控制區域網路技術應用於半主動懸吊系統之連續阻尼控制

戴嘉緯、林志哲

E-mail: 9511445@mail.dyu.edu.tw

摘 要

本論文主要在研究應用可調式避震器發展出半主動式懸吊系 統，本文所分析之可調式避震器段數調整型式屬於段續式調整， 共分32 段，主要結構為將32 段阻尼調變機構，並經由步進馬達 轉動此阻尼調變機構，藉以改變孔口面積，達到調變阻尼係數。 本文研究使用不同控制器來發展半主動式懸吊系統，以改善汽車 舒適性與安全性；此外，為了求出避震器之阻尼係數，本文設計 一新型的測試機構來建立避震器之阻尼資料庫以提供控制器設計 時使用。最後為了來達成即時控制之半主動懸吊系統架構，本文 使用CAN bus 系統來建構分散式控制系統，並進行系統之整合。

關鍵詞 : 可調式避震器，半主動式懸吊系統，阻尼調變機構，線傳控制系統

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....iii 中文摘要.....iv 英文摘要.....v 誌謝.....vi 目錄.....vii 圖目錄.....x 表目錄.....xvii 符號說明.....xviii 第一章 緒論 1.1 前言.....1 1.2 文獻回顧.....2 1.3 研究動機與目的.....4 第二章 半主動式懸吊系統之數學模型建立 2.1 懸吊系統之介紹.....5 2.2 半主動式懸吊系統數學模型.....8 2.3 量測平台之建立.....10 2.4 可調阻尼之避振器的實驗結果與參數分析.....16 第三章 測試路面建立與被動式懸吊系統之模擬分析 3.1 測試路面之糙度指標之定義.....23 3.2 懸吊系統之性能指標定義.....31 3.3 被動式懸吊系統之模擬分析.....34 第四章 半主動懸吊系統之連續阻尼控制 4.1 應用查表法之連續阻尼控制.....54 4.2 最佳連續阻尼控制法之設計.....56 4.3 連續切換阻尼控制法之設計.....57 4.4 半主動懸吊系統之連續阻尼控制模擬.....59 第五章 半主動式懸吊系統之即時控制架構 5.1 基於CAN-bus 連續阻尼控制之即時控制架構.....77 5.2 單晶片CAN-bus 控制器之介紹與系統整合.....79 5.3 半主動式懸吊系統之實驗結果與討論.....86 第六章 結論 6.1 結論.....96 6.2 未來展望.....96 參考文獻.....98 附錄一.....101

參考文獻

[1] Reimpell, J. and Stoll, H.,“ The automotive chassis, ” Arnold, 1996.

[2] Causemann, P,“ Kraftfahrzeugstobdamper, ” Landsberg Germany, 1999, MI-Verlag.

[3] Kitching, K.J., Cole, D. J., and Cebon, D.,“ Performance of a semi-active damper for heavy vehicles, ” Trans. ASME J. Dynamic Systems, Measurement, and Control, Vol. 122, No. 3, pp.498-506, 2000.

[4] Turti, A., Roukieh,S., Dayre, E.“ Three Control Approaches for the Design of Car Semi-Active Suspension（Optimal Control, Variable Structure Control, Fuzzy Control） ” 32nd IEEE CDC, San Antonio, Texas, Dec.1993.

[5] Nizar Al- Holou, D.S Joo, A. Shaout,“ The Development of Fuzzy Logic Based Controller for Semi-Active Suspension System ”, 0-7803-2428, IEEE, 1995.

[6] T.J Jordan, M.C Best,“ Dynamic Optimation of Nonlinear Semi-Active Suspension Controllers ” Control Conference Publication No.389, IEEE, 1994.

[7] Nizar Al- Holou, D.S Joo, A. Shaout,“ The Development of Fuzzy Logic Based Controller for Semi-Active Suspension System ”, 0-7803-2428, IEEE, 1995.

[8] F Nicolas, J. Landauze, E. Castrillo, M. Gaston, R. Reyero,“ Application of Fuzzy Logic Controller to the Design of Semi-Active Suspension Systems ”, 0-7803-3796, IEEE, Apr. 1997.

[9] Sims N.D., etal.“ Controllable viscous damping: an experimental study of an ER long-stroke under proportional feedback control, ” Smart Mater. Struct., Vol.8, pp. 601-615, 1999.

[10] Choi, S.B., etal.“ A sliding mode control of a full-car ER suspension system via hardware-in-the-loop simulation, ” ASME J. Dyn. Measure Cont., Vol. 122, pp. 114-121.

[11] Choi, S.B., etal. “ H ?ncontrol of ER suspension system subjected to parameter uncertainties, ” Mechatronics, Vol. 13, pp. 639-657, 2003.
[12] Rolf Isermann, “ Mechatronic systems ”, Springer, 2003.
[13] John Dixon, “ The Shock Absorber Handbook ”, SAE, 1999.
[14] Jackson G.W. , ” Fundamentals of the Direct Acting Shock Absorber ” SAE Paper 3712,National Passenger Car Body and Materials Meeting Detroit, Michigan, 1959 [15] L. Segel ,and H. Lang, “ The mechanics of Automobile Hydraulic Damper at High Stroking Frequencies ”, Vehicle System Dynamics, Vol.10,pp.79-83 ,1981 [16] ‘ Public Roads, ” FHWA, U.S. Department of Transportation, Sep.-Oct., 2002.
[17] “ Standard Practices for Simulating Vehicular Response to Longitudinal Profiles of a Vehicular Traveled Surface, ” ASTM E1170-92, 1992.
[18] Sayers, M. W. & Steven M. Karamihas, ” The Little Book of Profiling-Basic Information about Measuring and Interpreting Road Profiles, ” 1998/9.
[19] K.J. Kitching, D.J. Cole, and D.Cebon, “ Performance of a Semi -Active Damper for Heavy Vehicles ”, Transactions of the ASME, Journal of Dynamic Systems,Measurement, and Control, Vol.122 n3, pp.498-506, 2000 [20] D. John Oliver, “ Implementing the J1850 Protocol ”, Intel Corporation.
[21] Hans-Chr. v. d. Wense, “ Introduction to Local Interconnect Network(LIN) ”, Motorola, March 2000.