บทที่ 6

การประเมินระบบประกันคุณภาพบางส่วนในกระบวนการผลิต

จากสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันที่ประเทศไทยประสพปัญหาอยู่ และโรงงานตัวอย่างก็ประสพปัญหาด้านเศรษฐกิจนี้อยู่เช่นกัน คือตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา สายการผลิตเบรกดรัมได้หยุดการผลิต เนื่องจากลูกค้าไม่มีคำสั่งซื้อเข้ามา จะมีเพียงการสั่งซื้อเบรกดรัม รุ่น FTR เพื่อเป็นอะไหล่ในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2541 จำนวน 480 ชิ้นเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกระบบประกันคุณภาพเพียงบางส่วนที่สามารถนำไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตเบรกดรัม โดยระบบประกันคุณภาพที่ได้คัดเลือกนำไปปฏิบัติ และประเมินผลคือ

1. การฝึกอบรม
2. การนำเอกสารมาตรฐานต่างๆ ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

6.1 การฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่ากลุ่มของพนักงานเดินเครื่อง ในสายการประกอบเบรกดรัม นั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพชิ้นงานโดยตรง จึงได้เลือกกลุ่มพนักงานเดินเครื่องทั้ง 12 คน เพื่อทำตามขั้นตอนการฝึกอบรมที่วางไว้ดังนี้

การกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรม และรายละเอียดหลักสูตร

เพื่อให้การฝึกอบรบได้รับประโยชน์สุงสุดต่อการปฏิบัติหน้าที่ของพนักงานเดินเครื่อง ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจาก ผู้จัดการฝ่ายผลิต 1, หัวหน้าแผนกแมชชีน , และหัวหน้าหน่วย มาร่วมประชุม เพื่อกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรม และรายละเอียดหลักสูตรและวิธีประเมินผล สำหรับพนักงานเดินเครื่องหน่วยแมชชีน 2 โดยได้ข้อสรุปตามรายละเอียดใน ใบกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน รูปที่ 6.1 และใน ใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีประเมินผล รูปที่ 6.2

ใบกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน

ตำแหน่งงาน พนักงานเดินเครื่อง รหัสตำแหน่งงาน

ฝ่าย ผลิต 2 แผนก แมซซีน หน่วย แมซซีน 2

ลำดับที่	รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร
1	CM-T-01	การปฐมนิเทศน์พนักงาน
2	P2-T-01	การปฏิบัติงานของพนักงานเดินเครื่อง
3	P2-T-02	ระบบคุณภาพ

รูปที่ 6.1 การกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน

ใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีประเมินผล	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :

รหัสหลักสูตร : P2-T-01 **ชื่อหลักสูตร** : การปฏิบัติงานของพนักงานเดินเครื่อง

เนื้อหาหลักสูตร

1. เทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล
2. การอ่านและเขียนแบบ (Drawing) ขั้นพื้นฐาน
3. ความปลอดภัยในการทำงาน
4. การฝึกปฏิบัติงานจริง

วิธีประเมินผล

- ☐ ไม่ต้องประเมิน ผล
- ☑ สอบวัดผล เฉพาะหัวข้อที่ 1 และ 2 , 3,
- ☑ ทดสอบการปฏิบัติงานจริง เฉพาะหัวข้อที่ 4
- อื่น ๆ .....

รายละเอียดการประเมิน (ถ้ามี)

1. การสอบวัดผลถือเกณฑ์คะแนนที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 60 % จึงจะถือว่าผ่านการสอบวัดผล
2. ทดลองปฏิบัติงาน การปฏิบัติต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการปฏิบัติการและหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องมีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนด

การอบรมซ้ำ : ☑ ไม่ต้องอบรมซ้ำ ☐ อบรมซ้ำทุกๆ .....

วิทยากร	**ความเร่งด่วนในการอบรม**
1. เจ้าหน้าที่ปรับเทียบเครื่องมือวัด 2. หัวหน้าแผนกต้นสังกัด 3. หัวหน้าแผนกต้นสังกัด 4. หัวหน้าหน่วย	ต้องอบรมก่อนปฏิบัติหน้าที่ • ระหว่างอบรม ให้อยู่ในความดูแลของพี่เลี้ยงหรือวิทยากร
ผู้จัดการฝ่ายต้นสังกัด :	**ผู้จัดการฝ่ายบุคคล** :

รูปที่ 6.2 ใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตร และวิธีประเมินผล

การจัดทำแผนการฝึกอบรม

ทำการวางแผนการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่กำหนดในแผนการฝึกอบรบ รูปที่ 6.3

แผนการฝึกอบรม			วันที่ :	
		ผู้ตรวจ :	ผู้อนุมัติ :	
รหัสหลักสูตร	รายละเอียดหลักสูตร	เวลาที่ใช้อบรม (ชม)	ระยะเวลาที่ฝึกอบรม	
			เริ่ม	สิ้นสุด
P2-T-01	1. เทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล 2. การอ่านและเขียนแบบพื้นฐาน 3. ความปลอดภัยในการทำงาน 4. การฝึกปฏิบัติงานจริง	8 16 8 16	1/12/40	1/12/40

รูปที่ 6.3 แผนการฝึกอบรม

การทดสอบความรู้ก่อนการฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะหลักสูตร เทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล เท่านั้นมาทำการฝึกอบรม พนักงานเดินเครื่องจำนวน 12 คน และก่อนการฝึกอบรม ได้จัดทำแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ เพื่อทดสอบก่อนการฝึกอบรม ผลการทดสอบได้คะแนนดัง ตารางที่ 6.1

พนักงานเดินเครื่องคนที่	คะแนน	เปอร์เซ็นต์
1	15	75
2	12	60
3	12	60
4	16	80
5	8	40
6	20	100

7	14	70
8	16	80
9	10	50
10	15	75
11	14	70
12	18	90
เฉลี่ย	14.16	70.8

ตารางที่ 6.1 แสดงคะแนนการทดสอบก่อนการฝึกอบรม

และผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ Gauge R&R ก่อนการอบรม เฉพาะพนักงานเดินเครื่องที่ประจำกระบวนการผลิตที่ 2 จำนวน 2 คน โดยนำชิ้นงานเบรกดรัมที่มีอยู่ในสโตร์ จำนวน 10 ตัว มาให้พนักงานเดินเครื่องทั้ง 2 คน ทำการวัดชิ้นงานทั้ง 10 ตัว และทำการวัดซ้ำจำนวน 3 ครั้ง โดยให้วัดชิ้นงานแต่ละตัวแบบสุ่ม เพื่อไม่ให้พนักงานเดินเครื่องสามารถจำผลการวัดก่อนหน้าได้ และนำผลวัดที่ได้มาคำนวณ ค่า ความผันแปรของเครื่องมือวัด (Repeatability) และ ค่าความผันแปรของพนักงาน (Reproducibility) ดังแสดงในรูปที่ 6.4 โดยค่าความผันแปรของเครื่องมือวัดเท่ากับ 21.58 % และค่าความผันแปรของพนักงานเท่ากับ 14.19 %

เมื่อพนักงานเดินเครื่องได้ผ่านการอบรมหลักสูตรเครื่องมือวัดเชิงกลโดยเจ้าหน้าที่ปรับเทียบเครื่องมือวัดแล้ว และทำการประเมินผลหลังการฝึกอบรม โดยนำข้อสอบชุดเดิมทดสอบกับผู้เข้า การอบรมซ้ำอีกครั้ง ผลการทดสอบครั้งที่ 2 พนักงานเดินเครื่องได้คะแนน ดังตารางที่ 6.2 และได้ทำการทดสอบ Gauge R&R ซ้ำหลังการอบรมของพนักงานเดินเครื่องทั้ง 2 คนเดิม ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 6.5 โดยได้ค่าความผันแปรของเครื่องมือวัดเท่ากับ 14.18 % และค่าความผันแปรของพนักงานเท่ากับ 11.31 %

พนักงานเดินเครื่องคนที่	คะแนน	เปอร์เซ็นต์
1	16	80
2	17	85
3	15	75
4	17	85

5	15	75
6	20	100
7	15	75
8	12	60
9	16	80
10	15	75
11	17	85
12	18	90
เฉลี่ย	16	80.4

ตารางที่ 6.2 แสดงคะแนนการทดสอบหลังการฝึกอบรม

จากผลการประเมินการฝึกอบรม พบว่าก่อนการฝึกอบรมพนักงานเดินเครื่องได้เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 60 เปอร์เซ็นต์จำนวน 2 คน และได้เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยทั้งกลุ่มเท่ากับ 70.8 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังการฝึกอบรมได้ทำการประเมินซ้ำ พบว่าไม่มีพนักงานเดินเครื่องคนใดได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ และได้เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยทั้งกลุ่มสูงขึ้นถึง 80.4 เปอร์เซ็นต์ และในการทดสอบ Gauge R&R พบว่า ค่าความผันแปรของพนักงานมีค่าลดลงจาก 14.19 % เหลือ 11.31 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งหวังว่าการอบรมนี้จะช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานของพนักงานลง จะเป็นผลโดยตรงต่อคุณภาพของชิ้นงานที่จะทำการผลิตด้วย

6.2 การนำระบบเอกสารมาตรฐานต่างๆ ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ, มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน, ใบรายงานผลการตรวจสอบ และแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$-R chart ของเบรกดรัม รุ่น FTR และขั้นตอนการปฏิบัติการ เรื่องวิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ต และเรื่อง คู่มือการใช้เครื่องจักร เพื่อที่จะนำมาใช้ในการผลิตเบรก ดรัม รุ่น FTR ตั้งแต่วันที่ 13 มกราคม ถึงวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2541 ที่มีการสั่งผลิตจำนวน 10 ล๊อต เป็นจำนวน 480 ชิ้น

และในช่วงก่อนการผลิตจริง ผู้วิจัยได้เรียกผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในกระบวนการผลิตเบรกดรัม เพื่ออธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเอกสารมาตรฐานต่างๆ ที่จัดทำขึ้นมาใหม่ และขอให้ทุกคนช่วยให้ความร่วมมือปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆ ที่ออกแบบไว้

แบบฟอร์มศึกษา GAUGE R&R

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ชื่อเครื่องมือ	วันที่
เบรกดรัม		FTR	บอร์เกจ	
พารามิเตอร์	ข้อกำหนดเฉพาะ		หมายเลขเครื่องมือ	ผู้ศึกษา
0.001	230 +0.046 , -0			

พนักงา	A: ชื่อ: ชาติชาย				B: ชื่อ สมหมาย				C: ชื่อ				D: ชื่อ			
หมายเลข	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย
สิ่งตัวอย่า	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	0.024	0.026	0.025	0.002	0.029	0.028	0.032	0.004				0				0
2	0.04	0.043	0.046	0.006	0.046	0.045	0.037	0.009				0				0
3	0.035	0.038	0.038	0.003	0.038	0.038	0.034	0.004				0				0
4	0.028	0.025	0.024	0.004	0.028	0.024	0.026	0.004				0				0
5	0.017	0.015	0.014	0.003	0.017	0.013	0.012	0.005				0				0
6	0.034	0.035	0.036	0.002	0.028	0.036	0.034	0.008				0				0
7	0.029	0.032	0.026	0.006	0.028	0.023	0.028	0.005				0				0
8	0.028	0.029	0.024	0.005	0.031	0.036	0.038	0.007				0				0
9	0.025	0.026	0.016	0.01	0.016	0.018	0.019	0.003				0				0
10	0.021	0.014	0.016	0.007	0.034	0.04	0.042	0.008				0				0
ผลรวม																
ทั้งหมด	0.28	0.28	0.27	0.05	0.30	0.30	0.30	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.28	$\bar{R}_A$	0.005		0.30	$\bar{R}_B$	0.006		0	$\bar{R}_C$	0.000		0	$\bar{R}_d$	0.000
		0.27				0.30				0				0		
ผลรวม		0.83	ผลรวม			0.90	ผลรวม			0	ผลรวม			0		
	$\bar{X}_A$	0.028		$\bar{X}_B$		0.030		$\bar{X}_C$		0		$\bar{X}_D$		0		

$\bar{R}_A$	0.0048
$\bar{R}_B$	0.0057
$\bar{R}_C$	0
$\bar{R}_D$	0
ผลรวม	0.0105
$\bar{\bar{R}}$	0.0053

จำนวนครั้งที่ทดลอง	D_4
2	3.267
3	2.575
4	2.282

($\bar{\bar{R}}$) X (D_4) = UCL_R

(0.0053) X 2.575) 0.0135

ค่าที่ X ที่มากที่สุด	0.030
ค่าที่ X ที่น้อยที่สุด	0.028
R ($\bar{X}$)	0.002

ถ้า พิกัดคุมค่า R ให้วงกลมค่า R ที่ออกนอกพิกัดแล้วหาสาเหตุเพื่อแก้ไขและให้ทดลองซ้ำเหมือนเดิม (ถ้าทำได้)
หรือตัดข้อมูลทิ้ง แล้วคำนวณ R ใหม่ และ UCLR ใหม่

แผนกประกันคุณภาพ

การวิเคราะห์ระบบการวัด

Repeatability - ความผันแปรของอุปกรณ์ (EV)

σ EV = $\bar{R}$ x $1/d_2$

= 0.0053 x 0.5907

= 0.0031

EV = 5.15 σ EV

= 5.15 x 0.0031

= 0.0160

จำนวนครั้งที่ทดลอง	2	3	4
$1/d_2$	0.8865	0.5907	0.4857

% EV = 100 X EV / Tolerance

= 100 X 0.0160 / 0.074

= 21.58 %

Reproducibility - ความผันแปรของพนักงาน (AV)

σ AV = R ($\bar{X}$) x $1/d_2$

= 0.002 x 0.8865

= 0.0020

AV = 5.15 σ AV

= 5.15 x 0.0020

= 0.0105

จำนวนพนักงาน	2	3	4
$1/d_2$	0.8865	0.5907	0.4857

%AV = 100 X AV / Tolerance

= 100 X 0.0105 / 0.074

= 14.190 %

Repeatability and Reproducibility (R & R)

R & R = $\sqrt{(EV)^2 + (AV)^2}$

= $\sqrt{(0.0160)^2 + (0.0105)^2}$

= 0.0191

σ R&R = R & R / 5.15 = 0.0191 / 5.15 = 0.0037

% R & R = 100XR&R / Tolerance

= 100 X 0.019 / 0.074

= 25.83 %

เกณฑ์การตัดสินใจ (ที่มา : BARRENTINE (1991))	JUDGE
% R & R <= 10 % → ดีเลิศ	
10 % % R & R <= 20 % → ดี	
20 % % R & R <= 30 % → พอใช้	ผู้ตัดสิน
% R & R > 30 % → ไม่สามารถยอมรับได้	

รูปที่ 6.4 ผลการศึกษา Gauge R&R ก่อนการฝึกอบรม

แบบฟอร์มศึกษา GAUGE R&R

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ชื่อเครื่องมือ	วันที่
เบรกดรัม		FTR	บอร์เกจ	
พารามิเตอร์	ข้อกำหนดเฉพาะ		หมายเลขเครื่องมือ	ผู้ศึกษา
0.001	230 +0.046 , -0			

พนักงา	A: ชื่อ ชาติชาย				B: ชื่อ สมหมาย				C: ชื่อ				D: ชื่อ			
หมายเลข	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	พิสัย
สิ่งตัวอย่า	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
1	0.024	0.026	0.025	0.002	0.031	0.029	0.032	0.003				0				0
2	0.045	0.047	0.046	0.002	0.048	0.045	0.047	0.003				0				0
3	0.036	0.038	0.038	0.002	0.038	0.038	0.034	0.004				0				0
4	0.021	0.025	0.028	0.007	0.028	0.024	0.026	0.004				0				0
5	0.014	0.015	0.016	0.002	0.024	0.026	0.014	0.012				0				0
6	0.034	0.035	0.036	0.002	0.036	0.036	0.034	0.002				0				0
7	0.029	0.029	0.026	0.003	0.028	0.025	0.028	0.003				0				0
8	0.025	0.029	0.028	0.004	0.031	0.036	0.029	0.007				0				0
9	0.017	0.015	0.016	0.002	0.016	0.018	0.019	0.003				0				0
10	0.035	0.035	0.036	0.001	0.034	0.035	0.035	0.001				0				0
ผลรวม																
ทั้งหมด	0.28	0.29	0.30	0.03	0.31	0.31	0.30	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.28	$\bar{R}_A$	0.003		0.31	$\bar{R}_B$	0.004		0	$\bar{R}_C$	0.000		0	$\bar{R}_D$	0.000
		0.30				0.30				0				0		
ผลรวม		0.87	ผลรวม			0.92	ผลรวม			0	ผลรวม			0		
	$\bar{X}_A$	0.029		$\bar{X}_B$		0.031		$\bar{X}_C$		0		$\bar{X}_D$		0		

$\bar{R}_A$	0.0027
$\bar{R}_B$	0.0042
$\bar{R}_C$	0
$\bar{R}_D$	0
ผลรวม	0.0069
$\bar{R}$	0.0035

จำนวนครั้งที่ทดลอง	D_4
2	3.267
3	2.575
4	2.282

($\bar{R}$) X (D_4) = UCL_R

(0.0035) X 2.575) 0.0089

ค่าที่ $\bar{X}$ ที่มากที่สุด	0.031
ค่าที่ $\bar{X}$ ที่น้อยที่สุด	0.029
R ($\bar{X}$)	0.002

คือ พิกัดคุมค่า R ให้วงกลมค่า R ที่ออกนอกพิกัดแล้วหาสาเหตุเพื่อแก้ไขและให้ทดลองซ้ำเหมือนเดิม (ถ้าทำได้)
หรือตัดข้อมูลทิ้ง แล้วคำนวณ R ใหม่ และ UCLR ใหม่

แผนกประกันคุณภาพ

การวิเคราะห์ระบบการวัด

Repeatability - ความผันแปรของอุปกรณ์ (EV)

σ EV = $\bar{R}$ x $1/d_2$
= 0.0035 x 0.5907
= 0.0020

EV = 5.15 σ EV
= 5.15 x 0.0020
= 0.0105

จำนวนครั้งที่ทดลอง	2	3	4
$1/d_2$	0.8865	0.5907	0.4857

% EV = 100 X EV / Tolerance
= 100 X 0.0105 / 0.074
= 14.18 %

Reproducibility - ความผันแปรของพนักงาน (AV)

σ AV = R ($\bar{X}$) x $1/d_2$
= 0.002 x 0.8865
= 0.0016

AV = 5.15 σ AV
= 5.15 x 0.0016
= 0.0084

จำนวนพนักงาน	2	3	4
$1/d_2$	0.8865	0.5907	0.4857

%AV = 100 X AV / Tolerance
= 100 X 0.0084 / 0.074
= 11.311 %

Repeatability and Reproducibility (R & R)

R & R = $\sqrt{(EV)^2 + (AV)^2}$
= $\sqrt{(0.0105)^2 + (0.0084)^2}$
= 0.0134

σ R&R = R & R / 5.15 = 0.0134 / 5.15 = 0.0026 %

% R & R = 100XR&R / Tolerance
= 100 X 0.013 / 0.074
= 18.14 %

เกณฑ์การตัดสินใจ (ที่มา : BARRENTINE (1991))

		JUDGE
% R & R <= 10 %	ดีเลิศ	
10 % < % R & R <= 20 %	ดี	
20 % < % R & R <= 30 %	พอใช้	ผู้ตัดสิน
% R & R > 30 %	ไม่สามารถยอมรับได้	

รูปที่ 6.5 ผลการศึกษา Gauge R&R หลังการฝึกอบรม

การประเมินผล

ผู้วิจัยเลือกการประเมินผล 2 วิธีดังนี้

- ประเมินจากเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดจากการผลิต
- ประเมินจากค่า Cpk ของจุดควบคุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 230 +0.046 ,-0 มม.

1. **ประเมินจากเปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดจากการผลิต**

สรุปของเสียในเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2541 ตามตารางที่ 6.3

เดือน	จำนวนของที่ส่ง (ชิ้น)	จำนวนของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิต				
		รวม (ชิ้น)	เสียจากวัตถุดิบ (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์	เสียจากการผลิต (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์
มกราคม	487	7	5	1.03	2	0.41

ตารางที่ 6.3 แสดง เปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตเบรกดรัมในเดือน มกราคม พ.ศ. 2541

จากการนำเอาระบบเอกสารมาตรฐานต่างๆ ไปใช้ในกระบวนการผลิตเบรกดรัม ในเดือน มกราคม พ.ศ. 2541 พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการผลิตลดลง จาก 2.13 เปอร์เซ็นต์ใน พ.ศ. 2539 (ตามตารางที่ 1.4) เป็น 0.41 เปอร์เซ็นต์ในเดือน มกราคม พ.ศ. 2541 (ตามตารางที่ 6.3)

2. **ประเมินจากค่า Cpk ของจุดควบคุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 230 +0.046 ,-0 มม.**

จากที่มีการสร้างแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$- R chart ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูสวมดุมล้อที่มีขนาดกำหนดเท่ากับ 230 +0.046, -0 มม. ที่กล่าวไว้ในบทที่ 5 แล้วนั้น จะได้เส้นควบคุมของแผนภูมิคุม $\bar{X}$ chart ดังนี้ UCL = 230.035 มม. , CL = 230.023 มม. , LCL = 230.011 มม. และได้เส้นควบคุมของแผนภูมิ R chart ดังนี้ UCL = 0.037 มม. , CL = 0.016 มม. และ LCL = 0 มม. และได้จัดทำเป็นแบบ ฟอร์มแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$- R chart เพื่อจะนำไปใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตในล๊อตที่จะทำการผลิตในเดือน มกราคม จำนวน 480 ตัว

การเก็บข้อมูล

โดยกำหนดให้ทำการเก็บข้อมูล 1 ตัวในทุก 10 ตัว กะละ 4 ตัวเป็นจำนวน 10 กะ ในช่วงวันที่ 13 มกราคม ถึงวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2541 จะได้ข้อมูลจำนวน 10 ชุด โดยพนักงานเดินเครื่องเป็นผู้บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม แผนภูมิควบคุม $\bar{X}$-R chart ดังรูปที่ 6.6

และเมื่อนำมาคำนวณหาสมรรถภาพกระบวนการ

$$\mu = 230.0215 \text{ มม.}$$

$$\sigma = \bar{R} / d2$$

$$= 0.0151 / 2.059 = 0.0073 \text{ มม.}$$

ดังนั้นสมรรถภาพกระบวนการคือ $= \mu \pm 3\sigma$ คือ 230.0215 ± 0.0219 มม.

สำหรับขีดจำกัดเดียวเมื่อ

$$Cpk = \frac{USL - \mu}{3\sigma}$$

$$= (230.046 - 230.0215) / 3 * (0.0073)$$

$$= 1.12$$

$$\text{หรือ } Cpk = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}$$

$$= (230.0215 - 230.0) / 3 *(0.0073)$$

$$= 0.98$$

เพราะฉะนั้น Cpk = 0.98

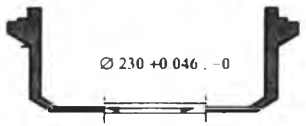
การประเมินผล

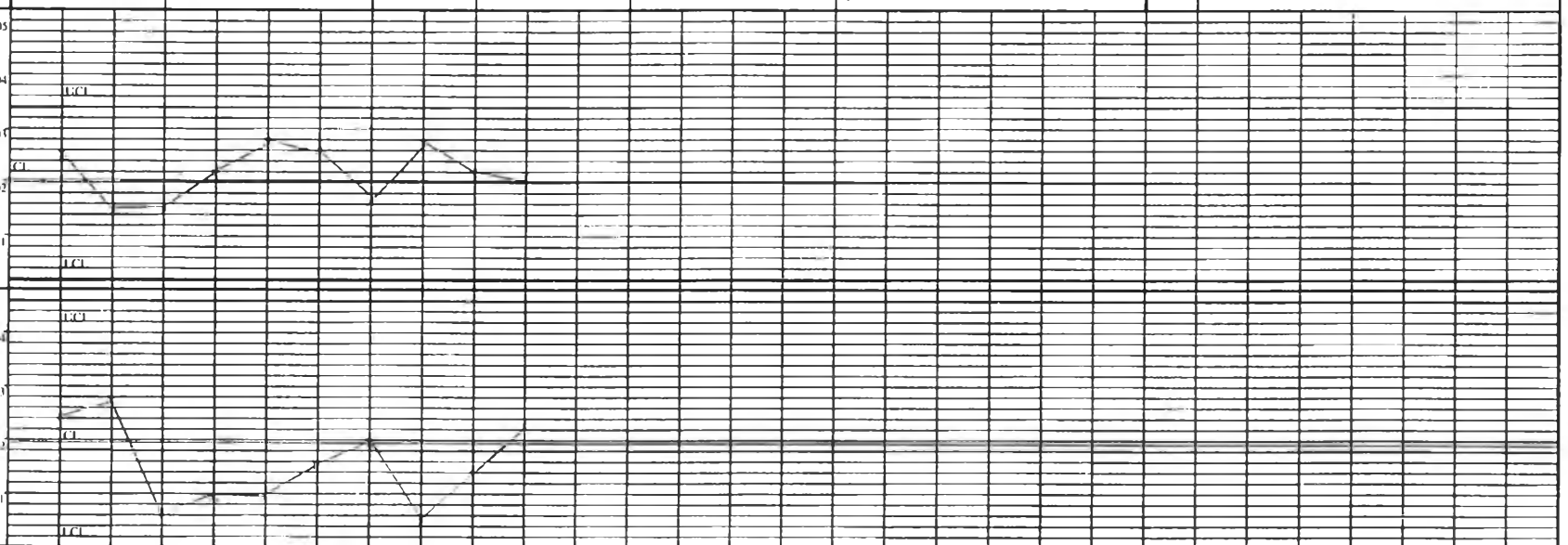
พบว่าช่วงก่อนที่ผู้วิจัยนำระบบการประกันคุณภาพบางส่วนไปใช้ในช่วงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2540 มีค่า Cpk = 0.96 และในช่วงที่ผู้วิจัยนำระบบการประกันคุณภาพบางส่วนไปใช้ ในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2541 ได้ค่า Cpk = 0.98 ซึ่งค่า Cpk หลังที่นำระบบประกันคุณภาพบางส่วนไปใช้ดีขึ้น แต่ค่า Cpk ควรจะมีค่ามากกว่า 1.33 ขึ้นไป จึงจะเหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิต และในการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2541 ที่เก็บข้อมูลได้จำนวนเพียง 10 ชุด (ที่ถูกต้องควรเก็บข้อมูล 20 ชุดขึ้นไป) อันเนื่องมาจาก สภาวะเศรษฐกิจ จึงทำให้การวิเคราะห์ผลมีความผิดพลาดสูง

X - R CONTROL CHART

หมายเลขชิ้นงาน		แผนก		เครื่องมือวัด	บอร์เกจ
ชื่อชิ้นงาน	เบรกดรัม	ผู้ตรวจ		พิสัยสเกล	0.001 มม.
รุ่น	FTR	จุดควบคุม	เส้นผ่านศูนย์กลาง	มาตรฐาน	230 +0.046 , -0
				หมายเลขเอกสาร	QA-1

รูปภาพ





วัด		13-Jan	13-Jan	14-Jan	14-Jan	15-Jan	15-Jan	16-Jan	16-Jan	17-Jan	17-Jan
ครั้งที่	X1	0.012	0.028	0.011	0.025	0.025	0.034	0.024	0.028	0.027	0.029
	X2	0.025	0.015	0.014	0.016	0.028	0.028	0.014	0.024	0.029	0.025
	X3	0.036	0.014	0.016	0.024	0.026	0.021	0.019	0.026	0.015	0.024
	X4	0.028	0.001	0.017	0.024	0.034	0.019	0.005	0.029	0.016	0.006
Σ		0.101	0.058	0.058	0.089	0.113	0.102	0.062	0.107	0.087	0.084
x		0.025	0.015	0.015	0.022	0.028	0.026	0.016	0.027	0.022	0.021
R		0.024	0.027	0.006	0.009	0.009	0.015	0.019	0.005	0.014	0.023

รูปที่ 6.6 ผลบันทึกในแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$ - R Chart

จากผลการประเมินที่ดีขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจาก

- บุคลากร เกิดความรู้ ความชัดเจน ในหน้าที่ตนเองปฏิบัติ ลดความผิดพลาดในการทำงานลง

- มีความชัดเจนของสภาพการควบคุม ในการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิต ที่เป็นลายลักษณ์อักษร ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับความสะดวก และไม่ผิดพลาด หรือเกี่ยงความรับผิดชอบกัน

- เครื่องมือวัดที่ใช้มีความเหมาะสม ใช้งานสะดวกขึ้น และมีความถูกต้องแม่นยำขึ้น และพนักงานเดินเครื่องสามารถใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง ทำให้ผลการวัดผิดพลาดน้อยลง

- พนักงานเดินเครื่อง สามารถที่จะเฝ้าติดตามความผันแปรของกระบวนการได้ตลอดเวลา และสามารถทำการปรับแก้ไขได้ทันที