

證據拼圖 還原真相

- 機車交通事故現場調查及重建 -

CSI 影集裏的探員

Catherine Willows 說過：

「犯罪調查就像玩拼圖遊戲，
還原拼圖的過程本來就很辛苦，
因為總會有那麼一兩塊拼圖
很難找到！」

陳躍翔 / 臺北市政府警察局刑事鑑識中心警務正
許敏能 / 中央警察大學犯罪防治所博士班

機車

屬於雙輪單軌結構，本質上為不甚穩定之交通工具，極易因環境、車輛性能、騎士本身或外力撞擊等因素影響，而致機車傾倒、騎士（或乘客）摔落或撞擊，加上國內使用機車代步眾多，因此發生機車交通事故的事件特別頻繁，也因此，調查機車事故發生原因，以協助判定相關肇事責任問題，遂成為交通事故現場調查者及刑事鑑識工作者，經常需面對及解決的重要工作。

無目擊證人、無監視器

臺北市於 96 年底間，在一處 T 型路口發生二台機車（分別為藍色及黑色三陽普通重型機車）事故，黑色機車騎士送醫急救後不治死亡，但藍色機車騎士堅稱，渠並未與黑色機車撞擊，因此黑色機車騎士死亡，與渠無關，因無人目擊事故發生經過，故轄區警察分局請求刑事鑑識中心派員支援現場勘察及車輛採證，以釐清案情。

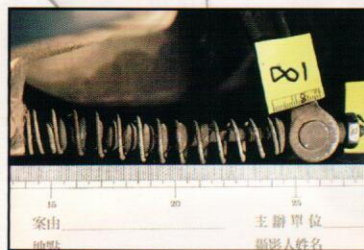
刑事鑑識中心勘察人員審閱轄區分局現場調查資料，並實地前往事故現場勘察後，發現本案發生於一 T 字型路口，藍色重型機車、藍色重型機車騎士、死者（黑色重型機車騎士）三者倒於相近處，而黑色機車卻停止於距前述三者約 21 公尺遠的地方，並發現有黑色重型機車遺留之長達 62 公尺之連續刮地痕，且刮地痕未發現有轉折及偏位（Off-set）情形。



照片 1 背心後面發現有與藍色重型機車左前又底部相似大小及特徵之印痕



照片 2 牛仔褲褲管發現與藍色機車後鼓煞回復彈簧桿相似輪廓、大小及間距特徵之印痕



照片 3 藍色機車後鼓煞回復彈簧桿

刮地痕透露玄機

交通事故中的刮地痕，主要是由車身或底盤突出之部位，與道路面接觸刮擦所生成之痕跡。當機車傾倒與地面接觸時，機車車身較堅硬的部分，如車輪軸心、煞車拉桿、腳歇、啟動桿及中柱等部位，會沿著機車於地面上滑動的方向留下刮地痕，當機車停止滑動，刮地痕亦隨之停止延伸。當機車倒地後，機車原有之速度，因車身與地面摩擦而減速至停止，故可由牛頓運動定律、摩擦作用原理、動量守恆原理等，可反推計算機車倒地與地面刮擦時之速度。故於交通事故調查中，可利用刮地痕長度，配合道路面摩擦係數，計算滑動過程中所損失的能量，推算機車倒地產生刮地痕時損失之車速（惟國內因欠缺相關本土化的基礎實驗資料，故很少以刮地痕推算車速）。此外，亦可利用刮地痕於地面上遺留的態樣，研判機車於道路面滑動時，是否有與道路面上其他物體發生碰撞，以及於道路面上滑動時機車是否發生旋轉、彈跳或翻面，進而協助了解機車於地面滑動時之動態行為，皆有助於交通事故調查及重建。本案黑色重型機車造成之長達 62 公尺之連續刮地痕，其刮地痕未發現有轉折及偏位（Off-set），顯示黑色機車倒地後至最後終止間，並未受其他物體阻擋或碰撞。

牛頓的運動定律也派上用場

另外，由於正常騎乘移動中的機車與騎士，可視為運動學上一個整體質量，其行進、碰撞、傾倒、滑行及停止等，均需符合相關運動定律。當騎士騎乘一輛機車，以某速度前進時，若因故不慎機車傾倒，造成騎士與機車分離並於道路面上滑動，依據慣性原理以及動量守恆原理，騎士與機車將以兩者重量反比之速度，沿原本騎乘時行進的方向於路面上滑動。一般而言，機車的重量皆大於騎士本身的體重，故機車於路面上沿原行進方向之速度，將小於騎士，但文獻中指出機車於路面上滑動之摩擦係數亦小於騎士，故經由交通事故相關速度計算公式分析後，當騎士騎乘機車因故傾倒後，兩者於道路面上滑行，在自然滑停的狀況下，騎士與機車最終停止的位置應相近，而非相距甚遠，惟本案黑色機車及死者卻相距達 21 公尺遠，顯示死者於地面滑行之過程中，可能有與某物體相接觸阻擋。

破案的關鍵 - 現場「多出來的」和「不見的」東西

再者，依據路卡交換原理（Locard's Exchange Principle）兩物接觸痕跡會相互轉移，死者既有與物體接觸，則其身上必然會留下一些痕跡，因此詳加檢視死者衣物，結果於其背心後面發現有與藍色重型機車左前叉底部相似大小及特徵之印痕，以及牛仔長褲褲管發現與藍色機車後鼓煞回復彈簧桿相似輪廓、大小及間距特徵之印痕，顯示死者曾與藍色重型機車底部相接觸撞擊。

綜上說明，因機車刮地痕起始於事故發生之路口前，故研判死者騎乘黑色機車因不明原因於事故發生之路口前，即已傾倒並於路面上滑動，惟騎士於路面上滑動的過程中，與藍色機車下部碰撞阻擋，致死者最後停止於近藍色機車最終停止處附近，但死者所騎乘之黑色機車，則依慣性定律以及相關運動原理沿原車行方向自然滑停，並於道路面上留下長達 62 公尺同向連續之刮地痕。

由於機車幾乎是國內家家戶戶代步工具，加上其結構特性及國內道路環境等因素，導致機車交通事故頻頻發生，又機車未若汽車有車體保護人體設施，因此機車交通事故經常對於人體造成極大傷害，相對地影響肇事者間的權益及責任甚鉅，故有必要對於機車交通事故現場妥善處理。本文處理機車交通事故現場調查及重建的經驗，提供爾後對於機車交通事故原因調查之參考。 FACT

參考資料

1. Albert T. Baxter. Motorcycle Accident Investigation, 2nd edition, Institute of Police Technology and Management, Florida, USA, 1997. p.p.102-105.
2. Terry Day and Jay Smith, Friction Factors for Motorcycle Sliding on Various Surfaces. Society of Automotive Engineers, Paper #840250, 1984.