วารสารแม่พิมพ์
ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2562

# Mould & DIE JOURNAL

## FACTORY OUTLOOK
บริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด
TEXFOCUS CO., Ltd.

## SPECIAL FEATURE

- การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ ตอนที่ 2 : กรณีศึกษาความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์ (Unreasonable, 無理, むり, มุริ)
- ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ ตอนที่ 4 : FILL OPTIMIZATION [ตัวอย่างซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์]
- คุณลักษณะของเครื่อง CNC Machining Center ที่ควรนำมาใช้ในการพิจารณา ตอนที่ 1 รางเลื่อนแกน

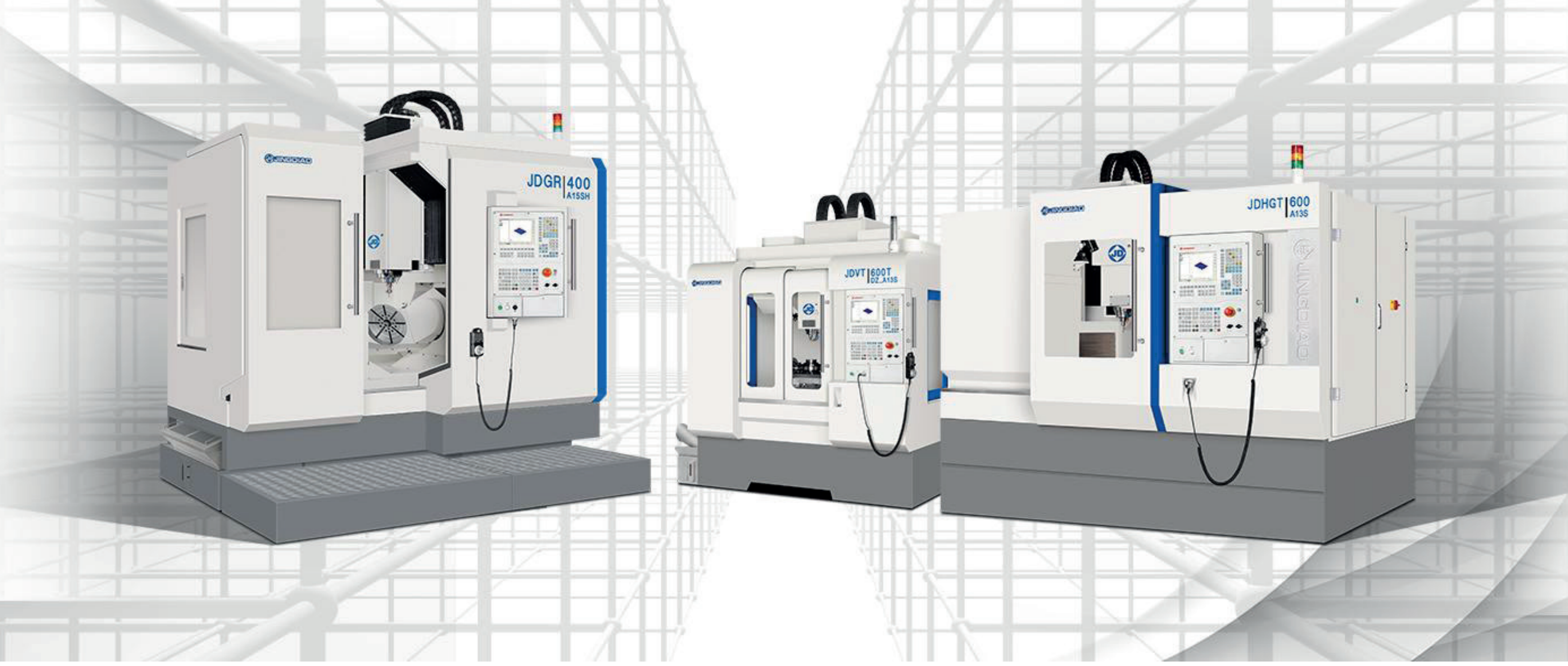
INNOVATION TODAY
TALK KANAGATA
MOLD & DIE LIKE สาระ

จัดทำโดย :
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
HOTLINE : 087-559-1878

120 บาท
www.tdia.or.th

# Beijing Jingdiao Products

JINGDIAO




## Main Products of Beijing Jingdiao

- Jingdiao High Speed & Precision Machining Center
- Jingdiao CNC Control System
- Jingdiao High Speed & Precision Spindle
- Jingdiao CAD/CAM Software
- Jingdiao High Precision Rotary Table

Jingdiao CNC Control System

Jingdiao High Speed & Precision Spindle

Jingdiao CAD/CAM Software

Jingdiao High Precision Rotary Table

**MACHINE • TECH**
COMPANY LIMITED

62 Chaloemphrakiat Ratchakan Thi 9 Soi 34, Nongbon, Pravate, Krungthep 10250 THAILAND

**Tel : 662-7267191-5 Fax : 662-7267197**

# ระบบทำความสะอาดพื้นผิวแม่พิมพ์ ด้วยเลเซอร์จากประเทศเยอรมัน

cleanLASER

ทำไมจึงเลือกเทคโนโลยีของ cleanLASER

- มีความรวดเร็ว และง่ายต่อการใช้งาน
- เหมาะสมต่อแม่พิมพ์ทุกประเภท
- ไม่มีการทำให้เกิดรอยขีดข่วนและการตกค้างของสารเคมีใดๆ
- ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อแม่พิมพ์ ช่วยยืดอายุของแม่พิมพ์
- สามารถใช้งานได้ทั้งแบบมือถือ (Handheld) ทำงานโดยใช้ระบบแขนกลอัตโนมัติ หรือทั้งสองแบบ
- สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง
- เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่ำ
- เป็นเทคโนโลยีทำความสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ก่อให้เกิดมลพิษตามมาภายหลัง

CL 100 lightCASE

CL 50 with Safe Box

CL 1000 mobile unit

CL20 Back Pack

CL 600 Laser system for robot connection

Pondpol Group
of companies

10,12 Moo 6 Soi Phinklaonamchoke, Sala-Thammasop,

Thaweewattana, Bangkok 10170, Thailand

Tel.(662)4317444 Fax.(662)4317440

www.pondpol.com

หลายท่านคงเคยได้ยินนิทานอีสปเรื่อง เทพารักษ์กับคนตัดไม้ นิทานเรื่องนี้สอนให้รู้ว่า ผู้ที่มีความซื่อสัตย์ย่อมได้รับผลดีตอบแทน ดั่งคำสุภาษิตที่ว่า **"ซื่อกินไม่หมด คดกินไม่นาน"** เป็นการเปรียบเทียบให้เห็นผลดีของความซื่อสัตย์ คนที่ซื่อสัตย์นั้นสามารถทำงานหรือทำมาหากินได้เรื่อยๆ ไม่มีวันหมด ความซื่อสัตย์ถือเป็นคุณธรรมขั้นพื้นฐานที่เราทุกคนควรยึดถือทั้งกาย วาจา ใจ และไม่ว่าจะประกอบกิจการงานใดๆ อย่างในฉบับนี้เราได้รับเกียรติเข้าเยี่ยมชมโรงงาน เท็กซ์โฟกัส โรงงานที่ยึดถือความซื่อสัตย์และจริงใจตามนโยบายคุณภาพของโรงงานที่พร้อมมุ่งมั่นที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ตรงต่อเวลา ด้วยบริการที่เป็นเลิศ ปรับปรุงระบบบริหารคุณภาพอย่างต่อเนื่องโดยการทำงานร่วมกันเป็นทีม จึงทำให้โรงงานประสบความสำเร็จอย่างทุกวันนี้

ขอยกพระบรมราโชวาทในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ความตอนหนึ่งว่า

"...การที่จะทำงานให้สัมฤทธิผลที่พึงปรารถนา คือ ที่เป็นประโยชน์และเป็นธรรมด้วยนั้น จะอาศัยความรู้แต่เพียงอย่างเดียวมิได้ จำเป็นต้องอาศัยความสุจริต ความบริสุทธิ์ใจ และความถูกต้องเป็นธรรมประกอบด้วย เพราะเหตุว่าความรู้นั้นเป็นเหมือนเครื่องยนต์ ที่ทำให้ยวดยานเคลื่อนไปได้ประการเดียว ส่วนคุณธรรมดังกล่าวแล้วเป็นเหมือนหนึ่งพวงมาลัยหรือหางเสือ ซึ่งเป็นปัจจัยที่นำพาให้ยวดยาน ดำเนินไปถูกทางด้วยความสวัสดี คือปลอดภัยจนบรรลุถึงจุดหมายที่พึงประสงค์ ดังนั้น ในการที่จะประกอบการงานเพื่อตนเพื่อส่วนรวมต่อไป ขอให้ทุกคนสำนึกไว้เป็นนิตย์โดยตระหนักว่า การงาน สังคม และบ้านเมืองนั้นถ้าขาดผู้มีความรู้เป็นผู้บริหารดำเนินการ ย่อมเจริญก้าวหน้าไปได้โดยยาก แต่ถ้างานใด สังคมใด และบ้านเมืองใดก็ตามขาดบุคคลผู้มีคุณธรรมความสุจริตแล้วจะดำรงอยู่มิได้เลย..."

สำหรับท่านใดที่ติดตามบทความพิเศษที่ให้ความรู้ พลาดไม่ได้ในตอนใหม่และสามารถอ่านย้อนหลังได้ในฉบับก่อนหน้านี้นะคะ นอกจากนี้ยังมีบทความนานาสาระและกิจกรรมต่างๆ ของสมาคมฯ ให้สมาชิกได้ติดตามกันอีกด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นเครื่องมือในการจุดประกายความคิดให้แก่สมาชิกทุกท่าน

สวัสดีปีหมูทอง...ขอให้ปีนี้เป็นปีทองของทุกท่าน...

*รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์*
*บรรณาธิการบริหาร*

**เจ้าของ : สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย**
86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 0-2712-0162-3, 087-559-1878
โทรสาร : 0-2712-0164
E-mail : tdia@tdia.or.th
Website : www.tdia.or.th

**บรรณาธิการบริหาร :** รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์

**ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ :**
นายวิรัตน์ ตันเดชานุรัตน์ / นายกีรติ นาควิโรจน์ / อาจารย์จุลพัฒน์ พจน์โยธิน
นายพิชิต เอื้อสกุลเกียรติ / นายธนพล สินบริสุทธิ์ / นายโชคชัย นิติธโรทัย
นายวิเชียร ดุลยสถิตย์ / นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ
นายชัยรัตน์ สุวิรัชวิทยกิจ

**กองบรรณาธิการ :**
นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ,
นายญาณทัศน์ รัตนสุวรรณกุล / นายประพันธ์ โสดาทิพย์

**ฝ่ายสมาชิกและโฆษณา :** นางสาวจารุณี ภูทอง

# AiOLOS

# Oil Mist Collectors & Air Cleaner

www.rhptec.com

**PATICLE SIZE**
**<100 µm**

**TOTAL SUSPENDED PARTICULATE MATTER (TSP)**

The particle size similar to suspended sand grains on the beach.

**PATICLE SIZE**
**<10 µm**

**PATICULATE MATTER (PM10)**

The particle size is about 1/10 of sand diameter and can easily go through nose hair, within nasal

**PATICLE SIZE**
**<2.5 µm**

**FINE PARTICULATE MATTER (PM2.5)**

The particle size is about 1/28 of hair and can penetrate through alveolar air and then directly enter into the blood vessels to circulate through the body with blood.

## SPECIFICATIONS

| MODEL | UNIT | MC-500 | MC-1000 | MC-1500 |
|---|---|---|---|---|
| Power source | V | 3ph. 200 /380 | 3ph. 200 /380 | 3ph. 200 /380 |
| Motor | hp / kw | 0.37 / 0.5 | 0.75 / 1 | 1.2 / 1.6 |
| Air flow (50 Hz / 60 Hz) | $m^2$ / h | 660 / 840 | 960 / 1200 | 1260 / 1560 |
| Noise level | dB | ≦65 | ≦68 | ≦72 |
| Weight | kg | 33.7 | 40.7 | 49.5 |
| Air suction port | mm | ∅125 | ∅150 | ∅150 |
| Rotation | R.P.M | 2850 / 3500 | 2850 / 3500 | 2850 / 3500 |
| **Model selection** | **$M^3$** | **1-4** | **4-6** | **6-8** |

CE www.rhptec.com


MACHINE • TECH
COMPANY LIMITED

62 Chaloemphrakiat Ratchakan Thi 9 Soi 34, Nongbon, Pravate, Krungthep 10250 THAILAND

Tel : 662-7267191-5 Fax : 662-7267197 www.machine-tech.co.th

# สารบัญ
# CONTENTS

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL


## FACTORY OUTLOOK

7 TEXFOCUS
บริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด
TEXFOCUS CO., LTD.

## INNOVATION TODAY 26

LUMEN – เครื่องวัดอัตราการเผาผลาญในร่างกาย

## 31 TALK KANAGATA

ตอน อะนะนุคิ (穴抜き, あなぬき)
คืออะไรในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่น ?

## 46 MOLD & DIE LIKE สาระ

ไบโอพลาสติก
ตอนที่ 1 : ภาพใหญ่ของไบโอพลาสติก

37 กิจกรรมของสมาคมฯ
45 ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
52 Upcoming Events
64 Advertisers Index

## SPECIAL FEATURE

13 คุณลักษณะของเครื่อง CNC Machining Center ที่ควรนำมาใช้ในการพิจารณา
ตอนที่ 1 รางเลื่อนแกน

21 การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์
กรณีศึกษาความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri (Unreasonable, 無理, むり, มุริ) ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์ ตอนที่ 2

54 ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ
(Effective Plastic Injection Molding Simulation)
ตอนที่ 4 : FILL OPTIMIZATION
[ตัวอย่างซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์]

## NA NA SARA

12 3 วิธี ผลักดันตัวเองให้ก้าวออกจาก Comfort Zone
28 ดูแลตัวเองอย่างไร..
ในวันที่งานยุ่งจนแทบไม่มีเวลากินข้าว
30 ทายนิสัยจากรสของนมที่ชอบดื่ม
50 องค์กรยุค 4.0 ปรับตัวอย่างไร
61 D-E-V-E-L-O-P
หลักการที่จะนำความสำเร็จมาสู่ตนเอง


Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

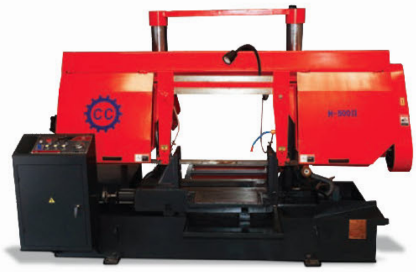
LINE@TDIA

# บริษัท ซี.ซี. ออโตพาร์ท จำกัด
# C.C. AUTOPART CO.,LTD.

ผลิตและจำหน่ายเครื่องเลื่อยสายพาน, เครื่องปั๊มโลหะ, เครื่องตัดเลเซอร์, เครื่องตัดพลาสม่า
รับจ้างผลิตงานกลึง, งานปั๊มตามแบบลูกค้า

## เครื่องเลื่อยสายพาน BAND SAW

| | |
|---|---|
| Model | H-300Auto |
| Capacity | □ 300x400mm |
| | ○ 300mm |
| Speed | 22/41/59/85m/min |
| Motor | 3Kw |
| Feeding | Auto |



| | |
|---|---|
| Model | H-500II |
| Capacity | □ 500x600mm |
| | ○ 500mm |
| Speed | Stepless |
| Motor | 3Kw |
| Feeding | Manual |

นวัตกรรม

มอก.2610-2556

## ยูนิตทันตกรรม C-swing

## รถ Wheel Chair

โครงสร้างทำจาก Stainless Steel SUS304
8" PVC Castor, 24" ล้อแม็กแข็งแรง ทนทาน
Fixed armrest and footrest

## เครื่องบำบัดน้ำเสีย

Slit Saver

- การหมุนของเพลทรูปวงรี ทำให้เครื่องไม่เกิดการอุดตัน
- สามารถทำงานได้ต่อเนื่องในปริมาณที่มาก ด้วยตัวเครื่องที่มีขนาดเล็ก
- ง่ายต่อการบำรุงรักษา เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน

## เครื่องสับมัน

- เครื่องยนต์เบนซิน 5.5 แรงม้า
- ระบบ 2 ใบมีด คม, แข็งแรง
- กำลังการผลิต 1-2 ตัน/ชม.

## เครื่องย่อยกิ่งไม้

- เครื่องยนต์เบนซิน 5.5 แรงม้า
- ย่อยกิ่งไม้ขนาดไม่เกิน 3 นิ้ว


Office & Factory
29 Moo8 Soi Sangkha Santi Suk79, Saladaeng11 Rd., Saladaeng,
Bangnampoew, Chachoengsao 24000, Thailand.
Tel: +66(0)2988 2334-6, Fax: +66(0)2988 2337, Mobile: +66(0)81 496 0771
E-mail: boonlert@ccautopart.co.th, Website: www.ccautopart.co.th

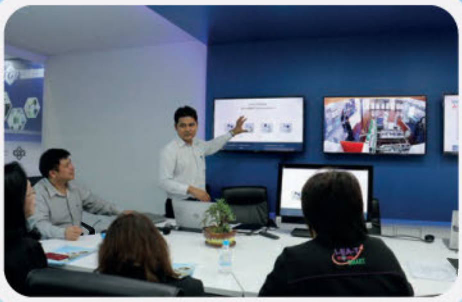

ISO 13485:2016 ISO 9001:2015
ISO 14001:2015 IATF 16949:2016

INDUSTRY NETWORK

TGI Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

# Thai-German Institute

(TGI) is the leading organization in Thailand which increases and strengthens Thai's production technology capability. By taking position as a government mechanism, TGI operates as a key organization that initiates and develops industrial competitiveness through human resource development process, production technology transfer, industrial cluster/network initiating and knowledge management process. These services provide us the high-tech production technology center with industrial service and material testing to support competitive industrial sector and being professional industrial management model (high ability personal). TGI is also being a linkage between industrial sector and educational sector



**Thus, to support industrial sector, Thai-German Institute has a broad variety of quality services:**

- Technical Training Center
- Manufacturing Consultant
- Automation and Robotics system Design and Development
- Material Testing & Measuring Laboratory Center
- Mould and Die Design House
- Condition Based Maintenance (CBM)
- Plant Reliability & Maintenance
- Management

**Thai-German Institute**
700/1 Moo 1, Amata City Chonburi Industrial Estate, Bangna-Trad Rd., Km.57,
Klongtamru, Muang, Chonburi 20000
Tel : 038-215033-39, 038-930100
E-mail : crm_dept@tgi.mail.go.th Website : www.tgi.or.th

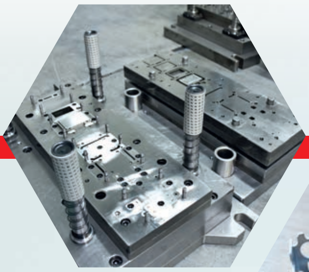
**Production Technology Transfer Center (Thai-German Institute)**
Tel : 035-709225, 035-229334 E-mail : tgi_ayuttaya@tgi.mail.go.th

**Mould & Die Technology Human Resource Development Center (Thai-German Institute)**
Tel : 02-3815041-2 E-mail : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

Hi-Tech Solution for Success

บริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด

# TEXFOCUS

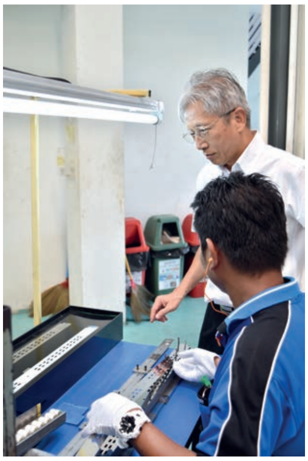


คอลัมน์ FACTORY OUTLOOK ฉบับนี้ ได้รับเกียรติเข้าเยี่ยมชมบริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด และสัมภาษณ์คุณโอฬาร บุญล้อม กรรมการผู้จัดการ เท็กซ์โฟกัสเป็นบริษัทที่ก่อเกิดโดยคนไทย 100% จากทีมวิศวกรผู้เชี่ยวชาญการผลิตชิ้นส่วนปั๊มโลหะขึ้นรูปที่มีความแม่นยำสูง ที่สามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ทัดเทียมต่างชาติ

www.texfocus.com

# TEXFOCUS

เรามีความชำนาญพร้อมบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางด้าน Stamping parts กับงานที่ต้องการความละเอียดสูง เราจะทำงานคู่ไปกับลูกค้าอย่างใกล้ชิด เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในระดับที่ลูกค้าพึงพอใจ

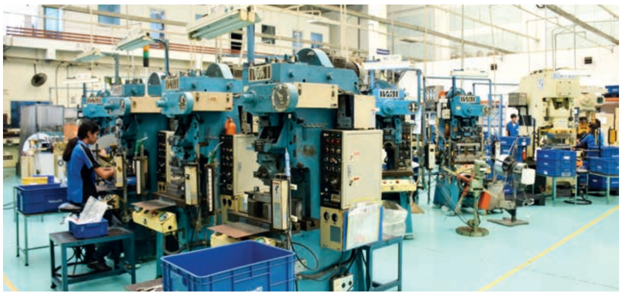


## นโยบายคุณภาพ

ผู้บริหารและพนักงานทุกคนของบริษัท เท็กซ์โฟกัส มีความมุ่งมั่นที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า

- **ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ตรงต่อเวลา ด้วยบริการที่เป็นเลิศ**
- **ปรับปรุงระบบบริหารคุณภาพอย่างต่อเนื่องโดยการทำงานร่วมกันเป็นทีม**

## ผู้ผลิตงานทางด้าน Stamping parts โดยบริษัทคนไทย 100%



## Q ประวัติความเป็นมาบริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด

**A** บริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด ก่อตั้งในปี 2001 จากกลุ่มทีมวิศวกรไทยที่มีประสบการณ์ทำงานกับบริษัทญี่ปุ่นและอเมริกา มีความเชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและการผลิตชิ้นส่วนปั๊มโลหะขึ้นรูปที่มีความแม่นยำสูง (Precision Metal Stamping) งานปั๊มขึ้นรูปโลหะที่มีความซับซ้อนมีความบางและมีขนาดเล็ก เราสั่งสมประสบการณ์อยู่ในวงการมาถึง ณ วันนี้ระยะเวลากว่า 18 ปี ในปี 2017ที่ผ่านมาเราได้ขยายโรงงานไปที่ชลบุรี และปัจจุบันกำลังก่อสร้างโรงงานแห่งใหม่ที่ชลบุรีในเนื้อที่ 14 ไร่ บริเวณบ้านบึง ชลบุรี ใกล้พื้นที่เขตเศรษฐกิจ EEC (Eastern Economic Corridor) และอีสเทิร์นซีบอร์ด (ESC) พร้อมเปิดให้บริการกลางปี 2020 นี้ เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรม สามารถให้บริการและเข้าถึงลูกค้าได้ทันท่วงที อีกทั้งเรายังได้ลงทุนในธุรกิจที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการผลิต เช่น การผลิตแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปโลหะ การซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์ การผลิตงาน Machining และ Plastic Tray Packaging เป็นต้น

## Q จุดเด่นของบริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด

**A** **ทักษะความรู้ ประสบการณ์ความเชี่ยวชาญ**ในวงการอุตสาหกรรมผลิตปั๊มชิ้นส่วนโลหะ ภายในองค์กรที่มีศักยภาพทักษะฝีมือมายาวนาน มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่พนักงานอย่างต่อเนื่องจากรุ่นสู่รุ่น ในปัจจุบันเรามีบุคลากรทั้งในระดับผู้บริหาร วิศวกรหัวหน้างาน พนักงานผู้ปฏิบัติการ ที่มีทักษะฝีมือ มีความรู้และความชำนาญงานเป็นอย่างดี บริษัท เท็กซ์โฟกัส สามารถให้บริการครบวงจรทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบและร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์กับลูกค้า การผลิต การควบคุมคุณภาพในทุกกระบวนการผลิตจนออกมาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ ส่งมอบถึงมือลูกค้า

**การบริหารงานที่มีความยืดหยุ่น คล่องตัวสูง** เป็นจุดที่สามารถตอบสนองการผลิตที่หลากหลายตามความต้องการรองรับทั้งประเภทงานผลิตปริมาณมาก (Mass Production) และประเภทงานผลิตที่เน้นความหลากหลายแต่ปริมาณน้อย (Mass Customization) ผลิตได้รวดเร็วและสามารถส่งมอบตรงตามระยะเวลา “Do More Faster”

นโยบายคุณภาพ ผู้บริหารและพนักงานทุกคนของบริษัท เท็กซ์โฟกัส มีความมุ่งมั่นที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดย ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ตรงต่อเวลา ด้วยบริการที่เป็นเลิศ ปรับปรุงระบบบริหารคุณภาพอย่างต่อเนื่องโดยการทำงานร่วมกันเป็นทีม

## Q กลยุทธ์การดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ

**A** ความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานหลากหลายด้าน ดังเช่น ลูกค้า เราให้ความสำคัญอันดับแรกและตอบสนองทุกความต้องการ ด้วยความซื่อสัตย์จริงใจ งานที่ยากและซับซ้อนที่อื่นทำไม่ได้หรืองานที่ลูกค้าต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่อยากให้เราทำ เมื่อเท็กซ์โฟกัสรับทำงานให้ลูกค้าแล้วจะต้องทำได้ ถือเป็นแนวทางและแรงผลักดันให้พนักงานบุคลากรมุ่งมั่นในการทำงานจนสำเร็จ

องค์กรและบุคลากร มีการอบรมและพัฒนาทักษะอย่างต่อเนื่อง พนักงานในสายการผลิตต้องมีทักษะแบบ Multi skill เพื่อรองรับการผลิตที่มีความหลากหลายตามรูปแบบลักษณะรุ่นของผลิตภัณฑ์ แต่ปริมาณการผลิตน้อย (High Product Mix and Low Volume) เรามีหลักสูตรฝึกอบรม มีการทดสอบและประเมินผลอย่างเป็นระบบ การอบรมใช้ระบบพี่เลี้ยงสอนงาน OJT (On the Job Training) พัฒนาทักษะปฏิบัติในการทำงานจริง ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพ เกิดของเสียน้อย แก้ปัญหาที่หน้างานได้ทันทีก่อนเกิดปัญหา

เครือข่ายธุรกิจ Networking Experience ที่เข้มแข็งและความสัมพันธ์ที่ดีทั้งลูกค้า และเครือข่ายพันธมิตร Outsource Tool Maker, โรงชุบแข็ง Plating / Coating และ Second Process และบริษัทในเครือคือ บริษัท มิติเท็กซ์ เทคโนโลยี ที่ผลิต Parts แม่พิมพ์ และ Supplier ที่มีความเชี่ยวชาญและให้การสนับสนุนต่องานของเราได้อย่างรวดเร็ว ตั้งแต่เริ่มทำ New Model จนถึง Mass Production

เทคโนโลยีและนวัตกรรม ช่วงหลายปีที่ผ่านมาเราได้นำเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ทันสมัยประสานกับระบบการบริหารจัดการภายในต่างๆ มาใช้ เช่นระบบ MRP (Material Requirement Planning : ใช้บริหารจัดการและวางแผนความต้องการวัตถุดิบในองค์กร โดยมีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการควบคุมแผนการการผลิต การสั่งซื้อวัตถุดิบ การส่งมอบสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เป็นต้น) การนำเทคโนโลยีมาใช้ควบคุมและตรวจสอบการผลิตแบบ Online & Real Time ใช้ Application ต่างๆ เป็นช่องทางการทำงานหรือติดต่อสื่อสารผ่านมือถือหรือแท็บเล็ต ทำให้การแก้ปัญหาการตัดสินใจทำได้อย่างรวดเร็วทันสถานการณ์

## Q ความได้เปรียบทางการค้าของบริษัทเท็กซ์โฟกัสคืออะไร

**A** ส่วนแรกคือ ฐานลูกค้า เรามีลูกค้าที่หลากหลายอยู่ในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมหลักๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ ไฟฟ้าอิเลคทรอนิกส์ การแพทย์ Packaging, Hard Disk Drive ผลกระทบที่บางอุตสาหกรรมมีการชะลอตัวจากเศรษฐกิจจึงน้อย ทางบริษัทเท็กซ์โฟกัสจำนวนลูกค้าและยอดขายมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องทุกปี

ส่วนที่สองคือ ฐานะทางการเงินที่มีความมั่นคง ดังนั้นการเจรจาซื้อขายหรือเจรจาธุรกิจ มีความคล่องตัว ขณะนี้เราเปิดโรงงานแห่งใหม่ที่ชลบุรีแล้วและมีโครงการดำเนินการก่อสร้างโรงงานแห่งใหม่เนื้อที่ 14 ไร่ บริเวณบ้านบึง ชลบุรี ใกล้พื้นที่เขตเศรษฐกิจ EEC (Eastern Economic Corridor) และอีสเทิร์นซีบอร์ด (ESC)

ส่วนบุคลากรทุกภาคส่วนภายในองค์กรของเรามีประสบการณ์ ทักษะฝีมือที่สูง แล้วยังมีระบบการบริหารการทำงานเป็นทีม และความทุ่มเทในการทำงาน ดังในปี 2018 ที่ผ่านมาทางบริษัทจึงสามารถทำยอดขายได้สูงสุด

## Q การนำเทคโนโลยีมาใช้พัฒนาภายในองค์กรอะไรบ้าง

**A** เท็กซ์โฟกัสมองหาเทคโนโลยีที่ดี ที่ทำงานได้เร็วขึ้นมาใช้อยู่เสมอแต่ก็ต้องเหมาะสมและสอดคล้องกันกับความต้องการของลูกค้า เช่นด้านการผลิตและวางแผนการผลิตภายในเดือนหนึ่งเราผลิตโปรดักส์มากกว่า 200 โมเดล จึงนำระบบโปรแกรม MRP (Material Resource Planning) มาใช้วางแผนความต้องการวัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้การผลิต วางแผนการสั่งซื้อ การส่งมอบสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง ควบคุมการผลิตได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ

ด้านวิศวกรรมใช้โปรแกรม 2D/3D CAD Software ลิขสิทธิ์ Autocad และ Topsolid Design Engineer ทีมออกแบบของเรามีทักษะการออกแบบแม่พิมพ์ Progressive, Compound, Single Die หรือแม่พิมพ์ที่ทำงานเชื่อมต่อกับระบบ PLC Control (Programmable logic Control) ทำงานอัตโนมัติกับเครื่อง Press ทางด้าน IT มี LAN ภายในโรงงานที่ติดตั้งระบบ MRP, Machine Dashboard Application, ISO E-document System และระบบ Paperless เท็กซ์โฟกัสได้รับมาตรฐาน ISO9001, IATF 16949 ผ่านการ Audit VDA6.3 มาตรฐานยุโรป

## Q ปัญหาและอุปสรรคผู้ผลิตแม่พิมพ์ในปัจจุบันคือ

**A** ในบ้านเราการเรียนการสอนทางด้านแม่พิมพ์ยังน้อย เมื่อรับนักศึกษาที่จบใหม่ส่วนมากจะมีความรู้ระดับพื้นฐาน พอมาเจอแม่พิมพ์ของทางโรงงานที่ไม่มีสอนตามมหาวิทยาลัยต้องมาเทรนใหม่หลายปี ดังนั้นบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญยังขาดแคลน Know how และ Technology ต่างๆ โรงงานต่างๆ จึงต้องพัฒนาบุคลากรเองภายใน เครื่องจักรและแม่พิมพ์ที่มีเทคโนโลยีทันสมัยราคาแพง ทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนไทยแข่งขันกับต่างชาติไม่ได้

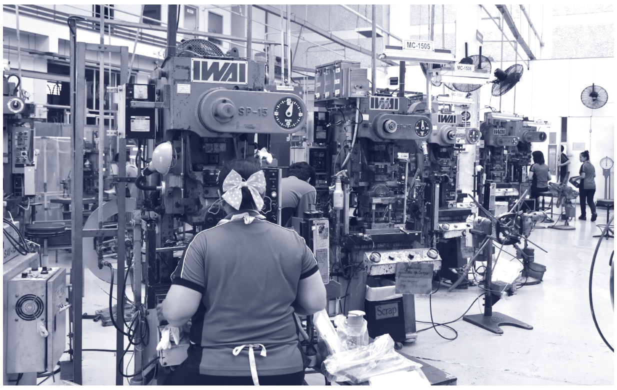
TEXFOCUS | Precision Metal stamped Component | www.texfocus.com

## Q มุมมองเกี่ยวกับสภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยปัจจุบันและอนาคต

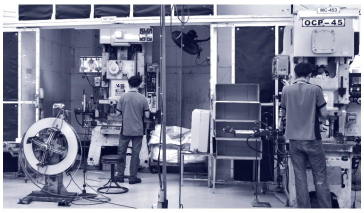
**A** ในปัจจุบันหาผู้ผลิตแม่พิมพ์ Precision ที่ใช้ Lead Time สั้นและราคาที่ยอมรับได้หายากมาก บริษัทที่ผลิตได้ส่วนมากเป็นบริษัทต่างชาติและมีราคาแม่พิมพ์ที่สูงกว่าโรงงานต่างๆ จึงต้องพัฒนาและออกแบบแม่พิมพ์เพื่อใช้ภายในเอง และในส่วนผู้ผลิตชิ้นส่วนลูกค้าจะขอ cost down ในขณะที่วัตถุดิบขึ้นราคาและอัตราค่าแรงมีการปรับสูงขึ้นทุกปี และช่างแม่พิมพ์ที่มีทักษะฝีมือหายากมาก ในอนาคตเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้า คิดว่าตราบใดที่ยังมีงานชิ้นส่วนโลหะ ซึ่ง Parts บางส่วนอาจจะหายไปหรือลดลงแต่แม่พิมพ์ในส่วนอื่นๆ น่าจะยังอยู่ ขณะนี้เท็กซ์โฟกัสก็เริ่มมีงานผลิตชิ้นส่วนของรถยนต์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนในมอเตอร์ ชิ้นส่วนแบตเตอร์รี่บางส่วน ผู้ประกอบการต้องมองหา Parts จากอุตสาหกรรมอื่นๆ มาทดแทน เช่น ชิ้นส่วนแอร์คอนดิชั่น ตู้เย็น หรือแพ็คเกจจิ้งต่างๆ เป็นต้น

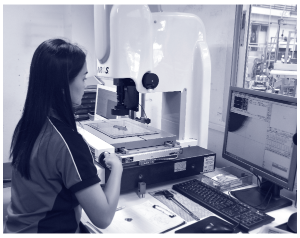
## Q สุดท้ายสิ่งที่คุณโอฬารต้องการฝากถึงสมาคมและเพื่อนสมาชิก

**A** กิจกรรมต่างๆ ที่ทางสมาคมจัดขึ้นโดยเฉพาะการพาสมาชิกไปดูงานเยี่ยมชมโรงงานทั้งในประเทศและต่างประเทศดีมาก เพราะทำให้ผู้ประกอบการและ Engineer ได้ไปเห็นเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ เป็นแนวคิดมาต่อยอดในการทำงานได้ กิจกรรมนี้ควรจัดอย่างต่อเนื่อง และการออกบูธ Roadshow ทางเท็กซ์โฟกัสก็มีโอกาสเข้าร่วมซึ่งทำให้เกิด community ระหว่างผู้ใช้และผู้ผลิต M&D




TEXFOCUS





**บริษัท เท็กซ์โฟกัส จำกัด**

**TEXFOCUS CO., LTD.**

สำนักงานใหญ่ : 6/5 ม.5 ต.คลองควาย อ.สามโคก จ.ปทุมธานี 12160

6/5 Moo5. T. Klonghwai, A. Samkhok, Pathumthani 12160

**โทร / Tel : 662-593-2000-5** **แฟกซ์ / Fax : 662-593-2008**

Website : www.texfocus.com

E-mail : olarn@texfocus.co.th

# 3 วิธี ผลักดันตัวเอง ให้ก้าวออกจาก Comfort Zone

ปฏิเสธไม่ได้ว่า ทุกวันนี้การออกไปใช้ชีวิต “อย่างเต็มที่” สำหรับคนบางคนกลายเป็นเรื่องที่ยากจริงๆ เนื่องด้วยเหตุผลและสาเหตุมากมายหลายประการที่เกาะกุมอยู่ในหัวใจ ไม่ว่าจะเป็นความกลัว ความเบื่อหน่าย หรืออะไรก็ตามแต่ ที่มีอิทธิพลต่อความคิดและความรู้สึก

ซึ่งจะว่าไปแล้ว ปัญหาเหล่านี้ สาเหตุหลักๆ มักเกิดมาจากความคิดและความวิตกกังวลไปล่วงหน้า จนทำให้ตัวเองเริ่มไม่มีความสุข และสุดท้ายก็เกิดเป็นปัญหาอื่นๆ ตามมา วันนี้เราจึงมีวิธีดีๆ ที่อยากจะมาบอกต่อทุกคนให้กล้าก้าวออกจาก Comfort Zone กันค่ะ

## • หัดสร้างเป้าหมายโดยเริ่มจากสิ่งเล็กๆ

อีกหนึ่งวิธีในการช่วยให้เรากล้าก้าวออกจากพื้นที่เดิมๆ ที่กำลังยืนอยู่ อาจเป็นการสร้างเป้าหมาย โดยเริ่มต้นจากสิ่งเล็กๆ น้อยๆ ก่อน เพราะเมื่อมีเป้าหมายแล้ว เราก็จะสามารถจัดการกับตัวเองต่อได้ว่า ควรลงมือทำอะไรก่อนเป็นอันดับแรก ถึงจะได้ก้าวไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ความจริงจังในการลงมือทำ ก็ยังมีผลทำให้เราเกิดแรงผลักดันได้อีกด้วย เพราะถ้าหากมัวกำหนดเป้าหมายแต่ไม่ยอมลงมือทำอะไรเสียที ความฝันที่จะก้าวไปถึงจุดหมายก็คงกลายเป็นฝันลมๆ แล้งๆ

## • ให้นึกถึงความรู้สึกตอนที่ประสบความสำเร็จ

จะดีแค่ไหนกันนะ ถ้าเราใช้เวลาเกือบทั้งหมดทุ่มเทไปกับสิ่งๆ หนึ่ง จนมันเกิดความสำเร็จอย่างที่ตั้งใจ ลองจินตนาการดูสิว่า ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น คงเป็นอะไรที่ยอดเยี่ยมไม่น้อย เพราะฉะนั้น หากคุณยังหาแรงจูงใจในการทำให้ตัวเองกล้าที่จะก้าวออกไปไม่เจอ งั้นก็ลองนึกถึงความยินดีที่คนรอบข้างมีให้คุณในวันที่คุณประสบความสำเร็จแล้ว มันน่าจะเป็นการสร้างพลังใจในการลงมือทำที่ดีที่สุดเลย ว่ามั้ยคะ?

## • เปลี่ยนความคิดเสียใหม่ ความกล้าก็ตามมา

ความกลัวของคนส่วนใหญ่ มักเกิดขึ้นจากความคิดที่ยังไม่ทันได้ลองหรือลงมือทำ และมักเลือกเชื่อฟังคำบอกเล่าของผู้อื่น จนส่งผลให้ตัวเองไม่กล้าลองทำในสิ่งๆ นั้นเสียเอง ซึ่งมันจะดีกว่ามั้ย ถ้าหากได้ลองผิดลองถูกทำอะไรด้วยตัวเองก่อน อย่างน้อยๆ หากมันไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่คาดหวังไว้ ก็ยังถือว่าได้รับประสบการณ์ และใช้เป็นบทเรียนปรับแก้ข้อผิดพลาดต่อไปในอนาคต

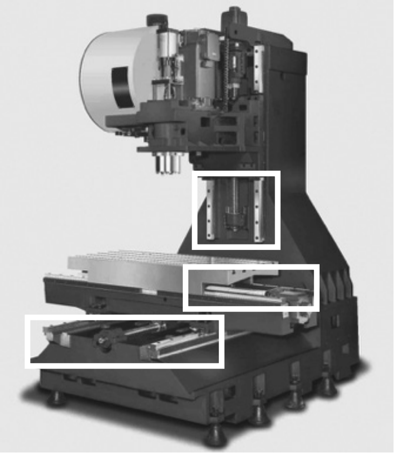
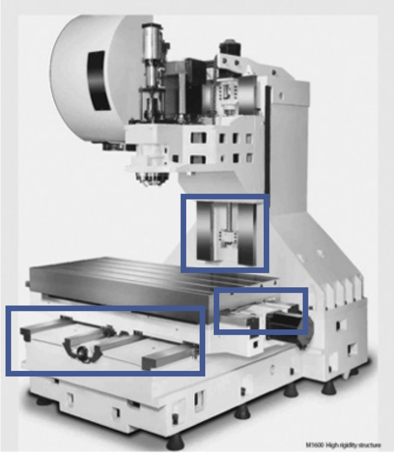
ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

โดย SET Dragonfly
บริษัท สยามเอลมาเทค จำกัด

# คุณลักษณะของเครื่อง CNC Machining Center ที่ควรนำมาใช้ในการพิจารณา

## ตอน 1 รางเลื่อนแกน

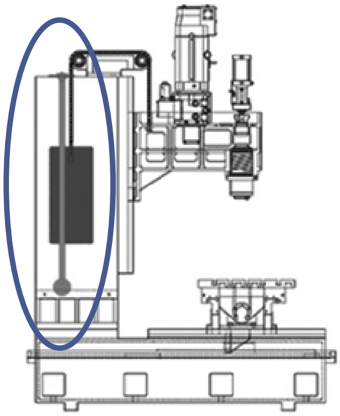
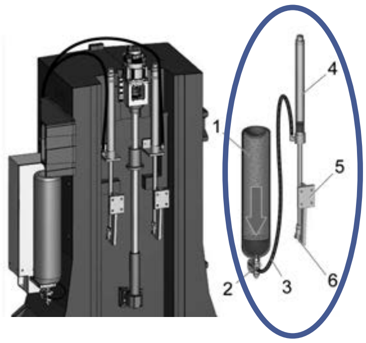
ในการพิจารณาคุณลักษณะของเครื่องจักร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่อง CNC Machining Center นั้น ชนิดของรางเลื่อนแกน X แกน Y และแกน Z และแกนแนวเคลื่อนที่ตรง ของเครื่อง CNC Machining Center ที่มักถูกกล่าวเปรียบเทียบกันมาก มักเป็นเรื่องที่ว่า เป็น Linear Guide Way หรือเป็น Box Way

รูปภาพ : แสดงรางเลื่อนแบบ Linear Guide Way และ Metal Box Way
ที่มา : Catalogue Extron Brand CNC Machining Center
(Ref. E-M-EN-201707 & E-L-EN-201811)

ตามจริงแล้ว ในปัจจุบันท้องตลาด ไม่ใช่แค่มีให้เลือกรางเลื่อน แตกต่างกันออกไปแล้วเท่านั้น แต่ยังมีแยกย่อยอีกว่า แกน XY เป็น Linear Guide Way แล้ว แกน Z ล่ะ เป็นอะไร เป็น Box Way หรือเป็น Linear Guide Way ด้วยกันหมดทั้งสามแกน

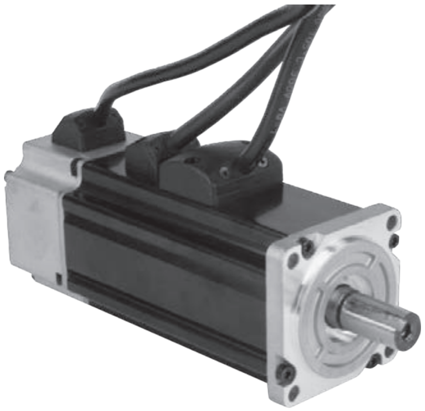
ถ้าแกน Z เป็น Box Way ก็จะมีตุ้มถ่วงน้ำหนัก (Counter weight Balancing) หรือ ลูกสูบถ่วงน้ำหนักด้วยก๊าซ ด้านหลังคอลัมน์เครื่องอย่างแน่นอน มอเตอร์แกน Z อาจมี หรือ ไม่มีเบรค ก็ได้ และมอเตอร์ขับแกน Z มักตัวไม่ใหญ่มาก เพราะมีตุ้มถ่วงคอยแบ่งภาระการยกขึ้น-ลง ของ Head Stock แต่การเคลื่อนที่ขึ้นลงจะไม่ไหลลื่นมากนัก และมีภาวะกระตุกอยู่บ้าง ตอนเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ขึ้นเป็นลง ลงเป็นขึ้น หรือ เวลาปรับเปลี่ยนความเร็ว


รูปภาพ : แสดงตุ้มถ่วงน้ำหนัก Head Stock และถ่วงน้ำหนักด้วยก๊าซ
ที่มา : https://www.google.com/search?q=counterweight+balance+for+CNC+Machining+Center
และ https://www.cnccookbook.com/improve-cnc-machine-performance-z-axis-counterbalance/

**โดย** SET Dragonfly
บริษัท สยามเอสมาเทค จำกัด

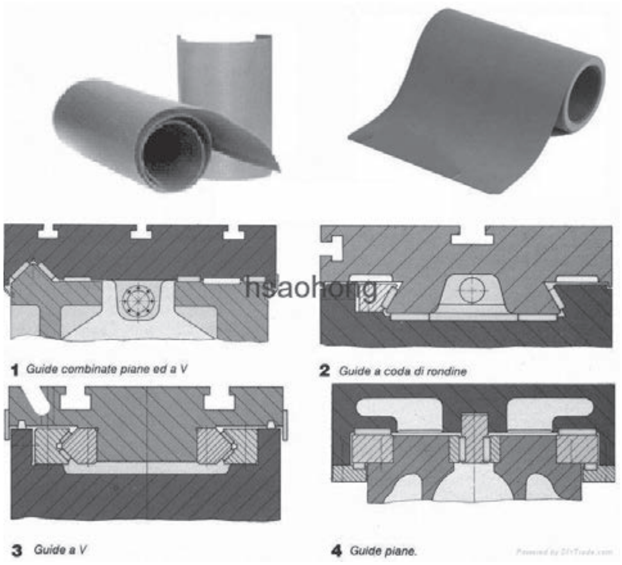
แต่ถ้าทั้งสามแกน เป็น Linear Guide Way มอเตอร์แกน Z ต้องมีเบรค อาจเป็นเบรคในตัวมอเตอร์เลย และมอเตอร์แกน Z ต้องมีกำลังมากพอที่จะหิ้ว Head Stock ทั้งตัวไว้ได้ ตอนที่อยู่นิ่งๆ หรือ เคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางแกน Z ขึ้นลง ถ้าเป็นเครื่องที่เรียกตัวเองว่าเป็น High Speed Cutting ได้จะต้องมีคุณสมบัติแบบหลังนี้ เป็นตัวเริ่มต้นกันเลยทีเดียวเชียวแหละ



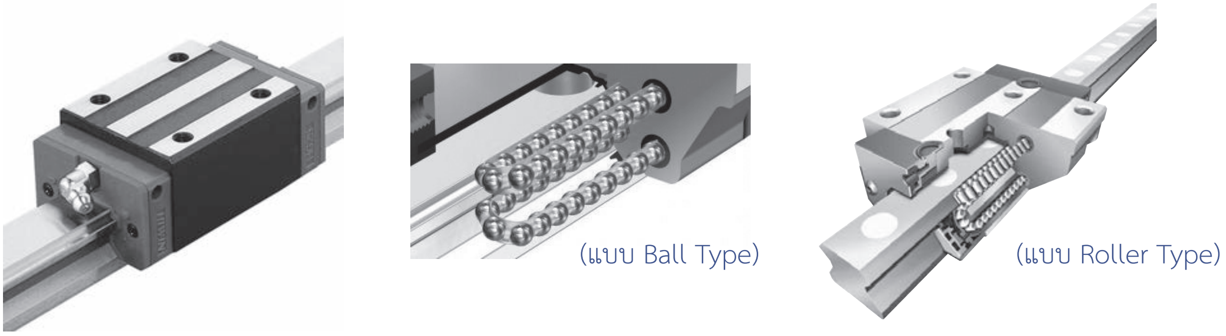
รูปภาพ : แสดง AC Servo Motor ที่มี Break และ Rotary Encoder ในตัว
ที่มา : https://www.applied-motion.com/products/servo-motors/j0400-351-4-000

ทีนี้ เครื่องที่มีรางเลื่อนเป็น Box Way นั้นเป็นอย่างไรกันแน่ เป็น Metal to Metal Contact เหล็กสีกันเลยมั๊ย ตอนเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันนั้น........“เปล่า” ระหว่างหน้าสัมผัสจะมีแผ่นวัสดุคล้ายเทป มีความลื่น ติดอยู่กับด้านหนึ่งของผิวสัมผัสที่เลื่อนสัมพัทธ์กัน เรียก “Turcite B” มีการเซาะร่องน้ำมันหล่อลื่นไว้ด้วย

เมื่อหมดเรื่องของ Box Way หรือ Linear Guide Way กี่แกน แกนไหนเป็นอะไรแล้วก็มาถึงว่า ถ้าจะเอาที่เป็น Linear Guide Way แล้ว ก็จะยังมีแยกออกเป็น ว่า เป็นแบบ Ball type หรือ Roller type.....อีกนะ




รูปภาพ : แสดงเทปหล่อลื่น Turcite B ของเครื่องแบบ Metal Box Way
ที่มา : https://www.diytrade.com/china/pd/20513998/turcite_B_sheet.html#normal_img




รูปภาพ : แสดงความแตกต่างของ Linear Guide Way แบบ Ball Type และ แบบ Roller Type
ที่มา : http://www.hiwin.tw/products/gw/hg.aspx,
https://www.thkstore.com/products/linear-motion/linear-motion-guides.html, http://www.directindustry.com/prod/schaeffler-technologies-ag-co-kg/product-169-808215.html

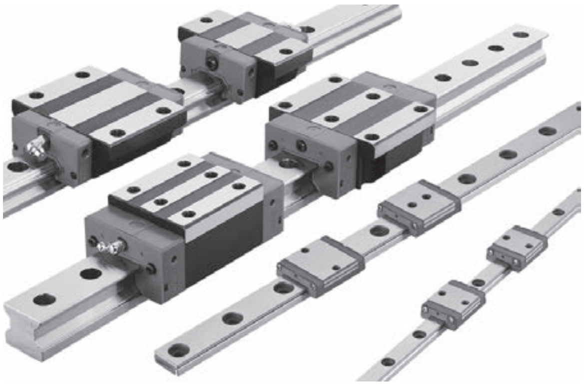
**โดย** SET Dragonfly
บริษัท สยามเอลมาเทค จำกัด

โดยถ้าเลือกแบบ Roller การรับแรง รับน้ำหนักของแต่ละตัวลูกปืนก็จะเป็นแนวยาวของ Roller ซึ่งมีพื้นที่มากกว่าแบบ Ball แน่นอน ในมุมของการรองรับน้ำหนักงานและแรงสะท้อนกลับในการกัดงาน ย่อมดีกว่า แต่ความคล่องตัวเมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง และเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ คงจะทำได้ไม่ดีเท่า Ball Type

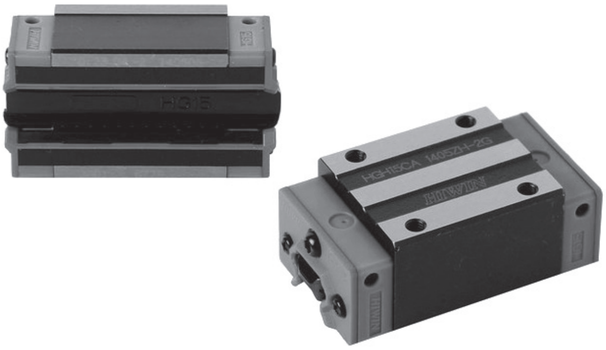
ทั้งการเลือกเครื่องที่เป็นรางเลื่อน Box ways และ Linear Guide Way ก็จะมีข้อโต้แย้งกันอีกถึง ว่า จำนวนรางมีกี่ราง .....พื้นที่ราง มากน้อย กว่ากันอย่างไร Wagon หรือ Carriage ที่เลื่อน มีกี่อัน ในหนึ่งราง ไปอีก อันนี้ ยิ่งมากยิ่งดี แต่ ก็จะมีราคาที่แพงขึ้นเป็นลำดับ

จริงแล้ว ข้อกำหนดเหล่านี้ไม่ได้บอกว่า เครื่องที่ใช้รางเลื่อนแกนแบบไหน จะดีกว่า เครื่องที่ใช้รางเลื่อนแบบอื่นๆ อยู่ที่ว่า งานของผู้ใช้เครื่อง นั้น มีลักษณะเป็นแบบไหนต่างหาก แน่นอนว่าความเหมาะสมของเครื่องที่ใช้รางเลื่อนแตกต่างกัน ย่อมมีได้....ทั้งเหมาะ และไม่เหมาะ.....แล้วแต่ว่างานเป็นแบบไหน อย่าไปว่าๆ เครื่องไหนดี เครื่องไหนไม่ดีเลย ไม่งั้นเครื่องดีก็ขายเอา ขายเอาจนยี่ห้ออื่น รุ่นอื่น บริษัทฯ ขายอื่นๆ ขายกันไม่ได้ ส่วนยี่ห้อที่ถูกกล่าวหาว่าไม่ดี คงเจ๊งกันไปหมดแล้ว

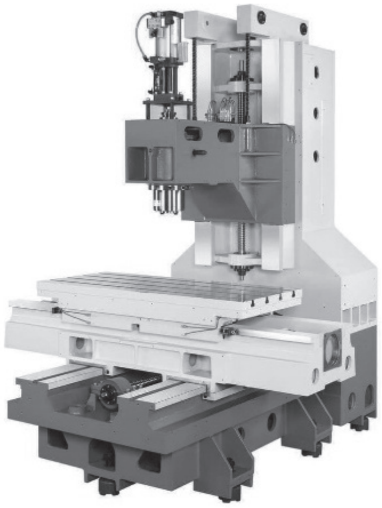
เราอาจดูว่า เครื่อง Box ways จะแข็งแรงกว่า Linear guide way จะอ่อนแอกว่า ....แต่ถ้าดูที่ ความเร็วในการเลื่อนแกน ความฝืดที่เกิดจากสัมประสิทธิแรงเสียดทานที่คงที่ทำให้ควบคุมตำแหน่ง ซึ่งส่งผลกับโครงสร้างเครื่อง ความเค้น ความเครียด ที่แปรเปลี่ยนตลอดเวลา เหมือนเครื่องที่การเคลื่อนที่เกิดขึ้นบน Box ways...ความเสียดทานที่สม่ำเสมอบน Linear Guide ways.....จะตอบสนอง ให้ประสิทธิภาพการควบคุมที่ดีกว่า....

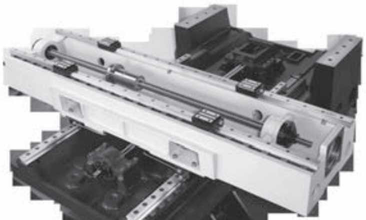


รูปภาพ : แสดงภาพ Linear Guide Way
ที่มา : https://www.hiwin.com/linear-guideways.html



รูปภาพ : แสดงภาพ Wagon หรือ Carriage
ที่มา : https://www.google.com/search?q=linear+guideway+wagon&tbm





รูปภาพ : แสดงโครงสร้างของเครื่องในแบบของรางเลื่อนที่แตกต่างกัน
ที่มา : Catalogue MECATRON Brand CNC Machining Center

**โดย** SET Dragonfly
บริษัท สยามเอลมาเทค จำกัด

รูปภาพ : แสดงการแข่งขันกีฬาซูโม่และกีฬาฟันดาบ
ที่มา : https://mgronline.com/japan/detail/9590000071841, https://guru.sanook.com/2907/

เหมือนคนกล้ามใหญ่ เล่นกีฬาซูโม่ กับกีฬาฟันดาบ หากเอา นักปล้ำซูโม่ มาจับดาบ แล้วสู้กัน ถ้าก่อนที่นักปล้ำซูโม่จะเข้าประชิดตัวและรัดนักฟันดาบได้ เขาอาจถูกจิ้มด้วยดาบแพ้ไปก่อน หรือถ้ายังไม่ถูกจิ้มด้วยดาบจนแพ้ไป นักฟันดาบคงถูกรัดจนแพ้ไปแน่นอน

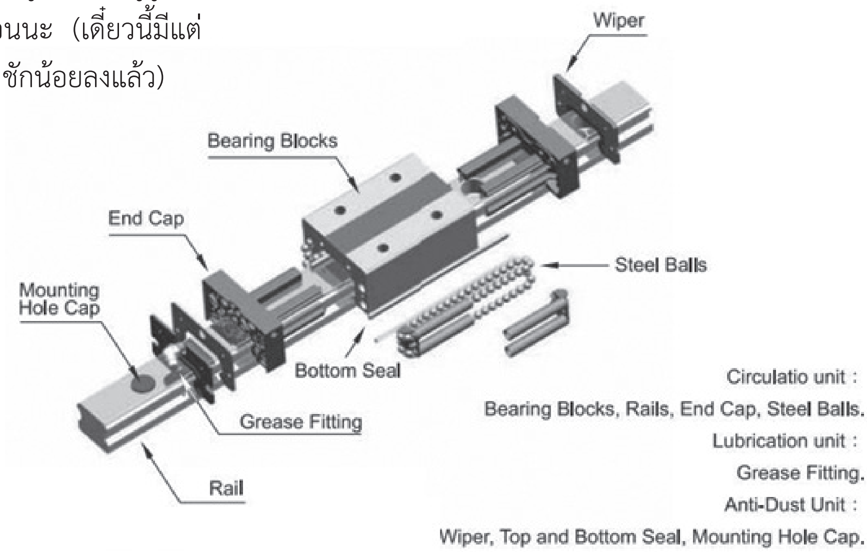
ปัจจุบัน LINEAR GUIDE WAY พัฒนาไปมากจนสามารถรองรับการเคลื่อนที่ในกระบวนการตัดเฉือนได้ในทุกรูปแบบ ทั้งยังสามารถเปลี่ยนยกชุด หรือเปลี่ยนแยกชุดได้ หากชำรุดเสียหายด้วยอุบัติเหตุ หรือจากอายุการใช้งาน

แต่อย่างไรเสีย เครื่องแบบ Metal Box Way ก็ยังคงเป็นที่ต้องการของงานที่กัดหนัก ใช้ Torque สูง และต้องการความเร็วในงานกัดหนัก แต่ยินยอมเรื่องความถูกต้องของงานทางขนาด ให้มีค่ายอมรับที่ไม่เข้มงวดอยู่ดี แต่ไม่เร็วปรี๊ดเหมือน High Speed Cutting ที่เคยนิยมพูดกันในหมู่ผู้ขายเครื่องและผู้ใช้เครื่องกัน ในหลายปีก่อนนะ (เดี๋ยวนี้มีแต่เทคโนโลยี 4.0 กัน เรื่อง High Speed ซักน้อยลงแล้ว)

มี High Speed Machining Application ที่ไหนใช้ Box ways และถ้าต้องการให้รับภาระน้ำหนักได้เยอะๆ ก็เลือกที่ขนาดรางเลื่อน และ Wagon ให้เหมาะสม ก็เท่านั้นก็สามารถกัดงาน หนักๆ ได้แล้วเหมือนกัน..บน LINEAR GUIDE WAYS มี IF ....THEN แต่ BOX WAYS ไม่มี นะ

ราคาเครื่องจักร จะแตกต่างกันมากน้อย อยู่ที่ส่วนของรางเลื่อน ขนาดของรางเลื่อน และยี่ห้อของรางเลื่อน ...ต่างกันเป็นหลักแสน ถึงหลายๆ แสนกันเลยทีเดียวเชียว

ขนาดราง Wagon หรือ Carriage และ Class ของยี่ห้อ ชนิด และประเภท ของ LINEAR GUIDE WAYS เป็นอะไร อย่างไหน เหมาะสมหรือเปล่า




รูปภาพ : แสดงส่วนประกอบของ Linear Guide Way และ Wagon หรือ Carriage
ที่มา : https://www.alibaba.com/product-detail/Best-price-Heavy-load-very-smooth_60615261179.html

# T-PLAS THAILAND

International Trade Fair for the Plastics and Rubber Industries

18 – 21 SEP 2019

BITEC • BANGKOK

## Shaping The Region's Plastics and Rubber Landscape

Concurrent exhibitions:

PACK PRINT INTERNATIONAL

wire Southeast Asia

Tube Southeast Asia

**Book your space now! www.tplas.com**

MEMBER OF

YOUR GLOBAL GATE
FOR PLASTICS AND RUBBER

k-globalgate.com

Powered by:

Officially supported by:

Ministry of Industry

THAILAND REDEFINE YOUR BUSINESS EVENTS

TCEB

For enquiries:

**Within Thailand:**
Exposis Co., Ltd
Tel (66) 2559 0856 to 8 _ Fax (66) 2559 2893
info@exposis.co.th

**Overseas:**
Messe Düsseldorf Asia Pte Ltd
Tel (65) 6332 9620 _ Fax (65) 6337 4633
tplas@mda.com.sg

Organized by:

Messe Düsseldorf Asia

ASEAN's Leading Machinery and Technology Event for Manufacturing and Supporting Industries

# ME MANUFACTURING EXPO 2019

InterPlas Thailand 2019 | InterMold Thailand 2019 | AUTOMOTIVE MANUFACTURING 2019 | SURFACE & COATINGS 2019 | ASSEMBLY & AUTOMATION Technology 2019 | ROBOTX ME

**ASEAN's manufacturing and supporting industries are upgrading their production efficiency to support expansion of regional market and adapt to the full swing of Industry 4.0. In 2019, Manufacturing Expo will feature the widest range of machinery and technologies by 2,400 brands from 46 countries, coming together to empower 85,000 potential buyers who are seeking answers on how to optimally harness the powers and capabilities of technology and digitalization.**

(WED - SAT)
**19-22 JUNE 2019**
10.00-18.00 hrs.
**BITEC, BANGKOK THAILAND**

ufi Approved Event

Officially Supported by: TCEB THAILAND CONVENTION & EXHIBITION BUREAU

Organized by: Reed Tradex

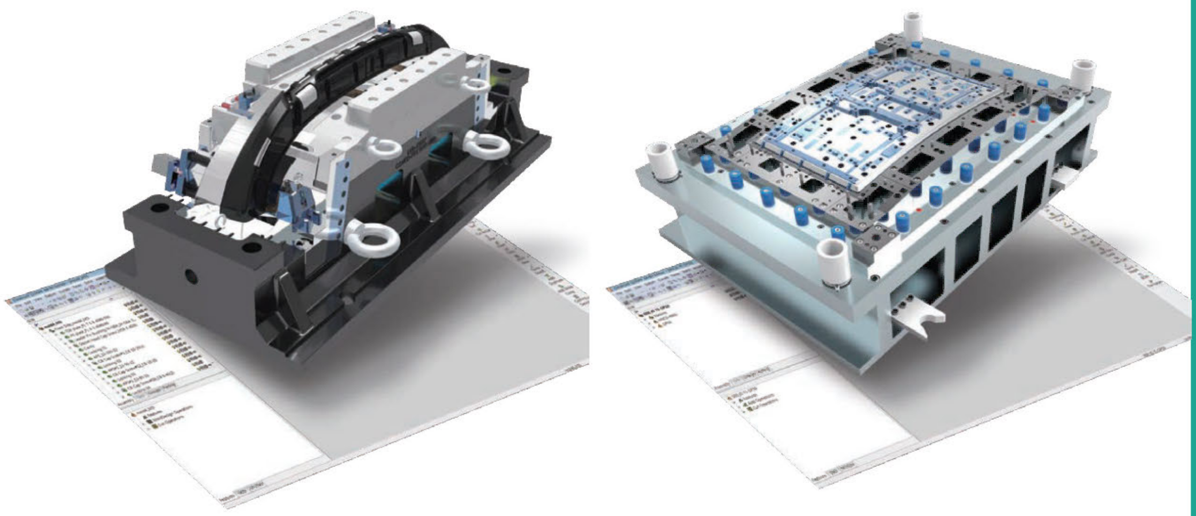
**Exhibit space is open for reservation.**
+66 2686 7299 manufacturing-expo@reedtradex.co.th
manufacturingexpopage www.manufacturing-expo.com

# MYGROWTECH
## (THAILAND) CO., LTD.

Malaysia . Singapore . Thailand . Indonesia . Vietnam

# Cimatron®

## CAD/CAM For Mold and Die Making



## โปรแกรม CAD/CAM สำหรับผู้ผลิตแม่พิมพ์

**ลดเวลาในการออกแบบและผลิต มากกว่า 50%**

พิสูจน์ได้ด้วยตัวคุณเอง 098-902-6542

02-130-6542

GibbsCAM®

Robotmaster® CAD/CAM FOR ROBOTS

KITARON ERP,Wise Management

KISTERS

visualcam fikus

**บริษัท มายโกรว์เทค (ประเทศไทย) จำกัด**

14/24 หมู่ที่15 (คาสเคด บางนา) ถ.บางนา-ตราด กม.5

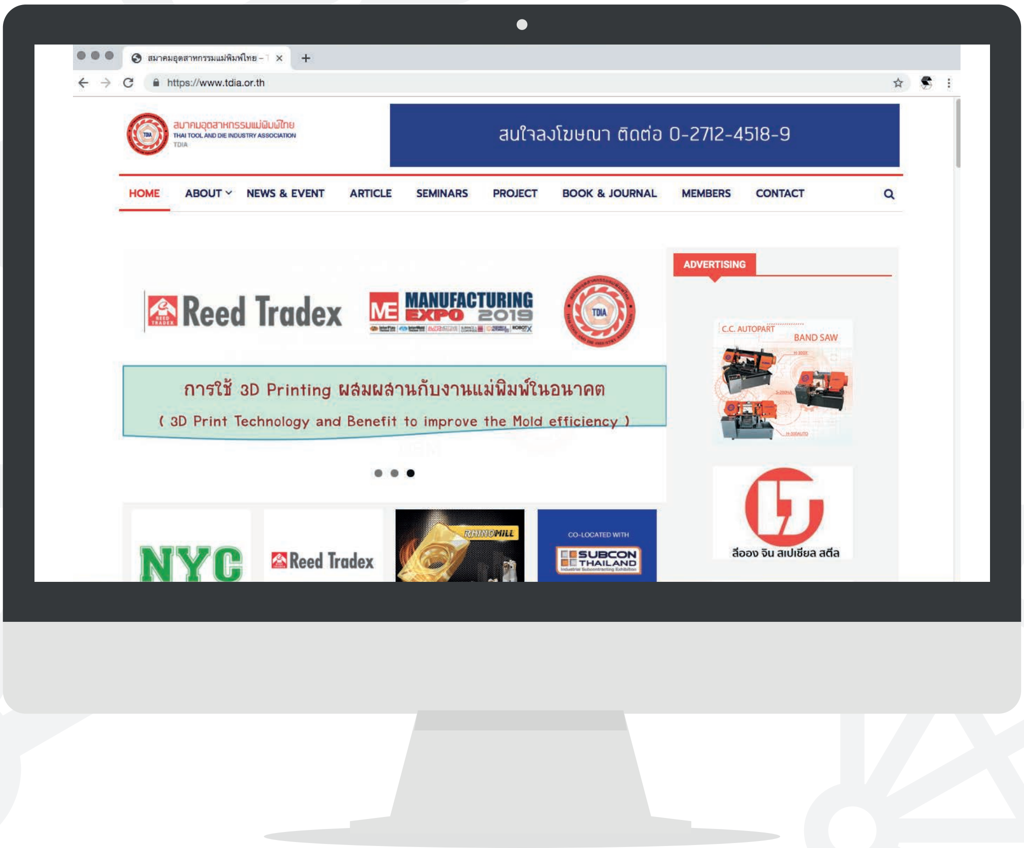
ต.บางแก้ว อ.บางพลี สมุทรปราการ 10540

cimatronthai www.mygrowtechthailand.com admin@mygrowtechthailand.com

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association
TDIA

# ขอเชิญลงโฆษณาในเว็บไซต์สมาคมฯ

## www.tdia.or.th




## สนใจลงโฆษณา ติดต่อ : 0-2712-4518-9

**สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย**
**THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION**
อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
**www.tdia.or.th**

FanPage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Facebook : facebook.com/สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

TEL : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
FAX : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th , tdia.thailand@gmail.com

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์

Productivity Improvement in Mold & Die Operations, 金型作業における生産性向上

# ตอน กรณีศึกษาความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri (Unreasonable, 無理, むり, มุริ) ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์ ตอนที่ 2

*ท่านสามารถติดตามอ่านบทความ ตอนที่ 1 ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 4 ปี 2561*

กรณีศึกษาที่ 2 เกิดขึ้นที่โรงงานแห่งหนึ่งที่ผมพบว่าในการว่าจ้างซัพพลายเออร์หรือผู้รับจ้างผลิตแม่พิมพ์ให้ไม่เคยมีการกำหนดสเปกของแม่พิมพ์หรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์อย่างเป็นลายลักษณ์อักษรให้กับซัพพลายเออร์สำหรับใช้ประกอบในการพิจารณาเสนอราคาเพื่อออกแบบ และผลิตแม่พิมพ์แล้วใช้เป็นข้อตกลงในการทำสัญญาซื้อขายระหว่างกันและกันเลย ซึ่งปัญหาในเรื่องนี้ได้ส่งผลให้บริษัทได้แม่พิมพ์ที่มีโครงสร้างตามแต่ละซัพพลายเออร์อยากจะออกแบบ จึงทำให้แม่พิมพ์ไม่มีความมาตรฐานและสมบูรณ์แบบตามที่บริษัทของตนเองต้องการแล้วบางแม่พิมพ์ก็ยังมีจุดอ่อนที่ไม่สามารถออกแบบแก้ไขเพื่อกำจัดให้หายไปในภายหลังได้อีกด้วย ซัพพลายเออร์บางรายก็ไม่มีการส่งไฟล์ข้อมูลของแม่พิมพ์กับชิ้นส่วนมาให้ และถึงหากมีการส่งไฟล์ข้อมูลมาให้ก็เป็นข้อมูลที่ไม่ได้แก้ไขให้เป็นปัจจุบันตรงตามสภาพแม่พิมพ์ที่ส่งมอบล่าสุด รายการชิ้นส่วนสำเร็จรูปก็ไม่ได้แก้ไขให้เป็นปัจจุบันตรงตามสภาพแม่พิมพ์ล่าสุดเช่นเดียวกัน (เวลาที่ต้องการสั่งซื้อชิ้นส่วนมาสำรองไว้จึงยุ่งยากขึ้นไปอีกเพราะต้องไปถอดชิ้นส่วนแม่พิมพ์ออกมาตรวจวัดก่อนสั่งซื้อเพราะเคยสั่งซื้อไปตามรายการชิ้นส่วนที่ได้รับมาแล้วปรากฏว่าได้ชิ้นส่วนที่ไม่ตรงกับชิ้นส่วนล่าสุดที่ใช้อยู่ในแม่พิมพ์) แบบของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่รับมาจากซัพพลายเออร์ก็ไม่มีความสมบูรณ์เพราะแต่ละชิ้นส่วนไม่ได้มีการระบุขนาดต่างๆ เอาไว้ ผมจึงไม่ทราบว่าทางบริษัทจะพิมพ์หรือปริ้นต์แบบเหล่านั้นออกมาเป็นแบบกระดาษแล้วใส่ไว้ในแฟ้มให้ช่างนำไปใช้ประกอบการซ่อมบำรุงทำไม เพราะว่าชิ้นส่วนใดๆ ของแต่ละแม่พิมพ์ถ้าไม่เคยมีถอดออกมาทำการตรวจวัดจริงแล้วกำหนดหรือให้ขนาดเพิ่มเติมในไฟล์ชิ้นส่วนนั้นๆ แล้วปริ้นต์เป็นแบบกระดาษออกมาใส่ไว้ในแฟ้มก็ล้วนแต่เป็นแบบที่ไม่มีขนาดกำกับเอาไว้จึงถือว่าเป็นแบบที่ไร้ประโยชน์หรือสูญเปล่าเพราะนำไปใช้งานจริงไม่ได้ ทำให้สังเกตได้ว่าแบบในแฟ้มส่วนใหญ่จะเป็นแบบที่สวยสะอาดไม่มีรอยคราบน้ำมันจากการหยิบจับ-ใช้งานของช่างซ่อมแม่พิมพ์แต่อย่างใด นอกจากนี้ทุกแม่พิมพ์ก็ไม่มีแบบภาคตัดขวางของแม่พิมพ์ที่จะแสดงให้ทราบถึงภาพโดยรวมโครงสร้างของแม่พิมพ์นั้นๆ (ที่ระบุค่าดายไฮต์หรือดายชัตไฮต์ของแม่พิมพ์ รายละเอียดหรือขนาดความหนา-ความสูงของชิ้นส่วนสำคัญต่างๆ ที่สัมพันธ์กับค่าดายชัตไฮต์ของแม่พิมพ์และวัสดุที่กำลังปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป ฯลฯ) จึงทำให้บ่อยครั้งที่เมื่อต้องการทราบค่าดายไฮต์หรือดายชัตไฮต์ของแม่พิมพ์ก็ต้องไปดูหรือตรวจวัดที่แม่พิมพ์จริง ซึ่งปัญหาเรื่องนี้ผมก็ไม่แน่ใจว่าเกิดจากตัวบุคคลที่ชอบทำงานเชิงรับมากกว่าการทำงานเชิงรุกหรือว่าเป็นเพราะคุณภาพการศึกษาของประเทศในปัจจุบันนี้ เนื่องจากในอดีตที่ประเทศไทยเคยใช้ระบบเอ็นทรานซ์ (Entrance) เข้ามหาวิทยาลัยอยู่นั้น มหาวิทยาลัยของรัฐที่มีคณะแพทยศาสตร์

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

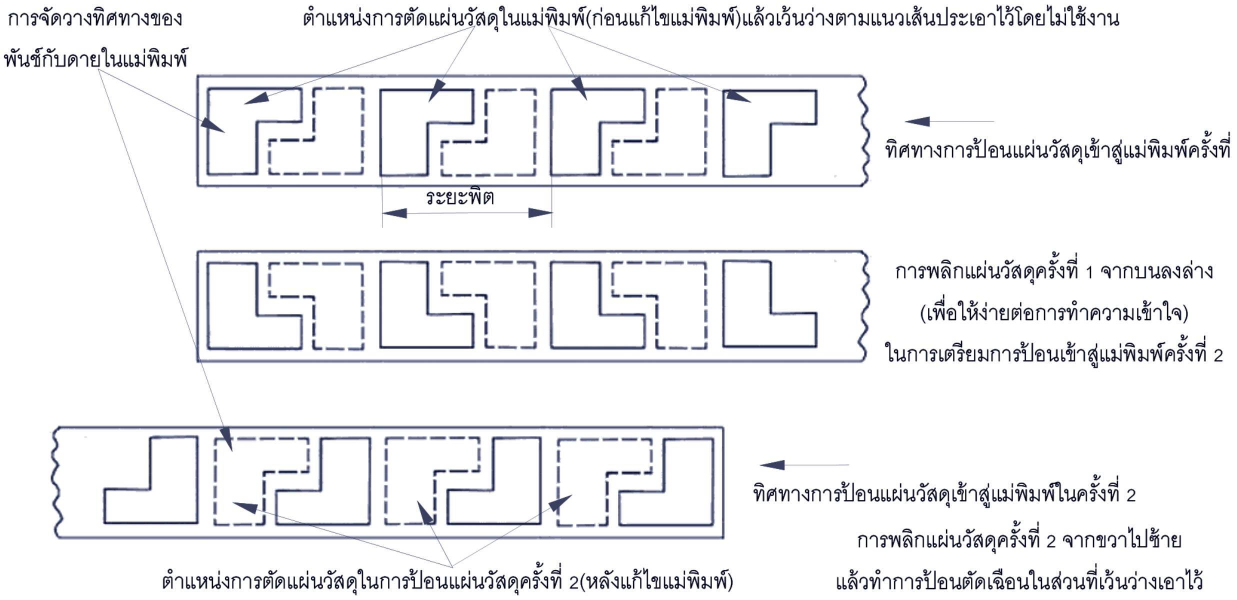
กับคณะวิศวกรรมศาสตร์อยู่ด้วยในแต่ละภูมิภาคถ้าไม่นับรวมกรุงเทพมหานครแล้วจะมีอยู่เพียง 1 แห่งต่อภูมิภาคเท่านั้น เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นต้น ซึ่งเรียกได้ว่าที่นั่งสำหรับเรียนในสถาบันการศึกษามีน้อยกว่าจำนวนคนที่ต้องการเรียน ดังนั้นคนที่พลาดการสอบเอ็นทรานซ์เพื่อเข้าไปเรียนในมหาวิทยาลัยในปีนั้นๆ ได้แล้วไม่ต้องการสอบซ้ำอีกในปีถัดไปก็จะเบนเข็มไปเรียนต่อในมหาวิทยาลัยเอกชนหรือในสาขาอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยเปิด คือ มหาวิทยาลัยรามคำแหง (ในขณะนั้นยังไม่มีคณะวิศวกรรมศาสตร์) หรือ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จึงจะเห็นได้ว่าผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเปิดเหล่านี้ต่างก็ประสบความสำเร็จในหน้าที่การงานไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยปิดของรัฐบาล นั่นก็เพราะว่าคนเก่งมีมากกว่าที่นั่งเรียนที่มีอยู่ในสถานศึกษา แต่ได้พลาดจากระบบการสอบเอ็นทรานซ์เท่านั้น ซึ่งต่างจากปัจจุบันที่ในสถาบันการศึกษามีที่นั่งเรียนมากกว่าจำนวนคนที่ต้องการเรียน นอกจากนี้บางสถาบันการศึกษาก็ยังมีการเปิดสาขาหรือวิทยาเขตซึ่งแตกออกไปจากวิทยาเขตดั้งเดิมที่มีอยู่ที่เดียวมากยิ่งขึ้น สถาบันการศึกษาบางแห่งที่เคยรับเฉพาะผู้สำเร็จการศึกษา ม.6 เข้าเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ แต่เมื่อสถาบันการศึกษาออกจากระบบราชการแล้วต้องหารายได้เลี้ยงดูสถาบันการศึกษาของตนเอง จึงได้มีการเปิดหลักสูตรที่สามารถรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาด้านวิชาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เข้ามาศึกษาได้ด้วยซึ่งถือเป็นการแย่ง-แข่งกันในการรับคนเข้าศึกษาต่อกับสถาบันการศึกษาสายวิชาชีพที่มีอยู่เดิมซึ่งมีการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และปริญญาตรีอีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้ในบางมหาวิทยาลัยเปิดก็ยังได้มีการเปิดสาขาวิศวกรรมศาสตร์เพิ่มเติมขึ้นในภายหลังอีกด้วย จึงทำให้คนเก่งๆ แล้วอยากเรียนได้มีที่เรียนในสาขาที่ตนเองต้องการเรียนมากขึ้นกว่าในอดีต และในขณะเดียวกันก็ทำให้คนที่เรียนไม่เก่งมากนักก็ได้มีที่เรียนมากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน ซึ่งยังไม่นับรวมมหาวิทยาลัยที่ประกอบการในเชิงพาณิชย์ที่ผมเคยพบว่านักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันแห่งหนึ่งสำเร็จการศึกษามาด้วยเกรดเฉลี่ยเพียง 1 กว่าๆ เท่านั้น แล้วยังทราบจากปากเขาว่าอาจารย์ยังเคยโทรศัพท์มาตามให้เขากลับไปเรียนให้จบด้วย (แต่ในอดีตผมเข้าใจว่าคนที่จะสำเร็จการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์นั้นจะต้องมีเกรดเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 2.00 ขึ้นไป) จึงเป็นอีกข้อสันนิษฐานหนึ่งในเรื่องคุณภาพการศึกษา เพราะว่าผู้จัดการที่โรงงานแห่งนี้ซึ่งต้องรับผิดชอบในเรื่องสเปกของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปมาก่อนหน้านี้ซึ่งทำงานที่นี่ก่อนผมมาเริ่มงานได้ 10 ปีแล้วแต่กลับไม่มีแนวคิดที่จะระบุแล้วกำหนดสเปกของแม่พิมพ์ที่บริษัทต้องการเพื่อใช้เป็นข้อตกลงประกอบการว่าจ้างซัพพลายเออร์ในการจ้างผลิตแม่พิมพ์แต่อย่างใดจนกลายเป็นปัญหาที่สำคัญอันดับต้นๆ ของบริษัท

ขอยกตัวอย่างที่เป็นปัญหาอีกหนึ่งตัวอย่างจากหลายปัญหาที่ผมพบในโรงงานแห่งนี้ ซึ่งทำให้ผมรู้สึกไม่แปลกใจว่าทำไมจึงเกิดปัญหาต่างๆ ที่ได้อธิบายมาก่อนหน้านี้ได้ นั่นคือกรณีตัวอย่างในรูปที่ 5 ซึ่งเป็นการตัดเฉือนชิ้นงานได้ 2 ชิ้นภายในระยะป้อนส่งวัสดุ หรือระยะพิต (pitch หรือ feed หรือ feeding pitch หรือ feed length หรือ progression หรือ progressive หรือ advance) ของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนแผ่นแบลงก์หรือแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้ที่มีรูปร่างคล้ายตัวอักษรตัวแอลดังในรูปที่ 5 แล้วมีขนาดโตกว่าฝ่ามือผู้ใหญ่เล็กน้อยจากวัสดุที่เป็นอะลูมิเนียมพิเศษที่มีการซีลหรือปิดทับด้วยแผ่นพลาสติกบางๆ ทั้งสองหน้าของแผ่นวัสดุนั้น

โดยสาเหตุของการสูญเสียวัสดุแบบพิเศษไปนี้เป็นเพราะว่าแทนที่ทุกๆ ระยะพิตจะสามารถตัดเฉือนแผ่นแบลงก์ได้ 2 ชิ้นแต่กลับตัดได้เพียงชิ้นเดียว ซึ่งมีสาเหตุมาจากตัวกำหนดตำแหน่งแผ่นวัสดุที่ป้อนเข้าสู่แม่พิมพ์เสียหายจนใช้งานไม่ได้แล้วหัวของโบลต์ที่ยึดตัวกำหนดตำแหน่งอยู่นั้นก็เยินจนไม่สามารถใช้ประแจขันออกได้โดยง่ายตามปรกติ ซึ่งวิธีการแก้ไขก็จะต้องพยายามหาวิธีพิเศษในการถอดเอาโบลต์ที่หัวเยินอยู่นั้นออกไปแล้วทำตัวกำหนดตำแหน่งใส่เข้าไปแทนอันเดิมที่เสียหาย แต่ด้วยความไม่ใส่ใจของทั้งฝ่ายผู้จัดการที่นำแม่พิมพ์มา

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

ใช้งานกับฝ่ายผู้จัดการที่ดูแลการซ่อมแม่พิมพ์ทั้งๆ ที่ผมคิดว่าเรื่องนี้เป็นเรื่องความรู้พื้นฐานของเทคนิคการจัดวางชิ้นงาน (Nesting, ネスティング, ねすてぃんぐ, เนซติงงุ) ในงานปั๊มโลหะแผ่นเลย จึงทำให้การตัดเฉือนชิ้นงานในแผ่นวัสดุเป็นแบบตัดไป 1 ชิ้นแล้วก็เว้นระยะการใช้วัสดุไว้แล้วจึงตัดเฉือนชิ้นงานชิ้นต่อๆ ไป ซึ่งเมื่อผมเดินไปพบเข้าก็เห็นความผิดปรกติว่าทำไมถึงเว้นระยะห่างซึ่งพอจะตัดเฉือนชิ้นงานได้อีกหนึ่งชิ้นไว้ เมื่อสอบถามผู้ที่ทำการตัดเฉือนแผ่นแบลงก์ด้วยแม่พิมพ์นั้นซึ่งเป็นหัวหน้ากะที่เข้ามาเสริมทำงานแทนพนักงานที่ขาดช่วงไป ก็พบว่าเขาก็ไม่ทราบว่าทำไมจึงต้องเว้นว่างช่องว่างของวัสดุระหว่างการตัดเฉือนชิ้นงานเอาไว้ ผมจึงได้ใช้ปากกาการเมจิกชนิดที่ใช้สำหรับเขียนบนโลหะได้มาทำการเขียนลงไปเป็นตำแหน่งที่จะกะระยะด้วยสายตาในการป้อนแผ่นวัสดุแล้วตัดเฉือนชิ้นงานที่ช่องว่างดังกล่าวได้ แล้วสาธิตให้เขาดู-ให้เขาทดลองทำดูจนทำได้แล้วก็ปล่อยให้เขาตัดไปจนหมดแผ่นวัสดุที่เบิกมาใช้ผลิตชิ้นงานในล็อตนั้น ซึ่งแน่นอนว่าจะได้ชิ้นงานสำเร็จรูปที่เป็นแผ่นแบลงก์ (ตัดเฉือนเป็นแผ่นแบลงก์อะลูมิเนียมแล้วส่งมอบให้ลูกค้าในขณะที่ยังมีแผ่นพลาสติกหุ้มอยู่ที่ผิวหน้าทั้ง 2 ด้านอยู่) เพิ่มขึ้นอีกประมาณหนึ่งเท่าในขณะเดียวกันปริมาณของเศษวัสดุก็จะลดลงไปจากการตัดเฉือนด้วยวิธีเดิมตามไปด้วย และเมื่อฝ่ายผลิตได้แจ้งจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ไปยังผู้รับผิดชอบในฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต ฝ่ายวางแผนฯ ก็รู้สึกประหลาดใจแล้วได้สอบถามข้อมูลจากผมซึ่งผมก็ได้อธิบายไป จากนั้นเราทั้งสองคนก็ช่วยกันคำนวณมูลค่าเพิ่มที่ได้จากการปรับปรุงแม่พิมพ์อย่างง่ายครั้งนี้โดยคิดจากมูลค่าราคาขายของจำนวนชิ้นงานที่ได้เพิ่มจากวิธีการเดิมแล้วไปหักลบมูลค่าราคาขายเศษวัสดุที่เป็นส่วนต่างระหว่างวิธีการตัดเฉือนแบบเดิม (เกิดเศษวัสดุมาก) กับวิธีการตัดเฉือนที่ปรับปรุงอย่างง่าย (เกิดเศษวัสดุน้อยลง) จึงทำให้ได้มูลค่าเพิ่มขึ้นเป็นเงินประมาณ 3 หมื่นบาทเศษที่ได้มาโดยไม่ต้องเพิ่มยอดขายสินค้าแต่อย่างใดเลย จึงเห็นได้ว่าวัฒนธรรมขององค์กรในการทำงานของโรงงานแห่งนี้เป็นการทำงานในเชิงรับมากกว่าในเชิงรุกหรือว่ามีมุมมองในการแก้ปัญหาเชิงลบหรือเป็นการทำงานแบบธรรมดาทั่วไปนั่นเอง

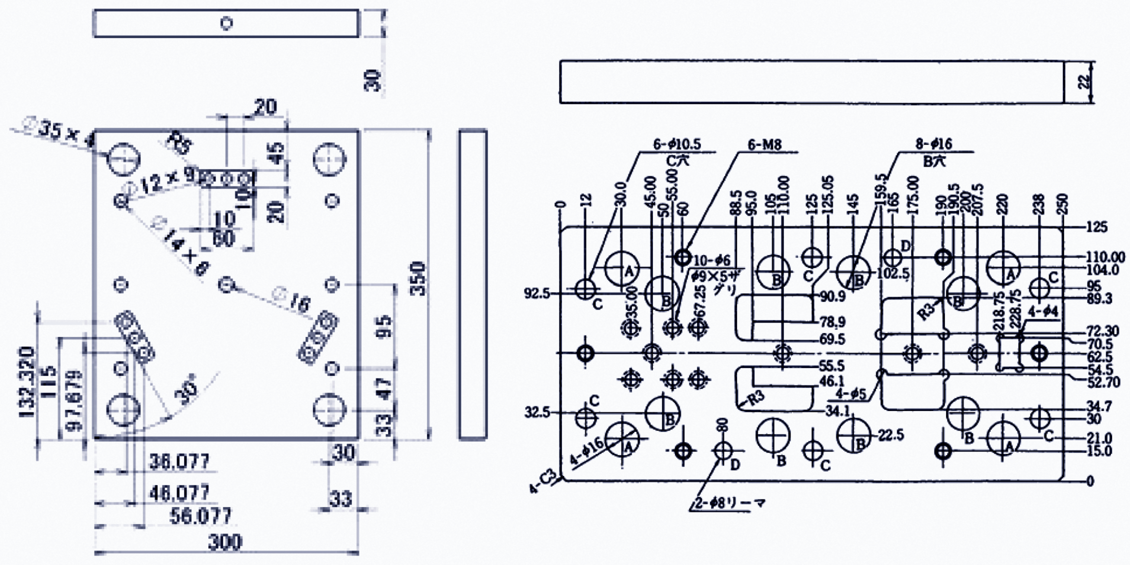



**รูปที่ 5** ตัวอย่างชิ้นงานสมมุติที่ใช้อธิบายการตัดเฉือนเตรียมวัสดุแบบแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้หรือวัสดุแบบแผ่นแบลงก์ (blank sheet หรือ blank part หรือ unit stock, ブランク หรือ ブランクシート หรือ スケッチ材 หรือ 切り板, ぶらんく หรือ ぶらんくしーと หรือ すけっちざい หรือ きりいた, บุรังคุ หรือ บุรังคุชีโตะ หรือ ซุเค็จจิไซ หรือ คิริอิตะ) แล้วทำให้วัสดุสูญเปล่า (ตามรูปที่อยู่ด้านบนสุด) เนื่องจากความละเลยไม่เอาใจใส่หรือความไม่รู้หรืออื่นๆ ของผู้บริหารหลายคนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นงานโดยใช้แม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี

กรณีศึกษาที่ 3 เป็นกรณีที่เกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ของการประมาณการราคาในการสร้างแม่พิมพ์อย่างไม่สมเหตุสมผล (เพราะว่าการประเมินราคาแม่พิมพ์นั้นไม่ได้มีการอ้างอิงกับสเปกของแม่พิมพ์ที่ลูกค้าต้องการแต่อย่างใด) ซึ่งจะมีการนำไปถ่ายทอดให้กับนักศึกษาของเพื่อนร่วมงานผู้เขียน ซึ่งโดยปรกติในการประเมินราคาการออกแบบ-สร้างแม่พิมพ์ใหม่นั้นลูกค้าก็อาจจะส่งมอบชิ้นงานตัวอย่างหรือแบบชิ้นงานตัวอย่างหรือไฟล์โมเดลที่เป็นรูปร่าง 3 มิติของชิ้นงานที่ต้องการมาให้กับซัพพลายเออร์พร้อมกับระบุสเปกของแม่พิมพ์ที่ลูกค้าต้องการสำหรับใช้ประกอบการประเมินราคาแล้วออกใบเสนอราคา (Quotation Sheet, 見積もり書, みつもりしょ, มิทซึโมะริโชะ) ไปให้กับลูกค้ารายนั้นๆ เพื่อพิจารณาออกใบสั่งซื้อหรือไม่ต่อไป ดังนั้นผู้ที่จะประเมินราคาแม่พิมพ์ที่ซับซ้อนได้นั้นจะต้องมีความรู้อย่างเพียงพอที่จะนำข้อมูลเบื้องต้นของชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการนั้นมาคิดให้ออกมาเป็นโครงสร้างกับการเคลื่อนที่ทำงานของแม่พิมพ์ในจินตนาการแล้วแปลงไปเป็นราคาสำหรับนำเสนอต่อลูกค้าต่อไป เพราะในขณะที่ทำการประเมินราคาการสร้างแม่พิมพ์จากข้อมูล-รายละเอียดที่ได้รับจากลูกค้านี้ จะยังไม่ได้เริ่มทำการออกแบบแม่พิมพ์แล้วก็ยังไม่มีแบบของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ออกมาให้ทำการคำนวณหาเวลางานหรือเวลาในการผลิตชิ้นส่วนนั้นๆ ด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ แล้วแปลงไปเป็นต้นทุนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนแต่อย่างใด (ซึ่งจะแตกต่างไปจากแม่พิมพ์ที่ได้เคยมีการผลิตขึ้นมาแล้วที่ลูกค้าต้องการสั่งซื้อชิ้นส่วนแม่พิมพ์นำไปทำชิ้นส่วนสำรองเอาไว้ ก็อาจจะส่งแบบหรือไฟล์โมเดลของชิ้นส่วนให้กับซัพพลายเออร์นำไปคำนวณหาเวลาในการผลิต-ต้นทุนการผลิตแล้วบวกผลกำไรที่ต้องการจากนั้นก็ทำใบเสนอราคาของชิ้นส่วนนั้นเสนอราคาไปยังลูกค้าต่อไป)

ด้วยเหตุนี้การที่เพื่อนร่วมงานของผู้เขียนเปิดเนื้อหาของคู่มือการฝึกอบรมที่ได้รับไฟล์มาแล้วอธิบายให้ผมฟังไปได้เพียงหน้าเศษๆ แล้วก็มีแบบของชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ปรากฏขึ้นมาให้นำไปคำนวณหาเวลาการผลิตชิ้นส่วน-ต้นทุนการผลิตได้ทั้งๆ ที่ยังไม่ได้กล่าวถึงสเปกของแม่พิมพ์ที่ลูกค้าต้องการแต่อย่างใด จึงทำให้ผมถามถึงที่มาของแบบชิ้นส่วนนั้นว่ามาได้อย่างไรแล้วทำไมจึงมีรายละเอียดของชิ้นส่วนของแม่พิมพ์เป็นอย่างนั้น ซึ่งเพื่อนร่วมงานก็ตอบผมไม่ได้ถึงที่มาที่ไป ก็เลยทำให้ผมประเมินว่าทั้งผู้ที่เขียน



แบบแผ่นแควิตี้ของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก

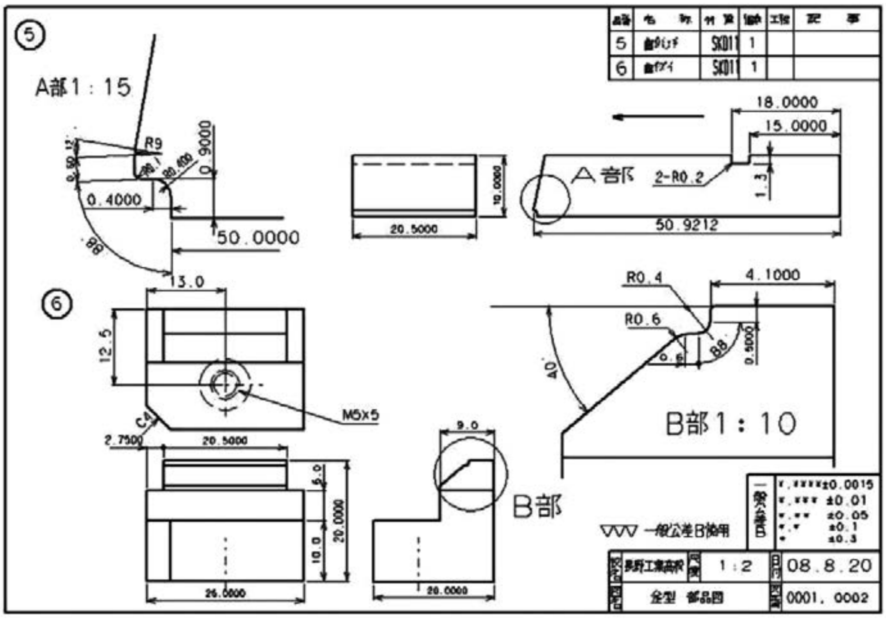
แบบพันช์เพลตหรือแผ่นรองรับพันช์ของแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์

**รูปที่ 6** ตัวอย่างของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกกับแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นแบบโปรเกรสซีฟว์ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ภายหลังจากที่ลูกค้าได้ยืนยันการสั่งซื้อตามใบเสนอราคาที่ซัพพลายเออร์หรือผู้รับจ้างผลิตแม่พิมพ์ได้เสนอราคาไปตามสเปกกับรายละเอียดของแม่พิมพ์ที่ได้รับจากลูกค้า และได้ทำการออกแบบแม่พิมพ์แล้ว แต่จะยังไม่ได้เกิดขึ้นในขณะที่กำลังเริ่มทำการเสนอราคาสร้างแม่พิมพ์ใหม่

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

คู่มือการฝึกอบรมนี้กับเพื่อนร่วมงานผู้ที่จะนำเนื้อหาไปสอนหรือฝึกอบรมนี้ต่างก็ไม่ได้รู้ถึงลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง-เป็นจริงของขั้นตอนในการเสนอราคาการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ใหม่ที่ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ซึ่งหากนำวิธีการในการประเมินราคาแม่พิมพ์ที่ไม่ถูกต้องนี้นำไปสอนก็คงจะถือว่าเป็นความสูญเปล่า หรือ Muda (Waste, 無駄, むだ, มุดะ) กับทั้งผู้สอนและผู้เรียนรู้เพราะไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง (ยกเว้นแต่ว่าจะนำไปใช้กับการประเมินราคาเพื่อออกใบเสนอราคาในการผลิตชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์ที่มีอยู่แล้วดังเช่นชิ้นส่วน ในรูปที่ 7 เท่านั้น)

จากทั้ง 3 กรณีศึกษาที่นำมาเป็นตัวอย่างของความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri ในเรื่องสเปกของแม่พิมพ์ หรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์นี้ ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์เท่านั้น แต่ในชีวิตจริงของสังคมบ้านเราก็มีเรื่องความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri ในการแก้ปัญหาต่างๆ อยู่ซึ่งถือว่าไม่ได้เป็นการแก้ปัญหาเชิงรุกกันเท่าใดนัก และกรณีที่พบล่าสุดในขณะเขียนบทความนี้ (ต.ค. 2561) เช่น การป้องกันการทำร้ายร่างกาย-ทะเลาะวิวาทกันของนักศึกษาต่างสถาบันที่ล่าสุดก็มีการยิงกันถึงเสียชีวิต แม้ว่าจะเคยมีการปรามถึงขั้นว่าสถาบันไหนสาขาไหนก่อเหตุก็จะให้ปิดการเรียนการสอนเป็นแผนก-เป็นคณะไป และการเซ็นคำสั่งโยกย้ายข้าราชการแต่ยังไม่ทันไรก็มีการเซ็นเปลี่ยนแปลงคำสั่งโยกย้ายที่แย้งกับคำสั่งเดิมอีกครั้ง เป็นต้น อย่างไรก็ตามผู้เขียนก็หวังว่าท่านผู้อ่านทุกท่านคงได้ความรู้แล้วนำแนวทางในการป้องกัน-แก้ไขปัญหาในเชิงรุกเหล่านี้ไปใช้ได้อย่างสมเหตุสมผลกับองค์กรของท่านต่อไปนะครับ เพราะหากกำจัดความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri ออกไปได้แล้วก็ถือเป็นการเพิ่มผลผลิตในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพขึ้นได้โดยทันที แล้วพบกันใหม่ในฉบับหน้าสวัสดีครับ




**รูปที่ 7**

ตัวอย่างของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่แม่พิมพ์ได้ผ่านการออกแบบและผลิตขึ้นมาใช้สำหรับการผลิตชิ้นงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นเป็นจำนวนมากมาแล้ว และลูกค้าหรือผู้ใช้แม่พิมพ์ได้ส่งแบบของชิ้นส่วนแม่พิมพ์นี้ให้กับซัพพลายเออร์หรือผู้รับจ้างผลิตแม่พิมพ์สำหรับใช้ในการคำนวณหาเวลางาน หรือเวลาในการผลิต (คิดต้นทุนบวกด้วยผลกำไรที่ต้องการ) แล้วเสนอราคาในการผลิตชิ้นส่วนนี้ให้กับลูกค้าได้ ซึ่งในกรณีนี้จะแตกต่างจากในขณะที่ทำการเสนอราคาของแม่พิมพ์ใหม่ที่จะยังไม่มีแบบของชิ้นส่วนใดๆ ของแม่พิมพ์เกิดขึ้นมา

แหล่งอ้างอิง :
1. อำนาจ แก้วสามัคคี, งานปั๊มโลหะแผ่น (Sheet Metal Stamping) (プレス加工の基本技術), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(อีบุ๊ก), พ.ศ. 2561.
2. Dai-ichi Denshi Kougyou Kabushiki Gaisya No Kensyuu Shiryou. 1992. (第一電子工業株式会社の研修資料)
3. http://jp.misumi-ec.com
4. https://ocw.mit.edu
5. http://www.kus.ku.ac.th
6. http://www.chusho.meti.go.jp
7. http://www.neri.or.jp
8. https://unit.aist.go.jp
9. http://www.mec.kindai.ac.jp

**โดย** จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

BREATHE INTO LUMEN

SEE YOUR METABOLISM IN REAL-TIME

GET A DAILY MEAL PLAN

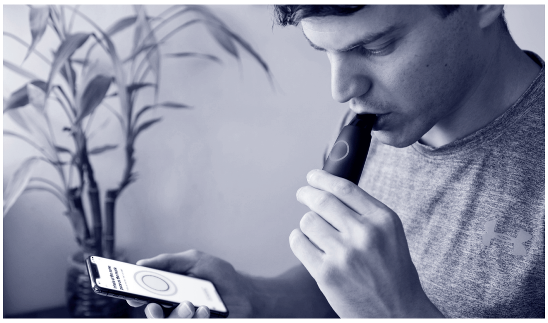
# LUMEN – เครื่องวัดอัตราการเผาผลาญในร่างกาย

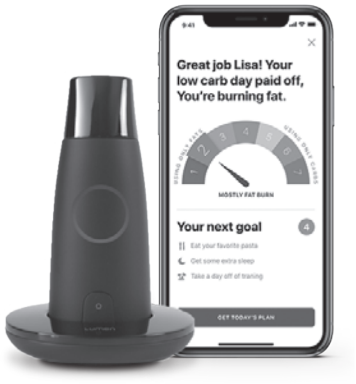
คนในยุคนี้มีเวลาในการใช้ชีวิตที่สั้นลง ยิ่งเป็นคนที่ทำงานในเมืองด้วยแล้ว ยิ่งมีเวลาที่น้อยลงในแต่ละวัน เนื่องจากเอาเวลาไปลงกับการทำงานที่หนักหน่วงในเวลากลางวัน และใช้ชีวิตให้สนุกสุดเหวี่ยงเต็มที่ในช่วงเวลากลางคืน ทำให้มีเวลาในการพักผ่อนน้อย และไม่มีเวลาที่จะดูแลสุขภาพร่างกายของตัวเอง

คงจะไม่แปลกที่คนยุคนี้จะป่วยและเสียสุขภาพกันเร็วมากขึ้น ดังนั้นคนในยุคนี้ควรที่จะตระหนักถึงความสำคัญของสุขภาพร่างกายกันให้มากขึ้น ซึ่งก็ยังมีเรื่องดีๆ อยู่บ้างที่ยังมีคนที่เริ่มหันกลับมามองตัวเอง และเห็นถึงความสำคัญของการออกกำลังกาย มีเทคโนโลยีมากมายที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อไว้ใช้ช่วยในเรื่องของการดูแลรักษาสุขภาพตัวเองให้ได้ผลดีมากขึ้น และอยากจะแนะนำให้กับคนในยุคนี้ได้ลองนำไปใช้กันก็คือ

Lumen อุปกรณ์ตรวจวัดการเผาผลาญในร่างกายที่เรียกว่า เมตาบอลิซึม (Metabolism) ซึ่งคือ กระบวนการทางเคมีที่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้ตามปกติหรือสามารถรักษาภาวะต่างๆ ภายในร่างกายให้คงที่ (Homeostasis) เจ้า Lumen จึงเป็นหนึ่งในอุปกรณ์แห่งอนาคต ที่ตอบโจทย์คนยุคไอทีอย่างแท้จริง อยากรู้ว่าร่างกายต้องการหรือไม่ต้องการอาหาร เมื่อไหร่ ตอนไหน สามารถรู้ได้เพียงเป่าลมออกจากปาก ปฏิวัติวงการแพทย์อย่างเต็มรูปแบบ การควบคุมน้ำหนักนะเหรอ เป็นเรื่องง่ายที่ใครๆ ก็ทำกัน

อุปกรณ์ชิ้นนี้สามารถวัดค่าความฟิตของเมตาบอลิซึมในร่างกายคนเป่าได้ผ่านลมหายใจ การใช้งานเพียงเราเปิดเครื่อง เปิดฝา เปิดแอปฯ แล้วเริ่มพ่นลมออกจากปากผ่าน Lumen รอสักพักให้เครื่องวิเคราะห์ผล เซนเซอร์ภายในอุปกรณ์จะตรวจวัดค่าต่างๆ ทำการวิเคราะห์ ว่าง่ายๆ ก็คือ เป่าพรวดเข้าไปทีเดียวรู้เรื่อง เครื่องมันตีค่าวิเคราะห์เสร็จสรรพว่าร่างกายของเราเผาผลาญเท่าไหร่ กำลังต้องการอะไรอยู่ เวลานี้เราควรรับประทานอาหารอะไรเพิ่ม หรือไม่ควรทานอะไรเพิ่ม จัดตารางการกินการนอนส่วนตัวให้ด้วย





**โดย** จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

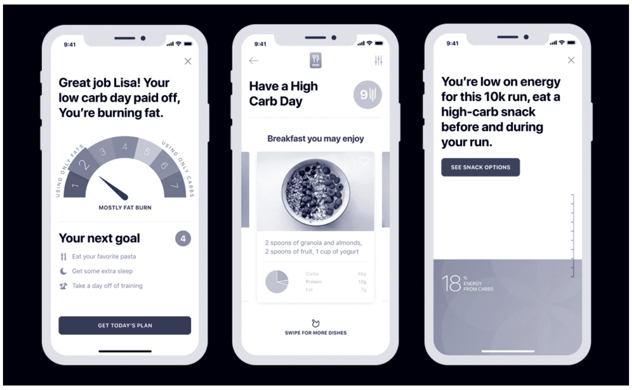
ด้วยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์คำนวณค่าออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจ ที่เขานิยมใช้กับพวกนักกีฬาซึ่งเรียกกันว่า RQ (respiratory quotient)

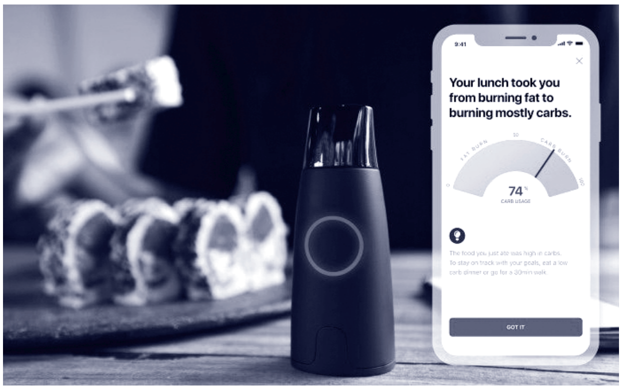
หน้าตาของเจ้า LUMEN ถือไปไหนมาไหนก็ค่อนข้างง่าย ดูเท่ห์ ทำจากพลาสติกและสแตนเลส มาพร้อมเคสสำหรับพกพากับเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ลิเทียมที่ใช้ได้ยาวๆ ชาร์จครั้งเดียวก็ใช้ได้นานถึงสองอาทิตย์ บอกได้เลยว่าต่างจากเครื่องเป่าแอลกอฮอล์ที่พวกเราหลบด่านบ่อยๆ ถ้าเอาไปใช้ก็ไม่ต้องกลัวคนรอบข้างเข้าใจผิดอย่างแน่นอน

เรื่องวิธีเป่าก็ใช้ไม่ยาก อยากจะเป่าตอนไหนก็ได้ไม่มีปัญหา ค่าที่โชว์มันออกมาได้แบบเรียลไทม์ ณ เวลานั้น แต่ถ้าเริ่มจากช่วงเช้าตอนที่ยังไม่ออกกำลังกาย ไม่ได้กินอะไรมาก่อนเลยให้ร่างกายมันเดิมๆ เข้าไว้จะดีกว่าเพราะเราจะได้เช็กว่าตอนนี้ร่างกายเป็นแบบไหน โดยเครื่องจะซิงค์เข้าแอปพลิเคชั่นผ่านบลูทูธแล้วเข้าสมาร์ทโฟนโชว์ค่าพลังงานที่มีค่าคาร์บอนและไขมัน ที่สำคัญแอป LUMEN ยังใช้ร่วมกับ Google Fit และ Apple Health ด้วย

หลังจากตัว LUMEN เบต้าเปิดตัวในเว็บระดมทุน Indigo ก็ติดอันดับดาวรุ่ง มีคนซื้อไปทดลองใช้กว่า 300 คนทั่วโลกแล้ว ได้ผลค่าเฉลี่ยแค่เดือนแรกที่ใช้ก็ลดน้ำหนักได้เฉลี่ยถึง 3 กก. เลยทีเดียว

ใครสนใจอยากมีผู้ช่วยมือถือแบบนี้มาใช้ก่อนคนอื่นก็ซื้อก่อนได้เลยตั้งแต่ช่วงนี้ เพราะตอนนี้เขาปล่อยราคาลดถึง 30% จากราคาปกติที่จะปล่อยออกมาขายปีหน้าสนนราคาที่ 199 ดอลลาร์ หรือประมาณ 6,626 บาทเท่านั้น ใครอยากได้ก็คลิกเข้าไปซื้อได้ที่ www.indiegogo.com




**แหล่งอ้างอิง**

1. "Lumen" เข้าถึงได้ที่
   https://www.indiegogo.com/projects/lumen-hack-your-metabolism-lose-weight-apps-food
2. "Lumen อุปกรณ์ตรวจวัดการเผาผลาญในร่างกาย" เข้าถึงได้ที่ http://www.itday.in.th/lumen-
3. "วัดความฟิตร่างกายในไม่กี่วินาทีด้วย LUMEN อุปกรณ์อัจฉริยะที่ใช้ง่ายแค่ "กำ" แล้ว "เป่า"
   เข้าถึงได้ที่ https://www.unlockmen.com/check-it-out-lumen/

# ดูแลตัวเองอย่างไร..
# ในวันที่งานยุ่งจนแทบไม่มีเวลากินข้าว

แม้ในวันที่เราต้องวุ่นวาย ทำงานยุ่งๆ ทั้งวันจนแทบไม่มีเวลาพัก แต่ถึงอย่างนั้นก็อย่าละเลยดูแลสุขภาพตัวเองให้ดีด้วย 5 เคล็ดลับง่ายๆ เริ่มต้นสุขภาพดีได้ด้วย ‘**การกิน**’ เพียงแค่กินอย่างถูกวิธีและเหมาะสม ก็จะช่วยให้พร้อมรับมือวันยุ่งๆ ได้เต็มที่ไม่มีหมดพลัง ดังนั้นในวันที่หัวหมุน งานยุ่งวุ่นวาย จะต้องกินอะไร กินอย่างไร เพื่อให้เราสุขภาพดีแจ่มใสตลอดวัน

## 5 เคล็ดลับกินอย่างไรในวันยุ่งๆ

- **จัดตารางวางแผนการกิน**

หากเรารู้ตัวอยู่แล้วว่าเราจะมีวันยุ่งๆ เห็นตารางงานตัวเองแล้วก็พบว่า ชีวิตจะวุ่นวายไปตลอดสัปดาห์ แบบนั้นก็ขอให้แทรกตารางการกินอาหารมื้อสำคัญลงไปด้วยเลย เช่น วางมื้อเช้าไว้ก่อนเริ่มงาน 30 นาที วางมื้อกลางวันแบบง่ายๆ ไว้ก่อนการประชุมบ่ายอันยาวนาน แทรกอาหารว่างไว้ก่อนมื้อเย็นที่ยังต้องทำงานต่อ หรือเลือกเดินไปกินอาหารไกลขึ้นโดยใช้เวลาระหว่างการเดินทางเพื่อประชุมคุยงานสั้นๆ ก็ได้

- **ขนมที่มีประโยชน์ เลือกกินของว่างที่มีประโยชน์**

ระหว่างวันยุ่งๆ อาจทำให้เรากินข้าวมื้อสำคัญไม่ตรงเวลา หรือมีเวลากินนิดเดียวจนอาจทำให้ไม่อิ่มและขาดสารอาหารสำคัญไปเลี้ยงสมองให้พร้อมลุยงานได้ สุดท้ายก็ไม่มีแรงทำงาน ดังนั้น สิ่งที่จะช่วยให้เราผ่านวันยุ่งๆ ไปได้โดยไม่หมดแรงเสียก่อนก็คือ ‘ขนม’ แต่ไม่ใช่ขนมทั่วๆ ไป อย่างขนมซองละ 5 บาท ขนมหวานมัน ขนมทอดกรอบ ซึ่งขนมที่ควรพกติดตัว ติดโต๊ะทำงานไว้ ควรเลือกเป็นขนมที่ทำให้ท้องอิ่ม ไม่ทำให้อ้วน และมีประโยชน์ต่อร่างกายด้วย เช่น ผักผลไม้อบแห้ง ผักผลไม้อบกรอบไร้น้ำมัน ธัญพืชอบกรอบ ซีเรียลบาร์ ถั่วเปลือกแข็งต่างๆ น้ำผักผลไม้คั้นสดไม่เติมน้ำตาล โยเกิร์ต นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม โดยอาจกินเล่นระหว่างมื้ออาหารหลัก เพื่อช่วยลดความหิวโหย และให้พลังงานอย่างพอดีๆ เพื่อลุยงานต่อ

- **เตรียมอาหารไปกินเอง**

บางครั้งสาเหตุที่ทำให้เราไม่ได้กินข้าว อาจเกิดจากการทำงานยุ่งๆ จนเลยเวลาที่ร้านอาหารเปิดอยู่ ดังนั้น ทางแก้ที่ดีก็คือ เตรียมอาหารไปกินเองเลยดีกว่า การทำอาหารไปกินเองหลายคนอาจรู้สึกขี้เกียจ วุ่นวาย แต่เราลองมาดูข้อดีที่ซ่อนอยู่กันเถอะ

» ประหยัด
» เลือกอาหารที่อยากกินได้เอง
» สด สะอาด ปลอดภัยกว่าคนอื่นทำ
» เลือกได้ว่าจะไม่ใช้น้ำมัน ไม่ทอด ไม่อ้วน
» เลือกผักเยอะๆ ได้ตามใจ

ความขี้เกียจแก้ได้ด้วยการเลือกทำเมนูอาหารง่ายๆ ส่วนใครกลัววุ่นวาย ไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไร แค่เข้าอินเทอร์เน็ต ค้นหาเมนูง่ายๆ ส่วนใครกลัวทำเองไม่อร่อยนั้น เราขอแนะนำว่า ทำบ่อยๆ เดี๋ยวก็อร่อยเองค่ะ อิอิ

### • ต้องกินอาหารเช้าเสมอ

แม้จะเร่งรีบงานเยอะขนาดไหน จำไว้ว่า ‘ต้องมีเวลาให้มื้อเช้าเสมอ’ เพราะมื้อเช้าคือมื้อสำคัญ และเป็นมื้อแรกของวันด้วย ดังนั้น คำว่าไม่มีเวลาสำหรับมื้อเช้าจึงเป็นไปไม่ได้ เพียงแค่เราตื่นเช้าให้เร็วขึ้นสัก 20 นาที ก็จะมีเวลาพอให้กินมื้อเช้าสบายๆ แล้ว นอกจากนี้ใครที่ชอบอ้างต่างๆ นานา เพื่อไม่กินมื้อเช้า เช่น เช้าเกินไปกินไม่ลง ยังไม่หิว ร้านอาหารไม่เปิด เราขอแนะนำว่า ไม่ต้องกินข้าวจริงจังก็ได้ เพียงแค่เลือกกินอาหารต่อไปนี้ ก็ช่วยให้สมองแจ่มใส ลุยงานได้สบายๆ

**เมนูมื้อเช้าเบาๆ ที่อยากแนะนำ**

» นม
» โยเกิร์ต
» กาแฟดำ
» ชาเขียวร้อนไม่เติมน้ำตาล
» ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ สตรอเบอร์รี่ แบล็กเบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ 1 กำมือ
» กล้วยหอม 1 ลูก
» ขนมปังโฮลวีต 1 ก้อน ไม่จิ้มนม ไม่ราดแยม

หลายคนคิดว่าการงดกินมื้อเช้าไม่ใช่เรื่องใหญ่ เพราะมื้อเย็นก็กินอาหารมาเต็มที่ อีกไม่กี่ชั่วโมงก็ถึงมื้อเที่ยงแล้ว แต่ร่างกายของเราอาจไม่คิดแบบนั้น เพราะหากเราทำงาน ทำกิจกรรมต่างๆ โดยไม่ได้รับสารอาหารและพลังงานร่างกาย จะคิดว่า ร่างกายใกล้จะตาย จึงเก็บพลังงานไว้และสะสมไว้ในรูปแบบไขมัน ยิ่งนานวัน ไขมันอาจจะยิ่งสะสมมากขึ้น แถมยังทำให้ระบบเผาผลาญทำงานไม่ปกติด้วย

### • อย่าให้ร่างกายขาดน้ำ

ในระหว่างวัน เราอาจจอดอาหารมื้อหลักๆ ได้บ้าง แม้อาจจะหิวแต่เราก็พอทนได้ หรือกินขนมแทนได้ แต่สิ่งที่ห้ามอดและไม่มีอะไรทดแทนได้เลย ก็คือ น้ำสะอาด

หลายคนทำงานยุ่งจนลืมดื่มน้ำ บางคนอาจไม่ลุกไปเข้าห้องน้ำเลยด้วยซ้ำ เพราะดื่มน้ำน้อยเกินไป ซึ่งถ้าดื่มน้ำน้อยเกินไป ในระยะแรกอาจจะทำให้ปากแห้ง คอแห้ง อาจขาดสมาธิ กระวนกระวายจนทำงานไม่ได้ และในระยะยาวอาจส่งผลต่อระบบการทำงานของไตและกระเพาะปัสสาวะได้

ทางที่ดีควรจิบน้ำทุกชั่วโมง โดยพกกระบอกน้ำไว้ที่โต๊ะ จะได้ไม่ต้องหาข้ออ้างขี้เกียจไปดื่มน้ำ โดยตั้งเวลาไว้ทุกชั่วโมง เพื่อเตือนตัวเองให้ดื่มน้ำก็ได้ ครั้งละครึ่งแก้วก็ยังดี และควรใช้กระบอกน้ำเล็กๆ ให้น้ำหมดไวๆ จะได้ลุกไปเติมน้ำบ่อยๆ เป็นการบริหาร ขยับร่างกายไปในตัวด้วย

ที่สำคัญคือ ไม่ควรดื่มน้ำหวาน น้ำอัดลม ควรเลือกดื่มน้ำเปล่าดีที่สุด เพื่อควบคุมไม่ให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง ไม่ทำให้อ้วน และไม่ทำให้อิ่มจนกินข้าวไม่ได้ M&D

---

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

# ทายนิสัยจาก รสของนมที่ชอบดื่ม

ชอบนมรสไหน เลือกไว้ในใจ

**เลือกข้อ 1 ถ้าคุณชอบนมจืด**
**เลือกข้อ 2 ถ้าคุณชอบนมเปรี้ยว**
**เลือกข้อ 3 ถ้าคุณชอบนมรสสตรอเบอรี่**
**เลือกข้อ 4 ถ้าคุณชอบนมรสช็อกโกแลต**
**เลือกข้อ 5 ถ้าคุณชอบนมถั่วเหลือง**

## เฉลย

### 1. ชอบนมรสจืด

คุณเป็นคนที่มีความกระตือรือร้นสูง มีความพยายามที่จะทำอะไรได้สำเร็จ เป็นผู้นำที่ดี แต่ทว่าเป็นผู้ตามที่ไม่ค่อยดีนัก เพราะที่คุณไม่ยอมแพ้ใครง่ายๆ ทำให้คุณถูกมองว่าเป็นเด็กเอาแต่ใจ แต่ภายในอ่อนไหวมาก

### 2. ชอบนมเปรี้ยว

คุณเป็นคนที่ช่างจินตนาการ สดใสร่าเริงอยู่เสมอ ด้วยนิสัยขี้เล่นของคุณทำให้คุณมีเพื่อนเยอะ และไม่เคยเหงาเลยทีเดียว แต่เมื่อไหร่ที่คุณขาดเพื่อน คุณจะเหงาจนไม่อาจทนได้ ถึงดูเหมือนว่าภายนอกจะเป็นคนสดใสร่าเริง แต่ภายในลึกๆ แล้วเป็นคนที่ดื้อรั้น ไม่ค่อยยอมฟังใครซักเท่าไหร่

### 3. ชอบนมรสสตรอเบอร์รี่

คุณเป็นคนทันสมัย ชอบแต่งตัว ชอบไปเที่ยว ชอบงานปาร์ตี้ มีเพื่อนเยอะ แต่คุณมักจะเป็นตัวก่อปัญหาให้กับเพื่อนเสมอๆ คุณเป็นคนที่ใฝ่ฝันว่าจะแต่งงานให้ได้เพราะคุณจะถือเรื่องการขึ้นคานเป็นพิเศษจริงรึเปล่าคะ

### 4. ชอบนมช็อกโกแลต

คุณมีความมั่นใจในตัวสูง ความซื่อสัตย์เต็มร้อย คุณเป็นคนที่มักจะเคลียร์ปัญหาของเพื่อนได้ดี เพื่อนๆ มักมาปรึกษาปัญหากับคุณ คุณเก็บความลับได้ยอดเยี่ยม จึงมีแต่คนไว้ใจ แต่คุณเป็นคนที่จะไม่เคยปรึกษาปัญหาของคุณกับใคร เพราะคุณคิดว่าถึงบอกไปก็ช่วยอะไรไม่ได้จริงมั้ย

### 5. ชอบนมถั่วเหลือง

คุณเป็นคนน่ารัก ขี้อาย อ่อนโยนและอ่อนหวาน ใครๆ ก็ต่างชอบคุณเพราะคุณเป็นเด็กเรียบร้อย พูดจาเพราะไร้คำหยาบ แต่คุณเป็นคนที่ขี้แย ร้องไห้ง่ายมากมาย และยังขี้กลัวอีกด้วย แต่เมื่อถึงเวลาที่คุณจะแสดงอะไรต่างๆ คุณก็กล้าที่จะทำ ถ้าเห็นว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้อง คุณเป็นคนไหวพริบดีรู้ทันเล่ห์เหลี่ยมคนอื่น แต่คุณก็ไม่เคยจะพูดออกมาเพราะกลัวว่าคนอื่นจะโกรธคุณใช่มั้ยคะ

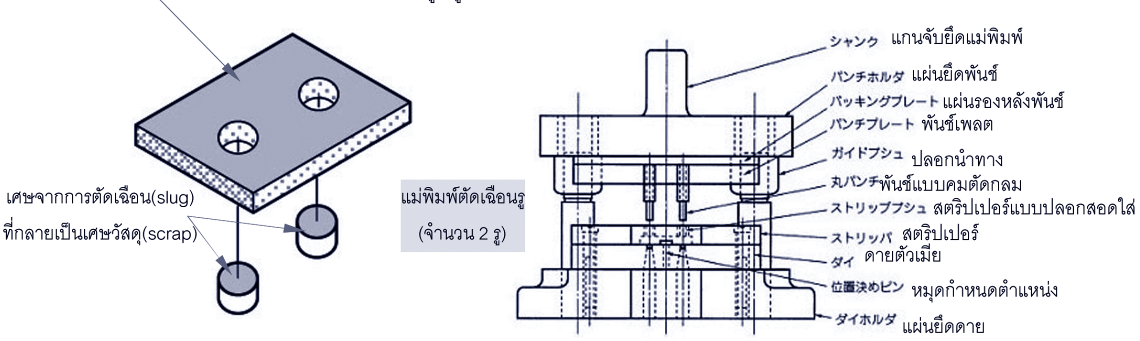
ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.love.campus-star.com

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

# ตอน อะนะนุคิ (穴抜き, あなぬき) คืออะไรในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่น

พบกันอีกครั้งนะครับท่านผู้อ่านทุกท่าน คำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นในงานด้านแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนโลหะแผ่นที่ถือว่าเป็นคำที่น่าสนใจสำหรับตอนนี้ก็เพราะว่าเมื่อคำศัพท์แม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนโลหะแผ่นภาษาญี่ปุ่นที่เทียบเท่าหรือแปลเป็นคำศัพท์ภาษาอังกฤษแล้วกลับพบว่าในนิยาม-ความหมายหรือลักษณะการทำงานนั้นก็มีความแตกต่างกันไปตามแต่ละผู้เขียนที่ใช้ภาษาอังกฤษจะได้อธิบายเอาไว้ในหนังสือหรือเอกสารที่ตนเองเขียนขึ้นมานั้น ซึ่งมีบางท่านระบุว่าการที่ท่านอื่นเขียนไว้แตกต่างไปจากตนเองนั้นเป็นการใช้คำศัพท์ที่ผิดหรือเป็นการเข้าใจผิด และนอกจากนี้ก็ยังมีผู้เขียนท่านอื่นๆ ก็ได้ใช้คำศัพท์คำเดียวกันกับผู้เขียนหนังสือท่านอื่นแต่กลับให้ความหมายที่แตกต่างกันถึง 3 แบบด้วยก็มีเช่นกัน ดังนั้นในที่นี้จะได้นำเสนอเพื่อให้ท่านผู้อ่านพิจารณาเลือกที่จะนำในแต่ละความหมายไปใช้งานได้ตามสถานการณ์ ตามองค์กรของท่านที่อาจจะทำงานกับเพื่อนร่วมงาน-ลูกค้าต่างชาติที่แตกต่างกันไปได้อย่างราบรื่น ดังต่อไปนี้

แต่ในหนังสือ “แม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น (Metallic Press Die)” ที่ผมเป็นคนหนึ่งที่มีโอกาสในการเขียนร่วมกับผู้รู้อีก 4 ท่าน และมีผู้รู้ท่านใดท่านหนึ่งที่รับผิดชอบในเนื้อหาส่วนนั้นๆ ก็ได้เขียนอธิบายเอาไว้ในอีกความหมายหนึ่งที่แตกต่างกับรูปที่ 1 กับ 2 คือ ***“การตัดเจาะหรือการตัดเจาะรู (Punching) นั้นวัสดุในส่วนที่อยู่ใต้พันช์จะเป็นเศษที่ไม่ต้องการ”*** และ ***“โดยส่วนใหญ่มักจะเข้าใจผิดเรียกการเจาะ (Punching) ว่า Piercing ซึ่งเป็นการเรียกที่ไม่ถูกต้องเพราะการ Piercing เป็นการเจาะรูบนชิ้นงานโดยใช้พันช์ที่มีหัวคล้ายหัวกระสุนแทนที่จะเป็นคมตัดเหมือนพันช์ในงานตัดทั่วไป”*** (แต่ถ้าหากผมเป็นผู้รับผิดชอบในการเขียนเนื้อหาในส่วนนี้ผมก็อาจจะเขียนอธิบายความหมายของ “Piercing” ไปตามคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นที่อธิบายอยู่ในตอนนี้แล้วเขียนหมายเหตุเอาไว้) ซึ่งจะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากคำศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นที่ส่วนใหญ่ใช้อยู่คือ “อะนะนุคิ (穴抜き, あなぬき)” ที่ผมขอแปลเป็นภาษาไทย



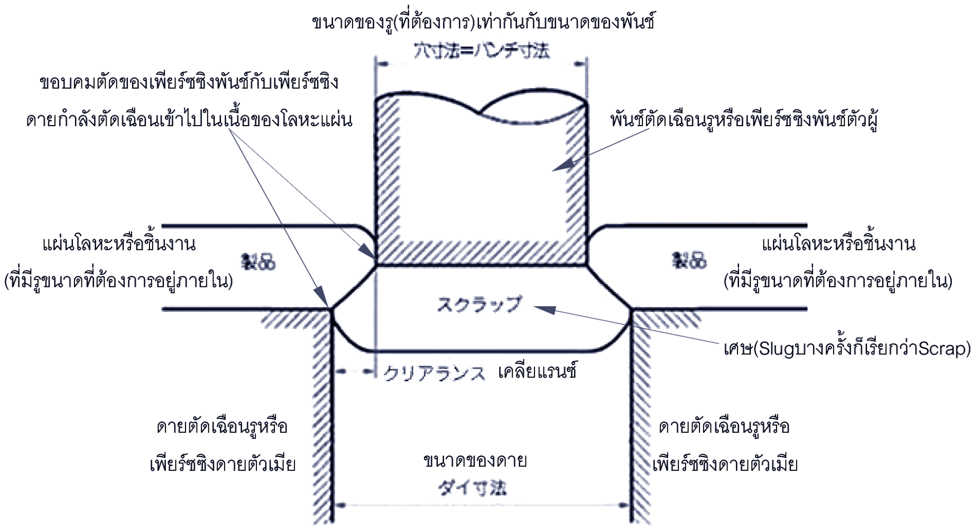

**รูปที่ 1** ลักษณะการตัดเฉือนโลหะแผ่นด้วยชิ้นส่วนพันช์กับดายตัวเมียของแม่พิมพ์ตัดเฉือนรู หรือ เพียร์ซซิงดาย (Piercing Die, 穴抜き型, あなぬきがた, อะนะนุคิงะตะ) โดยเป็นการตัดเฉือนรูจำนวนน้อยๆ เพียง 2 รูภายในแผ่นแบลงก์ หรือ แผ่นวัสดุพร้อมใช้ (unit stock หรือ blank sheet หรือ blank part) ให้กลายเป็นชิ้นงานสำเร็จในขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นความหมายของ “Piercing (เพียร์ซซิง) หรือ 穴抜き (อะนะนุคิ)” ตามภาษาญี่ปุ่น

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ

กับใช้คำทับศัพท์ตามภาษาอังกฤษสำหรับคำศัพท์นี้เป็นการตัดเฉือนรูหรือการเพียร์ซซิง (Piercing, 穴抜き หรือ ピアシング, あなぬき หรือ ぴあしんぐ, อะนะนุคิหรือเปียชชิงงุ) โดยที่ในภาษาญี่ปุ่นจากสมาคมงานปั๊มโลหะประเทศญี่ปุ่น (Japan Metal Stamping Association : JMSA, 日本金属プレス工業協会 หรือ 一般社団法人 日本金属プレス工業協会) จะใช้คำศัพท์ "穴抜き" ซึ่งระบุว่าเป็นคำที่ผสมขึ้นมาจากคำศัพท์ 2 คำคือ "穴" กับ "抜き" ที่เขียนอ่านออกเสียงด้วยตัวอักษรแบบโรมันเป็น "ananuki" และเทียบได้กับคำศัพท์ภาษาอังกฤษแบบอเมริกันคือ "Piercing" และได้ระบุคำศัพท์อ้างอิงภาษาญี่ปุ่นในชื่ออื่นที่อ้างถึงอีก 5 คำคือ "ピアシング、パフォーレーティング、穴あけ、孔あけ、せん孔" ดังการตัดเฉือนโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์ในรูปที่ 1 และรูปที่ 2

เนื่องจากการตัดเฉือนรู หรือ การเพียร์ซซิง (Piercing) หรือ 穴抜き (อะนะนุคิ) ตามความหมายของภาษาญี่ปุ่นในรูปที่ 1 กับรูปที่ 2 นี้จะหมายถึงการตัดเฉือนโลหะแผ่นด้วยขอบคมตัดของพันช์กับดายตัวเมียที่อยู่ภายในแม่พิมพ์ตัดเฉือนรู หรือ เพียร์ซซิงดาย (Piercing Die) ซึ่งส่วนที่เป็นขอบคมตัดจะกดลึกเข้าไปภายในผิวหน้าของโลหะแผ่นทั้ง 2 ด้านที่อยู่ระหว่างพันช์กับดายตัดเฉือนคู่นั้นจนกระทั่งเกินกว่าค่าความแข็งแรงต้านทานแรงเฉือนหรือความเค้นต้านทานแรงเฉือนของวัสดุ (Shear Strength) ของโลหะชนิดนั้นๆ

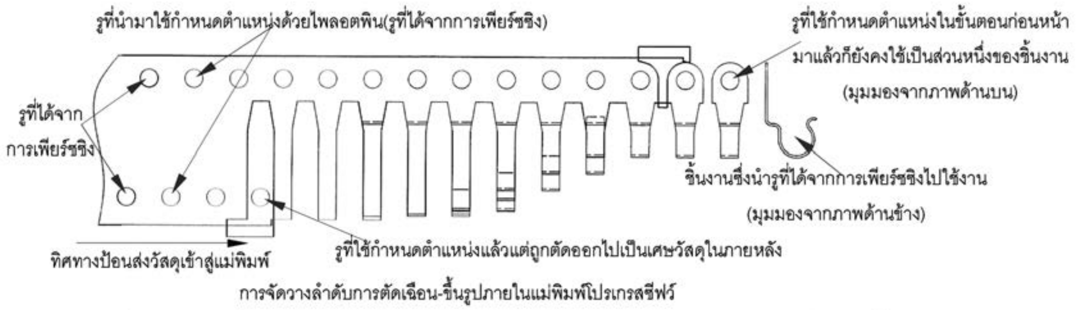
สำหรับการเพียร์ซซิง (Piercing) ตามรูปที่ 1 กับรูปที่ 2 นี้ก็จะมีการนำรูกับขนาดรูที่ได้จากการตัดเฉือนแบบเพียร์ซซิงนี้ไปใช้งานแล้วส่วนที่ถูกตัดเฉือนออกจากแผ่นวัสดุซึ่งถือเป็นเศษ (Slug บางครั้งก็เรียกเป็น Scrap ก็มี) นั้นจะไม่ได้ถูกนำไปใช้งานแต่จะกลายเป็นเศษวัสดุ (Scrap) ซึ่งอาจรวมเข้าด้วยกันกับชิ้นงานเสียที่ถูกทำลายให้เป็นเศษวัสดุที่เป็นชนิดเดียวกันแล้วนำไปจำหน่ายให้ซัพพลายเออร์เพื่อนำไปสู่กระบวนการหลอมแล้วนำกลับมาใช้งานต่อไปได้ ส่วนตัวอย่างของการนำรูที่ได้จากการตัดเฉือนรู หรือ การเพียร์ซซิง (Piercing, 穴抜き หรือ ピアシング, あなぬき หรือ ぴあしんぐ, อะนะนุคิ หรือ เปียชชิงงุ) ไปใช้ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์จริงนั้นแสดงอยู่ในรูปที่ 3




**รูปที่ 2**

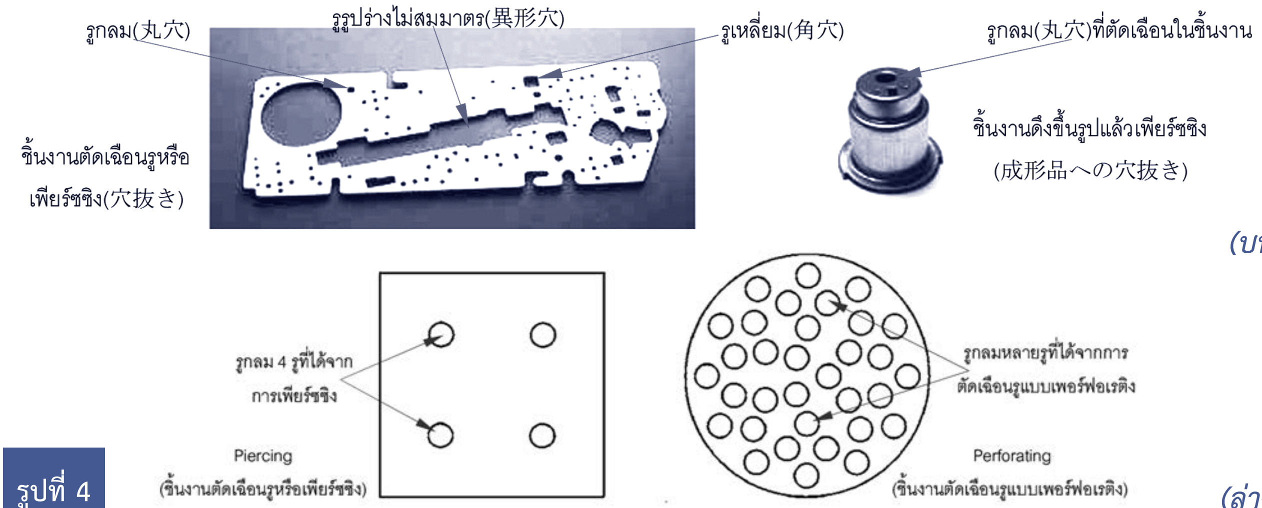
ลักษณะของการตัดเฉือนโลหะแผ่นด้วยชิ้นส่วนพันช์ตัวผู้ (male punch) กับดายตัวเมีย (female die) ของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่น หรือ แม่พิมพ์ตัดเฉือน (Sheet Metal stamping Die หรือ Cutting Die) ที่ใช้ขอบคมตัดของพันช์กับดายตัดเฉือนให้เศษ (Slug) เคลื่อนหลุดออกจากแผ่นโลหะหรือชิ้นงานแล้วกลายไปเป็นเศษวัสดุ (Scrap) ที่ไม่ได้ใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามความหมายในคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นที่เรียกว่า "อะนะนุคิหรือเปียชชิงงุ" (穴抜き หรือ ピアシング) แล้วตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ได้อ้างถึงคือ "เพียร์ซซิง" (Piercing)

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)




**รูปที่ 3**

การนำรูที่ได้จากการเพียร์ซซิงไปใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์ ซึ่งจะมีทั้งการตัดเฉือนรูแบบที่มีการนำรูไปใช้กำหนดตำแหน่ง หรือ กำหนดระยะพิตในการป้อนส่งวัสดุเข้าสู่แม่พิมพ์ให้ถูกต้องแล้วถูกตัดออกไปเป็นเศษวัสดุภายหลังการใช้งานแล้ว และการตัดเฉือนรูแบบที่มีการนำรูภายหลังจากที่ได้ใช้ในการกำหนดตำแหน่งแล้วไปเป็นรูของชิ้นงานไปด้วยเลย




*(บน)*

*(ล่าง)*

**รูปที่ 4**

ชิ้นงานตัวอย่างที่ผ่านการตัดเฉือนรู หรือ การเพียร์ซซิง (Piercing, 穴抜き หรือ ピアシング, あなぬき หรือ ぴあしんぐ, อะนะนุคิ หรือ เปียชซิงงุ) แล้ว โดยในรูปด้านซ้ายมือบนจะเป็นโลหะแผ่นเรียบที่จะมีรูที่ได้จากการตัดเฉือนทั้งแบบรูกลม รูเหลี่ยม และรูที่มีรูปร่างไม่สมมาตรใดๆ อยู่ภายในชิ้นงานเดียวกัน และรูปทางด้านขวามือบนจะเป็นชิ้นงานที่ผ่านการดึงขึ้นรูปแล้วนำมาทำการเพียร์ซซิงให้เกิดรูอยู่ตรงกลาง

เนื่องจากการตัดเฉือนโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์ตัดเฉือนทั่วไปนั้นพื้นผิวหน้าตัดของการตัดเฉือนที่ได้จะไม่ได้เป็นแนวตั้งฉากตลอดตามแนวความหนาของแผ่นวัสดุ และขนาดของรูที่ได้จากการตัดเฉือนในการเพียร์ซซิงนั้นเป็นขนาดที่ต้องการควบคุมให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ จึงต้องทำการตัดเฉือนรูในลักษณะตามคำศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นนี้แล้วลับคมตัดของพันช์ที่ทื่อให้กลับมาได้ขนาดคงเดิมอยู่เสมอ

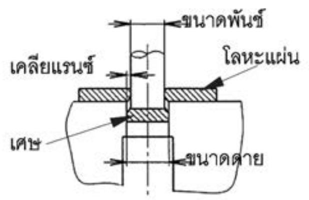
นอกจากนี้ยังมีผู้รู้ชาวญี่ปุ่นได้เขียนอธิบายเอาไว้อีกว่า “穴抜き（Piercing）穴を得るための抜き加工である。ピアシングは少数の穴を加工するもので、パーフォレーティングは多数の穴を加工するものと区別されていたが、最近ではすべてピアシングとなっている。” ซึ่งแปลแล้วขยายความให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นดังต่อไปนี้ว่า อะนะนุคิ (ที่เขียนด้วยตัวอักษรญี่ปุ่นแบบคัน (ห) ยิหรือคันจิเป็น “穴抜き”) หรือในภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Piercing” (เพียร์ซซิง) เป็นกระบวนการ

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ

ตัดเฉือนที่ทำให้ได้รูเกิดขึ้นมา ซึ่งการเพียร์ซซิง (Piercing, ที่เขียนด้วยตัวอักษรญี่ปุ่นแบบคะตะคะนะ หรือ คะนะ สำหรับอ่านออกเสียงทับศัพท์ตามภาษาอังกฤษเป็น "ピアシング" แล้วอ่านออกเสียงเป็น "เปียชชิงงุ") นั้นจะใช้ในการตัดเฉือนรูที่มีจำนวนน้อยๆ ในขณะที่เพอร์ฟอเรติง หรือ การตัดเฉือนรูที่มีรูปร่างซ้ำๆ กันในรูปแบบต่างๆ เป็นจำนวนมากภายในการปั๊มตัดเฉือนครั้งเดียวกัน (Perforating, パーフォレーティング) นั้นจะใช้ในการตัดเฉือนรูเป็นจำนวนมากๆ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ก็ได้มีการเรียกว่าเพียร์ซซิง (Piercing, ピアシング) เช่นเดียวกันแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 4 (รูปบน) แต่อย่างไรก็ตามบางคนก็ยังเรียกแยกเป็น"piercing" (เพียร์ซซิง) กับ "Perforating" (เพอร์ฟอเรติง) ดังแสดงในรูปที่ 4 (รูปล่าง)

จากความแตกต่างที่อธิบายมาข้างต้นจึงพอที่จะสรุปตามความหมายของคำศัพท์เทคนิคด้านแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะที่ใช้ในภาษาอังกฤษได้ว่า "Piercing" กับ "Punching" นั้นต่างก็มีมุมมองในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปดังรูปที่ 5

จากรูปที่ 5 ในกรณีของกลุ่มที่ใช้ชื่อเรียกภาษาอังกฤษกลุ่มที่ 1 ซึ่งใช้คำว่า "Piercing" นั้นก็จะใช้คำว่า "Punching" ในการอธิบายหรือสื่อสารโดยจะใช้ชื่อเรียกนี้เป็นชื่อสามัญหรือชื่อเรียกทั่วไปสำหรับการตัดเฉือน (Cutting) โลหะในลักษณะการเฉือน (Shearing) ของกระบวนการใดๆ ด้วยชิ้นส่วนพันช์กับดาย (ที่มีขอบคมตัด) ของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนที่ไม่ได้ใช้ชื่อเรียกเฉพาะเจาะจงลงไป เช่น "การ ผลิตชิ้นงานปั๊มตัดเฉือนโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์นั้นก็จะมีหลายกระบวนการที่ใช้ในการตัดเจาะ หรือ พันชิง (Punching) ที่มีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป" เป็นต้น และก็มีลักษณะเช่นเดียวกันกับในภาษาญี่ปุ่นที่ใช้คำศัพท์เทคนิคภาษาญี่ปุ่นที่เป็นชื่อสามัญหรือชื่อเรียกทั่วไปในลักษณะเดียวกันนี้ก็คือคำว่า "นุคิ (抜き, ぬき)" ซึ่งมีความหมายเทียบเท่ากับคำว่า "Punching (การตัดเจาะ หรือ พันชิง)" ในภาษาอังกฤษที่ใช้ในกลุ่มที่ 1 นี้ ในขณะที่กลุ่มที่ใช้ชื่อเรียกภาษาอังกฤษกลุ่มที่ 2 ซึ่งใช้คำว่า "Punching" นั้นก็กลับจะใช้คำว่า "Piercing" ในการอธิบายว่าเป็นการทำให้โลหะแผ่นเกิดรูขึ้นภายในได้โดยการใช้พันช์ที่ไม่มีขอบคมตัด (Cutting edge) เช่น พันช์ที่มีปลาย หรือ หัวเป็นรูปมนคล้ายหัวกระสุน (bullet-shaped) (ดังแสดงในรูปที่ 6) เป็นต้น และพันช์จะเคลื่อนที่ดันทะลุผ่านแผ่นโลหะเข้าไปในดายตัวเมียแล้ว

| รูปของกระบวนการ | ชื่อเรียกภาษาอังกฤษ ของกลุ่มที่ 1 | ชื่อเรียกภาษาอังกฤษ ของกลุ่มที่ 2 | ข้อสังเกต |
|---|---|---|---|
|  | Piercing (เพียร์ซซิง) | Punching (พันชิง) | ปลายพันช์เป็นแบบที่มีขอบคมตัด และจะเกิดเป็นเศษจากการตัดเฉือนรูภายในแผ่นโลหะนี้ |

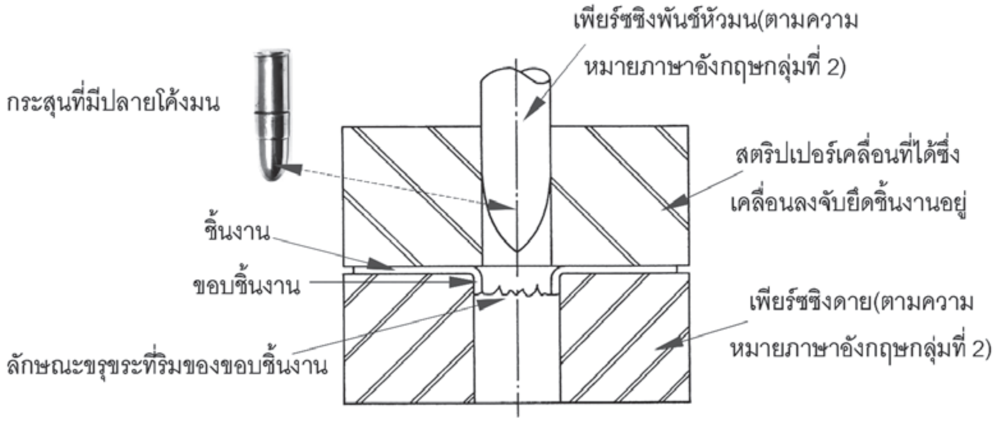
**รูปที่ 5**

เปรียบเทียบกระบวนการในการปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่เหมือนกันแต่ใช้ชื่อเรียกภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันเป็น Piercing (เพียร์ซซิง) กับ Punching (พันชิง)ตามชื่อเรียกของกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้สำหรับกลุ่มที่ 2 นี้จะใช้ชื่อเรียกภาษาอังกฤษว่า Piercing (เพียร์ซซิง) สำหรับลักษณะของกระบวนการที่แตกต่างกับกลุ่มที่ 1 โดยจะมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งจะเป็นการสร้างให้รูเกิดขึ้นได้โดยการใช้พันช์ที่มีปลายหรือหัวมนคล้ายหัวกระสุน (bullet-shaped) ดันทะลุผ่านโลหะแผ่นให้เกิดการฉีกขาดออกเป็นรูที่มีขอบโดยไม่มีการเกิดเศษขึ้นแต่อย่างใด

**โดย** อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

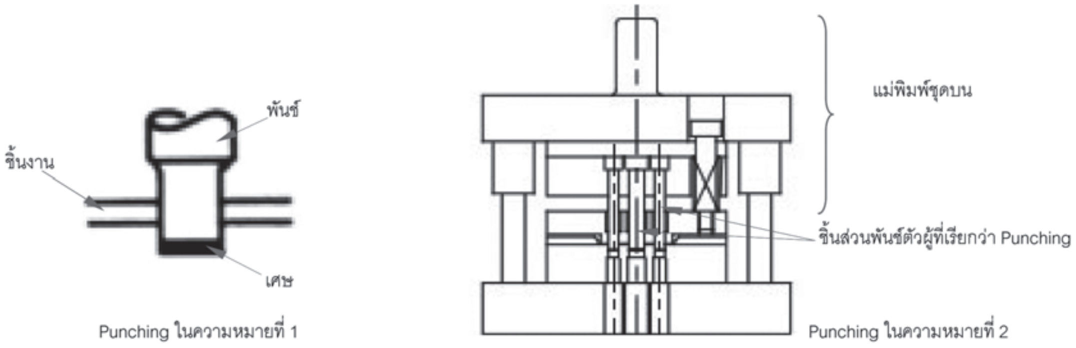
ทำให้โลหะขาดออกเป็นรูด้วยการฉีกขาด (Tearing) ที่ไม่ใช่เป็นการตัดเฉือน (Cutting) ซึ่งจะทำให้เกิดมีขอบชิ้นงานขึ้นโดยเกิดจากการเคลื่อนที่ดันรีดขึ้นรูปเนื้อโลหะที่ฉีกขาดต่อเนื่องกันไปด้วยพันช์หัวกระสุนนี้ และที่ริมของขอบที่ถูกดันรีดขึ้นรูปนี้จะมีลักษณะขรุขระอยู่โดยรอบเส้นรอบรูปของส่วนขอบนี้ แต่อย่างไรก็ตามลักษณะที่ขรุขระนี้อาจจะเปลี่ยนเป็นรอยหยักขึ้นมาแทนก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของปลายเพียร์ซซิงพันช์ (กลุ่มที่ 2) ที่เลือกใช้ทำให้แผ่นโลหะเกิดการฉีกขาดกลายเป็นรูขึ้น ซึ่งจะได้อธิบายในโอกาสต่อไป

นอกจากนี้ในหนังสือบางเล่มก็ได้อธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษ “Punching” กับ “Piercing” ไว้ดังต่อไปนี้ (รูปที่ 7 กับรูปที่ 8) โดยให้นิยามของ “Punching” หมายถึง (1) ชื่อเรียกทั่วไปที่ใช้อธิบายถึงกระบวนการที่แม่พิมพ์ตัดเฉือน (die cutting) รูภายในวัสดุที่เป็นโลหะแผ่นบาง แผ่นโลหะหรือบางส่วนที่ใช้เป็นโครงสร้างต่างๆ และ (2) ชิ้นส่วนพันช์ที่เป็นชิ้นส่วนตัวผู้ของแม่พิมพ์ที่โดยปรกติแล้วจะจับยึด-ติดตั้งไว้ที่ส่วนที่อยู่ด้านบนของแม่พิมพ์ดังแสดงในรูปที่ 7




**รูปที่ 6**

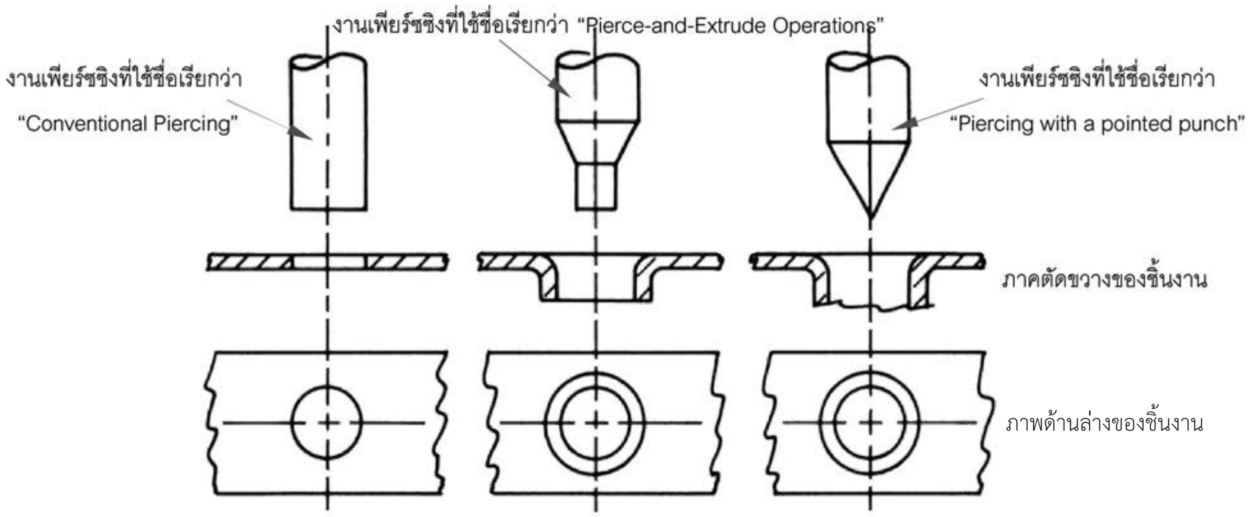
ตัวอย่างของการเพียร์ซซิง (Piercing) ในความหมายของชื่อเรียกภาษาอังกฤษของกลุ่มที่ 2 ซึ่งใช้พันช์ที่มีปลาย หรือ หัวมนคล้ายหัวกระสุน (bullet-shaped) ดันให้แผ่นโลหะฉีกขาดออกจากกันแล้วกลายเป็นรูที่มีส่วนขอบอยู่โดยรอบเส้นรอบรูปของรูนั้น




**รูปที่ 7**

ตัวอย่างความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษของ “Punching” ที่มีทั้งที่มีความหมายในลักษณะเดียวกันกับที่อธิบายมาแล้วในรูปที่ 5 และที่มีความหมายที่แตกต่างกับหนังสือเล่มอื่นๆ (ความหมายที่ 2)

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ




ลักษณะของการใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า "Piercing" กับงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์ที่มีความหมายแตกต่างไปจากหนังสือเล่มอื่น และบางลักษณะก็ไปตรงกับชื่อเรียกอื่นในหนังสือเล่มอื่นอีกด้วย

หมายเหตุ แม้ว่าในรูปที่ 8 ต่อไปนี้จะได้แบ่ง "Piercing" ออกเป็น 3 ลักษณะ แต่เนื้อหาในหนังสือเล่มเดียวกันนี้ก็ได้ให้นิยามของคำศัพท์ของ "Piercing" ไว้ว่า "การผ่านทะลุวัสดุออกไปโดยการใช้พันช์แบบหัวแหลมคมกริบ (sharp-pointed punch) แล้วเหลือรูที่มีรอยขรุขระซึ่งคล้ายกันกับรูกระสุน (bullet hole) ไว้" อีกด้วย (ตรงกับรูปที่ 8 รูปด้านขวามือ)

สุดท้ายนี้ผู้เขียนก็หวังว่าจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจแล้วแยกแยะในแต่ละความหมายที่กล่าวมานี้ และสามารถสื่อสารให้เข้าใจตรงกันกับอีกฝ่ายได้ไม่ว่าจะเป็นคนที่อยู่ในองค์กรเดียวกันทั้งคนไทยหรือคนญี่ปุ่น (ที่อาจจะเรียนรู้แล้วเข้าใจแตกต่างกันมาก่อน) ตลอดจนการสื่อสารกับลูกค้าหรือซัพพลายเออร์ต่างชาติอื่นที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารระหว่างกันแล้วป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานด้านแม่พิมพ์ที่ผิดพลาดอันเนื่องมาจากการสื่อสารของคำศัพท์ "Piercing" "Punching" และ 穴抜き (อะนะนุคิ) ตามมาได้ สวัสดีครับ

**แหล่งอ้างอิง**

1. Dai-ichi Denshi Kougyou Kabushiki Gaisya No Kensyuu Shiryou. 1992. (第一電子工業 株式会社の研修資料)
2. ชานนท์ สุขตาอยู่ ดร.พงษ์พันธ์ แก้วตาทิพย์ ดร.วารุณี เปรมานนท์ วิลาศ พานสมบัติ และอำนาจ แก้วสามัคคี, แม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น (Metallic Press Die), สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย, พ.ศ. 2547.
3. อำนาจ แก้วสามัคคี, งานปั๊มโลหะแผ่น (Sheet Metal Stamping) (プレス加工の基本技術), หนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(อีบุ๊ก), พ.ศ. 2561.
4. https://pub.nikkan.co.jp
5. http://www.futaba.co.jp
6. DONALD, F. E., and EDWARD, A. R. Techniques of Pressworking Sheet Metal and Engineering Approach to Die Design. Prentice-Hall, 1974.
7. National Technical Publications Committee Society of Manufacturing Engineer. Die Design Handbook. 2nd ed. McGraw-Hill, 1965.
8. Vukota Boljanovic. Sheet Metal Forming Processes and Die Design. Industrial Press, 2004.
9. Orville D. Lascoe. Handbook of Fabrication Processes. ASM International, 1988.

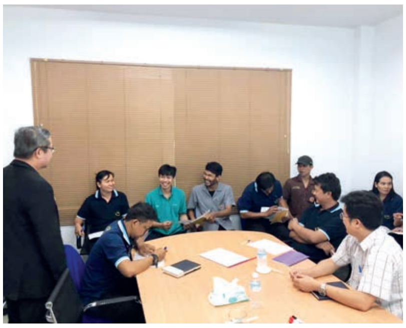
# กิจกรรมให้คำปรึกษาแนะนำโรงงาน

ภายใต้โครงการพัฒนาศักยภาพผู้ผลิตแม่พิมพ์ขั้นสูง เพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

## 28 ตุลาคม 2561

บริษัท เอสพีที พลาสเทค จำกัด ที่ปรึกษา อ.ประพัทธ์ คุ้มปลีวงศ์ และ คุณทวีศักดิ์ ชูยัง

## 13 พฤศจิกายน 2561



บริษัท ซีเอสเค โมลดิ้ง เทคโนโลยี จำกัด ที่ปรึกษา ดร.ทอง พุทธลอด

## 15 พฤศจิกายน 2561

บริษัท มิตธารัน อินดัสทรี จำกัด ที่ปรึกษา อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์

## 16 มกราคม 2562

บริษัท สื่ออินดัสเทรียล จำกัด
ที่ปรึกษา รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่ **www.tdia.or.th**

# กิจกรรมศึกษาดูงานต่างประเทศ ณ ประเทศญี่ปุ่น

วันที่ 31 ตุลาคม ถึง 4 พฤศจิกายน 2561

## 31 ตุลาคม 2561

**เยี่ยมชมโรงงาน**
YAMANAKA ENG CO., LTD.
และ FUTABA CORPORATION
ประเทศญี่ปุ่น

## 1 พฤศจิกายน 2561

**เยี่ยมชมโรงงาน**
SODICK CO., LTD. และ
AMADA MACHINE TOOLS CO., LTD.

## 2 พฤศจิกายน 2561

เยี่ยมชมโรงงาน NAGATSU PRECISION MOLD CO., LTD.

## 3 พฤศจิกายน 2561

เยี่ยมชมงานแสดงสินค้า JIMTOF 2018 ประเทศญี่ปุ่น

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่
**www.tdia.or.th**

# กิจกรรมการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

## 20 กันยายน 2561

▲ "หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก" บรรยายโดย อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ในงาน A-PLAS 2018

## 21 กันยายน 2561

▲ "การประยุกต์ใช้ระบบทางวิ่งร้อนเพื่อเพิ่มผลผลิต (Apply Hot Runner System to Increase Productivity)" บรรยายโดย คุณไพศาล กสิกรรม บริษัท มาสทิป (ประเทศไทย) จำกัด ในงาน A-PLAS 2018

## 12 พฤศจิกายน 2561

▲ "พื้นฐานการออกแบบระบบไฟฟ้าควบคุมสำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ" ระหว่างวันที่ 12-13, 19-20 และ 26-27 พฤศจิกายน 2561 สนับสนุนการจัดงานโดย กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

## 22 พฤศจิกายน 2561

▲ "หลักการออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น" โดย รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์
สนับสนุนโดย บริษัท รี้ดเทรดเด็กซ์ จำกัด

---

▲ "การออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เชิงนวัตกรรม" โดย คุณภานุรุจ มงคลบวรกิจ
สนับสนุนโดย บริษัท มายโกรว์เทค จำกัด และ บริษัท รี้ดเทรดเด็กซ์ จำกัด

## 23 พฤศจิกายน 2561

**ระดับเหรียญทอง**

1. บริษัท กรุงไทยพลาสแพค จำกัด

**ระดับเหรียญเงิน**

1. บริษัท สยามโมลด์ จำกัด
2. บริษัท พี.ทูลลิ่ง จำกัด
3. บริษัท ไทยยางกิจไพศาล จำกัด
4. บริษัท เกษร อินเตอร์พาร์ท จำกัด
5. บริษัท ออร์บิท ฟาสเทนเนอร์ จำกัด
6. บริษัท เจ.เอ็น.ที. อินดัสเตรียล คอร์เปอเรชั่น จำกัด

**ระดับเหรียญทองแดง**

1. บริษัท พีอาร์ที สยามเอ็นจิเนียร์ จำกัด

▲ การสัมมนา "การจัดการโรงงานผลิตแม่พิมพ์อย่างยั่งยืนและแข่งขันได้ในยุคอุตสาหกรรม 4.0"
การเสวนา "การพัฒนาโรงงานผลิตแม่พิมพ์ให้ได้มาตรฐาน" และ
พิธีมอบรางวัล มาตรฐานโรงงานผลิตแม่พิมพ์ ปีพ.ศ. 2561
จัดโดย สถาบันไทย-เยอรมัน

# กิจกรรมการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

## 23 พฤศจิกายน 2561

▲

โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์ และการบรรยายพิเศษหัวข้อ "The Transformation to Medical Device Industry for Thailand 4.0" ในงาน METALEX 2018

---

▲

"เจาะลึก เทคนิคการผลิตแม่พิมพ์สมัยใหม่ ด้วยเทคโนโลยี Tooling และ CAM Software"
โดย คุณปรเมศวร์ พิศิษฐอรรถการ และ คุณชูชาติ ศิวเวทกุล
สนับสนุนโดย บริษัท มายโกรว์เทค จำกัด และ บริษัท รี้ดเทรดเด็กซ์ จำกัด

## 3 ธันวาคม 2561

◀

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ ร่วมลงนามในบันทึกความร่วมมือการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์ กับ กลุ่มวิจัย DIDM โดยมี รศ.ดร. ชัชพล ชังชู รักษาการแทนคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศรีราชา ร่วมลงนาม ณ อาคาร MIDI กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

## 21 ธันวาคม 2561

การประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงานการจัดทำ Functional Map โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์ ณ ห้องประชุม 303 อาคาร MIDI กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

## 17 มกราคม 2562

การประชุมคณะรับรองมาตรฐานอาชีพ โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

## 14 กุมภาพันธ์ 2562

"การจัดการโรงงานผลิตแม่พิมพ์อย่างยั่งยืนและแข่งขันได้ในยุคอุตสาหกรรม 4.0" บรรยายโดย อ.วิธาน จริยประเสริฐสิน ในงาน Thailand Industrial Fair 2019

## 4 มีนาคม 2562

"การบำรุงรักษาแม่พิมพ์และการตรวจสอบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ" โดย รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์

"หลักการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์สำหรับงานอุตสาหกรรม" โดย อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์

# ร่วมออกบูธงานแสดงสินค้า

ติดตามข่าวสารของสมาคมฯ ได้ที่
**LINE@TDIA**

## 19-22 กันยายน 2561

▲ ร่วมออกบูธงานแสดงสินค้า A-PLAS 2018

## 21-24 พฤศจิกายน 2561

▲ ร่วมออกบูธงานแสดงสินค้า Metalex 2018

## 13-16 กุมภาพันธ์ 2562

▲ ร่วมออกบูธงานแสดงสินค้า
Thailand Industrial Fair 2019

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
tdia.thailand@gmail.com

ACTIVITY
**SCHEDULE**
Thai Tool and Die Industry Association

# ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

| กิจกรรม | วิทยากร | สถานที่ |
|---|---|---|
| **14 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 13.00 - 16.00 น.** ฟรี | | |
| สัมมนาหัวข้อ **“การจัดการโรงงานผลิตแม่พิมพ์อย่างยั่งยืน และแข่งขันได้ในยุคอุตสาหกรรม 4.0”** | วิทยากร :<br>อ.วิธาน จริยประเสริฐสิน | Thailand Industrial Fair<br>ห้อง MR 213<br>ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา |
| **4 มีนาคม 2562 เวลา 09.00 - 16.00 น.** ฟรี | | |
| **กิจกรรม TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 20 (จังหวัดลำพูน)**<br>• **สัมมนา ช่วงเช้า**<br>**“การบำรุงรักษาและการตรวจสอบแม่พิมพ์โลหะ”** | วิทยากร :<br>รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ | นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ<br>จังหวัดลำพูน |
| • **สัมมนา ช่วงบ่าย**<br>**“หลักการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์สำหรับงานอุตสาหกรรม (Basic Jig & Fixture Design for Industrial)”** | วิทยากร :<br>อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์ | |
| **4 เมษายน 2562 เวลา 09.00 - 16.00 น.** ฟรี | | |
| **กิจกรรม TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 21 (จังหวัดชลบุรี)**<br>• **สัมมนา ช่วงเช้า**<br>**“การผลิตแม่พิมพ์ปั๊มเหล็ก High tensile สำหรับชิ้นส่วนยานยนต์”** | วิทยากร :<br>รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ | ห้อง อันดามัน 1 - 3<br>เดอะไทด์ รีสอร์ท บางแสน<br>จังหวัดชลบุรี |
| • **สัมมนา ช่วงบ่าย**<br>**“การผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ในอนาคต”** | วิทยากร :<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | |
| **9 พฤษภาคม 2562 เวลา 08.30 - 16.00 น.** ฟรี | | |
| สัมมนาหัวข้อ **“การบริหารบุคลากรในกลุ่มอุตสาหกรรม เพื่อรองรับ ISO ในอนาคต”** | วิทยากร :<br>ดร.ทอง พุทธลอด | Intermach 2019<br>ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา |
| **10 พฤษภาคม 2562 เวลา 09.00 - 12.00 น.** ฟรี | | |
| สัมมนาหัวข้อ<br>**“การใช้ 3D Printing ผสมผสานกับงานแม่พิมพ์ในอนาคต”** | วิทยากร :<br>อ.วิธาน จริยประเสริฐสิน | Intermach 2019<br>ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา |
| **10 พฤษภาคม 2562 เวลา 13.00 - 16.00 น.** | | |
| **การประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2561 และ การเลือกตั้ง คณะกรรมการบริหารสมาคมฯ ชุดใหม่ (ปี 2562 - 2563)** | | Intermach 2019<br>ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา |

By **KNP**

# ไบโอพลาสติก

## ตอนที่ 1 : ภาพใหญ่ของไบโอพลาสติก

สวัสดีปีหมูทองขอรับ ท่านผู้อ่านแฟนประจำคอลัมน์ "MOLD & DIE LIKE สาระ" ทุกท่าน ปีนี้เริ่มต้นศักราชใหม่ เจ้าของคอลัมน์และทีมงาน ขออำนวยอวยพรให้พี่น้อง หนุ่มสาว น้อยใหญ่ ให้ได้รับความสุขสวัสดี ศุภฤกษ์เบิกดิถี นำสิ่งดีให้พบพาน ประสานโชคอำนวยผล ยิ้มยลอย่างแช่มชื่น ทุกคืนวันหรรษา พารุ่งเรืองมั่งคั่งร่ำรวย สวยวันสวยคืน หนุ่มฟ้อหล่อเฟี้ยว เที่ยวที่ไหนก็ปลอดภัย ไร้ทุกข์เปี่ยมสุข แข็งแรงทั่วกันทุกท่านทุกคน เทอญฯ... รีบสาธุเข้าสิครับ รออะไรอยู่ขอรับ (อ่านเองก็ยังขำ หุหุ จะลิเกไปไหนครับเนี่ย)

ออกจากโหมดอวยพร กลับมาสู่โหมดแห่งสาระ ตามประสาคนชอบสาระกันดีกว่าเนอะ ในสี่ฉบับที่ผ่านมา ผมอุตส่าห์เอามะพร้าวห้าวไปขายสวนซะจนหมดปีเลย ว่าด้วยการร่ายยาวเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติกไปแล้ว มาปีนี้ไม่รู้จะเริ่มอะไรดี นึกถึงหลักสูตรสัมมนาอันนึง ซึ่งกลุ่มวิจัยคาทิพ (C3ATIP) ได้เคยเป็นวิทยากรให้ เกี่ยวกับไบโอพลาสติก ซึ่งจัดโดยกองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ร่วมกับทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยของเรานี่แหละ ในคราวนั้นก็มีผู้สนใจและเข้าร่วมตลอดทั้งสามวันเลยนะครับ เกริ่นมาซะยืดยาว ท่านผู้อ่านเดาไม่ผิดครับ วันนี้ผมจะคุยเรื่อง "ไบโอพลาสติก" แน่นอนครับ สไตล์ของผม ต้องขี่ม้าเลียบค่ายก่อน ซึ่งเป็นธรรมชาติของผู้เป็นอาจารย์ทั้งหลายนั่นแหละนะ อิอิ ผมขอจะอนุญาตเกริ่นนำ ปูท้องเรื่องเป็นปฐมบทก่อน เพื่อให้ทุกท่านได้เห็นภาพใหญ่ของไบโอพลาสติก ดังนี้ครับ

พลาสติกที่พบเห็นและใช้งานในชีวิตประจำวันนั้นมีหลายชนิด ซึ่งทุกชนิดจะได้จากกระบวนทางทางปิโตรเคมี ดังนั้นจึงมีชื่อเรียกรวมๆ กันของพลาสติกกลุ่มนี้ว่า ปิโตรพลาสติก (Petroplastic) ซึ่งมีวัตถุดิบเริ่มต้นมาจากก๊าซธรรมชาติที่เกิดจากการทับถมของซากพืช ซากสัตว์ อยู่ภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสมใต้ท้องทะเลเป็นเวลานับล้านปี จึงเกิดเป็นก๊าซธรรมชาติขึ้น ดังนั้นปิโตรพลาสติกนี้ จึงจัดเป็นพลาสติกที่ไม่สามารถหามาทดแทนในระยะเวลาอันสั้นได้

ปัจจุบันจึงมีผู้คิดค้นหาวิธีการผลิตพลาสติกจากวัตถุดิบที่มีในธรรมชาติ จึงจัดเป็นพลาสติกอีกกลุ่มหนึ่งที่น่าสนใจมาก วัตถุดิบที่มีในธรรมชาติที่กล่าวถึงนี้ โดยมากแล้วจะหมายถึงวัสดุที่มาจากการเกษตร ซึ่งหาได้ง่ายกว่าก๊าซธรรมชาติ ราคาต่อหน่วยต่ำกว่า สามารถหามาทดแทนในระยะเวลาอันสั้นได้ และที่สำคัญไปกว่านั้น คือ พลาสติกกลุ่มนี้สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ จึงนิยมเรียกกันสั้นๆ ว่า พลาสติกชีวภาพ หรือเรียกทับศัพท์ว่า ***ไบโอพลาสติก (Bioplastic)***

ในตอนนี้จะขอกล่าวถึงปิโตรพลาสติกก่อน เนื่องจากเป็นพลาสติกยุคดั้งเดิมและมีใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในโลก ปิโตรพลาสติกเป็นผลผลิตที่ได้จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ โดยการกลั่นลำดับส่วน เพื่อให้ได้ก๊าซเอทิลีน (Ethylene) แล้วส่งไปตามท่อเข้าสู่หม้อปฏิกิริยาขนาดใหญ่ แล้วจะมีการเติมตัวเร่งปฏิกิริยาและสารเคมีต่างๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพและสมบัติที่สำคัญต่างๆ ทำให้ก๊าซเอทิลีนแปรสภาพเปลี่ยนสถานะเป็นผงฝุ่นที่มองเห็นได้เรียกว่า

พอลิเอทิลีน (PE) ละลายอยู่ในของเหลวชนิดหนึ่งเรียกว่า เฮกเซน (Hexane) จากนั้นจะลำเลียงผงพอลิเอทิลีนไปเก็บไว้ในถังพักขนาดใหญ่ เพื่อเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนให้เป็นเม็ดพลาสติก หากต้องนำเม็ดพลาสติกขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในปริมาณมากๆ (Mass production) จะอาศัยเครื่องมือพิเศษที่รู้จักกันในนามของแม่พิมพ์ (Mold)

ปิโตรพลาสติก แบ่งออกเป็นหลายชนิดมากในปัจจุบัน แต่ถ้าจะจำแนกเป็นชนิดตามสากล ก็จะมีทั้งสิ้น 7 ชนิดได้แก่ 1. Polyethylene terephthalate: PET (หรือ PETE) 2. High-density polyethylene: HDPE 3. Polyvinyl chloride: PVC 4. Low-density polyethylene: LDPE 5. Polypropylene: PP 6. Polystyrene: PS และ 7. Other ซึ่งจัดเป็นพลาสติกกลุ่มที่ไม่อยู่ใน 6 ชนิดข้างต้น

พลาสติกทั้ง 7 ชนิดที่กล่าวถึงนี้ สามารถนำกลับมาแปรใช้ใหม่ (Recycle) ได้ แต่ก็มีระดับความเป็นพิษแตกต่างกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้

- ระดับความเป็นพิษต่ำ (Low Hazard)
- ระดับความเป็นพิษปานกลาง (Moderate Hazard)
- ระดับความเป็นพิษสูง (Hazard)

สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกแห่งอเมริกา (The Society of the Plastics Industry, SPI) ได้จัดระดับความเป็นพิษของพลาสติกทั้ง 7 ดังตารางที่ 1 ซึ่งได้เรียงจากระดับความเป็นพิษต่ำไปหาสูงเป็นหลัก พร้อมกับมีรูปตัวอย่างประกอบด้วย สำหรับระดับความเป็นพิษนั้น ต้องกล่าวกันอีกยาว เนื่องจากคาบเกี่ยวกับศาสตร์หลายด้าน ในที่นี้จึงขอเว้นไว้ก่อน ไว้ถ้ามีโอกาสจะเขียนเรื่องนี้ให้ได้อ่านกันนะครับ แต่ห้วงเวลานี้ จะขอให้ทุกท่านได้รับทราบไว้ก่อนว่าพลาสติกชนิดไหนที่ SPI ความเป็นพิษไว้ระดับใด

มากล่าวถึงพลาสติกอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งกำลังมาแรงและเริ่มนำมาใช้ในชีวิตประจำวันบ้างแล้ว ในที่นี้คือ ไบโอพลาสติก (Bioplastic) เนื่องจากพลาสติกกลุ่มดั้งเดิมที่เรียกว่า ปิโตรพลาสติกนั้น ใช้เวลาในการย่อยสลายนานนับหลายร้อยปี และมีวัตถุดิบเริ่มต้นมาจากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งนับวันจะหมดไปและ

**ตารางที่ 1** **ระดับความเป็นพิษของพลาสติกแต่ละชนิดตามเกณฑ์กำหนดของ SPI**

| ระดับความเป็นพิษ | ชนิดของพลาสติก |
|---|---|
| Low Hazard | |
| Moderate Hazard | |
| Hazard | |

By **KNP**

ไม่สามารถสร้างขึ้นทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น และหาก วันหนึ่งในอนาคตก๊าซธรรมชาติหมดไปจากโลกใบนี้ ก็จะทำให้ ไม่สามารถผลิตเม็ดพลาสติก (Plastic Resin) เพิ่มขึ้นได้ ณ เวลานั้นสิ่งที่พอจะแก้ไขปัญหาการขาดแคลนเม็ดพลาสติก ก็คือ การนำพลาสติกที่ใช้แล้วมาเข้าสู่กระบวนการแปรกลับมา ใช้ใหม่ (Recycle) เพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกกลับมาใช้ต่อ ได้อีก ถึงกระนั้นก็ดี การทำเช่นนี้ก็ยังมีข้อเสียตามมาหลาย ประการ ดังนี้

- **สมบัติต่างๆ ของพลาสติกจะด้อยลงกว่าเดิม** กล่าวคือ แต่เดิมการนำพลาสติกเข้าสู่กระบวนการแปรกลับมา ใช้ใหม่นั้น จะมีการผสมเม็ดพลาสติกใหม่กับพลาสติกที่ใช้แล้ว ในสัดส่วนต่างๆ กันไป เพื่อให้สมบัติต่างๆ ของพลาสติกที่ ผ่านการขึ้นรูปซ้ำอีกครั้งไม่ด้อยลงกว่าเดิมมากนัก แต่ถ้าเม็ด พลาสติกใหม่หมดไปแล้ว ก็จะมีเพียงพลาสติกที่ใช้แล้วเพียง อย่างเดียวเป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการขึ้นรูปเท่านั้น ซึ่งจะส่งผลให้สมบัติของผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ได้ด้อยลง อย่างมากเมื่อมีการขึ้นรูปซ้ำๆ หลายครั้ง และท้ายที่สุดแม้จะ ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกแล้ว ก็จะไม่สามารถใช้งานตาม วัตถุประสงค์ได้

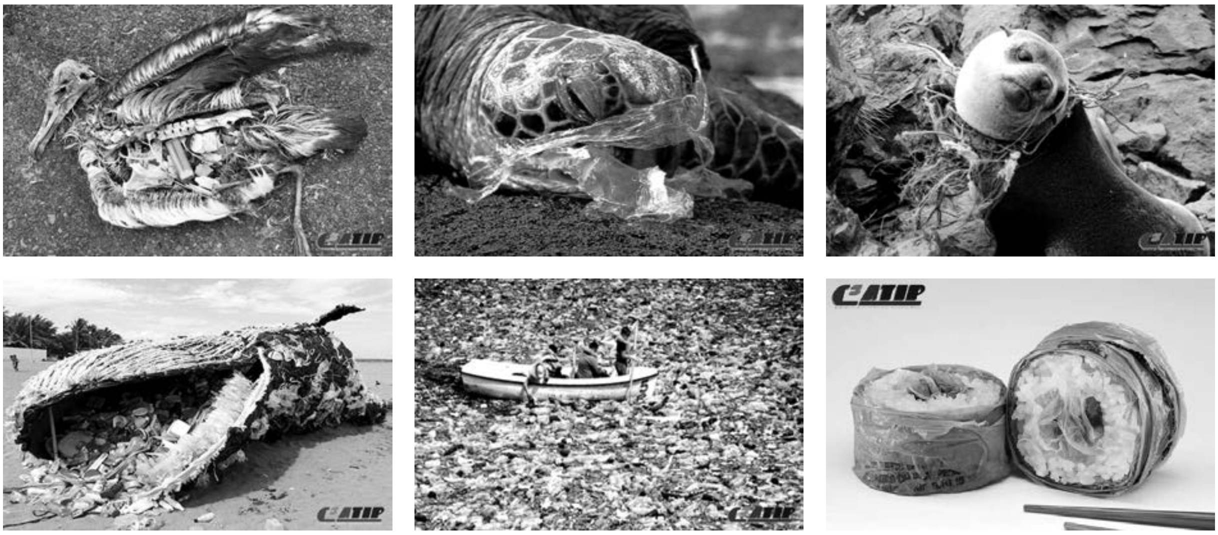
- **พลาสติกที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปซ้ำหลายครั้ง อาจจะมีผลเสียต่อสุขภาพได้** กล่าวคือ การขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์พลาสติก ก็จำเป็นต้องอาศัยคนในการกำกับ ดูแล และควบคุมกระบวนการผลิต คนกลุ่มนี้จะเป็นคนกลุ่มแรกที่ ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการสัมผัสพลาสติกที่ผ่านการ บดย่อยให้เป็นชิ้นส่วนเล็ก ก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต และ ยังสูดอากาศในบริเวณนั้นเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอาจ จะมีผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวได้ คนกลุ่มที่สองที่จะ ได้รับผลกระทบก็คือผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์พลาสติก เนื่องจาก พลาสติกที่ผ่านการขึ้นรูปซ้ำหลายครั้ง จะทำให้สมบัติต่างๆ ด้อยลง อาทิ สมบัติทางความร้อน สมบัติทางกล สมบัติทาง แสง สมบัติทางเคมี เป็นต้น เมื่อมีผู้นำผลิตภัณฑ์พลาสติก เหล่านี้ไปใช้งาน ก็อาจจะได้รับการปนเปื้อนสารเคมีที่มีอยู่ พลาสติกนั้นๆ ได้ง่าย เช่น ได้รับสารปนเปื้อนจากบรรจุภัณฑ์ พลาสติกเมื่อได้รับความร้อนสูง ได้รับสารปนเปื้อนในน้ำดื่ม น้ำใช้จากภาชนะที่บรรจุ เป็นต้น

- **การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกยากขึ้นกว่าเดิม** กล่าวคือ พลาสติกที่ใช้แล้วจะมีสมบัติต่างจากเดิม และยิ่งมี การขึ้นรูปซ้ำกันหลายๆ ครั้ง สมบัติของพลาสติกนั้นจะผิด เพี้ยนไปจากเดิมมาก นั่นจะส่งต่อกระบวนการผลิตที่ยุ่งยาก กว่าเดิมด้วย เนื่องจากพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เคยได้ตั้งค่าไว้ บนเครื่องจักรที่ใช้ในการขึ้นรูปพลาสติกนั้น อาจจะไม่ใช่ค่าที่ เหมาะสมอีกต่อไป จึงทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต จำนวนมาก ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากสมบัติที่ผิดเพี้ยนไปจาก เดิมนั่นเอง

- **ต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้น** กล่าวคือ เมื่อการขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่อาศัยวัตถุดิบหลักจากพลาสติกที่ใช้แล้ว เพียงอย่างเดียวนั้น จะเกิดของเสียขึ้นจำนวนมาก และเมื่อจะ ผลิตซ้ำอีกเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องใช้ ทรัพยากรด้านกำลังคนและพลังงานด้วย จึงทำให้ต้นทุนใน การผลิตสูงขึ้น

- **เกิดขยะพลาสติกจำนวนมาก** กล่าวคือ เมื่อถึง จุดที่กระบวนการแปรกลับมาใช้ใหม่นั้นไม่ใช่คำตอบอีกต่อไป เนื่องจากไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้นจะไม่มีผู้ประกอบการ รายใด นำพลาสติกที่ใช้แล้วเข้าสู่กระบวนขึ้นรูปอย่างแน่นอน จึงก่อให้เกิดขยะพลาสติกจำนวนมาก สิ่งผลต่อระบบโดยตรง กับระบบนิเวศกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของโลก ดังรูปที่ 1

จากข้อเสียหลายประการที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่า หากมนุษย์ยังคงพึ่งพาอาศัยพลาสติกจากกลุ่มปิโตรพลาสติก ต่อไป ในอนาคตจะต้องประสบปัญหาอย่างแน่นอน นั่นจึง เป็นเหตุผลว่า เหตุใดปัจจุบันหลายประเทศจึงเริ่มทำการวิจัย เพื่อเตรียมสร้างผลิตภัณฑ์พลาสติกจากวัตถุดิบที่มาจาก แหล่งอื่น โดยเฉพาะจากพืช เช่น อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง ถั่ว เป็นต้น (ดังรูปที่ 2) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มาจากธรรมชาติ และสามารถสร้างขึ้นทดแทนใหม่ได้ในเวลาอันสั้นเมื่อเทียบ กับก๊าซธรรมชาติ พลาสติกกลุ่มใหม่นี้เรียกว่า "ไบโอพลาสติก" หรือชื่อที่เป็นทางการ คือ พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ซึ่งอาจจะเรียกให้สั้นลงง่ายๆ ว่า "พลาสติกชีวภาพ" ก็ได้



รูปที่ 1 ขยะพลาสติกปัญหาต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

พลาสติกกลุ่มนี้มีข้อเด่นอย่างมาก คือ สามารถย่อยสลายได้ด้วยอุณหภูมิและความชื้นในบรรยากาศปกติตามธรรมชาติ เพียงแค่ 180 วันเท่านั้น

ถึงตอนนี้ท่านผู้อ่านคงได้เห็นภาพรวมของปัญหาจากปิโตรพลาสติก รวมไปถึงที่มาที่ไปของการเกิดไบโอพลาสติกได้แจ่มชัดขึ้นบ้างแล้ว สำหรับตอนหน้าจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับไบโอพลาสติกมากขึ้น รวมถึงการสนับสนุนจากภาครัฐ และข้อมูลที่ควรรู้เพิ่มเติมอื่นๆ ด้วย คอยติดตามอ่านกันนะครับ

ก่อนจากกันฉบับนี้ ขอยกบทร้อยเรียงนิยามของคำว่า “นวัตกรรม” ที่ประดิษฐ์ขึ้นในทัศนะของอาจารย์คันธพจน์ ศรีสถิตย์ ฝากไว้ให้เป็นเคล็ดวิชา ดังนี้

**นวัตกรรม หมายถึง สิ่งที่เกิดจากหลักการที่...
ต่อยอด คลอดใหม่ ไขโจทย์ ประโยชน์นำ
ทำได้เลย เผยให้กว้างสร้างมูลค่า**

รูปที่ 2 วัตถุดิบเริ่มต้นของไบโอพลาสติก

# องค์กรยุค 4.0 ปรับตัวอย่างไร

การนำเทคโนโลยีใหม่ที่ไม่เคยมีอยู่ในองค์กรเข้ามาจะส่งผลต่อองค์กรไม่ด้านใดก็ด้านหนึ่งเสมอ การส่งอีเมล์แทนที่จะส่งเป็นหนังสือเวียนช่วยลดภาระของฝ่ายธุรกิจการ การซื้อเครื่องทำกาแฟมาตั้งก็ช่วยให้บรรยากาศในองค์กรดีขึ้นได้ การเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ยังส่งผลขนาดนี้ แล้วถ้าเข้าสู่ยุค 4.0 จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดไหน องค์กรต้องปรับตัวอย่างไรจึงจะอยู่รอดได้ โดยภาพรวมแล้ว **แนวทางปรับตัวเพื่อให้เข้ากับยุค 4.0 มีอยู่ 5 ด้านด้วยกัน**

**ด้านที่ 1** คือ การปรับขนาดขององค์กรให้เหมาะสมแนวคิดในปัจจุบัน เมื่อองค์กรประสบกับปัญหาก็จะลดขนาดขององค์กร เพื่อลดต้นทุน ซึ่งไม่ใช่เรื่องผิดเพราะเป็นหนทางกู้สถานการณ์ทางการเงินให้กลับมาดีขึ้นได้รวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การลดขนาดมีข้อควรระวัง ทั้งในเรื่องขวัญกำลังใจความสามัคคีในองค์กร และการสูญเสียคนเก่ง

***องค์กรยุค 4.0*** จะให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงองค์กรให้ไปสู่องค์กรขนาดที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะเล็กกว่าเดิมเท่าเดิม หรือใหญ่กว่าเดิมก็ได้ โดยดูจากลักษณะของงานและสถานการณ์แวดล้อมเป็นหลัก

**ด้านที่ 2** คือ ความยืดหยุ่นของแผนการทำงานตามวิสัยทัศน์ที่วางไว้ องค์กรในปัจจุบันมักจะมีเส้นทางเดินเพียงทางเดียวเพื่อให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ ซึ่งอาจเหมาะกับยุคที่สภาพแวดล้อมทางเปลี่ยนแปลงไปทีละน้อย

***องค์กรยุค 4.0*** มีทางเลือกในการทำตามวิสัยทัศน์ที่วางไว้มากกว่า 1 ทางเลือก และสามารถเดินตามเหล่านั้นไปพร้อมกันได้ เพื่อย่นระยะเวลาในการไปให้ถึงเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ ควบคู่ไปกับการกระจายความเสี่ยงในการทำงาน นอกจากนี้แล้ว ในแง่ของการใช้คนและทรัพยากร การมีทางเลือกหลายทางทำให้สามารถกำหนดคน ทรัพยากรให้เหมาะสมได้มากกว่าการเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งเพียงอย่างเดียว

**ด้านที่ 3** คือ การรวมศูนย์ทรัพยากรและคนที่มีความสำคัญ องค์กรในปัจจุบันมีการกำหนดตำแหน่งหน้าที่ไว้ชัดเจนตามโครงสร้างที่แบ่งงานออกเป็นส่วนๆ เมื่อเจอกับสถานการณ์ที่ต้องแก้ไขก็จะให้หน่วยงานที่รับผิดชอบรับเรื่องไป หรือไม่ก็ตั้งคณะทำงานที่มีตัวแทนของแต่ละส่วนงานเข้ามาร่วม บางครั้งคนที่เข้ามาร่วมรับมือกับสถานการณ์อาจไม่ใช่คนที่เก่งที่สุด ผลที่ออกมาจึงไม่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้

***องค์กรยุค 4.0*** รู้ดีกว่า คนและทรัพยากรบางอย่างควรจัดไว้ที่ส่วนกลาง เพื่อความสะดวกในการกระจายลงไปทำงานในส่วนต่างๆ ตามความเหมาะสมของสถานการณ์ในช่วงเวลานั้น ทีมที่อยู่ตรงกลางและได้ข้อมูลเพียงพอย่อมมองเห็นภาพรวมได้ดี โดยเฉพาะหากเป็นสถานการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน การมีทีมที่มองเห็นภาพรวมได้ชัดเจนตามจริง มีความคิดที่เปิดกว้างในการรับมือกับสถานการณ์จึงน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่า

**ด้านที่ 4** คือ วิธีการมองโอกาส องค์กรปัจจุบันเลือกเฉพาะโอกาสที่สอดคล้องกับสิ่งที่ทำอยู่เป็นประจำ ทำให้มองผ่านโอกาสบางอย่าง ทั้งที่โอกาสเหล่านั้นจะเป็นประตูสู่ความสำเร็จในอนาคต มีตัวอย่างของธุรกิจใหญ่ระดับโลกมากมายที่สุดท้ายก็เหลือแต่ชื่อเพราะมองข้ามสิ่งที่ “ไม่ใช่” ในวันนี้ ซึ่งบางโอกาสอาจกลายเป็นสิ่งที่ “ใช่” ในวันหน้า

***องค์กรยุค 4.0*** เอาโอกาสเป็นศูนย์กลางแล้วปรับการทำงานขององค์กรให้สอดคล้องกับโอกาสเหล่านั้น แน่นอนว่า การทำแบบนี้หมายถึงการออกแบบโครงสร้างองค์กรที่มีความยืดหยุ่นคล่องตัว และต้องสร้างวัฒนธรรมในการทำงานที่มองการเปลี่ยนแปลงว่าเป็นเหตุการณ์ปกติ

**ด้านที่ 5** คือ บทบาทของผู้นำ ผู้นำในองค์กรปัจจุบันมักจะเน้นความถูกต้องแม่นยำในการทำงาน ทุกอย่างต้องมีการวางแผนอย่างรัดกุม หาทางใช้ประโยชน์จากจุดแข็งที่องค์กรมีอยู่ในปัจจุบันให้มากที่สุด คนเก่งที่มีอยู่ถูกใช้ในการแก้ปัญหาขององค์กร ทำให้ไม่สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ทั้งในด้านการผลิต การบริหาร และด้านการตลาดได้

***ผู้นำขององค์กรยุค 4.0*** เข้าใจดีว่า จุดเด่นที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่คงอยู่ตลอดไป ความแม่นยำและการวางแผนไม่สามารถใช้ได้ในสภาพแวดล้อมที่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นรวดเร็วและเกิดขึ้นอยู่เสมอ การนำองค์กรไปข้างหน้าจึงต้องอาศัยการทดลอง สำเร็จบ้างล้มเหลวบ้างก็ไม่เป็นไร ขอให้เรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วทำให้ดีกว่าเดิม สภาพแวดล้อมที่คนเก่งได้ลองผิดลองถูกแบบนี้ทำให้พวกเขาเก่งขึ้นกว่าเดิม เป็นการสร้างบรรยากาศที่ทำให้คนในองค์กรทั้งหมดพร้อมจะคิดไปข้างหน้า นวัตกรรมจึงเกิดขึ้นภายในองค์กร

จะเห็นว่าการปรับตัวไปสู่การเป็นองค์กรยุค 4.0 ไม่เกี่ยวกับการใช้เงินหรือเทคโนโลยีเสมอไป ทุกข้อที่กล่าวมาเป็นเรื่องของการปรับแนวคิดและทัศนคติ ทัศนคติที่ถูกต้องจะนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสม จะเป็นองค์กรขนาดเล็กหรือองค์กรขนาดใหญ่ก็ทำได้ทั้งนั้น ที่สำคัญคือ เรื่องแบบนี้ใครทำก่อนย่อมได้เปรียบ ใครทำช้าจะมาโอดครวญทีหลังว่าปรับตัวไม่ทันคงไม่มีใครได้ยิน เพราะคนอื่นเขาวิ่งไปข้างหน้ากันหมดแล้ว

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.bangkokbiznews.com

UPCOMING
**EVENTS**

## ปฏิทินกิจกรรม ปี พ.ศ. 2562

### กิจกรรมในประเทศ

| | | |
|---|---|---|
| **13 - 16 กุมภาพันธ์ 2562** | **THAILAND INDUSTRIAL FAIR 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.thailandindustrialfair.com |
| **8 - 11 พฤษภาคม 2562** | **INTERMACH AND SUBCON THAILAND 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.intermachshow.com |
| **12 - 15 มิถุนายน 2562** | **PROPACK ASIA 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.engineeringexpo.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **MANUFACTURING EXPO 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.manufacturing-expo.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **INTERPLAS THAILAND 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.interplasthailand.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **INTERMOLD THAILAND 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.intermoldthailand.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **AUTOMOTIVE MANUFACTURING 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.automanexpo.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **SURFACE & COATINGS 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.surfaceandcoatings.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **ASSEMBLY & AUTOMATION TECHNOLOGY 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.assemblytechexpo.com |
| **19 - 22 มิถุนายน 2562** | **NEPCON THAILAND 2019**<br>ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา | www.nepconthailand.com |

UPCOMING
**EVENTS**

## ปฏิทินกิจกรรม ปี ค.ศ. 2019

## กิจกรรมต่างประเทศ

| | | |
|---|---|---|
| **6 - 8 February 2019** | **MECHANICAL COMPONENTS & MATERIALS TECHNOLOGY EXPO**<br>Tokyo Big Sight, Japan | www.japan-mfg.jp |
| **4 - 9 March 2019** | **TAIPEI INTERNATIONAL MACHINE TOOL SHOW**<br>Taipei World Trade Center, Taiwan | www.timtos.com.tw |
| **10 - 12 March 2019** | **ASIA MOLD**<br>Guangzhou, China | www.asiamold-china.cn |
| **31 March - 4 April 2019** | **SIMTOS**<br>Goyang, Korea | www.simtos.org |
| **24 - 26 April 2019** | **NEPCON CHINA**<br>Shanghai, China | /www.nepconchina.com |

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

**LINE@TDIA**

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

# ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ
## Effective Plastic Injection Molding Simulation

PART ตอนที่ 4

## FILL OPTIMIZATION
### [ตัวอย่างซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์]

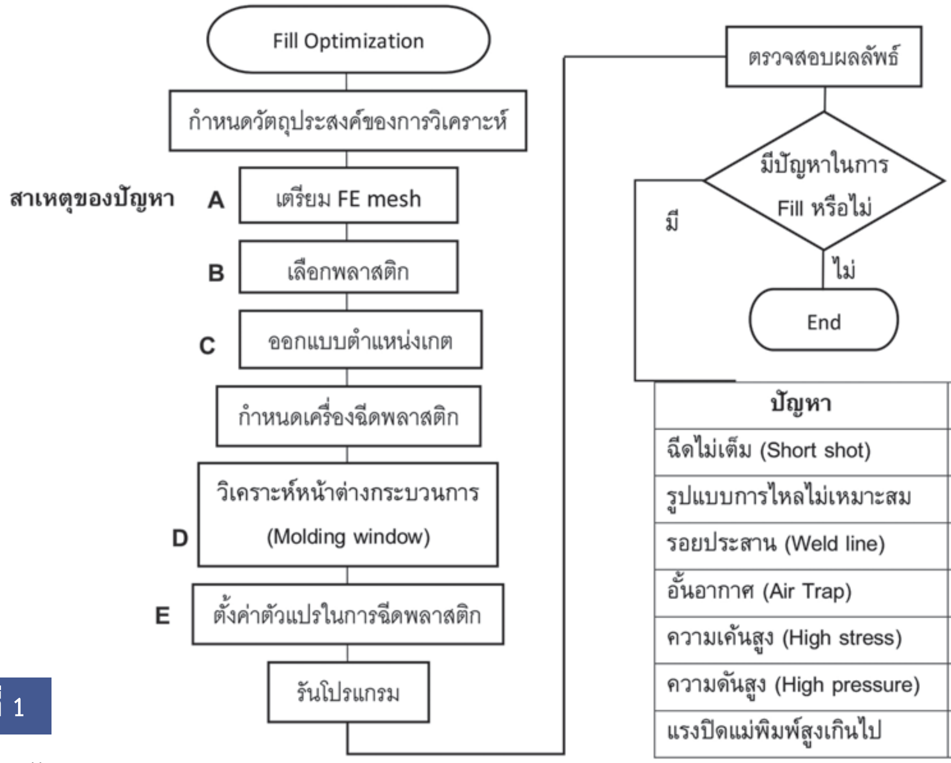
*ท่านสามารถติดตามอ่านบทความ ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ*
*ตอนที่ 1 : EFFECTIVE PLASTIC INJECTION MOLDING SIMULATION ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 2 ปี 2561*
*ตอนที่ 2 : 3D CAD & MESH QUALITY ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 3 ปี 2561*
*ตอนที่ 3 : FILL OPTIMIZATION ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 4 ปี 2561*

การจำลองการฉีดพลาสติกด้วยโปรแกรมซิมูเลชั่นมีแนวทางในการทำงานแบ่งออกเป็น 2 วัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่และออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ให้เกิดความเหมาะสมที่สุดในการนำไปผลิต และ 2) เพื่อการหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและแก้ไขปัญหา สำหรับตัวอย่างซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ ; Fill Analysis นี้จะแสดงขั้นตอนในการจำลองการฉีดพลาสติกในส่วนของการวิเคราะห์การฉีดเติม หรือ Fill Analysis เพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ พร้อมอธิบายประกอบถึงแนวทางในการพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองในทุกผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจหลักการจำลองการฉีดพลาสติกให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

แผนผัง Fill Optimization จะช่วยให้วิศวกรออกแบบการไหลในขั้นตอนการวิเคราะห์การฉีดเติมหรือ Fill Analysis ให้เกิดการไหลที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งนับเป็นขั้นตอนแรกและมีความสำคัญที่สุด โดยเมื่อพบปัญหาจากการตรวจสอบผลลัพธ์ภายหลังการรันโปรแกรม เช่น การฉีดไม่เต็ม รูปแบบการไหลไม่เหมาะสม (Imbalance flow pattern, Overpack, Hesitation, Non-Unidirectional flow) การเกิดรอยประสานความเค้นสูง ความดันฉีดสูงเกินกว่า 60% ของความดันสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก และแรงปิดแม่พิมพ์สูงเกินกว่าขนาดเครื่องฉีดพลาสติก โดยที่เมื่อพบปัญหา วิศวกรออกแบบจะต้องแก้ไขจนกว่าจะไม่พบปัญหาใน Fill Analysis จึงทำงานในขั้นตอนอื่นต่อไป การละเลยจะทำให้เกิดปัญหากับชิ้นงานและเป็นปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการปรับพารามิเตอร์ในการฉีด เช่น ปัญหาการโก่งของชิ้นงานเนื่องจากการกำหนดตำแหน่งเกตไม่เหมาะสมซึ่งจะทำให้เกิดการไหลที่ไม่สมดุลย์ การไหลไม่สมดุลย์ทำให้เกิด Overpack และมีความเค้นสูงเกิดขึ้น ส่งผลต่อ Relaxation เกิดความแตกต่างในการหดตัว การทำ Fill Optimization เป็นการออกแบบเชิงป้องกันซึ่งอาจต้องมีซิมูเลชั่นซ้ำหลายครั้ง

ตัวอย่างซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ตัวอย่างนี้มีเป้าหมายเพื่อให้เกิด Fill Optimization โดยยกตัวอย่างด้วยชิ้นงาน “Cup holder” ขนาด กว้าง ยาว สูง 110 x 185 x 125 มม. มีความหนาหลัก 2.00 มม. ถูกกำหนดให้ออกแบบโดยแม่พิมพ์แบบ 2 plates mold จำนวน 1 คาวิตี้ พลาสติกที่วิศวกรออกแบบเลือกใช้คือ PP Exxtral LNUO12, ExxonMobil Chemical โดยทีมทำงานต้องการให้ซิมูเลชั่น Fill Analysis ด้วยตำแหน่งเกตที่ออกแบบด้วย 4 แบบที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 2 และเพื่อใช้งานกับเครื่องฉีดพลาสติกขนาดไม่เกิน 80 ตัน

**โดยการทำงานมีขั้นตอนดังนี้**




| ปัญหา | แนวทางแก้ไข |
|---|---|
| ฉีดไม่เต็ม (Short shot) | A, B, C, D, E |
| รูปแบบการไหลไม่เหมาะสม | A, B, C, E |
| รอยประสาน (Weld line) | A, B, C, D, E |
| อั้นอากาศ (Air Trap) | A, B, C, E |
| ความเค้นสูง (High stress) | A, B, C, D, E |
| ความดันสูง (High pressure) | A, B, C, D, E |
| แรงปิดแม่พิมพ์สูงเกินไป | A, B, C, D, E |

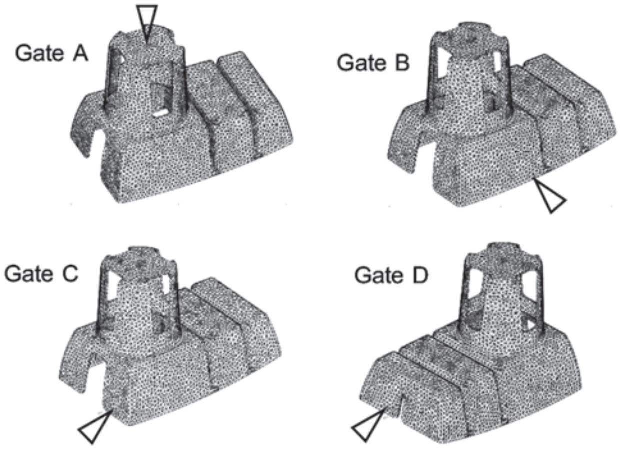
**รูปที่ 1**

แผนผัง Fill Optimization

**1. การเตรียม FE Mesh** หรือ Finite Element Mesh หลักเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมาะสมของ FE Mesh ได้เขียนไว้แล้วในตอนที่ 2 : 3D CAD & MESH QUALITY *เทคนิคในการทำงานคือการเตรียม 3D CAD model ให้ดีทำ FE mesh ให้เหมาะสมและการคำนวณที่รวดเร็ว* ในการวิเคราะห์ที่ต้องการผลลัพธ์ที่รวดเร็ว เช่นในการทำงานเพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งเกตที่เหมาะสมในเวลาสั้น เนื่องจากต้องมีการย้ายตำแหน่งเกตหลายครั้ง ควรหลีกเลี่ยงการใช้ 3D mesh เนื่องจาก 3D mesh มีจำนวณอิเลเมนต์เมชจำนวนมาก และใช้เวลายาวนานในการคำนวณ ชนิดของเมชที่เหมาะสม คือ 2D mesh หรือ Midplane และ 2.5D mesh surface mesh

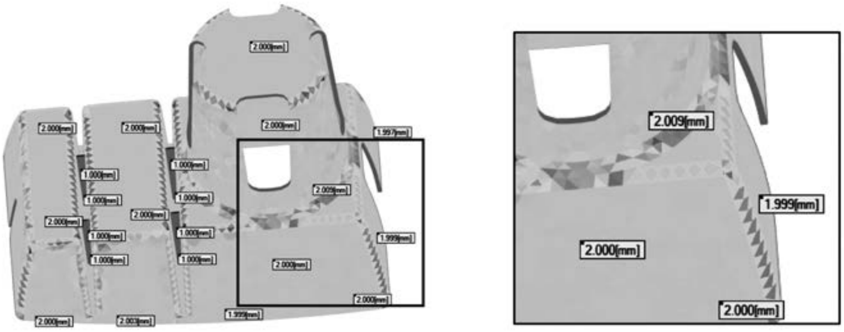
*1.1 การตรวจสอบความหนาของชิ้นงานเมื่อได้ FE Mesh ที่เหมาะสมแล้ว* รวบรวมข้อมูลด้านความเหมาะสมของความหนาของชิ้นงาน บันทึกสิ่งที่ผิดปรกติ เช่น ชิ้นงานหนาเกินไป ชิ้นงานบางเกินไป หรือมีความหนาบางแตกต่างกันในหลายพื้นที่บนชิ้นงาน และยืนยันข้อมูลกับไฟล์ 3D ต้นแบบ หรือกับผู้ออกแบบชิ้นงาน หากสามารถแก้ไขให้เหมาะสมได้ก่อนก็จะยิ่งเป็นการดี ในตัวอย่างนี้ชิ้นงานมีความหนาหลักหนาเฉลี่ย 2.0 มม หนาที่สุดบริเวณโค้งฟิลเลต (Fillet) 2.26 มม และบางที่สุดที่ตำแหน่งริบ (Ribs) 1.0 มม (รูปที่ 3)

*1.2. การหาตำแหน่งเกตโดยการคำนวณด้วยโปรแกรม* ซิมูเลชั่นเพื่อหาตำแหน่งเกตที่เหมาะสมที่สุดไว้เป็นแนวทาง โปรแกรมซิมูเลชั่นคำนวณหาตำแหน่งเกตโดยหาจุดที่ให้ผลลัพธ์ของการต้านการไหลต่ำที่สุดเป็นตำแหน่งเกตของชิ้นงาน แสดงผลลัพธ์ด้วยเฉดสี หรือเส้นโค้งขอบเขตระบุด้วยสีแดงถึงสีน้ำเงินซึ่งหมายถึงขอบเขตที่ดีที่สุดของตำแหน่งเกตที่แนะนำ (รูปที่ 4) ตำแหน่งเกตที่ได้นี้จะใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของวิศวกรออกแบบในการกำหนดตำแหน่งเกตที่เหมาะสมที่สุด



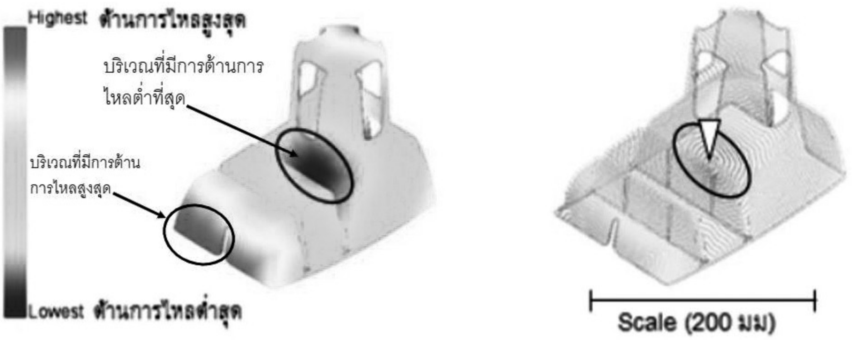

**รูปที่ 2** เกตทางเข้าที่ตำแหน่ง A, B, C, D

**โดย** เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด




**รูปที่ 3**

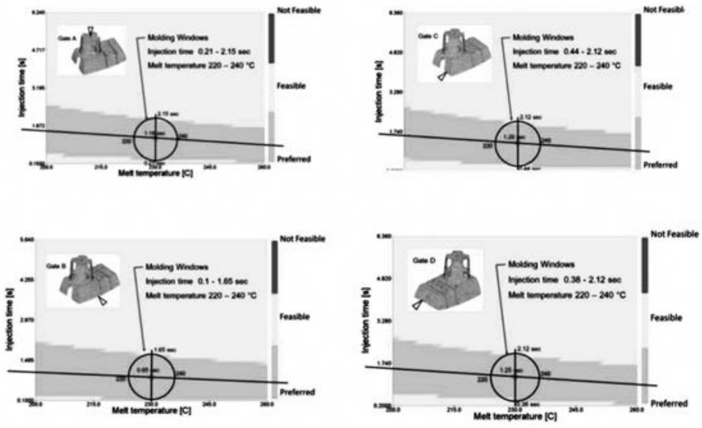
แสดงความหนาที่ตำแหน่งต่างๆ ของชิ้นงาน




**รูปที่ 4**

ตำแหน่งเกตจากการคำนวณของโปรแกรม

**2. การวิเคราะห์หน้าต่างกระบวนการ (Molding Windows)** เป็นจุดเริ่มต้นของการจำลองการฉีดพลาสติก ช่วยให้การกำหนดการฉีดพลาสติกง่ายขึ้น การใช้งานฟังก์ชั่น Molding windows สามารถให้ข้อมูลความสัมพันธ์แบบหลายตัวแปร (Combination relations) ประกอบด้วย หน้าต่างของเวลาฉีด (Fill time) หน้าต่างอุณหภูมิหลอมเหลว (Melt temperature) และหน้าต่างอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์ (Mold surface temperature) โดยการคำนวณด้วยเงื่อนไขของคุณสมบัติของพลาสติกเกรดนั้นๆ การใช้ Molding windows กับการออกแบบชิ้นงาน การกำหนดตำแหน่งเกต และการกำหนดตัวแปรนำเข้าต่างๆ ช่วยกำหนดคอนดิชั่นที่ดีที่สุดและช่วงของความแปรปรวน วิศวกรออกแบบสามารถใช้เครื่องมือนี้ในการเปรียบเทียบเพื่อเลือกเกรดของพลาสติก กำหนดเกรดของพลาสติกที่ใช้ ในตัวอย่างนี้พลาสติกที่นักออกแบบเลือกใช้คือ PP Exxtral LNUO12, ExxonMobil Chemical การกำหนดตำแหน่งเกต เพื่อการออกแบบชิ้นงานให้น้ำหนักเบา (บางที่สุด) หรือ การเลือกตำแหน่งเกตที่เหมาะสมที่สุดได้ การคำนวณใน Molding windows ใช้เวลาน้อยกว่า 1 นาที ในชิ้นงานขนาดเล็กถึงขนาดกลาง และใช้เวลาไม่เกิน 3 นาที สำหรับชิ้นงานขนาดใหญ่ (กันชนรถยนต์) รูปที่ 5 เป็นผลลัพธ์จาก Molding windows ของการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 แบบ โดยกำหนดให้อุณหภูมิพลาสติกเหลว 230°C และอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์ 32.5°C เท่ากันทั้ง 4 แบบเพื่อให้เหมาะสมต่อการเปรียบเทียบผลจากทั้ง 4 ผลลัพธ์ให้เวลาฉีด (Injection time หรือ Fill time) ที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วง 0.85 วินาที ถึง 1.28 วินาที พื้นที่ภายในวงกลมในโซนสีเขียวคือหน้าต่างกระบวนการที่แนะนำ (มาถึงตรงนี้ เราสามารถทราบถึงตำแหน่งของการเริ่มต้นการฉีดย้ำ (Packing/Holding) โดยอ้างอิงถึงปริมาตรของพลาสติกจาก Fill time ที่ได้จาก Molding windows) ผลลัพธ์นี้จะใช้เป็นแนวทางในการตั้งค่าตัวแปรในการจำลองการฉีดพลาสติกต่อไป



**รูปที่ 5**

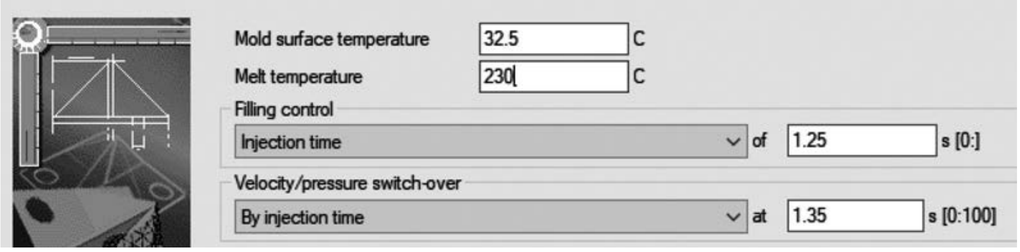
ผลลัพธ์ Molding windows ของการออกแบบตำแหน่งเกต 4 แบบ *(Preferred คือ โซนที่แนะนำให้ใช้ในกระบวนการ / Feasible คือ โซนที่ยอมให้ใช้ได้ในกระบวนการ / และ Not Feasible คือ โซนที่ไม่สามารถใช้ได้)*

**3. ตั้งค่าตัวแปรในการฉีดพลาสติก** จากข้อมูลที่ได้จาก Molding windows ในซิมูเลชั่น Fill Analysis จะกำหนด Injection time หรือ Fill time ที่ 1.25 วินาที และกำหนดค่าตัวแปรการควบคุมการเปลี่ยนจากความเร็วฉีดเป็นความดันย้ำ (Switch over) โดยจำลองด้วยการควบคุมด้วยเวลาที่ 1.35 วินาที (ตำแหน่ง switch over จะเกิดภายหลังจากเวลา Fill time) กำหนดอุณหภูมิพลาสติกเหลว 230°C และอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์ 32.5°C จากนั้นสั่งรันโปรแกรมทั้งหมดที่ออกแบบตำแหน่งเกตที่แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ภายใต้ Fill Analysis จากนั้น ตรวจสอบผลลัพธ์ของทั้ง 4 โปรแกรม (เครื่องฉีดพลาสติกที่เลือกใช้งานมีความดันฉีดสูงสุด 140 MPa)

*3.1 ตรวจสอบผลลัพธ์ Switch over* โดยการดูผลลัพธ์ความดันที่ตำแหน่ง Switch over และปริมาตรของการฉีดเติมเปรียบเทียบความดันกับความสามารถของเครื่อง (ความดันที่เกิดขึ้นไม่ควรสูงเกิน 60% ของความสามารถของเครื่องฉีดพลาสติก เนื่องจากเมื่อออกแบบเกต รันเนอร์ สปรู จะเกิดความดันสูงขึ้นอีก)

*3.2 ตรวจสอบความดันฉีดสูงสุด* จากการการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 แบบ ณ ตำแหน่ง Switch over ความดันฉีดสูงสุดเกิดขึ้นระหว่าง 18.63 MPa ถึง 32.53 MPa ขนาดของชิ้นงานที่ฉีดไม่เต็มคิดเป็นประมาณ 3% ของปริมาตรของทั้งชิ้นงาน และดูว่าจะไม่มีตำแหน่งเกตใดที่การไหลสมดุลย์ (Balance flow) อย่างสมบูรณ์ และหากพิจารณาความดันฉีด Gate A, Gate C, และ Gate D ทั้ง 3 แบบเกิดความดันฉีดใกล้เคียงกันมาก แต่ความดันฉีดของ Gate B เกิดขึ้นเพียงประมาณ 60% ของความดันฉีดสูงสุดของทั้งหมด ใน Fill Analysis แนะนำเกณฑ์การออกแบบใดๆ ควรมีความดันฉีดสูงสุดขณะที่ยังไม่มีเกตรันเนอร์เกิดขึ้นไม่เกิน 60% ของความดันฉีดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก ซึ่งทั้ง 4 การออกแบบอยู่ในเกณฑ์การออกแบบทั้งหมด

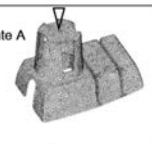
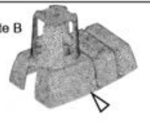
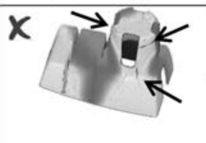
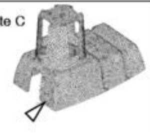
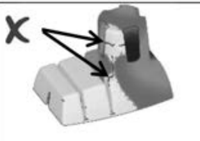
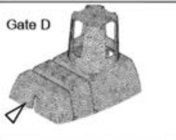
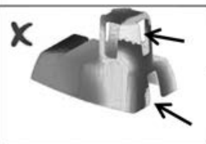
*3.3 ตรวจสอบอุณหภูมิการไหลส่วนหน้า (Temperature at flow front)* คือ ผลลัพธ์ของอุณหภูมิที่กึ่งกลางความหนาของชิ้นงานซึ่งเป็นพลาสติกเหลวที่ไหลเข้าสู่แม่พิมพ์ด้วยอุณหภูมิหลอมเหลว อุณหภูมิการไหลส่วนหน้าจะแสดงค่าใน




**รูปที่ 6**

การตั้งค่าตัวแปรในการฉีดพลาสติกใน Process setting – Fill Setting

**ตารางที่ 1** ผลลัพธ์จากซิมูเลชั่น Fill Analysis ของการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 แบบ

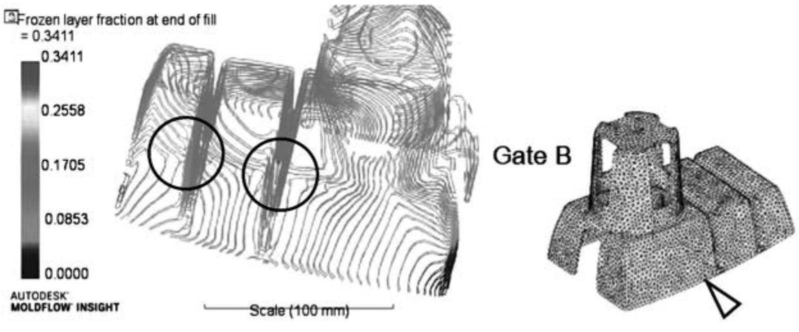
| | รูปแบบการไหล Flow pattern | ความดันฉีด \| ปริมาตรSwitchover | Flow Front \| Bulk Temperature | ตรวจสอบผลลัพธ์ |
|---|---|---|---|---|
| Gate A  | ✔ | 30.75 MPa | +0.1 C°/ -0.2 C° | - Unidirectional flow<br>- การไหลผ่าน Ribs ทำให้เกิด Weld Line บนตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดมีเพียงเล็กน้อย |
| | | 96.84% | +2.2 C°/ -3.5 °C | |
| Gate B  | ✘  | 18.63 MPa | +0.1 C°/ -0.9 C° | - การไหลไม่สมดุลย์<br>- Air traps ยากต่อการ Vent Weld Line บนตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัด |
| | | 98.08 % | +3.3 C°/ -8.6 C° | |
| Gate C  | ✘  | 32.22 MPa | +0.2 C°/ -0.1 C° | - การไหลไม่สมดุลย์, Overpack<br>- Air traps ยากต่อการ Vent Weld Line บนตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัด |
| | | 96.63 % | +3.3 C°/ -8.6 C° | |
| Gate D  | ✘  | 32.53 MPa | +0.2 C°/ -0.2 C° | - การไหลไม่สมดุลย์<br>- Overpack Weld Lineบนตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัด |
| | | 96.64 % | +3.3 C°/ -8.6 C° | |

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

ทุกๆ โค้งการไหลไปข้างหน้า (Flow front) เช่นกับในการไหลของพลาสติกเหลวในคาวิตี้ของแม่พิมพ์ซึ่งในขณะการไหลนั้นเกิดแรงเสียดทานในการไหลเกิดขึ้นด้วย แรงเสียดทานนี้ทำให้เกิดความร้อนเรียกว่าความร้อนจากอัตราเฉือน (Shear heat) แปรโดยตรงกับความเร็วการไหล หากอุณหภูมิส่วนหน้าสูงขึ้นจากอุณหภูมิหลอมเหลวเกิน 3°C ใน Fill Analysis เป็นสัญญาณว่าการไหลของพลาสติกเร็วเกินไป ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อโมเลกุลของพลาสติกได้ ซึ่งสาเหตุของการเกิด Shear heat ที่สูงจนทำให้อุณหภูมิส่วนหน้านี้สูงขึ้นจากอุณหภูมิหลอมเหลวเกิน 3°C นั้น อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ชิ้นงานบาง การกำหนดความเร็วฉีดสูง หรือทั้งสองอย่าง ในทางตรงกันข้าม หากการไหลของพลาสติกช้าเกินไป ก็จะส่งผลให้อุณหภูมิพลาสติกเหลวส่วนหน้าลดลงจากอุณหภูมิหลอมเหลว โดยใน Fill Analysis ระบุไว้ว่า หากเป็นอะมอร์ฟัสพลาสติก ยอมให้อุณหภูมิส่วนหน้าลดลงได้ไม่เกิน 10°C แต่หากเป็นเซมิคริสตัลไลน์พลาสติก ยอมให้อุณหภูมิส่วนหน้าลดลงได้ไม่เกิน 5°C จากการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 แบบ ให้ผลลัพธ์อุณหภูมิการไหลส่วนหน้าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมทั้งหมด

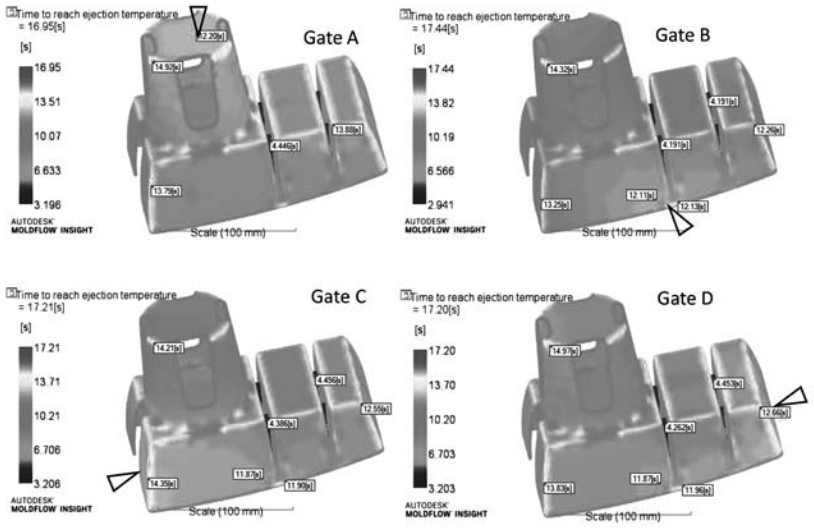
*3.4 ตรวจสอบอุณหภูมิบัลค์พลาสติกที่สิ้นสุดการฉีดเติม (Bulk temperature at end of filled)* มีเป้าหมายเพื่อออกแบบการไหลให้อุณหภูมิบนชิ้นงานมีความสม่ำเสมอกันในขณะที่พลาสติกไหลและหยุดไหล ทั้งในตำแหน่งต่างๆ บนชิ้นงานและตลอดหน้าตัดความหนาของชิ้นงาน อุณหภูมิพลาสติกเหลวเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการไหลจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราการไหลสูงหรือต่ำ ใน Fill Analysis อุณหภูมิพลาสติกเหลวนี้จะพิจารณาที่ทุกๆ อิเลเมนต์และทุกๆ หน้าตัดความหนาของชิ้นงาน การประเมินการกระจายของอุณหภูมินี้เมื่อสิ้นสุดเวลา Injection time จะสามารถประเมินถึงความเหมาะสมของซิมูเลชั่นได้ กล่าวคือ หากอุณหภูมิ Bulk temperature at end of filled มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิพลาสติกเหลวสามารถประเมินได้ว่าความดันย้ำจะสามารถส่งผลเพื่อชดเชยการหดตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกัน หากอุณหภูมิมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิทรานซิชั่น (Glass transition temperature) ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่พลาสติกกำลังจะหยุดไหล การชดเชยการหดตัวด้วยการฉีดย้ำก็ส่งผลต่อชิ้นงานน้อยมาก อุณหภูมิ Bulk temperature at end of filled ในขณะพลาสติกไหลโดยทั่วไปแล้วมีค่าสูงใกล้คียงกับอุณหภูมิหลอมเหลว และหากพบว่าในขณะไหลนั้นมีอุณหภูมิต่ำสามารถประเมินได้ว่าเกิดการชะงักหรือชะลอของการไหล ซึ่งอาจเกิด Hesitation หรือบริเวณนั้นบางเกินไป เช่นเดียวกันยังใช้ผลลัพธ์นี้ในการวิเคราะห์หาจุดที่ร้อนที่สุดในแม่พิมพ์ (Hot spot) หากอุณหภูมินี้สูงใกล้อุณหภูมิเสื่อมสภาพ (Degradation temperature) จำเป็นต้องแก้ไขการออกแบบชิ้นงานในบริเวณโดยรอบ อุณหภูมิ Bulk temperature at end of filled มีช่วงความแตกต่างค่อนข้างกว้าง โดยยอมรับอุณหภูมิที่สูงขึ้นอันเนื่องจาก Shear heat ได้ 3°C และยอมรับอุณหภูมิที่ลดต่ำลงได้ที่ 20°C การไหลของพลาสติกในชิ้นงานตัวอย่างของการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 แบบนั้นมีอุณหภูมิที่เหมาะสมตามเกณฑ์ของ Fill Analysis (ดูตารางที่ 1)

*3.5 ตรวจสอบสัดส่วนชั้นผิวแข็งที่สิ้นสุดการฉีดเติม (Frozen layer fraction at end of fill)* หมายถึง ชั้นผิวแข็งของชิ้นงานพลาสติกเมื่อสิ้นสุดการฉีดเติม Fill Analysis ยอมรับที่ไม่เกิน 0.25 (25%) ของความหนาชิ้นงาน จากการออกแบบทั้ง 4 แบบ พบว่าการออกแบบ Gate B มีค่าเกินกว่า 0.25 คือมีค่า 0.34 ที่ตำแหน่ง Ribs ซึ่งมีความหนา 1.00 มม. นั่นหมายความว่าในการฉีดย้ำจะมีชั้นพลาสติกเหลวให้ไหลเพื่อชดเชยการหดตัวได้เพียง 0.66 มม. นั้น ซึ่งอาจไม่สามารถชดเชยการหดตัวได้เพียงพอ ดูรูปที่ 7

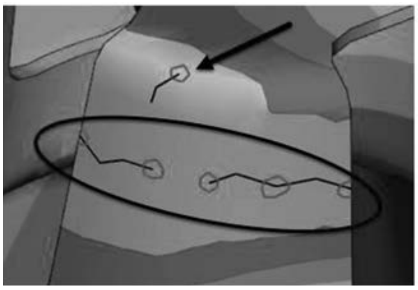



**รูปที่ 7**

ชั้นผิวแข็งเกิดขึ้นมากในบริเวณ Ribs (ในวงกลม)




**รูปที่ 8** แสดงเวลาที่อุณหภูมิ Ejection temperature

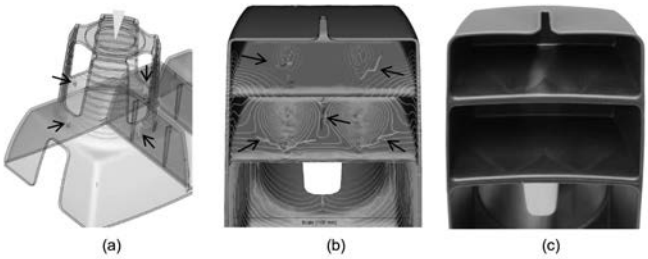


**รูปที่ 9** Air traps และ Weld lines

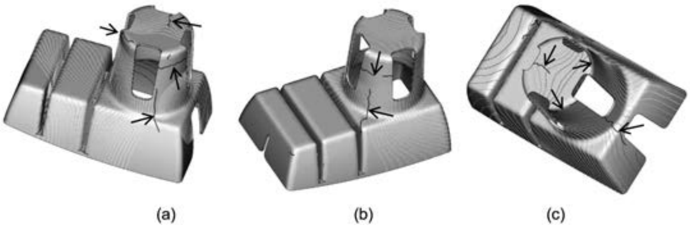
*3.6 ตรวจสอบเวลาที่อุณหภูมิลดลงมาถึงอุณหภูมิกระทุ้งชิ้นงาน (Time to reach ejection temperature)* สำหรับในทฤษฎีการฉีดพลาสติกใช้อุณหภูมิ Ejection temperature คำนวณหาเวลาหล่อเย็นของชิ้นงาน โดยเวลาหล่อเย็นขึ้นกับความหนาของชิ้นงานและสมบัติด้านความร้อนของพลาสติก สำหรับตัวอย่างนี้พลาสติกที่ใช้เป็นคริสตัลไลน์พลาสติก PP Exxtral LNU012 ExxonMobil Chemical มี Ejection temperature 118°C บริเวณที่เย็นตัวเร็วที่สุดคือบริเวณ Ribs และยาวนานที่สุดที่บริเวณที่มีความหนาเพิ่มขึ้นจากขอบโค้งฟิลเลตของชิ้นงานและบริเวณใกล้เกตที่มี Shear heat เกิดขึ้นขณะไหล โดยภาพรวมของการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 แบบ เวลาที่ชิ้นงานลดอุณหภูมิลงจนถึง Ejection temperature 118°C นั้นไม่ยาวนานมากด้วยความหนาหลักของชิ้นงานที่หนา 2.00 มม.

*3.7 ตรวจสอบการเกิดอั้นอากาศ (Air trap)* ใน Fill Analysis แนวทางการพิจารณาผลลัพธ์การอั้นอากาศ หรือ Air traps คือ พิจารณาตำแหน่งที่จะเกิดขึ้นของ Air traps และความเป็นไปได้ในการไล่อากาศออก หรือ ความยากง่ายในการทำ Air venting ในแม่พิมพ์จริงเมื่อสร้างแม่พิมพ์ การแสดงผลของ Air traps ในซิมูเลชั่น นั้นเป็นการแสดงตำแหน่งของ Air traps ที่ตำแหน่งของ Node ของอิเลเมนต์เมชที่การไหลส่วนหน้า (Flow front) ไหลมาบรรจบที่ Node นั้นจากหลายทิศทาง ผลลัพธ์ Air traps จากการออกแบบตำแหน่งเกตของ Gate B แสดงในรูปที่ 9 เกิดขึ้นที่ตำแหน่งสุดท้ายของการไหลและมี Weld lines ซึ่งทำให้ชิ้นงานแตกหักได้ง่าย ตำแหน่งนี้บนแม่พิมพ์ และลักษณะเช่นนี้เป็นการยากที่จะทำ Air venting

*3.8 ตรวจสอบรอยประสาน (Weld line)* การมองเห็นรอยประสานขึ้นกับหลายตัวแปร เช่น ชนิดของพลาสติก สีของพลาสติก สภาวะแสง พื้นผิวที่มีลวดลาย (Texture) และลักษณะการเชื่อมประสาน ณ ตำแหน่งรอยประสาน องศาของการไหลมาบรรจบกันและอุณหภูมิ ณ เมื่อมาบรรจบกัน ชิ้นงานที่ออกแบบด้วย Gate A รอยประสานที่ระหว่างหน้าต่างทั้ง 4 หน้าต่างใกล้ตำแหน่งเกต ดังลูกศรชี้ในรูปที่ 10 (a) และระหว่าง Ribs ทั้ง 2 เนื่องจากการไหลๆ ผ่าน Ribs สู่ส่วนของชิ้นงาน ดูรูปที่ 10(b) และชิ้นงานที่ออกแบบด้วย Gate B, Gate C, และ Gate D แสดงในรูปที่ 11(a), 11(b) และ 11(c) ตามลำดับ




**รูปที่ 10** รอยประสานที่ระหว่างหน้าต่าง 4 หน้าต่าง (a), รอยประสานระหว่าง Ribs (b), ชิ้นงานจริง (c)




**รูปที่ 11** รอยประสานที่ชิ้นงานออกแบบด้วย Gate B (a), Gate C (c), และ Gate D (c)

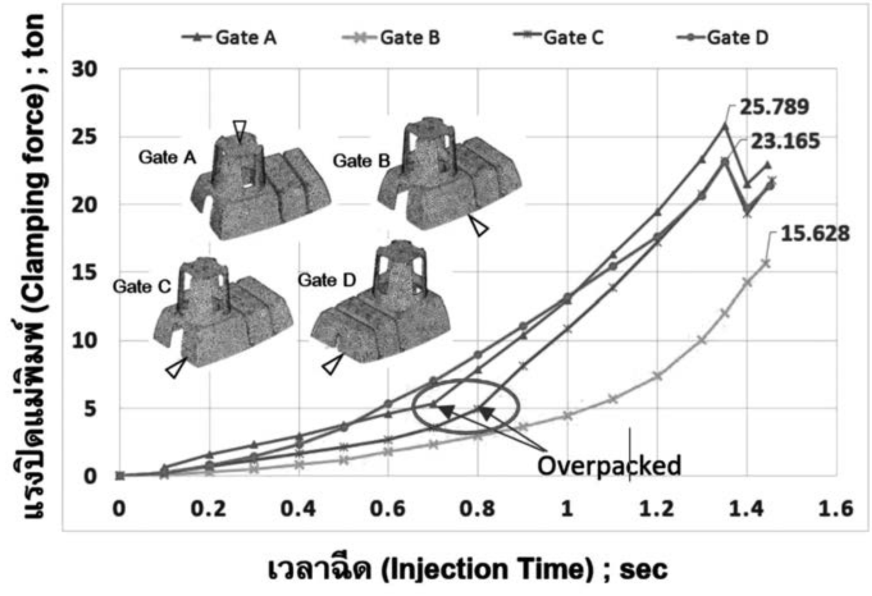
**โดย** เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

*3.9 ตรวจสอบแรงปิดแม่พิมพ์ (Clamping force)* สำหรับซิมูเลชั่น Fill Analysis ในตัวอย่างนี้แรงปิดแม่พิมพ์ที่ต้องการสำหรับชิ้นงานนี้ไม่เป็นประเด็นใดๆ ในการพิจารณาผลลัพธ์เนื่องจากแรงปิดแม่พิมพ์มีค่าไม่สูงมากนักและไม่เกินค่าแรงปิดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติกที่จะเลือกใช้ แรงปิดแม่พิมพ์ของ Gate A มีค่าสูงสุดที่ 25.78 ตัน ภายใต้ เวลา 1.35 วินาที แรงปิดแม่พิมพ์ต่ำสุดที่ 15.628 ตัน สำหรับ Gate B ในวงรีระบุตำแหน่งที่เส้นกราฟเปลี่ยนแปลงฉับพลัน (Spike) สื่อถึงลักษณะการไหลที่เกิด Overpacked ของ Gate A และ Gate B เล็กน้อยสามารถปรับปรุงได้ด้วยความเร็วการไหลแบบช่วง

**4. สรุปผลซิมูเลชั่น Fill Analysis** ผลลัพธ์ของการออกแบบตำแหน่งเกตทั้ง 4 รูปแบบให้ผลทั้งในแง่บวกและในอีกแง่หนึ่งก็ไม่เลวเสียทีเดียว จากผลลัพธ์โชว์ผลลัพธ์ที่ดีในแง่ของความดันฉีดที่ไม่สูง รูปแบบการไหล (Flow pattern) เป็นรูปแบบการไหลที่ดีในระดับที่เหมาะสมถึงแม้การไหลจะไม่สมดุลย์จนสมบูรณ์แบบ ซึ่งคงเกิดขึ้นได้ยากในชิ้นงานฉีดพลาสติก ผลลัพธ์ด้านอุณหภูมินับว่าเป็นผลลัพธ์ที่ดี และมีแรงปิดแม่พิมพ์ต่ำภายใต้ขนาดแรงปิดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติกซึ่งถือเป็นผลลัพธ์ที่ดี

ใน Gate A เกตที่ด้านบนของชิ้นงาน Weld lines ที่โชว์ที่ผิวด้านนอกถือว่าดีที่สุด แต่หากมองที่ Weld lines ที่เกิดระหว่าง Ribs รูปที่ 10(b) จัดว่าเป็นรอย Weld lines ที่แย่ที่สุดและอาจยอมรับไม่ได้ในการฉีดชิ้นงานจริง มี Air traps เพียงเล็กน้อย ในขณะที่การออกแบบอีก 3 แบบที่เหลือ เกิดทั้ง Weld lines และ Air traps ซึ่งยากต่อการปรับปรุง ดังนั้น ***การออกแบบตำแหน่งเกต Gate A จึงถูกเลือก*** แม่พิมพ์ 2 plates สามารถออกแบบให้ใช้ชุดทางวิ่งร้อนได้ สุดท้ายนี้เราตัดสินใจปรับเปลี่ยนการออกแบบ Ribs เพื่อปรับปรุงผิวของชิ้นงานให้ดีกว่าผิวชิ้นงานในรูปที่ 10 (c) โดยการทดลองออกแบบลดความหนาของ Ribs ลงจากเดิม 1.0 มม. แล้วรันโปรแกรมภายใต้ Fill Analysis จนพบว่าที่เมื่อลดความหนา Ribs ลงมาที่ 0.40 มม. ชิ้นงานยังสามารถเติมเต็มและให้ผลลัพธ์ของรูปแบบการไหลที่ดีขึ้น และสุดท้ายได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 13

สำหรับตัวอย่างนี้ได้แสดงทุกๆ ขั้นตอนในการซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกในส่วนของการวิเคราะห์การฉีดเติม หรือ Fill Analysis เพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ภายใต้ Work flow ของ Fill optimizationไว้ครบถ้วนแล้ว หากเมื่อท่านผู้อ่านได้อ่านมาถึงตรงนี้แล้ว สามารถย้อนกลับไปอ่านในตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ซึ่งลงพิมพ์ในนิตยสารของสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยฉบับก่อนหน้านี้ได้ด้วยก็จะช่วยให้ผู้อ่านได้ข้อมูลครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ Autodesk Thailand, สหวิริยาโอเอเซ็นเตอร์ (SVOA) (มหาชน) จำกัด, และ บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด ที่สนับสนุน โปรแกรม Autodesk Moldflow Insight Ultimate 2019. สำหรับผู้อ่านที่มีความประสงค์ต้องการภาพสีที่ประกอบเนื้อหา ท่านสามารถติดต่อกับสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยได้โดยตรง




**รูปที่ 12** แสดงค่าแรงปิดแม่พิมพ์ที่ได้จากการจำลอง Fill Analysis กับชิ้นงานที่กำหนดตำแหน่งเกตที่ต่างกัน

**รูปที่ 13** รูปแบบการไหลที่ปรับปรุงแล้ว (ซ้าย) ชิ้นงานต้นแบบ (ขวา)

# D-E-V-E-L-O-P หลักการที่จะนำความสำเร็จมาสู่ตนเอง

***"D-E-V-E-L-O-P" หมายถึง Development ไม่หยุดยั้งการพัฒนา***

ใครที่คิดว่าตัวเองเก่งแล้ว **ดีแล้ว** ไม่มีส่วนขาดตกบกพร่องแล้วนั้น บอกได้เลยว่าคุณประมาทจนเกินไป เพราะไม่ว่าคุณจะดีเลิศ เก่งจนเป็นที่ยอมรับมากเพียงไหนนั้นกว่าที่จะประสบความสำเร็จได้จะต้องมีการปรับ เปลี่ยนและพัฒนาเพิ่มขึ้นอีกมากมาย และไม่หยุดหรือขาดการพัฒนาไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็กๆ น้อยๆ อย่างบุคลิกภาพ หรือพฤติกรรม จนไปถึงเรื่องใหญ่ๆ อย่างเช่นการทำงาน โดยจะต้องประเมินและทำการสำรวจตัวเองอยู่เสมอ ต้องทราบจุดแข็งและข้อด้อยของตัวเองเป็นอย่างดี สำหรับการทำงานให้ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องมีการพัฒนาจุดแข็งและปรับปรุงในจุดด้อยของตัวเองอย่าให้ขาด จะต้องมีความกระตือรือร้น และเลือกที่จะหาข้อมูลใหม่ๆ ให้กับตัวเองตลอดเวลา โลกมันหมุนเร็วขึ้นทุกวัน การที่หยุดเฉยอยู่กับที่บอกได้เลยว่าไม่สามารถพาให้คุณเองก้าวมาสู่คำว่าประสบความสำเร็จ

## Endurance
**อดทนเพื่อบรรลุเป้าหมาย**

ในการทำงานนั้นไม่ว่าที่ไหนๆ ย่อมเจอกับอุปสรรค์และความลำบากด้วยกันทั้งนั้น ดังนั้นการที่เราต้องการไปให้ถึงเส้นของคำว่าประสบความสำเร็จนั้นจะต้องมีความอดทน พร้อมทั้งฝ่าฝืนมันไปให้ได้ บางคนยอมลาออกจากงานทั้งๆ ที่เป็นงานที่รักเพียงเพราะแรงกดดันจากคนรอบข้าง ไม่ว่าจะเป็นหัวหน้า เพื่อนร่วมงาน หรือคำพูดที่รุนแรง น่าเสียดายนะคะ งานดีและเป็นงานที่เรารักด้วยหาไม่ใช่ง่ายๆ และผลที่ตามมาอย่างแท้จริงคือ การเสียประวัติ เมื่อเวลาที่เราจะไปสมัครงานที่ไหน บริษัทเหล่านั้นอาจจะมองว่าคุณไม่อดทน หรือไม่สู้งาน พาลจะไม่รับเอาเปล่าๆ สำหรับเคสนี้บอกได้เลยว่าไม่ยากเลย เพียงคุณรู้จักที่จะควบคุมอารมณ์ของตัวเองสักนิด และวิ่งชนกับปัญหาเหล่านั้น แล้วจะไม่มีอะไรที่น่ากลัวอีกเลย

## Versatile
**ความสามารถที่หลากหลาย**

สำหรับใครที่คิดว่าการมากด้วยความสามารถนั้นจะทำให้ตัวเองต้องรับภาระงานที่เยอะกว่าคนอื่น ตัวเองจะเหนื่อย หรือต้องการที่จะรับงานที่ตนถนัดเพียงอย่างเดียว โดยไม่คิดที่จะลอง หรือทำงานที่แตกต่างออกไปบ้างนั้น บอกได้เลยว่าคุณจะไม่มีทางประสบความสำเร็จในหน้าที่การงานอย่างแน่นอน

## Energetic
**กระตือรือร้นในหน้าที่การงานอยู่เสมอ**

การตื่นตัว กระตือรือร้นที่จะทำงาน หรือเรียนรู้ไปกับงานนั้น ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การเข้าไปเผชิญกับปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ความมุ่งมั่นเหล่านั้นจะช่วยนำพาให้คุณเองพบกับความสำเร็จ อีกไม่ไกลเกินรออย่างแน่นอน

## Love
**รักและพอใจในงานที่ทำ**

ตระหนักได้เลยว่าทุกคนล้วนมีภูมิฐานที่ไม่เหมือนกัน เนื่องจากเราเลือกเกิดไม่ได้ แต่เราก็เลือกที่จะทำงานและงานที่ทำได้เพียงเท่านี้สิ่งเหล่านี้ก็จะให้ผลตอบแทนที่คิดไม่ถึงเลยทีเดียว

## Organizing **การจัดการที่ดีนั้นจะนำพาชัยมาสู่ตัวคุณเกินครึ่งไปแล้ว**

สำหรับในการทำงานนั้นจำเป็นอย่างมากเลยกับคำว่า การวางแผน และการจัดการ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าหากเราได้กำหนดแล้ว เมื่อเวลาที่จะปฏิบัติงานจริงๆ นั้น จะได้ทราบเลยว่าอะไรที่ควรทำก่อน หลัง อะไรที่จำเป็นมากน้อย เพื่อที่จะให้งานที่ทำนั้นมีประสิทธิภาพ

## Positive Thinking
**คิดในแง่ดีเข้าไว้**

สำหรับการคิดดี ทำดีนั้น ไม่ได้มีแต่เรื่องศาสนาเท่านั้น เพราะการทำงาน หากเราคิดบวก คิดแต่สิ่งที่ดีๆ เราเองที่จะมีกำลังและแรงผลักดันในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วย คนที่มีความคิดบวกจะดูเป็นคนที่สนุกสนาน น่าร่วมงานด้วย และที่สำคัญสนุกกับการทำงานเพียงเท่านี้ก็ได้ผลงานที่ดีออกมา ตรงกันข้าม สำหรับผู้ที่อคติ และคิดในเชิงลบตลอดเวลา นอกจากจะส่งผลเสียต่อผู้อื่นแล้วยังส่งผลเสียมาสู่ตัวเองอีกด้วยเสียงานเสียการ เมื่อมีอะไรที่ผิดพลาดก็มักจะโทษตัวเองเสมอ มันไม่ใช่เลย

สำหรับการทำงานนั้นย่อมมีทั้งประสบความสำเร็จเร็วและประสบความสำเร็จช้า แต่ไม่มีใครที่ไม่พบเจอกับอุปสรรค แต่วันนี้สำหรับใครที่เหนื่อยมากหรือเกิดความท้อ ลองถอยออกมาตั้งหลัก แล้วค่อยเริ่มเดินใหม่ก็ไม่สายเกินไป จงเอาคนข้างหลัง หรือนำคนรอบข้างมาเป็นแรงผลักดันดู แล้วคุณจะพบว่าปัญหา หรืออุปสรรคเหล่านั้นไม่ยากที่จะเดินข้าม

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.moneyhub.in.th

วารสารแม่พิมพ์

# Mould & DIE

JOURNAL

**ลด 10%**
**สำหรับสมาชิก**
**สมาคมฯ**

**ปีที่ 31 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2562**

## อัตราค่าโฆษณา :

| | | |
|---|---|---|
| ☐ | ปกด้านใน | 50,000 บาท |
| ☐ | หน้า 1 | 45,000 บาท |
| ☐ | ติดหน้าสารบัญ | 45,000 บาท |
| ☐ | ติดหน้าบรรณาธิการ | 40,000 บาท |
| ☐ | ปกหลัง | 65,000 บาท |
| ☐ | ปกหลังด้านใน | 50,000 บาท |
| ☐ | เต็มหน้า 4 สี ทั่วไป | 38,000 บาท |
| ☐ | เต็มหน้า 2 สี ทั่วไป | 20,000 บาท |

## รูปแบบวารสาร :

วารสาร Mould & Die ราย 3 เดือน (1 ปี มี 4 ฉบับ)
ขนาด 8.25 x 11.5 นิ้ว จำนวน 68 หน้า

1. ปกกระดาษอาร์ตการ์ด พิมพ์ 4 สี เคลือบด้าน, Spot UV ความหนา 210 แกรม
2. เนื้อใน (หน้าโฆษณา) กระดาษอาร์ตด้าน พิมพ์ 4 สี ความหนา 120 แกรม
3. เนื้อใน (บทความ / คอลัมน์)
    - พิมพ์ 4 สี กระดาษอาร์ตด้าน ความหนา 120 แกรม
    - พิมพ์ 2 สี สำหรับบทความและคอลัมน์ทั่วไป กระดาษปอนด์ 80 แกรม
    - เข้าเล่ม ไสกาว

**จำนวนพิมพ์ :** 3,000 ฉบับ

## การกระจายวารสาร :

- สมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
- หน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและ
- เอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

## เจ้าของ :

**สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย**
86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
โทรสาร : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th
Website : www.tdia.or.th
Facebook Fanpage Search : www.facebook.com/TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

## ออกแบบและจัดพิมพ์ :

J.S.Design : จุรีรัตน์ ศรีตระกูลกิจการ
862 ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวงดาวคะนอง
เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
โทรศัพท์ : 089-894-0448
E-mail : helishan22@gmail.com
Line ID : helishan

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL

## ADVERTISERS INDEX

ปกหลัง สยามเอลมาเทค บจก.
ในปกหน้า แมชชีนเทค บจก.
ในปกหลัง เอ็ม เอ็ม ซี ฮาร์ดเมทัล (ประเทศไทย) บจก.
1 พรพลอะนาลิติคอล บจก.
3 แมชชีนเทค บจก.
5 ซี.ซี.ออโตพาร์ท บจก.
6 อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ สถาบันไทย-เยอรมัน
17 เอ็กซโปซิส บจก.
18 ริ้ด เทรดเด็กซ์ บจก.
19 มายโกรว์เทค (ประเทศไทย) บจก.
20 สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
65 ภูสุวรรณ อินเตอร์เทรด บจก.
66 เอส แอนด์ วี มาร์เก็ตติ้ง บจก.
67 โปรเวิร์ค ดีเวลลอปเมนท์ บจก.
68 โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

LINE@TDIA

# ใบสมัครสมาชิก

## สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

**เรียน นายทะเบียนสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย**

ข้าพเจ้า ..........................................................................................อายุ.........................วุฒิการศึกษา............................................

สถาบันการศึกษา..........................................................................................................................

**ขอสมัครเข้าเป็นสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย สมาชิกสามัญนิติบุคคล**

**ในนามของ บริษัท/หจก.** .......................................................................................... ที่อยู่ ..................................................

..........................................................................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

โทรศัพท์ ........................................................... โทรสาร ...........................................................

E-mail: ........................................................... www: ...........................................................

**ชนิดของแม่พิมพ์ที่ผลิต**

☐ แม่พิมพ์โลหะ ☐ แม่พิมพ์พลาสติก ☐ อื่น ๆ .....................................................

**ลักษณะกิจการ**

☐ รับจ้างผลิต ☐ ผลิตเพื่อใช้เอง ☐ ผลิตเพื่อจำหน่าย ☐ ตัวแทนจำหน่าย

**ผลิตภัณฑ์หลัก** ..........................................................................................................................

..........................................................................................................................................................................

จึงเรียนมาเพื่อโปรดนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการเพื่อพิจารณาต่อไป

**การชำระค่าสมัคร**โอนเงินเข้าบัญชี
ธนาคารกรุงเทพ สาขากล้วยน้ำไท
**บัญชีออมทรัพย์**
**เลขที่ 117-4-37506-1** ในนาม
**"สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย"**
พร้อมส่งสำเนาใบนำฝากและ
ชื่อที่อยู่ที่จะให้ออกใบเสร็จรับเงิน
ไปที่ **โทรสาร 0-2712-4520**

**หมายเหตุ:** สมาคมฯ จะมีหนังสือแจ้งให้ชำระค่าบำรุงประจำปีทุกเดือนมกราคมของทุกปี

### อัตราค่าสมัครสมาชิก

| ค่าลงทะเบียน | อัตราค่าบำรุง (Rate of Payment) (บาท) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ม.ค.-ธ.ค. | เม.ย.-ธ.ค. | ก.ค.-ธ.ค. | ต.ค.-ธ.ค. |
| 500.- | 3,000.- | 2,250.- | 1,500.- | 750.- |

*** ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ***

ลงชื่อ ...........................................................

(...........................................................)

วันที่ ...........................................................

# บริษัท ภูสุวรรณ อินเตอร์เทรด จำกัด
## PHUSUWAN INTERTRADE CO., LTD.

### PICO TIG 200 DC PULS

คุณสมบัติ
- สามารถเชื่อม PULS ได้
- สามารถเชื่อมงานที่มีขนาดบางมากๆ ได้
- สามารถใช้ในงานซ่อมแม่พิมพ์ได้
- ใช้ไฟ 220 V.
- กันไฟตกไฟเกิน –40% - +15%
- เคลื่อนย้ายได้สะดวก

### TETRIX 230 AC/DC PULS

คุณสมบัติ
- สามารถเชื่อม PULS ได้
- สามารถเชื่อมงานที่มีขนาดบางมากๆ ได้
- สามารถเชื่อมงานอลูมิเนียมได้
- สามารถใช้ในงานซ่อมแม่พิมพ์ได้
- ใช้ไฟ 220 V.
- กันไฟตกไฟเกิน –40% - +15%
- เคลื่อนย้ายได้สะดวก

ewm

MESSER
MG Welding Products
MG
Welding Products

## WELDING & CUTTING

# จำหน่ายเครื่องเชื่อม ตู้เชื่อม ลวดเชื่อม

- บริการเชื่อมซ่อมโลหะ ณ สถานที่ปฏิบัติงานของลูกค้า หรือรับมาดำเนินการที่บริษัท
- บริการซ่อมบำรุงเครื่องเชื่อม / เครื่องตัด / เครื่องดูดควัน รวมถึงอุปกรณ์การเชื่อม / ตัด และชุดเชื่อมแก๊ส
- บริการอบรมสัมมนาทางด้านการเชื่อม จัดอบรมเกี่ยวกับเรื่องเครื่องเชื่อม วิธีการเชื่อม โดยวิทยากรที่มีความชำนาญโดยตรง ทั้งในและนอกสถานที่ ทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาล

PSI
PHUSUWAN INTERTRADE
Welding & Cutting

MSE
MSE LASER

## LASER WIRE ELECTRODE

| | | |
|---|---|---|
| - LASER WIRE LR-S45C/S55C | - LASER WIRE LR-P20 | - LASER LR-STAVAX |
| - LASER WIRE LR-NAK 80 | - LASER WIRE LR-SKD 61 | - LASER WIRE LR-SKD-11 |
| - LASER WIRE LR-M2 | - LASER WIRE LR-5356 | - LASER WIRE LR-5356 |
| - LASER WIRE LR-1100 | - LASER WIRE LR-4043 | - LASER WIRE LR-4047 |
| - LASER WIRE LR-B. COPPER | - LASER WIRE LR-316L | - LASER WIRE LE-312 |
| - LASER WIRE LR-2209 | - LASER WIRE LR-CAST IRON | |

## LASER WELDING MACHINE

## LASER CLEANING MACHINE

## FIBER LASER MARKING

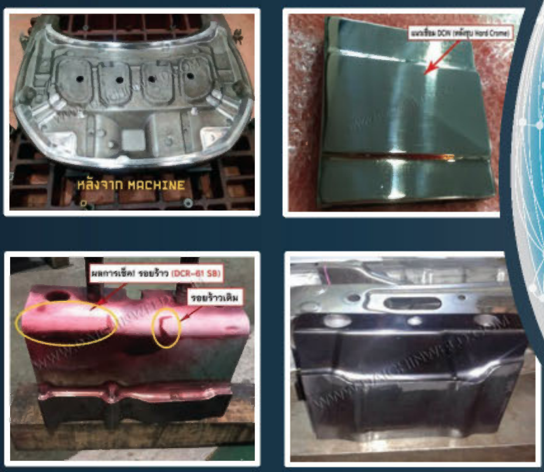
- #MLM-FB-SM 20 CC
- #MLM-FB-SM 30 CC
- #MLM-FB-SM 50 CC


**บริษัท ภูสุวรรณ อินเตอร์เทรด จำกัด**
*(สำนักงานใหญ่)*
149 ซอยรังสิต-นครนายก 66 ถนนรังสิต-นครนายก
ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0135542003175

TEL : 0-2991-6104 (Auto) / FAX : 0-2991-6106, 02-991-6109
E-mail : contact@phusuwan.com www. phusuwan.com

Facebook Fanpage : Phusuwan Intertrade Co., Ltd. - จำหน่าย ลวดเชื่อม เครื่องเชื่อม
Facebook Fanpage : เครื่องเชื่อม ตู้เชื่อม ลวดเชื่อม บจก.ภูสุวรรณ

ได้รับการรับรองผลการชุบจาก UI




S&V MARKETING

# นวัตกรรมใหม่ ด้านงานเชื่อม ส่งตรงจากทั่วโลก สู่ ไทย

S&V MARKETING

1015, SOI 14, SINTHORN,
HAPPYLAND RD, KLONGJUNG,
BANGKAPI, BANGKOK, 10240
TEL : 02-375-3592, 02-377-7037-8
Hotline : 080-818-6186 FAX : 02-733-7759
EMAIL : sv-marketing@hotmail.com

**WELDING RODS FOR MOLD AND DIE**
ลวดเชื่อมสำหรับซ่อมสร้างแม่พิมพ์
金型肉盛用の特殊溶接棒

**WELDING TECHNOLOGY**
เครื่องไม้เครื่องมือสำหรับงานเชื่อม
溶接の設備及び道具

**URETHANE SPRING FOR DIE**
ยูริเทนสปริงสำหรับแม่พิมพ์
金型用のウレタンゴム

**OTHER SPARE PARTS**
ชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่นๆ
その他、予備部品

DAICHIN

SCAN ME

WWW.DAICHINWELD.COM

Authorized *hyper*MILL® Reseller

PROWORK

**Prowork Development Co.,Ltd.** ■ 1/21 Moo 5, Viphavadi Rungsit Rd., Thungsonghong, Laksi, Bangkok 10210, Thailand.
Tel: +66 94-141-1459 | +66 2591-1861 ■ Email: sales.prowork@gmail.com ■ www.proworkdev.co.th

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

# โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

## สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์
## สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ร่วมกับ สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย เดินหน้าจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิ **สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์** เพื่อการรับรอง **“สมรรถนะ”** ของกำลังคนตามมาตรฐานอาชีพ อีกทั้งเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมและตอบสนองนโยบายรัฐบาล ตลอดจนเป็นการสร้างเครือข่ายในการเข้าร่วมการจัดทำ พัฒนา เผยแพร่มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ จึงขอเชิญชวนผู้ประกอบการ ผู้ประกอบอาชีพ สถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

**ประโยชน์ที่ได้รับ** ได้มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ **“สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์”** เพื่อใช้ในการรับรองสมรรถนะของบุคคลในกลุ่มอาชีพตามระบบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติที่พัฒนาโดยสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศในหน่วยงานต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

ผู้ประกอบการ ผู้ประกอบอาชีพ สถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถติดตามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
**สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)** www.tpqi.go.th หรือ
**สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย**
Tel : 0-2712-4518-9, 087-559-1878 | E-mail : tdia.thailand@gmail.com
Facebook Fanpage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย www.tdia.or.th

**MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd**

191/32 CTI Tower 24th Floor, Ratchadapisek Road,
Klongtoey, Klongtoey Bangkok 10110, Thailand

Office contact: +66-2661-8170
www.mmc-hitachitool.co.jp

WE DO SUPPLY
MACHINE TOOLS & TECHNOLOGIES
SiEl - Mecatron
5-Axis CNC Machining Center
Vertical CNC Machining Center with Pallet System
CNC LATHES
Vertical CNC Machining Center
Horizontal Machining Center
SiEl - e-tech
CNC Cylindrical Grinder
CNC Precision Complex ID & OD Grinder
Centerless Grinders
Cylindrical Grinders (NC Plunge)
SiEl - U'Chine
CNC Double Column Machining Center
Big size CNC Horizontal / Boring & Milling Machine
SiEl - JOEMARS
Wire Cut
ZNC EDM
CNC EDM
Super Drill
Broken Tap Remover
Consumable, Ware Part, Accessories for Every Brands of EDM,& Wire Cut & Super Drill & ETC.
SiEl - EQUIPTOP
CNC Tapping Center
Surface Grinder
SiEl - KAIBO CNC
Economy type CNC Milling & Machining Center
SiEl - GLORYSTAR
Laser Cutting Machine
Siam elmatech
บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด / SIAM ELMATECH CO., LTD.
12/3 หมู่ 10 ตำบลคลองข่อย อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
12/3 Moo 10, Klong-khoi, Pak-kred, Nonthaburi 11120
โทร / Tel. : (02) 159 6391-3, (084) 757 6662 แฟกซ์ / Fax.: (02) 159 6394
E-mail : ukofset@ksc.th.com Website: www.siamelmatechgroup.com
ก้าวเข้าสู่ปีที่ 24 ไปกับ บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด ★ Step forward to the 24th year with us " Siam Elmatech Co., Ltd. "