บทที่ 3

การออกแบบระบบการจำแนกชนิดและให้รหัสแม่พิมพ์ตัด

ในการจำแนกชนิดแม่พิมพ์ออกเป็นกลุ่มตามความคล้ายคลึงกันในด้านการออกแบบนั้น จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจถึงทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบแม่พิมพ์แต่ละประเภท เช่น กระบวนการขึ้นรูปโลหะ ข้อมูลของเครื่องเพรส และกฎเกณฑ์และข้อบังคับต่างๆ ที่ใช้การออกแบบแม่พิมพ์ เช่น มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ ชิ้นส่วนมาตรฐานที่ใช้ และมาตรฐานเฉพาะที่โรงงานกำหนดขึ้น เป็นต้น

3.1. เกณฑ์ที่ใช้พิจาณาเพื่อทำการจำแนกชนิดแม่พิมพ์

จำแนกชนิดแม่พิมพ์โดยพิจารณาจากงานอัดขึ้นรูปโลหะตามที่ AIDA (1992) ได้แบ่งไว้ 5 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มงานตัด (2) กลุ่มงานพับและอัดขึ้นรูป (3) กลุ่มงานลากขึ้นรูป (4) กลุ่มงานอัด และ (5) กลุ่มอื่นๆ โดยภายในกลุ่มงานตัด (blanking) ซึ่งเป็นกลุ่มงานที่ทำการศึกษาครั้งนี้ ได้จำแนกออกเป็นกระบวนการขึ้นรูปโลหะได้อีก 14 กระบวนการ คือ shearing, bevel shearing, blanking, half blanking, trimming, notching, slitting, separating, piercing, perforating, shaving, reciprocating blanking, finish blanking, fine blanking

3.2. ระบบการจำแนกชนิดแม่พิมพ์ตัด

การจำแนกชนิดแม่พิมพ์ตัด ทำการจำแนกโดยอาศัยปัจจัยที่ผลต่อลักษณะของแม่พิมพ์ที่จะทำการออกแบบ โดยข้อมูล หลักเกณฑ์และมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ ดังต่อไปนี้

3.2.1. ข้อมูลของชิ้นงาน

1. รูปร่าง ขนาดและพิกัดความเผื่อ

2. ชนิดของวัสดุ

3.2.2. ข้อมูลของเครื่องเพรส

1. ขนาดของเครื่องเพรส (capacity; ตัน)

2. ขนาดการใช้งานพื้นที่แท่นเครื่อง (ซ้ายถึงขวาและหน้าถึงหลัง)

3. ขนาดของแท่นเครื่องและขนาด bolster opening (ซ้ายถึงขวาและหน้าถึงหลัง)

4. Shut height ของเครื่องเพรส (ระยะตามแนวตั้งจากแท่นเครื่องเพรสถึงตัว slide โดยที่ stroke อยู่ที่ต่ำสุดและปรับตัว slide ให้ขึ้นสูงสุด)

5. Partline ของเครื่องเพรส (ระยะตามแนวตั้งจากแท่นเครื่องเพรสถึงจุดศูนย์กลางของกลไกการป้อน)

3.2.3. ข้อมูลการผลิต

1. การคาดการณ์ในการใช้ชิ้นส่วนประจำปี

2. ชนิดของแม่พิมพ์

2.1. Tool steel หรือ Carbide

2 2. Progressive หรือ Single hit

2.3. Spring หรือ Fixed stripper

2.4. Wire cut หรือ Ground components

3. จำนวนชิ้นงานต่อแต่ละ stroke ของการเพรส

3.2.4. เกณฑ์ในการแบ่งขนาดของแม่พิมพ์แบ่งได้ดังนี้

1. แบ่งตามขนาดแรงตัด

2. แบ่งตามขนาดการใช้งานพื้นที่แท่นเครื่อง (ซ้ายถึงขวาและหน้าถึงหลัง)

3. แบ่งตามความสูงของ die (Shut height or Die height, slide to bolster)

4. แบ่งตามความสูงของ part line

ทางโรงงานได้กำหนดมาตราฐานให้ความสูงของ part line เพื่อลดเวลาเตรียมเครื่องมือไว้ประมาณ ½ ของความสูงของ shut height โดยขนาดความสูงของ shut height ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องเพรส (Capacity) ส่วนขนาดพื้นที่แท่นเครื่องก็แปรผันตามขนาดของเครื่องเพรสเช่นเดียวกัน

การที่แม่พิมพ์ชุดนั้นจะใช้เครื่องเพรสขนาดใด ต้องพิจารณาถึงแรงตัดที่ต้องการก่อน จากนั้นพิจารณาขนาดพื้นที่ของแท่นเครื่องที่ต้องใช้ เช่น ต้องการแรงตัดเพียง 80 ตัน สามารถใช้เครื่องขนาด 110 ตันได้ แต่ถ้าพื้นที่ของแท่นเครื่องไม่พอ ก็ต้องใช้เครื่องที่มีขนาดใหญ่กว่า 110 ตัน เป็นต้น

ดังนั้นจึงใช้ขนาดของแรงตัดและขนาดการใช้พื้นที่แท่นเครื่อง (Bolster Area) เป็นเกณฑ์หลักในการแบ่งกลุ่มแม่พิมพ์ แล้วค้นหาสิ่งทำให้แม่พิมพ์ตัดชุดนั้นต้องใช้พื้นที่แท่นเครื่องและแรงตัดขนาดนั้น จึงได้ทำการสร้างผังแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีผลต่อการเลือกใช้เครื่องเพรสและส่วนประกอบของแม่พิมพ์ตัดดังรูปที่ 3.1 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. แรงตัด จะขึ้นอยู่กับ เส้นแนวตัด (เส้นรอบรูป) ความหนาของวัสดุ ความต้านแรงเฉือนของวัสดุ จากสูตร แรงตัด = เส้นแนวตัด x ความหนา x ความต้านแรงเฉือน

2. ความต้านแรงเฉือนขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ

3. เส้นแนวตัดหรือเส้นรอบรูป คือ รูปร่างของ blank

4. พื้นที่แท่นเครื่องที่ต้องการของแม่พิมพ์ชุดหนึ่ง ขึ้นอยู่กับขนาดฐานพิมพ์ล่าง

5. ขนาดฐานพิมพ์ล่าง ขึ้นอยู่กับ ขนาดแผ่นยึดพั้นช์ และ การวางตำแหน่งไกด์

6. การวางตำแหน่งไกด์ ขึ้นกับ ทิศทางการป้อนชิ้นงาน

7. ขนาดของแผ่นยึดพั้นช์ ขึ้นกับ ขนาดพั้นช์, แผ่นกดชิ้นงาน และ die block

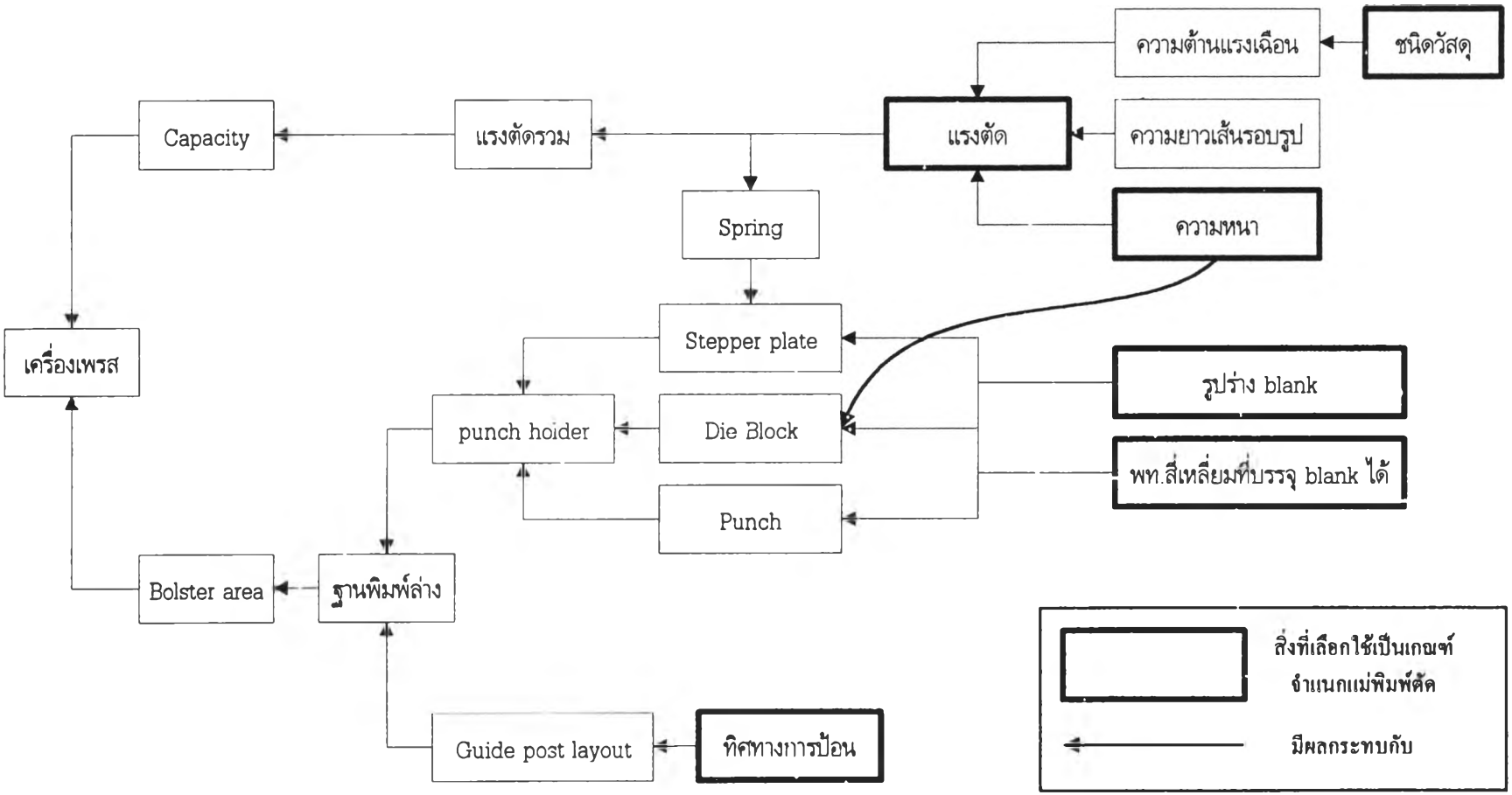
8. ขนาดของ die block ขึ้นกับ ความหนาของชิ้นงาน, รูปร่าง blank และสี่เหลี่ยมล้อมรูป

9. พั้นช์ ขึ้นกับ รูปร่าง blank และสี่เหลี่ยมล้อมรูป

10. Stepper plate ขึ้นกับ ขนาดและจำนวนสปริง ซึ่งขึ้นอยู่กับ ขนาดแรงตัด

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของแม่พิมพ์ คือ สิ่งที่เป็นต้นเหตุทำให้ลักษณะของแม่พิมพ์แตกต่างกันหรือจำแนกเป็นกลุ่มได้ ซึ่งจากผัง รูปที่ 3.1 ได้แสดงให้เห็นถึงสิ่งที่เป็นต้นเหตุ 6 อย่างด้วยกัน คือ ชนิดวัสดุ ความยาวเส้นรอบรูป ความหนา รูปร่าง blank พื้นที่สี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank ได้ และทิศทางการป้อน แต่เนื่องจากเลือกใช้ชนิดวัสดุ และความหนาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกแล้ว ดังนั้นจะใช้ความยาวเส้นรอบรูปหรือแรงตัดเป็นอีกเกณฑ์หนึ่งก็ได้ แต่การประมาณการประมาณแรงตัดทำได้สะดวกกว่าการประมาณความยาวเส้นรอบรูปจึงเลือกใช้แรงตัดแทน สรุปสิ่งที่เลือกใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มของแม่พิมพ์ตัด มีดังต่อไปนี้

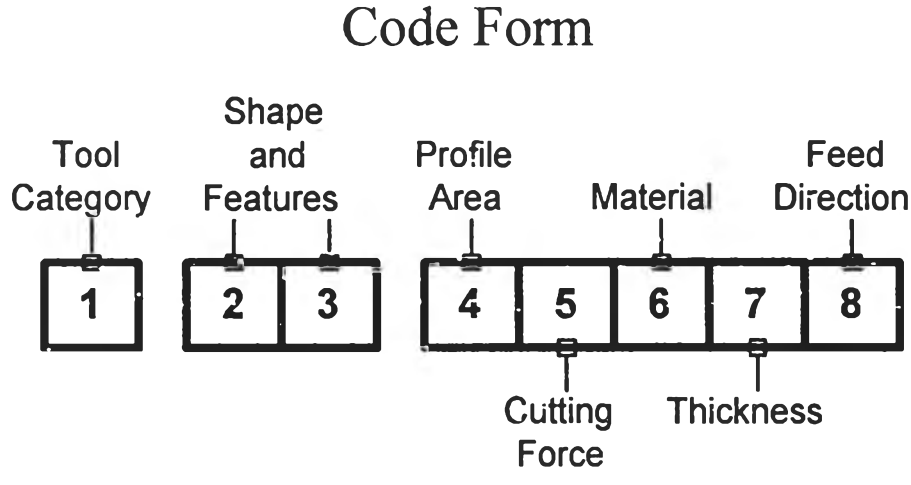
1. รูปร่างชิ้นงาน
2. พื้นที่สี่เหลี่ยมล้อมรูป
3. แรงตัด
4. วัสดุ
5. ความหนาชิ้นงาน
6. ทิศทางการป้อน



รูปที่ 3.1 ผังความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีผลต่อการเลือกใช้เครื่องเพรสและส่วนประกอบของแม่พิมพ์ตัด

3.3. ระบบรหัสแม่พิมพ์ตัด

ระบบรหัสที่ทำการออกแบบเป็นรหัสชนิด Hybrids มีทั้งหมด 8 หลัก โดยหลักที่ 2 และ 3 เป็นชนิด monocode หลักที่ 1, 4, 5, 6, 7 และ 8 เป็นชนิด polycode ดังรูปที่ 3.2

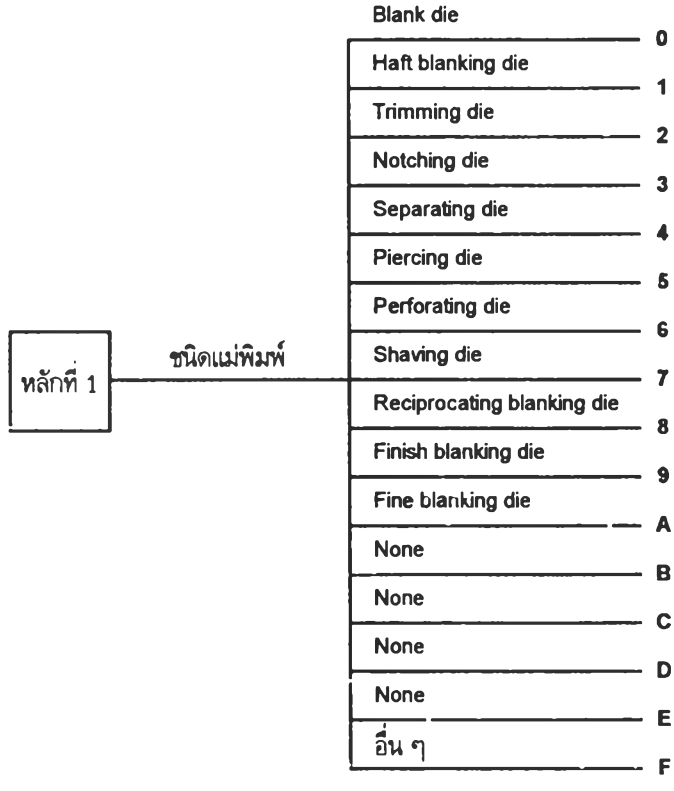


รูปที่ 3.2 รูปแบบของระบบรหัสแม่พิมพ์ตัด

หลักที่ 1 ชนิดแม่พิมพ์

ระบุชนิดของแม่พิมพ์ตามกระบวนการขึ้นรูป เช่น แม่พิมพ์ดัด แม่พิมพ์ pierce แม่พิมพ์ trim เป็นต้น จำนวนสัญลักษณ์ 16 ตัว (Hexadecimal) แสดงด้วย (0,1,...,9, A, ..., F) แต่ที่ใช้อยู่มี 11 ตัว คือ (0,1,...,9, A)

รหัสหลักที่ 1 ได้มาจากชนิดของแม่พิมพ์ที่แบ่งตามกระบวนการอัดขึ้นรูปโลหะ โดยในกลุ่มงานตัดมีทั้งหมด 14 กระบวนการ แต่มีกระบวนที่ไม่ใช้แม่พิมพ์ 3 กระบวนการ คือ shearing, bevel shearing และ slitting ดังนั้นแม่พิมพ์ในกลุ่มงานตัด จึงจำแนกได้เป็น 12 ชนิด (รวมอื่นๆด้วย) ดังรูปที่ 3.3

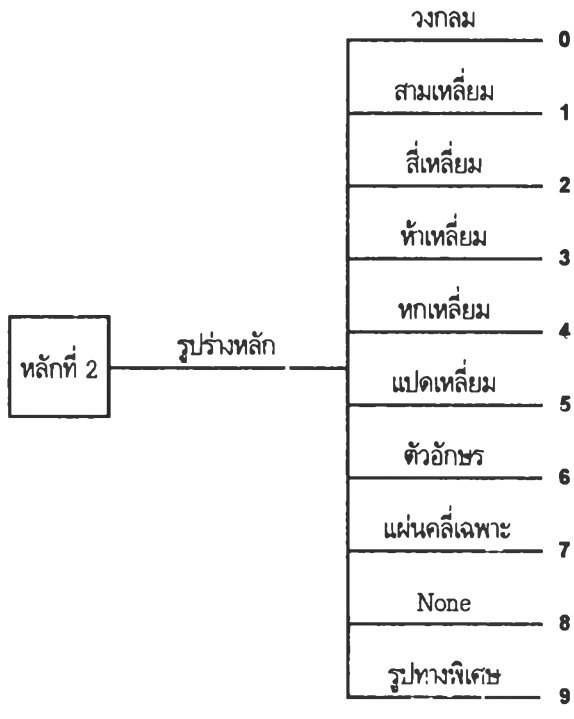


รูปที่ 3.3 ผังรายการรหัสหลักที่ 1

<u>หลักที่ 2 รูปร่างหลักของ blank</u>

ระบุรูปร่างหลักของ blank เช่น กลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม เป็นต้น จำนวนลัญลักษณ์ 10 ตัว (Decimal) แสดงด้วย (0,1,...,9) แต่ที่ใช้อยู่มี 9 ตัว ดังรูปที่ 3.4

รหัสหลักที่ 2 ได้มาจากรูปร่างหลักที่มีการผลิตอยู่ในโรงงานตัวอย่างและที่เป็นไปได้

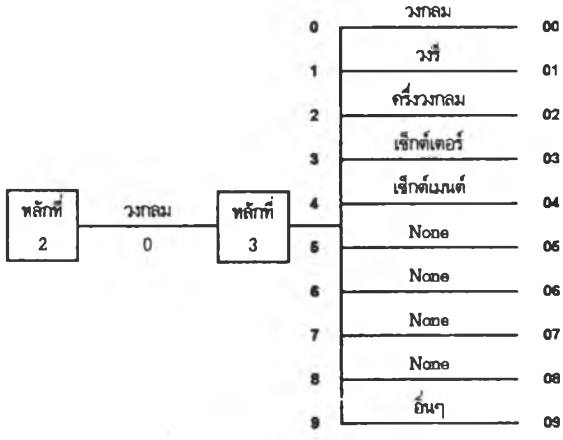


รูปที่ 3.4 ผังรายการรหัสหลักที่ 2

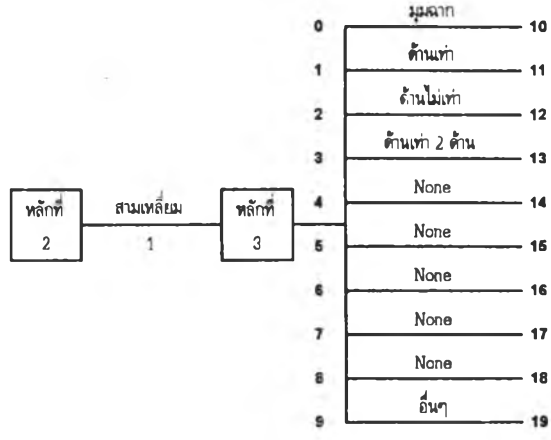
<u>หลักที่ 3 รูปร่างเฉพาะ</u>

ระบุรูปร่างที่ละเอียดขึ้นของ blank เช่น รูปร่างหลักเป็น สี่เหลี่ยม ระบุให้ละเอียดขึ้นเป็นสี่เหลี่ยมจัตตุรัส เป็นต้น จำนวนสัญลักษณ์ 10 ตัว (Decimal) แสดงด้วย (0, 1, ..., 9) รหัสหลักนี้จะขึ้นอยู่กับรหัสหลักที่ 2 ดังรูปที่ 3.5 ก ถึง ช

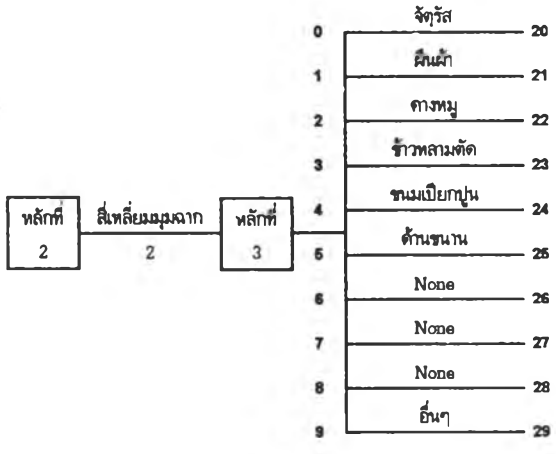
รหัสหลักที่ 3 ได้มาจากรูปร่างเฉพาะของ blank ที่มีการผลิตอยู่ในโรงงานตัวอย่าง และที่เป็นไปได้


หลักที่ 2
วงกลม
0
หลักที่ 3
วงกลม
วงรี
ครึ่งวงกลม
เซ็กต์เตอร์
เซ็กต์เมนต์
None
None
None
None
อื่นๆ
00
01
02
03
04
05
06
07
08
09

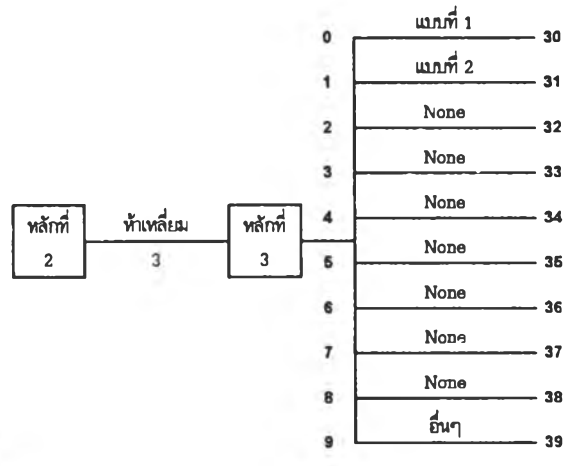
ก)


หลักที่ 2
สามเหลี่ยม
1
หลักที่ 3
มุมฉาก
ด้านเท่า
ด้านไม่เท่า
ด้านเท่า 2 ด้าน
None
None
None
None
None
อื่นๆ
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

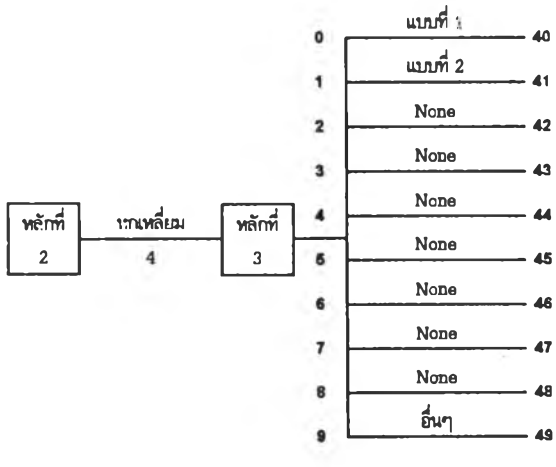
ข)


หลักที่ 2
สี่เหลี่ยมมุมฉาก
2
หลักที่ 3
จัตุรัส
ผืนผ้า
ดางหมู
ข้าวหลามตัด
ขนมเปียกปูน
ด้านขนาน
None
None
None
อื่นๆ
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

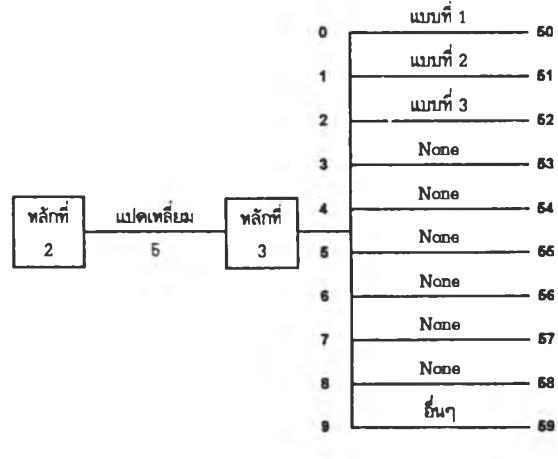
ค)


หลักที่ 2
ห้าเหลี่ยม
3
หลักที่ 3
แบบที่ 1
แบบที่ 2
None
None
None
None
None
None
None
อื่นๆ
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

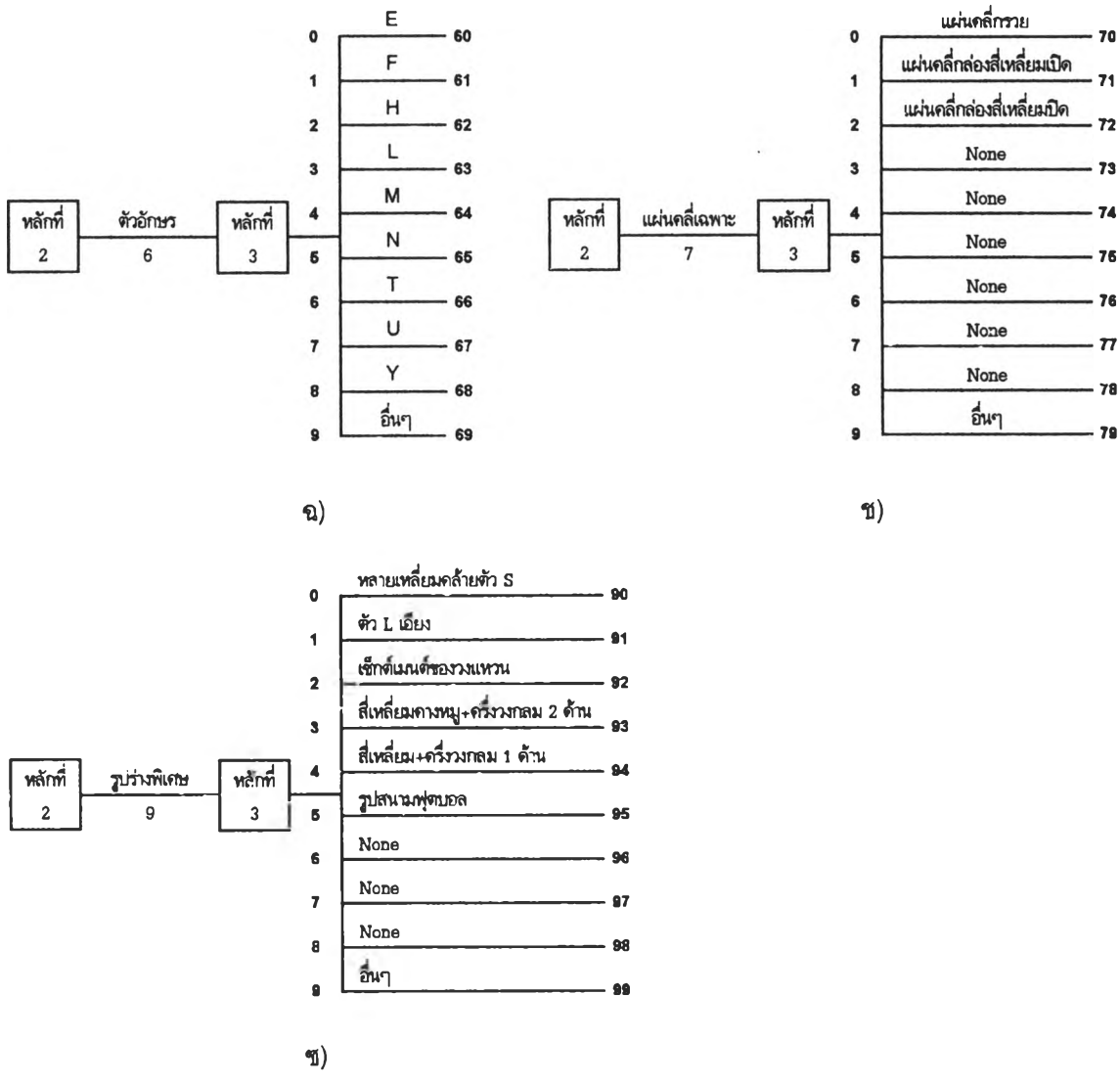
ง)


หลักที่ 2
หกเหลี่ยม
4
หลักที่ 3
แบบที่ 1
แบบที่ 2
None
None
None
None
None
None
None
อื่นๆ
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

จ)


หลักที่ 2
แปดเหลี่ยม
5
หลักที่ 3
แบบที่ 1
แบบที่ 2
แบบที่ 3
None
None
None
None
None
None
None
อื่นๆ
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59

ฉ)



รูปที่ 3.5 ผังรายการรหัสหลักที่ 3

<u>หลักที่ 4 พื้นที่สี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank</u>

ระบุพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank ได้ เพื่อให้ทราบพื้นที่ของดายบล็อคอย่างคร่าวๆ ว่ามีขนาดเล็กหรือใหญ่เท่าไร พื้นที่แท่นเครื่อง (bolster area) ของเครื่องเพรสขนาดใดจึงจะพอ จำนวนสัญลักษณ์ 10 ตัว (Decimal) แสดงด้วย (0,1,…,9) แต่ที่ใช้อยู่มี 8 ตัว ดังรูปที่ 3.7

รหัสหลักที่ 4 ได้มาจาก bolster area ของเครื่องเพรส โดยหาค่าของช่วงจากพื้นที่สี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank ได้ แล้วพื้นที่ของฐานพิมพ์ล่างต้องใช้พื้นที่ไม่เกิน bolster area Capacity ของเครื่องเพรสที่มีอยู่ในโรงงานตัวอย่าง

ตัวอย่างเช่น เครื่องเพรส 110 ตัน มี bolster area = 700x1000 มม.^{2} จะได้พื้นที่สี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank ได้ ไม่เกิน 480x540 มม.^{2}

จากรูปที่ 3.6 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างฐานพิมพ์ล่างกับ พท.ที่บรรจุ blank จากทฤษฎีการออกแบบแม่พิมพ์และโรงงานตัวอย่างกำหนดขึ้น โดยใช้ขนาดใหญ่ที่สุดที่เป็นไปได้คือ Die block หนา 50 มม. และรูปร่าง blank มีมุมแหลม

โดยที่ W คือ ความกว้างของฐานพิมพ์ล่าง

PW คือ ความกว้างของสี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank ได้

L คือ ความยาวของฐานพิมพ์ล่าง

PL คือ ความยาวของสี่เหลี่ยมที่บรรจุ blank ได้

จาก W = PW+(2)(100+20) จะได้ PW = W-220

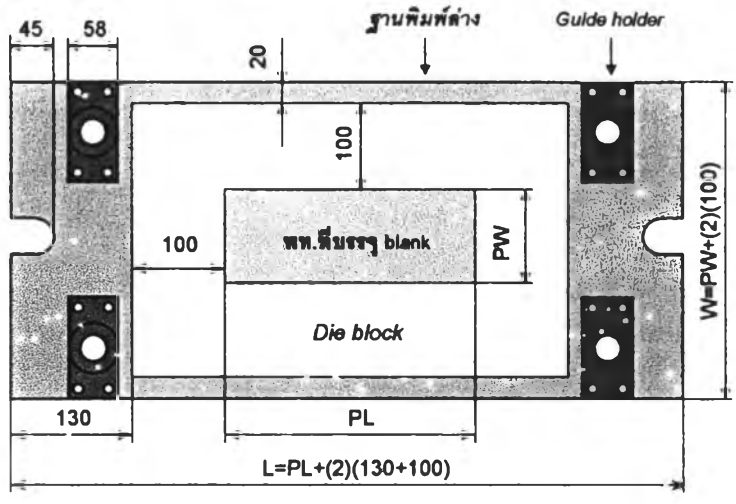
= 700-220

= 480 มม.

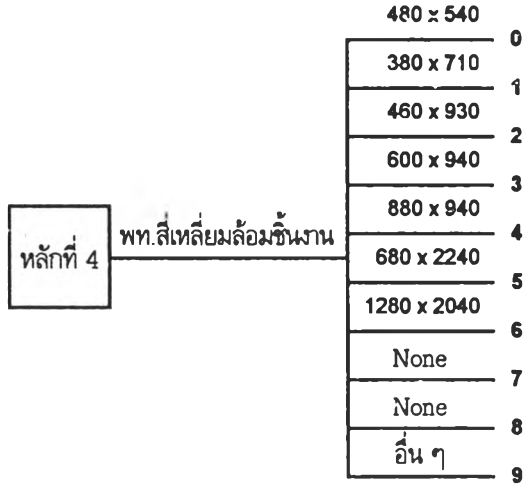
จาก L = PL+(2)(130+100) จะได้ PL = L-460

= 1000-460

= 540 มม.



รูปที่ 3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างฐานพิมพ์ล่างกับ พท.ที่บรรจุ blank



รูปที่ 3.7 รายการรหัสหลักที่ 4

หลักที่ 5 แรงตัด

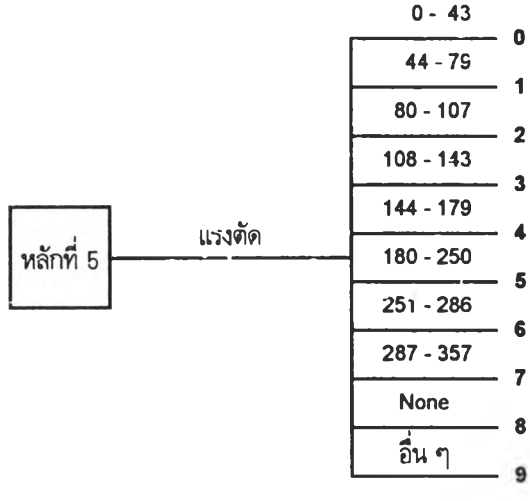
ระบุแรงตัด เพื่อให้ทราบว่าใช้เครื่องเพรสขนาดกี่ตัน จำนวนสัญลักษณ์ 10 ตัว (Decimal) แสดงด้วย (0,1,...,9) แต่ที่ใช้อยู่มี 9 ตัว ดังรูปที่ 3.8

รหัสหลักที่ 5 ได้มาจากขนาด Capacity ของเครื่องเพรส โดยหาค่าของช่วงจากแรงตัดที่ต้องใช้ที่ทำให้แรงรวมไม่เกิน Capacity ของเครื่องเพรสที่มีอยู่ในโรงงานตัวอย่าง

ตัวอย่างเช่น เครื่องเพรส Capacity 110 จะใช้ได้กับแรงตัดไม่เกิน 79 ตัน โดยหาได้จากสูตรที่ใช้คำนวณ แรงรวม = (1.4 x แรงตัด) จะได้ แรงตัด = แรงรวม/1.4

= 110/1.4

= 79 ตัน

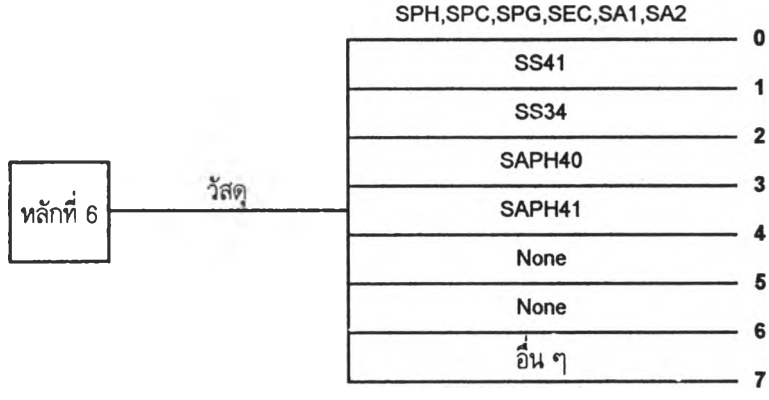


รูปที่ 3.8 รายการรหัสหลักที่ 5

<u>หลักที่ 6 ชนิดวัสดุชิ้นงาน</u>

ระบุชนิดของวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ทราบคุณสมบัติของวัสดุ เช่น ความต้านแรงเฉือน ความต้านแรงดึง เป็นต้น จำนวนสัญลักษณ์ 8 ตัว (Octal) แสดงด้วย (0,1,...,7) แต่ที่ใช้อยู่มี 6 ตัว ดังรูปที่ 3.9

รหัสหลักที่ 6 ได้มาจากชนิดของวัสดุที่ใช้ผลิตผลิตภัฑณ์ของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งขณะที่ทำการวิจัยมีวัสดุที่ใช้อยู่โดยแบ่งตามค่าความต้านแรงเฉือนได้ 6 กลุ่ม

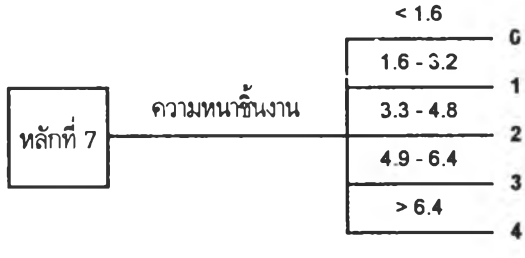


รูปที่ 3.9 รายการรหัสหลักที่ 6

หลักที่ 7 ความหนาชิ้นงาน

ระบุความหนาของชิ้นงาน จำนวนสัญลักษณ์ 5 ตัว แสดงด้วย (0,1, 2, 3, 4)

รหัสหลักที่ 7 ได้มาจากช่วงขนาดของความหนาชิ้นงานที่มีผลทำให้ชิ้นส่วนของแม่พิมพ์มีมิติต่างกัน โดยแบ่งได้เป็น 5 กลุ่มตามคู่มือการออกแบบแม่พิมพ์ ดังรูปที่ 3.10

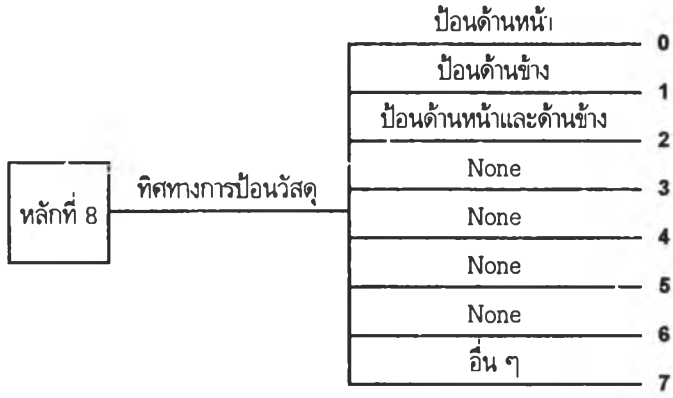


รูปที่ 3.10 รายการรหัสหลักที่ 7

หลักที่ 8 ทิศทางการป้อนวัสดุ

ระบุทิศทางการป้อนวัสดุ เพื่อทราบถึงการวางตำแหน่งของไกด์ เช่น วางในลักษณะเพื่อป้อนชิ้นงานทางด้านหน้า เป็นต้น จำนวนสัญลักษณ์ 8 ตัว (Octal) แสดงด้วย (0,1,...,7) แต่ที่ใช้อยู่มี 4 ตัว ดังรูปที่ 3.11

รหัสหลักที่ 8 ได้มาจากทิศทางการป้อนวัสดุซึ่งมีผลต่อลักษณะการวางตำแหน่ง Guide post set ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ตามคู่มือการออกแบบแม่พิมพ์



รูปที่ 3.11 รายการรหัสหลักที่ 8

รายละเอียดของสัญลักษณ์ของรหัสแต่ละหลักมีดังต่อไปนี้

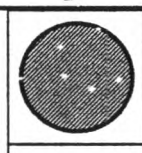
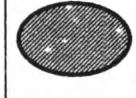
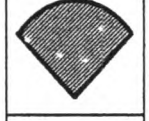
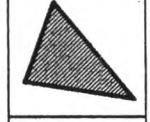
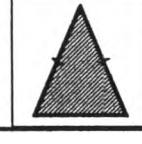
หลักที่ 1 : ประเภทของแม่พิมพ์

รหัส	ประเภทแม่พิมพ์	อธิบาย
0	Blank die	แม่พิมพ์ตัดงานตัดที่ต้องการเอาส่วนที่ถูกตัดไปแปรสภาพเป็นชิ้นงานต่อไป
1	Haft blanking die	แม่พิมพ์ตัดที่พั้นช์จะหยุดก่อนที่ชิ้นงานจะขาด
2	Trimming die	แม่พิมพ์ตัดขอบส่วนที่ไม่ต้องการออกจากชิ้นงานที่ขึ้นรูปแล้ว
3	Notching die	แม่พิมพ์ตัดขอบชิ้นงานเป็นรูปร่างต่างๆ
4	Separating die	แม่พิมพ์ตัดแยกชิ้นงานออกเป็น 2 ส่วนหรือมากกว่า
5	Piercing die	แม่พิมพ์ตัดเจาะเพื่อนำรูไปใช้
6	Perforating die	แม่พิมพ์ตัดเจาะหลายรูพร้อมกัน
7	Shaving die	แม่พิมพ์ตัดครั้งที่สองหลังจากที่ shearing หรือ cutting มาแล้วเพื่อทำให้ผิวขอบของชิ้นงานเรียบ
8	Reciprocating blanking die	แม่พิมพ์ตัดที่เพิ่มพั้นช์และดายอีกหนึ่งชุด โดยชุดแรกจะทำงานเมื่อ half-blanking แล้วพั้นช์และดายชุดที่สองจะทำ half-blanking เหมือนชุดแรก แต่ทำในทิศทางตรงข้าม

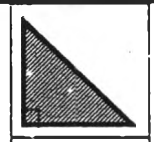
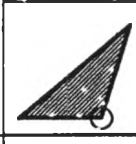
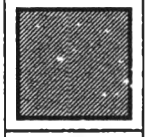
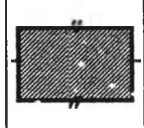
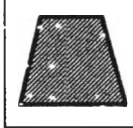
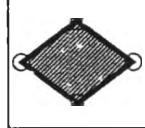
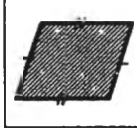
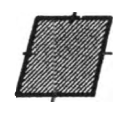
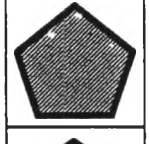
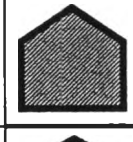
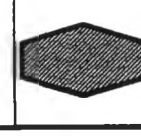
หลักที่ 1 : ประเภทของแม่พิมพ์ (ต่อ)

รหัส	ประเภทแม่พิมพ์	อธิบาย
9	Finish blanking die	แม่พิมพ์ตัดละเอียด ช่องว่างระหว่างพั้นช์และดายและรัศมีของมุมดายจะน้อยมาก ทำให้ผิวเรียบ ขนาดแม่นยำขึ้น
A	Fine blanking die	แม่พิมพ์ตัดละเอียดที่แผ่นยึดมีส่วนนูนรูปสามเหลี่ยมใกล้กับพั้นช์ ทำให้ผิวตัดเรียบ ขณะตัดจะมี cushion รองรับงานตัดเพื่อให้เกิด burr น้อยที่สุด

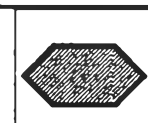
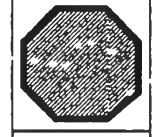
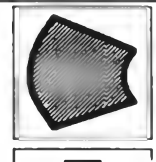
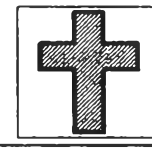
หลักที่ 2, 3 : ลักษณะของรูปร่างชิ้นงาน

รหัส	รูปร่าง	รูป
00	วงกลม	
01	วงรี	
02	ครึ่งวงกลม	
03	เซ็กต์เตอร์	
04	เซ็กต์เมนต์	
10	สามเหลี่ยมด้าน/มุมเท่า	
11	สามเหลี่ยม มุม/ด้านไม่เท่า + ทุกมุม < 90 องศา	
12	สามเหลี่ยม เท่ากัน 2 ด้าน/มุม	

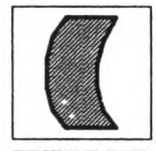
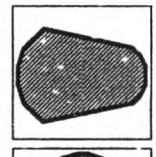
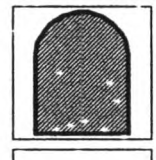
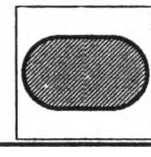
หลักที่ 2, 3 : ลักษณะของรูปร่างชิ้นงาน (ต่อ)

รหัส	รูปร่าง	รูป
13	สามเหลี่ยม มีมุมฉาก	
14	สามเหลี่ยม มีมุมมากกว่า 90 องศา	
20	สี่เหลี่ยมจัตุรัส(มุมฉาก+ด้านเท่า)	
21	สี่เหลี่ยมผืนผ้า(มุมฉาก+ด้านเท่า)	
22	สี่เหลี่ยมคางหมู(ขนาด 1 ด้าน)	
23	สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด(มุมตรงข้ามเท่ากัน)	
24	สี่เหลี่ยมด้านขนาน+มุมตรงข้ามเท่ากัน	
25	สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน(ด้านขนาน+ด้านเท่า)	
30	ห้าเหลี่ยมด้านเท่า	
31	ห้าเหลี่ยมมีมุมฉาก 2 มุม	
40	หกเหลี่ยมด้านเท่า	
41	หกเหลี่ยมด้านไม่เท่าแบบที่ 1	

หลักที่ 2, 3 : ลักษณะของรูปร่างชิ้นงาน (ต่อ)

รหัส	รูปร่าง	รูป
42	หกเหลี่ยมด้านไม่เท่าแบบที่ 2	
50	แปดเหลี่ยมด้านเท่า	
51	แปดเหลี่ยมด้านไม่เท่าแบบที่ 1	
52	แปดเหลี่ยมด้านไม่เท่าแบบที่ 2	
60	ตัวอักษร E	
61	ตัวอักษร F	
62	ตัวอักษร H	
63	ตัวอักษร L	
64	ตัวอักษร M	
65	ตัวอักษร N	
66	ตัวอักษร T	
67	ตัวอักษร U	
68	ตัวอักษร Y	
70	แผ่นคลี่กรวย	
71	แผ่นคลี่กล่องเปิด	
72	แผ่นคลี่กล่องปิด	
90	หลายเหลี่ยมคล้ายตัว S	

หลักที่ 2, 3 : ลักษณะของรูปร่างชิ้นงาน (ต่อ)

รหัส	รูปร่าง	รูป
91	ตัว L เอียง	
92	เซ็กต์เมนต์ของวงแหวน	
93	สี่เหลี่ยมคางหมู + ครึ่งวงกลม 2 ด้าน	
94	สี่เหลี่ยม + ครึ่งวงกลม 1 ด้าน	
95	สี่เหลี่ยม + ครึ่งวงกลม 2 ด้าน	

หลักที่ 4 : พื้นที่กรอบสี่เหลี่ยมล้อมชิ้นงาน

รหัส	เครื่องเพรส	Bolster area	พท.สี่เหลี่ยมบรรจุ blank
0	110	700x1000	480x540
1	AIDA150	600x1170	380x710
2	AIDA200	680x1290	460x930
3	C-200	820x1400	600x940
4	STD 200	1100x1400	880x940
5	OBU 250	900x2700	680x2240
6	400, 500	1500x2500	1280x2040
9			อื่น ๆ

หลักที่ 5 : ขนาดของแรงตัดที่ใช้

รหัส	Capacity **ของเครื่องเพรส** (ตัน)	**แรงตัด** (ตัน)
0	60	0 - 43
1	110	44 - 79
2	150	80 - 107
3	200	108 - 143
4	250	144 -179
5	350	180 - 250
6	400	251 - 286
7	500	287 - 357
9		> 357

หลักที่ 6 : ชนิดของวัสดุชิ้นงาน

รหัส	**วัสดุชิ้นงาน**	**ความต้านแรงเฉือน** (กก./มม.^{2})
0	SPH, SPC, SPG, SEC, SA1, SA2	26.0
1	SS41	37.5
2	SS34	31.5
3	SAPH40	40.0
4	SAPH41	41.0
9	อื่น ๆ	

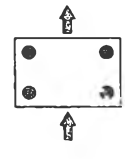
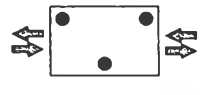
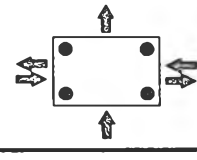
ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์ของวัสดุชิ้นงาน

สัญลักษณ์	อธิบาย
SPH	Hot-rolled Mild steel
SPC	Cold-rolled Carbon steel
SPG	Galvanized
SEC	Electrolytic Zinc-coated steel
SS	Constructional steel sheet
SAPH	Hot-rolled steel for Automobile structural uses

หลักที่ 7 : ความหนาของวัสดุชิ้นงาน

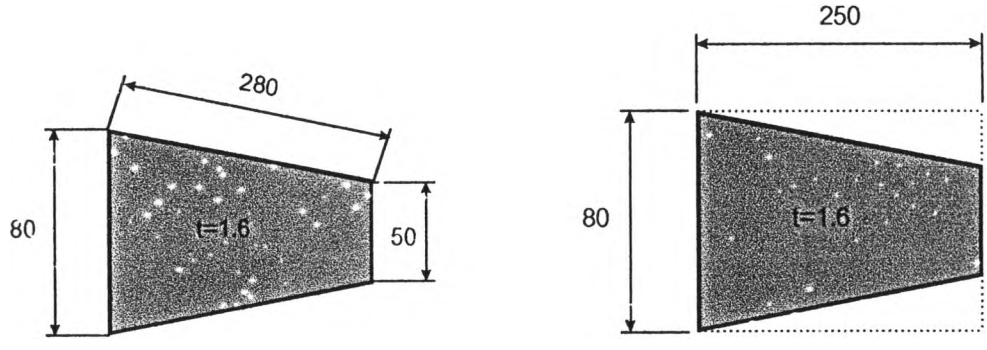
รหัส	**ความหนา** (มม.)
0	0 - 1.6
1	1.7 - 3.2
2	3.3 - 4.8
3	4.9 - 6.4
4	มากกว่า 6.4

หลักที่ 8 : ทิศทางการป้อนวัสดุ

รหัส	**ทิศทางการป้อนชิ้นงาน**
0	ป้อนด้านหน้า 
1	ป้อนด้านข้าง 
2	ป้อนด้านหน้าและด้านข้าง 

3.4. ตัวอย่างการใช้ระบบการจำแนกชนิดและให้รหัสแม่พิมพ์

ตัวอย่างที่ 1 แม่พิมพ์ตัดชิ้นงานดังรูปข้างล่าง วัสดุ SPHC มีความต้านแรงเฉือน 26 kgf/mm^2



คำนวณหาแรงตัด

แรงตัด = ความหนาวัสดุ x ความยาวเส้นรอบรูปชิ้นงาน x ความต้านแรงเฉือน

= 1.6 x (80+50+280+280) x 26 = 28,704 kgf ≈ 29 ตัน

และในการผลิตต้องการป้อนแผ่นวัสดุทางด้านหน้า

สรุป ลักษณะของแม่พิมพ์ที่ต้องการ เป็นดังต่อไปนี้

1. เป็นแม่พิมพ์ตัด (blanking)
2. รูปร่างชิ้นงาน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมคางหมู
3. พื้นที่สี่เหลี่ยมล้อมรูป 80 x 250 มม.^{2}
4. แรงตัด 29 ตัน
5. วัสดุ SPHC
6. ความหนาชิ้นงาน 1.6 มม.
7. ทิศทางการป้อน ด้านหน้า

จะได้รหัสของแม่พิมพ์ดังนี้ 0-22-00000