

混合電動高爾夫球車系統之研究

蔡竣凱、黃國修

E-mail: 9419914@mail.dyu.edu.tw

摘要

混合電動車不但可有效提昇能源使用效率及降低環境污染，並同時可排除純電動車所面臨之電瓶技術瓶頸等問題。混合動力技術運用在一般車輛之研究已進行多年，但將之運用在高爾夫球車上則是相當的少，所以，本研究針此進一步研發，並希望日後技術成熟之後，能將相關技術轉移至一般較為廣泛小型車輛上。本研究利用雙行星齒輪變速機構，並配合內燃機、電動馬達、發電機等構成之並聯式混合動力系統。目的為充分利用電動馬達低速高扭力以及內燃機高速高馬力之特性，並利用對發電機加載之動作，使內燃機動力輸出，同時間發電機亦可產生電能供應給電動馬達使用或直接蓄電至電瓶之中。在本研究初期，利用Matlab/Simulink系統模擬軟體建立與本系統相符之模組，並選定日本行車型態之10 Mode測試規範為目標，模擬車輛在跟隨此行車型態下之各項性能響應，可藉由模擬結果修改各項元件之規格及控制策略。過程中並同時進行實驗平台架設，以利我們可以藉由實驗平台所量測之各項性能數據，與模擬結果相互比對，並可相互修正模擬及實際狀況不同之處。最後則是將系統實際轉移至高爾夫球車上，完成實際車輛之架設。

關鍵詞：混合電動高爾夫球車，並聯式混合動力系統，雙行星齒輪變速機構

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v 英文摘要 vi 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 x 表目錄 xii 符號說明 xiii 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 文獻回顧 4 1.2.1 TOYOTA THS 7 1.2.2 HONDA IMA 8 1.3 研究目的 10 第二章 新型機構之探討 12 2.1 基本架構與系統特性 12 2.2 內燃機性能測試 17 2.3 系統特性介紹 22 2.4 實驗平台設計規劃與架設 25 2.5 實車規劃與架設 27 第三章 系統動態方程推導與系統建模 32 3.1 並聯式混合動力高爾夫球車動態方程推導 32 3.2 系統模型之建立 42 第四章 系統模擬結果與分析 48 4.1 模擬行車型態選定 48 4.2 系統模擬結果 49 4.3 轉速關係公式驗證 60 第五章 結論 63 5.1 結論 63 5.2 未來改進目標與進行工作 64 參考文獻 65

參考文獻

- [1] T. Robinson, "Electric & Hybrid Vehicle Technology, UK & International Press, 1997.
- [2] K. Morita, "Automotive power source in 21st century," Journal of Society of Automotive Engineers of Japan Vol. 24, pp. 3-7 2002.
- [3] 蔡聖豐, 吳浴沂, 解潘祥, 複合電動車輛技術介紹, 機械工業雜誌, 161-171, 87年11月。
- [4] M.R. Cuddy and K.B. Wipe, "Analysis of the Fuel Economy Benefit of Drivetrain Hybridization," SAE Paper 970289, 1997.
- [5] N. Jalil, N. A. Kheir, and M. Salman, "A Rule-Based Energy Management Strategy for a Series Hybrid Vehicle," American Control Conference, pp.689-69, June., 1997.
- [6] 國際電動車與混成電動車研討會, 1998。
- [7] 吳家麟, 可應用於複合動力系統內傳動子系統之相關技術, 機械工業雜誌, 172-188, 87年11月。
- [8] K Hirose, et.al., "The high-expansion-ratio gasoline engine for the hybrid passenger car," JSAE Review, Vol. 20, Issue. 1, pp. 13-21, January, 1999.
- [9] 呂振宇, 電動車輛發展概況介紹, 車輛研測資訊, 25-29, 88年3月。
- [10] 鄭勝文, 電動車輛專輯, 機械月刊, 354-405, 88年8月。
- [11] A. Brahma, B. Glenn, Y. Guezennec, T. Miller, G. Rizzoni, and G Washington, "Modeling, performance analysis and control design of a hybrid sport-utility vehicle, Control Applications," . Proceedings of the 1999 IEEE International Conference, pp.448 - 453 vol. 1, 1999.
- [12] 王子彰, 混合動力型代步車輛之系統規劃與控制系統開發製作, 元智大學機械工程碩士論文, 民國八十九年。
- [13] 許宏偉, 並聯式混合動力機車之實作與控制, 大葉大學機械工程碩士論文, 民國九十年。
- [14] 楊文傑, 並聯式混合動力機車之實作與控制, 大葉大學車輛工程碩士論文, 民國九十一年。
- [15] R. Apter, M. Prathaler, "Regeneration of Power in Hybrid Vehicles" Vehicular Technology Conference, IEEE Transactions on, pp.2063-2069, 2002.
- [16] L. B. Lave, et.al., "An environmental-economic evaluation of hybrid electric vehicles: Toyota's Prius vs. its conventional internal combustion engine Corolla," Transportation Research Part D 7, 115 - 162, March., 2002.
- [17] C. C. Chan, "The State of the Art of Electric and Hybrid Vehicles," IEEE VOL. 90, NO. 2, pp.247-275, Feb., 2002.

- [18] S. Onoda, S.M. Lukic, A.N. asiri, and A. Emadi, " A PSIM-based modeling tool for conventional, electric, and hybrid electric vehicles studies, " Vehicular Technology Conference, 2002. Proceedings. VTC 2002-Fall. 2002 IEEE 56th , Vol.3, pp.1676 -1680, Sep., 2002.
- [19] K. T. Chau, and Y. S. Wong, " Overview of power management in hybrid electric vehicles, " Energy Conversion and Management Vol.43, Issue.15, pp.1953-1968, October., 2002.
- [20] X. He, J. W. Hodgson, " Modeling and simulation for hybrid electric vehicles. I, Modeling, " Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on , Vol.3, Issue.4, pp.235-243, Dec., 2002.
- [21] X. He, J. W. Hodgson, " Modeling and simulation for hybrid electric vehicles. II. Modeling, " Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on , Vol.3, Issue.4, pp.244-251, Dec., 2002.
- [22] 鍾明宏, 串並聯式混成動力機車之動力混成傳動機構設計之研究, 民國九十一年。
- [23] C. C. Lin, H. P. Jessy and W. Grizzle, " Power Management Strategy for a Parallel Hybrid Electric Truck, " IEEE Transactions on Control Systems Technology, vol.11, pp.839-849, November, 2003.
- [24] E. Hiroatsu, et.al., " Development of Toyota ' s transaxle for mini-van hybrid vehicles, " JSAE Review 24, 109 -116, 2003.
- [25] www.toyota.co.jp/en/tech/environment/th2/power.html [26] world.honda.com/news/1997/c970919a.html [27] B. K. Powell, K. E. Bailey, and S. R. Cikanek, " Dynamic Modeling and Control of Hybrid Electric Vehicle Powertrain System, " IEEE Control System, pp17-33, Otc., 1998.
- [28] 林展聖, 並聯式混成動力機車傳動機構系統與其動態性能研究, 大葉大學碩士論文, 2000年。
- [29] <http://www.metricmind.com/cycles.htm>