บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยการแข่งขันของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพปัจจุบันนั้น มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดการแข่งขันกันอย่างสูงในกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทนี้ ดังนั้น องค์กรที่จะสามารถยืนหยัดอยู่ได้จำเป็นต้องมีการพัฒนาองค์กรของตนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการนำเทคนิคหรือหลักการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการผลิต ซึ่งที่ผ่านมาในอดีตนั้น จะเป็นลักษณะของการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับการแข่งขันในปัจจุบัน

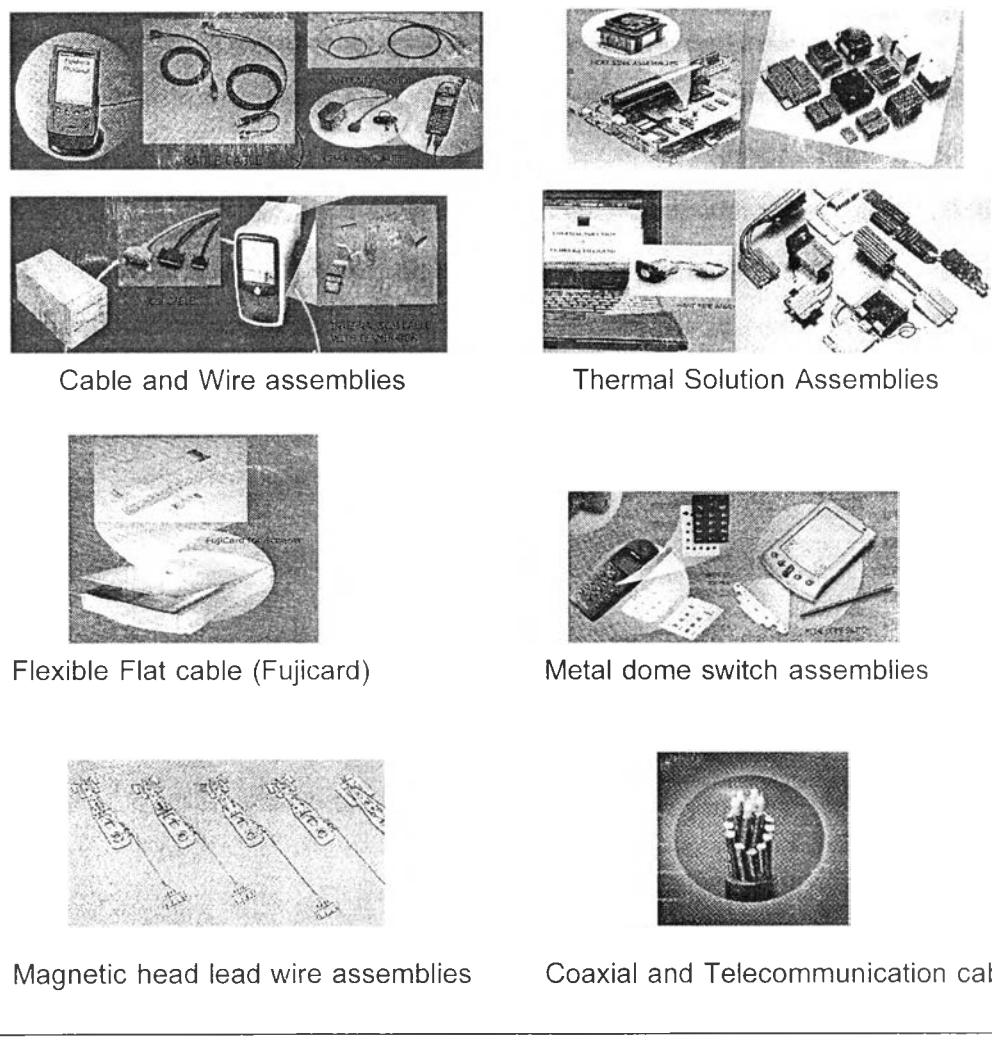
ในส่วนของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตชิ้นส่วนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการและเทคโนโลยีค่อนข้างบ่อย จึงจำเป็นต้องพิจารณาในส่วนของจุดคุ้มทุนที่ได้ลงทุน และคำนึงถึงผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งกุญแจสำคัญที่จะช่วยให้การดำเนินการขององค์กรเหล่านี้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องสามารถที่จะทำให้องค์กรพัฒนาอย่างรวดเร็ว กล่าวอีกนัยคือ การพัฒนาแบบก้าวกระโดด โดยนำหลักการและเทคนิคของซิกซ์ ซิกม่า ที่ได้รับความสนใจอย่างสูงในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ปัจจุบันมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบายความร้อนภายในคอมพิวเตอร์ (Heat Sink Tower) ซึ่งการผลิตในปัจจุบันมีของเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการแข่งขัน จึงได้ดำเนินการวิจัยเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตด้วยวิธีการทางซิกซ์ ซิกม่า

1.2 ประวัติความเป็นมาและรายละเอียดของโรงงานกรณีศึกษา

1.2.1 ประวัติองค์กร

โรงงานกรณีศึกษาได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือน สิงหาคม ค.ศ. 1984 ด้วยทุนจดทะเบียน 1,100 ล้านบาท ตั้งอยู่ที่ นิคมอุตสาหกรรมนวนคร ปทุมธานี บนเนื้อที่ 50,840 ตารางเมตร มีพนักงานทั้งสิ้น 5,200 คน ซึ่งบริหารงานภายใต้นโยบายที่ว่า ***" Quality Through People "*** โดยมีกำลังการผลิต 8,800 ล้านบาทต่อปี ผลิตภัณฑ์หลักดังรูปที่ 1.1

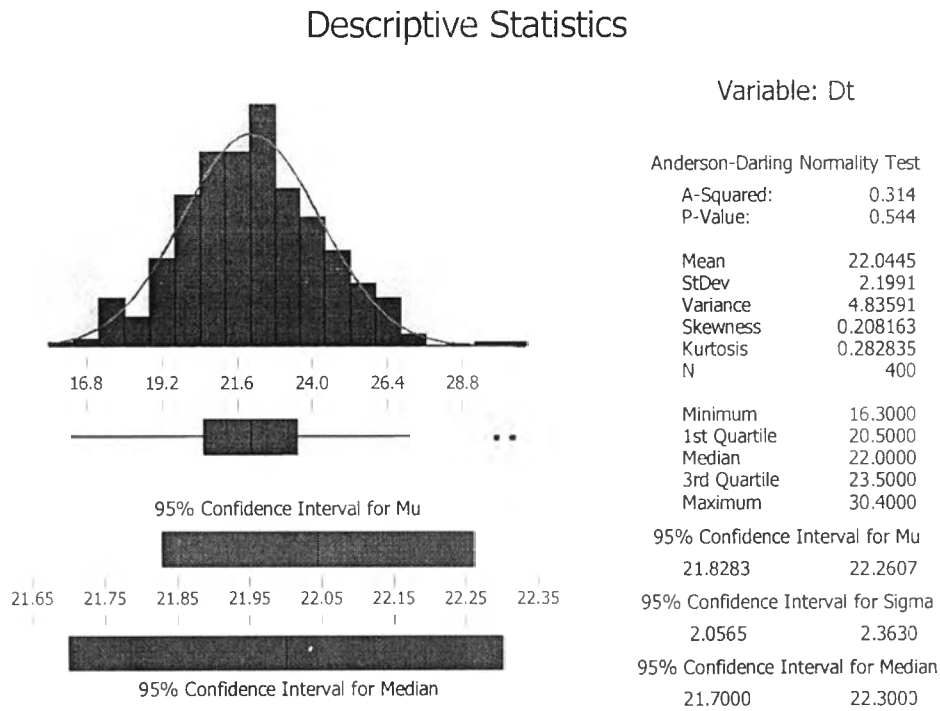


***รูปที่ 1.1** ผลิตภัณฑ์หลักภายในองค์กร*

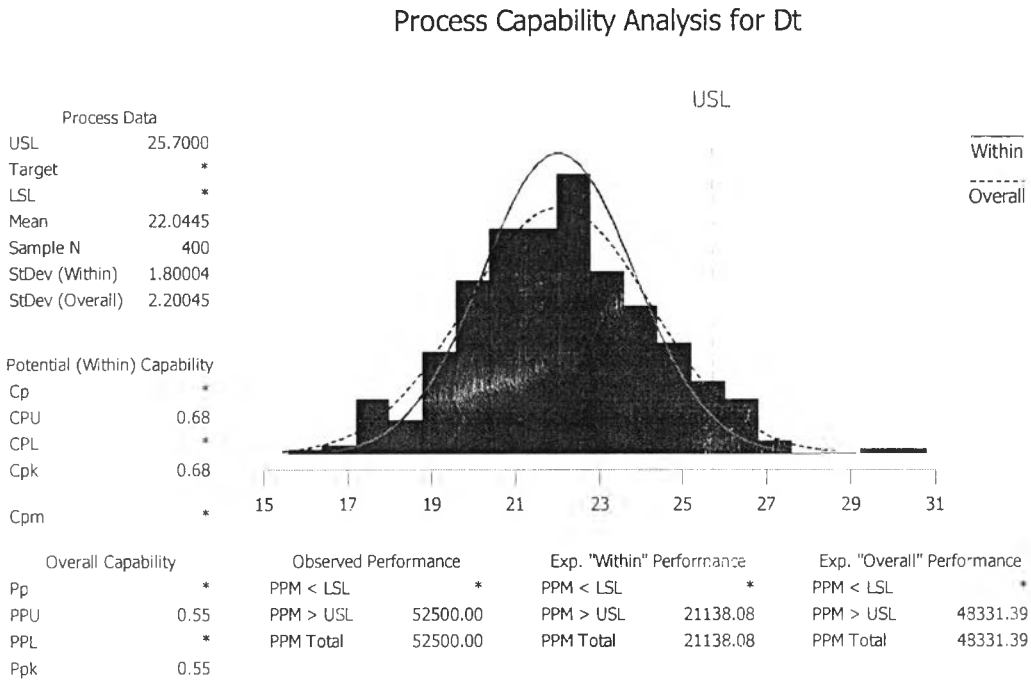
ผลิตภัณฑ์หลักเป็นชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ภายในคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หัวอ่านเครื่องพิมพ์ ปุ่มกดโทรศัพท์มือถือ ปุ่มกดกล้องถ่ายรูป สายโทรศัพท์ เป็นต้น

1.3 การศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติระบายความร้อนภายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำการศึกษาด้วยการวัดความสามารถด้านศักยภาพของกระบวนการแสดงให้เห็นด้วยค่าความสามารถของกระบวนการทดสอบหาค่าผลต่างของการถ่ายเทความร้อน (Dt) ซึ่งค่านี้มีความสำคัญต่อครีบระบายความร้อน ที่จะบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าหรือไม่ โดยถ้าค่าผลต่างของการถ่ายเทความร้อน (Dt) มีค่าน้อยๆ แสดงว่าครีบระบายความร้อนสามารถระบายความร้อนได้ดี จากการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2545 (ภาคผนวก ก) ของการผลิตครีบระบายความร้อน พบว่า มีค่าดัชนีความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการผลิตที่เป็นตัวแทนของช่วงเวลาการผลิตในระยะยาว (P_{pk})เท่ากับ 0.55 ส่วนค่าดัชนีความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการผลิตที่เป็นตัวแทนของช่วงเวลาการผลิตในระยะสั้น (C_{pk}) เท่ากับ 0.68 นั้นแสดงถึงความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) ที่ค่อนข้างต่ำอีก โดยที่ข้อกำหนดของลูกค้ามีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25.7 องศาเซลเซียส พบว่า มีจำนวนชิ้นงานที่มีค่าผลต่างของการถ่ายเทความร้อน (Dt) ไม่ได้ตามข้อกำหนดเกิดขึ้นเท่ากับ 48,331.29 DPPM ซึ่งจัดอยู่ในช่วงประมาณ 1σ นับได้ว่าเป็นค่าที่ต่ำมาก จึงควรที่จะทำการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งแสดงกราฟสถิติเชิงพรรณนาดังรูปที่ 1.2 และกราฟแสดงความสามารถของกระบวนการดังรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.2 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตของครีบระบายความร้อน (Heat Sink Tower)



รูปที่ 1.3 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตของครีบระบายความร้อน (Heat Sink Tower)

1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นและปรับปรุงกระบวนการผลิตครีบระบายความร้อน (Heat Sink Tower) ที่มีความแปรผันสูงให้มีค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่า 20 % จากก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือของวิธีการ ซิกซ์ซิกม่า

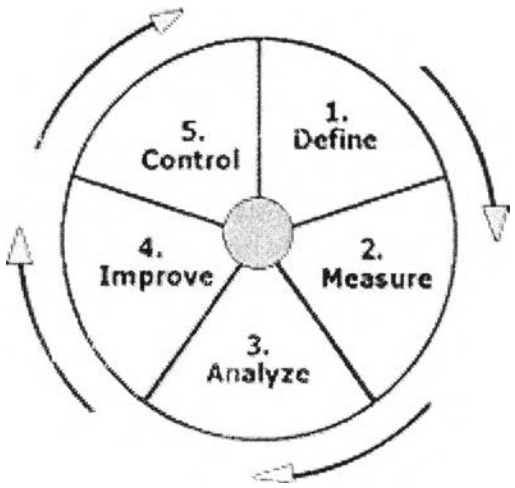
1.5 ขอบเขตการศึกษาการวิจัย

- การวิจัยฉบับนี้ทำการศึกษาเฉพาะผลิตภัณฑ์ครีบระบายความร้อน (Heat Sink Tower) รุ่น IMTS-1012-XB
- ใช้กระบวนการการทดสอบค่าผลต่างของการถ่ายเทความร้อน (QA. Thermal Checking) เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ
- ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองต่างๆด้วยเทคนิคทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Minitab ช่วยในการคำนวณ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 แนวทางของการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอน ดังรูปที่ 1.4 โดยใช้แนวทางซิกซ์ ซิกม่า คือ



รูปที่ 1.4 แนวทางซิกซ์ ซิกม่า 5 ขั้นตอน

1. **สำรวจงานวิจัย และศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย**

2. **กำหนดแผนงานในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Define Phase)**

2.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.3 พิจารณาความสามารถของกระบวนการผลิตในปัจจุบัน ปริมาณของเสียในปัจจุบัน

2.4 ศึกษากระบวนการผลิตทั้งกระบวนการจากแผนภาพอธิบายกระบวนการ (Process Mapping)

3. **การวัดเพื่อกำหนดหาสาเหตุของปัญหา (Measurement Phase)**

3.1 วิเคราะห์ความแม่นยำของระบบการวัด (Gauge R & R)

3.2 ระดมความคิดเพื่อแจกแจง สาเหตุและผลกระทบของกระบวนการที่เลือกโดยใช้ผังก้างปลา (Cause & Effect Diagram) และตารางแสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุและผล (Cause & Effect Matrix)

3.3 ระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Mode & Effect Analysis : FMEA)

3.4 วิเคราะห์ผล และเลือกปัจจัยนำเข้าที่สำคัญ (Key Process Input Variable : KPIV) เบื้องต้นเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป

3.5 สรุปผลและวางแผนขั้นตอนต่อไป

4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analyze Phase)

4.1 จากปัจจัยนำเข้าที่สำคัญ (KPIV) ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ด้วย FMEA นำมาทดสอบความมีนัยสำคัญของปัจจัยนำเข้าด้วยเครื่องมือทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) หรือการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

4.2 วิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อเลือกปัจจัยนำเข้าที่มีนัยสำคัญที่จะนำไปทำการทดลองในขั้นตอนถัดไป

4.3 สรุปผลและวางแผนขั้นตอนต่อไป

5. การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve Phase)

5.1 ทำการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างปัจจัยนำเข้าที่สำคัญและตัวแปรตอบสนองที่ต้องการ นั่นคือ ค่าผลต่างของการถ่ายเทความร้อน (Dt)

5.2 กำหนดตัวแปรและข้อจำกัดต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทดลอง

5.3 กำหนดขั้นตอนการทดลองและวิธีการเก็บข้อมูล

5.4 ทำการทดลองตามแผนการที่วางไว้

5.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

6. การทดสอบยืนยันผล (Confirmation & Implementation)

6.1 ทดสอบความถูกต้อง เพื่อยืนยันผลการสรุปที่ได้จากการสรุปผลการทดลองในขั้นตอนที่แล้ว

6.2 นำผลที่ได้ไปใช้ในกระบวนการผลิต

7. การควบคุมกระบวนการผลิต (Control Phase)

7.1 พิจารณาลักษณะและข้อจำกัดของปัจจัยนำเข้าที่สำคัญที่จะทำการควบคุม

7.2 พิจารณาเลือกแผนภูมิควบคุมที่เหมาะสมกับตัวแปรนั้นๆ

7.3 กำหนดวิธีการวัด ขนาดกลุ่มตัวอย่าง และความถี่ในการวัด

7.4 เก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

7.5 สรุปผลการปรับปรุงที่ได้โดยพิจารณาจากระดับของเสียที่สามารถลดได้โดยดูจากค่าของของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วย DPPM

8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ผลการศึกษาจะเป็นแนวทางในการปฏิบัติวิธีเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของบริษัทกรณีศึกษากรณีอื่น ๆ รวมทั้งเข้าใจถึงการนำเสนอในรูปแบบทางสถิติ

1.7.2 เพิ่มความเชื่อมั่นต่อลูกค้าที่จะได้รับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพรวมทั้งช่วยสร้างความพึงพอใจสำหรับลูกค้า

1.7.3 ลดปริมาณของเสียอันเนื่องมาจาก ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพในกระบวนการผลิต

1.7.4 สามารถลดระยะเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด และสามารถแข่งขันกับคู่แข่ง

1.7.5 สามารถกำหนดเป็นแนวทางปฏิบัติในผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นๆ ในกลุ่มที่ลักษณะใกล้เคียงกันต่อไป