



## รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

### ออกแบบและสร้างเครื่องมือตัดแม่พิมพ์ออฟเซต

Design and Create the Tools for Cutting Offset Printing Plates

โดย

นายสรชัย                      ขำนพคุณโชค รหัสนักศึกษา 5505800005

นายอรุณรัชต์                      ทองอุดม                      รหัสนักศึกษา 5505800006

นางสาวดวงหทัยลักษณ์ เอกภาณศิริ                      รหัสนักศึกษา 5605800010

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมกราฟิก

ภาควิชาวิศวกรรมกราฟิก มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2559

หัวข้อโครงการ เครื่องตัดเพชร

รายชื่อผู้จัดทำ นายสรชัย ขำนพคุณโชค  
นายอรุณรัชต์ ทองอุดม  
น.ส.ดวงหทัยลักษณ์ เอกภาณุศิริ

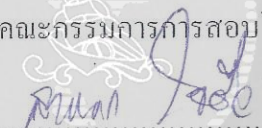
ภาควิชา วิศวกรรมกราฟิก

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สามารถ ใจซื่อ

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมกราฟิก

ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการการสอบโครงการ

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สามารถ ใจซื่อ)

  
..... พนักงานที่ปรึกษา

(คุณปรีชา คำสุข)

  
..... กรรมการกลาง

(อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว)

  
..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มประวัฒน์)

## บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้นำเสนอโครงการการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องตัดเพลท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องมือสำหรับตัดแม่พิมพ์ที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต ซึ่งมีความหนาไม่เกิน 4 มิลลิเมตร ที่ใช้ภายในบริษัท รอยัลเปเปอร์ ฟอรัม จำกัด แทนการตัดแบบเดิมที่ใช้มีดคัดเตอร์ตัดแม่พิมพ์ด้วยมือ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน เกิดของเสียมากมายและเสียเวลาในการปฏิบัติงาน การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องตัดเพลททำให้ได้เพลทที่ตัดด้วยเครื่องนี้ได้มาตรฐาน เทียบตรงกว่าการใช้การตัดแบบเดิมมาก จึงทำให้ได้งานที่มีคุณภาพ สถิติของเสียที่เกิดจากการตัดเพลท 3 เดือน ก่อนมีการใช้เครื่องตัดเพลทมีของเสียมากถึง 32 % เมื่อใช้เครื่องตัดเพลทใน 3 เดือน มีของเสียลดเหลือ 15% ลดค่าใช้จ่ายให้กับบริษัทลงได้ 31,416 บาท ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากการสื่อสารผิดพลาดทำให้ตัดผิด ไม่ได้เกิดความเสียหายจากเครื่องตัดเพลท และเกิดจากการขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ การใช้เครื่องตัดเพลทนี้ทำให้ไม่เกิดอุบัติเหตุในการตัดเพลทและลดเวลาในการปฏิบัติงานลงด้วย

**คำสำคัญ :** แม่พิมพ์ออฟเซต/เครื่องตัดเพลท/เครื่องพิมพ์ออฟเซต

**Project Title** : Design and Create the Tools for Cutting Offset Printing Plates

**By** : Mr.Sorathun Khamnopakhunchok 5505800005

Mr.Aroorat Thongudom 5505800006

Miss.Dounghathailuck Eakpanusiri 5605800010

**Advisor** : Mr.Samart Jaisue

**Degree** : Bachelor of Engineering

**Major** : Printing Engineering


**Faculty** : Engineering

**Semester/Academic year** : 3/2016

### Abstract

This cooperative education project presents the design and create the tools for cutting offset printing plates not more than 4 millimeters, instead of using hand-cut printing plates (Manual). The cutter plate tools would be used inside the Royal Paper Form Company Limited, which would reduce the loss of the printing plate due to errors in the cutting by employees that are not accurate and reduce accidents from the operation. Statistics of waste generated from cutting plates 3 months before the use of the plate cutting machine has up to 32% waste. When using the plate cutter in 3 months, waste was reduced to 15%, reducing the cost to the company by 31,416 Baht, in which the waste that occurred was caused by wrong communication. The wrong cut was not damaged by the plate cutter and caused by lack of expertise in using the tools. The use of this plate cutting machine does not cause accidents in cutting plates and also reduces operating time.

**Keywords:** Offset plate/ Cutter plate/ Offset printing machine

Approved by  
.....  


### กิตติกรรมประกาศ

รายงานสหกิจเรื่องการทำเครื่องตัดเพลทและตัดกระดาษ สำเร็จลงได้ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอาจารย์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาเป็นที่ปรึกษารายงานสหกิจฉบับนี้ตลอดจนช่วยดูแลให้คำแนะนำและตรวจสอบรายงานให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ทำให้รายงานฉบับนี้สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดีขอกราบขอบพระคุณ ฝ่ายโครงการ คุณปรีชา คำสุข ที่ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือตัดเพลท ในบริษัท รอยัล เปเปอร์ ฟอรัม จำกัด พนักงานพี่เลี้ยง และรวมไปถึงพนักงานทุกท่านในบริษัท ที่ได้ช่วยให้ความรู้ ชี้แนะ และเป็นกำลังใจให้ผู้จัดทำเสมอมาสุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานสหกิจฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนิสิตนักศึกษาและผู้ที่สนใจที่จะศึกษาและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป



ผู้จัดทำ

นายสรธัญ

บ้านพคุณโชค

นายอรุณรัชต์

ทองอุดม

นางสาวดวงหทัยลักษณ์ เอกภาณุศิริ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	3
2.1 กระบวนการก่อนพิมพ์	3
2.2 กระบวนการพิมพ์	5
2.3 กระบวนการหลังการพิมพ์	9
2.4 ความรู้เรื่องเพลท	11
2.5 ทฤษฎีการทำงาน	13
2.6 แม่พิมพ์	13
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	19
3.1 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องตัดเพลท	19
3.2 ตัวอย่างแบบชิ้นงาน	20
3.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	23
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	28
4.1 ขั้นตอนการทดสอบ	28
บทที่ 5 สรุปผล	29
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	29

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ประวัติผู้จัดทำ



## สารบัญรูป

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ภาพประกอบการแสดงการพิมพ์ OFFSET	7
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างเครื่องกลึง	10
ภาพที่ 2.3 เครื่องกัด	11
ภาพที่ 2.4 แผนวงจรภาพของการทำงาน CNC	12
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างรูปเครื่องจักร CNC	13
ภาพที่ 3.1 ไบมีด	20
ภาพที่ 3.2 แบบ โต้ะเครื่องตัดเพลท	20
ภาพที่ 3.3 แบบ โต้ะรองเครื่องตัดเพลท	21
ภาพที่ 3.4 แบบขาโต้ะที่ลงเครื่องตัดเพลท	21
ภาพที่ 3.5 แบบรูปโดยรวม	22
ภาพที่ 3.6 ลักษณะไบมีดตัดเพลท	23
ภาพที่ 3.7 การเตรียมวัสดุ	23
ภาพที่ 3.8 การทำโครงเหล็ก	24
ภาพที่ 3.9 หลังจากเชื่อมเสร็จ	24
ภาพที่ 3.10 ตัดไม้อัด	25
ภาพที่ 3.11 การเจาะยึดไม้อัด	25
ภาพที่ 3.12 หลัจากยึดฐานกับไม้อัดเสร็จ	26
ภาพที่ 3.13 ขาโต้ะ	26
ภาพที่ 3.14 เครื่องตัดเพลท	27
ภาพที่ 3.15 โต้ะเครื่องตัดเพลท	27
ภาพที่ 3.16 การตัดเพลท	28
ภาพที่ 3.17 เพลทที่ตัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว	28



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ	2
ตารางที่ 2.1 ความไวแสงของแม่พิมพ์ชนิดต่างๆ	18



# บทที่ 1

## บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 ขอบเขตของโครงการ
- 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ
- 1.5 แผนการดำเนินงาน

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในการศึกษาโครงการวิศวกรรม เป็นสิ่งจำเป็นอย่างของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์เพราะต้องการให้นักศึกษา นำทฤษฎีความรู้ความสามารถมาประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปแบบ ฝึกฝนทำงานกลุ่ม ฝึกฝนทำวางแผน การทำงานอย่างเป็นระบบ และฝึกการนำเสนอโครงการทั้งในรูปเอกสารและในที่ประชุมอีก ซึ่งเมื่อจบการศึกษาไปนั้นแล้วได้เข้าทำงานหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง นักศึกษาจะได้ปรับตัวเข้ากับสถานที่ทำงาน เพื่อร่วมงาน ได้อย่างเหมาะสม ทั้งในเรื่องความรู้ความสามารถ คุณธรรมและจริยธรรม สามารถวางแผนการทำงานและลำดับของการทำงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ได้รับมอบหมายและในส่วนที่ต้องรับผิดชอบและทำงานเสร็จสมบูรณ์บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานในระยะเวลาที่กำหนดหรือเร็วกว่ากำหนด

และสามารถจัดทำเอกสารเสนอโครงการได้ถูกต้องและนำเสนอโครงการในที่ประชุมต่างๆในที่ประชุมได้ถูกต้องเมื่อนักศึกษาได้ทำโครงการวิศวกรรมแล้วนักศึกษาต้องศึกษาเรียนรู้ทฤษฎีและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้วเนื่องจากนักศึกษาฝึกงานได้อยู่ในแผนกพิมพ์แล้วนั้นทำให้นักศึกษาได้สังเกตเห็นปัญหาก่อนที่จะได้พิมพ์คือการตัดเพลท เนื่องจากการตัดเพลทนั้นนอกจากเสียเวลาแล้วยังอาจเกิดการตัดเพลทแล้วเบี้ยวได้จึงคิดว่าการแก้ปัญหาของตรงนี้สามารถทำอะไรเพื่อลดการเกิดตัดเพลทไม่ตรง (เพลทเสีย)หรือเข้าโมไม่ได้เป็นต้น จึงคิดริเริ่มทำเครื่องตัดเพลทโดย ความหนาไม่เกิน 4 mm โดยทั้งนี้ นักศึกษาจึงทำเครื่องนี้ขึ้นเพื่อลดปริมาณการเสียเพลท แล้วยังสามารถลดการเสียเวลาที่จะต้องใช้คัตเตอร์ตัดเพลทได้อีก โดยเพลทแม่พิมพ์ที่เสียคิดเป็นอัตราการเสียภายใน 3 เดือนคิดเป็นจำนวน 34% จากเครื่องพิมพ์ทั้งหมดนอกจากนั้นยังเสียเวลามากอีกด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อลดการสูญเสียของเพลท
- 1.2.2 เพื่อให้ทราบการออกแบบของเครื่องมือที่ช่วยในการพิมพ์
- 1.2.3 เพื่อลดการเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากคัตเตอร์ที่จะกรีดเข้ามือ
- 1.2.4 เพื่อลดเวลาในการตัดเพลท
- 1.2.5 เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขตรงจุด

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องตัดเพลท
- 1.3.2 ออกแบบเครื่องตัดเพลท
- 1.3.3 ออกแบบโดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในบริษัท

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพิ่มความรู้ความสามารถในศักยภาพของบริษัท
- 1.4.2 เพิ่มความมั่นใจแก่ผู้ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง
- 1.4.3 สามารถเพิ่มความสามารถในการออกแบบเครื่องมือทางการพิมพ์ได้
- 1.4.4 สามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นและแก้ไขตรงจุด
- 1.4.5 ลดการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการกรีดเพลทเข้าเนื้องานได้
- 1.4.6 เป็นการเพิ่มมาตรฐานด้านการบริหารให้เป็นสากล

## 1.5 แผนการดำเนินงาน

ที่	หัวข้อการดำเนินงาน	ช่วงเวลาการทำงาน (พ.ศ.2559)																
		พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				
	สัปดาห์	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	ศึกษาข้อมูล																	
2	กำหนดวัตถุประสงค์																	
3	การดำเนินงาน																	
4	การทดสอบการทำงาน และปรับปรุงแก้ไข																	
5	จัดทำปฏิญญานิพนธ์																	

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ

## บทที่ 2

### ทบทวนเอกสาร/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### ทฤษฎีการพิมพ์

กระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์คือ การผลิตสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น แผ่นพับ หนังสือ นิตยสาร ก่อร่าง ฯลฯ โดยผลิตให้ได้ตามรูปแบบและจำนวนที่ต้องการ กระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์เริ่มต้นจากการรับต้นฉบับที่เป็นอาร์ตเวิร์ค และสิ้นสุดเป็นชิ้นงานพร้อมส่งมอบให้ลูกค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 กระบวนการก่อนการพิมพ์ (Pre-Press Process)
- 2.2 กระบวนการพิมพ์ (Press Printing Process)
- 2.3 กระบวนการหลังการพิมพ์ (After Press Process)
- 2.4 ทฤษฎีการทำชิ้นงาน (Constructionism)
- 2.5 แม่พิมพ์ (Printing plate)

#### 2.1 กระบวนการก่อนพิมพ์

กระบวนการ ก่อนการพิมพ์ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการออกแบบและควบคุมกระบวนการทำแม่พิมพ์ ในปัจจุบันต้นฉบับ/อาร์ตเวิร์คที่ถูกส่งเข้ามามักเป็นรูปแบบของไฟล์ดิจิทัล กระบวนการก่อนการพิมพ์ที่กล่าวถึงในที่นี้จะอิงระบบดิจิทัลในการทำงานเป็นหลัก

##### 2.1.1 การแปลงข้อมูลดิจิทัล (Digitization)

ในกรณีอาร์ตเวิร์คเป็นภาพถ่าย ภาพวาด ฟิล์มสไลด์ ฟิล์มเนกาทีฟ จำเป็นต้องแปลงภาพเหล่านี้ให้เป็นข้อมูลดิจิทัลซึ่งทำได้โดยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (Computer Scanner) และเพื่อคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นควรใช้เครื่องสแกนเนอร์ที่มีคุณภาพสูง (High-end Scanner) เมื่อได้เป็นภาพดิจิทัล จึงจัดหน้าในคอมพิวเตอร์โดยใช้ซอฟต์แวร์ เช่น Adobe Indesign, Illustrator, Pagemaker

##### 2.1.2 การตรวจสอบไฟล์ข้อมูล (Preflight)

เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในงานพิมพ์อันจะก่อให้เกิดความเสียหาย และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย จำเป็นต้องมีการตรวจสอบรายละเอียดของไฟล์งาน หรือไฟล์อาร์ตเวิร์คก่อน ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจสอบดังกล่าว ได้แก่ Flight Check, Preflight Pro เป็นต้น รายการตรวจสอบของซอฟต์แวร์เหล่านี้จะช่วยตรวจสอบว่าไฟล์ภาพมีครบหรือไม่ แบบตัวอักษรถูกต้องหรือไม่ ขนาดหน้าของชิ้นงานถูกต้องหรือไม่ มีการเผื่อตัดตกเพียงพอหรือไม่ การกำหนดสีถูกต้องหรือไม่ ฯลฯ สกรีน ความหยาบตัวของผ้าในการทำ การพิมพ์ภาพสกรีนด้วยวิธีการพิมพ์ออฟเซตมีคุณภาพดี ใกล้เคียงกับต้นฉบับมากเกิดความผิดพลาดน้อย การพิมพ์ออฟเซตยังช่วยให้คุณภาพการพิมพ์ที่สวยงามเพราะไม่ก่อให้เกิดรอยเว้าที่ด้านหน้าหรือรอยบุ๋มที่ด้านหลังของแผ่นพิมพ์ ดังเช่นในการพิมพ์เลตเตอร์เพรส อย่างไรก็ตามการพิมพ์ออฟเซตให้มีคุณภาพที่ดีนั้นต้องอาศัยผู้ปฏิบัติงานพิมพ์ที่มีความสามารถและชำนาญงานสามารถปรับความสมดุลระหว่างหมึกและ

น้ำได้ตลอดระยะเวลาการพิมพ์และพิมพ์งานให้มีชั้นหมึกที่บางที่สุดและใช้น้ำน้อยที่สุดที่จะเกิดความอึดตัวของสีหมึกพิมพ์ได้มากที่สุด

แม่พิมพ์ออฟเซต เป็นแม่พิมพ์พื้นราบ ส่วนใหญ่ทำจากอลูมิเนียมที่มีการเคลือบสารไวแสง การถ่ายทอดภาพและข้อความทำได้โดยอาศัยหลักการทางเคมีที่ไขมันและน้ำจะไม่รวมตัวกันหรือรวมตัวได้

### 2.1.3 การจัดวางหน้าสำหรับทำแม่พิมพ์ (Imposition)

เนื่องจากแม่พิมพ์ที่ใช้พิมพ์มักมีขนาดใหญ่กว่าชิ้นงาน แม่พิมพ์หนึ่งชุดสามารถวางชิ้นงานได้หลายชิ้น เช่น วางหน้าหนังสือได้ 8 หน้า วางฉลากได้ 40 ชิ้น เป็นต้น ชิ้นตอนนี้จะเป็นการจัดวางหน้าสำหรับทำแม่พิมพ์แต่ละชุด ในการวางหน้าหนังสือต้องจัดวางหน้าให้ถูกต้อง เมื่อนำไปพับแล้วหน้าต่างๆ จะได้เรียงอย่างถูกต้อง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดวางหน้าหนังสือ ได้แก่ Prep, InPosition, Impostrip เป็นต้น

### 2.1.4 การทำปฐพีดิจิทัล (Digital Proofing)

ก่อนที่จะทำเป็นแม่พิมพ์จริง มักมีการทำตัวอย่างงานพิมพ์ขึ้นเพื่อตรวจรายละเอียดต่างๆ ตลอดจนสีสันว่าถูกต้องหรือไม่ การทำตัวอย่างหรือปฐพีในขั้นนี้จะเป็นการพิมพ์จากเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ หรือพรินเตอร์ โดยทั่วไปจะใช้พรินเตอร์ระบบอิงค์เจ็ท (Inkjet Printer) ขนาดใหญ่ และสามารถพิมพ์ตัวอย่างงานให้มีขนาดกับการจัดวางหน้าได้ใกล้เคียงกับแม่พิมพ์จริง การทำปฐพีนี้จึงเรียกการทำปฐพีดิจิทัล (Digital Proofing) การทำปฐพีดิจิทัลจะประหยัดกว่าการทำแม่พิมพ์จริงแล้วทำปฐพีจากแม่พิมพ์ หากมีการแก้ไขก็ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก

### 2.1.5 การทำฟิล์มแยกสี (Process Film Making)

เป็นการทำฟิล์มที่แยกเป็นสีๆ สำหรับทำแม่พิมพ์ชุดหนึ่งๆ หลักการทำฟิล์มแยกสี คือ การแยกภาพในไฟล์งานออกมาเป็นภาพสีโดดๆ โดยมาตรฐานจะได้ภาพแม่สีสี่ภาพ ซึ่งเป็นภาพสีของ CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black) ไฟล์งานจะถูกส่งเป็นไฟล์ในรูปแบบโพสคริปต์ (PostScript File) แล้วแปลงเป็นไฟล์รูปแบบราสเตอร์ (Raster File) ส่งไปเครื่องยิงพิมพ์ฟิล์มที่มีชื่อเรียกว่า เครื่องอิมเมจเซตเตอร์ (Imagesetter) ซึ่งเป็นเครื่องพรินเตอร์ที่ใช้ลำแสงสร้างภาพแบบฮาล์ฟโทน (Halftone) บนแผ่นฟิล์มไวแสงได้ฟิล์มที่มีภาพขาวดำตามภาพของสีแต่ละสีที่แยกไว้

### 2.1.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแม่พิมพ์ออฟเซต (แม่พิมพ์พื้นราบ)

แม่พิมพ์สำหรับการพิมพ์ระบบออฟเซตลิโธกราฟี (Offset Lithography) หรือแม่พิมพ์ออฟเซต เป็นแม่พิมพ์ในระบบการพิมพ์พื้นราบ ด้วยบริเวณภาพกับบริเวณไร้ภาพอยู่ในระนาบเดียวกัน แต่มีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพต่างกัน คือ บริเวณภาพมีสมบัติชอบน้ำมันจึงรับหมึกพิมพ์และแยกจากบริเวณไร้ภาพที่มีสมบัติชอบน้ำแม่พิมพ์ออฟเซตชนิดโลหะ (Metal Plate) เป็นแม่พิมพ์ที่มีการใช้โลหะ 2 หรือ 3 ชนิดเคลือบชั้นกันเป็นชั้นๆ โดยวิธีการเคลือบโลหะ โดยโลหะที่ใช้มีคุณสมบัติแตกต่างกันด้านการรับหมึกและการรับน้ำเพื่อมาแบ่งบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพออกจากกันตัวอย่างโลหะที่รับหมึกพิมพ์ได้ดีทำหน้าที่เป็นบริเวณภาพได้แก่สังกะสีทองแดงทองเหลืองและเงิน ตัวอย่างโลหะที่รับน้ำได้ดีทำหน้าที่เป็นบริเวณไร้ภาพได้แก่ อลูมิเนียม โครเมียม และนิกเกิล จากโครงสร้างของแม่พิมพ์ออฟเซตที่ใช้โลหะ3ชนิดในการผลิต

แม่พิมพ์โลหะแต่ละชนิดมีหน้าที่แตกต่างกัน โดยโครเมียมทำหน้าที่เป็นส่วนรับน้ำหรือเป็นบริเวณ ไร้ภาพส่วน  
ทองแดงทำหน้าที่เป็นส่วนที่รับหมึกหรือบริเวณภาพและอลูมิเนียมทำ  
หน้าที่เป็นฐานรองรับเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงให้แก่แม่พิมพ์

เนื่องจากบริเวณภาพเป็นโลหะ ทำให้แม่พิมพ์ชนิดนี้ใช้งาน ได้นาน แม่พิมพ์ชนิดนี้มีการผลิตคล้าย  
แม่พิมพ์พื้นลิค

### 2.1.7 การทำแม่พิมพ์ (Plate Making)

เมื่อได้ฟิล์มแยกสี นำฟิล์มของแต่ละสีมาทาบกับแม่พิมพ์ที่เคลือบด้วยสารไวแสง ทำการฉายแสง  
ส่วนที่โดนแสงจะทำปฏิกิริยากับสารไวแสง เมื่อนำไปล้างน้ำยา ก็จะเกิดภาพบนแม่พิมพ์สำหรับใช้ในการ  
พิมพ์ต่อไป ปัจจุบันมีการสร้างเครื่องทำแม่พิมพ์โดยตรงจากคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องทำฟิล์ม แยกสีก่อน  
เครื่องดังกล่าวมีลักษณะการทำงานคล้ายเครื่องอิมเมจเซตเตอร์ แต่เปลี่ยนวัสดุที่จะรับค่าแสงเพื่อสร้างภาพ  
จากฟิล์มไวแสงเป็นแม่พิมพ์ไวแสง เครื่องที่ใช้ทำแม่พิมพ์จากคอมพิวเตอร์ในระบบออฟเซตเรียกว่า เครื่อง  
เพลทเซตเตอร์ (Platesetter) ประโยชน์ที่ได้คือทำให้ลดขั้นตอนและค่าใช้จ่าย ตลอดจนได้แม่พิมพ์ที่มี  
คุณภาพคมชัด แม่นยำขึ้น ส่วนข้อเสียคือเพลทชนิดนี้ยังมีราคาสูงอยู่ หากมีการแก้ไขหรือแม่พิมพ์ชำรุด  
ค่าใช้จ่ายในการทำแม่พิมพ์ใหม่จะสูงกว่า

### 2.1.8 การทำปฐูฟแทน/ปฐูฟแม่พิมพ์ (Plate Proofing)

ในกรณีที่ต้องการตัวอย่างงานพิมพ์ที่มีรายละเอียดและสีสันทันทีถูกต้อง ไว้ใช้ เปรียบเทียบกับงานใน  
กระบวนการพิมพ์ จำเป็นต้องทำตัวอย่างหรือปฐูฟจากแม่พิมพ์จริงซึ่งอาจทำโดยใช้เครื่องปฐูฟ ที่จำลองการ  
พิมพ์จากเครื่องพิมพ์จริงหรือใช้เครื่องพิมพ์จริงเลยก็ได้ ประเภทงานที่มักต้องทำปฐูฟแทน คือ งานโบรชัวร์  
แค็ตตาล็อก นิตยสาร แผ่นพับบางรายการ บรรจุภัณฑ์ และงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพสูง

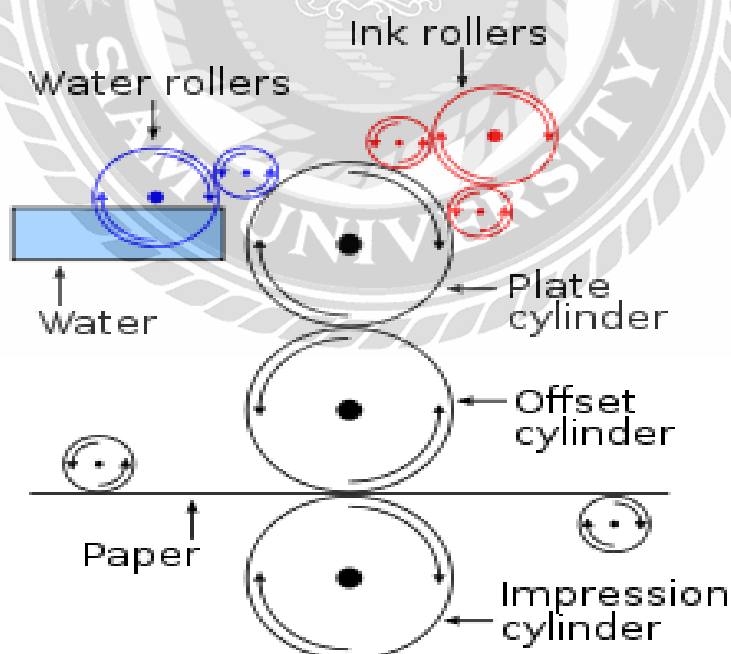
## 2.2 กระบวนการพิมพ์ (Press/Printing Process)

เมื่อได้แม่พิมพ์ที่สมบูรณ์ ก็เริ่มเข้าสู่กระบวนการพิมพ์กระบวนการพิมพ์มีความสำคัญมากขึ้นงาน  
จะออกมาดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับกรพิมพ์เป็นหลักและพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดระหว่างลูกค้กับโรงพิมพ์มัก  
มาจากการพิมพ์ เช่น สีไม่เหมือน พิมพ์เลื่อม ข้อความไม่ชัด ฯลฯ ดังนั้นการควบคุมการพิมพ์จึงเป็นเรื่อง  
สำคัญ

### 2.2.1 การเตรียมพิมพ์ (Print Preparation)

ก่อนเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ต้องเตรียมวัสดุใช้พิมพ์ให้พร้อม โดยคำนวณจากจำนวน ที่ต้องการพิมพ์ ทำการตัดเฉียนขนาดวัสดุใช้พิมพ์สำหรับเข้าเครื่องพิมพ์ให้ถูกต้อง เตรียมหมึกที่ใช้พิมพ์ ขณะเดียวกันก็ต้อง ตรวจสอบแม่พิมพ์ว่าสมบูรณ์หรือไม่และตรวจสอบรูปเพื่อ ป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

2.2.2 การพิมพ์ (Printing) หลักการพิมพ์ในระบบต่างๆ มักเป็นการพิมพ์ที่ละสีลงบนวัสดุใช้พิมพ์ แม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นก็ใช้สำหรับสีแต่ละสี หลักการคร่าวๆ ของการพิมพ์ โดยทั่วไปจะมีระบบป้อนวัสดุใช้พิมพ์ เข้าไปในเครื่องพิมพ์ผ่านการพิมพ์ที่ละสี โดยการรับโอนภาพหมึกจากแม่พิมพ์ซึ่งรับหมึกมาจากระบบจ่าย หมึกก่อน เมื่อพิมพ์เสร็จก็ส่งวัสดุใช้พิมพ์ไปเก็บพักไว้ เครื่องพิมพ์แต่ละเครื่องอาจมีหน่วยพิมพ์ 1 สี 2 สี 4 สี หรือมากกว่านั้น การพิมพ์หลากสีจึงอาจถูกนำเข้าเครื่องพิมพ์หลายเที่ยว เช่น งานพิมพ์ 4 สีหน้าเดียว เมื่อ พิมพ์บนเครื่องที่มีหน่วยพิมพ์สีเดียวต้องพิมพ์ทั้งหมด 4 เที่ยวพิมพ์ นอกจากนี้ เครื่องพิมพ์บางประเภทอาจมี ส่วนต่อท้ายหลังจากผ่านหน่วยพิมพ์แล้ว เช่น มีหน่วยเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบ มีหน่วยอบแห้งเพื่อให้หมึก แห้งเร็วขึ้น มีหน่วยพับ หน่วยตัด หน่วยไคคัท ฯลฯ เพื่อลดขั้นตอนการทำงานหลังการพิมพ์ เมื่อผ่านการ พิมพ์ครบถ้วนแล้วต้องรอให้หมึกแห้งสนิทก่อนนำไปดำเนินการขั้นตอนต่อไป สำหรับการพิมพ์ระบบ ดิจิตอลจะไม่มีกระบวนการทำฟิล์มแยกสีหรือแม่พิมพ์ สามารถส่งคำสั่งพิมพ์โดยตรงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้เลย ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ไปกับการทำแม่พิมพ์ แต่มีข้อเสียคือค่าพิมพ์ต่อแผ่นเทียบกับการพิมพ์แบบปกติยังสูงอยู่ หากพิมพ์จำนวนมากจะทำให้ต้นทุนสูงกว่าแบบปกติ



ภาพที่ 2.1 ประกอบการแสดงการพิมพ์ OFFSET

## 2.3 กระบวนการหลังการพิมพ์ (After Press Process)

งานพิมพ์ที่พิมพ์เสร็จสิ้นแล้ว โดยทั่วไปยังไม่สมบูรณ์เป็นชิ้นงานตามที่ต้องการจึงต้องผ่านกระบวนการต่อไปนี้เสียก่อน

### 2.3.1 การตกแต่งผิวชิ้นงาน (Surface Decoration)

งานพิมพ์บางประเภทต้องการการเคลือบผิวเพื่อจุดประสงค์ต่างๆ กัน เช่น ป้องกันการขีดข่วน ป้องกันความชื้น ต้องการความสวยงาม เป็นต้น การตกแต่งผิวมีดังนี้

### 2.3.2 การเคลือบผิว (Coating)

เช่น การเคลือบวาร์นิชวาร์นิชด้านวาร์นิชแบบใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย (Water Based Varnish) การเคลือบยูวี ยูวีด้าน การเคลือบพีวีซีเงา พีวีซีด้าน การเคลือบเงาเฉพาะจุด (Spot UV) การเคลือบวาร์นิชจะให้ความเงาที่น้อยที่สุดในขณะที่การเคลือบพีวีซีเงาจะให้ ความเงามากที่สุด

### 2.3.3 การรีด/ปั๊มแผ่นฟอยล์ (Hot Stamping)

คือ การปั๊มด้วยความร้อนให้แผ่นฟอยล์ไปติดบนชิ้นงานเป็นรูปตามแบบปั๊ม มีทั้งการปั๊มฟอยล์เงิน/ทอง ฟอยล์สีต่างๆฟอยล์ลวดลายต่างๆฟอยล์ฮาโลแกรม เป็นต้น

### 2.3.4 การปั๊ม/นูน/ปั๊มลึก (Embossing/Debossing)

คือการปั๊มชิ้นงานให้นูนขึ้นหรือลึกลงจากผิวเป็นรูปร่างตามแบบปั๊ม เช่น การปั๊มนูนตัวอักษร สัญลักษณ์

### 2.3.5 การขึ้นรูป (Forming)

ได้แก่การตัดเจียนเช่นงานทำฉลาก การขึ้นเส้นสำหรับพับ การปั๊มเป็นรูปทรง การไคคัท เช่น งานทำกล่อง งานเจาะหน้าต่างเป็นรูปต่างๆการพับ การม้วนเช่นงานทำกระป๋อง การทากาวหรือทำให้ติดกันเช่นงานทำกล่อง งานทำซอง การหุ้มกระดาษแข็ง เช่น งานทำปกแข็ง งานทำฐานปฏิทิน

### 2.3.6 การทำรูปเล่ม (Book Making)

เป็นขั้นตอนสำหรับทำงานประเภทสมุด หนังสือ ปฏิทิน ฯลฯ มีขั้นตอนคือ

#### 2.3.6.1 การตัดแบ่ง เพื่อแบ่งงานพิมพ์ที่ซ้ำกันในแผ่นเดียวกัน

#### 2.3.6.3 การเก็บเล่ม เพื่อเก็บรวมแผ่นพิมพ์ที่พับแล้ว/หน้ายกมาเรียงให้ครบเล่มหนังสือ

#### 2.3.6.4 การเข้าเล่ม เพื่อทำให้หนังสือยึดติดกันเป็นเล่ม มีวิธีต่างๆ คือ การเย็บด้วยลวด เย็บมุง

หลังคา การไสสันทากาว

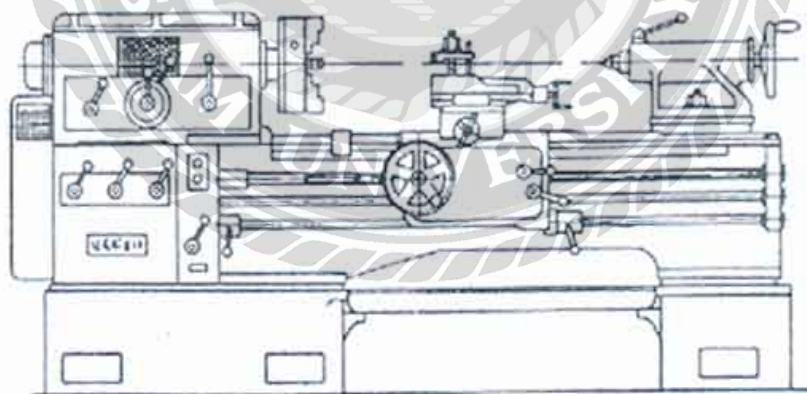
2.3.6.5 การเย็บกึ่งทากาว การเย็บกึ่งหุ้มปกแข็ง/การเจาะรูร้อยห่วง เมื่อผ่านการยึดเล่มติดกันก็นำชิ้นงานมาตัดเจียนขอบสามด้านให้เรียบเสมอกันและได้ขนาดที่ต้องการ(ยกเว้นงานที่เย็บกึ่งหุ้มปกแข็งและงานที่เจาะรูร้อยห่วงจะผ่านการตัดเจียน ก่อนเข้าเล่ม)

2.3.6.6 การบรรจุหีบห่อ (Packing) และจัดส่ง (Delivery) เมื่อได้ชิ้นงานสำเร็จตามที่ต้องการทำการตรวจสอบชิ้นงานแล้วบรรจุหีบห่อพร้อมส่งไปยังจุดหมายปลายทางต่อไป



## 2.4 ทฤษฎีการทำชิ้นงาน (Constructionism)

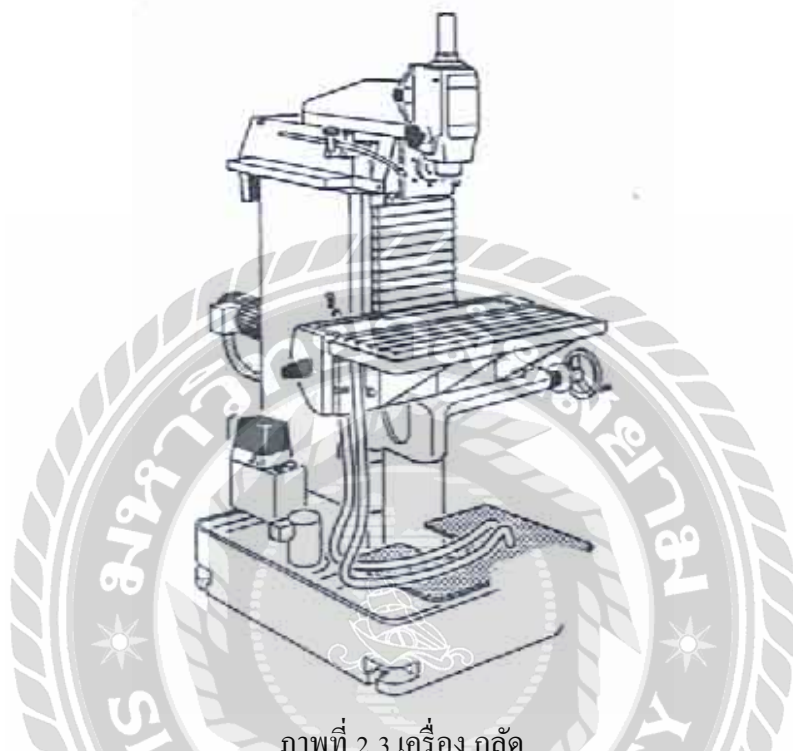
2.5.1 เครื่องกลึง (Lathe) ใช้สำหรับขึ้นรูปชิ้นงานให้มีรูปร่างลักษณะเป็นทรงกระบอกโดยชิ้นงานจะหมุน มีดกลึงจะยึดอยู่กับที่แล้วเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน การกลึงใช้ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีลักษณะเป็นทรงกลมเป็นส่วนมาก เช่น ปลอกนำ เพลานำ ปลอกกรองรับเพลาดันขับ สลักดันกลับ ปลอกเพลาดันปลด และยังสามารผลิตชิ้นส่วนของเบ้าและคอร์ได้ ในกรณีที่เป็นรูปร่างทรงกระบอก ชิ้นงานที่มีรูปร่างเป็นเกลียวนอกและเกลียวในเช่นเกลียวที่ปลายของเพลาระกึ่ง ส่วนเบ้าหรือส่วนคอร์ที่เป็นเกลียวการกลึงมีหลายวิธีเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีรูปร่างตามต้องการคือ กลึงปาดหน้า (Facing) เพื่อลดขนาดความยาวของชิ้นงานพร้อมกันนั้นก็ปาดผิวหน้าให้เรียบ กลึงปอก (Turning) เพื่อลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน กลึงเรียว (Tapering) เพื่อให้ชิ้นงานมีรูปร่างทรงแยตามต้องการ กลึงโค้งรัศมี (Curved Cutting) เพื่อให้ชิ้นงานมีรัศมีโค้ง กลึงเซาะร่อง (Grooving) เพื่อก่อให้เกิดร่องขึ้นบนชิ้นงาน กลึงตัด (Parting Off) เพื่อตัดแยกชิ้นงานให้ขาดออกจากกัน กลึงคว้านรูใน (Boring) ใช้กับงานทำรูในขนาดใหญ่ ปกติมักเริ่มต้นด้วยการเจาะรูด้วยดอกสว่านก่อนที่จะทำการคว้านให้ได้ขนาดตามต้องการ กลึงเกลียวนอก (External Threading) เพื่อทำเกลียวนอกกลึงเกลียวใน (Internal Threading) เพื่อทำเกลียวในกลึงขึ้นรูป (Forming) ใช้ขึ้นรูปชิ้นงานให้มีรูปร่างและขนาดตามต้องการ โดยการลับมีดให้ได้กับรูปร่างที่จะใช้ทำการกลึงกลึงขึ้นลาย (Knurling) ใช้ขึ้นลายบนเนื้อวัสดุ ส่วนใหญ่ใช้กับชิ้นงานที่เป็นส่วนมือจับเพื่อกันลื่น



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างเครื่องกลึง

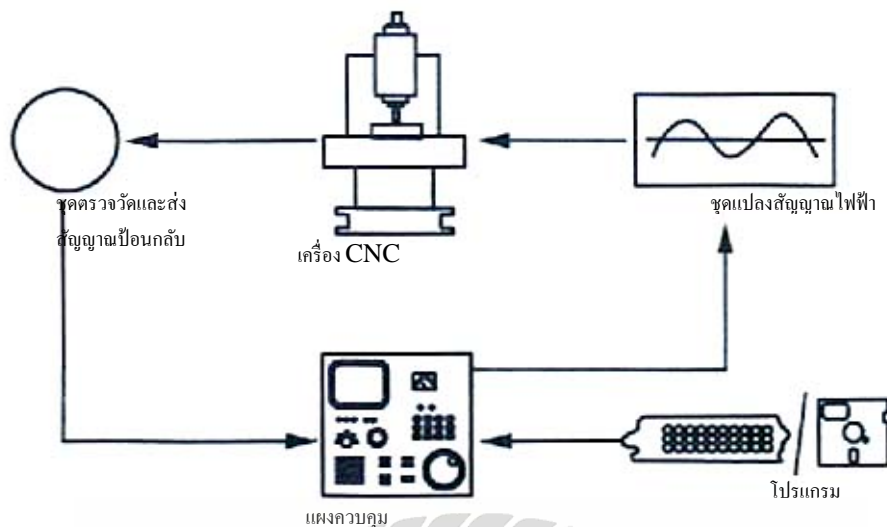
2.5.2 เครื่องกัด (Milling) เป็นเครื่องจักรกลที่ใช้ผลิตชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ได้มากมายโดยตัดเฉือนแผ่นแม่พิมพ์ในลักษณะของการปาดผิวด้วยมีดกัดที่มีรูปร่างต่าง ๆ กันให้เป็นแอ่งหรือเบ้าที่ต้องการได้ นอกจากนี้การใช้มีดกัดที่มีรูปฟอร์มหน้าตัดแบบต่างๆจะทำให้สามารถกัดชิ้นงานให้มีรูปร่างตามต้องการได้ แต่หากต้องใช้ในงานกัดที่มีรูปร่างสามมิติจะกระทำได้ยากและมักจะพบอยู่เสมอในการทำเบ้าและคอร์ของแม่พิมพ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรที่มีการลอกแบบ เช่น เครื่องกัดลอกแบบและเครื่องกัด CNC เป็น

ต้นกัดผิวเรียบ (Plain Milling) เพื่อให้การลดขนาดของชิ้นงานและได้ผิวราบเรียบก็เครื่อง (Slot Cutting) เพื่อให้เครื่องตีเหลี่ยมขึ้นบนชิ้นงาน กัดข้าง (Side Cutting) เพื่อตกแต่งของข้างของชิ้นงานให้เรียบ กัดเป้า (Pocketing) เพื่อกัดชิ้นงานให้เป็นหลุมลึกลงไป กัดรูปร่าง (Contouring) เพื่อกัดให้ได้รูปร่างโค้งเว้าตามที่ ต้องการ

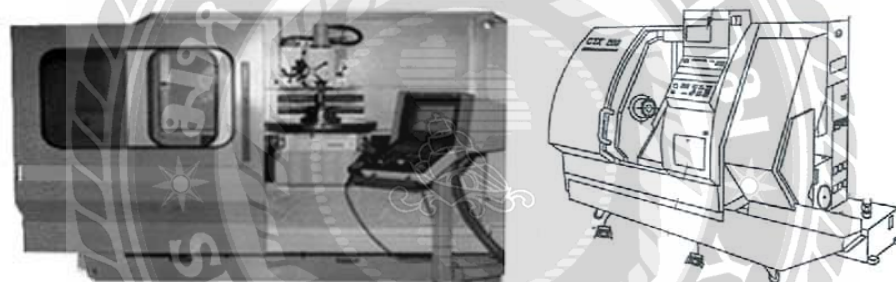


ภาพที่ 2.3 เครื่อง กัด

2.5.3 เครื่อง NC และ CNC (Numerical Control and Computerized Numerical Control) เป็นเครื่องจักรที่ถูกควบคุมการทำงานด้วยอนุกรมของรหัสควบคุมเครื่องรหัสประกอบไปด้วยตัวเลขตัวอักษร และสัญลักษณ์อื่นๆรหัสเหล่านี้จะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วส่งไปกระตุ้นให้มอเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องจักรทำงานในลักษณะของการเคลื่อนที่และการปรับเปลี่ยนอัตราเร็วในการเคลื่อนที่รวมถึงการทำงานอื่นๆ ด้วย อนุกรมรหัสป้อนเข้าเครื่องจักรเพื่อควบคุมเครื่องจักรให้ผลิตชิ้นงานตามที่ต้องการ เรียกว่าโปรแกรมชิ้นงาน (Part Program of Work Piece Program) ความยาวของโปรแกรมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของชิ้นงานว่ามีความซับซ้อนของรูปร่างมากน้อยเพียงใดอุปกรณ์ที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างโปรแกรมชิ้นงานกับเครื่องจักรเรียกว่า NC Unit ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรนั้นๆและถ้าเครื่องจักร NC มีคอมพิวเตอร์ประกอบเข้าไปเพื่อเพิ่มสมรรถนะของเครื่องจักรขึ้นอีกไม่ว่าจะเป็นด้านการเขียนและตรวจสอบ โปรแกรมให้ง่ายขึ้นเร็วขึ้นการป้อนโปรแกรมและการติดต่อกับเครื่องที่สะดวกขึ้นและการควบคุมเครื่องโดยผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องที่ง่ายขึ้นเหล่านี้เครื่องจักรนั้นๆจะเรียกว่าเครื่องจักร CNC



ภาพที่ 2.4 แผนวงจรภาพของการทำงาน CNC



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างรูปเครื่องจักร CNC

ปัจจุบันได้มีการพัฒนา เครื่องจักร CNC ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่มีความเร็วในการตัดเฉือน เพื่อขึ้นรูปชิ้นงาน ที่เรียกว่า เครื่องจักร High Speed Machining มาใช้ในการสร้างแม่พิมพ์ ซึ่งเป็นเครื่องจักร ที่นำมาใช้กับเหล็กที่มีความแข็ง 60-63 HRC ที่ต้องอาศัยเครื่องมือตัดและชุดจับยึดเครื่องมือตัดที่เหมาะสม กับแต่ละขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ได้แม่พิมพ์ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้การเลือกแบบการเดินของเครื่องมือตัด (Tool Path) ข้อมูลการตัด และวิธีการตัด ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการใช้ เครื่องจักร High Speed Machining ในงานทำแม่พิมพ์อย่างแพร่หลาย โดยมีจุดประสงค์เพื่อลด ต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะในงานเก็บผิวงานละเอียดขั้นสุดท้าย ของชิ้นงานที่มีผ่านขบวนการชุบแข็งมาแล้ว ทำให้ประหยัดแรงงานในงานขัดด้วยมือและเวลาประกอบแม่พิมพ์ให้น้อยลง

## 2.5 แม่พิมพ์ (Printing plate)

แม่พิมพ์ออฟเซตแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ แม่พิมพ์ทำเอง หรือ Wipe-On-Plate กับแม่พิมพ์สำเร็จรูปหรือที่เรารู้จักกันในชื่อ “พรีเซนซิไทซ์” (Presensitized Plate) แบบแรกเป็นแม่พิมพ์ที่ต้องใช้งานทันที หลักการทำงานเคลือบผิวและทำให้แห้งแล้ว สารไวแสงที่ใช้ส่วนใหญ่จำผสมทำเอง สารเคมีหลักได้แก่โปแตสเซียมไบโครเมต และอัลลูมิน (ไขขาว) สำหรับแม่พิมพ์พรีเซนซิไทซ์ เป็นแม่พิมพ์ที่ทำการเคลือบสารไวแสงสำเร็จรูปมาก่อนจากโรงงานผลิต สะดวกในการใช้งานและสามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน สารไวแสงเป็นสารประกอบประเภทไดอะโซหรือพอลิเมอร์ ผสมรวมกับสีย้อม (Dyes) และแลคเกอร์ แม่พิมพ์สำเร็จรูปนี้ ก่อนนำออกสู่ตลาด จะถูกทำการฉายแสงบางส่วนก่อน (Pre-exposure) เพื่อความแข็งแรงของสารเคลือบเอง นับว่าเป็นข้อดีประการหนึ่ง และ เมื่อนำไปใช้งานจริง จะทำให้ใช้เวลาฉายแสงน้อยลงอีกด้วย

แม่พิมพ์ที่ดีจะต้องสามารถแยกบริเวณส่วนที่เป็นภาพและไม่ใช่ออกจากกันได้โดยมีประสิทธิภาพ ด้วยการให้บริเวณภาพหรือส่วนที่เป็นสารเคลือบ ซึ่งมีความหนาประมาณ 2 ไมครอน มีสมบัติเข้ากันได้กับหมึกเท่านั้น ในขณะที่บริเวณไม่ใช่อภาพ หรือส่วนที่เป็นผิวโลหะของแม่พิมพ์จะต้องมีสมบัติเข้ากันได้ดีกับน้ำยาเฟว์เทนอย่างเดียวกัน

ผิวแม่พิมพ์ต้องเรียบพอที่จะทำให้บริเวณภาพพิมพ์มีความคมและเก็บรายละเอียดได้ดี ขึ้นอยู่กับวิธีการขัดผิว ความหยาบของผิวไม่ควรเกิน 0.6 ไมครอน และมีสมบัติต้านทานต่อแรงกดพิมพ์ได้ดี รวมทั้งต้านการสึกกร่อนจากการสัมผัสกับหมึก น้ำยาเคมีต่าง ๆ และผิวกระดาษ เป็นต้น

### 2.5.1 แม่พิมพ์เนกาทีฟ / พอสิตีฟ (Negative & Positive Plates)

ข้อแตกต่างของแม่พิมพ์ทั้ง 2 ชนิดอยู่ที่สารเคลือบไวแสงที่มีสมบัติไม่เหมือนกัน กล่าวคือ สารเคลือบไวแสงเนกาทีฟเมื่อได้รับพลังงานแสง จะทำให้โครงสร้างโมเลกุลเกิดปฏิกิริยาเชื่อมขวาง สมบัติแข็งแรงและไม่สามารถละลายได้ด้วยน้ำยาสร้างภาพ เหมาะกับการใช้งานกับฟิล์มต้นฉบับเนกาทีฟ ในขณะที่สารเคลือบไวแสงพอสิตีฟ จะให้ผลตรงกันข้าม ดังนั้นเราจึงเรียกชื่อแม่พิมพ์ทั้ง 2 ชนิดนี้ ให้สอดคล้องกับฟิล์มต้นฉบับที่ใช้ตามลำดับ ซึ่งผลของภาพที่ปรากฏบนแม่พิมพ์ทั้งสองหลังจากผ่านขั้นตอนการสร้างภาพแล้วจะได้เหมือนกันคือภาพดูเหมือนจริงอ่านออก

การใช้แม่พิมพ์เนกาทีฟมีข้อพึงระวังเป็นพิเศษคือต้องพยายามไม่ให้ฝุ่นเกาะที่ฟิล์มต้นฉบับเนกาทีฟ (ส่วนใส) หรือที่แม่พิมพ์เป็นอันขาด เพราะจะมีส่วนทำให้บริเวณภาพเกิดรอยจุดขาวได้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สำหรับแม่พิมพ์พอสิตีฟนั้นมีความได้เปรียบกว่าตรงที่บริเวณภาพ (ส่วนทึบของฟิล์ม) จะไม่เห็นรอยจุดขาวจากฝุ่นเหล่านี้ หรือถ้ามีฝุ่นเกาะที่บริเวณไม่ใช่อภาพ (ส่วนใสของฟิล์ม) ก็สามารถลบรอยเหล่านี้ได้จากการฉายแสงผ่านแผ่นกระเจิงแสง (Diffuser) โดยขั้นตอนนี้จะกระทำฉายแสงครั้งที่ 2 หลังจากทำการฉายแสงหลักแล้ว

การเปลี่ยนแปลงเวลาฉายแสง โดยเฉพาะการฉายแสงนาน ๆ ในการฉีแม่พิมพ์เนกาทีฟ จะทำให้ขนาดภาพและขนาดเม็ดสกรีนขนาดใหญ่ได้ (เม็ดสกรีนบวม) ตรงกันข้ามกับแม่พิมพ์พอลิทิฟที่การฉายแสงนาน ๆ มีแนวโน้มทำให้เกิดเม็ดสกรีนกร่อน (Dot Loss) หรือขนาดภาพเล็กลง

ที่น่าสนใจสำหรับแม่พิมพ์เนกาทีฟ พบว่าการเปลี่ยนแปลงเวลาฉายแสงจะมีผลต่อความแข็ง (Hardness) ของสารเคลือบส่วนที่เป็นภาพ ยิ่งฉายแสงนานก็ยิ่งทำให้สารเคลือบมีความแข็งมากขึ้น ซึ่งช่างพิมพ์จะต้องพิจารณาให้ดี ไม่ให้เวลาฉายแสงน้อยเกินไป ปล่อยให้ทางปฏิบัติยังพบอีกว่า แม่พิมพ์ต่างชนิดกัน หรือแม้กระทั่ง “ล็อต” “Lot” ต่างกันก็ตาม ต้องการเวลาฉายแสงต่างกัน ไปด้วย ดังนั้นช่างทำแม่พิมพ์ควรทำการทดสอบทุกครั้งที่เปลี่ยนแม่พิมพ์ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแม่พิมพ์พอลิทิฟเวลาฉายแสงจะไม่มีผลต่อความแข็งของสารเคลือบเลยและการเปลี่ยนชุดแม่พิมพ์ใหม่ เวลาฉายแสงก็จะไม่ต่างกันเท่าใดมากนัก ด้วยเหตุผลดังกล่าวการทำมาตรฐานการทำแม่พิมพ์จึงนิยมใช้แม่พิมพ์พอลิทิฟเป็นส่วนใหญ่

นอกจากนี้แม่พิมพ์พอลิทิฟยังมีข้อได้เปรียบกว่าแม่พิมพ์เนกาทีฟอีก 2 ประเด็น ได้แก่

ก) การฉายแสงนานกว่าปกติของแม่พิมพ์พอลิทิฟ จำทำให้ลักษณะเม็ดสกรีนมีความคมชัดเพิ่มขึ้น พร้อมกับขนาดลดลงซึ่งการเกิดเม็ดสกรีนกร่อนนี้นับว่าเป็นประโยชน์ต่อการชดเชยภาวะการเกิดเม็ดสกรีนบวมในขั้นตอนการพิมพ์ได้

ข) ส่วนที่เป็นภาพ (สารเคลือบ) บนแม่พิมพ์พอลิทิฟสามารถเพิ่มความแข็งแรงและทนต่อการสึกกร่อนยืดอายุการใช้งานได้ด้วยการนำไปอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิมากกว่า 200 °C หลังจากผ่านการสร้างภาพแล้ว

2.5.2 แม่พิมพ์สำเร็จรูปปัจจุบันแม่พิมพ์สำเร็จรูปได้ใช้กันอย่างแพร่หลาย และเป็นที่รู้จักกันดีมากกว่าแม่พิมพ์ทำเอง แม่พิมพ์สำเร็จรูปนี้มีโครงสร้างแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ฐาน โลหะ ชั้นแอโนไดซ์ (Anodized Layer) ชั้นสารเคลือบไวแสง และชั้น Passivating ทำหน้าที่เชื่อมยึดติดระหว่างสารเคลือบไวแสงกับชั้นแอโนไดซ์ฐานโลหะ มีความหนาให้เล็กลงระหว่าง 0.006 – 0.020 นิ้ว วัสดุที่ใช้เป็นอะลอยโลหะผสม (Alloy) ระหว่างอะลูมิเนียม ทองแดง และแมงกานีส โดยอะลูมิเนียมจะเป็นองค์ประกอบหลัก ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันคือ อะลอย 1050 ซึ่งมีปริมาณอะลูมิเนียมสูงถึงร้อยละ 99.5 กับทองแดงอีกร้อยละ 0.5 ทำให้การปรับผิวโดยเฉพาะวิธีทางไฟฟ้าเคมีมีประสิทธิภาพและป้องกันการเกิดสนิมได้เป็นอย่างดี ในขณะที่อะลอย 3003 เป็นโลหะผสมระหว่างอะลูมิเนียม (98.5%) กับแมงกานีส (1.5%) ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องการแม่พิมพ์ที่มีความแข็งแรงมากขึ้น ทนต่อการโค้งงอ และแรงกดพิมพ์ได้เป็นอย่างดี พบว่าความหยาบของผิวฐานโลหะแม่พิมพ์ จะมีผลโดยตรงต่อความละเอียดของภาพพิมพ์ที่ได้ แม่พิมพ์มาตรฐานทั่วไปจะมีความหยาบของผิวที่ 0.8-1.2 ไมครอนถ้าความหยาบน้อยกว่านี้อาจมีผลทำให้การยึดติดกับสารเคลือบไม่ดี เกิดปัญหาแม่พิมพ์หลุดลอกได้

ชั้นแอนโคโนไคซ์ เป็นชั้นบาง ๆ ของอะลูมิเนียมออกไซด์หนาประมาณ 1 ไมครอน มีความแข็งประมาณ 7 Mohs ช่วยป้องกันการสึกกร่อนหรือรอยขีดข่วนที่อาจเกิดบนผิวแม่พิมพ์

ชั้น Passivating เป็นสารประกอบซิลิเกต (Silicate Compound) ทำหน้าที่กั้นสารเคลือบไวแสงไม่ให้สัมผัสทำปฏิกิริยากับฐานโลหะ โดยตรง เพื่อให้ง่ายต่อการล้างสารเคลือบที่ไม่ต้องการให้ออกไปในขั้นตอนการสร้างภาพ มิฉะนั้นต้องใช้เวลาดำรงนานขึ้นหรืออาจเกิดคราบรอยต่างบนแม่พิมพ์ ณ บริเวณที่ล้างสารเคลือบออกไม่หมดชั้นนี้ยังมีข้อดีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถใสการเปียกผิว (Wettability) กับน้ำยาฟาร์เทน ณ บริเวณดังกล่าวได้อีกด้วย

ชั้นสารเคลือบไวแสง เป็นสารผสมระหว่างการประกอบโตเอโซหรือพอลิเมอร์ไวแสงร่วมกับสีย้อมและแลคเกอร์ ดังที่กล่าวได้ตอนต้น โดยสีย้อมจะมีสีต่าง ๆ กันเพื่อใช้เป็นสัญลักษณ์ระบุชนิดแม่พิมพ์ และเพิ่มคอนทราสต์ของภาพ ทำให้ช่างทำแม่พิมพ์สามารถตรวจสอบความถูกต้องของภาพบนแม่พิมพ์ได้ง่ายขึ้น ส่วนแลคเกอร์จะช่วยให้ทำสารเคลือบมีความแข็งแรงทนต่อแรงกดพิมพ์ได้ดี จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้พิจารณาอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ได้

### 2.5.3 แม่พิมพ์คอนพิวเตอร์-ทูปเลต (CTP-Plate)

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์-ทูปเลต หรือ CTP ต้องการแม่พิมพ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของเลเซอร์ที่ใช้ในเครื่องสร้างภาพนั้น ๆ และมีความไวสูงขึ้นกว่าแม่พิมพ์สำเร็จรูปที่ใช้กันทั่วไป ปัจจุบันเลเซอร์ที่ใช้ในการภาพหรือเพลตเซ็ตเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

2.5.3.1 เลเซอร์ช่วงความยาวคลื่นมองเห็นได้ (Visible Lasers) เช่นเลเซอร์อาร์กอนสีเขียว (~490nm) เลเซอร์ไดโอดสีแดง (~625nm) เลเซอร์ FD-YAG สีเหลือง (~540nm) และเลเซอร์ไดโอด UV (~410nm) สีน้ำเงิน เป็นต้น แม่พิมพ์ที่ออกแบบมาใช้มี 3 ประเภท ได้แก่ แม่พิมพ์ซิลเวอร์-แฮไลด์ โฟโตพอลิเมอร์และยูวี (UV) ตามลำดับแม่พิมพ์ซิลเวอร์แฮไลด์ (Agx) เป็นแม่พิมพ์ความไวสูงใช้พลังงานในการทำปฏิกิริยาไม่มากเท่าใดนัก จึงสามารถใช้เลเซอร์กำลังต่ำ ๆ ได้ แต่มีข้อจำกัดตรงที่แม่พิมพ์ชนิดนี้ถูกแสงสว่างไม่ได้ ถ้าจะใช้ไฟนริบัยต้องกำหนดสีแดงเข้มที่ประมาณ 700nm และระบบน้ำยาสร้างภาพจะทำให้สูญเสียปริมาณของธาตุเงินได้ (ควรหาวิธีนำธาตุเงินกลับมาใช้ใหม่ เพื่อประหยัดและรักษาสิ่งแวดล้อม) การนำไปใช้งานใช้ได้ทั้งพิมพ์งานคอมพิวเตอร์เซ็ลสิ่งพิมพ์ทั่วไปและหนังสือพิมพ์ จำนวนพิมพ์ทำได้สูงถึง 200,000 กดพิมพ์ ให้ความละเอียดสูงมากกว่า 200 lpi และช่วงน้ำหนักสีระหว่าง 1%-98% หลักการสร้างภาพใช้วิธีที่เรียกว่า Diffusion Transfer Development แม่พิมพ์มี 2 ชั้น ชั้นบนเป็นสารเคลือบไวแสง เมื่อถูกแสงแล้ว Agx เกิดปฏิกิริยาที่ชั้นบนในขณะที่ Agx ที่ยังไม่ถูกแสง (บริเวณภาพ) จะเคลื่อนไหวที่ไปยังชั้นกลางที่เรียกว่า อิมัลชัน (Emulsion) หรือ Physical Developer Layer เกิดปฏิกิริยา กัน ทำให้ชั้นกลางมีความแข็งแรงติดกับฐานแม่พิมพ์ส่วนบริเวณ ไม่ใช่ภาพที่ไม่มีการเคลื่อนที่ของ Agx จะถูกชะล้างออกไปในโพเรสเอซอร์หรือเครื่องล้าง

แม่พิมพ์โฟโต้พอลิเมอร์ เป็นแม่พิมพ์ความไวแสงปานกลาง ที่ต้องใช้เลเซอร์กำลังสูงพอสมควร ออกแบบมาสำหรับงานพิมพ์จำนวนมาก (Long Run) พบว่าการทำงานของระบบ CTP กับแม่พิมพ์ชนิดนี้จะเร็วและคล่องตัวกว่าใช้แม่พิมพ์ซิลเวอร์เฮไลต์ หลักการสร้างภาพจะตรงข้ามกับแบบซิลเวอร์เฮไลต์ตรงที่บริเวณภาพจะถูกทำการฉายแสงลงบนแม่พิมพ์ ซึ่งมี 3 ชั้น ชั้นบนเป็นชั้น **Overcoat Layer** ปกป้องไม่ให้อากาศทำปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันกับสารเคลือบพอลิเมอร์ ว่างอาจเกิดการแข็งตัวของสารเคลือบเสียก่อนที่ น่าสนใจคือ หลังจากฉายแสงแล้ว จะต้องผ่าน **ขั้นตอนพรีฮีท (Preheat)** ให้ความร้อนที่ประมาณ 100 °C ก่อนทำการสร้างภาพ เพื่อช่วยให้ส่วนบริเวณภาพที่เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันมีความแข็งตัวและแข็งแรงมากขึ้น โดยปรกติเครื่องล้างหรือโพรเซสเซอร์จะรวมฟังก์ชันพรีฮีทนี้รวมอยู่ด้วย แม่พิมพ์ชนิดนี้จะมี ความทนทานพิมพ์ได้จำนวน 200,000 กดพิมพ์ พอๆ กับแม่พิมพ์ซิลเวอร์-เฮไลต์ แต่ถ้านำไปอบที่อุณหภูมิ 200 – 250 °C หลังจากการสร้างภาพแล้วจะช่วยให้แม่พิมพ์แข็งแรงขึ้น เพิ่มจำนวนพิมพ์ได้สูงถึง 1,000,000 กดพิมพ์ สำหรับคุณภาพงานพิมพ์สามารถเก็บรายละเอียดเม็ดสกรีนได้ ตั้งแต่ 2 ถึง 98% ที่ความละเอียด 175 lpi

แม่พิมพ์ UV มีหลักการเหมือนแม่พิมพ์โฟโต้พอลิเมอร์ แต่จะต่างกันตรงที่แม่พิมพ์ UV นี้ออกแบบ มาให้ไวแสงในช่วงคลื่นประมาณ 400-410 nm ที่น่าสนใจคือเทคโนโลยีแม่พิมพ์ UV มีแนวโน้มได้รับความนิยมนำมาใช้ในอนาคต มีเหตุผลสนับสนุน 4-5 ประการดังนี้

- เทคโนโลยีเลเซอร์ UV ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะที่ใช้กับเครื่องเล่น DVD
- มีการผลิตออกนำมาใช้จำนวนมากในท้องตลาดในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้มีราคาถูกลง
- อายุการใช้งานนานกว่าเซอรัระบบอื่นๆ
- ห้องทำงานสามารถใช้ไฟฟลูออโรสโตนได้เช่นเดียวกับแม่พิมพ์สำเร็จรูปซึ่งเป็นสภาพปกติของโรงพิมพ์ทั่วไป

-คุณภาพงานพิมพ์ที่ได้ ไม่แตกต่างไปจากการใช้แม่พิมพ์โฟโต้พอลิเมอร์แม่พิมพ์ UV นี้ ออกแบบมาให้ใช้กับงานพิมพ์ทั่วไป เช่นเดียวกับแม่พิมพ์โฟโต้พอลิเมอร์ โดยปกติจะพิมพ์ได้จำนวน 200,000 กดพิมพ์ แต่ถ้าผ่านการอบจะเพิ่มจำนวนพิมพ์ได้ถึงหนึ่งล้านกดพิมพ์ เป็นต้น

ข้อสังเกต บริษัท Basis Print ประเทศเยอรมนี ได้พัฒนาเครื่องสร้างภาพประเภท UV นี้ มีลักษณะเฉพาะคือ ใช้หลอด UV ธรรมดา (ไม่ใช่เลเซอร์) จึงไม่เหมาะกับแม่พิมพ์ UV ดังกล่าว สามารถใช้แม่พิมพ์สำเร็จรูป ธรรมดาได้ แต่มีข้อจำกัดตรงที่ไม่สามารถผลิตงานความละเอียดสูงๆ ได้ และขั้นตอนการทำงานช้า



2.5.3.2 เลเซอร์ช่วงคลื่นความร้อน (Thermal Lasers) ได้แก่ เลเซอร์ไดโอด IR ( $\approx 830\text{nm}$ ) และเลเซอร์ YAG ( $\approx 1050\text{nm}$ ) แม่พิมพ์จะออกแบบมาให้สารเคลือบมีสมบัติความไวต่อช่วงคลื่นดังกล่าวเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาได้ เรียกแม่พิมพ์ประเภทนี้ว่า แม่พิมพ์เทอร์มัล หรือแม่พิมพ์ความร้อน ก็ได้ มีให้เลือก 2 แบบ คือ แบบเนกาทีฟ และโพสิทีฟ ตามลำดับ การใช้งานของแม่พิมพ์ประเภทนี้สามารถทำได้ในห้องสว่าง และเนื่องจากรสสารเคลือบมีความไวคลื่นความร้อนต่ำ จึงต้องการเลเซอร์กำลังสูง ๆ ในขณะที่คุณภาพงานพิมพ์ที่ได้จะอยู่ในเกณฑ์เช่นเดียวกับแม่พิมพ์โฟโตฟิลิเมอร์

- แม่พิมพ์ความร้อนแบบเนกาทีฟ มีหลักการคล้ายระบบแม่พิมพ์โฟโตฟิลิเมอร์ที่ต้องการพริสท์หรือให้ความร้อนก่อนที่อุณหภูมิ  $150-180^{\circ}\text{C}$  ก่อนทำการสร้างภาพใสเครื่องโพรเซสเซอร์ คลื่นความร้อนจะทำให้แม่พิมพ์ปล่อยสารกรดอิสระ (Free Acid) ออกมา และเมื่อนำไปพริสท์จะกระตุ้นให้กรดทำปฏิกิริยากับสารเคลือบเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลให้แข็งตัวไม่ละลายในน้ำยาสร้างภาพ แม่พิมพ์ชนิดนี้ใช้งานได้ถึง 1,000,000 กดพิมพ์

แม่พิมพ์ความร้อนแบบโพสิทีฟ แม่พิมพ์ประเภทนี้หลังจากขั้นตอนฉายแสง (ให้คลื่นความร้อน) สามารถนำไปผ่านโพรเซสเซอร์ได้ทันที ไม่ต้องผ่านขั้นตอนพริสท์ เพราะส่วนสารเคลือบที่ทำปฏิกิริยากับคลื่นความร้อนนี้ (ส่วนไม่ใช่ภาพ) จะถูกชะล้างออกไปในระหว่างขั้นตอนสร้างภาพ แม่พิมพ์ใช้งานได้ประมาณ 200,000 กดพิมพ์ เท่านั้น ไม่สามารถนำไปอบเพิ่มความแข็งแรงได้

ข้อสังเกต ปัจจุบันแม่พิมพ์ความร้อนแบบโพสิทีฟได้รับการพัฒนาให้ไม่จำเป็นต้องผ่านน้ำยาสร้างภาพหรือผ่านโพรเซสเซอร์ เรียกว่าแม่พิมพ์ความร้อนโพรเซส (Thermal Processless Plate) สารเคลือบจะถูกออกแบบมาเป็นพิเศษให้คลื่นความร้อนสามารถทำปฏิกิริยากำจัดชั้นสารเคลือบบริเวณนั้นออกได้ทันที ด้วยวิธีการเผาไหม้ (Ablation) หลักจากนั้น จะมีลมดูด (Sunder) ช่วยดูดฝุ่นออกที่หลังก่อนนำไปใช้งาน หรืออีกระบบหนึ่งเรียกว่า การเปลี่ยนสภาวะเฟส (Phase change) โดยคลื่นความร้อนจะทำปฏิกิริยากับสารเคลือบบริเวณดังกล่าวให้อ่อนตัว เพื่อให้สามารถกำจัดออกได้ด้วยน้ำยาเผาไหม้หรือหมึกพิมพ์บนเครื่องพิมพ์ให้เศษสารเคลือบที่ไม่ต้องการถ่ายโอนไปติดที่กระดาษพิมพ์ออกไป แม่พิมพ์ชนิดนี้เหมาะสำหรับพิมพ์งานจำนวนน้อยๆ ไม่เกิน 30,000 กดพิมพ์

#### 2.5.4 การพิจารณาแม่พิมพ์

ผู้ปฏิบัติงานที่ดีควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพของแม่พิมพ์ดังนี้

ก. คุณภาพของภาพที่ปรากฏ จะพิจารณาจากผลของภาพที่ปรากฏบนแม่พิมพ์ ด้วยพารามิเตอร์ต่อไปนี้

- ลักษณะเม็ดสกรีน
- เม็ดสกรีนบวม/กร่อน
- ความสม่ำเสมอของสีพิมพ์พื้นตาย
- การผลิตน้ำหมึกสี (Tone reproduction)
- การลดหลั่นน้ำหมึกสี (Gradation) เป็นต้น



ข. อายุการใช้งาน แม่พิมพ์มีหลายชนิดให้เลือกใช้งานขึ้นอยู่กับอายุการใช้งานตั้งแต่ 5,000 ถึง 1,000,000 กดพิมพ์แต่อย่างไรก็ตาม อายุการใช้งานอาจสั้นหรือนานกว่าที่กำหนดก็ได้ตามสภาพสภาวะการพิมพ์ขณะนั้น เช่น แม่พิมพ์ที่พิมพ์บนกระดาษเคลือบผิวมักจะให้อายุการใช้งานนานกว่าหรือให้จำนวนรอบของแรงกดพิมพ์มากกว่าเมื่อพิมพ์บนกระดาษไม่เคลือบผิว และแรงกดพิมพ์ที่มากเกินไประหว่างโมแม่พิมพ์กับโมสำลาย ก็อาจจะมีผลต่อการสึกกร่อนของแม่พิมพ์ก่อนกำหนดก็ได้ เป็นต้น

ค. มลภาวะต่อสภาพแวดล้อม สมัยก่อนน้ำยาเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างภาพและล้างแม่พิมพ์ค่อนข้างเป็นพิษ เพราะเป็นน้ำยาเข้มข้น แต่ปัจจุบันผู้ผลิตแม่พิมพ์บางรายได้ปรับปรุงแม่พิมพ์ให้ดีขึ้นด้วยการสร้างภาพกับน้ำยาเจือจางที่สามารถผสมกับน้ำด้วยปริมาณมาก ๆ ตัวอย่างเช่น บางระบบมีน้ำประกอบเป็นอัตราส่วนมากถึงร้อยละ 95

ง. ความไวแสง แม่พิมพ์แต่ละชนิด มีความไวแสงต่อพลังงานไม่เท่ากัน ไม่ว่าจะในช่วงความยาวคลื่น (Wavelength Range) ตำแหน่งความยาวคลื่นที่มีความสูงสุด (Wavelength Peak) และความไวของแม่พิมพ์เองต่อความยาวช่วงคลื่นนั้น ๆ ดังข้อมูลแสงในตาราง การเลือกแม่พิมพ์ที่เหมาะสมกับกำเนิดแสงช่วงคลื่นนั้น ๆ จึงมีความสำคัญที่จะช่วยลดเวลาฉายแสงลงได้ นับว่าประหยัดเวลาและพลังงาน

นอกจากนี้การทราบข้อมูลดังกล่าวยังช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกใช้ไฟนิรภัย (Safelight ในการปฏิบัติงานในห้องทำแม่พิมพ์ได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น แม่พิมพ์ที่ใช้สารเคลือบประเภทไดเอโซ มีความไวแสงในช่วงความยาวคลื่น 350-400 นาโนเมตร (nm) ทำให้สามารถเลือกใช้ไฟนิรภัยสีเหลืองที่มีความยาวคลื่น 570-590 nm ได้เป็นอย่างดี เมื่อเปรียบเทียบกับแม่พิมพ์ชนิดอื่น ๆ ที่น่าสนใจคือแม่พิมพ์ที่ใช้สารเคลือบโฟโต้พอลิเมอร์จะมีความไวแสงสูง และไวในช่วงความยาวคลื่น 310-540 nm. ไม่ควรใช้ไฟนิรภัยสีเหลือง ทำให้ต้องปฏิบัติงานในไฟนิรภัยสีแดงหรือห้องมืดแทน เป็นต้น

จ. ขนาดของแม่พิมพ์ ขนาดของแม่พิมพ์จะเรียกตามขนาดของเครื่องพิมพ์ เช่น เครื่องตัด 2 , ตัด 3 , ตัด 4 , ตัด 5 เป็นต้น เพลทตัด 2 จะมีขนาดอยู่ที่ 700 × 1030 mm ตัดสี่ 550 × 650 mm เป็นต้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นขนาดอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับโรงพิมพ์แต่ละแห่ง

ตาราง ความไวแสงของแม่พิมพ์ชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับตามนุษย์และฟิล์มกราฟิกอาร์ต

	ความไวแสง (ASA Speed)	ความยาวคลื่น (Wavelength)	
		range	peak
ตามนุษย์	2,000	410-720	555
ฟิล์มกราฟิกอาร์ต	0.2	น้ำเงิน/เขียว	-
แม่พิมพ์โฟโต้พอลิเมอร์	$2 \times 10^3$	310-540	-
แม่พิมพ์ความร้อน(Kodak)	$7.5 \times 10^3$	830	-
แม่พิมพ์ไคเอโซ	$1 \times 10^6$	350-400	380

ตารางที่ 2.1 ความไวแสงของแม่พิมพ์ชนิดต่างๆ



### บทที่ 3

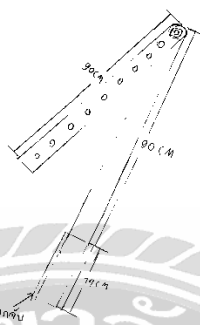
#### ขั้นตอนการออกแบบเครื่องตัดเพลท

##### 3.1 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 3.1.1 วัดขนาดเพลทที่ใหญ่ที่สุด เพื่อจะได้กำหนด ขนาดของเครื่องตัดเพลทได้ กำหนดความสูงของโต๊ะตัดเพลทให้เหมาะสม
- 3.1.2 เลือกขนาดและตำแหน่งของวัสดุที่จะใช้ในงานต่างๆ เพื่อในการใช้งานง่ายมากที่สุด
- 3.1.3 เขียนแบบในอุปกรณ์แต่ละชั้นเพื่อใช้ในการกำหนดในการทำเครื่อง
- 3.1.4 เลือกวัสดุแต่ละชั้นให้เหมาะสมกับงาน โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้มากที่สุด ที่จะใช้เพื่อลดการเสียดของอุปกรณ์
- 3.1.5 ไปส่งแบบที่เขียนแบบไว้แต่ละร้านที่จะทำชิ้นงาน
- 3.1.6 นำส่วนประกอบแต่ละชนิดมาประกอบให้ครบ
- 3.1.7 ครบแล้วให้ตรวจสอบโดยรวมว่ามีอะไรบกพร่องหรือไม่หรือเดิมส่วนใดเข้าไปให้เครื่องครบ
- 3.1.8 นำเครื่องมาทดลองโดยการใช้เพลทที่ไม่ใช่แล้วมาทดลองตัดและลองใช้งาน
- 3.1.9 นำเครื่องมาใช้งานจริง และสังเกตการณ์

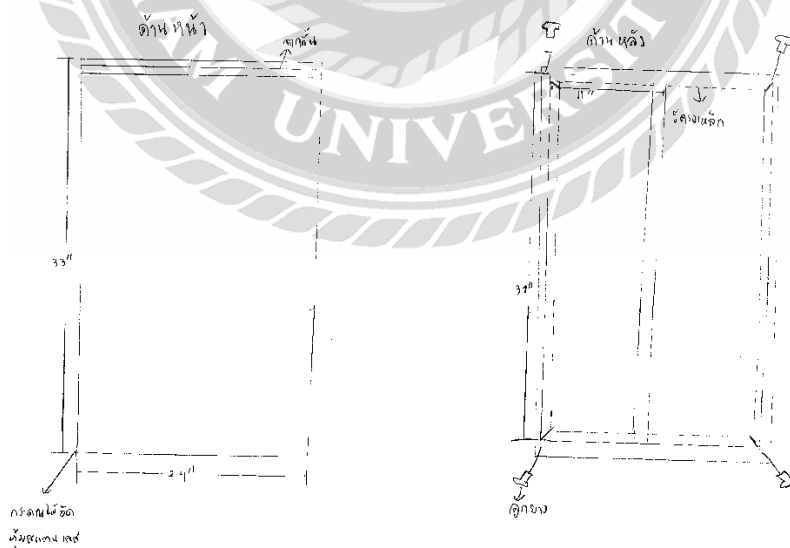
### 3.2 ตัวอย่างแบบชิ้นงาน

#### 3.2.1 ทำการออกแบบใบมีด



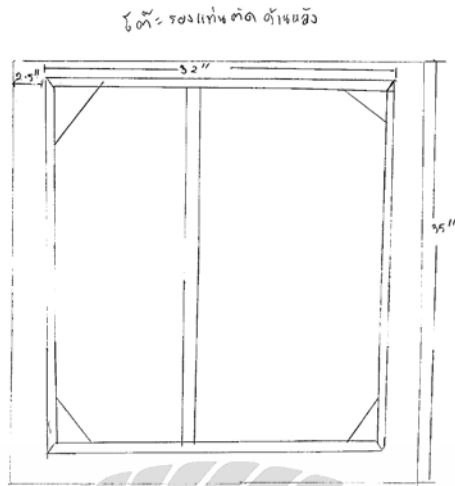
ภาพที่ 3.1 ใบมีด

#### 3.2.2 ทำการออกแบบโต๊ะเครื่องตัดเพลท



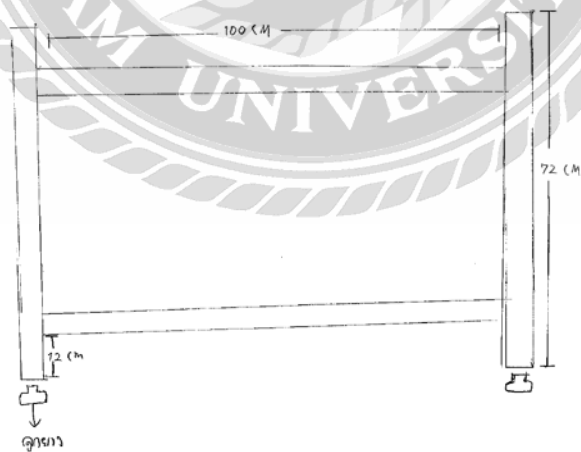
ภาพที่ 3.2 แบบโต๊ะเครื่องตัดเพลท

3.2.3 ออกแบบโต๊ะรองเครื่องตัดเพลท

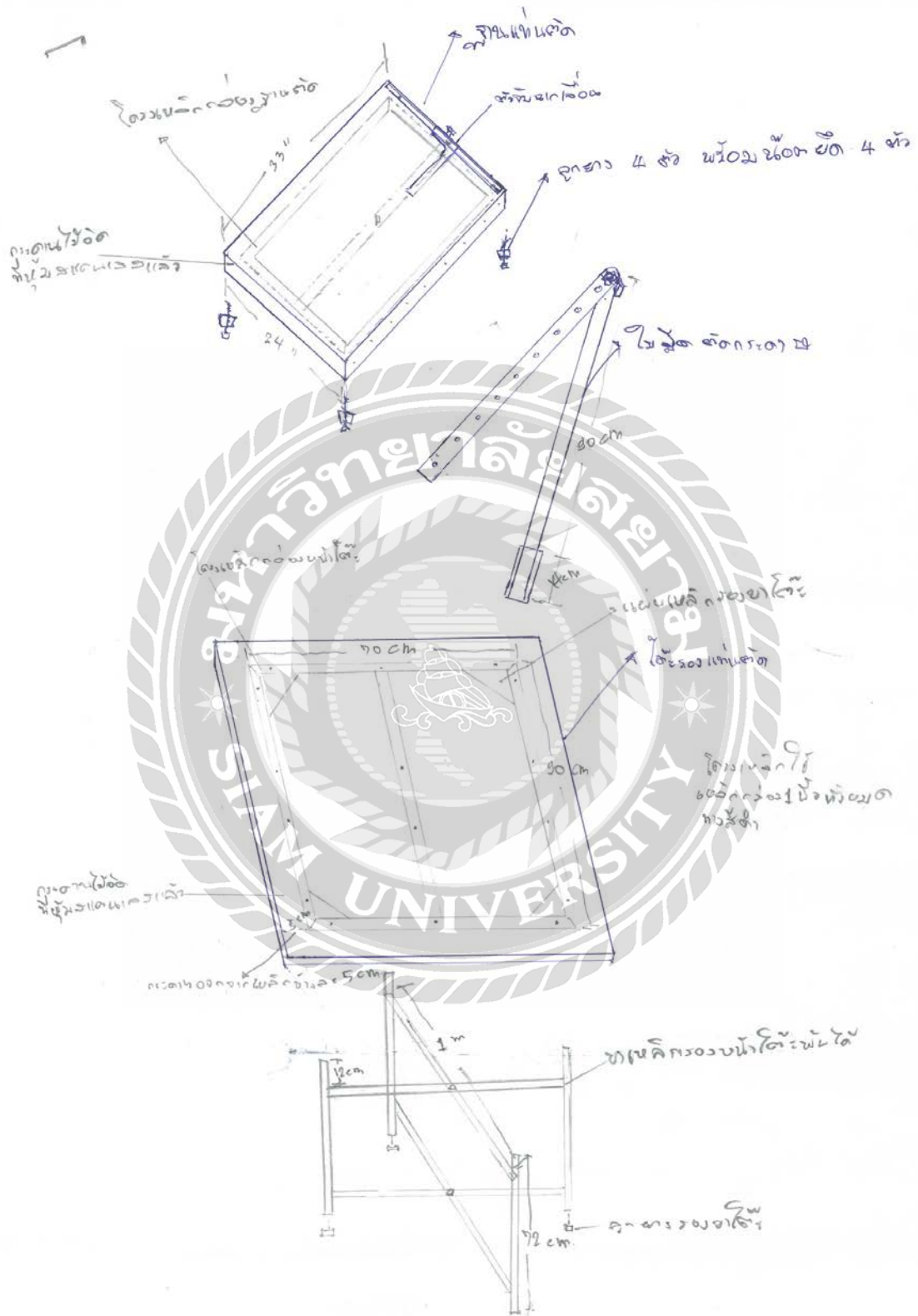


ภาพที่ 3.3 แบบโต๊ะรองเครื่องตัดเพลท

3.2.4 ออกแบบขาโต๊ะที่รองเครื่องตัดเพลท



ภาพที่ 3.4 แบบขาโต๊ะที่รองเครื่องตัดเพลท



ภาพที่ 3.5 แบบ โดยรวม

### 3.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

#### 3.3.1 นำใบมีดตัดมาเตรียมไว้



ภาพที่ 3.6 ใบมีดตัดเหล็ก

3.3.2 นำเหล็กกล่องมาเตรียมไว้ ทำการวัดขนาดตามที่กำหนดไว้แล้วขีดทำเครื่องหมายและนำไปเข้าเครื่องเจียเพื่อตัดตามขนาดที่เราวัดไว้



ภาพที่ 3.7 การเตรียมวัสดุ

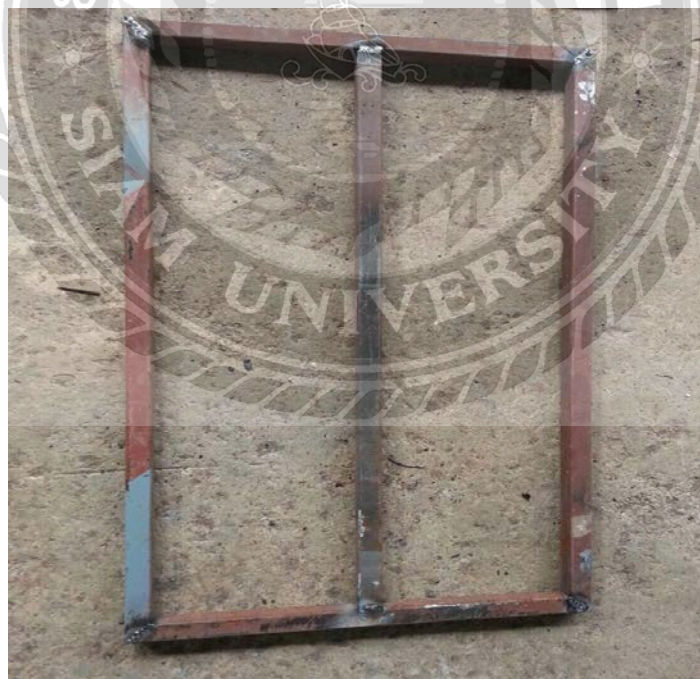


3.3.3 นำเหล็กกล่องที่เราตัดไว้แล้วมาเชื่อมให้ติดกันดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.8 การทำโครงเหล็ก

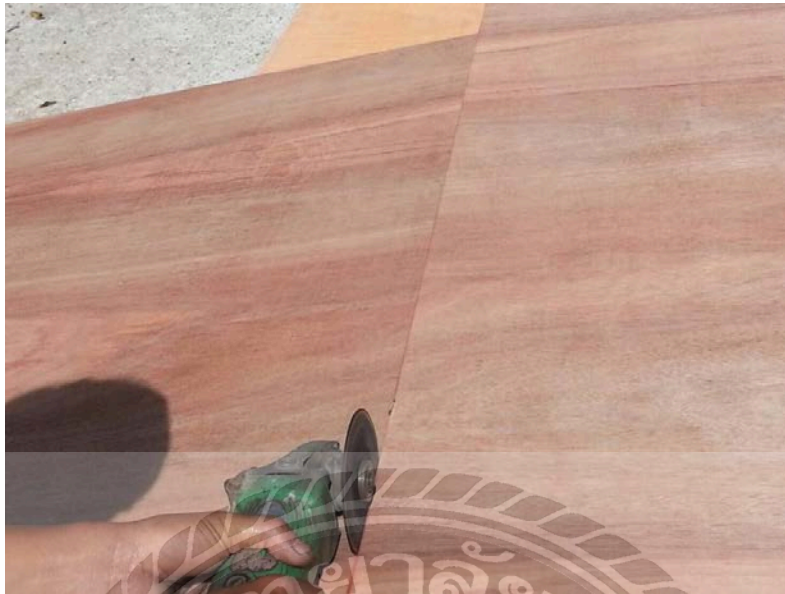
3.3.4 เมื่อเราเชื่อมเสร็จแล้วก็จะออกมาดังภาพด้านล่างนี้



ภาพที่ 3.9 หลังจากเชื่อมเสร็จ

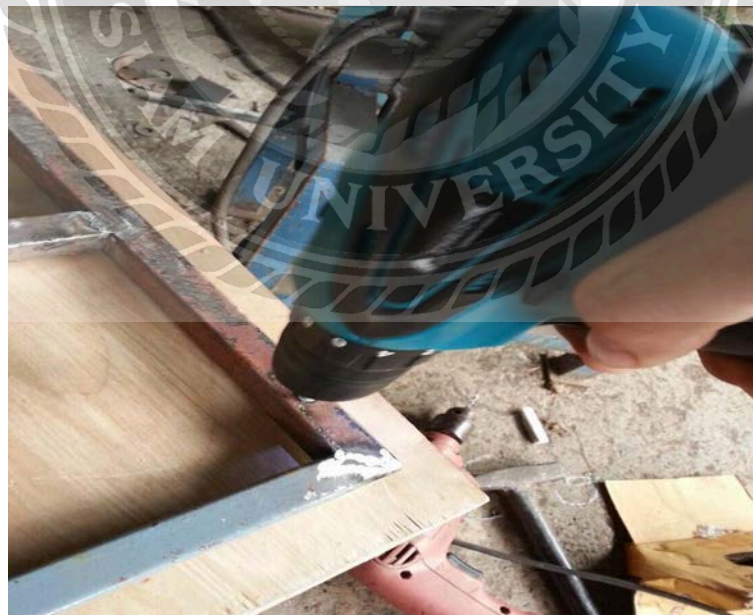


3.3.5 ทำการวัดขนาดไม้อัดให้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้แล้วทำการตัดโดยใช้ตัวเจียตามภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.10 ตัดไม้อัด

3.3.6 นำโครงเหล็กที่เราเตรียมไว้และไม้อัดที่ตัดได้ตามขนาดที่ต้องการแล้วมาทำการเจาะรูแล้วใช้หมุดยึดติด



ภาพที่ 3.11 การเจาะยึดไม้อัด

3.3.7 หลังจากยึดฐานกับไม้อัดเสร็จแล้วก็จะได้ดังรูปภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.12 ยึดฐานกับไม้อัด

3.3.8 ทำการนำเหล็กกล่องที่เราตัดไว้เพื่อทำขาโต๊ะมาเจาะรูแล้วใช้สกรูยึดติดก็จะได้ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.13 ขาโต๊ะ

3.3.9 ทำการนำไม้อัดที่เราใช้ฐานเสร็จแล้วนำไปหุ้มสแตนเลสเมื่อหุ้มสแตนเลสเสร็จเรียบร้อยแล้ว  
นำไปมีดมาประกอบเข้ากับโต๊ะก็จะได้ตามภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.14 เครื่องตัดเพลท

3.3.10 นำไม้อัดอัดที่ยึดกับฐานอีกชุดหนึ่งที่เราทำเตรียมไว้ไปหุ้มสแตนเลสแล้วนำมาใส่ขาโต๊ะเราก็  
จะได้โต๊ะรองเครื่องตัดเพลท



ภาพที่ 3.15 โต๊ะรองเครื่องตัดเพลท



## บทที่ 4

### ขั้นตอนการทดสอบ

#### 4.1 ขั้นตอนการทดสอบ

1. นำเครื่องตัดเพลทขึ้นมาเตรียมความพร้อม
2. นำเพลทที่เราต้องการตัดมาเตรียมไว้
3. ทำการตัดตามมาร์คที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 4.1
4. เมื่อตัดเสร็จแล้วจะได้เพลทตามขนาดที่เราต้องการ



ภาพที่ 4.1 การตัดเพลท



ภาพที่ 4.2 เพลทที่ตัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การออกแบบเครื่องมือทางการพิมพ์ต้องคำนึงถึงความยากง่ายมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวเนื่องมากมายที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก ถ้าหากออกแบบไม่ได้มาตรฐานการใช้งานก็เป็นไปได้ยากแล้วยังเสียเวลาในการ แก้ปัญหาของการออกแบบเครื่องตัดเพลทหรือตัดกระดาษ ไม่ได้มีเฉพาะในตอนการตัดเพลทเท่านั้น ต้องคำนึงถึงการเก็บรักษาเครื่องและการดูแลรักษาอีก เพราะถ้าเกิดปัญหาแล้วนั้น เครื่องตัดเพลทก็ไม่สามารถใช้งานได้ยู่ดี ทำให้ต้องพิจารณาในหลายๆอย่าง รวมถึงทักษะคนใช้งานที่ถ้ายากมากเกินไปก็ไม่สามารถใช้งานได้จริง ผลของการออกแบบเครื่องตัดเพลทนั้น ถูกต้องตามมาตรฐานตามต้องการ เนื่องจากการออกแบบระบบได้ดีมีมาตรฐานและสามารถนำไปติดตั้งใช้งานได้จริง ซึ่งภายใน 1 เดือนได้รวบรวมข้อมูลการสูญเสียลดลงจาก 32% เหลือเพียง 15% ซึ่งก่อนจะมีเครื่องมือช่วยตัดเพลทนั้น 1 เครื่องพิมพ์ใช้เพลทจำนวน 8 แผ่น/วัน มีทั้งหมด 7 เครื่อง (ไม่รวมเพลทใช้แล้วเกิดชำรุดระหว่างพิมพ์) ( $8*7=56$ ) ในหนึ่งวันใช้เพลท 56 แผ่นเพลท 1 แผ่น ราคา 110 บาทค่าใช้จ่ายค่าเพลทก่อนมีเครื่องมือตัดเพลทในเดือน ( $110*56*30+32\%=243,936$  บาท) ค่าใช้จ่ายหลังมีเครื่องตัดเพลท ( $110*56*30+15\%=212,520$  บาท) ค่าใช้จ่ายลดลง 31,416 บาท ราคาเครื่องมือตัดเพลท 4,000 บาท

## บรรณานุกรม

รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ หาญสืบสาย. (2557). *เทคโนโลยีการพิมพ์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ความรู้เทคโนโลยีงานพิมพ์. (2556). *แม่พิมพ์ออฟเซตชนิด โลหะ* เข้าถึงได้จาก

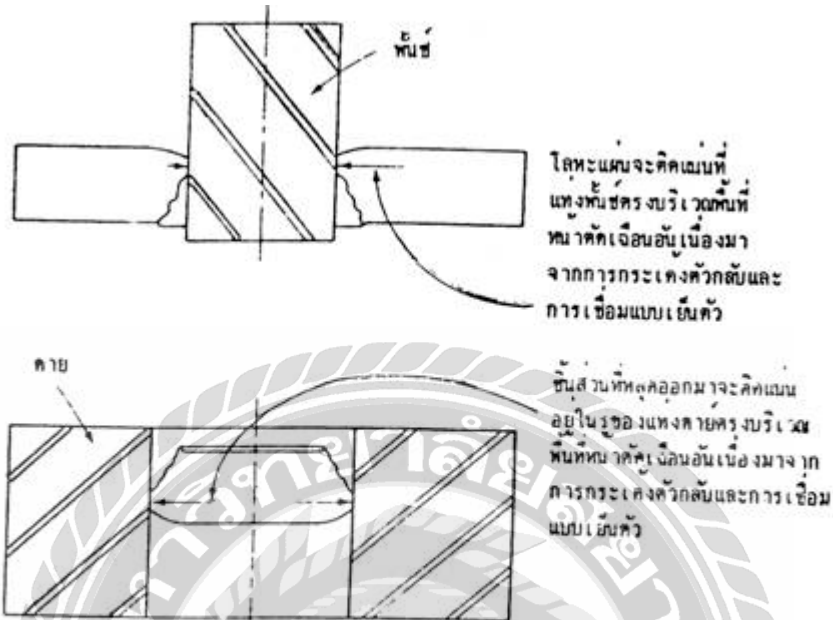
[https://xn--12cf0dj0aaufkr9l0ai2m6ab4p.blogspot.com/2013/01/blog-post\\_21.html](https://xn--12cf0dj0aaufkr9l0ai2m6ab4p.blogspot.com/2013/01/blog-post_21.html)



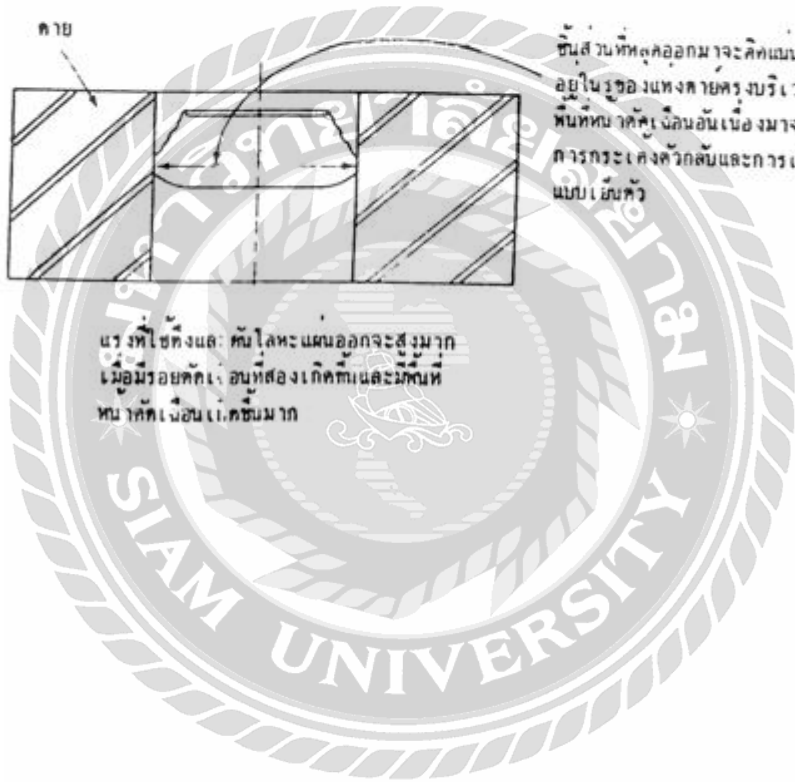


ภาคผนวก ก.

ภาพที่ 1 การกระเต็งตัวกลับและการเชื่อมแบบเย็นตัว



แนวข้อเท็จจริง: ชิ้นโลหะแผ่นออกจะสูงมาก  
เมื่อมร่อยคคเจือปนทั้งสองเกิดขึ้นและพื้นที่  
หน้าคคเจือปนเกิดขึ้นมาก

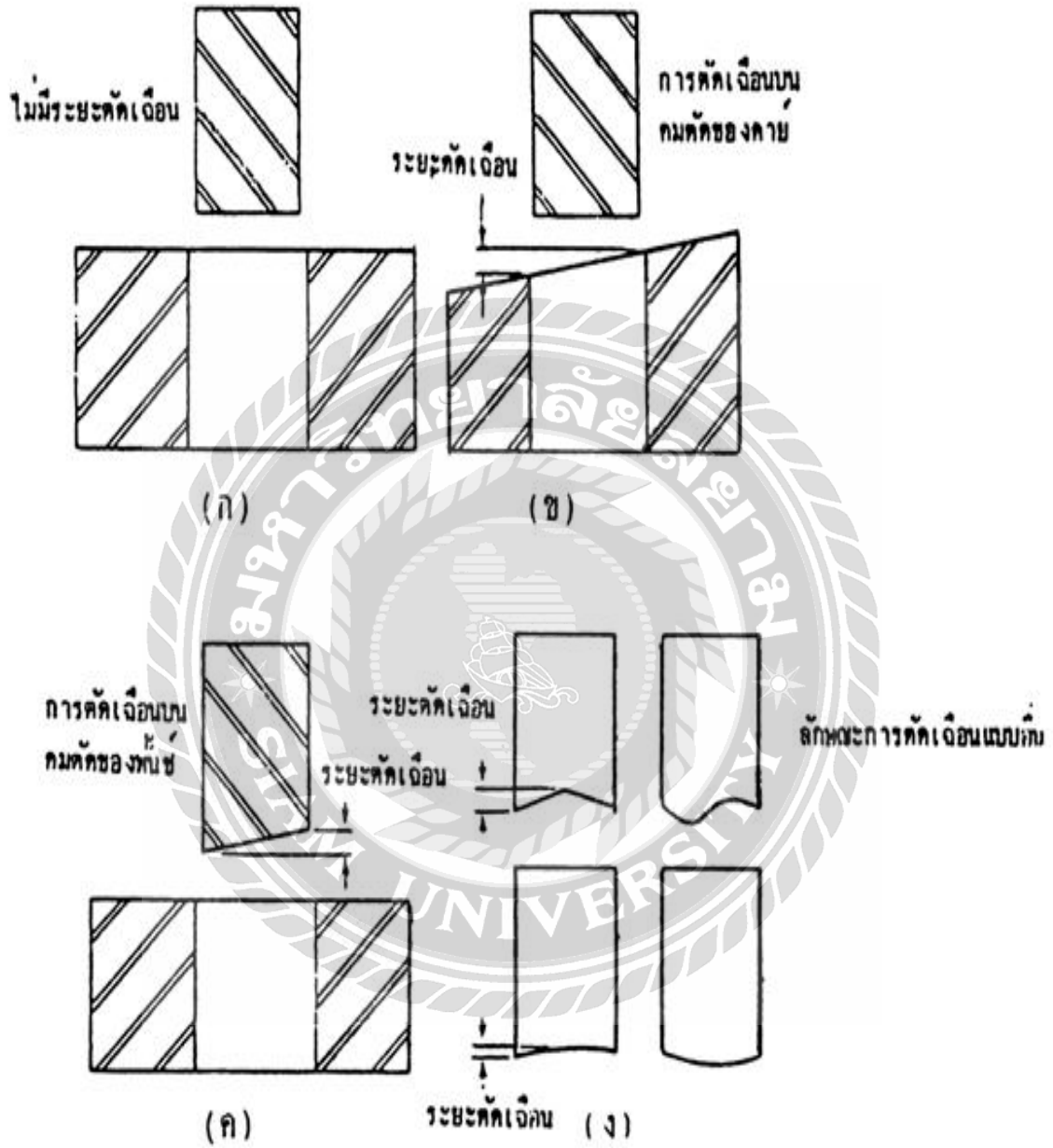




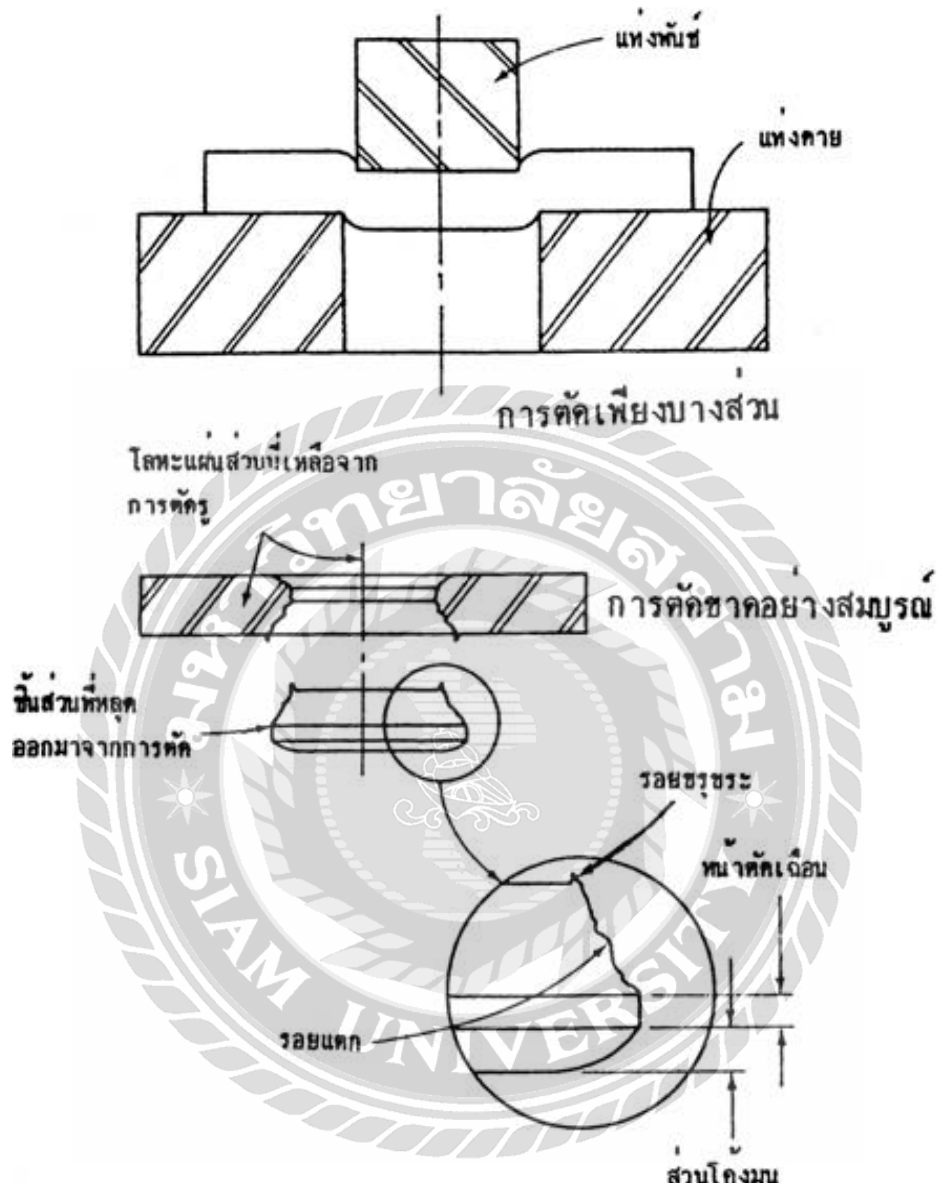
ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบการตัดโลหะ

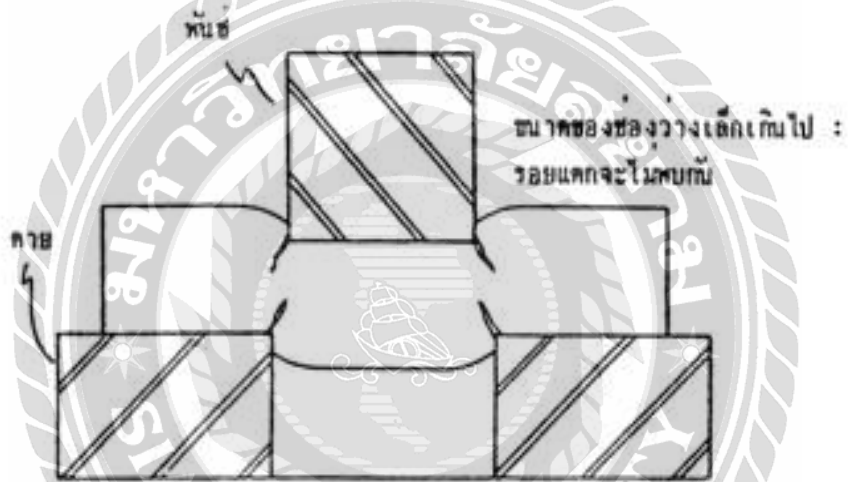
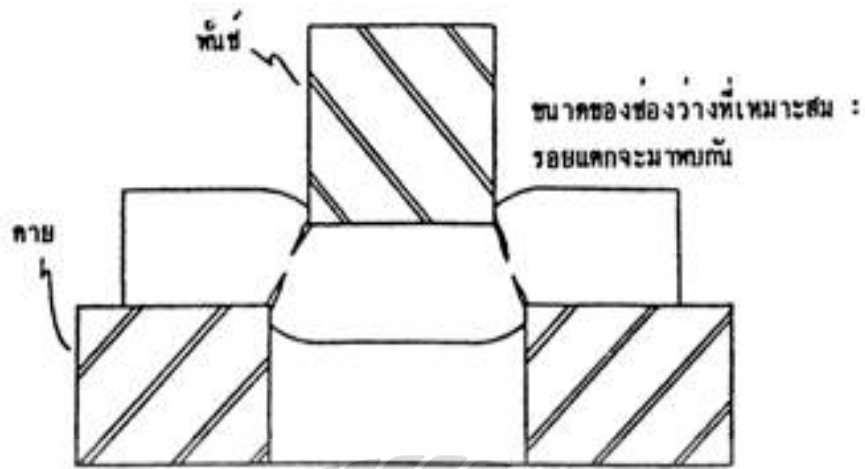


ภาพที่ 3 ระยะใช้ในการตัดเดือนโลหะ

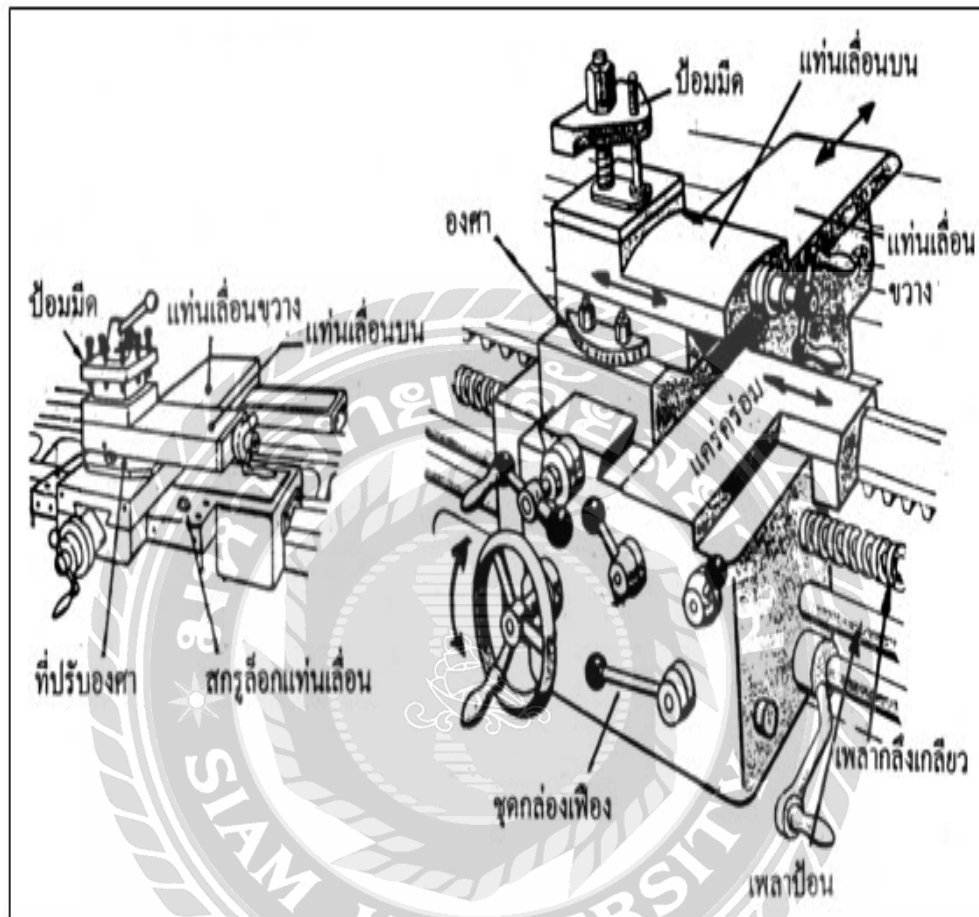


ภาพที่ 4 การตัดอย่างสมบูรณ์



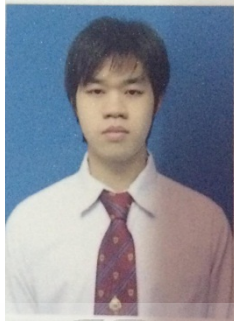


ภาพที่ 5 เครื่องกลึงงานเครื่องมือกลเบื้องต้น





## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล

นายสรชัย ขำพคุณ โโชค

วันเดือนปีเกิด

23 กันยายน พ.ศ. 2535

ภูมิลำเนา

39/3 หมู่ 2 ตำบลนครปฐม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษา

โรงเรียนวัดห้วยจรเข้มหาวิทยาลัย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครปฐม ( พ.ศ. 2550 – 2552 )

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคโนโลยีคอนบอสโก กรุงเทพฯ  
( พ.ศ. 2552 – 2555 )

ปริญญาตรี

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสยาม  
( พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน )

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นายอรุณรัชช์ ทองอุดม  
วันเดือนปีเกิด 26 กันยายน พ.ศ. 2536  
ภูมิลำเนา 126/251 การเคหะนนทบุรี ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120  
ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษา พระพุทธยอนนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ( พ.ศ. 2550 – 2552 )  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีคอนบอสโก กรุงเทพฯ  
( พ.ศ. 2552 – 2555 )  
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันวิศวกรรมการพิมพ์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสยาม  
( พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน )



## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นางสาว ดวงหทัยลักษณ์ เอกภาณศิริ  
วันเดือนปีเกิด 04 ตุลาคม พ.ศ. 2536  
ภูมิลำเนา 111/322 ซอยบ้านกล้วยไทรน้อย ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง  
จังหวัดนนทบุรี  
ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษา โรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ อำเภอบางบัวทอง  
จังหวัดนนทบุรี ( พ.ศ. 2550 – 2552 )  
ปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมกราฟิก  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสยาม  
( พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน )