

事故現場相片之影像處理暨責任鑑定研究

黃國平*

摘要

本論文針對行車事故責任鑑定過程中的跡證表現程序進行改善研究，建立肇事鑑定的專家系統分析架構，並提供事故現場相片予以影像處理的操作程序，此外也將駕駛行為、路權歸屬及交通法規加以有效整理，歸納出一套行車事故鑑定示範作業方法，此專家系統將能利用資料庫管理程序將每一事故概況建成資料檔予以列管及輸出，除了可以提供鑑定委員迅速瞭解事故狀況外，所整理歸納的鑑定結果更可以提昇事故責任鑑定的一致性，進而提高鑑定效率，使鑑定結果更具說服能力。

本論文以台南市的肇事記錄作為具體操作的範例，所發展的系統，將來可以拓展成為具體可用之工具。

一、前言

我國台灣地區，近十二來（71-82）人口增加約 281 萬，成長15.5%，車輛增加 977 萬輛，成長 180%，平均年成長率達 9.0%；而車輛持有率由0.33 輛/每人，成長為 0.72 輛/每人，成長 120%，因為可使用道路面積相對減少，所以交通問題益形嚴重；此外，交通秩序紊亂，駕駛行為惡劣，衍生極嚴重的秩序及安全問題，表 1 統計台灣地區歷年的交通事故率及原因。

由於道路交通事故增加，加上現場排除間的緊迫性，事故現場處理人員的工作負荷激增，所蒐集之肇事現場資料常有所遺漏或不一致[13]，使得行車事故責任（肇事）鑑定的困難度上升，鑑定結果常無法服人，被譏為「不客觀」。

相對的由於法律規範車輛所有人必須為汽車投保意外責任險（即第三人責任險），其承保範圍在於被保險人因所有、使用或管理被保險汽車發生意外事故，依法應負賠償責任而受賠償請求時，保險公司對被保險人負賠償之責，因此保險公司對於賠償請求多要求保險人需提供「鑑定結果」，作為理賠依據，使得各地區肇事責任鑑定的數量大增，以致責任鑑定時間往往由申請至排定裁定需時三、四月之久，常被不知情人士譏為「沒有效率」。

由於肇事鑑定的需求增加，加上現場資料的取得不完整，因此必須尋求 1.在傳統（經驗法則）上的肇事分析提高可靠度，2.能夠科學性的進行肇事重建；前者可以提高一般肇事鑑定的效率，後者則使得複雜嚴重的肇事可以獲得合理的研判。對於此二項目標，本研究的重點在於前者：在追求如何使得「一般車禍事故獲得迅速正確的鑑定」。

國立成功大學交通管理科學研究所（聯絡地址：台南市大學路一號）
電話：（06）275-7575 轉 53228，傳真：（06）275-3882

表 1 台灣地區交通事故統計

年 度	類 別				肇事原因(%)			
	登記車輛數	萬輛車 肇事數	死亡 人數	受傷人 數	駕 駛 不 當	機 件 故 障	行 人 乘 客	其 他
60	957,295	105	1,780	13,412	88.68	2.66	4.71	3.59
70	5,419,242	20	3,840	13,377	96.85	1.64	1.1	0.41
71	6,045,268	15	3,596	11,202	97.78	1.40	0.5	0.32
72	6,340,856	6	3,392	9,374	97.84	1.33	0.5	0.33
73	7,342,801	10	3,540	8,265	94.93	1.67	1.5	1.90
74	7,949,993	8	3,564	6,955	96.30	1.70	1.8	0.20
75	8,696,045	10	4,139	9,980	79.90	1.21	1.21	17.68
76	7,702,150	11	4,373	9,410	97.05	1.42	1.2	0.33
77	8,930,878	7	4,190	7,460	96.60	1.35	1.44	0.61
78	10,167,391	6.7	3,930	6,571	97.20	1.60	1.1	0.10
79	11,432,605	5.9	3,910	6,115	97.80	1.18	0.82	0.20
80	12,582,125	3.8	3,305	4,380	97.46	1.67	0.76	0.11
81	13,870,077	2.5	2,717	2,929	98.25	0.97	0.37	0.41
82	15,190,089	1.8	2,349	2,115	97.44	1.52	0.93	0.11

資料來源：內政部警政署〔1〕

二、影像處理的價值

影像處理技術應用在交通工程領域自1970年代，美國運輸部的WADS (Wide Area Detection System) 計畫迄今，已有相當時日，然而大量的研究與商業化使用則是1980年代末期與1990年代以來的事，影像處理的技術在交通上主要應用在於四方面：1. 交通資料（流量）蒐集，2. 意外事件偵測，3. 車輛分類，車種車牌辨識，及4. 鋪面管理技術。此一技術發展的主要目的在於節省資料蒐集與處理的人力、時間，並且可以減少因為肉眼判斷與辨識所產生的誤差和可能導致的錯誤分析與推論。

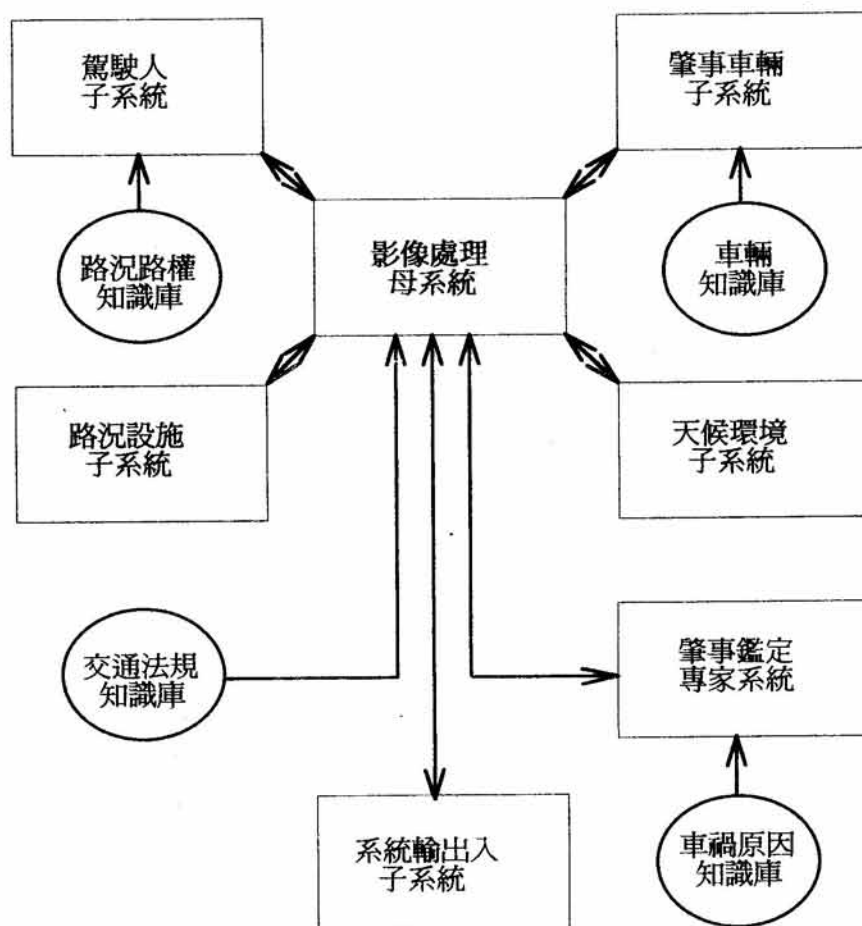
影像處理在國內外的發展，在許添本的「影像處理技術應用於交通工程領域之探討」〔2〕一文中有相當的整理，然而該文並未論及影像處理技術在設施管理及肇事鑑定研究上的應用，事實上影像技術中的影像實錄與地理資訊系統的結合已經賦予了工程設施管理新的方命〔3，4，5，6〕，在肇事鑑定上，影像處理的技術雖然不如系統模擬的應用來的普遍，然而在肇事資料辨識，肇事重建的碰撞分析上，也有相當的發揮〔7，8，9〕。譬如王瑩瑋與丁國樑即利用電腦輔助繪圖與影像辨識在「肇事現場路面車痕形式之識別」與「車輛碰撞後最適運動軌跡」〔10，11〕的研究上有所貢獻。

由於人腦接收的訊息90% 以上係透過眼睛及視神經觀測而來，一般人對於環境資訊譬如相對位置的辨識與記憶，經由圖形的表達亦遠勝於抽象的文字；多數人若被要求能經由文字的敘述，而能夠得知一陌生環境的真相，往往不可能！譬如對於車輛顏

色形狀描述的認知能力便遠差於對車牌號碼記憶的認知能力。所以一張適切的肇事現場相片可能遠勝於千言萬語對於現場的描述。此外，不同的人對於相同的文字描述，會因為每個人的經驗專長不同，而產生相當大抽象還原的差異。甚至於對於一張照片的觀察也會因為人的差異而注意、記憶到不同的重點。基於此，對於不同專長背景的各地區行車事故鑑定會委員，有必要讓委員們在進行肇事責任鑑定時，能夠同時見到不同角度的事故現場照片，及警員先生所繪的事故現場平面圖，如此對於認知、溝通、研判的鑑定過程，比較能眼視、心想、口說一致。也將會使得鑑定結果的正確性與可靠度超過目前取決於單純的文字描述、簡單的手繪現場圖、或是傳閱卷宗中夾附的相片所做的判斷。而這樣一個過程，即是影像處理技術最好的發揮環境。

三、肇事影像處理系統架構

圖一係本研究建立之肇事影像處理系統的架構及其功能，各子系統之詳細作用說明如表 2：



圖一、肇事影像處理系統

表 2、系統操作功能

系 統	處 理 項 目 與 功 能
影像處理母系統	控制肇事影像處理系統之各軟體子系統，包括影像處理軟體，掃描器軟體，繪圖機指令，主控肇事資料之鑑定分析操作
駕駛人子系統	內容包括第一、第二當事人年齡、性別等基本肇事記錄表上之資料，著重在駕駛執照號碼（有無駕照），事發當時飲酒狀況（酒醉駕車），當事人對車禍發生經過的描述（含警檢筆錄），證人證詞、證人資料等
肇事車輛子系統	包括車輛車齡、行車執照等屬性基本資料，車輛製造廠各型汽車性能、安全配備、車體結構強度等資料，著重在車輛撞擊點及撞擊後車輛毀損狀況的照片影像圖
路況設施子系統	包括車禍發生地點與在道路上的位置，車禍散落物（含機車騎士）分布圖形，鄰近道路相關設施如照明、號誌、標誌、標線、槽化之設置，路面是否平整、積砂，路邊停車狀況，號誌運作是否正常狀況，所在道路是否為單行道等
天候環境子系統	包括車禍當時的天候、時間，為白天、夜間，為豔陽、陰雨、濃霧、煙霧，路面是否潮濕積水，車行方向是否迎向晨曦或落日，車輛頭燈及照明炫光是否嚴重影響行車等情形
交通法規知識庫	本子系統包含相關法規如： 公路法 道路交通管理處罰條例 道路交通安全規則 高速公路交通管制規則 違反道路管理事件統一裁罰標準及處理細則 道路交通違規記點作業要點 道路交通標誌標線號誌設置規則 主要的作用在於提供鑑定委員了解肇事第一、二當事車違反的相關法規條文，與是否加重肇事刑責等
肇事鑑定專家系統	整理肇事鑑定委員與分析專家辨別肇事責任之思考邏輯，評判原則，輔以重大事故之鑑定案例作為鑑定參考
系統輸出入子系統	作為系統輸出輸入經由鍵盤、錄影機、掃描器轉換資料至螢幕、影像投影機、列表機、繪圖機之控制界面

四、事故現場相片影像化操作程序

本節敘述如何應用本研究的影像處理系統進行肇事案件的資料準備並進行分析：
一、首先將警方所繪肇事現場圖以掃描器掃入電腦，並存檔為中心（C）

- 二. 其次依上方為北方之地圖原則，將各方向所拍攝之現場相片圖以掃描器分別掃入電腦，存檔為北（N）、東北（NE）、東（E）、東南（SE）、南（S）、西南（SW）、西（W）、西北（NW），照片缺乏則略過
- 三. 將其他相關肇事現場圖如車損、撞擊點等人車路環境照片掃描輸入電腦，存檔為人（HUM）、車（VEH）、路（ROA）、環境（ENV），如果照片多於一張則以1,2,3...加於檔名之後
- 四. 叫出影像樣板規格如圖二
- 五. 將所存影像檔叫出置於樣板規格相對應處，如圖三
- 六. 利用局部影像放大進行細微資料觀察，並據以討論、鑑定肇事責任

西北面	北面圖	東北面
西面圖	肇事 平面圖	東面圖
西南面	南面圖	東南面

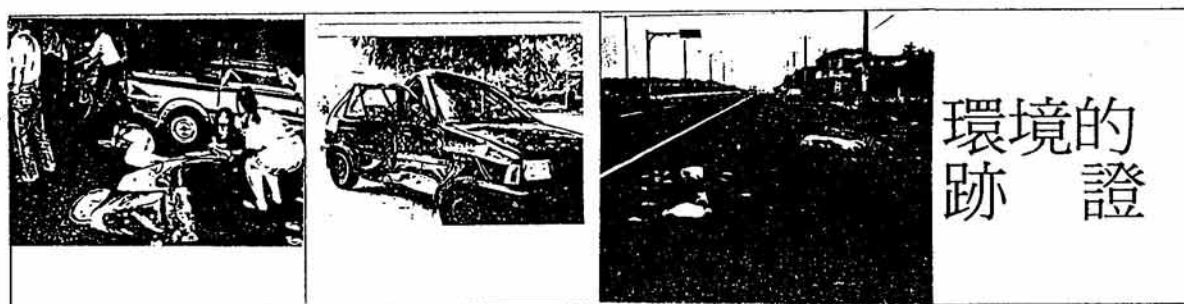
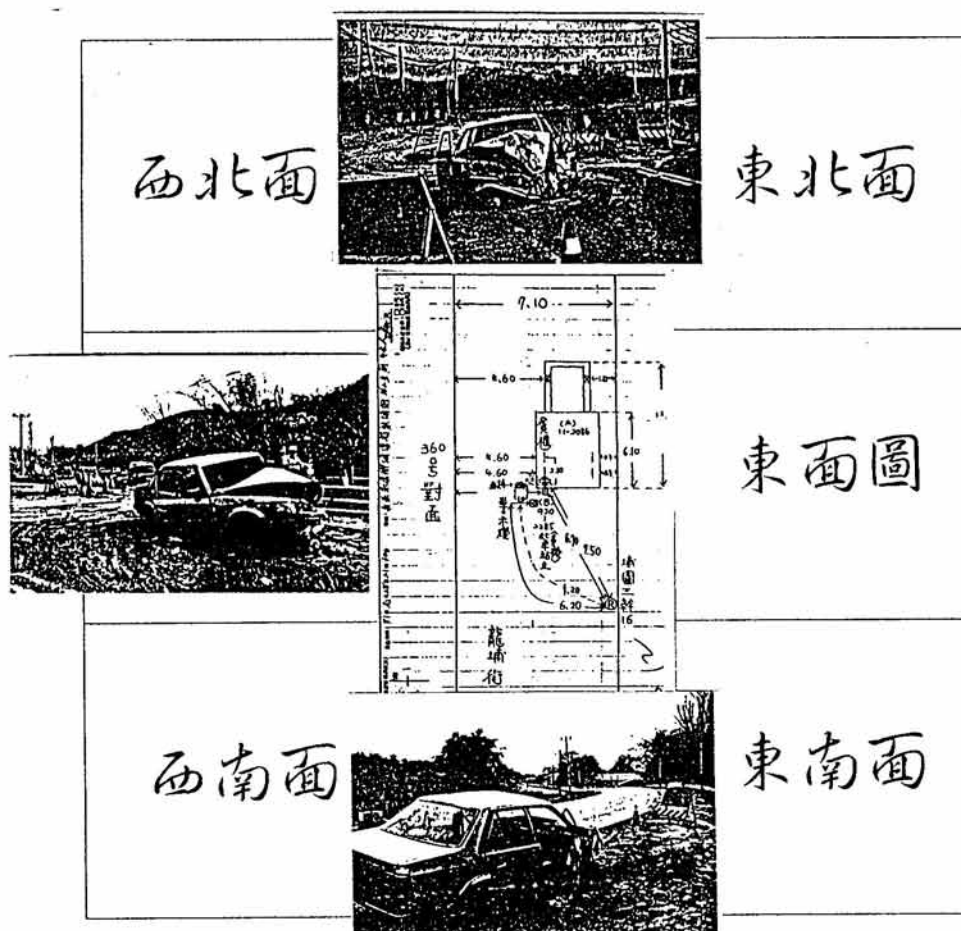
人的 跡證	車的 跡證	路的 跡證	環境的 跡 證
----------	----------	----------	------------

圖二、影像樣板規格

五、肇事鑑定知識庫

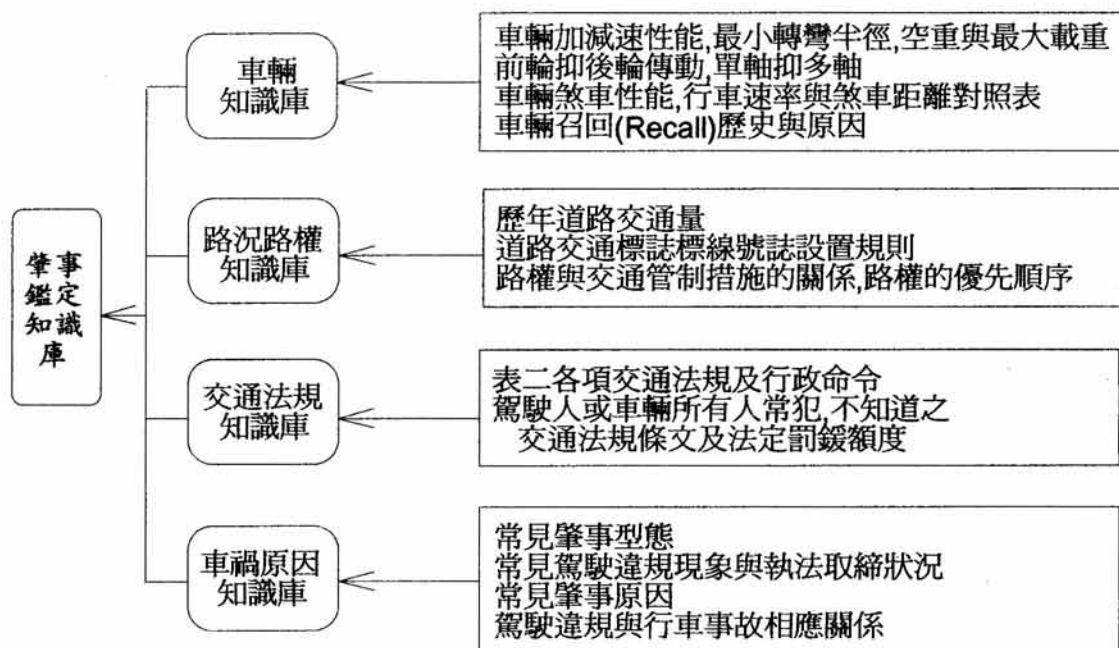
由於行車事故鑑定會為求進行責任鑑定時，能從多方面考量車禍背景及肇事當時的景況，所以全省十二區鑑定會加上北高兩市鑑定會的成員多具有不同背景，希望鑑定時能從機械、工程、交通管理、心理行為、醫學、執法、法律的背景進行探討；然而因為專業知識不同，一個觀察角度多僅有一位委員具有專長，一但看法與一般人認知相左時常無法充分溝通，難以進行討論；譬如對於新型車輛碰撞損毀與受力、速度的關係，違規與肇事各觸犯那些法規，何等處罰應先進行？道路設計的依據與幹支線的判斷等專業知識，皆非每一位委員皆熟稔的，為求鑑定能正確深入且又有效率，有必要準備一知識庫，供鑑定委員隨時索引參考。

本研究研擬建立各項知識庫其內容說明如圖四：



註：本實例受限於完整資料取得不易，影像照片並非全屬同一事故

圖三、事故現場圖實例



圖四、肇事鑑定知識庫結構內容

在肇事鑑定資料庫中，共建立四個子資料庫：車輛、路況路權、交通法規、車禍原因。前三項均直截易懂，第四項車禍原因知識庫，其建立的目的，主要在於提供鑑定委員除了進行行車事故主次要路權因素的責任鑑定外，能夠進一步對於車禍的行為與因果關係進行了解與分析。譬如表3 所提供的台灣地區82年1-12月肇事原因統計表，與表4 所提供的同年交通執法取締狀況便可以提供類似表5 的肇事型態與違規相關因素對照表，供正確鑑定分析之用。

表 3、台灣地區82年肇事原因統計

肇事原因	肇事件數	百分比	肇事原因	肇事件數	百分比
駕駛人過失（一）	2627	97.44	未保持行車安全間隔	67	2.48
駕駛疏失（1）	2094	77.67	停車時未注意其它車人安全	1	0.04
違規超車	107	3.97	起步時未注意其它車人安全	12	0.44
爭（搶）道行駛	14	0.52	驚慌失措躲避失當	116	4.30
蛇行、方向不定	2	0.07	酒後駕駛失控	187	6.94
逆向行駛	88	3.26	疲勞駕駛失控	14	0.52
未靠右行駛	25	0.93	未注意前方人車路狀況	476	17.66
未依規定讓車	69	2.56	搶（闖）越平交道	25	0.93
轉向（變換車道不當）	51	1.89	違反號誌管制或指揮	32	1.19
未依規定左轉彎	99	3.67	違反特定號誌標線禁制	16	0.59
未依規定右轉彎	34	1.26	燈光不當（2）	2	0.07
未依規定迴車	27	1.00	裝載不當（3）	9	0.33
橫越道路不慎	17	0.63	人為其他過失（4）	70	2.60
未依規定倒車	27	1.00	肇事逃逸（5）	452	16.76
超速失控	287	10.64	機件故障（二）	41	1.52

未依規定減速	164	6.08	行人(乘客)過失(三)	25	0.93
搶越行人穿越道	8	0.30	交通管制(設施)缺陷(四)	3	0.11
未保持行車安全距離	129	4.78	其他(六)	0	0.00

資料來源：內政部警政署〔1〕

表 4、台灣地區82年交通執法取締狀況

違規種類	件數	百分比	違規種類	件數	百分比
違規停車	3,509,041	29.6	裝載不合規定	196,932	1.7
違規臨時停車	1,063,709	9.0	未帶駕駛執照	134,124	1.1
違反速率規定	1,513,115	12.8	不依規定超車	84,316	0.7
闖紅燈	532,939	4.5	闖平交道	13,427	0.1
無照或越級駕駛	449,785	3.8	酒醉駕車	11,027	0.1
違反高速公路管制規則	1,369,553	11.6	行人違反規定	134,520	1.1
污損牌照	365,183	3.1	取締道路障礙	126,703	1.1
不依規定轉彎	226,480	1.9	其他	1,904,410	16.1
爭道行駛	221,147	1.9	合計	1,185,6411	100.0

資料來源：內政部警政署〔1〕

表 5、肇事型態與違規相關因素

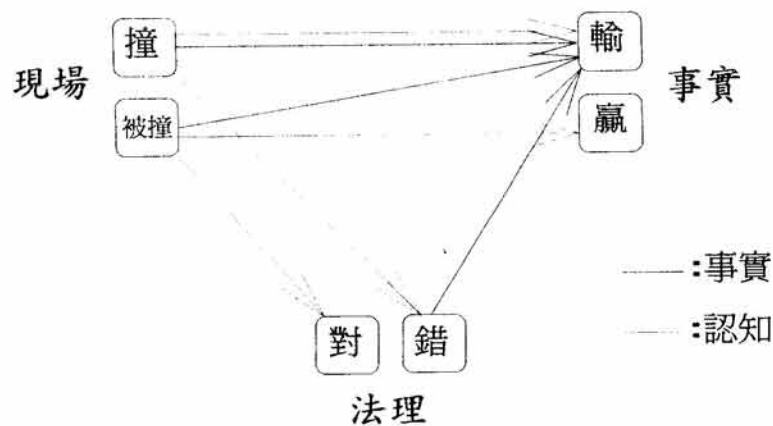
路口	
肇事型態	可能違規因素
對撞	未保持行車安全間隔(無中央分隔)、搶先左轉、逆向行駛
角撞	闖紅燈、搶黃燈、支線車未讓幹線車、轉彎車未讓直行車先行、搶先左轉、機車未依規定兩階段左轉
側撞	轉彎車未讓直行車先行，轉彎車未依規定轉入所屬車道
追撞	搶黃燈、超速煞車不及、搶先起步
路段	
肇事型態	可能違規因素
對撞	逆向行駛、不當超車
角撞	支線車未讓幹線車
側撞	未保持行車安全間隔、不當超車(蛇行)、違規行駛它車道、違規停車
追撞	超速、未注意前方人車路狀況

資料來源：本研究整理

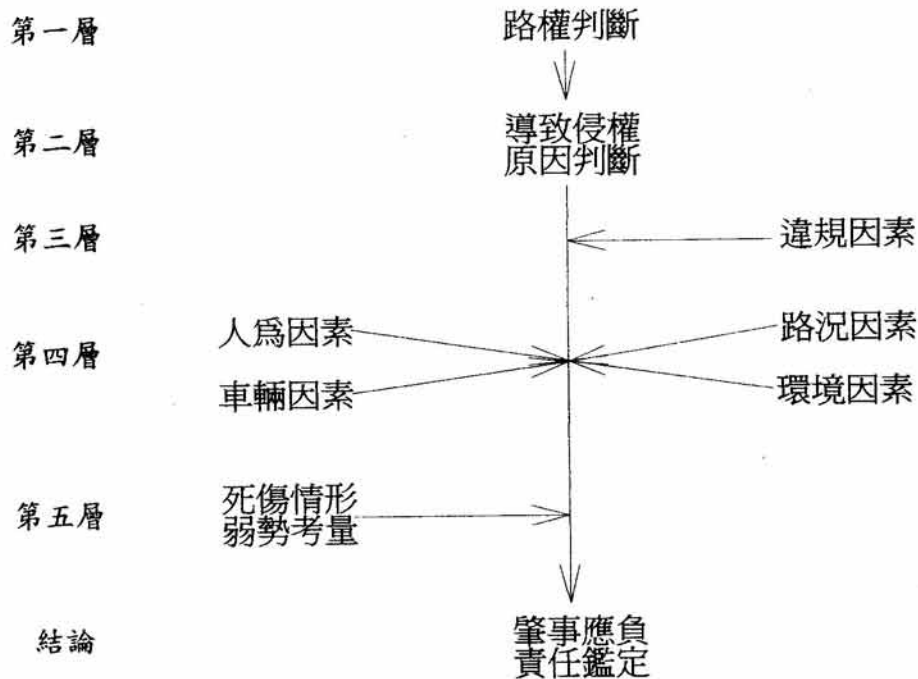
六、肇事鑑定邏輯階層

一件車禍除了涉及兩造當事人外，也會因為不同肇事嚴重程度和 1. 警方，2. 當事人家屬，3. 保險公司，4. 地方調解委員會，5. 各地區所屬行車事故鑑定委員會，6. 法院發生關係。由於各方面對於責任認定的角度不同，經常會發生如圖五的爭議。常見的認知即是 被撞=對=贏，和 弱者=對；而事實往往不是如此，一位車禍的傷者或死者，無論其在現場與法理上的立場如何，其所承受的傷害必然使其居於輸的一方。

由於這種認知與事實的差異，本研究擬定如圖六所示的肇事責任鑑定邏輯階層，希冀藉著討論、修改和推廣使事故各相關人（前段所述6個方面）能夠在肇事責任鑑定上有較一致的看法。



圖五、事故認知—事實關係



圖六、肇事鑑定邏輯階層

七、討論與結論

行車事故責任鑑定的工作因為涉及當事人的權益甚為深遠，進行時不得不慎，然而目前台灣地區共14個地區鑑定會加上台灣省一個覆議會，面對每年約3,000件警政署列管車禍（第一、二類不列管車禍約為列管車禍的20-30倍，視地區而異），2,400位24小時內車禍死亡人數（行政院交通部與衛生署的總車禍死亡統計數字在7,000人/每年以上[12]），對於目前鑑定會的組織與架構而言，實難以將此項工作圓滿完成；雖然目前申請鑑定的案件均由鑑定會秘書先行幕僚作業整理，然而委員開會審查案件的時間，平均每一案件仍約僅有 6-9分鐘，所以除了要從法律、行政的角度調整目前鑑定會的組織與作業程序外，如何藉現代科技提高作業效率及裁判公正性也是極迫切的工作。

本論文提出如何借助影像處理的科技，將事故現場圖整理成如圖二的格式，於肇事鑑定會議時投影在螢幕上，供警員、肇事當事人、證人同時確定事故現場的真實性，有效恢復事故發生現場的情境，使鑑定委員獲得一定程度的臨場感，並使委員能就事故筆錄資料與現場圖像加以核對，找出一致或矛盾之處，再當場進行詢問以補充記錄之不足，遂行鑑定之任務。如此除了可以提高鑑定的效率，與正確判斷外，更能令當事人對鑑定公允感到服氣。

本論文提出的表二影像樣板規格，可以讓許多沒有車禍處理小組的縣市交通隊或地方派出所員警依例在事故現場拍取照片，供較有經驗的鑑定會予以充分使用，如此雖然地方員警可能不會畫肇事現場圖，借助影像處理的技術，鑑定委員也可以得到一個現場大致概況，較完全沒有現場資料為佳。至於拍照片涉及器材與成本的問題，本系統可以接收磁卡相機或錄影機的影像，可以免除沖洗費。

雖然照片投影的工作，也可以借助實物投影機直接進行投影，而不必大費周章運用影像處理的技術，然而實物投影機無法操作局部放大、合併、錯誤影像位置挪移、影像存檔記錄的工作，所以仍以影像處理技術較佳。

本研究處理影像的模型，如能與肇事重建專家系統[13]結合，或進一步將圖一的四個子系統與四個知識庫逐一完成，並能推廣實際應用，則鑑定會的功能可以由目前的『路權、違規鑑定』逐漸提昇為『肇事原因鑑定』，對於具體找出肇事行為因素，幫助監理單位教育用路人改善不良駕駛行為，促進交通安全，可以有較具體的成果。

目前本影像處理系統的限制在於 1.全彩（256色）影像佔用記憶體空間過大，灰階影像較不真實，2.影像因記憶體過大之故擷取、存入時間過長，3.電腦主機需要較大（20Meg以上）的隨機存取記憶體（Ram）與硬碟（2GB以上），4.電腦影像操作對於目前鑑定會成員而言，可能需要加以訓練。

參考文獻

1. 內政部警政署，台灣地區道路交通事故發生概況統計表，民國 79,80,81,82 年統計資料
2. 許添本、張程皓，影像處理技術應用於交通工程領域之探討，82年電子計算機於土木水利工程應用論文研討會論文集，pp.1245-1254，82年10月，台南

3. Federal Highway Administration (U.S. DOT), "GIS/Video Imagery Applications," 1994.
4. B.D.Spear and B.Cottrill, "GIS Manages Grand Teton, Yellowstone Park Roads," GeoInfo System, pp.56-58, Nov./Dec., 1993.
5. D.Fletcher, "Integrating Photolog Data into a Geographic Information System," Wisconsin Dept. of Transportation, 1987.
6. 陳春益、謝興盛、朱宏義，影像實錄應用在公路設施管理之探討，中華民國運輸學會第九屆論文研討會論文集，pp.635-642，83年12月，台南
7. Olson, B.D. and Smith, C.C., "A Modular Dynamic Simulation Approach to the Reconstruction of Automobile Accidents," Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, Vol.105/279, 1983.
8. Reed, W.S., "Automobile Accident Reconstruction by Dynamic Simulation," Research Report 302-1F, University of Texas at Austin, 1983.
9. Gupta, L., Sayeh, M.R., and Tammana, R., A Neural Network Approach to Robust Shape Classification," Pattern Recognition, Vol.23, No.6, 1990.
10. 王瑩瑋、丁國樑，肇事現場路面車痕形式之識別，中華民國第一屆運輸安全研討會論文集，pp.295-303，83年11月，新竹。
11. 王瑩瑋、石俊傑、丁國樑，電腦輔助設計（CAD）應用於車輛碰撞後最適運動軌跡的模擬，中華民國運輸學會第九屆論文研討會論文集，pp.371-378，83年12月，台南。
12. 中時晚報，黃麗娟台北報導，83年11月11日。
13. 王瑩瑋、謝興盛、謝東岳、丁國樑，輔助肇事重建專家系統之建立，中華民國運輸學會第八屆論文研討會論文集，pp.657-664，82年12月，台北