

รายการอ้างอิง

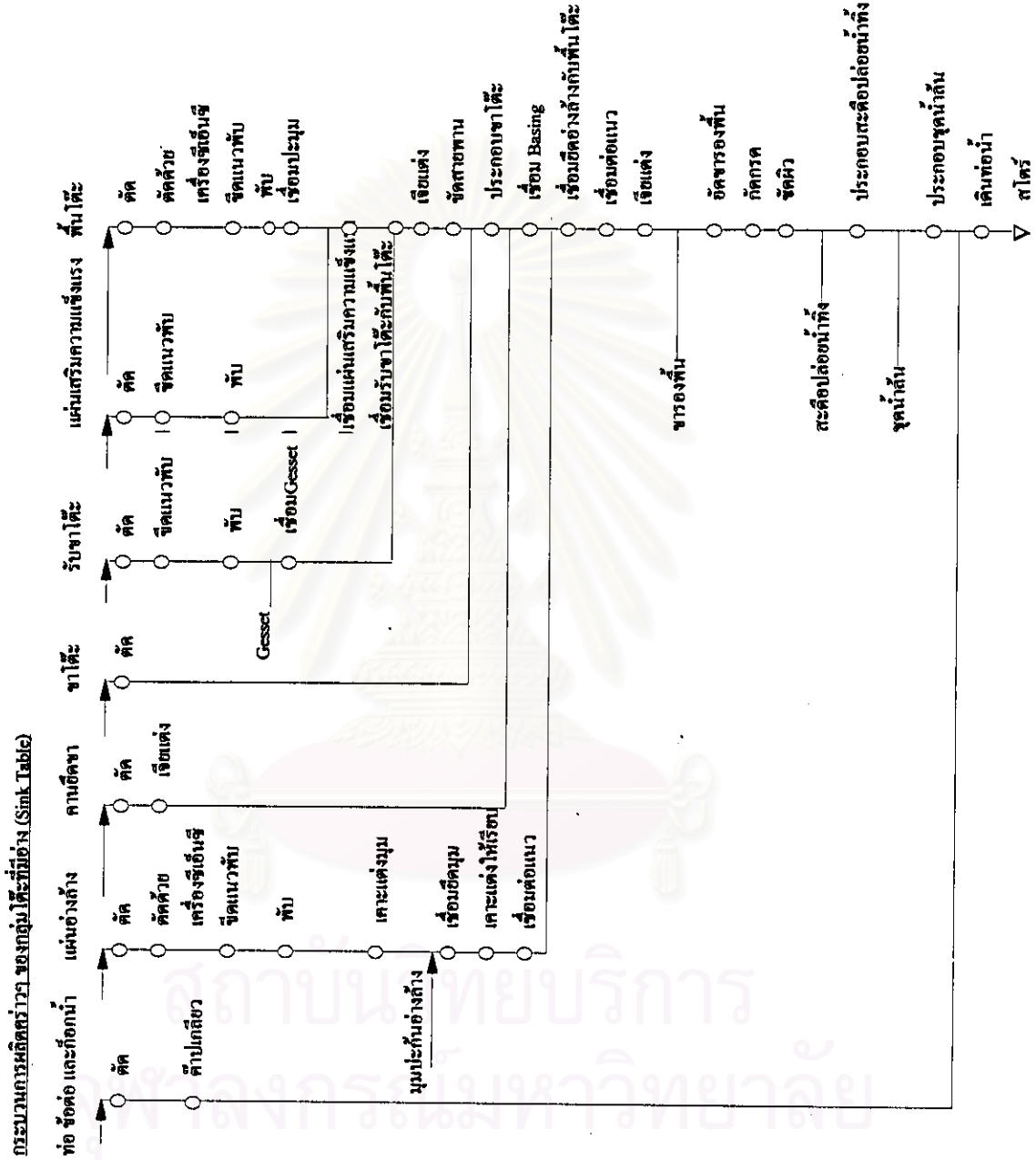
ภาษาไทย

- เกษม พิพัฒน์ปัญญาคุณ และ ชีรวัฒน์ สมศิริกาญจนคุณ . การวางแผนและควบคุมการผลิต
พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ประกอบเมโทร, 2535.
- เจริญ สุนทรวานิชย์ . การวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังสำหรับโรงงานกระดาษเหนียว.
วิศวกรรม อุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- ชัยรัตน์ ดวีรสพานิช . ระบบการบริหารการผลิตเพื่อควบคุมการสูญเสียในโรงงานการผลิต
โพลีเอทิลีน. วิศวกรรม อุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2534.
- ชุมพล ศฤงคารศิริ . การวางแผนและควบคุมการผลิต . พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร :
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2535.
- ธัญญา วสุศรี . การศึกษารูปแบบการจัดการโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป .
วิศวกรรม อุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2535.
- นุชสรา รักอำนวยกิจ . การศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่อง
ประดับ . วิศวกรรม อุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537.
- พิภพ เล้าประจง . ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม . พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2533.
- มกริน สุตันปฤดา . การศึกษาเพื่อเสนอระบบการบริหารการผลิตขึ้นส่วนอะไหล่ชนิดพลาสติก .
วิศวกรรม อุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- วิจิตร ตันตสุทธิ และคณะ . การศึกษาเวลา. กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2530.



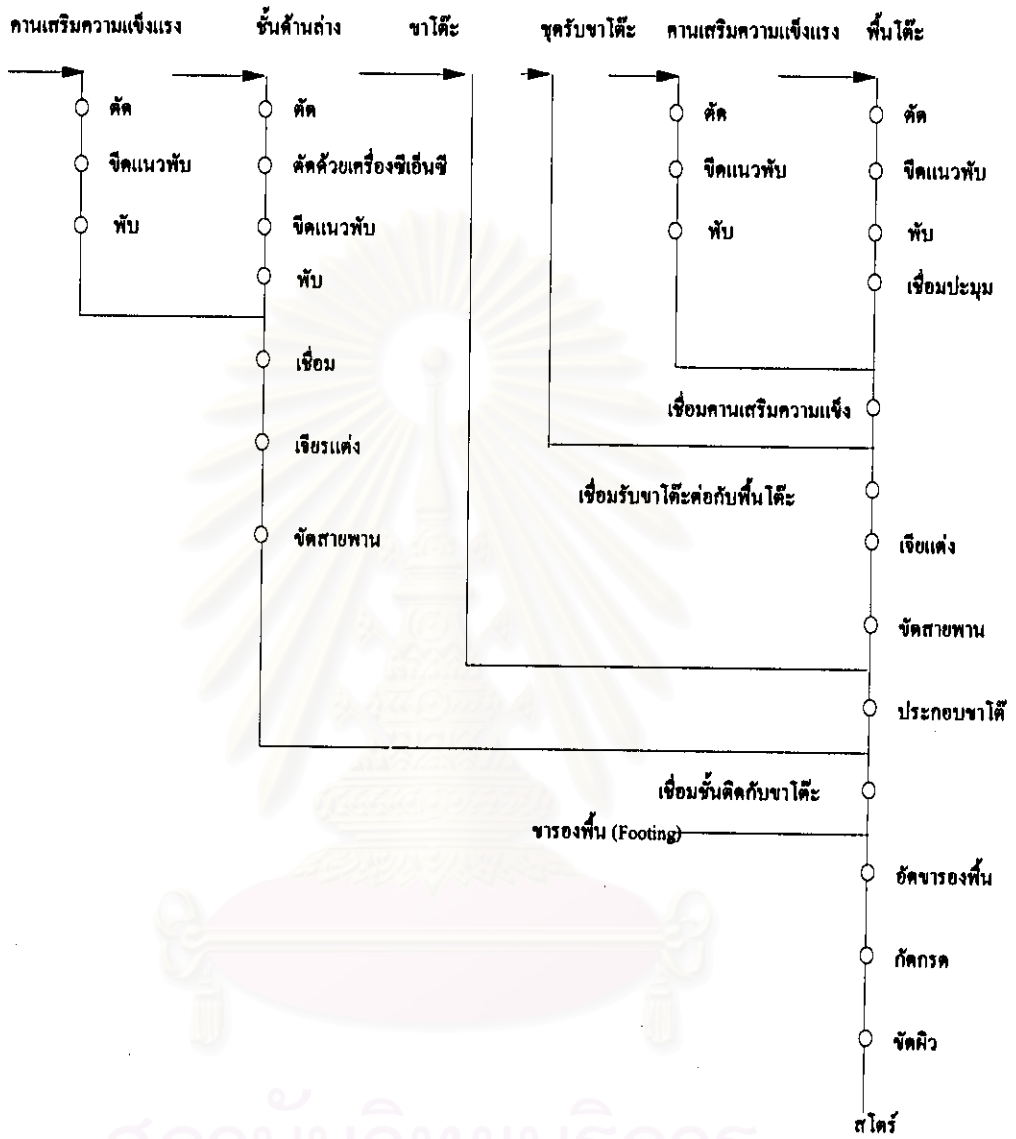
ภาคผนวก ก.
การศึกษาเวทามาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

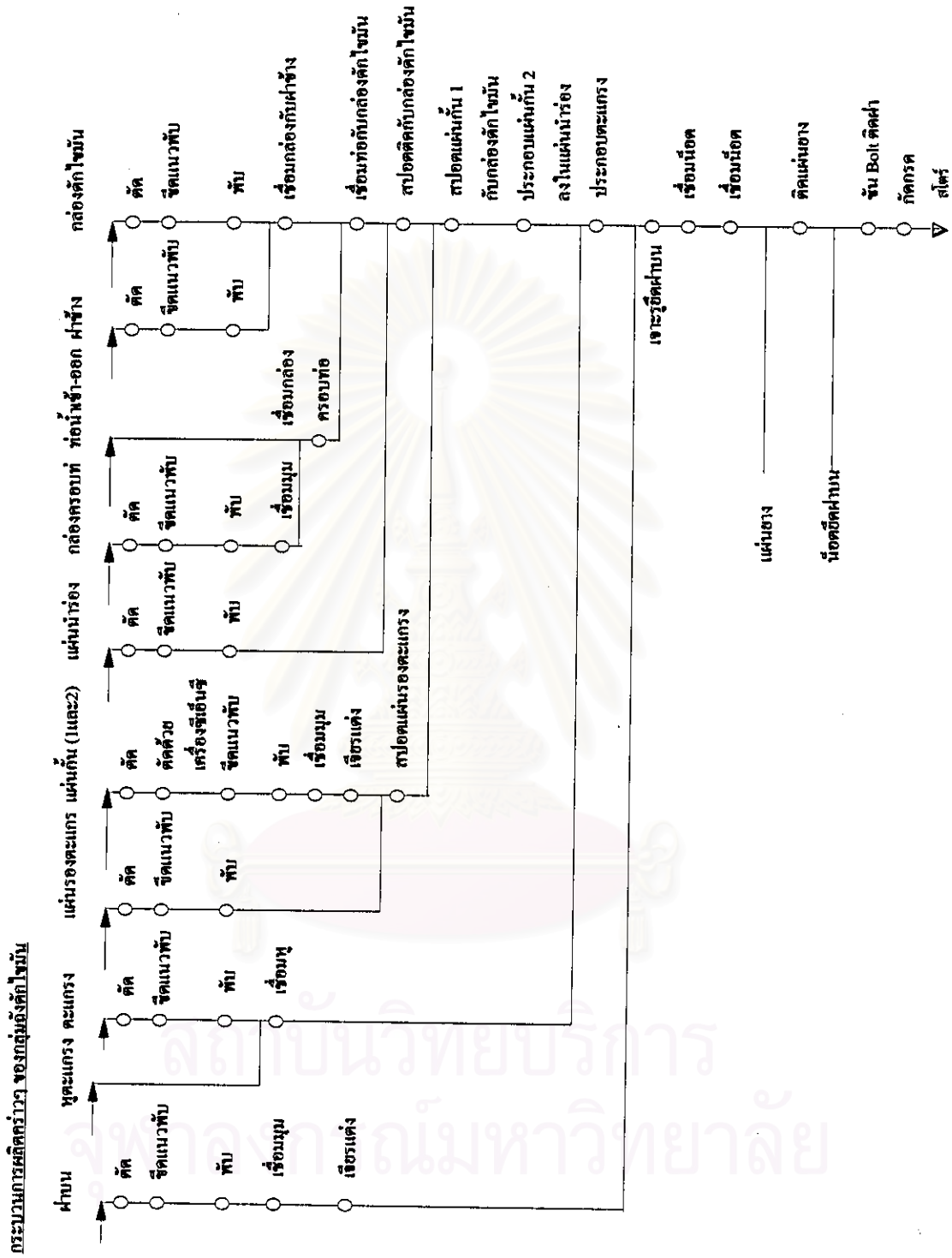


รูปที่ ก. 1 แสดงกระบวนการผลิตคร่าวๆ ของกลุ่มโต๊ะที่มีอ่าง

กระบวนการผลิตคร่าวๆ ของกลุ่มผลิตภัณฑ์โต๊ะ

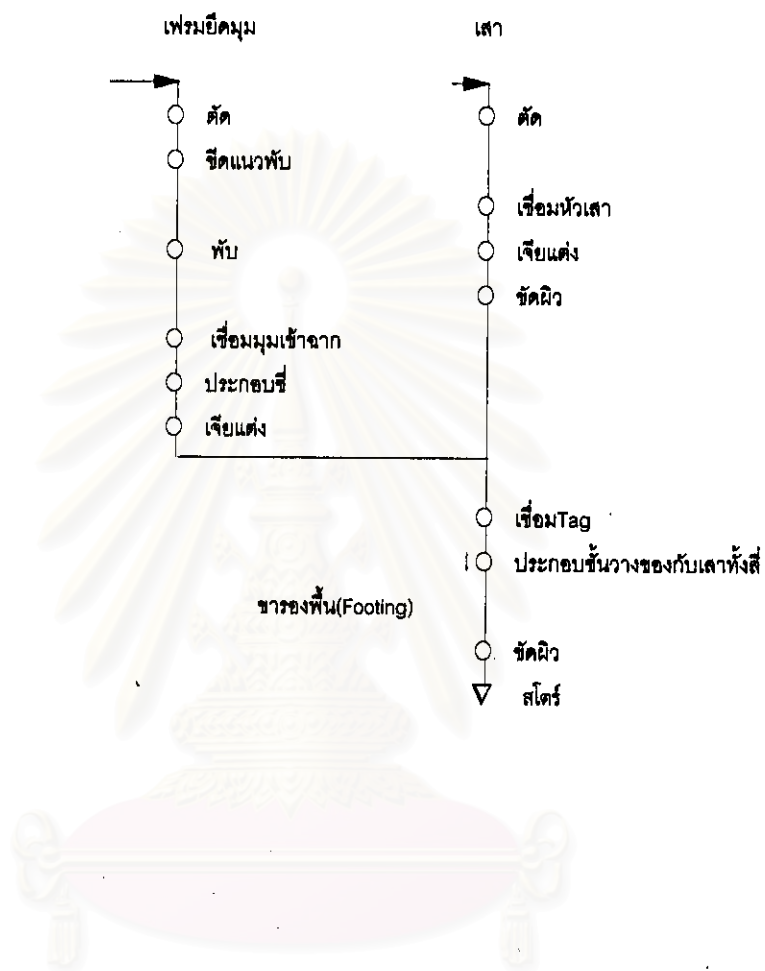


รูปที่ ก. 2 แสดงกระบวนการผลิตคร่าวๆ ของกลุ่มผลิตภัณฑ์โต๊ะ



รูปที่ ก. 3 แสดงกระบวนการผลิตคว่ำๆ ของกลุ่มดัดักไขมัน

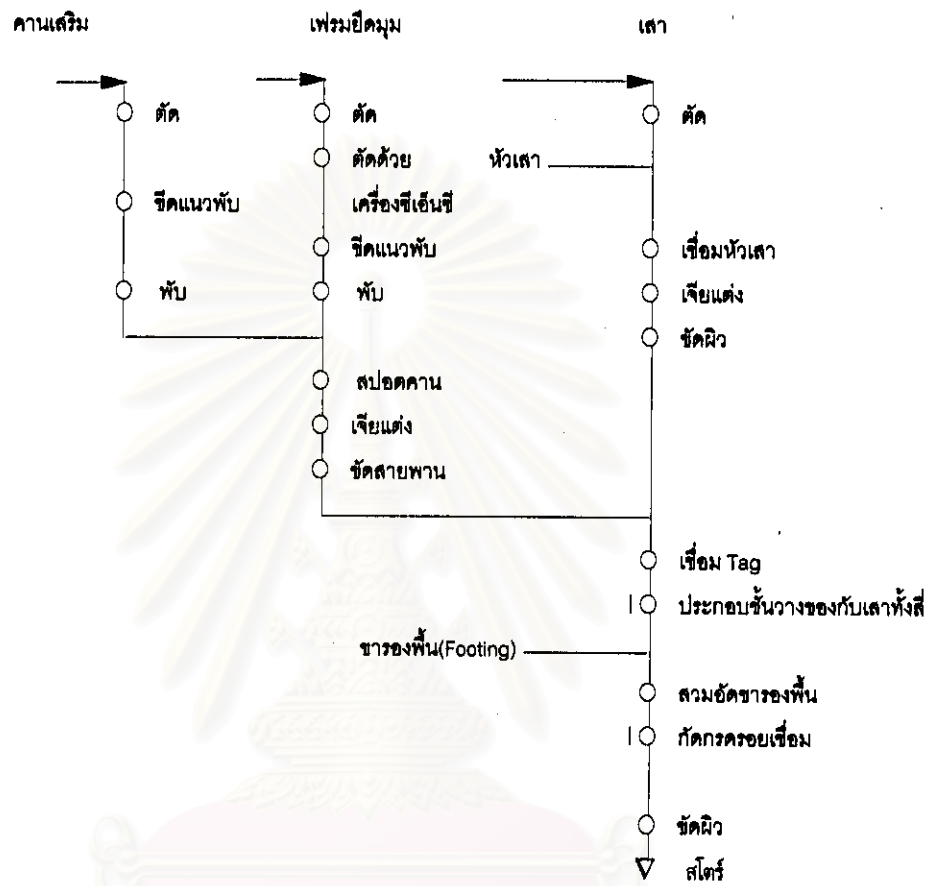
กระบวนการผลิตคร่าวๆ ของชั้นซี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

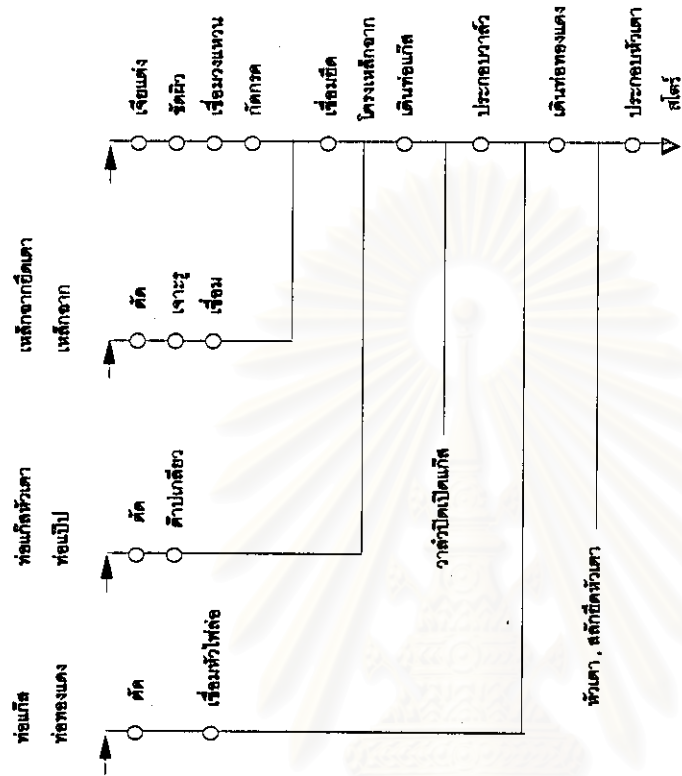
รูปที่ ก. 4 แสดงกระบวนการผลิตคร่าวๆ ของกลุ่มชั้นซี

กระบวนการผลิตคร่าวๆ ของชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ก.5 แสดงกระบวนการผลิตคร่าวๆ ของกลุ่มชั้นเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ก. 6 (ต่อ) แสดงกระบวนการผลิตคร่าวๆ ของกลุ่มเตา

การหาเวลายามาตราฐานในการผลิต



1. กลุ่มผลิตภัณฑ์โต๊ะ

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ขั้นตอนตัดพื้นโต๊ะ เริ่ม ขกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ขกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น
- B. ขั้นตอนตัดชั้นด้านล่าง ขกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ขกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น
- C. ขั้นตอนตัดกานเสริม เลือกแผ่นเศษที่มีขนาดที่ใกล้เคียง วางแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด หีบแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป} \text{ ระยะเวลาในการผลิตโต๊ะในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (5.57 + 4.44 + 2.35) \times 1.15 \\
 &= 14.21 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการศึกษาเวลาตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน(นาที)		
	A	B	C
1	55	43	23
2	49	39	21
3	52	41	24
4	61	46	23
5	53	48	22
6	59	43	24
7	52	42	2
8	56	49	26
9	62	5	24
10	58	43	28
เวลาเฉลี่ย	557	444	235

ตารางที่ ก. 1 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตโต๊ะในแผนกตัด

แผนกขีดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขีดแนวพับบนพื้นโต๊ะ เริ่มจาก ยกแผ่นพื้นโต๊ะ วางบนโต๊ะทำงาน ทำการขีดแนวพับบนแผ่นพื้นโต๊ะจนครบ ยกแผ่นพื้นโต๊ะวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนรถเข็น

B. ขีดแนวบนชั้นด้านล่าง เริ่มจาก ยกชั้นด้านล่าง วางบนโต๊ะทำงาน ทำการขีดแนวพับบนแผ่นชั้นด้านล่างจนครบ ยกแผ่นชั้นด้านล่างวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนรถเข็น

C. ซีดแนวพับบนคานเสริม 6 ชั้น หีบแผ่นคานเสริม และแผ่นรับขาโต๊ะทั้งหมดวางบนโต๊ะทำงาน หีบแผ่นคานเสริมแผ่นที่ 1 ซีดแนวพับจกรอบ วางไว้ด้านข้าง หีบแผ่นคานเสริมแผ่นที่ 2 ซีดแนวพับจกรอบ หีบแผ่นคานเสริมทั้ง 6 ชั้น ไปวางบนรถเข็น
จุดสิ้นสุด วางแผ่นคานเสริมแผ่นสุดท้าย บนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลา

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	10.6	6.5	5.27
2	11.2	5.9	4.93
3	10.1	6.2	5.61
4	10.6	6.6	4.76
5	11.6	5.9	4.42
6	10.3	6.3	4.93
7	11.2	6.7	5.27
8	10.5	6.1	5.1
9	10.9	5.8	5.44
10	11.1	6.5	4.93
เวลาเฉลี่ย	10.81	6.25	5.07

ตารางที่ ก. 2 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตโต๊ะในแผนกซิดแนวพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป เวลาในการผลิตโต๊ะในแผนกซิดแนวพับ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (10.81 + 6.25 + 5.1) \times 1.15 \\
 &= 25.5 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. พับพื้นโต๊ะ เริ่มจาก ยกแผ่นพื้นโต๊ะจากรถเข็น ทำการพับบนแผ่นพื้นโต๊ะจนครบ ยกแผ่นพื้นโต๊ะวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนรถเข็น

B. ซิดแนวบนชั้นด้านล่าง เริ่มจาก ยกชั้นด้านล่างจากรถเข็น ทำการพับบนแผ่นชั้นด้านล่างจนครบ ยกแผ่นชั้นด้านล่างวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนรถเข็น

C. พับบนคานเสริม 6 ชั้น หยิบแผ่นคานเสริม แผ่นที่ 1 พับจนครบ วางไว้บนโต๊ะบนงาน หยิบแผ่นคานเสริมแผ่นต่อไป พับจนครบ หยิบทั้งหมดไปวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด วางแผ่นคานเสริมแผ่นสุดท้าย บนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	30.2	8.9	5.1
2	28.6	9.6	5.8
3	31.4	9.2	5.6
4	33.1	8.7	6.0
5	31.6	9.7	5.3
6	29.8	9.1	5.5
7	30.6	9.5	6.0
8	31.5	9.8	5.3
9	32.4	8.9	4.9
10	30.9	9.5	5.0
เวลาเฉลี่ย	31.0	9.3	5.4

ตารางที่ ก. 3 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตโต๊ะในแผนกพับ

สรุป ระยะเวลาในการผลิตโต๊ะในแผนกหีบ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (31.01 + 9.29 + 5.4) \times 1.15$$

$$= 52.6 \text{ นาที}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. เตรียมคานเสริมความแข็งแรง เริ่มจาก ลบคม เจาะรู เจียรแต่ง คานเสริมทั้ง 6 ชิ้น
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งคานเสริมอันสุดท้ายเสร็จ
- B. เชื่อมคานเสริมเข้ากับชั้นด้านล่าง วัดและขีดแนวตำแหน่งคานเสริมบนชั้นด้านล่าง ชิดและเชื่อมคานเสริมทั้ง 3 ให้ติดกับชั้นด้านล่าง เจียรแต่งผิวบนของชั้นด้านล่าง
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งผิวบนของชั้นด้านล่างเสร็จ
- C. เชื่อมคานเสริมเข้ากับพื้นโต๊ะ วัดและขีดแนวตำแหน่งคานเสริมบนพื้นโต๊ะด้านล่าง ชิดและเชื่อมคานเสริมทั้ง 3 ให้ติดกับพื้นโต๊ะด้านล่าง เจียรแต่งลบรอยผิวบนของพื้นโต๊ะ
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งผิวบนของพื้นโต๊ะเสร็จ
- D. เชื่อมตัวรับขาโต๊ะติดกับคานเสริมข้างใต้พื้นโต๊ะ เริ่มวัดระยะ กำหนดตำแหน่งตัวรับขาโต๊ะทั้ง 4 ตัว เชื่อมจุด จับฉาก เชื่อมโดยรอบตัวรับขาโต๊ะติดกับคานเสริมข้างใต้พื้นโต๊ะ ให้ครบทั้ง 4 ตัว
จุดสิ้นสุด เชื่อมตัวรับขาโต๊ะติดกับคานเสริมข้างใต้พื้นโต๊ะตัวที่ 4 เสร็จ
- E. ประกอบขาโต๊ะ เริ่มจากหยิบขาโต๊ะอันที่ 1 ใส่เข้าตัวรับขาโต๊ะ ขันนอตให้แน่น ทำจนครบ 4 ตัว
จุดสิ้นสุด ขันนอตตัวที่ 4 เสร็จ
- F. เชื่อมชั้นติดกับขาโต๊ะ เริ่มจากวัดหาตำแหน่งของชั้น ปรับแต่งตำแหน่งที่วาง เชื่อมจุดตำแหน่ง ขาทั้ง 4 ข้าง ปรับแต่งตำแหน่ง เชื่อมติดตลอดแนวเชื่อม ทั้ง 4 ข้าง
จุดสิ้นสุด เชื่อมขาที่ 4 เสร็จ
- G. อัดขาของพื้น เริ่มจากหยิบขาของพื้นตัวที่ 1 อัดเข้าไปในขาโต๊ะขาที่ 1 จนครบ 4 ข้าง
จุดสิ้นสุด อัดขาของพื้นตัวที่ 4 เสร็จ
- H. กัดกรวด เริ่มจากยกโต๊ะไปบริเวณกัดกรวด ทำการกัดกรวดที่รอยเชื่อมระหว่างแผ่นล่างกับขาโต๊ะทั้ง 4 ขา
จุดสิ้นสุด ยกโต๊ะกลับถึงแผนกขัด

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	15.4	21.5	22.5	56.7	5.4	20.1	10.4	20.5
2	13.2	23.4	23.6	60.8	4.5	19.8	9.8	21.8
3	14.3	20.4	27.6	55.4	4.9	17.5	10.6	22.5
4	13.8	22.3	24.3	59.7	5.5	21.3	11.5	23.4
5	14.5	18.6	22.1	62.3	5.6	20.3	9.7	20.8
6	14.2	19.5	21.6	65.4	5.5	19.4	11.6	25.3
7	15.1	21.6	25.6	58.6	6.0	18.6	9.5	22.3
8	13.9	23.4	24.6	59.8	5.3	19.3	10.5	24.3
9	13.4	20.3	22.1	63.1	4.9	18.6	9.7	26.1
10	15.2	19.3	19.5	61.2	5.0	20.6	11.5	25.3
เวลาเฉลี่ย	14.3	21.0	23.4	60.3	5.3	19.6	10.5	23.2

ตารางที่ ก. 4 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตโต๊ะในแผนกประกอบ

สรุป ระยะเวลาในการประกอบโต๊ะ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (14.3 + 21.0 + 23.4 + 60.3 + 5.3 + 19.6 + 10.5 + 23.2) \times 1.15$$

$$= 204.1 \text{ นาที}$$

ผลการศึกษาเวลาชุด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้(นาที)	83.5	87.6	91.3	81.5	93.1	91.4	84.6	87.5	90.7	87.9	87.9

ตารางที่ ก. 5 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตโต๊ะในแผนกชุด

สรุป ระยะเวลาในการผลิตโต๊ะในแผนกตัด = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย
= 87.9 นาที

2. กลุ่มผลิตภัณฑ์ตู้

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนตัดพื้นบน เริ่ม ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนตัดชั้นวางของกลาง ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

C. ขั้นตอนตัดฝาหลัง ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

D. ขั้นตอนตัดฝาข้างซ้ายขวา ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัดให้ได้ 2 แผ่น ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

E. ขั้นตอนตัดพื้นล่าง ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

F. ขั้นตอนตัดคานเสริม 6 ชั้น เลือกแผ่นเศษที่มีขนาดที่ใกล้เคียง วางแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด จนครบ 6 ชั้น หยิบแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตตู้ในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (5.6 + 4.5 + 5.4 + 9.6 + 4.4 + 9.8) \times 1.15 \\
 &= 45.2 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ผลการศึกษาเวลาตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	6.0	4.5	5.2	9.5	4.2	9.2
2	5.6	4.6	5.7	10.0	4.8	8.5
3	5.6	4.9	5.1	9.5	4.6	10.2
4	5.0	4.1	5.0	11.0	4.2	10.8
5	4.8	4.6	5.3	8.2	4.1	8.6
6	5.2	4.2	5.8	9.0	4.0	11.3
7	6.5	4.8	4.8	9.5	5.0	10.2
8	6.0	4.0	6.1	11.0	4.6	9.4
9	6.2	5.0	5.8	8.6	4.7	8.9
10	5.0	4.5	4.9	9.4	4.1	11.0
เวลาเฉลี่ย	5.6	4.5	5.4	9.6	4.4	9.8

ตารางที่ ก. 6 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตตู้ในแผนกตัด

แผนกขีดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ขั้นตอนขีดแนวพับพื้นบน เริ่ม ยกแผ่นพื้นบนวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น
- จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนขีดแนวพับชั้นวางของกลาง เริ่ม ยกแผ่นชั้นวางของกลางวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

C. ขั้นตอนขีดแนวพับฝาหลัง เริ่ม ยกแผ่นฝาหลังวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

D. ขั้นตอนขีดแนวพับฝาข้างซ้าย-ขวา เริ่ม ยกแผ่นฝาข้างอันแรกวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น เริ่ม ยกแผ่นฝาข้างอันที่สองวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้ง 2 วางบนล้อเข็น

E. ขั้นตอนขีดแนวพับชั้นวางของล่าง เริ่ม ยกแผ่นชั้นวางของล่างบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

F. ขั้นตอนขีดแนวพับคานเสริม 6 ชั้น เริ่มหยิบแผ่นคานเสริมทั้ง 6 ชั้น มาวางบนตู้ทำงาน หยิบชิ้นงานที่ 1 มาขีดแนวพับจนเสร็จ ขีดแนวพับจนครบ 6 ชั้น หยิบแผ่นทั้งหมดวางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้ง 6 วางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	4.5	6.2	4.2	14.5	6.0	8.5
2	5.0	6.0	3.5	15.0	5.4	8.3
3	5.8	6.2	4.8	15.2	5.7	7.4
4	4.8	5.9	3.6	15.5	6.3	7.8
5	6.0	6.0	3.8	14.2	5.8	8.6

ตารางที่ ก. 7 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตตู้ในแผนกขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
6	5.4	5.8	3.9	15.9	4.9	8.4
7	6.7	6.5	4.1	14.7	5.1	7.6
8	5.1	7.0	4.2	15.2	5.5	8.0
9	6.2	7.5	3.7	13.8	6.2	8.4
10	5.4	7.3	4.2	15.4	5.4	9.0
เวลาเฉลี่ย	5.5	6.4	4.0	14.9	5.6	8.2

ตารางที่ ก. 7 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตตู้ในแผนกขีดแนวพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป} \text{ ระยะเวลาในการขีดแนวพับบนตู้} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (5.5 + 6.4 + 4.0 + 14.9 + 5.6 + 8.2) \times 1.15 \\
 &= 51.4 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนพับพื้นบน เริ่ม ยกแผ่นพื้นบนจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนพับชั้นวางของกลาง เริ่ม ยกแผ่นชั้นวางของกลางจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อเข็น

C. ขั้นตอนพับฝาหลัง เริ่ม ยกแผ่นฝาหลังจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อเข็น

D. ขั้นตอนขีดแนวพับผ้าข้างซ้าย-ขวา เริ่ม ยกแผ่นผ้าข้างแผ่นแรกจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น เริ่ม ยกแผ่นผ้าข้างอันที่สองจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel ทั้ง 2 แผ่น วางบนล้อเข็น

E. ขั้นตอนพับชั้นวางของล่าง เริ่ม ยกแผ่นชั้นวางของล่างจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อเข็น

F. ขั้นตอนพับคานเสริม 6 ชั้น เริ่มหยิบแผ่นคานเสริมทั้ง 6 ชั้น มาวางบนตู้ทำงาน หยิบชิ้นงานที่ 1 มาพับ จนเสร็จ วางบนตู้ทำงาน หยิบชิ้นต่อไป ทำงานจนครบ 6 ชั้น หยิบแผ่นทั้ง 6 ที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel ทั้ง 6 วางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	19.5	10.2	7.6	32.5	13.6	9.2
2	17.8	9.5	8.4	30.1	12.8	8.1
3	18.2	10.6	6.2	29.8	11.7	8.4
4	19.6	9.3	7.1	33.5	12.3	7.6
5	17.2	9.8	7.5	34.2	13.5	8.2
6	19.8	9.7	6.4	28.5	13.9	9.2
7	18.6	9.3	7.5	34.1	12.8	8.3
8	19.3	10.5	6.9	32.6	14.2	7.9
9	17.6	10.8	7.5	27.6	12.3	8.0
10	19.4	9.5	6.8	28.7	13.4	9.0
เวลาเฉลี่ย	18.7	9.9	7.2	31.2	13.1	8.4

ตารางที่ ก. 8 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตตู้ในแผนกพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตตู้ในแผนกหีบ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (18.7 + 9.9 + 7.2 + 31.2 + 13.1 + 8.4) \times 1.15 \\
 &= 101.7 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. เตรียมคานเสริมความแข็งแรง เริ่มจาก ลบคม เจาะรู เจียรแต่ง คานเสริมทั้ง 3 ชั้น
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งคานเสริมอันสุดท้ายเสร็จ
- B. เชื่อมคานเสริมเข้ากับชั้นวางของด้านล่าง วัดและขีดแนวตำแหน่งคานเสริมบนชั้นวางของด้านล่าง ยึดและเชื่อมคานเสริมทั้ง 3 ให้ติดกับชั้นวางของด้านล่าง เจียรแต่งลบรอย ผิวบนของชั้นวางของด้านล่าง
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งลบรอย เสร็จ
- C. ประกอบฝาข้างซ้าย-ขวาเข้ากับฝาหลัง เจาะรูฝาหลัง ฝาข้างทั้งสองประกบฝาหลัง ยึดแน่น เชื่อมติด
จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดฝาข้างทั้งสองกับฝาหลังเสร็จ
- D. ประกอบฝาล่างเข้ากับฝาข้างและฝาหลัง ประกบฝาล่างเข้ากับฝาข้างและฝาหลัง ยึดแน่น เชื่อมติด
จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดฝาล่างยึดกับฝาข้างทั้งสองและฝาหลังเสร็จ
- E. ประกอบชั้นวางของกลาง เจาะรูชั้นวางของกลาง วัดระยะ ปรับตำแหน่ง ยึดตำแหน่งชั้น เชื่อมชั้นติดกับฝาข้าง
จุดสิ้นสุด เชื่อมชั้นกลางติดกับฝาข้างเสร็จ
- F. ประกอบชุดขาสำเร็จรูป ใส่ชุดขาตัวแรกเข้ามุม ปรับแต่ง เชื่อมยึด ทำชุดต่อไปจนครบ 4 มุม
จุดสิ้นสุด เชื่อมชุดขาสำเร็จรูปชุดสุดท้ายเสร็จ
- G. เตรียมพื้นบน เตรียมขอบ จัดฉาก เชื่อมขอบ เจียรแต่ง เชื่อมคานเสริมติดกับพื้นบน เจียรแต่งผิว ขัดสายพาน
จุดสิ้นสุด ขัดผิวหน้าด้วยสายพานเสร็จ

H. ประกอบพื้นบน สวมวางค้ำบนตัวตู้ ปรับแต่ง ชิดตำแหน่ง เชื่อมด้านข้าง ด้านหลัง
ด้านหน้า เจียรแต่งรอยเชื่อม

จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ

I. กัดกรด เริ่มจากยกตู้ไปบริเวณกัดกรด ทำการกัดกรดที่รอยเชื่อมระหว่างแผ่นล่างกับ
ขาตู้ทั้ง 4 ขา

จุดสิ้นสุด ยกตู้กลับถึงแผนกขัด

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	12.4	22.5	43.2	29.7	25.3	38.5	65.4	28.7	35.4
2	13.5	23.6	50.6	32.6	21.6	39.4	75.2	25.2	40.2
3	12.8	25.8	53.7	31.4	28.4	41.6	80.2	30.4	38.2
4	11.6	26.4	49.4	28.4	22.6	40.5	70.5	34.2	45.7
5	12.6	22.8	57.2	32.5	24.8	37.4	85.4	28.7	34.8
6	13.5	23.5	51.4	27.6	26.3	36.9	75.2	31.6	39.7
7	11.8	21.6	48.2	35.2	24.3	41.2	69.4	34.5	42.1
8	12.6	20.7	49.2	32.6	21.8	42.6	72.5	29.4	37.2
9	13.4	25.6	56.2	27.5	26.4	36.4	70.2	37.2	41.1
10	11.3	24.8	59.7	25.9	30.5	40.2	67.6	28.2	36.3
เวลาเฉลี่ย	12.6	23.7	51.9	30.3	25.2	39.5	73.2	30.8	39.1

ตารางที่ ก. 9 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตตู้ในแผนกประกอบ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาผลิตตู้ในแผนกประกอบ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (12.6 + 23.7 + 51.9 + 30.3 + 25.2 + 39.5 + 73.2 + 30.8 + 39.1) \times 1.15 \\
 &= 375.2 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ผลการศึกษาเวลาขัด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้	234.0	268.7	245.3	274.1	258.6	239.7	271.6	247.1	264.0	247.5	255.1

ตารางที่ ก. 10 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตตู้ในแผนกขัด

สรุป ระยะเวลาในการผลิตตู้ในแผนกขัด = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย
= 255.1 นาที

3. กลุ่มผลิตภัณฑ์เตา

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ขั้นตอนตัดพื้นบน เริ่ม ชกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ชกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น
- B. ขั้นตอนตัดแผ่นหลัง ชกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ชกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น
- C. ขั้นตอนตัดข้างซ้าย-ขวา ชกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัดให้ได้ 2 แผ่น ชกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น
- D. ขั้นตอนตัดแผ่นหน้า ชกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ชกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น
จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel Stainless steel วางบนล้อยื่น

E. ขั้นตอนตัดแผ่นถาด ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อเข็น

F. ขั้นตอนตัดดิ่งบน-ล่าง แผ่นรับถาด กั้นถาด แผ่นกานเสริม เลือกแผ่นเศษที่มีขนาดที่ใกล้เคียง วางแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด จนครบ หยิบแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	5.2	4.1	3.5	3.2	5.3	13.3
2	4.7	5.2	4.2	3.9	6.1	14.2
3	5.3	4.8	5.1	4.0	5.4	15.1
4	4.1	5.1	4.7	3.5	4.2	14.2
5	5.9	4.9	3.5	3.6	4.8	13.8
6	6.2	5.0	3.9	3.8	4.1	14.6
7	4.7	4.4	4.6	3.1	5.3	15.4
8	5.4	4.8	4.2	3.8	4.8	12.8
9	4.6	4.6	5.1	4.1	5.1	14.7
10	5.1	5.1	4.7	3.5	4.7	13.9
เวลาเฉลี่ย	5.1	4.8	4.4	3.7	5.0	14.2

ตารางที่ ก. 11 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกตัด

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตเตาในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= (5.1 + 4.8 + 4.4 + 3.7 + 5.0 + 14.2) \times 1.15 \\
 &= 42.7 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนขีดแนวพับพื้นบน เริ่ม ยกแผ่นพื้นบนวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น

B. ขั้นตอนขีดแนวพับแผ่นหลัง เริ่ม ยกแผ่นชั้นวางของกลางวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่น Stainless steel ที่ได้วางบนล้อยื่น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น

C. ขั้นตอนขีดแนวพับแผ่นหน้า เริ่ม ยกแผ่นหน้าวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อยื่น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น

D. ขั้นตอนขีดแนวพับฝาข้างซ้าย-ขวา เริ่ม ยกแผ่นฝาข้างอันแรกวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อยื่น เริ่ม ยกแผ่นฝาข้างอันที่สองวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อยื่น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel ทั้ง 2 วางบนล้อยื่น

E. ขั้นตอนขีดแนวพับแผ่นถาด เริ่ม ยกแผ่นถาดบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อยื่น

จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel วางบนล้อยื่น

F. ขั้นตอนขีดแนวพับดิ่งบน-ล่าง แผ่นรับถาด กั้นถาด แผ่นคานเสริม เริ่มหยิบแผ่นดิ่งบน-ล่าง แผ่นรับถาด กั้นถาด แผ่นคานเสริม มาวางบนโต๊ะทำงาน หยิบงาน มาขีดแนวพับทีละชิ้น จนเสร็จจนครบ หยิบแผ่น Stainless steel ทั้งหมด ที่ได้วางบนล้อยื่น

จุดสิ้นสุด แผ่นงาน Stainless steel ทั้งหมด วางบนล้อยื่น

ผลการศึกษาเวลาขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	9.8	5.1	2.5	8.9	6.5	12.5
2	11.2	4.2	3.1	9.5	7.1	13.1
3	10.5	4.5	2.6	10.2	6.4	13.5
4	9.7	5.1	2.8	9.4	6.2	12.8
5	10.6	4.8	2.5	10.5	7.3	12.4
6	11.2	4.6	2.8	9.7	6.2	13.6
7	11.4	4.2	2.7	9.2	6.9	13.4
8	10.4	5.1	2.9	10.2	6.4	12.9
9	9.8	4.7	3.1	9.4	5.6	13.4
10	10.6	4.9	2.8	9.8	5.9	11.2
เวลาเฉลี่ย	10.5	4.7	2.8	9.7	6.5	12.9

ตารางที่ ก. 12 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกขีดแนวพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาขีดแนวพับในการผลิตเตา} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15\% \\
 &= (10.5 + 4.7 + 2.8 + 9.7 + 6.5 + 12.9) \times 1.15 \\
 &= 54.1 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับงานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ขั้นตอนพับพื้นบน เริ่ม ยกแผ่นพื้นบนจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น
- จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนพับแผ่นหลัง เริ่ม ยกแผ่นหลังจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

C. ขั้นตอนพับแผ่นหน้า เริ่ม ยกแผ่นหน้าจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

D. ขั้นตอนขีดแนวพับผ้าข้างซ้าย-ขวา เริ่ม ยกแผ่นผ้าข้างแผ่นแรกจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น เริ่ม ยกแผ่นผ้าข้างอันที่สองจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้ง 2 วางบนล้อเข็น

E. ขั้นตอนพับแผ่นถาด เริ่ม ยกแผ่นถาดจากรถเข็นเข้าเครื่องพับ ทำการพับจนเสร็จ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

F. ขั้นตอนพับดิ่งบน-ล่าง แผ่นรับถาด กั้นถาด แผ่นคานเสริม เริ่มหยิบแผ่นดิ่งบน-ล่าง แผ่นรับถาด กั้นถาด แผ่นคานเสริม มาวางบนโต๊ะทำงาน หยิบแผ่นดิ่งบน-ล่าง มาพับ จนเสร็จ วางบนโต๊ะทำงาน หยิบแผ่นรับถาด,กั้นถาด,แผ่นคานเสริม มาทำงานจนเสร็จ หยิบแผ่นทั้งหมดที่พับเสร็จ มาวางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นสุดท้ายวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	35.6	10.1	3.5	19.5	15.4	21.2
2	30.4	9.7	3.9	18.5	16.8	23.4
3	32.5	9.6	4.0	19.7	17.4	20.6
4	39.4	10.5	3.4	21.2	14.8	23.5

ตารางที่ ก. 13 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
5	31.5	11.1	3.8	20.5	18.4	22.8
6	32.6	9.5	3.6	20.4	15.9	24.3
7	35.2	9.2	3.7	19.7	16.2	21.6
8	34.1	10.5	4.1	18.6	17.6	29.4
9	38.1	10.4	4.2	19.4	14.5	19.7
10	32.6	10.9	3.8	21.5	19.1	25.4
เวลาเฉลี่ย	34.2	10.2	3.8	19.9	16.6	23.2

ตารางที่ ก. 13 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกหีบ

สรุป ระยะเวลาในการผลิตเตาในแผนกหีบ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (34.2 + 10.2 + 3.8 + 19.9 + 16.6 + 23.2) \times 1.15$$

$$= 124 \text{ นาที}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ประกอบแผ่นข้างซ้าย-ขวาเข้ากับฝาหลัง เจาะรูฝาหลัง แผ่นข้างทั้งสองประกบฝาหลัง ยึดแน่น เชื่อมติด
จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดแผ่นข้างทั้งสองกับฝาหลังเสร็จ
- B. ประกอบดิ่งล่างเข้ากับแผ่นข้างซ้าย-ขวา เจาะรูดิ่งล่าง วัดระยะ ปรับแต่งระยะ ประกอบดิ่งล่างเข้ากับแผ่นข้างซ้าย-ขวา ยึดแน่น เชื่อมติด
จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดดิ่งล่างเข้ากับแผ่นข้างซ้าย-ขวา เสร็จ
- C. ประกอบดิ่งบนเข้ากับแผ่นข้างซ้าย-ขวา เจาะรูดิ่งล่าง วัดระยะ ปรับแต่งระยะ ประกอบดิ่งบนเข้ากับแผ่นข้างซ้าย-ขวา ยึดแน่น เชื่อมติด
จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดดิ่งบนเข้ากับแผ่นข้างซ้าย-ขวา เสร็จ

D. ประกอบฉากรับคิ่ง 4 มุม เจาะรูฉากรับคิ่ง ใส่ฉากรับคิ่งเข้าไปในมุม ยึดแน่น เชื่อมติดฉากรับคิ่งเข้ากับคิ่งและฝาข้าง

จุดสิ้นสุด เชื่อมติดฉากรับคิ่งเข้ากับคิ่งและฝาข้างตัวที่ 4 เสร็จ

E. ประกอบแผ่นหน้า นำแผ่นหน้าประกอบเข้าระหว่างคิ่งบนและคิ่งล่าง เจาะรูทะลุแผ่นหน้ากับฉากรับคิ่ง ทั้ง 4 ด้าน ถอดแผ่นหน้าออก เจียรแต่ง เชื่อมนอตติดกับฉากรับคิ่งด้านในทั้ง 4 อัน ชั้นนอตทั้ง 4 มุม

จุดสิ้นสุด ชั้นนอตตัวที่ 4 เสร็จ

F. ประกอบถาดรองแก้ว หาดำแหน่งวางรับถาด วางวางรับถาด ยึดวางรับถาดให้ตรง ตำแหน่ง เชื่อมยึดหัวท้าย วางทั้งคู่ หาดำแหน่งตัวกั้นถาด ยึดตัวกั้นถาดให้ตรงตำแหน่ง เชื่อมยึดหัวท้ายตัวกั้นถาด

จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดหัวท้ายตัวกั้นถาด เสร็จ

G. ประกอบชุดขาเตา ใส่ตัวรับขาเตาตัวที่ 1 เข้าที่มุม ปรับตำแหน่ง เชื่อมยึด จนครบ 4 ตัว ใส่ท่อ (ขา) ตัวที่ 1 ปรับแต่งจับฉาก เชื่อมยึด จนครบ 4 ตัว

จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดขาตัวที่ 4 เข้ากับตัวรับขาเตา

H. ประกอบชุดรีดขาและใส่ตัวรองขา ดัดท่อ 4 ท่อ บากมุมทั้ง 2 ด้าน ให้ครบทั้ง 4 ท่อ วัดระยะ หาดำแหน่งวางท่อ จับฉาก เชื่อมยึด ให้ครบ 8 จุด ใส่ตัวรองขา ให้ครบ 4 ตัว

จุดสิ้นสุด ใส่ตัวรองขาตัวที่ 4 เสร็จ

I. เตรียมแผ่นบน เชื่อมปิดมุม 6 จุด เจียรแต่ง เชื่อมกานเสริมรับหัวเตา 2 อัน/หัว เจียรแต่ง ด้านบน ขัดสายพาน

จุดสิ้นสุด ขัดสายพานเสร็จ

J. ประกอบแผ่นบนกับตัวเตา วางแผ่นบนเข้ากับตัวเตา ยึดแน่น เชื่อมจัดระยะห่าง 13 ซม. จุดสิ้นสุด เชื่อมครบทุกจุดแล้ว

K. กัดกรด เริ่มจากยกเตาไปบริเวณกัดกรด ทำการกัดกรดที่รอยเชื่อมระหว่างรอยเชื่อมที่มองเห็นจากภายนอก

จุดสิ้นสุด ยกโต๊ะกลับถึงแผนกขัด

ผลการศึกษาเวลาประกอบเตา

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	20.3	6.2	4.5	12.4	17.7	17.8	22.6	48.5	85.6	22.6	20.6
2	21.5	7.8	3.9	13.5	16.5	18.5	24.3	42.5	90.5	19.7	24.3
3	21.9	8.2	5.2	10.8	15.8	16.4	21.2	50.6	80.4	18.6	21.6
4	18.7	7.1	5.8	13.9	16.2	15.8	26.8	52.9	92.8	23.1	23.4
5	20.3	6.8	4.7	12.8	14.8	17.9	23.6	48.3	94.5	21.5	27.4
6	19.6	7.5	5.9	13.1	15.5	18.5	24.1	51.2	82.6	21.3	20.6
7	18.7	8.2	6.1	11.4	16.8	16.9	28.4	50.7	91.4	20.6	24.8
8	22.6	6.3	4.1	10.5	17.2	15.3	25.8	45.1	85.4	19.8	25.2
9	20.7	7.6	6.3	12.5	15.3	18.4	27.5	43.6	85.5	22.4	23.9
10	18.9	8.3	5.7	13.1	16.7	19.2	20.7	48.6	89.6	21.0	21.7
เวลาเฉลี่ย	20.3	7.4	5.2	12.4	16.3	17.5	24.5	48.2	87.8	21.1	23.4

ตารางที่ ก. 14 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกประกอบ

$$\begin{aligned} \text{สรุป ระยะเวลาในการประกอบเตา} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\ &= (20.3 + 7.4 + 5.2 + 12.4 + 16.3 + 17.5 + 24.5 + 48.2 + 87.8 + 21.1 + 23.4) \times 1.15 \\ &= 327 \text{ นาที} \end{aligned}$$

ผลการศึกษาเวลาขัด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	182.4	172.3	165.8	186.7	177.4	184.2	169.8	187.4	168.5	185.4	178.0

ตารางที่ ก. 15 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกขัด

สรุป ระยะเวลาในการผลิตเตาในแผนกจัด = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย
= 178.0 นาที

แผนกเทคนิค

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ขั้นตอนประกอบเหล็กฉากเพื่อยึดหัวเตา เริ่มเชื่อมเหล็กฉากเข้ากับคานเสริมที่ติดกับแผ่นบน วัดระยะ เจาะรู บนเหล็กฉาก
จุดสิ้นสุด เจาะรูบนเหล็กฉากเสร็จ
- B. ขั้นตอนประกอบชุดหัวเตา เริ่มประกอบชุดนมหนู ใส่ชุดนมหนูเข้ากับชุดหัวเตา นำชุดหัวเตาวางบนพื้นเตา ยึดกับพื้นเตา
จุดสิ้นสุด ยึดชุดหัวเตาติดกับพื้นเตาเสร็จ
- C. ขั้นตอนประกอบชุดท่อนำแก๊ส เริ่ม ตัดท่อ ทำเกลียวหัวท้าย พับเทปซิล ทาน้ำยา ใส่ข้องอ และ ฝาจุด หาศูนย์กลางหัวเตา กำหนดจุด เจาะรู 2 รู ทำเกลียว ใส่Nipple เชื่อมทองเหลืองให้ครบ
จุดสิ้นสุด เชื่อมทองเหลืองรอบNipple ครบ
- D. ขั้นตอนประกอบชุด Ball Value เข้ากับ ชุดท่อนำแก๊ส เริ่มพับเทปซิล ทาน้ำยาที่ข้องอทองเหลือง ขันอัดเข้ากับ Ball Value พับเทปซิล ทาน้ำยาที่ Nipple ขันอัดชุด Ball Value เข้ากับ Nipple
จุดสิ้นสุด ขันอัดชุด Ball Value เข้ากับ Nipple ครบทุกตัว
- E. ขั้นตอนประกอบชุด Pilot Gas เริ่ม เหล็ก Stainless steel ตัว 2 ชิ้นติดกับหน้าเตา ยกชุดท่อนำแก๊สวางบนเหล็กตัว 2 ชิ้น เชื่อมติดกับตัว 2 ชิ้น ประยูกันปรับ เชื่อมท่อ Pilot Gas ติดกับท่อทองแดง บานท่อทองแดง สวมเฟร์นอค ตัดท่อ ขันต่อกับบอลล์วาล์ว บานท่อทองแดง สวมเฟร์นอค ตัดท่อ ขันต่อกับชุดนมหนู
จุดสิ้นสุด ขันอัดท่อทองแดง เข้ากับชุดนมหนู ครบทุกตัว
- F. ขั้นตอนทดสอบ เริ่มต่อท่อเมนกับถังแก๊ส ตรวจสอบรอยต่อ ปรับเปลวไฟ
จุดสิ้นสุด ปรับเปลวไฟเสร็จ

ผลการศึกษาเวลายางานเทคนิคเตา

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)					
	A	B	C	D	E	F
1	51.6	25.6	54.2	35.5	37.8	25.8
2	47.5	23.4	47.6	32.3	39.8	22.3
3	48.6	22.8	54.1	36.8	35.5	29.7
4	52.4	26.5	45.6	31.4	36.8	21.2
5	46.7	24.7	47.8	34.5	37.4	31.1
6	48.9	25.9	53.1	33.6	38.1	25.6
7	50.4	25.6	50.3	37.4	34.5	24.1
8	47.6	27.6	54.9	33.5	39.7	27.7
9	51.7	21.6	49.5	36.4	35.5	30.4
10	52.8	24.7	53.3	37.1	36.6	22.5
เวลาเฉลี่ย	49.8	24.8	51.0	34.9	37.2	26.0

ตารางที่ ก. 16 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตเตาในแผนกเทคนิค

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการทำเทคนิคระบบเตา} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (49.8+24.8+51.0+34.9+ 37.2 + 26.0) \times 1.15 \\
 &= 257 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. กลุ่มผลิตภัณฑ์อ่างล้าง

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนตัดอ่างล้าง เริ่ม ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนตัดแผ่นยึดหลัง ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาตัดของอ่างล้าง

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	4.5	3.2
2	5.1	3.5
3	4.2	3.6
4	5.6	3.1
5	4.2	2.9
6	4.9	4.0
7	4.7	2.8
8	5.1	3.5
9	4.8	3.4
10	5.4	3.7
เวลาเฉลี่ย	4.9	3.4

ตารางที่ ก. 17 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอ่างล้างในแผนกตัด

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการตัดอ่างล่าง} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (4.9 + 3.4) \times 1.15 \\
 &= 9.5 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ตัดแผ่นอ่างล่างโดยเครื่องซีเอ็นซี เริ่มยกแผ่นอ่างล่างเข้าเครื่องซีเอ็นซี เขียนโปรแกรมตัด ตัด ยกแผ่นวางบนรถเข็น
จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนรถเข็น
- B. ขีดแนวพับบนแผ่นอ่างล่าง เริ่มจาก ยกแผ่นอ่างล่าง วางบนโต๊ะทำงาน ทำการขีดแนวพับบนแผ่นอ่างล่างจนครบ ยกแผ่นอ่างล่างวางบนรถเข็น
จุดสิ้นสุด แผ่นอ่างล่างวางบนรถเข็น
- C. ขีดแนวพับบนแผ่นยึดด้านหลัง หยิบแผ่นยึดด้านหลัง วางบนโต๊ะทำงาน ทำการขีดแนวพับบนแผ่นยึดด้านหลังจนครบ ยกแผ่นยึดด้านหลัง วางบนรถเข็น
จุดสิ้นสุด วางแผ่นยึดด้านหลังบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	5.6	6.5	3.1
2	6.4	7.1	2.8
3	5.8	6.2	3.5
4	4.7	6.8	3.1
5	6.5	6.1	2.7

ตารางที่ ก. 18 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอ่างล่างในแผนกขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
6	6.2	5.5	2.1
7	5.9	5.9	2.9
8	6.1	6.1	2.7
9	5.4	5.1	3.0
10	5.2	5.4	2.5
เวลาเฉลี่ย	5.8	6.1	2.8

ตารางที่ ก. 18 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอย่างง่ายในแผนกขีดแนวพับ

สรุป ระยะเวลาในการขีดแนวพับบนผลิตอย่างง่าย = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (5.8 + 6.1 + 2.8) \times 1.15$$

$$= 17 \text{ นาที}$$

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. พับแผ่นอย่างง่าย เริ่มจาก ยกแผ่นอย่างง่ายจากรถเข็น ทำการพับบนแผ่นอย่างง่ายจนครบ ยกแผ่นอย่างง่ายวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นวางบนรถเข็น

B. พับแผ่นยึดด้านหลัง เริ่มจาก ยกแผ่นยึดด้านหลังจากรถเข็น ทำการพับบนแผ่นยึดด้านหลังจนครบ ยกแผ่นยึดด้านหลังวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นยึดด้านหลังวางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาพับของอ่างล้าง

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	15.6	6.6
2	16.4	7.4
3	17.5	6.2
4	18.2	5.9
5	13.4	6.7
6	15.5	7.1
7	16.8	6.2
8	14.2	7.8
9	18.4	5.3
10	14.2	6.1
เวลาเฉลี่ย	16.0	6.5

ตารางที่ ก. 19 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอ่างล้างในแผนกพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการพับผลิตอ่างล้าง} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (16.0 + 6.5) \times 1.15 \\
 &= 25.9 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. เชื่อมแนวด้านข้าง เริ่มจากยึดแนวข้างอ่าง ปรับแต่งแนวให้เหมาะสม เชื่อมยึดแนวข้างอ่าง เชื่อมแนวข้างอ่างตลอดแนวให้ครบ 4 ด้าน

จุดสิ้นสุด เชื่อมตลอดแนวอ่างที่ 4 เสร็จ

B. เชื่อมปะมุล่างอย่างล่าง เริ่มจาก นำชิ้นปะมุลมาเทียบกับมุลล่าง เจียรแต่ง เคาะจนได้ขนาดพอดีกับมุลล่างของอ่าง เชื่อมยึดติดกับมุลล่างของอ่างล่าง เจียรแต่ง ทำมุลที่ 2 ต่อ ไป จนครบ 4 มุม

จุดสิ้นสุด เชื่อมและเจียรแต่ง มุลล่างที่ 4 เสร็จ

C. เชื่อมยึดมุลบนอย่างล่าง เริ่มจาก นำชิ้นมุลติดขอบบนมาเทียบกับมุลบนด้านที่ 1 เจียรแต่ง เคาะจนได้ขนาดพอดีกับมุลบนของอ่าง เชื่อมยึดติดกับมุลบนของอ่าง เจียรแต่ง ทำมุลที่ 2 ต่อ ไป จนครบ 4 มุม

จุดสิ้นสุด เชื่อมและเจียรแต่ง มุลบนที่ 4 เสร็จ

D. กัดกรด เริ่มจากยกอ่างล่างไปบริเวณกัดกรด ทำการกัดกรดที่รอยเชื่อมต่างๆ ทั้งหมดทุกด้าน

จุดสิ้นสุด ยกอ่างล่าง ไปถึงแผนกขัด

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)			
	A	B	C	D
1	33.4	140.2	35.6	12.3
2	35.2	155.6	31.4	14.2
3	28.7	170.6	28.2	15.7
4	28.4	140.2	30.1	11.5
5	35.6	165.2	33.8	14.5
6	34.3	170.5	36.7	13.5
7	26.2	159.4	26.7	14.2
8	34.5	147.5	29.7	14.6
9	28.7	154.6	33.8	13.2
10	32.5	180.2	31.5	15.8
เวลาเฉลี่ย	31.8	158.4	31.8	14.0

ตารางที่ ก. 20 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอ่างล่างในแผนกประกอบ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการประกอบอ่างล้าง 1ตัว} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= (31.8 + 158.4 + 31.8 + 14.0) \times 1.15 \\
 &= 271.2 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ผลการศึกษาเวลาขีด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ ใช้ (นาที)	233.4	227.6	245.6	224.6	238.1	247.4	251.3	236.9	227.8	236.4	236.9

ตารางที่ ก. 21 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอ่างล้างในแผนกขีด

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตอ่างล้างในแผนกขีด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \\
 &= 236.9 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกเทคนิค

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ประกอบสเคือปล่อยน้ำทิ้ง เริ่มท่อน้ำยา ชุดสเคือทั้งชั้นบน ล่าง และปะเก็นวงแหวน ชั้นอัดชุดบนกับล่างเข้าด้วยกัน
จุดสิ้นสุด ชั้นอัดให้แน่นเสร็จ
- B. เตรียมชุดท่อน้ำ เริ่มวัดระยะ ตัดท่อน้ำ กลึงเกลียวท่อน้ำหัว-ท้าย
จุดสิ้นสุด กลึงเกลียวท่อน้ำ 2 ท่อนเสร็จ
- C. เดินชุดท่อน้ำล้น ประกอบชุดน้ำล้นเข้ากับอ่างล้าง ต่อท่อตรงเข้ากับข้องอ ต่อท่อตรงจากข้องอไปข้อต่อตรง ต่อข้อต่อตรงเข้ากับสเคือปล่อยน้ำทิ้ง
จุดสิ้นสุด ต่อข้อต่อเข้ากับสเคือปล่อยน้ำทิ้งเสร็จ

ผลการศึกษาเวลาการทำงานแผนกเทคนิค

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	5.2	21.3	15.2
2	5.6	20.4	14.3
3	5.1	18.7	13.2
4	4.8	19.6	15.4
5	6.2	22.1	16.2
6	4.6	21.4	14.8
7	5.4	23.5	15.2
8	6.1	18.6	15.6
9	5.4	20.4	14.9
10	5.7	21.3	15.4
เวลาเฉลี่ย	5.4	20.7	15.0

ตารางที่ ก. 22 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตอย่างล้างในแผนกเทคนิค

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการเทคนิคบนอย่างล้าง} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (5.4 + 20.7 + 15.0) \times 1.15 \\
 &= 47.3 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

4. กลุ่มผลิตภัณฑ์โต๊ะที่มีอย่างล้าง

เนื่องจากขั้นตอนการผลิตของโต๊ะที่มีอย่างล้าง โดยทั่วไป จะมีขั้นตอนเหมือนการผลิตโต๊ะรวมกับการผลิตอย่างล้าง โดยจะมีขั้นตอนเพิ่มเติมในแผนกประกอบเท่านั้น คือ จะมีการเชื่อมอย่างล้างติดกับพื้นหน้าโต๊ะเท่านั้น

แผนกตัด

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกตัด} &= \text{เวลาดัดเฉลี่ยในการผลิตโต๊ะ} + \text{เวลาดัดแผ่นอย่างล้าเฉลี่ยในการผลิตอย่าง} \\
 &\quad \text{ล้า (ขั้นตอน A)} \\
 &= 14.21 + 5.6 \text{ นาที} \\
 &= 19.8 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวพับ

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกขีดแนวพับ} &= \text{เวลาขีดแนวพับเฉลี่ยในการผลิตโต๊ะ} + \text{ตัดแผ่นอย่างล้าโดยเครื่องซี} \\
 &\quad \text{เอ็นซี (ขั้นตอน A)} + \text{เวลาขีดแนวพับ แผ่นอย่างล้าเฉลี่ยในการผลิต} \\
 &\quad \text{อย่างล้า (ขั้นตอน B)} \\
 &= 25.5 + (5.8 + 6.1) \times 1.15 \text{ นาที} \\
 &= 39.2 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับ

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกพับ} &= \text{เวลาพับโต๊ะโดยเฉลี่ย} + \text{เวลาพับแผ่นอย่างล้าโดยเฉลี่ยในการผลิตอย่างล้า} \\
 &\quad \text{(ขั้นตอน A)} \\
 &= 52.6 + 16.0 \times 1.15 \text{ นาที} \\
 &= 71.0 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกประกอบ

ขั้นตอนในการประกอบ โต๊ะมีอย่างล้า มีขั้นตอนเหมือนกับการประกอบผลิตโต๊ะรวมกับประกอบผลิตอย่างล้าในขั้นตอน A และ B โดยจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในขั้นตอนการเชื่อมอย่างล้าติดกับพื้นหน้าโต๊ะเท่านั้น

การศึกษาเวลาในขั้นตอนเชื่อมอย่างล้าติดกับพื้นหน้าโต๊ะงานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนเชื่อมอย่างล้าติดกับพื้นหน้าโต๊ะ เริ่มเชื่อมยึดอย่างล้ากับพื้นโต๊ะ ปรับแต่งเชื่อมต่อแนวทั้ง 4 ด้าน

จุดสิ้นสุด เชื่อมต่อแนวทั้งหมดเสร็จ

B. ขั้นตอน เจียรแต่งรอยเชื่อมแนวอ่างล่างคอกับพื้นโต๊ะ
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ

ผลการศึกษาเวลาการเชื่อมอ่างล่างติดกับพื้นหน้าโต๊ะ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	40.1	22.2
2	43.2	20.6
3	38.7	23.5
4	39.8	18.9
5	41.5	17.6
6	43.2	19.7
7	38.8	21.3
8	40.5	20.4
9	41.6	21.4
10	43.5	22.6
เวลาเฉลี่ย	41.1	20.8

ตารางที่ ก. 23 แสดงเวลาที่ใช้ในการเชื่อมอ่างล่างติดกับหน้าโต๊ะ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป เวลาในการเชื่อมอ่างล่างติดกับพื้นหน้าโต๊ะ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (41.1 + 20.8) \times 1.15 \\
 &= 71.2 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกประกอบ} &= \text{เวลาประกอบโต๊ะโดยเฉลี่ย} + \text{เวลาประกอบโดยเฉลี่ยขั้นตอน A} \\
 &\quad \text{และ B ในการผลิตอ่างล่าง (รวมเวลาเผื่อ } 15 \% \text{)} + \text{เวลาในการเชื่อม} \\
 &\quad \text{อ่างล่างติดกับพื้นหน้าโต๊ะ} \\
 &= 204.1 + (31.8 + 158.4) \times 1.15 + 71.2
 \end{aligned}$$

$$= 494.0 \text{ นาที}$$

แผนกซัด

$$\begin{aligned} \text{เวลาที่ใช้ในแผนกซัด} &= \text{เวลาที่ใช้ในแผนกซัดการผลิตอ่างล้าง} + \text{เวลาที่ใช้ในแผนกซัดการผลิตโต๊ะ} \\ &= 236.9 + 178 \text{ นาที} \\ &= 414.9 \text{ นาที} \end{aligned}$$

แผนกเทคนิค

$$\begin{aligned} \text{เวลาที่ใช้ในแผนกเทคนิค} &= \text{เวลาที่ใช้ในแผนกเทคนิคในการผลิตอ่างล้าง เนื่องจากมีขั้นตอนที่} \\ &\quad \text{เหมือนกันทุกประการ} \\ &= 47.3 \text{ นาที} \end{aligned}$$

5. กลุ่มชั้นวางของแบบเรียบ

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ขั้นตอนตัดชั้นวางของ 4 ชั้น เริ่ม ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัดยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น ตัดจนครบ 4 แผ่น
- จุดสิ้นสุด แผ่นชั้นวางของแผ่นที่ 4 วางบนล้อเข็น
- B. ขั้นตอนตัดคานเสริม 4 ชั้น เลือกแผ่นเศษที่มีขนาดที่ใกล้เคียง วางแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด หยิบแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น
- จุดสิ้นสุด แผ่น Stainless steel ทั้งหมดวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาดัดของชั้นวางของแบบเรียบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	6.4	6.4
2	5.5	6.7
3	6.2	6.1
4	5.1	5.4
5	4.9	7.0
6	5.1	7.1
7	6.2	6.4
8	5.7	6.1
9	6.0	5.3
10	5.7	6.1
เวลาเฉลี่ย	5.7	6.3

ตารางที่ ก. 24 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชั้นเรียบในแผนกตัด

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป} \text{ ระยะเวลาในการผลิตชั้นเรียบในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (5.7 + 6.3) \times 1.15 \\
 &= 13.8 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกซัดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ดัดแผ่นชั้นวางของโดยเครื่องซีเอ็นซี เริ่มยกแผ่นอย่างล้าช้าเข้าเครื่องซีเอ็นซี เขียนโปรแกรมตัด ตัด ยกแผ่นชั้นวางของวางบนรถเข็น
จุดสิ้นสุด แผ่นชั้นวางของวางบนรถเข็น

B. ชิดแนวพับบนชั้นวางของ เริ่มจาก ยกชั้นวางของ วางบนโต๊ะทำงาน ทำการชิดแนวพับบนชั้นวางของจนครบ ยกแผ่นชั้นวางของบนรถเข็น ทำการชิดแนวพับจนครบ 4 ชั้น

จุดสิ้นสุด ชั้นวางของแผ่นที่ 4 วางบนรถเข็น

C. ชิดแนวพับบนคานเสริม 4 ชั้น หยิบแผ่นคานเสริมทั้ง 4 ชั้นวางบนโต๊ะทำงาน หยิบแผ่นคานเสริมแผ่นที่ 1 ชิดแนวพับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หยิบแผ่นคานเสริมแผ่นต่อไป ชิดแนวพับจนครบ หยิบแผ่นคานเสริมทั้ง 4 ชั้น ไปวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด วางแผ่นคานเสริมแผ่นทั้งหมด บนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกชิดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	8.8	7.2	1.8
2	8.7	6.5	2.2
3	8.4	6.3	1.9
4	8.2	5.9	2.4
5	7.9	7.1	2.2
6	9.1	6.4	1.9
7	8.2	6.2	2.0
8	7.8	6.9	2.4
9	8.5	6.2	2.3
10	8.4	5.7	2.2
เวลาเฉลี่ย	8.4	6.4	2.1

ตารางที่ ก. 25 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชั้นเรียงในแผนกชิดแนวพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาทำชั้นเรียงในแผนกชิดแนวพับ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (8.4 + 6.4 + 2.1) \times 1.15 \\
 &= 19.5 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ผลการศึกษาเวลาการทำงานในแผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. พับชั้นวางของ 4 แผ่น เริ่มจาก ยกชั้นวางของจากรถเข็น ทำการพับบนชั้นวางของจนครบทุกด้าน ยกชั้นวางของวางบนรถเข็น ยกชั้นวางของแผ่นต่อไปจากรถเข็น ทำการพับ จนครบทั้ง 4 แผ่น

จุดสิ้นสุด ชั้นวางของแผ่นสุดท้ายวางบนรถเข็น

B. พับบนคานเสริม 4 ชั้น หีบแผ่นคานเสริม แผ่นที่ 1 พับจบครบทุกด้าน วางไว้บนโต๊ะบนงาน หีบแผ่นคานเสริมแผ่นต่อไป พับจนครบ หีบทั้งหมดไปวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด วางแผ่นคานเสริมแผ่นสุดท้ายบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	14.7	5.5
2	16.5	5.2
3	14.8	4.8
4	15.5	4.6
5	15.8	5.1
6	14.7	5.4
7	16.7	4.9
8	13.9	4.7
9	14.5	5.0
10	15.2	5.3
เวลาเฉลี่ย	15.2	5.1

ตารางที่ ก. 26 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชั้นเรียบในแผนกพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาทำชั้นเรียบในแผนกพับ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (15.2 + 5.1) \times 1.15 \\
 &= 23.3 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. เชื่อมสล็อตคานเสริมเข้ากับชั้นวางของ วัตและขีดแนวตำแหน่งคานเสริมบนชั้นวางของ ขีดและเชื่อมสล็อตคานเสริมให้ติดกับชั้นด้านล่าง ให้ครบ 4 ชั้น เจียรแต่งผิวบนของชั้นวางของทั้ง 4 ขัดสายพานแผ่นทั้ง 4 ครบ

จุดสิ้นสุด ขัดสายพานชั้นวางของแผ่นที่ 4 เสร็จ

B. เชื่อมชั้นวางของทั้ง 4 แผ่น ติดกับเสา เริ่มวัดระยะ กำหนดตำแหน่งชั้นวางของตัวแรก ขีดตำแหน่ง จับฉาก เชื่อมจุดแผ่นแรกเข้ากับเสา ทำต่อไปจนครบ 4 ชั้น เชื่อมโดยรอบชั้นวางของติดกับเสาทั้ง 4 ด้าน ให้ครบทั้ง 4 ชั้น

จุดสิ้นสุด เชื่อมโดยรอบชั้นที่ 4 เสร็จ

C. อัดขารองพื้น เริ่มจากหยิบขารองพื้นตัวที่ 1 อัดเข้าไปในเสาต้นที่ 1 จนครบ 4 ข้าง

จุดสิ้นสุด อัดขารองพื้นตัวที่ 4 เสร็จ

D. กัดกรด เริ่มจากยกชั้นวางของเรียบไปบริเวณกัดกรด ทำการกัดกรดที่รอยเชื่อมระหว่างรอยต่อของชั้นทั้ง 4 ชั้นติดกับเสาทั้ง 4 ด้าน

จุดสิ้นสุด ยกโต๊ะกลับถึงแผนกขัด

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)			
	A	B	C	D
1	115.2	28.7	8.7	15.5
2	117.3	32.5	9.2	17.6
3	112.3	33.8	7.9	16.6
4	123.2	31.4	8.6	14.2

ตารางที่ ก. 27 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชั้นเรียบในแผนกประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)			
	A	B	C	D
5	110.5	28.9	8.2	15.9
6	122.8	29.3	9.1	16.4
7	117.5	31.5	7.9	16.8
8	124.6	33.3	8.6	14.9
9	109.5	31.4	8.7	15.7
10	105.9	29.7	9.1	15.8
เวลาเฉลี่ย	115.9	31.1	8.6	15.9

ตารางที่ ก. 27 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตขั้นเรียบในแผนกประกอบ

สรุป ระยะเวลาในการผลิตขั้นวางของเรียบในแผนกประกอบ

$$= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%}$$

$$= (115.9 + 31.1 + 8.6 + 15.9) \times 1.15$$

$$= 197.2 \text{ นาที}$$

ผลการศึกษาเวลาขั้น

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	78.5	84.6	81.2	79.4	87.2	76.5	85.3	77.8	79.5	81.2	81.1

ตารางที่ ก. 28 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตขั้นเรียบในแผนกขัด

สรุป ระยะเวลาในการผลิตขั้นเรียบในแผนกขัด = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย

$$= 81.1 \text{ นาที}$$

6. กลุ่มชั้นวางของแบบซี่

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

ขั้นตอนตัดแผ่นซีเมนต์ 16 ชั้น เริ่ม ยกแผ่นเซที่มีขนาดใกล้เคียง วางบนเครื่อง วัคระยะ
แนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ตัด วัคระยะแนวกว้าง ตัด หยิบยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น ตัดจนครบ
16 แผ่น

จุดสิ้นสุด แผ่นสุดท้าย วางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาดัด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	4.1	3.6	4.3	4.8	4.1	3.7	3.6	3.8	4.1	4.5	4.1

ตารางที่ ก. 29 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชั้นซี่ในแผนกตัด

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตชั้นซี่ในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= 4.1 \times 1.15 \\
 &= 4.7 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวทับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

ขั้นตอนขีดแนวทับบนแผ่นซีเมนต์ 16 ชั้น เริ่มจาก หยิบแผ่นซีเมนต์ 16 ชั้น วางบนโต๊ะทำ
งาน ทำการขีดแนวทับจนครบ 16 แผ่น หยิบแผ่น 16 แผ่นวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นซีเมนต์ทั้งหมดวางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาขีดแนวพับ

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	3.4	3.6	3.8	4.2	3.7	3.8

ตารางที่ ก. 30 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นซีในแผนกขีดแนวพับ

สรุป เวลาในการผลิตชิ้นซีในแผนกขีดแนวพับ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %
 $= 3.8 \times 1.15$
 $= 4.4$ นาที

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

ขั้นตอนพับบนแผ่นยึดมุม 16 ชิ้น เริ่มจาก หีบแผ่นยึดมุม 16 ชิ้น เข้าเครื่องพับ ทำการพับจนครบ 16 แผ่น หีบแผ่น 16 แผ่นวางบนรถเข็น
จุดสิ้นสุด แผ่นยึดมุมทั้งหมดวางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาพับ

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	5.6	5.8	6.3	5.7	5.2	5.8	5.6	5.9	6.4	6.2	5.9

ตารางที่ ก. 31 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นซีในแผนกพับ

สรุป ระยะเวลาในการผลิตชิ้นซีในแผนกพับ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %
 $= 5.9 \times 1.15$
 $= 6.7$ นาที

แผนประกอบงานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. เชื่อมแผ่นยึดมุมให้ครบ 4 ชั้น เริ่ม นำแผ่นยึดมุมประกอบเข้าฉาก วัดฉาก เชื่อมจุดยึดไว้ ทำการเชื่อมยึดให้ครบ 4 มุม เชื่อมตลอดแนวให้ครบทั้ง 4 มุม ทำให้ครบ 4 ชั้น

จุดสิ้นสุด เชื่อมตลอดแนวชั้นตัวที่ 4 เสร็จ

B. ประกอบซี่วางของเข้ากับชั้นวางของให้ครบ 4 ชั้น วางแผ่นฉีกบนแผ่นยึดมุม หยิบซี่วางของมาวางจนครบ ทำการยึดซี่วางของให้แน่น เชื่อมสปอตหัว-ท้ายให้ครบทุกจุด ปลูกตัวยึด ปลูกฉีก ออก ทำการประกอบแผ่นต่อไปจนครบ 4 แผ่น

จุดสิ้นสุด นำชั้นที่ประกอบซี่เสร็จทั้ง 4 มาถึงที่ทำการประกอบ

C. เชื่อมชั้นซี่ทั้ง 4 แผ่น ติดกับเสา เริ่มวัดระยะ กำหนดตำแหน่งชั้นวางของตัวแรก ยึดตำแหน่ง จับฉาก เชื่อมจุดแผ่นแรกเข้ากับเสา ทำต่อไปจนครบ 4 ชั้น เชื่อมโดยรอบชั้นวางของ ติดกับเสาทั้ง 4 ด้าน ให้ครบทั้ง 4 ชั้น

จุดสิ้นสุด เชื่อมโดยรอบชั้นที่ 4 เสร็จ

D. อัดขารองพื้น เริ่มจากหยิบขารองพื้นตัวที่ 1 อัดเข้าไปในเสาต้นที่ 1 จนครบ 4 ข้าง

จุดสิ้นสุด อัดขารองพื้นตัวที่ 4 เสร็จ

E. กัดกรด เริ่มจากยกชั้นวางของเรียบไปบริเวณกัดกรด ทำการกัดกรดที่รอยเชื่อมระหว่างรอยต่อของชั้นทั้ง 4 ชั้นติดกับเสาทั้ง 4 ด้าน

จุดสิ้นสุด ยกโต๊ะกลับถึงแผนกจัด

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)				
	A	B	C	D	E
1	55.5	32.3	41.2	8.5	16.8
2	58.6	33.5	42.5	8.9	17.2
3	58.4	31.2	38.2	7.9	16.2
4	48.9	30.5	39.4	9.2	15.5

ตารางที่ ก. 32 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชั้นซี่ในแผนกประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)				
	A	B	C	D	E
5	53.3	33.4	39.6	8.4	16.9
6	54.8	32.6	40.2	7.9	17.6
7	56.8	31.8	41.7	7.8	16.8
8	49.2	32.6	38.9	9.1	15.5
9	51.2	31.4	39.5	8.9	15.7
10	56.2	29.7	41.1	8.6	15.8
เวลาเฉลี่ย	54.3	31.9	40.2	8.5	16.4

ตารางที่ ก. 32 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตขั้นขึ้นในแผนกประกอบ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตขั้นขึ้นในแผนกประกอบ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (54.3 + 31.9 + 40.2 + 8.5 + 16.4) \times 1.15 \\
 &= 174.0 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ผลการศึกษาเวลาขัด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	284.6	295.2	257.3	269.7	287.2	294.2	274.6	281.3	255.7	261.4	276.1

ตารางที่ ก. 33 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตขั้นขึ้นในแผนกขัด

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาในการผลิตขั้นขึ้นในแผนกขัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \\
 &= 276.1 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

8. กลุ่มผลิตภัณฑ์ดังกล่าวคือ ไช้มัน

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนตัดแผ่นกล่องค้ำไฉ้มัน ผ่าข้าง 2 ข้าง ผ่าบน แผ่นกัน 1 และ 2 เริ่ม ยกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ตามขนาดของแผ่นกล่องค้ำไฉ้มัน ผ่าข้าง 2 ข้าง ผ่าบน แผ่นกัน 1 และ 2 ตามลำดับ ยกแผ่นที่ได้วาง บนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นกัน 2 วางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนตัดแผ่นกรอบท่อ 2 แผ่น แผ่นขา 4 แผ่น แผ่นนําร่อง 2 แผ่น แผ่นรองตะแกรง 2 แผ่น เลือกเศษแผ่น Stainless steel ที่มีขนาดใกล้เคียงชิ้นงานที่ต้องการ วางบนแท่นตัด วัดระยะ แนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด หยิบแผ่นที่ได้วางล้อเข็น ทำลักษณะ เดียวกันจนได้ชิ้นงานครบ

จุดสิ้นสุด แผ่นชิ้นงานสุดท้ายวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	4.9	9.7
2	5.1	8.6
3	4.4	10.2
4	5.1	9.6
5	5.0	9.2
6	4.3	8.6
7	5.2	9.4

ตารางที่ ก. 34 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องค้ำไฉ้มันในแผนกตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
8	4.1	7.8
9	4.3	10.6
10	4.7	10.4
เวลาเฉลี่ย	4.7	9.4

ตารางที่ ก. 34 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องดักไขมันในแผนกตัด

สรุป ระยะเวลาทำกล่องดักไขมันในแผนกตัด = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (4.7 + 9.4) \times 1.15$$

$$= 16.2 \text{ นาที}$$

แผนกซัดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนซัดแนวพับแผ่นกล่องดักไขมัน ฝาบน แผ่นกั้น 1 และ 2 เริ่มจาก ยกแผ่นทั้งหมดวางบนโต๊ะทำงาน ทำการซัดแนวพับบนแผ่นกล่องดักไขมัน 2 เส้น ฝาบน 4 เส้น แผ่นกั้น 1 และ 2 ยกแผ่นทั้งหมดวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้งหมดวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนซัดแนวพับแผ่นครอบท่อ 2 แผ่น แผ่นขา 4 แผ่น แผ่นนาร่อง 2 แผ่น แผ่นรองตะแกรง 2 แผ่น เริ่มจาก หยิบแผ่นครอบท่อ ทำการซัดแนวพับ ตามด้วย แผ่นขา แผ่นนาร่อง แผ่นรองตะแกรง หยิบแผ่นทั้งหมดวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้งหมดวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	6.6	2.2
2	6.8	2.6
3	5.9	2.4
4	6.3	2.3
5	6.7	2.6
6	5.8	2.4
7	6.2	2.0
8	5.1	2.1
9	5.8	2.4
10	6.5	2.3
เวลาเฉลี่ย	6.2	2.3

ตารางที่ ก. 35 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องดักไขมันในแผนกขีดแนวพับ

สรุป เวลาทำกล่องดักไขมันในแผนกขีดแนวพับ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (6.2 + 2.3) \times 1.15$$

$$= 9.8 \text{ นาที}$$

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนพับแผ่นกล่องดักไขมัน ฝ่ายบน แผ่นกั้น 1 เริ่มจาก ยกแผ่นกล่องดักไขมัน เข้าเครื่องพับ ทำการพับ นำแผ่นที่พับเสร็จวางบนรถเข็น ทำการพับฝ่ายบน และ แผ่นกั้น 1 ต่อตามลำดับ นำแผ่นที่ได้วางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นกั้น 1 วางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนพับแผ่นกั้น 2 เริ่มจาก ยกแผ่นกั้น 2 เข้าเครื่องพับ ทำการพับ โดยเปลี่ยนพิมพ์ตามรูปร่างรอยที่จะพับ นำแผ่นที่ได้วางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นกั้น 2 วางบนล้อเข็น

C. ขั้นตอนพับแผ่นครอบท่อ 2 แผ่น แผ่นขา 4 แผ่น แผ่นนำร่อง 2 แผ่น แผ่นรองตะแกรง 2 แผ่น เริ่มจาก หีบแผ่นครอบท่อ ทำการพับ ตามด้วย แผ่นขา แผ่นนำร่อง แผ่นรองตะแกรง หีบแผ่นทั้งหมดวางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้งหมดวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาวงเวลาในแผนกพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	6.2	11.2	4.4
2	5.8	12.1	3.9
3	6.3	10.7	4.2
4	5.4	10.9	4.6
5	5.9	11.6	4.1
6	5.7	10.4	4.6
7	6.1	10.2	3.7
8	6.5	9.8	3.9
9	5.1	11.8	4.3
10	5.8	10.2	4.2
เวลาเฉลี่ย	5.9	10.9	4.2

ตารางที่ ก. 36 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องดักไขมันในแผนกพับ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาทำกล่องดักไขมันในแผนกพับ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (5.9 + 10.9 + 4.2) \times 1.15 \\
 &= 24.1 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ประกอบฝาข้าง 2 ข้างเข้ากับกล่องดักไขมัน เริ่มจาก ยึดฝาข้างทั้ง 2 เข้ากับกล่องดักไขมัน ปรับแต่งให้พอดี เชื่อมยึดเป็นจุด เชื่อมตลอดแนวทั้ง 4 ด้าน เชื่อมปะนม 4 ด้าน เจียรแต่ง รอยเชื่อมทั้งหมด

จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ

B. ประกอบชุดท่อน้ำเข้า-ออก ติดกับกล่องดักไขมัน เริ่ม เชื่อมมุกกล่องครอบท่อ ทั้ง 2 กล่อง เชื่อมกล่องครอบท่อเข้ากับท่อน้ำเข้า-ออก ทั้ง 2 อัน เชื่อมท่อน้ำเข้า-ออกทั้ง 2 อัน ติดกับกล่องดักไขมัน เจียรแต่งรอยเชื่อมทั้งหมด

จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ

C. ประกอบแผ่นกัน 1 เข้ากับกล่องดักไขมัน เริ่ม วัลเคราะห์ ยึดแนวติดตั้งแผ่นรองตะแกรงบนแผ่นกัน 1 ยึดแผ่นรองตะแกรงติดกับแผ่นกัน 1 เชื่อมสปอตติดกัน วัลเคราะห์ ยึดแนวติดตั้ง ยึดแผ่นกัน 1 ติดกับกล่องดักไขมัน เชื่อมสปอตแผ่นกัน 1 ติดกับ กล่องดักไขมัน

จุดสิ้นสุด เชื่อมสปอตแผ่นกัน 1 กับกล่องดักไขมันเสร็จ

D. ประกอบแผ่นกัน 2 เข้ากับกล่องดักไขมัน เริ่ม วัลเคราะห์ ยึดแนวติดตั้งแผ่นรองตะแกรงบนแผ่นกัน 2 ยึดแผ่นรองตะแกรงติดกับแผ่นกัน 2 เชื่อมสปอตติดกัน วัลเคราะห์ ยึดแนวติดตั้ง ยึดแผ่นกัน 2 ติดกับกล่องดักไขมัน เชื่อมสปอตแผ่นกัน 1 ติดกับ กล่องดักไขมัน

จุดสิ้นสุด เชื่อมสปอตแผ่นกัน 2 กับกล่องดักไขมันเสร็จ

E. เชื่อมหุตะแกรงติดกับตะแกรง วัลเคราะห์หาจุด เชื่อมหุตะแกรงติดกับตะแกรง

จุดสิ้นสุด เชื่อมหุตะแกรงติดกับตะแกรงเสร็จ

F. ติดแผ่นยางบนขอบกล่องดักไขมัน วัลเคราะห์ขนาดขอบกล่องดักไขมัน ตัดแผ่นยาง ทากาว ติดแผ่นยางกับกล่องดักไขมัน

จุดสิ้นสุด ติดแผ่นยางบนขอบกล่องดักไขมันเสร็จ

G. เจาะรู และ เชื่อมนอตติดกับขอบกล่องดักไขมัน เริ่มนำฝานวางบนกล่องดักไขมัน เจาะรู 4 รู บนมุกกล่องดักไขมัน เชื่อมนอตติดกับรูทั้ง 4 ขันนอตทั้ง 4 ตัวยึดฝาให้แน่น

จุดสิ้นสุด ขันนอตตัวที่ 4 เสร็จ

H. เชื่อมขา เริ่มเชื่อมขาตัวที่ 1 ติดกับมุกที่ 1 ของด้านล่างกล่องดักไขมัน เชื่อมจนครบ 4 มุม

จุดสิ้นสุด เชื่อมขาตัวที่ 4 เสร็จ

1. กัดกรด เริ่มนำกล่องดักไขมัน ไปบริเวณกัดกรด ทำการกัดกรดบริเวณรอยเชื่อมภาย
นอกทั้งหมด ล้างให้สะอาด ยกไปบริเวณตรวจสอบคุณภาพ
จุดสิ้นสุด วางไว้บริเวณตรวจสอบคุณภาพ

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	81.2	41.2	17.6	15.5	4.4	8.8	9.8	17.7	11.5
2	85.3	38.5	15.4	15.6	4.3	9.2	8.7	18.6	12.3
3	82.4	41.9	14.8	14.8	4.9	8.9	9.5	18.2	13.1
4	78.6	43.3	16.6	16.5	5.1	9.6	9.6	19.6	11.8
5	82.6	41.1	15.8	15.9	3.8	9.7	8.7	19.4	11.5
6	83.4	38.8	16.4	16.4	4.2	10.2	8.6	18.5	12.5
7	78.9	42.5	17.3	15.2	4.8	9.5	9.2	18.3	12.3
8	85.4	41.2	14.5	17.2	4.3	8.4	9.4	17.4	12.9
9	83.3	43.2	15.8	15.5	4.6	8.8	8.9	19.5	11.7
10	81.2	37.9	16.3	14.4	4.7	9.2	8.7	20.8	11.3
เวลาเฉลี่ย	82.2	41.0	16.1	15.7	4.5	9.2	9.1	18.8	12.1

ตารางที่ ก. 37 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องดักไขมันในแผนกประกอบ

สรุป เวลาในการประกอบกล่องดักไขมัน = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเพื่อ 15 %

$$= (82.2 + 41.0 + 16.1 + 15.7 + 4.5 + 9.2 + 9.1 + 18.8 + 12.1) \times 1.15$$

$$= 240 \text{ นาที}$$

กรณีผู้แบบมีการติดตั้งบานประตูเพิ่มเติม

ในการกำหนดเวลามาตรฐาน จะหาได้จากเวลาในการผลิตผู้เดิม บวกกับ เวลาในการตัด - ซิดแนวพับ - พับ ประกอบบานประตูรวมกับการติดตั้งบานประตูเข้ากับตัวตู้ และการขัดในส่วน บานประตูเพิ่มเติม

1. กรณีประตูแบบบานแขวน (Hinge Door) 1 บาน

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

ขั้นตอนตัดแผ่นบานนอกและบานใน เริ่ม ตัดแผ่นบานนอก ชกแผ่น Stainless steel วางบน เครื่อง วัตรระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัตรระยะแนวกว้าง ตัด ชกแผ่นที่ได้วางบนล้อ เข็น วัตรระยะแนวแผ่นบานใน ตัดแผ่นบานใน
จุดสิ้นสุด แผ่นบานในวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาตัด

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เวลาที่ใช้ (นาที)	3.9	3.6	3.9	3.3	4.0	3.6	3.6	3.8	3.8	3.7	3.7

ตารางที่ ก. 38 แสดงเวลาที่ใช้ในการตัดบานประตู 1 บาน

$$\begin{aligned} \text{สรุป ระยะเวลาในการตัดบานประตู 1 บาน} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\ &= 4.3 \text{ นาที} \end{aligned}$$

แผนกซัดแนวพับงานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนซัดแนวพับแผ่นบานนอก เริ่ม ยกแผ่นบานนอกวางบนโต๊ะทำงาน ซัดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นบานนอกวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนซัดแนวพับแผ่นบานใน เริ่ม ยกแผ่นบานในวางบนโต๊ะทำงาน ซัดแนวพับจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นบานในบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกซัดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	2.2	2.5
2	2.3	2.3
3	2.5	2.4
4	2.7	2.8
5	2.6	2.1
6	2.8	2.3
7	2.4	2.0
8	2.2	2.4
9	2.6	2.3
10	2.7	2.3
เวลาเฉลี่ย	2.5	2.3

ตารางที่ ก. 39 แสดงเวลาที่ใช้ในการซัดแนวพับบานประตู 1 บาน

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป} \text{ ระยะเวลาซัดแนวพับบนบานประตู 1 บาน} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= (2.5 + 2.3) \times 1.15 \\
 &= 5.5 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับ**งานย่อยและจุดสิ้นสุด**

A. ขั้นตอนพับแผ่นบานนอก เริ่ม ยกแผ่นบานนอกเข้าเครื่องพับ พับจนครบทุกแนว ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นบานนอกวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนพับแผ่นบานใน เริ่ม ยกแผ่นบานในเข้าเครื่องพับ พับจนครบทุกแนว ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นบานในบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	2.9	3.6
2	2.8	3.7
3	3.1	3.3
4	3.4	3.4
5	2.9	3.6
6	3.4	3.1
7	3.2	3.2
8	3.5	3.0
9	3.4	3.5
10	3.4	3.4
เวลาเฉลี่ย	3.2	3.4

ตารางที่ ก. 40 แสดงเวลาที่ใช้ในการพับบานประตู 1 บาน

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาทำบานประตู 1 บานในแผนกพับ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= (3.2 + 3.4) \times 1.15 \\
 &= 7.6 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนประกอบงานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ประกอบบานนอกกับบานใน เริ่มเชื่อมปิดมุมทั้ง 4 ของบานนอก นำบานในมาประกบกับบานนอก เชื่อมติดกันตลอดแนวต่อด้านข้าง ทั้ง 2 ด้าน เจียรแต่งรอยเชื่อมทั้งหมด

จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ

B. ชัดผิวหน้าด้วยเครื่องขัดสายพาน เริ่มขัดผิวด้านหน้า แล้วผิวด้านใน

จุดสิ้นสุด ชัดผิวด้านในเสร็จ

C. ประกอบบานประตูเข้ากับตัวตู้ เริ่ม วัดระยะ กำหนดตำแหน่งบานพับ เชื่อมบานพับกับบานประตู เชื่อมบานพับอีกด้านติดกับตัวตู้

จุดสิ้นสุด เชื่อมบานพับอีกด้านติดกับตัวตู้

ผลการศึกษาเวลาในแผนประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	22.3	12.6	10.6
2	23.5	13.3	9.5
3	24.4	13.9	10.7
4	22.1	12.8	11.1
5	23.6	13.6	9.6
6	25.1	14.1	10.6
7	24.6	13.5	10.2
8	23.5	12.8	10.8
9	22.6	13.8	9.9
10	23.8	14.1	11.3
เวลาเฉลี่ย	23.6	13.5	10.4

ตารางที่ ก. 41 แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบบานประตู 1 บาน

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาทำงานประตู่ 1 บานในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= (23.6 + 13.5 + 10.4) \times 1.15 \\
 &= 24.1 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

2. กรณีเพิ่มเติมประตู่แบบบานเลื่อน 2 บาน

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนตัดแผ่นบานนอกและบานใน เริ่ม ตัดแผ่นบานนอก ชกแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด ชกแผ่นที่ได้ วางบนล้อเข็น วัดระยะแนวแผ่นบานใน ตัดแผ่นบานใน

จุดสิ้นสุด แผ่นบานในวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนตัดรางเลื่อน 8 ชั้น เสริมบานใน 8 ชั้น เลือกแผ่นเศษที่มีขนาดที่ใกล้เคียง วางแผ่น Stainless steel วางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด หยิบแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น ดัดจนครบทุกชั้น

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้งหมดวางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	4.2	3.4
2	4.3	3.2
3	4.5	3.1
4	4.1	3.4
5	3.9	3.7
6	4.2	3.4
เวลาเฉลี่ย	4.2	3.4

ตารางที่ ก. 42 แสดงเวลาที่ใช้ในการตัดบานประตู่บานเลื่อน 2 บาน

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป} \text{ ระยะเวลาทำงานเดือน 2 บานในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเมื่อ } 15\% \\
 &= (4.6 + 3.6) \times 1.15 \\
 &= 8.7 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนขีดแนวพับแผ่นบานนอก 2 บาน และแผ่นบานใน 2 บาน เริ่ม ยกแผ่นบานนอก และบานในวางบนโต๊ะทำงาน ขีดแนวพับบนบานนอกและ ในจนครบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น จุดสิ้นสุด แผ่นบานในและนอกวางบนล้อเข็น

B. ขีดแนวพับบนรางเลื่อน และ เสริมบานใน หีบรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนโต๊ะทำงาน หีบแผ่นรางเลื่อนแผ่นที่ 1 ขีดแนวพับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หีบแผ่นรางเลื่อนแผ่นต่อไป ขีดแนวพับจนครบ หีบเสริมบานในแผ่นที่ 1 ขีดแนวพับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หีบเสริมบานในแผ่นต่อไป ขีดแนวพับจนครบ หีบรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนรถเข็น จุดสิ้นสุด แผ่นรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	5.5	3.2
2	5.2	3.4
3	5.9	2.9
4	5.1	2.7
5	5.6	3.1
6	5.3	3.2
เวลาเฉลี่ย	5.4	3.1

ตารางที่ ก. 43 แสดงเวลาที่ใช้ในการขีดแนวพับบานประตูบานเลื่อน 2 บาน

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป เวลาทำงานเดือน 2 บานในแผนกซิดแนวพับ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ } 15 \% \\
 &= (5.4 + 3.1) \times 1.15 \\
 &= 8.5 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนพับแผ่นบานนอก เริ่ม ยกแผ่นบานนอกเข้าเครื่องพับ พับจนครบทุกแนว ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นบานนอกวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนพับแผ่นบานใน เริ่ม ยกแผ่นบานในเข้าเครื่องพับ พับจนครบทุกแนว ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นบานในบนล้อเข็น

C. พับรางเลื่อน และ เสริมบานใน หีบรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนโต๊ะทำงาน หีบแผ่นรางเลื่อนแผ่นที่ 1 มาทำการพับจนครบทุกแนว วางไว้บนโต๊ะ หีบแผ่นรางเลื่อนแผ่นต่อไป พับจนครบ หีบเสริมบานในแผ่นที่ 1 พับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หีบแผ่นเสริมบานในแผ่นต่อไป พับจนครบ หีบรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	6.8	7.1	4.1
2	7.1	6.8	4.7
3	6.6	6.7	4.3
4	7.2	6.9	4.6
5	7.1	6.5	5.1
6	6.8	6.6	4.5
เวลาเฉลี่ย	6.9	6.8	4.6

ตารางที่ ก. 44 แสดงเวลาที่ใช้ในการพับบานประตูบานเลื่อน 2 บาน

สรุป ระยะเวลาทำบานเลื่อน 2 บานในแผนกหับ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (6.9 + 6.8 + 4.6) \times 1.15$$

$$= 18.3 \text{ นาที}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ประกอบบานนอก,บานในและเสริมบานในเข้าด้วยกัน เริ่มประกอบบานประตูบานแรก เริ่ม เชื่อมปิดมุมทั้ง 4 ของบานนอก นำบานในมาประกบกับบานนอก เชื่อมติดกันตลอดแนวต่อต้านข้าง ทั้ง 2 ด้าน วัดระยะ กำหนดตำแหน่ง เชื่อมเสริมบานในติดกับด้านล่างของบานใน จากนั้น เริ่ม ประกอบบานประตูที่ 2 จนเสร็จ เจียรแต่งรอยเชื่อมทั้งหมดของบานประตูทั้ง 2 บาน

จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ

B. ชัดผิวหน้าประตูทั้ง 2 บาน ด้วยเครื่องขัดสายพาน เริ่มจาก บานประตูบานแรก ชัดผิวด้านหน้า ผิวด้านใน จากนั้น ชัดผิวหน้าบานประตูที่ 2 จนเสร็จ

จุดสิ้นสุด ชัดผิวบานที่ 2 เสร็จ

C. เชื่อมถาดลูกปืนติดกับบานประตูทั้ง 2 บาน เริ่มจากประตูบานแรก วัดระยะ กำหนดตำแหน่งถาดลูกปืน ยึดตำแหน่ง เชื่อมถาดลูกปืนติดกับบานประตู โดยใช้ถาดลูกปืนจำนวน 2 อัน ต่อประตู 1 บาน ทำการเชื่อมบานที่ 2 จนเสร็จ เจียรแต่งรอยเชื่อมบนประตูทั้ง 2 บาน

จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมบนประตูทั้ง 2 บาน เสร็จ

D. ติดตั้งประตูบานเลื่อนเข้ากับตัวตู้ เริ่มเชื่อมรางเลื่อนเข้ากับตัวตู้ ทดลองประกอบบานประกอบเข้ากับรางเลื่อน พร้อมกับการกำหนดตำแหน่งเคียวด้านล่าง 2 จุด เชื่อมเคียวทั้ง 2 อันเข้ากับพื้นตู้ด้านล่าง ตรวจสอบสภาพการใช้งาน พร้อมกับปรับแต่ง

จุดสิ้นสุด ตรวจสอบสภาพการใช้เสร็จ

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)			
	A	B	C	D
1	50.7	23.4	38.9	51.2
2	53.2	21.4	37.6	48.5
3	48.6	22.3	36.4	46.8
4	50.6	21.9	38.4	50.1
5	51.4	20.7	37.9	51.2
6	47.6	22.4	40.1	47.7
เวลาเฉลี่ย	50.4	22.0	38.2	49.3

ตารางที่ ก. 45 แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบบานประตูบานเลื่อน 2 บาน

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาประกอบบานเลื่อน 2 บาน} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (50.4 + 22.0 + 38.2 + 49.3) \times 1.15 \\
 &= 183.8 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

3. กรณีติดตั้งลิ้นชัก 1 ช่อง

แผนกตัด

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนตัดแผ่นฝ้าหน้า ฝ้าด้านใน ฝ้ารองตัว B และฝ้าหลัง เริ่ม ตัดแผ่นฝ้าหน้า ยกแผ่นสแตนเลสวางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ทำการตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัดยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น หลังจากนั้นทำการตัด ฝ้าด้านใน ฝ้ารองตัว B และฝ้าหลังตามลำดับ ด้วยวิธีการเดียวกัน

จุดสิ้นสุด แผ่นฝ้าหลังวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนตัดรางเลื่อน 2 ชั้น และรางรองเลื่อน 2 ชั้น เลือกแผ่นเศษที่มีขนาดที่ใกล้เคียง ทำการตัดแผ่นรางเลื่อน วางแผ่นสแตนเลสวางบนเครื่อง วัดระยะแนวยาว กำหนดตำแหน่งตัด ตัด วัดระยะแนวกว้าง ตัด หยิบแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น ตัดจนครบ 2 ชั้น ทำการตัดรางรองเลื่อนด้วยวิธีการเดียวกัน จนครบ 2 อัน

จุดสิ้นสุด แผ่นทั้งหมดควางบนล้อเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกตัด

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	10.6	4.1
2	11.2	3.6
3	9.7	4.3
4	9.6	3.4
5	10.4	3.8
6	10.8	3.9
7	9.1	4.1
เวลาเฉลี่ย	10.2	3.9

ตารางที่ ก. 46 แสดงเวลาที่ใช้ในการตัดลิ้นชัก 1 ช่อง

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป ระยะเวลาทำลิ้นชัก 1 ช่องในแผนกตัด} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเผื่อ 15 \%} \\
 &= (10.2 + 3.9) \times 1.15 \\
 &= 16.2 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวพับงานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนขีดแนวพับแผ่นฝาหน้า ฝาदानใน ฝารองตัว เริ่มจาก ยกแผ่นทั้งหมดมาวางบนโต๊ะทำงาน ทำการขีดแนวพับบน แผ่นฝาหน้า ฝาदानใน ฝารองตัว U ให้ครบทุกแนวตามที่กำหนดในแบบ ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นที่ขีดแนวพับแล้วทั้งหมดวางบนล้อเข็น

B. ขีดแนวพับบนแผ่นรางเลื่อน และ แผ่นรองรางเลื่อน เริ่ม หยิบแผ่นรางเลื่อนและรองรางเลื่อนทั้งหมด วางบนโต๊ะทำงาน หยิบแผ่นรางเลื่อนแผ่นที่ 1 ขีดแนวพับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หยิบแผ่นรางเลื่อนแผ่นที่ 2 ขีดแนวพับจนครบ หยิบแผ่นรองรางเลื่อนอันที่ 1 ขีดแนวพับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หยิบแผ่นรองรางเลื่อนแผ่นต่อไป ขีดแนวพับจนครบ หยิบรางเลื่อนและเสริมบานในทั้งหมด วางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นรางเลื่อนและรองรางเลื่อนทั้งหมด วางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกขีดแนวพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)	
	A	B
1	4.8	1.7
2	4.9	1.9
3	4.6	1.8
4	5.0	1.9
5	4.5	2.0
6	4.7	1.6
7	4.9	1.9
เวลาเฉลี่ย	4.8	1.8

ตารางที่ ก. 47 แสดงเวลาที่ใช้ในการขีดแนวพับชิ้นซัก 1 ช่อง

สรุป ระยะเวลาทำลิ้นชัก 1 ช่องในแผนกขีดแนวพับ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (4.8 + 1.8) \times 1.15$$

$$= 7.6 \text{ นาที}$$

แผนกพับ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

A. ขั้นตอนพับแผ่นผ่านอก เริ่ม ยกแผ่นผ่านอกเข้าเครื่องพับ พับจนครบทุกแนว ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นผ่านอกวางบนล้อเข็น

B. ขั้นตอนพับแผ่นฝาใน เริ่ม ยกแผ่นฝาในเข้าเครื่องพับ พับจนครบทุกแนว ยกแผ่นที่ได้วางบนล้อเข็น

C. จุดสิ้นสุด แผ่นฝาในบนล้อเข็นพับฝารองตัวยู รางเลื่อน และ ร่องรางเลื่อน หยิบแผ่นฝารองตัวยู รางเลื่อนและร่องรางเลื่อนทั้งหมด วางบนโต๊ะทำงาน หยิบฝารองตัวยู มาทำการพับจนครบทุกแนว วางไว้บนโต๊ะ หยิบแผ่นรางเลื่อนแผ่นที่ 1 มาทำการพับจนครบทุกแนว วางไว้บนโต๊ะ หยิบแผ่นรางเลื่อนแผ่นที่ 2 พับจนครบ หยิบแผ่นร่องรางเลื่อนแผ่นที่ 1 พับจนครบ วางไว้ด้านข้าง หยิบแผ่นร่องรางเลื่อนแผ่นที่ 2 พับจนครบ หยิบรางเลื่อนและร่องรางเลื่อนทั้งหมด วางบนรถเข็น

จุดสิ้นสุด แผ่นฝารองตัวยู แผ่นรางเลื่อนและร่องรางเลื่อนทั้งหมด วางบนรถเข็น

ผลการศึกษาเวลาในแผนกพับ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
1	7.8	7.4	8.6
2	6.9	7.2	8.1
3	7.9	7.9	8.9
4	7.5	7.4	7.8

ตารางที่ ก. 48 แสดงเวลาที่ใช้ในการพับลิ้นชัก 1 ช่อง

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)		
	A	B	C
5	7.1	6.9	8.2
6	7.8	7.4	8.9
7	7.3	6.8	7.9
เวลาเฉลี่ย	7.5	7.3	8.3



ตารางที่ ก. 49 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการพับลิ้นชัก 1 ช่อง

สรุป ระยะเวลาทำลิ้นชัก 1 ช่องในแผนกพับ = ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย x เวลาเผื่อ 15 %

$$= (7.5 + 7.3 + 8.3) \times 1.15$$

$$= 26.6 \text{ นาที}$$

แผนกประกอบ

งานย่อยและจุดสิ้นสุด

- A. ประกอบบานนอกกับบานใน เริ่มเชื่อมปิดมุมทั้ง 4 ของบานนอก นำบานในมาประกบกับบานนอก เชื่อมติดกันตลอดแนวต่อต้านข้าง ทั้ง 2 ด้าน เจียรแต่งรอยเชื่อมทั้งหมด
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ
- B. ประกอบกล่องลิ้นชัก เริ่มจาก นำแผ่นฝารองด้วย เชื่อมติดกับแผ่นฝาหลังตามแนวที่ติดกันทั้ง 3 ด้าน เชื่อมแผ่นด้วยด้านหน้าติดกับชุดฝาหน้าที่ได้จากข้อ 1 ตามแนวที่ติดกันทั้ง 3 ด้าน เจียรแต่งรอยเชื่อมทั้งหมด
จุดสิ้นสุด เจียรแต่งรอยเชื่อมเสร็จ
- C. ประกอบชุดรางลูกปืน เริ่ม วักระยะ เชื่อมลูกปืนติดกับรางลูกปืน 2 รางๆละ 1 ตัว วักระยะ ชิดแนวที่จะประกอบรางลูกปืน เชื่อมรางลูกปืนติดกับกล่องลิ้นชัก ข้างละ 1 ราง
จุดสิ้นสุด เชื่อมรางลูกปืนติดกับกล่องลิ้นชักด้านที่ 2 เสร็จ
- D. ทำรางรับลิ้นชักและการติดตั้งลิ้นชัก เริ่มวักระยะ ชิดแนวที่ติดตั้งรางรับลิ้นชักบริเวณข้างโต๊ะ 2 ด้าน ทดลองยึดรางรับลิ้นชักเข้ากับข้างโต๊ะทั้ง 2 ด้าน พร้อมกับการประกอบกล่องลิ้นชักเข้าไปเพื่อทดสอบการไหลลื่นและการปิดสนิท เมื่อทดสอบพบว่าตำแหน่งของรางรับลิ้นชักถูกต้องแล้ว จะทำการเชื่อมยึดรางรับลิ้นชักทั้ง 2 ด้านติดกับตัวโต๊ะ

จุดสิ้นสุด เชื่อมยึดรางรับลิ้นชักทั้ง 2 ด้านติดกับข้างโต๊ะเสร็จ

ผลการศึกษาเวลาประกอบ

ครั้งที่	เวลาในขั้นตอน (นาที)			
	A	B	C	D
1	19.5	16.4	20.6	29.5
2	22.5	18.4	19.3	28.9
3	23.4	17.8	20.7	30.6
4	20.1	16.6	20.7	31.4
5	22.6	15.9	19.8	28.7
6	23.1	16.4	20.1	29.3
7	21.8	17.1	21.5	27.9
เวลาเฉลี่ย	21.9	16.9	20.4	29.5

ตารางที่ ก. 49 แสดงเวลาที่ใช้ในการประกอบลิ้นชัก 1 ช่อง

$$\begin{aligned}
 \text{สรุป} \text{ ระยะเวลาทำลิ้นชัก 1 ช่องในแผนกประกอบ} &= \text{ผลรวมของค่าเวลาเฉลี่ย} \times \text{เวลาเพื่อ 15 \%} \\
 &= (21.9 + 16.9 + 20.4 + 29.5) \times 1.15 \\
 &= 102.0 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

4. กรณีติดตั้งอ่างล้างเพิ่มเติม 1 อ่าง

แผนกตัด

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกตัด} &= \text{เวลาดัดแผ่นอ่างล้างเฉลี่ยในการผลิตอ่างล้าง (ขั้นตอน A)} \\
 &= 5.6 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกขีดแนวพับ

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกขีดแนวพับ} &= \text{ตัดแผ่นอ่างล้างโดยเครื่องซีเอ็นซี (ขั้นตอน A) + เวลาขีดแนว} \\
 &\quad \text{พับแผ่นอ่างล้างเฉลี่ยในการผลิตอ่างล้าง (ขั้นตอน B)} \\
 &= (5.8 + 6.1) \times 1.15 \text{ นาที} \\
 &= 13.6 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกพับ

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกพับ} &= \text{เวลาพับแผ่นอย่างช้าโดยเฉลี่ยในการผลิตอย่างช้า(ขั้นตอน A)} \\
 &= 16.0 \times 1.15 \text{ นาที} \\
 &= 18.4 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกประกอบ

ขั้นตอนในประกอบอย่างช้าเพิ่มเติม 1 ใบเพื่อติดกับหน้าโต๊ะ จะมีขั้นตอนคือประกอบอย่างช้าในขั้นตอน A และ B รวมกับการเชื่อมอย่างช้า 1 ใบติดกับพื้นหน้าโต๊ะ

สรุป เวลาในการประกอบอย่างช้า1 อย่างพร้อมกับการติดกับพื้นหน้าโต๊ะ


$$= \text{เวลาในการประกอบอย่างช้าในขั้นตอน A และ B} + \text{เวลาในการเชื่อมอย่างช้า 1 ใบติดกับพื้นหน้าโต๊ะ}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกประกอบ} &= \text{เวลาประกอบโดยเฉลี่ยขั้นตอน A และ B ในการผลิตอย่างช้า} \\
 &\quad (\times \text{เวลาเผื่อ } 15\%) + \text{เวลาในการเชื่อมอย่างช้าติดกับพื้นหน้าโต๊ะ} \\
 &= (31.8 + 158.4) \times 1.15 + 71.2 \\
 &= 290.0 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

แผนกเทคนิค

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในแผนกเทคนิค} &= \text{เวลาในการประกอบอย่างช้าในขั้นตอน A และ C} \\
 &\quad (\text{ไม่รวมขั้นตอน B เพราะในการเตรียมชุดท่อน้ำ จะถูกคิดไปแล้วในอ่างใบแรก}) \\
 &= (5.4 + 15.0) \times 1.15 \text{ นาที} \\
 &= 23.5 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

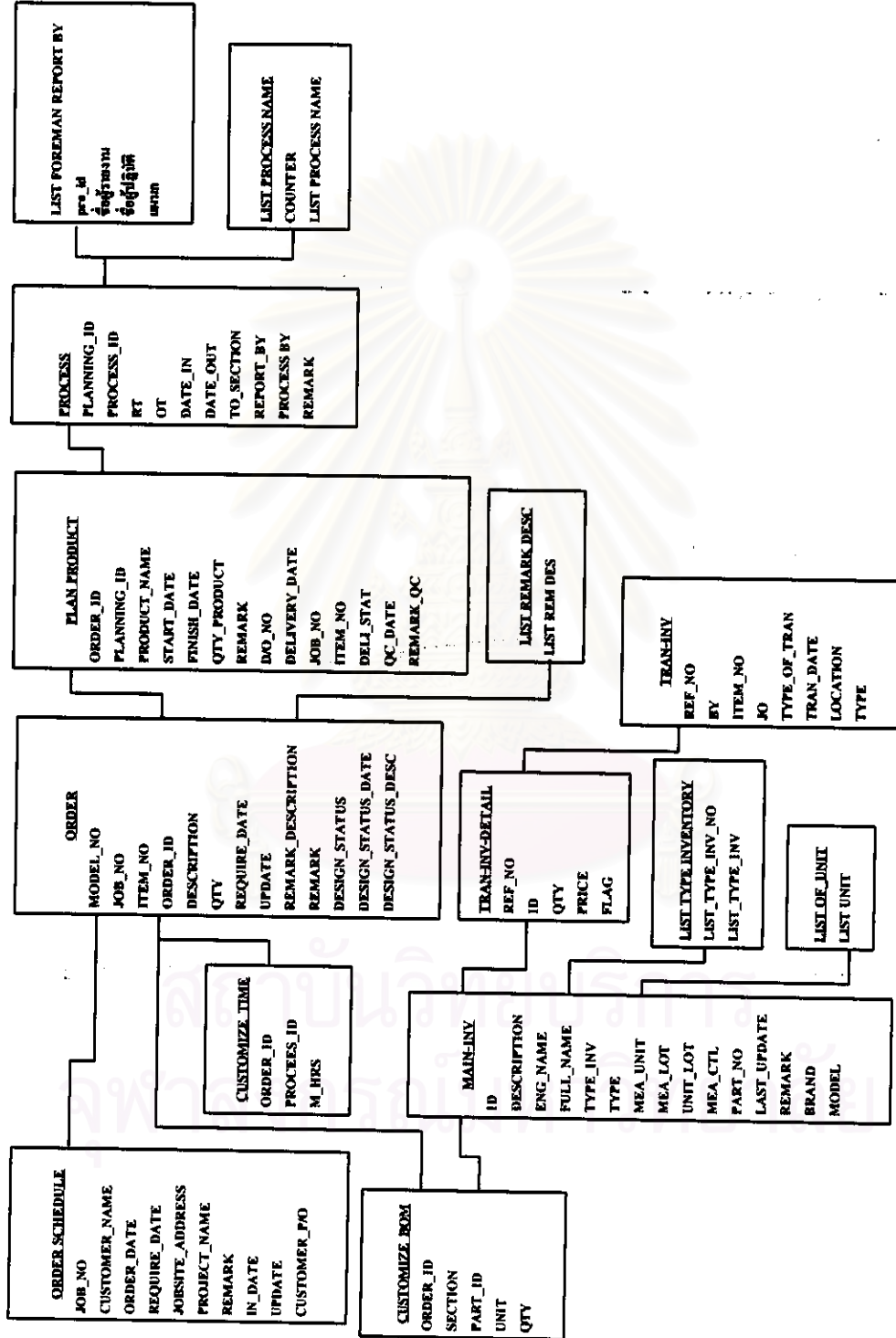
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

โครงสร้างและรายละเอียดฐานข้อมูล Plan.mdb

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ข-1 แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆ ในฐานข้อมูล Plan.mdb

โครงสร้างและรายละเอียดของฐานข้อมูล Plan.mdb

โครงสร้างของโปรแกรม ACCESS ที่สำคัญมี 4 ส่วน คือ

1. TABLE
2. QUERY
3. FORM
4. REPORT

1. TABLE

ในการอธิบาย โครงสร้างหลักของฐานข้อมูล PLAN.MDB นี้ จะเริ่มจากการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางหลักต่างๆ ดังที่แสดงในรูป ข.1

ตารางเหล่านี้จะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาจากการบันทึกจากผู้ใช้ในแผนกต่างๆ ตารางที่สำคัญจะแบ่งประเภทออกได้ดังนี้

1.1 ตารางที่เก็บรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับใบสั่งผลิต (Job Order) ทั้งหมด ที่ได้รับจากฝ่ายธุรการขาย โดยพนักงานแผนกวางแผนการผลิตจะเป็นผู้บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงในฐานข้อมูล อันประกอบด้วยตารางดังต่อไปนี้

ตาราง ORDER SCHEDULE

ใช้ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสั่งซื้อของลูกค้าทั้งหมด อันประกอบด้วย

JOB_NO	ลำดับใบสั่งของลูกค้า
CUSTOMER_NAME	ชื่อลูกค้า
ORDER_DATE	วันที่สั่งสินค้า
REQUIRE_DATE	วันที่ต้องการสินค้า
JOBSITE_ADDRESS	สถานที่ติดตั้ง
PROJECT_NAME	ชื่อโครงการ
REMARK	หมายเหตุ
IN_DATE	วันที่บันทึกข้อมูลใบสั่งผลิตเข้าฐานข้อมูล
CUSTOMER_P/O	เลขที่ใบสั่งซื้อของลูกค้า

ตาราง ORDER

เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลในส่วนที่เป็นรายละเอียดของใบสั่งผลิต (JOB ORDER) ทั้งหมด โดยในตาราง ORDER นี้ จะมีเลขรหัสการสั่งของลูกค้าคือ ORDER_ID ซึ่งจะหมายถึงรายการรหัสของสินค้า (Item) 1 รายการที่ลูกค้าสั่งซื้อ ซึ่ง 1 ORDER_ID อาจจะมีจำนวนสินค้าที่ลูกค้าสั่งในสินค้า/ผลิตภัณฑ์นั้นมากกว่า 1 ตัวก็ได้

MODEL_NO	หมายเลขของรูปแบบผลิตภัณฑ์
JOB_NO	ลำดับใบสั่งของลูกค้า
ITEM_NO	เลขที่ของสินค้าในใบสั่งลูกค้า
ORDER_ID	ลำดับการเรียงเลขที่การผลิต
DESCRIPTION	ชื่อสินค้า
QTY	จำนวนของสินค้าในแต่ละเลขที่ของสินค้าในใบสั่งลูกค้า
REQUIRE_DATE	วันที่ต้องการ
UPDATE	วันกำหนดส่งล่าสุด
REMARK_DESCRIPTION	ลักษณะงานที่ทำ (จ้าง,ทำเอง,...)
REMARK	หมายเหตุ
DESIGN_STATUS	สถานะของแบบ
DESIGN_STATUS_DATE	วันที่บันทึกสถานะของแบบ
DESIGN_STATUS_DESC	คำอธิบายสถานะของแบบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 Table ที่เก็บรายละเอียดของการผลิตของ Item ต่างๆ ใน Job No. ต่างๆ

ตาราง PLAN PRODUCT

ใช้ในการเก็บรายละเอียดหลักๆ ของแต่ละรายการสินค้า(ITEM) ในใบสั่งผลิต ที่ถูกแบ่งย่อยออกเป็นรหัสการผลิต (Planning_ID) โดยมีดังรายการต่อไปนี้

ORDER_ID	รหัสการสั่ง
PLANNING_ID	รหัสการผลิต
PRODUCT_NAME	ชื่อผลิตภัณฑ์
START_DATE	วันเริ่มลงผลิต
FINISH_DATE	วันที่ผลิตเสร็จ
QTY_PRODUCT	จำนวนของสินค้าในแต่ละรหัสการผลิต
REMARK	หมายเหตุ
D/O_NO	เลขที่ใบส่งสินค้า
DELIVERY_DATE	วันส่งสินค้า
JOB_NO	ลำดับใบสั่งของลูกค้า
ITEM_NO	เลขที่ของสินค้าในใบสั่งลูกค้า
DELI_STAT	
QC_DATE	วันที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ
REMARK_QC	หมายเหตุของฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ

จากตาราง ORDER หลังจากที่พนักงานรวบรวมข้อมูลการผลิต ทำการบันทึกรายการสินค้าที่ถูกคำสั่งจากใบสั่งผลิตลงในฐานข้อมูลแล้วโปรแกรมจะไปทำการสร้าง (generate) เลขรหัสการผลิต (Planning_ID) ตามประเภทการผลิตในช่อง Remark Description คือ ถ้าเป็นประเภทที่ผลิตในโรงงานเอง (LOCAL) ก็จะสร้างเลขรหัสการผลิต (Planning_ID) เท่ากับจำนวนที่ถูกคำสั่ง เช่น ถ้า ORDER_ID มีจำนวน (QTY) = 3 โปรแกรมจะสร้างเลขรหัสการผลิตเป็น 3 PLANNING_ID และ จำนวนในแต่ละ PLANNING_ID = 1 ตัว (Unit) ทันที

แต่ถ้าเป็นประเภทการผลิตที่ไม่ใช่ โรงงานผลิตเอง โปรแกรมก็จะสร้างเพียง 1 PLANNING_ID และมีจำนวนเท่ากับจำนวนใน ORDER_ID

ตาราง PLAN Product จะใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดหลักๆ เกี่ยวกับสถานะภาพของผลิตตาม Planning_ID แต่ละรายการ ได้แก่ วันที่เริ่มการผลิต ,วันผลิตเสร็จ,วันส่ง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลแต่ละรายการจะมีที่มำดังนี้

START_DATE (วันเริ่มลงผลิต) จะบันทึกตามวันที่เริ่มลงผลิตจริง โดยจะทำการบันทึกก่อน แล้วส่งแบบการผลิตและใบรายงานต้นทุนทางตรง(Direct Cost Form) ให้ฝ่ายผลิต

FINISH_DATE (วันที่ผลิตเสร็จ) จะบันทึกตามข้อมูลวันที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพตรวจรับว่างานผ่านการตรวจสอบ ซึ่งสามารถอ่านได้จากใบรายงานต้นทุนทางตรงที่ได้รับกลับมา ภายหลังจากที่ผลิตเสร็จแล้ว

D/O_NO (เลขที่ใบส่งสินค้า) และ DELIVERY_DATE (วันส่งสินค้า) จะใช้ข้อมูลจากใบส่งของ ซึ่งจะระบุวันส่งและเลขที่ใบส่งสินค้า

ตาราง PROCESS

ใช้ในการเก็บรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของแต่ละรหัสการผลิต (Planning_Id) ทั้งเวลาที่ใช้ในการทำงาน ,ผู้รายงาน,ผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับจากรายงานการผลิตประจำวัน ที่ทางหัวหน้างาน (Foreman) ในแต่ละแผนกของฝ่ายผลิต ทำการบันทึกรายละเอียดและจำนวนของที่ทำเสร็จในวันนั้น พร้อมกับจำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิตงานดังกล่าวทั้งหมด ซึ่งจะมีการเขียนส่งให้พนักงานรวบรวมผลการผลิตทุกวัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

PLANNING_ID	รหัสการผลิต
PROCESS_ID	รหัสของแผนกผลิต
RT	ชั่วโมงแรงงาน-คนในเวลาทำงานปกติ
OT	ชั่วโมงแรงงาน-คนในเวลาทำงานนอกเวลา
DATE_IN	วันที่งานเข้าในแต่ละแผนกรายงานผลการผลิต
DATE_OUT	วันที่ทำงานเสร็จในแต่ละแผนกรายงานผลการผลิต
TO_SECTION	แผนกที่จะทำงานถัดไป
REPORT_BY	ชื่อของหัวหน้างาน (Foreman)
PROCESS BY	ชื่อของผู้ที่ผลิต
REMARK	หมายเหตุ

ตาราง LIST FOREMAN-REPORT

เป็นตารางที่แสดงรายชื่อของหัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงานในแผนกต่างๆของฝ่ายผลิต

pro_id	หมายเลขแต่ละแผนกของฝ่ายผลิต
ชื่อผู้รายงาน	ชื่อของผู้เขียนรายงานการผลิตประจำวัน
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน	ชื่อผู้ปฏิบัติ
แผนก	ชื่อแผนกในฝ่ายผลิต

ตาราง LIST REMARK DESC

แสดงประเภทของสินค้าที่แสดงในใบสั่งผลิต ซึ่งมี 6 ประเภท คือ

LOCAL	งานที่ผลิตในโรงงาน
LOT	งานที่ผลิตในโรงงานแต่ทำเป็นชุดใหญ่ (LOT)
MAKER	งานที่จ้างผู้รับเหมาภายนอก
IMPORT	สินค้านำเข้าจากต่างประเทศ
BUY OUT	สินค้าในประเทศที่ซื้อจากภายนอก
INSTALL	งานของฝ่ายติดตั้ง

ในการวางแผนการผลิต จะพิจารณาเฉพาะประเภท LOCAL และ LOT เท่านั้น

ตาราง LIST PROCESS NAME

ใช้แสดงหมายเลขที่ใช้แทนชื่อของแผนกต่างๆ ดังนี้

COUNTER	เลขที่ของแต่ละแผนก
LIST PROCESS NAME	รายชื่อของแผนกต่างๆ

ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

COUNTER	LIST PROCESS NAME
1	ส่วนแบบ
2	ตัด
3	ฉีดแนวพับ
4	พับ
5	ประกอบ
6	ขัด
7	เทคนิค

1.3 ตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดในการประมาณจำนวนชั่วโมงแรงงาน-คนและวัสดุชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตของงานต่างๆ

ซึ่งเป็นการประมาณการ โดยหัวหน้าส่วนวางแผนวัสดุ โดยมีตารางดังต่อไปนี้

ตาราง CUSTOMIZE-TIME

ใช้ในการเก็บจำนวนชั่วโมงแรงงาน-คนมาตรฐานในการผลิตของแต่ละแผนกในการผลิตสินค้า 1 ตัว ประกอบด้วย

ORDER_ID	ลำดับการเรียงเลขที่การผลิต
PROCESS_ID	เลขที่ของแผนกผลิต
M_HRS	จำนวนชั่วโมงแรงงานคาดหมายในการผลิต

ตาราง CUSTOMIZE-BOM

ใช้ในการเก็บข้อมูลชื่อรายการและจำนวนของวัตถุดิบ, ชิ้นส่วนในการผลิตสินค้า 1 ตัว อันประกอบด้วย

ORDER_ID	ลำดับการเรียงเลขที่การผลิต
SECTION	เลขที่ของแผนกผลิตที่เบิกใช้
PART_ID	รหัสสินค้า
UNIT	หน่วยนับย่อย
QTY	จำนวนที่ใช้

1.4 ตารางที่เก็บรายละเอียดของวัตถุดิบและชิ้นส่วนในการผลิต

ตาราง MAIN-INV

ใช้ในการเก็บรายละเอียดข้อมูลของชิ้นส่วนและวัตถุดิบต่างๆ ทั้งหมดที่เก็บอยู่ในคลังวัสดุและชิ้นส่วนการผลิต โดยในที่นี่ จะแสดงเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมจำนวน เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตเท่านั้น อันประกอบด้วย

ID	รหัสสินค้า
DESCRIPTION	รายการชื่อภาษาไทย
ENG_NAME	รายการชื่อภาษาอังกฤษ
FULL_NAME	ชื่อเต็มของรายการ

TYPE_INV	ประเภทของสินค้า เช่น Spare part, วัสดุคิบ, ชิ้นส่วน
TYPE	ประเภทของการสั่งซื้อ
PRICE	ราคาค้นทุน
MEA_UNIT	หน่วยนับย่อย
MEA_LOT	หน่วยนับ lot size
UNIT_LOT	ตัวคูณ
MEA_CTL	หน่วยนับที่ใช้สำหรับควบคุม U=Unit ;L = Lot
LAST_UPDATE	วันที่มีการเปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้าย
REMARK	หมายเหตุ

ตาราง MAIN-INV-LOCATION

เป็นตารางที่ใช้เก็บยอดคงเหลือของสินค้า ที่มีอยู่คลังวัสดุคิบและชิ้นส่วนในการผลิต อันประกอบด้วย

ID	รหัสสินค้า
LOCATION	สถานที่เก็บ (โรงงาน หรือ สำนักงาน)
QTY	ยอดคงเหลือปัจจุบัน
00	ยอดคงเหลือยกมาของปีที่แล้ว
01	ยอดคงเหลือเดือน 1
02	ยอดคงเหลือเดือน 2
03	ยอดคงเหลือเดือน 3
04	ยอดคงเหลือเดือน 4
05	ยอดคงเหลือเดือน 5
06	ยอดคงเหลือเดือน 6
07	ยอดคงเหลือเดือน 7
08	ยอดคงเหลือเดือน 8
09	ยอดคงเหลือเดือน 9
10	ยอดคงเหลือเดือน 10
11	ยอดคงเหลือเดือน 11
12	ยอดคงเหลือเดือน 12

ตาราง TRAN-INV

เป็นตารางที่ใช้เก็บการเบิก-จ่าย (Transaction) ของใบเบิกวัสดุและชิ้นส่วน ขณะทำการบันทึกข้อมูล (ขณะยังไม่มีการทำสำรอง (Backup) ข้อมูล) อันประกอบด้วย

REF_NO	เลขที่เอกสาร
BY	ชื่อผู้เบิกหรือผู้รับเข้า
ITEM_NO	รายการสินค้า
JO	JOB
TYPE_OF_TRAN	ประเภทของรายการ
TRAN_DATE	วันที่มีการเคลื่อนไหว
LOCATION	สถานที่ที่มีการเบิกจ่าย (โรงงาน หรือ สำนักงาน)
TYPE	ประเภทใช้งานเพื่อแยกการเบิก-จ่าย

ตาราง TRAN-INV-DETAIL

เป็นตารางที่ใช้เก็บรายละเอียดในการเบิก-จ่าย ของใบเบิกวัสดุและชิ้นส่วนแต่ละใบ ขณะทำการบันทึกข้อมูล (ยังไม่มีการทำสำรอง (Backup) ข้อมูล)

REF_NO	เลขที่ใบเบิก
ID	รหัสสินค้า
QTY	จำนวนที่มีการเคลื่อนไหว
PRICE	ราคา
FLAG	

ตาราง LIST OF TYPE TRANACTION

เป็นตารางที่ใช้เก็บประเภทของการเบิก-จ่ายของใบเบิกวัสดุและชิ้นส่วนในการผลิต อันประกอบด้วย

TYPE_TRAN_NO	หมายเลขของประเภทการเบิก-จ่าย
TYPE_TRANSACTION	คำอธิบายประเภทของการเบิก-จ่าย

TYPE_TRAN_NO	TYPE_TRANSACTION
01	รับเข้า
02	เบิกออก

03	เบิกคืน
04	รับเข้า
05	ปรับยอดเข้า
06	ปรับยอดออก
07	จอง

2. QUERY

หน้าที่หลักของ Query คือ การกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการจากฐานข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูลต่างๆ เก็บไว้ในตาราง (Table)

ในฐานข้อมูล Plan.mdb มี Query หลายประเภท ซึ่งสร้างให้ผู้ใช้งาน (User) ได้เลือกใช้งาน โดยแบ่งออกดังนี้

2.1 Query เพื่อใช้ติดตามความคืบหน้าในการผลิตของแต่ละ Job

Query : ค้นหาความคืบหน้าในการผลิตของแต่ละ Job

ใช้เพื่อสรุปความคืบหน้าของงานทั้งหมดในแต่ละ Job ดังที่แสดงในรูปแบบที่

2.2 Query เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต

Query : WK_CAP_REQ_ASSY

สรุปจำนวนชั่วโมงแรงงาน-คนที่ใช้ในการผลิตในงานแต่ละงาน (Job) เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนกำลังผลิตราย 3 เดือน โดยกำหนดเงื่อนไขจากกำหนดส่งงาน

Query : WK_CAPACITY_PLAN

แสดงจำนวนชั่วโมงแรงงาน-คนที่ใช้ในการผลิตงานแต่ละรายการของแต่ละ Job ที่มีกำหนดส่งในเวลาที่กำหนด เพื่อใช้วางแผนกำลังผลิตราย 15 วัน

2.3 Query เพื่อใช้ในการควบคุมการผลิต

Query : WK_LIST OF SQM_START

แสดงปริมาณพื้นที่ของแผ่นสแตนเลสที่ใช้ในการเริ่มงาน ในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อตรวจสอบเป้าหมายการ เริ่มผลิต

Query : WK_LIST OF SQM_FINISHED

แสดงปริมาณพื้นที่รวมของแผ่นเหล็กสแตนเลสที่ใช้ในงานเสร็จในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อตรวจสอบเป้าหมายงานที่ผลิตเสร็จในช่วงเวลาที่กำหนด

3.FORM

หน้าที่หลักของ FORM คือ หน้าจอที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถที่จะแก้ไข,เรียกดูข้อมูล ได้สะดวก แทนที่จะเรียกข้อมูลจาก table โดยตรง ซึ่งผู้ใช้จะต้องเข้าใจในลักษณะรูปแบบของ Form ที่ใช้งานในฐานะข้อมูล Plan แบ่งออกดังนี้

3.1 Form เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลในส่วนงานวางแผน

Form : รายการหลักเพิ่มข้อมูล

เป็น หน้าจอหลักอันแรกที่จะติดต่อกับผู้บันทึก ข้อมูลในส่วนงานวางแผน เพื่อเข้าไปใน รายละเอียดในส่วนที่ต้องการใช้

The screenshot shows a Microsoft Access form window. The title bar reads 'Microsoft Access ฐานข้อมูล - [Form: รายการหลักเพิ่มข้อมูล]'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Records', 'Window', and 'Help'. The main content area has a title 'รายการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลเพิ่มข้อมูล' and a graphic of puzzle pieces. Below the graphic is a button 'กลับสู่รายการหลัก'. To the right is a vertical menu with buttons for 'ORDER SCHEDULE', 'ORDER', 'PLANNING', 'PROCESS', and 'STORE'. The status bar at the bottom indicates 'Record 1 of 1' and 'Form View'.

รูปที่ ข-2 แสดง Form : รายการหลักเพิ่มข้อมูล

Form : ORDER SCHEDULE (เป็น Sub Form ของรายการหลักเพิ่มข้อมูล)
 เป็นหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลลงในตาราง ORDER SCHEDULE

The screenshot displays the Microsoft Access interface for the 'ORDER SCHEDULE' form. The title bar reads 'Microsoft Access ภาชนาน - [ORDER SCHEDULE]'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Records', 'Window', and 'Help'. The form itself is titled 'ORDER SCHEDULE' and contains the following fields:

- JOB_NO: C-156/97
- IN_DATE: 02-Sep-97
- CUSTOMER_NAME: บ.ตุงทิลปิคอนสตรัคชั่น จำกัด
- ORDER_DATE: 27-Aug-97
- CUSTOMER_P/O: ชิวคราว DD.26/8/97
- REQUIRE_DATE:
- JOBSITE_ADDRESS: แขวงทุ่งสองห้อง เขตดอนเมือง กทม.
- PROJECT_NAME: CALTEX
- REMARK:
- UPDATE:

At the bottom of the form, there are three buttons: 'เพิ่มข้อมูล', 'ลบข้อมูล', and 'จบการทำงาน'. To the right of these buttons are navigation arrows. The status bar at the bottom indicates 'Record: 42 of 1833' and 'Form View'.

รูปที่ ข-3 แสดง Form : ORDER SCHEDULE

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Form : ORDER (เป็น Sub Form ของรายการหลักเพิ่มข้อมูล)

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลลงในตาราง ORDER

The screenshot shows a Microsoft Access window titled "Microsoft Access ภาษาไทย - [ORDER]". The main form is titled "ลำดับการสั่งซื้อของลูกค้า" (Customer Order Sequence). The form contains the following fields and values:

- JOB_NO: 2-166/96
- ITEM_NO: MK-89
- MODEL_NO: TCD-150-00
- DESCRIPTION: Clean Dish Table W/Rack Shelf
- QTY: 1
- REQUIRE_DATE: (empty)
- UPDATE: 01-Dec-96
- REMARK DESCRIPTION: LOCAL
- ORDER_ID: 39-04199
- ID: 40-06059
- REMARK: (empty)
- PLANNING: (empty)

At the bottom of the form, there are three buttons: "เพิ่มข้อมูล" (Add Data), "ลบข้อมูล" (Delete Data), and "จบการทำงาน" (End Work). The status bar at the bottom indicates "Record 5737 of 13775" and "ลำดับใบสั่งซื้อลูกค้า" (Customer Order Sequence).

รูปที่ ข-4 แสดง Form : ORDER

Form : PLAN PRODUCT (เป็น Sub Form ของรายการหลักเพิ่มข้อมูล)
เป็นหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลลงในตาราง PLAN PRODUCT

The screenshot shows a Microsoft Access form titled "PLAN PRODUCT". The form is displayed in a window with the title bar "Microsoft Access มานไทย - [PLAN PRODUCT]". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Records", "Window", and "Help".

The form fields are organized as follows:

- ORDER_ID:** 38-00001
- PLANNING_ID:** 5-08-0001
- P-095/95** and **MK-01** (smaller fields)
- PRODUCT_NAME:** Sandwich Unit W/Drawer
- START_DATE:** 29-Jul-96
- FINISH_DATE:** 09-Aug-96
- REQUIRE DATE:** 22/8/95
- QTY_PRODUCT:** 1
- REMARK:** (empty)
- QC_DATE:** (empty)
- REMARK QC:** (empty)
- DO_NO:** (empty)
- JOB_NO:** (empty)
- DELIVERY_DATE:** 26-Sep-95
- ITEM_NO:** (empty)

At the bottom of the form, there are navigation buttons: "<|", "<", ">", ">|", and a button labeled "จบการท้งจบ". The status bar at the very bottom shows "Record 1 of 16431" and "จ้ดสำรเม้ด".

รูปที่ ข-5 แสดง Form : PLAN PRODUCT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Form : ADD PROCESS (เป็น Sub Form ของรายการหลักเพิ่มข้อมูล)

เป็นหน้าจอที่ให้ผู้กรอกเลขที่ Planning_ID เพื่อทำงานใน Form : PROCESS ต่อไป

The screenshot displays a Microsoft Access window titled "Microsoft Access มหาลัย - [Form: ADD PROCESS]". The window contains a form with the following elements:

- Title Bar:** Microsoft Access มหาลัย - [Form: ADD PROCESS]
- Menu Bar:** File Edit View Records Window Help
- Form Title:** เพิ่มข้อมูล PROCESS
- Input Field:** ใส่ PLANNING ID ที่ต้องการ : [Empty Text Box]
- Action Button:** จบการทำงาน
- Status Bar:** Form View, CAPS NUM, and a taskbar showing "เริ่ม-Start", "CD Player", "Microsoft Access มห...", and "Microsoft Word : picture (C..."

รูปที่ ข-6 แสดง Form : ADD PROCESS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Form : PROCESS (เป็น Sub Form ของ ADD PROCESS)

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลลงในตาราง PROCESS

The screenshot shows a Microsoft Access window titled "Microsoft Access ภาษาไทย - [PROCESS]". The window contains a form with the following fields and values:

- PLANNING_ID:** 6-12-8673
- Name:** Cabinet
- PROCESS NAME:** ประกอบ
- TO SECTION:** ซัด
- RT:** 20.00
- OT:** 0.00
- DATE_IN:** 19-Dec-96
- DATE_OUT:** 21-Dec-96
- REPORT_BY:** ประชา
- PROCESS BY:** 3.4 ทอง
- REMARK:** (empty)
- Exit** button

At the bottom of the form, there are navigation buttons (back, forward, etc.) and buttons labeled "เพิ่มข้อมูล" (Add Data) and "ลบข้อมูล" (Delete Data). The status bar shows "Record 6 of 6". The taskbar at the bottom shows the Start button, CD Player, and other open applications.

รูปที่ ข-7 แสดง Form : PROCESS

3.2 Form เพื่อใช้ในการสร้าง Customize Bom และ สร้าง Customize Time (ในกรณีเป็นงานใหม่ ไม่เคยมีข้อมูลมาก่อน)

Form : สร้าง Customize-BOM

ช่วยสร้างข้อมูลรายการความต้องการใช้วัสดุตามรายการต่างๆ ในใบสั่งผลิตต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการสั่งซื้อและออกใบเบิกวัสดุจากคลังวัตถุดิบและชิ้นส่วนในการผลิต

Microsoft Access ภาษาไทย - [Form: สร้าง Customize-BOM]

File Edit View Records Window Help

รายการสร้าง CUSTOMIZE B.O.M.

JOB_NO: C-40.030 ORDER_ID: 40-01734 Portable Salad Bar

PRODUCT_ID: QAM00100 PORTABLE SALAD BAR

DESCRIPTION	PART_ID	SECTION	UNIT	QTY
SS. Sheet No. 14 size 4' x 8' (304-2B) Thk. 2.0 mm.	R111014005	2	ค.ม.	0.014
SS. Sheet No. 16 size 4' x 8' (304-2B) Thk. 1.5 mm.	R111016040	2	ค.ม.	0.017
SS. Sheet No. 18 size 4' x 8' (304-2B) Thk. 1.2 mm.	R111018005	2	ค.ม.	0.025
SS. Sheet No. 20 size 4' x 8' (304-2B) Thk. 0.9 mm.	R111020005	2	ค.ม.	1.491
SS. Sheet No. 22 size 4' x 7' (430-HL-PVC) Thk. 0.7 mm.	R122022010	2	ค.ม.	1.215
BOLT SS. d 3/16" x 1/2" หัวหกเหลี่ยม-เกลียวทาบ	P-11-01-105-5	5		4
STUD BOLT SS. M 5 x 16	P-11-05-150-5	5		4
สลักเกลียวล้อ ø 8 x 1" หัวทาบ-สี่แฉก	P-11-07-008-5	5		4
NUT SS. d 3/16"	P-11-10-101-5	5		4
NUT SS. หัวทาบ M-5	P-11-11-150-5	5		6

บันทึกข้อมูล จบการทำงาน

Record 1 of 1 Form View

Microsoft Word - picture2 (Preview) IM

เริ่ม Start CD Player Microsoft Access ภาษ... Microsoft Word - picture2 [13.44

รูปที่ ข-8 แสดง Form : สร้าง Customize-BOM

Form : สร้าง Customize-TIME

ช่วยสร้างข้อมูลเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตตามรายการต่างๆ ในใบสั่งผลิตเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนกำลังผลิต

Microsoft Access ฐานข้อมูล - [Form: สร้าง Customize-TIME]

File Edit View Records Window Help

รายการสร้าง CUSTOMIZE TIME

SP415000

JOB_NO : P-111/97 ORDER_ID: 40-04499 4-Tier Plain Shelf Size:0.50*1.50*1.50 QTY 7

PRODUCT: SP415000 PLAIN SHELF

PROCESS_ID	PROCESS NAME	M_HRS	JOB_NO	ORDER_ID	DESCRIPTION
1	เขียนแบบ	0.5	P-111/97	40-04510	4-Tier Plain Shelf Size:0.50*
2	ตัด	0.5	P-111/97	40-04511	4-Tier Plain Shelf Size:0.50*
3	เลื่อยเข้าที่	0.5	P-111/97	40-04512	4-Tier Plain Shelf Size:0.50*
4	พียง	0.5	P-111/97	40-04513	4-Tier Plain Shelf Size:0.50*
5	ประกอบ	8	P-111/97	40-04514	Table W/Drawer Size:0.70*2
6	ขัด	4	P-111/97	40-04515	Hinge Door Cabinet Size:0.7
*	0	0	P-111/97	40-04516	4-Tier Slatted Shelf Size:0.5
			P-111/97	40-04517	Table Size:0.70*2.30*(0.85+0
			P-111/97	40-04518	Table Size:0.70*1.50*(0.85+0
			P-111/97	40-04519	3-Compartment Sink Table

Record 1 of 6

Record 4 of 298

บันทึกข้อมูล รายการทำงาน

Record 1 of 1

Form View CAPS NUM

เริ่ม Start CD Player Microsoft Access ฐานข้อมูล Microsoft Word - picture2 En 1353

รูปที่ ข-9 แสดง Form : สร้าง Customize-TIME

3.3 Form เพื่อเรียกใช้ Customize Bom และ Customize Time

Form : CUSTOMIZE-BOM

ใช้ในการเก็บข้อมูลรายการวัสดุที่ใช้ในการผลิตตามรายการต่างๆ ในใบสั่งผลิต

Form : CUSTOMIZE-TIME

ใช้ในการเก็บข้อมูลเวลาในการผลิตตามรายการต่างๆ ในใบสั่งผลิต

4. REPORT

หน้าที่หลักของ REPORT คือ การสั่งพิมพ์รายงานสรุปสิ่งที่ต้องการจากฐานข้อมูล โดยมีการจัดรูปแบบของรายงานเรียบร้อย ซึ่ง REPORT สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

4.1 REPORT เพื่อทำรายการสรุปการทำงานในรูปแบบชั่วโมงแรงงาน-คน ในเดือนที่ต้องการทราบข้อมูล

REPORT : wk-ชม-แรงงาน-เดือน

4.2 REPORT เพื่อตรวจสอบรายการงานระหว่างผลิต

REPORT : WK_WORK IN EACH PROCESS

เพื่อพิมพ์รายการงานระหว่างผลิตแยกเป็นตามแผนกของฝ่ายผลิตเพื่อใช้ในการตรวจสอบในตอนสิ้นเดือนแต่ละเดือน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูลกับที่เกิดขึ้นจริง

REPORT : WK_WORK IN PROCESS for Planning

เพื่อให้ส่วนวางแผนตรวจสอบงานระหว่างผลิตในแต่ละ Job

4.3 REPORT เพื่อติดตามงานในส่วนฝ่ายวางแผน

REPORT : ตามงานผลิต

เพื่อติดตามงานฝ่ายผลิตที่ยังผลิตไม่เสร็จตามกำหนดเวลาที่แผนผลิตที่กำหนดไว้









ภาคผนวก ค.

คำอธิบายสัญลักษณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังที่อธิบายการทำงานในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะอธิบายได้ดังนี้

-  แหล่งของข้อมูล คือ ชื่อของฝ่าย/แผนก ที่เป็นเจ้าของของข้อมูลนั้นๆ
-  เพิ่มข้อมูล คือ ที่เก็บข้อมูล (งานเอกสารต่างๆ) ซึ่งได้รับจากฝ่าย/แผนกอื่นๆ หรือ มาจากการทำงานของฝ่าย/แผนกตนเอง
-  ขั้นตอนการทำงาน (Process)
-  จุดเริ่มต้นของการทำงาน
-  เงื่อนไขการทำงานที่มีมากกว่า 1 เงื่อนไข ซึ่งจะต้องเลือกทางใดทางหนึ่ง
-  เอกสารที่เกิดจากทำงานของฝ่าย / แผนกต่างๆ

สงวนลิขสิทธิ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้วิจัย

นาย ทรงวุฒิ ประกายวิเชียร เกิดวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2512 ที่อำเภอ แม่สาย
จังหวัดเชียงราย สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2535 และ เข้าศึกษา
ในหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย