

การลดเวลาสูญเสียของมนุษย์และเครื่องจักรในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนวงจรรวมไฟฟ้า

Reducing the time wasted in the process of human and machine parts electrical integrated circuit

นายณัฐพงษ์ ยานัน

รศ.ดร.พิชิต สุขเจริญพงษ์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2579-8610 โทรสาร 0-2579-8610 E-mail: pichit.s@ku.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันกระบวนการผลิตชิ้นส่วนวงจรรวมไฟฟ้า มีหลายแผนก ในส่วนของแผนก Wire bond มีเวลาในการผลิตมากที่สุด ซึ่งการปรับลดเวลาสูญเสียในแผนกนี้จะทำให้เวลาในสายการผลิตทั้งหมดเร็วขึ้นด้วย การวิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้น ในส่วนของแผนก Wire bond นี้ได้นำทฤษฎีความสูญเสีย 7 ประการมาใช้แต่ในโครงการนี้วิเคราะห์เพียงคนกับเครื่องจักร จึงได้ทำการวิเคราะห์ความสูญเสียเพียง 2 ประการ คือความสูญเสียที่เกิดจากการรองานซึ่งใช้การวิเคราะห์แบบสุ่มงานได้ความสูญเสียทั้งหมด 2.88 % และนำไปปรับปรุงลดความสูญเสีย โดยการลดขนาด lot size โดยลดความสูญเสียได้ 1.9% ส่วนความสูญเสียที่เกิดจากคนขยับได้นำการวิเคราะห์แบบแผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานของพนักงาน พบว่ามีความสูญเสีย 16.63% ของการทำงาน ของพนักงาน และทำการปรับลดโดยปรับเปลี่ยนตำแหน่งการวางตู้เก็บใบ Bonding และที่เก็บลวดบนเครื่อง โดยปรับลดความสูญเสียได้ 9.26 %

คำสำคัญ : การลดเวลาสูญเสีย

Abstract

There are many stages in the integrated circuit manufacturing process. Among those, the Wire Bond stage has the longest task time. Reducing the wasted time in this stage would speed up the entire production line. The theory of the 7 forms of waste was used in the analysis of waste in the Wire Bond stage. In this analysis, only persons and equipment were analyzed. Therefore, only two forms of waste were analyzed, waiting and movements. Random sampling of the work found a total waste from waiting of 2.88%. After improvements to reduce waste, by reducing the lot size, waste was reduced by 1.9%. For waste from movements, analysis of the worker flow chart and layout found a waste of 16.63% from worker processes. The waste was reduced by adjusting the placement of the bonding

storage cabinet and wire storage on the machine, resulting in a waste reduction of 9.26%.

Keywords: Reduce Waste Time

1. บทนำ

1.1 รายละเอียดของปัญหาในปัจจุบัน

ปัจจุบัน กระบวนการผลิต ต่างๆมักจะมีปัญหาความสูญเสียต่างๆแฝงอยู่ไม่มากนักซึ่งสาเหตุที่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็นซึ่งในส่วนของแผนก Wire bond มีเวลาในการผลิตมากที่สุดในสายการผลิต ซึ่งการปรับปรุงลดเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักรในแผนกนี้จะส่งผลให้อัตราการผลิตของส่วน ของแผนก Assembly เพิ่มขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

วิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแผนกนี้แล้วปรับลดความสูญเสียลงให้ได้ 10%

1.3 ขอบเขตการศึกษา

โรงงานผลิตชิ้นส่วนวงจรรวมไฟฟ้า เฉพาะส่วนขึ้นตอนการทำงาน ของพนักงานในขั้นตอน Wire Bond ซึ่งพิจารณา ผลิตภัณฑ์ TSSOP14/16 ซึ่งมีเครื่องจักร 55 เครื่อง พนักงาน 6 คน

2. วิธีการวิเคราะห์และปรับลดความสูญเสีย

2.1 ศึกษากระบวนการผลิตของพนักงาน

การทำงานของพนักงานเริ่มจากเดินไปหยิบชิ้นงานรอเข้าเครื่องจักร เดินไปหยิบใบ Bonding มาติดตั้ง ตรวจสอบและลวด แล้วจึงไหลด์โปรแกรมและนำงานเข้า ส่องกล้องเพื่อหาแสงแล้วกดปุ่มเริ่มงาน เมื่อทำงานชิ้นแรกเสร็จจึง หยุดเครื่องนำงานชิ้นแรกมาดู กล้อง Low Powerแล้วจึงนำงานมาดูกล้อง HI Powerต่อ นำงานชิ้นแรกเก็บเปิดเครื่องทำงานเมื่อเครื่องเริ่มทำงานแล้วจึง เริ่มเขียนหมายเลข Cassette นั้นลงใน

Batch card เมื่อเครื่องทำงานเสร็จจึงนำงานออกจากเครื่องและตรวจนับงานแล้วจึงเขียนใบ Run Cardตามlot ที่ทำแล้วนำงานไปเก็บยังตู้เก็บ

เครื่อง K&S Maxum Ultra Eagle60AP มี 9 จากการผลิตไม่พบว่ามีการหยุดทำงาน

2.2 การวัดเวลาการทำงานของพนักงาน

การหาเวลาขั้นแรกเริ่มจากการ ศึกษารายละเอียดของงาน ซึ่งวัดจากขั้นตอนการทำงานของพนักงานแผนก Wire bond โดยจะแบ่งงานออกเป็นแต่ละงานย่อย พิจารณาจาก ถ้าวัฏจักร สั้นกว่า 2 นาที ให้จับเวลา 10 ค่า แต่ถ้าวัฏจักร มากกว่า 2 นาที ให้จับเพียง 5 ค่า หลังจากได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาในแต่ละงานย่อยมาแล้ว จะต้องนำมาคำนวณจำนวนเที่ยวที่เหมาะสมโดยวิธีการใช้ตาราง Maytag เพื่อดูจำนวนเที่ยวที่จะต้องจับเวลาเพิ่ม

เมื่อได้รอบการจับเวลาที่เหมาะสมแล้วจะนำไปคิดค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ภายใต้ความคลาดเคลื่อน 5% และค่าความแม่นยำสัมพัทธ์นี้จะมีความสูงกว่า \pm ค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้ไม่ได้ ถ้าหากสูงกว่า นั้นหมายความว่าข้อมูลชุดนี้ไม่มีความแม่นยำเพียงพอ ดังนั้นจะต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่ม

หลังจากการตรวจสอบความแม่นยำแล้วจะทำการหาเวลาปกติ ซึ่งเวลาปกตินี้สามารถหาได้จากเวลาเฉลี่ยคูณกับเปอร์เซ็นต์ อัตราเร็ว ผู้ที่ทำการจับเวลาจะเป็นผู้ประเมินอัตราเร็ว โดยใช้วิธี Performance rating คือการใช้ความเร็วในการทำงานของคนงานเป็นตัวตัดสินโดยคิดเป็น % ส่วนใหญ่จะอาศัยสเกลการปรับค่าอัตราความเร็ว (Rating scale)

2.3 ความสูญเสียที่เกิดจากการรอนาน (W-Waiting)

จากการศึกษาความสูญเสียที่เกิดจากการรอนานของพนักงานนั้น โดยการข้อมูลการเก็บข้อมูลการว่างงาน เป็นการสุ่มแบบคงที่ ซึ่งจากการสุ่มได้เปอร์เซ็นต์ว่างงาน 15.38 % แต่เวลาว่างงานในแต่ละกะของพนักงานจากนโยบายบริษัท เท่ากับ 12.5 % ดังนั้นจึงเหลือเวลาว่างงาน 2.88% และจากการปรับลดความสูญเสียโดยลดขนาด lot size ลงครึ่ง lot จะลดเวลาสูญเสียลง 1.9%

2.4 วิเคราะห์การว่างงานที่เกิดจากเครื่องจักร

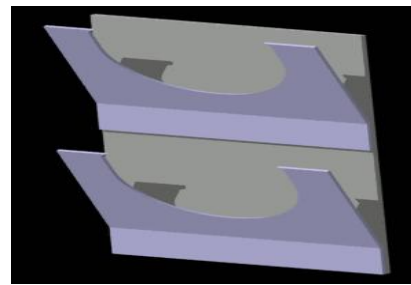
จากการสุ่มข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรในแผนกมีสัดส่วนการทำงานเครื่องจักรดังนี้

เครื่อง ASM AB339 มี 37 เครื่อง เฉลี่ยเครื่องจักรที่ไม่ได้ทำงานเฉลี่ยต่อวัน 25.40% อัตราการผลิต 24,000 ชิ้นต่อวัน คิดเป็น ความสูญเสียต่อปี 67,680,000 ชิ้น

เครื่อง ASM Eagle60AP มี 9 เครื่อง เฉลี่ยเครื่องจักรที่ไม่ได้ทำงานเฉลี่ยต่อวัน 11.11% อัตราการผลิต 35,000 ชิ้นต่อวัน คิดเป็น ความสูญเสียต่อปี 10,500,000 ชิ้น

2.5 ความสูญเสียที่เกิดจากการขนย้าย (T-Transportation)

ส่วนความสูญเสียที่เกิดจากการขนย้ายได้นำการวิเคราะห์แบบแผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานของพนักงาน ใน 1lot พบว่ามีความสูญเสีย 16.63% ของการทำงานของพนักงาน และทำการปรับลดโดยปรับเปลี่ยนตำแหน่งการวางตู้เก็บใบ Bonding โดยให้ตู้เก็บมาอยู่ใกล้กับผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ซึ่งเดิมระยะ 28 เมตร ใช้เวลาเหลือ 17 เมตร โดยส่วนนี้สามารถลดเวลาสูญเสียลงได้ 3.75 % ของความสูญเสีย เนื่องจากการขนส่ง ส่วนที่เก็บลวดบนเครื่อง จากปกติในการไปเบิกลวด จะเบิกก็ต่อเมื่อลวดของเครื่องจักรนั้นลวดหมดซึ่งในแผนก Wire Bond มีเครื่องจักรทั้งหมด 55 เครื่องระยะเวลาลดหมดคือผลิตได้ 2 lot คือ 48.86 ชม ดังนั้นจึงออกแบบให้เครื่องจักรสามารถเก็บลวดได้ 2 อันพร้อมกัน



รูปที่ 1 ที่เก็บลวดได้ 2 อันพร้อมกันบนเครื่อง

การเพิ่มจำนวนเก็บต่อเครื่องจะช่วยลดจำนวนการเดินลง 50 % และจากการวิเคราะห์จะลดลงคิดเป็น 5.51 % ของความสูญเสียเนื่องจากการขนส่งจากการปรับปรุงการขนส่งโดยวิธีทั้งสองวิธีจะ ปรับลดความสูญเสียได้ 9.26 %

3. สรุป

จากการวิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจะเห็นได้ว่าปัญหาการว่างงานของเครื่องจักรมีมูลค่าความเสียหายมากกว่าปัญหาการว่างงานจากพนักงานหรือปัญหาความสูญเสียจากการขนส่ง ส่วนในการแก้ปัญหาคือการว่างงานของพนักงานมีทั้งข้อดีและข้อเสียเช่นการแก้ปัญหาโดยลดขนาด lot size ทำให้เวลาว่างงานของพนักงานลดลงจริงแต่ประสิทธิภาพการผลิตอาจไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม ส่วนการแก้ปัญหาจากการขนย้ายการเพิ่มตำแหน่งตู้เก็บใบ Bonding อาจเพิ่มต้นทุนในการปรับเปลี่ยนตำแหน่ง และการเพิ่มการเก็บลวดไว้กับเครื่องไว้ 2 อันพร้อมกันถ้าลวดมีราคาสูงอาจเกิดการไม่คุ้มทุนกรณีลวดชำรุดหรือเสียหายในระหว่างที่เก็บไว้บนเครื่องได้

4. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.พิชิต สุขเจริญพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นอย่างสูงสำหรับคำปรึกษา และข้อเสนอแนะแนวทางในการทำโครงการ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขโครงการฉบับนี้ และขอขอบพระคุณ อ.ศุวิวัฒน์ สืบสานกุล และคณะทำงานที่ช่วยอบรมวิธีเขียนรายงานและช่วยประสานงานทุกอย่างจนกระทั่งโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณ บริษัท NXP Manufacturing Thailand co. ltd ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำโครงการ และเปิดโอกาสให้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลมาใช้ในการทำโครงการ จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบตอบแทนให้แก่ผู้มีพระคุณต่อผู้เขียนทุกท่าน

5. การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

รศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา . กรุงเทพมหานคร. ฟิสิกส์เซ้นเตอร์. 2538.

รศ.พิภพ สถิตาภรณ์. ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร . สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย -ญี่ปุ่น). 2545