

輔助車禍鑑定衛星影像實錄系統之設計與開發

黃國平¹ 蔡米育²

摘 要

車禍鑑定涉及人、車、路三大主軸資訊。在車禍鑑定上是以交通執法人員透過現場丈量而得到的部份現場客觀資訊(現場圖)作為主要鑑定依據,若要獲得更仔細之資料,則須進行現場所有跡證以及環境的丈量,作為釐清事故責任歸屬的依據。然而目前現場處理警員有關跡證的丈量,著重於對車輛撞擊後位置、剎車痕、刮地痕等長度以及相對位置的量測,再輔以事故地點道路寬度、車道佈設以及車道寬度的量測、記載與描述。對於人、車、路三者之互動關係,依據現行制度以及現有設備,並沒有辦法提供完整的觀測及紀錄,藉以幫助行車事故的鑑定。

行車事故鑑定面對數量龐大(各區行車事故鑑定委員會合計每年超過一萬件以上)的申請鑑定案件,在人力、經費的限制下,難以就每一案件充分進行討論分析,更不容易逐案進行補充勘查。然而因為涉及人民生命財產等權益的爭議,如果不能妥為處理人、車、路的個別因素與三者間互動之關係,便難以進一步充實鑑定內容,以解釋當事人的疑問與爭議。而在人、車、路的資訊當中,最花費時間也最不容易進行的便是現場環境的勘查與紀錄。

本研究針對這個課題提出影像實錄系統,此系統結合1.衛星定位技術(GPS)、2.地理資訊系統(GIS)與尚未在台灣廣泛發展應用的3.影像實錄(Video Logging)技術,三者加以整合;經由多媒體與影像擷取、影像播放的電腦科技,發展出結合電子地圖之道路影像實錄的技術,如此可以透過操作導航軟體下載本研究完成之公路路段或是事故地點實際觀察道路環境所得影像,且可以反覆觀察、調整播放速度,有利於車禍肇事原因之推估與肇事責任歸屬的釐清。

關鍵詞:衛星定位系統(GPS)、地理資訊系統(GIS)、影像實錄(Video Logging)、車禍鑑定

1 成功大學交通管理學系副教授

2 行車事故鑑定研究中心研究助理

壹、前言

有鑑於國內對於車禍鑑定的各項研究資源及鑑定經驗的累積，交通部成立「車輛行車事故鑑定研究中心」並積極展開資源之整合，此研究中心具有資訊整合、技術研發累積、知識提供與宣導、教育訓練與個案服務的功能。事故的重建必須對於人、車、路的各項資訊完整蒐集及運用全國研究機構長期研究的成果資源來提昇鑑定的品質，並將研發累積的成果以知識管理的方式加以提供與宣導，達到減少交通事故發生的目的。

交通部於民國九十一年十二月二十日發函公開甄選國內大專院校設置「車輛行車事故鑑定研究中心」就研究中心所具有的五項功能再依各中心的特性與功能細分工作項目如表 1 所示。本研究在表 1 中屬於(2)技術研發累積中的 E 現場資訊蒐集。

表 1 事故鑑定工作分項表

事故鑑定工作分項	
(1)資訊整合	(3)知識提供與宣導
A. 車輛基本規格	A. 網頁建置
B. 案例	B. 簡訊發行
C. 人因	C. 一般宣導
D. 其他	(4)教育訓練
(2)技術研發累積	A. 專業種子培訓
A. 煞車	B. 現職人員講習訓練
B. 重建模擬	C. 一般人員研討會
C. 動態模擬	D. 其他
D. 油漆刮痕走向	(5)個案服務
E. 現場資訊蒐集	A. 司法單位囑託案件鑑定
F. 行車紀錄器	B. 個案受託處理
G. 專家系統	
H. 機車	

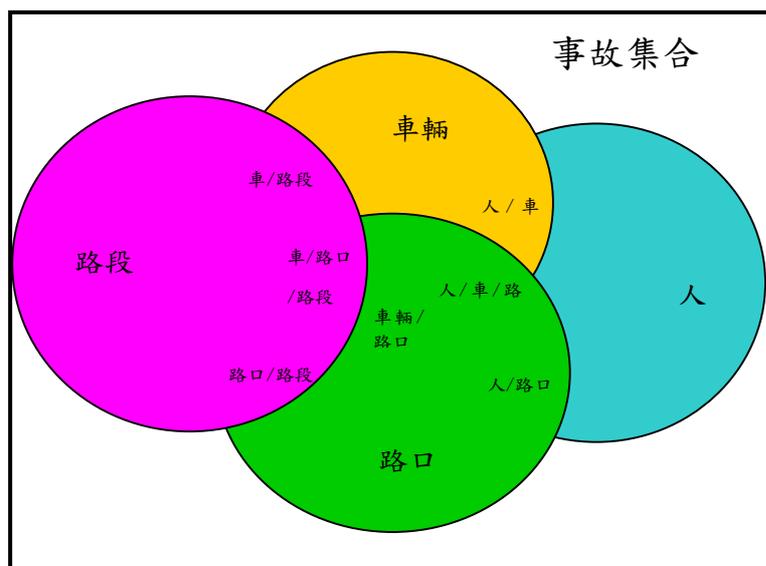


圖 1 事故集合

如圖 1 所示事故的發生是由人、車、路、環境多方面的因子匯集在一處而產生，因此在分類上可以就人、車、路口、路段來找出與肇事有關的因素藉以釐清肇事原因與肇事責任。而預防交通事故，必須對駕駛環境有所認識，駕駛環境可以分為四項排列組合。分別敘述如下：

1. 人的因素：用路人的駕駛習慣、駕駛行為如超車、變換車道、超速、轉彎車未注意左、右、後方來車、有無保持安全距離、酒後或酒醉駕車、超載、超長、超重、超寬、行人行走方向、有無行走行人穿越道、地下道、天橋等。
2. 車輛因素：道路上與小型車輛有關的交通事故中，最常見到的衝突對象主體包括有行人、孩童、腳踏車、摩托車、卡車、聯結車、超大型車輛、與各種類型的緊急救援車輛及工程車輛等。
3. 路口：有號誌路口、時相數、有無左右轉專用號誌、閃黃與全紅燈號秒數。
4. 路段：中心線、分道線、多向線、快慢車道線、路面邊線、停等線、交叉路口中心線等。

參考圖 1 可分成人車、人路口、車路口、人車路口、車路段、路口路段、車路口路段、人、車、路口、路段等十一種組合關係，就車禍鑑定所需的精度及使用頻率來探討，以更瞭解在鑑定時必須思索及蒐集更多的訊息，才能夠提升鑑定的品質與達到行車事故鑑定服務的功能。

貳、影像實錄發展與應用概況

2.1 照相技術在蒐集道路資訊的應用

國內外各交通運輸部門常依據車禍事故比例上的統計數據來評估了解車禍事故的原因，長期以來便不斷的探討交通問題，之後更開始運用各種輔助工具規劃取得更多的參考資料並進一步研究改善的方案。而事故比例亦採用統計上的期望值蒐集取得更多的資訊如交通流量、環境因素等。譬如在 Dr. Charles E. Dougan, Dr. Lisa Aultman-Hall, Soon Nam Choi, Christine Hobson, Bradley Overturf (2002) 的研究 "LATERAL VARIATION IN PAVEMENT SMOOTHNESS" 中便探討瞭解直線道路的交通流量及交通道路設計，讓車輛行駛在右線道上拍攝量測道路外圍參數，瞭解平滑直線道路的需求，改變車流量特性，據以知道高速公路上多車道或外車道哪一路段之交通流量較大。[1]

Robert G. Lauzon, Ph.D., P.E., 2000, "AUTOMATED VERTICAL CLEARANCE MEASUREMENT DURING PHOTOLOG OPERATIONS" 一文中便是在 Connecticut Department of Transportation (CDT) 中使用兩種數位照相車輛來蒐集不同的道路資訊，用照相實錄系統來蒐集記錄道路路段或多線道路的相關資料，包括高速公路或一般的道路；超大或超重車輛兩邊的允許間隙與通過隧道、地下道時的動態資訊等等。[2]

由於經濟的發達與國民所得的提高，機動車輛的增多，相對的事故發生的頻率也逐漸增多，因此便有從各方面檢討改善的方案。在人口的密度增加而道路長度與面積並未相對增加的情況下，交通安全的改善可以先就道路工程加以著手，對市區道路交岔路口、陡峭坡度、車道劃分、號誌等進行照相拍攝蒐集，並對於高速公路的護欄、速限、標誌等等進行拍攝蒐集之後加以改善。

2.2 影像技術在蒐集道路資訊的應用

影像實錄係以動態而連續的影像蒐集資訊是一種新興的技術，其中使用 GPS 取得相對的位置，結合影像技術更可以全面性的獲得更多的資訊，包括人、車、路互動的情形，以及透過區域網路 (LAN) 的存取，加速對於車流量、車轍痕、道路週邊環境等等動態狀況的取得。Allan Lo., P.Eng., M.Eng., (1995) 在 "INTEGRATING GPS INTO A VIDEOLOG SYSTEM" 中提出使用 GPS 所得到的地理區位位置轉置在具有地理資訊系統 (GIS) 為基礎的地圖上，GPS 在大部份地區的誤差值為 $\pm 5m$ (meter)，在郊區的誤差值為 $\pm 10m$ (meter)。函蓋標有經緯度、速度或對高速公路上的車輛進行追蹤等取得即時影像之影像實錄系統。並結合影像實錄系統上蒐集之道路相關資訊如道路標線、中央分隔線。有些州亦使用與 GPS、GIS 結合的系統蒐集道路的狀況並藉以進行事故的分析、標定號誌燈、路燈桿位置等等。[3]

Dr. Charles E. Dougan, John H. Hudson, David G. Bowers (2001) Florida Department of Transportation Videolog Program, Florida 認為每三年更新一次的 videolog 系統頻率太差，所以針對 videolog 系統進行檢討及影像的更新，並使 videolog 系統具有道路管理、環境管理、系統維護、大眾運輸管理、專案管理等等更完善的功能。videolog 可以對道路的中心線、標線部分進行蒐集，拍攝影像的方式有：一、在多車道中的內側車道，在車輛上擋風玻璃處裝載攝影機。二、在高速公路上，將攝影機放在車輛長度軸線上左方拍攝。三、在市區道路上，攝影機前面或更長距離拍攝。並進行問卷調查來了解目前系統的使用情況，或者加入 GPS 以及詢問系統功能是否能符合大眾需求。[4]

2.3 Photologging 與 Videologging 與事故鑑定之關係

在車禍鑑定流程中，係將道路交通事故調查表建檔存入交通事故資料庫，提供作為事故分析及易肇事區之改善與工程應用；並將道路交通事故調查表、道路交通事故現場圖、事故現場照片交由行車事故鑑定委員會進行鑑定工作。

因此可以利用 Photologging 對於靜態的路口路段，利用 3D 重現技術進行事故現場重建或模擬，及利用 GPS 衛星導航定位系統選取相關位置，並結合 Videologging 取得更完整的道路環境全貌，因此對於事故現場圖可提供事故可能發生原因的更多參考佐證。魏開元[5]之”由肇事碰撞構圖及類神經網路推導肇事工程因素研究”中，便針對市區路口事故地點如動態的交通狀況與靜態的路口實質環境予以探討。藉動態車流量因時間上的變化、車種或方向組合的不同、車道被佔用的程度、路邊違規停車等產生不同的事故鑑定因素；靜態的環境，以道路工程或交通工程加以考量，譬如道路幾何設計對於道路在快慢車道間分隔的情形與寬度、左右轉專用車道、路口人孔蓋的密度、路口是否設於坡道、岔路口的人行穿越道等，交通工程則以時相的設置複雜度、標誌、黃燈及全紅時間比、路口夜間照明等等加以分析。因為事故的發生是由人、車、路、環境交織而成，因此分析事故時必須要有豐富詳盡的資訊來進行鑑定工作，才能提高鑑定的品質與專業，所以可採用 Photologging 建立靜態的環境的資料庫，並以 Videologging 建立動態環境的資料庫，使兩者相輔相成，可彌補當事故發生後在「事故現場圖」上因資料不足可能無法鑑定的狀況。莊榮哲[6]之”影像實錄結合地理資訊系統應用在高速公路易肇事路段尋找之研究”中針對高速公路第 327 公里迄至第 373.2 公里，以路段中南下方向易肇事路段的拍攝實驗並使用 AHP 分析方法進行易肇事路段的鑑別，並就不同路段進行易肇事路段的原因分析。

參、衛星影像實錄系統設計

本論文針對本研究開發的影像實錄系統分為四部分加以探討，第一部分就拍攝影像-對於影像的蒐集與取得加以討論、第二部分就擷取影像-對取得影像後進行影像之擷取加以討論、第三部分就嵌入影像-影像實錄系統之設計製作加以討論，及第四部分就播放影像-將影像呈現在影像實錄系統加以討論。

3.1 拍攝影像

在 1960 年代，開始從衛星遙感探測送出之探測器中，想要將位於外太空的拍攝影像傳回，當時傳回的影像因類比訊號中雜訊太多而導致影像模糊看不清楚，於是發展出數位影像之技術如相機、攝影機、數位相機、數位攝影機等取得影像資料的變革與改進方法。衛星遙測運用在國土分類、航空照相並以飛機為載具架設攝影器材之方法，通常運用在環境資源的調查上，在地面影像的擷取上則以車輛為載具運用較為廣泛。本研究因受影像科技精進之賜，以自小客車為載具，透過靜態與動態影像拍攝取得並應用在道路環境資料蒐集與車禍鑑定上。

人類的肉眼因為身體結構(包括眼球結構)的緣故，使得身體在車輛震動時會吸收震動的能量，所以眼睛不會像車上物體一樣隨著車輛上下震動而產生明顯的震動。所以如能避免攝影機的震動，便可以使得拍攝所得影像會較貼近人眼觀察所得。因此本研究嘗試了不同方法試圖克服此一問題，最後結論是以魔鬼氈將攝影機固定在方向盤右側的駕駛座前，因為攝影機與車輛同步上下震動，拍攝所得的影像最不會震動，導致觀看時較不會有不舒服暈眩的現象。

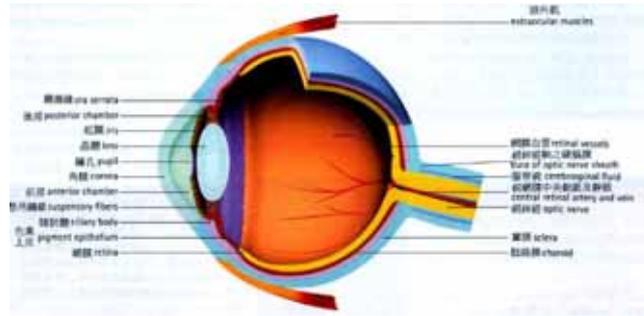


圖 3.1a 眼球結構

本衛星影像實錄系統結合數位相機、Sony Trv-38 數位攝影機、全球衛星定位系統(GPS)、地理資訊系統 (GIS) 等設備，以市區道路及高速公路為主要的拍攝目標，拍攝車輛行駛沿途道路週遭環境影像與交通號誌設施等之影像資料，而拍攝主題除了路口、路段之道路環境資料外，隧道、坡度也是重要一環，所以本研究經過路徑規劃，完成大台南地區重要道路影像取得規劃，並就不同等級路段進行拍攝取得動態影像資料；主要以貫穿大台南地區之東西及南北向之路段作為選擇依據，其中包含國道、省道、縣道及其他重要且車流量較大之道路，以及進行若干易肇事路口靜態影像資料的取得。

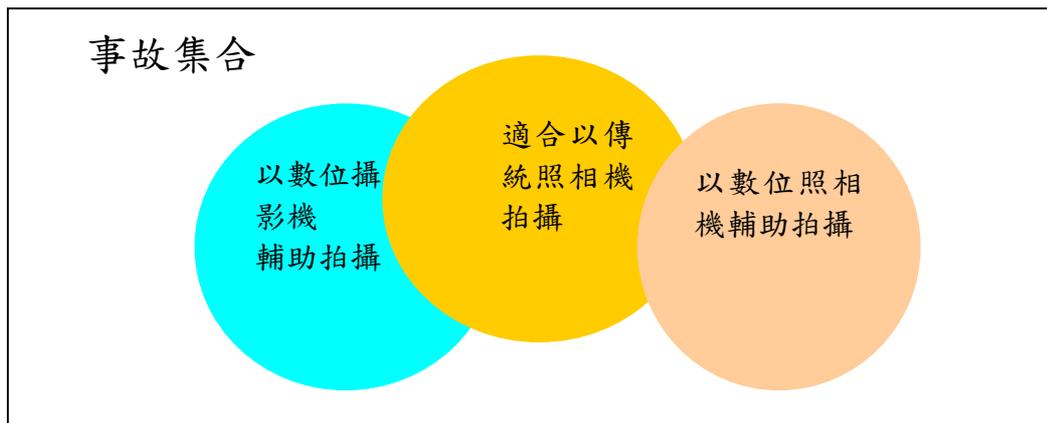


圖 3.1b 三種器材輔助道路拍攝

當車禍發生，經第一時間通報後，便由救護車輛到現場救援，警察單位到現場處理，並進行現場蒐證、製作筆錄等等，因為以傳統相機拍照無法即時觀看拍攝的情形，所拍攝的照片必須等到洗出來後才瞭解是否拍照成功，能否提供為有效的參考依據，而以數位相機拍攝可即時觀看所拍攝的影像，決定是否需要補充拍攝，因此有利事後作為佐證，唯其缺點在於如果光線不足時影像顯現並不明顯，拍攝角度也仍有限，無法全部延攬入鏡，此外更擔心影像處理偽造的問題。以數位攝影機拍攝能夠彌補傳統照相機與數位相機無法連續拍攝之不足，所蒐集到的資訊除了車禍現場之外，更能擴及周邊的環境以及道路的全景，其中動態的影像更能提供更多可探討的空間，使得鑑定工作更細膩，鑑定品質也能因此獲得提升。

以影像的品質而言，傳統相機拍攝沖洗所得照片顆粒較細，因此白天拍攝所得傳統沖洗照片效果較好，然而傳統相機於夜間拍攝所得的效果並不如數位相機，數位攝影機亦具有夜間攝影的功能。此外因為影像技術不斷研發改進的結果，所以一般而言，數位相機與傳統相機拍攝品質差不多，差別多在於沖印的設備。



圖 3.1c 裝置光碟機與 CF 卡 GPS 搜尋讀取資料庫內資料

本研究分別就兩種衛星導航系統 (PaPaGo、GoGoMap2004) 以及兩種地理資訊系統 (ArcView、MapInfo) 測試其影像實錄功能，在支援動態影像部分因為 GoGoMap 2004 系統具有處理影像資料庫的功能，較為便捷。因此本研究在建置動態影像資料庫時採用 GoGoMap 2004 系統；在輔助建置照片檔案資料庫時，則以同樣擁有導航功能之 PaPaGo 進行照片檔案資料庫之建置。在路徑規劃時 PaPaGo 與 GoGoMap2004 均可以採用。

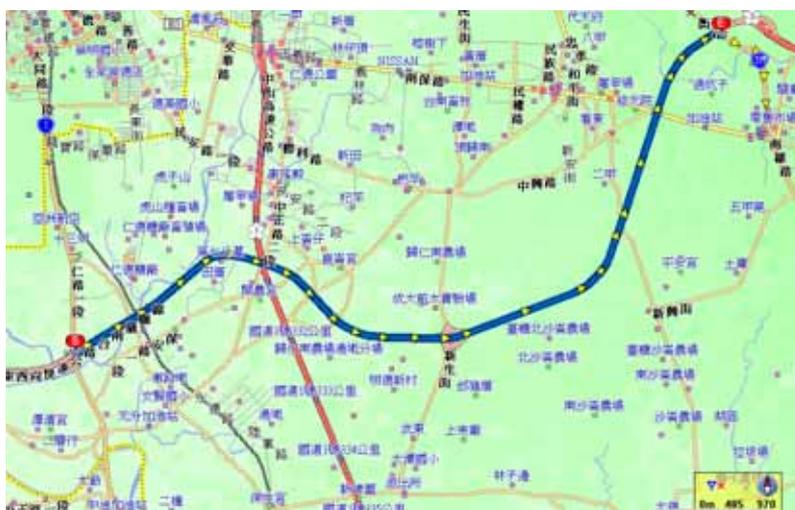


圖 3.1d 利用 PaPaGo 顯示東西向快速道路關廟到文衡路段總公里數 13.8km

3.2 擷取影像

將拍攝所得的靜態影像及動態影像轉換成可紀錄存取的檔案，這部分稱為影像「擷取」。本研究以 Sony Trv-38 攝影機隨機所附之 IEEE1394 傳輸線作為傳輸影像之媒介，來進行 DV (Digital Video) 錄影帶之影像傳輸，同步透過 ImageMixer Ver.1.5 軟體作為影像轉檔與輸出的介面，使 Sony Trv-38 攝影機播放 DV (Digital Video) 錄影帶與 ImageMixer Ver.1.5 軟體操作擷取影像，兩者同步進行轉檔工作，並將影像檔之明暗與解析度調整設定為最佳化，以每秒 30 張畫面之最高品質進行影像輸出並加以轉檔，以接近實際人眼視覺所觀看之影像為目標。擷取影像時仍會受影像的解析度、硬碟容量、擷取時間長短的影響，有效的擷取可以避免因為影像效果不佳而重複擷取浪費時間的現象。表 3.2 顯示 64Meg 容量的記憶卡可以存取的相片數，顯示照片拍攝時解析度愈高檔案容量需求愈大可拍的張數愈少。

表 3.2 照片檔案擷取限制

解析度	可拍張數	一張照片檔案大小
640*480(≒30 萬畫素)	331	190KB
1024*768(≒78 萬畫素)	133	480KB
1632*1224(≒200 萬畫素)	68	940KB

3.3 嵌入影像

將前一步驟所存取的檔案置放於電腦檔案中的某一個位置，再透過軟體可以連結至該位置。影像檔嵌入 GoGomap2004 軟體內，GoGomap2004 軟體並不直接接受儲存影像檔案於軟體中之資料庫系統內，而是透過輸入(嵌入)連結位置將 GoGomap2004 所標示的地點或是路段與影像連結，並將影像檔藉由 Windows Media Play 播放於螢幕中顯示出來，其過程如同下圖 3.3，若要建立一影像連結在網址選項中，則首先需鍵入影像所在位置或檔案匣中，再按下確定即可建立一影像資料。此一階段因為電影影像檔案(mpg 檔)較大，極易使得電腦硬碟空間快速被耗竭，因此將影像儲存在光碟片中，會使得影像管理較為明晰且不會影響電腦的正常操作。



圖 3.3 GoGoMap 2004 路徑規畫與影像檔置入(畫面顯示已設定完成連結)

3.4 播放影像

由於近年來電腦多媒體播放技術的進步，影像的播放不再像過去一樣需要特殊的軟體作為播放的工具。以目前的技術而言，只要檔案格式是.mpg(電影.mpeg的格式)便可以透過Microsoft Windows系統程式內的Windows Media Player影音多媒體程式予以播放，省掉了購買昂貴軟體的經費。此外因為Microsoft Windows系統程式的鏈結功能，所以一旦某影像檔案(x.mpg)被指定，系統便會自動鏈結Windows Media Player影音多媒體程式將該影像檔案予以播放，所以只要檔案存取路徑正確，影像的播放在目前的Microsoft Windows系統上已經完全沒有問題，可以輕易的達成。



圖 3.4 所播放之影像檔畫面與畫質

肆、成果與討論

4.1 系統成果

本研究之系統原型經過播放影像實錄(VideoLog)內容提供警政單位、行車事故鑑定委員會等單位之測試，普遍認為該原型系統可以提供事故環境更多的資訊，不論是在事故發生現場或事後現場勘查上都能提供不同程度的幫助。在事故發生現場可藉由所在的地理位置或由警政單位所拍攝之相片、錄影帶，配合現場圖加以綜合判斷，輔助後續行車事故鑑定之工作。

在事後現場勘查上，事故鑑定相關人員能經由本系統原型瞭解事故現場週遭環境，如能結合道路規劃、事故發生時現場週遭動態環境以及發生時間、雙方當事人的陳述，則可以用來推估事故當時可能的情況，以及引致事故發生的可能原因。

本研究初步已完成部分道路拍攝，其中包含國道、省道、縣道及其他重要車流量較大之道路，共計 11 條重要道路如表 4.1 所示。

表 4.1 選擇路段里程表

	方向	路等級	路段名	路徑長 (km)
東西向	東向		公園北路-東豐路	2.5
		省道 86	關廟-文衡路	13.8
		省道 20	開元路-台南高農	4.5
			民族路三段-太子路	7.3
		國道 8	本原街-中山路	20.01
		縣道 183	府前路三段-仁德中正路	7.6
	西向		東豐路-公園北路	2.5
		省道 86	文衡路-關廟	13.8
		省道 20	台南高農-開元路	4.5
			太子路-民族路三段	7.3
		國道 8	中山路-本原街	20.01
		縣道 183	仁德中正路-府前路三段	7.6
南北向	南向	國道 1	安定-路竹	26
			公園北路-大成路二段	6.04
		國道 1	岡山-小港	23.41
		省道 1	南二中-嘉南藥理大學	9.8
		省道 1	中正北路-大同路二段	11.33
	北向	國道 1	路竹-安定	26
			大成路二段-公園北路	6.04
		國道 1	小港-岡山	23.41
		省道 1	嘉南藥理大學-南二中	9.8
		省道 1	大同路二段-中正北路	11.33

4.2 拍攝、擷取、嵌入與播放

要完成影像實錄系統必須結合攝影、後製作、網路等不同領域的工具及技術，拍攝影像是一門藝術與技術的結合。拍攝除了器材的選擇、功能的操作，更需要對於主題構圖能適當的呈現。藉 DV 攝影機 (Digital Video Camera Recorder) 拍攝後，經由影像處理之一系列製作程序將成果表現出來。在拍攝作業上數位影像透過 DV 攝影機中的電荷耦合元件 (Charge Coupled Device; CCD) 來紀錄影像，電荷耦合元件再轉為數位訊號傳入 DV 帶中，攝影機的鏡頭是仿造人的眼睛，讓光線反射的影像重新呈現，只是人眼可以眼觀四方而攝影機的鏡頭無法自如轉動，所以為了增加視野加裝廣角鏡頭是可行的辦法，經過實驗得知廣角鏡倍數愈小，拍攝角度愈大，但是影像卻愈模糊；廣角鏡頭倍數愈大，拍攝角度較小，但是影像則較清晰。光線的攝入亦會影響拍攝的品質如產生亮度不一或明暗相間的影像，所以拍攝後的影像需擷取至電腦中進行後續的影像處理。

影像拍攝後亦可從電視機的較大銀幕觀看影像，將 A/V 連接電纜的黃色接頭連接電視機或錄影機的視頻輸入插孔 (Video)，將白色及黃色接頭連接音頻輸入插孔 (Audio) 便可以經由行車事故鑑定委員會的電視機觀看影像實錄成果；因此目前影像技術的突破係將視訊裝置來源如攝、錄放影機、電視等裝置藉著 S、AV、或 DV 端子連接至影像擷取卡上，音源則連至音效卡上，當播放視訊裝置如 Sony Trv-38 攝影機的 DV (Digital Video) 錄影帶時，拍攝所得影像將出現在電腦螢幕上，接著按下擷取鍵即可擷取所選擇的畫面。MPEG 格式為 ISO 國際標準跨平台之數位視訊壓縮格式，其以軟體來壓縮、解壓縮串流之動態影像資料，影像擷取卡使用軟體擷取影像形成 AVI 檔再壓縮成 MPEG 檔，最初產生的 AVI 檔影音檔案，其格式不會壓縮，因此檔案龐大，很佔空間。MPEG 檔具壓縮能力，可壓縮成較小容量，而畫質不變。比如一段時間 19 分 49 秒，容量 3.98GB 之 AVI 檔轉為 MPEG 檔時，同時為使解壓縮放大時不損失影像的品質，設定最大解析度為 720*480、每秒影像格 (Frame) 為 30 張，轉換後的容量為 711MB，轉換時間須費時 42 分鐘，所以截取影像與轉換影像是本研發系統中相對失敗率較高的項目。

行動通訊時代的嵌入式系統已經與日常生活息息相關，如自動導航、汽車、PDA 等等，資策會成立的嵌入式實驗室，為因應掌握網際網路及寬頻多媒體潮流來臨所衍生之各類之附加產品與技術，如應用在整體設計的導航功能並配合台灣全區電子地圖及動態語音導航功能系統。本衛星影像實錄系統的設計則以導航軟體為平台作為嵌入式系統，將影像資料經由執行程式嵌入開發之軟體程式中，即應用嵌入式系統的數位應用系統，達到低成本高效率的系統。過去嵌入式系統在積體電路上軟硬體技術上無法突破，而現在一些元件也已可以發展成為微處理上的控制器，更衍生半導體應用在電子產品自動化或智慧化上。軟體的設計目前有 Linux 的作業系統，Linux 系統以不斷的修正使其具有 real-time 功能，3C 時代的來臨又將商品提高成為高附加價值的產品，因 Java 本身最初的設計理念即是針對嵌入式系統予以設計，加上網路的發展，所以使得 Java 可以用來撰寫能在瀏覽器上執行的 Java Applet、獨立執行的 Java 應用程式 (Java Application) 以及專門在伺服器端執行的 Java Servlet、在個人數位助理上執行 Java Spotlet 的 Java 程式。

播放系統除了單機上的應用更推廣為地球村網路無遠弗界的服務，多媒體網路服務應用上以多媒體播放系統為最廣的服務，其應用了網路技術中廣播通訊協定上的傳輸層外，更提供給多媒體播放系統，藉由網路傳送的技術與壓縮技術的提升廣泛應用在生活上，如視訊會議、遠距教學及線上影片播放... 等等。網路技術不斷的提昇，由以往的 TCP/IP 協定將封包按照順序傳輸到應用層上使用者端的

播放應用軟體，對於封包的傳遞延遲現象，而擴展到多方多媒體系統(Multiparty Multimedia Presentation System)。多方多媒體網路架構在 OSI 七層網路來看，位在傳輸層之上，即會議層 (Session layer)、表現層 (Presentation layer) 與應用層 (Application layer) 之中。多方多媒體網路架構，在想達到多方多媒體播放 (例如視訊會議) 的區域網路(LAN)上，設有一個多方多媒體伺服器 (Multiparty Multimedia Server) 來管理其區域網路上，所屬的終端多媒體播放電腦 (Multimedia Presentation Clients)，更由於網路資源需求的不斷提升，有線網路早已無法滿足，因此伴隨著無線網路技術逐漸成熟，無線網路的考量點也將逐漸改變。

本節的探討是將各項設備及技術經不斷地更新發展，應用在車禍鑑定已刻不容緩，由不斷與科技結合及鑑定技術提升，才能將車禍事故前預防與事故後傷害減到最輕。

伍、結論與建議

5.1 結論

本計劃之系統設計係以兩套電子地圖導航軟體(GoGomap2004、Papago)所建置而成的道路影像實錄及影像檢索系統，讓車輛行車事故鑑定相關人員在未抵達事故現場前即可瞭解實際之道路環境狀況。建置此一系統此不僅使鑑定相關人員能對事故地點之道路環境更加熟悉、掌握更詳盡道路環境動態資訊，也能夠提供用路人瞭解當地的道路環境，以減少事故發生的機會。而透過 GPS (衛星導航系統) 可將事故道路環境所在的位置定位顯示在 GIS (地理資訊系統) 之 MAP 上，藉由 GIS 瞭解事故地點附近地理區位的關係。除此之外影像實錄 (VideoLog) 更提供了更多的訊息，包括周邊環境與道路環境，有助於鑑定作為佐證參考。

而經過問卷訪談探討得知，對於使用 GPS 瞭解事故地點及道路相關位置問卷對象認為可以減少時間的耗費，更可以了解事故地點的正確方位，推估事故發生時當事人的行進方向，而使用攝影機所拍攝的路況更可以提供更多的參考，如是否有工程施工，或是道路週邊的商業活動是否會影響行車安全而導致事故的發生。道路的標線是否規劃得宜、標誌設置的位置是否會誤導用路人的判斷等等，因此藉助有效機具取得更多的訊息，可以減少會同勘查時人力物力的浪費。

5.2 建議

- 1、使用條件相同之設備拍攝易肇事地點三個角度至少三張之靜態照片。同時針對易肇事地點之交叉路口定時定點拍攝靜態照片並建置形成資料庫可以用以進行工程與管理改善，降低車禍發生的頻率。
- 2、藉動態影像實錄製作 360 度之影片資料並建立影片資料庫，利用攝影機進行 360 度的錄影拍攝，製作成影像實錄，並將內容中之道路影像與 GPS/GIS 結合製作南部道路影像資料庫，以利肇事鑑定且建構出南部地區包含雲林、嘉義、台南、高雄、屏東之重要道路之影像資料庫，以完成跨區域完整之道路屬性影像資料庫。
- 3、加強夜間攝影之影像實錄技術。
夜間攝影是道路影像實錄最極需克服的關鍵技術，未來機具器材更新後，所拍攝出來之景物太暗或是燈光照明炫光問題亦可獲得改善，對於因為對向來車大燈照射所造成之炫光問題亦可真實加以呈現。

4、透過無線網路傳輸影像技術使道路鑑定作業無遠弗屆。

運用第二代到第三代之無線網路傳輸之技術，將本計劃之軟體傳輸上線並擴大使用者端，使南部地區行車事故鑑定相關人員皆可透過網路使用本系統，使鑑定事故品質能夠提升。

參考文獻

1. Dr. Charles E. Dougan, Dr. Lisa Aultman-Hall, Soon Nam Choi, Christine Hobson, Bradley Overturf, 2002, "LATERAL VARIATION IN PAVEMENT SMOOTHNESS", Connecticut Department of Transportation Office of Research and Materials.
2. Robert G. Lauzon, Ph.D., P.E., 2000, "AUTOMATED VERTICAL CLEARANCE MEASUREMENT DURING PHOTOLOG OPERATIONS", Connecticut Department of Transportation.
3. Allan Lo., P. Eng., M. Eng., 1995, "INTEGRATING GPS INTO A VIDEOLOG SYSTEM", Research and Development, Branch Alberta Transportation and Utilities.
4. Dr. Charles E. Dougan, John H. Hudson, David G. Bowers, 2001, "Florida Department of Transportation Videolog Program", Florida Department of Transportation, Transportation Statistics Office.
5. 魏開元, (民 88), 由肇事碰撞構圖及類神經網路推導肇事工程因素研究, 國立成功大學交通管理科學系, 碩士論文。
6. 莊榮哲, (民 84), "影像實錄結合地理資訊系統應用在高速公路易肇事路段尋找之研究", 國立成功大學交通管理科學系, 碩士論文。