

小型競賽車輛Go-Kart之轉向動態模擬之研究

王凱駿、陳志鏗

E-mail: 9708045@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究主要以小型競賽車輛Go-Kart作為研究對象，使用SolidWorks軟體建立電腦模型，其中除了Go-Kart本身的車體模型外，還包含路面的模型與人偶的模型，為了達到較為真實車輛配重情形，我們實際量測各元件的重量，並在動態模擬軟體中，確切的設定各元件的質量，藉以探討行駛時的動態行為。由於小型競賽車輛以簡單為訴求，規定不能有差速器與避震器的裝置存在，因此由車架與轉向系統的特殊設計來彌補這兩項裝置，所以本研究以有限元素軟體針對車架做彈性體(Flexible-Body)的處理，使得車架在動態模擬軟體中，也可以計算其形變、應力與應變，並以幾個不同運動條件，分別來比較彈性體車架與剛體車架的差異性，且為了探討車架軟硬與轉向行為的關係，我們製造了兩台不同材質的彈性體車架，進行探討。最後為了使模擬結果更接近真實的運動情形，在輪胎方面，我們採用PAC89格式的非線性輪胎。在轉向系統方面，分析討論方向盤的轉角與左右輪轉向角之間的關係，並由左右輪轉向角之間的關係來探討其對車體動態的影響，最後在不同的摩擦力路面下進行模擬，來討論整車的行駛動態行為。

關鍵詞：小型競賽車輛；彈性體；左右輪轉向角；輪胎

目錄

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	ix	表目錄	xii	第一章 緒論	1.1	前言	1	1.2 文獻回顧	2	1.3 研究目的與本文架構	5	第二章 Go-Kart模型	2.1	簡述Go-Kart	7	2.1.1 Go-Kart的介紹	7	2.1.2 國外小型賽車之發展	9	2.2.3 國內小型賽車之發展	10	2.2 CIK/FIA規章	12	2.2.1 轉向系統之規範	12	2.2.2 輪胎之規範	13	2.3 Go-Kart模型	15	2.3.1 小型競賽車輛的特徵	16	2.3.2 Go-Kart建模	17	2.3.3 全車ADAMS模擬模型	19	2.4 轉向模擬與討論	22	2.5 輪胎模型之建構	26	2.5.1 輪胎簡述	2	2.5.2 輪胎之建構	30	第三章 彈性體車架	3.1	車架的型態	39	3.2 彈性體車架的產生	40	第四章 模擬結果與討論	4.1	運動條件的設定	47	4.2 高摩擦路面模擬測試	46	4.3 中摩擦路面模擬測試	53	4.4 S形彎道轉向模擬測試	61	第五章 結論	69	參考文獻	71
--------	-----	-----	-----	------	----	------	---	----	----	----	-----	-----	----	-----	-----	--------	-----	----	---	----------	---	---------------	---	---------------	-----	-----------	---	------------------	---	-----------------	---	-----------------	----	---------------	----	---------------	----	-------------	----	---------------	----	-----------------	----	-----------------	----	-------------------	----	-------------	----	-------------	----	------------	---	-------------	----	-----------	-----	-------	----	--------------	----	-------------	-----	---------	----	---------------	----	---------------	----	----------------	----	--------	----	------	----

參考文獻

- 參考文獻 [1] Biancolini, M.E., Baudille, R., Reccia, L., " Integrated Multi-Body/FEM Analysis of Vehicle Dynamic Behavior, " The 29th FISITA World Automotive Congress, Helsinki, Finland, June 2002.
- [2] Amato, T., Frendo, F., Guiggiani, M., " Handling Behavior of Racing Karts, " SAE 2002 IBEC & ATT Conference, 9-11 luglio, Parigi, 2002.
- [3] Baudille, R., Biancolini, M.E., Reccia, L., " An Integrated Tool for Competition Go-Kart Track Analysis, " The 30th FISITA World Automotive Congress, Barcelona, Spain, May 2004.
- [4] Ponzo, C., Renzi, F., " Parametric Multi-Body Analysis of Kart Dynamics, " The 30th FISITA World Automotive Congress, Barcelona, Spain, May 2004.
- [5] Vitale, E., Frendo, F., Ghelardi, E., Leoncini, A., " A Lumped Parameters Model for The Analysis of Kart Dynamics, " 7th International Conference ATA, Florence, May 2001.
- [6] Brinkworth, E., Jaggard, D., Royds-Jones, M., Siegler, B., Barton, D., Deakin, A., Heppell, A., " Application of FEA Techniques to a Hybrid Racing Car Chassis Design, " SAE Technical Paper Series 2000-01-3538, p.p. 361.
- [7] Lee, J.M., Yim H.J., Kim J.H., " Flexible Chassis Effects on Dynamic Response of Engine Mount Systems, " SAE Paper NO. 951094, 1995.
- [8] Siegler, B., Crolla, D., " Lap Time Simulation for Racing Car Design, " SAE Technical Paper Series 2002-01-0567.
- [9] Suh, K.H., Lee, Y.K., " Dynamic Stress Analysis of a Vehicle Frame by Flexible Multibody Dynamics Simulation, " SAE Technical Paper Series 2001-01-0032.
- [10] Huang, L., Agrawal, H., Kurudiyara, P., " Dynamic Durability Analysis of Automotive Structure " SAE Paper NO. 980695, 1998 [11] 黃政介, " 小型賽車車架的設計與疲勞壽命分析, " 大葉大學機械與自動化工程研究所碩士班畢業論, 2005.
- [12] 梁卓中, 鄧作樑, 游家華, " 單人座小型賽車Go-Kart行駛彎道之車架分析, " 第20屆機械工程研討會第C冊固力與設計上集, No.1701~1708, 2003.
- [13] 游家華, " 單人座小型賽車(Go-Kart)車架之結構分析與設計, " 大葉大學車輛工程研究所碩士班畢業論文, 2004.

- [14] 梁卓中, 鄧作樑, 游家華, 吳佳璟, “單人座小型賽車(Go-Kart)車架之扭轉勁度分析,” 第28屆全國力學會議 No.1160~1166, 2004。
- [15] 葉建志, “等效平衡結構法用於小型競賽車輛之疲勞壽命分析,” 大葉大學機械與自動化工程研究所碩士班畢業論, 2006。
- [16] 經濟部工業局, 「經濟部工業局推動新興產業之發展政策與方向新聞稿」, 91年3月5日, 2002。
- [17] Thomas D. Gillespie, “Fundamentals of Vehicle Dynamics,” [18] 虛擬原型工作小組, 傅增棣, “電腦輔助工程設計-ADAMS基礎應用手冊”, 高立圖書有限公司。
- [19] <http://www.torvergata-Karting.it/article/articleview/11/1/2/>, [20] CIK/FIA Technical Regulations, 2006.
- [21] CIK/FIA Homologation Regulations, 2005 [22] MSC.軟體討論版, <http://bbs.mscsoftware.com.tw/> [23] MSC. Knowledge Base, <http://support.mscsoftware.com/kb/?Q=132&Z=329&Y=331> [24] RKS竹南小型賽車場網頁, <http://www.rks.idv.tw/> [25] 國際小型賽車委員會/國際汽車聯合會(Commission Internationale de Karting / Federation Internationale de l'Automobile, CIK/FIA), <http://www.cikfia.com/>
- [26] 中華賽車會CTMSA “如何振興台灣小型賽車運動社論”, 2003。
- [27] 中華賽車會CTMSA網頁, <http://www.ctmsa.org.tw/> [28] 蔡育都, “小型賽車競賽車輛(Go-Kart)之操控動態模擬與研究,” 大葉大學機電自動化工程研究所碩士班畢業論文, 2006。