วารสารแม่พิมพ์
ปีที่ 30 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2561

Mould & DIE JOURNAL

ครบรอบ 30 ปี สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

30TH ANNIVERSARY THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION

แม่พิมพ์ก้าวไกล อุตสาหกรรมไทยมั่นคง

FACTORY OUTLOOK

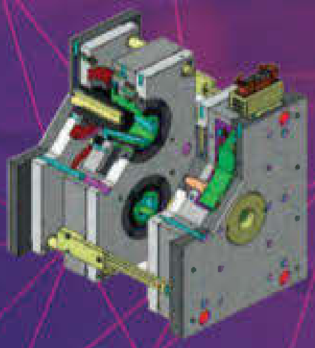
บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด
N.Y.C. INDUSTRY CO., Ltd.

บริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด
SUVARNABHUMI PIPE INDUSTRY CO., LTD.

INNOVATION TODAY

TALK KANAGATA

MOLD & DIE LIKE สาระ



SPECIAL FEATURE

- การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ ตอนที่ 1 : กรณีศึกษาความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์ (Unreasonable, 無理, むり, มุริ)
- ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ ตอนที่ 3 : FILL OPTIMIZATION

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

www.tdia.or.th

120 บาท

RELIABILITY. PRICE. REPUTATION. and Performance!

{ Haas VF-2SS Super Speed Vertical Machining Center }

WE KNOW what it's like.
We're MACHINISTS , too.
We CUT METAL every day.

= TOTAL CUSTOMER VALUE.

That's why we're driven to make sure that every Haas CNC machine is trustworthy, affordable , and always backed by the industry's best after-sale service.

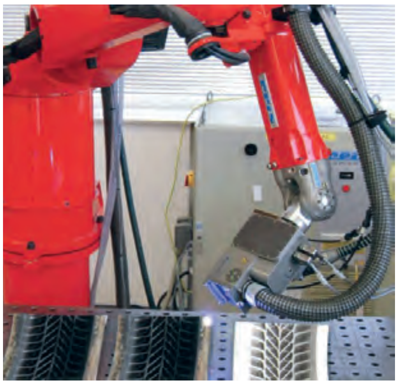
Haas Factory Outlet – Thailand
A Division of Machine Tech Co., Ltd
Bangkok: +66 2726 7191-5 Chiang Mai : +66 53 446 690 www.HaasCNC.com

ระบบทำความสะอาดพื้นผิวแม่พิมพ์
ด้วยเลเซอร์จากประเทศเยอรมัน

รวดเร็ว
ยืดหยุ่น
ประหยัด

cleanLASER

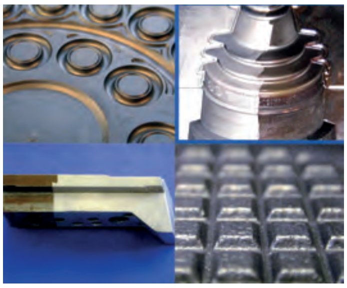
Deutscher Umweltpreis 2010



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

ระบบการทำความสะอาดพื้นผิวแม่พิมพ์จาก cleanLASER เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการออกแบบเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดพื้นผิววัสดุด้วยเลเซอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากวัสดุสิ้นเปลืองที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนพื้นผิว แม่พิมพ์จากกระบวนการทำความสะอาดแบบการระเบิด (blast) คราบสิ่งสกปรกด้วยแรงดันสูง ระบบ cleanLASER ไม่มีการใช้วัสดุตัวกลาง หรือสารเคมีในกระบวนการทำความสะอาด ได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ทำความเสียหายต่อแม่พิมพ์

ระบบได้ถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องด้วยพลังงานของลำแสงเลเซอร์มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดคราบ เช่น ออกไซด์, สารหล่อลื่น, จาระบี หรือคราบสิ่งสกปรกที่ทำความสะอาดได้ยากบนพื้นผิวแม่พิมพ์ เทคโนโลยีเลเซอร์เป็นวิธีการทำความสะอาดปราศจากมลพิษทางอากาศและเสียงหรือปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เป็นระบบเลเซอร์ที่มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานที่มีทั้งแบบมือถือ (handheld) หรือระบบแขนกลอัตโนมัติ (Robot) หรือสามารถใช้ได้ทั้งสองแบบภายในเครื่องเดียวกัน



เทคโนโลยีเลเซอร์สามารถทำความสะอาดได้บนพื้นผิวแม่พิมพ์ที่มีลักษณะพื้นผิวค่อนข้างซับซ้อนและยากต่อการทำความสะอาด ด้วยความยืดหยุ่นและการจัดวางอุปกรณ์ทางแสงของ cleanLASER

ผลลัพธ์ : การทำความสะอาดที่มีคุณภาพ ให้ระยะเวลาในการผลิตที่ยาวนานขึ้น

www.pondpol.com

Pondpol Group
of companies

Pondpol Instrument Co.,Ltd. &
Pondpol Analytical Co.,Ltd.

10, 12 Moo 6, Soi Pinklaonamchoke, Kwang Salathammasop,
Thaweewatana, Bangkok 10170, Thailand.

Tel : (+662) 431-7444 / Fax : (+662) 431-7440

SGS NSC-TISI-TIS 17021 QMS 001

ฉบับส่งท้ายปีนี้คอลัมน์เยี่ยมชมโรงงาน...เราได้มีโอกาสเข้าเยี่ยมชมโรงงาน 2 แห่ง ได้แก่ **บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด** และ**บริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด** ทั้ง 2 โรงงานถือได้ว่าเป็นผู้นำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตที่มีความหลากหลายและครบวงจร มาให้มุมมองและแนวคิดในการบริหารงานอย่างไรให้ธุรกิจเติบโตได้อย่างทุกวันนี้

บทความพิเศษ...เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ เสนอ**ตอนที่ 1 กรณีศึกษาความไม่สมเหตุสมผล หรือ** Muri (Unreasonable, 無理, むり, มุริ) **ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์** / บทความ.. ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ **ตอนที่ 3 เรื่อง FILL OPTIMIZATION**

คำว่า **คะนะงะตะโนะยุเมียว** (金型の寿命, かながたのじゅみょう)? ในงานแม่พิมพ์หมายถึงอะไร ติดตามได้ในคอลัมน์ พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์ / Mold & Die Like สาระ เรื่อง กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีด ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก ในตอนที่ 4 : Mold Testing และ Mold Delivery & Service / เสนอนวัตกรรม "รักษ์โลก" **ชุดชั้นในไฮเทค ใส่แล้วไม่ต้องซักเป็นสัปดาห์** อ่านได้ในคอลัมน์ INNOVATION TODAY

สุดท้ายนี้เรามีปริศนาธรรมมาฝาก... ***"มีพญายักษ์ตนหนึ่ง มีนัยน์ตาสองข้าง ข้างหนึ่งสว่าง ข้างหนึ่งริบหรี่ มีปาก 12 ปาก มีฟันไม่มาก ปากละ 30 ซี่ สามารถกินทุกคนบนโลกนี้ พญายักษ์ตนนี้คืออะไร"***

เฉลยปริศนานี้คือ...เวลา... *เวลา ประกอบด้วย วัน เดือน ปี...ปีหนึ่งมี 12 เดือน เท่ากับปาก 12 ปาก เดือนหนึ่งมี 30 วัน เท่ากับฟัน 30 ซี่ และเดือนหนึ่งมีข้างขึ้นเท่ากับนัยน์ตาที่สว่าง ข้างหนึ่งริบหรี่เท่ากับข้างแรม*

เวลาเป็นสิ่งเดียวที่ทุกคนมีเท่ากันหมด ไม่ว่ารวยหรือจน และเวลาไม่เคยคอยใคร ดังนั้นจงอย่าปล่อยให้เวลาในแต่ละวันผ่านไปอย่างไร้ค่า ทำวันนี้ให้ดีที่สุด... *สวัสดีปีใหม่ค่ะ*

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

OUR RANGE OF MACHINES

Cms
your technology partner

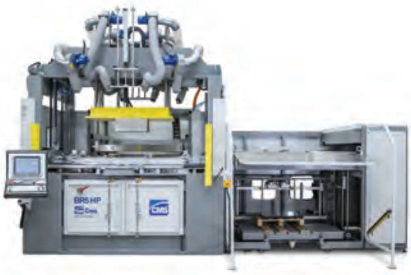
5-Axis Milling Machine for light Alloy, plaswood, composite, kevlar, carbon fiber, wood and other similar material

CRONUS

ANTARES

IKON

ARES



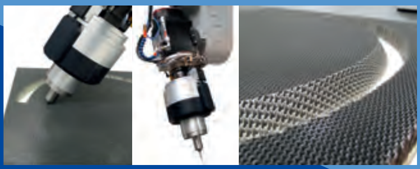
BR5 HP

THERMOFORMING MACHINES

FOR YOUR APPLICATIONS

5-axis UHF table Universal Holding Fixtures

Aluminium sheet stacks machining units



Ultrasonic cutting systems

5-axis waterjet cutting machines

Interchangeable heads

Large size high speed machines

High power 5-axis units

Thermoforming, pressure forming and twin sheet forming machines

DISTRIBUTOR IN THAILAND

MC STAR CO.,LTD.

105 Chaloemphrakiat Ratchakan Thi 9 Soi 34 Nongbon, Pravate, Bangkok 10250 THAILAND

Tel: 02 726 7191-5 Fax: 02 726 7197

สารบัญ
CONTENTS

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL

FACTORY OUTLOOK

7 NYC **บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด**
N.Y.C. INDUSTRY CO., LTD.

19 **บริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด**
SUVARNABHUMI PIPE INDUSTRY CO., LTD.

17 **กิจกรรมของสมาชิก**
TDIA MEMBER ACTIVITY

INNOVATION TODAY 13

ชุดชั้นในไฮเทค... ใส่แล้วไม่ต้องซักเป็นสัปดาห์

31 TALK KANAGATA

ตอน **คะนะงะตะโนะยุเมียว ?**
(金型の寿命, かながたのじゅみょう)

47 MOLD & DIE LIKE สาระ

กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีด
ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก
ตอนที่ 4 : MOLD TESTING และ MOLD DELIVERY & SERVICE

SPECIAL FEATURE

23 การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์
กรณีศึกษาความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri (Unreasonable, 無理, むり, มุริ) ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์ ตอนที่ 1

54 ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ
(Effective Plastic Injection Molding Simulation)
ตอนที่ 3 : FILL OPTIMIZATION

NA NA SARA

15 กาแฟแก้วโปรด บอกความเป็นตัวคุณ

16 7 เทคนิค อ่านหนังสืออย่างไรให้จำแม่น

36 3 ท่ากำมือ บอกนิสัย

46 สิ่งที่ต้องมีเพื่อ EQ ที่ดี

37 กิจกรรมของสมาคมฯ

45 ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

52 Upcoming Events

64 Advertisers Index

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

ผลิตและจำหน่ายเครื่องเลื่อยสายพาน, เครื่องปั๊มโลหะ, เครื่องตัดเลเซอร์, เครื่องตัดพลาสม่า
รับจ้างผลิตงานกลึง, งานปั๊มตามแบบลูกค้า

Band saw

Model H-300X
Capacity □ 300x450mm ○ 300mm
Speed 22/41/59/86m/min
Motor 3Kw
Feeding Manual

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

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

Crank Press

Model 80T
Pressure 800 Kn
Stroke 40 rpm
Bolster Size 570x860 mm
Motor 7.5 Kw

Plasma cutting machine

Model CC-1325/CC-1530
Frequency Of Power Supply 50HZ
Manufacture Thickness 0.3mm~12mm
Plasma Current 45A~120A
Power 8.5 Kw

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 13485:2012 ISO 9001:2008 ISO 14001:2004 TS16949:2009

ขอขอบคุณผู้สนับสนุน

การจัดงานฉลองครบรอบ 30 ปี

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

TDIA 30th ANNIVERSARY 2018

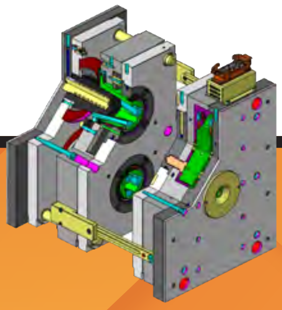
NYC
Reed Tradex
UBM

TaeguTec Member IMC Group
Mazak Your Partner for Innovation
C.C.S ADVANCE TECH CO., LTD.

MTS
CC
BPS www.bpssteel.com
สหมิตรเครื่องกล SAHAMIT MACHINERY
MYGROWTECH Malaysia . Singapore . Thailand . Indonesia . Vietnam

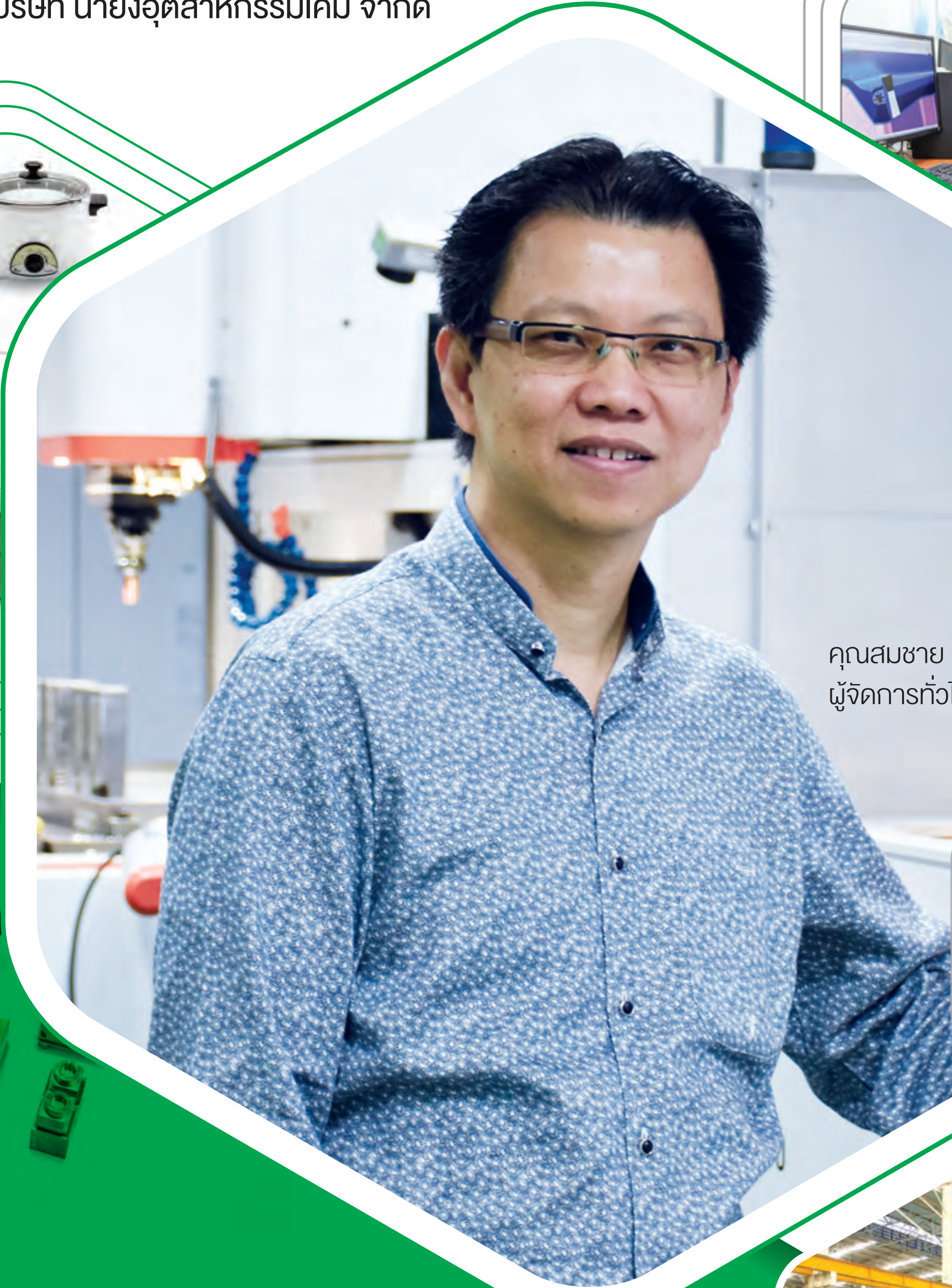
KTP
DB D.B. DIAMOND (THAILAND)
O.E.I Group
CNC TECH
SUMMIT
TGI Thai-German Institute สถาบันไทย-เยอรมัน

CP
FORM PLAST precision co., ltd.
HAAS
Sodick
TKT

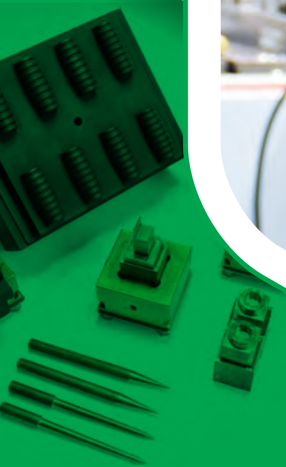


NYC | SMART KEY TO SUCCESS

บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด



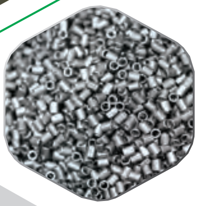
คุณสมชาย อโณทัยยืนยง
ผู้จัดการทั่วไป



เยี่ยมชมโรงงาน FACTORY OUTLOOK ฉบับนี้ได้รับเกียรติเข้าเยี่ยมชม บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด (N.Y.C. INDUSTRY CO., LTD.) ผู้นำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตที่ครบวงจรหลากหลายผลิตภัณฑ์ อาทิ ชิ้นส่วนยานยนต์ ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ พร้อมขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 รวมทั้งได้สัมภาษณ์ถึงกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจจาก คุณสมชาย อโณทัยยืนยง ผู้จัดการทั่วไป

NYC

N.Y.C. INDUSTRY CO., LTD.



SMART KEY TO SUCCESS

S - SPEED / SATISFACTION / SENIORITY / SAFETY หมายถึง
บุคลากรจะยึดถือปฏิบัติ ภารกิจหน้าที่ของตนอย่างรวดเร็ว ฉับพลัน ด้วยความปลอดภัย เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ร่วมงาน ลูกค้า และคู่ค้าของตน อีกทั้งจะต้องเคารพในความอาวุโส ลำดับการปกครอง โดยให้เกียรติซึ่งกันและกัน

M - MORALITY หมายถึง
บุคลากรต้องอยู่ในศีลธรรมอันดี และปฏิบัติภารกิจหน้าที่อย่างสุจริต ทั้งทางตรงและทางอ้อม

A - ACTIVE LEARNING / ACCOUNTABILITY หมายถึง
บุคลากรต้องจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้งการกระทำและได้ใช้กระบวนการคิด เกี่ยวกับสิ่งที่ได้กระทำเพื่อปรับปรุง และต้องมีความรับผิดชอบในสิ่งที่กระทำภารกิจหน้าที่ของตนทั้งกับผู้ร่วมงาน ลูกค้า และคู่ค้า

R - RELATIONSHIP / RATIONALITY / RESPECT หมายถึง
บุคลากรจะต้องมีสัมพันธภาพที่ดี รับฟังความคิดเห็น ทั้งเพื่อนร่วมงาน ลูกค้า คู่ค้า และต้องมีหลักเหตุและผลในการปฏิบัติหน้าที่ของตนอย่างมีขอบเขต

T - TRUSTY / TEAM WORK หมายถึง
บุคลากรต้องปฏิบัติภารกิจหน้าที่ของตนเป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน และต้องให้ความไว้วางใจในการปฏิบัติภารกิจหน้าที่ของส่วนรวมอย่างจริงใจ

www.nycthai.com

Q ประวัติความเป็นมาบริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด

A ก่อตั้งและจดทะเบียนเป็น ห้างหุ้นส่วนจำกัด นำยงไฟเบอร์ เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2524 เป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว เริ่มจากเป็นผู้ผลิตอัดขึ้นรูปเบเกอร์ไลท์ (Bakelite) ขาหลอดไฟฟ้าพลาสติกทนความร้อนสูง ผลิตโดยใช้แม่พิมพ์แบบ Compression Mold จากนั้นเราได้เข้ามาสู่อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า ด้วยความไว้วางใจของลูกค้า บริษัท เฟดเดอรัล อีเลคตริค จำกัด ให้ผลิตชิ้นส่วนหม้อหุงข้าว อุปกรณ์ไฟฟ้าของกาต้มน้ำร้อน

ปี พ.ศ. 2531 สภาวะอุตสาหกรรมในประเทศกำลังเติบโต ในวันที่ 18 กรกฎาคม 2531 จึงได้จดทะเบียนเปลี่ยนเป็นบริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด (N.Y.C. Industry Co., Ltd.) และได้ขยายกำลังการผลิตด้วยการสร้างอาคารโรงงานเพิ่มบนพื้นที่ 10 ไร่ ในปี 2548 และเปิดใช้เมื่อปี 2550 จึงทำให้สามารถผลิตได้อย่างครบวงจร

การดำเนินงานตั้งแต่ปี 2524-2531 ถือเป็นช่วงการสร้างรากฐาน ให้เราพัฒนาอย่างต่อเนื่องและประกอบธุรกิจแบบครบวงจรตั้งแต่การออกแบบแม่พิมพ์และเครื่องมือ (Mold Design and Tools) และผลิตแม่พิมพ์ จนจบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเราเล็งเห็นความสำคัญของการผลิตแม่พิมพ์ซึ่งมีความสำคัญต่อการผลิต เราจึงพัฒนาทักษะและเครื่องจักรในการผลิตแม่พิมพ์ได้หลากหลาย เช่น แม่พิมพ์โลหะที่ใช้ขึ้นรูป thermosplastic และ thermosetting, PET Blow และแม่พิมพ์ ฉีดยาง แม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่นแบบ single และ progressive dies นอกจากนั้นเรายังมีบริการการขึ้นรูปชิ้นส่วนแบบฉีดพลาสติก ยาง อีลาสโตเมอร์ (ยางสังเคราะห์) งานปั๊มกลึงโลหะ งานเคลือบพ่นสีบนชิ้นส่วนพลาสติก แบบ 1K และ 2K และงานประกอบชิ้นงานโดยนำทุกสิ่งอย่างมาประกอบรวมเข้าด้วยกันเป็นผลิตภัณฑ์ส่งมอบให้กับลูกค้า เพื่อตอบสนองความต้องการและบรรลุวัตถุประสงค์ของลูกค้าได้เป็นอย่างดี

นำยงอุตสาหกรรมเคมี (NYC) เราคือหนึ่งในบรรดาผู้ประกอบการที่มีชื่อเสียงด้านอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทันสมัย และการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ ด้วยวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูง จึงทำให้ลูกค้ามั่นใจในการสั่งผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นทุกปี อีกทั้งเรายังผลิตและจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใต้ตราสินค้า อีเล็คเวิลด์ (ELECWORLD) และเป็นผู้ผลิต OEM ชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์และจักรยานยนต์ ในระดับ First tier ให้แก่บริษัท ไทยฮอนด้า แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด, บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท มิตซูบิชิมอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท ไทรอัมพ์ มอเตอร์ไซเคิลส์ (ไทยแลนด์) จำกัด และบริษัทต่างๆ อีกหลายบริษัท และยังเป็น Second tier ให้อีกหลากหลายบริษัท อาทิเช่น บริษัทในเครือไทยซัมมิท เป็นต้น

Q กล่าวถึงจุดเด่นของบริษัท NYC นั้นคืออะไร

A จุดเด่นคือเรามีความหลากหลาย Business Unit ครอบคลุมธุรกิจและอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่งานผลิตขึ้นรูปชิ้นส่วนพลาสติก งานขึ้นรูปชิ้นส่วนโลหะแผ่น บริการงานด้าน Machining การเคลือบพ่นสี และประกอบชิ้นงาน ฉะนั้น NYC เรามีความหลากหลายทางด้านประเภทของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตที่สามารถรองรับตามความต้องการของลูกค้า และยังมี Mold shop ซึ่งทีมช่างแม่พิมพ์ของเรามีทักษะฝีมือเป็นอย่างดี สามารถออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ได้หลากหลายประเภท พร้อมให้คำปรึกษา เพื่อความสะดวกเมื่อลูกค้าเข้ามาใช้บริการ ปัจจุบันเรามีบุคลากรแผนกแม่พิมพ์มีประมาณ 40 คน

Q กลยุทธ์ที่ทำให้ NYC ประสบความสำเร็จ

A พื้นฐานหลักที่ทุกบริษัทจะต้องมีคือ QCD เรื่องคุณภาพ ราคาที่สามารถแข่งขันได้ ระยะเวลาการส่งมอบที่ตรงเวลาและบริการ ซึ่งทาง NYC ให้ความสำคัญเสมอมา แต่ในปัจจุบันนี้อาจไม่เพียงพอเพราะลูกค้ามีความต้องการมากขึ้น การแข่งขันในทางธุรกิจสูง เราต้องใส่ใจเรื่องการมีส่วนร่วมกับสังคมและเป็นมิตรกันสิ่งแวดล้อม ต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนา สร้างนวัตกรรมทั้งในเรื่องวัตถุดิบ คุณภาพผลิตภัณฑ์ เรื่องเทคโนโลยีการผลิตที่มีบทบาทต่อสิ่งแวดล้อม

การทำการตลาดในปัจจุบัน NYC เรามีการปรับตัวทำการตลาดผ่านช่องทางโซเชียลมีเดีย เพื่ออัพเดทข้อมูลข่าวสารและประชาสัมพันธ์ อีกทั้งการเข้าร่วมเครือข่ายกับสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย และหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนต่างๆ รวมถึงการออกบูธทั้งในและต่างประเทศเป็นประจำ มีการพบปะเชิญลูกค้ามาเยี่ยมชมโรงงานและผลิตภัณฑ์

Q NYC มีแนวความคิดอย่างไรจึงขยายธุรกิจและผลิตภัณฑ์ไปยังหลากหลายกลุ่มอุตสาหกรรม

A ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดจากความต้องการของลูกค้าและลูกค้าให้โอกาสเราได้ศึกษาและลองทำ บวกกับความพยามยามและความตั้งใจในการพัฒนาต่อยอด จึงทำให้เราสามารถทำได้โดยบรรลุวัตถุประสงค์ที่ลูกค้าต้องการ

สรุปแนวคิดที่สะท้อนความเป็น NYC คือ SMART **กุญแจสู่ความสำเร็จ คือ**

S - SPEED / SATISFACTION / SENIORITY / SAFETY ความเร็ว บุคคลากรทุกคนต้องทำงานบนพื้นฐานของความเร็ว เราต้องสร้างความพึงพอใจให้คู่ค้า ไม่ว่าจะเป็นซัพพลายเออร์ ลูกค้า พนักงานทุกภาคส่วนมีความสัมพันธ์กันเราขาดคนใดคนหนึ่งไปไม่ได้ และยังหมายถึงความปลอดภัยภายในโรงงาน พนักงาน การทำงานจะต้องปลอดภัย ฉะนั้นหากเราไม่มีความพร้อมหรือเกิดปัญหาไม่สามารถส่งมอบงานได้จะเกิดกระทบต่อทุกคนภายในองค์กร รวมถึงลูกค้าในวงกว้าง

M - MORALITY คือ การทำงานทำการค้าที่ต้องมีคุณธรรมจริยธรรม มีความซื่อสัตย์ทั้งต้องลูกค้า ผู้ร่วมงานภายในองค์กร

A - ACTIVE LEARNING / ACCOUNTABILITY คือ ทุกคนในองค์กรจะต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อเพื่อนร่วมงาน และต้องมีความใฝ่รู้ ศึกษาเรียนรู้ ปรับปรุงสม่ำเสมอ องค์กรไม่สามารถอยู่ได้ถ้าไม่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

R - RELATIONSHIP / RATIONALITY / RESPECT คือ การมีสัมพันธ์ภาพที่ดี ทั้งภายในและภายนอก ต่อลูกค้าภายในองค์การตั้งแต่ระดับผู้บริหารทุกระดับชั้น ทุกคนต้องมีเหตุและมีผลในการพูดคุยเป็นตัวตั้ง

T - TRUSTY / TEAM WORK คือ ทุกคนต้องทำงานเป็นทีมเวิร์ค ขาดคนใดคนหนึ่งไม่ได้ ถ้าขาดจะต้องมีคนสำรอง รวมถึงการทำงานต้องมีความไว้เนื้อเชื่อใจกัน การทำงานจึงเดินหน้าต่อและก้าวข้ามอุปสรรคต่างๆ ไปได้

ฉะนั้นทุกคนต้องมีคำว่า SMART อยู่ในตนเอง คือวัฒนธรรมองค์กรที่สำคัญ เราปลูกฝังให้ทุกคนต้องรู้จักและปฏิบัติ

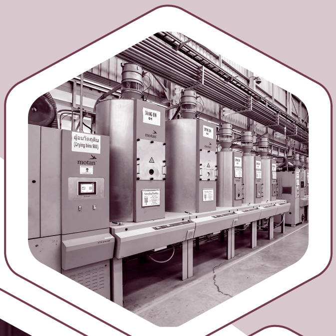
Q สิ่งใดที่เรียกว่าคือ ความได้เปรียบของ NYC

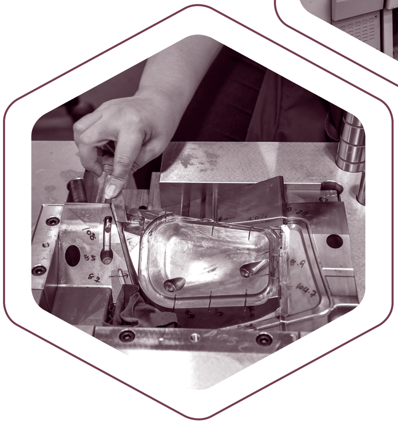
A NYC เป็นองค์กรขนาดกลาง ความได้เปรียบคือเรามีความยืดหยุ่น มีความคล่องตัวสูง สามารถเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วทันสถานการณ์และตอบสนองตามที่ลูกค้าต้องการ เราสามารถที่จะปรับกลยุทธ์ของเราเพื่อให้สอดคล้องต่อเศรษฐกิจ ในส่วนของเทคโนโลยีปัจจุบันเรามีการพัฒนาค่อนข้างมากตั้งแต่ปี 2559-2561 เรามีการลงทุนเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรในการผลิตต่างๆ เทคโนโลยีซอฟแวร์ และด้านระบบการจัดการภายในโงงงาน เราเตรียมพร้อมเรื่องเทคโนโลยีเพื่อรองรับอนาคตไว้แล้ว และในปี 2562 มีแผนพัฒนาต่อในการเอาแขนกลและโรบอทเข้ามาช่วยในการทำงานเพิ่ม จากที่มีอยู่แล้วบางส่วน การพัฒนาปรับปรุงเครื่องจักรมี AI ใช้การผลิตระบบอัจฉริยะมาทดแทนการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะฝีมือ ดังนั้นเราจึงมีความพร้อมตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ทันที

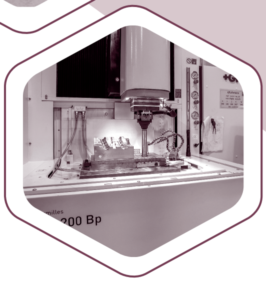
NYC เราได้รับการสนับสนุนจาก BOI ในเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (โซลาร์รูฟท็อป) เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ขายให้แก่การไฟฟ้านครหลวง จำนวน 250 กิโลวัตต์ ซึ่งได้ดำเนินงานมาแล้ว 3 ปี และในปีที่ผ่านมาได้ขอ BOI ในการปรับปรุงประสิทธิภาพเป็น 500 กิโลวัตต์ เพื่อนำไฟฟ้ามาใช้ภายในโรงงานซึ่งจะดำเนินงานในปีนี้

Q ปัญหาเร่งด่วนที่ควรร่วมกันแก้ไข

A เรื่องการขาดแคลนบุคลากรทุกองค์กรมีปัญหาในเรื่องนี้ บุคลากรที่เข้าสู่โรงงานส่วนใหญ่ทำงานในภาคปฏิบัติไม่ได้อย่างที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการ การเข้า-ออกของบุคลากรมีอัตราเปลี่ยนงานสูงถึงจะมีพื้นฐานแต่ก็ไม่มีความรู้สึกรู้จริงในงานที่ทำ เพียงต้องการเพิ่มมูลค่าตัวเองแต่ไม่ได้เพิ่มศักยภาพตนเองอย่างแท้จริง การใฝ่รู้และเรียนรู้ที่จะพัฒนาน้อยมากซึ่งเป็นปัญหาและส่งผลกระทบถึงระบบวิธีการทำงานที่ต้องไปควบคู่กัน คนทำงานไม่เป็นหรือทำงานแบบเดิมๆ ไม่คิดสิ่งใหม่ หรือหาวิธีใหม่ ไม่มีการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพก็จะส่งผลต่อวิธีการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ







Q มุมมองต่อสภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยในปัจจุบันและอนาคตจะไปในทิศทางใด

A จากแผนนโยบายในการขับเคลื่อนประเทศก้าวไปสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 และการสนับสนุนอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพ New S-Curve ของรัฐบาล เช่น อุตสาหกรรมการบินอากาศยาน เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ อิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ไฟฟ้า อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ดังนั้นอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting Industry) ต่างๆ ต้องปรับตัวเพื่อรองรับอุตสาหกรรมใหม่ที่เกิดขึ้น และแม่พิมพ์ก็เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนที่สำคัญเป็นต้นน้ำของผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงต้องปรับตัว ฉะนั้นผู้ประกอบการต้องคิดหาแนวทางเพื่อเข้าไปสู่ตลาดอุตสาหกรรมใหม่ๆ เช่น แม่พิมพ์สำหรับชิ้นส่วนทางการแพทย์ หรือ Aerospace แต่มองว่าผู้ประกอบการแม่พิมพ์ในระดับ SME ส่วนหนึ่งมีอุปสรรคที่เป็นกำแพงเยอะมากตั้งแต่การเข้าไปสู่แหล่งเงินทุน การหาตลาดหาลูกค้า ระบบในการบริหารจัดการผลิตทีมงานบุคลากรที่ยังไม่มีความพร้อม

สำหรับ NYC เราได้ดำเนินการเพื่อรองรับ New S-Curve ในการขยายไปสู่อุตสาหกรรมชิ้นส่วนอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยมีการเตรียมความพร้อมทางด้านบุคลากร เครื่องจักร และการเข้าร่วมเป็นสมาชิกกับหน่วยงานในกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ให้ข้อมูลความรู้

Q รัฐควรให้การช่วยเหลือแก่ภาคอุตสาหกรรมในส่วนใดบ้าง

A ภาครัฐมีการให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการในหลายด้าน เช่นในปี 2559-2561 รัฐบาลมีแผนกระตุ้นเศรษฐกิจ อย่างกรมสรรพากร หรือ BOI ให้สิทธิประโยชน์ในการลงทุนเปลี่ยนแปลงปรับปรุงโรงงานสามารถหักเป็นค่าใช้จ่ายในการลดหย่อนภาษี แต่มองว่าการดำเนินงานไม่มีความต่อเนื่อง และยุ่งยากในเรื่องเอกสาร ทำให้ผู้ประกอบการขาดแรงจูงใจ และเรื่องลิขสิทธิ์ซอฟแวร์มีค่าใช้จ่ายสูง บางโปรแกรมไม่คุ้มต่อการลงทุน ซึ่งน่าจะมีหน่วยงานในการจัดการเรื่องซอฟแวร์ให้กับผู้ประกอบการแม่พิมพ์ อีกทั้งสถาบันการเงินมีเงื่อนไขข้อจำกัดต่อบริษัท SME ทำให้ยากในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน เป็นต้น

Q สิ่งที่อยากฝากถึงผู้ประกอบการและเพื่อนสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

A สิ่งอยากฝากคือเรื่องของความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความรู้ และความต้องการในกลุ่มสมาคมฯ ที่เป็นประโยชน์และเข้าถึงทุกบริษัท เช่น การจัดกิจกรรมครบรอบ 30 ปี สมาคมฯ เป็นเรื่องดีที่เพื่อนสมาชิกทุกท่าน ผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ได้มาเจอกันพบปะพูดคุย อยากให้มีกิจกรรมแบบนี้บ่อยๆ เพราะเป็นช่องทางและการรวมกลุ่มคลัสเตอร์ของผู้ประกอบการในการหาลูกค้าและตลาด

จากที่ทราบขณะนี้ทางสมาคมแม่พิมพ์ฯ มีการทำเรื่องประเมินมาตรฐานวิชาชีพหลักสูตรแม่พิมพ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นเหมือนการคัดกรองบุคลากรว่ามีความรู้ทักษะฝีมือในระดับใด ซึ่งมีหลายหน่วยงานที่ทำในเรื่องการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ โดยแต่ละองค์กรก็มีแนวทางดำเนินงานไม่เหมือนกัน ทำให้องค์ความรู้กระจัดกระจายเกิดการทำงานซ้ำซ้อน และบทบาทในการพัฒนาบุคลากรในเชิงปฏิบัติหรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ทันสมัยยังมีน้อย กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการนำผู้ประกอบการไปเยี่ยมชมโรงงาน หรือออกบูธ ดังนั้นควรมีการร่วมกันทำงานแบบองค์รวม เราต้องมองอุตสาหกรรมทุกอย่างเป็นวงกลมที่สัมพันธ์กันเป็นภาพใหญ่ เพื่อช่วยกันขับเคลื่อนเศรษฐกิจและหาความต้องการบุคลากรของผู้ประกอบการอย่างแท้จริง

NYC

บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด

N.Y.C. INDUSTRY CO., LTD.

99 หมู่ 7 ซอยวัดศรีวารีน้อย ถนนบางนา-ตราด กม.18 ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

99 Moo 7, Soi Watsriwareenoi, Bangna-Trad Rd., Km.18, Bangplee, Samutprakarn 10540 Thailand.

โทรศัพท์ : 0-2337-1321 ถึง 3, 0-2740-7891 ถึง 3

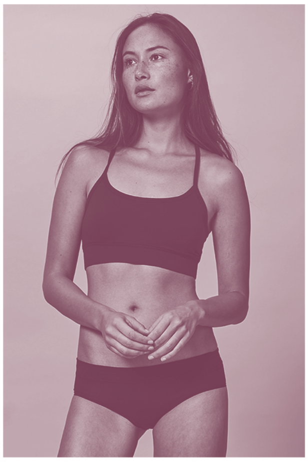
โทรสาร : 0-2337-1523, 0-2740-7890

E-mail : mk@nycthai.com , somchai@nycthai.com, info@nycthai.com

www.nycthai.com

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

ชุดชั้นในไฮเทค...
ใส่แล้วไม่ต้องซักเป็นสัปดาห์



เหมือนฝันที่เป็นจริงของคนขี้เกียจซักผ้า เมื่อล่าสุด 'Organic Basics' แบรนด์แฟชั่นสัญชาติเดนมาร์ก ออกแบบกางเกงในที่ใส่ซ้ำได้ทั้งสัปดาห์! ไม่ต้องกลัวว่าจะเหม็น อับชื้น หรือขึ้นราอะไรทั้งนั้น เพราะทางแบรนด์ได้นำเทคโนโลยี **SilverTech 2.0** ที่มีคุณสมบัติในการกำจัดแบคทีเรียได้ถึง 99.9 % ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเดียวกับที่ NASA ใช้ออกแบบเสื้อนักบินอวกาศมาใช้

ทางบริษัทอธิบายว่าเสื้อผ้าที่พวกเขาออกแบบนั้นใช้วัสดุที่รีไซเคิล และเป็นวัสดุจากธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังมีส่วนประกอบของ "เงิน" (Polygiene Silver) รวมอยู่ด้วย

ซึ่งเจ้า "เงิน" ที่ว่านั้นมีความสามารถที่เรียกว่า Oligo dynamic ทำให้สามารถฆ่าเชื้อรา แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ต่างๆ ได้ 99.9 เปอร์เซ็นต์เลยทีเดียว คุณสมบัติอื่นๆ ของผลิตภัณฑ์นี้ก็คือ มีความเบา สวมใส่สบาย แข็งแรงทนทาน กระจายความร้อนได้ดี ป้องกันรอยขีดข่วน

หากดูเผินๆ เหมือนนวัตกรรมกางเกงในนี้จะออกแบบมาเพื่อตอบโจทย์คนขี้เกียจ แต่แนวคิดตั้งต้นที่แท้จริงในการออกแบบมาจากไอเดีย **"รักษ์โลก"** นะจ๊ะ

ทางบริษัทอธิบายว่า เหตุผลที่พวกเขาออกแบบมาให้มันไม่ต้องซักบ่อยๆ ก็เพราะในทุกวันนี้อุตสาหกรรมแฟชั่นถือว่าเป็นอันดับ 2 ที่เป็นอุตสาหกรรมสร้างมลพิษให้แก่โลกของเรา โดย 2 ใน 3 จากมลพิษที่เกิดขึ้นนั้นมาจากการที่เรานำเสื้อผ้าไปซักอยู่เรื่อยๆ ด้วยเหตุนั้นเอง หากเรามีเสื้อผ้าที่แทบไม่ต้องซักเลย มันก็จะส่งผลดีต่อโลกได้มากกว่าเพราะนอกจากกางในนี้จะผลิตด้วยวัสดุรีไซเคิล 100% แล้ว เจ้าเทคโนโลยี SilverTech 2.0 ก็ทำให้เจ้าของกางเกงใน ไม่ต้องเปลืองน้ำ เปลืองผงซักฟอกในการซัก และยังช่วยประหยัดเวลา และค่าไฟอีกด้วย

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

นอกจากกางเกงในแล้ว ยังมีผ้าขนหนู และเสื้อยืดซึ่งออกแบบมาด้วยเทคโนโลยีเดียวกัน ที่ไม่เพียงสะอาดยาวนานเท่านั้น แต่ยังมีจุดเด่นที่การระบายอากาศ สวมใส่แล้วรู้สึกเย็นสบาย ไม่เหนียวเหนอะหนะด้วย มันช่างเหมาะเอามาใช้กับคนประเทศเขตร้อนมากอย่างบ้านเราเหลือเกิน

หากท่านผู้อ่านสนใจดูรูปเพิ่มเติม เชิญดูรายละเอียดตาม Link ข้างล่างนี้ได้เลยจ้า

แหล่งอ้างอิง

1. organicbasics เข้าถึงได้ที่ https://organicbasics.com/ หรือ https://www.instagram.com/organicbasics
2. Silvertech 2.0 - The World's Most Advanced Underwear เข้าถึงได้ที่ https://www.kickstarter.com/projects/organicbasics/silvertech-20-comfortable-and-anti-microbial-under
3. "ชุดชั้นใน" ที่ใส่ได้โดย "ไม่ต้องซักเป็นสัปดาห์" เข้าถึงได้ที่ https://www.catdumb.com/organic-basics-underwear-339/

กาแฟแก้วโปรด บอกความเป็นตัวคุณ

" ตกบ่ายหลายคนเริ่มง่วง วิธีแก้ง่วงที่ง่ายที่สุดคือการดื่มกาแฟ แต่รู้หรือเปล่าว่า กาแฟนอกจากแก้ง่วงได้ดีแล้ว กาแฟแต่ละรสชาติ ก็สามารถบอกนิสัยได้ด้วยนะ"

เอสเพรสโซ : Espresso

คุณค่อนข้างมีนิสัยที่ตรงไปตรงมา มีความเป็นตัวของตัวเองสูง ข้อดีคือคุณเป็นคนจริงใจไม่ชอบเอารัดเอาเปรียบใคร และก็ไม่ชอบให้ใครเอาเปรียบด้วย คุณค่อนข้างเป็นคนมีเหตุผลและยังรอบคอบอีกด้วย มักจะพบว่าคนกลุ่มนี้มักมีเป้าหมายของตัวเองและชอบวางแผนการทำงานอยู่เสมอ

คาปูชิโน : Cappuccino

คุณเป็นคนที่ค่อนข้างโรแมนติก มีความเป็นศิลปินอยู่ในสายเลือด เป็นคนละเอียดอ่อน เชื่อในลางสังหรณ์ ชอบทำอะไรท้าทายและตื่นเต้น ข้อดีคือเป็นคนมองโลกในแง่ดี เข้ากับคนอื่นได้ง่าย นอกจากนั้นคุณยังเป็นคนที่รักพวกพ้อง รักญาติมิตร ชอบเฮฮาปาร์ตี้ เปิดเผย พูดจาตรงไปตรงมาก แต่บางครั้งก็ชอบเพ้อฝันเหมือนกันนะ

ลาเต้ : Latte

คุณเป็นคนที่ละเอียดอ่อน อ่อนไหวง่าย ใส่ใจความรู้สึกผู้อื่น ชอบแต่งตัว มีความทันสมัย พิถีพิถันในการแต่งตัวเป็นที่สุด มีรสนิยมสูงคนกลุ่มนี้มักจะมีเสน่ห์ แต่ชอบเอาแต่ใจตัวเองเหมือนกันนะ ที่สำคัญคือโปรยเสน่ห์เก่ง พูดจาหวานหูสุภาพ คารมเป็นต่อ

มอคค่า : Mocca

คุณเป็นคนฉลาดในการใช้เงินหรือขี้เหนียวนะ แต่เป็นคนที่มีน้ำใจมากๆ อัธยาศัยดีมนุษย์สัมพันธ์ดี ขี้เล่น รักสนุก ชอบความเป็นอิสระ ไม่ค่อยคิดมาก เป็นคนอารมณ์ดี โกรธง่ายหายเร็ว แต่ข้อเสียคือเป็นคนหัวรั้น ไม่ค่อยมีสมาธิสักเท่าไร ชอบอะไรที่ไม่ซ้ำซากจำเจนัก มักมีปัญหากับเรื่องความรัก ไม่เข้าใจกัน หรือคุณยังลังเลในความสัมพันธ์ที่ก่ำกึ่งว่าตอนนี้เป็นเพื่อนหรือแฟนกันแน่

อเมริกาโน : Americano

คุณเป็นคนที่อีโก้สูงมากๆ อัตตาสุดๆ คิดว่าตัวเองมีดีกว่าคนอื่น ไม่ยอมอ่อนโอนตามอะไรง่ายๆ โดยเฉพาะกับคนสนิท ข้อดีคือมีความรับผิดชอบต่อตัวเองและครอบครัว มีความสามารถในการประกอบอาชีพ ทำมาหากินเก่ง อัธยาศัยดี รับผิดชอบต่อครอบครัวสูง ไม่ฟุ่มเฟือย ไม่อวดร่ำอวดรวย รักธรรมชาติ

กาแฟโบราณ

คุณเป็นคนเปิดเผย อยู่ด้วยแล้วสบายใจ เป็นที่ชื่นชอบของคนทั่วไป ไม่ชอบให้ใครดูถูก มีความรักในงานที่ทำและรักเพื่อนฝูง ชอบพบปะ มักเป็นคนที่ชอบมีคนมาปรับทุกข์ด้วยเสมอๆ เพราะเป็นที่รับฟังได้ดี แม้จะเป็นคนเรียบง่าย ไม่ค่อยมีเรื่องกับใคร แถมยังเข้าใจคนอื่นได้ดี

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.trueplookpanya.com

7 เทคนิค อ่านหนังสืออย่างไร ให้จำแม่น

การอ่าน ถือเป็นหนึ่งในทักษะจำเป็นในชีวิตประจำวัน ทั้งการเรียน การทำงาน การเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจในทักษะอื่นๆ ศาสตร์อื่นๆ และวิทยาการอื่นๆ แต่บางคนรู้สึกว่า อ่านหนังสือแล้วจำไม่ค่อยได้ อ่านแล้วผ่านเลยไป หรือข้อมูลสำคัญๆ ตกหล่นจากความทรงจำไป วันนี้เราจึงมีเทคนิคการอ่านอย่างมีประสิทธิภาพ ที่จะช่วยให้จดจำข้อมูลที่อ่านได้ดียิ่งขึ้นมาฝาก

เทคนิคเหล่านี้อ้างอิงข้อมูลจากบทความของ W. R. (Bill) Klemm, ศาสตราจารย์ด้านประสาทวิทยาที่ มหาวิทยาลัยเท็กซัส เอแอนด์เอ็ม ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อๆ ดังนี้

รู้วัตถุประสงค์ในการอ่าน

สิ่งแรกที่นักอ่านทุกคนต้องรู้คือ "ทำไมเราถึงอ่านสิ่งๆ นี้อยู่" และ "อ่านไปเพื่ออะไร" เช่น คุณที่กำลังอ่านบทความนี้อยู่ อยากได้เทคนิคการอ่านให้จำแม่นเมื่อตอบคำถามเหล่านี้ได้ เราจะรู้จุดมุ่งหมายและรู้ว่าเราต้องการสาระสำคัญอะไรจากสิ่งที่กำลังอ่านอยู่

กวาดตาคร่าวๆ ก่อน

ก่อนจะตั้งใจอ่านคำต่อคำ ประโยคต่อประโยค อยากให้ลองกวาดสายตามองสิ่งที่อ่านอยู่คร่าวๆ ก่อน หรือที่หลายคนรู้จักเทคนิคนี้ว่า Skimming ถือลองจับจุดสำคัญๆ เช่น หัวข้อหลัก หัวข้อย่อย รูปประกอบ กราฟต่างๆ ที่อยู่ในบทความ และคำสำคัญ หรือ keyword ที่ส่วนใหญ่มักปรากฏอยู่ในหัวและท้ายบทความนั้นเอง วิธีนี้จะช่วยให้เราจับใจความสำคัญของสิ่งที่กำลังอ่านอยู่ได้ดี

มีเทคนิคการใช้สายตาให้การอ่าน

การอ่านโดยการไล่โฟกัสสายตาจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งนั้นมีผลต่อความจำและประสิทธิภาพในการอ่าน สิ่งที่อยากจะแนะนำคือ เมื่อเริ่มต้นอ่านจริงจัง ให้มองทุกประโยคและองค์ประกอบในหน้านั้น (ต่างจากการ skimming) และในการโฟกัสสายตาเพื่ออ่าน ให้มองเห็นคำศัพท์แวดล้อมรอบๆ หลายๆ คำด้วย ไม่ใช่การอ่านโดยการมองทีละคำ วิธีนี้จะช่วยให้การอ่านลื่นไหล ต่อเนื่อง เพิ่มความเข้าใจมากขึ้น

ใช้การไฮไลท์หรือจดโน้ต

วิธีนี้เหล่านักเรียนนักศึกษามักใช้กัน การจดโน้ต หรือใช้ปากกาสีสันต่างๆ ขีดเน้นในจุดที่คิดว่าสำคัญ ช่วยให้ผู้อ่านจดจำข้อมูลเหล่านั้นได้ดียิ่งขึ้น

คิดเป็นภาพ

ภาพคือสิ่งที่มนุษย์จดจำได้ง่ายกว่าคำศัพท์ การอ่านและคิดภาพในใจช่วยให้สามารถเรียกความทรงจำของข้อมูลช่วงนั้นภายหลังได้ง่ายกว่า

ลองทบทวนสิ่งที่อ่านไป

หลังอ่าน ลองเรียกความทรงจำในสิ่งที่อ่านไป ภาพในใจต่างๆ คำสำคัญในแต่ละหัวข้อ เพื่อให้ผู้อ่านรู้ตัวว่าจดจำได้มากน้อยเพียงใด

อ่านเมื่อมีสมาธิ

การพยายามอ่านขณะที่มีสิ่งรบกวนหรือไม่มีสมาธิค่อนข้างเสียเวลาเปล่า ดังนั้นควรสร้างบรรยากาศในการอ่านให้เราสามารถจดจ่อและตั้งใจกับสิ่งที่อ่านได้จริงๆ

รู้เคล็ดลับแล้ว หนังสือเล่มต่อไปลองนำเทคนิคเหล่านี้ไปใช้ รับรองว่าจะช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นแน่นอนค่ะ

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

TDIA MEMBER ACTIVITY
กิจกรรมของสมาชิก ในงาน METALEX 2018

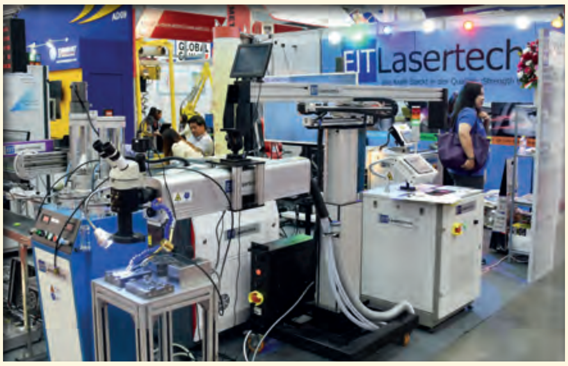
21-24 พฤศจิกายน 2561
ณ ไบเทค บางนา

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

FOLLOW ...

งานที่ยากของคนอื่น คืองานที่ง่ายสำหรับเรา

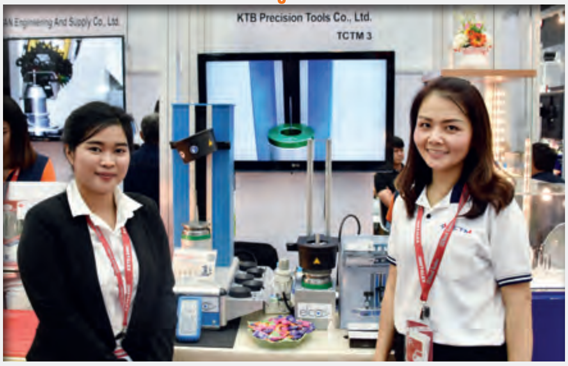
EINSTEIN INDUSTRIETECHNIK CORPORATION CO., LTD.
บริษัท ไอน์ชไตน์ อินดัสเตรียลเทคนิค คอร์ปอเรชั่น จำกัด



เลเซอร์สำหรับงานอุตสาหกรรม

KTB PRECISION TOOLS CO., LTD.
บริษัท เคทีบี พรีซิชั่น ทูลส์ จำกัด

FOLLOW ...



เพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนในการผลิต
ด้วย SHRINK FIT

LEONG JIN SPECIAL STEEL (THAILAND) CO., LTD.
บริษัท ลีออง จิน สเปเชียล สตีล (ประเทศไทย) จำกัด

We are always ready to serve.

MMC HARDMETAL (THAILAND) CO., LTD.
บริษัท เอ็ม เอ็ม ซี ฮาร์ดเมทัล (ประเทศไทย) จำกัด

MOLDINO The Edge To Innovation

MYGROWTECH CO., LTD.

บริษัท มายโกรว์เทค จำกัด

FOLLOW ...

MYGROWTECH.
Your Local Solution Partner.

N.Y.C. INDUSTRY CO., LTD.

บริษัท นำยงอุตสาหกรรมเคมีฟ จำกัด

มุ่งมั่นสู่การเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
และเครื่องใช้ไฟฟ้า

OERLIKON BALZERS COATING (THAILAND) CO., LTD.

บริษัท เออร์ลิคอน บัลเซอร์ส โค้ทติ้ง (ไทยแลนด์) จำกัด

Oerlikon Balzers เป็นหนึ่งในซัพพลายเออร์
ชั้นนำระดับโลกด้านเทคโนโลยีสำหรับพื้นผิวแห่งนวัตกรรม

SIAM ELMATECH CO., LTD.

บริษัท สยามเอลมาเทค จำกัด

FOLLOW ...

WE DO SUPPLY MACHINE TOOLS &
TECHNOLOGIES

SIAM SONIX SOLUTION CO., LTD.

บริษัท สยามโซนิกซ์ โซลูชั่น จำกัด

FOLLOW ...

The Leader in EDM wires,
Consumable parts and accessories for
Electric Discharge Machine.

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

SUVARNABHUMI PIPE

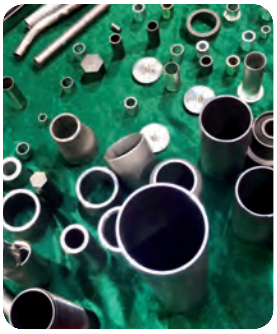
คอลัมน์ Factory Outlook ฉบับนี้ ได้รับเกียรติเข้าเยี่ยมชมบริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด และพูดคุยกับคุณ ภัณฑิรา พาทีเลก กรรมการผู้จัดการ ผู้หญิงเก่งและเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมท่อเหล็กไทย ที่สร้างธุรกิจขึ้นมาด้วยตนเอง เรียกได้ว่าในวงการไม่มีใครไม่รู้จัก คุณเล็กสุวรรณภูมิฯ

THE BEST PARTNER FOR WORLDWIDE AUTO-PARTS MAKERS

Customers' satisfaction is our top priority. Your concern and support would always be highly appreciated.

คุณภัณฑิรา พาทีเลก
กรรมการผู้จัดการ
บริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด

SUVARNABHUMI
PIPE



Q ประวัติความเป็นมาของบริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด

A ในปี ค.ศ. 1996 หลังจากเรียนจบได้มีโอกาสทำงานกับบริษัทญี่ปุ่นที่ผลิตท่อเหล็ก จึงมีความรู้ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตท่อเหล็ก ด้วยความไว้วางใจของลูกค้าที่เห็นการทำงานและความซื่อสัตย์จริงใจของเรา ลูกค้าจึงติดต่อเข้ามาให้ช่วยหาโรงงานผลิตท่อเหล็ก โดยเริ่มจากเป็นตัวแทนนำเข้าวัสดุดิบ ในปี ค.ศ. 2006 จึงเปิดบริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด ซึ่งเราไม่ได้ทำธุรกิจแข่งกับบริษัทเดิมที่ทำให้เราเติบโตมา เนื่องจากผลิตภัณฑ์ท่อเหล็กมีหลากหลายชนิด เช่น ท่อเหล็ก Special size ที่หาไม่ได้ในท้องตลาดและ Capacity การผลิตของโรงงานมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงทำให้มีลูกค้าหลายราย

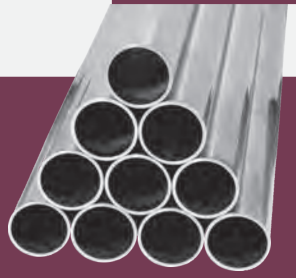
นโยบายบริษัท : เป็นคู่ค้าที่ดีที่สุดของวงการชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้งด้านซื้อและด้านขาย

ที่หาท่อเหล็กไซส์พิเศษเหล่านี้ไม่ได้ นี่คือจุดเริ่มต้นของบริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด จากนำเข้าวัสดุดิบท่อเหล็กต่างๆ จนกระทั่งต่อมาลูกค้าต้องการให้เราทำการผลิต Process งานให้ด้วย จึงได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องการผลิต เครื่องจักร หาช่างมาผลิตงาน ทดลองงานเอง ขับรถส่งของเอง ใช้ประสบการณ์ความรู้ทางท่อเหล็กและอยู่ในวงการนี้มาถึงขณะนี้ประมาณ 22 ปี จนปัจจุบันบริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด มีผลิตภัณฑ์ท่อเหล็กอุตสาหกรรมหลากหลายชนิดให้บริการอย่างครบวงจร และยังขยายไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ยาง โดยใช้ชื่อบริษัท ฮาคัส รับเบอร์ จำกัด จุดเริ่มต้นของบริษัท ฮาคัส รับเบอร์ เกิดจากลูกค้าโรงงานผลิตโช๊ค เมื่อเราส่งท่อเหล็กให้กับทางโรงงานซึ่งเขาต้องไปจ้างอัดยางที่อื่นแล้วจึงนำกลับมาประกอบ ลูกค้าจึงอยากให้เราทำทั้งหมด เราจึงไปศึกษาเรื่องการผลิตยาง ส่งผลให้เราสามารถผลิตงานได้อย่างครบวงจรทั้งผลิตภัณฑ์ท่อเหล็ก หรือชิ้นส่วนเหล็กที่ต้องอัดยางหรือประกอบกับยาง และงานยาง ในด้านการตลาดนอกจากกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์แล้วปัจจุบันเราได้ขยายตลาดเพิ่มไปสู่อุตสาหกรรมอาหาร อุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือน ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์

Q **บริษัทสุวรรณภูมิฯ และคุณเล็ก เรียกได้ว่าอยู่ในวงการอุตสาหกรรมท่อเหล็กมายาวนานและลูกค้ารู้จักคุ้ยเคยเป็นอย่างดี จุดเด่นของเราคืออะไร**

A คือ ผลิตภัณฑ์ท่อเหล็กไซส์พิเศษ และท่อเหล็กชนิดต่างๆ ในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนเครื่องจักร ที่มีอยู่ไม่กี่โรงงานในไทย ในวงการจะรู้จักเจ้เล็กสุวรรณภูมิ ถ้าต้องการหาชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ท่อเหล็กเป็นส่วนประกอบจะต้องมาหาที่นี่ ประสบการณ์และความชำนาญในการผลิตท่อเหล็กมายาวนานด้วยเทคโนโลยีเครื่องจักรที่ทันสมัย มั่นใจได้เลยว่าลูกค้าจะได้รับสินค้าที่มีคุณภาพมาตรฐานสูง

www.suvarnabhumipipe.com
www.harcusrubber.com



นโยบายส่วนตัว :

หากเปรียบบริษัทเป็นร่างกายมนุษย์ ฝ่ายบริหารคือมันสมอง พนักงานทุกท่านคือเส้นเลือดใหญ่ ลูกค้าคือหัวใจสำคัญ ดังนั้นทุกส่วนในร่างกายจะต้องช่วยกันทำงานให้เลือดสูบฉีดไปเลี้ยงหัวใจให้เต้นตลอดเวลาอย่างแข็งแรง

Q **กลยุทธ์ที่ทำให้ประสบความสำเร็จในธุรกิจ**

A กลยุทธ์ง่ายๆ คือ **เราเป็นองค์กรที่มีทักษะความชำนาญและเชี่ยวชาญในงานด้านนี้อย่างแท้จริง คุณภาพของสินค้าที่ได้มาตรฐาน เพราะเป็นชิ้นส่วน Safety Parts ประกอบกับความตั้งใจในการทำงาน และความซื่อสัตย์กับลูกค้าเสมอมา** ลูกค้าแต่ละรายจะแนะนำแล้วบอกต่อกันเอง จากความเชื่อใจไว้วางใจที่ได้รับทำให้บริษัทสุวรรณภูมิฯ เป็นที่ปรึกษาในการทำงานสามารถร่วมพัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนจากท่อเหล็กในงานอุตสาหกรรมให้แก่ลูกค้าได้ตามที่ต้องการ และมีการสร้างเครือข่ายโดยได้เข้าร่วมกับทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย และ BOI ในการไปร่วมออกบูธ และงานสัมมนาโดยได้ทำความรู้จักเพื่อนสมาชิกในวงการ เพื่อเปิดตลาดใหม่ๆ

Q คุณเล็กคิดว่าอะไรคือความได้เปรียบของบริษัทสุวรรณภูมิฯ

A **เรามีทีมงาน บุคลากรที่เชี่ยวชาญ มีศักยภาพมีการพัฒนาทักษะฝีมือมาอย่างต่อเนื่อง** ซึ่งที่นี่ใช้การบริหารงานและจัดการภายในโรงงานแบบญี่ปุ่น ต้องตรงต่อเวลามีการประชุมทุกวันตอนเช้า เพื่อปรึกษา รายงานถึงขั้นตอนการผลิต หรือเอาปัญหาที่พบในการทำงานมาคุยกัน เน้นความสะอาดเรียบร้อยภายในโรงงาน กิจกรรม 5 ส และมีการรณรงค์ *นโยบาย 5 ไม่* ที่จะต้องไม่มีในบุคลากรของบริษัท สุวรรณภูมิฯ จากแนวคิดของคุณชยุต สุวรรณพิมลกุล *คือ 1.ไม่ได้ 2.ไม่รู้ 3.ไม่มีเวลา 4.ไม่ใช่หน้าที่ 5.ไม่เป็นไร* ดังนั้นสินค้าทุกชิ้นที่ออกจากโรงงานส่งถึงมือลูกค้ามั่นใจว่าจะได้สินค้าที่คุณภาพ

Q ในทัศนะของคุณเล็กคิดว่าอะไรคือปัญหาและอุปสรรคในอุตสาหกรรมของไทย

A ตลาดมีการแข่งขันกันสูงมากในเรื่องราคาขาย ต้นทุนวัตถุดิบ และค่าแรงก็มีการปรับขึ้นมาตลอด ในการผลิตของเราในเรื่องต้นทุนวัตถุดิบที่เราต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศซึ่งมีสัดส่วนประมาณ 70% ซื้อในประเทศ 30% ส่วนปัญหาเรื่องการเข้า-ออกของพนักงานมี 2 ปัจจัยคือ อยากจะเปลี่ยนงาน และไม่มีความอดทนในการทำงาน ในช่วงปีที่ผ่านมาทางสุวรรณภูมิฯ เรามีการปรับเปลี่ยนระบบภายในพอสมควรเพื่อให้ระบบการทำงานมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น พนักงานทำงานได้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ลดการเกิดของเสีย ประกอบกับปีนี้ถึงกลางปีหน้าเราได้นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจัดการระบบการทำงานใหม่ ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนและลดแรงงานลง และในปี 63 มีแผนนำโรบอทมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

Q มุมมองของผู้ใช้แม่พิมพ์ที่มีต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์

A ปัจจุบันผู้ผลิตแม่พิมพ์ไทยมีจำนวนมากและการขันแข่งสูงมาก ซึ่งเป็นผลดีในแง่ของผู้ใช้เนื่องจากมีทางเลือก แต่เราก็เห็นใจผู้ผลิตแม่พิมพ์ ซึ่งมีการลงทุนสูง ต้องมีการปรับตัวให้ทันสถานการณ์ในเรื่องเทคโนโลยีเครื่องจักรที่ทันสมัย ซึ่งทางสุวรรณภูมิเราสนับสนุนการซื้อแม่พิมพ์ที่ผลิตภายในประเทศ เพราะผู้ผลิตแม่พิมพ์สามารถให้คำแนะนำปรึกษา และบริการได้อย่างรวดเร็ว

Q ปัญหาที่ควรร่วมกันแก้ไขในภาคอุตสาหกรรมของไทย

A ปัญหาในเรื่องเกี่ยวกับแรงงาน ที่ไม่มีทักษะฝีมือเมื่อเข้ามาทำงานส่วนมากต้องมาเรียนรู้งานใหม่ภายในโรงงาน และเรื่องความอดทนในการทำงาน ผู้ประกอบการหลายรายในทุกภาคอุตสาหกรรมต่างประสบกับปัญหานี้ ซึ่งอาจจะต้องแก้จากพื้นฐานการศึกษา

Q สุดท้ายสิ่งที่อยากฝากถึงเพื่อนสมาชิกและสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

A มองเห็นว่าสมาชิกของทางสมาคมฯ มีความสามัคคีเหนียวแน่นกันมาก สิ่งอยากฝากถึงสมาชิกทุกท่านถ้าต้องการให้ทางบริษัทสุวรรณภูมิช่วยเหลือ หรือร่วมมืออะไรทางเรายินดีและให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ M&D

SUVARNABHUMI
PIPE

นโยบายคุณภาพ

คุณภาพเป็นหนึ่ง
สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า
ส่งมอบตรงเวลา
เพื่อการพัฒนาที่ก้าวไกล

บริษัท สุวรรณภูมิ ไพพ์ อินดัสทรี จำกัด
SUVARNABHUMI PIPE INDUSTRY CO., LTD.
8 ซอยลาดกระบัง 38 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทร : 66-2-326-9946 ถึง 49 แฟ็กซ์ : 66-2-326-9945
Website : www.suvarnabhumipipe.com
E-mail : marketing@suvarnabhumipipe.com

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

การเพิ่มประสิทธิภาพและ
พัฒนางานด้านแม่พิมพ์

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 1

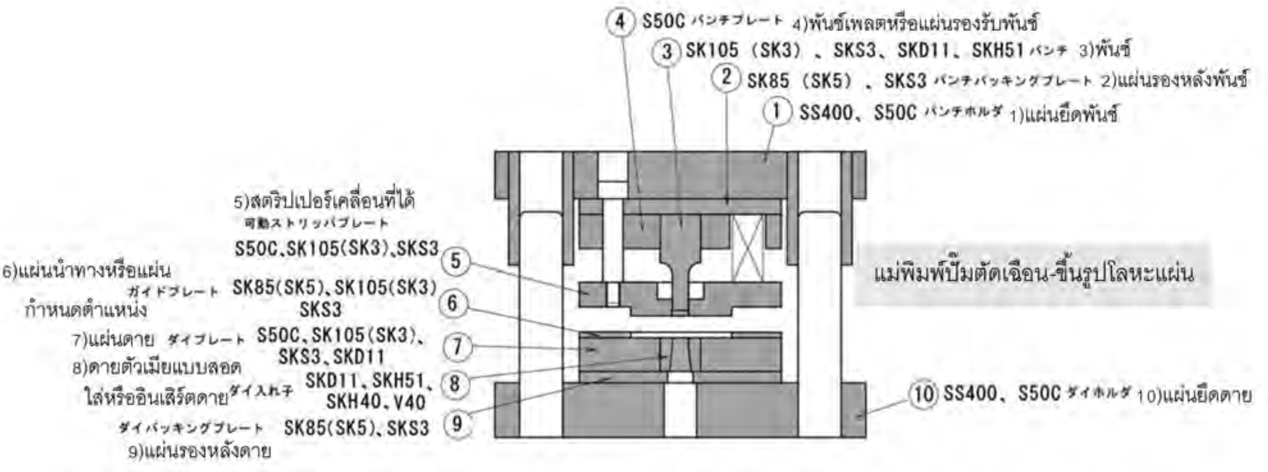
จากบทความในคอลัมน์ “พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์” หรือ “Talk KANAGATA” หรือ “面白い金型関連用の日本語” ตอน คะนะงะตะชิโยโชะ หรือ คะนะงะตะเซซัคคุชิโยโชะ หรือ คะนะงะตะโคโชชิโยโชะ (สเปกของแม่พิมพ์หรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์) ในวารสารแม่พิมพ์ (Mould & Die Journal) ในฉบับที่ 3/2561 ที่ผ่านมานั้น ผมได้อธิบายถึงสเปกหรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์แล้วได้ยกตัวอย่างสเปกของดายหรือแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป (Press Die หรือ Stamping Die หรือ Press Tools) มาประกอบการอธิบาย โดยนำรูปมาเปรียบเทียบร่วมกับโมลด์ หรือ แม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก (Plastic Injection Mold) ด้วย แต่สำหรับในบทความนี้ผมขอนำเสนอในมุมมองที่เกี่ยวข้องกับ “สเปกของแม่พิมพ์” ในลักษณะที่ไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri (Unreasonable, 無理, むり, มุริ) จากประสบการณ์โดยตรงในขณะที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งที่มีการนำแบบฟอร์มสเปกของอีกแม่พิมพ์หนึ่งไปใช้แทนอีกของแม่พิมพ์หนึ่ง การว่าจ้างซัพพลายเออร์ หรือ ผู้รับจ้างผลิตแม่พิมพ์ (Supplier หรือ Mold/Die Maker, サプライヤー หรือ 金型メーカー, さぷらいやー หรือ かながためーかー, ซัพ-พรัยยา หรือ คะนะงะตะเมคคา) ให้ผลิตแม่พิมพ์ให้นั้นลูกค้ากลับยังไม่เคยมีการกำหนดข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์ที่ตนเองต้องการเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อมอบให้กับซัพพลายเออร์สำหรับใช้ประกอบการเสนอราคาการสร้างแม่พิมพ์แต่อย่างใด และกรณีสุดท้ายก็คือเนื้อหาการเรียน-การสอน-การฝึกอบรมที่เกี่ยวกับการประมาณการราคาในการสร้างแม่พิมพ์ (การออกแบบ การผลิต และประกอบกับทดลองแม่พิมพ์จนได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์แบบพร้อมผลการตรวจวัดขนาดที่ผ่านการอนุมัติจากลูกค้าแล้วส่งมอบแม่พิมพ์) ที่ไม่มีการอธิบายถึง “สเปกของแม่พิมพ์หรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์” ซึ่งเป็นที่มาของราคาที่จะประเมินขึ้นมาแต่อย่างใด ดังจะได้อธิบายในรายละเอียดของแต่ละกรณีต่อไปนี้

กรณีศึกษาแรก เมื่อครั้งที่เข้าไปเริ่มทำงานที่บริษัทแห่งหนึ่งภายหลังจากที่ทำงานไปได้ประมาณเดือนเศษ ผู้จัดการโรงงานชาวต่างชาติก็ได้เรียกเข้าไปสอบถามมุมมองเกี่ยวกับการพัฒนาโรงงาน ด้วยที่ผมเป็นคนที่ชอบทำงานแบบเชิงรุกที่ต้องการทุ่มเททำงานหนักอย่างชาวญี่ปุ่นในอดีตแล้วต้องการให้เกิดความสำเร็จของงานภายในเวลาอันรวดเร็วเป็นสำคัญ ดังนั้นโดยปรกติจะทำงานอยู่ในโรงงานมากกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน แต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่ถึงกับเสียชีวิตด้วยโรคการตายเนื่องจากทำงานมากเกินไป (overwork death, 過労死, かろうし, คะโรชิ) เหมือนชาวญี่ปุ่น {แม้ว่าวิธีนี้อาจจะถือเป็นวิธีที่ด้อยประสิทธิภาพไปบ้าง แต่ผมถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิผลตลอดชีวิตในการทำงานที่ผ่านมา ตัวอย่างการทำงานเชิงรุกในอดีต เช่น จะเริ่มใช้เวลาในช่วงทำงานล่วงเวลาในการปรับปรุงอย่าง

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ต่อเนื่อง หรือ ไคเซ็น (Improvement หรือ continuous Improvement หรือ Kaizen, 改善, かいぜん, ไคเซ็น) สำหรับงานต่างๆ เพิ่มเติมจากการไคเซ็นในเวลาปรกติจนทำให้ลดสัดส่วนของเวลาที่ต้องใช้สำหรับงานประจำลดน้อยลงแล้วเพิ่มเวลาในการไคเซ็นในช่วงเวลาทำงาน 8 ชั่วโมงได้มากขึ้นเรื่อยๆ การที่ต้องมาเข้าเวรในช่วงกลางคืนเมื่อครั้งรับราชการกับทำงานเป็นผู้จัดการบริษัทแห่งหนึ่งก็จะเข้าเวรจริงๆ-เดินตรวจตราเป็นระยะโดยไม่หลับนอน และเมื่อครั้งที่รับราชการอยู่นั้นก็เคยรายงานว่าคู่เวรไม่มาเข้าเวรตามเวลาปรกติ ซึ่งเขาอาจจะเคยชินกับการทำงานที่หย่อนยานในระบบเพราะได้ทำงานมานาน จนเป็นเหตุทำให้เขาโกรธเคือง แล้วในวันหนึ่งได้ดื่มเหล้าจนถึงสว่าง-เตรียมตัวมาดักทำร้ายที่จุดที่เซ็นชื่อ-ลงเวลาในสมุดเข้าทำงานของราชการด้วยลายมือชื่อแบบในอดีตที่ยังไม่มีเครื่องสแกนนิ้วมือเช่นในปัจจุบัน ซึ่งเขาคงรู้ว่าผมมักจะมาถึงที่ทำงานประมาณ 6 นาฬิกาเศษๆ ซึ่งเป็นเวลาที่ยังไม่ค่อยมีใครมาถึงที่ทำงาน ส่วนกรณีการเข้าเวรในบริษัทเอกชนก็พบความผิดปรกติเพราะว่าผู้จัดการบางคนที่ทำงานกันมานานมากกว่า 10 ปี ก็แทบจะไม่มาเข้าเวรกัน แต่ใช้วิธีจ้างคนอื่นให้เข้าเวรแทนจนทำให้คนรับจ้างเข้าเวรแทนรับจ้างจนเข้าเวรมากเกินไปกว่าระเบียบที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งในกรณีนี้อาจจะเป็นอันตรายได้เพราะวันใดที่ทำงานแล้วต้องเข้าเวรด้วยจะต้องทำงานต่อไปอีกครึ่งวันในช่วงเช้าของวันทำงานถัดไป ถ้าหากต้องการได้รับค่าเข้าเวรจากทางบริษัท ซึ่งก็ถือว่าผู้เข้าเวรจะต้องอดนอนต่อเนื่องกันอย่างน้อย 28 ชั่วโมงทำให้มีโอกาสหลับในได้ในระหว่างขับรถเดินทางกลับที่พักแล้วถ้าหากรับจ้างเข้าเวรต่อเนื่องกันก็ยิ่งมีโอกาสเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเรื่องนี้ก็ได้รับการแก้ไขหลังจากที่ผมได้ทักท้วงไปนอกจากนี้ผมก็ได้เสนอให้ผู้อำนวยการแก้ไขระเบียบในการเข้าเวร เพื่อให้ผู้บริหารที่มาเข้าเวรนั้นสามารถงีบหลับได้บ้างเหมือนกับระเบียบการเข้าเวรของช่างซ่อมบำรุงที่อนุญาตให้นอนได้ แม้ผมจะเชื่อว่ามีผู้บริหารคนอื่นที่มาเข้าเวรหลายคนก็คงงีบหรือหลับไปในห้องพักบ้างตามนาฬิกาชีวิต หรือ นาฬิกาชีวภาพ (Biological clock) ที่ดำเนินชีวิตตามปรกติเพื่อให้เป็นระเบียบการเข้าเวรที่สมเหตุสมผลเพราะผู้บริหารแม้ว่าจะไม่ได้ใช้แรงงานทางกายทำงานหนักเช่นเดียวกับช่างซ่อมบำรุงแต่ก็เกิดความล้าจากการใช้สมองแล้วต้องการพักผ่อนเนื่องจากความล้าในการทำงานเช่นกัน ซึ่งเรื่องนี้ไม่ทราบว่ามีการแก้ไขระเบียบหรือไม่เพราะผมออกจากบริษัทดังกล่าวมาก่อน สำหรับการทำงานในเชิงรุกเมื่อครั้งที่สอนนักศึกษาระดับอุดมศึกษาแล้วต้องทำหน้าที่ควบคุมการสอบด้วย ผมก็จะคุมสอบโดยใช้วิธียืนตลอด 3 ชั่วโมงที่ทำหน้าที่ ซึ่งใช้หลักการเดียวกับการที่เคยได้รับการสอนให้ยืนทำงานกับเครื่องจักรเพื่อให้พร้อมต่อการกดปุ่มฉุกเฉิน หรือ เหยียบเบรกให้เครื่องจักรหยุดทำงานได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปรกติ ซึ่งแม้ว่าจะไม่ได้ตั้งใจที่จะจับการทุจริตในการสอบแต่ด้วยท่าทาง-ภาษากายก็ถือเป็นการป้องปรามนักศึกษาที่ตั้งใจจะทำการทุจริตได้ อย่างไรก็ตามก็รู้สึกหดหู่กับการที่ต้องมาฟังวิธีการแก้ปัญหาของผู้บริหารสถาบันการศึกษาเกี่ยวกับการไม่ตั้งใจควบคุมการสอบของอาจารย์บางคนที่ได้ใช้วิธีการที่ไม่เป็นรูปธรรมในการแก้ไข-ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้ขึ้นอีกด้วยวิธีการแจ้งเตือน-ร้องขอในขณะทำการประชุมคณาจารย์หรือมีอาจารย์จำนวนมากเพื่อให้อาจารย์ผู้คุมสอบไม่นำหนังสือเข้ามาอ่าน ฯลฯ โดยเฉลี่ย 3 เดือนเศษๆ ก็ได้ฟังเรื่องนี้ซ้ำๆ อีกครั้ง ทำให้ผมรู้สึกว่าทำไมอาจารย์ที่ควบคุมสอบได้ดีอยู่แล้วต้องเสียเวลามาฟังเรื่องการแก้ปัญหาที่ไม่เป็นรูปธรรมแบบนี้ของผู้บริหารด้วยหรือว่าสถาบันการศึกษานี้พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่บกพร่องในการคุมสอบ? และถ้าเป็นอาจารย์ส่วนน้อยก็ควรเรียกไปตักเตือนเป็นรายบุคคลก็น่าจะดีกว่า ซึ่งโดยส่วนตัวในการทำงานตลอดมาจะปฏิบัติโดยต้องคิดใหม่-ทำใหม่-ใส่สิ่งใหม่ที่เป็นรูปธรรมเข้าไปอย่างน้อย 1 อย่างทุกครั้งในการแก้ไข-ป้องกันปัญหาใดๆ ไม่ให้เกิดขึ้นอีกโดยจะต้องไม่ปฏิบัติแบบเดิมที่เคยทำมาแล้ว เช่น ชิ้นส่วนพันช์ของแม่พิมพ์ที่เพิ่งจะเปลี่ยนเข้าไปแทนพันช์อันเดิมที่หมดอายุการใช้งานแต่แล้วก็เกิดหักภายหลังการนำแม่พิมพ์ไปใช้งาน ในกรณีเช่นนี้ก็ไม่ใช่ว่าจะใส่ชิ้นส่วนพันช์ใหม่เข้าไปแทนอีกโดยไม่ค้นหาสาเหตุแล้วป้องกันอย่างเป็นรูปธรรม เป็นต้น}

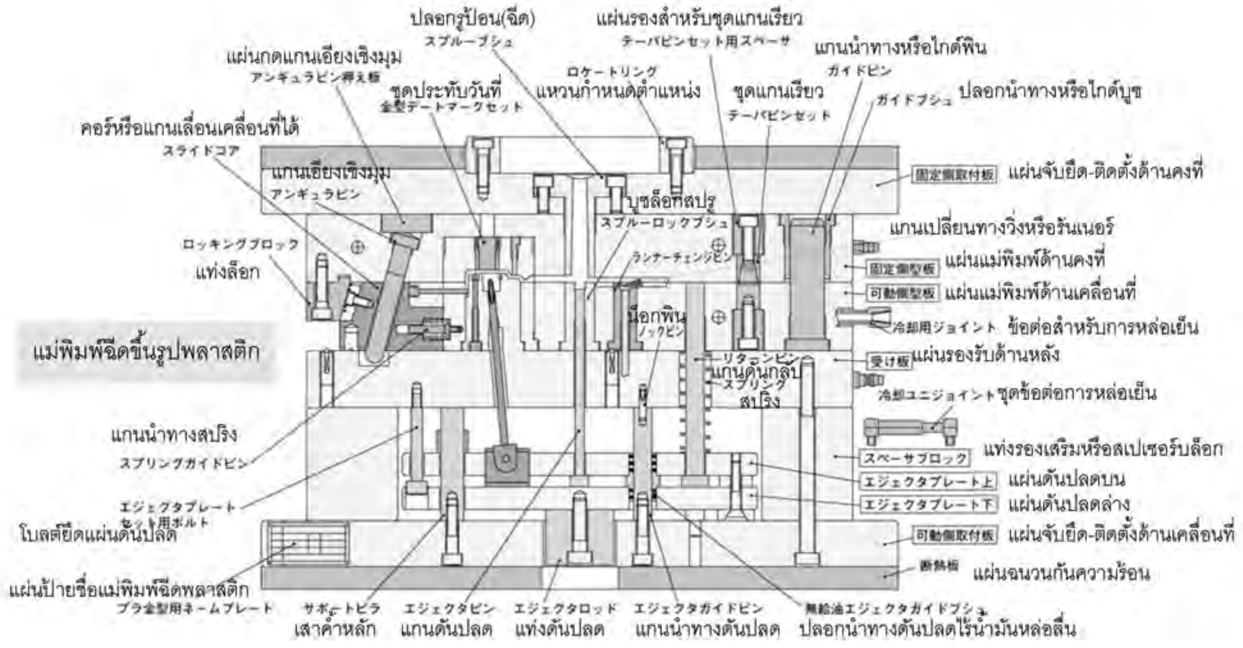
โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)



รูปที่ 1 ตัวอย่างแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นที่มีโครงสร้างตัวปลด-จับยึดวัสดุเคลื่อนที่ได้หรือโครงสร้างสตริปเปอร์เคลื่อนที่ได้ (movable stripper structure, 可動ストリッパ構造, かどうすとりっぱこうぞう, คะโดซุโตะริปปะโคโซ) และแต่ละชิ้นส่วนสำคัญของแม่พิมพ์ได้ระบุชนิดของวัสดุตามมาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น (JIS หรือ Japanese Industrial Standard, ジス หรือ 日本工業規格, じす หรือ にほんこうぎょうきかく, ยิซุ หรือ นิฮงโคเงียวคิคัคคุ) ที่มีอายุการใช้งานจากน้อยไปหามากให้เลือกนำไปใช้

และด้วยการทำงานเชิงรุกนี้จึงทำให้เรื่องหนึ่งที่ผมตอบไปกับผู้จัดการโรงงานคือเราจะต้องทำการปฏิวัติ (revolution) การทำงานที่ไม่ใช่เพียงการปฏิรูป (reform) หรือ เพียงแต่พูดกันไปวันๆ เท่านั้นแล้วก็ต้องมาพูดถึงปัญหาเดิมๆ อีกในเวลาต่อมา ส่วนเรื่องความไม่สมเหตุสมผล หรือ มุริ ที่เกี่ยวกับสเปกของแม่พิมพ์ที่โรงงานนี้ก็คือเมื่อครั้งที่ได้มีโอกาสไปร่วมประชุมกับลูกค้าที่บริษัทของลูกค้าพร้อมด้วยผู้จัดการโรงงานกับผู้จัดการฝ่ายขายชาวต่างชาติที่มีความเกี่ยวข้องกับแม่พิมพ์ที่บริษัทเราต้องเตรียมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นให้เป็นชิ้นงานตามที่ลูกค้าต้องการ ผมก็สังเกตว่าผู้จัดการโรงงานได้นำแบบฟอร์มของสเปกของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกขึ้นมาจดบันทึกข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากผมเคยทำงานที่เกี่ยวข้องกับทั้งแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกกับแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปมาแล้วก็ทำให้รับรู้ได้ถึงความผิดปรกติ ซึ่งผมก็ไม่ได้ทำการทักท้วงในระหว่างทำการประชุมนั้นแต่ในระหว่างเดินทางกลับบริษัทด้วยรถของผู้จัดการโรงงาน ผมก็ได้สอบถามถึงที่มาที่ไปของการใช้แบบฟอร์ม (ทำงานตั้งแต่ 2 กิจกรรมในเวลาเดียวกันตามวิธีการของวิศวกรรมอุตสาหการคือเดินทางกลับบริษัทด้วยทำงานไปด้วย) ก็ทราบจากผู้จัดโรงงานว่าพนักงานคนไทยที่รับผิดชอบในเรื่องนี้เป็นคนนำแบบฟอร์มนี้มาใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งผมคิดว่าเขาในฐานะที่เป็นผู้บังคับบัญชาของพนักงานผู้นั้นหากทราบว่าแบบฟอร์มที่นำมาใช้ไม่ถูกต้องแล้วก็ควรจะสั่งให้มีการเปลี่ยนไปตั้งนานแล้ว ดังนั้นผมจึงได้เสนอให้ปรับเปลี่ยนให้ถูกต้องตามลักษณะของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นที่โรงงานเราใช้งานอยู่ (และที่สำคัญคือโรงงานนี้ไม่มีการใช้งานแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกแต่อย่างใด) เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดแล้วทำให้เกิดความผิดพลาดจนทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นอีกต่อไป

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



รูปที่ 2 ตัวอย่างโครงสร้างโมลด์หรือแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่เป็นโมลด์แบบสองแผ่น (Two-plate mold, ツープレート型 หรือ 2 プレート金型, ツープレートがた หรือ 2 プレートかながた, ทซือ-พุเรโตะงะตะ หรือ ทซือ-พุเรโตะคะนะงะตะ) ที่แสดงรายละเอียดกับชื่อเรียกชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ฉีดนี้ ซึ่งชื่อกับหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเกือบทั้งหมดจะแตกต่างไปจากชื่อกับหน้าที่การทำงานของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นที่แสดงในรูปที่ 1

จากรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแม่พิมพ์ทั้งสองชนิดมีชื่อเรียกชิ้นส่วนต่างๆ เกือบทั้งหมดที่แตกต่างกัน นอกจากนี้แล้วหน้าที่ในการแปรรูปวัสดุให้เป็นชิ้นงานก็แตกต่างกันกล่าวคือ แม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นนั้นจะปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปชิ้นงานจากโลหะแผ่นโดยอาศัยการส่งแรงด้วยเครื่องปั๊มผ่านแม่พิมพ์แล้วทำให้แผ่นโลหะถูกแปรรูปไปจากกระบวนการตัดเฉือนที่ชิ้นส่วนพันช์ (Punch, パンチ หรือ ポンチ, ぱんち หรือ ぽんち, พันจิ หรือ พนจิ) กับดาย หรือ ดายตัวเมีย หรือ เมทริกซ์ (Die หรือ Female Die หรือ Matrix หรือ Die Matrix, ダイ, だい, ดาย) ของแม่พิมพ์จะเฉือนให้โลหะเปลี่ยนรูปร่างไปจนเกินกว่าความเค้นต้านทานแรงเฉือน (Shear Strength, せん断強度, せんだんきょうど, เซ็นดังเคียวโดะ) ของวัสดุและหรือกระบวนการขึ้นรูปที่ชิ้นส่วนพันช์กับดายของแม่พิมพ์จะขึ้นรูป (ดัดขึ้นรูป ดึงขึ้นรูป หรืออื่นๆ) ให้โลหะเปลี่ยนรูปร่างจนเกินไปกว่าความเค้นต้านทานแรงดึง (Tensile Strength, 引張り強度, ひっぱりきょうど, ฮิปปะริเคียวโดะ) ของวัสดุ ก็จะทำให้ได้ชิ้นงานตามแต่ละรูปแบบของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่ได้ออกแบบแล้วสร้างขึ้นมาใช้งาน จากนั้นชิ้นงานที่ผ่านการตัดเฉือน-ขึ้นรูปแล้วก็จะถูกปลดหรือนำออกจากแม่พิมพ์ปั๊ม ในขณะที่แม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกนั้นจะหลอมเหลวเม็ดพลาสติกที่เรียกว่าเรซินให้หลอมละลายด้วยตัวทำความร้อนของเครื่องฉีดพลาสติกแล้วก็จะฉีดน้ำพลาสติกที่หลอมเหลวแล้วเข้าสู่แม่พิมพ์ฉีดด้วยกระบอกฉีดเพื่อทำให้กลายเป็นรูปร่าง-รูปทรงของชิ้นงานที่ต้องการตามที่ได้ออกแบบส่วนโพรงหรือแคววิตี้ (Cavity, キャビティ, きゃびてぃ, แคบิตี) กับส่วนแกนหรือ คอร์ (Core, コア, こあ, โคอะ) เอาไว้ จากนั้นก็จะปล่อยให้พลาสติกแข็งตัว หรือทำการหล่อเย็นด้วยการไหลวนของของไหลที่ไหลผ่านแม่พิมพ์ฉีดเพื่อระบายความร้อนออกไปแล้วทำให้พลาสติกแข็งตัวกลายเป็นชิ้นงานตามที่ต้องการ จากนั้นชิ้นงานก็จะถูกปลดหรือนำออกจากแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

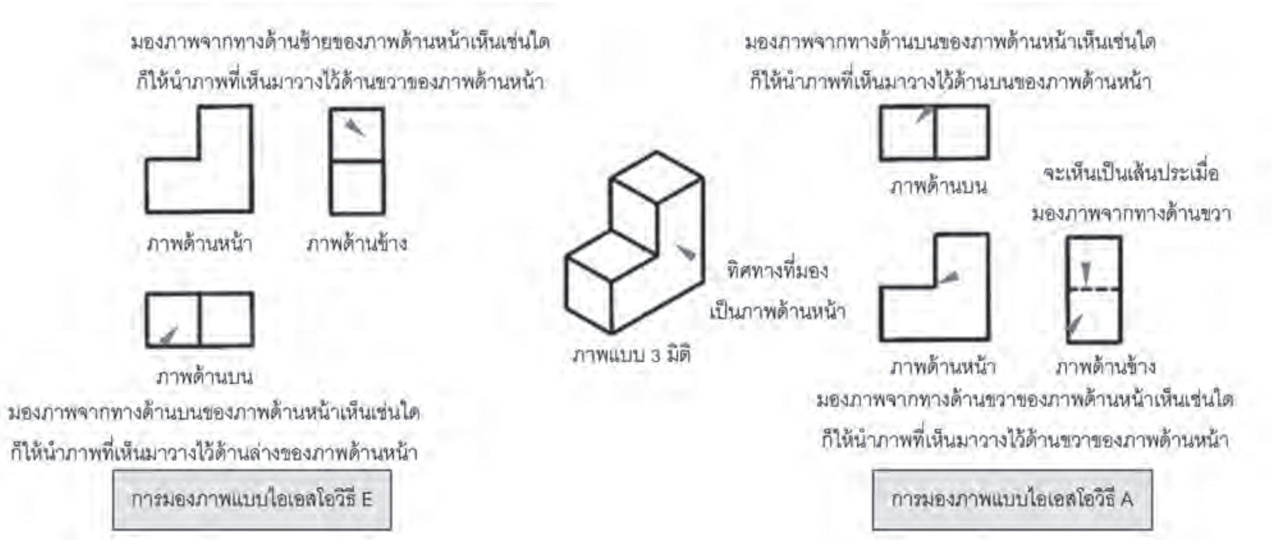
ดังนั้น การนำแบบฟอร์มของสเปกของแม่พิมพ์หรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกมาใช้แทนแบบฟอร์มของสเปกของแม่พิมพ์หรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นนั้นนอกจากจะทำให้ผู้บันทึกสับสน-ผิดพลาดได้ง่ายแล้ว ถ้าหากมีการนำไปใช้ในการสื่อสารเพื่อทำการออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ก็มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

นอกจากที่อธิบายมาแล้วหัวข้อของรายละเอียดต่างๆ จำนวนมากที่อยู่ในแบบฟอร์มของข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกก็จะไม่มีอยู่ในแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่น ดังตัวอย่างต่อไปนี้คือ รูป้อน หรือ สปรู (Sprue) ทางวิ่ง หรือ รันเนอร์ (Runner) ทางเข้า หรือ เกต (Gate) แผ่นจับยึด-ติดตั้งด้านคงที่ (Fixed Installation Plate หรือ Top Clamping Plate) แผ่นจับยึด-ติดตั้งด้านเคลื่อนที่ได้ (Movable Installation Plate หรือ Bottom Clamping Plate) ชิ้นส่วนแกน (คอร์) หรือ แผ่นแม่พิมพ์ด้านที่เป็นส่วนแกน (Core Plate) ชิ้นส่วนโพรง (แควิตี้) หรือ แผ่นแม่พิมพ์ด้านที่เป็นส่วนโพรง (Cavity Plate) แกนเอียงเชิงมุม (Angular Pin) คอร์ หรือ แกนเลื่อนเคลื่อนที่ได้ (Slide Core) แหวนกำหนดตำแหน่ง (Locating Ring หรือ Locate Ring) ชุดโครงแม่พิมพ์ฉีดมาตรฐาน หรือ โมลด์เบส (Mold Base) และข้อมูลของเครื่องฉีดขึ้นรูปพลาสติก (Plastic Injection Molding Machine) เป็นต้น และในลักษณะเดียวกันข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นก็จะไม่มีอยู่ในแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก ดังตัวอย่างต่อไปนี้คือ พันช์เพลต หรือ แผ่นรองรับพันช์ (Punch Plate) แผ่นดาย (Die Plate) แผ่นรองหลังดาย (Die Backing Plate) แผ่นยึดดาย (Die Holder) แผ่นยึดพันช์ (Punch Holder) แผ่นรองหลังพันช์ (Punch Backing Plate) ชุดโครงแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป หรือ ดายเซ็ต (die sets) และข้อมูลของเครื่องปั๊ม (Press Machine) เป็นต้น จึงถือเป็นความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri ในกรณีที่ 1 นี้

สำหรับตัวอย่างการเอาใจใส่แล้วทำงานเชิงรุกอย่างหนึ่งที่เกี่ยวกับวิธีการป้องกันความผิดพลาดในการผลิตชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ภายในโรงผลิตแม่พิมพ์ของบริษัทแม่ที่เคยไปฝึกงานซ่อมบำรุงกับออกแบบแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์ที่ประเทศญี่ปุ่น ที่จะต้องเริ่มไปจากการออกแบบแล้วให้ขนาดกำหนดต่างๆ ของแต่ละชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ {ในอดีตมากกว่า 30 ปีเศษที่ผ่านมานั้น ทางสถานศึกษาเดิมที่ผมเคยเรียนได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลเยอรมันแล้วก็ได้เรียนวิชาเขียนแบบเทคนิคตามวิธีของไอเอสโอวิธีอี (ISO Method E) ที่จะกำหนดไว้ว่าเมื่อผู้เขียนแบบมองภาพจากภาพ 3 มิติ แล้วนำภาพที่มองเห็นนั้นมากำหนดเป็นภาพด้านหน้า (Front view) จากนั้นเมื่อทำการฉายภาพ (projection) โดยมองภาพจากทางด้านใดๆ ของภาพด้านหน้าก็ให้นำภาพที่มองเห็นจากทางด้านนั้นไปเขียนแล้ววางเอาไว้ในฝั่งที่อยู่ตรงกันข้ามกับด้านที่มองภาพ เช่น มองภาพจากทางด้านซ้ายเห็นอย่างไรให้นำไปเขียนแล้ววางไว้ที่ทางด้านขวาของภาพด้านหน้า เป็นต้น แต่พอเริ่มทำงานกลับต้องทำงานกับแบบที่เป็นแบบไอเอสโอวิธีเอ (ISO Method A) ที่เป็นการมองภาพแบบที่ตรงกันข้ามกับแบบไอเอสโอวิธีอีทำให้ต้องปรับวิธีการมองภาพเพื่อให้เข้ากันได้กับการใช้แบบของชิ้นงานสื่อสารกับเพื่อนร่วมงาน-ซัพพลายเออร์แล้วเกิดประสิทธิภาพในการทำงานไปตามสภาพขององค์กร}

ดังนั้น ในการให้ขนาดกำหนดต่างๆ ของแม่พิมพ์ของบริษัทแม่ก็จะเพิ่มรายละเอียดมากยิ่งขึ้นไปกว่าวิธีการเรียนเขียนแบบเทคนิคที่ผมเคยเรียนมา โดยจะมีแนวคิดว่าผู้ออกแบบแม่พิมพ์ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของแม่พิมพ์ที่กำลังออกแบบนั้นมากกว่าผู้ที่ทำงานอยู่ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์แล้วก็มีโอกาสได้นั่งคิดและอยู่ในบรรยากาศการทำงานที่เงียบสงบ-มีความจดจ่อกับแม่พิมพ์นั้นมากกว่าอีกด้วย และเพื่อให้การใช้เครื่องมือ-เครื่องจักรกลในโรงงานผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์แล้วทำให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องจักรจึงเป็น

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



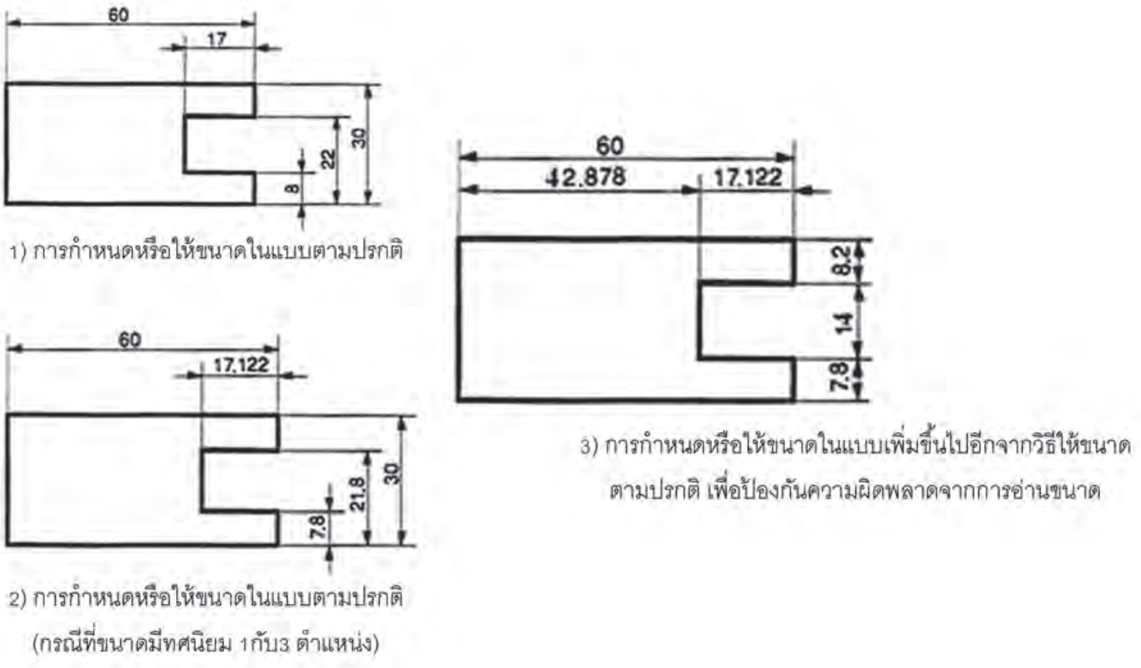
รูปที่ 3 ตัวอย่างชิ้นส่วนอย่างง่าย และการเปรียบเทียบการมองกับการจัดวางภาพในการเขียนแบบเทคนิคระหว่างการมองภาพแบบไอเอสโอวิธี E (ISO Method E) กับการมองภาพแบบไอเอสโอวิธี A (ISO Method A)

เรื่องที่ผู้ออกแบบควรเอาใจใส่และยอมที่จะเพิ่มเวลาในการทำงานของตนเองเพื่อเพิ่มรายละเอียดในแบบ ดังนั้นการกำหนดหรือให้ขนาดต่างๆ ของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ของที่นี่ก็จะมีการให้ขนาดเพิ่มมากขึ้นกว่าปรกติเพื่อลดเวลาของผู้ปฏิบัติงานที่จะต้องมาคิดคำนวณขนาดที่เหลือในแบบซึ่งมีการกำหนดหรือให้ขนาดตามปรกติเองแล้วเพิ่มเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลให้มากยิ่งขึ้น เมื่อต้องทำการตัดเฉือนวัสดุให้กลายเป็นชิ้นงานหรือเมื่อจะทำการตรวจวัดขนาดที่ตนเองได้ทำการผลิตขึ้นนั้นว่าได้ขนาดตามที่ระบุในแบบไว้หรือไม่ จึงขอยกตัวอย่างอย่างง่ายในการกำหนดหรือให้ขนาดในแบบตามปรกติกับแบบเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการอ่านขนาดมาประกอบคำอธิบายดังรูปที่ 4 ต่อไปนี้

จากแบบของชิ้นงานในรูปที่ 4 จะมีทั้งการกำหนดหรือให้ขนาดตามปรกติทั่วไปซึ่งจะมีการอ้างอิงการให้ขนาดจากขอบใดๆ ของชิ้นงานแล้วให้ขนาดต่อเนื่องกันไปแล้วจะเว้นการให้ขนาดบางตำแหน่งที่สามารถคำนวณหักลบกันได้จากขนาดที่ได้ระบุเอาไว้ (ชิ้นส่วนที่ 1 กับ 2) และการกำหนดหรือให้ขนาดเพื่อให้ผู้อ่านแบบสามารถทำความเข้าใจแล้วทราบค่าต่างๆพร้อมตรวจวัดได้ทันที และสามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสมตรวจวัดขนาดของชิ้นงานที่ตำแหน่งที่จะให้ค่าในการวัดอย่างแม่นยำที่สุดได้ด้วย (ชิ้นส่วนที่ 3) ซึ่งในชิ้นงานที่ 1 ถ้าหากจะวัดขนาดความกว้างของร่องภายในชิ้นงานด้วยปากวัดในของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ (Vernier Caliper, ノギス, のぎす, โนะงิซุ) ก็สามารถที่จะทราบขนาดที่กำหนดในแบบได้ด้วยการคิดในใจด้วยการนำค่า 8 มาลบออกจากค่า 22 มิลลิเมตร ก็จะได้ค่าเป็น 14 มิลลิเมตร เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าของผลการตรวจวัดที่วัดได้จริง และในการตรวจวัดขนาด 17 มิลลิเมตร ด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ก็จะสามารถวัดได้ทั้งตรวจวัดโดยส่วนหัวกับส่วนก้านวัดลึก (ส่วนท้าย) ของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ แต่หากจะวัดโดยทางอ้อมจากขนาดที่เว้นไว้คือ 43 มิลลิเมตร (60-17 มิลลิเมตร) ด้วยปากวัดนอกของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์จะให้ความแม่นยำในการวัดได้มากกว่าเพราะในขณะวัดขนาดนั้นเวอร์เนียร์คาลิเปอร์จะไม่มีโอกาสเอียงไปด้านใดๆ ได้เช่นเดียวกับการวัดด้วยส่วนหัวหรือวัดด้วยส่วนก้านวัดลึกของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ส่วนในชิ้นงานที่ 2 จะเห็นว่าขนาดของชิ้นงานในแบบมีขนาดที่เป็นทศนิยม 1กับ 3 ตำแหน่งอยู่ด้วย ซึ่งการคิดในใจเพื่อจะนำผลคำนวณที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัด

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)



รูปที่ 4 ตัวอย่างชิ้นงานอย่างง่ายที่มีลักษณะคล้ายๆกันแต่มีรายละเอียดในการกำหนดหรือให้ขนาดที่แตกต่างกัน โดยในชิ้นส่วนที่ 1กับ2 ที่อยู่ทางซ้ายมือจะเป็นการกำหนดหรือให้ขนาดตามปรกติทั่วไป และชิ้นส่วนที่ 3 ที่อยู่ทางด้านขวามือจะเป็นการกำหนดหรือให้ขนาดเพื่อให้ผู้อ่านแบบสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายกว่าแล้วยังป้องกันความผิดพลาดจากการอ่านขนาดได้อีกด้วย

ที่วัดได้นั้นก็มีโอกาสคำนวณผิดได้มากกว่าในชิ้นงานที่ 1 และถ้าหากต้องหยิบเครื่องคิดเลขมาคำนวณเพื่อตรวจยืนยันก็จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการทำงานและเครื่องจักรกลก็จะต้องหยุดรอแล้วทำให้สูญเสียเวลาในการเดินเครื่องตามไปด้วย

ดังนั้น การกำหนดหรือให้ขนาดในชิ้นงานที่ 3 ที่ขนาดมีตำแหน่งทศนิยมมากที่สุดถึง 3 ตำแหน่งโดยผู้ออกแบบแม่พิมพ์ก็จะช่วยทำให้ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไม่ต้องหยุดชะงักในการอ่านแบบหรือตรวจวัดขนาดชิ้นงานแล้วก็ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของทั้งคนกับเครื่องจักรให้สูงมากขึ้นได้ ซึ่งขนาด 42.878 มิลลิเมตร ที่ระบุอยู่ในแบบชิ้นงานนั้นก็สามารถตัดสินใจเลือกวัดขนาดโดยใช้ปากวัดนอกของไมโครมิเตอร์ (Micrometer, マイクロメータ, まいくろめーた, ไมคุโระเมตะ) แบบที่สามารถตรวจวัดขนาดซึ่งมีความละเอียดที่มีค่าทศนิยมถึง 3 ตำแหน่งได้

สำหรับการระบุค่าพิกัดความเผื่อ (tolerance, 公差, こうさ, โคซะ) บริษัทแม่ก็จะมีความเป็นมาตรฐานว่าขนาดในแบบที่มีจำนวนทศนิยมต่างๆ กันก็จะมีค่าพิกัดความเผื่อที่แตกต่างกันแล้วมาตรฐานนี้ก็จะมีการระบุเอาไว้ในแบบทุกแผ่น ในกรณีที่มีค่าพิกัดความเผื่อละเอียดสูงสุดเป็นค่า +/- 0.003 มิลลิเมตรก็จะนำไปใช้กับขนาดกำหนดในแบบที่มีจำนวนทศนิยม 3 ตำแหน่ง เช่น ขนาด 42.878 มิลลิเมตร ในแบบนั้นจะถือเป็นชิ้นงานที่ดีหากผลิตด้วยเครื่องจักรกลออกมาแล้วได้ขนาดนั้นมีค่าเป็น 42.875 ถึง 42.881 มิลลิเมตร ซึ่งวิธีที่อธิบายมานี้ผมก็นำไปใช้ในการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงาน-ผู้ใต้บังคับบัญชาตลอดมา เพราะไม่ต้องการให้เกิดปัญหาแล้วต้องเสียเวลากลับไปแก้ไขอีกครั้ง เนื่องจากการแก้ไขปัญหาก็ล้วนต้องส่งผลกับต้นทุนและกำหนดส่งมอบเดิมไม่มากก็น้อยอย่างแน่นอน ซึ่งการ

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ทำงานเชิงรุกนี้แน่นอนว่าต่างจากที่เคยทำงานในระบบราชการที่ผมเคยพิจารณาแล้วว่าคำว่า "ประสิทธิภาพ (efficiency, 能率 หรือ 効率, のうりつ หรือ こうりつ, โนริทซึ หรือ โคริทซึ)" ตามที่ได้เล่าเรียนมานี้แทบจะเป็นไปไม่ได้เลยกับการรับราชการพลเรือนในอดีตที่ต้องยากลำบากในการสอบแข่งขันกันทั้งประเทศเพื่อขึ้นบัญชีลำดับรายชื่อสำหรับรอเรียกตัวเข้าทำงานตามลำดับก่อน-หลัง ผมขอยกตัวอย่างอย่างเป็นรูปธรรมว่าถ้าข้าราชการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพแล้วกรณีขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่พบว่าเป็นปัญหาถูกลักลอบเข้ามากำจัดอย่างไม่ถูกต้องคงจะไม่เกิดขึ้น เพราะถ้าหากใช้วิธีการตรวจสอบก่อนอนุญาตให้นำเข้าประเทศที่เข้มงวดเหมือนกับเมื่อเกือบ 30 ปีที่แล้วที่ผมประสบมาแล้วที่ถูกเปิดตรวจกล่องบรรจุหนังสือ-ของใช้ส่วนตัวต่างๆ หลังเสร็จสิ้นการฝึกงานที่ญี่ปุ่นที่ฝ่ายบุคคลของบริษัทแม่ได้บรรจุแล้วส่งมาให้ทางเรือ ซึ่งจะเห็นได้ว่าของใช้ส่วนตัวนี้มีมูลค่าน้อยกว่ามากเมื่อเทียบกับปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากหลายตู้คอนเทนเนอร์ที่จะนำมาแยกโลหะล้ำค่า เช่น ทอง และอื่นๆ ออกแล้วส่งผลตอบแทนกลับไปยังประเทศผู้ลงทุน ซึ่งจะเหลือทิ้งไว้แต่ขยะที่เป็นมลพิษในประเทศไทยซึ่งทำให้ผมนึกย้อนไปถึงโรคมินะมะตะ (Minamata disease, 水俣病, みなまたびょう, มินะมะตะเบียว) ที่เป็นหนึ่งในความหายนะในอดีตของประเทศญี่ปุ่น และกรณีสารตะกั่วปนเปื้อนในห้วยคลิตี้ที่จังหวัดกาญจนบุรี และก็กังวลว่าจะเกิดขึ้นอีกในที่ใดๆ ของไทยอีกหรือไม่?

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

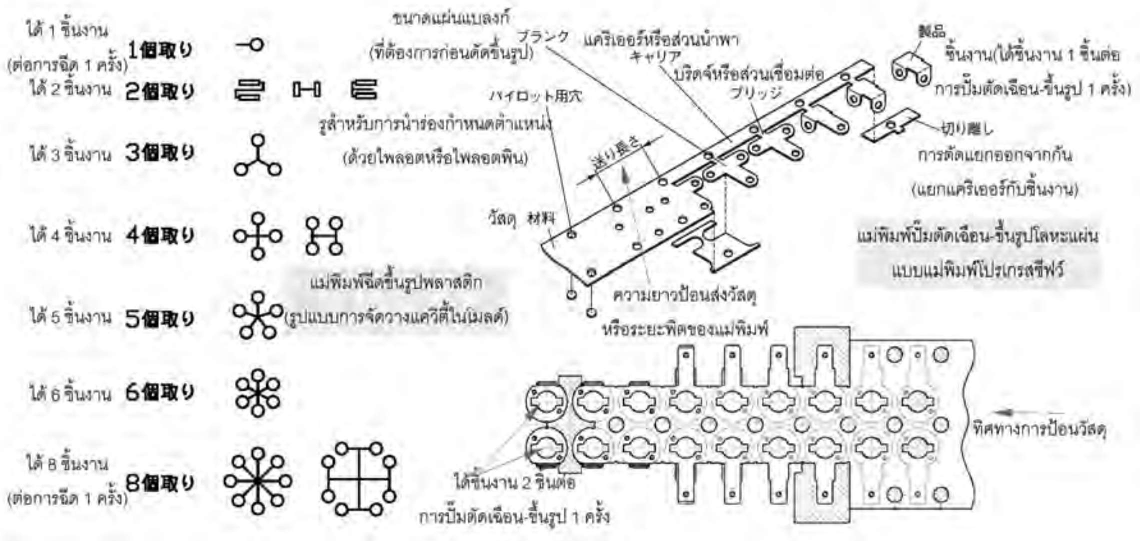
โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

Talk KANAGATA พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์

ตอน คะนะงะตะโนะยุเมียว ?

(金型の寿命, かながたのじゅみょう)

สวัสดีครับผู้อ่านทุกๆ ท่าน คำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นในงานด้านแม่พิมพ์ที่น่าสนใจในตอนนี้คือคำศัพท์ที่มีความหมายว่าอายุของแม่พิมพ์ หรือ อายุของแม่พิมพ์ที่คาดหวัง (Tool life หรือ Tool life expectancy หรือ Tool life-cycle expectations หรือ Tool life span หรือ Tool lifetimes หรือ Tool entire service life, 金型の寿命 หรือ 金型寿命 หรือ 型寿命, かながたのじゅみょう หรือ かながたじゅみょう หรือ かたじゅみょう, คะนะงะตะโนะยุเมียว หรือ คะนะงะตะยุเมียว หรือ คะตะยุเมียว) {สำหรับภาษาอังกฤษคำว่า “Tool” นี้เป็นคำที่มีความหมายอื่นอีกที่นอกเหนือจากที่หมายถึงเครื่องมือตัดเฉือน (Tool หรือ Cutting Tool) เช่น ดอกกัด มีดกลึง ดอกสว่าน เป็นต้น ซึ่งก็คือคำที่มีความหมายหมายถึง “แม่พิมพ์” ใดๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผลิตชิ้นงานออกมาโดยที่ไม่ได้เจาะจงชนิดของแม่พิมพ์นั้นๆ เช่นเดียวกันกับภาษาญี่ปุ่นคำว่า 金型 หรือ 型 (かながた หรือ かた ที่อ่านว่าคะนะงะตะหรือคะตะ)} ซึ่งโดยปรกติแล้วอายุของแม่พิมพ์จะหมายถึงความทนทานของแม่พิมพ์ที่จะสามารถใช้ในการผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างมีคุณภาพในระดับที่ต้องการด้วยสภาวะการใช้งานปรกติแล้วทำให้ได้จำนวนของชิ้นงานตามที่ต้องการ (เพราะในการนำแม่พิมพ์ใดๆ ไปใช้งานนั้นปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่ออายุของแม่พิมพ์ซึ่งไม่สามารถควบคุมโดยผู้ออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ได้ เช่น สภาพของเครื่องจักรที่นำแม่พิมพ์ไปติดตั้งแล้วใช้ทำงานร่วมกัน ความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานในระหว่างใช้งานแม่พิมพ์ผลิตชิ้นงาน การซ่อมบำรุงหรือซ่อมแก้ไขแม่พิมพ์อย่างไม่ถูกต้อง การหล่อลื่นหรือการระบายความร้อนออกจากแม่พิมพ์ที่ไม่สม่ำเสมอ การติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องจักรอย่างไม่ถูกต้อง เป็นต้น ก็ล้วนแต่เป็นปัจจัยที่จะส่งผลให้อายุการใช้งานของแม่พิมพ์สั้นลงได้)



รูปที่ 1 *ตัวอย่างการจัดวางจำนวนชิ้นงานที่จะได้จากแม่พิมพ์ ซึ่งในรูปด้านซ้ายมือจะเป็นการจัดวางจำนวนชิ้นงาน (แควิตี้) ที่จะได้จากแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกโดยจะได้ชิ้นงานตั้งแต่ 1 ชิ้นงาน (แควิตี้) ต่อหนึ่งครั้งการฉีด (shot) ไปจนถึง 8 ชิ้นงานต่อหนึ่งครั้งการฉีด และในรูปด้านขวามือจะเป็นการจัดวางจำนวนชิ้นงานที่จะได้จากแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแบบแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟว์เป็นจำนวน 1 กับ 2 ชิ้นงานต่อหนึ่งครั้งการปั๊ม (stroke)*

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ

จากรูปที่ 1 ขออธิบายตัวอย่างของอายุของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก (โมลด์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก) และอายุของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะ (ดายปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะ) ในกรณีที่ได้มีการกำหนดอายุของแม่พิมพ์เป็นจำนวนของชิ้นงานที่ลูกค้า หรือ ผู้ใช้ต้องการให้แม่พิมพ์นั้นๆ สามารถผลิตชิ้นงานทั้งหมดได้ เช่น ต้องการผลิตชิ้นงานด้วยโมลด์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกกับผลิตชิ้นงานด้วยดายตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะเป็นจำนวนเท่าๆ กัน คือ 600,000 ชิ้น ถ้าหากในสเปกหรือข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของโมลด์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกกำหนดให้โมลด์นั้นสามารถฉีดขึ้นรูปเป็นชิ้นงานพลาสติกได้จำนวน 6 ชิ้นงาน (แควิตี้) ต่อหนึ่งครั้งการฉีด (shot) และถ้าหากในสเปกของดายปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะกำหนดให้ดายนั้นสามารถปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปเป็นชิ้นงานโลหะได้จำนวน 2 ชิ้นงานต่อหนึ่งครั้งการปั๊ม (stroke) ก็จะสามารถคำนวณอายุของแม่พิมพ์ทั้งสองออกมาอยู่ในรูปจำนวนครั้งในการแปรรูปชิ้นงานได้เป็นดังนี้คือ อายุของโมลด์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่ต้องการเท่ากับ 100,000 ครั้ง (การฉีด) และอายุของดายปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะที่ต้องการเท่ากับ 300,000 ครั้ง (การปั๊ม) ตามลำดับ เป็นต้น

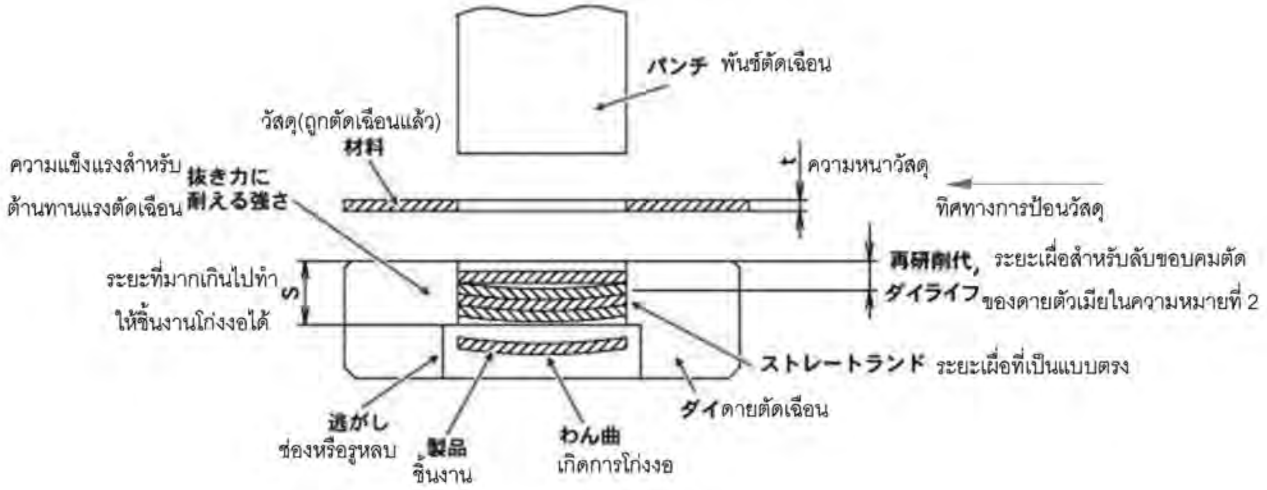
ซึ่งการรับประกันอายุของแม่พิมพ์เป็นจำนวนครั้งหรือจำนวนวัฏจักรในการใช้แม่พิมพ์ไปผลิตเป็นชิ้นงานนั้นส่วนใหญ่ผู้ผลิตแม่พิมพ์มักจะรับประกันในกรณีที่เป็นการรับออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ขึ้นมาแล้วนำแม่พิมพ์ที่ได้นั้นไปเป็นเครื่องมือสำหรับผลิตชิ้นงานตามที่ลูกค้าต้องการโดยโรงงานของผู้ผลิตแม่พิมพ์เองด้วย เพราะถือว่าปัจจัยต่างๆ ในการนำแม่พิมพ์ไปใช้งานร่วมด้วยนั้นตลอดจนการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ด้วยก็ล้วนแล้วอยู่ในความดูแล-ควบคุมซึ่งสามารถรับผิดชอบแล้วรับประกันอายุของแม่พิมพ์ได้อย่างสมเหตุผล และเมื่อใช้แม่พิมพ์ผลิตชิ้นงานออกมาจนครบจำนวนอายุที่รับประกันไว้กับลูกค้าแล้ว ก็อาจจะปรึกษากับลูกค้าเพื่อเสนอราคาทำเฉพาะชิ้นส่วนแบบสอดใส่หรืออินเสิร์ตต่างๆ ขึ้นมาใหม่เพื่อใช้แทนชิ้นส่วนเดิมที่ใช้อยู่และเสื่อมสภาพไปแล้วได้ เช่น ชิ้นส่วนคอร์แบบสอดใส่ (core insert) ชิ้นส่วนแควิตี้แบบสอดใส่ (cavity insert) ชิ้นส่วนพันช์แบบสอดใส่ (punch insert) และชิ้นส่วนดายแบบสอดใส่ (die insert) เป็นต้น หรือแม้กระทั่งเสนอราคาทำแม่พิมพ์ขึ้นมาใหม่แทนแม่พิมพ์เดิมที่ใช้งานอยู่ได้ถ้าหากลูกค้าต้องการ ซึ่งจะแตกต่างไปในกรณีที่ลูกค้าต้องการนำแม่พิมพ์ไปใช้ผลิตชิ้นงานที่โรงงานของลูกค้าหรือโรงงานของซัพพลายเออร์ของลูกค้าเองนั้นผู้ผลิตแม่พิมพ์มักจะไม่ค่อยทำการรับประกันตามอายุของแม่พิมพ์ที่ลูกค้ากำหนดนัก แต่จะเป็นการรับประกันเพียงช่วงสั้นๆ (ภายหลังการส่งมอบแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานกับของแม่พิมพ์ และลูกค้าได้อนุมัติหรือรับรองแม่พิมพ์นั้นแล้วยอมให้ผู้ผลิตแม่พิมพ์เรียกเก็บเงินค่าแม่พิมพ์งวดสุดท้ายแล้ว) ในช่วงต้นของการใช้แม่พิมพ์ผลิตชิ้นงาน เพราะว่าเมื่อเกิดปัญหาใดๆ ขึ้นนั้นยากต่อการพิสูจน์สาเหตุของความเสียหายว่ามาจากแม่พิมพ์หรือปัจจัยภายนอกอื่นๆ ที่ผู้ผลิตแม่พิมพ์ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น วิธีการนำแม่พิมพ์ไปใช้งานนั้นมีความถูกต้องหรือไม่ วิธีการดูแล-ซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ถูกต้องหรือไม่ สภาพของเครื่องจักร-ความแข็งแรงที่นำแม่พิมพ์เข้าไปติดตั้งแล้วใช้ในการผลิตชิ้นงานนั้น และเครื่องจักรมีระบบที่สามารถให้ความปลอดภัยกับแม่พิมพ์ขณะทำงานได้ดีหรือไม่ เป็นต้น ดังนั้นการกำหนดอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ในกรณีหลังนี้ก็มักจะใช้วิธีการระบุชนิดของวัสดุที่ใช้ทำเป็นชิ้นส่วนของแม่พิมพ์แทน โดยเฉพาะชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่จะใช้ในการแปรรูปวัสดุ (โลหะแผ่นหรือโลหะก้อนชนิดต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นชนิดที่มีความแข็งแรงสูงหรือแข็งแรงสูงมาก พลาสติกหลอมเหลวชนิดต่างๆ ซึ่งอาจจะมีใยแก้วผสมอยู่ด้วย น้ำโลหะผสมหลอมเหลวชนิดต่างๆ ฯลฯ) ให้กลายเป็นชิ้นงานที่ต้องการ เพื่อให้ลูกค้าได้เลือกใช้สำหรับแต่ละชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ตามอายุของแม่พิมพ์ที่คาดหวังโดยจะมีชนิดวัสดุที่จะทำให้ได้อายุของแม่พิมพ์ชนิดนั้นๆ ตามที่ลูกค้าคาดหวังเรียงลำดับจากน้อยไปหามากให้

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

เลือกใช้ตามที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น วัสดุตามมาตรฐานอุตสาหกรรมประเทศญี่ปุ่น (JIS) ที่ใช้ทำดายตัวเมียแบบสอดใส่หรืออินเสิร์ตดายตัดเฉือนที่มีอายุการใช้งานสำหรับปั๊มตัดเฉือนเป็นจำนวนชิ้นงานที่เรียงจากน้อยไปหามากคือ เหล็กอบชุบแข็งเบื้องต้นแล้ว (Pre-hardened steel) เหล็กเครื่องมือคาร์บอน (Carbon tool steel) เกรด SK105 หรือ SK3 (อบชุบแข็ง) เหล็กเครื่องมือพิเศษ (Special tool steel) เกรด SKS3 (อบชุบแข็ง) เหล็กเครื่องมือผสมสูง (High Alloy Tool Steel) เกรด SKD11 (อบชุบแข็ง) เหล็กเครื่องมือรอบสูง (High Speed Tool Steel) เกรด SKH51 (อบชุบแข็ง) เหล็กเครื่องมือรอบสูงจากโลหะผง (Powder High Speed Tool Steel) เกรด SKH40 (อบชุบแข็ง) และวัสดุประเภทคาร์ไบด์ (Cemented Carbide หรือ Carbide Alloy) เกรด V30

และถ้าหากจะเรียกอายุของแม่พิมพ์ตามกลุ่มชนิดของแม่พิมพ์ที่เรียกว่าโมลด์ (mold หรือ mould) กับดาย (die) ก็อาจจะเรียกได้เป็น อายุของโมลด์ (mold life หรือ mould life, モールド寿命, もーるどじゅみょう, โมรุโดะยุเมียว) และอายุของดาย (die life, ダイ寿命, だいじゅみょう, ดายยุเมียว) ตัวอย่างเช่น อายุของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกหรืออายุของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่คาดหวัง (plastic injection mold life หรือ plastic injection mold life expectancy, プラスチック射出成形金型の寿命, ぷらすちっくしゃしゅつせいけいかながたのじゅみょう, พุรัซซุจิค-ชยะชุทซึเซเคคะนะงะตะโนะยุเมียว) และอายุของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป (stamping die life, プレス金型の寿命, ぷれすかながたのじゅみょう, พุเร็ซซุ-คะนะงะตะโนะยุเมียว)

สำหรับความหมายสำคัญที่ผมอยากอธิบายเพื่อป้องกันความสับสนสำหรับดายหรือแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนโลหะแผ่นที่ใช้คำศัพท์ว่า "อายุของดายหรืออายุของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน (die life)" นั้นจะมีอยู่สองความหมายที่มีนิยามที่มีความหมายแตกต่างกันแม้ว่าทั้งสองความหมายนี้จะใช้คำศัพท์คำเดียวกันทั้งภาษาญี่ปุ่นคือ "型寿命 (かたじゅみょう, คะตะยุเมียว)" และภาษาอังกฤษคือ "die life (ดายไลฟ์)" สำหรับนิยามของ "型寿命" ในภาษาญี่ปุ่นที่มีอยู่ 2 นิยามมีดังนี้คือ



รูปที่ 2 *ตัวอย่างภาคตัดขวางของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุที่แสดงให้เห็นถึงอายุของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน ซึ่งแสดงอยู่ในรูปของค่าเผื่อสำหรับใช้ในการลับขอบคมตัดของแม่พิมพ์ตัดเฉือนตัวเมียหรือดายตัดเฉือนตัวเมีย (Female die) ตามนิยามหรือความหมายที่ 2 เพื่อทำให้เกิดเป็นขอบคมตัดขึ้นมาใหม่ซ้ำๆ กันได้อีกภายหลังที่ถูกใช้ตัดเฉือนชิ้นงานโลหะแผ่นไปแล้วจนขอบคมตัดของดายตัวเมียทื่อ*

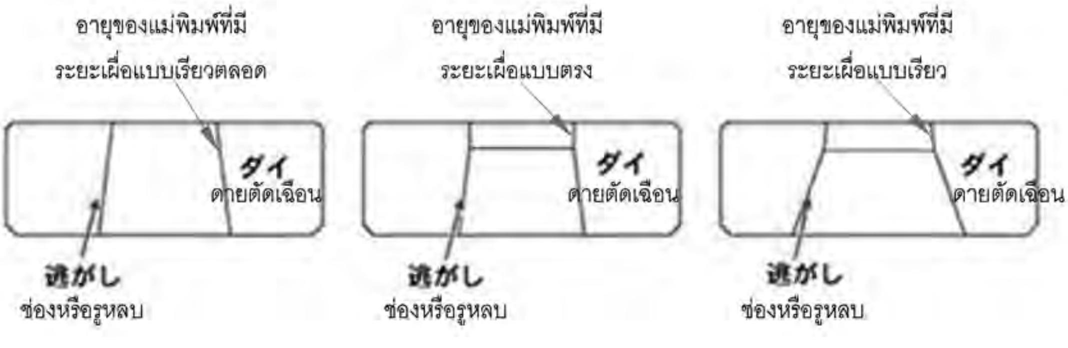
โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ

นิยามที่ 1 คือ **型の使用可能な期間（生産できる製品の合計数量で示す）【ダイライフ】** **และนิยามที่ 2 คือ** **再研磨して使用できる型部分の余裕寸法**

ซึ่งความหมายของภาษาญี่ปุ่นในนิยามที่ 1 นั้นก็เป็นความหมายตามที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้นคือ “ความทนทานของแม่พิมพ์ที่จะสามารถใช้ในการผลิตชิ้นงานออกมาได้อย่างมีคุณภาพในระดับที่ต้องการด้วยสภาวะการใช้งานปรกติแล้วทำให้ได้จำนวนของชิ้นงานตามที่ต้องการ” ซึ่งเป็นความหมายทั่วไปที่เข้าใจได้ในความหมายเดียวกันกับอายุของแม่พิมพ์ชนิดอื่นๆ

แต่ภาษาญี่ปุ่นในนิยามที่ 2 นี้จะมีความหมายที่แตกต่างกันกับแม่พิมพ์ชนิดอื่นๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดการสับสนได้ เพราะเป็นความหมายที่หมายถึงอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนตัวเมียหรือดายปั๊มตัดเฉือนตัวเมีย (Female die) ที่กำหนดระยะหรือขนาดของขอบคมตัดเอาไว้แล้วถือเป็นขนาดของขอบคมตัดที่ใช้ในการตัดเฉือนวัสดุเท่านั้น โดยอายุการใช้งานของดายในความหมายนี้คือระยะเผื่อสำหรับลับขอบคมตัด (grinding allowance หรือ die life, 再研削代 หรือ ダイライフ, さいけんさくしろ หรือ だいらいふ, ไซเค็งซัคคุชิโระ หรือ ดายไรฟฺ) ซึ่งเป็นขนาดของขอบคมตัดที่สามารถใช้ตัดเฉือนโลหะแผ่นไปจนที่อแล้วก็ลับขอบคมตัดให้มีความคมขึ้นมาใช้ในการตัดเฉือนวัสดุซ้ำได้อีกหลายๆ ครั้งต่อเนื่องกันไปจนกว่าจะหมดระยะที่กำหนดนี้ ดังที่แสดงในรูปที่ 2 กับรูปที่ 3

จากรูปที่ 3 รูปกลางซึ่งแสดงอายุของแม่พิมพ์ที่มีระยะเผื่อแบบตรงนั้น ถ้าหากผู้ผลิตแม่พิมพ์หรือผู้ผลิตชิ้นงานปั๊มตัดเฉือนโลหะมีประสบการณ์ในการใช้วัสดุชนิดใดๆ ทำพันช์กับดายที่ใช้ในการตัดเฉือนโลหะแผ่นที่ทำจากวัสดุใดๆ แล้วเคยจดบันทึกสถิติเป็นข้อมูลเอาไว้แล้วในอดีต ก็จะประเมินการปั๊มตัดเฉือนตามปรกติได้ว่าวัสดุทำพันช์กับดายชนิดใดจะสามารถตัดเฉือนวัสดุชนิดใดๆ ได้เป็นจำนวนครั้งการปั๊ม (stroke) กี่ครั้งแล้วขอบคมตัดของดายกับพันช์จะที่อแล้วต้องลับขอบคมตัดไปอีก 0.1 มิลลิเมตร เพื่อทำให้กลับมามีความคมขึ้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นเมื่อลูกค้าหรือฝ่ายผู้ใช้แม่พิมพ์แจ้งความต้องการว่าจะนำดายตัวเมียนั้นไปตัดเฉือนชิ้นงานที่ทำด้วยวัสดุชนิดใดด้วยจำนวนเป็นเท่าใดแล้ว ผู้ผลิตเหล่านั้นก็จะสามารถให้คำแนะนำหรือออกแบบแล้วผลิตแม่พิมพ์ตัดเฉือนที่มีดายตัวเมียซึ่งมีอายุการใช้งานตามความหมายในนิยามที่ 2 ให้ตรงกันกับความต้องการของลูกค้าได้ดังตัวอย่างที่จะอธิบายต่อไปนี้



รูปที่ 3 *ตัวอย่างภาคตัดขวางของดายปั๊มตัดเฉือนตัวเมียของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุที่แสดงอายุของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนตัวเมียตามนิยาม หรือ ความหมายที่ 2 ซึ่งมีระยะเผื่อแตกต่างกัน โดยมีระยะเผื่อแบบเรียวตลอดโดยไม่ระบุระยะเผื่อไว้ (Taper through-no die life) ระยะเผื่อแบบตรง (Straight land) และระยะเผื่อแบบเรียว (Taper land)*

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

สมมุติว่าลูกค้าต้องการชิ้นงานซึ่งตัดเฉือนจากวัสดุที่เป็นฟอสเฟอร์บรอนซ์ (Phosphor Bronze) ที่มีความหนา 0.8 มิลลิเมตร กรณีแรกต้องการจำนวนน้อยเท่ากับ 200,000 ชิ้น และถ้าจะใช้ดายตัวเมียแบบตัดเฉือนได้ 1 ชิ้นต่อครั้งซึ่งมีระยะเผื่อแบบตรง (อายุของแม่พิมพ์ตามนิยามหรือความหมายที่ 2) เท่ากับ 3 มิลลิเมตร และถ้าจากสถิติที่เคยบันทึกไว้พบว่าโดยปรกติแล้วดายตัวเมียที่ทำด้วยเหล็กอบชุบแข็งเบื้องต้นแล้ว (Pre-hardened steel) สามารถตัดเฉือนฟอสเฟอร์บรอนซ์ หนา 0.8 มิลลิเมตรนี้ได้ 10,000 ชิ้น (10,000 ครั้งการปั๊ม) ต่อการลับคมตัดทุกๆ 0.1 มิลลิเมตร ถ้าหากคำนวณตามกฎหรือหลักอย่างง่ายก็จะทราบว่าดายตัวเมียที่ทำด้วยเหล็กอบชุบแข็งเบื้องต้นแล้วที่มีระยะเผื่อแบบตรง 3 มิลลิเมตรนี้จะสามารถผลิตชิ้นงานได้ประมาณ 300,000 ชิ้น {(3.0 มิลลิเมตร ÷ 0.1 มิลลิเมตร) × 10,000 ชิ้น} ก็ถือว่าการใช้เหล็กอบชุบแข็งเบื้องต้นแล้วนี้ทำดายตัวเมียก็สามารถมีอายุการใช้งานที่ครอบคลุมเกินไปกว่าจำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการผลิต 200,000 ชิ้นได้ แต่ถ้าเป็นในกรณีที่สองซึ่งลูกค้าต้องการชิ้นงานจำนวนมากถึง 20,000,000 ล้านชิ้น หากยังคงใช้ดายตัวเมียที่ทำด้วยเหล็กอบชุบแข็งเบื้องต้นแล้วก็คงต้องใช้ดายตัวเมียเป็นจำนวนมาก จึงควรที่จะแนะนำให้ลูกค้าให้ใช้ดายตัวเมียที่ทำมาจากวัสดุชนิดอื่นที่คงทนกว่า และถ้าจากสถิติที่เคยบันทึกไว้พบว่าโดยปรกติแล้วดายตัวเมียที่ทำด้วยวัสดุประเภทคาร์ไบด์ (Cemented Carbide หรือ Carbide Alloy) เกรด V30 นั้นสามารถตัดเฉือนฟอสเฟอร์บรอนซ์หนา 0.8 มิลลิเมตรนี้ได้ 2,000,000 ชิ้น (2,000,000 ครั้งการปั๊ม) ต่อการลับคมตัดทุกๆ 0.1 มิลลิเมตร ซึ่งถ้าหากคำนวณตามกฎหรือหลักอย่างง่ายคล้ายๆ กัน ก็จะทราบว่าดายตัวเมียที่ทำด้วยคาร์ไบด์เกรด V30 ที่มีระยะเผื่อแบบตรง 3 มิลลิเมตรนี้จะสามารถผลิตชิ้นงานได้ประมาณ 60,000,000 ชิ้น {(3.0 มิลลิเมตร ÷ 0.1 มิลลิเมตร) × 2,000,000 ชิ้น} ก็อาจถือได้ว่าการใช้คาร์ไบด์เกรด V30 นี้ทำดายตัวเมียก็สามารถมีอายุการใช้งานที่ครอบคลุมเกินไปกว่าจำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการผลิต 20,000,000 ชิ้นได้

นอกจากนี้ อายุของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนตัวเมียตามความหมายที่ 2 (ระยะเผื่อสำหรับลับขอบคมตัด) ซึ่งลูกค้าอาจกำหนดเอาไว้ในใบสเปกของแม่พิมพ์ที่ต้องการซึ่งต่างไปจากที่อธิบายมาแล้ว โดยการกำหนดชนิดของวัสดุที่ใช้ทำเป็นดายตัวเมียแล้วระบุระยะเผื่อในการเจียระไนลับขอบคมตัดของดายตัวเมีย (ลับขอบคมตัดให้มีความคมใหม่เกิดขึ้นมาใช้งานซ้ำๆ กันได้อีก) ไว้เป็นหน่วยมิลลิเมตรให้ผู้ออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์เลย เช่น ให้ใช้เหล็กเครื่องมือรอบสูง (High Speed Tool Steel) เกรด SKH51 (อบชุบแข็ง) ทำดายตัวเมีย โดยมีระยะเผื่อตรงสำหรับลับขอบคมตัดของดายเท่ากับ 6 มิลลิเมตร แล้วให้เอียงทำมุมหลบ 1/2 องศาต่อด้านด้วยหรืออาจระบุรายละเอียดเพิ่มเติมอีกนอกจากที่ได้อธิบายมาแล้วคือกำหนดจำนวนครั้งการปั๊มต่อการลับขอบคมตัดของพันช์กับดายหนึ่งครั้ง (จำนวนชิ้นงานที่ปั๊มได้ต่อการลับขอบคมตัดของพันช์กับดายหนึ่งครั้งในกรณีที่เป็นแม่พิมพ์ปั๊มโลหะแบบได้จำนวน 1 ชิ้นงานต่อหนึ่งครั้งการปั๊ม) แล้วให้ผู้ออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ช่วยพิจารณาเลือกหาชนิดวัสดุในการทำเป็นดายตัวเมียให้ด้วย เช่น จำนวนครั้งการปั๊มเท่ากับ 1,000,000 ครั้งต่อการลับขอบคมตัดของพันช์กับดายหนึ่งครั้ง เป็นต้น

ตามเนื้อหาที่ได้เขียนอธิบายมานี้ผมก็หวังว่าผู้อ่านพอจะเข้าใจถึงความหมายของอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ทั่วๆ ไปกับความหมายของอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือนวัสดุ หรือ "型寿命(かたじゅみょう, คะตะยุเมียว)" ในทั้งสองความหมายนะครับ สวัสดี

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. http://www.nakamuramfg.co.jp
3. 山口文雄、プレス金型設計の基本実務(現場の即戦力)、技術評論社、2010.
4. http://www.etbo.ca
5. http://www.nssmc.com
6. http://www.hannasteel.com
7. https://pub.nikkan.co.jp
8. http://www.aspe.net
9. https://jp.tech.misumi-ec.com
10. http://www8.basf.us
11. อำนาจ แก้วสามัคคี, งานปั๊มโลหะแผ่น (Sheet Metal Stamping) (プレス加工の基本技術), หนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (อีบุ๊ก), พ.ศ. 2561.

3 ท่ากำมือ บอกนิสัย

รู้หรือไม่.. ลักษณะการกำมือของเรา สามารถบ่งบอกถึงลักษณะนิสัย บุคลิกภาพ และความตั้งใจของเราได้ ใครที่อยากรู้ว่า ท่ากำมือบอกนิสัยได้อย่างไรบ้าง ขอให้ลองกำมือขึ้นมา แล้วดูตามแบบทดสอบชุดนี้กันเลย

แบบที่ 1

หากคุณกำมือแบบนี้ คุณเป็นคนที่มีพรสวรรค์ มีเสน่ห์ ทั้งมียังคุณสมบัติพิเศษที่แฝงอยู่ในตัวเองมากกว่าคนกลุ่มอื่น ชอบเข้าสังคม และชอบเรื่องสนุกสนาน แต่ข้อเสียคือ คุณมักปล่อยให้อารมณ์อยู่เหนือเหตุผล ในบางครั้งคุณไม่ค่อยแคร์สายตาหรือความคิดของใคร

คุณเป็นคนที่มีแรงขับเคลื่อนภายใน อาจพูดได้ว่าเป็น ความทะเยอทะยานสูง คุณตั้งเป้าหมายในใจไว้ตลอดเวลา ฝันของคุณเป็นไม่กี่อย่างที่คุณไม่ค่อยบอกกับคนอื่น หรืออย่างมากก็พูดแค่กับ คนที่คุณไว้ใจสุดๆ คนที่เข้าใจคุณ

คุณทำงานหนัก และไม่ค่อยพึ่งพาใครเพื่อสิ่งที่ตัวเองต้องการ คุณโฟกัสกับมันมาก ปัญหาหลักของคุณคือ มักจะมีคนที่เข้ามาและตัดสินการกระทำของคุณ คงความเป็นตัวเองไว้ นั่นคือปัญหาของเขา ไม่ใช่ของคุณ

แบบที่ 2

กำมือแบบที่หัวแม่โป้งพาดอยู่บนนิ้วชี้ ใครที่กำมือแบบนี้ คุณเป็นคนที่อ่อนโยน ความรู้สึกไว เข้าอกเข้าใจ และใส่ใจคนอื่น เพราะความเข้าอกเข้าใจนี้ คุณจึงเป็นเหมือนกาวใจของคนรอบข้าง คุณจับความรู้สึกของคนอื่นๆ ได้ง่าย เข้าถึงความรู้สึกของคนอื่นๆ ได้ ในขณะเดียวกัน คุณจะรู้สึกเจ็บปวดมากกว่าใคร หากมีบางสิ่งกระทบกระเทือนอารมณ์ของคุณ

คุณเป็นคนที่จัดการอะไรได้ อย่างละเอียดรอบคอบ เป็นคนจริงใจ และเด่นด้าน ความคิดสร้างสรรค์ ค่อนข้างจะเป็นคนเก็บเนื้อเก็บตัว เพราะคุณชอบที่จะอยู่เงียบๆ อย่างสบายอกสบายใจ มากกว่าต้องอยู่ท่ามกลางคนหมู่มาก

อย่างเดียว ที่คุณต้องระวังก็คือผู้คน ไม่ใช่ทั้งหมด แต่จะมีคนบางคนที่อาจเข้ามาฉกฉวยผลประโยชน์จากความเป็นคนใจกว้างของคุณ โดยที่คุณไม่รู้ตัว จำไว้ว่า คุณที่เป็นคุณนั้นดีแล้ว เพียงแค่เพิ่มความระมัดระวังให้มากขึ้น

แบบที่ 3

กำมือแบบที่ 3 บ่งบอกถึงความเป็นคนเก็บตัว (introvert) ของคุณอย่างเห็นได้ชัด นิ้วหัวแม่มือที่ซ่อนอยู่ในกำมือ เป็นเหมือนกับความคิดภายในที่ซ่อนอยู่ในใจเรา คุณเป็นคนมีเพื่อนน้อย แต่ทุกคนล้วนเป็นคนที่จริงใจกับคุณอย่างหาได้ยาก

คุณจะไม่โอเคมากๆ เมื่อเจอกับคนเสแสร้ง แต่จะชอบคนที่จริงใจและซื่อสัตย์เป็นพิเศษ คุณชอบที่จะพูดคุยเรื่องที่ค่อนข้างลึกซึ้งกับคนที่คุณให้ความไว้ใจ คุณชอบเข้าสังคมอยู่เหมือนกัน แต่เมื่อมาถึงจุดหนึ่งคุณจะเบื่อ และเริ่มอยากได้พื้นที่ส่วนตัว คุณจะหงุดหงิดเวลาที่มีคนพยายามรุกล้ำเข้ามาในพื้นที่ส่วนตัวของคุณ โดยที่คุณไม่ยินยอม

อย่างไรก็ตาม ตัวตนที่แท้จริงของคุณคือคนที่จริงใจ และมักหลีกเลี่ยงไม่ทำร้ายน้ำใจใคร ที่ๆ คุณจะรู้สึกสงบและเป็นตัวของตัวเองคือโซนที่เป็นส่วนตัว คุณคือคนที่ยอมรับในความเป็นตัวของตัวเองได้อย่างถ่องแท้ที่สุดคนหนึ่ง

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

งานฉลองครบรอบ 30 ปี สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

วันพฤหัสบดีที่ 20 ธันวาคม 2561 ณ โรงแรมโนโวเทล สุวรรณภูมิ แอร์พอร์ต

แม่พิมพ์ก้าวไกล.. อุตสาหกรรมไทยมั่นคง

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย กล่าวเปิดงาน และได้รับเกียรติจาก ท่านปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม ดร.พสุ โลหารชุน เป็นประธานเปิดงาน

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

แม่พิมพ์ก้าวไกล.. อุตสาหกรรมไทยมั่นคง

ผู้สนับสนุนการจัดงานฉลองครบรอบ 30 ปี

PLATINUM :

1. บริษัท น้ำยงอุตสาหกรรมเคมี จำกัด
2. บริษัท รี้ด เทรดเด็กซ์ จำกัด
3. บริษัท ยูบีเอ็ม เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด
4. บริษัท แทกูเทค (ไทยแลนด์) จำกัด
5. บริษัท มาซัค (ประเทศไทย) จำกัด
6. บริษัท ซี.ซี.เอส.แอดวานซ์ เทค จำกัด

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ผู้สนับสนุนการจัดงานฉลองครบรอบ 30 ปี

GOLD :

1. บริษัท มาสเตอร์เทค แอนด์ ซิสเต็มส์ จำกัด
2. บริษัท ซี.ซี.ออโตพาร์ท จำกัด
3. บริษัท บางกอกแปซิฟิค สตีล จำกัด
4. บริษัท สหมิตรเครื่องกล จำกัด (มหาชน)
5. บริษัท มายโกรว์เทค จำกัด

MTS
CC
BPS
www.bpssteel.com
สหมิตรเครื่องกล
SAHAMIT MACHINERY
MYGROWTECH
Malaysia . Singapore . Thailand . Indonesia . Vietnam

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่
www.tdia.or.th

แม่พิมพ์ก้าวไกล.. อุตสาหกรรมไทยมั่นคง

30TH ANNIVERSARY THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION

ผู้สนับสนุนการจัดงานฉลองครบรอบ 30 ปี

SILVER :

1.บริษัท กรุงไทยพลาสแพค จำกัด
2.บริษัท ดี.บี.ไดมอนด์ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท โอ.อี.ไอ.พาร์ท จำกัด
4.บริษัท ซีเอ็นซีเทค จำกัด
5.บริษัท ซัมมิท โอโต บอดี้ อินดัสตรี จำกัด
6.สถาบันไทย-เยอรมัน
7.บริษัท จุลพัฒน์ พลาสติก จำกัด
8.บริษัท เอฟ.ฟอร์มพลาส พรีซิชั่น จำกัด
9.บริษัท แมชชีนเทค จำกัด
10.บริษัท โซดิก(ประเทศไทย) จำกัด
11.บริษัท ที.กรุงไทยอุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)

ผู้สนับสนุนการจัดงานฉลองครบรอบ 30 ปี

SILVER :

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

มอบเกียรติบัตร หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4

แม่พิมพ์ก้าวไกล.. อุตสาหกรรมไทยมั่นคง

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่
www.tdia.or.th

TDIA 30th ANNIVERSARY 2018

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
Reed Tradex
UBM
BPS
TaeguTec
Mazak

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
30 TH ANNIVERSARY
Reed Tradex
UBM
BPS
TaeguTec
Mazak

30 TH ANNIVERSARY
TaeguTec

THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
Reed Tradex
UBM
BPS
TaeguTec
Mazak

ANNIVERSARY
UBM
TaeguTec

ANNIVERSARY
UBM
BPS
TaeguTec

TDIA 30th ANNIVERSARY 2018

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
tdia.thailand@gmail.com

ACTIVITY SCHEDULE
Thai Tool and Die Industry Association

ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

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

สิ่งที่ต้องมี เพื่อ EQ ที่ดี

ในแต่ละวันที่ใช้ชีวิตเรามักจะพบเจอกับเรื่อมากมายที่ส่งผลต่ออารมณ์ บางคนอาจมีการจัดการกับอารมณ์ได้ง่ายๆ หรือบางคนอาจจะจัดการกับอารมณ์ได้ยาก คนที่มีความฉลาดทางด้านอารมณ์ หรือ EQ (Emotional Quotient) ที่ดีและแข็งแกร่ง ย่อมเรียนรู้การจัดการความรู้สึกของตนเองเพื่อรับมือกับอารมณ์ในทุกๆ วันได้เป็นอย่างดี

ทำความรู้จัก EQ

EQ (Emotional Quotient) คือ ความฉลาดทางอารมณ์ การรู้เท่าทันความรู้สึกทางอารมณ์ทั้งของตัวเองและผู้อื่น สามารถควบคุมตัวเองได้ รวมถึงการตอบโต้ได้อย่างถูกกาลเทศะ สามารถเผชิญกับปัญหาต่างๆ ขจัดความเครียดไดโดยไม่เก็บมาเป็นอารมณ์ พร้อมทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และมองเห็นคุณค่าในตนเอง

พฤติกรรมที่สร้างเสริม EQ

1. **ปกป้องความสุขของตนเอง** พึงพอใจกับความสุขของตนเอง และไม่ย่อมให้ใคร ๆ มาทำลายความสุขนั้นลงได้ง่าย ๆ เพียงแค่คำพูดหรือการกระทำ ปกป้องโดยการปล่อยผ่าน ปล่อยวาง ไม่เก็บคำพูดร้าย ๆ หรือเรื่องทุกข์ เหล่านั้นมาใส่ใจ แยกให้ออกระหว่างคำกล่าวที่ว่าร้าย และคำติเพราะหวังดี

2. **ให้อภัย**

3. **ยอมบ้างก็ได้** "ยอม" ในที่นี้ไม่ใช่การยอมแพ้ ไม่ใช่ยอมถูเอาเปรียบ แต่เป็นการยืดหยุ่น เพราะการปะทะไม่ว่าจะเป็นทางอารมณ์ ทางกาย ทางใจก็ตาม ไม่ได้เกิดผลดีกับตนเองและผู้อื่น รู้จักการประนีประนอมและฉลาดอ่านสถานการณ์

4. **ลดการเสพติดความสมบูรณ์** ความสมบูรณ์แบบนั้นไม่มีอยู่จริง การปรับตัวเอง สนุกกับการสร้างความสำเร็จครั้งใหม่ ไม่คิดถึงแต่ความล้มเหลว รับฟังคนอื่นรอบๆ ตัว และให้อภัยตัวเองกับความผิดพลาดที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิด

5. **ไม่จมอยู่กับอดีต** ใช้สติไปกับปัจจุบัน ไม่ยึดติดกับอดีต ต้องไม่ปล่อยให้ความผิดพลาดมาบั่นทอนความเชื่อมั่นและศักยภาพที่มี

6. **ไม่จมอยู่กับปัญหา** ใช้สติจัดการปัญหา และพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น

7. **ไม่อยู่ใกล้คนที่มองโลกในแง่ลบ**

8. **ไม่เจ้าคิดเจ้าแค้น**

9. **ทำความเข้าใจความต้องการของตนเอง** รู้จักการปฏิเสธในสิ่งที่ไม่ต้องการ

10. **ไม่ยอมแพ้** พร้อมที่จะเผชิญหน้ากับทุกปัญหาที่เข้ามาด้วยความเข้าใจ

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการจัดการอารมณ์ คือการทบทวนตัวเองในแต่ละวัน ว่าวันนี้เกิดอะไรขึ้นกับตัวเราบ้างและเรามีการจัดการกับอารมณ์อย่างไร เพื่อทบทวนและทำความเข้าใจในอารมณ์และความรู้สึกของตนเองให้มากขึ้น และเพื่อที่เราจะได้รู้ว่าเราควรพัฒนาตนเองอย่างไรต่อไป

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.thaihealth.or.th

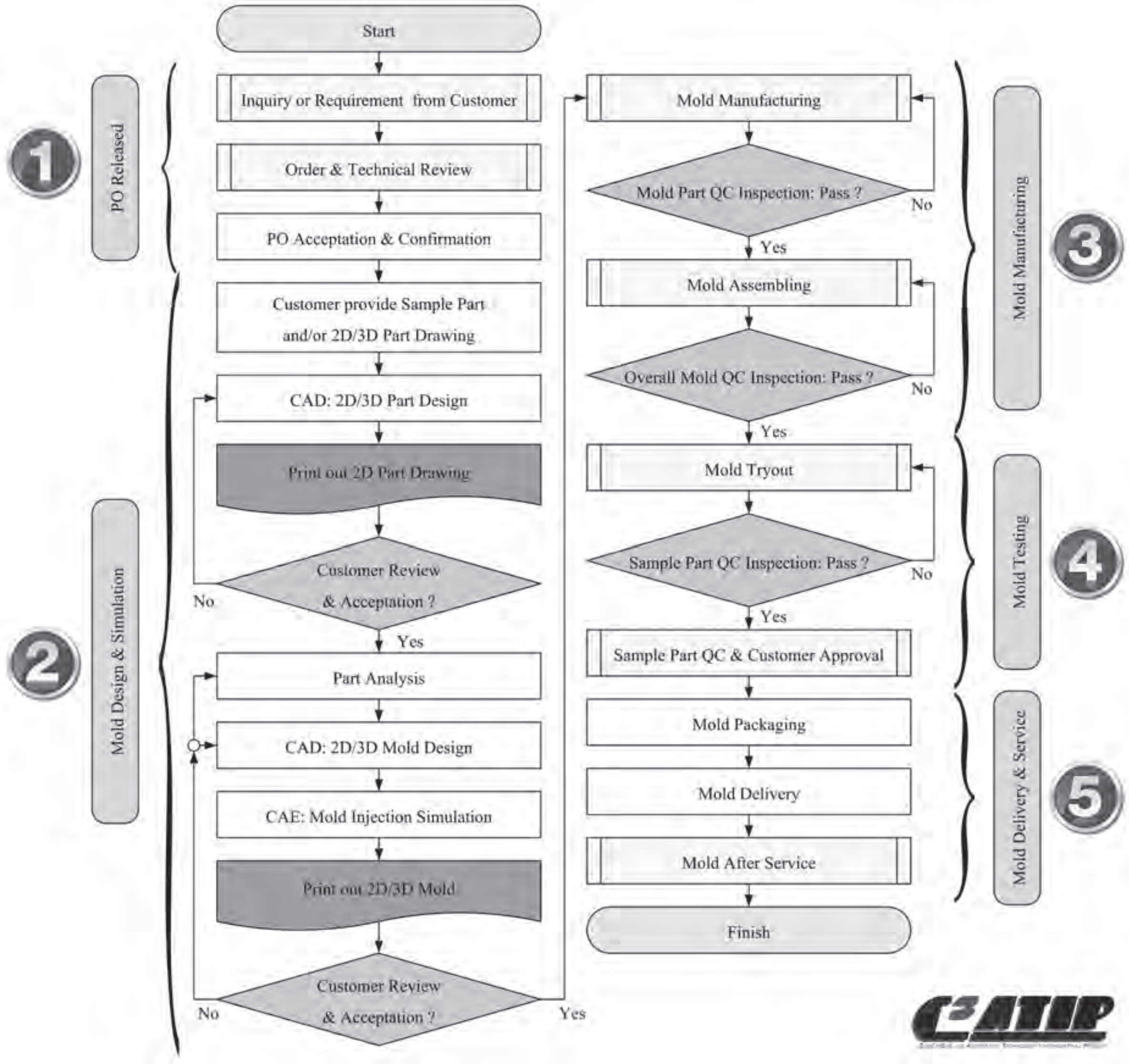
By **KNP**

กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก

ตอนที่ 4 :

MOLD TESTING และ MOLD DELIVERY & SERVICE

ท่านสามารถติดตามอ่านบทความ กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก
ตอนที่ 3 : MOLD MANUFACTURING ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 3 ปี 2561
ตอนที่ 2 : MOLD DESIGN & SIMULATION ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 2 ปี 2561
ตอนที่ 1 : PO RELEASED ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 1 ปี 2561



รูปที่ 1 กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก

By **KNP**

สวัสดีครับท่านผู้อ่านคอลัมน์ MOLD & DIE LIKE สาระ ทุกท่าน ผมขอบอกก่อนเลยนะครับว่า หากท่านต้องการสาระ โปรดข้ามย่อหน้านี้ไปนะครับ เพราะมันเป็นเพียงยุทธการ **“ขี่ม้าเลียบค่าย”** ของผมเท่านั้น ด้วยธรรมชาติของครู อาจารย์ หรือวิทยากรมักจะมีสิ่งที่พ้องกันอยู่อย่างหนึ่ง คือ ท่อนบทนำนี่แหละครับ ไม่ว่าจะกล่าวถึงอะไร ก็ต้องมีบทนำเข้าสู่เนื้อหาด้วยเสมอ ในวงสนทนาของผมกับเพื่อนๆ ในกลุ่มวิจัยคาทิพ (C3ATIP) มีเพื่อนสนิทของผมท่านหนึ่งได้เล่าเรื่องย้อนหลังเมื่อวันวานให้ฟังว่า สมัยที่ยังเรียนอยู่มีอาจารย์เก่าเล่าประโยคเด็ดให้เหล่าลูกศิษย์ฟังว่า **“...ผมไม่ได้เป็นวิศวะนะ แต่ผมเป็นอาจารย์สอนวิศวะ...”** แหมผมได้ฟังก็รู้สึกว่ามันช่างกินใจยิ่งนัก ว่าแล้วผมก็ปล่อยไปอีกประโยคหนึ่งในวงสนทนาตอนนั้นว่า **“...แต่ผมเป็นทั้งวิศวะและเป็นอาจารย์สอนวิศวะนะครับ...”** เรียกเสียงขำๆ ขึ้นอีกหนึ่งคำรบเลยทีเดียว ที่ว่าเป็นวิศวะน่ะ หมายถึง วิศวกรเครื่องกลครับ จับพลัดจับผลูได้เข้ามาในวงการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์เมื่อปี 2555 นี้เอง แต่การเข้ามาก็ไม่ทำให้ผมรู้สึกว่ามันผิดแผกแตกต่างจากวิถีวิศวกรเครื่องกลเท่าใดนัก ด้วยเหตุว่า**ศาสตร์ทางด้านแม่พิมพ์จัดเป็นศาสตร์แห่งการบูรณาการ** การทำงานทางด้านแม่พิมพ์ให้สำเร็จนั้นจำเป็นต้องใช้ศาสตร์หลายด้านด้วยกัน และในบรรดาศาสตร์ทั้งหลายเหล่านั้น เป็นศาสตร์วิชาในสาขาวิศวกรรมเครื่องกลอยู่ไม่น้อย อาทิ การออกแบบเครื่องจักรกล วัสดุวิศวกรรม กลศาสตร์ของไหล กลศาสตร์ของแข็ง การถ่ายโอนความร้อน การวัดและเครื่องมือวัด คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ ช่วยการผลิต และช่วยทางด้านวิศวกรรม (CAD/CAM/CAE) เทคโนโลยีการผลิต การวางแผนการผลิต สถิติ และการจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เรียกได้ว่าคนที่เรียนมาทางวิศวกรรมเครื่องกลจะได้เปรียบอย่างมากในการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ ผมเอาความรู้ที่ได้สั่งสมมาตลอดระยะเวลาที่เข้ามาในวงการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ไปถ่ายทอดให้กับลูกศิษย์ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร และมีสิ่งหนึ่งที่ผมอาจารย์คันธพจน์ ศรีสถิตย์ได้พร่ำสอนพวกเขาเสมอๆ คือ **“อยู่ในวงการแม่พิมพ์ ถ้าอยากได้กำไรจงทำทุกที่ให้มีสมดุล ถ้าอยากขาดทุนจงทำแค่บางที่ให้เสียสมดุล การบริหารสมดุลที่ดีคือที่มาของกำไร”** บทสรุปอันนี้ท่านผู้อ่านสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้นะครับ

จากรูปที่ 1 จะเห็นว่ามีขั้นตอนหลักทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน โดยผมได้แจกแจงรายละเอียดของขั้นตอนหลักที่ ① มาถึงขั้นตอนหลักที่ ③ รวมแล้วก็ 3 ตอนพอดี สำหรับตอนนี้หากให้รายละเอียดเพียงเฉพาะขั้นตอนหลักที่ ④ เท่านั้น ก็จะทำให้ขั้นตอนหลักที่ ⑤ ต้องไปเขียนต่ออีกฉบับในต้นปีหน้า (ปี 2562) ซึ่งผมพิจารณาแล้วอาจจะไม่เหมาะสมนัก ดังนั้นในตอนที่ 4 นี้ จึงขอควบรวมขั้นตอนหลักสองขั้นตอนสุดท้ายที่เหลืออยู่มาไว้ในคราวเดียวกันเลย ปีหน้าจะได้ว่ากันด้วยสาระแนวใหม่บ้าง เดี๋ยวแฟนคลับคอลัมน์ MOLD & DIE LIKE สาระ จะสำลักข้อมูลจากโฟลว์ชาร์ตจากค่ายคาทิพกันไปเสียก่อน

กลับเข้ามาสู่สาระตามประสาคนชอบสาระกันดีกว่า ขออนุญาตทบทวนความทรงจำกันก่อนนะครับ ในสามตอนที่ผ่านมา ผมได้ให้รายละเอียดของขั้นตอนหลักที่ ① PO Released ขั้นตอนหลักที่ ② Mold Design & Simulation และขั้นตอนหลักที่ ③ Mold Manufacturing ไปแล้ว ต่อไปนี้เราจะเจาะรายละเอียดในขั้นตอนหลักที่ ④ Mold Testing และขั้นตอนหลักที่ ⑤ Mold Delivery & Service ดังต่อไปนี้ โดยเริ่มต้นที่การพิจารณารูปที่ 1 จะพบว่า

ขั้นตอนหลักที่ ④ จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยอย่างน้อย 3 ข้อได้แก่

- Mold Tryout
- Sample Part QC Inspection: Pass ?
- Sample Part QC & Customer Approval

ขั้นตอนหลักที่ ⑤ จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยอย่างน้อย 3 ข้อได้แก่

- Mold Packaging
- Mold Delivery
- Mold After Service

By KNP

1 Mold Tryout / Sample Part QC Inspection: Pass ? / Sample Part QC & Customer Approval

เนื่องจากขั้นตอนหลักที่ (4) มีขั้นตอนย่อยที่สืบเนื่องสัมพันธ์กัน หากอธิบายไปแบบต่อเนื่องจะสร้างความเข้าใจให้ผู้อ่านได้มากกว่า จึงควรบรวมทุกขั้นตอนย่อยมาไว้ในหัวข้อเดียวกันเลยนะครับ โดยมีหลักการอยู่ว่า 1. เตรียมทุกอย่างให้ครบถ้วน 2. ลงมือทำการทดลอง 3. บันทึกผลการทดลองและตรวจสอบ 4. อนุมัติผลการทดลอง

ขั้นตอนย่อย Mold Tryout หรือขั้นตอนการทดลองแม่พิมพ์ ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เนื่องจากแม่พิมพ์ที่ผลิตขึ้น จะถูกส่งมอบไปยังลูกค้าได้สำเร็จหรือไม่นั้น จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนย่อยนี้เสียก่อน มิฉะนั้นอาจจะไม่สามารถเก็บเงินงวดสุดท้าย ตามที่ตกลงกันไว้ก็เป็นได้ การทำ Mold Tryout (ขออนุญาตทับศัพท์) จะมีส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

- **คน (Man)** จะมาจาก 2 สังกัดได้แก่ 1. จากบริษัทผู้ผลิตแม่พิมพ์ และ 2. จากบริษัทลูกค้าผู้สั่งผลิตแม่พิมพ์ ซึ่งแต่ละสังกัดจะประกอบไปด้วยใครบ้าง จำนวนเท่าใดนั้นก็ขึ้นกับความเหมาะสมของสถานการณ์ สถานที่ ความจำเป็นและข้อจำกัดอื่นๆ ทั้งนี้แต่ละสังกัดมักจะมีคนอยู่ 3 กลุ่ม คือ 1. ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ (หรือผู้แทน) โดยมากจะเป็นผู้บริหารหรือหัวหน้างาน 2. ช่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยมากจะเป็นช่างผู้ปฏิบัติงานหน้าเครื่องฉีดและช่างปรับประกอบแม่พิมพ์ และ 3. ผู้สังเกตการณ์ โดยมากจะเป็นช่างออกแบบแม่พิมพ์ นักวิจัย หรือทีมที่ปรึกษา ***มีข้อแนะนำว่า พยายามใช้คนที่มีความจำเป็นในการทำ Mold Tryout เท่านั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ 2 อย่าง คือ 1. เพื่อให้ข้อมูลและทัศนะที่เป็นประโยชน์ต่อการทำ Mold Tryout ให้สำเร็จ และ 2. เพื่อรับทราบข้อมูลในการปรับแก้แม่พิมพ์ชุดนั้นๆ โดยตรงและเป็นประโยชน์ในการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ชุดอื่นในอนาคต*** ส่วนผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องและอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการทำ Mold Tryout ไม่ควรเข้ามาร่วมด้วย

- **เครื่องจักร (Machine)** ในที่นี้หมายถึง เครื่องฉีดแม่พิมพ์ที่จะทำการทดลอง (Tryout) รถ Forklift เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหมดในการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องฉีด เครื่องมือวัดละเอียดเชิงมิติหรือฟิกเจอร์สำหรับตรวจสอบชิ้นงาน (Checking Fixture) กล้องถ่ายรูป ตลอดจนระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า ระบบลมในโรงงาน ***มีข้อแนะนำว่าส่วนที่ถูกนิยามไว้ว่าเป็นเครื่องจักรตามข้างต้น ต้องมีความพร้อมที่สุด เพื่อให้การทำ Mold Tryout สะดวกและสำเร็จได้โดยไม่มีอุปสรรคใดๆ***

- **วิธีการ (Method)** ในที่นี้หมายถึง กระบวนการทดลองแม่พิมพ์ทั้งหมด ซึ่งอาจจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1. การทดลองการทำงานของแม่พิมพ์หลังจากติดตั้งเข้ากับเครื่องฉีดแล้ว และ 2. การทดลองเพื่อหาเงื่อนไขในการฉีดที่เหมาะสม ซึ่งทั้งสองส่วนจะต้องมีการเตรียมตารางบันทึกผลการทดลองไว้ด้วย ***มีข้อแนะนำว่า การทดลองจะต้องชัดเจนเป็นขั้นเป็นตอน ครอบคลุม สะดวก ปลอดภัย และบรรลุวัตถุประสงค์ในเวลาที่พอเหมาะ*** จุดที่ต้องพิจารณาสำหรับการทดลองทั้งสองส่วนเป็นดังนี้

» **ส่วนที่ 1.** การทดลองการทำงานของแม่พิมพ์หลังจากติดตั้งเข้ากับเครื่องฉีดแล้ว จะพิจารณาว่ามีการทำงานที่สะดวกหรือไม่ การเคลื่อนที่เปิดปิดแม่พิมพ์คล่องตัวไม่กระตุก (Smooth) และอยู่ในระยะออกแบบไว้ แม่พิมพ์ประกบสนิทมีความมั่นคงแข็งแรง ไม่บิดงอหรือเกิดเสียงดังผิดปกติขณะเคลื่อนที่ ไม่มีการสั่นสะเทือนอย่างผิดปกติ สำหรับกรณีแม่พิมพ์พลาสติกให้ตรวจสอบชุดระบายความร้อนหรือระบบน้ำหล่อเย็นว่ามีความผิดปกติหรือไม่ น้ำเดินผ่านแม่พิมพ์ในปริมาณและทิศทางที่ต้องการ ไม่เกิดการรั่วไหล รั่วซึมใดๆ สำหรับกรณีแม่พิมพ์ยางให้ตรวจสอบชุดให้ความร้อนหรือระบบฮีตเตอร์ว่ามีผิดความปกติหรือไม่ สามารถให้ความร้อนอย่างทั่วถึงภายในเวลาที่ต้องการ ฉนวนสามารถกั้นการถ่ายโอนความร้อนในบริเวณที่ได้ออกแบบไว้ กรณีที่เป็นแม่พิมพ์ที่ซับซ้อนให้ตรวจสอบการทำงานของชุดสไลด์ด้วย ฯลฯ

By **KNP**

» **ส่วนที่ 2.** การทดลองเพื่อหาเงื่อนไขในการฉีดที่เหมาะสม จะพิจารณาชิ้นงานที่ได้จากการฉีดขึ้นรูปแล้วเป็นสำคัญ โดยขั้นต้นจะใช้การสังเกตด้วยตา ขั้นสุดท้ายจะเป็นการใช้เครื่องมือวัดละเอียดเชิงมิติหรือฟิกเจอร์สำหรับตรวจสอบชิ้นงานตามจุดตรวจสอบ (Inspection Point) ที่ได้ตกลงกับลูกค้าไว้ และอาจจะมีขั้นพิเศษ (เป็น Optional) หากต้องมีการตรวจสอบอื่นๆ ประกอบด้วย ก็จำเป็นต้องทำ ซึ่งทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่างผู้ผลิตแม่พิมพ์กับลูกค้าเป็นหลัก เพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นงานนั้นสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจจะต้องใช้การทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ากำหนด อาทิ การทดสอบความแข็งแรง การรับภาระเมื่อวางซ้อนกันหลายชั้น การรับแรงดึงหรือแรงกด การทดลองการโก่งหรือแอ่นตัว หรือการทดสอบการตกกระทบพื้น (Drop Test) การทดสอบการรับความร้อน การเกิดติดไฟ การทนกรดทนด่างหรือทนต่อสารเคมี ฯลฯ ในที่นี้จะพิจารณาเพียงเฉพาะขั้นต้นและขั้นสุดท้ายเท่านั้น โดยจะพิจารณาจากลักษณะของชิ้นงานที่ได้จากการฉีดขึ้นรูปมาแล้วว่า มีมิติ การสวมประกอบ การบิดตัวโก่งงอ ผิวสำเร็จ ความใส ความขุ่น ที่สอดคล้องกับข้อตกลงกับลูกค้าหรือไม่ จุดตรวจสอบต่างๆ ผ่านเกณฑ์หรือไม่ และบันทึกผลที่ได้พร้อมกับการถ่ายภาพชิ้นงานที่ได้ในการทดลองแต่ละครั้งประกอบด้วย ทั้งนี้การทดลองจะมีการปรับเงื่อนไขในการฉีด ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิ แรงดัน เวลา แล้วดูผลลัพธ์ของชิ้นงานเพื่อให้ได้เงื่อนไขของการฉีดที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ความต้องการที่ได้ตกลงกันไว้

• **วัสดุ (Materials)** ในที่นี้หมายถึง วัสดุชิ้นงาน (Part Material) ไม่ว่าจะเป็นพลาสติกหรือยางก็จะต้องเป็นชนิดเดียวกันกับที่ได้ตกลงกันไว้ตอนที่มีคำสั่งผลิตแม่พิมพ์ ***มีข้อแนะนำว่า หากเป็นเม็ดพลาสติกที่จะเข้าสู่กระบวนการทดลองแม่พิมพ์จะต้องผ่านการอบตามมาตรฐานเสียก่อน หรือในบางกรณีอาจจะมีการใช้พลาสติกที่เป็นส่วนผสมระหว่างเม็ดพลาสติกเวอร์จิ้น (Virgin Plastic Resin) กับพลาสติกที่นำมารีไซเคิลในอัตราส่วนที่กำหนด ดังนั้นจะต้องมั่นใจว่าอัตราส่วนของผสมถูกต้องตามที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน สำหรับกรณีที่เป็นแม่พิมพ์ยาง ก็ต้องมั่นใจให้ได้ว่ายางคอมพาวนด์ (Rubber Compound) เป็นยางสูตรเดียวกับข้อกำหนดของลูกค้า และไม่เกิดการสกอร์ช (Scorch) หรือไม่เกิดการเสื่อมสภาพไปแล้ว (ยางยังไม่ตาย) รวมไปถึงขนาดเส้นริบบิ้นของยางคอมพาวนด์นั้นจะต้องพอเหมาะที่จะป้อนเข้าสู่เครื่องฉีดได้ ที่สำคัญมากคือทั้งพลาสติกหรือยางจะต้องมีปริมาณมากพอที่จะทำ Mold Tryout ได้ตลอดกระบวนการโดยไม่หมดไปเสียก่อน***

2 Mold Packaging / Mold Delivery / Mold After Service

• เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนหลักที่ (4) Mold Testing แล้ว วาระถัดไปจะเป็นขั้นตอนหลักที่ (5) Mold Delivery & Service ที่ว่าด้วยการส่งมอบและให้บริการหลังการขาย เนื้อหาในขั้นตอนนี้จัดเป็นสุดยอดของหัวใจการผลิตที่ประกอบด้วยเรื่อง Q (Quality) C (Cost) D (Delivery) ***มีข้อแนะนำว่าแม่พิมพ์ที่ได้ออกแบบ ผลิต ปรับประกอบ ทดสอบนั้นจะต้องใส่ใจในเรื่องคุณภาพในทุกขั้นตอน สามารถทำให้ต้นทุนอยู่ในระดับที่แข่งขันในตลาดได้ และสามารถส่งมอบได้ทันตามกำหนดเวลา*** สำหรับขั้นตอน Mold Packaging นั้นต้องเตรียมอย่างพิถีพิถัน และรายละเอียดของแม่พิมพ์ต้องเตรียมไว้ให้ครบถ้วน ในเอกสารรายละเอียดส่วนประกอบแม่พิมพ์เพื่อการส่งมอบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเป็นมืออาชีพของผู้ผลิตแม่พิมพ์ อาจจะต้องมีการติดต่อประสานงานกับลูกค้าล่วงหน้า เกี่ยวกับรายละเอียดในการส่งมอบ เช่น การส่งมอบจะเกิดขึ้นในวันและเวลาใด รถนำส่งเป็นรถยี่ห้อใดเลขทะเบียนอะไร จำนวนของผู้ดำเนินการส่งมอบกี่คน มีใครบ้าง ทางบริษัทลูกค้าจะต้องเตรียมอุปกรณ์ใดไว้เป็นพิเศษ เอกสารที่เกี่ยวข้องในการส่งมอบมีอะไรบ้าง เอกสารรายละเอียดส่วนประกอบแม่พิมพ์เพื่อการส่งมอบ รวมไปถึงอาจจะแนบเอกสารประเมินความพึงพอใจในสินค้าและบริการ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและความประทับใจให้กับลูกค้าได้นั่นเอง

By KNP

ถึงตอนนี้ ท่านผู้อ่านคงได้เห็นภาพรวมของกระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีด ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์พลาสติกและยางจนครบถ้วนทุกขั้นตอนหลักแล้ว นับจากต้นปีจนถึงปลายปี 2561 รวมทั้งสิ้น 4 ตอนด้วยกัน หวังว่าคงเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อย สำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ๆ ในวงการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ที่ต้องการรายละเอียดสำคัญๆ และควรพิจารณา ซึ่งผมพยายามเจาะลึกในรายละเอียดในทุกขั้นตอนไว้แล้ว อาจจะมีตกหล่นไปบ้าง และถ้าเป็นเช่นนั้น ผมก็ขออภัยทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วยครับ

ก่อนจากกันฉบับนี้ ขอยกบทนิยามของคำว่า “ปัญหา” ซึ่งผมได้คิดขึ้น หลังจากที่ได้เข้ามาอยู่ในแวดวงของภาคอุตสาหกรรมกว่า 6 ปีแล้ว (เข้ามาช่วยงานสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยปี 2555) จากแต่ก่อนที่ใช้ชีวิตในการสอนในภาคการศึกษาเพียงอย่างเดียวมาตั้งแต่ปี 2541 ถึงวันนี้ก็ 20 ปีพอดี สำหรับ**บทนิยามของคำว่า “ปัญหา” ในมุมมองของอาจารย์คันธพจน์ ศรีสถิตย์ หัวหน้ากลุ่มวิจัยคาทิพ (C^3ATIP) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร** ดังด้านล่างนี้ แล้วพบกันในฉบับหน้าครับผม

"

ปัญหา คือ ไม่ได้ตามเป้า ไม่เข้าตามเกณฑ์
ไม่เป็นตามคาด และไม่สามารถตามอยาก

"

ปฏิทินกิจกรรม ปี พ.ศ. 2562

UPCOMING
EVENTS

กิจกรรมในประเทศ

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

UPCOMING
EVENTS

ปฏิทินกิจกรรม ปี ค.ศ. 2019

กิจกรรมต่างประเทศ

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

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ Effective Plastic Injection Molding Simulation

PART ตอนที่ 3 FILL OPTIMIZATION

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

การจำลองการฉีดพลาสติกและวิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วย Injection Molding Simulation software มีขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ แต่ขั้นตอนการทำงานอยู่บนพื้นฐานของการฉีดเติม (Filling phase) + การฉีดย้ำ (Packing / Holding phase) + การหล่อเย็น (Cooling phase) และผลลัพธ์ด้านการหดตัวและเสียรูป (Shrinkage / Warpage) การจำลองการฉีดพลาสติกและวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการไหลในการฉีดพลาสติกด้วย Simulation software ในแต่ละชิ้นงานมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน แต่มีขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน (Basic Workflow) ที่ไม่แตกต่างกัน และมีเป้าหมายเดียวกันคือเพื่อให้ผลลัพธ์สุดท้ายเป็นผลลัพธ์ที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับ เช่น การกำหนดตำแหน่งเกตและจำนวนเกตเพื่อให้เกิดการไหลที่สมดุลย์ การควบคุมการเกิดความเค้นบนชิ้นงานที่สูงเกินไปอันจะส่งผลต่อการเสียรูปและแตกหัก การการันตีไซเคิ้ลไทม์ การออกแบบความหนาของชิ้นงานให้บางลงเพื่อการลดต้นทุนวัตถุดิบหรือลดน้ำหนัก หรือ เพื่อการกำหนดพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับเครื่องฉีดพลาสติกที่มีอยู่ ขั้นตอนการทำงานพื้นฐานขั้นตอนแรกคือ Fill Analysis Optimization ขั้นตอนนี้เป็นหัวใจหลักที่สำคัญที่สุดในการจำลองการฉีดพลาสติกและวิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วย Injection Molding Simulation software

พลาสติกจะไหลอย่างไรหากเลือกใช้พลาสติกชนิดเดียวกัน แต่เกรดแตกต่างกัน จะเกิดความเค้น จะต้องการความดันฉีดเท่าไร อุณหภูมิบนส่วนต่างๆ ของชิ้นงานจะเป็นอย่างไร ควรกำหนดพารามิเตอร์ในการฉีดอย่างไร เกตควรอยู่ที่ตรงไหน และควรมีกี่เกต เกตควรมีขนาดเท่าใดจึงจะเหมาะสม ขนาดรันเนอร์ที่เล็กที่สุดขนาดเท่าไร การไหลสมดุลย์หรือไม่ ตำแหน่ง Weld Lines จะเป็นปัญหาหรือไม่ หากชิ้นงานยังอยู่ในขั้นตอนออกแบบผลิตภัณฑ์ คำถามว่าจะออกแบบให้บางที่สุดได้เท่าไรจึงจะใช้งานได้กับโจทย์ของลูกค้า ต้องเลือกใช้เครื่องฉีดพลาสติกอย่างไร ชั้นผิวแข็งบนชิ้นงานเอื้อต่อการฉีดย้ำตลอดทั้งชิ้นงานหรือไม่ คำถามเหล่านี้ล้วนเป็นคำถามเพื่อเป็นแนวทางและเป็นไอเดียสำหรับการทำ Fill Analysis Optimization

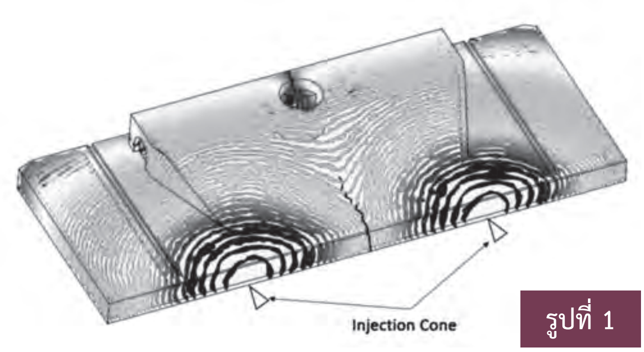
Fill analysis optimization

Fill analysis optimization เป็นการคำนวณการไหลของพลาสติกส่วนหน้า (Flow Front) ที่ไหลจากตำแหน่งเกตไปตามความยาวการไหลจนกระทั่งถึงจุดเปลี่ยนความเร็ว / ความดัน (Switch over point) มีเป้าหมายเพื่อต้องการให้เกิดการสมดุลย์ของการไหล มีความเร็วการไหลส่วนหน้าที่คงที่ (Constant Flow Front Velocity; FFV) และมีการกระจายความดันสม่ำเสมอตลอดการไหล เป็นการออกแบบแม่พิมพ์เชิงป้องกันโดยการใช้ผลลัพธ์จากการจำลองการฉีดพลาสติกไปใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ **เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นในการฉีดพลาสติกหรือให้เกิดมีปัญหาน้อยที่สุดใน Filling phase** เพื่อส่งผลให้ในการสร้างแม่พิมพ์ไม่เกิดปัญหา หรือแม้จะเกิดปัญหาก็เพียงเล็กน้อยและใช้เวลาในการแก้ไขไม่ยาวนาน เป็นขั้นตอนแรกและเป็นหัวใจสำคัญที่สุดของการจำลองการฉีดพลาสติกและวิเคราะห์ผลลัพธ์จาก Simulation software การทำ Fill analysis optimization อาจต้องมีการทำซ้ำหลายครั้ง เพราะมีการเปลี่ยนค่าตัวแปรนำเข้า เช่น การเปลี่ยนตำแหน่งเกต การเปลี่ยนความเร็วฉีด อุณหภูมิพลาสติกเหลว หรือ ต้องแก้ไขการออกแบบชิ้นงาน ปรับเปลี่ยนความหนา หรือออกแบบเพิ่มเติมและจำลองการไหลซ้ำทุกครั้งที่มีการ

เปลี่ยนแปลง การนำการออกแบบการทดลอง หรือ DOE; Design Of Experiment ซึ่งเป็นวิธีทางสถิติที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ในการจำลองการไหลในกรณีที่วัตถุประสงค์มีความซับซ้อน การออกแบบแม่พิมพ์โดยการใช้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์การไหลด้วยขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง จะส่งผลดีต่อผลลัพธ์ในส่วนของ Packing / Holding phase, Cooling phase และ Shrinkage / Warpage อีกด้วย

ขั้นตอนการทำงาน Fill analysis optimization

Fill analysis optimization ให้ความสำคัญกับการพิจารณารูปแบบการไหล (Flow pattern) เป้าหมายหลักคือเพื่อให้เกิดการไหลที่สมดุลย์และเกิดความดันฉีดที่เหมาะสมกับเครื่องฉีดพลาสติกที่จะใช้ในการผลิตชิ้นงานจริง ในการจำลองการฉีดใช้ Injection Cone กำหนดลงบนชิ้นงาน โดยที่ยังไม่ต้องสร้างเกต รันเนอร์ และสปรู (รูปที่ 1) เพื่อตรวจสอบรูปแบบการไหลอย่างรวดเร็ว หากรูปแบบการไหลยังไม่เหมาะสม จำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่งเกตโดยการย้ายตำแหน่ง Injection cone แล้วทำการจำลองซ้ำ จนกว่าจะได้รูปแบบการไหลที่สมดุลย์ จากนั้นจึงสร้างเกต รันเนอร์ ตรวจสอบขนาดเกต กำหนดขนาดรันเนอร์ที่เหมาะสม และยังคงรักษารูปแบบการไหลที่สมดุลย์ ความดันฉีดพลาสติกที่ต้องการและแรงปิดแม่พิมพ์อยู่ภายใต้ความดันฉีดสูงสุดและขนาดแรงปิดแม่พิมพ์ของเครื่องฉีดพลาสติก (การสร้างโมเดลสมบูรณ์ของ Feed System ตั้งแต่คราวแรก เพื่อจำลองการไหลเพื่อตรวจสอบรูปแบบการไหล ต้องย้ายตำแหน่งเกตใหม่หลายครั้ง จำเป็นต้องสร้าง finite element model ใหม่และนำออกไฟล์และนำเข้าไฟล์ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งเกต เป็นการทำงานที่สูญเสียเวลา และมักเกิดความผิดพลาดได้ง่าย)



รูปที่ 1

แสดงภาพ Injection Cone กำหนดตำแหน่งเกตทางเข้า (Autodesk Moldflow Insight 2019)

กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน วัตถุประสงค์หลัก มีเพียง 2 ข้อ คือ 1) เพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ และ 2) เพื่อย้อนหาสาเหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยการจำลองการฉีดด้วยสภาวะการฉีดบนเครื่องฉีดพลาสติก นอกเหนือจากนั้นจัดเป็นรายละเอียด ยกตัวอย่าง เช่น ต้องการหาจำนวนเกตและตำแหน่งเกตที่จะทำให้รูปแบบการไหลมีรูปแบบการไหลที่ดีไหลไปในทิศทางเดียว (Unidirectional flow) ไม่เกิดการไหลแบบอัดแน่น (Overpack) มีความเค้นเฉือนในชิ้นงานต่ำ (Low Shear stress) มีอัตราเฉือน (Shear Rate) ในเกณฑ์ที่พลาสติกไม่เสื่อมสภาพ Weld Lines ที่เกิดขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สามารถใช้งานกับเครื่องฉีดที่มีความดันฉีดสูงสุด 1,830 บาร์ อย่างเหมาะสม โดยมีแรงปิดแม่พิมพ์สูงสุดไม่เกิน 110 ตัน เป็นต้น

เมื่อวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายชัดเจน ควรทำความเข้าใจหลักของการเตรียม Finite element model หรือ Mesh การเลือกประเภทของ Mesh มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการคำนวณเวลาที่ใช้ในการคำนวณของโปรแกรมการจำลองการฉีดพลาสติกขึ้นอยู่กับประเภทของอิเลเมนต์ จำนวนอิเลเมนต์ และคุณภาพของ element กล่าวคือ 2D Midplane mesh model และ 2.5D Surface mesh model ใช้เวลาในการการจำลอง Fill analysis เร็วกว่า 4-6 เท่า เมื่อเทียบกับการจำลองด้วย 3D Tetrahedral mesh* การวิเคราะห์ Fill analysis optimization จำเป็นต้องคำนวณซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด ผลลัพธ์ต่างๆ สามารถแสดงผลได้ด้วย 2D, 2.5D และ 3D mesh โดยให้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกัน เพื่อให้การทำงานสามารถทำงานได้รวดเร็วและลดเวลารอคอยจากการคำนวณของโปรแกรม การเตรียม Finite element model ด้วย 2D หรือ 2.5D mesh ก็จะทำให้การทำงานมีความยืดหยุ่น รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่า 3D mesh ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลลัพธ์ จำนวนอิเลเมนต์และเวลาที่ใช้ในการทำงานของโปรแกรมบนชิ้นงานเดียวกัน มีชิ้นงานมีขนาดกว้าง 70 mm ยาว 200 mm สูง 30 mm และหนา 2.0 mm รูปที่ 2 แสดงกราฟิกเปรียบเทียบความเร็วในการคำนวณของการจำลองการไหล รูปที่ 3 แสดงตำแหน่ง Weld Lines (เส้นสีดำ)

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ็นท์ จำกัด

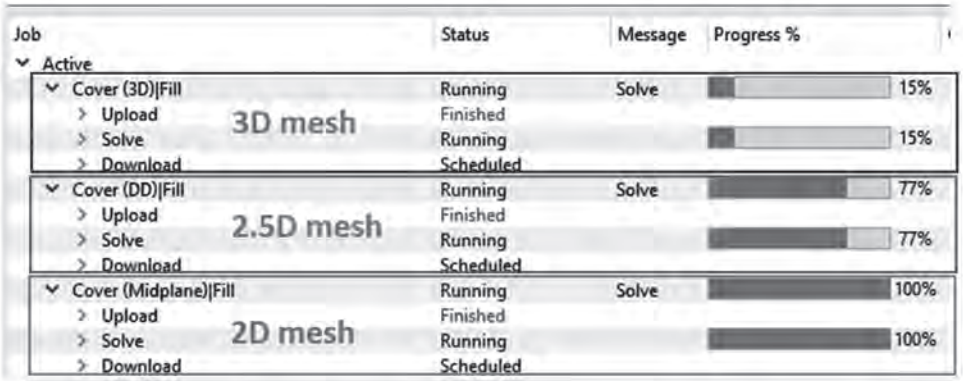
ตารางที่ 1 ผลลัพธ์จากการคำนวณของโปรแกรม บนชิ้นงานเดียวกันด้วย 2D, 2.5D และ 3D mesh

(Resource: Corei7-4900 2.80GHz 32 GB Ram SSD storage; Autodesk Moldflow Insight Ultimate 2019)

ประเภท Mesh	จำนวนอิเลเมนต์	คอนดิชั่น	Fill Time (sec)	Injection pressure (MPa)	เวลาในการสร้าง Finite element (sec)	เวลาคำนวณซิมูเลชั่น (min)
2D (Midplane mesh)	12,914	Fill	1.07	13.52	42	4.03
2.5D (Surface mesh)	28,286	Fill	1.12	13.42	62	6.02
3D (Tetrahedral)	575,371	Fill	1.06	15.81	265	*22.23

TIP:

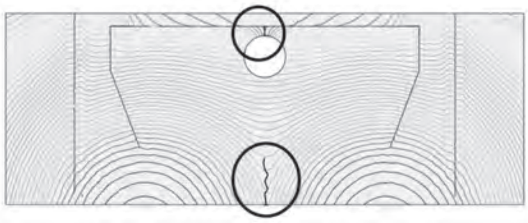
การคำนวณที่รวดเร็วขึ้นอยู่กับ 1) ชนิดของ Mesh 2) จำนวนอิเลเมนต์ และ 3) คุณภาพของ Mesh 4) อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์ เลือกใช้ชนิดของ Mesh ที่เหมาะสมและมีความยืดหยุ่น หลีกเลี่ยง 3D Mesh ในการทำงานหากต้องการผลลัพธ์ที่รวดเร็ว เลือกใช้การคำนวณด้วยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง หรือ ใช้ Cloud computing



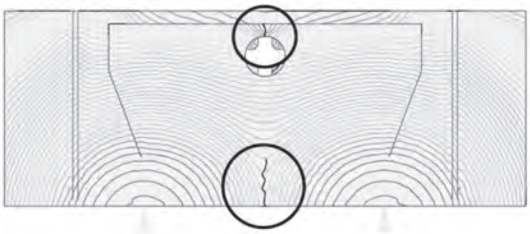
รูปที่ 2

แสดงกราฟิกเปรียบเทียบความเร็วในการคำนวณของการจำลองการไหล ด้วย 2D, 2.5D และ 3D mesh

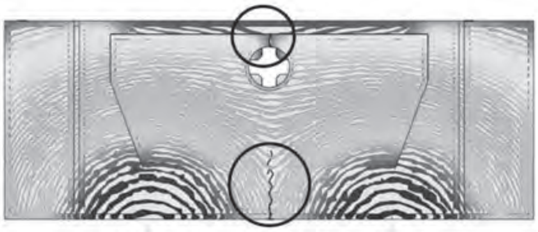
(Resource: Corei7-4900, 2.80GHz, 32 GB Ram, SSD storage; Autodesk Moldflow Insight Ultimate 2019)



(a) 2D Midplane mesh – Weld Lines



(b) 2.5D Surface mesh – Weld Lines



(c) 3D Tetrahedral mesh – Weld Lines

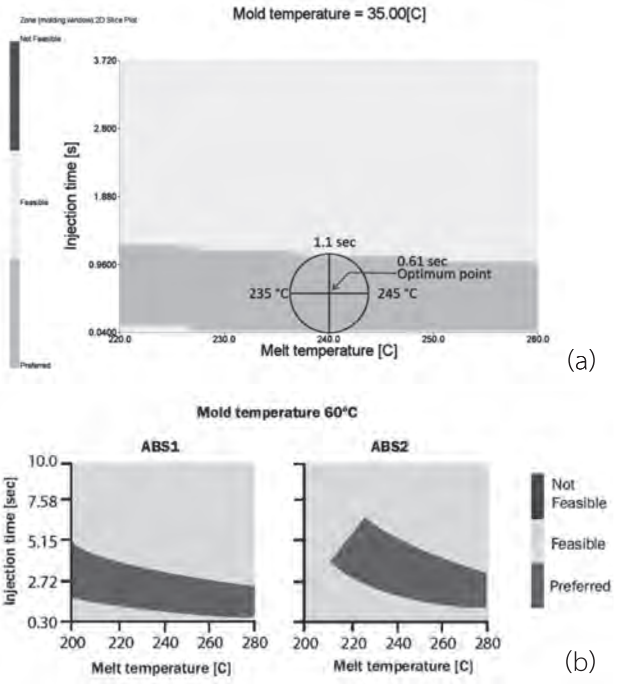
รูปที่ 3

แสดงตำแหน่ง Weld Lines จากการจำลองการไหลด้วย 2D, 2.5D และ 3D mesh

การกำหนดชนิดของพลาสติก ข้อมูลคุณสมบัติของพลาสติกที่แม่นยำมีความสำคัญต่อผลลัพธ์ พลาสติกชนิดเดียวกันแต่เกรดที่แตกต่างกันมีคุณสมบัติแตกต่างกัน การเลือกเกรดที่ไม่ถูกต้องสำหรับการวิเคราะห์มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลัพธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคุณสมบัติที่สำคัญ แต่ในบางครั้งพลาสติกที่ต้องการใช้ไม่อยู่ในฐานข้อมูล เพื่อให้ผลลัพธ์แม่นยำมากที่สุดควรเลือกพลาสติกที่มีคุณสมบัติที่เหมือนกันให้มากที่สุด เช่น สารเติม (Filler), Melt flow rate, Viscosity index, Viscosity curve, pvT curves, Solid Melt density, Transition temperature หากไม่สามารถเทียบสมบัติต่างๆ ข้างได้เอง ควรสอบถามผู้ผลิตเม็ดพลาสติกถึงพลาสติกเกรดอื่นที่จะใช้ทดแทน และหากเป้าหมายวางไว้ถึงขั้นตอนการโก่งงอควรศึกษาถึงคุณสมบัติทางกล; E (modulus), G (Shear modulus), CTE; Coefficient Thermal Expansion) การใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบจากห้องทดสอบทางพอลิเมอร์เป็นวิธีที่ดีที่สุด

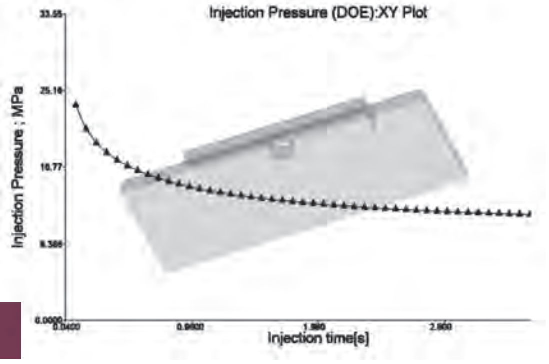
นอกจากข้อมูลคุณสมบัติพลาสติกที่แม่นยำแล้วข้อมูลเครื่องฉีดพลาสติกที่ถูกต้องเพื่อป้อนค่าในโปรแกรมจำลองการฉีดพลาสติกมีความจำเป็นมากหากต้องทำ Fill analysis optimization เนื่องจากในการจำลองการไหลนั้นกฎการออกแบบที่ดีความดันฉีดสูงสุดที่เกิดขึ้นควรอยู่ที่ประมาณ 75% ของความดันฉีดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก ในโหมดของการจำลองผลแบบอัตโนมัติในระหว่างการวิเคราะห์ข้อความเตือนจะปรากฏขึ้นในบันทึกการวิเคราะห์และตัวแก้ไขของโปรแกรมจะปรับเปลี่ยนโปรไฟล์การฉีดเพื่อให้ความดันฉีดอยู่ภายใต้ขีดจำกัดความดันในการจำลองการไหล ข้อมูลเครื่องฉีดพลาสติกจะถูกกำหนดเป็นค่าสูงสุดในการจำลองการไหล ในการจำลองการไหล Fill analysis optimization การวิเคราะห์หน้าต่างกระบวนการ Molding Windows คือคอนดิชั่นแรก การวิเคราะห์หน้าต่างกระบวนการเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถตอบคำถามพื้นฐานได้อย่างรวดเร็ว การวิเคราะห์ใช้เวลาในการคำนวณไม่ถึงหนึ่งนาที ผลลัพธ์การวิเคราะห์ให้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเวลาฉีด (Fill time) อุณหภูมิแม่พิมพ์ (Mold temperature) และอุณหภูมิพลาสติกเหลว (Melt temperature) และผลลัพธ์อื่นๆ ได้แก่ ความดันลด (Pressure drop) การทำนายคุณภาพโดยรวม (Quality prediction) และ ความเป็นไปได้ในการฉีดขึ้นรูป (Molding Feasibility) รวมถึงผลลัพธ์เวลาฉีดที่เหมาะสมที่สุด (Optimum Fill time) ในการทำงานเพื่อยืนยัน Fill time จะทำการจำลองการไหลเพื่อศึกษา Fill time ด้วย DOE; Design Of Experiment ควบคู่ไปด้วย รูปที่ 4 แสดงหน้าต่างกระบวนการ รูปที่ 5 Fill Time & Pressure Drop relationship DOE; Design Of Experiment

TIP:
หลีกเลี่ยงการจำลองการไหลด้วย 3D Mesh ในการวิเคราะห์ DOE; Design Of Experiment เนื่องจาก DOE ใช้เวลาในการคำนวณยาวนาน



รูปที่ 4

(a) แสดงหน้าต่างกระบวนการ และ Optimum point ภายใต้อุณหภูมิแม่พิมพ์ 35 องศาเซลเซียส
(b) แสดงหน้าต่างกระบวนการของพลาสติก 2 เกรด; ABS1 และ ABS2 ภายใต้อุณหภูมิแม่พิมพ์ 60 องศาเซลเซียส



รูปที่ 5

Fill Time (Injection time) & Pressure Drop relationship DOE ; Design Of Experiment

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์หน้าต่างกระบวนการ Molding Windows และ การวิเคราะห์ Fill time ด้วยการออกแบบการทดลอง DOE รวมถึงผลลัพธ์ด้านความดันลด Pressure drop คือข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการวิเคราะห์ Fill analysis optimization มาถึงขั้นตอนนี้ตำแหน่งเกตและจำนวนเกตจะไม่เปลี่ยนแปลง ผลลัพธ์ด้านความดันฉีดที่ต้องการอยู่ภายใต้ความดันฉีดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติกตามกฎการออกแบบ ความดันฉีดสูงสุดที่เกิดขึ้นควรอยู่ที่ประมาณ 75% ของความดันฉีดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติกใน Filling phase จากนั้นจึงทำการสร้างระบบป้อนพลาสติก เกต รันเนอร์ และสปรู ใช้ข้อมูลเบื้องต้นจาก Molding Window และ Fill time DOE เป็นเกณฑ์ในการกำหนดพารามิเตอร์ในการจำลองการไหล ภายหลังจากการสร้างระบบป้อนพลาสติก ทำการสมดุลย์รันเนอร์ในกรณีที่ตำแหน่งเกตไม่สมมาตรกับสปรูบูชที่กึ่งกลางแม่พิมพ์ เพื่อควบคุม Filling pattern ให้ไหลในรูปแบบเดิม และเกิดความดันฉีดอยู่ภายใต้ความดันฉีดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก จากนั้นตรวจสอบผลลัพธ์ให้เป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับของ Fill analysis optimization โดยต้องไม่ทิ้งปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ในช่วง Filling phase ไว้

ปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ในช่วง Filling phase และเกณฑ์พิจารณาเพื่อ Fill analysis optimization

เพื่อ Fill analysis optimization ปัญหาที่พบจากการจำลองการฉีดพลาสติกในช่วง Filling phase จะถูกปรับปรุงด้วยการจำลองการฉีดซ้ำๆ หลายครั้งและปรับปรุงจนกว่าปัญหาไม่เกิดขึ้นในการจำลองการฉีดพลาสติก ผลลัพธ์จาก Fill analysis optimization หากเป็นผลลัพธ์ที่ดีแล้วนั้นจะส่งผลดีต่อผลลัพธ์ในส่วนของ Packing / Holding phase, Cooling phase และ Shrinkage / Warpage เช่นเดียวกันหากผลลัพธ์ในส่วนของ Filling phase ถูกละเลย โดยเฉพาะปัจจัยที่จะส่งผลให้เกิดความแตกต่างในรูปแบบการไหลที่ไม่สมดุลย์ และความเค้นตกค้างในชิ้นงาน ก็เท่ากับว่าการออกแบบแม่พิมพ์ยินยอมให้มีปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขใน Filling phase เสียตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งจะเป็นการยากในการแก้ไขปัญหาในภายหลัง ยกตัวอย่าง เช่น การเสียรูปบิดงอที่มีสาเหตุมาจากความแตกต่างของการหดตัวที่แตกต่างกันบนชิ้นงาน (Different Shrinkage) อันเกิดจากการไหลที่ไม่สมดุลย์ใน Filling phase และได้รับความดันย้ำที่แตกต่างกันใน Packing phase ปัญหาต่างๆ เหล่านี้เป็นปัญหาพื้นฐานที่เป็นที่รู้จักและเข้าใจอย่างดีสำหรับช่าง วิศวกร และผู้ปฏิบัติงานด้านแม่พิมพ์และการฉีดพลาสติก และสามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้ด้วยการออกแบบแม่พิมพ์ที่เหมาะสมและการฉีดพลาสติกที่ถูกต้อง การออกแบบแม่พิมพ์และการฉีดพลาสติกเพื่อ Fill analysis optimization มีเกณฑ์พิจารณาและขจัดปัญหาที่พบในการจำลองการไหล ดังนี้

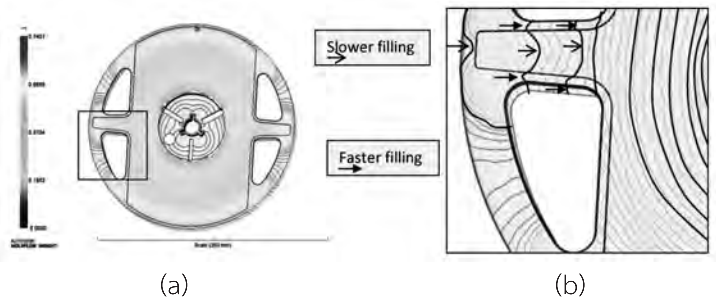
1. Short Shot ฉีดไม่เต็ม
2. Hesitation การไหลหยุดชะงัก
3. Unidirectional flow pattern รูปแบบการไหลที่การเรียงตัวเป็นทิศทางเดียว
4. Balance flow การไหลที่สมดุลย์
5. Overpack เกิดการไหลอัดแน่น / Underflow การไหลภายใต้ชั้นผิวแข็ง
6. Poor Weld Lines การเชื่อมประสานของการไหลส่วนหน้าที่ไม่ดี
7. Air Trap การที่อากาศถูกกักเอาไว้ภายในคาวิตี้
8. High Shear Stress ความเค้นเฉือนสูง
9. High Shear Rate อัตราเฉือนสูง
10. High Injection Pressure ความดันฉีดสูง
11. High Clamp Force แรงปิดแม่พิมพ์สูง

1. Short Shot การฉีดไม่เต็ม มักไม่พบการฉีดไม่เต็มในการจำลองการฉีดพลาสติกด้วย Simulation software เนื่องจากผู้ส่วนใหญ่จะทำงานด้วยการคำนวณแบบอัตโนมัติด้วยค่าเริ่มต้นของโปรแกรม (Automatic / Defaults) ซึ่งในการคำนวณจะมีตัวแก้ไข และปรับแก้การไหลให้ไหลเติมเต็มภายใต้ขอบเขตของค่าเริ่มต้นของโปรแกรม เช่น ค่าเริ่มต้นของความดันฉีดสูงสุดของโปรแกรม 180 MPa เป็นต้น) ดังนั้นการทำงานด้วย Basic Workflow หรือ ขั้นตอนการทำงานพื้นฐานที่ถูกต้อง ความเข้าใจในวิธีการประมวลผลของโปรแกรม (Solver) ความเข้าใจตัวแปรหลักที่ใช้ควบคุมเครื่องฉีดพลาสติก ด้านความเร็วฉีด ความดันฉีด และจุดเปลี่ยนความเร็ว / ความดัน (Switch over point) ในการฉีดพลาสติกมีความสำคัญมาก ไม่ใช่เพียงแค่การสร้างโมเดลแล้วกำหนดให้โปรแกรมคำนวณผลลัพธ์ Short Shot การฉีดไม่เต็มเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การออกแบบชิ้นงานที่มีความหนาน้อยเกินไป การเลือกพลาสติกที่ไม่เหมาะสมในด้านความสามารถการไหล การกำหนดตำแหน่งเกต และจำนวนเกตที่ไม่เหมาะสม การที่มีแรงต้านทานการไหลมากเกินไป ช่องทางการไหลซับซ้อน การเลือกเครื่องฉีดพลาสติกที่มีความสามารถไม่เพียงพอ และ การกำหนดพารามิเตอร์ใน

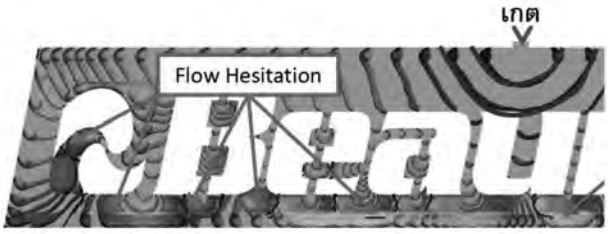
การฉีดไม่เหมาะสม ในการพิจารณาผลลัพธ์ใน Filling phase ผลลัพธ์สำคัญ 3 อย่างที่มีผลต่อการฉีดไม่เต็มที่จะต้องตรวจสอบ ได้แก่ (1) Fill time เวลาฉีดไม่ควรนานเกินไปเมื่อพิจารณาจากความยาวการไหลต่อความหนาชิ้นงาน โดยปรกติแล้ว Fill time สามารถคาดคะเนได้จากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมาของช่าง หรือวิศวกร หรือ อาจจะใช้วิธีการคำนวณหา Fill time ประกอบการตัดสินใจด้วย รูปที่ 6 (a). (2) Filling pattern ที่แสดงโดยเส้นโค้งการไหล (Fill Contour) รูปที่ 6 (b) โค้งการไหลที่มีระยะห่างน้อยวางตัวถี่ๆ (Hesitation) หรือภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่แสดงให้เห็นว่าการไหลมีการไหลสะดุด หยุดชะงัก สามารถระบุได้ว่าในการไหลจะเกิดการไหลไม่เต็ม และ (3) Flow front temperature อุณหภูมิของพลาสติกขณะไหลตัวไปตามความยาวการไหลบนชิ้นงานจะต้องไม่แตกต่างจากอุณหภูมิหลอมเหลวเกิน -5 องศาเซลเซียส สำหรับพลาสติกมีผลึก และ -10 องศาเซลเซียส สำหรับพลาสติกอะมอฟัส (ที่มา: Autodesk Moldflow Insight)

2. การไหลหยุดชะงัก Hesitation การไหลในช่วง Filling phase ไม่ควรเกิดการไหลแบบหยุดชะงักหรือเกิดการไหลยากไหลช้า ความเร็วการไหลต่ำ เนื่องจากจะทำให้อุณหภูมิพลาสติกเหลวส่วนหน้าลดลงจากอุณหภูมิหลอมเหลวที่ออกมาจากหัวฉีด การพิจารณาผลลัพธ์ให้สังเกตระยะห่างของเส้นโค้งการไหล (Fill contour) หากมีระยะห่างของเส้นโค้งการไหลแคบมากมักเกิดการหยุดไหล และมักเกิดในบริเวณที่มีช่องทางไหลแคบหรือส่วนที่บางของชิ้นงาน และมักเป็นจุดที่เกิดการฉีดไม่เต็ม นอกจากนี้การวางตำแหน่งเกตไว้ในตำแหน่งที่ใกล้กับส่วนที่บางของชิ้นงาน บริเวณที่บางจะถูกเติมเต็มเป็นจุดสุดท้ายหรืออาจเกิดการฉีดไม่เต็ม ดังนั้นในการออกแบบควรพิจารณาตำแหน่งเกตให้อยู่ห่างออกไปจากส่วนที่บางของชิ้นงาน (รูปที่ 7)

3. Unidirectional flow pattern (Straight Simple flow pattern) รูปแบบการไหลที่มีการเรียงตัวไปในทิศทางเดียวกัน การวางตำแหน่งเกตบนชิ้นงานต้องการให้เกิดการไหลไปในทิศทางเดียวกัน การเรียงตัวของโมเลกุลเรียงตัวไปในแนวเดียวกันเป็นการช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลของชิ้นงานรวมถึงคุณภาพผิวของชิ้นงาน ทิศทางการไหลควรวางตัวไปในแนวเดียวกับความยาวการไหลไม่ควรเปลี่ยนทิศทางขณะไหลหรือไม่มีการไหลย้อนกลับ (Reverse) หรือมีทิศทางการไหลที่แตกต่างกันบนชิ้นงานเดียวกัน หรือเป็นรูปแบบการไหลอย่างง่าย



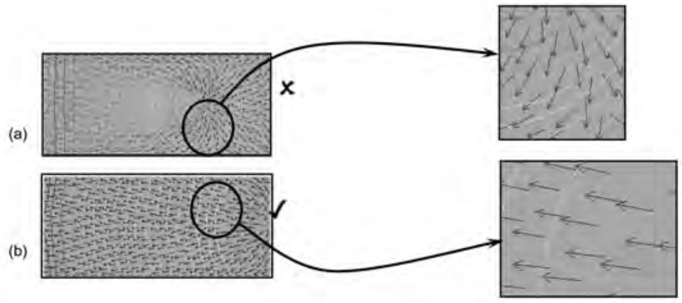
รูปที่ 6 (a) Fill time results , (b) Fill contour



รูปที่ 7 เส้นโค้งการไหลและการเกิด Hesitation

รูปที่ 8 เป็นชิ้นงานลักษณะสี่เหลี่ยม รูปที่ 8 (a) เกตอยู่บนชิ้นงานด้านขวา การวางเกตตำแหน่งนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางของการไหล สังเกตจากทิศทางของหัวลูกศร การเปลี่ยนทิศทางการไหลมักทำให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางการไหลภายใต้ชั้นผิวแข็ง (Underflow) เกิดความเค้นขึ้นภายในและมักมีผลต่อคุณภาพผิวชิ้นงาน ไม่เป็น Unidirectional flow pattern การเปลี่ยนทิศทางการไหลส่งผลต่อการเกิดรอยการไหล (Flow mark) เกิดการไหลอัดแน่น (Overpack) ทำให้เกิดความแตกต่างในการเรียงตัวของโมเลกุล การหดตัวที่แตกต่างส่งผลถึงการเกิดความเค้นจากการหดตัวที่แตกต่าง และมักเป็นสาเหตุหลักของการเกิดการโก่งงอเสียรูป (Warpage) รูปที่ 8 (b) วางตำแหน่งเกตไว้ที่ขอบชิ้นงานด้านขวา พลาสติกไหลจากเกตจากขวามาซ้ายด้วยทิศทางเดียวกันตลอดการไหล รูปแบบการไหลเป็นแบบ Unidirectional flow การเรียงตัวของโมเลกุลไปในทิศทางเดียวกัน การหดตัวและระดับความเค้นสม่ำเสมอและมีความเป็นรูปแบบเดียวกัน (Uniform shrinkage, uniform stress) รูปแบบการไหลบนชิ้นงานที่มีรายละเอียดซับซ้อนแตกต่างกันออกไปอาจไม่สามารถทำให้เกิดเป็น Unidirectional flow ได้สมบูรณ์แบบ แต่ควรจะออกแบบให้เป็นไปตามกฎการออกแบบนี้เป็นพื้นฐาน ใช้ฟังก์ชันดูการไหลแบบรวดเร็ว (Fill preview) ในโปรแกรมจำลองการไหล เปลี่ยนตำแหน่งเกต ดูรูปแบบการไหล เปลี่ยนตำแหน่งเกตและดูรูปแบบการไหล พิจารณารูปแบบการไหลและจำลองซ้ำจนกว่าจะได้ Unidirectional Flow pattern

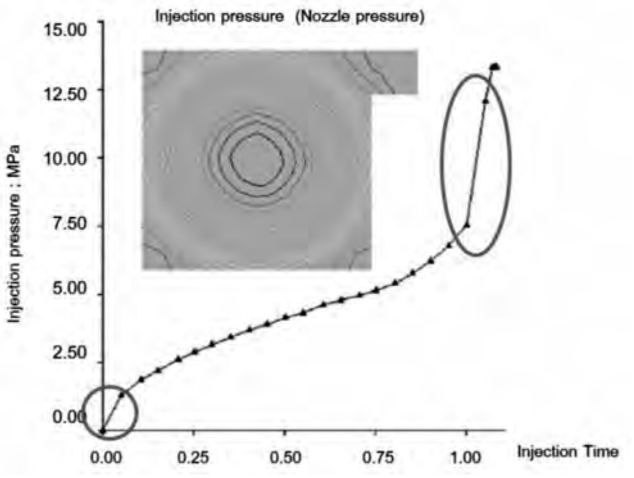
โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



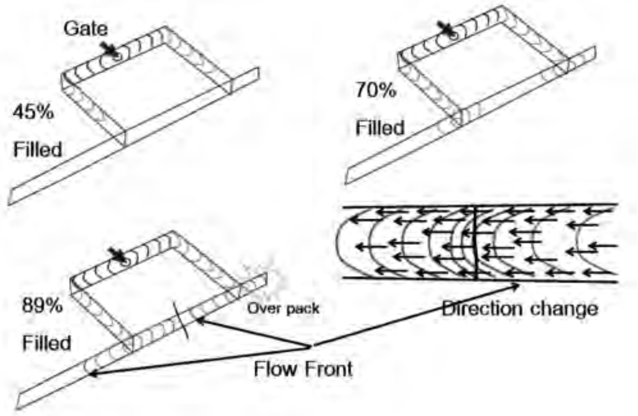
รูปที่ 8 (a) Non - Unidirectional flow pattern (Not good) , (b) Unidirectional flow pattern (Good) *(ที่มา : Autodesk Moldflow)*

4. Balance flow & Constant Pressure gradient การไหลที่สมดุลย์และการเพิ่มขึ้นของความดันอย่างสม่ำเสมอ พิจารณาจากตำแหน่งเกตถึงจุดสุดท้ายของการไหลบนชิ้นงาน ชิ้นงานรูปแก้วน้ำทรงสูงที่ไม่มีหูสำหรับมือจับ ตำแหน่งเกตมักวางไว้ที่จุดกึ่งกลางของก้นแก้ว พลาสติกไหลจากก้นแก้วและสิ้นสุดการไหลที่ขอบแก้ว พลาสติกไหลเติมเต็มตลอดความยาวการไหลนับตั้งแต่ตำแหน่งเกตถึงขอบแก้วคือความยาวการไหลทั้งหมด (Flow path) ลักษณะการไหลที่สมดุลย์พิจารณาจากการไหลสิ้นสุดลงที่จุดสิ้นสุดความยาวการไหลพร้อมๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน ทำให้การไหลเติมเต็มคาวิตี้พร้อมๆ กัน การไหลบนชิ้นงานที่มีมากกว่า 1 เกต มีวิธีพิจารณาการไหลที่สมดุลย์เช่นเดียวกัน การปรับเปลี่ยนขนาดของรันเนอร์ให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงทำให้การไหลสมดุลย์ได้ ใน Fill analysis optimization การทำ Balance flow จะช่วยให้การกระจายความดันสม่ำเสมอและช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีในการใช้ความดันย้ำใน Packing phase การไหลในแม่พิมพ์ที่มีหลายคาวิตี้ การไหลต้องเติมเต็มพร้อมๆ กันทุกคาวิตี้ การไหลในแฟมิลีโมลด์ก็เช่นเดียวกัน การใช้ผลลัพธ์ความดันที่หัวฉีดพิจารณา Pressure gradient สามารถช่วยบอกให้ทราบถึงสภาวะการไหลที่ไม่สมดุลย์ได้ ลักษณะการเพิ่มขึ้นของความดันฉีดอย่างฉับพลันเสมือนหลุดจากสิ่งกีดขวาง (Spike) รูปที่ 9 ลักษณะความดันที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วตั้งแต่ไหลผ่านเกต พลาสติกไหลในแนวรัศมีจนถึงกึ่งกลางของด้านกว้างของชิ้นงานพร้อมกันและเติมเต็มบริเวณมุมทั้ง 3 แต่ยังคงเหลือบริเวณมุมด้านบนขวา ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีปัญหามากที่สุด ในขณะนั้นอัตราการเติมพลาสติกเข้าไปในคาวิตี้ยังมีอัตราคงที่ ปริมาตรทั้งหมดที่เติมเข้าไปจึงเคลื่อนที่ไปเติมในส่วนสุดท้ายที่มุมด้านขวาบนทั้งหมดเป็นเหตุให้รูปกราฟความดันเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน

5. Overpack เกิดการไหลอัดแน่น / Underflow การไหลเปลี่ยนทิศทางภายใต้ชั้นผิวแข็ง การไหลอัดแน่นบนชิ้นงานเกิดจากการไหลไม่สมดุลย์ ในแม่พิมพ์หลายคาวิตี้การพิจารณาการไหลไม่สมดุลย์นั้นพิจารณาไม่ยาก การพิจารณาผลลัพธ์ให้สังเกตที่ผลลัพธ์ Fill time และสีบนชิ้นงาน ชิ้นงานที่เติมเต็มไปแล้วในขณะที่คาวิตี้อื่นๆ ยังไม่เต็ม การไหลอัดแน่นจะเกิดกับชิ้นงานที่ฉีดเต็มก่อนตั้งแต่ใน Filling phase และจะเกิดมากขึ้นใน Packing phase ในแม่พิมพ์ที่มี 1 คาวิตี้ หรือในแม่พิมพ์แฟมิลี (มากกว่า 1 ชิ้นงานที่แตกต่างกัน ในแม่พิมพ์เดียวกัน) เช่นแม่พิมพ์ของกล่อง และ ฝากล่อง การพิจารณาการไหลอัดแน่น Overpack ก็มีวิธีการพิจารณาเช่นเดียวกัน ชิ้นงานที่มีการไหลแบบอัดแน่นมักจะเกิด Underflow ในตำแหน่งระหว่างความยาวการไหล (Flow path) หรือระหว่างเกต 2 เกต ลักษณะการเกิด Underflow จะเกิดในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนทิศทางการไหล พลาสติกเหลวเคลื่อนที่อยู่ภายใต้ชั้นผิวแข็งโดยเฉพาะที่แกนกลางของการไหลของพลาสติกส่วนหน้า (Flow front) ทำให้พลาสติกเหลวส่วนหน้าเปลี่ยนทิศทางการไหลอยู่ภายใต้ชั้นผิวแข็ง ใน Filling phase โมเลกุลจะเกิดความเค้นขึ้นภายในเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของการเรียงตัว ซึ่งโดยปรกติแล้วจะเรียงตัวไปในทิศทางการไหลและจะหดตัวกลับในทิศทางตรงข้ามกับการไหล ชั้นผิวแข็งมีการหลอมละลายจากความร้อนของการเฉือนอีกครั้ง (Re-melting) ผลจากการไหลอัดแน่นและการไหลเปลี่ยนทิศทาง จะทำให้เกิดความแตกต่างกันทั้งขนาด น้ำหนัก และรูปร่าง หรือแม้แต่ผิวชิ้นงาน ในแม่พิมพ์หลายคาวิตี้ (Multi-Cavity) แทนที่ชิ้นงานที่ต้องการจะเหมือนกันในทุกๆ คาวิตี้ แต่ชิ้นงานที่ได้รับภาระจากการไหลอัดแน่นนั้นเกิดความเค้นตกค้างในชิ้นงาน เกิดมีครีบบนขอบชิ้นงานและไม่สามารถควบคุมกระบวนการฉีดให้สม่ำเสมอได้ และมักจะโก่งงอเสียรูปในภายหลัง ในแม่พิมพ์ที่มี 1 คาวิตี้มักเกิดครีบ (Flash) ที่ขอบชิ้นงานที่รอยประกบแม่พิมพ์ (Parting line) ไม่สามารถควบคุมด้วยกระบวนการปรับพารามิเตอร์การฉีดได้ และมักจะโก่งงอเสียรูปเช่นกัน การหลีกเลี่ยงการเกิด Overpack / Underflow ในการออกแบบแม่พิมพ์ ใน Fill analysis optimization คือการวางตำแหน่งเกตให้เหมาะสม ให้เกิด Balance flow การสมดุลย์การไหล และ รูปแบบการไหลที่ไหลไปในทิศทางเดียวกัน Unidirectional flow pattern (รูปที่ 10 Overpack and underflow)



รูปที่ 9 ลักษณะความดันที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว



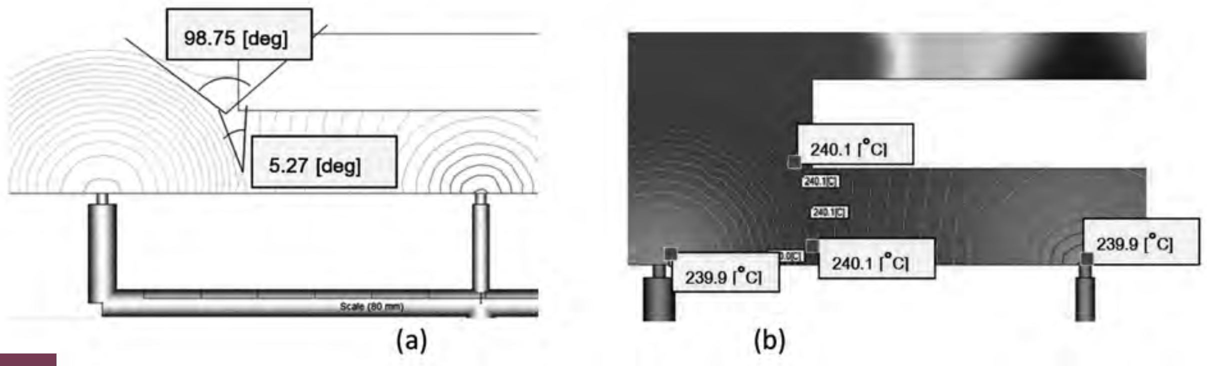
รูปที่ 10 Overpack and Underflow

6. Poor Weld Lines การเชื่อมประสานของการไหลส่วนหน้าที่ไม่ดี เกิดจากเมื่ออุณหภูมิพลาสติกเหลวลดลงในขณะไหลประสานกันที่ส่วนหน้าของการไหล ซึ่งกระบวนการจริงไม่สามารถทราบได้หากไม่มีเซ็นเซอร์ความร้อนติดตั้งในตัวแม่พิมพ์ หรือเกิดการวางตำแหน่งเกตที่ทำให้รูปแบบการไหลมาบรรจบกันในตำแหน่งและองศาที่เกิดการประสานของการไหลส่วนหน้าในขณะที่อุณหภูมิพลาสติกเหลวลดลงมาก การเกิด Weld Lines เกิดในตำแหน่งที่วิกฤตต่อการแตกหัก เสียหายหรือไม่ การพิจารณาผลลัพธ์ใน Fill analysis optimization ในส่วนของการปรับปรุงคุณภาพ Weld Line คือผลลัพธ์ขององศา Weld Lines และ Flow front temperature ที่ตำแหน่ง Weld Lines ทำได้โดยการปรับปรุงองศาของการบรรจบกันของการไหลส่วนหน้าด้วยการย้ายตำแหน่งเกต การจำลองตำแหน่งเกตใหม่ ปรับขนาดของรันเนอร์เพื่อควบคุมรูปแบบการไหล การปรับพารามิเตอร์ความเร็วฉีดแบบขั้นความเร็ว ปรับเปลี่ยนความหนาของชิ้นงานให้หนาขึ้น หรือบางลงเล็กน้อย หรือทำช่องรูล้น (Overflow) เพื่อให้องศาเข้าใกล้ 135 องศา (กฎการออกแบบของ Moldflow) รูปที่ 11(a) สำหรับ Flow front temperature รูปที่ 11(b) การปรับปรุงอุณหภูมิของหลาสติกเหลวขณะบรรจบกันต้องทำการควบคุมอัตราเฉือน (Shear rate) หรือพิจารณาออกแบบแม่พิมพ์ด้วย Sequential Valve Gate

7. Air Trap การที่อากาศถูกกักเอาไว้ภายในคาวิตี้เกิดจากการที่พลาสติกส่วนหน้าไหลมาบรรจบกันและล้อมอากาศไว้บนผิวหน้าแม่พิมพ์ หรือ ไม่สามารถระบายออกสู่ภายนอกคาวิตี้ได้ การพิจารณาผลลัพธ์ Air trap ช่วยให้ผู้ออกแบบระบุสาเหตุของ Air trap กำหนดตำแหน่งของ Air vent ได้ก่อนการผลิตแม่พิมพ์

8. High Shear Stress ความเค้นเฉือนสูง มีความเค้นเฉือนสูงเกิดขึ้นในช่วงการควบคุมการฉีดด้วยความเร็วฉีด ความเค้นเฉือนเกิดขณะพลาสติกหลอมละลายไหลผ่านช่องว่างของแม่พิมพ์ เกิดขึ้นจากแรงเสียดทานระหว่างชั้นของพลาสติกเหลวและชั้นของพลาสติกที่แข็งตัวบนผนังแม่พิมพ์ (Frozen Layer) ความเค้นเฉือนเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการไหลของพลาสติกสูง หรือ ความหนืดของพลาสติกสูง ความเค้นเฉือนมักจะเกิดขึ้นรอบๆ เกตทางเข้าเนื่องจากความเร็วในการฉีดสูงและเมื่อสิ้นสุดการไหลหากยังคงใช้อัตราการไหลคงที่ ความเค้นเฉือนสูงที่เกิดขึ้นนี้สามารถทำให้พลาสติกเสื่อมสภาพและเกิดความเสียหายต่อชิ้นงานเนื่องจากการแตกหักอันเนื่องมาจากความเค้นเฉือนสูงได้ ความเค้นเฉือนสูงสุดบนชิ้นงานควรต่ำกว่าค่าสูงสุดที่ยอมให้ได้ของพลาสติกแต่ละชนิด เช่น PP Procom X10S684 ยอมให้สูงสุดที่ 0.25 MPa จากตำรากล่าวไว้ว่า ความเค้นเฉือนสูงสุด (Maximum Shear Stress) มีค่าเท่ากับประมาณ 1% ของความเค้นแรงดึง (Tensile strength) ในการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ในสภาวะใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงรุนแรง กลางวันร้อนจัด กลางคืนหนาวจัด หรือต้องรับแรงกระแทก หรือต้องสัมผัสกับสารเคมี ในการจำลองการฉีดควรควบคุมพารามิเตอร์ในการฉีดจำลองให้ควบคุมไม่ให้เกิดค่า Shear stress นี้สูงเกินค่าสูงสุดที่ยอมให้ได้ของพลาสติก ผลลัพธ์ที่ต้องพิจารณาใน Simulation software คือ “Shear stress at wall” ในการจำลองอาจเกิด Shear stress at wall ขึ้นสูงถึง 2-5 เท่าของค่าสูงสุดที่ยอมให้ได้ในบางพื้นที่บนชิ้นงาน เช่น บริเวณรอบๆ เกตทางเข้า เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ แนวทางการตัดสินใจคือพิจารณาจากประเภทของผลิตภัณฑ์ ลักษณะการใช้งาน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับ Shear stress ว่ามีพารามิเตอร์ใดที่มีผลต่อการเกิดความเค้นเฉือนสูง มีปัจจัย 3

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



รูปที่ 11 (a) องศา Weld Lines , (b) Flow front temperature

ประการหลักที่ส่งผลต่อค่า Shear stress 1) ความหนาของชิ้นงาน การเพิ่มความหนาช่วยลดความเค้น 2) ความเร็วฉีดสูงส่งผลต่อความเค้นเฉือนสูง การลดความเร็วฉีดหรือใช้ความเร็วฉีดแบบเป็นขั้นจะช่วยลดความเค้นเฉือนลงได้ 3) การเพิ่มอุณหภูมิหลอมเหลวช่วยให้ความเค้นเฉือนต่ำลงได้

9. High Shear Rate อัตราเฉือนสูง อัตราเฉือนในพลาสติกเหลวคืออัตราของแรงเฉือนที่เกิดจากความเร็วในการไหล โดยวัดค่าความเร็วของการเคลื่อนที่ของพลาสติกแต่ละเลเยอร์ที่เคลื่อนที่ไปในทิศทางการไหลด้วยแรงเฉือน ในการจำลองการฉีดพลาสติกจะแสดงค่า Shear rate สูงสุดและค่า Shear rate ในแต่ละช่วงเวลาใน Filling phase สายโซ่โมลกุลของพลาสติกสามารถขาดได้ และมีสายโซ่สั้นลง และเสื่อมสภาพได้หาก Shear rate มีค่าสูงมาก

10. High Injection Pressure ความดันฉีดสูง การพิจารณาผลลัพธ์ของเมื่อเทียบกับความสามารถสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก การเพิ่มจำนวนเกต ขยายขนาดของเกต ขนาดของรันเนอร์และสปรูที่ใหญ่ขึ้น อุณหภูมิหลอมเหลวช่วยให้ความดันฉีดลดลงได้ ความดันฉีดสูงสุดที่เกิดขึ้นในการฉีดชิ้นงานไม่ควรสูงเกิน 75% ของความดันฉีดสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก ตรวจสอบกราฟความดันฉีดใน Filling phase ประกอบด้วยเพื่อให้สามารถทราบถึงสาเหตุที่ทำให้ความดันฉีดสูง

11. High Clamp Force แรงปิดแม่พิมพ์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความดันฉีดที่ใช้ และ ความดันภายในคาวิตี้ (Cavity Pressure) การฉีดพลาสติกที่มีพื้นที่ภาพฉายเท่ากัน (Projected area) แต่มีความหนาแตกต่างกัน ชิ้นงานที่บางกว่าต้องใช้ความเร็วฉีดสูงและเกิดความดันฉีดสูงกว่า ทำให้ความดันภายในคาวิตี้สูงกว่าย่อมต้องการแรงปิดแม่พิมพ์ที่มากกว่า แม่พิมพ์ที่ต้องการแรงปิดแม่พิมพ์มาก ก็จำเป็นต้องพิจารณาใช้เครื่องฉีดพลาสติกที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งแน่นอนว่ามีผลต่อต้นทุน การเลือกเครื่องจักรเพื่อใช้งานควรพิจารณาให้ Clamp Force ที่ใช้งานจริงมีค่าประมาณ 80% ของความสามารถสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติก Injection Molding Simulation software สามารถช่วยให้การออกแบบแม่พิมพ์ใช้ความดันฉีดต่ำลงได้ เช่น การออกแบบขนาดรันเนอร์ การออกแบบให้เกิด Shear Heating บนรันเนอร์เพื่อให้พลาสติกหลอมเหลวร้อนขึ้นโดยไม่เป็นภาระทางความร้อนจากฮีตเตอร์ในบาเรลล์ หรือการเลือกใช้แม่พิมพ์ทางวิ่งร้อน (Hot runner)

การจำลองการฉีดพลาสติกและวิเคราะห์ผลลัพธ์ในการฉีดพลาสติกด้วย Injection Molding Simulation software ในส่วนของ Fill analysis optimization จะช่วยให้แม่พิมพ์ที่ออกแบบเกิดปัญหาน้อยที่สุด เนื่องจากขั้นตอนทำงานพื้นฐาน (Basic Workflow) ได้กลั่นกรองปัญหาต่างๆ และได้แก้ไขและปรับปรุงจนเป็นผลลัพธ์ในช่วง Filling phase ที่ดีที่สุดแล้ว

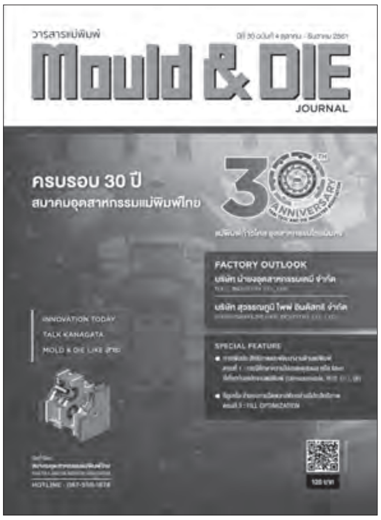
Fill Analysis Optimization เป็นขั้นตอนแรกสุดและเป็นหัวใจหลักที่สำคัญที่สุดในการจำลองการฉีดพลาสติกและวิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วย Injection Molding Simulation software หากการออกแบบแม่พิมพ์โดยการใช้ข้อมูลจากโปรแกรมวิเคราะห์การไหลด้วยขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง ผลลัพธ์จาก Fill analysis optimization จะส่งผลดีต่อผลลัพธ์ในส่วนของ Packing/Holding phase, Cooling phase และ Shrinkage/Warpage และช่วยให้การทำงานกับ Injection Molding Simulation มีประสิทธิภาพสูงสุด ขอขอบคุณ Autodesk Thailand และ SVOA Public Company ที่ได้สนับสนุนโปรแกรม Autodesk Moldflow Insight Ultimate 2019. #

วารสารแม่พิมพ์

Mould & DIE JOURNAL

ลด 10% สำหรับสมาชิกสมาคมฯ

ปีที่ 30 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2561



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

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

PAGE	
ปกหลัง	Siam Elmatech Co., Ltd.
ในปกหน้า	Machine Tech Co., Ltd.
ในปกหลัง	เอ็ม เอ็ม ซี ฮาร์ดเมทัล (ประเทศไทย) บจก.
1	Pondpol Group of Companies
3	M.C. Star Co., Ltd.
5	C.C. Autopart Co., Ltd.
6	TDIA ขอบคุณผู้สนับสนุนงานครบรอบ 30 ปี
65	LINE@TDIA
66	TDIA
67	TGI - Thai German Institute
68	โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

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

การชำระค่าสมัครโอนเงินเข้าบัญชี
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 ....

ท่านสามารถติดตามข่าวสารและกิจกรรมของสมาคมได้ที่นี่

LINE@ TDIA

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Thai Tool and Die Industry Association

อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

TEL : 0-2712-4518-9, 087-559-1878

FAX : 0-2712-4520

E-mail : tdia@tdia.or.th

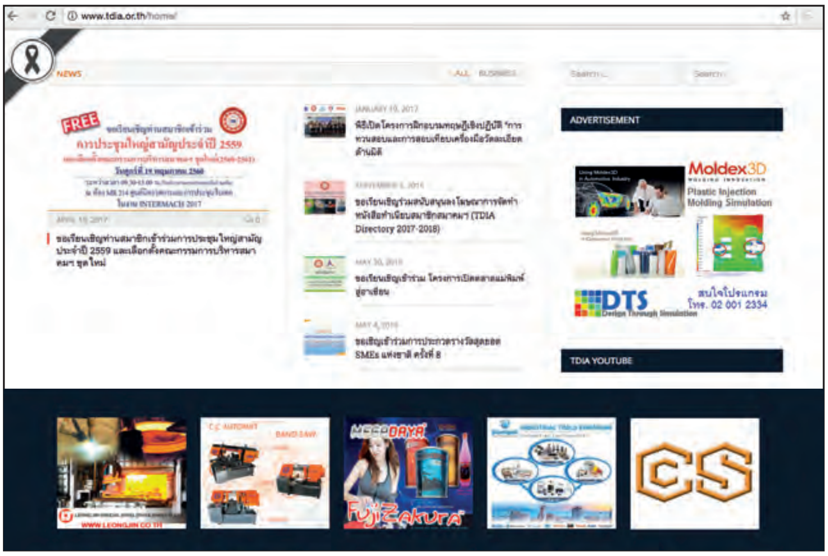
www.tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

TDIA

ขอเชิญลงโฆษณา

www.tdia.or.th



สนใจ ลงโฆษณา ติดต่อ

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

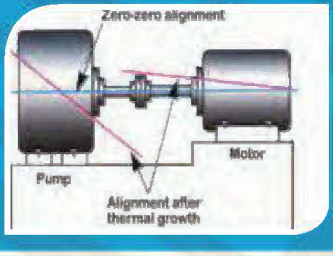
Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

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:

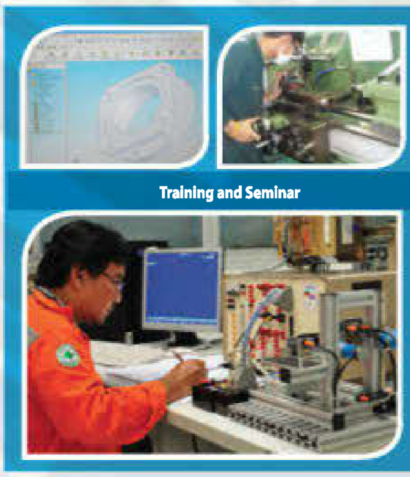
- Technical Training Center
- Manufacturing Consultant
- Condition Based Maintenance (CBM)
- Material Testing & Measuring Laboratory Center
- Mould and Die Design House
- Automation System Design and Development
- Plant Reliability & Maintenance Management

Condition Based Maintenance



Material Testing

Machining



Training and Seminar

Thai-German Institute
700/1 Moo 1, Amata Nakorn Industrial Estate, Bangna-Trad Rd., Km.57,
Klongtamru, Muang, Chonburi 20000
Tel : 038-930100, 038-215033-39 Fax : 038-930141-2
E-mail : crm_dept@tgi.mail.go.th Website : http://www.tgi.or.th

Production Technology Transfer Center (Thai-German Institute)
Tel : 087-5047081 E-mail : tgi_ayuttaya@tgi.mail.go.th

Mould & Die Technology Human Resource Development Center (Thai-German Institute)
Tel : 02-3815041-2 Fax : 02-3815079 E-mail : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

Hi-Tech Solution for Success

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
สาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์
สาขาการผลิตเครื่องมือแพทย์

คุณวุฒิวิชาชีพ
บันไดสู่
ความก้าวหน้า
ในอาชีพ

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

MOLDINO
The Edge To Innovation
Mitsubishi Hitachi Tool Engineering, Ltd.

COMBINATION OF LENS TOOL AND BARREL TOOL
SEAMLESS HIGH EFFICIENCY
FOR 5 AXIS MACHINING

The One and Only High Efficiency Finishing Indexable Special Shape Tool Series

GALLEA

GALLEA series

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
Vertical CNC Machining Center
5-Axis CNC Machining Center
CNC LATHES
SiEl - EXTRON
CNC Double Column Machining Center
Vertical CNC Machining Center
High Speed Vertical Machining Center with APC
High Performance Horizontal Milling
High Performance 5 Axis Milling
SiEl - JOEMARS
Broken Tap Remover
CNC EDM
Super Drill
ZNC EDM
Wire Cut
SiEl - U'Chine
Big size CNC Horizontal / Boring & Milling Machine
CNC Double Column Machining Center
SiEl - e-tech
Cylindrical Grinders (NC Plunge)
Centerless Grinders
CNC Cylindrical Grinder
SiEl - KAIBO CNC
Economy type CNC Milling & Machining center
SiEl - EQUIPTOP
Surface Grinder
CNC Tapping Center
SiEl - GLORYSTAR
Laser Cutting Machine
Consumable, Ware Part, Accessories for Every Brands of EDM,& Wire Cut & Super Drill & ETC.
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. "