

線傳煞車系統踏板行程與煞車壓力控制之研究

莊孟哲、陳志鏗

E-mail: 9707911@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究使用自行組裝SBC線傳煞車實驗平台與自行開發的壓力穩定控制系統做連結，並利用CARSIM RT設定出與實驗車相仿的車輛運動數學模型。在控制器架構的部份，本研究以CARSIM之車輛數學模型為控制對象，透過Simulink建立一用來控制四輪油壓之控制器，並利用基因演算法找出模糊控制器的最佳化設定。本實驗先利用CARSIM將壓力控制器架構建構出來，當壓力控制器參數設定好之後與CARSIM RT、SBC煞車平台做硬體迴路模擬以驗證壓力控制器的穩定與可靠度。在硬體迴路模擬實驗部份，本研究首先透過CARSIM RT 計算出來的車輛數學模型和各項行車資料後，產生對應之煞車作動器閥門控制訊號，再透過CAN BUS將此訊號傳送至SBC線傳煞車實驗平台，使SBC線傳煞車實驗平台進行四輪獨立油壓控制，並將控制後之油壓訊號透過CAN BUS傳回至CARSIM RT，以模擬煞車控制後之行車資訊，進行探討煞車油壓對車體動態之影響。

關鍵詞：壓力控制；模糊控制；硬體迴路模擬

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv ABSTRACT v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 ix 表目錄 xiii 符號說明 xiv 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 文獻回顧 2 1.3 研究動機與本文架構 7 第二章 SBC線傳煞車系統介紹 9 2.1 前言 9 2.1.1 傳統煞車系統與線傳煞車系統差異性 10 2.1.2 SBC系統比傳統煞車系統有以下優點： 12 2.2 SBC系統油路功能 12 2.3 SBC 煞車功能介紹 19 2.4 SBC系統元件介紹 21 第三章 壓力控制器設計 27 3.1 模糊控制理論與基因演算法(GA) 27 3.2 壓力控制器之設計 34 3.2.1 油壓補償器控制架構 39 3.3 模擬結果 42 3.3.1 車輛在高速(120km/hr)行駛下踩快跟踩慢 44 3.3.2 車輛在低速(60km/hr)行駛下踩快跟踩慢 48 第四章 SBC線傳煞車實驗平台介紹與實作 52 4.1 實驗架構 52 4.2 實驗儀器設備和軟體介紹 53 4.3 實驗控制流程 62 4.4 SBC系統油路測試 64 第五章 CARSIM RT和SBC硬體迴路模擬實驗 68 5.1 SBC系統結合壓力控制器 68 5.1.1 車輛在高速(120km/hr)行駛下踩快跟踩慢 71 5.1.2 車輛在低速(60km/hr)行駛下踩快跟踩慢 73 第六章 結論 75 參考文獻 77

參考文獻

- [1] A. T. van Zanten, " Bosch ESP systems: 5 years of experience, " SAE 2000-01-1633.
- [2] K. Andreas, D. Kant and M. Buhlmann, " Software Development Process and Software-Components for X-by-Wire Systems, " SAE 2003-01-1288.
- [3] B. Hedenetz, and R. Belschner, " Brake-by-Wire Without Mechanical Backup by Using a TTP-Communication Network, " SAE 981109.
- [4] C. C. Keng, and M. C. Shih, " PID-Type Fuzzy Control for Anti-lock Brake Systems with Parameter Adaptation, " JSME International Journal, Vol.47, No. 2, 2004.
- [5] Y. Chamailard, G. L. Gissinger, J. M. Perronne, and M. Renner, " An original braking controller with torque sensor, " Proc. of the Third IEEE Conference on Control Applications, vol. 1, pp. 619-625, 1994.
- [6] S. Drakunov, U. Ozguner, P. Dix, and B. Ashrafi, " ABS Control using Optimum Search via Sliding Modes, " IEEE Transaction on control systems technology, Vol.3, No 1, 1995.
- [7] G. Pfaff, " VDC systems development and perspective " , SAE 980235 [8] M. L. Kuang, M. Fodor, D. Hrovat, and M. Tran, " Hydraulic Brake System Modeling and Control for Active of Vehicle Dynamics, " Proc. of the American Control Conference, Vol.6, pp.4538-4542, 1999.
- [9] K. Bill, M. Semsch and B. Breuer, " A New Approach to Investigate the Vehicle Interface Driver /Brake Pedal Under Real Road Conditions in View of Oncoming Brake-by-wire-systems, " SAE paper, 1999.
- [10] S. K. Mazumdar, and C. C. Lin, " Investigation of the Use of Neural Networks for Anti-Skid Brake System Design, " IEEE International Symposium, pp.505-510, 1995.
- [11] R. T. Bannatyne, " Advances and Challenges in Electronic Braking Control Technology, " SAE 982244.
- [12] M. C. Shih, and M. C. Wu, " Hydraulic anti-lock braking control using the hybrid sliding mode pulse width modulation pressure control method, " ImechE Proc. Instn., Mech. Engrs., vol. 215, part 1, pp.177-187, 2001.
- [13] M. C. Shih, and M. C. Wu, " Using The Sliding Mode PWM in an Anti-Lock Braking System, " Asian Journal of Control, Vol.3, No.3, pp.255-261, 2001.

- [14] M. C. Shih, and M. C. Wu, " Simulated and Experimental Study of Hydraulic Anti-Lock Braking System using Sliding Mode PWM Control, " *Mechatronics* 13, pp.331-351, 2003.
- [15] S. Semmler, " Wheel slip control for antilock braking systems using brake-by-wire actuators, " SAE 2003-01-0325 [16] W. D. Jonner, H. Winner, L. Dreilich, and E. Schunck, " Electrohydraulic Brake System the First Approach to Brake-By-Wire Technology, " SAE 960991.
- [17] Yamaguchi, " Development of vehicle stability control system based on vehicle sideslip angle estimation " , SAE 2001-01-0137 [18] <http://www.mercedestechstore.com/pdfs/>, 219 HO SBC (WJB) 9-30-02.pdf Sensotronic Brake Control (SBC), published by Mercedes-Benz USA, LLC 2003.
- [19] <http://www.mercedestechstore.com/pdfs/>, 512_Maybach/512 HO Twin SBC (FrechW) 05-30-03. pdf, Twin SBC, published by Mercedes-Benz USA, LLC 2005.
- [20] http://www.autozine.org/technical_school/traction/tech_traction_other.htm [21] http://www.toyota.co.jp/jp/tech/new_cars/crown_majesta/advanced/index.html [22]林明志, " 泛用型車輛電子控制單元發展平台之研製, " 大葉大學碩士論文 2005。
- [23]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。
- [24]王文俊, " 認識FUZZY, " 全華科技圖書股份有限公司 2005。
- [25]林慶銘, " 最新汽車控制技術, " 全華科技圖書股份有限公司1998。
- [26]陳宗文, " 汽車行駛動態模擬與實驗, " 大葉大學碩士論文 2003。
- [27]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。
- [28]施建賓, " 車輛動態控制技術之硬體迴路模擬與實驗, " 大葉大學碩士論文 2006。
- [29]謝森雄, " 線傳煞車系統之車輛動態穩定控制系統之研究與實驗 " 大葉大學碩士論文 2006。