

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป
(The General Problem Solving Process)

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป
(The General Problem Solving Process)

จุดประสงค์ :

เพื่อให้เข้าใจและสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้งานได้โดยการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

การออกแบบวิธีการทำงานเมื่อมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่หรือในการปรับปรุงวิธีการทำงานเดิมให้ดีขึ้นเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา เนื่องจากเสมือนกับการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์อย่างหนึ่งและจำเป็นต้องตั้งสมมติฐานขึ้นมา ดังต่อไปนี้

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

- มีวิธีการทำงานหลายอย่างในการทำงาน แต่จะมีวิธีการทำงานเดียวเท่านั้นที่ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ
- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ
- มาตรฐานการทำงานหรือเวลาที่ใช้ในการทำงานเป็นตัวกำหนดขนาดหรือจำนวนแรงงานสำหรับงานนั้น

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

ในการออกแบบวิธีการทำงาน (Work Methods Design) นั้นใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปมาช่วย เพื่อให้งานที่ออกแบบหรือวิธีการทำงานนั้นเป็นไปอย่างมีระบบและสมเหตุสมผล จึงจำเป็นต้องทราบรายละเอียดของกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไป ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้น¹ คือ

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

กำหนดปัญหา

วิเคราะห์ปัญหา

หาวิธีทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้

เลือกวิธีการแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

เสนอวิธีการแก้ปัญหา

¹ รศ.อิสรา ชีระวัฒน์สกุล , “การศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา” , ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม , คณะวิศวกรรมศาสตร์ , มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

การกำหนดปัญหา เป็นการตั้งปัญหาให้ชัดเจนสำหรับงานที่กำลังจะศึกษา เช่น “ต้นทุนสูงเกินไป” “ผลผลิตต้องเพิ่มขึ้น” “มีข้อขัดข้องในการส่งสินค้า” เป็นต้น

ตั้งคำจำกัดความของปัญหา คือ การตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา หรือตั้งปัญหาของงานที่ศึกษา

เกณฑ์สำหรับตัดสิน (Criteria) ได้แก่วิธีการต่าง ๆ ที่จะใช้ตัดสินความสำเร็จของผลลัพธ์ในการแก้ปัญหานั้น

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

ผลที่ต้องการจากการศึกษา ซึ่งอาจเป็นในรูปของ

- ★ ผลผลิตสูงสุดต่อวัน
- ★ การผันแปรของผลผลิตตามฤดูกาล
- ★ ปริมาณผลผลิตต่อปี
- ★ อายุของผลิตภัณฑ์

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

เวลาสำเร็จของโครงการ

เวลาสำหรับการออกแบบงาน

เวลาสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ตลอดจนการทดลอง
วิธีการทำงานใหม่

เวลานานเท่าใดจึงจะสามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิต
ตามวิธีใหม่

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

การวิเคราะห์ปัญหา

ข้อจำกัดของปัญหารวมตลอดถึงค่าใช้จ่ายลงทุนเริ่มแรก

อธิบายวิธีการทำงานในปัจจุบัน

กำหนดว่ากิจกรรมใดบ้างที่คนหรือเครื่องจักรสามารถทำงานได้ดีกว่า หรือควรจะทำร่วมกัน

กลับไปตรวจสอบปัญหาใหม่หรือ กำหนดปัญหาย่อย

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

การหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้

เป็นการหาคำตอบที่เป็นไปได้ภายในข้อจำกัดที่มีอยู่ อาจตั้งเป็นคณะทำงาน เพื่ออาศัยความคิดสร้างสรรค์อย่าง มีเหตุผลและเป็นระบบ หรือโดยการช่วยกันระดมความคิด (Brainstorming) ของบุคคลในคณะทำงานนั้น ในขั้นนี้ยัง ไม่มีการประเมิน

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

เลือกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

เมื่อได้คำตอบในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้แล้ว ขั้นนี้เป็นการพิจารณา เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของคำตอบเหล่านั้น บางคำตอบอาจตัดทิ้งได้เลย เมื่อพิจารณาแล้วว่าไม่เป็นไปตามข้อจำกัดและเกณฑ์การพิจารณาที่วางไว้ ในการประเมินเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดนั้น นักออกแบบวิธีการทำงานมีข้อที่จะต้องคำนึงถึง ดังนี้

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

1. ไม่มีคำตอบใดที่ “ถูกต้องที่สุด” แต่จะมีคำตอบหลาย ๆ คำตอบ ซึ่งเป็นคำตอบที่ดีมากสามารถนำไปปฏิบัติได้ ดังนั้น ในการประเมินเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดนั้นจึงมักจะเลือกคำตอบไว้ 3 ประเภท คือ

 คำตอบในอุดมคติ

 คำตอบที่นำไปใช้ได้ทันที

 คำตอบที่อาจใช้ได้ในอนาคตหรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อจำกัด

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

2. จะต้องพิจารณาถึงผลที่จะต้องตามมาในอนาคตด้วย เช่น เวลาและต้นทุนในการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องมือ
3. จะต้องพิจารณาถึงจิตใจของพนักงาน วิธีการทำงานที่เลือกว่าเป็นวิธีที่ดีกว่านั้นควรจะได้รับเห็นชอบจากหัวหน้าแผนก ตลอดจนให้ผู้ที่เกี่ยวข้องยอมรับ เพราะว่าวิธีการทำงานที่นักออกแบบวิธีการทำงานประเมินว่าดีที่สุดคนนั้น อาจใช้ไม่ได้ผลเลย ถ้าผู้ทำงานโดยตรงเหล่านี้ไม่ยอมทำตาม

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

เสนอวิธีการแก้ไขปัญหา

หลังจากที่ได้คำตอบที่ดีที่สุดแล้ว จำเป็นต้องเขียนรายงานหรือบรรยายสรุปให้บุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบ ควรทำอย่างมีเหตุผลตรงไปตรงมา ที่สุด ง่ายในการติดตามและเข้าใจ แหล่งของข้อมูลควรแจ้งไว้และหากมีข้อสมมติฐานใด ๆ ก็ควรบ่งชี้ชัดเจนว่ามีบทคัดย่อของรายงานอยู่ด้วย

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

(The General Problem Solving Process)

ในงานอุตสาหกรรม ควรต้องมีการติดตามว่างานที่เสนอนั้น สามารถใช้ได้จริงหรือไม่ มีการตรวจสอบเป็นระยะ เพื่อจะได้ทราบปัญหาตลอดเวลาและสามารถประเมินผลทั้งหมดจากวิธีการทำงานใหม่ได้เพราะในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมแล้วย่อมไม่มี “คำตอบสุดท้าย” คำตอบหรือวิธีการทำงานที่ดีที่สุดในขณะนี้ อาจนำมาใช้ได้ผลในช่วงเวลาหนึ่งจนกว่าจะพบวิธีการทำงานที่ดีกว่าอีก

บทที่ 2

การออกแบบวิธีการทำงานสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่
(Work Methods Design for A New Product)

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

จุดประสงค์

- ❖ ทราบถึงขั้นตอนการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่
- ❖ สามารถออกแบบกระบวนการผลิตและวิธีการทำงานได้
- ❖ ทำการพัฒนาวิธีการออกแบบกระบวนการผลิตและวิธีการทำงานได้

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่สายการผลิตนั้น นักออกแบบวิธีการทำงานจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไปมาช่วย กำหนดการผลิตและวิธีการทำงานที่จะนำมาใช้ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่สายการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ด้าน² คือ

- ❖ การวางแผน
- ❖ การเตรียมการผลิต
- ❖ การผลิต

² ผศ. นันทิ เจริญใจ. “การศึกษาความเคลื่อนไหวและเวลา” ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

1. การวางแผน

เป็นขบวนการตัดสินใจเลือกทางที่ดีที่สุด โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แล้วในการออกแบบวิธีการทำงาน เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น มีองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ

- 1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2 การออกแบบขบวนการผลิต
- 1.3 การออกแบบวิธีการปฏิบัติงาน
- 1.4 การออกแบบเครื่องมือและเครื่องใช้
- 1.5 การออกแบบผังโรงงาน
- 1.6 การกำหนดเวลามาตรฐาน

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการเขียนแบบแสดงส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ขนาด รูปร่าง น้ำหนักของวัสดุที่ใช้และประโยชน์ใช้สอยต่างๆ

1.2 การออกแบบขบวนการผลิต เป็นการกำหนดระบบการผลิตในรูปของเส้นทางการผลิต(Process Routing) ซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น ลำดับขั้นตอนของการ ปฏิบัติงาน ตำแหน่งในการวางเครื่องจักรขนาดและ ค่าความคลาดเคลื่อนในการผลิต รวมถึงเครื่องมือวัดและเครื่องใช้ที่จำเป็น

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

1.3 การออกแบบวิธีการปฏิบัติงาน เป็นการบันทึกวิธีการทำงานที่จะต้องใช้ภายในบริเวณปฏิบัติงานได้แก่ บันทึกว่าคนงานปฏิบัติงานอย่างไร ในบริเวณปฏิบัติงาน พื้นที่ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนการไหลของงาน

1.4 การออกแบบเครื่องมือและเครื่องใช้ เป็นรายการแสดงเครื่องมือ เครื่องใช้ในการปฏิบัติงานประกอบด้วย jigs, fixture ,dies ,gauges, เครื่องจักร ฯลฯ

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

1.5 การออกแบบผังโรงงาน เป็นการกำหนดเนื้อที่ใช้งานทั้งหมดภายในโรงงานโดยแสดงรายละเอียดของสถานที่ตั้งของเครื่องมือและเครื่องใช้ สถานที่ตั้งของอะไหล่ สถานที่ตั้งของฝ่ายให้บริการ เช่น ไฟฟ้าฯลฯ ผังแสดงบริเวณ ปฏิบัติงานผังแสดงที่ตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการขนย้ายวัสดุ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคนงานกับเครื่องจักร

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

1.6 การกำหนดเวลามาตรฐาน เป็นการตั้งข้อมูลเวลาสำหรับกิจกรรมที่เครื่องจักรปฏิบัติหรือเวลา สำหรับกิจกรรมที่คนงานปฏิบัติ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้อาจเป็นวัฏจักร (cyclic) หรือไม่ เป็นวัฏจักร (no- cyclic) ก็ได้ ผลของการกำหนดเวลาจะเป็น ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการประมาณต้นทุน และควบคุมแรงงาน โดยทั่วไป

การวางแผนทั้ง 6 ด้าน เมื่อสำเร็จ จะเป็นข่าวสาร ด้านการวางแผนที่สมบูรณ์ เมื่อนำมาผสมผสานเข้าด้วยกันและ ตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง แล้วติดตามการทำงานตามแผนนั้นให้แน่ใจว่าทุกด้านทำได้ทันเวลา

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

2. การเตรียมการผลิต

ข่าวสารด้านการวางแผนทั้งหมดเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ส่งไปยังหน่วยผลิต เพื่อดำเนินการดังนี้

- (1) ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำงานกับเวลาที่ตั้งไว้
- (2) เลือกและฝึกหัดพนักงานให้ปฏิบัติงานตามวิธีที่กำหนด
- (3) มอบหมายงานให้ผู้ปฏิบัติงาน
- (4) ทดลองใช้วัสดุและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
- (5) จัดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวก

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

3. การผลิต

เป็นขั้นตอนการผลิตสินค้าตามที่ได้วางแผนและเตรียมการผลิตไว้เป็นขั้นของการใช้พนักงาน-เครื่องจักรและวัสดุ เพื่อผลิตสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดย มีสิ่งสำคัญที่จะต้องแสดงให้เห็นเด่นชัดในการออกแบบวิธีการทำงานคือ

3.1 การป้องกันวิธีการทำงานไม่ให้เบี่ยงเบนจากมาตรฐานวิธีการทำงานที่ตั้งไว้

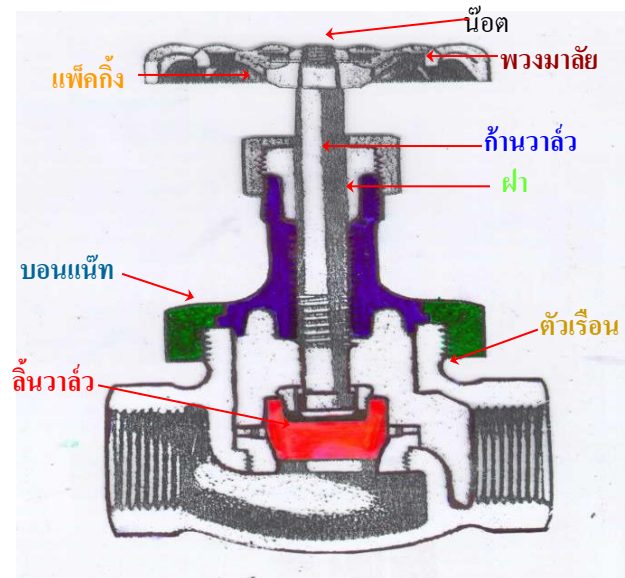
3.2 ทำการตรวจสอบวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อจะได้นำไปสู่วิธีการทำงานที่ดีกว่า

WORK METHODS DESIGN FOR A NEW PRODUCT

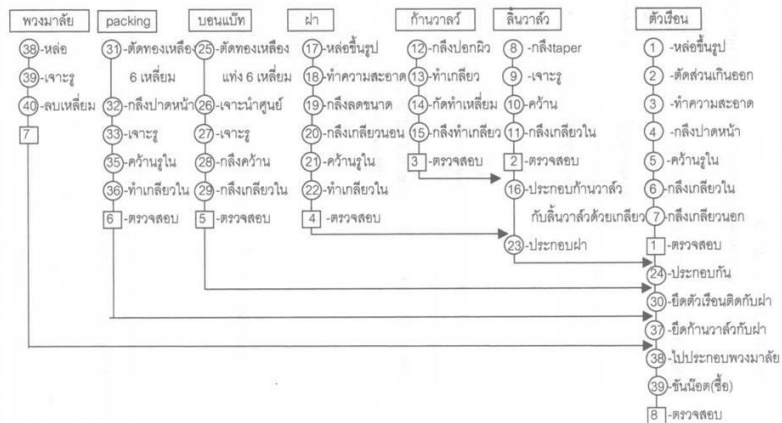
การปฏิบัติ

1. จากระดับงานในรูปให้ออกแบบกระบวนการผลิต และวิธีการทำงานในการผลิตชิ้นงานโดยการผลิตจะเริ่มตั้งแต่ วัตถุดิบ
2. ออกแบบวิธีการผลิตต้องมีรายละเอียดของเครื่องจักรที่ใช้ขั้นตอนการผลิต
3. การออกแบบวิธีการทำงานแสดงรายละเอียดลำดับการทำงานลงในใบสั่งงาน
4. ให้ออกแบบกระบวนการผลิตและวิธีการทำงานให้ใช้ทรัพยากรภายใต้ขอบเขตที่มี

วาล์วประตูน้ำ



Assembly Chartการผลิตและประกอบวาล์ว



บทที่ 3

การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)

Process Analysis

จุดประสงค์

- ❖ สามารถวิเคราะห์กระบวนการผลิตจากงานที่มอบหมาย
- ❖ เก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตได้
- ❖ สามารถเขียนแผนผังการไหลและแผนภูมิกระบวนการผลิต

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบการผลิตนั้น จำเป็นต้องศึกษาภาพรวมของระบบการผลิตก่อนแล้วจึง ทำการศึกษาละเอียดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการ อธิบายระบบการผลิตที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป² คือ

Process Analysis

- ▣ แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chat)
- ▣ แผนผังการไหล (Flow Diagram)

Process Analysis

แผนภูมิกระบวนการผลิต

เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกกระบวนการผลิตหรือวิธีการทำงานให้เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายในแผนภูมิจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นกระบวนการ กล่าวคือตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ต้องการ¹

Process Analysis

การศึกษาอย่างละเอียดของแผนภูมิ ทำให้พบว่า การทำงานบางอย่างถูกจัดทิ้งไป การทำงานบางอย่างสามารถรวมกันได้ สามารถลด หรือขจัดความล่าช้า การรอคอยที่เกิดขึ้น เหล่านี้ทำให้ในการผลิตมีต้นทุนต่ำลง

แผนภูมิกระบวนการผลิตเหมือนกับแผนภูมิทั่วไปที่ใช้สัญลักษณ์แสดงถึงความหมายต่างๆซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้สามารถดัดแปลงเพื่อนำไปใช้งานที่เหมาะสมได้

Process Analysis

การใช้สัญลักษณ์ในแผนภูมิกำหนดโดยสมาคมวิศวกร
เครื่องกลของอเมริกา (ASME) โดยแยกออกเป็นกิจกรรมต่างๆ
ตามความหมาย ดังนี้¹

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความ
○	Operation การปฏิบัติการ	1. การเปลี่ยนคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของวัตถุ 2. การประกอบชิ้นส่วนหรือการถอดส่วนประกอบออก 3. การเตรียมวัตถุเพื่องานขั้นต่อไป 4. การวางแผน การคำนวณการให้และรับคำสั่ง
⇒	Transportation การขนส่ง	1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. คนงานกำลังเดิน 3. การเคลื่อนที่ของมือ
□	Inspection การตรวจสอบ	1. ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ 2. ตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
D	Delay การรอคอย	1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2. การรอคอยเพื่อเริ่มงานขั้นต่อไป
▽	Storage การเก็บรักษา	1. การเก็บวัสดุในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. 3. การถือไว้ในมือใช้เฉพาะการวิเคราะห์การทำงานของมือ

Process Analysis

แผนผังการไหล (Flow Diagram)

จะแสดงแผนผังของสถานที่ทำงานและตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของสิ่งที่ทำการสังเกต จะกำหนดสเกลหรือไม่ก็ได้

Process Analysis

- ❖ แผนผังไหลของคน (Man Type)
- ❖ แสดงการเคลื่อนที่ของคนในการทำงาน
- ❖ แผนผังไหลของวัสดุ (Material Type)
- ❖ แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุ หรือวัตถุดิบในการผลิต

Process Analysis

การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิตและแผนผังการไหล
มี 6 ขั้นตอน

- เลือกกิจกรรมที่ต้องการศึกษาโดยกำหนดว่าต้องการศึกษากระบวนการของคนหรือวัสดุ
- กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการผลิตที่จะศึกษาโดยจะต้องครอบคลุม กิจกรรมทั้งหมดที่ต้องการ

Process Analysis

การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิตและแผนผังการไหล

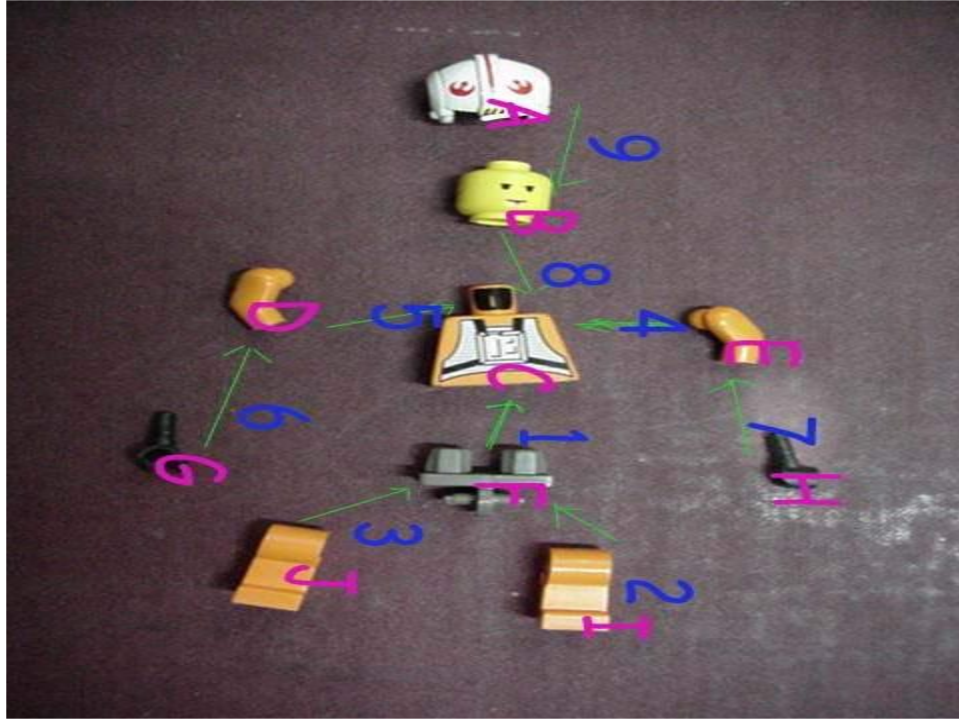
- เขียนแผนภูมิกระบวนการผลิต ซึ่งต้องประกอบไปด้วย Heading ,Description Summary
- แสดงผลของกิจกรรมต่างๆ คือ จำนวนขั้นตอนปฏิบัติงาน , จำนวนขั้นตอนการขนส่ง , จำนวนครั้งของการลำช้า,จำนวนครั้งที่ทำการตรวจสอบ , จำนวนครั้งในการพักและระยะทางการขนส่งไว้ในตารางสรุป

	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง		แผนภูมิกระบวนการผลิต
	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	
○	11	11.19.8					กิจกรรม เล็กียานอวกาศ แผนก รวมขึ้นส่วน เริ่มต้นกิจกรรม ขึ้นส่วนประกอบ สิ้นสุดกิจกรรม ยานอวกาศ ผู้บันทึก พ่าง วัน เดือน ปี 3 / 1 / 44 ○ พนักงาน ● วิศวกร
⇒	6	0.07.73					
□	0	-					
▷	4	5.41.25					
▽	-	-					
รวม	2	17.8.78					
ระยะทาง (ชม.)	เวลา (วินาที)		สัญลักษณ์				รายละเอียดกิจกรรม
	2.10.00		●	⇒	□	▷	ประกอบท้ายยาน 2
	0.00.75		○	⇒	□	▷	ส่งไป Station ท้ายยาน 1
	1.12.00		●	⇒	□	▷	ประกอบท้ายยาน 1
	1.13.00		○	⇒	□	▷	รอท้ายยาน 2 ประกอบเสร็จ
	0.05.19		●	⇒	□	▷	ประกอบเข้าด้วยกัน
	0.00.77		○	⇒	□	▷	ส่งไปที่ Station ตัวยาน
	1.33.05		○	⇒	□	▷	รอตัวยานเสร็จ
	2.22.00		●	⇒	□	▷	ประกอบตัวยาน
	0.03.27		●	⇒	□	▷	ประกอบตัวยานเข้ากับท้ายยาน
	0.00.80		○	⇒	□	▷	ส่งไปยัง Station หนัายาน
	1.40.00		○	⇒	□	▷	รอประกอบหนัายานเสร็จ
	1.22.00		○	⇒	□	▷	ประกอบหนัายาน
	0.08.11		●	⇒	□	▷	ประกอบเข้าด้วยกัน
	0.00.86		○	⇒	□	▷	ส่งไปยัง Station ปีกขวา
	2.28.00		●	⇒	□	▷	ประกอบปีกขวา
	0.06.38		○	⇒	□	▷	ประกอบเข้าด้วยกัน
	0.00.85		○	⇒	□	▷	ส่งไป Station ปีกซ้าย
	1.15.20		○	⇒	□	▷	รอปีกซ้าย
	1.03.00		●	⇒	□	▷	ประกอบปีกซ้าย
	0.00.86		○	⇒	□	▷	หยิบตัวยาน
	0.09.13		●	⇒	□	▷	ประกอบเข้าด้วยกัน

Process Analysis

การเขียนแผนภูมิกระบวนการผลิตและแผนผังการไหล

- เขียนผังการไหลของกระบวนการการผลิตแสดงสถานที่ตั้งของเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ
- แสดงทิศทางการไหลของกระบวนการผลิตโดยใช้หัวลูกศรชี้



Process Analysis

วิธีการปฏิบัติ

ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลจากงานที่ได้รับมอบหมาย นำไปบันทึกลงบนผังการไหลและแผนภูมิกระบวนการ การผลิต และทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

บทที่ 4

การวิเคราะห์กิจกรรมร่วม Multiple Activity Analysis

Multiple Activity Analysis

จุดประสงค์

- ศึกษาการทำงานแต่ละขั้นตอนของคนและเครื่องจักร
- สร้างแผนผังการปฏิบัติงานและแผนภูมิคน-เครื่องจักร

Multiple Activity Analysis

กิจกรรมร่วม หมายถึง การทำงานร่วมกันระหว่างคนงานกับเครื่องจักร ซึ่งอาจเป็นคนงานหนึ่งคนหรือกลุ่มคนงานทำงานกับเครื่องจักรหนึ่งเครื่อง หรือหลายเครื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคนงานกับเครื่องจักร จะใช้แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงาน และทำการกำหนดเป็นมาตรฐานของการทำงานได้

Multiple Activity Analysis

แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart)

แผนภูมิกิจกรรมเป็นแผนภูมิที่เขียนแสดงกระบวนการหรือลำดับการทำงานกับเวลา ที่ใช้สำหรับกิจกรรมนั้นๆ แผนภูมิกิจกรรมจะแสดงการทำงานของคนที่ทำงานหรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลาเท่านั้น

สัญลักษณ์ของ แผนภูมิกิจกรรม

การทำงานเป็นเอกเทศ 

การทำงานร่วมกัน 

ว่างงาน 

Multiple Activity Analysis

แผนภูมิคน-เครื่องจักร² (Man-Machine Chart)

เป็นแผนภูมิที่แสดงกิจกรรมในสถานงานที่มีคนทำงานร่วมกับเครื่องจักร เพื่อดูว่าในรอบการทำงานแต่ละรอบนั้นมีการว่างงานเกิดขึ้นกับคนหรือเครื่องจักรอย่างไรบ้าง แล้วหาทางกำจัดการว่างงานนั้นเสีย แผนภูมิจะแสดงการทำงานของคนและเครื่องจักรเทียบกับแกนเวลา และใช้สัญลักษณ์เหมือนกับแผนภูมิกิจกรรม จากแผนภูมิจะช่วยให้เห็นได้ชัดเจนว่าเวลาใดที่คนและเครื่องจักรทำงานเป็นเอกเทศกัน เวลาใดทำงานร่วมกันและเวลาใดเกิดการรอคอย หรือว่างงานเกิดขึ้น

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.....ฟ้าง.....				ปฏิบัติงานโดย.....ปิย.....			
เวลา	man	T	s	Machine	T	s	
19.81	ใส่แผ่น+กดstart	2.56		ว่าง	1.84		
	ว่าง	12		format	4.84		
	กด CLOSE	24.36		ว่าง	24.36		
	เอาแผ่นออก	2.79		ประมวลผล			
				ว่าง	0.98		
สรุปผล							
		การปฏิบัติงานของคน		การปฏิบัติงานของเครื่องจักร			
เวลาปฏิบัติงาน		4.22		15.59			
เวลาว่างงาน		15.59		4.22			
เวลารวมรอบการปฏิบัติงาน		19.81		19.81			
%การปฏิบัติงาน		21.00%		79.00%			

แผนภูมิคน - เครื่องจักร

กรรมวิธีการผลิต.....การcopy file.....				แผ่นที่.....1..... จาก.....1.....แผ่น			
ชื่อชิ้นงาน.....copy file.....				เครื่องจักร.....computer 4 เครื่อง			
หมายเลขชิ้นงาน.....15.....				หมายเลขบนเครื่องจักร.....a336,a412,a635,a451.....			
วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีปรับปรุง ☒				วันที่บันทึก.....17 / 01 61.....			
บันทึกโดย.....ศุภ.....				ปฏิบัติงานโดย.....วศ.....			

เวลา	man	T	S	machine1	T	S	machine2	T	S	machine3	T	S	machine4	T	S		
27.1	ใส่ แผ่น + กดstart			copy file	1.6			copy file	1.6			copy file	1.6				
	เอาแผ่นออก	14		copy	25.5		copy	25.5		copy	26		copy	26			
	เปิด file	6.4															
	เดิน	5.9															
	รวม	28.8															

สรุปผล

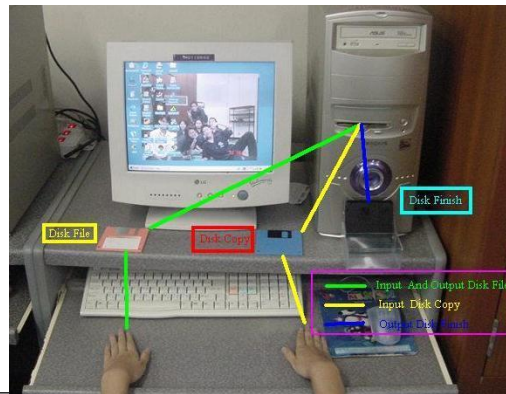
	คน	เครื่องจักร
เวลาปฏิบัติงาน	26.3	27.1
เวลาว่างงาน	0.8	0
เวลารวมรอบการปฏิบัติงาน	27.1	27.1
%การปฏิบัติงาน	97%	100%

ผังการปฏิบัติงาน

กิจกรรม..... วันที่/เดือน/ปี

บันทึกโดย..... ปฏิบัติงานโดย

☐ ปัจจุบัน ☐ ปรับปรุง



บทที่ 5

การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน OPERATION ANALYSIS

OPERATION ANALYSIS

จากการศึกษาขบวนการที่ผ่านมาจะมีผลต่อการ ลดระยะทาง การเคลื่อนที่ของพนักงาน วัสดุ และเครื่องมือต่างๆ และการจัดลำดับ ขั้นตอนการทำงานให้เป็นระเบียบซึ่งเป็น การมองดูระบบการทำงาน ในลักษณะกว้างๆ ขึ้นต่อไปในการพัฒนาวิธีการทำงาน คือ การศึกษา ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ณ จุดต่างๆ โดยการวิเคราะห์การทำงาน ของพนักงานและบันทึกการทำงานซึ่งบางที่เรียกว่า Right and Left Hand Chart

OPERATION ANALYSIS

แผนภูมิการปฏิบัติงาน¹ (operation chart)

จะใช้ในการบันทึกการทำงานของคนโดยสัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีอยู่เพียง 4 ตัวเท่านั้น คือ

- O Operation การใช้มือจับ จัดตั้ง การปล่อยวัตถุจากมือ
- ⇒ Transportation การเคลื่อนที่ของมือ
- ▽ Hold การถือวัตถุในมือเพื่อการทำงาน
- D Delay การที่มืออยู่นิ่งเพื่อรอการปฏิบัติงาน

OPERATION ANALYSIS

ในการวิเคราะห์ มักจะวิเคราะห์งานปฏิบัติของมือใดมือหนึ่งก่อนจนจบแล้วจึงทำการวิเคราะห์การปฏิบัติงานของอีกมือหนึ่ง เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนในการวิเคราะห์ จะเลือกวิเคราะห์ ณ จุดใดของการปฏิบัติการก็ได้ แต่จะต้องบันทึกให้ครบหนึ่งวงรอบการทำงานปฏิบัติการ²

OPERATION ANALYSIS

การพัฒนาวิธีการใหม่

ในการพัฒนาวิธีการใหม่จะอาศัยเทคนิค การตั้งคำถาม การตั้งคำถามในขั้นนี้จะเป็นรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้ การขนย้าย สภาพการทำงาน ตลอดจน องค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น การพัฒนาวิธีใหม่ต้องอาศัยความละเอียดควรได้มีการปรึกษากันในหมู่ผู้เกี่ยวข้อง

OPERATION ANALYSIS

งานในการทำงานทุกอย่างแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

การเตรียมงาน การปฏิบัติงาน การเก็บงาน

ขั้นตอนที่ 2 คือ ส่วนของงานที่เราพูดถึงเป็นประจำโดย
ลืมนึกถึงขั้นตอนที่ 1 และ 3 ไป ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของการ
ปฏิบัติงานเช่นกันและ มักจะเสียเวลาไปโดยไม่จำเป็นจึงควร
ต้องคำนึงถึงการลดเวลาสำหรับขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 3

OPERATION ANALYSIS

วิเคราะห์การปฏิบัติงาน ของ

- Pin Board
- U-Bolt
- Nut & Washer

กรรมวิธี การประกอบ u-bolt

วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีปรับปรุง ☒

บันทึกโดย ช่างวิทย์ สมบัติมีดลกุล

แผนที่ 1. จาก 2 แผ่น

วันที่บันทึก 4 กันยายน 2543

ปฏิทินงานโดย section 1

สรุปผล	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง	
	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา		
○	2	7				
⇌	4	8				
D	-	-				
▽	2	-				
กิจกรรม	8	15				
เวลา	13	13				
	.85	.39				

ผังการปฏิบัติงาน

■ ปัจจุบัน □ ปรับปรุง

กิจกรรมมีซาย	Sec	Cm	○	⇌	D	▽	Sec	Cm	○	⇌	D	▽	กิจกรรมมีซาย
เตรียมไปตี u-bolt	1.0	30					0.64	32					เตรียมไปตี Casting
หีบ u-bolt	0.45	-					0.40	-					หีบ casting
เตรียมไปตีหัวงาน	7.5	32					0.32	38					เตรียมไปตีหัวงาน
Hold	3.6	-					1.7	-					Assembly
Assembly	1.7	-					0.45	-					เชื่อมไป nut
Hold	3.7	-					0.34	28					หีบ nut
ย้ายไปสีซอ	1.2	25					3.65	-					ไปตีหัวงาน
ย้ายมือไปจุดเริ่มต้น	1.2	25					0.45	44					Assembly
							0.45	-					ไปปากค่อง
							0.34	28					ปัดซอ
							3.65	-					เลื่อนมาจุดเริ่มต้น

บทที่ 6

พื้นฐานการเคลื่อนไหวของมือ

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

การเคลื่อนไหวของมือในการทำงานสามารถทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดได้ ซึ่งจะแบ่งลักษณะการเคลื่อนไหวออกเป็นส่วนย่อย โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเคลื่อนไหว เรียกว่า Therblig ซึ่งสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยได้ “เริ่มด้วยการมองด้วยตาเปล่า และใช้ฟิล์มช่วย เพื่อศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว”

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

การศึกษาการเคลื่อนไหว คือ เทคนิคเพื่อการคิดค้นปรับปรุงลำดับหรือการผสมผสานกันของการเคลื่อนไหวในการทำงาน เพื่อให้เกิดความเมื่อยล้าน้อยที่สุดและสามารถจัดการเคลื่อนไหวที่สูญเสียเปล่า ให้หมดไป โดยวิธีการเขียนแสดงเนื้อหาของการเคลื่อนไหวใน การปฏิบัติงาน ณ. สถานที่เป้าหมาย ออกมาเป็นแผนภูมิ

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

การศึกษาการเคลื่อนไหวจะใช้เมื่อมีความจำเป็นจะต้องพิสูจน์ยืนยันเนื้อหาและลำดับของการเคลื่อนไหวอย่างชัดเจน บทบาทที่มีประโยชน์อย่างแท้จริงของการศึกษาการเคลื่อนไหวได้แก่ กระบวนการผลิตปริมาณมากๆ (Mass Production) ที่มีการปฏิบัติงานซ้ำ ๆ และเป็นวัฏจักรสั้นๆ เพราะหากสามารถ ลดเวลา ลงได้แม้เพียงไม่กี่วินาทีก็จะมีผลต่องานทั้งหมด

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

การศึกษาการเคลื่อนไหวไม่ได้เป็นการพิจารณาการปฏิบัติงานด้วยคำพูดแต่เป็นการใช้สัญลักษณ์แสดงการเคลื่อนไหวในแต่ละขั้นตอนทำให้มองเห็นได้ด้วยสายตาและสามารถวิเคราะห์แยกแยะว่า การเคลื่อนไหวนั้นดีหรือไม่ในการวิเคราะห์จะมีวิธีการวิเคราะห์อยู่หลายวิธี จะใช้วิธีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวโดยใช้สัญลักษณ์ Therbligs

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

Therbligs² คือ การปฏิบัติงานโดยรวมของงานอย่างหนึ่ง ก็คือการประกอบรวมกันของประเภทของการเคลื่อนไหว องค์ประกอบพื้นฐาน ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 17 ประเภท สัญลักษณ์เหล่านี้แยกตามประเภทตามจุดประสงค์ของการเคลื่อนไหว ดังนั้นจะต้องเลือก Therbligs ให้ถูกต้อง โดยคำนึงถึงว่าการเคลื่อนไหวนั้นดำเนินการไป “เพื่ออะไร”

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	อธิบายสัญลักษณ์	เนื้อหา
	① ขึ้น	รูปงานเปล่า	เคลื่อนย้ายมือเปล่า ๆ ที่ไม่ได้ถืออะไร
	② จับ	รูปจับสิ่งของ	จับสิ่งของด้วยการคืบหรือกำ
	③ ขนย้าย	รูปสิ่งของอยู่ในงาน	เคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยมือ เป็นต้น
	④ กำหนดตำแหน่ง	รูปสิ่งของอยู่ปลายนิ้ว	ปรับให้ตรงตำแหน่งสำหรับดำเนินการต่อไป
	⑤ ประกอบ	รูปประกอบเข้าด้วยกัน	ประกอบหรือสวมบรรจุสิ่งของเข้าด้วยกัน
	⑥ ใช้	รูปตัวอักษรตัวแรกของ Use	ปฏิบัติการเพื่อที่จะใช้เครื่องมือ เป็นต้น
	⑦ แยกออก	รูปการประกอบโดนดึงออก 1 ซิด	แยกชิ้นส่วนที่ประกอบกันอยู่ออกจากกัน
	⑧ ปล่อยมือ	รูปสิ่งของอยู่ในงานกว่า	ปล่อยของที่จับอยู่
	⑨ ตรวจตรา	รูปเลนส์	รู้สัมผัสจำนวนหรือความถี่ของสิ่งของ
	⑩ ค้นหา	รูปปากของด้วยตา	ค้นหาของว่าอยู่ที่ไหนด้วยตาหรือมือ
	⑪ เลือก	รูปค้นพบของที่ต้องการเลือก	เลือกสิ่งหนึ่งจากบรรดาของหลายอย่าง
	⑫ ตัดสินใจ	รูปเอามือแตะหัวและคิด	กำหนดเรื่องที่จะกระทำต่อไป
	⑬ ปรับทิศทาง	รูปพินโบว์ลิ่ง	จัดเตรียมวัตถุให้หันตรงทิศทางการใช้งาน
	⑭ ถือเอาไว้	รูปแผ่นเหล็กครอบแม่เหล็ก	ถือหรือยึดสิ่งของเอาไว้
	⑮ พักผ่อน	รูปคนนั่งเก้าอี้	พักผ่อนเพื่อฟื้นจากความเหน็ดเหนื่อย
	⑯ พักผ่อนแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้	รูปคนสะดุดหกล้ม	ถูกทำให้หรือโดยสาเหตุที่หลีกเลี่ยงไม่ได้
	⑰ พักผ่อนแบบหลีกเลี่ยงได้	รูปคนนอน	การรอที่สามารถหลีกเลี่ยงได้หากตั้งใจจะเลี่ยง

การค้นหา Search Sh



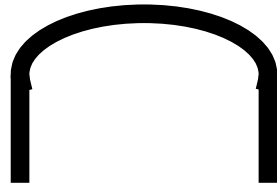
เป็นการที่ตาและมือค้นหาสิ่งของบางอย่างโดยจะ
เริ่มตั้งแต่ ตาและมือเริ่ม ค้นหาสิ่งของจนกระทั่งพบ
สิ่งที่ต้องการ

การเลือก Select St



เป็นการเลือกสิ่งของที่ต้องการจากสิ่งของหลาย ๆ
อย่าง เช่น ค้นหาปากกาจากกล่องที่ใส่รวมกับดินสอ

การจับ Grasp G



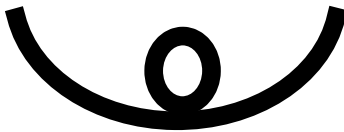
เป็นการจับยึดสิ่งของ หรืออาจเป็นการวางมือบน
สิ่งของนั้น เพื่อทำอะไรบางอย่างกับสิ่งของนั้น

การยื่น Transport Empty Te



เป็นการเอื้อมมือเปล่าไปหาสิ่งของ หรือเลื่อนกลับมา
จากสิ่งของ

การขนย้าย Transport Load Tl



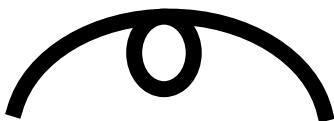
เป็นการเคลื่อนย้ายสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่
หนึ่งโดยการ หยิบ เลื่อน พลัก ลาก

การถือ Hold H



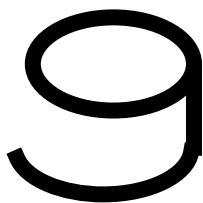
เป็นการถือสิ่งของหลังจากจับแล้ว โดยสิ่งของนั้น
ไม่มีการเคลื่อนที่

การปล่อย Release Load RI



เป็นการปล่อยสิ่งของออกจากมือ โดยเริ่มจากมือเริ่มปล่อยสิ่งของและสิ้นสุดเมื่อสิ่งของพ้นจากมือแล้ว

การกำหนดตำแหน่ง Position P



เป็นการวางสิ่งของให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อทำให้ง่ายต่อการจับ สำหรับที่จะย้ายไปต่อการวางนี้

การปรับทิศทาง Pre Position PP

8

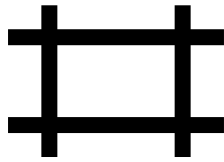
เป็นการหมุน หรือวางสิ่งของให้เข้าที่ โดยการวาง
อาจจะเกิดขึ้นพร้อมกับการขนส่ง

การตรวจตรา Inspect I

0

เป็นการตรวจสอบรูปร่างหรือคุณภาพว่าตรงตามกำหนด
หรือไม่โดยในการตรวจสอบจะใช้ร่วมกับเชอร์บลิค

การประกอบ Assemble A



เป็นการวางสิ่งของขึ้นหนึ่งลงบนอีกขึ้นหนึ่ง
เพื่อให้เกิดเป็นขึ้นเดียวกัน

การแยก Disassemble DA



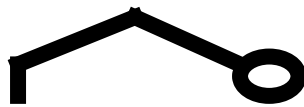
เป็นการแยก หรือแกะสิ่งของขึ้นหนึ่งออกจากอีก
ขึ้นที่เคยประกอบกันอยู่

การใช้ Use U



เป็นการใช้เครื่องมือให้เป็นประโยชน์ตามจุดประสงค์
ของเครื่องมือ นั้น เริ่มต้นที่มีเครื่องมืออยู่ในมือแล้ว
เคลื่อนไหวก่อนเพื่อทำงาน

การพักรอแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ UD



เป็นความล่าช้าที่เกิดขึ้น โดยคนงานไม่สามารถควบคุมได้ เช่น การ
หยุดชะงักของขบวนการผลิต หรือการล่าช้าของร่างกายอาจเรียกว่า
ความล่าช้าที่จำเป็น

การพักรอแบบหลีกเลี่ยงได้ AD



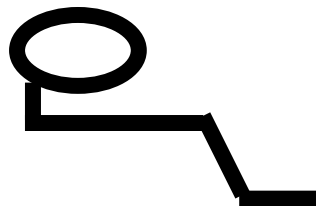
เป็นความล่าช้าอันเกิดจากคนงานเป็นต้นเหตุเริ่มต้นด้วย
งานถูกขัดจังหวะจนสามารถดำเนินต่อไปได้
อาจเรียกว่า ความล่าช้าที่ไม่จำเป็น

การตัดสินใจ Plan P



เป็นการใช้สมองก่อนที่จะมีการเคลื่อนไหว หรือ
ตัดสินใจก่อนทำงาน อาจเป็น การวางแผนในการทำงาน

การพักผ่อน Rest R



เป็นการพักผ่อนให้หายเหนื่อยจากการทำงาน

แบบคู่มือวิเคราะห์อันตราย					
☒ ปัจจุบัน ☐ ปรับปรุง บันทึกโดย บุตรี		แผ่นที่ 1 จาก 1 แผ่น วันที่บันทึก 20/09/44 ปฏิบัติงานโดย กุญชรรัตน์			
การปฏิบัติงานองค์ประกอบ	ชื่อเชื้อ	ตา		มือขวา	ประเด็นที่พิจารณาเพื่อปรับปรุง
	องค์ประกอบของการต้อหิน	ทอรัลลิก		องค์ประกอบของการต้อหิน	
เชื่อมมิชไปหีบ lock washer	ชิ้นมิชไปที่ lock washer			ชิ้นมิชไปที่ nut	
	จับ lock washer			จับ nut	
เคลื่อนหีบมือกลับมามา	ชนย้าย lock washer			ชนย้าย	
ประกบ lock washer	ถือเอาไว้			ปรับทิศทาง	
	กำหนดตำแหน่ง lock washer	9	9	กำหนดตำแหน่ง	
	ประกบ lock washer	#	#	ประกบ lock washer	
เชื่อมมิชหีบ steel washer	ชิ้นมิชไปที่ steel washer			ถือเอาไว้	
	จับ steel washer			ถือเอาไว้	
เคลื่อนหีบมือกลับมามา	ชนย้าย steel washer			ถือเอาไว้	
ประกบ steel washer	กำหนดตำแหน่ง steel washer	9		ถือเอาไว้	
	ประกบ steel washer	#		ถือเอาไว้	
เชื่อมมิชหีบ rubber washer	ชิ้นมิชไปที่ rubber washer			ถือเอาไว้	
	จับ rubber washer			ถือเอาไว้	
เคลื่อนหีบมือกลับมามา	ย้ายมิช			ถือเอาไว้	
ประกบ rubber washer	กำหนดตำแหน่ง rubber washer	9		ถือเอาไว้	
	ประกบ rubber washer	#		ถือเอาไว้	
รวมรวม	5.38 วินาที				

ตารางสรุปการวิเคราะห์เทอรับลึก						
เทอรับลึก	ปัจจุบัน		ปรับปรุง		ผลต่าง	
	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
	3	1	4	4	1	3
	3	1	4	4	1	3
	3	1	5	5	2	4
	0	11	0	0	0	-11
8	0	1	1	1	1	0
9	3	1	1	1	-2	0
#	3	1	1	1	-2	0
	0	0	1	1	1	1
รวมเทอรับลึก	15	17	17	17	1	0
เวลา/1ชิ้น	5.38 วินาที					

ผังการปฏิบัติงาน

กิจกรรม..... วันที่/เดือน/ปี

บันทึกโดย..... ปฏิบัติงานโดย

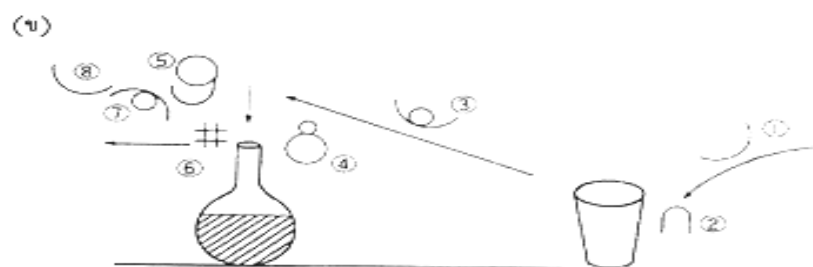
☐ ปัจจุบัน ☐ ปรับปรุง

FUNDAMENTAL HAND MOTIONS

ตัวอย่าง การวิเคราะห์มือข้างเดียว

ใช้มือข้างเดียวหยิบแก้วน้ำที่อยู่บนโต๊ะครอบลงบนขวดน้ำ

องค์ประกอบการเคลื่อนไหว	เทอร์บลิค
① ขึ้นมือไปที่แก้วน้ำ	⌒
② จับแก้วน้ำ	∩
③ ย้ายแก้วมาที่ขวด	⌒
④ ปรับทิศทางของแก้ว	8
⑤ เล็งให้แก้วตรงปากขวด	9
⑥ สวมแก้วเข้ากับปากขวด	#
⑦ ปลดปล่อยมือ	⌒
⑧ ค้างมือกลับ	⌒



บทที่ 7

การศึกษาคือการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด MICROMOTION STUDY

การศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียด (Micromotion Study)

การปฏิบัติการบางอย่าง มีวัฏจักรการทำงานที่สังเกตยาก เป็นปัญหาในการศึกษาแบบธรรมดา ซึ่งลักษณะงานแบบนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องมือด้านโสตทัศนูปกรณ์เข้าช่วยซึ่งเทคนิคการศึกษาแบบนี้เรียกว่าการศึกษาความเคลื่อนไหวโดยละเอียด (Micromotion Study) โดยทำการศึกษารายละเอียดของการทำงาน ลักษณะการเคลื่อนไหวและเวลาที่ใช้ไปพร้อม กัน

จุดประสงค์ของการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด

ในการศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียดนี้มี วัตถุประสงค์ทั้งสิ้น 7 ข้อ คือ

1. ช่วยให้ได้วิธีปฏิบัติงานที่ดีที่สุด
2. ช่วยฝึกให้ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนตระหนักถึง หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว
3. ช่วยในการศึกษาถึงกิจกรรม ซึ่งไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีธรรมดา เทคนิคนี้ยังก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติและกิจกรรมนั้นๆ
4. ช่วยในการรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวสำหรับนำไปใช้ในการสร้างตารางข้อมูลเวลามาตรฐานและการหาเวลามาตรฐาน

จุดประสงค์ของการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด

5. เป็นวิธีที่ถาวร สำหรับใช้บันทึกข้อมูลของวิธีการทำงาน
6. ป็นเครื่องช่วยในการศึกษางานที่จะช่วยในการวิจัยโครงการ
7. ช่วยในการสอนหลักการขั้นพื้นฐานของการศึกษาการเคลื่อนไหว

Memo Motion Study

ข้อดีของการศึกษาวิธีนี้

1. ใช้บันทึกภาพที่มีรอบการทำงานยาว การทำงานของกลุ่มคนหรืองานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือหลายชิ้น งานที่รอบการทำงานไม่คงที่
2. ใช้ค่าใช้ใช้จ่าน้อยกว่าการถ่ายเป็นภาพยนตร์ เพราะงานที่ศึกษาไม่ต้องการรายละเอียดความต่อเนื่องมากนัก
3. ใช้การศึกษาการเคลื่อนที่ ที่หลักการทำงานไม่ต้องการรายละเอียดในการเคลื่อนไหว
4. ต้องการศึกษางานในส่วนรวมกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะจุด แต่ยังเห็นความต่อเนื่องของการทำงาน

การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ คือการบันทึกการทำงานของมือซ้าย และมือขวาของคนที่ปฏิบัติงานพร้อมกับเวลา โดยเขียนลงบน แผนภูมิ ซิมโอ (Simo Chart) ซึ่งก็คือ แผนภูมิมือซ้าย-มือขวานั้นเอง แล้วนำมาวิเคราะห์การเคลื่อนไหวอย่างละเอียดเพื่อให้ได้วิธีการทำงานที่ดีที่สุด

MICROMOTION STUDY
SIMO CHART

กิจกรรม ใส่ที่คาดผม		แผ่นที่ 1 จาก 1 แผ่น	
แผนก คัดผม		วันที่บันทึก 31/08/45	
บันทึกโดย น.ส.อังราพรรณ ชะตา , นายอดิษฐ์ สุขเสถียร		ปฏิบัติงานโดย น.ส.สุกฤตา เกตุธิษ	
การปฏิบัติงานมือขวา	เอร์วาล์ เวลา (s)	เวลาใน 100/วินาที	การปฏิบัติงานมือซ้าย
0			เชื่อมมือหยิบที่คาดผม
	ว่าง(die)	1.72	หยิบที่คาดผม
10			เคลื่อนมือพร้อมที่คาดผมไปที่ศีรษะ
	เคลื่อนมือไปที่คาดผม	0.42	เคลื่อนที่พร้อมปรับทิศทางที่คาดผม
20			เคลื่อนที่พร้อมกำหนดตำแหน่ง
	เคลื่อนที่พร้อมปรับทิศทางที่คาดผม	0.20	
	เคลื่อนที่พร้อมกำหนดตำแหน่ง	0.52	

บทที่ 8

การศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง

Direct Time Study

ขั้นตอนในการศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง

แบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอน³ คือ

1. การเลือกงานที่จะศึกษาและเลือกคนงานที่เหมาะสม
2. การแบ่งงานออกเป็นงานย่อยพร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดการทำงาน
3. ทำการสังเกตและจับเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนของงานย่อย
4. นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาคำนวณหาจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา
5. ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของคนงาน
6. คำนวณหาเวลาปกติ
7. คำนวณหาเวลาลดหย่อน
8. คำนวณหาเวลามาตรฐาน

1. การเลือกงานที่จะศึกษาและเลือกคนงานที่เหมาะสม

การศึกษาเวลาโดยอาศัยการจับเวลามักมีผลโดยตรงต่อคนงานด้านจิตใจ ดังนั้นควรทำความเข้าใจให้คนงานทราบถึงเหตุผลของการจับเวลา ก็คือ การศึกษาดูเวลาเฉลี่ยของการทำงานไม่ใช่การจับความเร็วในการทำงาน

³ Ralphm. Barnes , “Motion and Time Study” Professor of Engineering and Production Management Emeritus University of California , Los Angeles , California

งานที่จะทำการศึกษาเวลาควรมีความพร้อมดังนี้

1. วิธีการทำงานเป็นวิธีที่ดีที่สุด
2. เครื่องมือ – เครื่องจักรถูกวางอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
3. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำงานเป็นไปตามคุณลักษณะ
4. สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เป็นอุปสรรคในการทำงาน
5. ชิ้นงานที่ผลิตมีคุณภาพตามที่ต้องการ
6. เครื่องจักรทำงานอย่างเป็นปกติ
7. คนงานมีความชำนาญหรือมีประสบการณ์ในการทำงาน

2. การบันทึกรายละเอียดการทำงาน

เป็นการบันทึกข้อมูลต่างๆก่อนการจับเวลา เพื่อช่วยมิให้ลืมข้อมูลที่สำคัญๆ ซึ่งข้อมูลต่างๆ แบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ได้ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับการอ้างอิงในวันหลัง เช่น เลขที่ จำนวนของแผ่นที่ทำการจดข้อมูล วันที่ทำการศึกษา ผู้ที่จดข้อมูล
2. รายละเอียดผลิตภัณฑ์ เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ เลขรหัส วัสดุ คุณภาพที่ต้องการ
3. วิธีการผลิต เครื่องมือที่ใช้ เช่น แผนกที่ทำการผลิต วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องจักร อัตราการผลิต อัตราการทำงานของคน-เครื่องจักร
4. ผู้ปฏิบัติงาน เช่น ชื่อของผู้ปฏิบัติงาน เลขที่ของนาฬิกาจับเวลา
5. ระยะเวลาที่ทำการศึกษา เช่น เวลาที่เริ่มทำการศึกษา เวลาสิ้นสุด
6. สภาพการทำงาน เช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง ความชื้น บรรยากาศ

3. การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อยนั้นทำให้เกิดความสะดวกในการจับเวลาและความละเอียดของข้อมูล โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

3.1. แยกงานที่คนเป็นผู้ควบคุมออกจากงานที่เครื่องจักรควบคุม

- ❖ งานที่คนควบคุมการทำงานจะจับเวลาการทำงานและประสิทธิภาพตามขั้นตอนของการศึกษาเวลา
- ❖ งานที่เครื่องจักรควบคุมการทำงาน ไม่ควรอยู่ในการควบคุมของคนในการประเมินประสิทธิภาพให้คิดเท่ากับ 100 % เสมอ

การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย

3.2. แยกงานที่เกิดขึ้นประจำออกจากงานที่เกิดขึ้นครั้งคราวให้ชัดเจน

งานที่เกิดขึ้นประจำเป็นงานที่เกิดขึ้นในทุกๆรอบของการปฏิบัติงาน ส่วนงานที่เกิดขึ้นครั้งคราวจะไม่เกิดทุกวงรอบของการปฏิบัติงานดังนั้น ในการจับเวลาควรแยกออกต่างหาก แล้วค่อยนำมาเฉลี่ยเข้าภายหลัง

3.3. แยกงานที่จำเป็นออกจากงานที่ไม่จำเป็น

งานที่ไม่จำเป็น คือความล่าช้าที่เกิดจากความผิดพลาดขณะทำงาน เวลาที่เกิดจากความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จะนำมารวมในรูปแบบของเวลาลดหย่อน ส่วนความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงได้ให้กำจัดออกไปโดยวิธีการปรับปรุงการทำงาน

การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย

3.4. เวลาของงานย่อยแต่ละงานควรจะสั้น

แต่ไม่สั้นจนไม่สามารถจับเวลาได้ ถ้าเวลาของงานย่อยนั้นสั้นเกินไปให้รวมงานย่อยที่มีการทำงานติดต่อกันเข้าไว้ด้วยกันจนสามารถจับเวลาได้ทันและงานย่อยนั้นควรมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่ชัดเจน

3.5 งานย่อยแต่ละงานควรเป็นงานย่อยที่ชัดเจนแน่นอน

ซึ่งจะทำให้เปรียบเทียบผลได้ชัดเจน หากมีข้อมูลจำนวนมากจะทำให้สามารถตั้งเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้

4. การนำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาคำนวณหาจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา

4.1 การประมาณจำนวนรอบของการจับเวลา

- ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้นโดย

❖ ถ้าวัฏจักรของงานสั้นกว่า 2 นาทีให้จับเวลา 10 ค่า

❖ ถ้าวัฏจักรของงานยาวกว่า 2 นาทีให้จับเวลา 5 ค่า

4.2 หาค่า R (range) ก็คือค่าสูงสุด (H) – ค่าต่ำสุดของกลุ่ม (L)

4.3 หาค่า X ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล หรือ อาจหาค่าประมาณได้จาก $\frac{H + L}{2}$

4.4 คำนวณค่า $N = \frac{R}{X}$

4.5 อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางซึ่งตรงกับค่า R ที่คำนวณ

$\frac{t}{x}$	Data from	Sample of	$\frac{t}{x}$	Data from	Sample of	$\frac{t}{x}$	Data from	Sample of
	5	10		5	10		5	10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	149
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	156
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	162
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	169
.36	38	22	.68	137	78	1.0	296	
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

ตาราง³นี้สมมติค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ภายในความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นถ้าต้องการค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 10\%$ ภายในความเชื่อมั่น 95% ให้นำค่าที่อ่านได้จากตารางหารด้วย 4

5. การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของคนงาน

การเลือกพนักงานที่เป็นตัวอย่างในการจับเวลา วิธีที่ดีที่สุดควรจะเลือกพนักงานที่มีทักษะในการทำงานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยและใช้ความพยายามในการทำงานพอประมาณ เมื่อเทียบกับพนักงานทั้งหมด ทำงานโดยใช้วิธีมาตรฐานที่กำหนดและมีประสิทธิภาพในการทำงาน 100% ในทางปฏิบัติสามารถทำได้ยาก เนื่องจากในพนักงานหนึ่งคนจะทำงานช้าบ้างเร็วบ้างขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการทำงานและความเมื่อยล้าในการทำงานดังนั้นจึงมีผู้คิดระบบในการประเมินประสิทธิภาพขึ้นมามากมายแต่ที่นิยมใช้ ในปัจจุบันมีดังนี้

ระบบการกำหนดอัตรา Westing House²

เป็นระบบที่นำปัจจัยที่สำคัญต่อการทำงาน 4 ประการมาใช้ คือ

- ทักษะ คือ ความสามารถในการทำงานตามที่กำหนด
- ความพยายาม คือ ความตั้งใจที่จะทำงาน
- ความสม่ำเสมอ คือ การปฏิบัติงานด้วยอัตราคงที่
- สภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ สิ่งรอบๆที่มีผลต่อการทำงาน

ค่าคะแนนของปัจจัยทั้ง 4 ถูกกำหนดเอาไว้ดังตาราง

โดยค่าที่ได้จะนำไปรวมกับ 1 ซึ่งจะได้ประสิทธิภาพการทำงาน

เช่น $0.13 + 1 = 1.13 = 113\%$

Skill			Effort		
+0.15	A1	Superskill	+0.13	A1	Excessive
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Good	+0.05	C1	Good
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.05	E1		-0.04	E1	Fair
-0.10	E2	Fair	-0.08	E2	
-0.16	F1		-0.12	F1	Poor
-0.22	F2	Poor	-0.17	F2	
Conditions			Consistency		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfect
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
-0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

6. การคำนวณหาเวลาปกติ

สามารถคำนวณหาเวลาปกติ โดยใช้สมการนี้

$$\text{เวลาปกติ} = \text{เวลาเฉลี่ย} \times \text{ประสิทธิภาพในการทำงาน}$$

โดยเวลาปกติของการทำงานทั้งหมดจะต้องนำเวลาปกติของงานย่อยมารวมกัน

7. การหาเวลาลดหย่อน

ในการทำงานใดก็ตาม แม้จะทำการออกแบบวิธีการทำงานมาเป็นอย่างดี แต่พนักงานก็ยังคงเกิดความเมื่อยล้าและความเครียดในการทำงานขึ้นได้ และยังต้องการเวลาในการทำธุระส่วนตัว เช่น ดื่มน้ำ ไปห้องน้ำ เป็นต้น ดังนั้นเวลาลดหย่อนจึงแบ่งออกได้ 3 วิธี² ได้แก่

1. ความลดหย่อนล่าช้า (Delay Allowance) แบ่งออกได้ 2 แบบคือ

- แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ อาจเกิดขึ้นได้ทุกขณะ เช่น เครื่องจักรเสีย
- แบบหลีกเลี่ยงได้ มักเกิดจากการทำงาน เช่น การปรับเครื่องจักร การเปลี่ยนเครื่องมือ แต่ถ้าจัดลำดับการทำงานที่ดีก็จะไม่เกิดขึ้น

2. ความลดหย่อนส่วนตัว เกิดจากความต้องการของพนักงาน
เช่น ไปเข้าห้องน้ำ ดื่มน้ำ
3. ความลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า ขึ้นอยู่กับลักษณะ
ของงาน ความแข็งแรงของพนักงาน ระยะเวลาในการ
ทำงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ในปัจจุบันยังไม่มีค่าที่เป็นมาตรฐานของความลดหย่อนประเภทนี้

For cord	
30	ขนาด 70-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack
29	
28	ขนาด 60-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
27	
26	ขนาด 50-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
25	ขนาด 40-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
24	ขนาด 30-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
23	ขนาด 20-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
22	ขนาด 10-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
21	ขนาด 5-pound containers from steel waist-high to shoulder-high stack Put loaded 4-wheel truck under personal containers. Gross weight, 2500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
20	ขนาด 4-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
19	ขนาด 3-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
18	ขนาด 2-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
17	ขนาด 1-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
16	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
15	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
14	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
13	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
12	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
11	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
10	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
9	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
8	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
7	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
6	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
5	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.
4	ขนาด 0-wheel truck. Gross weight, 1500 pounds; wheel diameter, 11 inches.

8. การคำนวณหาเวลามาตรฐาน²

หลังจากทราบค่าเวลาปกติ (Normal time) และเวลาลดหย่อนแล้ว
สามารถคำนวณหาเวลามาตรฐาน ของการทำงานได้โดย

$$\begin{aligned}\text{Std} &= \text{NT} + A (\text{NT}) \\ &= \text{NT}(1 + A)\end{aligned}$$

เมื่อ Std = เวลามาตรฐาน

NT = เวลาปกติ

A = เวลาลดหย่อน (มักอยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์ของเวลาปกติ)