

# 機車防鎖定煞車系統之實作

毛彥傑、陳志鏗

E-mail: 8701033@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

比起汽車而言，機車煞車時之車輪鎖死期間，車身負載效應較嚴重，車體易打旋，側傾與翻倒，且車身空間小，動力來源少，車身本身價格較低，因此，ABS模組在機車上並未如汽車的應用普遍。本研究自行設計適合機車上使用的小體積ABS節油機構，除了達到煞車防鎖定的效果外，並改裝現有的機車，實際測試所發展的機車ABS系統。本研究規劃兩大階段：一、設計適用於機車的ABS機構，並驗證其性能 為了縮小ABS元件的體積，我們採用電磁線圈為動力輸出單位，直接推進行自行設計的自調節節油系統，抑制使用者過大的煞車力量，此設計成本較低廉，油路能量損耗較少，更可提高能量轉換效率，在有限的動力消耗下，有效拉高系統響應的速度。二、煞車系統的動態平台測試 將此ABS模組及模糊控制器安裝於市售機車上，架設於雙輪動態平台進行模擬路跑測試，並進一步發展控制器參數及其水準設計方法，驗證所設計的ABS系統。經由本研究的執行，以發展出體積小、耗能低、速度快而成本低廉的ABS制動補償系統，希望能在些許改良之後，有效提升機車煞車的安全性。

關鍵詞：防鎖死煞車系統；機車；煞車機構；節油系統；模糊邏輯控制；電磁線圈；油壓

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 摘要 Abstract 致謝 目錄 圖目錄 表目錄 符號說明 1. 緒論 1.1研發背景 1.2國內外汽機車ABS研究近況 1.3本論文研究大綱 2. 防滑煞車原理與油壓機構簡介 2.1輪胎作用力模式 2.2現有機車ABS之油路機構 2.2.1容積調變式 2.2.2節油筏式 2.2.3定容推挽式 2.2.4行星輪連桿傳動式 3. 自動節油機構之設計與測試 3.1性能需求 3.2機構作動 3.3基本假設與實驗進行式 3.4使用電磁線圈之優缺點 3.5初步作動測試 4. 控制法則 4.1模糊控制理論 4.2模糊控制器設計 4.2.1輪速二次微分回授 4.2.2命令強度變化 4.2.3比例輸出能力 4.3參數的離線調整 5. 實驗過程與結果討論 5.1實驗模組架設與程式運作 機車改裝 雙輪實驗平台 訊號迴路 油路配置 轉速 油壓感測器 微電腦控制介面 全開閉型可變功率驅動器 程式運作 5.2不作防滑控制時的輪速動態 5.3以氣壓為動力源之控制 5.4電磁線圈控制 電感抑流效應分析 修正模糊推論引擎之水準 捨棄衝速度輸入因子 命令強度變化納入控制法則 溢壓過久防止邏輯 控制結果 6. 結論 7. 參考文獻 附錄A 附錄B 附錄C

## 參考文獻

- [1]施明璋 李連春 "液壓防止鎖死煞車系統控制器設計之研究"成功大學碩士論文1997 [2]陳志鏗 洪士超"機車防鎖死煞車系統模糊控制器之設計與測試"大葉大學碩士論文1997 [3]陳木松 王信文"以模糊具類分析法最佳化模糊系統及其應用"大葉大學碩士論文1996 [4]陳志鏗 王毓麒"防鎖死煞車系統之控制與實作"大葉工學院碩士論文1996 [5]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 [6]吳啟明 "汽車新式裝備"全國工商出版社1994 [7]阮觀凱 "機車防滑煞車系統之研製"清大碩士論文1994 [8]許中平 黃煌嘉譯 "直流電動機控制電路設計"全華科技股份有限公司1994 [9]趙志勇 楊成宗"汽車煞車系統ABS理論與實際"全華科技股份有限公司1992 [10]唐震震 "防滑煞車系統模糊控制器與即時模擬器之研製"清大碩士論文1992 [11]葉莒 "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 [12]戴高慶"防滑煞車控制系統與參數研究與實驗分析"清大碩士論文1989 [13]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 [14]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 [15]張淑國 林勤緯"車輛煞車與煞車系統 [16]Li-Xin Wang, A course in Fuzzy Systems and Control. Prentice-Hall International, Inc. 中華民國專利公報, 公告編號:312666, 民國86年8月11日1997 [17]J. Erjavec, A Technician 's Guide to Anti-lock Brake Systems, Delmar Publishers, 1995. [18] C. K. Chen, Y.C. Wang, " Fuzzy Control for the Anti-Lock Brake System, " Proc. of Asian Fuzzy System Symposium, Kenting, 1996. [19] S. Drakunov, ?mit ?zg?ner, 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. [20] 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. [21] 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 Labortory, Ford otor Company [22] F. M Georg, F. G. Gerard, C. Yann " Fuzzy Logic Continuous And Quantizing Control of An ABS Braking System, " SAE paper No.940830 [23] H. S. Tan, M. Tomizuka " Discrete-Time Controller Design For Robust Vehicle Traction, " IEEE Control Systems Magazine, Apr 1990, pp107-113. [24] R. R. Guntur, " Application Of The Parameter Plane Method To The handling Of A Vehicle Under Emergency Conditions, " SAE paper

No.720356 [25] T. J. Ross, " Fuzzy Logic with Engineering Applications, " Mc Graw-Hill, Inc., International Edition [26] R. R. Yager, D. P. Filev, " Essentials of Fuzzy Modeling and Control, " John Wiley and Sons, Inc., Interscience Publication.

[27] J. W. Zellner, " An Analytical Approach To Antilock Brake System Design, " SAE Paper No.840249 [28] Y. Nakayama, F. Kawahata, K. Shirai " Development Of Linear Hydraulic ABS, " JSAE Review, Vol.14, No.1, Jan 1993 [29] 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.

[30] 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.

[31] J. Y. Wong, Theory of Ground Vehicles, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc. 1993.

[32] Takeshi Wakabayashi, Takushi Matsuto, Kazuhiro Tani, Atsuo Ohta, " Development Of Linear Hydraulic ABS, " JSAE Review, Vol.19, No.1, Jan 1993 [33] J. S. Roger Jang " ANFIS:Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System, " IEEE Transactions On Systems, Man And Cybernetics, Vol.23 No.3 May/June 1993.

[34] E. E. Stewart, Bowler, L. L. " Road Testing Of Wheel Slip Control Systems In The Laboratory, " SAE paper No.690215 [35] 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 [36] 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.