

## บทที่ 2

### การรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย



#### แบบ ( Drawing )

เมื่อฝ่ายบริหารต้องการจะผลิตชิ้นงานใด จะกำหนดให้หน่วยงานออกแบบเครื่องมือ เป็นผู้ออกแบบและเขียนแบบ ตามรูปที่ 2.1, 2.2, และ 2.3 เป็นแบบของชิ้นงานที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

#### แผนผังการดำเนินงาน ( Flow Diagram )

ตามแผนผังที่ 2.1, 2.2 และ 2.3 ฝ่ายวิศวกรต้องเป็นผู้กำหนดสายรองการทำงาน ซึ่งจะต้องเป็นไปตามแบบ และถ้าเกิดมีกรณีแบบมีผิดพลาดก็จะส่งกลับไปยังหน่วยงานออกแบบ เพื่อแก้ไขก่อนที่จะเขียนแผนผังการดำเนินงาน

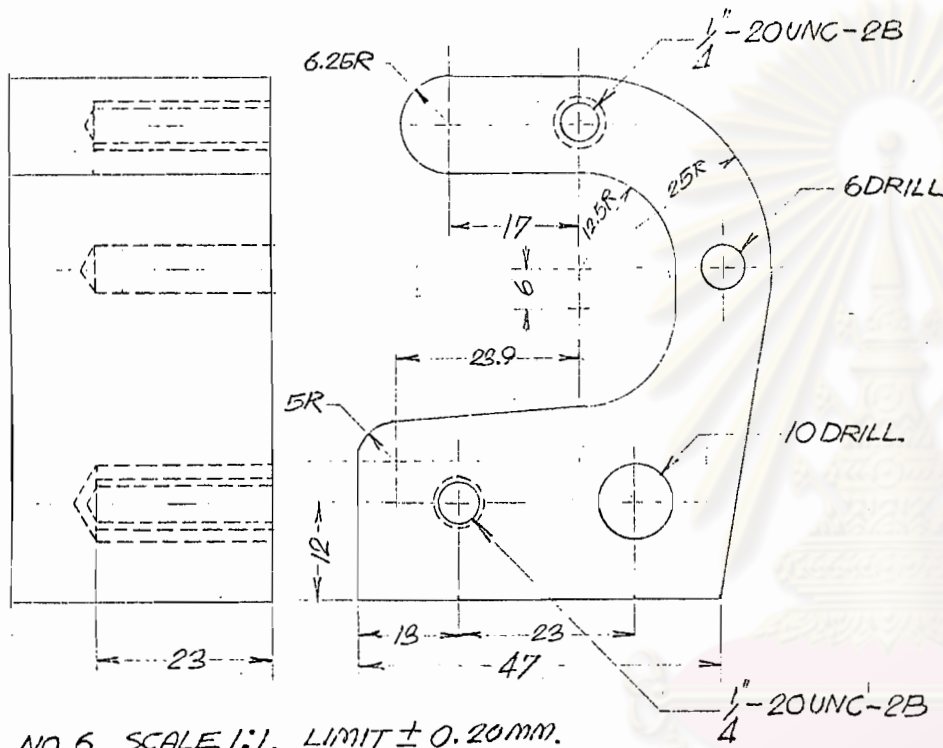
#### แบบฟอร์ม

สำหรับแบบฟอร์มคู่มือที่ 2.1, 2.2 และ 2.3 วิศวกรจะเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการทำงานตามแผนผังการดำเนินงานว่าแต่ละขั้นตอนจะปฏิบัติอย่างไร ในแบบฟอร์มจะมีรายละเอียด

1. งาน กำหนดว่าขั้นตอนนั้นเป็นการทำงานจากจุดไหนไปจุดไหน คู่มือที่ 2.1
2. ชนิดของวัสดุ ใช้สัญลักษณ์ "IA" วิศวกรเป็นผู้กำหนดวัสดุที่จะทำชิ้นงานนั้น เพื่อความแข็งแรงและปลอดภัยต่อการทำงาน
3. ลักษณะงาน ต้องกำหนดลักษณะของงานในแต่ละขั้นตอนว่าต้องทำงานอย่างไรใช้เครื่องจักรอะไรสำหรับการทำงานขั้นตอนนั้นๆ

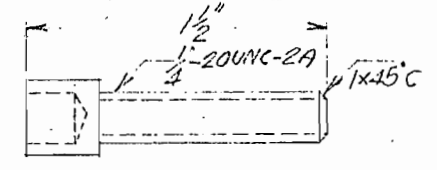
#### รายละเอียดของเครื่องจักร

สำหรับการทำงานแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบว่าเครื่องจักรในโรงงาน มีรายละเอียดเกี่ยวกับ รอบต่อนาทีและอัตราป้อนงานต่อนาทีอย่างไร ซึ่งจะกล่าวในตอนต่อไป เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป

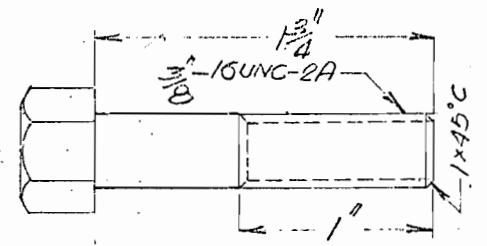


NO.6, SCALE 1:1, LIMIT  $\pm 0.20$ MM.  
 MAT. DF-2  
 SIZE 42x72x60

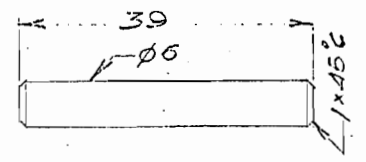
NO.8, 1:1  
 SOCKET HEAD  
 2 P.C.S., MAT. STD



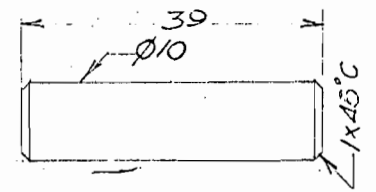
NO.11, 1:1  
 MAT. STD  
 2 P.C.S.



NO.13, DOWEL, 1:1  
 MAT. S341  
 SIZE  $\phi 8 \times 50$

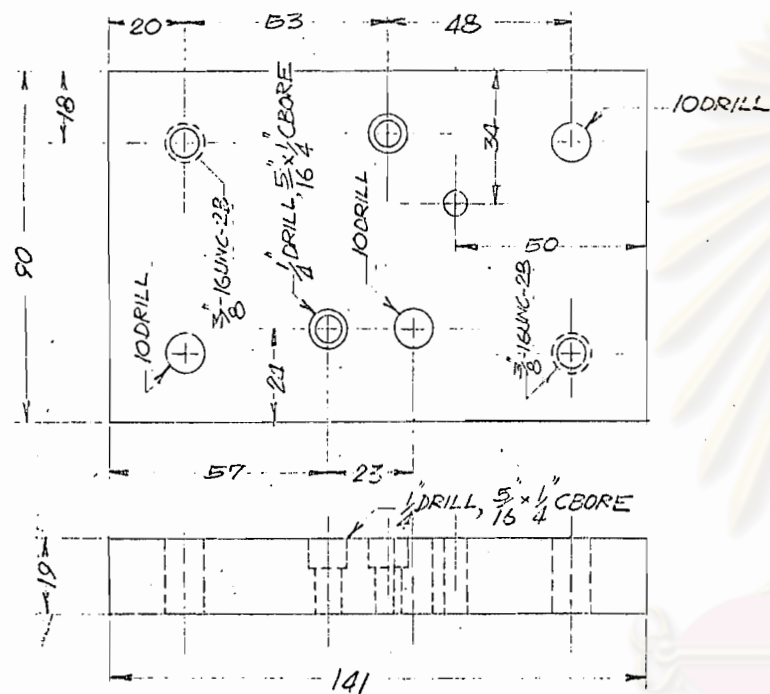


NO.9, DOWEL, 1:1  
 MAT. S35C  
 SIZE  $\phi 12.7 \times 50$

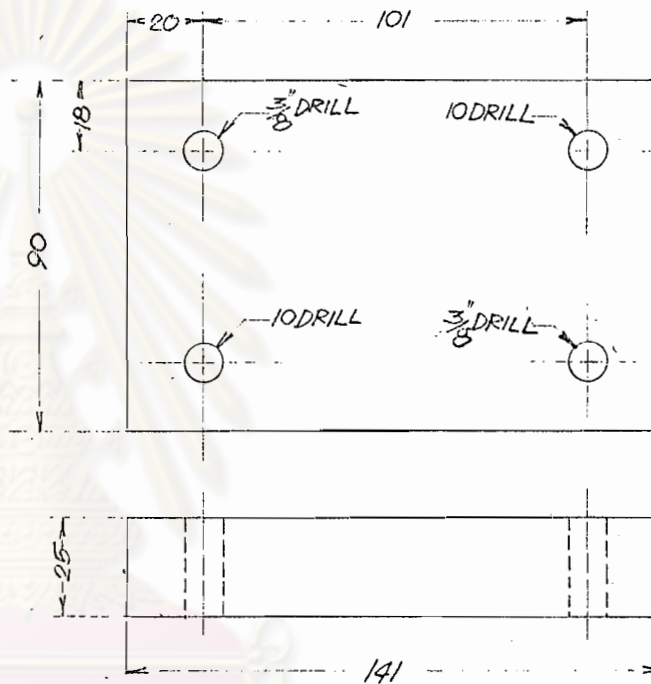


ศูนย์วิทยุทรรพวิทยา

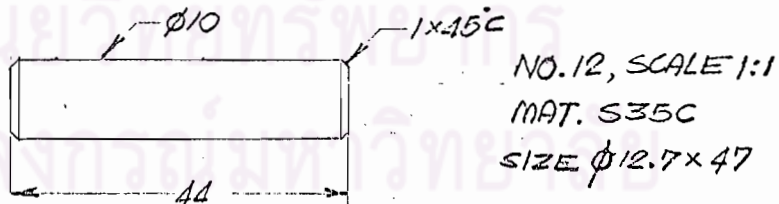
| LADLE RACK HOOK                        | DESIGE BY      | SCALE                | LIMIT |
|--|----------------|----------------------|-------|
| รูปที่ 2.1 แสดงแบบที่จัดทำขึ้นงานที่.1 | DATE 29-5-2522 | NOTE. DRAWING NO. 1. |       |



NO.7, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$  MM.  
 MAT. SS41, SIZE 22x94x145

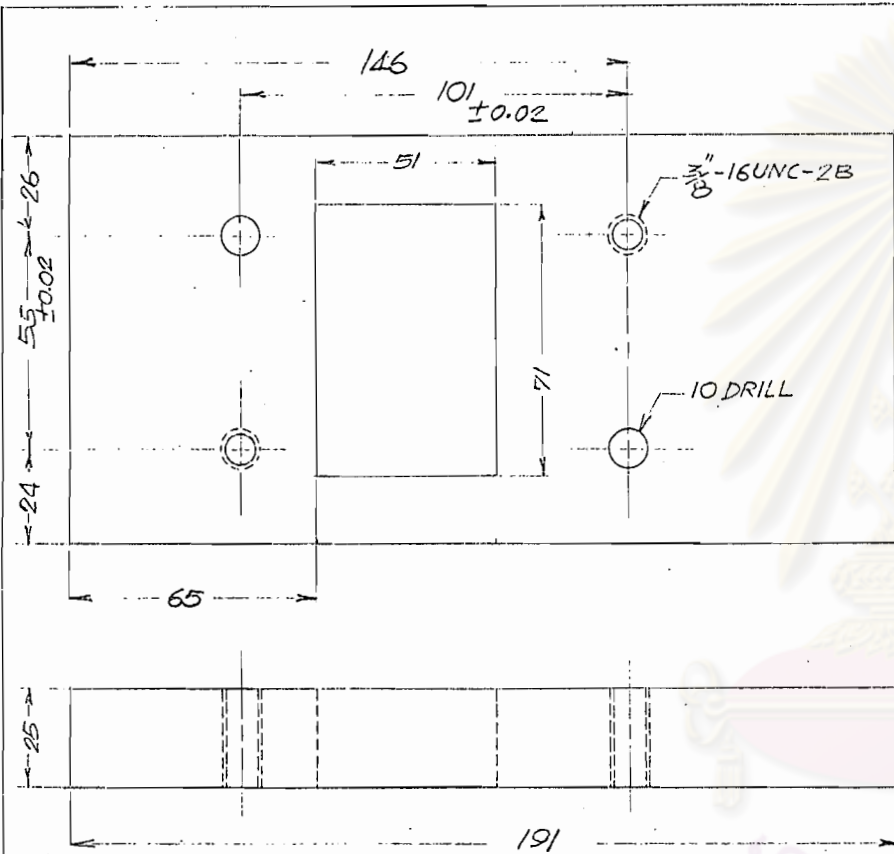


NO.10, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$  MM.  
 MAT. SS41, SIZE 35x94x145

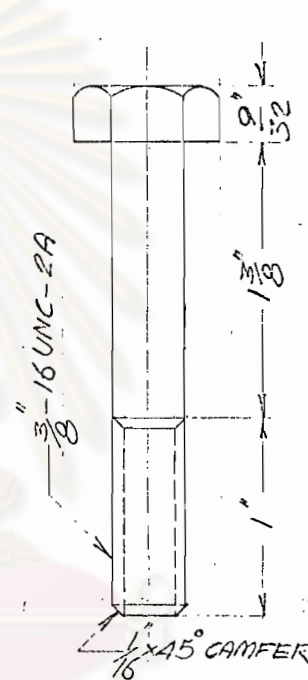


NO.12, SCALE 1:1  
 MAT. S35C  
 SIZE  $\phi 12.7 \times 47$

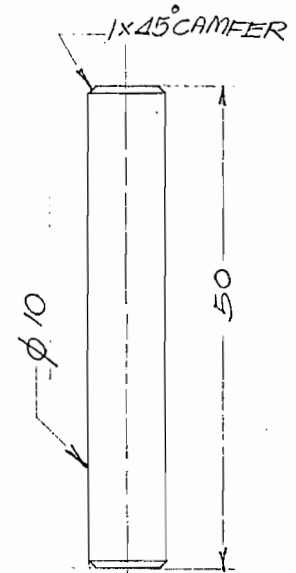
DRAWING NO. 1 ๐๗๐



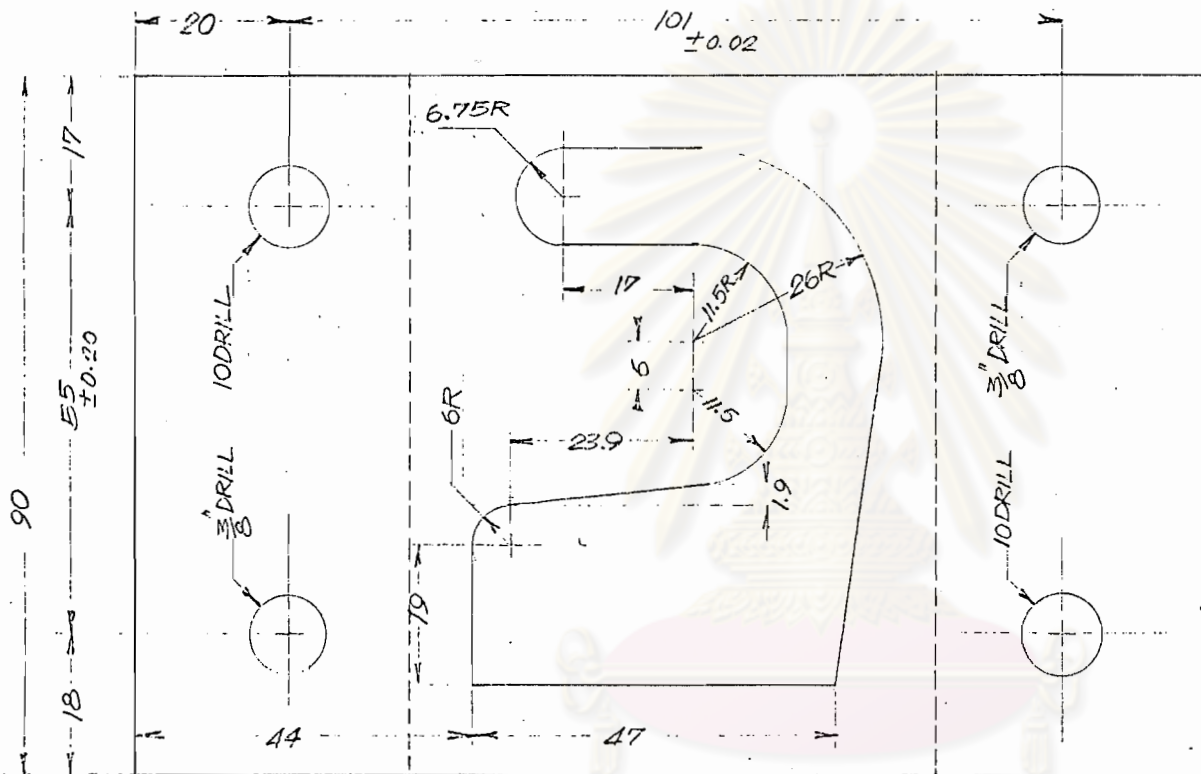
NO. 3, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$ mm.  
 MAT. SS41, SIZE 32x110x195



NO. 5, SCALE 1:1  
 $\frac{3}{8}$ "-16UNC x  $2\frac{3}{8}$ " HEX HD. SC.  
 MAT. STD., 2 P.C.S.



NO. 4, SCALE 1:1  
 MAT. S35C, HARDEN-  
 ING, SIZE  $\phi 12.7 \times 65$   
 2 P.C.S.

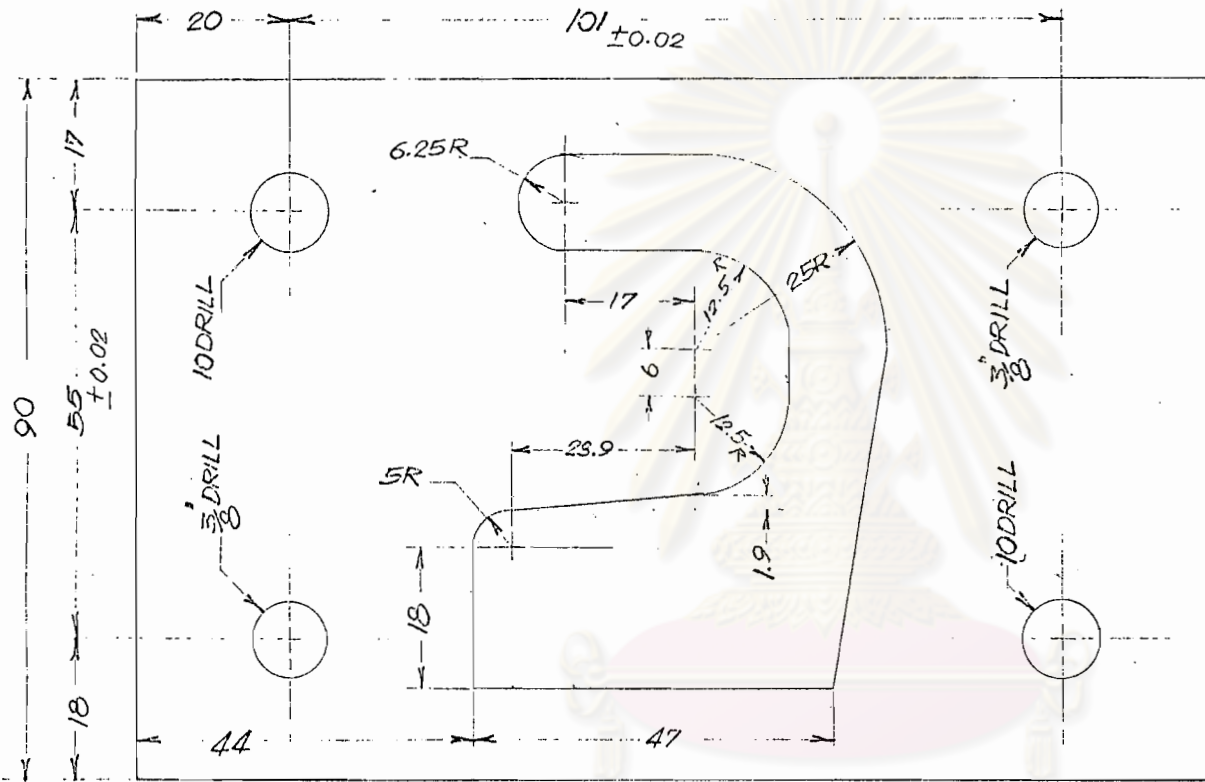


NO. 2, SCALE 1:1, LIMIT  $\pm 0.02$  mm.

MAT. SS 41

SIZE 12.7 x 110 x 145

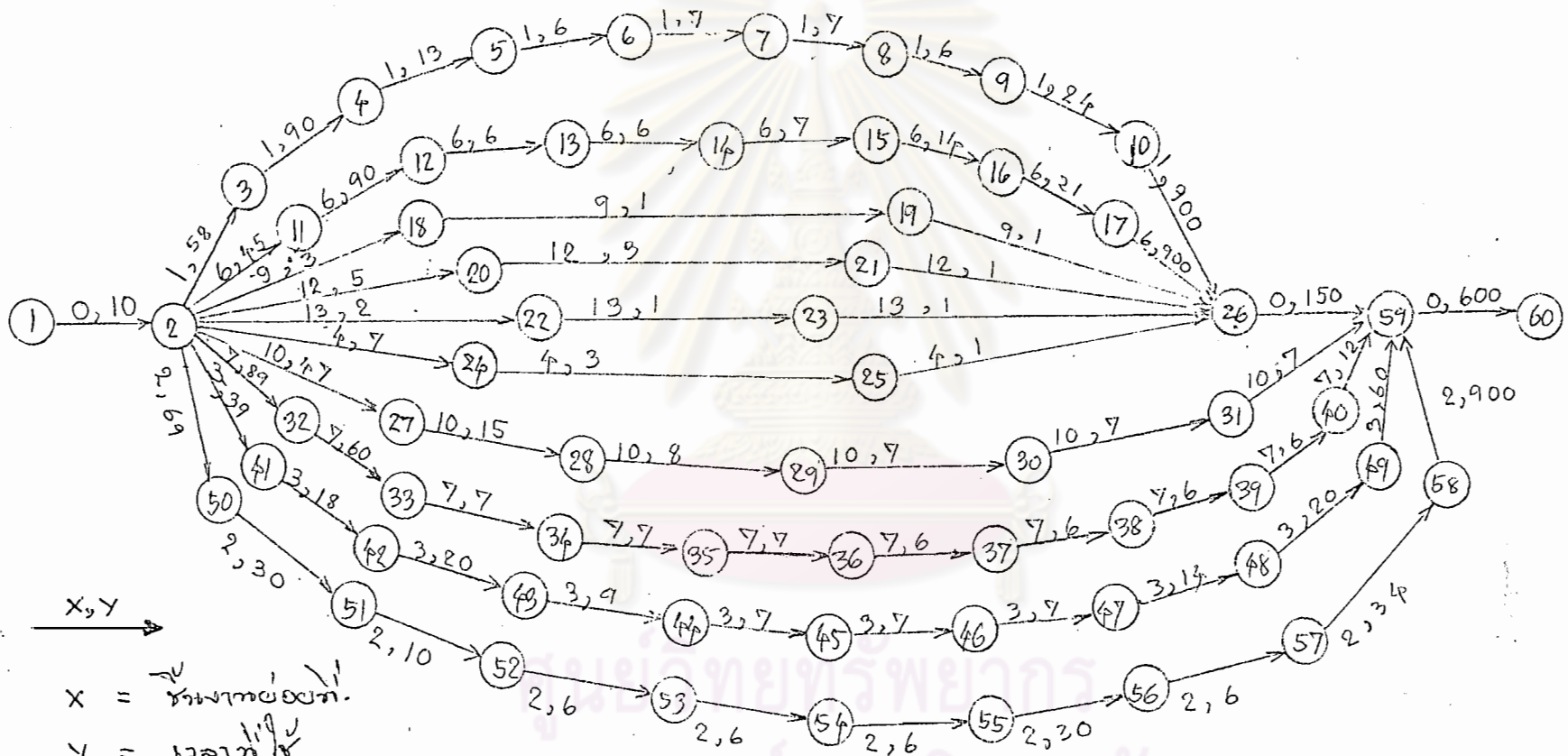
DRAWING NO. 1 ๑๐



NO.1, SCALE 1:1, LIMIT ±0.20  
 MAT. DF-2  
 SIZE 28.6×110×145  
 (HARDENING)

DRAWING NO.1 ต่อ.





แผนผัง 2.1 FLOW DIAGRAM CONSTRUCTION DRAWING NO. 1.

ตารางที่ 2.1

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 1

| งาน   | IA | ลักษณะงาน  |
|-------|----|--|
| 1-2   | -  | การแจกจ่ายงาน เวลา 10 นาที   |
| 2-3   | 1  | เจียรในผิวหน้าเรียบงาน ขนาด 110 x 145 มม.<br>ลึก 1.8 มม. จำนวน 2 ด้าน                    |
| 3-4   | 1  | LAY-OUT ขึ้นงานเวลา 90 นาที  |
| 4-5   | 1  | ไสขึ้นงาน ขนาด 25 x 145 มม. ลึก 10 มม. จำนวน 2 ด้าน                                      |
| 5-6   | 1  | ไสขึ้นงานขนาด 25 x 90 มม. ลึก 2 มม. จำนวน 2 ด้าน   |
| 6-7   | 1  | เจาะขึ้นงาน หน้า 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 10 มม.<br>จำนวน 2 รู                        |
| 7-8   | 1  | เจาะขึ้นงาน หน้า 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 3/8 นิ้ว<br>จำนวน 2 รู                      |
| 8-9   | 1  | เจาะขึ้นงาน หน้า 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 10 มม.<br>จำนวน 1 รู                        |
| 9-10  | 1  | ใช้ดอกกัด END-MILL โต 10 มม. กัดขึ้นงานยาว<br>271 มม. ลึก 7 มม. จำนวนฟันของมีดกัด 10 ฟัน |
| 10-26 | 1  | ตะไบขึ้นงาน ใช้เวลา 900 นาที   |
| 2-11  | 1  | เจียรในผิวหน้าเรียบงานขนาด 72 x 60 มม. ลึก 4 มม.<br>จำนวน 2 ด้าน                         |
| 11-12 | 1  | LAY-OUT ขึ้นงาน เวลา 90 นาที   |
| 12-13 | 1  | เจาะขึ้นงานลึก 25 มม. ด้วยดอกสว่านโต 10 มม. คูณ 1 รู                                     |
| 13-14 | 1  | เจาะขึ้นงานลึก 25 มม. ด้วยดอกสว่านโต 6 มม. คูณ 1 รู                                      |
| 14-15 | 1  | เจาะขึ้นงานลึก 30 มม. ด้วยดอกสว่านโต 5 มม. คูณ 2 รู                                      |



## ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 1 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 15-16 | 1  | ตัดแปดเกลียว 2-1/4"-20 UNC-2B ลึก 1.18 นิ้ว, เครื่องเจาะ                          |
| 16-17 | 1  | ใช้ END MILL โตะ 10 มม. กัดชิ้นงานลึก 10 มม. ยาว 214 มม. จำนวนฟันของมีดกัด 10 ฟัน |
| 17-26 | 1  | ตะไบ 900 นาที   |
| 2-18  | 1  | กลึงงานโตะ 12.7 มม. ให้โตะ 10 มม. ยาว 45 มม. คุณ 1 ตัว                            |
| 18-19 | 1  | กลึงปาดหน้างานโตะ 10 มม. ลึก 3 มม. ลบมุม คุณ 1 ตัว                                |
| 19-26 | 1  | วัดความยาวให้ได้ขนาด 39 มม. กลึงตัดงานโตะ 10 มม. คุณ 1 ตัว                        |
| 2-20  | 1  | กลึงงานโตะ 12.7 มม. ให้โตะ 10 มม. ยาว 50 มม. คุณ 2 ชิ้น                           |
| 20-21 | 1  | กลึงปาดหน้างานโตะ 10 มม. ลึก 3 มม. ลบมุม คุณ 2 ชิ้น                               |
| 21-26 | 1  | วัดให้ได้ 44 มม. กลึงตัดงานโตะ 10 มม. คุณ 2 ชิ้น                                  |
| 2-22  | 1  | กลึงชิ้นงานโตะ 8 มม. ให้โตะ 6 มม. ยาว 44 มม. คุณ 1 ตัว                            |
| 22-23 | 1  | กลึงปาดหน้างานโตะ 6 มม. ลึก 3 มม. ลบมุม คุณ 1 ตัว                                 |
| 23-26 | 1  | วัดให้ได้ 39 มม. กลึงตัดงานโตะ 6 มม. คุณ 1 ตัว                                    |
| 2-24  | 1  | กลึงงานโตะ 12.7 มม. ให้โตะ 10 มม. ยาว 70 มม. คุณ 2 ตัว                            |
| 24-25 | 1  | กลึงปาดหน้างานโตะ 10 มม. ลึก 3 มม. ลบมุม คุณ 2 ตัว                                |
| 25-26 | 1  | วัดให้ได้ 62 มม. กลึงตัดงานโตะ 10 มม. คุณ 2 ตัว                                   |
| 26-59 | -  | ซูปแข็ง เวลา 150 นาที   |
| 2-27  | 0  | เจียรในงาน 94 / 145 มม. ลึก 5 มม. คุณ 2 ด้าน                                      |
| 27-28 | 0  | LAY - OUT เวลา 15 นาที  |
| 28-29 | 0  | ไสงาน 25 / 145 มม. ลึก 2 มม. คุณ 2 ด้าน   |

## ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 1 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 29-30 | 0  | ไสงาน 25 $\times$ 90 มม. ลึก 2 มม. กุญ 2 ค้าน                 |
| 30-31 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 10 มม.<br>กุญ 2 รู |
| 31-59 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 3/8"<br>กุญ 2 รู   |
| 2-32  | 0  | เจียรไนงาน 94 $\times$ 145 มม. ลึก 1.5 มม. กุญ 2 ค้าน         |
| 32-33 | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 60 นาที                                     |
| 33-34 | 0  | ไสชิ้นงาน 19 $\times$ 145 มม. ลึก 2 มม. กุญ 2 ค้าน            |
| 34-35 | 0  | ไสชิ้นงาน 19 $\times$ 90 มม. ลึก 2 มม. กุญ 2 ค้าน             |
| 35-36 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 10 มม.<br>กุญ 3 รู |
| 36-37 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 6 มม.<br>กุญ 1 รู  |
| 37-38 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่านโต 1/4"<br>กุญ 2 รู   |
| 38-39 | 0  | เจาะชิ้นงานลึก 1/4 นิ้ว ใช้ดอกสว่านโต 0.3125 นิ้ว<br>กุญ 2 รู |
| 39-40 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 0.3125 นิ้ว<br>กุญ 2 รู |
| 40-59 | 0  | ตัดแปเก็ลยวทะลุ 2-3/8" -16UNC -2 B. งานหนา .74 นิ้ว           |
| 2-41  | 0  | เจียรไนงาน 110 $\times$ 195 มม. ลึก 2 มม. กุญ 1 ค้าน          |
| 41-42 | 0  | ไสชิ้นงาน 110 $\times$ 195 มม. ลึก 5 มม. กุญ 1 ค้าน           |
| 42-43 | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 20 นาที                                     |

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 1 ต่อ

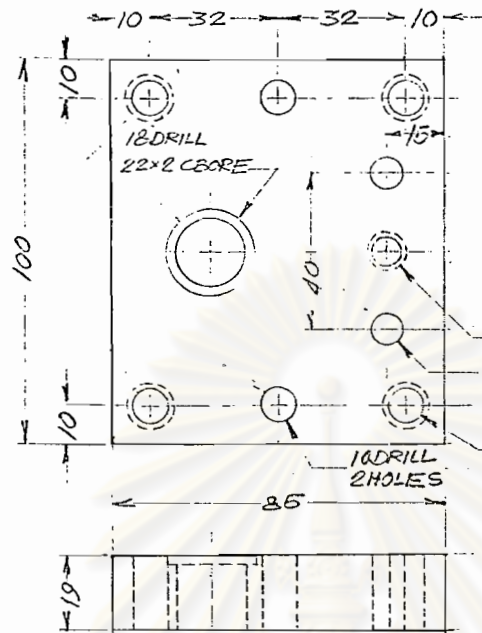
| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 43-44 | 0  | ไสชิ้นงาน 25 $\times$ 195 มม. ลึก 2.5 มม. กุณ 2 ด้าน                                    |
| 44-45 | 0  | ไสชิ้นงาน 25 $\times$ 105 มม. ลึก 2 มม. กุณ 2 ด้าน                                      |
| 45-46 | 0  | เจาะงานหนา 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่าน 10 มม.<br>กุณ 2 รู                                 |
| 46-47 | 0  | เจาะงานหนา 25 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่าน 8 มม.<br>กุณ 2 รู                                  |
| 47-48 | 0  | ตัดปลายเกลียวทะลุ 2-3/8" -16UNC -2B งานหนา 1 นิ้ว                                       |
| 48-49 | 0  | ใช้แก๊สตัดงานหนา 25 มม. ให้ได้ขนาด 51 $\times$ 71 มม.<br>ใช้เวลา 20 นาที                |
| 49-59 | 0  | ตะไบ 60 นาที  |
| 2-50  | 0  | เจียรไนงาน 110 $\times$ 145 มม. ลึก 0.7 มม. กุณ 1 ด้าน                                  |
| 50-51 | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 20 นาที   |
| 51-52 | 0  | ไสงาน 12 $\times$ 145 มม. ลึก 10 มม. กุณ 2 ด้าน   |
| 52-53 | 0  | ไสงาน 12 $\times$ 90 มม. ลึก 2 มม. กุณ 2 ด้าน   |
| 53-54 | 0  | เจาะงานหนา 12 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 10 มม. กุณ 2 รู                                       |
| 54-55 | 0  | เจาะงานหนา 12 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 3/8 นิ้ว กุณ 2 รู                                     |
| 55-56 | 0  | ใน PLAIN MILLING CUTTER โตะ 76.2 มม. กัด<br>ยาว 90 มม. ลึก 3 มม. กุณ 2 รอบ มีคัท 20 พัน |
| 56-57 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 12 มม. ทะลุโดยใช้สว่าน 10 มม.<br>กุณ 1 รู                                |
| 57-58 | 0  | ใช้ END MILL โตะ 10 มม. กัดชิ้นงานยาว 283 มม.<br>ลึก 7 มม. มีคัท 10 พัน                 |
| 58-59 | 0  | ตะไบ ชิ้นงาน 900 นาที   |

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 1 คือ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน               |
|-------|----|-------------------------|
| 59-60 | -  | ทดลองและประกอบ 600 นาที |

- IA = โลหะที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการทำงาน
- = 0 MACHINE STEEL
- = 1 TOOL STEEL
- = 2 CAST IRON
- = 3 BRONZE
- = 4 ALUMINUM

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



NO. 9 SCALE 1:2, ±0.20mm.

MAT. SS41

SIZE 90x105x22

5/8"-18UNC-2B

8DRILL, 2HOLES

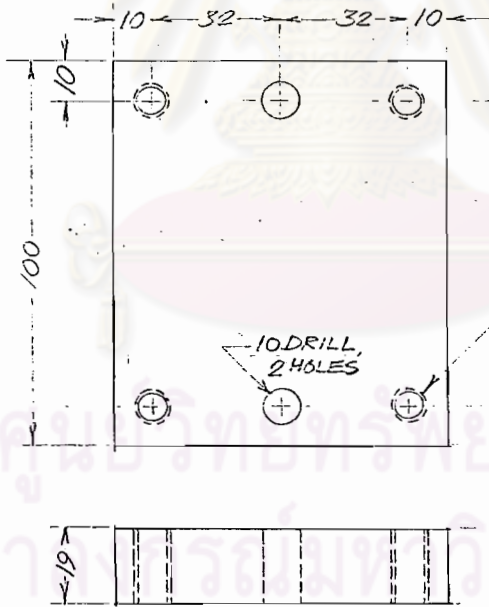
8MM. DIA. THRU.

12MM. DIA. X 8MM. DEEP

4HOLES.

10DRILL  
2HOLES

85



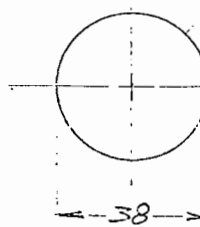
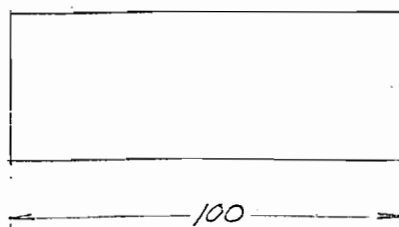
NO. 7, SCALE 1:2, ±0.20mm.

MAT. SS41

SIZE 22x90x110

4-5/16"-18UNC-2B

10DRILL,  
2HOLES



NO. 8, SCALE 1:1

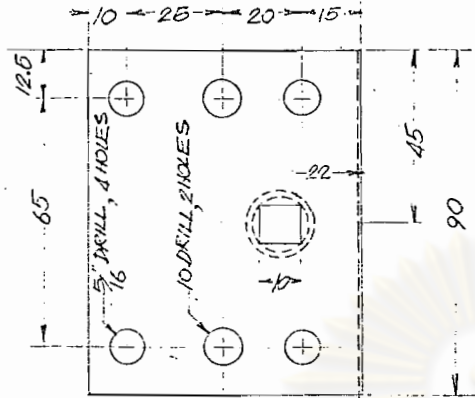
±0.20mm.

MAT. SS41

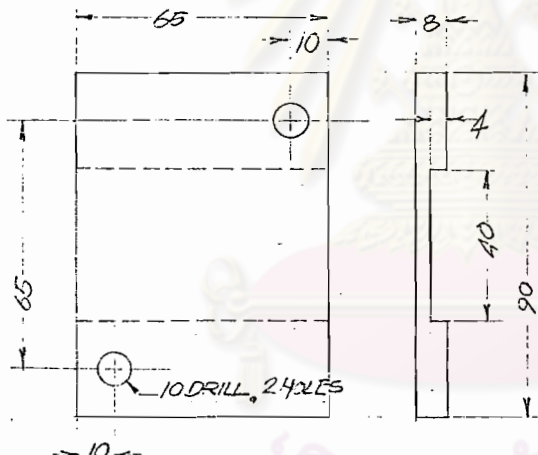
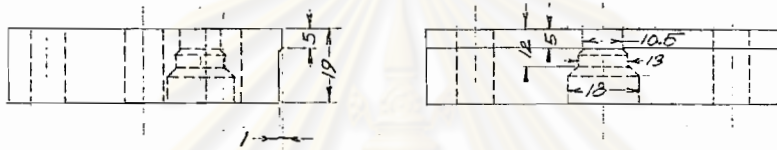
SIZE Ø38x110

100

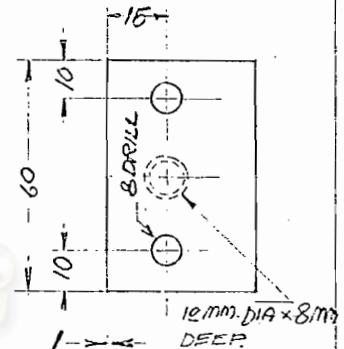
38



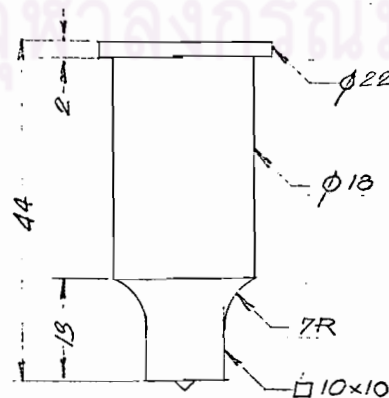
NO.3, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$  mm.  
 MAT. MA, (49RC)  
 SIZE 25x95x75



NO.4, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$  mm.  
 MAT. SS41  
 SIZE 75x95x12.5

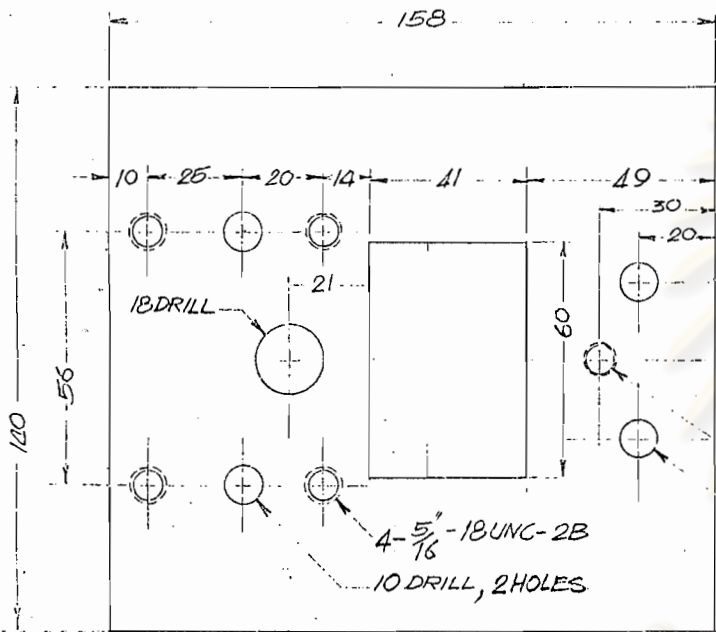


NO.5, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$   
 MAT. MA (49RC)  
 SIZE 25x40x65

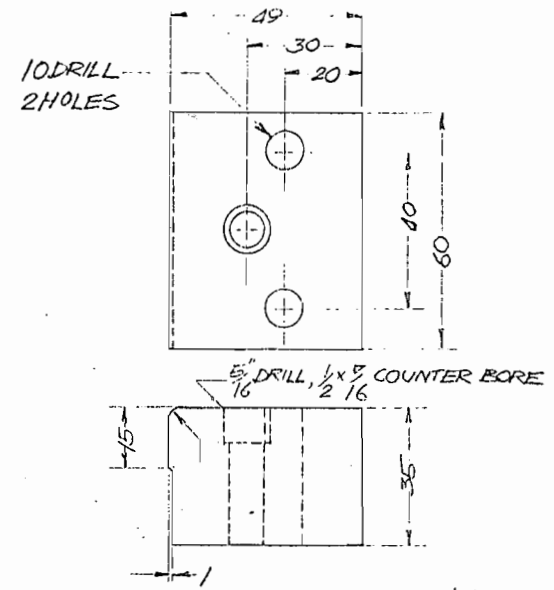


NO.6, SCALE 1:1, LIMIT  $\pm 0.20$  mm.  
 MAT. MA (49RC)  
 SIZE  $\phi 22 \times 50$

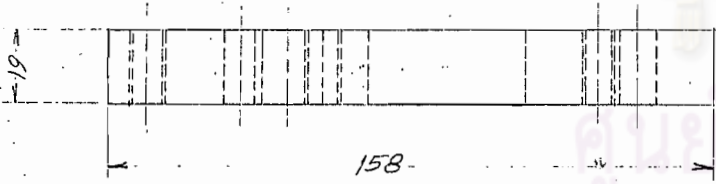




5/16-18UNC-2B  
10 DRILL, 2 HOLES



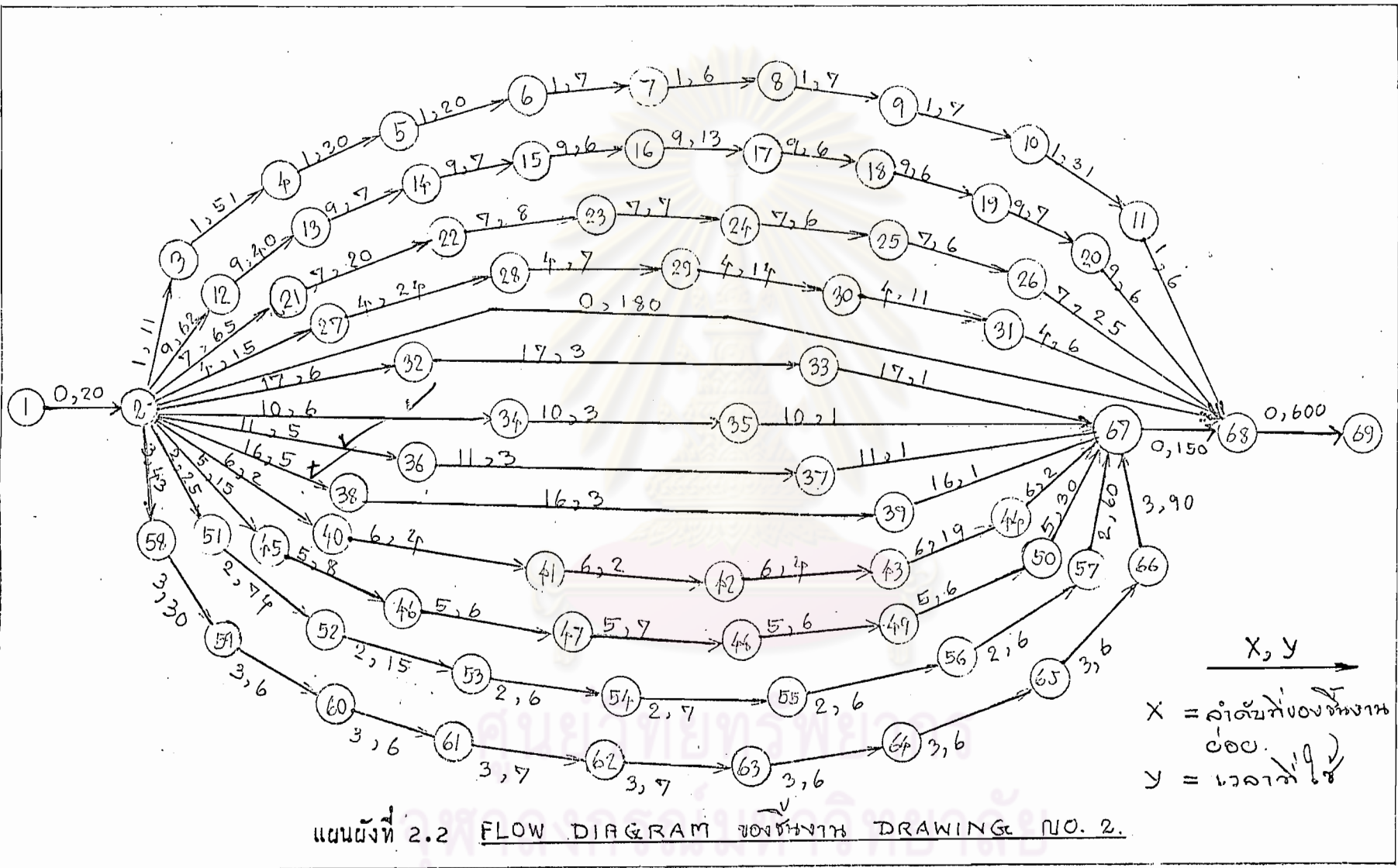
NO. 2 SCALE 2:1, LIMIT ±0.20mm.  
MAT. S35C, SIZE 38x65x55



NO. 1 SCALE 1:2, LIMIT ±0.20mm.  
MAT. SS41, SIZE 25x145x160

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DRAWING NO. 2 ต่อ.



$\xrightarrow{X, Y}$   
 X = ลำดับที่ของทางหลวง  
 ข้อ.  
 Y = ระยะทาง

ตารางที่ 2.2

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING... NO. 2

| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 1-2   | -  | แจกจ่ายงาน 20 นาที  |
| 2-3   | 0  | ไสงาน 145 / 160 มม. ลึก 3 มม. กุณ 1 ด้าน                  |
| 3-4   | 0  | เจียรชิ้นงาน 145 / 160 มม. ลึก 3 มม. กุณ 1 ด้าน           |
| 4-5   | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 30 นาที                                 |
| 5-6   | 0  | ตัดงานด้วยแก๊สให้ได้ 41 / 60 มม. 20 นาที                  |
| 6-7   | 0  | ไสงาน 19 / 160 มม. ลึก 2.5 มม. กุณ 2 ด้าน                 |
| 7-8   | 0  | ไสงาน 19 / 140 มม. ลึก 2 มม. กุณ 1 ด้าน                   |
| 8-9   | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุใช้คอกส่วน 10 มม.<br>กุณ 4 รู   |
| 9-10  | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุใช้คอกส่วน 6.5 มม.<br>กุณ 5 รู  |
| 10-11 | 0  | ตีปเกลียวทะลุชิ้นงานหนา 19 มม. 5-5/16-18 UNC-2B           |
| 11-68 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุด้วยคอกส่วน 18 มม.<br>กุณ 1 รู  |
| 2-12  | 0  | เจียรใบงาน 90 / 105 มม. ลึก 1.5 มม. กุณ 2 ด้าน            |
| 12-13 | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 40 นาที                                 |
| 13-14 | 0  | ไสชิ้นงาน 19 / 90 มม. ลึก 2.5 มม. กุณ 2 ด้าน              |
| 14-15 | 0  | ไสชิ้นงาน 19 / 105 มม. ลึก 2.5 มม. กุณ 2 ด้าน             |
| 15-16 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 19 มม. ทะลุด้วยคอกส่วน 6.5 มม.<br>กุณ 1 รู |
| 16-17 | 0  | ตีปเกลียวทะลุงานหนา 19 มม. 1-5/16"-18 UNC-2B              |
| 17-18 | 0  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุด้วยคอกส่วน 8 มม. กุณ 2 รู          |

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 2 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 18-19 | 0  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุด้วยดอกสว่าน 10 มม.<br>คูณ 2 รู                           |
| 19-20 | 0  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุด้วยดอกสว่าน 8 มม.<br>คูณ 4 รู                            |
| 20-68 | 0  | เจาะชิ้นงานลึก 8 มม. ด้วยดอกสว่าน 12 มม. คูณ 4 รู                               |
| 2-21  | 0  | เจียรในงาน 90 x 110 มม. ลึก 1.5 มม. คูณ 2 ด้าน                                  |
| 21-22 | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 20 นาที   |
| 22-23 | 0  | ไสงาน 19 x 90 มม. ลึก 5 มม. คูณด้วย 2 ด้าน                                      |
| 23-24 | 0  | ไสงาน 19 x 100 มม. ลึก 3 มม. คูณด้วย 2 ด้าน                                     |
| 24-25 | 0  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่าน 6.5 มม.<br>คูณ 4 รู                        |
| 25-26 | 0  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุโดยใช้ดอกสว่าน 10 มม.<br>คูณ 2 รู                         |
| 26-68 | 0  | ตัดเกลียวทะลุชิ้นงานหนา 19 มม. 4-5/16"-18UNC-2 B                                |
| 2-27  | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 15 นาที   |
| 27-28 | 0  | เจียรนัยชิ้นงาน 75 x 95 มม. ลึก 4.5 มม. คูณ 1 ด้าน                              |
| 28-29 | 0  | ไสงาน 8 x 95 มม. ลึก 5 มม. คูณ 2 ด้าน   |
| 29-30 | 0  | ไสงาน 8 x 65 มม. ลึก 2.5 มม. คูณ 2 ด้าน   |
| 30-31 | 0  | ใช้ PLAIN MILLING CUTTER โต 76.2 มม.<br>กัดงานยาว 65 มม. กัด 2 รอบ มีกัด 20 ฟัน |
| 31-68 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 8 มม. ทะลุโดยใช้สว่านโต 10 มม.<br>คูณ 1 ด้าน                     |
| 2-68  | -  | จัดซื้อ 180 นาที  |

ได้แก่ งานใน DRAWING NO. 12, 13, 14 และ 15

## ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 2 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน  |
|-------|----|--|
| 2-32  | 1  | กลึงงาน 12 มม. ให้ได้ 10 มม. ยาว 53 มม. 2 ตัว                                      |
| 32-33 | 1  | กลึงปาดหน้างานโต 10 มม. ลบมุม 2 ตัว  |
| 33-67 | 1  | กลึงตัดชิ้นงานโต 10 มม. 2 ตัว  |
| 2-34  | 1  | กลึงงาน 12 มม. ให้ได้ 8 มม. ยาว 46 มม. 2 ชิ้น                                      |
| 34-35 | 1  | กลึงปาดหน้างาน 8 มม. ลบมุม 2 ชิ้น  |
| 35-67 | 1  | กลึงตัดชิ้นงานโต 8 มม. 2 ชิ้น  |
| 2-36  | 1  | กลึงงาน 12 มม. ให้ได้ 10 มม. ยาว 40 มม. 2 ตัว                                      |
| 36-37 | 1  | กลึงปาดหน้างาน 10 มม. ลบมุม 2 ตัว  |
| 37-67 | 1  | กลึงตัดชิ้นงานโต 10 มม. 2 ตัว  |
| 2-38  | 1  | กลึงงาน 12 มม. ให้ได้ 10 มม. ยาว 45 มม. 2 ตัว                                      |
| 38-39 | 1  | กลึงปาดหน้างานโต 10 มม. 2 ตัว  |
| 39-67 | 1  | กลึงตัดชิ้นงาน โต 10 มม. 2 ตัว   |
| 2-40  | 1  | กลึงปาดหน้าชิ้นงาน 22 มม. ลึก 3 มม.  |
| 40-41 | 1  | กลึงปอกงาน 22 มม. ให้ได้ 18 มม. ยาว 43 มม.   |
| 41-42 | 1  | กลึงปอกงาน 18 มม. ให้ได้ 14.142 มม. ยาว 14 มม.                                     |
| 42-43 | 1  | กลึงขึ้นรูปปลายสุดโดยกลึงเข้าไปลึก 5.571 มม.                                       |
| 43-44 | 1  | ใช้ PLAIN MILLING CUTTER โต 63.5 มม. กัดยาว 6 มม. 2 ครั้ง จำนวนฟันของมีดกัด 10 ฟัน |
| 44-67 | 1  | กลึงตัดชิ้นงานลึก 11 มม. งานโต 22 มม.  |
| 2-45  | 1  | LAY - OUT ชิ้นงาน 15 นาที  |
| 45-46 | 1  | เจียรไนชิ้นงาน 25 x 65 มม. ลึก 1 มม. 2 ด้าน  |
| 46-47 | 1  | ไสงาน 25 x 38 มม. ลึก 2.5 มม. 2 ด้าน   |
| 47-48 | 1  | เจาะชิ้นงาน 25 มม. ทะลุด้วยดอกสว่านโต 8 มม. 2 ตัว                                  |



ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 2 ต่อ

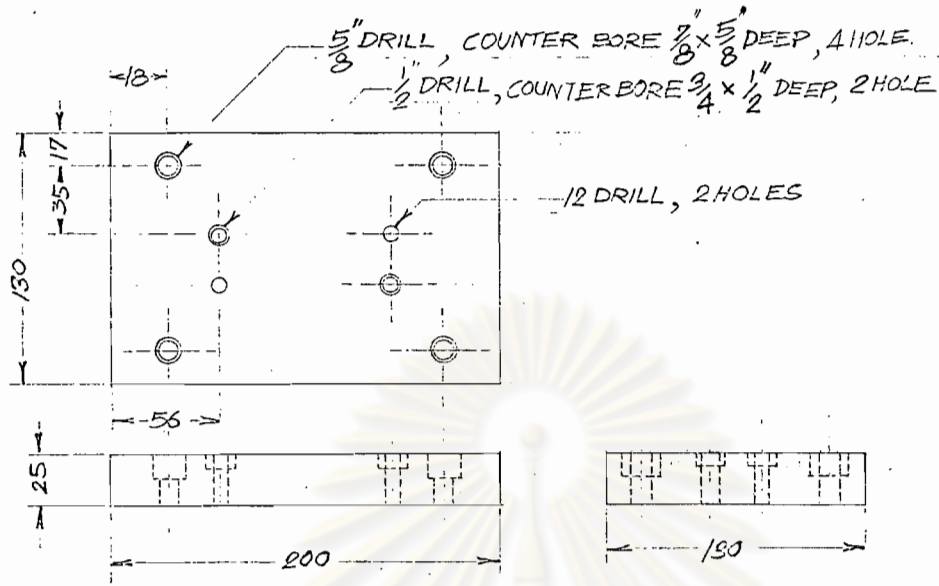
| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 48-49 | 1  | เจาะชิ้นงาน 25 มม. ทะลุด้วยดอกสว่านโต 5/16"<br>คูณ 1 รู |
| 49-50 | 1  | เจาะงานลึก 8 มม. ด้วยดอกสว่าน 12 มม. คูณ 1 รู           |
| 50-67 | 1  | ตะไบงาน 30 นาที   |
| 2-51  | 1  | เจียรไนงาน 65 x 55 มม. ลึก 1.5 มม. คูณ 2 ค้าน           |
| 51-52 | 1  | เจียรไนงาน 35 x 65 มม. ลึก 3 มม. คูณ 2 ค้าน             |
| 52-53 | 1  | LAY - OUT ชิ้นงาน 15 นาที                               |
| 53-54 | 1  | ไสงาน 35 x 49 มม. ลึก 5 มม. คูณ 1 ค้าน                  |
| 54-55 | 1  | เจาะงานหนา 35 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 10 มม.<br>คูณ 2 รู    |
| 55-56 | 1  | เจาะงานหนา 35 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 5/16 นิ้ว<br>คูณ 1 รู |
| 56-57 | 1  | เจาะงานลึก 1/2 นิ้ว ใช้ดอกสว่าน 7/16 นิ้ว คูณ 1 รู      |
| 57-67 | 1  | ตะไบงาน 60 นาที   |
| 2-58  | 1  | เจียรไนงาน 95 x 75 มม. ลึก 3 มม. คูณ 2 ค้าน             |
| 58-59 | 1  | LAY - OUT ชิ้นงาน 30 นาที                               |
| 59-60 | 1  | ไสงาน 19 x 75 มม. ลึก 2.5 มม. คูณ 2 ค้าน                |
| 60-61 | 1  | ไสงาน 19 x 90 มม. ลึก 2.5 มม. คูณ 2 ค้าน                |
| 61-62 | 1  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 5/16" คูณ 4 รู        |
| 62-63 | 1  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 10 มม. คูณ 2 รู       |
| 63-64 | 1  | เจาะงานหนา 19 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 5 มม. คูณ 1 รู        |
| 64-65 | 1  | เจาะงานลึก 14 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 13 มม. คูณ 1 รู       |
| 65-66 | 1  | เจาะงานลึก 7 มม. ใช้สว่าน 18 มม. คูณ 1 รู               |



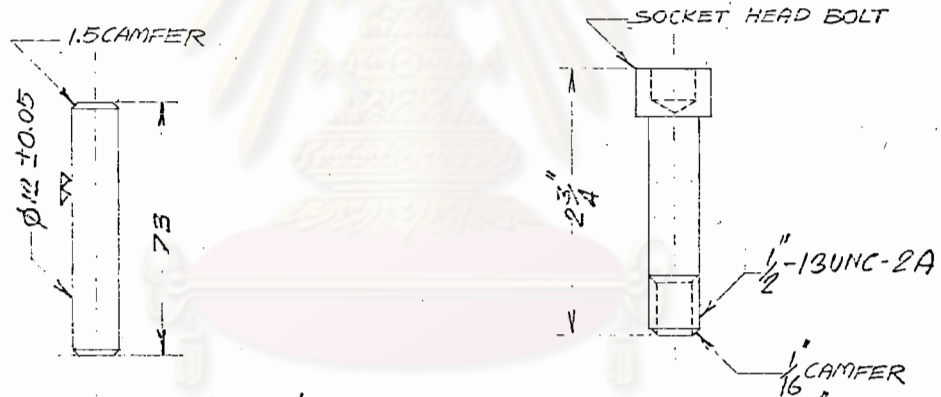
ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานช่อง DRAWING NO. 2 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน                     |
|-------|----|-------------------------------|
| 66-67 | 1  | ตะไบงาน 90 นาที               |
| 67-68 | -  | ชุบแข็ง 150 นาที              |
| 68-69 | -  | ประกอบและทดลองใช้งาน 600 นาที |

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

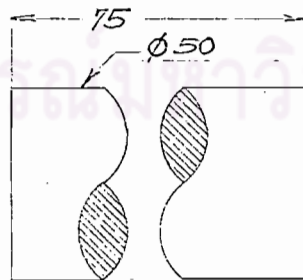


NO.10, SCALE 1:4, LIMIT ±0.20, MAT. SS41  
 SIZE 2B x 135 x 205



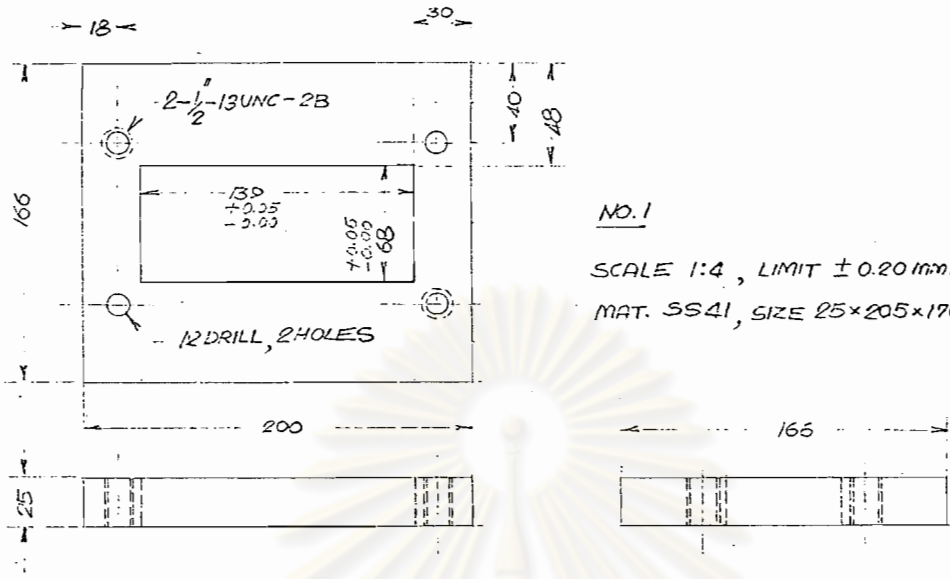
NO.11, SCALE 1:2, LIMIT ±0.20  
 MAT. S35C, SIZE φ12.7 x 85  
 2 P.C.S.

NO.12, SCALE 1:2, LIMIT ±0.04  
 MAT. STD., 2 P.C.S.

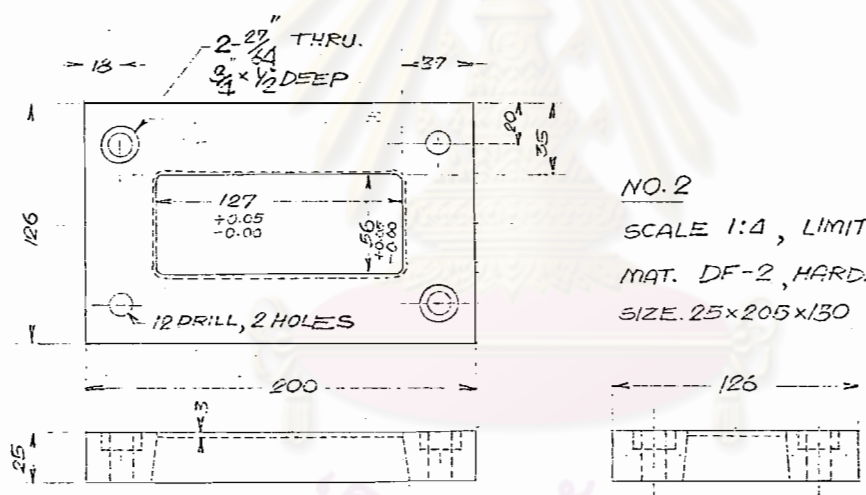


NO.13, SCALE 1:2  
 LIMIT ±0.30  
 MAT. SS41, SIZE φ50 x 90

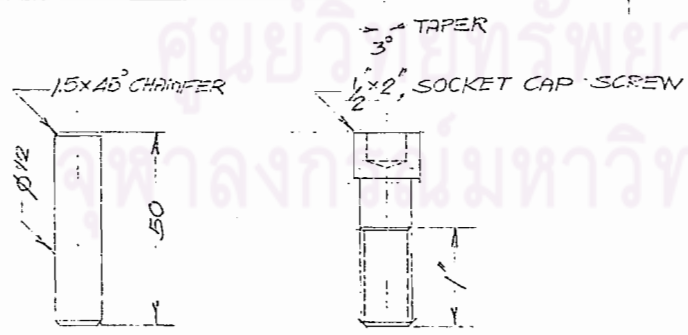
|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| TERMINAL BOX CUTTING DIE         | DRAWING NO.3    |
| รูปที่ 2.3 แบบที่ ๓ หน้างานที่ 3 | DATE. 24-1-2522 |



**NO.1**  
 SCALE 1:4, LIMIT ± 0.20mm.  
 MAT. SS41, SIZE 25×205×170

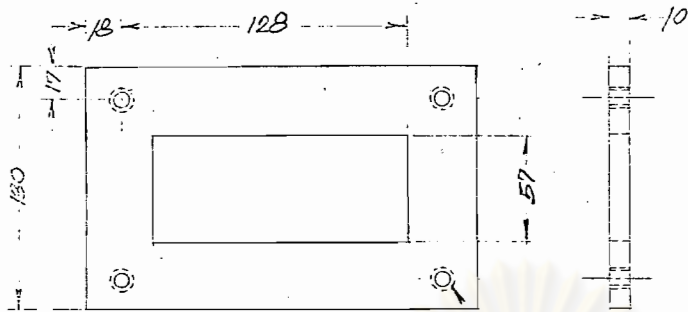


**NO.2**  
 SCALE 1:4, LIMIT ± 0.20mm.  
 MAT. DF-2, HARDENING  
 SIZE. 25×205×130



**NO.3** SCALE 1:2  
 LIMIT ± 0.10  
 MAT. S35C  
 SIZE. φ12.7×60  
 2PCS.

**NO.4** SCALE 1:2  
 MAT. STD.  
 SIZE W 1/2×2, 2PCS.



NO. 5, SCALE 1:4

LIMIT  $\pm 0.20$

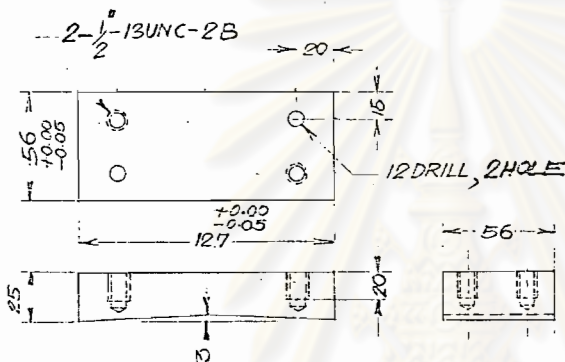
MAT. SS01, SIZE 10x135x205



NO. 6, SCALE 1:4

LIMIT  $\pm 0.20$  mm.

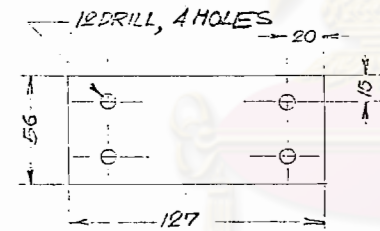
MAT. DF-2, SIZE 28x132x60



NO. 7, SCALE 1:4

LIMIT  $\pm 0.20$  mm.

MAT. SS41, SIZE 28x132x60

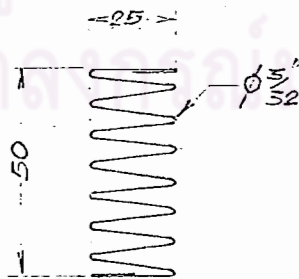


NO. 8, SCALE 1:2, SPRING

LIMIT  $\pm 1.0$  mm.

MAT. STD, COMP. SPRING  $\phi 1$ " COIL

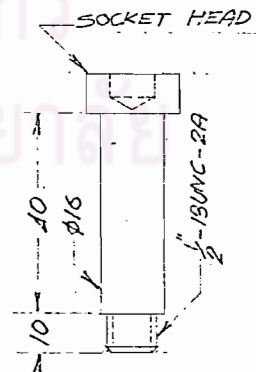
$\phi \frac{3}{32}$  WIRE, 2' FREE LENGTH  
4 P.C.S.

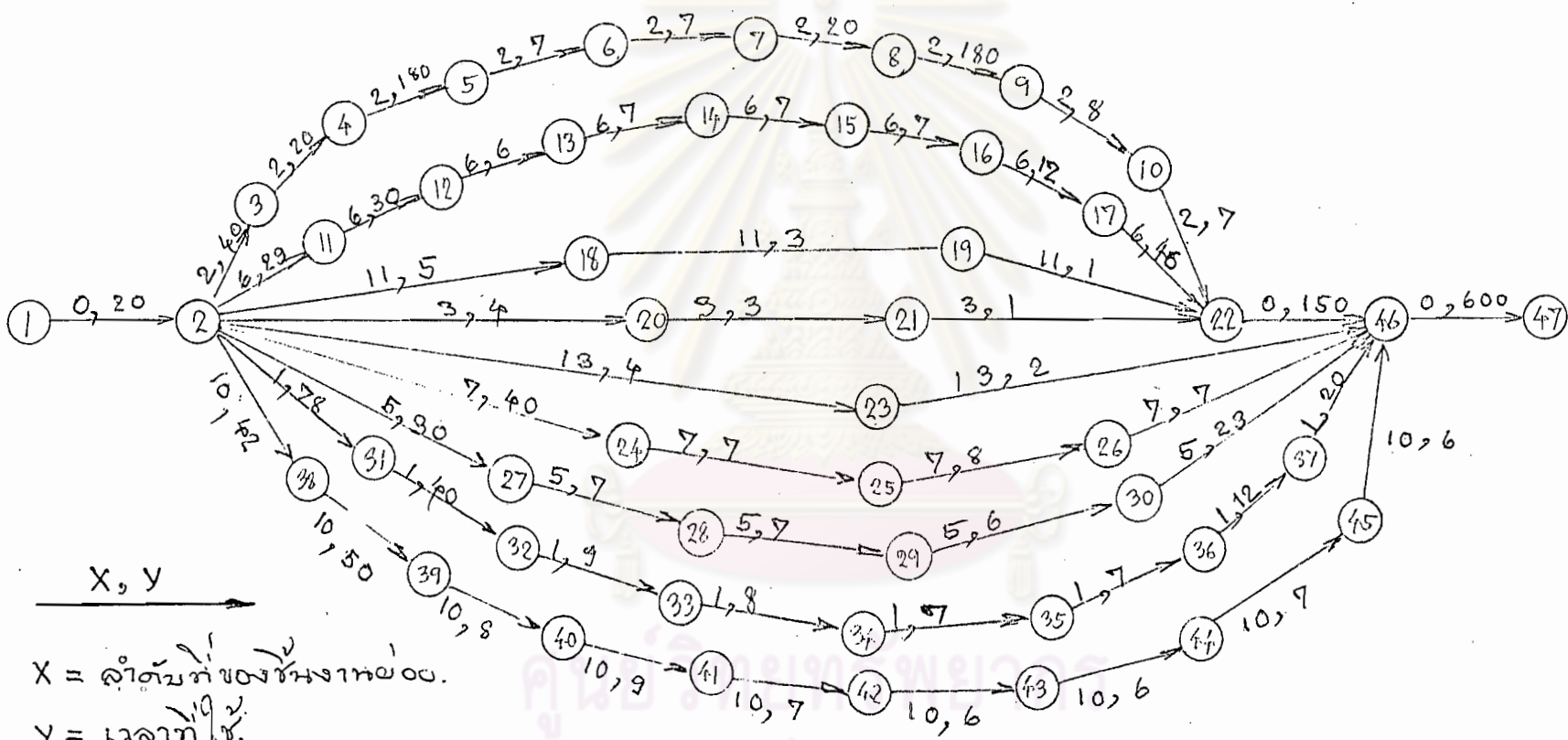


NO. 9, SCALE 1:2, LIMIT  $\pm 0.20$  mm.

MAT. STD, SIZE  $\phi 1$ " x 3"  
4 P.C.S.

DRAWING NO. 3 ต่อ.





$X, Y$   
 $X =$  ลำดับที่ของจังหวัด  
 $Y =$  เวลาที่ใช้

แผนผังที่ 2.3 FLOW DIAGRAM ของจังหวัด DRAWING NO. 3.

ตารางที่ 2.3

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 3

| งาน   | IA | ลักษณะงาน  |
|-------|----|--|
| 1-2   | -  | ส่งมอบงาน 20 นาที                                      |
| 2-3   | 1  | LAY - OUT ขึ้นงาน 40 นาที                              |
| 3-4   | 1  | ตัดขึ้นงานด้วยแก๊สหนา 28 มม. 55 × 126 มม. 20 นาที      |
| 4-5   | 1  | ตะไบขึ้นงานให้ได้ขนาด 56 × 127 มม. 180 นาที            |
| 5-6   | 1  | เจาะงานหนา 28 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 12 มม. คูณ 2 รู      |
| 6-7   | 1  | เจาะงานหนา 28 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 0.4219 นิ้ว คูณ 2 รู |
| 7-8   | 1  | เจาะขึ้นงานลึก 12.7 มม. ส่วน 0.75 นิ้ว คูณ 2 รู        |
| 8-9   | 1  | เจียรไนงาน 205 × 130 มม. ลึก 1.5 มม. คูณ 2 ด้าน        |
| 9-10  | 1  | ไสงาน 25 × 205 มม. ลึก 2 มม. คูณ 2 ด้าน                |
| 10-22 | 1  | ไสงาน 25 × 126 มม. ลึก 2.5 มม. คูณ 2 ด้าน              |
| 2-11  | 1  | เจียรไนขึ้นงาน 60 × 132 มม. ลึก 1.5 มม. คูณ 2 ด้าน     |
| 11-12 | 1  | LAY - OUT ขึ้นงาน 30 นาที                              |
| 12-13 | 1  | ไสงาน 25 × 60 ลึก 2.5 มม. คูณ 2 ด้าน                   |
| 13-14 | 1  | ไสงาน 25 × 127 มม. ลึก 2 มม. คูณ 2 ด้าน                |
| 14-15 | 1  | เจาะงานหนา 25 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 12 มม. คูณ 2 รู      |
| 15-16 | 1  | เจาะงานหนา 25 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 0.4219 นิ้ว คูณ 2 รู |
| 16-17 | 1  | ตัดแปเกิลียว 2-1/2"-13 UNC-2B ลึก 1 นิ้ว บนเครื่องเจาะ |
| 17-22 | 1  | เจียรไน 56 × 63.5 มม. ลึก 3 มม. คูณ 2 ด้าน             |
| 2-18  | 1  | กลึงงาน 12.7 มม. เหลือโต 12 มม. ยาว 75 มม. คูณ 2 ตัว   |



ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 3 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 18-19 | 1  | ปาดหน้างาน 12 มม. ลบมุมยาว 6 มม. กุญ 2 ตัว                |
| 19-22 | 1  | กลึงตัดงาน 12 มม. กุญ 2 ตัว                               |
| 2-20  | 1  | กลึงงาน 12.7 มม. เหลือโต 12 มม. ยาว 55 มม.<br>กุญ 2 ตัว   |
| 20-21 | 1  | ปาดหน้างาน 12 มม. ลบมุม กุญ 2 ตัว                         |
| 21-22 | 1  | กลึงตัดงาน 12 มม. กุญ 2 ตัว                               |
| 22-46 | -  | ชุบแข็งชิ้นงาน 150 นาที                                   |
| 2-23  | 0  | กลึงปาดหน้างาน 50 มม. ลบมุม กุญ 1 ตัว                     |
| 23-46 | 0  | กลึงตัดชิ้นงานโต 50 มม. กุญ 1 ตัว                         |
| 2-24  | 0  | เจียรไนชิ้นงาน 60 $\times$ 132 มม. ลึก 1.5 มม. กุญ 2 ค้าน |
| 24-25 | 0  | ไสชิ้นงาน 25 $\times$ 60 มม. ลึก 2.5 มม. กุญ 2 ค้าน       |
| 25-26 | 0  | ไสชิ้นงาน 25 $\times$ 127 มม. ลึก 2. มม. กุญ 2 ค้าน       |
| 26-46 | 0  | เจาะชิ้นงานหนา 25 มม. ทะลุใช้ดอกสว่าน 12 มม. กุญ 4 รู     |
| 2-27  | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 30 นาที                                 |
| 27-28 | 0  | ไสชิ้นงาน 10 $\times$ 135 มม. ลึก 2.5 มม. กุญ 2 ค้าน      |
| 28-29 | 0  | ไสชิ้นงาน 10 $\times$ 200 มม. ลึก 2.5 มม. กุญ 2 ค้าน      |
| 29-30 | 0  | เจาะงานหนา 10 มม. ทะลุใช้สว่าน 0.5312 นิ้ว กุญ 4 รู       |
| 30-46 | 0  | ตลับเกลียว 4-5/8"- 11UNC-2B ลึก .39 นิ้วบนเครื่องเจาะ     |
| 2-31  | 0  | เจียรไนชิ้นงาน 205 $\times$ 170 มม. ลึก 3 มม. กุญ 1 ค้าน  |
| 31-32 | 0  | LAY - OUT ชิ้นงาน 40 นาที                                 |
| 32-33 | 0  | ไสงาน 25 $\times$ 205 มม. ลึก 2 มม. กุญ 2 ค้าน            |
| 33-34 | 0  | ไสงาน 25 $\times$ 166 มม. ลึก 2.5 มม. กุญ 2 ค้าน          |

ข้อมูลเพื่อหาเวลาการทำงานของ DRAWING NO. 3 ต่อ

| งาน   | IA | ลักษณะงาน   |
|-------|----|---|
| 34-35 | 0  | เจาะงานหนา 25 มม. ด้วยสว่าน 12 มม. คูณ 2 รู               |
| 35-36 | 0  | เจาะงานหนา 25 มม. ด้วยสว่าน 0.4219 นิ้ว คูณ 2 รู          |
| 36-37 | 0  | ตลับเกลียว 2-1/2"-13 UNC-2B ลึกลง 1 นิ้วบนเครื่องเจาะ     |
| 37-46 | 0  | ใช้แก๊สตัดงานให้ได้ 68 $\neq$ 139 มม. 20 นาที             |
| 2-38  | 0  | เจียรในงาน 135 $\neq$ 205 มม. ลึกลง 3 มม. คูณ 1 ด้าน      |
| 38-39 | 0  | LAY - OUT ขึ้นงาน 50 นาที                                 |
| 39-40 | 0  | ไสงาน 25 $\neq$ 135 มม. ลึกลง 2.5 มม. คูณ 2 ด้าน          |
| 40-41 | 0  | ไสงาน 25 $\neq$ 200 มม. ลึกลง 2.5 มม. คูณ 2 ด้าน          |
| 41-42 | 0  | เจาะขึ้นงานหนา 25 มม. ทะลุสว่าน 12 มม.<br>คูณ 2 รู        |
| 42-43 | 0  | เจาะขึ้นงานหนา 25 มม. ทะลุสว่าน 0.5 นิ้ว<br>คูณ 2 รู      |
| 43-44 | 0  | เจาะขึ้นงานลึกลง 12.7 มม. ด้วยสว่าน 0.75 นิ้ว<br>คูณ 2 รู |
| 44-45 | 0  | เจาะขึ้นงานหนา 25 มม. ทะลุสว่าน 0.625 นิ้ว<br>คูณ 4 รู    |
| 45-46 | 0  | เจาะขึ้นงานลึกลง 16 มม. ด้วยสว่าน 0.875 นิ้ว<br>คูณ 4 รู  |
| 46-47 | -  | ทดสอบและประกอบ 600 นาที                                   |

รายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องกลึง ( Lathe )

1. รอบต่อนาที ( R.P.M. )

|     |     |      |      |      |     |     |
|-----|-----|------|------|------|-----|-----|
|     | 30  | 45   | 72   | 152  | 225 | 350 |
| 525 | 720 | 1060 | 1660 | 2500 |     |     |

2. อัตราป้อนตามแนวรอบ เป็น นิ้วต่อรอบ

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| .0007 | .0008 | .0009 | .0010 | .0011 | .0012 |
| .0013 | .0014 | .0015 | .0017 | .0018 | .0020 |
| .0022 | .0024 | .0026 | .0030 | .004  | .005  |
| .006  | .007  | .008  | .009  | .010  | .011  |
| .012  | .014  | .015  | .016  | .017  | .019  |
| .021  | .022  | .024  | .028  | .030  | .032  |
| .034  | .038  | .042  |       |       |       |

3. อัตราป้อนตามแนวขวาง (Cross feed ) เป็น นิ้ว/รอบ

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| .0005 | .0006 | .0007 | .0008 | .0009 | .0010 |
| .0011 | .0012 | .0014 | .0015 | .0016 | .0018 |
| .002  | .003  | .004  | .005  | .006  | .007  |
| .008  | .009  | .010  | .011  | .012  | .013  |
| .015  | .016  | .018  | .020  | .022  | .024  |
| .026  | .030  |       |       |       |       |

4. การกลึงเกลี้ยงนิ้ว ซึ่งหมายถึงจำนวนเกลี้ยงหัวต่อหนึ่งนิ้ว

|      |    |     |      |    |      |     |
|------|----|-----|------|----|------|-----|
| 1.5  | 2  | 2.5 | 2.75 | 3  | 3.25 | 3.5 |
| 3.75 | 4  | 4.5 | 4.75 | 5  | 5.5  | 6   |
| 6.5  | 7  | 7.5 | 8    | 9  | 9.5  | 10  |
| 11   | 12 | 13  | 14   | 15 | 16   | 18  |
| 19   | 20 | 22  | 24   | 26 | 28   | 30  |
| 32   | 36 | 38  | 40   | 44 | 48   | 52  |
| 56   | 60 | 64  | 72   | 76 | 80   |     |

รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับรอบต่อนาทีและอัตราป้อนของเครื่องกัด

ก. รอบต่อนาทีของ เครื่องกัดแบบมีตลับคนอนขนานไปกับผิวงาน

( HORIZONTAL MILLING ) หน่วยเป็นรอบต่อนาที ( R.P.M. )

50 , 58 , 48 , 60 , 76 , 95 , 120 , 150  
190 , 240 , 300 , 380 , 480 , 600 , 760 , 950  
1200 , 1500 ( R.P.M. )

ข. อัตราป้อนกัด้วยมีตลับคนอน หน่วยเป็น นิ้วต่อนาที หรือ มม.ต่อนาที

( in./min OR mm./min )

จากเครื่องที่มีอยู่ในโรงงาน อัตราป้อนกัเป็น มม.ต่อนาที

12 , 16 , 20 , 25 , 32 , 41 , 52 , 67  
85 , 110 , 140 , 180 , 220 , 300 , 370 , 470  
600 , 750 ( mm./min. )

ค. รอบต่อนาทีสำหรับเครื่องกัดแบบมีตลับตั้งฉากกับผิวงาน

( VERTICAL MILLING ) หน่วยเป็นรอบต่อนาที

67 , 115 , 134 , 180 , 230 , 275 , 360  
550 , 920 , 1100 , 1500 , 1840 , 2300 , 3000  
4600 ( R.P.M. )

ง. อัตราป้อนกัด้วยมีตลับแบบตั้งฉากกับผิวงาน หน่วยเป็น นิ้วต่อนาที  
หรือ มม.ต่อนาที

จากเครื่องที่มีในโรงงาน อัตราป้อนกัเป็น มม./นาที

20 , 25 , 30 , 40 , 50 , 75 , 100  
125 , 180 , 200 , 250 , 375 , 500 , 625  
750 , 875 ( mm./min. )

รายละเอียดต่างๆของเครื่องไส

ความเร็วรอบต่อนาที

13.5      42.5      60      85      118

อัตราป้อนงานตามแนวนอน เป็น มม./นาที

.3      .6      .9      1.2      1.5

1.8      2.1      2.4

อัตราป้อนงานตามแนวตั้ง เป็น มม./นาที

.25      .5      .75      1      1.25

รายละเอียดต่างๆของเครื่องเจาะ

ความเร็วรอบต่อนาที

77      123      200      245      305

452      560      705      1260

อัตราป้อนงานของเครื่องเจาะเป็น มม./นาที

.076      .152      .229

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย