

防鎖死煞車系統之硬體迴路模擬之研究

張仕昇、陳志鏗

E-mail: 321897@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文主旨在推導車輛運動數學模型，其中包含車輛縱向運動，以及單一輪胎的油壓模型及滾動狀態，探討車輛於煞車狀態下，輪胎作用力對於整個車體動態之影響情況。在所推導數學模型模擬方面，本文主要在探討車輛在煞車狀態使用煞車控制器之控制性能，並分別以車體模型的車速及輪速所計算出的滑差值回授，與參考滑差值之間的誤差量做為控制指標，提供給PID控制器作控制依據，在控制器設計過程中，利用潮濕路面及乾燥路面測試控制器之控制性能，可在不同路面下皆能有效縮短煞車時間及煞車距離。本研究運用硬體迴路模擬之觀念，將控制器與煞車測試平台結合，透過實際煞車油壓系統搭配先前設計之控制器與車體模型進行硬體迴路模擬，測試控制器於硬體上實際之運作情形，以減少模擬與實際之誤差。

關鍵詞：防鎖死煞車系統 煞車控制器 硬體迴路模擬 PID 控制器

目錄

第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	1	1.2 文獻回顧.....	2
第二章 車輛動態數學模型.....	5	2.1 車輛模型介紹.....	5	2.2 輪胎模型介紹.....	8
2.2.1 輪胎與地面之摩擦係數.....	9	2.2.2 煞車狀態下輪胎所受作用力.....	11	2.3 滑轉率與滑移率.....	13
第三章 煞車測試平台介紹.....	13	3.1 煞車測試平台介紹.....	15	3.2 油壓模型建模.....	18
第四章 ABS 控制器介紹與模擬成效.....	22	4.1 ABS 控制器介紹.....	22	4.2 PID 控制原理和特點.....	23
4.3 模擬測試.....	24	4.3.1 高摩擦係數路面下有無ABS 測試.....	25	4.3.2 中摩擦係數路面下有無ABS 測試.....	33
第五章 ABS 控制器之硬體迴路模擬.....	39	5.1 硬體迴路架構介紹.....	39	5.2 模擬測試結果.....	41
5.2.1 高摩擦係數下有ABS 控制.....	41	5.2.2 中摩擦係數下有ABS 控制.....	43	第六章 結論.....	47
參考文獻.....	47				

參考文獻

- [1] 吳銘欽與李連春, “液壓防止鎖死剎車系統控制器設計之研究,” 成功大學碩士論文, 1997.
- [2] 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. Instrn. Mech. Engrs., vol. 215, part 1, pp. 177-187, 2001.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] de Koker, P. M., Gouws, J., and Pretorius, L., “Fuzzy Control Algorithm for Automotive Traction Control System,” IEEE Trans. on control system technology., vol. 1, pp. 226-229, 1996.
- [7] 張瑞宗, “模糊脈寬調變控制液壓防鎖死煞車系統之研究”, 成功大學碩士論文, 1999.
- [8] 陳義彬, “防鎖死煞車系統之模糊控制設計與實驗”, 台北科技 - 50 - 大學碩士論文, 2002.
- [9] 吳銘欽, “汽車防鎖死剎車系統控制之研究”, 國立成功大學博士論文, 2001 [10] 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 [11] 許旭邦, “防鎖死煞車系統之路面估測與滑差控制”, 輔仁大學 碩士論文, 2005 [12] Cho, J. M., Hwang, D. H., Lee, K. C., Jeon, J. W., Park, D. Y., Kim, Y. J., and Joh, J. S., “Design and Implementation of HILS System for ABS ECU of Commercial Vehicles,” IEEE International Symposium, vol. 2, pp. 1272-1277, 2001.

- [13] 邱永聰, “ 防滑煞車系統於機車轉向煞車之研究 ”,逢甲大學碩士論文,2003
- [14] Drakunov, S. , 項g?民ler, ??, Dix, P., and Ashrafi, B., “ ABS Control Using Optimum Search via Sliding Modes, ” IEEE Trans. on control systems technology., vol. 3, no. 1, 1995.
- [15] Drakunov, S. V., Ashrati, B., and Rosiglioni, A., “ Yaw Control Algorithm via Sliding Mode Control, ” Proc. of the American Control Conference., vol. 1, no. 6, pp. 580-583, 2000.
- [16] Ozdalyan, B., and Blundell, M. V., “ Anti-lock Braking System Simulation and Modeling in Adams ” , IEEE International Conference on Simulation, no. 457, pp. 140-144., 1998.
- [17] Qiao, W. Z., Mizumoto, M., “ PID type fuzzy controller and parameter adaptive method, ” Fuzzy Sets and Systems., pp. 23-35 - 51 - 1996.
- [18] Kiencke, U., and Nielsen, L., “ Automotive Control Systems, ” Springer, 2000.
- [19] Wong, J. Y., “ Theory of Ground Vehicle, ” John Wiley & Son, Third edition, 1993.
- [20] Chih-keng CHEN, and Ming-Chang SHIH, “ PID-Type Fuzzy Control Anti-Lock Brake System with Parameter Adaptation, ” JSME International Journal, Series C, Vol 47, NO.2, 2004
- [21] Dugoff, H., Fancher, P. S., and Segel L., “ An Analysis of Tire Traction Properties and Their Influence on Vehicle Dynamics Performance, ” SAE paper, no. 700377.
- [22] 陳宗文, “ 汽車ABS 控制之硬體迴路模擬 ”,大葉大學碩士論文,2004