

機車防鎖死煞車系統之控制與實作

楊易昇、陳志鏗

E-mail: 9015639@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文之研究目的在於，延續前一代機車防鎖死煞車系統之調壓機構的部分研究，根據先前測試之缺點作機構之修改與補強，並重新設計與加工出新的調壓機構。本研究將外露的旁通油路改到機構內部以減少外露的可能，並改善原先內漏的現象。經過實驗證實新型的調壓機構已有效改善內漏現象。之後我們將以滑差以及輪速回授為控制指標分別設計控制器。並且以這兩個控制器於雙輪實驗平台上實際測試改良後之機車ABS系統。此外鑑於以輪速為回授之控制器，沒有固定之追尋目標值，所以本文嘗試以三軸加速規，取得機車騎乘時的加速度，再以積分的方式獲得車體對地之速度。這種方法除了取得車速，使得以滑差為回授之控制器能使用於未來的實際路跑之外，也可提供機車騎乘時之受力分析與動態分析研究之參考。

關鍵詞：防鎖死煞車系統；機車；煞車機構；油路壓力調節；模糊邏輯控制；電磁線圈；油壓；加速規；速度量測

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iv 博碩士論文電子檔案上網授權書 v 摘要 vi Abstract vii 致謝 viii 目錄 ix 圖目錄 xi 表目錄 xiii 符號說明 xiv 1. 緒論 1 1.1. 研究背景 1 1.2. 近期國內外ABS之研究 3 1.3. 本論文研究綱要 5 2. 機車防鎖死煞車簡介 7 2.1. 輪胎作用力模式簡介 7 2.2. 現有機車ABS之油路機構 9 2.2.1. 閥門啟閉式 11 2.2.2. 容積調變式 11 2.2.3. 定容推挽式 12 2.2.4. 複合式行星輪連桿傳動式 13 3. 調壓機構之設計改良與測試 16 3.1. 第一代調壓機構 16 3.1.1. 性能與作動原理 16 3.1.2. 尚有之缺點 17 3.2. 第二代調壓機構 19 3.3. 實驗架構 20 3.4. 調壓機構的特性測試 27 3.4.1. 靜態測試 27 3.4.2. 電磁線圈的特性測試 29 3.4.3. 動態測試 33 4. 控制器設計 37 4.1. 模糊控制理論簡介 37 4.2. 模糊控制器 40 4.2.1. 滑差控制器之設計 41 4.2.2. 輪速控制器之設計 45 5. 實驗結果與討論 49 5.1. 以滑差為控制指標 49 5.1.1. 程式運作 49 5.1.2. 控制過程 52 5.2. 以輪速為控制指標 55 6. 加速度之量測 59 6.1. 加速規與實驗規劃 59 6.2. 速度與加速度 61 6.3. 直線加速前進、減速煞停 62 6.4. 繞圓圈行駛 68 6.5. 直線前進、彎道、減速煞停 70 7. 結論 73 8. 參考文獻 74

參考文獻

- [1] J. Erjavec, A Technician 's Guide to Anti-lock Brake Systems, Delmar Publishers, 1995.
- [2] C. K. Chen, Y.C. Wang, " Fuzzy Control for the Anti-Lock Brake System, " Proc. of Asian Fuzzy System Symposium, Kenting, 1996.
- [3] S. Drakunov, Umit Ozguner, P. Dix and B. Ashrafi " ABS Control Using Optimum Search via Sliding Modes, " IEEE transaction on control systems technology, Vol.3 No.1 March 1995.
- [4] J. R. Layne, K. M. Passino, S. Yurkovich, " Fuzzy Learning Control For Antiskid Braking System, " IEEE transaction on control systems technology, Vol.1 No.2 June 1993.
- [5] D. P. Madau, F. Yuan, L. I. Davis, L. A. Feldkamp, " Fuzzy Logic Anti-lock Brake System For A Limited Range Coefficient Of Frictions Surface, " Research Laboratory, Ford Motor Company [6] F. M Georg, F. G. Gerard, C. Yann " Fuzzy Logic Continuous And Quantizing Control of An ABS Braking System, " SAE paper No.940830 [7] H. S. Tan, M. Tomizuka " Discrete-Time Controller Design For Robust Vehicle Traction, " IEEE Control Systems Magazine, Apr 1990, pp107-113.
- [8] R. R. Guntur, " Application Of The Parameter Plane Method To The handling Of A Vehicle Under Emergency Conditions, " SAE paper No.720356 [9] T. J. Ross, " Fuzzy Logic with Engineering Applications, " Mc Graw-Hill, Inc., International Edition [10] R. R. Yager, D. P. Filev, " Essentials of Fuzzy Modeling and Control, " John Wiley and Sons, Inc., Interscience Publication.
- [11] J. W. Zellner, " An Analytical Approach To Antilock Brake System Design, " SAE Paper No.840249 [12] Y. Nakayama, F. Kawahata, K. Shirai " Development Of Linear Hydraulic ABS, " JSAE Review, Vol.14, No.1, Jan 1993 [13] E. C. Yeh, J. Y. Wang " A Phase-Lock Loop Control Scheme For Antiskid Brake Systems, " 9th Nat. Conf. On Mech. Eng. CSME, Kaohsiung Nov, 1992.
- [14] J. L. Harned, L. E. Johnston and G. Scharpf, " Measurement Of Tire Brake Force Characteristics As Related To Wheel Slip (Antilock) Control System Design, " SAE paper, No.69214.
- [15] J. Y. Wong, Theory of Ground Vehicles, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc. 1993.
- [16] Takeshi Wakabayashi, Takushi Matsuto, Kazuhiro Tani, Atsuo Ohta, " Development Of Linear Hydraulic ABS, " JSAE Review, Vol.19, No.1, Jan 1993 [17] J. S. Roger Jang " ANFIS: Adaptive-Neural-Network-Based Fuzzy Inference System, " IEEE Transactions On Systems, Man And

Cybernetics, Vol.23 No.3 May/June 1993.

- [18] E. E. Stewart, Bowler, L. L. " Road Testing Of Wheel Slip Control Systems In The Laboratory, " SAE paper No.690215 [19] N. Tolhurst, Mcknight, A. J. " Motorcycle Braking Methods, " Accident Reconstruction Technologies: Pedestrians & Motorcycles In Automotive Collisions PT-35, ISBN 1-56091-010-0, SAE paper No. 860020 [20] Y. Toyofuku, Matsushima, K., Irie, Y. " Study On the Effects Of Motorcycle Anti-Lock Braking System For Skilled And Less-Skilled Riders: Regarding Braking In A Turn, " JSAE Review, Vol.15, No3, July 1994.
- [21] L. X. Wang, A Course In Fuzzy Systems and Control, Prentice-Hall International, Inc. 1997.
- [22] J. W. Zellner, " Advanced Motorcycle Brake Systems — Recent Results, " SAE Transactions Vol.92, 1983.
- [23] 張瑞宗, 模糊脈寬調變控制液壓防鎖死煞車系統之研究, 成功大學機研所碩士論文, 指導教授施明璋, 1999。
- [24] 毛彥傑, 機車防鎖死煞車系統之實作, 大葉大學機研所碩士論文, 指導教授陳志鏗, 1998。
- [25] 陳志鏗, 毛彥傑, 機車防鎖死煞車系統之實作, 大葉學報, 第七卷, 第一期, 1998。
- [26] 李連春, 液壓防止鎖死剎車系統控制器設計之研究, 成功大學機研所碩士論文, 指導教授施明璋, 1997。
- [27] 陳志鏗, 洪士超, " 機車防鎖死煞車系統模糊控制之設計與測試 ", 中國機械工程學會第十四屆全國學術研討會, 1997, 控制與自動化類, p.178。
- [28] 吳金華, 汽車防鎖死煞車系統, 全華科技圖書股份有限公司, 1997。
- [29] 吳啟明, 汽車新式裝備, 全國工商出版社圖書, 1996。
- [30] 陳志鏗, 王毓麒, " 機車防鎖死煞車模糊控制之實驗研究 ", 中國機械工程學會第十三屆全國學術研討會, 自動化工程類, 1996, p.109~116。
- [31] 陳志鏗, 王毓麒, " 機械工程整合性專題實作之規劃與落實研究 " 之子專題: " 防鎖死煞車系統測試實驗台之設計與實作, " 國科會科教處研究報告, 計劃編號NSC-83-0111-S-212-006, 1995。
- [32] 阮觀凱, 機車防滑煞車系統之研製, 清大碩士論文, 1994。
- [33] 松任卓志、大田淳朗、谷一彥, 本田技研工業股份有限公司, " 機車之煞車裝置 ", 中華民國專利公報, 公告編號312666, 民國86年8月11日。
- [34] 趙志勇, 楊成宗, 汽車煞車系統ABS理論與實際, 全華科技圖書股份有限公司, 1996。
- [35] 孫佩倫, 防滑煞車控制系統之共軛邊界設計法, 清大碩士論文, 1989。
- [36] 戴高慶, 防滑煞車控制系統之參數研究與實驗分析, 清大碩士論文, 1990。
- [37] 唐震寰, 防滑煞車系統模糊控制器與及時模擬器之研製, 清大碩士論文, 1992。
- [38] 楊英魁, 孫宗瀛, 模糊控制理論與技術, 全華科技圖書股份有限公司, 1996。
- [39] 葉苜, " 以類神經網路控制防滑煞車系統之研究 ", 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告, 1992。
- [40] 張淑國, 林勤緯, 車輛煞車與煞車系統。
- [41] 張得隆, 洪兆慶編譯, Fuzzy產品基礎與實例, 全華科技圖書股份有限公司, 1996。