



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การคำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงาน
กรณีศึกษา บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด มหาชน

โดย

นางสาวรัฐไพลิน สุกใส

50111073-8

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา (AEN-492)

สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น

ตุลาคม 2553

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การคำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงาน
กรณีศึกษา บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด มหาชน

โดย

นางสาวรัฐไพลิน สุกใส

50111073-8

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา (AEN-492)

สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ตุลาคม 2553

คณะกรรมการสอบโครงการสหกิจศึกษา

TNI

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สมบัติ ทำนา)

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ผศ.ดร.เลอเกียรติ วงศ์สารพิบูล)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยี ไทยญี่ปุ่น

หัวข้อ	การคำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงาน กรณีศึกษา บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด มหาชน
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาวรัฐไพลิน สุกใส
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สมบัติ ทำนา
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมยานยนต์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

ชื่อโรงงาน	บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
สถานที่ตั้ง/จังหวัด	29/3 หมู่ที่ 1 ถ.บางพูน-รังสิต ต.บ้านกลาง อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000
ประเภทธุรกิจ	นำเข้าและจำหน่ายหลอดไฟและอุปกรณ์ให้แสงสว่างสำหรับยานพาหนะ
ฝ่าย/แผนกที่สังกัด	Production Engineering /Assembly Engineering
ตำแหน่งงาน	นักศึกษาฝึกงาน
ชื่อพนักงานที่ปรึกษา	นายสรยุทธ บุ่งสุด

รายงานฉบับนี้เป็นการศึกษาเพื่อคำนวณหาเวลามาตรฐานในแผนกประกอบโคมไฟ ของพนักงาน ในโรงงานผลิตโคมไฟ 1 (Lamp 1) เพื่อหาค่ารอบเวลาการทำงานของคนและรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Tact Time) ค่าเวลาที่ได้จากการทำงานจริง (Actual Time) และจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงการประกอบชิ้นงานของพนักงาน โดยได้พิจารณาถึงอัตราการทำงานของพนักงานโดยตรง จากการศึกษาพบว่า ค่ารอบเวลาการทำงาน (Tact Time) กับจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงมีค่าแปรผกผันกัน จากผลการศึกษา ทำให้ทางโรงงานได้เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินอัตราการทำงานของพนักงานในการคำนวณหาเวลามาตรฐานตามหลักการศึกษางาน (Work Study) มากขึ้น และเป็นข้อมูลมาตรฐานที่ใช้พิจารณาในการวางแผนการผลิต การจ่ายค่าตอบแทน และการประเมินให้เงินจูงใจกับพนักงานได้

คำสำคัญ : เวลามาตรฐาน การประกอบชิ้นงาน รอบระยะเวลาการทำงาน

Title	Calculating the Standard Time of Workers Simulation : Case Study of Thai Stanley Electric Public Company Limited
Credits	6
Candidate	Miss Rattapailin Suksai
Advisor	Sombath Tumna
Program	Bachelor of Engineering
Field of Study	Automotive Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

Company	Case Study of Thai Stanley Electric Public CO., LTD.
Place	29/3 MOO 1 Bangpoon-Rungsit RD., Banklang, Muang, Pathumtahnee 12000
Type of Business	imported and distributed automotive light bulbs and lighting equipment
Department	Production Engineering
Position	Trainee Engineer
Advisor Name	Mr. Sorayuth Bungsut

This Study for calculates the standard time of workers in a assembly section. For calculates Tact time of Operator and machine, the actual time from the production line. And work piece per operator's can assembly hour. By consider operator's work ratio directly. From the study, we know that Tact time and Unit per hour were inversely well. From the results, the factory can determine the rating factor to calculate the standard time for production planning and wage payment.

Keywords : Standard Time / Assembly / Tact time

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้เข้ามาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด มหาชน นับตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2553 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2553 ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย ได้รับการเอาใจใส่และยังได้รับการอุปการะอย่างดีจากบุคคลหลายๆ ท่าน เรื่อยมา

การทำรายงานฉบับนี้ไม่สามารถเสร็จเรียบร้อยและสมบูรณ์ได้หากขาดบุคคลเหล่านี้ดังนั้น ข้าพเจ้าขอลงนามขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

1. บิดามารดา บุคคลในครอบครัวและมิตรสหายของข้าพเจ้า
2. บุคลากรภายในโครงการสหกิจศึกษาทุกท่าน
3. อาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่าน
4. คุณพาฝัน การนาดี
5. คุณสมยศ โอนอ่อน
6. คุณสรยุทธ บุ่งสุด
7. คุณวิรัช เสือฟัก
8. คุณชัชชัย ผลกล้วย
9. คุณเจษฎา เมฆอ่อน
10. คุณอาทิตย์ ใจธรรม
11. คุณสมหญิง ศรีตะโกเศศ

รวมถึงเจ้าหน้าที่ และพนักงานของบริษัททุกท่าน ที่ได้กล่าวถึง

รัฐไพลิน สุกใส
ตุลาคม 2553

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ซ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	3
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	8
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	11
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	11
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	11
1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน	11
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับในการปฏิบัติงาน	11
2. งานประจำที่ได้รับมอบหมาย	12
2.1 การ Training	12
2.2 งานเอกสาร	12
2.3 การ TRY งาน	15
2.4 KAIZEN	15
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	17
3.1 ความเป็นมา	17
3.2 วัตถุประสงค์	17
3.1 แผนการปฏิบัติงาน	17

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 ทฤษฎีการศึกษาเวลา TIME STUDY	18
3.5 ทฤษฎีการทำ PROCESS ANALYSIS	33
3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน	36
3.7 สรุปผลการดำเนินงาน	39
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล	40
3.9 สรุปและข้อเสนอแนะ	41
4. สรุปผลการดำเนินงานและการปฏิบัติงาน	42
4.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	42
4.2 สรุปและข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	45
ก. คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง	46
ข. ชิ้นส่วนและส่วนประกอบคอมไพร์ด	50
ประวัติผู้วิจัย	55

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 แผนการปฏิบัติงาน	17
3.2 ตาราง t distribution	29
3.3 จำนวนครั้งในการศึกษาเวลา สำหรับการหาค่าจากวิธีการพิสัย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$	31
3.4 ค่า %Allowance และค่า %Yield มาตรฐานของบริษัท	38
3.5 แสดงผลการคำนวณชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงการทำงาน	39



รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 แสดงแผนที่ บริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	1
1.2 แสดงบริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	2
1.3 แสดงผลิตภัณฑ์ โคมไฟรถยนต์จากด้านหน้า	4
1.4 แสดงผลิตภัณฑ์ โคมไฟรถยนต์จากด้านหลัง	4
1.5 แสดงผลิตภัณฑ์ โคมไฟจักรยานยนต์จากด้านหน้า	5
1.6 แสดงผลิตภัณฑ์ โคมไฟจักรยานยนต์จากด้านหลัง	5
1.7 แสดงผลิตภัณฑ์ หลอดไฟ	5
1.8 แสดงผลิตภัณฑ์ แม่พิมพ์	6
1.9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Head Lamp	6
1.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Rear Combination Lamp	7
1.11 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Head Combination Lamp	7
1.12 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Rear Combination Lamp	8
1.13 แผนผัง โครงสร้างองค์กร	8
2.1 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ FMEA	13
3.1 วัฏจักรการทำงาน	21
3.2 แสดงแบบบันทึกเวลาและลักษณะการบันทึกเวลาต่อเนื่อง	24
3.3 นาฬิกาจับเวลา	36
3.4 Clip Board	37
3.5 แบบฟอร์มบันทึก	37
3.6 กราฟแสดงการแปรผกผันของ Tact time กับ UNIT/HOUR	40
ข.1 Reflector	51
ข.2 Housing	51
ข.3 Bulb	51
ข.4 Gasket	52
ข.5 Lens	52
ข.6 Socket	52
ข.7 Cord CP	53
ข.8 Screw	53

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
ข.9 Terminal	53
ข.10 CAP	54
ข.11 TUBE	54



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

สถานประกอบการ ที่ตั้ง	บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) 29/3 หมู่ที่ 1 ถ.บางพูน-รังสิต ต.บ้านกลาง อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ (662) 581-5462 โทรสาร (662) 581-5397
ก่อตั้ง	30 พฤษภาคม 2523
เงินทุนจดทะเบียน	383,125,000 บาท
จำนวนพนักงาน	รวม : 2,378 คน (กรกฎาคม 31, 2552) ชาย : 1,311 คน หญิง : 1,067 คน



รูปที่ 1.1 แสดงแผนที่ บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

พื้นที่โครงการ

144,430 ตารางเมตร

อาคาร

โรงงานผลิตหลอดไฟ และ โรงงานแม่พิมพ์ : (8,472.84 ตร.ม.)

โรงงานผลิตโคมไฟ 1 : ฝ่ายออกแบบและพัฒนา : (7,084 ตร.ม.)

โรงงานผลิตโคมไฟ 2 : (9,848 ตร.ม.)

โรงงานผลิตโคมไฟ 3 : (5,274.38 ตร.ม.)

โรงงานผลิตโคมไฟ 5 : (9,278.69 ตร.ม.)

รวมพื้นที่โรงงาน (39,957.91 ตร.ม.)

อาคารอื่น ๆ (2,250.35 ตร.ม.) (สำนักงาน, ศูนย์วิจัยและพัฒนา และ อาคาร
เอนกประสงค์)



รูปที่ 1.2 แสดงบริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งเมื่อ วันที่ 30 พฤษภาคม 2523 เป็นบริษัทร่วมลงทุนระหว่างไทยกับญี่ปุ่น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตหลอดไฟ คุณภาพสูงสำหรับยานยนต์ทุกชนิด

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา บริษัทฯ ได้เติบโตและพัฒนาควบคู่ไปกับอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยมาโดยตลอด นับตั้งแต่การก่อตั้งโรงงานผลิตหลอดไฟ (BULB) โรงงานแรก มาจนถึงการก่อตั้งโรงงานผลิตโคมไฟ (Lighting Equipment) สำหรับยานยนต์ทุกชนิด พร้อมกันนั้นได้ก่อสร้างโรงงานแม่พิมพ์ (DIE & MOLD) ขึ้น ภายในบริษัทฯ ตลอดจน ก่อตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนา (R&D CENTER) เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับยานยนต์ทุกชนิด เมื่อปี พ.ศ. 2534 บริษัทฯ ได้รับอนุมัติให้เป็นหนึ่งในบริษัทฯ ที่จดทะเบียนตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และได้แปรสภาพจากบริษัทจำกัด เป็นบริษัทมหาชน ในปี พ.ศ. 2536 ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนทั้งสิ้น 383.125 ล้านบาท

บริษัทลูกค้าภายในประเทศ ได้แก่

บริษัท ไทยฮอนด้า	แมนูแฟกเจอร์ จำกัด
บริษัท ไทยยามาฮ่า	มอเตอร์ จำกัด
บริษัท ไทยซูซูกิ	มอเตอร์ จำกัด
บริษัท สยามนิสสัน	ออโตโมบิล จำกัด
บริษัท สัทธผล	1919 จำกัด
บริษัท ฮอนด้า	ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด
บริษัท อีซูซุ	มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
บริษัท มิตซูบิชิ	มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
บริษัท ออโต้	อัลลายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด
บริษัท โตโยต้า	มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
บริษัท กวาซากิ	มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

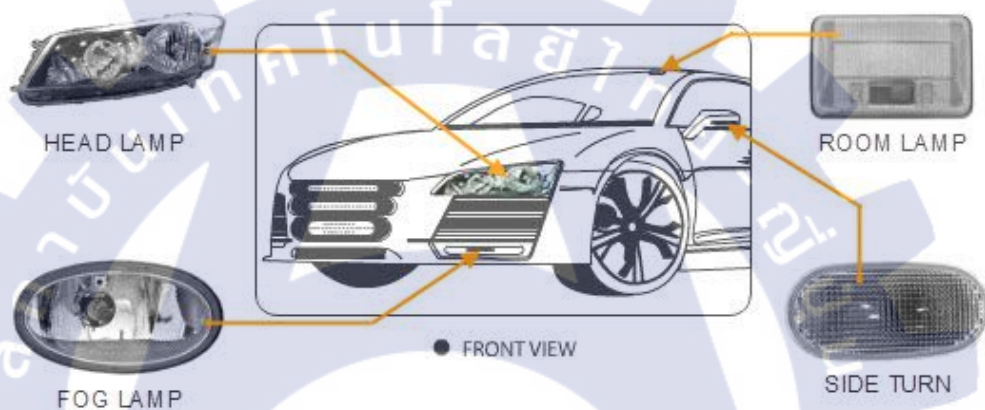
และลูกค้าต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย และ อินเดีย เป็นต้น

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

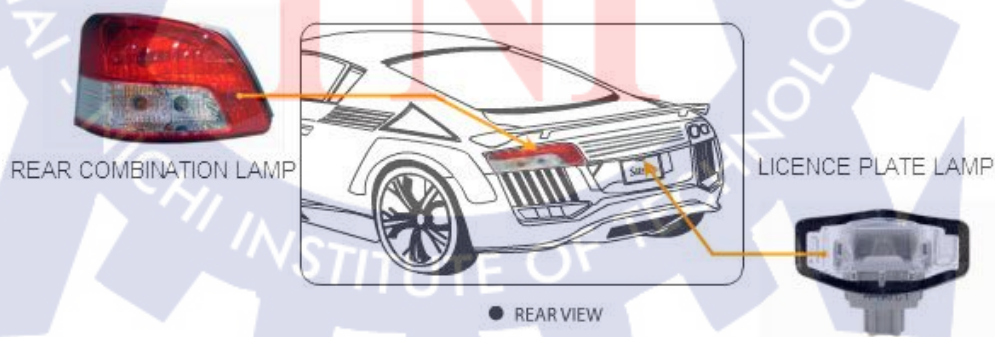
บริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยชิ้นส่วนหลักที่ผลิต คือ อุปกรณ์ส่องสว่างยานยนต์ อันได้แก่ โคมไฟหน้า โคมไฟท้าย และโคมไฟสัญญาณต่าง ๆ อุปกรณ์ส่องสว่างสำหรับตกแต่ง และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ที่ใช้ในรถมอเตอร์ไซด์ รถยนต์ รวมทั้งเครื่องจักรขับเคลื่อนที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ด้วย นอกจากอุปกรณ์ส่องสว่างยานยนต์ ทางบริษัทฯ ก็จะมีการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก ชิ้นส่วนพลาสติกเคลือบสี ชิ้นส่วนพลาสติกเคลือบผิวชนิดพิเศษ เช่น โครเมียม เป็นต้น

- ผลิตภัณฑ์หลัก หลอดไฟยานยนต์
- โคมไฟส่องสว่างยานยนต์
- โคมไฟรถยนต์
 - โคมไฟจักรยานยนต์
 - หน่วยควบคุมอุณหภูมิ
 - พลาสติกฉีด และ การพ่นสี
 - อุปกรณ์ตกแต่งยานยนต์
- แม่พิมพ์

ผลิตภัณฑ์โคมไฟรถยนต์

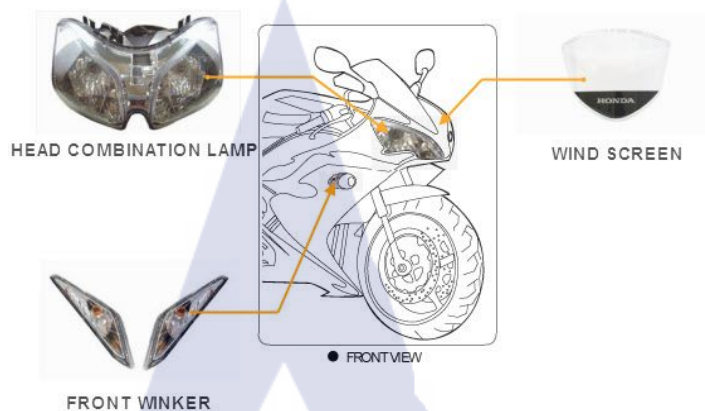


รูปที่ 1.3 แสดงผลิตภัณฑ์โคมไฟรถยนต์จากด้านหน้า

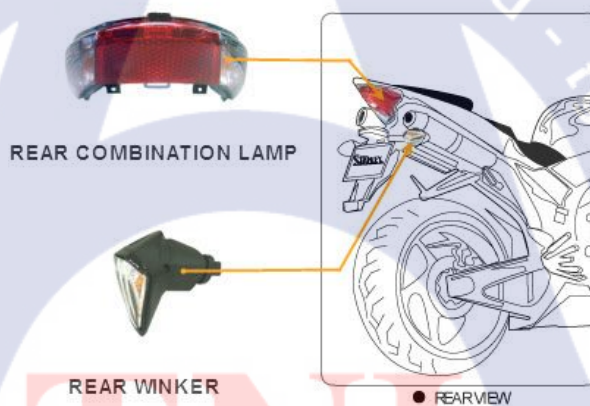


รูปที่ 1.4 แสดงผลิตภัณฑ์โคมไฟรถยนต์จากด้านหลัง

ผลิตภัณฑ์โคมไฟรถจักรยานยนต์



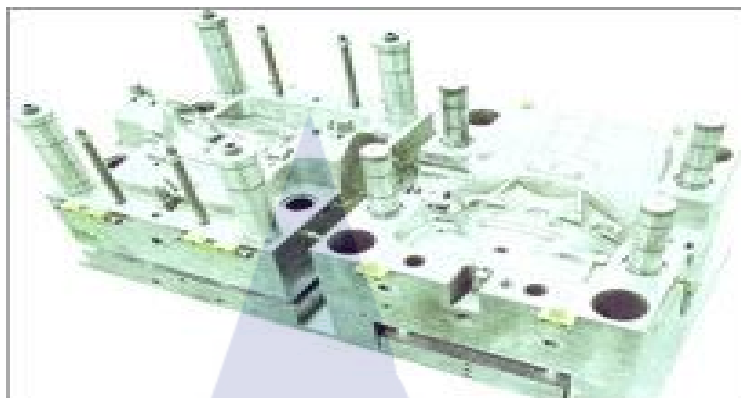
รูปที่ 1.5 แสดงผลิตภัณฑ์โคมไฟรถจักรยานยนต์จากด้านหน้า



รูปที่ 1.6 แสดงผลิตภัณฑ์โคมไฟรถจักรยานยนต์จากด้านหลัง



รูปที่ 1.7 แสดงผลิตภัณฑ์หลอดไฟ



รูปที่ 1.8 แสดงผลิตภัณฑ์แม่พิมพ์

Head Lamp



รูปที่ 1.9 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Head Lamp

Rear Combination Lamp



รูปที่ 1.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Rear Combination Lamp

Head Combination Lamp



รูปที่ 1.11 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Head Combination Lamp

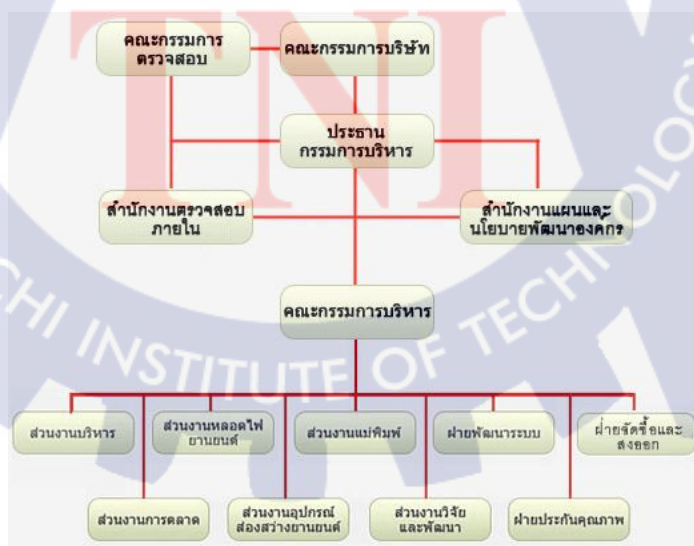
Rear Combination Lamp



รูปที่ 1.12 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Rear Combination Lamp

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

โครงสร้างองค์กร



รูปที่ 1.13 แผนผังโครงสร้างองค์กร

นโยบายกำกับดูแลกิจการของบริษัท

1. จัดให้มีแนวทางเกี่ยวกับจริยธรรมธุรกิจหรือจรรยาบรรณ และจรรยาบรรณของกรรมการและพนักงานเพื่อให้ถือปฏิบัติ และเฝ้าสังเกตถึงการปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวและพิจารณาทบทวนและปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน
2. กำหนดโครงสร้างบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของคณะกรรมการ และผู้บริหารอย่างชัดเจนและเหมาะสม
3. กำหนดให้คณะกรรมการมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง
4. จัดทำและรักษาไว้ ทบทวนระบบการควบคุม ทั้งการควบคุมทางการเงิน การดำเนินงาน และการกำกับดูแลการปฏิบัติงานให้มีการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผลดำเนินไปในลักษณะที่ถูกต้องตามกฎหมาย และจริยธรรมที่ดีตลอดจน การจัดการความเสี่ยงและการให้ความสำคัญกับสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าและรายการผิดปกติทั้งหลาย
5. ดำเนินการให้มีการเปิดเผยข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน โปร่งใส และทันเวลา ให้แก่ผู้ถือหุ้นและผู้มีส่วนได้เสียได้รับสารสนเทศอย่างเท่าเทียมกัน
6. ให้มีระบบการรายงานทางการเงิน และ การตรวจสอบที่มีความเชื่อถือได้ประเมินความเพียงพอของการ ควบคุมภายใน การจัดการความเสี่ยง และการติดตามให้มีการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผล
7. ดำเนินการให้มั่นใจว่าสิทธิของผู้ถือหุ้นและผู้มีส่วนได้เสีย ได้รับการคุ้มครองและปฏิบัติอย่างเท่าเทียม
8. ดูแลและจัดการแก้ปัญหาความขัดแย้งทางผลประโยชน์อย่างรอบคอบ และโปร่งใส
9. จัดให้มีระบบการดูแลด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

คณะกรรมการบริษัท



นายอิริยูกิ นาคาโนะ

กรรมการ



นายอภิชาติ ลีอิสระนุกูล

กรรมการ



นายโคอิจิ นางาโนะ

กรรมการ



นายคัทสึมิ คอนโด

กรรมการ



นายคะชีโทชิ อีโนะ

กรรมการ



นายทะนอง ลีอิสระนุกูล

กรรมการ



นางพิมพ์ใจ เหล่าจินดา

กรรมการ



นางพรทิพย์ เสธฐีวรรณ

กรรมการ



นายกฤษดา วิสวธีรานนท์

กรรมการอิสระ



นายโชคชัย ตั้งพูลสินธนา

กรรมการอิสระ



นายสุชาติ พิธิษฐวนิช

กรรมการอิสระ



นายพิจารณ์ สุขภารังสี

กรรมการอิสระ

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง	นักศึกษาฝึกงาน
หน้าที่งาน	1. จัดทำ STANDARD TIME ของ LAMP 1 2. ช่วยจัดทำและแก้ไขเอกสาร

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ-นามสกุล	: นายสรยุทธ บุ่งสุด
Division	: Lighting Equipment
Department	: Production Engineering
Section	: Assembly Engineering
Intercom	: 02-581-5462 # 388
E-mail	: sorayuth_b@stanley.co.th

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2553 การปฏิบัติงานรวมระยะเวลาทั้งสิ้น 18 สัปดาห์

1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและการประกอบชิ้นงาน
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ STANDARD TIME

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับในการปฏิบัติงาน

1. เข้าใจกระบวนการทำงานและการประกอบชิ้นงาน
2. เข้าใจเกี่ยวกับการจับเวลา และการหา STANDARD TIME

บทที่ 2 งานประจำที่ได้รับมอบหมาย

2.1 การ Training

ระหว่างการฝึกงานช่วงแรก ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวัฒนธรรมภายในองค์กร และทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบการทำงาน ของแผนก Production Engineering ซึ่งศึกษาในส่วนของโรงงานผลิตโคมไฟ 1 เพื่อให้มีความรู้ในด้านต่างๆ และเข้าใจหลักการทำงานในแผนกที่เข้าไปศึกษา

2.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบและชิ้นส่วน

ส่วนประกอบและชิ้นส่วนทุกชิ้นนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการประกอบชิ้นงาน ขาดชิ้นใดชิ้นหนึ่งไปไม่ได้ เพราะหากขาดส่วนประกอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งไปก็จะทำให้ชิ้นงานนั้นเป็นชิ้นงานที่ไม่สมบูรณ์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ชิ้นงาน NG” นั่นเอง จึงต้องทำการศึกษาเรียนรู้และทำความรู้จักอุปกรณ์ทุกตัว ที่จะนำมาใช้ในการประกอบชิ้นงาน เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานต่อไป ซึ่งได้แสดงภาพส่วนประกอบและชิ้นส่วนไว้ในภาคผนวก ข

2.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องจักรและ JIG ในการผลิต

- เครื่องจักร ที่ใช้ใน Line การผลิต มีเครื่องจักรอยู่หลายแบบซึ่งก็ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานนั้น ๆ เช่น SOCKET PRESS M/C, HOT MELT & LENS PRESS M/C, SILICONE MELT M/C, OVEN เป็นต้น
- JIG & FIXTURE ซึ่ง JIG หมายถึงอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดแนวทางเดิน (Guide) ส่วน FIXTURE หมายถึงอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน สำหรับงานที่ต้องทำซ้ำๆ ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการประกอบชิ้นงาน

2.2 งานเอกสาร

การปฏิบัติงานในสำนักงานจะต้องมีเอกสารเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเอกสาร คือ ข้อมูลข่าวสารที่ได้มีการบันทึกไว้ในรูปแบบใด ๆ รวมทั้งพิมพ์ เขียน วาด หรือรูปแบบอื่นๆ เช่น PFMEA, COST OF JIG, SCHEDULE JIG, QA-MATRIX เป็นต้น ซึ่งทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานและ เป็นข้อมูลอ้างอิงในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีค่าทางกฎหมาย

โดยในส่วนของงานเอกสารได้รับมอบหมายงาน ในการจัดเก็บเอกสาร แปลเอกสาร และทำการแก้ไขเอกสาร

2.2.1 จัดเก็บเอกสาร

การจัดเก็บเอกสาร เพื่อความสะดวกในการค้นหา จึงต้องทำการเก็บเอกสารให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา และใช้งานในครั้งต่อไป ซึ่งเอกสารที่ทำการจัดเก็บ จะแยกเป็น MODEL และ แยกออกเป็น PART ต่อหนึ่งแฟ้มเอกสาร ส่วนภายในแฟ้มเอกสารยังแยกเอกสารออกเป็นหมวดหมู่ ต่างๆ ทำให้เกิดความสะดวกในการค้นหาข้อมูล

2.2.2 แปลเอกสาร PFMEA

“PFMEA” ย่อมาจากคำว่า Potential Failure Mode and Effects Analysis หรือแปลเป็นภาษาไทยว่า “การวิเคราะห์ข้อขัดข้องและผลกระทบของกระบวนการผลิต” โดยมีการพิจารณาว่า จะมีข้อบกพร่องอะไรบ้างที่มีโอกาสเกิดขึ้น โดยข้อบกพร่องนั้นจะมีผลกระทบรุนแรงมากน้อยเพียงใด ข้อบกพร่องแต่ละลักษณะเกิดจากสาเหตุใด และมีระบบในการตรวจจับข้อบกพร่องนั้น ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการถัดไปหรือไม่ มีความยากในการตรวจจับเพียงใด โดยการจัดทำจะแบ่งตามกระบวนการที่รับประกัน ในส่วนของ ASSEMBLY SECTION ซึ่งผลิตภัณฑ์ทุก Part ของทุก Model จะต้องมีการจัดทำเอกสารนี้จัดเก็บไว้ในแฟ้มเอกสาร

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ FMEA

ชิ้นส่วน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบ	สาเหตุข้อบกพร่อง	ตัวเลขความเสี่ยง (RPN) * คูณหมายเหตุ	มาตรการป้องกัน
สวิตช์ไฟ	สวิตช์ไม่ทำงาน	ทำให้ไม่มีแสงไฟภายในรถยนต์	แผงสวิตช์ผิดขนาด - อุณหภูมิการฉีดพลาสติกต่ำไป	9x4x5 = 180	- สร้างมาตรฐานการควบคุมอุณหภูมิ - อบรมพนักงานให้ติดตามอุณหภูมิให้อยู่ในมาตรฐานทุก 1 ชั่วโมง
			- พลาสติกที่ฉีดน้อยเกินไป	9x2x2 = 36	- กำหนดมาตรการภายหลัง เนื่องจากค่า RPN ต่ำ

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ FMEA

เป้าหมายหลักของ FMEA คือการสร้างระบบในการป้องกันหรือลดโอกาสการเกิดลักษณะข้อบกพร่อง กำจัดสาเหตุของข้อบกพร่อง รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับข้อบกพร่องให้พบก่อนถูกส่งเข้าสู่กระบวนการถัดไป ซึ่งยังผลให้การร้องเรียนของลูกค้าต่อสินค้า หรือบริการที่ส่งมอบลดลง ความพึงพอใจของลูกค้าอยู่ในระดับสูงขึ้น ทำให้องค์กรมีศักยภาพการแข่งขันในระดับสากลทั้งในด้านคุณภาพ ราคา การส่งมอบ การบริการ รวมถึงการสร้างขวัญ กำลังใจ และสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างมีคุณภาพ

จากงานที่ได้รับมอบหมายทำให้ได้ศึกษาเกี่ยวกับ FMEA จึงทำให้มีความรู้ความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานต่างๆ ปัญหาที่จะเกิดขึ้น สาเหตุและวิธีการแก้ไข โดยสามารถนำเอาความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน และเข้าใจการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

2.2.3 จัดทำเอกสาร

จัดทำเอกสาร Cost of JIG, STANDARD MAINTENANCE, QA-MATRIX, ป้าย Tag Sample เป็นต้น ซึ่งในการจัดทำครั้งนี้ มิได้เป็นการจัดทำเอกสารขึ้นมาใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการจัดทำเอกสารจากแบบฟอร์มเดิมที่มีอยู่ หรือทำการอัปเดตข้อมูลให้ตรงตามความเป็นจริงอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น

Cost of JIG เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมของมูลเกี่ยวกับราคาของอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาประกอบเป็น JIG ซึ่งจะแยกอุปกรณ์ออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. Body JIG
2. อุปกรณ์ลม เช่น AIR CYLINDER, SPEED CONTROLLER, FITTING เป็นต้น
3. อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ SENSOR, สวิตช์ และสายไฟ เป็นต้น
4. ชุด STAMP
5. สกรูยึดส่วนต่างๆ

โดยสามารถหาข้อมูลราคา ได้จากใบสั่งซื้อ ซึ่งได้จัดเก็บได้ในแฟ้มเอกสารของ MODEL นั้นๆ

STANDARD MAINTENANCE คือเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานการซ่อมบำรุง โดยจะมีรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีบน JIG ซึ่งจะมีรูปภาพประกอบภายในเอกสาร เพื่อให้เห็นถึงตำแหน่งของอุปกรณ์ โดยจะแยกอุปกรณ์ออกเป็นกลุ่มๆ เช่นเดียวกับ เอกสาร Cost of JIG ซึ่งภายในเอกสารนี้จะบอกถึง ระยะเวลาที่ความตรวจเช็คอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงวิธีการตรวจเช็คอุปกรณ์ เป็นต้น

2.3 การ TRY งาน

ก่อนที่จะมีการผลิตชิ้นงานจริงนั้น จำเป็นจะต้องมีการทดสอบ หรือทดลองทำการผลิตชิ้นงานก่อน เพื่อหาปัญหา สาเหตุ และทำการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพออกมาในการผลิตชิ้นงานจริง ซึ่งการ TRY งานส่วนใหญ่ จะจัดทำสำหรับงาน NEW MODEL ซึ่งประโยชน์ของการ TRY มีอยู่หลายอย่าง อาทิเช่น

1. เพื่อทดสอบการทำงานของ JIG ว่ามีประสิทธิภาพการทำงาน หรือปัญหาอะไรที่ต้องการทำการแก้ไข ให้ถูกต้องสมบูรณ์เหมาะสมกับการใช้งาน
2. เพื่อเป็นการ Training พนักงานถึงขั้นตอนวิธีการทำงาน รู้จักชิ้นงาน การใช้งาน JIG และเครื่องจักรต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้
3. เพื่อทำการเก็บข้อมูล เวลาการทำงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการผลิต ชิ้นงานต่อไป

ซึ่งในการ TRY งานนั้น จะทำหลายครั้ง ต่อ 1 MODEL เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ และเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นในการผลิตงานจริง และตัวอย่างข้างต้นเป็นเพียงบางส่วนของประโยชน์ในการ TRY งาน

2.4 KAIZEN

ไคเซ็น เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น ซึ่งถอดความหมายจากศัพท์ได้ว่า การปรับปรุง (Improvement) โดยเป็น แนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement) ไคเซ็นจึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิม (Maintain) และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น (Improvement) หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็จะค่อยๆ ลดลง

ซึ่งทางบริษัทเห็นถึงความสำคัญ ของการทำ KAIZEN จึงมีนโยบายให้พนักงานทุกคน ทำ KAIZEN เพื่อเป็นผลดีต่อตัวพนักงานและทางบริษัทต่อไป ซึ่งงานที่ได้ทำการ KAIZEN ได้แก่

1. การ KAIZEN ชั้นวางอุปกรณ์ เพื่อให้มีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่เป็นระเบียบเรียบร้อย สะดวกต่อการค้นหา
2. การ KAIZEN ชั้นวาง SCREW ซึ่งก่อนหน้านี้ต้องใช้ในการนับจำนวนในการบอกปริมาณ SCREW ที่มีอยู่ ก็เปลี่ยนมาเป็นการติดแถบบอกปริมาณแทน
3. การทำป้ายบ่งชี้ เพื่อความสะดวกในการค้นหาอุปกรณ์ ในการตรวจเช็ค และการนำอุปกรณ์เหล่านั้นไปใช้งาน

จากการทำ KAIZEN ทำให้เกิดการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง สภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้น ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการทำงานมากขึ้น ทั้งในด้านการจัดเก็บอุปกรณ์ การค้นหา หรือ การตรวจเช็ค จึงส่งผลดีต่อการทำงานทำให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประหยัดเวลาในการทำงาน และยัง ประหยัดเนื้อที่ในการทำงานอีกด้วย



บทที่ 3 การคำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงาน

3.1 ความเป็นมา

ปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตต่างๆ มีความหลากหลายและความซับซ้อนในกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งในเรื่องของวัตถุดิบที่ใช้ วิธีการ/เทคโนโลยี เครื่องจักรอุปกรณ์ รวมถึงความสามารถของพนักงานในการทำงานใดๆ เพราะพนักงานแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของความเอาใจใส่ ความพยายาม ความแม่นยำ และความกระตือรือร้นในการทำงาน ดังนั้น การศึกษาเวลา (Time Study) หรือการวัดผลงาน (Work Measurement) เพื่อคำนวณหาเวลามาตรฐานของพนักงานจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับการประยุกต์หลักการศึกษางานในโรงงานอุตสาหกรรม ตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลมาตรฐานให้กับทางโรงงาน ที่สามารถนำมาใช้ในการวางแผนกำลังคน การวางแผนการผลิต และการจ่ายค่าตอบแทนให้กับพนักงานได้

3.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและการประกอบชิ้นงาน
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ STANDARD TIME
3. เพื่อเก็บข้อมูล STANDARD TIME
4. เพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

3.3 แผนการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน

รายการ	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตภายในบริษัท	↔			
เรียนรู้วิธีการคำนวณเวลามาตรฐาน Cycle Time		↔		
จับเวลาการทำงานของพนักงาน			↔	
สรุปผลและจัดทำรายงาน				↔

3.4 ทฤษฎีการศึกษาเวลา (TIME STUDY)

3.4.1 ความหมายของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาคือการหาเวลาที่เป็นมาตรฐานในการทำงาน ใช้ในการวัดผลงานเป็นเวลาที่ทำงานได้ผลของการศึกษาเวลาคือ เราได้ เวลามาตรฐาน Standard Time

ประโยชน์ ของการศึกษาเวลา

1. เพื่อใช้หา กำหนดการและการวางแผน การทำงาน/การผลิต
2. ใช้หาค่าใช้จ่ายมาตรฐาน และช่วยประมาณงบใช้จ่าย
3. ใช้หาราคาของผลิตภัณฑ์ก่อนลงมือผลิต
4. ใช้หาประสิทธิภาพการทำงานของคน-เครื่องจักร
5. ใช้เวลาเป็นข้อมูลในการสมดุลสายการผลิต
6. หาเวลามาตรฐานที่ใช้เป็นพื้นฐานในการจ่ายค่าตอบแทน
7. หาเวลามาตรฐานสำหรับใช้ในการควบคุมค่าแรง

3.4.2 วิธีการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาสามารถแบ่งได้ 4 วิธีการใหญ่

1. การศึกษาเวลาโดยตรง คือการศึกษาเวลาที่ใช้การจับเวลาพนักงานที่มีการเลือกไว้แล้ว มาทำการจับเวลา โดย นาฬิกา ทั้งนี้ต้องมีการคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลา แล้วจึงนำมาหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time) เวลามาตรฐานต่อไป
2. การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตๆ ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็นเวลานาน หลาย สัปดาห์
3. การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็น การศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น รวมทั้งการคำนวณหาเวลาจาก สูตรสำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึง สูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น
4. การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้า ก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่างๆ เช่น ระบบ MTM ระบบ Work Factor

Not Measurement	ESTIMATE*	Usually by an experienced estimator
	PAST PERFORMANCE*	From company records
Methods and Devices for Measuring Work	TIME STUDY	Data obtained by means of (a) Stop watch – electronic timer 1. Decimal-minute stop watch 2. Decimal-hour stop watch 3. Decimal-minute electronic timer (b) Electroning data collector – computer-aided 1. Datamyte (c) Motion picture cameras 16-mm. and 8-mm. 1. Spring-driven or battery-driven – normal speed 960 frames per minute. 2. Electric motor-driven – 1000 frames per minute 3. Time-lapse – 1 to 180 frames per minute (d) Video cameras and recorders 1. Portable camera and recorder – $\frac{1}{2}$ inch or $\frac{3}{4}$ inch tape (e) Machines using moving tape or disc 1. Operation recorder – tape 2. Productolog recorder – disc 3. Servis recorder – disc (f) Odometer-type counters
	STANDARD DATA	Information obtained from time study or predetermined time systems
	PREDETERMINED TIME SYSTEMS	Nine systems shown in Fig. 231 (listed chronologically by date system was first used or published). Two systems described in detail (a) The Work-Factor System (b) Methods-Time Measurement
	WORK SAMPLING	Measurement by sampling methods (a) Observer obtains and records data 1. Record and analyze data manually (b) Motion picture camera records information (c) Video camera and recorder (d) Electronic data collector – computer aided 1. Datamyte

*Often used for cost estimating and budget purposes but not recommended for establishing time standards for direct labor for wage incentive purposes.

3.4.3 การศึกษาเวลาโดยตรง

คือ การศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานที่ต้องการจากโดยการจับเวลาจากพนักงาน ที่ผ่านการคัดเลือกและฝึกเป็นอย่างดี ต้องเป็นพนักงานที่ทำงานนั้น ๆ จริง โดยใช้สถานที่ปกติ สถานการณ์ที่ปกติ

ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรง

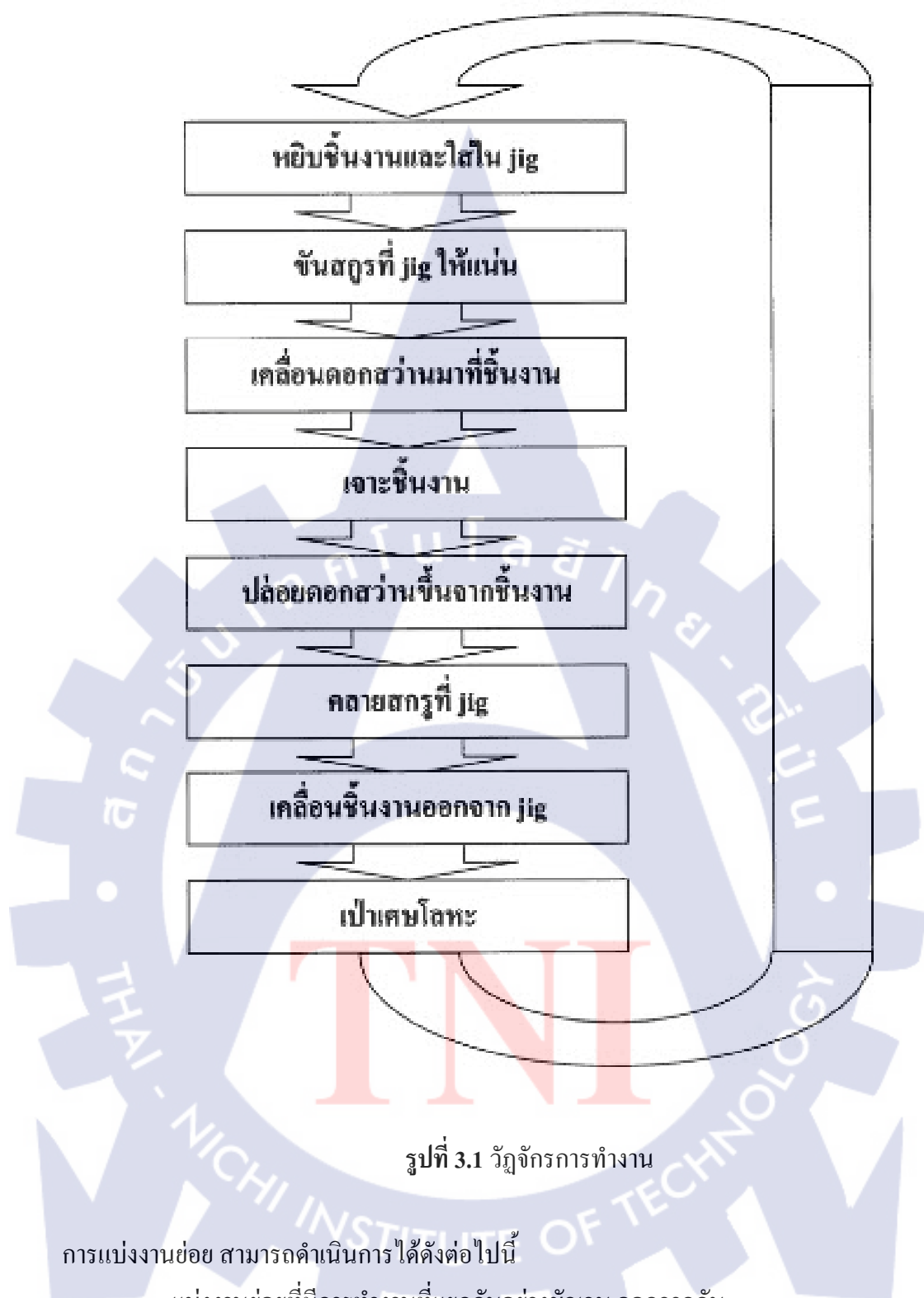
1. หาข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานที่จะศึกษาเวลา
2. แบ่งงานเป็นงานย่อย และบันทึก
3. สังเกตและจับเวลาการทำงานของพนักงาน
4. หาจำนวนครั้งในการจับเวลา
5. หาอัตราสมรรถนะการทำงาน (Performance Rating)
6. หาเวลาการทำงานปกติ (Normal Time)
7. หาเวลาเผื่อการทำงาน (Allowances)
8. หาเวลามาตรฐานสำหรับการทำงานนั้น

3.4.4 ข้อมูลเบื้องต้นของการทำงานที่จะศึกษาเวลา

1. ข้อมูลของสถานที่ทำงาน เครื่องมืออุปกรณ์
2. ข้อมูลพนักงานที่ ต้องเลือกมา ศึกษาเวลา พนักงานที่คัดเลือก ต้องมีความสามารถในการทำงานนั้น ได้อย่างดี ทำงานสม่ำเสมอ (คงที่) ทำงานไม่เร็วหรือช้าเกินไป
3. ข้อมูลของขั้นตอนการทำงาน ได้แก่ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (อาจมาจาก Process Chart)

3.4.5 การแบ่งงานเป็นงานย่อย Dividing Operation into Element

งานย่อย Element คือ งานที่เป็นส่วนประกอบของการทำงานหนึ่ง ๆ ในรอบการทำงานหนึ่ง ๆ (วัฏจักรการทำงาน Work Cycle) จะประกอบด้วยงานย่อยหลาย ๆ งาน วัฏจักรการทำงาน Work Cycle คือ การทำงานวนซ้ำกัน เมื่อทำงานตั้งแต่แรกและเมื่อสิ้นสุดการทำงานนั้นจะเริ่มทำงานใหม่ที่จุดเริ่มต้นเดิมซ้ำ ๆ กันเป็นรอบ ๆ โดยมีจุดเริ่มต้นของการทำงานมาบรรจบกับจุดสิ้นสุดเป็นวงรอบเสมอการทำงานครบ 1 รอบมักจะได้ผลงานอย่างน้อย 1 งาน ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 3.1 วัฏจักรการทำงาน

การแบ่งงานย่อย สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

- แบ่งงานย่อยที่มีการทำงานที่แยกกันอย่างชัดเจน ออกจากกัน
- แบ่งงานย่อยที่ทำโดยคน หรือ คนและเครื่องจักร หรือทำโดยเครื่องจักร รวมทั้งการขนย้าย ออกจากกันอย่างชัดเจน
- แบ่งงานย่อยที่ระยะเวลาคงที่ ออกจากงานย่อยที่ระยะเวลาผันแปรไปตามตัวแปรต่าง ๆ ที่ ทำให้เวลาการทำงานย่อยนั้นไม่คงที่ อาทิ ความยาว น้ำหนัก ขนาดของชิ้นงาน

- แบ่งงานย่อยออกเป็นงานย่อยที่สามารถจับเวลาได้ทันที คือ ไม่น้อยเกินไป และควรอยู่ระหว่างช่วง 0.07 ถึง 0.2 นาที
- ถ้างานย่อยนั้นมีระยะเวลาสั้นมากเกินไปให้รวมงานย่อยเหล่านั้นเข้าด้วยกัน

3.4.6 การจับเวลา

การจับเวลาในการศึกษาเวลานิยมใช้นาฬิกาจับเวลา โดยใช้มาตรฐานเวลาที่แตกต่างจากเวลาปกติ กล่าวคือ มาตรฐานที่ใช้ในการศึกษาเวลา ได้แก่ มาตรฐาน 1/100 นาที หรือมีความละเอียดเท่ากับ 0.01 นาทีนั่นเอง

การจับเวลาเพื่อศึกษาเวลาการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบใหญ่ คือ

- 1) การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing)
- 2) การจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing)
- 3) การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing)

1) การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) เป็นการจับเวลาโดยที่ไม่มีการหยุดนาฬิกาเพื่อบันทึกค่าเวลา แต่จะปล่อยให้นาฬิกาเดินจับเวลาไปเรื่อย โดยผู้บันทึกเวลาจะสังเกตเวลา ณ จุดสิ้นสุดงานย่อยนั้น ตรงกับเวลาในนาฬิกาค่าใด ก็บันทึกค่านั้นลงไป ดังนั้นการบันทึกเวลาของงานย่อยต่าง ๆ จะเป็นการบันทึกเวลาที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่าเวลา R จากนั้นถ้าต้องการเวลาที่แท้จริงของแต่ละงานย่อย จำเป็นต้องมีการคำนวณ โดยนำค่าเวลา R ของงานย่อยนั้น ลบด้วยค่าเวลา R ของงานย่อยก่อนหน้ามา 1 งาน เราจะได้เวลาของงานย่อยนั้นเรียกว่าเวลา T ตัวอย่างเช่น

Element ที่	เวลา R	เวลา T
1	0.08	0.08
2	0.18	$0.18 - 0.08 = 0.10$
3	0.35	$0.35 - 0.18 = 0.17$
4	0.85	$0.85 - 0.18 = 0.50$

2) การจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing) เป็นการจับเวลาที่ต้องหยุดเวลาเพื่ออ่านค่าและตั้งกลับไปทีละศูนย์ใหม่เพื่อจับเวลางานย่อยถัดไป ดังนั้น เวลาที่เราจับได้ จะเป็นเวลาของงานย่อยนั้นเลย หรือก็คือเวลา T นั่นเอง ข้อเสียของวิธีการแบบนี้ คือผู้บันทึกจับเวลาต้องมีความชำนาญในการจับ บันทึกค่า และตั้งค่าศูนย์ ซึ่งใช้เวลาที่ค่อนข้างรวดเร็วมาก

3) การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing) เป็นการจับเวลาโดยการใช้นาฬิกาสองเรือนที่ต่อปุ่มพ่วงกัน เพื่อเวลาคณให้นาฬิกาตัวหนึ่งเดินจับเวลา นาฬิกาอีกตัวจะหยุด เมื่อนาฬิกาตัว

แรกถูกกดให้หยุดจับเวลา นาฬิกาตัวที่สอง เข็มของมันจะหมุนกับมาตั้งที่ศูนย์แล้วเดินจับเวลาทันที ทำให้เกิดลักษณะการจับเวลาสลับกันระหว่างนาฬิกาสองเรือนข้อดีคือผู้ศึกษาเวลา สามารถอ่านค่าเวลาทำงานของงานย่อยนั้นได้เลยและไม่ต้องพะวงว่าจะจับเวลางานย่อยต่อไปไม่ทัน

ในการจับเวลาการทำงาน ในการศึกษาเวลาโดยตรง จะทำการจับเวลาจากการทำงานของพนักงานจริง โดยพนักงานทำงานเหมือนในสภาพจริงหรือไม่มีการหยุดรอคนจับเวลา แต่จะทำงานไปเรื่อย ๆ ผู้บันทึก จับเวลาจำเป็นสังเกตการทำงานแต่ละงานย่อยที่ต่อเนื่องกันและจับเวลาให้ทัน โดยการจับเวลาจะทำได้ตามวัฏจักรการทำงานในแต่ละรอบ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ซึ่งเป็นตารางบันทึกเวลา โดยจับเวลาแบบต่อเนื่อง โดยจะสังเกตได้ว่า ตารางบันทึกเวลา จะบันทึกได้ตามแต่ละงานย่อยจนครบวัฏจักร และจับเวลาวัฏจักรต่อไปอย่างต่อเนื่อง

ในการศึกษาเวลาเบื้องต้น เราอาจจะจับเวลาไป 10-20 วัฏจักรการทำงาน แล้วจึงนำมาหาค่าจำนวนวัฏจักรที่เหมาะสมในการจับเวลา ทั้งนี้เพื่อความเชื่อถือได้ทางสถิติว่า เวลาที่เราจับได้เป็นตัวแทนของเวลาการทำงานทั้งหมดจริง



OBSERVATION SHEET																											
SHEET 1 OF 1 SHEETS										DATE																	
OPERATION Drill $\frac{3}{8}$ " Hole										OP. NO. D-20																	
PART NAME Motor Shaft										PART NO. MS-267																	
MACHINE NAME Avey										MACH. NO. 2174																	
OPERATOR'S NAME & NO. S.K. Adams 1347										MALE ☒ FEMALE ☐																	
EXPERIENCE ON JOB 18 Mo. on Sens. Drill										MATERIAL S.A.E. 2315																	
FOREMAN H. Miller										DEPT. NO. DL 21																	
BEGIN 10:15		FINISH 10:38		ELAPSED 23		UNITS FINISHED 20		ACTUAL TIME PER 100 115		NO. MACHINES OPERATED 1																	
ELEMENTS				SPEED FEED		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		REMARKS	
1. Pick Up Piece and Place in Jig						T .12		.11		.12		.12		.12		.10		.12		.12		.14		.12			
						R .12		.29		.39		.54		.66		.77		.92		8.01		14		.32			
2. Tighten Set Screw						T .13		.12		.12		.14		.11		.12		.12		.13		.12		.11			
						R .25		.41		.51		.68		.77		.89		7.04		.14		.26		.43			
3. Advance Drill to Work						T .02		.04		.04		.04		.05		.04		.04		.04		.03		.04			
						R .30		.45		.55		.72		.82		.93		.08		.18		.29		.47			
4. DRILL $\frac{3}{8}$ " HOLE				280 H		T .67		.64		.68		.61		.64		.68		.62		.63		.60		.68			
						R .87		.99		3.11		4.23		5.36		6.51		.60		.71		.88		11.03			
5. Raise Drill from Hole						T .04		.03		.03		.03		.03		.03		.03		.03		.04		.03			
						R .91		2.02		.14		.26		.39		.54		.63		.74		.92		.06			
6. Loosen Set Screw						T .08		.08		.07		.08		.08		.08		.08		.08		.07		.08			
						R .97		.08		.21		.32		.45		.60		.69		.80		.99		.14			
7. Remove Piece from Jig						T .08		.08		.08		.08		.08		.08		.07		.08		.09		.07			
						R 1.05		.17		.29		.40		.54		.68		.76		.88		10.08		.21			
8. Blow Out Chips						T .13		.10		.12		.14		.13		.12		.13		.12		.12		.11			
						R .18		.27		.41		.54		.67		.80		.89		9.00		.20		.32			
9.						T																					
						R																					
10. (1)						T .12		.11		.13		.14		.12		.12		.11		.13		.12		.12		.12	
						R 1.44		.56		.69		.82		.87		17.01		18.09		.21		.31		.42			
11. (2)						T .12		.14		.12		.11		.12		.10		.13		.15		.12		.11		.12	
						R .56		.70		.81		.93		.99		.11		.22		.36		.43		.53			
12. (3)						T .04		.04		.04		.03		.04		.04		.04		.04		.04		.04		.04	
						R .60		.74		.85		.96		16.03		.15		.26		.40		.47		.57			
13. (4)						T .64		.63		.66		.62		.67		.64		.60		.63		.66		.64		.54	
						R 2.14		3.27		14.40		15.48		.60		.69		.76		.93		21.02		22.11			
14. (5)						T .03		.03		.03		.03		.03		.03		.03		.03		.03		.03		.03	
						R .17		.30		.43		.51		.63		.72		.79		.96		.05		.14			
15. (6)						T .08		.08		.08		.07		.08		.08		.08		.08		.08		.08		.08	
						R .23		.36		.49		.58		.69		.77		.85		20.02		.10		.20			
16. (7)						T .08		.08		.08		.08		.08		.07		.08		.08		.08		.08		.08	
						R .31		.44		.58		.66		.77		.84		.93		.08		.18		.28			
17. (8)						T .14		.12		.10		.09		.12		.14		.15		.11		.12		.12		.12	
						R .45		.56		.68		.75		.89		.98		19.08		.19		.30		22.40			
18.						T																				1.11	
						R																					
SELECTED TIME 1.11		RATING 100%		NORMAL TIME 1.11		TOTAL ALLOWANCES 5%		STANDARD TIME 1.17																			
						TOOLS, JIGS, GAUGES: No. D-12-33 Use H.S. Drill $\frac{3}{8}$ " Diam. Hand Feed Use Oil - S4																					
						TIMED BY J.B.M.																					

รูปที่ 3.2 แสดงแบบบันทึกเวลาและลักษณะการบันทึกเวลาต่อเนื่อง

3.4.7 การหาจำนวนครั้งในการจับเวลา

ก) การหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่ มีการจับเวลาเบื้องต้นมากกว่าเท่ากับ 30 ตัวอย่าง ใช้การแจกแจง Z

ใช้สูตรดังนี้

$$\sigma_x = \frac{\sigma'}{\sqrt{N}} \quad \text{.....(3.1)}$$

แต่

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}$$

ดังนั้น

$$\sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2}$$

แต่

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

ดังนั้น

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2} \quad \text{.....(3.2)}$$

$$\sigma = \frac{1}{N} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad \text{.....(3.3)}$$

(2.3) แทนค่าใน (2.1)

$$\sigma_x = \frac{\frac{1}{N} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}} \quad \text{.....(3.4)}$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความเที่ยงตรง 95% (ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$)

$$0.05 x = 2 \sigma_x$$

$$0.05 \frac{\sum x}{N} = 2 \left[\frac{\frac{1}{2} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

ดังนั้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และค่าความผิดพลาด $\pm 5\%$ จำนวนครั้งในการจับเวลาเท่ากับ

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าความผิดพลาด $\pm 10\%$

$$0.10 \frac{\sum x}{N} = 2 \sigma_x$$

$$0.10 \frac{\sum x}{N} = 2 \left[\frac{\frac{1}{2} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}} \right]$$

ดังนั้นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และค่าความผิดพลาด $\pm 10\%$ จำนวนครั้งในการจับเวลาเท่ากับ

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

N' = จำนวนครั้งของการจับเวลาที่ต้องการ ที่ระดับความเชื่อมั่น และค่าผิดพลาดหนึ่ง ๆ

N = จำนวนครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น (จำนวนตัวอย่าง)

X = ค่าเวลาที่จับได้ของแต่ละครั้ง (ข้อมูลของแต่ละตัวอย่าง)

ข้อควรจำ

- คำนวณได้ N' น้อยกว่าเท่ากับ N ไม่ต้องจับเวลาเพิ่ม
- คำนวณได้ N' มากกว่า N ให้จับเวลาเพิ่มเท่ากับ $N'-N$

ตัวอย่าง 3.1 การจับเวลาการทำงานของพนักงานเบื้องต้นจำนวน 30 ครั้ง จงหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$

ข้อมูลเวลาที่บันทึกได้	X^2
8	64
6	36
7	49
7	49
8	64
7	49
6	36
6	36
8	64
7	49
8	64
7	49
6	36
7	49
8	64
8	64
8	64
6	36
6	36
7	49
6	36
8	64
8	64
8	64
8	64
8	64
6	36
7	49
8	64
9	81
8	64
$\Sigma X = 217$	$\Sigma X^2 = 1593$

$$\begin{aligned}
 N' &= \left(\frac{40 \sqrt{(30 \times 1593) - (217)^2}}{217} \right)^2 \\
 &= 23.83
 \end{aligned}$$

ข) การหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่ ตัวอย่างน้อยกว่า 30 ครั้ง โดยใช้ T-distribution

จาก

$$\bar{x} \pm t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

ค่าดังกล่าวสามารถพิจารณาเป็นค่าผิดพลาดของ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ได้ดังนี้

$$k\bar{x} = \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}$$

ดังนั้นจำนวนครั้งในการจับเวลาคือ

$$n = \left[\frac{t\sigma}{k\bar{x}} \right]^2$$

เมื่อ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$t = t_{\alpha, n-1}$ ค่า t หาได้จากตารางการแจกแจง t

$k = \pm$ ร้อยละความน่าจะเป็นของความผิดพลาด

ตารางที่ 3.2 ตาราง t distribution

TABLE A3-3

Percentage Points of the t Distribution (probabilities refer to the sum of the two tail areas; for a single tail, divide the probability by 2)

Probability (P)													
n	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.126	0.255	0.388	0.529	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.126	0.254	0.387	0.527	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.126	0.254	0.386	0.526	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	0.126	0.253	0.385	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

Reprinted from Table III of R. A. Fisher and F. Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research* (Edinburgh: Oliver & Boyd, Ltd.), by permission of the authors and publishers.

ตัวอย่างที่ 3.2 จากตัวอย่างที่ 3.1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 และมีค่าเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 0.897 ที่ความผิดพลาด 5 % จงหาจำนวนครั้งในการจับเวลา โดยใช้ t-distribution

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{30} (x_i - \bar{x})^2}{30-1}} = 0.897$$

ที่ค่าผิดพลาด 5%

$$\sigma = 1 - 0.95 = 0.05, n = 30 - 1 = 29$$

$$t = t_{(\sigma, n-1)} = t_{(0.05, 29)}$$

เปิดค่าจากตารางที่ 2.2 ได้ค่าเท่ากับ 2.045

แทนค่า

$$n = \left[\frac{t\sigma}{kx} \right]^2 = \left[\frac{0.897 \times 2.045}{0.05 \times 7.23} \right]^2$$

$$n = 25.7 \text{ ครั้ง}$$

3.4.8 การหาจำนวนครั้งในการจับเวลาโดยใช้ พิสัย (Range)

เป็นการประมาณค่าจำนวนครั้งในการจับเวลา โดยใช้ค่าสูงสุดและต่ำสุด(พิสัย Range) มาหาวิธีการคือ

1. จับเวลาเบื้องต้น 5 ครั้ง สำหรับงานที่มากกว่า 2 นาที 10 ครั้ง สำหรับงานที่น้อยกว่า 2 นาที
2. หาพิสัยของเวลาที่จับได้ พิสัย = ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด

$$R = H - L$$

3. หาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ของเวลาที่จับได้
4. หาค่าของพิสัยหารค่าเฉลี่ย $\frac{R}{\bar{x}}$
5. นำค่าพิสัยหารค่าเฉลี่ยไปเปิดตาราง ที่ 2.3 หาจำนวนครั้งจับเวลา

ตารางที่ 3.3 จำนวนครั้งในการศึกษาเวลา สำหรับการหาค่าจากวิธีการพิสัย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ค่าผิดพลาด $\pm 5\%$

$\frac{R}{\bar{X}}$	Data from Sample of		$\frac{R}{\bar{X}}$	Data from Sample of		$\frac{R}{\bar{X}}$	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	143
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	149
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	156
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	162
.36	38	22	.68	137	78	1.00	296	169
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

R = range of time for sample, which is equal to high time study elemental value minus low time study elemental value.

$\bar{X}$ = average time value of element for sample. (For $\pm 10\%$ precision and 95% confidence level, divide answer by 4.)

ตัวอย่างที่ 3.3 การจับเวลาพนักงานทำงาน งานย่อย จำนวน 10 ครั้งได้ดังนี้

งานย่อย .07 .09 .06 .07 .08 .08 .07 .08 .09 .07

จงหาจำนวนครั้งในการจับเวลา โดยวิธีการพิสัย

1. หาพิสัย

$$R = H - L = 0.09 - 0.06 = 0.03$$

2. หาค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = 0.076$$

3. หาค่า

$$\frac{R}{x} = 0.03/0.076 = 0.394$$

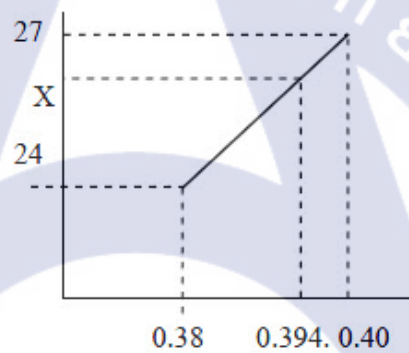
4. เปิดตาราง

$$\text{ที่ } 0.38 = 24 \text{ ครั้ง}$$

$$\text{ที่ } 0.40 = 27 \text{ ครั้ง}$$

$$\text{ได้จำนวนครั้งในการจับเวลา} = 27 \text{ ครั้ง}$$

ถ้าต้องการหาค่า (จำนวนครั้ง) ที่แน่นอนใช้การ Interpolation ดังต่อไปนี้



$$\frac{0.394 - 0.38}{0.40 - 0.38} = \frac{x - 24}{27 - 24}$$

$$\frac{0.014}{0.02} = \frac{x - 24}{3}$$

$$x = \left(\frac{0.014 \times 3}{0.02} + 24 \right) = 26.1 \text{ ครั้ง}$$

3.5 ทฤษฎีการทำ PROCESS ANALYSIS

3.5.1 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นมาตรฐานการทำงานสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อเตรียมกำลังคน , เครื่องจักร, เครื่องมือ หรือ Jig ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนประกอบ หลังจากการวิเคราะห์จะทำการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวให้พร้อมที่จะทำการผลิต

3.5.2 ขอบเขต

จะทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่หรือผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนประกอบซึ่งมีผลต่อ กำลังคน, เวลาการทำงาน, เครื่องจักร, เครื่องมือ หรือ Jig ที่ใช้ในการทำงาน

3.5.3 หน้าที่ความรับผิดชอบ

รับผิดชอบโดยหน่วยงาน Production Engineering Section

3.5.4 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. Production Engineering Section ทำการวิเคราะห์กระบวนการหลังจากได้รับข้อมูลความต้องการของลูกค้าจากเอกสาร New Products Development Team Request Answer Form ซึ่งมีข้อมูลของผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่และ Targets for productivity Products Planning & Quality Control Section
2. Production Engineering Section ทำการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์จาก Product Design Data ได้แก่แบบของชิ้นส่วน (Drawing Parts) และแบบการ ประกอบของผลิตภัณฑ์ (Drawing Assembly) ต่าง ๆ ที่ได้รับมาจากทางฝ่าย Research and Product Design Data ประกอบด้วยข้อมูลความต้องการของลูกค้าในส่วนของคุณลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์ , คุณลักษณะพิเศษ (Special Characteristic, SC) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะมีเฉพาะบางรุ่น ขึ้นอยู่กับลูกค้าเป็นผู้กำหนด สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการแบ่งเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้
 - ขั้นตอนการฉีดพลาสติก (Injection Process)
 - ขั้นตอนการเคลือบผิวชิ้นงาน (Surface Treatment Process)
 - ขั้นตอนการประกอบ (Assembly Process)
3. ทำการระบุรายละเอียดการทำงานในแต่ละขั้นตอนว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง ลงในแบบฟอร์ม Process Analysis ดังนี้
 - วัสดุและจำนวนที่ใช้ (Material name, ICS name, Quantity) ของแต่ละขั้นตอน

- เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน (Machine) ของแต่ละขั้นตอน
- จิ๊กที่ใช้ในการทำงาน (Jig) ของแต่ละขั้นตอน
- สิ่งที่ต้องควบคุม (Control Item) หรือข้อกำหนดของแต่ละขั้นตอน

หลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าจะประกอบชิ้นส่วนใดก่อนหลังนั้น พิจารณาจากแบบของชิ้นส่วน (Drawing Parts) และแบบการประกอบของผลิตภัณฑ์ (Drawing Assembly) ซึ่งได้รับจากทางฝ่าย R&D และลูกค้า โดยนำผลิตภัณฑ์มาแยกออกเป็นชิ้นส่วนและเรียงลำดับการประกอบจากชิ้นส่วนหลัก และตามด้วยชิ้นส่วนย่อยต่าง ๆ

- เวลาที่ใช้ในการทำงานของคนและเครื่องจักร โดยแบ่งออกเป็น Predeterminate Time และ Actual Time ซึ่งเวลา Predeterminate Time เป็นเวลาที่อ้างอิงจาก Standard Working Time Manual ส่วนเวลา Actual Time เป็นเวลาที่ได้จากการเก็บข้อมูลเมื่อเริ่มมีการผลิต Mass Production

- ทำการแบ่งงานให้กับพนักงานแต่ละคน (Man) อย่างเหมาะสม จากนั้นทำการสุปรอบเวลาการทำงานของคนและรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Cycle Time) โดยรอบเวลาการทำงานของคนคิดได้จากผลรวมเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนของแต่ละคนส่วนรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักรคิดได้จากเวลาของเครื่องจักรที่ใช้เวลานานที่สุด

- ทำการสรุปชิ้นงานที่จะผลิตได้ ต่อ 1 ชั่วโมง , 8 ชั่วโมง , 10.5 ชั่วโมง , 16 ชั่วโมง , 21 ชั่วโมง ซึ่งคำนวณได้จาก

ชิ้นงานที่ผลิตได้ 1 ชั่วโมง

$$= \{ \text{เวลาการทำงาน 1 ชั่วโมง} / [\text{Cycle time} \times (100\% + \% \text{ Allowance})] \} \times \% \text{ yield}$$

ชิ้นงานที่ผลิตได้ 8 ชั่วโมง

$$= \{ \text{เวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง} / [\text{Cycle time} \times (100\% + \% \text{ Allowance})] \} \times \% \text{ yield}$$

ชิ้นงานที่ผลิตได้ 10.5 ชั่วโมง

$$= \{ \text{เวลาการทำงาน 10.5 ชั่วโมง} / [\text{Cycle time} \times (100\% + \% \text{ Allowance})] \} \times \% \text{ yield}$$

ชิ้นงานที่ผลิตได้ 16 ชั่วโมง

$$= \{ \text{เวลาการทำงาน 16 ชั่วโมง} / [\text{Cycle time} \times (100\% + \% \text{ Allowance})] \} \times \% \text{ yield}$$

ชิ้นงานที่ผลิตได้ 21 ชั่วโมง

$$= \{ \text{เวลาการทำงาน 21 ชั่วโมง} / [\text{Cycle time} \times (100\% + \% \text{ Allowance})] \} \times \% \text{ yield}$$

4. นำขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งหมดในข้อ 3 มาทำการเขียนแผนผังการไหลของการทำงาน (Flow Process Chart)

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการทำงานแต่ละประเภทเป็นดังนี้

- ○ Process (กรรมวิธี) หรือการทำงาน คือวัตถุดิบถูกทำให้เปลี่ยนคุณลักษณะหรือถูกนำมาประกอบกับวัตถุดิบอื่น
- ➡ Transport (การขนส่ง) คือการเคลื่อนที่หรือการขนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ไม่รวมถึงการเคลื่อนย้าย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน
- ▽ Keeping (การเก็บ) คือการที่วัตถุดิบอยู่ในความดูแลของคลังพัสดุ
- □ Quantity Check (การตรวจสอบปริมาณ) คือการนำวัตถุดิบมาตรวจสอบความถูกต้องทางด้านปริมาณ
- ◇ Quality check (การตรวจสอบคุณภาพ) คือการนำวัตถุดิบมาทดสอบหาข้อบกพร่องหรือนำมาตรวจสอบความถูกต้องทางด้านคุณภาพ
- — Flow of Process (การไหลของกรรมวิธี) คือสัญลักษณ์ที่ใช้เชื่อมต่อการทำงานหนึ่งไปยังอีกการทำงานหนึ่ง
- ⚡ No Intersection (เส้นคร่อมกันไม่ตัดกัน) คือสัญลักษณ์การทำงานที่ไม่ได้ต่อเนื่องกัน
- ⚡ Partition off line (เส้นแบ่งแยกเขตการปฏิบัติงาน)

4.2 ขั้นตอนการเขียนแผนผังการไหลของการทำงาน (Flow Process Chart) เป็นดังนี้

- นำข้อมูลจากข้อ 3 มาเขียนสัญลักษณ์แทนขั้นตอนการทำงานของชิ้นส่วนนั้นตามลำดับ โดยลำดับตัวเลขของการทำงานเริ่มจาก 1 แล้วเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ เมื่อมีการทำงานอย่างอื่นที่ต้องเปลี่ยนสัญลักษณ์การทำงานก็จะเริ่มที่ 1 เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เพราะจะใช้ตัวเลขคนละชุดแล้วเรียงตัวเลขตามประเภทของสัญลักษณ์
- ชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้องนำมาประกอบต่อจากชิ้นส่วนหลัก ให้เริ่มแบบเดียวกับชิ้นส่วนหลัก

5. เขียนแผนผังการปฏิบัติงานอย่างคร่าวๆ สำหรับขั้นตอนการประกอบ (Sketch of layout)

เมื่อทำการวิเคราะห์กระบวนการตั้งแต่ 1 - 5 เสร็จแล้วให้ทำการตรวจสอบเอกสาร Process Analysis Sheet ที่จัดทำ

3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.6.1 ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานและจัดบันทึก

การศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานนั้น จะต้องศึกษาทั้งรอบการทำงานซึ่งในหนึ่งรอบการทำงานก็จะแบ่งออกเป็นการทำงานย่อย ๆ อีกหลาย ๆ งาน ซึ่งงานย่อยนี้จะต้องแยกออกจากกันอย่างชัดเจน และแยกงานย่อยระหว่างคนกับเครื่องจักร ส่วนงานย่อยที่สิ้นเกินไป ควรรวมเป็นงานย่อยเดียว

ซึ่งการศึกษาขั้นตอนการทำงานนั้นสามารถศึกษาได้จากการสังเกตการทำงานจริงใน LINE การผลิตหรือจากการดูในใบ OPS (OPERATION PROCESS STANDARD) ตารางมาตรฐานการทำงาน แต่ต้องสังเกตดูให้ดีว่าเป็นข้อมูลที่ปัจจุบันอยู่หรือไม่ เพราะใน LINE การผลิตอาจมีการเพิ่มกระบวนการผลิตในบางส่วนเพิ่มเติม หรือลดขั้นตอนบางขั้นตอนไป เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่ดีและสมบูรณ์ที่สุด

3.6.2 สังเกตและจับเวลาการทำงานของพนักงาน

- เครื่องมือในการศึกษาเวลา

เครื่องมือง่าย ๆ ในการศึกษาหาเวลาซึ่งต้องใช้เสมอมิดังนี้

1. นาฬิกาจับเวลา



รูปที่ 3.3 นาฬิกาจับเวลา

3.6.3 คำนวณหาจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงการทำงานของพนักงาน

เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการจับเวลามาทำมาคำนวณหา Tact Time และจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงการทำงาน ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ชิ้นงานที่ผลิตได้ 1 ชั่วโมง} = \left\{ \frac{\text{เวลาการทำงาน 1 ชั่วโมง}}{[\text{Cycle Time} \times (100\% + \% \text{Allowance})]} \right\} \times \% \text{Yield}$$

ซึ่งค่า %Allowance และค่า %Yield จะมีค่ามาตรฐานที่ทางบริษัทได้มีการกำหนดเอาไว้แล้ว เป็นค่า Standard ของแต่ละ Part ดังนี้

ตารางที่ 3.4 ค่า %Allowance และค่า %Yield มาตรฐานของบริษัท

		2010		
ASSEMBLY ZONE		CODE	%YIELD	%ALLOW
PRODUCTION 1				
1	HEAD COMBINATION LAMP			
	-HOT MELT	1A01	99	7
	-UNTRASONIC	1A02	99	10
2	HEAD LAMP UNIT (SPARE PART)			
	-HOT MELT	1A03	99	15
	-UNTRASONIC	1A04	99	15
3	FOG LAMP	1A05	99	10
4	SIGNAL LAMP			
	-REAR COMBINATION LAMP	1A06	99	5
	-TURN - STOP - BACK - RR LAMP	1A07	99	10
5	LICENSE & ROOM LAMP	1A08	99	10
6	AIR CONTROL PANEL	1A09	99	15
7	CENTER MODULE	1A10	99	15
8	STICKER ASSY	1A11	99	5

3.6.4 วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาทำการสรุปผล และนำไปคำนวณเพื่อหา Tact Time การทำงานของพนักงาน และจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง ต่อชั่วโมงการทำงาน ตามเวลาการทำงานจริง และนำมาเปรียบเทียบวิเคราะห์

3.7 สรุปผลการดำเนินงาน

ผลที่ได้จากการจับเวลาการทำงานใน Line การผลิตบางส่วน ของ Lamp 1 และนำมาคำนวณหาค่าชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงผลการคำนวณชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงการทำงาน

LINE	MODEL	จำนวน พนักงาน	Actual Time			Tact Time	%Y	%A	UNIT/ HOUR
			1	2	3				
1A-1	02S H/L	3	34.27	53.90	57.93	57.93	99.00	7	57
1B-1	10 MY S/T	1	26.99	-	-	26.99	99.00	10	120
1B-3	ROOM LAMP	2	25.24	22.49	-	25.24	99.00	10	128
1B-4	J97M S/T	1	42.31	-	-	42.31	99.00	10	76
1B-5	J97M FOG/L	1	128.95	-	-	128.95	99.00	10	25
1B-7	S5AA L/L	1	34.99	-	-	34.99	99.00	10	92
1B-8	482L HMSL	1	36.00	-	-	36.00	99.00	10	90
1B-9	08TF HMSL	2	55.15	74.01	-	74.01	99.00	10	43
1C-4/1	KWWA R/C	3	51.50	41.64	33.90	51.50	99.00	5	65
1C-10	KYTA T/L	1	93.36	-	-	93.36	99.00	10	34
1D-3	KANH RR	1	16.82	-	-	16.82	99.00	10	192
1D-4	02S S/T	1	51.17	-	-	51.17	99.00	10	63
1D-5	XC231 H/L	2	48.08	52.15	-	52.15	99.00	10	62
1D-7	047 H/L	3	98.33	99.97	122.61	122.61	99.00	7	27

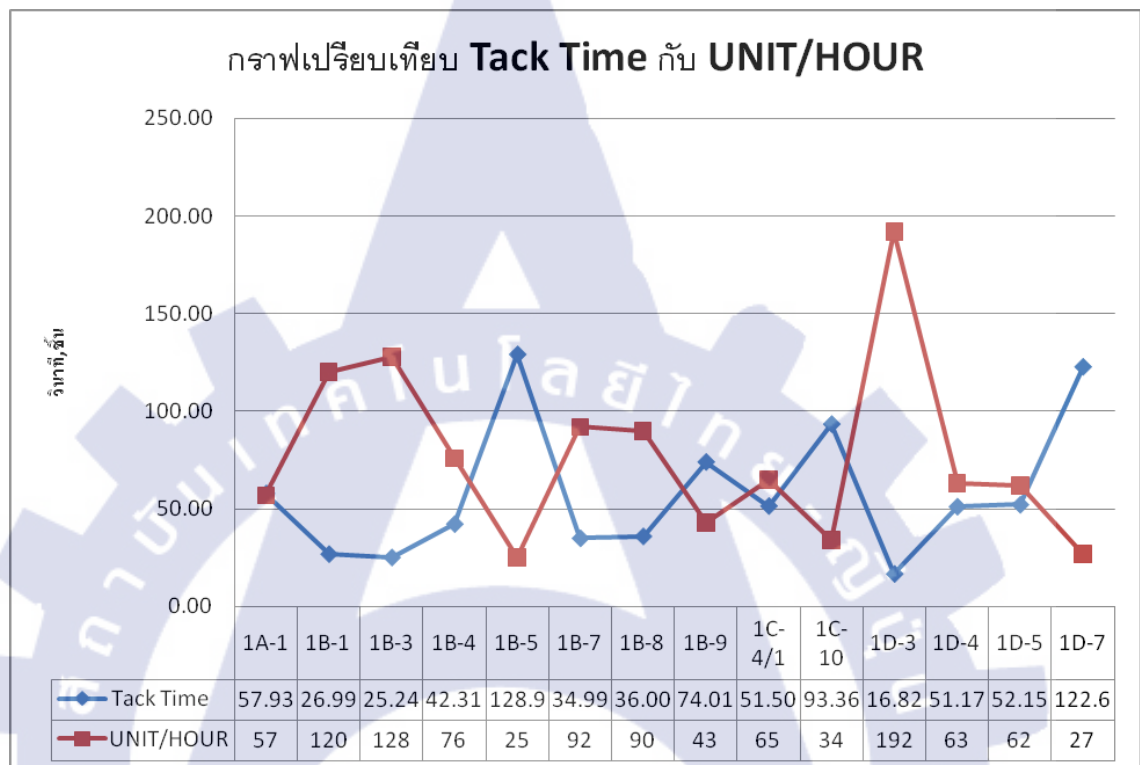
* %YIELD

**%ALLOW

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการประเมินอัตราการทำงานของพนักงานและการศึกษาเวลา ได้ผลของการประเมินอัตราการทำงานของพนักงานและการคำนวณหาเวลามาตรฐานของประกอบชิ้นงาน ดังแสดงในตารางที่

3.5



รูปที่ 3.6 กราฟแสดงการแปรผกผันของ Tact time กับ UNIT/HOUR

จากกราฟ แสดงให้เห็นถึงค่าของ Tact Time และค่าของจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง UNIT/HOUR คำนวณได้จากการประกอบชิ้นงานทั้ง 14 MODEL เมื่อนำค่า Tact Time มาเปรียบเทียบกับค่า UNIT/HOUR จะเห็นได้ว่ามีค่าแปรผกผันกัน คือ เมื่อเวลาของ Tact Time มีค่ามาก จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงหรือ UNIT/HOUR ก็จะมีค่าน้อยลง และในทางกลับกัน เมื่อ Tact Time มีค่าลดลง จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ก็จะเพิ่มขึ้น

3.9 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานการทำงานของพนักงานใน Lamp 1 เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการทำงาน หรือ อัตราการทำงานของพนักงาน จะเห็นว่าในการทำงานขั้นตอนเดียวกัน พนักงานมีความสามารถ ความพยายาม และความกระตือรือร้นในการทำงานที่แตกต่างกัน และสาเหตุที่ทำให้งานล่าช้าก็มีด้วยกันหลายสาเหตุ เช่น ชิ้นงานหรือส่วนประกอบที่รับมามีตำหนิ ทำให้ไม่สามารถนำมาประกอบเป็นชิ้นงานได้ ซึ่งในการประกอบชิ้นงานทุกชิ้นนั้น พนักงานต้องทำการตรวจสอบชิ้นงานที่จะทำการประกอบ ทุกชิ้นว่าเป็นชิ้นงานที่ดีหรือไม่ ก่อนนำมาประกอบเป็นชิ้นงานหนึ่งชิ้นงาน หากชิ้นงานนั้นมีตำหนิใด ๆ ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการตรวจสอบมากขึ้น หรือ เครื่องจักรมีปัญหาต้องรอการแก้ไข ทำให้เสียเวลาในการทำงานของพนักงาน

ข้อเสนอแนะ

1. กรณีของพนักงานใหม่เข้ามาทำงาน ทางโรงงานควรมีการอบรม และฝึกฝนการทำงานให้กับพนักงานในสายงานผลิตฝึกหัด เพื่อให้เกิดความชำนาญก่อนเข้าทำงานในสายงานผลิตจริง จะทำให้การทำงานในแต่ละขั้นตอนเร็วขึ้นใกล้เคียงกับค่าเวลามาตรฐาน ที่สภาวะปกติ
2. การจัดคนเข้าทำงาน ควรมีสติคิดว่าพนักงานคนไหนถนัดกับกระบวนการประกอบกลักษณะไหน เพื่อที่จะได้จัดพนักงานให้เหมาะสมกับงานที่ถนัด ซึ่งจะช่วยให้การทำงานเร็วขึ้นได้
3. ควรมีการบำรุงดูแลเครื่องจักรและ JIG อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น
4. ควรตรวจสอบชิ้นงานหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้เป็นงานที่มีคุณภาพก่อนส่งต่อมายังกระบวนการถัดไป เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในกระบวนการถัดไป

บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงานและการปฏิบัติงาน

4.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการที่ได้มาปฏิบัติงาน ที่ บริษัทไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) ในแผนก Production Engineering ในส่วนของ Assembly Engineering Section นั้น ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้งานหลากหลาย และความรู้ต่างๆ มากมายในแผนก Production Engineering ซึ่งความรู้ดังกล่าวเป็น ความรู้ที่ไม่สามารถหาได้จากห้องเรียน โดยเฉพาะความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมและวิธีการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม สรุปได้ดังนี้

ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้น ทั้งในแผนกและต่างแผนก
- ได้เข้าใจถึงลักษณะการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

ด้านทฤษฎี

- ได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับ Time Study
- ได้ศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ FMEA
- ได้ทราบถึงมาตรฐานในการประกอบคอมไพร์ด
- ได้ทราบถึงการออกแบบและการจัดทำ JIG

ด้านปฏิบัติ

- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบชิ้นงาน
- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการประกอบคอมไพร์ด
- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรในการผลิต
- ได้ฝึกและทำการจับเวลาในการประกอบงาน
- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบและการจัดทำ JIG
- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำ JIG

4.2 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ความรู้ต่างๆ ที่ได้รับการฝึกงาน ครั้งนี้นั้นเป็น ประสบการณ์ ความรู้ที่สามารถ นำไป ประยุกต์ใช้กับการทำงานในอนาคต ต่อไป ซึ่งการปฏิบัติงานในส่วน of Assembly Engineering Section นั้น ทำให้ได้นำเอาความรู้จากที่ได้ศึกษามาจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ และยังสามารถเรียนรู้เพิ่มเติม ในส่วนที่ไม่ได้ศึกษามา ซึ่งในการปฏิบัติงานนั้น จะมีปัญหาและอุปสรรคดังนี้

ปัญหา

1. ไม่มีความรู้ในเรื่อง Work Study
2. ไม่เข้าใจในข้อกำหนดและการปฏิบัติงาน
3. เนื่องจากในการผลิต ORDER เข้ามาไม่แน่นอน จึงทำให้เกิดปัญหาในการเก็บข้อมูล (บางวันใน Line ไม่มีการผลิตชิ้นงาน) ทำให้สรุปข้อมูลได้ล่าช้า และได้ข้อมูลไม่ครบ
4. ส่วนประกอบของชิ้นงานมีปัญหา เช่น มีคราบ หรือมีรอยขีดข่วน จึงต้องใช้เวลานานในการตรวจสอบ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้มีการเรียนการสอนในวิชาที่ครอบคลุม และเป็นวิชาที่สามารถใช้งานได้จริงในการปฏิบัติงาน
2. ควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่จะปฏิบัติ เพื่อจะได้ทำงานได้ถูกต้อง และรวดเร็ว
3. ควรหาข้อมูลเกี่ยวกับงานที่จะปฏิบัติ เพื่อให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื่อโสม ดิงสัญลี, 2538, การเคลื่อนไหวและเวลา, สำนักพิมพ์
ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ, หน้า 101-137.

วันชัย วิวิรรณิช, 2543, การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา , กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 335-390.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

Cycle Time

คือเวลาที่นำวัตถุดิบมาแปรรูปในกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้น จนเป็นชิ้นงานสำเร็จรูป โดยกำหนดให้คิดเป็นชิ้นหรือชุด แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. CT. ของพนักงาน 1 คน หมายถึงการทำงานตามลำดับการทำงานที่ถูกกำหนดในกระบวนการผลิตที่รับผิดชอบอยู่ครบ 1 รอบต่อชิ้นหรือต่อชุด
2. CT. รวม (Σ CT.) หมายถึง การทำงานตามลำดับการทำงานที่ถูกกำหนดในกระบวนการผลิตที่รับผิดชอบอยู่ครบ 1 รอบของทุกคนที่อยู่ในกระบวนการต่อชิ้นงานหรือต่อชุด

Flow Diagram

เป็นไดอะแกรมหรือรูปจำลองอย่างมีมาตราส่วน ซึ่งแสดงถึงการทำงานที่ระบุไว้และเส้นทางของสายงานที่คนทำงาน หรือ วัสดุ หรือเครื่องมือ ต้องเดินไปตามเส้นนั้นในการปฏิบัติ

Flow Process Chart

แผนภูมิแสดงการผลิต ที่จัดลำดับการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ หรือของแนวทางการกระทำโดยบันทึกทุก ๆ เหตุการณ์ที่พิจารณาอยู่ โดยใช้สัญลักษณ์ของแผนภูมิการผลิตที่เหมาะสม

Line Layout

เป็นการวางแผนผังโดยการจัดเรียงเครื่องจักรในสายงานผลิตตามขั้นตอนของการใช้งาน โดยที่วัสดุที่เคลื่อนที่ผ่านตลอดของสายการผลิตนี้

Production Lead Time

หมายถึง เวลาที่ใช้ผลิต ผลิตภัณฑ์นับจากการรับคำสั่งซื้อ จนถึงส่งมอบ ซึ่งมีสูตรการคำนวณคือ $\text{Production Lead Time} = A + B + C$

- A. เวลารับจากเริ่มรับคำสั่งซื้อ จนกระทั่งเริ่มการผลิต
- B. เวลารับจากเริ่มป้อน วัตถุดิบเข้าเครื่องจักรหรือกระบวนการจนกระทั่งได้ชิ้นงานสำเร็จรูปชิ้นแรก (เวลาแปรรูป + เวลาหยุดนิ่ง)
- C. เวลารับจากชิ้นงานสำเร็จรูปชิ้นแรกทำจนเสร็จกระทั่งชิ้นงานชิ้นสุดท้าย การขนย้าย 1 ครั้ง ($\text{Takt Time} \times \text{จำนวนชิ้นงาน ต่อการขนย้าย 1 ครั้ง}$)

Operation Standards

ขั้นตอนมาตรฐาน และสภาวะต่างๆ ใดของการทำงานนั้นๆ ถูกทำขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่า พนักงานจะปฏิบัติงาน ได้อย่างถูกต้องครบทุกขั้นตอน ในแต่ละจุดงานหรือแต่ละกระบวนการย่อย เอกสารดังกล่าวจะมีการระบุข้อมูลเช่น ผังการทำงาน มาตรฐาน การตรวจเช็คคุณภาพมาตรฐานความปลอดภัย จุดประสงค์เพื่อบรรลุถึงการผลิที่ได้ทั้งคุณภาพ ปริมาณ ต้นทุน และความปลอดภัย โดยทั่ว ๆ ไป เอกสารดังกล่าวจะเป็นชุดประกอบด้วยมาตรฐานการทำงาน ใบเสนองานมาตรฐาน มาตรฐานการตรวจเช็ค

Takt-Time

รอบระยะเวลาที่จำเป็นในการผลิตรถยนต์หนึ่งคัน หรือชิ้นส่วน 1 ชิ้น

$$\text{Takt-Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนคัน(ชิ้น) ที่ต้องการต่อวัน}}$$

Fixture

โดยให้เวลาทำงานปกติใน 1 วัน หมายถึง มีการเดินเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ประสิทธิภาพเต็ม 100 % ตลอดทั้งวัน เป็นเครื่องมือสำหรับจับยึดชิ้นส่วน ซึ่งมีฉะนั้นเราจะต้องใช้มืออีกข้างหนึ่งจับเอาไว้ ในขณะที่มืออีกข้างหนึ่งปฏิบัติงานบนชิ้นส่วนนี้

Jig

เป็นเครื่องมือที่คอยจับยึดชิ้นส่วนของงานในตำแหน่งที่แน่นอน และทำการช่วยนำเครื่องมือในการปฏิบัติงานบนชิ้นส่วนของงานนั้น

อักษรย่อที่เกี่ยวข้อง

H/L	Head Lamp
S/T	Side Turn
R/C	Rear Combination Lamp
L/L	Licence Plate Lamp
F/L	Front Turn
HMSL	Hight Mount Stop Lamp
CP	Complete





ภาคผนวก ข

ชิ้นส่วนและส่วนประกอบคอมไฟรต

- REFLECTOR



รูปที่ ข.1 Reflector

- HOUSING



รูปที่ ข.2 Housing

- BULB



รูปที่ ข.3 Bulb

- GASKET



รูปที่ ข.4 Gasket

- LENS



รูปที่ ข.5 Lens

- SOCKET



รูปที่ ข.6 Socket

- CORD CP



รูปที่ ข.7 Cord CP

- SCREW



รูปที่ ข.8 Screw

- TERMINAL



รูปที่ ข.9 Terminal

- CAP



รูปที่ ข.10 CAP

- TUBE



รูปที่ ข.11 TUBE

ชิ้นส่วนที่แสดงข้างต้นเป็นเพียงชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีชิ้นส่วนอื่น ๆ อีกหลายชิ้น เช่น BOLT, NUT, SPRING, ORING, WASHER, PIVOT, EXTENSION, GROMMET, SPRING, ADJ.SCREW เป็นต้น

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ- นามสกุล	นางสาวรัฐไพลิน สุกใส
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขา	วิศวกรรมยานยนต์
ชื่อปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
วัน เดือน ปีเกิด	10 ธันวาคม 2529
ประวัติการศึกษา	
ระดับอนุบาล	โรงเรียนบ้านควน
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขต นนทบุรี
ระดับปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

