

影像紀錄中交通行為事件鑑定方法之研究 —以穿越號誌路口為例

曾偉修¹

陳高村²

摘 要

交通行為事件為用路人在道路上使用道路過程，人、車在某一時、空所顯現的動作、行為狀態，交通行為是一連串的交通行為事件所組成，結合多數個交通行為事件構成一具體的交通行為。對照道路交通安全規則與之相違者，稱為「違反道路交通管理事件」，即所謂的「違規行為」；比對各事故當事人之交通行為，與事故發生具有「因果關係」者，則此一行為為「事故原因」，因果關係強為「主要肇事因素」、因果關係弱為「次要肇事因素」、不具因果關係則「無肇事因素」。肇事後刑事責任追訴則是在探討交通行為與事故發生或事故結果之因果牽連，以確定其過失致死、過失致傷之犯罪要件，故交通事故調查、事故原因分析過程，運用跡證鑑識、肇事重建技術，其目的在於調查釐清各事故當事人的交通行為事件。

傳統交通事故處理技術，係經由事故發生後遺留在事故現場的跡證重建事故發生過程，描繪各事故當事人的交通行為，比對各行為與事故發生之因果，然常侷限於跡證特徵、蒐證技術、跡證鑑識技術能力，造成原因分析工作無法順利完成之缺憾。隨著監視系統及行車影像紀錄器的普及，影像紀錄詳實記錄交通事故發生過程的情節與跡證，多數的案件憑著觀看影像紀錄，可以直接、明確得知交通事故發生經過，探究各當事人之交通行為是否違規、各行為間之因果關係及是否履行應注意之義務。然而，當事人交通行為是否需承擔事故責任，有時卻很難直接從影像內容「看」出來，必須以科學、嚴謹的方法加以「鑑識分析」，輔以其他跡證發現事實真相。

影像紀錄之價值在於時間的連續性，本研究將影像鑑識解析方法應用於鑑定交通行為事件的時空關係，便能藉由影像播放軟體之格放、截圖等功能，將交通行為事件在影像紀錄中的特徵加以凸顯、具體描述，如行向、單位時間移動之距離、駕駛人視角、反應時間等，再藉由吾人專業判斷，將整個交通行為加以重建還原。期盼透過影像紀錄鑑識解析，建立交通行為事件鑑識方法，比對交通行為與事故發生之因果關係，鑑定事故發生原因之依據，可作為事故後續處理人員進行相關作業參考，以釐清事故發生經過與肇事原因。

關鍵字：影像紀錄、交通行為事件、影像鑑識

一、前言

¹ 中央警察大學交通管理研究所研究生（聯絡地址：33304 桃園市龜山區大崗里樹人路 56 號，電話：03-3282321 轉 42915，E-mail：ts1043096@mail.cpu.edu.tw）。

² 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所副教授。

交通行為事件是用路人在使用道路過程，所顯現的一系列人、車動作、行為狀態的時、空關係，交通行為是一連串的交通行為事件所組成，結合多數個交通行為事件構成一具體的交通行為。交通事故偵查工作，即是利用事故現場調查所蒐集到的事故證據，經由跡證鑑識解讀、肇事重建所反推的各當事人、車之交通行為，並針對各交通行為間之互動關係進行評價。

事故原因調查分析工作隨著影像紀錄設備的普及，諸如警用監視影像系統、商用及住家監視影像設備、行車影像紀錄器等，影像紀錄證據在交通事故偵查工作中出現之頻率越顯頻繁，而交通事故偵查工作除了仰賴現場調查證據外，部分事故案件發生過程為監視影像所記錄，故影像紀錄鑑識分析工作也日形重要，從過去的「讓證據說話」逐漸轉變為「讓證據說話、讓畫面說話」，然而在篤信視訊影像紀錄可以呈現「肇事事實經過」的信念下，視訊影像紀錄本身並不會自我演述事實意義，必須仰賴影像鑑識解析工作者進行交通行為事件意義的描述。

受限於影像紀錄設備設置目的、事件隨機發生、天候、光線等因素，及影像設備品質與維護情形，如解析度、對焦、鏡頭清潔、感光元件、設備老化、設置角度、儲存格式等，致畫面無法清晰辨識，縱然交通事故發生過程為影像紀錄系統所記錄，卻因上述原因而未能於影像紀錄中完整、詳細的顯現，在事故發生後縱然能夠取得相關的影像紀錄，然而事故處理採證人員、事故鑑定人員、當事人等亦因畫面限制未予仔細分析、瞭解其蘊含之證據內容，便視此重要證據為無用，更有甚者，當事人藉由偏頗主觀之觀點，朝有利自身之方向闡述而扭曲事實！為了追求事實真相，對於視訊影像紀錄的鑑識解析其程序方法自必須更具備科學依據。

目前對於視訊影像紀錄的運用仍普遍停留在影音「表面」內容呈現，而未深入探討各「交通行為事件」。就一件影像紀錄完整之交通事故而言，各當事人、車在交通事故發生的過程，具備各自的交通行為事件相互交織成一個人、事、時、地、物的時空關係，一連串的交通行為事件組成交通行為，檢視該交通行為，對照道路交通安全規則與之相違者，稱為「違反道路交通管理事件」，即所謂的「違規行為」；比對各事故當事人之交通行為，與事故發生具有「因果關係」者，則此一行為為「事故原因」，因果關係強為「主要肇事因素」、因果關係弱為「次要肇事因素」、不具因果關係則「無肇事因素」；而受到畫面限制以致於內容不甚理想之影像紀錄，藉由檢視一連串的交通行為事件，瞭解往來人車行駛、行走速度、號誌時制變化、畫面中各鏡面反射等線索，再藉由運動定律帶入合理假設並搭配其他現場跡證，仍有機會拼湊出未拍攝到的那一部分事實，建構出各當事人、車於符合該時、空環境下之交通行為，讓真相透露一絲曙光。

視訊影像紀錄的特徵即是記錄事故發生過程各當事人、車在事故發生過程的時空關係，交通行為事件鑑識即是解讀事故發生過程各當事人、車在事故發生過程的時空關係，藉由檢視交通行為事件，推算各當事人、車速度、反應時間、分析當事人「注意」能力，瞭解事情如何發生，以「路權」為分析研判基礎，輔以

「因果關係」、「過失理論」與「信賴原則」之綜合判斷，始能客觀評價肇事因素。本研究嘗試以視訊影像紀錄為主體，以其具備之時空關係特徵為基礎，建構出交通行為鑑定方法，供事故後續處理人員進行相關作業參考，以釐清事故發生經過與肇事原因。

二、影像紀錄中交通行為鑑識解析概念與方法

傳統交通事故處理技術，係經由事故發生後遺留在事故現場的跡證重建事故發生過程，描繪各事故當事人的交通行為，比對各行為與事故發生之因果，然常侷限於跡證特徵、蒐證技術、跡證鑑識技術能力，造成原因分析工作無法順利完成之缺憾。

隨著網路頻寬進展、數位媒體之普及，視訊影像藉由 youtube、facebook、line 等社交網站及行動應用程式(app)等載體，以生活影片、廣告、戲劇、音樂錄影帶(MV)等形式存在於我們的生活，在此同時相對應地，智慧型手機、警用監視影像系統、商用及住家監視影像設備、行車影像紀錄器等影像紀錄設備也同樣於生活中推廣開來。

憑著這些影像紀錄設備，社會願意為交通秩序盡一份力的成員，於道路上攝錄違規事實、檢舉並交由警方舉發；在道路上發生交通事故的當事人，從網路社群當中，尋求事故當時行經事故地點相關車輛行車影像紀錄器所拍攝到之影像，期能捍衛為自身權益；而警方也藉由視訊影像的協助，偵辦刑事案件及偵查交通事故，就交通事故案件而言，影像紀錄詳實記錄交通事故發生過程的情節與跡證，多數的案件憑著觀看影像紀錄，可以直接、明確得知交通事故發生經過，具體描述個當事人車的交通行為事件，探究各當事人之交通行為是否違規、各行為間之因果關係及是否履行應注意之義務，如此快速便捷地得知事故發生情形之效益，是過去影像紀錄設備未普及時，僅藉由傳統交通事故處理技術所不能及的。

然而，影像紀錄經由人去「看」，將其中訊息解讀出來，但對於某些交通事故影像紀錄，受限於監視影像設備之拍攝成果，當事人交通行為是否需承擔事故責任，有時卻很難直接從影像內容「看」出來，必須以科學、嚴謹的方法加以「鑑識解析」，將其中含括之位置、軌跡、速度等訊息分析出來，輔以其他跡證發現事實真相。本文嘗試從視訊影像之原理、影像解析軟體之應用探討影像紀錄之特性，再進一步從影音「表面」內容為起點，以事故重建之觀點，探討從中凸顯之內容，蒐集相關線索，以解讀「交通行為事件」之概念，深入解析影像可傳達之訊息。

2.1 影像紀錄特性之探討

影像紀錄又分為靜態之照片及動態之視訊（或稱影片），因本研究係以探討影像紀錄中之時間及空間關係，故在此影像紀錄專指動態影像紀錄。「視訊(video)」

可以理解為一組連續播放的畫面，藉由解讀畫面間各個物件關聯性，可得知所蘊藏時間與空間的訊息。

2.1.1 視訊影像原理

「視訊」泛指將一系列的靜態影像，或稱作「畫格(frame)」以電子訊號方式加以捕捉、紀錄、處理、儲存、傳送與重現的各種技術。簡言之，就是將一系列靜態影像連續播放的概念。

由於人類視覺存在視覺暫留(persistence of vision)現象，光對視網膜所產生的畫面，在光停止作用後，由於視神經的反應速度，仍會在眼中保留一段時間，其時間約是 1/16 秒，而對於不同頻率的光有不同的暫留時間。在視覺暫留的影響下，如能以極快的速度(每秒約 10~12 張)播放一系列靜態影像，人類會感覺這一系列的靜態影像是連續的。

影格率或畫面更新率(frame per second, fps, 畫面更新率)是用於測量單位時間顯示張數的量度。測量單位為「每秒顯示張數」或「赫茲」，一般來說 fps 用於描述影片、電子繪圖或遊戲每秒播放多少張，而赫茲則描述顯示器的畫面每秒更新多少次。對於人類而言，要達成最基本的視覺暫留效果至少需要 10fps 以上，而到了 30fps 便會感到畫面流暢，是以目前主流視訊影像儲存格式均以 30fps 為原則。

2.1.2 視訊解析軟體

綜合前段所述，所謂「視訊」泛指將一系列的靜態影像以電子訊號的方式加以捕捉，並以很快的速度連續顯示在螢幕上，利用視覺暫留原理，讓影像產生移動的感覺。「視訊」即是利用影像畫面的組合，每秒傳送若干次畫面(通常 30fps 以上)，產生連續的動態影像。每一次的傳送畫面叫做「畫格」。

為了要凸顯視訊影像當中所含括的訊息，「截圖」及「格放」其畫格是解析視訊影像軟體所須具備之功能，按陳祈昇君著作「視訊影像紀錄應用於肇事重建之研究」結論與建議，「會聲會影」、「威力導演」是目前已知符合影像記錄鑑識解析需求且功能強大的兩款影像剪輯軟體，可以廣為運用在影像影像記錄鑑識解析工作上。

2.2 影像紀錄在肇事重建之運用

按陳高村君著作「道路交通事故處理與鑑定」研究成果，影像紀錄中有關空間因素(精確位置、運行軌跡)與時間因素(速度、反應時間與號誌管制行向)等之處理，在於進行關鍵交通行為事件分析。

由於精確位置對於利用視訊影像紀錄進行分析較為不利，僅能選擇現場號誌桿、標線、標誌、住家等現場固定物，按照所檢視之人、車通過各現場固定物之

時間點先進行基準線定位，再以基準線定位之成果輔以時序進行運行軌跡、速度之重建，最後再依運行軌跡及速度之重建成果輔以駕駛人視角，檢視駕駛人注意能力能否進行反應時間之重建，而若是影像紀錄中包含號誌資訊，則又可利用該資訊將號誌管制人車動態行為加以重建。以下按運行軌跡、速度、反應時間、號誌管制行向之重建順序說明如下。

2.2.1 運行軌跡重建

在進行人、車運行軌跡重建時，首先依據視訊影像紀錄畫面內容，按畫格記錄關鍵交通行為事件之相關人、事、物於各該時點的位置、狀態、特徵或行為，記載於時間序列表，再將時間序列表與事故現場圖各時點位置、狀態等訊息合併，繪製運行軌跡圖，以供後續進行事故因分析之依據。

2.2.2 速度重建

速度可說是將運行軌跡進一步處理，隨依陳高村君著作「道路交通事故處理與鑑定」在交通事故連續攝影記錄解析技術之研究中所提之速度求算公式(如公式1)，但該公式建立在兩個假設之下，即影像紀錄畫格是等時分布、攝影機架設的高度與橫向位置所造成的視角誤差忽略不計之下所成立。而在陳祈昇君著作「視訊影像紀錄應用於肇事重建之研究」中，又探討在現實狀況下此兩假設所造成的誤差與實用性，重新推導與校正公式，敘述如下。

一、原始公式：

$$\frac{L}{t_{max}} \leq v \leq \frac{L}{t_{min}}$$

$$t = n \cdot \frac{1}{x} \pm \frac{1}{x}$$

$$\text{即 } \frac{L}{n \cdot \frac{1}{x} + \frac{1}{x}} \leq v \leq \frac{L}{n \cdot \frac{1}{x} - \frac{1}{x}} \dots \dots \dots \text{公式(1)}$$

式中

L ：為參考距離長度(公尺)

t ：車輛通參考距離 L 所需時間(秒)

n ：車輛通參考距離 L 的畫格數(每秒鐘固定有 x 畫格的情況下)

v ：為車輛行駛速度(公尺/秒)

二、校正公式：

(一)速度估算：

$$V_v = \frac{L_v}{T} \dots\dots\dots \text{公式(2)}$$

$$t + \frac{n_1 - 1}{N_1} + \frac{n_2 - 1}{N_2} \leq T \leq t + \frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} \dots\dots\dots \text{公式(3)帶入上列公式(2)}$$

$$\frac{L_v}{t + \frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2}} \leq V_v \leq \frac{L_v}{t + \frac{n_1 - 1}{N_1} + \frac{n_2 - 1}{N_2}} \dots\dots \text{公式(4)}$$

式中

V_v ：車速(公尺/秒)

L_v ：透過視訊影像紀錄畫面所顯示之位移距離長度(公尺)

T ：透過視訊影像紀錄畫面所顯示之位移 L_v 所經歷之時間(秒)

t ：視訊影像紀錄行經 L 滿足 1 秒之秒數

n_1 ：為行經 L_v 之初始時間所在秒數所經歷之畫格數

n_2 ：為行經 L_v 之最後時間所在秒數所經歷之畫格數

N_1 ：為行經 L_v 之初始時間所在秒之總畫格數

N_2 ：為行經 L_v 之最後時間所在秒之總畫格數

(二)速度計算公式(考量平面視角誤差與畫格誤差狀況下，進行公式(4)之校正)：

$$L_r = L_v - (x_1 + x_2)$$

$$L_v = d_1 + d_2$$

$$x_1 = \frac{xd_1}{d}$$

$$x_2 = \frac{xd_2}{d}$$

$$L_r = L_v - \frac{xd_1}{d} - \frac{xd_2}{d} = L_v \left(1 - \frac{x}{d}\right) \text{ 代入公式(4)}$$

$$\frac{L_v \times \left(1 - \frac{x}{d}\right)}{t + \frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2}} \leq V \leq \frac{L_v \times \left(1 - \frac{x}{d}\right)}{t + \frac{n_1 - 1}{N_1} + \frac{n_2 - 1}{N_2}} \dots\dots \text{公式(5)}$$

V 為考量平面視角誤差與畫格誤差狀況下之速度(公尺/秒)

L_r 為實際距離， L_v 為視訊影像紀錄面所顯示之距離(公尺)

x 為車輛側身與參考物之最近垂直距離(公尺)

x_1 與 x_2 為視角誤差值(公尺)

d 為參考物與攝影機之垂直距離(公尺)

d_1 與 d_2 為參考物與攝影機之水平距離(公尺)

當在參考物與攝影機之垂直距離(d)遠大於車輛側身與參考物之最近垂直距離(x)時，又或 x 為 0 時，即可忽略視角所造成的誤差。以上公式適用於固定式攝影

紀錄工具，在移動式攝影紀錄工具(如行車影像紀錄器)即可將(1-x/d)忽略不計。

2.2.3 反應時間之重建

反應時間重建的概念在於，當已重建出行人、車輛運行軌跡、速度，即可藉由反推各時點各當事人的相對位置及視野，判斷是否有注意之可能性，進而與撞擊時點加以比較，而得出在撞擊前各當事人之反應時間。

根據王文麟君著作「交通工程學理論與實用(第五版)」研究，在週邊視界內任何物體的移動或閃動，將會吸引用路者的注視。又因為用路者觀察事物的效果，常受到時間的限制或影響，所以車行愈快，則所能觀察或認清事物的效果亦愈差，駕駛人行駛速率與週邊視界的關係，如表 2-1 所示。用路人用路時視覺系統所接收的訊息，通常來自於正常前視與轉頭顧盼所能目視範圍，即一般所謂駕車行駛時的車前狀況。

因此，重建出運行軌跡、速度後，按照表 2-1 行駛速率與週邊視界之關係，即可得知各當事人應於何時注意到狀況並推算是否有足夠反應時間。

表 2-1 速率與視界

速率(公里/小時)	視界(度)
0	180~200
30	100~110
60	70~80
100	40~45

資料來源：交通工程學理論與實用(第五版)

2.2.4 號誌管制人車動態行為重建

號誌管制人車動態行為重建所需之資訊，除了所欲重建之行車管制號誌時制表外，尚需要一段至少包含一時相且可與事故現場連結之影像紀錄。而重建之成果，包含號誌之相關訊息如週期、時相、各方向車流行駛綠燈時間、行人通行綠燈時間、清道時間、號誌時相順序等，成果如範例圖 2.1 所示。

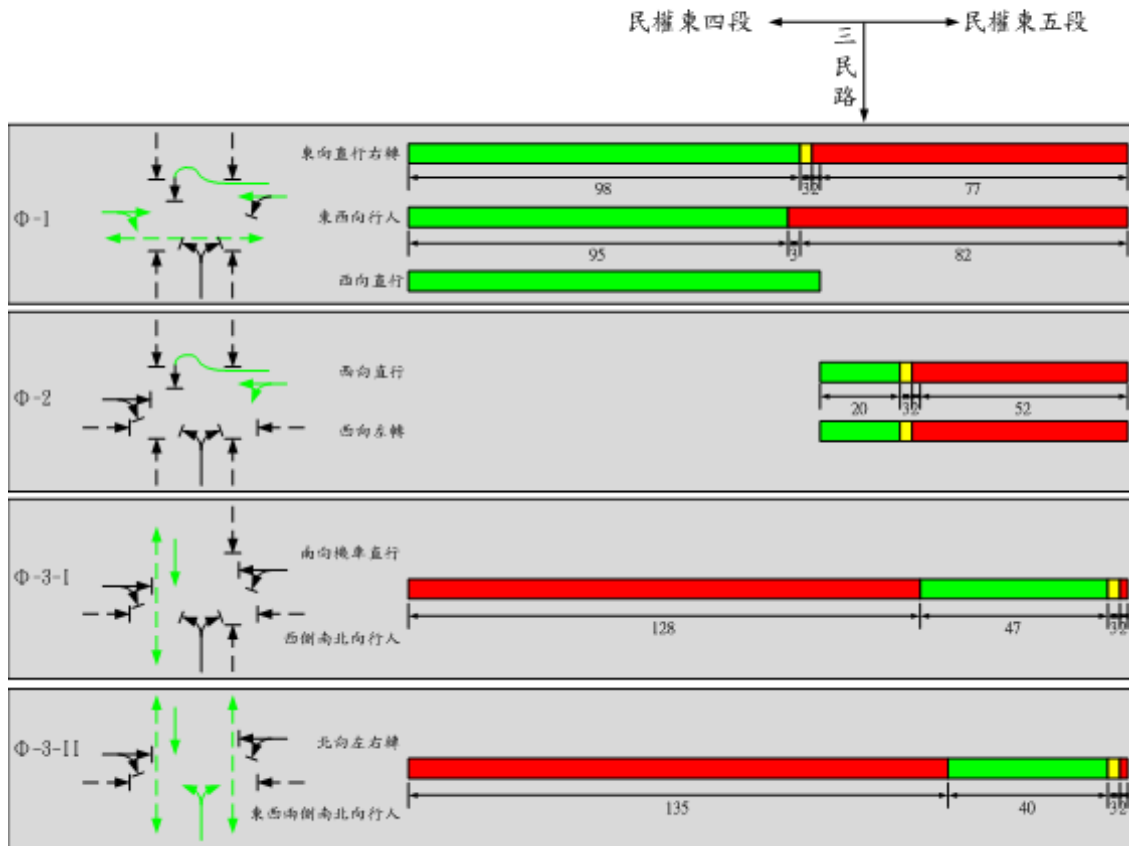


圖 2.1 號誌時制圖範例

三、穿越號誌路口影像紀錄鑑定案例分析

一、鑑定案情背景說明：

- (一)肇事地點：臺北市民權東路四段、三民路口。
- (二)肇事時間：中華民國 101 年 11 月 23 日 21 時 41 分許。
- (三)道路狀況：事故發生在民權東路四段、三民路口，為一「T」型路口，路口西側為民權東路四段，路口東側為民權東路五段，路中設有分向島、雙向六車道、各車道寬 3.1 公尺，西向臨近路口內側設有左轉專用車道、外側車道寬 5.5 公尺、繪設有停車格位，東向路側車道邊線外寬 4.5 公尺；三民路口路中設有分向島、雙向四車道，內、外側車道寬分別為 3.3、4.6 公尺。市區速限為 50 公里/小時，設有行車管制號誌。
- (四)事故背景：甲車駕駛人林○○駕駛 Z3-1307 號自用小客車沿民權東路五段東向西行駛，至三民路口往南左轉，在通過路口東側停止線約 22.5 公尺、左轉至對向中線車道外側，與沿民權東路四段東向中線車道外側，由乙機車騎士彭○○、後載乘員彭○○所騎乘之 A2Z-375 號重型機車發生碰撞。
- (五)天候：夜間、晴天。

二、各關鍵時點鑑定：

- (一)影像紀錄：

1.據送監資料之光碟檔案，「市警局監視器LAGC061-02碰撞畫面21時41分43秒.AVI」影像紀錄，經以KMPlay影像播放軟體逐格播放檢視，影像起於影像紀錄時間2012/11/23 21:36:35~ 21:46:32計9分56秒長，每一步進播放跳動兩個畫格，每秒計有8個畫格，經檢視監視影像畫面內容，該監視攝影機設於民權東路、三民路口的西南角，如圖3.1所示。經逐格檢視播放將與事故原因分析有關之主要事件畫面，另針對監視影像畫面加以鑑識比對，顯示在影像紀錄時間21:41:42-8乙機車騎士彭昊業頭部出現在畫面左下角，即在影像紀錄時間21:41:42的第8畫格乙機車已經和甲車完成碰撞，乙機車騎士彭○○與乙機車分離跌落路面。將與事故責任分析有關之主要事件時點分別標示於號誌時制圖，如圖3.2所示，主要事件內容說明如下：

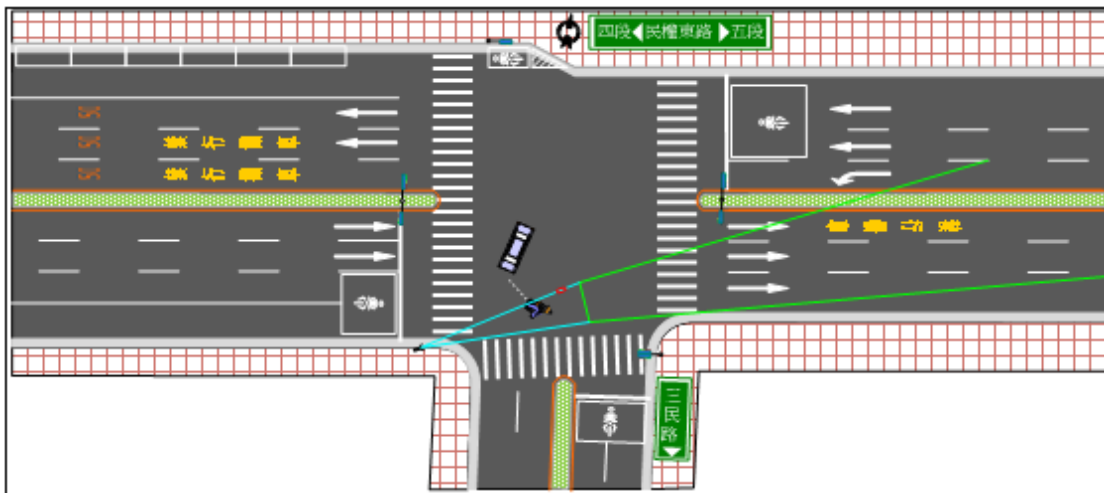


圖 3.1 民權東、三民路口西南角監視攝影機畫面拍攝角度與範圍

- 1)影像紀錄時間21:39:56時相Φ-1綠燈始亮，包括民權東路東向車道直行、右轉、民權東路西向車道直行、路口南側行人穿越道東、西雙向。
- 2)影像紀錄時間21:40:10亞成通運大客車758-CC之右車窗出現行人倒數號誌80數字。

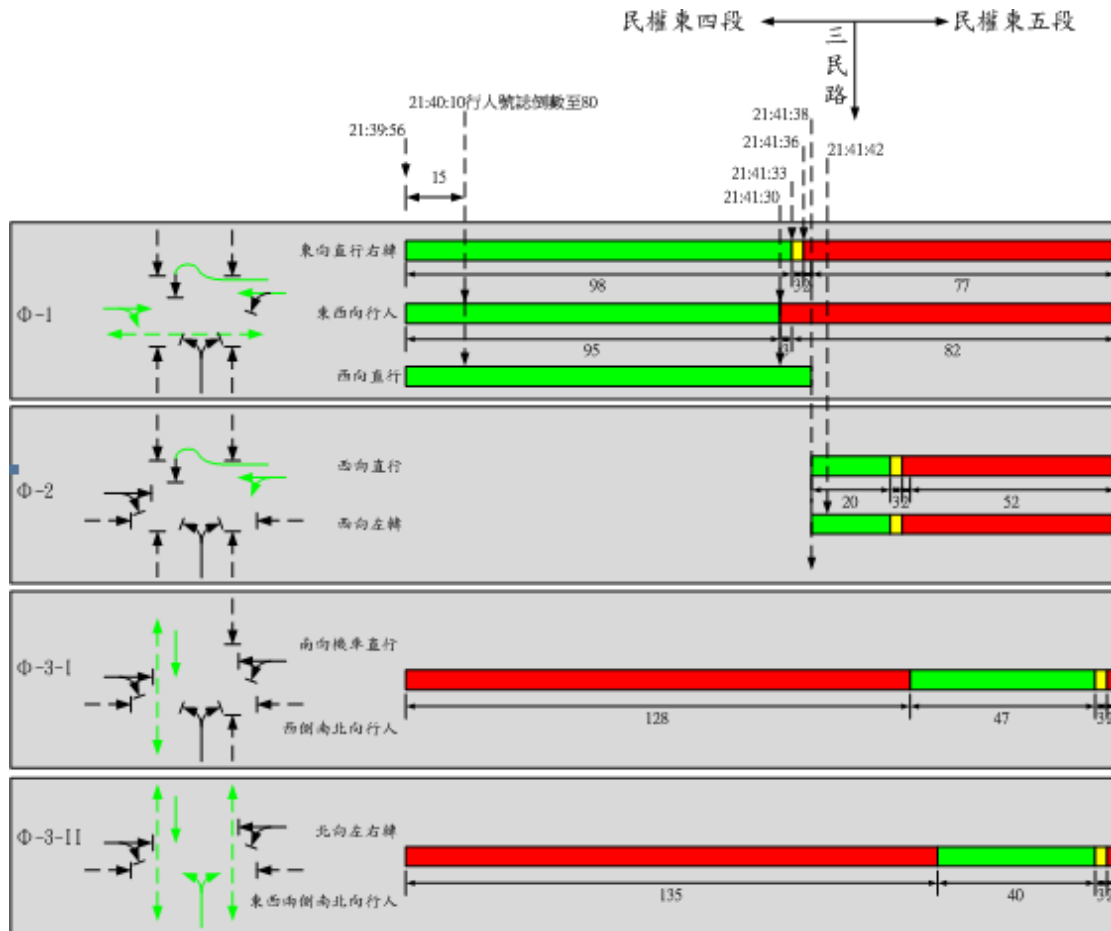


圖 3.2 事故責任分析主要事件時點標示圖

- 3) 影像紀錄時間21:41:30路口南側行人穿越道東、西雙向行人號誌綠燈熄、轉紅燈。
 - 4) 影像紀錄時間21:41:33民權東路東向車道直行、右轉號誌綠燈熄、轉閃黃燈。
 - 5) 影像紀錄時間21:41:36民權東路東向車道直行、右轉號誌黃燈熄、轉紅燈。
 - 6) 影像紀錄時間21:41:38民權東路西向車道左轉箭頭綠燈亮。
 - 7) 影像紀錄時間21:41:42乙機車已經和甲車完成碰撞，乙機車騎士彭○○與乙機車分離跌落路面，乙機車騎士彭○○頭部出現在畫面左下角。
2. 綜合以上鑑定結果，乙機車前車輪前緣通過路口西側停止線往前行駛約10.5公尺，乙機車左側車身與甲車前車頭碰撞，乙機車車身向右倒地、往右前方滑行位移約5.5公尺、乙機車騎士彭○○往右前方跌落至約6.0~7.0公尺處。據監視影像紀錄鑑識分析結果，乙機車從通過路口西側停止線、與甲車碰撞、乙機車騎士彭○○跌落路面、頭部出現在畫面左下角，這一過程所經歷的時間 t 秒，按圖3.2所示之主要事件時點，經歷的時間 t 秒與民權東路東向車道號誌燈色之關係說明如下：

- 1) 當 $t < 6$ 秒，民權東路東向車道號誌燈色已轉為紅燈。
- 2) 當 $6 \leq t < 9$ 秒，民權東路東向車道號誌燈色已轉為紅燈。

3)當 $9 \leq t$ 秒，民權東路東向車道號誌燈色為綠燈。

3.本案甲、乙雙方當事人對於兩車事故發生前之行向並無爭議，惟對於通過路口時之號誌燈號各有主張，甲車駕駛人林○○稱「左轉箭頭綠燈亮後起步左轉」、乙機車騎士彭○○則稱「進入路口停止線時是黃燈行駛至肇事路口西向東號誌才變為紅燈」。惟據前揭鑑定結果「民權東路東向車道號誌燈色轉為紅燈4.065秒後，乙機車才通過路口西側停止線」，故本案事故發生原因為乙機車騎士彭○○騎乘A2Z-375號重型機車「未依號誌指示行駛」；另當乙機車騎士彭○○「未依號誌指示行駛」騎乘A2Z-375號重型機車，由民權東路四段東向中線車道外側通過路口停止線駛來，屬甲車駕駛人林素瑤駕駛Z3-1307號自用小客車於路口起步左轉的車前狀況，但乙機車以40公里時速通過停止線至碰撞僅約0.945秒，另若乙機車以乙機車騎士彭○○所陳「...40~50左右...」之50公里時速行駛，則其留給甲車駕駛人林○○的反應時間約只有0.754秒($10.5 \div (50 \div 3.6) = 0.754$)，審酌一般交通工程設計用反應時間為2.5秒(多數人均能來得及反應)及緊急反應時間0.75秒(少數人來得及反應)，甲車駕駛人林○○縱發現狀況甚難及時反應，其「依號誌指示行駛」應可無肇事因素。

三、事故原因與責任分析：

綜合以上鑑定結果，本案事故發生時甲車駕駛人林○○駕駛 Z3-1307 號自用小客車，沿民權東路五段東向西行駛至三民路口，待左轉箭頭綠燈亮後起步左轉往三民路方向行駛約 5.6 公尺，適有乙機車騎士彭○○後載乘員彭○○騎乘之 A2Z-375 號重型機車，沿民權東路四段中線車道外側西向東直行，在民權東路東向車道號誌燈色轉為紅燈約 4.065 秒後，通過路口西側停止線往前行駛約 10.5 公尺，右前車頭、右側車身陸續與甲車右前車頭發生碰撞，造成乙機車車身向右倒地、往右前方滑行位移約 5.5 公尺。由於甲、乙兩車在民權東路對向行駛，到路口甲車左轉、乙機車直行，分屬號誌時制中不同通行時相，經鑑定「民權東路東向車道號誌燈色轉為紅燈約 4.065 秒後，乙機車才通過路口西側停止線」、「乙機車以 40~50 公里時速通過停止線至碰撞僅約 0.945~0.754 秒」，本案事故發生原因與雙方肇事責任，分述如下：

- (一)乙機車騎士彭○○後載乘員彭○○騎乘 A2Z-375 號重型機車，沿民權東路四段中線車道外側西向東直行，在民權東路東向車道號誌燈色轉為紅燈約 4.065 秒後，通過路口約 10.5 公尺與甲車發生事故，其未依號誌指示行駛為肇事原因。
- (二)甲車駕駛人林○○駕駛 Z3-1307 號自用小客車，沿民權東路五段東向西行駛至三民路口，待左轉箭頭綠燈亮後起步左轉往三民路方向行駛約 5.6 公尺與乙機車發生碰撞，其依號誌指示行駛可無肇事因素。

四、穿越號誌路口交通行為事件鑑識方法之建立

一個直行的行為到了交岔路口，則會面臨穿越橫街的狀況，穿越行為的定義，係指車輛之車頭行經路口近端停止線至車尾完全脫離遠端路口之行為，如圖 4.1 所示，其內容未包含轉向行為。駕駛人穿越路口時除了直行之應注意義務外，還應依路口之路權規範停止或前進，路口路權規範包括號誌化路口的號誌管制、無號路口的幹支道管制與無幹支道劃分路口之右方車優先規定。至於在路口應停止、減速、讓車之主張與決策，係在進入路口前適當距離就應做成決策與動作，並在停止線前就達到減速、停車、讓車之動作。

就號誌化路口的號誌管制而言，道路交通管理處罰條例將違反號誌管制之交通行為態樣明確規範處罰者，有第 53 條：「汽車駕駛人，行經有燈光號誌管制之交岔路口闖紅燈者，處新臺幣一千八百元以上五千四百元以下罰鍰。前項紅燈右轉行為者，處新臺幣六百元以上一千八百元以下罰鍰。」第 53-1 條：「汽車駕駛人，行經有燈光號誌管制之大眾捷運系統車輛共用通行交岔路口闖紅燈者，處新臺幣三千六百元以上一萬零八百元以下罰鍰。前項紅燈右轉行為者，處新臺幣一千二百元以上三千六百元以下罰鍰。」，其中，又以第 53 條之闖紅燈行為最常與道路交通事故產生關聯。本章節嘗試從影像紀錄之角度探討該類型交通行為鑑定方法之建立。

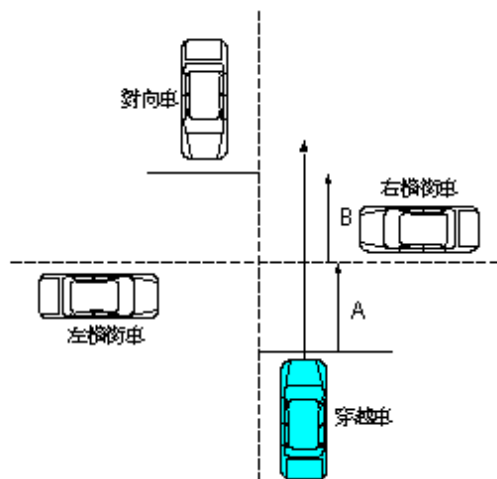


圖 4.1 穿越行為分析

4.1 違規要件與關鍵時點

「闖紅燈」，即是於紅燈時段越過停止線之行為。

是以在檢視影像紀錄中「闖紅燈」之交通行為事件，需先從考究事故發生當時，行車管制號誌時相及事故車輛通過停止線之時間點二方面著手，說明如後。

4.1.1 行車管制號誌時相之鑑定

欲知事故發生當時，車輛通過停止線那一刻，該車流行向究竟是屬於紅燈、綠燈、黃燈，需從號誌管制行向重建開始著手，從而得知包含號誌之相關訊息如週期、時相、各方向車流行駛時間、行人通行時間、號誌燈號等。

當重建出完整的號誌管制行向後，藉由標定出該車流行向各燈號變化之時間點，得知紅燈、黃燈、綠燈之時段，便能應用於闖紅燈之交通行為鑑識中。

4.1.2 事故車輛通過停止線時間點之鑑定

事故車輛通過停止線之時間點，可從停止線位置、車輛速度二方面著手，當得知停止線位置，下一步便是檢視通過停止線時，號誌時制之燈號，然而在大多數需要鑑定的情況之下，都是在影像紀錄未直接拍攝到事故車輛通過停止線那一刻的情形，因此便需要用到速度重建之技巧，反推通過停止線的那一刻的時間，進而與前段所得知紅燈、黃燈、綠燈之時段相結合，比對撞擊、通過停止線、燈號（紅燈、黃燈、綠燈）之時間點，檢視是否有「闖紅燈」之交通行為。

4.2 鑑定方法建立

簡言之，鑑識車輛是否「闖紅燈」，便是檢視影像紀錄中車輛越過停止線那一刻，當時該行向之交通號誌是否屬於紅燈。

當影像紀錄明確拍攝到車輛闖紅燈時，便已無鑑定之必要，然現實情況卻常出現僅拍攝該路口其他部分之畫面，獨缺跨越停止線那一刻之「關鍵畫面」，而造成當事人間爭論不休，進而成為訟源。

因此，在未拍攝到「關鍵畫面」之條件前提，鑑定「闖紅燈」交通行為之流程，便是先重建車輛行駛速度及該路口號誌管制行向，當得出大致之車輛行駛速度區間後，再依此速度回推到跨越停止線時，比對當時路口號誌時相是否為紅燈；而若重建所得之速度區間，未能明確推斷出跨越停止線當時之號誌時相或現有影像紀錄跡證未能夠重建出號誌管制行向，這便是影像紀錄鑑識交通行為之極限所在，須轉而依靠其他跡證完成肇事重建工作。整體流程如圖 4.2 所示。

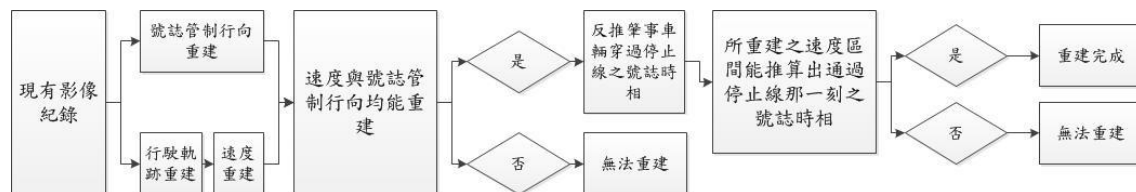


圖 4.2 鑑定流程圖

五、結論與建議

影像紀錄由於具有保存時空關係的特性，因此在應用於事故偵查工作時，所舍括之訊息往往超過影像紀錄表面所呈現之影像訊息，然而諸如此類隱藏在影像訊息之下的位置、行駛軌跡、速度、號誌管制行向、反應時間等，由於是基於畫格反推所得，故均存在一定的寬容值，仍需要校正及輔以現場測量之數據加以輔助，這是影像紀錄本身所存在之極限，也是新一代交通事故處理技術可以加以思考精進的方向。

就穿越號誌路口類型之交通行為而言，偵查之關鍵往往在於當時刻的號誌行向，如能於行車管制號誌設備中紀錄各時點號誌管制行向，並於時序上與路口監視設備達成一致，在一定的程度上便能彌補路口監視設備因設置目的性原因，導致應用於交通事故偵查上，其拍攝角度不甚理想之現狀。

參考文獻

陳高村(2004)，道路交通事故處理與鑑定。

王文麟(2005)，交通工程學理論與實用第五版。

陳祈昇(2014)，視訊影像紀錄應用於肇事重建之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。

郭毓秀(2015)，反應時間與事故過失責任關係之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。