

การศึกษาการดำเนินการผลิตและสำรวจสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

3.1 คานา

การศึกษาการดำเนินการผลิตและสำรวจสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง ของโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม ก็เพื่อที่จะได้ทราบถึงการดำเนินการผลิตในปัจจุบันของอุตสาหกรรมผลิตภาชนะอะลูมิเนียมในโรงงานตัวอย่างว่ามีกระบวนการผลิตอย่างไร ใช้เครื่องจักรประเภทใดผลิต ผลิตกันอย่างไร ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิจัยเพื่อค้นหาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในการดำเนินการผลิต และเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและนำไปสู่การปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานตัวอย่างต่อไป โดยทางผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะในส่วนของการจัดการ, เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต, วัตถุดิบ, พลังงาน, แรงงาน, กรรมวิธีการผลิต, การจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ, การวางแผนและควบคุมการผลิต, การควบคุมคุณภาพ, การตลาด

โรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทางผู้วิจัยได้เข้าไปทำการศึกษาคั้งนี้ เป็นโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะประเภทอะลูมิเนียม โดยทำการผลิตอะลูมิเนียมแผ่น อะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม, ผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม โรงงานตัวอย่างนี้ เดิมเป็นโรงงานห้องแถว ตั้งอยู่ที่ ถนนเจริญกรุง กรุงเทพฯ โดยเจ้าของกิจการ เดิมเป็นผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมและเมื่อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมียอดขายสูง จึงได้ทำการผลิตจำหน่ายเอง ลักษณะการดำเนินการเป็นแบบครอบครัว ต่อมาเมื่อมีการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดทำให้พื้นที่การผลิตเดิมไม่เพียงพอ จึงได้ขยายกิจการ

มาตั้งโรงงานขึ้นแห่งใหม่ที่บ้านเกอหนองแรม จังหวัดสมุทรสงคราม เมื่อปี 2520 ลักษณะการดำเนินงานเป็นแบบครอบครัวเหมือนเดิม โดยเจ้าของกิจการดำเนินงานคนเดียว และมีญาติเพื่อนฝูงคอยช่วยเหลือกิจการ สำหรับพื้นที่โรงงานทั้งหมดประมาณ 1 ไร่ แบ่งออกเป็น โรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลมเนื้อที่ 640 ตารางเมตร โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมเนื้อที่ 1,400 ตารางเมตร และที่ก่้างก่อสร้างอาคาร 3 ชั้นไว้เพื่อเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เนื้อที่ 416 ตารางเมตร

บริเวณและผังโรงงานของโรงงานตัวอย่าง

บริเวณและผังโรงงานของโรงงานตัวอย่าง ประกอบไปด้วย อาคารผลิต 2 อาคาร อาคารเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 1 อาคาร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

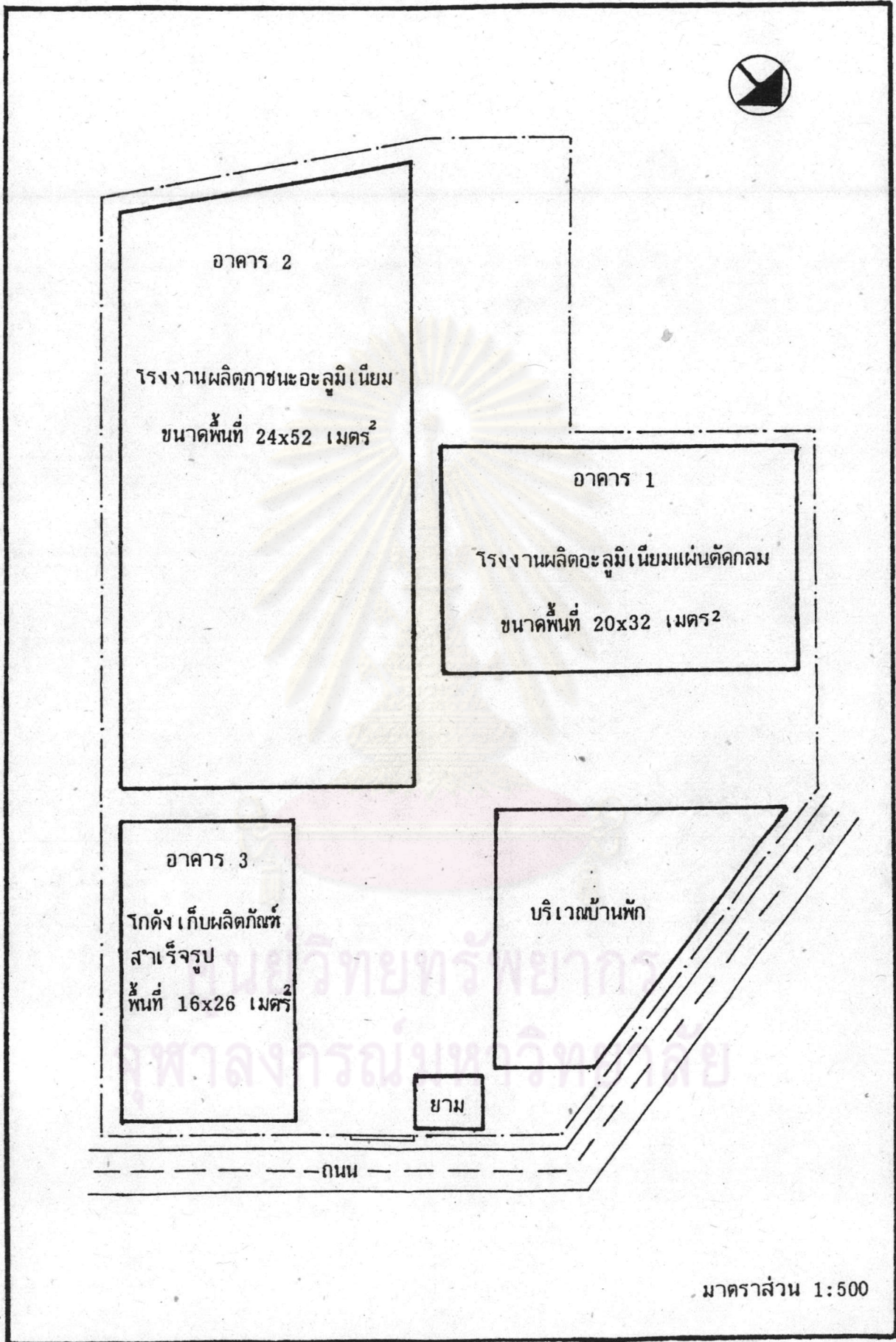
อาคาร 1 โรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

อาคาร 2 โรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม

อาคาร 3 ก่อตั้งเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ซึ่งได้แสดงในภาพที่ 3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.1 แสดงบริเวณและแผนผังของโรงงานตัวอย่าง

รายละเอียดของโรงงานผลิตในอาคารต่าง ๆ มีดังนี้

- อาคาร 1: เป็นโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม ประกอบไปด้วยคลังเก็บ วัตถุดิบ, เตาหลอมอะลูมิเนียม, เครื่องรีดร้อน, เครื่องรีดเย็น, เครื่องตัดแผ่นกลม ซึ่งในอาคารนี้ ทำการผลิตอะลูมิเนียมแผ่น อะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม สำหรับจำหน่ายแก่ลูกค้าภายนอก และใช้ในการผลิตภายในโรงงานเอง
- อาคาร 2: เป็นโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม โดยใช้วัตถุดิบคือ อะลูมิเนียมแผ่น และอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลมมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม ประกอบไปด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิค, เครื่องปั๊มแบบสกรู, เครื่องปั๊มแบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ เครื่องตัดและม้วนขอบ ฯลฯ
- อาคาร 3: เป็นอาคารที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อรองรับการขยายตัวของโรงงาน และใช้ในการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้รอการจำหน่าย เป็นอาคาร 3 ชั้นขนาดพื้นที่ 416 ตารางเมตร

3.2 การจัดการ (Management)

การจัดการของโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมตัวอย่าง มีระบบการจัดการและบริหารแบบอุตสาหกรรมภายในครอบครัว (Cottage Industry) โดยที่เจ้าของกิจการเป็นผู้บริหารงานเองทั้งหมด ลักษณะการค้าเน้นธุรกิจเป็นไปในรูปของอุตสาหกรรมขนาดเล็ก โดยเริ่มดำเนินธุรกิจในรุ่นบรรพบุรุษ การบริหารต่าง ๆ จะกระทำร่วมกันระหว่างพี่ ๆ น้อง ๆ และเครือญาติ การบริหารงานในปัจจุบัน เจ้าของกิจการเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมด ตั้งแต่องานด้านบุคคล งานด้านการผลิต งานด้านตลาด งานด้านการเงิน การจ่ายงาน การติดต่อธุรกิจ ส่วนงานในด้านบัญชีทางโรงงานได้จ้างบุคคลภายนอกเป็นผู้ดำเนินการ สำหรับแผนภูมิการจัดสายงานขององค์กร แสดงในภาพที่ 3.2 ซึ่งทางโรงงานยังไม่ได้จัดรูปแบบการบริหารที่ชัดเจน เมื่อผู้ศึกษาได้เข้าไปศึกษาระบบการบริหารเต็ม จึงได้เขียนรูปแบบสายงานขององค์กร ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นฝ่ายต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 ฝ่ายผลิตและธุรการผลิต

3.2.2 ฝ่ายบัญชีและการเงิน

หน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายต่าง ๆ

3.2.1 ฝ่ายผลิตและธุรการผลิต ในฝ่ายผลิตและธุรการผลิต จะเป็น ส่วนที่ดำเนินการผลิต เมื่อได้รับแจ้งจากผู้จัดการโรงงานให้ผลิตสินค้าประเภทต่าง ๆ ลักษณะการทำงานของส่วนผลิต พอที่จะอธิบายได้พอสังเขป ดังนี้

- เมื่อได้รับแจ้งจากผู้จัดการโรงงานให้ผลิตสินค้า ทางฝ่ายผลิตจะคำนวณหาปริมาณของวัตถุดิบที่จะผลิต พร้อมทั้งรายละเอียดของชิ้นงานต่าง ๆ

- จากนั้นก็ส่งใบสั่งงานไปยังผู้ควบคุมเครื่องจักรให้ผลิตตามที่ส่วนผลิตต้องการตั้งแต่ กระบวนการหลอม, รีดร้อน, รีดเย็น, ตัดขนาด, ขึ้นรูป, ประกอบ ฯลฯ โดยที่มีหัวหน้างานคอยมอบหมายงานและควบคุม, แต่ไม่ได้แบ่งงานของหัวหน้างานให้ชัดเจน หัวหน้างานทุกคน จึงต้องดูแลส่วนผลิตทั้งหมด

- เมื่อผลิตเสร็จแล้วในแต่ละกระบวนการ พนักงานที่ผลิตจะมาแจ้งให้ทางธุรการผลิตทราบ จำนวนที่ผลิต ทางธุรการผลิตจะนำปริมาณงานมาคำนวณไว้เป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงเป็นรายชิ้น หรือค่าแรงงานเหมา

หน่วยงานที่ฝ่ายผลิตควบคุมมีหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- 1) หน่วยงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม
- 2) หน่วยงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม
- 3) หน่วยงานบำรุงรักษา

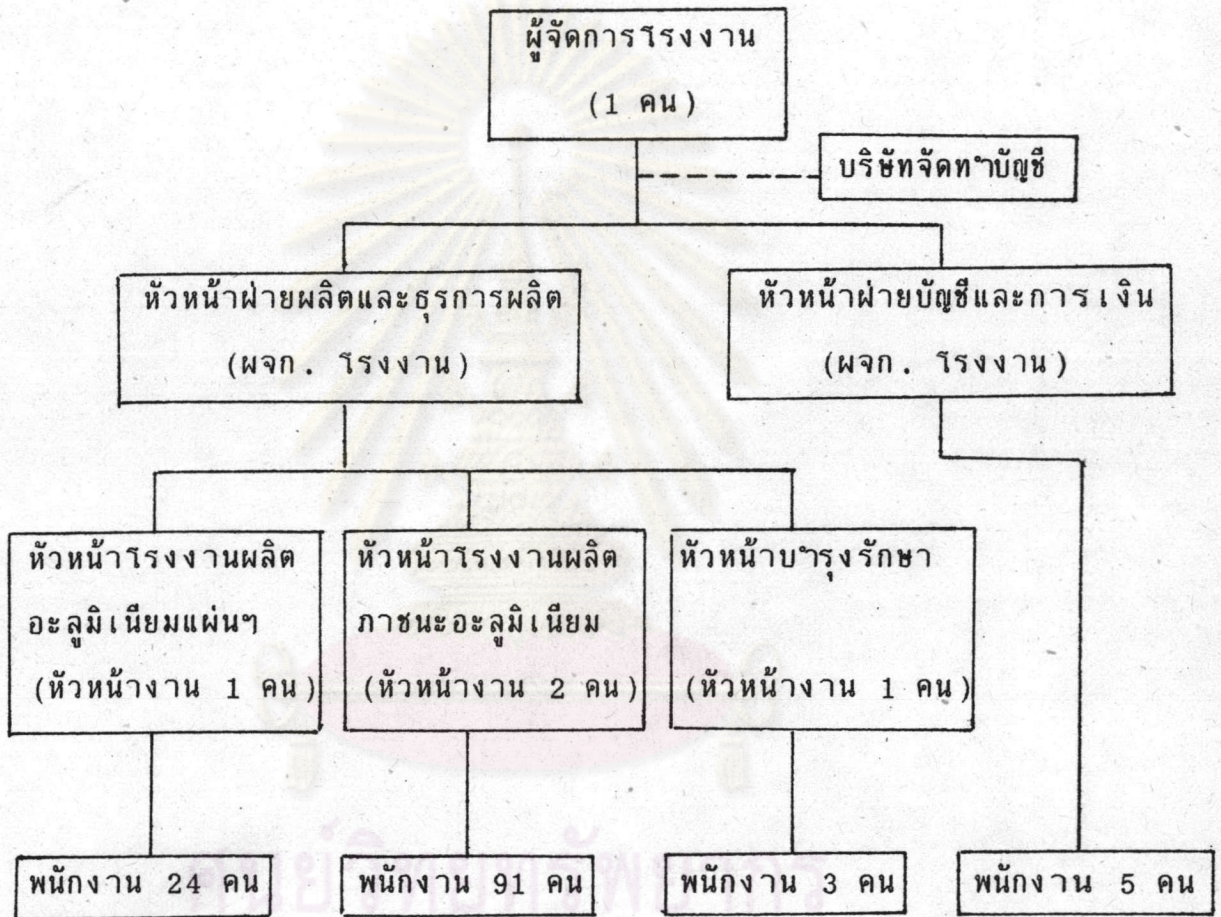
3.2.2 ฝ่ายบัญชีและการเงิน ในฝ่ายบัญชีและการเงินในส่วนนี้จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ในด้านการบริหาร ซึ่งพอจะอธิบายได้ ดังนี้

- งานด้านบัญชีเงินเดือนพนักงาน ในงานส่วนนี้จะทำการบันทึกค่าแรงงานของพนักงาน ทั้งพนักงานรับเหมาและพนักงานประจำ โดยจะทำการจ่ายค่าแรงงานในวันเสาร์ของทุกสัปดาห์

- งานด้านรับ-ส่งสินค้า ในงานด้านส่งสินค้า แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ส่งสินค้าไปซุบและส่งสินค้าไปจำหน่าย ส่วนงานด้านรับสินค้าแบ่ง

ออกเป็น 2 ประเภทคือ รับสินค้าที่ส่งไปซูปและรับวัสดุทางตรง วัสดุทางอ้อม ฯลฯ

- งานด้านส่งของ-ส่งของ
- งานด้านเช็คสต็อกพัสดุคงคลัง
- งานด้านบุคคล



ภาพที่ 3.2 แสดงโครงสร้างองค์กรปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

3.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต (Mechines and Equipment)

เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตของอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามการผลิต คือ

- 3.3.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในการผลิตอะลูมิเนียมแผ่น
 3.3.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในการผลิต ผลิตภัณฑ์ภาชนะ

อะลูมิเนียม

3.3.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในการผลิตอะลูมิเนียมแผ่น

ในโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นนี้ ส่วนใหญ่อยู่ในสภาพปานกลาง เนื่องจากว่า ขาดการบำรุงรักษาที่ดี เครื่องจักรเสียบ่อยครั้ง ทำให้กระทบกระเทือนถึงผลผลิต จำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต และกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่างมีดังนี้

ก. เตาหลอมอะลูมิเนียม (Furnace) เตาหลอมอะลูมิเนียมที่โรงงานตัวอย่างใช้ในการหลอมอะลูมิเนียมเป็นแบบ เตาเข้า (เตาน้ำมัน) ทำจากกราไฟท์หรือคาร์บอนอัดกับซิลิกอนคาร์ไบด์ เพื่อป้องกันเหล็กหลอมรวมกับอะลูมิเนียม สำหรับเชื้อเพลิงได้แก่ น้ำมันเตา ดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงเตาหลอม (Furnace) อะลูมิเนียมแท่ง

จำนวนเตาหลอมอะลูมิเนียมแห่งของโรงงานตัวอย่างมี
อยู่ 4 เตา ใช้งานเพียง 3 เตา โดยใช้หลอมอะลูมิเนียมแห่ง เกลงแบบพิมพ์
เพื่อรีดร้อน 2 เตา, 1 หลอมอะลูมิเนียมแห่งเพื่อหล่อชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์
เช่น มือจับปืนโต 1 เตา มีรายละเอียดดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เตาหลอมอะลูมิเนียม ขนาด 250 กิโลกรัม	2 เตา
2.	เตาหลอมอะลูมิเนียม ขนาด 250 กิโลกรัม	2 เตา

ข. แบบหล่ออะลูมิเนียม (Patterns) แบบหล่ออะลูมิเนียม
ที่โรงงานตัวอย่างใช้ในการหล่อเป็นอะลูมิเนียมแผ่นหนา เพื่อสะดวกในการนำไป
รีดเพื่อลดขนาด เป็นแบบหล่อที่ทำจากเหล็กหล่อ ซึ่งสามารถปรับความกว้างของ
แบบได้ เมื่อเทน้ำโลหะ เข้าไปในแบบหล่อก็จะ ได้ชิ้นส่วนที่มีรูปร่าง เหมือนกับแบบ
หล่อ สำหรับแบบหล่ออะลูมิเนียมแผ่นหนา ของโรงงานตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้

- แบบหล่ออะลูมิเนียมแผ่น 20 ชุด
- แบบหล่ออะลูมิเนียม มือจับปืนโต 10 ชุด
- แบบหล่อหูกะทะ 20 ชุด

สำหรับแบบหล่ออะลูมิเนียม ของโรงงานตัวอย่างที่ใช้
เป็นแบบ Manual คือการเปิด-ปิดของแบบหล่อ ต้องใช้คนงานจัดแบบหล่อให้เปิด
แล้วใช้คีมคีบออกมา

ค. เครื่องรีดร้อน (Hot Rolling M/C) เครื่องรีดร้อน
ของโรงงานตัวอย่างที่ใช้แปรรูปอะลูมิเนียมในขณะร้อน เป็นเครื่องรีดร้อนขนาด
เล็กโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกกลิ้งขนาด 30 เซนติเมตร ความยาวลูกกลิ้ง 50
เซนติเมตร เครื่องรีดร้อนของโรงงานตัวอย่างมีอัตราการชำรุดสูง โดยเฉพาะ
ลูกปืนแกนเพลลา ซึ่งมักจะแตกบ่อย ทำให้การผลิตต้องชะงักลง รายละเอียดดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องรีดร้อน	2 เครื่อง

ง. เครื่องตัดแผ่นอะลูมิเนียม (Shearing) เครื่องจักรในการตัดแผ่นอะลูมิเนียม เพื่อแบ่งซอยอะลูมิเนียมเป็นขนาดต่าง ๆ โรงงานตัวอย่างได้ใช้เครื่องบีบแบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ (Eccentric Press) ติดตั้งใบมีดเพื่อตัดแผ่นอะลูมิเนียมที่ผ่านจากกระบวนการรีดร้อน ซึ่งตามปกติเครื่องตัดแผ่นอะลูมิเนียม (Shearing) นี้ ในอุตสาหกรรมประเภทนี้ได้ใช้เครื่องตัดแผ่นอะลูมิเนียม โดยเฉพาะ ซึ่งมีความแน่นหนาในด้านขนาด และปลอดภัยในการทำงาน รายละเอียดมีดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องตัดอะลูมิเนียมแผ่น	1 เครื่อง

จ. เครื่องรีดเย็น (Cold Rolling M/C) เครื่องรีดเย็นที่โรงงานตัวอย่างใช้เพื่อแปรขึ้นรูปในสภาพเย็นในขั้นสุดท้าย หลังจากแปรขึ้นรูปในสภาพร้อนมาก่อน ซึ่งการรีดเย็นมีจุดคิดว่าการรีดร้อนคือ สามารถควบคุมขนาดของโลหะในช่วงสุดท้ายได้แน่นอน และผิวของโลหะสะอาดเป็นมันเรียบสำหรับเครื่องรีดเย็นของโรงงานตัวอย่างใช้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกกลิ้ง 20 เซนติเมตร ความยาวลูกกลิ้ง 50 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องรีดเย็น	6 เครื่อง

ฉ. เตาอบคลายความเครียด (Annealing) เตาอบคลายความเครียดของโรงงานตัวอย่าง ที่ใช้เป็นที่ตั้งเป็นเตาอบแบบใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงาน เตาอบคลายความเครียดมีไว้เพื่อจุดประสงค์ในการทำให้แผ่นอะลูมิเนียมมีความนุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ไหลตัวได้ง่ายขณะขึ้นรูป สำหรับเตาอบคลายความเครียดของโลหะของโรงงานตัวอย่างมีขนาดความจุ 2 ลูกบาศก์เมตร ขนาดมิติ 2 เมตร x 1 เมตร x 1 เมตร สำหรับความร้อนที่ใช้ 180°C งบประมาณ 6 ชั่วโมง รายละเอียดมีดังนี้

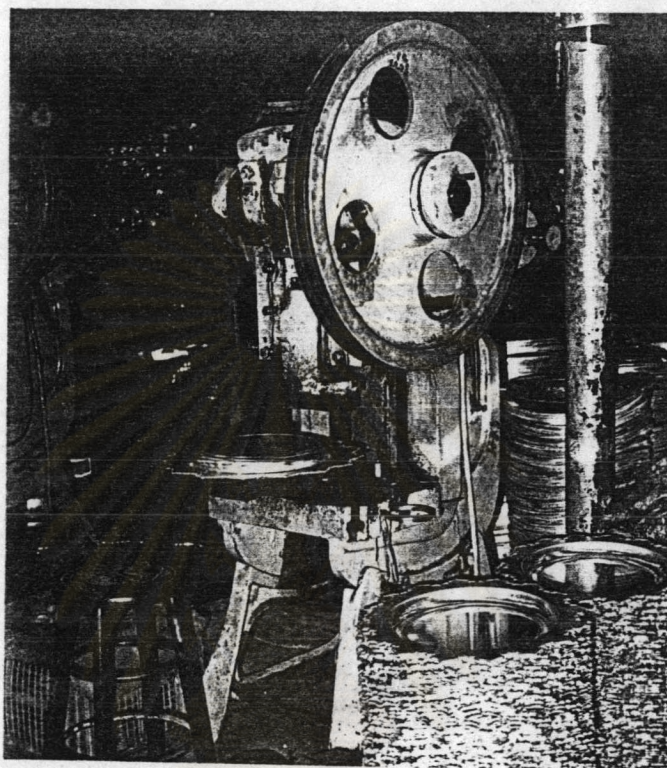
อันดับ	รายการ	จำนวน(เครื่อง)	กำลังผลิต
1.	ตู้อบไฟฟ้า ขนาดความจุ 2 ลูกบาศก์เมตร	1	ความจุ 2 ลูกบาศก์เมตร

3.3.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม

ในโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่า เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ส่วนใหญ่ขาดการบำรุงรักษา มีการใช้งานจนกระทั่งชำรุด (Break Down) จึงซ่อม และไม่มีการพัฒนาเครื่องจักรแต่อย่างใด รายละเอียดของเครื่องจักรที่ได้ไปสำรวจข้อมูลเบื้องต้นมีดังนี้

ก. เครื่องบีบแบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์กลาง (Eccentric Press) เครื่องบีบแบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์กลางที่โรงงานตัวอย่างใช้มีอยู่ 2 ชนิดคือ แบบใช้

พลังงานจากล้อช่วยแรงส่งให้เพลานาฬิกาใหญ่โดยตรง และแบบใช้พลังงานจากล้อช่วยแรงผ่านเฟืองทด แล้วจึงส่งให้เพลาลัด ดังในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงเครื่องปั่นแบบลูกเบี้ยวเชิงศูนย์

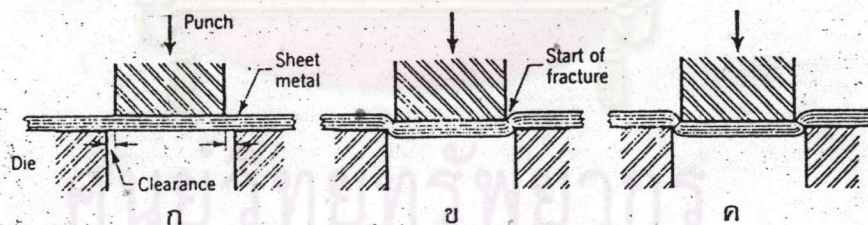
สำหรับเครื่องปั่นแบบลูกเบี้ยวเชิงศูนย์นี้ เป็นเครื่องจักรเอนกประสงค์ มีการใช้งานตั้งแต่ การตัดแผ่นกลม (Blanking), การขึ้นรูป (Drawing), การตัดเฉียง (Shearing), การตกแต่งชิ้นงาน (Trimming), การขึ้นลาย, การเจาะรู ฯลฯ โดยรายละเอียดของเครื่องปั่นลูกเบี้ยวเชิงศูนย์มีดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน (เครื่อง)
1.	เครื่องปั่นลูกเบี้ยวเชิงศูนย์แบบล้อส่งแรง	28
2.	เครื่องปั่นลูกเบี้ยวเชิงศูนย์แบบเฟืองทด	16

การช่างงานของ เครื่องปั๊มแบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์กลาง

การตัด (Shearing)

การตัดจะทำให้วัสดุชิ้นงานเกิดความเค้นมากที่สุดภายในบริเวณที่ขอบระหว่างคมตัดของเครื่องมือนั้น ดังภาพที่ 3.5 ก ตัวอัดจะค่อย ๆ อัดลงบนแผ่นวัสดุชิ้นงานทำให้วัสดุชิ้นงานเปลี่ยนรูปไป เช่น ภาพที่ 3.5 ข วัสดุชิ้นงานจะมีความเค้นสูงในบริเวณขอบของตัวอัดและแบบพิมพ์ รอยแตกจะเริ่มเกิดขึ้นบนแผ่นวัสดุชิ้นงานทั้ง 2 ข้าง เมื่อมีแรงอัดมากขึ้นก็จะทำให้วัสดุชิ้นงานเพิ่มรอยแตกมากขึ้นเรื่อย ๆ จนรอยแตกจะมาบรรจบกันตรงจุดกึ่งกลางพอดี ดังภาพที่ 3.5 ค ค่าของพิทักความเค้นเป็นสิ่งสำคัญมากในการออกแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ สำหรับอะลูมิเนียมประมาณ 5-8 เปอร์เซ็นต์ของความหนาของชิ้นงาน ถ้าค่าพิทักความเค้นไม่ถูกต้องจะทำให้รอยแตกขาดจากกันไม่มาบรรจบกันที่จุดกึ่งกลางของงาน ทำให้ต้องใช้เวลาตัดสูงขึ้นและจะไม่ได้ชิ้นงานตามที่ต้องการ



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการตัดโลหะ

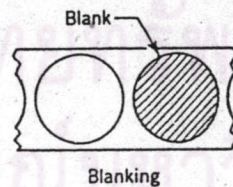
ภาพที่แสดงการตัดเป็นตัวอัดและพิมพ์ที่หน้าเรียบ ซึ่งเป็นแบบที่ต้องใช้กำลังสูงในการอัดเพื่อเป็นการลดแรงที่จะตัดวัสดุชิ้นงานผิวหน้าของตัวอัดและแบบพิมพ์ควรจะทำให้เอียงเป็นมุม ซึ่งช่วยในการกระจายแรงการตัดได้ดี โดยให้มุมเอียงของตัวอัดและแบบพิมพ์อยู่ในช่วง $1/4$ ของความหนาทั้งหมด จะช่วยลดแรงตัดลงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

การตัดวัสดุชิ้นงานมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

1. นำวัสดุชิ้นงานที่จะตัดวางบนแบบแม่พิมพ์ แล้วอัดตัวอัดลงมาสัมผัสกับแผ่นวัสดุชิ้นงาน
2. เพิ่มแรงอัดแก่วัสดุชิ้นงานเรื่อย ๆ โดยที่ตัวอัดเคลื่อนที่ตัดชิ้นงานลงไปอยู่ในแบบพิมพ์ และจุดคมตัดของตัวอัดและแบบพิมพ์พร้อมที่จะตัดส่วนบนและล่าง ถ้าเลื่อนตัวอัดขึ้นจะปรากฏว่าวัสดุชิ้นงานที่ถูกอัดจะเป็นรูปตัวอัดและแบบพิมพ์ วัสดุที่ถูกอัดนี้จะไม่มีการคืนรูป
3. เพิ่มแรงอัดแก่วัสดุชิ้นงานจนกระทั่งขาดออกจากกัน โดยจะเริ่มฉีกขาดตามคมของตัวอัด การฉีกขนาดของวัสดุชิ้นงานจะแผ่กระจายไปทั่วทุกส่วน และจุดนี้เองแผ่นวัสดุชิ้นงานจะเกิดรอยแตกแยกมาบรรจบกันที่จุดกึ่งกลางพอดี จะได้ชิ้นงานที่ตัดขาดออกจากกันอย่างสมบูรณ์

การตัดแผ่นกลม (Blanking)

การตัดแผ่นกลมที่แสดงในภาพที่ 3.6 เป็นการตัดแผ่นชิ้นงานให้เป็นรูปร่างวงกลมในกรณีตัวอัดที่ใช้ตัดจะเรียบและมีมุมเอียง ส่วนที่ตัดออกมาเป็นรูปร่างกลมนี้จะนำไปใช้งานต่อไป



ภาพที่ 3.6 แสดงการตัดแผ่นกลมชิ้นงาน

การตัดหรือเจาะแผ่นชิ้นงาน (Punching or piercing)

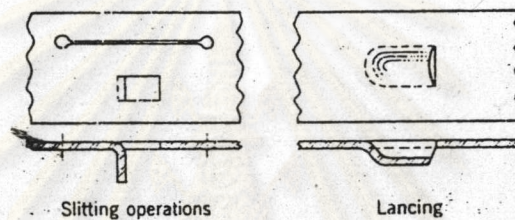
เป็นการตัดหรือเจาะวัสดุชิ้นงานโดยตัวอัดและแบบพิมพ์ ส่วนที่ถูกตัดหรือเจาะออกมาเป็นส่วนที่ไม่ต้องการใช้

การตัดขอบชิ้นงาน (Trimming)

เป็นวิธีการตัดขอบวัสดุชิ้นงาน ซึ่งเป็นงานที่ทำในขั้นสุดท้ายหรือต้องการตัดเอาเศษของวัสดุชิ้นงานเพียงเล็กน้อย

การตัดพับ (Slitting)

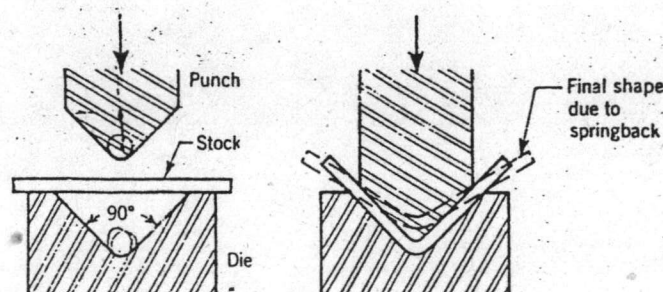
เป็นวิธีการตัดชิ้นงานที่ไม่สมบูรณ์จากแผ่นวัสดุชิ้นงาน ซึ่งเป็นงานที่ตัดขาดเพียงบางส่วน และตัดพับงอ ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดงการตัดพับชิ้นงาน

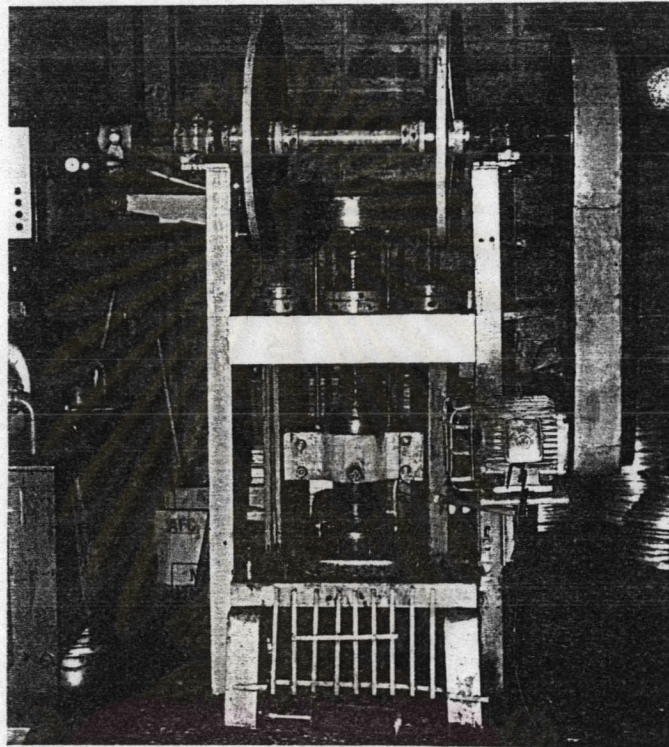
การตัดและขึ้นรูปวัสดุชิ้นงาน (Bending and Forming)

การตัดและขึ้นรูปเป็นวิธีที่ใช้กับเครื่องมือชนิดเดียวกับการตัด แต่เป็นการขึ้นรูปโดยที่วัสดุชิ้นงานไม่ตัดขาดออกจากกัน การตัดหมายถึงการพับหรือการงอบางส่วนของชิ้นงาน ส่วนการขึ้นรูปหมายถึงการทำให้วัสดุชิ้นงานมีรูปร่างตามที่ต้องการ ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 แสดงการคั้นของวัสดุในขณะตัดและขึ้นรูปวัสดุ

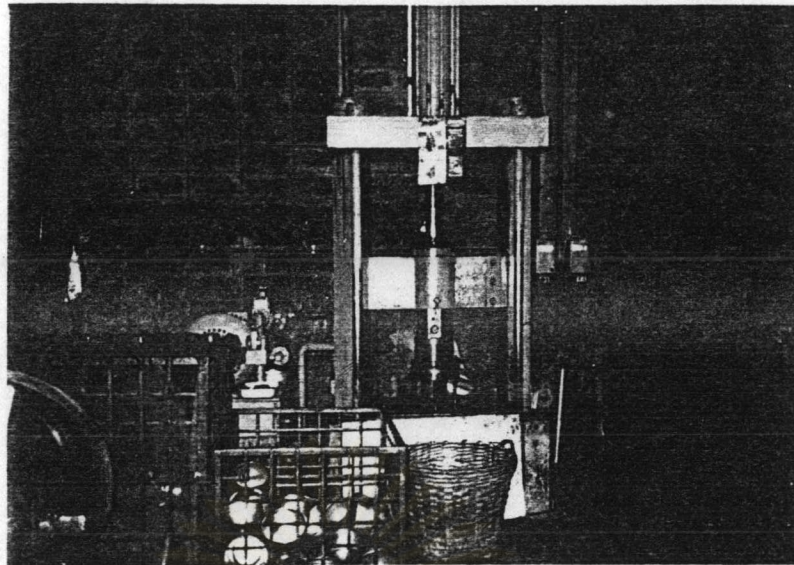
ข. เครื่องบีบแบบสกรู (Screw Press) เครื่องบีบแบบสกรูที่โรงงานตัวอย่างใช้เป็นชนิด Three-Disc Screw Press ซึ่งใช้ในการบีบขึ้นรูปและตีลาย ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แสดงเครื่องบีบแบบสกรู

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องบีบแบบสกรู	2 เครื่อง

ค. เครื่องบีบไฮดรอลิก (Hydraulic Press) เครื่องบีบไฮดรอลิกของโรงงานตัวอย่างใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Drawing) โดยขึ้นรูปเป็นภาชนะ เช่น เป็นรูปทรงกระบอก ฟา กล่อง การทำงานโดยใช้ตัวอัดกดแผ่นขึ้นงานผ่านลงไปในแบบพิมพ์ ซึ่งเครื่องบีบไฮดรอลิก ของโรงงานตัวอย่างจะให้แรงอัด 2 ครั้งพร้อมกัน โดยครั้งแรกจะเป็นการยัดขึ้นงานและครั้งที่ 2 เป็นการอัดตั้งขึ้นงาน



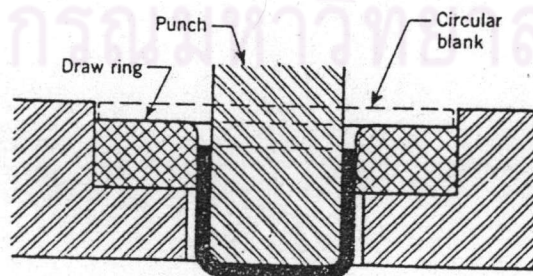
ภาพที่ 3.10 แสดง เครื่องปั๊มแบบไฮดรอลิค

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องปั๊มไฮดรอลิค	5 เครื่อง

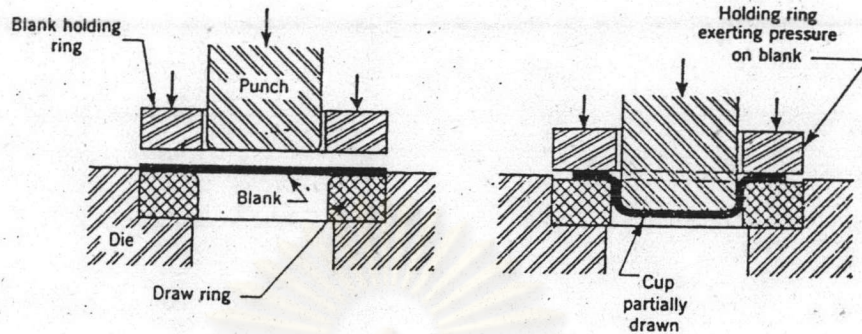
การใช้งานของ เครื่องปั๊มไฮดรอลิค

การอัดดึงขึ้นรูป (Drawing)

การอัดดึงขึ้นรูปใช้ในการขึ้นรูปภาชนะ เช่น รูปถ้วย ฝา หรือ พวงกลอง เป็นต้น การทำงานโดยใช้ตัวอัดกดแผ่นขึ้นงานผ่านลงไปในแบบแม่พิมพ์ ดังภาพที่ 3.11



งานดึงวัสดุขึ้นงานที่บาง ส่วนมากจะใช้แรงอัด 2 ครั้ง เพื่อให้การดึงและยึดขึ้นงานดีขึ้น ดังภาพที่ 3.11

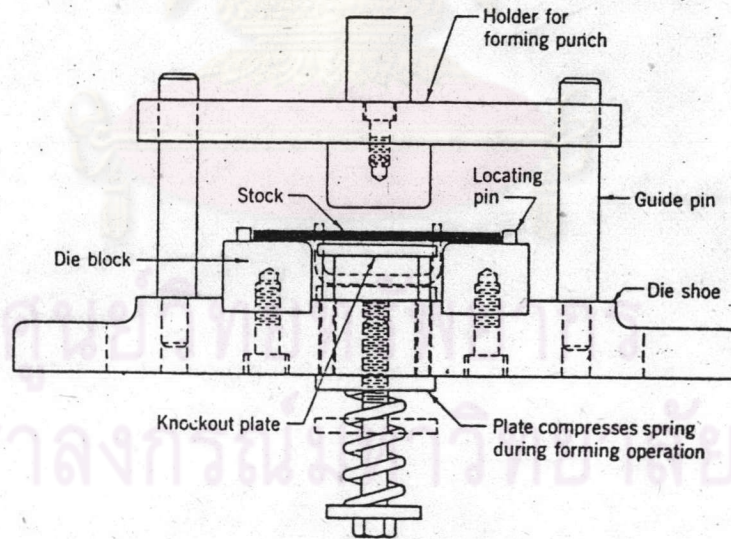


ภาพที่ 3.11 แสดงขั้นตอนการดึงขึ้นรูปวัสดุ

แบบแม่พิมพ์ขึ้นรูปวัสดุขึ้นงาน (Forming punch and die)

แบบแม่พิมพ์ขึ้นรูปซึ่งออกแบบใช้ตัดแผ่นวัสดุให้เป็นรูปถ้วย ดังภาพที่

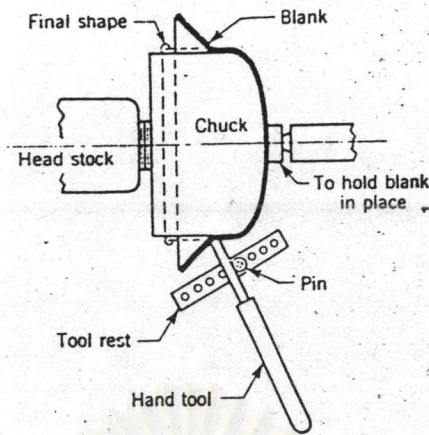
3.12



ภาพที่ 3.12 แสดงการขึ้นรูปด้วยแบบแม่พิมพ์

ง. เครื่องขึ้นรูปแบบหมุนขึ้นรูป (Spinning M/C)

เครื่องขึ้นรูปแบบหมุนขึ้นรูป ที่โรงงานตัวอย่างใช้ ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานหน้าตัดกลมเพื่อ แปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทภาชนะ ลักษณะของเครื่อง Spinning จะมี ลักษณะคล้ายเครื่องกลึงซึ่งหมุนด้วยความเร็วสูงดังภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 แสดงการหมุนขึ้นรูปโลหะ

ในทางปฏิบัติชิ้นงานจะถูกขึ้นรูปได้โดยใช้เครื่องมือที่มีปลายทู่ ซึ่งทำการอัดหรือกดแผ่นโลหะให้ติดกับแบบ (Mould) การเคลื่อนที่ของเครื่องมือใช้บังคับด้วยมือโดยตรง ชิ้นงานจะทำจากแผ่นโลหะที่ถูกบีบเป็นถ้วยมาก่อน จากนั้นจึงใช้เครื่องหมุนขึ้นรูป ขึ้นรูปเป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามแบบ (Mould)

ข้อมูลด้านเครื่อง Spinning ของโรงงานตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องขึ้นรูปแบบหมุนขึ้นรูป	6 เครื่อง

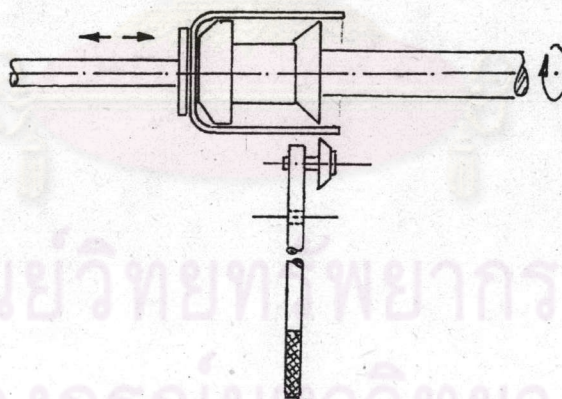
จ. เครื่องเข็นน้ำมัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างต้องผ่านกระบวนการขึ้นรูป ด้วยเครื่องจักรต่าง ๆ การขึ้นรูปจะต้องมีการไหลตัวของชิ้นงานในแบบ ดังนั้นเพื่อที่จะช่วยให้การไหลตัวได้ดีขึ้นจึงจำเป็นต้องมีสารหล่อลื่นประเภทน้ำมัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดของเนื้อโลหะ ดังนั้นเพื่อความรวดเร็วในการชะโรลมน้ำมันจึงใช้เครื่องเข็นน้ำมันช่วย และเครื่องเข็นน้ำมันมีจำนวนดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องเข็นน้ำมัน ขนาดความยาว 1.5 เมตร	1 เครื่อง
2.	เครื่องเข็นน้ำมัน ขนาดความยาว 1 เมตร	1 เครื่อง

ฉ. เครื่องตัดและม้วนขอบ (Cutting & Curling M/C)

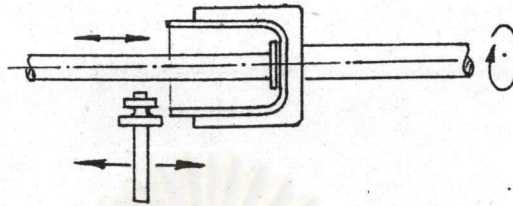
เครื่องตัดและม้วนขอบผลิตภัณฑ์มีลักษณะคล้ายกับเครื่องขึ้นรูปแบบหมุน แต่ที่แตกต่างเห็นได้ชัดคือ ชุดหัวจับ (Chuck) ของตัวเครื่องเครื่องตัดและม้วนขอบนี้ มีความสามารถในการตัดและม้วนขอบต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ตัดขอบชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการบีบขึ้นรูป โดยต้องมีชุดแบบหัวจับ (Chuck) เพื่อใช้เป็นแบบสำหรับใส่ชิ้นงานที่ต้องการตัด



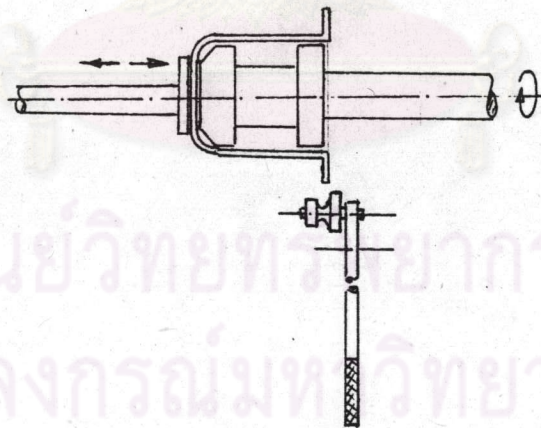
ภาพที่ 3-14 แสดงการตัดขอบชิ้นงาน

- ม้วนขอบในชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการม้วนขอบใน เช่น ขัน, กากลม ฯลฯ จะต้อง ผ่านเครื่องตัดและม้วนขอบ ซึ่งกรรมวิธีม้วนขอบแสดงดังภาพ โดยกรรมวิธีม้วนขอบในชิ้นงานจะเป็นกรรมวิธีที่ต่อจากการตัดชิ้นงาน



ภาพที่ 3.15 แสดงการม้วนขอบในของชิ้นงาน

- ม้วนขอบนอกชิ้นงาน ในการม้วนขอบนอกชิ้นงาน เป็นกรรมวิธีที่ต่อจากการป้อนชิ้นรูป โดยกรรมวิธีจะมีการตัดขอบ และม้วนขอบนอก ในกระบวนการเดียวกัน



ภาพที่ 3.16 แสดงการม้วนขอบนอกของชิ้นงาน

- เบ่ง-ขยายชิ้นงาน เครื่องตัดและม้วนขอบสามารถใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานต่าง ๆ เช่น การขยายขอบ, เบ่งชิ้นงาน ซึ่งกรรมวิธีขึ้นรูปแบบนี้ไม่สามารถใช้กับเครื่องป้อนไฮดรอลิกได้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องตัด-ม้วนขอบ	17 เครื่อง

ช. เครื่องกลึงลาย เครื่องกลึงลายของโรงงานตัวอย่างที่ใช้เป็นเครื่องกลึงลายแบบเครื่องกลึงทั่วไป ใช้ในการผลิตชิ้นตบแต่งผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงาม โดยการกลึงลายในผลิตภัณฑ์มีลายต่าง ๆ เช่น ลายดอกไม้, ลายรูปสัตว์ต่าง ๆ สำหรับรายละเอียดของเครื่องมีดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องกลึงลาย	5 เครื่อง

ช. เครื่องเจาะ เครื่องเจาะใช้ในการเจาะผลิตภัณฑ์ เช่น การเจาะรูมือจับถังน้ำชา เจาะรูมือจับหม้อข้าว โดยเครื่องเจาะเหล่านี้จะต้องมีแบบ (Mould) ที่สามารถยึดชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ แล้วจึงทำการเจาะ ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการบวม หรือ การเสียรูปทรง ของผลิตภัณฑ์ สำหรับเครื่องเจาะของโรงงานตัวอย่างมีดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องเจาะ	3 เครื่อง

๗. เครื่องขัดทราย ขัดเงา เครื่องขัดทราย-ขัดเงา เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามและน่าใช้ขึ้น โดยเครื่องขัดทรายจะใช้ในการขัดรอยเชื่อม ส่วนเครื่องขัดเงาจะใช้ในการขัดทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม เครื่องจักรที่โรงงานตัวอย่างใช้มีดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องขัดทราย	4 เครื่อง
2.	เครื่องขัดเงา	3 เครื่อง

๘. เครื่องย้ำหมุด (Rivetting) เครื่องย้ำหมุดใช้ในการย้ำหมุด (Rivet) ผลิตภัณฑ์กับชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้ยึดติดแน่นโดยใช้หมุดย้ำ เช่น ตัวหม้อข้าวกับหูจับ สำหรับจำนวนเครื่องย้ำหมุด มีดังนี้

อันดับ	รายการ	จำนวน
1.	เครื่องย้ำหมุด	10 เครื่อง

3.4 วัตถุดิบ (Materials)

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ อะลูมิเนียมแท่ง (Ingot) เป็นวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด อะลูมิเนียมแท่ง (Ingot) ที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบนี้เป็นอะลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.0 โดยนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย บาเรนห์ ฯลฯ นอกจากนี้ทางโรงงานยังได้ใช้วัตถุดิบคือพวกเศษอะลูมิเนียม ได้แก่ สายไฟอะลูมิเนียม, ภาชนะอะลูมิเนียมเก่า ฯลฯ มาเป็นวัตถุดิบในการผลิต โดยผสมกันนอัตราส่วนอะลูมิเนียมแท่ง : อะลูมิเนียมเก่า=70:30

นอกจากนี้ยังมีเคมีภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ ทิตาเนียม (Titanium) เพื่อใช้ผสมทำให้เนื้ออะลูมิเนียมละเอียดง่ายแก่การขึ้นรูป และคลอรีนเหลวใช้สำหรับกำจัดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการหลอม

3.5 พลังงาน (Energy)

พลังงานที่ใช้ในการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม นั้นการหลอมจะใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง และใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงาน ในการอบสำหรับการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม จะใช้ พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด

3.6 แรงงาน (Labour)

การใช้แรงงานของโรงงาน ตัวอย่างนี้ ส่วนใหญ่ทางโรงงานจะจ้างแรงงานแบบลูกจ้างตามผลงาน และแบบจ้างแรงงานผลิตเหมาตามใบสั่ง และเนื่องจากเครื่องจักรของโรงงานตัวอย่างที่ใช้เป็นแบบธรรมดา (Manual) จึงจำเป็นต้องจ้างแรงงานเป็นจำนวนมากโดยจะมีพนักงาน 1 คน ต่อเครื่องจักร 1 เครื่อง แรงงานส่วนใหญ่มาจากชาวบ้านในท้องถิ่นนั้น และจากภาคอีสาน และเนื่องจากการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตซึ่งมีวิธีการคล้าย ๆ กัน พนักงานในฝ่ายผลิตจึงไม่จำเป็นต้องมีฝีมือหรือมีความรู้ทางด้านเทคนิคมากนัก โดยปกติคนงานใหม่เข้ามาทำงานเพียงไม่กี่วันก็สามารถเรียนรู้จากหัวหน้างาน และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญงานไม่ยากนัก สำหรับแรงงานที่ต้องอาศัยช่างฝีมือหรือช่างเทคนิค คืองานด้านการหลอมอะลูมิเนียม งานซ่อมบำรุง และงานปรับแต่งเครื่องจักร ช่างออกแบบแม่พิมพ์สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ซึ่งโดยทั่วไปจะอาศัยช่างเทคนิคในการเปลี่ยนชุดแม่พิมพ์ และปรับแต่งให้สามารถทำงานได้ดี แล้วจึงส่งมอบให้พนักงานฝ่ายผลิตที่ไม่ต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคมากนักผลิต แรงงานของโรงงานตัวอย่างมีทั้งหมดประมาณ 128 คน และสามารถจ้างแรงงานรับเหมาเป็นงานใดงานหนึ่งเพิ่มเติม โดยที่โรงงานไม่ต้องรับภาระในด้านเงินเดือนประจำ เวลาการทำงานปกติจะทำงานอาทิตย์ละ 6 วัน โดยทำงานตั้งแต่ 8 โมง

เข้า ถึง 5 โมงเย็น วันละ 8 ชั่วโมงเต็ม สวัสดิการต่าง ๆ ก็มีพร้อม ค่าแรงงานปกติตามอัตราค่าแรงขั้นต่ำ แต่ลักษณะงานเป็นแบบ งานตามผลงาน คือ ท้ามากได้ผลตอบแทนมาก ส่วนใหญ่พนักงานจะมีค่าแรงตั้งแต่ 120 บาทต่อวันขึ้นไป ดังนั้นโรงงานตัวอย่างนี้จึงไม่ค่อยมีปัญหาด้านแรงงานมากนัก สำหรับจำนวนแรงงานทั้งหมดพอสรุปได้ดังนี้

1. ผู้จัดการโรงงาน	1 คน
2. โรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นบาง	25 คน
3. โรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม	93 คน
4. บารุงรักษาเครื่องจักร	4 คน
5. บัญชีและการเงิน	5 คน

รวม	128 คน
	===

3.7 กระบวนการผลิต (Production Process)

กระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง มีการผลิตผลิตภัณฑ์จำนวนมากหลายแบบถึง 165 ชนิด โดยมีผลิตภัณฑ์หลัก ๆ เช่น ชันน้ำ ถาดชา ถังน้ำชา ฯลฯ ลักษณะของกระบวนการผลิต ยังไม่เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่อง ขณะที่ผู้วิจัยได้ไปทำการวิจัยพบว่าการผลิตค่อนข้างจะสับสนมากทำให้เกิดวัฏระหว่างผลิตสูง และเนื่องจากผลิตภัณฑ์มีมากแบบหลายชนิดและในสิ่งผลิตไม่แน่นอน คือโรงงานมีการผลิตตามใบสั่ง โดยเจ้าของโรงงานเป็นผู้รับใบสั่งงาน และจ่ายงานให้กับฝ่ายผลิต ทางฝ่ายผลิตเมื่อได้รับใบสั่งจะจัดเครื่องจักรที่ว่างทำการผลิต เนื่องจากผลิตภัณฑ์สามารถทำการผลิตกับเครื่องจักรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ โดยการเปลี่ยนเฉพาะชุดหัวจับหรือชุดแม่พิมพ์เท่านั้น ดังนั้นในการสำรวจสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่างเพื่อจะได้ทราบถึง กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อจะทำการค้นหาปัญหา และการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการผลิตเดิมได้ดีขึ้น

กระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างสามารถแบ่งออกได้ตามขั้นตอนการผลิตคือ

3.7.1 กระบวนการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

3.7.2 กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม

3.7.1 กระบวนการผลิตอะลูมิเนียมแผ่น และอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

ในกระบวนการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลมของโรงงานตัวอย่าง ได้ทำการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นขนาดความหนา ตามมาตรฐาน USG (United Standard Gauge) ซึ่งการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นบางและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลมได้ทำการผลิตที่อาคาร 1 สำหรับรายละเอียดและกรรมวิธีการผลิต มีรายละเอียดดังนี้

ก. วัตถุดิบ คือ อะลูมิเนียมแท่ง (Ingot) ที่มีความบริสุทธิ์ 99 เปอร์เซ็นต์ วัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างได้ วางกองไว้ในบริเวณการผลิต วัตถุดิบที่สั่งซื้อจากต่างประเทศและในประเทศมีคุณภาพไม่เหมือนกัน ที่คุณภาพดีผลิตจากประเทศแคนาดา นอกจากนี้ยังมีการใช้วัตถุดิบที่ใช้งานแล้วกลับมาหลอมใหม่วัตถุดิบที่ใช้งานแล้วเช่น สายไฟอะลูมิเนียม อัตราส่วนที่ใช้ในการผสมระหว่างอะลูมิเนียมแท่งและวัตถุดิบที่ใช้งานแล้วในอัตราส่วน 70:30 ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบที่ผ่านการใช้งานมาแล้วด้วย

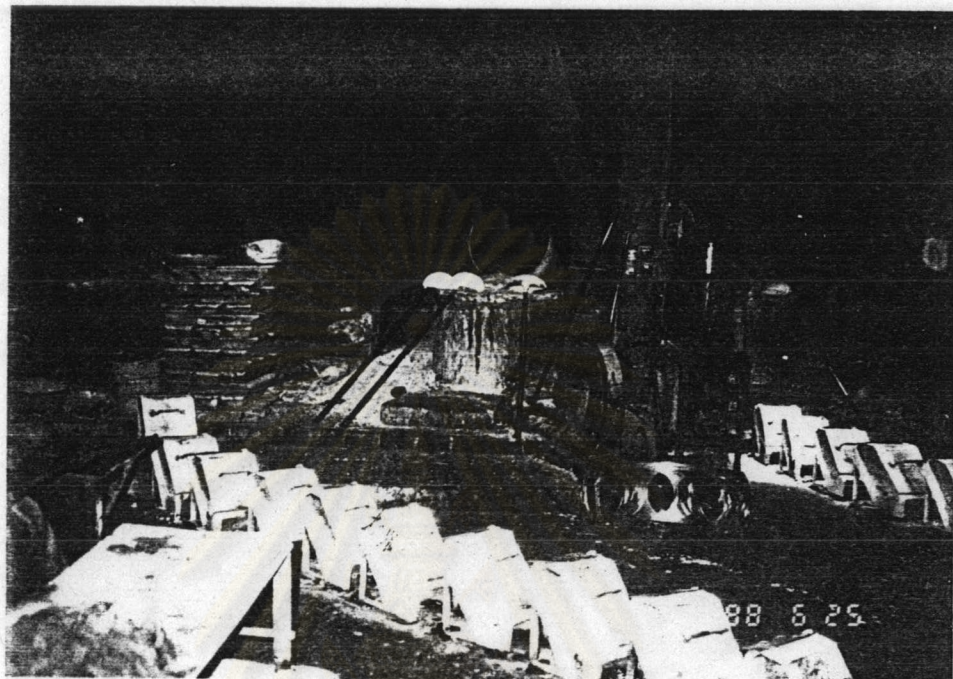
ข. นำอะลูมิเนียมแท่งและเศษอะลูมิเนียมบรรจุลงในเตาหลอมขนาด 250 กิโลกรัม เตาหลอมนี้จะใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง เมื่อหลอมจนละลายแล้วจะใส่ฟลักซ์ เพื่อไล่สิ่งสกปรกและแก๊สในน้ำโลหะออก ในการหลอมปกติจะได้น้ำโลหะ 8 ต่/วัน (คิด 1 ต่) คิดเป็นน้ำหนัก 2,000 กก/เตา/วัน



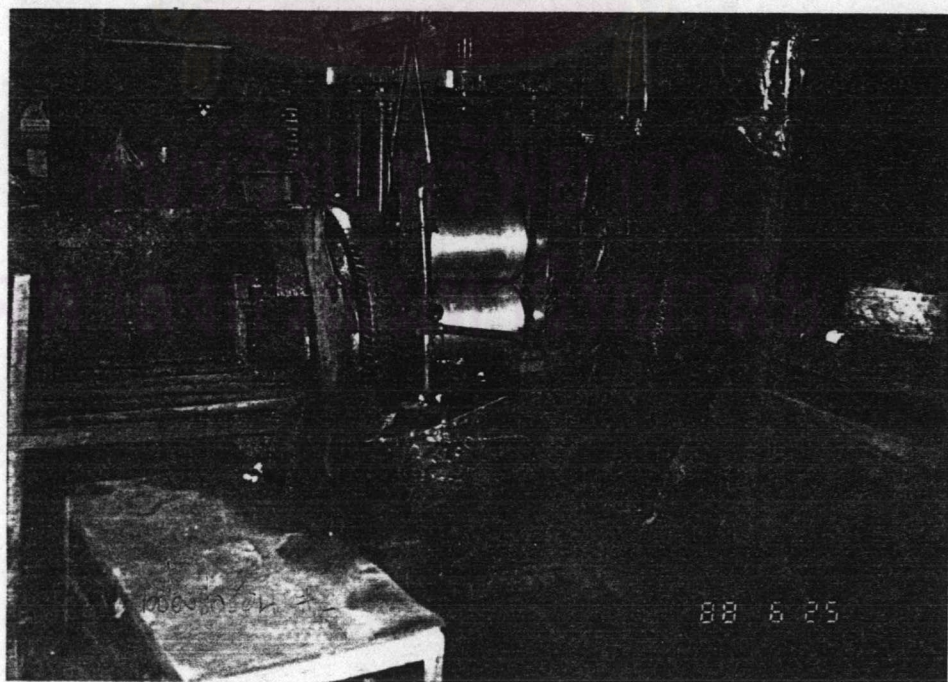
ภาพที่ 3.17 แสดงหลอมอะลูมิเนียมแท่ง

ค. หล่อแบบพิมพ์ (Pattern) อะลูมิเนียมที่หลอมแล้วจะถูกเทใส่พิมพ์ขนาด 25 x 230 x 300 มม. อะลูมิเนียมที่หล่อจากพิมพ์นี้จะมีน้ำหนักประมาณ 6.2 กิโลกรัม/แผ่น การเทใช้แรงงานคนคัตน้ำโลหะ เทใส่แม่พิมพ์ที่ละพิมพ์ ดังภาพที่ 3.18

ง. การรีดร้อน (Hot Rolling) อะลูมิเนียมแผ่นที่ได้จากการหลอมจะต้องนำมาทำการรีดในขณะที่ร้อน ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อโลหะแน่น และประหยัดเวลา เพราะอะลูมิเนียมขณะร้อน จะอ่อนสามารถแปรรูปได้ง่ายการรีดจะรีดจากขนาดความหนา 25 มิลลิเมตร ลดลงมาเหลือความหนาตามเบอร์ต่าง ๆ ของมาตรฐาน USG (United Standard Gauge) ดังภาพที่ 3.19



ภาพที่ 3.18 แสดงการหล่อแบบพิมพ์



ภาพที่ 3.19 แสดงการรีดร้อน

จ. ตัดขนาด (Shearing) อะลูมิเนียมแผ่นที่ผ่านการรีดร้อนจะถูกปล่อยให้เย็นแล้วจึงทำการแบ่งซอยตามความยาว โดยการตัดจะตัดตามขนาดที่จะนำไปผลิต

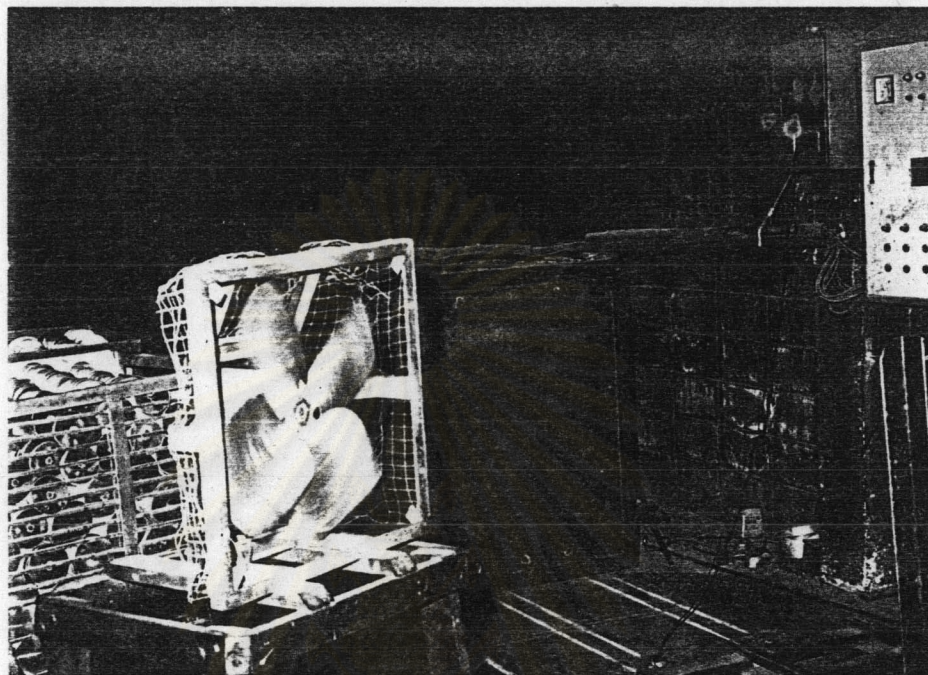
ฉ. การรีดเย็น (Cold Rolling) การรีดเย็นจะทำการรีดอะลูมิเนียมแผ่นที่ผ่านการตัดขนาดมารีดลดขนาดเป็นความหนาตามมาตรฐาน USG. (United Standard Gauge) ดังภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.20 แสดงการรีดเย็น

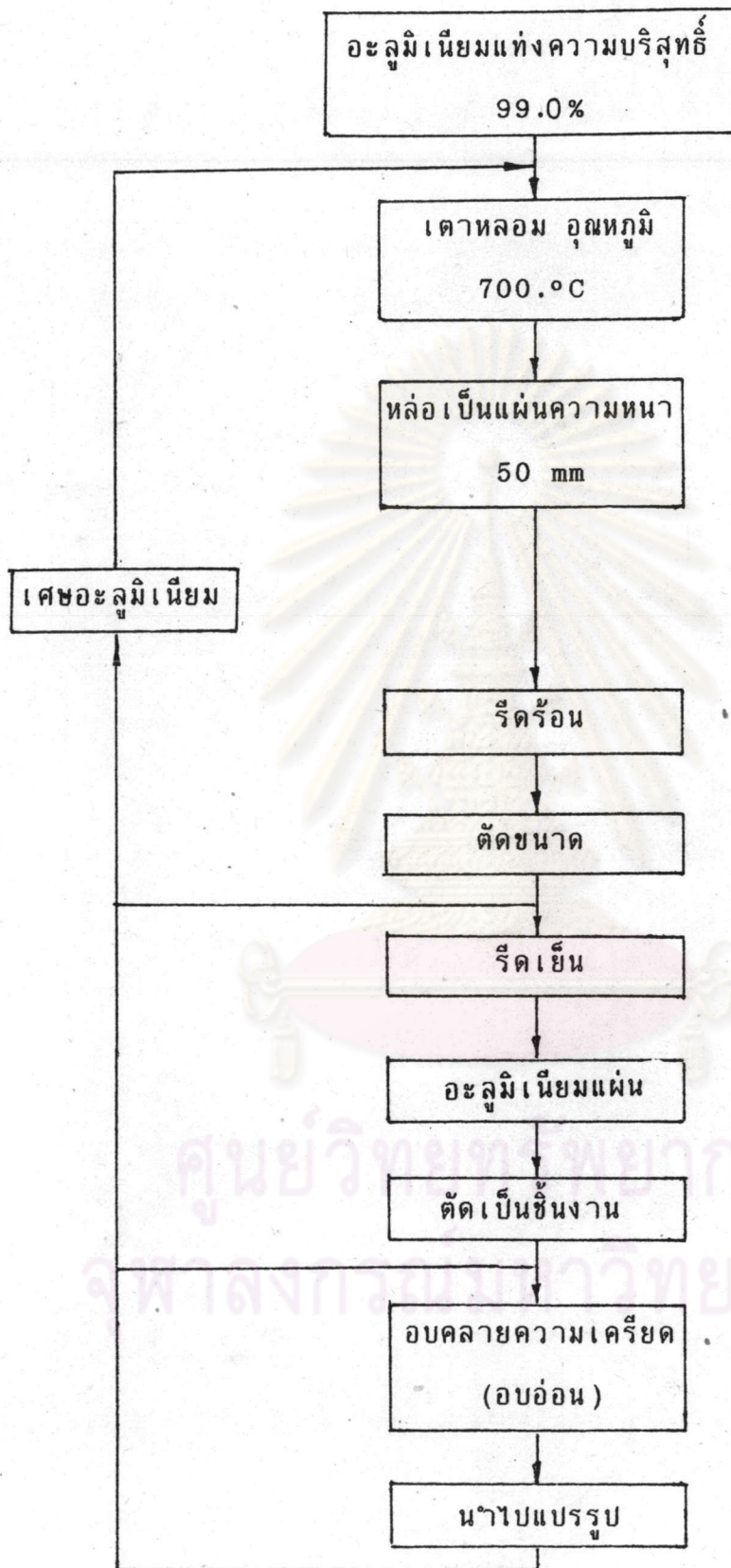
ช. การตัดแผ่นกลม จากนั้นจะนำอะลูมิเนียมแผ่นที่ผ่านกรรมวิธีรีดเย็นมาตัดเป็นชิ้นงานกลม (Blanking) ขนาดต่าง ๆ ตามผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต โดยใช้เครื่องปั๊มแบบลูกเบี้ยวเอียงศูนย์ (Eccentric Press) ตัด

ซ. อบคลายความเครียด อะลูมิเนียมแผ่นกลมที่ผ่านการตัดจะถูกนำไปอบคลายความเครียดที่ อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง เพื่อให้อะลูมิเนียมอยู่ในสภาวะอ่อนและเหนียวที่สุด ทำให้สะดวกในการขึ้นรูปโลหะ ดังภาพที่ 3.21



ภาพที่ 3.21 แสดงการอบคลายเครีด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.22 แสดงกรรมวิธีการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

3.7.2 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม

ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมของโรงงาน ตัวอย่างซึ่งได้ผลิตผลิตภัณฑ์จำนวนประมาณ 42 ประเภท และยังแบ่งตามขนาดต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์อีกจำนวนมาก ในกระบวนการผลิตนี้ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตก็มี เครื่องปั๊มขึ้นรูปประเภทต่าง ๆ เครื่องตัดและม้วนขอบ เครื่องขึ้นรูปแบบหมุนขึ้นรูป เครื่องขัด ฯลฯ สำหรับรายการผลิตภัณฑ์ที่โรงงานตัวอย่างผลิต ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงรายการผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง

อันดับ	รายการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)
1.	ขัน	5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26
2.	ขัดชุด	5, 8, 16, 18, 20, 22
3.	ขัดตัด	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20
4.	ปั้นโต	12, 14, 16, 18
5.	กะทะด้าม	32, 34, 36
6.	กะทะ 2 หู	32, 34, 36, 38, 40
7.	ถ้วยน้ำตัดขอบ	7
8.	ถ้วยน้ำ 10 Oz	
9.	กระป๋องน้ำม้วนขอบ	6, 7, 8, 9, 10, 11
10.	เหยือกเบียร์	
11.	ถาดชา	18
12.	ถาดกลม	14, 15
13.	พานโตก	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 40, 45, 52
14.	ถาดรูปไข่	40, 45, 50
15.	โถข้าว	20, 22, 24

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

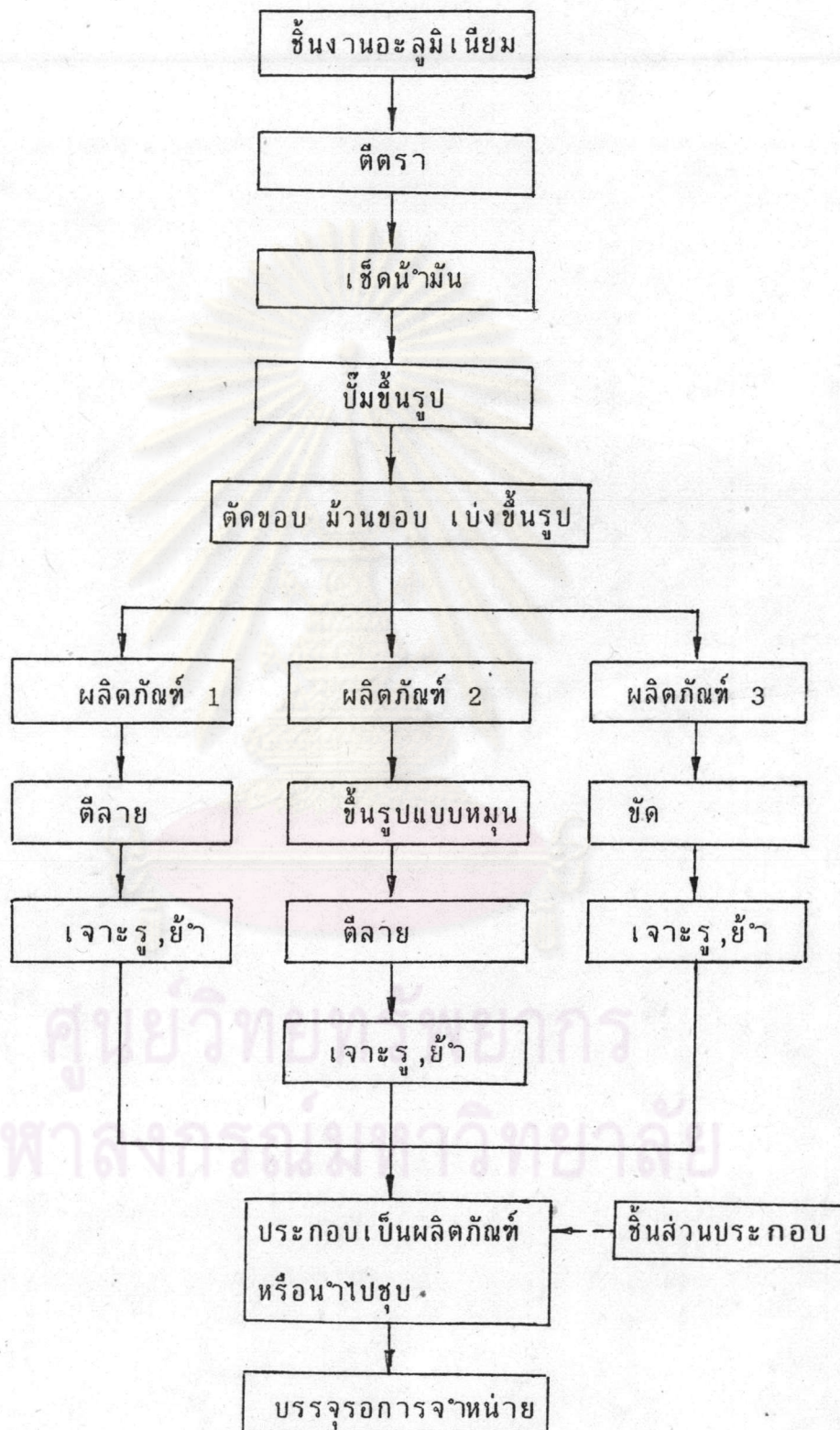
อันดับ	รายการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)
16.	ชาม	12, 14, 16, 18, 20, 22
17.	หม้อกระบอก	10, 12, 14
18.	ขันข้าว	8, 10, 11, 12, 14
19.	ทัพพี	
20.	ฝาบาตร	
21.	ขาบาตร	
22.	จานรองแก้ว	9, 10, 12
23.	ช้อนคาว	
24.	ช้อนชา	
25.	ช้อน-ล่อม	
26.	ภาตสี่เหลี่ยม	12 นิ้ว
27.	หม้อข้าว	18, 20, 22, 24, 28
28.	กระบวย	
29.	กึ่งน้ำชา	20, 22
30.	พานลาว	8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24
31.	พานแว่นฟ้า	22, 24, 26, 28, 30, 32
32.	ภาตกลีบบัว	32, 34, 36, 40
33.	ภาตมะยม	44, 48
34.	ภาตขนม	20, 22, 24, 28
35.	ตัวตลับแป้ง	7, 8, 10, 12
36.	กระตักน้ำแข็ง	14, 16, 18
37.	กึ่งน้ำแข็ง	14
38.	กึ่งคูลเลอร์	18, 20
39.	กึ่งลายสั้	32, 34, 38

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

อันดับ	รายการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)
40.	หม้อแขก	14, 18, 22, 26, 30
41.	กอละมัง	32, 36
42.	เตาอาหรับ	เล็ก, กลาง, ใหญ่

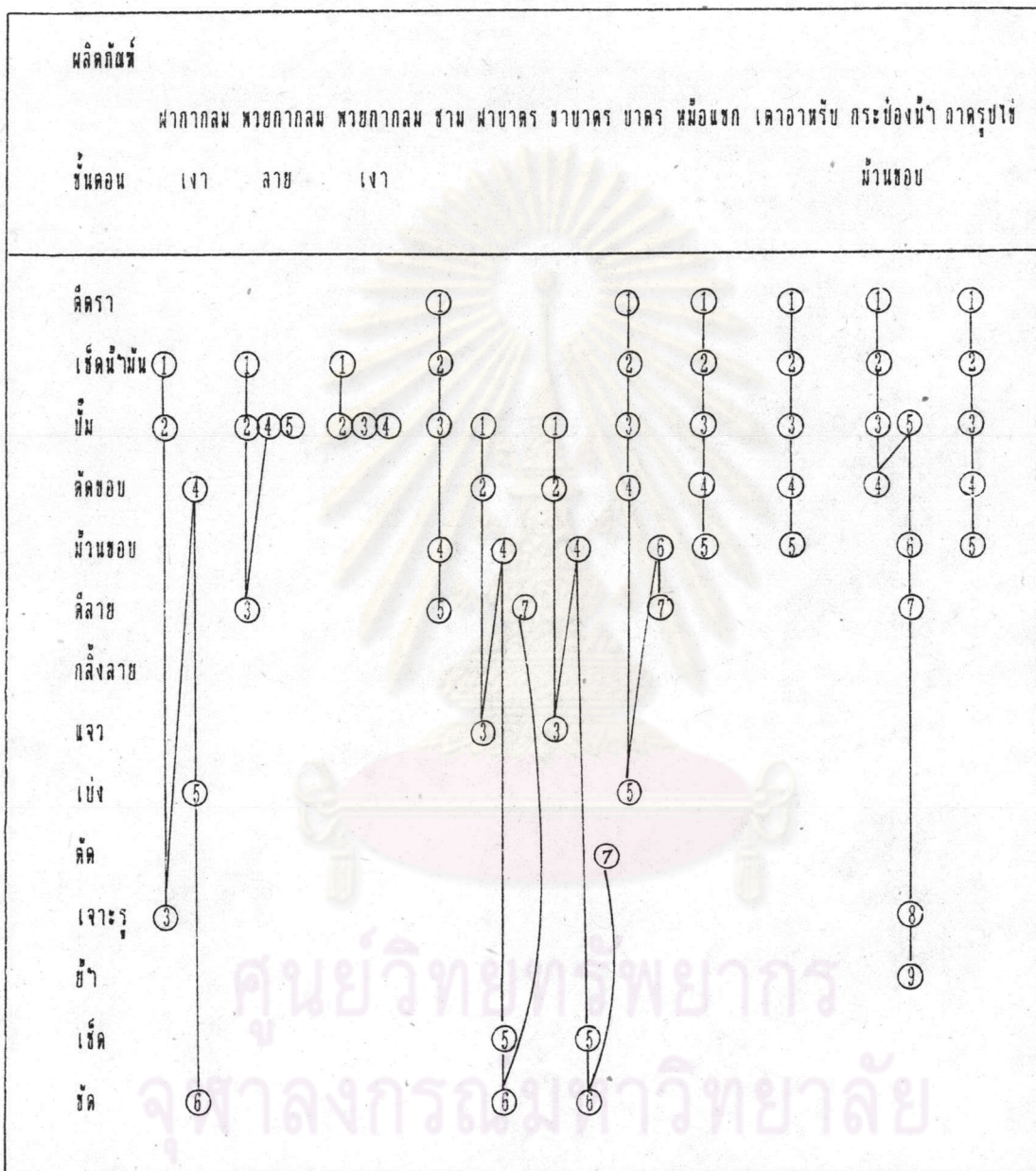
กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีความซับซ้อนและขั้นตอนแต่ละกระบวนการซับซ้อนเมื่อผลิตหลาย ๆ ผลิตภัณฑ์พร้อม ๆ กัน ทำให้ไม่ทราบว่าจะมีผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกมาจากกระบวนการเมื่อใดผลิตเสร็จก็วางทิ้งไว้ระหว่างกระบวนการผลิตสำหรับกระบวนการผลิตอย่างคร่าว ๆ แสดงดังภาพที่ 3.23 และกระบวนการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์จะแสดงในแผนภูมิกระบวนการผลิตดังตารางที่ 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.23 แสดงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทางอะลูมิเนียม

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)



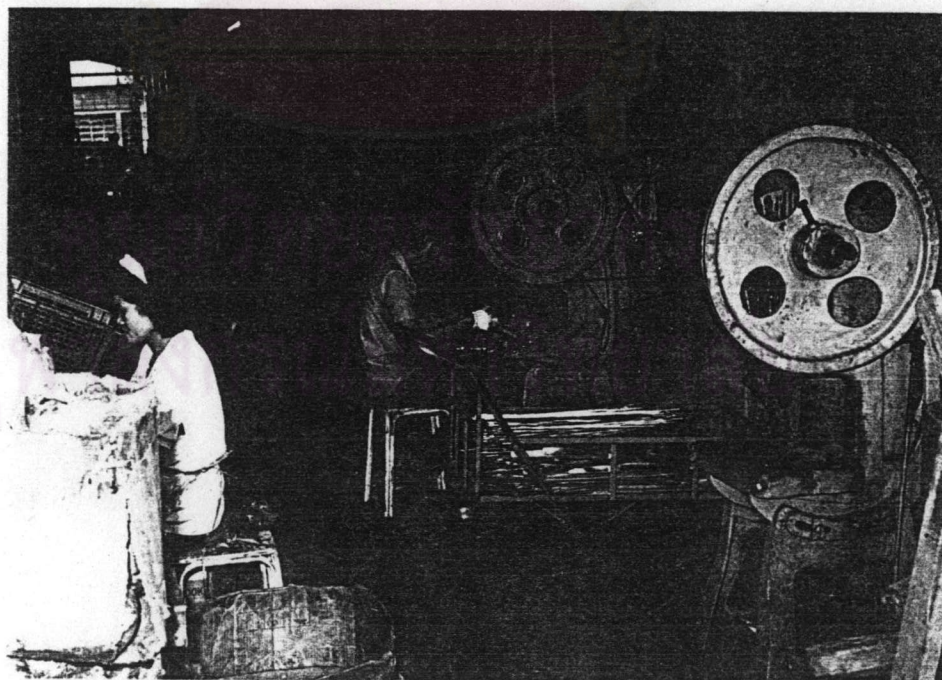
ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์													
	ชั้นน้ำ	ชั้นน้ำ	ชั้นรด	ชั้นตัด	กันบ่บ่โต	กันบ่บ่โต	ชั้นกลางบ่บ่โต	ชั้นกลางบ่บ่โต	ชั้นร่บ่บ่โต	ผ่าบ่บ่โต	แกนบ่บ่โต	ลาดกลับบัว	ลาดชนม
ชั้นคอน	7-20	22-26			24	26-28	24	26-18	14-28				
ดีครา	①	①	①	①	①	①	①	①				①	①
เข็คน้ำมัน	②	②	②	②	②	②	②	②		①	②	②	②
บ่บ่	③	③ ⑥	③	③	③	③	③	③		②	③	③ ⑤	③
คัดขอบ	④	④	④	⑤	④	④	④	④		③	④	④	④
ผ่านขอบ	⑤	⑤	⑤	⑥	⑤	⑤	⑤	⑤		④	⑤	⑤	⑤
ดีลสาย		⑦		④	⑤	⑥	⑤	⑥		①	④	⑥	
กลิ้งลาย					④	⑤		⑥					
แฉว				④									
เบ่ง							④	⑤		⑤			
คัด											②		
เจาะรู					⑦	⑦	⑥	⑦			③		
ฆ่า					⑧	⑧	⑦	⑧			⑤		
เข็ด				⑥									
ขัด				⑦									
ซอยแกน											①		

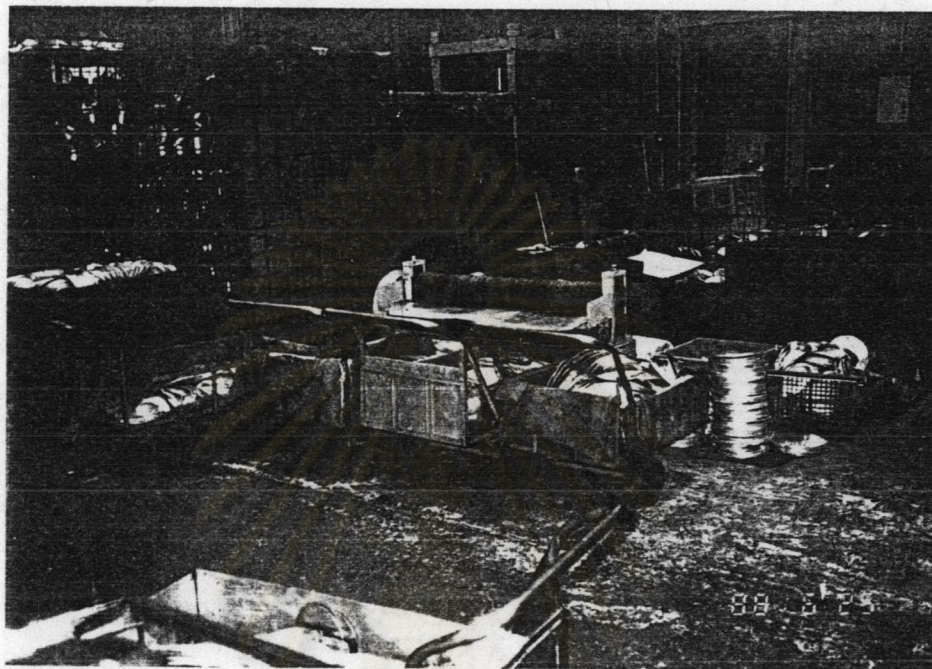
เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมละเอียดมากยิ่งขึ้น ทางผู้วิจัยจะได้อธิบายถึงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้าหลาย ๆ ประเภท และใช้เครื่องจักรร่วมกันในการผลิต รายละเอียดต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมของโรงงานตัวอย่างมีดังนี้

- ชิ้นงาน แผ่นตัดกลมที่ผ่านการอบคลายความเครียดแล้ว จะถูกขนถ่ายมาในโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม เพื่อผ่านกระบวนการแรกของการผลิต คือ การตีตราเพื่อบอกเครื่องหมายหรือยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ 3.24

- เมื่อชิ้นงานแผ่นของตีตราแล้ว จะถูกนำมาเข้ดน้ำมันเพื่อการไหลตัวขณะขึ้นรูปด้วยเครื่องเข้ดน้ำมัน ดังภาพที่ 3.25

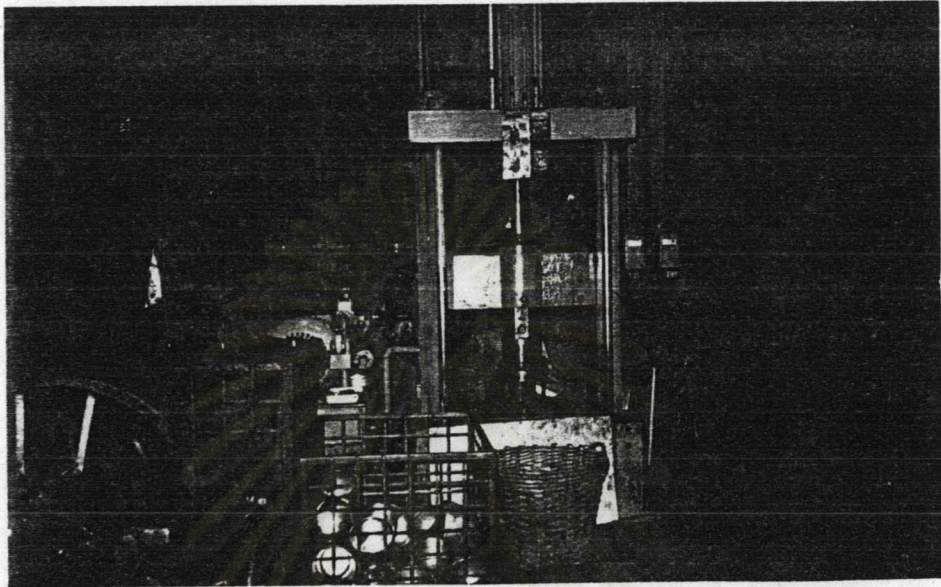


ภาพที่ 3.24 แสดงการตีตราอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

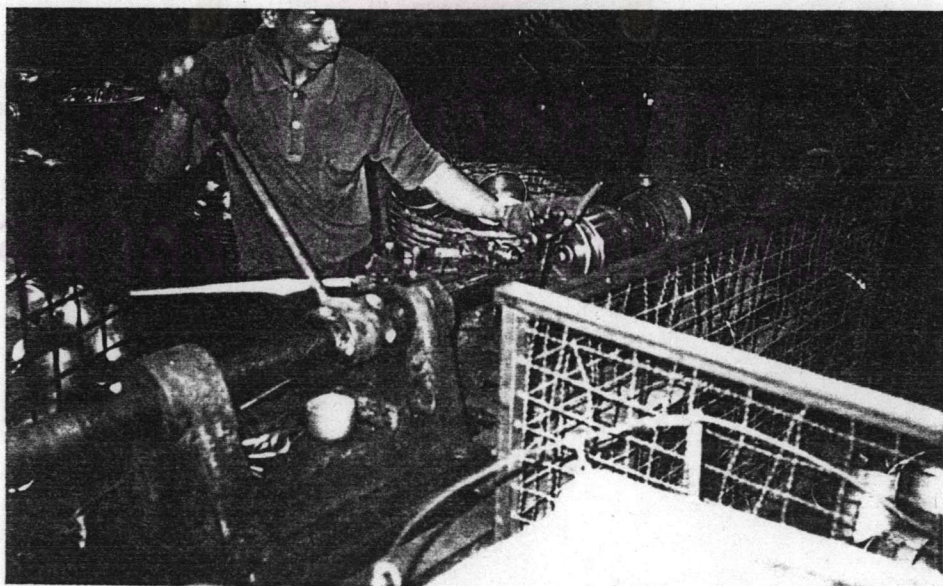


ภาพที่ 3.25 แสดงการเข็ดน้ำมันของอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

- ชิ้นงานที่เข็ดน้ำมันแล้วจะถูกนำไปผ่านกระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องปั๊มไฮดรอลิคและเครื่องปั๊มแบบสกรูเพื่อขึ้นรูปชิ้นงานให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้บริโภค สำหรับการขึ้นรูปถ้าชิ้นงานลดขนาดมากจึงใช้กรรมวิธีขึ้นรูป 2 ครั้ง ดังภาพที่ 3.26
- เมื่อขึ้นรูปแล้วจะถูกนำไปผ่านกระบวนการตัดและม้วนขอบ (Cutting & Curling) ซึ่งเครื่องตัดและม้วนขอบนี้สามารถเปลี่ยนหัวจับ (Chuck) ตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 3.27

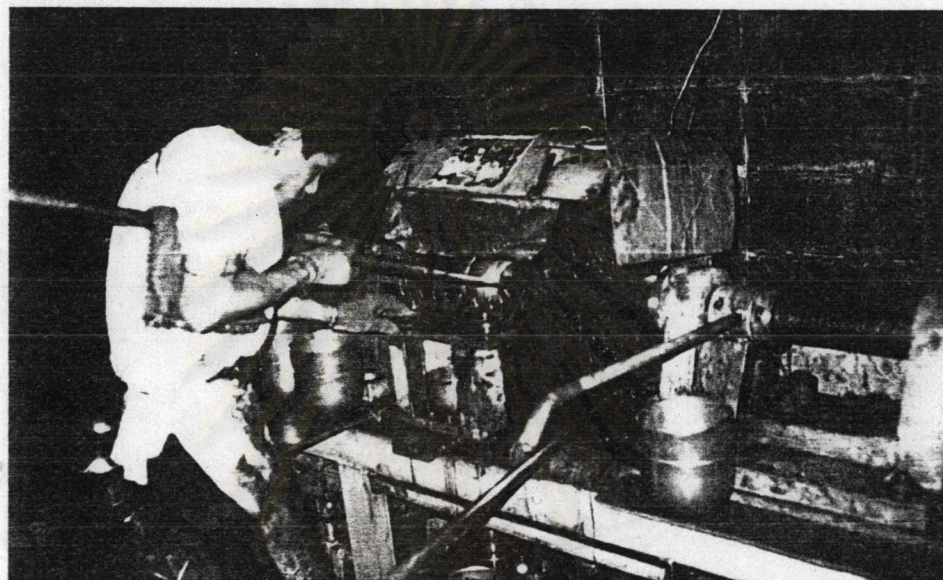


ภาพที่ 3.26 แสดงการบีบขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

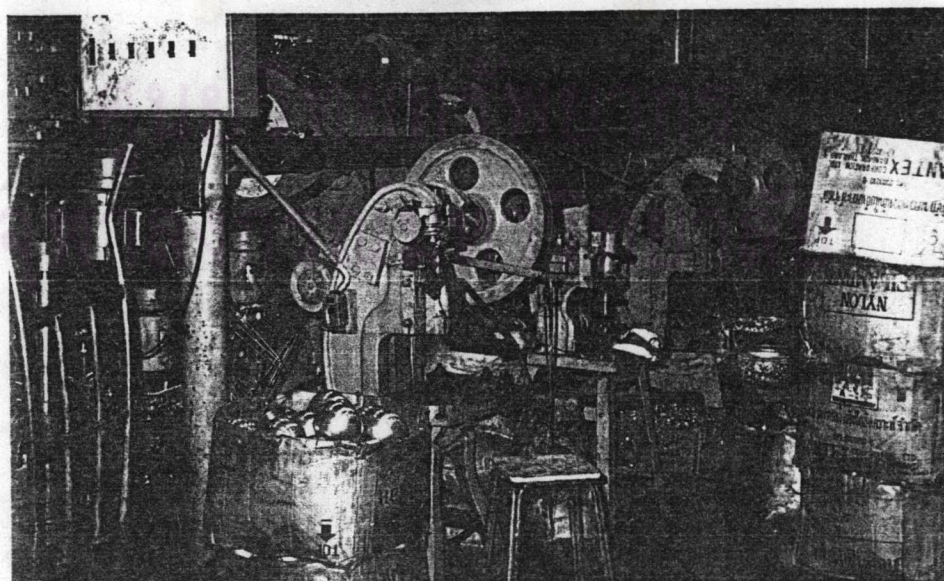


ภาพที่ 3.27 แสดงการตัดและม้วนขอบผลิตภัณฑ์

- สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างพิเศษจะผ่านกระบวนการขึ้นรูปแบบหมุน (Spinning) เพราะสามารถขึ้นรูปเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่าย
- สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้มีลายเป็นรูปร่างต่าง ๆ เช่น ลายดอกไม้ ฯลฯ ก็นำชิ้นงานไปตีลายด้วยเครื่องปั๊มแบบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ (Eccentric Press)



ภาพที่ 3.28 แสดงการขึ้นรูปแบบหมุน (Spinning)



ภาพที่ 3.29 แสดงการตีลายผลิตภัณฑ์

- สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตัดเงาจะผ่านกระบวนการตัดเงา โดยใช้เศษหนังเป็นตัวขัดและใช้แป้งเซ็ด
- เมื่อชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้ถูกผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกัน เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ภาพที่ 3.30



ภาพที่ 3.30 แสดงการประกอบผลิตภัณฑ์

3.8 การจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ (Plant layout and Material Handling)

การจัดวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ ของโรงงานตัวอย่างในขั้นตอนแรกคือการสำรวจสภาพปัจจุบันของโรงงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางปรับปรุง เพื่อเพิ่มผลผลิตในการสำรวจสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง พบว่าโรงงานตัวอย่างได้แบ่งพื้นที่ของโรงงานออกเป็น 2 ส่วน ๆ ด้วยกันคือ

3.8.1 โรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

3.8.2 โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม

โดยที่โรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นมีเนื้อที่ของโรงงานประมาณ 640 ตารางเมตร ส่วนโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมมีเนื้อที่ประมาณ 1,400 ตารางเมตร โรงงานทั้งสองมีการจัดผังโรงงานที่สับสนไม่ได้คำนึงถึง กระบวนการผลิตดังนั้นจึงมีการขนถ่ายวัสดุสูง และมีวัสดุระหว่างผลิตสูง ในการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ของโรงงานตัวอย่างทั้งสองนี้ก็เพื่อศึกษาสภาพการจัดวางผังโรงงานปัจจุบัน โดยทางการศึกษา

1) เขียนแผนผังโรงงานปัจจุบันเดิม แสดงตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุสิ่งของทั้งหมดภายในโรงงานทั้งสองทั้งที่ต้อง เคลื่อนย้าย และไม่ต้องเคลื่อนย้าย รวมทั้งสิ่งของที่วางอยู่ไม่เป็นระเบียบในโรงงาน

2) ศึกษาสภาพการไหลของวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในโรงงานตัวอย่าง โดยใช้แผนภูมิและแผนผังต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ทราบถึงความสูญเสียเวลาในจุดต่าง ๆ ของการผลิต และยังชี้ให้เห็นถึงกระบวนการผลิตที่ควรจะได้ปรับปรุง คือ ลดจำนวนขั้นตอนการผลิต หรือ เวลาในการผลิต

ดังนั้น การสำรวจสภาพของผังโรงงานผลิตตัวอย่าง จะทำการสำรวจโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม เพื่อจะได้ข้อมูลไปวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุง ประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไป

3.8.1 สำรวจผังโรงงาน และการขนถ่ายวัสดุของโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

ในโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นของโรงงานตัวอย่าง เป็นโรงงานประเภทงานผลิตชิ้นงานสำเร็จรูป เพราะว่าการผลิตจะผลิตชิ้นงานไว้รอการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ในโรงงานนี้จะประกอบไปด้วย เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ดังนี้คือ

- 1) เตาหลอม อะลูมิเนียม (Furnace)
- 2) แบบหล่อ (Patterns)
- 3) เครื่องรีดร้อน (Hot Rolling M/C)
- 4) เครื่องตัดแผ่น (Shearing M/C)

- 5 เครื่องรีดเย็น (Cold Rolling M/C)
- 6 เครื่องบีบลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ (Eccentric Press)
- 7 เครื่องอบอ่อน

สภาพของโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม มีพื้นที่ในการผลิต 640 ตารางเมตร สภาพทั่วไปภายในโรงงานขณะทำการวิจัย มีการจัดผังโรงงานที่ไม่เหมาะสมหลายประการ การจัดวางเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต ไม่เป็นตามขั้นตอนสถานีงานหรือจัดตามกระบวนการผลิต การจัดเครื่องจักรในอาคารจัดตามชื่อก่อนหลัง เมื่อมีการจัดหาเครื่องจักรเพิ่มเติม ก็วางในบริเวณที่ว่าง ทำให้สูญเสียพื้นที่ที่ไม่จำเป็น การไหลของวัสดุแต่ละกระบวนการผลิตอยู่ห่างไกล ทำให้เกิดการสูญเสียมากการทำงานของคนงานโรงงานที่จัดผังแบบนี้ จึงทำงานขาดความคล่องตัว อันเกิดจากงานระหว่างผลิต (Work in process) สูงมาก

กระบวนการผลิตปัจจุบันจะเริ่มตั้งแต่ การนำวัตถุดิบมาหลอมแล้วเทลงแบบพิมพ์จากนั้นจึงนำไปรีดร้อนเพื่อลดขนาดความหนาที่เครื่องรีดร้อน HR1, HR2 กระบวนการผลิตต่อไปจึงนำมาตัดและนำไปรีดเย็นที่เครื่องจักร CR1 ถึง CR6 จากนั้นจึงนำไปตัดกลมที่โรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียมแล้วจึงย้อนกลับมาที่โรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม เพื่ออบคลายความเครียดที่เตาไฟฟ้า A1

บริเวณหลอมวัตถุดิบจะมีควันจากการเผาไหม้มาก เกิดจากพัดลมดูดอากาศไม่ทำงาน บริเวณกลางโรงงานจะมีการวางกองวัตถุดิบ (Raw Material) ตลอด ซึ่งเป็นตัวขวางกั้นทางเดินระหว่างหน่วยงานผลิตต่าง ๆ และทำให้การขนถ่ายวัสดุเป็นไปด้วยความลำบาก



ภาพที่ 3.32 แสดงสภาพทั่ว ๆ ไปของโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม

3.8.2 สำรวจผังโรงงาน และการขนถ่ายวัสดุโรงงานผลิตภาชนะ อะลูมิเนียม

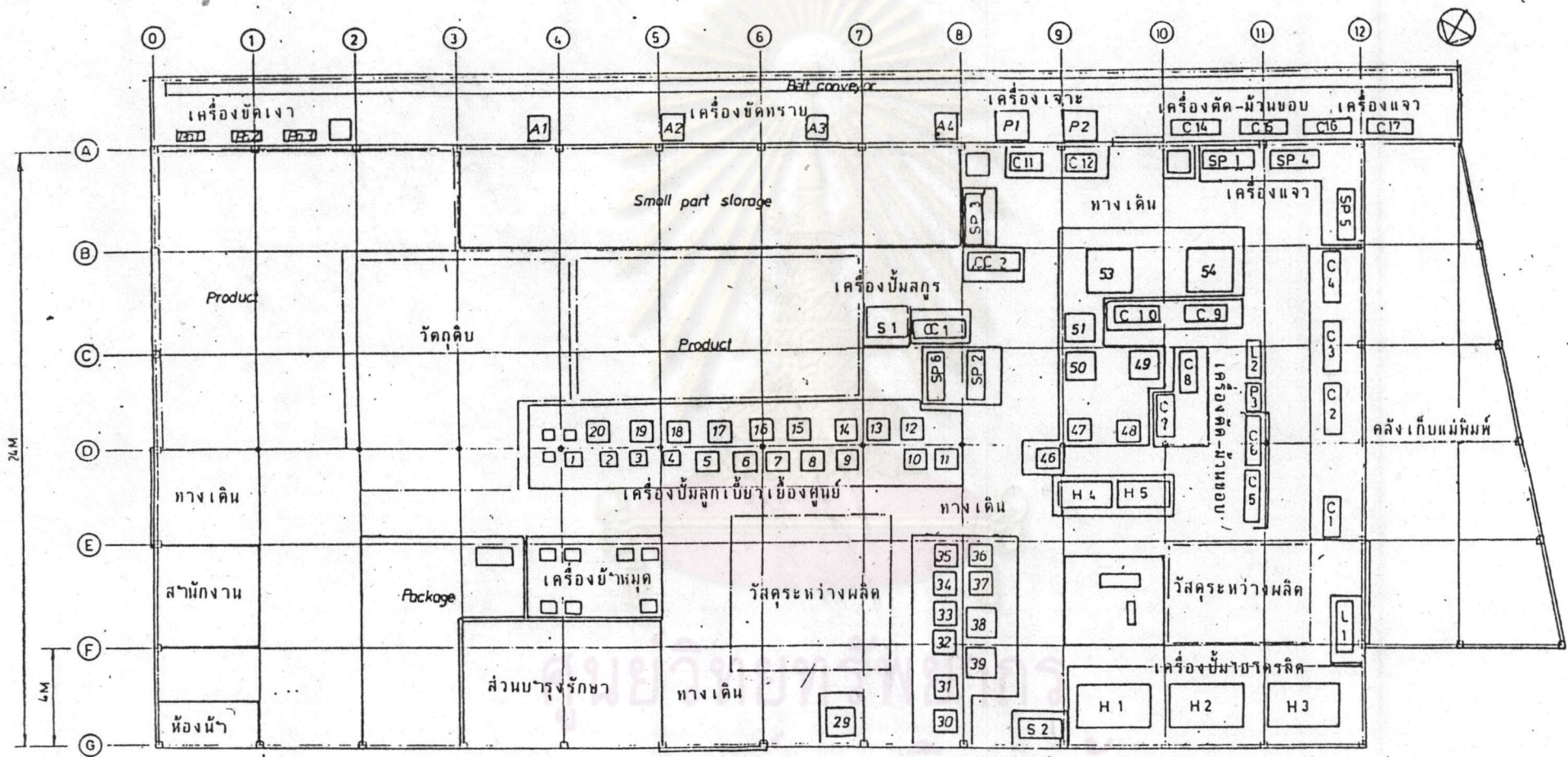
การสำรวจเพื่อหาข้อมูลเบื้องต้นของผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุของโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียมเพื่อที่จะได้ปรับปรุง การจัดผังโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียม โรงงานนี้จะเป็นโรงงานบ่มขึ้นรูป ตัด-ม้วนขอบ แจวประกอบผลิตภัณฑ์โดยมีเครื่องจักรที่ใช้ดังนี้

เครื่องจักร	รายละเอียดของงาน
1. เครื่องบ่มไฮโดรลิก	ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ
2. เครื่องบ่มแบบสกรู	ขึ้นรูป และตีลาย
3. เครื่องบ่มแบบลูกเบี้ยวเชิงศูนย์	ตัด, เจาะ, ขึ้นรูป, ตีลาย

4. เครื่องตัด-ม้วนขอบ	ตัด ,ม้วนขอบ
5. เครื่องขึ้นรูปแบบหมุน	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
6. เครื่องเจาะรู	เจาะรู
7. เครื่องเจียร	เจียร
8. เครื่องขัดหนัง	ขัดเงา
9. เครื่องขัดทราย	ขัดหยาบ

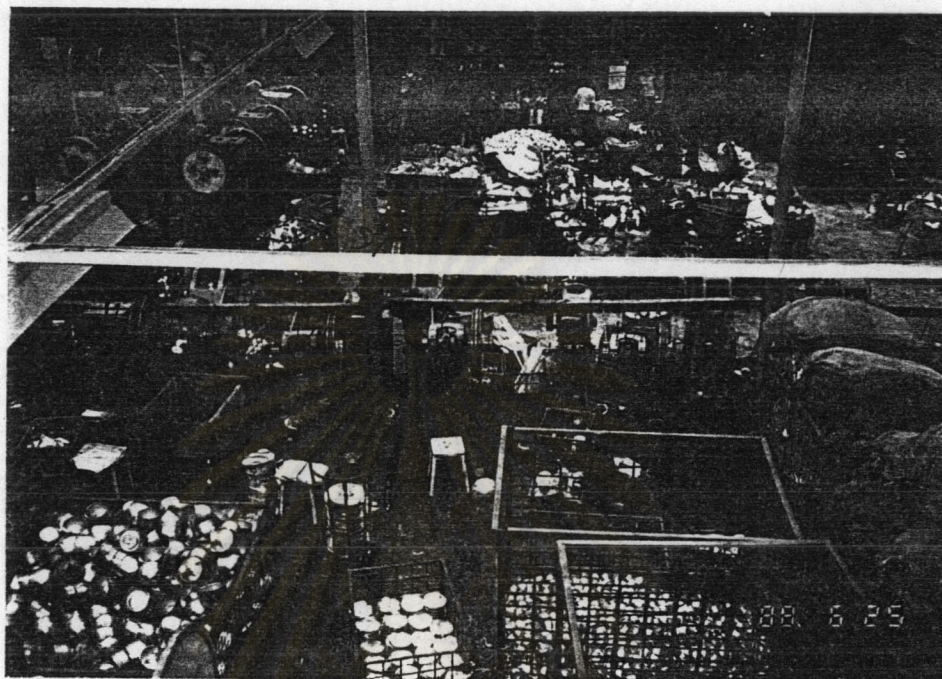
ลักษณะการจัดวางผังโรงงานตัวอย่างนี้ เมื่อทางผู้วิจัยได้ใช้เวลาส่วนหนึ่งในการศึกษาพบว่า การวางผังโรงงานนี้มิได้มีการวางผังโรงงานตามหลักวิชาการ เครื่องจักรต่าง ๆ วางตามความพอใจของผู้ใช้ มิได้มีการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักรตามกระบวนการผลิต ดังนั้นในการทำงานจึงเกิดการสับสนวุ่นวาย การควบคุมงานลำบาก บริเวณผลิตคับแคบไม่มีทางเดิน การขนถ่ายวัสดุแต่ละจุดสถานงานไกล และใช้พื้นที่ผลิตในการเก็บวัตถุดิบ วัสดุระหว่างผลิต ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูปทำให้การผลิตไม่สามารถดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

ทั้งนี้ก็สืบเนื่องจาก แต่เดิมโรงงานนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ๆ ดำเนินกิจการภายในครอบครัว มีเครื่องจักรเครื่องมือจำเป็นจำนวนไม่มากนัก ต่อมาได้ขยายกิจการและได้เพิ่มเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตโดยวางบนพื้นที่ว่างต่าง ๆ ของโรงงาน ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงแนวทางการวางผังโรงงานที่ดี ทำให้พื้นที่โรงงานคับแคบ และเครื่องจักรบางส่วนก็วางกันไม่เป็นระเบียบ ไม่สอดคล้องกับกระบวนการผลิต ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำการผลิตมาก และมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ควรจะเป็น



ภาพที่ 3.33 แสดงผังโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียมปัจจุบัน

PLANT LAYOUT	
Date 31/07/88	scale 1/250
Designed <i>[Signature]</i>	job order no.
Drawn <i>[Signature]</i>	sheet/total
Checked <i>[Signature]</i>	DWG No.
Approved <i>[Signature]</i>	



ภาพที่ 3.34 แสดงสภาพทั่วไปของโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม

3.9 การวางแผนและควบคุมการผลิต

การวางแผนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง เมื่อผู้ทางผู้วิจัยได้ไปทำการศึกษา หาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า การผลิตของโรงงานจะเป็นลักษณะ ผลิตตามใบสั่ง (Order) เป็นหลัก โดยปริมาณของใบสั่งจะมีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง คือในแต่ละปีจะมีใบสั่งเข้ามามากในช่วงเทศกาล เช่น วันเข้าพรรษา วันสงกรานต์ วันตรุษอิสลาม ฯลฯ เนื่องจากในวันดังกล่าวมีการใช้สินค้าผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมสูงมาก สำหรับในเดือนที่มีใบสั่งน้อยทางโรงงานจะดำเนินการผลิตสินค้าหลัก เช่น ชันน้ำ ถ้วยน้ำ กากลม ฯลฯ สำรองไว้ในคลัง หรืออาจจะส่งจำหน่ายในตลาดโดยตรง หรือเพื่อไว้สมทบใบสั่งใหม่

ระบบการวางแผนการผลิตในปัจจุบันทางโรงงานตัวอย่างยังไม่มี การวางแผนการผลิตที่เป็นระบบ สำหรับระบบการวางแผนการผลิตในปัจจุบันมีดังนี้

1) รับผิดชอบต่อโรงงานใหญ่ที่อื่น เช่น โรงงาน 3 ดาว โรงงาน
ห้าดาว เป็นต้น ในการรับผิดชอบต่อลูกค้าจะไม่มีการกำหนดเวลาส่งมอบสินค้าที่แน่นอน โดยการ
ใช้การเจรจาต่อรองกันเองด้วยวาจา ระหว่างผู้จัดการโรงงาน และลูกค้า เช่น

- ในกรณีที่ลูกค้าไม่ได้ระบุว่าการด่วนหรือไม่ จะไม่มีการ
กำหนดวันส่งสินค้า ในกรณีนี้ โดยปกติแล้วสินค้าจะผลิตเสร็จภายใน 15 วัน หลัง
จากรับสั่ง ซึ่งเป็นที่ตกลงกันยินยอมกันทั้งสองฝ่าย

- ในกรณีที่ลูกค้าระบุว่าการด่วน จะต้องมีการตกลงกัน
ล่วงหน้าก่อนว่าจะส่งมอบสินค้าได้เมื่อใด โดยปกติทางโรงงานจะลัดคิวให้ก่อน
หากผลิตให้เสร็จไม่ทันภายในเวลาที่ต้องการ ทางโรงงานจะขอเลื่อนกำหนด
เวลาส่ง โดยการส่งไปให้ส่วนหนึ่งก่อนและที่เหลือจะส่งไปให้หลังจากเสร็จ

2) เมื่อรับสั่งมาแล้ว ทางผู้จัดการโรงงานจะทำการลงบันทึกไว้
เป็นประวัติการรับสั่งเอาไว้ ทางฝ่ายบัญชีจะทำการตรวจเช็ค ปริมาณวัตถุดิบ
วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ว่ามีเพียงพอหรือไม่ โดยจะตรวจเช็คจากสต็อกที่มีอยู่ และจะ
แจ้งทางผู้จัดการโรงงานเพื่อพิจารณาการสั่งซื้อต่อไป

3) การจ่ายงานจาก ผู้จัดการโรงงานสู่ฝ่ายผลิต จะเป็นดังนี้

- โดยทั่วไป การจ่ายงานให้ฝ่ายผลิตจะเรียงตามลำดับก่อนหลัง
ของใบสั่ง

- ในกรณีพิเศษ ที่ลูกค้าต้องการด่วนทางผู้จัดการโรงงานจะสั่ง
ให้ผลิตก่อน

4) เมื่อทางฝ่ายผลิต ได้รับสั่งผลิตจากผู้จัดการโรงงานแล้ว จะ
นำมาคำนวณหาปริมาณของวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิต ตามขั้นตอนต่าง ๆ และ
หัวหน้างาน จะเป็นคนพิจารณา-ตัดสินใจว่าแต่ละใบสั่ง ควรจะใช้เครื่องจักรชนิด
ใดผลิต จำนวนเท่าใด โดยจะอาศัยประสบการณ์ที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

5) เมื่อผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะบรรจุลงกล่อง จัดเรียงไว้รอ
ส่งลูกค้าต่อไป โดยมีการตรวจนับจำนวนอีกครั้งหนึ่งก่อนส่งของออกไป สำหรับ
ชิ้นงานบางส่วนที่จะต้องส่งไปตีลายหรือชุบผิวที่โรงงานอื่น จะใส่กระสอบวางซ้อน
เอาไว้ และมีการบันทึกการส่ง-รับของเป็นบัญชีเอาไว้

สำหรับการเก็บรักษา-การเบิก วัตถุดิบ และวัสดุอุปกรณ์ต่าง เป็นต้น

1) วัตถุดิบ (อะลูมิเนียมแท่ง)

การเก็บรักษา:

กองอะลูมิเนียมแท่งไว้ตามบริเวณที่ว่างตามจุดต่างๆ ของโรงงาน

การเบิก:

ไม่มีการขออนุญาตเบิก คนงานจะไปเอามาจากกองเองเมื่อมี

การหลอม ทำให้ไม่ทราบปริมาณการใช้งานแต่ละวัน

2) วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

การเก็บรักษา:

ส่วนใหญ่เก็บไว้ในห้องเก็บของ ซึ่งวางไว้อย่างไม่เป็นระเบียบ ไม่เป็นหมวดหมู่ ไม่มีการควบคุมภายในห้องเก็บของนอกจากนี้วัสดุอุปกรณ์บางส่วนที่ใช้เป็นประจำ จะนำมากองไว้ในบริเวณอื่นนอกห้องเก็บของ

การเบิก:

คนงานจะมาขอเบิกจากฝ่ายบัญชี และฝ่ายบัญชีจะลงบันทึกลงใน

บัญชีสต็อก

3.10 การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในโรงงานผลิตอะลูมิเนียมแผ่นตัดกลม และโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียมพบว่า การควบคุมคุณภาพจะทำการดูแลอย่างใกล้ชิดจากหัวหน้างาน ในฝ่ายผลิตเองยังไม่มีหน่วยงานทางด้านควบคุมคุณภาพ แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากว่าเป็นโรงงานขนาดเล็ก และผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมที่จำหน่ายแก่ลูกค้ามีคุณสมบัติที่ผู้ซื้อไม่พิถีพิถันในรูปแบบมากนัก ส่วนใหญ่จะเน้นในด้านคุณสมบัติการใช้งาน

การควบคุมคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง จะควบคุมคุณภาพโดยการควบคุมการปรับแต่งอุปกรณ์แม่พิมพ์ อุปกรณ์จักรและฟลักเจอร์ ไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ขึ้นกับปัจจัยเหล่านี้จึงมีส่วนทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอ ซึ่งทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตน้อยมาก ดังนั้นในการควบคุมภาพในโรงงานตัวอย่างจึงเป็นการควบคุมคุณภาพโดยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดระหว่าง พนักงาน และหัวหน้างาน จึงไม่มีปัญหาในด้านคุณภาพมากนัก แต่ในอนาคตถ้ากิจการขยายตัวขึ้น หัวหน้างานอาจจะควบคุมดูแลได้ไม่ใกล้ชิดอาจจะทำให้เกิดปัญหาในด้านคุณภาพขึ้นได้ ดังนั้นในอนาคตจะต้องจัดตั้งหน่วยงานควบคุมคุณภาพขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาในด้านนี้

3.11 การตลาด (Marketing)

ในด้านการตลาด อะลูมิเนียมแผ่นบาง และผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมของโรงงานตัวอย่าง ลักษณะงานโดยมากจะผลิตและจำหน่ายตามใบสั่ง นอกจากนี้ยังมีบริษัทเป็นผู้จัดจำหน่ายให้อีกทางหนึ่งด้วย สำหรับอะลูมิเนียมแผ่นบางส่วนใหญ่จะส่งโรงงานผลิตประเภทเดียวกัน เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป ตลาดหลักของอะลูมิเนียมแผ่นบางได้แก่ โรงงานผลิตภาชนะในครัวเรือนชนิดต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ หม้อ กะละมัง ชันน้ำ สำหรับตลาดหลักของผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียม ได้แก่ ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมที่ไม่มีโรงงานผลิตเอง ทำการจ้างโรงงานตัวอย่างผลิตโดยใช้ตราเครื่องหมายบริษัทของตน ดังนั้นงานส่วนใหญ่จะผลิตและจำหน่ายตามใบสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้โรงงานต้องทำการผลิตสินค้ามากมายหลายชนิด จึงไม่มี ความแน่นอนในการผลิต

3.11.1 ลักษณะตลาด

โรงงานตัวอย่างทำการผลิตตามคำสั่งซื้อของผู้จำหน่ายหลักๆ อยู่ประมาณ 10 ราย โดยการใช้ตรา, สัญลักษณ์ทางการค้าตามที่สั่ง โรงงานตัวอย่างก็มีสินค้า อะลูมิเนียมแผ่นบาง และผลิตภัณฑ์ภาชนะอะลูมิเนียมจำหน่ายภายใต้เครื่องหมายการค้าของโรงงานเอง และเนื่องจากมีผู้ผลิตสินค้าประเภทดังกล่าวจำนวนมากในประเทศ และมีความนิยมสูง คือ ผลิตภัณฑ์ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด นี้อัจฉริยะ คือตราจรเข้ มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักกันมานาน และบริษัท

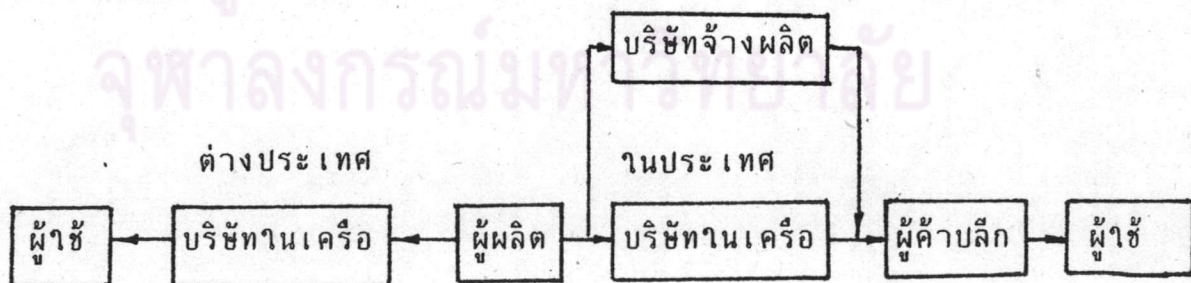
โลหะการไทย จำกัด ซึ่งผลิตผลิตภัณฑ์ตราสามห่วง ตราอูฐ ก็เป็นที่นิยมเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีบริษัทเล็ก ๆ อีกมาก ดังนั้น ตลาดจึงต้องแข่งขันกันมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันยังมีผลิตภัณฑ์ประเภท พลาสติกเข้ามาตีตลาดด้วย นอกจากนี้ผู้ผลิตในประเทศยังมีกำลังผลิตเหลืออยู่จำนวนมาก สำหรับยอดขาย ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข .

3.11.2 วิธีการจำหน่าย

- การจำหน่ายในประเทศ โรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ผลิตจำหน่ายให้ลูกค้าโดยตรง ซึ่งเป็นโรงงานผลิตภาชนะอะลูมิเนียมต่าง ๆ และจำหน่ายผ่านตัวแทน ซึ่งเป็นบริษัทในเครือญาติ เพื่อกระจายสินค้าออกสู่ทุกภูมิภาคของประเทศ

- ตลาดต่างประเทศ โดยให้บริษัทในเครือญาติดำเนินการติดต่อตลาดต่างประเทศ และทำการวิจัยตลาดในต่างประเทศ มีความต้องการสินค้าประเภทใด ตลาดต่างประเทศส่วนใหญ่ ได้แก่ ประเทศซาอุดีอาระเบีย, อิหร่าน, อิรัก, บาเรนห์ ฯลฯ

3.11.3 ขั้นตอนการจำหน่าย



ขั้นตอนการจำหน่าย