

บทที่ 9

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

9.1 บทนำ

จากงานการวิจัยดังกล่าว ซึ่งได้เสนอแนะแนวทางศึกษาด้านทุนคุณภาพและการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีทาง ซิกซ์ ซิกมาทั้ง 5 ขั้นตอนนั่นคือ ขั้นตอนการนิยามปัญหา (Define phase), ขั้นตอนการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา (Measure phase), ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analyze phase), ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve phase) และ ขั้นตอนการควบคุมกระบวนการ-ผลิต (Control phase) เพื่อปรับปรุงด้านทุนคุณภาพของผลิตภัณฑ์แผงวงจรรวมไฟฟ้า

จากผลการสรุปด้านทุนคุณภาพพบว่าด้านทุนคุณภาพรวมจะลดลงตามระยะเวลาที่ปรับปรุงด้านทุนในแต่ละเดือนแบ่งเป็น 6 ระยะเวลาดังนี้

- ระยะเวลาเริ่มแรก เดือนพฤศจิกายน 2546 ถึงเดือน ธันวาคม 2546 เป็นช่วงเวลาที่ศึกษาด้านทุนคุณภาพของบริษัทตัวอย่าง รวมทั้งเก็บข้อมูลเพื่อใช้สำหรับสรุปข้อมูลด้านทุนคุณภาพในแต่ละเดือน

- ระยะเวลาที่ 1 เดือนมกราคม 2547 ถึงเดือนเมษายน 2547 เป็นช่วงเวลาสรุปด้านทุนคุณภาพในแต่ละเดือน และทั้งทำการทดลองหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวน Abnormal yield report รวมทั้งหาค่าเหมาะสมของแต่ละปัจจัยดังนั้นด้านทุนคุณภาพในระยะนี้จะคงที่ประมาณ 1,400 บาทต่อ KIC

- ระยะเวลาที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2547 ระยะนี้เป็นารเริ่มเปลี่ยนไปใช้ค่า Abnormal yield target ที่ได้จากการคำนวณโดยทฤษฎี Optimization ซึ่งมีผลทำให้ค่าด้านทุนความล้มเหลวภายในลดลงส่วนด้านทุนอื่นๆ มีค่าคงที่ ดังนั้น ด้านทุนรวมจึงมีค่าลดลงจาก 1,413 บาทต่อ KIC ในเดือนเมษายน 2547 เป็น 1,341 บาทต่อ KIC ในเดือนพฤษภาคม 2547

- ระยะเวลาที่ 3 เดือนมิถุนายน 2547 ระยะนี้จะเป็นระยะที่เริ่มใช้เวปไซด์ เข้ามาช่วยในระบบ Abnormal yield จะเห็นได้ว่าด้านทุนความล้มเหลวภายในเริ่มลดลง ในขณะที่เดียวกันในระยะนี้เป็นระยะที่เริ่มเพิ่มด้านทุนการป้องกันแต่ด้านทุนความล้มเหลวภายในยังลดลงไม่มากนัก เพราะผลของการเพิ่มด้านทุนการป้องกันจะแสดงในเดือนต่อไป

- ระยะเวลาที่ 4 เดือนกรกฎาคม 2547 ผลจากการนำเวปไซด์ไซด์ เข้ามาช่วยในระบบ Abnormal yield และผลจากการเพิ่มด้านทุนการป้องกันทำให้ด้านทุนความล้มเหลวภายในเริ่มลดลงอย่างชัดเจน

- ระยะที่ 5 เดือนสิงหาคม 2547 ต้นทุนคุณภาพในแต่ละประเภทเริ่มคงที่เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนคุณภาพในเดือนกรกฎาคม 2547 เนื่องจากเป็นระยะติดตามผลจึงไม่มีการปรับปรุงต้นทุนคุณภาพเพิ่มเติมจากการเปรียบเทียบต้นทุนคุณภาพระยะที่ 5 กับระยะที่ 1 พบว่าต้นทุนคุณภาพลดลงประมาณ 20%

9.2 บทสรุปขั้นตอนการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา

ในขั้นตอนการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหานี้ จะเป็นขั้นตอนที่ศึกษาต้นทุนคุณภาพของบริษัทตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- พัฒนาระบบการเก็บข้อมูลต้นทุนคุณภาพ
- กำหนดรายการข้อมูลต้นทุนคุณภาพ
- ศึกษาและสำรวจรายละเอียดของรายการต้นทุนคุณภาพ
- กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล
- คำนวณต้นทุนแต่ละประเภทเพื่อสรุปรายงานต้นทุนคุณภาพ โดยได้ผลสรุปรายงานคุณภาพดังตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 สรุปรายงานต้นทุนคุณภาพประจำเดือนมกราคม – สิงหาคม 2547 (หน่วย : บาทต่อ 1,000 หน่วย)

ประเภทต้นทุนคุณภาพ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
ต้นทุนการป้องกัน	193	228	181	202	215	251	246	251
ต้นทุนการประเมิน การตรวจสอบ	188	190	183	187	191	162	159	160
ต้นทุนความล้มเหลวภายใน	1,063	1,027	1,061	1,025	934	829	737	735
ต้นทุนความล้มเหลวภายนอก	0	0	0	0	0	0	0	0
ต้นทุนคุณภาพรวม(TCOQ)	1,443	1,445	1,426	1,413	1,341	1,241	1,142	1,146

จากการวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพก่อนการปรับปรุงระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม 2547 พบว่าต้นทุนคุณภาพที่ต้องปรับปรุงคือต้นทุนความล้มเหลวภายใน โดยมีต้นทุนในเดือนมีนาคม 2547 เท่ากับ 1,061 บาทต่อ 1,000 หน่วย โดยปัญหาเกิดจากต้นทุนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือปัญหาของจำนวน Abnormal yield report ที่มีมากเกินไป ดังนั้น จึงมีการใช้แผนภูมิอิชิกาวา ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาและเลือกตัวแปรที่มีความสำคัญ โดยตัวแปรทั้งหมดที่ได้จะนำไปวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญในขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

9.3 บทสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหานี้จะวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าที่สำคัญทั้ง 4 ปัจจัยที่ได้จากการคัดเลือกในขั้นตอนการวัดเพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา ซึ่งหลักการทางสถิติที่นำมาใช้เพื่อทำการตัดสินใจว่าปัจจัยเหล่านั้นเป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาหรือไม่ คือ การทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ย

จากผลการทดลองเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของปัจจัยนำเข้าที่สำคัญทั้ง 4 ปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อจำนวน Abnormal yield report ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ของแต่ละกระบวนการสรุปได้ดังตารางที่ 5.11 ในบทที่ 5

ดังนั้นขั้นตอนต่อไปคือการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ จึงพิจารณานำปัจจัยดังกล่าวที่มีอิทธิพลต่อ จำนวน Abnormal yield report ไปทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงผกผันระหว่างปัจจัยนำเข้าที่สำคัญนี้และจำนวน Abnormal yield report

9.4 บทสรุปขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงของจำนวน Abnormal yield report ในสภาวะค่าต่างๆ ของปัจจัยนำเข้า เนื่องจากการทดลองในแต่ละครั้งจะเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และมีผลทำให้การผลิตไม่ทันกำหนด ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจะทำการทดลองจริงในกระบวนการตัดและขึ้นรูปขา จากนั้นจะทำการเปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งจากการเปรียบเทียบโดยใช้วิธีทางสถิติพบว่ามีความเท่ากัน ดังนั้นในกระบวนการอื่นๆ ผู้ทำการศึกษาจะใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณ

หลังจากที่ได้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวน Abnormal yield report ขั้นตอนต่อไปคือการหาตัวแบบถดถอยและหาเงื่อนไขที่เหมาะสมของปัจจัยนำเข้า ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีจะขึ้นกับตัวแบบถดถอย ถ้าตัวแบบถดถอยมีลักษณะของพจน์ที่เป็นสมการกำลังสอง (Second order) หรือควอดราติก (Quadratic) การคำนวณจะใช้ทฤษฎีของ คาร์รัชและคุนทักเกอร์ (The Karush and Kuhn tucker conditio) ถ้าตัวแบบถดถอยมีลักษณะของพจน์ที่เป็นสมการกำลังหนึ่งหรือ เส้นตรง (Linear) การคำนวณจะใช้โปรแกรมลินโด ((LINDO)

9.5 บทสรุปขั้นตอนการควบคุมกระบวนการ

ในขั้นตอนการกระบวนการจะควบคุมโดยตรวจสอบค่า Yield ในแต่ละล็อตและค่า Yield ในแต่ละกระบวนการโดยกำหนดให้มีค่า Yield target 2 ค่า โดย 1st yield คือเส้นควบคุม

ขีดจำกัดล่าง ส่วนค่า 2nd yield จะเป็นค่าเดียวกับ Abnormal yield target ที่ได้จากการคำนวณ โดยใช้ทฤษฎี Optimization นอกจากนี้ยังมีการหาวิธีนำข้อมูลออกจากระบบเพื่อสามารถตรวจสอบค่า yield แต่ละกระบวนการหรือแต่ละล็อตได้ทันที ซึ่งวิธีการคือเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบ AS-400 ซึ่งระบบนี้จะเก็บข้อมูลหลังจากการผลิตในแต่ละล็อต แต่ระบบนี้จะไม่มีการคำนวณผลหรือตรวจสอบข้อมูลที่ต้องการได้โดยสะดวกดังนั้นจะทำการเขียนเว็บไซต์ (Website) เพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละผลิตภัณฑ์เพื่อการตรวจสอบทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

9.6 ข้อจำกัดในงานวิจัย

9.6.1 เนื่องจากแต่ละกระบวนการใช้เวลาในการทดลองประมาณ 1 เดือน ซึ่งถ้าทดลองทุกกระบวนการจะทำให้ใช้เวลามากกว่าที่กำหนดดังนั้นจึงทำการทดลองเพียง 1 กระบวนการ ส่วนกระบวนการอื่นๆ จะใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการทดลอง

9.6.2 เนื่องการวิจัยนี้เป็นการศึกษาด้านคุณภาพดังนั้นในบางขั้นตอนเช่น ขั้นตอนการวัดเพื่อหาสาเหตุของปัญหา จะไม่สามารถใช้เครื่องมือวิธีทาง ชิกซ์ ชิกมา ได้ครบทุกเครื่องมือ

9.6.3 ด้านคุณภาพบางประเภทเป็นต้นทุนรวมทุกผลิตภัณฑ์ แต่ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ LQFP100P เท่านั้นดังนั้นจะทำการคำนวณต้นทุนรวมและคิดเป็นสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ LQFP100P

9.7 ข้อเสนอแนะ

9.7.1 ผลของการปรับปรุงระบบ Abnormal yield ในการวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์แผงวงจรรวมไฟฟารุ่นอื่นๆได้ แต่ควรที่จะต้องมี การทดสอบเพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นก่อนนำไปใช้งานจริงในกระบวนการผลิต

9.7.2 การด้านคุณภาพในงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพียง 1 รุ่นดังนั้นเพื่อประโยชน์สูงสุดขององค์กร ควรศึกษาด้านคุณภาพรวมของทุกผลิตภัณฑ์ในบริษัท

9.7.3 เนื่องจากในการสรุปรายงานด้านคุณภาพในการวิจัยนี้ ประกอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์จากฐานข้อมูลและการบันทึกในในรายการตรวจสอบซึ่งในการสรุปต้นทุนในแต่ละ

เดือนใช้เวลามาก ดังนั้นควรประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเพื่อให้การสรุปต้นทุนทำได้เร็วขึ้น

9.7.4 การหาจุดที่เหมาะสมที่สุดของปัจจัยนำเข้าสำคัญ ในขั้นตอนการปรับปรุงกระบวนการ (Improve phase) ในบทที่ 6 คำตอบส่วนหนึ่งจะขึ้นกับการกำหนดเงื่อนไข (Constraint) นอกจากนี้ยังสามารถที่จะหาจุดที่เหมาะสมได้ด้วยวิธีการฮิวริสติก (Heuristic) เช่น วิธีการของเจเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithms) ในการหาคำตอบที่ต้องการ ซึ่งถือว่าเป็นวิธีที่ไม่รับรองผลของคำตอบว่าจะได้คำตอบที่ดีที่สุด (Global optima) แต่เนื่องจากเหตุผลของจำนวนทางเลือก (Alternatives) ที่ต้องการประเมิน (Evaluation) มีจำนวนมาก ในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้วิธีของฮิวริสติกมาช่วยในการหาคำตอบ และวิธีการฮิวริสติกอื่นที่ง่ายกว่าและเร็วกว่า แต่ก็ยังไม่รับรองผลของคำตอบว่าจะได้คำตอบที่ดีที่สุดเช่นเดียวกัน ได้แก่ วิธีการสุ่มเลือกคำตอบ (Random Search)

9.7.5 เครื่องมือทางสถิติต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนตามแนวทางซิกซ์ ซิกมา เป็นเพียงแนวทางหนึ่งเท่านั้น ซึ่งการนาระเบียบวิธีการทางซิกซ์ ซิกมาไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอื่นๆ ควรเลือกประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ ตามความเหมาะสมกับลักษณะของกระบวนการผลิตที่ทำการปรับปรุงและข้อจำกัดอื่นๆ ในการประยุกต์ใช้เครื่องมือในองค์กร

9.8 ประโยชน์ในทางประยุกต์ผลวิจัยที่ได้

9.8.1 ผลจากการปรับปรุงระบบ Abnormal yield ของผลิตภัณฑ์ประเภท LQFP100P สามารถลดต้นทุนคุณภาพได้ประมาณ 290 บาท ต่อ KIC ในแต่ละเดือนมีการผลิต LQFP100P ประมาณเดือนละ 2,000,000 ชิ้น หมายความว่าสามารถลดความสูญเสียได้มากถึง 580,000 บาทต่อเดือน

9.9 บทเรียนและอุปสรรคจากการทำวิจัย

9.9.1 เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้วิธีซิกซ์ ซิกมาในองค์กรที่บุคลากรและทีมงานดำเนินการปรับปรุงบางคน ยังไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับกลยุทธ์การดำเนินการ และเครื่องมือต่างๆ ของแต่ละขั้นตอนของวิธีซิกซ์ ซิกมา มาก่อน ทำให้เป็นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาแต่ละขั้นตอนค่อนข้างนาน เนื่องจากผู้ทำวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการ

ปรับปรุงตามวิธีซิกซ์ ซิกมาแต่ละชั้นด้วยการให้การอบรมเทคนิคของเครื่องมือต่าง ๆ ที่เลือกใช้ให้แก่ทีมงานไปพร้อมๆ กับการประชุมและระดมความคิดร่วมกันของทีมงานในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของซิกซ์ ซิกมา ในลักษณะแบบ "การฝึกอบรมหน้างาน" (On the job training)

9.9.2 ในขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ การคำนวณจะใช้ทฤษฎีของ คาร์รัช และคุนทักเกอร์ (The Karush and Kuhn tucker condition) และจะใช้โปรแกรมลินโด ((LINDO) ซึ่งยากต่อการทำความเข้าใจดังนั้น ทำให้ผู้บริหารบางแผนกเกิดความไม่มั่นใจในระบบใหม่ที่จะนำมาใช้งาน

9.10 ประโยชน์จากการนำต้นทุนคุณภาพและวิธีซิกซ์ ซิกมา มาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต

ในการเปลี่ยนหรือปรับปรุงกระบวนการในบริษัท จะต้องเกิดผลกระทบในส่วนอื่นๆ นอกจากนี้พนักงานงานที่มีประสบการณ์ทำงานมากจะไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงซึ่งในการศึกษาด้านต้นทุนคุณภาพจะสามารถแสดงขนาดของปัญหาทางด้านคุณภาพในรูปแบบของภาษาทางการเงิน เพื่อให้สามารถสื่อสารกับผู้บริหารระดับสูงได้ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลในด้านต่างๆ ได้ซึ่งช่วยในการอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงระบบต่างๆ ได้ นอกจากนี้ยังใช้เป็นตัววัดความสำเร็จหรือล้มเหลวของกิจกรรมการพัฒนาคุณภาพ (Quality improvement) และติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันปัญหาของผู้ผลิตโดยมากแล้ว เมื่อผู้ผลิตทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแล้ว คำถามที่มักจะถูกถามกันเสมอก็คือ จะเริ่มทำอะไรเพื่อที่จะแก้ปัญหานั้นและถ้าทำแล้วจะไปสิ้นสุดตรงไหน เมื่อค้นพบปัญหาแล้วจะสามารถที่จะหาต้นเหตุของปัญหานั้นๆ ได้อย่างไรแล้วอะไรที่จำเป็นจะต้องรู้ แล้วจะรู้ได้อย่างไร เราจะใช้เครื่องมืออะไรในการค้นหา ข้อมูลอะไรบ้างที่จำเป็นจะต้องรู้

การนำวิธีซิกซ์ ซิกมา มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตมีข้อดี คือ เป็นวิธีการที่ใช้ในการค้นหาปัญหาที่ถูกซ่อนเร้นอยู่ภายในกระบวนการผลิตได้อย่างมีระบบและแบบแผนทางความคิดที่ชัดเจน และมีลำดับขั้นตอนในการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นเมื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นจนกระทั่งค้นหาสาเหตุและทำการแก้ไขรวมทั้งการควบคุมไม่ให้อันตรายนั้นปรากฏขึ้นอีก จึงสามารถช่วยให้ทุกคนในองค์กรเดินทางตามที่กำหนดไว้เพื่อที่จะนำไปสู่เป้าหมายร่วมกันได้

ในแต่ละขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าว จะมีเครื่องมือต่างๆ ที่สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจากลักษณะของปัญหาและข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นการคัดเลือกปัจจัยต่างๆ จากเริ่มต้นที่มีหลายปัจจัยที่เป็นไปได้ ให้เหลือปัจจัยที่มี

ความสำคัญต่อปัญหาที่สุดเพื่อนำปัจจัยที่ได้ไปสู่ขั้นตอนถัดไป ซึ่งขั้นตอนถัดไปก็จะเป็นการประเมินหรือวิเคราะห์เพื่อเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปัญหาที่สุดเช่นเดียวกัน จนกระทั่งสุดท้ายจะเหลือเฉพาะปัจจัยที่มีนัยสำคัญ

แต่ละขั้นตอนของการดำเนินการวิธีซิกซ์ ซิกมา จะใช้สมาชิกในทีมที่เหมาะสมโดยมาจากหลายหน่วยงานและจำเป็นต่อขั้นตอนนั้นๆ อย่างแท้จริง ทำให้การดำเนินการของแต่ละขั้นตอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย