

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาด้านทุนคุณภาพในการลดของเสียสำหรับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนกลไกและวงจรไฟฟ้าของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสค์ไดรฟ์ ด้วยวิธีการทาง ซิกซ์ ซิกม่า โดยพิจารณาต้นทุนคุณภาพสามส่วน คือ ต้นทุนการตรวจสอบการวัดและการประเมินคุณภาพ, ต้นทุนการป้องกัน, และต้นทุนความบกพร่องด้านคุณภาพ ซึ่งทำการวัดผลจากการเพิ่มความสามารถของกระบวนการผลิตของชิ้นส่วนกรณีศึกษาให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า

การศึกษาดำเนินตาม 5 ขั้นตอนของวิธีการทาง ซิกซ์ ซิกม่า โดยในขั้นแรกการระบุปัญหาพบว่า บริษัทกรณีศึกษามีปริมาณของเสียของชิ้นส่วนกลไกและวงจรไฟฟ้าสูงมาก หลังจากนั้นทำการประยุกต์ใช้แผนผังเหตุและผลเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาดังกล่าว แล้วจึงประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ความเสียหายและผลกระทบเพื่อจัดลำดับความเสี่ยงของสาเหตุต่างๆ รวมทั้งใช้หลักการของพาเรโตเพื่อเลือกสาเหตุที่มีศักยภาพในลำดับสูงในขั้นการวัด ในขั้นนี้จะทำให้ทราบปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความแปรปรวนของกระบวนการผลิต ซึ่งจะถูกวิเคราะห์ต่อไปโดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติในขั้นการวิเคราะห์ หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาหาปัจจัยความแปรปรวนที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญในขั้นการปรับปรุง ในขั้นสุดท้ายจะเป็นการนำผลการศึกษาที่ได้ไปปรับปรุงกระบวนการผลิต ทำการติดตามผล และควบคุมกระบวนการผลิตที่ถูกปรับปรุงโดยใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเกิดข้อบกพร่องในชิ้นส่วนตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ชนิดของครีมเชื่อม และระยะเส้นผ่าศูนย์กลางรอยเชื่อม โดยระดับของปัจจัยที่ถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตวงจรไฟฟ้า คือ ชนิดของครีมเชื่อมซึ่งใช้ชนิดเอชเอ็ม 531 และระยะของเส้นผ่าศูนย์กลางรอยเชื่อมที่ 11.0 mm. ภายหลังจากปรับปรุงกระบวนการโดยใช้ปัจจัยดังกล่าวสามารถเพิ่มความสามารถของกระบวนการผลิตจาก 1.33 เป็น 2.43 ทั้งนี้เมื่อคิดเทียบต่อยอดขายที่ 35 ล้านดอลลาร์ต่อเดือน จะพบว่าต้นทุนคุณภาพความบกพร่องภายใน มีต้นทุนคุณภาพที่ลดลงโดยประมาณ 40% จาก 1.4555 เป็น 0.8119 เปอร์เซนต์

### Abstract

This independent study aims to study the cost of quality (COQ) for the defect reduction using six sigma methodology. The case of interest is the manufacturer of actuator component and printed circuit cable assembly (PCCA), supplier of hard disc drive's (HDD) industrial. Three main quality costs of interest include appraisal costs, prevention costs and failure costs. The achievement of this work is evaluated from the improvement of process capability (Cpk) of component of interest as customer required.

The study followed the five steps of six sigma approaches by resuming from the problem defining step. It was found that the numbers of the defect of actuator component and PCCA were very high. Cause and effect diagram, then, was applied in order to determine the possible causes of such problem. In measure step, the failure and effect mode analyses (FEMA) technique and the Pareto rule were used to rank the risk priority of the causes and to determine the most potential ones, respectively. From this step, the key factors for process variation were specified. These factors were, then, statistically hypothesis tested in the analyses step. After that, the design of experiment was performed to determine the significant effect of such factors in the improve phase. Finally, the result of the study were implemented, monitored, and controlled with statistical process control tools.

The study found that there were 2 main factors affecting to the defect of the product of interest at 95% confidence level including solder paste and stencil aperture. It was found that the solder paste of HM531 and the stencil aperture at 11.0 mm were suitably implemented. The implementation of these two factors increased the Cpk from 1.33 to 2.34. Comparing to the sale revenue of 35 million USD, the ratio of internal failure quality cost was reduced by 40% from 1.4555 to 0.8119.