

# การใช้โปรแกรม 3 มิติ ช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์

## Using a 3D Program for Die Design

วิชรสวรรค์ โชคชัยวิวัฒน์

Wisornsarn Chokchaiwivat

ภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

235 ถ.เพชรเกษม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10163 e-mail : s\_chokchaiwivat@hotmail.com

คุณวิโรจน์ ช่วยชู

Wirote chauychoo

ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายแม่พิมพ์

บริษัท ไทยรุ่ง ทูลส์ แอนด์ ไดส์ จำกัด

### บทคัดย่อ

บริษัท ไทยรุ่ง ทูลส์ แอนด์ ไดส์ จำกัด (THAIRUNG TOOLS AND DIES Co.,Ltd) เป็นบริษัทที่ผลิตแม่พิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปโลหะและชิ้นส่วนยานยนต์ จากการที่นักศึกษาได้เข้าปฏิบัติงานในบริษัท ไทยรุ่ง ทูลส์ แอนด์ ไดส์ จำกัด และได้เข้าไปปฏิบัติงานโครงการการใช้โปรแกรม 3 มิติ ช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจากการปฏิบัติงานและทดลองในโครงการนี้ ทำให้ทราบว่าโปรแกรม 3 มิติ(CATIA & UG) ช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ได้จริง นอกจากนั้นได้ทำการสร้างแม่พิมพ์เป็น 3 มิติโดยใช้เครื่อง RAPID PROTOTYPE ทำให้สามารถมองเห็นแม่พิมพ์จริงที่เป็น 3 มิติแต่มีสัดส่วนที่เล็กลง ส่งผลให้เข้าใจในแบบงานของแม่พิมพ์ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทำให้ช่วยลดความผิดพลาดในการออกแบบ และการผลิตแม่พิมพ์ไปได้เป็นอย่างมาก เมื่อนำชิ้นงานที่ฉีดด้วยเครื่อง RAPID PROTOTYPE ออกมาเปรียบเทียบกับงานไฟของแม่พิมพ์ และ ตรวจสอบพบว่าขนาดถูกต้องตรงตามแบบที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการผลิตแม่พิมพ์ให้กับลูกค้า ดังนั้นแนวทางการสร้างแม่พิมพ์จากเครื่อง RAPID PROTOTYPE จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในอนาคต

### Abstract

Thairung tools and dies Co.,Ltd. Is the company which produce dies being tools to build up metal and automotive parts. As the students researched this project at Thairung tools and dies

Co.,Ltd. and implement 3D program (CATIA & UG) for dies design. Knowledge is occurred to assist for actually design the dies. Moreover, they also built up the dies as 3D model by using Rapid Prototype machine, which can see the dies model in smaller size. This research assists anymore easily understand the dies drawing and reduces the fault in dies design. When bring the parts which invented by Rapid Prototype machine for comparative with the foam dies and examine that size is correct as dies drawing. It has more useful in producing the dies to customers so this way in producing the dies by Rapid Prototype machine is the interesting way in the future.

### 1.บทนำ

ในปัจจุบันการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ที่นำมาขึ้นรูปโลหะจะมีการใช้โปรแกรม 2 มิติ ในการเขียนแบบเพื่อนำแบบ 2 มิติ ไปเป็นแบบในการขึ้นแบบหล่อแม่พิมพ์ (FULL MOLD CASTING) สิ่งหนึ่งที่เกิดปัญหาขึ้นกับแม่พิมพ์ที่ผลิตก็คือ ชิ้นงานไม่ถูกต้องตามแบบที่กำหนด อันเนื่องมาจากความผิดพลาดในการอ่านแบบ 2 มิติ ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ส่งผลให้อาจจะต้องผลิตแม่พิมพ์มาใหม่อีกครั้ง ดังนั้นจึงต้องทำความเข้าใจในแบบ 2 มิติ ให้ละเอียด ซึ่งอาจทำให้เสียเวลามากในการผลิตแม่พิมพ์ งานวิจัยนี้จึงเกิดขึ้น โดยจะนำโปรแกรม 3 มิติ(CATIA & UG) มาช่วยในการออกแบบ

แม่พิมพ์ และทำการสร้างแม่พิมพ์เป็น 3 มิติโดยใช้เครื่อง RAPID PROTOTYPE ซึ่งจะทำให้สามารถมองเห็นแม่พิมพ์จริงที่เป็น 3 มิติแต่มีสัดส่วนที่เล็กลง และจะส่งผลให้เข้าใจในแบบ CAD ของแม่พิมพ์ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทำให้ช่วยลดความผิดพลาดในการออกแบบ และผลิตแม่พิมพ์ไปได้เป็นอย่างมาก

งานวิจัยนี้มีชื่อว่า “การใช้โปรแกรม 3 มิติ ช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์” โดยจะทำการศึกษาก่อนเกี่ยวกับการออกแบบ และผลิตแม่พิมพ์ของ บริษัทไทยรุ่ง ทูลส์ แอนด์ โดล์ จำกัด

## 2.วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 2.1. เพื่อศึกษาโครงสร้างชิ้นส่วนของแม่พิมพ์
- 2.2. เพื่อศึกษาขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์อย่างถูกต้อง และนำไปโปรแกรม 3 มิติมาช่วยในการออกแบบ
- 2.3. เพื่อนำเสนอวิธีการออกแบบแม่พิมพ์อีกทางหนึ่ง

## 3.ขอบเขตของการศึกษา

- 3.1. ทำการศึกษาและอ่านแบบ 2 มิติ ของแม่พิมพ์แบบ DRAW เท่านั้น
- 3.2. สร้างแม่พิมพ์จากแบบหล่อแม่พิมพ์ (FULL MOLD CASTING) โดยอ่านจากแบบ 2 มิติเท่านั้น
- 3.3. สร้างแม่พิมพ์เป็นงาน 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม CATIA และ UG ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสร้างชิ้นงานจริงจากเครื่อง Rapid Prototype โดยใช้พลาสติกชนิด ABS

## 4.เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 4.1. โปรแกรม AUTO CAD 2006
- 4.2. โปรแกรม CATIA และ UGS
- 4.3. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
- 4.4. เครื่อง Rapid Prototype

## 5.ทฤษฎี

การใช้โปรแกรม 3 มิติมาช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์นั้น เราจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ตลอดจนถึงทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์โดยละเอียด โดยขั้นตอนแรกจะต้อง

เข้าใจถึงโครงสร้างของแม่พิมพ์ ขั้นตอนในการทำแบบหล่อแม่พิมพ์(FULL MOLD CASTING) เข้าใจในแบบงานของแม่พิมพ์แบบ 2 มิติ ซึ่งได้เขียนบอกโครงสร้าง และชิ้นส่วนต่างๆของแม่พิมพ์ หน้าที่ของชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ในแต่ละ PROCESS ขั้นตอนในการออกแบบแม่พิมพ์ ทฤษฎีเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างความถูกต้อง และเพื่อให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

การออกแบบแม่พิมพ์มี ดังนี้

### 5.1.ศึกษาโครงสร้างของแม่พิมพ์

ศึกษาโครงสร้างแม่พิมพ์ใน PROCESS DRAW ด้วยการอ่านจากแบบ 2 มิติ

### 5.2. เรียนรู้ขั้นตอนในการทำแบบหล่อแม่พิมพ์

( FULL MOLD CASTING )

ศึกษาขั้นตอนในการทำงานแบบหล่อแม่พิมพ์

(FULL MOLD CASTING) จากนั้นนำแบบ 2 มิติ มาขึ้นงานไฟม

5.3 ทำการจัดสร้าง และประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ในงานแบบหล่อแม่พิมพ์

ทำการจัดสร้างชิ้นส่วนของแบบหล่อแม่พิมพ์โดยอ่านจากแบบ 2 มิติตามขั้นตอนที่ได้ศึกษามา

### 5.4 ทำการเขียนแบบ 2 มิติ

เขียนแบบหล่อแม่พิมพ์ด้วยโปรแกรม AUTO CAD เรียนรู้การใช้โปรแกรมเขียนแบบ 3 มิติ ศึกษาการใช้โปรแกรม CATIA และ UGS เพื่อนำมาเขียนแบบ 3 มิติ

### 5.5 ทำการเขียนแบบ 3 มิติ

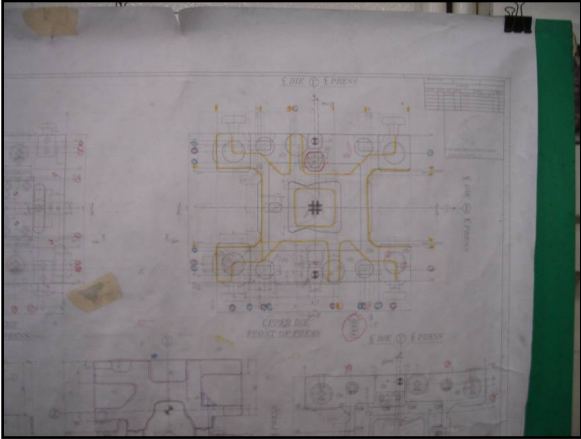
ใช้โปรแกรมเขียนแบบ 3 มิติ ตามที่ได้ศึกษามาเขียนแบบ โดยอ่านจากแบบ 2 มิติ

ผลที่ได้จากการทดลอง

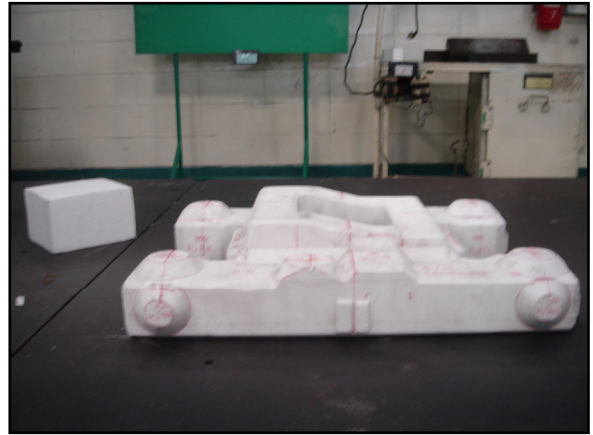
1. ทำให้เข้าใจแบบ CAD 2 มิติ ง่ายและถูกต้อง

2. เกิดความสะดวกและความรวดเร็วในการผลิตแม่พิมพ์

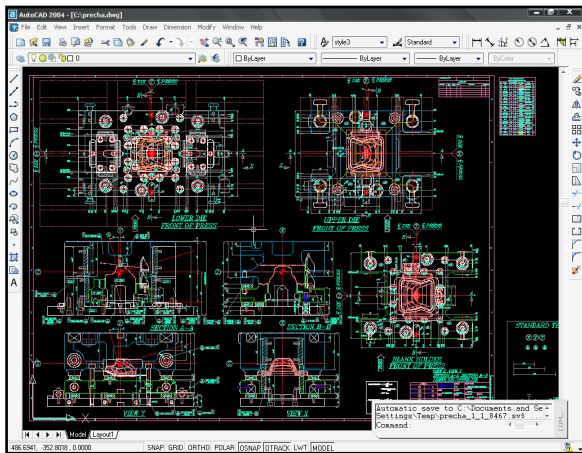
3. ช่วยลดความผิดพลาดในการผลิตแม่พิมพ์



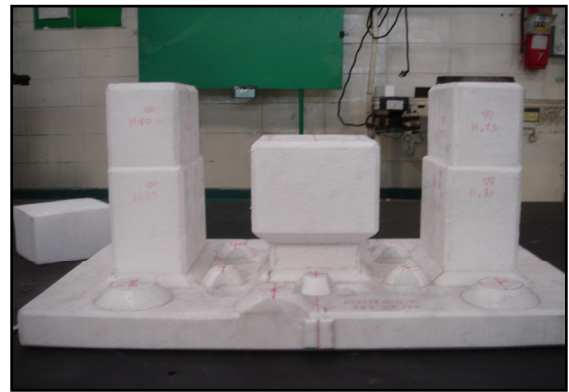
รูปที่ 1. แบบแม่พิมพ์ 2 มิติ



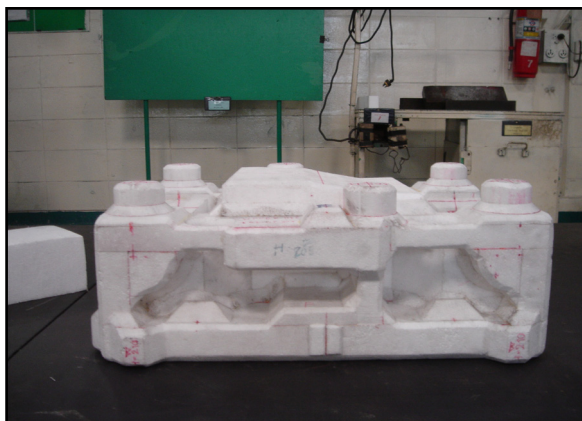
รูปที่ 4 ชิ้นงานแบบหล่อแม่พิมพ์(FULL MOLD CASTING)  
BLANK HOLDER



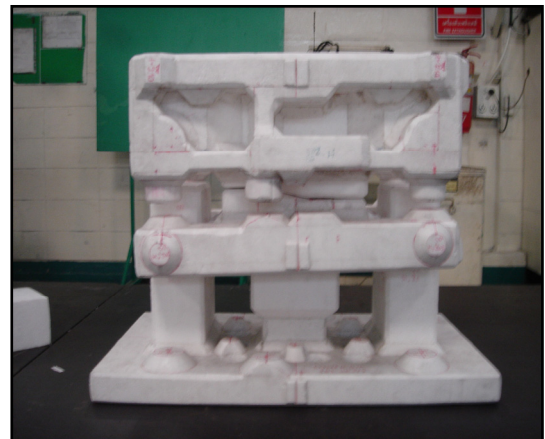
รูปที่ 2. แบบแม่พิมพ์ 2 มิติในโปรแกรม Auto CAD



รูปที่ 5 ชิ้นงานแบบหล่อแม่พิมพ์(FULL MOLD CASTING)  
LOWER DIE



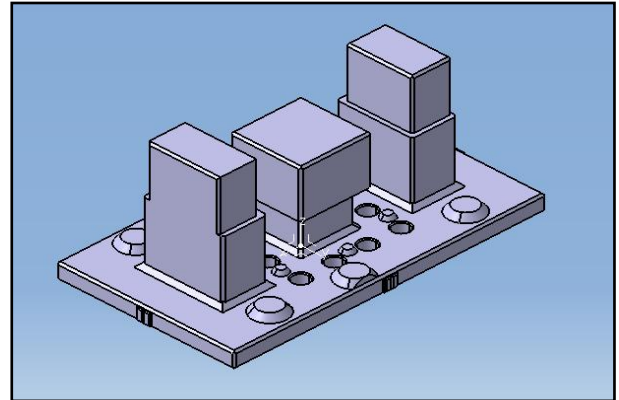
รูปที่ 3 ชิ้นงานแบบหล่อแม่พิมพ์  
(FULL MOLD CASTING) UPPER DIE



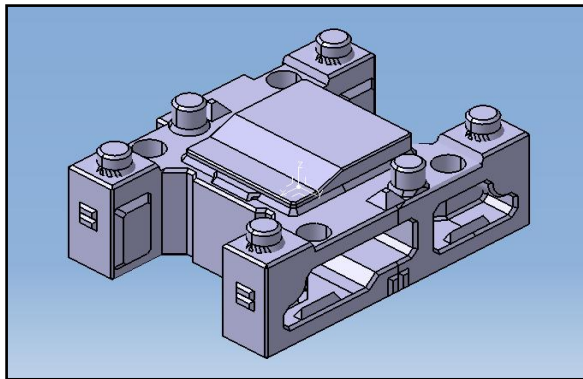
รูปที่ 6 ชิ้นงานโม่ทั้ง 3 ชิ้นที่นำมา ASSEMBLY เหมือนการ  
ทำงานจริง



รูปที่ 7 ชิ้นงานแม่พิมพ์จริง



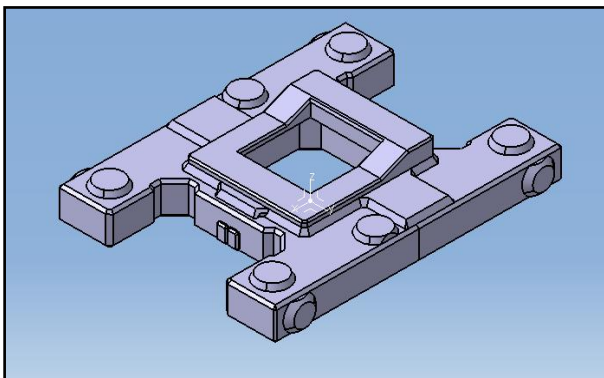
รูปที่ 10 ชิ้นงาน 3มิติ Lower DIE



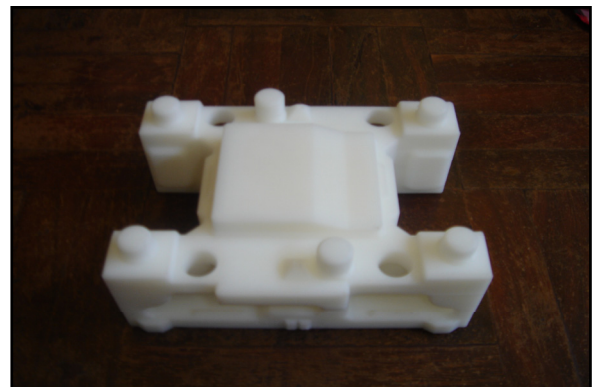
รูปที่ 8 ชิ้นงาน 3มิติ UPPER DIE



รูปที่ 11 เครื่อง RAPID PROTOTYPE  
ที่ใช้สร้างแม่พิมพ์พลาสติก

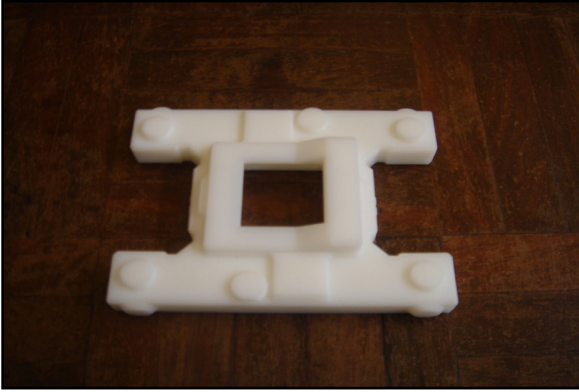


รูปที่ 9 ชิ้นงาน 3มิติ Blank

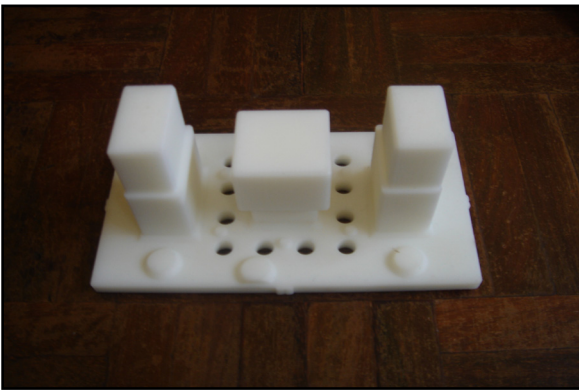


รูปที่ 12 UPPER DIE ที่ได้จากการฉีดด้วยเครื่อง RAPID PROTOTYPE





รูปที่ 13 BLANK ที่ได้จากการฉีดด้วยเครื่อง RAPID PROTOTYPE



รูปที่ 14 LOWER DIE ที่ได้จากการฉีดด้วยเครื่อง RAPID PROTOTYPE

## 6.สรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบชิ้นงานแบบหล่อแม่พิมพ์จริง กับ ชิ้นงานที่ขึ้นรูปด้วยเครื่อง Rapid Prototype

ประเภท	แบบหล่อแม่พิมพ์	RP
ราคา	ประมาณ 2,500 บาท	4,500 – 6,000 บาท
เวลา	3 วัน	ประมาณ 1 วัน
ขนาด	ไม่จำกัด	300mm. X 300mm. X 300mm.
การนำไปใช้งาน	ใช้งานได้จริง	ต้นแบบ
ความยาก-ง่ายในการขึ้นรูป	ยาก	ง่าย
ขั้นตอนในการขึ้นรูป	ซับซ้อน	ไม่ซับซ้อน

จากการทดลองพบว่า โปรแกรม 3 มิติ(CATIA & UG) ช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ได้จริง นอกจากนั้นได้ทำการสร้างแม่พิมพ์เป็น 3 มิติโดยใช้เครื่อง RAPID PROTOTYPE ทำให้สามารถมองเห็นแม่พิมพ์จริงที่เป็น 3 มิติ แต่มีสัดส่วนที่เล็กลง ส่งผลให้เข้าใจในแบบ CAD ของแม่พิมพ์ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทำให้ช่วยลดความผิดพลาดในการออกแบบ และการผลิตแม่พิมพ์ไปได้เป็นอย่างมาก เมื่อนำชิ้นงานที่ฉีดด้วยเครื่อง RAPID PROTOTYPE ออกมาเปรียบเทียบกับงานโม่ของแม่พิมพ์ และ ตรวจสอบพบว่า มีขนาดถูกต้องตรงตามแบบที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการผลิตแม่พิมพ์ให้กับลูกค้า ดังนั้นแนวทางการสร้างแม่พิมพ์จากเครื่อง RAPID PROTOTYPE จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในอนาคต

แต่การทำแบบหล่อแม่พิมพ์ (FULL MOLD CASTING) นั้นจะมีข้อดีตรงที่ค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก ขนาดไม่จำกัด และสามารถนำไปใช้งานได้จริง ส่วนข้อเสียก็คือ ใช้เวลานาน และขั้นตอนการขึ้นรูปที่ยากซับซ้อน แต่การหล่อแบบ RAPID PROTOTYPE จะมีข้อดีในการใช้เวลาค่อนข้างน้อย ขั้นตอนการขึ้นรูปที่ง่าย และนำมาเป็นต้นแบบในการทำแบบหล่อแม่พิมพ์ ส่วนข้อเสียคือ ต้นทุนจะใช้ค่าใช้จ่ายสูง ขนาดจำกัด และไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในการส่งหล่อเหล็ก

## 7.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณวิโรจน์ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายแม่พิมพ์ ทีมงานทุกท่านและ บริษัท ไทยรุ่ง ทูลส์ แอนด์ ไดส์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษา ในงานวิจัยครั้งนี้

## 8.เอกสารอ้างอิง

[1] คุณ ธีรพร บึงเวียง “คู่มือ DIE DESIGN (DIE-LAY-OUT)”, TOOL & DIE MAKING DEPT. , THAI RUNG GENERAL MOTOR CO., LTD.

[2] “คู่มือในการออกแบบแม่พิมพ์ PROCESS DRAW”, TOOL & DIE MAKING DEPT. , THAI RUNG GENERAL MOTOR CO., LTD.

[3] “คู่มือในการออกแบบแม่พิมพ์ PROCESS FORM” , TOOL & DIE MAKING DEPT. , THAI RUNG GENERAL MOTOR CO., LTD.

[4] “คู่มือในการออกแบบแม่พิมพ์ PROCESS FLANGE” , TOOL & DIE MAKING DEPT. , THAI RUNG GENERAL MOTOR CO., LTD.

[5] “คู่มือในการออกแบบแม่พิมพ์ PROCESS TRIM” , TOOL & DIE MAKING DEPT. , THAI RUNG GENERAL MOTOR CO., LTD.

[6] “คู่มือในการออกแบบแม่พิมพ์ PROCESS CAM “ , TOOL & DIE MAKING DEPT. , THAI RUNG GENERAL MOTOR CO., LTD.