# 車輛定速線傳控制與硬體迴路模擬設計技術整合之研究


## 王朝森、張一屏

E-mail: 9419910@mail.dyu.edu.tw



**摘 要**

本研究主旨為運用物件導向電腦程式軟體，建構車輛線傳控 制定速行駛模擬系統。 針對電子節氣門作線傳控制，並依據電子 節氣門對應輸入及輸出之實驗數據，運用系統識別理論與方法找 出符合電子節氣門動態特性之數學模型。 為完成整體控制架構，須建立車輛動態系統模型，本研究將 實測引擎輸出扭力數據，配合車輛動力學之理論模式，建立一套 車輛動態模擬系統。 此動態模擬程式可針對各旋轉剛性元件對相 關參數如彈簧剛性係數、阻尼係數及轉動慣量之設定加以改變， 模擬產生引擎轉速與車速之車輛性能。 運用擷取測試儀器取得實 測引擎及車速行駛動態之訊號後進行相互比較，可預測及分析車 輛動態之性能。 本研究利用模糊邏輯控制器以達到定速控制之目的，因模糊 理論可應用在複雜非線性車輛傳動系統中，偏重人類經驗及對問 題特性的掌握程度，不需繁雜的數學分析及模型即可解決問題。 電子節氣門模型結合車輛動態模型，駕駛者可對車輛設定車速控 制指令後，根據車輛行駛狀況並經由設計之模糊控制器進行計 算，運用硬體迴路控制技術，將軟體控制信號轉換成實際輸出之 控制信號，配合車速回饋訊號，可幫助駕駛者精確地修改電子節 氣門的位置，電子節氣門會以更有效之模式配合車輛動態模擬系 統以達到定速行駛之設計要求。 本研究所建立之車輛動態行駛模擬系統及硬體迴路模擬控制 技術，可用於計算分析及評估車輛動態之性能及對國內開發相關 線傳控制亦可提供相關之經驗，以及提供學校與研究機關迅速掌 握建立車輛動態系統模組間之相關性。 此研究方法之建立可協助 設計工程師在開發及評估動態系統性能時，可縮短研發試誤時辰 及研發成本。



關鍵詞 : 智慧型定速控制系統，硬體迴路，系統識別，車輛動態系統，線傳控制系統


**目錄**



**參考文獻**

[1] M.K. Salaani, et al.,“ Powertrain and Brake Modeling of the 1994 Ford Taurus for the National Advanced Driving Simulation, ” SAE paper No. 981190, 1998.
[2] M.K. Salaani, et al.,“ Vehicle Dynamics Modeling for the National Advanced Driving Simulator of a 1997 Jeep Cherokee, ” SAE paper No. 1999-01-0121, 1999.
[3] M.K. Salaani and G.J. Heydinger and P.A. Grygier,“ Parameter Determination and Vehicle Dynamics Modeling for the NADS of the 1998 Chevrolet Malibu ”, SAE paper NO.2001-01-0140, 2001.
[4] M. Toshimichi, et al.,“ Improvement of fuel consumption for a vehicle with an automatic transmission using driven power control with a powertrain model, ” 1996 Society of Automotive Engineeers of Japan, JSAE Review 7 (1996) 375-380, 1996.
[5] K. Jung-ho, et al.,“ AUTOTOOL ”, A PC-BASED OBJECTORENTED AUTOMOTIVE POWERTRAIN SIMULATION TOOL, ” Proceedings of the IEEE 1998, pp.753-758, 1998.
[6] O. Hiroshi, et al.,“ A study on road slope estimation for automatic transmission control, ” 2000 Society of Automotive Engineers of Japan, JSAE Review 21 (2000) 235-400, 2000.
[7] A. Haj-Fraj and F. Pfeiffer,“ Optimization of Gear Shift Operations in Automatic Transmissions, ” Proceedings of the IEEE 2000, pp.469-473, 2000.
[8] F. Petrone, et al.,“ A Numerical Model to Analyze the Dyznamic Response of a Vehicle to Variations in Torque Transmitted by the Drive-line, ” SAE paper NO. 2001-01-3334, 2001.
[9] O. Hirofumi and V. Ljubo,“ Stop & Go Vehicle Longitudinal Model, ” Proceedings of the IEEE 2002, pp.206-209, 2002.
[10] A. Eliasson,“ A controller for autonomous intelligent cruise control – a preliminary design, ” Proceedings of the IEEE 1992, pp.170-175, 1992.
[11] A. Ishida, et al.,“ A Self-Tuning Automotive Cruise Control System Using the Time Delay Controller, ” SAE Paper NO. 920159, 1992.
[12] Y. Harada, et al.,“ Cruise Control System Using Adaptive Control Theory, ” SAE paper NO. 931917, November 15-19, 1993.
[13] R. Muller and G. Nocker,“ Intelligent Cruise Control with Fuzzy Logic, ” Proceedings of the IEEE 1992, pp.173-178, 1992.
[14] H. Winner, et al.,“ Adaptive Cruise Control Systems Aspects and Development Trends, ” SAE paper NO. 961010, 1996.
[15] T. Fujioka, et al.,“ Comparison of Sliding and PID Control for Longitudinal Automated Platooning, ” SAE paper NO. 951898, 1995.
[16] B. K. Powell, et al.,“ Hardware-in-the-loop vehicle and powertraiin analysis and control design issues, ” Proceedings of the IEEE 1998, pp. 483-492, 1998.
[17] S. Brennan and A. Alleyne and M. Depoorter,“ The Illinois Roadway Simulator-a hardware-in-the-loop testbed for vehicle dynamics and control ”, American Control Conference, Proceedings of the 1998, pp.493-497,1998.
[18] H. Hanselmann,“ Hardware-in-the-loop simulation testing and its integration into a CACSD toolset ”, Proceedings of the IEEE 1996, pp.652-657, 1996.
[19] G.R. Babbitt, et al.,“ Implementation details and test results for a transient en engine dynamometer and hardware in the loop vehicle model ”, Proceedings of the IEEE 1999, pp.569-574, 1996.
[20] Z. Y. Quan, et al.,“ Chassis Control System Development Using Simulation : Softare in the loop, Rapid Prototyping, and Hardware in the loop, ” Proceedings of the IEEE 2002-01-1565, 2002.
[21] 趙清風，“ 控制之系統識別 ”，全華科技股份有限公司，2001.
[22] M. Natick,“ MATLAB User ’ s Guide ”, Math Work, Inc. 1990.
[23] E. Mitchel, Schultz，“ 電子學第二版 ”，美商麥格爾，希爾國際股份有限公司，1997.
[24] L. Linnart,“ System Identification Toolbox User ’ s Guide, ” Math Work, Inc. 1990.
[25] T. Kowatari,“ Optimization of an Electronic-Throttle-Control Actuator for Gasoline-Direct-Injection Engines, ” SAE paper NO. 1999-01-0542, March 1-4, 1999.
[26] S. Paul, et al.,“ Automotive drive by wire controller design by multi-objective techniques, ” Control Engineering Practice, Proceedings of the IEEE 2005, pp.257-264, 2005.
[27] M. Walker and R. Ford.,“ Hardware-in-the-loop, Dynamometer Based Driver and Vehicle Simulator, ” SAE paper NO. 2000-01-0289, March 6-9, 2000.
[28] J.Y. Wong, et al.,“ Theory of Ground Vehicles, ” John Wiley & Son, 3 rd. Edition,2001.
[29] 孫宗瀛與楊英魁，“ Fuzzy 控制:理論、實作與應用 ”，全華科技圖書股份有限公司，1993.
[30] 劉英標，“ 汽車性能測試與檢驗 ”，全威圖書有限公司，1997.
[31] 茄子川捷久等人,“ 汽車行駛性能與測試法 ”，台灣復文興業，1995.