บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Dr.Kaoru Ishikawa (1955) เขาถือได้ว่าเป็นบิดาของกลุ่มคิวซี (Quality Circles) ของโลก เขาได้ปฏิวัติในปรัชญาการจัดการ โดยเน้นให้คุณภาพเป็นหน้าที่ของทุกคนและองค์กรต้องพัฒนาบุคลากรทุกระดับชั้นอย่างจริงจัง เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาคุณภาพผลงานของเขาที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ Ishikawa Diagram หรือที่เรารู้จักในนามแผนผังก้างปลา (Fish Bone diagram)ซึ่งแสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องด้านคุณภาพอันเนื่องมาจากการจัดการ 5M ไม่ดี ได้แก่

1. Material ในอุตสาหกรรมทั่วไป ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์ เป็นค่าใช้จ่ายของชิ้นส่วน ซึ่งกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ มาจากผู้ผลิตภายนอก นโยบายการเลือกผู้ผลิตและการควบคุมผู้ผลิตจึงเป็นสิ่งสำคัญในการได้มาซึ่งชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบที่มีคุณภาพ

2. Machine ผลิตภัณฑ์ที่ดีไม่สามารถเกิดขึ้นได้ หากปราศจาก การออกแบบติดตั้ง รักษา ควบคุมที่ดีของอุปกรณ์ เครื่องจักร ฯลฯ

3. Method เป็นการควบคุมวิธีการทำงานให้มีแบบแผนมาตรฐาน กฎระเบียบ

4. Measurement ให้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

   4.1 ทฤษฎีของความผิดพลาด

   4.2 การเลือกและควบคุมอุปกรณ์วัดและวิธีวิเคราะห์

   4.3 การควบคุมวิธีการสุ่มและวัด

   4.4 การปรับเทียบอุปกรณ์วัด

5. Man คุณภาพเป็นสิ่งที่ต้องออกแบบ วางแผน ผลิต และขาย ซึ่งล้วนต้องอาศัยมนุษย์ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้ ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ จึงต้องให้การศึกษาและปรับทัศนคติ ฯลฯ

CAPABILITY EVALUATION

การประเมินความสามารถ

การประเมินความสามารถเป็นวิธีการวิเคราะห์ว่าค่าความคาดเคลื่อนที่สามารถกำหนดได้ภายในการเพิ่มขึ้นของต้นทุน ขั้นตอนการผลิตที่สำคัญสามารถทำได้และไม่สามารถทำได้ และขนาดและน้ำหนักที่มากที่สุดซึ่งการทำได้ในโรงงาน ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับความสามารถของการออกแบบเพื่อให้สามารถผลิตได้ในขั้นตอนการผลิต วิศวกรออกแบบต้องเข้าใจข้อจำกัดของโรงงานเพื่อที่จะออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับโรงงาน วิศวกรมีความรับผิดชอบในการประเมินความสามารถเพื่อแสดงข้อจำกัดต่างๆ และจัดให้เป็นระเบียบเพื่อจะได้ใช้มันได้

วิศวกรเหล่านี้จะต้องสามารถประเมินสภาพการใช้งานของเครื่องมือและเข้าใจความสามารถในการผลิตปัจจุบันของเครื่องมือเป็นอย่างดี เขาต้องเข้าใจตัวแปรของเครื่องมือที่ทำให้ความสามารถในการผลิตลดลง หน้าที่หลักของเขาก็คือการตื่นตัวที่จะทำให้สภาพการใช้งานของเครื่องมือถูกตรวจตราเป็นระยะเพื่อทำให้ฐานข้อมูลทันสมัยตลอดเวลา

วิศวกรการประเมินความสามารถจะมีหน้าที่ที่สำคัญอีกอันหนึ่ง คือ การประเมินทางเทคนิคของการผลิตสินค้าที่ต้องการเพื่อหาข้อสรุปว่าสินค้านั้นเราสามารถผลิตได้หรือไม่ ถ้ามีความเป็นไปได้ในการผลิตสินค้านั้น วิศวกรการประเมินความสามารถจะพัฒนาขั้นตอนเบื้องต้นต่างๆ และเลือกสถานีงานที่จะใช้ในการผลิตโดยจะทำการปรึกษากับนักวางแผนในสถานีนั้นๆ

PRODUCIBILITY ENGINEERING

ความสามารถในการผลิต

วิศวกรความสามารถในการผลิตต้องมั่นใจว่าแบบที่ถูกออกแบบถูกผลิตโดยหน้าที่การใช้งาน (function) สามารถทำงานได้นั้นคือ การผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในบริษัท วิศวกรความสามารถในการผลิตจะดูแลเกี่ยวกับค่าความคาดเคลื่อน (tolerance) ของการวิเคราะห์และเปลี่ยนแบบเพื่อให้สามารถใช้เครื่องจักรและเครื่องอำนวยความสะดวกได้ประโยชน์สูงสุด อีกหน้าที่หนึ่งคือ การทำเอกสารเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดภายในโรงงานและขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้วิศวกรออกแบบสามารถทำความเข้าใจได้ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักก็คือการลดต้นทุนการผลิตโดยการบรรจุแบบที่มีประสิทธิภาพตามที่การผลิตต้องการ บ่อยครั้งที่วิศวกรความสามารถในการผลิตจะถูกเปรียบเหมือนกับเป็นตัวแทนของหน้าที่ของแบบ เขาจะแปลความสามารถในการผลิตให้ผู้ออกแบบและเปลี่ยนความต้องการที่แท้จริงในการใช้งานของผู้ออกแบบให้ผู้ผลิต

ข้อกำหนดของวิศวกรวิเคราะห์ความสามารถในการผลิตกลายเป็นส่วนที่สำคัญมากขึ้นสำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตในอุตสาหกรรม ข้อกำหนดเหล่านี้จะเป็นหน้าที่หนึ่งของวิศวกรรมการผลิตที่จะช่วยอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันได้ในยุคที่การผลิตสมัยใหม่มีต้นทุนการผลิตที่สูง

วิศวกรรมความสามารถในการผลิตเป็นกิจกรรมหนึ่งของวิศวกรรมการผลิตซึ่งมีส่วนโดยตรงกับวิศวกรรมการออกแบบเพื่อให้ประสิทธิภาพสูงสุด กิจกรรมนี้บางครั้งจะมีมนุษย์ที่ตรงกันข้ามกับวิศวกรรมวิธีการ

ในบทความนี้ศัพท์คำว่า วิศวกรรมความสามารถในการผลิตจะถูกใช้บ่อยมากในการเปรียบเทียบและแสดงความแตกต่างกับวิศวกรรมการผลิต วิศวกรรมความสามารถในการผลิตจะทำงานใกล้ชิดกับวิศวกรรมการออกแบบ

DEFINITION OF THE PRODUCIBILETY ENGINEEING DISCIPLINE
ความหมายของข้อกำหนดของวิศวกรรมความสามารถในการผลิต

วิศวกรรมความสามารถในการผลิตอาจให้คำจำกัดความว่า เป็นวิศวกรผู้ซึ่งใช้แบบขั้นต้น (Input Designs) จากวิศวกรรมการออกแบบและสังเกตุความสามารถในการผลิตในโรงงานแล้วเปลี่ยนแบบและความสามารถในการผลิตให้เป็นแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริง (Workable designs) ดังนั้นเขาสามารถทำให้แบบถูกผลิตได้จริงในโรงงาน ต่อมาวิศวกรความสามารถในการผลิตจะรวบรวมข้อมูลต่างๆ และปัจจัยต่างๆในโรงงานและแบบขั้นต้นไปใส่ในแผนภูมิการผลิต

ในแง่กลับกันวิศวกรวิธีการ (Method Engineer) จะหมายถึงวิศวกรผู้ซึ่งใช้แบบที่สามารถทำได้จริงและความสามารถในการผลิตที่มีอยู่และปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อไปการผลิตเป็นไปตามแบบที่ต้องการ

จากคำจำกัดความข้างต้นแสดงให้เห็นว่าวิศวกรความสามารถในการผลิตและวิศวกรวิธีการจะแตกต่างกันมาก ความสับสนระหว่างเขาทั้งหลายเนื่องจากบทบาทของทั้งสองมีอิทธิพลเป็นอันมากต่อสิ่งที่สามารถทำได้ในโรงงาน วิศวกรความสามารถในการผลิตใช้ความสามารถในการผลิตเป็นตัวแปรเข้า ทำงานกับแบบดั้งเดิมแล้วเปลี่ยนแบบเพื่อทำให้มันง่ายการต่อผลิตหรือในบางกรณีเขาจะเปลี่ยนแบบจากแบบที่ไม่สามารถผลิตได้จริงเป็นแบบที่สามารถผลิตได้จริง วิศวกรความสามารถในการผลิตเป็นวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตในการทำงานและทำงานอยู่ในโลกของการออกแบบ

วิศวกรวิธีการเริ่มต้นจากว่าแบบเป็นแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริงแล้วและความสามารถในการผลิตที่อยู่จริง ดังนั้นเขาจะจัดระบบเทคนิคต่างๆ เพื่อผลิตสินค้าโดยใช้เครื่องมือที่มีอยู่หรือด้วยการปรับปรุงเล็กน้อย วิศวกรวิธีการจะใช้วิธีการทำงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของแบบที่สามารถทำได้จริงและนั่นคือโลกของการผลิต

ทั้งคู่วิศวกรวิธีการและวิศวกรความสามารถในการผลิต จะทำงานเกี่ยวข้องกับแบบที่สามารถทำได้จริง กล่าวคือแบบจะถูกผลิตต้องความมุ่งหมายของผู้ออกแบบขณะที่สามารถผลิตได้ในราคาที่สมเหตุสมผล ความแตกต่างระหว่างบทบาททั้งสองคือวิศวกรความสามารถในการผลิต จะเป็นผู้ทำแบบให้สามารถปฏิบัติได้จริง ขณะที่วิศวกรวิธีการจะใช้แบบที่สามารถปฏิบัติได้จริงเป็นตัวแปรเข้าเพื่อใช้วิธีการผลิตที่ใช้ประโยชน์สูงสุด

THE PRODUCIBILITY ENGINEERING ACTIVITY
กิจกรรมของวิศวกรรมความสามารถในการผลิต

เพื่อเป็นง่ายต่อความเข้าใจว่าวิศวกรความสามารถในการผลิตทำงานอย่างไร ขั้นแรกเราต้องสนใจไปที่หน้าที่ของวิศวกรรมการออกแบบ วิศวกรการออกแบบจะพยายามออกแบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เช่น การตั้งค่าความคาดเคลื่อน การเลือกวัตถุดิบ และกำารควบคุมกระบวนการผลิตให้เข้มงวดเท่าที่เป็นไปได้เพื่อให้มั่นใจว่าการออกแบบจะประสบความสำเร็จ บางทีการเข้มงวดข้อกำหนดต่างๆ การที่จำนวนของตัวแปรที่น้อยจะทำให้ความน่าจะเป็นของความสำเร็จเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบที่ดีในมุมมองของวิศวกรออกแบบสามารถเป็นสิ่งวิบัติสำหรับมุมมองของการผลิตมันเป็นการง่ายที่การตั้งค่าความคาดเคลื่อนจะทำให้พนักงานที่มีความชำนาญทำงานช้าลง นั่นเป็นผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ซึ่งเป็นการขัดแย้งต่อเป้าหมายของการบริหารอุตสาหกรรมมันเป็นไปได้ที่วิศวกรออกแบบจะกำหนดข้อกำหนดต่างๆ ซึ่งโรงงานทุกโรงงานไม่สามารถทำได้ ดังนั้นต้นทุนของการสั่งซื้อวัตถุดิบจากภายนอกจะสูงขึ้นจากมุมมองของฝ่ายผลิตการเข้มงวดค่าความคาดเคลื่อนหมายถึง การควบคุมกระบวนการผลิตที่มีความแม่นยำ การควบคุมกระบวนการผลิตที่มีความแม่นยำหมายถึง ต้นทุนที่สูงขึ้นและรอบเวลาในการทำงานยาวขึ้น

วิศวกรความสามารถในการผลิตจะเป็นด่านแรกในหน่วยการผลิตที่จะต่อต้านงานที่ยากโดยไม่มีเหตุผลสมควร เขามีความรับผิดชอบในการประกันว่าแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิตในโรงงานโดยปราศจากค่าใช้จ่ายที่สูงมาก เพื่อทำหน้าที่นี้เขาต้องเข้าใจเทคนิคการผลิตและความสามารถในการผลิตเท่ากันที่วิศวกรออกแบบตั้งใจ จากความชำนาญและประสบการณ์ของ

เขาทำให้เขาทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆเป็นแบบซึ่งไม่สามารถทำได้จริงในทางปฏิบัติซึ่งเกิดจากแบบที่มีปัญหา ซึ่งแน่นอนเราต้องปรับปรุงความสามารถในการผลิต

วิศวกรความสามารถในการผลิตจะศึกษาแบบเพื่อให้สามารถเข้าใจมันเท่ากับที่เข้าใจความสามารถในการผลิตภายในโรงงาน เขาต้องรู้ว่าทำไมข้อกำหนดถูกกำหนดเท่ากันการควบคุมอย่างเหมาะสมสำหรับขั้นตอนการผลิตและเครื่องจักร

ในการทบทวนแบบ วิศวกรความสามารถในการผลิตจะตรวจหาวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์รองของการออกแบบ เขาจะตรวจดูวัตถุดิบทุกตัว ค่าความคาดเคลื่อน และการตบแต่งผิว ถ้าแบบเป็นการประกอบอุปกรณ์ วิธีการทำงานจะต้องถูกทบทวนเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้จริง ในโรงงาน วัตถุดิบต้องถูกทบทวนให้ธรรมดามากที่สุด ใช้น้อยชนิดที่สุด ผลิตได้ง่ายในโรงงานและการจัดซื้อสามารถจัดซื้อได้จริง

ในกรณีที่วิศวกรความสามารถในการผลิตพบปัญหาเกี่ยวกับแบบ เขาต้องนำปัญหานี้ไปปรึกษากับวิศวกรออกแบบเพื่อแก้ไขและต้องทำก่อนที่โรงงานที่เริ่มผลิต วิศวกรความสามารถในการผลิตจะระบุว่าสามารถผลิตได้หรือไม่มีความสามารถในการผลิตตามแบบ และอธิบายวิธีการที่มีประหยัดที่สุดและการปรับปรุงแบบเพื่อให้เหมาะสม เป้าหมายของการปรับปรุงแบบเพื่อหาจุดตรงกลางระหว่างความต้องการทางการผลิตและความต้องการของแบบขั้นต่ำที่สุดที่ยอมรับได้ เมื่อวิศวกรออกแบบยอมรับความต้องการขั้นต่ำสุด ผลที่ได้คือการผลิตที่ไม่ซับซ้อน ง่าย และมีคุณภาพสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าวิศวกรออกแบบมีความต้องการสูงโดยการเข้มงวดค่าความคาดเคลื่อน ผลก็คือ การผลิตจะยุ่งยาก และบ่อยครั้งที่ความต้องการขั้นต่ำสุดจะถูกยอมรับ ในกรณีที่ไม่สามารถประนีประนอมได้ระหว่างวิศวกรออกแบบกับวิศวกรความสามารถในการผลิต สัดส่วนของความปลอดภัย (Design Safety Margin) ที่เหมาะสมจะเป็นตัวแก้ไข

เราได้นำเสนอเกี่ยวกับบทบาทของวิศวกรความสามารถในการผลิตในอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ของการกระทำระหว่างวิศวกรรมการออกแบบและการผลิตได้ถูกแสดงผ่านแนวคิดของแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริงและการตั้งค่าความคาดเคลื่อน บทบาทของวิศวกรความสามารถในการผลิตและวิศวกรวิธีการได้ถูกเปรียบเทียบและพบว่าบทบาทมีความแตกต่างอย่างมาก

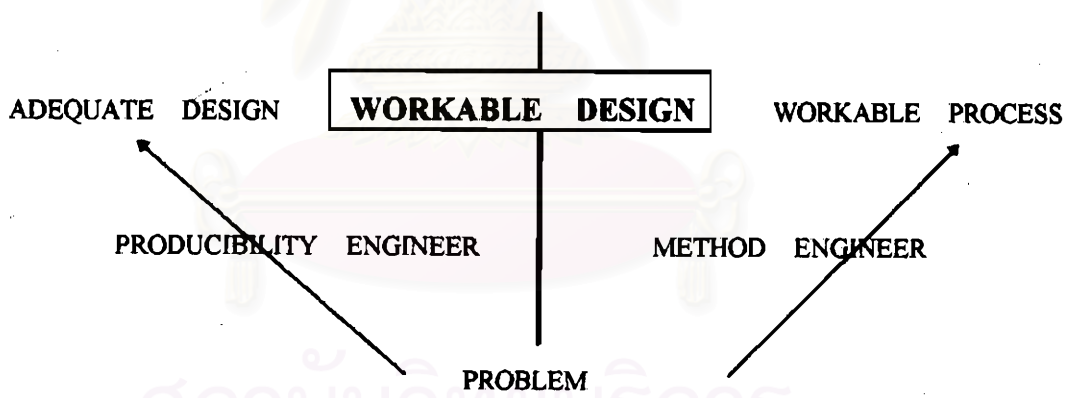
แนวคิดการออกแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริงจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของบริษัท เมื่อปราศจากกิจกรรมนี้ต้นทุนการผลิตบางทีอาจจะสูงขึ้น สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งของการออกแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริง คือ การใช้ทรัพยากรในการผลิตอย่างเต็มที่ แต่นั้นไม่ได้ความหมายว่า ความตั้งใจของนักออกแบบคือการเพิ่มความเสี่ยง ในแง่กลับกันการออกแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริงมีความตั้งใจที่จะปรับปรุงคุณภาพของสินค้าเพราะมันใช้เทคนิคที่ง่ายๆ และทำให้แบบมีคุณค่ามากขึ้น

การตั้งค่าความคาดเคลื่อนเป็นวิธีใหม่ที่จะเฝ้าดูและตัดสินความเป็นประโยชน์ของการประกอบวัตถุประสงค์การประเมินมีความเสี่ยงดังนั้นวิศวกรสามารถตัดสินใจโดยยึดตามหลักความจริงขณะที่เทคนิคนี้ยังไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่หรือเป็นที่ยอมรับทั่วไป มันเป็นวิธีทางคณิตศาสตร์ซึ่งสร้างความมั่นใจในการสามารถปฏิบัติได้จริงในกระบวนการผลิต

DESIGN REVIEW

การทบทวนแบบ

การทบทวนแบบเป็นความสนใจระหว่างกระบวนการผลิตและวิศวกรรมการออกแบบถ้าปราศจากมันต้นทุนของบสินค้าจะสูงเกินกว่าที่จะเป็น ซึ่งทำให้ส่วนแบ่งทางการตลาดและทำกำไรมีแนวโน้มลดลง วิศวกรความสามารถในการผลิตจะเป็นตัวเร่งแบบทำให้เกิดความสำเร็จต่อการทบทวนแบบ การออกแบบที่สามารถปฏิบัติได้จริง และการตั้งค่าความต้องการทางการผลิตที่เป็นจริง



รูปที่ 2.1 ความแตกต่างระหว่างปัญหาทางด้าน PRODUCIBILITY ENGINEERING กับ METHOD ENGINEERING

2.2ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Production Reform Through Quality Improvement

1. ข้อมูลทั่วไป

ผู้จัดฝ่ายผลิตต้องการปรับปรุงคุณภาพในขบวนการผลิต "Process Quality Improvement" แต่เขาต้องพบกับข้อแก้ตัวต่าง ๆ เช่น ขั้นตอนการตรวจสอบมีความจำเป็นต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์, เครื่องจักร เครื่องไม้เครื่องมือที่ใช้อยู่เก่ามาก, เอาเวลามาทำการผลิตดีกว่าเอาเวลามาเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อแก้ข้อแก้ตัวของพนักงาน ผู้จัดการฝ่ายผลิตได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาสำรวจและให้คำแนะนำในการปรับปรุงคุณภาพในขบวนการผลิต ซึ่งผลการสำรวจจากผู้เชี่ยวชาญทำให้บริษัทตกใจมากที่พบว่า

1. ผลิตภัณฑ์ถูกทำขึ้นโดยการตรวจสอบ การปรับแต่งและการซ่อมแซม เช่น จุดบกพร่องที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิตไม่สามารถถูกตรวจจับได้

2. ไม่มีข้อมูลทางด้านคุณภาพ เช่น การผลิตและการส่งมอบไปยังสถานีงานต่อไปแบบคลุมเครือไม่ชัดเจน

3. การทำงานไม่ได้มาตรฐาน เช่น คนบางคนยังไม่รู้จักมาตราฐานการทำงาน ถึงแม้ว่าในบางกรณีจะมีมาตราฐานการทำงานแต่มันมาจากบรษัทแม่ และที่สำคัญคือบริษัทยังไม่เคยทำมาตราฐานการทำงานเป็นของตัวเอง

4. สัดส่วนการเกิดจุดบกพร่อง ณ ขั้นตอนการบัดกรีอัตโนมัติของบริษัทอยู่ที่ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่บริษัทชั้นนำจะวัดกันเป็น PPM (Part Per Million)

2. เหตุผลในการเริ่มทำกิจกรรมการปรับปรุง

ในบริษัทชั้นนำของญี่ปุ่นจะใช้หน่วยในการนับจุดบกพร่องในขบวนการบัดกรีอัตโนมัติเป็น PPM ซึ่งในขณะที่บริษัทนี้มีค่าประมาณ 0.4 % หรือ 4000 PPM นั่นคือ มีจำนวนจุดบกพร่องประมาณ 2 จุดต่อแผ่นลายวงจรพิมพ์

- คุณภาพในการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์เป็นกุญแจสำคัญต่อระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (75 เปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนอีเล็กทรอนิวส์มีผลต่อการประสิทธิภาพขของผลิตภัณฑ์ถูกประมาณลงบนแผ่นลายวงจรพิมพ์)

3. การตั้งทีมปรับปรุงจะประกอบไปด้วย

- ผู้จัดการฝ่ายผลิต เป็นผู้สนับสนุนและประสานงาน
- ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม เป็นผู้ศึกษาและวิเคราะห์

- ผู้จัดการแผนกผลิต	เป็นผู้ปรับปรุงการบัดกรี,วิธีการทำงานและยืนยันผลการปรับปรุง
- วิศวกรฝ่ายผลิต	เป็นผู้ศึกษา,วิเคราะห์หาสาเหตุของจุดบกพร่องและปรับปรุงแบบ

4, กิจกรรมการปรับปรุง การลดสัดส่วนของเสียของการบัดกรีอัตโนมัติ

4.1. การสังเกตุการณ์

ก่อนทำการปรับปรุง ทีมปรับปรุงคุณภาพได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากฝ่ายผลิตและทำการสำรวจ ณ สถานีงานผลิตจริง และพบว่า

1. การเก็บข้อมูลของเสียของพนักงานแต่ละคนไม่เหมือนกัน
2. แผ่นลายวงจรพิมพ์บางรุ่นไม่จำเป็นมีการซ่อม ขณะที่แผ่นลายวงจรพิมพ์บางรุ่นต้องซ่อม
3. การตั้งค่าของเครื่องจักรต่าง ๆ ไม่ชัดเจน

ดังนั้นทีมปรับปรุงคุณภาพได้ทำมาตราฐานการตรวจสอบการบัดกรีอัตโนมัติเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องหลังจากนั้นจะทำการค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการลงไปในสถานีงานทุกวันเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลขณะที่ผลิตภัณฑ์นั้นถูกผลิตจริงอยู่การเก็บข้อมูลทำเป็นเวลา 1 เดือน

4.2. การระบุของสถานะปัญหาปัจจุบัน

Bridging	42.3 เปอร์เซ็นต์
Floating Part	27.6 เปอร์เซ็นต์
Non wetting	16.2 เปอร์เซ็นต์
Solder Scatter , Blowholes	3.4 เปอร์เซ็นต์
Board warping	2.1 เปอร์เซ็นต์
Soder dross attachment	1.5 เปอร์เซ็นต์
Other	6.9 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่าปัญหาเรื่อง Bridging , Floating Part and non wetting จะเป็นสัดส่วนถึง 86.1 เปอร์เซ็นต์ของปัญหาจุดบกพร่องทั้งหมด

4.3. การระบุปัญหาและมาตราการแก้ไข

ทีมปรับปรุงคุณภาพได้ทำการระดมสมองจากทีมงานที่มีประสบการณ์เพื่อที่จะทำการค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องการบัดกรีอัตโนมัติและกำหนดมาตราการการแก้ไข

1. Briding

1. ปัญหา มักจะทำพบปัญหาเรื่อง Bridging ในแผ่นลายวงจรพิมพ์บางรุ่นซึ่งบางรุ่นไม่พบปัญหาเรื่อง Bridging

สาเหตุ ปัญหา Bridging มักจะพบในแผ่นลายวงจรพิมพ์ที่ไม่มีการเคลือบด้วย Solder Resist

มาตราการการแก้ไข ใช้ Solder Resist กับแผ่นลายวงจรทุกรุ่น

2. ปัญหา มักจะทำปัญหาเรื่อง Bridging ที่ซึ่งช่องว่างระหว่างลายวงจรแคบเกินไป

สาเหตุ Bridging เกิดขึ้นระหว่างจุดเชื่อมขาไอซี ซึ่ง Solder resist clearance กว้างเกินไป

มาตราการการแก้ไข Solder resist clearance ลดลงจาก 0.4 มิลลิเมตรเป็น 0.15 มิลลิเมตร

3. ปัญหา ปลายของขั้วต่อจะเกิดการ bridging ถึงแม้ว่าจะใช้เทปกาวติดป้องกัน

สาเหตุ เทปกาวลอกหลุดออกจากแผ่นลายวงจรพิมพ์ช่วงการอบแผ่น PREHEAT เนื่องจากน้ำยาประสาน

มาตราการการแก้ไข เปลี่ยนไปใช้เทปกาวชนิดที่ทนต่อสารเคมี

4. ปัญหา เกิดการ Bridging เนื่องจาก Solder Dross มาติด

สาเหตุ Solder Dross ในบ่อตะกั่ว

มาตราการการแก้ไข เพิ่มการตัก Solder Dross ทุกเช้าและบ่ายในมาตราฐานการทำงานรวมไปถึงหัวข้อในการตรวจสอบรายวัน

2. Floating Part

1. ปัญหา Floating ก่อนเข้าเครื่องบัดกรีอัตโนมัติ

มาตราการการแก้ไข เปลี่ยนองศาสายลำเลียงแผ่นลายวงจรพิมพ์ช่วงก่อน WAVE SOLDERING จาก 45° เป็น 15°

2. ปัญหา ชิ้นส่วน floating ในบ่อตะกั่ว

สาเหตุ SPATTERING ในบ่อตะกั่ว

มาตราการการแก้ไข เพิ่มอุณหภูมิของ Preheat จาก 245° ซ เป็น 310° ซ

3. ปัญหา ชิ้นส่วนบางชิ้นมีปัญหา

สาเหตุ ชิ้นส่วนที่เบาซึ่งมีขายาวมากไปสัมผัสกับปากบ่อตะกั่ว

ชิ้นส่วนที่เบาถูกดันโดยแรงดันจากบ่อตะกั่ว

มาตราการการแก้ไข เปลี่ยนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูและใช้จิกป้องกันการ FLOATING

3. อื่น ๆ

1. ปัญหา แผ่นยึดแผ่นลายวงจรพิมพ์ในการบัดกรีอัตโนมัติมีการโค้งงอ บิดเบี้ยว

มาตราการการแก้ไข แก้ไขแผ่นยึดแผ่นลายวงจรพิมพ์ให้เรียบ ไม่บิดเบี้ยว เพิ่มหัวข้อในการตรวจสอบประจำวัน

2. ปัญหา ระดับของเครื่องบัดกรีอัตโนมัติไม่ตรง

มาตราการการแก้ไข ปรับระดับของเครื่องบัดกรีอัตโนมัติ ตั้งแต่ สายพานลำเลียงของเครื่องพ่นน้ำยาประสานการบัดกรี สายพานลำเลียงของเครื่องบัดกรีอัตโนมัติ

มาตราการการแก้ไขถูกนำใช้ในขั้นตอนนี้ประกอบไปด้วยการตั้งสภาวะการทำงานให้ชัดเจนการปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมือเครื่องใช้ และการควบคุมมาตราฐานต่าง ๆ และทำให้แน่ใจว่ามาตราการแก้ไขเหล่านี้ได้ถูกปฏิบัติจริง ดังนั้นปัญหาเนื่องจากความผิดพลาดเนื่องจากพนักงานจะสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

4. ผลการปรับปรุง

1. สัดส่วนของจุดบกพร่องลดลงจาก 0.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 40 PPM

2. สายการผลิต

2.1. สถานีซ่อมแซมงานถูกยกเลิก

2.2. ชั่วโมงการทำงานมาตราฐานลดลง 42 เปอร์เซ็นต์ (พนักงานลดลงจาก 22 เป็น 14 คน)

2.3. ช่วงเวลานำลดลง

5. การปรับปรุงคุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด

เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิตมีมากมาย และทีมปรับปรุงคุณภาพต้องทำการแก้ไขและปรับปรุงการทำงานด้วยตนเอง ดังนั้นทีมปรับปรุงคุณภาพได้รับคำสั่งให้พวกเขาทำให้ป้อนข้อมูลย้อนกลับ (feed back) เพื่อทำการปรับปรุงไปยังหน่วยงานการออกแบบซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของปัญหา ดังนั้นการปรับปรุงในขั้นตอนการออกแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่จะถูกดำเนินการ เพื่อปกป้องการเกิดปัญหาหลังจากที่เริ่มผลิตจริงในสายการผลิต

6. สิ่งที่ได้รับการเรียนรู้

1. ผู้จัดการแผนกผลิตและทีมงานจำเป็นต้องให้ความสนใจในการค้นหาที่ที่ซึ่งมีปัญหาด้านคุณภาพในงานของเขาและแสดงให้พนักงานในสถานีงานนั้นทำให้ถูกต้อง

2. การผิดพลาดเนื่องจากความสัปพร่ำของพนักงานเป็นความรับผิดชอบด้วยผู้จัดการแผนกผลิตและทีมงานที่จะต้องปรับปรังมาตราฐานการทำงานและการฝึกอบรม

ถ้าแนวทางนี้ถูกปฏิบัติอย่างเป็นนิสัยแล้วปัญหาเรื่องจุดบกพร่องจะกลายเป็นการยกเลิกงานที่ไม่จำเป็น เช่น การซ่อม ช่วงเวลาน่าที่เพื่อปัญหาเรื่องการซ่อมก็จะถูกยกเลิก นั่นคือปัญหาด้านคุณภาพจะไม่ปรากฏขึ้น การสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและสูญเสียจะถูกขจัดไป หรือกล่าวในอีกในหนึ่งว่า กิจกรรมการปรับปรุงคุณภาพจะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบของวิธีการทำงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย