

## 道路交通事故中織物纖維跡證之研究

陳躍翔<sup>1</sup>  
陳用佛<sup>2</sup>  
趙崇仁<sup>3</sup>

### 摘要

刑事鑑識人員支援勘察採證之案類，除命案、強盜案、妨害性自主案件等重大刑案或眾所矚目治安指標性案件之外，道路交通事故案件所占比例亦高，因此具備交通事故勘察採證與分析專業能力，實有其重要性。於刑事鑑識領域中，交通事故勘察採證係採取及鑑定因接觸而轉移之跡證物，以判斷及解決車與車、車與人或車與物是否發生碰撞、人是否遭車輛輾壓等問題，可建立人與車、車與車之關聯性。人、車交通事故中，轉移留存於肇事車輛上之織物纖維是常見的跡證之一，但因車輛於日常生活環境中行駛，均有可能產生非關事故之車損及外來纖維，因此刑事鑑識人員針對事故車輛進行勘察採證時，必須辨識及區別因事故而產生之車損及轉移跡證、非因事故產生之車損及其他跡證，而非全面性採證，以避免徒增分析實驗室工作量及造成後續詮釋之困難。有效採取事故轉移之織物纖維跡證，必須了解人與車輛撞擊前後互動關係、車輛車損、跡證存留型態、跡證存留位置、人體傷勢、衣物損傷等狀況通盤思考，始能正確採獲有效之跡證，以利後續事故鑑定與重建。本研究藉由分析實際案例，將人車道路交通事故分成四種類型，並配合人體遭撞擊後之運動軌跡，彙整及討論織物纖維跡證之遺留位置及型態，供道路交通事故處理及刑事鑑識勘察採證參考，冀能有效保全及採取織物纖維跡證，以利後續織物纖維跡證鑑定比對及道路交通事故重建。

**關鍵詞：**刑事鑑識、織物纖維、道路交通事故勘察。

## 一、前言

### 1.1 交通事故與鑑識

隨著司法改革與重視人權，刑事訴訟法第161條、第163條有關「改良式當事人進行主義」修正公佈施行，重點即在於貫徹無罪推定原則，檢察官應就被告犯罪事實，負實質的舉證責任，法院只在事實真相有待澄清，或者是為了維護公平正義以及被告重大利益時，才發動職權調查，因此刑事案件之調查、偵查之過程必須遵循法律規範、勘察採證取得之證物必須符合法律及科學之要求，因此，不論檢察及警察單位無不思考如何提升辦案能力以及有效採證。

<sup>1</sup> 台北市警察局刑事鑑識中心警務正，(聯絡地址：台北市南港區向陽路150號7樓，電話：02-26519660，E-mail: fs691145@tcpd.gov.tw)。

<sup>2</sup> 中央警察大學鑑識科學系助理教授。

<sup>3</sup> 中央警察大學交通學系助理教授。

依據道路交通事故處理辦法第二條定義，道路交通事故係指「車輛或動力機械在道路上行駛，致有人受傷或死亡，或致車輛、動力機械、財物損失之事故。」道路交通事故若有人員傷亡，亦違反了刑事法規內所律定之傷害、過失傷害致死等相關條文，對身體法益有極高之侵害。以往通報發生道路交通事故時，即由轄區交通警察分隊到場進行事故現場調查與蒐證，但最新修正之道路交通事故處理規範已明定「發生重大交通事故或現場有人死亡之 A1 類交通事故（即有人當場死亡之事故），應即指派刑事或鑑識人員支援蒐證」，可見對交通事故之採證與鑑識已有相當程度之重視。

刑事鑑識人員的角色係將鑑識科學中辨識（recognition）、紀錄（documentation）、蒐集及保存（collection and preservation）、鑑定（identification）、比對（comparison）、個化（individualization）、評估闡述（evaluation interpretation）、重建（reconstruction）、報告及演示（reporting and presentation）之鑑識調查過程（forensic investigation process），運用於交通事故調查，協助解決車與車是否發生接觸碰撞、車與人是否發生接觸碰撞、車是否輾壓過人等問題，經常可藉由搜尋轉移油漆、轉移纖維、轉移毛髮、轉移血跡及血跡型態、輪胎橡膠、轉移塑料、輾壓印痕及織物紋痕等跡證物，經鑑定比對後建立人與車、車與車之關聯性，進而釐清事故及協助事故重建。

## 1.2 人與車輛接觸撞擊之動態行為分析

人與車輛發生接觸撞擊後，經常會發生毛髮、織物纖維、車輛烤漆及血跡之轉移，為能採得確實因交通事故接觸轉移所遺留之跡證，故必須瞭解當事故發生時，人與肇事車輛之動態狀況以及可能接觸之位置，始能有效採證。當人遭車輛撞擊後，依車輛車速之變化以及人體質心高度與車輛間之關係，共有五種不同動態軌跡，分別說明如下（Tony L. Becker, 2003）：

### 1.2.1 彎折後拋出（Wrap Projection）

通常發生於行人遭持續減速的小客車撞擊，行人之上半身及頭部與車輛的引擎蓋接觸，行人上半身與頭部持續與車輛引擎蓋接觸，直到行人移動的速度與車輛移動的速度相同，隨後因車輛減速，而使行人與車輛引擎蓋分離，此時遭撞擊的行人為空中飛行的狀態（Airborne），最後行人落於地面上，持續翻滾至最終停止的位置。

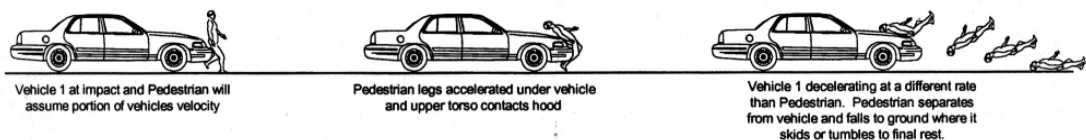


圖 1 彎折後拋出

### 1.2.2 前方拋出（Forward Projection Trajectory）

當行人遭車輛撞擊的部位高於其身體質量中心，如遭貨車撞擊時，此時遭撞擊的行人，其上半身會迅速的獲得撞擊力量，因而往遭撞擊的方向加速，使得行人往車前拋出，最後行人落於地面，翻滾至最終停止的位置。因車輛撞擊

所產生的傷勢，以及因撞擊地面所產生的傷勢，通常此兩傷勢發生在相對的兩側。此類行人遭撞擊後的運動軌跡，可在兒童遭小客車撞擊，或成年人遭平頭貨卡車撞擊時發生。

在某些案件中，雖然遭車輛撞擊的行人之質量中心高於遭撞擊的部位，但因撞擊而產生的力量，尚不足以使得行人腳部離開路面，而無法隨車輛往前加速，造成行人往前方彎折而非往車輛引擎蓋彎折，且隨後往車輛的前方拋出。

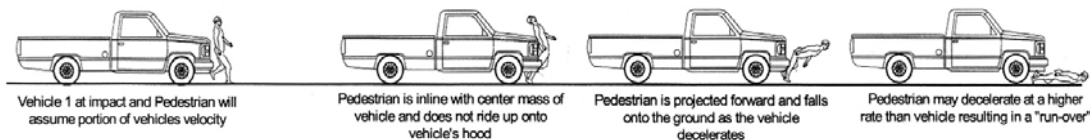


圖 2 前方拋出

### 1.2.3 葉子板處翻落 (Fender Vault Trajectory)

通常發生在小客車撞擊成年人時所產生的運動軌跡。此類的運動軌跡可發生在煞車或沒有煞車的車輛事故中。當行人遭有煞車的車輛撞擊的案件中，若行人遭車輛的前方角落撞擊時，行人可能於車輛葉子板上發生彎折 (Wrap)。因為此類的撞擊方式與撞擊角度，行人身體因撞擊而產生車前方向的速度，使得身體能繼續與葉子板產生接觸，且使得行人跌落於地面上，最後行人停止的位置可能在肇事車輛的後方或側邊，通常遭撞擊的行人最後會停止在與車輛撞擊部位相同的一側，及若車輛的右前方角落撞擊到行人，最後行人會停止在車輛的右側。

當行人遭沒有煞車的車輛撞擊案件中，則發生很類似發生車頂翻落 (Roof vault) 的狀況，最明顯的不同在於當行人遭車輛的角落撞擊時，行人身體會沿著引擎蓋或葉子板滑動，亦有可能與車輛的擋風玻璃、A 柱等部位接觸，然後落下地面。在這類遭沒有煞車的車輛撞擊案件中，行人最後停止的位置經常在車輛撞擊部位的同側後方。

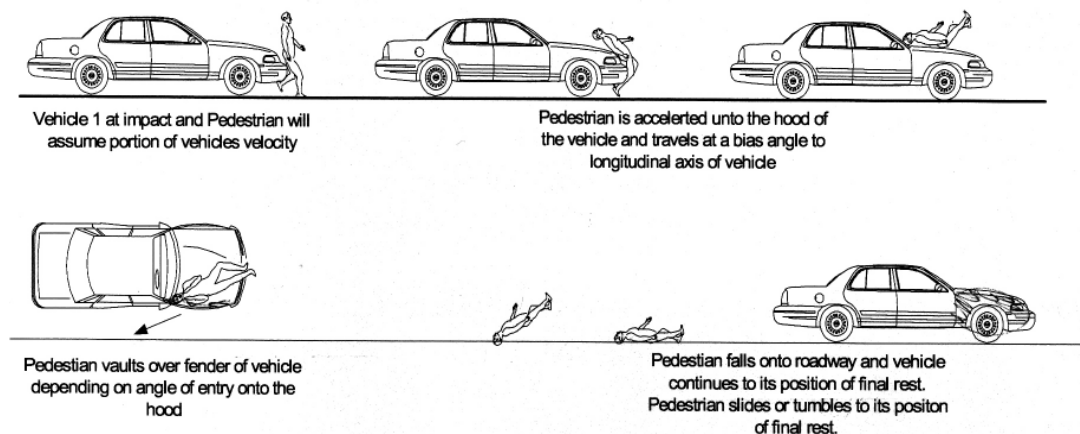


圖 3 葉子板處翻落

### 1.2.4 車頂翻落 (Roof Vault)

當行人身體質量中心高於撞擊車輛之前緣時，行人將被擊起騰空，此時行人將越過車輛擋風玻璃及車頂，亦有可能與後車廂蓋接觸，最後落於地面上，且在這個過程中行人將受到嚴重的外傷。若出現這類的運動軌跡，及代表車輛於碰撞過程中並沒有煞車，此類事故經常發生在車輛保險桿前緣小於 25 英吋或介於 25 英吋至 40 英吋的車輛中。事故車輛必須再撞擊後加速，或以高速度行駛始能生車頂翻落的運動軌跡。

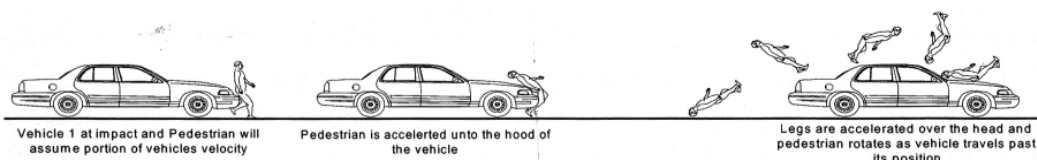


圖 4 車頂翻落

### 1.2.5 車底拖拉 (Dragging)

行人與車輛的事故中，也可能發生行人遭撞擊後，捲入車輛底盤而遭拖行，但這類的案件較為少見。車底拖曳的狀況發生在行人遭撞倒於路面上，或者是行人於傾斜的狀況而遭受撞擊，後者的狀況有可能是遭其他車輛撞擊所致。若行人遭車底拖曳，則行人會有大面積身體組織的損傷，調查人員可由檢驗傷勢以及受傷面積的大小，來協助判斷被害人於車底底盤下方經歷了多久的時間。

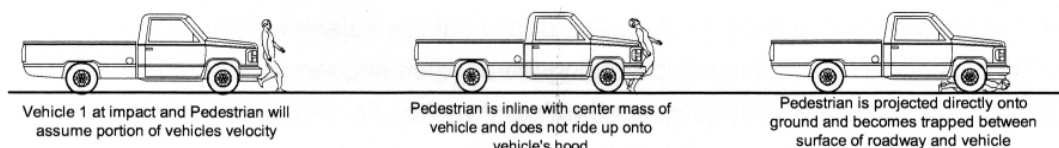


圖 5 車底拖拉

表 1 人體遭車輛撞擊後動態軌跡與車身接觸部位

人體遭車輛撞擊後動態軌跡	車輛速度或煞車情形	人體質心高度	行人與自小客車車身接觸部位
彎折拋出	煞車減速	高於車頭撞擊點	保險桿、引擎蓋
前方拋出	大型車輛有無煞車均可	低於車頭撞擊點	大型車輛保險桿、車頭
葉子板翻落	非高速有無煞車均可	高於車頭撞擊點	保險桿、引擎蓋、擋風玻璃、A柱
車頂翻落	高速且無煞車	高於車頭撞擊點	保險桿、引擎蓋、擋風玻璃、後擋風玻璃、後車廂蓋
車底拖拉	加速、減速或等速	幾近於地面	保險桿下緣、底盤、車底零件

## 1.3 交通事故中纖維跡證採取

交通事故中織物纖維是最常出現跡證之一，但其微小容易忽略且外在環境中，亦有許多非事故所遺留之纖維等特性，故須有特別之採證概念與方式，始

能有效採得關鍵纖維跡證。進行車輛勘察前必須審閱交通警察製作之道路交通事故調查報告卷宗，仔細瞭解車輛、人體最終停止及相關位置、肇事者與見證人之陳述資料，以及交通警察所拍攝之現場照片，亦必須瞭解死者或傷者之傷勢，傷勢位置分布情形以及傷勢嚴重與否等狀況，此外，須取得死者或傷者案發當時所穿著之衣物鞋襪，以檢視其上之破損，再配合人體遭撞擊後之可能動態軌跡、車輛損傷凹陷狀況，整體通盤評估因事故撞擊而轉移之纖維可能留存位置。

肇事車輛上若發現有疑似被害人織物纖維、紗線或布塊時，於採取之前必須評估及拍照紀錄纖維所在車身鈹件位置、距地高度、留存型態、遺留數量及分布狀況，以確認因接觸撞擊而轉移之纖維。採取時若為布塊且遺留大小許可，可逕以乾淨之白紙或濾紙包裹後放入證物袋內；若為紗線可以乾淨之白紙或濾紙包裝，但切勿破壞紗線之撚向；若為單根纖維可將纖維夾於兩片乾淨透明玻璃片，如載玻片之間，並註記纖維夾於玻璃片內之位置，以利後續實驗室檢視與鑑定，但不建議將單根纖維以白紙或濾紙包裝，因纖維細小可能因此遺失，且濾紙與白紙由紙纖維所構成，容易與纖維檢體混淆誤認，此外，單根纖維亦不建議使用膠帶或指紋膠片黏取，黏膠容易包裹於纖維外部，將干擾後續儀器鑑定。

表 2 布塊、紗線、單根纖維採取方式及注意事項

留存狀況	正確採取方式	注意事項
布塊	以乾淨白紙或包藥紙包裹後放入證物袋內	若有明顯可資比對特徵，如字樣、圖案、邊緣破裂型態等須小心處理，勿破壞。
紗線	以乾淨白紙或包藥紙包裹後放入證物袋內	勿破壞紗線撚向。
單根纖維	夾於兩片乾淨之載玻片內	避免遺失或混淆勿以膠帶或膠片逕予黏取。

## 二、案例分析與結果討論

### 2.1 案例分析

分析民國 81 年至 100 年間臺北市政府警察局刑事鑑識中心支援勘察採證之人車交通事故案現場勘察報告及採證照片，研究歸納交通事故案件中事故撞擊類型、車輛種類、車輛損傷、纖維跡證留存位置及留存型態。

### 2.2 結果討論

#### 2.2.1 行人遭車輛拖行之交通事故

於行人遭車輛拖行之案件中，被害人因不明原因跌落於地面再遭車輛輾壓及拖行，導致被害人有明顯撕裂、挫傷以及骨折，同時被害人衣物亦發現有撕裂及刮擦痕跡。纖維跡證勾附或擦附於保險桿下緣、車輪、車底盤、車底零件

架或傳動箱等處，但大型車輛如公車、遊覽車及拖車等，因底盤高度較高，被害人無法與車底盤及車底零件接觸，故無法遺留織物纖維跡證。

當行人遭公車、遊覽車或拖車等大型車輛撞擊後拖行，事故車輛上被害人織物纖維之遺留位置高度及型態，再配合被害人傷勢狀況，可以判斷被害人遭撞擊時之姿勢。

### 2.2.2 行人遭車輛撞擊但未遭車輛拖行之交通事故

於行人遭車輛撞擊但未遭拖行之案件中，被害人遭撞擊後之運動軌跡，會因被害人質心高度相對於不同車種而有所不同。

當行人遭小貨車撞擊時，因行人質心高度於小貨車前緣範圍以內，即行人質心高度不高於撞擊力量來源，故行人遭撞擊後則呈往前拋出軌跡（Forward Projection Trajectory），同時小貨車車頭鈹金因撞擊可能發生形變，被害人織物纖維則可能擦附於鈹金變形之處。配合車損、被害人傷勢情形及跡證留存位置及型態，可判斷被害人遭撞擊時之姿勢。

當行人遭機車撞擊時，因行人質心高度高於機車前緣，即行人質心高度高於撞擊力量來源，故行人遭撞擊後則被鏟起離開地面，並往撞擊力量來源之相反方向移動拋出，同時機車前輪擋泥板因撞擊發生破裂，被害人織物纖維則鑲嵌夾於破損或裂痕之處。配合車損、被害人傷勢情形及跡證留存位置及型態，可判斷被害人遭撞擊時之姿勢。

### 2.2.3 機車遭車輛撞擊且騎士遭車輛拖行之交通事故

當機車遭車輛撞擊後，騎士遭撞擊後運動之軌跡亦會因質心高度相對於不同撞擊車輛而異。

當機車騎士質心高度於撞擊車輛前緣範圍之內，即騎士質心高度不高於撞擊力量來源，如遭公車、遊覽車、貨車及拖車撞擊，遭撞擊之後騎士呈往前拋出之軌跡（Forward Projection Trajectory），同時車頭鈹金因撞擊可能發生形變，被害人織物纖維則可能擦附於鈹金變形之處。若騎士再遭車輛輾壓拖行，纖維跡證勾附或擦附於保險桿下緣、車底盤、車底零件架或傳動箱等處。

當機車騎士質心高度高於撞擊車輛前緣，即騎士質心高度高於撞擊力量來源，如遭小客車撞擊，遭撞擊之後騎士彎折往前拋出（Wrap Projection Trajectory）之運動軌跡，小客車車頭保險桿、引擎蓋板甚者擋風玻璃，因撞擊發生變形或破裂，被害人織物纖維可能擦附於鈹金變形或擋風玻璃破裂之處。若騎士再遭車輛輾壓拖行，纖維跡證勾附或擦附於保險桿下緣、車底盤、車底零件或傳動箱等處。

當機車遭預拌混泥車、遊覽車、公車、拖車或貨櫃車等大型車輛側擦撞後，因大型車輛與機車兩者動量差距極大，且大型車輛底盤較高，故機車遭大型車輛擦撞後，經常遭捲入車輛底盤輾壓拖行，被害騎士之織物纖維可能勾附於車身外突出物及車輪等處，但因大型車輛底盤較高，被害人較不易與車底盤接觸，故遺留被害者織物纖維之可能性較低。

#### 2.2.4 機車或腳踏車遭車輛撞擊但騎士未遭車輛拖行之交通事故

當機車遭小客車直角撞，因機車騎士質心高度高於撞擊車輛前緣，如小客車，撞擊後騎士往撞擊力量來源之相反方向傾倒，故騎士掉落於自小客車引擎蓋板上，並且會造成引擎蓋板變形，被害騎士之織物纖維則擦附於引擎蓋板凹損處。

當機車摔車後，騎士於道路面上滑行的過程中，再與其他車輛撞擊時，騎士織物纖維則擦附或勾附於車輛下部，如輪胎、機車下側板等處，依纖維留存位置則可以判斷騎士遭撞擊時之姿勢及位置。

### 三、結論

織物纖維是道路交通事故中常見的跡證之一，可用來建立被害人與肇事車輛間之關聯性，但如何有效運用於事故重建中，則有賴於正確辨識、採取、鑑定以及詮釋與事故相關之織物纖維跡證，其中又以辨識因事故撞擊所遺留之被害人織物纖維為首要，故需整體思考事故發生前、中、後肇事車輛與被害人之相關位置以及接觸撞擊之運動軌跡，本研究中分析行人、騎士以及車輛事故，因被害人質心高度的不同而有不同撞擊後運動型態軌跡，以及被害人與車輛撞擊接觸之位置。有效採取事故轉移之織物纖維跡證，必須了解人與車輛撞擊前後兩者互動關係、車輛車損、跡證存留型態、跡證存留位置、人體傷勢、衣物損傷等狀況通盤思考，始能正確採獲有效之跡證，以利後續事故鑑定與重建。

### 參考資料

Becker,TL.(2003), Vehicle-Pedestrian-Bicycle Collision Investigation Manual, Florida: Institute of Police Technology and Management.

