

車輛碰撞理論分析與探討

張家瑋、林海平

E-mail: 9608365@mail.dyu.edu.tw

摘要

以往每當發生車禍事故時，肇事鑑定人員勉強可經由煞車距離與行車速度對照表，在忽略反應時間的狀態下，依據車禍現場所遺留之煞車痕長度、當時路面特性、使用時間及乾濕狀況等車禍現場資訊，來推算肇事車輛當下大略的行車速度，希望可配合本身的專業角度來重建車禍發生之過程，包含各車輛之起使位置、撞擊點及行進軌跡等。本研究主要探討汽車碰撞動力學理論、圖解法、PC-Crash軟體三種方法，首先個別探討這三種方法的基本理論之後，再以真實案例、個案分析的方式來進行評估此三種方法的合適性，將事故現場還原所需的資料完整的輸入此三種方法中，進行計算並重建整個肇事過程，進而探討此三種方法對於事故重現的能力。

關鍵詞：汽車碰撞動力學理論，圖解法，PC-Crash軟體，事故重現

目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書	iii	中文摘要	iv	ABSTRACT	iv	
.....v	誌謝	vi	目錄	vii	圖目錄	vii
.....ix	表目錄	xi	符號說明	xii	第一章 緒論	xii
.....1	1.1 前言	1	1.2 文獻回顧	2	1.3 研究目的	2
.....5	第二章 汽車碰撞理論的研究	7	2.1 汽車碰撞理論	7	2.1.1 一維碰撞	7
.....7	2.1.2 二維碰撞	11	2.2 汽車碰撞圖解法	17	2.2.1 動量平衡法	17
.....18	2.2.2 向量四邊形法	19	2.2.3 動量反射截面法	21	2.3 PC-Crash 軟體理論	21
.....24	2.3.1 座標系統	24	2.3.2 簡介	26	2.3.3 車輛運動方程式	26
.....27	2.3.4 撞擊模式	29	第三章 案例分析比較與探討	33	3.1 肇事案例一	33
.....33	3.1.1 原事故現場	33	3.1.2 案例一理論計算與模擬分析	34	3.2 肇事案例二	34
.....45	3.2.1 原事故現場二	45	3.2.2 案例二理論計算與模擬分析	46	3.3 肇事案例三	46
.....55	3.3.1 原事故現場三	55	3.3.2 案例三理論計算與模擬分析	56	3.4 分析與討論	56
.....65	第四章 結論與建議	69	4.1 結論	69	4.2 建議	69
.....70	參考文獻	72				

參考文獻

- [1] 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學系 碩士班論文，民國94年。
- [2] 曾慶忠，「應用3D 重建技術輔助汽車肇事鑑定之研究」，國立中央大學機械工程研究所碩士論文，民國91年。
- [3] Sun Zhendong, Liu Yuguang, Crash Test Research Division, China Automotive Technology and Research Center, Tianjin 300162 “ A Study on Some Typical Vehicle Frontal Crash Test Programs. ” ,2006.
- [4] Zhang Xiaoyun, School of Mechanical Engineering, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030; Institute of Forensic Sciences, Ministry of Justice, Shanghai 200063. “ A research on Accident Reconstruction of Bus-Pedestrian Collision ” ,2006.
- [5] 鄭凱仁、徐茂濱，「以HVE-2D 碰撞模擬軟體輔助車禍之鑑定」，九十一年道路交通安全與執法研討會，頁269-276。
- [6] 廖銘亮，「建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究-以台中市交通事故資料為例」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民國93年。
- [7] R. H. Macmillan, “ DYNAMICS OF VEHICLE COLLISIONS. ”, Inderscience Enterprises Ltd,1983.
- [8] 李永波，「交通事故中車輛碰撞動態模擬的研究」，吉林大學 交通運輸規劃與管理碩士論文，2001年。
- [9] N. Bellomo, G. P. Galde, “ Series on Advances in Mathematics for Applies Sciences . ” Inderscience Enterprises Ltd,1995.
- [10] 鄧華，「汽車碰撞事故分析的圖解理論及其應用的研究」，吉林工業大學載運工具運用工程碩士論文，2000年。
- [11] Hermann Steffan and Andreas Moser, “ The Collision and Trajectory Models of PC-CRASH. ”, Society of Automotive Engineers, Inc,1996,pp.135-143.
- [12] C. Vera, F. Aparicio, J.L. San Roman “ Theoretic model for the computer analysis of vehicle collisions. ” GIVET ETS. Ingenieros

Industriales. Jose Gutierrez Abascal. 2.28006 Madrid. Spain,1995,pp.179-189.

[13] Chan Yet Wong , Uvais Qidwai IEEE “ Vehicle Collision Avoidance System. ” EECS Department, Tulane University, New Orleans, Louisiana, USA,2004,pp.316-319.

[14] Makoto Abe, Masaaki Morisawa, Takeshi B. Stao, Koutaro Kobayashi, JSAE Review 20 “ Three-dimensional behaviour simulation of vehicle-to-vehicle collision by dynamic model. ” ,1999.,pp.101-108.

[15] Eugene I. Nishinaga and Claude W. Colson. IEEE “ A VEHICLE COLLISION AVOIDANCE SYSTEM USING TIME MULTIPLEXED HEXADECIMAL FSK. ” pp.171-182.

[16] Yuichi Morioka, Toshiro Sota, Masao Nakagawa. IEEE “ An Anti-Car Collision System Using GPS and 5.8 GHz Inter-Vehicle Communication at an Off-sight Intersection . ” ,2000,pp.2019-2024.

[17] Macaulay, M.A., and Macmillan, R.H.Proc. 12th FISITA Congress, Barcelona, May, “ Impact testing of vehicle structures ” ,1968.

[18] Emori, R.I. and Tani, M. SAE Paper 700176, “ Vehicle trajectories after intersection collision impact ” ,1970.

[19] Macmillan, R.H. Proc, “ A new model of the crushing phase ” ,18th FISITA Congress, Hamburg,1980.

[20] <http://www.moi.gov.tw/stat/index.asp> (內政部統計通報)。

[21] Weiming Hu, Xuejuan Xiao, Dan Xie, Tieniu Tan, Fellow, IEEE, and Steve Maybank, Member, IEEE. “ Traffic Accident Prediction Using 3-D Model-Based Vehicle Tracking ” .

[22] Dr. Steffan Datentechnik, “ PC-CRASH Operating Manual ” ,MACINNIS ENGINEERING Associates,2004.