

Applying the principles of six sigma to improve the NBR rubber compound mixing process

廖建勝、林朝源

E-mail: 321856@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In order to improve product quality and lower the defection rate, manufacturers strive to develop or introduce programs to create products that fulfill customer demands at all cost. Six Sigma, which is developed by Motorola, is a method that determines, evaluates, analyzes, improves, and controls the quality in order to enhance service quality as well as to minimize product defection rate. Other additional benefits derived from adopting Six Sigma include establishing enterprise image, cutting down on errors in the production process, and lowering the production cost. This study aims to use DMAIC derived from Six Sigma as a framework, and to conduct analysis on the production problems of acrylonitrile rubber and compounding process. After identifying the factors affecting the manufacturing process, this study uses DOE (Design of Experiments) to find the optimum manufacturing conditions and to optimize key factors. ANOVA is also conducted to compute the contribution rate of each factor and among interactive factors. The result could supplement the understanding of practices of Six Sigma and execution skills.

Keywords : six sigma、acrylonitrile rubber、compounding process、DOE、ANOVA

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vi
vii 圖目錄.....	x	表目錄.....	xi
第一章 緒論 1.1 研究背景與動機.....	1	1.2 研究目的.....	2
1.3 研究法.....	3	1.4 名詞定義研究範圍及限制.....	4
1.5 研究流程.....	4	第二章 文獻探討 2.1 六標準差.....	7
2.2 六標準差之起源與發展.....	7	2.3 溫室效應議題相關研究.....	19
2.4 六標準差的關鍵成功要素.....	19	2.5 六標準差的推動組織結構.....	20
2.5 六標準差改善相關文獻探討.....	22	第三章 論述六標準差改善步驟 3.1 界定階段.....	25
3.2 衡量階段.....	27	3.3 分析階段.....	29
3.4 改善階段.....	31	3.5 控制階段.....	33
第四章 個案探討 4.1 個案公司簡介.....	36	4.1.1 個案背景.....	37
4.1.2 油封介紹.....	38	4.1.3 橡膠混煉製程介紹.....	40
4.1.4 膠原物料與混煉.....	41	4.1.5 混煉設備.....	42
4.1.6 檢驗方法.....	43	4.2 應用六標準差改善步驟之個案實例.....	45
4.2.1 定義階段.....	46	4.2.2 衡量階段.....	48
4.2.3 分析階段.....	51	4.2.4 改善階段.....	66
4.2.5 控制階段.....	69	4.3 改善效益評估.....	60
第五章 結論及後續研究方向 5.1 結論.....	71	5.2 後續研究建議.....	73
參考文獻.....	75		

REFERENCES

- 中文文獻 1. 陳耀茂編譯, 1997, 「田口實驗計劃法」, 滄海書局。 2. 丁惠民譯(2003), Greg Bnte 原著, 「六標準差管理」, 美商麥格羅 布爾國際(股)公司。 3. 王春和(2006), 「反應六標準差水準之多品質特性製程最佳化」, 品質學報, 第13卷, 第3期, 頁289-304。 4. 李旭華(2005), 「六標準差管理之累積成品產出率成本模式」品質學報, 第12卷, 第3期, 頁231-238。 5. 李志延(2004), 「六標準差應用於製程品質改善之推動模式」, 中華大學科技管理學系碩士論文。 6. 李國樑(2006), 「六標準差在流程改善的效能」, 技術學刊, 第21卷, 第4期, 頁363-368。 7. 李麗女(2002), 統計上的「實驗設計在六標準差的電子認證」, 頁15-25。 8. 林伊文(2002), 「中小企業如何推動六個標準差之先期研究」, 國立成功大學碩士論文。 9. 林偉(2002), 「二十一世紀之Business Management—六個標準差」, 品質月刊, 38卷, 3期, 頁87~90。 10. 洪良浩(2002), 「突破觀念」, 哈佛企管出版。 11. 陳延越(2002), 「國內企業推行六標準差品質管理系統之研究」, 元智大學碩士論文。 12. 曾英富(2006), 「用六標準差的專案手法改善塗裝製程不良率」, 應朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文。 13. 曾慶毅(2003), 「六標準差之實務應用方法研究 以飛機零件維修為例」, 元智大學工業工程與管理研究所碩士論文。 14. 游龍輝(2007), 「將六標準差手法融入精實生產理念之改善績效以某印刷電路板廠為例」, 國立中央大學管理學院高階主管企管碩士論文。 15. 黃振育(2004), 「六標準差之探討」, 品質月刊, 第41卷, 第2期, 頁42-45。 16. 楊錦瑤(2002), 「導入六標

準差觀念與實務」，華宇企管。17. 廖明隆(2000)，「合成橡膠」，鼎文書局。18. 廖菽萱(2008)，「運用六標準差手法提升製程良率以手機OEM公司為例」，大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文。19. 劉正興(2008)，「運用六標準差管理改善縫紉製程之個案研究」，華梵大學工業工程與經營資訊學系碩士論文。20. 劉建宏(2002)，「六標準差專案選取在實務應用時的探討」品質月刊，第三十八卷，第五期，第75-78頁。21. 樂為良譯(2001)，「六標準差團隊實戰指南」，美商麥格羅·布爾國際公司。22. 潘浙楠(2003)，「孫子兵法與六倍標準差管理方法的比較分析」，品質月刊，第39卷，第8期，頁59-69。23. 鄭春生；李志鴻(2006)，「應用六標準差之手法提高PET耐熱瓶之耐熱性」，品質學報，Vol.13 No.1，頁71-84。24. 鄭榮郎(2005)，「導入六標準差系統台灣產業之調查」，品質學報，Vol.12 No.3，頁217-230。25. 鄭榮郎、郭倉義(2001)，「建構六標準差提升企業競爭優勢」，能力雜誌，第547期，頁128-133。26. 鄭榮郎、郭倉義(2002)，「六標準差建構企業競爭優勢之探討」，品質月刊，第38卷，第3期，頁80-83。27. 賴佑聰(2009)，「應用六標準差於提升生產績效之研究-以電子製造業為例」，大葉大學工業工程與科技管理學系碩士論文。28. 戴久永(1994)，「全面品質經營」，中華民國品質管制學會。29. 鍾朝嵩(2002)，「六標準差實踐法-綠帶必備之基本手法」。英文文獻 1. Blakeslee, J. A., (1999), "Implementing the Six Sigma Solution", Quality Progress, Vol.32, No.7, pp. 77-85. 2. Bothe, D. R., (2002), "A capability study for an entire product", ASQC Quality Congress Transactions, 46, pp. 172-178. 3. Breyfogle III, F. W., Cupello, J. M. and Meadows, B., (2001), "Managing Six Sigma: A Practical Guide to Understanding, Assessing, and Implementing the Strategy That Yields Bottom-Line Success", New York: John Wiley & Sons. 4. Chowdhury, S., (2002), "Design for Six Sigma: the Revolutionary process for achieving extraordinary profits", Chicago, IL: Dearborn Trade Pub. 5. Coronado, R. B. and Antony, J., (2002), "Critical Success Factors for The Successful Implementation of Six Sigma Projects in Organizations", The TQM Magazine, Vol.14, No.2, pp. 92-99. 6. Cupello, J. M., (1999), "Training Technologists in Experimental Design," Research Technology Management, Vol. 42, No.5, pp. 47-55. 7. Eckes, G., (2002), "Making Six Sigma Last and Work", Ivey Business Journal, Vol.66, No.3, pp. 77-81. 8. Hoerl, (1998), "The Perception of Tim and the Notion of Point of View European", Journal of Philosophy 6, pp. 156-171. 9. Hoerl, R. W., (1998), "Six Sigma and the Future of The Quality Progression", Quality Progress, Vol.31, No.6, pp. 35-42. 10. Hoerl, R.W., "Six Sigma and the Future of the Quality Profession", IEEE Engineering Management Review, Vol.26, No.3, pp.87-94, 1998. 11. John, M. G., (2001), "A ROAD MAP TO SIX SIGMA QUALITY Quality Proress", Vol.34, No.11, pp. 24-29. 12. Mazur, G. H., (1993), "QFD for Service Industries- From Voice of Customer to Task Deployment, the Fifth Symposium on Quality Function Deployment", Michigan: Novi. 13. Oliveros, E. Legrini, O.Hohl, M.Muller, T.Braun, A.-M.(1997), "Industrial Waste water Treatment: Large Scale Development of a Light-Enhanced Fenton Reaction. Chem.Eng. Process", 36, pp. 397-405. 14. Pande, P., Holpp L., (2002), "What is Six Sigma, New York: McGraw-Hill". 15. Pande, P. S., (2001), "The Six SIGMA Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance". 16. Pande, P. S., Neuman, R. P. & Cavanagh, R. R., (2000), "The Six Sigma Way, McGraw-Hill". 17. Sandholm, L. & Sorqvist, L., (2002), "12 requirements for Six Sigma Successes", ASQ Six Sigma Forum Magazine, Milwaukee, Vol.2, pp. 17-22. 18. Scott, L. M., (2001), "Operationally Deploying Six Sigma, Quality Congress, Vol.2, No. Jun, pp.751-755. 19. Snee, R. D., (1999), "Why Should Statisticians Pay Attention to Six Sigma: An Examination for Their Role in The Six Sigma Methodology", Quality Progress, Vol.32, No.9, pp. 100-103. 20. Snee, R. D., (2000), "Using Six Sigma In Improving Health Care System", ASQ's 54th Annual Quality Congress Proceedings, pp. 571-572. 21. Taam, W. & M. Hamada, (1993), "Detect spatial effects from factorial experiments: An application from integrated-circuit manufacturing," Technometric, 35(2), pp. 149-160. 22. Thomas, P., (2000), "The Six Sigma Handbook, New York: McGraw-Hill Published". 23. Wyper, B. & Harrison, A., (2002), "Deployment of Six Sigma Methodology in Human Resource Function: A Case Study", Total Quality Management, Vol.11, No.4, pp. 720-727.