วารสารแม่พิมพ์

ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2561

Mould & DIE JOURNAL



VIP INTERVIEW

คุณวิธาน จริยประเสริฐสิน

ผู้อำนวยการศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล

สถาบันไทย-เยอรมัน (Thai-German Institute)

FACTORY OUTLOOK

บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด

SPECIAL FEATURE

การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล ตอนที่ 1

การปรับปรุงการหล่อเย็นในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

การชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือ ตอนที่ 1

INNOVATION TODAY | TALK KANAGATA | MOLD & DIE LIKE สาระ

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 }

= TOTAL CUSTOMER VALUE.

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

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

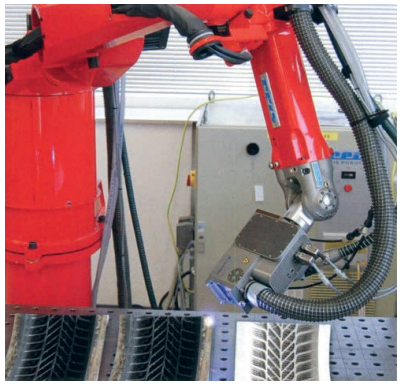
ระบบทำความสะอาดพื้นผิวแม่พิมพ์ ด้วยเลเซอร์จากประเทศเยอรมัน

รวดเร็ว ยืดหยุ่น ประหยัด

cleanLASER

Deutscher Umweltpreis 2010

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



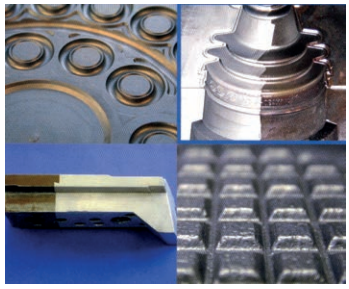


ระบบการทำความสะอาดพื้นผิวแม่พิมพ์จาก cleanLASER เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการออกแบบเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดพื้นผิววัสดุด้วยเลเซอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากวัสดุสิ้นเปลืองที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนพื้นผิว แม่พิมพ์จากกระบวนการทำความสะอาดแบบการระเบิด (blast) คราบสิ่งสกปรกด้วยแรงดันสูง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



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





เทคโนโลยีเลเซอร์สามารถทำความสะอาดได้บนพื้นผิวแม่พิมพ์ที่มีลักษณะพื้นผิวค่อนข้างซับซ้อนและยากต่อการทำความสะอาด ด้วยความยืดหยุ่นและการจัดวางอุปกรณ์ทางแสงของ cleanLASER

ผลลัพธ์ : การทำความสะอาดที่มีคุณภาพให้ระยะเวลาในการผลิตที่ยาวนานขึ้น

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

www.pondpol.com

SGS

NSC-TISI-TIS 17021 QMS 001

สวัสดีปีใหม่ ฉบับที่ 1 ปี พ.ศ. 2561

กระแสอุตสาหกรรม 4.0 ตั้งแต่ปีที่แล้ว ทำให้หลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนมีการปรับตัว ปัจจุบันเริ่มมีบทบาทและเป็นรูปธรรมมากขึ้น แต่เพื่อนๆ สมาชิกอย่าได้ตระหนกเพื่อให้ทันกับกระแสนี้มากจนเกินไป เราควรพิจารณาถึงปัจจุบันแต่มองถึงอนาคต พิจารณาศักยภาพ ความพร้อม และความคุ้มค่าในการลงทุน ต้องยอมรับว่าการแข่งขันในปัจจุบันสูงมาก อีกทั้งรูปแบบการทำการตลาดที่เสรีและเปิดกว้างมากขึ้น โดยเฉพาะการตลาดออนไลน์ที่สร้างให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนไป เราควรรู้เท่าทันตัวเราและสถานการณ์ที่จะเปลี่ยนไปในอนาคต

สัมภาษณ์พิเศษ (VIP INTERVIEW) ในฉบับนี้เราได้รับเกียรติจาก คุณวิธาน จริยประเสริฐสิน ผู้อำนวยการศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล สถาบันไทย-เยอรมัน ซึ่งเป็นศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรม ช่วยวางรากฐานให้อุตสาหกรรมบอกเล่าถึงการปรับตัวและทิศทางในอนาคตของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

คอลัมน์เยี่ยมชมโรงงานเราได้รับเกียรติจาก คุณวุฒิชัย ผิวทอง กรรมการผู้จัดการ บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด ผู้บริหารรุ่นใหม่ ที่มีหลักในการบริหารงานโดยต้องเชื่อว่าเราทำได้ และลงมือทำ ซึ่งถือเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ทำให้ประสบความสำเร็จ

บทความสาระความรู้ปีนี้ยังคงอัดแน่นเช่นเคย เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ นำเสนอในตอนที่ 1 การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล (Effectiveness of Mold & Die production planning and control) / การปรับปรุงการหล่อเย็นในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และเรื่องการชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือ ตอนที่ 1

คอลัมน์ประจำอย่าง TALK KANAGATA ยังคงนำเสนอคำศัพท์ญี่ปุ่นที่น่าสนใจอย่างคำว่า ชิโบะริพันจิเค (絞りパンチ径, しぼりぱんちけい) คือ "ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว" หรือไม่? / สำหรับท่านใดที่ชอบ Like สาระ ติดตาม Mold & Die Like สาระ ตอนที่ 1: PO Released เรื่องของกระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก / INNOVATION TODAY นำเสนอนวัตกรรมดีๆ เพื่อสังคม "The Reborn Light ระบบไฟอัจฉริยะให้ชุมชนจากแบตเตอรี่เก่ารถยนต์"

นอกจากสาระความรู้ทางวิชาการแล้วยังมีสาระเบาๆ เพื่อสุขภาพและการทำงานมาฝากในคอลัมน์นานาสาระ (NA NA SARA) อย่างวิธีบริหารเวลาแบบมือโปร ด้วยหลักง่ายๆ 10 ข้อ / อาหารบำรุงสายตา ที่คนทำงานควรรับประทาน / แต่ละ กรุ๊ปเลือด ควรกินผักอะไร ร่างกายจะได้แข็งแรง / 9 วิธีช่วยให้หลับสนิท นอนสบาย ตื่นแล้วสดชื่น / บำบัดเครียด ด้วยการเต้น

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาความรู้ที่เราคัดสรรมาจะเป็นประโยชน์แก่สมาชิกทุกท่านไม่มากก็น้อย และขอเป็นกำลังใจให้กับสมาชิกทุกท่านในการทำงานเพื่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ ขอให้เริ่มต้นปีใหม่นี้ด้วยความสุข สดใสตลอดไป ขอบคุณคะ

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

TOTAL SOLUTION

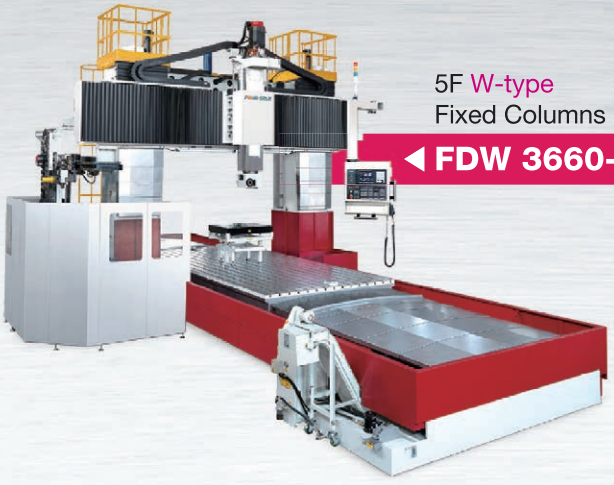
CNC DOUBLE COLUMNS MACHINING CENTER

FOUR-STAR



5A Sliding Columns DCM

SD 42100-5A ▶



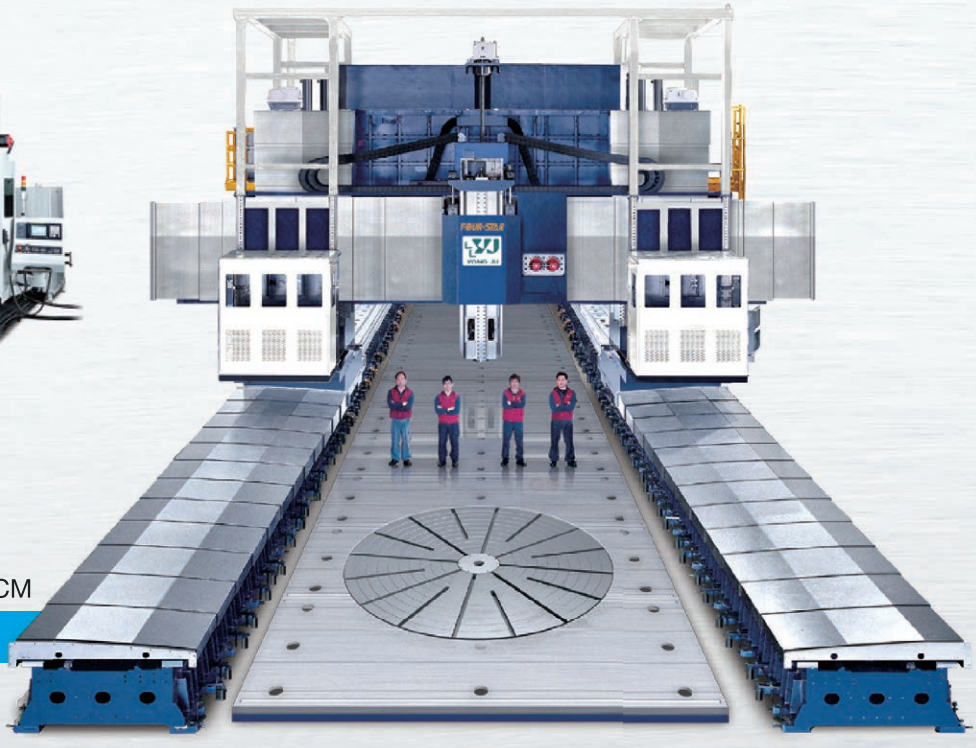
5F W-type Fixed Columns DCM

◀ FDW 3660-5F



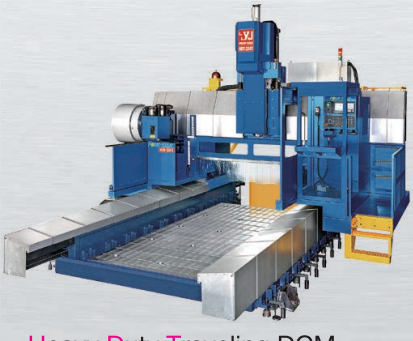
High Rigid Precision DCM

HRP 1320-5F ▲



5F W-type Sliding Columns DCM

SDW 48220-5F ▶



Heavy Duty Traveling DCM

HDT 2440-5F ▲



5A Gantry Milling DCM

GM 3980-5A ▲



5F Fixed Columns DCM

FD 1422-5F ▲

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 E-mail: 4star@mc-star.co.th **www.fourstarcnc.com**

สารบัญ
CONTENTS

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE JOURNAL



VIP INTERVIEW 6

Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

คุณ วิธาน จริยประเสริฐสิน
ผู้อำนวยการ ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล
สถาบันไทย-เยอรมัน

19 FACTORY OUTLOOK

บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด
SUPAVUT INDUSTRY CO., LTD.








"WORLD CLASS PLASTIC PRODUCT MANUFACTURING"

12 TALK KANAGATA

พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์ Talk KANAGATA

ตอน **ชิโบะริพันจิเค** (絞りパンチ径, しぼりぱんちけい)
คือ "ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว" หรือไม่ ?

INNOVATION TODAY 17

The Reborn Light
ระบบไฟอัจฉริยะให้ชุมชนจาก
แบตเตอรี่เก่ารถยนต์



MOLD & DIE LIKE สาระ 45

กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีด
ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก
ตอนที่ 1: PO RELEASED

SPECIAL FEATURE

26 การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ **ตอนที่ 1 การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล** (Effectiveness of Mold & Die production planning and control)

48 **การปรับปรุงการหล่อเย็นในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก**

57 **ตอนที่ 1 การชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือ**

NA NA SARA

25 บริหารเวลาแบบมือโปร ด้วยหลักง่ายๆ 10 ข้อ

33 อาหารบำรุงสายตา ที่คนทำงานควรรับประทาน

55 แต่ละ กรุ๊ปเลือด ควรกินผักอะไร ร่างกายจะได้แข็งแรง

56 9 วิธีช่วยให้หลับสนิท นอนสบาย ตื่นแล้วสดชื่น

63 บำบัด เครียด ด้วยการเต้น

34 ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

37 กิจกรรมของสมาคมฯ

36 Upcoming Events

64 Advertisers Index

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

ผลิตและจำหน่ายเครื่องเลื่อยสายพาน, เครื่องปั้มโลหะ, เครื่องตัดเลเซอร์, เครื่องตัดพลาสม่า
รับจ้างผลิตงานกลึง, งานปั้มตามแบบลูกค้า

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

Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล
Hi-Tech Solution for Success

www.tgi.or.th

วารสาร Mould & DIE ฉบับนี้ได้รับเกียรติเข้าสัมภาษณ์ **คุณ วิธาน จริยประเสริฐสิน ผู้อำนวยการ ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล สถาบันไทย-เยอรมัน (Thai-German Institute : TGI)** เป็นศูนย์เชี่ยวชาญถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ความรู้ให้ความสนับสนุนอุตสาหกรรม และผู้ประกอบการแม่พิมพ์ไทยมาอย่างยาวนาน กล่าวได้ว่าเป็นดั่งสถาบันที่ช่วยวางรากฐานให้แก่อุตสาหกรรมไทยก้าวไปสู่เวทีระดับโลก







คุณ วิธาน จริยประเสริฐสิน ผู้อำนวยการ
ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล สถาบันไทย-เยอรมัน

Q ขอทราบประวัติการทำงานของท่าน ผอ. ?

A ผมชอบและสนใจในศาสตร์ทางด้านแม่พิมพ์ ผมรู้ตัวตั้งแต่สมัยเรียนแล้ว ดังนั้นจึงเลือกเรียนทางด้านแม่พิมพ์ เมื่อมีโอกาสได้ฝึกงานก็เลือกโรงงานผลิตแม่พิมพ์ ผมจบการศึกษาทางด้านช่างเทคนิค ระดับปวช. สาขาช่างกลโรงงาน ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และศึกษาต่อปริญญาโททางด้านวิศวกรรมการผลิต และปริญญาโททางด้าน MBA ที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อเพิ่มความรู้ที่หลากหลายยิ่งขึ้น

ในการทำงานตั้งแต่เรียนจบผมก็ทำงานด้านแม่พิมพ์มาตลอด และมีโอกาสได้เข้ามาทำงานที่สถาบันไทย-เยอรมัน หลังจากนั้นจึงได้ไปเป็นที่ปรึกษาและดูแลทางด้านแม่พิมพ์ให้กับบริษัท จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน ดูแลซัพพลายเออร์ที่นำแม่พิมพ์ไปใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ในเอเชียทั้งหมด 7 ประเทศ ได้แก่ ไทย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย จีน อินเดีย เกาหลี ทำให้มีโอกาสเดินทางไปเห็นโรงงานที่ใช้แม่พิมพ์หลายแห่ง ดูแลเรื่องของมาตรฐานในการผลิต หลังจากนั้นมาเปิด Mold Shop ของตัวเอง แต่ก็ยังเป็นที่ปรึกษาให้กับบริษัท จอห์นสัน แอนด์ จอห์นสัน ในการตรวจสอบโรงงานผู้ผลิตแม่พิมพ์ การกำหนดคุณภาพมาตรฐาน ดูเรื่องราคาและการผลิตบรรจุภัณฑ์ของโปรดักส์ต่างๆ ในแต่ละกลุ่มว่าเหมาะสมกับโรงงานขนาดไหน เพราะสินค้าบางชนิดไม่ต้องใช้ Precision สูงมาก หรือมีจำนวนการผลิตไม่เยอะ เข้าไปช่วยทดสอบตรวจประเมินซัพพลายเออร์แต่ละรายในเรื่องของแม่พิมพ์ ช่วยในการพัฒนาแก้ปัญหาและอัพเกรดเทคโนโลยี ช่วงที่ผ่านมาผมได้เข้าไปดูซัพพลายเออร์ในกลุ่มยุโรป และอเมริกา ได้เห็นเทคโนโลยีนวัตกรรมในเรื่องของแม่พิมพ์และขั้นตอนการผลิต เนื่องจากแม่พิมพ์ส่วนใหญ่ลูกค้าเป็นผู้ลงทุน ลูกค้านำแม่พิมพ์ไปให้ซัพพลายเออร์ทำการผลิตชิ้นส่วนและป้อนกลับมาที่โรงงาน ถ้าโรงงานดูแลซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ไม่ถูกต้องก็จะทำให้แม่พิมพ์เสียเร็ว อายุการใช้งานสั้นและเสียค่าใช้จ่าย ถ้าเรามีระบบดูแลรักษาแม่พิมพ์อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ลดของเสีย ต้นทุนการผลิตของซัพพลายเออร์ถูกลง เพราะถ้าควบคุมไม่ดีมีงานเสียออกมาถือเป็นความรับผิดชอบของซัพพลายเออร์

Q ความแตกต่างของโรงงานแม่พิมพ์ในต่างประเทศกับโรงงานแม่พิมพ์ไทย และผู้ประกอบการไทยควรปรับตัวอย่างไรให้แข่งขันกับสากลได้ ?

A อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในต่างประเทศที่น่าจับตามอง คือ ประเทศจีน กับ อินเดีย ทั้งสองประเทศนี้เขาได้เปรียบในแง่ของประชากร และจำนวนการใช้แม่พิมพ์ที่มีการเติบโตเยอะมาก โดยเฉพาะจีนถือว่าเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายในการลงทุนของประเทศที่พัฒนาต่างๆ จึงมีบริษัทระดับโลกเข้าไปลงทุน และสร้างฐานการผลิตในจีน ทั้งบริษัทโรงงานที่เป็นการลงทุนของต่างชาติทั้งหมด 100% และบริษัทที่ร่วมทุนด้วยกัน ซึ่งบริษัทเหล่านี้มีศักยภาพ เครื่องจักร และเทคโนโลยีที่ทันสมัยได้ถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยีให้แก่คนที่อยู่ในอุตสาหกรรม ดังนั้นคนจีนจึงมีโอกาสได้เรียนรู้พัฒนาจากบริษัทข้ามชาติเหล่านี้ เมื่อบริษัทในประเทศของจีนอยากจะพัฒนาศักยภาพตนเอง วิธีการที่เร็วง่ายที่สุดคือการซื้อตัวคนจีนที่ทำงานในบริษัทเหล่านี้ ซึ่งทำให้บุคลากรทางด้านแม่พิมพ์มีการ Turnover สูงมาก โรงงานผลิตแม่พิมพ์ของจีนมีตั้งแต่ขนาดใหญ่ กลาง และขนาดเล็ก ในด้านกำลังการผลิตของโรงงานในจีนก็สูง และมีฐานการตลาดที่ใหญ่ทั้งภายในและนอกประเทศ

ส่วนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในประเทศไต้หวัน เกาหลี สิงคโปร์ ก็มีศักยภาพระดับ Advance แต่โรงงานส่วนใหญ่เป็นระดับ SME แต่เขาได้เปรียบในเรื่องของเครือข่าย ที่โรงงานแต่ละแห่งไม่ต้องจำเป็นไปลงทุนเรื่องเครื่องจักรเทคโนโลยีเองทั้งหมด ไม่ต้องใช้เครื่องจักรและบุคลากรจำนวนมาก เช่น โรงงานนี้ทำ CNC โรงงานหนึ่งทำ EDM อีกโรงงานออกแบบแม่พิมพ์ ประกอบติดตั้ง รวมกลุ่มรับงานด้วยกันสร้างเป็นคลัสเตอร์ ซึ่งจะได้เปรียบเรื่องราคา แต่อาจเสียเปรียบเรื่องระยะเวลา











Hi-Tech Solution for Success

เรื่องการนำเข้าแม่พิมพ์ มีผลกระทบต่อผู้ประกอบการแม่พิมพ์ไทย เนื่องจากในปัจจุบันช่องทางการขนส่งโลจิสติกส์ และการติดต่อซื้อขายทางอินเตอร์เน็ตมีความสะดวกรวดเร็ว ทำให้สินค้าส่งตรงเข้ามาหาเราได้ง่ายยิ่งขึ้น เป็นเรื่องที่ผู้ประกอบการไทยเราต้องตระหนักและยกระดับทักษะความรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง หากมองในจุดแข็งของไทยที่เราได้เปรียบคือเรื่อง การบริการหลังการขาย การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนแปลงตามความต้องการ (customize) ที่อาศัยความประณีตสามารถตอบสนองความต้องการเฉพาะเจาะจงไทยเราทำได้ดีกว่า

Q ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกลของสถาบันไทย-เยอรมัน มีพันธกิจหลักด้านใด และมีแผนในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว อย่างไร ?

A พันธกิจหลักตั้งแต่ก่อตั้งสถาบันฯ คือ พุ่งเป้าการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก ส่วนของภาคการศึกษาเป็นส่วนสนับสนุนในการผลิตบุคลากรเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม ตรงไหนที่มีช่องทางในการช่วยพัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่อาจารย์บุคลากรในสถาบันการศึกษา ทางสถาบันฯ ก็ทำในส่วนนี้ด้วยเช่นกัน

ส่วนที่สองที่เราให้ความสำคัญมากขึ้นคือ การสนับสนุนนโยบายของทางภาครัฐ ในการช่วยยกระดับภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศให้มีศักยภาพการผลิตที่สูงขึ้น ที่เป็นแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต ให้สามารถแข่งขันในระดับโลกได้ สถาบันฯ เราอยู่ภายใต้กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยเหลือส่งเสริมในการทำงานแก่ภาครัฐในการพัฒนาอุตสาหกรรม เป้าหมาย **เราเป็นศูนย์เชี่ยวชาญ (Center of Excellence : CoE) ในเรื่องของเทคโนโลยีนวัตกรรม เรามีความพร้อมทั้งข้อมูล องค์ความรู้ และบุคลากรที่เชี่ยวชาญ**

ในส่วนแผนระยะสั้นโดยทั่วไปที่เราทำส่วนใหญ่จะเป็นรูปของการฝึกอบรมสัมมนาทางด้านเทคโนโลยีให้กับภาคอุตสาหกรรม มีหลักสูตรที่เป็น Standard Course หรือบางช่วงเป็นการสัมมนาพิเศษในเรื่องที่น่าสนใจโดยผู้เชี่ยวชาญในประเทศ หรือผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ

แผนระยะกลาง มีการจัดทำเรื่องของ Consult การเข้าไปตรวจประเมินให้กับโรงงาน โดยทางสถาบันฯ มีการประชาสัมพันธ์โครงการในทุกช่องทางให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานที่สนใจได้เข้าร่วม ซึ่งปัจจุบันมีหลายโครงการที่ทางสถาบันฯ ดำเนินการอยู่ต่อเนื่อง เช่น โครงการสร้างมาตรฐานการผลิตของโรงงานผลิตแม่พิมพ์ เป็นโครงการที่ทางสถาบันฯ จะเข้าไปตรวจประเมินคุณภาพ และพัฒนา

ระบบการบริหารจัดการภายในโรงงานว่าอยู่ในมาตรฐานระดับใดตั้งแต่เหรียญทอง เหรียญเงิน เหรียญทองแดง และถ้าโรงงานใดยังขาดองค์ความรู้ในด้านไหน ก็มีโครงการให้คำแนะนำปรึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญมาช่วยพัฒนายกระดับให้สามารถบริหารจัดการสร้างคุณภาพและมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ หรือให้คำปรึกษาเกี่ยวกับอุตสาหกรรม 4.0 ออโตเมชั่นและหุ่นยนต์ Smart Factory

ในเรื่องของการสร้างบุคลากรที่มีทักษะฝีมือ เรามีโครงการผลิตช่างเทคนิคให้แก่ผู้ด้อยโอกาสและผู้พิการเปิดอบรมปีละ 1 รุ่น ดำเนินการมา 13 รุ่นแล้ว โดยให้เด็กเข้ามาฝึกกับสถาบันฯ 8 เดือน และฝึกในโรงงานอีก 4 เดือน เมื่อจบหลักสูตรโรงงานสามารถรับเข้าทำงานได้ เป็นโครงการที่ได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้ประกอบการ แต่เราไม่สามารถจะผลิตเด็กได้จำนวนมากเพราะระยะเวลาในการฝึกค่อนข้างนาน เริ่มตั้งแต่การปรับพื้นฐาน การลงมือปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ เพราะเราต้องการให้ผู้ที่จบไปสามารถทำงานได้ทันที

แผนระยะยาว คือโครงการที่จะยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขัน ทางสถาบันฯ ต้องสร้างหลักสูตรองค์ความรู้ และนวัตกรรมใหม่ๆ ให้ทันกับต่างประเทศที่พัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องจักรการผลิตในอุตสาหกรรมรวมทั้งแม่พิมพ์ไปถ่ายทอดให้แก่ภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง

Q ขณะนี้ทางศูนย์ฯ มีโครงการพัฒนาหรือสนับสนุนผู้ประกอบการแม่พิมพ์ไทยอย่างไรบ้าง ?

A ศูนย์ฯ สนับสนุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และจัดทำโครงการสร้างมาตรฐานผู้ผลิตแม่พิมพ์ เราพยายามรวบรวมองค์ความรู้ของโรงงานแม่พิมพ์ที่มีระบบ มีคุณภาพมาตรฐานว่าควรจะเป็นเช่นไร เพื่อช่วยยกระดับโรงงานแม่พิมพ์ ดังนั้นเมื่อองค์ความรู้ต่างๆ ได้ถูกจัดเก็บและรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบจะทำให้เรามีทิศทางในการพัฒนาโรงงานแม่พิมพ์ เกณฑ์นี้จะเป็นแนวทางให้เราพัฒนา



เดินหน้าไปตามมาตรฐานโรงงานแม่พิมพ์ เป็นแรงกระตุ้นเพื่อยกระดับโรงงานแม่พิมพ์และผู้ประกอบการ ซึ่งขณะนี้เราก็ยังดำเนินงานอย่างต่อเนื่องถึงแม้ในปีนี้โครงการนี้ทางสถาบันฯ จะไม่ได้งบสนับสนุนจากรัฐบาล แต่สถาบันก็ได้จัดงบบางส่วนเข้ามา เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง การเก็บรวบรวมองค์ความรู้ พัฒนาผู้เชี่ยวชาญและทีมงานเป็นงานที่ต้องใช้ระยะเวลา กล่าวถึงมาตรฐานของโรงงานแม่พิมพ์มีอยู่ 5 เรื่องคือ 1. การควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ (25%) ครอบคลุมตั้งแต่เรื่องการวางแผน ระบบคุณภาพ 2. การบริหารจัดการผลิต (20%) 3. เทคโนโลยีและวิศวกรรม (25%) การใช้ CAD CAM เทคโนโลยีทางด้านการออกแบบ เทคโนโลยีทางด้านการผลิต 4. การบริหารงานบุคลากร (15%) สร้างระบบการพัฒนาองค์ความรู้ภายในองค์กร 5. มาตรฐานเรื่องความปลอดภัยภายในโรงงาน (15%)

Q การขาดแคลนบุคลากรในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ทางศูนย์ฯ มีมาตรการช่วยเหลืออย่างไรบ้าง ?

A เราจัดทำโครงการและกิจกรรมต่างๆ การถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรมหลักสูตรต่างๆ เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ทักษะ ฝีมือให้แก่บุคลากร และยังมีการผลิตบุคลากรระดับ T3-T4-T5 ป้อนให้กับภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีโครงการพัฒนาครูประจำการและวิทยากรเพื่องานแม่พิมพ์ขั้นสูง (Training the trainer) ปีนี้เราไปร่วมกับทางภาคอีสานและภาคเหนือในการจัดฝึกอบรม วัตถุประสงค์คือ

เราไปช่วยเทรนให้กับภาคอุตสาหกรรมและบุคลากรทางภาคการศึกษาโดยมีอาจารย์ที่สนใจที่จะพัฒนาสามารถทางด้านแม่พิมพ์เข้ามาร่วมฝึกอบรมด้วย เนื่องจากกรมอาชีวศึกษาและวิทยาลัยเทคนิคได้มีการประชาสัมพันธ์ทำให้เด็กรู้จักและสนใจที่จะมาเรียนสาขาแม่พิมพ์เพิ่มมากขึ้น

Q ช่วยกล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนสาขาวิชาการผลิตแม่พิมพ์ ?

A ในประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำ เช่น ญี่ปุ่น เยอรมัน ศาสตร์สาขาวิชาช่างแม่พิมพ์ ต้องมีองค์ความรู้ และทักษะหลายด้าน ทั้งทางด้านเทคนิค แม้กระทั่งในการทำงานต้องการความละเอียด ประณีต ความสะอาด พื้นฐานวินัยการทำงานที่ถูกต้อง การผลิตแม่พิมพ์ขึ้นมาชุดหนึ่ง ต้องเริ่มตั้งแต่การคิด วางแผน มีการทำงานที่เป็นระบบ คนจบการศึกษาสาขาวิชาการผลิตแม่พิมพ์ จะสามารถทำงานได้หลากหลายเนื่องจากสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานศาสตร์อื่นๆ ได้ เพราะได้รับการสอนให้มีระบบความคิด การวางแผนการทำงานที่ต้องบูรณาการองค์ความรู้เข้าด้วยกัน ดังนั้นผู้เรียนทางศาสตร์แม่พิมพ์เมื่อต้องเจองานที่มีความซับซ้อน ก็สามารถผลิตและแก้ปัญหาในสิ่งที่เกิดขึ้นได้

Q มุมมองต่อสภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในปัจจุบันและอนาคต มีทิศทางอย่างไง ?

A อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของเราต้องอาศัยความร่วมมือของภาคเอกชนและภาครัฐ สร้างมาตรฐานของโรงงานแม่พิมพ์ จะทำให้เรามองเห็นทิศทางในการพัฒนาได้อย่างชัดเจน และผู้ประกอบการโรงงานแม่พิมพ์ ต้องพยายามที่จะยกระดับการผลิต ยกระดับองค์ความรู้ที่มีอยู่ภายในขององค์กรให้สูงขึ้น การพัฒนาทางด้านระบบออโตเมชั่น หรือ อุตสาหกรรม 4.0 ผู้ประกอบการควรพิจารณาถึงความจำเป็นและประโยชน์ในการลงทุน เพื่อปรับตัวให้ทันต่อการแข่งขันทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากปัจจุบันโลกไร้พรมแดนช่องทางการตลาดการค้าขายเปลี่ยนไป มีความสะดวก ง่ายดายมากขึ้น เรื่องการขนส่ง การเดินทางถูกลง เช่น การทำ E-Commerce การซื้อขายผ่านออนไลน์ หรือ การซื้อขายผ่านเว็บไซต์ Alibaba ถ้าเรายังใช้วิธีการเดิมในการขายสินค้า หรือขายแม่พิมพ์ โรงงานเหล่านี้จะอยู่ยากขึ้น และส่วนนี้ทางสถาบันฯ และศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล จึงต้องนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาช่วยยกระดับโรงงาน ให้ผู้ประกอบการตระหนักมากขึ้น โดยปีนี้จะพุ่งเป้าสัมมนาให้ความรู้ทางด้านการตลาดแก่ภาคอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการมากขึ้น เพราะโรงงานแม่พิมพ์ไทยส่วน 70-80% เป็นระดับ SME ขนาดเล็ก ถ้าเรานำเรื่อง E-Commerce เข้าไปเสริมถึงแม้โรงงานหลายแห่งยังมองว่าเป็นเรื่องไกลตัว หรือบางแห่งยังไม่รู้จะพัฒนายังไงจึงไม่ค่อยให้ความสนใจ ในอนาคตถ้าเราไม่ปรับตัวต่อไปจะอยู่ไม่ได้ เราจึงต้องเข้ามาเรียนรู้ และองค์กรต่างๆ ของภาครัฐควรจะที่จะสนับสนุนส่งเสริม และหาช่องทางการตลาดหรือการสร้างเครือข่ายให้มากขึ้น

Q ตามนโยบายภาครัฐได้ก่อให้เกิดกระแสความตื่นตัวในอุตสาหกรรม 4.0 ผู้ประกอบการควรจะปรับตัวอย่างไร ?

A ความสำคัญในเรื่องแม่พิมพ์ และเรื่องระบบออโตเมชั่นเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการผลิตสินค้า ตัวอย่างเช่น การผลิตแปรงสีฟันที่มีวัสดุสองชนิดคือ PP แข็ง และยาง TPE มาฉีดทีละส่วน แล้วฉีดหุ้มและใช้คนมาประกอบ หรือฝาบรรจุภัณฑ์ที่ต้องมีชิ้นส่วนสองชิ้นมาประกอบ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้สามารถนำเอาระบบออโตเมชั่นหรือหุ่นยนต์มาใช้เพื่อลดต้นทุนในการผลิตลง หรือการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบต่างๆ เพื่อตรวจสอบการทำงานและส่งข้อมูลให้แก่เครื่องจักร หรือให้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมตรวจหาว่ามีสิ่งผิดปกติในผลิตหรือไม่ โดยที่ไม่ต้องใช้คนเข้าไปตรวจสอบ ซึ่งอาจคลาดเคลื่อนหรือล่าช้าทำให้เกิดความเสียหาย ถ้ามีอุปกรณ์ตรวจสอบที่ติดตั้งภายในหรือภายนอกอาศัยการทำงานร่วมกับแม่พิมพ์และเครื่องจักร เรื่องเหล่านี้คือสิ่งที่ผู้ประกอบการควรต้องเรียนรู้และตระหนักว่ามีความสำคัญและจะเกิดขึ้นในอนาคต เพราะถ้าคู่แข่งพัฒนาทำก่อนแล้วเราตามหลังเขาอาจจะช้าไป ถึงแม้ว่าในระยะแรกระบบออโตเมชั่นมีค่าใช้จ่ายที่สูงแต่ในระยะยาวจะมีต้นทุนที่

ถูกลง โรงงานทุกแห่งต้องมองที่ต้นทุนการผลิตจะลดลงถ้านำระบบออโตเมชั่นมาใช้ แต่ไม่ใช่ทุกขั้นตอนการผลิตหรือทุกโปรดักส์เราจะต้องใช้ออโตเมชั่นทั้งหมดแม้แต่ในประเทศพัฒนาแล้ว เราต้องดูศักยภาพการผลิตของตนเองว่าควรจะต้องปรับเปลี่ยนพัฒนาในจุดไหนเพื่อให้ต้นทุนการผลิตและคุณภาพการผลิตสูงขึ้น เพราะต่อให้เราผลิตถูกแต่ถ้าคุณภาพไม่ได้คนซื้อเขาก็ไม่ซื้อ ถ้าคุณภาพและราคาได้มาตรฐานคนก็ยอมรับ

ดังนั้นทางสถาบันฯ มองเห็นความสำคัญส่วนในการสร้างผู้เชี่ยวชาญ สร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปถ่ายทอดแนะนำให้กับภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะโรงงานผลิตแม่พิมพ์ การที่จะให้เอกชนทุกรายลงทุนเอง ไปเริ่มเรียนรู้ทั้งหมดโรงงานบางแห่งยังไม่มีความพร้อมทั้งความรู้และค่าใช้จ่ายสูง จึงทำให้การพัฒนาช้าและยาก แต่สถาบันฯ เรามีผู้เชี่ยวชาญไปถ่ายทอดแนะนำให้กับภาคอุตสาหกรรมน่าจะช่วยลดต้นทุนของโรงงานได้ และช่วยให้โรงงานพัฒนาได้รวดเร็วขึ้นเป็นการร่วมกันพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศได้ในวงกว้างและส่งผลอย่างยั่งยืน

Q สุดท้ายมีข้อคิดเห็นหรือฝากถึงผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ?

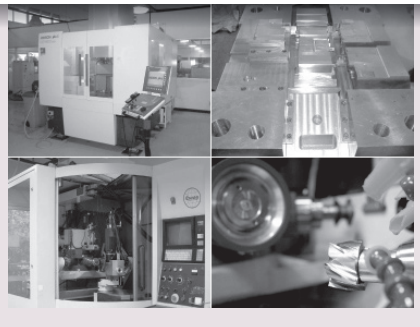
A โรงงานแม่พิมพ์เราต้องตระหนัก และยกระดับความรู้ที่มีอยู่ให้สูงขึ้น ถ้าเรายังอยู่แบบเดิมเหมือนเมื่อ 5 ปี 10 ปีที่แล้ว ในอนาคตต่อไปเราอาจอยู่ไม่ได้ ปัจจุบันการแข่งขันสูงขึ้นกว่าเดิม ทางสถาบันไทย-เยอรมันอาจจะไม่สามารถที่จะไปผลักดันหรือสร้างองค์ความรู้เองได้ทุกเรื่อง บางเรื่องจะต้องอาศัยความร่วมมือจากภาคเอกชน หน่วยงานต่างๆ เช่น สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ช่วยสร้างเครือข่ายให้เราร่วมพัฒนาเดินไปด้วยกัน สามารถทำให้อุตสาหกรรมของประเทศไทยแข่งขันกับสากลได้ หรือการนำองค์ความรู้ที่มีมาแชร์มาพัฒนาร่วมกับทางสถาบันฯ ในส่วนการสร้างมาตรฐานโรงงานแม่พิมพ์จะทำให้ทักษะฝีมือความรู้ของอุตสาหกรรมไทยก้าวเดินไปข้างหน้าได้เร็วขึ้น

สุดท้ายสิ่งที่อยากจะฝากถึงสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์โดยส่วนตัวชื่นชมที่เราช่วยกันพัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับภาคอุตสาหกรรม และกลุ่มสมาชิกมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ซึ่งหลายเรื่องเป็นการเสียสละของสมาชิกที่พยายามผลักดัน ทั้งสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ และศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล สถาบันไทย-เยอรมัน เรามีความร่วมมือ เกื้อกูลซึ่งกันและกันมาตลอด เรื่องใดที่ทางเราจะมีส่วนช่วยสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ทางศูนย์ฯ พร้อมยินดีที่จะสนับสนุน ฝากเป็นกำลังใจต่อสมาคมฯ เพื่อนสมาชิกทุกๆ ท่านที่มีส่วนสำคัญร่วมพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของไทยให้ก้าวหน้าต่อไปอย่างยั่นยืนต่อไป

Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล

Hi-Tech Solution for Success



สถาบันไทย-เยอรมัน
700/1 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ถ.บางนา-ตราด กม. 57
ต.คลองตำหรุ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
โทรศัพท์ : 038-215033-39, 038-930100 โทรสาร : 038-930141, 038-930142
ลูกค้าสัมพันธ์ : 061-825-1028, 061-825-1030

ศูนย์พัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับเทคโนโลยีแม่พิมพ์ขั้นสูง สถาบันไทย-เยอรมัน (ศูนย์กรุงเทพฯ) อาคารปฏิบัติการ A สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
86/6 ซอยตรีมิตร ถ.พระราม4 แขวงกล้วยน้ำไท เขตคลองเตย จ.กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 02-3815041-2 โทรสาร : 02-3815079
อีเมล์ : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

www.tgi.or.th

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์
Talk KANAGATA

ตอน

ชิโบะริพันจิเค (絞りパンチ径, しぼりぱんちけい) คือ “ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” หรือไม่ ?

สวัสดีครับท่านผู้อ่านทุกท่าน สำหรับตอนนี้ต่อเนื่องจากคำศัพท์ในตอน “ชิโบะริคะนะงะตะ (絞り金型, しぼりかながた)” หรือ แม่พิมพ์ดึงขึ้นรูป ที่ผ่านมาในฉบับที่ 4/2560 อีกครับ เนื่องจากพบคำแปลที่แปลกๆ หรือไม่ถูกต้องนักนั้นก็มีที่มาจากทั้งสองแหล่งในตอนที่ผ่านมาเช่นเดียวกัน ซึ่งอาจจะทำให้ผู้นำคำแปลดังกล่าวไปใช้งานไม่เข้าใจความหมาย หรือเกิดความเข้าใจผิดไปจากความหมายเดิมของเจ้าของภาษาญี่ปุ่นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ยังไม่ได้เข้าใจในงานด้านแม่พิมพ์ ซึ่งผมก็ไม่แน่ใจว่าทำไมผู้มีความรู้ภาษาญี่ปุ่นถึงแปล “絞りパンチ径 (ชิโบะริพันจิเค)” ว่า “ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” แต่ที่สันนิษฐานได้ก็คือว่าผู้แปลหรือผู้รู้ท่านนั้นๆ อาจจะไม่เข้าใจเรื่องแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูปโลหะแผ่นหรืออาจจะเป็นเพราะมีการพิมพ์ภาษาไทยผิดเนื่องจากต้องการแปลว่า “ความโตของปากของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” ถ้าหากพิมพ์ไม่ผิดก็อาจจะทำให้ผู้อ่านหรือผู้รับฟังคำแปลนี้นึกภาพออกแล้วพอเข้าใจได้ว่าสิ่งที่จะสื่อสารนั้นหมายถึงอะไร *(ซึ่งในส่วนนี้จะได้อธิบายในภายหลังว่าทำไมถึงพอจะเข้าใจได้)* โดยผู้รู้ภาษาญี่ปุ่นอาจจะใช้คำว่า “ปาก (แต่พิมพ์ผิดเป็นปากกา?)” มาอธิบายตามความเข้าใจของตนเองได้ เพราะความแตกต่างของภาษาญี่ปุ่นกับไทยก็แตกต่างกัน เช่น คำว่า “ดื่ม” ภาษาญี่ปุ่นก็นำมาใช้กับการดื่มยาไม่ว่ายาชนิดนั้นจะเป็นแบบเม็ดหรือแบบน้ำ แต่ภาษาไทยกลับใช้คำว่า “กิน *(รับประทาน)*” กับการกินยาไม่ว่ายาชนิดนั้นจะเป็นแบบเม็ดหรือแบบน้ำก็ตามโดยไม่ใช้คำว่า “ดื่ม” กับยาแม้ว่าจะเป็นยาน้ำที่มีสภาพเป็นของเหลวเหมือนน้ำดื่มก็ตาม ซึ่งก็เป็นอีกเหตุผลหนึ่งในความยากของศัพท์เทคนิคหรือศัพท์ด้านวิศวกรรมภาษาญี่ปุ่น และแน่นอนที่จะต้องมีตัวอักษรคัน(ห)ยิอยู่ในคำศัพท์นั้นด้วยซึ่งส่วนใหญ่แต่ละตัวอักษรคัน(ห)ยิจะอ่านออกเสียงได้มากกว่าหนึ่งเสียงอีกด้วยก็ยิ่งยากขึ้นไปอีก *(คงไม่ต่างจากภาษาจีนที่ผมเคยทราบมาว่าการเรียนภาษาจีนต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต)* นอกจากนี้การออกเสียงภาษาญี่ปุ่นด้วยภาษา (สำเนียง) ไทย หรือการออกเสียงภาษาไทยด้วยภาษา (สำเนียง) ญี่ปุ่นก็มีข้อจำกัด เช่น เสียงบางเสียงของภาษาไทยไม่มีในภาษาญี่ปุ่น และเสียงบางเสียงของภาษาญี่ปุ่นก็ไม่มีในภาษาไทยเช่นกัน เป็นต้น ขอยกตัวอย่างสิ่งที่เป็นข้อถกเถียงกันอยู่เสมอโดยขออ้างอิงถึงอาจารย์ ศ.ดร.ปรียา อิงคาภิรมย์ที่ได้กรุณาให้ความรู้เอาไว้นั่นคือ เสียงที่ออกเสียงแล้วเป็นเสียงที่ขึ้นจมูกหรือเสียงนาสิก เช่น ตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น “が” (ga หรือ nga) ที่เป็นเสียงที่ไม่มีอยู่ในภาษาไทยแล้วบางคนก็จะใช้พยัญชนะภาษาไทย ก.ไก่ เข้ามาใช้ออกเสียงเป็น “กะ หรือ ก๊ะ” ซึ่งรวมไปถึงคนไทยหรือคนญี่ปุ่นบางคนที่ได้สอนให้อ่านออกเสียงด้วยภาษาไทยด้วย แต่อาจารย์ ศ.ดร.ปรียา อิงคาภิรมย์ ได้ให้คำแนะนำไว้ว่า が (ga) เมื่ออยู่หน้าคำหรือพยางค์แรกคนญี่ปุ่นในโตเกียวจะออกเสียงคล้าย ง. งู เป็น งะ (ga) ซึ่งเสียงจะไม่ขึ้นจมูกมากและถ้า が (nga) ที่อยู่หลังคำหรือพยางค์ท้ายจะออกเสียงคล้าย ง. งู เป็น งะ (nga) ที่เป็นเสียงขึ้นจมูกมากกว่าและที่สำคัญคือไม่ว่าจะอยู่หน้าคำหรือที่ไหน “が” (ga หรือ nga) ก็ไม่ได้ออกเสียง ก.ไก่ แบบในภาษาไทยดังนั้นการเขียนคำอ่านออกเสียงคำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นด้วยภาษาไทยในคอลัมน์ “พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์” (Talk KANAGATA) นี้ก็เช่นเดียวกันที่จะไม่สามารถเขียนให้อ่านออกเสียงภาษาญี่ปุ่นได้ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

เลยทีเดียว ถ้าหากท่านผู้อ่านได้มีโอกาสได้ฟังเสียงจากเจ้าของภาษาโดยตรงก็จะช่วยให้เข้าใจแล้วสามารถออกเสียงได้ดียิ่งขึ้นครับ

คราวนี้ย้อนกลับมาดูความหมายของภาษาญี่ปุ่นของตอนนี้ดีกว่าว่า “絞りパンチ径 (ชิโบะริพันจิเค)” หมายถึง “ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” หรืออะไรกันแน่? ซึ่งตอนแรกที่ผู้เขียนพบความหมายที่มีการแปลไว้ว่า “ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” ก็ทำให้คิดว่าว่าอาจจะมีผู้อ่านจินตนาการไปถึง “ความโตของปากกา” ของสิ่งต่างๆ ในลักษณะที่แตกต่างกัน **ดังที่แสดงในรูปที่ 1** *(แม้ว่าผมจะเข้าใจความหมายของภาษาญี่ปุ่นคำนี้อยู่แล้วว่าหมายถึงอะไรก็ตาม)* โดยไม่ทราบว่าผู้แปลภาษาญี่ปุ่นมาเป็นไทยนำมาเกี่ยวข้องกับคำว่า “งานที่ขึ้นรูปแล้ว” ได้อย่างไร

ด้วยเพราะว่าความหมายที่ควรจะเป็นที่แปลตรงตามคำศัพท์ในภาษาญี่ปุ่นนั้นจะหมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป (Drawing punch diameter, 絞りパンチ径, しぼりぱんちけい, ชิโบะริพันจิเค) ซึ่งพันช์ดึงขึ้นรูปถือเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูป **ดังแสดงในรูปที่ 2 3 และ 5**

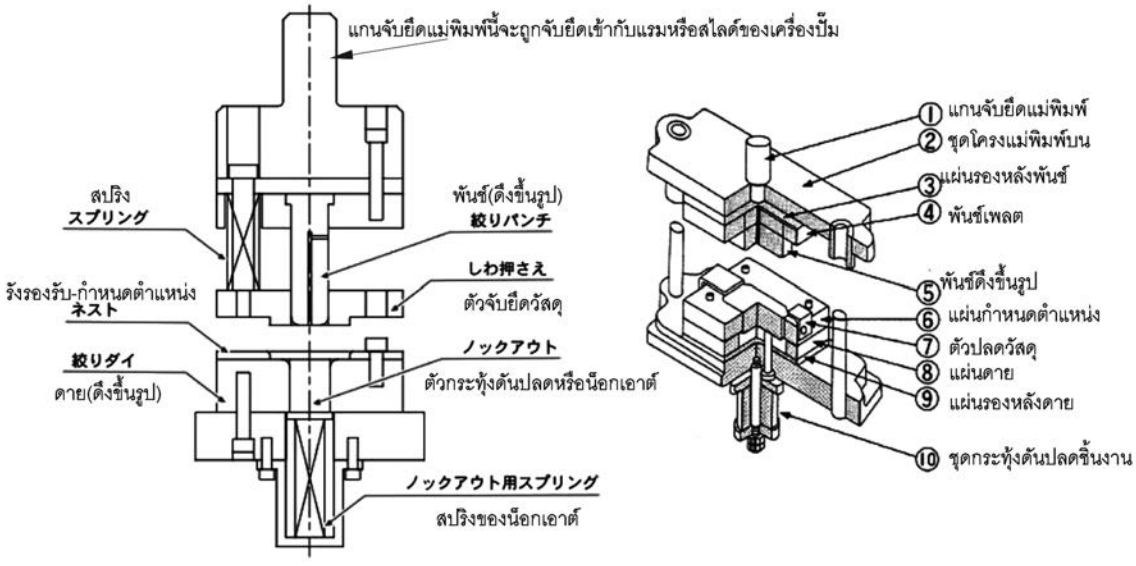
ทั้งนี้ในแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโดยทั่วไปแล้วชิ้นส่วนที่เรียกทับศัพท์ตามภาษาอังกฤษว่า “พันช์ (punch)” นั้นเป็นชิ้นส่วนตัวผู้ (male part) ของแม่พิมพ์ (die) ซึ่งจะแยกแยะให้เห็นความแตกต่างไปจากชิ้นส่วนตัวเมียของแม่พิมพ์ที่เรียกว่า “ดาย (die)” หรือ “ดายตัวเมีย (female die)” และโดยปรกติแล้วพันช์จะเป็นส่วนที่อยู่ทางด้านบนของแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่ประกอบขึ้นเป็นแม่พิมพ์ชุดหนึ่งๆ เช่น แม่พิมพ์ดึงขึ้นรูป **ที่แสดงในรูปที่ 2** {แต่ก็มีแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปบางชนิดที่ชิ้นส่วนพันช์อยู่ทางด้านล่างของแม่พิมพ์ พันช์อยู่ในแนวนอน หรืออยู่ในแนวเอียงทำมุมใดๆ ตามลักษณะของการทำงานในแม่พิมพ์ที่ต้องการ เช่น แม่พิมพ์แบบกลับด้าน หรือ แม่พิมพ์แบบคว่ำกลับด้าน (Inverted Die หรือ Reversed Die) แม่พิมพ์ที่มีกลไกชุดลูกเบี้ยวเพียร์ซชิงหรือแคมพันช์ตัดเฉือนรู (Piercing Cam Punch) **ดังแสดงในรูปที่ 3 และ 4** เป็นต้น} และพันช์จะถูกจับยึด-ติดตั้งเข้ากับแรม หรือ สไลด์ (ดูในฉบับที่ 1/2560) ของเครื่องปั๊มหรือจับยึด-ติดตั้งเข้ากับชุดโครงแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปหรือดายเซ็ต (die sets) เพื่อให้ได้แนวศูนย์เดียวกันกับชิ้นส่วนดายภายในแม่พิมพ์



กา (ที่มีส่วนปากกาอยู่) | ปากกา (หมึกซึม) | กาต้มน้ำ (ที่มีส่วนปากกาอยู่) | ปากกาเที่ยงตรง (ที่ใช้จับยึดชิ้นงานต่างๆ)

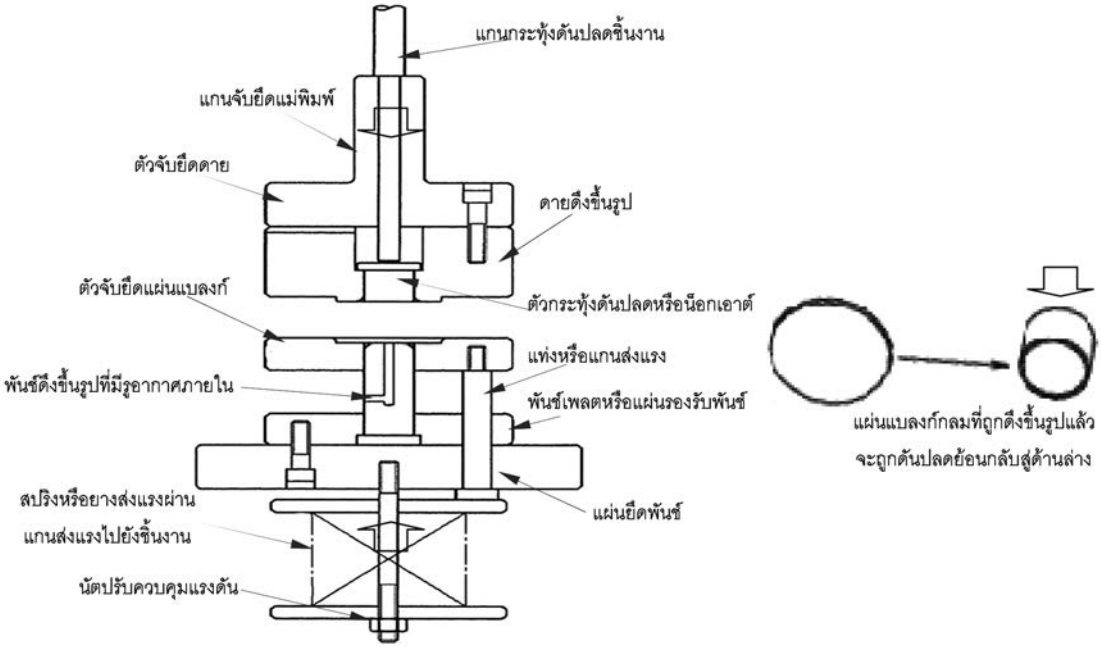
รูปที่ 1 สัตว์หรือสิ่งของต่างๆ ที่มีชื่อเรียกว่า “ปากกา” หรือมีส่วนที่เรียกว่า “ปากกา” ที่จะสามารถแสดงถึง “ความโตของปากกา” ได้ อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับความหมายที่ถูกต้องของคำว่า ชิโบะริพันจิเค (絞りパンチ径, しぼりぱんちけい) ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูป (Drawing die หรือ Draw die, 絞り金型, しぼりかながた, ชิโบะริคะนะงะตะ) แต่อย่างใด

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



รูปที่ 2

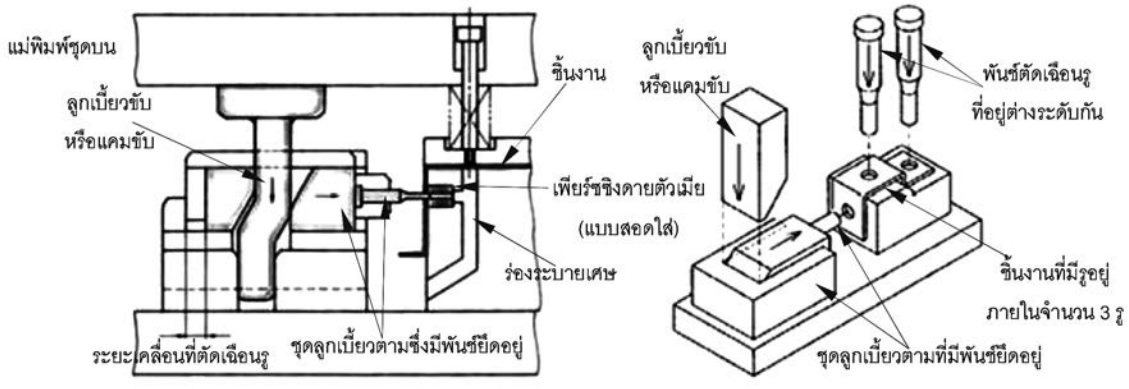
แม่พิมพ์ดึงขึ้นรูปชิ้นงานรูปทรงกระบอกในมุมมองจากทางด้านข้างแม่พิมพ์ *(รูปซ้ายมือ)* และภาคตัดของแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูปชิ้นงานรูปทรงสมมาตรสี่เหลี่ยมผืนผ้าในมุมมองแบบสามมิติ *(รูปขวามือ)* ซึ่งพันช์ดึงขึ้นรูปของแม่พิมพ์จะยึดอยู่ภายในแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูปชุดบนตามแม่พิมพ์ปรกติ



รูปที่ 3

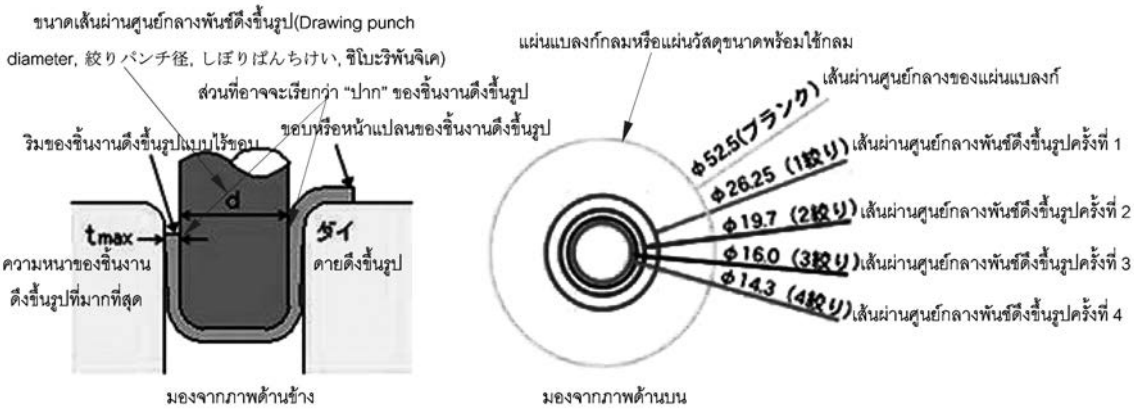
แม่พิมพ์ดึงขึ้นรูปที่มีโครงสร้างเป็นแบบเคลื่อนที่ขึ้นด้านบนแล้วดันกลับซึ่งมีดายดึงขึ้นรูปกับชุดกระทุ้งดันปลดชิ้นงานอยู่ด้านบนของแม่พิมพ์ เพื่อกระทุ้งดันปลดชิ้นงานที่ดึงขึ้นรูปเป็นทรงกระบอกให้ตกลงสู่ด้านล่าง ซึ่งพันช์ดึงขึ้นรูปจะไม่ได้อยู่ทางด้านบนตามปรกติแต่จะยึดอยู่ทางด้านล่างของแม่พิมพ์

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



รูปที่ 4

ลักษณะโครงสร้างของแม่พิมพ์ที่มีกลไกชุดลูกเบี้ยวเพียร์ซชิง หรือ แคมพันช์ตัดเฉือนรู (Piercing Cam Punch) ซึ่งจะมีเพียร์ซชิงพันช์จัดวางอยู่ในแนวนอนเพื่อตัดเฉือนรูขึ้นที่ด้านข้างของชิ้นงาน ส่วนรูป 3 มิติทางด้านขวามือจะเป็นโครงสร้างสำหรับตัดเฉือนรูในแนวนอน 1 รู กับตัดเฉือนรูที่อยู่ต่างระดับกันในแนวตั้งอีก 2 รู ภายในวัฏจักรการทำงานเดียวกัน และทั้งสองแม่พิมพ์นั้นพันช์ที่อยู่ในแนวนอนจะไม่ได้ยึดกับแม่พิมพ์ชุดบน ซึ่งถูกจับยึดเข้ากับแรมหรือสไลด์ของเครื่องปั๊ม



รูปที่ 5

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป (d) ที่กำลังดึงขึ้นรูปชิ้นงาน โดยที่ชิ้นงานดึงขึ้นรูปครึ่งซีกซ้ายเป็นชิ้นงานแบบไร้ขอบกับครึ่งซีกขวาเป็นชิ้นงานที่มีขอบหรือหน้าแปลนของชิ้นงาน *(รูปซ้ายมือ)* และขนาดแผ่นแบลงก์กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูปที่ออกแบบ-คำนวณเอาไว้ *(รูปขวามือ)*

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

และเหตุที่เรียกว่า “ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป” ก็น่าจะเป็นพันช์ของแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูปชิ้นงานดึงขึ้นรูปรูปถ้วยหรือชิ้นงานดึงขึ้นรูปรูปทรงกระบอก (เพราะถ้าเป็นชิ้นงานดึงขึ้นรูปรูปทรงอื่นๆ เช่น รูปทรงสมมาตรสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปทรงไม่สมมาตรใดๆ ขนาดของพันช์ก็จะไม่ได้ระบุเป็น “ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง” ดังที่ได้อธิบายมาแล้วแต่จะระบุเป็นขนาดใดๆ ตามที่มีการออกแบบพันช์ของแม่พิมพ์นั้นๆ

ในทางทฤษฎีแล้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูปจะมีขนาดเท่ากันกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงานดึงขึ้นรูปหรืออาจจะกล่าวได้ว่าเท่ากับ “ความโตของปากของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” *(ดังนั้นจึงอาจจะพอเข้าใจได้ตามที่ผู้รู้ภาษาญี่ปุ่นได้ตั้งใจแปลไว้แต่มีการพิมพ์ผิดเป็น “ความโตของปากกาของงานที่ขึ้นรูปแล้ว” ตามที่ได้อธิบายมาแล้วในตอนต้น)* เพราะผู้รู้ท่านนั้นอาจจะเรียกส่วนด้านบนของชิ้นงานดึงขึ้นรูปว่า “ปาก” **ดังที่แสดงในรูปที่ 5** ก็มีความเป็นไปได้ และในรูปเดียวกันนี้ก็จะแสดงให้เห็นถึง “ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป (d)” ในรูปซ้ายมือ ซึ่งการดึงขึ้นรูปชิ้นงานใดๆ อาจจะมีความจำเป็นต้องดึงขึ้นรูปมากกว่า 1 ครั้ง ดังนั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูปก็จะมีขนาดแตกต่างกันไป ซึ่งในรูปที่ 5 รูปขวามือจะเป็นรูปที่มองจากทางด้านบนที่แสดงให้เห็นถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นแบลงก์ (52.5 มิลลิเมตร) สำหรับใช้ในการดึงขึ้นรูปด้วยจำนวนครั้งทั้งหมด 4 ครั้งโดยใช้พันช์ดึงขึ้นรูปครั้งแรกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเริ่มจาก 26.25 มิลลิเมตร ไปจนถึงการดึงขึ้นรูปครั้งที่ 4 ซึ่งพันช์ดึงขึ้นรูปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์ 14.3 มิลลิเมตร

“ หวังว่าท่านผู้อ่านคงจะพอเข้าใจนะครับ แล้วพบกันใหม่ในฉบับหน้าสวัสดีครับ ”

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. https://jp.tech.misumi-ec.com
3. http://preeya.japankiku.com
4. http:// www.biccamera.com
5. http:// www.crow96.com
6. http:// www.ei-publishing.co.jp
7. http:// www scope ne jp
8. http:// www.kasugaikanagata.co.jp

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com



The Reborn Light

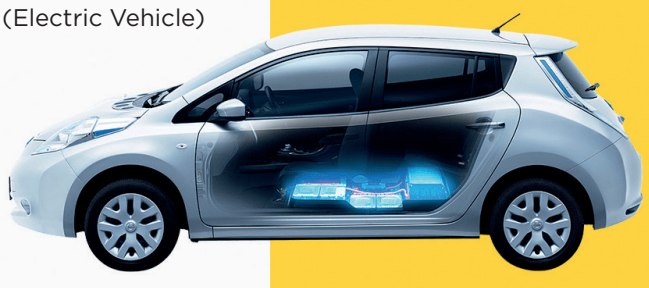


ระบบไฟอัจฉริยะให้ชุมชนจาก แบตเตอรี่เก่ารถยนต์

Nissan หนึ่งในผู้ผลิตรถยนต์พลังงานไฟฟ้าที่ขายดีมา นับตั้งแต่เปิดตัว Nissan Leaf ได้ไอเดียในการเอาแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งานในรถยนต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างอื่นต่อ ด้วยโครงการ “The Reborn Light” คืนชีวิตให้แบตเตอรี่กำเนิดใหม่ ส่องแสงสว่างไสวให้ชุมชน

หลักการของโครงการนี้ก็ไม่ซับซ้อน Nissan จะนำเอาแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งานสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า ถอดเอามาติดตั้งเข้ากับเสาโคมไฟส่องถนนสูงประมาณ 3.5 เมตร ซึ่งเสาโคมไฟที่ว่านี้มีแผงโซล่าเซลล์ติดตั้งอยู่ด้านบนด้วย ทำให้ได้เสาโคมไฟที่มีระบบพลังงานไฟฟ้าที่ชาร์จไฟเองได้โดยไม่ต้องอาศัยการเชื่อมต่อกับระบบจ่ายไฟตามสาย ซึ่งแน่นอนว่าเสาโคมไฟนี้จะมีระบบเซ็นเซอร์เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดไฟได้เอง

EV
(Electric Vehicle)



โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

BATTERY

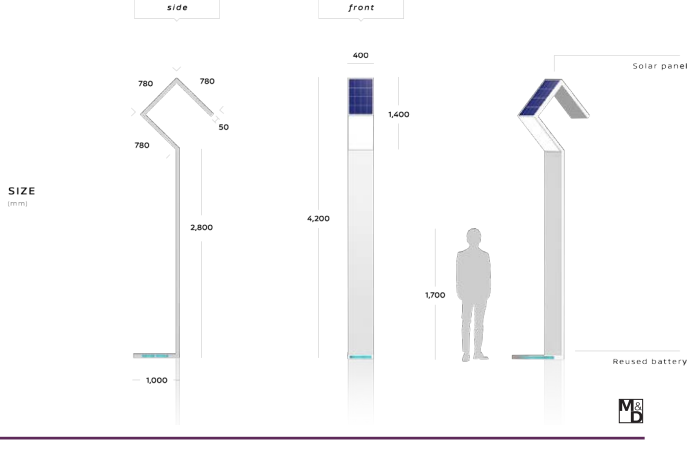


เสาโคมไฟส่องถนนของโครงการ The Reborn Light นี้จะถูกนำไปติดตั้งในพื้นที่ห่างไกลความเจริญที่ระบบจ่ายไฟตามสายเข้าถึงได้ยาก เช่น เกาะขนาดเล็ก บนยอดเขา หรือแม้กระทั่งพื้นที่ทะเลทราย หรือจะนำไปติดตั้งเพื่อใช้เป็นระบบแสงสว่างสำหรับกรณีฉุกเฉินเมื่อไฟดับในพื้นที่ใดๆ ก็ได้เช่นกัน

ตอนนี้โครงการ The Reborn Light ริเริ่มมาจากทาง Nissan และบริษัทในเครืออย่าง 4R Energy Corporation ที่ได้ร่วมมือกันพัฒนาและติดตั้งไฟส่องสว่างตามท้องถนนในเมืองนามิเอะ เขตจังหวัดฟุคุชิมะ ซึ่งเป็นเมืองที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวรุนแรงและ โดนคลื่นสึนามิสูง 3 เมตรซัดถล่มในปี 2011 ก็ดำเนินมาถึงขั้นที่มีการเอาเสาโคมไฟไปติดตั้งเพื่อทดสอบการใช้งานจริงแล้ว เพราะในปี 2017 เมืองนี้กำลังค่อยๆ ได้รับการฟื้นฟูสภาพเมืองให้เกิดใหม่ จึงไม่น่าแปลกใจที่ Nissan จะเลือกที่นี่เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการ อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาเพื่อรองรับปริมาณแบตเตอรี่จากรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้รับความนิยม และเริ่มมีจำนวนมากขึ้นในอนาคตอีกด้วย



อันที่จริงเรื่องของเสาโคมไฟ หรือเสาไฟสัญญาณที่มีแบตเตอรี่ในตัวและติดตั้งแผงโซล่าร์เซลล์เพื่อชาร์จไฟตัวเอง ก็ไม่ได้ถือเป็นนวัตกรรมอะไรที่แปลกใหม่ บ้านเราเองก็มีเสาไฟส่องสว่างและเสาไฟสัญญาณที่ออกแบบระบบไฟฟ้าจ่ายตัวเองแบบนี้พบเห็นได้ทั่วไป แต่การประยุกต์นำเอาแบตเตอรี่จากรถยนต์ไฟฟ้ามาใช้ ถือเป็นไอเดียที่ดีทั้งในแง่การลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ลงโดยนำกลับมาใช้ซ้ำ อีกทั้งในแง่การใช้งานแล้วแบตเตอรี่รถยนต์เช่นนี้ถือว่ามีความจุพลังงานเหนือกว่าแบตเตอรี่ที่ใช้กับเสาโคมไฟส่องสว่างทั่วไปมาก และในอนาคตอาจจะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าในบ้านพักอาศัยก็เป็นได้



แหล่งอ้างอิง

1. *THE REBORN LIGHT เข้าถึงจากเว็บ http://www.nissan.co.jp/THEREBORNLIGHT/EN/*
2. *THE REBORN LIGHT 生まれ変わっても、人のために。#TheRebornLight by 日産自動車株式会社 รับชมวิดีโอได้ที่ https://youtu.be/yN4J4_nylpI*
3. *Nissan ได้ไอเดียเจ๋ง นำแบตเตอรี่เก่าจากรถยนต์ไฟฟ้ามาทำระบบไฟอัจฉริยะให้ชุมชน เข้าถึงจาก https://www.blognone.com/node/100986*

บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด
SUPAVUT INDUSTRY CO., LTD.

คอลัมน์ Factory outlook ฉบับนี้ได้เข้าเยี่ยมชม บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด เป็นองค์กรที่เชี่ยวชาญด้านการผลิตแม่พิมพ์พลาสติก ชิ้นส่วนยานยนต์พลาสติกอย่างครบวงจร ระดับ World Class พร้อมสัมภาษณ์พูดคุยกับ คุณ วุฒิชัย ผิวทอง ผู้บริหารรุ่นใหม่ที่สร้างธุรกิจด้วยความตั้งใจและมีวิสัยทัศน์ในการบริหารจวบจนประสบความสำเร็จอย่างทุกวันนี้



“WORLD CLASS PLASTIC PRODUCT MANUFACTURING”

คุณวุฒิชัย ผิวทอง กรรมการผู้จัดการ



Q ประวัติความเป็นมาของบริษัท สุภาวุฒิ จำกัด ?

A บริษัทสุภาวุฒิ เปิดดำเนินการประมาณปี ค.ศ. 2003 โดยพื้นฐานครอบครัวทำธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง สร้างถนน เขื่อนแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เราต้องการที่จะแตกไลน์ธุรกิจเพิ่ม จึงปรึกษากับที่ปรึกษาชาวญี่ปุ่นแนะนำว่าเราควรทำธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์ ในขณะนั้นอุตสาหกรรมยานยนต์กำลังเติบโต และเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศถือว่าเป็นดีทรอยต์แห่งเอเชีย จึงตัดสินใจเปิดโรงงานฉีดพลาสติก ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยส่วนตัวผมจบทางด้านวิศวกรโยธา หลายคนอาจสงสัยว่าทำไมถึงมาทำธุรกิจด้านนี้ได้ *ผมมองว่าการเป็นนักธุรกิจเราสามารถทำธุรกิจอะไรก็ได้ขอแค่เรานำความรู้ที่มีมาประยุกต์ใช้และพร้อมเรียนรู้ตลอดเวลา* ผมได้เรียนรู้มาเรื่อยๆ ถูกโกงถูกหลอกบ้าง แต่เราก็อาศัยความอดทนค่อยๆ สร้างและสะสม Know-how ภายในองค์กรมาอย่างต่อเนื่อง เรามีทีมงานช่างเทคนิค และที่ปรึกษาชาวญี่ปุ่นและคนไทยที่มีความสามารถมาร่วมงาน ในด้านการบริหารจัดการภายในสิ่งไหนที่ขาดเราก็ช่วยเติมให้ จนปัจจุบันเราเป็น First Tier และซัพพลายเออร์ให้กับลูกค้าหลายรายในอุตสาหกรรมยานยนต์ เช่น กลุ่มบริษัทไทยซัมมิท บริษัท โรกิ, Mitsubishi, Ford, GM และ LG

สุภาวุฒิได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าอย่างต่อเนื่อง ตอนแรกเริ่มจากงานฉีดพลาสติกอย่างเดียว แต่เมื่อมาวิเคราะห์ดูแล้ว มูลค่าสินค้าอยู่ที่ตัวแม่พิมพ์มากกว่า เพราะถ้าแม่พิมพ์ดี สามารถลดของเสียได้ บางครั้งการปรับแก้ไขในส่วนงานฉีดก็ช่วยไม่ได้ เพราะขึ้นอยู่กับเทคนิคการทำแม่พิมพ์ หลังจากนั้นเราเริ่มให้ทีมวิศวกรด้านแม่พิมพ์มาดูแลงาน และเปิดโรงงานผลิตแม่พิมพ์ขึ้นเอง ทำให้รับงานจากลูกค้าได้ครบวงจรทั้งออกแบบดีไซน์และผลิตแม่พิมพ์งานฉีด งานพ่นสี จนออกมาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ เป็นบริการแบบ One Stop Service สุภาวุฒิเราสามารถผลิตแม่พิมพ์ขนาดใหญ่ ทั้งขายและผลิตใช้เองภายในโรงงาน



SUPAVUT INDUSTRY. We Can. We Do. We Respond.

ซึ่งสัดส่วนการใช้เองภายในโรงงานมากกว่า แต่ลูกค้าเห็นว่าแม่พิมพ์ที่เราทำมีคุณภาพมาตรฐานดีจึงต้องการให้เราผลิต ซึ่งในอนาคตเรามีแผนที่จะเพิ่มการขายให้กับลูกค้าภายนอกมากขึ้น เป้าหมายอีกส่วนหนึ่งคือ การส่งออก เพราะศักยภาพแม่พิมพ์ไทยสามารถส่งออกในต่างประเทศได้ แต่เรายังไม่ได้ไปเปิดตลาดเท่าที่ควร

Q กล่าวถึงจุดเด่นหรือความได้เปรียบของบริษัท สุภาวุฒิ นั้นคืออะไร ?

A จุดเด่นคือความเป็น ONE STOP SERVICE เรามีทั้งโรงผลิตแม่พิมพ์ โรงฉีด โรงพ่นสี มี machine sizes ขนาดใหญ่ เครื่อง CNC 5 แกน ขนาดประมาณ 3 เมตร เราสามารถผลิตกันชนรถยนต์ หรือคอนโซลหน้ารถทั้งชิ้นได้ หรือจะ modify เราทำได้ เรามีทีมงาน R&D สามารถเริ่มตั้งแต่ styling การออกแบบความสวยงาม และแสดงภาพ 3D Rendering เสมือนจริง ไปสู่การปริ้นส์ 3D ต้นแบบจำลองสามมิติให้ลูกค้าดูเป็นชิ้นงานสำเร็จที่สามารถเอาไปทำแม่พิมพ์ได้จริง ทีมงานเรามีทักษะ ฝีมือ และเทคโนโลยีในการผลิตแม่พิมพ์ที่ทันสมัย ฉะนั้น Part Design, Product Design ถ้าลูกค้าต้องการเราสามารถทำได้ทันที และในการผลิตชิ้นงานทีมวิศวกรทางด้านงานฉีด และทีมงานทุกคนที่มีความชำนาญในแต่ละแผนกมาเข้าร่วมประชุมกันในการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ตั้งแต่ขั้นตอนแรก และสามารถทดลองฉีดงานชิ้นงานได้ ฉะนั้นจึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยมาก จากความได้เปรียบและประสบการณ์ที่เราเป็นทั้งผู้ผลิตแม่พิมพ์และผู้ใช้แม่พิมพ์ จึงทำให้เราเข้าใจปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิต สามารถป้องกันปัญหาก่อนที่จะเกิดขึ้นได้



หลักคุณภาพพื้นฐานเรามีมาตรฐานในเรื่อง Q C D S (Quality, Cost, Delivery, Service) เรื่องคุณภาพมาตรฐานเราได้รับการการันตีด้วยรางวัล Q1 Award จาก Ford and AAT ในด้านคุณภาพและการจัดส่ง

Q กระแสเรื่องอุตสาหกรรม 4.0 หรือ Smart Factory คุณวุฒิชัย มีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง และบริษัทสุภาวุฒิ ได้นำระบบ 4.0 มาใช้หรือไม่ ?

A การนำเอาระบบออโตเมชั่นหรือหุ่นยนต์มาใช้ ผมเห็นด้วยอย่างยิ่งจากปัญหาค่าแรงแพง การขึ้นค่าแรงขั้นต่ำซึ่งต่อไปค่าแรงจะต้องแพงขึ้นเรื่อยๆ และปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ตอนนี้รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนแต่อยากให้ทำเป็นรูปธรรมมากขึ้น ในเรื่องเงินทุน หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพราะไม่ใช่ว่าทุกคนทุกโรงงานจะสามารถลงทุนทำระบบ 4.0 ได้หมด การจะซื้อโรบอทราคาเป็นล้านมา ต้องเป็นโรงงานระดับที่มีออเดอร์มั่นคงมีฐานะการเงินหมุนเวียนในระดับดี ถึงจะซื้อระบบออโตเมชั่นมาใช้ได้ ซึ่งถ้ารัฐบาลช่วยสนับสนุนในเรื่องโปรแกรมระบบซอฟแวร์ หรือลดภาษีเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์อุปกรณ์ออโตเมชั่นจะทำให้เข้าถึงผู้ประกอบการในวงกว้างขึ้น

สุภาวุฒิเรามีการทำระบบ 4.0 อยู่แล้ว แต่อาจยังไม่ครอบคลุมทั้งโรงงาน ซึ่งเราเริ่มทำในส่วนที่มองเห็นว่าคุ้มค่าในการลงทุนก่อน สามารถลดคน ลดของเสีย ทำให้การผลิตสะดวกรวดเร็วขึ้น สามารถใช้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่มีได้คุ้มค่ามากขึ้น และพนักงานมีความสุขมากขึ้น เพราะเขาไม่เหนื่อย ตอนนี้ตัวระบบซอฟแวร์มีแล้วเหลือลงทุนด้านฮาร์ดแวร์พวกโรบอทเครื่องจักรเพิ่ม โดยปัจจุบันนี้เราก็ใช้โรบอทในการพ่นสีทั้งหมด และเครื่องฉีดก็ใช้โรบอทหยิบ



จับชิ้นงาน มีการนำระบบดิจิตอลเข้ามาใช้ในขั้นตอนการผลิต เช่น บาร์โค้ด ที่สามารถรู้ identify ระบุลักษณะชิ้นงานที่ผลิตออกมาได้

ภายในปีนี้เราตั้งเป้าลงทุนระบบออโตเมชั่น เพิ่มระบบ Auto feeder เครื่องป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วยความตั้งใจในการทำจริงและทำให้เกิดประสิทธิภาพ ขณะนี้เรามีทีมงานเกี่ยวกับระบบออโตเมชั่นที่มีความรู้เขียนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Control) และมีความรู้ทาง Mechanical Hydraulic Pneumatic เป็นต้น เรามองว่าเพิ่มศักยภาพทีมงานภายในโรงงานของเราดีกว่าจ้าง Outsource ที่มีราคาแพง และอาจไม่เข้าใจระบบงานภายในโรงงานของเรา

Q คุณวุฒิชัยมีกลยุทธ์หรือแนวคิดในการบริหารองค์กรอย่างไรให้ประสบความสำเร็จเช่นนี้ ?

A แนวคิดสำคัญในการบริหารคือ **"We Can. We Do. We Respond."** เชื่อว่าเราทำได้และต้องลงมือทำเลย และเมื่อทำแล้วต้องดูผลตอบรับกลับมาว่าดีหรือไม่ดียังไง ถ้าดีทำต่อไป ไม่ดีรีบปรับปรุงแก้ไข และ**เราต้องเชื่อเสมอว่าเราทำได้** พนักงานทุกคนต้องเชื่อว่าทำได้ ถ้าเราไม่เชื่อก็จะทำไม่ได้และไม่มีผลอะไรเกิดขึ้น ซึ่งนี่เป็นแนวคิดหลักถือเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ทำให้เราประสบความสำเร็จ ผมเห็นคนหลายคนมีความคิดดีแต่ไม่ลงมือทำ หรือกลัวความผิดพลาด แต่เราคิดว่าเรื่องผิดพลาดเป็นเรื่องธรรมดา เหมือนเป็นบทเรียน ผิดเป็นครูสอนเรา เช่นมีปัญหาในการทำงานเทคโนโลยีเราไม่ถึง หรือเราไม่เคยมีความรู้มาก่อน เราก็ต้องขนขวายหาความรู้มาให้ได้ ซึ่งทำให้บริษัทพัฒนาก้าวไปข้างหน้าเป็นอินเตอร์เนชั่นแนล จากที่ผมได้ดูงานหลายประเทศทั้งยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น จีน เขาก็มีแนวคิดเดียวกันนี้ เมื่อผิดพลาดก็ทำใหม่ ถ้าไม่รู้ก็ออกไปแสวงหาความรู้ คุณทำไม่ได้ไปหาผู้เชี่ยวชาญที่เขามีความรู้เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นๆ ซึ่งบริษัทต่างชาติใหญ่ๆ เขาก็ทำแบบนี้เหมือนกัน เขาไม่ได้รู้ทุกอย่าง เราก็ไม่ได้รู้ทุกอย่างเหมือนกัน เราจึงเป็นองค์กรที่แสวงหาความรู้ใหม่ๆ เข้ามาพัฒนาตนเองตลอดเวลา

บุคลากรภายในองค์กรเราทุกแผนกทุกระดับ มีการฝึกฝนพัฒนาตลอดเวลา ในเรื่องทักษะฝีมือ การบริหารจัดการ มีการฝึกอบรมทั้งภายในและภายนอก การเทรนระดับพื้นฐานทั้งเรื่องคุณภาพ ความปลอดภัย เรื่อง KAIZEN และที่สำคัญการฝึกฝนทุกครั้งต้องมีการวัดผล เช่น โรงพ่นสีต้องมีทักษะความรู้ลึกถึงเรื่องส่วนประกอบทางเคมีของชิ้นงาน ว่ามีความเป็นกรดเป็นด่างยังไง พื้นผิวชิ้นงานมีฝุ่นเป็นรอยหรือไม่ เป็นงานที่ต้องการความละเอียดอ่อนอย่างมาก และช่างพ่นสีต้องรู้ในเรื่องรายละเอียดของงานฉีด รู้ในขั้นตอนของการฉีด งานฉีดก็ต้องรู้ถึงงานพ่นสี และต้องรู้ถึงเทคนิคแม่พิมพ์ พนักงานทุกแผนกของสุภาวุฒิจึงรู้เข้าใจกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอน รู้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากส่วนใด

ดังนั้นเรื่องการเทรนนิ่งจึงเป็นพื้นฐานหลักในการทำงานของเรา และทำอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ แต่ตอนนี้เราจะเน้นในระดับที่สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น ให้พนักงานคิดว่าขั้นตอน หรือระบบการทำงานอะไรในโรงงานที่สามารถปรับเปลี่ยนทำให้เป็น Automation ได้ อะไรที่ทำให้คุณทำงานสะดวกสบาย ลดขั้นตอนทำงานได้รวดเร็วขึ้น เราเริ่มปลูกฝังให้พนักงานทุกคนมีแนวคิดแบบระบบ 4.0 ซึ่งสิ่งที่พนักงานช่วยกันคิดออกมาเป็นระบบออโตเมชั่นที่เรียบง่าย ต้นทุนถูกมาก ซึ่งงานบางส่วนไม่ต้องใช้เป็นออโตเมชั่นก็ได้ เพียงปรับเปลี่ยนระบบการทำงานเท่านั้น

Q เทคโนโลยีการผลิตแม่พิมพ์ จะสามารถพัฒนาไปถึงระบบ 4.0 ได้หรือไม่ ?

A เราจะต้องทำความเข้าใจถึงระบบอุตสาหกรรม 4.0 การผลิตสินค้าจำนวนมาก เป็น Mass Production ทำอย่างเดียวซ้ำๆ เราสามารถนำระบบออโตเมชั่นมาใช้แทนได้ แต่แม่พิมพ์เป็นงานที่มีชิ้นเดียวอย่างมากไม่เกิน 3 ชิ้น เรียกได้ว่าเป็นงานศิลปะที่ใช้ฝีมือ ระบบ 4.0 อาจจะเข้ามาช่วยในบางขั้นตอน เพราะว่างานแม่พิมพ์บางขั้นตอนยังต้องอาศัยทักษะฝีมือคน เช่น quality check หรืองานขัดผิวแม่พิมพ์ การใช้เครื่องจักรยังสู้ทักษะฝีมือคนไม่ได้

Q อะไรคือปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ?

A หนึ่งคือเรื่องบุคลากร อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยเรามีคนเก่งมีทักษะแต่ในตลาดแรงงานยังถือว่ามีจำนวนน้อย นักศึกษาที่จบมายังผลิตได้น้อย ถึงแม้สถานศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ มีการผลิตคนมาอย่างต่อเนื่อง แต่จำนวนคนยังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะสาขาด้าน mold design

สองเรื่องราคาต้นทุนวัตถุดิบที่มีราคาแพง เพราะประเทศไทยไม่มีโรงงานผลิตเหล็กก้อนต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

Q แนวโน้มของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยจะไปในทิศทางใด ?

A อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยังมีแนวโน้มที่ดี และขณะนี้เป็นโอกาสที่ดี เพราะราคาแม่พิมพ์จากจีนเริ่มสูงขึ้น ถ้าผู้ประกอบการไทยสามารถเปิดตลาดต่างประเทศมากขึ้น เพราะเราเป็นฐานของการผลิตรถยนต์ในภูมิภาค และโดยเฉพาะตลาดในประเทศก็ยังมีการผลิตอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยยังเป็นผู้ผลิตหลักในแถบเอเชีย โอกาสการทำแม่พิมพ์ของไทยยังมีการเติบโต ถึงแม้ปัจจุบันเศรษฐกิจยังไม่ดี แต่ในอนาคตเชื่อว่าน่าจะดีขึ้น

Q กระแสของรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ในอนาคตมีผลกระทบต่อผู้ประกอบการแม่พิมพ์หรือไม่ ?

A ผมคิดว่าสำหรับงานชิ้นส่วนพลาสติกไม่มีผลกระทบ เพราะพลาสติก หรือ Carbon Fiber เป็นชิ้นส่วนที่เบาที่สุดในรถยนต์ แต่ถ้ามองในมุมกลับคิดว่าน่าจะทำให้มีคู่แข่งเพิ่มขึ้น เพราะชิ้นส่วนยานยนต์ที่ทำจากเหล็กโลหะ หรืออุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องยนต์จะลดลง ผู้ประกอบการที่ผลิตชิ้นส่วนเหล่านี้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ก็ต้องหันมาที่ชิ้นส่วนพลาสติก หรือ อลูมิเนียม

ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ จากที่ผมมีโอกาสไปประเทศจีนเขามีรถมอเตอร์ไซด์ไฟฟ้า รถยนต์ EV ที่ผลิตเป็นแบรนด์ในประเทศมากมายหลายยี่ห้อ เพราะสามารถผลิตได้ง่าย น่าจะเป็นข้อดีของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ที่จะมีลูกค้ารายใหม่ ซึ่งต่อไปการแข่งขันจะดูที่ความสวยงามว่าใครออกแบบได้สวยกว่ากัน

เรามีการเตรียมความพร้อมรองรับตลาดรถยนต์ EV โดยเราวางกลยุทธ์ในกลุ่มลูกค้า First Tear โดยจะให้ดีไซเนอร์ของเราเข้าไปมีส่วนร่วมกับลูกค้าตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบ เราจะไม่ทำในรูปแบบ Build-to-Print กลยุทธ์ที่สอง คือ การสร้างแบรนด์สินค้าของตัวเอง ชื่อ MASSIIMO จำหน่ายอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ เนื่องจากเราเป็นผู้เชี่ยวชาญในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มีความพร้อมเรื่องบุคลากร การออกแบบ เครื่องจักร และเทคโนโลยีการผลิต

Q การผลิตสินค้าภายใต้แบรนด์ MASSIIMO คุณวุฒิชัย มีอะไรเป็นแรงบันดาลใจ ?

A อุตสาหกรรมยานยนต์ในแต่ปีจะมี Curve ขาขึ้นขาลง ซึ่งเป็นปัญหาของโรงงานที่รับผลิต OEM คือคิดไม่ได้ เราทำตามออเดอร์ของลูกค้า เราไม่สามารถกระตุ้นยอดขายเองได้ ในส่วนอุตสาหกรรมไฟฟ้าก็จะโดนกดราคาลงมาทุกปี ดังนั้นเราต้องการปิดช่องว่างหรือส่วนต่างจึงคิดสร้างผลิตสินค้าสร้างแบรนด์ของตนเอง ทำให้เราสามารถเปิดตลาดส่งออกไปยังต่างประเทศ และตลาดภายในประเทศได้ อีกเหตุผลหนึ่งที่เป็นแรงบันดาลใจให้เราคือในท้องตลาดยังไม่มีอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ที่เป็นงาน Injection คุณภาพสูง ทำให้ผู้บริโภคไม่มีทางเลือกมากนัก เราจึงอยากเป็นแบรนด์อุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์สัญชาติไทยรายแรกที่ส่งมอบงานคุณภาพเทียบเท่า OEM สู่มือลูกค้า ซึ่งขณะนี้เราเริ่มผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์จำหน่ายแล้ว



Q ปัญหาที่ควรแก้ไขในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์คืออะไร และการช่วยเหลือสนับสนุนของภาครัฐในด้านใดบ้าง ?

A การช่วยเหลือเรื่องภาษีการนำเข้าวัตถุดิบ ระบบซอฟแวร์โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ และเรื่องบุคลากรด้านการออกแบบแม่พิมพ์ที่ยังไม่เพียงพอ ซึ่งนักศึกษาที่เรียนยังใช้โปรแกรมเครื่องจักรรุ่นเก่ากว่าที่ภาคอุตสาหกรรมหรือโรงงานใช้ และการเสียเวลาเรียนวิชาพื้นฐานบางอย่างที่ไม่ได้ใช้ในการทำงานจริง น่าจะมีการปรับหลักสูตรการเรียนให้ทันสมัยและตรงความต้องการของโรงงาน เทียบกับในต่างประเทศนักศึกษาที่จบออกมาสามารถลงมือทำแม่พิมพ์ได้เลย สิ่งที่อยากให้ปรับปรุงเร่งด่วนคือ การเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติงานจริง และเรื่องของโปรแกรมระบบซอฟแวร์รัฐบาลน่าจะติดต่อขอความร่วมกับบริษัทผู้พัฒนาโปรแกรมซอฟแวร์ต่างๆ ให้นำมาสอนเด็กในสถานศึกษา หรือให้มีราคาถูกลง และในเรื่องของอุตสาหกรรม 4.0 ระบบออโตเมชั่นที่รัฐบาลประชาสัมพันธ์เราจะเห็นภาพเพียงแค่หุ่นยนต์ และเครื่องจักร ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ถ้าผู้ประกอบการมีเงินลงทุนก็สามารถซื้อมาใช้ได้ แต่ในส่วนซอฟแวร์คนออกแบบระบบหรือพัฒนาระบบยังไม่ค่อยมี ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่ควรส่งเสริมให้มีผู้พัฒนาซอฟแวร์คนไทย และส่งเสริมการเปิดตลาดของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ มีการไป Roadshow ต่างประเทศ หรือส่งออกแม่พิมพ์ไปยังตลาด AEC เพราะเราเสียตลาดแม่พิมพ์ให้เกาหลีและไต้หวันไปมาก เพราะเขาไปเปิดโรงงานที่มาเลเซีย เวียดนาม อินโดนีเซีย

Q สิ่งที่อยากฝากถึงผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ?

A ผมอยากให้ความมั่นใจกับเพื่อนๆ ร่วมวงการ ว่าแม่พิมพ์ของไทยไม่แพ้ใคร เรามีความภูมิใจในทักษะฝีมือคนไทย ส่วนปัญหาเรื่องขาดแคลนแรงงาน หรือปัญหาการ Turn over ของพนักงานสูง อยากให้มองในแง่ดี มองภาพว่าเราช่วยกันสร้างคนในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย สร้างช่างแม่พิมพ์ อย่างน้อยประเทศไทยก็ได้ประโยชน์

อยากให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยต้องกล้าที่จะเดินออกสู่ตลาดต่างประเทศ เราต้องมั่นใจในคุณภาพสินค้า มีความตั้งใจผลิตพัฒนาทีมงานของเราให้ดีที่สุด สุดท้ายขอเป็นกำลังใจให้ทุกท่านอดทนมุ่งมั่นและพัฒนาตนเองต่อไป

MASSIIMO
automotive accessories



"LEADING THE WAY IN QUALITY PLASTIC MANUFACTURING"







บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด
SUPAVUT INDUSTRY CO., LTD.

44/2 Moo 8, Pong, Banglamung, Chonburi, 20150, Thailand.
44/2 หมู่ 8 ตำบลโป่ง อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150
Tel : 66 (0) 38 227 301-2
Fax : 66 (0) 38 227 326

www.supavut.com



บริหารเวลาแบบมือโปร ด้วยหลักง่ายๆ 10 ข้อ

เชื่อว่าหลายคนชอบใช้ “Deadline” เป็นพลังขับเคลื่อนในการทำงานให้เสร็จ แต่กว่าจะทำงานเสร็จแต่ละทีก็เล่นทำเอาหายใจไม่ทั่วท้อง ไหนยังกลัวว่าจะทำงานพลาดอีกต่างหาก เพื่อให้การทำงานไม่เครียดจนเกินไป เราลองมาดูเคล็ดลับในการบริหารเวลาแบบมือโปร ที่น่าจะขอยืมมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันกัน

1. เวลา รู้ไว้ว่าเราทุกคนนั้นมีเวลาเท่ากันหมด นั่นคือ 168 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ไม่มีใครมีเวลาไปมากกว่ากัน แต่วิธีการที่แต่ละคนใช้เวลาที่มีต่างหาก ที่จะทำให้เราแตกต่างจากคนอื่น

2. กำหนดเส้นตายสำหรับโครงการ วิธีการนี้จะช่วยได้โดยเฉพาะคนที่ชอบผัดวันประกันพรุ่ง หลีกเลี่ยงการทำงานแล้วเร่งเอาในนาทีสุดท้าย

3. สนใจเรื่องที่สำคัญ รู้ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เร่งด่วนกับสิ่งที่สำคัญ เราทุกคนมีสิ่งเร่งด่วนที่ต้องทำกันทั้งนั้น แต่ต้องถามตัวเองอยู่เสมอว่าสิ่งนั้นสำคัญแค่ไหน ความสามารถในการแยกแยะระหว่างความเร่งด่วนและความสำคัญนั้นจำเป็นอย่างมากต่อความสำเร็จ การให้ความสนใจกับสิ่งที่สำคัญคือทางที่ดีที่สุด

4. จดบันทึก พยายามจดบันทึกว่าในช่วงหนึ่งอาทิตย์เราใช้เวลาอย่างไรบ้าง ทำบันทึกเวลาและเขียนทุกๆ อย่างลงไป เราอาจจะประหลาดใจที่ได้เห็นว่าตัวเองใช้เวลาตั้งมากมายไปกับอะไรบ้าง ถ้าเราไม่วิเคราะห์การใช้เวลา เราก็จะไม่สามารถจัดการมันได้ดีขึ้น

5. วางแผนวัน เวลาที่ดีที่สุดสำหรับการวางแผนก็คือช่วงเย็นก่อนเริ่มต้นวันใหม่ เมื่อทำแบบนี้เราก็จะรู้ว่าตัวเองต้องสนใจเรื่องอะไรในวันพรุ่งนี้บ้าง เราสามารถเอาเทคนิคนี้ไปใช้กับการเลือกเสื้อผ้าได้เช่นกัน พอคิดได้ว่าพรุ่งนี้จะใส่อะไรดี ก็จับมาแขวนไว้หน้าตู้เลย ตอนเช้าจะได้ไม่ต้องมานั่งเสียเวลาคิดอีก

6. วางแผนสัปดาห์ ถึงแม้ว่าเราจะต้องทำงานช่วงสุดสัปดาห์ แต่ก็ควรจะสละเวลาไม่กี่นาทีในวันเสาร์หรือวันอาทิตย์เพื่อวางแผนประจำสัปดาห์ การมีแผนของทั้งสัปดาห์อยู่ในมือก่อนที่จะเริ่มทำงานในวันจันทร์ มีประโยชน์ตรงที่เราจะมีเป้าหมายให้ทำงานสำเร็จ แม้ว่าจะมีเรื่องฉุกเฉินแทรกเข้ามา

7. กฎ 70/30 คือการจัดตารางเวลาเอาไว้เพียงแค่ 70 เปอร์เซ็นต์ของวันเท่านั้น อีก 30 เปอร์เซ็นต์ เหลือเวลาไว้สำหรับงานที่ไม่ได้วางแผนล่วงหน้า เรื่องเร่งด่วน หรือเรื่องฉุกเฉินอื่นๆ บ้าง จะได้ไม่รู้สึกเครียด หรือกดดันจนเกินไป

8. ไม่ทำงานตามอารมณ์ อย่ารอให้ตัวเองอารมณ์ดีก่อนแล้วค่อยลงมือทำงานสำคัญ เพราะกว่าจะถึงเวลานั้นเราจวนเจียนจะพลาดขีดเส้นตาย ในการส่งงานไปเลยก็ได้

9. ให้รางวัลตัวเอง เมื่อทำงานสำคัญเสร็จ 1 ชิ้น ลองให้รางวัลตัวเองบ้าง เช่น ออกไปกินมื้อเที่ยงข้างนอก ออกจากที่ทำงานเร็วขึ้นสักหน่อย หรือนัดเจอกับเพื่อนสนิท

10. ลองปลีกตัว ด้วยการทำงานที่บ้าน ห้องประชุมที่ไม่ค่อยมีคนใช้ หรือสถานที่ไหนก็ได้ที่ไม่ต้องเจอกับผู้คนมากมาย ในขณะที่เราต้องการให้ความสนใจเต็มที่กับงานที่อยู่ตรงหน้า จากงานบางอย่างที่อาจใช้เวลาวันสองวันในการทำ เราอาจจะทำเสร็จได้ภายในเวลาครึ่งวันเมื่อเอามาทำที่บ้าน

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com
ขอบคุณข้อมูลจาก : ยินดีด้วยครับคุณได้เลื่อนเป็นหัวหน้าแล้ว สำนักพิมพ์อมรินทร์

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์

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

ตอนที่ 1 การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล

(Effectiveness of Mold & Die production planning and control)

ในสมัยเด็กๆ วิชาพละศึกษาที่ต้องลงไปเรียนภาคสนามจริง ก่อนอื่นคุณครูก็จะให้บริหารอบอุ่นร่างกายก่อน หนึ่งในท่าบริหารร่างกายนั้นก็จะมีท่าเอามือเท้าเอวแล้วหมุนคอโดยรอบหลายๆ รอบทั้งแบบหมุนตามเข็มนาฬิกา กับหมุนทวนเข็มนาฬิกา แต่ด้วยที่เป็นวัยเด็กที่กำลังเจริญเติบโตซึ่งร่างกายฟื้นฟูด้วยตัวเองได้เร็วแล้วก็เรียนเพียงสัปดาห์ละครั้งเท่านั้น จึงไม่รู้สึกปวดคอจากท่าบริหารร่างกายที่ผิดนี้ เหตุที่ผมเพิ่งมารู้ว่าผิดวิธีเพราะว่าเมื่อกลับมาเริ่มออกกำลังกายแล้วก็มีการบริหารร่างกายด้วยท่าหมุนคอนี้แต่ยิ่งนานวันเข้ากลับยิ่งปวดคอมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งต่างจากกล้ามเนื้อที่จุดอื่นที่จะหายจากอาการปวดที่เกิดขึ้นในช่วงวันแรกๆ ที่ออกกำลังกาย จึงได้หาข้อมูลแล้วก็พบข้อมูลจากนายแพทย์สำเริง เนติ (คลิปของรายการ “ชิดหมอ” ที่เผยแพร่อยู่ในเว็บไซต์ youtube) ว่าในทางการแพทย์แล้วไม่ควรบริหารร่างกายด้วยวิธีนี้ เพราะไม่เช่นนั้นจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการปวดคอ เนื่องจากกระดูกคอเสื่อมหรือหมอนรองกระดูกเสื่อมได้ ผมจึงเลิกใช้ท่านี้จากนั้นอาการปวดคอก็ค่อยๆ หายจนเป็นปรกติ ซึ่งผมก็ไม่รู้ว่าในปัจจุบันนี้คุณครูพละได้ให้ข้อมูลเหล่านี้กับลูกศิษย์หรือไม่หรือเปลี่ยนไปใช้วิธีการบริหารร่างกายโดยใช้มือดันต้านกับศีรษะทางด้านหน้า-หลัง-ซ้าย-ขวาสลับกันไปแทนหรือเปล่า?

ที่เกริ่นมาแล้วนี้ก็เพราะว่าอยากให้การผลิตบัณฑิตสอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาเฉพาะทางต่างๆ ที่ไม่ใช่สาขาทั่วไป โดยเมื่อเข้าไปทำงานแล้วเพียงแต่ปรับตัวเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำงานได้เลย ทั้งนี้เป็นการป้อนข้อมูลกลับจากเสียงสะท้อนของเหล่าผู้ประกอบการต่างๆ แต่ก็ดูเหมือนผู้ผลิตบัณฑิตจะไม่ได้ยิน และนอกจากนี้ก็ไม่อยากให้วิธีการที่ไม่ถูกต้องใดๆ ถูกถ่ายทอดจากคุณครูหรืออาจารย์ไปยังลูกศิษย์ ซึ่งจะต้องนำความรู้ไปใช้ในการประกอบวิชาชีพในอนาคต

เช่นเดียวกันกับการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ที่ผมมีประสบการณ์ตรงเนื่องจากได้มีโอกาสถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นทางการในระดับอุดมศึกษา *(แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการถ่ายทอดอย่างไม่เป็นทางการให้กับผู้ใต้บังคับบัญชาที่ทำงานร่วมกันในโรงงานอุตสาหกรรม)* โดยบังเอิญ เพราะเดิมไม่ทราบว่าจะได้สอนวิชาอะไรบ้าง เพียงแต่ทราบข้อมูลของคุณสมบัติที่ต้องการในตำแหน่งนี้ซึ่งอดีตผู้ใต้บังคับบัญชาคนหนึ่งส่งมาให้ *(เพราะคิดว่าผมน่าจะเหมาะกับการทำงานลักษณะนี้อยู่)* ก็คือต้องมีความรู้ด้านแม่พิมพ์กับภาษาญี่ปุ่นด้วย แต่ด้วยมีการให้ไปพบในวันศุกร์แล้วเริ่มสอนในสัปดาห์ถัดไปเลย ในวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต *(Production Planning and Control ซึ่งในอดีตนั้นเป็นวิชาบังคับที่ใครจะยื่นขอใบประกอบวิชาชีพในสาขา “วิศวกรรมอุตสาหการ” ได้จะต้องสอบได้เกรดของวิชาบังคับนี้เป็นเกรด “C” ขึ้นไป ซึ่งตอนที่เรียนอยู่นั้นอาจารย์ก็ตัดเกรดตั้งแต่เกรด “A” จนถึงเกรด “F” ตามเส้นโค้งปรกติหรือนอร์มอลเคิร์ฟทางสถิติเลย)* ดังนั้นอาจารย์ของหน่วยงานนั้นก็เลยคิดจะช่วยผมโดยให้ไฟล์สำหรับการสอนวิชานี้ที่สร้างด้วยโปรแกรม “Powerpoint”

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ของบริษัทไมโครซอฟท์กับไฟล์เนื้อหาที่เกี่ยวกับการวางแผนและควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ *(เพื่อจะได้ต่อเนื่องกับเทอมถัดไปที่จะมีการสอนวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์)* แต่ผมได้ปฏิเสธไป แล้วขอเตรียมการสอนด้วยความเข้าใจจากทฤษฎีผนวกกับประสบการณ์จริงที่ทำงานเกี่ยวกับแม่พิมพ์มาโดยตลอดเอง อย่างไรก็ตามขณะที่เขาเปิดไฟล์เนื้อหาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของเขาให้ผมดู พอผมอ่านไปก็พบว่าเนื้อหาที่เขียนมานี้ไม่น่าจะถูกต้อง แล้วก็แตกต่างกันกับการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม คล้ายๆ กับว่าผู้เขียนน่าจะนำวิธีการของการวางแผน และควบคุมแบบการผลิตจำนวนมาก (Mass Production หรือ High Volume Production) ซึ่งมีมาตรฐานของลำดับการผลิตเรียงลำดับต่อเนื่องกันไปเหมือนๆ กันทุกหน่วยผลิตภัณฑ์มาเขียนเป็นการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ ทั้งๆ ที่**การผลิตแม่พิมพ์นั้นมีรูปแบบที่แตกต่างจากการผลิตจำนวนมากอย่างสิ้นเชิง เพราะว่าแม่พิมพ์นั้นจะเป็นการผลิตตามสั่ง** (Job Shop Production) ที่แต่ละแม่พิมพ์จะไม่เหมือนกันแล้ว (รวมทั้งชิ้นส่วนภายในแม่พิมพ์ด้วย) ก็ผลิตขึ้นเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น แล้วก็แต่ละแม่พิมพ์กับแต่ละชิ้นส่วนของแม่พิมพ์จะมีลำดับการผลิตที่เป็นอิสระต่อกัน ไม่ต้องเรียงลำดับเหมือนกันทั้งหมดทุกชิ้น แล้วก็มีรายละเอียดของการผลิตเป็นหนึ่งเดียวเฉพาะ (Unique) เท่านั้น แม้ว่าจะถูกแปรรูปด้วยเครื่องจักรและกระบวนการผลิตเหมือนๆ กันก็ตาม นอกจากนี้ในบางชิ้นส่วนก็สามารถยืดหยุ่นสลับลำดับของกระบวนการที่ใช้ในการผลิตได้ ในขณะที่การผลิตจำนวนมากนั้น จะเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันเป็นจำนวนมากๆ และพอผมถามกลับไปยังอาจารย์ท่านนั้นเขาก็ตอบผมไม่ได้ ซึ่งในตอนนั้นผมก็สงสัยว่าทำไมเขาตอบผมไม่ได้แต่ผมก็มาทราบในภายหลังว่าเขาไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ แต่สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมสาขาเครื่องกลที่เน้นหนักไปคนละด้านกับสาขาอุตสาหการ และไฟล์นำเสนอที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม “Powerpoint” ที่เขามีอยู่นั้นก็ขอมาจากอาจารย์ที่เขาไปเรียนปรับพื้นฐานในวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิตนี้มา ซึ่งผมคิดว่าการเรียนคงจะไม่เข้มงวดนัก เพราะถ้าเข้มงวดก็จะต้องเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างการผลิตจำนวนมากกับการผลิตตามสั่ง *(การเรียนปรับพื้นฐานระดับอุดมศึกษาในอดีตของสาขาที่ผมเรียนแห่งที่หนึ่งนั้น หลังสอบเข้าได้ทุกคนจะต้องเรียนปรับพื้นวิชาพื้นฐานที่กำหนด แล้วถ้าใครสอบไม่ผ่านวิชาพื้นฐานเหล่านั้น ก็จะถือว่าพ้นสภาพไปเลยไม่มีโอกาสได้เข้ามาเรียนต่อ ส่วนแห่งที่สองนั้นการเรียนปรับพื้นฐานมีทั้งให้พ้นสภาพสำหรับวิชาในเทอมแรก กับให้เรียนซ้ำได้สำหรับวิชาปรับพื้นฐานที่เปิดสอนในเทอมต่อๆ มา ซึ่งก็มีเพื่อนที่ต้องเรียนซ้ำอยู่หลายคน แม้ว่าจะเป็นวิชาที่ไม่มีเกรดเพียงแต่ระบุว่าผ่าน หรือไม่ผ่านเท่านั้น)* และในสมัยก่อนก็คิดว่าใครที่สอบได้เกรด “A” ในวิชานี้แล้วเพิ่งสำเร็จการศึกษาออกมานั้น หากไปทำงานในส่วนที่ต้องใช้วิชานี้เลยก็เรียกได้ว่า แทบจะไม่ต้องกลับมาเปิดตำราทบทวนอีกก็สามารถทำงานได้ ส่วนหนึ่งในอดีตนั้นสถาบันการศึกษาอาจจะไม่ได้ดำเนินการเป็นธุรกิจการศึกษาเช่นในปัจจุบันก็ได้

ความแตกต่างระหว่างการผลิตตามสั่ง (Job Shop Production) กับการผลิตจำนวนมาก (Mass Production หรือ High Volume Production)

การออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์จะเป็นการผลิตตามสั่ง (Job Shop Production) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงเมื่อเทียบกับการผลิตในลักษณะการผลิตจำนวนมาก (Mass Production หรือ High Volume Production) ทั้งการวางแผน และควบคุมการผลิต ยกตัวอย่างของความแตกต่างนี้ เช่น การพยากรณ์ปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ “A” ที่มีการผลิตแบบผลิตจำนวนมากนี้ เราสามารถที่จะแยกชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ทั้งหมดออกมาเป็นรายการของวัสดุ (parts list หรือ Bill Of Material หรือ BOM) จากรายการชิ้นส่วนประกอบที่ได้รับจากลูกค้ารายนั้นๆ ได้ประกอบเข้ากับแผนพยากรณ์ปริมาณการสั่งซื้อที่ได้รับจากลูกค้าได้ล่วงหน้า ทำให้สามารถนำค่าพยากรณ์ดังกล่าวมาพิจารณาร่วมกับสถิติการผลิตแล้วส่งมอบจริงในอดีตมาเทียบกับแผนพยากรณ์แล้วปรับละเอียด นำค่าที่แม่นยำกว่าไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพอีกครั้งหนึ่ง เราก็จะสามารถเตรียมการสั่งซื้อวัสดุสำหรับใช้ในการผลิตล่วงหน้าด้วยความแม่นยำแล้วมีสต๊อกวัสดุเผื่อความปลอดภัยที่ดีกว่าได้ โดยการผลิตผลิตภัณฑ์ “A” ก็จะมีรูปแบบการไหลของ

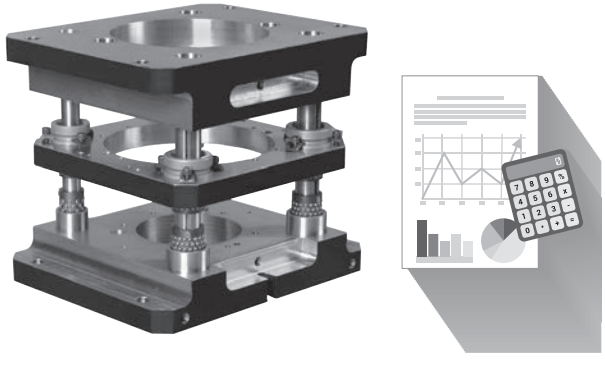
โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ขั้นตอนการผลิตที่มีความเป็นมาตรฐาน (standardization) แบบเดียวกันเท่านั้นในทุกๆ ชิ้น ซึ่งจะแตกต่างจากการผลิตแม่พิมพ์ “B” ซึ่งถือว่าแม่พิมพ์เป็นตัวผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการนั้น จะผลิตแม่พิมพ์ขึ้นมาเพียงหนึ่งเดียวเฉพาะ ซึ่งรวมไปถึงชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะประกอบเป็นแม่พิมพ์ลูกนั้นๆ ก็จะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ทั้งรายละเอียดและกระบวนการผลิตที่จะใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นส่วนที่จะทำให้เกิดเป็นรูปร่างของชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ของลูกค้าที่จะผลิตเป็นจำนวนมากออกมาด้วยแม่พิมพ์นั้น รวมทั้งชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ก็มักจะผลิตออกมาเพียงชิ้นเดียวหรือตามจำนวนที่แม่พิมพ์ลูกนั้นๆ ต้องการใช้เท่านั้น เนื่องจากชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ชุดหนึ่งๆ ก็มักจะไม่สามารถนำไปใช้กับแม่พิมพ์ชุดอื่นๆ ได้ โดยแต่ละชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ก็จะมีการไหลของการผลิตเป็นแบบชิ้นเดียว (one-piece-flow หรือ one piece manufacturing) เคลื่อนย้ายไปยังเครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์สำหรับการผลิต หรือตัดเฉือน-ขึ้นรูปร่างภายในโรงงานโดยมีการไหลกับรายละเอียดในการตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่ไม่ซ้ำกันกับชิ้นส่วนอื่นๆ แล้วผู้ผลิตชิ้นงานก็จะใช้แม่พิมพ์นั้นเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ผลิตชิ้นงานตามแต่ละรูปร่างใดๆ ที่ลูกค้าต้องการในลักษณะที่เป็นการผลิตจำนวนมาก และการพยากรณ์ในการสั่งผลิตหรือสั่งซื้อแม่พิมพ์จากลูกค้านั้นก็จะมีความแม่นยำน้อยกว่าการสั่งซื้อในการผลิตจำนวนมาก *(จากประสบการณ์พบว่าแม้แต่บริษัทในเครือสัญชาติเดียวกัน ตั้งอยู่ตรงกันข้ามกันด้วยซ้ำในส่วนบริษัทที่เป็นโรงงานรับผลิตแม่พิมพ์นั้นก็ยังไม่มีงานจากบริษัทในเครือป้อนให้ แต่กลับไปสั่งทำแม่พิมพ์จากซัพพลายเออร์รายอื่นแทน จนท้ายที่สุดได้ทราบข่าวว่าบริษัทรับผลิตแม่พิมพ์ดังกล่าวได้ปิดตัวไป รวมทั้งบริษัทที่มีความสามารถในระดับดีแต่ไม่อยู่ในเครือข่ายการผลิตหรือหางานไม่ได้ก็จะไม่มีคำสั่งผลิตจากลูกค้าเข้ามาด้วยเหมือนกัน หรือแม้กระทั่งบริษัทที่จ้างชาวต่างชาติเข้าไปทำงาน แต่ถ้าการวางแผน และควบคุมการผลิตไม่ดีแล้วส่งผลให้ไม่สามารถส่งมอบชิ้นงานตัวอย่าง หรือแม่พิมพ์ได้ตรงตามกำหนดส่งมอบ ไม่พยายามทำตามที่ให้คำสัญญาไว้ก็จะทำให้ลูกค้าปฏิเสธที่จะทำธุรกิจด้วยเช่นเดียวกัน ดังนั้นการพยากรณ์การสั่งซื้อแม่พิมพ์จากลูกค้าจึงเป็นเรื่องที่คาดการณ์ได้ยากกว่า)*

นอกจากนี้ในการผลิตแม่พิมพ์ก็มักจะมีการออกแบบแก้ไขเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นระยะ แม้กระทั่งอยู่ในระหว่างการออกแบบแม่พิมพ์ ระหว่างการผลิตแม่พิมพ์ และหรือแม้แต่ผลิตแม่พิมพ์เสร็จสิ้นไปแล้วก็ยังมีการร้องขอให้ดำเนินการออกแบบดัดแปลงแก้ไข (modification หรือ remodeling) แม่พิมพ์ตามแบบผลิตภัณฑ์ของลูกค้าที่มีการทบทวนแล้วเปลี่ยนแปลงการออกแบบ (change of design หรือ engineering change) รูปร่าง-รูปทรงของผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานไปโดยที่ลูกค้าเป็นผู้ยินยอมเสียค่าใช้จ่ายนี้เพิ่มให้กับผู้ผลิตแม่พิมพ์ด้วยก็มี และที่สำคัญในขณะที่ได้รับการยืนยันคำสั่งซื้อจากลูกค้านั้นตัวผู้รับจ้างผลิตแม่พิมพ์ก็ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าในแต่ละแม่พิมพ์นั้นจะต้องใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน หรือจะต้องใช้ชิ้นส่วนเฉพาะที่ต้องทำขึ้นมาใช้ตามรูปร่างที่ต้องการสำหรับแม่พิมพ์ลูกนั้นๆ ว่าเป็นอย่างไร (จะซึ่งต่างกันกับ “การผลิตจำนวนมาก” ที่จะรู้ข้อมูลนี้ล่วงหน้าจากใบรายการวัสดุสำหรับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์นั้นๆ) จนกว่าจะได้เริ่มมีการออกแบบแม่พิมพ์ไปบางส่วนแล้วจึงจะเริ่มทราบ แล้วทยอยทำการสั่งซื้อชิ้นส่วนหรือปัจจัยการผลิตอื่นๆ ไปได้บางส่วนในระหว่างกระบวนการออกแบบ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่ไม่ใช่ชิ้นส่วนมาตรฐาน แล้วก็ไม่มีสต๊อกไว้พร้อมส่งมอบได้ทันที รวมทั้งซัพพลายเออร์ของผู้ผลิตแม่พิมพ์ก็จะต้องเริ่มผลิตตามสั่งอีกทอดหนึ่งเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น ชุดโครงแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่เรียกทับศัพท์ว่า “ดายเซ็ต” หรือชุดโครงแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่เรียกทับศัพท์ว่า “โมลด์เบส” เป็นต้น) และหลังจากนั้นจึงจะสามารถสั่งซื้อได้ครบทุกรายการซึ่งรวมไปถึงชิ้นส่วนเฉพาะซึ่งไม่ใช่ชิ้นส่วนมาตรฐานที่จะต้องเริ่มดำเนินการผลิตภายในโรงงานหรือองค์กร (in-house manufacturing) ของผู้ผลิตแม่พิมพ์เองนั้น จะกระทำได้ก็ต่อเมื่อได้ผ่านการออกแบบแม่พิมพ์เสร็จสิ้นไปแล้วเท่านั้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า**การเตรียมการสั่งซื้อวัสดุสำหรับใช้ในการผลิตแม่พิมพ์นั้นไม่สามารถพยากรณ์หรือจัดซื้อ-จัดหาสำรองเอาไว้ล่วงหน้าได้ง่ายๆ เหมือนกับการผลิตจำนวนมาก** (ดังนั้น ในทางปฏิบัติที่มีประสิทธิผลในการจัดซื้อ-จัดหานั้นจะต้องทำด้วยความรวดเร็วในการขอใบเสนอราคาแล้วก็รีบยืนยันคำสั่งซื้อปัจจัยการผลิตต่างๆ ในการผลิตแม่พิมพ์นั้นๆ เพื่อให้คู่ค้า

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ส่งมอบได้อย่าง “ทันเวลาพอดี” ซึ่งวิธีที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริงคือ ได้ปรึกษาหารือแล้วตกลงร่วมกับกับผู้บริหารกับผู้เกี่ยวข้องภายในโรงงาน และซัพพลายเออร์ภายนอก โดยจะใช้วิธีการขอใบเสนอราคาจากซัพพลายเออร์แล้วเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดของฝ่ายเซ็นอนุมัติเบื้องต้นเพื่อใช้ในการยืนยันการสั่งซื้อสิ่งของนั้นๆ ในทันที เพื่อให้ซัพพลายเออร์สามารถส่งมอบสิ่งของได้รวดเร็วตามที่กำหนดไว้ในใบเสนอราคานั้น และหลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จากฝ่ายที่ขอซื้อก็จะประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ-จัดหาของบริษัท เพื่อให้ประสานงานแจ้งเฉพาะหมายเลขใบสั่งซื้ออย่างเป็นทางการในนามของบริษัทไปยังซัพพลายเออร์รายนั้นๆ ต่อไป ก็จะทำให้ฝ่ายซัพพลายเออร์สามารถดำเนินการจัดเตรียมเอกสารแล้วผลิตหรือเตรียมสิ่งของนั้นๆ ให้ได้โดยทันทีแล้วหลังจากนั้นจึงค่อยย้อนกลับมาออกเอกสารขอซื้ออย่างเป็นทางการของฝ่ายเพื่อส่งให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ-จัดหาของบริษัท เพื่อออกใบสั่งซื้ออย่างเป็นทางการของบริษัท แล้วเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดเซ็นอนุมัติ จากนั้นก็ส่งไปให้ซัพพลายเออร์ในภายหลัง วิธีการเช่นนี้ก็เป็นการจัดเรียงลำดับงานหรือขั้นตอนของกิจกรรมในการสั่งซื้อใหม่ ซึ่งเป็นวิธีการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้ลดต้นทุนการสต๊อกของคงคลังที่ไม่จำเป็นลงได้ อย่างไรก็ตามก็ยังพบเห็นว่าบางองค์กรยังไม่ได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ เพราะพบว่าบริษัทผลิตแม่พิมพ์ที่ผมเคยให้คำแนะนำไปนั้น ผู้จัดการฝ่ายก็ยังไม่ทราบเลยว่าชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์เป็นจำนวนมากของบริษัท “มิซุมิ” ที่สามารถยืนยันการสั่งซื้อวันนี้แล้วสามารถส่งมอบให้ได้ภายในวันรุ่งขึ้น จึงทำให้เกิดการสั่งซื้อสิ่งของต่างๆ ในลักษณะนี้เป็นจำนวนมาก ทำให้มีปริมาณมากเกินความจำเป็น แล้วก็สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ นอกจากนี้ยังทำให้เงินทุนของบริษัทต้องกลายเป็นต้นทุนจมไปกับการซื้อสิ่งของเหล่านั้นอีกด้วย) แต่จะเตรียมการได้อย่างคร่าวๆ เป็นบางส่วนเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชิ้นส่วนประกอบมาตรฐานที่สามารถใช้ร่วมได้กับทุกแม่พิมพ์ เช่น สกรูที่มีขนาด-ความยาวต่างๆ กัน แกนตัวดันปลด หรือ อิเจ็กเตอร์พินขนาดกับความยาวต่างๆ กัน ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์ และวัสดุกลุ่มเหล็กเครื่องมือที่เผื่อขนาดต่างๆ ให้โตเอาไว้ก่อน แผ่นอิเล็กโทรดทองแดงตามความหนาที่จำเป็นต้องใช้งานสำหรับใช้ผลิตเป็นอิเล็กโทรดใช้ในกระบวนการอีดีเอ็มชิ้นส่วนแม่พิมพ์ต่างๆ ซึ่งอยู่ในกลุ่มเป้าหมายที่บริษัทรับผลิตอยู่ เป็นต้น ซึ่งยังไม่รวมถึงเครื่องมือตัดเฉือน-ดอกกัดที่มีขนาดกับรูปร่างเฉพาะสำหรับที่จะใช้ผลิตชิ้นส่วนใดๆ เป็นการเฉพาะที่ต้องสั่งซื้อภายหลังออกแบบชิ้นส่วนกับออกแบบกระบวนการผลิตเสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น และความแตกต่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อเทียบการผลิตแม่พิมพ์ “B” กับการผลิตผลิตภัณฑ์ “A” นั่นก็คือ ทุกชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบของแม่พิมพ์ “B” ที่ไม่ใช่ชิ้นส่วนมาตรฐาน ซึ่งมีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์นั้นจะมีรูปแบบการไหลของการผลิตในโรงงานผลิตแม่พิมพ์รวมทั้งรายละเอียดต่างๆ ซึ่งมีรูปแบบที่เป็นหนึ่งเดียวเฉพาะตามที่ได้ออกแบบชิ้นส่วนแล้วเท่านั้น ซึ่งแทบจะไม่ซ้ำกันเลย (ยกเว้นในกรณีที่แม่พิมพ์นั้นๆ ลูกค้าได้ระบุให้ผลิตเป็นแบบที่สามารถนำไปผลิตชิ้นงานที่เหมือนกันได้คราวละมากกว่า 1 ชิ้น ในแต่ละรอบวัฏจักรการผลิตไม่ว่าจะเป็นการปั๊มหรือการฉีดขึ้นรูปแล้วก็อาจจำเป็นต้องผลิตชิ้นส่วนดังกล่าวของแม่พิมพ์มากกว่า 1 ชิ้น ด้วยขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน) นับไปตั้งแต่การออกแบบ การเลือกใช้วัสดุสำหรับผลิตเป็นชิ้นส่วน การเขียนชุดคำสั่ง หรือโปรแกรมสำหรับการตัดเฉือนชิ้นส่วนนั้นๆ ด้วยเครื่องจักรต่างๆ ที่มีการควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ การกำหนดกระบวนการกับขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน การเลือกใช้เครื่องมือตัดเฉือนที่ใช้สำหรับผลิตชิ้นส่วน กรรมวิธีการเพิ่มคุณสมบัติชิ้นส่วนในขั้นสุดท้ายให้มีความแข็งหรือมีคุณภาพผิวหรืออื่นๆ ตามที่ลูกค้าต้องการก่อนที่จะประกอบชิ้นส่วนเข้าไปภายในแม่พิมพ์ เป็นต้น จึงจะเห็นได้ว่าการผลิตตามสั่งนี้ก็มีความซับซ้อน-ยุ่งยากในการจัดการมากกว่าการผลิตแบบผลิตเป็นจำนวนมาก



โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

การออกแบบและผลิตแม่พิมพ์แบบนั้นจะเป็นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อน (complex) แล้ว ต้องแข่งขันสูงมาก ซึ่งทุกวันก็ต้องเผชิญกับความสลับซับซ้อน (perplexed) ในงานที่มีกำหนดส่งมอบที่เข้มงวด แล้วก็ยังต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงในการออกแบบไปในขณะเดียวกันด้วย ทั้งการร้องขอเปลี่ยนแปลงจากลูกค้าที่พบปัญหาใดๆ ในผลิตภัณฑ์ของตนเองระหว่างนี้ จึงต้องมีการร้องขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้แม่พิมพ์นั้นฉีดขึ้นรูปออกมา หรือแม้แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงการออกแบบโครงสร้าง-รายละเอียดของแม่พิมพ์ภายในบริษัทผู้รับจ้างผลิตแม่พิมพ์เพื่อแก้ไขปัญหาความผิดพลาดภายในของตนเองด้วย รวมทั้งการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ก็ต้องทำการผลิตด้วยเครื่องจักร-อุปกรณ์ที่มีความแม่นยำสูงแล้วต้องดำเนินการด้วยช่างที่มีความชำนาญงาน ซึ่งต้องเคลื่อนที่ไปมาระหว่างเครื่องจักร-อุปกรณ์ต่างๆ ในขณะทำงานอยู่ตลอดเวลา

ซึ่งรูปแบบการผลิตเดิมนั้นในโรงงานแม่พิมพ์ก็จะลานตาไปด้วยแบบของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ (Die part drawing) ในรูปแผ่นกระดาษซึ่งถูกจ่ายเข้าไปในโรงงานผลิตแม่พิมพ์ ซึ่งมีทั้งแบบของชิ้นส่วนที่เป็นของแม่พิมพ์ใหม่ ชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ที่ลูกค้าใช้งานอยู่ ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ลูกค้าสั่งให้ดัดแปลงแก้ไข (modification หรือ remodeling หรือ reconstruction) และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ลูกค้าส่งแม่พิมพ์มาให้ซ่อมแก้ไข และแบบของอิเล็กโทรดที่ต้องผลิตขึ้นสำหรับกระบวนการอีดีเอ็มที่จะต้องใช้ในการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว (ถ้าชิ้นส่วนแม่พิมพ์นั้นมีความจำเป็นต้องผลิตขึ้นโดยใช้กระบวนการอีดีเอ็มร่วมกับกระบวนการอื่นด้วย) ด้วยธรรมชาติของการออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปซึ่งโดยปรกติแล้วจะเป็นการผลิตตามสั่งที่ไม่ใช่การผลิตจำนวนมาก ดังนั้นตัวแม่พิมพ์เองรวมทั้งชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ที่ไม่ใช่ชิ้นส่วนมาตรฐานแล้วมีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์นั้นก็มักจะผลิตเพียง 1 ชิ้น หรือมากกว่านั้นเล็กน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนที่ต้องการใช้งานในแม่พิมพ์เท่านั้น หรือขึ้นอยู่กับว่าลูกค้าต้องการให้แม่พิมพ์นั้นได้จำนวนชิ้นงานที่ฉีดในหนึ่งรอบวัฏจักรเป็นกี่ชิ้น หรือกี่แควิตี้ ดังนั้นชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปก็จะถูกผลิตในปริมาณจำกัดตามที่ต้องการสำหรับใช้กับแม่พิมพ์ลูกหนึ่งๆ เท่านั้น

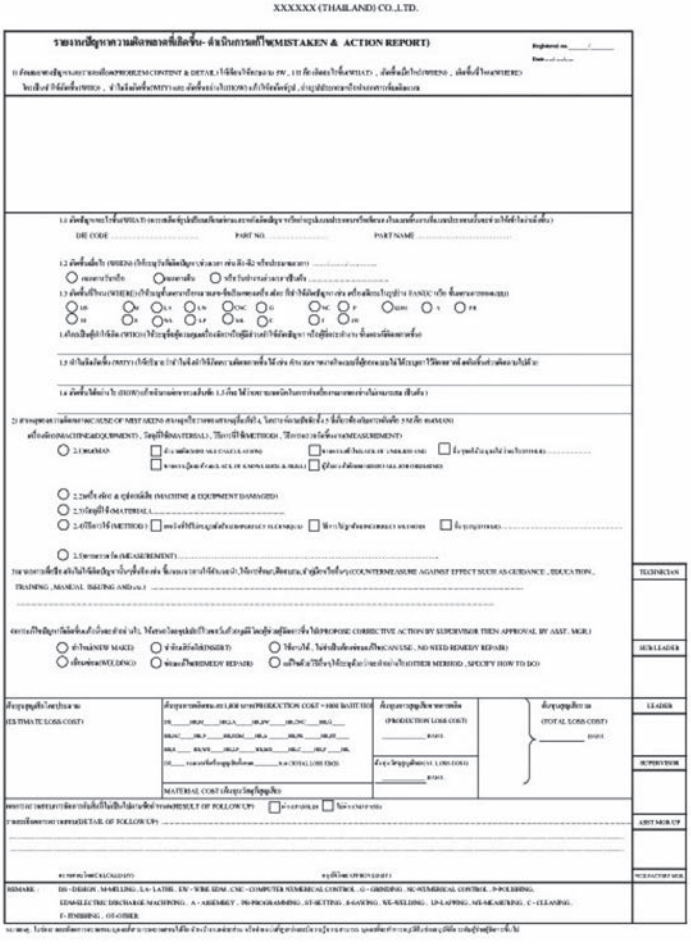
การเตรียมอิเล็กโทรดเพื่อนำไปใช้ในการสปาร์กทางไฟฟ้าหรืออีดีเอ็มเพื่อแปรรูปหรือตัดเฉือนชิ้นส่วนแม่พิมพ์ด้วยกระบวนการทำให้เกิดเป็นประกายไฟด้วยเครื่องสปาร์กทางไฟฟ้าด้วยอิเล็กโทรด หรือเครื่องอีดีเอ็ม (Electrical Discharge Machining Machine หรือ EDM Machine หรือ Electric Discharge Machine หรือ Die-sinking type EDM Machine หรือ Ram type EDM Machine หรือ Die-sinker EDM Machine หรือ Sinking Machine หรือ Ram Electrical Discharge Machine หรือ Electric Discharge Machine) ซึ่งถือเป็นงานที่มีความยุ่งยากแล้วซับซ้อน นอกจากนี้ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีรูปทรง-รูปร่างแตกต่างกันก็จะต้องใช้อิเล็กโทรดที่แตกต่างกันเป็นจำนวนมากนับหลายสิบชิ้นก็มี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ดังกล่าว ในขณะเดียวกันลำดับกับตำแหน่งการสปาร์กนี้โดยรวมแล้วจะมีความแตกต่างกันอีกด้วย

แม่พิมพ์ A	1	2	3	4	5	6								
แม่พิมพ์ B		1	2	3	4	5	6							
แม่พิมพ์ C			1	2	3	4	5	6						

รูปที่ 1 ตัวอย่างลำดับการผลิตแม่พิมพ์ A B และ C ที่มีการเขียนเอาไว้ในไฟล์เนื้อหาข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งมีการระบุว่าแม่พิมพ์ A B และ C มีกระบวนการในการผลิตแม่พิมพ์ทั้ง 6 กระบวนการเหมือนกัน

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ถ้าดูจากในรูปที่ 1 หากกระบวนการที่ 1 คือกระบวนการออกแบบแม่พิมพ์นั้น จะเห็นได้ว่าการออกแบบแม่พิมพ์ตามที่ระบุไว้ในไฟล์เนื้อหานี้ก็จะเริ่มออกแบบแม่พิมพ์ A เสร็จแล้วจึงจะเริ่มออกแบบแม่พิมพ์ B แล้วจึงจะมาออกแบบแม่พิมพ์ C ถ้าเป็นเช่นนี้อาจสันนิษฐานได้ว่าผู้ออกแบบแม่พิมพ์ของโรงงานแม่พิมพ์แห่งนี้มีเพียงคนเดียว และหากมีกรณีที่ต้องมีการออกแบบแก้ไขแม่พิมพ์ใดๆ หรือมีการออกแบบชิ้นส่วนของแม่พิมพ์อื่นนอกจาก 3 แม่พิมพ์นี้ตามที่ลูกค้าสั่งทำมา การออกแบบแม่พิมพ์ทั้ง 3 นี้ก็จะต้องมีการหยุดรอแล้วเริ่มงานได้ล่าช้ากว่าที่แสดงในรูป ซึ่งก็มีความเป็นไปได้แต่ก็มีความเป็นไปได้น้อยเพราะบริษัทที่รับผลิตแม่พิมพ์เป็นหลักแล้วก็น่าจะมีผู้ออกแบบแม่พิมพ์มากกว่าหนึ่งคน และการเริ่มการออกแบบแม่พิมพ์ก็ไม่ต้องหยุดรอเพื่อออกแบบทีละแม่พิมพ์เพราะผู้ออกแบบแต่ละคนก็สามารถเริ่มออกแบบไปพร้อมกันได้เลย


XXXXXX (THAILAND) CO.,LTD.

รายงานปัญหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้น- ดำเนินการแก้ไข(MISTAKEN & ACTION REPORT)

จากกระบวนที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ตามรูปที่ 1 ซึ่งดูจะมีน้อยกว่าความเป็นจริงที่มีจำนวนกระบวนการมากมายแล้วก็มีความซับซ้อนในการผลิตแม่พิมพ์มากกว่านี้ และเมื่อวัตถุดิบพร้อมแบบชิ้นส่วนกับแผนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ใดๆ นั้นได้ถูกจ่ายเข้าไปยังพื้นที่การผลิตในโรงงานแล้ว การผลิตแต่ละชิ้นส่วนของแม่พิมพ์เหล่านั้นก็จะเป็นอิสระต่อกันไม่ต้องรอลำดับก่อน-หลังเช่นเดียวกับที่แสดงในรูปที่ 1 แต่จะเลือกทำการผลิตชิ้นส่วนใดๆ ที่ถูกป้อนหรือนำเข้ามายังชั้นวางชิ้นส่วนที่เครื่องจักรนั้นๆ จะกำหนดให้พิจารณาจากกำหนดส่งมอบที่จะเขียนกำกับไว้กับทุกชิ้นส่วนเป็นสำคัญ ขอยกตัวอย่างกระบวนการผลิตที่ใช้ในโรงงานผลิตแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่เคยบริหารอยู่ในอดีต ซึ่งเราใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษย่อจากคำเต็มเพื่อใช้ในการวางแผน และควบคุมการผลิตรวมทั้งการสื่อสารกันภายในโรงงาน ดังที่ระบุไว้ในส่วนล่างของแบบฟอร์มรายงานปัญหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้น-ดำเนินการแก้ไขในรูปที่ 2 มีดังนี้ DS – DESIGN (งานออกแบบ) M-MILLING (งานกัด) LA-LATHE (งานกลึง) EW - WIRE EDM (งานไวร์คัต) CNC-COMPUTER NUMERICAL CONTROL (งานที่ใช้เครื่องจักรที่มีการควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์) G-GRINDING (งานเจีย) NC-NUMERICAL CONTROL (งานที่ใช้เครื่องจักรที่มีการควบคุมเชิงตัวเลข) P-POLISHING (งานขัดเงาหรือโพลิชชิง) EDM-ELECTRIC DISCHARGE MACHINING (งานอีดีเอ็ม) A-ASSEMBLY (งานประกอบ) PR-PROGRAMMING (งานเขียนโปรแกรม)

รูปที่ 2 ตัวอย่างแบบฟอร์มรายงานปัญหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้น-ดำเนินการแก้ไขที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา (PROBLEM ANALYSIS) ที่พบในการสร้างแม่พิมพ์เพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาเดิมหรือปัญหาลักษณะที่คล้ายคลึงกันเกิดขึ้นซ้ำได้อีกในอนาคต ซึ่งเคยออกแบบให้ที่ด้านล่างมีตัวอักษรย่อภาษาอังกฤษของกระบวนการต่างๆ ที่ใช้ภายในโรงงาน เพื่อใช้ทั้งในการวางแผน และควบคุมการผลิตตลอดจนการสื่อสารต่างๆ เป็นการภายใน

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ST-SETTING (งานติดตั้ง) S-SAWING (งานเลื่อย) WE-WELDING (งานเชื่อม) LP-LAPPING (งานขัดแต่งหรือแลปปิง) ME-MEASURING (งานตรวจวัดขนาด) C-CLEANING (งานทำความสะอาด) F-FINISHING (งานขั้นสำเร็จ) OT-OTHER (งานอื่นๆ) ซึ่งแบบฟอร์มนี้จะใช้ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และผลิตแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกของโรงงาน

นอกจากนี้จะพบว่าการไหลของแม่พิมพ์ตามที่ระบุในรูปที่ 1 นั้นเป็นการไหลเข้าไปผลิตด้วยกระบวนการใดๆ ทั้งหมดเหมือนกันอีกด้วย ซึ่งในความเป็นจริงหาได้เป็นเช่นนั้นไม่เพราะในแม่พิมพ์หนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนแม่พิมพ์มาตรฐาน ชิ้นส่วนแม่พิมพ์มาตรฐานที่สั่งซื้อแล้วนำมาผลิตต่อตามแบบที่ต้องการ และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีรูปร่าง-รูปทรงเฉพาะที่ผลิตขึ้นเองภายในโรงงานที่นำมาประกอบเข้าไปภายในชุดโครงแม่พิมพ์ ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้จะมีเป็นจำนวนมากนับสิบนับร้อยชิ้นขึ้นอยู่กับขนาด ความเที่ยงตรง ความซับซ้อน อายุการใช้งานที่ต้องการของแม่พิมพ์นั้นๆ ตามความต้องการของลูกค้า และชิ้นส่วนเหล่านี้ก็จะมีการไหลของกระบวนการผลิตเข้าไปยังเครื่องจักร-กระบวนการที่แตกต่างกันไปโดยจะมีการตรวจสอบ-ตรวจวัดขนาดเพื่อควบคุมคุณภาพเมื่อแรกรับเข้า ตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิต และตรวจสอบก่อนส่งออกชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไปประกอบเป็นแม่พิมพ์ (หรือตรวจสอบก่อนส่งออกชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไปยังลูกค้า ในกรณีที่ลูกค้าสั่งทำชิ้นส่วนสำรองของแม่พิมพ์หรือสั่งให้ดัดแปลงแก้ไขชิ้นส่วนของแม่พิมพ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงที่โรงงานของลูกค้า) อย่างไรก็ตามด้วยความเป็นหนึ่งเดียวของชิ้นส่วนเหล่านี้ตามรูปร่าง-รูปทรงเฉพาะที่ต้องการผลิต ดังนั้นก็จะมีความแตกต่างไปจากชิ้นส่วนอื่นๆ แม้ว่าจะเป็นชิ้นส่วนที่ต้องผ่านการผลิตด้วยกระบวนการที่กล่าวมาข้างต้นแล้วเหมือนๆ กันก็ตาม ตัวอย่างเช่น ชิ้นส่วนที่ต้องผลิตด้วยกระบวนการอีดีเอ็มเหมือนกันก็ตาม นอกจากจะมีรูปร่าง-รูปทรงเฉพาะที่แตกต่างกันแล้ว ในการแปรรูปด้วยการสปาร์กทางไฟฟ้าหรืออีดีเอ็มก็จะต้องใช้อิเล็กโทรดที่มีรูปร่าง-รูปทรง และจำนวนที่ต่างกันไปอีกด้วย หรือในกรณีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตด้วยกระบวนการซึ่งใช้เครื่องจักร CNC หรือเครื่องจักรที่มีการควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ ในการแปรรูปด้วยการตัดเฉือนโดยเครื่องมือตัดเฉือน (Cutting tools) กับดอกกัด หรือเอ็นมิล (Endmill หรือ End mill หรือ Endmil) ต่างๆ ก็จะใช้ดอกกัดกับเครื่องมือตัดเฉือนที่แตกต่างกันไปเพื่อทำให้ได้ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีรูปร่าง-รูปทรงในขั้นสำเร็จสุดท้ายเป็นหนึ่งเดียวเฉพาะ เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่าการไหลของกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ตามที่ระบุในรูปที่ 1 นั้นน่าจะไม่ถูกต้องและเป็นไปไม่ได้



ที่มาของแหล่งอ้างอิง :

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. FACTORY NETWORK ASIA MAGAZINE THAILAND. Vol.4 Oct. 2014
3. http://www.changhonginternational.com
4. https://youtube.com
5. http://www.nttd-es.co.jp

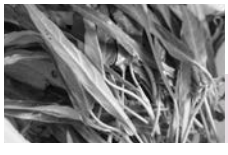


อาหารบำรุงสายตา ที่คนทำงานควรรับประทาน

อาหารบำรุงสายตา สำหรับคนทำงานที่ต้องนั่งอยู่หน้าจอคอมบ่อยๆ หรือคนที่ชอบจดจ่ออยู่กับมือถือทุกวัน ก็จะมีอาการมองไม่ชัด หรือมีอาการตาพร่ามัวมองเห็นภาพไม่ชัดบางคนต้องขยี้ตาก่อนแล้วภาพจึงกลับมาชัดเช่นเดิม

อาการตาพร่ามัว เหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากมีภาวะขาดสารอาหารในกลุ่ม “วิตามินเอ” หรือเกิดเพราะมีภาวะของจอตาเสื่อมเป็นต้อกระจก หรือมีโรคประจำตัวเป็นเบาหวาน และอยู่ในภาวะน้ำตาลในเลือดสูงและเบาหวานขึ้นตาจึงมองเห็นภาพไม่ชัด

ก่อนสายตาเราจะแย่ไปกว่านี้เรามาบำรุงสายตา ด้วยการรับประทานอาหารที่มีวิตามินเอกันเถอะ อาทิ แครอต ผักบุ้ง ตำลึง มะเขือเทศ มะม่วงสุก คะน้า ประกอบด้วยวิตามินเอ เบต้าแคโรทีน วิตามินซี มีประโยชน์ช่วยป้องกันอาการตาพร่ามัว เลือดออกตามไรฟัน ช่วยให้ผนังเม็ดเลือดแข็งแรง และป้องกันมะเร็งได้อีกด้วย



ผักบุ้ง

ช่วยบำรุงสายตารักษาอาการสายตาสั้น ตาต้อ ตาฟ้าฟาง ตาแดง ไม่ทำให้ปวดตา เพราะผักบุ้งอุดมไปด้วยวิตามิน A และวิตามิน C รวมถึงเบต้า-แคโรทีน เป็นวิตามินที่ช่วยป้องกันมะเร็ง ได้ด้วย นอกจากวิตามินแล้วผักบุ้งยังมีเกลือแร่ ธาตุเหล็กที่ช่วยบำรุงเลือด



แครอท

อุดมไปด้วยสารเบต้าแคโรทีนมากที่สุด มีเบต้าแครอทีน และวิตามินเอ ซึ่งช่วยในการบำรุงรักษาดวงตาเพราะมันมีผลต่อปฏิกริยาเคมีของดวงตาต่อแสง วิตามินเอยังช่วยให้มีผิวที่ดีอีกด้วย และช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรคต่างๆ เช่นมะเร็งได้ดี



มะม่วง

มีวิตามินเอ วิตามินซี ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งมีส่วนช่วยบำรุงผิวพรรณให้เปล่งปลั่งสดใส ช่วยบำรุงและรักษาสายตา เพราะอุดมไปด้วยวิตามินเอ และ เบตาแคโรทีน



มะเขือเทศ

อุดมไปด้วย วิตามินซี วิตามิเอ วิตามินเค วิตามินพี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และแร่ธาตุต่างๆ ในมะเขือเทศหนึ่งผลมีปริมาณวิตามินเอที่ร่างกายต้องการจำนวน 1 ใน 3 ของวิตามินเอที่ร่างกายต้องการ อีกทั้งยังมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยลดและชะลอการเกิดริ้วรอยแห่งวัยและช่วยบำรุงสายตา บำรุงผิวพรรณ



ฝักทอง

ช่วยบำรุงสายตา ผิวพรรณ ช่วยระบบย่อยอาหารทำงานได้ดีขึ้น บำรุงตับไต สร้างเซลล์ใหม่แทนเซลล์เก่าที่ตายไปแล้ว มีสารลูทีนป้องกันการเสื่อมของจุดหรือแสงสีของเรตินามีวิตามินเอบำรุงสายตามีเบตาแคโรทีนซึ่งมีสาร Antioxidant สูงจึงช่วยต้านมะเร็งได้อีกด้วย



ตำลึง

อุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีนที่ดีที่สุด เบต้าแคโรทีนเป็นสารกลุ่มคาโรทีนอยด์ทำหน้าที่กรองแสงให้กับดวงตาป้องกันไฟเบอร์ของเลนส์ตาจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการถูกออกซิไดซ์ด้วยแสง ป้องกันการเกิดต้อ



คะน้า

มีสารต้านอนุมูลอิสระ คือ วิตามินซี และเบต้าแคโรทีน วิตามินเอ ที่ช่วยบำรุงสายตา เสริมสร้างสุขภาพผิวพรรณและต้านทานการติดเชื้อได้ดีอีกด้วย

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com
ข้อมูลจาก : Health&Cuisine

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
training@tdia.go.th

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

ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เดือน มีนาคม - กันยายน 2561 ทุกวันเสาร์ (20 สัปดาห์)		
หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่	มีค่าใช้จ่าย 21,400 บาท	โรงแรม คิส เรสซิเดนซ์ บาย บลิสตัน ถนนพระราม 4
3 เมษายน 2561 เวลา 08.30 - 16.00 น. ฟรี		
INTERMACH 2018 : ROADSHOW **การบำรุงรักษาและแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องในงานฉีดพลาสติก**	วิทยากร : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์	ห้อง A511 ชั้น 5 สถาบันไทย-เยอรมัน
16 - 19 พฤษภาคม 2561 เวลา 10.00 - 17.00 น. ฟรี		
กิจกรรมให้คำปรึกษาแนะนำด้านแม่พิมพ์ (MOLD CLINIC)		**INTERMACH 2018** ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
16 พฤษภาคม 2561 เวลา 13.00 - 16.20 น. ฟรี		
Sheet Metal Solutions Seminar - เทรนด์อุตสาหกรรมการผลิตแปรรูปโลหะแผ่นจากญี่ปุ่นสู่ไทย - ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านการออกแบบ และ การเลือกใช้วัสดุ เพื่อลดต้นทุนการผลิตโลหะแผ่น	วิทยากร : - Pro.Dr.Yukihisa Kuriyama - รศ.ดร.วิทูร อุทัยแสงสุข	**INTERMACH 2018** ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
17 พฤษภาคม 2561 เวลา 08.30 - 12.00 น. ฟรี		
การประเมินราคาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก	วิทยากร : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์	**INTERMACH 2018** ห้อง MR 211 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
17 พฤษภาคม 2561 เวลา 13.00 - 16.00 น. ฟรี		
ต้นทุนและพื้นฐานการประเมินราคาแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ	วิทยากร : อ.กมล นาคะสุวรรณ	**INTERMACH 2018** ห้อง MR 211 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
18 พฤษภาคม 2561 เวลา 09.00 - 12.00 น. ฟรี		
การประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2560 สำหรับสมาชิกสมาคม		**INTERMACH 2018** ห้อง MR 221 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
training@tdia.go.th

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

ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

18 พฤษภาคม 2561 เวลา 12.30 - 16.15 น. ฟรี		
Mold Tech workshop ***(การผลิตแม่พิมพ์ขั้นสูง "Trends and 3D Printing Technology)*** - การปรับตัวอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยให้สอดคล้องแนวโน้มแม่พิมพ์โลก - Latest Mold and Die Production Trend in Japan - 3D Printing Technology – OPM Series	วิทยากร : - ดร.ฉัตรแก้ว ฮาตระวัง - Mr.Kinjo, OKINAWA Research Institute - Sodick (Thailand) Co.,Ltd.	**INTERMACH 2018** ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
21 มิถุนายน 2561 เวลา 08.30 - 16.00 น. ฟรี		
หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก	วิทยากร : - อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์ - คุณ ทวีศักดิ์ ชูยัง - อ.ประพัทธิ์ คุ้มปลีวงศ์	**INTERMOLD 2018** ห้อง MR 211 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
21 มิถุนายน 2561 เวลา 13.00 - 16.00 น. ฟรี		
โซลูชั่นพื้นผิวสำหรับงานโมลด์ และดายส์	วิทยากร : - คุณคมศักดิ์ พรหมจันทร์ - คุณโยชิคัทสึ คาโกย่า	**INTERMOLD 2018** ห้อง MR 212 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
22 มิถุนายน 2561 เวลา 13.30 - 16.00 น. ฟรี		
INTERMOLD FORUM 2018 - การเตรียมความพร้อมของโรงงานแม่พิมพ์สู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 - ปรับโฉมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ รองรับระบบการผลิตแห่งอนาคต	วิทยากร : - อ.มานพ ทองแสง - อ.วิธาน จริยประเสริฐสิน	**INTERMOLD 2018** ห้อง MR 212-213 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
20 กันยายน 2561 เวลา 08.30 - 12.00 น. ฟรี		
หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก	วิทยากร : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์	**A-PLAS 2018** ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา
22 พฤศจิกายน 2561 เวลา 08.30 - 16.00 น. ฟรี		
หลักการออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ	วิทยากร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์	**METALEX 2018** ห้อง MR 211 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุม ไบเทค บางนา



ปฏิทินกิจกรรม ปี พ.ศ. 2561 - 2562

กิจกรรมในประเทศ

1 - 4 กุมภาพันธ์ 2561	**Thailand Industrial Fair 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.thailandindustrialfair.com
5 - 8 เมษายน 2561	**Thailand Auto Parts & Accessories 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.thailandautopartsfair.com
16 - 19 พฤษภาคม 2561	**Intermach 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.intermachshow.com
16 - 19 พฤษภาคม 2561	**Subcon Thailand 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.subconthailand.com
16 - 19 พฤษภาคม 2561	**Sheet Metal Asia 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.sheetmetal-asia.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**Intermold 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.intermoldthailand.com



ปฏิทินกิจกรรม ปี ค.ศ. 2018 - 2019

กิจกรรมต่างประเทศ

17 - 19 January 2018	**Automotive World Japan 2018** Tokyo Big Sight, Tokyo, Japan	www.automotiveworld.jp
9 - 12 March 2018	**Taipei Intelligent Machinery & Manufacturing Technology Show** Taipei Nangang Exhibition Center, Taiwan	www.imtduo.com.tw
3 - 7 April 2018	**Simtos 2018** Kintex, Korea	www.simtos.org
11-14 April 2018	**Die & Mold India International Exhibition 2018** Bombay Exhibition Centre, Goregaon, Mumbai, India	www.diemouldindia.org
18 - 21 April 2018	**Intermold Osaka 2018** Intex Osaka, Japan	www.intermold.jp
9 - 12 May 2018	**Taipei Intelligent Machinery & Manufacturing Technology Show 2018** Taipei Nangang Exhibition Center	www.imtduo.com.tw
9 - 12 May 2018	**Lijia International Intelligent Equipment Fair 2018** Chongqing International Expo Center, China	www.cwmte.com.cn

กิจกรรมสมาคมฯ
TDIA'S ACTIVITIES

การประชุมต่างๆ

11 มกราคม 2561

















การประชุมระดมความคิดเห็น **การตั้งกลุ่มอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ในสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย** ณ ห้องเมเปิล 3 โรงแรมเมเปิล

25 มกราคม 2561





การประชุมชี้แจงรายละเอียด **การแข่งขันแรลลี่เชื่อมความสัมพันธ์ TDIA RALLY 2018** เส้นทาง กรุงเทพ - อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี ในวันที่ 3-4 กุมภาพันธ์ 256 ณ กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

31 มกราคม 2561





การประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงานเพื่อจัดทำหน่วยสมรรถนะ สำหรับอาชีพช่างออกแบบ และช่างปรับประกอบ Jig & Fixture และ Checking Fixture **โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ ระยะที่ 3** ณ ห้องประชุม 303 กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

6 กุมภาพันธ์ 2561





การประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงานเพื่อจัดทำหน่วยสมรรถนะ สำหรับอาชีพช่างออกแบบ และช่างปรับประกอบ Jig & Fixture และ Checking Fixture **โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ ระยะที่ 3** ณ ห้องประชุม 303 กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

13 มีนาคม 2561

การประชุมเสนอผลการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ต่อคณะรับรองมาตรฐานอาชีพ เพื่อพิจารณาเห็นชอบ **สคช.เฟส 3** ณ โรงแรม Sofitel Bangkok Sukhumvit





การฝึกอบรม และสัมมนา

19 - 21 มีนาคม 2561





วิทยากร : อ.ประพัทธิ์ คุ้มปลีวงศ์
อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์ และ
คุณทวีศักดิ์ ชูยัง











การฝึกอบรมหลักสูตร **"CAD & CAE สำหรับการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ"** ณ โรงแรมเอวานา บางนา
สนับสนุนโดย..กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

21 มีนาคม 2561













คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ กล่าวเปิดการสัมมนาประชาพิเคราะห์นำเสนอผลการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ ระยะที่ 3 และ **อ.วิธาน จริยประเสริฐสิน ผู้อำนวยการศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล สถาบันไทย-เยอรมัน** บรรยายพิเศษในหัวข้อ **"ผลกระทบ 3D Printing ต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ จริงหรือ?"** และ **"แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศเยอรมัน"** ณ โรงแรม เมเปิล บางนา

24 มีนาคม 2561

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4



การฝึกอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4 ปี 2561 ได้รับเกียรติจาก **คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ** กล่าวเปิดงาน ณ โรงแรม คิส เรสซิเดนซ์ บาย บลิสตัน

วิทยากร : อ.สุธน ตั้งสกุล
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ
บริษัท เอ็กซ์เพรส แอคเคาน์ติ้ง จำกัด







11 มกราคม 2561

กิจกรรมต่างๆ







พิธีมอบเกียรติบัตร หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 3





3 - 4 กุมภาพันธ์ 2561

การแข่งขันแรลลี่เชื่อมความสัมพันธ์ TDIA RALLY 2018

เส้นทาง กรุงเทพ – อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี









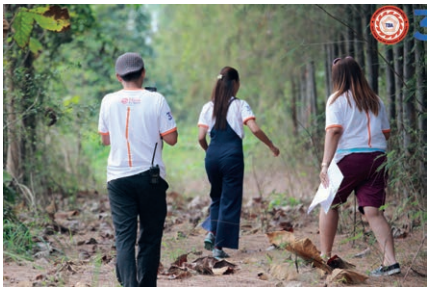














3 - 4 กุมภาพันธ์ 2561

การแข่งขันแรลลี่เชื่อมความสัมพันธ์ TDIA RALLY 2018

เส้นทาง กรุงเทพ – อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี

- ร่วมบริจาคสิ่งของ เพื่อมอบให้แก่ สถานสงเคราะห์เด็กพิการทางสมองและปัญญา จังหวัดราชบุรี



















3 - 4 กุมภาพันธ์ 2561

การแข่งขันแรลลี่เชื่อมความสัมพันธ์ TDIA RALLY 2018

เส้นทาง กรุงเทพ – อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี



บรรยากาศงานปาร์ตี้ฉลองครบรอบ 30 ปี สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย













3 - 4 กุมภาพันธ์ 2561

การแข่งขันแรลลี่เชื่อมความสัมพันธ์ TDIA RALLY 2018

เส้นทาง กรุงเทพ – อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี

- บรรยากาศงานปาร์ตี้ ฉลองครบรอบ 30 ปี สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย









Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่
www.tdia.or.th

By **KNP**

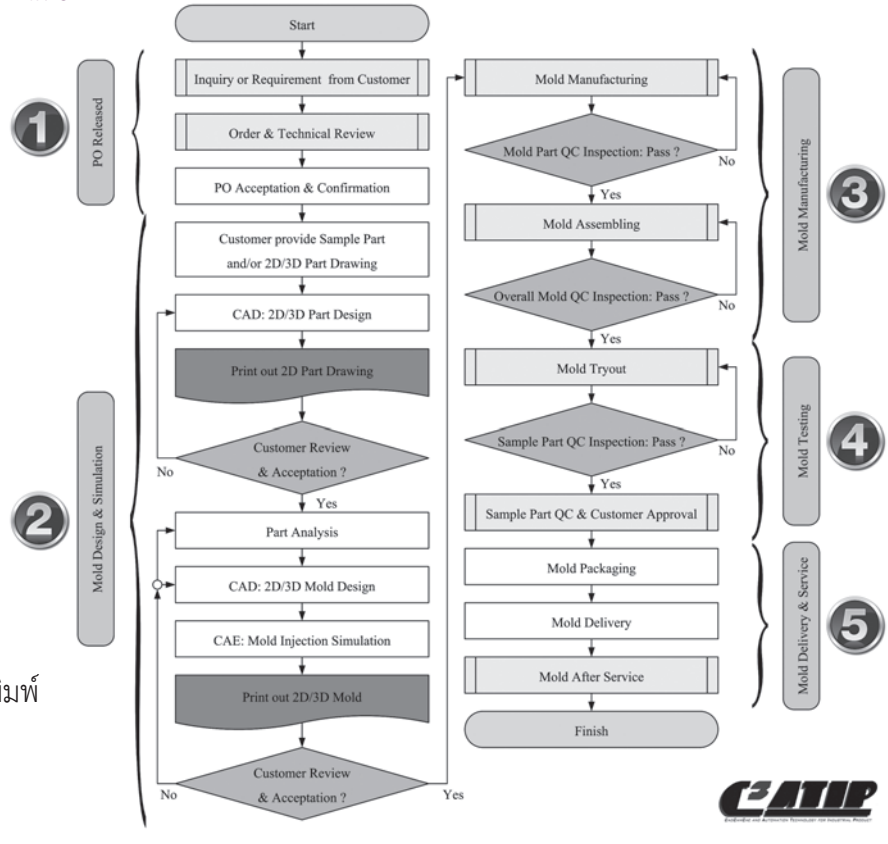
กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก

ตอนที่ 1: PO RELEASED

ขอกล่าวสวัสดีปีใหม่มายังท่านผู้อ่านแฟนประจำคอลัมน์ “MOLD & DIE LIKE สาระ” ทุกท่าน ฉบับนี้เป็นฉบับแรกของปี 2561 นะครับ สำหรับสองฉบับหลังสุดของปี 2560 นั้น คอลัมน์ของเราได้นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับ “การสื่อสารในงานแม่พิมพ์ฉีดยางหรือพลาสติก” ซึ่งว่าด้วย “ข้อคิดเกี่ยวกับ RFQ” ไปถึงสองตอนแล้ว และก็ตามสัญญานะครับที่ในฉบับนี้เราจะมีขยายความเนื้อหาที่ปรากฏในกระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติกกัน *ดังรูปที่ 1* ซึ่งเป็นการแบ่งขั้นตอนในสไตล์ของกลุ่มวิจัยคาทิพ (C3ATIP) ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) **PO Released** (2) **Mold Design & Simulation** (3) **Mold Manufacturing** (4) **Mold Testing** และ (5) **Mold Delivery & Service**

สำหรับในตอนที่ 1 นี้ จะกล่าวถึงขั้นตอน (1) PO Released ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนย่อยอย่างน้อย 3 ข้อได้แก่

- **Inquiry or Requirement from Customer**
- **Order & Technical Review**
- **PO Acceptation & Confirmation**



รูปที่ 1

กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก

By **KNP**

1. Inquiry or Requirement from Customer

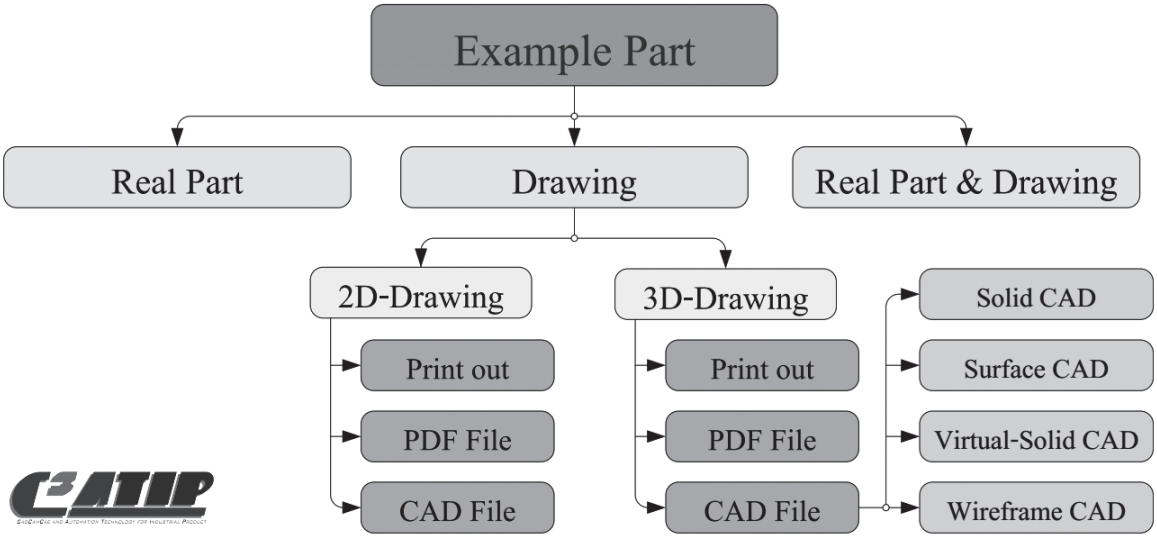
ขั้นตอนย่อย Inquiry or Requirement from Customer หรือขั้นตอนการรับรู้ความต้องการของลูกค้า นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก บริษัทที่รับออกแบบและผลิตแม่พิมพ์จำเป็นต้องมีบุคลากรของฝ่ายขายที่มีประสบการณ์ จึงจะสามารถประเมินความยากง่ายของการฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยางหรือพลาสติกที่เป็นความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจจะนำมาเป็นชิ้นงานตัวอย่างและอาจจะมีรูปแบบที่เป็นไปได้ในหลายลักษณะ *ดังรูปที่ 2*

• **กรณีที่เป็นชิ้นงานจริง (Real part)** จะมีข้อดี คือ จับต้องได้ ทำให้เห็นลักษณะทั้งหมดของชิ้นงาน แต่มีข้อเสีย คือ ต้องเสียเวลาวัดขนาด และถ้าคนในบริษัทมีข้อจำกัดเรื่องความละเอียดถี่ถ้วนในการใช้เครื่องมือวัดเชิงมิติด้วยแล้ว การรับชิ้นงานจริงจากลูกค้าก็อาจจะเป็นปัญหาได้ในลำดับถัดไป

• **กรณีที่เป็นแบบงาน (Drawing)** ไม่ว่าจะเป็นแบบ 2D/3D-Drawing ชนิดที่มีการปริ้นเอาท์ลงกระดาษ หรือชนิดไฟล์ PDF จะมีข้อดี คือ ไม่ต้องเสียเวลาวัดขนาดชิ้นงานเอง แต่ข้อเสีย คือ ไม่สามารถจับต้องได้ หากต้องการรายละเอียดที่มากขึ้นเช่น พื้นที่หรือปริมาตร ก็จำเป็นต้องขึ้นรูปชิ้นงานให้เป็น 3D-CAD เสียก่อนจึงจะได้ข้อมูลที่ต้องการ

• **กรณีที่เป็นไฟล์แบบงาน 2 มิติ (2D-CAD)** จะมีข้อดี คือ สามารถวัดขนาดหรือระยะต่างๆ ได้โดยตรงจากไฟล์ แต่ทั้งนี้ต้องมั่นใจว่าไฟล์ 2D-CAD นั้นเป็นไฟล์ที่เป็นของชิ้นงานดั้งเดิม ที่ไม่มีการเผื่อขนาดจากเปอร์เซ็นต์การหดตัวของยางหรือพลาสติกใดๆ ทั้งสิ้น ส่วนข้อเสียจะเป็นแบบเดียวกับกรณีที่เป็นแบบงาน (Drawing) ชนิดที่มีการปริ้นเอาท์ลงกระดาษ หรือชนิดไฟล์ PDF

• **กรณีที่เป็นไฟล์แบบงาน 3 มิติ (3D-CAD)** ที่สมบูรณ์ จะมีข้อดี คือ สามารถได้รายละเอียดเชิงมิติครบถ้วน ซึ่งต้องมั่นใจว่าไฟล์ 3D-CAD นั้นเป็นไฟล์ที่เป็นของชิ้นงานดั้งเดิม ที่ไม่มีการเผื่อขนาดจากเปอร์เซ็นต์การหดตัวของยางหรือพลาสติกใดๆ ทั้งสิ้น หรือไม่มีการเผื่อมุมปลดชิ้นงาน (Draft angle) ไว้ด้วย ข้อเสียคือ ถ้าบริษัทผู้ออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ใช้ซอฟต์แวร์ต่างกันกับบริษัทลูกค้า อาจจะมีปัญหาเรื่องการเปิดไฟล์ไม่ได้ หรือเปิดได้แต่ CAD ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากการแปลงชนิดไฟล์ให้เป็นไฟล์กลาง เช่น igs, iges, step, stl, x_t หรือ x_b เป็นต้น ซึ่งต้องเสียเวลาในการซ่อมไฟล์ใหม่ให้สมบูรณ์ แม้ 3D-CAD จะมีข้อเสียอีกประการหนึ่ง คือ จับต้องไม่ได้ แต่ยังได้ข้อมูลครบถ้วนสามารถนำไปออกแบบแม่พิมพ์ต่อในขั้นตอนต่อไปได้



รูปที่ 2 รูปแบบของชิ้นงานตัวอย่างที่เป็นความต้องการของลูกค้า

• **กรณีที่เป็นชิ้นงานจริงและกรณีที่เป็นแบบงาน** จะถือว่าสมบูรณ์ที่สุด เนื่องจากสามารถจับต้องได้ เห็นรายละเอียดจากของจริง พร้อมกับได้ข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบแม่พิมพ์อย่างครบถ้วนด้วยนั่นเอง

2. Order & Technical Review

ขั้นตอนย่อย Order & Technical Review หรือขั้นตอนการทบทวนข้อกำหนดทั่วไปและข้อกำหนดเชิงเทคนิคของลูกค้า จัดเป็นขั้นตอนที่ต่อจากขั้นตอนการรับรู้ความต้องการของลูกค้า และจำเป็นต้องใช้เอกสาร "Request for Quote & Specification Sheet" มาประกอบด้วย *(ดังที่คอลัมน์ของเราเคยได้ให้ตัวอย่างไว้ใน การสื่อสารในงานแม่พิมพ์ฉีดยางหรือพลาสติก ตอนที่ 1: ข้อคิดเกี่ยวกับ RFQ ภาคต้น ตามวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 3 ปี 2560)* ทั้งนี้นอกจากจะมีการทบทวนบทสรุปต่างๆ ที่เป็นข้อกำหนดทั่วไปที่ได้จากลูกค้าแล้ว ยังมีข้อกำหนดเชิงเทคนิคเข้ามาเสริมในขั้นตอนนี้ด้วย ซึ่งบ่อยครั้งเลยทีเดียวที่จำเป็นต้องให้ผู้ออกแบบแม่พิมพ์มาให้ทัศนะหรือข้อมูลเชิงเทคนิคที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของลูกค้า ในกรณีที่ความต้องการของลูกค้านั้นอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ หรือบางครั้งอาจจะส่งผลถึงต้นทุนแม่พิมพ์ที่สูงขึ้นโดยไม่จำเป็น หรือมีผลกระทบต่อเวลาในการส่งมอบแม่พิมพ์ด้วยก็ได้ จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนคอนเซ็ปต์ในการออกแบบลักษณะผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่ยังคงตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ในขั้นตอนนี้อาจจะมีการทบทวนข้อกำหนดกันหลายครั้ง หากลูกค้ามีความต้องการด้วยเงื่อนไขต่างๆ มากมาย การตกลงกันทั้งสองฝ่ายในขั้นตอนนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยให้ทั้งสองฝ่ายมีความเข้าใจที่ตรงกันในทุกประเด็น อาทิ ข้อมูลของชิ้นงาน ข้อมูลของแม่พิมพ์ จุดตรวจสอบ ข้อมูลพิเศษอื่นๆ เวลาในการส่งมอบ ราคาแม่พิมพ์ และงวดการจ่ายเงิน เป็นต้น

บทสรุปของขั้นตอนนี้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญและส่งต่อไปยังผู้ออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ในลำดับถัดไป และต้องมีการสรุปเป็นเอกสาร แล้วลงนามรับทราบทั้งสองฝ่าย พร้อมกับระบุวันและเวลาการทบทวนข้อกำหนดทั้งหมดด้วย และข้อแนะนำสำหรับมือใหม่ คือ พยายามหลีกเลี่ยงการสรุปการทบทวนข้อกำหนดทั้งหมดด้วยวาจา

หมายเหตุ สำหรับในระยะหลังๆ มานี้ ขั้นตอนย่อย Order & Technical Review อาจจะมีผลการจำลองการฉีด (Injection Simulation) เข้ามาเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของลูกค้าด้วย หากเป็นชิ้นงานที่ซับซ้อนและมีเงื่อนไขในการออกแบบที่ไม่ปกติธรรมดา ทั้งนี้ผลการจำลองการฉีดดังกล่าวอาจจะเป็นเพียงที่ใช้ในการทำนายแนวโน้ม หรือช่วยวิเคราะห์ความเป็นไปได้เบื้องต้นสำหรับการฉีดยางหรือพลาสติก

3. PO Acceptation & Confirmation

ขั้นตอนย่อย PO Acceptation & Confirmation หรือขั้นตอนการยอมรับและยืนยันคำสั่งซื้อ นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญไม่แพ้สองขั้นตอนย่อยข้างต้น เนื่องจากขั้นตอนนี้จะเป็นประตูเปิดสู่การออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ หาก PO Acceptation & Confirmation ไม่มี การออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ก็จะไม่เกิดขึ้นเช่นกัน

สำหรับขั้นตอนย่อยนี้ จะเน้นหนักไปที่เอกสารที่เป็นทางการ และจะต้องมีเนื้อหาที่ตรงกับบทสรุปของการทบทวนข้อกำหนดทั้งหมดจากลูกค้า พร้อมกับการลงนามของผู้ที่มีอำนาจการตัดสินใจ

ในตอนนี้ท่านผู้อ่านจะได้เห็นภาพรวมของกระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติกในขั้นตอนที่ 1 เรื่อง PO Released ซึ่งในตอนต่อไปจะว่าด้วยเรื่อง Mold Design & Simulation โปรดติดตามอ่านกันนะครับ

ก่อนจากกันฉบับนี้ ขอยกทัศนะของผมเองจากหน้าเฟซบุ๊กที่ผมเคยโพสต์ไว้เกี่ยวกับอาชีพวิศวกร ดังนี้

> **"คนไม่น้อยชอบเพ้อฝัน สถาปนิกชอบสานฝัน แต่วิศวกรต้องสร้างฝัน"**

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

การปรับปรุงการหล่อเย็นในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่ออกแบบและสร้าง ควรมีคู่มือการต่อวงจรของการหล่อเย็น หรือ ไดอะแกรมแนะนำการต่อพ่วงระบบหล่อเย็นที่กำหนดโดยวิศวกรออกแบบ เชื่อว่าทุกท่านเห็นด้วยกับเรื่องนี้ ครั้งหนึ่งในการทำงานกับแม่พิมพ์ใหม่ร่วมกับเพื่อนร่วมงานใหม่ การหล่อเย็นแม่พิมพ์และการวัดค่าได้เป็นสิ่งที่พวกเขาให้ความสำคัญมาก ทุกๆ แม่พิมพ์จะระบุอัตราการไหลของน้ำที่ต้องการมีหน่วยเป็นแกลลอนต่อนาที (GPM) ไว้ที่บนแผ่นวงจรที่ติดอยู่กับแม่พิมพ์ ใช้กล่องควบคุมน้ำ (Manifold) ที่มีเซ็นเซอร์ดิจิตอลวัดอัตราการไหลและวัดอุณหภูมิ ที่ทางออกและทางเข้ากล่องควบคุมน้ำ ถัดมาใกล้ๆ กัน บนชุดควบคุมน้ำมีวาล์วที่ควบคุมการเปิดปิดน้ำที่ควบคุมการไหลของน้ำได้ด้วยมือและแยกเฉพาะสำหรับวงจรน้ำแต่ละวงจรที่จะเข้าสู่แม่พิมพ์ ทุกๆ ช่องทางน้ำไหลมีการกำหนดสีฟ้า และ สีแดง เป็นการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) และระบุตำแหน่งของท่อพ่วง (HOSE) อย่างชัดเจน แม่พิมพ์ทุกแม่พิมพ์ มีการออกแบบและสร้างตามคู่มือมาตรฐานแม่พิมพ์ (Mold making standard) การทดลองแม่พิมพ์และการประเมินผลจากการทดลองผลิตจริง (Validation and Pilot) ใช้หลักทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Molding) และมีรายงานผลการทดลองที่มีข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ก่อนการส่งมอบแม่พิมพ์ใหม่แก่ลูกค้ามีการตรวจสอบ และ ประเมินตามวิธีการตรวจสอบแม่พิมพ์และอนุมัติแม่พิมพ์ (Mold Evaluation and Commissioning) มีขั้นตอนหนึ่งที่เมื่อแม่พิมพ์ใหม่เสร็จ จะทดสอบการไหลของน้ำในแม่พิมพ์และรายงานผลอัตราการไหลของแต่ละวงจรแยกอิสระกัน โดยมีปั๊มที่ปรับค่าได้เป็นตัวกำหนดแรงดันและอัตราการไหลเพื่อส่งเข้าสู่แม่พิมพ์ในแต่ละวงจร เป็นการจำลองการไหลด้วยอัตราการไหลในสภาวะการผลิต รายงานผล อัตราการไหล และ Reynolds number เปรียบเทียบกับการออกแบบการหล่อเย็นด้วย Moldflow Simulation ภายใต้ค่าความดันและ อัตราการไหลของน้ำที่กำหนด ก่อนส่งมอบแม่พิมพ์พร้อมรายงาน จึงเป็นที่มาของบทความที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการหล่อเย็นในการฉีดพลาสติก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการหล่อเย็น หัวข้อ การหล่อเย็นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกในฉบับนี้

1. เวลาหล่อเย็นและอัตราการลดลงของอุณหภูมิพลาสติกเหลวในแม่พิมพ์

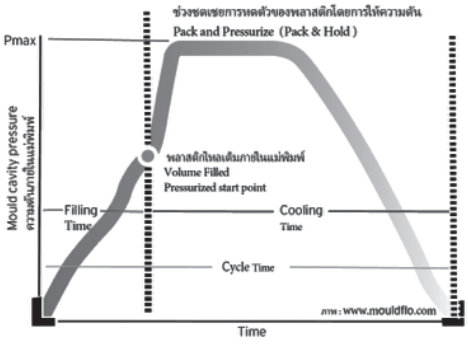
เวลาหล่อเย็น เป็นช่วงเวลาที่นานที่สุดใน 1 ไซเคิลของกระบวนการฉีดพลาสติก 70% ของ ไซเคิลไทม์ เป็นเวลาของเวลาหล่อเย็น (Cooling time) นอกจากเวลานานแล้ว สิ่งที่เวลาหล่อเย็นมีผลกระทบมากและวิกฤต คือ ขนาด หรือ Dimension ของชิ้นงาน การที่จะควบคุมกระบวนการให้เสถียร มีของเสียในอัตราที่กำหนด (%Yield) เช่น ครั้งหนึ่งเมื่อมีเป้าหมาย %Yield 98% ในการผลิตชิ้นงานด้วยพลาสติก PPS 40GF 8 คาวิตี้ x 2 โอเวอร์โมลดิ้ง PPS เป็นพลาสติกที่ต้องขึ้นรูปภายใต้อุณหภูมิแม่พิมพ์ที่สูงถึง 150 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิหัวฉีด 320 องศาเซลเซียส อุณหภูมิโก่งตัว (HDT หรือ HDTUL) 220 องศาเซลเซียส PPS เป็นพลาสติกแบบมีผลึกเป็นสัญฐาน มีความแข็งแกร่งทนต่อความร้อนสูงได้และทนทานต่อสารเคมี คงขนาดและรักษาสมบัติได้ดีมากแม้อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงแบบฉับพลัน ด้วยเป้าหมายการผลิต 24 ชั่วโมง เพื่อให้ได้เอ้าท์พุทตามที่กำหนด อัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนในแต่ละไซเคิลไทม์ควรสม่ำเสมอ และ คงที่ ในทุกๆ รอบ การลดลงของอุณภูมิพลาสติกภายในแม่พิมพ์ใช้เวลาเพียงสั้นๆ ภายใต้อุณหภูมิแม่พิมพ์สูงถึง 150 องศาเซลเซียส ดังนั้นในการการออกแบบแม่พิมพ์และคำนวณเวลาหล่อเย็นอาจต้องคำนึงถึงความร้อนจำเพาะและความสามารถในการนำความร้อนของวัสดุแม่พิมพ์ (Mold specific Heat /

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

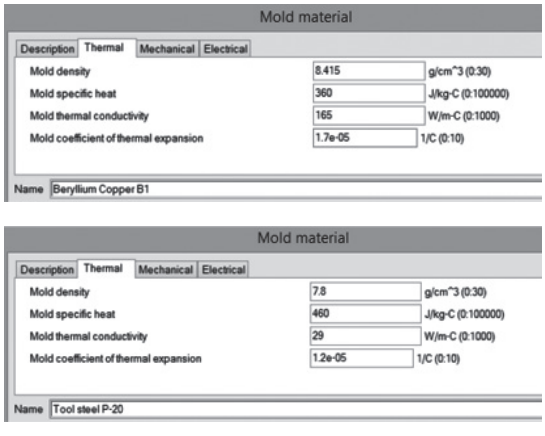
Mold Thermal Conductivity) วิธีในการทดลองและอนุมัติแม่พิมพ์ ระยะเวลาในการประเมินแม่พิมพ์ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจสอบคุณภาพ การกำหนดหน้าต่างกระบวนการ เพื่อไม่ให้ต้องกำหนดเวลาหล่อเย็นให้ยาวนานกว่าที่ควรจะเป็น วิธีการทดลองแม่พิมพ์ด้วยระยะเวลาสั้นๆ จำนวนไซเคิลในการทดลองพิมพ์ไม่มากพอ ข้อมูลจากการทดลองที่มาสมบูรณ์มากพอไม่อาจเป็นตัวแทนในการทำงานของแม่พิมพ์ในสภาวะการผลิตได้

2. การวัดค่าอัตราการไหล และอุณหภูมิของน้ำ การกำหนดค่า Reynolds Number และควบคุมแบบเรียลไทม์

ในขณะการฉีดพลาสติก เราจำเป็นต้องนำความร้อนออกจากแม่พิมพ์ เนื่องจากทุกๆ ไซเคิลมีการนำเข้าความร้อนจากพลาสติกเหลวซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าเหล็กแม่พิมพ์ การแลกเปลี่ยนความร้อนในโมลด์ เกิดขึ้นระหว่าง 2 วัตถุ คือ การถ่ายเทจากพลาสติกเหลวสู่เหล็กแม่พิมพ์ และ จากเหล็กแม่พิมพ์สู่น้ำหล่อเย็นที่ไหลผ่าน ผลต่าง ΔT ของอุณหภูมิระหว่าง 2 วัตถุ ทำให้เกิดการหดตัวของชิ้นงานพลาสติกทันทีที่สัมผัสจนกระทั่งก่อนที่จะฉีดย้ำ การหดตัวของพลาสติกในแม่พิมพ์จะเกิดการหดตัวมากในแนวความหนาของชิ้นงาน การหดตัวจะทำให้พื้นผิวของชิ้นงานผละออกมาจากผิวแม่พิมพ์ และหากพิจารณาให้ดีแล้วการถ่ายเทความร้อนเกิดที่ผิวสัมผัสระหว่างชิ้นงานพลาสติกและผิวแม่พิมพ์ หากผิวไม่เกิดการสัมผัสอย่างสมบูรณ์ *(ที่มา : Plastic technology)* หรือ ชิ้นงานเกิดการหดตัวมาก ผละออกจากผิวแม่พิมพ์ ผิวสัมผัสจะน้อยลง ดังนั้นการถ่ายเทความร้อนออกจากชิ้นงานพลาสติกสู่เหล็กแม่พิมพ์ก็จะแย่ลงด้วย การใช้ความดันย้ำและการฉีดย้ำที่เหมาะสมจะทำให้การถ่ายเทความร้อนดีขึ้น เนื่องจากผิวชิ้นงานสัมผัสกับผิวแม่พิมพ์ ΔT ระหว่างเหล็กแม่พิมพ์และน้ำหล่อเย็นมีความแตกต่างกันมากเช่นกัน แต่มีความซับซ้อนกว่าการทำความเข้าใจ สามารถคำนวณหาอัตราการถ่ายเทความร้อนได้ จากค่า Reynolds Number Heat transfer coefficient และ Heat Flow rate ที่จะสามารถอธิบายถึงการถ่ายเทความร้อนของการไหลของของไหลในท่อว่าเป็นอย่างไร การเข้าใจพฤติกรรมการไหลสามารถช่วยให้กำหนดความสามารถสูงสุดของการถ่ายเท



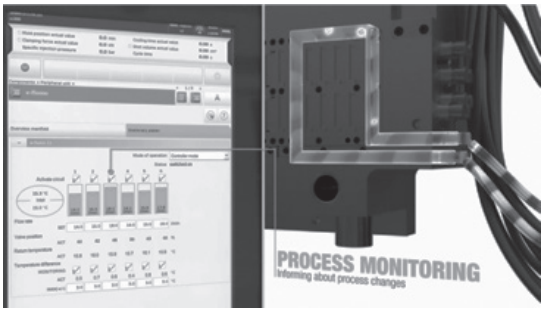
รูปที่ 1 เวลา 70% ของ ไซเคิลไทม์ เป็นเวลาของ COOLING TIME



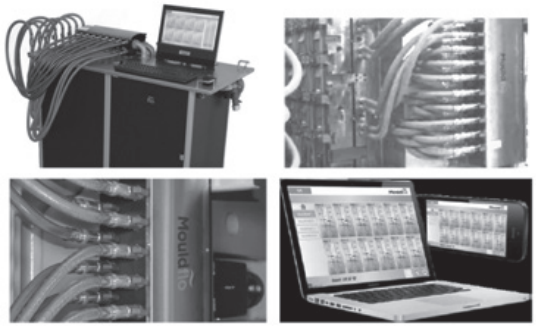
รูปที่ 2 **(a)** Thermal properties ของ Beryllium Copper **(b)** Thermal properties ของ Tool Steel P-20

ความร้อนได้ ถ้าน้ำไหลในอัตราการไหลที่ช้ามากภายในท่อ การไหลรูปแบบนี้จะเรียกว่าการไหลแบบราบเรียบ (Laminar) ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะทำให้บริเวณผนังของท่อมีการถ่ายเทความร้อนต่ำ และน้ำจะร้อนขึ้น และหากการไหลในท่อเร็วขึ้น และเป็นการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulence) การถ่ายเทความร้อนก็จะมีประสิทธิภาพดีขึ้น ในการควบคุมกระบวนการผลิตโดยที่การฉีดพลาสติกสามารถควบคุมและชี้วัดได้ถึงอัตราการไหลและความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิที่ทางน้ำเข้าและทางน้ำออกได้ และสามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลของน้ำในแม่พิมพ์ได้ เพื่อให้การไหลของน้ำหล่อเย็นในแม่พิมพ์ของทุกๆ วงจรการไหลของน้ำอยู่ในค่าที่เหมาะสมตลอดระยะเวลาการผลิต สามารถมอนิเตอร์ข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวได้ผ่านหน้าจอของเครื่องฉีดพลาสติกหรือ หน้าจอแสดงผลจากเครื่องมือ

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



(a) การวัด การมอนิเตอร์ และ ควบคุมแบบอัตโนมัติ



(b) สามารถวัดค่า แจ้งเตือน และ รายงานผลแบบเรียลไทม์บนอุปกรณ์โมไบล์

รูปที่ 3 การวัดค่า การมอนิเตอร์และควบคุมอัตราการไหล ความดัน และอุณหภูมิของการหล่อเย็นให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตอยู่ตลอด

การวัด มีเครื่องมือแสนฉลาดในเครื่องฉีดพลาสติก ที่ออกแบบโมดูลแบบวงจรปิดและฉลาดที่จะปรับค่าเองโดยอัตโนมัติ (Automatic Close-loop Cooling monitoring) ผลดีคือการไหลของน้ำในแม่พิมพได้รับการกำหนดค่าที่เหมาะสมตั้งแต่เริ่มต้น และ มีการมอนิเตอร์ และ ควบคุมแบบอัตโนมัติให้ค่าอัตราการไหล ความดัน และอุณหภูมิอยู่ในค่าที่ต้องการเสมอ (รูปที่ 3 (a)) หรือ การออกแบบเครื่องมือแสนฉลาดในการช่วยวัดค่าอัตราการไหล ความดัน และอุณหภูมิ ของระบบหล่อเย็นในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกให้อยู่ในค่าที่ต้องการเสมอเช่นกัน ส่งข้อความ รายงานผ่านอีเมล์ มือถือและแทปเลตแบบเรียลไทม์ (รูปที่ 3 (b))

3. พลังงานความร้อนในแม่พิมพ์ การหลอมเหลวของพลาสติก พลังงานอินพุท และ การหล่อเย็น

เมื่อออกแบบแม่พิมพ์ ควรคำนวณเสมอว่า ขนาดท่อน้ำควรโตเท่าไร สำหรับแม่พิมพ์ที่มีขนาดและความยาวของช่องทางไหลของน้ำที่แตกต่างกัน เป้าหมายคืออัตราการไหลเข้า - ออก และ Reynolds number ที่เหมาะสมต่อการพาความร้อนออกภายใต้สภาวะการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulence) พลังงานความร้อนที่ต้องพาออกไป และไซเคิลไทม์ ที่กำหนด การถ่ายเทความร้อนแปรผันโดยตรงกับ Reynolds number การไหลแบบปั่นป่วน จะเกิดเมื่อ Reynold's number มีค่ามากกว่า 3,500 ขึ้นไป *(ในทางปฏิบัติผมมักใช้ค่า 4,000)* ค่าพลังงานความร้อนขึ้นกับกลไกการเปลี่ยนแปลงสภาวะของพลาสติก ซึ่งคือการเปลี่ยนแปลงสภาวะทางความร้อน ได้แก่ อุณหภูมิการเปลี่ยนสภาวะ ; Tg (Glass Transition Temperature) Tg พบทั้งในพลาสติกมีผลึกและไม่มีผลึก และอุณหภูมิจุดหลอมเหลว Tm; (Melting point Temperature) และอุณหภูมิการขึ้นรูป Nozzle temperature

แนวคิดของการปรับปรุงหรือออกแบบระบบหล่อเย็น คือ การออกแบบขนาดความโตท่อน้ำ ความยาวของท่อน้ำที่เหมาะสม และมีอุณหภูมิของน้ำที่ทางออกเพิ่มขึ้นไม่เกินค่า ΔT ที่กำหนด เพื่อให้การไหลของน้ำในท่อสามารถพาเอาพลังงานความร้อนจากพลาสติกเหลวที่ไหลเข้าสู่แม่พิมพ์ในทุกๆ ไซเคิลออกในอัตราที่กำหนด

Polymer Thermal Properties

เริ่มต้นจาก thermal properties ของพลาสติกที่ไม่มีผลึกและพลาสติกที่มีผลึก กลไกการเปลี่ยนสภาพจากของแข็งเป็นพลาสติกเหลวแตกต่างกัน ในตำราภาษาอังกฤษที่อธิบายถึงพอลิเมอร์และพลังงานมักเป็นตำราจากประเทศสหรัฐอเมริกา เราจะพบหน่วยของพลังงานจากตำราเหล่านั้นเป็นหน่วย BTU (British Thermal Unit) ความหมายของ 1 BTU หมายถึง พลังงานที่ต้องการที่จะทำให้น้ำ ที่มีน้ำหนัก 1 ปอนด์ (lb.) มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1°F ค่าพลังงานนี้ เรียกว่าค่าความจุความร้อน (heat capacity มีอักษรย่อ Cp) วัสดุต่างๆ มีค่า Cp ของตัวเอง สามารถคำนวณหาค่าพลังงานได้จากความสัมพันธ์

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

$$E = W \times CP \times \Delta T$$ **หน่วย BTU**

W = น้ำหนักของวัสดุหน่วย ปอนด์ ; lb
Cp = Heat Capacity in BTU / (lb *°F)
ΔT = อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง °F

ในการฉีดพลาสติกสามารถทำความเข้าใจได้ว่า พลังงานที่ใช้ในการทำให้พลาสติกเปลี่ยนจากของแข็งไปเป็นพลาสติกเหลวมีค่าพลังงานเท่ากับพลังงานที่เปลี่ยนสภาวะจากของเหลวให้เป็นของแข็งอีกครั้ง เช่น ชิ้นงานพลาสติก ABS และรันเนอร์น้ำหนักรวม 0.45 lb หากต้องฉีดขึ้นรูปต้องหลอมเหลว ABS ที่ 464 °F และปล่อยให้เย็นตัวลงมาที่ 212 °F จากนั้นจึงกระทุ้งออกจากแม่พิมพ์โดยชิ้นงานไม่เสียรูป จากตารางที่ 2 heat capacity of ABS เท่ากับ 0.34 BTU/(lb * °F) คำนวณพลังงาน ในที่นี้คือ ตัวอักษร E ที่ต้องการได้ จาก

E = 0.45 lb x 0.34 BTU/(lb *°F) x (464-212) °F
= 0.45 x 0.34 x 252 = 38.56 BTU

พลังงาน 38.56 BTU คือพลังงานที่ต้องการเพื่อทำให้หลอมเหลวที่ 464 °F และทำให้กลับไปสู่สภาวะของแข็งอีกครั้งที่ 212 °F เรียกพลังงานนี้ว่า Cooling energy สำหรับ 1 shot

ตารางที่ 1 Heat Capacity of common Polymer
ที่มา : smartflow-usa.com

	Morphology	Cp ; Heat Capacity BTU / (lb*°F)	Crystallization Heat of Fusion BTU / ib [Latent Heat]	Nozzle Temperature °F / °C	Ejection Temperature °F / °C
ABS	Amorphous	*0.34*	*0.0*	*464*	*212*
PS	Amorphous	0.43	0.0	475	203
PMMA	Amorphous	0.46	0.0	464	185
PC	Amorphous	0.38	0.0	554	284
PP	Crystalline	*0.61*	*89.1*	*450*	*212*
HDPE	Crystalline	0.56	119.8	450	212
LDPE	Crystalline	0.62	56.0	446	194
POM	Crystalline	0.43	60.0	430	284
PA6	Crystalline	0.61	89.1	450	212

4. อัตราพลังงานความร้อนที่เข้าสู่แม่พิมพ์ เท่ากับอัตราการพาพลังงานความร้อนออก (Cooling energy Flow Rate)

อัตราการนำเข้าและนำออก หรือ เรียกว่า Cooling energy Flow Rate (Q) พิจารณาจากไซเคิลไทม์ในการฉีดพลาสติกเหลวเข้าสู่แม่พิมพ์ ทำได้ไม่ยาก โดยคำนวณหาจำนวน shot ต่อ 1 ชั่วโมง (Shot per Hour ; SPH)และ Cooling energy Flow Rate จากค่าพลังงานต่อ 1 shot ใน (3) เช่น หาก 1 ไซเคิล = 15 วินาที

SPH = 3600/15 = 240 shots/hour.
(Cooling energy = 38.56 BTU/shot)
Q = SPH x BTU/shot = 240 x 38.56 = 9254.4 BTU/hour

พลาสติกกึ่งผลึก (Semi - Crystalline) มีการคำนวณพลังงานเหมือนกับพอลิเมอร์อสัญฐาน (Amorphous) เพียงแต่จะต้องคำนึงถึงค่าพลังงานพิเศษที่ต้องใช้เพิ่มเข้ามาในขั้นตอนการหลอมผลึก เนื่องจากพอลิเมอร์กึ่งผลึกมีความแข็งแรง ทนต่อความร้อน โมเลกุลมีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ ผลึกที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่ 10% - 80% พลังงานในการหลอมผลึกนี้ เรียกว่า Latent Heat โมเลกุลผลึกจะออกจากกันและเกิดการหลอมกลายเป็นโครงสร้างอสัณฐานก่อนจากนั้นถึงจุดหลอมเหลว (Melting point)

การคำนวณพลังงาน จะต้องรวมเอาค่าพลังงานในส่วนของ Latent Heat เข้าไปด้วย ยกตัวอย่างการคำนวณพลังงาน Cooling energy ของ PP; Poly (propylene) ที่มีน้ำหนักต่อ Shot 0.30 lb. (136 กรัม) ไซเคิลไทม์ 8 วินาที

จากตารางที่ 2 **CP = 0.61 BTU/(lb *°F), ΔT (450-212 = 238), latent heat value (HL) = 89.1 BTU/lb.**

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

คำนวณพลังงานที่จะหลอมเหลวพลาสติก PP

E/shot = W x ((CP x ΔT) + HL)

E/shot = 0.30 x ((0.61 x 238) + 89.1) = 0.30 x (145.2 + 89.1) = 0.30 x 234.3 = 70.3 BTU/shot.

เช่นเดียวกัน Cooling energy Flow Rate ต่อชั่วโมง SPH = 3600/8 = 450 shots. ค่าอัตราพลังงานหล่อเย็นต่อ 1 ชั่วโมง คำนวณจาก 450 shots

Q=70.3 BTU/shot x 450 SPH = 31,635 BTU/hr.

ต่อไป มาถึงจุดสำคัญที่สุดที่จะต้องออกแบบแม่พิมพ์เพื่อหล่อเย็น ABS ให้เกิดการพาพลังงานออกจากแม่พิมพ์ 9,254.4 BTU/hour หรือ การหล่อเย็น PP เพื่อพาพลังงานออก 31,635 BTU/hr.

ฟังก์ชันหลักของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกคือการแลกเปลี่ยนความร้อน ความร้อนอินพุทคือพลาสติกหลอมเหลวที่ฉีดเข้าไปในแม่พิมพ์ด้วยอัตราพลังงานต่อ 1 ชั่วโมง (Cooling energy Flow Rate ; Q) การนำพาความร้อนออกจากแม่พิมพ์จะต้องมีอัตราการหล่อเย็นที่เพียงพอเพื่อให้เกิดการเย็นตัวลงสู่อุณหภูมิกระทุ้งชิ้นงาน และเพื่อรักษาอุณหภูมิของแม่พิมพ์ให้คงที่เหมาะสมสำหรับการผลิต

5. การออกแบบหรือตรวจสอบขนาดความโตของท่อน้ำ และความยาวของท่อน้ำ Reynolds number Heat Transfer Coefficient และ Heat Flow Rate

ท่อน้ำที่มีขนาดเล็กมักเกิดการสูญเสียความดันขณะไหลและมีการสะสมความร้อน มีอุณหภูมิน้ำขาออกสูงขึ้นเนื่องจากมีอัตราการไหลต่ำ ในขณะเดียวกันการพาความร้อนในท่อน้ำที่มีขนาดใหญ่กว่ามีอัตราการไหลที่ดีกว่า เริ่มจากการออกแบบขนาดความโตของท่อน้ำหล่อเย็น วิศวกรสามารถตรวจสอบความเหมาะสมในการเกิดการไหลแบบปั่นป่วนได้จากการคำนวณหาค่า Reynolds number (Re) ≥ 4,000

Reynolds number; Re สามารถคำนวณหาได้จากสมการของ Oswald Reynolds*

$$Re = [3160 \times Q] \div [D \times n]$$

Re = Reynolds number
Q = จำนวนแกลลอน ต่อ นาที ; GPM)
D = เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อน้ำ (นิ้ว)
n = kinematic viscosity, centistokes (cSt)

Heat transfer Coefficient และ Heat Flow Rate เป็นความสัมพันธ์ของค่าความนำความร้อนของของเหลวที่ใช้ในแม่พิมพ์ พื้นที่ผิวที่ของเหลวสามารถพาความร้อนออกไปได้สัมพันธ์โดยตรงกับขนาดความโตของท่อ นอกจากนี้ยังมีความสำพันธ์กับ Reynolds number และความแตกต่างของอุณหภูมิของแม่พิมพ์และอุณหภูมิของของเหลว การคำนวณ Heat transfer coefficient เป็นขั้นตอนการคำนวณเพื่อที่จะคำนวณหา Heat Flow Rate (Q ; BTU/Hour) ในขั้นตอนสุดท้าย ทำการแปรผันค่าความโตท่อ และความยาวท่อเพื่อคำนวณและพิจารณาผลลัพธ์ที่ Heat Flow Rate สามารถครอบคลุมค่า Cooling energy Flow Rate (จาก 4.)

ตารางที่ 3 ในการออกแบบเริ่มต้น ชิ้นงานเป็นพลาสติกแบบมีผลึก น้ำหนัก 0.5 ปอนด์ ต่อ 1 shot กำหนดให้ท่อน้ำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 นิ้ว หรือ ประมาณ 15 mm ในการตรวจสอบการไหลของน้ำหล่อเย็น พบว่าเป็นการไหลแบบปั่นป่วน โดยมี Reynolds number เท่ากับ 7,104.11 พลังงานในการหลอมเหลวพลาสติก PP ให้หลอมเหลวต้องใช้ Cooling energy Flow Rate 38,230.20 BTU/Hour หรืออีกนัยหนึ่งคือ ในการที่จะทำให้พลาสติกเย็นตัวลงก็ต้องพาความร้อนออกไปในปริมาณเท่าๆ กัน เพื่อให้เกิดการพาความร้อนออกจากแม่พิมพ์ จำเป็นต้องมีจำนวนท่อน้ำถึง 4 ท่อ เพื่อให้เกิด Heat Flow Rate มากเพียงพอ

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

ตารางที่ 2 ตารางค่าจลศาสตร์ความหนืด (Kinematic viscosity) ของน้ำ*

Kinematic viscosities of some common liquids :

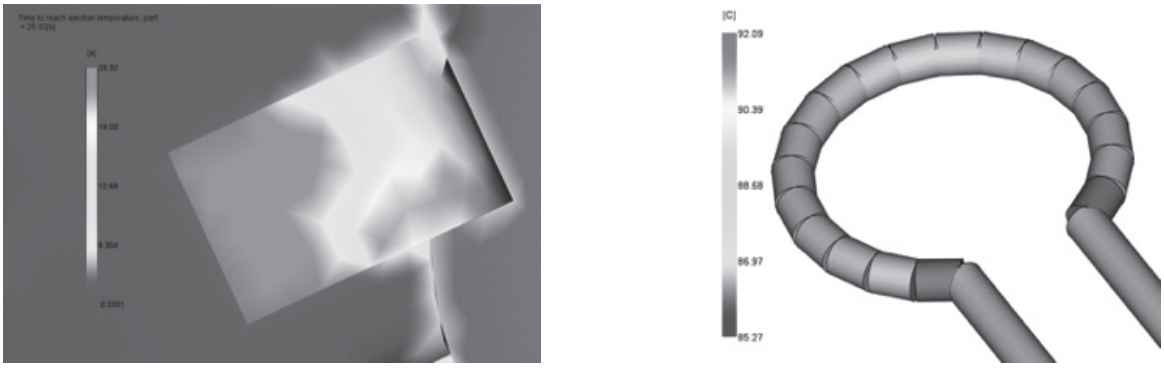
Liquid	Temperature		Kinematic Viscosity	
	(°F)	*(°C)*	*centistokes (cSt)*	*Seconds Saybolt Universal (SSU)*
Water, distilled	68	20	1.0038	31
Water, fresh	60	15.6 54.4	1.13 0.55	31.5
Water, sea	130		1.15	31.5

* http://www.engineersedge.com/f luid_flow/kinematic-viscosity-table.htm

ตารางที่ 3 การคำนวณ Reynolds number, Heat Transfer Coefficient, Heat Transfer Rate และ กำหนดขนาดความโตและความยาวของท่อน้ำหล่อเย็น

		unit				
Cooling channel Diameter	D	in	**0.6**	**0.6**	**0.6**	**0.6**
Cooling tube Length	L	ft	**1.6**	**1.6**	**1.6**	**1.6**
Number of Channel	n		**1**	**2**	**3**	**4**
Plastic part						
Plastic material	PP	Semi-C				
Latent Heat	HL	BTU / lb	89.1	89.1	89.1	89.1
Part weight per shot	**W**	**lb**	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.5**
Cycle Time	CT	sec	20	20	20	20
Shot / Hour		shot	180	180	180	180
Nozzle Temperature	Tm	°F	500	500	500	500
Eejction temperature	Te	°F	180	180	180	180
ΔT (Tm - Te)	ΔT	°F	320	320	320	320
Energy per shot	E	BTU / Shot	212.39	212.39	212.39	212.39
Cooling energy Flow Rate	Q	BTU / Hour	**38,230.20**	**38,230.20**	**38,230.20**	**38,230.20**
Reynolds number	Re		**7104.77**	**7104.77**	**7104.77**	**7104.77**
HEAT Flow Rate	Qw	BTU / Hour	**11,921.04**	**23,842.08**	**35,763.13**	**47,684.17**

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



(a) Mold Metal temperature **(b)** Time to reach ejection temperature, Part

รูปที่ 4 ผลการออกแบบการหล่อเย็นด้วย Moldflow Simulation Software (a) อุณหภูมิเหล็กแม่พิมพ์ (b) Time to reach ejection temperature, Part

6. ตรวจสอบ การออกแบบระบบหล่อเย็นในขั้นตอน Design Review อย่างรอบคอบ

ผลการออกแบบการหล่อเย็นแม่พิมพ์ วิศวกรสามารถตรวจสอบได้ด้วย Moldflow Cooling Design ก่อนที่จะมีการอนุมัติให้ผลิตแม่พิมพ์ ผลลัพธ์สำคัญต่างๆ เช่น Mold temperature, Circuit Coolant temperature, Frozen layer Part (at end of Fill) เพื่อพิจารณาถึงความสามารถในการฉีดย้ำ (Filling + Holding pressure), Time to reach ejection temperature เป็นต้น การกำหนดการตรวจสอบการออกแบบระบบหล่อเย็นให้เป็นมาตรฐานการตรวจสอบขั้นตอนหนึ่งในการรีวิวการออกแบบ โดยไม่ลืมที่จะระบุข้อมูลในรายงานการออกแบบแม่พิมพ์เพื่อการผลิตในทุกๆ ครั้ง (Mold Design For manufacturing ; DFM)

เพื่อ กระบวนการฉีดพลาสติกที่เสถียร จำเป็นต้องมีแม่พิมพ์ที่เสถียร เครื่องฉีดพลาสติกที่อยู่ในสภาพดี การหล่อเย็นมีอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นที่สม่ำเสมอในแต่ละรอบการทำงาน การแลกเปลี่ยนความร้อนจะต้องคงที่ หากต้องการชิ้นงานที่มีความเสถียรในคุณภาพ กระบวนการถ่ายเทความร้อนควรจะเสถียรแบบไซเคิลต่อไซเคิล และล้อตต่อล้อตของการผลิต แม่พิมพ์จะต้องสามารถรักษาอัตราการไหลเพื่อให้เกิดการไหลแบบปั่นป่วน อุณภูมิน้ำออกไม่เพิ่มขึ้นสูง ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น ไม่เกิดความดันสูญเสียในการไหล ไม่เกิดจุดหยุดชะงักและสะสมความร้อน เราสามารถออกแบบและตรวจสอบผลการออกแบบระบบหล่อเย็นได้จากการคำนวณค่าพลังงานความร้อน ขนาดท่อ ความยาวท่อจากแบบที่กำลังรีวิวก่อนอนุญาตให้ตัดเฉือน แม่พิมพ์ใหม่ควรทดสอบด้วยเครื่องมือ วัดค่า บันทึก และรายงานผล ในกระบวนการผลิตแบบแมสโปรดักชั่น การกำหนดค่าอัตราการไหล การควบคุมค่าอุณหภูมิน้ำขาออกให้อยู่ในค่าที่กำหนด และมอนิเตอร์อยู่ตลอด เป็นการควบคุมกระบวนการที่ดีและช่วยให้กระบวนการผลิตมีความเป็นมาตรฐานและเป็นระบบมากขึ้น นอกจากนี้ การออกแบบระบบการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์เชิงป้องกัน ร่วมกับการตรวจสอบและปรับปรุงระบบการไหลเวียนของน้ำทั้งระบบของโรงงานอย่างสม่ำเสมอ ทั้งหมดจะต้องทำไปพร้อมๆ กัน การเก็บข้อมูลที่ดี คนทำงาน วิศวกร ผู้บริหารต่างสามารถใช้ข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการและประกอบการระบุสาเหตุของปัญหาและการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

ขอบคุณ Svoa Public Co. Ltd. และ
AUTODESK THAILAND ที่เอื้อเฟื้อ Software Autodesk Moldflow Insight Ultimate 2018.R2



แต่ละ กรุ๊ปเลือด ควรกินผักอะไรดี ร่างกายจะได้แข็งแรง

แต่ละ กรุ๊ปเลือด ควรกินผักอะไรดีนะ ? ทำไมเราต้องเลือกกินอาหารตามกรุ๊ปเลือด? เพราะโดยปกติคนเราจะมีสารเคมีในเลือดที่แตกต่างกัน ดร.ปีเตอร์ ดี อาดาโม ผู้ได้รับรางวัลแพทย์ธรรมชาติบำบัดยอดเยี่ยมจากสหรัฐอเมริกา ได้อธิบายไว้ว่า **“เลือดแต่ละกรุ๊ปมีสารเคมีในเลือดต่างกัน โดยมีแอนติเจนเป็นตัวกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย”**

ซึ่งอาหารทุกชนิดล้วนมีโปรตีนที่เป็น อนุมูลอิสระ มีคุณสมบัติเหนียวและจับเกาะติดเลือดเรียกว่า “เลกติน” ดังนั้น ถ้าเรากินอาหารที่มีเลกตินไม่เหมาะกับเลือด ก็จะทำให้เลกตินเข้าไปรบกวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร การสร้างอินซูลิน การเผาผลาญอาหาร และความสมดุลของฮอร์โมน จากความแตกต่างนี่เองทำให้ เลือด แต่ละกรุ๊ปมีความสามารถในการย่อยต่างกัน ถ้าย่อยได้หมดร่างกายก็จะนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ แต่ถ้าย่อยไม่หมดก็จะเป็นของเสียตกค้างอาจทำให้ป่วยได้ง่ายขึ้นนั่นเอง

กรุ๊ป A

สามารถกินได้ทั้งดิบและสุก โดยเฉพาะ หอมหัวใหญ่ บรอกโคลี เพราะมีสารแอนติออกซิแดนท์สูง รวมไปถึงแครอต ผักโขม และกระเทียม จะเข้าไปช่วยสร้างภูมิคุ้มกัน ส่วนฟักทองจะช่วยเพิ่มกรดในกระเพาะอาหาร

กรุ๊ป B

ผักที่ควรกินคือ บรอกโคลี กะหล่ำปลี หอมหัวใหญ่ ขิง รวมไปจนถึงผักใบเขียวทุกชนิด เพราะมีแมกนีเซียมสูง สามารถช่วยป้องกันอาการผื่นคันได้

กรุ๊ป O

กินได้แทบทุกชนิด โดยเฉพาะ บลอกโคลี ผักโขม เพราะมีวิตามินเคสูง หลีกเลี่ยง ผักตระกูลกะหล่ำ เนื่องจากมีผลต่อไทรอยด์ รวมถึง เห็ดหอม และ มะกอกดอง เพราะจะทำให้เกิดอาการแพ้ ส่วน มะเขือยาว และ มันฝรั่ง ก็ควรหลีกเลี่ยงเช่นกัน เพราะจะทำให้ปวดข้อได้

กรุ๊ป AB

กินได้แทบทุกชนิด จำพวก ธัญพืช แนะนำให้ทาน ข้าวโอ๊ต และ ข้าวไรน์ เพราะมีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ควรหลีกเลี่ยงถั่วแดง งา เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน และข้าวโพด เพราะชะลอการทำงานของอินซูลิน

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

ขอขอบคุณข้อมูลจาก หนังสืออร่อยตามกรุ๊ปเลือด โดยสำนักพิมพ์อมรินทร์ CUISINE

9 วิธีช่วยให้หลับสนิท นอนสบาย ตื่นแล้วสดชื่น



ปัญหาของคนส่วนใหญ่ในวัยทำงาน คงหนีไม่พ้นปัญหาการนอนหลับไม่สนิท หลับยาก หรือตื่นแล้วไม่รู้สึกว่านอนเต็มอิ่ม การนอนไม่หลับ หรือนอนไม่สนิทมาจากสาเหตุของความเครียดสะสม ปัญหาจากที่ทำงาน ปัญหาคาใจ และอื่นๆ หากเป็นบางวันบางครั้งคงไม่ใช่ปัญหาใหญ่ แต่ถ้าเป็นอย่างติดต่อกันหลายวัน เชื่อว่าร่างกายอาจย่ำแย่ลง จนกระทั่งเข้าไปนอนหลับสบายๆ ในโรงพยาบาลได้เลย เรื่องของสุขภาพเป็นเรื่องสำคัญ ดังสุภาษิตที่ว่า การไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐ นั้นก่อนที่สุขภาพจะย่ำแย่จากการที่นอนหลับไม่เพียงพอ ขอแนะ 9 วิธีช่วยให้ หลับสนิท นอนสบาย ตื่นแล้วสดชื่นดังนี้

1. ทำสมาธิก่อนนอน จะทำในอิริยาบถนั่ง หรือ นอนก็ได้ ตามความถนัด ขอระยะเวลาทำสมาธิเพียง 5-10 นาที ต่อครั้ง การนั่งสมาธิ นอกจากเป็นการทำให้จิตใจสงบแล้ว ออกซิเจนจะเข้าไปบำรุงสมาธิ ให้รู้สึกโปร่งโล่งแล้ว ยังเกิดการขบคิดปัญหาหรือข้อสงสัยในใจด้วย บางทีอาจได้วิธีแก้ปัญหาใหญ่ๆ อย่างบังเอิญ ด้วยคำสอนที่ว่า *สมาธิเป็นบ่อเกิดของปัญญา*

2. สวดมนต์ก่อนนอน เป็นการทำให้จิตใจจดจ่อกับบทสวด สวดออกเสียงด้วยจะดีมาก ปัญหาที่คาใจก็จะหายไปในช่วงเวลาที่สวดมนต์ ระยะเวลาในการสวดตามความพึงพอใจของแต่ละท่าน แต่ขอบทสวดที่ไม่สั้นมาก เช่น นะโม สามจบ (ไม่เอา) ขอบทสวดที่ยาวซะนิด เช่น คาถาชินบัญชร พาหุง มหากาฯ หรือบทสรรเสริญพระรัตนตรัย ถ้าสวดบาลีและไทยด้วยจะยิ่งดี เพราะเราจะได้ทำความเข้าใจความหมายของบทสวดนั้นๆ เพื่อให้ใจเป็นกุศล และปัญญาจากการได้ขบคิดธรรมะของพระพุทธเจ้าที่แฝงอยู่ในบทสวด ทำให้จิตใจสงบไร้ความกังวล ช่วยให้หลับสนิทดีนัก

3. ออกกำลังกายก่อนนอน เช่น เดินเล่นในบริเวณบ้าน บริหารร่างกาย เช่น เต้นแอโรบิค วิ่ง หรือ ว่ายน้ำ แล้วแต่ความชอบและการจัดสรรเวลาอันเหมาะสมสำหรับผู้นอน การเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อจะช่วยให้ร่างกายต้องการความพักผ่อน ทำให้หลับง่าย

4. อาบน้ำด้วยน้ำอุ่น ในอุณหภูมิที่ชอบ ความอุ่นจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย และทำให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย ส่งผลต่อการนอนหลับสนิท

5. รับประทานอาหารที่ปรุงจากสมุนไพรที่ช่วยให้หลับสบาย เช่น ใบขี้เหล็ก ดอกไม้จีน มะระ ชุมเห็ดเทศ สะเดา และใบบัวบก อย่างแกงขี้เหล็ก ถือกันมานานว่าเป็นยานอนหลับชั้นดี

6. รับประทานผลไม้ ผลไม้ที่มีรสชาติหวานและเปรี้ยว ช่วยทำให้ประสาทผ่อนคลาย กระตุ้นสารความสุข ทำให้นอนหลับสนิท เช่น กล้วยหอม เชอร์รี่ เสาวรส และมะเฟือง

7. ดื่มเครื่องดื่มอุ่นๆ ร้อนๆ เช่น นมอุ่น น้ำขิง ชาจีน ความร้อนของเครื่องดื่มในระดับที่กำลังดี ช่วยให้ร่างกายสดชื่น ยิ่งเครื่องดื่มที่ดื่มช่วยคลายความเครียดด้วยแล้ว ยิ่งทำให้หลับสบายขึ้น

8. สูดกลิ่นหอม กลิ่นหอมของสมุนไพร ผลไม้ และดอกไม้ ในรูปแบบของถุงหอม เครื่องหอม อโรมา ช่วยบรรเทาความเครียด ผู้นอนเลือกกลิ่นโปรดได้ตามใจชอบ เช่น กลิ่นส้ม กลิ่นลาเวนเดอร์ กลิ่นดอกมะลิ กลิ่นมะกรูด กลิ่นแอปเปิ้ล ฯลฯ

9. เปลี่ยนทรรศนะคติ เช่น ปล่อยวางในปัญหาที่คิดอยู่ในหัว ห้ามปรามตนเองว่าช่วงนี้เป็นเวลาพักผ่อน ควรทำร่างกายให้สบาย ผ่อนคลาย เพื่อให้มีแรงและกำลังเพื่อต่อสู้กับปัญหาในวันพรุ่งนี้

หวังว่า 9 วิธีช่วยให้ หลับสนิท นอนสบาย ตื่นแล้วสดชื่น จะมีประโยชน์ไม่มากก็น้อย การนอนไม่หลับมีหลายกรณี เช่น ความเครียดสะสม หรือบรรยากาศไม่อำนวยให้หลับ **แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้เรานอนหลับสนิทคือ ตัวเรา** การนอนหลับเป็นการพักผ่อนที่ดีที่สุดของร่างกาย หากปฏิบัติตามได้ดังนี้ นอกจากจะนอนหลับสบาย ตื่นเช้าแล้วสดชื่น มีกำลังพร้อมต่อสู้กับวันใหม่ ยังเป็นการทำบุญให้กับตนเองอีกด้วย

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com
ข้อมูลจาก : Kedmathailand, Kapook, Honestdocs, Wikihow, Winnews และ Sanook

โดย ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ตอนที่ 1

การชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือ

เป็นที่ทราบกันว่าเหล็กกล้าเครื่องมือเป็นวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรกลที่ต้องการความแข็งแรง ความต้านทานการสึกหรอและความแข็งสูง ให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละด้าน ไม่ว่าจะเป็นแม่พิมพ์สำหรับงานขึ้นรูปร้อน ขึ้นรูปเย็น รวมถึงแม่พิมพ์ในงานขึ้นรูปโลหะแผ่นที่ต้องการความต้านทานต่อการเสียดสีและทนต่อการสึกหรอที่สูง สาเหตุที่ทำให้เหล็กกล้าเครื่องมือมีคุณสมบัติทางกลที่สูงกว่าเหล็กกล้าทั่วไปนั้น ก็เนื่องจากว่าส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นจะมีธาตุผสมที่สามารถฟอร์มคาร์ไบด์แข็งในปริมาณที่สูง เช่น โครเมียม ทังสเตน โมลิบดินั่ม วาเนเดียม เหล่านี้เป็นต้น *ในตารางที่ 1* แสดงถึงผลของธาตุผสมต่างๆ ในเหล็กกล้าเครื่องมือพอสังเขป การที่เหล็กกล้าเครื่องมือมีปริมาณธาตุผสมที่สูงทำให้เหล็กกล้าเครื่องมือนั้นมีความสามารถในการชุบแข็งสูง สามารถปรับปรุงสมบัติทางกลด้วยการอบชุบความร้อนได้ นอกจากนี้ยังมีความต้านทานต่อความร้อนสูง (thermal stability) สามารถคงขนาดและมิติไว้ได้ในขณะใช้งานที่อุณหภูมิสูง อย่างไรก็ตามการที่จะปรับปรุงสมบัติทางกลให้ได้ตามที่ต้องการด้วยวิธีการทางความร้อนนั้น จำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจถึงหลักการ วิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสม ในบทความนี้จึงจะได้กล่าวถึงกระบวนการทางความร้อนที่กระทำกับเหล็กกล้าเครื่องมือ โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียมงานก่อนการชุบแข็ง เตาที่ใช้งานและปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการชุบแข็ง โดยมุ่งหมายให้ผู้อ่านสามารถที่จะทำการอบชุบความร้อนเองได้ในเบื้องต้น ในกรณีที่ไม่อาจจะส่งงานไปรับบริการอบชุบทางความร้อนหรืออาจจะเป็นการทำงานซ่อมแซมบางส่วนของชุดแม่พิมพ์โดยที่สามารถทำได้เอง

ตารางที่ 1 **ผลของธาตุผสมในเหล็กกล้าเครื่องมือ** [1]

ธาตุ	คุณสมบัติ
โครเมียม	ช่วยเพิ่มความต้านทานการสึกหรอและความแกร่ง
นิกเกิล	ทางด้านความแกร่งและความต้านทานการสึกหรอ (เล็กน้อย)
ทังสเตน	เพิ่มความต้านทานการสึกหรอ
วาเนเดียม	ปรับลดขนาดเกรนและความต้านทานการสึกหรอเนื่องจากการฟอร์มคาร์ไบด์ที่แข็งสูง
โมลิบดินัม	เพิ่มความต้านทานต่อความล้าตัวเนื่องจากความร้อนและช่วยเพิ่มความสามารถในการชุบแข็ง

เตาที่เป็นอุปกรณ์พื้นฐาน

หากจะกล่าวถึงเตาที่ใช้ในกระบวนการอบชุบทางความร้อนในปัจจุบันนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท โดยประเภทของเตาที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการทางความร้อนที่จะกระทำ เช่น ในการชุบแข็งจำเป็นต้องใช้เตาเผาอุณหภูมิสูง เป็นต้น แต่ที่นี้จะกล่าวถึงเตาประเภทที่มักจะมีอยู่ทั่วไปในห้องปฏิบัติการของสถาบันการศึกษาหรือสถานประกอบการต่างๆ ที่มิได้เป็นผู้ให้บริการด้านการอบชุบทางความร้อนโดยตรง โดยเป็นเตาประเภทมิได้มีการควบคุมบรรยากาศโดยเฉพาะหรือที่เรียกว่าเตาเผาแบบบรรยากาศปกติ (nonatmospheric furnace) ทั้งนี้เนื่องจากว่าเตาประเภทที่มีการควบคุมบรรยากาศได้ดีหรือ เตาสุญญากาศ (vacuum furnace) ซึ่งมีใช้ในอุตสาหกรรมที่ให้บริการทางด้านการอบชุบความร้อนทั่วไปนั้น มีราคาแพงและต้องการการบำรุงรักษารวมไปถึงต้นทุนของก๊าซที่ใช้ในการทำงาน ด้วยเหตุนี้ในเบื้องต้นบทความนี้จึงอยากที่จะอธิบายถึงเตาประเภทที่เป็นเตาเผาแบบบรรยากาศปกติเสียก่อน

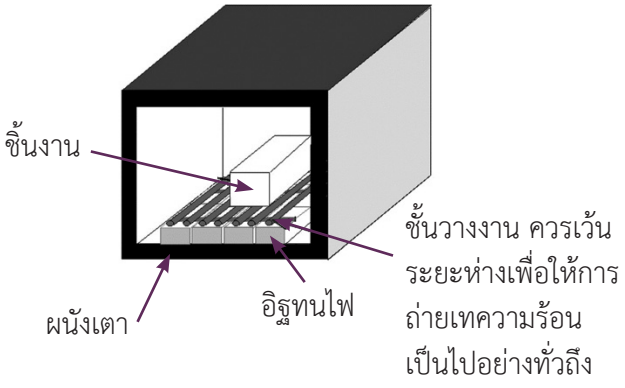
เริ่มจาก fire box ซึ่งเป็นเตาพื้นฐานที่สุด โดยเป็นเตาที่ภายในกรุด้วยอิฐทนไฟหรือฉนวนกั้นความร้อน โครงภายนอกเป็นเหล็กแผ่นคงความแข็งแรงให้แก่เตา ภายในมีตัวกำเนิดความร้อน (heating element) หรืออาจจะเป็นเตาที่อาศัยการเผาไหม้ของก๊าซเพื่อให้ความร้อน *ในรูปที่ 2* แสดงลักษณะของเตาเผาแบบบรรยากาศปกติประเภทตั้งโต๊ะ

ก่อนที่จะใช้งานเตา ควรที่จะต้องสำรวจดูว่าอยู่ในลักษณะที่พร้อมใช้งาน ประตูสามารถปิดได้สนิท ไม่มีการชำรุดของตัวกำเนิดความร้อน และผนังเตาที่เป็นอิฐทนไฟหรือฉนวนกั้นความร้อนจะต้องไม่มีการหลุดกะเทาะ อีกทั้งอิฐทนไฟภายนอกต้องไม่มีการชำรุดบิ่น ความร้อนภายในเตาจึงจะไม่ถ่ายเทออกสู่ภายนอก สิ่งสำคัญของการใช้งาน ควรจะต้องมีชั้นวาง (rack) เพื่อมิให้งานสัมผัสกับพื้นเตาโดยตรง



รูปที่ 2 **เตาเผาแบบบรรยากาศปกติประเภทตั้งโต๊ะ**
(ที่มาภาพ www.luciferfurnaces.com)

มิเช่นนั้นขณะที่เผาให้ความร้อน ชิ้นงานจะมีอุณหภูมิไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งงาน การวางชิ้นงานบนพื้นเตาโดยตรงจะทำให้ขณะเผางานความร้อนไม่สามารถถ่ายเทสู่ด้านล่างได้ง่าย เนื่องจากพื้นเตาที่เป็นอิฐทนไฟมีค่าการนำความร้อนที่ต่ำ และในทางตรงกันข้าม การหาแผ่นเหล็กมารองที่เตาแล้วเอางานวางบนเหล็กแผ่นนั้นก็จะทำให้ชิ้นงานส่วนด้านล่างที่สัมผัสกับเหล็กแผ่นมีอุณหภูมิสูงกว่าส่วนอื่นเนื่องจากเกิดการนำความร้อนขึ้น *ในรูปที่ 3* นี้แสดงลักษณะของการวางงานที่ถูกต้อง



รูปที่ 3 **แสดงภาพจำลองของการวางชิ้นงานบนชั้นวาง** [2]

โดย ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หากจำเป็นต้องทำชั้นวางเอง สามารถใช้เหล็กกล้าไร้สนิมในกลุ่ม 3xx เช่น 316 [2] ที่มีลักษณะเป็นแท่งกลม เนื่องจากเหล็กกล้าไร้สนิมในกลุ่มนี้เป็นประเภทที่ไม่สามารถชุบแข็งได้และทนอุณหภูมิสูงค่อนข้างดี โดยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กที่เลือกใช้ความจะต้องคำนึงถึงน้ำหนักของชิ้นงานที่จะนำเข้าเผา เนื่องจากเมื่อได้รับความร้อนและมีน้ำหนักวางเป็นเวลานานชั้นวางอาจจะเกิดการบิดงอได้ หากเป็นไปได้ควรใช้เหล็กกล้าไร้สนิมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณครึ่งนิ้วสำหรับทำชั้นวาง เนื่องจากจะมีอายุการใช้งานที่ค่อนข้างนาน สำหรับเตาประเภทนี้อุณหภูมิสูงสุดที่ทำงานได้ เช่น 1100-1300 1400-1600, 1700-1800°C ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวกำเนิดความร้อน ซึ่งสำหรับเตาที่ใช้กับงานชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือนั้น การที่เตาสามารถทำงานได้ถึงอุณหภูมิสูงสุด 1300°C ก็นับว่าเพียงพอแล้ว ซึ่งการที่จะชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นหากส่วนประกอบของชุดแม่พิมพ์ที่มีรูปร่างไม่ซับซ้อนและขนาดไม่ใหญ่ การที่จะทำเองโดยมิได้ส่งออกไปยังผู้ให้บริการอบชุบทางความร้อนก็นับว่าสะดวกและประหยัดได้อีกทางนึง อย่างไรก็ตาม ควรที่จะมีการตรวจสอบการทำงานของเตาว่าสามารถทำอุณหภูมิได้ถึงค่าที่ตั้งไว้จริงหรือไม่ ซึ่งอาจจะทำโดยการใช้ลวดเทอร์โมคัปเปิ้ลที่ต่อพ่วงกับอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ นอกจากนั้นโดยทั่วไป เตาที่มีลักษณะเป็น firebox นั้น ในแต่ละส่วนของเตาอาจมีอุณหภูมิแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนั้นหากพบว่าชิ้นงานที่วางในแต่ละบริเวณของเตามีค่าความแข็งภายหลังการชุบแข็งที่แตกต่างกันก็อยากที่จะให้พิจารณาถึงสาเหตุนี้ด้วย

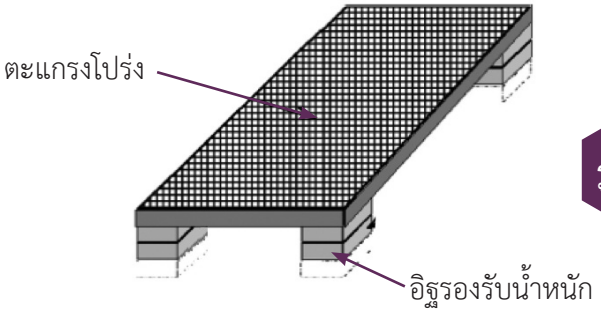
เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน (Hand Tool)

ที่คีบงาน ใช้เพื่อคีบนำงานที่มีขนาดเล็กออกจากเตาในขณะที่งานร้อนได้ โดยที่คีบจะต้องมีด้ามจับยาวและแข็งแรง

ที่แซะ หรือ ที่ตัก เป็นอุปกรณ์สำหรับสำหรับการเอางานออกจากเตามีลักษณะคล้ายๆ อุปกรณ์ของคนทำพิซซ่า

ชั้นวางผึ่งงาน เนื่องจากในการชุบแข็งเหล็กกล้าจำเป็นที่จะต้องนำงานออกจากเตา ปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ ในการวางผึ่งงานนั้น เพื่อให้ชิ้นงานมีการเย็นตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งงานจึงไม่ควรวางงานบนพื้นของวัสดุทนความร้อนหรือแผ่นโลหะ เนื่องจากจะทำให้ส่วนที่ถูกวางทับเย็นตัวช้าหรือเร็วกว่าส่วนอื่นๆ จึงควรใช้ที่วางผึ่งงานที่มีลักษณะเป็นตะแกรงลวดโลหะสานเป็นตาราง ซึ่งชั้นวางนี้จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอในการรองรับน้ำหนักของงานได้

อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การทำงานที่เกี่ยวข้องกับของร้อนนั้น ผู้ปฏิบัติจะต้องพึงระมัดระวังว่าจะไม่ใช้มือสัมผัสกับชิ้นงานโดยตรง ระลึกไว้เสมอว่าอุบัติเหตุสามารถเกิดขึ้นได้หากประมาท ในการทำงานนั้นถุงมือหนังแบบหนานับว่าเป็นสิ่งจำเป็นมาก ควรที่จะหาถุงมือที่มีขนาดพอดีสามารถทำงานได้อย่างสะดวก นอกจากนั้นระหว่างปฏิบัติงานงดสูบบุหรี่ หรือการกระทำที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ เนื่องจากว่าถ้าในบริเวณนั้นมีน้ำมันที่เป็นสารชุบเย็นอยู่อาจจะเกิดไฟไหม้ได้



รูปที่ 3 **ลักษณะชั้นวางผึ่งงานร้อน** [2]

การชุบเย็น (quenching)

โดยทั่วไปเหล็กกล้าเครื่องมือมักจะมีความสามารถในการชุบแข็งที่สูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอน จึงสามารถใช้น้ำมันหรือก๊าซเป็นสารชุบเนื่องจากไม่จำเป็นต้องให้อัตราการเย็นตัวสูงมากก็สามารถเปลี่ยนโครงสร้างเป็นมาร์เทนไซต์ได้ การที่เป็นเช่นนี้ช่วยลดปัญหาการแตกร้าว เสียรูป อันเนื่องจากอัตราการเย็นตัวที่สูงเกินไปของชิ้นงาน นอกจากนี้การใช้น้ำมันเป็นสารชุบยังช่วยให้ผิวของชิ้นงานที่ได้สวยกว่างานที่ชุบด้วยน้ำเพราะลดโอกาสที่จะเกิดออกไซด์ที่ผิวของงานอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม หากเราทำการชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือบางประเภท เช่นในกลุ่มเหล็กแม่พิมพ์ชุบแข็งด้วยน้ำมัน (Tool steels type O ตามมาตรฐาน ASTM) หรือชิ้นส่วนของชุดแม่พิมพ์ที่เป็นเหล็กกล้าผสมที่จะต้องมีการชุบแข็งด้วยน้ำมัน ซึ่งถ้าเรามิได้เป็นผู้ดำเนินกิจการให้บริการด้านการอบชุบแล้ว การใช้น้ำมันชุบแข็งอาจจะมีลักษณะที่นานๆ ใช้ที ดังนั้นก่อนที่จะทำการชุบงานลงในน้ำมัน ตรวจดูให้แน่ใจว่าน้ำมันที่จะใช้ยังอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เพราะบางทีอาจมีตะกอนหรือเศษโลหะนอนก้นอยู่ในถัง ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานลดลงได้ นอกจากนี้ปริมาณของน้ำมันที่ใช้ในการชุบก็ส่งผลต่ออัตราการเย็นตัวของงานด้วยเช่นกัน และที่สำคัญที่สุด ควรที่จะต้องใช้น้ำมันให้ถูกประเภทกับชนิดของเหล็กกล้าเครื่องมือ



รูปที่ 4 **ถังน้ำมันสำหรับชุบเย็น**

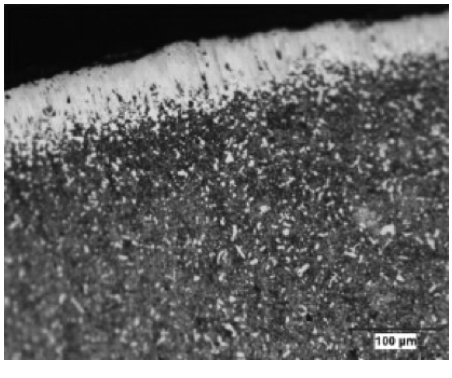
คุณสมบัติที่สำคัญของน้ำมันก็ได้แก่ความหนืด ประสิทธิภาพในการระบายความร้อน อุณหภูมิวาบไฟ *(หมายถึงอุณหภูมิที่ไอระเหยของน้ำมันสามารถติดไฟหรือลุกไหม้)* สำหรับอุณหภูมิวาบไฟนั้นควรมีค่าอย่างต่ำ 90 องศาเซลเซียส และในการใช้งานน้ำมันที่เป็นสารชุบนั้น อุณหภูมิของน้ำมันเองก็มีผลต่อความสามารถในการระบายความร้อน ดังนั้นปริมาณของน้ำมันในการชุบเย็นนั้นจะต้องมากเพียงพอ โดยคำนึงว่าเมื่อเอาชิ้นงานชุบลงในน้ำมันแล้ว อุณหภูมิของน้ำมันเองต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย จึงจะถือได้ว่าปริมาณน้ำมันที่ใช้งานนั้นมากพอ มิเช่นนั้นแล้วการชุบแข็งอาจจะได้ความแข็งต่ำกว่าที่ต้องการก็เป็นได้

แต่ถ้าเป็นการชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือที่มีความสามารถในการชุบแข็งที่สูงก็สามารถชุบแข็งโดยนำชิ้นงานมาวางในอากาศและให้อากาศเกิดการหมุนเวียนเช่น การใช้พัดลมช่วยเปา และหากเป็นการชุบแข็งโดยใช้เตาสุญญากาศนั้น ไม่จำเป็นที่จะต้องนำเหล็กกล้าออกจากเตามาชุบด้วยน้ำมัน เนื่องจากกรณีของเตาสุญญากาศนั้นจะทำงานโดยมีระบบควบคุมการปล่อยก๊าซที่ใช้ในการชุบเย็นอยู่แล้ว ก๊าซที่นิยมใช้เป็นสารชุบนั้นก็ได้แก่ก๊าซไนโตรเจน

โดย ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การป้องกันการสูญเสียคาร์บอนที่ผิว

การสูญเสียคาร์บอนที่ผิว (decaburization) มีสาเหตุมาจากการที่พื้นผิวของเหล็กเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โดยเป็นผลจากการถูกเผาให้ร้อนจนอุณหภูมิสูงในบรรยากาศที่มิได้มีการควบคุม อย่างเช่น อากาศ ซึ่งส่งผลให้มีการสูญเสียคาร์บอนและผิวงานก็ยังเกิดออกไซด์จนหลุดร่อนเป็นแผ่น ดังแสดงภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าเครื่องมือที่เกิดการสูญเสียคาร์บอนที่ผิว *ในรูปที่ 5* นอกจากนั้นการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวจะทำให้ความแข็งที่ผิวจะมีค่าต่ำกว่าส่วนอื่นและส่งผลให้เหล็กกล้าเครื่องมือเกิดความเสียหายได้เมื่อนำไปใช้งาน อย่างไรก็ตามมีหลายวิธีที่จะป้องกันการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวได้ แต่บางครั้งวิธีการที่ไม่เหมาะสมอาจจะส่งผลตรงกันข้ามคือเกิดการเพิ่มของคาร์บอนที่ผิว ในทุกครั้งที่จะเอางานเข้าเผาในเตาจะต้องทำความสะอาดล้างคราบน้ำมันออกให้เรียบร้อย



รูปที่ 5 **โครงสร้างจุลภาคเหล็กกล้าเครื่องมือ SKD11 ที่เกิดการสูญเสียคาร์บอนที่ผิว**

การสูญเสียคาร์บอนที่ผิวนี้เองที่เป็นเหตุให้การชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นนิยมกระทำในเตาสุญญากาศ ซึ่งสามารถทำความดันสุญญากาศให้ต่ำระดับ 10-4 torr จึงไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นและไม่มีการสูญเสียคาร์บอนที่ผิว อย่างไรก็ตามหากเราทำการชุบแข็งเอง เราอาจจะป้องกันการเกิดออกซิเดชั่นและการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวโดยการใช้แผ่นฟอยล์เหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steels foil) ห่อหุ้มชิ้นงานในลักษณะที่แนบไปกับชิ้นงานให้มากที่สุด *(ไม่มีช่องว่างอากาศแทรก)* ก็จะช่วยป้องกันการเกิดออกซิเดชั่นและการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวได้ วิธีนี้จะสะดวกกับการชุบแข็งชิ้นงานที่มีขนาดเล็กๆ โดยที่สามารถทำเองได้หากมีเตาเผา

นอกจากนี้เราอาจจะใช้สีทนความร้อน (protective paint) ทาหรือพ่นเคลือบเพื่อมิให้ผิวงานสัมผัสกับออกซิเจนโดยตรงและเกิดการสูญเสียคาร์บอน โดยเลือกประเภทสีสำหรับทนอุณหภูมิสูงได้ ทั้งนี้ทั้งนั้นวิธีป้องกันไม่ว่าจะเป็นการห่อหุ้มชิ้นงานหรือการทาสีทนความร้อนนั้นคงไม่เหมาะสมกับการทำงานชุบแข็งจำนวนที่มาก

ในตอนต่อไปจะได้ขออธิบายถึงหลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคในระหว่างการชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือ

เอกสารอ้างอิง :

1. George Roberts, Tool Steels, American Society for Metals, 1998
2. William E. Bryson, Heat Treatment, Selection and Application of Tool Steels, 2nd edition, Hanser Publishers, 2009

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL

ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2561

ลด10% สำหรับสมาชิกสมาคมฯ



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 รายสามเดือน (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



บำบัด เครียด ด้วยการเต้น



บำบัด เครียด ด้วยการเต้นได้จริงหรือ ศิลปะการเคลื่อนไหว ซึ่งส่งผลดีต่ออารมณ์ความคิด สุขภาพร่างกาย และทักษะการเข้าสังคม จึงช่วยบำบัดจิตได้ ปัจจุบันสังคมไทย เปลี่ยนแปลงไปมาก มีการแข่งขันกันสูงขึ้น ความมีน้ำใจน้อยลงและมีความเครียดเพิ่มขึ้น การใช้ชีวิตอยู่ท่ามกลางภาวะเช่นนี้ มีความเสี่ยงต่อความเจ็บป่วย

การบำบัดรูปแบบนี้มีแนวคิดพื้นฐานมาจากการเคลื่อนไหวร่างกายที่สามารถสะท้อนอารมณ์ ความคิด ความรู้สึกของแต่ละคนได้ โดยนักจิตบำบัดด้วยศิลปะการเคลื่อนไหวจะช่วยสร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวใหม่ๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับการบำบัดเกิดความตระหนักรู้และมีกำลังใจ ตลอดจนช่วยดึงศักยภาพของผู้เข้ารับการบำบัดออกมา

ใครบ้างที่สามารถบำบัดด้วยศาสตร์นี้

• ผู้ที่ตกอยู่ในภาวะขัดแย้งทางอารมณ์มีความเครียด หรือกำลังประสบความสูญเสียการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน

• ผู้ที่ต้องการเพิ่มทักษะด้านการสื่อสาร การค้นหาหรือทำความเข้าใจตนเอง

• ผู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ ด้วยวิธีพูด หรือไม่สามารถพูดเป็นประเด็นได้

• ผู้ที่มีปัญหาทางร่างกายและจิตใจ เช่น การพยายามบิดเบือนภาพลักษณ์ของตนเอง เกิดอาการเกร็งตามอวัยวะส่วนต่างๆ มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหว มีความกังวลใจเรื่องความสัมพันธ์กับคนใกล้ชิด

• ผู้ที่ไม่สามารถรับรู้และเข้าใจจุดแข็ง จุดด้อยของทั้งตนเองและผู้อื่น เนื่องจากเคยประสบเหตุการณ์รุนแรงในชีวิตจนเสียสุขภาพจิต

• ผู้ที่มีความรู้สึกว่าชีวิตมีปัญหามายาวนาน หรือผู้ที่คิดว่ายังไม่พอใจในชีวิต ทั้งเรื่องส่วนตัว ความสัมพันธ์กับผู้อื่น และครอบครัว

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

การเคลื่อนไหวช่วยบำบัดจิตได้อย่างไร

มีการนำศาสตร์จิตบำบัดด้วยศิลปะการเคลื่อนไหวมาใช้บำบัดคนในกลุ่มต่างๆ มากมาย เช่น

1. ผู้ป่วยโรคพาร์คินสัน บำบัดโดยการเต้นร่วมกับการจินตนาการ เพื่อกระตุ้นการทำงานของเซลล์สมอง (Mirror Neuron Cell) นอกจากนี้จังหวะดนตรียังมีผลดีต่ออารมณ์และความรู้สึกของผู้ป่วยอีกด้วย

2. เด็กออทิสติก เด็กสมาธิสั้น มีความบกพร่องทางพัฒนาการ มีพฤติกรรมก้าวร้าว อารมณ์ฉุนเฉียว หรือเด็กที่มีปัญหาด้านการเรียน โดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการบำบัด เช่น ลูกบอล ภาพวาด หลังเข้ารับการบำบัดเด็กๆ จะไม่รู้สึกโดดเดี่ยว เกิดความผ่อนคลาย ไม่เครียด มีความมั่นใจในตัวเอง และเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับร่างกายและจิตใจตัวเองมากขึ้น จนสามารถปรับพฤติกรรมของตัวเองได้

3. ผู้สูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บทางร่างกาย สุขภาพจิตไม่ดี หรือเกิดความกลัว บำบัดโดยการเต้นรำตามจังหวะเพลงช้าๆ เพื่อป้องกันการหกล้ม และจังหวะเพลงยังช่วยให้เกิดความผ่อนคลาย บรรเทาอาการป่วย เสริมความแข็งแรงให้แก่ร่างกาย

สำหรับท่าเต้นนั้น นักบำบัดชาวญี่ปุ่นผู้หนึ่งได้ออกแบบท่าเต้นเพื่อการบำบัด โดยเลียนแบบกิจวัตรประจำวันจึงเป็นท่าที่ผู้เต้นคุ้นเคยเป็นอย่างดี เช่น ท่าขัดตัวถูตัว ท่าซักผ้า ท่าเช็ดพื้น ท่าปัดฝุ่นเป็นต้น เราสามารถนำท่าเต้นเหล่านี้ไปเต้นเองหรือแนะนำผู้ป่วยได้

คำแนะนำ

หากอารมณ์ไม่ดี เครียด หรืออยู่ในภาวะที่ควบคุมอารมณ์ไม่ได้ แนะนำให้ลองจินตนาการว่ากำลังเต้นตามจังหวะเพลงสนุกๆ อยู่ หรือลุกออกไปเต้นเพื่อขยับร่างกาย จะช่วยให้เรารับมือกับความเครียด หรือปัญหาต่างๆ ได้ตามกฎธรรมชาติ ร่างกายของเราจะเสื่อมลงทุกวัน หากต้องการชะลอความเสื่อม แนะนำให้เคลื่อนไหวร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการทำงานบ้าน ทำสวน ปลูกต้นไม้ การออกกำลังกาย เล่นกีฬา หรือเต้น เนื่องจากการเคลื่อนไหวทุกประเภทจะช่วยซ่อมแซม บำรุงร่างกาย และจิตใจ อาจเพิ่มเติมด้วยการนั่งสมาธิ เจริญสติเพื่อการตื่นรู้ ท่านผู้อ่านเห็นด้วยไหมคะว่าการป้องกันย่อมดีกว่าแก้ไข ดังนั้น แค่ลุกมาขยับก็เท่ากับออกกำลังกาย ซึ่งช่วยให้ร่างกายแข็งแรงแน่นอน

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.
65	โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
66	TDIA
67	TDIA
68	TGI - Thai German Institute

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 .....

โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ ระยะที่ 3

จุดมุ่งหมายของโครงการ

จัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มอาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ เพื่อการรับรอง “สมรรถนะ” ของกำลังคนตามมาตรฐานอาชีพ เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และตอบสนองนโยบายรัฐบาล

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ จัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ มีความเป็นสากลและ เหมาะสมกับประเทศไทย ทั้งเป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากล โดยเฉพาะกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อรองรับ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และการปฏิวัติอุตสาหกรรมไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)
- เพื่อสร้างเครือข่ายการจัดทำ พัฒนา และเผยแพร่ มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
- เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน

อาชีพที่ดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพ

1. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ทุบขึ้นรูปร้อน
2. อาชีพช่างออกแบบ Jig & Fixture
3. อาชีพช่างปรับประกอบ Jig & Fixture
4. อาชีพช่างออกแบบ Checking Fixture
5. อาชีพช่างปรับประกอบ Checking Fixture
6. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดพลาสติก
7. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดอะลูมิเนียม

ผู้ประกอบการ สถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถให้ข้อเสนอเพิ่มเติมได้ที่
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย Thai Tool and Die Industry Association (TDIA)
Tel : 0-2712-4518-9, 087-559-1878 www.tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

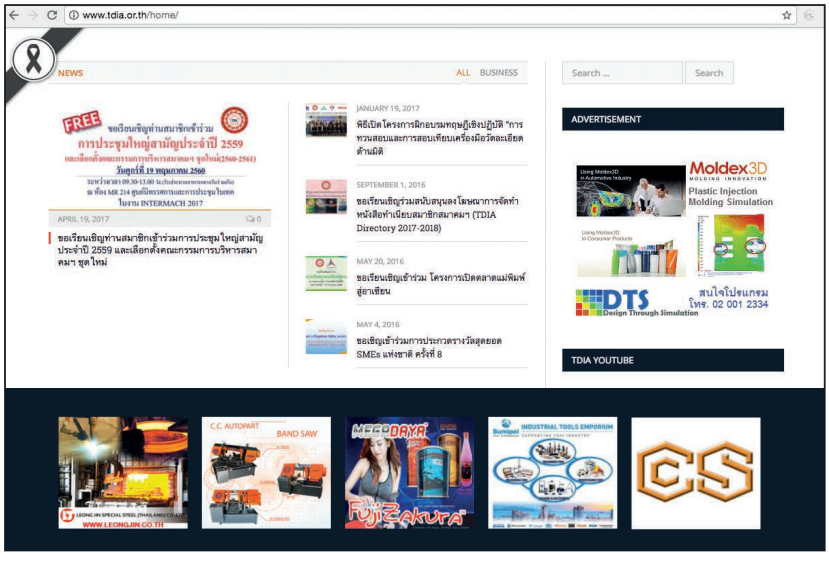
TDIA

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

ติดตามข่าวสารของ
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

แฟนเพจ : ค้นหา
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Like us on Facebook

เฟสบุค : ค้นหา
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เว็บไซต์
www.tdia.or.th











สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

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

โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9 / โทรสาร : 0-2712-4520 / มือถือ : 087-559-1878 / อีเมล : 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

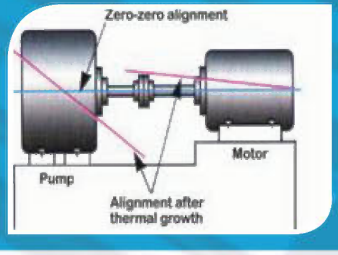
Thus, to support industrial sector, Thai-German Institute has a broad variety of quality services:

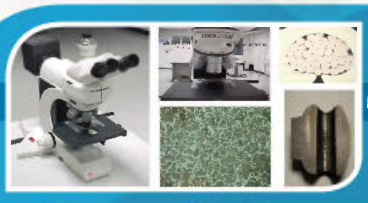
- Technical Training Center
- Manufacturing Consultant
- Condition Based Maintenance (CBM)
- Material Testing & Measuring Laboratory Center
- Mould and Die Design House
- Automation System Design and Development
- Plant Reliability & Maintenance Management



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

MOLDINO

The Edge To Innovation

Mitsubishi Hitachi Tool Engineering, Ltd.

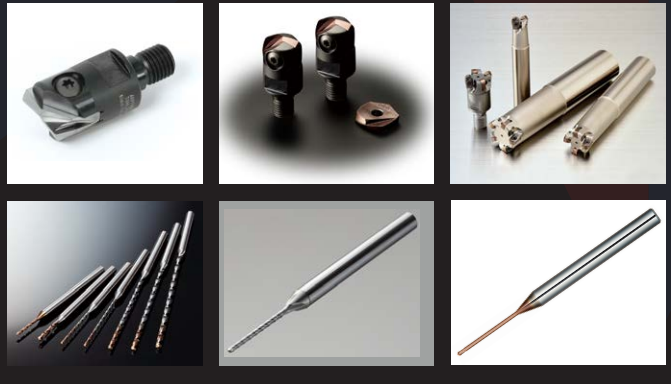
Hi-Pre²
High Precision Pre-finishing

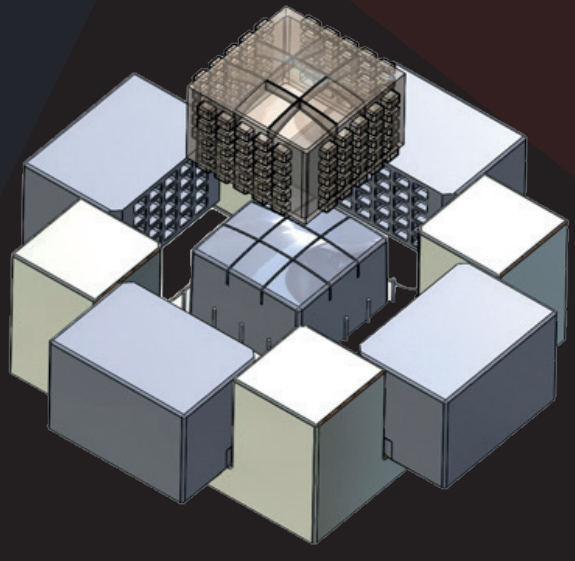
Make the Whole Processing Method Develop.

เพียงแค่ การกัดละเอียด (Finishing Process) เท่านั้นหรือ ที่สำคัญที่สุดสำหรับการกัดงาน High Precision ?

การพัฒนา Process โดยองค์รวม สามารถช่วยลดเวลาการผลิตลงได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไร
สำหรับการกัดงานแม่พิมพ์ชนิด High Precision Die & Mould นั้น
การกัดหยาบ (Rough) การกัดกึ่งละเอียด (Semi) หรือการกัดละเอียด (Finish) นั้น ต่างก็มีความสำคัญทั้งสิ้น
ดังนั้นการปรับผิว process ก่อนหน้าให้ดี ไม่เพียงแต่ส่งผลให้เราลดเวลากัดงานโดยรวมลงได้
แต่หมายถึงการลดเวลาในการขัดด้วยนั่นเอง
นี่คือหลักการ "Hi-Pre2" ที่ Mitsubishi Hitachi Tool นำเสนอ

The Edge To Innovation





MMC Hardmetal (Thailand) Co.,Ltd
191/32 CTI Tower 24th Floor,
Ratchadapisek Road, Klongtoey, Klongtoey,
Bangkok 10110 Thailand
Office contact : +66-2661-8170

www.mmc-hitachitool.co.jp

WE DO SUPPLY
MACHINE TOOLS & TECHNOLOGIES

SiEl - Mecatron



▶ 5-Axis CNC Machining Center



▶ Vertical CNC Machining Center with Pallet System



▶ CNC LATHES



▶ Vertical CNC Machining Center



▶ Horizontal Machining Center

SiEl - e-tech



▶ CNC Cylindrical Grinder





▶ CNC Precision Complex ID & OD Grinder



▶ Centerless Grinders



▶ Cylindrical Grinders (NC Plunge)

SiEl - MAX



▶ High Speed CNC Graphite/ Copper Electrode & Small precision Parts Milling



▶ CNC Double Column Machining Center

SiEl - UChine



▶ Big size CNC Horizontal / Boring & Milling Machine

SiEl - JOEMARS



▶ Wire Cut



▶ ZNC EDM



▶ Super Drill



▶ Broken Tap Remover



▶ CNC EDM

SiEl - EQUIPTOP



▶ CNC Tapping Center



▶ Surface Grinder

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 23 ใบกับ บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด ★ Step forward to the 23rd year with us " Siam Elmatech Co., Ltd. "