

車身動態穩定控制系統之硬體迴路模擬與實車驗證實驗

李華斌、陳志鏗

E-mail: 9708043@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究使用傳統煞車系統與自行開發的車輛穩態控制系統做連結，並利用商用軟體CARSIM設定出與實驗車相仿的車輛運動數學模型，藉以驗證所開發之控制器的成效。在控制器建構的部分，本研究以CARSIM之車輛數學模型為控制對象，透過Simulink建立起以控制四輪煞車油壓之控制器來獲得所需的車輛橫擺率，藉此得到車身穩定之目的，同時並透過基因演算法來針對模糊控制器尋求最佳參數，以獲得最佳成效。在硬體模擬迴路模擬實驗中，本研究首先透過CARSIM RT計算出車輛運動數學模型的各項行車資料至吾人建立之ESP控制器後，並透過CAN BUS網路系統將控制器所對應之煞車作動器閥門的控制訊號傳送至平台MK60作動器，並且回傳控制後之油壓訊號，以模擬煞車控制後之行車資訊，進而探討車輛在失控狀態下，輪胎作用力對車體動態之影響。本文先利用CARSIM將ESP控制器架構建構出來，當ESP控制器設定好之後與CARSIM RT、MK60煞車系統作硬體迴路模擬以驗證ESP控制器的可靠與穩定度。再透過實車FOCUS搭配車輛測試中心之標準測試道作測試，量測出原廠表現之測試成效，藉以與模擬作比較與探討。

關鍵詞：煞車控制器；模糊控制；車輛動態穩定控制；硬體迴路模擬；實車測試

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	ix
錄.....	xiv	符號說明.....	xv	第一章 緒論.....	1
言.....	1	1.1 前言.....	1	1.1.1 前.....	1
系統介紹.....	10	1.2 文獻回顧.....	3	1.3 研究動機與本文架構.....	8
介紹.....	17	2.1 前言.....	10	2.2 MK60系統油路功能.....	11
理論與基因演算法(GA).....	22	2.4 MK60系統元件介紹.....	19	2.3 MK60煞車功能.....	11
3.0 模擬結果.....	43	3.1 前言.....	22	3.1 模糊控制.....	22
3.1 試驗架構.....	51	3.2 車輛動態控制器之設計.....	29	3.1 模糊控制.....	22
3.2 試驗儀器設備.....	62	3.2.1 Yaw rate 控制器設計系統架構.....	29	3.2 模糊控制.....	22
3.3 試驗結果.....	71	3.3.1 CASE 1大S型過彎測試.....	46	3.2 模糊控制.....	22
4.1 試驗架構.....	62	3.3.2 CASE 2 兩度變換車道測.....	46	3.2 模糊控制.....	22
4.2 試驗儀器設備.....	64	3.3.3 CASE 3 SineWave連續繞錐測試.....	57	3.2 模糊控制.....	22
4.3 MK60煞車試驗平台.....	70	4.1 前言.....	62	3.2 模糊控制.....	22
4.4 硬體迴.....	71	4.2 實車訊號擷取.....	87	3.2 模糊控制.....	22
4.4.1 CASE 1大S型過彎測試.....	72	5.1 實車儀器設備介.....	83	3.2 模糊控制.....	22
4.4.2 CASE 2 兩度變化車道測試.....	75	5.2 實車訊號擷取.....	87	3.2 模糊控制.....	22
4.4.3 CASE 3 SineWave連續繞錐測試.....	78	5.2 實車實驗結果與討論.....	89	3.2 模糊控制.....	22
5.1 實車儀器設備介.....	83	5.3.1 CASE 1大S型.....	90	3.2 模糊控制.....	22
5.2 實車訊號擷取.....	87	5.3.2 CASE 2兩度變化車道測試.....	93	3.2 模糊控制.....	22
5.2 實車實驗結果與討論.....	89	5.3.3 CASE 3SineWave連續繞錐測試.....	96	3.2 模糊控制.....	22
5.3.1 CASE 1大S型.....	90	6.1 結論.....	100	3.2 模糊控制.....	22
5.3.2 CASE 2兩度變化車道測試.....	93	參考文獻.....	102	3.2 模糊控制.....	22
5.3.3 CASE 3SineWave連續繞錐測試.....	96			3.2 模糊控制.....	22
6.1 結論.....	100			3.2 模糊控制.....	22
參考文獻.....	102			3.2 模糊控制.....	22

參考文獻

- [1] A. T. van Zanten, "VDC, The Vehicle Dynamics Control System of Bosch", SAE 950759.
- [2] A. T. van Zanten, "VDC Systems Development and Perspective", SAE 980235.
- [3] A. T. van Zanten, "Bosch ESP systems: 5 years of experience", SAE 2000-01-1633.
- [4] Yamaguchi, "Development of vehicle stability control system based on vehicle sideslip angle estimation", SAE 2001-01-0137
- [5] Georg Pfaff, "VDC systems development and perspective", SAE 980235
- [6] Wolf-Dieter Jonner, Hermann Winner, Ludwig Dreilich, and Eberhardt Schunck, "Electrohydraulic Brake System-The First Approach to Brake-By-Wire Technology", SAE 960991.
- [7] B. Hedenetz, and R. Belschner, "Brake-by-Wire Without Mechanical Backup by Using a TTP-Communication Network", SAE 981109.
- [8] Chen, Chih-Keng and Ming-Chang Shih, "PID-Type Fuzzy Control for Anti-lock Brake Systems with Parameter Adaptation", JSME International Journal, Series C. Vol.47, No.2, 2004.
- [9] Shih, M-C., and Wu, M-C., "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.
- [10] Shih, M-C., and Wu, M-C., "Using The Sliding Mode PWM in an Anti-Lock Braking System," Asian Journal of Control., vol. 3, no. 3, pp. 255-261, 2001.

- [11] Shih, M-C., and Wu, M-C., " Simulated and experimental study of hydraulic anti-lock braking system using sliding mode PWM control, " *Mechatronics*, pp. 331-351, 2003.
- [12] Kuang, M. L., Fodor, M., Hrovat, D., and Tran, M., " Hydraulic Brake System Modeling and Control For Active of Vehicle Dynamics, " *Proc. of the American Control Conference*, vol. 6, pp. 4538-4542, 1999.
- [13] Chamailard, Y., Gissinger, G. L., Perronne, J. M., and Renner, M. " An original braking controller with torque sensor, " *Proc. of the Third IEEE Conference on Control Applications*, vol. 1, pp. 619-625, 1994.
- [14] Mazumdar, S. K., and Lin, C. C., " Investigation of the Use of Neural Networks for Anti-Skid Brake System Design, " *Proc. of the 1995 IEEE International Symposium*, pp. 505-510.
- [15] 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。
- [16] 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。
- [17] 王文俊, " 認識FUZZY, " 全華科技圖書股份有限公司 2005。
- [18] 林慶銘, " 最新汽車控制技術, " 全華科技圖書股份有限公司1998。
- [19] 陳宗文, " 汽車行駛動態模擬與實驗, " 大葉大學碩士論文 2003。
- [20] 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。
- [21] 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。
- [22] 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 2007。