บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทางผู้วิจัยได้นำมาเป็นพื้นฐานในงานวิจัยฉบับนี้ ซึ่งแบ่งหัวข้อการศึกษาออกเป็นดังนี้

2.1 การวิเคราะห์การทำงานระหว่างคน-เครื่องจักร (Man-Machine Analysis)

2.2 การวางแผนจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling: MPS)

2.3 เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 การศึกษาการทำงาน

2.5 แผนภูมิการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart)

2.6 การวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (KAIZEN)

2.7 Process Activity Mapping

2.1 การวิเคราะห์การทำงานระหว่างคน - เครื่องจักร (Man-Machine Analysis)

[14]

การวิเคราะห์การทำงานระหว่างคน-เครื่องจักรเป็นการวิเคราะห์การทำงานของคนที่สัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องจักร เพื่อดูสัดส่วนการทำงานของคนกับเครื่องและช่วยวิเคราะห์ศึกษาเพื่อลดหรือเพิ่มคน-เครื่องจักร ให้ทำงานสมดุลกัน ลดเวลาว่างให้น้อยลง และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้แผนภูมิการทำงานระหว่างคน-เครื่องจักร เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

2.1.1 แผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-Machine Charts)

เป็นแผนภูมิแสดงการทำงานของคนรวมกับเครื่องจักร ซึ่งอาจมีตั้งแต่หนึ่งคนกับหนึ่งเครื่องขึ้นไป จุดมุ่งหมายเพื่อดูสัดส่วนการเสียเวลาคอยของคน-เครื่องจักร หรือเพื่อศึกษาดูว่าควรต้องมีการลดหรือเพิ่มจำนวนคนในการทำงานหรือไม่ แสดงในลักษณะของ Bar chart และตารางสรุปเวลาการทำงาน โดยใช้แท่งระบายสีหรือทำสัญลักษณ์แทนกิจกรรมแต่ละประเภท

กิจกรรมอิสระ สำหรับพนักงาน คือ กิจกรรมที่แต่ละบุคคลหรือเครื่องจักรทำงานเป็นอิสระแก่กัน จึงเป็นกิจกรรมที่โยกย้ายสับเปลี่ยนตำแหน่งได้สำหรับเครื่องจักร หมายถึง เวลาในการเดินเครื่อง

กิจกรรมร่วม สำหรับพนักงาน คือ กิจกรรม ซึ่งพนักงานต้องทำร่วมกับเครื่องจักรหรือร่วมกับพนักงานคนอื่นจึงไม่สามารถโยกย้ายสับเปลี่ยนโดยอิสระได้สำหรับเครื่องจักรหมายถึงเวลาทั้งที่เดินเครื่องและวางงานที่ต้องรับการควบคุมจากพนักงาน

การว่างงาน คือ เมื่อพนักงานไม่มีกิจกรรมหรือเครื่องจักรไม่ได้มีการเดินเครื่องผลิตชิ้นงาน

2.1.2 การวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 1 ทำการบันทึกเวลากิจกรรมแต่ละประเภทของพนักงานหรือเครื่องจักรลงบนแผนภูมิหรือแก็นต์ชาร์ต การบันทึกควรให้ครบวัฏจักรของการทำงานและวิเคราะห์กิจกรรมการทำงานต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของคนและเครื่องจักร

$$\text{สูตรสำหรับการคำนวณประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{เวลาที่มีการทำงาน}}{\text{รอบเวลาการทำงาน}} \times 100 \qquad (2.1)$$

ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการทำงานใหม่ๆ

ประโยชน์ของการวิเคราะห์กระบวนการทำงานคน-เครื่องจักร ลดรอบเวลาของการทำงานลดลงหรือชั่วโมงการทำงาน ลดเวลาการรอคอยระหว่างการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

2.2 การวางแผนจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling: MPS)

ตารางการผลิตหลักแสดงถึงตารางการผลิตของกระบวนการแต่ละกระบวนการ เวลาที่ใช้ที่จะต้องจัดหามาในแต่ละชวงเวลาในอนาคต หรือเป็นการแปลความหมายจากแผนการผลิตว่าจะต้องผลิตสินค้าชนิดใด ผลิตเมื่อไร และจะเสร็จเมื่อไร นอกจากนั้นยังอาจจะบอกรายละเอียดของวัสดุที่ต้องการใช้และข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนกำลังการผลิต เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความต้องการของลูกค้ากับทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด [9]

2.3 เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล [14]

การที่จะสามารถพบปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขได้นั้น จำเป็นจะต้องมีเทคนิคต่างๆมาช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของปัญหาและให้เข้าใจได้ง่ายโดยในความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ มีเทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 7 อย่าง ด้วยกันคือ

2.3.1 ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบเป็นกระดาษที่อยู่ในรูปตารางสำ หรับใช้กรอกรายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงสภาพของข้อมูลทุกแง่ทุกมุม มีลักษณะง่ายต่อการจดบันทึก จำแนกและวิเคราะห์ผลข้อมูล สะดวกสำหรับพนักงานทั่วไป

2.3.2 ฮิตโตแกรม

เป็นแผนภูมิแสดงความถี่ของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยแสดงเป็นกราฟแท่งสี่เหลี่ยมมีความกว้างเท่ากันและด้านข้างติดกันวิธีสร้างทำได้ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
2. กำหนดช่วงหรือแท่งของกราฟที่ต้องการแสดง
3. กำหนดค่าของแต่ละช่วงโดยที่ค่าที่กำหนดจะต้องให้ครอบคลุมค่าทุกค่าของข้อมูลที่เก็บได้และจะต้องค่าใดตกอยู่ในช่วงข้อมูลมากกว่า 1 ช่วง
4. นับจำนวนข้อมูลในแต่ละช่วงแล้วเขียนเป็นกราฟ

2.3.3 แผนภูมิพาเรโต

เป็นแผนภูมิที่แสดงว่ามูลเหตุใดที่สำ คัญที่สุด โดยเริ่มจากการใช้ใบตรวจสอบเก็บข้อมูลก่อนแล้วจำแนกแจกแจงข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามสาเหตุต่างๆหลังจากนั้นก็จัดอันดับโดยนำสาเหตุที่มีความถี่สูงสุดไปแสดงไว้ซ้ายสุดในแผนภูมิและสาเหตุรองลงมา ก็แสดงไว้ชิดมาทางขวามือ หลักการเขียนแผนภูมิพาเรโตประกอบไปด้วย

1. จำแนกลักษณะและประเภทสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น
2. เก็บรวบรวมข้อมูลนับจำนวนลักษณะหรือประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วคำนวณเป็นค่าในรูปของร้อยละ
3. เรียงข้อมูลที่นับจำนวนได้จากมากไปน้อย จัดทำ เป็นร้อยละสะสม
4. เขียนแผนภูมิจากร้อยละสะสม โดยให้แกนนอนเป็นลักษณะหรือประเภทของปัญหาและแกนตั้งเป็นร้อยละของลักษณะของประเภทของปัญหา แล้วเขียนกราฟแท่งเรียงปัญหาจากมากไปหาน้อยพร้อมทั้งกำหนดจุดและลากเส้นร้อยละสะสมของลักษณะหรือประเภทของปัญหา

2.3.4 ผังก้างปลา หรือ ผังเหตุและผล

เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อจากแผนภูมิพาเรโต โดยหลังจากตัดสินใจที่จะเลือกแก้ปัญหาใดจากแผนภูมิพาเรโตแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เลือกจากแผนภูมิพาเรโตโดยแสดงผลของ

สาเหตุของปัญหาไว้ที่ปลายของแผนภูมิจะแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งหมดจำแนกออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา ซึ่งมีหลักการเขียนผังก้างปลาดังนี้

1. จากปัญหาที่กำหนดจะเป็นผลของสาเหตุที่อยู่ปลายสุดของผังก้างปลาแล้วลากเส้นตรงไปตามแนวนอนและสุดปลายเส้นจะเป็นผลของสาเหตุ
2. เขียนต้นเหตุของปัญหาที่เป็นสาเหตุของปัญหาเล็กๆแตกแยกแขนงออกจากเส้นตามแนวนอนชี้ไปยังผลของสาเหตุ
3. จากข้อ 2 นำมาแยกแตกแขนงปัญหาย่อยโดยละเอียด

2.3.5 กราฟเส้น

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวใช้สำหรับแสดงแนวโน้มของปัญหาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไขในช่วงเวลามีหลักการเขียนกราฟเส้นดังนี้

1. ตั้งแกน y และแกน x
2. กำหนดจุดคู่ลำดับ (x, y)
3. ลากเส้นต่อจุดคู่ลำ ดับทุกจุดบนแผ่นกราฟ

2.3.6 แผนภูมิกระจาย

เป็นแผนภูมิที่แสดงถึงลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวว่าผลของตัวแปรหนึ่งจะมีผลกับอีกตัวแปรหนึ่งอย่างไร โดยนำค่าของทั้งสองตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรแกน x และอีกตัวเป็นตัวแปรแกน y แล้วนำข้อมูลไปลงจุดบนกราฟเพื่อดูความสัมพันธ์ของตัวแปร

2.4 การศึกษาการทำงาน [14]

การศึกษาการทำงานหมายถึงการศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) เป็นการศึกษาอย่างมีหลักการถึงการทำงานของคน เครื่องจักรและองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ปรับปรุงการทำงานและช่วยเพิ่มผลผลิตด้วยทรัพยากรที่มีอยู่เดิมและการลงทุนที่น้อยกว่าดังนั้นการศึกษาการทำงาน อาจเรียกอีกอย่างว่า “การศึกษาเวลาและการเคลื่อนที่ (Motion and Time Study) ดังนั้น “การศึกษาวิธีการทำงาน” และ “การวัดผลงาน” เกี่ยวข้องกับการลดเวลาไร้ประสิทธิภาพซึ่งเราแบ่งหัวข้อการศึกษาการทำงานดังนี้

1. การตั้งนิยามของปัญหา
2. รวบรวมข้อมูล
3. ตรวจตราข้อมูล
4. พิจารณาลู่ทางการตัดสินใจ

5. ลงมือปฏิบัติ

6. ติดตามผล

2.4.1 การศึกษาวิธีการ (Method Study)

การศึกษาวิธีการ เป็นการเก็บบันทึกอย่างมีขั้นตอน และการตรวจตราอย่างถี่ถ้วนของการทำงานที่มีอยู่และที่จะเสนอใหม่ การศึกษาวิธีการนำไปสู่การพัฒนาและประยุกต์วิธีการที่ง่ายมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายโดยมีแนวทางการทำงานเบื้องต้น ดังนี้

1. แผนภูมิกระบวนการ (Process Chart)

2. แผนภูมิการปฏิบัติงานแบบทวีคูณ (Multiple Activity Chart)

3. แผนภูมิการการเคลื่อนที่ (Flow Diagram)

เครื่องมือศึกษาวิธีการมีเครื่องมือช่วยที่จำเป็นในการศึกษาดังนี้คือ

O สัญลักษณ์แทน **Operation หรือ การปฏิบัติงานหรือการทำ งาน** หมายถึง การปฏิบัติงานบนชิ้นงานเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติของชิ้นงาน

⇨ สัญลักษณ์แทน **Transportation หรือ การขนส่งหรือการขนย้าย** หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ยกเว้นการขนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต

☐ สัญลักษณ์แทน **Inspection หรือ การตรวจสอบ** หมายถึง กิจกรรมเกี่ยวกับการตรวจสอบเปรียบเทียบคุณภาพของชิ้นงาน ปริมาณของวัสดุ เพื่อให้แน่ใจในลักษณะของชิ้นงาน

D สัญลักษณ์แทน **Delay หรือ ความล่าช้า** หมายถึง ความล่าช้าของงานเนื่องจากมีอุปสรรคมาขัดขวางไม่ให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานขั้นต่อไป

△สัญลักษณ์แทน **Storage หรือ การพัก** หมายถึง การเก็บชิ้นงานอย่างถาวร ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้าต้องการ ซึ่งการเบิกจ่ายควรมีคำ สั่งหรือหนังสือจากผู้เกี่ยวข้อง

2.4.2 การวัดผลงาน (Work Measurement)

การวัดผลงาน หมายถึง การตรวจสอบเทคนิคและกระบวนการศึกษางานที่ศึกษาอยู่ว่ามีความถูกต้องเพียงใดโดยอาศัยเทคนิค การศึกษาเวลา (Time Study) เป็นหลักเพื่อวัดผลงาน ดังนั้นการวัดผลงานจึงต้องอาศัยวิธี การศึกษาเวลาซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

2.4.2.1 การศึกษาเวลา (Time study)

การศึกษาเวลาหมายถึง การศึกษาการทำงานเพื่อเพิ่มผลิตภาพการผลิตของเครื่องจักรและแรงงานในเชิงของเวลา เช่น เวลาในการผลิต วัดเป็นชั่วโมงการทำงานของคน (Man-Hour) หรือจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร (Machine-Hour) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ การเพิ่มผลิตภาพการผลิตให้สูงขึ้น โดยสามารถผลิตชิ้นงานได้มากขึ้นในจำนวนชั่วโมงทำงานของคนหรือเครื่องจักรเท่าเดิมดังนั้น หนึ่งหน่วยชั่วโมงทำงานของคนหมายถึงปริมาณที่คนงานหนึ่งคนทำงานหนึ่งชั่วโมงหนึ่งหน่วยการทำงานของเครื่องจักร หมายถึงปริมาณที่เครื่องจักรหนึ่งเครื่องทำงานหนึ่งชั่วโมง

ซึ่งเวลาที่ใช้ในการทำงานของคนและเครื่องจักรเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยสามารถแยกได้ดังนี้

1. เวลางาน หมายถึงเวลาที่ใช้ผลิตหรือต้องทำ วัดเป็นหน่วยชั่วโมงทำงานของคนหรือเครื่องจักร
2. เวลาเบื้องต้น หมายถึงเวลาที่ใช้ในการทำงานได้โดยสมบูรณ์ ปราศจากการสูญเสียเวลาหรือ เวลาที่น้อยที่สุดตามทฤษฎีทีใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วย
3. เวลางานที่เป็นส่วนเกิน คือส่วนของงานที่ต้องทำถ้าระบบงานไม่สมบูรณ์แบบ เป็นส่วนของงานที่สูญเสียไปโดยสาเหตุหนึ่งสาเหตุใดที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง จะประกอบด้วยส่วนของงานดังต่อไปนี้

    - ส่วนของงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากข้อบกพร่องจากการออกแบบ หรือการกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์งานที่เพิ่มขึ้น

    - ส่วนของงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากวิธีการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพ เช่น ขณะทำงานเกิดการรบกวนทำให้งานผลิตหรือการทำงานหยุดชะงักชั่วคราว

4. เวลาไร้ประสิทธิภาพ (Ineffective Time) หมายถึงเวลาทีใช้ในการทำงานหนึ่งนานมากเกินความเหมาะสม เนื่องจากการวางแผนหรือองค์ประกอบที่เหมาะสมเช่น

    - เวลาไร้ประสิทธิภาพ เนื่องจากความบกพร่องของฝ่ายจัดการ เวลาไร้ประสิทธิภาพนี้มีผลจากแรงงานหรือเครื่องจักรหยุดงาน โดยเหตุเพราะฝ่ายจัดการไม่มีการวางแผนงานที่ดีขาดการอำนวยการประสานงานและควบคุมงานไร้สมรรถภาพ

    - เวลาไร้ประสิทธิภาพภายใต้การควบคุมของแรงงาน เวลาไร้ประสิทธิภาพนี้เป็นผลจากฝ่ายแรงงานเองเป็นผู้ทำให้เกิดขึ้น ถึงแม้จะมีการค้นหาและป้องกันสาเหตุที่ทำให้เวลาการทำงานไร้ประสิทธิภาพ แต่ในระยะเวลายิ่งนานขึ้นเวลามาตรฐานก็จะเคลื่อนไป ทั้งนี้เพราะว่าเวลามาตรฐานจะต้องประยุกต์ใช้อยู่ตลอดเวลาตราบเท่าที่มีการผลิต

2.4.2.2 ขั้นตอนการศึกษาเวลาการทำงาน

เมื่อเลือกงานที่จะจับเวลาแล้ว การศึกษาเวลาประกอบด้วยขั้นตอน 8 ขั้นดังนี้

1. บันทึกข้อมูลทั้งหมดที่จะทำได้ของงานของผู้ปฏิบัติและสภาพแวดล้อมของการทำงานนั้นซึ่งมีผลต่อการทำงานของชิ้นงานนั้น
2. บันทึกเวลาการทำงานทั้งหมด และแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออกเป็นงานย่อยๆ
3. พิจารณางานย่อยๆ ที่แตกออก เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุดหาขนาดของตัวอย่าง (Sample Size)
4. วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลาแล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละงานย่อย
5. พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกันมาตรฐานของผู้จับเวลาโดยอาศัยหลักการของการประเมินค่า (Rating)
6. เปลี่ยนเวลาที่จับได้ (Observed Time) เป็นเวลาพื้นฐาน (Basic Time)
7. พิจารณาเวลาเผื่อ (Allowance Time)
8. หาเวลามาตรฐาน (Standard Time) สำหรับงานนั้น

2.4.2.3 การหาเวลาพื้นฐาน (Basic Time)

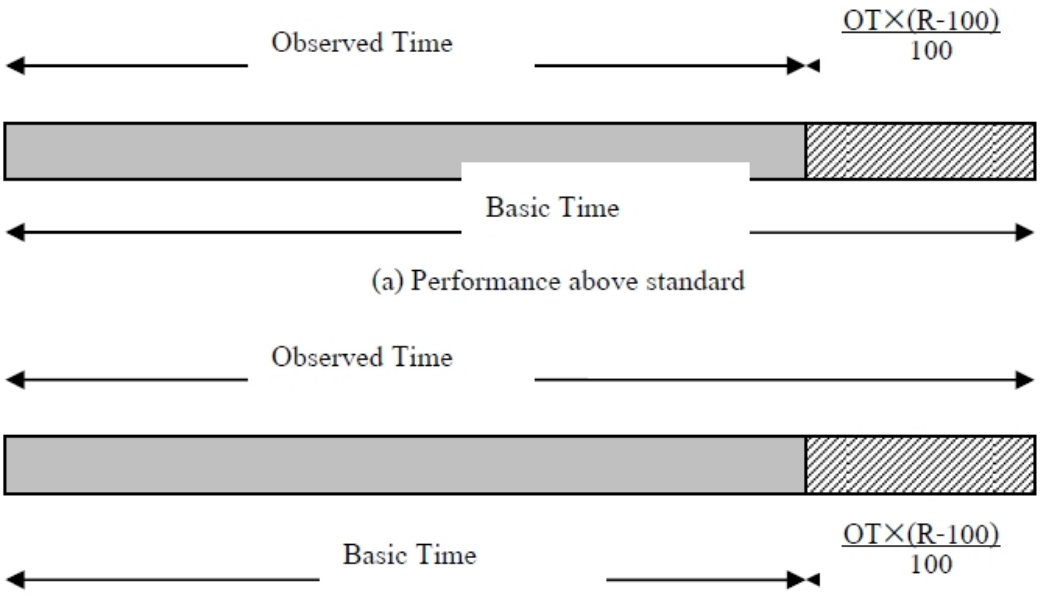
เวลาพื้น คือเวลาในการทำงานของงานย่อยชิ้นหนึ่งในมาตรฐานการประเมินค่า ซึ่งขั้นตอนการหาเวลาพื้นฐานคือการจับเวลาของงานย่อยๆ ด้วยความถี่ที่เหมาะสม และถ้าเป็นไปได้ให้วาดรูปคร่าวๆ ของสถานประกอบงานนั้นด้วยหลังจากนี้ก็นำมาคำนวณต่อไป ถ้ามีการจับเวลาแบบเริ่มใหม่ ก็สามารถทำต่อไปได้ทันที แต่ถ้าจับเวลาแบบสะสมก่อนหน้านี้ต้องหักลบเวลาที่อ่านได้จากอันถัดไปก่อน เวลาที่จับได้ (Observed Time) ก็จะเป็นเวลาทั้งแบบนาฬิกาสะสมและแบบเริ่มใหม่ การเปลี่ยนเวลาที่จับได้เป็นเวลาพื้นฐานคำนวณได้จากสูตร

$$\text{เวลาพื้นฐาน (Basic Time)} = \frac{\text{จำนวนเวลาที่จับได้} \times \text{เลขประเมิน}}{\text{มาตรฐานการประเมิน}} \qquad (2.2)$$

เวลาที่จับได้ หมายถึง เวลาที่จับได้จากการทำงานจริง

เลขประเมิน หมายถึง เลขที่ได้จากการเปรียบเทียบการทำงานของคนกับอัตราการทำงานมาตรฐาน

มาตรฐานการประเมิน หมายถึง อัตราการทำงานเฉลี่ยซึ่งคนงานที่เหมาะสมทำงานได้โดยวิธีการทำงานที่ถูกต้อง ผลจากการเปลี่ยนเวลาที่จับได้ของงานย่อยเป็นเวลาพื้นฐานแสดงได้ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 ผลจากการเปลี่ยนเวลาที่จับได้เป็นเวลาพื้นฐาน [14]

ดังนั้นเวลางานย่อยสามารถคำนวณเป็นเวลาพื้นฐานได้ 2 กรณีดังนี้ คือ

1. กรณีคนทำงานได้ดีเกินมาตรฐาน (Performance Above Standard)

$$\text{เวลาพื้นฐาน} = \text{เวลาที่จับได้} + \frac{[\text{เวลาที่จับได} \times (\text{ตัวเลขประเมิน}-100)]}{100} \quad (2.3)$$

2. กรณีคนทำงานได้ช้ากว่ามาตรฐาน (Performance below standard)

$$\text{เวลาพื้นฐาน} = \text{เวลาที่จับได้} - \frac{[\text{เวลาที่จับได้} \times (\text{ตัวเลขประเมิน}-100)]}{100} \quad (2.4)$$

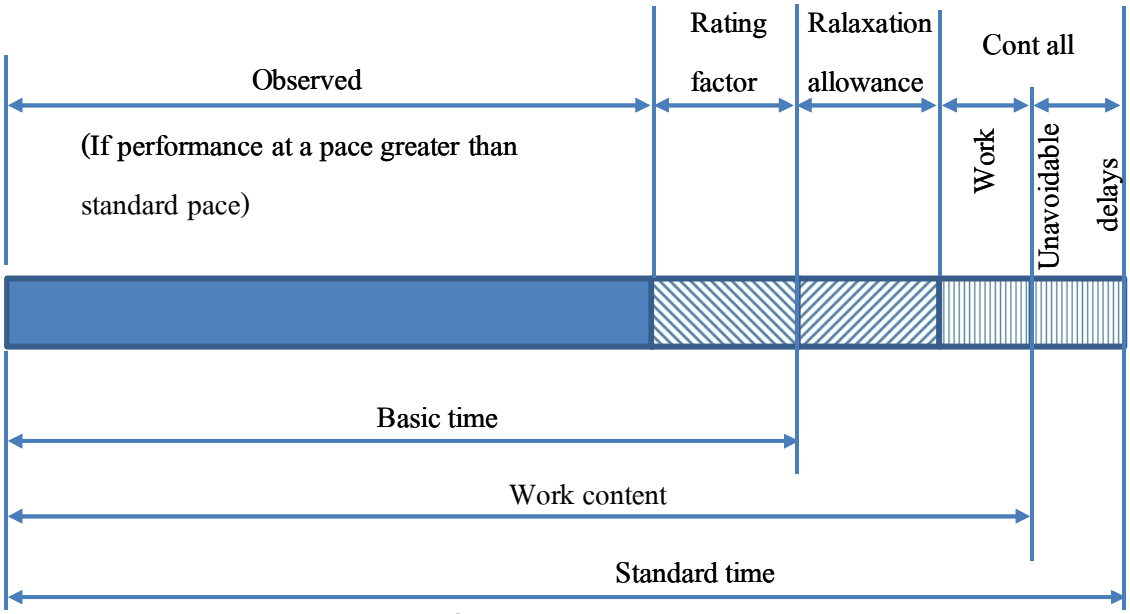
2.4.2.4 การคำนวณเวลาเผื่อ (Allowance Time)

เวลาเผื่อเป็นเวลาที่เพิ่มเข้าไปในเวลาพื้นฐาน เพื่อให้คนงานมีโอกาสฟื้นตัวจากสภาพเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจขณะทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมอันหนึ่ง และให้คนงานมีเวลาทำธุรกิจส่วนตัวได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละงาน โดยทั่วไปเวลาเผื่อความเหนื่อยล้า (Allowances for Fatigue) มักจะเพิ่มเข้าไปในเวลาพื้นฐานของแต่ละงานย่อย (Element by Element) เพื่อว่าผลงานแต่ละงานย่อยแยกเป็นอิสระจากกัน งานย่อยๆ ทั้งหลายเมื่อรวมกันแล้วก็เป็นเวลามาตรฐานสำหรับงานทั้งชิ้นได้

2.4.2.5 เวลามาตรฐาน (Standard Time)

เวลามาตรฐาน หมายถึง เวลาทั้งหมดที่งานชิ้นนั้นควรจะเสร็จโดยการทำงานอย่างมาตรฐาน เวลามาตรฐานเกิดจากการรวมเวลามาตรฐานของงานย่อย เวลามาตรฐานมักกำหนดเป็นนาทีหรือชั่วโมง โดยขั้นตอนต่างๆ ในการศึกษาเวลาได้เริ่มตั้งแต่ บันทึกข้อมูลทั้งหมดที่จะทำได้ของงานของผู้ปฏิบัติและสภาพแวดล้อมการทำงานนั้น ซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมดและแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงานย่อยๆแล้วหาขนาดตัวอย่าง วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาที่ได้ในแต่ละงานย่อย พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของผู้จับเวลาโดยอาศัยหลักการประเมินค่า เปลี่ยนเวลาที่จับได้เป็นเวลาพื้นฐาน พิจารณาเวลาเผื่อ และหาเวลามาตรฐานได้จากสูตร

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาพื้นฐาน} + [\text{เวลาพื้นฐาน} \times \text{เวลาเผื่อ}] \qquad (2.5)$$



รูปที่ 2.2 เวลามาตรฐาน [14]

2.5 แผนภูมิการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart) [14]

เป็นแผนภูมิที่แสดงการเคลื่อนย้ายตามลำดับก่อนหลังหรือแนวทางการทำงานของผลิตภัณฑ์เป็นแผนภูมิที่บอกรายละเอียดของการปฏิบัติงาน เนื่องจากแผนภูมินี้เน้นที่การเคลื่อนที่ ดังนั้นการวิเคราะห์แผนภูมินี้จะทำได้ดีก็ต่อเมื่อมีการกำหนดผังของการเคลื่อนที่แล้วและจากแผนภูมินี้จะนำไปสู่การปรับปรุงการวางผังให้ดีขึ้น แผนภูมิการผลิตต่อเนื่องนี้อาจจำแนกต่อไปได้อีกเป็น

1. การเคลื่อนของคน แสดงการเคลื่อนที่ของคนในการทำงาน
2. การเคลื่อนของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือวัตถุดิบในกระบวนการผลิต
3. การเคลื่อนของเครื่องมือแสดงการใช้เครื่องมือของคนงาน

2.6 การวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (KAIZEN)

2.6.1 คัดเลือกเป้าหมายที่จะทำ KAIZEN

หลักการ PQCDSM

จะพิจารณาโดยมีมุมมองว่าหัวข้อต่อไปนี้มีปัญหาหรือไม่

- P: (Production: ปริมาณการผลิต)
- Q: (Quality: คุณภาพ)
- C: (Cost: ต้นทุนการผลิต)
- D: (Delivery: กำหนดส่งมอบ)
- S: (Safety: ความปลอดภัย)
- M: (Morale: ขวัญกำ ลังใจ)

หลักการ 4 M / I

จะพิจารณาโดยมีมุมมองว่าหัวข้อต่อไปนี้มีปัญหาหรือไม่

- Man: พนักงาน (การเคลื่อนไหว การขนย้าย การรองานและการเฝ้าดู)
- Machine: เครื่องจักร (เสีย แผนผัง ตั้งเครื่อง สายพาน เครื่องจักร ว่างงาน)
- Material: วัตถุดิบ (yield สินค้าคงคลัง การรอวัตถุดิบ)
- Method: วิธีการ (กองวางไว้ การขนย้าย การถอดวาง การว่างงาน กระบวนการคอขวด สินค้าคงคลัง)
- Information: ข้อมูล (เอกสาร การประชุม บันทึก การจัดเก็บ ควบคุม)

หลักการ 3MU หรือ MUDA MURA และMURI

เป็นเหตุแห่งความไร้ประสิทธิภาพ 3 ประการ ดังต่อไปนี้ MUDA คือความสูญเปล่า MURA คือความไม่สม่ำเสมอ และMURI คือความฝืนตนดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 MUDA MURA MURI

	ความสูญเปล่า (MUDA)	ความไม่สม่ำเสมอ (MURA)	ความฝืนตน (MURI)
MAN	- การเผื่อ - มีการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น - ขาดทักษะงาน	- ขาดระบบจัดคนงานให้เพียงพอ - จัดตำแหน่งงานไม่เหมาะสม - ไม่มีผู้นำงาน (Pacemaker)	- ไม่ทำตามเกณฑ์หรือเป็นเกณฑ์ที่บริษัทไม่ได้ - ทำงานในท่าที่ลำบาก - บังคับให้ทำงานเกินความสามารถ
MACHINE	- กำ ลังผลิตมากเกินไป - งานเตรียมเครื่องจักรมากเกินไป - ตั้งเครื่องจักรให้เสร็จเร็วไม่ได้ - ขึ้นรูปเปล่า	- เครื่องจักรมีประสิทธิภาพไม่สมดุล - การวางเครื่องจักรและการไหลของชิ้นงานไม่เหมาะสม - มีการรองานและว่าง	- ประสิทธิภาพเครื่องจักรไม่พอ - พึ่งพาแรงงานคนมากไป - ความละเอียดของเครื่องจักรไม่พอ
MATERIAL	- การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป - มีการซ่อมแรงงานแก้ไขงาน	- ประสิทธิภาพประสิทธิผล - การรับคำสั่งผลิตและการสงออกไม่เที่ยงตรง	- บังคับคุณภาพเข้มงวดเกินไป - มีคำสั่งผลิตมากเกินกำลัง
METHOD	- มีการทำ Visual Control ไม่เพียงพอ - มีการขนย้ายที่สูญเปล่า - มีการค้นหาที่สูญเปล่า - มีการตรวจสอบที่สูญเปล่า	- แผนการผลิตไม่เที่ยงตรง - มีการสั่งงานแบบปากเปล่าเป็นส่วนใหญ่ - ขั้นตอนการทำงานไม่แน่ชัด - คุณภาพและปริมาณของงานไม่คงที่	- ต้องใช้สมาธิมากเกินไป - สภาพแวดล้อมในงานไม่เหมาะสม - มีการจดบันทึกมากเกินไป

2.6.2 เทคนิคการคิดหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข

หลักการ ECRS ของ KAIZEN

หลักการ ECRS เป็นเครื่องมือสำหรับลดความสูญที่เกิดขึ้น โดยแบ่งเป็น 4 อย่าง คือ การขจัดออก (Eliminate) ผสมหรือแยก (Combine or Partition) ปรับเปลี่ยน (Rearrange) และทำให้ง่าย (Simplify)

ตารางที่ 2.2 หลักการ ECRS ของ KAIZEN

หลักการ	วัตถุประสงค์	จุดที่จะปรับปรุงแก้ไข(KAIZEN)
ขจัดออก Eliminate	เลิกทำได้ไหม ถ้าเลิกทำแล้วจะเป็นเช่นไร	สิ่งนั้นทำไว้เพื่ออะไร และทบทวนดูว่าสามารถที่จะยกเลิกงานที่ไม่จำเป็นได้หรือไม่
ผสมหรือแยก Combine or Partition	ทำรวมกันได้ไหม ถ้าแยกกันแล้วเป็นเช่นไร	จะมีทั้งกรณีที่รวมเอาวิธีการหรือฟังก์ชันที่ต่างกันเข้าด้วยกันหรือแยกเอาวิธีการเดียวกันออกเป็นหลากหลายวิธีการ
ปรับเปลี่ยน Rearrange	เปลี่ยนลำดับขั้นได้หรือไม่ ถ้าเปลี่ยนแล้วเป็นเช่นไร	เปลี่ยนขั้นตอนของงานหรือกระบวนการ ถ้าลองทำแล้วไม่ได้ดีก็น่าจะลองเลิกทำดูบ้างคือให้มีมุมมองที่ต่างจากที่ผ่านมา
ทำให้ง่าย Simplify	ทำให้ง่ายขึ้นได้หรือไม่	ลองคิดว่าจะลดได้หรือไม่สักครึ่งหนึ่งแล้วเป็นเช่นไร

2.7 Process Activity Mapping

มีแหล่งที่มาจากกลุ่ม Industrial Engineering ซึ่งใช้ในการกำจัดความสูญเสียความไม่สอดคล้องของระบบความไม่สมเหตุสมผลของงานกับสถานที่ทำงานรวมถึงการทำให้สินค้ามีคุณภาพที่สูงขึ้นมีการบริการที่ดีต่อลูกค้า และลดเวลาการทำงานขั้นตอนของ Process Activity Mapping มี 5 ขั้นตอน คือ

- ศึกษากระบวนการทำงาน (Flow Process)
- ทำการแยกแยะความสูญเสียที่มีในกระบวนการ
- พิจารณากระบวนการว่าสามารถเรียงลำดับขั้นตอนใหม่เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการทำงานได้
- พิจารณารูปแบบการไหลที่ดีขึ้น (Better Flow Pattern) ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการไหลและเส้นทางการเคลื่อนย้ายที่ต่าง ๆ กัน
- พิจารณาเกี่ยวกับทุก ๆ สิ่งที่ทำในแต่ละกระบวนการว่ามีความจำเป็นและเกิดคุณค่าต่องานจริง ๆ หรือไม่ รวมทั้งพิจารณาว่าอะไรจะเกิดขึ้นหากได้มีการกำจัดงานหรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าและไม่มีความจำเป็นออกไป