บทที่ 5

ระบบประกันคุณภาพในกระบวนการผลิตเบรกดรัม

การประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ที่กล่าวถึงนี้จัดเป็นกลยุทธ์สำคัญต่อการบริหารธุรกิจโดยคำว่า การประกัน (Assurance) นี้อาจจะหมายถึง " การทำให้มั่นใจ " (Confidence) ส่วนคำว่า คุณภาพ (Quality) นั้นหมายถึง " การทำให้ลูกค้ามีความพอใจ " ดังนั้นคำว่า การประกันคุณภาพ จึงอาจหมายความรวมว่า " การสร้างความมั่นใจให้ลูกค้าในสิ่งที่ลูกค้าพอใจ " ดังนั้น การประกันคุณภาพในกระบวนการผลิต จึงอาจหมายความรวมว่า " การสร้างความมั่นใจให้ลูกค้าในสิ่งที่ลูกค้าพอใจ ต่อการจัดการในกระบวนการผลิต "

ในระบบการประกันคุณภาพในกระบวนการผลิตเบรกดรัม ที่กล่าวต่อไปนี้ จะมีภารกิจหลัก ๆ คือการวางแผนคุณภาพ, การควบคุมคุณภาพ, การตรวจติดตามและการปฏิบัติการแก้ไข และกิจกรรมสนับสนุนต่างๆ ซึ่งจะกล่าวทีละหัวข้อดังนี้

5.1 การวางแผนคุณภาพ

การดำเนินการประกันคุณภาพมีความจำเป็นต้องมีการวางแผนกันใหม่เสมอ ๆ ทั้งนี้เพราะความต้องการของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการด้านปรับปรุงคุณภาพอยู่เสมอ ในการนี้อาจจะมีผลทำให้การรักษาระดับคุณภาพเดิมไว้เป็นไปด้วยความยากลำบาก จึงมีความจำเป็นต้องมีการสร้างมาตรฐานขึ้นมา ซึ่งถือเป็นมาตรฐานสำหรับการทำงานให้มีคุณภาพ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าทุก ๆ ครั้งของการวางแผนคุณภาพ จะต้องมีการกำหนดมาตรฐาน (Standard) เพื่อให้การควบคุมระดับคุณภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิผล โดยมาตรฐานที่ใช้ในระบบประกันคุณภาพในกระบวนการผลิตเบรกดรัม มีดังนี้

5.1.1 มาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard)

จากความต้องการของลูกค้าซึ่งหาได้จาก แบบชิ้นงาน (Drawing) และข้อกำหนดด้านคุณภาพอื่นๆ ของชิ้นงาน นำมาจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ เพื่อสำหรับอ้างอิงระดับคุณภาพของชิ้นงาน ที่โรงงานตัวอย่างต้องผลิตให้ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าพอใจ ซึ่งระดับความพอใจของลูกค้า อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา แต่เมื่อลูกค้าต้องการจะเปลี่ยนแปลงระดับความพอใจ จะต้องมีการแก้ไขมาตรฐานการตรวจสอบตามไปด้วยทุกครั้ง

วัตถุประสงค์ของการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ

- เพื่อเป็นข้อตกลงด้านคุณภาพระหว่างผู้ผลิตกับลูกค้า
- เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ในการตรวจสอบขั้นสุดท้าย ของผู้ผลิตก่อนส่งให้ลูกค้า
- เพื่อจัดทำข้อกำหนดระหว่างผู้ผลิต และลูกค้าให้เป็นลายลักษณ์อักษร

ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ

มาตรฐานการตรวจสอบ จัดทำโดยหน่วยประกันคุณภาพ โดยอาศัยข้อมูลจากแบบชิ้นงาน ข้อกำหนดของลูกค้า และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสม และสอดคล้องกับแบบชิ้นงาน โดยหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ และให้ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมอนุมัติ จึงส่งให้ลูกค้าทำการอนุมัติ ถ้าลูกค้าอนุมัติโดยไม่มีการแก้ไข จึงสามารถนำไปมีผลการบังคับใช้ได้ แต่ถ้าลูกค้าขอแก้ไขจะต้องส่งเรื่องไปหน่วยประกันคุณภาพทำการแก้ไข และเสนอเรื่องขึ้นมาใหม่ จนกว่าลูกค้าจะอนุมัติ ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบแสดงใน รูปที่ 5.1

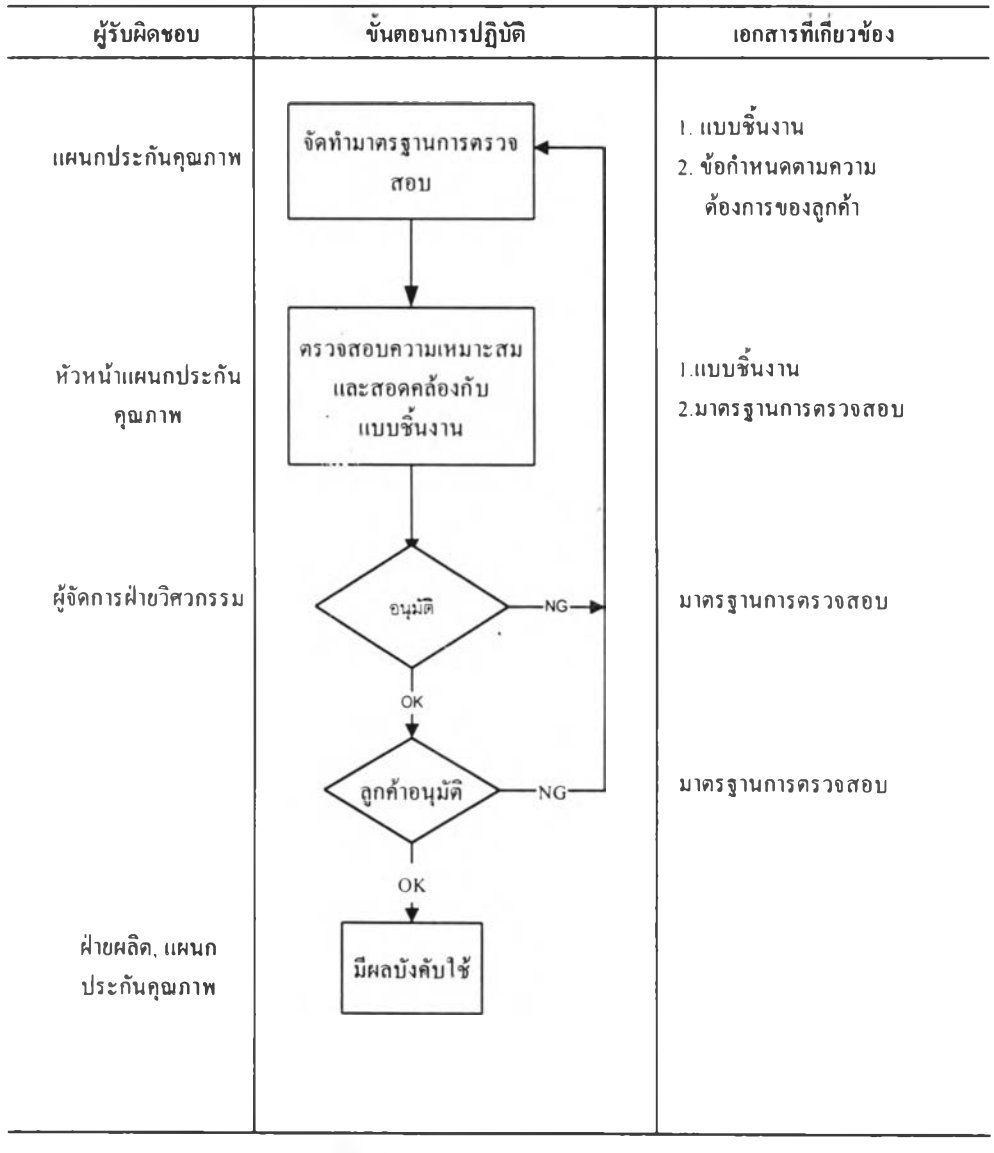
มาตรฐานการตรวจสอบที่จะต้องจัดทำขึ้นมาใช้ในโรงงานตัวอย่างจะมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. มาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของเบรกดรัม ซึ่งเป็นข้อกำหนดร่วมระหว่างโรงงานตัวอย่างกับลูกค้า มีทั้งหมดจำนวน 5 รุ่น
2. มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ ซึ่งเป็นข้อกำหนดร่วมระหว่างโรงงานตัวอย่าง กับผู้ส่งมอบ และมีลูกค้าร่วมรับรู้ มีดังนี้
   - มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ เบรกดรัม มีทั้งหมด 4 รุ่น
   - มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ ดุมล้อ มีทั้งหมด 6 รุ่น
   - มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ ฮวิลพิน มีทั้งหมด 10 รุ่น
   - มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ แป้นเกลียว มีทั้งหมด 1 รุ่น

รายละเอียดในมาตรฐานการตรวจสอบมีดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของการกำหนดรายละเอียดพื้นฐานของ มาตรฐานการตรวจสอบ

- ชื่อชิ้นงาน	ใส่ชื่อของชิ้นงาน
- หมายเลขชิ้นงาน	ใส่หมายเลขของชิ้นงาน
- รุ่น	ใส่รุ่นของชิ้นงาน
- ลูกค้า	ใส่ชื่อของลูกค้า



รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ

- ผู้ผลิต	ใส่ชื่อของผู้ผลิต
- ผู้ตรวจ	ลงลายมือชื่อของหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ
- ผู้อนุมัติ	ลงลายมือชื่อของผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการควบคุมเอกสาร

- หมายเลขเอกสาร	กำหนดหมายเลขเอกสารของมาตรฐานการตรวจสอบ เพื่อใช้ในการควบคุม ค้นหา และอ้างอิงถึง โดยขึ้นต้นด้วย IN
- แก้ไขครั้งที่	จะลงแก้ไขครั้งที่ เพื่อที่ใช้ควบคุมเอกสารให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- วันที่	เป็นวันที่ที่มีผลบังคับใช้
- สำเนาที่	ใช้สำหรับในการควบคุมเอกสาร
- หน้า	จะบอกเลขที่หน้า และจำนวนหน้าทั้งหมด

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของรายละเอียดการควบคุม ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของมาตรฐานการตรวจสอบ

- ลำดับที่	เป็นลำดับที่ของจุดควบคุม เพื่อใช้อ้างอิงถึง
- จุดควบคุม	กำหนดมาจากความต้องการของลูกค้าโดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ จุดควบคุมที่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้ เช่น ขนาด หรือระยะที่กำหนด และจุดควบคุมที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดได้ เช่น ความเรียบร้อยทั่วไป ที่ใช้สายตาในการตรวจวัด
- มาตรฐาน	เป็นข้อกำหนดของจุดควบคุม พร้อมทั้งระบุค่าเผื่อ โดยนำมาจากแบบชิ้นงาน
- เครื่องมือการตรวจสอบ	ระบุเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ โดยเครื่องมือนั้นจะต้องมีค่าความละเอียดมากกว่าหรือเท่ากับค่าเผื่อที่ระบุไว้
- ความถี่ในการตรวจสอบ	จะระบุความถี่ที่ใช้ในการตรวจสอบชิ้นงานในการตรวจสอบขั้นสุดท้าย
- ระดับความสำคัญ	จะระบุความสำคัญของจุดตรวจสอบนั้นโดยมีมาตรฐานดังนี้

S	หมายถึง	จุด SAFETY PART
A	หมายถึง	จุดสำคัญ
B	หมายถึง	จุดที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการใช้งาน
C	หมายถึง	จุดที่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติของชิ้นส่วนบ้างแต่ไม่มีผลกระทบโดยตรงกับคุณสมบัติของรถ
D	หมายถึง	จุดที่ไม่มีผลต่อคุณสมบัติของรถและชิ้นส่วนโดยตรง

- รูปประกอบ จะมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจเพิ่มยิ่งขึ้น

ในการจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของเบรกดรัม จะต้องมีทั้งหมดจำนวน 5 รุ่น แต่ผู้วิจัยได้ทำเป็นตัวอย่างเพียง 1 รุ่น เท่านั้น คือ รุ่น FTR ดังแสดงในรูปที่ 5.2 และได้จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบของเบรกดรัมรุ่น FTR เพื่อเป็นตัวอย่างดังนี้

- มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบเบรกดรัม แสดงในรูปที่ 5.3
- มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบดุมล้อ แสดงในรูปที่ 5.4
- มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบฮวิลพิน แสดงในรูปที่ 5.5
- มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบแป้นเกลียว แสดงในรูปที่ 5.6

5.1.2 **แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ** (QC Process Chart)

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ คือ แผนผังการวางแผนการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ โดยมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการควบคุมคุณภาพระหว่างแผนกประกันคุณภาพ กับฝ่ายผลิตที่ชัดเจน เพื่อให้บรรลุคุณภาพตามความพอใจของลูกค้า ฉะนั้นแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ จะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการตรวจสอบและกระบวนการผลิต

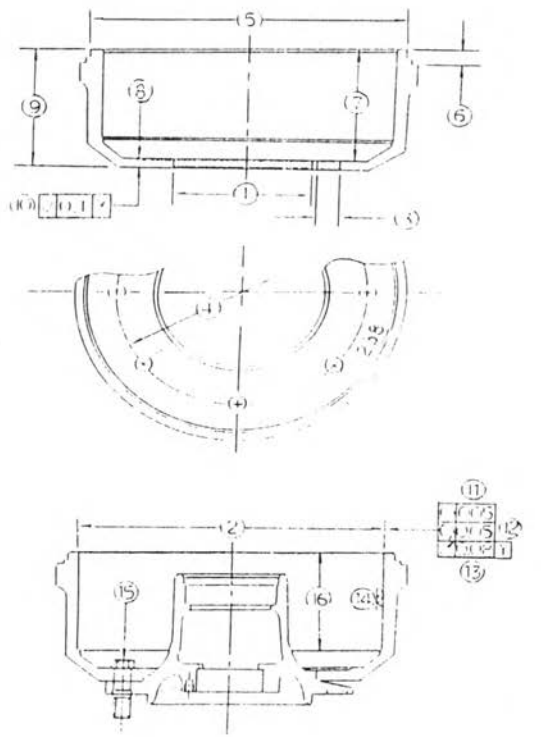
วัตถุประสงค์ของการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในการ

- เพื่อแสดงสภาพการควบคุมคุณภาพที่ใช้ในแต่ละกระบวนการผลิต
- เพื่อให้ลูกค้าได้ทราบถึงสภาพการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต และยังเป็นการเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า
- เพื่อจัดทำการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตให้เป็นลายลักษณ์อักษร

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ		วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 001 01
	เบรกดรัมเลี้ยหน้า	142390 529A (RH)	FTR						ระหว่างการผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
		142390 530A (LH)						0	ขั้นสุดท้าย	สำเนาที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	เส้นผ่านศูนย์กลาง	230 +0.046, 0 มม	CMM	1/LOT	A
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 +0.2, 0 มม	CMM		B
3	เส้นผ่านศูนย์กลาง	22.5 +, 0.2 มม	CMM		B
4	P.C.D	285 +, 0.1 มม	CMM		B
5	เส้นผ่านศูนย์กลาง	438 +, 0.1 มม	เวอร์เนียร์		B
6	ความลึก	19.5 +0.5,-0.2 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
7	ความลึก	17.9 +, 0.5 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
8	ระยะ	16 + 0.2 มม	ไมโครวัดด้านนอก		B
9	ความสูง	19.5 +, 0.5 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
10	ค่าความขนาน	0.1 มม	ไมโครวัดด้านนอก		B
11	ค่าความกลม	0.05 มม	CMM		B
12	ค่าความเป็นทรงกระบอก	0.05 มม	CMM		B
13	RUNOUT	0.08 มม	ไดอัลเกจ + จิ๊ก		B
14	ค่าความเรียบผิว	6.3Z	เครื่องวัดความเรียบผิว		B
15	ค่าทอร์ค	38 +, 5 กก.-ม	ประแจทอร์คเข็ม		B
16	ความลึก	15.0 +2.0, 0 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
17	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา	100%	B
		ไม่มีโพรงอากาศ	สายตา	100%	B
		มีสีส้มที่แป้นเกลียวทุกจุด	สายตา	100%	B
		มีการย้ำปลายเกลียวทุกจุด	สายตา	100%	B

รูปภาพ



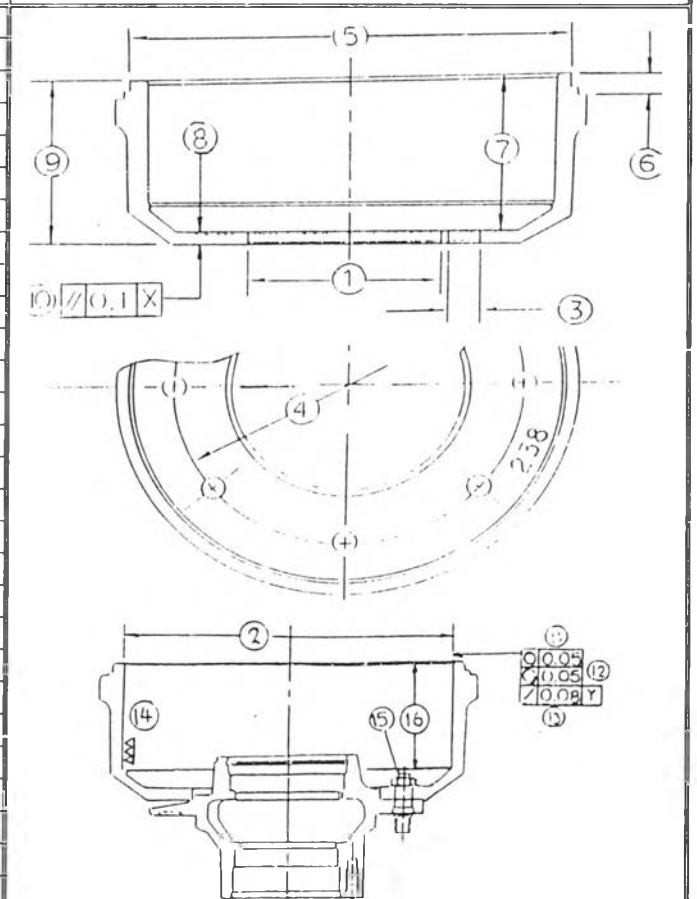
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.2 มาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของเบรกดรัม รุ่น FTR

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ		วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN-001-02
	เบรกดรัมล้อหลัง	142390-698A (RH)	FTR						ระหว่างการผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
		142390- 699A (LH)						0	ชิ้นสุดท้าย	สำเนาที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	เส้นผ่านศูนย์กลาง	230 +0.046 -0 มม	CMM	1/LOT	A
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 +0.2 -0 มม	CMM		B
3	เส้นผ่านศูนย์กลาง	225 +/- 0.2 มม	CMM		B
4	PCD	285 +/- 0.1 มม	CMM		B
5	เส้นผ่านศูนย์กลาง	438 +/- 0.1 มม	เวอร์เนียร์		B
6	ความลึก	19.5 +0.5 -0.2 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
7	ความลึก	17.9 +/- 0.5 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
8	ระยะ	16 +/- 0.2 มม	ไมโครวัดด้านนอก		B
9	ความสูง	19.5 +/- 0.5 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
10	ค่าความขนาน	0.1 มม	ไมโครวัดด้านนอก		B
11	ค่าความกลม	0.05 มม	CMM		B
12	ค่าความเป็นทรงกระบอก	0.05 มม	CMM		B
13	RUNOUT	0.08 มม	ไดอัลเกจ		B
14	ค่าความเรียบผิว	6.3Z	เครื่องวัดความเรียบผิว		B
15	ค่าทอร์ค	38 +/- 5 nm ม	ประแจทอร์คเข็ม		B
16	ความลึก	15.0 +2.0 -0 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
17	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา	100%	B
		ไม่มีโพรงอากาศ	สายตา	100%	B
		มีสีส้มที่แป้นเกลียวทุกจุด	สายตา	100%	B
		มีการย่นปลายเกลียวทุกจุด	สายตา	100%	B

รูปภาพ



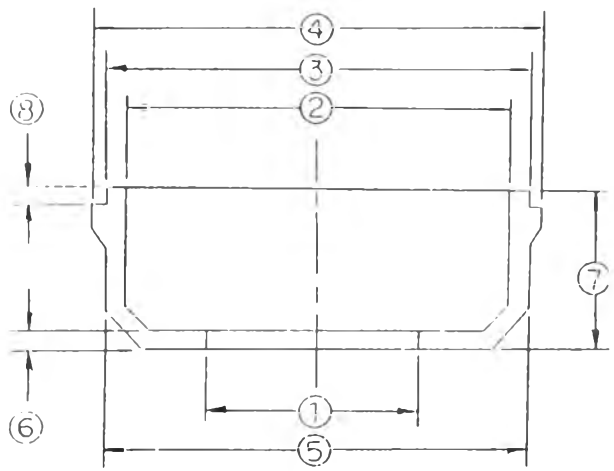
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.2 มาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้ายของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 011 01
	วัตถุดิบเบรกดรัม	142315 238Z	238Z						ระหว่างการผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
									ขั้นสุดท้าย	สำเนาที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	เส้นผ่านศูนย์กลาง	224.0 +1.0 -2.0 มม	เวอร์เนียร์	AQL แบบปกติ 2.5%	B
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	404.0 +2.0, -1.0 มม	เวอร์เนียร์		B
3	เส้นผ่านศูนย์กลาง	444.0 +2.0 -1.0 มม	เวอร์เนียร์		B
4	เส้นผ่านศูนย์กลาง	470.0 +2.0, -2.0 มม	เวอร์เนียร์		B
5	เส้นผ่านศูนย์กลาง	437.5 +2.0,-1.0 มม	เวอร์เนียร์		B
6	ความหนา	20 +2.0, -1.0 มม	เวอร์เนียร์		B
7	ระยะ	200 +2.0, -1.0 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
8	ความลึก	19.5 +1.5, -1.0 มม	เวอร์เนียร์วัดความลึก		B
9	ความแข็ง	212 - 255 HB	เครื่องวัดความแข็ง		B
10	มีใบรับรองผลการตรวจสอบ	ตรวจสอบเรื่องโครงอากาศ		ทุก LOT การส่ง	B
	จากผู้ส่งมอบ	ตรวจสอบค่าความแข็ง			B
		ตรวจสอบขนาดที่กำหนด			B

รูปภาพ



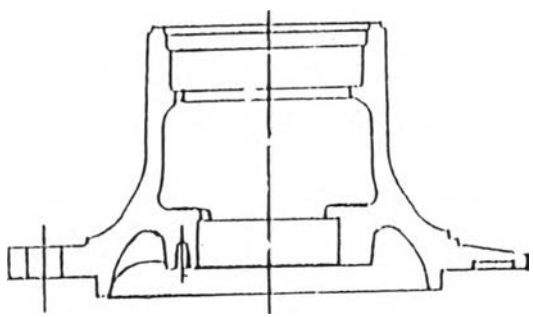
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.3 มาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบเบรกดรัม รุ่น 238 Z

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN-100 01
	ดุมล้อหน้า	142312 1130	FTR						ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
									ชิ้นสุดท้าย	สำเนาที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา	AQL แบบปกติ 2.5%	B
		ไม่มีคราบน้ำมันหนา	สายตา	AQL แบบปกติ 2.5%	B

รูปภาพ



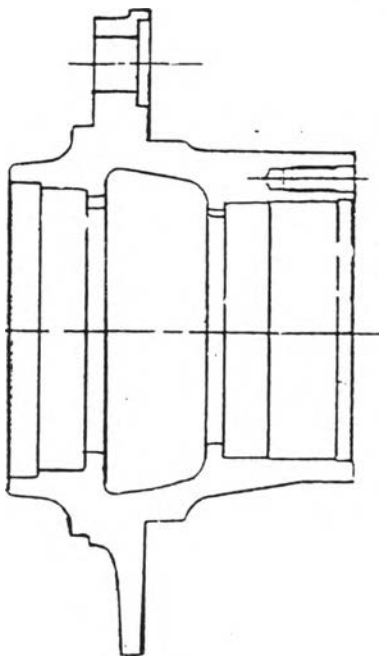
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.4 มาตรฐานการตรวจสอบดุมล้อ รุ่น FTR

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 100 02
	ดุมล้อหลัง	142311 0920	FTR						ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
									ขั้นสุดท้าย	สำเนาที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา	AQL แบบปกติ 2.5%	B
		ไม่มีคราบน้ำมันหนา	สายตา	AQL แบบปกติ 2.5%	B

รูปภาพ



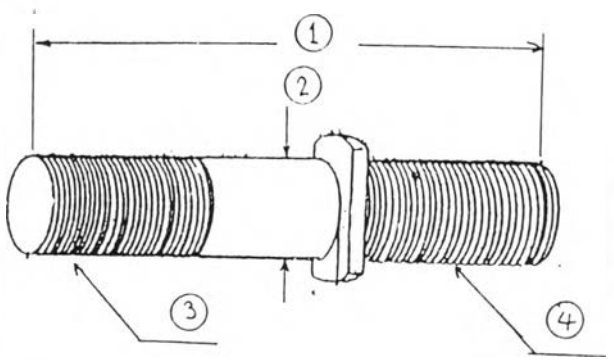
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.4 มาตรฐานการตรวจสอบดุมล้อ รุ่น FTR (ต่อ)

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 021 01
	หัวเพิ้น ล้อหน้า	897916 0670 (RH)	FTR						ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
									ชิ้นสุดท้าย	เริ่มใช้ที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ระยะ	90 ± 0.5 มม	เวอร์เนียร์	AQL แบบปกติ 2.5%	B
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	22 +0 -0.033 มม	ไมโครวัดด้านนอก		B
3	เกลียว	M22*1.5	SCREW RING GAUGE		B
4	เกลียว	M24*1.5 (เกลียวขวา)	SCREW RING GAUGE		B
5	สี	สีทอง	สายตา		B
6	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา		B
		ชุบสังกะสีมาเรียบร้อย	สายตา		B
		เกลียวไม่เกิน	สายตา		B

รูปภาพ



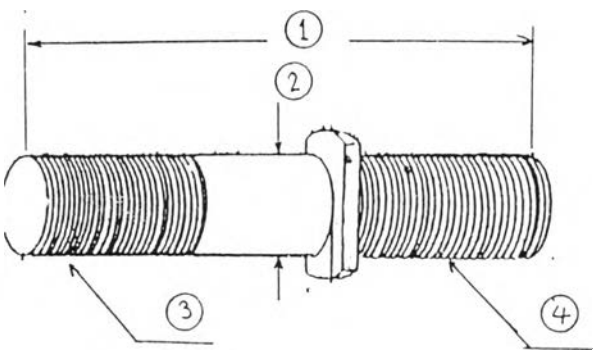
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.5 มาตรฐานการตรวจสอบฮวิลพิน รุ่น FTR

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 022 01
	ตัวเพิ่น	897016 0690 (LH)	FTR						ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
	ต้อหน้า								ชิ้นสุดท้าย	สำเนาที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ระยะ	93 ± 0.5 มม	เวอร์เนียร์	AQL แบบปกติ 2.5%	B
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	22 +0 -0.033 มม	ไมโครมิเตอร์นอก		B
3	เกลียว	M22*1.5	SCREW RING GAUGE		B
4	เกลียว	M24*1.5 (เกลียวซ้าย)	SCREW RING GAUGE		B
5	สี	สีเงิน	สายตา		B
6	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา		B
		ชุบเส้นกะสีมเรียบร้อย	สายตา		B
		เกลียวไม่เยิน	สายตา		B

รูปภาพ



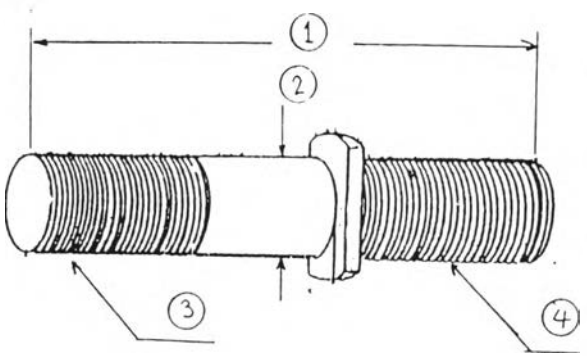
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5 5 มาตรฐานการตรวจสอบฮวิลพิน รุ่น FTR (ต่อ)

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 021 02
	ทวิลพิน	897916 0710 (RH)	FTR						ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
	ล้อหลัง								ขั้นสุดท้าย	เส้นที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ระยะ	90 +- 0.5 มม	เวอร์เนียร์	AQL แบบปกติ 2.5%	B
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	22 +0.0.033 มม	ไมโครวัดด้านนอก		B
3	เกลียว	M22*1.5	SCREW RING GAUGE		B
4	เกลียว	M24*1.5 (เกลียวซ้าย)	SCREW RING GAUGE		B
5	สี	สีทอง	สายตา		B
6	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา		B
		ชุบสังกะสีมาเรียบร้อย	สายตา		B
		เกลียวไม่เยิน	สายตา		B

รูปภาพ



S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.5 มาตรฐานการตรวจสอบฮวิลพิน รุ่น FTR (ต่อ)

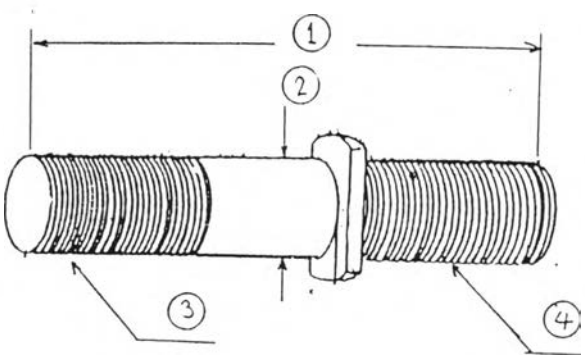
INSPECTION STANDARD
(มาตรฐานการตรวจสอบ)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ
สกรูเพิน เสียหลัง	897916 0730 (LH)	FTR				

0	วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 022 02
	ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
	ชิ้นสุดท้าย	ลำดับที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ระยะ	90 +. 0.5 มม	เวอร์เนียร์	AQL แบบปกติ 2.5%	B
2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	22 +0. 0.033 มม	ไมโครวัดเส้นนอก		B
3	เกลียว	M22*1.5	SCREW RING GAUGE		B
4	เกลียว	M24*1.5 (เกลียวซ้าย)	SCREW RING GAUGE		B
5	สี	สีเงิน	สายตา		B
6	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา		B
		ชุบสังกะสีมาเรียบร้อย	สายตา		B
		เกลียวไม่เกิน	สายตา		B

รูปภาพ

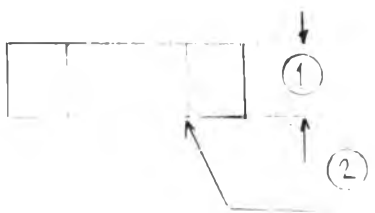


S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.5 มาตรฐานการตรวจสอบฮวิลพิน รุ่น FTR (ต่อ)

INSPECTION STANDARD (มาตรฐานการตรวจสอบ)	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ		วัตถุดิบ	หมายเลขเอกสาร	IN 031 00
	แป้นเกลียว	897914 1950	FTR						ระหว่างผลิต	แก้ไขครั้งที่	วันที่
									ชิ้นสุดท้าย	ส่งแผ่นที่	หน้า 1/1

NO.	จุดควบคุม	มาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจสอบ	ความถี่ในการตรวจสอบ	ระดับความสำคัญ
1	ความหนา	16 ± 0.2 มม	เวอร์เนียร์	AQL แบบปกติ 2.5%	B
2	เกลียว	M22*1.5	ไมโครวัดด้านนอก		B
3	ความเรียบร้อยทั่วไป	ไม่เป็นสนิม	สายตา		B
		ขูดสังกะสีมาเรียบร้อย	สายตา		B
		เกลียวไม่เยิน	สายตา		B

รูปภาพ


S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก B = สำคัญ C = ปกติ

รูปที่ 5.6 มาตรฐานการตรวจสอบแป้นเกลียว รุ่น FTR

ขั้นตอนการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

ในการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ จะต้องแต่งตั้งคณะทำงานที่มาจากหลาย ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนกเทคนิคการผลิต แผนกประกันคุณภาพ เป็นต้น มาร่วมกันจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ โดยอาศัยข้อมูลจากแบบชิ้นงาน (Drawing), มาตรฐานการตรวจสอบ, ข้อกำหนดของลูกค้า และกระบวนการผลิต และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานการตรวจสอบ โดยหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ และส่งให้ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมอนุมัติ จึงส่งให้ลูกค้าทำการอนุมัติ ถ้าลูกค้าอนุมัติ โดยไม่มีการแก้ไขจึงสามารถนำไปมีผลการบังคับใช้ได้ แต่ถ้าลูกค้าขอแก้ไขจะต้องส่งเรื่องไปคณะทำงานทำการแก้ไข และเสนอเรื่องขึ้นมาใหม่ จนกว่าลูกค้าจะอนุมัติ ขั้นตอนการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการแสดงใน รูปที่ 5.7

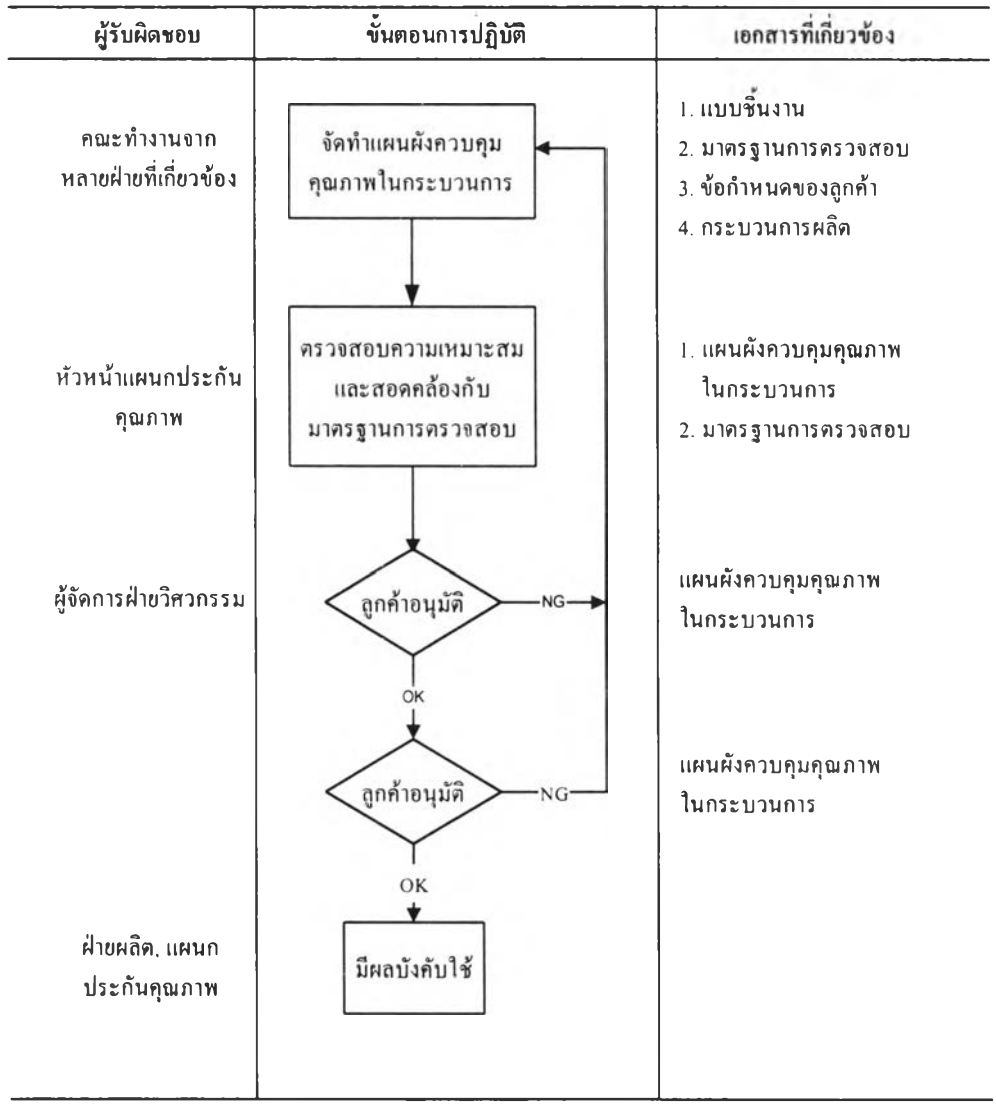
รายละเอียดในการจัดทำดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของการกำหนดรายละเอียดพื้นฐานของแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

- ชื่อชิ้นงาน	ใส่ชื่อของชิ้นงาน
- หมายเลขชิ้นงาน	ใส่หมายเลขของชิ้นงาน
- รุ่น	ใส่รุ่นของชิ้นงาน
- ลูกค้า	ใส่ชื่อของลูกค้า
- ผู้ผลิต	ใส่ชื่อของโรงงานตัวอย่าง
- ผู้ตรวจสอบ	ลงลายมือชื่อหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ
- ผู้อนุมัติ	ลงลายมือชื่อของผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการควบคุมเอกสาร

- หมายเลขเอกสาร	กำหนดหมายเลขเอกสารของแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ โดยขึ้นต้นด้วย QP
- แก้ไขครั้งที่	จะลงแก้ไขครั้งที่ เพื่อที่ใช้ควบคุมเอกสารให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- วันที่	เป็นวันที่มีผลบังคับใช้
- สำเนาที่	ใช้สำหรับในการควบคุมเอกสาร
- หน้า	จะบอกเลขหน้า และจำนวนหน้าทั้งหมด



รูปที่ 5.7 ขั้นตอนการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของรายละเอียดการควบคุม ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

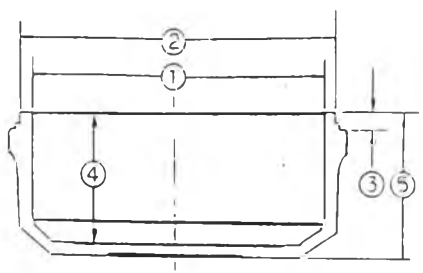
- ลำดับที่ ใช้ในการกำหนดลำดับที่ของกระบวนการผลิต
- กระบวนการ จะบอกกรรมวิธีการผลิตหลักของกระบวนการผลิตนั้น
- จุดตรวจสอบ จะบอกจุดที่ และลักษณะของการตรวจสอบ เช่น เส้นผ่านศูนย์กลาง, ความลึก เป็นต้น
- ระดับควบคุม จะบอกมาตรฐานของจุดตรวจสอบค่าเผื่อ และรหัสของระดับความสำคัญของจุดตรวจสอบนั้น
- วิธีการควบคุม จะบอกผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบ และความถี่ในการตรวจสอบ โดยจะแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเริ่มผลิต หรือช่วงหลังการเปลี่ยน Tools กับช่วงระหว่างการผลิต
- เครื่องมือวัด จะระบุเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบ
- การบันทึกผล จะบอกการบันทึกผลการตรวจสอบ โดยจะแยกเป็น 3 ประเภทคือ
  1. การบันทึกผลของพนักงานเดินเครื่อง จะบันทึกผลลงในรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต โดยมีหมายเลขเอกสารขึ้นต้นด้วย PC .
  2. การบันทึกผลของเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะบันทึกผลลงในใบรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต โดยมีหมายเลขเอกสารขึ้นต้นด้วย QC
  3. การบันทึกผลในแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$-R Chart โดยมีหมายเลขเอกสารขึ้นต้นด้วย QA
- การดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา จะระบุตำแหน่งของผู้รับผิดชอบในการดำเนินการแก้ไขและวิธีการแก้ไข

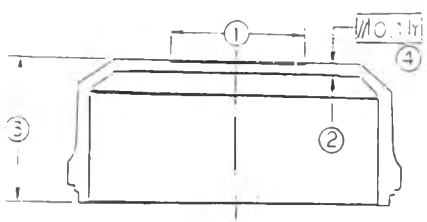
ในการจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม จะต้องมีทั้งหมดจำนวน 5 รุ่น แต่ผู้วิจัยได้ทำเป็นตัวอย่างเพียง 1 รุ่น เท่านั้น คือ รุ่น FTR ดังแสดงในรูปที่ 5.8

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ
(QC. PROCESS CHART)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	หมายเลขเอกสาร	QP-001-01
เบรกดรัมล้อหน้า	142390 529A (RH) 142390 530A (LH)	FTR					แก้ไขครั้งที่	วันที่
							ลำดับที่	หน้า 1/3

ลำดับที่	กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ระดับควบคุม		วิธีการควบคุม: เริ่มผลิต		วิธีการควบคุม: ระหว่างผลิต		เครื่องมือวัด	การบันทึกผล: ○	☐	X R chart	การดำเนินการแก้ไข เมื่อเกิดปัญหา	
			มาตรฐาน	ชนิด	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ						ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
1	กลึง	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	409 +0.8 -0 มม	B	○	1/10	○		เวอร์เนียร์	PC 1			●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		2 เส้นผ่านศูนย์กลาง	438 +-0.10 มม	B	○		○		เวอร์เนียร์				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		3 ความลึก	19.5 +0.5 -0.2 มม	B	○		○		เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		4 ความลึก	17.9 +-0.5 มม	B	○		○		เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		5 ความสูง	19.7 +-0.10 มม	B	○	〃	○		เวอร์เนียร์วัดความลึก	〃			●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		สภาพความเรียบร้อย			○	100%			สายตา				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
2	กลึง	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	230 +0.046 -0 มม	A	○ ☐	1/10 2/กะ	○ ☐		บอร์เกจ / CMM	PC 2	QC 1	QA 1	● ☐	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		2 ความหนา	16 +-0.2 มม	B	○		○		ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		3 ความสูง	19.5 +-0.05 มม	B	○		○		เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		4 ความขนาน	0.1 มม	B	○ ☐	〃 2/กะ	○ ☐		ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก	〃	QC 1		● ☐	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ





○ พนักงานเส้นเครื่อง ● หัวหน้าหน่วยผลิต
☐ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ■ หัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ

S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก
B = สำคัญ C = ปกติ

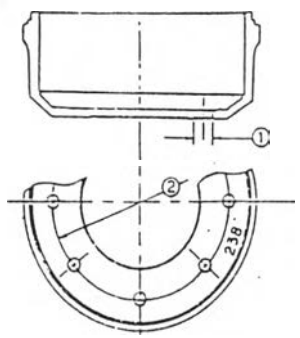
แผนกประกันคุณภาพ

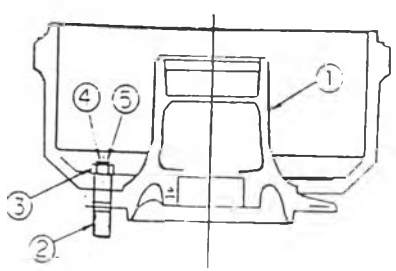
รูปที่ 5.8 แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ
(QC. PROCESS CHART)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	หมายเลขเอกสาร	QP-001-01
แบร็กเก็ตริมล้อหน้า	142390 529A (RH) 142390 530A (LH)	FTR					แก้ไขครั้งที่	วันที่
							สำเนาที่	หน้า 2/3

ลำดับที่	กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ระดับควบคุม		วิธีการควบคุม			เครื่องมือวัด	การบันทึกผล			การดำเนินการแก้ไข เมื่อเกิดปัญหา	
					เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต			○	□	X R chart	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
			มาตรฐาน	รหัส	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ						
3	เจาะรู	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	22.5 +. 02 มม	B	○ □	1/10	○	ปลั๊กเกจ / CMM	PC 3	QC 2		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		2 P.C.D	285 +. 01 มม	B	○ □	↓	○	จิก / CMM	↓	↓		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
4	ประกอบ	1 ดุมล้อ	142312 1130	B	○	1/10	○	สายตา	PC 4			●	คัดเลือก / ส่งคืนผู้ส่งมอบ
		2 ซีลพิน	897916 0670/0690	B	○	↓	○	สายตา	↓			●	คัดเลือก / ส่งคืนผู้ส่งมอบ
		3 แป้นเกลียว	897914 1950	B	○	↓	○	สายตา	"			●	คัดเลือก / ส่งคืนผู้ส่งมอบ
		4 ค้ำทอร์ค	38 +. 5 กก.-ม	B		2/กะ	□	ประแจทอร์ค		QC 3		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		5 สี	ส้ม	B	○	100%	○	สายตา				●	คัดเลือก ซ่อม





○ พนักงานเดินเครื่อง ● หัวหน้าหน่วยผลิต
□ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ■ หัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ

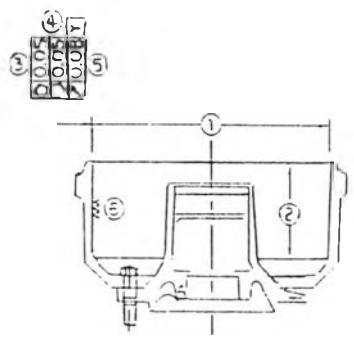
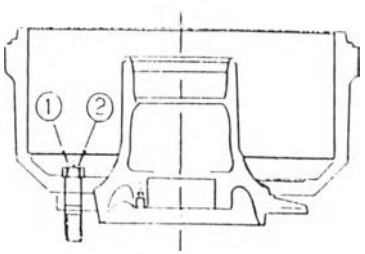
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก
B = สำคัญ C = ปกติ

แผนกประกันคุณภาพ

รูปที่ 5.8 แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ (QC. PROCESS CHART)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	หมายเลขเอกสาร	QP-001-01
เบรกดรัมล้อหน้า	142390 529A (RH) 142390 530A (LH)	FTR					แก้ไขครั้งที่	วันที่
							สำเนาที่	หน้า 3/3

ลำดับ	กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ระดับควบคุม		วิธีการควบคุม			เครื่องมือวัด	การบันทึกผล			การดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา	
			มาตรฐาน	รหัส	เริ่มผลิต ผู้รับผิดชอบ	ระหว่างผลิต ความถี่	ระหว่างผลิต ผู้รับผิดชอบ		○	□	x R chart	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
5	คว้านและเอียด 	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 +0.2/-0.0 มม	B	○ □	1/10 2/กะ	○ □	บอร์เกจ / CMM	PC 5	QC 4		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		2 ความลึก	150 +2.0/-0.0 มม	B	○	1/10	○	เวอร์เนียร์วัดความลึก	↓			●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		3 ค่าความกลม	0.05 มม	B	□	2/กะ	□	CMM		QC 4		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		4 ค่าความเป็นทรงกระบอก	0.05 มม	B	□		□	CMM				● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		5 RUNOUT	0.08 มม	B	□		□	ไดอัลเกจ จิก				● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		6 ค่าความเรียบผิว	6.3Z	B	○ □	100%	○ □	สายตา / เครื่องวัดความเรียบผิว				● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
6	ย้ำหัวเกลียว 	1 รอยย้ำหัวเกลียว	สามแฉก	B	○	100%	○	สายตา				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		2 สี	ส้ม	B	○	100%	○	สายตา				●	คัดเลือก ขอม

○ พนักงานเดินเครื่อง ● หัวหน้าหน่วยผลิต
□ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ■ หัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ

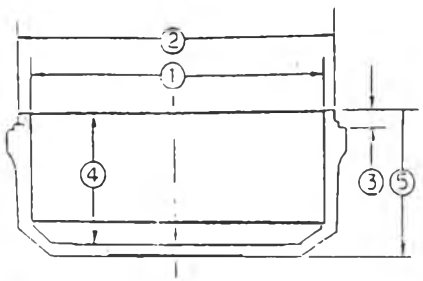
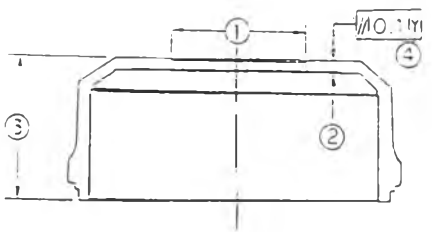
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก
B = สำคัญ C = ปกติ

แผนกประกันคุณภาพ

รูปที่ 5.8 แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ
(QC. PROCESS CHART)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	หมายเลขเอกสาร	QP-001-02
เบรกดรัมล้อหลัง	142390 098A (RH) 142390 699A (LH)	FTR					แก้ไขครั้งที่	วันที่
							ส่งแผนที่	หน้า 1/3

ลำดับที่	กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ระดับควบคุม		วิธีการควบคุม			เครื่องมือวัด	การบันทึกผล			การดำเนินการแก้ไข เมื่อเกิดปัญหา	
					เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต			○	□	X R chart		
			มาตรฐาน	รหัส	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ					ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
1	กลึง 	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	409 +0.8, 0 มม	B	○	1/10	○	เวอร์เนียร์	PC 1			●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		2 เส้นผ่านศูนย์กลาง	438 +, 1.0 มม	B	○		○	เวอร์เนียร์				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		3 ความลึก	19.5 +0.5, 0.2 มม	B	○		○	เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		4 ความลึก	17.9 +, 0.5 มม	B	○		○	เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		5 ความสูง	19.7 +, 1.0 มม	B	○		○	เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		สภาพความเรียบร้อย			○	100%		สายตา				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
2	กลึง 	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	23.0 +0.046, 0 มม	A	○ □	1/10 2/กะ	○ □	บอร์เกจ / CMM	PC 2	QC 1	QA 1	● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		2 ความหนา	1.6 +, 0.2 มม	B	○		○	ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		3 ความสูง	19.5 + 0.5 มม	B	○		○	เวอร์เนียร์วัดความลึก				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		4 ความขนาน	0.1 มม	B	○ □	2/กะ	○ □	ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก		QC 1		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ

○ พนักงานเดินเครื่อง ● หัวหน้าหน่วยผลิต
□ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ■ หัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ

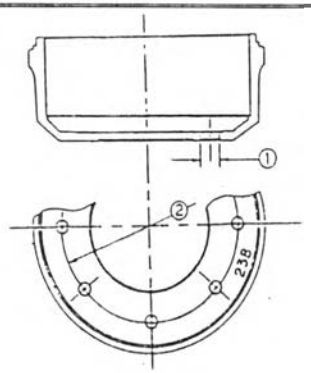
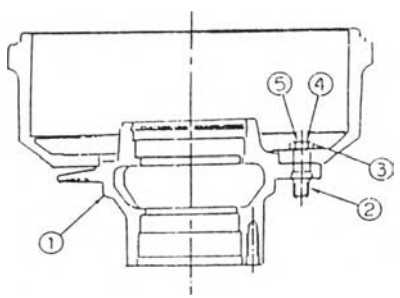
S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก
B = สำคัญ C = ปกติ

แผนกประกันคุณภาพ

รูปที่ 5.8 แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ
(QC. PROCESS CHART)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	หมายเลขเอกสาร	QP-001-02
เบรกดรัมล้อหลัง	142390-098A (RH) 142390-699A (LH)	FTR					แก้ไขครั้งที่	วันที่
							ลำดับที่	หน้า 2/3

ลำดับที่	กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ระดับควบคุม		วิธีการควบคุม			เครื่องมือวัด	การบันทึกผล			การดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา	
					เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต			○	□			
			มาตรฐาน	รหัส	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ					ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
3	เจาะรู 	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	225 +0.2 มม	B	○ □	1/10	○	ปลั๊กเกจ / CMM	PC 3	QC 2		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		2 PCD	285 +0.1 มม	B	○ □	↓	○	จิก / CMM	↓	↓		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
4	ประกอบ 	1 ดุมล้อ	142311-0920	B	○	1/10	○	สายตา	PC 6			●	คัดเลือก / ส่งคืนผู้ส่งมอบ
		2 ฮวีลพิน	897916-0710/0730	B	○	↓	○	สายตา	↓			●	คัดเลือก / ส่งคืนผู้ส่งมอบ
		3 แป้นเกลียว	897914 1950	B	○	↓	○	สายตา	↓			●	คัดเลือก / ส่งคืนผู้ส่งมอบ
		4 ต่าทอร์ค	38 +5 กก-ม	B		2/กะ	□	ประแจทอร์ค		QC 3		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		5 สี	ล้ม	B	○	100%	○	สายตา				●	คัดเลือก ซ่อม

○ พนักงานเดินเครื่อง ● หัวหน้าหน่วยผลิต
□ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ■ หัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ

S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก
B = สำคัญ C = ปกติ

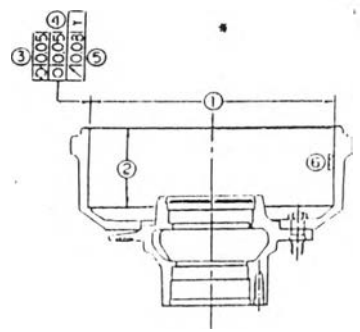
แผนกประกันคุณภาพ

รูปที่ 5.8 แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ (QC. PROCESS CHART)

ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขชิ้นงาน	รุ่น	ลูกค้า	ผู้ผลิต	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ	หมายเลขเอกสาร	QP-001-02
เบรกดรัมล้อหลัง	142390 098A (RH) 142390 099A (LH)	FTR					แก้ไขครั้งที่	วันที่
							ลำดับที่	หน้า 3/3

ลำดับที่	กระบวนการ	จุดตรวจสอบ	ระดับควบคุม		วิธีการควบคุม			เครื่องมือวัด	การบันทึกผล			การดำเนินการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา	
					เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต			○	□	X R chart		
			มาตรฐาน	รหัส	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่	ผู้รับผิดชอบ					ผู้รับผิดชอบ	วิธีการ
5	คว้านละเอียด	1 เส้นผ่านศูนย์กลาง	41.0 +0.2 -0 มม	B	○ □	1/10 2/กะ	○ □	บอร์เกจ / CMM	PC 5	QC 4		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		2 ความลึก	15.0 +2.0 -0 มม	B	○	1/10	○	เวอร์เนียร์วัดความลึก	↓			●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		3 ค่าความกลม	0.05 มม	B	□	2/กะ	□	CMM		QC 4		● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		4 ค่าความเป็นทรงกระบอก	0.05 มม	B	□		□	CMM				● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		5 RUNOUT	0.08 มม	B	□		□	ไดอัลเกจ จิก				● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
		6 ค่าความเรียบผิว	6.3Z	B	○ □	100%	○ □	สายตา / เครื่องวัดความเรียบผิว				● □	ปรับแต่ง / ตรวจสอบซ้ำ
6	ย้ำหัวเกลียว	1 รอยย้ำหัวเกลียว	สามแฉก	B	○	100%	○	สายตา				●	ปรับแต่ง ตรวจสอบซ้ำ
		2 สี	สัม	B	○	100%	○	สายตา				●	คัดเลือก ซ่อม



○ พนักงานเดินเครื่อง ● หัวหน้าหน่วยผลิต
□ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ ■ หัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ

S = ความปลอดภัย A = สำคัญมาก
B = สำคัญ C = ปกติ

แผนกประกันคุณภาพ

รูปที่ 5.8 แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

5.1.3 **มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน** (Work Process Standard)

จากแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ นำจุดตรวจสอบที่พนักงานเดินเครื่องเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบมาจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน โดยได้เพิ่มในส่วนของลำดับขั้นตอนการทำงาน, ข้อควรระวัง, พารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่จะต้องควบคุม, อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ และข้อกำหนดของ Tooling เพื่อให้พนักงานเดินเครื่องใช้อ้างอิงในการปฏิบัติงาน ณ. จุดปฏิบัติงานนั้น ๆ โดยจะนำไปติดที่จุดปฏิบัติงานด้วย

วัตถุประสงค์ของการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน

เพื่อกำหนดมาตรฐานในการทำงาน การควบคุมพารามิเตอร์ต่าง ๆ และการตรวจสอบของพนักงานเดินเครื่องในแต่ละกระบวนการผลิต ให้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้อ้างอิงในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน จัดทำโดยแผนกเทคนิคการผลิตของฝ่ายผลิต โดยอาศัยข้อมูลจาก แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ แผนผังกระบวนการผลิต และข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็น และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสม และสอดคล้องกับแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ โดยหัวหน้าแผนกเทคนิคการผลิต และผ่านการอนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายผลิต จึงสามารถนำไปมีผลการบังคับใช้ ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงานแสดงในรูปที่ 5.9

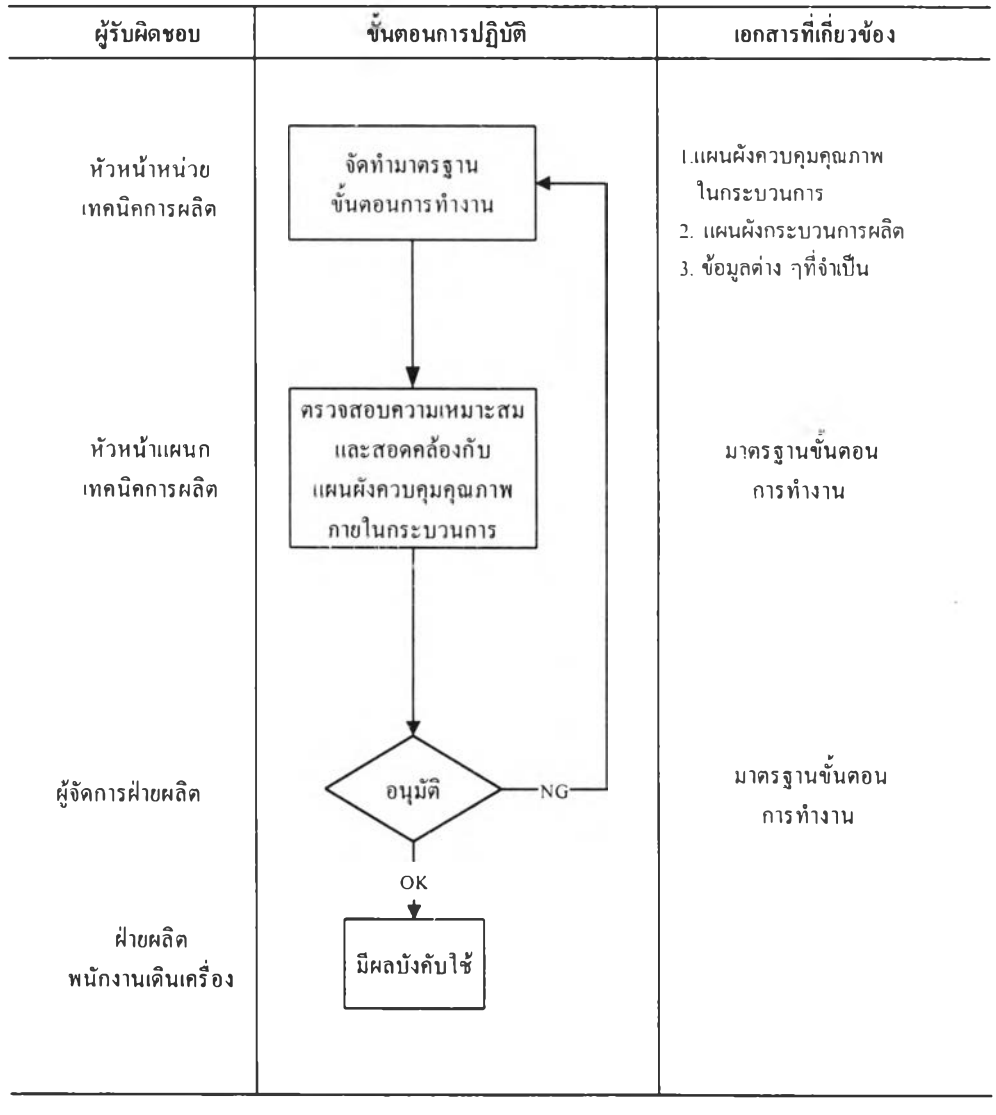
รายละเอียดในการจัดทำดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของการกำหนดรายละเอียดพื้นฐานของมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน

- ชื่อชิ้นงาน	ใส่ชื่อของชิ้นงาน
- หมายเลขชิ้นงาน	ใส่หมายเลขของชิ้นงาน
- รุ่น	ใส่รุ่นของชิ้นงาน
- กระบวนการผลิต	ใส่กระบวนการผลิตในจุดนั้น
- ผู้เขียน	ลงลายมือชื่อ ของผู้เขียน
- ผู้ตรวจ	ลงลายมือชื่อของหัวหน้าแผนกเทคนิคการผลิต
- ผู้อนุมัติ	ลงลายมือชื่อของผู้จัดการฝ่ายผลิต

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการควบคุมเอกสาร

- หมายเลขเอกสาร	กำหนดหมายเลขเอกสารของมาตรฐานขั้นตอนการ



รูปที่ 5.9 ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน

ทำงาน โดยขึ้นต้นด้วย WP

- แก้ไขครั้งที่ จะลงแก้ไขครั้งที่เพื่อที่สามารถใช้ควบคุมเอกสารให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- วันที่ เป็นวันที่มีผลบังคับใช้
- สำเนาที่ ใช้สำหรับในการควบคุมเอกสาร
- หน้า จะบอกเลขที่ และจำนวนหน้าทั้งหมด
- ฝ่าย เป็นฝ่ายเจ้าของเอกสาร

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของรายละเอียดในการตรวจสอบโดยพนักงานเดินเครื่อง

- ลำดับที่ เป็นการระบุกระบวนการผลิตที่
- จุดที่ เป็นการระบุจุดที่ของการตรวจสอบ
- เริ่มผลิต เป็นการตรวจสอบ เมื่อเริ่มผลิต หรือหลังการปรับ Tools มีวงกลมอยู่ แปลว่า พนักงานเดินเครื่อง จะต้องบันทึกผลการตรวจสอบลงในรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต
- ระหว่างผลิต เป็นการตรวจสอบในระหว่างการผลิต ถ้ามีวงกลมอยู่ แปลว่า พนักงานเดินเครื่อง จะต้องบันทึกผลการตรวจสอบตามความถี่ที่กำหนด ลงในรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต
- จุดตรวจสอบ จะบอกลักษณะของการตรวจสอบ เช่น เส้นผ่านศูนย์กลาง, ความลึก เป็นต้น
- มาตรฐาน จะบอกมาตรฐานของจุดตรวจสอบนั้นและค่าเผื่อ
- เครื่องมือวัด จะระบุเครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบ
- ความถี่ในการตรวจสอบ จะระบุความถี่ในการตรวจสอบระหว่างผลิตของพนักงานเดินเครื่อง โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นความถี่ในการตรวจสอบระหว่างผลิต โดยไม่ต้องบันทึกผลการตรวจสอบ และส่วนที่สองจะเป็นความถี่ในการตรวจสอบระหว่างผลิต ที่ต้องบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต

ส่วนที่ 4 เป็นการกำหนดในเรื่องเกี่ยวกับข้อกำหนดต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานในจุดนั้น เช่น จิ๊ก-ฟิกเจอร์ที่ใช้, วัตถุดิบ, น้ำยาหล่อเย็น, เครื่องจักร, โปรแกรม, จุดอ้างอิง, Machine Condition, อุปกรณ์พิเศษ, ข้อกำหนดเกี่ยวกับ Tooling , ลำดับขั้นตอนการทำงาน และข้อควรระวังต่าง ๆ

ในการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรคดรัม จะต้องมีการจัดทำแผนผังกระบวนการผลิต ซึ่งจะระบุถึงขั้นตอนการผลิต, ชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในรูปที่ 5.10 และในการจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรคดรัม จะต้องมีจำนวน 5 รุ่น แต่ผู้วิจัยได้ทำเป็นตัวอย่างเพียง 1 รุ่น เท่านั้น คือรุ่น FTR ดังแสดงในรูปที่ 5.11

5.1.4 ขั้นตอนการปฏิบัติการ (Work Instruction)

ขั้นตอนการปฏิบัติการ จะกล่าวถึงขั้นตอนของกรรมวิธีในการทำงานในแต่ละอย่าง โดยมากมักจะเกิดขึ้นภายในสถานีทำงานหนึ่ง ๆ โดยคนเพียงคนเดียว หรือกลุ่มคนในหน่วยปฏิบัติงานเดียวกันสำหรับวิธีการปฏิบัติงานของแต่ละงานจะมีความแตกต่างกัน ทั้งรูปแบบ เนื้อหาและรายละเอียด แต่มีวัตถุประสงค์เดียวกัน คือ เพื่อกำหนดมาตรฐานในการทำงานให้เป็นลายลักษณ์อักษรและใช้อ้างอิงในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

ในการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติการ จะจัดทำโดยหัวหน้าหน่วยหรือหัวหน้าแผนกของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริงในจุดทำงานนั้น ๆ ตรวจสอบ โดยหัวหน้าแผนก และอนุมัติจากผู้จัดการฝ่าย จึงสามารถนำไปมีผลการบังคับใช้ และมีขั้นตอนการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติการ ดังแสดงในรูปที่ 5.12

ขั้นตอนการปฏิบัติการ ที่จัดให้มีในกระบวนการผลิตเบรกดรัม มีดังนี้

- คู่มือการใช้เครื่องจักรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในกระบวนการผลิตเบรกดรัม แสดงไว้ในภาคผนวก ก.
- วิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ต เป็นวิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ตสำหรับ Tooling ที่เป็นชนิดใช้อินเสิร์ต แสดงไว้ในภาคผนวก ก.
- การสอบเทียบ ไมโครมิเตอร์ และเวอร์เนียร์ แสดงไว้ในภาคผนวก ก.
- การสอบเทียบ ไดอัลเกจ แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

แผนผังกระบวนการผลิต				หมายเลขเอกสาร : W-001-01						แก้ไขครั้งที่		วันที่			
ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหน้า รุ่น FTR				ฝ่าย : ผลิต 2						สำเนาที่ :		หน้า 1/1			
ลำดับ	หมายเลขชิ้นส่วน	กระบวนการ	หมายเลขเอกสารที่เกี่ยวข้อง	ลำดับ	หมายเลขชิ้นส่วน	ชื่อชิ้นส่วน	เครื่องจักร	ลำดับ	หมายเลขชิ้นส่วน	ชื่อชิ้นส่วน		ลำดับ	หมายเลข PROCESS	ชื่อชิ้นส่วน	เครื่องจักร
▽	142315-238	วัตถุดิบเบรกดรัม		▽	142312-1130	ดุมล้อ		▽	897916 0670	ฮวิลพิน (ข้างขวา)		▽	897914 1950	แป้นเกลียว	
①	BD-238-01	กลึง	WP-001-01						897916-0690	ฮวิลพิน (ข้างซ้าย)					
②	BD-238-02	กลึง	WP-002-01												
③	BD-238-03	เจาะรู	WP-003-01												
④	AS-529-04	ประกอบ(RH)	WP-004-01												
	AS-530-04	ประกอบ(LH)	WP-005 01												
⑤	AS-529-05	ควั่านละเอียด(RH)	WP-006-01												
	AS-530-05	ควั่านละเอียด(LH)	WP-007-01												
⑥	142390-529A	ย้ำหัวเกลียว(RH)	WP-008-01												
	142390-530A	ย้ำหัวเกลียว(LH)	WP-009-01												

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.10 แผนผังกระบวนการผลิตเบรกดรัม รุ่น FTR

แผนผังกระบวนการผลิต					หมายเลขเอกสาร : W-001-02					แก้ไขครั้งที่ :			วันที่ :		
ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหลัง รุ่น FTR					ฝ่าย : ผลิต 2					สำเนาที่ :			หน้า : 1/1		
ลำดับ	หมายเลข PROCESS	รายละเอียดงาน	เครื่องจักร	ลำดับ	หมายเลข PROCESS	รายละเอียดงาน	เครื่องจักร	ลำดับ	หมายเลข PROCESS	รายละเอียดงาน	เครื่องจักร	ลำดับ	หมายเลข PROCESS	รายละเอียดงาน	เครื่องจักร
▽	142315-238	วัตถุดิบเบรกดรัม		▽	142311-0920	ดุมล้อ		▽	897916 0710	ฮวิลพิน (ข้างขวา)		▽	897914-1950	แป้นเกลียว	
①	BD-238-01	กลึง	WP-001-02						897916-0703	ฮวิลพิน (ข้างซ้าย)					
②	BD 238 02	กลึง	WP-002-02												
③	BD-238-03	เจาะรู	WP-003-02												
④	AS-698-04	ประกอบ (RH)	WP-004-02												
	AS 699-04	ประกอบ (LH)	WP-005-02												
⑤	AS-698-05	คว้านละเอียด(RH)	WP-006-02												
	AS-699-05	คว้านละเอียด(LH)	WP-007-02												
⑥	142390-698A	ย้ำหัวเกลียว(RH)	WP-008-02												
	142390-699A	ย้ำหัวเกลียว(LH)	WP-009-02												

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.10 แผนผังกระบวนการผลิตเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

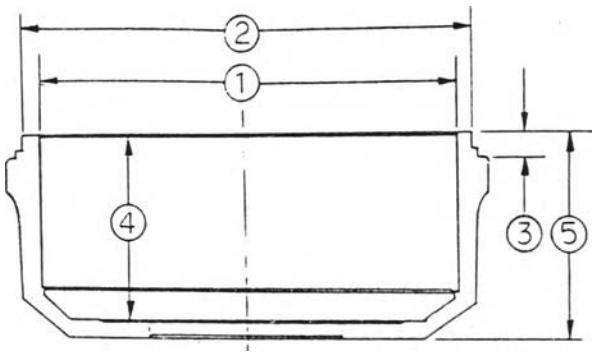
มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-001-01	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า 1/1

ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหน้า	หมายเลขชิ้นงาน (Process) BD-238-01	
รุ่น FTR		
กระบวนการ กลึง		
จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	142315-2382	SOLVAC 1535
หมายเลขเครื่องจักร CT 08	โปรแกรมเลขที่ O 0238	

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
1	1	○	○	เส้นผ่านศูนย์กลาง	409+ 0.8 , - 0	เวอร์เนียร์	100 % / 1/10
	2	○	○	เส้นผ่านศูนย์กลาง	438 + , - 1.0	เวอร์เนียร์	100 % / 1/10
	3	○	○	ความลึก	19.5 + 0.5 , - 0.2	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
	4	○	○	ความลึก	17.9 + , - 0.5	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
	5	○	○	ความสูง	19.7 + , - 1.0	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
				ความเรียบร้อย		สายตา	100%



Tool No	Holder	Insert	Tool Life (Pcs /Tip)
1	CSDL 2525	ANMA 433 AC 110 G	100
2	MWLNR 2525 - 43	WNMA 433 110 G	50
3	DCLNR 2525 - M12	CNMG 120408 EN-TM	8

ลำดับขั้นตอนการทำงาน :

1 ตรวจดูความเรียบร้อยของวัตถุดิบ

2 เปาทำความสะอาด Jaw และ Stopper และนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนงานเพื่อป้องกันเศษชิพติดอยู่บน Stopper ก่อน Clamp ชิ้นงาน

3. ตรวจดูอินเสิร์ต

4 กดปุ่ม Start เครื่อง

5 เมื่อเครื่องจบการทำงาน ให้เปิดประตูเครื่องและปัดเศษชิพออก แล้วนำชิ้นงานออกจากเครื่อง

6 ตรวจสอบชิ้นงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ

7 กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐาน ให้ดำเนินการปรับค่า Offset ตาม W/I วิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ต

จุดอ้างอิง

1 หาค่า Z โดยการแตะปลายมีดที่ตำแหน่งที่สูงที่สุดของชิ้นงานแล้วดูค่าจาก Position Machine

2 หาค่า X โดยการแตะปลายมีดที่เส้นผ่านศูนย์กลางนอกแล้วบวกด้วยค่า Position Machine

หลังการปรับแต่งต้องเช็คชิ้นงาน 100 % ทุกครั้ง

MACHINE CONDITION :

Chuck Pressure 28 Kg / CM^2

Lifter Pressure 30 Kg / CM^2

อุปกรณ์พิเศษ :

Jaw = JA8-1 , Stoper = ST8-1

ข้อควรระวัง :

1 ก่อนเดินงานตรวจดูว่า โปรแกรม ตรงกับรุ่นของชิ้นงานที่กำลังจะเดิน

2 ตรวจดูท่อ Coolant อยู่ในจุดที่พร้อมจะเดินงาน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR

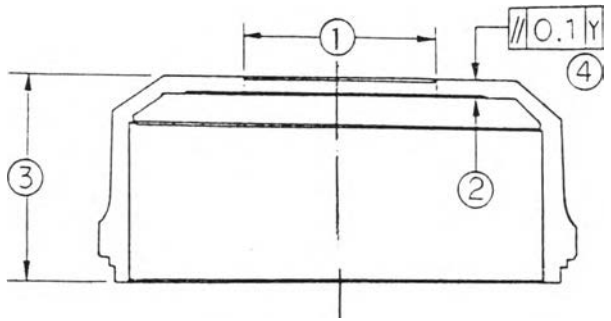
มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-002-01	แก้ไขครั้งที่	วันที่	
ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่	หน้า : 1/1	

ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหน้า	หมายเลขชิ้นงาน (Process) : BD-238-02	
รุ่น : FTR		
กระบวนการ : กลึง		
จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	BD-238-01	SOLVAC 1535
หมายเลขเครื่องจักร : CT 07	โปรแกรมเลขที่ : O 0238	

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
2	1	○	○	เส้นผ่านศูนย์กลาง	230 + 0.046 . - 0	บอร์เกจ	100 % / 1/10
	2	○	○	ความหนา	16 + . 0.2	ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก	100 % / 1/10
	3	○	○	ความลึก	195 + . - 0.5	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
	4	○	○	ค่าความขนาน	0.1	ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก	100 % / 1/10



Tool No.	Holder	Insert	Tool Life (Pcs./Tip)
1	MWLNL 2525 - 43	WNMA 433 AC 110 G	200
2	FCLNR 2525 - 43	CNMG 120408 EN TM	80
3	FCLNR 2525 - 43	CNMG 120408 EN TM	200

จุดอ้างอิง :

1 หาค่า Z โดยการแตะปลายมีดที่ตำแหน่งที่สูงที่สุดของชิ้นงานแล้วดูค่าจาก Position Machine

2 หาค่า X โดยการแตะปลายมีดที่เส้นผ่านศูนย์กลางนอกแล้วบวกด้วยค่า Position Machine

หลังการปรับแต่งต้องเช็คชิ้นงาน 100 % ทุกครั้ง

MACHINE CONDITION :

Chuck Pressure 28 Kg / CM

Lifter Pressure 30 Kg / CM

อุปกรณ์พิเศษ :

Jaw = JA7-1 Stopper = ST7-1

ลำดับขั้นตอนการทำงาน :

1 ผลิกชิ้นงานจากกระบวนการผลิตที่ 1

2. เป่าทำความสะอาด Jaw และ Stopper และนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนงานเพื่อป้องกันเศษชิพติดอยู่บน Stopper ก่อน Clamp ชิ้นงาน

3 ตรวจดูอินเสิร์ต

4 กดปุ่ม Start เครื่อง

5. เมื่อเครื่องจบการทำงาน ให้เปิดประตูเครื่องและปัดเศษชิพออก แล้วนำชิ้นงานออกจากเครื่อง

6 ตรวจสอบชิ้นงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ

7 กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐาน ให้ดำเนินการปรับค่า Offset ตาม W/I วิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ต

ข้อควรระวัง :

1 ก่อนเดินงานตรวจดูว่า โปรแกรม ตรงกับรุ่นของชิ้นงานที่กำลังจะเดิน

2 ตรวจดูท่อ Coolant อยู่ในจุดที่พร้อมจะเดินงาน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-003-01	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้า 1/1

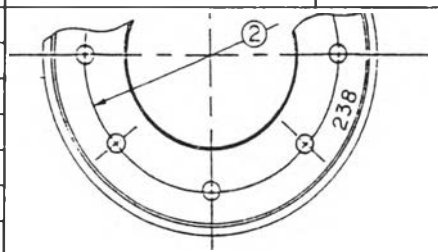
ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหน้า	หมายเลขชิ้นงาน (Process) : BD-238-03
รุ่น : FTR	
กระบวนการ : เจาะรู	

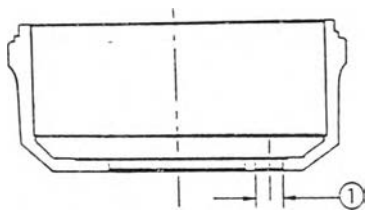
จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	BD-238-02	SOLVAC 1535

หมายเลขเครื่องจักร : MD 01	โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม.)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
3	1	O	O	เส้นผ่านศูนย์กลาง	8-22.5 +0.2 , 0.2	ปลั๊กเกจ	100 % / 1/10
	2	O	O	PCD	203.2 +,-0.1	จิ๊ก	100 % / 1/10





Tool No	รายละเอียด	Tool Life (Pcs /Tip)
สว่าน 1.8	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสว่าน 22.5 มม	80

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. นำชิ้นงานจากกระบวนการผลิตที่ 1
2. ดันชิ้นงานให้ชน Stopper แล้วกด Start
3. เมื่อกดปุ่ม Start ไฟ POSITION , POST จะดับ
4. สว่านจะลงมาเจาะชิ้นงาน
5. เมื่อเจาะเสร็จแล้ว สว่านจะยกขึ้นไฟ POSITION จะเป็นสีเขียว
6. ดึงชิ้นงานมาทำความสะอาด ทำการลบคมด้านหน้า และด้านหลัง ของรูสว่านที่เจาะ
7. ตรวจสอบชิ้นงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ

จุดอ้างอิง

MACHINE CONTDITION

1. รอบการหมุนของ (SPINDLE) = 460 - 480 รอบ / นาที
2. อัตราการป้อน = 10 - 15 มม / นาที

อุปกรณ์พิเศษ :

ปืนฉีดน้ำ

ข้อควรระวัง

1. เวลาดันชิ้นงานให้ชน Stopper ต้องดูว่าชิ้นงานกับ Stopper แนบกันสนิท
2. เวลาปรับแต่งชิ้นงานระวังอย่าให้ปลายสว่านชนกับชิ้นงาน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร WP-004-01	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้า 1/1

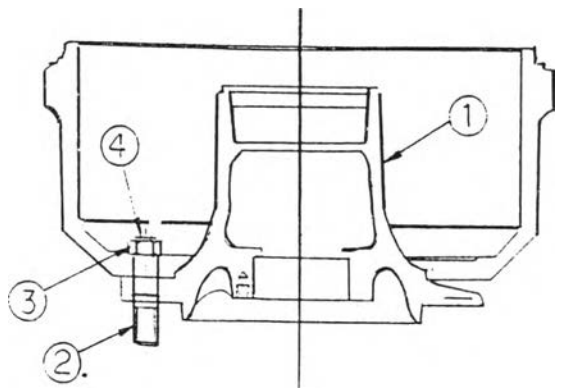
ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหน้า (ข้างขวา)	หมายเลขชิ้นงาน (Process) AS-529-04
รุ่น FTR	
กระบวนการ ประกอบ	

จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JS-1	BD-238-03	

หมายเลขเครื่องจักร	โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
4	1	○	○	ดุมล้อ	142312-1130	สายตา	100% / 1/10
	2	○	○	ฮวิลพิน	897916-0670	สายตา	100% / 1/10
	3	○	○	แป้นเกลียว	897914-1950	สายตา	100% / 1/10
	4	○	○	สี	8 - สีส้ม	สายตา	100% / 1/10



ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. นำ ฮวิลพินมาใส่บนจิ๊กแล้วยกดุมล้อมาสวมกับฮวิลพิน
2. ยกชิ้นงานที่ทำความสะอาดแล้วมาประกอบเข้ากับดุมล้อและฮวิลพิน
3. ใส่แป้นเกลียวโดยใช้มือหมุนเข้าไปประมาณ 3-4 เกลียว เพื่อไม่ให้ปืนเกลียว
4. ใช้ปืนลมยิงที่หัวแป้นเกลียวจนครบทุกจุด
5. นำประแจทอร์คมาขันให้ครบทุกจุด
7. ตรวจดูความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง
8. ยกชิ้นงานวางบนราง Roller แล้วดันไปที่จุดพลิกชิ้นงานและทำการพลิกชิ้นงานก่อนส่งกระบวนการผลิตที่ 5 ต่อไป

จุดอ้างอิง :

MACHINE CONDITION :

1. ปรับ ประแจทอร์ค 38 กก.-ม

อุปกรณ์พิเศษ

ปืนลม , ม้อนทองแดง ,สีส้ม, ลูกบล๊อค เบอร์ 32

ข้อควรระวัง

1. ตรวจดูการทอร์คให้ครบทุกจุด โดยสังเกตุจากสีส้มที่อยู่บนแป้นเกลียว
2. การใช้ปืนลมขันแป้นเกลียวให้ขันสลับตรงข้ามกัน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)			หมายเลขเอกสาร : WP-005-01	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :
ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหน้า (ข้างซ้าย)	หมายเลขชิ้นงาน (Process) : AS-530-04		ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า : 1/1

รุ่น : FTR

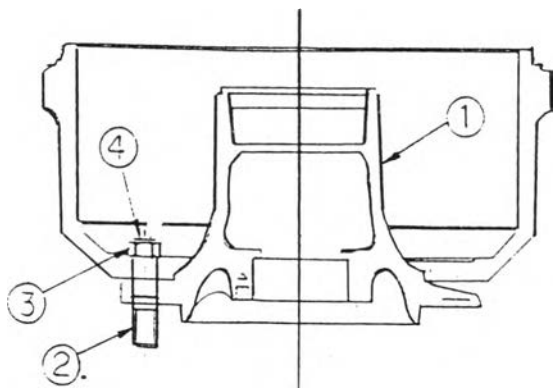
กระบวนการ : ประกอบ

จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JS-1	BD-238-03	

หมายเลขเครื่องจักร : Program No :

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
4	1	○	○	ดุมล้อ	142312 1130	สายตา	100% / 1/10
	2	○	○	ฮวิลพิน	897916-0690	สายตา	100% / 1/10
	3	○	○	แป้นเกลียว	897914-1950	สายตา	100% / 1/10
	4	○	○	สี	8 - สีส้ม	สายตา	100% / 1/10



ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1 นำ ฮวิลพินมาใส่บนจิ๊กแล้วยกดุมล้อมาสวมกับฮวิลพิน
2. ยกชิ้นงานที่ทำความสะอาดแล้วมาประกอบเข้ากับดุมล้อและฮวิลพิน
3 ใส่แป้นเกลียวโดยใช้มือหมุนเข้าไปประมาณ 3-4 เกลียว เพื่อไม่ให้ปืนเกลียว
4 ใช้ปืนลมยิงที่หัวแป้นเกลียวจนครบทุกจุด
5. นำประแจทอร์คมาขันให้ครบทุกจุด
7 ตรวจดูความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง
8 ยกชิ้นงานวางบนราง Roller แล้วดันไปที่จุดพลิกชิ้นงานและทำการพลิกชิ้นงานก่อนส่งกระบวนการผลิตที่ 5 ต่อไป

จุดอ้างอิง :

MACHINE CONDITION :

1 ปรับ ประแจทอร์ค 38 กก -ม

อุปกรณ์พิเศษ

ปืนลม , ฆ้อนทองแดง ,สีส้ม, ลูกบล๊อค เบอร์ 32

ข้อควรระวัง

1 ตรวจดูการทอร์คให้ครบทุกจุด โดยสังเกตุจากสีส้มที่อยู่บนแป้นเกลียว
2. การใช้ปืนลมขันแป้นเกลียวให้ขันสลับตรงข้ามกัน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-006-01	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า : 1/1

ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหน้า (ข้างขวา) หมายเลขชิ้นงาน (Process) AS 529-05

รุ่น FTR

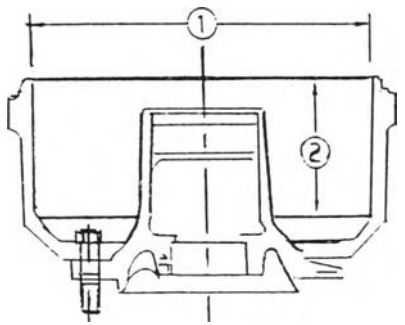
ขั้นตอนการทำงาน ดว้านละเอียด

จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JP1130-1A,2A	AS-529-04	SOLVAC 1535 , AIR COOLING

หมายเลขเครื่องจักร AT02 โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่ม ผลิต	ระหว่าง ผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม.)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
5	1	O	O	เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 + 0.2 , - 0	บอร์เกจ	100% / 1/10
	2	O	O	ความลึก	150 + 2.0 , - 0	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100% / 1/10



Tool No	Holder	Insert	Tool Life (Pcs./Tip)
1	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5
2	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5

จุดอ้างอิง :

1. การหาค่า Z โดยการให้ปลายมีดจ่อห่างกับชิ้นงาน 1-2 mm และใช้ค่าระยะห่างจากมีดและชิ้นงาน มาบวกกับระยะลึกที่ต้องการ โดยใช้ เวอร์เนียร์วัดที่ Stopper = ระยะจ่อหน้างาน + ระยะงานจริง
2. การหาค่า Slide X โดยการนำค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานมาหาร 2 และเส้นผ่านศูนย์กลางของจิ๊กมาหาร 2 นำค่าทั้ง 2 ที่ได้มาลบกัน จุดที่ทำการวัดปลายมีดไปหาแกนจิ๊ก

การหาค่า Slide X = $\frac{\text{Dia ชิ้นงาน} - \text{Dia จิ๊ก}}{2}$, Dia จิ๊ก = บริเวณแกนกลางของ จิ๊ก

MACHINE CONDITION :

Tail Stock Pressure 28 Kg / CM

อุปกรณ์พิเศษ :

Stoper =STA 1L/R , Plate = PLA-1 ,ยางกันสะท้าน,ฟ้อนทองแดง

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. กลับชิ้นงานที่จุดพลิกงาน นำชิ้นงานมาที่จุดสวมยาง , เขียนชื่อรุ่นติดและ หมายเลขชิ้นงาน
2. ตรวจสอบอินเสิร์ต
3. ก่อนใส่ชิ้นงานให้เป่าทำความสะอาดจิ๊กและนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนชิ้นงานไปให้แป้นเกลียวชนกับเขาจิ๊ก
4. กดปุ่ม Start
5. เมื่อเครื่องเดินชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว ให้ดึงชิ้นงานออกและพลิกชิ้นงาน
6. ตรวจสอบงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ เสร็จแล้วยกชิ้นงานลง PALLET และทาน้ำมันกันสนิม
7. กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐานให้ดำเนินการปรับค่า เท่ากับผลต่างของผลวัดกับค่ามาตรฐาน

ข้อควรระวัง :

1. ในกรณีมีการเปลี่ยนรุ่นจะต้องใช้แผ่นยางรองจิ๊กทุกครั้ง

การบรรจุ ภาชนะ PALLET ไม้ขนาด 230 x 150 cm^2
จำนวน 12 ชิ้น
วิธีบรรจุ : 4x3 ชิ้น ต่อ 1 ชั้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-007-01	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :
ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า : 1/1

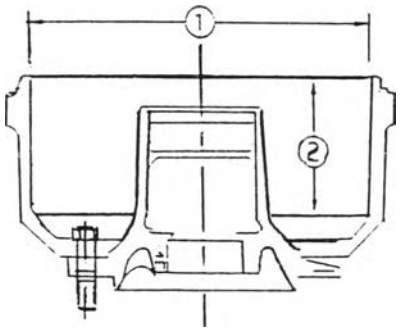
ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหน้า (ข้างซ้าย)	หมายเลขชิ้นงาน (Process) : AS-530-05
รุ่น : FTR	
ขั้นตอนการทำงาน : คว้านละเอียด	

จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JP1130 1A,2A	AS-530-04	SOLVAC 1535 , AIR COOLING

หมายเลขเครื่องจักร : AT02	โปรแกรมเลขที่ :

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่ม ผลิต	ระหว่าง ผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม.)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
5	1	O	O	เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 + 0.2 , - 0	บอร์เกจ	100% / 1/10
	2	O	O	ความลึก	150 + 2.0 , - 0	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100% / 1/10



Tool No.	Holder	Insert	Tool Life (Pcs./Tip)
1	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5
2	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1 กลับชิ้นงานที่จุดพลิกงาน นำชิ้นงานมาที่จุดสวมยาง , เขียนชื่อรุ่นติดและ หมายเลขชิ้นงาน

2 ตรวจสอบอินเสิร์ต

3 ก่อนใส่ชิ้นงานให้เป่าทำความสะอาดจิ๊กและนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนชิ้นงานไปให้แป้นเกลียวชนกับเขาจิ๊ก

4 กดปุ่ม Start

5 เมื่อเครื่องเดินชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว ให้ดึงชิ้นงานออกและพลิกชิ้นงาน

6 ตรวจสอบงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ เสร็จแล้วยกชิ้นงานลง PALLET และทาน้ำมันกันสนิม

7 กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐานให้ดำเนินการปรับค่า เท่ากับผลต่างของผลวัดกับค่ามาตรฐาน

จุดอ้างอิง :

1 การหาค่า Z โดยการให้ปลายมีดจ่อห่างกับชิ้นงาน 1-2 mm และใช้ค่าระยะห่างจากมีดและชิ้นงาน มาบวกกับระยะลึกที่ต้องการ โดยใช้ เวอร์เนียร์วัดที่ Stopper = ระยะจ่อหน้างาน + ระยะงานจริง

2 การหาค่า Slide X โดยการนำค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานมาหาร 2 และเส้นผ่านศูรย์กลางของจิ๊กมาหาร 2 นำค่าทั้ง 2 ที่ได้มาลบกัน จุดที่ทำการวัดปลายมีดไปหาแกนจิ๊ก

การหาค่า Slide X = $\frac{\text{Dia ชิ้นงาน} - \text{Dia จิ๊ก}}{2}$, Dia จิ๊ก = บริเวณแกนกลางของ จิ๊ก

MACHINE CONDITION :

Tail Stock Pressure 28 Kg / CM^2

อุปกรณ์พิเศษ :

Stoper =STA-1L/R , Plate = PLA-1 ,ยางกันสะท้าน,ฝอนทองแดง

ข้อควรระวัง :

1 ในกรณีมีการเปลี่ยนรุ่นจะต้องใช้แผ่นยางรองจิ๊กทุกครั้ง

การบรรจุ : ภาชนะ : PALLET ไม้ขนาด 230 x 150 cm^2
จำนวน : 12 ชิ้น
วิธีบรรจุ : 4x3 ชิ้น ต่อ 1 ชั้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร WP-008 01	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้าที่ 1/1

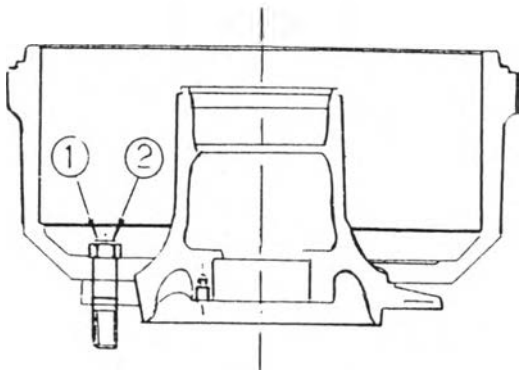
ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหน้า (ข้างขวา)	หมายเลขชิ้นงาน (Process) 142390-529A
รุ่น FTR	
กระบวนการ ย้ำหัวเกลียว	

จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	AS-529-05	

หมายเลขเครื่องจักร	โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
6	1	O	O	รอยย้ำหัวเกลียว	8 สามแฉก	สายตา	100%
	2	O	O	สี	8 สีส้ม	สายตา	100%



ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1 ตรวจปืน CAULKING
2 ตรวจดูหัว CAULKING
3. ตรวจดูแป้นเกลียวและฮวิลพิน
4 ทำการย้ำหัวกลียวทีละจุด
5 การย้ำหัวเกลียวให้ทำทีละ 12 ชิ้น แล้วให้ทำการตรวจ
6 การตรวจ ให้ใช้สีเขียว แต้มตามจุดแป้นเกลียวที่ย้ำหัวเกลียวแล้ว
7 เมื่อแต้มสีเขียวเสร็จแล้ว ให้เดินตรวจอีกครั้งหนึ่ง

จุดอ้างอิง

MACHINE CONDITION

Precessure ลม 70 -100 Kg/cm^2

อุปกรณ์พิเศษ :

สีฝุ่นสีเขียว

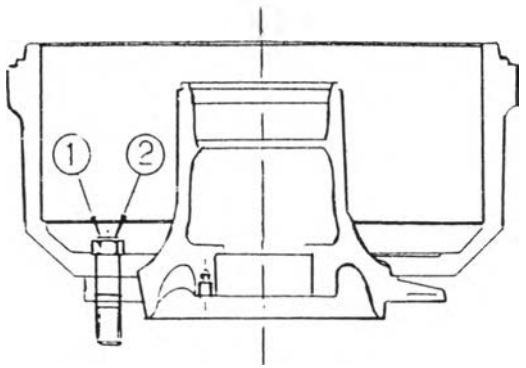
ข้อควรระวัง

1 ไม่ควรจะหยุดย้ำหัวเกียวในขณะที่ยังทำไม่ครบทั้ง 8 จุด เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)								หมายเลขเอกสาร WP-009-01	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหน้า (ข้างซ้าย)				หมายเลขชิ้นงาน (Process) 142390-530A				ฝ่าย ผลิต 2	ส่งเมื่อ	หน้าที่ 1/1
รุ่น FTR										
กระบวนการ ย่ำหัวเกลียว										
จิ๊ก ฟิกเจอร์				วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)			น้ำยาหล่อเย็น			
				AS-530-05						
หมายเลขเครื่องจักร				โปรแกรมเลขที่						
มาตรฐานการตรวจสอบ										
ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ			
6	1	O	O	รอยย่ำหัวเกลียว	8 - สามแฉก	สายตา	100%			
	2	O	O	สี	8 - สีส้ม	สายตา	100%			



ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. ตรวจปืน CAULKING
2. ตรวจดูหัว CAULKING
3. ตรวจดูแป้นเกลียวและฮวิลพิน
4. ทำการย้ำหัวกลียวทีละจุด
5. การย้ำหัวเกลียวให้ทำทีละ 12 ชิ้น แล้วให้ทำการตรวจ
6. การตรวจ ให้ใช้สีเขียว แต้มตามจุดแป้นเกลียวที่ย้ำหัวเกลียวแล้ว
7. เมื่อแต้มสีเขียวเสร็จแล้ว ให้เดินตรวจอีกครั้งหนึ่ง

จุดอ้างอิง

MACHINE CONDITION

Precessure ลม 70-100 Kg/cm^2

อุปกรณ์พิเศษ :

สีฝุ่นสีเขียว

ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรจะหยุดย้ำหัวเกียวในขณะที่ยังทำไม่ครบทั้ง 8 จุด เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

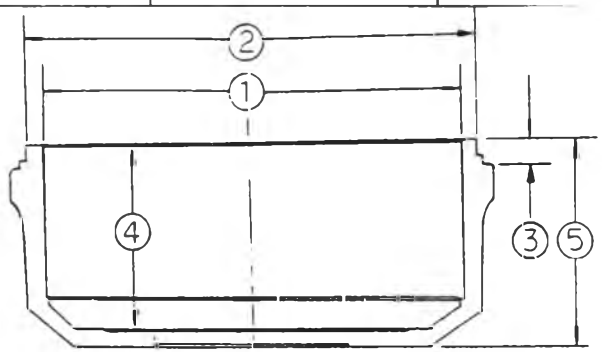
มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP 001-02	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :	
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า 1/1	

ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหลัง	หมายเลขชิ้นส่วน (Process) : BD-238-01	
รุ่น FTR		
กระบวนการ กลึง		
จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	142315-2382	SOLVAC 1535
หมายเลขเครื่องจักร CT 08	โปรแกรมเลขที่ O 0238	

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม.)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
1	1	○	○	เส้นผ่านศูนย์กลาง	409+ 0.8 , - 0	เวอร์เนียร์	100 % / 1/10
	2	○	○	เส้นผ่านศูนย์กลาง	438 + , - 1.0	เวอร์เนียร์	100 % / 1/10
	3	○	○	ความลึก	19.5 + 0.5 , - 0.2	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
	4	○	○	ความลึก	179 + , - 0.5	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
	5	○	○	ความสูง	197 + , - 1.0	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
				ความเรียบร้อย		สายตา	100%



Tool No	Holder	Insert	Tool Life (Pcs /Tip)
1	CSDL 2525	ANMA 433 AC 110 G	100
2	MWLNR 2525 - 43	WNMA 433 110 G	50
3	DCLNR 2525 - M12	CNMG 120408 EN-TM	8

จุดอ้างอิง

1. หาค่า Z โดยการแตะปลายมีดที่ตำแหน่งที่สูงที่สุดของชิ้นงานแล้วดูค่าจาก Position Machine
2. หาค่า X โดยการแตะปลายมีดที่เส้นผ่านศูนย์กลางนอกแล้วบวกด้วยค่า Position Machine

หลังการปรับแต่งต้องเช็คชิ้นงาน 100 % ทุกครั้ง

MACHINE CONDITION :

Chuck Pressure 28 Kg / CM^2

Lifter Pressure 30 Kg / CM^2

อุปกรณ์พิเศษ :

Jaw = JA8-1 , Stoper = ST8-1

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

ลำดับขั้นตอนการทำงาน :

1. ตรวจดูความเรียบร้อยของวัตถุดิบ
2. เป่าทำความสะอาด Jaw และ Stopper และนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนงานเพื่อป้องกันเศษชิพติดอยู่บน Stopper ก่อน Clamp ชิ้นงาน
3. ตรวจดูอินเสิร์ต
4. กดปุ่ม Start เครื่อง
5. เมื่อเครื่องจบการทำงาน ให้เปิดประตูเครื่องและปัดเศษชิพออก แล้วนำชิ้นงานออกจากเครื่อง
6. ตรวจสอบชิ้นงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ
7. กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐาน ให้ดำเนินการปรับค่า Offset ตาม W/I วิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ต

ข้อควรระวัง :

1. ก่อนเดินงานตรวจดูว่า โปรแกรม ตรงกับรุ่นของชิ้นงานที่กำลังจะเดิน
2. ตรวจดูท่อ Coolant อยู่ในจุดที่พร้อมจะเดินงาน

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-002-02	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า 1/1

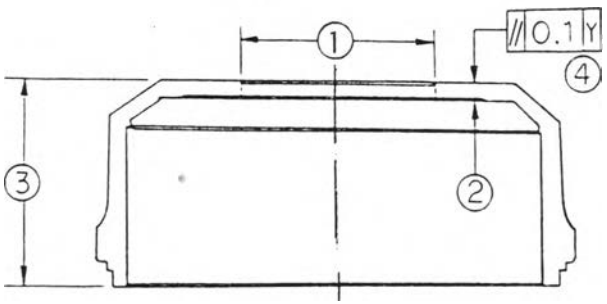
ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหลัง	หมายเลขชิ้นงาน (Process) : BD-238-02
รุ่น : FTR	
กระบวนการ : กลึง	

จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	BD-238-01	SOLVAC 1535

หมายเลขเครื่องจักร : CT 07	โปรแกรมเลขที่ : O 0238

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
2	1	○	○	เส้นผ่านศูนย์กลาง	230 + 0.046 , - 0	บอร์เกจ	100 % / 1/10
	2	○	○	ความหนา	16 + , - 0.2	ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก	100 % / 1/10
	3	○	○	ความลึก	195 + , - 0.5	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100 % / 1/10
	4	○	○	ค่าความขนาน	0.1	ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก	100 % / 1/10



Tool No	Holder	Insert	Tool Life (Pcs /Tip)
1	MWLNL 2525 - 43	WNMA 433 AC 110 G	200
2	FCLNR 2525 - 43	CNMG 120408 EN-TM	80
3	FCLNR 2525 - 43	CNMG 120408 EN-TM	200

จุดอ้างอิง :

1 หาค่า Z โดยการแตะปลายมีดที่ตำแหน่งที่สูงที่สุดของชิ้นงานแล้วดูค่าจาก Position Machine

2 หาค่า X โดยการแตะปลายมีดที่เส้นผ่านศูนย์กลางนอกแล้วบวกด้วยค่า Position Machine

หลังการปรับแต่งต้องเช็คชิ้นงาน 100 % ทุกครั้ง

MACHINE CONDITION :

Chuck Pressure 28 Kg / CM²

Lifter Pressure 30 Kg / CM²

อุปกรณ์พิเศษ :

Jaw = JA7-1 Stopper = ST7-1

ลำดับขั้นตอนการทำงาน :

1 ผลิตชิ้นงานจากกระบวนการผลิตที่ 1

2 เป่าทำความสะอาด Jaw และ Stopper และนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนงานเพื่อป้องกันเศษชิพติดอยู่บน Stopper ก่อน Clamp ชิ้นงาน

3. ตรวจดูอินเสิร์ต

4. กดปุ่ม Start เครื่อง

5. เมื่อเครื่องจบการทำงาน ให้เปิดประตูเครื่องและปัดเศษชิพออก แล้วนำชิ้นงานออกจากเครื่อง

6. ตรวจสอบชิ้นงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ

7. กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐาน ให้ดำเนินการปรับค่า Offset ตาม W/I วิธีการเปลี่ยนอินเสิร์ต

ข้อควรระวัง :

1 ก่อนเดินงานตรวจดูว่า โปรแกรม ตรงกับรุ่นของชิ้นงานที่กำลังจะเดิน

2 ตรวจดูท่อ Coolant อยู่ในจุดที่พร้อมจะเดินงาน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-003-02	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้า 1/1

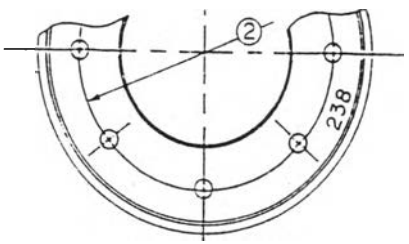
ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหลัง	หมายเลขชิ้นงาน (Process) BD-238-03
รุ่น FTR	
กระบวนการ เจาะรู	

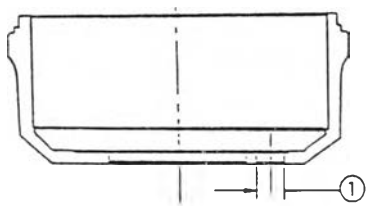
จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	BD-238-02	SOLVAC 1535

หมายเลขเครื่องจักร : MD 01	โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
3	1	O	O	เส้นผ่านศูนย์กลาง	8-22.5 +0.2 ,-0.2	ปลั๊กเกจ	100 % / 1/10
	2	O	O	PCD	203.2 +, 0.1	จิ๊ก	100 % / 1/10





Tool No	รายละเอียด	Tool Life (Pcs /Tip)
สว่าน 1-8	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสว่าน 22.5 มม	80

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1 นำชิ้นงานจากกระบวนการผลิตที่ 1
2 ดันชิ้นงานให้ชน Stopper แล้วกด Start
3 เมื่อกดปุ่ม Start ไฟ POSITION , POST จะดับ
4 สว่านจะลงมาเจาะชิ้นงาน
5 เมื่อเจาะเสร็จแล้ว สว่านจะยกขึ้นไฟ POSITION จะเป็นสีเขียว
6 ดึงชิ้นงานมาทำความสะอาด ทำการลบคมด้านหน้า และด้านหลัง ของรูสว่านที่เจาะ
7 ตรวจสอบชิ้นงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ

จุดอ้างอิง

MACHINE CONTDITION

1 รอบการหมุนของ (SPINDLE) = 460 - 480 รอบ / นาที
2 อัตราการป้อน = 10 - 15 มม / นาที

อุปกรณ์พิเศษ :

ปืนฉีดน้ำ

ข้อควรระวัง

1 เวลาดันชิ้นงานให้ชน Stopper ต้องดูว่าชิ้นงานกับ Stopper แนบกันสนิท
2 เวลาปรับแต่งชิ้นงานระวังอย่าให้ปลายสว่านชนกับชิ้นงาน

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-004-02	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :
ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า : 1/1

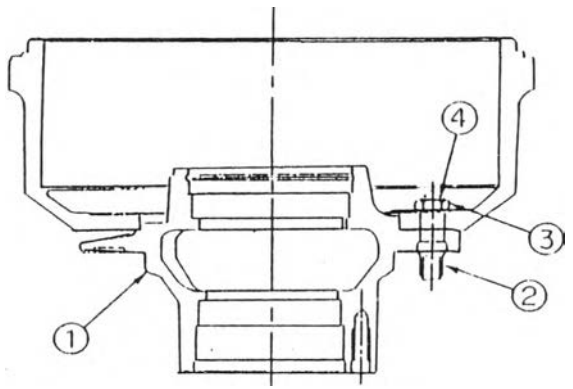
ชื่อชิ้นส่วน : เบรกดรัมล้อหลัง (RH)	หมายเลขชิ้นส่วน (Process) : AS-698-04
รุ่น : FTR	
กระบวนการ : ประกอบ	

จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JS 1	BD-238-03	

หมายเลขเครื่องจักร	โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
4	1	○	○	ดุมล้อ	142312-1130	สายตา	100% / 1/10
	2	○	○	ฮวิลพิน	897916-0670	สายตา	100% / 1/10
	3	○	○	แป้นเกลียว	897914-1950	สายตา	100% / 1/10
	4	○	○	สี	8 - สีส้ม	สายตา	100% / 1/10



จุดอ้างอิง :

MACHINE CONDITION :

1 ปรับ ประแจทอร์ค 38 กก ม

อุปกรณ์พิเศษ

ปืนลม , ฆ้อนทองแดง ,สีส้ม, ลูกบล๊อค เบอร์ 32

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1 นำ ฮวิลพินมาใส่ที่จิ๊กแล้วยกดุมล้อมาสวมกับฮวิลพิน
2 ยกชิ้นงานที่ทำความสะอาดแล้วมาประกอบเข้ากับดุมล้อและฮวิลพิน
3 ใส่แป้นเกลียวโดยใช้มือหมุนเข้าไปประมาณ 3-4 เกลียว เพื่อไม่ให้ปืนเกลียว
4 ใช้ปืนลมยิงที่หัวแป้นเกลียวจนครบทุกจุด
5. นำประแจทอร์คมาขันให้ครบทุกจุด
7. ตรวจดูความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง
8 ยกชิ้นงานวางบนราง Roller แล้วดันไปที่จุดพลิกชิ้นงานและทำการพลิกชิ้นงานก่อนส่งกระบวนการผลิตที่ 5 ต่อไป

ข้อควรระวัง

1 ตรวจดูการทอร์คให้ครบทุกจุด โดยสังเกตุจากสีส้มที่อยู่บนแป้นเกลียว
2. การใช้ปืนลมขันแป้นเกลียวให้ขันสลับตรงข้ามกัน

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)			หมายเลขเอกสาร : WP-005-02	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ชื่อชิ้นส่วน : เบรกดรัมล้อหลัง (ข้างซ้าย)	หมายเลขชิ้นส่วน (Process) : AS-699-04		ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้า : 1/1

รุ่น FTR

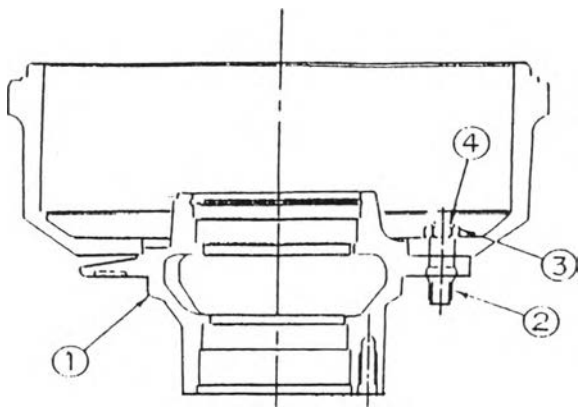
กระบวนการ ประกอบ

จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JS-1	BD-238-03	

หมายเลขเครื่องจักร | Program No

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
4	1	○	○	ดุมล้อ	142312-1130	สายตา	100% / 1/10
	2	○	○	ฮวิลพิน	897916-0690	สายตา	100% / 1/10
	3	○	○	แป้นเกลียว	897914-1950	สายตา	100% / 1/10
	4	○	○	สี	8 - สีส้ม	สายตา	100% / 1/10



จุดอ้างอิง :

MACHINE CONDITION :

1 ปรับ ประแจทอร์ค 38 กก. ม.

อุปกรณ์พิเศษ

ปืนลม , ฆ้อนทองแดง ,สีส้ม, ลูกบล็อค เบอร์ 32

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. นำ ฮวิลพินมาใส่บนจิ๊กแล้วยกดุมล้อมาสวมกับฮวิลพิน
2. ยกชิ้นงานที่ทำความสะอาดแล้วมาประกอบเข้ากับดุมล้อและฮวิลพิน
3. ใส่แป้นเกลียวโดยใช้มือหมุนเข้าไปประมาณ 3-4 เกลียว เพื่อไม่ให้ปืนเกลียว
4. ใช้ปืนลมยิงที่หัวแป้นเกลียวจนครบทุกจุด
5. นำประแจทอร์คมาขันให้ครบทุกจุด
7. ตรวจดูความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง
8. ยกชิ้นงานวางบนราง Roller แล้วดันไปที่จุดพลิกชิ้นงานและทำการพลิกชิ้นงานก่อนส่งกระบวนการผลิตที่ 5 ต่อไป

ข้อควรระวัง

1. ตรวจดูการทอร์คให้ครบทุกจุด โดยสังเกตุจากสีส้มที่อยู่บนแป้นเกลียว
2. การใช้ปืนลมขันแป้นเกลียวให้ขันสลับตรงข้ามกัน

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-006-02	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :
ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า : 1/1

ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหลัง (ข้างขวา) | หมายเลขชิ้นส่วน (Process) : AS-698-05

รุ่น : FTR

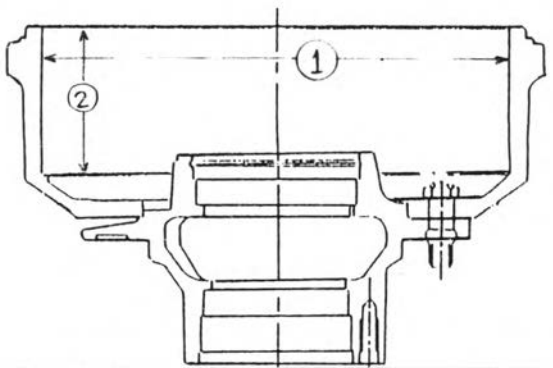
ขั้นตอนการทำงาน : คว้านละเอียด

จิก ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JP1130-1A,2A	AS-698-04	SOLVAC 1535 , AIR COOLING

หมายเลขเครื่องจักร : AT02 | Program No :

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่ม ผลิต	ระหว่าง ผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (มม)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
5	1	O	O	เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 + 0.2 , - 0	บอร์เกจ	100% / 1/10
	2	O	O	ความลึก	150 + 2.0 , - 0	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100% / 1/10



Tool No	Holder	Insert	Tool Life (Pcs./Tip)
1	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5
2	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1 กลับชิ้นงานที่จุดพลิกงาน นำชิ้นงานมาที่จุดสวมยาง , เขียนชื่อรุ่นติดและ หมายเลขชิ้นงาน

2 ตรวจสอบอินเสิร์ต

3 ก่อนใส่ชิ้นงานให้เป่าทำความสะอาดจิ๊กและนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนชิ้นงานไปให้แป้นเกลียวชนกับเขาจิ๊ก

4 กดปุ่ม Start

5 เมื่อเครื่องเดินชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว ให้ดึงชิ้นงานออกและพลิกชิ้นงาน

6 ตรวจสอบงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ เสร็จแล้วยกชิ้นงานลง PALLET และทาน้ำมันกันสนิม

7 กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐานให้ดำเนินการปรับค่า เท่ากับผลต่างของผลวัดกับค่ามาตรฐาน

จุดอ้างอิง :

1 การหาค่า Z โดยการให้ปลายมีดจ่อห่างกับชิ้นงาน 1-2 mm และใช้ค่าระยะห่างจากมีดและชิ้นงาน มาบวกกับระยะลึกที่ต้องการ โดยใช้ เวอร์เนียร์วัดที่ Stopper = ระยะจ่อหน้างาน + ระยะงานจริง

2 การหาค่า Slide X โดยการนำค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานมาหาร 2 และเส้นผ่านศูนย์กลางของจิ๊กมาหาร 2 นำค่าทั้ง 2 ที่ได้มาลบกัน จุดที่ทำการวัดปลายมีดไปหาแกนจิ๊ก

การหาค่า Slide X = $\frac{\text{Dia ชิ้นงาน} - \text{Dia จิ๊ก}}{2}$, Dia จิ๊ก = บริเวณแกนกลางของ จิ๊ก

MACHINE CONDITION :

Tail Stock Pressure 28 Kg / CM

อุปกรณ์พิเศษ :

Stoper =STA-1L/R , Plate = PLA-1 ,ยางกันสะท้าน,ฆ้อนทองแดง

ข้อควรระวัง :

1 ในกรณีมีการเปลี่ยนรุ่นจะต้องใช้แผ่นยางรองจิ๊กทุกครั้ง

การบรรจุ ภาชนะ : PALLET ไม้ขนาด 230 x 150 cm
จำนวน : 12 ชิ้น
วิธีบรรจุ : 4x3 ชิ้น ต่อ 1 ชั้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร : WP-007-02	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่
ฝ่าย : ผลิต 2	สำเนาที่ :	หน้า 1/1

ชื่อชิ้นงาน : เบรกดรัมล้อหลัง (ข้างซ้าย) | หมายเลขชิ้นส่วน (Process) : AS-699-05

รุ่น : FTR

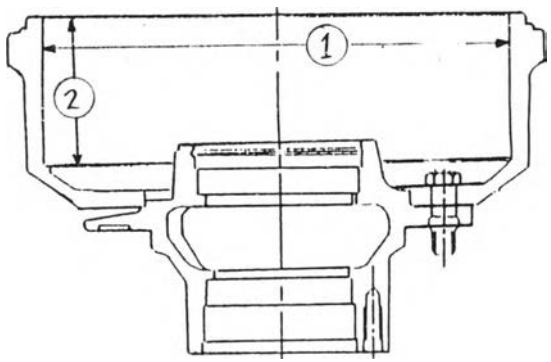
ขั้นตอนการทำงาน : ควั่นละเอียด

จิ๊ก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
JP1130-1A,2A	AS-699-04	SOLVAC 1535 , AIR COOLING

หมายเลขเครื่องจักร : AT02 | Program No :

มาตรฐานการตรวจสอบ

Process ที่	ข้อที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน (ม.ม)	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
P5	1	O	O	เส้นผ่านศูนย์กลาง	410 + 0.2 , - 0	บอร์เกจ	100% / 1/10
	2	O	O	ความลึก	150 + 2.0 , - 0	เวอร์เนียร์วัดความลึก	100% / 1/10



Tool No.	Holder	Insert	Tool Life (Pcs./Tip)
1	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5
2	WNLNL 2525 - 43	WNMA 433 110 G	5

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1.กลับชิ้นงานที่จุดพลิกงาน นำชิ้นงานมาที่จุดสวมยาง , เขียนชื่อรุ่นติดและ หมายเลขชิ้นงาน

2. ตรวจสอบอินเสิร์ต

3. ก่อนใส่ชิ้นงานให้เป่าทำความสะอาดจิ๊กและนำชิ้นงานใส่ แล้วหมุนชิ้นงานไปให้แป้นเกลียวชนกับเขาจิ๊ก

4. กดปุ่ม Start

5. เมื่อเครื่องเดินชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว ให้ดึงชิ้นงานออกและพลิกชิ้นงาน

6. ตรวจสอบงานตาม มาตรฐานการตรวจสอบ เสร็จแล้วยกชิ้นงานลง PALLET และทาน้ำมันกันสนิม

7. กรณีเปลี่ยนอินเสิร์ต หรือผลการวัด มีแนวโน้มออกจากค่ากลางมาตรฐานให้ดำเนินการปรับค่า เท่ากับผลต่างของผลวัดกับค่ามาตรฐาน

จุดอ้างอิง :

1 การหาค่า Z โดยการให้ปลายมีดจ่อห่างกับชิ้นงาน 1-2 mm. และใช้ค่าระยะห่างจากมีดและชิ้นงานมาบวกกับระยะลึกที่ต้องการ โดยใช้ เวอร์เนียร์วัดที่ Stopper = ระยะจ่อหน้างาน + ระยะงานจริง

2 การหาค่า Slide X โดยการนำค่า Dia ของชิ้นงานมาหาร 2 และ Dia ของ JIG มาหาร 2 จากนั้นนำค่าทั้ง 2 ที่ได้มาลบกัน จุดที่ทำการวัดปลายมีดไปหาแกน JIG

การหาค่า Slide X = $\frac{\text{dia ชิ้นงาน} - \text{Dia JIG}}{2}$ Dia จิ๊ก = บริเวณแกนกลางของ จิ๊ก

MACHINE CONDITION :

TAIL STOCK PRESSURE 28 Kg / CM

อุปกรณ์พิเศษ :

ข้อควรระวัง :

1 ในกรณีมีการเปลี่ยนรุ่นจะต้องใช้แผ่นยางรองจิ๊กทุกครั้ง

การบรรจุ ภาชนะ : PALLET ไม้ขนาด 230 x 150 cm^2

จำนวน 12 ชิ้น

วิธีบรรจุ : 4x3 ชิ้น ต่อ 1 ชั้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร WP-008-02	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้าที่ 1/1

ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหลัง (ข้างขวา) | หมายเลขชิ้นส่วน (Process) : 142390-698A

รุ่น FTR

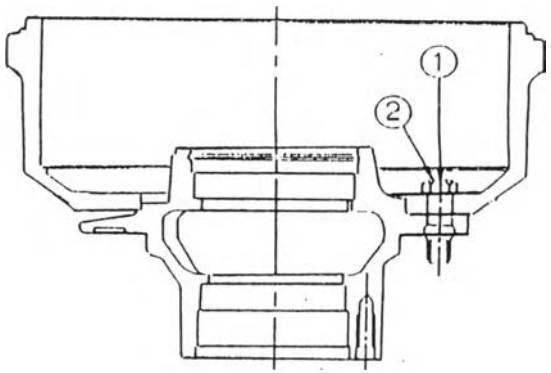
กระบวนการ ย้ำหัวเกลียว

จิก-ฟิกเจอร์	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	AS-698-05	

หมายเลขเครื่องจักร | โปรแกรมเลขที่

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
6	1	O	O	รอยย้ำหัวเกลียว	8 - สามแฉก	สายตา	100%
	2	O	O	สี	8 - สีส้ม	สายตา	100%



ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. ตรวจปืน CAULKING
2. ตรวจดูหัว CAULKING
3. ตรวจดูแป้นเกลียวและฮวิลพิน
4. ทำการย้ำหัวกลียวทีละจุด
5. การย้ำหัวเกลียวให้ทำทีละ 12 ชิ้น แล้วให้ทำการตรวจ
6. การตรวจ ให้ใช้สีเขียว แต้มตามจุดแป้นเกลียวที่ย้ำหัวเกลียวแล้ว
7. เมื่อแต้มสีเขียวเสร็จแล้ว ให้เดินตรวจอีกครั้งหนึ่ง

จุดอ้างอิง

MACHINE CONDITION

Precessure ลม 70 -100 Kg/cm^2

อุปกรณ์พิเศษ :

สีฝุ่นสีเขียว

ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรจะหยุดย้ำหัวเกียวในขณะที่ยังทำไม่ครบทั้ง 8 จุด เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)

มาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (WORK PROCESS STANDARD)

หมายเลขเอกสาร WP-009-02	แก้ไขครั้งที่	วันที่
ฝ่าย ผลิต 2	สำเนาที่	หน้าที่ 1/1

ชื่อชิ้นงาน เบรกดรัมล้อหลัง (ข้างซ้าย) | หมายเลขชิ้นส่วน (Process) 142390-699A

รุ่น FTR

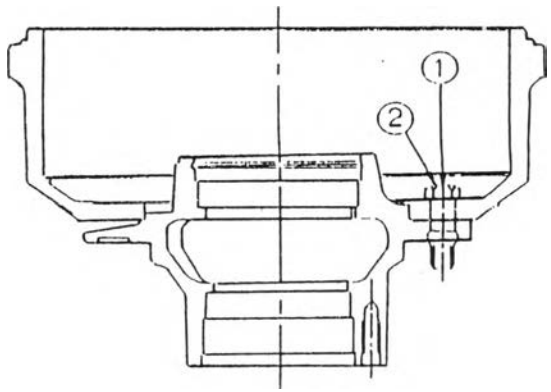
กระบวนการ ย่าหัวเกลียว

JIG-FIXTURE	วัตถุดิบ (ชิ้นส่วนที่นำมาผลิต)	น้ำยาหล่อเย็น
	AS-699-05	

ชื่อเครื่องจักร | Process No

มาตรฐานการตรวจสอบ

ลำดับที่	จุดที่	เริ่มผลิต	ระหว่างผลิต	จุดตรวจสอบ	มาตรฐาน	เครื่องมือวัด	ความถี่ในการตรวจสอบ
6	1	O	O	รอยย่าหัวเกลียว	8 สามแฉก	สายตา	100%
	2	O	O	สี	8 สีส้ม	สายตา	100%



ลำดับขั้นตอนการทำงาน

1. ตรวจปืน CAULKING
2. ตรวจดูหัว CAULKING
3. ตรวจดูแป้นเกลียวและฮวิลพิน
4. ทำการย่าหัวกลียวทีละจุด
5. การย่าหัวเกลียวให้ทำทีละ 12 ชิ้น แล้วให้ทำการตรวจ
6. การตรวจ ให้ใช้สีเขียว แต้มตามจุดแป้นเกลียวที่ย้าหัวเกลียวแล้ว
7. เมื่อแต้มสีเขียวเสร็จแล้ว ให้เดินตรวจอีกครั้งหนึ่ง

จุดอ้างอิง

MACHINE CONDITION

Precessure ลม 70-100 Kg/cm²

อุปกรณ์พิเศษ :

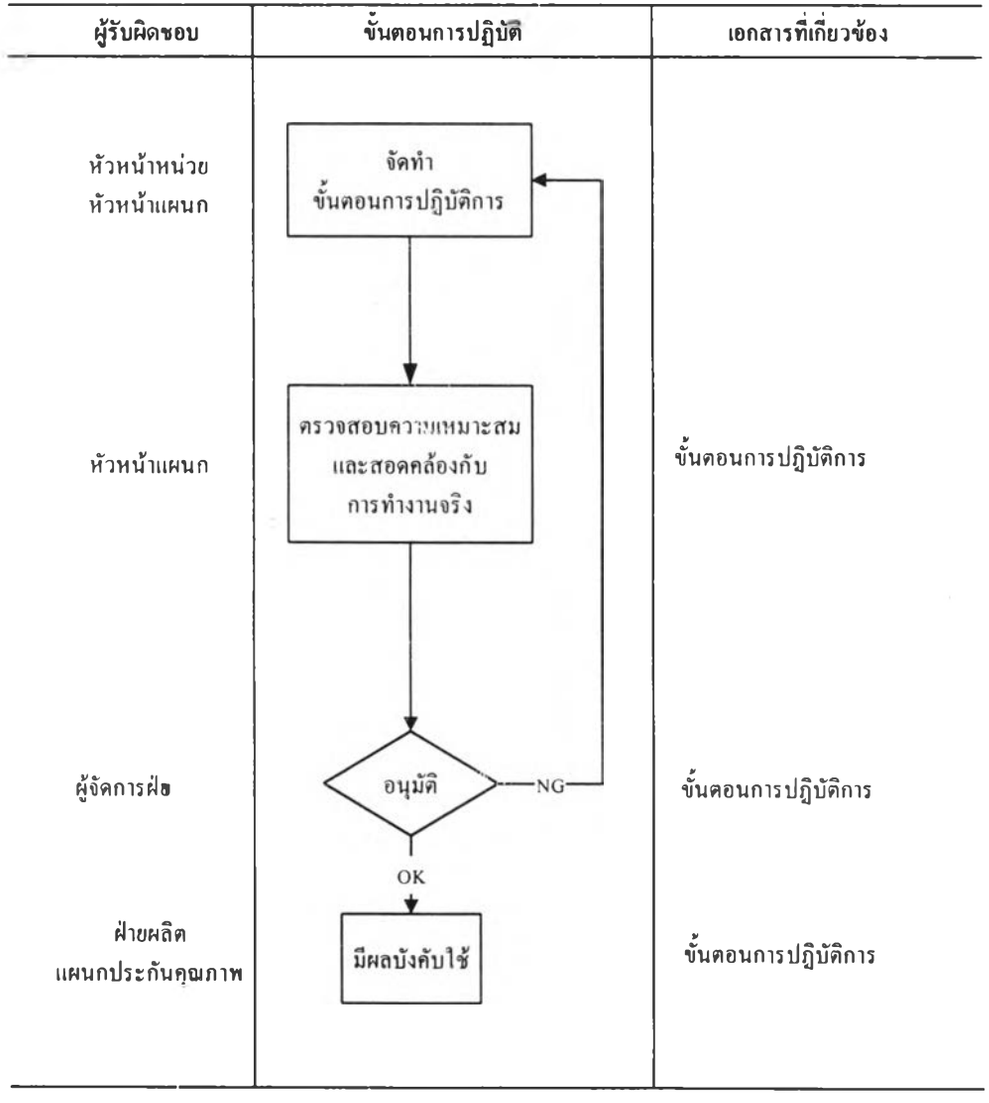
สีฝุ่นสีเขียว

ข้อควรระวัง

1 ไม่ควรจะหยุดย่าหัวเกียวในขณะที่ยังทำไม่ครบทั้ง 8 จุด เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น

ผู้เขียน	ผู้ตรวจ	ผู้อนุมัติ	วันที่

รูปที่ 5.11 มาตรฐานขั้นตอนการทำงานของเบรกดรัม รุ่น FTR (ต่อ)



รูปที่ 5.12 ขั้นตอนการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติการ

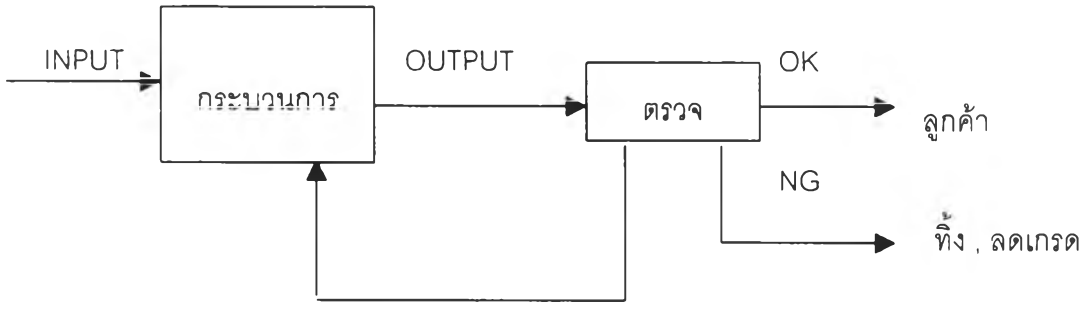
5.2 การควบคุมคุณภาพ

ในกระบวนการผลิตมีตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้คุณภาพของชิ้นงานมีการเปลี่ยนแปลง ตัวแปรหลักที่ทำให้คุณภาพของเบรกดรัมมีการเปลี่ยนแปลงคือ วัตถุดิบ และชิ้นส่วนย่อย, มาตรฐานการทำงาน, ผู้ปฏิบัติงาน, เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต, วิธีวัดและตรวจสอบ

ความผันแปรเหล่านี้จะทำให้คุณภาพของเบรกดรัมที่ผลิตได้มีคุณภาพไม่คงที่ เกิดการการเปลี่ยนแปลงไปตามความผันแปรดังกล่าว จึงจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพด้วยการควบคุมความผันแปรที่เกิดขึ้นมี 2 ระบบ ด้วยกันคือ

5.2.1 ระบบสืบหาปัญหา (Detection)

เป็นระบบที่มีการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานก็ต่อเมื่อได้กลายเป็นชิ้นงานสำเร็จรูปแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 5.13 ซึ่งก็สายเกินไปที่จะแก้ไขปัญหาอะไรได้กับชิ้นงานสำเร็จรูปที่ผลิตออกมาแล้ว นอกจากนำชิ้นงานสำเร็จรูปนั้นกลับมาตรวจสอบใหม่ หรือซ่อมใหม่ ผลที่ตามมาก็คือค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น แต่ก็ยังถือว่าเป็นระบบที่เป็นผลดีต่อลูกค้า ทำให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น แบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้



รูปที่ 5.13 ระบบสืบหาปัญหา

5.2.1.1 การตรวจรับวัตถุดิบ และชิ้นส่วนย่อย (Incoming Inspection)

ในโรงงานตัวอย่าง การตรวจรับวัตถุดิบในการผลิตเบรกดรัม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปในกระบวนการผลิตเบรกดรัม คือ วัตถุดิบเบรกดรัม ที่เป็นชิ้นส่วนที่ผลิต โดยกรรมวิธีการหล่อ

- ชิ้นส่วนที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปในกระบวนการผลิตเบรกดรัม ได้แก่ ดุมล้อ, ฮวิลพิน, และแป้นเกลียว เป็นชิ้นส่วนประเภทงานกลึง ชิ้นส่วนต่างๆ เหล่านี้ต้องระวังค่าพิกัดความเผื่อ เพราะจะนำชิ้นส่วนเหล่านี้ไปประกอบในกระบวนการผลิตเลย ถ้ามีขนาดไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ ไม่ได้

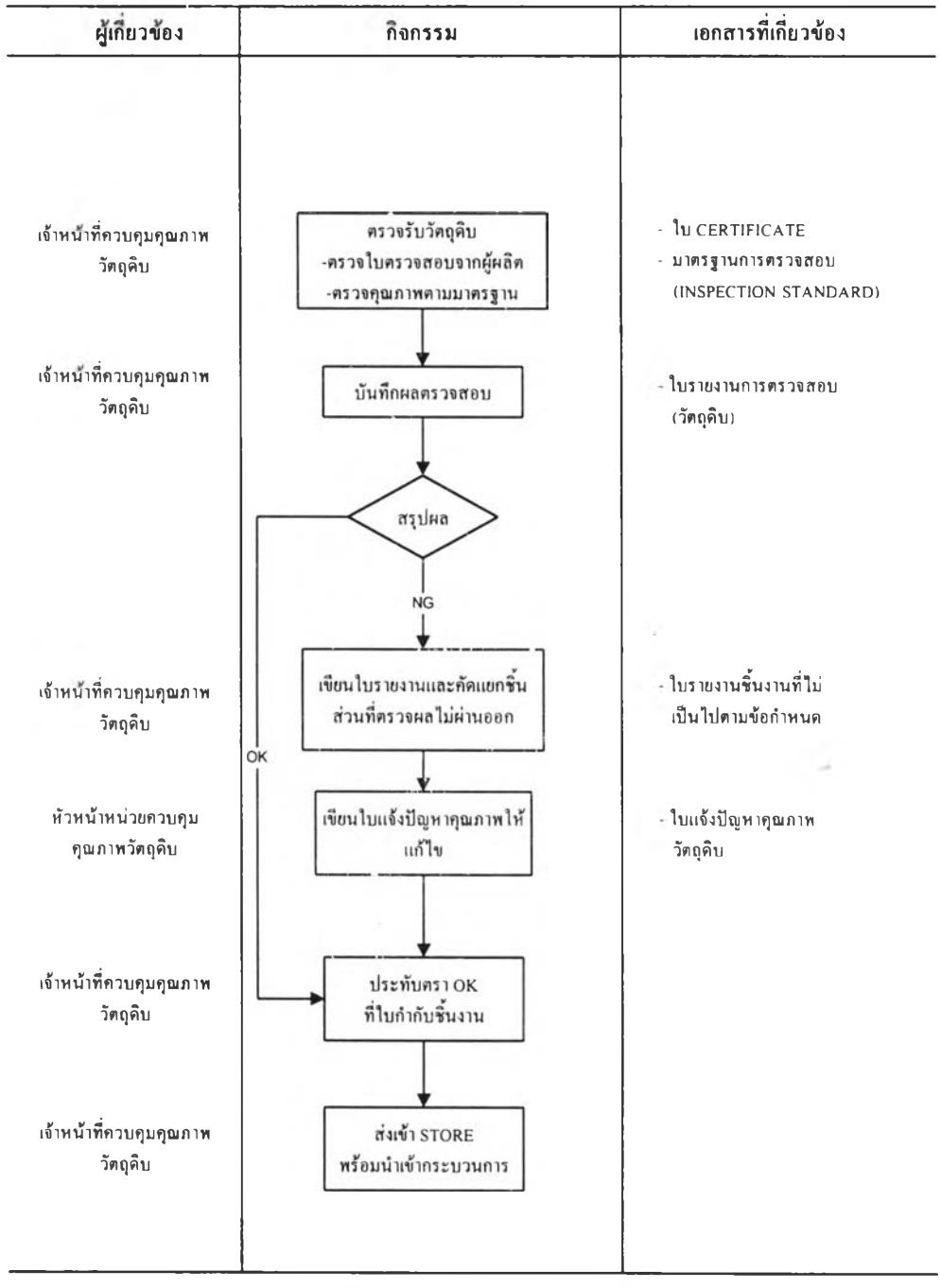
ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ และชิ้นส่วนย่อยแสดงได้ดังรูปที่ 5.14 และมีรายละเอียดดังนี้

ก. การตรวจรับวัตถุดิบ และชิ้นส่วนย่อย

เมื่อผู้ส่งมอบนำวัตถุดิบและชิ้นส่วนย่อยมาส่งให้สโตร์ เพื่อเตรียมเข้ากระบวนการผลิต เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะทำการตรวจรับ โดยจะตรวจสอบในรายละเอียด 2 รายการคือ

- ใบยืนยันผลการตรวจสอบวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนย่อยของผู้ผลิต คือใบรายงานการตรวจสอบ หรือ ใบ Certificate ที่แสดงผลการตรวจสอบผ่านในล๊อต ที่ทำการส่งให้ สำหรับในวัตถุดิบเบรกดรัม ที่ผลิตด้วยกรรมวิธีการหล่อ จากการศึกษาสภาพที่ผ่านมาพบปัญหาในเรื่อง งานหล่อเป็นโพรงอากาศค่อนข้างมาก จึงกำหนดให้ผู้ผลิตทำการตรวจสอบโดยวิธีตรวจสอบทางรังสี (X-Ray) เพื่อยืนยันผลการตรวจสอบในล๊อตของการหล่อแต่ละล๊อต และแจ้งผลการตรวจสอบ ในรายงานการตรวจสอบมาให้โรงงานตัวอย่างทราบทุกล๊อตการส่ง
- ตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบและชิ้นส่วนย่อย ตามมาตรฐานการตรวจสอบที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะค่าเผื่อต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญในการประกอบเข้ากับชิ้นส่วนอื่นๆ การตรวจสอบต้องดูสภาพภายนอกความเรียบร้อยทั่วไป และการตรวจสอบขนาด ซึ่งมีวิธีการดังนี้

  - การตรวจดูสภาพภายนอกความเรียบร้อยทั่วไป วิธีการตรวจสอบ แบบนี้จะใช้สายตาในการตรวจสอบ ดูรอบตัวชิ้นงาน เพื่อหารอยตำหนิ เช่น รอยร้าว, สนิม, การขุบเคลือบผิวมาไม่เรียบร้อย ,รอยเยิน ถ้าหากตรวจสอบไม่ดี ทำให้ชิ้นส่วนนำเข้ากระบวนการแล้ว เกิดความเสียหายได้ จึงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยจุดตรวจสอบและความถี่ที่ใช้ในการตรวจสอบ จะระบุไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ
  - การตรวจสอบขนาด คือการตรวจสอบความกว้าง, ความยาว, ความสูง และระยะต่างๆ โดยอาศัยเครื่องมือวัด เช่น เวอร์เนียร์ ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น โดยจุดตรวจสอบ และความถี่ที่ใช้ในการตรวจสอบ จะกำหนดไว้ในมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ เช่นเดียวกัน



รูปที่ 5.14 ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบและชิ้นส่วนย่อย

ข. การลงผลการตรวจสอบ

เมื่อได้ทำการตรวจสอบวัตถุดิบและชิ้นส่วนย่อย ตามมาตรฐานการตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบรายงานการตรวจสอบวัตถุดิบ แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

ค. กรณีสรุปผลการตรวจสอบว่าผ่านการยอมรับ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะประทับตรา " OK " ลงบนใบกำกับชิ้นส่วนที่ติดมากับวัตถุดิบ เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการยืนยันผลการตรวจสอบว่า สามารถนำไปเข้ากระบวนการผลิตต่อไปได้

ง. กรณีสรุปผลการตรวจสอบว่าไม่ผ่านการยอมรับ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะเขียนใบรายงานชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด แสดงไว้ในภาคผนวก ข. ซึ่งจะระบุรายละเอียดของข้อบกพร่องที่ทำให้ผลการตรวจสอบไม่ผ่าน รายงานต่อผู้บังคับบัญชา พร้อมทั้งติดป้าย NCP CARD (Noncomforming Product Card) และแยกวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนย่อยที่ไม่ผ่านการยอมรับออกจากส่วนที่ผ่านการยอมรับให้ชัดเจน จากนั้นจะแจ้งปัญหาคุณภาพไปยังผู้ผลิต โดยออกใบแจ้งปัญหาคุณภาพวัตถุดิบ แสดงไว้ในภาคผนวก ข. ซึ่งกำหนดรายละเอียดของปัญหา พร้อมทั้งให้ผู้ผลิตวิเคราะห์ถึงสาเหตุ การแก้ไข และป้องกันส่งกลับมาให้ทราบ

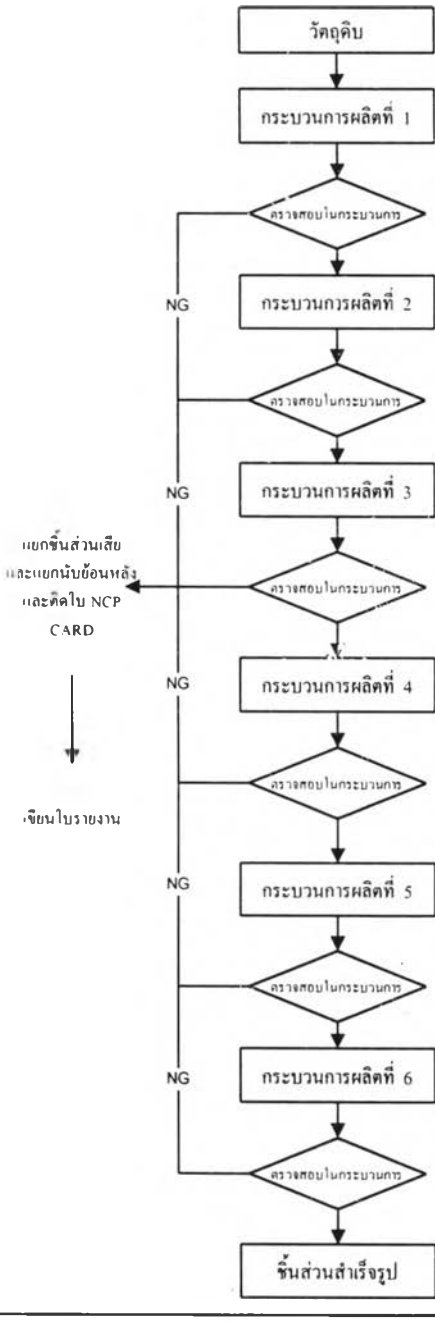
5.2.1.2 **การตรวจสอบระหว่างผลิต** (Inprocess Inspection)

การตรวจสอบระหว่างผลิต คือการตรวจสอบชิ้นงานในขณะที่ทำการผลิตชิ้นงานไปด้วย วิธีนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการควบคุมคุณภาพ โดยทำให้คุณภาพเฉลี่ยของชิ้นงานดีขึ้น มีต้นทุนที่ต่ำลง ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับแต่งการทำงาน หรือกระบวนการได้ทันที โดยจะระบุรายละเอียดต่างๆ ของการควบคุม ในแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ (QC Process Chart)

ขั้นตอนการตรวจสอบระหว่างผลิตแสดงได้ดังรูปที่ 5.15 และมีรายละเอียดดังนี้

ก. ข้อกำหนดมาตรฐานของการตรวจสอบระหว่างผลิต จะระบุให้ตรวจสอบตามแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. จุดตรวจสอบ ระดับควบคุม และวิธีการควบคุม จะมีการตรวจสอบโดยพนักงานเดินเครื่อง และเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ โดยจุดตรวจสอบ, มาตรฐาน และความถี่ ในการตรวจสอบเฉพาะของพนักงานเดินเครื่องที่ต้องตรวจสอบ จะนำมาระบุไว้ในมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน (Work Process Standard) ให้กับพนักงานเดินเครื่อง เป็นผู้ทำการตรวจสอบ และมีการกำหนดความแตกต่างของจุดตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกของการผลิต กับจุดตรวจสอบระหว่างผลิต เพื่อให้เกิดความเหมาะสม และใช้เวลาให้ทันกับการผลิต

ผู้เกี่ยวข้อง	กิจกรรม	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
หน่วยงานเดินเครื่อง เจ้าหน้าที่QC		- แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ - ใบรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต - มาตรฐานขั้นตอนผลิต - ใบรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต - NCP CARD - ใบรายงานการผลิต - ใบรายงานผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

รูปที่ 5.15 ขั้นตอนการตรวจสอบระหว่างผลิต

ข. การตรวจสอบและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ การตรวจสอบและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ ได้เลือกเครื่องมือวัดตามเทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล ซึ่งระบุลงในแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ โดยมีรายละเอียดแยกได้แต่ละกระบวนการดังนี้

- กระบวนการผลิตที่ 1 การกลึงเบรกดรัมด้านบน เป็นการตรวจสอบงานกลึงโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความลึก พนักงานเดินเครื่องจะทำการตรวจวัดชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือวัดดังนี้
  - เวอร์เนียร์ ขนาด 500 มม. ความละเอียด 0.02 มม. ใช้สำหรับวัดเส้นผ่านศูนย์กลางในและนอกของชิ้นงาน
  - เวอร์เนียร์วัดความลึกขนาด 200 มม. ความละเอียด 0.02 มม. ใช้สำหรับวัดความลึกความสูงของชิ้นงาน
- กระบวนการผลิตที่ 2 การกลึงเบรกดรัมด้านก้น เป็นการตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีค่าพิกัดความเผื่อ +0.046, -0 มม. ตรวจสอบความหนาและความลึก พนักงานเดินเครื่อง จะทำการตรวจเช็คชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดดังนี้
  - บอร์เกจ (200-250 มม.) ขนาดความละเอียด 0.001 มม. ใช้คู่กับริงเกจมาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 230.00 มม.
  - เวอร์เนียร์วัดความลึกขนาด 200 มม. ความละเอียด 0.02 มม. เพื่อใช้วัดความลึก
  - ไมโครมิเตอร์วัดด้านนอก ขนาด 25 มม. ความละเอียด 0.01 มม. เพื่อวัดความหนา

  ส่วนเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะทำการสุ่มตรวจวัดชิ้นงานในระหว่างการผลิตโดยใช้เครื่องมือวัดดังนี้
  - เครื่อง CMM ขนาดความละเอียด 0.001 มม. เพื่อใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง 230 มม.
- กระบวนการผลิตที่ 3 การเจาะรู เป็นการตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูและตรวจสอบค่า PCD (Pitch Circle Diameter) พนักงานเดินเครื่องตรวจเช็คด้วยเครื่องมือวัดดังนี้
  - ปลั๊กเกจ เส้นผ่านศูนย์กลาง 22.5 มม.เพื่อใช้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู
  - จิ๊กสำหรับตรวจสอบค่า PCD

ส่วนเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะทำการสุ่มตรวจวัดชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัดดังนี้

- เครื่อง CMM ขนาดความละเอียด 0.001 มม. เพื่อใช้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะ และค่า PCD ของรูเจาะทั้ง 8 รู

- กระบวนการผลิตที่ 4 การประกอบ พนักงานเดินเครื่องจะทำการตรวจสอบโดยใช้สายตาตรวจสอบสัญลักษณ์สี และความเรียบร้อยทั่วไป โดยไม่ใช้เครื่องมือวัด

ส่วนเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะทำการสุ่มตรวจวัดชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัดดังนี้

- ประแจทอร์คเข็ม (Dial Torque Wrench Check) เพื่อทดสอบค่าทอร์คของการขันแป้นเกลียว

- กระบวนการผลิตที่ 5 การคว้านละเอียด เป็นการตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางใน, ความลึก, ค่าความกลม, ค่าความเป็นทรงกระบอก , RUN OUT และความเรียบผิว พนักงานเดินเครื่อง จะทำการตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือวัดดังนี้

- บอร์เกจ ขนาด 400-450 มม. ค่าความละเอียด 0.01 มม. โดยใช้คู่กับริงเกจมาตรฐานขนาด 410.00 มม. เพื่อใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางใน
- เวอร์เนียร์วัดความลึก ขนาด 200 มม. ความละเอียด 0.02 มม. เพื่อสำหรับวัดความลึกของชิ้นงาน

ส่วนเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะทำการสุ่มตรวจวัดชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัดดังนี้

- เครื่อง CMM ขนาดความละเอียด 0.001 มม. เพื่อสำหรับใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางใน, ค่าความกลม, ค่าความเป็นทรงกระบอกของชิ้นงาน
- จิ๊กตรวจสอบที่ติดตั้ง ไดอัลเกจ ขนาดความละเอียด 0.01 มม. เพื่อสำหรับวัดค่า RUN OUT ของชิ้นงาน
- เครื่องวัดความเรียบผิว (Roughness Tester) เพื่อสำหรับวัดค่าความเรียบผิวของชิ้นงาน

- กระบวนการผลิตที่ 6 เป็นการย้ำหัวเกลียว พนักงานเดินเครื่อง จะทำการตรวจสอบ โดยใช้สายตาเท่านั้น โดยตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยทั่วไป

ค. การบันทึกผลการตรวจสอบและการตัดสินผลการตรวจสอบ

พนักงานเดินเครื่อง ที่ทำการตรวจสอบตามจุดตรวจสอบ และความถี่ที่กำหนด ในมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน โดยจะบันทึกผลการตรวจสอบและตัดสินผลลงในรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต แสดงไว้ในภาคผนวก ข. ส่วนเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะทำการตรวจสอบตามจุดตรวจสอบและความถี่ที่กำหนดในแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ โดยจะบันทึกผลการตรวจสอบ และตัดสินผลลงในใบรายงานการตรวจสอบระหว่างผลิต แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

ง. การดำเนินการ เมื่อผลการตัดสินผ่าน ผู้ตรวจสอบที่เป็นพนักงานเดินเครื่อง และเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ เมื่อได้ทำการตรวจสอบ และตัดสินผลการตรวจสอบว่า " ผ่าน " ก็สามารถนำชิ้นงานเข้ากระบวนการผลิตในขั้นตอนต่อไปได้

จ. การดำเนินการ เมื่อผลการตัดสินผลไม่ผ่าน ผู้ตรวจสอบที่เป็นพนักงานเดินเครื่อง เมื่อพบว่า " ไม่ผ่าน " จะต้องหยุดทำการผลิตแล้วดำเนินการดังนี้

- แจ้งให้ผู้บังคับบัญชาทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไขหรือปรับแต่ง
- แยกชิ้นงานที่เสีย และนับจำนวนย้อนกลับไปถึงชิ้นงานตัวที่ได้ตรวจตามเวลาก่อนตัวที่จะเสียออกมาให้ชัดเจน และติดป้ายชี้บ่ง NCP CARD เพื่อระบุถึงสถานะที่จะได้ดำเนินการคัดแยก ซ่อม ทำลาย ตามผลการตัดสินของผู้มีอำนาจตัดสินใจ
- เขียนรายงานผลการดำเนินการลงในใบรายงานการผลิต

ในกรณีสำหรับผู้ตรวจสอบที่เป็นเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ เมื่อพบว่าผลการตัดสินไม่ผ่านจะต้องดำเนินการดังนี้

- แจ้งให้พนักงานเดินเครื่อง และผู้บังคับบัญชาทราบ เพื่อทำการหยุดเครื่องแก้ไขและปรับแต่ง
- แยกชิ้นงานที่เสียออกมา และนับจำนวนย้อนกลับไปถึงชิ้นงานตัวที่ได้ตรวจตามเวลาก่อนตัวที่จะเสียออกมาให้ชัดเจนและติดป้ายชี้บ่ง NCP CARD เพื่อระบุสถานะที่จะได้ดำเนินการคัดแยก ซ่อม หรือทำลาย ตามผลการตัดสินของผู้มีอำนาจตัดสินใจ
- เขียนรายงานผลการดำเนินการลงในใบชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ฝ่ายผลิตดำเนินการแก้ไข

5.2.1.3 **การตรวจสอบขั้นสุดท้าย** (Final Inspection)

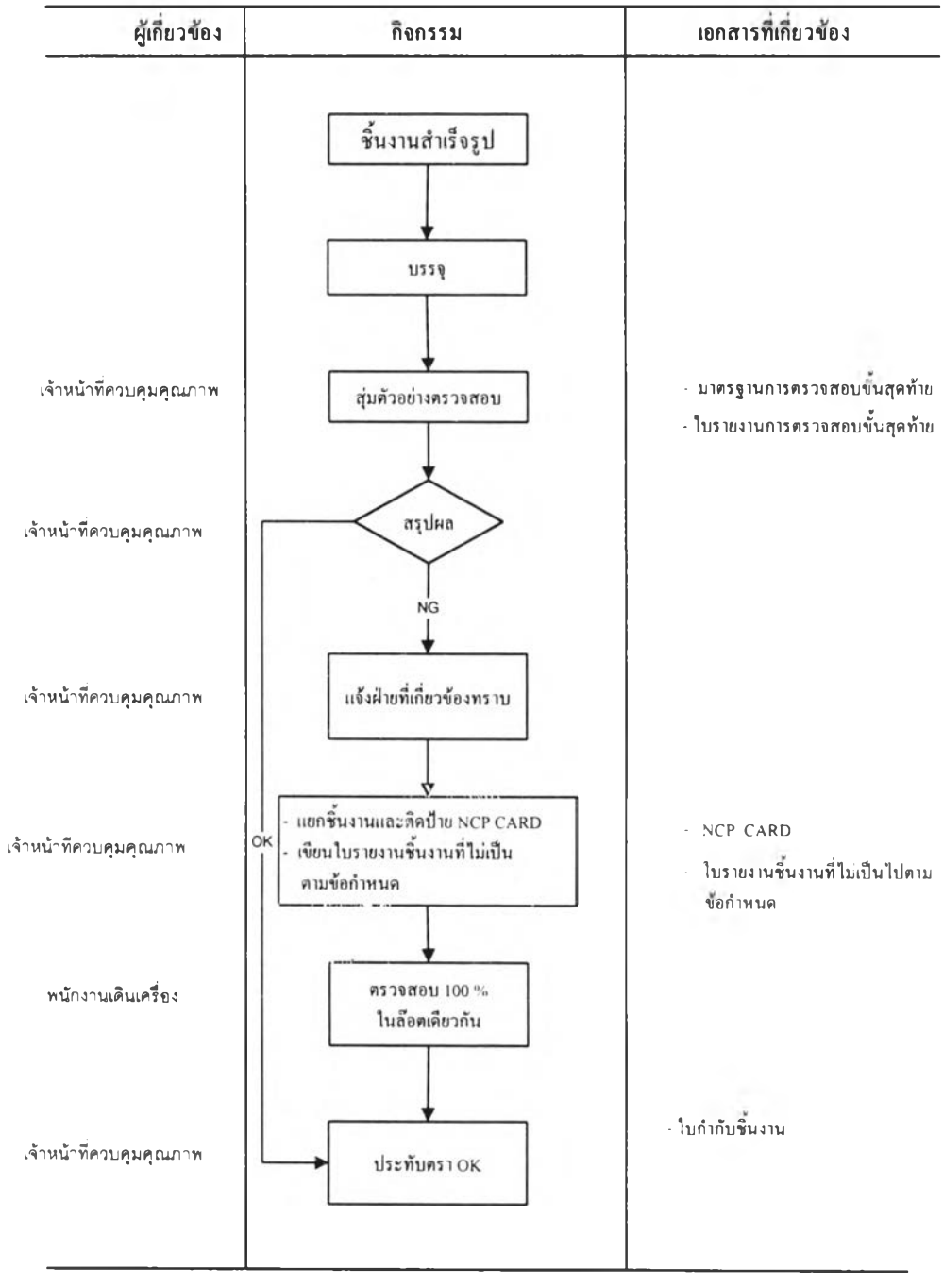
ชิ้นงานสำเร็จรูป คือชิ้นงานที่ผ่านขั้นตอนในกระบวนการผลิตจนครบทุกขั้นตอนไม่

ว่าจะเป็นการกลึง, การเจาะ, การประกอบ, การกลึงละเอียด, การย้ำหัว และการทาน้ำมันกันสนิม หลังจากนั้นจะบรรจุในพาเลท และเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพจะสุ่มตัวอย่างตรวจสอบ ก่อนส่งเข้าไปเก็บรักษาในคลังสินค้าสำเร็จรูป ขั้นตอนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.16 และมีรายละเอียดดังนี้

ก. การตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ชิ้นงานก่อนถูกส่งเข้าคลังสินค้า ทางเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ จะทำการสุ่มตัวอย่างตามความถี่และจุดตรวจสอบตามข้อกำหนดที่ระบุ ในมาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และบันทึกผลการตรวจสอบในใบรายงานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

1. ข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพของชิ้นงานขั้นสุดท้าย
   1.1 ชิ้นงานสำเร็จรูป จะต้องไม่มีสนิม, ไม่มีโพรงอากาศ, ย้ำปลายเกลียว และทาสีส้มทุกจุด
   1.2 ขนาดต่าง ๆ ของตัวชิ้นงานไม่ว่าจะเป็น ความยาว, ความสูง และอื่น ๆ ที่กำหนดในมาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย จะต้องมีระยะและขนาดตรงตามแบบ และมีค่าพิกัดความเผื่อ อยู่ในขนาดที่กำหนดให้
2. วิธีการตรวจสอบคุณภาพเบรกดรัมในขั้นสุดท้าย
   2.1 การตรวจสอบว่าเบรกดรัมได้ผ่านการทอร์ค และย้ำปลายเกลียวในการผลิตจะตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ โดยจะทำการตรวจสอบเบรกดรัมทุกตัว (100%) เพราะเป็นจุดความปลอดภัย ถ้าเกิดมีการหลงลืม หรือผิดพลาดจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นมาก ในการตรวจสอบว่าแป้นเกลียวได้ผ่านการทอร์ค จะดูจากแป้นเกลียวมีสีส้มทาอยู่ การที่มีสีส้มบริเวณแป้นเกลียวเกิดจากการเติมสีส้มที่ ลูกบล๊อกของประแจทอร์ค ถ้ามีการใช้ ประแจทอร์คขันแป้นเกลียว ในการประกอบ สีที่ทาไว้ก็จะติดที่ตัวแป้นเกลียว ส่วนการตรวจสอบการย้ำปลายเกลียวก็ทำการตรวจสอบ 100% เช่นเดียวกัน โดยสังเกตที่ปลายเกลียวมีรอยย้ำ 3 แฉก ทุกตัวและต้องทาสีเขียวไว้ที่ปลายเกลียว เพื่อยืนยันว่าได้ผ่านการตรวจสอบ 100%แล้ว
   2.2 การตรวจสอบความเรียบร้อยทั่วไป เป็นการตรวจสอบเบื้องต้นโดยพิจารณาชิ้นงานทั่วทั้งตัว ว่าไม่มีสนิม, ไม่เป็นโพรงอากาศ
   2.3 การตรวจสอบด้วยการวัดขนาด วิธีนี้เป็นการวัดขนาดต่าง ๆ ของชิ้นงานตาม



รูปที่ 5.16 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

มาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย แล้วบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบรายงานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และส่งให้ลูกค้าพร้อมกับสินค้า โดยเก็บสำเนาไว้ประมวลผลคุณภาพต่อไป

2.4 การตรวจสอบ โดยใช้จิ๊กตรวจสอบ ในการตรวจสอบโดยอาศัยจิ๊กนี้ ใช้สำหรับการตรวจสอบค่า RUN OUT โดยทำจิ๊กพิเศษสำหรับงานในแต่ละรุ่น โดยจิ๊กนั้นจะมีไดอัลเกจติดอยู่ เพื่ออ่านค่า RUN OUT ของชิ้นงาน การใช้จิ๊กวัด RUN OUT เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ และลดเวลาในการตรวจสอบลง

ข. การบันทึกผลการตรวจสอบและตัดสินผลการตรวจสอบ

เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพบันทึกผลการตรวจสอบ และการตัดสินในใบรายงานการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ค. กรณีผลการตัดสินผ่าน

เมื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพตรวจสอบ และตัดสินผลว่า " ผ่าน " ให้ดำเนินการประทับตรา " OK " ที่ใบกำกับชิ้นงาน เพื่อนำเก็บเข้าสโตร์พร้อมส่งให้ลูกค้าต่อไป

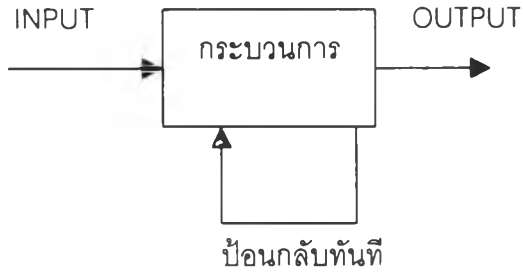
ง. กรณีผลการตัดสินไม่ผ่าน

เมื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพตรวจสอบและตัดสินผล " ไม่ผ่าน " ให้ดำเนินการดังนี้

- แจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทันที
- แยกชิ้นงานที่ไม่ผ่านออก และให้มีการตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้น (100%) สำหรับชิ้นงานในล๊อตเดียวกัน โดยติดป้าย NCP CARD เพื่อรอการดำเนินการต่อไป
- เขียน ใบรายงานชิ้นงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และแจ้งให้ฝ่ายผลิตดำเนินหาสาเหตุ แก้ไขและป้องกันต่อไป

5.2.2 **ระบบป้องกันปัญหา** (Prevention)

หลักการของระบบป้องกันปัญหาคือ มุ่งเน้นในระบบการป้องกันและแก้ไขความผันแปรในจุดต่างๆ ของกระบวนการผลิต โดยเฉพาะในจุดที่กระบวนการของการเปลี่ยนแปลง INPUT ให้เป็น OUTPUT กำลังดำเนินอยู่ นั่นหมายความว่ามีการควบคุมคุณภาพของชิ้นงานก่อนที่ชิ้นงานจะกลายเป็นชิ้นงานสำเร็จรูป ดังแสดงในรูปที่ 5.17 และมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 5.17 ระบบป้องกันปัญหา

5.2.2.1 **การติดตามความผันแปรในกระบวนการผลิต**

ในกระบวนการผลิตความเบี่ยงเบน หรือผันแปรของกระบวนการผลิตย่อมเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาไม่ว่าระบบการผลิตจะได้รับการออกแบบดีเพียงใด หรือผู้ควบคุมการผลิต จะได้เอาใจใส่ควบคุมตรวจสอบกระบวนการผลิตอย่างเข้มงวดเพียงใดก็ตาม ความผันแปรต่าง ๆ มีผลมาจากปัจจัยต่างๆ มากมาย ทั้งที่สามารถควบคุมได้ และไม่สามารถควบคุมได้ ทั้งปัจจัยที่มีผลกระทบมาก และปัจจัยที่มีผลกระทบน้อย ความผันแปรเหล่านี้ ส่งผลกระทบต่อการลดลงของคุณภาพของชิ้นงาน ก็กล่าวได้ว่ากระบวนการผลิตยังอยู่ภายใต้การควบคุม แต่เมื่อใดที่ความผันแปรที่เกิดขึ้นมาก จะส่งผลให้ชิ้นงานเป็นของเสีย ก็แสดงว่ากระบวนการผลิตมิได้อยู่ภายใต้การควบคุม หรืออีกนัยหนึ่ง คือกระบวนการผลิตได้ผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็น

สาเหตุที่ทำให้กระบวนการผลิตเกิดผิดปกติไป อาจเกิดจากเครื่องจักร คนทำงาน หรือวัตถุดิบ ตัวอย่างเช่น เครื่องจักรเสื่อมสภาพ หรือตั้งเครื่องไม่ถูกต้อง พนักงานเดินเครื่องอาจเกิดความล้าหรือไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในการผลิต วัตถุดิบอาจมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ หรือมีคุณสมบัติไม่ตรงกับความต้องการ

โดยทั่วไปกระบวนการผลิตจะอยู่ภายใต้การควบคุม อย่างไรก็ตามปัจจัยการผลิตอาจเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้กระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด ทำให้ได้ชิ้นงานที่ไม่ตรงกับข้อกำหนด เพื่อควบคุมกระบวนการผลิตให้อยู่ภายใต้การควบคุม จึงต้องมีวิธีการเชิงสถิติ เพื่อเตือนให้ผู้ผลิตรู้ว่า กระบวนการผลิตได้เปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ วิธีการเชิงสถิติที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต คือแผนภูมิควบคุม

วัตถุประสงค์ของแผนภูมิควบคุม

คือการใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงไปของกระบวนการผลิต เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว และไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานที่ผลิต นอกจากนี้

แผนภูมิควบคุม ยังสามารถใช้เป็นตัวกำหนดความสามารถของกระบวนการผลิต การวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ผู้ผลิตสามารถปรับปรุงคุณภาพของชิ้นงานให้ดียิ่งขึ้นตลอดเวลา แผนภูมิควบคุมมีส่วนช่วยลดความผันแปรของกระบวนการผลิต ทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพดีสม่ำเสมอ

รายละเอียดของแผนภูมิควบคุม

แผนภูมิควบคุมประกอบด้วยขีดจำกัดควบคุมบน (Upper Control Limit) หรือที่นิยมเขียนย่อว่า UCL ขีดจำกัดควบคุมล่าง (Lower Control Limit) หรือที่นิยมเขียนย่อว่า LCL เพราะเส้นกึ่งกลาง (Center Line) หรือที่นิยมเขียนย่อว่า CL ของสิ่งที่ต้องการควบคุม การควบคุมทำโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง และวัดผลของสิ่งที่ต้องการควบคุม แล้วเขียนจุดลงในแผนภูมิควบคุม และลากเส้นเชื่อมต่อจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ขีดจำกัดควบคุมบนและล่างได้จากการคำนวณค่าโดยอาศัยตัวอย่างที่สุ่มไว้ จุดที่กระจายอยู่ในขีดจำกัดควบคุมบน และล่าง แสดงถึงสภาพของกระบวนการผลิต ว่ายังอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ ถ้าจุดต่าง ๆ กระจายอยู่ในช่วงขีดจำกัดควบคุมบน และล่างอย่างสม่ำเสมอ ก็แสดงว่ากระบวนการผลิตยังอยู่ภายใต้การควบคุม แต่เมื่อใดที่มีจุดตกนอกขีดจำกัดควบคุมบนหรือล่าง ก็แสดงว่ากระบวนการผลิต ได้ส่อถึงความผิดปกติไปจากสภาพปกติ พนักงานเดินเครื่องจะต้องทำการตรวจสอบกระบวนการผลิต และแก้ไขให้กระบวนการผลิตกลับสู่สภาพปกติ

ถึงแม้ว่าจุดบนแผนภูมิควบคุม จะอยู่ระหว่างขีดจำกัดควบคุมบน และล่างคือไม่มีจุดใดตกนอกขีดจำกัดควบคุม แต่ค่าการกระจายของจุดเหล่านี้ไม่สม่ำเสมอ เช่น ถ้ามีจุด 5 จุดติดต่อกันอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลาง ก็แสดงว่ากระบวนการผลิตได้ออกนอกการควบคุมแล้ว จะต้องตรวจสอบกระบวนการผลิต และแก้ไขให้กระบวนการผลิตกลับสู่สภาพปกติต่อไป การวิเคราะห์สภาพการกระจายของจุดบนแผนภูมิควบคุม เพื่อตัดสินใจว่าควรหยุดกระบวนการผลิต เพื่อตรวจสอบ และแก้ไขให้กระบวนการผลิตกลับสู่สภาพปกติ

ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิควบคุมสำหรับกระบวนการผลิตเบรกดรัม

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการควบคุม โดยในมาตรฐานการตรวจสอบเบรกดรัมขั้นสุดท้ายที่ลูกค้ากำหนด ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูสวมดุมล้อในกระบวนการผลิตที่ 2 มีระดับความสำคัญพิเศษ (A) เนื่องมาจากค่าความเผื่อของจุดกำหนดนี้มีค่าน้อย (+0.046 , -0 มม.) และลูกค้าไม่สามารถทำการตรวจสอบความถูกต้องของจุดควบคุมนี้ได้ ในกรณีที่จุดควบคุมนี้มีขนาดโตก

ว่าที่กำหนด จึงมีการออกแบบให้ใช้แผนภูมิควบคุมในจุดนี้ ในแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

2. กำหนดจำนวนตัวอย่างและความถี่ห่างในการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลในอดีต ที่เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพทำการสุ่มตรวจวัดกะละ 4 ตัว จำนวน 30 กะ ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2540 ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 5.1

กลุ่มตัวอย่างที่	วันที่	กะ	ค่าที่วัดได้				$\bar{X}$	R
			X1	X2	X3	X4		
1	3/3/40	1	0.01	0.03	0.02	0.02	230.020	0.02
2	3/3/40	2	0.02	0.02	0.03	0.04	230.028	0.02
3	4/3/40	1	0.02	0.01	0.01	0.02	230.015	0.01
4	4/3/40	2	0.02	0.03	0.01	0	230.015	0.03
5	5/3/40	1	0.01	0.02	0.03	0	230.015	0.03
6	5/3/40	2	0.02	0.03	0.02	0.02	230.023	0.01
7	6/3/40	1	0	0.02	0.03	0.02	230.018	0.03
8	6/3/40	2	0.02	0.02	0.03	0.02	230.023	0.01
9	7/3/40	1	0.02	0.02	0.01	0.04	230.023	0.03
10	7/3/40	2	0.02	0.02	0.02	0.04	230.025	0.02
11	8/3/40	1	0	0.01	0.01	0.02	230.023	0.01
12	8/3/40	2	0	0.01	0.02	0.02	230.018	0.01
13	9/3/40	1	0.03	0.03	0.02	0.01	230.023	0.02
14	9/3/40	2	0.02	0.02	0.03	0.03	230.025	0.01
15	10/3/40	1	0.02	0.02	0.03	0.02	230.023	0.01
16	10/3/40	2	0.02	0.03	0.03	0.03	230.028	0.01
17	11/3/40	1	0.02	0.02	0.01	0.03	230.020	0.02
18	11/3/40	2	0.01	0.02	0.04	0.02	230.023	0.03

19	12/3/40	1	0.02	0.03	0.04	0.02	230.020	0.02
20	12/3/40	2	0.02	0.02	0.02	0.03	230.023	0.01
21	13/3/40	1	0.03	0.04	0.03	0.02	230.030	0.02
22	13/3/40	2	0.02	0.02	0.03	0.02	230.023	0.01
23	14/3/40	1	0.02	0.02	0.02	0.03	230.023	0.01
24	14/3/40	2	0.02	0.02	0.03	0.03	230.025	0.01
25	15/3/40	1	0.02	0.03	0.03	0.03	230.028	0.01
26	15/3/40	2	0.02	0.03	0.03	0.02	230.025	0.01
27	16/3/40	1	0.02	0.03	0.03	0.04	230.030	0.02
28	16/3/40	2	0.02	0.03	0.03	0.02	230.025	0.01
29	17/3/40	1	0.02	0.03	0.02	0.02	230.023	0.01
30	17/3/40	2	0.02	0.03	0.03	0.02	230.025	0.01
รวม							6900.680	0.48

ตารางที่ 5.1 ค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูสวมดุมล้อ ในกระบวนการผลิตที่ 2

หมายเหตุ
- หน่วยเป็น มม.
- บันทึกเฉพาะทศนิยมของ 230.00 มม
- ใช้ไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.01 มม . ในการวัด.

3. การคำนวนขีดจำกัดควบคุม

จากข้อมูลในตารางที่ 5.1 จะได้

$\Sigma \bar{X}$ = 6900.680 มม.

ΣR = 0.48 มม.

ดังนั้น $\bar{\bar{X}}$ = 6900.680 / 30 = 230.023 มม.

$\bar{R}$ = 0.48 / 30 = 0.016 มม.

จากตารางในภาคผนวก ค. ค่า ของ A2 , D3 , และ D4 เมื่อ n = 4 คือ

A2 = 0.729

D3 = 0

D4 = 2.282

แผนภูมิ $\bar{X}$ ขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมคือ

UCL = 230.023 + (0.729) * (0.016)

= 230.035 มม.

CL = 230.023 มม.

LCL = 230.023 – (0.729) * (0.016)

= 230.011 มม.

แผนภูมิ R ขีดจำกัดควบคุมของแผนภูมิควบคุมคือ

UCL = (2.282) * (0.016)

= 0.037 มม.

CL = 0.016 มม.

LCL = (0) * (0.016)

= 0 มม.

4. สร้างแผนภูมิควบคุม เขียนจุด และวิเคราะห์แผนภูมิควบคุม

จากจุด $\bar{X}$ และ R ที่คำนวนได้ นำไปเขียนลงในแผนภูมิควบคุมดังแสดงในรูปที่ 5.18 จากนั้นทำการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุม โดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

ลักษณะของจุดที่ควรให้ความสำคัญ

4.1 มี 1 จุดตกนอก UCL หรือ LCL

4.2 มี 2 จุดติดต่อกันเกาะอยู่ใกล้ขีดจำกัด ควบคุมบนหรือขีดจำกัดควบคุมล่าง

4.3 มี 5 จุดติดต่อกันที่อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลาง

4.4 มี 5 จุดติดต่อที่แสดงแนวโน้มขึ้นหรือลงตลอด

4.5 มีจุดที่เปลี่ยนระดับอย่างรวดเร็ว

4.6 มีจุดที่แสดง วัฏจักร

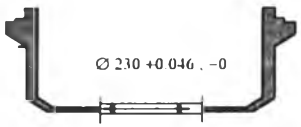
เมื่อวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมในรูปที่ 5.18 พบว่าไม่มีลักษณะของจุดที่ควรให้ความสำคัญหรือแสดงถึงสิ่งผิดปกติ

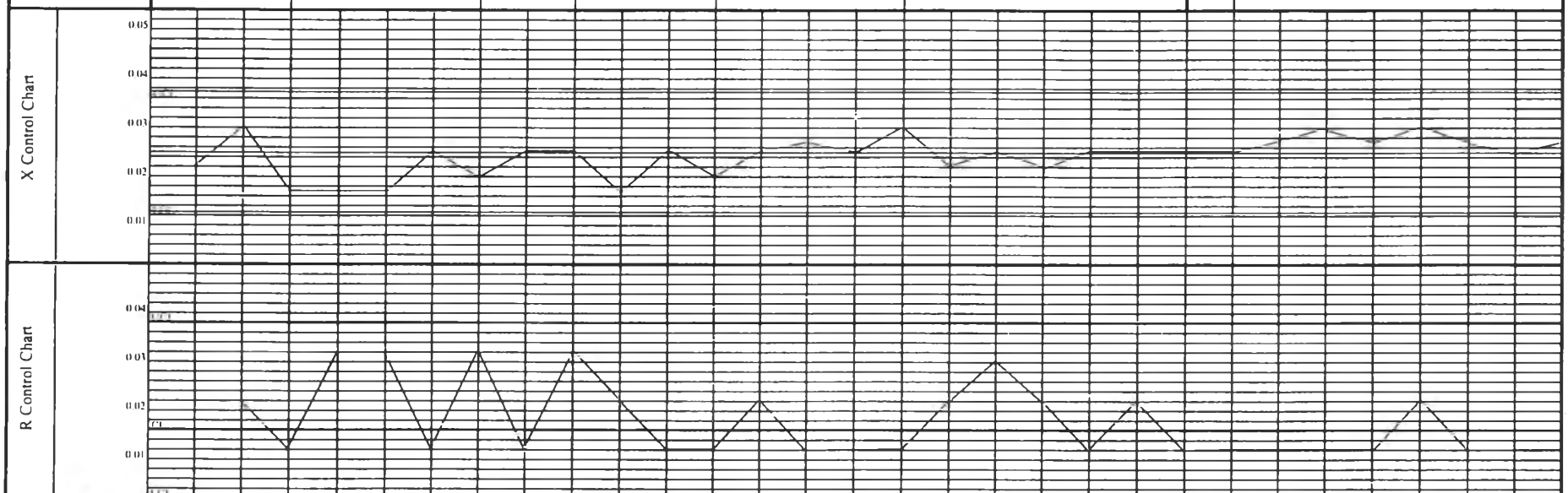
5. จัดทำแบบฟอร์มแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$ - R Chart และนำไปใช้

X - R CONTROL CHART

หมายเลขชิ้นงาน		แผนก		เครื่องมือวัด	ไมโครมิเตอร์
ชื่อชิ้นงาน	เบรกดรัม	ผู้ตรวจ		พิสัยสเกล	0.01 มม.
รุ่น	FTR	จุดควบคุม	เส้นผ่านศูนย์กลาง	มาตรฐาน	230 +0.046 , -0 มม.

รูปภาพ





วันที่		3-Mar	3-Mar	4-Mar	4-Mar	5-Mar	5-Mar	6-Mar	6-Mar	7-Mar	7-Mar	8-Mar	8-Mar	9-Mar	9-Mar	10-Mar	10-Mar	11-Mar	11-Mar	12-Mar	12-Mar	13-Mar	13-Mar	14-Mar	14-Mar	15-Mar	15-Mar	16-Mar	16-Mar	17-Mar	17-Mar
ค่าที่วัด	X1	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	X2	0.03	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	X3	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.04	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03
	X4	0.02	0.04	0.02	0	0	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02
Σ		0.08	0.11	0.06	0.06	0.06	0.09	0.07	0.09	0.09	0.1	0.09	0.07	0.09	0.1	0.09	0.11	0.08	0.09	0.08	0.09	0.12	0.09	0.09	0.1	0.11	0.1	0.12	0.1	0.09	0.1
x		0.020	0.028	0.015	0.015	0.015	0.023	0.018	0.023	0.023	0.025	0.023	0.018	0.023	0.025	0.023	0.028	0.020	0.023	0.020	0.023	0.030	0.023	0.023	0.025	0.028	0.025	0.030	0.025	0.023	0.025
R		0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01

รูปที่ 5.18 แผนภูมิควบคุมที่คำนวนได้

จากแผนภูมิควบคุมที่คำนวณได้นำไปจัดทำแบบฟอร์ม แผนภูมิควบคุม $\bar{X}$ - R chart แสดงไว้ในภาคผนวก ข. และขั้นตอนการนำแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$ - R chart ไปใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตที่ 2 ที่จุดควบคุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 230 +0.046 , -0 มม. ดังแสดงได้ในรูปที่ 5.19

การประมาณสมรรถภาพกระบวนการ เริ่มจากการประมาณการค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการผลิตที่ 2 ดังนี้

$$\mu = 230.023 \text{ มม.}$$

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

$$= 0.016 / 2.059 = 0.008 \text{ มม.}$$

ดังนั้นสมรรถภาพกระบวนการคือ $= \mu \pm 3\sigma = 230.023 \pm 0.024$ มม.

สำหรับขีดจำกัดเดียว

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

$$= (230.023 - 230.00) / 3 * (0.008)$$

$$= 0.96$$

หรือ

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

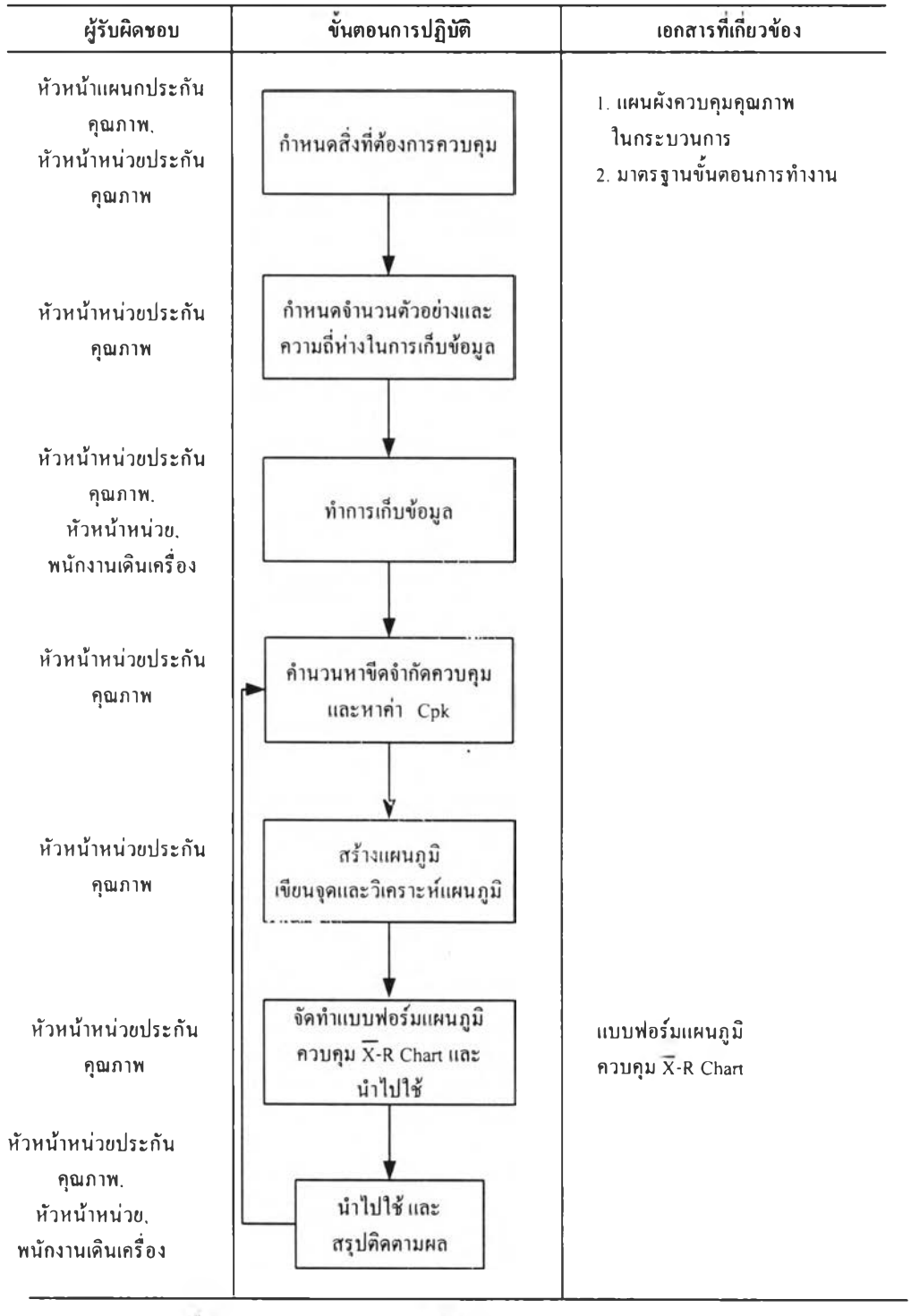
$$= (230.046 - 230.023) / 3 * (0.008)$$

$$= 0.96$$

เพราะฉะนั้น ค่า Cpk = 0.96 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.33 แปลว่ากระบวนการผลิตยังไม่ดีพอต้องมีการปรับปรุงแก้ไข

5.3 การตรวจติดตามคุณภาพและการปฏิบัติการแก้ไข

ในระบบการจัดการคุณภาพเพื่อให้การผลิตสินค้ามีคุณภาพสม่ำเสมอ กระบวนการทำงาน การผลิตที่ถูกกำหนดไว้เช่น มาตรฐานการตรวจสอบ, แผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ, ขั้นตอนการทำงาน, ขั้นตอนการปฏิบัติการ จะต้องได้รับการปฏิบัติตาม และเมื่อเกิดความไม่สอดคล้องหรือแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ จะก่อให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพชิ้นงาน ฉะนั้นจึงต้องมีระบบการแก้ไขปัญหา การตรวจติดตามคุณภาพ และการปฏิบัติการแก้ไขเป็นกิจกรรมที่สำคัญยิ่งในระบบประกันคุณภาพ



รูปที่ 5.19 ขั้นตอนการนำแผนภูมิควบคุม $\bar{X}$-R Chart ไปใช้ในการควบคุมกระบวนการ

5.3.1 **การตรวจติดตามคุณภาพ**

การตรวจติดตามคุณภาพ คือระบบการตรวจสอบอย่างเป็นอิสระกับประสิทธิภาพของแผนการประกันคุณภาพหรือระบบการจัดการคุณภาพที่ดำเนินการอยู่ทั้งนี้รวมถึงคุณภาพของชิ้นงานตลอดจนคุณภาพของกระบวนการ วัตถุประสงค์หลักของการตรวจติดตามคุณภาพ เพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุงด้านคุณภาพ การตรวจติดตามซึ่งดำเนินการโดยผู้ตรวจติดตามที่มีประสบการณ์ จะช่วยให้สามารถชี้จุดบกพร่องต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ อันจะนำไปสู่การป้องกันปัญหาและปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น รายงานผลการตรวจติดตามคุณภาพที่ได้จากการตรวจติดตามคุณภาพ จะเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อผู้บริหารที่ใช้เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ

ประเภทการตรวจติดตามคุณภาพ

- การตรวจติดตามชิ้นงาน
- การตรวจติดตามกระบวนการ

การตรวจติดตามชิ้นงาน หมายถึง ระบบการตรวจสอบอย่างเป็นอิสระถึงคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณภาพของชิ้นงานต่อไปการตรวจสอบนี้รวมถึงชิ้นงานสำเร็จรูป ชิ้นงานระหว่างผลิต และวัตถุดิบ โดยใช้กรรมวิธีเชิงสถิติ หรือการชักสิ่งตัวอย่าง นับเป็นการตรวจติดตามชิ้นงานรูปแบบหนึ่ง โดยได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อการควบคุมคุณภาพ ส่วนในหัวข้อการตรวจติดตามคุณภาพนี้ จะเน้นที่การตรวจติดตามกระบวนการ ซึ่งหมายถึง ระบบการตรวจติดตามอย่างเป็นอิสระถึงคุณภาพของกระบวนการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณภาพกระบวนการ ดังนั้นการตรวจติดตามกระบวนการ จึงมิได้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณสมบัติของชิ้นงานที่ผลิตออกมา แต่เป็นการตรวจสอบกระบวนการที่ใช้ เพื่อการผลิตชิ้นงานของกระบวนการนั้นๆ การตรวจติดตามกระบวนการเป็นการป้องกันมิให้ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงไปจากค่าที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการป้องกันการผลิตสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพออกมา

การตรวจติดตามมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. แต่งตั้งผู้ตรวจติดตาม และวางแผนการตรวจติดตาม

- ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมคัดเลือกผู้ที่เหมาะสม และแต่งตั้งเป็นผู้ตรวจติดตามระบบคุณภาพ โดยมีตำแหน่งหัวหน้าหน่วย หรือเทียบเท่าขึ้นไป

- กำหนดแผนการตรวจติดตามประจำปีใน แผนการตรวจติดตามประจำปี แสดงไว้ในภาคผนวก ข.ให้เสร็จก่อนปีที่จะใช้แผน โดยต้องจัดให้มีการตรวจติดตามทุก ๆ 4 เดือน เป็นอย่างน้อย

- กำหนดทีมตรวจติดตาม, หัวหน้าทีมตรวจติดตาม และพื้นที่ตรวจติดตามในแผนกำหนดความรับผิดชอบการตรวจติดตาม แสดงไว้ในภาคผนวก ข.โดยผู้ตรวจติดตามต้องไม่ตรวจติดตามในพื้นที่ที่ตนรับผิดชอบหรือสังกัดอยู่โดยตรง

- ก่อนถึงกำหนดการตรวจติดตามประมาณ 2 สัปดาห์ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม จัดประชุมผู้ตรวจติดตาม เพื่อมอบหมายภารกิจ โดยสำเนาแผนกำหนดความรับผิดชอบการตรวจติดตามให้หัวหน้าทีมตรวจติดตามทุกทีม

2. การตรวจติดตาม

- หัวหน้าทีมตรวจติดตามประชุมทีมตรวจติดตาม เพื่อจัดทำรายการตรวจติดตามในใบรายการตรวจติดตามแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

- ทีมตรวจติดตามดำเนินการตรวจติดตาม และบันทึกสิ่งที่พบลงในใบรายการตรวจติดตาม เมื่อสิ้นสุดการตรวจติดตามแล้วต้องจัดการประชุมระหว่างผู้ทำการตรวจติดตาม และผู้ถูกตรวจติดตาม โดยผู้ตรวจติดตามจะสรุปรายการที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดลงใน ใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) แสดงไว้ในภาคผนวก ข.โดยแยกรายการละ 1 ใบ

- ส่งใบรายการตรวจติดตาม และสำเนาใบใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) ให้ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมภายหลังการตรวจติดตามเสร็จ

3. การแก้ไขข้อบกพร่อง

- ผู้ถูกตรวจติดตามศึกษาสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุในใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) พร้อมทั้งกำหนด สาเหตุ, มาตรการแก้ไขและขจัดสาเหตุ, กำหนดเสร็จ ลงในใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) สำเนาใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) เก็บไว้ แล้วส่งต้นฉบับคืนผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม

4. ติดตามและรายงานผล

- ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมติดตามผลการปฏิบัติการแก้ไขและขจัดสาเหตุ เมื่อถึงกำหนดเสร็จ โดยบันทึกผลการติดตาม พร้อมลงนามในใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) กรณีผลการติดตามเสร็จเรียบร้อย และปิดสรุป

- กรณีผลการติดตามยังไม่เรียบร้อย ให้ผู้ถูกตรวจติดตามลงวันที่ติดตามครั้งที่ 2 และเมื่อถึงกำหนดให้ติดตามผลครั้งที่ 2 และถ้าผลการตรวจติดตามยังไม่เรียบร้อยอีก ให้ส่งใบแจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง (CAR) นั้นให้ผู้จัดการโรงงานรับทราบ

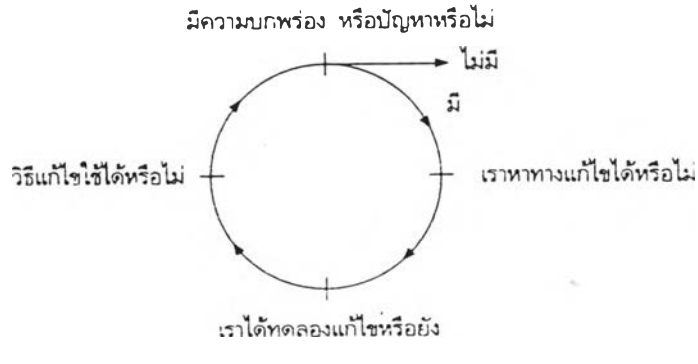
5.3.2 การปฏิบัติการแก้ไข

วัตถุประสงค์ของการจัดการคุณภาพ ก็เพื่อทำให้สินค้ามีคุณภาพดีอย่างสม่ำเสมอ และมีการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องที่มีอยู่ การปฏิบัติการแก้ไขเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการที่จะทำให้คุณภาพของชิ้นงาน ได้รับการพัฒนาอย่างจริงจังและต่อเนื่อง วิธีการปรับปรุงคุณภาพสามารถทำได้โดยผ่านวงจรของการปฏิบัติการแก้ไข ดังรูปที่ 5.20 โดยแสดงให้เห็นว่าการแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องที่พบจากการตรวจติดตามคุณภาพ ขึ้นอยู่กับขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. การค้นพบข้อบกพร่องหรือปัญหา อาการเป็นอย่างไร
2. ค้นหาสาเหตุ เรารู้หรือไม่ว่าเกิดจากอะไร
3. เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา เรารู้วิธีแก้ปัญหาหรือไม่
4. ทำการแก้ไขปัญหาตามวิธีที่ตกลงกันแก้ปัญหา
5. ทวนสอบว่าการปฏิบัติการแก้ไข ได้รับการดำเนินการตามวิธีการที่กำหนด แก้ปัญหาถูกจุดหรือไม่

5. ตรวจสอบว่าผลการปฏิบัติการแก้ไขสำเร็จผลหรือไม่ วิธีแก้ปัญหาใช้ได้หรือไม่

7. ถ้าวิธีการแก้ไขที่ใช้ได้ผล ก็ให้บันทึกวิธีการเป็นเอกสารได้ และกำหนดให้ดำเนินการต่อไป ถ้าวิธีการแก้ไขที่ใช้ไม่ได้ผล ให้ทบทวนปัญหาใหม่อีกครั้ง แล้วกลับไปเริ่มต้นที่ขั้นตอนที่หนึ่งของวงจร ปฏิบัติการแก้ไขซ้ำอีก ทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนได้วิธีการที่สามารถแก้ปัญหาหรือจุดบกพร่องได้



รูปที่ 5.20 วงจรของการปฏิบัติการแก้ไข

สำหรับการดำเนินการแก้ไข จะต้องมีการบันทึก เพื่อการติดตาม และปิดสรุปอย่างชัดเจน โดยบันทึกลงในใบรายงานการปฏิบัติการแก้ไข และป้องกัน แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

5.3.3 **การป้องกัน**

1. กำหนดผู้รับผิดชอบ และทีมงานสำหรับดำเนินการ ซึ่งเป็นทีมงานที่มาจากต่างฝ่ายกัน คือจากหน่วยผลิต , หน่วยเทคนิคการผลิต , หน่วยประกันคุณภาพ

2. การรวบรวมปัญหา และข้อมูลต่างๆ ประเมินความสำคัญและความถูกต้องของข้อมูล เพื่อการพิจารณา

3. การค้นหาสาเหตุที่มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดปัญหา โดยการค้นหาสาเหตุ จะใช้ผังก้างปลา ที่จะค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องนั้น ๆ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง

4. การขจัดแหล่งสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยการวางมาตรการขจัด และป้องกันปัญหา ซึ่งอาจจะทำเป็นแผนการปฏิบัติการ หรือการกำหนดกิจกรรม ที่จะสามารถเกิดการป้องกันปัญหานั้นได้ ตัวอย่างของกิจกรรมที่ส่งเสริมการลดปัญหา เพื่อการป้องกัน เช่น

- ♦ การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design)
- ♦ การปรับปรุงกระบวนการ (Process Development)
- ♦ การควบคุมกระบวนการ (Process Control)
- ♦ การวิเคราะห์ปัญหาล่วงหน้า FMEA (Faillure Mode And Effect Analysis)

5. การจัดทำรายงาน เพื่อกำหนดวิธีการป้องกัน หรือกิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อป้องกัน และจะต้องบันทึกและนำไปปฏิบัติ โดยการบันทึกลงในใบรายงานการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน

6. การติดตามผลและปิดสรุป ผู้รับผิดชอบจะต้องดำเนินการติดตามผลการดำเนินการ เพื่อขจัดสาเหตุของปัญหา รวมทั้งติดตามผลปัญหาว่ามีผลดีขึ้นอย่างไร แล้วจึงทำการปิดสรุป หากผลการติดตามยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการป้องกันที่ตั้งไว้ ให้ผู้รับผิดชอบในการตามผล จะต้องมีการแจ้งผลกลับไปยังทีมงานผู้รับผิดชอบ เพื่อดำเนินการค้นหาสาเหตุ และวางมาตรการขจัดป้องกันปัญหา โดยออกใบรายงานการปฏิบัติการแก้ไขและป้องกันใหม่อีกครั้งจนกว่าปัญหาจะลดลงตามเป้าหมาย

5.4 **การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน** (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นการบำรุงรักษาที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการขัดข้อง หรือเสียหายของเครื่องจักรในระหว่างการใช้งาน ส่วนใหญ่จะถือว่าเป็นการบำรุงรักษาตามคาบเวลาอย่างมีการวางแผนล่วงหน้า

การดำเนินการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของโรงงานตัวอย่าง ดำเนินการตามขั้นตอน รูปที่ 5.21 และมีรายละเอียดดังนี้

1. การตั้งหมายเลข และการขึ้นทะเบียนเครื่องจักร ตั้งหมายเลขเครื่องจักร และเปิดแฟ้มประวัติของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เพื่อใช้บันทึกประวัติของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

2. จัดทำรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกัน โดยในรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกัน จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับ จุดที่ตรวจเช็ค, มาตรฐานที่กำหนด, ความถี่ในการตรวจเช็คในแต่ละจุด โดยผู้วิจัยได้จัดทำรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกันของเครื่องจักรหลักในสายการผลิตเบรกดรัม แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

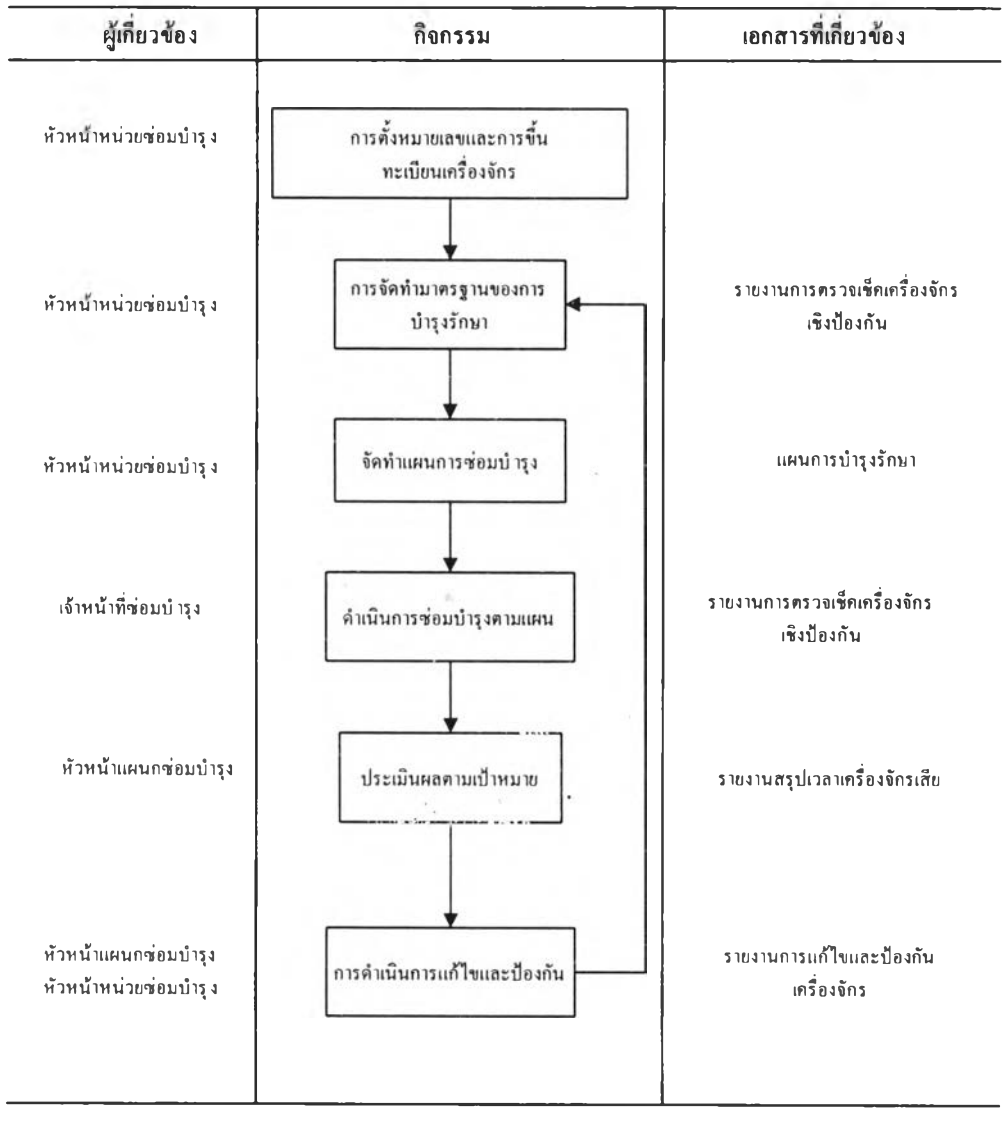
3. จัดทำแผนการซ่อมบำรุง และการซ่อมบำรุงตามแผน จัดทำแผนการบำรุงรักษาในแบบฟอร์ม แผนการบำรุงรักษา แสดงไว้ในภาคผนวก ข. ทุกๆ ต้นเดือน โดยอ้างอิงความถี่ที่กำหนดไว้ในรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกัน ความถี่ในการตรวจเช็คจะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ความถี่ 1 เดือน , ความถี่ 3 เดือน และความถี่ 1 ปี เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงจะทำการตรวจเช็คเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาที่วางแผนไว้ ตามรายละเอียดในรายงานการตรวจเช็คเครื่องจักรเชิงป้องกัน พร้อมทั้งลงผลการตรวจสอบ และข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุง

4. การประเมินผลตามเป้าหมาย, การแก้ไขและป้องกัน ทำการสรุปเวลาเครื่องจักรเสียลงในแบบฟอร์ม รายงานสรุปเวลาเครื่องจักรเสีย แสดงไว้ในภาคผนวก ข. ทุกๆ เดือน และในกรณีที่เครื่องจักรเสียเกินเป้าหมายที่กำหนด จะต้องดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุการแก้ไข และป้องกันไม่ให้ปัญหานั้นเกิดขึ้นอีก ในแบบฟอร์ม รายงานการแก้ไขและป้องกันเครื่องจักร แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

5.5 การบำรุงรักษาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

สำหรับอุปกรณ์ จิ๊ก (JIG) เป็นเครื่องมือสำหรับงานในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ถูกนำมาใช้มาก โดยทำหน้าที่จับยึดชิ้นงานให้มีตำแหน่งที่ถูกต้อง จิ๊กจึงถูกสร้างขึ้นมาเพื่อจับยึดชิ้นงาน หรือรองรับ และกำหนดตำแหน่งชิ้นงาน เพื่อให้แน่ใจว่าชิ้นงานที่ออกมาจะมีตำแหน่งและรายละเอียดตามที่กำหนดทุกประการ

เมื่อจิ๊กมีความสำคัญต่อคุณภาพเช่นนี้ จึงควรมีการตรวจสอบตามระยะเวลาในการใช้งานว่ายังคงสามารถใช้ผลิตต่อไปได้หรือไม่ ซึ่งเราอาจจะกำหนดเป็นช่วงเวลาในการตรวจสอบตามการใช้งานว่าเมื่อใด จึงเหมาะสมในการซ่อมแซม และโดยทั่ว ๆ ไป จะมีจิ๊กสำรองไว้เผื่อเวลานำไปตรวจสอบแล้วยังคงสามารถทำการผลิตต่อไปได้ หัวข้อที่ทำการตรวจสอบเพื่อบำรุงรักษา ที่ควรพิจารณาคือ



รูปที่ 5.21 ขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

- ตัวจับยึด และการควบคุมอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่
- ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น สลัก สกรู แหวน น๊อต ขันแน่นหรือไม่
- ชิ้นงานสามารถดึงให้หลุดออกจากจิ๊กได้หรือไม่
- ลำตัวของจิ๊กมีความแข็งแรงพอหรือไม่
- ตัวจับยึดชิ้นงานสามารถเลื่อนหลุดไปในระหว่างทำงานหรือไม่

5.6 การเลือกเครื่องมือวัด การบำรุงรักษา และการสอบเทียบ

วิธีการวัดนั้นแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ การวัดทางตรง และการวัดทางอ้อม การวัดทางตรง ได้แก่วิธีการใช้เครื่องมือวัด เช่น ไม้บรรทัด เวอร์เนียร์ หรือไมโครมิเตอร์ ทาบสิ่งที่จะวัดแล้วอ่านค่าของความยาวหรือความสูงโดยตรง ทำให้สามารถทราบขนาดของวัตถุที่ต้องการวัดได้ ยิ่งกว่านั้น ถ้าใช้เครื่องมือวัดขนาดใหญ่ขึ้นจะสามารถวัดชิ้นงานที่มีขนาดโตขึ้นได้ จึงมีข้อดีคือมีพิสัยของการวัดที่กว้าง แต่ในทางตรงข้ามจะมีข้อผิดพลาด เนื่องจากผู้วัดแต่ละคนได้ง่าย และใช้เวลาในการวัดนาน ส่วนการวัดทางอ้อมนั้นจะใช้ ไดอัลเกจวัดความแตกต่างระหว่างขนาดความสูงของชิ้นงาน กับบล๊อกเกจ จึงอาจเรียกเป็นวิธีการวัดเปรียบเทียบก็ได้ ถ้าใช้การตรวจสอบโดยใช้เกจพิกัด จะสามารถทราบได้ว่าชิ้นงานมีขนาดอยู่ภายในพิกัดของเกจนั้นหรือไม่ ซึ่งวิธีการวัดประเภทนี้เรียกว่าการวัดทางอ้อมวิธีหนึ่ง

5.6.1 การเลือกเครื่องมือวัด

ในการวัดชิ้นงานในขั้นแรกจะต้องอ่านแบบชิ้นงานแล้วเลือกใช้เครื่องมือวัดจากรายละเอียดในแบบชิ้นงานเป็นหลัก และในการเลือกใช้เครื่องมือวัดเหล่านี้ ก่อนอื่นจะต้องพิจารณาเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงสอดคล้องกับแบบชิ้นงานที่ระบุไว้ และจะต้องรู้ว่าเครื่องมือวัดชนิดใดจะเหมาะสมกับรูปทรงของสิ่งที่จะวัด โดยมีปัจจัยในการเลือกใช้เครื่องมือวัดดังนี้

1. การเลือกเครื่องมือวัดตามความเที่ยงตรงของชิ้นงานที่จะวัด

ความเที่ยงตรงของชิ้นงานที่จะวัดนั้น จะมีความผิดแผกแตกต่างกัน นับตั้งแต่ความคลาดเคลื่อนของขนาดในระดับธรรมดา จนกระทั่งถึงความคลาดเคลื่อนที่ต้องการความเที่ยงตรงสูง โดยจะขึ้นกับวัตถุประสงค์ และหน้าที่ในการใช้งานของชิ้นงานนั้น โดยในแบบชิ้นงานจะกำหนดมาให้

- การวัดค่าความคลาดเคลื่อนระดับธรรมดาของหน่วยวัด 1 มม. ในกรณีของความคลาดเคลื่อนระดับธรรมดา เครื่องมือวัดที่ใช้ควรเป็นไม้บรรทัด หรือเทปวัดธรรมดาไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดเช่น เวอร์เนียร์

- การวัดค่าความคลาดเคลื่อนโดยหน่วยวัด 0.1 มม. ในระดับนี้ เวอร์เนียร์ จะเหมาะสมที่สุด เวอร์เนียจะมีหน่วยวัดอยู่ 2 แบบ คือ 0.02 มม. และ 0.05 มม. และ มีวิธีการวัดแบบวัดภายใน วัดภายนอก และวัดความลึก สามารถวัดขนาดตั้งแต่ 0 - 2000 มม.

- การวัดค่าความคลาดเคลื่อนโดยหน่วยวัด 0.01 มม. ในระดับความคลาดเคลื่อนระดับนี้ มีเครื่องมือวัดใช้ได้อย่างเหมาะสมมากมายหลายชนิดขึ้นกับชิ้นงานที่จะวัด ถ้าจะวัดระยะภายนอกก็ใช้ไมโครมิเตอร์สำหรับวัดภายนอก ถ้าจะวัดระยะภายในให้ใช้ไมโครมิเตอร์สำหรับวัดภายใน การวัดความลึกให้ใช้ไมโครมิเตอร์สำหรับวัดลึก (Depth Micrometer) ถ้าจะวัดระยะภายในรูที่ลึกให้ใช้เกจทรงกระบอก (Cylinder Gauge) การวัดระดับความแตกต่างให้ใช้ไมโครมิเตอร์วัดระดับความแตกต่าง หรือไดอัลบเกจวัดเปรียบเทียบ

- การวัดค่าความคลาดเคลื่อนโดยหน่วยวัด 0.001 มม. การเลือกเครื่องมือวัดจะขึ้นกับชิ้นงานที่จะวัด เช่น ใช้ไมครอนไมโครมิเตอร์ บล็อกเกจ (วัดเปรียบเทียบ) ไดอัลเกจที่มีสเกล 0.001 มม.

2. การเลือกใช้เครื่องมือวัดตามรูปทรงของสิ่งที่จะวัด

ในการเลือกใช้เครื่องมือวัดนั้น สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือรูปทรงของชิ้นงานที่จะวัดตัวอย่างเช่น แม้จะเป็นการวัดความคลาดเคลื่อนของขนาดธรรมดาทั่ว ๆ ไป การจะวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของแท่งทรงกลม ไม่สามารถใช้ไม้บรรทัดได้ จำเป็นต้องใช้เวอร์เนียร์

3. การใช้ค่าจากการวัด

ค่าตัวเลขที่วัดได้นี้ ถ้าพิจารณาให้ลึกลงไปจะเห็นได้ว่าเป็นค่าปริมาณเชิงกายภาพแม้จะมีค่าตัวเลขเป็นอย่างเดียวกันแต่คุณลักษณะของตัวเลขกับค่าตัวเลขที่นำไปใช้งานจะผิดกัน ตัวอย่างเช่น การวัดความยาว L ของแท่งทรงกระบอก โดยใช้ไม้บรรทัด (สเกล 1 มม.) แล้วได้ค่าตัวเลขจากการวัดเป็น 12.3 มม. แล้วความยาวของแท่งทรงกระบอกนี้จะมีความหมายว่า

12.25 มม. < L <12.35 มม. แต่ถ้าค่าตัวเลขที่วัดได้เป็น 12.30 มม. แล้ว ความยาวของแท่งทรงกระบอกนี้จะมีความหมายว่า 12.295 มม. < L <12.305 มม. เนื่องจากค่าตัวเลขที่แสดงปริมาณทางกายภาพนี้มีความหมายที่สำคัญแฝงอยู่ จึงจำเป็นต้องพิจารณาให้ชัดเจนในขณะบันทึกค่าตัวเลขว่าจะใช้ดังนัยสำคัญกี่หลัก

4. ความผิดพลาดจากการวัดและสาเหตุ

การวัดชิ้นงานสิ่งเดียวกันแต่ละครั้งปรากฏว่าค่าที่วัดได้แตกต่างกัน ใช้คนแต่ละคนวัดของสิ่งเดียวกันด้วยสภาพการวัดแบบเดียวกันแต่ได้ค่าต่างกัน ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนเหล่านี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้จากการวัดเสมอ ถ้าจะพิจารณาดูสาเหตุต่าง ๆ ของความคลาดเคลื่อนนี้ จะสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 5.2 ของสิ่งเดียวกันถ้าเราวัดยิ่งมากครั้งเท่าใดก็จะยิ่งได้ค่าที่ใกล้เคียงความจริง

มากขึ้นเท่านั้น แต่ในสายการผลิตเบรกดรัมไม่มีเวลาว่างมาทำเช่นนี้ได้ ดังนั้นจึงอยากจะใช้การวัดเพียง 1 หรือ 2 ครั้งแล้วได้ค่าที่ถูกต้องเลยที่เดียว วิธีการที่สำคัญคือการเลือกใช้เครื่องมือวัดที่มีระดับความคลาดเคลื่อนที่เหนือกว่าเครื่องมือวัดปกติอีก 1 ระดับ และจะต้องพยายามขจัดสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดต่าง ๆ ดังแสดงในตาราง ที่ 5.2 ให้หมดไป สิ่งสำคัญ 2 ประการคือ ช่วงความคลาดเคลื่อนที่มีอยู่ของเครื่องมือวัด และความผิดพลาดส่วนบุคคลของผู้วัด

ประเภทของความผิดพลาด	สาเหตุ	ตัวอย่าง
1. ความคลาดเคลื่อนที่มีอยู่ของเครื่องมือวัด	เกิดจากโครงสร้างของเครื่องมือวัดหรือวิธีการใช้งาน	สเกลไม่เท่ากัน, สึกหรอ, แรงกดจากการวัดเปลี่ยนแปลง
2. ความผิดพลาดส่วนบุคคลของผู้วัด	เกิดจากนิสัยของผู้วัดและระดับการฝึกฝน, ทักษะ	การอ่านสเกลผิดพลาด, วิธีใช้ผิดพลาด
3. ความผิดพลาดจากสภาวะภายนอก	โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิและแสงสว่างที่มี	อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง วิธีการให้แสงสว่าง
4. ความผิดพลาดโดยบังเอิญ	เกิดจากหลาย ๆ สาเหตุประกอบกันไม่สามารถระบุสาเหตุได้	สภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย หรือสภาวะจิตใจของผู้วัด

ตารางที่ 5.2 สาเหตุของความผิดพลาดจากการวัด

ดังนั้นผู้วิจัย จึงได้เลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตเบรกดรับ โดยจะระบุเครื่องมือวัดที่เลือกใช้ ในมาตรฐานการตรวจสอบ, แผนผังการควบคุมคุณภาพในกระบวนการ และมาตรฐานขั้นตอนการผลิต

5.6.2 การบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

ในกระบวนการผลิตเบรกดรัม จะมีการแปรรูปประเภทต่าง ๆ ทั้งกลึง ตัด หรือเจาะด้วยเครื่องจักร ปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้ชิ้นงานมีคุณภาพดีตรงตามความต้องการ คือ เครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรง และการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง ดังนั้นการเอาใจใส่ต่อการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำอยู่เป็นประจำ

เครื่องมือใดที่ใช้ในกระบวนการผลิตเบรกดรัมมีมากมายหลายประเภท แต่จะขอกล่าวเฉพาะที่สำคัญ และมีใช้อยู่มาก คือ

1. เวอร์เนียร์ เป็นเครื่องมือวัดที่มีค่าความละเอียด 0.02 มม. ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดที่วัดได้ทั้งภายนอก และภายใน รวมทั้งความลึกได้ ซึ่งสภาพเวอร์เนียร์ที่ดีควรจะต้องมีลักษณะดังนี้

1.1 ขีดหลักและขีดย่อยทั้งสองตรงกัน

1.2 ฟันทั้งสองต้องประกบกันสนิท เมื่อส่องกับแสงไฟแล้วจะต้องไม่มีช่องว่างให้แสงสว่างลอดออกมา

การวัดขณะชิ้นรูปชิ้นงานจะต้องวัดในขณะชิ้นงานหยุดนิ่งสนิทเสียก่อน ไม่ว่าจะเป็นการวัดภายนอก หรือภายใน ถ้าวัดขณะชิ้นงานเคลื่อนที่อาจทำให้ผิดพลาดได้

แรงในการวัด ไม่ควรใช้แรงมากเกินไป ถ้าแรงที่มากเกินไป จะทำให้ค่าวัดผิดพลาดได้ และทำให้ความเที่ยงตรงเสียไปโดยเร็ว

การเก็บรักษา ควรเก็บในที่ไม่มีขยะ เศษฝุ่นผงหรือเศษเหล็ก จะต้องอยู่ในที่ ๆ ไม่กระทบกับเครื่องมือวัดอย่างอื่น โดยปกติจะทาน้ำมันกันสนิมไว้ และแท่งวัดความลึกต้องดันกลับเข้าไว้ที่เดิมเสมอ

2. ไมโครมิเตอร์ ไมโครมิเตอร์ มีมากมายหลายชนิด แต่หลักการและโครงสร้างเป็นอย่างเดียวกัน จึงขอกล่าวเฉพาะไมโครมิเตอร์วัดภายนอก

ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดสามารถวัดได้ถึง 0.01 มม. การตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์ เพื่อดูสมรรถนะในการใช้งานนั้นจะมีการตรวจความเป็นระนาบความขนานของผิววัดทั้งสอง ความเที่ยงตรงในการวัด ความโก่งของเฟรม

การรักษาไมโครมิเตอร์ การนำออกมาใช้และการเก็บรักษาจะต้องเอาใจใส่ระมัดระวังเป็นพิเศษ

2.1 ห้ามใช้วัดชิ้นงานขณะหมุน หรือเคลื่อนที่

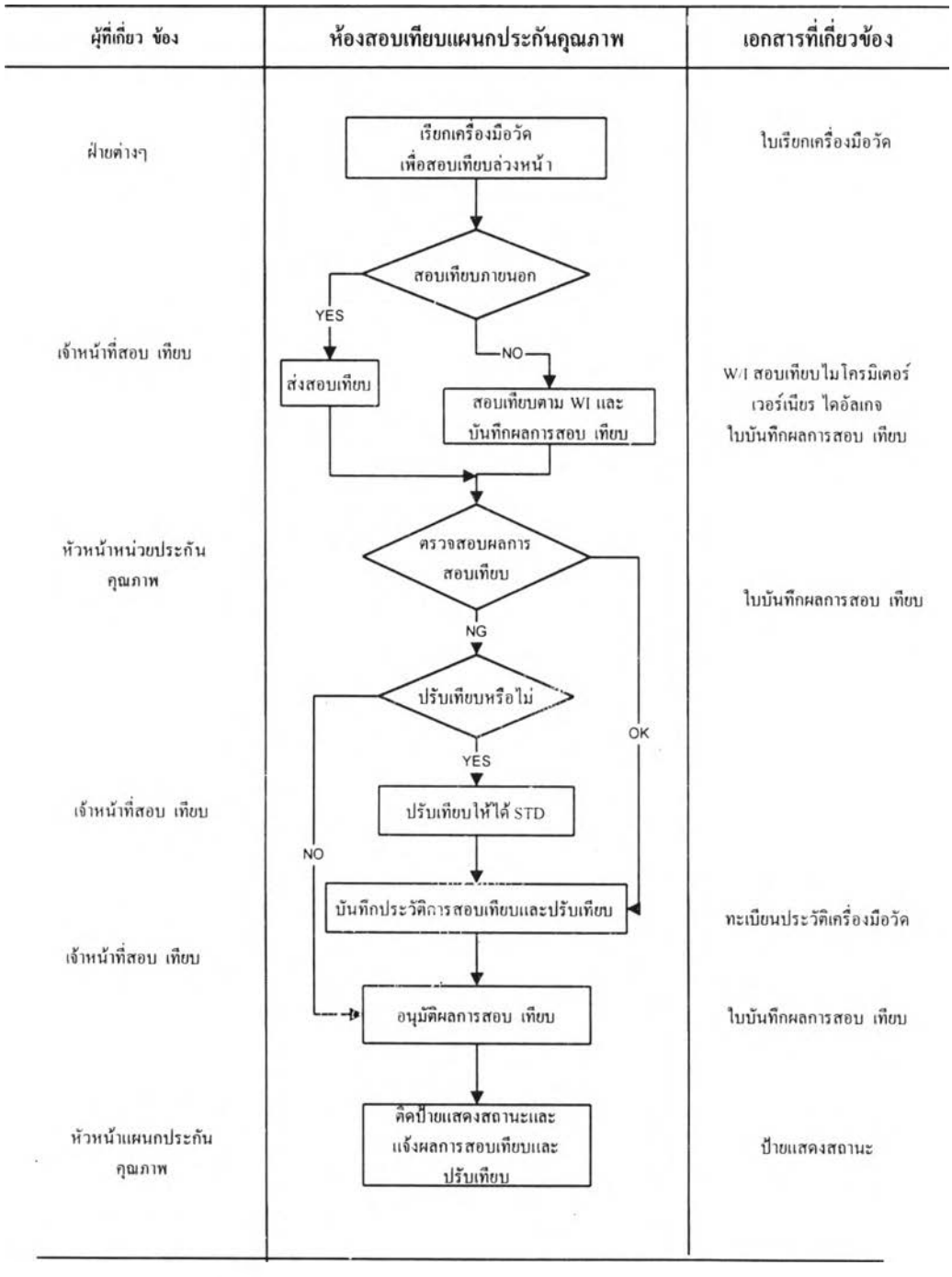
2.2 ถ้าทำตกหรือกระทบกระแทกอย่างรุนแรง อาจจะทำให้ไมโครมิเตอร์เสีย จะต้องตรวจสอบความเที่ยงตรงก่อนนำไปใช้

2.3 อย่านำไมโครมิเตอร์วางไว้ข้างนอกกล่องเก็บ หรือใส่กระเป๋า อุณหภูมิจากร่างกายอาจทำให้ความเที่ยงตรงผิดพลาด และฝุ่นผงอาจแทรกเข้าไปในช่องว่างเล็ก ๆ ได้

2.4 การทาน้ำมันหล่อลื่น ให้ใช้น้ำมันเบา (ชนิดใส)

5.6.3 การสอบเทียบเครื่องมือวัด

เครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความถูกต้องแม่นยำอยู่เสมอ จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมความเที่ยงตรง ด้วยวิธีการสอบเทียบ สำหรับการสอบเทียบเครื่องมือวัด มีขั้นตอนตามรูปที่ 5.22 และมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 5.22 แสดงขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัด

1. การเรียกกลับเครื่องมือวัดมาทำการสอบเทียบ เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการสอบเทียบ เจ้าหน้าที่สอบเทียบจะเรียกเครื่องมือวัดกลับจากผู้ใช้ เพื่อมาทำการสอบเทียบ ตามระยะเวลาที่กำหนด

2. การดำเนินการสอบเทียบ โดยเจ้าหน้าที่สอบเทียบที่ผ่านการฝึกอบรมมาโดยเฉพาะ หรือนำไปสอบเทียบกับหน่วยงานสอบเทียบภายนอก ขั้นตอนการปฏิบัติการการสอบเทียบเครื่องมือวัดแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

3. ตรวจสอบผลการสอบเทียบ เมื่อเครื่องมือวัดได้รับการสอบเทียบแล้ว จะต้องมีการอนุมัติผลการสอบเทียบ ว่าสามารถนำไปใช้งานได้ตามปกติ, หรือต้องทำการปรับเทียบก่อนนำไปใช้งาน

4. การดำเนินการปรับเทียบ จะทำการปรับเทียบเครื่องมือวัดให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

5. บันทึกประวัติการสอบเทียบและปรับเทียบ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงได้เมื่อต้องการ

6. อนุมัติผลการสอบเทียบ โดยหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ

7. ติดป้ายแสดงสถานะเครื่องมือวัดแต่ละตัว โดยมีรายละเอียดที่ระบุถึงหมายเลขเครื่องมือวัด, วันที่ทำการสอบเทียบ และวันที่สอบเทียบครั้งต่อไป

เครื่องมือวัดที่ใช้มากในกระบวนการผลิตเบรกดรัม ได้แก่ เวอร์เนีย, ไมโครมิเตอร์,ไดอัลเกจ ผู้วิจัยได้จัดทำ บันทึกผลการสอบเทียบเวอร์เนีย ,ไมโครมิเตอร์ และไดอัลเกจแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

5.7 การฝึกอบรม

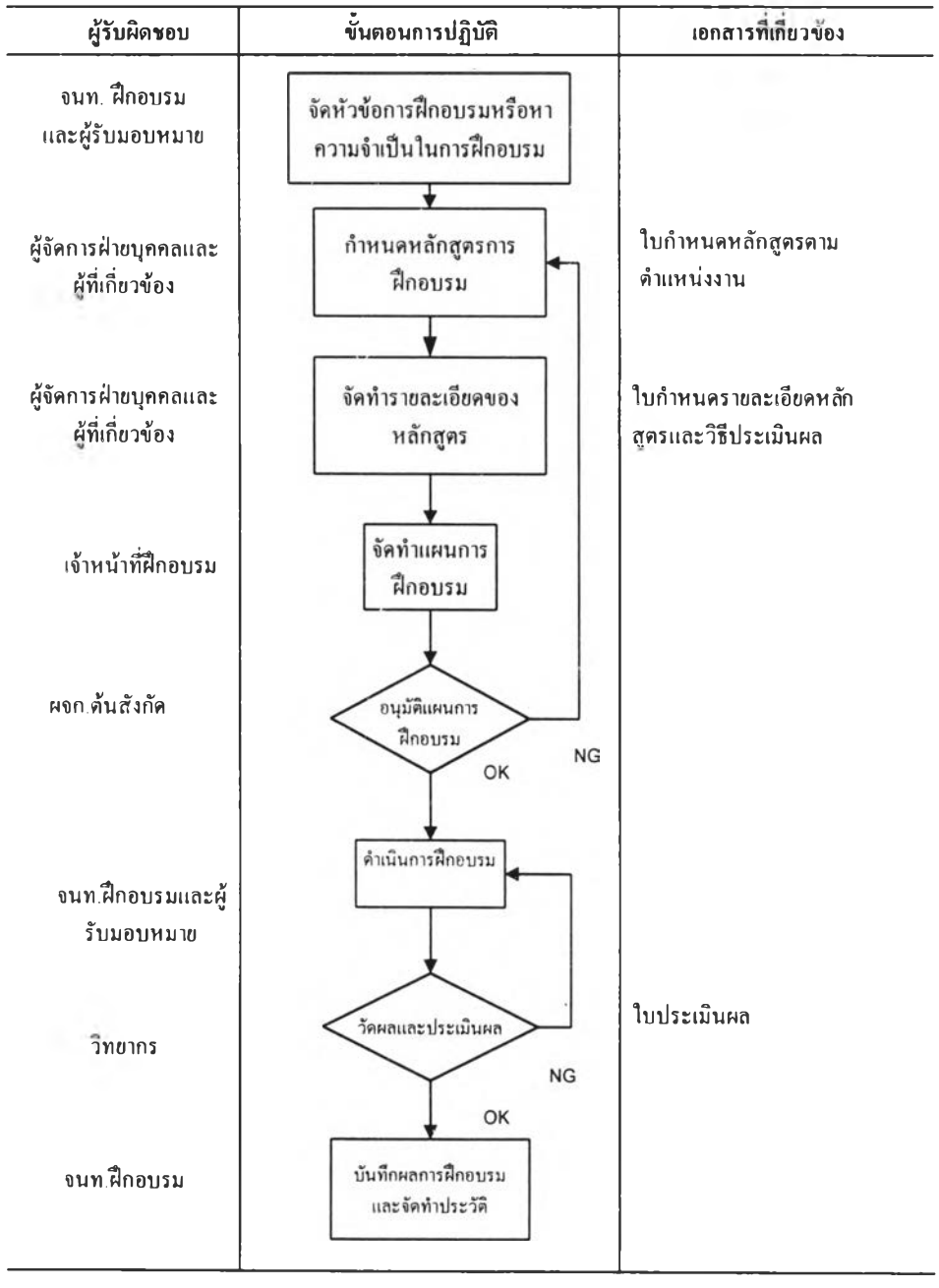
การฝึกอบรมเป็นกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถ ให้กับพนักงานในองค์กร ให้พนักงานในแต่ละระดับ และแต่ละหน่วยงานสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่าง ถูกต้อง รวดเร็ว การดำเนินการฝึกอบรม มีขั้นตอนดังรูปที่ 5.23 และมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดหัวข้อการฝึกอบรมหรือหาความจำเป็นในการฝึกอบรม ในแต่ละตำแหน่งงาน โดยผู้กำหนดต้องเป็นผู้ที่ได้รับการคัดเลือกว่ามีความรู้ความชำนาญในงานตำแหน่งดังกล่าวเป็นอย่างดี

2. กำหนดหลักสูตรการฝึกอบรม ลงในแบบฟอร์มใบกำหนดหลักสูตรฝึกอบรมตามตำแหน่งงานตามรูปที่ 5.24 และได้ทำสรุปตารางหลักสูตรการฝึกอบรมของฝ่ายผลิต และแผนกประกันคุณภาพในตารางที่ 5.3 และ 5.4

3. กำหนดรายละเอียดของหลักสูตร ลงในแบบฟอร์มใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีการประเมินผล ตามรูปที่ 5.25 ซึ่งจะมีการระบุรายละเอียด

- เนื้อหาหลักสูตร
- วิธีการประเมินผล
- วิทยากร



รูปที่ 5.23 ขั้นตอนการดำเนินงานการฝึกอบรม

ใบกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน	แก้ไขครั้งที่
	วันที่ :

ตำแหน่งงาน พนักงานเดินเครื่อง รหัสตำแหน่งงาน

ฝ่าย ผลิต 2 แผนก แมชชีน หน่วย แมชชีน 2 หน้าที่เฉพาะ

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

.....	.....
ผู้จัดการฝ่ายต้นสังกัด	ผู้จัดการฝ่ายบุคคล

รูปที่ 5.24 ใบกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน

ตำแหน่งงาน / หลักสูตร	หัวหน้าแผนก	หัวหน้าหน่วย	พนักงานเดินเครื่อง
1. การบังคับบัญชา	⊙	○	
2. การบริหารการผลิต	⊙	○	
3. ระบบประกันคุณภาพ	⊙	⊙	○
4. SPC ภาคปฏิบัติ	⊙	○	◭
5. วิธีการตรวจสอบขั้นพื้นฐาน	⊙	⊙	○
6. 5 ส	⊙	⊙	○
7. ความปลอดภัยในการทำงาน	⊙	○	○
8. การฝึกปฏิบัติงานจริง	○	⊙	○
9. การอ่านและเขียนแบบพื้นฐาน	⊙	⊙	○
10.เทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล	⊙	⊙	○

ตารางที่ 5.3 ตารางหลักสูตรการฝึกอบรมของพนักงานใน ฝ่ายผลิต

สัญลักษณ์ของระดับการฝึกอบรม

◭ ต้องอยู่ในระดับมีความเข้าใจ

○ ต้องอยู่ในระดับนำไปใช้งานได้

⊙ ต้องมีความเข้าใจในระดับเป็นผู้ฝึกอบรมได้

ตำแหน่งงาน / หลักสูตร	หัวหน้าแผนก	หัวหน้าหน่วย	เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ
1. การบังคับบัญชา	⊙	○	
2. หลักสูตร QCC	⊙	○	○
3. SPC ภาคปฏิบัติ	⊙	⊙	○
4. หลักสถิติเบื้องต้น	⊙	○	○
5. ระบบการประกันคุณภาพ	⊙	⊙	○
6. 5 ส	⊙	⊙	○
7. ความปลอดภัยในการทำงาน	⊙	○	○
8. การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	○	⊙	○
9. การอ่านและเขียนแบบพื้นฐาน	⊙	⊙	○
10.เทคนิคเครื่องมือวัดเชิงกล	⊙	⊙	○

ตารางที่ 5.4 ตารางหลักสูตรการฝึกอบรมของพนักงานใน แผนกประกันคุณภาพ

สัญลักษณ์ของระดับการฝึกอบรม

- ⮝ ต้องอยู่ในระดับมีความเข้าใจ
- ○ ต้องอยู่ในระดับนำไปใช้งานได้
- ⊙ ต้องมีความเข้าใจในระดับเป็นผู้ฝึกอบรมได้

ใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีประเมินผล	แก้ไขครั้งที่ :	วันที่ :
รหัสหลักสูตร : P2-T-01	**ชื่อหลักสูตร** : การปฏิบัติงานของพนักงานเดินเครื่อง	

เนื้อหาหลักสูตร

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

วิธีประเมินผล

- ☐ ไม่ต้องประเมิน
- ☑ สอบวัดผล → เฉพาะหัวข้อที่ 1, 2 และ3
- ☑ ทดสอบการปฏิบัติงานจริง → เฉพาะหัวข้อที่ 4
- ☐ อื่น ๆ .....

ผู้ประเมิ วิทยากร

รายละเอียดการประเมิน (ถ้ามี)

1.การสอบวัดผลถือเกณฑ์คะแนนที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 60 % จึงจะถือว่าผ่านการสอบวัดผล

2.ทดลองปฏิบัติงาน การปฏิบัติต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการปฏิบัติการและหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และผลิตภัณฑ์ที่ได้ต้องมีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนด

การอบรมซ้ำ : ☑ ไม่ต้องอบรมซ้ำ ☐ อบรมซ้ำทุกๆ .....

วิทยากรหรือสถาบันภายนอก	**ความเร่งด่วนในการอบรม**
1. เจ้าหน้าที่ปรับเทียบเครื่องมือวัด	☐ ต้องอบรมก่อนปฏิบัติหน้าที่
2. หัวหน้าแผนกต้นสังกัด	☑ อบรมภายใน .....1 เดือน..... หลังเข้ารับตำแหน่ง
3. หัวหน้าแผนกต้นสังกัด	
4. หัวหน้าหน่วย	* ระหว่างอบรม ให้อยู่ในความดูแลของพี่เลี้ยงหรือวิทยากร

ผู้จัดการฝ่ายต้นสังกัด :	**ผู้จัดการฝ่ายบุคคล** :

รูปที่ 5.25 ใบกำหนดรายละเอียดหลักสูตรและวิธีประเมินผล

- ระบุเวลาการอบรมซ้ำ

4. ดำเนินการจัดทำแผนการฝึกอบรม เพื่อให้การอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถอบรมได้ตามแผน จึงจำเป็นต้องมีการทำตารางเวลาระหว่างหน่วยงานฝึกอบรมกับฝ่ายผลิต เพื่อหาระยะเวลาการฝึกอบรมที่เหมาะสม

5. การฝึกอบรมและการประเมินผลการฝึกอบรม หลังการฝึกอบรม วิทยากร หรือผู้ทำการอบรม จะต้องทำการประเมินผลการอบรม

6. การจัดทำประวัติการฝึกอบรม หลังจากที่ได้รับการฝึกอบรมแล้ว จะทำการบันทึกประวัติการฝึกอบรมลงในฐานข้อมูล เพื่อดูว่าพนักงานในแต่ละตำแหน่งงาน ได้ผ่านการอบรมตามแผนการฝึกอบรมครบถ้วนหรือไม่

5.8 การจัดองค์กรสำหรับการประกันคุณภาพ

ปัจจุบันหน้าที่ของแผนกประกันคุณภาพไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะการตรวจสอบเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของชิ้นงาน ซึ่งประกอบด้วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- ประสานงานกับลูกค้า เพื่อกำหนดคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ หรือตามความพอใจของลูกค้า
- กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบ โดยพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักร และคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ
- การตรวจสอบตามจุดสำคัญตลอดสายการผลิต ตั้งแต่รับวัตถุดิบจนถึงชิ้นงานสำเร็จรูป เพื่อหาข้อบกพร่อง หรือสภาวะผิดปกติไปจากมาตรฐานที่กำหนด และทำการแก้ไขโดยเร่งด่วน
- จัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ เพื่อเป็นการออกแบบระบบคุณภาพให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
- การกำหนดมาตรฐานของเสียที่เกิดขึ้นทุกขั้นตอน และควบคุมให้เป็นไปตามที่กำหนด
- การรับข้อร้องเรียนจากลูกค้า เมื่อนำมาแก้ไขและป้องกัน

จากที่ได้ศึกษาผังโครงสร้างองค์กรในแผนกประกันคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง พบว่าแผนกประกันคุณภาพยังมีองค์กรที่ไม่ชัดเจน ซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการทำงาน และการแบ่งงานต่างๆ ในแผนกประกันคุณภาพ ก็ไม่เหมาะสม งานบางอย่างสามารถรวมกันได้ และงานบางอย่างก็ขาดผู้รับผิดชอบโดยตรง หรือไม่มีการทำงานในงานบางอย่างมาก่อน เช่น การปรับเทียบเครื่องมือวัด, การควบคุมกระบวนการ, การรายงานสรุปปัญหาและแก้ไข

ดังนั้นโครงสร้างองค์กรสำหรับแผนกประกันคุมคุณภาพใหม่ควรมีการแก้ไขดังนี้

1. รวมหน่วยควบคุมคุณภาพแมชชีน 1 และแมชชีน 2 เข้าด้วยกัน และเปลี่ยนชื่อหน่วยเป็นหน่วยควบคุมคุณภาพผลิต 2 โดยมีหัวหน้าหน่วยควบคุมคุณภาพ เป็นผู้ผิดชอบภายในหน่วย เพื่อทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอนในฝ่ายผลิต 2 สรุปหน้าที่ได้ดังนี้

- ทำการตรวจรับวัตถุดิบจากภายนอก โดยทำการตรวจสอบตามมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบที่กำหนด

- ทำการตรวจสอบชิ้นงานที่อยู่ในระหว่างกระบวนการผลิต ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

- ทำการตรวจสอบชิ้นงานสำเร็จรูป ก่อนส่งให้ลูกค้าโดยการสุ่มตัวอย่างตรวจให้เป็นไปตามมาตรฐานการตรวจสอบขั้นสุดท้ายที่กำหนด พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบให้ลูกค้าในการส่งแต่ละครั้ง

- การรับข้อร้องเรียนจากลูกค้า และหาทางแก้ไขร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- ร่วมจัดทำมาตรฐานต่างๆ

2. จัดสรรกำลังในหน่วยควบคุมคุณภาพผลิต 2 ใหม่ดังนี้

- เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิตกะละ 1 คน จำนวน 2 กะ เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิต ภายในฝ่ายผลิต 2 ทั้งหมด

- เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพตรวจรับวัตถุดิบ จำนวน 1 คน เพื่อทำหน้าที่ตรวจรับวัตถุดิบทุกชนิด ภายในฝ่ายผลิต 2 ทั้งหมด

- เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพตรวจสอบขั้นสุดท้าย จำนวน 1 คน เพื่อทำหน้าที่ตรวจชิ้นงานขั้นสุดท้าย ก่อนส่งให้ลูกค้า ภายในฝ่ายผลิต 2 ทั้งหมด

3. จัดตั้งหน่วยประกันคุณภาพ โดยมีหัวหน้าหน่วยประกันคุณภาพ เป็นผู้รับผิดชอบภายในหน่วย เพื่อทำหน้าที่สรุปได้ดังนี้

- ควบคุมค่าความสามารถของกระบวนการผลิต

- ควบคุม ปรับเทียบ เครื่องมือวัด

- สืบสวนหาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย โดยประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาข้อสรุปในการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ

- ร่วมจัดทำแผนผังควบคุมคุณภาพในกระบวนการ

- แก้ไขปัญหาคุณภาพให้กับลูกค้า โดยรับปัญหาคุณภาพต่าง ๆ จากลูกค้า และแจ้งกลับถึงวิธีการแก้ไข และป้องกันมิให้เกิดปัญหาขึ้นอีก

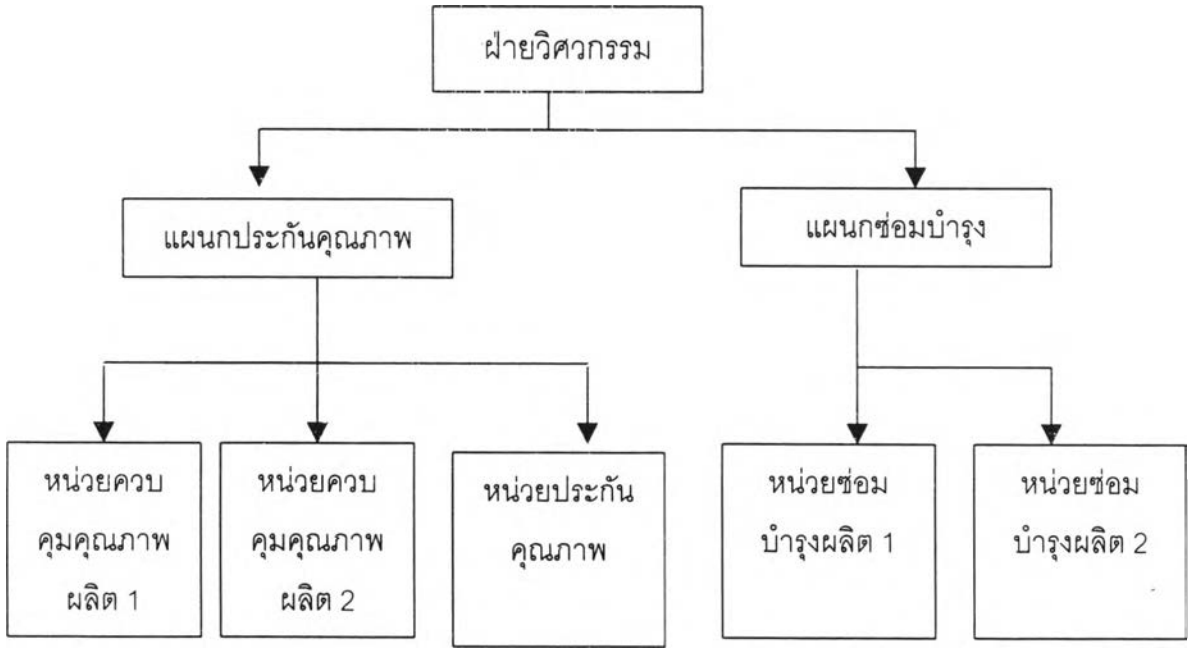
- ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบให้มีประสิทธิภาพ และพัฒนาคุณภาพให้สูงขึ้นอยู่เสมอ โดยให้การอบรมพนักงานให้มีความรู้ทักษะในเรื่องของคุณภาพ

4. จัดสรรกำลังในหน่วยประกันคุณภาพดังนี้

- เจ้าหน้าที่หน่วยประกันคุณภาพ จำนวน 2 คน เพื่อทำหน้าที่ดังกล่าวข้างต้น

ดังนั้นแผนกประกันคุณภาพของโรงงานตัวอย่างจะแบ่งเป็น 3 หน่วยงาน และมีแผนผังองค์กรแผนกประกันคุณภาพ ดังรูปที่ 5.26

1. หน่วยควบคุมคุณภาพผลิต 1
2. หน่วยควบคุมคุณภาพผลิต 2
3. หน่วยประกันคุณภาพ



รูปที่ 5.26 แผนผังองค์กรใหม่ของแผนกประกันคุณภาพ

ในระบบการประกันคุณภาพกระบวนการผลิตเบรกดรัมของโรงงานตัวอย่างมีฝ่ายที่เกี่ยวข้องอยู่เพียง 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายผลิต 2 และฝ่ายวิศวกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอการจัดองค์กรใหม่ของแผนกประกันคุณภาพเท่านั้น ส่วนแผนกอื่นๆ ยังคงเดิม และในส่วนของใบกำหนดหน้าที่งาน (Job Description) ของตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับระบบการประกันคุณภาพกระบวนการผลิตเบรกดรัม แสดงไว้ภาคผนวก ง.