

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.1	ชิ้นส่วนกลไก (Actuator) และวงจรไฟฟ้า (PCCA) ของอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive: HDD).....	2
2.1	เส้นโค้งกระจายตัวตามปกติ	7
2.2	การกระจายของ sigma ภายใต้การจัดแจงแบบปกติ ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่ระดับ Six Sigma มีของเสีย 3.4 ชิ้น.....	8
2.3	ขั้นตอนในการปรับปรุงขบวนการตามยุทธวิธีของ Six Sigma.....	9
2.4	ตัวอย่าง Process Mapping.....	11
2.5	ตัวอย่าง Pareto Chart.....	12
2.6	ตัวอย่าง Fishbone Diagram	13
2.7	ตัวอย่าง Variable Gage R&R โดยใช้โปรแกรม Minitab.....	14
2.8	ตัวอย่าง Attribute Gage R&R โดยใช้โปรแกรม Excel	14
2.9	ตัวอย่าง DOE 2k factorial design.....	17
2.10	ตัวอย่างผลลัพธ์ DOE จากโปรแกรม Minitab.....	17
2.11	ตัวอย่างแผนภูมิ X-Bar, R-Chart	18
2.12	ภูเขาน้ำแข็งของต้นทุนคุณภาพ.....	19
2.13	แนวคิดเรื่องต้นทุนคุณภาพในยุคแรก.....	24
2.14	แนวคิดเรื่องต้นทุนคุณภาพสมัยใหม่.....	24
2.15	โครงสร้างต้นทุนคุณภาพทางตรงก่อนและหลังปรับปรุงระบบคุณภาพ	25
2.16	สถานะของต้นทุนคุณภาพทางตรงที่เปลี่ยนแปลงไปตามการดำเนินงานขององค์กร.....	26
3.1	แผนภาพแสดงวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	35
3.2	อัตราส่วนของต้นทุนคุณภาพทางตรง	41
3.3	กราฟแสดงอัตราส่วนและแนวโน้มของต้นทุนความบกพร่องด้านคุณภาพภายใน	43

3.4	กราฟแสดงสาเหตุหลัก อัตราส่วนและแนวโน้มของของเสีย.....	44
3.5	Pareto Chart แสดงอัตราส่วนของของเสีย.....	44
4.1	แผนผังพาเรโตแสดงข้อบกพร่องที่พบในกระบวนการผลิตวงจรไฟฟ้า.....	46
4.2	วงจรไฟฟ้า (PCCA)	47
4.3	ลักษณะของ Solder Pad Height out of spec.....	47
4.4	แผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตวงจรไฟฟ้า (PCCA Process flow)	48
4.5	ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิต (Cpk).....	48
4.6	แผนภาพแสดงเป้าหมายของการดำเนินงาน	49
4.7	แผนภาพสาเหตุและผลของการเกิด Solder pad height out of spec	50
4.8	ผลการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบจากกระบวนการ (FMEA)	50
4.9	แผนผังพาเรโตแสดงปัจจัยที่มีแนวโน้มทำให้เกิดข้อบกพร่องตามลำดับเลข RPN	51
4.10	เครื่อง Measuring Microscope	51
4.11	การกำหนดจุดวัด Solder pad height.....	52
4.12	ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดด้วยวิธี Variable Gage R&R.....	53
4.13	ชนิดของ Solder paste ที่ใช้ในกระบวนการ Solder paste printing.....	54
4.14	ผลการทดสอบสมมติฐานของตัวแปร Solder paste type	55
4.15	ระยะของ Stencil aperture	56
4.16	ผลการทดสอบสมมติฐานของตัวแปร Stencil aperture	57
4.17	ผลการทดสอบสมมติฐานของตัวแปร Printing force	58
4.18	ผลการทดสอบสมมติฐานของตัวแปร Printing speed	59
4.19	การออกแบบการทดลอง Full Factorial	60
4.20	ผลการวิเคราะห์ Full model ของ 2 ปัจจัยหลักต่อค่าเฉลี่ย (mean) ของ Solder pad height	61
4.21	ผลการวิเคราะห์ Full model ของ 2 ปัจจัยหลักต่อความแปรปรวน (variance) ของ Solder pad height	62
4.22	กราฟแสดงผลกระทบของปัจจัยหลัก และผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัย.....	63
4.23	กราฟแสดงค่าที่เหมาะสมที่สุดของตัวแปร (Response Optimizer) ที่ใช้ในการ การทดลอง	64

4.24	แผนภูมิควบคุม (Control chart) เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง กระบวนการผลิตวงจรไฟฟ้า	65
4.25	ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตวงจรไฟฟ้าหลังการปรับปรุง.....	65
4.26	ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการผลิตวงจรไฟฟ้าหลังการปรับปรุง.....	66
5.1	แนวโน้มของต้นทุนคุณภาพทางตรง	74
5.2	กราฟแสดงสาเหตุหลัก อัตราส่วนและแนวโน้มของเสียหลังการปรับปรุง	75
5.3	กราฟแสดงอัตราส่วนและแนวโน้มของต้นทุนความบกพร่องด้านคุณภาพภายใน หลังการปรับปรุง.....	76
5.4	อัตราส่วนและแนวโน้มต้นทุนคุณภาพความบกพร่องภายใน (Internal Failure Costs) หลังการปรับปรุง	77
5.5	แนวโน้มของต้นทุนคุณภาพทางตรง ก่อนและหลังการปรับปรุง	78
5.6	แนวโน้มของต้นทุนคุณภาพทางตรง ก่อนและหลังการปรับปรุง	79