บทที่ 4

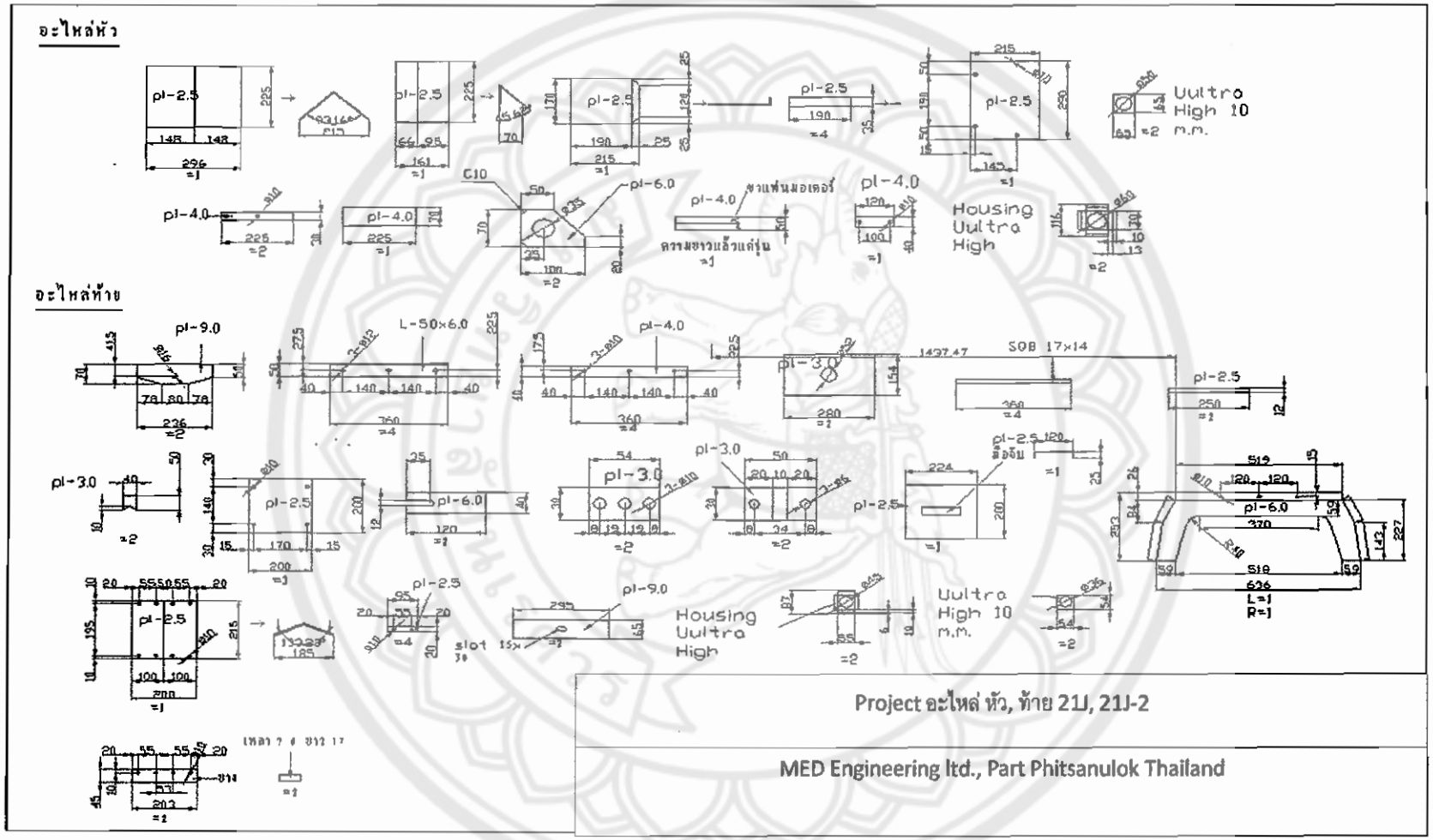
ผลการดำเนินการวิจัย

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็ม.อี.ดี วิศวกรรม เป็นโรงงงานที่ผลิตอุปกรณ์โรงสีข้าวครบวงจร มีการผลิตกะพ้อสีข้าว ซึ่งกะพ้อสีข้าวแต่ละรุ่นได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ กะพ้อส่วนหัว กะพ้อส่วนซอง กะพ้อส่วนท้าย ตามลำดับ ผู้ทำการวิจัยได้เลือกศึกษากะพ้อสีข้าวรุ่น 21J-2 เพราะเป็นรุ่นของกะพ้อที่มีการสั่งการผลิตมากที่สุด และเมื่อทำการแยกส่วนหลักของกะพ้อออกเป็นชิ้นส่วนจะพบว่ากะพ้อส่วนท้ายมีจำนวนชิ้นส่วนที่ผลิตเองมากที่สุด คือ 42 ชิ้น กะพ้อส่วนหัวมี 26 ชิ้นและกะพ้อส่วนซองมี 5 ชิ้น ลำดับขั้นตอนในการศึกษากะพ้อสีข้าวรุ่น 21J-2 และขั้นตอนในการจัดทำใบคำสั่งการผลิตและติดตามงานของกะพ้อ จะขอกล่าวในหัวข้อดังต่อไปนี้

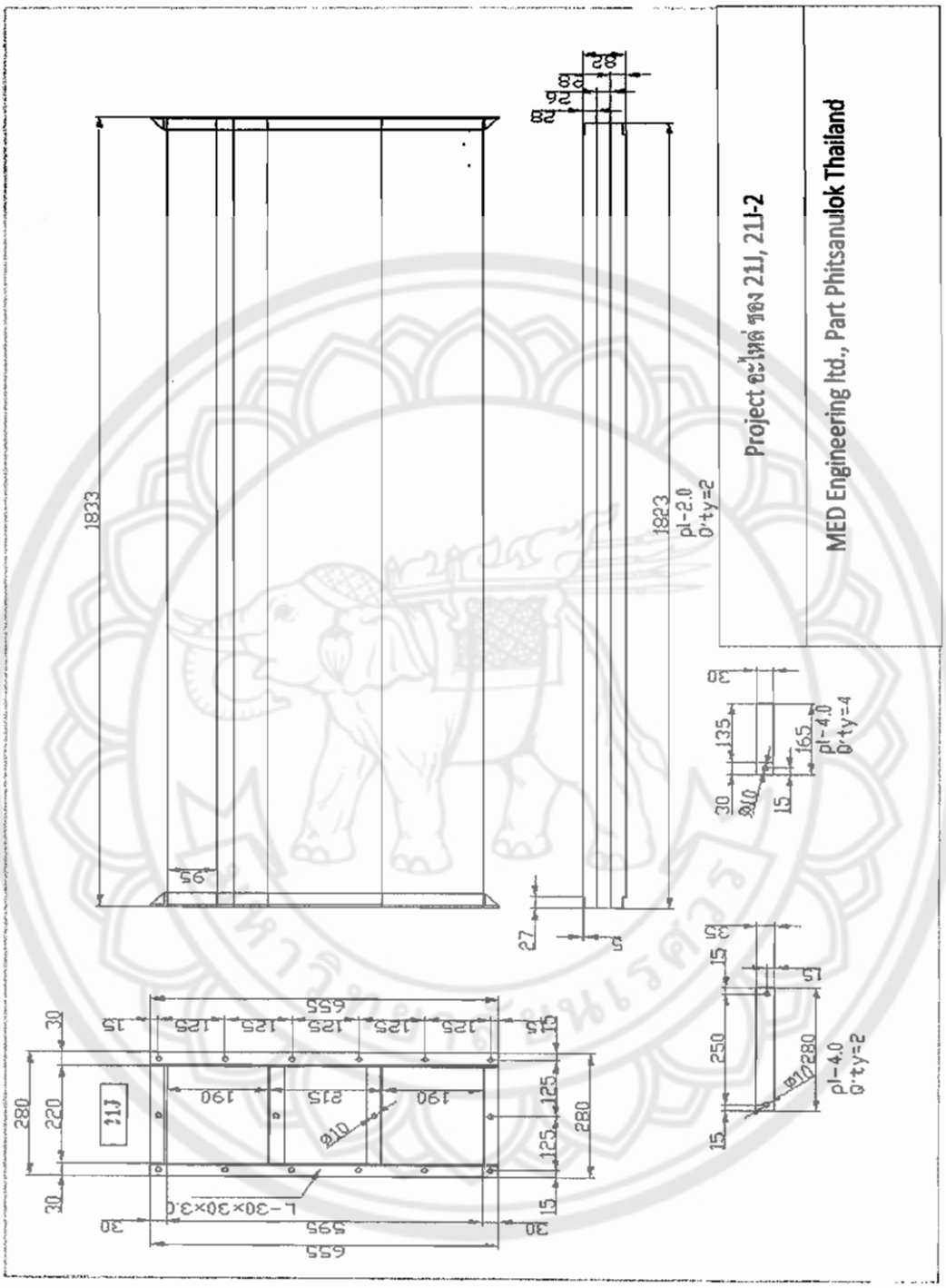
4.1 ทำการเก็บข้อมูลการผลิตและลำดับความสัมพันธ์ของการทำงาน

4.1.1 ศึกษาลำดับความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนกะพ้อ จากโปรแกรม Auto CAD และการศึกษาโดยตรงจากหน้าสถานีงานด้วยตนเอง

การศึกษาข้อมูลความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนกะพ้อส่วนหัว, ส่วนท้าย และส่วนซองตามลำดับ มีความจำเป็นที่ต้องใช้โปรแกรม Auto CAD เพื่อให้ทราบถึงรูปร่างของชิ้นส่วนกะพ้อ ขนาดความกว้าง x ยาว x หนา, ขนาดและจำนวนของรูที่ต้องการเจาะลงบนวัสดุแต่ละชิ้นที่มีความแตกต่างกัน รวมถึงขนาดมุมที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น ดังรูปที่ 4.1, รูปที่ 4.2



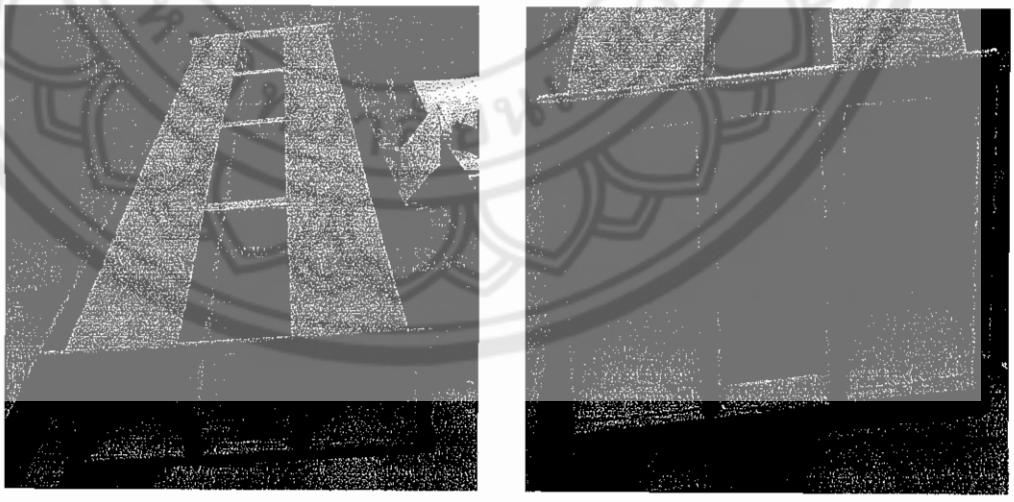
รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการศึกษาข้อมูลความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนกะพ้อส่วนหัวและส่วนท้าย



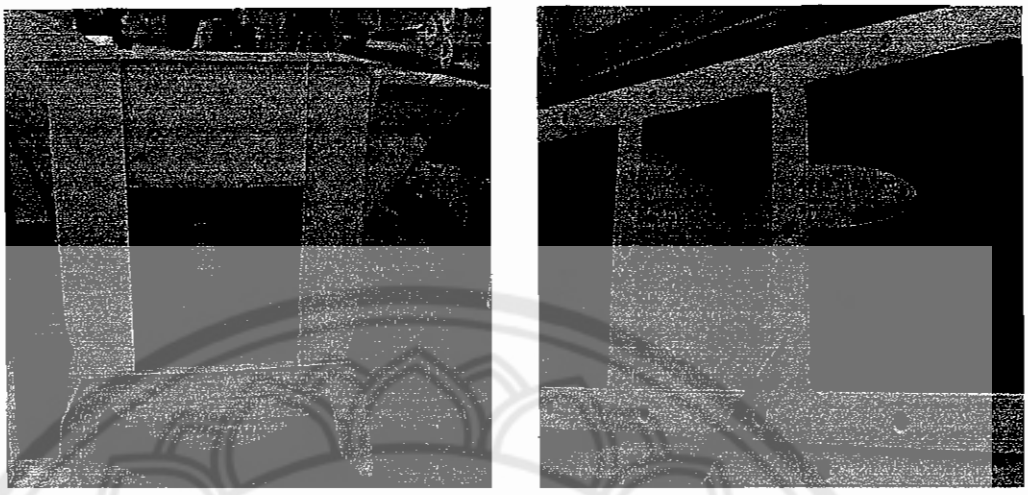
รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการศึกษาข้อมูลความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนกระพัดส่วนของ

ขั้นตอนในการเก็บข้อมูลรายละเอียดชิ้นส่วนกะพ้อจากหน้าสถานีงานโดยตรง ของกะพ้อ ส่วนหัว, ส่วนซอง, ส่วนท้าย ตามลำดับ สามารถทราบถึงตำแหน่งของชิ้นส่วนกะพ้อ เมื่อเทียบข้อมูลจากโปรแกรม Auto CAD และทำให้มีความเข้าใจในรายละเอียดของชิ้นส่วนกะพ้อทั้งสามส่วนมากยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 4.3, รูปที่ 4.4, รูปที่ 4.5

รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูล เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของกะพ้อส่วนหัว



รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูล เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของกะพ้อส่วนซอง

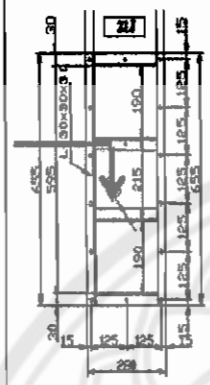
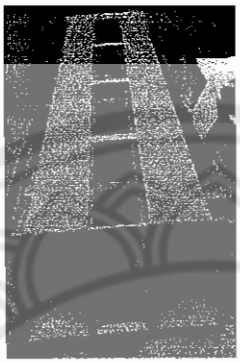
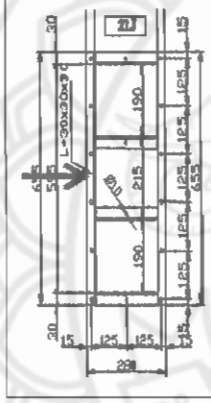
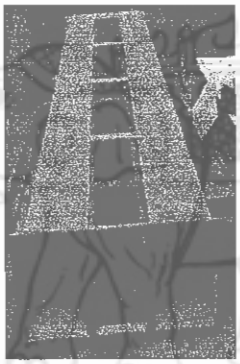


รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูล เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของกะพ้อส่วนท้าย

4.1.2 ทำการเก็บข้อมูลด้านเวลาในการผลิต โดยใช้การประมาณจากวิศวกรฝ่ายผลิต และจากหน้าสถานีงานโดยตรง

แบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านเวลาของชิ้นส่วนกะพ้อ จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการกรอกข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการ และนำตารางข้อมูลด้านเวลามาศึกษาเปรียบเทียบกับเวลาจากหน้าสถานีงานโดยตรงเพื่อให้ได้ข้อมูลเวลาที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ นำเวลาในการผลิตที่ได้ มาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการคำนวณ CPM และใช้ข้อมูลในการทำ Program Microsoft Project ดังรูปที่ 4.6

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ กะพ้อส่วนของ (Column)

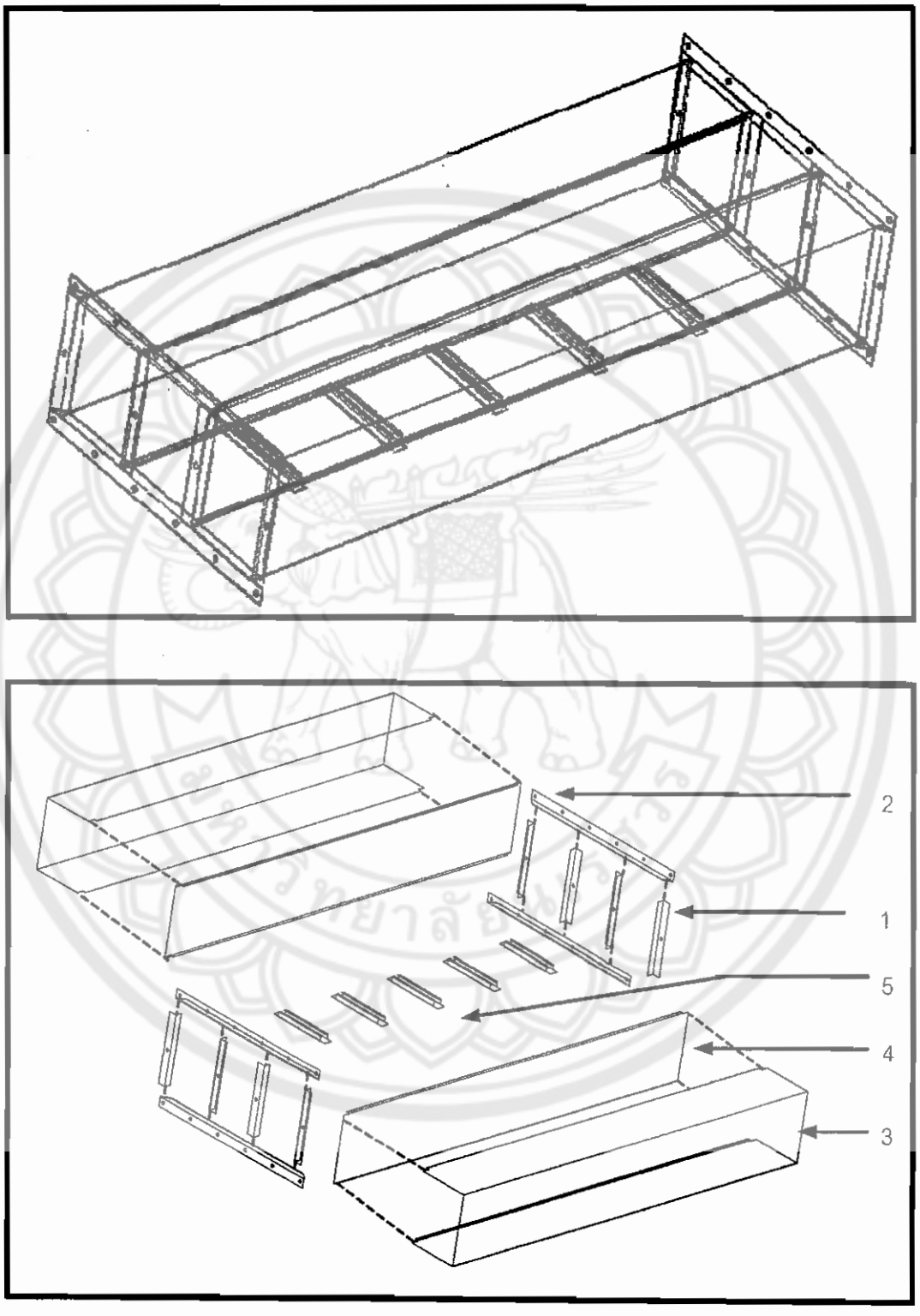
CAD	ภาพถ่าย	กระบวนการ	เวลา/ชิ้น	ขนาด	Q/Unit
		ตัด..... พับ..... ปั๊ม..... กลึง..... เชื่อม.....	....	655x280	8
		ตัด..... พับ..... ปั๊ม..... กลึง..... เชื่อม.....	....	655x280	8

รูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บเวลาในการผลิตกะพ้อส่วนของ

4.1.3 ทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนกะพ้อแต่ละชิ้น โดยศึกษาจากโปรแกรม Auto CAD (3D) เพื่อนำไปใช้ในการแยกชิ้นส่วนกะพ้อออกจากกันและจะทราบถึงส่วนประกอบของวัสดุหลักและวัสดุประกอบย่อยในกะพ้อแต่ละส่วน

การศึกษาข้อมูลชิ้นส่วนกะพ้อจากโปรแกรม Auto CAD เป็นแบบสามมิติเพราะจะแสดงให้เห็นถึงความกว้าง x ความยาว x ความหนาของชิ้นส่วนกะพ้อและยังทำให้สามารถเข้าใจในลักษณะรูปร่างของชิ้นส่วนได้ง่ายมากยิ่งขึ้น แล้วจึงนำกะพ้อส่วนต่างๆ มาทำการแยกเป็นชิ้นส่วนย่อย พร้อมทั้งเขียนหมายเลขของชิ้นส่วนกำกับ ดังตัวอย่างตาม รูปที่ 4.7

หลังจากแยกชิ้นส่วนย่อยของกะพ้อแล้ว ทำการเขียนระบุชื่อและจำนวนชิ้นส่วนเป็นการป้องกันการสลับของชื่อชิ้นส่วน และทำให้ง่ายต่อการติดตาม ดังแสดงใน ตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างของกะพ้อส่วนของก่อนการแยกและหลังการแยกชิ้นส่วน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 แสดงรายชื่อชิ้นส่วนกะพ้อส่วนซองหลังจากแยกชิ้นส่วน

รายชื่อชิ้นส่วนกะพ้อส่วนซอง

หมายเลข	ชื่อ (จำนวนชิ้น)
1	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 1 (8)
2	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 2 (4)
3	ซอง (2)
4	ฝาซอง (2)
5	ขั้นบันได (5)

4.2 ทำการแยกส่วนประกอบของกะพ้อและตั้งรหัสของชิ้นส่วนกะพ้อ

4.2.1 จัดทำรหัสเพื่อดูลักษณะการใช้รหัสที่สื่อความหมายได้ชัดเจน และเข้าใจง่ายต่อการใช้งานจริงในกระบวนการผลิต

รุ่นของกะพ้อที่ทำการผลิตเอง มี 3 รุ่นหลัก 17 รุ่นย่อย คือ

1. รุ่น S มี 1 รุ่นย่อย คือ 5S
2. รุ่น J มี 6 รุ่นย่อย คือ 11J, 21J, 21J-2, 31J, 51J, 71J
3. รุ่น ME มี 10 รุ่นย่อย คือ ME125, ME150, ME180, ME200, ME250, ME300, ME350, ME400, ME450, ME500

การประกอบกะพ้อในแต่ละรุ่น มีความจำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุที่ทำการจัดซื้อมา ซึ่งมี 11 ชิ้นส่วน โดยใช้สัญลักษณ์ของชื่อวัสดุ ดังรายการต่อไปนี้

1. น็อตตัวผู้ ใช้สัญลักษณ์ Hb (Hex head bolt)
2. แหวนอีแปะ ใช้สัญลักษณ์ Wa (Washer)
3. แหวนสปริง ใช้สัญลักษณ์ Ws (Washer Spring)
4. น็อตตัวเมีย ใช้สัญลักษณ์ Hn (Hex nut)
5. คัปปิ้ง ใช้สัญลักษณ์ Cp (Copping)
6. มอเตอร์ ใช้สัญลักษณ์ Mo (Motor)
7. ลูกปืน ใช้สัญลักษณ์ Ba (Ball-bearing)
8. สลิป ใช้สัญลักษณ์ Sl (Slip)
9. ซีลยางดำ ใช้สัญลักษณ์ Bc (Black Cene)

10. บุชลูกปืน	ใช้สัญลักษณ์	Bb (Bush Bearing)
11. น็อตตัวผู้กลม	ใช้สัญลักษณ์	Hr (Hex head bolt round)

4.2.1.1 **จัดทำตำแหน่งต่าง ๆ แทนชื่อชิ้นส่วนของกะพ้อที่ทำการผลิตเอง มี 3 รุ่นหลัก** 17 รุ่นย่อยในแต่ละรุ่นแยกเป็นตำแหน่งได้ดังต่อไปนี้

ตำแหน่งที่ 1 แทนด้วย ชื่อรุ่นของกะพ้อ

รุ่น 5S ไม่มีการลดรูป

รุ่น J มี 3 หลัก ลดรูปเป็น 1J0, 2J0, 2J2, 3J0, 5J0, 7J0

รุ่น ME มี 4 หลัก ลดรูปเป็น M125, M150, M180, M200, M250, M300, M350, M400, M450, M500

ตำแหน่งที่ 2 แทนด้วย ส่วนต่างๆของกะพ้อ มี 1 หลัก

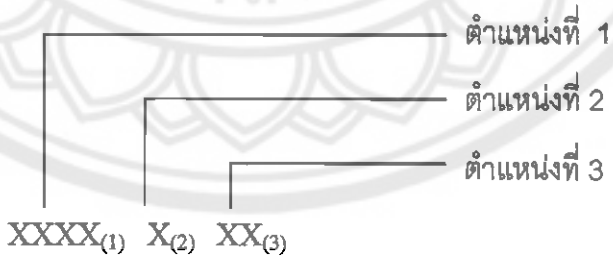
H แทน กะพ้อส่วนหัว

C แทน กะพ้อส่วนของ

T แทน กะพ้อส่วนท้าย

ตำแหน่งที่ 3 แทนด้วย ลำดับการประกอบชิ้นส่วน มี 2 หลัก

การจัดตำแหน่งต่าง ๆ แทนชื่อชิ้นส่วนของกะพ้อ รุ่น S , J, ME จากข้อข้างต้น สามารถนำมาสรุปได้ดังรูป 4.8



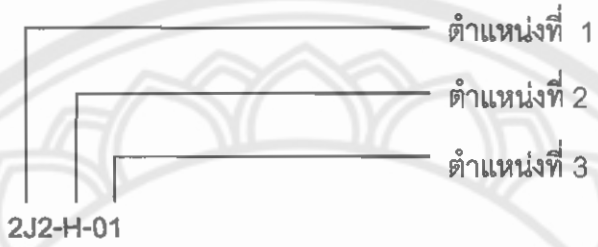
รูปที่ 4.8 แสดงตำแหน่งต่าง ๆ **ที่ใช้แทนชื่อชิ้นส่วนของกะพ้อที่ทำการผลิตเอง**

ตัวอย่างการตั้งชื่อชิ้นส่วนของกะพ้อที่ทำการผลิตเอง โดย

ตำแหน่งที่ 1 แสดงรุ่นของกะพ้อ คือ รุ่น 21J-2

ตำแหน่งที่ 2 แสดงส่วนของกะพ้อ คือ ส่วนหัว

ตำแหน่งที่ 3 แสดงลำดับการประกอบชิ้นส่วน คือ ลำดับที่ 01 แสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างตำแหน่งที่ใช้แทนชื่อชิ้นส่วนของกะพ้อที่ทำการผลิตเอง

4.2.1.2 จัดทำตำแหน่งต่าง ๆ ที่ใช้แทนชื่อวัสดุที่ทำการจัดซื้อ ซึ่งมี 11 ชิ้น มี 3 ตำแหน่ง ดังต่อไปนี้

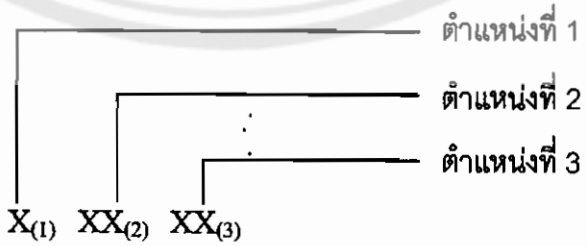
ตำแหน่งที่ 1 แทนด้วย ประเภทวัสดุ มี 1 หลัก คือ B แทน วัสดุที่ทำการจัดซื้อ (Buy) โดยไม่ผ่านกระบวนการใดๆ

ตำแหน่งที่ 2 แทนด้วย ชื่อวัสดุที่ทำการจัดซื้อ มี 2 หลัก

เช่น Hb ใช้แทน น็อตตัวผู้ (Hex head bolt)

ตำแหน่งที่ 3 แทนด้วย ลำดับการประกอบชิ้นส่วน มี 2 หลัก

การจัดตำแหน่งต่าง ๆ แทนวัสดุที่ทำการจัดซื้อ จากข้อที่ 4.2.1.2 สามารถนำมาสรุปได้ดังรูป 4.10



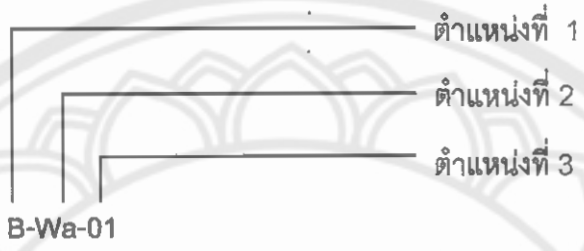
รูปที่ 4.10 แสดงตำแหน่งต่าง ๆ ที่ใช้แทนชื่อของวัสดุที่ทำการจัดซื้อ

ตัวอย่างการตั้งชื่อวัสดุที่ทำการจัดซื้อ โดย

ตำแหน่งที่ 1 แสดงประเภทของวัสดุที่ทำการซื้อ

ตำแหน่งที่ 2 แสดงชื่อชิ้นส่วนที่ทำการซื้อ คือ Wa (แหวน)

ตำแหน่งที่ 3 แสดงลำดับการใช้ชิ้นส่วน คือ ลำดับที่ 1แสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงตำแหน่งต่าง ๆ ที่ใช้แทนชื่อของวัสดุที่ทำการจัดซื้อ

4.2.2 จัดทำรายการชิ้นส่วนกะพ้อ (BOM) ซึ่งเป็นตารางที่ใช้ระบุรายละเอียดของชิ้นส่วนกะพ้อที่แสดงอยู่ใน Drawing ของกะพ้อ และยังเป็นการบอกชื่อชิ้นส่วน ขนาดของวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต จำนวน ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ (BOM) ของกะพ้อในส่วนต่างๆ จะประกอบไปด้วย

Part Code แสดง รุ่น ตำแหน่งชิ้นส่วน ลำดับในการประกอบกะพ้อ ตามลำดับ

Part Name แสดง ชื่อของชิ้นส่วนกะพ้อ

Material แสดง ชนิดของวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ

Size แสดง ขนาดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ มีหน่วยเป็น

มิลลิเมตร (mm.) ใช้สัญลักษณ์ ของขนาดเหล็กดังนี้

L เป็น สัญลักษณ์ของเหล็กฉาก

PL เป็น สัญลักษณ์ของเหล็กเส้นแบน

Q/Unit แสดง จำนวนชิ้นส่วนย่อยหรือชิ้นส่วนหลักของกะพ้อที่ทำการผลิต

Make/Buy **แสดง ประเภทของชิ้นส่วนกะพ้อ แยกเป็น 2 ประเภท คือ ทำการผลิตเอง (Make) และทำการจัดซื้อ** (Buy) **รายระเอียดเหล่านี้จะแสดงในตารางที่** 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ (BOM) ของกะพ้อ

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ (BOM) ของกะพ้อส่วนหัว (Head)

Part No.	Part Code	Part Name	Material	Size(mm.)	Q/Unit	Make/Buy
1	2J2-H-01	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากหัว 1	เหล็ก	L-30x30x3.0	2	Make
2	2J2-H-02	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากหัว 2	เหล็ก	L-30x30x3.1	2	Make
3	2J2-H-03	เหล็กประกบข้างส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
4	2J2-H-04	เหล็กประกบหน้าส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
5	2J2-H-05	เสาส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	4	Make
6	2J2-H-06	เหล็กดัดสามเหลี่ยม 1	เหล็ก	PL-4x8x4.0	1	Make
7	2J2-H-07	ฐานเหล็กดัดสามเหลี่ยม 1	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
8	2J2-H-08	เหล็กดัดสามเหลี่ยม 2	เหล็ก	PL-4x8x4.0	1	Make
9	2J2-H-09	แผ่นปิดเหล็กดัดสามเหลี่ยม 2	เหล็ก	PL-4x8x4.0	1	Make
10	2J2-H-10	ผนังประกบแท่นมอเตอร์ส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
11	2J2-H-11	รางเลื่อนแผ่นสไลด์	เหล็ก	PL-4x8x4.0	4	Make
12	2J2-H-12	เบ้าซุปเปอร์ลีนส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
13	2J2-H-13	ผนังแท่นมอเตอร์	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
14	2J2-H-14	หูจับส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make
15	2J2-H-15	มู่เล่ส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	1	Make
16	2J2-H-16	แกนเพลาส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	1	Make
17	2J2-H-17	แผ่นซุปเปอร์ลีนส่วนหัว	เหล็ก	PL-4x8x4.0	2	Make

4.3 จัดทำแผนภาพการผลิต

4.3.1 จัดทำขั้นตอนการประกอบโดยใช้ Assembly Chart เพื่อให้ทราบถึงลำดับขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนกะพ้อที่ถูกต้องตามที่โรงงานต้องการ และมีการประยุกต์ความรู้ วิชาการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design) ไปใช้ในการทำ Assembly Chart เพื่อให้ขั้นตอนการประกอบวัสดุที่มีความสะดวกในการใช้งานของทางโรงงานมากขึ้น และยังทำให้ทางโรงงานมี

ขั้นตอนการประกอบวัสดุที่เป็นแบบแผนชัดเจน ใช้เป็นเอกสารประกอบในกระบวนการผลิตซึ่งสามารถจำแนกกระบวนการ (Operation) ที่ปฏิบัติในโรงงานเป็นดังนี้

1. **กระบวนการเชื่อม**
2. **กระบวนการขันสกรู**
3. กระบวนการประกอบ
4. กระบวนการติดซีลยางดำ

สรุปขั้นตอนการทำ Assembly Chart

1. ทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนกะพ้อแต่ละชิ้น โดยศึกษาจากโปรแกรม Auto CAD (3D) เปรียบเทียบกับชิ้นส่วนจริงในกระบวนการผลิต

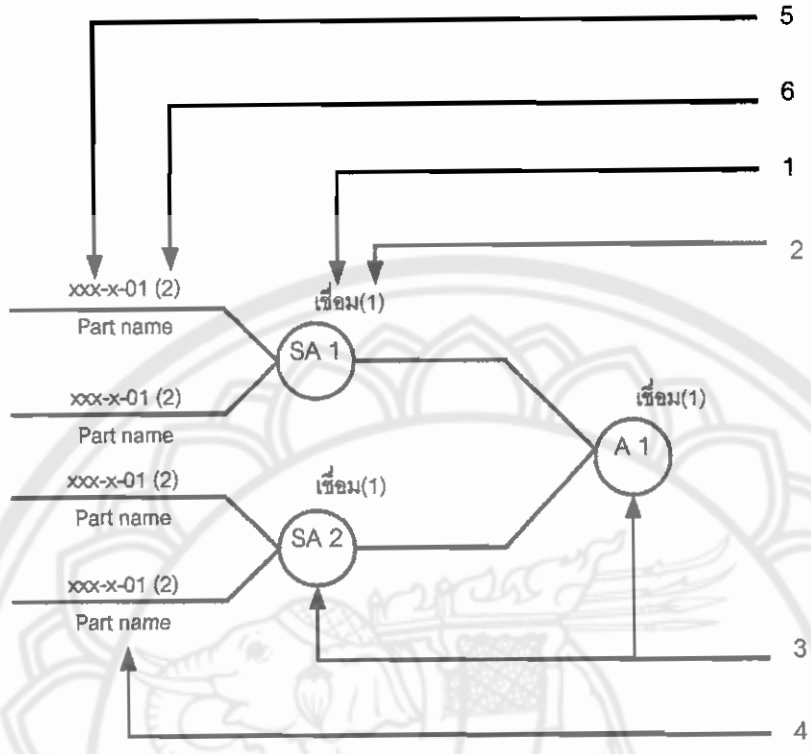
2. นำข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนกะพ้อไปใช้ในการแยกชิ้นส่วนกะพ้อออกจากกันทำให้ทราบถึงส่วนประกอบของวัสดุหลักและวัสดุประกอบย่อยในกะพ้อแต่ละส่วนสรุปกะพ้อรุ่น 21J-2 มีทั้งหมด 3 ส่วน คือ

- กะพ้อส่วนหัว มีจำนวนชิ้นส่วน 26 ชิ้น
- กะพ้อส่วนซอง มีจำนวนชิ้นส่วน 5 ชิ้น
- กะพ้อส่วนท้าย มีจำนวนชิ้นส่วน 42 ชิ้น

3. ตั้งชื่อชิ้นส่วนกะพ้อให้ได้ชื่อที่สื่อความหมายตรงกับชิ้นส่วนกะพ้อ

4. เมื่อตั้งชื่อชิ้นส่วนกะพ้อครบทุกชิ้นแล้ว จัดทำรหัสของชิ้นส่วนกะพ้อเพื่อดูลักษณะการใช้รหัสที่สื่อความหมายได้ชัดเจน และเข้าใจง่ายต่อการใช้งานจริงในกระบวนการผลิต

5. หลังจากได้ข้อมูลด้านชิ้นส่วนครบถ้วน ทำการศึกษาลำดับการประกอบชิ้นส่วนกะพ้อแต่ละชิ้นจากทางโรงงานและได้จัดทำ Assembly Chart ในกระบวนการผลิตของกะพ้อรุ่น 21J – 2 และสามารถอธิบายรายละเอียดของ Assembly Chart ในตำแหน่งต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงการอธิบายรายละเอียดของ Assembly Chart ในตำแหน่งต่าง ๆ

จากรูปที่ 4.12 หมายเลขที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 กำหนดให้มีความหมายที่ใช้ในการทำ Assembly Chart ดังนี้

ตำแหน่ง 1 หมายถึง ชนิดของกระบวนการที่ใช้ในการขบวนการผลิตมีทั้งหมด 4 กระบวนการ คือ กระบวนการเชื่อม กระบวนการขันสกรู กระบวนการประกอบ กระบวนการติดซีลยางดำ

หมายเลข 2 หมายถึง จำนวนชิ้นส่วนเมื่อผ่านกระบวนการ

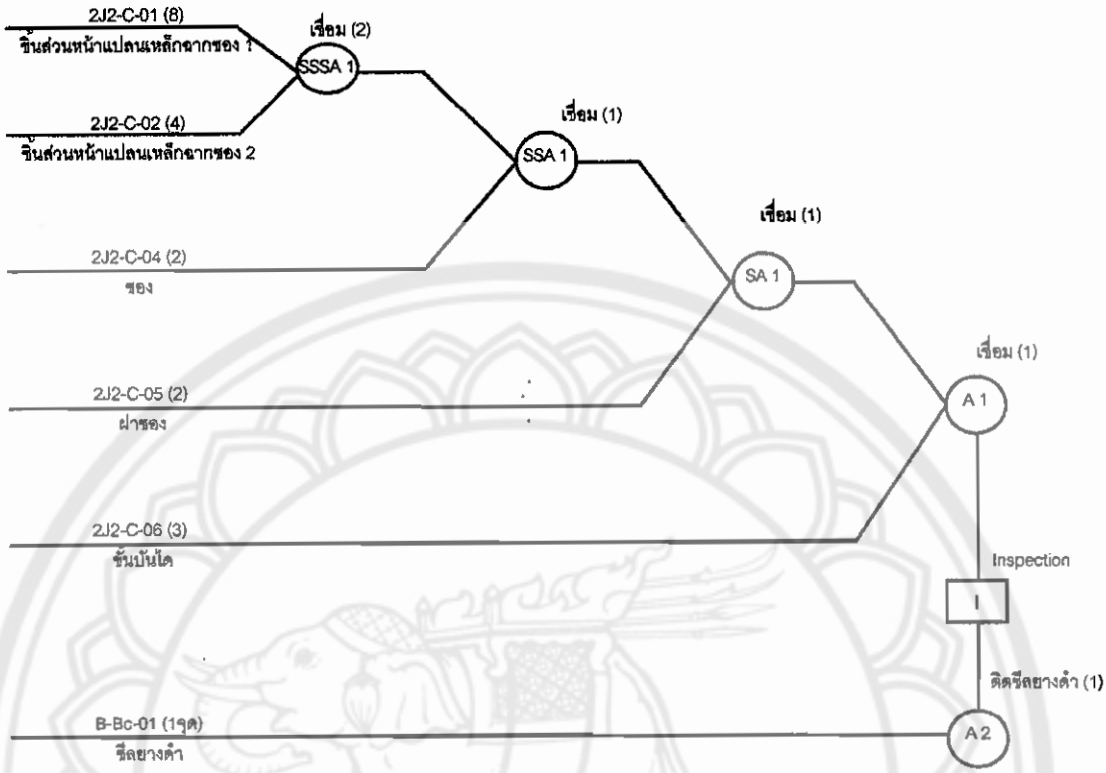
หมายเลข 3 หมายถึง กิจกรรมในการผลิต

หมายเลข 4 หมายถึง ชื่อของชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต

หมายเลข 5 หมายถึง รหัสชิ้นส่วน

หมายเลข 6 หมายถึง จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการผลิต

และสามารถอธิบายรายละเอียดของ Assembly Chart **ในการประกอบดังแสดงในรูปที่** 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงตัวอย่างลักษณะของ Assembly Chart ของกะพ้อ

4.3.2 จัดทำขั้นตอนการผลิตแต่ละชิ้นส่วนโดยใช้ Operation Process Chart เพื่อให้ทราบถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ในการทำงานแต่ละกระบวนการอย่างละเอียด ทั้งทางด้านขั้นตอนการปฏิบัติงาน ส่วนประกอบของวัสดุที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ ซึ่งสามารถจำแนกกระบวนการ (Operation) ที่ปฏิบัติในโรงงานเป็นดังนี้

1. กระบวนการเชื่อม รวม 42 จุด
2. กระบวนการขันสกรู รวม 22 จุด
3. กระบวนการประกอบ รวม 16 จุด
4. กระบวนการติดซีลยางดำ รวม 3 จุด

สรุปขั้นตอนการทำ Operation Process Chart

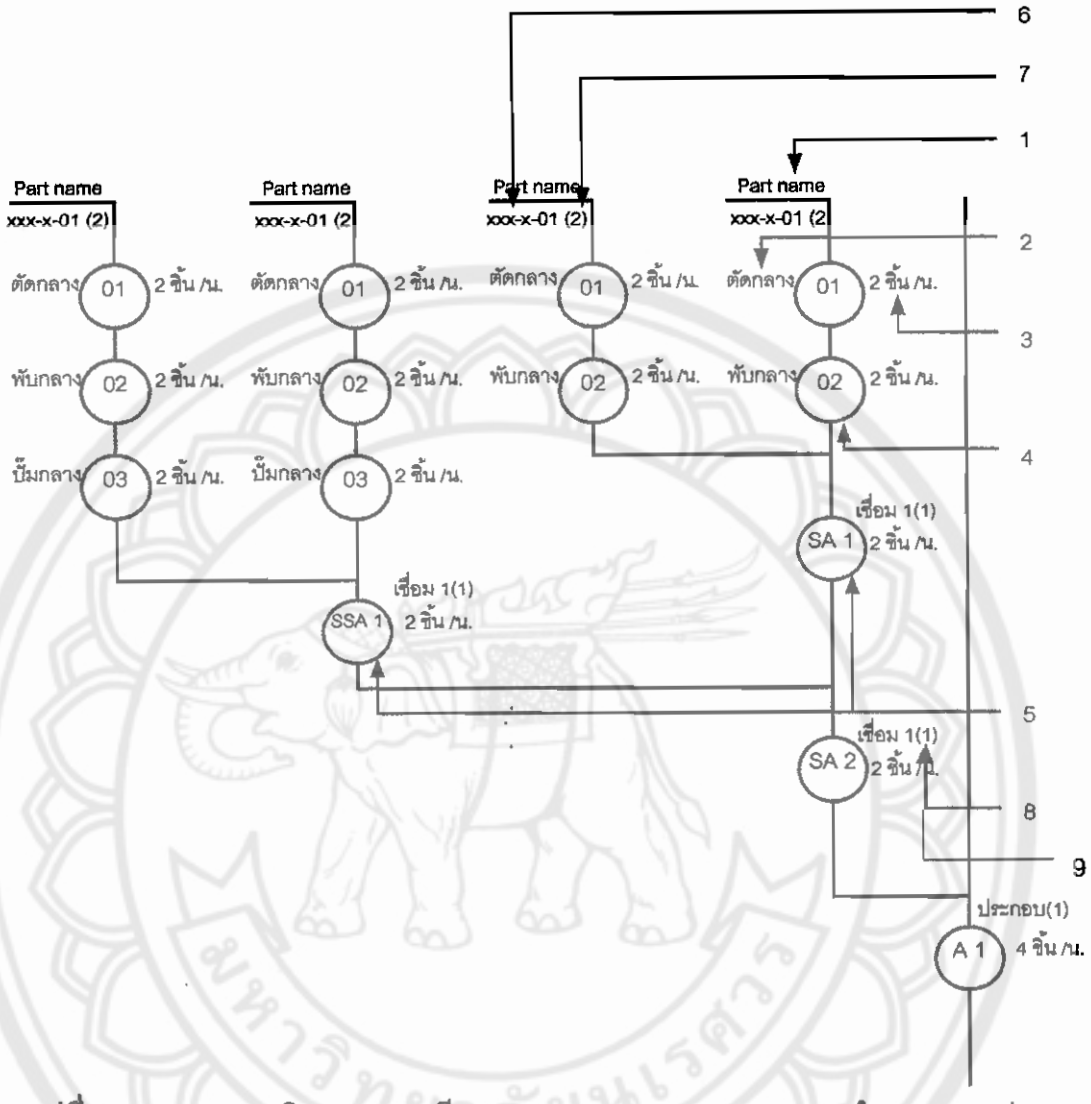
1. นำข้อมูลชื่อชิ้นส่วนกะพ้อซึ่งได้ต่อเนื่องจากขั้นตอนการจัดทำ Assembly Chart ซึ่งมีชิ้นส่วนกะพ้อส่วนหัวจำนวน 27 ชิ้น, ชิ้นส่วนกะพ้อส่วนซองจำนวน 5 ชิ้น, ชิ้นส่วนกะพ้อส่วนท้ายจำนวน 42 ชิ้น มาเป็นข้อมูลในการจัดทำ Operation Process Chart

2. ศึกษาลำดับการประกอบกะพ้อที่ได้จากขั้นตอนการจัดทำ Assembly Chart เพื่อใช้อธิบายขั้นตอนการจัดทำ Operation Process Chart

3. เก็บข้อมูลด้านกิจกรรมในกระบวนการผลิตและเวลาที่ใช้ในแต่ละชิ้นส่วนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำ Operation Process Chart

4. หลังจากได้ข้อมูล คือ ชื่อชิ้นส่วน ลำดับการประกอบกะพ้อ กิจกรรมในกระบวนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิต จึงได้จัดทำ Operation Process Chart ในกระบวนการผลิตของกะพ้อรุ่น 21J–2 ดังแสดง Operation Process Chart ในรูปที่ 4.15

และสามารถอธิบายรายละเอียดของ Operation Process Chart ในตำแหน่งต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แสดงการอธิบายรายละเอียดของ Operation Process Chart ในหมายเลขต่าง ๆ

หมายเลข 1, 2, 3, 4, 5,6,7,8 กำหนดให้มีความหมายดังนี้

หมายเลข 1 หมายถึง ชื่อของวัสดุที่ใช้ในการทำกะพ้อ

หมายเลข 2 หมายถึง จำนวนชิ้นของวัสดุ

หมายเลข 3 หมายถึง เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม (ชิ้นต่อนาที)

หมายเลข 4 หมายถึง Operation Number

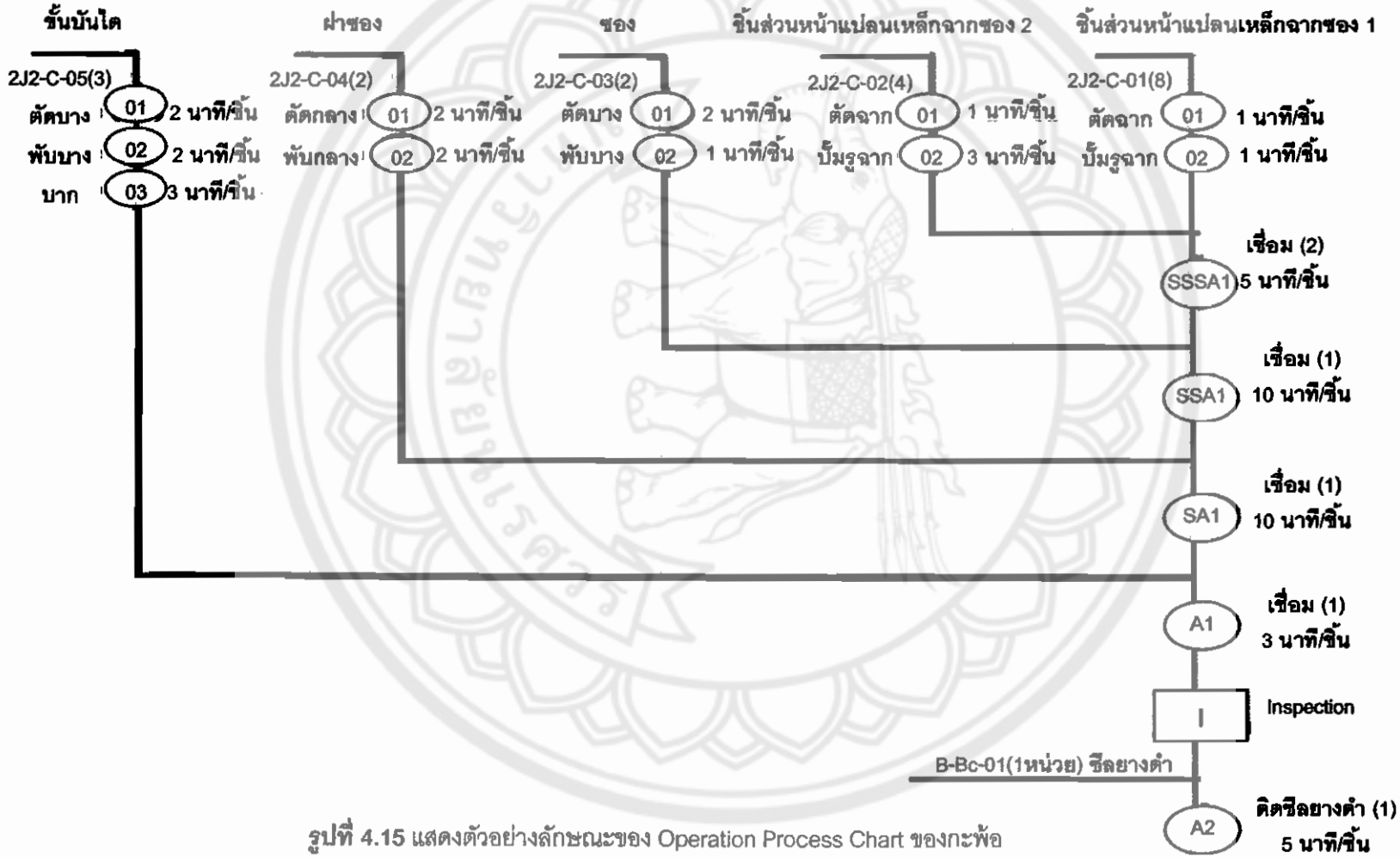
หมายเลข 5 หมายถึง กิจกรรมในการผลิต

หมายเลข 6 หมายถึง รหัสชิ้นส่วน

หมายเลข 7 หมายถึง จำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการผลิต

หมายเลข 8 หมายถึง จำนวนชิ้นส่วนเมื่อผ่านกระบวนการ

หมายเลข 9 หมายถึง กิจกรรมในกระบวนการผลิต เช่น ตัด พับ ปั๊ม



รูปที่ 4.15 แสดงตัวอย่างลักษณะของ Operation Process Chart ของกะพ้อ

4.4 จัดทำรูปแบบคำสั่งการผลิตของกะพ้อแต่ละชิ้น

ในการทำรูปแบบใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามการผลิต ประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดทำดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงานในการผลิตกะพ้อ ซึ่งมีขั้นตอนหลักในการทำงาน 6 ขั้นตอน เริ่มจากการเตรียมเอกสารที่ใช้ในการผลิตโดยวิศวกรฝ่ายผลิต และสิ้นสุดที่การปรับแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรม Microsoft Project

ขั้นตอนที่ 2 การจัดเรียงชิ้นส่วนกะพ้อตาม Product Structure เรียงลำดับชิ้นส่วนตามระยะเวลาและคำนึงถึงหมวดหมู่ของเครื่องจักร เพื่อให้การตรวจเช็คและการติดตามชิ้นส่วนกะพ้อมีความสะดวกต่อการใช้งาน จึงได้จัดเรียงลำดับของชิ้นส่วนกะพ้อในใบติดตามการผลิตขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำใบคำสั่งการผลิตเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานตามที่กำหนดอย่างเป็นระบบและง่ายต่อการตรวจสอบของวิศวกรฝ่ายผลิต

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำใบติดตามการผลิตเพื่อให้วิศวกรฝ่ายผลิตใช้ในการกรอกข้อมูลชิ้นส่วนกะพ้อที่แล้วเสร็จ สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปกรอกในโปรแกรม Microsoft Project เพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขชิ้นงานที่จะเกิดปัญหาในอนาคตได้และสามารถอธิบายรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้ใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามการผลิตทั้ง 5 ขั้นตอนโดยละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงานในการผลิตกะพ้อ เพื่อให้สอดคล้องต่อการใช้งานของใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามงาน ซึ่งประกอบด้วยตำแหน่งของพนักงานดังนี้ วิศวกรฝ่ายผลิต, ช่างตัด, ช่างพับ, ช่างปั๊ม, ช่างกลึง, ช่างบาก, ช่างประกอบ (เชื่อม ขันสกรู) และผู้ช่วยช่างทุกแผนก ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีทั้งหมด 6 ขั้นตอนหลัก สามารถอธิบายรายละเอียดย่อยของการทำงานเป็นดังนี้

1. วิศวกรฝ่ายผลิตทำการเตรียมเอกสาร ใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามการผลิตทุกแผนก เช่น แผนกตัดบาง แผนกตัดกลาง แผนกตัดหนา เพื่อเตรียมเอกสารให้แก่ผู้ช่วยช่าง

2. ผู้ช่วยช่างทุกแผนกมีหน้าที่รับใบคำสั่งการผลิตจากวิศวกร ทำการแจกใบคำสั่งการผลิตให้แก่ช่างทุกแผนกในแต่ละสถานีงาน

3. **วิศวกรฝ่ายผลิตทำการเบิกวัสดุที่ใช้ในการผลิตกะพ้อ โดยผู้ช่วยช่างทุกแผนกมีหน้าที่ขนย้ายวัสดุไปยังแต่ละแผนก เพื่อให้ทุกแผนกทำการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อตามใบคำสั่งการผลิต**

4. **ช่างแต่ละแผนกทำการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อตามใบคำสั่งการผลิต เมื่อทำงานเสร็จ 1 ชิ้นช่างแต่ละแผนกจะลงชื่อในใบคำสั่งการผลิต**

5. วิศวกรฝ่ายผลิตมีหน้าที่ในการติดตามการผลิต โดยใช้ใบติดตามการผลิต หากชิ้นงานเสร็จตามเวลาเขียนเครื่องหมายถูกในช่องที่กำหนด

6. วิศวกรฝ่ายผลิตปรับแผนการผลิตในโปรแกรม Microsoft Project เมื่อสิ้นสุดการทำกะพ้อใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามการผลิตจะถูกจัดเก็บที่ฝ่ายผลิตดังแสดงมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงานและผู้รับผิดชอบในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงมาตรฐานขั้นตอนการปฏิบัติงานในการผลิตกะพ้อ

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ผู้รับผิดชอบ
1	เตรียมเอกสารที่ใช้ในการผลิต 1.1 ใบคำสั่งการผลิต 1.2 ใบติดตามการผลิต	วิศวกรฝ่ายผลิต
2	แจกใบคำสั่งการผลิตแก่ช่างประจำเครื่องจักร	ผู้ช่วยช่างทุกแผนก
3	ทำการเบิกวัสดุที่ใช้ในการผลิตกะพ้อ	วิศวกรฝ่ายผลิต
4	แต่ละแผนกทำการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อตามใบคำสั่งการผลิต	ช่างทุกแผนก
5	ติดตามชิ้นส่วนกะพ้อในแต่ละแผนก	วิศวกรฝ่ายผลิต
6	ปรับแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรม Microsoft Project	วิศวกรฝ่ายผลิต

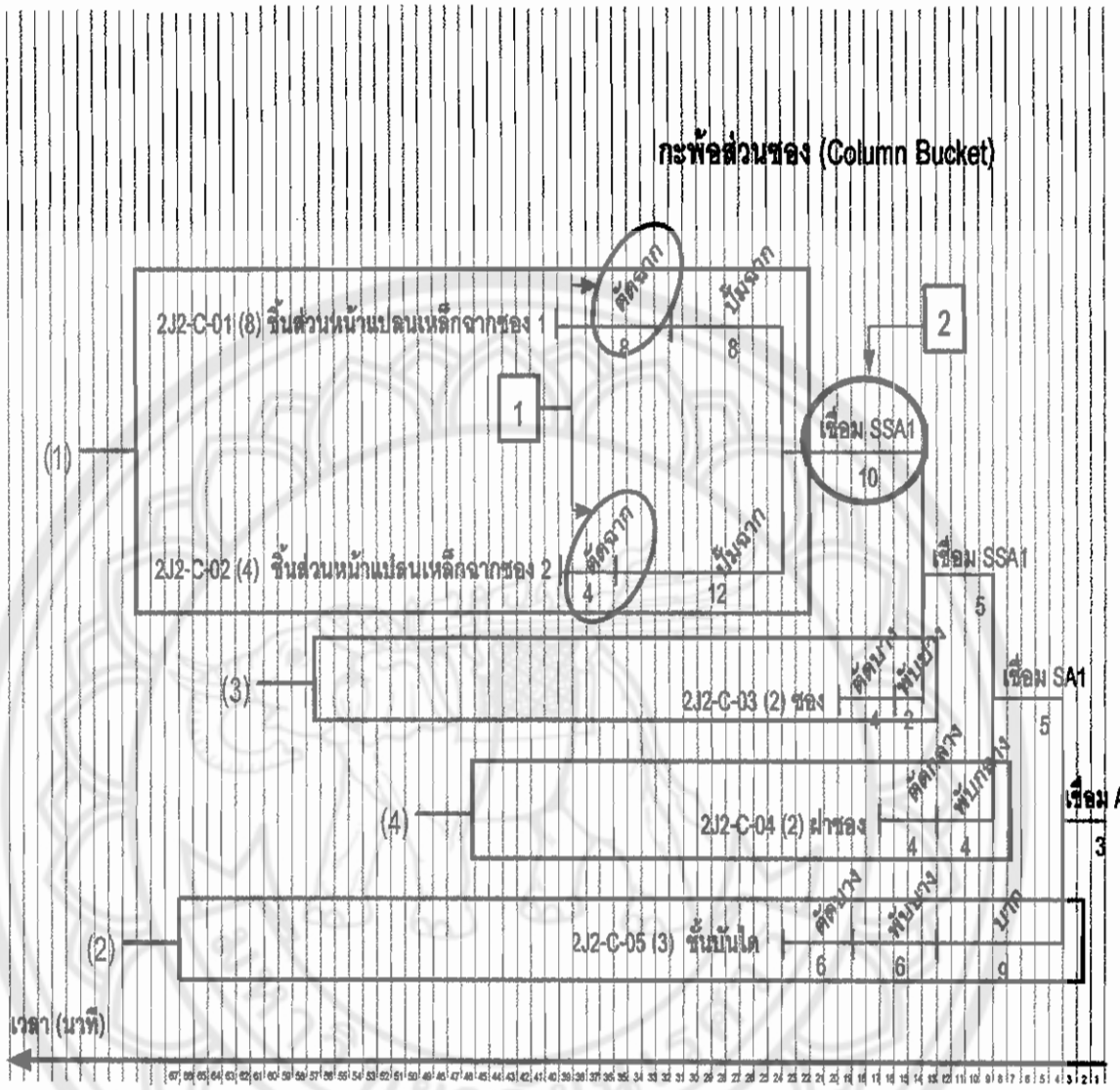
ขั้นตอนที่ 2 เรียงลำดับการจัดเรียงชิ้นส่วนกะพ้ออ้างอิงจาก Product Structure รูปที่ 4.17 เพื่อให้การตรวจเช็คและการติดตามชิ้นส่วนกะพ้อมีความสะดวกต่อการใช้งาน จึงได้จัดเรียงลำดับของชิ้นส่วนกะพ้อในใบติดตามการผลิตขึ้น ซึ่งการเรียงลำดับชิ้นส่วนกะพ้อคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. คำนึงการเรียงชิ้นส่วนกะพ้อตามแกนของเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตตามระยะเวลาจากเส้นที่มีค่ามากไปน้อยตามแกนของเวลาจากขวาไปซ้าย และเรียงเครื่องจักรเป็นหมวดหมู่ตามกลุ่มเครื่องจักรย่อย

2. คำนึงการแบ่งกลุ่มตามกรอบสี่เหลี่ยม ในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนการประกอบย่อย (SSSA , SSA, SA) เดียวกัน เมื่อมีชิ้นส่วนภายในกลุ่มเป็นแกนเวลายาวที่สุด 1 ชิ้นสามารถยกชิ้นส่วนที่อยู่ในกลุ่มประกอบย่อยเดียวกันมาเรียงได้ทันที ดังแสดงในรูปที่ 4.17 ตำแหน่งที่ 2

ตัวอย่าง การเลือกชิ้นส่วนกะพ้อ

ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 1 (2J2-C-01) เลือกเป็นกลุ่มที่ 1 เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนที่มีแกนของเวลาในการผลิตยาวที่สุด ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 2 (2J2-C-02) เลือกเป็นกลุ่มที่ 1 เช่นเดียวกับชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 1 (2J2-C-01) เนื่องจากอยู่ในชิ้นส่วนการประกอบย่อยเดียวกัน (SSA1) และใช้เครื่องจักรย่อยชนิดเดียวกันคือเครื่องตัดเหล็กฉาก ดังแสดงในรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างลำดับการจัดเรียงชิ้นส่วนกะพ้อใน Product Structure ที่ใช้ในใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 เรียงลำดับชิ้นส่วนตามระยะเวลาและคำนึงถึงหมวดหมู่ของเครื่องจักรตาม Product Structure แล้วจึงได้แสดงใบคำสั่งการผลิตดังตารางที่ 4.4 สามารถอธิบายรายละเอียดการใช้งานของใบคำสั่งการผลิตทั้ง 11 หมายเลขดังนี้

หมายเลข 1 หมายถึง ลำดับชิ้นส่วนในการผลิต (เรียงตาม Product Structure)

หมายเลข 2 หมายถึง รหัสของชิ้นส่วนกะพ้อ หรือ Part Code

หมายเลข 3 หมายถึง ภาพที่ได้จากโปรแกรม Auto CAD ใช้ในการเปรียบเทียบกับภาพจริงและบอกขนาดของชิ้นส่วนกะพ้อ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร)

หมายเลข 4 หมายถึง ภาพถ่ายจริง ใช้เปรียบเทียบกับโปรแกรม Auto CAD

หมายเลข 5 หมายถึง ชื่อของชิ้นส่วน หรือ Part Name

หมายเลข 6 หมายถึง ขนาดของเหล็ก หรือขนาดของวัสดุ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร) ใช้ในการผลิตกะพ้อ เพื่อให้พนักงานตัดชิ้นส่วนอย่างถูกต้อง

หมายเลข 7 หมายถึง จำนวนชิ้นที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์

หมายเลข 8 หมายถึง เวลาเริ่มต้น (นาที)

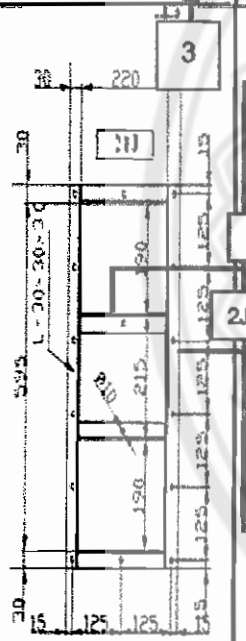
หมายเลข 9 หมายถึง เวลาแล้วเสร็จ (นาที)

หมายเลข 10 หมายถึง สีของเหตุการณ์แบ่งเป็น 2 สี คือ สีเขียว แสดงว่าทำชิ้นส่วนแล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด และสีแดง แสดงว่าชิ้นส่วนทำไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด

หมายเลข 11 หมายถึง สถานีงานแบ่งเป็น เครื่องตัด เครื่องพับ เครื่องปั๊ม เครื่องกลึง เครื่องบาก ทั้งนี้ไม่คำนึงถึงสถานีงานประกอบ

ตารางที่ 4.4 แสดงใบคำสั่งการผลิตก่อนการปรับปรุง

ใบคำสั่งการผลิตกะพ้อรุ่น 21J-2 ส่วนซอง (ตัดเหล็กฉาก)

ลำดับ	Part Code	CAD	ภาพถ่าย	Part Name	Size	Q Unit	เวลาเริ่มต้น	เวลาเสร็จ		ลักษณะงาน				
										ตัด	พับ	เป็น	กลึง	บาก
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11		
1	2J2-C-01			ชิ้นส่วนหน้าแปลน เหล็กฉากรอง 1	1830x610	2	8 00	8 04						
2	2J2-C-02			ชิ้นส่วนหน้าแปลน เหล็กฉากรอง 2	233x75	3	8 05	8 07						

ขั้นตอนที่ 4 **เรียงลำดับชิ้นส่วนตามระยะเวลาและคำนึงถึงหมวดหมู่ของเครื่องจักรตาม** Product Structure **แล้วจึงได้แสดงใบติดตามการผลิตดังตารางที่** 4.5 **สามารถอธิบายรายละเอียดการใช้งานของใบคำสั่งการผลิตทั้ง** 10 **หมายเลขดังนี้**

หมายเลข 1 **หมายถึง ชื่อรุ่นกะพ้อ คือ** 2J2 **(ชื่อเต็มรุ่น** 21J-2)

หมายเลข 2 หมายถึง วันเริ่มต้นในการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ

หมายเลข 3 หมายถึง วันที่ชิ้นส่วนกะพ้อแล้วเสร็จ

หมายเลข 4 หมายถึง ลำดับชิ้นส่วนในการผลิต (เรียงตาม Product Structure)

หมายเลข 5 หมายถึง รหัสของชิ้นส่วนกะพ้อ

หมายเลข 6 หมายถึง ชื่อของชิ้นส่วน หรือ Part Name

หมายเลข 7 หมายถึง ชนิดของเครื่องจักร ในใบติดตามการผลิต 1 แผ่นจะรวมชิ้นส่วนกะพ้อที่ผลิตในเครื่องจักรย่อยชนิดเดียวกันไว้ในหน้าเดียวกัน โดยไม่รวมเครื่องจักรย่อยชนิดอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง

หมายเลข 8 หมายถึง ขนาดของเหล็ก หรือขนาดของวัสดุ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร) ใช้ในการผลิตกะพ้อ เพื่อให้พนักงานตัดชิ้นส่วนอย่างถูกต้อง

หมายเลข 9 หมายถึง ผลการตรวจเช็ค ซึ่งแบ่งเป็น 3 ช่องเพื่อให้วิศวกรใช้ติดตามงาน

หมายเลข 10 หมายถึง ความคิดเห็นของช่าง จะกรอกความคิดเห็นเมื่อการทำงานมีข้อผิดพลาด

ตารางที่ 4.5.แสดงลักษณะใบติดตามการผลิตก่อนทำการปรับปรุง

ใบติดตามการผลิตกะพ้อ ส่วนหัวเครื่องตัดเหล็กฉาก

รุ่น ■ 2J2

Start Date 2 เมษายน 2552 52 Start Date 8 เมษายน 2552

ลำดับ	รหัส	ชื่อ	เครื่องจักร เครื่องตัดกลาง(เวลา)	ขนาดเหล็ก (m.m.)	ผล	ความคิดเห็นของช่าง
1	2J2-T-01	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากท้าย 1	8	4x8x2.5		
2	2J2-T-02	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากท้าย 2	2	4x8x2.5		
3	2J2-T-11	เสาส่วนท้าย 2	2	4x8x2.5		
4	2J2-T-05	เสาส่วนท้าย 1	4	4x8x2.5		
5	2J2-T-29	เหล็กฉากยึดหูจับ	4	4x8x2.5		
6	2J2-T-38	ชิ้นส่วนหน้าแปลนด้านล่างทางเข้า 1	4	4x8x2.5		
7	2J2-T-39	ชิ้นส่วนหน้าแปลนด้านล่างทางเข้า 2	4	4x8x2.5		
8	2J2-T-34	ชิ้นส่วนหน้าแปลนด้านบนทางเข้า 2	4	4x8x2.5		
9	2J2-T-33	ชิ้นส่วนหน้าแปลนด้านบนทางเข้า 1	1	4x8x2.5		
10	2J2-H-01	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากหัว 1	4	4x8x2.5		

ลงชื่อ.....(ผู้ติดตามงาน)

4.5 จัดทำรูปแบบของการผลิตโดยใช้ โปรแกรม Microsoft Project

สรุปขั้นตอนการทำโปรแกรม Microsoft Project

1. นำข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ จากขั้นตอนการจัดทำแผนภาพ Product Structure มีการเรียงลำดับเวลาในการผลิต มาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างโปรแกรม Microsoft Project โดยไม่คำนึงถึงเครื่องจักร การเรียงลำดับชิ้นส่วนจะเรียงจากชิ้นที่มีเวลาในการผลิตมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 จากเวลามากไปน้อยตามลำดับ กรณีที่เวลาในการผลิตเท่ากันจะเรียงจากลำดับการประกอบ (Assembly Chart) จากชิ้นส่วนที่อยู่ด้านบนลงล่าง ดังแสดงในรูปที่ 4.18 หมายเลข 1

2. การประกอบชิ้นส่วนของกะพ้อเข้าด้วยกันจะเกิดเป็นชิ้นส่วนประกอบย่อย (SSSA, SSA, SA, A) เพื่อรอการผ่านกระบวนการถัดไปดังรูปที่ 4.18 หมายเลข 2

3. เก็บข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ สรุปได้ว่ากะพ้อส่วนท้ายใช้เวลาในการผลิตมากที่สุด คือ 3 วัน ส่วนหัวใช้เวลา 2 วัน และส่วนซองใช้เวลา 1 วัน จากนั้นทำการเฉลี่ยชิ้นส่วนกะพ้อที่ต้องผลิตในหนึ่งวัน ซึ่งส่วนท้ายมีชิ้นส่วนที่ทำการผลิตเองทั้งหมด 46 ชิ้น ส่วนหัวมี 26 ชิ้น ส่วนซองมี 5 ชิ้น ทำการคำนวณช่วงเวลาการผลิตแต่ละวัน ดังแสดงในตัวอย่าง

ตัวอย่าง แสดงการแบ่งช่วงเวลาการผลิตใน 1 วันของกะพ้อส่วนซอง

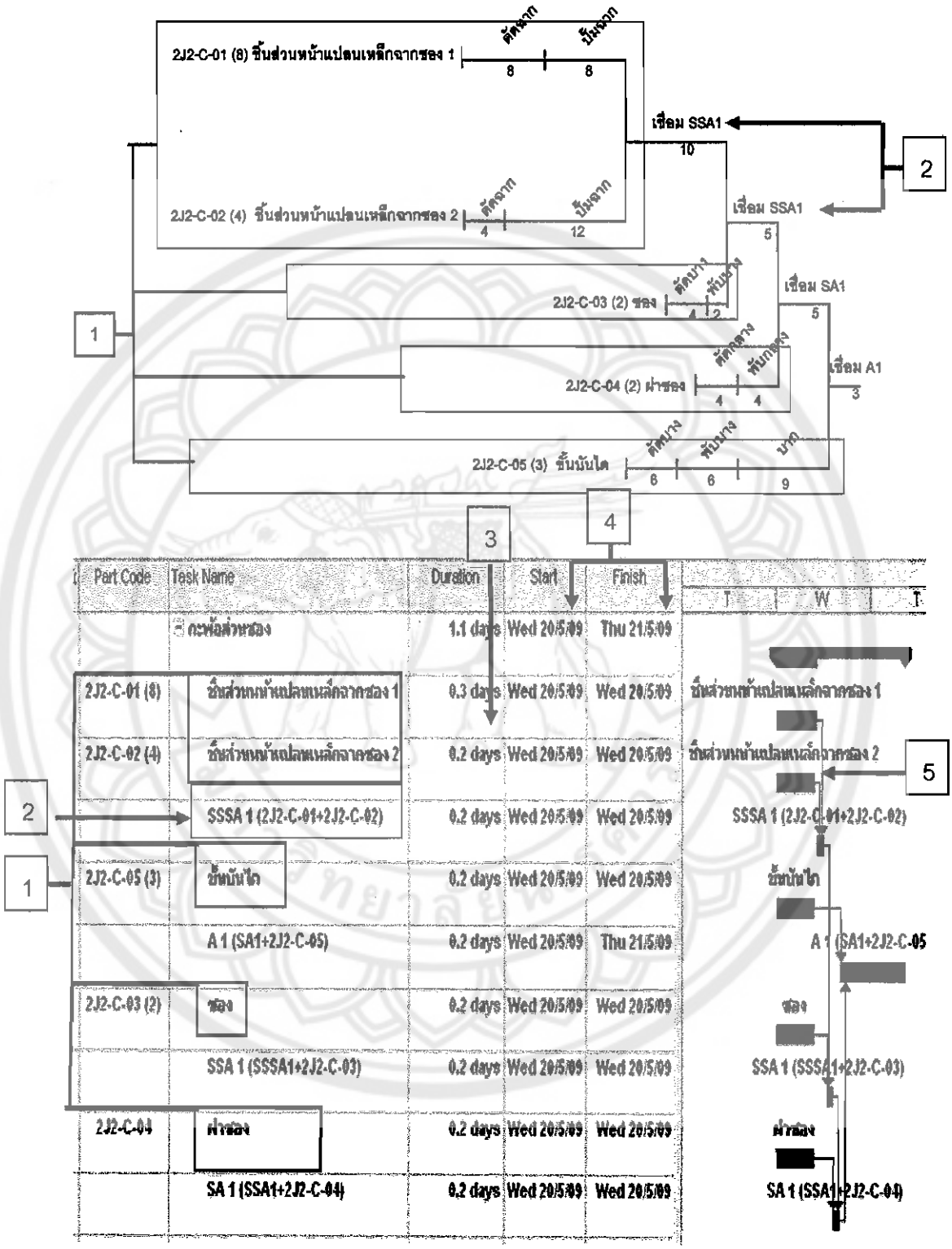
ทำการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ 5 ชิ้น ใช้เวลา 1 วัน

ถ้าทำการผลิตชิ้นส่วนกะพ้อ 1 ชิ้นใช้เวลา $\frac{1 \times 1}{5} = 0.2$ วัน

จากตัวอย่างในการคำนวณช่วงเวลาการผลิต สรุปได้ว่ากะพ้อส่วนท้ายใช้เวลาในการผลิตประมาณ 0.11 วันต่อชิ้น, กะพ้อส่วนหัวใช้เวลาในการผลิตประมาณ 0.13 วันต่อชิ้น, กะพ้อส่วนซองใช้เวลาประมาณ 0.2 วันต่อชิ้น นำข้อมูลที่ได้ไปกรอกลงในโปรแกรม Microsoft Project รูปที่ 4.18 หมายเลข 3

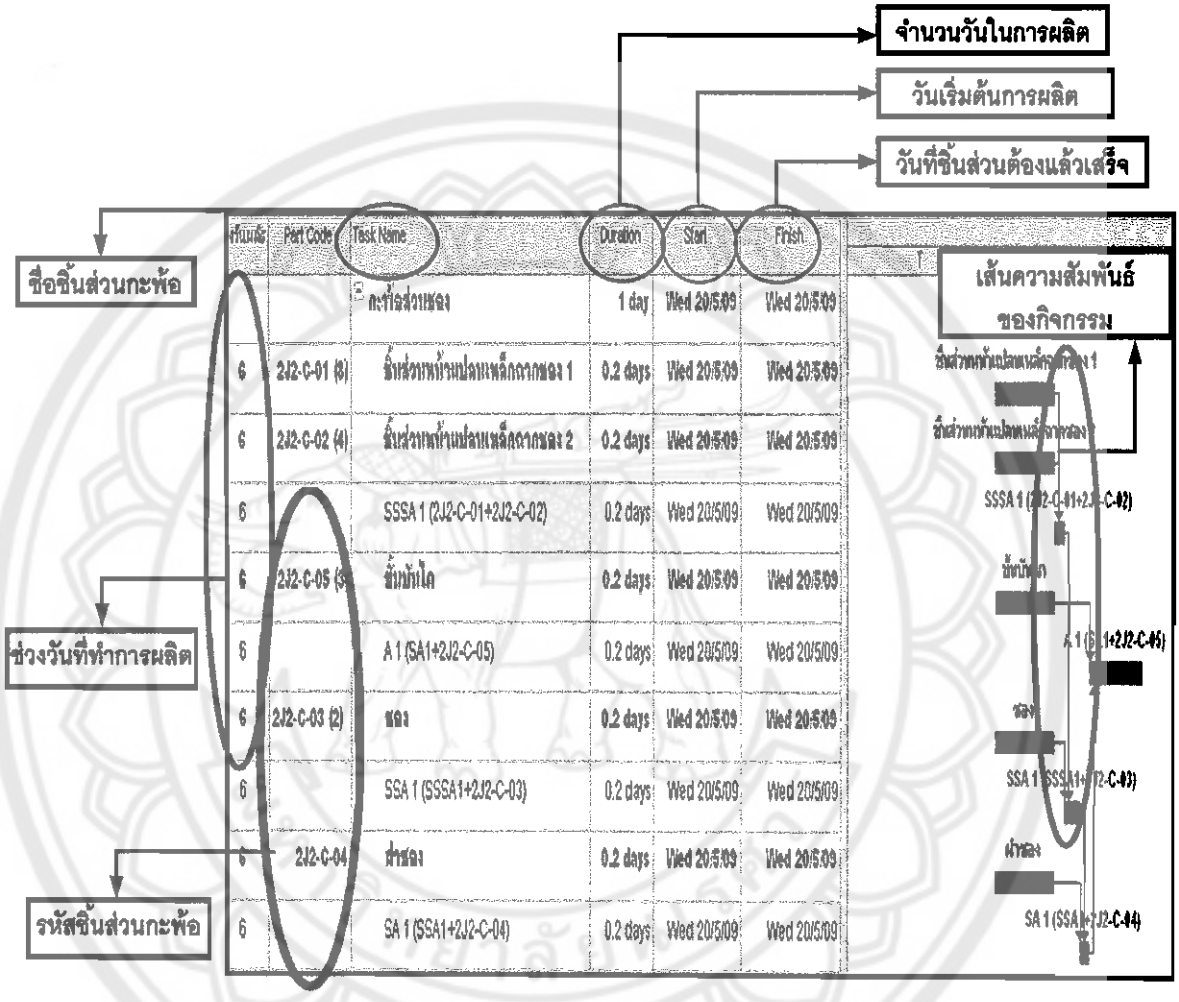
4. กำหนดวันเริ่มต้นการผลิต และวันสิ้นสุดกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 4.18 หมายเลข 4

5. ทำการโยงเส้นความสัมพันธ์ตาม Assembly Chart ดังรูปที่ 4.18 หมายเลข 5



รูปที่ 4.18 แสดงขั้นตอนการกรอกข้อมูลจากแผนภาพ Product Structure เข้าไปในโปรแกรม Microsoft Project

6. การเชื่อมโยงเส้นความสัมพันธ์ของกิจกรรมระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติงานของทางโรงงานเพื่อให้มีความเข้าใจในรายละเอียดโปรแกรมมากขึ้นจึงได้ทำการอธิบายรายละเอียดโปรแกรม Microsoft Project ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แสดงการอธิบายรายละเอียดโปรแกรม Microsoft Project

4.6 ทำการแสดงจุดวิกฤตของตารางการทำงาน

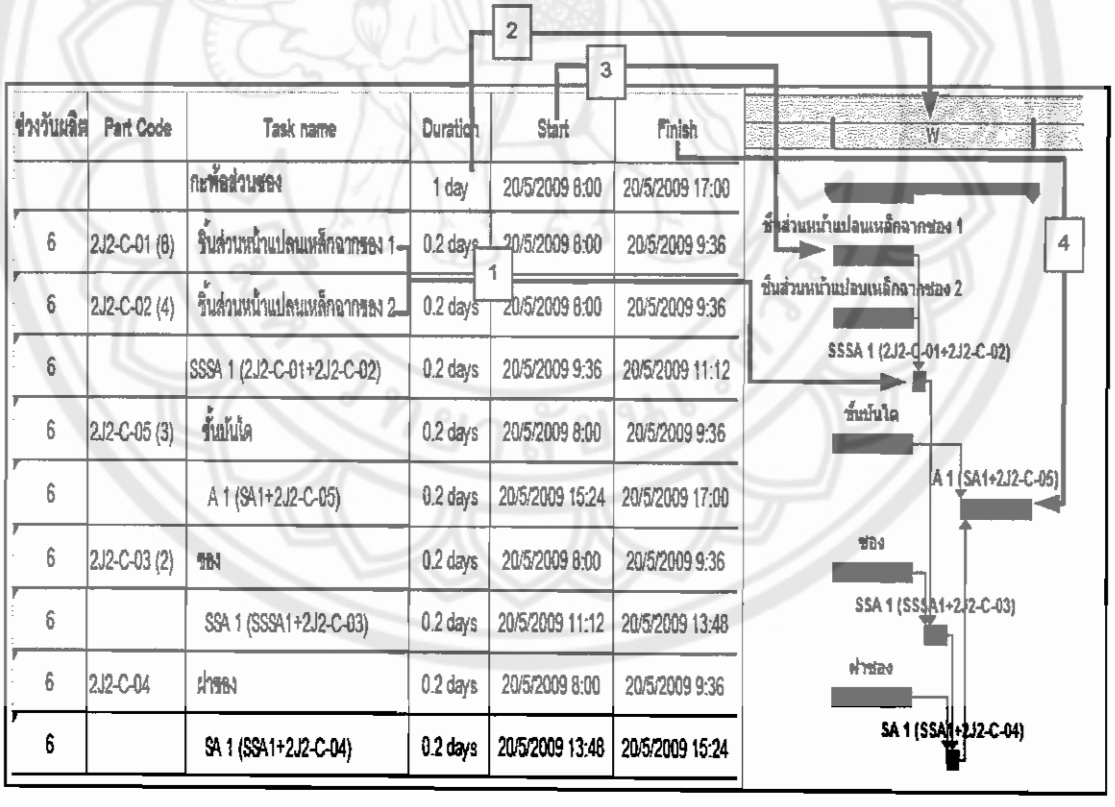
4.6.1 **ในการแสดงจุดวิกฤตของตารางการทำงานผลลัพธ์จะแสดงอยู่ในโปรแกรม** Microsoft Project **โดยจะใช้ข้อมูลจาก** Product Structure

หมายเลข 1 คือ ชิ้นส่วนกะพ้อชิ้นที่ 1 และชิ้นที่ 2 นำมาผ่านกระบวนการ แล้วเกิดเป็นกลุ่ม ผลิตภัณฑ์เพื่อรอการผ่านกระบวนการต่อไป

หมายเลข 2 คือ ผลรวมของระยะเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม โดยกะพ้อส่วนซองมีการกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จเป็นเวลา 1 วัน

หมายเลข 3 คือ วันที่เริ่มต้นในการทำกิจกรรม ตามระยะเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม โดยกะพ้อส่วนซองสมมุติฐานให้มีการเริ่มผลิตวันที่ 20/05/2009

หมายเลข 4 คือ ระยะเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม โดยกะพ้อส่วนซองสมมุติฐานให้มีการเริ่มผลิตวันที่ 20/05/2009 ใช้ระยะเวลาในการทำกิจกรรม 0.2 วัน จึงแล้วเสร็จในวันที่ 20/05/2009 เช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงข้อมูลอยู่ในโปรแกรม Microsoft Project อ้างอิงในรูปที่ 4.20



ช่วงวันผลิต	Part Code	Task name	Duration	Start	Finish
		กะพ้อส่วนซอง	1 day	20/5/2009 8:00	20/5/2009 17:00
6	2J2-C-01 (8)	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 1	0.2 days	20/5/2009 8:00	20/5/2009 9:36
6	2J2-C-02 (4)	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากซอง 2	0.2 days	20/5/2009 8:00	20/5/2009 9:36
6		SSSA 1 (2J2-C-01+2J2-C-02)	0.2 days	20/5/2009 9:36	20/5/2009 11:12
6	2J2-C-05 (3)	ชิ้นบันได	0.2 days	20/5/2009 8:00	20/5/2009 9:36
6		A 1 (SA1+2J2-C-05)	0.2 days	20/5/2009 15:24	20/5/2009 17:00
6	2J2-C-03 (2)	ซอง	0.2 days	20/5/2009 8:00	20/5/2009 9:36
6		SSA 1 (SSSA1+2J2-C-03)	0.2 days	20/5/2009 11:12	20/5/2009 13:48
6	2J2-C-04	ฝาซอง	0.2 days	20/5/2009 8:00	20/5/2009 9:36
6		SA 1 (SSA1+2J2-C-04)	0.2 days	20/5/2009 13:48	20/5/2009 15:24

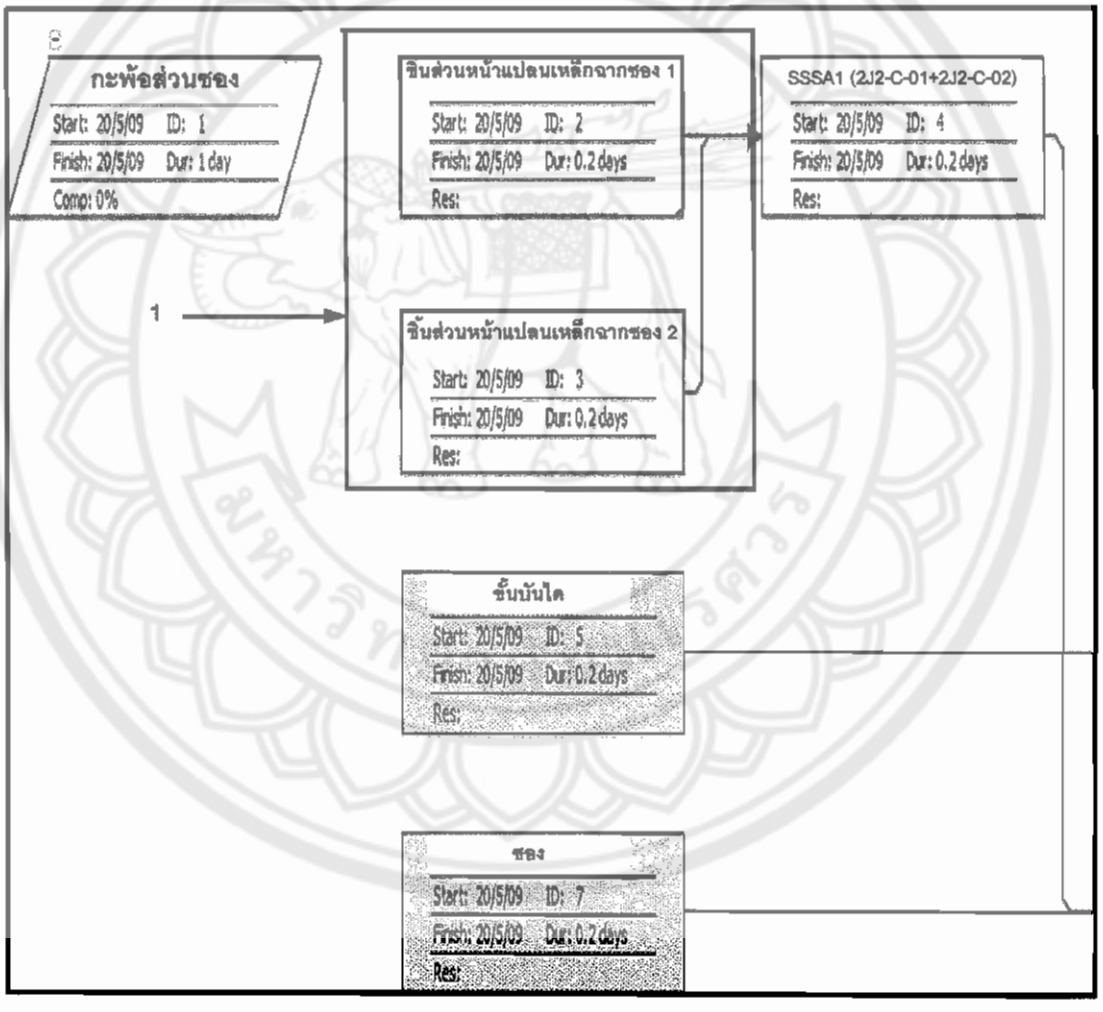
รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่างโปรแกรม Microsoft Project

4.6.2 การแสดงเส้นทางวิกฤตในโปรแกรม Microsoft Project

การพิจารณาเส้นทางวิกฤตในโปรแกรม Microsoft Project เป็นการช่วยวางแผนการผลิต เมื่อมีการแสดงสายงานวิกฤตในโปรแกรม Microsoft Project ทำให้ต้องเพิ่มความระวังไม่ให้มีการผลิตที่ล่าช้าเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากจะส่งผลต่อชิ้นส่วนอื่นๆของกะพ้อต่อไป

วิธีในการแสดงเส้นทางวิกฤตในโปรแกรม Microsoft Project

เลือกแถบเมนูบาร์ View→ Network Diagram โปรแกรมจะทำการคำนวณเส้นทางวิกฤตว่าอยู่ที่ชิ้นงานใด โดยจะแสดงเป็นเส้นสีแดง ซึ่งกะพ้อส่วนซองเกิดเส้นทางวิกฤตที่ชิ้นส่วนที่ 1 และชิ้นส่วนที่ 2 ดังรูปที่ 4.21 หมายเลข 1



รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างการแสดงเส้นทางวิกฤตของกะพ้อส่วนซอง

4.7 ทดสอบการใช้งานและปรับปรุงแก้ไข

4.7.1 เมื่อผ่านขั้นตอนทดสอบการใช้งานนำความคิดเห็นและปัญหาที่พบ จากทางโรงงานได้เสนอแนะมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขให้มีความสอดคล้องและมีความยืดหยุ่นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกะพ้อรุ่นอื่นได้ ทำการแก้ไขปรับปรุงใบคำสั่งการผลิตและใบติดตามการผลิต เดิมที่นำไปทดสอบใช้งานมาแล้ว ให้มีความสมบูรณ์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการมีความประสงค์ให้สอดคล้องกับการใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น

จากการประเมินใบติดตามการผลิตนั้นจะบอกถึงปัญหาที่พบ โดยจะเน้นที่พนักงานและวิศวกรฝ่ายผลิตที่ได้ทดลองใช้งาน จากการประเมินสรุปออกมาเป็นข้อๆ ตามที่ผู้จัดทำจะต้องมีการแก้ไขและปรับปรุงส่วนที่เป็นปัญหาที่พบระหว่างการทดลองใช้ ตามลำดับดังนี้

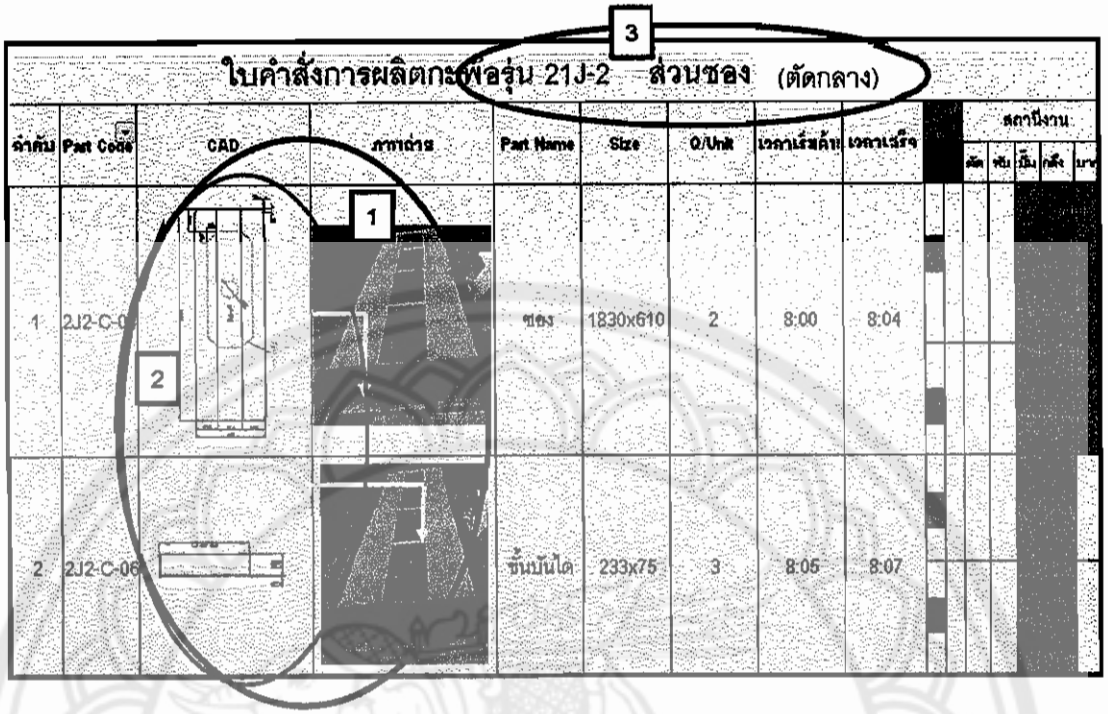
1. สรุปผลการประเมินใบคำสั่งการผลิต
2. สรุปผลการประเมินใบติดตามการผลิต

ปัญหาที่พบจากใบคำสั่งการผลิตและการแก้ไขมีดังนี้

ปัญหาข้อที่ 1 จะเห็นว่าภาพ CAD และภาพจริงที่ใช้ในการเปรียบเทียบขณะทำงานนั้นมีขนาดค่อนข้างใหญ่ หากทำการผลิตกะพ้อส่วนหัวและท้ายอาจทำให้ต้องสิ้นเปลืองกระดาษที่ใช้ทำใบคำสั่งการผลิตจำนวนมากดังรูปที่ 4.22 หมายเลข 1 และทำการแก้ไขโดยงดการใช้ภาพ CAD และภาพจริงโดยเน้นชื่อชิ้นส่วนกะพ้อและรหัสแทนเป็นการลดพื้นที่ของกระดาษ ดังรูปที่ 4.23 หมายเลข 1

ปัญหาข้อที่ 2 ถึงแม้ว่าภาพ CAD จะขยายให้มีขนาดใหญ่ดังตารางแล้วก็ตาม แต่ยังไม่เห็นขนาดของวัสดุที่ใช้อย่างชัดเจน จึงทำให้ต้องเขียนช่องขนาดที่ใช้เพิ่มอีกหนึ่งช่องซึ่งถือว่าสิ้นเปลืองเนื้อที่และเป็นการบอกข้อมูลเรื่องขนาดของวัสดุที่ใช้ทำการผลิตซ้ำซ้อน 2 ครั้งในตารางเดียวกัน ดังรูปที่ 4.22 หมายเลข 2 และทำการแก้ไขโดยเพิ่มช่องขนาดเหล็กเพื่อให้มองเห็นขนาดชัดเจนแสดงในรูปที่ 4.23 หมายเลข 2

ปัญหาข้อที่ 3 จะเห็นว่ากระดาษ 1 แผ่นจะแยกเครื่องจักรย่อย ๆ จึงทำให้สูญเสียกระดาษในการปริ๊นใบคำสั่งการผลิตแต่ละครั้งเป็นจำนวนมาก ทั้งที่น่าจะนำชิ้นส่วนที่ผลิตเครื่องจักรเดียวกัน**มารวมที่กระดาษแผ่นเดียวกันได้รูปที่ 4.22 หมายเลข 3 และทำการแก้ไขโดยการรวมชิ้นส่วนเครื่องจักรย่อยชนิดเดียวกันมาไว้ด้วยกันแสดงในรูปที่ 4.23 หมายเลข 3**



รูปที่ 4.22 แสดงการจัดทำใบคำสั่งการผลิตก่อนทำการปรับปรุง

รูปที่ 4.23 แสดงการจัดทำใบคำสั่งการผลิตหลังทำการปรับปรุง

ปัญหาที่พบจากใบติดตามการผลิตและวิธีการแก้ไขมีดังนี้

ปัญหาข้อที่ 1 การใช้ใบติดตามการผลิตมีความซับซ้อนและเข้าใจยากเนื่องจากมีช่องของผลการตรวจเช็คมาก ดังแสดงในรูปที่ 4.24 หมายเลข 1 และทำการแก้ไขโดยทำช่องตรวจเช็คให้เฉพาะแต่ละเครื่องจักรย่อยดังรูปที่ 4.25 หมายเลข 1

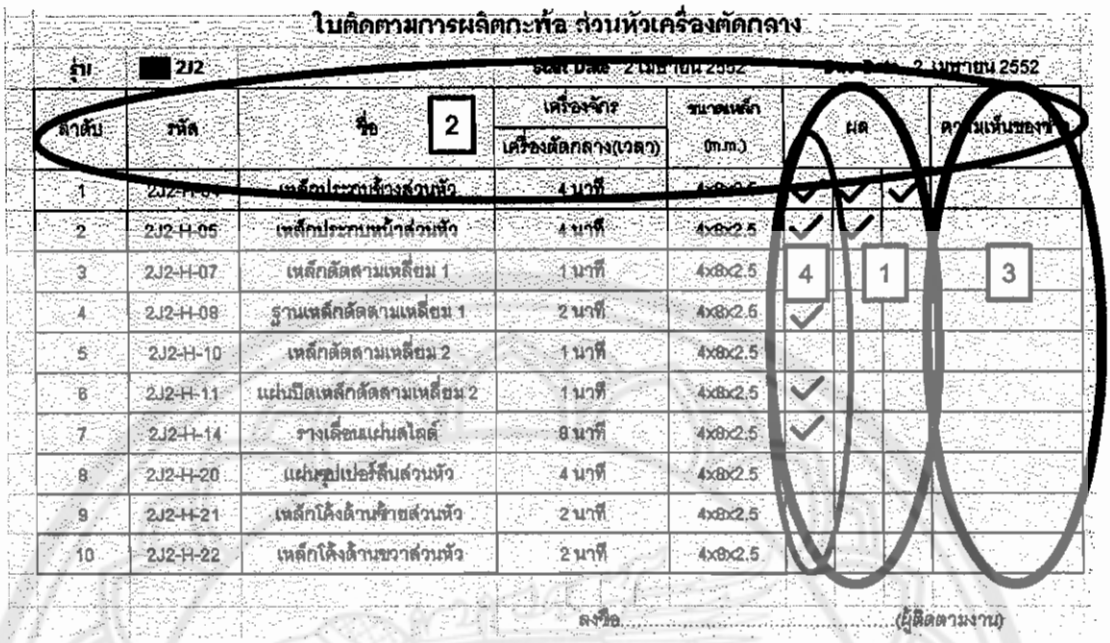
ปัญหาข้อที่ 2 ต้องลงไปตรวจเช็คงานมากกว่าปกติเนื่องจากจำเป็นต้องลงไปตรวจบ่อยครั้งตามจำนวนช่องตรวจเช็คที่มีมาก ดังแสดงในรูปที่ 4.24 หมายเลข 1 และทำการแก้ไขโดยการเพิ่มช่องผลการตรวจเช็คเฉพาะเครื่องจักรดังรูปที่ 4.25 หมายเลข 2

ปัญหาข้อที่ 3 ค่อนข้างเสียเวลาในการใช้ใบติดตามการผลิตช้างต้น เพราะต้องทำความเข้าใจใบติดตามการผลิตเป็นระยะเวลานาน จึงต้องได้รับคำแนะนำวิธีการใช้ใบติดตามการผลิตที่ถูกต้องจากผู้จัดทำใบติดตามการผลิต

ปัญหาข้อที่ 4 ไม่ระบุจำนวนชิ้นของวัสดุว่าใช้จำนวนกี่ชิ้นจึงทำให้ยากต่อการตรวจเช็คดังแสดงในรูปที่ 4.24 หมายเลข 2 และทำการแก้ไขโดยการระบุจำนวนชิ้นดังรูปที่ 4.25 หมายเลข 2

ปัญหาข้อที่ 5 หากทำการผลิตกะพ้อเกิน 1 วันก็ไม่อาจจะทราบได้ว่าชิ้นงานที่ทำยังไม่แล้วเสร็จชิ้นนั้นไปอยู่ ณ สถานีงานใดดังแสดงในรูปที่ 4.24 หมายเลข 2 และทำการแก้ไขดังรูปที่ 4.25 หมายเลข 3 จะทำให้ทราบถึงสถานีงานปัจจุบันของชิ้นส่วนกะพ้อทันที

ปัญหาข้อที่ 6 ต้องการให้เพิ่มช่องหมายเหตุเพื่อหรอกข้อมูล เช่น สาเหตุของความล่าช้า ความผิดพลาดหรือบอกถึงความเร่งด่วนของชิ้นงานเพราะรูปที่ 4.24 หมายเลข 3 ยังไม่ได้จัดทำช่องหมายเหตุ และทำการแก้ไขโดยการเพิ่มช่องหมายเหตุดังรูปที่ 4.25 หมายเลข 4



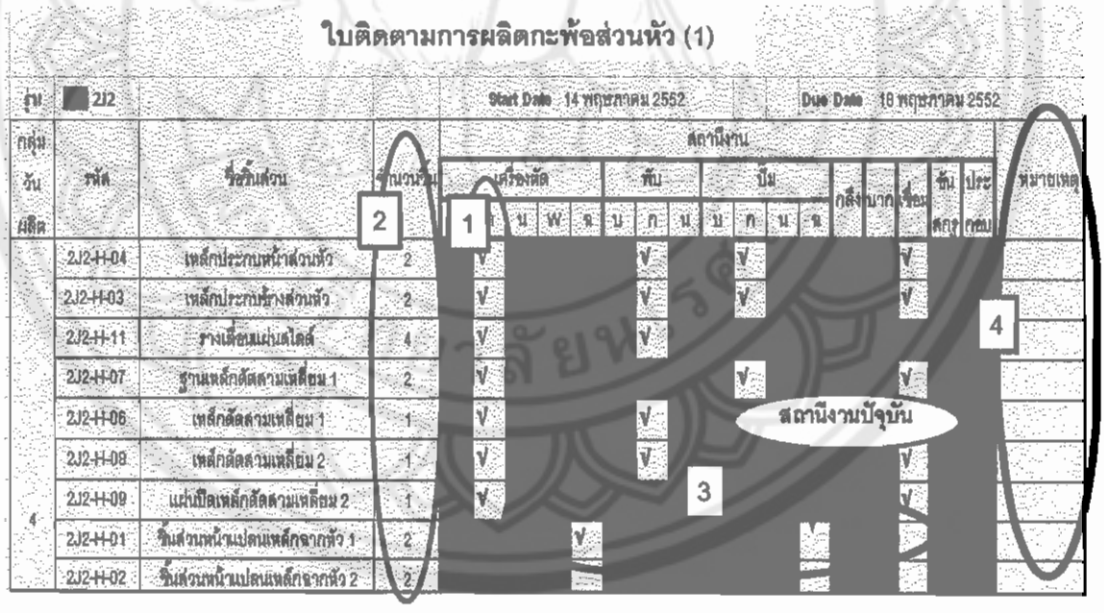
ใบติดตามการผลิตกะพ้อ ส่วนหัวเครื่องตัดกลาง

รุ่น 2J2 Start Date 2 เมษายน 2552 Due Date 2 เมษายน 2552

ลำดับ	รหัส	ชื่อ 2	เครื่องจักร: เครื่องตัดกลาง(เวลา)	ขนาดเหล็ก (m.m.)	ผ่าน		ความเห็นของช่าง
1	2J2-H-04	เหล็กประกบข้างส่วนหัว	4 นาที	4x8x2.5	✓	✓	✓
2	2J2-H-05	เหล็กประกบหน้าส่วนหัว	4 นาที	4x8x2.5	✓	✓	
3	2J2-H-07	เหล็กตัดลามเหลี่ยม 1	1 นาที	4x8x2.5	4	1	3
4	2J2-H-08	ฐานเหล็กตัดลามเหลี่ยม 1	2 นาที	4x8x2.5	✓		
5	2J2-H-10	เหล็กตัดลามเหลี่ยม 2	1 นาที	4x8x2.5			
6	2J2-H-11	แผ่นปิดเหล็กตัดลามเหลี่ยม 2	1 นาที	4x8x2.5	✓		
7	2J2-H-14	รางเลื่อนแผ่นสไลด์	8 นาที	4x8x2.5	✓		
8	2J2-H-20	แผ่นรูปเปอร์ลิ้นส่วนหัว	4 นาที	4x8x2.5			
9	2J2-H-21	เหล็กโค้งด้านซ้ายส่วนหัว	2 นาที	4x8x2.5			
10	2J2-H-22	เหล็กโค้งด้านขวาส่วนหัว	2 นาที	4x8x2.5			

ลงชื่อ.....(ผู้ติดตามงาน)

รูปที่ 4.24 แสดงใบติดตามการผลิตก่อนการปรับปรุง



ใบติดตามการผลิตกะพ้อส่วนหัว (1)

รุ่น 2J2 Start Date 14 พฤษภาคม 2552 Due Date 18 พฤษภาคม 2552

กลุ่มวันผลิต	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนชิ้น	สถานีงาน: เครื่องตัด (จ อ พ พฤ ศ)	พับ (บ ก น)	ปั๊ม (บ ก น ศ)	กลึง	บาก	เจาะ	ขัดสกรูกลม	ประกอบ	หมายเหตุ
4	2J2-H-04	เหล็กประกบหน้าส่วนหัว	2	√	√	√			√			
	2J2-H-03	เหล็กประกบข้างส่วนหัว	2	√	√	√			√			
	2J2-H-11	รางเลื่อนแผ่นสไลด์	4	√	√							
	2J2-H-07	ฐานเหล็กตัดลามเหลี่ยม 1	2	√		√			√			
	2J2-H-06	เหล็กตัดลามเหลี่ยม 1	1	√	√							
	2J2-H-08	เหล็กตัดลามเหลี่ยม 2	1	√	√				√			
	2J2-H-09	แผ่นปิดเหล็กตัดลามเหลี่ยม 2	1	√					√			
	2J2-H-01	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กจากหัว 1	2		√							
	2J2-H-02	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กจากหัว 2	2									

1 2 3 4 สถานีงานปัจจุบัน

รูปที่ 4.25 แสดงการจัดทำใบติดตามการผลิตหลังการปรับปรุง

ปัญหาข้อที่ 7 มีการตรวจเช็คชิ้นส่วนที่สลับกันไปมาอาจทำให้สับสนในการใช้งานดังแสดงในรูปที่ 4.26 และทำการแก้ไขโดยการจัดเรียงหมวดหมู่เครื่องจักรดังรูปที่ 4.27 เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจเช็ค

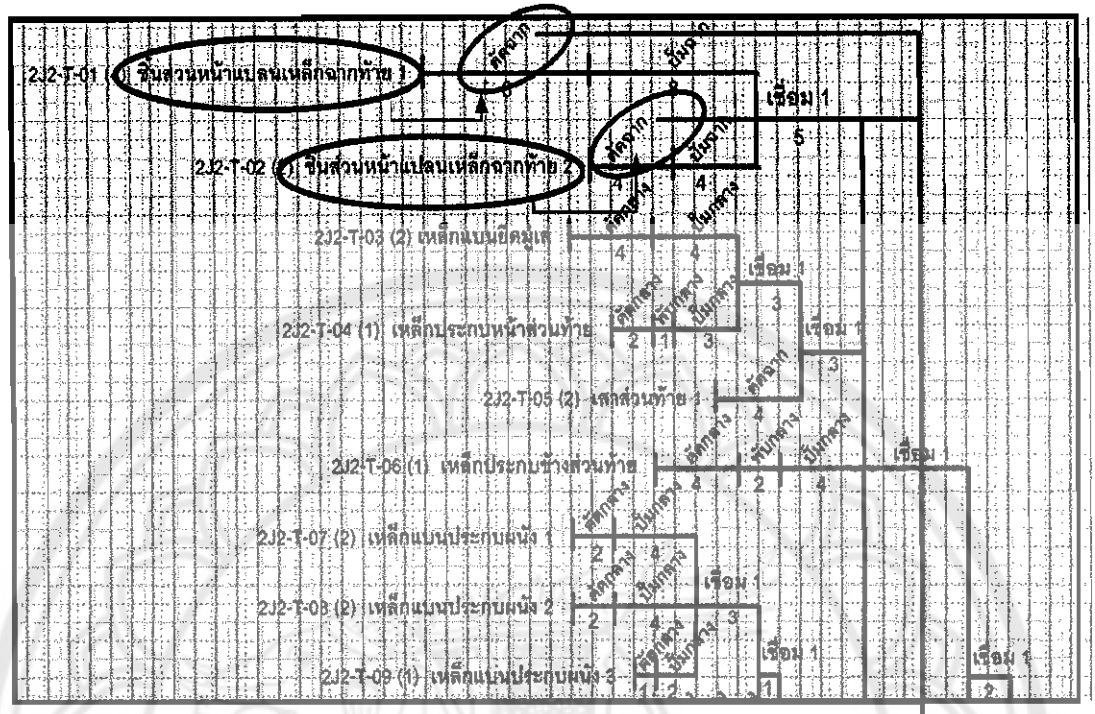
ใบติดตามการผลิตกะพ้อ ส่วนหัวเครื่องตัดกลาง

รุ่น 2J2 Start Date 2 เมษายน 2552 Due Date 2 เมษายน 2552

ลำดับ	รหัส	ชื่อ	เครื่องจักร / เครื่องตัดกลาง(เวลา)	ขนาดเหล็ก (m.m.)	ผล			ความเห็นของช่าง
1	2J2-H-04	เหล็กประกบข้างส่วนหัว	4 นาที	4x8x2.5	✓	✓	✓	
2	2J2-H-05	เหล็กประกบหน้าส่วนหัว	4 นาที	4x8x2.5	✓	✓		
3	2J2-H-07	เหล็กตัดตามเหลี่ยม 1	1 นาที	4x8x2.5				
4	2J2-H-08	ฐานเหล็กตัดตามเหลี่ยม 1	2 นาที	4x8x2.5	✓			
5	2J2-H-10	เหล็กตัดตามเหลี่ยม 2	1 นาที	4x8x2.5				
6	2J2-H-11	แผ่นปิดเหล็กตัดตามเหลี่ยม 2	1 นาที	4x8x2.5	✓			
7	2J2-H-14	รางเลื่อนแผ่นสไลด์	8 นาที	4x8x2.5	✓			
8	2J2-H-20	แผ่นซุปเปอร์ดีนส่วนหัว	4 นาที	4x8x2.5				
9	2J2-H-21	เหล็กโค้งด้านซ้ายส่วนหัว	2 นาที	4x8x2.5				
10	2J2-H-22	เหล็กโค้งด้านขวาส่วนหัว	2 นาที	4x8x2.5				

ลงชื่อ.....(ผู้ติดตามงาน)

รูปที่ 4.26 แสดงการจัดทำใบติดตามการผลิตที่มีการตรวจเช็คอย่างไม่เป็นระเบียบ



ใบติดตามการผลิตกะพ้อส่วนท้าย (1)

รุ่น 2J2 | Start Date 14 พฤษภาคม 2552 | Due Date 18 พฤษภาคม 2552

กลุ่มวันผลิต	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนชิ้น	ลักษณะงาน: เครื่องตัด (บ ก น พ จ)	พับ (บ ก น)	ปั๊ม (บ ก น จ)	ลลึง	บาก	เชื่อม	ขัดสกรู	ประกอบ	หมายเหตุ
	2J2-T-01	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากท้าย 1	4	จ √		จ √			√			
	2J2-T-02	ชิ้นส่วนหน้าแปลนเหล็กฉากท้าย 2	2	จ √		จ √			√			
	2J2-T-05	เสาส่วนท้าย 1	2	จ √					√			
	2J2-T-11	เสาส่วนท้าย 2	2	จ √		จ √				√		
	2J2-T-03	เหล็กแบนยึดมู่เล่	4	ก √								
	2J2-T-04	เหล็กประกบหน้าส่วนท้าย	1	ก √	น √							
	2J2-T-07	เหล็กแบนประกบผนัง 1	2									
	2J2-T-08	เหล็กแบนประกบผนัง 2	2									

รูปที่ 4.27 แสดงการจัดทำใบติดตามการผลิตที่มีการตรวจเช็คเป็นไปตามลำดับ