

โครงร่างโครงการวิจัยสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสอบแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์

Inspection Efficiency Improvement of Actuator Arms

นายภัทรพงษ์ ขุนทิพย์มาก รหัสนักศึกษา 600612112

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.วิชัย ฉัตรทินวัฒน์

1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำให้โครงการ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอุตสาหกรรมหนึ่งของประเทศไทย มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องจำนวนมากในแต่ละปี และในปัจจุบันมีการแข่งขันทางธุรกิจในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างสูง ซึ่งการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็วจะสามารถช่วยให้เกิดความได้เปรียบทางการค้า จึงทำให้โรงงานอุตสาหกรรมหรือการขนส่งต่าง ๆ ต้องการที่จะลดค่าใช้จ่ายด้วยการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาแทนที่คนงานในงานอุตสาหกรรมมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปและเพิ่มผลผลิตให้ได้ผลผลิตมากขึ้นและใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บริษัท พูจิคุระ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นหนึ่งในบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดได้แก่ 1. Actuator Assemblies for HDD 2. Membrane Switches 3. Thermal Solution Assemblies เป็นต้น ผู้ศึกษาได้มีโอกาสเข้าไปศึกษาและเรียนรู้ที่บริษัทในส่วนของการผลิตผลิตภัณฑ์ Actuator arms หรือ Carriage ซึ่งเป็นการผลิตแขนหัวอ่าน-เขียนที่เป็นส่วนประกอบในฮาร์ดดิสก์ จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นผลิตภัณฑ์นี้มีการผลิตในปริมาณมากในแต่ละวัน และพบข้อเสียในปริมาณมากอีกทั้งยังต้องทำการผลิตให้ทันตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งทางบริษัทมีความต้องการวัดขนาดแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ที่แม่นยำและตรวจสอบได้รวดเร็วเพื่อเพิ่มผลผลิตให้ได้มากขึ้นและยังต้องการลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตลง

ผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ในแต่ละกระบวนการของการตรวจสอบชิ้นงาน เนื่องจากในแต่ละกระบวนการตรวจสอบใช้วิธีตรวจสอบชิ้นงานที่แตกต่างกันจึงทำให้ต้องมีการเก็บข้อมูลแยกกันในแต่ละกระบวนการ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ไข โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเพิ่มความสามารถและองค์ประกอบในกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 2.2 ออกแบบและกำหนดมาตรฐานที่ใช้ในสายการผลิต
- 2.3 เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 สถานที่ศึกษา บริษัท พูจิคุระ อิเล็กทรอนิกส์(ประเทศไทย) จำกัด โรงงานลำพูน 1 เลขที่ 68/1 หมู่ที่ 4 ถนน ซุปเปอร์ไฮเวย์ ตำบล บ้านกลาง อำเภอ เมืองลำพูน จังหวัด ลำพูน 51000

3.2 การศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิต แผนก Dimension เริ่มจากขั้นตอนการตรวจชิ้นงานด้วยเครื่อง Vision , วัดค่าความถี่การสั่นไหวด้วยเครื่อง Resonance และตรวจสอบชิ้นงานด้วยกล้อง CCD รวมถึงการซ่อมบำรุงและเตรียมเครื่องจักร

3.3 การศึกษาร่วมกับทีมงานในบริษัทเกี่ยวกับการออกแบบสายการผลิตและปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 4.1 สามารถลดขั้นตอนในสายการผลิตลงได้
- 4.2 อัตราการผลิตของกระบวนการเพิ่มขึ้นกับทรัพยากรแรงงานที่ลดลง
- 4.3 ได้แนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์รุ่นอื่น ที่มีกระบวนการผลิตที่คล้ายกันได้

5. ผลงานที่เกี่ยวข้อง และเอกสารอ้างอิง

5.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เวลาในการผลิต (Cycle Time) เป็นเวลาที่พนักงานใช้ในการดำเนินการผลิตที่แต่ละคนรับผิดชอบในแต่ละรอบการทำงานโดยพนักงานหนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบงานเพียงงานเดียว หรือหลายงานก็ได้ซึ่งจะเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของงานนั้นจนถึงเวลาที่กลับมาตั้งแต่นเพื่อจะเริ่มทำการผลิตในรอบต่อไป

การศึกษาเวลา (Time Study) คือเทคนิคที่นำมาใช้ในวงจรของการควบคุมการจัดการในการพัฒนาการทำงานกับปริมาณการผลิตซึ่งเกี่ยวกับการวัดผลงานซึ่งผลที่ได้จะมีหน่วยเป็นนาทียหรือวินาทีที่คนงานคนหนึ่งสามารถทำงานนั้น ๆ ได้ตามวิธีการที่กำหนดให้

ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกงานที่จะทำการศึกษา และคนงานที่เหมาะสม
2. สังเกตและบันทึกเวลาการทำงานของพนักงาน
3. นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาทำการวิเคราะห์
4. วิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
5. กำหนดแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
6. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข
7. ติดตามและเปรียบเทียบผลก่อน/หลังการปรับปรุง

ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปหรือข้อมูล 2 ชุดขึ้นไป ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างอายุและความดันโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนัก เป็นต้น ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีมากน้อยเพียงใดนั้น จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นค่าที่วัดความสัมพันธ์ ซึ่งมีวิธีการทางสถิติอยู่หลายวิธี การใช้สถิติตัวใดจะขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรหรือระดับของการวัดในตัวแปรนั้น ๆ สำหรับการเปลี่ยนแปลงผลจะมองในแง่ของความสอดคล้อง การแปรผันร่วมกันแต่ไม่ได้หมายความว่าตัวแปรหนึ่งเป็นเหตุ และอีกตัวแปรเป็นผล ไม่สามารถระบุได้ว่าตัวแปรไหนเป็นตัวแปรต้นหรือตัวแปรตาม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะใช้สัญลักษณ์ r แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่ม

การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยหรือไม่มีเลย โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.90 – 1.00 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์สูงมาก
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.70 – 0.90 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์สูง
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.70 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง
4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.50 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ต่ำ
5. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.00 – 0.30 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ต่ำมาก

เครื่องหมายบวกลบหน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกทิศทางของความสัมพันธ์โดยที่หากเครื่องหมายบวก หมายถึงการมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน หรือ ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง อีกตัวหนึ่งจะมีค่าสูงไปด้วย และเครื่องหมายลบ หมายถึงการมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม หรือ ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นเท่านั้น

หลักการ ECRS เป็นหลักการในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นการลดเวลาในขั้นตอนการทำงาน ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น การปรับปรุงให้กระบวนการในการทำงานง่าย

โดยการปรับปรุงกระบวนการทำงานประกอบไปด้วย

1. ขจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นหรืองานที่ไม่จำเป็น (Eliminate) โดยพิจารณาขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นและไม่เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ แล้วกำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นออกไป
2. รวมขั้นตอนวิธีการทำงาน (Combine) นำวิธีการทำงานที่คล้ายหรือใกล้เคียงกัน และรวมขั้นตอนหรือวิธีการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะลดเวลาในการทำงานหรือระยะทางในการเคลื่อนที่ และสามารถใช้เวลาในการผลิตลดน้อยลงได้
3. จัดขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange) เป็นการจัดเรียงวิธีการทำงานโดยการจัดลำดับความสำคัญของการทำงานใหม่ให้สะดวก และเหมาะสม เพื่อลดการเคลื่อนที่ที่เกินความจำเป็นหรือลดการรอคอย และอาจสามารถรวมขั้นตอนการผลิตบางส่วนเข้าด้วยกันได้
4. การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) เป็นการปรับปรุงวิธีการทำงานให้สะดวก และง่ายขึ้น โดยการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์มาช่วยเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำ ซึ่งจะสามารถลดของเสียลงได้

5.2 งานวิจัยในอดีต

เอราวิล ถาวร (2560) ทำการวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับป้องกันความผิดพลาดการตรวจชิ้นงาน โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) เพื่อระบุความผันแปรที่อาจจะส่งผลต่อความผิดพลาดของระบบการวัด โดยเลือกศึกษาการปฏิบัติการพื้นฐานกลึงโลหะและวิเคราะห์ระบบการวัดตามคุณสมบัติ คือ 1) ความเอนเอียง 2) เสถียรภาพ 3) เชิงเส้น และ 4) ความเที่ยง ผลการวิเคราะห์พบว่า คุณสมบัติด้านความเที่ยงไม่สามารถยอมรับได้ ($P/T \text{ Ratio} > 30\%$) จากนั้นจึงค้นหาสาเหตุโดยใช้แผนผังเหตุและผลและกำหนดมาตรการแก้ไขปรับปรุง ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถยอมรับคุณสมบัติด้านความเที่ยงได้ เนื่องจากค่า $P/T \text{ Ratio}$ ลดลงเหลือเท่ากับ 7.16% จาก 179.29% ส่งผลให้ลดความผันแปรของระบบการวัดและนำไปสู่การสร้างขั้นตอนมาตรฐานการวิเคราะห์ระบบการวัดเพื่อนำไปประยุกต์เป็นวิธีการป้องกันความผิดพลาดการตรวจชิ้นงานในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บุญเกียรติ บันเทิงใจ (2556) ได้จัดทำแนวทางการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการเชื่อมคานกันกระแทกรถยนต์ เป็นการปฏิบัติงานซึ่งใช้คนกับแขนกลเชื่อมปฏิบัติงานร่วมกันโดยปัจจุบันมีความต้องการของลูกค้าที่ 500 ชิ้นต่อวัน แต่กำลังการผลิตสามารถผลิตสูงสุดเพียง 311 ชิ้นต่อวัน บริษัทตัวอย่างจึงมีความจำเป็นต้องขยายเวลาการปฏิบัติงานเพิ่ม โดยมีเป้าหมายเพื่อผลิตชิ้นงานให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าและเพื่อเป็นการรักษาสวนแบ่งทางการตลาดไว้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับสายการผลิตตัวอย่าง โดยจะพยายามลดรอบเวลาการผลิตในขั้นตอนที่มีค่าเกินจังหวะความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้บริษัทต้องเพิ่มเวลาจาก 1 กะเป็น 2 กะการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย หลักการลดความสูญเสียเปล่า 7 ประการเครื่องมือคุณภาพแบบใหม่ 7 ชนิด ซึ่งใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ปัญหา และกำหนดแนวทางการแก้ไข จากนั้นจึงปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดรอบเวลาให้มีค่าใกล้เคียงหรือเทียบเท่ากันแต่ไม่เกินจังหวะความต้องการของลูกค้าด้วยเทคนิคการออกแบบอุปกรณ์จับยึด ผลการดำเนินการวิจัย พบว่า สามารถควบคุมรอบเวลาการผลิตไม่เกินจังหวะความต้องการของลูกค้าที่ 52.8 วินาทีต่อชิ้น ได้ทุกขั้นตอนการปฏิบัติงาน ลดรอบเวลาการผลิตรวมลงได้ 35 วินาที คิดเป็นร้อยละ 41.2 ลดชั่วโมงการปฏิบัติงานได้ 4 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 33.3 ผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 49.0 และสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 500 ชิ้นต่อวันภายใน 1 กะการทำงาน

5.3 เอกสารอ้างอิง

จตุรงค์ ลังกาพินิจ. (2555). คู่มือการใช้โปรแกรม SolidWork ขั้นพื้นฐาน. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

บุญยเกียรติ บันเทิงใจ แนวทางการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการเชื่อมคานกันกระแทกรถยนต์ : กรณีศึกษา การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2556

อลงกต ลิ้มเจริญ. เอกสารคำสอน วิชา 255251 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอราวิล ถาวร. (2560). การวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับป้องกันความผิดพลาด. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.

อนันท์ คัมภีรานนท์. “เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://lms.rmutsb.ac.th/elearning/claroline/course/index.php> (5 กันยายน 2563)

LTD.KEYENCE (THAILAND) CO. “การใช้งานเครื่องมือวัดขนาดด้วยการประมวลผลภาพเบื้องต้นของเครื่อง IM-7000” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.keyence.co.th/AS_105820_IM-7000_C_633B86_2010-2 (3 สิงหาคม 2563)

6. ระเบียบวิธีการทำโครงการ

6.1 ศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบันของแผนก Dimension ประกอบด้วย ขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่อง vision, วัดค่าความถี่การสั่นไหวด้วยเครื่อง Resonance และตรวจสอบชิ้นงานด้วยกล้อง CCD รวมถึงการซ่อมบำรุงและเตรียมเครื่องจักร

6.2 วิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบันทั้งของพนักงานและเครื่องจักร

6.3 เก็บข้อมูลในสายการผลิตและหาค่าเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน (Cycle time)

6.4 วิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของสายการผลิต

6.5 กำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของสายการผลิต

6.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผล

6.7 ประเมินผลการทำงานหลังการปรับปรุงและแก้ไขกระบวนการผลิต โดยการประเมินผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

6.8 สรุปผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน

7. แผนการดำเนินงาน

รายละเอียดวิธีทำ โครงการ	ปี พ.ศ. 2563 - 2564									
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษากระบวนการผลิตและวิเคราะห์สภาพการทำงานในปัจจุบันของแผนก Dimension	→									
2. เก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตและหารอบเวลาในการทำงานของแต่ละขั้นตอน		→								
3. วิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุง		→								
4. กำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา			→							
5. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์			→							
6. เปรียบเทียบผลก่อน-หลังการปรับปรุงสายการผลิต					→					
7. สรุปผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน						→				→

8. อุปกรณ์ในการทำโครงการ

8.1 คอมพิวเตอร์	2 เครื่อง
8.2 โทรศัพท์มือถือ	2 เครื่อง
8.3 เครื่องปริ้นเตอร์	1 เครื่อง

9. รายละเอียดงบประมาณในการทำงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัย	2,000 บาท
การทำเอกสาร	<u>2,000</u> บาท
รวม	<u>4,000</u> บาท

10. ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา

โครงร่างโครงการวิจัยสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ ได้ผ่านการตรวจรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา
แล้ว

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร.วิชัย จิตร์ทินวัฒน์)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ