

車輛複式分泵煞車系統實作與測試之研究

林奕丞、張舜長

E-mail: 386741@mail.dyu.edu.tw

摘要

近年來全世界的車廠(含轎車、巴士、貨車等)所生產的輪式載具，為了減少其事故的發生率及增加安全和舒適性，不斷的開發了各種的主動安全或者被動安全的控制機制與系統。為了減少這些系統所帶來龐大複雜但必要的電力及控制與訊號傳輸電線數量，減少互相干擾的機會，以及達到車上資訊共用的目的。各車廠皆已採用控制區域網路(Controller Area Network, CAN Bus)的架構來連接感測器與致動器，形成一個小型的區域網路控制。研究完成一套具有複式分泵煞車卡鉗系統及其利用CAN Bus來傳輸控制系統之整合，先利用Flowcode圖形化編成程式軟體，再依據SAE J1939通訊協定訂立各節點CAN ID(Identification)，使各感測器能將目前狀態透過CAN Bus傳輸至ECU進而進行下一步控制並以LabVIEW人機介面作為一紀錄器來記錄目前車輛行車資訊，當車輛發生突發狀況時，能即時的顯示於LCD面板告知駕駛者，ECU將會立即控制第二套煞車系統的啟動，以確保行車安全，本文所開發之整合型系統，在經由理論的設計規劃與實際車輛模擬，透過CANKing匯流排監控軟體觀看各節點所發出CAN訊號是否正常以驗證其可行性。經實驗證明本論文之複式煞車分泵比單一式煞車分泵具有較高安全度之煞車效能，且經由驗證，運用CAN Bus傳輸控制整合系統方式之設計，亦具有較佳之反應性、準確性和安全性。

關鍵詞：控制區域網路、複式分泵煞車

目錄

封面內頁...i	簽名頁...ii	中文摘要...iii	ABSTRACT...iv	誌謝...v	圖目錄...viii	表目錄...xiv	符號說明...xv	第一章 緒論...1	1.1 前言...1	1.2 研究動機...2	1.3 文獻回顧...3	1.4 本文架構...9	第二章 車輛雙煞車系統架構簡介...11	2.1 煞車系統概要...11	2.2 車輛複式煞車分泵介紹...15	2.2.1 車輛複式煞車分泵構造簡介...16	2.2.2 車輛複式煞車系統分泵構造設計與實作...18	第三章 控制系統分析設計與系統硬體實作...25	3.1 CAN Bus簡介與通訊協定...25	3.1.1 CAN的起源與簡介...25	3.1.2 通信協定說明...26	3.1.3 CAN與其他通訊協定的比較...28	3.1.4 CAN的架構與運作...33	3.1.5 CAN結論...38	3.2 CAN 控制系統設計與實作...40	3.2.1 Flowcode 軟體簡介...40	3.2.2 複式煞車系統CAN Bus系統與控制電路的建立...42	3.2.3 控制器節點CAN Bus ID數據說明...67	3.3 複式煞車系統行車紀錄器設計與說明...71	3.3.1 設計目的...71	3.3.2 LabVIEW圖控程式簡介...71	3.3.3 紀錄器設計...73	3.3.4 故障項目顯示及對應措施...80	3.4 複式煞車控制系統相關公式引用與說明...83	第四章 系統測試與實驗結果...92	4.1 系統監控故障實驗...92	4.2 煞車距離的模擬與實際測試...114	4.2.1 建立煞車動態模擬軟體介紹與測試...114	4.2.2 實車煞車測試...122	第五章 結論與未來發展...138	參考文獻...141
----------	----------	------------	---------------	--------	------------	-----------	-----------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	----------------------	-----------------	---------------------	-------------------------	------------------------------	--------------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--------------------------	----------------------	------------------	------------------------	--------------------------	------------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------	--------------------------	------------------	------------------------	----------------------------	--------------------	-------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------	-------------------	------------

參考文獻

- [1]W. K. Lennon, and K. M. Passino (1999), Intelligent Control for Brake Systems, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 7(2), 188-202.
- [2]黃靖雄, “汽車學(二)-底盤篇”, 全華科技圖書股份有限公司, 2002.
- [3]陳建次, “電控煞車系統介紹”, ARTC研發處底盤系統發展專案, 2007.
- [4]A. Sorniotti (2004), Hardware in the Loop for Braking System with Anti-Lock Braking System Electronic Stability Program, SAE Technical paper, No. 2062.
- [5]廖雲霞 (2006), “制動器慣性試驗臺架的研究與開發”, 長安大學, 車輛工程研究所碩士論文.
- [6]二批貓 (2007年8月17日), 不只是槓桿原理, 細說油壓煞車, 2013年4月15日, 取自 <http://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=318&t=382571>, 2011.
- [7]J. C. Lee, and M. W. Suh (1999), Hardware-in-the Loop Simulator for ABS/TCS, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 1(1), 652-657.
- [8]F. Yuan, G. V. Puskorius, L. A. Feldkamp, and L. I. Davis (1995), Neural Network Control of a Four-Wheel ABS Model, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 2,1503-1506.
- [9]T. Nakashima (1995), Promotion of the Program of Advanced Safety Vehicle for 21st Century, JSAE Review, 1(16), 3-6.
- [10]M. L. Kuang, M. Fodor, D. Hrovat, and M. Tran (1999), Hydraulic Brake System Modeling and Control For Active of Vehicle Dynamics, Proc. of the American Control Conference, 1(6), 4538-4542.

- [11]P. M. de Koker, J. Gouws, and L. Pretorius (1996), Fuzzy Control Algorithm for Automotive Traction Control System, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 1(1), 226-229.
- [12]S. K. Mazumdar, and C. C. Lin (1995), Investigation of the Use of Neural Networks for Anti-Skid Brake System Design, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 505-510.
- [13]許廷暘 (2008), “機車液壓防鎖死煞車模組設計與系統控制之研究”, 成功大學機械工程學系碩士論文。
- [14]M. A. Abu, Z. Kornain, M. H. Rosli, and I. M. Iqbal(2012), Automated Car Braking System using Labview, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 246 – 250.
- [15]M. Wada, F. Kameda, and Y. Saito(2012), Research and Development of a Joystick Car Drive System for Handicapped Persons, IEEE Transaction on Control Systems Technology, 4(7), 431 – 434.
- [16]黃俊源 (2004), “CAN Bus 應用於車輛安全控制系統之研制”, 大葉大學機械與自動化工程所碩士論文。
- [17]Xin Fan and Chun Hu (2010), Design and Research on Air Conditioning Control Network of Electric Vehicle Based on CAN-bus.
- [18]A. Sathyanarayana, P. Boyraz, Z. Purohit, R. Lubag, and John H.L.Hansen(2010), Driver Adaptive and Context Aware Active Safety Systems using.
- [19]Website (2011), How Master Cylinders and Combination Valves Work, from <http://auto.howstuffworks.com/auto-parts/brakes/brake-types/master-brake1.htm> [20]Kevin, (2008年10月29日), 起落架, 2013年4月15日, 取自 <http://tw.myblog.yahoo.com/greatfull6645/article?mid=618&prev=622&l=f&fid=6> [21]雨泰科技(2009), VBS - 汽車煞車輔助用真空壓供應系統, 2012年11月17日, 取自 <http://www.yutai.tw/> [22]美國專利局取自於, 2010年12月, U. S. Patent No. 6598943.
- [23]CAN-bus signals IEEE Transaction on Control Systems Technology, [24]謝鎮洲 (2001), “以CAN bus 建構出高速精密之多軸運動控制器”, 交通大學電控工程研究所碩士論文。
- [25]王昱翔 (2001), “以Ethernet 為基礎的即時運動控制技術之研究”, 交通大學電控工程研究所碩士論文。
- [26]廖建龍 (1999), “以CAN Bus 為基礎的分散式即時伺服馬達控制器之設計與實作”, 交通大學電控工程研究所碩士論文。
- [27]孫成啟 (2002), “CAN BUS 網路之鋼板熱軋溫度監控系”, 元智大學電機工程學系碩士論文。
- [28]陳致成 (2003), “智慧型CAN-based 汽車雷達防撞警告系統”, 國立交通大學電控工程研究所碩士論文。
- [29]J. Rufino (1997), An Overview of the Controller Area Network, In Proceedings of the CiA Forum CAN for Newcomers.
- [30]ISO 1189-4 Road Vehicles - Controller Area Network (CAN) - part4: Time Triggered Communication.
- [31]潘泰吉 (1996), “區域網路技術實務”, 和碩科技文化有限公司, 頁50。
- [32]Forouzan A. (1999), TCP/IP Protocol Suite, ” McGraw-Hill.
- [33]Website (1994), CAN specification 2.0B. , Retrieved October 17, 2012, from <http://www.can.bosch.com>.
- [34]黃福坤 (2011), 師大物理系開車時因保持的安全距離, 2011年10月12日, 取自 <http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/PhysicsIsFun/#>.
- [35]原作:Thomas D Gillespie,譯者:林筱增, “車輛運動力學”, “科技圖書股份有限公司”, 2002年5月。
- [36]Standard No. 105 (1990), Hydraulic Brake System, Code of Federal Regulations, Title49, part571.105, 199-255.
- [37]National Instruments Corporation. All rights reserved(2012), PCMCIA-CAN Series 2, 2012年6月6日, 取自於 <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/zht/nid/1331>.
- [38]網上車市, (2010年7月1日), 車輛電子電路故障的檢修思路, 2012年2月11日, http://big5.china.com/gate/big5/auto.china.com/zh_cn/carman/cxwx/11030344/20100701/16004903.html.
- [39]黃福坤, (2004年2月1日), 反應時間與行車安全距離, 2011年4月27日, 取自於 <http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/phpBB/viewtopic.php?topic=8292>.
- [40]強倫機密機械, (2010), 車輛檢驗設備SL-380, 民國102年6月24日, 取自於 http://www.carleo.com.tw/tw/garage_1_a.php?id=26&act=1&mid=9&glist=glist7.