

二輪車輛煞車特性分析

潘敬恆、紀華偉

E-mail: 324897@mail.dyu.edu.tw

摘要

在騎乘二輪車輛時若突然地緊急煞車，當車輪與地面所能提供的摩擦力小於煞車系統所提供的煞車制動力時，車輪將會停止轉動，若當此時車輛還有向前的衝力時，就會讓車輪原本的運動型態由滾動轉變為滑動，這種現象稱為「車輪鎖死」。二輪車輛煞車過程欲達成最佳之煞停效果，需了解避免車輪鎖死之前後輪煞車力分配。本文探討二輪車輛之煞車特性。建立二輪車輛騎乘過程中煞車的力學模型，經簡化後依其之幾何條件與道路環境，推導與分析二輪車輛在煞車時的特性，同時並考量上坡、下坡對煞車特性之影響，利用推導與分析所得之公式，得知前、後輪應有的最大煞車力值、煞車力比例與其整體的最大減速度值，所得之煞車力值與比例可應用二輪車輛煞車控制，避免二輪車輛產生過大的煞車力或是不當煞車比例，所造成的車輪鎖死現象。利用模擬分析軟體進行煞車時的煞車特性分析，並驗證所推得之二輪車輛在煞車穩態時的力學模型之正確性與可信度，進而提升二輪車輛煞車時的穩定性與安全性。

關鍵詞：二輪車輛、碟煞、鼓煞、煞車、煞車曲線

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 中文摘要.....iii 英文摘要.....iv 誌謝.....v 目錄.....vi 圖目錄.....ix 表目錄.....xi 符號說明.....xii	第一章 緒論.....1
1.1 前言.....1	1.2 研究動機及目的.....2
1.3 研究方法與步驟.....3	1.4 本文架構.....4
第二章 煞車系統介紹.....5	2.1 煞車原理與作用.....5
2.2 煞車系統之種類.....7	2.3 二輪車輛常用之煞車系統.....9
2.3.1 鼓式煞車.....12	2.3.2 碟式煞車.....14
2.3.3 鼓式與碟式煞車之優缺點比較.....16	2.4 煞車系統的零件選用.....20
2.4.1 煞車油.....21	2.4.2 煞車油管.....24
2.4.3 煞車來令片.....26	2.4.4 卡鉗.....30
2.4.5 碟盤.....33	2.5 煞車安全之輔助裝置.....38
2.5.1 防鎖死煞車系統.....39	2.5.2 煞車輔助系統.....41
2.5.3 電子煞車力分配系統.....42	2.5.4 循跡防滑控制系統.....44
2.5.5 煞車優先系統.....46	第三章 二輪車輛煞車特性分析.....48
3.1 地面的摩擦係數.....48	3.2 輪胎之基本力學.....52
3.3 煞車力的傳遞過程.....57	3.3.1 油壓式碟式煞車.....58
3.3.2 鋼索式鼓式煞車.....61	3.4 二輪車輛煞車力之推導與分析.....63
3.4.1 二輪車輛煞車力之力學推導.....63	3.4.1.1 前、後輪所承受的正向力.....64
3.4.1.2 最大減速值.....65	3.4.1.3 前、後輪所擁有的最大煞車力.....67
3.4.1.4 全車之總煞車力中前輪煞車力所佔的比例值.....68	3.4.2 二輪車輛煞車力之力學修正.....69
3.4.3 二輪車輛煞車力之力學分析.....73	第四章 模擬分析與驗證.....82
4.1 模擬軟體BikeSim簡介.....82	4.2 模擬軟體的參數設定.....83
4.3 二輪車輛煞車力模擬分析之結果.....85	第五章 結論與未來導向.....93
5.1 結論.....93	5.2 未來發展.....97
參考文獻.....99	

參考文獻

- 參考文獻 [1]林大煜、廖慶秋，影響汽車煞車距離相關因素之探討與分析，交通部運輸研究所，台灣，1996。
- [2]陳雲年，摩托車基礎科學，摩托車雜誌社，台北、台灣，1993。
- [3]汪國禎，汽車學(II)-汽車底盤篇，復文書局，台南、台灣，2001。
- [4] <http://mactin.com/touring>，摩托旅人誌 Motor Touring Diary-摩旅知識。
- [5]蕭瑞聖，機車原理與機構，徐氏基金會，台北、台灣，1988。
- [6]張有恆、蘇昭旭，現代軌道運輸，人人出版股份有限公司，台北、台灣，2004。
- [7]董基良、黃俊仁、馮君平、林志勇、林豐福、黃明正、田養民，肇事鑑定之煞車距離應用與行車速度推估方法之研究，交通部運輸研究所，台灣，2003。
- [8] <http://www.artc.org.tw>，財團法人車輛研究測試中心。
- [9]吳國銘，機車構造原理與修護，徐氏基金會，台北、台灣，1983。
- [10]賴永琛，鼓式制動器的分類與作動原理，自行車工業雜誌，第128-130頁，台灣，1997/08。
- [11]丁德隆，自行車制動性能簡介，自行車工業雜誌，第197-203頁，台灣，2000/04。
- [12] <http://www.newdaai.tv>，大愛電視-《發現》輪胎與煞車系統。
- [13]高維山譯，煞車系統設計及安全性，科技圖書股份有限公司，台北、台灣，2004。
- [14] <http://www.sym.com.tw>，機車小百科。
- [15] <http://www.mitsubishicars.com.tw>，匯豐汽車-保養DIY。

- [16] <http://www.fortgiant.com.tw> , 凱霸企業股份有限公司-車輛用油介紹。
- [17] http://tw.myblog.yahoo.com/jw!LN58mBSVH0bpAUcgqieMc4yoL_E-/article?mid=1068 , 承鉅汽車專業保養中心-煞車油分析介紹。
- [18] <http://www.carnews.com> , 車訊網。
- [19] <http://www.jcbrake.net> , 嘉晟汽車材料有限公司-技術分享。
- [20] <http://chinese.autoblog.com> , Autoblog Chinese快車報。
- [21] 曾中慶、賴琦郎, 輕量化鋁合金碟式煞車卡鉗設計與開發, 機械工業雜誌, 第287期, 第191-201頁, 台灣, 2007。
- [22] <http://classroom.u-car.com.tw> , U-CAR汽車教室。
- [23] E. Hertz, J. Hilton, and D. M. Johnson, "Analysis of the Crash Experience of Vehicles Equipped with Antilock Brake System (ABS) – An Update", ESV 98-S2-O-07, Enhanced Safety of Vehicles Conference, 1998.
- [24] <http://www.autonet.com.tw> , 汽車日報。
- [25] <http://www.yulon-motor.com.tw/index.asp> , 裕隆汽車官方網站。
- [26] http://www.nytimes.com/2010/03/03/business/global/03toyota.html?_r=2, "U.S. Considers Brake Override System".
- [27] <http://auto.howstuffworks.com/car-driving-safety/safety-regulatory-devices/brake-override-systems.htm>, "How Brake Override Systems Work".
- [28] 再談煞車優先系統-認識BOS的作動原理, 汽車購買指南, 汽車指南, 第301期, 第32頁, 台灣, 2010。
- [29] 廖慶秋、鍾國良、黃品誠、蔡志明、翁國樑、劉家福, 煞車距離與行車速度影響關係之試驗與研究, 交通部運輸研究所, 台灣, 1997。
- [30] 丁德隆, 摩擦力與煞車的基本觀念, 自行車工業雜誌, 第36-39頁, 台灣, 2000/04。
- [31] <http://www.nmvttc.gov.tw> , 交通部公路總局北部訓練所-機車安全駕駛。
- [32] 劉韻珠、廖慶秋、田養民、鍾國良、黃品誠, 我國汽車煞車距離與行車速度之測試研究, 交通部運輸研究所, 台灣, 1995。
- [33] 鍾國良, 防禦駕駛之簡介與應用範圍, 車輛研測資訊, 第1-14頁, 台灣, 2004/09。
- [34] 鍾國良、何信毅, 防禦駕駛教戰手冊, 財團法人車輛研究測試中心, 彰化、台灣, 2006。
- [35] 柯志遠, 對煞車安全性之機車避震器參數最佳化設計, 碩士論文, 中華大學機械與航太工程研究所, 新竹、台灣, 2005。
- [36] <http://dinamoto.it/index.html>, "Low-side Fall Due to Rear Braking", "High-side Fall Due to Rear Braking".
- [37] <http://dinamoto.it/index.html>, "About The Motor- cycle Braking".
- [38] S. Tousi, et al, "Finite Disturbance Directional Stability of the Vehicles with Human Pilot Concerning Nonlinear cornering Behavior," Vehicle System Dynamics, Vol.20, pp.21-55, 1991.
- [39] 陳志豪, 碟煞全避震自行車煞車性能與安全性分析, 碩士論文, 國立清華大學動力機械工程研究所, 新竹、台灣, 2002。
- [40] 吳彥輝, 碟煞自行車煞車性能與安全性分析, 碩士論文, 國立清華大學動力機械工程研究所, 新竹、台灣, 2001。