

# 車輛防撞系統模擬與實車測試

金仲浩、陳志鏗

E-mail: 345438@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究主要是建立一套防撞警示系統，由系統判定車輛本身有無立即性的危險，透過燈號及聲響提醒駕駛人，必要時進行主動煞車控制。透過CarSim模擬軟體驗證，並將毫米波雷達裝置在車頭，結合MotoTron將控制器運用在實車上作控制，藉由實車測試驗證控制器之成效。在防撞控制器設計方面，吾人以三家車廠的法則為安全距離估測器，當實際距離小於安全距離即觸發輕煞，當預估之碰撞時間小於1.5秒即觸發重煞及ABS。同時加入彎道防撞策略，讓控制器可辨認前車是否和本車同車道，進而觸發主動煞車。並建立三種行車常遇到的危險狀況，以了解三家法則之特性，選擇出較適合在實車測試之法則，作為實車測試之控制器。在實車測試方面，針對實驗車進行改裝，加裝雷達並對煞車系統做改裝，使作動器可接受控制以進行主動煞車，將所建立之控制程式燒錄至MotoTron車用ECU上，透過實車測試觀察控制器在於實車控制成效，並確認煞車系統能夠正確執行其命令，避免失控，使之保有高度的安全性。

關鍵詞：主動煞車、防撞控制器、毫米波雷達

## 目錄

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 中文摘要 .....                | iii  |
| ABSTRACT .....            | iii  |
| iv 誌謝 .....               | iv   |
| v 目錄 .....                | v    |
| vi 圖目錄 .....              | vi   |
| viii 表目錄 .....            | viii |
| xiii 第一章 緒論 .....         | xiii |
| 1.1 前言 .....              | 1    |
| 1.2 文獻回顧 .....            | 1    |
| 1.3 研究動機與目的 .....         | 3    |
| 1.4 本文架構 .....            | 5    |
| 第二章 防撞警示控制器設計 .....       | 6    |
| 2.1 模擬環境建立 .....          | 8    |
| 2.2 煞車安全距離法則 .....        | 8    |
| 2.2.1 Mazda安全距離法則 .....   | 11   |
| 2.2.2 Honda安全距離法則 .....   | 11   |
| 2.2.3 Jaguar安全距離法則 .....  | 13   |
| 2.3 防撞控制器設計 .....         | 16   |
| 2.4 電腦模擬結果 .....          | 18   |
| 2.4.1 CASE 1前車靜止防追撞 ..... | 25   |
| 2.4.2 CASE 2前車急煞防追撞 ..... | 26   |
| 2.4.3 CASE 3彎道防追撞 .....   | 36   |
| 第三章 實車煞車系統改裝介紹 .....      | 38   |
| 3.1 煞車系統元件介紹 .....        | 48   |
| 3.2 煞車系統油路介紹 .....        | 57   |
| 3.3 雷達元件介紹 .....          | 58   |
| 第四章 實車測試 .....            | 63   |
| 4.1 實驗架構 .....            | 68   |
| 4.2 實驗場地介紹與安全措施 .....     | 68   |
| 4.3 雷達特性測試 .....          | 70   |
| 4.3.1 雷達距離測試 .....        | 72   |
| 4.3.2 無線傳輸測試 .....        | 73   |
| 4.3.3 ISO測試 .....         | 74   |

|       |    |                     |
|-------|----|---------------------|
| ..... | 76 | 4.4 實車測試            |
| ..... | 81 | 4.4.1前車靜止           |
| ..... | 81 | 4.4.2前車急煞(車速30km/h) |
| ..... | 84 | 4.4.3前車急煞(車速40km/h) |
| ..... | 86 | 第五章 結論              |
| ..... | 89 | 參考文獻                |
| ..... | 91 |                     |

## 參考文獻

- [1]中華民國內政部統計處，99年致人傷亡之道路交通事故統計。
- [2]張光仁，日本ASV之發展現況，「車輛研測資訊」，第四十三期，2004，第22-27頁。
- [3]Fukashi Sugasawa, Hiroshi Ueno, Masayuki Kaneda, Jun Koreishi, Ryouta Shirato, Hiroshige Fukuhara, "Development of NISSAN'S ASV," Intelligent Vehicles Symposium, Japan, 1996, pp.254-259.
- [4]Tetsushi Mimuro, Yoshiki Miichi, Takahiro Maemura, Kazuya Hayafune, "Functions and Devices of Mitsubishi Active Safety ASV," Intelligent Vehicles Symposium, Japan, 1996, pp.248-253.
- [5]Hiroyuki Kamiya, Yasuhiko Fujita, Takahiro Tsuruga, Yukinobu Nakamura, Shouhei Matsuda, Kouji Enomoto, "Intelligent Technologies of Honda ASV," Intelligent Vehicles Symposium, Japan, 1996, pp.236-241.
- [6]Hirofumi Watanabe, Satoru Kondo, Kikuo Hirano, "Introduction to Suzuki ASV Technologies," Intelligent Vehicles Symposium, Japan, 1996, pp.219-223.
- [7]A. P. Wang, J. C. Cheng, P. L. Hsu, "Intelligent CAN-based Automotive Collision Avoidance Warning System," IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control 1, pp. 146-151, 2004.
- [8]H. Peng and A.G. Ulsoy, " Vehicle Control System," Lecture Notes for Mechanical Engineering 568, University of Michigan, U.S.A. 1997.
- [9]高峰,李克強,王建強,連小?, 車速控制系統適應性油門控制器設計, 汽車工程期刊, Vol.27 No2, 2005。
- [10]張志遠,万沛霖, " 汽車適應性巡航系統智能控制策略 " , 遼寧工程技術大學學報, Vol.25 No2, 2006 [11]A. Ishida, M. Takada, Narazaki K. and Ito O., " A Self-Tuning Automotive Cruise Control System Using the Time Delay Controller," SAE Paper No. 920159, 1992.
- [12]R. Muller and G. Nocker, " Intelligent Cruise Control with Fuzzy Logic," Proceedings of the IEEE 1992, pp.173-178, 1992.
- [13]J. K. Sang, J. L. Ju, " Fuzzy Logic Based Adaptive Cruise Control with Guaranteed String Stability," Proceedings of the IEEE International Conference on Control, Automation and Systems 2007.
- [14]鄭山川, 鄭國祥, " 智慧型速度控制應用於適應性巡航控制系統開發 " , 機械工業雜誌第296期, 智慧車輛技術專輯, 2007。
- [15] W. D. Jonner, H. Winner, L. Dreilich, and E. Schunck, " Electrohydraulic Brake System-The First Approach to Brake-By-Wire Technology," SAE 960991.
- [16]蘇建彰, " 汽車ABS控制之硬體迴路模擬與實驗, " 大葉大學碩士論文 2004 [17]黃俊仁, " 應用駕駛模擬器開發智慧型運輸系統實驗平臺之軟硬體規劃設計 " 交通部運輸研究所 2005 [18]嚴豪緯, " CAN匯流排即時訊息排程與頻寬分配, " 大葉大學碩士論文 2005。
- [19]張凱傑, " 線傳電子節氣門應用於適應性巡航控制技術之整合研究, " 大葉大學車輛工程研究所碩士論文, 2006。
- [20]林俊維, " 車輛模擬駕駛之硬體迴路模擬與實車測試比較之研究, " 大葉大學碩士論文 2010