บทที่ 5
เวลาการผลิตและมาตรฐานการทำงาน

5.1 การศึกษาเวลา

การศึกษาเวลา คือ การหาเวลามาตรฐานการทำงานของคนงานที่ได้รับการฝึกงานนั้นๆ มาดีแล้วในอัตราทำงานปกติและด้วยวิธีการที่กำหนดให้ และเป็นการวัดผลการทำงานที่คนๆ หนึ่งสามารถทำได้ **การวัดผลงาน** หมายถึงการประยุกต์เอาเทคนิคที่ออกแบบไว้แล้วไปหาเวลาการทำงานชิ้นหนึ่งสำหรับคนงานที่ทำงานในระดับที่น่าเชื่อถือ

เวลามาตรฐาน คือ เวลาทั้งหมดที่งานชิ้นงานหนึ่งควรจะแล้วเสร็จโดยวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานน่าเชื่อถือ

การคำนวณเวลาเผื่อ เป็นเวลาที่เพิ่มเข้าไปในเวลาพื้นฐานเพื่อให้คนงานมีโอกาสฟื้นตัวจากสภาพเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจขณะทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมอันหนึ่ง และให้คนงานมีเวลาได้ทำกิจธุระส่วนตัว เช่น เข้าห้องน้ำ ล้างมือ ล้างหน้า และดื่มน้ำ

การศึกษาเวลาโดยตรงเป็นวิธีการศึกษาที่ใช้กันมากที่สุดโดยใช้นาฬิกาจับเวลาและมีผลโดยตรงต่อคนงานทางด้านจิตใจและอาจจะทำให้เวลาที่ได้ช้าหรือเร็วกว่าปกติ ก่อนทำการศึกษาต้องมั่นใจว่างานทุกอย่างอยู่ในสภาพพร้อมที่จะถูกศึกษา ดังนี้

1. วิธีที่ปฏิบัติอยู่นั้นเป็นวิธีที่ดีที่สุด
2. การวางเครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
3. วัตถุดิบการผลิตเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการ
4. สภาพบริเวณทำงานมีความปลอดภัย
5. คุณภาพของชิ้นงานเป็นไปตามความต้องการ
6. ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่กำหนดไว้
7. คนงานมีความชำนาญหรือมีประสบการณ์เพียงพอแก่งานที่รับผิดชอบ

เวลาทำงานปกติ คือ เวลาที่ได้จากการคำนวณซึ่งคนงานที่ชำนาญงานทำด้วยความเร็วปกติโดยได้รวมเอาค่าเผื่อต่างๆ รวมเข้าไปด้วย เวลาเผื่อดังกล่าวมีอยู่ 3 อย่าง ดังนี้

1. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (personnel allowance) โดยกำหนดให้เท่ากับ 5%
2. เวลาเผื่อสำหรับความเครียด (fatigue allowance) โดยกำหนดให้เท่ากับ 2.5 %
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (delay or contingency) โดยกำหนดให้เท่ากับ 2.5 %

5.2 การสุ่มตัวอย่างงาน (Work Sampling)

การสุ่มตัวอย่างงาน เป็นเทคนิคการสุ่มตัวอย่างทางสถิติเพื่อหาสัดส่วนของงานที่ทำกับการว่างงาน ซึ่งถ้าหากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่พอก็จะสามารถเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดได้ จากการสุ่มตัวอย่างชิ้นงาน 196 รายการ พบว่าคนงานทำงาน 74 ครั้ง และว่างงานหรือทำงานที่ไม่มีมูลค่าเพิ่มการผลิต จำนวน 122 ครั้ง สัดส่วนของการว่างงานจะเท่ากับ 122/196 = 0.622 ดังนั้น

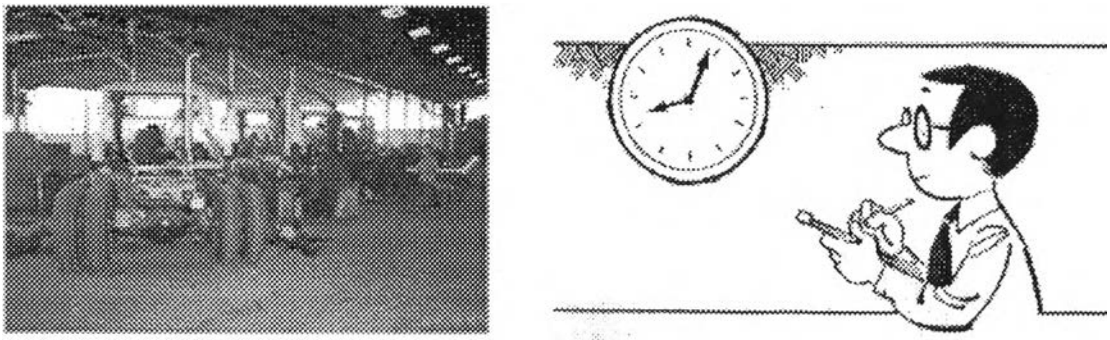
$$\sigma p = \sqrt{P(1-P)/n}$$
$$= \sqrt{0.622(1-0.62)/196}$$
$$= 0.03$$

ดังนั้นค่า $\pm 2\sigma p = 2(0.03) = 0.06$

หมายความว่าการว่างของคนงานอยู่ระหว่าง 0.622 ± 0.06 ภายใน 95 % ของความเชื่อมั่น กล่าวโดยสรุปว่าถ้าคนงานทำงาน 7.5 ชั่วโมงจะมีเวลาว่างงาน ดังนี้

$$= 7.5(0.622) \pm 7.5(0.06)$$
$$= 4.66 \pm 0.45$$
$$= 4.21 - 5.11$$

นั่นคือ ประมาณ 4.21 ชั่วโมง ถึง 5.11 ชั่วโมง จะเป็นเวลาว่างงานในหนึ่งวันทำงานของพนักงานจำนวน 10 คน ที่ทำการสังเกตุโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง หมายความว่าเวลาที่สูญเปล่าของคนงานแต่ละคนประมาณ 25-30 นาทีต่อวันต่อคน ดูรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 การสุ่มตัวอย่างงานประกอบชิ้นส่วน

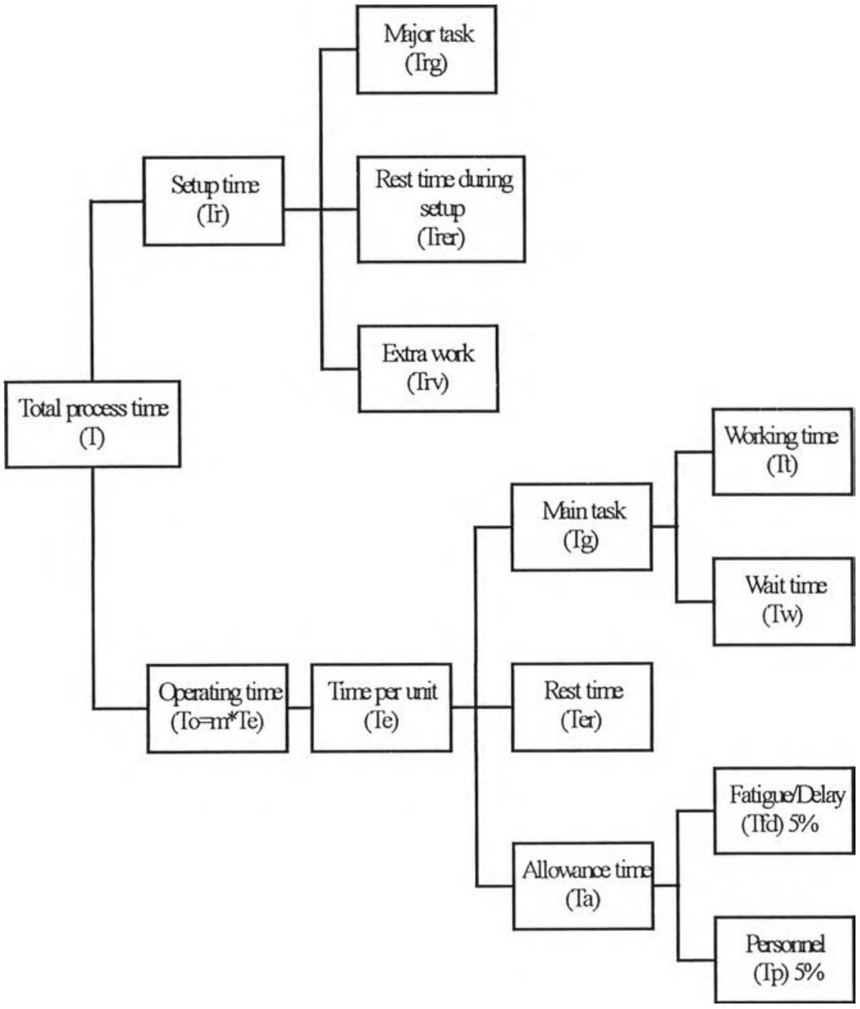
ข้อสังเกต : (1) พนักงานจำนวนหนึ่งไม่ทำงานและกำลังยืนคุยกัน
(2) พนักงานคนหนึ่งเดินไปเบิกของที่สโตร์
(3) พนักงานคนหนึ่งกำลังซ่อมชิ้นงานที่ชำรุด

กิจกรรมดังกล่าวข้างต้น ถือว่าเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตในการทำงาน

5.3 การสร้างตารางเวลาพื้นฐาน

การสร้างตารางข้อมูลพื้นฐานเพื่อหาเวลาการผลิตจำเป็นจะต้องทราบตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานย่อยนั้นๆ ในรูปที่ 5.2 เป็นแผนภูมิองค์ประกอบของเวลาการผลิต ได้แก่ เวลาเตรียมการผลิต เวลาดำเนินงาน เวลาเตรียมการผลิต จะประกอบด้วยเวลาหลัก(Trg)ที่ใช้เตรียมงาน คือเวลาที่ทำงานจริงกับเวลารองาน เช่น การอ่านแบบ การเขียนใบสั่งงาน รวมกับเวลาพักในระหว่างการทำงาน และเวลาเผื่อนอกเหนือจากงานปกติโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาหลัก

ส่วนเวลาดำเนินงานจะประกอบด้วยเวลางานหลัก บวกกับเวลาพักและเวลาเผื่อสำหรับบุคคล ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในตารางที่ 5.1



รูปที่ 5.2 แผนภูมิการคำนวณเวลาการผลิต

ตารางที่ 5.1 คำจำกัดความของ REFA เกี่ยวกับการคิดเวลาทำงาน

สัญลักษณ์	ความหมายและกิจกรรม
เวลางานรวม (T)	คือเวลาที่ผู้ทำงานใช้ไปในการทำงานตามสัญลักษณ์ที่กำหนดซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วน คือเวลาเตรียมงานและเวลาดำเนินงาน
เวลาดำเนินงาน (To)	เป็นเวลาที่ใช้ทำงานจริงๆ สำหรับงานจำนวน m หน่วย โดย To = m*Te
เวลาเตรียมงาน (Tr)	คือเวลาที่ใช้ในการเตรียมสถานที่ทำงาน เตรียมเครื่องมือ เครื่องจักรเพื่อที่จะทำงานและหลังจากเสร็จงานแล้วเก็บเข้าสู่สภาพเดิม เวลาการเตรียมงานไม่ขึ้นอยู่กับจำนวนชิ้นงานที่ทำ โดยส่วนมากจะทำครั้งเดียวต่อรอบการทำงาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ เวลาเตรียมหลัก เวลาพัก และเวลาเตรียมพิเศษอื่นๆ สำหรับกระบวนการ
เวลางานหลัก (Tg) และเวลาเตรียมงานหลัก (Trg)	คือเวลาหลักที่ใช้โดยปกติในการเตรียมงานและทำงาน เวลางานหลักแยกเป็นเวลาทำงานจริงและเวลารอทำงาน เช่น การอ่านแบบ เขียนใบงาน
เวลาพัก Ter และเวลาพักขณะเตรียมงาน (Trer)	เป็นเวลาพักในระหว่างการทำงานซึ่งทำให้งานขาดช่วงลงเพื่อพักผ่อน เช่น การหยุดพักหลังการเชื่อม การหยุดพักหลังจากขันโบล์ท และนัต
เวลาเผื่อที่ไม่ได้คาดหมาย (Trv)	เป็นเวลาเผื่อนอกเหนือจากงานปกติที่จำเป็นสำหรับคนงานโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาหลัก เช่น การหยุดเล็กๆน้อยๆ เนื่องจากเหตุขัดข้องในระหว่างการทำงาน เช่น การติดขัดของอุปกรณ์ขณะจับยึดชิ้นงาน
เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Ta)	เวลาเผื่อให้ปกติในเวลาทำงาน โดยให้ Ta = Tfd + Tp =2.5% +5% =7.5%
เวลาทำงานจริง (Tt)	เป็นเวลาทำงานจริงที่ใช้ในการปฏิบัติงาน การกลึง การเชื่อม การจับยึดชิ้นงาน การประกอบชิ้นส่วนด้วยมือ การพ่นสี การตรวจวัดขนาดชิ้นงาน
เวลารองาน (Tw)	คือเวลาที่คนรองาน เช่น การรอชิ้นส่วนประกอบในระหว่างกระบวนการก่อนหน้าสิ้นสุดลง การรอคอยเพื่อนำส่งชิ้นส่วนไปเก็บในคลังพัสดุ

ตัวอย่าง : งานผลิตชิ้นส่วน Bracket coupler

เวลาเตรียมงาน :Tr	นาที	เวลาดำเนินงาน :To	นาที
• ตรวจสอบใบสั่งงาน(inspect)	1.67	• เวลากระบวนการ :Tt	10.21
• เตรียมเครื่องจักร(scheduled)	8.0	• เวลารองาน : Tw	2.50
• เตรียมเครื่องมือ(setup)	3.65	เวลาทำงานหลัก Tg = Tt+Tw	=12.71
รวมเวลาเตรียมงานหลัก :Trg	13.32	เวลาเผื่อ :Ta = 7.5% ของ Tg	=0.95
เวลาพัก :Trer 2.5% ของ Trg	0.33	เวลาทำงานต่อหน่วย Te =Tg+Ta	=13.66
เวลางานพิเศษ(unscheduled)Trv	10.5	จำนวนชิ้นงาน m = 1 ชิ้น	
รวมเวลาเตรียมงาน Tr = Trg+Trer+Trv = 24.34		เวลาดำเนินงาน To = m*Te	=13.66

เวลางานรวม (T) = เวลาเตรียมงาน(Tr) + เวลาดำเนินงาน(To) = 24.34 + 13.66 = 38.0 นาที

การศึกษาเวลาแบบสุ่มในงานวิจัยนี้ได้กำหนดกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่ม และไม่มีมูลค่าเพิ่ม ไว้ดังนี้

ตารางที่ 5.2 ผลการศึกษาการทำงานแบบสุ่ม

Job Classified	Job Contents	# of Occurrences	Total	Ratio
Value added	ขนส่งชิ้นส่วน	12	74	74/196 =38%
	ประกอบ	15		
	หยิบเครื่องมือ	12		
	ขันนัตและสกรู	9		
	เชื่อมเหล็กแผ่น	4		
	เปลี่ยนดอกสว่าน	6		
	ตรวจใบสั่งงาน	16		
Non-Value Added	กำลังคอยงาน	25	122	122/196 =62%
	ตรวจสอบงาน	13		
	ซ่อมแซมงาน	8		
	หยุดเฉยๆ	22		
	เดินไปเบิกของ	3		
	กำลังโทรศัพท์	5		
	หายไปจากจุดทำงาน	14		
	หยุดสนทนา	18		
	เครื่องเสีย	4		
	เตรียมของ	10		

ตารางที่ 5.3 เวลาที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง

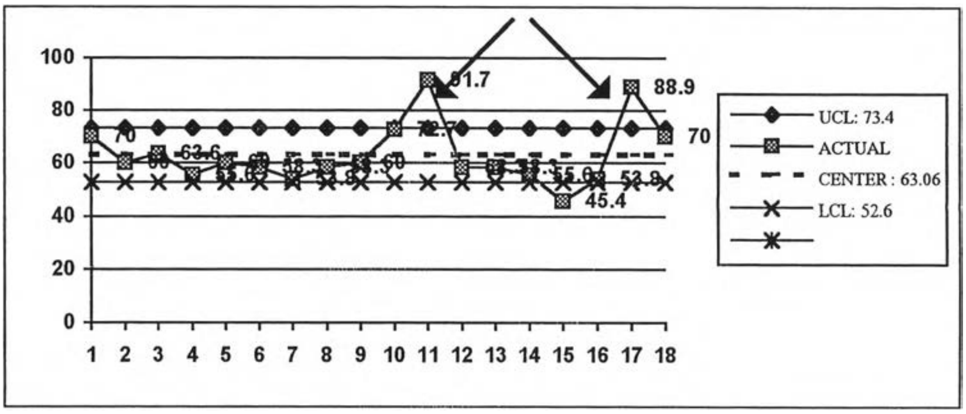
ตอนเช้า	ความถี่	ว่างงาน	%ว่างงาน	ตอนบ่าย	ความถี่	ว่างงาน	%ว่างงาน
8.11	10	7	70	12.33	12	11	91.7
8.38	10	6	60	13.41	12	7	58.3
8.45	11	7	63.6	14.04	12	7	58.3
9.05	9	5	55.6	15.15	9	5	55.6
9.31	10	6	60	15.24	11	5	45.4
9.36	12	7	58.3	15.56	13	7	53.8
9.50	13	7	53.8	16.27	9	8	88.9
10.25	12	7	58.3	16.43	-10	7	70
11.12	10	6	60				
11.34	11	8	72.7				
	รวมจำนวนการสังเกต				196	122	63.06%

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ภายใต้ความผิดพลาด ±7% สามารถสร้างแผนภูมิควบคุมโดยใช้สูตร $p \pm 3\sqrt{P(1-P)/n}$ โดยค่า p คือสัดส่วนการว่างงานทั้งหมด เท่ากับ 0.62 ค่า center line = 0.6306 และจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้นเท่ากับ 196 ตัวอย่าง ดังนั้น

Upper control limit = $0.6306 + 3\sqrt{0.62(1-0.62)/196}$ = 0.7346

Lower control limit = $0.6306 - 3\sqrt{0.62(1-0.62)/196}$ = 0.5265

ค่าผิดปกติ



จากแผนภูมิควบคุมและ plot ข้อมูลพบว่ามีค่าผิดปกติในช่วงเวลา 12.33 น. และเวลา 16.27 น. อยู่นอกเขตควบคุม อาจเป็นไปได้ว่าในช่วงเวลาดังกล่าวเพิ่งจะเริ่มทำงานหลังทานอาหารมื้อกลางวันพนักงานยังไม่พร้อมที่จะทำงาน และก่อนเลิกงานพนักงานบางส่วนเริ่มเตรียมตัวจะกลับบ้านจึงทำให้เกิดการว่างงานมากผิดปกติ

การพิจารณาความผิดพลาดในการกำหนดขนาดตัวอย่างสามารถทำได้ 2 วิธี คือ (1) วิธีทางสถิติ และ (2) โดยใช้ Nomogram

1. วิธีทางสถิติ ใช้สูตร $\sigma = \sqrt{(P)(q)/n}$

เมื่อ σ = ค่าเบี่ยงเบน

p = % การว่างงาน

q = % การทำงาน

n = จำนวนที่จะสังเกต

เลือกระดับความเชื่อมั่น 95 % ภายใต้ความผิดพลาด ±7%, p = 0.62 และ q = 0.38 จะได้

$1.96\sigma = 7$

$\sigma = 3.571$ แทนค่าในสมการ

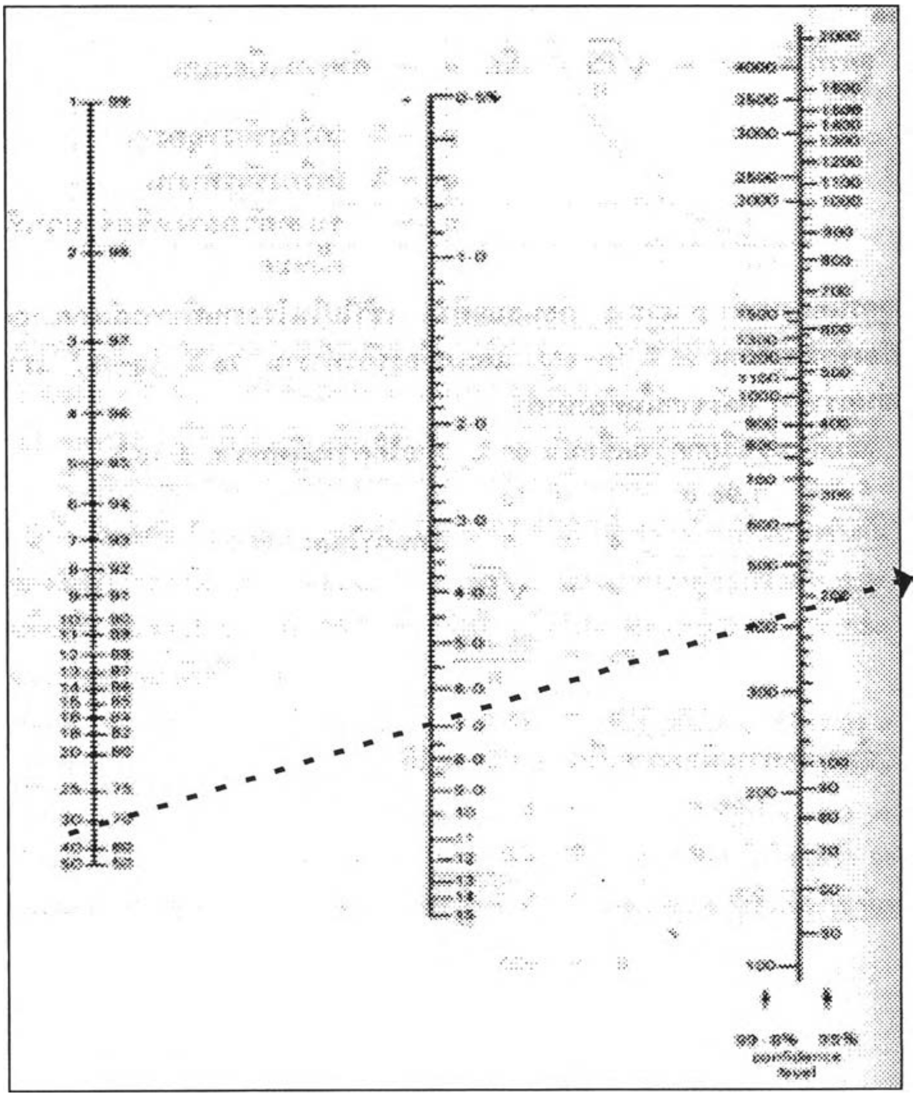
$n = 62{*}38/(3.571)^2$

$\cong$ 185 ตัวอย่าง

ดังนั้นการจับเวลาจะต้องกระทำอย่างน้อย 185 ครั้งเพื่อป้องกันเวลาที่ได้มาผิดพลาดจากความเป็นจริง และเพื่อความสะดวกเราสามารถใช้วิธี Nomogram หาจำนวนที่จะสังเกต ได้ดังนี้

2. วิธี Nomogram การใช้ Nomogram เมื่อเปอร์เซ็นต์ที่เกิดขึ้นเท่ากับ 38/62 ลากไปตัดกับแกน "ความผิดพลาด" ที่ ± 7 และต่อเส้นออกไปตัดแกนของ "จำนวนที่สังเกต" จะได้ n ประมาณ 185 ตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนี้

Percentage occurrence(p) | Accuracy required | Number of observations(n)



รูปที่ 5.3 Nomogram เพื่อหาจำนวนที่จะสังเกต

5.4 การคำนวณจำนวนรอบการจับเวลา

เนื่องจากการจับเวลาย่อมมีการคลาดเคลื่อนและมีขั้นตอนการทำงานที่ผิดปกติ(foreign element) เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นการจับเวลาเพียง 3-5 รอบ ย่อมไม่ใช่ค่าที่ถูกต้องพอที่จะใช้เป็นเวลามาตรฐานได้ การจับเวลาหลาย ๆรอบจะทำให้ได้ค่าที่แม่นยำมากขึ้นและทำให้ทราบค่าความคลาดเคลื่อน(variance) ของการจับเวลาแต่ก็อาจจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นเพื่อความเหมาะสมในงานวิจัยนี้จึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดน้อยกว่า 30 ตัวอย่าง ซึ่งทำให้ค่า sample variance แปรค่าสูงมากจากกลุ่มหนึ่งไปยังอีกกลุ่มหนึ่ง ทำให้การแจกแจงข้อมูลออกมาเป็นรูประฆังแบน ดังนั้นจึงควรใช้ t - distribution แทนการแจกแจงแบบปกติ เพื่อหา sample standard error ดังนี้

$$Sx = \sqrt{\sum(x-\bar{x})} / n-1 \quad \text{และ} \quad S\bar{x} = Sx / \sqrt{n}$$

ค่าสถิติ t หาได้จาก $t = (x - \mu / Sx)$ ซึ่งค่าของ t จะแปรตามขนาดของข้อมูล(degree of freedom) โดยในที่นี้กำหนดให้ค่า x คลาดเคลื่อนจากค่า μ ไม่เกิน $\pm$5% ภายในระดับความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งสามารถคำนวนได้จากสูตรความแม่นยำสัมพัทธ์ ดังนี้

$$\text{rel.acc.} = [(t\,\alpha/2\,,\ \nu * S\bar{x}) / \bar{x}\,] *100\%$$

ตัวอย่างการคำนวณหารอบการจับเวลาเพื่อเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้ คือ $\pm$ 5% ถ้ามีค่ามากกว่าก็จะทำการเก็บข้อมูลเพิ่มมากขึ้นจนกว่าจะได้ค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ที่ต้องการ ดังตัวอย่างการผลิตและประกอบชิ้นส่วนหมายเลข 33 ในกลุ่มงานที่ 1 Rear fender production เมื่อทำการจับเวลา 10 รอบกับกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มการผลิต ได้แก่ Scheduled downtime, Machine downtime, Inspection และ Setup time หาความแม่นยำสัมพัทธ์ ได้ดังนี้

การศึกษาเวลาการผลิตชิ้นส่วนหมายเลข 33 : Plate and nut & screw หน่วยวัด : นาที

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum x$	mean	Sx	$S\bar{x}$	Acc
SCHUDL	2.7	2.4	2.65	2.25	2.35	2.74	2.50	2.65	2.35	2.45	25	2.5	0.17	0.05	±4.9%
M/C-DT	10	10.5	9	10.5	11	9.6	10.4	10	9	10	100	10	0.65	0.20	±4.6%
INSPEC	2.85	2.65	2.60	2.35	2.15	2.07	2.95	2.35	2.55	2.60	25	2.5	0.28	0.08	± 8%
SETUP	5.4	5.5	4.6	5	4.86	4.50	4.75	5	4.65	4.30	48.5	4.85	0.38	0.10	±4.9%
PROCESS TIME	10.5 นาที														
CYCLE TIME	2.5+10+2.5+4.85+10.5 = 30.35 นาที														

ตารางที่ 5.3 PROCESS TIME SUMMARY : PRESENT CONDITION

No	Work Group	Qty	Scheduled Downtime	M/C Downtime	Inspect time	Setup time	Non-operation	Process time	Cycle time	Opera -tion %	Work Group
1	Rear fender production	20	30.0	77.35	30.0	30.0	167.4	69.0	236.4	29.2%	WG1
2	Floor front assembly	19	34.4	30.0	20.5	30.57	120.5	69.25	184.7	37.5%	WG2
3	Body side assembly	2	30.0	30.0	4.0	20.0	84.0	27.0	111.0	24.3%	WG3
4	Stay& BRKT assembly	11	30.0	30.0	14.08	15.0	93.08	70.5	159.5	44.2%	WG4
5	Plate coupler assembly	15	30.0	43.0	7.0	13.9	93.9	111.6	205.5	54.3%	WG5
6	Black color painting	(1)	5.5	9.5	11.5	11.5	38.0	42.0	80.0	52.5%	WG6
7	Final inspection	(1)	3.0	3.0	4.35	4.57	14.92	16.5	31.42	52.5%	WG7
	Time spent in process		162.9	222.9	91.43	125.5	602.6	405.9	1008.5		
	Before improvement	69	16.1%	22.1%	9.06%	12.4%	59.7%	40.4%			

ตารางที่ 5.4 PROCESS TIME SUMMARY : PROPOSED CONDITION

No	Work Group	Qty	Scheduled Downtime	M/C Downtime	Inspect time	Setup time	Non-operation	Process time	Cycle time	Opera -tion %	Work Group
1	Rear fender production	20	20.0	12.5	7.5	9.0	49.0	69.0	118.0	58.5%	WG1
2	Floor front assembly	19	20.0	8.5	7.0	12.0	47.5	69.25	116.75	59.3%	WG2
3	Body side assembly	2	20.0	5.0	4.0	6.0	35.0	27.0	62.0	43.5%	WG3
4	Stay &bracket assy	11	20.0	15.0	6.0	9.0	50.0	70.5	120.5	58.5%	WG4
5	Plate coupler assembly	15	20.0	8.0	7.0	5.0	40.0	111.6	151.6	73.6%	WG5
6	Black color painting	(1)	3.0	5.0	10.0	5.0	23.0	42.0	65.0	64.6%	WG6
7	Final inspection	(1)	3.0	0	4.0	4.0	11.0	16.5	27.5	60.0%	WG7
	Time spent in process		106.0	54.0	45.5	50.0	255.5	405.9	661.4		
	After improvement	69	16.1%	8.2%	6.9%	7.6%	38.0%	61.4 %			

ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบอัตราผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงงาน

กลุ่มงาน (1)	จำนวนงาน (2)	เวลาผลิตมาตรฐาน (3)	เวลาผลิตจริง (4)	สูญเสียแรงงาน (5) = (4-3)	ผลผลิตมาตรฐาน (6) = (2/3)	ผลผลิตจริง (7) =(2/4)	สูญเปล่า (8)=(6-7)
1	20	75.90	236.4	160.45	0.26	0.08	0.18
2	19	76.18	184.70	108.52	0.24	0.10	0.14
3	2	29.70	111.00	81.30	0.06	0.01	0.05
4	11	77.55	159.60	82.05	0.14	0.06	0.08
5	15	122.76	205.50	82.74	0.12	0.07	0.05
6	1	46.20	80.00	33.80	0.02	0.01	0.01
7	1	18.15	31.42	13.27	0.05	0.03	0.02
TOTAL					**0.89**	**0.36**	**0.53**

5.5 เสนอแนะการทำมาตรฐานการทำงาน

มาตรฐานการทำงาน คือวิธีการทำงานที่ดีที่สุดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของคุณภาพ ต้นทุน การส่งมอบสินค้าตรงเวลา และด้วยความปลอดภัย วิธีการทำงานที่ดีที่สุด หมายถึงการไม่ฝืนทำ ไม่ทำในสิ่งที่สูญเปล่า ทำอย่างสม่ำเสมอ ทำได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และถูกต้อง

5.5.1 การเขียนมาตรฐานการทำงาน

การจัดทำมาตรฐานการทำงานจะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความสำคัญของมาตรฐานการทำงาน
2. ความหมายของมาตรฐานการทำงาน
3. แนวความคิดการกำหนดมาตรฐานการทำงาน
4. หลักการกำหนดมาตรฐานการทำงาน

1. ความสำคัญของมาตรฐานการทำงาน

มาตรฐานการทำงานจัดทำขึ้นเพื่อให้พนักงานทุกคนได้ปฏิบัติตามทั้งนี้เพื่อรักษาคุณภาพสินค้าให้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดและบรรลุเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้

2. ความหมายของคำว่ามาตรฐาน

มาตรฐานการทำงาน คือ วิธีการทำงานที่ดีที่สุด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพ ต้นทุน การส่งมอบ และด้วยความปลอดภัย

วิธีการทำงานที่ดีที่สุด หมายถึงการไม่ฝืนทำ ไม่ทำในสิ่งสูญเปล่า ทำอย่างสม่ำเสมอ ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ต้นทุนต่ำ และด้วยวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้อย่างปลอดภัย

3. แนวความคิดในการกำหนดมาตรฐานการทำงาน

การกำหนดมาตรฐานจะต้องมีการบรรจุมาตรฐานด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ เพื่อให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จ ได้แก่

3.1 ด้านอุปกรณ์การผลิต เช่น การตัดเฉือนโลหะ การขึ้นรูป การดัด การเชื่อม ฯลฯ
3.2 ด้านวัสดุ เช่น ความแข็ง ความเหนียว และคุณสมบัติเกี่ยวกับรูปร่าง ฯลฯ
3.3 ด้านวิธีการทำงาน เช่น ขั้นตอน ขนาด มาตรฐานการตรวจสอบ เวลาการผลิต ฯลฯ

มาตรฐานต่าง ๆ ข้างต้นนี้จะถูกระบุไว้ใน เอกสารการปฏิบัติงาน(Operation Sheet) โดยฝ่ายวิศวกรรมการผลิต(Production Engineering :PE)เป็นผู้จัดทำ

4. หลักเกณฑ์การทำมาตรฐานการทำงาน

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. แบ่งการทำงานทั้งหมดให้ละเอียด	เขียนรายละเอียดของงานหลังจากได้ปฏิบัติแล้ว
2. กำหนดวิธีการที่ดีที่สุด	นำผลการแบ่งงานมาปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยคำนึงถึงกิจกรรมที่ต้องขจัดออกไป ได้แก่ ● ขจัดการกระทำที่สูญเปล่า ● ความไม่สม่ำเสมอ ● การฝืนทำ ● ใช้หลัก ECRS ในการปรับปรุงงาน
3. ตรวจสอบครั้งที่หนึ่ง	เมื่อทดลองปฏิบัติแล้วหากพบจุดบกพร่องให้รีบแก้ไข
4. เลือกขั้นตอนหลักและจุดสำคัญ	รวบรวมรายละเอียดจากการแบ่งงานมาสรุปเพื่อให้สามารถนำไปสอนงาน และตรวจสอบความถูกต้องขณะปฏิบัติงานได้
5. ตรวจสอบครั้งที่สอง	ทดลองปฏิบัติตามขั้นตอนหลักที่กำหนด หากพบข้อบกพร่องให้รีบแก้ไข
6. จัดทำใบมาตรฐานการทำงาน	เขียนใบมาตรฐานการทำงานและยึดถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

4.2 รายละเอียดการจัดทำมาตรฐาน

การแบ่งงาน หมายถึง การแยกแยะขั้นตอนการทำงานของงาน 1 อย่างโดยละเอียดซึ่งเป็นหลักพื้นฐานการกำหนดมาตรฐานการทำงาน ทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระของงาน และเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

กำหนดวิธีการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวถือเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในการทำงาน เช่น

หน่วยการเคลื่อนไหว			หน่วยการแบ่งงาน
● ยื่นมือขวา			
● หยิบสกรู	➡ หยิบสกรูด้วยมือขวา	-	หยิบสกรูด้วยมือขวา
● สวมเข้าแหวนรอง	สวมเข้าแหวนรอง		สวมเข้าแหวนรอง

ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนการทำงานที่จำเป็นเพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้

วิธีการเลือกขั้นตอนหลัก

1. เลือกขั้นตอนหลักหลังจากทดลองปฏิบัติแล้ว
2. ตรวจสอบรายละเอียดการแบ่งงานแต่ละขั้นตอน จัดลำดับของงานก่อนและหลัง
3. ระบุให้ชัดเจนว่าขั้นตอนหลักเป็นงานอะไร
4. ระบุรายละเอียดให้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

ตัวอย่าง

นำอะไร ➡ **ไปทำอะไร** ➡ **ที่ไหน**

หยิบ Bolt & Nut　　สวมเข้ากับ Bracket　　ที่ตำแหน่ง BRKT Coupler

จุดสำคัญและเหตุผล

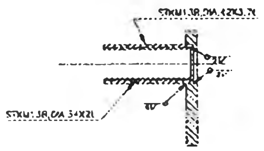
จุดสำคัญ คือจุดหลักที่เน้นให้ปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนการทำงาน ถ้าไม่ปฏิบัติจะมีผลกระทบต่อคุณภาพ ความปลอดภัย และความยากง่าย หรือความสะดวกการทำงานขาดหายไป

วิธีการเลือกจุดสำคัญ

1. คัดเลือกจากขั้นตอนการทำงานพร้อมกับปฏิบัติไปด้วย
2. เลือกจากรายละเอียดการแบ่งงาน
3. คัดเลือกจากการเคลื่อนไหวที่สำคัญของขั้นตอนหลัก เช่น ความรู้สึกสัมผัส วิธีการ
4. หัวข้อที่เป็นหมายเหตุเล็กๆ ไม่ถือว่าเป็นจุดสำคัญ
5. ในกรณีที่ขั้นตอนหลักมีจุดสำคัญมากกว่า 3 ข้อ ให้ตรวจดูรายละเอียดเปรียบเทียบกันว่ามีเนื้อหากว้างละเอียด หรือหยาบๆ
6. ให้เขียนอย่างชัดเจน และทำความเข้าใจง่าย

ตัวอย่างการกำหนดจุดสำคัญ

- วิธีการเชื่อม STAY FENDER จุดสำคัญในการเชื่อม คืออะไร?

ภาพการเชื่อม	การกำหนดจุดสำคัญที่ถูกต้อง	การกำหนดจุดสำคัญที่ผิด
Stay Fender 	สวมปลายท่อเข้าไปหน้าแปลน ลึก 10 ม.ม.ก่อนเชื่อมประกอบเข้าด้วยกัน	เชื่อมท่อติดกับหน้าแปลนให้แข็งแรง

หมายเหตุ : ตัวอย่างมาตรฐานการทำงานดูได้จากเอกสารในภาคผนวกที่ 7

5.5.2 การจัดทำมาตรฐานในองค์การ

การจัดทำมาตรฐานในองค์การจะต้องประกอบด้วยคณะกรรมการฝ่ายต่างๆ แบ่งออกเป็น 2 คณะ คือคณะกรรมการหลักซึ่งเป็นผู้บริหารขององค์การซึ่งทำหน้าที่ในระดับการตัดสินใจ และคณะทำงาน ที่ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญจากแผนกวิศวกรรมการผลิต ควบคุมคุณภาพ และอื่นๆ โดยทำหน้าที่เป็นวาระๆ ละ 1ปี ถ้าหากเกิดปัญหาทางด้านมาตรฐานจะต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน

การลดความสูญเปล่าโดยอาศัยมาตรฐานจะเห็นได้ชัดเจนในกรณีที่เกิดข้อบกพร่องกับผลิตภัณฑ์เพราะสามารถสอบสวนกลับไปยังสาเหตุแล้วหาทางป้องกันมิให้เกิดซ้ำขึ้นมาอีก สาเหตุสำคัญ 3 ประการที่ทำให้มีความบกพร่องคือ

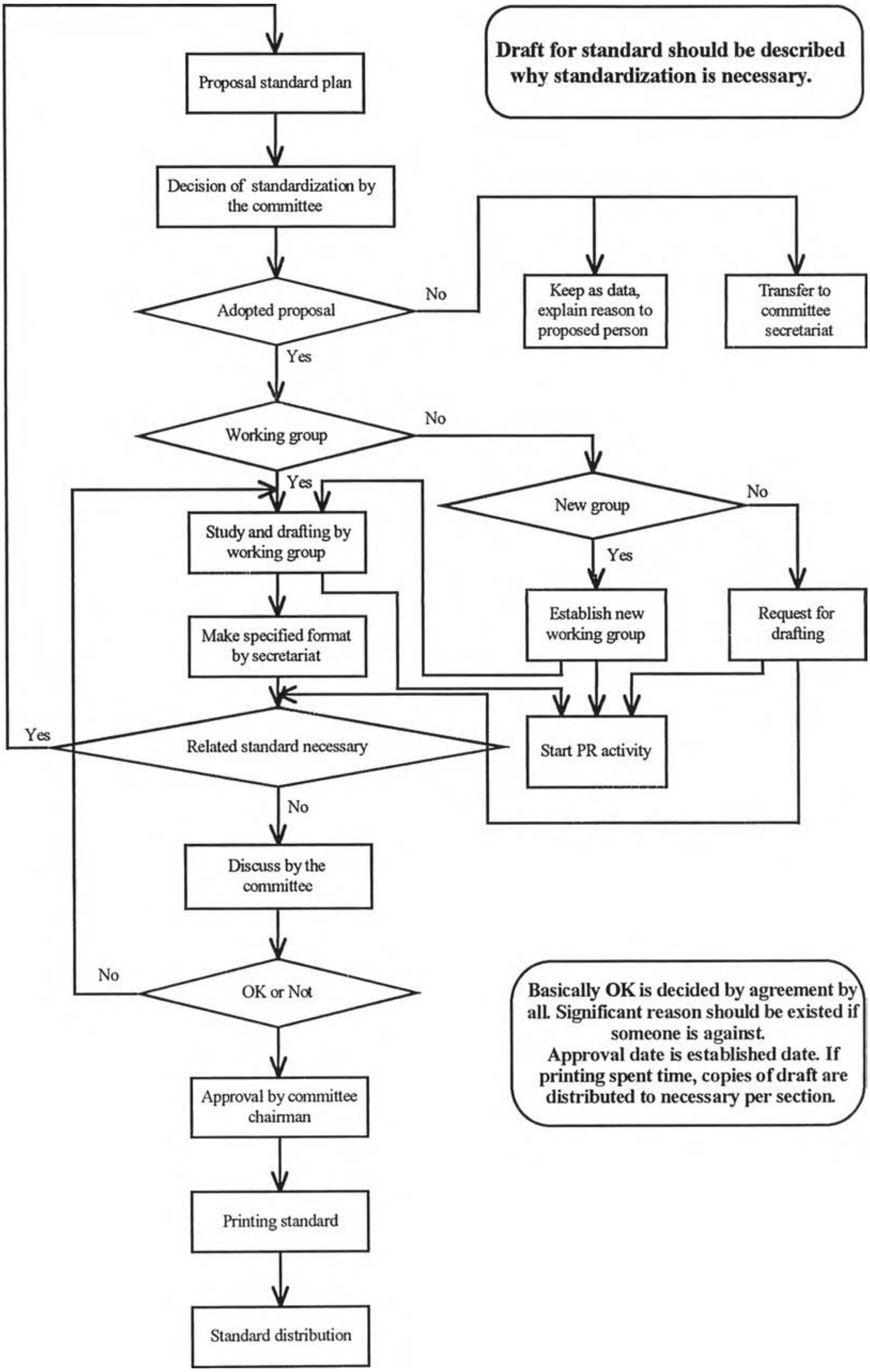
(1) ไม่มีการกำหนดมาตรฐาน
(2) มีมาตรฐานแต่รายละเอียดของมาตรฐานดังกล่าวครอบคลุมไม่เพียงพอ
(3) ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด

5.5.1 การจัดทำมาตรฐาน การแก้ไข และการยกเลิก

แผนภูมิในรูปที่ 5.4 เป็นระเบียบและขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานในโรงงาน ซึ่งมาตรฐานมีความหมายและวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

1. พนักงานทุกคนในองค์การมีสิทธิเสนอแนะเพื่อปรับปรุงมาตรฐานผ่านเลขานุการคณะทำงาน
2. เมื่อเกิดปัญหาทางด้านมาตรฐานบุคคลที่เกี่ยวข้องจะต้องช่วยกันหาทางแก้ไขโดยเร็ว
3. คณะทำงานจะต้องกำหนดแผนงานประจำปีเพื่อเป็นแนวทางการทำงานอย่างชัดเจน
4. คณะทำงานจะต้องทบทวนมาตรฐานทุกๆ 3 ปี เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน
5. มาตรฐานคือกฎเกณฑ์ทางเทคนิคและเงื่อนไขที่ลูกค้ากำหนดซึ่งทุกคนจะต้องปฏิบัติตาม
6. มาตรฐานคือสิ่งที่กำหนดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกการทำงานในปัจจุบันและอนาคต
7. มาตรฐานคือสิ่งที่มองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจง่ายและเป็นวิธีที่ดีที่สุดเพื่อใช้ผลิตสินค้า
8. มาตรฐานเกิดจากการปรับปรุงงานทีละเล็กละน้อยจนกระทั่งได้วิธีการที่ดีที่สุด
9. มาตรฐานเป็นวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ มีเหตุและมีผลที่สามารถพิสูจน์ได้
10. มาตรฐานคือ วิธีการทำงานที่ดีที่สุด เป็นวิธีที่ไม่ฝืนทำและไม่ทำในสิ่งสูญเปล่า

แผนภูมิวิธีการจัดทำมาตรฐาน การแก้ไขและการยกเลิก



รูปที่ 5.4 Company Standardization, M Shimada, JICA Expert, 1997

ตารางที่ 5.6 ระบบมาตรฐาน(System of Standards)

หน่วยงานรับผิดชอบ(Issued by)	คู่มือมาตรฐาน(Standards' Manuals)	วัตถุประสงค์(Object)
ฝ่ายวิศวกรรม (Engineering Division)	เขียนแบบและกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ (Part drawing and specification of product)	เพื่อกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Description of Product)
วิศวกรกรรมวิธีการผลิตและวิศวกรคุณภาพ (Process engineer, Quality engineer)	มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Operation standard) มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection standard)	รายละเอียดกระบวนการปฏิบัติงาน และการประกันคุณภาพ (Description of process and Quality assurance)
หัวหน้างาน (Foreman)	คู่มือการปฏิบัติงาน (Operation manual) คู่มือการตรวจสอบ (Inspection manual)	เครื่องหมายแสดงการปฏิบัติงาน (Operating Indication-How to do the operation)
พนักงาน (Operator)	เอกสารการปฏิบัติงาน (Operation sheet) ผังแสดงขั้นตอนการทำงาน (Job combination chart)	รายละเอียดและเนื้อหาของงาน (Job description)

ตารางที่ 5.7 เอกสารประเมินระบบคุณภาพการผลิต

รายการตรวจสอบ	รายละเอียด	คะแนน					รวม(T)
		5	4	3	2	1	
1. มาตรฐานคุณภาพ	1. การจัดเตรียมเอกสารและความถูกต้อง				●		5
	2. มาตรฐานมีเนื้อหาครอบคลุมเพียงพอ				●		
	3. เป็นมาตรฐานที่สามารถนำไปใช้งานได้					●	
2. เครื่องมือตรวจสอบ	4. การจัดเตรียมและการเก็บรักษาอุปกรณ์					●	3
	5. การควบคุมความเที่ยงตรงแม่นยำ				●		
3. การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักร	6. การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์				●		4
	7. การวางแผนและตรวจสอบเครื่องมือต่าง ๆ				●		
4. การควบคุมกระบวนการผลิต	8. การทำงานตามมาตรฐานที่กำหนด					●	3
	9. มีเอกสารควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิต เช่น แผนควบคุมมีค่า Cp ระบุไว้					●	
	10. มีการบ่งชี้วิธีการการนำเอามาตรฐานไปใช้งาน					●	
5. การควบคุมผลิตภัณฑ์	11. การแยกประเภทและการเก็บรักษาชิ้นงานที่มีปัญหา และรอการแก้ไข					●	4
	12. การจัดการและควบคุมชิ้นงานที่บกพร่อง				●		
	13. การเก็บรักษา การบรรจุ การจัดส่ง					●	
6. การตรวจสอบ	14. มีการตรวจสอบอย่างจริงจัง				●		5
	15. มีการบันทึกผลการตรวจสอบ				●		
	16. มีการตรวจสอบก่อนการส่งมอบ					●	

7. การจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น	17. ลำดับขั้นตอนการจัดการและการเก็บบันทึกข้อมูล 18. การแจ้งผู้เกี่ยวข้องเพื่อรับทราบปัญหาที่เกิดขึ้น 19. การวินิจฉัยสาเหตุและการป้องกันมิให้เกิดซ้ำ				● ●	 ●	5
8. การควบคุมชิ้นส่วนที่สำคัญ	20. กรรมวิธีการควบคุม การจำแนก การขึ้นทะเบียน 21. การประกันคุณภาพชิ้นส่วนที่มีความสำคัญมาก 22. การควบคุมขนาดล็อตการผลิตชิ้นส่วน				 ●	● ●	4
9. การควบคุมผู้ผลิตชิ้นส่วนภายนอก	23. การตรวจสอบการปฏิบัติงานผู้ผลิตภายนอก การแนะนำ และการประเมินผล					●	1
10. การทดสอบความน่าเชื่อถือ	24. การกำหนดแผนการทดสอบ การแจ้งผลย้อนกลับ					●	1
11. สภาพแวดล้อมและสถานที่ทำงาน	25. ความสะอาดของสถานที่ทำงาน และกริยามารยาทของพนักงาน			●			3
12. การเตรียมงานและความก้าวหน้า	26. ความพร้อมในการทำงานและความก้าวหน้าในการดำเนินงาน				●		2
		คะแนนรวม(T)					**40**

เกณฑ์การประเมินผล

กรณีตรวจสอบครบ 26 รายการ	ผลการประเมิน	กรณีตรวจสอบไม่ครบ 26 รายการ	เกณฑ์การตัดสิน	เกณฑ์การตัดสิน
ผลการประเมิน = T/S *100 เมื่อ S = 130 คะแนน	ผล = (40/130)*100 = 30.76%	ผลการประเมิน = T / (S - จำนวนรายการคงเหลือ)*100	A ≥ 90 ดีมาก B ≥ 80 ดี	C ≥ 60 ปานกลาง D ≤ 59 ต้องปรับปรุงทันที

หมายเหตุ : การประเมิน (1) หมายถึงไม่มีเอกสารที่เกี่ยวข้อง (2) มีเอกสารบางรายการแต่ไม่ปฏิบัติ
(3) ปฏิบัติตามเอกสารแต่ไม่ต่อเนื่อง (4) สามารถชี้แจงเอกสารและวิธีการปฏิบัติได้
(5) ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับในเอกสารได้อย่างละเอียดทุกขั้นตอน

การให้คะแนนประเมิน : คะแนนประเมินในตารางเป็นความเห็นของผู้วิจัย ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม และผู้จัดการฝ่ายผลิตของโรงงาน

5.5.3 มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพ

มาตรฐานนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการพิจารณาและตัดสินใจเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพการผลิตและประกอบชิ้นส่วนตัวถังตามข้อกำหนดของนิสสัน การตรวจสอบคุณภาพอย่างถูกวิธีจะสามารถลดเวลาที่สูญเสียจากการตรวจสอบปัญหาที่เกิดซ้ำๆ กัน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตการตัดสินใจ การแบ่งประเภทของปัญหาที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของรถอย่างรุนแรง และการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องขึ้นมาอีก

1. วัตถุประสงค์ทางด้านคุณภาพ

วัตถุประสงค์ทางด้านคุณภาพ คือการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่องโดยบริษัทสามารถส่งมอบสินค้าหรือบริการตรงตามลักษณะที่ตกลงไว้กับลูกค้าและมีการทบทวนวัตถุประสงค์นั้นเป็นระยะๆ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าบริษัทได้ทำตามวัตถุประสงค์นั้น โดยบริษัทจะต้องจัดทำคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และบริการเป็นลายลักษณ์อักษร การจัดทำเอกสารมีหลายแบบ เช่น แบบเชิงวิศวกรรม(Engineering drawing) การบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และมาตรฐานประเภทต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

2. การตรวจสอบคุณภาพ

การตรวจสอบคุณภาพจะต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตมาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบ(drawing) หนังสือเอกสาร คู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน หรือกฎระเบียบต่างๆ ที่กำหนดไว้เพื่อควบคุมคุณภาพผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบตัวถังโดยให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบตามข้อกำหนดในคู่มือมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ
2. ใช้ใบตรวจสอบคุณภาพ QA-WIP-001,QA-FIP-001 และ QA-FIP-002 เพื่อบันทึกการตรวจสอบคุณภาพ
3. กรณีตรวจพบว่ามีเหตุผิดปกติเกี่ยวกับคุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จะต้องทำการแจ้งผลย้อนกลับไปยังบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ผลิตและประกอบชิ้นส่วน ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต ฝ่ายขายและการตลาด โดยแนบเอกสารผลการตรวจสอบ 1ชุด เพื่อแจ้งให้ทราบสาเหตุข้อบกพร่อง และต้นฉบับส่งให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพเพื่อทำการศึกษา วิเคราะห์สาเหตุและทำการแก้ไข
4. กำหนดวัน เวลาการแก้ไขเพื่อทำการตรวจสอบครั้งที่สองหลังจากแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
5. เก็บข้อมูลเชิงสถิติเพื่อเป็นฐานข้อมูลและป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำขึ้นมาอีก
6. ในกรณีที่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแบบโครงสร้างตัวถังและชิ้นส่วนประกอบจะต้องแจ้งให้ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ทำการออกแบบและออกหนังสือการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change Information) และแจ้งไปยังฝ่ายผลิต

3. หัวข้อการตรวจสอบ

ทำการบันทึกข้อมูลรถ รุ่นหรือประเภท เลขที่แชสซี วันที่และผู้ตรวจสอบ การตรวจสอบจะเริ่มจากประตูด้านหน้าขวาของรถ และเดินวนตามเข็มนาฬิกาจนครบรอบทั้งคันโดยพิจารณาหัวข้อการตรวจสอบตามลำดับดังนี้

1. สภาพการตกแต่งภายนอกและโครงสร้างส่วนต่างๆ
2. สภาพการติดตั้งอุปกรณ์ชุดยางอะไหล่(spare tire carrier) แผงกันด้านข้าง(body side) ยางกันโคลน(rear fender), bracket & stay และ plate coupler
3. ตรวจอุปกรณ์ระบบเบรก และข้อต่อต่างๆ จะต้องไม่หลวมคลอนและลมไม่รั่ว
4. สภาพการขันยึดชิ้นส่วนตัวถัง การขันนัต สกรูจะต้องได้มาตรฐานความแข็งแรง
5. การเชื่อมและการประกอบโครงสร้างจะต้องปฏิบัติตามแบบที่กำหนด
6. การตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเช่น ไฟสัญญาณ ไฟหรี่ ฯลฯ
7. สภาพของยางล้อหน้าและหลัง และยางอะไหล่จะต้องไม่มีรอยขีดข่วน
8. สภาพการประกอบจานลากพ่วงและชิ้นส่วนประกอบจะต้องมั่นคงแข็งแรงและถูกต้อง
9. สภาพการพ่นสีจะต้องไม่มีปัญหาสีไม่เงา สีย้อย สีด่าง สีไหลหรือพ่นสีหนาเกินไป
10. สภาพอุปกรณ์และเครื่องมือที่ติดมากับรถ ได้แก่ แม่แรงและเครื่องมือซ่อมฉุกเฉิน

4. หลักการพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพ

คุณภาพระดับที่ 1 คือปัญหาที่ลูกค้าส่วนใหญ่พบเห็นแล้วไม่พอใจ (หมายความว่าข้อบกพร่องที่ลูกค้าอย่างน้อย 80% พบและเห็นชัด) โดยขณะตรวจสอบให้ผู้ประเมินพิจารณาปัญหาต่างๆ ในระดับสายตา ใช้วิธีการสัมผัสหรืออุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบและตัดสินปัญหาต่างๆ ด้วยความเชื่อมั่น ดังนี้

1. จุดบกพร่องที่ทำให้คุณภาพของรถลดต่ำลงอย่างรุนแรง ได้แก่ การประกอบชิ้นส่วนผิดไปจากแบบที่กำหนด ชิ้นส่วนไม่ทำงานตามหน้าที่ ชิ้นส่วนเสียหายและบิดเบี้ยว หรือเสียรูป การพ่นสีไม่เรียบร้อยและเป็นสนิม
2. จุดบกพร่องซึ่งผิดกฎจราจร ความปลอดภัย หรือมีภัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์สัญญาณไฟไม่ติดตั้งตามระเบียบข้อบังคับของกรมขนส่งทางบก การเดินสายไฟหรือท่อร้อยสายไฟเก็บไม่เรียบร้อย มีครีบแหลมของชิ้นส่วนที่อาจทำให้สายไฟฉีกขาด สายไฟอยู่ใกล้จุดที่มีการหมุนของชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้น

<u>คุณภาพระดับที่ 2</u> จุดบกพร่องที่ลูกค้าทั่วไปประมาณครึ่งหนึ่งพบเห็นแล้วไม่พอใจ (หมายถึงลูกค้าอย่างน้อยจำนวน 50% พบเห็นแล้วปฏิเสธที่จะซื้อสินค้า) ด้วยเหตุผลดังนี้

1. จุดบกพร่องที่ทำให้คุณภาพของรถต่ำลงโดยลูกค้าจำนวน 5 คนใน 10 คน พบเห็น เช่น การประกอบชิ้นส่วนผิดหรือลืมใส่ ประกอบนัตและสกรูผิดขนาดที่กำหนดไว้ในคู่มือการทำงาน
2. จุดบกพร่องในการประกอบเนื่องจากมีช่องว่าง ระหว่างชิ้นส่วนประกอบ 2 ชิ้นติดกัน หรือระยะห่างระหว่างรอยต่อชนของชิ้นส่วนไม่อยู่ในแนวระดับเดียวกัน
3. จุดบกพร่องเนื่องจากการพ่นสี มีละอองสีติดบนชิ้นส่วนของรถ เช่น สีติดบริเวณหัวเก๋ง สีดำติดบริเวณแบตเตอรี่ หม้อกรองอากาศ ข้อต่อ ระบบเบรก ถังลม และบริเวณอื่นๆ ที่ห้ามพ่นสีดำ

<u>คุณภาพระดับที่ 3</u> จุดบกพร่องที่ลูกค้าผู้มีความชำนาญสูงพบเห็นแล้วไม่พอใจ (หมายถึง ปัญหาที่ลูกค้าจำนวน 20 % หรือน้อยกว่าพบเห็นแล้วไม่พอใจโดยการสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วนจึงจะพบเห็นปัญหาเหล่านั้น) ได้แก่

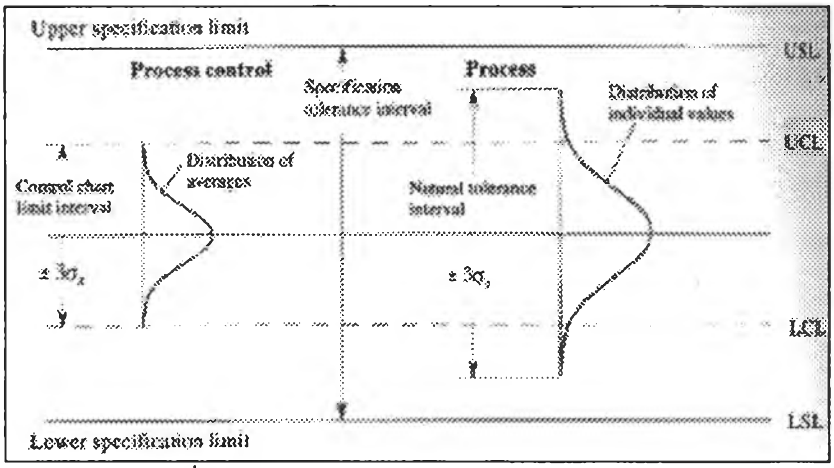
1. การพันเทปเกลียวขันท่อลม ข้อต่อไม่เรียบร้อย เดินสายไฟสลับสี หรือข้อต่อใช้สีต่างกัน
2. มีรอยขีดข่วน หรือสนิมในบริเวณซึ่งไม่ทำให้คุณภาพของรถเลวลง
3. พ่นสีไม่เรียบร้อยแต่ไม่ใช่ปัญหาที่จะทำให้เกิดสนิม
4. ปัญหาเกี่ยวกับรอยเชื่อมไม่สวยงาม มีรูตามดในรอยเชื่อมและเป็นหนามแหลมคม
5. เป็นจุดบกพร่องที่สามารถแก้ไขได้โดยการขันให้แน่น เช่น สกรูยึด Bracket และ Stay แต่ไม่ทำให้ความแข็งแรงของแชสซีเลวลง
6. การบิดเบี้ยวซึ่งปรากฏให้เห็นในส่วนของเหล็กเสริมความแข็ง, Guide block , floor front และกล่องเครื่องมือ แต่ไม่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของตัวรถ (อย่างไรก็ตามขนาดจะต้องอยู่ในพิกัดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการควบคุมคุณภาพเท่านั้น)

5. <u>คำจำกัดความของข้อบกพร่อง</u>

1. <u>การประกอบชิ้นส่วนตัวถังและโครงสร้าง</u> ระดับแตกต่างกัน ไม่ตั้งฉาก มีช่องห่างระหว่างชิ้นงานกว้างเกินไป การบิดเบี้ยวและเสียรูปของชิ้นส่วน เจาะรูผิดจากข้อกำหนดในคู่มือการทำงาน
2. <u>การตกแต่งภายนอก</u> รอยขีดข่วน สีเป็นรอยด่าง สีไหลเป็นทางยาว มีละอองสีติดบนชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการให้พ่นสี ความสูงของจานลากพ่วง ระยะ Coupler Offset ความยาว ความกว้าง ความสูง น้ำหนักบรรทุก จะต้องอยู่ในขอบเขตที่กำหนดเท่านั้น
3. <u>การทำงานของชิ้นส่วนและระบบควบคุม</u> ระบบเบรก ระบบกันสะเทือน ชุดควบคุมไฟฟ้ารถยนต์ ระบบส่งกำลังของเครื่องยนต์ ระบบควบคุมการต่อพ่วง และอื่นๆ
4. <u>อุปกรณ์พิเศษเฉพาะงาน</u> ได้แก่การทำงานของปั๊มไฮโดรลิค ถังน้ำ ถังลม กระบอกไฮโดรลิค และอื่นๆ

5.6 การประกันคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพการผลิตยานยนต์จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ **(1) การควบคุมคุณภาพชิ้นส่วน** และ **(2) การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์(รถยนต์)** โดยทั้งสองกรณีจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่ บจก.นิสสันดีเซล(ประเทศไทย) กำหนดไว้เพื่อรักษามาตรฐานผลิตภัณฑ์ของตนเอง โดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับผู้ผลิตและประกอบชิ้นส่วนให้มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพเท่ากับ $\pm 3\sigma$ หรือ (6σ) ซึ่งเป็นพิกัดควบคุมธรรมชาติ(Natural tolerance interval) ที่โรงงานสามารถทำได้ โดยค่า Process Capability (Cp) จะกำหนดอยู่ในช่วง 1.33 >Cp>1.00 หมายความว่าความเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย (x) จะมีค่า control limit เท่ากับ 1.96σ และค่า specification limit เท่ากับ 3.0902σ



รูปที่ 5.5 เกณฑ์ควบคุมมาตรฐานคุณภาพ

5.6.1 หลักการควบคุมคุณภาพ

1. การตรวจสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และการบริการ

การตรวจสอบและทดสอบต้องสามารถบ่งชี้ผลิตภัณฑ์และการบริการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งจะช่วยหลักเลี่ยงความสูญเสีย การตรวจสอบและทดสอบจะต้องได้รับการจัดทำเป็นเอกสารในการวางแผนกระบวนการ ผลของตรวจสอบจะต้องได้รับการบันทึกทันทีและเก็บรวบรวมไว้เป็นบันทึกคุณภาพ พนักงานผู้รับผิดชอบจะต้องทราบข้อมูลรายละเอียดที่จำเป็นต้องใช้ในการควบคุมกระบวนการ

2. การควบคุมของเสีย

ผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่พบว่าไม่เป็นไปตามข้อกำหนดต้องได้รับการบ่งชี้และทำเครื่องหมายและแยกออกจากผลิตภัณฑ์หรือวัสดุที่เป็นของดีโดยทันที ของเสียเหล่านี้จะต้องได้รับการควบคุมและไม่ถูกส่งต่อไปยังลูกค้า หรือมีผู้นำไปใช้งานโดยปราศจากความรับผิดชอบของพนักงานด้านคุณภาพ การจัดการของเสีย ได้แก่

2.1 คัดทิ้งหรือทำลายให้สิ้นสภาพ
2.2 นำกลับมาซ่อมหรือทำใหม่
2.3 ให้ผ่านโดยยอมรับตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้
2.4 ให้ผ่านโดยลดเกรด

3. การควบคุมกระบวนการ

การควบคุมกระบวนการสามารถเขียนกำกับไว้ในคู่มือการทำงาน เพื่อให้พนักงานทราบวิธีการทำงาน คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องควบคุม อาจเป็นรูปภาพ แผนภูมิ แสดงขั้นตอนการปฏิบัติ เกณฑ์การจำแนกของดี ของเสีย การปรับแต่งเครื่องมือ ระดับอุณหภูมิ ความดัน แล้วแต่ความเหมาะสม

4. การปรับปรุงคุณภาพและการแก้ไข

บริษัทจะต้องทำแผนปฏิบัติการแก้ไขเพื่อกำจัดสาเหตุของปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น หรือมีแนวโน้มว่าจะเกิด การปรับปรุงคุณภาพมีเป้าหมายเพื่อลดความแปรปรวน(variation) ของผลิตภัณฑ์และบริการ และป้องกันไม่ให้เกิดของเสีย โดยสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในกระบวนการผลิต เครื่องมือ วัสดุ พนักงาน และผู้ส่งมอบ

5. ระเบียบการควบคุมและมาตรฐานต่าง ๆ

5.1 การควบคุม การตีความ การแก้ไข และการเก็บรักษามาตรฐาน
5.2 การจำแนกเนื้อหาและรายละเอียดของมาตรฐาน ได้แก่

- ระเบียบและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับมาตรฐานภายในองค์การ
- หลักการของมาตรฐาน
- วิธีการและรายละเอียดของเนื้อหาของมาตรฐาน

6. การควบคุมคุณภาพช่วงทดลองการผลิต

การควบคุมคุณภาพช่วงทดลองการผลิตจะมีความแตกต่างจากการควบคุมคุณภาพปกติ ดังต่อไปนี้

6.1 การเริ่มต้นผลิตที่มีปริมาณมาก
6.2 การเปลี่ยนแปลงแบบ
6.3 การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ
6.4 การเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีการผลิต
6.5 การทดสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่

7. การควบคุมกระบวนการผลิต

7.1 การควบคุมคุณภาพ ระเบียบการควบคุมคุณภาพประกอบด้วย การตรวจสอบ การตรวจประเมิน การควบคุมความสามารถการผลิต(Cpk) การกำหนดวิธีการปฏิบัติ

7.2 การจัดเตรียมและการแนะนำมาตรฐานการทำงาน เพื่อควบคุมให้ระบบการทำงานดำเนินไปตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้

8. การควบคุมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมและรักษาระดับมาตรฐานการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตไม่ให้เกิดความสูญเสียใน 6 หัวข้อ ดังนี้

8.1 การสูญเสียเนื่องจากการชำรุดเสียหาย

8.2 การสูญเสียเนื่องจากการปรับปรุงและเตรียมการทำงาน

8.3 การสูญเสียเนื่องจากการหยุดเล็กๆ น้อยๆ

8.4 การสูญเสียเนื่องจากความเร็ว

8.5 การสูญเสียเนื่องจากการปรับปรุงและแก้ไขไม่ดี

8.6 การสูญเสียเนื่องจากช่วงเริ่มต้นการทำงาน

9. การควบคุมวัสดุ

9.1 กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรฐานการควบคุมชิ้นส่วน

9.2 มาตรฐานการบรรจุ การจัดส่งพัสดุ การทดลองเกี่ยวกับวัสดุ

10. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์

10.1 การตรวจสอบชิ้นส่วนภายในบริษัทโดยฝ่ายควบคุมคุณภาพและฝ่ายผลิต

10.2 การตรวจรับคุณภาพของพัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ส่งมาจากภายนอกหรือจากผู้จำหน่าย

10.3 การตรวจสอบก่อนส่งมอบชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์

10.4 การเก็บรักษา การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพทุกประเภท

11. การจัดการเมื่อพบเหตุผิดปกติทางด้านคุณภาพ

11.1 กรณีตรวจพบสิ่งผิดปกติให้ทำรายงานหรือแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบทันที ยกเว้นกรณีที่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง

11.2 สิ่งผิดปกติเกี่ยวกับข้อมูลและข่าวสารต่างๆ จากภายนอกบริษัท เช่น การร้องเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การส่งมอบล่าช้า และอื่นๆ

การปรับปรุงด้านคุณภาพเพื่อลดความแปรปรวนที่เกิดจากกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางและวิธีการปรับปรุงไว้ในรูปที่ 5.6 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.เริ่มจากการพิจารณางานที่จะปรับปรุงโดยจะต้องพิจารณาถึงจุดสำคัญของปัญหาและความจำเป็นในการตรวจสอบว่าจุดดังกล่าวมีผลด้านคุณภาพต่อลูกค้า และมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์หรือไม่ เพราะการตรวจสอบทุกๆ จุดจะทำให้เสียเวลา แรงงาน และเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น

2.วัดความสามารถของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตเพื่อศึกษาดูว่าเครื่องจักรที่ใช้งานในสภาพปัจจุบันให้ผลด้านคุณภาพเป็นอย่างไร โดยการเก็บข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ตัวอย่าง เพื่อประมาณการแจกแจงค่าเฉลี่ยด้วยการแจกแจงปกติ และสามารถใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง แทนค่าเบี่ยงเบนของประชากร(ใช้ค่า Sx แทนค่า σ ได้) จากนั้นนำข้อมูลที่วัดได้มาคำนวณหาค่า Cp เพื่อใช้ค่า Cp พิจารณาว่าข้อมูลมีความแม่นยำเพียงใด

3.พิจารณาค่า $Cp \geq 1$หรือไม่ หากค่า $Cp<1$ แสดงว่าความสามารถของเครื่องจักรอยู่ในระดับต่ำและอาจเป็นผลทำให้เกิดของเสียจะต้องหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิตทันที ถ้าหากค่า $Cp \geq 1$ แสดงว่าความสามารถการผลิตของเครื่องจักรอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ให้พิจารณาค่า Cpk ในขั้นตอนที่ 5 ต่อไป

4. จากข้อ 3 ถ้าผลการปรับปรุงไม่สามารถทำให้ค่า $Cp \geq 1$ นั่นหมายถึงมีของเสียเกิดขึ้นให้คัดแยกของเสียออกมาแล้วดำเนินการพิจารณา ดังนี้

4.1 คัดทิ้งหรือทำลายให้สิ้นสภาพ

4.2 นำกลับไปซ่อมแซมแก้ไข

4.3 ให้ผ่านโดยยอมรับตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้

4.4 ให้ผ่านโดยการลดเกรด

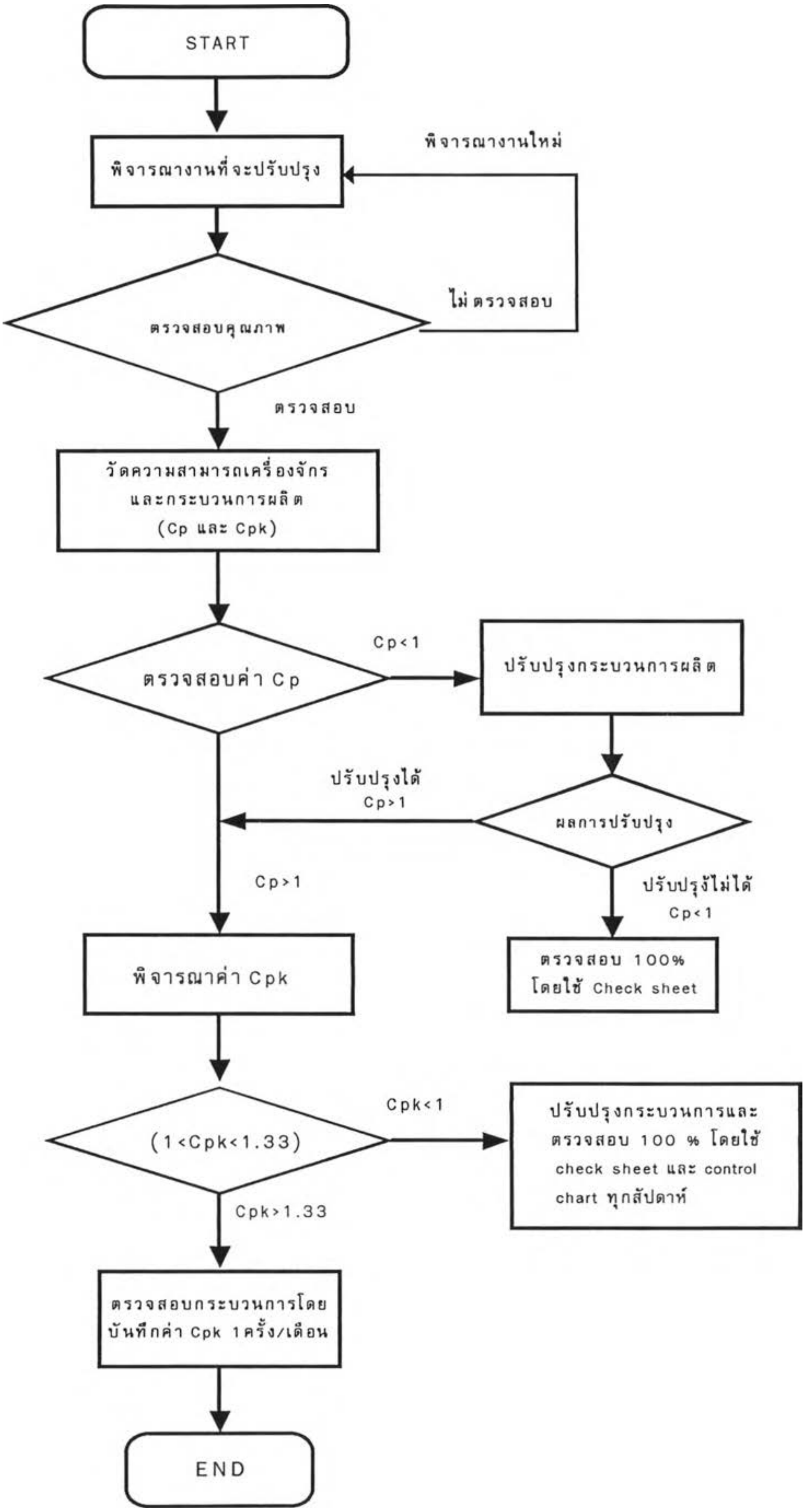
และจะต้องดำเนินการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวดโดยการตรวจสอบ 100% และใช้ใบ Check sheet และ Control chart ควบคุมคุณภาพทุกสัปดาห์

5. พิจารณาค่า Cpk ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์คือ $1<Cpk<1.33$ ดังนี้

5.1 กรณีค่า $Cpk >1.33$ แสดงว่าความสามารถของกระบวนการผลิตอยู่ในเกณฑ์ดีจึงไม่จำเป็นต้องควบคุมอย่างใกล้ชิด และให้เก็บค่า Cpk 1 ครั้ง/เดือน

5.2 กรณีค่า $1 \leq Cpk \leq 1.33$ แสดงว่าความสารถการผลิตอยู่ในระดับปกติ ให้ตรวจติดตามกระบวนการโดยเก็บค่า Cpk 1 ครั้ง/เดือน

5.3 กรณีค่า $Cpk<1$ แสดงว่าความสามารถการผลิตอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อาจทำให้เกิดของเสียจากการผลิต ควรปรับปรุงกระบวนการผลิตทันทีเพื่อทำให้ค่า Cpk สูงขึ้น โดยพิจารณาปรับปรุงปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คนงาน วัตถุดิบ เครื่องจักร และวิธีการทำงาน



รูปที่ 5.6 แนวทางการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิต