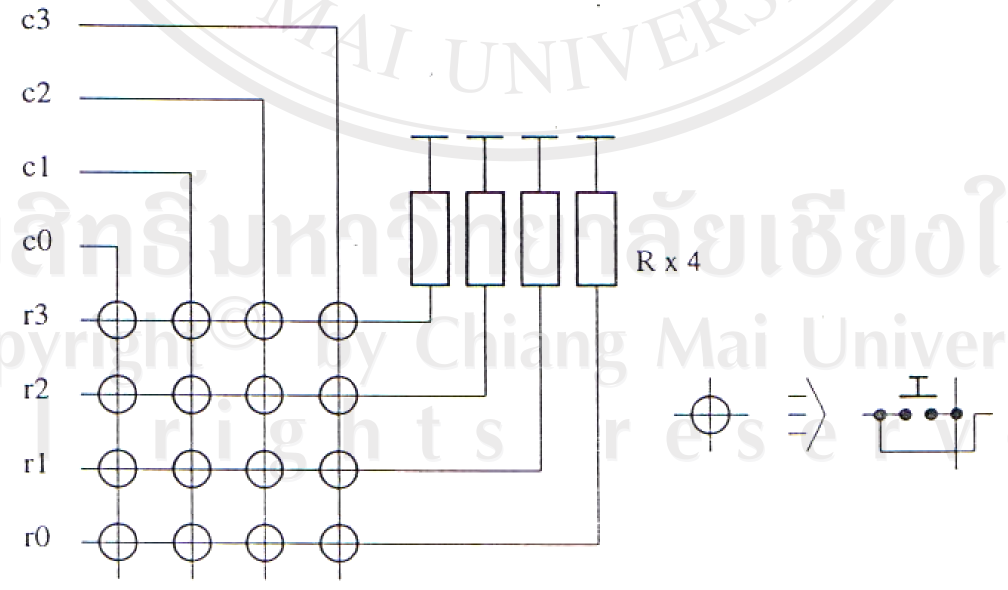
บทที่2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าแบบอิสระเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสอบทางไฟฟ้าของเมมเบรนสวิทซ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมแนวคิดทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยงข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาดังปรากฏในรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 หลักการกวาดแป้นพิมพ์

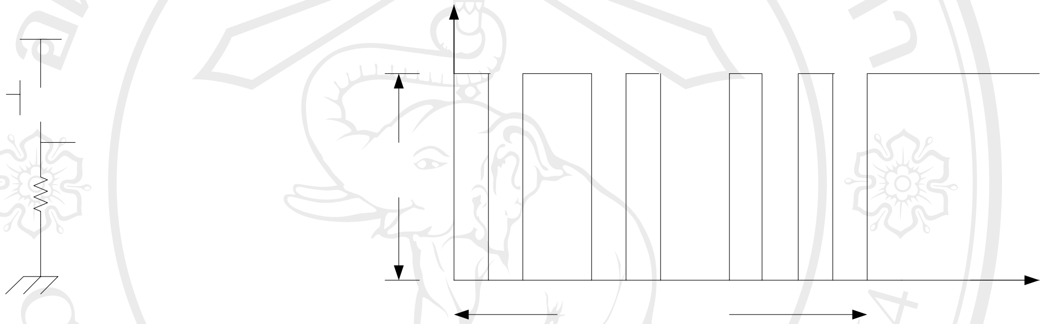
ในการออกแบบแป้นพิมพ์เราจะใช้แป้นพิมพ์ จัดเรียงกันมีลักษณะเป็นตาราง(Matrix) ที่ไมโครโปรเซสเซอร์ใช้หลักการกวาดแป้นพิมพ์โดยการส่งข้อมูลที่ต้องการกวาดออกมาทางด้าน Column (c0-c3) และรับข้อมูลเข้าไปทางด้าน Row (r0-r3) แล้วทำการตรวจสอบว่ามีแป้นพิมพ์ใดถูกกด โดยวงจรดังที่ได้แสดงไว้ในรูป 2.1จำเป็นที่จะต้องใช้สัญญาณตรรก 0 เป็นสัญญาณที่ใช้สำหรับกวาดทางด้าน Column ถ้าหากไม่มีการกดแป้นพิมพ์ใดๆ ค่าข้อมูลที่รับเข้ามา จากทางด้าน Row ก็จะมีค่าเป็นตรรก 1 หมด ทุกบิต และถ้าหากว่ามีปุ่มใดถูกกด ค่าข้อมูลของการกวาดทางด้าน Column และค่าข้อมูลที่รับเข้ามาได้จากทางด้าน Row ก็จะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำ สำหรับการเข้ารหัสให้เป็นรหัสใช้งานภายในต่อไป



รูป 2.1การจัดวางเรียงแป้นพิมพ์ขนาด 4×4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างไรก็ดีการกวาดแป้นพิมพ์จำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบสัญญาณของการกดแป้นพิมพ์เป็นพิเศษเนื่องจากตามธรรมชาติแล้ว การกดแป้นพิมพ์หรือสวิทช์แต่ละครั้งสัญญาณที่ได้รับจากการกดแป้นพิมพ์ในช่วงของการเปลี่ยนแปลงสถานะจะยังไม่อยู่ในสภาวะที่เสถียร จะมีค่าที่แสดงสถานะเป็น 0 หรือ 1 สลับกันไปเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในระยะเวลาประมาณ 20 mS แรกหลังจากการเริ่มกดหรือปล่อยแป้นพิมพ์แต่ละครั้งสัญญาณที่ไม่เสถียรดังกล่าวเรียกว่าสัญญาณกระแทก (Bouncing Signal) ดังแสดงตัวอย่างวงจรและสัญญาณที่เกิดขึ้นจากการกดสวิทช์ในรูป 2.2



รูป 2.2 สัญญาณกระแทกจากการกดสวิทช์

ดังนั้นถ้าหากไม่มีการตรวจสอบการรับข้อมูลเข้าที่ผ่านทางแป้นพิมพ์ที่ดีแล้วการกดแป้นพิมพ์แต่ละครั้งอาจจะมีลักษณะคล้ายการกดแป้นพิมพ์หลายครั้งก็ได้และข้อมูลที่ระบบไมโครโปรเซสเซอร์รับเข้าไปก็จะเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ การแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถกระทำได้โดยอาศัยวงจรทางด้านฮาร์ดแวร์ ที่เป็นวงจรประเภท Mono-Stable Multivibrator เข้าช่วยกรองสัญญาณกระแทกออกหรืออาจจะใช้วิธีการแก้ด้วยวิธีการทางซอฟต์แวร์ก็ได้

2.2 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

การศึกษางาน หมายถึง เทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงานนั้นๆทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของการทำงาน และการบริหารแผนการโดยอาศัยระบบค่าแรงจูงใจในการศึกษาวิธีทำงาน (Method study)

การศึกษาวิธีการทำงาน หมายถึง กระบวนการศึกษาอย่างมีระบบเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่ใช้กันอยู่หรือถูกเสนอขึ้นมาใหม่ เพื่อให้เกิดวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงบางครั้งเราจะเรียกว่าการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) การศึกษาเวลางาน (Time study)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มผลผลิต หมายถึง อัตราส่วนของหน่วยผลผลิตต่อหน่วยกำลังหรือวัสดุที่ป้อนเข้าพูดง่ายๆ การเพิ่มผลผลิตก็คืออัตราส่วนระหว่างปริมาณหน่วยที่ผลิตที่ได้ต่อหน่วยของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตนั้นๆ

การเพิ่มผลผลิตของเครื่องจักร ถ้าปกติเครื่องจักรสามารถผลิตได้ 30 ชิ้นต่อวัน ถ้าภายหลังเขาสามารถปรับปรุงวิธีทำงานและผลิตได้ 40 ชิ้น ผลผลิตของเขาจะต้องเพิ่มขึ้น 33 %

2.2.1 นิยามการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา คือ เทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นต้องออกและหาวิธีการทำงานในสภาพการทำงานที่ดีที่สุดเร็วที่สุดในการปฏิบัติรวมไปถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงานในสภาพการทำงานและเครื่องมือต่าง ๆ และการฝึกฝนคนงานให้ทำงานโดยวิธีการที่ถูกต้องการหาเวลามาตราฐานของงานและแผนการจูงใจการให้รางวัลการศึกษาเวลาเริ่มโดย Frederic W. Taylor ในปี ค.ศ.1881 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการหาเวลาในการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ส่วนการศึกษาการเคลื่อนไหวนั้น ได้เริ่มขึ้นโดยสองสามีภรรยาชื่อ Frank B.Gilbreth และ Lillian M.Gilbreth ในราวปี ค.ศ.1881 โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะออกแบบปรับปรุงและออกแบบวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพนับว่าทั้งสองวิชาเกิดขึ้นไล่เลี่ยกันในอดีตการศึกษาเวลานั้นนิยมใช้ร่วมกับการให้ค่าแรงจูงใจ (Wages incentive) มากกว่าจนกระทั่งช่วงทศวรรษที่ 1930 ได้มีการเริ่มนำเอาการศึกษาเวลามาใช้ร่วมกับการศึกษาการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน เนื่องจากทั้งสองวิชานี้มีส่วนเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้การปรับปรุงมีประสิทธิภาพดีกว่าทำให้การศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลาจึงถูกจัดเป็นศาสตร์ที่ใช้ควบคู่กัน

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลานี้เป็นการรวมเอาการศึกษาการเคลื่อนไหว(Motion Study) เข้ากับการศึกษาเวลา (Time Study) การศึกษาการเคลื่อนไหวนี้บางครั้งอาจพูดเรียกว่า Methods Design หรือ Method Study ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ขั้นตอนของการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงานรวมทั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และการวางผังในการปฏิบัติงานนั้น

การศึกษาเวลา หมายถึง วิธีการในการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงานโดยอาศัยเครื่องมือจัดเวลาและการบันทึก ขั้นตอนนี้ อาจรวมถึงการปรับเวลาโดยการให้ค่าเผื่อต่างๆ และการใช้อัตราความเร็ว ทั้งนี้เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานสำหรับงานปกติซึ่งทำงานในอัตราความเร็วมาตรฐานตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม

อย่างไรก็ตามศาสตร์สาขานี้ได้มีวิวัฒนาการมาโดยตลอดปัจจุบันมีความพยายามที่จะคิดออกแบบระบบวิธีการทำงานใหม่โดยใช้วิธีการให้คำจำกัดความของปัญหาอย่างรอบคอบมีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดจุดประสงค์หรือเป้าหมายและพยายามหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดขณะที่ในอดีตนิยมที่จะศึกษาการทำงานที่เป็นอยู่และพยายามที่จะปรับปรุงการทำงานนั้นๆโดยตรง

2.2.2 ความสำคัญของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

จากนิยามของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาสรุปได้ว่าการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาเป็นกาาศึกษาการทำงานอย่างเป็นระบบเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์นำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตในโรงงานเย็บผ้า

2.2.2.1 การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

การออกแบบวิธีการทำงาน(Work Methods Design) เพื่อนำเอาแรงงานเครื่องจักรและวัตถุดิบมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ซึ่งจะรวมถึงการศึกษาระบบการผลิต การป้อนวัตถุดิบ การใช้เครื่องจักร ขั้นตอนการผลิตและการขนส่ง ดั้งนั้นในการออกแบบวิธีการทำงานจึงต้องเริ่มต้นโดยการศึกษาวัตถุประสงค์ไปจนถึงขบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเพื่อนำไปใช้ซึ่งการพัฒนาวิธีการที่ดีที่สุดในการทำงานในขั้นนี้จะใช้วิธีการแก้ปัญหาทั่วไปมาใช้ (General Problem Solving Progress)

2.2.2.2 การจัดตั้งวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน

เมื่อเราได้พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสมที่สุดแล้วขั้นต่อไปคือ การนำเอาวิธีการนั้นมาใช้โดยกิจกรรมจะแตกออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ ซึ่งอธิบายรายละเอียดต่างในการทำงาน เช่น การเคลื่อนไหวของมือ ขนาดรูปร่างของวัสดุเครื่องมือที่ใช้ประกอบ เป็นต้น รวมทั้งกำหนดสภาพเงื่อนไขในการทำงาน เพื่อให้ได้มาตรฐานงานที่ตั้งไว้

2.2.2.3 การหาเวลามาตรฐาน

อยู่ในขั้น Work Measurement คือการหาจำนวนนาทีซึ่งคนงานที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีแล้วทำงานที่กำหนดด้วยความเร็วปกติภายใต้สภาพเงื่อนไขกำหนดไว้เวลาที่ได้นี้ต้องเป็นมาตรฐานในการทำงานนั้นๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดตารางการผลิต การวางแผนการผลิต การประเมินต้นทุนแรงงานและอื่นๆ

2.2.2.4 การฝึกหัดคนงาน

การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีจะใช้ไม่ได้ผลเลยถ้าคนงานไม่รู้จักวิธีใช้ดังนั้นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาจะเน้นถึงการนำเอาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วมาใช้งานได้ การฝึกคนงานให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำงานได้มาตรฐานจนได้เวลาที่กำหนดโดยอาศัยแผนภูมิต่างๆที่ได้จากการออกแบบวิธีการทำงาน การสาธิตด้วยภาพยนต์และการจูงใจให้คนงานอยากทำงาน

2.3 กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

การออกแบบวิธีการทำงาน (Work Methods Design) เมื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่หรือการปรับปรุงงานที่ทำอยู่ให้ดีขึ้นเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา เพราะว่าการออกแบบวิธีการทำงานก็เหมือนกับการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดสร้างสรรมากอย่างหนึ่งกระบวนการการแก้ไขปัญหามี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นระบบซึ่งสามารถใช้แก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้

กระบวนการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์(Scientific Method) มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การตั้งคำจำกัดความของปัญหา(Problem Definition)
2. การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the problem)
3. การพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้(Search for Possible Solution)
4. การประเมินและเลือกวิธีแก้ปัญหา(Evaluation of Alternative)
5. การเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อการปฏิบัติ(Recommendation for Action)

2.3.1 การตั้งคำจำกัดความของปัญหา (Problem Definition)

วัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาหรือตั้งปัญหาให้ชัดเจนสำหรับงานที่กำลังศึกษาการใช้กระดาษทำการออกแบบวิธีการทำงานจะช่วยในการตั้งคำจำกัดความของปัญหาได้อย่างครบถ้วนในการกำหนดปัญหาจะต้องมองปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนเสียก่อนการหาปัญหาที่แท้จริงไม่ใช่สิ่งง่ายๆในบางครั้งหากกำหนดปัญหาว่าต้นทุนสูงเกินไปผลผลิตควรเป็นมากกว่าที่เป็นอยู่หรือมีจุดที่เป็นคอขวดเกิดขึ้นการกำหนดปัญหาลักษณะนี้จะทำให้ไม่สามารถมองเห็นปัญหาที่แท้จริงได้เนื่องจากเป็นการกำหนดที่กว้างเกินไปในการกำหนดปัญหาจะต้องมีการแยกแยะรายละเอียดของปัญหาและต้องชี้ให้เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจริงแล้วอยู่ตรงไหน เป็นอย่างไร โดยการหาข้อมูลของปัญหา เช่น ขนาดความสำคัญตลอดจนระยะเวลาที่จำเป็นให้แล้วเสร็จในขั้นแรกจะต้องให้ความหมายของปัญหาอย่างกว้างๆและจึงพยายาลดข้อบังคับ, ข้อจำกัดหรือกฎเกณฑ์ต่างๆและไม่ควรให้ความสำคัญหรือสนใจวิธีการที่ทำอยู่นั้นมากเกินไปเพื่อให้มีอิสระในการสร้างสรรวิธีแก้ปัญหา

2.3.2 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the problem)

การวิเคราะห์ปัญหาเป็นการศึกษาถึงข้อเท็จจริงของปัญหาอย่างลึกซึ้งซึ่งจะต้องครอบคลุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อต่อไปนี้

1. ศึกษาคำจำกัดความของปัญหารายละเอียดและเงื่อนไขต่างๆ
2. อธิบายวิธีการทำงานในปัจจุบันโดยอาจใช้เครื่องมือต่อไปนี้
    - แผนภูมิกระบวนการผลิต(Process Chart)
    - แผนภาพแสดงการไหล(Flow Diagram)
    - แผนภูมิคนและเครื่องจักร(Man Machine Chart)
    - แผนภูมิ ไซโม(Simo Chart)
3. กำหนดว่ากิจกรรมไหนที่คนสามารถทำได้ดีกว่า หรือเครื่องจักรสามารถทำได้ดีกว่า หรือควรทำร่วมกัน
4. กลับไปตรวจสอบใหม่อีกครั้ง
5. กลับไปตรวจสอบเกณฑ์การตัดสินที่ตั้งไว้ใหม่

ในการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิเคราะห์จะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอในทุกๆด้าน เช่น ปริมาณการผลิตจำนวนคนงานที่ต้องการเป็นต้น ผู้วิเคราะห์ควรรู้ระยะเวลาที่มีการแก้ปัญหา ถ้าเป็นปัญหาด้านการผลิตจะต้องทราบระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิต ขั้นตอนต่าง ๆระหว่างการผลิตจนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ถูกต้องตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนดไว้

2.3.3 การพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solution)

การผลิตพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้คือการหาคำตอบที่เป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นอยู่อาจจะตั้งคณะทำงานเพื่ออาศัยความคิดสร้างสรรอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบหรือโดยการช่วยกันระดมความคิด(Brainstorming)ของบุคคลในคณะทำงานในขั้นตอนนี้ยังไม่มีการประเมินใดๆหลังจากการวิเคราะห์ปัญหาแล้วเป็นการหาวิธีการต่างๆในการแก้ปัญหาโดยหาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาในการคิดหาทางเลือกต่างๆที่สามารแก้ปัญหาได้ผู้คิดจะต้องทราบข้อมูลอย่างละเอียดและมีความคิดสร้างสรรต้องทราบว่ามูลเหตุพื้นฐานที่ต้องทำให้ปัญหาเกิดขึ้นมาถ้าสามารถขจัดมูลเหตุนั้นได้ปัญหาต่างๆก็หมดไป เช่น โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งต้องการที่จะขยายการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการทางโรงงานมีเครื่องจักรอยู่ส่วนหนึ่งโรงงานอาจมีทางเลือกในการขยายโรงงานดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ที่มีกำลังการผลิตเท่าที่ต้องการ
2. ซื้อเครื่องจักรมาเสริมเพื่อให้กำลังการผลิตรวมของเครื่องเก่าและใหม่ได้เท่ากับความต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ซ่อมแซมเครื่องจักรเดิมเพื่อให้มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น

ทางเลือกเหล่านี้ล้วนเป็นไปได้ทั้งสิ้นแต่การที่จะเลือกให้ได้วิธีนั้นจะต้องเป็นขั้นตอนต่อไปตอนนี้เป็นเพียงการใช้ความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด

2.3.4 การประเมินและเลือกวิธีแก้ปัญหา (Evaluation of Alternative)

เมื่อรวบรวมวิธีการแก้ไขปัญหาได้ทั้งหมดแล้วขั้นตอนต่อไปคือการประเมินทางเลือกทั้งหมดที่มีอยู่เพื่อทำการเลือกสรรทางเลือกที่คิดว่าดีที่สุดในการประเมินทางเลือกนี้จะต้องคำนึงถึงหลายสิ่งหลายอย่างที่เป็นข้อจำกัด เช่น เวลาในการแก้ไขปัญหา ค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในแต่ละวิธี เงินลงทุนเริ่มแรก อายุการใช้งาน อัตราการคืนทุน และระยะเวลาการคืนทุนเป็นต้น การประเมินเพื่อหาคำตอบต้องคำนึงถึง

2.3.4.1 ไม่มีคำตอบใดที่ถูกต้องที่สุดมีหลายคำตอบที่สามารถนำมาปฏิบัติได้ แต่ต้องพิจารณาคำตอบทีเป็นไปได้ตามเกณฑ์ที่พิจารณามักจะเลือกคำตอบ 3 ประเภทคือ

1. คำตอบในอุดมคติ
2. คำตอบที่นำมาใช้ได้ทันที
3. คำตอบที่นำมาใช้ได้ในอนาคต เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อจำกัด

2.3.4.2 พิจารณาผลที่จะตามมา เช่น เวลาและต้นทุนในการซ่อมบำรุง เวลาและต้นทุนในการเปลี่ยนขนาดผลิตภัณฑ์

2.3.4.3 พิจารณาจิตใจผู้ร่วมงาน

2.3.4.4 ใช้หลักเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์เงินลงทุน เผื่อมูลค่าซาก และนอกจากนี้ต้องหาผลตอบแทนจากเงินลงทุน หรือ ระยะเวลาการคืนทุน

2.3.4.5 ถ้ามีปัญหาว่าวิธีการทำงานใดเมื่อปฏิบัติจริงแล้วจะดีขึ้นกว่ากันก็อาจจำเป็นต้องสร้างห้องทำงานจำลองขึ้น

2.3.5 การเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อการปฏิบัติ(Recommendation for Action)

เมื่อได้คำตอบที่ดีที่สุดแล้วต้องเขียนรายงานเพื่อบรรยายสรุปให้บุคคลที่เกี่ยวข้องมีอำนาจอนุมัติทราบผู้มีอำนาจในการอนุมัติควรตรวจสอบซักถามจนเป็นที่เข้าใจก่อนที่จะมีการสั่งให้ดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป การเขียนรายงานควรเขียนอย่างชัดเจน เข้าใจง่าย แสดงข้อมูลทุกชนิดรวมถึงแผนภูมิ แผ่นภาพ รูปถ่าย หรือแบบจำลองต่างๆรวมถึงสมมุติฐานต่างๆที่ตั้งเอาไว้ เมื่อนำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการที่เลือกไปปฏิบัติแล้วต้องคอยติดตามผล ตรวจสอบและประเมินบางครั้งผู้ที่คิดและเลือกวิธีที่จะแก้ปัญหาอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ปฏิบัติเสมอไปขึ้นอยู่กับการจัดการขององค์กรนั้น ๆ

2.4 แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

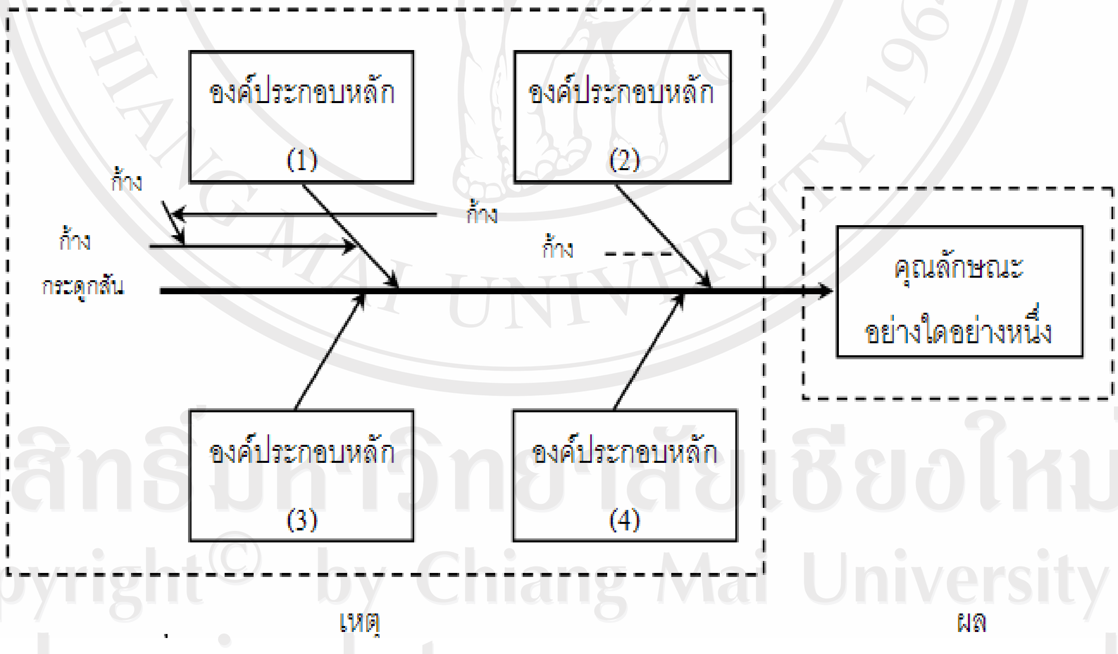
แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือ แผนภาพอิชิคาว่า (Ishikawa Diagram) เป็นแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพ (ผลซึ่งเป็นปัญหาจำเป็นต้องแก้ไข) กับปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง(สาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผล)องค์ประกอบหรือสาเหตุหลักโดยทั่วไปไม่ว่าจะอยู่ในหน่วยงานการผลิตหรืองานสำนักงานมักใช้ 4M เหมือนกันคือ

1. MAN -คน

2. MACHINE -เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์

3. MATERIAL -วัตถุดิบ หรือวัสดุ

4. METHOD -วิธีการทำงาน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

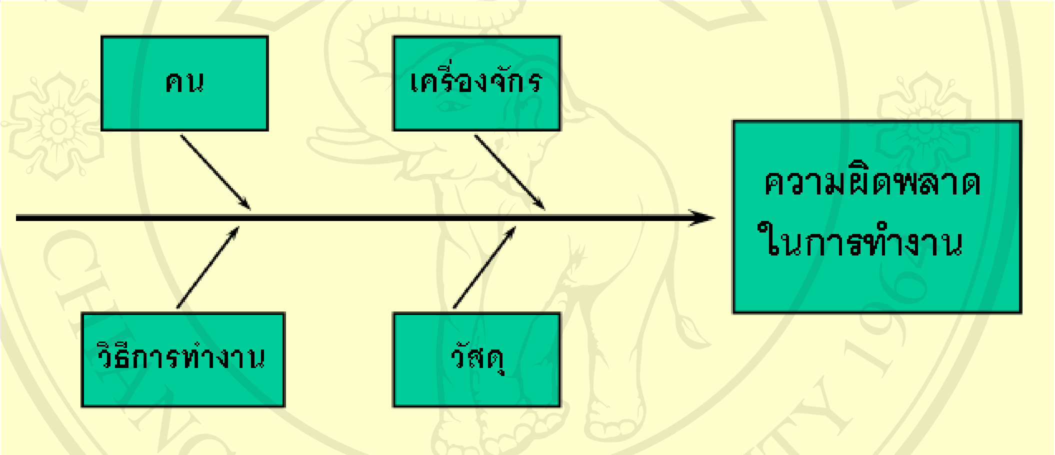
รูป 2.3 รูปแสดงองค์ประกอบแผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram)

2.4.1 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพสาเหตุและผล

2.4.1.1 ชี้ลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหาออกมาให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ความผิดพลาดในการทำงาน

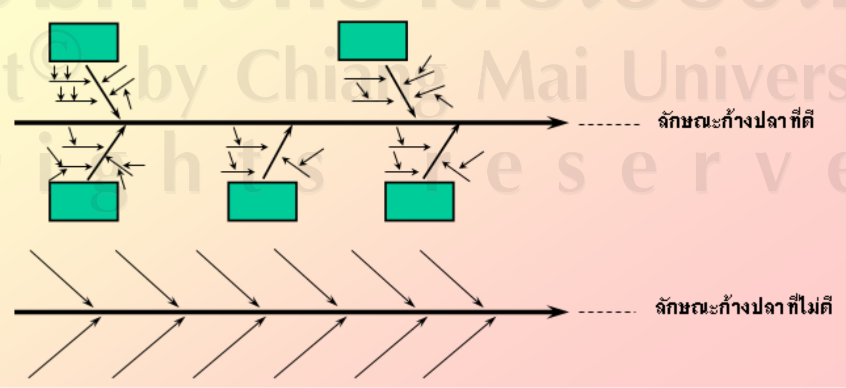
2.4.1.2 ที่ริมขวาสุดของกระดาษเขียนลักษณะคุณภาพลงไปตีกรอบสี่เหลี่ยมแล้วลากเส้นราบหนาจากซ้ายมือมายังกรอบนี้ (เรียกเส้นกระดูกสันหลัง) แล้วเติมเป็นลูกศร

2.4.1.3 แบ่งสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 4-8 ข้อ จากนั้นลากเส้น "ก้างใหญ่"จากซ้ายมือเอียงเข้าหากระดูกสันหลังแล้วเขียนสาเหตุสำคัญต่างๆ ข้างต้นที่ต้นลูกศรแล้วล้อมกรอบสี่เหลี่ยม



รูป 2.4รูปแสดงตัวอย่างแผนภูมิก้างปลาโดยใช้เทคนิค 4 M

2.4.1.4 พยายามหาสาเหตุที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุใหญ่ เขียนเป็นก้างกลาง หาสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้เป็นสาเหตุ เขียนเป็นก้างเล็กและในที่สุดหามูลเหตุซึ่งส่งผลให้เกิดสาเหตุย่อยเขียนเป็นก้างย่อยวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้มองเห็นวิธีการแก้ไขได้ชัดเจนขึ้น



รูป 2.5 รูปแสดงโครงสร้างแผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.1.5 สำรวจดูแผนภาพสาเหตุและผลอีกครั้งว่ามีสาเหตุอื่นๆเพิ่มเติมอีกหรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเติมลงไป

2.4.1.6 จัดลำดับความสำคัญมากน้อยของสาเหตุสำคัญต่างๆในการกำหนดความสำคัญมากน้อยดังกล่าวอาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ถกเถียงร่วมกัน ใช้แผนภูมิพาเรโตกราฟ หรือกระทั่งเปิดอภิปรายทั่วไปเป็นต้นโดยจะใช้ล้อมกรอบหรือเติมวงกลมสีแดงข้างหน้าสาเหตุที่สำคัญมากกว่าเพื่อให้แบ่งแยกชัดเจนขึ้น

2.4.1.7 เติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องลงไป

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการผลิต
- วัน เดือน ปี ที่เขียน

2.4.2 หลักในการพิจารณา"ต้นเหตุ (Root Cause)"จากผังก้างปลา

1. นำมาแก้ไขแล้ว ปัญหาลดลง หรือหมดไป
2. แก้ไขได้ด้วยกลุ่มเอง
3. ใช้คำถาม"ทำไม"หลายๆครั้ง
4. เป็นปัญหาที่กลุ่มไม่ทราบสาเหตุแท้จริงและวิธีการแก้ไขมาก่อน

2.5 ทฤษฎีคนและเครื่องจักร(Man and Machine)

การทำงานร่วมกันระหว่างคนและเครื่องจักรพบเสมอว่าที่เครื่องจักรทำงานคนคุมเครื่องจะว่างเมื่อหยุดคนจึงทำงานวิธีการทำงานในลักษณะนี้แสดงว่ายังมีประสิทธิภาพต่ำ แผนภูมิการเคลื่อนที่เป็นการ บันทึกกิจกรรมเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและลดระยะทางการเคลื่อนที่โดยไม่เน้นความสัมพันธ์ของกิจกรรมกับเวลาแต่ต้องการทราบก็ทำได้โดยใช้แผนภูมิกิจกรรม แผนภูมิกิจกรรมสามารถนำมาวิเคราะห์การทำงานร่วมกันระหว่างคนและเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

2.5.1 แผนภูมิหลายกิจกรรม(Multiple Activity Chart)

แผนภูมิหลายกิจกรรมเป็นแผนภูมิที่ใช้บันทึกการทำงานของสิ่งต่างๆซึ่งสัมพันธ์กันในเชิงเวลาถ้าเป็นคนทำงานสัมพันธ์กับเครื่องจักร เรียกเชื่อเฉพาะว่า "แผนภูมิคนและเครื่องจักร" (Man and Machine Chart) แต่ถ้าเป็นคนทำงานสัมพันธ์กับคนโดยไม่มีเครื่องจักรมาเกี่ยวข้องมีชื่อเรียก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เฉพาะว่า“แผนภูมิกลุ่มคน” (Gang Process Chart) ซึ่งแผนภูมิทั้งสองนี้มีการเขียนเหมือนกัน แผนภูมินี้มีประโยชน์ต่อเมื่อใช้วิเคราะห์การทำงานที่มีลักษณะการทำงานที่ซ้ำกันๆเมื่อทำงานครบวงจรแล้วจะเริ่มใหม่ลักษณะเดียวกันทุกวงจรการบันทึกจะเป็นการบันทึกการทำงานวงจรเดียว จุดเริ่มต้นของวงจรก็เป็นที่ใดก็ได้แผนภูมิหลายกิจกรรมนี้ประกอบด้วยแถวยืนหลายๆแถวแยกกัน

แผนภูมิคน - เครื่องจักร

กรรมวิธีการผลิต............การ format file......	แผ่นที่......1....... จาก......1.........แผ่น
ชื่อชิ้นงาน..................format file...............	เครื่องจักร.........computer 2...........................
หมายเลขชิ้นงาน...............disk 15........................	หมายเลขบนเครื่องจักร.........FT : 10.10.70.36.....
วิธีปัจจุบัน ☒ วิธีปรับปรุง ☐	วันที่บันทึกงาน....................10 / 01 / 01.........
บันทึกโดย..................ฟาง.........................	ปฏิบัติงานโดย.............ปุ๊ย................................

เวลา	man	T	s	Machine	T	s
19.81	ใส่แผ่น+กดstart	2.56		ว่าง	1.84	
	ว่าง	12		format	4.84	
	กด close	24.46		ว่าง	24.46	
	เอาแผ่นออก	2.79		ประมวลผล		
				ว่าง	0.98	

สรุปผล		
	การปฏิบัติงานของคน	การปฏิบัติงานของเครื่องจักร
เวลาปฏิบัติงาน	4.22	15.59
เวลาว่างงาน	15.59	4.22
เวลาวงรอบการปฏิบัติงาน	19.81	19.81
%การปฏิบัติงาน	21.00%	79.00%

รูป 2.6 ตัวอย่างแผนภูมิคนและเครื่องจักร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อยู่โดยแต่ละแถวเป็นตัวแทนของสิ่งของต่างๆที่กระทำกิจกรรมนั้นโดยใช้แกนของเวลาร่วมกัน แผนภูมินี้ชี้ให้เห็นว่าการทำงานในวงจรหนึ่งๆนั้นสิ่งต่างๆมีเวลาว่างมากน้อยเพียงใด เมื่อศึกษาแผนภูมินี้แล้ว จัดวิธีการทำงานใหม่มักจะสามารถลดเวลาว่างของคนและเครื่องจักรลงได้ ทำให้การใช้เวลาของแต่ละวงจรลดลงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของงานโดยที่คนงานก็ไม่เหนื่อยจนเกินไป แผนภูมินี้นอกจากจะใช้ศึกษาเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพแล้วยังสามารถนำไปศึกษาการหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมให้คนงานหนึ่งคนคุมได้อีกด้วย เวลาที่บันทึกนี้ใช้หน่วยใดก็ได้ เช่น เป็นชั่วโมง นาที หรือ วินาที ทั้งนี้เวลาที่บันทึกนี้ต้องมีความแม่นยำพอสมควรเพื่อเมื่อบันทึกแล้วแผนภูมิที่ได้จะตรงความเป็นจริงมากที่สุด

2.5.2 แผนภูมิกิจกรรม(Activity Chart)

แผนภูมิกิจกรรมเป็นแผนภูมิที่เขียนแสดงกระบวนการหรือลำดับการทำงานกับเวลาที่ใช้สำหรับกิจกรรมนั้นๆแผนภูมิกิจกรรมจะแสดงการทำงานของคนกับเวลาหรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลาเท่านั้น

สัญลักษณ์ของแผนภูมิกิจกรรม

การทำงานเป็นเอกเทศ ■ การทำงานร่วมกัน ▨ ว่างงาน □

2.6 การลดส่วนของงานและเวลาไร้ประสิทธิภาพ

2.6.1 การลดส่วนของงานเนื่องด้วยผลิตภัณฑ์

การกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เป็นการกำจัดชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทำให้สามารถเพิ่มขนาดการผลิตในแต่ละวัฏจักรของการผลิตให้สูงขึ้นและเลือกใช้กระบวนการผลิตที่ให้อัตราการผลิตที่สูงได้ ถ้าเรากำหนดมาตรฐานของคุณภาพให้สูงเกินความจำเป็นเราก็ต้องใช้เวลาในการผลิตสูงขึ้นผลิตภัณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานที่ถูกคัดออกก็มีจำนวนมากขึ้นด้วยในขณะเดียวกันการละเลยต่อการกำหนดระดับมาตรฐานของคุณภาพมีผลทำให้การยอมรับซื้อวัสดุคุณภาพต่ำมาใช้งานมีผลทำให้ต้องเสียเวลาทำงานมากขึ้นดังนั้นฝ่ายจัดการต้องมีหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานของคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาดและความยากง่ายของงานที่ต้องทำ

2.6.2 การลดส่วนของงานเนื่องด้วยขบวนการผลิตหรือวิธีการทำงาน

การวางแผนสำหรับขบวนการผลิตจะสามารถกำหนดการใช้ชนิดของเครื่องจักรเครื่องที่จำเป็นอัตราความเร็วของเครื่องอัตราการป้อนเข้าวัสดุและเงื่อนไขต่างๆให้เป็นไปด้วยดีในอุตสาหกรรมเคมีแผนกวิจัยขบวนการผลิตจะช่วยให้เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตมีอายุและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพสูงขึ้นลดค่าใช้จ่ายการลงทุนได้ ดังนั้นการวางแผนสำหรับขบวนการผลิตและการศึกษาวิธีการทำงานจะช่วยให้เราสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมได้

2.6.3 การลดเวลาไร้ประสิทธิภาพภายใต้การควบคุมของแรงงาน

คนงานที่เป็นผู้กำหนดใช้เวลาทำงานให้เป็นประโยชน์ได้พวกเขาสามารถทำงานได้เร็วหรือช้าลงตามความต้องการในระดับหนึ่งโดยปกติดทั่วไปมีระดับความสามารถการทำงานโดยระดับหนึ่งและสามารถทำงานได้ดีที่สุดเป็นอีกระดับหนึ่งคนงานสามารถทำงานได้เร็วขึ้นหรือช้าลงกว่าปกติเพียงแค่เวลาช่วงสั้นมากจะมีอัตราการทำสั้นที่ค่อนข้างปกติเพียงแค่เวลาช่วงสั้นมากจะมีอัตราการทำงานที่ค่อนข้างปกติอยู่ระดับหนึ่งการเร่งให้คนทำงานเร็วขึ้นมีผลเสียเป็นการผิดพลาดของผลงานที่เกิดขึ้นดังนั้นคนงานจะลดเวลางานได้เพียงสภาพต่างๆในแต่ที่ต้องพิจรณาพร้อมทั้งการตื่นตัวการจะช่วยลดความยุ่งยากเกี่ยวปฏิกิริยาของคนลดลงไปได้มากสิ่งที่ต้องทำอีกประการเพื่อปฏิกิริยาในเรื่องก็คือทำการฝึกอบรมหรือบรรยายเรื่องหลักเกณฑ์โดยทั่วๆไปและวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการให้แก่เจ้าหน้าที่ของสภาพแรงงาน ตัวแทนของกลุ่มคนงานรวมทั้งกลุ่มที่ทำการศึกษาวิธีการนี้ด้วยกัน

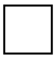
ภายหลังได้ศึกษางานแล้วขั้นตอนต่อไปตามที่ได้กล่าวไว้ในแนวทางการทำงานเบื้องต้นก็คือการบันทึกสิ่งที่เป็นจริงเกิดขึ้นทั้งนี้เพราะสิ่งเหล่านี้จะเป็นฐานของการตรวจตราอย่างละเอียดและการพัฒนาวิธีการที่ปรับปรุงใหม่แล้วหัวใจของวิธีนี้จึงอยู่ที่การจดบันทึกนั้นต้องชัดเจนและรวบรัดเทคนิคใครจดบันทึกในสายงานที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วๆไปก็คือ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนภูมิมาตราฐานที่ใช้กันทุกวันนี้มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสมกับแต่ละงานรายละเอียดเกี่ยวกับแผนภูมิและไดอะแกรม จะได้กล่าวต่อไป แผนภูมิต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้สามกลุ่มคือ แผนภูมิ และไดอะแกรม

2.7 แผนภูมิปฏิบัติการ (Operation Chart)

แผนภูมิปฏิบัติการบางครั้งถูกเรียกว่าแผนภูมิมือซ้ายและขวา (Left and Right and Chart) หรือแผนภูมิสองมือ (Two-handed Process Chart) เป็นแผนภูมิที่เขียนเพื่อแสดงการทำงานของมือซ้ายและมือขวา การทำงานที่เด่นในกระบวนการผลิตมีอยู่ 2 ชนิดคือ การปฏิบัติงานและการตรวจสอบงานและการปฏิบัติและตรวจสอบงานมีสักษณ์ดังนี้

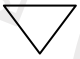
◯ คือ สัญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิตในวิธีการหรือแนวทางการปฏิบัติงานโดยทั่วไปจะบอกถึงการปรับ ปรุงแก้ไขหรือการเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นส่วนวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ในขณะการปฏิบัติ งาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

 คือ สัญลักษณ์แทนการตรวจสอบ สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการตรวจสอบคุณภาพงานหรือการตรวจสอบปริมาณของงานโดยทั่วไปแล้วเราจะต้องมองเห็นโครงของการปฏิบัติงานให้ละเอียดชัดเจนกว่าการใช้สัญลักษณ์เพียง 2 อันดังกล่าวมาแล้วที่นี้ ด้วยเหตุนี้จึงต้องใช้สัญลักษณ์เพิ่มเติมอีก 3 ตัวคือ

คือ สัญลักษณ์เคลื่อนย้าย สัญลักษณ์นี้จะบ่งบอกถึงการเคลื่อนไหวของคนวัสดุ หรือ เครื่องจักรจากอีกที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

คือ สัญลักษณ์แทนที่พักชั่วคราว หรือสัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการรอคอยที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นตอนเหตุการณ์ เช่น งานที่รอคอยอยู่ระหว่างการปฏิบัติงานของหน่วยต่อเนื่องกัน หรือสิ่งต่างๆที่ทิ้งไว้ชั่วคราวโดยไม่การบันทึกจนกว่าต้องการใช้เป็นต้น

 คือ สัญลักษณ์แทนที่เก็บพักถาวร สัญลักษณ์นี้บ่งถึงที่เก็บพักที่ควบคุมได้ วัสดุจะถูกส่งมาเก็บไว้หรือถูกจ่ายออกไป โดยมีแบบอย่างควบคุมอย่างเป็นทางการหรืออีกนัยหนึ่งก็คือที่เก็บพักสิ่งของสำหรับเป็นที่อ้างอิงโดยเท่านั้น

คือสัญลักษณ์แทนงานรวมเข้าด้วยกัน สัญลักษณ์นี้จะใช้ต่อเมื่อมีการทำงานต่างๆในเวลาเดียวกัน หรือทำงานโดยคน คนเดียว ณ บนสถานที่แห่งเดียวกันเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงการร่วมงานเข้าด้วยกันระหว่างการปฏิบัติงาน และการตรวจสอบงานเป็นต้น

2.8 ลดเวลาในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup Time)

การผลิตเป็นล็อตขนาดเล็กบ่อยๆทำให้จำเป็นต้องมีการเสียเวลาไปกับการตั้งเครื่องจักรใหม่จึงจำเป็นที่จะต้องมีการลดเวลาในการตั้งเครื่องจักรใหม่ให้น้อยลงโดยในประเทศญี่ปุ่นได้มีการศึกษาค้นคว้าเพื่อที่จะให้มีการเสียเวลาไปกับการตั้งเครื่องจักรใหม่ให้เหลือเวลาน้อยที่สุดโดยให้เหลือเวลาน้อยกว่า 10 นาทีในแต่ละครั้งซึ่งมีชื่อเรียกกันว่า Single Digit Setup หรือ Single Minute Exchange of Die (SMED)

SMED เป็นคำเรียกย่อของ การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรภายใน ในจำนวนนาทีที่เป็นเลขหลักเดียววิธีของ SMED นี้ เรียบง่ายและสามารถใช้ได้กับทุกประเภทเครื่องจักรและอุตสาหกรรมแม้กระทั่งในอุตสาหกรรมบริการ

2.8.1 การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรกับการเพิ่มผลผลิต

ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจะต้องมีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเกิดขึ้นและทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรต้องหยุดทำงาน ซึ่งหลายโรงงานไม่เห็นความสำคัญของเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนาน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องจักรต้องหยุดทำงานเป็นเวลานานโดยไม่ทำให้เกิดผลิตผลเป็นผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรต่ำลง นอกจากนั้นยังเกิดปัญหาอื่นๆตามมาจำนวนมาก ซึ่งได้แก่

1. ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
2. ไม่สามารถผลิตสินค้าและบริการได้มากชนิดทำให้ลูกค้ามีจำนวนจำกัด
3. ไม่สามารถจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ทันเวลาทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจต่อการให้บริการและสูญเสียโอกาสทางการแข่งขัน
4. มีการเปลี่ยนขนาดรุ่นสินค้าที่ผลิตให้ใหญ่ขึ้น (Big Lot Size) เพื่อหลีกเลี่ยงการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรทำให้สินค้าเหลือและถูกจัดเก็บในสต๊อกเป็นผลให้สินค้าเสื่อมคุณภาพ
5. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานลดลงเนื่องจากการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรนาน

เนื่องจากการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของโรงงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่ยาวนานเป็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตโดยรวมของโรงงานให้ต่ำลง ได้แก่ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น คุณภาพของสินค้าที่ต่ำลง การจัดส่งที่ล่าช้า ขวัญและกำลังใจของพนักงานลดลง ฯลฯ ซึ่งหากบริษัทต่างๆยังละเลยไม่เห็นความสำคัญของการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรจะทำให้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่างๆ เช่น คน วัสดุ เครื่องจักร ฯลฯ ไม่คุ้มค่ามีการสูญเสียเกิดขึ้นจำนวนมากบริษัทต้องสูญเสียความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งขันอื่นๆสูญเสียลูกค้าที่มีอยู่และในที่สุดอาจทำให้ไม่สามารถอยู่รอดได้ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าบริษัทที่สามารถอยู่รอดและแข่งขันกับตลาดได้จะต้องผลิตสินค้าและบริการให้ได้คุณภาพที่ดีกว่าราคาที่ถูกกว่าและผลิตได้รวดเร็วกว่า

2.8.2 ขั้นตอนพื้นฐานการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร

2.8.2.1 เวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร (Machine Setup Time)

เวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร หมายถึง เวลาทั้งหมดที่ใช้ตั้งแต่เครื่องจักรหยุดทำงาน เพื่อทำการถอดเปลี่ยนติดตั้งอุปกรณ์แม่พิมพ์และเครื่องมือต่างๆรวมถึงการปรับค่าต่างๆให้ถูกต้องจนเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างปกติ

2.8.2.2 งานพื้นฐานการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร

ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรทุกประเภทจะประกอบด้วยพื้นฐานหลัก 3 งานได้แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. งานจัดเตียมความพร้อม (Preparation)คืองานต่างๆที่ต้องทำทั้งก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เช่น การจัดเตรียมความพร้อมของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ เครื่องมือ อุปกรณ์
2. งานถอดเปลี่ยน/ติดตั้งอุปกรณ์แม่พิมพ์ต่างๆ (Mold Exchange) เช่นการถอดแม่พิมพ์เก่าออก การเคลื่อนย้ายแม่พิมพ์
3. งานปรับค่าความถูกต้องของอุปกรณ์แม่พิมพ์ต่างๆ (Trial Runs and Adjustment) เช่นการปรับตำแหน่งงานแม่พิมพ์ ตำแหน่งของตัวจับชิ้นงาน การปรับค่าต่างๆขณะทดลอง

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตแท่นเครื่อง EDM

(เจริญ สุนทราวาณิชย์/วุฒิพงศ์ เรืองแก้ว/อนันทวิทย์ ตู้จินดา)

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตแท่นเครื่อง EDM โดยอาศัยเครื่องมือที่เรียกว่า SMED (Single Minute Exchange of Die) เข้ามาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ โดยก่อนปรับปรุง ได้พิจารณาขั้นตอนการปรับตั้งชิ้นงานและพบว่าขั้นตอนการปรับตั้งชิ้นงานในตำแหน่งด้านล่างของแท่นเครื่องจะต้องมีการหยุดเครื่องจักรเป็นเวลา 65.34 นาที ซึ่งกิจกรรมในการปรับตั้งชิ้นงานด้านล่างนี้ ส่วนใหญ่ใช้เวลาไปกลับการวัดระยะและขัน Screw ปรับตั้งระยะซ้าย-ขวา เพื่อเซตศูนย์กลางชิ้นงาน และการปรับตั้งในตำแหน่งด้านบนของแท่นเครื่อง ทำให้จะต้องหยุดเครื่องจักรเป็นเวลา 67.25 นาที ซึ่งกิจกรรมในการปรับตั้งชิ้นงานด้านบนนี้ ส่วนใหญ่ใช้เวลาไปกลับการนำแท่งยกชิ้นงานและสลิงออกจากนั้นได้ประยุกต์ใช้หลักการ SMED เพื่อปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งคือมีการแยกงานปรับตั้งภายในและงานปรับตั้งภายนอกออกจากกันมีการปรับเปลี่ยนงานปรับตั้งภายในให้เป็นงานปรับตั้งภายนอกมีการตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการทำงานในทุกๆด้าน ทำให้ลดเวลาหยุดเครื่องเพื่อการปรับตั้งด้านล่างลงเหลือ 32.1 นาที (ลดลง 50.87%) และลดเวลาของการหยุดเครื่องเพื่อการปรับตั้งด้านบนลงเหลือ 24.09 นาที (ลดลง 64.18%) ทำให้ผลิตภาพการผลิตในพื้นที่การปรับปรุงเพิ่มขึ้น 11.69%

2.9.2 เพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิตน้ำยางข้น

(สงวน ตั้งโพธิธรรม/เจริญ เจตวิจิตร/ มานะ เพชรประสิทธิ์ /สินสมุทร กาญจโนภาศ)

โรงงานผลิตน้ำยาข้นได้ประสบปัญหาความเมื่อยล้าของคนงาน การจัดกำลังคนและการสูญเสียเนื้อยางในงานวิจัยนี้ได้ทดลอง 1.)วางตำแหน่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการล้าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องปั่นน้ำยางข้นใหม่ สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ของคนงานล้างเครื่องปั่นน้ำยางข้นได้ 19 เมตรต่อการล้างเครื่องปั่นน้ำยางข้นหนึ่งเครื่องจึงช่วยลดความเมื่อยล้าของคนงานได้ 2) ปัจจุบันฝ่ายผลิตจัดให้คนงาน 5 คนช่วยกันล้างเครื่องปั่นน้ำยางข้น10 เครื่อง จากการทดลองใช้ 3 คนต่อ 10 เครื่องพบว่าสามารถทำงานได้ จึงช่วยแก้ปัญหากำลังคนและสามารถลดค่าจ้างคนงานได้ประมาณ 400,000 บาทต่อปี 3) วิธีล้างเครื่องปั่นน้ำยางข้นมีส่วนทำให้เนื้อยางสูญเสียไป จึงแนะนำให้ฝ่ายบริหารนำเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหาเช่น กิจกรรมกลุ่มคุณภาพมาทดลองใช้เพื่อปรับปรุงวิธีทำงานให้ดีขึ้น

2.9.3 การปรับปรุงประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแผ่นกรองในกระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มโพลีเอสเตอร์จันทร์ฑา (นาควชิรตระกูล1 ประภาส ศุภศิริสัตยากุล ศศิธร กะการดี กิตติมา สุขสว่าง พรพรรณ สุทธิถวิล)

ในกระบวนการหลอมเหลวโพลีเมอร์ที่ใช้ในการผลิตแผ่นฟิล์มโพลีเอสเตอร์ จะต้องมีกระบวนการในการกรองวัสดุปนเปื้อนออกด้วยแผ่นกรอง ซึ่งมีอายุการใช้งานในโรงงานตัวอย่างประมาณ 1-2 เดือน โดยขึ้นกับสภาพความบริสุทธิ์ของโพลีเมอร์เหลว เมื่อประสิทธิภาพการกรองลดลงก็จะต้องทำการเปลี่ยนออกเพื่อนำไปทำความสะอาดและใส่แผ่นกรองใหม่เข้าไปแล้วจึงดำเนินการผลิตต่อไป ในขั้นตอนการเปลี่ยนแผ่นกรองนี้ต้องใช้เวลาถึง 195 นาทีต่อครั้ง และอาจสูงมากกว่า 240 นาทีในบางครั้ง ทำให้เสียเวลาในการผลิตแผ่นฟิล์มส่งผลให้ผลิตแผ่นฟิล์มได้น้อยลง จากการศึกษาวิธีการทำงานพบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าโดยรวมจะเกิดจากขั้นตอนการปฏิบัติงานและทักษะของพนักงานในการเปลี่ยนแผ่นกรอง รวมถึงไม่มีการจัดเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน กรณีศึกษานี้ได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหาเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นด้วยเทคนิคSMED (Single Minute Exchange of Die) จากระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแผ่นกรองนั้นได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนหลักๆจากขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ การปรับปรุงครั้งที่ 1 จะปรับปรุงขั้นตอนการทำงานแบบต่อเนื่องให้เป็นแบบขนานรวมทั้งมีการเพิ่มคนและเครื่องมือช่วย ซึ่งสามารถลดเวลาในการเปลี่ยนแผ่นกรองจาก 195 นาที ลงเหลือ 143.5 นาทีในการปรับปรุงครั้งที่ 2 นำเทคนิคการวิเคราะห์งานโดยจัดทำแผนภูมิการไหลของกระบวนการเปลี่ยนแผ่นกรองและการจัดทำแผนภูมิหลายกิจกรรมประเภทกลุ่มคน (M-M Chart) มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดในการปรับเปลี่ยนการเตรียมงานในให้เป็นการเตรียมงานนอกและการปรับปรุงอื่นๆ ทำให้สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนแผ่นกรองลงเหลือ 104 นาทีและมีแนวโน้มที่จะสามารถลดเวลาลงไปได้อีกมากกว่า50% ในกรณีที่ทำการปรับปรุงครบทั้ง 4 ขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.9.4 การปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มผลผลิต: กรณีศึกษา การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

(วิลาสินี เลี้ยววาริณ อภิรัตน์ สกุลไทย สโรจน์ เขียวสอนทอง)

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริเวณแผงหน้าปัดรถยนต์ส่วนบนชื่อ EXTN COMPDA/BD UP (Extension Compound Dashboard Upper)ของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ชั้นนำแห่งหนึ่ง ชิ้นส่วนดังกล่าวประกอบด้วย ชิ้นเหล็ก 1 ชิ้น และชิ้นส่วนย่อยอีก 2 ชิ้น ประกอบกันด้วยการเชื่อมจุด (spot welding)ติดกันทั้งหมด 39 จุด โดยภายในรถยนต์หนึ่งคันจะต้องใช้ชิ้นส่วนดังกล่าว 1 ชิ้น อัตราการผลิตเฉลี่ยเดิมคือ2,979 ชิ้น/เดือน ต่อมายอดสั่งซื้อได้เพิ่มขึ้นเป็น 3,200ชิ้น/เดือน (เพิ่มขึ้น 7.42%) ทำให้ต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมให้รวดเร็วขึ้น โดยเพิ่มสถานีการเชื่อมจากเดิมที่มี 1 สถานีเป็น 2 สถานี เพื่อให้สามารถใส่ชิ้นงานและนำชิ้นงานออกจากสายงานประกอบได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังเชื่อมชิ้นงานอยู่ เพื่อลดเวลาในการผลิตลง ขณะเดียวกันได้กระจายจำนวนจุดเชื่อมของแต่ละสถานีให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรอคอยงานของเครื่องจักรหรือปัญหาคอขวด รวมถึงออกแบบให้การเชื่อมจุดในสถานีแรกนั้น ให้ยึดชิ้นส่วนทุกชิ้นติดกันก่อน แล้วจึงทำการเชื่อมจุดซ้ำให้ครบตามแบบที่กำหนดในสถานีที่ 2 นอกจากนี้ ยังได้ออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานในการเชื่อมจุดของสถานีที่2 สำหรับจับยึดชิ้นงานในการเชื่อม จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังกล่าว สามารถผลิตชิ้นงานได้ 3,475ชิ้น/เดือน (เพิ่มขึ้น 16.65%)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved