

線傳車輛前防撞電控系統模擬與測試分析之研究

盧旺助、張一屏

E-mail: 9806499@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究之主旨為運用控制區域網路及次系統間之整合技術與方法來發展車輛線傳防撞控制系統。利用物件導向軟體，模擬受控體的防撞控制系統，藉由牽引力與制動力之控制，使車輛保持與前車安全的相對距離。本研究依據受控車與前方車輛之相對速度與相對距離為輸入，再依據安全距離計算公式，預測出車輛在跟車時應保持的安全距離，運用模糊邏輯設計車輛防撞控制器。模擬防撞系統控制加速與煞車，調整車輛的行進速度，使車速能維持預期安全車速之內。研究以一階轉移函數組合建立一個能快速模擬車輛動態之模型，並與車輛模擬軟體CarSim作相互的比較與對照，模擬分析在道路上行駛跟隨車輛的各項性能數據。當預期發生危險時，由電腦判斷是否須踩煞車及踩煞車的程度為何，使其進行主動煞車控制時，無論車輛於直線行駛煞車或是轉向煞車均能符合國際標準組織的適應性巡航系統規範(ISO 15622)及美國自動機工程協會的適應性巡航控制規範(SAE J2399)。本研究亦建立一套實車測試程序，以實車測試之數據，輸入控制模型中進行模擬與實際量測值比較，進行防撞控制系統模型驗證與後續修改與調整，使其能更接近實際情況。

關鍵詞：車輛前防撞線傳控制系統、模糊邏輯控制、主動煞車控制、車輛動力傳動系統模擬

目錄

第一章 緒論	17	1.1 前言	17	1.2 文獻回顧	18
1.2.1 智慧型巡航線傳控制相關技術之文獻	18	1.2.2 車輛安全距離相關文獻回顧	24	1.2.3 智慧型車輛文獻	25
1.3 研究動機	28	第二章 適應性巡航前防撞控制系統	30		
2.1 適應性前防撞控制設計	31	2.2 一階轉移函數動態模型	33	2.3 跟車安全距離	
	39	2.4 模糊控制器	45	2.4.1 雙輸入、雙輸出模糊邏輯控制器	46
2.4.2 單輸入、雙輸出模糊邏輯控制器	50	2.5 適應性前防撞模型	52	2.6 模糊邏輯控制器規則調整	54
	54	2.6.1 距離誤差模糊邏輯控制器	55	2.6.2 相對距離與相對速度模糊邏輯控制器	64
2.7 CarSim車輛模擬軟體與Simulink程式結合	69	2.8 線傳電子節氣門硬體迴路模擬	72		
2.9 雷達訊號量測與驗證方法規劃	77	2.9.1 雷達固定架製作	79	2.9.2 雷達測試	82
第三章 結果與討論	85	3.1 一階轉移函數動態系統模擬	85	3.2 適應性定速與前防撞控制模擬情境	86
3.3 單輸入模糊邏輯控制器控制模擬結果	88	3.4 雙輸入、雙輸出模糊邏輯控制器	98	3.5 油門與煞車開度驗證	108
3.6 定速模式驗證	111	3.7 硬體迴路節氣門開度驗證	112	3.8 實車測試結果	116
第四章 結論與建議	119	4.1 結論	119	4.2 建議事項與未來研究項目	120
		參考文獻	122		

參考文獻

- [1] H. Peng and A.G. Ulsoy, "Vehcine Control System," Lecture Notes for Mechanical Engineering 568, University of Michigan, U.S.A. 1997.
- [2] 高峰, 李克強, 王建強, 連小?, "車速控制系統適應性油門控制器設計", 汽車工程期刊, Vol.27 No2, 2005.
- [3] 張志遠, 万沛霖, "汽車適應性巡航系統智能控制策略", 遼寧工程技術大學學報, Vol.25 No2, 2006 [4] A. Ishida, M. Takada, Narazaki K. and Ito O., "A Self-Tuning Automotive Cruise Control System Using the Time Delay Controller," SAE Paper No. 920159, 1992.
- [5] R. Muller and G. Nocker, "Intelligent Cruise Control with Fuzzy Logic," Proceedings of the IEEE 1992, pp.173-178, 1992.
- [6] J. K. Sang, J. L. Ju, "Fuzzy Logic Based Adaptive Cruise Control with Guaranteed String Stability," Proceedings of the IEEE International Conference on Control, Automation and Systems 2007.
- [7] 鄭山川, 鄭國祥, "智慧型速度控制應用於適應性巡航控制系統開發", 機械工業雜誌第296期, 智慧車輛技術專輯, 2007.
- [8] 張凱傑, "線傳電子節氣門應用於適應性巡航控制技術之整合研究", 大葉大學車輛工程研究所碩士論文, 2006.
- [9] 方毓敏, "線傳電子節氣門控制實驗之硬體迴路模擬分析", 大葉大學車輛工程研究所碩士論文, 2007.
- [10] International Standard ISO/FDIS 15622 "Transport Information and Control System Adaptive Cruise Control System Performance requirements and test procedures," 2002.
- [11] E. Anders, "A controller for autonomous intelligent cruise control – a preliminary design," Proceedings of the IEEE 1992, pp.170-175, 1992.
- [12] 李湘閩, 唐宏, "高速公路汽車制動力模型數字模擬", Journal of system Simulation, Vol.19 No.3, 2007.
- [13] 曾倦賢, 劉嘉福, 李光偉和陳銘旭, "國內用路人跟車行為潛在風險性分析與前方防撞系統發展之關聯性", 九十三年道路交通

安全與執法國際研討會，2004。

[14] D. Ayumu, B. Tetsuro and N. Tadayuki, " Development of a rear-end collision avoidance system with automatic brake control, " JSAE Review 15, pp.335-340, 1994 [15] 陳志成, " 智慧型CAN-based汽車雷達防撞警告系統 ", 國立交通大學碩士論文, 2003。

[16] A. Doi, T. Butseun and T. Niibe, " Development of a rear-end collision avoidance system with automatic brake control, " JSAE Review 12, pp.335-340, 1994.

[17] F. Sugawara, and H. Ueno, et al, " Development of Nissan ' s ASV, " Proceeding of IEEE, pp.254-259, September, 1996.

[18] H. Kamiya, Y. Fujita et al, " Intelligent Technologies of Honda ASV, " Proceedings of the IEEE, Intelligent Vehicle Symposium, pp.236-241, September, 1996.

[19] A. Takahashi and N. Asanuma, " Introduction of Honda ASV-2(Advanced-safety Vehicle-Phase 2), " Proceedings of the IEEE, Intelligent Vehicle Symposium, pp.694-701, 2000.

[20] <http://zh.wikisource.org/wiki>