

建立高雄市區易肇事路口因子預測模型之研究

黃國平¹、蔡米育²

摘 要

事故發生後的處理程序除了受理報案、記錄、事故現場調查、跡證蒐證處理外就要送交專業鑑定程序，鑑定機關對事故地點、事故原因等等鑑定及請當事人到場了解當時發生的情況，最後將鑑定報告書送交司法機關，進行冗長的司法程序，故本論文探討高雄市易肇事路口之事故因子以提供給相關單位進行參考。

本論文探討自民國94年1月至12月之高雄市路口交通事故案件，取得之樣本計25,604件，路口部分為14,558件(57%)，且針對119個有交通量之路口進行事故案件數統計及肇事因子之分析。透過統計分析之群集分析法，以事故案件數來分群，平均案件數約在34.75件計有36個路口為第1群，平均案件數約在8.746988件之路口計83個路口為第2群，分別命名為易肇事路口與非易肇事路口。事故因子變數的資料蒐集方式依據94年度高雄市道路交通特性調查研究、高雄市政府交通設施入口查詢網站、道路交通事故調查報告表取得，對事故因子進行統計分析並建立預測模型。

事故原因分析是交通事故善後程序中最重要的一環，所以本論文對於市區道路路口發生事故之肇事因子進行分析，由統計方法了解屬於何種路口容易造成事故，找出易引起肇事之因子，建立預測模型，提供交通安全與改善分析議題的價值。

關鍵字：易肇事路口肇因分析、群集分析

壹、前言

交通事故發生最頻繁及交通最常發生擁擠的地點是交叉路口，為了維護交叉路口之行車安全與行車效率，往往藉由路口車道型態的佈置與號誌的設置來達成其目的。然而事故發生後處理的程序，分析事故發生的原因或是造成事故的因子探討，都是重要的一環。

本論文為了解引起事故因子，如道路的型態或號誌設置等道路設施因子、道路環境因子及交通量因子等，找出易引起肇事之因子，建立預測模型，提供交通安全與改善分析議題的價值。

¹國立成功大學交通管理科學系副教授

²國立成功大學車輛行車事故鑑定研究中心專任助理

貳、路口變數因子

2.1 事故資料

本研究透過高雄市警察局取得 94 年 1 月至 12 月之事故資料共 25,604 筆，在資料整理後得到路段事故件數 11,046 筆 (43.1%)，路口事故件數 14,558 筆 (56.9%) (如表 1)。由事故資料中篩選有交通量之事故者計 1,977 件 (13.6%) 分佈在 119 個路口，而沒有交通量之事故資料者計有 12,581 件 (86.4%)。表 1、事故案件數統計表。表 2、含有交通量與不含交通量之事故案件數統計表。

表 1、事故案件數統計

| 名稱 | 案件數 | 比例 |
|---------|-------|------|
| 路段事故案件數 | 11046 | 43% |
| 路口事故案件數 | 14558 | 57% |
| 總事故案件數 | 25604 | 100% |

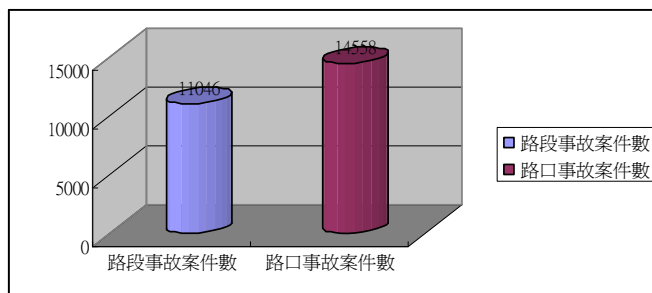


圖 1、高雄市事故案件數統計圖

表 2、含有交通量與不含交通量之事故案件數統計表

| 名稱 | 案件數 | 比例 | 路口個數 |
|-----------|-------|-----|------|
| 路口案件數有交通量 | 1977 | 14% | 119 |
| 路口案件數無交通量 | 12581 | 86% | |

可知在路口編號 1046 中山路與中安路之路口，發生事故案件數最多為 65 件 (3.3%)，其次在 1047 中山四路與金福路口發生事故案件數次多分別為 59 件 (3.0%) 及 1006 中正一路與高速公路之路口發生事故案件數次為 58 件 (2.9%)，1018 民族一路與十全一路之路口發生事故案件數為 54 件 (2.7%)、1043 中山三路與凱旋四路之路口發生事故案件數為 54 件 (2.7%)。如圖 2、高雄市路口事故案件數最多的前 5 個路口案件統計圖。

表 3、高雄市路口事故案件數最多的前 5 個路口案件統計表

| 路口編號 | 路口名稱1 | 路口名稱2 | 案件數 | 比例 |
|------|-------|-------|-----|------|
| I043 | 中山三路 | 凱旋四路 | 54 | 2.7% |
| I046 | 中山四路 | 中安路 | 65 | 3.3% |
| I047 | 中山四路 | 金福路 | 59 | 3.0% |
| I006 | 中正一路 | 高速公路 | 58 | 2.9% |
| I018 | 民族一路 | 十全一路 | 54 | 2.7% |

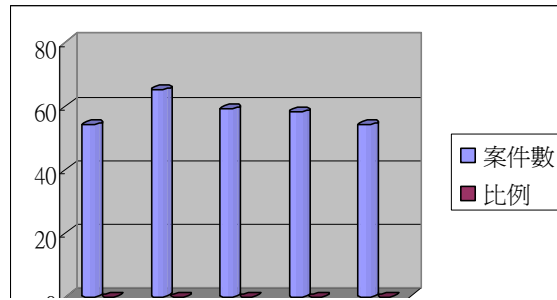


圖 2、高雄市路口事故案件數最多的前 5 個路口案件統計圖

參、研究

方法

為建立易肇事路口因子預測之過程中，將有交通量的 119 個路口透過一連串的統計方法找出是否為易肇事及建立易肇事路口的預測模型。在本研究中選用的研究方法有利用群集分析法來分群，其次以主成分分析將變數簡化為具代表性且彼此不相關的變數，及以區別分析法建立一區別易肇事路口或非易肇事路口之規則，再利用複迴歸之研究方法建立一預測模型。研究流程如圖 3。

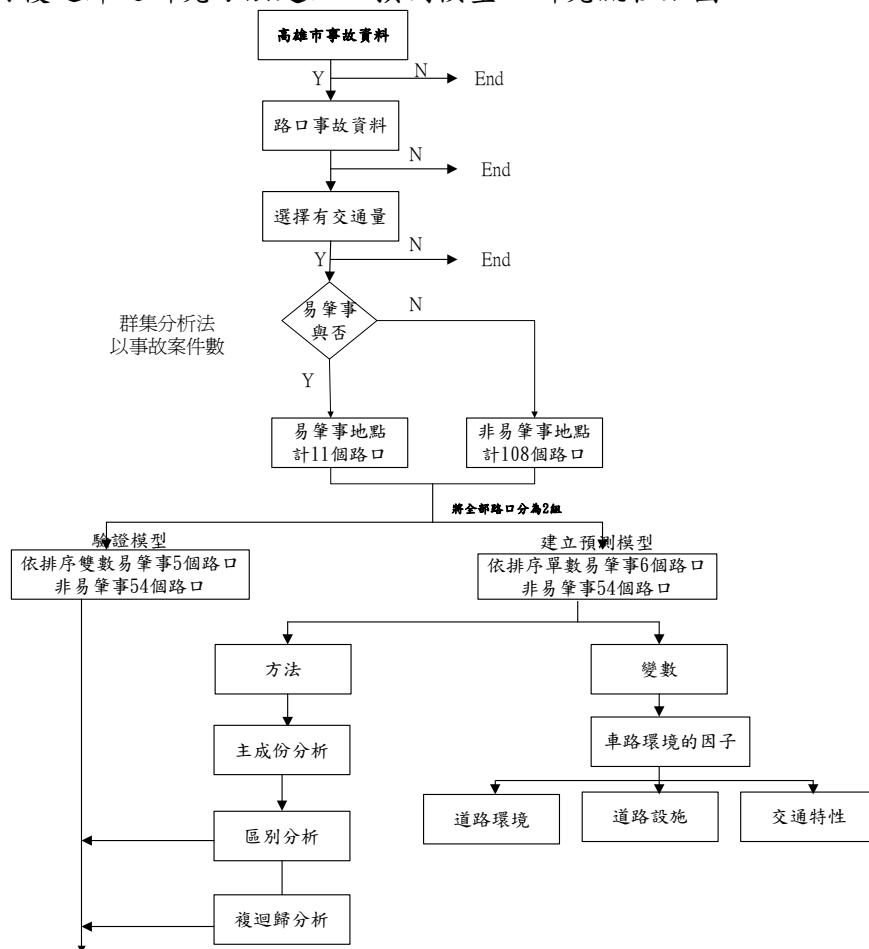


圖 3、研究流程圖

3.1 集群分析法

將事故資料做分組的程序，在統計方法中為群集分析法，本論文以事故案件數來分群，採用群集分析法中之兩階段法，以華德法樹形圖來看分幾群(如圖 4)，再以 K-MEAN 法調整其分群的情形。分群後之結果為分 2 群，第 1 群平均案件數為 34.75 件、標準差為 11.72、變異數 137.56 (如圖 5)，第 2 群平均案件數為 8.74 件、標準差為 6.57、變異數 43.28(如圖 6)，故將第 1 群命名為易肇事路口、第 2 群命名為非易肇事路口(一般路口)。

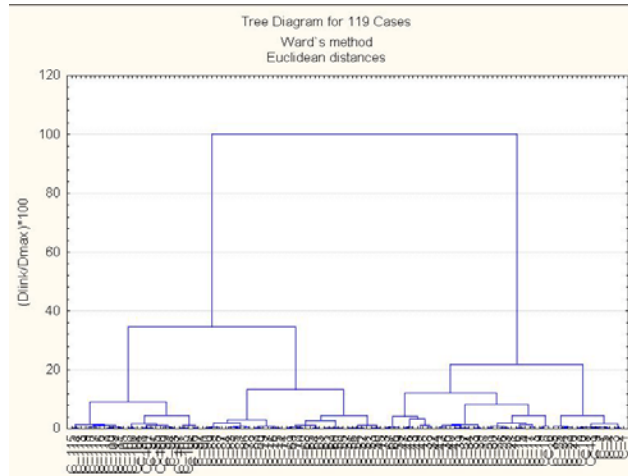


圖 4、華德樹形圖

| Descriptive Statistics for Cluster 1 (960627路口案件數統計ooo) | | | |
|---|----------|--------------------|----------|
| Cluster contains 36 cases | | | |
| Variable | Mean | Standard Deviation | Variance |
| 案件數 | 34.75000 | 11.72878 | 137.5643 |

圖 5、第 1 群路口之案件平均數、標準差、變異

| Descriptive Statistics for Cluster 2 (960627路口案件數統計ooo) | | | |
|---|----------|--------------------|----------|
| Cluster contains 83 cases | | | |
| Variable | Mean | Standard Deviation | Variance |
| 案件數 | 8.746988 | 6.579427 | 43.28886 |

圖 6、第 2 群路口之案件平均數、標準差、變異數

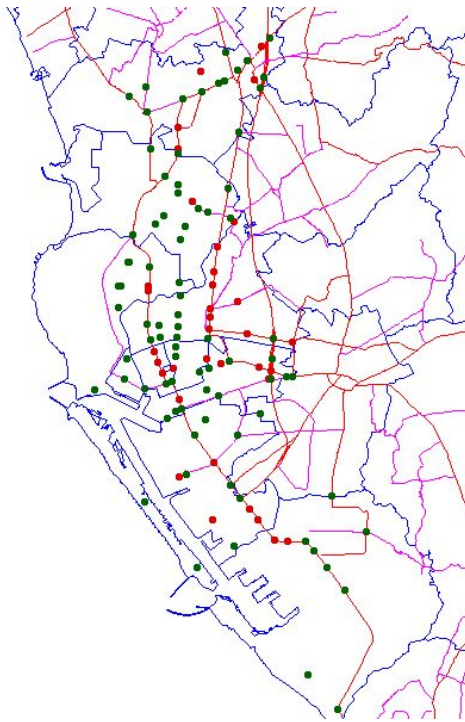


圖 7、高雄市 119 個有交通量路口斑點圖

3.2 主成份分析法

路口的事務因子變數資料蒐集方式有下述三方面：依據 94 年度高雄市道路交通特性調查研究、高雄市政府交通設施入口查詢網站、道路交通事故調查報告表取得，分別為天候、光線、道路類別、速限、道路型態、路面狀態、路面缺陷、障礙物、視距、號誌種類、號誌動作、分向設施、分道設施-快車道、分道設施-快慢車道、路面邊線、平面交叉類型、車道數總和、左轉專用道總和、右轉專用道總和、速限總和、紅綠燈組數總和、警告標誌、左轉車交通量、右轉車交通量、大車全日交通量、小車全日交通量、機踏車全日交通量、聯結車全日交通量，等共 28 個變數。



圖 8、高雄市路口道路設施圖

將原來 28 個變數個數降低，故使用主成份分析找出一組變數的組合，此變數的組合具有代表性、簡化且各組成份間為獨立，所以我們從特徵值(Eigenvalue)中得

到 10 個主成分，並可解釋的變異程度為 73.5%。(如圖 9)。

| Eigenvalues of correlation matrix, and related statistics (960628路口案件第1群) | | | | |
|---|------------|------------------|-----------------------|--------------|
| Active variables only | | | | |
| Value number | Eigenvalue | % Total variance | Cumulative Eigenvalue | Cumulative % |
| 1 | 5.012988 | 17.90353 | 5.01299 | 17.9035 |
| 2 | 3.490982 | 12.46779 | 8.50397 | 30.3713 |
| 3 | 3.131045 | 11.18230 | 11.63501 | 41.5536 |
| 4 | 1.773966 | 6.33559 | 13.40898 | 47.8892 |
| 5 | 1.620498 | 5.78749 | 15.02948 | 53.6767 |
| 6 | 1.310401 | 4.68000 | 16.33988 | 58.3567 |
| 7 | 1.134632 | 4.05226 | 17.47451 | 62.4090 |
| 8 | 1.068997 | 3.81785 | 18.54351 | 66.2268 |
| 9 | 1.046997 | 3.73927 | 19.59051 | 69.9661 |
| 10 | 1.000086 | 3.57174 | 20.59059 | 73.5378 |
| 11 | 0.942313 | 3.36540 | 21.53290 | 76.9032 |
| 12 | 0.895859 | 3.19950 | 22.42876 | 80.1027 |
| 13 | 0.860538 | 3.07335 | 23.28930 | 83.1761 |
| 14 | 0.754409 | 2.69432 | 24.04371 | 85.8704 |
| 15 | 0.694538 | 2.48049 | 24.73825 | 88.3509 |
| 16 | 0.540745 | 1.93123 | 25.27899 | 90.2821 |
| 17 | 0.483254 | 1.72591 | 25.76225 | 92.0080 |
| 18 | 0.365402 | 1.26929 | 26.11765 | 93.2773 |
| 19 | 0.327817 | 1.17078 | 26.44547 | 94.4481 |
| 20 | 0.291511 | 1.04111 | 26.73698 | 95.4892 |
| 21 | 0.274730 | 0.98118 | 27.01171 | 96.4704 |
| 22 | 0.233047 | 0.83231 | 27.24475 | 97.3027 |
| 23 | 0.206202 | 0.73644 | 27.45096 | 98.0391 |
| 24 | 0.197163 | 0.70415 | 27.64812 | 98.7433 |
| 25 | 0.140781 | 0.50279 | 27.78890 | 99.2461 |
| 26 | 0.123613 | 0.44147 | 27.91251 | 99.6875 |
| 27 | 0.056063 | 0.20022 | 27.96858 | 99.8878 |
| 28 | 0.031424 | 0.11223 | 28.00000 | 100.0000 |

圖 9、主成份特徵值

由下圖便可知各主成分所包含的變數，其中第 1 主成分有道路型態、號誌種類、號誌動作、分向設施、分道設施-快車道、分道設施-快慢車道，第 2 主成分為左轉車交通量、右轉車交通量、小車全日交通量，第 3 主成分為左轉專用道總和、右轉專用道總和、紅綠燈組數總和、警告標誌個數總和、機踏車全日交通量，第 4 主成分為天候、路面狀態，第 5 主成分為聯結車全日交通量，第 6 主成分為障礙物，第 7 主成分為速限標誌個數總和，第 8 主成分為光線，第 10 主成分為道路類別。(如圖 10)。

| Factor-variable correlations (factor loadings), based on correlations (960628路口案件第1群) | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Variable | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 | Factor 5 | Factor 6 | Factor 7 | Factor 8 | Factor 9 | Fact.10 |
| 天候 | 0.068052 | 0.008536 | -0.035458 | 0.833419 | 0.235873 | -0.157239 | -0.096434 | -0.100005 | -0.081303 | -0.036540 |
| 光線 | -0.008279 | -0.040664 | 0.071362 | 0.191540 | 0.035964 | -0.064981 | 0.054159 | 0.664820 | -0.318357 | -0.254685 |
| 道路類別 | -0.004863 | -0.015606 | -0.041258 | -0.040639 | -0.040881 | -0.071501 | -0.260503 | -0.096899 | 0.382945 | -0.801657 |
| 速限 | 0.021326 | -0.075032 | -0.118120 | -0.182197 | 0.279970 | -0.400370 | -0.304354 | 0.089356 | 0.372417 | -0.016056 |
| 道路型態 | 0.879788 | 0.294278 | -0.045956 | -0.024807 | 0.053419 | -0.035292 | 0.051203 | -0.015502 | 0.001636 | -0.059718 |
| 路面狀態 | 0.043755 | 0.059265 | 0.027429 | -0.842718 | -0.250064 | 0.101802 | 0.075720 | 0.067792 | 0.052647 | 0.048712 |
| 路面缺陷 | -0.030029 | -0.055943 | -0.010580 | 0.371890 | 0.128221 | 0.375786 | 0.137013 | -0.163027 | 0.412283 | 0.151547 |
| 障礙物 | -0.002254 | -0.090075 | 0.061375 | 0.098333 | -0.071021 | 0.724391 | 0.051223 | 0.042813 | 0.263822 | -0.005822 |
| 視距 | 0.033295 | -0.030043 | 0.019901 | 0.054173 | -0.010545 | 0.502628 | -0.142803 | 0.463169 | -0.051033 | -0.195317 |
| 號誌種類 | 0.847909 | 0.258741 | -0.071115 | -0.040304 | 0.096221 | -0.010610 | 0.038883 | 0.015475 | -0.001976 | -0.010672 |
| 號誌動作 | 0.869790 | 0.264822 | -0.071176 | -0.057034 | 0.137129 | -0.014371 | 0.037532 | 0.002083 | -0.009523 | -0.012883 |
| 分向設施 | -0.851614 | -0.241637 | 0.013894 | -0.009912 | -0.047644 | -0.079868 | -0.021419 | 0.038829 | 0.015600 | -0.019975 |
| 快車道 | -0.808742 | -0.211024 | 0.015525 | 0.000097 | -0.113099 | 0.009549 | -0.006171 | -0.071838 | -0.024915 | -0.014477 |
| 快慢車道 | -0.822143 | -0.193918 | -0.106199 | 0.001521 | -0.045605 | -0.071696 | 0.058662 | 0.025337 | 0.016382 | -0.023362 |
| 路面邊線 | 0.108428 | -0.032089 | -0.032922 | 0.079343 | -0.056063 | -0.115051 | -0.257435 | 0.503695 | 0.442479 | 0.376676 |
| 平面交叉類型 | -0.057646 | 0.483018 | 0.447046 | 0.065519 | -0.259927 | 0.099795 | -0.126935 | -0.101456 | -0.153866 | -0.113450 |
| 車道數總和 | -0.229082 | 0.580472 | -0.448215 | 0.026238 | -0.154635 | 0.014606 | 0.265215 | -0.006158 | 0.116756 | -0.090419 |
| 左轉專用道總和 | -0.013550 | 0.130510 | -0.757880 | 0.017451 | -0.139375 | 0.078748 | -0.341325 | -0.101076 | 0.045697 | 0.081038 |
| 右轉專用道總和 | -0.109635 | 0.432244 | 0.684072 | 0.078974 | -0.030075 | 0.038711 | 0.213797 | 0.033212 | 0.025291 | -0.008279 |
| 速限標誌數總和 | 0.134281 | -0.166089 | -0.137778 | 0.191729 | -0.402158 | -0.292925 | 0.638212 | 0.152083 | 0.289917 | -0.097988 |
| 紅綠燈組數總和 | -0.091384 | 0.251908 | 0.721350 | -0.058998 | -0.040746 | 0.119838 | -0.034358 | -0.074374 | -0.131121 | -0.132055 |
| 警告標誌總和 | -0.060738 | 0.306528 | 0.604903 | -0.026635 | -0.006534 | -0.124255 | 0.090400 | -0.002023 | 0.236580 | -0.030333 |
| 左轉車 | -0.205506 | 0.756566 | 0.268292 | 0.073847 | -0.178703 | -0.012460 | -0.147013 | -0.030635 | 0.093567 | 0.040735 |
| 右轉車 | -0.198281 | 0.685655 | 0.446477 | 0.107282 | -0.200552 | 0.010087 | -0.201950 | -0.028261 | 0.013787 | 0.075247 |
| 大車全日 | -0.465162 | 0.562657 | 0.044188 | -0.142327 | 0.598056 | 0.033516 | 0.149149 | 0.083040 | 0.038413 | -0.014752 |
| 小車全日 | -0.300867 | 0.776632 | 0.116846 | 0.094525 | -0.224369 | -0.113130 | 0.075612 | 0.124516 | -0.027758 | 0.033380 |
| 機踏車全日 | -0.111717 | 0.218878 | -0.640076 | 0.068256 | -0.243677 | -0.106409 | -0.253297 | 0.107357 | -0.048934 | 0.127416 |
| 聯結車全日 | -0.434031 | 0.366165 | -0.151342 | -0.177735 | 0.730343 | 0.041204 | 0.131260 | 0.067985 | 0.029786 | -0.006101 |

圖 10、主成份之因素負荷

3.3 區別分析法

完成上節對變數篩選出 10 個主成份所組成的變數後，將再對路口找出一區別規則以便判別此路口是否為易肇事路口，因此區別分析法建立一區別函數式，如下：

| Variable | Classification Functions; grouping: 分群 (960723迴歸-路口建模) | |
|----------|--|-------------------|
| | G_1:1 p=.50000 | G_2:2 p=.50000 |
| 道路型態 | 2.4658 | 3.6256 |
| 號誌種類 | 7.0907 | 5.2191 |
| 分向設施 | 3.8214 | 3.9256 |
| 快慢車道 | 6.0025 | 6.1816 |
| 左轉專用道總和 | -1.1827 | -2.1434 |
| 右轉專用道總和 | -0.0994 | -0.4794 |
| 速限標誌個數總和 | -0.3953 | -0.3704 |
| 紅綠燈組數總和 | 4.0782 | 3.9603 |
| 警告標誌個數總和 | 3.3854 | 2.2336 |
| 左轉車交通量 | -0.0009 | -0.0008 |
| 右轉車交通量 | 0.0009 | 0.0009 |
| 機踏車全日交通量 | 0.0001 | 0.0001 |
| 小車全日 | 0.0003 | 0.0002 |
| 聯結車全日交通量 | -0.0025 | -0.0022 |
| Constant | -46.1309 | -42.0799 |

圖 11、含交通量之區別函

$Y = -1.1598 \text{ 道路型態} + 1.8717 \text{ 號誌種類} - 0.1043 \text{ 分向設施} - 0.1791 \text{ 快慢車道} + 0.9607 \text{ 左轉專用道} + 0.3799 \text{ 右轉專用道} - 0.0249 \text{ 速限標誌個數總和} + 0.1178 \text{ 紅綠燈組數總和} + 1.1518 \text{ 警告標誌個數總和} - 0.0001 \text{ 左轉車交通量} - 8.2114 \text{ 右轉車交通量} + 0.00003 \text{ 機踏車全日交通量} + 0.0001 \text{ 小車全日} - 0.0002 \text{ 聯結車全日交通量} - 4.0509$ 。

將每一路口之變數代入此函數式，若 $Y > 0$ ，則判別路口為易肇事路口，反之為一般路口。除此之外，也依各組判中率來檢討路口易肇事機率。由下圖可知全體路口對肇事路口判中比例為 78.33%，第 1 群易肇事路口判中比例為 72.22%，第 2 群非易肇事路口(一般路口)判中比例為 80.95%。

| Classification Matrix (960723迴歸-路口建模) | | | |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| Rows: Observed classifications | | | |
| Columns: Predicted classifications | | | |
| Group | Percent | G_1:1 | G_2:2 |
| | Correct | p=.50000 | p=.50000 |
| G_1:1 | 72.22222 | 13 | 5 |
| G_2:2 | 80.95238 | 8 | 34 |
| Total | 78.33334 | 21 | 39 |

圖 12、建模組合交通量之判中率

除建模 60 個路口之判中率外，仍將另一組驗證組的 59 個路口代入，計算其判中程度。如下圖 全體路口對肇事路口判中比例為 67.79%，第 1 群易肇事路口判中比例為 83.33%，第 2 群非易肇事路口(一般路口)判中比例為 60.97%。

表 3、驗證組含交通量之判中率

| | Percent | G_1:1 | G_2:2 |
|-------|----------|----------|----------|
| Group | Correct | p=.50000 | p=.50000 |
| G_1:1 | 83.33330 | 15 | 3 |
| G_2:2 | 60.97560 | 16 | 25 |
| Total | 67.79660 | 31 | 28 |

由於交通量不易蒐集，故同時進行不含交通量的區別分析，找出一組區別的規則，以判別路口是否為易肇事。區別函數式為 $Y = -1.2747 \text{ 道路型態} + 1.7506 \text{ 號誌種類} - 0.1105 \text{ 分向設施} - 0.4484 \text{ 快慢車道} + 0.9555 \text{ 左轉專用道} + 0.5004 \text{ 右轉專用道} + 0.1935 \text{ 速限標誌個數總和} + 0.1568 \text{ 紅綠燈組數總和} + 1.1680 \text{ 警告標誌個數總和} - 1.4362$ ，同樣以 $Y > 0$ ，則判別路口為易肇事路口，反之為一般路口。

| Variable | Classification Functions; grouping: 分群 (960723迴歸-路口建模) | |
|----------|--|-------------------|
| | G_1:1 p=.50000 | G_2:2 p=.50000 |
| 道路型態 | 1.5680 | 2.8427 |
| 號誌種類 | 6.0395 | 4.2888 |
| 分向設施 | 3.8581 | 3.9687 |
| 快慢車道 | 3.7718 | 4.2203 |
| 左轉專用道總和 | -1.7433 | -2.6988 |
| 右轉專用道總和 | 0.0441 | -0.4563 |
| 速限標誌個數總和 | 0.5254 | 0.3318 |
| 紅綠燈組數總和 | 4.1705 | 4.0137 |
| 警告標誌個數總和 | 3.1245 | 1.9564 |
| Constant | -37.3807 | -35.9445 |

圖 13、建模組不含交通量之區別函數

由下圖各組判中率，可知全體路口對肇事路口判中比例為 76.66%，第 1 群易肇事路口判中比例為 72.22%，第 2 群非易肇事路口(一般路口)判中比例為 78.57%。

| Classification Matrix (960723迴歸-路口建模) | | | |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Rows: Observed classifications | | | |
| Columns: Predicted classifications | | | |
| Group | Percent Correct | G_1:1 p=.50000 | G_2:2 p=.50000 |
| G_1:1 | 72.22222 | 13 | 5 |
| G_2:2 | 78.57143 | 9 | 33 |
| Total | 76.66666 | 22 | 38 |

圖 14、建模組不含交通量之判中率

同樣也將建模不含交通量之 60 個路口判中率來了解，仍將另一組驗證組的 59 個路口代入，計算其判中程度。如下圖 全體路口對肇事路口判中比例為 66.1%，第 1 群易肇事路口判中比例為 88.88%，第 2 群非易肇事路口(一般路口)判中比例為 56.09%。

表 3、驗證組不含交通量之判中率

| | Percent | G_1:1 | G_2:2 |
|-------|---------|----------|----------|
| Group | Correct | p=.50000 | p=.50000 |
| G_1:1 | 88.8889 | 16 | 2 |
| G_2:2 | 56.0976 | 18 | 23 |
| Total | 66.1017 | 34 | 25 |

3.4 迴歸分析

本研究之迴歸分析以複迴歸來建立一預測迴歸模型，即是利用路口屬性變數與路口發生事故案件數之間存在的關係，來探討路口屬性變數影響路口事故案件數的方法。

| Regression Summary for Dependent Variable: 案件數 (960823複迴歸-路口案件+變數) | | | | | | |
|--|-----------|-------------------|----------|----------------|----------|----------|
| R= .61540638 R2= .37872501 Adjusted R2= .18543946 | | | | | | |
| F(14,45)=1.9594 p<.04472 Std.Error of estimate: 13.524 | | | | | | |
| N=60 | Beta | Std. Err. of Beta | B | Std. Err. of B | t(45) | p-level |
| Intercept | | | 8.17645 | 16.26208 | 0.50279 | 0.617563 |
| 道路型態 | -0.498953 | 0.257709 | -4.40530 | 2.27534 | -1.93611 | 0.059151 |
| 號誌種類 | 0.048396 | 0.210701 | 0.75520 | 3.28792 | 0.22969 | 0.819375 |
| 分向設施 | -0.329680 | 0.201146 | -2.46267 | 1.50254 | -1.63901 | 0.108185 |
| 快慢車道 | -0.212653 | 0.172816 | -3.75874 | 3.05460 | -1.23052 | 0.224897 |
| 左轉專用道總和 | 0.094074 | 0.152725 | 1.83015 | 2.97118 | 0.61597 | 0.541019 |
| 右轉專用道總和 | -0.136687 | 0.148355 | -2.82629 | 3.06755 | -0.92135 | 0.361780 |
| 速限標誌個數總和 | 0.017207 | 0.138454 | 0.16524 | 1.32955 | 0.12428 | 0.901646 |
| 紅綠燈組數總和 | 0.506913 | 0.146190 | 4.23060 | 1.22007 | 3.46750 | 0.001168 |
| 警告標誌個數總和 | 0.037135 | 0.133869 | 1.13487 | 4.09114 | 0.27740 | 0.782746 |
| 左轉車交通量 | 0.239184 | 0.208448 | 0.00099 | 0.00086 | 1.14745 | 0.257259 |
| 右轉車交通量 | -0.071291 | 0.211123 | -0.00027 | 0.00081 | -0.33767 | 0.737179 |
| 機踏車全日交通量 | -0.114995 | 0.178645 | -0.00016 | 0.00025 | -0.64370 | 0.523035 |
| 小車全日 | -0.116885 | 0.214015 | -0.00016 | 0.00029 | -0.54615 | 0.587659 |
| 聯結車全日交通量 | 0.144835 | 0.152484 | 0.00189 | 0.00199 | 0.94984 | 0.347268 |

圖 15、建模組合交通量之複迴歸分析

$Y = -4.40530 * \text{道路型態} + 0.75520 * \text{號誌種類} - 2.46267 * \text{分向設施} - 3.75874 * \text{快慢車道} + 1.83015 * \text{左轉專用道} - 2.82629 * \text{右轉專用道} + 0.16524 * \text{速限標誌個數總和} + 4.23060 * \text{紅綠燈組數總和} + 1.13487 * \text{警告標誌個數總和} + 0.00099 * \text{左轉車交通量} - 0.00027 * \text{右轉車交通量} - 0.00016 * \text{機踏車全日交通量} - 0.00016 * \text{小車全日} + 0.00189 * \text{聯結車全日交通量} + 8.17645$

| Summary Statistics; DV: 案件數 | |
|-----------------------------|----------|
| Statistic | Value |
| Multiple R | 0.61541 |
| Multiple R2 | 0.37873 |
| Adjusted R2 | 0.18544 |
| F(14,45) | 1.95941 |
| p | 0.04472 |
| Std. Err. of Estimate | 13.52353 |

圖 16、建模組合交通量之複迴歸解釋模型

由上圖得，此迴歸模型其可解釋變異佔總變異 37.87%，檢定整個迴歸模型之變異數其解釋能力在 1.95941。

| Regression Summary for Dependent Variable: 案件數 (960823複迴歸-路口案件+變數) | | | | | | |
|--|-----------|------------------|----------|---------------|----------|----------|
| R= .57657791 R2= .33244208 Adjusted R2= .21228166 | | | | | | |
| F(9,50)=2.7667 p<.01042 Std.Error of estimate: 13.299 | | | | | | |
| N=60 | Beta | Std.Err. of Beta | B | Std.Err. of B | t(50) | p-level |
| Intercept | | | 0.03013 | 14.79495 | 0.00204 | 0.998383 |
| 道路型態 | -0.379975 | 0.239410 | -3.35483 | 2.11377 | -1.58713 | 0.118788 |
| 號誌種類 | 0.066729 | 0.202975 | 1.04128 | 3.16736 | 0.32875 | 0.743715 |
| 分向設施 | -0.243889 | 0.181397 | -1.82182 | 1.35501 | -1.34451 | 0.184853 |
| 快慢車道 | -0.148382 | 0.158605 | -2.62273 | 2.80343 | -0.93554 | 0.354005 |
| 左轉專用道總和 | 0.109291 | 0.134046 | 2.12621 | 2.60780 | 0.81533 | 0.418753 |
| 右轉專用道總和 | -0.128378 | 0.137383 | -2.65449 | 2.84069 | -0.93445 | 0.354561 |
| 速限標誌個數總和 | -0.064141 | 0.124776 | -0.61594 | 1.19821 | -0.51405 | 0.609483 |
| 紅綠燈組數總和 | 0.491327 | 0.140994 | 4.10052 | 1.17671 | 3.48475 | 0.001034 |
| 警告標誌個數總和 | 0.068473 | 0.121311 | 2.09260 | 3.70737 | 0.56444 | 0.574976 |

圖 17、建模組不含交通量之複迴歸分析

$Y = -3.35483 * \text{道路型態} + 1.04128 * \text{號誌種類} - 1.82182 * \text{分向設施} - 2.62273 * \text{快慢車道} + 2.12621 * \text{左轉專用道} - 2.65449 * \text{右轉專用道} - 0.61894 * \text{速限標誌個數總和} + 4.10052 * \text{紅綠燈組數總和} + 2.09260 * \text{警告標誌個數總和} + 0.03013$

| Summary Statistics; DV: 案件數 (960823複迴歸-路口案件+變數) | |
|---|----------|
| Statistic | Value |
| Multiple R | 0.57658 |
| Multiple R2 | 0.33244 |
| Adjusted R2 | 0.21228 |
| F(9,50) | 2.76665 |
| p | 0.01042 |
| Std.Err. of Estimate | 13.29884 |

圖 18、建模組不含交通量之複迴歸分析解釋模型

由上圖得，此迴歸模型其可解釋變異佔總變異 33.24%，檢定整個迴歸模型之變異數其解釋能力在 2.766。

肆、結論

- 一、對易肇事路口進行鑑別分析所得之鑑別函數式，並進行驗證得到大於零者為易肇事路口，小於零者為非易肇事路口。
- 二、對含交通量之 60 個路口進行鑑別分析所得之判中率為后，在全部路口之易肇事與否判中率 78.33%，其中易肇事路口之判中率為 72.22%，一般路口之判中率 80.95%。
- 三、對含交通量之 59 個路口進行驗證，所得之判中率為在全部路口之易肇事與否判中率 67.80%，其中易肇事路口之判中率為 83.33%，一般路口之判中率 60.98%。
- 四、對不含交通量之 60 個路口進行鑑別分析所得之判中率為后，得到全部路口之易肇事與否判中率 76.67%，其中易肇事路口之判中率為 72.22%，一般路口之判中率 78.57%。
- 五、對不含交通量之 59 個路口進行驗證，全部路口之易肇事與否判中

率 66.10%，其中易肇事路口之判中率為 88.89%，一般路口之判中率 56.10%。

- 六、含交通量之複迴歸模型可解釋變異佔總變異 37.87%，檢定整個迴歸模型之變異數其解釋能力在 1.95941。
- 七、不含交通量之複迴歸模型可解釋變異佔總變異 33.24%，檢定整個迴歸模型之變異數其解釋能力在 2.766。

參考文獻

- 1、高雄市交通設施入口網站 <http://gis.tbkc.gov.tw/KsTraffic/>
- 2、高雄市政府交通局，「九十四年度高雄市道路交通量特性調查研究」，民國 94 年 12 月。
- 3、楊仁維，「路口交通事故成因分析方法之比較研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民國 95 年 7 月。
- 4、楊憲國，「以類神經網路推導路口交通事故成因與改善之研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民國 91 年 7 月。
- 5、孫璋英，「汽機車單一車輛事故駕駛人死亡勝算模式之研究」，國立台北大學統計學系碩士論文，民國 93 年 1 月。
- 6、黃昶斌，「以類神經網路探討都市地區肇事嚴重程度」，交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 93 年 6 月。
- 7、陳順宇，「多變量分析」，三版。

