload of Road Accidents Handling

曾平毅 (Pin-Yi Tseng)¹ 楊明畢 (Ming-Pi Yang)²

摘 要

為提昇一般縣市交通事故處理時效與品質，警政署正積極規劃推動由各分局專責人員處理交通事故，惟由於各地區交通狀況不盡相同，交通事故處理之警力需求類型亦有所不同，交通事故處理警力如何配置，才足以處理每日發生交通事故所產生之工作負荷量，目前並沒有一套適當的分析方法。本研究利用桃園縣警察局交通事故資料分析得知，交通事故處理工作量平均為 79.48 小時/天，並利用群落分析將交通事故處理警力需求類型分為都市型及鄉鎮型兩類。而後，本研究提出交通事故處理警力數之計算方法，並應用模糊理論，推估桃園縣交通事故處理所需警力數為都市型 15 人、鄉鎮型 12 人，共計 27 人。

關鍵詞：工作量、警力需求類型、群落分析、模糊理論

Abstract

In order to promote handling efficiency and quality for road accidents, police administration was planning professional persons of branch police station to handle accidents. Due to different local traffic conditions and accident patterns, how to allocate police manpower in accidents handling is an important issue, and there is no adequate analytical process for this issue. This paper is aim to describe a manpower calculation procedure using by workload of road accidents handlings. It uses the accidents data of Taoyuan police bureau and finds the average workload of accidents handling is 79.48 hr/day. Based on the result of cluster analysis, the staff-requirement patterns are separated two classes with urban and rural. The calculation procedure for manpower of accident handling is based on the empirical study of Taoyuan county and used by fuzzy theory. The manpower in accident handling is estimated as urban area 15 policemen and rural area 12 policemen, the total manpower is 27.

Key Words : Workload、Staff-requirement Pattern、Cluster Analysis、Fuzzy Theory

一、前 言

道路交通事故處理服務時間，代表著政府的行政效率，惟有交通事故處理專業化，才能提昇事故處理品質，減少道路交通事故處理時間及事故路段塞車時間，降低社會應負成本，增進政府公信力。又交通事故處理專業化之前提，必須以處理時間為基礎，合理計算交通事故處理工作量與警力需求數，才能有效提昇處理時效與品質，惟目前國內並沒有道路交通事故處理時間與處理警力需求之相關研究，欠缺基礎研究與資料分析，致無完整詳實之資料，無法進一步計算交通事故處理工作量、所需警力數及需求

¹中央警察大學交通學系暨交通管理研究所副教授（聯絡地址：桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號，電話：03-3282321 轉 4619，傳真：03-3281991，E-Mail：una139@sun4.cpu.edu.tw）。

²中央警察大學交通管理研究所碩士班研究生，現服務於桃園縣警察局。

類型，缺乏交通事故處理警察人力需求標準的分析方法，而交通事故處理專業化人力資源的規劃與配置，卻是如此的重要與迫切。本研究即利用大量完整而詳實事故資料記錄為基礎，客觀分析道路交通事故處理所需工作負荷量及需求類型，並推估交通事故處理警力數，以提供朝向專業化交通事故處理警力需求人數之參考。

自 90 年 1 月起，內政部警政署即推動交通事故分級專責處理制度，其主要目的是兼顧處理品質與時效，強化專責人員專業訓練，以樹立專業形象，各類交通事故之分級處理原則如下：

1. A1 類：由專責人員處理，分駐(派出)所先到場管制現場與交通，刑事組派員協助蒐證。
2. A2 類：由專責人員處理，分駐(派出)所先到場管制現場與交通。
3. A3 類：由分駐(派出)所或專責人員處理。
4. 偏遠山區得由分駐(派出)所指派專人處理各類交通事故（含 A1、A2 及 A3 類）。

警政署試辦警備隊專責人員分級處理交通事故制度之警力配置原則為：試辦單位維持 24 小時至少 1 名警力待命，平常兼服共同勤務，轄內發生 A1 及 A2 類之交通事故時，則指派專責處理，各縣市試辦單位專責警力數如表 1；惟各單位專責警力數是否合理，並未以客觀之工作量資料加以分析，以致於建立一套完整的分析方法，有其必要性。

表 1 警備隊專責人員分級處理交通事故警力數統計表

試 辦 單 位	專責警力數	試 辦 單 位	專責警力數	
桃園縣	桃園分局	屏東縣	東港分局	
	中壢分局		屏東分局	
苗栗縣	苗栗分局		潮州分局	
台中縣	豐原分局		內埔分局	
	清水分局		枋寮分局	
	霧峰分局		交通隊	
彰化縣	彰化分局		宜蘭縣	羅東分局
	員林分局		花蓮縣	吉安分局
	鹿港分局		台東縣	台東分局
雲林縣	台西分局	關山分局		
嘉義縣	民雄分局	成功分局		
	布袋分局	大武分局		
高雄縣	湖內分局			

資料來源：內政部警政署。

二、交通事故處理工作量分析

本研究以一年期間（89 年 4 月~90 年 3 月）桃園縣警察局受理報案之交通事故案件為抽樣底冊，系統抽樣每季一個月份（89 年 6、9、12 月及 90 年 3 月，共計 4 個月份）之交通事故資料，合計 4,531 件，作為本研究分析之基礎，並利用套裝統計軟體 SPSS 進行分析。本研究共選取事故種類（ X_1 ）、發生時段（ X_2 ）、道路別（ X_3 ）、地區別（ X_4 ）、處理方式（ X_5 ）、星期別（ X_6 ）、案發時間（ T_1 ）、到達現場時間（ T_2 ）及結報時間（ T_3 ）等 9 項重要屬性變數，另定義反應時間（Response Time； $RT = T_2 - T_1$ ）、處理時間（Handle Time； $HT = T_3 - T_2$ ）及每個案件總處理時間（Total Handle Time； $THT = T_3 - T_1 = RT + HT$ ）等 3 項變數，以利進行各項分析，各項變數之說明如表 2。由於目前的資料無法區分現場處理時間（Handle Time on the Scene）與行政作業時間（Administrative Time），本研究將之合併稱為「處理時間」（Handle Time； HT ）。

表 2 交通事故處理各項變數表

變 數	說 明
事故種類 (X ₁)	1.死亡。2.受傷。3.財物損失。4.其他(含無任何損失,警察到場時,已自行離去者。)
發生時段 (X ₂)	1.深夜(0-6時)。2.上午(6-12時)。3.下午(12-18時)。4.夜間(18-24時)。
道路別 (X ₃)	1.省道。2.縣道。3.鄉道。4.市區道路。5.村里道路。6.其他道路。
地區別 (X ₄)	1.桃園。2.中壢。3.平鎮(含龍潭)。4.楊梅(含新屋)。5.大園(含蘆竹、觀音)。6.大溪(含復興)。7.龜山。8.八德。
處理方式 (X ₅)	1.雙方和解。2.警察單位依規定處理。3.自行離去(含輕微事故,自行處理不願警察處理)。
星期別 (X ₆)	1.星期一。2.星期二。3.星期三。4.星期四。5.星期五。6.星期六。7.星期日。
案發時間 (T ₁)	指案件發生報案時間。
到達現場時間 (T ₂)	指警察局、分局、分駐(派出)所通知備勤或線上巡邏勤務人員到達現場時間。
結報時間 (T ₃)	指案件結案報警局時間。
反應時間 (RT)	指警察局受理報案後,記錄報案內容及通知分局、分駐(派出)所備勤或線上巡邏勤務人員到達現場處理等所需之時間。(RT = T ₂ - T ₁)
處理時間 (HT)	指各分駐(派出)所備勤或線上巡邏勤務人員,現場處理及行政作業等,至案件處理完畢所需之時間。 (HT = T ₃ - T ₂)
總處理時間 (THT)	指案件發生、警察局受理報案後,至各分駐(派出)所備勤或線上巡邏勤務人員處理整個案件完畢所需之全部時間(含反應時間及處理時間)。 (THT = T ₃ - T ₁ = RT + HT)

為分析不同事故種類、發生時段、道路類別、地區、處理方式及星期別等交通事故處理之警察工作量,經以每個案件平均總處理時間及發生件數進行分析得知,平均每天交通事故處理之工作量為 79.48(小時/天),如表 3 至表 8,茲分述如下:

1. 不同事故種類(表 3): 平均每天交通事故處理之工作量,以財物損失 57.49 小時/天最多,受傷 17.20 小時/天次之,其他 3.83 小時/天,死亡 1.20 小時/天人最少。
2. 不同發生時段(表 4): 平均每天交通事故處理之工作量,以下午(12-18 時) 25.94 小時/天最多,晚間(18-24 時) 23.81 小時/天次之,上午(6-12 時) 21.02 小時/天,深夜(0-6 時) 8.82 小時/天最少。
3. 不同道路類別(表 5): 平均每天交通事故處理之工作量,以市區道路 46.94 小時/天最多,省道 11.44 小時/天次之,縣道 11.33 小時/天,鄉道 8.26 小時/天,村里道路 1.32 小時/天,其他道路 0.36 小時/天最少。
4. 不同地區別(表 6): 平均每天交通事故處理之工作量,以桃園地區 18.56 小時/天最多,中壢地區 14.41 小時/天次之,大園地區 11.70 小時/天,龜山地區 9.89 小時/天,平鎮地區 8.63 小時/天,八德地區 8.07 小時/天,楊梅地區 6.14 小時/天,大溪地區 2.24 小時/天最少。
5. 不同處理方式(表 7): 平均每天交通事故處理之工作量,以雙方和解 45.69 小時/天最多,警察依規定處理 29.16 小時/天次之,自行離去 4.87 小時/天最少。
6. 不同星期別(表 8): 平均每天交通事故處理之工作量,以星期五 13.47 小時/天最多,星期六 13.39 小時/天次之,星期三 11.60 小時/天,星期二 11.28 小時/天,星期四 11.00 小時/天,星期日 10.32 小時/天,星期一 8.61 小時/天最少。

表 3 不同事故種類每天平均工作量（小時/天）分析表

事故種類	件數	件數/天	總處理時間(小時)	工作量
死亡	40	0.33	3.67	1.20
受傷	846	6.93	2.48	17.20
財物損失	3,232	26.49	2.17	57.49
其他	413	3.39	1.13	3.83
平均	4,531	37.14	2.14	79.48

表 4 不同發生時段每天平均工作量（小時/天）分析表

發生時段	件數	件數/天	總處理時間(小時)	工作量
深夜（0-6時）	454	3.72	2.37	8.82
上午（6-12時）	1,221	10.01	2.10	21.02
下午（12-18時）	1,486	12.29	2.13	25.94
晚間（18-24時）	1,370	11.12	2.12	23.81
平均	4,531	37.14	2.14	79.48

表 5 不同道路類別每天平均工作量（小時/天）分析表

道路類別	件數	件數/天	總處理時間(小時)	工作量
省道	691	5.66	2.02	11.44
縣道	634	5.20	2.18	11.33
鄉道	473	3.88	2.13	8.26
市區道路	2,615	21.43	2.19	46.94
村里道路	93	0.76	1.73	1.32
其他道路	25	0.20	1.77	0.36
平均	4,531	37.14	2.14	79.48

表 6 不同地區每天平均工作量（小時/天）分析表

地區別	件數	件數/天	總處理時間(小時)	工作量
桃園	1,053	8.63	2.15	18.56
中壢	833	6.83	2.11	14.41
平鎮	575	4.71	1.83	8.63
楊梅	471	3.86	1.59	6.14
大園	736	6.03	1.94	11.70
大溪	127	1.04	2.15	2.24
龜山	401	3.29	3.01	9.89
八德	335	2.75	2.94	8.07
平均	4,531	37.14	2.14	79.48

表 7 不同處理方式每天平均工作量（小時/天）分析表

處理方式	件數	件數/天	總處理時間(小時)	工作量
雙方和解	2,557	20.96	2.18	45.69
警察依規定處理	1,470	12.05	2.42	29.16
自行離去	504	4.13	1.18	4.87
平均	4,531	37.14	2.14	79.48

表 8 不同星期別每天平均工作量（小時/天）分析表

星期別	件數	件數/天	總處理時間(小時)	工作量
星期一	505	4.14	2.08	8.61
星期二	643	5.27	2.14	11.28
星期三	643	5.27	2.20	11.60
星期四	607	4.98	2.21	11.00
星期五	786	6.44	2.09	13.47
星期六	753	6.17	2.17	13.39
星期日	594	4.87	2.12	10.32
平均	4,531	37.14	2.14	79.48

三、處理警力需求類型分析

目前桃園縣警察局交通事故係由各分局（地區）之分駐、派出所員警處理。警政署為提昇交通事故處理時效及處理品質，正積極規劃推動由各分局警備隊專責人員處理交通事故，惟轄區面積廣闊及交通狀況不盡相同，交通事故處理之警力需求類型亦有所不同，有必要進行交通事故處理警力需求類型之分析，俾利妥適配置各地區處理警力數。

為分析交通事故處理警力需求類型，本研究以桃園縣各地區（分局）交通事故發生死亡、受傷、財物損失、其他件數及工作量(小時/天)等資料變數，利用非階層式群落分析(Nonhierarchical Cluster Analysis)中最常用的 K-means 法（取 K=2）進行分析，結果如下（參見表 9）：

1. 第I特性群（都市型）：桃園、中壢及大園地區。
2. 第II特性群（鄉鎮型）：平鎮、楊梅、大溪、龜山及八德地區。

為檢定上述分群是否合理，本研究進一步以變異數分析（ANOVA）進行探討。由表 10 知，交通事故死亡、受傷、財物損失、其他件數及工作量(小時/天)等因子具有顯著的分群力。其中「Cluster MS」代表群間均方（Between-Cluster Mean Square），「Error MS」代表群內均方（Within-Cluster Mean Square），兩者各除以其自由度（df）的比值即為 F 值，當群間均方愈大，群內均方愈小時，則愈能代表其具有區分各群的能力，亦即 F 值愈大，則愈分群能力愈顯著。表 10 之各項顯著值（Sig）均小於 0.05 分群力顯著，顯示上述之特性分群合理。

表 9 交通事故件數、工作量（小時/天）及特性群分析表

地區別	死亡	受傷	財物損失	其他	工作量	特性群組
桃園	7	125	825	96	18.56	I
中壢	6	154	583	90	14.41	I
平鎮	2	96	421	56	8.63	II
楊梅	3	119	298	51	6.14	II
大園	13	151	513	59	11.70	I
大溪	3	30	75	19	2.24	II
龜山	0	94	290	17	9.89	II
八德	6	77	227	25	8.07	II

表10 變異數分析 (ANOVA) 摘要表

變數	群間均方 Cluster MS	自由度 df	群內均方 Error MS	自由度 df	F值	顯著值 Sig
死亡件數	64.53	1	7.91	6	8.16	.029
受傷件數	6780.03	1	823.24	6	8.24	.028
財損件數	268096.53	1	19526.24	6	13.73	.010
其他件數	4332.01	1	359.31	6	12.06	.013
工作量	116.90	1	9.90	6	11.80	.014

四、警力數需求分析方法

分析得桃園縣道路交通事故特性及處理工作量、類型之後，本研究乃進一步提出交通事故處理警力數之計算方法。為反應交通事故發生之確定性，以及事故處理時間之模糊性質 (Fuzziness)，本研究係引用模糊理論 (Fuzzy Theory)，構建以下之分析方法。各項說明如后。

4.1 模糊理論概述

模糊理論是研究和處理模糊現象的一門科學，以隸屬函數 (Membership Function) 表示模糊集 (Fuzzy Sets) 之特性，其定義為：全體集合 (論域 \mathcal{X}) 上的部分模糊集合 \tilde{B} ，其隸屬函數以 $u_B : x \rightarrow [0,1]$ 表示之， x 為論域 \mathcal{X} 中的每一元素，規定屬於閉區間 $[0,1]$ 的一個實數；亦即隸屬函數 $u_{\tilde{B}}(x) = g \in [0,1]$ ，其中 g 為介於 0 與 1 間之實數，稱為隸屬度 (Grade of Membership)。本研究以模糊理論之三角模糊數 (Triangular Fuzzy Numbers; TFN) 推估各類型交通事故處理警力數。假設任一推估之參數模糊數 $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ ，其中 $a_1 =$ 模糊數 \tilde{A} 之左端點， $a_2 =$ 模糊數 \tilde{A} 之中心點， $a_3 =$ 模糊數 \tilde{A} 之右端點。模糊數 \tilde{A} 之隸屬函數以 $u_{\tilde{A}}(x)$ 表示如下 (示意圖如圖 1)：

$$u_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 < x < a_2 \\ 1, & x = a_2 \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}, & a_2 < x < a_3 \\ 0, & a_3 \leq x \end{cases}$$

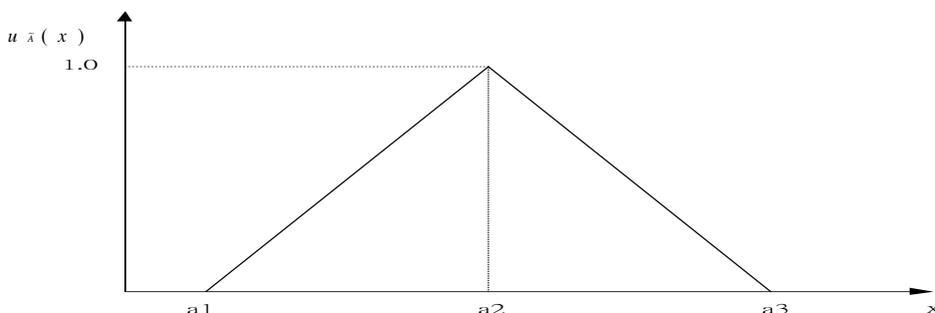


圖 1 三角模糊數示意圖

由於上述模糊數經四則運算後，求得之模糊數無法以明確值 (Crisp Value) 表示，必須以解模糊化 (Defuzzifier) 方式求得最佳明確值。本研究應用幾何重心法則 (Center of Gravity; COG)，將模糊數解

模糊化以求一明確值，以符合實際現象，亦即三角模糊數 $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ ，其幾何重心垂直 X 軸的 $F(\tilde{A})$ 值，以 Yager 法表示為： $F(\tilde{A}) = \frac{1}{3} [(a_3 - a_1) + (a_2 - a_1)] + a_1$ (示意圖如圖 2)。

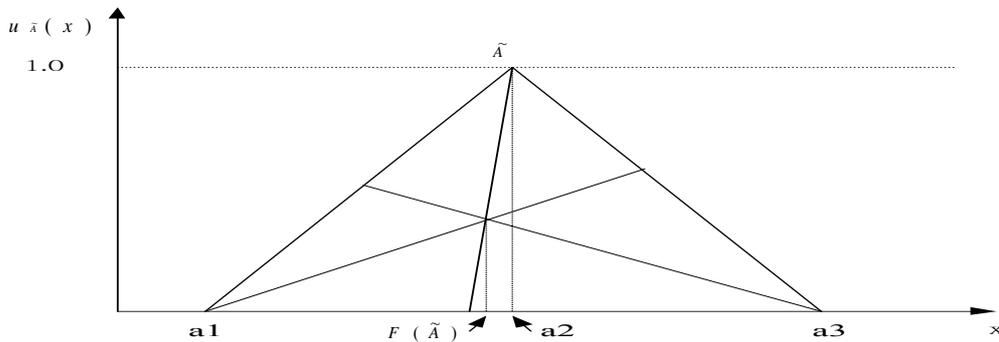


圖 2 三角模糊數幾何重心 Yager 法之 $F(\tilde{A})$ 示意圖

4.2 交通事故處理警力數分析方法

推估平均每日處理交通事故所需警察人數，必須考慮人力運用之排班、輪休、訓練、例假日、休假、事病假等因素，並估計督導人力，才可獲得道路交通事故處理之警力需求。道路交通事故之發生及處理時間基本上不具確定性，以致處理警力之推估，具有模糊特質，本研究乃應用模糊理論構建處理交通事故所需警力數分析方法。分析時區分為都市型（桃園、中壢及大園地區）及鄉鎮型（平鎮、楊梅、大溪、龜山及八德地區）等兩類型，為求算各該類型警力數，應分別運用下列推估模式估算，其計算步驟如下，各式中 \oplus 、 \ominus 、 \otimes 、 \odot 代表模糊數四則運算符號。

步驟 1：蒐集決定基本資料與參數

基本資料包括研究對象、平均每日各類交通事故發生數、平均每日處理交通事故警力時數、平均每日警察參加訓練、比賽、講習等時數資料。基本參數包括各類交通事故之處理時間數、人力調整因素 \tilde{S} (Shift Relief Factor) 等項。

步驟 2：計算平均每日處理交通事故警力基礎需求數 \tilde{P}_1

如平均每日各類交通事故發生數 (\tilde{N}_a)、各類交通事故處理員警數 (\tilde{P}_a) 與各類交通事故之處理時間數 (\tilde{T}_a) 已知，則可計算平均每日處理交通事故警力時間數 \tilde{T}_1 。計算式如(1)式：

$$\tilde{T}_1 = \sum_a \tilde{N}_a \otimes \tilde{P}_a \otimes \tilde{T}_a \quad (1)$$

進一步考慮每位員警每日服勤時間數 (\tilde{T}_p)，則可利用(2)式計算平均每日處理交通事故基礎警力數 \tilde{P}_1 。 \tilde{P}_1 之數值應進整。

$$\tilde{P}_1 = \tilde{T}_1 \odot \tilde{T}_p \quad (2)$$

其中

每日服勤時間 (小時) 數 $\tilde{T}_p = (8, 10, 12)$ ；因目前每位員警有超勤加班費，致每日服勤時間 (小時) 在 8~12 小時之間。

步驟 3：計算平均每日處理交通事故警力需求數 \tilde{P}_2

警察有必須參加訓練（常年訓練每季一天）、比賽、講習等例常性公務，以及有休假（每人每年7~30天不等，有14天休假以下者強制全休，餘強制最短年休14天）、事病假（5~28日）等權利，故每位員警並不是每天都能服勤，因此基礎警力數 \tilde{P}_1 有必要調整。此一人力調整因素(Shift Relief Factor； \tilde{S})定義為

$$\tilde{S} = \tilde{H}_t \ominus \tilde{H}_p \quad (3)$$

其中，

$$\tilde{H}_t = \text{每位員警每日服勤時間數 } \tilde{T}_p \otimes (365, 365, 365)。$$

$$\tilde{H}_p = \text{每位員警每日服勤時間數 } \tilde{T}_p \otimes \text{符合法令之合理年工作日數。}$$

目前每位員警每日服勤時間（小時） $\tilde{T}_p = (8, 10, 12)$ ，而前述符合法令之合理年工作日數，係指一年365日扣除例假日、國定假日、合理的事病假與休假後之工作日數。目前台灣全面實施週休二日，以民國90年為例，全年例假日與國定假日共114日，考量員警之例常性公務（4日）、一般事病假（1日）與休假日數（7~30天）為（12, 19, 35）日，符合法令之合理年工作日數為（216, 232, 239）日，則人力調整因素 $\tilde{S} = (1.02, 1.57, 2.53)$ 。此數值亦可以政策值決定。

平均每日處理交通事故警力需求數 \tilde{P}_2 ，可由平均每日處理交通事故警力基礎需求數 \tilde{P}_1 與人力調整因素 \tilde{S} 相乘而得。 \tilde{P}_2 之數值應進整。

$$\tilde{P}_2 = \tilde{P}_1 \otimes \tilde{S} \quad (4)$$

步驟 4：計算平均每日督導警力需求數 \tilde{P}_3

基層員警為處理道路交通事故之基礎人力，但依據各單位人力組織編配而言，另外必須編配督導人力。以美國州際公路與州公路之每位督勤人員平均督導8.35名巡邏警察；目前台灣國道公路警察則以每7至10名巡邏員警配置1名小隊長；桃園縣警察局每6名基層員警配置一位督勤人員小隊長。雖然督勤人員亦可參加事故處理，但一般以行政協助為主，故暫不列入處理事故人力。因此，考量人力調整後之每日督導警力需求數 \tilde{P}_3 可以(5)式計算。其中，督導人力調整因素，以桃園縣警察局為例 $\tilde{k} = (6, 6, 6)$ 。 \tilde{P}_3 之數值應進整。

$$\tilde{P}_3 = (\tilde{P}_1 \ominus \tilde{k}) \otimes \tilde{S} \quad (5)$$

步驟 5：計算處理交通事故警力需求數 \tilde{P} （應進整）

$$\tilde{P} = \tilde{P}_2 \oplus \tilde{P}_3 \quad (6)$$

步驟 6：解模糊化 \tilde{P} 計算處理交通事故警力需求 P

分別對平均每日處理交通事故基礎警力數 \tilde{P}_1 、調整後平均每日處理交通事故警力需求數 \tilde{P}_2 、調整後平均每日督導警力需求數 \tilde{P}_3 及處理交通事故警力需求數 \tilde{P} ，應用幾何重心法則Yager

法 $F(\tilde{A}) = \frac{1}{3} [(a_3-a_1) + (a_2-a_1)] + a_1$ ，將各模糊數以解模糊化方式，求得最佳處理交通事故警力需求值 P 。

五、實例分析

本研究以桃園縣為例，並利用變異係數 CV (Coefficient of Variation) = S / \bar{X} (其中 \bar{X} 、 S 分別為樣本平均數及標準差) 衡量各類型每個案件總處理時間差異程度之情形，得知都市型及鄉鎮型每個案件總處理時間之變異係數 (CV) 值分別為 $CV_{\text{都市型}}=0.8399$ 、 $CV_{\text{鄉鎮型}}=0.8424$ ，顯示該兩類型每個案件之差異程度較大。在三角模糊數處理時，為避免受極端值之影響，而導致偏差之推估結果，在各類交通事故平均總處理時間三角模糊數處理中，分別以 95% 信賴區間下限值及 95% 信賴區間上限值代表左端點及右端點，算術平均數為中心點。都市型及鄉鎮型不同類型之事故種類平均總處理時間 (小時)，分別利用 (1) 至 (6) 公式估算平均每天交通事故處理警力 (人)，請參見表 11。表中 P_1 、 P_2 、 P_3 及 P 為解模糊化後之值。經整理分析得知：

1. 都市型地區之專責事故處理員警數平均每日服勤人數為 6 人，調整後之員警數為 12 人，督勤人員為 3 人，合計 15 人。
2. 鄉鎮型地區之專責事故處理員警數平均每日服勤人數為 5 人，調整後之員警數為 10 人，督勤人員為 2 人，合計 12 人。
3. 警察局之專責事故處理員警數平均每日服勤人數為 11 人，調整後之員警數為 22 人，督勤人員為 5 人，總計 27 人。

六、結語

本研究藉由大量交通事故報案資料，客觀的進行交通事故處理工作量、警力需求類型及推估警力數等分析，有以下發現：

1. 桃園縣交通事故處理之警察工作量經分析得知，平均每天交通事故處理之工作量為 79.48 (小時/天)。其中，不同事故種類以財物損失 57.49 小時/天最多，不同發生時段以下午 (12-18 時) 25.94 小時/天最多，不同道路類別以市區道路 46.94 小時/天最多，不同地區別以桃園地區 18.56 小時/天最多，不同處理方式以雙方和解 45.69 小時/天最多，不同星期別以星期五 13.47 小時/天最多。
2. 桃園縣各地區 (分局) 以交通事故發生死亡、受傷、財物損失、其他件數及工作量 (小時/天) 等資料為變數，警力需求類型可分為都市型 (桃園、中壢及大園地區) 及鄉鎮型 (平鎮、楊梅、大溪、龜山及八德地區) 等兩類。
3. 推估平均每日處理交通事故所需警察人數，必須考慮人力運用之排班、輪休、訓練、例假日、休假、事病假等因素，並估計督導人力，才可獲得道路交通事故處理之警力需求。因道路交通事故之發生及處理時間基本上不具確定性，以致處理警力之推估，具有模糊特質，本研究應用模糊理論構建處理交通事故所需警力數分析方法，並以實例分析，得到一本土化數值，可提供分級處理交通事故制度之警力配置參考。
4. 經分析得知桃園縣專責事故處理員警數都市型地區合計 15 人，鄉鎮型地區合計 12 人，警察局之專責事故處理員警數總計 27 人，可作為決定交通事故處理警力需求之參考。

表 11 不同事故種類處理警力數分析表

類型	種類	\tilde{N}_a	\tilde{P}_a	\tilde{T}_a	計 算
都市型	死亡	(0.21,0.21,0.21)	(1,2,3)	(2.61,3.31,4.01)	$\tilde{T}_1 = (43.36,53.62,57.63)$ (1)
	受傷	(3.52,3.52,3.52)	(1,2,2)	(2.19,2.38,2.57)	$\tilde{P}_1 = (4,6,8)$ $P_1=6$ (2)
	財物損失	(15.75,15.75,15.75)	(1,1,1)	(2.03,2.10,2.18)	$\tilde{P}_2 = (5,10,21)$ $P_2=12$ (4)
	其他	(2.01,2.01,2.01)	(1,1,1)	(1.06,1.19,1.33)	$\tilde{P}_3 = (1,2,4)$ $P_3=3$ (5)
鄉鎮型	死亡	(0.11,0.11,0.11)	(1,2,3)	(3.17,4.32,5.47)	$\tilde{T}_1 = (32.96,44.23,47.70)$ (1)
	受傷	(3.41,3.41,3.41)	(1,2,2)	(2.38,2.57,2.77)	$\tilde{P}_1 = (3,5,6)$ $P_1=5$ (2)
	財物損失	(10.75,10.75,10.75)	(1,1,1)	(2.16,2.26,2.36)	$\tilde{P}_2 = (4,8,16)$ $P_2=10$ (4)
	其他	(1.38,1.38,1.38)	(1,1,1)	(0.92,1.05,1.18)	$\tilde{P}_3 = (1,2,3)$ $P_3=2$ (5)
總 計					$P = 27$ (6)

參考文獻

1. 曾平毅、蔡中志，「交通執法警力運用配置模式之探討」，中華民國第四屆運輸安全研討會，民國 86 年 11 月。
2. 曾平毅，「我國交通警察人力配置模式架構之探討」，警學叢刊，第二十九卷第二期，民國 87 年 9 月。
3. 曾平毅、楊明畢、曾朝顯，「道路交通事故處理時間之特性分析」，中華民國運輸學會第 15 屆學術論文研討會，民國 89 年 12 月。
4. 蔡中志，「道路交通執法組織架構與人力運用計畫」，第五期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」成果報告，民國 86 年 6 月。
5. Department of Transportation, U.S, *Police Personnel Allocation Manual - Municipal Police Departments*, Oct. 1993.
6. Department of Transportation, U.S, *Police Personnel Allocation Manual - Sheriff's Departments*, Sep. 1991.
7. Department of Transportation, U.S, *Police Personnel Allocation Manual - State-Wide Agencies*, July 1991.
8. Tseng, P. Y. and Yang, M. P., "Using the Characteristics of Service Time for Accidents in Police Personnel Allocation," *Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Hanoi, Oct. 2001.