

(Total Quality Management)

# TQM HANDBOOK

## PROCESS CONTROL

การควบคุมกระบวนการ

(11)

ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดช

อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรม  
จัดการ

วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

# เนื้อหา

1. การศึกษา การฝึกอบรม และการสร้างแรงจูงใจ
2. มาตรฐานการปฏิบัติงาน
3. แผนการควบคุมกระบวนการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์
4. การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต
5. การสืบสวนและการจัดการกับสิ่งที่ยอยู่นอกควบคุม
6. การบริหารข้อมูล
7. ระบบการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
8. การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
9. การป้องกันความผิดพลาด **แบบโง่เขลา**

# 1.การศึกษา การฝึกอบรม และการสร้างแรงจูงใจ

ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพ คือ ผู้ปฏิบัติงาน (OPERATOR) เพราะเขาเป็นมนุษย์ ความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานย่อมหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Human Error)

ผู้จัดการหรือผู้บริหาร เจ้าของกิจการ ฯลฯ จะต้องจัดการให้มีความผิดพลาดเนื่องจากความเป็นมนุษย์ให้เหลือน้อยที่สุด

ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องได้รับการ การศึกษา อบรม และมี แรงจูงใจในการทำงาน

มี 3 สาเหตุใหญ่ที่ผู้ปฏิบัติงานมักไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน คือ ไม่รู้ ไม่สามารถทำตาม ไม่ยอมทำตาม นั่นคือผู้ปฏิบัติงานไม่รู้มาตรฐานการปฏิบัติงาน คือ ปัญหาของความรู้

ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถทำตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน หมายถึงแม้ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานแต่ยังมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเกิดขึ้น นั่นคือ ปัญหาของความชำนาญ

ส่วนผู้ปฏิบัติงานตั้งใจฝ่าฝืนมาตรฐานการปฏิบัติงาน คือ ปัญหาของเจตนา

การศึกษา และ การฝึกอบรมและแรงจูงใจจะช่วยด้านความรู้ ความชำนาญ และ ความตั้งใจทำงาน จำเป็นต้องมีเพื่อให้สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานได้

## 1.1 ความรู้ในงาน

ผู้จัดการต้องมั่นใจว่า ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจเรื่องต่อไปนี้เป็นอย่างดี

- (1) ระดับคุณภาพที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการผลิต
- (2) มีวิธียืนยันว่าเป็นไปตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ และมีวิธีการแก้ไขปรับปรุงเมื่อไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- (3) รู้วิธีอ่านและเข้าใจ มาตรฐานการปฏิบัติงาน
- (4) ผลงานของตัวเองจะมีผลต่อกระบวนการผลิตต่อไปและคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปด้วย

## 1.2 การปฏิบัติงานและการประเมินผลการทำงาน

จุดประสงค์ของการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน คือ ต้องการความชำนาญ ถ้าปล่อยให้เขาไปเรียนเองจะได้ผลช้า ดังนั้น ฝ่ายบริหารจะต้องกำหนดไว้เลย ว่าการทำงานแต่ละจุดแต่ละแทน ต้องการความชำนาญระดับไหน (ทำอะไรได้บ้าง) และจะต้องมีขั้นตอนในการประเมินผู้เข้าปฏิบัติงานใหม่ การฝึกอบรมต้องทำเป็นระบบ ควรกำหนดระดับความชำนาญไว้อย่างน้อย 3 – 5 ระดับ เช่น ใช้เครื่องไม่เป็นเลย ใช้เครื่องที่ปรับไว้แล้วได้ ตั้งเครื่องและปรับเครื่องได้ตามตาราง สามารถรู้ว่าเครื่องเสียเพราะอะไร หลังจากนั้นก็วัดความชำนาญ ตั้งเป้าหมายว่าจะฝึกอบรมอย่างไรและก็นำเนินการฝึกอบรมทันที

### 1.3 ตรวจสอบวิธีปฏิบัติงาน

หัวหน้า กะ / ผช.หน.งาน / หน.กลุ่ม (ผู้จัดการฝ่ายจะต้องมอบหมายให้ชัดเจนว่าใครจะเป็นผู้ตรวจ) จะต้องยืนยันในการตรวจปกติ ( สัปดาห์ / เดือน )ว่าได้มีการปฏิบัติตรงตามวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานที่กำหนดไว้ ถ้าผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถปฏิบัติตามนั้นก็ให้ดำเนินการดังนี้ แก้ไขมาตรฐานให้การศึกษาใหม่ ( คือ แจ้ง / ชี้แจง ให้ทราบว่าต้องเปลี่ยน ) ฝึกอบรมใหม่ ส่งเสริม - กำลังใจ โดยการตั้งคำถาม (เพื่อให้แน่ใจว่า หลังการฝึกอบรมแล้วรู้เรื่อง เขาก็จะมีกำลังใจทำงานเอง) และทบทวนหลักสูตรการฝึกอบรม

ตาราง 1.1 แบบประเมินความชำนาญ

ชื่อ	วันที่ตรวจสอบ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ		
หัวข้อความชำนาญ	ระดับความสามารถ				คะแนน
	0	1	2	3	
กระบวนการ A	การใช้ อุปกรณ์	ใช้เครื่อง ไม่เป็นเลย	ใช้เครื่อง ที่ปรับไว้แล้ว ได้	ตั้งเครื่องและ ปรับเครื่อง ได้ตามตาราง	สามารถ แก้ปัญหา ของเครื่องได้

### หมายเหตุ

แต่ละหัวข้อความชำนาญต้องประเมินโดยหัวหน้างานจากการสังเกต  
และพิจารณาจากผลงาน (พิจารณาฝีมือจากชิ้นงาน)

## 2.มาตรฐานการปฏิบัติงาน

มาตรฐานการปฏิบัติงานมีหน้าที่หลัก 3 ประการ คือ

- 1) ซึ่งจุดสำคัญที่จะป้องกันมิให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและการเกิดความยุ่งยากในการผลิต
- 2) ปรับปรุงประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานให้ดีขึ้น
- 3) ช่วยให้มีการปรับปรุงการปฏิบัติงานโดยเน้นให้รู้ว่าจะต้องปฏิบัติงานอย่างไร

มาตรฐานการปฏิบัติงานเป็นสิ่งหนึ่งในกลุ่มของวิธีปฏิบัติงาน จากมุมมองของการควบคุมกระบวนการ มาตรฐานนี้เป็นเอกสารซึ่งเน้นหัวข้อการทำงานและวิธีการที่ต้องทำเพื่อให้ได้คุณภาพตามที่ต้องการอย่างแท้จริง และอย่างมีประสิทธิภาพ เอกสารเหล่านี้ทำให้มั่นใจได้ว่าแม้จะเปลี่ยนผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่จะมาทำงานแทนก็จะเข้าใจการปฏิบัติงานและวิธีการในทางเดียวกันและสามารถให้สำเร็จในทางเดียวกัน เอกสารวิธีปฏิบัติงานเหล่านี้ได้รวมสาระสำคัญการปฏิบัติงานและกระจายไปทุกระดับขององค์กร

## 2.1 รายการดังต่อไปนี้ จะปรากฏในวิธีปฏิบัติงาน

(1) ขอบเขต

(2) วัสดุและชิ้นส่วน

(3) เครื่องจักร จี๊ก เครื่องมือ เครื่องอำนวยความสะดวก และเครื่องมือวัด

(4) ลำดับของกรรมวิธีการผลิต

(5) ภาพร่างแสดงจุดควบคุม

(6) วิธีการทำงานและข้อสังเกตที่ต้องระวัง เช่น ตรวจเบื้องต้น การเตรียมงาน การทำงานหลักการทำงานขั้นตอนสุดท้าย เป็นต้น

(7) สภาพการทำงาน (สถานที่/ความปลอดภัย)

(8) การตรวจสอบกระบวนการ

- (9) วิธีการกระทำเมื่อมีสิ่งควบคุมไม่ได้เกิดขึ้น
- (10) รายงานการปฏิบัติงาน
- (11) ตัวอย่างชิ้นงาน
- (12) ผู้ปฏิบัติงาน
- (13) เวลามาตรฐานของการทำงาน
- (14) จำนวนหน่วยที่ต้องการ
- (15) คุณสมบัติของงาน
- (16) มาตรฐานของงาน
- (17) อื่นๆ

## 2.2 สิ่งที่ต้องเอาใจใส่เมื่อทำการร่างวิธีปฏิบัติงาน

หัวข้อต่อไปนี้จะต้องจดจำใส่ใจเมื่อทำการร่างมาตรฐานการปฏิบัติงาน

- (1) เมื่อปฏิบัติตามคำแนะนำต้องมั่นใจว่า จะไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- (2) การนำไปปฏิบัติจะต้องเป็นไปได้และง่าย
- (3) ต้องระบุเกณฑ์ที่ต้องดำเนินการ
- (4) ต้องระบุวิธีการและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินผลด้านคุณภาพ
- (5) มาตรฐานควรจะทำให้ง่ายเท่าที่จะเป็นไปได้ เอกสารที่เกินความต้องการจะทำให้ผลิตภาพต่ำ

(6) ขอบเขตของความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่สำหรับการนำไปปฏิบัติ และการแก้ไขจะต้องระบุให้ชัดเจน ควรกระจายอำนาจให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

(7) ต้องให้กระบวนการทั้งหมดได้รับผลดีมากที่สุดแทนที่จะเป็นผลดีเฉพาะบางกระบวนการ

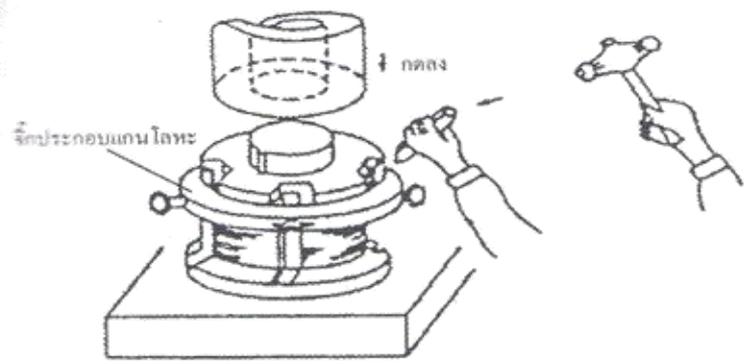
### 2.3 การแก้ไขและการทบทวนมาตรฐานการปฏิบัติงาน

- (1) เพราะมีหลายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพในกระบวนการผลิต ให้กำหนดเป็นเอกสารวิธีการสำหรับการเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนใดๆ ของกระบวนการ
- (2) เมื่อการวางแผนเปลี่ยนไป ต้องมั่นใจว่าการเปลี่ยนแปลงจะไม่ใช่เหตุให้เกิดปัญหาที่คิดไม่ถึง

- (3) หลังการเปลี่ยนแปลงแล้วให้เก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ ตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ และมีผลต่อคุณภาพ และผลิตภาพอย่างไร
- (4) ให้เอามาตรฐานการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็นต้องใช้ออกจากหน่วยงาน
- (5) วางแผนและทำการทบทวนเป็นระยะเพื่อดูว่าที่นำไปมีปัญหาหรือไม่ และได้ผลตามที่ตั้งใจหรือไม่

แผนวิธีปฏิบัติงาน	การประกอบแกนเหล็กขึ้นคองที่	W 12 - 003 3 - 1
-------------------	-----------------------------	---------------------

ขอบข่าย : การใช้เครื่องอัดในการประกอบแกนเหล็กขึ้นคองที่  
 สิ่งอำนวยความสะดวก : เครื่องอัดไฮดรอลิก 50 ตัน ชนิดคั่นโยก เครื่องตัด  
 เครื่องมือและจิก : พายโลหะ ชิว คาชัง ฆ้อน เครื่องจับยึดประกอบแกนเหล็ก เครื่องจับยึด



มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

--	--	--	--	--

## แผนวิธีปฏิบัติงาน

แผนวิธีปฏิบัติงาน	การประกอบแกนเหล็กขึ้นคองที่	W 12 - 003 3 - 2			
	ขั้นตอนการทำงาน				
	ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	จุดสำคัญและควรระวัง	เครื่องมือ	สภาพของงาน
1	ตรวจใบรายการสำหรับแกนเหล็กขึ้นคองที่ว่ามีคดหรือไม่	อ่านแบบแปลนและแผ่นวิธีปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ			
2	อ่านแบบแปลนและตรวจความหนาของแผ่นโลหะบางๆ สำหรับแกนเหล็กขึ้นคองที่				

### 3.แผนการควบคุมกระบวนการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์

แผนการควบคุมกระบวนการผลิตได้ถูกร่างไว้ เพื่อควบคุมปัจจัยต่างๆ (รวมทั้งพนักงาน วัสดุ เครื่องจักร และวิธีการ) ในกระบวนการผลิต ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์/บริการ

แผนการควบคุมกระบวนการผลิต คือ แผนการที่จะชี้จุดควบคุมในกระบวนการผลิต ซึ่งจะต้องทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดไป แผนการควบคุมกระบวนการผลิตประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้คือ

- (1) ชี้ความต้องการในด้านคุณภาพในกระบวนการผลิต
- (2) กำหนดเกณฑ์ที่ต้องการควบคุม

(3) กำหนดวิธีการยืนยันว่าเป็นไปตามคุณภาพที่ต้องการ

(4) กำหนดระบบการตรวจสอบ

แผนการควบคุมการผลิต สามารถสรุปเรียกว่า QC PROCESS CHART

QC PROCESS CHART ได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานการควบคุมในกระบวนการผลิต ซึ่งอธิบายกรรมวิธีต่างๆ ที่ใช้สำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์และการตรวจที่ต้องการใช้ในกระบวนการผลิต มันเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับการควบคุมการปฏิบัติงานและการยืนยันผล

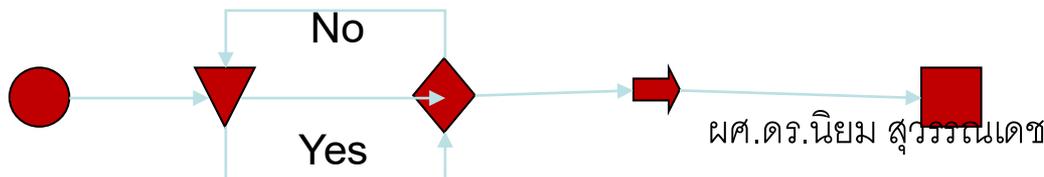
### 3.1 การร่างแผนการควบคุมการผลิต (= QC Control Chart)

ตามกระบวนการสำหรับการร่าง แผนการควบคุมกระบวนการผลิต ได้กำหนดให้ตามข้างล่างนี้

(1) อธิบายกระบวนการผลิตอย่างสั้นๆ จากจุดเริ่มต้นจนเสร็จ โดยใช้

สัญลักษณ์ตาม JIS Z 8206 ตัวอย่าง เช่น ● งาน ▼ การจัดเก็บ  
◆ การตรวจสอบ ⇒ การเคลื่อนย้าย ■ พักไว้

(2) อธิบายแต่ละกระบวนการในแนวนอน คือ การปฏิบัติงานเครื่องจักร และวัสดุที่ใช้ รายการควบคุม วิธีการควบคุม มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง รายการที่ตรวจสอบหรือวัด วิธีการตรวจสอบหรือวัด ผู้ควบคุมงาน กำหนดเกณฑ์ตัดสิน ผู้ประเมิน วิธีการจัดการสิ่งทีนอกการควบคุม การสอบสวน เป็นต้น



### 3.2 ควบคุมผล โดยการใช้ QC Process Chart

QC Process Chart มี 2 ประเด็นที่จะใช้ คือ เพื่อยืนยันว่าผลิตแต่ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและจัดให้มีการรายงานข้อมูลกลับสู่กระบวนการเมื่อเกิดสิ่งผิดปกติ

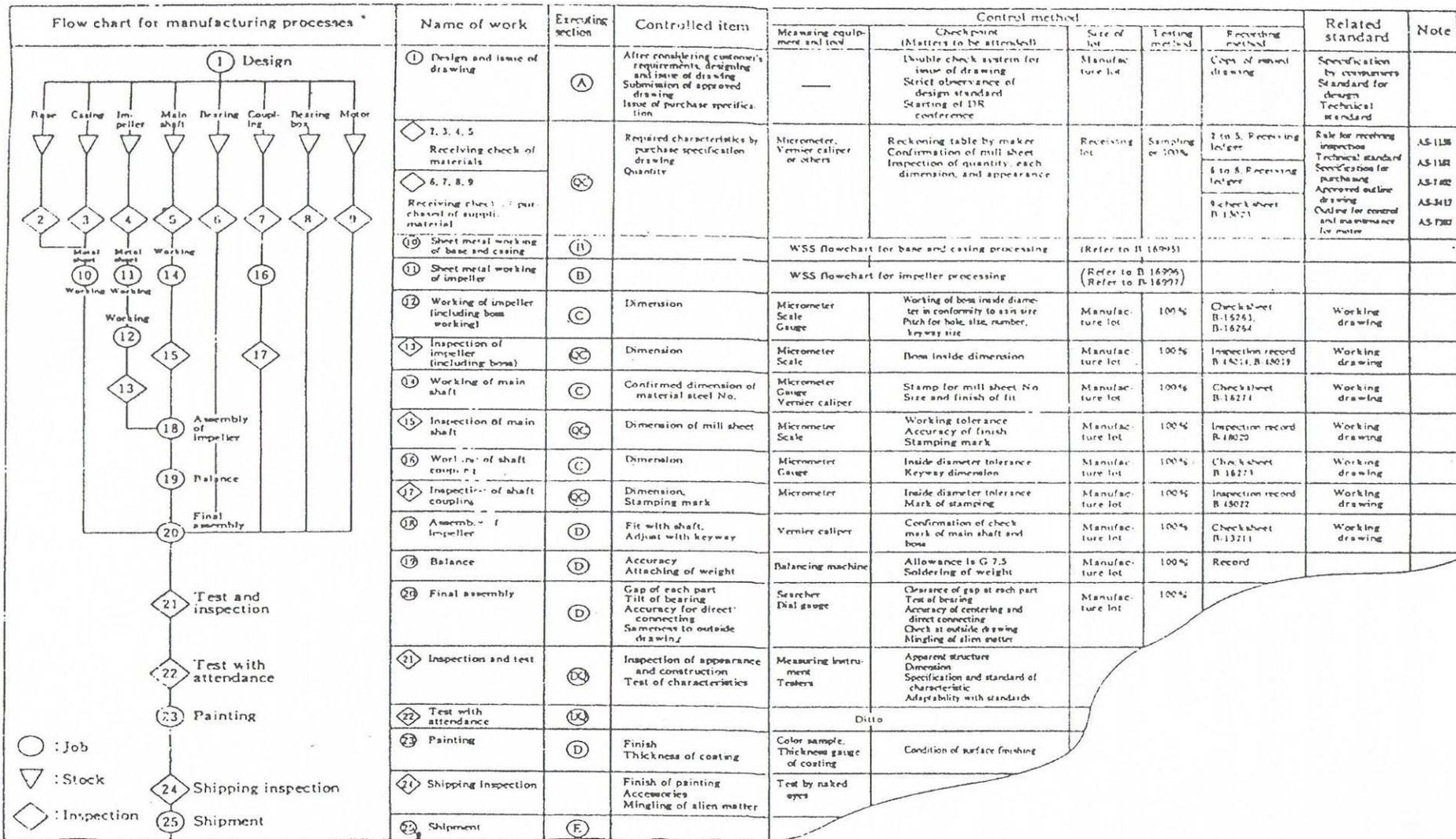
- (1) การยืนยันผลให้ใช้ Control Chart กราฟ ใบตรวจ (Check Sheet) เป็นต้น
- (2) การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ (วิเคราะห์กระบวนการ)

ใช้ผังแสดงคุณลักษณะ (Characteristics diagrams) ผังกระจาย (Scatter diagrams) การจัดช่วงชั้นของข้อมูลและเทคนิคการควบคุมอื่นๆ จะอธิบายออกมาเป็น**ความสัมพันธ์ของเหตุและผล**

ปัจจัยต่างๆ รวมถึงคน, วัสดุ เครื่องจักร วิธีการทำงานและสภาวะแวดล้อม

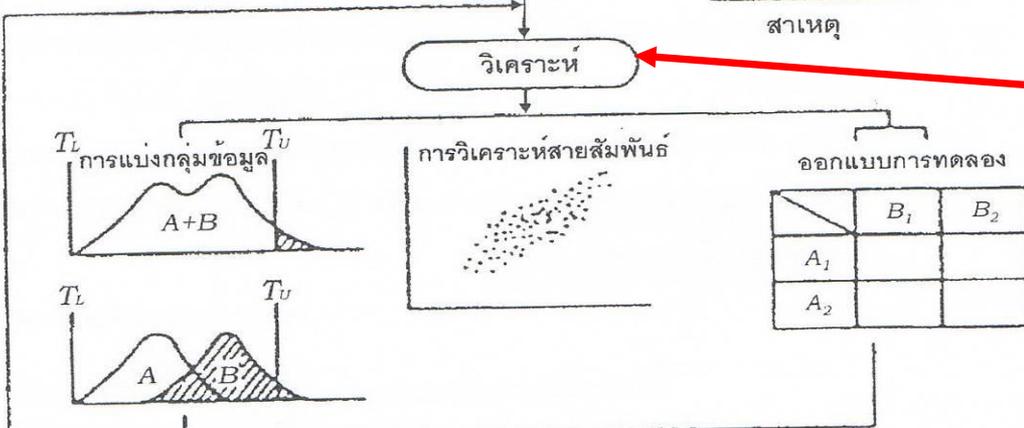
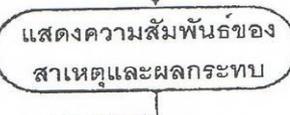
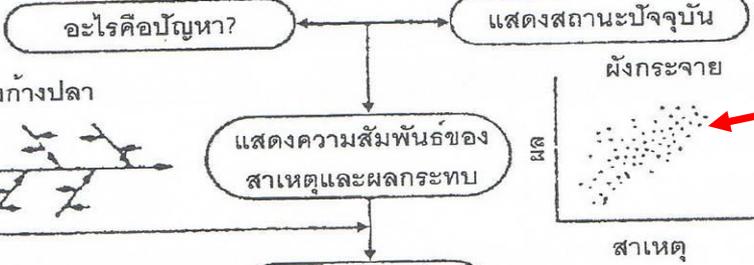
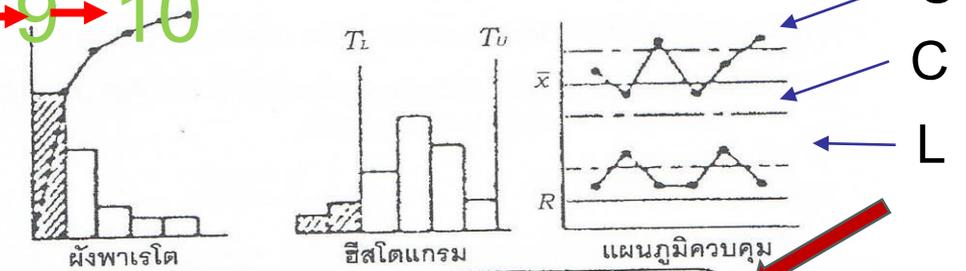
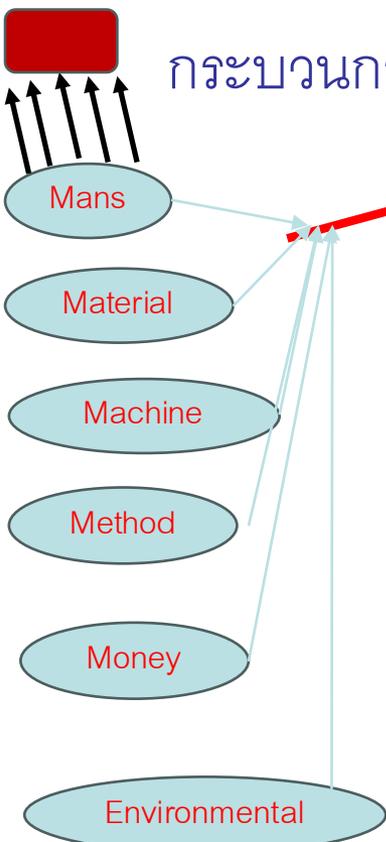
# 3.แผนการควบคุมกระบวนการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รูปที่ 3.1 QC Process Chart



1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10

วิธีวิเคราะห์  
กระบวนการ



P  
D  
C  
A



ออกแบบประเมิน ตรวจสอบ

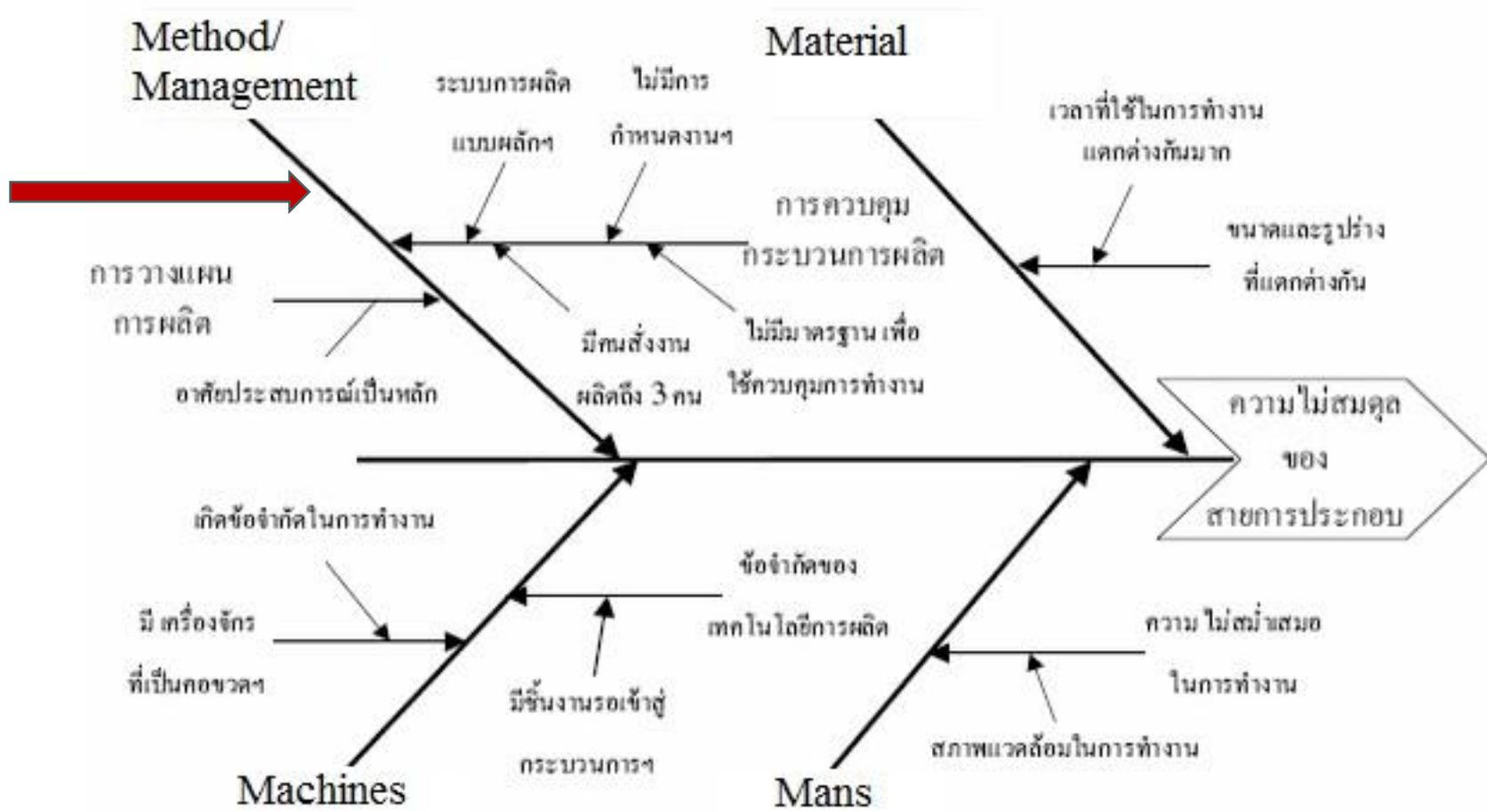
รายงาน/บันทึก

ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดชา

รายงาน/บันทึก

SOP, WI,  
QPC,

### 3.แผนการควบคุมกระบวนการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)



5Why

Why

Why

Why

Why

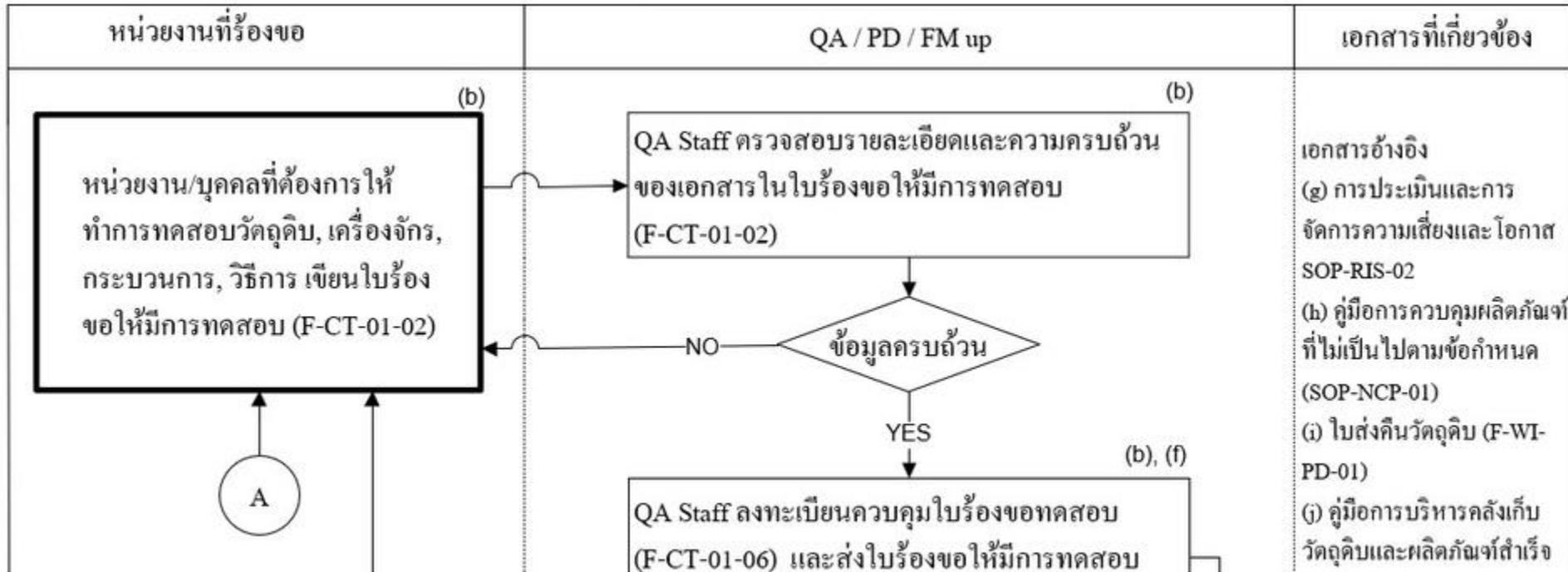
Why

ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดช

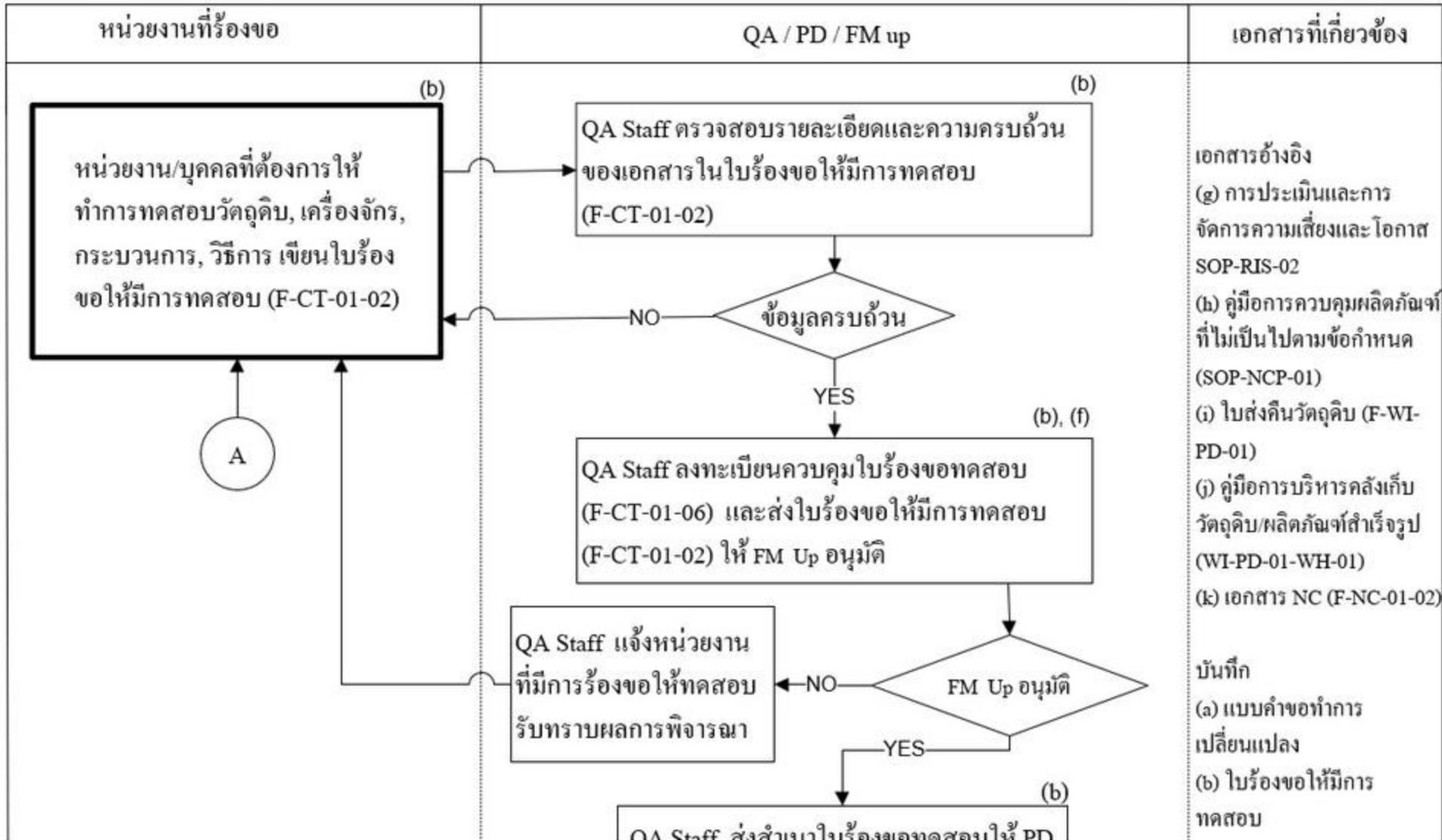
### 3.แผนการควบคุมกระบวนการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

	<b>AAA Co.,Ltd.</b>		ฉบับที่ : <b>04</b>
	<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน Procedure</b>	รหัสเอกสาร : <b>SOP-CT-01</b>	หน้าที่ : 6/6
		จัดทำโดย : แผนกประกันคุณภาพ	ครั้งที่แก้ไข : 00
	เรื่อง : การควบคุมการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง		วันที่บังคับใช้ : 01/07/2021

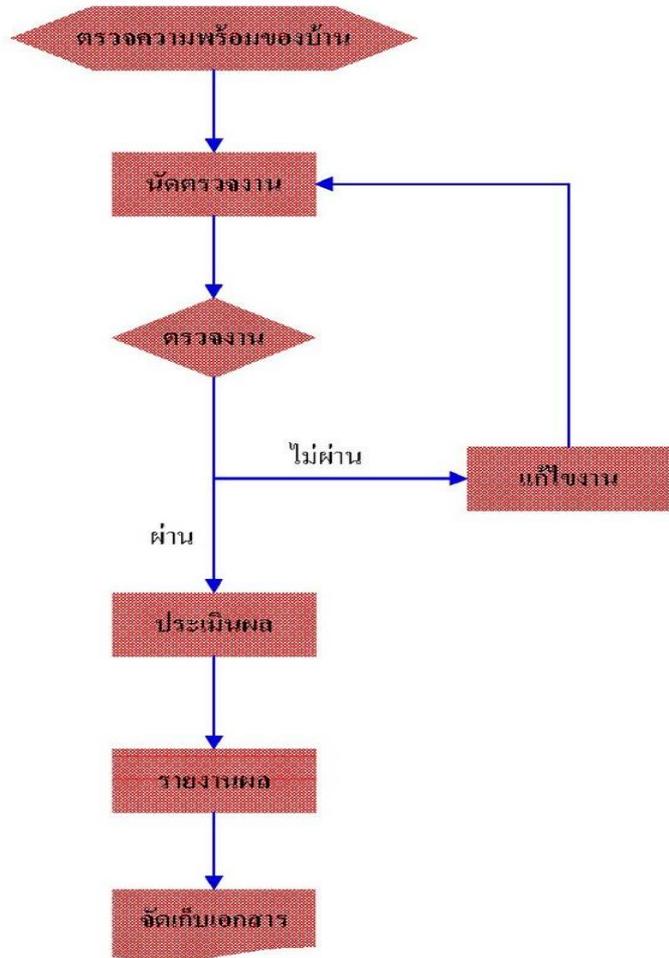
#### 4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure)



### 3.แผนการควบคุมกระบวนการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)



## Flow Chart : End Process



ผู้รับผิดชอบ

เอกสาร

ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

FM-01

คณะกรรมการตรวจงาน

FM-02

วิศวกรสนาม

FM-03

วิศวกรสนาม

FM-04

วิศวกรสนาม

FM-04

วิศวกรสนาม

niyom.su@ssru.ac.th

## 4. การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต

การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต เพื่อประเมินว่ากระบวนการนั้นมีความสามารถที่จะทำได้ตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ และสามารถทำผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพได้ตามที่ต้องการ คงที่ตลอดได้หรือไม่

การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต ประกอบด้วย การ เก็บรวบรวม ข้อมูล ปัจจัย และ การใช้การแจกแจงข้อมูลทางสถิติ โดยนำค่าเฉลี่ย และค่าการกระจายของลักษณะทางคุณภาพของผลิตภัณฑ์ใน ขณะที่กระบวนการกำลังอยู่ในสภาพคงที่ มาคำนวณความน่าจะเป็นของกระบวนการทำได้ตามค่ามาตรฐาน

## 4.1 การใช้งาน

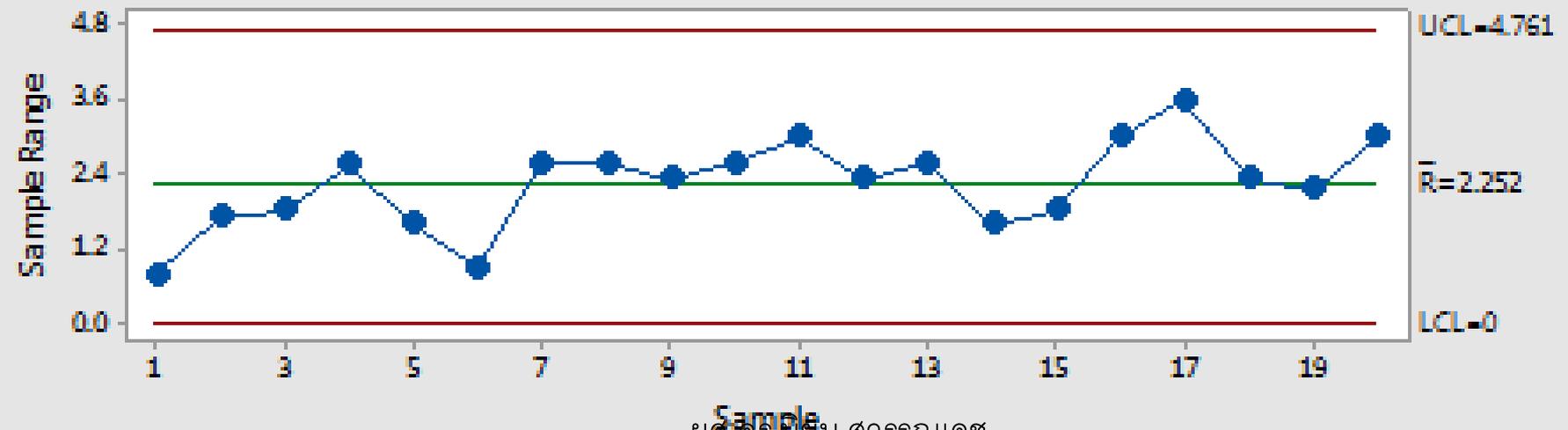
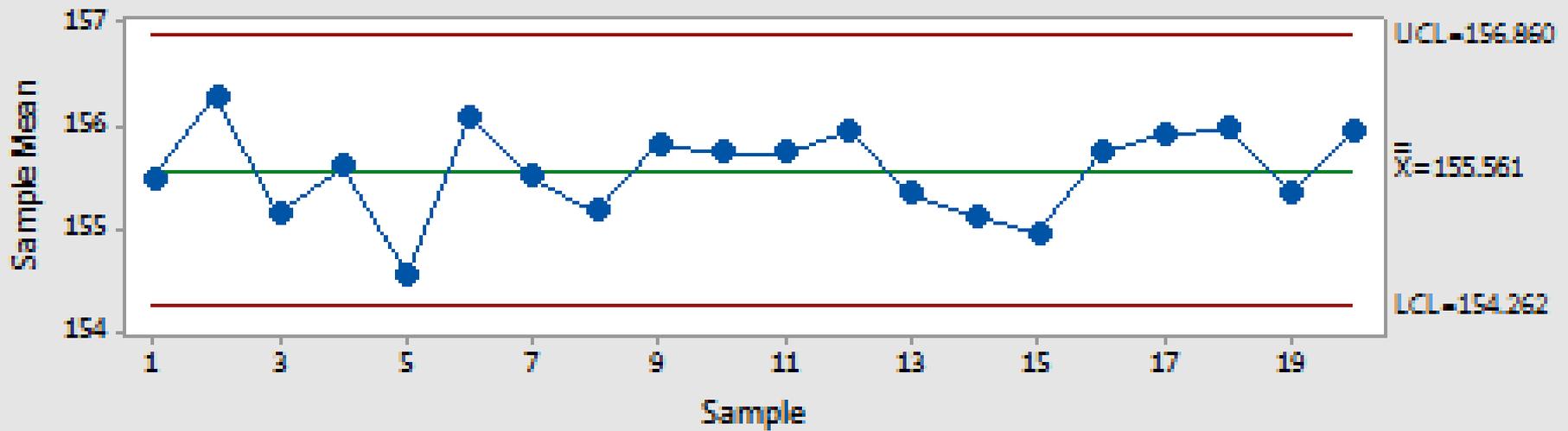
(1) หาความสามารถของกระบวนการผลิตหลังจากเอาตัวเลขที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ผิดปกติออกไปแล้ว

(2) ใช้  $\bar{x}$  - R control diagram, Process capability diagram และ Histogram

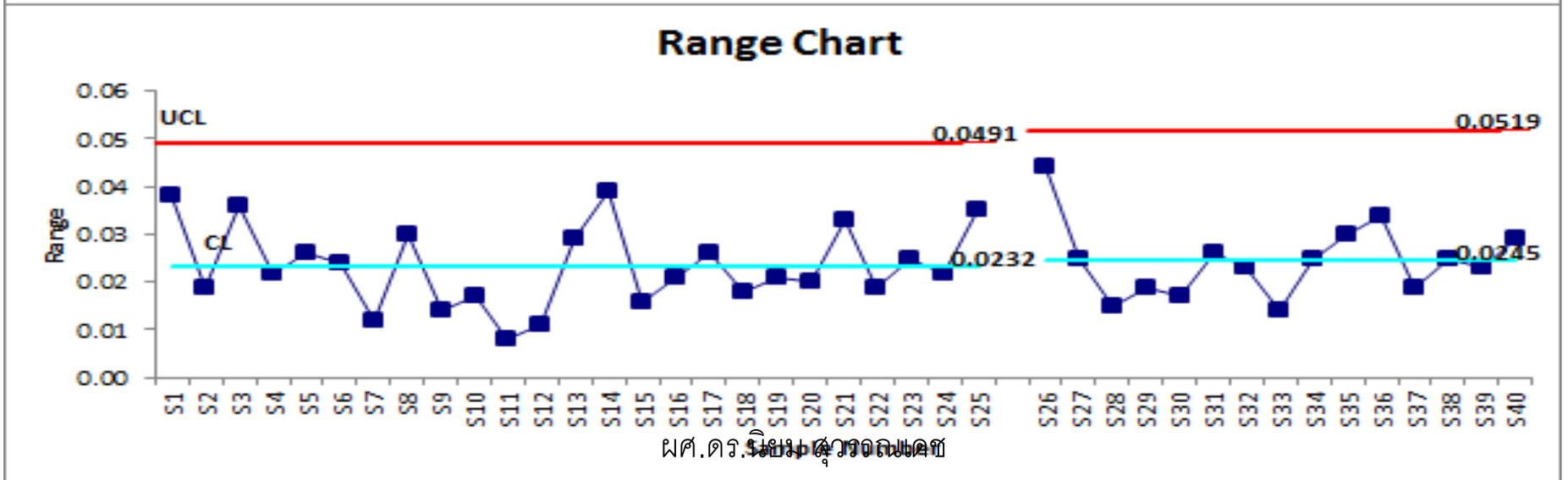
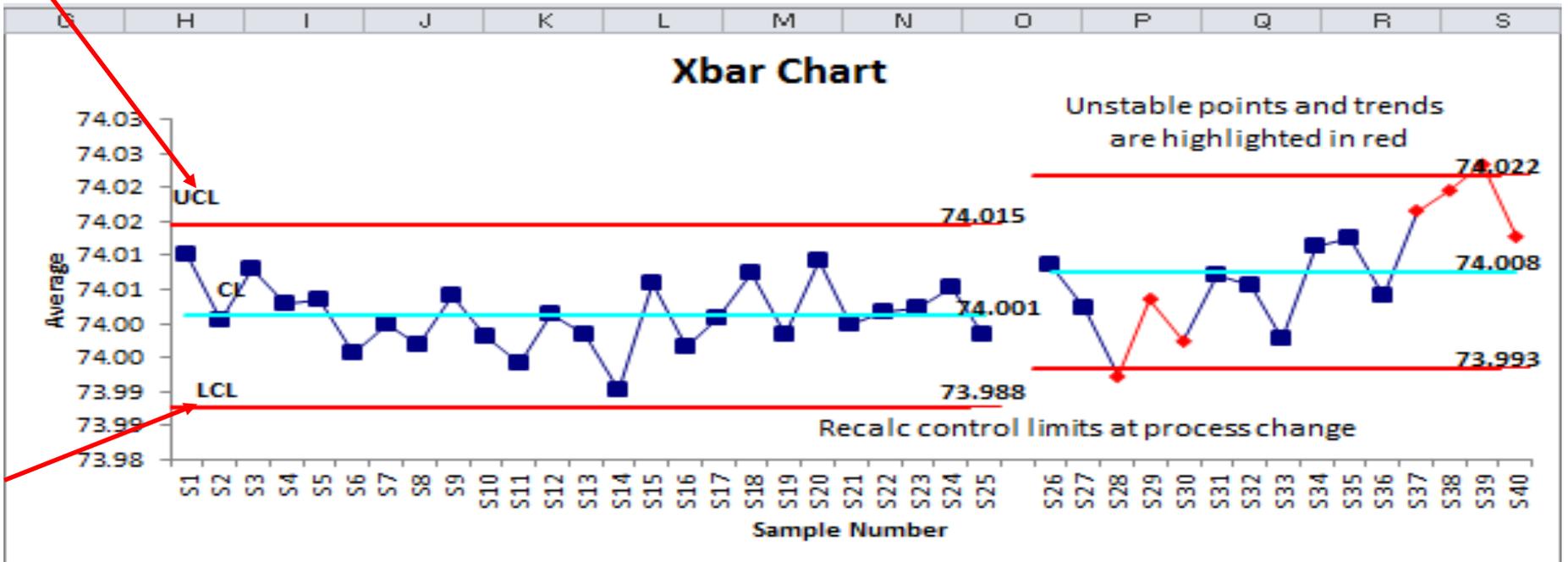
(3) ใช้ดัชนีความสามารถของกระบวนการผลิต Cp หรือ Cpk เพื่อชี้ความสามารถว่าทำได้ตาม

#### 4.การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต (ต่อ)

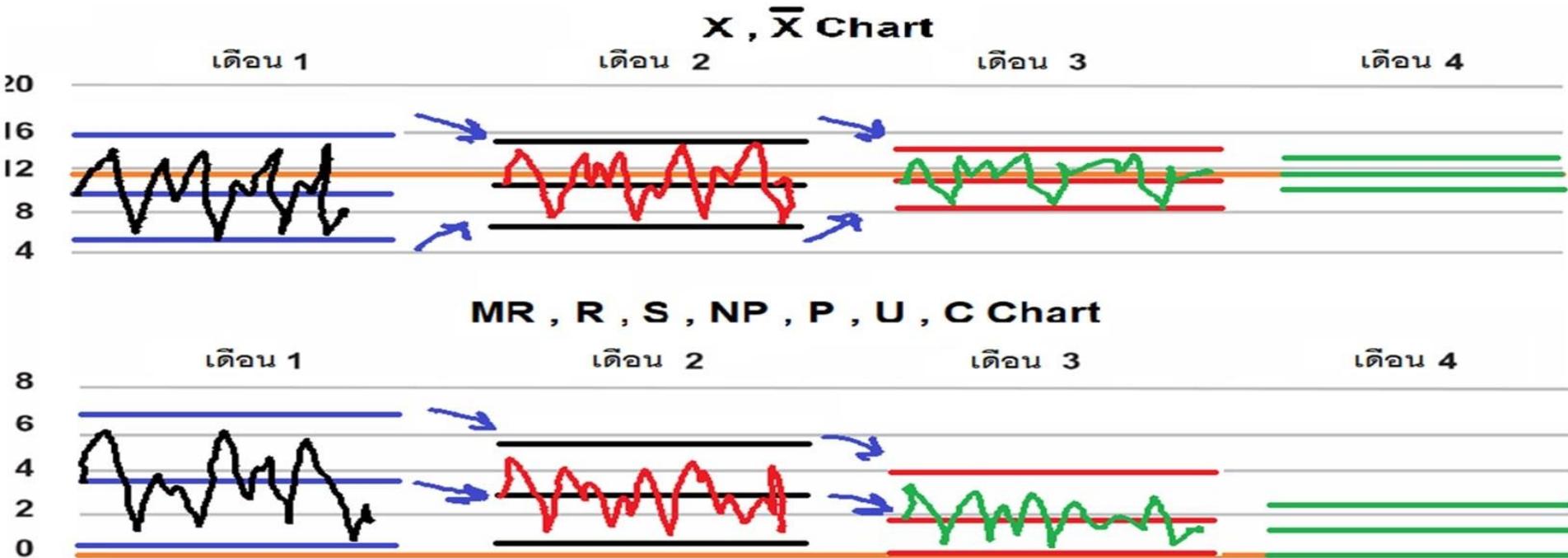
### Xbar-R Chart of Strength



#### 4.การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต (ต่อ)



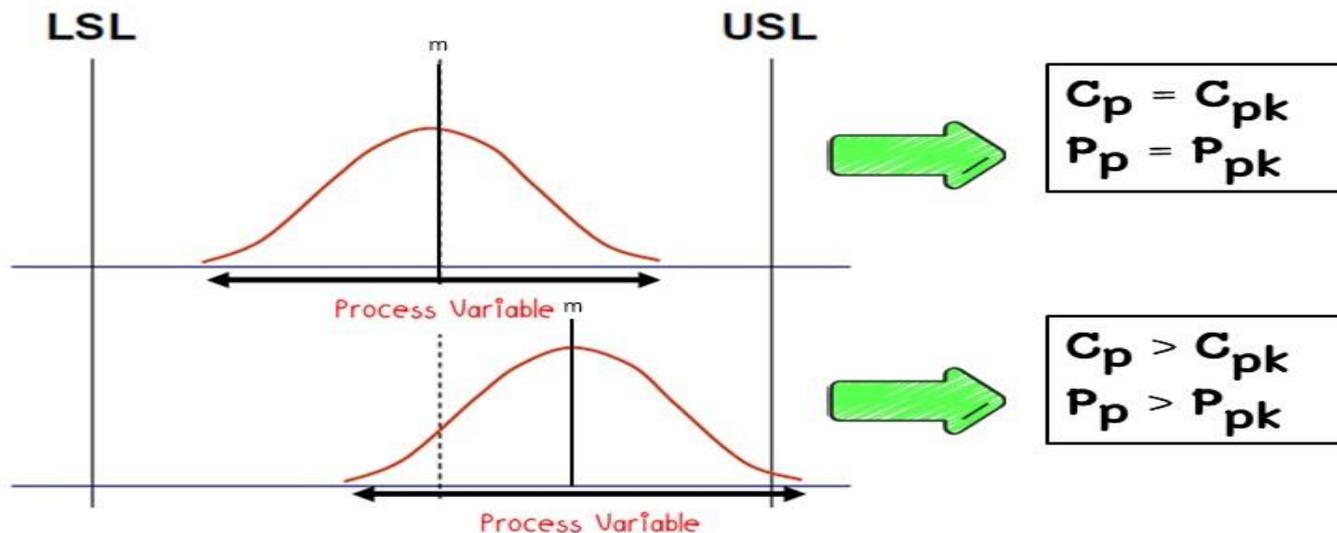
#### 4. การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต (ต่อ)



กรณีเป็น กราฟ X และ X-bar เส้นที่ตีควรวอยู่ใกล้ค่ากลาง ( ค่ามาตรฐาน )

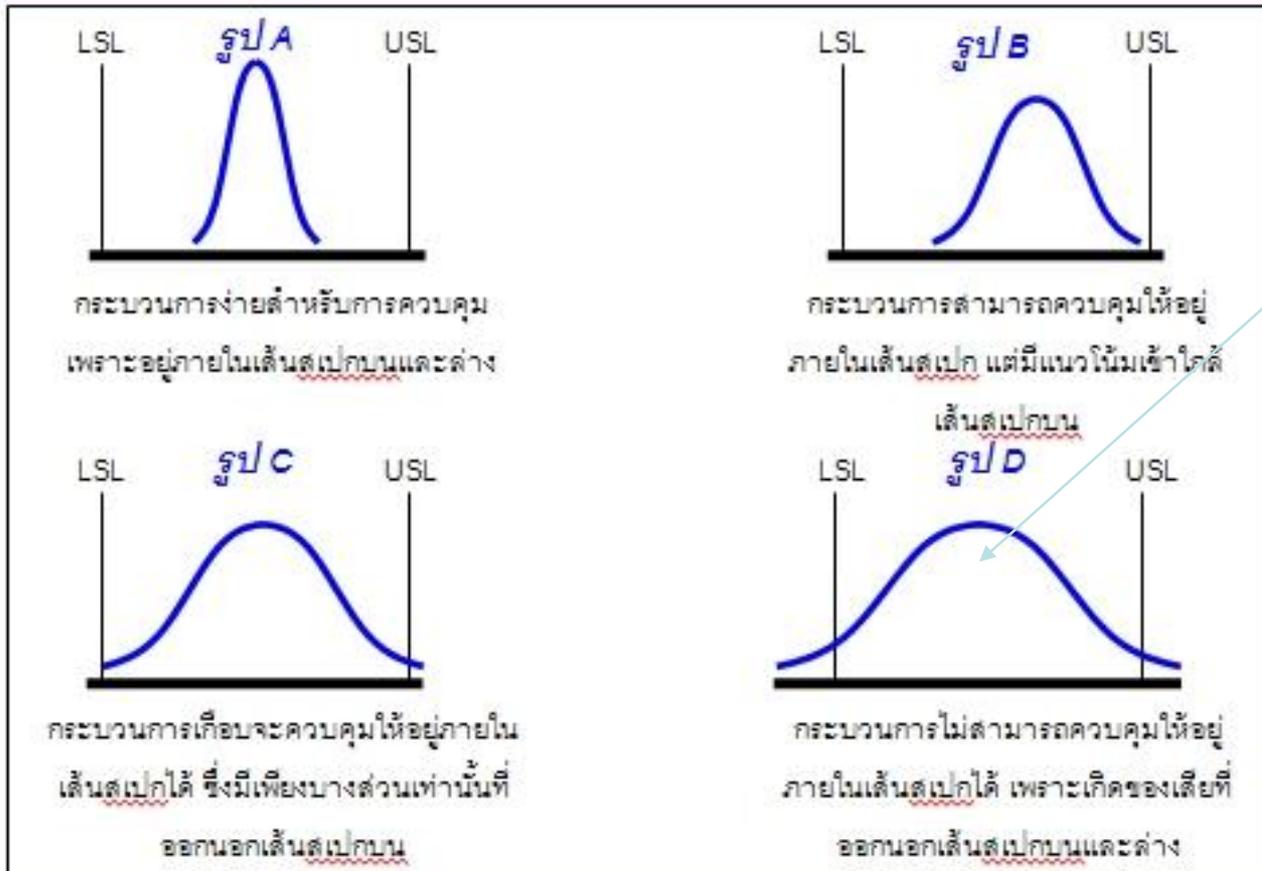
กรณีเป็น กราฟ MR, R, S, P, NP, U, C ค่าที่ดีที่สุดคือใกล้ 0

# การวัดความสามารถของกระบวนการด้วยการ ใช้ $C_{pk}$ และ $P_{pk}$

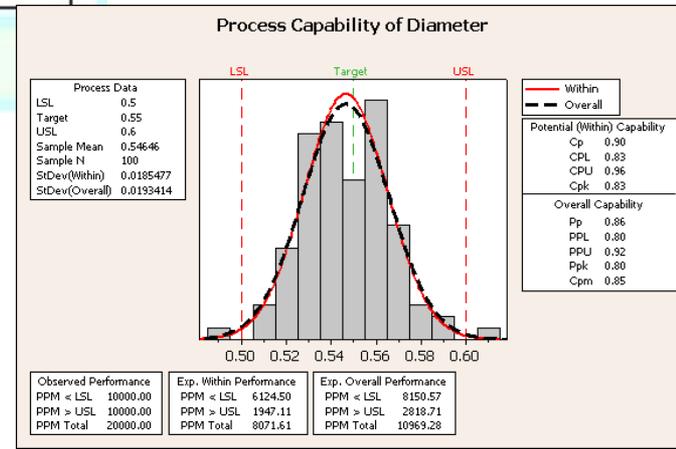


$C_{pk}$  และ  $P_{pk}$  จะเป็นการเปรียบเทียบระยะห่างระหว่าง  
ค่าเฉลี่ยของกระบวนการกับค่าขอบเขตกำหนดเฉพาะด้านใด  
ด้านหนึ่งที่ใกล้ที่สุด  
ดังนั้นจึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลใกล้ขอบเขตกระบวนการเท่าไร  
 $C_{pk}$  และ  $P_{pk}$  ยิ่งต่ำเท่านั้น (กระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ)

# 1 การศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต (ต่อ)



รูปที่ 20: ความสามารถของกระบวนการกับเส้นควบคุมบนและล่าง



ค่า มาตรฐานที่กำหนดไว้

- $C_P = \frac{S_U - S_L}{6\sigma}$  (ข้อกำหนดระบุด้วยค่าขอบเขตค่าสูง และอย่างต่ำ)
- $C_{PK} = \frac{\text{Max}(S_U - \bar{x}, S_L - \bar{x})}{3\sigma}$  (ข้อกำหนดระบุด้วยค่า ขอบเขตเดียว)

$S_U$  คือ ขอบเขตควบคุมค่าสูง

$S_L$  คือ ขอบเขตควบคุมค่าต่ำ

ดัชนี  $C_P$

ใช้สำหรับข้อกำหนดระบุด้วยขอบเขตค่าสูงและค่าต่ำ ซึ่งง่ายต่อการปรับค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางคุณภาพ

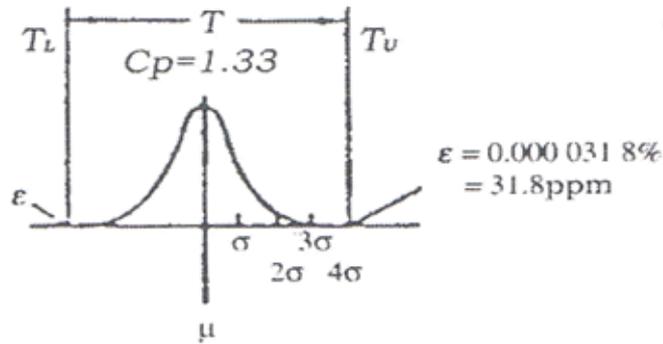
ดัชนี  $C_{PK}$

ใช้สำหรับข้อกำหนดระบุด้วยขอบเขตค่าสูงหรือค่าต่ำ หรือเมื่อค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางคุณภาพสำหรับขอบเขตค่าสูงและขอบเขตต่ำไม่สามารถปรับได้อย่างง่ายดาย

ค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการผลิต พิจารณาได้ดังนี้

a)  $C_p, C_{pk} \geq 1.33$

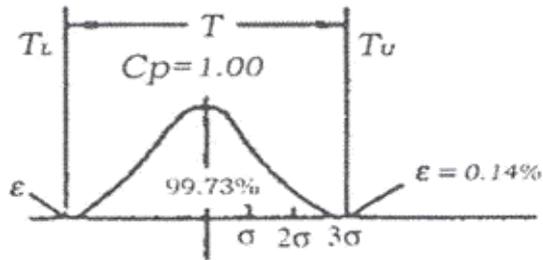
แปลว่ากระบวนการนั้นใช้ได้ดี



When  $C_p=1.33$ , both ranges outside  $8\sigma$  are 63.6ppm(probability of defective).

b)  $1.33 > C_p, C_{pk} \geq 1.00$

กระบวนการนั้นจัดว่าพอใช้ได้



c)  $1.00 > C_p, C_{pk}$

กระบวนการนั้นใช้ไม่ได้ ต้องได้รับการปรับปรุงเสียก่อน

#### 4.4 ดำเนินการศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตต่อไป

## 5.การสืบสวน (หรือการค้นหาปัญหา) และการจัดการ กับสิ่งที่อยู่นอกควบคุม

หลักเกณฑ์พื้นฐานของการควบคุมกระบวนการผลิต คือ การค้นหาความไม่สมบูรณ์ในการควบคุม เช่น ผู้ปฏิบัติงานเครื่องจักร วัสดุ แล้วทำการปรับปรุงสิ่งที่จำเป็น

การสืบสวน (หรือการค้นหาปัญหา) และการจัดการกับสิ่งที่อยู่นอกควบคุมประกอบด้วย การสืบสวนสิ่งผิดปกติในกระบวนการผลิตหรือเงื่อนไขที่ต่างจากที่เคยทำ และปฏิบัติภารกิจกรรมต่างๆ เพื่อแก้ไข ทั้งนี้จะต้องสืบหาสาเหตุ ปฏิบัติการแบบฉุกเฉิน สื่อสารกับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการป้องกันและยืนยันผลที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว

## 5.1 แผนภูมิควบคุม

คุณลักษณะทางคุณภาพและทางปริมาณของโรงงานมีความแปรปรวน การใช้แผนภูมิควบคุมเพื่อตรวจสอบดูว่ากระบวนการผลิตยังอยู่ใน **สภาวะมั่นคง (คงที่)** หรือไม่ โดยดูจากค่าของคุณลักษณะดังกล่าว ใช้แผนภูมิควบคุม  $\bar{x}$  -  $R$  สำหรับค่าที่ได้จากการวัด (variable value) แผนภูมิควบคุม  $P$  หรือ แผนภูมิควบคุม  $C$

สำหรับค่าที่ได้จากการนับ (discrete value)

## 5.2 การจัดการสิ่งที่ยื่อนอกควบคุม (รายงานสิ่งที่ยื่อนอกควบคุม)

เมื่อพบว่ามึ่สิ่งที่ยื่อนอกควบคุม จำเป็นต้องสอบสวนหาสาเหตุและจัดการแก้ไขที่เหมาะสม

รายงานสิ่งที่อยู่นอกควบคุมจะเป็นประโยชน์สำหรับวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- (1) **จัดบันทึกอย่างละเอียด** และแจ้งให้ทราบ สิ่งทีอยู่นอกควบคุม
- (2) ให้แยกให้ชัดระหว่างสิ่งที่ได้ดำเนินการแล้วและที่ยังไม่ได้ดำเนินการ
- (3) จัดบันทึกรายละเอียดของการดำเนินการและความคิดเห็นของฝ่ายที่รับผิดชอบ เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติได้
- (4) จัดบันทึกรายละเอียดผลสำเร็จของการดำเนินการป้องกันรายงานเหล่านี้จะใช้เป็นแหล่งข้อมูล เมื่อจำเป็นต้องนำไปกำหนดมาตรฐานการป้องกัน

ข้อมูล...จริง

สถานการณ์...จริง

สถานที่...จริง

สิ่งต่างๆ ต่อไปนี้ จะต้องนำไปใส่ไว้ในรายงานสิ่งที่ยื่อนอกควบคุม

- (1) ใช้แบบฟอร์มรวมรายละเอียดต่างๆ เช่น **ตัวเลขชี้บ่ง** สถานะการณ์ของกระบวนการ รายละเอียดของสิ่งที่ยื่อนอกควบคุม สาเหตุ สิ่งทีดำเนินการไปแล้ว การสืบสวนและมาตรการป้องกัน จัดทำให้มีช่องแถวตอน สำหรับการสื่อสารกับฝ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย
- (2) ระบุวันที่ บุคคลที่รับผิดชอบในการปฏิบัติการทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่พบจนถึงการป้องกันและยืนยันผลสำเร็จ
- (3) จัดทำการจัดการรายงานสิ่งที่ยื่อนอกควบคุม
- (4) หลังกำหนดมาตรการแก้ไข ค่าเฉลี่ยและการกระจายในกระบวนการอาจทำให้แผนภูมิควบคุมเปลี่ยนไป ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ต้องแก้ไขคุณลักษณะควบคุมและเส้นควบคุมด้วย

ตารางที่ 5.1 รายงานสิ่งที่ยื่นนอกการควบคุม

การเกิดสิ่ง ที่ยื่นนอก การควบคุม	ชื่อรุ่น		แผนภูมิควบคุม ทะเบียนเลขที่		วันที่		
	ชื่อกระบวนการผลิต		หมายเลขรุ่น		15 กุมภาพันธ์ 2541		
	คุณลักษณะทางคุณภาพ	สมรรถนะทางไฟฟ้า	ผู้ปฏิบัติงาน (ผู้ตรวจสอบ)				
	สิ่งบกพร่องที่พบใน 3% ของแผนภูมิควบคุม ซึ่งเส้นกราฟเปลี่ยนไปจากการทดสอบ ครั้งก่อนที่ได้จดช่วงขึ้นไว้แล้ว					อำนาจการโดย	
การสืบสวนหาสาเหตุ					การสืบสวนหาสาเหตุ		
					1	เมื่อใด?	16-02-41
						ใคร?	
					2	เมื่อใด?	
						ใคร?	
					3	เมื่อใด?	
		ใคร?					
การแก้ไขโดยเร่งด่วน					การแก้ไขโดยเร่งด่วน		
					1	ใคร?	
					2	เมื่อใด?	
						ยืนยันโดย	
การป้องกัน ไม่ให้เกิดซ้ำ					การป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ		
						เมื่อใด?	
						ใคร?	
						การยืนยัน	
การยืนยันผลสำเร็จ ของการป้องกัน ไม่ให้เกิดซ้ำ					การยืนยัน		
						เมื่อใด?	08-03-41
						ใคร?	
ระยะเวลาการเก็บรักษา 3 ปี	ชื่อหน่วยงาน ชื่อฝ่าย ชื่อบริษัท ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดช			ผู้จัดการ	หัวหน้า		
รูปแบบเลขที่				แผนก	หน่วยงาน		

## 6.การบริหารข้อมูล

กำหนดกรอบงานเพื่อเก็บข้อมูล การบันทึกและการใช้เพื่อให้สามารถปฏิบัติการหรือป้องกัน เพื่อมิให้มีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือสิ่งที่ยอยู่นอกควบคุม

การบริหารข้อมูลในกระบวนการผลิตทำให้เกิดการชี้ชัดว่าจุดประสงค์ของข้อมูลนำไปใช้ทำอะไร กรอบงานของการทำเอกสาร จัดทำเอกสารวิธีการ และกำหนดการเก็บ การบันทึกและการใช้ข้อมูลต้องได้รับการวางแผนและการปฏิบัติอย่างเหมาะสม เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์

6.1 ต้องให้ความสนใจกับสิ่งต่อไปนี้ เมื่อทำการเก็บรวบรวม ทำการบันทึก และการใช้ข้อมูล

(1) แจ้งวัตถุประสงค์ว่าจะให้เก็บข้อมูลอะไรบ้าง ข้อมูลจะถูกนำไปใช้ด้วย วัตถุประสงค์ที่ต่างกันไป วัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันต้องการการเก็บรวบรวมด้วย วิธีการและแบบอย่างที่แตกต่างกันด้วย

(2) วางแผนว่าใครจะเป็นผู้เก็บ และความถี่เท่าไรในกระบวนการผลิต ผลที่ได้ควรสรุปเป็นกราฟ

(3) ความสัมพันธ์ของเหตุและผลของข้อมูลที่เก็บในกระบวนการผลิตให้ แจ้งให้ชัดใน QC process chart

Process #	Process Name / Operation	Machine / Device / Jig / Tool	Characteristics		Class	Methods				Reaction Plan	
			No.	Process		Process Spec. / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample			Control Method
								Size	Freq.		
2	Die Casting	Machine 800 ton	1	Material Temperature	A	1166-1238 °F 630-670 °C	Immersion Pyrometer	1 time	Every 4 hours	Sampling	Stop Production / Inform Supervisor
			2	Injection Pressure	C	3555 psi 250 kg/cm <sup>2</sup>	Machine Sensor	1 time	per shift	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			3	Slow Shot Velocity	C	15-23 in./sec	Machine Sensor	1 time	per shift	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			4	Fast Shot Velocity	C	164 in./sec	Machine Sensor	1 time	per shift	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			5	Shot Chamber Temperature	B	446-518 °F 230-270 °C	Machine Sensor	1 time	Every 4 hours	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			6	Holding Time	C	2 seconds	Machine Sensor	1 time	per shift	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			7	Clamping Pressure	C	800 tons	Machine Sensor	1 time	per shift	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			8	Die Temperature	A	374-410 °F 190-210 °C	Temperature Reader	1 time	Every 1 hour	Sampling	Stop Production / Inform Supervisor
			9	Melt Front Temperature	B	1166-1238 °F 630-670 °C	Machine Sensor	1 time	Every 4 hours	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking
			10	Holding Pressure	C	3840 psi 270 kg/cm <sup>2</sup>	Machine Sensor	1 time	per shift	Sampling	Inform Line Leader / Supervisor checking

(4) ให้คงข้อมูลไว้พร้อมทั้งลำดับเวลาก่อนหลังเพื่อใช้วิเคราะห์เมื่อมีผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือเกิดสิ่งที่ยอยู่นอกควบคุมและสาเหตุที่เกิดรวมทั้งรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เช่น รุ่นของวัสดุ เครื่องจักร และคน

(5) ข้อมูลในการตรวจสอบคุณภาพสามารถใช้เป็นหลักฐานแสดงให้บุคคลภายนอกหรือส่งให้ลูกค้าเมื่อต้องการตรวจติดตาม หรือมีประเด็นเกี่ยวกับการรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์

(6) กำหนดว่าจะเก็บข้อมูลอะไรและเก็บไว้นานเท่าใด ด้วยแบบฟอร์มอะไร

## 7.ระบบการควบคุมการผลิตในระยะแรก

เครื่องมือใหม่และเทคนิคใหม่มักจะนำมาใช้ในการผลิตภัณฑ์ใหม่เมื่อเป็นเช่นนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และสิ่งที่ยู่นอกควบคุมย่อมไม่อาจหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดได้ วัตถุประสงค์ของกระบวนการควบคุมการผลิตในระยะแรกเพื่อให้กระบวนการผลิตกลับสู่ความคงที่โดยเร็วที่สุด โดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาเหล่านี้

และปฏิบัติการแก้ปัญหา

ระบบการควบคุมการผลิตในระยะแรกมีไว้เพื่อให้สามารถค้นหรือตรวจแบบปัญหาในระยะต้น ๆ ของการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อแก้ปัญหาโดยเร็ว และกำหนดวิธีการควบคุม

7.1 ต้องให้ความสนใจกับสิ่งต่อไปนี้ เมื่อจัดทำระบบการควบคุมการผลิตในระยะแรก

(1) กำหนดล่วงหน้า ระยะเวลาที่จะปฏิบัติการตามมาตรการป้องกันขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร และเทคนิคการผลิต

(2) วิเคราะห์ในรายละเอียดสถานะการณ์ปัจจุบันรอบๆ กระบวนการและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อกำจัดสิ่งผิดปกติที่แฝงอยู่ในระยะเริ่มต้น

(3) ให้ตั้งทีมงานโดยให้พิจารณาจำนวนคนและความสามารถเพื่อแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว

(4) ให้แยกปัญหาการปฏิบัติงานและเครื่องจักรในระบบการควบคุมการผลิตในระยะแรกจากกระบวนการอื่นๆ โดยใช้เครื่องหมายและสัญลักษณ์อื่นๆ และเน้นมาตรการการควบคุม

## 8.การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ต้องเอาออกจากกระบวนการผลิต และใช้ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดมาป้องกันมิให้เกิดขึ้นอีก

การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนำไปสู่

(1) การเอาผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดออกจากกระบวนการผลิต

(2) ระบุให้ชัดเจนว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบและมีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการ

จัดการผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

(3) ยืนยันคุณภาพเมื่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดได้ทำการแก้ไข และนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต

(4) ริเริ่มการกระทำเพื่อป้องกันมิให้เกิดซ้ำ

8.1 การควบคุมชิ้นส่วนที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ต้องใช้กับชิ้นส่วน วัสดุ และผลิตภัณฑ์เหล่านั้นทั้งที่ผลิตเสร็จแล้วและยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งตรวจพบในขณะที่ทำการตรวจสอบว่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพ

(1) ให้แยกผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดออกจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามข้อกำหนดให้เร็วที่สุด และระบุให้ชัดเจนว่าใช้ไม่ได้

(2) บันทึกการเกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

(3) สืบหารุ่นของการผลิตรุ่นก่อนหน้านี้ว่าไม่มีปัญหาใช่หรือไม่

(4) กำหนดวิธีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งได้คัดแยกและซบ่งไว้แล้วนั้นอย่างไร เช่น นำไปใช้ตามสภาพนั้น แก้ไขใหม่ จัดชั้นคุณภาพใหม่หรือทำลายทิ้ง การตัดสินใจให้กระทำบนฐานของขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ก่อนแล้ว โดยผู้ซึ่งมีความรับผิดชอบและมีอำนาจ

(5) เมื่อได้ตัดสินใจ ต้องดำเนินการตามการตัดสินใจโดยเร็วที่สุด

(6) เมื่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดได้ถูกแก้ไขใหม่แล้ว จะต้องมีการตรวจสอบใหม่โดยต้องยืนยันว่าไม่มีปัญหาใดๆ ไม่เฉพาะกับรายการที่ตรวจสอบที่เกี่ยวข้องกับที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเท่านั้น แต่ต้องไม่มีปัญหาอันอาจจะมีผลมาจากการกรรมวิธีการแก้ไขผลิตภัณฑ์

(7) บันทึกผลของการดำเนินการในรูปของรายงาน บันทึกเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ว่าเกิดขึ้นมาได้อย่างไร และนำไปพัฒนาการดำเนินงานที่เหมาะสม อื่นๆ อีกด้วย

## 9.การป้องกันความผิดพลาดแบบโง่เขลา

### Human Error

ความผิดพลาดโดยประมาทเล็กน้อย สามารถที่จะป้องกันได้โดยการจัดให้มีกระบวนการ ซึ่งทำให้ความผิดพลาดเกิดขึ้นได้น้อยลง เช่น การใช้อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นหลากหลายชนิดที่เหมาะสมกับแต่ละวิธีการของการปฏิบัติงานการป้องกันความผิดพลาดแบบโง่เขลา ก่อให้เกิดการป้องกันความผิดพลาดโดยประมาทเล็กน้อยของผู้ปฏิบัติงาน

แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันความผิดพลาดแบบโง่เขลา มี 2 วิธีดังนี้

9.1 ระบบการป้องกัน (เป็นระบบที่ออกแบบ เพื่อไม่ให้มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดความผิดพลาดจากการกระทำของผู้ปฏิบัติงานที่ขาดความระมัดระวัง) วิธีการนี้ยังรวมถึง การกำจัด การแยกแยะการทดแทนและการทำให้ง่าย (การอำนวยความสะดวก)

9.2 ระบบการลดจำนวนผิดพลาด (เมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้น ความผิดพลาดนั้นต้องได้รับการเอาใจใส่และผลของความผิดพลาดเหล่านั้นถูกทำให้ลดลงหรือกำจัดออกไป) วิธีการนี้ยังรวมถึงการสืบสวนเสาะหาข้อบกพร่อง เมื่อพบว่าได้เกิดความผิดพลาดขึ้นมา และผลกระทบจะลดลง เมื่อความผิดพลาดลดลง

เมื่อได้นำมาตรการที่ได้กำหนดไว้แล้ว ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ว่าความผิดพลาดที่กำลังเกิดขึ้นกับความผิดพลาดที่ได้เกิดมาแล้วเป็นสัดส่วนเท่าใด ให้ดำเนินการแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาของกระบวนการผลิต ไม่ใช่แก้ปัญหาที่เป็นปัญหาจากผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำให้เกิดการปรับปรุงทั่วทั้งองค์กร

# ตารางที่ 9.1 ตัวอย่างของสิ่งผิดพลาด

ความสัมพันธ์ของสิ่งผิดพลาด		สิ่งผิดพลาด	ลักษณะจำเพาะของความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน
ความผิดพลาดเกิดในการปฏิบัติงาน	ความผิดพลาดในด้านการสื่อสารภายในเกี่ยวกับแผนและความก้าวหน้าของการปฏิบัติงาน	การละเลย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลืมหยิบชิ้นส่วนขึ้นมา ลืมปรับตั้งเครื่องมือ</li> <li>- ลืมกดปุ่ม ลืมปิด-เปิดวาล์ว ลืมกดสวิตช์</li> <li>- ลืมตรวจสอบ หรือลืมนัด</li> <li>- ลืมบันทึกข้อมูล</li> </ul>
		ความผิดพลาดในการนับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การปฏิบัติงาน 2 ครั้งที่เหมือนกัน</li> <li>- จำนวนมากหรือขาดจำนวนการทำงานซ้ำ ในการทำงานซ้ำๆ</li> </ul>
		ความผิดพลาดในด้านลำดับการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติงานกลับกับลำดับการทำงาน</li> </ul>
		ความผิดพลาดในด้านเวลาที่นำไปปฏิบัติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เริ่มปฏิบัติงานเร็วเกินไป</li> <li>- เริ่มปฏิบัติงานช้าเกินไป</li> </ul>
		ฝ่าฝืนข้อห้ามการปฏิบัติงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การปฏิบัติฝ่าฝืนข้อห้ามการทำงาน อาจนำมาซึ่งความปลอดภัย สุวรรณคุณ ภาพที่เลวลง หรืออาจทำให้ได้รับบาดเจ็บ</li> </ul>

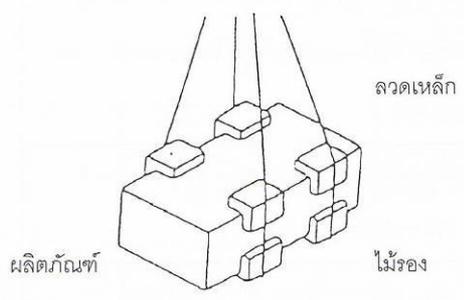
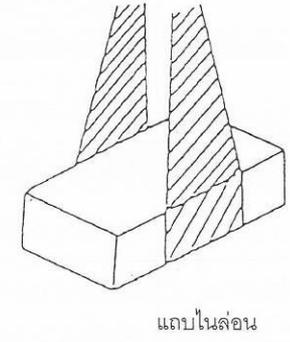
ความสัมพันธ์ของสิ่งผิดพลาด		สิ่งผิดพลาด	ลักษณะจำเพาะของความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน	
<p>ความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติอย่างถูกต้องของแต่ละการปฏิบัติงานเบื้องต้น</p>	<p>ความผิดพลาดด้านวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน</p>	ความผิดพลาดในการเลือกใช้	- ความผิดพลาดในการเลือกใช้ชิ้นส่วน วัสดุ เครื่องมือ เอกสารคำแนะนำ หรือเอกสารที่ใช้บันทึก	
		ความผิดพลาดในการนับ	- ความผิดพลาดในการนับชิ้นส่วน วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์	
		ความผิดพลาดในรูปพรรณ	- การแปลผิดเกี่ยวกับสาระสำคัญของคำแนะนำ - ความผิดพลาดในการอ่านค่าจากเครื่องมือวัดและการบันทึก	
	<p>ความผิดพลาดในการปฏิบัติงานที่ได้ปฏิบัติแล้วเทียบกับวัตถุประสงค์</p>	<p>ความผิดพลาดในการได้รับข้อมูลจากภายนอก</p>	การละเลยไม่สนใจความเสี่ยง	- หลีกเลียงความเสี่ยงซึ่งจะนำมาซึ่งการบาดเจ็บ - การมองข้ามสารอันตรายและสถานที่อันตราย
			ความผิดพลาดในตำแหน่ง	- ความผิดพลาดในสถานที่ของการขนส่ง - ความผิดพลาดในตำแหน่งของการแปรรูป - ความผิดพลาดในช่องของแผ่นบันทึกข้อมูล - ความผิดพลาดการปรับตั้งตำแหน่งของวาล์วและสวิตช์
		ความผิดพลาดในด้านทิศทาง	- ความผิดพลาดในการปรับตั้งทิศทางของชิ้นส่วน - ความผิดพลาดในทิศทางการทำงานของวาล์ว - ความผิดพลาดในทิศทางการแปรรูปของชิ้นส่วน	

ความสัมพันธ์ของสิ่งผิดพลาด		สิ่งผิดพลาด	ลักษณะจำเพาะของความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน	
<p>ความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติอย่างถูกต้องของแต่ละการปฏิบัติงานเบื้องต้น</p>	<p>ความผิดพลาดในด้านการปฏิบัติงานที่ได้ปฏิบัติแล้วเทียบกับวัตถุประสงค์</p>	<p>ความผิดพลาดในการได้รับข้อมูลจากภายนอก (ต่อ)</p>	<p>ความผิดพลาดในด้านปริมาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วัสดุโค้งงอผิดมุม ตัดความยาวของวัสดุผิด</li> <li>- ความผิดพลาดของวาล์วในจำนวนที่ต้องใช้งาน</li> </ul>	
		<p>ความผิดพลาดในการจับยึดภายนอก (ต่อ)</p>	<p>ความผิดพลาดในการจับยึด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชิ้นส่วนหรือเครื่องมือจับยึดผิดตำแหน่งและผิดแนวทาง</li> </ul>	
		<p>ความผิดพลาดในการเคลื่อนไหว</p>	<p>การเคลื่อนไหวไม่ถูกต้องแม่นยำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตำแหน่งของชิ้นส่วนหรือวัสดุเบี่ยงเบนไปเล็กน้อย</li> <li>- การปรับตั้งวาล์วหรือสวิตช์เบี่ยงเบนไปจากตำแหน่งเล็กน้อย</li> <li>- การตัดงอเป็นมุมไม่ถูกต้องแม่นยำ หรือการขันให้แน่นด้วยแรงบิดไม่ถูกต้องแม่นยำ</li> </ul>
			<p>การจับยึดไม่ถูกต้องแม่นยำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจับยึดชิ้นส่วนและวัสดุไม่ถูกต้องแม่นยำ</li> <li>- หย่อนลงหรือปล่อยชิ้นส่วน วัสดุ เครื่องมือ ผลิตภัณฑ์ โดยไม่ใส่ใจ</li> </ul>
<p>การหลบหลึกไม่เพียงพอ</p>	<p>การหลบหลึกไม่เพียงพอ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชิ้นส่วน เครื่องมือที่กระทบกระแทกกันโดยไม่ตั้งใจ สารอันตรายที่ห้ามจับต้อง</li> </ul>		
<p>ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดช</p>				

ตารางที่ 9.2 ตัวอย่างการปฏิบัติการเพื่อป้องกันความผิดพลาดแบบโง่เขลา

หลักการ	ตัวอย่าง
การกำจัด	<p>เมื่อมีการใช้ลวดเหล็กยกผลิตภัณฑ์ ผู้ปฏิบัติงานมักจะลืมใช้แผ่นไม้รองเพื่อป้องกันมิให้ผลิตภัณฑ์เป็นรอยหรือชำรุด การใช้สายไนลอนแทนลวดเหล็กจะสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้เลย การเปลี่ยนคุณลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ยก ทำให้ไม่ต้องใช้แผ่นไม้รอง (เป็นการกำจัดความต้องการที่จะต้องใช้ไม้รอง)</p>
การทดแทน	<p>ผู้ปฏิบัติงานอ่านเอกสารคำแนะนำผิดหรือนับจำนวนผิด ให้ใช้วิธีการที่คิดประดิษฐ์เพื่อป้องกันความผิดพลาดนั้น ตัวอย่างเช่น ใช้กล่องเฉพาะอย่าง ซึ่งกันแบ่งเป็นช่องๆ บรรจุชิ้นส่วนด้วยจำนวนที่กำหนดไว้แน่นอน</p>
การทำให้สะดวก	<p>ใช้สีหรือสัญลักษณ์เดียวกันทั้งที่ตารางคำแนะนำและที่ชั้นวางของ สำหรับการบ่งชี้อย่างง่ายๆ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการใช้วัตถุดิบ</p>
การสืบหาสิ่งที่อยู่นอกเหนือการควบคุม	<p>แผ่นโลหะที่ทราบขนาดแน่นอน ใช้เพื่อตรวจหาความผิดพลาดและจากการทำงาน เพื่อป้องกันการตัดแผ่นวัสดุโตเกินกว่าที่กำหนด</p>
การทำให้ผลกระทบบรรเทาลง	<p>เมื่อใช้รถ FORKLIFT ยกผลิตภัณฑ์ขึ้นวางบนชั้นเก็บของ ผลิตภัณฑ์นั้นอาจกระทบกระแทกกับเสาและอาจชำรุดได้ ให้พันเสาด้วยวัสดุที่สามารถรับแรงกระแทก เพื่อป้องกันความเสียหายนี้ ให้สวมหมวกนิรภัยเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่เกิดจาก</p> <p style="text-align: center;">ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดช มีสิ่งของตกใส่</p>

รูปที่ 9.1 ตัวอย่างการป้องกันความผิดพลาดแบบโง่เขลา

<p>กรณีตำแหน่งป้องกัน</p> <p>ความผิดพลาดแบบโง่เขลา</p>	<p>การป้องกันความพลั้งเผลอที่จะไม่ใช้ไม่รอง</p> <p>ขณะยกของด้วยลวดเหล็ก</p>				
<p>จุดสำคัญของการปรับปรุง : เป็นการขจัดความเชื่อที่ว่า จำเป็นต้องใช้ไม่รอง และเป็นการขจัดวิธีการทำงานโดยต้องใช้ไม่รอง</p>					
<p>ก่อนปรับปรุง :</p> 	<p>หลังปรับปรุง :</p> 				
<p>การยืนยันผลสำเร็จ :</p>				<p>ค่าใช้จ่าย :</p>	
<p>ระยะเวลาการปฏิบัติ :</p>	<p>ประดิษฐ์โดย :</p>	<p>หัวหน้า</p>	<p>รอง หัวหน้า</p>	<p>ผู้จัดการ แผนก</p>	<p>ทะเบียน เลขที่</p>
<p>กระบวนการผลิต :</p>	<p>ผศ.ดร.นิยม สุวรรณเดช</p>				

*The end*