

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยที่ทำการศึกษาค้างนี้เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการของซิกซ์ ซิกมา (Six sigma) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC สำหรับปรับปรุงกระบวนการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำสำหรับเครื่องจักร Mounting ในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่สำคัญคือ ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการได้โดยจะทำการศึกษาในกระบวนการ Mounting แล้วจึงนำกระบวนการ DMAIC มาใช้งานในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำโดยใช้หลักการทางสถิติเพื่อตัดสินใจการค้นหาค้นหาจุดทำงานที่ดีที่สุดของกระบวนการ (Optimization)

สำหรับขั้นตอนแรกเป็นการค้นหาปัญหา (Define Phase) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ Mounting พบว่าปัญหาที่ก่อให้เกิดของเสียมากที่สุดคือ ปัญหาของปัญหาช่องว่างใต้แผ่นลายวงจรมีมากที่สุดถึง 0.13% ซึ่งเป็นปัญหาช่องว่างใต้แผ่นลายวงจร ทำให้เกิดการระบายความร้อนไม่ทันทำให้แผ่นลายวงจรไหม้ โดยจะตั้งเป้าหมายที่จะลดของเสียลดลงเหลือ เท่ากับ 0.08% ขั้นตอนต่อมาจะเป็นขั้นตอนการวัด (Measure Phase) โดยที่จะเริ่มต้นจากการค้นหากระบวนการที่เกิดคุณค่า (Value Added) ในผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Diagram) และผลจากการค้นหาพบว่ามีกระบวนการที่เกี่ยวข้องคือ กระบวนการนำแผ่นตะกั่วไปวางบนแผ่นทองแดงขึ้นรูป (Solder preform process) และ กระบวนการนำแผ่นลายวงจรมาวางบนแผ่นทองแดงขึ้นรูป (Die bonding process) ต่อจากนั้นจึงทำตาราง Process Mapping ขึ้นมาโดยตัวแปรที่สำคัญของปัจจัยป้อนเข้าของกระบวนการ (Key Process Input Variables : KPIVs) 13 หัวข้อ โดยมีตัวแปรที่สำคัญของผลที่ได้จากกระบวนการ (Key Process Output Variables : KPOVs) 3 หัวข้อ หลังจากนั้นจึงสร้างตารางรูปแบบเมทริกซ์ของสาเหตุและผลกระทบ (Cause and Effect Matrix) เพื่อหา KPIVs ที่แท้จริง โดยจะให้คะแนนเพื่อถ่วงน้ำหนักจนได้คะแนนรวมเป็นผลลัพธ์ โดยในที่นี้จะเลือกคะแนนรวมที่มากที่สุด ซึ่งในที่นี้จะมีทั้งหมด 7 หัวข้อ ที่ถูกเลือก ต่อจากนั้นจึงสร้างตารางการวิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่องและผลกระทบ (Failure Modes & Effects Analysis: FMEA)

และเลือกเอาข้อมูลที่มีคะแนนสูงสุด ในที่นี้จะเลือกทั้งหมด 5 ปัจจัยป้อนเข้าของกระบวนการ ดังต่อไปนี้ 1.ระดับของ Collet, 2.ความกว้างของการขี้ Die bonding, 3.เวลาการขี้ Die bond, 4.ความเร็วของการขี้ และ 5.แกนของ Die bond แล้วจึงนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ใน ขั้นตอนการ วิเคราะห์ (Analyze) สำหรับขั้นตอนนี้จะเริ่มต้นจากการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ที่รวบรวมมาโดยจะใช้ Run Chart เพื่อตรวจสอบข้อมูลมีการกระจายแบบสุ่ม (Random) และการ ตรวจสอบการกระจายตัวแบบแจกแจงปกติ (Normal Distribution Testing) โดยใช้ค่าของ P-Value เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ต่อจากนั้นจึง ใช้หลักการทางสถิติที่เรียกว่า "การทดสอบ สมมุติฐาน" (Hypothesis Testing) และใช้ค่า P-Value เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ และผลจากการ ตัดสินใจจึงสรุปหา KPIVs(X's) ที่แท้จริงคือ 1) แกนของ Die bond และ 2)ความเร็วของการขี้ จะ ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์คือ Two-Sample T-Test แล้วพบว่า P-Value น้อยกว่า 0.05 จึง สามารถยอมรับ H_a และ ปฏิเสธ H_o (มีนัยสำคัญ) และ 3)เวลาการขี้ Die bond จะใช้เครื่องมือ ในการวิเคราะห์คือ One-way ANOVA แล้วพบว่า P-Value น้อยกว่า 0.05 จึงสามารถยอมรับ H_a และ ปฏิเสธ H_o (มีนัยสำคัญ) หลังจากนั้นจึงนำค่าของ Input (X's) ไปใช้ในการออกแบบ ปรับปรุงกระบวนการ (Improve Phase) โดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองทางสถิติได้แก่การ ออกแบบแผนการทดลองแบบ DOE (Design of Experiment) เพื่อหาจุดที่ดีที่สุดในการลดของ เสียจากปัญหา ปัญหาช่องว่างได้แผ่นลายวงจร โดยดูจากการใช้ Cube plot สำหรับจุดที่มี อัตราส่วนของเสีย (Defect rate) น้อยที่สุดคือ 0.0750 โดยมีเงื่อนไขคือ แกนของ Die bond = 1 (เงื่อนไขคือมีดลับลูกกลิ้ง), เวลาการขี้ = 1 (เงื่อนไขคือ 0.5s) และ ความเร็วของการขี้ = -1 (เงื่อนไขคือ 10 m/s) และหลังจากนั้นจึงทำ Mathematical Model เพื่อจะได้สมการออกมาในการ คำนวณหาค่าของ Y ซึ่งหลังจากการหาสมการของ Y จึงสรุปผลลัพธ์ได้เท่ากับ 0.07413% และ ใกล้เคียงหรือน้อยกว่าเป้าหมายที่วางไว้คือ 0.08% ดังนั้นจึงต้องทำ การควบคุมกระบวนการ (Control Phase) เพื่อควบคุมกระบวนการต่างๆ โดยจะมีการจัดทำแผนควบคุม (Control Plan) และการเฝ้าติดตามผลการดำเนินการ (KPI Monitoring) ซึ่งจะทำการตรวจสอบที่กระบวนการ ทดสอบ เพื่อดูค่าอัตราส่วนของเสีย ได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ (เป้าหมายคือ 0.08%) จากการเฝ้าติดตามและทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม 2008 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2009 แล้ว พบว่าอัตราส่วนของเสีย (Defect rate) อยู่ในช่วงของ 0.0738% - 0.0767% (จำนวนชิ้นงานเสีย ลดลงประมาณ 0.0033% - 0.0062% จากเป้าหมายที่กำหนดไว้) จึงสามารถสรุปได้ว่าอัตราส่วน จำนวนชิ้นงานเสียอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ แสดงว่าการทดลองนี้สามารถควบคุม จำนวนชิ้นงานเสียเนื่องจากปัญหาของปัญหาช่องว่างได้แผ่นลายวงจรได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับปัญหาการเกิดขึ้นเนื่องจากปัญหาของปัญหาช่องว่างได้แผ่นลายวงจร ไม่ได้เกิดจากวัสดุหรือองค์ประกอบของเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับวิธีการทำงานของพนักงานประจำเครื่องจักรด้วย เพราะกระบวนการประกอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ส่วนใหญ่ยังต้องใช้คนในการป้อนข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ และปรับแต่งเครื่องจักรมากกว่าเครื่องจักรคำนวณออกมาด้วยตัวมันเอง ดังนั้นหากไม่มีการควบคุมติดตามการทำงานอย่างใกล้ชิดโอกาสที่จะปัญหาเดิมจะย้อนกลับมาอีกก็มีความเป็นไปได้สูง ดังนั้นจึงขอเสนอแนวทางในการควบคุมและพัฒนากระบวนการทำงานในขั้นต่อไปไว้พอสังเขปดังนี้

5.2.1 การควบคุมความผิดพลาดที่เกิดจากคน (Man)

โดยจะมุ่งเน้นไปที่พนักงานช่างเทคนิคที่คอยควบคุมเครื่องจักรและแก้ไขปัญหาหน้างาน ควรมีการติดตามและตรวจสอบการทำงานของพนักงานเป็นระยะ เพราะโดยธรรมชาติแล้วจะตั้งใจทำงานเต็มที่ในระยะแรกที่มีการกระตุ้น แต่เมื่อผ่านไปไ้ระยะหนึ่งก็จะค่อยๆ ผ่อนความตั้งใจลง ถึงแม้จะมีการออกแบบการทำงานที่ดีแล้วแต่พนักงานไม่ปฏิบัติตามก็ไม่เกิดประโยชน์ ดังนั้นจึงควรหาหนทางในการตรวจติดตามพฤติกรรมการทำงานซึ่งอาจใช้หัวหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบ การลงบันทึกประจำวันหรือ ใช้กล้องวิดีโอเพื่อบันทึกภาพการทำงานของพนักงานไว้ ก็อาจทำให้เข้าใจปัญหาในกระบวนการได้อย่างชัดเจน หรือมองเห็นถึงทางออกใหม่ๆ ในการปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นได้นอกจากนี้การอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการทำงานที่ถูกต้อ้งก็เป็นการช่วยป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากคนได้อีกทางหนึ่ง

5.2.2 การควบคุมและดูแลเครื่องจักรกล (Machine)

สำหรับเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่และโดนความร้อน จะมีการสึกหรอเกิดขึ้นและถ้าใช้งานไปนานๆ ก็เกิดผลเสียต่อการผลิตได้เช่นทำให้เครื่องจักรเสียหาย การผลิตที่ได้คุณภาพ การเกิดอันตรายต่อพนักงานที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น ดังนั้นทางบริษัทหรือ โรงงานจึงควรมีแผนในการซ่อมบำรุงรักษาและป้องกันเครื่องจักรไม่ให้เสียหาย (Preventive maintenance; PM) หรือถ้าเครื่องจักรมีสภาพที่ชำรุดเสียหายมากควรจะมีการเปลี่ยนอะไหล่และปรับแต่งเครื่องจักร (Over haul) เพื่อช่วยให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ต่อไปและสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้ต่อไป

5.2.3 การปรับปรุงวิธีการทำงาน (Method)

ควรเน้นย้ำในส่วนที่สามารถก่อให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการต่างๆ เข้ามาช่วย เช่น การใช้โปรแกรมแบบระบบอัตโนมัติ (Automatic), การใช้โปรแกรม (Software) มาช่วยในการตรวจสอบ, การติดตั้งมิเตอร์วัดค่าต่างๆ และการตั้งเวลา (Timer) เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้การทำงานเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดหรืออาจไม่เกิดเลยก็ได้ถ้าหากมีการควบคุมดูแลเป็นอย่างดี

5.2.4 การควบคุมและตรวจสอบวัสดุที่นำมาผลิต (Material)

สำหรับวัสดุที่จะนำมาใช้งานควรมีการตรวจสอบต่างๆ เช่น ขนาด, องค์ประกอบต่างๆ ที่นำมาใช้, สี, วันที่หมดอายุและ การรับรองคุณภาพจากบริษัทที่ผลิต เป็นต้น เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดปัญหากับกระบวนการต่อไปได้ซึ่งสามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าได้ถ้าหากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นได้ เช่น มีของเสียจากวัสดุหลุดไปถึงลูกค้า หรือช่วงอายุของวัสดุที่ให้หมดอายุแล้วแล้วถูกส่งไปให้ทางลูกค้าแล้วเมื่อลูกค้าใช้ไปก็ก่อให้เกิดความเสียหายได้ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรตรวจสอบให้แน่ใจก่อนแล้วทำการลงบันทึกไว้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน จากนั้นก็สามารถส่งให้กระบวนการต่อไปได้

5.2.5 สิ่งแวดล้อม (Environment)

เป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยากมากหรือจะต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากถ้าหากต้องการควบคุม เช่น อุณหภูมิในที่ทำงาน, ทิศทางของลม, ความชื้น, แสงสว่างหรือ บรรยากาศในที่ทำงาน เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีการควบคุมให้พอเหมาะและสมควร เพื่อให้มีผลกระทบต่อสินค้าที่ผลิตขึ้นให้น้อยที่สุดหรือไม่ให้เกิดขึ้น และสิ่งเหล่านี้ยังมีผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานได้