

The Study of Improving Yield Rate with Six Sigma Methods—A Case Study of OEM Cell Phone Factory

廖荻萱、葉子明

E-mail: 9708333@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

As the rapid development in technology and the needs of constant improvement in product quality, the traditional three-sigma quality control method and derived limits for a single character of products characters improvement can not capture multi-characters of products simultaneously. To achieve multiple characters of products at the same time, how to increase production efficiency, decrease defect rate and control cost are critical for companies to survive in such keen competitive environment. Six Sigma is employed to improve IMF process in a cell phone manufacturing company. This study follows DMAIC methodology to define key process factor and analyze its root cause then further improve the yield rate by maintaining same production cycle time. First, experiments are implemented to screen quality characteristics from voice of customers and critical parameters, critical to quality. Then these causes and their effects on quality are analyzed. FEMA is used and process capability analysis to find out root causes and action plans. Actions plans, such as standard operation procedures, are tested and verified to improve yield rate of IMF process for cell-phone manufacturing OEM Company. From this implementation and its success, it is found that implementing Six Sigma does decrease defect rate and enhance manufacturing process capacity. It is an effective way to follow DMAIC process when implementing Six Sigma. It helps increase companies' competitiveness by transferring customer requests into critical product characters and identifying the root causes for defect. This research can be a useful reference for other companies in different industries.

Keywords : Six Sigma ; Quality Improvement ; Process Improvement ; OEM (Original Equipment Manufacturing)

Table of Contents

目錄封面內頁簽名頁授權書 iii	中文摘要 iii	英文摘要 iv	誌謝 vi	目錄 vii	圖目錄 x	表目錄 xii	第一章 緒論 1																																																																																																			
1.1 研究背景與動機 1	1.2 研究目的 4	1.3 研究流程 6	1.4 論文架構 7	第二章 文獻探討 8	2.1 六標準差簡介 8	2.1.1 六標準差的起源和發展 8	2.1.2 六標準差的定義 10	2.1.3 六標準差的沿革 15	2.1.4 六標準差與全面品質管理 17	2.2 六標準差應用與成就 20	2.3 六標準差管理策略與步驟 21	2.3.1 六標準差DMAIC改善循環 24	2.4 六標準差的方法與工具 27	2.5 六標準差的推動組織結構 29	2.6 六標準差的成功要素 31	2.7 六標準差的相關文獻 34	第三章 研究方法 37	3.1 研究方法 37	3.1.1 個案選取 38	3.1.2 資料收集方法 38	3.2 研究設計及流程 39	3.2.1 界定階段 41	3.2.2 衡量階段 42	3.2.3 分析階段 44	3.2.4 改善階段 48	3.2.5 控制階段 48	3.3 六標準差使用的工具 48	第四章 個案研究 51	4.1 建議推動研究的動機 51	4.2 IMF流程介紹 53	4.2.1 入料製程 54	4.2.2 IMF薄膜製程 54	4.2.3 IMF射出成型製程 56	4.2.4 電池扣噴漆製程 58	4.2.5 組裝製程 59	4.3 改善IMF製程良率實例驗證 61	4.3.1 界定階段 61	4.3.2 衡量階段 67	4.3.3 分析階段 74	4.3.4 改善階段 80	4.3.5 控制階段 91	4.4 改善成果 95	第五章 結論與未來研究 96	5.1 結論 96	5.2 研究限制與未來研究方向 97	參考文獻 99	圖目錄 圖1-1 IMF手機殼生產流程圖 4	圖1-2 研究流程圖 6	圖2-1 三倍標準差常態分配 12	圖2-2 六標準差之常態分佈圖 13	圖2-3 製程偏離正負1.5個標準差之偏移圖 14	圖2-4 品質系統之演變 16	圖2-5 六標準差管理步驟流程圖 24	圖2-6 DMAIC理論架構圖 27	圖3-1 研究設計流程圖 40	圖4-1 IMF薄膜製程說明流程圖 55	圖4-2 IMF射出成型製程說明流程圖 57	圖4-3 電池扣噴漆製程說明流程圖 59	圖4-4 組裝製程說明流程圖 60	圖4-5 流程圖 64	圖4-6 第一次量產問題柏拉圖 67	圖4-7 特性要因矩陣圖 68	圖4-8 尺寸缺點製程能力分佈圖 73	圖4-9 尺寸缺點製程品質管制圖 73	圖4-10 網版網目箱形圖 82	圖4-11 無塵室等級箱形圖 84	圖4-12 靜電除塵箱形圖 86	圖4-13 射出?度箱形圖 88	圖4-14 射出壓力箱形圖 90	圖4-15 製程改善後尺寸分佈圖 92	圖4-16 製程改善後尺寸品質管制圖 92	表目錄 表2-1 統計學與Motorola對於標準差之定義比較 14	表2-2 TQM與六標準差管理方案比較 18	表2-3 六標準差三大管理策略 23	表2-4 六標準的方法與工具 28	表2-5 國外相關六標準差關鍵成功因素論文之彙整表 32	表2-6 國內相關六標準差關鍵成功因素論文之彙整表 33	表3-1 重要性評比 42	表3-2 相關程度通量表 43	表3-3 量測系統評定水準 43	表3-4 嚴重度評分表 45	表3-5 頻率評分表 46	表3-6 探測度評分表 47	表4-1 投資生產營業額 52	表4-2 直通率比較表 53	表4-3 DMAIC五大步驟 61	表4-4 顧客品質標準表 62	表4-5 第一次量產缺點定義 63	表4-6 第一次量產問題點數據表 66	表4-7 重要輸入變數排行前50% 70	表4-8 薄膜量測系統數據 71	表4-9 量測系統變異數分析 71	表4-10 Gage R&R分析表 72	表4-11 過程潛在失效模式後果分析 75	表4-12 網版網目數之不良率統計表 81	表4-13 網版網目數變異分析 82	表4-14 無塵室等級之不良率統計表 83	表4-15 無塵室等級變異分析之T檢定 84	表4-16 靜電除塵之不良率統計表 85	表4-17 靜電除變異分析之T檢定 85	表4-18 射出?度之尺寸統計表 87	表4-19 射出?度變異分析 88	表4-20 射出壓力之尺寸統計表 89	表4-21 射出壓力變異分析 90	表4-22 改善對策 91	表4-23 管制計劃 92

REFERENCES

- 1.王亞屏「什麼是六標準差？六標準差如何運作？」品質月刊，第39卷，第3期，頁67-70，2003。
- 2.朱慧德、王擯非，「六標準差的威力」，品質月刊，第38卷，第7期，頁49-54，2002。
- 3.吳怡靜，「CEO帶頭拜師學藝」，天下雜誌，第259期，頁128，2002。
- 4.呂玉娟，「金寶電子步履穩健行走於6 σ 之路」，能力雜誌，第535期，頁28-32，2000。
- 5.呂執中、陳銘男，「以六標準差方法進行觸控面板之品質改善」，中華民國品質學會第四十二屆年會第十二屆全國品質管理研討會論文集，2006。
- 6.李友錚、賀力行，「品質管理」，前程企業管理有限公司，2004。
- 7.李弘暉、吳瓊治，「以Six Sigma組織文化打造競優勢 - 以美商摩托羅拉 (Motorola) 公司公之個案分析」，品質月刊，第39卷，第3期，頁73-77，2003。
- 8.李惠頻，「運用六標準差於生產規劃流程績效之管理與改善」，國立中正大學會計學研究所碩士論文，2004。
- 9.周秉中，「知識密集型產業六標準差系統規劃之試探性研究 - 以A管理顧問公司提升續案率為例」，國立中央大學企業管理研究所碩士論文，2005。
- 10.周薛萍，「武器系統建造品質導入6 Sigma之實証研究 - 以光華X號計畫自建工程為例」，國防大學國防管理學研院後勤管理研究所碩士論文，2003。
- 11.林偉，「二十一世紀之Business Management 六標準差」，品質月刊，第38卷，3期，頁87-90，2002。
- 12.林道榮，「3C塑膠射出成型產業概況」，台灣工業銀行，2007。
- 13.洪銘宏，「企業推動PE後之探討研究 - 以A公司為例」，國立中山大學管理學院高階經營研究所碩士論文，2007。
- 14.張退修，「從品質管制認識六個希格瑪」，管理雜誌，第326期，頁63-67，2001。
- 15.張瑞典、鄭豐聰、吳美芳，「光學玻璃產業導入6 σ 手法之探討 - 押型製程為例」，中國工業工程學會九十二年年度年會暨學術研討會，2003。
- 16.陳文隆，「以全面品質為根本，以顧客滿意為依歸」，品質月刊，第39卷，第7期，頁92-94，2003。
- 17.陳百盛，「特別報導: 6 σ 系統運作的核心概念，提升競爭優勢之論 - 6 σ 績效」，管理雜誌，第156期，頁9-13，2002。
- 18.陳素蓮，「台北銀行顧客查詢與抱怨系統之流程再設計 - 以六標準差DMAIC手法為步驟」，東海大學管理研究所碩士論文，2002。
- 19.喬廣文，「應用六標準差方法提升半導體封裝製程品質」，國立交通大學工業工程與管理研究所碩士論文，2003。
- 20.曾英富，「應用六標準差的專案手法改善塗裝製程不良率-A公司為例」，朝陽科技大學工業工程與管理研究所碩士論文，2005。
- 21.曾慶毅，「Six Sigma之實務應用方法研究 - 以飛機零組件維修為例」，私立元智大學工業工程研究所碩士論文，2003。
- 22.曾慶毅，「Six Sigma之實務應用方法研究 - 以飛機零組件維修為例」，元智大學工業工程與管理研究所碩士論文，2003。
- 23.黃振育，「六標準差之探討」，品質月刊，第3卷，頁42-45，2004。
- 24.黃國材，「六標準差在製造業之應用 - 以CST公司為例」，大葉大學工業工程與管理研究所碩士論文，2002。
- 25.楊素芬，「品質管理」，華泰文化，2006。
- 26.楊錦洲，「TQM與GE-6 σ 之分析、比較與整合」，中原大學品質研究中心，2002。
- 27.楊錦瑤、陳高山、陳健雄，「導入6 Sigma觀念與實務」，華宇企管，2002。
- 28.葉秋鈴，「六標準差應用於導光板印刷製程之最佳化研究」，元智大學工業工程與管理研究所碩士論文，2004。
- 29.廖仁傑，「ISO 9000:2000品質管理八項原則與六標準差的六個主題之相關性」，品質月刊，第40卷，第3期，頁39-41，2004。
- 30.管理雜誌，「六標準差管理專輯」，第326期，第8卷，頁44-52，2001。
- 31.劉德恕，「運用六標準差管理改善夜視鏡製程之個案研究」，逢甲大學工業工程與系統管理研究所碩士論文，2006。
- 32.潘炯丞，「消費性電子產品的外觀材料應用 (下) - 流行時尚與環保風潮下的機殼演進」，工業材料雜誌，第255期，頁193-200，2008。
- 33.潘浙楠，「孫子兵法與六倍標準差管理方法的比較分析」，品質月刊，第8期，頁59-69，2003。
- 34.鄭榮郎，「6 σ 系統整合經營策略模式之研究」，國立中山大學企業管理學系研究所碩士論文，2002。
- 35.鄭榮郎、郭倉義，「6 Sigma 建構企業競爭優勢之探討」，品質月刊，第38卷，第3期，頁80-83，2002。
- 36.鄭榮郎和郭倉義，「建構6 Sigma - 提升企業競爭優勢」，能力雜誌，第547期，頁128-133，2001。
- 37.簡信隆，「導入六標準差管理於瓦楞紙業之研究」，大葉大學工業工程學系碩士論文，2003。
- 38.魏銘宏，「3M問題庫存管理系統之流程再設計 - 以六標準差DMAIC手法為步驟」，國立台北大學企業管理研究所碩士論文2001。
- 英文部份
- 1.Behara, R. S., Fontenot, G. F., " Gresham, Customer Satisfaction Measurement and Analysis Using Six Sigma ", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol.12, NO.3, pp.9-18, 1994.
- 2.Blakeslee, J. A., " Implementing the Six Sigma Solution ", Quality Progress, Vol.32, No.7, pp.77-85, 1999.
- 3.Breyfogle III F. W., Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods, New York: John Wiley & Sons, 1999.
- 4.Breyfogle III, F. W., Cupello, J. M. and Meadows, B., Managing Six Sigma: A Practical Guide to Understanding, Assessing, and Implementing the Strategy That Yields Bottom-Line Success, New York: John Wiley & Sons, 2001.
- 5.Brue, G., Six Sigma for Managers, New York: McGraw-Hill, 2002.
- 6.Chowdhury, S., Design for Six Sigma: the Revolutionary process for achieving extraordinary profits, Chicago, IL: Dearborn Trade Pub, 2002.
- 7.Coronado, R. B. and Antony, J., " Critical Success Factors for The Successful Implementation of Six Sigma Projects in Organizations ", The TQM Magazine, Vol.14, No.2, pp.92-99, 2002.
- 8.Eckes, G., " Making Six Sigma Last and Work ", Ivey Business Journal, Vol.66, No3, pp.77-81, 2002.
- 9.Geraid, J. H. and Doganaksoy N.and Hoerl, R., " The Evolution of Six Sigma ", Quality Engineering, Vol.12, No.3, pp.317-326, 2000.
- 10.Hammer, M., The agenda:What Every Business Must Do to Dominate the Decade, Crown Puolishers, 2001.
- 11.Hoerl, R. W., " Six Sigma and the Future of The Quality Progression ", Quality Progress, Vol.31, No.6, pp.35-42, 1998.
- 12.Hoerl, R.W., " Six Sigma and the Future of the Quality Profession ", IEEE Engineering Management Review, Vol.26, No.3, pp.87-94, 1998.
- 13.Ingle, S. and Roe, W., " Six Sigma Blackbelt Implementation ", The TQM Magazine, Vol.13, No.4, pp.273-280, 2001.
- 14.Lucas J. M., " The Essential Six Sigma: How successful Six Sigma Implementation Can Improve the Bottom Line ", Quality Progress, January, pp.27-30, 2002.
- 15.Markus, M. L., Case Selection in a Disconfirmatory Case Study, in Cash, Harvard Business School Research Colloquium, 1989.
- 16.Mikel, J. H., " Six Sigma Focuses on Improvement Rates ", Quality Progress Vol.33, No.6, pp.76-80, 2000.
- 17.Pande, P. S., Neuman, R. P. and Cavanagh R. R., The Six Sigma Way, McGraw-Hill, 2000.
- 18.Pande, P., Holpp L., What is Six Sigma, New York: McGraw-Hill, 2002.
- 19.Sandholm, L. and Sorqvist, L., " 12 requirements for Six Sigma Successes ", ASQ Six Sigma Forum Magazine, Milwaukee, Vol.2, pp.17-22, 2002.
- 20.Sester, D., " Motorola: A

Tradition of Quality ” , Quality, Vol.40, pp.30-34, 2001. 21.Slater, R., “ The GE Way Fieldbook: Jack Welch's Battle Plan for Corporate Revolution ” , New York: McGraw-Hill, 2000. 22.Snee, R. D., “ Using Six Sigma In Improving Health Care System ” , ASQ ’ s 54th Annual Quality Congress Proceedings, pp. 571-572, 2000. 23.Snee, R. D., “ Why Should Statisticians Pay Attention to Six Sigma: An Examination for Their Role in The Six Sigma Methodology ” , Quality Progress, Vol.32, No9, pp.100-103, 1999. 24.Thomas, P., The Six Sigma Handbook, New York: McGraw-Hill Published, 2000. 25.Wyper, B. and Harrison, A., “ Deployment of Six Sigma Methodology in Human Resource Function: A Case Study ” , Total Quality Management, Vol.11, No4, pp.720-727, 2000. 26.Zairi, M., “ Six Sigma: Another Irritation or A Blessed Addition for Better Management? ” , The TQM Magazine, Vol.14, No.5, pp.273-274, 2002.