

The Application of CAE to Design of Matrix Structural Strength of Steering Wheel in Automotive Parts

黃呈誌、余振華

E-mail: 9405652@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The speed of research for automotive industry is getting faster, so a variety of supplemental and analytic software have been produced for the purpose of satisfying customer's needs and increasing the speed of research. When analyzed Matrix Structural Strength on steering wheel in the past, people were confused of building Net Grid and material design because of too many kinds of parts and materials. These were also cause a lot of bottlenecks when conducting CAE (Computer Aide Engineering) skills. This content uses automotive parts, steering wheel, to be an example to investigate the assistance and application of CAE skills in automotive parts design. The purpose of this study is trying to use CAE analytic software, I-DEAS and NASTRAN, to execute analysis through simplified model. This will save the extreme loading time, which caused by too many kinds of parts and materials, and solve the difficulties of the parameter cutting. Continuously, we will use the real object to experiment and get the result to verify the accuracy of this study. In conclusion, the later researchers could apply this method to analyze steering wheel and avoid using all parts to build Net Grid, so as to abbreviate design, analysis time and lower the cost.

Keywords : Net Grid ; Matrix Structural Strength ; Simplified Model

Table of Contents

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 x

第一章 緒論 1.1 前言 1 1.2 研究動機與目的 1 1.3 文獻回顧 4 1.4 研究內容 5 1.5 本文架構 9 第二章 產品設計
規劃流程 2.1 產品設計規劃 10 2.2 產品設計流程 14 2.2.1 造型階段 15 2.2.2 結構設計3D階段 17 2.2.3 CAE分析階段 18 2.2.4
2D出圖階段 19 2.2.5 模具設計階段 20 2.2.6 模具製作階段 21 2.2.7 試作、修改階段 22 2.2.8 測試檢驗階段 22 2.2.9 量產階段
22 第三章 分析進行與實作 3.1 CAE的產生背景 24 3.2 網格產生 25 3.2.1 分析檔案讀取與簡化設定 26 3.2.2 網格前處理 29
3.2.3 網格切割執行 31 3.3 分析設定與進行 33 3.4 非線性分析 36 第四章 結果與討論 4.1 實物試驗結果 43 4.2 研究分析結果
與試驗比對 48 4.3 討論 50 第五章 結論與展望 5.1 結論 51 5.1.1 簡化分析零件與材料種類 51 5.1.2 建立方向盤分析參考資料
51 5.2 展望 52 參考文獻 53 圖 目錄 圖1.1 ss400應力應變圖 7 圖1.2 試驗方法 7 圖1.3 規範要求 8 圖2.1 APQP流程圖 10 圖2.2
產品設計流程圖 14 圖2.3 造型式樣(A) 15 圖2.4 造型式樣(B) 15 圖2.5 造型式樣(C) 16 圖2.6 結構設計3D 17 圖2.7 CAE分析 18
圖2.8 2D出圖 19 圖2.9 模具設計圖 20 圖2.10 模具製作 21 圖2.11 量產 23 圖3.1 3D模型全分件 28 圖3.2 初步簡化3D模型 28
圖3.3 簡化3D模型 30 圖3.4 圓形管狀模型網格分割 31 圖3.5 網格大小與形狀設定 32 圖3.6 施力狀況 33 圖3.7 後處理 35
圖3.8 線性分析後處理 37 圖3.9 分析結果 39 圖3.10 變形量分析結果 40 圖3.11 殘留變形分析結果 41 圖3.12 簡化3D骨架分析
曲線圖 42 圖4.1 實驗設備 43 圖4.2 金屬骨架實物 44 圖4.3 金屬骨架實物實驗狀況圖 44 圖4.4 金屬骨架實物實驗曲線圖 45
圖4.5 方向盤組零件實物 46 圖4.6 方向盤組零件實物實驗狀況圖 46 圖4.7 方向盤組零件實物實驗曲線圖 47 圖4.8 金屬骨架
與簡化3D曲線比較圖 48 圖4.9 簡化3D骨架與方向盤總成曲線比較圖 49 表 目錄 表1.1 車輛工會產值統計表 2 表1.2 汽車零
件外銷金額統計表 3 表1.3 鋼板產品性質表 6 表2.1 APQP流程表 11 表3.1 零件強度關係表 27

REFERENCES

參考文獻 [1] 津嶋英哉, “實戰CAE入門”, (1986).

[2] D.J.Dawe, 劉偉源, 譯 “結構體的有限元素法”, 東華出版社(1992).

[3] 黃正中, 林啟豪, 謝忠祐, “NASTRAN電腦輔助工程分析”, 全華出版社(1996).

[4] 黃靖雄, “最新汽車構造原理”, 正工出版社(1980).

[5] MSC NASTRAN 網站 <http://www.ceadle.com.tw/msc/mastran.htm> [6] NASTRAN入口網站

<http://summer.nchc.gov.tw/~nastran/welcome.htm> [7] 林盈良, “CAD實體模型重建與網格化”, 國立成功大學機械工程學系碩士論文(2002).

[8] 2003 MSC台灣「虛擬產品研發」技術論壇(2003).

- [9] QS-9000手冊(2002).
- [10] MITSUBISHI相關產品測試規範要求(1996).
- [11] 劉俊宏, “車輛結構之碰撞強度分析”, 大葉大學機械工程系碩文(2002).
- [12] 林智群, “車輛碰撞之動態反應分析”, 大葉大學機械工程系碩士論文(2003).
- [13] 康博鈞, “軌道車輛系統動態分析”, 國防大學中正理工學院碩士論文(2003).
- [14] 吳慶財, 黃世宗, 陳泰昌, 黃呈誌, 余振華, “應用RE/RP/RT與CAE與鎂合金方向盤之快速開發”, 2004模具技術與論文發表會論文集, pp.204-209(2004).
- [15] J.H. Ku et al. / International Journal of Mechanical Sciences 43 (2001) 521-542)