

探討車輪觸地式與非觸地式試驗對機車刮地痕摩擦係數之 影響

許哲嘉¹ 翁榮宏² 黃國平³ 吳宗霖⁴ 吳樹遠⁵

摘要

在機車交通事故發生中，機車往往因碰撞或其他因素，慣性倒地後在路面摩擦產生刮地痕，此刮地痕扮演著事故當事人釐清責任的重要因素之一，本研究提出兩種測試機車倒地刮地痕摩擦係數試驗方法，第一種為車輪觸地式試驗，成功設計製作與廂型車連結之觸地式測試台，測試機車兩輪著地，測試人員蹲坐測試台上，雙手緊握住機車把手，並與廂型車作同步移動以模擬輕型機車實際行駛狀況，當機車達到預定車速時，輕推輕型機車脫離測試台，然後觀測輕型機車倒地後之刮地痕距離；另外一種為車輪非觸地式試驗，機車車輪置於測試台上，距地高為10公分，同樣地，當機車達到預定車速時，輕推輕型機車脫離測試台。文中探討兩種測試方法對輕型機車摩擦係數差異，同時探討行駛車速與機車左右倒等因素對刮地痕摩擦係數之影響。

關鍵詞：刮地痕、摩擦係數、事故重建分析

壹、前言

近幾年來，國內油價不斷飆高，因為經濟上的考量，一般民眾以機車當作主要的交通工具的比例日益升高，尤其在短程的通勤上或在擁擠的市區內，機車是非常便利且易於停車的交通工具，然而相對地，機車發生交通事故數量越來越多，這可從行車事故鑑定案件中關於機車事故糾紛數量可看出端倪。在一般交通事故鑑定上，除了道路優先權的判斷外，當事人是否超速行駛亦是重要考慮因素，在很多事故糾紛中，當事人常將事故的發生歸咎於對方車速過快所造成的，

¹南台科技大學機械工程系副教授

²台灣省台南區行車事故鑑定委員會秘書

³成功大學交通管理科學系副教授

⁴南台科技大學機械工程系助理教授

⁵南台科技大學機械工程研究生

因此若能判斷碰撞前雙方行駛的車速則更能釐清雙方責任之歸屬。汽車與機車在碰撞後運動行為有很大的不同，汽車本身因四輪構造，大多數情況下輪胎與地面仍保持接觸，碰撞後呈現滾動或滑動之狀態，嚴重時亦會發生翻覆，在推估車速上可經由輪胎與地面間之摩擦係數及移動距離來估算車速；而機車由於本身是二輪構造，肇事時若受到強大撞擊力，撞擊後往往失控而向左倒或右倒，輪胎不再與地面接觸，機車兩側突出之機件如飾板、把手、排氣管啟動桿或駐車架等與地面接觸而呈現滑動狀態，因此機車倒地後與地面接觸運動行為比汽車複雜，所以如何從地面上產生之機車刮地痕跡來反推機車倒地前車速，在機車肇事率越來越高的今日是一重要課題。

自1980年起，國外學者為了量測各種型式機車倒地滑動在不同道路的摩擦係數，致力於機車倒地滑動試驗，試驗的方法不全然相同，大多數作法是採用將試驗機車從行駛的車輛上推落到地面或者用人工方法將試驗機車放置到地面上來進行試驗[1,2,3]，此外，有些試驗係利用拖車的方式拖行並量測倒地機車的阻力值[4,5]。Lambourn [6]以三部重型機車作拖行拉力試驗，四部重型機車作倒地滑動刮地痕試驗，作者為了模擬真實車禍中機車的運動行為，製作一組與汽車連結之夾具機構，該機構可讓機車保持直立位置，後車輪與地面接觸，前車輪稍微脫離地面並用夾具固定無法旋轉，當到達設定車速時再釋放機車，然後觀察機車倒地滑動行為並量測刮地痕距離，結果顯示在較低的車速時，會得到較高的摩擦係數值，並提到路面之粗糙度亦會影響摩擦係數表現。Rafferty [7]利用拖吊車把直立的重型機車拖離地面來進行試驗，測試結果顯示若機車有包覆減阻塑膠殼(plastic fairings)(即所謂的全罩式機車)，則所測得的摩擦係數約為0.26，若將該試驗機車之減阻塑膠殼拆掉，則所得的摩擦係數約為0.33，因此機車是否安裝減阻塑膠殼對摩擦係數之影響很可觀。Thomas等人[8]設計製作一台滑動測試拖車(slide test trailer)，試驗機車橫躺並以鋼索懸吊，盡可能接近地面以避免機車釋放時撞擊(impact)地面而導致測試的數據失真，該試驗共測試八部重型機車，測試場地選擇一般柏油、泥土及礫石道路等，測試結果顯示泥土路摩擦係數最高，一般柏油摩擦係數最低，這表示不同路面會影響其摩擦係數大小，同時在高速測試時所測得的摩擦係數較低。Christopher等人 [9]利用1992年出廠的運動型機車進行刮地痕試驗，實驗結果顯示摩擦係數介於0.28至0.38 之間。從以上所述文獻可知用來作倒地滑動試驗之機車皆是重型機車，有些是屬於國內非常少見的運動型(全罩式)機車，由於國內機車在用途與需求上與國外不同，在外觀、結構與重量方面有若干差異，尤其是國內輕型機車數量非常可觀，因此國外試驗所得的機車刮地痕摩擦係數值是否可以應用到國內機車上有待進一層次確認。

在國內有關機車事故鑑定相關領域之研究文獻不多，大多數利用套裝軟體進

行模擬分析，例如葉、吳等人 [10]利用PC-crash 3D模擬重建現場，建置國內機車車輛資料庫再配合實際案例進行模擬肇事過程，以了解機車撞擊情形；郭、邱等人 [11]，從汽機車碰撞事故案例450件為研究對象，利用類神經網路建立一套汽機車碰撞事故的肇事鑑定專家系統。在國內幾乎很少文獻針對機車刮地痕這方面作研究探討，然而在肇事鑑定中，以現場機車刮地痕來推估機車倒地前之車速是一件重要的事，將有助於還原肇事前兩車之駕駛行為，以釐清當事人肇事責任歸屬之問題。

從國外文獻得知在機車倒地滑動試驗中，不同的試驗裝置所測的摩擦係數值會有差異，本研究提出兩種測試機車倒地滑動試驗之裝置，一種是車輪觸地式試驗裝置，試驗時機車直立且兩輪著地，在模擬上比文獻 [6]更加貼近機車正常行駛狀態，另一種是車輪非觸地式試驗裝置，機車直立置於測試台上，距地高10公分，用此二種裝置進行一連串機車倒地滑動試驗，為了減少太多參數的困擾，本研究鎖定相同款型之輕型機車做試驗。試驗車速分別為20、30、40、50、60與70 km/hr，當輕型機車達到預定車速時，輕推機車使其脫離測試台，然後觀測機車倒地後之刮地痕距離及走向，在每一設定車速下重複多次試驗，以求更精確地量測及記錄刮地痕距離，並經由其所對應之設定車速，可計算刮地痕摩擦係數值。文中探討兩種測試方法對輕型機車摩擦係數差異，同時探討行駛車速與機車左右倒等因素對刮地痕摩擦係數之影響。

貳、摩擦理論

摩擦力主要是由於互相接觸之物體的表面不平滑所致，當物體受到外力作用時接觸面會產生阻力而阻礙物體滑動。如圖1所示，物體重 W 與正向力 N 在力平衡之下，若受一水平力 P 作用，則在接觸表面之間它會產生阻礙其相對滑動或滑動趨勢之作用力，這個力稱為摩擦力 F 。因此任何兩接觸物體間若發生相對滑動必然會有摩擦力出現，其方向係沿著接觸面的切線方向而與物體運動方向相反，同時，摩擦力與兩接觸物體間之正向力 N 成正比，物體越重，摩擦力越大，其比值稱為摩擦係數 μ ，其關係表示為：

$$\mu = \frac{F}{N} \quad (1)$$

在機車交通事故當中，若能知道機車之重量以及機車倒地滑動之摩擦力，根據上式即可算出機車倒地滑行之摩擦係數，經由刮地痕距離與摩擦係數就能推出機車倒地時之車速，在文獻[6]中利用拖行拉力方式來得到摩擦係數值，此種方法通常在低速情況下約10km/h左右速度進行試驗，該作法雖然較簡單容易，然

而所測出來的數據變異較大。

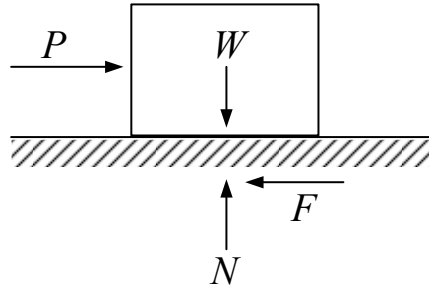


圖 1 摩擦力與正向力

另外一種測試摩擦係數的方法是在設定車速下將試驗機車推落地面，機車倒地後因慣性會在地面滑行一段距離直到停止，經由刮地痕距離與設定車速可計算摩擦係數大小，其公式為

$$\mu = \frac{v^2}{2gS} \quad (2)$$

其中 v 為機車倒地時速度， S 為機車刮地痕距離， g 為重力加速度，而 μ 為刮地痕摩擦係數。從動力學觀點，機車倒地滑動試驗是最好的方法，然而摩擦係數值精確與否受限於刮地痕距離之量測、機車釋放之步驟與機車起始位置之擺放，若能獲取精確的摩擦係數值，再根據已知刮地痕距離便能準確地估算機車倒地前速度，此方法是目前推算機車倒地時車速最常用且可行的方法。

參、測試台製作與測試方法

本研究設計製作兩種測試台以進行機車倒地刮地痕試驗，一種是車輪觸地式測試台，該測試台置於廂型車側邊並與車內所安裝的鋼架結構連接，試驗機車前後兩車輪著地，測試人員蹲坐測試台上，雙手緊握住機車把手，並與廂型車作同步移動以模擬輕型機車實際行駛狀況，當輕型機車達到預定車速時，雙手放開機車把手並輕推機車以模擬機車倒地時之滑動行為；另一種是非觸地式測試台，該測試台距地高10公分，置於廂型車後面並用銷(pin)與廂型車連接，機車放置在測試台上，因此前後兩車輪未與地面接觸，試驗人員站於試驗台另一側，手扶機車並與廂型車同步移動，到達設定車速時將機車向外推以模擬機車倒地時之滑動行為。兩種測試台製作說明如下。

3.1、觸地式測試台

本研究為了讓試驗機車模擬更加貼近機車實際行駛狀況，採用機車車輪貼於地面行駛來設計測試台，測試台架構如圖2所示，其中鋼鐵支架固定於車上，座

椅總成和配重座分別與鋼鐵支架之間以套入方式連結固定，為了能夠同時測試機車左倒與右倒試驗，座椅總成和配重座可以從鋼鐵支架抽出，再套入鋼鐵支架另一側。測試人員蹲坐在座椅上，試驗機車置於座椅下，座椅高度幾乎與試驗機車之座墊高度相同，試驗人員兩手握住機車把手，兩腳下壓機車座墊後端，用此方式以模擬機車行駛狀況。由於測試台置於廂型車側邊，試驗人員蹲坐在座椅上時會對廂型車產生一翻轉力矩，若廂型車行駛不當時容易造成翻車，所以在廂型車另一側需置放相當配重以平衡此翻轉力矩。另外，在作這機車倒地滑動試驗時，為了避免機車被捲入車底內，設計製造一抽取式防捲桿，該防捲桿亦以套入方式連結鋼鐵支架，配合機車左右倒地試驗，防捲桿可抽出再套入鋼鐵支架另一側。由於此項觸地式測試台試驗危險性相當高，除了測試地點之安全管制外，試驗人員必須穿上防摔衣及安全帽，同時按照實驗步驟來進行以避免對測試人員之傷害，此測試台試驗如圖3所示。

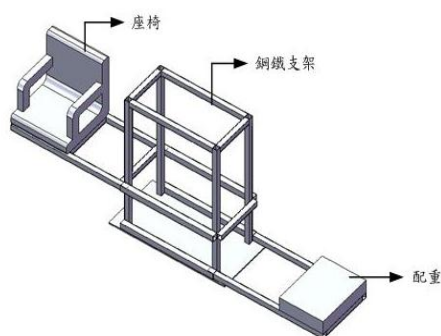


圖 2 觸地式測試台示意圖



圖 3 觸地式測試台試驗

3.2、非觸地式測試台

非觸地式測試台之架構如圖4所示，為了讓試驗機車倒地滑動行為更加符合實際機車倒地情況，在設計測試台時其高度盡可能貼近地面且不會與地面接觸之原則下，本測試台離地高度取10 cm。同時整個測試台之尺寸係依照機車總長寬及測試人員安全考量下製作出最佳的結構，本測試台底盤全長為253.48 cm、寬為125 cm，此外為了能夠同時作機車左右倒試驗，該測試台設計為對稱形式，中央底盤部位有主要鋼樑結構以作為試驗機車與測試人員支撐之骨架，再置放鋼板於鋼樑結構上方，測試台以中央鋼樑分成左右兩側，一邊置放機車，測試人員站在另一邊，為了安全起見，測試人員必須戴安全帽與繫上安全帶。在作此試驗時，該測試台以銷(pin)機構與廂型車後方結合，廂型車行駛時經由銷機構帶動測試台同步移動，當到達設定速度時試驗人員以輕推方式作左倒或右倒測試，此測試台試驗如圖5所示。

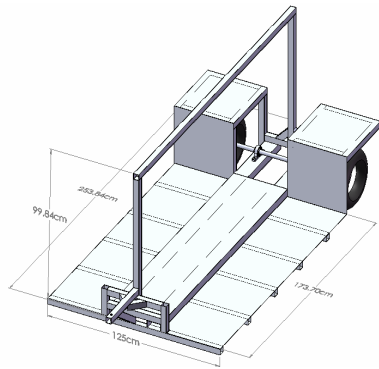


圖 4 非觸地式測試台示意圖



圖 5 非觸地式測試台試驗

3.3、刮地痕測試實驗步驟

為了減少過多參數之影響，本研究以相同款型機車進行一連串試驗，其重量約為75 kg，觸地式測試台一共測試10部輕型機車；另一部非觸地式測試台共測試6部輕型機車，有關觸地式與非觸地式機車倒地滑動刮地痕試驗之實驗步驟簡述於下。

一、觸地式刮地痕實驗步驟

實驗步驟：

- (一) 先與組員討論輕型機車左倒或右倒，如要左倒將測試台之座椅總成與防捲桿置於廂型車左邊，反之，如要右倒，則移至廂型車右邊。
- (二) 測試台架設完畢後，試驗人員蹲坐在測試台的座椅上並扣上安全腰帶，並自行檢查安全配套措施並與廂型車駕駛人員做確認動作，之後再將輕型機車交給試驗人員，雙手緊握住機車把手，並與廂型車作同步移動以模擬輕型機車實際行駛狀況。
- (三) 廂型車駕駛人員利用衛星導航系統上顯示車速以控制行車速度，直到預設車速後定速行駛，測試台上的試驗人員看見路面擺設之交通錐時，即可推倒機車，此交通錐是用來容易判斷機車倒地起始點位置。
- (四) 根據機車滑動軌跡量測記錄刮地痕距離，機車上接觸磨損部位以噴漆作記號，所產生各項跡證也逐一記錄，此方式比照機車發生交通事故時，現場員警記錄方式。

觸地式刮地痕試驗流程圖可參考圖6：

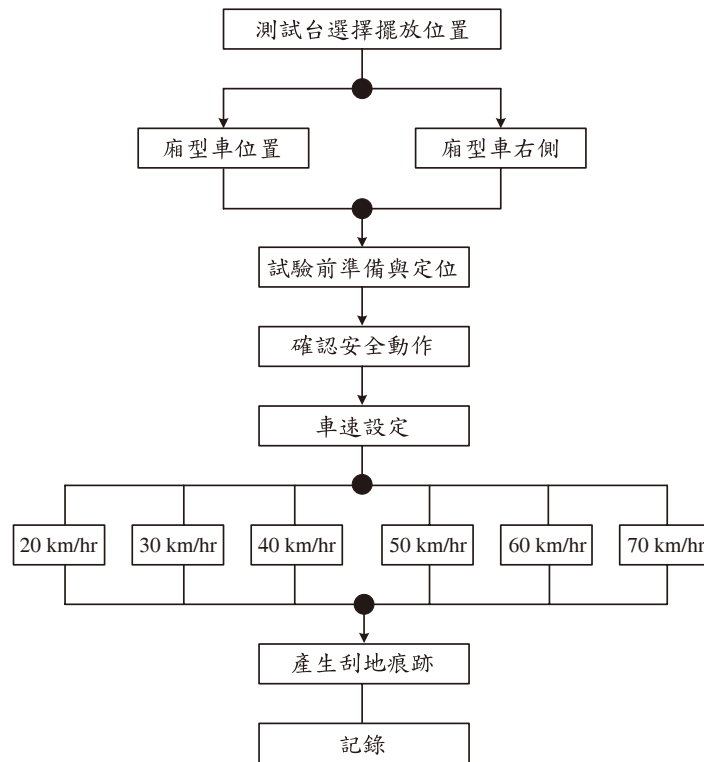


圖 6 刮地痕試驗流程圖

二、非觸地式刮地痕試驗實驗步驟

實驗步驟：

- (一) 先將機車放置在測試台上，然後對有可能與地面接觸之機車零件以噴漆作記號，此作法可讓試驗人員容易辨別機車倒地後之刮擦痕跡。
- (二) 試驗機車整理與檢查後後，試驗人員站於該機車的另一側，自行扣上安全帶與戴上安全帽，雙手固定機車，然後機車、試驗人員、測試台與廂型車作同步移動，開始試驗。
- (三) 在試驗過程中，廂型車駕駛人員利用衛星導航系統上顯示車速以控制行車速度，直到預設車速後定速行駛，測試台上的試驗人員看見路面擺設之交通錐時將機車推倒。
- (四) 推倒後的機車在地上滑行一段距離，然後停止，在地面上會留下刮地痕，試驗人員根據機車滑動軌跡量測並記錄刮地痕距離。

非觸地式刮地痕試驗流程圖可參考圖7：

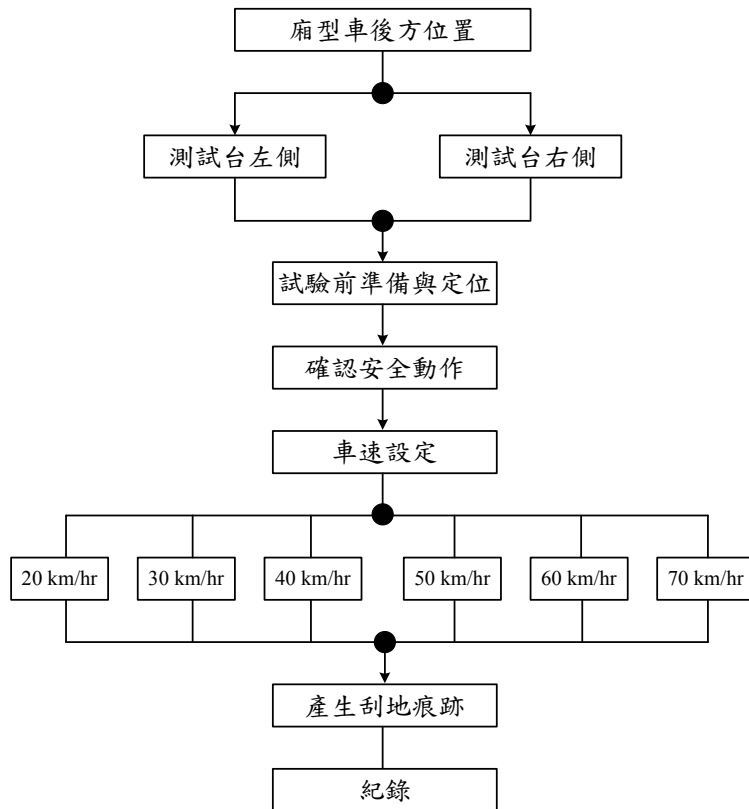


圖 7 刮地痕試驗流程圖

肆、結果與討論

本研究在觸地式與非觸地式試驗上對每一部機車平均作過10次以上試驗，試驗數據經過整理統計後可得知在不同的車速下機車左倒與右倒所對應的刮地痕距離及摩擦係數，其資料如表1與2所示。從這些數據上可看出隨著車速的提高，刮地痕距離預期地越來越長，然而摩擦係數先呈現逐漸變大然後再變小之趨勢。

為了更進一步詳細探討，將這些數據繪成曲線來作說明。首先，圖8顯示刮地痕距離與試驗車速之關係，從圖上可看出不管是觸地式試驗或非觸地式試驗，右倒之刮地痕距離傾向比左倒之刮地痕距離來得長，可能的主要原因是機車倒地時與地面接觸之零件差異所致，這可由表3所示一般輕型機車兩側與地面接觸之零件有些不同，例如機車右倒時排氣管可能會與地面接觸摩擦，左倒時並無排氣管接觸的情況，機車腳起動桿與傳動系統外殼皆置於機車左側，因此機車左倒時這些凸出機件可能會與地面接觸，對於摩擦係數之影響很可觀。從表3可看出制動煞車手把、把手、駐車架、傳動系統之外殼、排氣管屬於金屬材質，其餘皆屬於塑膠材質，金屬材質的摩擦係數比塑膠材質大，因此對輕型機車結構來講，右倒的刮地痕距離傾向較長。利用公式(2)可經由刮地痕距離與試驗車速獲得對應的摩擦係數值，圖9與圖10分別顯示觸地式與非觸地式左右倒之摩擦係數與對應車

速關係，刮地痕距離較長，自然其所對應的摩擦係數較小，由圖9可明顯看出觸地式左倒的摩擦係數比右倒大，在圖10內除了車速30~40 km/h之間較不明顯外，左倒的摩擦係數亦比右倒大。另外從圖9與圖10看出試驗車速會影響摩擦係數大小，對觸地式測試台試驗而言，試驗車速在40~50 km/h左右時，機車左倒與右倒之摩擦係數最高，其值範圍落在0.50~0.58之間，而超過50 km/h後摩擦係數逐漸下滑，但在70 km/h時，不論是機車左倒或右倒，摩擦係數又呈現拉高現象；對非觸地式測試台試驗而言，其試驗車速在30~50 km/hr左右時，機車左倒或右倒之摩擦係數最高，其值範圍落在0.50~0.60之間，車速超過50 km/h後摩擦係數逐漸下滑，在70 km/h時，機車左倒之摩擦係數亦呈現下滑趨勢，但右倒之摩擦係數呈現結果與觸地式測試台試驗所得到的一樣，摩擦係數有拉高現象。

圖11與圖12顯示本研究所提出觸地式與非觸地式試驗對於所測得的摩擦係數之比較，圖11與圖12分別為機車右倒與左倒試驗摩擦係數比較圖，從這兩圖可看出相同趨勢，試驗車速低時，非觸地式試驗所測得之摩擦係數較大，車速高時反而觸地式試驗所測得之摩擦係數較大，可能的原因說明如下：在非觸地式試驗中機車離地高10cm且兩車輪處在非旋轉狀態，當機車從測試台被推落地面時會撞擊地面導致機車正向力增加，因此機車與地面開始接觸瞬間其滑行的阻力較大，進而影響整個刮地痕摩擦係數表現，對於觸地式試驗之機車兩車輪與地面接觸，當機車倒地與地面接觸時衝擊力較小，進而影響滑行的阻力較小，因此在低速試驗時非觸地式試驗所測得之摩擦係數較大。隨著試驗車速的提高，觸地式機車車輪轉速亦越來越高，在相同的試驗車速下，機車本身的能量大於非觸地式距地高10cm的機車，可能是車輪轉動所帶來的效應例如車輪與地面接觸時的相對運動或者因為車輪轉動導致機車與地面接觸位置與接觸時間之改變，此外，試驗車速高時，機車倒地滑行距離長，機車與地面初期接觸影響相對變小，因此接觸式試驗在高速時有比較高的摩擦係數。

表 1 觸地式測試台之刮地痕試驗結果

車速	右倒		左倒	
	刮地痕距離(m)	摩擦係數(μ)	刮地痕距離(m)	摩擦係數(μ)
20 km/hr	4.39±0.15	0.36±0.01	3.88±0.13	0.41±0.02
30 km/hr	8.01±0.13	0.44±0.01	6.85±0.20	0.52±0.02
40 km/hr	12.74±0.17	0.50±0.01	10.89±0.20	0.58±0.01
50 km/hr	19.85±0.44	0.50±0.01	18.47±0.21	0.54±0.01
60 km/hr	30.85±0.89	0.46±0.01	26.55±0.47	0.53±0.01
70 km/hr	40.70±1.13	0.48±0.01	36.60±0.31	0.53±0.01

表 2 非觸地式測試台之刮地痕試驗結果

車速	右倒		左倒	
	刮地痕距離(m)	摩擦係數(μ)	刮地痕距離(m)	摩擦係數(μ)
20 km/hr	3.95±0.27	0.42±0.03	3.41±0.04	0.46±0.01
30 km/hr	6.31±0.35	0.57±0.04	6.31±0.35	0.57±0.04
40 km/hr	10.97±0.27	0.58±0.01	10.0±0.47	0.58±0.02
50 km/hr	19.06±0.78	0.53±0.02	18.24±0.61	0.55±0.01
60 km/hr	32.25±0.89	0.44±0.01	28.28±0.91	0.51±0.01
70 km/hr	49.50±1.39	0.43±0.02	42.03±0.37	0.46±0.01

表 3 接觸地面之零件

項目	左倒	右倒
接觸地面之機車零件	左後視鏡	右後視鏡
	左制動煞車手把	右制動煞車手把
	左把手	右把手
	左側車頭飾板	右側車頭飾板
	前左側飾板	前右側飾板
	中置駐車架	中置駐車架
	座桶之左外殼飾板	座桶之右外殼飾板
	左側駐車架	排氣管
	腳踏起動桿	無
	傳動系統之外殼	無

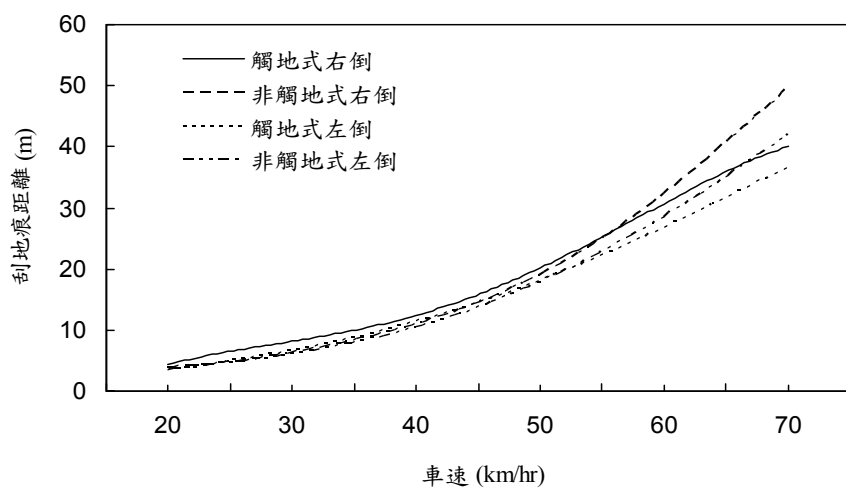


圖 8 刮地痕距離與試驗車速關係

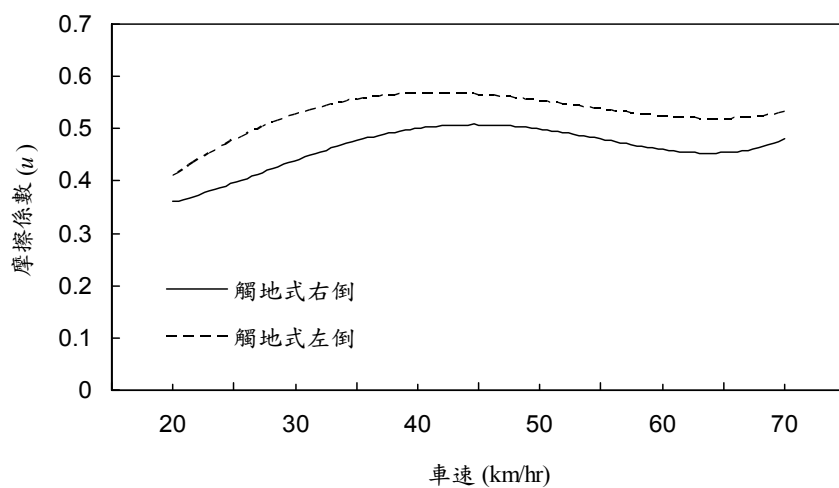


圖 9 觸地式試驗之摩擦係數與試驗車速關係

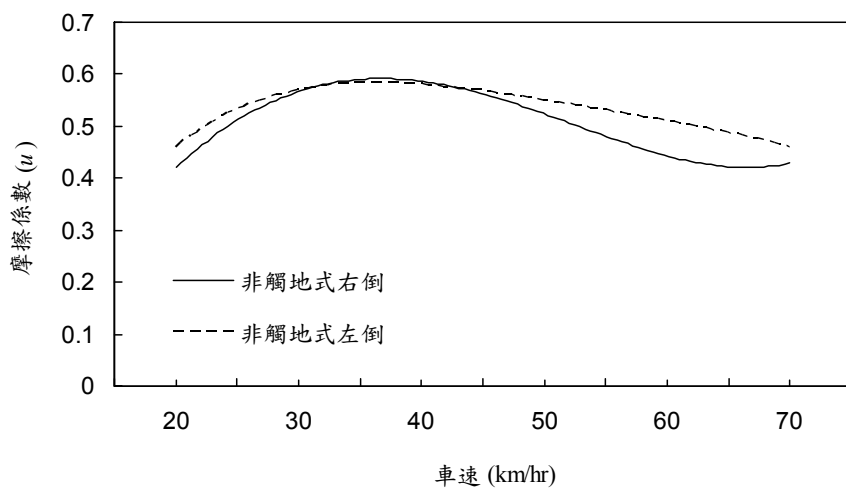


圖 10 非觸地式試驗之摩擦係數與試驗車速關係

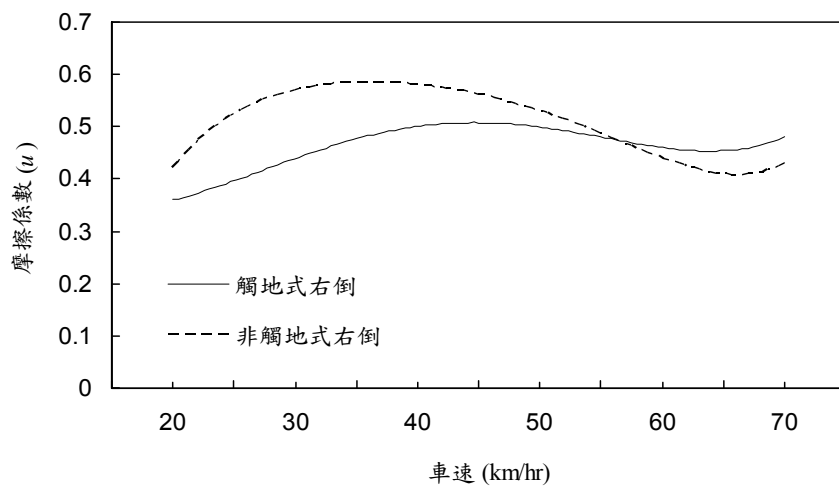


圖 11 機車右倒之摩擦係數與試驗車速關係

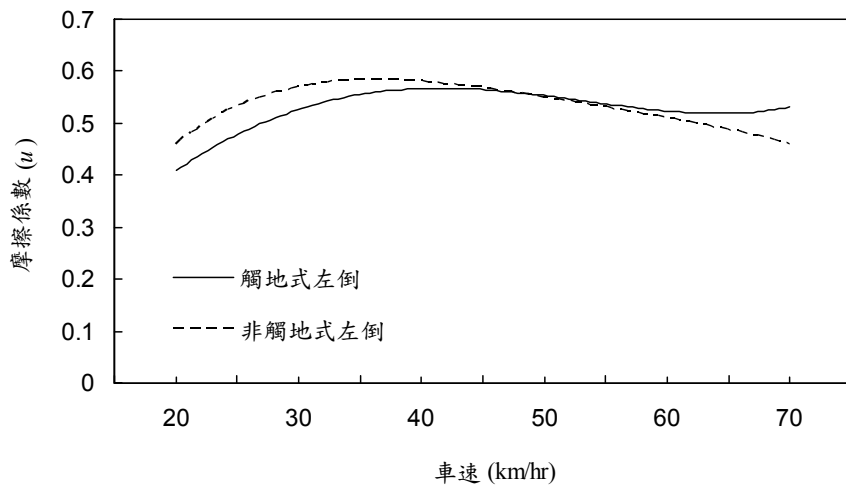


圖 12 機車左倒之摩擦係數與試驗車速關係

伍、結論

本研究針對輕型機車提出兩種測試機車倒地刮地痕摩擦係數試驗方法，一種是觸地式測試台試驗，另一種則是非觸地式測試台試驗，前者為機車兩車輪落地，後者為機車距地高度10 cm，在不同的試驗車速下量測機車倒地後刮地痕距離，進而計算機車倒地滑動摩擦係數，同時探討不同試驗車速與機車左倒與右倒對摩擦係數之影響。所得到的結果如下：

- 一、觸地式測試台試驗結果，試驗車速在40~50 km/h左右時，機車左倒與右倒之摩擦係數最高，其值範圍落在0.50 ~ 0.58之間；非觸地式測試台試驗結果其試驗車速在30~50 km/h左右時，機車左倒或右倒之摩擦係數最高，其值範圍落在0.50 ~ 0.60之間。
- 二、兩種測試台試驗結果皆顯示，輕型機車左倒之摩擦係數比右倒大。由於輕型機車兩側零件有一些差異，左側多了腳踏起動桿及左側駐車架，右側多了排氣管，因此試驗機車倒地時，機車左側起動桿或駐車架等突出物與地面接觸滑動時，所產生的阻力傾向較大，因此左側之摩擦係數較高。
- 三、在試驗車速低時(低於50 km/h左右)，非觸地式試驗所得的摩擦係數比觸地式試驗大，然而，試驗車速高時，觸地式試驗所得的摩擦係數較大。

參考文獻

1. S. J. Ashton and R. F. Lambourn, "Some Aspects of Two Wheeled Vehicle Accident Reconstruction," National Police Accident Investigation Seminar, March, 1989.
2. Southwestern Association of Technical Accident Investigators, "Motorcycle Drag Factor Tests," unpublished report, 1984.
3. Iowa State Patrol Traffic Investigation Spring Seminar, "Motorcycle Test Skidding on its Side," unpublished report, 1985.
4. T. D. Day and J. R. Smith, "Friction Factors for Motorcycles Sliding on Various Surfaces," SAE Paper 840250, 1984.
5. W. A. Shumborski, "Royal Canadian Mounted Police Motorcycle Drag Factor Tests," Port Coquitlam, B.C. Royal Canadian Mounted Police Coquitlam Detachment, unpublished report, 1984.
6. R. F. Lambourn, "The calculation of Motorcycle Speeds from Sliding Distances," SAE Paper 910125, 1991.
7. B. Raftery, "Determination of the Drag factor of a Fairing Equipped Motorcycle," SAE Paper 950197, 1995.
8. J. Garter Thomas, E. Enderle Bruce, C. Gambardell Bruce and J. Trester Robert, "Measurement of Motorcycle Slide Coefficients", SAE Paper 961017, 1996.
9. J. Christopher Medwell, R. Joseph McCarthy, T. Mearthy Shanahan, "Motorcycle slide to Stop Tests," SAE Paper 970963, 1997.
10. 葉名山、吳自強,「建置國內車輛基本資料庫以配合 PC-Crash 模擬軟體輔助重建現場圖之研究」,逢甲大學交通工程與管理所碩士論文,民國九十四年七月。
11. 郭曜彰,邱裕鈞,「汽機車碰撞事故之肇事鑑定專家系統」,逢甲大學交通工程與管理所碩士論文,民國九十四年七月。