

# The Optimal Strength Analysis on Buckle of Motorcycle Helmet

謝宏延、吳政憲

E-mail: 9509861@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

ABSTRACT The buckle of motorcycle helmet main function is to buckle the chin strap under mandible bone. Fix the helmet and the head relative position to prevent rock or collide intensely, cause the motorcycle helmet was separated or leave from the head and protect the user's head safety. This study selected two kinds of plastic materials, POM and PA models. And we compare with Nylon 6 and POM, to proceed buckle's structure design, Mold design, Injection molding, Tensile force test, Taguchi method. We try to find the best manufacture parameters association, and by the affirmation that the experiment verify. Expect to manufacture the buckle with strong combine force, not easy to separate and come off. The experiment result show POM buckle in original manufacture parameters tensile force average is 895N, the best manufacture parameters tensile force average is 933.2N. Nylon 6 buckle in original manufacture parameters tensile force average is 361.6N, the best manufacture parameters tensile force average is 380.1N. The experiment process and result show that POM buckle is better than Nylon 6 buckle; about the combine force, elasticity, and easy dismantling. POM buckle is relatively suitable for the motorcycle helmet. Nylon 6 buckle is suitable for general light load buckle, for example: schoolbag, backpack buckle..... Key Words: buckle, injection molding, Taguchi method

Keywords: buckle, injection molding, Taguchi method

## 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 x 表目錄 xiii 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 研究動機 2 1.3 研究目的 3 1.4 研究步驟 3 第二章 相關製程與實驗之探討 6 2.1 工程材料簡介 6 2.1.1 高分子材料 6 2.1.2 高分子材料特性 7 2.1.3 高分子材料種類 8 2.2 工程塑膠簡介 8 2.3 複合材料簡介 8 2.3.1 複合材料種類 9 2.3.2 複合材料應用 9 2.4 塑膠材料運用於安全帽扣環之簡介 10 2.5 射出成型簡介 10 2.5.1 射出成型機基本構造 11 2.5.2 射出成型程序 11 2.6 田口品質工程分析 12 第三章 實驗方法與步驟 25 3.1 扣環之結構設計 25 3.2 扣環之模具 25 3.3 扣環之射出成型 26 3.3.1 射出成型機器設備 26 3.3.2 塑料之選用 26 3.3.3 射出塑件 27 3.4 扣環之拉力試驗 29 第四章 實驗結果與討論 60 4.1 成品分析 60 4.2 田口實驗分析 60 4.2.1 控制因子與水準 61 4.2.2 直交表之配置 62 4.2.3 各組實驗的S/N比 62 4.2.4 變異數分析(ANOVA)結果 62 4.2.5 最佳製程參數組合及分析結果 63 4.2.6 驗證實驗結果 64 第五章 結論 74 5.1 結論 74 5.2 建議 76 參考文獻 78

## REFERENCES

- [1] 柳永青、郭文財、陳重光、陳明達、王信智, "現有不同安全帽樣式對機車騎士騎乘之安全影響研究", 國立雲林科技大學於中國工業工程學會九十年年度年會學術研討會報告, (2001)
- [2] 交通部統計處, "強制民眾騎乘機車佩戴安全帽實施前後機車事故分析", (1998)
- [3] 莊智宏, "複合密度墊料於機車安全帽之有限元素分析", 國立成功大學碩士論文, (2003)
- [4] 張立東, "機車安全帽與頭部配合度及護頸於頭面部撞擊傷害之研究", 國立成功大學博士論文, (2000)
- [5] 金重勳, "工程材料", 復文書局, (1996)
- [6] 日本精機學會, "塑膠複合材料", 蘇品書譯著, 復漢出版社, (1984)
- [7] 伊保內?、高野菊雄, "工程塑膠", 蘇品書譯著, 復漢出版社, (1986)
- [8] 許明發、郭文雄, "複合材料", 高立圖書有限公司, (1998)
- [9] 洪瑞庭, "塑膠加工技術與工程", 高立圖書有限公司, (2000)
- [10] 李輝煌, "田口方法品質設計的原理與實務", 高立圖書有限公司, (2003)
- [11] Greener, J., "General Consequences of the Packing Phase in Injection Molding", Polym. Eng. Sci. 26, p.886(1986)
- [12] Snell Memorial Foundation, "Standard for protective headgear", NorthHighlands, California, (1995.)
- [13] JIS T 8133, "Protective helmets for vehicle users", Japanese Industrial Standard, Tokyo, (1994)
- [14] 中國國家標準CNS 2396, Z2009. 乘坐機車用安全帽, 民國87年3月。
- [15] 中國國家標準CNS 3902, Z3014. 乘坐機車用安全帽檢驗法, 民國87年3月。
- [16] 黃裕仁, "射出壓縮成型模具之精度分析", 大葉大學碩士論文, (2003)
- [17] 楊健明, "田口方法應用於連續纖維補強押出發泡三明治結構之製程最佳化分析", 國立成功大學碩士論文, (2004)