บทที่ 3

การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

3.1 ภูมิหลังของบริษัท

โรงงานตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนโลหะที่มีความละเอียดสูงให้แก่บริษัทผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟชั้นนำของโลก ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2521 ที่ประเทศสิงคโปร์ สำหรับโรงงานผลิตในประเทศไทยตั้งอยู่ที่ สวนอุตสาหกรรมโรจนะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3.1.1 ความเป็นมา

- ปี พ.ศ. 2521 : ก่อตั้งโรงงานแห่งแรกที่นิคมอุตสาหกรรมอังโมเกียว ประเทศสิงคโปร์
- ปี พ.ศ. 2535 : ก่อตั้งโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมโซโนโค่ 19 ประเทศสิงคโปร์
- ปี พ.ศ. 2538 : ก่อตั้งโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมโซโนโค่ 17 ประเทศสิงคโปร์
- ปี พ.ศ. 2543 : ก่อตั้งโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมวู้ดแลนด์ ประเทศสิงคโปร์
- ปี พ.ศ. 2547 : ร่วมลงทุนกับบริษัท เจพีมอร์แกน เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม
- ปี พ.ศ. 2548 : ก่อตั้งโรงงานที่ ประเทศจีน
- ปี พ.ศ. 2549 : ก่อตั้งโรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ประเทศไทย

3.1.2 วิสัยทัศน์

บริษัทจะเป็นที่ยอมรับในฐานะผู้ผลิตและจัดจำหน่ายชิ้นส่วนโลหะที่มีความละเอียดสูงชั้นนำระดับโลก

3.1.3 ภารกิจ

- ดำเนินธุรกิจโดยอิงหลักการ Lean Manufacturing และ Six-Sigma
- เพิ่มศักยภาพให้พนักงานโดยการพัฒนาทักษะ รวมถึงการให้การยกย่องแก่พนักงานที่มีผลงานดี
- เป็นหุ้นส่วนทางธุรกิจที่ดีกับลูกค้าและคู่ค้า
- เป็นผู้นำในการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และเทคโนโลยีที่ล้ำยุค
- ความร่วมมือร่วมใจของพนักงานทุกคนที่จะบรรลุเป้าหมายในการเป็น "ผู้ผลิตและจัดจำหน่ายที่ดีที่สุด"

3.1.4 พื้นที่โรงงาน

โรงงานตัวอย่างตั้งอยู่บนพื้นที่ทั้งหมด 26,487 ตารางเมตร

3.1.5 จำนวนพนักงาน

จำนวนพนักงานรวมทั้งพนักงานประจำ และพนักงานรายวัน ประมาณ 1,200 คน

3.1.6 กำลังการผลิต

300,000 ชิ้นต่อวัน

3.1.7 เวลาการทำงาน

พนักงานส่วนสำนักงาน

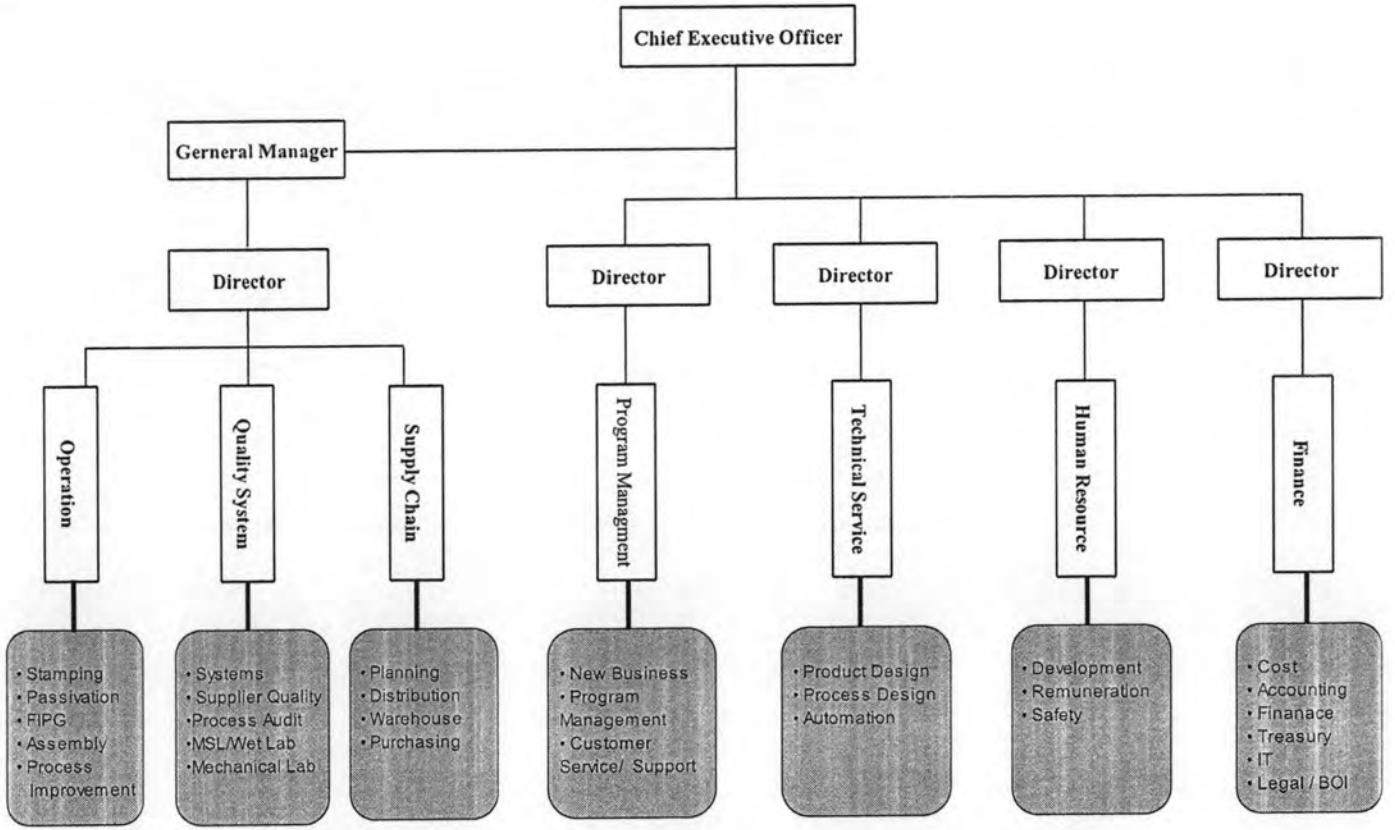
- เริ่มทำงานเวลา 08.00 น. – 17.30 น.

พนักงานส่วนการผลิต

จัดระบบการผลิตเป็นแบบกะ โดยแบ่งเป็น กะเช้า, กะบ่าย, กะดึกโดยมีช่วงการทำงานดังนี้

- กะเช้าเริ่มทำงานเวลา 07.00 น. – 15.00 น.
- กะบ่ายเริ่มทำงานเวลา 15.00 น. – 23.00 น.
- กะดึกเริ่มทำงานเวลา 23.00 น. – 07.00 น.

3.2 โครงสร้างองค์กร



รูปที่ 3.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

ลักษณะการจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่างนั้น แบ่งออกเป็นฝ่ายต่างๆ โดยแบ่งตามลักษณะของหน้าที่ที่รับผิดชอบ ดังต่อไปนี้คือ

- ฝ่ายการผลิต (Operation)
- ฝ่ายระบบคุณภาพ (Quality System)
- ฝ่ายห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)
- ฝ่ายจัดการธุรกิจใหม่ (Program Management)
- ฝ่ายสนับสนุนการผลิต (Technical Service)
- ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource)
- ฝ่ายการเงิน (Finance)

ฝ่ายการผลิต (Operation) สามารถที่จะกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆได้ดังนี้

- จัดทำเอกสาร Work Instruction เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต
- ดำเนินการผลิตตามขั้นตอนโดยปฏิบัติตามเอกสารคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction)
- ดำเนินการผลิตตามแผนการผลิตที่วางไว้
- ดำเนินการแจกจ่ายชิ้นส่วนต่างให้เข้าในสายการผลิต
- ทำการซ่อมแซมและแก้ไขผลิตภัณฑ์ในกรณีที่เกิดข้อบกพร่อง

ฝ่ายระบบคุณภาพ (Quality System) จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน และมีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1. *Quality System*

- จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบเพื่อใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิต
- กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน หรือตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วน / วัตถุดิบ
- ตรวจสอบวัตถุดิบ / ชิ้นส่วน / ผลิตภัณฑ์และกระบวนการตามมาตรฐานการตรวจสอบ
- กำหนดและควบคุมการชี้บ่งสถานะของวัตถุดิบ / ชิ้นส่วน / ผลิตภัณฑ์
- ควบคุมดำเนินการกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- ควบคุมให้มีการปฏิบัติการป้องกันแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการ
- ควบคุมระบบการเรียกกลับได้ของผลิตภัณฑ์ (RECALL) ในกรณีที่พบข้อบกพร่องที่รุนแรงภายหลังจากที่ส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้า
- ดำเนินการจัดทำ และควบคุมคู่มือคุณภาพ

- รายงานปัญหาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบโดยลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าได้รับทราบ

- ควบคุมการสอบเทียบ ปรับเทียบเครื่องมือตรวจ วัด ทดสอบ

- ควบคุม และวางแผนการตรวจสอบคุณภาพภายใน

2. *Supplier Quality Engineering*

- ควบคุมคุณภาพชิ้นงาน semi-product ที่ทำการผลิตมาจาก Supplier

- ตรวจสอบและประเมินผลการทำงานของ Supplier

- ทำการประเมินความสามารถของ Supplier รายใหม่ที่จะเข้ามาผลิตให้กับโรงงานตัวอย่าง

3. *Customer Quality Engineering*

- รับเรื่องปัญหาร้องเรียนด้านคุณภาพสินค้า จากลูกค้า

- ติดต่อ ประสานงานภายในโรงงานเพื่อสร้างมาตรฐานการในการป้องกันปัญหาคุณภาพที่ได้รับการร้องเรียนมา

- รายงาน ตอบกลับ แนวทางในการแก้ไขและป้องกันปัญหาคุณภาพให้ลูกค้าทราบ

4. *Material Science / Mechanical Laboratory*

- เป็นห้อง Lab ในการทดสอบคุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ของชิ้นงาน และวัตถุดิบต่างๆที่ใช้ผลิตงาน เพื่อแสดงถึงคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้งาน

- ทำการตรวจวัด dimension ของชิ้นงานทั้งที่เป็น semi-product และ finished goods เพื่อตรวจสอบว่าชิ้นงานนั้นได้ขนาด ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดไว้หรือไม่

ฝ่ายห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) สามารถที่จะกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆได้ดังนี้

- ดำเนินการติดต่อกับลูกค้า เพื่อรับปริมาณการสั่งซื้อ และ demand ความต้องการสินค้าในอนาคต

-จัดทำแผนการผลิต และสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิต

- จัดซื้อวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ทั้งที่เป็น Direct material, Indirect Material และจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ส่วนงานต่างๆร้องขอ

- รวบรวมผลการประเมิน Vendor ทั้งด้านต้นทุน คุณภาพ และการจัดส่ง

- ควบคุมการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การบรรจุ การถนอมรักษา และการส่งมอบวัตถุดิบ / ชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์

ฝ่ายจัดการธุรกิจใหม่ (Program Management) สามารถที่จะกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆได้ดังนี้

- ติดต่อกับลูกค้า เพื่อดำเนินการเปิดธุรกิจใหม่ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ๆ ที่จะเริ่มนำเข้ามาผลิต

- ประสานงานกับส่วนงานภายในที่เกี่ยวข้อง ในการผลิตงานตัวอย่างที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อจัดส่งให้กับลูกค้า

- รับผิดชอบในการประสานงานภายใน เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ในช่วงที่เป็น New product phase ตามใบสั่งซื้อของลูกค้า ก่อนที่จะผลิตในรูปแบบ Mass Production

ฝ่ายสนับสนุนการผลิต (Technical Service) สามารถที่จะกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆได้ดังนี้

-วางแผนออกแบบพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ แม่พิมพ์ในกระบวนการผลิตให้ทันสมัย และเหมาะสมกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

- ตรวจสอบ ทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ อุปกรณ์ แม่พิมพ์ ชนิดใหม่ๆที่นำเข้ามาก่อนที่จะส่งมอบให้ฝ่าย Operation ใช้ในการผลิต

- จัดทำเอกสาร Process Management Plan เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต

ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) สามารถที่จะกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆได้ดังนี้

- จัดหาบุคลากรที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเข้ามาปฏิบัติงานในบริษัท

- ควบคุม และจัดทำผังองค์กรของบริษัท

- จัดทำแผนการอบรมภายใน

- พิจารณาทบทวนอนุมัติสำหรับการอบรมภายนอก

- บันทึก และควบคุมประวัติการฝึกอบรม

ฝ่ายการเงิน (Finance) สามารถที่จะกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบต่างๆได้ดังนี้

- รับผิดชอบการเบิก – จ่ายเงินภายในโรงงาน จ่ายเงินเดือนพนักงาน

- ดูแลระบบบัญชี และเอกสารด้านการเงินในโรงงาน

3.3 ข้อมูลด้านการผลิต

3.3.1 ผลิตภัณฑ์

ลักษณะผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง เป็นฝาครอบฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ (Top cover) ผลิตและจัดส่งให้กับโรงงานผู้ผลิตฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ 4 ราย ทั้งใน และต่างประเทศ ซึ่ง Top cover ที่ทำการผลิตมีทั้งหมดประมาณ 20 รุ่น โดยสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ได้ดังนี้

1. Top cover ขนาด 3.5 นิ้ว เป็น Top cover ที่เป็นส่วนประกอบของฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟขนาด 3.5 นิ้ว ซึ่งใช้กับคอมพิวเตอร์ Desktop และ Server program
2. Top cover ขนาด 2.5 นิ้ว เป็น Top cover ที่เป็นส่วนประกอบของฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟขนาด 2.5 นิ้ว ซึ่งใช้กับคอมพิวเตอร์ Note book และ SFF Server program

รูปที่ 3.2 ฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟและฝาครอบ (Top cover)

3.3.2 วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตประกอบไปด้วย

1. ม้วนสแตนเลสและอลูมิเนียม: โดยวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิดจะสั่งซื้อเข้ามาในลักษณะเป็นม้วน (Coil) ซึ่งจะมีหลายขนาดแตกต่างกันไป โดย Top cover ขนาด 3.5" จะทำมาจากสแตนเลส ส่วน Top cover ขนาด 2.5" บางรุ่นจะทำมาจากอลูมิเนียม เนื่องจาก Top cover ประเภทนี้ จะนำไปใช้กับ Note book computer ซึ่งต้องการให้มีขนาดเบา

ตารางที่ 3.1 รายการโลหะชนิดต่างๆที่ใช้ในการผลิต Top cover (SUS คือ สแตนเลส, AA คือ อลูมิเนียม)

ชนิดของโลหะ	ขนาด
SUS 430 2D	0.5x147xC
	0.5x140xC
SUS 430 2D	0.30x145xC
	0.30x115.45xC
SUS 430 BADF	0.50x173xC
	0.50x170xC
SUS 430 BF	0.50x141xC
SUS 304 2B	0.50x1219xC
SUS 430 BADF	0.50x173xC
	0.50x170xC
AA5052 H32	0.40x122xC
	0.80x145xC
AA5052 H32	0.40x122xC
	0.80x145xC
AA5052 H32	0.40x122xC
	0.80x145xC
SUS 430 2DC	0.50x173xC
SUS 304 2B	0.50x1219xC
SUS 304 2B	0.50x1219xC
SUS 304 2B	0.10x1219xC
SUS 430 2D	0.254x145xC
SUS 304 2B	0.50x173xC
	1.0x170xC
SUS 430 2B	0.50x147xC
SUS 430 2D	0.50x115.45xC
SUS 430 BADF	0.50x170xC

I 2117949X

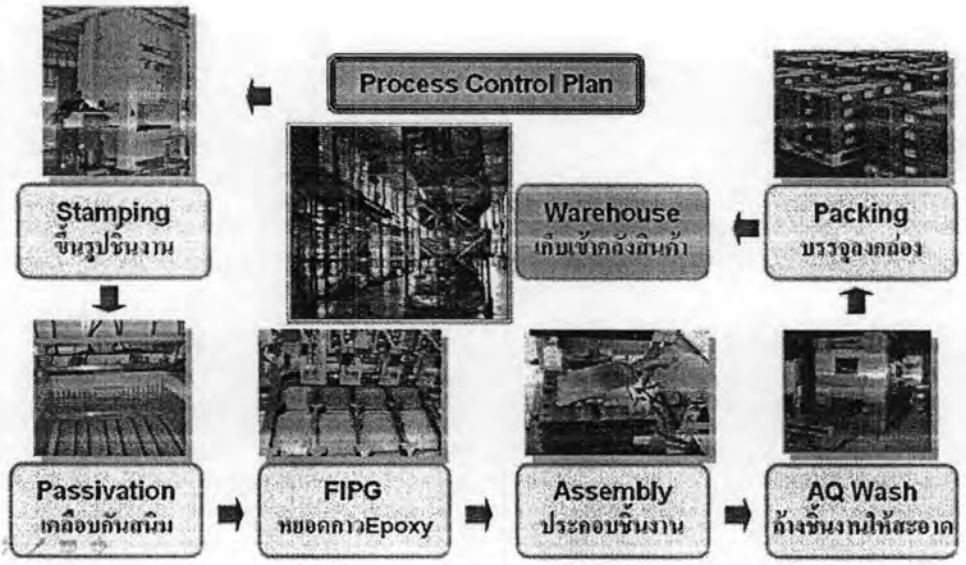
ชนิดของโลหะ	ขนาด
SUS 430 2D	0.30x145xC
	0.30x115.45xC
SUS 430 BADF	0.50x173xC
SUS 430 2D	0.5x147xC
	0.5x140xC
AA5052 H32	0.40x122xC
	0.80x145xC

2. Adhesive die cut: เป็นวัสดุคล้ายแผ่นกาว 2 หน้า สำหรับ Top cover บางรุ่น จะถูกออกแบบให้มีการติดแผ่น Damper (ซึ่งทำมาจากสแตนเลส) เข้าไปกับตัว Top cover เพื่อต้องการให้ Top cover มีคุณสมบัติในการดูดซับแรงสั่นสะเทือนและเก็บเสียงได้ดี เมื่ออยู่ในสภาวะที่ฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟทำงาน
3. กาว Epoxy: มีลักษณะเป็นของเหลว หนืดคล้ายกาวลาเท็กซ์ ใช้ในการหยอดที่ขอบ Top cover โดยรอบตามรูปร่างที่เหมาะสมกับรูปร่างของ Base ของฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ ที่จะนำ Top cover ไปประกอบเข้าด้วยกัน

3.3.3 กระบวนการผลิต

ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การขึ้นรูปชิ้นงาน (Stamping)
- การเคลือบผิวชิ้นงาน (Passivation)
- การหยอดกาว Epoxy (Form In Place Gasket)
- การประกอบชิ้นงาน (Assembly)
- การล้างชิ้นงาน (AQ Wash)
- การบรรจุลงกล่อง (Packing)

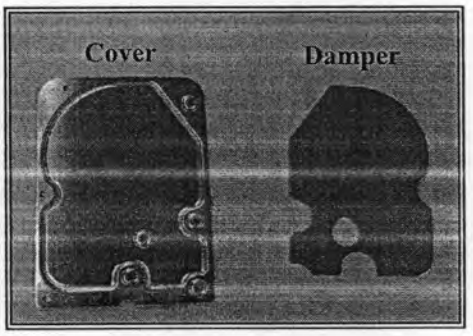


รูปที่ 3.3 Process flow ของกระบวนการผลิต Top cover

3.3.3.1 การขึ้นรูปชิ้นงาน (Stamping)

เป็นขั้นตอนแรกของการผลิต เป็นกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานจากวัตถุดิบที่เป็นม้วนสแตนเลส (Stainless Coil) โดยใช้เครื่องปั๊มขึ้นรูป (Press Machine) ในการขึ้นรูปและตัดชิ้นงานออกมาเป็นตัว โดยกระบวนการ Stamping จะผลิตชิ้นงานออกมา 2 รูปแบบ คือ

- Cover เป็นชิ้นส่วนหลักของ Top cover มีการขึ้นรูป เจาะรู และ Forming ลวดลายต่างๆ ตามการออกแบบของลูกค้า
- Damper เป็นชิ้นส่วนที่จะใช้ประกอบกับตัว Cover มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะเรียบ ไม่มีการขึ้นรูปใดๆ ตัว Damper จะทำหน้าที่ช่วยลดเสียง การสั่นสะเทือนที่ออกมาในสภาพการทำงานจริงของฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ



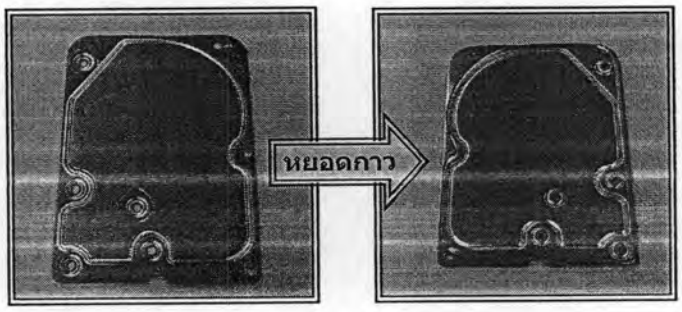
รูปที่ 3.4 Cover และ Damper จากกระบวนการ Stamping

3.3.3.2 การเคลือบผิวชิ้นงาน (Passivation)

ชิ้นส่วนของ Cover และ Damper ที่มาจากกระบวนการ Stamping จะมีการปนเปื้อนของคราบน้ำมันที่ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปโลหะ กระบวนการ Passivation จะเป็นการล้างคราบน้ำมันที่ติดอยู่ออกไป ในขณะเดียวกันก็จะสร้างฟิล์มออกไซด์เคลือบผิวให้กับโลหะ ซึ่งสามารถหยุดการทำปฏิกิริยาระหว่างเนื้อโลหะด้านในกับออกซิเจนได้ ช่วยป้องกันการเกิดสนิมและหยุดการกัดกร่อน กระบวนการ Passivation จะใช้ความสัมพันธ์ในเชิงปฏิกิริยาเคมี ด้วยกรดไนตริกและเปอร์ออกไซด์ จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่น โดยกรดไนตริกจะเป็นตัวละลายสิ่งสกปรกออกจากผิวนอกของโลหะ ส่วนเปอร์ออกไซด์จะเป็นตัวสร้างฟิล์มให้กับโลหะโดยเติมออกซิเจนเข้าไป จากนั้นใช้น้ำกลั่นล้างสิ่งสกปรกและสารออกซิไดซ์ต่างๆออกจากชิ้นงาน ก็จะสามารถสร้างฟิล์มเคลือบผิวชิ้นงานได้

3.3.3.3 การหยอดกาว Epoxy (Form In Place Gasket : FIPG)

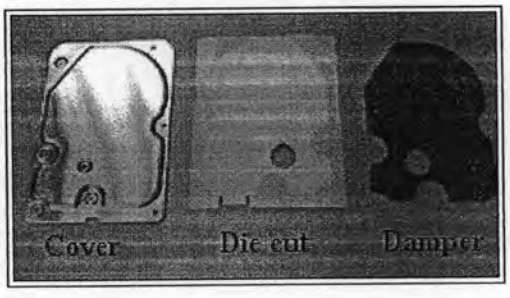
เป็นขั้นตอนการหยอดกาว Epoxy ลงไปบริเวณขอบโดยรอบของตัว Cover ตามรูปแบบที่ลูกค้ากำหนด และจะมีการควบคุมความกว้าง ความสูงของขอบกาว Epoxy ที่หยอดลงไป ความสำคัญของการหยอดกาว Epoxy นี้ก็คือ จะเป็นตัวที่ใช้ป้องกันการรั่วของลม (Air leak) ไม่ให้มีอากาศผ่านเข้าออกเมื่อนำไปประกอบและใช้งานฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ เนื่องจากการทำงานภายในตัวของฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟจะต้องเป็นระบบปิดเท่านั้น



รูปที่ 3.5 Cover ที่ผ่านการหยอดกาว Epoxy

3.3.3.4 การประกอบชิ้นงาน (Assembly)

ขั้นตอนนี้จะทำการประกอบ Cover กับ Damper เข้าด้วยกันโดยใช้วัสดุที่มีความเหนียวคล้ายเทปกาว 2 หน้า ที่เรียกว่า Die cut เป็นตัวเชื่อมประสาน ดังรูปที่ 3.3 มีการใช้เครื่อง press ขนาดเล็กในการกดทับให้ติดกัน และใช้ความร้อนช่วยให้ยึดติดกันได้ดีมากขึ้น



รูปที่ 3.6 Cover, Die cut และ Damper ในการประกอบเป็น Top cover

3.3.3.5 การล้างชิ้นงาน (AQ Wash)

เป็นขั้นตอนการล้างทำความสะอาด Top cover ที่ผ่านการประกอบแล้ว เพื่อกำจัดคราบสกปรก ฝุ่นละออง Particle ต่างๆออกจากชิ้นงาน แม้ว่ากระบวนการผลิตตั้งแต่การหยอดกาว Epoxy เป็นต้นมา จะทำภายในห้องควบคุมความสะอาด (Clean room) แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าสภาพแวดล้อมภายในและการสัมผัส หยิบจับชิ้นงาน ก็ก่อให้เกิดความสกปรกกับชิ้นงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ขั้นตอน AQ Wash นี้จะเป็นการทำให้ชิ้นงานสะอาดที่สุดเพื่อให้พร้อมสำหรับลูกค้าที่จะนำ Top cover เข้าไปใช้ประกอบกับฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟใน Clean room ได้ทันที โดยไม่ต้องทำความสะอาดซ้ำอีก

3.3.3.6 การบรรจุลงกล่อง (Packing)

เป็นขั้นตอนการบรรจุ Top cover ที่ทำการผลิตเสร็จแล้วลงกล่อง เพื่อเตรียมส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป

3.4 การศึกษาการทำงานในกระบวนการขึ้นรูป

3.4.1 หน้าที่ของกระบวนการขึ้นรูป

ในกระบวนการขึ้นรูป หรือ Stamping process นั้น จะมีการแบ่งหน่วยงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ตามโครงสร้างในรูปที่ 3.7 ได้แก่

1. ฝ่าย Operation ประกอบด้วย

- Assistant manager 1 คน
- Supervisor 3 คน แบ่งเป็น Team A = 1 คน
  Team B = 1 คน
  Team C = 1 คน
- Shift leader 14 คน แบ่งเป็น Team A = 5 คน
  Team B = 4 คน
  Team C = 4 คน
- Operator 60 คน แบ่งเป็น Team A = 30 คน
  Team B = 30 คน
  Team C = 30 คน

ฝ่าย Operation จะมีหน้าที่รับผิดชอบดังต่อไปนี้

- ดำเนินการผลิตเพื่อให้ได้ยอดการผลิต ตาม master plan ที่ออกมาจากฝ่ายวางแผนการผลิต
- ปฏิบัติงานตามมาตรฐานการทำงาน เพื่อเป้าหมายในการทำงานที่ถูกต้อง ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ และปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
- ดูแลในเรื่องของการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ (Material handling) เข้าสู่พื้นที่การผลิต

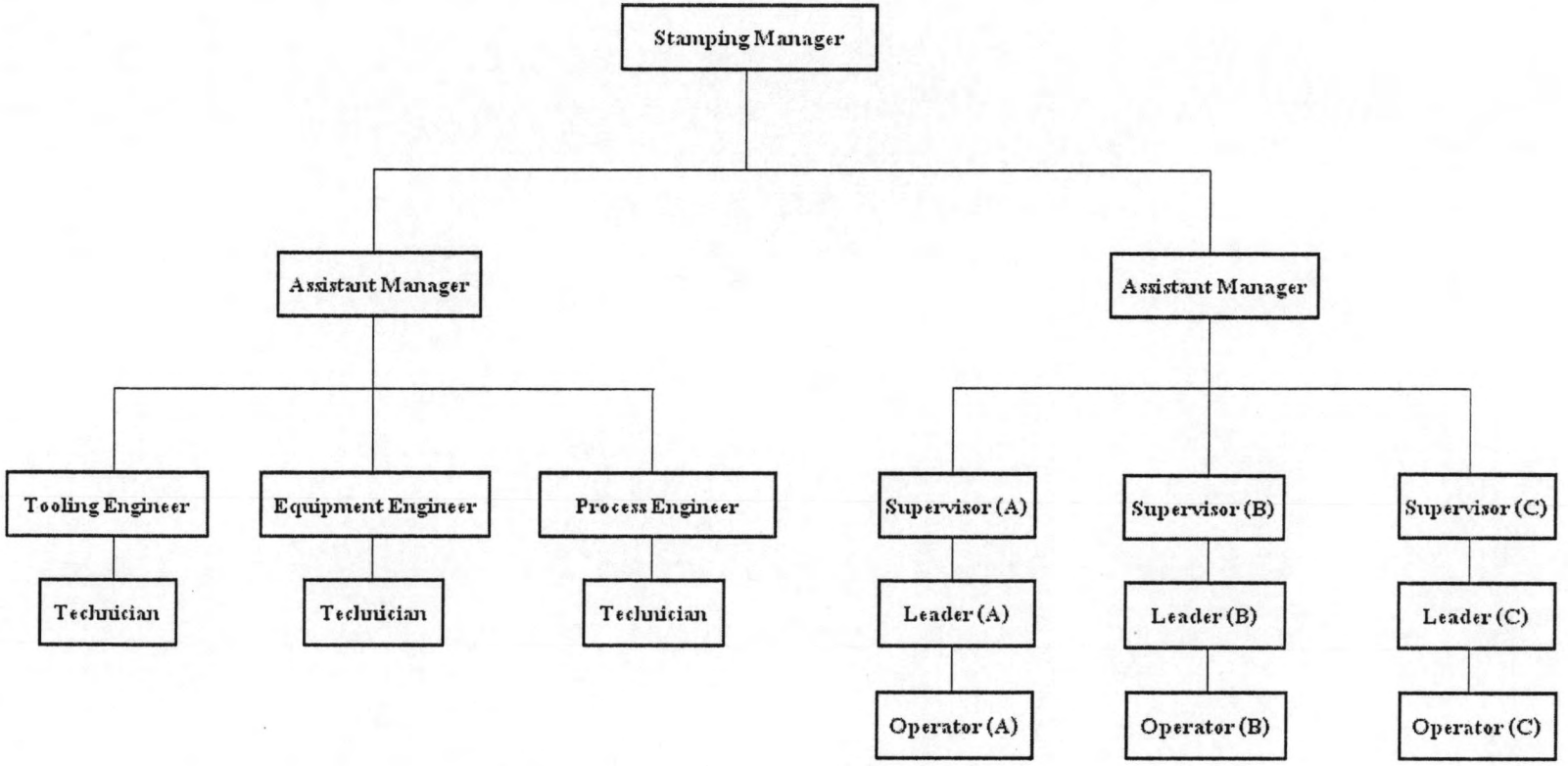
- ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานและสามารถตัดสินใจเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพงานได้
- จัดเตรียมชิ้นงานที่ขึ้นรูปแล้ว จัดวางใส่ fixture เพื่อเตรียมเคลื่อนย้ายเข้าสู่กระบวนการถัดไป (Passivation Process)

ฝ่าย Engineering ประกอบด้วย

Assistant manager	1 คน	
Tooling Engineer	2 คน	
Equipment Engineer	1 คน	
Process Engineer	2 คน	
Technician 30 คน แบ่งเป็น		Team A = 10 คน
		Team B = 10 คน
		Team C = 10 คน

ฝ่าย Engineering จะมีหน้าที่รับผิดชอบดังต่อไปนี้

- ดูแล แก้ไขปัญหาคุณภาพงานที่เกิดขึ้นในการผลิต
- Quality Improvement เพื่อลดปริมาณงานเสียในการผลิต
- ดูแลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร, อุปกรณ์ในการผลิต
- แก้ไขปัญหา เมื่อเครื่องจักร, Tooling ทำงานผิดพลาด เพื่อให้สามารถกลับมาใช้งานได้โดยเร็วที่สุด
- ดูแลรักษา ซ่อมบำรุง Spare part, Tooling ให้พร้อมกับการใช้งานอยู่ตลอดเวลา
- กำหนด Work Instruction ในการทำงานให้กับฝ่าย Operation
- ตั้งค่า Parameter, Set up machine เมื่อเริ่มการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ จนได้ค่าที่เหมาะสมกับการผลิต



รูปที่ 3.7 โครงสร้างองค์กรของกระบวนการขึ้นรูป

3.4.2 เครื่องจักร อุปกรณ์ในการผลิต

3.4.2.1 เครื่อง Press machine

เป็นตัวเครื่อง Press ในการปั๊ม ขึ้นรูปชิ้นงานที่เป็น Top cover และ Damper ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปจะมีเครื่อง Press machine ทั้งหมด 25 เครื่อง ตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายการเครื่อง Press machine ในกระบวนการขึ้นรูป

Machine	Power	Default speed
A1	250 ton	38 pcs/min
A2	250 ton	38 pcs/min
A3	250 ton	38 pcs/min
A4	250 ton	38 pcs/min
A5	300 ton	38 pcs/min
A6	250 ton	38 pcs/min
A7	250 ton	38 pcs/min
B1	250 ton	38 pcs/min
B2	250 ton	38 pcs/min
B3	200 ton	38 pcs/min
B4	250 ton	38 pcs/min
B5	250 ton	38 pcs/min
B6	200 ton	38 pcs/min
C1	110 ton	43 pcs/min
C2	110 ton	43 pcs/min
C3	110 ton	43 pcs/min
C4	160 ton	43 pcs/min
C5	150 ton	43 pcs/min
C6	80 ton	43 pcs/min
D1	160 ton	38 pcs/min
D2	160 ton	38 pcs/min
D3	160 ton	38 pcs/min

Machine	Power	Default speed
D4	160 ton	38 pcs/min
D5	150 ton	38 pcs/min
D6	80 ton	43 pcs/min
TOTAL 25 Machines		

3.4.2.2 เครื่องม้วนวัตถุดิบ (Un-coiler)

ปืนเครื่องที่ติดตั้งอยู่ฝั่งที่เป็น Loader ของเครื่อง Press machine เพื่อทำหน้าที่ในการป้อนม้วนวัตถุดิบที่เป็นม้วนสแตนเลส หรือม้วนอลูมิเนียม เข้าสู่เครื่อง Press machine ไหลเข้าสู่ส่วนที่เป็น State ของการ forming ขึ้นรูปแผ่นโลหะ

3.4.2.3 เครื่องม้วนเศษวัตถุดิบ (Re-coiler)

เป็นเครื่องที่ติดตั้งอยู่ฝั่งที่เป็น Un-loader ของเครื่อง Press machine ทำหน้าที่ในการม้วนเศษวัตถุดิบที่เหลือจากการขึ้นรูป Cover และ Damper ให้เศษวัสดุเหล่าให้อยู่ในลักษณะเป็นม้วน เพื่อไม่ให้กีดขวางการทำงาน

3.4.2.4 Tooling

เป็นแม่พิมพ์สำหรับขึ้นรูปโลหะตามรูปร่างที่ออกแบบไว้ เวลาใช้งานจะนำ Tooling มาติดตั้งกับเครื่อง Press machine เพื่อใช้ขึ้นรูปชิ้นงาน โดยตัว Tooling ของแต่ละ Model ก็จะมีลักษณะแตกต่างกันไป รายการ Tooling และจำนวน Tooling ของแต่ละ Model ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.3 รายการ Tooling ในกระบวนการขึ้นรูป แยกตาม Model

MODEL	Tooling no.						
	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	Total
WD1	■	■	■	■	■		5
WD2	■	■	■	■			4
WD3	■	■	■				3
WD4	■						1
WD5	■	■	■	■			4
WD6	■	■	■	■	■	■	6
WD7	■						1
WD8	■	■					2
WD9	■	■					2
WD10	■						1
WD11	■	■	■				3
WD12	■						1
SG1	■						1
SG2	■	■	■				3
SG3	■	■	■				3
SG4	■						1
SG5	■						1
SG6	■						1
SG7	■						1
HI1	■	■	■				3
HI2	■	■	■				3
SS1	■	■					2
SS2	■						1
SS3	■						1
						Total	54

3.4.2.5 Fixture

เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดวางชิ้นงานหลังจากขึ้นรูปแล้ว ลักษณะเป็นตระแกรงใส่ชิ้นงานรวมๆกัน เพื่อเตรียมนำไปเข้าสู่กระบวนการต่อไป (Passivation Process)

3.4.2.6 Trolley

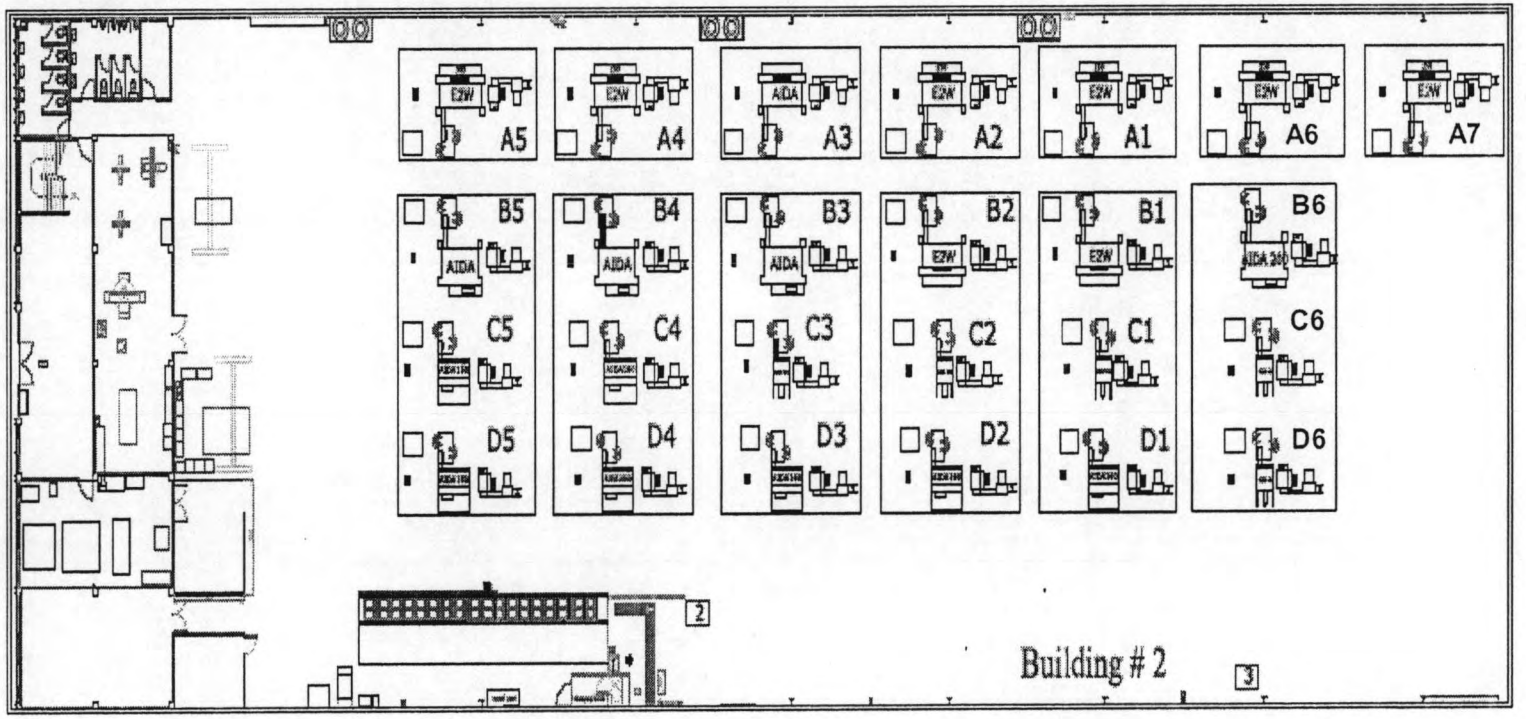
เป็นรถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นงานเข้าสู่ Passivation Process ชิ้นงานที่ขึ้นรูปและจัดวางลงใน Fixture แล้ว จะถูกนำมาวางลงใน Trolley อีก เป็นขั้นตอนสุดท้าย

3.4.2.7 Pallet

ใช้สำหรับวางวัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายด้วย Hand lift

3.4.3 แผนผังโรงงานของกระบวนการขึ้นรูป

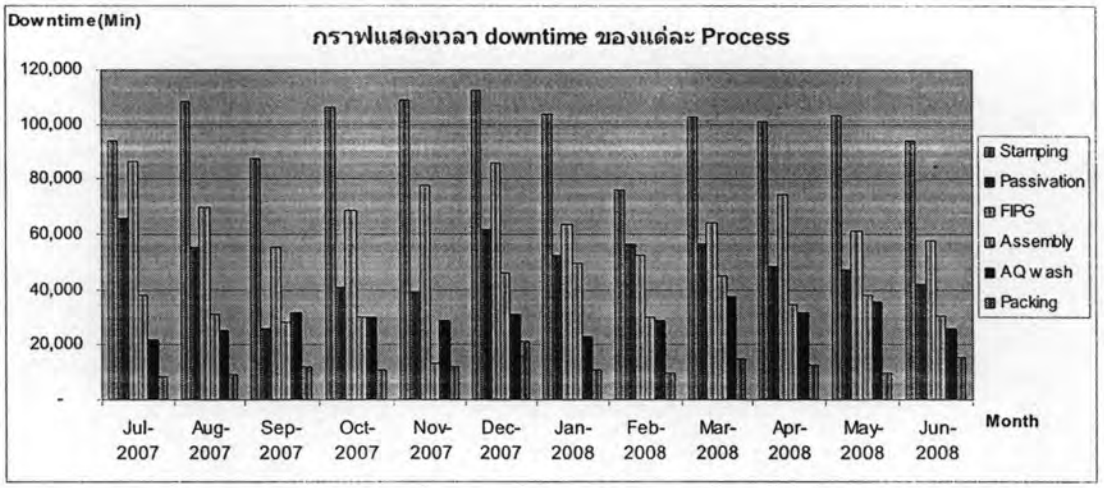
แผนผังแสดงที่ตั้งของ Press machine ในกระบวนการขึ้นรูป ตามรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แผนผังโรงงานของกระบวนการขึ้นรูป

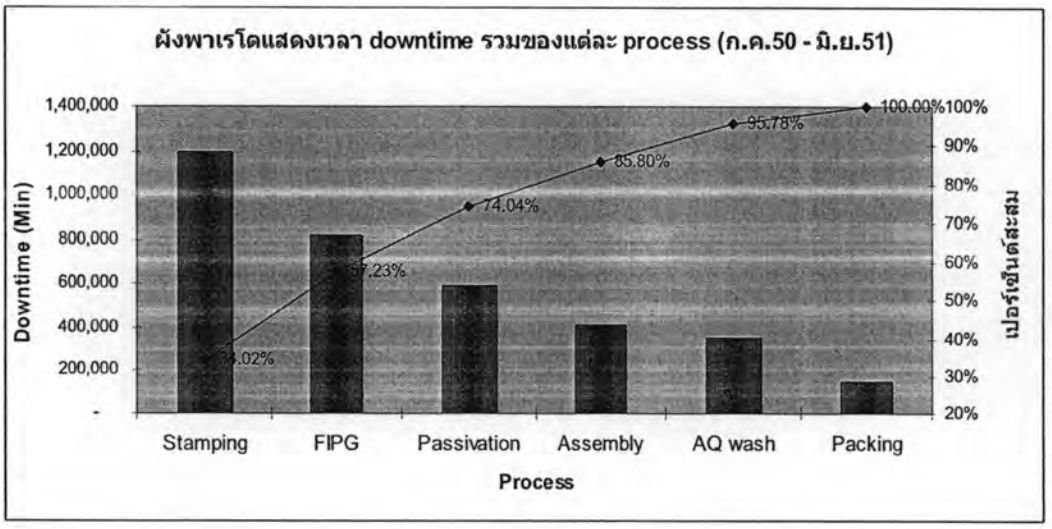
3.5 สภาพปัญหาทั่วไป

จากสภาพปัญหายอดการผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย อันเนื่องมาจากสาเหตุของการมีเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิต ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 นั้น ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิต โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังไป 12 เดือน จากเดือนกรกฎาคม พบว่าเวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูป (Stamping Process) มีปริมาณมากที่สุดในทุกเดือนของการเก็บข้อมูล ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 กราฟแสดงสถิติเวลาสูญเสียในทุกกระบวนการผลิตในช่วงเดือน กรกฎาคม 2551 – มิถุนายน 2551

เมื่อพิจารณาผังพาเรโตแสดงเวลาสูญเสีย รวมของแต่ละ Process ในช่วงเวลาเดียวกัน ดังรูปที่ 3.10 พบว่า เวลารวมของเวลาสูญเสีย ในกระบวนการขึ้นรูป (Stamping Process) มีปริมาณสูงถึง 34.02 % หรือ เป็น 1 ใน 3 ของ เวลา เวลาสูญเสีย ที่เกิดขึ้นรวมทุก Process ตลอดช่วงเวลาที่มีการเก็บข้อมูล ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไข ปรับปรุงในกระบวนการนี้ก่อนเป็นอันดับแรก



รูปที่ 3.10 ผังพาเรโตแสดงเวลาสูญเสีย รวมของแต่ละ Process ในช่วงเดือน กรกฎาคม 2551 – มิถุนายน 2551

จากข้อมูลเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูป (Stamping process) หากสามารถจัดการควบคุมให้ลดลงได้ ก็จะเป็นการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง เนื่องจากเป็นการลดความสูญเสียต่างๆ และผลกระทบอื่นๆที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้น แบ่งออกเป็น 2 ความสูญเสียหลัก คือ

1. ความสูญเสียด้านแรงงาน

เนื่องจากเกิดเวลาสูญเสียของกระบวนการขึ้นรูปจะทำให้พนักงานในส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเกิดการยืนรอ หรือเกิดการว่างงานขึ้นทำให้ไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามที่โรงงานตัวอย่างต้องการดังนั้นจะเกิดมูลค่าแรงงานขึ้น โดยในการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับเวลาสูญเสียนั้น ทางโรงงานตัวอย่างจะทำการแยกคำนวณในแต่ละเครื่องจักร โดยสามารถคำนวณได้ จากสูตร

มูลค่าแรงงานสูญเสียต่อเครื่อง =

$$\frac{\text{อัตราจ้างพนักงานเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{8 ชม. *60 นาที}} * \text{จำนวนพนักงานที่เกี่ยวข้อง} * \text{เวลาสูญเสียต่อเครื่อง}$$

มูลค่าแรงงานสูญเสียรวม = ผลรวมมูลค่าแรงงานสูญเสียของทุกเครื่อง

หมายเหตุ : จำนวนพนักงานที่เกี่ยวข้องคือ1 คน ต่อ 1 เครื่อง

โดยมูลค่าความสูญเสียด้านแรงงานในกระบวนการขึ้นรูปนั้น แสดงดังในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงมูลค่าความสูญเสียด้านแรงงานจากเวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูปแยกตามเครื่องจักร จากเดือนมกราคม 2551 – เดือนมิถุนายน 2551

M/C	ม.ค. 51	ก.พ. 51	มี.ค. 51	เม.ย. 51	พ.ค. 51	มิ.ย. 51	
A1	1,998	1,488	1,997	1,968	1,982	1,827	
A2	1,583	1,074	1,583	1,554	1,568	1,412	
A3	1,657	1,147	1,656	1,627	1,641	1,485	
A4	2,226	1,717	2,226	2,197	2,211	2,055	
A5	1,364	855	1,364	1,335	1,349	1,193	
A6	1,669	1,160	1,668	1,640	1,653	1,498	
A7	2,255	1,745	2,254	2,225	2,239	2,083	
B1	1,878	1,368	1,877	1,848	1,862	1,707	
B2	2,012	1,502	2,011	1,982	1,996	1,840	
B3	1,873	1,363	1,872	1,843	1,857	1,702	
B4	2,011	1,502	2,011	1,982	1,996	1,840	
B5	1,222	712	1,221	1,192	1,206	1,050	
B6	1,787	1,278	1,786	1,758	1,771	1,616	
C1	1,166	1,490	1,165	1,136	1,150	995	
C2	1,843	1,334	1,842	1,814	1,827	1,672	
C3	1,504	1,294	998	1,049	1,531	1,394	
C4	1,608	1,098	1,607	1,578	1,592	1,436	
C5	1,993	1,484	1,992	1,964	1,977	1,822	
C6	1,212	702	1,211	1,182	1,196	1,041	
D1	2,059	1,550	2,058	2,030	2,043	1,888	
D2	1,968	1,458	1,967	1,938	1,952	1,796	
D3	2,036	1,527	2,035	2,007	2,020	1,865	
D4	1,360	850	1,359	1,330	1,344	1,189	
D5	1,268	759	1,268	1,239	1,253	1,097	
D6	1,783	1,274	1,783	1,754	1,768	1,612	
Total	**43,336**	**31,729**	**42,810**	**42,171**	**42,983**	**39,116**	242,144

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า จากเดือนมกราคม 2551 – เดือนมิถุนายน 2551 มีมูลค่าสูญเสียด้านแรงงานเกิดขึ้น 242,144 บาท

2. ความสูญเสียจำนวนชิ้นงาน

เนื่องจากการสั่งผลิต Top cover ในแต่ละเดือนนั้นมาจากความต้องการของลูกค้าซึ่งทางโรงงานตัวอย่างจะต้องสามารถประกอบชิ้นงานสำเร็จรูปให้ได้ตามความต้องการของแผนการผลิต

แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่สามารถทำการประกอบตามแผนได้ในแต่ละเดือนอันเนื่องมาจากเกิดการเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิต ดังนั้นย่อมที่จะเกิดมูลค่าเสียโอกาสที่จะทำกำไรในส่วนนี้ได้ โดยมูลค่าความสูญเสียยอดการผลิตที่ลดลง สามารถคำนวณได้ จากสูตร

ความสูญเสียจำนวนชิ้นงาน = จำนวนชิ้นงานเฉลี่ยที่ขึ้นรูปได้ใน 1 นาที * เวลาสูญเสีย

โดยความสูญเสียปริมาณชิ้นงานในกระบวนการขึ้นรูปนั้น แสดงดังในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงความสูญเสียจำนวนชิ้นงานจากเวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูป จากเดือนมกราคม 2551 – เดือนมิถุนายน 2551

M/C	ม.ค. 51	ก.พ. 51	มี.ค. 51	เม.ย. 51	พ.ค. 51	มิ.ย. 51	
A1	167,818	125,013	167,748	165,333	166,488	153,433	
A2	133,010	90,205	132,940	130,525	131,680	118,625	
A3	139,151	96,346	139,081	136,666	137,821	124,766	
A4	187,022	144,217	186,952	184,537	185,692	172,637	
A5	114,613	71,808	114,543	112,128	113,283	100,228	
A6	140,210	97,405	140,140	137,725	138,880	125,825	
A7	189,382	146,577	189,312	186,897	188,052	174,997	
B1	157,741	114,936	157,671	155,256	156,411	143,356	
B2	168,974	126,169	168,904	166,489	167,644	154,589	
B3	157,331	114,526	157,261	154,846	156,001	142,946	
B4	168,962	126,157	168,892	166,477	167,632	154,577	
B5	102,609	59,804	102,539	100,124	101,279	88,224	
B6	150,119	107,314	150,049	147,634	148,789	135,734	
C1	97,950	125,160	97,880	95,465	96,620	83,565	
C2	154,839	112,034	154,769	152,354	153,509	140,454	
C3	126,350	108,675	83,825	88,095	128,590	117,110	
C4	135,033	92,228	134,963	132,548	133,703	120,648	
C5	167,435	124,630	167,365	164,950	166,105	153,050	
C6	101,815	59,010	101,745	99,330	100,485	87,430	
D1	172,970	130,165	172,900	170,485	171,640	158,585	
D2	165,270	122,465	165,200	162,785	163,940	150,885	
D3	171,045	128,240	170,975	168,560	169,715	156,660	
D4	114,240	71,435	114,170	111,755	112,910	99,855	
D5	106,540	63,735	106,470	104,055	105,210	92,155	
D6	149,800	106,995	149,730	147,315	148,470	135,415	
Total	**3,640,228**	**2,665,248**	**3,596,023**	**3,542,333**	**3,610,548**	**3,285,748**	**20,340,129**

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า จากเดือนมกราคม 2551 – เดือนมิถุนายน 2551 มีมูลค่าสูญเสียจำนวนชิ้นงานเกิดขึ้น 20,340,129 ชิ้น

จากจำนวนชิ้นงานที่สูญเสียไป สามารถนำมาคำนวณมูลค่าเสียโอกาสในการขาย และมูลค่าเสียโอกาสในการทำกำไร ได้จากสูตร

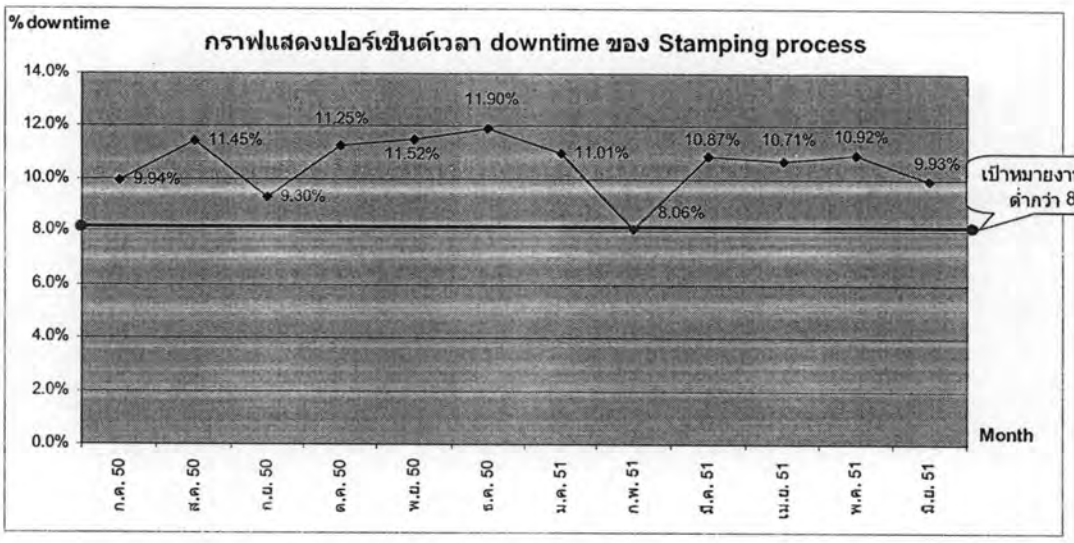
มูลค่าเสียโอกาสในการขาย = จำนวนชิ้นงานที่เสียไป* ราคาขายเฉลี่ย
= 20,340,129 ชิ้น * 30 บาท
= 610,203,870 บาท

มูลค่าเสียโอกาสในการทำกำไร = จำนวนชิ้นงานที่เสียไป* กำไรเฉลี่ย
= 20,340,129 ชิ้น * 8 บาท
= 162,721,032 บาท

และนอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการหยุดของกระบวนการขึ้นรูป เนื่องจากการทำงานที่มีปัญหา โดยมีผลกระทบอื่น ๆ ดังนี้คือ

1. คุณภาพของ Top cover ด้อยลง เช่น
   - Top cover มีความโก่งตัว เมื่อลูกค้านำไปประกอบกับ Base จะไม่แนบสนิทกัน
   - เกิดปัญหาลมรั่วออกมาจากฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ เมื่อลูกค้านำไปใช้งาน
2. เกิดความเสียหายต่อฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ และส่งผลกระทบต่อเครื่องใช้ที่เป็น Ended user เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์, เครื่อง Server, Note book.
3. เสื่อมเสียชื่อเสียง และภาพพจน์ต่อบริษัท

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียของช่วงเวลา 12 เดือนของการเก็บข้อมูล ดังรูปที่ 3.10 แล้ว พบว่า ในทุกเดือนที่มีการเก็บข้อมูล เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูปนั้นสูงมากกว่าเป้าหมายที่ทางโรงงานตัวอย่างยอมรับได้ นั่นคือ 8.00%

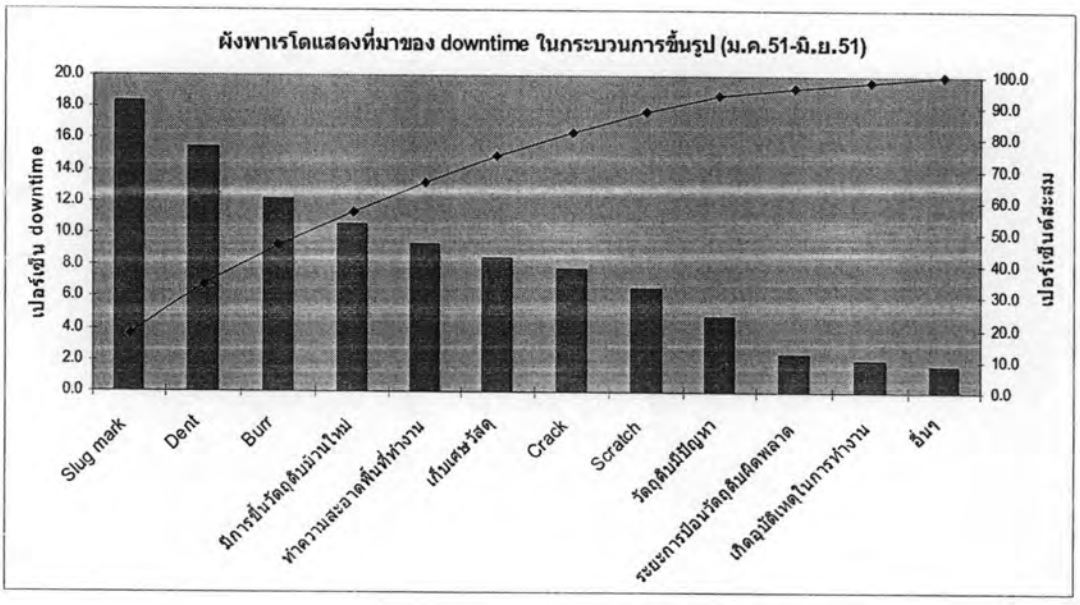


รูปที่ 3.11 กราฟแสดงสถิติเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียใน Stamping Process ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2550 – มิถุนายน 2551

ดังนั้น จากข้อมูลเบื้องต้นที่ได้กล่าวมามาแล้วนั้น เป็นสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของโรงงานอย่างมาก ทางผู้ทำการวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการวิเคราะห์สาเหตุของเวลาสูญเสีย และหาแนวทางในการลดเวลาสูญเสีย เพื่อนำไปปฏิบัติใช้ในกระบวนการขึ้นรูปฝาครอบฮาร์ดดิสค์ไดร์ฟ ลดเวลาสูญเสียให้น้อยลงกว่าสภาพที่เป็นอยู่จากในอดีตที่ผ่านมา คือจะต้องไม่เกิน 8.00%

3.6 การระบุที่มาของปัญหา

ในการระบุที่มาของปัญหาการเกิดเวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูปนั้น จะใช้วิธีการสำรวจข้อมูลย้อนหลังจากฐานข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง ในช่วงเวลา 6 เดือน จากเดือนมกราคม 2551 ถึง เดือนมิถุนายน 2551 ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลที่มาของเวลาสูญเสียในแต่ละพื้นที่ของเครื่องจักร โดยข้อมูลเหล่านี้จะมาจากการบันทึกของพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในแต่ละเครื่องจักร ลงในแบบฟอร์ม Operation daily record เพื่อบันทึกเวลาการทำงานและเวลาหยุดของแต่ละเครื่องจักร หลังจากพิจารณาข้อมูลที่มาของเวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูป โดยพิจารณาจากที่มาแล้ว แสดงเป็นแผนภูมิพาเรโตได้ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แผนภูมิพาเรโตแสดงที่มาของเวลาสูญเสียใน Stamping Process ในช่วงเดือนมกราคม 2551 – มิถุนายน 2551

จากแผนภูมิพาเรโตแสดงที่มาของของการเกิดเวลาสูญเสียจะสามารถจัดลำดับความรุนแรงของที่มาของการเกิดเวลาสูญเสียโดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสีย ของแต่ละที่มาได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6 แสดงลำดับความรุนแรงของที่มาการเกิดเวลาสูญเสียในกระบวนการขึ้นรูป

ลำดับที่	ที่มาของเวลาสูญเสีย	เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสีย
1	Slug mark	18.4 %
2	Dent	15.5 %
3	Burr	12.2 %
4	มีการขึ้นวัสดุม้วนใหม่	10.6 %
5	ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	9.3 %
6	เก็บเศษวัสดุ	8.5 %
7	Crack	7.8 %
8	Scratch	6.6 %
9	วัตถุดิบมีปัญหา	4.8 %
10	ระยะการป้อนวัสดุผิดพลาด	2.5 %

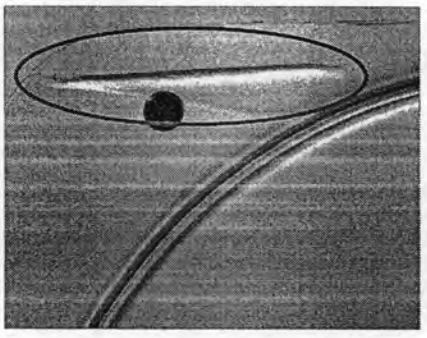
ลำดับที่	ที่มาของเวลาสูญเสีย	เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสีย
11	เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน	2.1 %
12	อื่นๆ	1.7 %

3.6.1 รายละเอียดของปัญหา

จากที่มาของปัญหาการเกิดสูญเสียทั้งหมดนั้น เพื่อให้เข้าใจถึงสภาพของปัญหา เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้ดีมากยิ่งขึ้น จึงได้ศึกษาถึงสภาพลักษณะของปัญหาแต่ละปัญหา ดังนี้

3.6.1.1 Slug mark

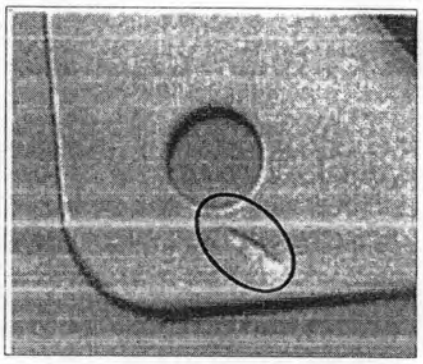
มีลักษณะเป็นรอยยุบลงไปในผิวของชิ้นงาน จากการกดทับของเศษวัสดุบางอย่างที่เป็นโลหะเป็นลักษณะของงานเสียที่ไม่สามารถยอมรับให้เกิดได้ และไม่สามารถ Re-work งานได้ เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการทำความสะอาด Tooling, การปรับ Parameter ในการขึ้นรูปของเครื่องจักร และการ Re-screen งานเสียออกจากงานดี



รูปที่ 3.13 ลักษณะของการเกิด Slug mark บนชิ้นงาน

3.6.1.2 Dent

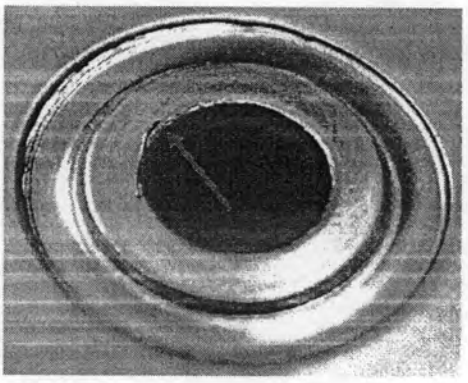
มีลักษณะเป็นรอยยุบลงไปในผิวของชิ้นงาน จากการกดทับของเศษวัสดุบางอย่างซึ่งอาจจะเป็นเศษโลหะ หรือเป็นเศษวัสดุอื่นๆ ก็ได้ และรอยยุบจะมีขนาดเล็กกว่ารอยที่เป็น Slug mark เป็นลักษณะของงานเสียที่ไม่สามารถยอมรับให้เกิดได้ และไม่สามารถ Re-work งานได้ เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการทำความสะอาดเนื้อวัตถุดิบ และการ Re-screen งานเสียออกจากงานดี



รูปที่ 3.14 ลักษณะของการเกิด Dent บนชิ้นงาน

3.6.1.3 Burr

มีลักษณะเป็นเศษเสี้ยน หรือเศษครีบของโลหะในบริเวณที่มีการ Cutting เนื้อวัตถุดิบ เป็นลักษณะของงานเสียที่ไม่สามารถยอมรับให้เกิดได้ แต่สามารถที่จะ Re-work งานได้ โดยใช้หินน้ำมันขัดบริเวณที่เป็นเศษเสี้ยนนั้น ซึ่งการ Re-work งานนั้นจะทำให้เกิดความสูญเสีย ทั้งในด้านเวลาสูญเสียและกำลังคน



รูปที่ 3.15 ลักษณะของการเกิด Burr บนชิ้นงาน

3.6.1.4 มีการขึ้นวัตถุดิบม้วนใหม่

เมื่อมีการขึ้นรูปต่อเนื่องจนกระทั่งวัตถุดิบหมด จะเกิดเวลาสูญเสียจากการที่ต้องหยุดเครื่องเพื่อที่จะเปลี่ยนเอาวัตถุดิบม้วนใหม่ขึ้นผลิตแทน และจะต้องมีการ set up เครื่อง สำหรับม้วนวัตถุดิบม้วนใหม่ ก่อให้เกิดความสูญเสียเนื้อวัตถุดิบไปกับการ set up สูญเสีย Productivity และรวมไปถึงเวลาการรอวัตถุดิบจาก Warehouse

3.6.1.5 ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

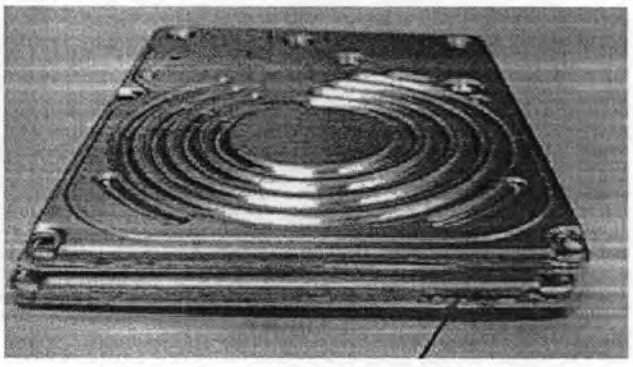
เกิดเวลาสูญเสียจากการทำความสะอาดพื้นที่ทำงานนอกเหนือจากที่ได้มีการวางแผนไว้ เนื่องจากพื้นที่ทำงานมีความสกปรกมาก

3.6.1.6 เก็บเศษวัสดุ

เมื่อมีการผลิตต่อเนื่องจนเศษวัสดุที่เครื่องม้วนเศษวัสดุ(Re-coil) เต็ม หรือมีการเปลี่ยนมาผลิตชิ้นงาน model ใหม่ ซึ่งใช้วัตถุดิบต่างชนิดกัน จะเกิดเวลาสูญเสียในการเก็บเศษวัสดุออกจากเครื่อง Re-coil ออกให้หมด ก่อนที่จะทำการผลิตต่อไปได้

3.6.1.7 Crack

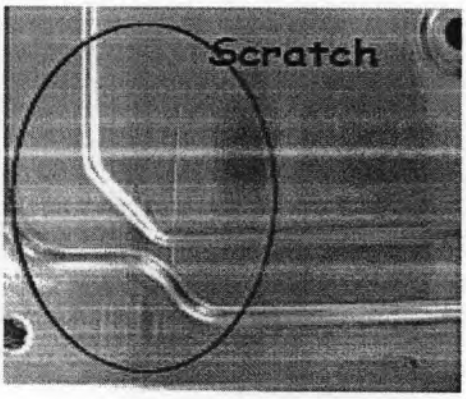
ลักษณะเป็นรอยแตกร้าวบนผิวของชิ้นงาน โดยมากจะเกิดในบริเวณที่มีการ Forming เป็นลักษณะของงานเสียที่ไม่สามารถยอมรับให้เกิดได้ และไม่สามารถ Re-work งานได้ เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการปรับแต่ง Tooling และการ Re-screen งานเสียออกจากงานดี



รูปที่ 3.16 ลักษณะของการเกิด Crack บนชิ้นงาน

3.6.1.8 Scratch

ลักษณะเป็นรอยขีดข่วนบนผิวของชิ้นงาน เป็นลักษณะของงานเสียที่ไม่สามารถยอมรับให้เกิดได้ และไม่สามารถ Re-work งานได้ เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการ Re-screen งานเสียออกจากงานดี



รูปที่ 3.17 ลักษณะของการเกิด Scratch บนชิ้นงาน

3.6.1.9 วัตถุดิบมีปัญหา

เป็นความผิดปกติของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการขึ้นรูป ทำให้ได้ชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพ หรืออาจจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อ Tooling เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการทำความสะอาด Tooling, การเปลี่ยนวัตถุดิบม้วนใหม่ และการ Re-screen งานเสียออกจากงานดี

3.6.1.10 ระยะการป้อนวัตถุดิบผิดพลาด

เป็นการทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักรในการป้อนวัตถุดิบเข้า Stage การขึ้นรูปไม่ได้ตามระยะการป้อนที่ถูกต้อง ทำให้เกิดการขึ้นรูปที่ผิดพลาดตามไปด้วย เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการแก้ไขการทำงานของเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้ตามปกติ

3.6.1.11 เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน

การเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน เวลาสูญเสียจะเกิดขึ้นจากการหยุดการทำงาน เพื่อปฐมพยาบาลพนักงาน และไม่สามารถทำงานได้ของพนักงาน

3.6.1.12 อื่นๆ

เป็นที่มาอื่นๆของการเกิด Downtime ที่ไม่ได้มีการบันทึกอย่างชัดเจน ซึ่งในงานวิจัยนี้ จะไม่นำหัวข้อนี้ไปทำการวิเคราะห์ต่อ