

## 車輛油漆不同方向重複刮痕特性研析與鑑識

吳水威<sup>1</sup>、林志榮<sup>2</sup>

### 摘要

車輛行車事故鑑定係以車輛行車事故現場偵查與鑑識技術為其基礎，因此致力於現場偵查之有效性、完整性，並鑑識技術之系統性有其必要性。行車事故車輛油漆片與刮痕鑑識屬車輛行車事故鑑定體系之重要一環，且不易獨立於其他鑑識技術，因而有待建立具有一般性及系統性之國內行車事故油漆刮痕走向與特性於肇事鑑定應用，此係一值得研究之課題。國內曾對於車輛油漆刮痕走向與特性進行分析研究，已提出單向刮痕走向與特性之研究成果，另外，亦發現汽車間特別存在有油漆不同方向重複刮痕之現象，不僅刮痕走向較為不易判別，過去也鮮少有相關參考文獻。汽機車間刮擦痕多半較不明顯，且大多於刮地過程中被磨去，不同方向重複刮痕之現象更為少見。因此，考量資料取得之難易度與實驗之危險性，本研究之研究對象以汽車間為主，不予考慮汽機車間之情形，而本研究將以單向刮痕走向與特性之研究成果為基礎，針對汽車間行車事故油漆刮痕走向及特性之研究課題，並以微觀觀點深入探討汽車間油漆不同方向重複刮痕之現象。本研究並研擬當交通事故發生後，如何將油漆刮痕特性應用於事故鑑識之流程，將可供行車事故鑑定之重要參考依據。

關鍵詞：車輛油漆面、重複刮擦痕、鑑識

### 壹、前言

交通事故發生常伴隨著肇事人之間的民事糾紛，故通常須藉助車輛行車事故鑑定來釐清肇事人之間的肇事責任，如何不斷提昇鑑定品質乃為鑑定機制努力的目標。其中事故發生後現場所遺留的汽機車油漆片與油漆刮痕及機車車殼刮痕與倒地時於地面所產生的刮痕之綜合鑑識，其受力特徵可供輔助判斷刮痕受力方向，推測事故車輛之相對運動方向，係車輛行車事故鑑定技術中的重要一環，再

---

1 國立交通大學運輸科技與管理學系副教授

2 國立交通大學運輸科技與管理學系碩士

配合現場其他相關跡證鑑定，將可有效提升車輛行車事故鑑定之品質。過去研究透過汽車與汽車間以及汽車與機車間在產生碰撞時可能在接觸面、車殼及其他處所可能產生之油漆單向刮痕及走向進行相關特性分析，推定碰撞時肇事車輛之可能相對運動方向與角度，再配合其它跡證，進行肇事重建過程，以提供可能的碰撞過程與原因，提昇事故鑑定的品質。但汽車與汽車間常因兩車間不同情況之相對運動，例如同向之A車撞擊B車後煞車減速，B車保持原速前進或較慢煞車，來回碰撞之結果即會產生油漆不同方向重複刮痕之現象，也就是刮痕之間相互覆蓋而使刮痕受力特徵受損或完全被磨去，不僅刮痕走向較為不易判別，過去也鮮少有相關參考文獻可供參考，係一值得研究之課題。因此，本研究將研析油漆不同方向重複刮痕之特性與成因，以研判肇事車輛相對行向之變化對重複刮痕之影響，以供肇事鑑定參考之依據。

## 貳、文獻回顧

過去有關車輛油漆刮痕特性之相關研究並不多見，不同方向重複刮痕特性之相關文獻更少。以往國內外之資料多半提到鑑定人員可藉由車輛油漆刮痕走向推定肇事車輛之相對運動方向，以進行肇事重建，但其成因與特性並無較深入研究。本研究先對車輛事故碰撞與油漆刮痕對於肇事鑑定與重建之關聯性進行回顧，以了解國內外對車輛油漆刮痕特性之研究程度，並針對過去文獻內容對此方面之不足，建立本研究之思考方向與研究架構。綜觀各研究領域，可發現國內外涉及油漆刮痕之基礎或應用研究、報告，直接相關研究車輛油漆刮痕走向與特性者較為欠缺或不足，有關車輛油漆不同方向重複刮痕之文獻更是幾乎不曾見過。尤其與車輛油漆刮痕最為相關之肇事現場處理、調查方法等研究領域，多僅將車輛油漆刮痕列為車損跡證之一，國內目前係有吳水威等〔3、4、5、6、7、8〕進行相關車輛油漆刮痕走向與特性之研究，進行較為完整且系統性之研析。車輛油漆刮痕走向與特性係為車輛於擦撞過程未完成前，任何外力的介入干擾，導致摩擦壓力、相對速度、運動軌跡等突然改變、或遽然脫離，均可造成刮痕的範圍深淺、變形、轉向、中止等之急遽改變。此類形態突變的刮痕，當然不能以常態方法識別，但造成刮痕的基本原理仍然相同。可仔細觀察形狀突變之範圍、深淺、長短、紋理方向角度變化、停頓或遽然脫離等等跡象，推理其可能形成的各種因素(摩擦壓力、相對速度、運動軌跡方向等之變動)，並參酌現場的相關跡證，亦可找出其真正形成原因，確定變形擦撞過程狀況，以助還原肇事過程。有時擦撞接觸於瞬間完成，產生的刮痕甚為短促，近似點狀；其刮痕走向亦頗難依常態方法辨別，仍需配合其他事故跡證輔助，審慎研判。此外，汽車在一件事務中形成的刮痕可能

不只一處，亦可能分別與不同車輛或物體造成多處刮痕，仍需細心求證，自現場種種跡象之比對中找出相互對應關係，以求確認。

## 參、理論基礎與研究方法

本研究所採用之研究方法計有文獻評析法、現場實驗法、歸納分析法與關聯分析法，理論基礎則以碰撞理論、運動學原理、動力學原理、刮痕原理與車輛運動學為基礎，考慮車輛相關位置、碰撞點、行車速率、碰撞角度及可能油漆刮擦痕走向與特性等，經由還原肇事過程與原因，並以其他配合跡證，進行車輛油漆不同方向重複刮痕走向及其特性分析。

### 3.1 研究方法

#### 1 文獻評析法

本研究蒐集與評析國內外等有關車輛油漆不同方向重複刮痕走向與特性相關報告與文獻，探究各學科領域對車輛油漆不同方向重複刮痕研究之現況與成果，以作為本研究建立研究方法與理論基礎之依據。

#### 2 現場實驗法

現場實驗法之目的係透過適當實驗設計，設計不同操作因素(如控制碰撞角度、碰撞部位、行車速度等)之事故形態，實際進行車體碰撞試驗，並將結果配合過去文獻中所提到之刮痕受力特徵進行歸納分析，以了解碰撞後車體上所遺留的車輛油漆不同方向重複刮痕走向、特性與事故型態之關聯性。

#### 3 歸納分析法

歸納分析法係將文獻評析法與現場實驗法等不同研究方式之分析結果，以系統性歸納整理方式，將不同碰撞型式下所可能造成車輛油漆不同方向重複刮痕結果，及刮痕形成原因歸納分析。

#### 4 關聯分析法

本研究將廣泛蒐集與車輛油漆不同方向重複刮痕相關之資料進行研析，找出車輛油漆不同方向重複刮痕與不同的肇事型態、車速與碰撞角度之間的關聯性，以使本研究更為完整。

### 3.2 理論基礎

#### 1 碰撞原理

碰撞係指兩物體相互接近於短時間內之交互作用，其運動狀態發生顯著

之變化，此交互作用結果將造成兩物體各自之動量與能量發生變化，於宏觀角度上，其物體碰撞代表物體間係直接接觸作用，而物體間之直接接觸僅於碰撞期間發生，接觸前或分離後交互作用並不存在。然碰撞物體間之接觸時間短促，而接觸時之交互作用強烈。

## 2 運動學原理

運動學係探討物體運動之位置、位移、速度、加速度，及運動規律，研究如何描述物體運動，及其與各運動學量關係，由於運動學著重於突出物體運動軌跡之表現，因此基本上運動學並未涉及使物體產生加速度或發生變形之力之探討。

## 3 動力學原理

動力學則進而研究運動與物體間交互作用之間內在聯繫，亦即探討造成物體運動之原因—力與運動之關係。牛頓第一運動定律係指任何物體在無外力改變其狀態下，將會永遠保持靜止或等速直線運動之狀態，亦可稱為慣性定律 (law of inertia Motion)。牛頓第二運動定律係指物體於受到外力作用時，其所獲得之加速度大小與外力向量和大小成正比，且與物體質量成反比。牛頓第三運動定律係指兩物體間交互作用時，在同一直線上，作用力與反作用力大小相等，方向相反，亦可稱為反作用力定律。

## 4 刮痕原理

本研究經由觀察事故車輛油漆刮痕，並配合相關肇事資料，將車輛油漆刮痕原理特性分為刮痕面積變化、刮痕的深淺、刮痕的整齊性、刮痕行經斷面、塑膠纖維刮痕毛邊現象、魚鱗刮痕現象等六項，並配合事故車輛車體表面受力深淺加以解釋。但造成刮痕之範圍、深淺、長短、紋理方向角度變化、停頓或遽然脫離等等跡象，應推理其可能形成的各種因素(如摩擦壓力、相對速度、運動軌跡方向、碰撞角度等)之變動，並配合參考現場之相關跡證。

## 5 車輛運動學

車輛運動行為所探討的內容，包括車輛受動力作用所產生的直線運動與曲線運動，而其基本運動原理常被運用在運輸工程中之道路幾何設計，藉以使道路系統達到運行舒適與安全之目的。而交通事故發生常因車輛駕駛行為與道路設計標準無法匹配而產生，故在肇事原因分析與鑑定的過程，對車輛運動原理之瞭解與認識為基本需求。

# 肆、實驗設計實施與研析

#### 4.1 引言

過去文獻〔3、4、5、6、7、8〕曾對事故型態對事故在車體表面油漆所留下之刮擦痕兩者間的關係進行研究，由資料照片發現，車體碰撞常伴隨一點受到二次或多次碰撞造成刮痕重疊的情形，造成刮痕受力特徵變模糊甚至完全被磨去，增加鑑識工作的難度。本研究透過現場實地實驗，設計不同操作因素之事故型態，實際進行車體碰撞試驗以了解碰撞後車體上所遺留的油漆刮痕走向、特性與事故型態之關聯性。

#### 4.2 實驗設計

本研究模擬過去常見的交通事故型態，並依碰撞車輛質心行車方向所形成之碰撞夾角及行進方向，將肇事型態分為對撞、追撞、倒撞、側撞、角撞等五種型態，如圖 1 所示。車速方面由於考量到安全性問題，且高速的肇事型態對刮痕可能造成影響的因素較多，因此本研究實驗設計之車速主要限制在 25 公里/小時以下進行。

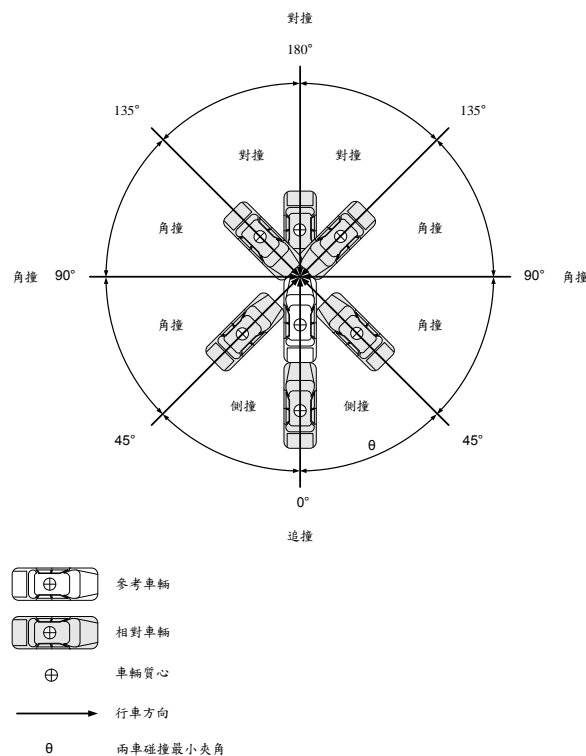


圖 1 汽車行車事故型態分類圖

本研究共完成 30 個現場實車碰撞實驗共有 30 筆樣本資料，其中包括 2 次追撞，4 次對撞，8 次倒撞，7 次側撞與 9 次角撞，以下各舉一案例說明：

- (1) 追撞：A 車停止不動，B 車以速度約 15~20km/h 直線前進，使 B 車左前保險桿垂直撞擊 A 車右後車尾，兩車接觸後 B 車停踩油門至自然停車，再以原

角度，速度約 15~20km/h 倒車至兩車分離，如圖 2。

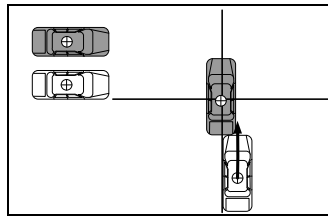


圖 2 追撞型態示意圖

- (2) 對撞：B 車停止不動，A 車以速度約 15~20km/h 直線前進，使 A 車右前葉子板撞擊 B 車右前葉子板，兩車接觸後 A 車停踩油門至自然停車，再以原角度，速度約 15~20km/h 倒車至兩車分離，如圖 3。

A車

B車

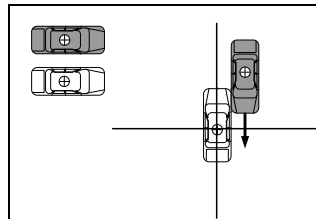


圖 3 對撞型態示意圖

- (3) 倒撞：A 車停止不動，B 車以速度約 20~25km/h 倒車，使 B 車右後車尾擦撞 A 車左左後車尾，兩車接觸後 A 車停踩油門至自然停車，再以原角度，速度約 15~20km/h 前進至兩車分離，如圖 4。

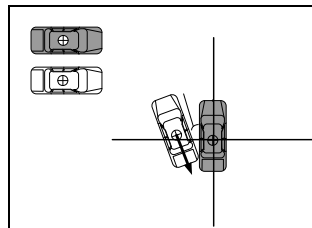


圖 4 倒撞型態示意圖

- (4) 側撞：B 車停止不動，A 車(速度約 15km/h)以夾角 25°~30°軌跡行進，以左前保險桿擦撞 B 車之右車身，撞擊後 B 車約以速度 15km/h 直線前進脫離，如圖 5。

A車

B車

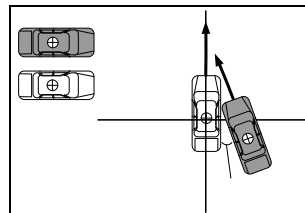


圖 5 側撞型態示意圖

- (5) 角撞：B 車停止不動，A 車以速度約 15~20km/h 直線前進，使 A 車右側車身擦撞 B 車左後車尾，兩車接觸後 A 車持續前進約半個車身，再以原角度，速度約 15~20km/h 倒車至兩車分離，如圖 6。

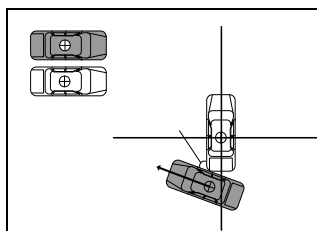


圖 6 角撞型態示意圖

#### 4.3 實驗分析

本節將舉一實驗案例說明實驗分析之過程與方法，如下所示：

1. 實驗日期：95.03.15
2. 擦撞型態：角撞（如圖 7）
3. 實驗地點：新竹南寮漁港第二停車場
4. 實驗照片：如相片 1~8
5. 實驗經過：B 車停止不動，遭成夾角約  $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，從左後方以速度  $20\sim 30\text{km/h}$  而來之 A 車以左側車身擦撞 B 車右後保險桿處，前進約  $1/2$  車身後以原角度後退至兩車分離。
6. 刮痕走勢：近似水平。

A車

B車

7.

10~15km/h

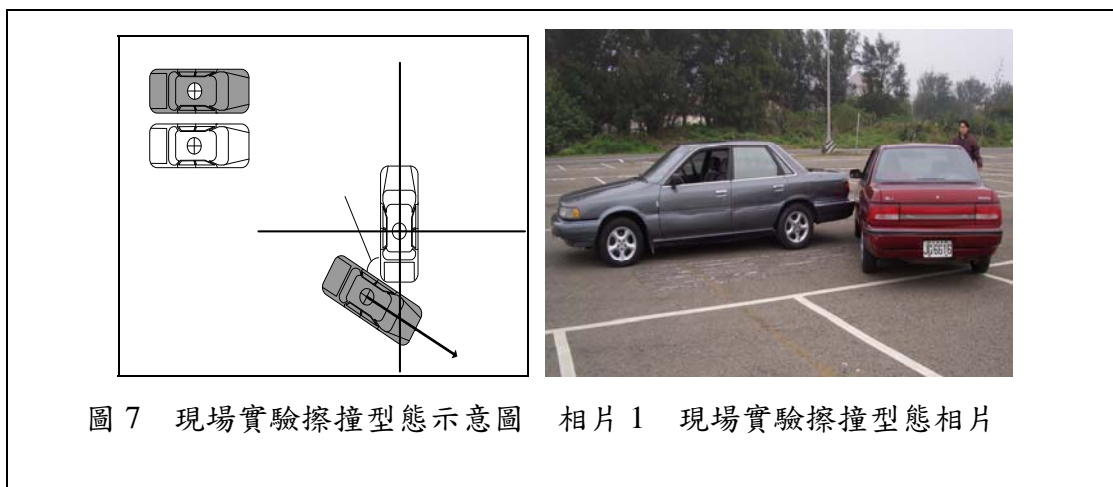
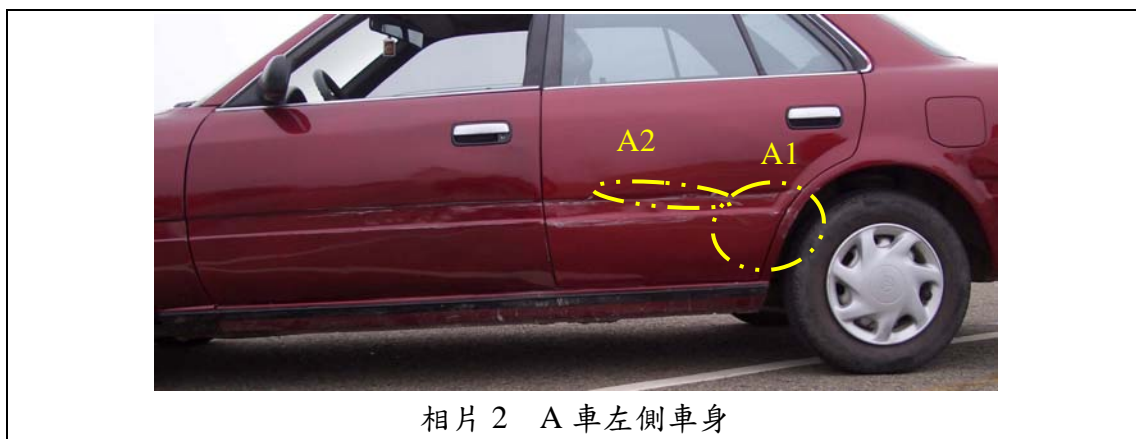


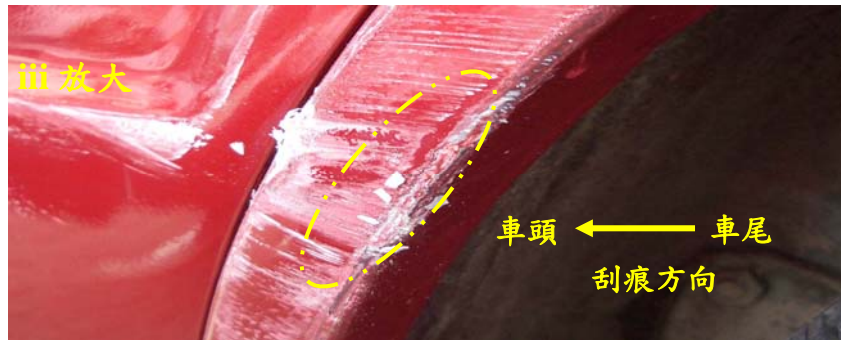
圖 7 現場實驗擦撞型態示意圖 相片 1 現場實驗擦撞型態相片



相片 2 A 車左側車身



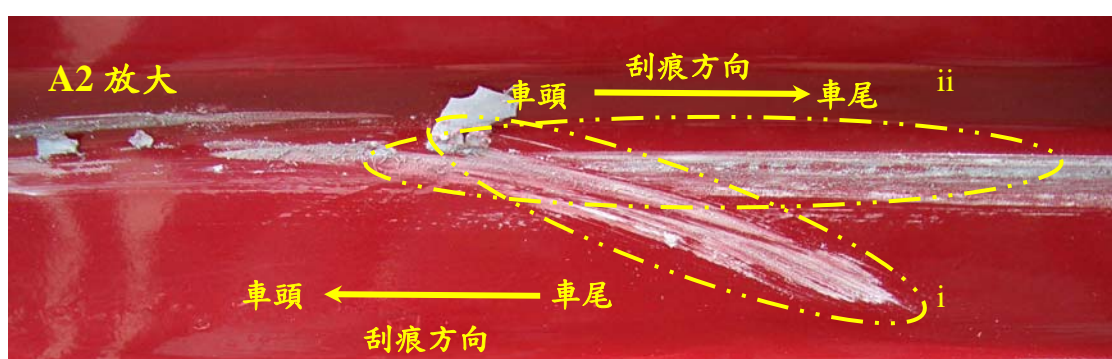
A 車刮痕主要分佈在左側車身附近。



相片 3 A 車左後車輪(上)

相片 4 A 車左後車輪(下)

i 處因車體造型本身凹陷之故，刮痕延伸至此有跳越之現象，研判刮痕受力方向為由右往左。ii 處車體斷面處右側有堆積的情形，可知刮痕受力方向為由左往右。iii 處之輪拱內側之堆積情形，說明受力方向為由右往左。

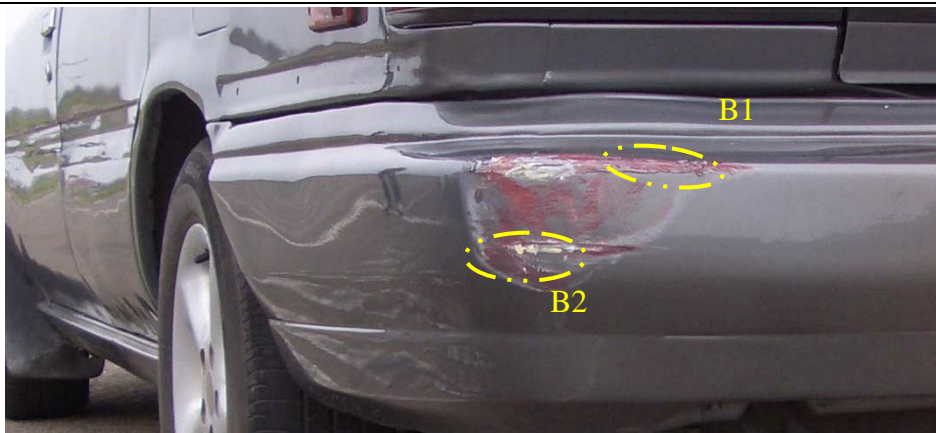


相片 5 A 車左後車門

A 車前進至停止時，受到 B 車延輪拱擠壓而造成車身上移，故 A 車後退時形成 i 處由下往上、受力方向由右往左之刮痕。ii 處之刮痕雖無明顯特徵可以判斷走向，

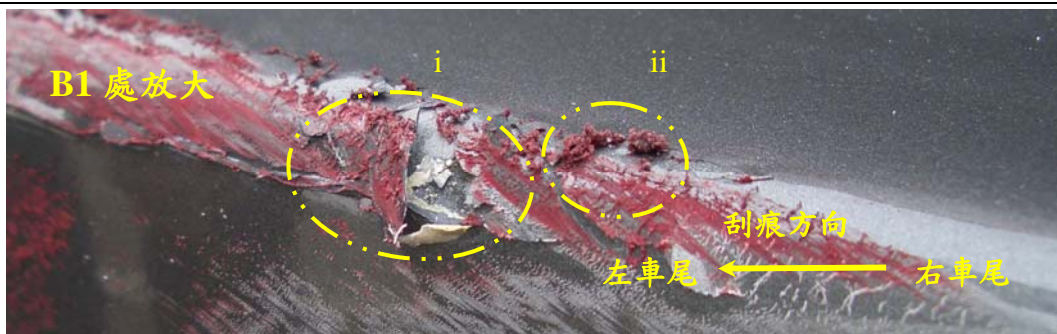


但因部份刮痕受到較晚形成之 i 刮痕覆蓋，推判應為 A 車前進時形成之刮痕，受力方向為由左往右。



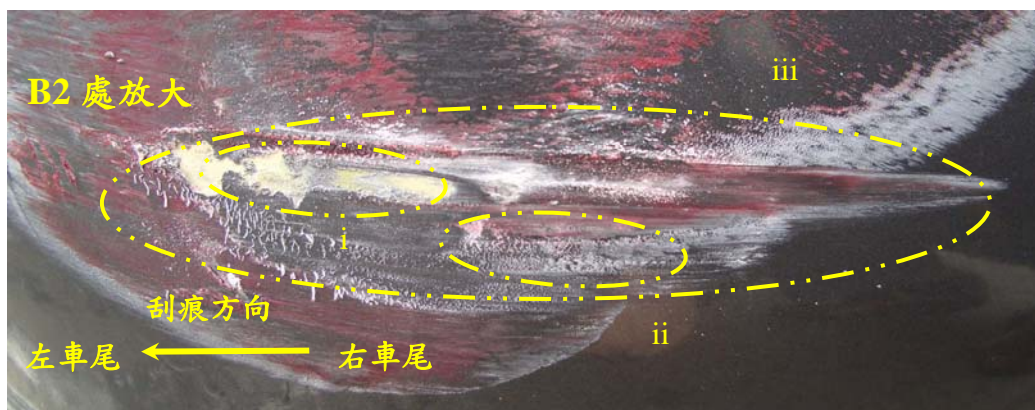
相片 6 B 車左後保險桿

B 車刮痕集中於左後保險桿一角。



相片 7 B 車左後保險桿

i 處油漆剝落之方向與 ii 處油漆堆積之方向，說明刮痕受力方向為由右往左。



相片 8 B 車左後保險桿

i 處刮痕右側較為完整，且往左側發散，受力方向為由右往左。ii 處魚鱗狀刮痕之波峰指向左側，且左側之油漆刮痕紋路也有往左拉扯之情形，受力方向應為

由右往左。由 i 與 ii 可判斷 iii 為 A 車後退時形成之刮痕，且右側明顯有兩個不同方向之刮痕重疊之情形。

## 伍、綜合研析

### 5.1 車輛油漆不同方向重複刮痕特性及走向趨勢分析

經由本研究所採用的理論基礎，並以現場實車碰撞實驗所取得 30 筆樣本資料，經過研討分析，所獲得之油漆不同方向重複刮痕特性如下：

- (1)有兩種或更多顏色之刮痕重疊，是否為重複刮痕尚需其它跡證佐證：例如白色刮痕上有綠色刮痕覆蓋，便知道白色刮痕為第一次碰撞所留下之刮痕，綠色刮痕為第二次碰撞所留下之刮痕，其刮痕受力方向則是依照單向刮痕的受力特徵進行判斷。
- (2)刮痕比其他處較為模糊：當刮痕發生重疊時，刮痕重疊的部位會比單向刮痕的部位較為模糊，故較清晰的刮痕為第一次碰撞所留下之刮痕，較為模糊的刮痕為第二次碰撞所留下之刮痕，其刮痕受力方向則是依照單向刮痕的受力特徵進行判斷。
- (3)區間內油漆片剝落的方向有兩個或更多：在區間內同時留有油漆片向右剝落與向左剝落之情形，即為重覆刮痕之特徵，而產生刮痕之先後順序則需配合現場其他相關跡證進行判斷。
- (4)區間內油漆堆積的方向有兩個或更多：在區間內同時留有油漆屑向右堆積與向左堆積之情形，即為重覆刮痕之特徵，有時第一次碰撞所產生之油漆堆積會受到第二次刮痕覆蓋而產生移動之情形，故刮痕之先後順序仍需配合現場其他相關跡證進行判斷。
- (5)刮痕延伸過程中被其他刮痕覆蓋而中斷：若刮痕在延伸的過程中有被其他刮痕覆蓋而中斷，則可得知被覆蓋之刮痕為第一次碰撞所留下之刮痕，覆蓋在上之刮痕為第二次碰撞所留下之刮痕，其刮痕受力方向則是依照單向刮痕的受力特徵進行判斷。
- (6)油漆成塊狀脫落且兩側斷面處皆有被磨平的現象，是否為重複刮痕尚需其它跡證佐證：若油漆成塊狀脫落後，其兩側斷面處皆有被磨平的現象，則可能為刮痕重疊所致，而產生刮痕之先後順序與受力方向則需配合現場其他相關跡證進行判斷。

在本研究設計的 30 筆樣本資料，有兩種或更多顏色之刮痕重疊的樣本有 30 件，刮痕比其他處較為模糊的樣本有 14 件，區間內油漆片剝落的方向有兩個或更多的樣本有 11 件，區間內油漆堆積的方向有兩個或更多的樣本有 18 件，刮痕延伸過程中被其他刮痕覆蓋而中斷的樣本有 30 件，油漆成塊狀脫落且兩側斷面處皆有被磨平的現象的樣本有 6 件。

至於刮痕走勢則有以下四種：(1)刮痕呈現水平或近似水平趨勢(2)刮痕呈現下

降趨勢(3)刮痕呈現上升趨勢(4)刮痕走勢不明。而在本研究設計的 30 筆樣本資料，刮痕呈現水平或近似水平趨勢的樣本有 29 件，刮痕呈現下降趨勢的樣本有 6 件，刮痕呈現上升趨勢的樣本有 5 件，刮痕走勢不明的樣本有 1 件。

## 5.2 車輛油漆不同方向重複刮痕與肇事型態關聯性分析

本研究所完成之現場實車碰撞實驗 30 筆樣本資料，經過實車碰撞實驗案例研究分析，所獲得之油漆不同方向重複刮痕與肇事型態之間的關聯性如下表 1 所示。由表 1 的統計結果顯示，單從肇事型態來看，倒撞、側撞與角撞三種肇事型態，每種肇事型態都能得到本研究所整理之六種不同方向重複刮痕的特性，刮痕特性的重複性過高，因此無法單從不同方向重複刮痕的特性型態推測可能為何種肇事型態所致。這樣的結果可能是因為車速之差異並不大，所可能形成之單向刮痕特性有限，又因為重複刮痕是由兩個或更多的單向刮痕所組成，故可能形成之不同方向重複刮痕之特性亦大致相同。而在對撞、倒撞、側撞與角撞四種肇事型態中，隨著車頭行進方向夾角的增加，可能產生的重複刮痕特性有變少的趨勢，這是因為角度越大時，兩車碰撞時的接觸面積會越小，多半僅造成車體凹陷而少有單向刮痕，重複刮痕的特性也就隨之減少。

另外，在本研究所設計的所有實驗型態，可以發現在所有的肇事型態下，都能得到以下兩種重複刮痕的特性：(1)有兩種或更多顏色之刮痕重疊(2)刮痕延伸過程中被其他刮痕覆蓋而中斷。因此，鑑識人員可將以上兩個刮痕特性做為辨別有無刮痕重疊之參考依據，若車輛油漆刮痕出現以上兩種特性，可知極有可能為兩個不同方向的刮痕重疊所致。

表 1 刮痕特性與肇事型態關聯表

刮痕 特性 肇事 型態		1	2	3	4	5	6
		追撞	●				
對 撞	0°~15°	●	●		●	●	
	15°~30°	●			●	●	●
	30°~45°	●				●	●
倒 撞	0°~15°	●	●	●	●	●	
	15°~30°	●	●	●	●	●	
	30°~45°	●			●	●	●
側 撞	0°~15°	●	●	●	●	●	●
	15°~30°	●	●	●	●	●	
	30°~45°	●	●		●	●	●

角 撞	45°~60°	●	●	●	●	●	●
	60°~75°	●		●	●	●	
	75°~90°	●	●	●		●	

註：刮痕特性代號如 5.1 節。

### 5.3 車輛油漆不同方向重複刮痕特性之鑑識應用

本研究綜合以上結論，研擬當交通事故發生時，如何將油漆刮痕特性應用於事故鑑識之流程，如圖 8 所示。而將油漆刮痕特性應用於事故鑑識之主要流程說明如下：

#### 1. 蒐集事故現場資料

當事故發生時，由現場處理員警拍攝事故現場及車損照片，再依現場人員倒地位置、車輛最後停止位置、撞擊點位置、地面痕跡以及散落物的位置等，由現場處理員警繪製「道路交通事故現場圖」，還原事故現場上視圖，以供鑑識人員進行事故鑑定之用，鑑識人員再結合資料照片與現場相關跡證進行事故重建。

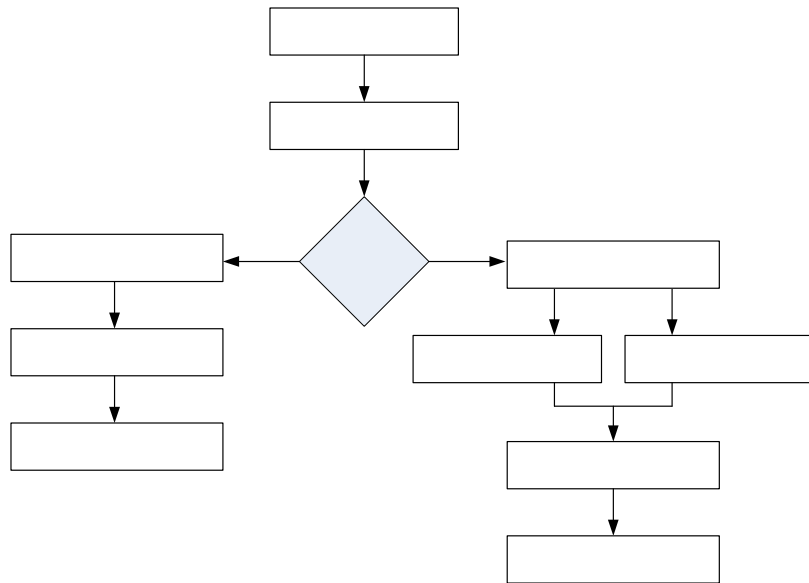


圖 8 油漆刮痕特性應用於事故鑑識流程圖

#### 2. 觀察車損情形

由於鑑識人員沒有辦法直接到事故發生的當下親自到現場進行鑑識工作，故僅能透過現場員警所拍攝之車損照片，觀察車損情形。若員警所提供之跡證不足，以致於交通事故現場重建工作困難，則需鑑識人員親自前往事故現場實地勘查。

### 3. 判斷有無刮痕重疊

當事故發生時，其肇事車輛之相對運動可能產生單次或多次碰撞之情形，並在事故車輛車身留下單向或多向車輛油漆刮痕。根據本研究 5.2 節所得之結論，不同肇事型態的事故車輛，當刮痕重疊時，其油漆刮痕特性可能出現有兩種或更多顏色之刮痕重疊、或是刮痕延伸過程中被其他刮痕覆蓋而中斷等兩種情形，因此鑑識人員可以依據以上兩種不同方向重覆刮痕之特性，並配合現場其他跡證，判斷車輛油漆刮痕是否有重疊的情形。

### 4. 若無刮痕重疊

當車輛碰撞過程較為單純，使刮痕沒有重疊的情況發生時，則可依據[8]所整理出之單向刮痕的受力特徵，判斷刮痕的受力方向，並配合現場其他跡證及警繪圖相互比對，推得事故發生時兩車之可能相對位置與相對運動方向，輔助完成事故重建之工作，以還原事故發生時之現場情形。

### 5. 若有刮痕重疊

當刮痕有發生重疊的情況下，可先由[8]所整理出之單向刮痕的受力特徵，判斷刮痕的受力方向是為同向或為不同向，再透過觀察判斷刮痕產生的先後順序，然後同樣依據[8]所整理出之單向刮痕的受力特徵，判斷刮痕的受力方向，並配合現場其他跡證及警繪圖相互比對，推得事故發生時兩車之可能相對位置與相對運動方向，輔助完成事故重建之工作。

### 6. 事故現場之重建

鑑識人員可依據本研究所構建之鑑識流程圖，於鑑識過程中加入考量車輛油漆刮痕之受力特徵，以判斷事故車輛之相對運動方向與車輛相對位置，輔以進行事故現場之重建。

## 陸、結論與建議

本研究對於行車事故車輛油漆不同方向重複刮痕走向及特性進行研究，初步結論與建議如下：

### 6.1 結論

1. 交通事故車輛之油漆刮擦痕的受力特徵，為鑑定人員推定碰撞間肇事車輛之相對運動方向與角度的主要跡證之一，其中不同方向重複刮痕因刮痕彼此間相互覆蓋，易破壞刮痕受力特性的完整性，增加鑑定工作之難度。因此，本研究目的將針對行車事故車輛建立其間之車輛油漆不同方向刮擦痕走向及其相關特性，配合其他跡證鑑識，以供研判碰撞過程。

2. 依據本研究之現場實車碰撞實驗所取得之樣本資料分析後得知，倒撞、側撞與角撞三種肇事型態都能得到本研究所整理之六種不同方向重複刮痕的特性，無法單從不同方向重複刮痕的特性型態推測可能為何種肇事型態所致，這樣的結果可能是因為車速之差異並不大，可能形成之單向刮痕特性有限，故可能形成之不同方向重複刮痕之特性亦大致相同。
3. 在對撞、倒撞、側撞與角撞四種肇事型態，隨著車頭行進方向夾角的增加，兩車碰撞時的接觸面積越小，刮痕不易產生而多半造成車體的凹陷。故車頭行進方向的夾角較小時，可能產生的不同方向重複刮痕特性會比車頭行進方向的夾角較小時來得多一些。
4. 依據本研究之現場實車碰撞實驗 30 筆樣本資料，可以發現車損情形皆出現有兩種或更多顏色之刮痕重疊，或是刮痕延伸過程中被其他刮痕覆蓋而中斷等兩種特徵，故可將此兩種刮痕特性做為辨別有無刮痕重疊之參考依據。
5. 本研究根據過去文獻之單向油漆刮痕特性，並結合本研究所得之車輛油漆不同方向重複刮痕之特性，試擬一油漆刮痕特性應用於事故鑑識之流程，提供事故鑑識人員參考，協助鑑識人員判斷事故車輛之相對運動方向與車輛相對位置，輔以進行事故現場之重建。

## 6.2 建議

本研究建立初步行車事故車輛油漆不同方向重複刮痕走向及特性之研究方法與理論基礎，並據以建立初步行車事故車輛油漆不同方向重複刮痕資料蒐集與調查分析方法計畫，透過現場實驗法收集資料後並加以研析、分類，探討兩車之車速、行進方向之夾角與不同肇事型態此三個變數對不同方向重複刮痕對應之特性。未來將可進行更深入研究。

## 參考文獻

- 1.王肇基，「車禍鑑定原理與案情分析」，文笙書局，民國87年。
- 2.陳高村，「道路交通事故處理與鑑定」，二版，台北市，民國93年3月。
- 3.吳水威、黃金城等，「車輛油漆刮痕走向與特性分析（一）」，國立交通大學車輛行車鑑定研究中心，民國93年。
- 4.吳水威、黃金城等，「車輛油漆刮痕走向與特性分析之初步研究」，車輛行車事故鑑定研究中心九十二年度研究成果發表會論文集，民國93年。
- 5.吳水威、黃金城等，「車輛油漆刮痕走向與特性分析（二）」，國立交通大學車輛行車鑑定研究中心，民國94年。
- 6.吳水威、黃金城等，「汽機車油漆刮痕走向與特性之初步研究」，車輛行車事故鑑定研究中心九十三年度研究成果發表會論文集，民國94年。
- 7.吳水威、黃金城等，「車輛油漆單向刮痕特性與走向趨勢之分析」，車輛行車事故鑑定研究中心九十四年度研究成果發表會論文集，民國95年。
- 8.吳水威、黃金城等，「車輛油漆刮痕走向與特性分析（三）」，國立交通大學車輛行車鑑定研究中心，民國95年。
9. James C.C., Ph .D., "Accident Reconstruction", Charles C Thomas Publisher, 1979.
10. J. Stannard Baker, "Traffic accident investigation", 1975.
11. Lynn B. Fricke, "Traffic accident reconstruction/V.2: The traffic accident investigation manual", Northwestern University Traffic Institute, 1990.
12. R.W.Rivers, "Traffic Accident Investigators' Manual", Second Edition, Charles C Thomas Publisher, 1995.



