วารสารแม่พิมพ์

ปีที่ 30 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2561

Mould & DIE JOURNAL

นวัตกรรมสีเขียว ในการทำความสะอาดแม่พิมพ์ ด้วยน้ำแข็งแห้ง

EXCLUSIVE Interview

คุณดาวิษ เจริญธนากิต
กรรมการผู้จัดการ
บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด

GREEN PRODCUT

FACTORY OUTLOOK
บริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด

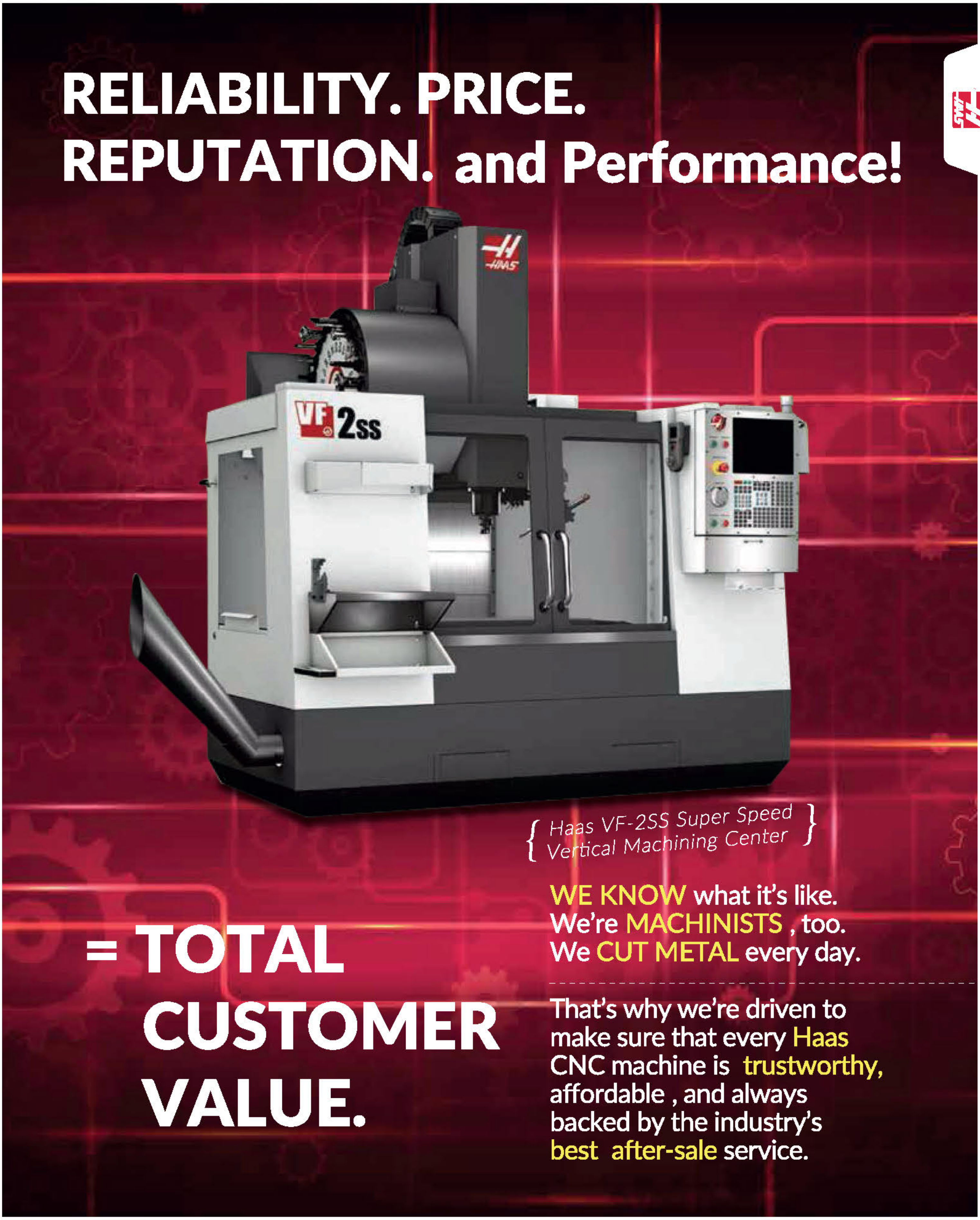
SPECIAL FEATURE
การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล ตอนที่ 2
ซิมูเลชั่นจำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ ตอนที่ 1
โลหวิทยาของเหล็กกล้าเครื่องมือ ตอนที่ 2

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



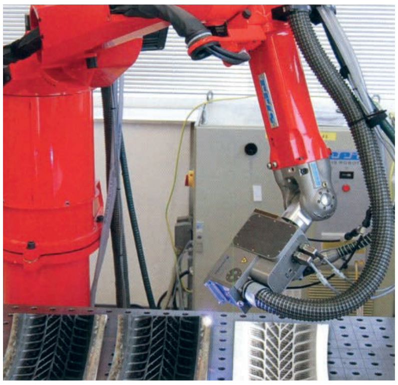
Haas Factory Outlet – Thailand
A Division of Machine Tech Co., Ltd
Bangkok: +66 2726 7191-5 Chiang Mai : +66 53 446 690 www.HaasCNC.com

ระบบทำความสะอาดพื้นผิวแม่พิมพ์
ด้วยเลเซอร์จากประเทศเยอรมัน

รวดเร็ว
ยืดหยุ่น
ประหยัด

cleanLASER

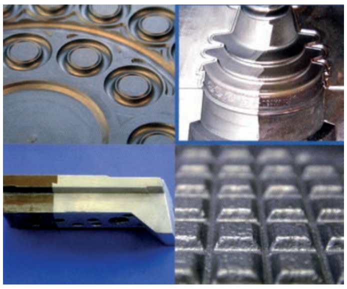
Deutscher Umweltpreis 2010



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

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

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



เทคโนโลยีเลเซอร์สามารถทำความสะอาดได้บนพื้นผิวแม่พิมพ์ที่มีลักษณะพื้นผิวค่อนข้างซับซ้อนและยากต่อการทำความสะอาด ด้วยความยืดหยุ่นและการจัดวางอุปกรณ์ทางแสงของ cleanLASER

ผลลัพธ์ : การทำความสะอาดที่มีคุณภาพ ให้ระยะเวลาในการผลิตที่ยาวนานขึ้น

www.pondpol.com

Pondpol Group
of companies

SGS
NSC-TISI-TIS 17021 QMS 001

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

"ไทยแลนด์ 4.0" โมเดลเศรษฐกิจที่จะนำพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจาก 3 กับดัก คือ กับดักประเทศรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำของความมั่งคั่ง และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา ซึ่งกุญแจสำคัญในการก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) คือการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อสร้างข้อได้เปรียบให้กับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เปลี่ยนจากการเพิ่มมูลค่าเป็นการสร้างมูลค่า และการพัฒนาประสิทธิภาพแรงงานอย่างต่อเนื่อง

ความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ คนเราทุกคนล้วนเกิดมาพร้อมกับความคิดสร้างสรรค์โดยธรรมชาติ "การทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น" มาก่อให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่า ซึ่งในฉบับนี้จึงอยากนำเสนอเทคโนโลยีและนวัตกรรมในด้านการทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง ที่ช่วยลดค่าใช้จ่าย ประหยัดเวลา ไม่ทำลายพื้นผิวของแม่พิมพ์ และที่สำคัญเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยได้รับเกียรติพูดคุยกับคุณ ดาวิษ เจริญธนากิต กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด ผู้นำเข้านวัตกรรมสีเขียว ติดตามอ่านได้ในคอลัมน์ Exclusive Interview

คอลัมน์เยี่ยมชมโรงงานเราได้รับเกียรติจากคุณ ประเสริฐ สัมฤทธิวณิชชา ประธานกรรมการ บริษัท แสงเจริญทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด ที่เป็นฟันเฟืองสำคัญช่วยขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์และแม่พิมพ์ของไทย ร่วมเรียนรู้มุมมองและแนวความคิดในการบริหารธุรกิจให้เติบโตอย่างยั่งยืน

บทความพิเศษ..การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ ติดตามต่อในตอนที่ 2 การวางแผนและควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล / บทความเหล็กกล้าเครื่องมือ ตอนที่ 2 เรื่อง โลหวิทยาของเหล็กกล้าเครื่องมือ / และเรื่อง..ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ ตอนที่ 1

คอลัมน์ พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์ เสนอคำว่า "ชิโบะริริทซึ (絞り率, しぼりりつ)" หมายถึงอะไรในการดึงขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์? / Mold & Die Like สาระกันต่อในตอนที่ 2 : Mold Design & Simulation / INNOVATION TODAY พบกับ Hyperloop ระบบขนส่งความเร็วสูงแห่งอนาคต และฉบับนี้ยังมีนานาสาระดีๆ แนะนำ 5 เทคนิคการวิ่งอย่างไร ไม่ปวดเข่า / 7 แนวทางที่ควรยึด เพื่อไปสู่ชีวิตที่ดีในอนาคต / อย่าปล่อยให้ร่างกายขาดน้ำ และมาลองตอบคำถาม..เช็คระดับความใจร้อนในตัวคุณกันหน่อย

สุดท้ายนี้หวังว่าวารสารฉบับนี้จะช่วยจุดประกายและเปิดมุมมองให้แก่สมาชิกทุกท่านให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ช่วยกันก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลาง อย่างมั่นคงและยั่งยืน

รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์   บรรณาธิการบริหาร

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

บรรณาธิการบริหาร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์

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

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

ฝ่ายสมาชิกและโฆษณา : นางสาวจารุณี ภูทอง

OUR RANGE OF MACHINES

Cms
your technology partner

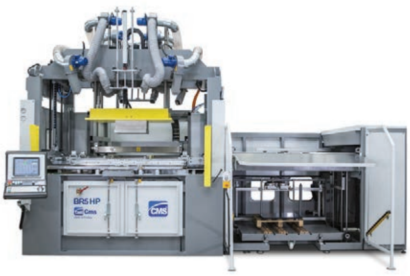
5-Axis Milling Machine for light Alloy, plaswood, composite, kevlar, carbon fiber, wood and other similar material

CRONUS

ANTARES

IKON

ARES



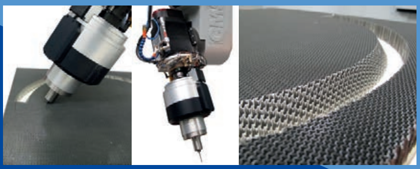
BR5 HP

THERMOFORMING MACHINES

FOR YOUR APPLICATIONS

5-axis UHF table Universal Holding Fixtures

Aluminium sheet stacks machining units



Ultrasonic cutting systems

5-axis waterjet cutting machines

Interchangeable heads

Large size high speed machines

High power 5-axis units

Thermoforming, pressure forming
and twin sheet forming machines

DISTRIBUTOR IN THAILAND

MC STAR CO.,LTD.

105 Chaloemphrakiat Ratchakan Thi 9 Soi 34 Nongbon, Pravate, Bangkok 10250 THAILAND
Tel: 02 726 7191-5 Fax: 02 726 7197

สารบัญ
CONTENTS

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL

EXCLUSIVE INTERVIEW

6

Cold Jet the force of nature | ICE TECH

คุณดาวิษ เจริญธนากิต
กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด

19 FACTORY OUTLOOK

บริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด
SANGCHAROEN TOOLS CENTER CO., LTD.

13 TALK KANAGATA

พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์ Talk KANAGATA

ตอน **ชิโบะริริทซึ** (絞り率, しぼりりつ)
หมายถึงอะไรในการดึงขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์ ?

INNOVATION TODAY 17

ยานพาหนะขนส่งแห่งอนาคต
HYPERLOOP

MOLD & DIE LIKE สาระ 33

กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีด
ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก
ตอนที่ 2 : MOLD DESIGN & SIMULATION

SPECIAL FEATURE

25 การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ **ตอนที่ 2 การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล** (Effectiveness of Mold & Die production planning and control)

45 **ตอนที่ 2 โลหวิทยาของเหล็กกล้าเครื่องมือ**

50 **ตอนที่ 1 ซิมูเลชั่น จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ** (Effective Plastic Injection Molding Simulation)

NA NA SARA

24 5 เทคนิคการวิ่ง..วิ่งอย่างไร ไม่ปวดเข่า

48 มาเช็คระดับ "ความใจร้อน" ในตัวคุณกันหน่อยดีกว่า!

58 7 แนวทางที่ควรยึดไว้ เพื่อปูทางไปสู่ ชีวิตที่ดีในอนาคต

60 อย่าปล่อยให้ ร่างกายขาดน้ำ

37 กิจกรรมของสมาคมฯ

59 ตารางกิจกรรมสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

63 Upcoming Events

64 Advertisers Index

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

ผลิตและจำหน่ายเครื่องเลื่อยสายพาน, เครื่องปั๊มโลหะ, เครื่องตัดเลเซอร์, เครื่องตัดพลาสม่า
รับจ้างผลิตงานกลึง, งานปั๊มตามแบบลูกค้า

Band saw

Model H-300X

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

Model H-500II

Capacity	□ 500x600mm
	○ 500mm
Speed	Stepless
Motor	3Kw
Feeding	Manual

Model H-300Auto

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

Crank Press

Model 80T

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

Plasma cutting machine

Model CC-1325/CC-1530

Frequency Of Power Supply	50HZ
Manufacture Thickness	0.3mm~12mm
Plasma Current	45A~120A
Power	8.5 Kw

Office & Factory

29 Moo8 Soi Sangkha Santi Suk79, Saladaeng11 Rd., Saladaeng,
Bangnampoew, Chachoengsao 24000, Thailand.

Tel: +66(0)2988 2334-6, Fax: +66(0)2988 2337, Mobile: +66(0)81 496 0771

E-mail: boonlert@ccautopart.co.th, Website: www.ccautopart.co.th

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

EXCULSIVE INTERVIEW

Cold Jet® the force of nature

ICE TECH powered by Cold Jet

Dry Ice Cleaning : The Green Clean

A safe alternative for you and the environment

www.risingcorp.co.th

RISING Corporation Co., Ltd.

Cold Jet the force of nature

ICE TECH powered by Cold Jet

คอลัมน์ Exclusive Interview ฉบับนี้ได้รับเกียรติเข้าสัมภาษณ์ **คุณดาวิษ เจริญธนากิต** กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด

จากกระแสธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบันความตื่นตัวและนโยบายภาครัฐในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทยให้ก้าวไปสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ปัจจัยสำคัญเป็นตัวช่วยผลักดันในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจยุคดิจิทัล คือ **เทคโนโลยี และ นวัตกรรม** ที่ช่วยเพิ่มมูลค่าในสินค้าและบริการ เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน **บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด ผู้นำนวัตกรรมและเทคโนโลยี Dry Ice Blasting Cleaning หนึ่งในตัวช่วยสำคัญสำหรับผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม**

ประวัติความเป็นมาของบริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด

เปิดดำเนินการเมื่อปี 2014 ก่อตั้งโดยกลุ่มผู้บริหารที่มีประสบการณ์ทางด้านการขายสินค้าอุตสาหกรรมมากว่า 20 ปี ประกอบกับมีพื้นฐานการบริหารธุรกิจด้านสิ่งทอชั้นนำของไทย แนวความคิดในเบื้องต้นต้องการขยายฐานธุรกิจ จึงมองหาสินค้าที่เป็นนวัตกรรม เทคโนโลยีใหม่ ซึ่งไม่ใช่สินค้าที่มีจำหน่ายกันอยู่แล้วทั่วไปในท้องตลาด เนื่องจากไม่ต้องการแข่งขันในเรื่องของราคา ดังนั้นเป้าหมาย คือ สินค้าที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ภายในประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มผู้ผลิตยานยนต์ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกและยาง กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น จนเมื่อ บริษัทฯ ได้พบนวัตกรรมเทคโนโลยีการฉีดพ่นทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง Dry Ice Blasting จึงได้เจรจาติดต่อขอเป็นตัวแทนจำหน่ายและนำเข้าเครื่องยี่ห้อ “Cold Jet” และ “Icetech” ซึ่งในขณะนั้นการทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้งยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายในบ้านเราเท่าใดนัก หลังจากเราใช้เวลาในการทำปลุกปั้นและทำตลาดประมาณ 2 ปี สิ่งที่ได้รับก็คือความไว้วางใจจากลูกค้าระดับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมสาขาต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมผู้ประกอบรถยนต์รายใหญ่ อุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกและยาง รวมไปถึงอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม และเมื่อปลายปี 2017 บริษัทฯ ได้ต่อยอดไปสู่โรงงานผลิตน้ำแข็งแห้ง (Dry Ice Production Plant) โดยนำเข้าเครื่องจักรที่ทันสมัยและดีที่สุดในปัจจุบัน เพื่อมาผลิตน้ำแข็งแห้งที่มีมาตรฐานและมีคุณภาพ ระเหิดช้า มีความหนาแน่นสูง (High Density) ทำให้บริษัทฯ ได้ก้าวขึ้นมาเป็นผู้นำในเรื่องการทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้งแบบครบวงจร (One Stop Service) เพื่อสามารถให้บริการและตอบสนองแก่ผู้ประกอบการทั้งในเรื่องเครื่องทำความสะอาดและน้ำแข็งแห้ง อย่างครอบคลุมในทุกๆ กลุ่มอุตสาหกรรม

Cold Jet the force of nature
ICE TECH powered by Cold Jet

i3 Microclean

Elite 20

Aero40FP

Dry Ice Blasting Machine
Green Cleaning Innovation
สำหรับงานล้างแม่พิมพ์

Dry Ice Blasting Machine ไม่ทำความเสียหายให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องจักร และพื้นผิวแม่พิมพ์

กว่าจะได้เป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่อง Dry Ice Blast ยี่ห้อ "Cold Jet" และ "Icetech" แต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทยต้องผ่านบททดสอบต่างๆ มากมาย

ผมเจอเทคโนโลยีทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง Dry Ice Blasting ครั้งแรกที่ประเทศญี่ปุ่น ยี่ห้อ "Cold Jet" ของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งใหม่ในบ้านเรา ตอนที่เห็นครั้งแรกก็เกิดความชื่นชอบและประทับใจในนวัตกรรมนี้ และมองเห็นโอกาสทางการตลาด เนื่องจากประเทศไทยมีฐานการผลิตใหญ่ๆ คืออุตสาหกรรมยานยนต์กับ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม จึงได้พยายามศึกษาข้อมูลผู้ผลิตเพื่อติดต่อพูดคุยแต่โดนปฏิเสธ เนื่องจากทางเมืองนอกยังเห็นว่าเราไม่มีประสบการณ์ในด้านนี้มาก่อน แต่ผมไม่ละความพยายาม จึงทำให้ได้พบกับยี่ห้อ "Icetech"

เป็นนวัตกรรมจากประเทศเดนมาร์ค แบรนด์นี้เป็นอันดับสองของโลก จึงติดต่อขอเป็นตัวแทนนำเข้ามาจำหน่ายทันที ในตอนนั้นเครื่องทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง ในตลาดยังมีผู้ใช้น้อยมาก และไม่ค่อยมีคนรู้จัก แต่เราก็สามารถทำยอดขายได้ดีจนเป็นที่น่าพอใจ จากประสบการณ์ที่ผ่านมา ถ้าวันนี้เรายังขายของเดิมๆ สุดท้ายก็ต้องหนีไม่พ้นการแข่งขันในเรื่องของราคา แต่สิ่งที่เราขายอยู่ ณ วันนี้ แม้ลูกค้ายังไม่รู้จักมากนัก ซึ่งบางคนอาจมองเป็นข้อจำกัดหรือเป็นอุปสรรคในการนำเสนอขาย สำหรับตัวผมเอง ผมมองอย่างเดียวว่านี่คือโอกาส ซึ่งลูกค้าหลายรายเมื่อพอได้รับฟังสินค้านวัตกรรมใหม่ของเรา แม้ว่าจะไม่เคยได้ยินหรือไม่เคยใช้มาก่อน แต่ส่วนใหญ่ก็จะเกิดความสนใจขึ้นมา มีการสอบถามประโยชน์ของการนำมาใช้ และเปิดโอกาสให้เราเข้าได้ไปนำเสนอ มีการขอทดลองเครื่องเพื่อดูประสิทธิภาพ จนกระทั่งสามารถไปถึงการปิดการขาย

ไรซ์ซิ่งฯ เราพยายามสร้างการเข้าถึงและการรับรู้ให้กับลูกค้า โดยทำการตลาดด้วยการออก Exhibition อย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด ปีๆ หนึ่งเราลงทุนด้วยการออกงานใหญ่ๆ 2-3 ครั้ง ซึ่งประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ไม่แค่เฉพาะเรื่องของยอดขาย แต่เราสามารถสร้างการรับรู้ให้กลับกลุ่มโรงงานอุตสหากรรม รู้จักเครื่องทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้งได้ดีขึ้น ซึ่งทุกวันนี้ถ้าลูกค้านึกถึงเครื่องทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง ก็จะต้องนึกถึง บริษัทฯ เรา โดยปัจจุบันเครื่องประเภทนี้เริ่มเหมือนเครื่องทำความสะอาดชนิดหนึ่งที่ควรจะมีใช้กัน และโดดเด่นในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำความสะอาด และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเรายังมีทีมงานที่ทุ่มเทและมากด้วยประสบการณ์ ในที่สุดจึงได้ทำให้ “Cold Jet” ได้เห็นถึงความทุ่มเทของเรา โดยหลังจากในช่วงต้นปี 2015 หลังจากการควบรวมกิจการกับ “Icetech” ทางบริษัทแม่ “Cold Jet” จึงตกลงให้บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย โดยให้สิทธิ์ขายสินค้าทั้งสองแบรนด์ พูดได้ว่า ณ ตอนนี้เรามีสินค้าอันดับ 1 และ 2 ที่ดีที่สุดในโลกอยู่ในมือ

ผมคิดว่า**สิ่งสำคัญของการทำงาน คือ Passion ความหลงใหลและความเชื่อมั่นในสิ่งที่เราต้องการทำและลงมือทำให้มันเป็นจริง** โดยส่วนตัวผมเป็นคนที่หลงใหลและชื่นชอบ Dry Ice มาก พบใครต้องพูดคุยอธิบายให้ฟังจากวันนั้นที่ยังไม่มีคนรู้จัก จนปัจจุบันเราดำเนินงานมาเป็นเวลา 4 ปี ถึงแม้จะเป็นระยะเวลาที่ยังไม่นานนัก แต่เราเริ่มจากจุดเล็กๆ ด้วยความมุ่งมั่นและพยายาม ทำให้เราเติบโตก้าวไปข้างหน้าได้อย่างมั่นคง

วิสัยทัศน์ ความเชื่อมั่นในสิ่งที่คิด สิ่งที่ทำ ทำให้ได้รับการยอมรับและความไว้วางใจจากลูกค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ถ้าให้นิยามความเป็นตัวตนของบริษัทไรซ์ซิ่ง สิ่งที่ทุกคนต้องนึกถึงคือ

เรามีความชัดเจนในเรื่องของสินค้าที่มีนวัตกรรมเทคโนโลยี และเน้นเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ตัวสินค้ามีความเป็น Unique มีความโดดเด่น สามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้ประกอบการ โดยช่วยลดต้นทุนการผลิต ลดขั้นตอนการทำงานและแรงงาน ลดการใช้สารเคมีลดมลพิษและช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเรื่องที่โรงงานอุตสาหกรรมชั้นนำตระหนักและให้ความสำคัญมากเป็นอันดับแรก

การทำความสะอาดด้วย Dry Ice มีจุดเด่นและความแตกต่างจากการทำความสะอาดแบบเดิมอย่างไร

Dry Ice คือ นวัตกรรมการทำความสะอาดที่ตอบสนองต่อความต้องการในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย เช่น แม่พิมพ์และอุปกรณ์เครื่องจักรด้วย Dry Ice Blasting Machine หลักการทำงานน้ำแข็งแห้ง เมื่อพ่นน้ำแข็งแห้งที่มีอุณหภูมิ -79°C ความเย็นที่ไปเกาะบนพื้นผิวทำให้สิ่งสกปรกเกิดการหดตัว ส่วนน้ำแข็งแห้งจะระเหิดเป็นไอกลับคืนไปในอากาศอย่างรวดเร็ว ไม่มีสิ่งตกค้าง เหลือเพียงสิ่งสกปรกที่หลุดออกจากพื้นผิววัสดุเท่านั้น

คุณสมบัติของน้ำแข็งแห้งไม่ทำความเสียหายให้พื้นผิวของชิ้นงาน อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือเครื่องจักร ทำให้ปัจจุบันมีความนิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น เพื่อทดแทนการทำความสะอาดแบบเดิม เช่น การล้างแบบถอดประกอบด้วยแรงงานคน การใช้น้ำแรงดันสูง การใช้สารเคมี การใช้ Ultra Sonic การยิงทราย เป็นต้น ซึ่งการทำความสะอาดวิธีดังที่กล่าวมานั้นจะมีต้นทุนการทำความสะอาดที่สูง และมีขั้นตอนการทำความสะอาดที่ยุ่งยาก รวมไปถึงต้นทุนที่มองไม่เห็น เช่น การจัดการของเสียที่เหลือจากการทำความสะอาดทั้งคราบสิ่งสกปรก คราบน้ำหรือสารเคมี และอาจก่อเกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือสร้างความเสียหายให้กับพื้นผิวแม่พิมพ์ที่เกิดจากการถอดประกอบ ซึ่งมีมูลค่าสูงมากๆ สิ่งสำคัญอีกอย่างคือ เรื่องของระยะเวลาและขั้นตอนในการทำความสะอาดที่สะดวกง่ายดาย ซึ่งการทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยน้ำแข็งแห้งนั้น สามารถทำการล้างแบบ In Line Cleaning เป็นการทำความสะอาดที่หน้าเครื่องได้เลย โดยไม่ต้องรอให้เครื่องจักรเย็นหรือถอดประกอบ โดยปัจจุบันไม่มีวิธีการทำความสะอาดแบบไหนที่สามารถทำได้ด้วยวิธีนี้ ซึ่งสามารถลด Downtime และเพิ่ม Productivity ได้อย่างมาก ยืดอายุการใช้งานของแม่พิมพ์และอุปกรณ์ ส่งผลให้ผู้ประกอบการสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมหาศาล ซึ่งเป็นเรื่องที่ทางบริษัทไรซ์ซิ่ง ต้องการนำเสนอให้ลูกค้ามองเห็นภาพรวมความคุ้มค่าในระยะยาวของการลงทุนเครื่องทำความสะอาดด้วย Dry Ice

ทางบริษัทไรซ์ซิ่ง มีการวางกลุ่มเป้าหมายและการทำตลาดอย่างไรบ้าง

กลุ่มเป้าหมายของเรานั้นชัดเจนคือ โรงงานอุตสาหกรรมชั้นนำที่อยู่ในประเทศไทย ซึ่งโรงงานส่วนใหญ่เหล่านี้ในต่างประเทศมีการใช้เครื่อง Dry Ice Blasting กันอยู่แล้วทั่วโลก และครอบคลุมไปทุกกลุ่มอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ ในกลุ่ม First Tier หรือกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ Second Tier ซึ่งมีจำนวนมากในประเทศไทย รวมไปถึง ผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกและยางก็เป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญ ปัจจุบันมีโรงงานชั้นนำขนาดใหญ่หลายโรงงาน ได้นำเครื่อง Dry Ice Blasting ของบริษัทไรซ์ซิ่งมาใช้แล้ว และได้รับผลตอบรับที่ดีมากๆ คุ้มค่าการลงทุน

ในส่วนการตลาดนั้น เรามีทีมขายที่เป็นวิศวกรมีประสบการณ์ มีความเชี่ยวชาญและให้บริการในเรื่องของ Dry Ice Blasting อย่างครบวงจร สามารถนำเสนออธิบายและแนะนำช่วยผู้ประกอบการเปรียบเทียบคำนวณต้นทุนการใช้งาน รวมไปถึงหาจุดคุ้มทุนในการลงทุนซื้อเครื่อง ซึ่งส่วนใหญ่ที่เราได้คำนวณมานั้น มี ROI (Return of Investment) เฉลี่ยต่ำกว่า 1 ปี ซึ่งถือว่าเร็วมากๆ นอกจากนี้บริษัทฯ ยังไปร่วมออกงาน Exhibition ที่สำคัญอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉลี่ยปีละ 2-3 ครั้ง รวมไปถึงมีการออก Road Show ตามพื้นที่เป้าหมายหรือกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ทุกปี โดยเฉพาะการออกงานร่วมกับทางสมาคมแม่พิมพ์ฯ เราเข้าร่วมเป็นประจำ

เทคโนโลยีและนวัตกรรมการออกแบบของ Cold Jet มีความแตกต่างและความโดดเด่นอย่างไร

เนื่องจาก Cold Jet นั้นเป็นผู้ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา และเป็นผู้ผลิตรายแรกที่คิดค้นเทคโนโลยีเรื่องเครื่อง Dry Ice Blasting มาต่อเนื่องกว่า 30 ปี ปัจจุบันยังเป็นผู้นำอันดับ 1 ของโลก และหลังจากที่ได้มีการควบรวมกิจการกับ “Icetech” จากประเทศเดนมาร์ค ซึ่งเป็นผู้ผลิตอันดับ 2 ของโลก ทำให้ปัจจุบันนี้ Cold Jet มีส่วนแบ่งในตลาดทั่วโลกถึง 80%

เหตุผลหลักสำคัญที่ทำให้ประสบความสำเร็จและได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าคือ

1. Machine design and durability รูปร่างภายนอกของเครื่องที่มีความแตกต่างมีเอกลักษณ์ การออกแบบที่แข็งแรงทนทาน ใช้งานง่าย อุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งมากับเครื่องนั้นเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูงและได้มาตรฐาน ทำให้ผู้ใช้งานใช้งานได้อย่างสะดวกและปลอดภัย (User Friendly)

2. Nozzle Technology ชุดหัวพ่น ได้รับการออกแบบและพัฒนายากที่จะลอกเลียนแบบได้ มีให้เลือกตามลักษณะการทำความสะอาดแต่ละชิ้นงาน โดยมีมากกว่า 100 แบบ ส่งผลให้ประสิทธิภาพและระยะเวลาในการทำความสะอาดนั้นเหนือกว่าคู่แข่งในตลาดอย่างชัดเจน

3. Heavy Duty and Smooth สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง 24/7 ไม่มีปัญหาเรื่องการอุดตันของน้ำแข็งเหมือนเครื่องทั่วๆ ไปในตลาด ทำให้ประสิทธิภาพการทำความสะอาดได้อย่างต่อเนื่องไม่มีสะดุด

4. Dry Ice Consumption อัตราการใช้น้ำแข็งหรือความประหยัดน้ำแข็งแห้งนั้น ประหยัดกว่าคู่แข่งในตลาดถึง 30% ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอันดับต้นๆ ที่ลูกค้านำมาพิจารณา

ปัจจัยที่สำคัญต่อการประสบความสำเร็จในธุรกิจนั้นประกอบด้วยอะไร

ความสำเร็จมีปัจจัยที่สำคัญ 3 อย่างคือ

1. Direction บริษัทฯ มีความชัดเจน คือต้องการเป็นผู้นำนวัตกรรมในเรื่อง Dry Ice Blasting ในประเทศไทย และจากทำตลาดประมาณ 3 ปีที่ผ่านมานั้นมั่นใจว่าปัจจุบันเราคือผู้นำในธุรกิจนี้ โดยในปีที่ผ่านมา เราได้รับรางวัล Distributor of the year มาการันตี ซึ่งในแถบเอเชียนั้นมีเพียงแค่ 3 ประเทศที่ได้รับรางวัลนี้ และบริษัทไรซ์ซิ่งของไทยเป็นประเทศที่ได้รับรางวัลประภทนี้เร็วที่สุดในแง่ของเวลาในการดำเนินกิจการ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของ บริษัทฯ เรา

2. Product คุณภาพของสินค้าที่มี เป็นอีกจุดแข็งเราถือสินค้าที่เป็นเบอร์ 1 และ 2 ของโลกในมือ ซึ่งทางเรามีกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ลูกค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมชั้นนำของเรานั้นให้ความเชื่อมั่นในเรื่องประสิทธิภาพการทำงานคุณภาพของสินค้า มากกว่าเรื่องของราคา และเราได้พิสูจน์ให้เห็นแล้วว่า สินค้าเราคุ้มค่ามากกับการลงทุน

3. People ทีมงานและบุคลากร เรามีทีมขายที่มีประสบการณ์ ที่มีความเชี่ยวชาญในธุรกิจการทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง มีความพร้อมในการนำเสนอ Presentation รวมไปถึงทีมทดลอง Demo Team ที่มีประสบการณ์ความพร้อมที่จะนำเครื่องไปทดลองให้ลูกค้าที่หน้างาน สามารถให้คำแนะนำแก่ลูกค้าได้เป็นอย่างดี บนพื้นฐานของมาตรฐานความปลอดภัยและการบริการหลังการขายที่เราให้ความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ

บริษัทไรซ์ซิ่งมีแนวคิดที่ก้าวไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 ในด้านใดบ้าง

อุตสาหกรรม 4.0 ทิศทางนี้เป็นไปตามนโยบายของ Cold Jet ทั่วโลก ซึ่งปัจจุบันในประเทศต่างๆ เช่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มประเทศยุโรป ญี่ปุ่น และจีน กลุ่มลูกค้าที่มีการเติบโตอย่างมากนั้นคือ กลุ่มที่ลงทุนซื้อเครื่อง Dry Ice Blasting เป็นระบบ Integrated Cleaning Systems หรือการนำหุ่นยนต์มาติดตั้งกับระบบทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้ง รวมไปถึงระบบ Fully Automated Machine for Dry Ice Production and Dry Ice Blasting คือ การนำระบบผลิตน้ำแข็งแห้งและใช้ทำความสะอาดไปพร้อมๆ กัน ปัจจุบันในเอเชียเราเองมีศูนย์ทดลองระบบขนาดใหญ่อยู่ที่ เมืองเซี่ยงไฮ้ ประเทศจีน ซึ่งเป็นประเทศที่มีอัตราการเจริญเติบโตด้านหุ่นยนต์สูงมาก ในส่วนของประเทศไทยเราได้รับการติดต่อจากบริษัทและโรงงานอุตสาหกรรมชั้นนำขนาดใหญ่ ให้ไปนำเสนอระบบทำความสะอาดด้วยน้ำแข็งแห้งโดยนำหุ่นยนต์มาทำงานร่วมกับเครื่อง Dry Ice Blasting และทางไรซ์ซิ่งมีความพร้อมในการก้าวไปตามอุตสาหกรรม 4.0 ที่นโยบายภาครัฐให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะมีการติดตั้งระบบนี้ในเมืองไทย และจะเป็นเครื่องแรกในอาเซียนเร็วๆ นี้

ความคิดเห็นต่อสภาวะเศรษฐกิจภาพรวมในประเทศเป็นอย่างไร

เศรษฐกิจไทยในภาพรวมค่อยๆ ดีขึ้น ที่ยังคงเติบโตได้ดีอย่างต่อเนื่องคือ การท่องเที่ยว ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมต้องดูเจาะจงเป็นรายอุตสาหกรรมไป แต่คงเห็นการฟื้นตัวอย่างช้าๆ อุตสาหกรรมการส่งออกยังเติบโตได้ดี ในส่วนที่เกี่ยวกับการบริโภคในประเทศอาจจะขยายตัวช้าเพราะโดยรวมรายได้ในภาคเกษตรกรรมยังไม่ดีเท่าที่ควร ตามภาวะราคาสินค้าเกษตรที่ผันผวน ส่วนอุตสาหกรรมก่อสร้างกับโครงการลงทุนภาครัฐยังไปได้ดีเพราะงบประมาณสำหรับโครงการใหญ่ทั้งการขยายเส้นทางรถไฟฟ้า รถไฟความเร็วสูง โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เริ่มกระตุ้นออกมาอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นขณะนี้ประเทศไทยอยู่ในช่วงปรับตัวทั้งด้านโครงสร้างและนโยบายภาครัฐไปสู่ Thailand 4.0 ที่เปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมเป็นเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยี ซึ่งปัจจัยไม่ใช่แค่เรื่องต้นทุนค่าแรงที่สูงขึ้นเท่านั้น ประเทศในกลุ่ม AEC ต่างพัฒนาอย่างรวดเร็วทำให้บางอุตสาหกรรมของไทยขยายตัวลำบาก มีการแข่งขันสูง ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต้องเร่งปรับตัวให้ธุรกิจสามารถแข่งขันได้ในอนาคต โดยหานวัตกรรมใหม่มาทดแทนแรงงาน ลดของเสีย นำระบบกระบวนการผลิตที่ได้ประสิทธิภาพ และการคิดค้นสินค้าใหม่ๆ ที่ตอบสนองต่อผู้บริโภค เพื่อนำความได้เปรียบเหล่านี้มาแข่งขันในตลาด

บริษัทไรซ์ซิ่ง ได้ตระหนักถึงความสำคัญและต้องการเป็นตัวช่วยหนึ่งในการนำเสนอเทคโนโลยี Dry Ice Blasting Machine ที่สามารถตอบโจทย์ลดการใช้แรงงาน ประหยัดเวลา เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมไทยแข็งแกร่งมั่นคง อย่างยั่งยืน

RISING
Corporation Co., Ltd.

Cold Jet
the force of nature

ICE TECH
powered by Cold Jet

บริษัท ไรซ์ซิ่ง คอร์ปอเรชั่น จำกัด
RISING Corporation Co., Ltd.

269/2 Soi Chockchaijongchamroen, Rama 3 Rd.,
Bangpongpang, Yannawa, Bangkok 10120 Thailand.

269/2 ซอยโชคชัยจงจำเริญ ถนนพระราม 3 แขวงบางโพงพาง
เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120

Tel : 02-682-4230-1 / Fax : 02-682-4232

E-mail : info@risingcorp.co.th
davis@risingcorp.co.th

Facebook fanpage
@IcetechColdjetThailand

www.risingcorp.co.th

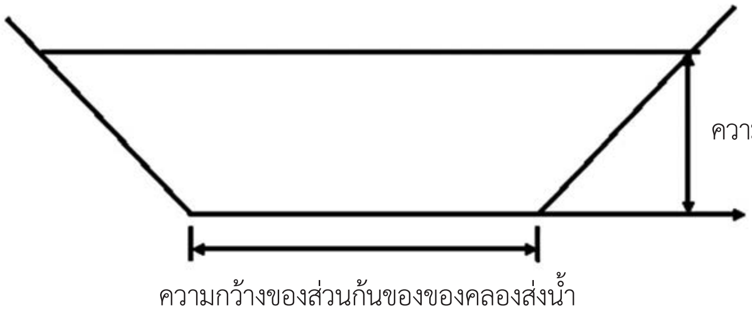
โดย อำนาจ แก้วสามัคคี - ที่ปรึกษาอิสระ
kamnart1965@gmail.com

พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์
面白い金型関連用の日本語
Talk KANAGATA

ตอน ชิโบะริริทซึ (絞り率, しぼりりつ) หมายถึงอะไรในการดึงขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์?

พบกันอีกครั้งครับท่านผู้อ่านทุกท่าน สำหรับตอนนี้จะเขียนเป็นตอนที่ 3 ที่ต่อเนื่องจากคำศัพท์ของตอน "ชิโบะริคะนะงะตะ (絞り金型, しぼりかながた) หรือแม่พิมพ์ดึงขึ้นรูป" กับตอน "ชิโบะริพันจิเค (絞りパンチ径, しぼりぱんちけい) หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป" ที่ผ่านมาในฉบับที่ 4/2560 และฉบับที่ 1/2561 อีกครับ ซึ่งจะถือเป็นตอนสุดท้ายในงานด้านนี้ที่อ้างอิงจากแหล่งที่มาเดียวกันที่ผมคิดว่ามีการแปลไม่ถูกต้องนักของคำศัพท์ที่เกี่ยวกับการดึงขึ้นรูปโลหะแผ่นแล้วถ้าหากมีการนำไปใช้ในการแปลต่อก็อาจจะทำให้ผู้รับสารไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดมากยิ่งขึ้นต่อไปอีกได้

ซึ่งคำว่า ชิโบะริริทซึ (絞り率, しぼりりつ) จากทั้งสองแหล่งที่มีการแปลเอาไว้อย่างไม่ถูกต้องนั้นได้แปลเป็นภาษาไทยไว้ว่า "อัตราส่วนระหว่างความลึกและความกว้าง" (ถ้าให้ผมเดาว่าเป็นการคำนวณทางคณิตศาสตร์ก็น่าจะเขียนเป็น "อัตราส่วนระหว่างความลึกต่อความกว้าง" มากกว่า) จึงทำให้ผมนึกไม่ออกว่าท่านผู้ฟังหรือผู้อ่านจะเข้าใจว่าอย่างไร? และ "อัตราส่วนระหว่างความลึกและความกว้าง" เป็นของอะไร ถ้าหากเป็นของคน สัตว์ สิ่งของแล้วเราจะถือว่าส่วนใดเป็น "ความลึก"กับ"ความกว้าง" ของคน สัตว์ สิ่งของ เพราะในกรณีที่วัตถุเป็นรูปกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ปริมาตรจะคำนวณได้จากการคูณกันของขนาดความกว้าง ความยาว และความสูง) ซึ่งปริมาตรจะไม่เปลี่ยนแปลงไปไม่ว่าจะพลิกวัตถุไปด้านใดๆ แต่ถ้าหากเป็นการคำนวณ "อัตราส่วนระหว่างความลึกต่อความกว้าง" ของวัตถุเดียวกันนี้จะได้ค่าที่แตกต่างกันเมื่อพลิกวัตถุไปด้านใดๆ นอกจากนี้ก็ยังอาจจะจินตนาการคิดไปได้อีกหลากหลายความหมายของคำแปลภาษาไทยที่กล่าวมานี้ และเท่าที่ทราบอัตราส่วนระหว่างความลึกต่อความกว้าง (depth per width) ที่มีการใช้ในการคำนวณอยู่ก็มีเช่น การคำนวณเกี่ยวกับคลองส่งน้ำ (ดังแสดงในรูปที่ 1) เป็นต้น



รูปที่ 1 แสดงภาคตัดขวางของคลองส่งน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่ระบุขนาดความลึก ความกว้างของส่วนก้นของคลองเอาไว้สำหรับการคำนวณเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล (Fluid mechanics) (รูปจาก http://www.chegg.com)

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี - ที่ปรึกษาอิสระ

ดังนั้นจึงพอสรุปเบื้องต้นได้ว่าหากผู้สื่อสารหรือล่ามภาษาญี่ปุ่นแปลชิโบะริริทซึ (絞り率, しぼりりつ) ว่า "อัตราส่วนระหว่างความลึกและความกว้าง" แต่เพียงเท่านี้ก็คงจะทำให้ผู้รับสารหรือผู้รับฟังไม่เข้าใจเป็นแน่แท้ *(หรือแม้กระทั่งล่ามที่เป็นผู้แปลก็อาจจะไม่เข้าใจจริงๆ ก็ได้ ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องความเข้าใจของล่ามนี้ผมเคยแนะนำให้ล่ามที่ทำงานร่วมกันว่าควรอ่านทำความเข้าใจจากหนังสือเทคนิคภาษาไทยในงานที่ตนเองทำงานอยู่นั้นร่วมไปกับการทำงานด้วยมากกว่าที่จะทำการจดจำอย่างเดียว ก็จะช่วยให้สามารถทำหน้าที่ได้ดีแล้วก็ยังเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการสื่อสารจนเกิดความเสียหายขึ้นซ้ำอีกในอนาคตได้)*

แต่อย่างไรก็ตามสำหรับในการปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์ที่เป็นงานดึงขึ้นรูปแล้ว ผู้เขียนจะขอแปลว่าอัตราการดึงขึ้นรูป (Drawing Rate หรือ m, 絞り率, しぼりりつ, ชิโบะริริทซึ) ซึ่งเป็นอัตราระหว่าง "ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูปต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนการดึงขึ้นรูป" ของชิ้นงานดึงขึ้นรูปรูปทรงกระบอกกลม ซึ่งอาจจะเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

อัตราการดึงขึ้นรูป (m) =
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูป (d) ÷ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนการดึงขึ้นรูป (D)

โดยที่ m = อัตราการดึงขึ้นรูป (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูปต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนการดึงขึ้นรูป)

d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูป = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงานดึงขึ้นรูป

D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นแบลงก์ (ก่อนการดึงขึ้นรูปครั้งแรก)

d1 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูป ครั้งที่ 1 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป ครั้งที่ 1 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงานดึงขึ้นรูป ครั้งที่ 1

d2 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูป ครั้งที่ 2 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป ครั้งที่ 2 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงานดึงขึ้นรูป ครั้งที่ 2

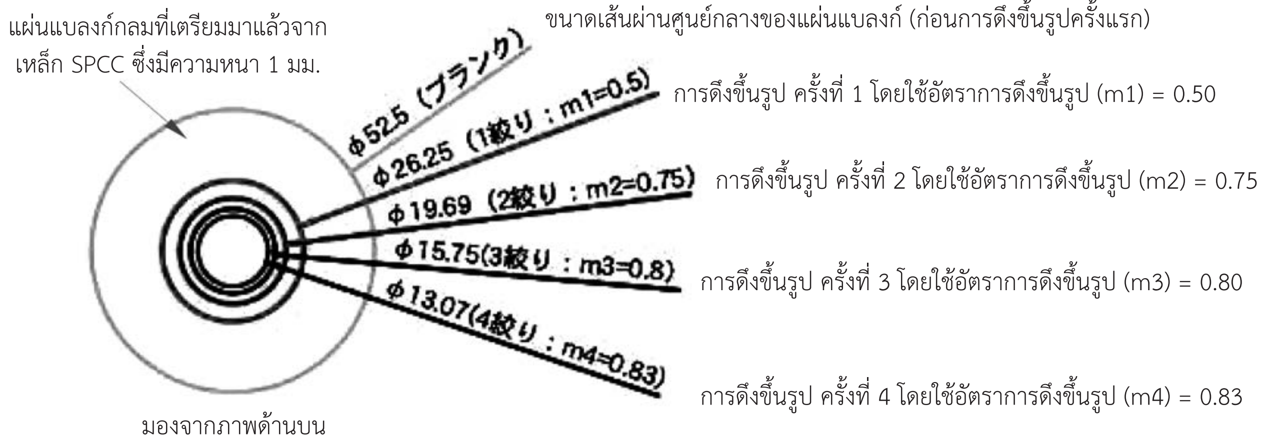
dn = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูป ครั้งที่ n = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์ดึงขึ้นรูป ครั้งที่ n = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของชิ้นงานดึงขึ้นรูป ครั้งที่ n

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี - ที่ปรึกษาอิสระ
kamnart1965@gmail.com

ซึ่งอัตราการดึงขึ้นรูปใดๆ ก็จะหาได้จากการแทนค่าระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังการดึงขึ้นรูปต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนการดึงขึ้นรูปในครั้งนั้นๆ นอกจากนั้นอัตราการดึงขึ้นรูปก็จะมีจำนวนที่มีค่าผกผันกับอัตราส่วนการดึงขึ้นรูป (Drawing Ratio) ที่มีการนำมาพิจารณาในการดึงขึ้นรูปโลหะด้วยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามในการใช้งานในพื้นที่ทำงานจริงของญี่ปุ่นนั้นมักจะนิยมนำอัตราการดึงขึ้นรูป (Drawing Rate หรือ m, 絞り率, しぼりりつ, ชิโบะริริทซึ) มาใช้มากกว่า และในกรณีที่มีความจำเป็นในการดึงขึ้นรูปหลายครั้งก็ต้องพิจารณาเลือกใช้ค่าอัตราการดึงขึ้นรูปแต่ละครั้งที่ดึงขึ้นรูปอย่างเหมาะสมด้วย ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการดึงขึ้นรูปชิ้นงานให้ได้ตามความต้องการหรือเกิดข้อบกพร่องขึ้นกับชิ้นงานได้ และเหตุที่การดึงขึ้นรูปไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ภายในการดึงขึ้นรูปเพียงครั้งเดียวนั้นเนื่องมาจากความสามารถในการดึงขึ้นรูปของวัสดุแต่ละชนิดก็มีความแตกต่างกัน ซึ่งความสามารถในการดึงขึ้นรูปของวัสดุจะเรียกว่าขอบเขตการเปลี่ยนรูปหรือขีดจำกัดของอัตราส่วนการดึงขึ้นรูป (Deformation Limit หรือ Limiting Drawing Ratio หรือ LDR) ของวัสดุ ซึ่งก็คืออัตราส่วนการดึงขึ้นรูประหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โตที่สุดของแผ่นแบลงก์ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพันช์ (Dblankmax÷Dp) ที่สามารถดึงขึ้นรูปจากแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้หรือแผ่นแบลงก์กลมให้เปลี่ยนรูปไปเป็นชิ้นงานรูปทรงกระบอกแบบไม่มีหน้าแปลนหรือไร้ขอบภายในครั้งเดียวได้โดยไม่เกิดความเสียหายขึ้น (แต่อย่างไรก็ตามพบว่าบางแหล่งที่มาจะระบุว่าเป็นอัตราส่วนการดึงขึ้นรูประหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โตที่สุดของแผ่นแบลงก์ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของชิ้นงานดึงขึ้นรูปนั้น) และขอบเขตการเปลี่ยนรูปหรือขีดจำกัดของอัตราส่วนการดึงขึ้นรูปสำหรับโลหะแผ่นทั่วไปถ้าหากว่าไม่ได้มีการดึงขึ้นรูปในสภาวะที่เป็นพิเศษใดๆ โดยปรกติจะมีค่าใกล้เคียงกับ 2 (น้อยกว่าหรือมากกว่า 2 เล็กน้อย) สำหรับตัวอย่างที่ยกมาอธิบายถึงการใช้อัตราการดึงขึ้นรูปกับการดึงขึ้นรูปชิ้นงานรูปทรงกระบอกกลมด้วยอัตราการดึงขึ้นรูปที่แตกต่างกันทั้ง 4 ครั้ง เป็นดังที่แสดงอยู่ในรูปที่ 2 ซึ่งจะเป็นการดึงขึ้นรูปเหล็ก SPCC ซึ่งเริ่มดึงขึ้นรูปครั้งแรกจากแผ่นแบลงก์กลมหรือแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้กลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 52.5 มิลลิเมตร และมีความหนา 1 มิลลิเมตร

และจากฉบับที่ 1/2561 ที่ได้อธิบายข้อจำกัดในการออกเสียงภาษาญี่ปุ่นด้วยภาษาไทย ซึ่งตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น “が” (ga หรือ nga) ที่ไม่ว่าจะอยู่ตำแหน่งไหนของคำก็ไม่ได้ออกเสียง ก.ไก่ แบบในภาษาไทย ดังนั้นในฉบับนี้จะขอสรุปข้อจำกัดเพิ่มเติมอีกครั้งดังต่อไปนี้ คือ เสียงบางเสียงในภาษาญี่ปุ่นไม่มีเสียงดังกล่าวในภาษาไทย เช่น เสียงขึ้นจมูก งะ (ga) หรือ งะ (nga) ที่กล่าวมาข้างต้น และเสียงในภาษาไทยบางเสียงก็ไม่มีเสียงดังกล่าวในภาษาญี่ปุ่น เช่น เสียงของสระเออที่ใช้อ่านทับศัพท์ภาษาอังกฤษคำว่า “taper” ซึ่งไม่ได้อ่านออกเสียงเป็นเทเพอร์ หรือ เตเปอร์ แต่กลับอ่านออกเสียงเป็น “เตปา (テーパー)” เพราะในภาษาญี่ปุ่นไม่ได้มีสระเออ แต่มีเพียงสระ อะ อิ อุ เอะ โอะ เป็นต้น ภาษาญี่ปุ่นมีแต่การออกเสียงสูงเสียงต่ำในคำที่มีตั้งแต่สองพยางค์ขึ้นไป โดยที่ไม่มีการออกเสียงหนักหรือเสียงเบาอย่างที่มีในภาษาอังกฤษ ในขณะที่การออกเสียงของภาษาไทยมีการออกเสียงวรรณยุกต์ไทยเป็น สามัญ เอก โท ตรี จัตวา ซึ่งบางพยางค์จะมีเครื่องหมายวรรณยุกต์ไม้เอก ไม้โท ไม้ตรี และไม้จัตวา บอกระดับเสียงเอาไว้ด้วย และองค์กรชั้นนำต่างๆ ที่มีการให้ความรู้ภาษาญี่ปุ่นได้มีการขอความร่วมมือในการใช้ภาษาไทยแทนภาษาญี่ปุ่นที่ยังมีความแตกต่างกัน ขอยกตัวอย่างที่แตกต่างกันระหว่าง “สถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงโตเกียว (องค์กรที่ 1)” กับ “สมาคมพัฒนาแรงงานระหว่างประเทศของสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กประเทศญี่ปุ่น หรือ IMM Japan (องค์กรที่ 2)” เช่น ตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น “し” องค์กรที่ 1 อ่านออกเสียงเป็น “ชิ (ช.ช้าง)” แต่องค์กรที่ 2 อ่านออกเสียงเป็น “ซิ (ซ โซ่)” “ち”

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี - ที่ปรึกษาอิสระ



รูปที่ 2 ชิ้นงานที่เริ่มดึงขึ้นรูปจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นแบลงก์ หรือแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้ (D) 52.5 มิลลิเมตร ซึ่งมีความหนา 1 มิลลิเมตร ให้ลดลงจนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13.07 มิลลิเมตร ด้วยการดึงขึ้นรูปทั้งหมด 4 ครั้ง โดยใช้อัตราการดึงขึ้นรูป (m1) = 0.50 m2 = 0.75 m3 = 0.80 และ m4 = 0.83 ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26.25 มิลลิเมตรนั้นคำนวณได้มาจาก 52.5 × 0.50 (อัตราการดึงขึ้นรูป = 0.50) และในลักษณะเดียวกันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13.07 มิลลิเมตรก็จะคำนวณได้มาจาก 15.75 × 0.83 (อัตราการดึงขึ้นรูป= 0.83)

องค์กรที่ 1 อ่านออกเสียงได้ 2 เสียงเป็น “จิ หรือ ชิ (ช.ช้าง)” แต่องค์กรที่ 2 อ่านออกเสียงเป็น “ชิ (ช.ช้าง)” เพียงเสียงเดียว และ “じ” ทั้งสององค์กรอ่านออกเสียงเป็น “จิ (จ.จาน)” ส่วนอาจารย์ ศ.ดร.ปรียา อิงคาภิรมย์ เคยให้ความรู้ไว้ว่า “ち” จะไม่ใช้เสียง จ.จาน และ “し” ก็จะไม่ใช้เสียง ช.ช้าง เป็นต้น ดังนั้นการออกเสียงภาษาญี่ปุ่นด้วยภาษาไทยในคอลัมน์นี้ก็อาจจะไม่ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่ก็หวังว่าคงจะช่วยให้ผู้ที่ไม่รู้ภาษาญี่ปุ่นพอที่จะสามารถใช้สื่อสารได้บ้างตามสมควร

ผู้เขียนจึงหวังว่าในฉบับนี้ผู้อ่านจะได้รับความรู้ความเข้าใจทั้งความหมายของคำศัพท์เทคนิคภาษาญี่ปุ่นที่ใช้ในการปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะแผ่น และข้อจำกัดของการเรียนรู้ภาษาญี่ปุ่นโดยการใช้ตัวอักษรภาษาไทยมากำกับการอ่านออกเสียงนะครับ แล้วพบกันอีกครั้งในฉบับหน้านะครับ

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. ตาเกยิโร โทมีต้า และปรียา อิงคาภิรมย์ โฮะริเอะ, ไวยากรณ์ภาษาญี่ปุ่น, บริษัทสำนักพิมพ์ดอกหญ้า(1988)จำกัด, พ.ศ.2534.

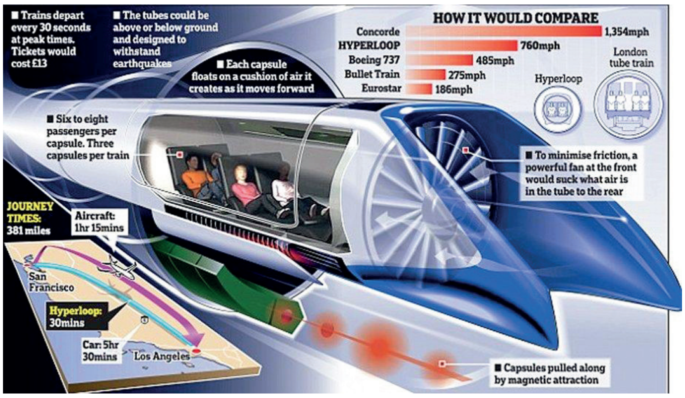
โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

HYPERLOOP ยานพาหนะขนส่งแห่งอนาคต

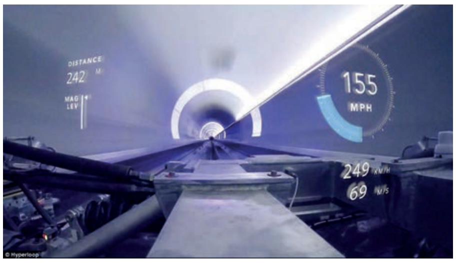
หากลองให้ท่านผู้อ่านนึกถึงยานพาหนะที่เราใช้ในการเดินทางในชีวิตประจำวันที่สามารถย่นระยะเวลาในการเดินทางไกลๆ ได้ คงหนีไม่พ้น พวกรถยนต์ รถไฟความเร็วสูง หรือไม่ก็คงเป็นเครื่องบินเป็นแน้แท้ แต่เพราะความหลงใหลในการเดินทางด้วยความเร็วสูงของมนุษย์ทำให้มีการพัฒนายานยนต์ที่สามารถเดินทางได้ในเวลาอันรวดเร็ว "การปฏิวัติการสัญจรเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ แต่เราก็ไม่ได้เห็นอะไรใหม่ๆ เป็นเวลานานกว่า 100 ปี เข้าไปแล้ว" นี่คือสิ่งที่ Hyperloop ตั้งใจจะเข้ามาเติมเต็มจากแนวคิดตั้งต้นของอีลอน มัสก์ Elon Musk เจ้าของไอเดีย Hyperloop *(ที่เปิดงานวิจัยให้บริษัทต่างๆ สามารถนำไปพัฒนาเอง)*

การทำงานของ Hyperloop

Hyperloop ใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า โดยเร่งความเร็วผ่านท่อสูญญากาศ ตัวยานพาหนะที่เรียกว่า Hyperloop pod จะมีรูปทรงเพรียวยาว เคลื่อนที่ไปในช่องทางที่มีลักษณะเป็นอุโมงค์โปร่งใส และยกให้สูงจากพื้นในลักษณะคล้ายๆ กับรางของรถไฟลอยฟ้า และทำงานด้วยเครื่องยนต์มอเตอร์พัดลมไฟฟ้า ที่สร้างลมพลังแรงสูงเพื่อยก Hyperloop pod ให้ลอยขึ้นจากพื้น ทำให้ไร้แรงเสียดทานในการเคลื่อนที่ และยังใช้แรงลมพลังสูงในการขับเคลื่อน นอกจากนี้ ยานพาหนะยังได้รับการออกแบบให้สามารถลอยเหนือรางและวิ่งด้วยความเร็วสูงในระยะทางไกลได้ นั่นเพราะมีการเคลื่อนไหวของอากาศที่ต่ำ ไม่เพียงเท่านี้ Hyperloop ยังเป็นระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติอย่างสมบูรณ์ เพื่อขจัดข้อผิดพลาดหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดจากพลขับและสภาพอากาศที่ไม่ปกติ



โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com



Hyperloop ระบบขนส่งความเร็วสูงแห่งอนาคต เริ่มจะเข้าใกล้ความเป็นจริงขึ้นมาอีกระดับแล้ว เมื่อ Hyperloop One หนึ่งในบริษัทสตาร์ทอัพที่เข้าร่วมในโครงการ ได้ทดสอบระบบการวิ่งเต็มรูปแบบด้วยแคปซูลโดยสารจริง รุ่น XP-1 ในไซต์ทดสอบ DevLoop กลางทะเลทรายเนวาด้าในวันที่ 29 กรกฎาคมที่ผ่านมา การทดสอบสำเร็จลุล่วงด้วยดี และทำความเร็วได้ถึง 310 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทำลายทุกสถิติความเร็วเท่าที่เคยมีการทดสอบมา สำหรับเป้าหมายในการทดสอบครั้งต่อไป Hyperloop One เปิดเผยว่าจะทำความเร็วสูงสุดให้ได้ 400 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งจำเป็นจะต้องขยายระยะทางของอุโมงค์ทดสอบออกไปอีก

ต้นแบบของ Hyperloop pod ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสามารถรองรับผู้โดยสารได้ถูกเปิดตัว ณ เมืองดูไบ ประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ซึ่งเป็นสถานที่ดำเนินการด้านระบบของ Hyperloop ซึ่งคาดว่าจะสามารถผลิตได้อย่างเร็วที่สุดในปี 2021 Hyperloop ที่จะถูกผลิตขึ้นที่ดูไบถือเป็น Hyperloop ที่เต็มรูปแบบมากที่สุดและถูกออกแบบมาให้สาธารณชนได้รับประสบการณ์จากการทดลองโดยสาร รวมทั้งยังทำให้กลุ่มนักพัฒนาได้ทราบมุมมองการใช้งานจริงจากผู้โดยสารโดยตรงอีกด้วย โครงการนี้ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท Virgin และ Dubai's Roads and Transport Authority (RTA)

หลังจากที่ Hyperloop พร้อมให้บริการแล้ว จะเปิดเส้นทางแรกเชื่อมระหว่างเมืองอาบูดาบีและดูไบ ระยะทางประมาณ 130 กิโลเมตร และคาดว่าจะทำความเร็วได้สูงสุดถึง 800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งจะใช้เวลาเดินทางแค่ 12 นาทีเท่านั้น นอกจากนี้ Hyperloop ยังสามารถรองรับผู้โดยสารได้มากถึง 10,000 คนต่อชั่วโมงทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เลยทีเดียว ก็คงต้องรอลุ้นและเอาใจช่วยทีมนักพัฒนากันต่อไป M&D

แหล่งอ้างอิง

1. Hyperloop One เข้าถึงได้ที่ https://hyperloop-one.com/
2. What would it be like to travel by hyperloop? Virgin unveils its prototype pod
   เข้าถึงได้ที่ https://www.weforum.org/agenda/2018/03/hyperloop-virgin-prototype-pod-unveiled
3. Hyperloop One ทดสอบวิ่งเต็มรูปแบบด้วยแคปซูลโดยสารจริง
   เข้าถึงได้ที่ https://www.techmoblog.com/hyperloop-one-second-full-scale-test/

บริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด
SANGCHAROEN TOOLS CENTER CO., LTD.

Factory Outlook ฉบับนี้เข้าเยี่ยมชมบริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด ที่เป็นฟันเฟืองสำคัญช่วยขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์และแม่พิมพ์ของไทย อีกทั้งยังได้รับเกียรติเข้าสัมภาษณ์ คุณประเสริฐ สัมฤทธิวณิชชา ประธานกรรมการบริษัท และคุณลัดดา จันทร์ฤทธิ์ ผู้จัดการฝ่ายโรงงาน พาชมภายในโรงงาน

คุณประเสริฐ สัมฤทธิวณิชชา
ประธานกรรมการบริษัท

ประวัติความเป็นมาของบริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด

บริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2532 ด้วยทุนจดทะเบียน 40 ล้าน เริ่มจากผลิตแม่พิมพ์ รับออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และรับงานปั๊มชิ้นส่วนงานขึ้นรูปโลหะ สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องจักรกล และชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ Pipe Steering แกนพวงมาลัยรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์

ปัจจุบันได้เพิ่มทุนจดทะเบียนถึง 200 ล้านบาท เพิ่มเครื่องจักรขนาด 200 ตัน - 500 ตัน และได้ขยายการผลิตเป็น Progressive 300 - 600 ตัน มีโรงงานทั้งหมด 4 โรง แบ่งเป็นส่วนผลิตแม่พิมพ์และปั๊มชิ้นงาน ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เราอยู่ในระดับ Second Tier และมีบางส่วนที่ผลิตเป็น First Tier **บริษัทแสงเจริญตระหนักถึงความเชื่อมั่นของลูกค้าเป็นสำคัญ** เราจึงพัฒนาคุณภาพการผลิต การบริหารจัดการและบริการให้ได้ระดับมาตรฐานสากลโดยเข้าสู่ระบบ QS-9000/ISO9002 รับรองจากสถาบัน AJA Registrars Limited และการรับรองระบบคุณภาพ IATF 16949 จากสถาบัน URS UNITED REGISTRAR OF SYSTEM

จุดเด่นของบริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ คืออะไร

เราไม่ได้คิดว่าจุดเด่นเราคืออะไร แต่สิ่งที่เราลงมือทำตลอดเวลาคือ **เราพยายามพัฒนาตนเอง พัฒนาบุคลากรภายในทุกภาคส่วนมาอย่างต่อเนื่อง สร้าง Know-how แสวงหาทักษะความรู้สร้างจุดแข็งภายในองค์กร สร้างทีมงานผลิตแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพ** เพื่อนำมาพัฒนาแม่พิมพ์ในด้านการออกแบบ การวาง Process ขั้นตอนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ สามารถลดเวลาการผลิต และลดต้นทุนรวมถึงง่ายในการซ่อมบำรุง

กลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จอย่างไรบ้าง

กลยุทธ์สู่ความสำเร็จ คือ **ความเชื่อมั่นในสิ่งที่รักในสิ่งที่ทำ กล้าตัดสินใจ ประสบการณ์คือบทเรียน สร้างนวัตกรรม พัฒนาคนและคุณภาพ ซึ่งความสำเร็จขึ้นอยู่กับความอดทน** ต้องมีวิสัยทัศน์ในการวางแผนพัฒนาให้ก้าวไปข้างหน้า และต้องมีการปรับกลยุทธ์ตามความเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในประเทศ

www.sctc-group.com

อุตสาหกรรมยานยนต์มีการเติบโตมาโดยตลอด การผลิตแม่พิมพ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ต้องควบคู่กับงานปั๊มชิ้นส่วน เป้าหมายในการทำตลาดเรามุ่งไปยังกลุ่มลูกค้า First Tier ค่ายรถยนต์ต่างๆ ซึ่งขณะนี้เราเป็น First Tier กับค่ายรถยนต์อีซูซุ และเป็น Second Tier ให้กับโตโยต้า ฮอนด้า ฮีโน่ ไทยซัมมิทมิทซูบะ จี-เทคคุโตะ เป็นต้น ในอนาคตเรายังคงพัฒนาศักยภาพต่อไปเพื่อรับงานให้มากขึ้น โดยการจะก้าวมาถึงจุดนี้ได้ต้องรักษาคุณภาพทั้งด้านแม่พิมพ์และผลิตภัณฑ์ ระยะเวลาการส่งมอบงาน และราคาเป็นที่พึงพอใจของลูกค้า

ปัจจุบันเรามีทีมผู้บริหารคนไทยและคนญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ มีความเชี่ยวชาญช่วยพัฒนาบริษัทให้เติบโตก้าวไปข้างหน้า บุคลากรของเรามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในกระบวนการผลิตเรานำระบบ TPS (Toyota Production System - ระบบจัดการผลิตแบบ TOYOTA) มาใช้ ซึ่งระบบ TPS นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจต่างๆ ได้

ความได้เปรียบทางการค้าของบริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ คืออะไร

ผมไม่มองว่าเราได้เปรียบบริษัทอื่นอย่างไร แต่คิดว่าเราจะหาคู่ค้ายังไงมากกว่า คิดว่าเราอยู่ในวงการธุรกิจยานยนต์จะต้องมีเพื่อน มีพันธมิตรมาช่วยเหลือกันและกัน อย่างเช่นแม่พิมพ์เรารับงานมาและหาคู่ค้าเพื่อกระจายงาน ซึ่งเมื่อก่อนที่เราเพิ่งเริ่มต้นธุรกิจต้องพยายามช่วยเหลือตนเองทุกทางลำบากมาก กลัวว่าคู่แข่งจะมาตัดราคา แต่สมัยนี้ถ้าไม่รู้เขาไม่รู้เราไม่ได้แล้ว เพราะธุรกิจยานยนต์ผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดราคา เช่นโรงงานระดับ First Tier รับงานจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์โดยตรง แต่รับงานมาอาจจะไม่สามารถทำคนเดียวทั้งหมดได้ ต้องส่งต่อ จึงเกิดโรงงานระดับ Second Tier ดังนั้นเราจึงต้องมาพัฒนาและสร้างเครือข่ายพันธมิตรเพื่อช่วยในการทำงานและลดค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถอยู่ได้ทั้งสองฝ่ายโดยที่เราจะต้องช่วยเสริมพันธมิตรในสิ่งที่เขาขาด เช่น บางที่อาจยังไม่พร้อมเรื่องเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือ Know-How องค์ความรู้ เป็นต้น

เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำมาใช้ในการพัฒนาโรงงาน

ปัจจุบันเทคโนโลยีและนวัตกรรมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการลงทุนเครื่องจักรที่ทันสมัยให้ทำงานได้รวดเร็วและแม่นยำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการผลิต และชิ้นงานได้คุณภาพมาตรฐาน รวมถึงการลงทุนด้านโปรแกรมจำลองการขึ้นรูปชิ้นงาน Simulation ที่ช่วยจำลองการผลิตชิ้นงานตัวอย่างก่อนผลิตจริง สามารถวิเคราะห์ ทดสอบทำให้รู้ถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ก่อนผลิต ซึ่งช่วยลดเวลาและความผิดพลาด ลดต้นทุนในการผลิตลงได้ ภายในโรงงานมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ ในด้านการผลิตเรานำหุ่นยนต์มาใช้ทดแทนแรงงาน เช่นโรงพ่นสี การเชื่อม Spot Welding แขนหุ่นยนต์หยิบจับชิ้นงาน เป็นต้น

ปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการแม่พิมพ์ไทยในปัจจุบัน

ผู้ประกอบการแม่พิมพ์ในบ้านเราส่วนใหญ่อยู่ในวงการอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหลัก จึงทำให้การผลิตแม่พิมพ์เป็นธุรกิจที่มีงานตามฤดูกาล โดยมีปัจจัยขึ้นอยู่กับค่ายรถยนต์ในการเปลี่ยนโมเดลรถยนต์แต่ละรุ่นแต่ละค่ายระยะเวลาประมาณ 4-5 ปี จึงมีการเปลี่ยนใหม่ ซึ่งการแข่งขันทางการตลาดของค่ายรถยนต์จะมีระยะเวลาช่วงที่เปลี่ยนโมเดลแต่ละรุ่นจึงใกล้เคียงกัน ในช่วงเวลานั้นงานเข้ามามากจนแทบรับไม่ไหว แต่ช่วงเวลาที่นิ่งแล้วแทบไม่มีงานเลย ผู้ประกอบการแม่พิมพ์จึงต้องติดตามผู้ผลิตรถยนต์ เพื่อให้ได้งานผลิตอย่างต่อเนื่อง การแข่งขันด้านราคาจึงเป็นอุปสรรคหนึ่งในธุรกิจ ดังนั้นผู้ประกอบการที่ผลิตแม่พิมพ์เพียงอย่างเดียวจึงอยู่ลำบาก ต้องขยับขยายไปสู่งานปั๊มชิ้นส่วน หรือไปในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ บรรจุภัณฑ์ ฯลฯ เป็นการกระจายความเสี่ยง และที่สำคัญเราต้องหาพันธมิตรเพื่อช่วยกัน

ในส่วนงานอากาศยาน การผลิตชิ้นส่วนเครื่องบินมองว่าสำหรับ SMEs ไทยอาจยังไม่พร้อมเพราะระบบความปลอดภัยการทดสอบต้องได้มาตรฐานที่สูงมาก นอกจากมีการร่วมลงทุนของต่างชาติเพื่อมาถ่ายทอดเทคโนโลยีความรู้ให้กับผู้ประกอบการไทย เพราะเรามีความพร้อมในอุตสาหกรรมสนับสนุน และด้านการบริการ

มุมมองเกี่ยวกับสภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในอนาคตจะไปในทิศทางใด

สภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยในภาพกว้าง ประเทศไทยได้พัฒนาการผลิตแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานและราคาสมเหตุสมผล เป็นที่ยอมรับในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ แม้แต่การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ปั๊มขึ้นรูปโลหะ ชิ้นส่วนยาง ชิ้นส่วนพลาสติก เป็นที่ยอมรับถึงคุณภาพมาตรฐาน ธุรกิจแม่พิมพ์ยังคงอยู่ตราบใดที่การผลิตสินค้าต่างๆ ขึ้นรูปด้วยการปั๊ม หรือการฉีด อนาคตผู้ประกอบการแม่พิมพ์ต้องปรับตัวรองรับอุตสาหกรรม 4.0 มองถึงการสร้าง Know–how พัฒนาทักษะความรู้ของบุคลากร เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ทันสมัย ลดต้นทุน ลดเวลาการผลิต ได้คุณภาพความแม่นยำ สิ่งเหล่านี้ต้องปรับปรุงพัฒนาตลอดเวลา มีวิสัยทัศน์พยายามมองนอกกรอบ ซึ่งถ้าผู้ประกอบการมองไปสู่ธุรกิจอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยานยนต์เพียงอย่างเดียว คิดว่ายังไปได้ เช่นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและยางยังไปได้ เนื่องจากการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ก็ยังต้องใช้แม่พิมพ์อยู่

ปัญหาเร่งด่วนที่ควรร่วมกันแก้ไข

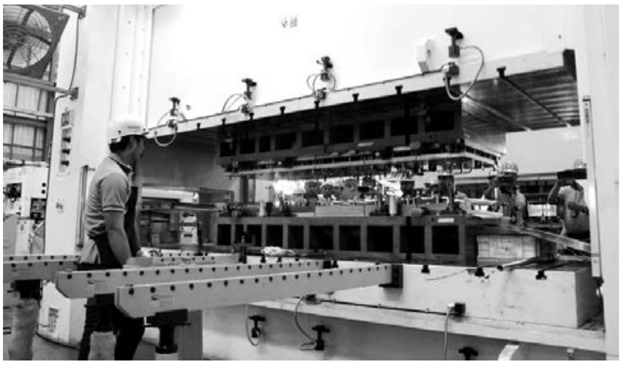
ธุรกิจการผลิตแม่พิมพ์มีจุดอ่อนอยู่ ผมมองว่าสถาบันการศึกษาที่สอนเกี่ยวกับแม่พิมพ์โดยตรงยังมีน้อย และไม่เพียงพอต่อภาคธุรกิจ และส่วนมากเด็กที่จบมาก็อยากเข้าทำงานบริษัทใหญ่ๆ ได้เงินเดือนสูง บริษัทขนาดกลางขนาดเล็กจึงต้องรับเด็กที่จบสาขาอื่นมาฝึก เฉลี่ยคนหนึ่งต้องใช้ระยะเวลา 5-8 ปี จึงจะมีความเชี่ยวชาญ แต่ถ้ารับเด็กที่จบสาขาแม่พิมพ์มาโดยตรงมีพื้นฐานอยู่แล้วใช้เวลาฝึกประมาณ 3-5 ปี และการผลิตบุคลากรรุ่นใหม่ๆ มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของประเทศในอนาคต เพราะบุคลากรส่วนใหญ่ที่ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมมีอายุมาก อาศัยประสบการณ์จะเคยชินกับเทคโนโลยีเก่าการมารับเทคโนโลยีใหม่ๆ อาจจะเรียนรู้ได้ช้า การสร้างเด็กรุ่นใหม่เพื่อมารับช่วงต่อองค์ความรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ ฉะนั้นการที่จะแก้ทางภาครัฐและเอกชนต้องผลักดันการสร้างบุคลากรและหลักสูตรฝึกอบรมต่างๆ ให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 4.0 เป็นการใช้เครื่องจักรใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานการผลิต แต่องค์ความรู้ทักษะประสบการณ์ของคนยังต้องใช้ระยะเวลาในการถ่ายทอดสั่งสม

ความต้องการการสนับสนุนหรือช่วยเหลือจากภาครัฐ

สิ่งที่ภาครัฐทำได้คือการสนับสนุนสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัย ให้มีการเรียนการสอนสาขาวิชาแม่พิมพ์เป็นหลักให้มากขึ้น และควรกระจายการเรียนการสอนไปตามจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศให้เด็กที่สนใจได้มีโอกาสเรียน ในเรื่องการพัฒนาฝีมือแรงงานควรหน่วยงานตามภาคต่างๆ และเพิ่มศูนย์ฝึกพัฒนาฝีมือแรงงานให้เข้าถึงมากขึ้น และครบทุกภาคในประเทศตามที่มีแหล่งนิคมอุตสาหกรรม

ข้อคิดเห็นอื่นๆ ที่ต้องการฝากถึงผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

อยากให้ผู้ประกอบการรายย่อยรวมตัวกันเพื่อพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ ฝากถึงผู้ประกอบการรายใหญ่ควรช่วยส่งเสริมพัฒนารายย่อย โดยการช่วยถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยี สิ่งที่อยากฝากถึงสมาคมแม่พิมพ์คือ การประสานงานหรือเป็นตัวกลางขอการสนับสนุนจากทางภาครัฐ โครงการจัดหาเครื่องจักรที่ทันสมัย และโปรแกรมการจำลองขึ้นรูปและการออกแบบแม่พิมพ์ให้ผู้ประกอบการรายย่อย หรือ SMEs สามารถเข้าไปใช้บริการได้



บริษัท แสงเจริญ ทูลส์ เซ็นเตอร์ จำกัด

SANGCHAROEN TOOLS CENTER CO., LTD.

www.sctc-group.com

912 หมู่ 15 นิคมอุตสาหกรรมเทพารักษ์ ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540

912 Moo 15, Theparak Rd., Tambol Bangsaothong, Amphur Bangsaothong, Samutprakarn, Thailand 10540

Tel : 0-2313-1888 Fax : 0-2313-1655

URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.

Facebook fanpage

@SctcGroup

5 เทคนิคการวิ่ง วิ่งอย่างไร ไม่ปวดเข่า

ปัจจุบันการวิ่งออกกำลังกายเป็นที่นิยม เพราะการวิ่งเป็นการออกกำลังกายที่ทำได้ง่ายและประหยัด แต่หลายคนมักบ่นปวดเข่าทุกทีหลังวิ่งเสร็จแล้ว เพราะการวิ่งที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงรองเท้าหรือสภาพร่างกายที่ไม่อำนวย ก็อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้เช่นกัน

ฉบับนี้จึงนำเทคนิคการวิ่ง ที่จะทำให้ขณะวิ่ง และหลังวิ่ง ไม่ต้องทนกับอาการปวดเข่า เพียง 5 ข้อ ที่บอกเลยว่า ทำตามทุกครั้ง เข่าปลอดภัยแน่นอน

1. ควรอบอุ่นร่างกายและยืดกล้ามเนื้อให้เพียงพอ

โดยเริ่มจากการเดินเร็วหรือวิ่งเหยาะๆ ก่อนที่จะวิ่งเต็มที่ รวมทั้งควรยืดกล้ามเนื้อรอบเข่าและข้อเท้าทุกครั้ง เพื่อให้มีการปรับตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายเช่น การเหยียดเข่าตรงและเกร็งกล้ามเนื้อต้นขาค้างไว้ครั้งละ 5 วินาที ทำวันละประมาณ 10 – 20 ครั้ง

2. เลือกซื้อรองเท้าวิ่งให้เหมาะสม

รองเท้าที่ใช้ควรมีพื้นรองรับแรงกระแทกที่เพียงพอและมีความกระชับพอดีกับเท้า ซึ่งตามร้านค้าที่ขายมักจะแยกประเภทรองเท้ากีฬาชนิดต่างๆ ไว้แล้ว

3. ควรตรวจดูลักษณะเท้าว่าผิดปกติหรือไม่

ส่วนใหญ่ที่พบคือ ภาวะเท้าแบน ถ้าคุณมีเท้าแบนหรือไม่มีอุ้งเท้าสูงเพียงพอ เวลาวิ่งนานๆ อาจทำให้เกิดอาการปวดเข่าและข้อเท้าได้

4. ไม่ควรวิ่งก้าวเท้ายาวเกินไปหรือยกเข่าสูงเกินไป

เพราะการวิ่งก้าวเท้ายาวเกินไปหรือยกเข่าสูงเกินไป ทำให้ข้อเข่าต้องงอมากเกินความจำเป็น อาจทำให้เกิดปัญหาปวดเข่าได้ง่ายขึ้น

5. ควรวิ่งโดยลงน้ำหนักที่ส้นเท้า

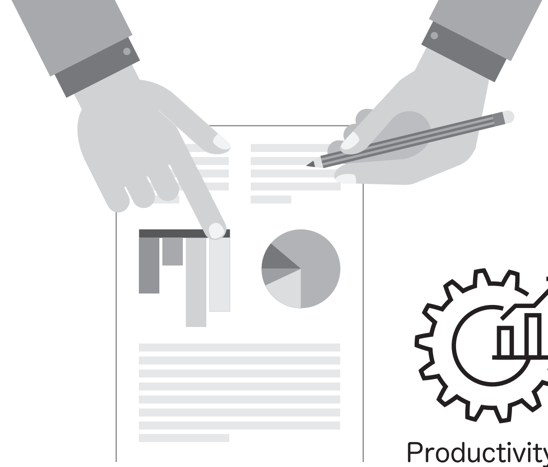
การวิ่งโดยลงน้ำหนักที่ปลายเท้านานๆ จะทำให้เกิดแรงกระชากพังผืดฝ่าเท้า ปวดกล้ามเนื้อน่อง และยังเกิดแนวแรงที่ผิดปกติที่ผ่านต่อข้อเข่า ทำให้ต้องงอเข่ามากขึ้นขณะวิ่ง และอาจทำให้เกิดการปวดเข่าด้านหน้าได้ แต่หากคุณมีภาวะข้อเสื่อมอย่างชัดเจน ขอแนะนำให้ใช้การออกกำลังกายด้วยวิธีอื่นๆ เช่น ว่ายน้ำ รำกระบอง โยคะ หรือเดินเร็ว แทนการวิ่ง

วิธีง่ายๆ ช่วยบริหารกล้ามเนื้อขา

วิธีที่ง่ายที่สุดคือ เมื่อไรที่เรานั่งหรือนอน หากทำได้ก็ให้ "เพียงยกขาขึ้นมา แล้วเกร็งต้นขา ดึงลูกสะบ้าเข้าหาพุง ค้างไว้ 10 วินาที หรือทำจนเมื่อย แล้ววางขาลง" หากทำได้บ่อยๆ กล้ามเนื้อจะแข็งแรงขึ้นแน่นอน แต่ที่พบส่วนใหญ่คือไม่ทำ หรือทำเพียงเล็กน้อย แต่เข้าใจเอาเองว่าทำพอแล้ว หากจะให้ได้ผล แต่ละวันต้องเกร็งขาเป็นร้อยๆ ครั้ง

ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายชนิดใดๆ ก็ล้วนแต่สร้างสุขภาพกายใจที่ดีให้คุณได้

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com



โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์

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

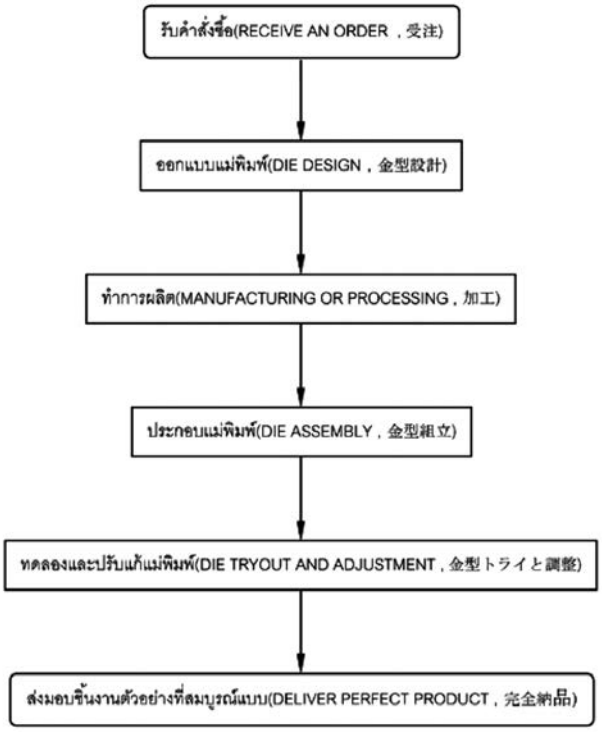
ตอนที่ 2 การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิผล

(Effectiveness of Mold & Die production planning and control)

อ่านย้อนหลัง ตอนที่ 1 ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 1 ปี 2561

สำหรับลำดับขั้นตอนหรือการไหลอย่างง่ายของกระบวนการออกแบบ และผลิตแม่พิมพ์ อาจเริ่มจากการได้รับคำสั่งซื้อ ออกแบบแม่พิมพ์ ทำการผลิตด้วยกระบวนการต่างๆ ประกอบแม่พิมพ์ ทดลองแม่พิมพ์ และปรับแก้แม่พิมพ์ แล้วก็ส่งมอบชิ้นงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปตัวอย่างพร้อมส่งผลการตรวจวัดขนาดชิ้นงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปตัวอย่างให้กับลูกค้าดังแผนภูมิ และรายละเอียดต่อไปนี้

จากรูปที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นตอนทำการผลิตหรือตัดเฉือน-ขึ้นรูปหรือแปรรูป (manufacturing หรือ processing) แม่พิมพ์กับชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ ภายหลังการออกแบบแม่พิมพ์แล้วก็จะเริ่มทำการผลิตแม่พิมพ์กับชิ้นส่วนด้วยกระบวนการต่างๆ ซึ่งอาจจะมีบางส่วนที่สั่งซื้อจากชิ้นส่วนแม่พิมพ์สำเร็จรูปมาตรฐาน บางส่วนผลิตขึ้นเองภายในที่เป็นการผลิตเฉพาะบางกระบวนการจากชิ้นส่วนแม่พิมพ์มาตรฐานกับการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ผลิตขึ้นเองภายในทั้งหมด และอาจจะมีบางชิ้นส่วนที่ต้องส่งออกไปทำบางกระบวนการในระหว่างกระบวนการหรือเป็นกระบวนการในขั้นสุดท้ายของการผลิตชิ้นส่วนนั้นที่ซัพพลายเออร์หรือผู้ส่งมอบภายนอกโรงงานก่อนที่จะนำมาผลิตต่อหรือนำมาประกอบเป็นแม่พิมพ์ภายในโรงงานต่อไป เช่น ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ต้องการความแข็งที่สูงกว่าความแข็งของเหล็กอบชุบแข็งเบื้องต้นแล้ว (Pre-hardened steel) ซึ่งชิ้นส่วนแม่พิมพ์นี้ต้องการความเที่ยงตรงสูงแล้วปราศจากการบิดตัวเสียรูปเนื่องจากกระบวนการอบชุบแข็ง



รูปที่ 3 แผนภูมิอย่างง่ายแสดงการไหลของกระบวนการออกแบบ และผลิตแม่พิมพ์

การวางแผนการผลิตก็จะเปลี่ยนลำดับการผลิตจากในอดีตที่ใช้กระบวนการอบชุบแข็งเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ซึ่งมีโอกาสที่จะบิดเสียรูปได้ มาเป็นการตัดเฉือนด้วยความเร็วสูงโดยเครื่องศูนย์รวมเครื่องมือตัดเฉือนที่มีการควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์หรือ

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ซีเอ็นซีแมชินิงเซ็นเตอร์ (Computer Numerical Control machining center หรือ cnc machining center) ในขั้นต้นโดยเผื่อขนาดให้โตกว่าขนาดที่ต้องการในขั้นสุดท้ายเล็กไว้น้อยจากนั้นก็จะส่งไปอบชุบแข็งโดยซัพพลายเออร์ภายนอกแล้วจึงนำกลับมาตัดเฉือนซ้ำด้วยเครื่องซีเอ็นซีแมชินิงเซ็นเตอร์เพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการโดยการใช้ดอกกัดหรือเอ็นมิลประเภทคาร์ไบด์ และในบางกรณีชิ้นส่วนแม่พิมพ์ก็จะต้องส่งออกไปทำบางกระบวนการในขั้นสุดท้ายของการผลิตชิ้นส่วนนั้นโดยซัพพลายเออร์ภายนอกโรงงาน ได้แก่ กระบวนการทางความร้อน เช่น กระบวนการอบชุบแข็ง กระบวนการคานัค (Kanuc) กระบวนการเคลือบผิวต่างๆ และกระบวนการสร้างลวดลายต่างๆ บนผิวของแม่พิมพ์เพื่อทำให้เกิดผิวที่สวยงามบนผิวของชิ้นงานฉีดขึ้นรูปพลาสติกในส่วนที่ใช้เป็นจุดดึงดูดซึ่งมองเห็นได้จากภายนอกของผลิตภัณฑ์ เช่น กระบวนการที่เรียกว่า “ชิโบะ (Shibo)” เพื่อปรับปรุงคุณภาพผิว-คุณภาพของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ให้เป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการ เป็นต้น

ในกรณีที่สามารถเริ่มผลิตชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ได้ทันทีภายหลังการออกแบบแม่พิมพ์เสร็จสิ้นโดยไม่ต้องรอของหรือวัตถุดิบที่ต้องเริ่มสั่งซื้อใหม่นั้น ก็เพราะว่าส่วนหนึ่งจะมีการควบคุมของคงคลังต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ให้มีคงเหลืออยู่แล้วก็มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับใช้เริ่มผลิตชิ้นส่วนแบบอินเสริท์ (insert) ของแม่พิมพ์ใดๆ ได้ในทันทีที่มีคำสั่งให้ผลิต โดยการจัดทำรายการควบคุมของคงคลังตามกลุ่มแม่พิมพ์เป้าหมายที่ได้ออกแบบโรงงานสำหรับผลิตแม่พิมพ์ของบริษัทเอาไว้ตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว รวมทั้งให้มีความสอดคล้องกับลักษณะความซับซ้อน เที่ยงตรง ฯลฯ ของแม่พิมพ์ที่ลูกค้าใช้ในการผลิตชิ้นงาน ซึ่งจะมีการควบคุมปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีเหลืออยู่ ควบคุมปริมาณต่ำสุด (เมื่อปริมาณของคงคลังถูกเบิกออกไปใช้จนลดลงเหลือเท่ากับปริมาณต่ำสุด ก็จะถือเป็นจุดที่จะต้องเริ่มสั่งซื้อสิ่งของรายการนั้นอีกครั้งด้วยปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดเอาไว้ให้สอดคล้องกับระยะเวลานำในการจัดซื้อสิ่งของหรือวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์รายนั้นๆ) ระบุราคา และอื่นๆ อยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้จะมีการทบทวนแล้วปรับรายการควบคุมของคงคลังเหล่านี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นอยู่เป็นระยะๆ

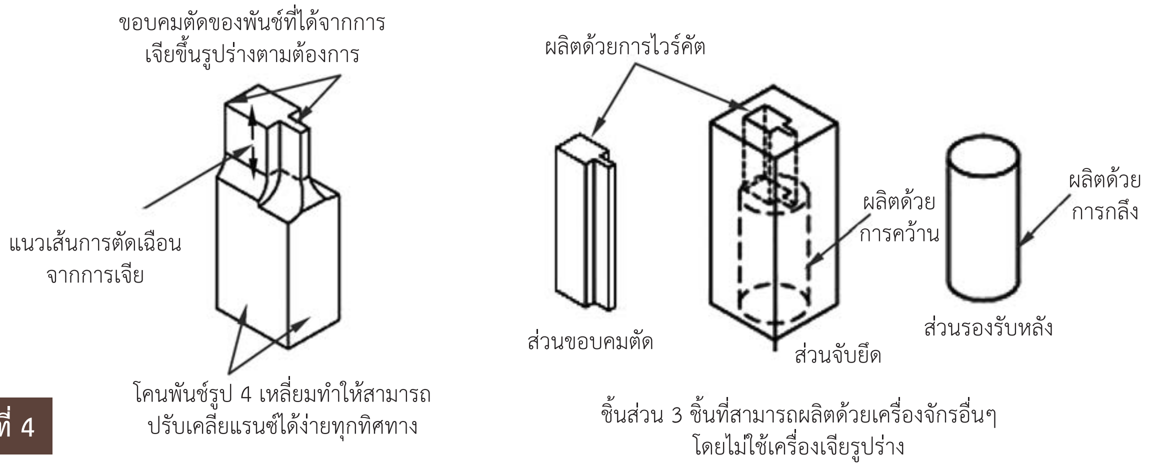
จากประสบการณ์ในการผลิตแม่พิมพ์แบบการผลิตตามสั่งนั้น โรงงานที่ผลิตแม่พิมพ์ใดๆ นั้นก็จะพิจารณาจัดซื้อ-จัดหาปัจจัยการผลิตโดยคำนึงถึงแม่พิมพ์กลุ่มเป้าหมายที่จะทำการผลิตเป็นสำคัญ เช่น รับผลิตแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่ใช้กับเครื่องฉีดขึ้นรูปที่มีกำลังไม่เกิน 30 ตัน รับผลิตแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปที่ใช้กับเครื่องปั๊มที่มีกำลังไม่เกิน 150 ตัน เป็นต้น ดังนั้นเครื่องจักรกลที่ซื้อมาใช้งานก็จะรองรับแม่พิมพ์กลุ่มเป้าหมายหลักนี้เป็นสำคัญ เพราะถ้าแม่พิมพ์มีเกินไปกว่านี้ก็อาจจะไม่สามารถติดตั้ง-จับยึดเพื่อที่จะทำการแปรรูปบนเครื่องจักรเหล่านั้นได้ เทคโนโลยีกับความสามารถของเครื่องจักร-อุปกรณ์ต่างๆ ก็มีส่วนสำคัญต่อความเที่ยงตรง เวลาที่ใช้ในการผลิต ฯลฯ ของแม่พิมพ์ที่จะทำการผลิต เช่น เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตพันช์โดยเฉพาะส่วนขอบคมตัดที่มีรูปร่างพิเศษซึ่งไม่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์สำหรับแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป กล่าวคือถ้าเป็นแม่พิมพ์ทั่วไปก็อาจจะผลิตพันช์นี้ด้วยเครื่องสปาร์กทางไฟฟ้าด้วยอิเล็กโทรดแบบเส้นลวดหรือเครื่องไวร์คัต (Wire Electrical Discharge Machining Machine หรือ Wire EDM Machine หรือ An Electrical Discharge Wire Cutting Machine หรือ Wire-Cut EDM Machine หรือ Wire-Cut Machine) แต่ถ้าเป็นแม่พิมพ์เที่ยงตรงก็ต้องผลิตขอบคมตัดของพันช์ด้วยเครื่องเจียรูปร่าง (Profile Grinder หรือ Profile Grinding Machine หรือ Contour Grinder หรือ Optical Profile Grinding Machine) หรือในแง่ความทันสมัยของเครื่องจักรก็จะส่งผลต่อความเร็วในการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ด้วย เช่น กรณีเครื่องสปาร์กทางไฟฟ้าด้วยอิเล็กโทรด หรือ เครื่องอีดีเอ็ม (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) ถ้าเป็นเครื่องรุ่นเก่าก็จะมีข้อจำกัดต่างๆ ทำให้เสียเวลาในการเตรียมติดตั้งชิ้นส่วนแม่พิมพ์ อิเล็กโทรด ฯลฯ การสปาร์กเพื่อแปรรูปชิ้นส่วนแม่พิมพ์เกิดขึ้นเพียงครั้งเดียวขณะที่แรม หรือหัวจับยึดอิเล็กโทรดเคลื่อนที่ลงสู่ชิ้นส่วนแม่พิมพ์เท่านั้น แต่

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ถ้าเป็นเครื่องสมัยใหม่ก็จะสามารถเตรียมงานได้เร็วกว่า รวมทั้งยังสามารถสปาร์กแปรรูปชิ้นส่วนแม่พิมพ์ได้ทั้งขณะที่หัวจับยึดอิเล็กโทรดเคลื่อนที่ขึ้น-เคลื่อนที่ลง เป็นต้น ตัวอย่างของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะที่ส่วนขอบคมตัดผลิตด้วยกระบวนการและเครื่องจักรที่แตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 ตัวอย่างพันช์ที่ผลิตส่วนขอบคมตัดด้วยเครื่องเจียรูปร่าง *(รูปซ้ายมือสุด)* และชิ้นส่วนที่ผลิตด้วยเครื่องไวร์คัต *(รูปที่อยู่ถัดมาซึ่งยากต่อการซ่อมบำรุงในกรณีที่ต้องการปรับเคลียแรนซ์ระหว่าขอบคมตัดของพันช์กับดาย)* ซึ่งจะทำให้แม่พิมพ์มีโครงสร้าง ความเที่ยงตรง ต้นทุนการผลิต และความสะดวกในการซ่อมบำรุงที่แตกต่างกัน แต่ในกรณีที่แม่พิมพ์ได้ออกแบบใช้พันช์ที่ผลิตด้วยเครื่องเจียรูปร่างแล้วเกิดความเสียหายซึ่งต้องการการซ่อมแก้ไขฉุกเฉิน-เร่งด่วนด้วยเครื่องจักรที่มีอยู่ภายในของโรงงานตนเอง ก็อาจทำได้จากการผลิตชิ้นส่วนขึ้นมา 3 ชิ้นแล้วนำมาประกอบร่วมกัน *(3 รูปด้านขวามือ)* เพื่อใช้ทดแทนชั่วคราวได้

คนหรือผู้ปฏิบัติงานในโรงงานแม่พิมพ์ก็มีส่วนสำคัญต่อการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าคนที่มีทักษะด้านแม่พิมพ์สูงก็จะทำงานได้ดีกว่าคนที่ขาดทักษะ ซึ่งผมเห็นว่าประเทศไทยยังไม่เคยรับรู้ข้อมูลที่แท้จริงอย่างตรงไปตรงมาจากนักลงทุนหลักชาวญี่ปุ่นที่ลงทุนสูงสุดด้านแม่พิมพ์ในประเทศเรา ในเรื่องการผลิตนักศึกษาสาขาแม่พิมพ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ เพราะเท่าที่เคยอ่านงานวิจัยก็พบว่าข้อมูลที่ได้มานั้นส่วนใหญ่ได้จากผู้ประกอบการคนไทย รวมทั้งผมรับรู้ข้อมูลในลักษณะเดียวกันนี้จากอาจารย์นักวิจัยที่เข้ามาสอบถามผมเมื่อครั้งไปให้ให้คำปรึกษาในงานที่หน่วยงานราชการจัดขึ้น และได้สอบถามผู้ที่อยู่ในวงการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ที่อยู่ในห้องเดียวกันอีก 2 ท่านด้วย จึงทราบว่าการวิจัยยังไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ประกอบการแม่พิมพ์ชาวญี่ปุ่นในไทยได้ และทุกคนที่ให้ข้อมูลกับนักวิจัยก็ต่างทำงานอยู่ในภาคเอกชนทั้งนั้น ซึ่งต่างก็ให้ข้อมูลไปในทางเดียวกันว่าผลิตนักศึกษาไม่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ รวมทั้งการที่จะเปิดหลักสูตรในระดับปริญญาตรีเพื่อเพิ่มความรู้ในด้านการจัดการให้กับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาสาขาแม่พิมพ์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มาแล้ว ผู้ให้คำตอบทั้ง 3 คนต่างก็ไม่เห็นด้วยเพราะว่าในปัจจุบันนี้แม้ว่าจะสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีในสาขาแม่พิมพ์มาแล้ว ความรู้ด้านแม่พิมพ์ที่เป็นหลักนั้นก็ยังไม่เพียงพออยู่เลย เช่นเดียวกันกับผู้ประกอบการชาวไทยท่านอื่นๆ ที่เคยให้ข้อมูลผ่านสื่อต่างๆ ก็สอดคล้องกับข้อมูลนี้ แต่ดูเหมือนเรื่องนี้จะได้รับการตอบสนองจากทางฝ่ายผู้ผลิตนักศึกษาสาขาแม่พิมพ์จะเป็นไปอย่างล่าช้า ซึ่งผมก็ไม่ทราบว่ามีการใช้ดัชนีวัดสมรรถภาพ (Key Performance Indicator หรือ KPI) ในการผลิตนักศึกษาด้วยอัตราการมีงานทำแล้วนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลของอาจารย์หรือสถาบันการศึกษาหรือไม่? แต่โดยส่วนตัวผมคิดว่าสาขา

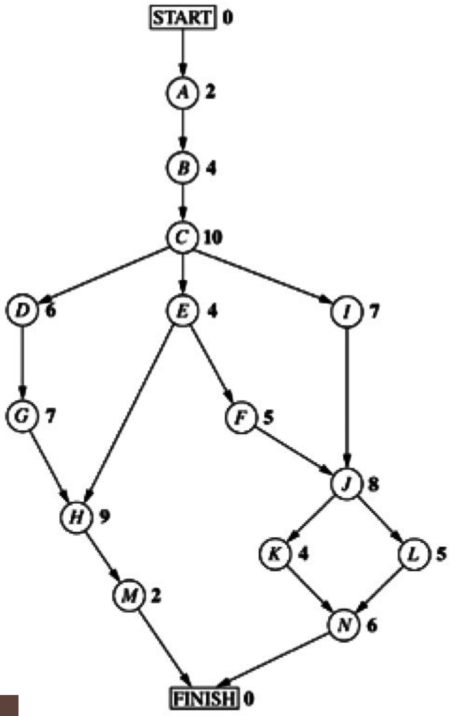


รูปที่ 4

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

แม่พิมพ์จะเป็นสาขาที่มีเฉพาะเจาะจงมากกว่าสาขาอุตสาหการที่ต้องเรียนวิชานอกเหนือไปจากวิชาบังคับแบบกว้างๆ ไม่ได้เจาะจงหรือเน้นในด้านใดเป็นพิเศษ จึงควรที่จะปรับปรุงหลักสูตรสาขาแม่พิมพ์เพื่อผลิตนักศึกษาให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าที่เป็นผู้ประกอบการ ดังนั้นควรจะทำการเรียนการสอนทั้งทฤษฎี และปฏิบัติในวิชาที่เกี่ยวข้องกับแม่พิมพ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้เสียก่อนแล้วจึงเสริมด้วยวิชาอื่นๆ เท่าที่จำเป็นเท่านั้น เพราะไม่เช่นนั้นเมื่อเข้าไปทำงานจริงก็จะเป็นภาระอย่างหนักสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องฝึกอบรมกันใหม่อีก ตัวอย่างของนักลงทุนชาวญี่ปุ่นที่เคยให้ความเห็นไว้เกี่ยวกับปัจจัย "คน" ของไทยเราในลักษณะที่ว่าประเทศไทยนั้น *"ขาดบุคลากรที่มีองค์ความรู้สำหรับแม่พิมพ์ที่มีความซับซ้อน"* ด้วยเหตุที่คนจบตรงสาขาแม่พิมพ์ แต่มีความสามารถไม่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการนัก จึงมีการรับบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาชีพอื่น หรือแม้กระทั่งสายสามัญที่มีหน่วยก้านดีแต่ขาดโอกาสในการศึกษาต่อเนื่องจากฐานะทางครอบครัวมาทำงานในด้านแม่พิมพ์ โดยวิธีการทำงานจริงไปด้วยเรียนรู้ไปด้วย (On The Job Training) และโดยความเห็นของผู้เขียนคิดว่าผู้หญิงก็สามารถทำงานในโรงงานแม่พิมพ์ได้ในงานที่ใช้ความคิดโดยไม่ต้องใช้แรงมากนัก เช่น งานวางแผนการผลิต งานเขียนโปรแกรม CAD/CAM งานควบคุมเครื่องไวร์คัต งานควบคุมเครื่องซีเอ็นซีแมชินิ่งเซ็นเตอร์ เป็นต้น จึงมีการรับผู้หญิงที่จบสาขาอื่นมาทำงานจริงไปด้วยเรียนรู้ไปด้วยเช่นเดียวกัน

ในความเห็นส่วนตัวแล้วการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ที่แต่ละแม่พิมพ์ที่ออกแบบแล้วผลิตขึ้นมานั้นเปรียบเสมือนได้กับหนึ่งโครงการ (Project) จึงน่าจะสอดคล้องในการประยุกต์ใช้โครงข่ายแบบ CPM (Critical Path Method) หรือโครงข่ายแบบ PERT (Project Evaluation Review Technique) มาใช้ในการติดตามความคืบหน้าในการผลิต ทั้งนี้โครงข่ายแบบ CPM เป็นโครงข่ายที่เหมาะกับโครงการที่เคยทำและมีประสบการณ์มาแล้ว และโครงข่ายแบบ PERT เป็นโครงข่ายที่เหมาะกับโครงการที่ยังไม่เคยทำมาก่อน ดังนั้นโครงข่ายแบบ PERT ก็น่าจะเหมาะสมกับการการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์มากกว่า เพราะแม่พิมพ์แต่ละชุดก็มีความเป็นหนึ่งเดียวแล้วก็ไม่เคยผลิตมาก่อน แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากว่าแม่พิมพ์แต่ละชุดมีจำนวนชิ้นส่วนแม่พิมพ์เป็นจำนวนมาก หากเขียนเป็นโครงข่ายของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ทั้งหมดในหนึ่งแม่พิมพ์ก็คงเป็นโครงข่ายที่เบียดเสียดกันมาก และโดยปรกติแล้วภายในโรงงานแม่พิมพ์ก็จะมีแม่พิมพ์ที่กำลังผลิตอยู่มากๆ หลายสิบชุดก็ยิ่งทำให้เกิดความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้นไปอีก ทำให้ยากต่อการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทำความเข้าใจ ดังนั้นในทางปฏิบัติจริงได้เคยประยุกต์ใช้แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) ซึ่งง่ายต่อการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันโดยผู้ปฏิบัติ และสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายกว่าโดยผู้อ่านแผนภูมิ นำมาใช้ในการวางแผนแล้วติดตามความคืบหน้าของการผลิตแม่พิมพ์ โดยใช้แนวคิดเริ่มต้นจากจะต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน



รูปที่ 5

ลักษณะของโครงข่าย (NETWORK) ที่ใช้สำหรับโครงข่ายแบบ CPM (CRITICAL PATH METHOD) กับโครงข่ายแบบ PERT (PROJECT EVALUATION REVIEW TECHNIQUE) *(รูปจาก HTTP://FACULTY.KSU.EDU.SA)*

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ได้ง่าย-เร็วทันเหตุการณ์โดยผู้วางแผน-ควบคุมการผลิตเป็นอันดับแรกก่อนแม้ว่าความแม่นยำของข้อมูลจะน้อยกว่า จากนั้นเมื่อมีความชำนาญกับมีวิธีการติดตามความก้าวหน้าของการผลิตได้ง่ายขึ้นแล้วจึงค่อยๆ เปลี่ยนให้มีความแม่นยำมากขึ้นแล้วก็ทันเหตุการณ์ตามความเป็นจริงด้วย ดังตัวอย่างแผนภูมิแกนต์ที่แสดงในรูปที่ 6

จากแผนภูมิแกนต์ในรูปที่ 6 เป็นตัวอย่างสมมุติที่ยกขึ้นมาอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายๆ เท่านั้นของแม่พิมพ์เพียงชุดเดียว จึงกำหนดค่าต่างๆ อย่างง่ายซึ่งอาจจะไม่ตรงกับความเป็นจริงนัก หากทำความเข้าใจแล้วจึงจะนำไปขยายความแล้วประยุกต์ใช้ในงานจริงที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้นกว่านี้ต่อไป โดยมีการสมมุติค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

- สมมุติว่าเวลานำ (lead time) ในการออกแบบแล้วผลิตแม่พิมพ์นับจากวันที่ลูกค้ายืนยันคำสั่งซื้อจนถึงส่งมอบชิ้นส่วนตัวอย่างของงานฉีดขึ้นรูปพลาสติกที่สมบูรณ์พร้อมกับผลการตรวจวัดขนาดเท่ากับ 50 วัน *(ในความเป็นจริงมักจะมีค่ามากกว่านี้)*

- สมมุติว่างานออกแบบ (Design) งานจัดหา (Procurement) งานประกอบ (Assembly) งานทดลองฉีด (Injection Trial) และงานตรวจวัดขนาด (Measuring) รวมกับงานส่งมอบ (Delivery) ต่างก็ใช้เวลาเท่ากันคือ 3 วัน *(ในความเป็นจริงมักจะมีค่าที่แตกต่างไปจากนี้ เช่นในกรณีจัดหานั้นจะใช้เวลามากกว่านี้ เพราะซัพพลายเออร์ภายนอกก็ถือว่าชุดโครงแม่พิมพ์ฉีดมาตรฐานหรือโมลด์เบสนี้เป็นการผลิตตามสั่งของโรงงานเช่นเดียวกัน ไม่มีการทำสต๊อกเอาไว้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ลูกค้ามีคำสั่งให้ตัดเฉือนเพิ่มเติมตามแบบที่กำหนด)* รวมวางแผนเวลาที่ใช้สำหรับงานเหล่านี้ทั้งหมดเท่ากับ 15 วัน

- สมมุติว่าเวลาในส่วนที่เหลือจะเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของแม่พิมพ์นี้ทั้งหมด ซึ่งก็คือ 35 วัน *(ในความเป็นจริงมักจะมีค่ามากกว่านี้)*

- สมมุติว่าจำนวนชิ้นส่วนของแม่พิมพ์มีทั้งหมด 5 ชิ้น โดยชิ้นส่วน V W X Y และZ ใช้จำนวนกระบวนการผลิตทั้งหมดเท่ากันคือ 7 กระบวนการ และเวลาที่ใช้ของแต่ละกระบวนการผลิตกับแต่ละชิ้นงานก็สมมุติว่าใช้เวลาเท่ากัน *(ในความเป็นจริงจำนวนชิ้นส่วนแม่พิมพ์จะมีมากกว่านี้มากบางครั้งมีนับร้อยชิ้นต่อหนึ่งแม่พิมพ์ และจำนวนกระบวนการกับเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละชิ้นงานก็จะไม่เท่ากันอีกด้วย)*

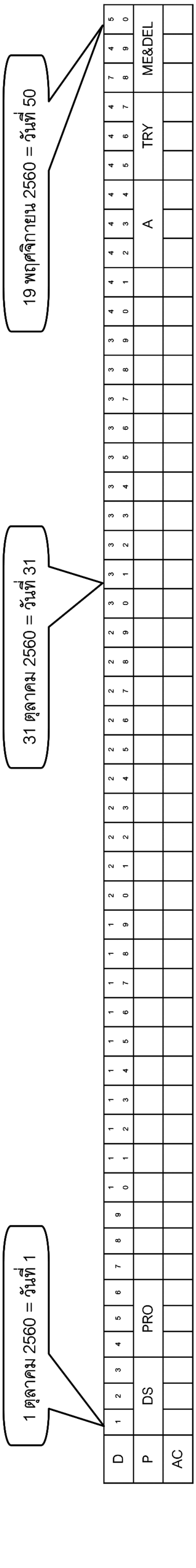
จึงกล่าวได้ว่า เวลานำ 50 วันคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์เวลาของงาน (งานออกแบบ งานจัดหา งานประกอบ งานทดลองฉีด และงานตรวจวัดขนาดรวมกับงานส่งมอบ) เท่ากันคือ 3 วันคิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ *(ดังนั้นเวลารวมของงานทั้งหมดคือ 15 วันซึ่งคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์)* ดังนั้นก็จะเหลือเวลาสำหรับใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของแม่พิมพ์นี้ทั้งหมดคือ 35 วันคิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นในทุกๆ วันที่ผ่านไปในส่วนของแผนงาน (Plan) ที่กำหนดก็จะระบายสี 1 ช่องที่คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของความก้าวหน้าของงานจริง (Actual) ก็ใช้สีที่แตกต่างกันระบายไปตามความก้าวหน้าของงานที่เกิดขึ้นจริง

สำหรับในส่วนของการผลิตชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ทั้ง 5 ชิ้นนั้น จากตัวอย่างสมมุติว่าแต่ละชิ้นใช้กระบวนการผลิตเท่ากันคือ 7 กระบวนการ ซึ่งรวมทั้งหมดเป็น 35 กระบวนการ จึงต้องผลิตทั้ง 5 ชิ้นส่วนที่ใช้กระบวนการทั้งหมด 35 กระบวนการนี้ให้เสร็จภายในเวลา 35 วันหรือ 70 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ในขั้นต้นการติดตามความก้าวหน้าของงานจริงเพื่อการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันได้ง่าย ก็จะปรับแก้ข้อมูลในแผนภูมิที่อยู่ในบอร์ดกับในคอมพิวเตอร์ จะทำทุกครั้งเมื่อชิ้นส่วนแม่พิมพ์ V W X Y หรือ Z ได้ผลิตเสร็จแล้วนำมาตรวจวัดขนาดจนยืนยันว่าเป็นชิ้นส่วนดีพร้อมสำหรับใช้ประกอบเข้าไปในแม่พิมพ์ ซึ่งทุกชิ้นที่เสร็จสีในแผนภูมิในส่วนของความก้าวหน้าของงานจริง (Actual) ก็จะถูกระบายเพิ่มไปอีก 7 ช่อง หรือ 14 เปอร์เซ็นต์ และในขณะนั้นก็จะสามารถพิจารณาความล่าช้าหรือความล้ำหน้า

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ของการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์เมื่อเทียบกับสีที่ระบายในส่วนของแผนงานก็จะพอทราบคร่าวๆ ได้ แต่อาจจะไม่ตรงกับสภาพการผลิตจริงนักเพราะว่าชิ้นส่วนแม่พิมพ์อื่นๆ อีก 4 ชิ้นที่กำลังผลิตอยู่ในระหว่างนั้นแต่ละชิ้นก็อาจจะมีความคืบหน้าไปหลายกระบวนการแล้วแต่กลับไม่ได้นำมาทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้หากผู้วางแผน และควบคุมการผลิตมีความพร้อมที่จะทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันแล้วมีความแม่นยำของข้อมูลมากยิ่งขึ้นกว่าวิธีการขั้นต้นแล้ว ก็จะเปลี่ยนมาใช้การติดตามความก้าวหน้าของทุกๆ ชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ที่กำลังผลิตอยู่แล้วผ่านการตรวจวัดคุณภาพระหว่างกระบวนการนั้นๆ แล้ว จากนั้นก็นำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันทั้งในบอร์ดกับในคอมพิวเตอร์ สำหรับความถี่ในการเข้าไปติดตามความก้าวหน้าของการผลิตเพื่อนำมาปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันจะทำวันละครั้งหรือวันละ 2 ครั้งหรือทุกๆ ชั่วโมง หรือเป็นเท่าใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความพร้อมขององค์กร เพราะยิ่งมีความถี่มากเท่าใดก็ยิ่งเพิ่มความแม่นยำมากยิ่งขึ้น {เดิมในอดีตเมื่อปีสิบปีที่ผ่านมาได้มีความคิดที่จะใช้เทคโนโลยีคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification หรือ RFID) หรือเทคโนโลยีรหัสแท่ง (Bar code หรือ Barcode) มาใช้เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ทุกชิ้นแล้วนำมาปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบันในทุกๆ ครั้งที่ชิ้นส่วนนั้นๆ ผ่านกระบวนการผลิตใดๆ ไปแล้ว แต่เมื่อได้ติดต่อขอคำแนะนำหน่วยงานภาครัฐที่ให้การสนับสนุนในเรื่องนี้ก็ได้รับคำตอบว่าไม่คุ้มค่าซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าในอดีตอุปกรณ์และซอฟแวร์สำหรับใช้ในเรื่องนี้ยังมีราคาสูงมากรวมทั้งกฎหมายควบคุมคลื่นความถี่วิทยุอยู่ แต่ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ มีราคาต่ำลงกว่าในอดีตหลายเท่าแล้วก็อาจจะมีความเป็นไปได้มากขึ้นกว่าเดิม} และถ้าหากต้องการความแม่นยำมากขึ้นก็จะต้องพิจารณาคำนวณหาเวลาของแต่ละกระบวนการที่ใช้กับแต่ละชิ้นงานที่ต่างกันก็ใช้เวลาในการแปรรูปที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาใช้กำหนดเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์แผนงานของชิ้นงานทั้งหมดที่จะต้องทำให้เสร็จสิ้นตามแผนงานหรือเสร็จเร็วกว่าแผน



D = DAY(วันที่ของเวลานำ) P = PLAN(แผนงานที่กำหนด) AC = ACTUAL(ความก้าวหน้าของงานจริง) DS = DESIGN(งานออกแบบ)

PRO = PROCUREMENT(งานจัดหา) A = ASSEMBLY(งานประกอบ) TRY = INJECTION TRIAL(งานทดลองฉีด)

ME = MEASURING(งานตรวจวัดขนาด) DEL = DELIVERY(งานส่งมอบ)

รูปที่ 6 ตัวอย่างการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกด้วยการประยุกต์ใช้แผนภูมิแกนต์ (GANTT CHART) โดยมีการระบุแผนความก้าวหน้าในแต่ละวันเทียบกับผลการทำงานที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งแผนภูมิเช่นนี้จะติดไว้ที่บอร์ดภายในโรงงาน และสร้างไว้ในคอมพิวเตอร์ของผู้วางแผน-ควบคุมการผลิตซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาดูความคืบหน้าได้จากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

สำหรับการเร่งงานในกรณีล่าช้านั้น เนื่องจากเดิมได้พิจารณารับงานออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์กับงานผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ให้มีงานอยู่ในมือมากกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานปรกติรวมกับเวลาในช่วงทำงานล่วงเวลาแล้วอยู่เล็กน้อย ดังนั้นหากเกิดความล่าช้าในงานใดๆ ขึ้นก็จะแก้ไขโดย ขอให้พนักงานกะนั้นๆ อยู่ช่วยทำงานล่วงเวลาต่อไปอีกเพื่อความต่อเนื่องและประสานงานกับพนักงานในกะต่อมา และรวมทั้งพนักงานกลุ่มอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงานนั้นๆ หรือทำงานล่วงเวลาในวันหยุดหรือร้องขอให้บริษัทในเครือช่วยผลิตหรือขอให้ซัพพลายเออร์นอกโรงงานช่วยผลิตหรือร้องขอให้บริษัทแม่ช่วยผลิต เป็นต้น ซึ่งถือว่าการทำเช่นนี้เป็นการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตแล้วก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ตั้งแต่ 1.5 เท่าขึ้นไปของต้นทุนตามปรกติ แต่ด้วยธรรมชาติในการผลิตแม่พิมพ์ซึ่งมีชิ้นส่วนประกอบจำนวนมากซึ่งแต่ละชิ้นก็ถูกผลิตด้วยหลายกระบวนการมาก จึงทำให้มีตัวแปรที่จะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ในการผลิตได้มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามการผลิตแบบจำนวนมาก เช่น งานฉีดขึ้นรูปพลาสติก ซึ่งจะมีกระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งหมดโดยรวมน้อยกว่ากระบวนการที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดประสิทธิผล (Effectiveness) หรือรักษากำหนดส่งมอบให้ได้ก็จำเป็นต้องทำแม้ว่าจะต้องเพิ่มต้นทุนมากขึ้น เพราะจากประสบการณ์ในการผลิตแม่พิมพ์แบบการผลิตตามสั่งนั้นจะเป็นการผลิตตามกำหนดส่งมอบที่ตกลงกับลูกค้าแต่ละรายเท่านั้น แม้ว่าในระหว่างนั้นจะมีงานที่รับเข้ามาภายหลังแต่ลูกค้าต้องการกำหนดส่งมอบก่อนก็จะพิจารณาหาวิธีการที่เป็นไปได้เพื่อสนับสนุนการผลิตของลูกค้า ซึ่งในทางธุรกิจโดยทั่วไปงานลักษณะเร่งด่วนเช่นนี้ก็จะมีการคิดราคาตั้งแต่ 1.5 เท่าขึ้นไปจากราคาปรกติเช่นเดียวกัน จากนั้นก็จะยังคงยึดถือกำหนดส่งมอบเป็นสำคัญเช่นเดิมโดยไม่ได้ผลิตตามวิธีในทางทฤษฎี เช่น “วิธีการผลิตตามงานที่เข้ามาก่อน-หลัง” “วิธีการผลิตตามงานที่มีระยะเวลานำหรือลีดไทม์มากไปหาน้อย” “วิธีการผลิตตามงานที่มีระยะเวลานำหรือลีดไทม์น้อยไปหามาก” เป็นต้น

ความยุ่งยาก-ซับซ้อนในการคำนวณหาเวลาในการผลิตแต่ละชิ้นส่วนหรือแต่ละแม่พิมพ์ซึ่งแตกต่างกันไปเพราะแต่ละชิ้นส่วนแต่ละแม่พิมพ์มีความเป็นหนึ่งเดียวเฉพาะ และไม่ได้เทียบจากขนาดของแม่พิมพ์เพียงอย่างเดียวแต่คำนึงถึงรายละเอียด ความซับซ้อน ความเที่ยงตรง ฯลฯ ด้วย ยกตัวอย่างข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นเมื่อประมาณซัก 10 ปีเศษที่ผ่านมานั้นในกระบวนการอีดีเอ็มชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกชิ้นหนึ่งเพื่อส่งมอบให้ลูกค้าเป็นการด่วน ผู้จัดการโรงงานที่เป็นชาวต่างชาติที่เป็นลูกหม้อของบริษัทผลิตแม่พิมพ์กับรับจ้างฉีดขึ้นรูปพลาสติกแห่งนี้มาตั้งแต่ต้น *(ปัจจุบันเลื่อนตำแหน่งเป็นผู้บริหารชั้นสูงขึ้นของบริษัทอีกสาขาในประเทศไทย)* ได้ประมาณเวลาในการผลิตชิ้นส่วนดังกล่าวด้วยกระบวนการอีดีเอ็มผิดพลาดไปจากความเป็นจริงมากที่สุด เพราะเขาระบุว่าจะเสร็จประมาณเที่ยงคืนของวันนั้น ส่วนผมคิดว่าน่าจะเสร็จประมาณตี 5 ครึ่งของวันรุ่งขึ้น และผู้ปฏิบัติงานที่ควบคุมเครื่องอีดีเอ็มนั้นบอกว่าน่าจะเสร็จประมาณ 6 โมงครึ่งของวันถัดมา จากการที่เฝ้าติดตามข้ามวันข้ามคืนก็ปรากฏว่าการคาดการณ์ของผู้ปฏิบัติงานใกล้เคียงที่สุด ด้วยเหตุนี้ผมก็ไม่แน่ใจว่าการหาเวลาในการผลิตด้วยกระบวนการอีดีเอ็มโดยการดูแผนภูมิของเครื่องตามที่เคยได้อ่านมาจากที่ไหนซักแห่งนั้นจะเป็นจริงหรือไม่? หรือว่าเป็นการอีดีเอ็มชิ้นงานอย่างง่ายๆ โดยใช้อิเล็กโทรดรูปร่างสมมาตรเพียงชิ้นเดียวเท่านั้น และอีกอย่างก็เคยได้แลกเปลี่ยนข้อมูลกับฝ่ายขายของบริษัทผู้จำหน่ายซอฟแวร์ในช่วงที่เข้ามานำเสนอโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีชื่อเรียกว่า “Dr.Koutei” สำหรับควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ (ดายกับโมลด์) ซึ่งผมคิดว่าเป็นโปรแกรมที่ดีโปรแกรมหนึ่งแต่อย่างไรก็ตามเวลางานหรือเวลาในการผลิตด้วยกระบวนการต่างๆ นั้นผู้ใช้จะต้องเป็นผู้กำหนดและป้อนเข้าไปเองโปรแกรมถึงจะแสดงผลลัพธ์ออกมาได้ ซึ่งเรื่องการคำนวณหาเวลางานในการผลิตชิ้นส่วนที่มีรูปร่าง 3 มิติที่ซับซ้อนซึ่งต้องการความเที่ยงตรงสูงด้วยเครื่องจักรกลที่ทันสมัยต่างๆ นั้นคงจะไม่ใช่เรื่องที่ง่ายนัก ดังนั้น การบริหาร

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

โรงงานแม่พิมพ์ หรือการวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ที่เป็นการผลิตตามสั่งนั้นจึงถือว่าเป็นการผลิตที่มีตัวแปรของกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมากในแต่ละชิ้นส่วน ทำให้มีโอกาสที่จะผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์เสียได้ง่ายกว่าการผลิตจำนวนมากที่มีความซับซ้อน-ยุ่งยากน้อยกว่า อย่างไรก็ตามก็ได้มีความพยายามที่จะนำระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการผลิตแม่พิมพ์อยู่อย่างต่อเนื่องเสมอ เช่น ระบบที่เรียกว่า “โรโบไลน์ (Roboline)” เป็นต้น

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ถ้ายังมีการสอนที่ผิดๆ อยู่ก็จะทำให้ผลผลิตที่ออกมานั้นขาดความรู้ที่ถูกต้อง หรือไม่มีประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) ซึ่งอาจจะเปรียบได้ว่าสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมานั้นเป็นของเสียแต่เข้าใจผิดว่าเป็นของดี ด้วยเหตุนี้ในทางสถิติแล้วก็จะถือว่าผู้ประกอบการที่จะรับบัณฑิตเหล่านี้เข้าไปทำงานได้รับความเสี่ยง (customer‘s risk) และนอกจากนี้แล้วก็ยังถือเป็นการตอกย้ำถึงการขาดองค์ความรู้สำหรับแม่พิมพ์ที่มีความซับซ้อนตามความเห็นของนักลงทุนต่างชาติมากยิ่งขึ้นไปอีก ซึ่งก็ไม่ทราบว่าในภายหลังจากที่ผมไม่ได้สอนที่สถาบันการศึกษาแห่งนั้นแล้วอาจารย์ท่านนั้นจะนำไฟล์เนื้อหาเกี่ยวกับการวางแผนและควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ที่กล่าวถึงมาใช้ในการสอนนักศึกษาหรือไม่? เพราะเมื่อครั้งที่มีออกข้อสอบวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ (ซึ่งแบ่งเป็นการสอนด้านเทคโนโลยีแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกสอนโดยอาจารย์ท่านนั้นร่วมกับอาสาสมัครชาวญี่ปุ่น และการสอนด้านเทคโนโลยีแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปโลหะ) อาจารย์ท่านนั้นก็เอาไฟล์ข้อมูลแบบที่มีเนื้อหา-คำถาม-คำตอบที่เขามีอยู่ แต่ไม่ได้เคยนำไปสอนนักศึกษามาร่วมออกข้อสอบ แต่ก็ถูกคัดค้านและยับยั้งโดยอาสาสมัครชาวญี่ปุ่นที่ร่วมสอนด้วยกันนั้น ซึ่งผมก็ได้แต่หวังว่าผู้ที่มีหน้าที่ถ่ายทอดความรู้นั้นจะได้พิจารณาแสวงหาแล้วช่วยให้ความรู้กับผู้เรียนรู้ในสิ่งที่สามารถนำไปปฏิบัติงานจริงได้จนกระทั่งเหมือนหรือใกล้เคียงกันกับประเทศชั้นนำ กรณีตัวอย่างที่น่าสนใจมากที่ผมได้ฟังจากปากของอาสาสมัครชาวญี่ปุ่นที่อาสามาช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์นี้ร่วมกัน ก็พบว่าท่านไม่ได้มีประสบการณ์ด้านแม่พิมพ์โดยตรงมากนัก แต่ใช้วิธีซื้อตำราภาษาญี่ปุ่น (ข้อแตกต่างกับประเทศไทยคือ หนังสือหรือตำราในด้านแม่พิมพ์ของประเทศญี่ปุ่นมีเป็นจำนวนมาก แต่ของบ้านเรามีน้อยจนนับจำนวนเล่มได้เลย) มาอ่านแล้วเข้าไปทดลองกับเครื่องจักรกลจริงที่จะใช้ปฏิบัติเป็นการล่วงหน้าก่อนที่จะทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ในวันจริง และรวมไปถึงระบบการศึกษาที่ดีของประเทศญี่ปุ่นนั่นเอง จึงทำให้การถ่ายทอดความรู้โดยอาสาสมัครชาวญี่ปุ่นท่านนั้นสำเร็จได้อย่างดี

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

By **KNP**

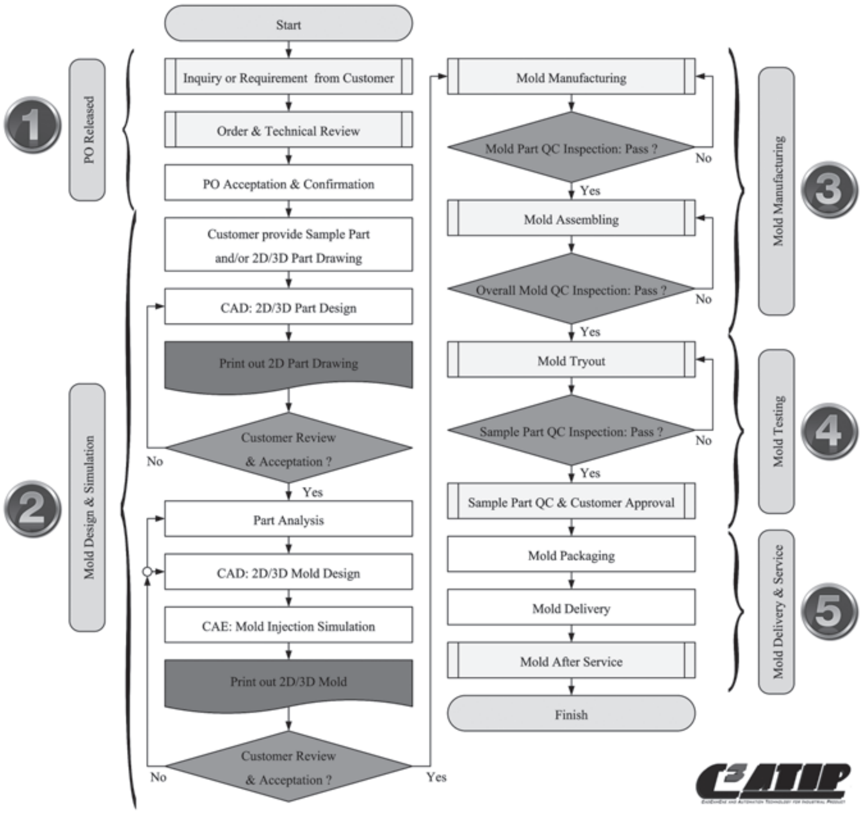
กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีด ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก

ตอนที่ 2 : MOLD DESIGN & SIMULATION

ท่านสามารถติดตามอ่านบทความ กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก ตอนที่ 1 : PO RELEASED ได้ในวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 1 ปี 2561

เผลอแป๊บเดียวจากปีใหม่สากล ก็จะเข้าสู่ปีใหม่ของไทยเราซะแล้วนะเนี่ย วันเวลาช่างเดินไปอย่างรวดเร็วเหลือเกิน สำหรับพี่น้องที่ตั้งใจจะทำอะไรให้สำเร็จในปีนี้ อย่ามัวชะล่าใจอยู่นะครับ สายน้ำไม่เคยคอยท่า วันเวลาไม่เคยคอยใคร ขอให้ตั้งใจทำตามที่หวัง ก็คงสำเร็จได้อย่างไม่ยากนักนะครับ

ในฉบับที่แล้วผมได้พูดถึงรายละเอียดของขั้นตอนหลักที่ (1) PO Released ไปแล้ว ท่านผู้อ่านคงได้สาระไปบ้างกระมังครับ ฉบับนี้ผมขออนุญาตเติมสาระต่อให้ ตามประสาคนชอบสาระนะครับ ซึ่งจะเป็นวันนี้ขั้นตอนที่เป็นพระเอกคือขั้นตอนหลักที่ (2) Mold Design & Simulation จากรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนย่อยอย่างน้อย 9 ข้อ ได้แก่



รูปที่ 1

กระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติก

By **KNP**

- **Customer Provide Sample Part and/or 2D/3D Part Drawing**
- **CAD: 2D/3D Part Design**
- **Print out 2D Part Drawing**
- **Customer Review & Acceptation?**
- **Part Analysis**
- **CAD: 2D/3D Mold Design**
- **CAE: Mold Injection Simulation**
- **Print out 2D/3D Mold**
- **Customer Review & Acceptation?**

1. Customer Provide Sample Part and/or 2D/3D Part Drawing

ขั้นตอนย่อย Customer Provide Sample Part and/or 2D/3D Part Drawing หรือขั้นตอนการรับชิ้นงานตัวอย่างจากลูกค้าเพื่อเป็นข้อมูลที่สำคัญในการเขียนแบบชิ้นงานให้เป็นแบบงานภาพทรงตัน 3 มิติ (3D Solid Modeling) ซึ่งถ้าท่านผู้อ่านจำได้ จะพบว่าเหตุการณ์นี้ ผมได้ให้รายละเอียดไปแล้วในขั้นตอนหลัก (1) PO Released ว่าชิ้นงานตัวอย่างจากลูกค้าสามารถเป็นไปได้หลายรูปแบบ เช่น เป็นชิ้นงานจริง (Real part) เป็นแบบงาน 2 มิติหรือ 3 มิติ (2D/3D Part Drawing) หรือเป็นทั้งสองรูปแบบรวมกัน ซึ่งบางครั้งหากในขั้นตอนหลัก (1) PO Released มิได้มีการรับชิ้นงานตัวอย่างจากลูกค้าเลย เหตุการณ์นี้จะเกิดขึ้นในขั้นตอนหลัก (2) Mold Design & Simulation นี่เอง ดังนั้นจะไม่ขอกล่าวรายละเอียดซ้ำในที่นี้ *(ขอให้ผู้อ่านกลับไปทบทวนเนื้อหาอีกครั้งจากวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 1 ปี 2561)*

2. CAD: 2D/3D Part Design

ขั้นตอนย่อย CAD: 2D/3D Part Design หรือขั้นตอนการออกแบบ (หรือเขียนแบบ) ชิ้นงานด้วยซอฟต์แวร์ประเภท CAD เพื่อให้ได้แบบงานภาพทรงตัน 3 มิติและแบบงานภาพฉาย 2 มิติ (2D Projection Drawing) โดยใช้ข้อมูลที่สำคัญที่ได้จากตัวอย่างชิ้นงานจากลูกค้าในขั้นตอนย่อยก่อนหน้านี้

3. Print out 2D Part Drawing

ขั้นตอนย่อย Print out 2D Part Drawing หรือขั้นตอนการปริ๊นท์แบบงานภาพฉาย 2 มิติของชิ้นงาน พร้อมกับการกำหนดขนาดลงในแบบงานด้วย หรือที่ในภาษาของช่างเขียนแบบนิยมเรียกกันว่า “ออกดราฟท์” นั่นเอง โดยใช้ตัวโมเดลจากแบบงานภาพทรงตัน 3 มิติที่เขียนเสร็จแล้วในขั้นตอนย่อยก่อนหน้านี้ ทั้งนี้แบบงานนี้จะใช้ส่งให้ลูกค้าในขั้นตอนย่อยถัดไป

หมายเหตุ ผมเลือกใช้คำว่า “ปริ๊นท์ (Print)” แทนคำว่า “พิมพ์” เนื่องจาก “พิมพ์” ให้ความหมายกำกวมเป็นสองนัย คือ 1. พิมพ์อาจหมายถึงการเติมข้อความ ตัวเลข หรืออักขระต่างๆ ด้วยการใช้แป้นพิมพ์ตัวอักษรผ่านทางซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ต่างๆ หรือ 2. พิมพ์อาจหมายถึงการส่งออกข้อมูลซึ่งเป็นได้ทั้งรูปภาพหรือข้อความจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังกระดาษในเครื่องพิมพ์ (Printer or Plotter) ซึ่งคำว่า “ปริ๊นท์” ตรงกับนัยที่สองนี้

4. Customer Review & Acceptation?

ขั้นตอนย่อย Customer Review & Acceptation? หรือขั้นตอนการส่งแบบงานไปให้ลูกค้าทบทวนและยืนยันความถูกต้องของแบบงานภาพทรงตัน 3 มิติและแบบงานภาพฉาย 2 มิติ หากมีการแก้ไขส่วนใดเพิ่มเติม ผู้ออกแบบหรือเขียนแบบต้องอัพเดทไฟล์ 2D/3D Part Drawing ให้เสร็จสิ้นจนกว่าจะได้รับคำยืนยันความถูกต้องสมบูรณ์จากลูกค้าจึงจะสามารถดำเนินการสู่ขั้นตอนย่อยถัดไปได้

5. Part Analysis

ขั้นตอนย่อย Part Analysis หรือขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับชิ้นงาน ซึ่งการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ แต่เดิมจะอาศัยประสบการณ์ของผู้ออกแบบเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันเนื่องจากลักษณะของชิ้นงานมักจะมีความซับซ้อนมากขึ้น การอาศัยเพียงประสบการณ์ของผู้ออกแบบข้างต้นเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพออีกต่อไป

จึงจะเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ด้วยซอฟต์แวร์ประเภท CAE ร่วมด้วย เช่น การหาตำแหน่งและจำนวนของช่องทางเข้า (Gate) การหาแรงปิดแม่พิมพ์ (Clamping Force) ผลของการสมดุลความดัน (Pressure Balance) ปัญหาการเติมเต็ม (Filling Problem) และปัญหาการเกิดรอยเชื่อมประสาน (Weld Line) เป็นต้น ซึ่งการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้จะเป็นการใช้งาน CAE ในระดับการพยากรณ์ (Prediction) เท่านั้น โดยใช้ 2D/3D Part Drawing ที่ลูกค้ายืนยันแล้วในขั้นตอนย่อยก่อนหน้านี้ หากผลการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงานจากประสบการณ์ผู้ออกแบบร่วมกับการพยากรณ์ด้วย CAE แล้ว พบว่าไม่มีปัญหาใดๆ เกิดขึ้น ก็สามารถดำเนินการในขั้นตอนย่อยถัดไปได้ แต่หากพบว่าชิ้นงานอาจจะเกิดปัญหาบางประการ จำเป็นต้องมีการรายงานผลให้ลูกค้ารับทราบ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาร่วมกันให้เสร็จสิ้นเสียก่อนดำเนินการในขั้นตอนย่อยถัดไป

หมายเหตุ จะสังเกตได้ว่าขั้นตอนย่อยนี้ จะต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงานที่ผ่านการยืนยันความถูกต้องในเชิงมิติจากลูกค้าเสียก่อน มิฉะนั้นการวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นจะเข้าทำนองวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคนละข้อ ซึ่งจะเป็นการเสียเวลาโดยใช่เหตุ

6. CAD: 2D/3D Mold Design

ขั้นตอนย่อย CAD: 2D/3D Mold Design หรือขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์ ซึ่งขั้นตอนนี้จำเป็นต้องใช้ 2D/3D Part Drawing ที่ผ่านการวิเคราะห์ปัญหามาแล้วว่าไม่เกิดปัญหาใดๆ นำมาเป็นโมเดลสำหรับการสร้างแนวประกบแม่พิมพ์ (Parting Line) ระนาบประกบแม่พิมพ์ (Parting Surface) สร้างคอร์อินเสิร์ต (Core Insert) คาวิตี้อินเสิร์ต (Cavity Insert) ชุดสไลด์กรณีที่มีชิ้นงานมีร่องหลบ (Undercut) ระบบช่องทางเข้าและเส้นทางวิ่ง (Gate & Runner System) กรณีแม่พิมพ์ยางจะต้องออกแบบชุดให้ความร้อน (Heating Set) ส่วนกรณีแม่พิมพ์พลาสติกจะต้องออกแบบชุดระบายความร้อน (Cooling Set) ระบบระบายอากาศ (Air Ventilation System) ระบบปลดชิ้นงาน (Ejecting System) เสื้อแม่พิมพ์หรือโมลด์เบส (Mold Base) หรือบางกรณีที่ลูกค้าต้องการลดปัญหาการเกิดเศษจากระบบช่องทางเข้าและเส้นทางวิ่งก็จำเป็นต้องออกแบบแม่พิมพ์ระบบพิเศษต่างจากระบบที่ใช้อยู่แต่เดิม โดยในกรณีที่เป็นยางจะเป็นแม่พิมพ์ระบบทางวิ่งเย็น (Cold Runner System Mold) และในกรณีที่เป็นพลาสติกจะเป็นแม่พิมพ์ระบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner System Mold) หากเป็นแม่พิมพ์ยาง ฯลฯ ซึ่งทั้งสองระบบพิเศษนี้จะมีส่วนประกอบเพิ่มเติมอีก

7. CAE: Mold Injection Simulation

ขั้นตอนย่อย CAE: Mold Injection Simulation หรือขั้นตอนการใช้งานซอฟต์แวร์ประเภท CAE ในระดับการจำลอง (Simulation) ซึ่งในที่นี้จะเกี่ยวข้องกับวิทยาการการไหล (Rheology) เป็นหลัก เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการฉีดขึ้นรูปชิ้นงาน เช่น การฉีดไม่เต็ม (Short Shot) การเกิดรอยเชื่อมประสาน การยุบตัว (Sink Mark) การบิดและโก่งงอ (Warpage) การเกิดฟองอากาศ การปรับพารามิเตอร์ต่างๆ ในการฉีด เช่น ความดันฉีด จังหวะการฉีด ช่วงเวลาในการเซ็ตตัว หาเวลาในหนึ่งรอบวัฏจักรการฉีด ฯลฯ

หากวิเคราะห์แล้วพบว่าผลการจำลองมีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหาในกระบวนการฉีด ผู้ออกแบบอาจจะต้องปรับปรุงเงื่อนไขการฉีดใหม่ ปรับขนาด ชนิด ตำแหน่ง และจำนวนของช่องทางเข้าใหม่ ปรับขนาดของรูระบายอากาศใหม่ หรืออาจจะรวมไปถึงการปรับเปลี่ยนโมเดลของชิ้นงานใหม่เลยก็มี แต่ทั้งนี้ก่อนจะดำเนินตามขั้นตอนย่อยถัดไป ต้องได้รับการยืนยันจากลูกค้าก่อนเสมอ

หากวิเคราะห์แล้วพบว่าผลการจำลองมีแนวโน้มที่จะไม่เกิดปัญหาในกระบวนการฉีด ก็สามารถดำเนินตามขั้นตอนย่อยถัดไปได้ และควรมีการรายงานความคืบหน้าของผลการจำลองให้ลูกค้ารับทราบด้วยเสมอ

By **KNP**

หมายเหตุ ความสมจริงสมจังของผลการจำลอง *(หรือพูดง่ายๆ ในภาษาชาวบ้าน คือ ความแม่นยำในการจำลองเมื่อเทียบกับการฉีดจริง)* ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น การตั้งค่าสมบัติของยางคอมพาวนด์หรือเม็ดพลาสติก (Material Properties) การตีเมช (Meshing) แบบจำลองวิทยาการการไหล (Rheology Modeling) แบบจำลองการเซ็ตตัวหรือการคงรูปหรือการเปลี่ยนจากของเหลวเป็นของแข็ง (สำหรับยางใช้ Curing Modeling, สำหรับพลาสติกใช้ Freezing Modeling or Solidification Modeling) การตั้งค่าเงื่อนไขที่ขอบ (Boundary Condition) และการตั้งค่าเงื่อนไขการฉีดที่สำคัญบางตัว (Injection Condition) หากที่กล่าวมาข้างต้นไม่สมบูรณ์หรือไม่เหมาะสม ก็มีโอกาสสูงมากที่จะทำให้ผลการจำลองไม่สมจริงหรือไม่สอดคล้องกับการฉีดจริง

8. Print out 2D/3D Mold

ขั้นตอนย่อย Print out 2D/3D Mold หรือขั้นตอนการการปริ๊นท์แบบงานภาพฉาย 2 มิติและภาพประกอบของแม่พิมพ์ บางครั้งอาจจะเป็นภาพตัดแบบ 3 มิติของแม่พิมพ์ด้วยก็ได้ เพื่อให้รายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

หมายเหตุ เมื่อพบปัญหาและได้รับอนุมัติจากลูกค้าให้สามารถปรับเปลี่ยนโมเดลของชิ้นงานใหม่ได้ เพื่อลดปัญหาต่างๆ ในกระบวนการฉีดลงได้ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแม่พิมพ์ให้สอดคล้องกับโมเดลใหม่ของชิ้นงานตามคำยืนยันนั้นด้วย และเมื่อดำเนินการปรับเปลี่ยนแม่พิมพ์เสร็จสิ้น ผู้ออกแบบหรือเขียนแบบจะต้อง Print out 2D/3D Mold เตรียมส่งให้กับลูกค้าได้รับทราบและยืนยันในขั้นตอนย่อยถัดไป

9. Customer Review & Acceptation?

ขั้นตอนย่อย Customer Review & Acceptation? หรือขั้นตอนการส่งแบบงานของแม่พิมพ์ที่ได้ปริ๊นท์ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ไปให้ลูกค้าทบทวนและยืนยันความถูกต้อง หากมีการแก้ไขส่วนใดเพิ่มเติม ผู้ออกแบบหรือเขียนแบบต้องอัพเดทไฟล์ 2D/3D Part Drawing ให้เสร็จสิ้น จนกว่าจะได้รับคำยืนยันความถูกต้องสมบูรณ์จากลูกค้าจึงจะสามารถดำเนินการสู่ขั้นตอนย่อยถัดไปได้

ในตอนนี้ท่านผู้อ่านจะได้เห็นภาพรวมของกระบวนการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยางและพลาสติกในขั้นตอนที่ 2 เรื่อง Mold Design & Simulation ซึ่งจะพบว่ามีรายละเอียดอยู่มากเลยทีเดียว หากพิจารณาให้ดีแล้ว ในขั้นตอนนี้จะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างมาก 3 ปัจจัย ได้แก่ 1. ผู้ออกแบบหรือผู้เขียนแบบ 2. ซอฟต์แวร์ประเภท CAD & CAE และ 3. ลูกค้า จะเห็นว่าก่อนดำเนินการในขั้นตอนย่อยใดๆ หากมีการปรับปรุง ปรับเปลี่ยน ดัดแปลงใดๆ ต้องได้รับคำยืนยันและอนุมัติจากลูกค้าก่อนเสมอ ในตอนต่อไปจะว่าด้วยเรื่อง Mold Manufacturing นะครับ

ก่อนจากกันฉบับนี้ ขอยกคำสอนของหลวงปู่หล้า เขมปตฺโต มาเป็นเครื่องเตือนสติชาวพุทธ แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้า สวัสดีครับ

“ กิเลสนั้นมันชวนสู้ในสิ่งที่ไม่ควรสู้ มันชวนถอยในสิ่งที่ไม่ควรถอย ”

กิจกรรมสมาคมฯ
TDIA'S ACTIVITIES

18 พฤษภาคม 2561
การประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2560

10 พฤษภาคม 2561
พิธีทำบุญเนื่องในโอกาสครบรอบ 30 ปี สมาคมฯ

คุณบุญเลิศ ชดช้อย อุปนายกสมาคมฯ นำคณะกรรมการบริหารสมาคมฯ นายกกิตติมศักดิ์ สมาชิกสมาคมฯ และแขกผู้มีเกียรติ เข้าร่วมพิธีบวงสรวงพระนารายณ์ และทำบุญ เพื่อเป็นสิริมงคล เนื่องในโอกาสครบรอบ 30 ปี การก่อตั้งสมาคมฯ

3 เมษายน 2561

การประชุม / สัมมนา และฝึกอบรม

การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "การบำรุงรักษาและแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องในงานฉีดพลาสติก"
วิทยากร : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ในงาน INTERMACH 2018 ROADSHOW ณ สถาบันไทย-เยอรมัน

17 พฤษภาคม 2561

รอบเช้า

การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง
"ต้นทุนและพื้นฐานการประเมินราคาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก"
บรรยายโดย : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ผู้เชี่ยวชาญแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก
สนับสนุนโดย บริษัท ยู.บี.เอ็ม.เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด

รอบบ่าย

การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "ต้นทุนและพื้นฐานการประเมินราคาแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ" บรรยายโดย : อ.กมล นาคะสุวรรณ นายกกิตติมศักดิ์สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
สนับสนุนโดย บริษัท ยู.บี.เอ็ม.เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด

การประชุม / สัมมนา และฝึกอบรม

4 มิถุนายน 2561

> **การประชุมร่วมหาแนวทางในการขับเคลื่อนให้เกิด Sector Skills Council**
> จัดโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

14 มิถุนายน 2561

> **การประชุมจัดทำแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี ของสมาคมฯ**
> โดยมีคุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ เป็นประธานการประชุม ณ กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

21 มิถุนายน 2561

รอบเช้า

> **คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ ให้เกียรติเป็นประธานกล่าวเปิดการสัมมนา เรื่อง "หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก"**
> บรรยายโดย อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร อ.ประพัทธ์ คุ้มปลีวงศ์ มหาวิทยาเกษตรศาสตร์ และ อ.ทวีศักดิ์ ชูยัง บริษัท เซอร์ท ซี วิชั่น จำกัด ในงาน InterMold Thailand 2018 ณ ไบเทค บางนา

รอบบ่าย

> **คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ กล่าวเปิดการสัมมนา เรื่อง "โซลูชั่นพื้นผิวสำหรับงานโมลด์และดายส์"**
> บรรยายโดย คุณคมศักดิ์ พรหมจันทร์ คุณมิเชล เมอยสลี และ คุณโยชิคัตสึ คาโกย่า บริษัท เออร์ลิคอน บัลเซอร์ส (ไทยแลนด์) จำกัด

22 มิถุนายน 2561

> **คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ กล่าวเปิดการสัมมนา เรื่อง "เคล็ดไม่ลับการตลาดอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยุค 4.0"**
> บรรยายโดย คุณดาวรัชช์ ปรีชาธรรม สนับสนุนโดย บริษัท รี้ด เทรดเด็กซ์ จำกัด

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4

7 เมษายน 2561

> **การฝึกอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4 หัวข้อ "ระบบการบริหารจัดการแม่พิมพ์และการผลิตสมัยใหม่"**
> บรรยายโดย อ.วิธาน จริยประเสริฐสิน ผู้อำนวยการ ศูนย์แม่พิมพ์และเครื่องมือกล สถาบันไทย-เยอรมัน

21 เมษายน 2561

> **การฝึกอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4 หัวข้อ "การวิเคราะห์และเขียนแผนธุรกิจขององค์กร"**
> บรรยายโดย อ.สุธน ตั้งสกุล ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ บริษัท เอ็กซ์เพรส แอคเคาน์ติ้ง จำกัด

11 พฤษภาคม 2561

> **กิจกรรมละลายพฤติกรรมผู้เข้าอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4**
> โดย อ.พิเชษฐ์ พินิจ และ อ.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

> **กิจกรรมศึกษาดูงานในประเทศ : ผู้เข้าอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4**
> เยี่ยมชม บริษัท ศรีไทยโมลด์ส จำกัด โดยได้รับเกียรติจาก คุณรัชพงศ์ ศุกระชาต ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน คุณกิตติพันธุ์ ภู่ปราง ผจก.ส่วนบริการ และคุณพนม ธรรมดี ผจก.ส่วนการผลิต ให้การต้อนรับ

12 พฤษภาคม 2561

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4

> การอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4
หัวข้อ "การบริหารการผลิตแม่พิมพ์และอุปกรณ์" บรรยายโดย ดร.ฉัตรแก้ว ฮาตระวัง กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยซัมมิท โอโตโมทีฟ จำกัด

19 พฤษภาคม 2561

> การอบรมหลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4
หัวข้อ "การบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในโรงงานแม่พิมพ์"
บรรยายโดย ผศ.สุชาดา ไชยสวัสดิ์ ผู้อำนวยการศูนย์จัดการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

26 พฤษภาคม 2561

> หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4
หัวข้อ "การจัดการด้านคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต"
บรรยายโดย รศ.กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2 มิถุนายน 2561

หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4

> หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4 หัวข้อ "การจัดการด้านคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต"
บรรยายโดย รศ.กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9 มิถุนายน 2561

> หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4 หัวข้อ "การบริหารงานโลจิสติกส์และซัพพลายเชน"
บรรยายโดย รศ.ดร.ธนัญญา วสุศรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

16 มิถุนายน 2561

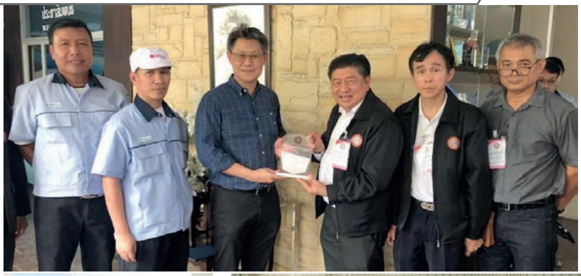
> หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4 หัวข้อ "Inventory and Warehouse Management"
บรรยายโดย รศ.ดร.ธนัญญา วสุศรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

23 มิถุนายน 2561

> หลักสูตรการบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่น 4
หัวข้อ "การจัดองค์กรและการจัดการโรงงานแม่พิมพ์"
บรรยายโดย อ.โสภณ ด้วงประเสริฐ

11 พฤษภาคม 2561

กิจกรรมศึกษาดูงานในประเทศ



> **กิจกรรมศึกษาดูงานในประเทศ ครั้งที่ 1/2561 (ช่วงเช้า)** คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ นำสมาชิกเยี่ยมชม บริษัท เอเซีย พรีซิชั่น จำกัด (มหาชน) โดยได้รับเกียรติจาก คุณอภิชาติ การุณกรสกุล กรรมการผู้อำนวยการ ให้การต้อนรับ

> **กิจกรรมศึกษาดูงานในประเทศ ครั้งที่ 1/2561 (ช่วงบ่าย)**
คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ นำสมาชิกเยี่ยมชม บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด ได้รับเกียรติจาก คุณอรรัตน์ ผิวทอง รองประธานบริษัท ให้การต้อนรับ

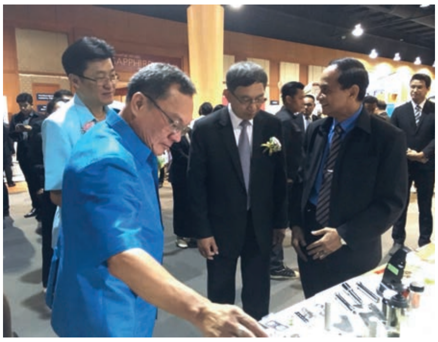
16 - 19 พฤษภาคม 2561

กิจกรรมให้คำปรึกษาแนะนำด้านแม่พิมพ์ Mold Clinic

> วันที่ 16 พฤษภาคม 2561 (แม่พิมพ์พลาสติก) คุณเชาวลิต บุณยทรัพย์
วันที่ 17 พฤษภาคม 2561 (แม่พิมพ์ฉีดโลหะ) ดร.พงษ์ศักดิ์ ดุลยประพันธ์
วันที่ 18 พฤษภาคม 2561 (แม่พิมพ์ยาง) คุณธนพล กอสุราษฎร์
วันที่ 19 พฤษภาคม 2561 (แม่พิมพ์โลหะ) อ.กมล นาคะสุวรรณ

กิจกรรมอื่นๆ

24 พฤษภาคม 2561



สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย เข้าร่วมงานวันคล้ายวันสถาปนา สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ได้รับเกียรติจาก พลอากาศเอกประจิน จั่นตอง รองนายกรัฐมนตรี ท่านนคร ศิลปอาชา ประธานกรรมการสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ และ ผอ.พิสิฐ รังสฤษฏ์วุฒิกุล ผู้อำนวยการสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ เยี่ยมชมบูธสมาคมฯ โดยมี รศ.สถาพร ชาตาคม เลขาธิการสมาคมฯ ให้การต้อนรับ

9 มิถุนายน 2561

คุณชาตรี บุนฑารักษ์ กรรมการบริหารสมาคมฯ ในนามผู้แทนสมาคมฯ ร่วมแสดงความยินดีกับ ผอ.วัชรุน จุ้ยจำลอง ผู้อำนวยการกองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรร เนื่องในโอกาสวันคล้ายวันสถาปนา กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

14 มิถุนายน 2561

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ คุณโชคชัย นิติธโรทัย นายกกิตติมศักดิ์ ผศ.ดร.ประมุข อุณหเลขกะ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และคณะกรรมการบริหารสมาคมฯ เข้าพบแสดงความยินดีกับ ผอ.วัชรุน จุ้ยจำลอง ผู้อำนวยการกองพัฒนานวัตกรรม และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เนื่องในโอกาสเข้ารับตำแหน่งใหม่

20 - 23 มิถุนายน 2561

Like us on Facebook Fanpage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ภาพบรรยากาศการออกบูธแสดงสินค้า ในงาน InterMold Thailand 2018 ณ ไบเทค บางนา

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่ www.tdia.or.th

SPECIAL FEATURE

โดย ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ตอนที่ 2

โลหวิทยาของเหล็กกล้าเครื่องมือ

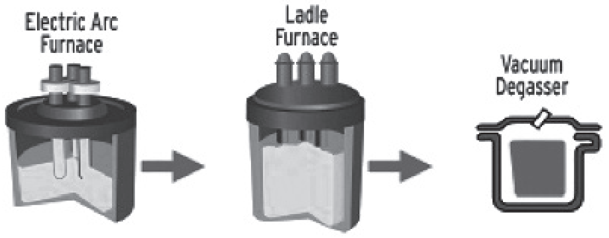
อ่านย้อนหลัง ตอนที่ 1 ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 1 ปี 2561

เหล็กกล้าเครื่องมือเป็นเหล็กกล้าผสมซึ่งมีธาตุผสมสำคัญนอกเหนือจากคาร์บอน ได้แก่ ทังสเตน โมลิบดินั่ม แมงกานีสและโครเมียม เป็นต้น โดยจัดว่ามีปริมาณธาตุผสมอยู่ในเกณฑ์สูง นอกจากนี้ยังเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นมีสมบัติทางกลไม่ว่าจะเป็นความต้านทานการสึกหรอ ความแข็ง ความแข็งแรงสูงกว่าเหล็กกล้าผสมโดยทั่วไป อีกทั้งยังมีความต้านทานต่อความร้อนสูง (thermal stability) สามารถคงขนาดและมิติไว้ได้ในขณะใช้งานที่อุณหภูมิสูง ด้วยคุณสมบัติดังที่กล่าวมาแล้วจึงทำให้เหล็กกล้าเครื่องมือถูกนำไปใช้งานหลากหลาย เช่น ทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ผลิตแม่พิมพ์เพื่อการขึ้นรูปวัสดุ รวมถึงใช้ในงานโครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงสูง

กรรมวิธีในการผลิตเหล็กกล้าเครื่องมือ

(1) การหลอม (melting)

การหลอมเพื่อการผลิตเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยเทคโนโลยีการผลิตเหล็กที่ค่อนข้างทันสมัย เนื่องจากการที่จะผลิตเหล็กที่มีคุณสมบัติทางกลสูงต้องมีกระบวนการหลอมเพื่อให้ได้น้ำเหล็กที่มีความสะอาดสูง ปราศจากก๊าซที่ละลายในน้ำโลหะและธาตุมลทินต่างๆ ในการหลอมจะต้องเริ่มต้นจากการคัดเอาวัตถุดิบตั้งต้นที่เป็นเศษเหล็กกล้าเครื่องมือ (tool steels scrap) ซึ่งอาจได้จากการผลิตครั้งก่อน เช่น ส่วนที่เป็นหัว-ท้ายของแท่งโลหะที่ถูกตัดออกมาและควบคุมมิให้เกิดการปะปนจากโลหะอื่นที่มิได้ต้องการ โดยนำมาหลอมภายในเตาอาร์คไฟฟ้า (electric arc furnace) ซึ่งเป็นเตาที่ความร้อนเกิดจากการอาร์คของแท่งอิเลคโทรดแกรไฟต์ขนาดใหญ่ ความร้อนที่ได้มีพลังงานสูง สามารถควบคุมคุณภาพน้ำโลหะได้อย่างดี หลังจากที่เศษเหล็กเกิดการหลอมแล้ว น้ำเหล็กจะถูกถ่ายสู่เตาพักน้ำโลหะ (ladle furnace) เพื่อที่จะเติมธาตุผสม เช่น โครเมียม ทังสเตน วาเนเดียม โมลิบดินั่ม เป็นต้น นอกจากนี้ขณะที่น้ำโลหะอยู่ภายในเตาพักน้ำโลหะก็จะมีการปรับปริมาณคาร์บอน ซัลเฟอร์ ฟอสฟอรัส และกำจัดก๊าซออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจนที่ละลายในน้ำโลหะ โดยในเทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่นั้นมีการนำระบบสุญญากาศ (vacuum degassing) มาใช้ในการดึงก๊าซออกจากน้ำโลหะด้วย เมื่อน้ำโลหะมีส่วนผสมทางเคมีตามที่ควบคุมและมีอุณหภูมิที่เหมาะสม เหล็กหลอมเหลวจะถูกเทสู่เบ้าพักน้ำโลหะ (ladle) เพื่อเทหล่อต่อไป



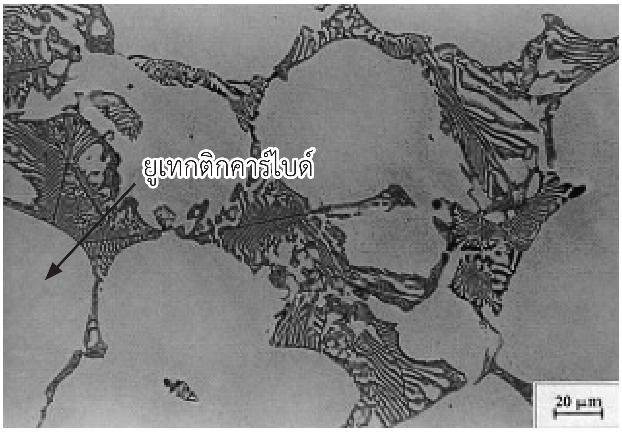
รูปที่ 1 ขั้นตอนการหลอมในเตาอาร์ค ถ่ายลงในเบ้าพักน้ำโลหะ ก่อนการกำจัดก๊าซด้วยระบบสุญญากาศ

โดย ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

(2) การหล่อ (casting)

หลังจากที่น้ำโลหะถูกปรับส่วนผสมทางเคมีและอุณหภูมิให้เป็นไปตามที่กำหนด น้ำโลหะจะถูกเทลงแบบเพื่อหล่อเป็นแท่งโลหะ (ingot) หรืออาจจะทำการหล่อแบบหล่อเนื่อง (continuous casting) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเหล็กกล้าเครื่องมือมีปริมาณธาตุผสมที่ค่อนข้างมาก จึงส่งผลให้น้ำโลหะมีช่วงอุณหภูมิการแข็งตัว (freezing range) ที่ค่อนข้างกว้าง คาร์ไบด์ยูเทกติกที่ตกผลึกออกมาจึงมีขนาดใหญ่ดังแสดงตัวอย่างโครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าเครื่องมือความเร็วสูง (high speed tool steel) หล่อ*ในรูปที่ 2*

ในกรณีที่ก้อนโลหะมีขนาดใหญ่ การแข็งตัวของน้ำโลหะค่อนข้างช้ายังพบว่าอาจเกิดการกระจุกตัวของธาตุผสม (segregation) ในส่วนใจกลางของก้อนโลหะ ทำให้เหล็กกล้าเครื่องมือที่ได้มีโครงสร้างจุลภาคที่แตกต่างกัน หากไม่มีการปรับปรุงโครงสร้างจุลภาคก่อนการนำไปใช้งานจะส่งผลให้เหล็กกล้าเครื่องมือเกิดการแตกร้าวขึ้นในระหว่างการใช้งานได้ ดังนั้นก่อนที่จะผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป เช่น เหล็กแท่ง (billet) เหล็กท่อน (bar) เหล็กลวด (rod) จึงมักทำการทุบขึ้นรูปร้อน (hot forging) เพื่อให้คาร์ไบด์ยูเทกติกแตกตัวเสียก่อนที่จะทำการรีดเป็นผลิตภัณฑ์ทรงยาว มิฉะนั้นหากทำการรีดลดขนาดแท่งโลหะที่หล่อโดยที่มิได้ทุบขึ้นรูปร้อน แท่งโลหะจะแตกขณะขึ้นรูปเนื่องจากมีความแข็งสูงมาก



รูปที่ 2 โครงสร้างจุลภาคแท่งโลหะ (ingot) หล่อของเหล็กกล้าเครื่องมือกลุ่มความเร็วสูงชนิดโมลิบดินั่ม มาตรฐาน AISI M2 ผลิตโดยกระบวนการเทหล่อ (International Materials Review 2001, vol.46, No.2)

รูปที่ 3 การทุบขึ้นรูปร้อนเหล็กกล้าเครื่องมือก่อนการรีดลดขนาดต่อไป

(3) ผลของธาตุผสม (alloying element effect)

เป็นที่ทราบกันว่าเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นจัดเป็นเหล็กกล้าที่มีปริมาณธาตุผสมสูง ซึ่งผลของธาตุมีธาตุผสมเหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโลหวิทยาต่างๆ เช่น

(i) เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบและสมบัติของเฟสคาร์ไบด์

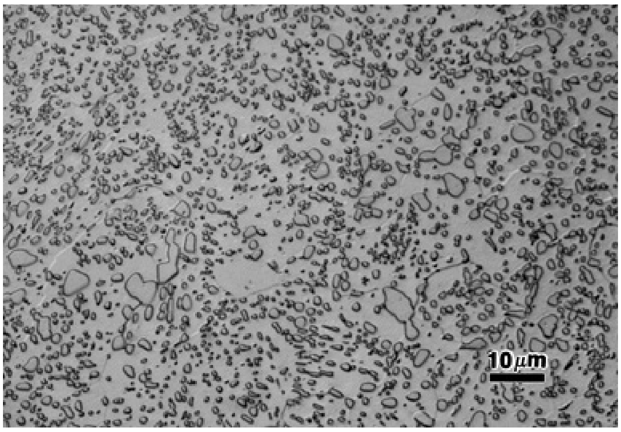
(ii) ผลของธาตุผสมช่วยปรับปรุงความสามารถในการชุบแข็ง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุผสมที่สูงจะทำให้ในการชุบแข็งจำเป็นที่ต้องเผาเหล็กที่อุณหภูมิสูง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการโตของเกรน ดังนั้นในการชุบแข็งเหล็กกล้าเครื่องมือโดยเฉพาะประเภทที่มีปริมาณธาตุผสมสูงจึงต้องพิจารณาอุณหภูมิให้เหมาะสม

(iii) อุณหภูมิของการเริ่มเปลี่ยนเฟส และสิ้นสุดการเปลี่ยนเฟสจากออสเตนไนต์เป็นมาร์เทนไซต์ลดต่ำลง ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการทำ sub-zero treatment ซึ่งเชื่อว่าจะให้ให้เหล็กกล้าเครื่องมือเย็นตัวต่อไปจนถึงอุณหภูมิสิ้นสุดการเปลี่ยนเฟสเป็นมาร์เทนไซต์

(4) โครงสร้างจุลภาคโดยทั่วไป

ภายหลังจากการขึ้นรูปก่อนที่จะนำไปใช้ในงานต่างๆ บริษัทผู้ผลิตเหล็กกล้าเครื่องมือมักจะทำการอบอ่อน (annealing) เพื่อเป็นการปรับโครงสร้างจุลภาคให้มีการ

โดย ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



รูปที่ 4 โครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าเครื่องมือชนิดชุบแข็งด้วยน้ำ AISI W1 (1.01 wt.%C) ผ่านการอบอ่อนโครงสร้างจุลภาคประกอบด้วยคาร์ไบด์กระจายตัวในเนื้อพื้นเฟอร์ไรต์

กระจายตัวของคาร์ไบด์ที่ดีขึ้น ปรับลดขนาดของเกรนที่เสียรูปจากการแปรรูปทางกลที่ผ่านมา ส่งผลให้โครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าเครื่องมือที่ผ่านการอบอ่อนประกอบด้วยอนุภาคคาร์ไบด์กระจายตัวในเนื้อพื้นเฟอร์ไรท์ที่มีความเหนียว ดังแสดงภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าเครื่องมือชนิดชุบแข็งด้วยน้ำ AISI W1 *ในรูปที่ 4*

อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการทุบขึ้นรูปร้อน หรือการรีดร้อน และการอบอ่อน เหล็กกล้าเครื่องมือจะเกิดการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวได้ (decarburization) ดังนั้นในระหว่างการอบอ่อนนั้นจะต้องมีการควบคุมบรรยากาศภายในเตาป้องกันการเกิดการสูญเสียคาร์บอนที่ผิว ที่น่าสนใจคือในมาตรฐานของ ASTM A681-08 Standard specification Tool Steel Alloy ซึ่งเป็นมาตรฐานกำหนดคุณลักษณะของเหล็กกล้าเครื่องมือนั้นจะมีการกำหนดค่าระยะลึกของการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวที่มากที่สุดที่สามารถยอมรับได้นอกเหนือไปจากองค์ประกอบทางเคมีและความแข็งภายหลังจากการอบอ่อนและชุบแข็งของเหล็กกล้าเครื่องมือประเภทต่างๆ ยกตัวอย่างเช่นถ้าเหล็กกล้าเครื่องมือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 นิ้ว การสูญเสียคาร์บอนที่ยอมรับได้จะต้องไม่เกิน 1.91 มิลลิเมตรจากผิวสำหรับงานที่ผ่านการทุบขึ้นรูปร้อน และไม่เกิน 1.27 มิลลิเมตรสำหรับงานที่ผ่านการรีดร้อนและทุบขึ้นรูปเย็น ดังนั้นในการใช้เหล็กกล้าเครื่องมือสร้างแม่พิมพ์ควรจะต้องมีการปาดหรือกลึงออกซึ่งเนื้อโลหะบริเวณที่เกิดการสูญเสียคาร์บอนที่ผิวเสียก่อน

เมื่อเหล็กกล้าเครื่องมือผ่านการอบอ่อนจะมีความแข็งต่ำลง อีกทั้งยังเป็นการลดความเค้นตกค้างอันเป็นผลจากกระบวนการขึ้นรูปที่ผ่านมา และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการกลึงไส (machinability) ป้องกันการแตกขณะที่ทำการกลึงไสด้วยเครื่องจักรเพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนหรือแม่พิมพ์ต่างๆ

(5) ข้อกำหนดตามมาตรฐาน

สมบัติทางกลที่เป็นไปตามมาตรฐานของ ASTM A681-08 Standard specification Tool Steel Alloy จะกำหนดค่าความแข็งภายหลังการอบอ่อนสำหรับเหล็กกล้าเครื่องมือประเภทที่ผ่านการดึงเย็น (cold drawn) เพื่อเป็นหลักในการตรวจสอบเหล็กกล้าเครื่องมือที่ผู้ซื้อรับมอบจากผู้ผลิต (incoming materials)

อายุการใช้งานเครื่องมือต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วยปัจจัยหลายประการ เริ่มตั้งแต่การออกแบบกำหนดขนาดและมิติ ความซับซ้อนของแม่พิมพ์ เครื่องมือต่างๆ ตามลักษณะของการใช้งาน การเลือกประเภทของเหล็กกล้าเครื่องมือ การกำหนดค่าความแข็งที่เหมาะสมกับการใช้งาน การเลือกกรรมวิธีในการสร้างแม่พิมพ์ และสุดท้ายกระบวนการทางความร้อนไม่ว่าจะเป็นการชุบแข็ง การอบคืนตัว การทำ sub-zero treatment ดังนั้นความรู้ความเข้าใจถึงสมบัติพื้นฐานและการอบชุบความร้อนที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการผลิตเครื่องมือต่างๆ ซึ่งจะได้กล่าวถึงในโอกาสถัดไป

เอกสารอ้างอิง :

[1] G. Roberts, G. Krauss, R. Kennedy, “Tool Steels: 5th Edition”, American Society for Metals, 1998

[2] ASTM, A681-08 Standard Specification for Tool steels Alloy, volume 01.05

มาเช็คระดับ "ความใจร้อน" ในตัวคุณกันหน่อยดีกว่า!

เคยสงสัยไหมว่า คุณเป็นคนใจร้อนแค่ไหน อยากรู้คำตอบเรามาทำแบบทดสอบวัด ความใจร้อน กันเลยดีกว่า

เลือกคำตอบที่ตรงใจที่สุด

1. หนูน้อยวัย 5 ขวบ ลูกสาวเพื่อนรัก ยื่นมือดำๆ เปื้อนๆ มาหยิบขนม คุณจึงเตือนให้ไปล้างมือ แต่เธอกลับหันขวับตอบว่า "อย่ายุ่ง"

ก. เด็กอะไรเถียงคำไม่ตกฟาก
ข. ผิดมากไหม ถ้าฉันจะรักเฉพาะเด็กดี
ค. เด็กๆ ก็เป็นอย่างนี้ ต้องค่อยๆ สอนกันไป

2. ครบรอบวันเกิดคุณพ่อ คุณพาครอบครัวไปฉลองที่ร้านอาหารสุดหรู แต่พนักงานคนหนึ่งหน้าบึ้งอย่างเห็นได้ชัด

ก. คุณเรียกกัปตันมาขอเปลี่ยนตัวพนักงานเสิร์ฟทันที
ข. ไม่อยากว่าอะไรหรอก แต่การยิ้มก็เป็นหนึ่งในหน้าที่ของงานบริการนะ
ค. เอาน่า คนเราก็มีวันแย่ๆ กันได้

3. เช้าวันจันทร์...ตื่นสาย...วิ่งผ่านน้ำ...หยิบเสื้อตัวแรกที่เห็น แต่ขณะกำลังก้าวเท้าออกจากบ้าน น้องชายกลับดึงตัวคุณไว้

ก. คนรีบจะตาย ไม่เห็นรึไง!
ข. ไปก่อนละ มีอะไรค่อยโทร.มาละกัน (แต่ขณะนั่งรถไปทำงานก็รู้สึกผิดที่คุยกับน้องไม่ได้)
ค. ฉันให้เวลาหนึ่งนาที มีอะไรก็ว่ามา

4. เห็นข่าวน้ำท่วม อยากโทรไปถามสถานีโทรทัศน์ว่าจะช่วยเหลือพี่น้องผู้ประสบภัยได้อย่างไร แต่ไม่มีใครรับสายสักที

ก. ฉันก็กดถูกเบอร์นี่นา ว่าแล้วก็พยายามต่อไป...โทร.ติดเมื่อไหร่จะได้ต่อว่ากันได้ซึ่งๆ หน้า
ข. จะทำบุญทั้งที ยากอย่างนี้เลยเหรอ ไม่อยากทำแล้วละ
ค. เลิกโทร ดีกว่า เห็นกล่องที่ไหนก็บริจาคที่นั่นละกัน

5. ในงานเลี้ยงฉลองแต่งงาน คุณเดินถือแก้วเข้าไปทักเพื่อนร่วมก๊วนกอล์ฟ แต่เขากลับจำคุณไม่ได้

ก. "โอเค สงสัยฉันไม่เคยมีเพื่อนชื่อนี้" ว่าแล้วก็ตัดหางปล่อยวัดไปเลย
ข. เออ...เรามันคนไม่สำคัญ ไปตีกอล์ฟกับนายมา 8 ครั้งแล้ว ยังจำกันไม่ได้อีก
ค. ก็เท้าความกันไป วันนี้แต่งหน้าสวยเป็นพิเศษเพื่อนอาจจำไม่ได้

6. คอนเฟิร์มนัดกับเพื่อนร่วมงาน แต่อีกฝ่ายกลับถามขึ้นมาว่า "นัดเช้าแบบนี้ แน่ใจนะว่าไปทัน"

ก. หน็อย พูดแบบนี้ ไม่เคลียร์ไม่ได้แล้ว
ข. กลายเป็นว่าเราเป็นคนเหลวไหลซะงั้น...นี่มันงานนะ
ค. เออ จริงของเขา ครั้งที่แล้วเราก็เลท

7. คิมแจจอ เป็นไอดอลคนโปรดของคุณ แต่เพื่อนกลับบอกว่า "ไม่เห็นสวยตรงไหน ยกเครื่องมาทั้งหน้า หลินปิงบ้านเรายังน่ารักกว่าตั้งเยอะ"

ก. เขาทำแล้วหนักอวัยวะส่วนไหนของนายหรือเปล่า
ข. ฉันปลื้มใครเป็นต้องโดนนายว่าทุกที...เซ็ง!
ค. ไม่รู้ว่าใครน่ารักกว่ากัน แต่ทั้งน้องคิมและหลินปิงน่ารักกว่านายแน่นอน

8. แท็กซี่ขับปาดหน้าเพื่อรับผู้โดยสารห่างจากหน้ารถคุณแค่ 3 นิ้ว

ก. คุณบีบแตรดังสนั่น พร้อมมีเรื่องเต็มที่
ข. คนเราเนี่ยน้า...ไม่รู้จะเห็นแก่ตัวกันไปถึงไหน
ค. เฮ้อ! เบรกทันก็บุญแล้ว

9. แฟนสัญญาว่าจะเลิกเหล้าเข้าพรรษา แต่คุณจับได้ว่าคืนนี้พ่อตัวดี ไปแฮ้งเอ๊าต์อยู่นอกบ้าน

ก. ลุยไปถึงร้าน ถ้าเห็นขวดเหล้าวางบนโต๊ะก็จะฟาดด้วยขวดนั่นแหละ
ข. เหนื่อยใจแล้วนะ เบื่อที่ต้องมาคอยจ้ำจี้จ้ำไชแบบนี้ นี่เรามีแฟนหรือมีลูกกันเนี่ย
ค. จดแต้มไว้คิดบัญชี หลักฐานขนาดนี้คงเถียงเราไม่ได้

10. เมื่อต้องรับสายของพนักงานที่พยายามขายประกัน บัตรเครดิตสิทธิพิเศษต่างๆ (ที่คุณไม่เคยอยากได้)

ก. ตัดสาย หรือไม่ก็วางหูโดยไม่สนใจ...โทรมาอยู่ได้ทุกวัน น่ารำคาญที่สุดในโลก
ข. พยายามจบบทสนทนาให้เร็วที่สุด...รู้ว่านี่เป็นงานของเขา แต่เราไม่อยากคุยด้วยนี่นา
ค. มีเวลาก็คุยนานหน่อย ไม่มีเวลาก็ตัดบท เห็นใจเขาแต่ก็ต้องเห็นใจตัวเองด้วย

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

ตอบข้อ ก มากที่สุด

คุณใจร้อนมากถึงมากที่สุดอะไรที่คุณแน่ใจว่าไม่ถูกต้อง ผิดคำสัญญา คุณจะไม่ยอมถอยเป็นอันขาด และจะพยายามแก้ไขให้ถูกต้องตามที่คุณคิด นอกจากนี้ความผิดพลาดเล็กๆ น้อยๆ ก็สามารถสะกิดให้ต่อมโมโหของคุณทำงานได้ทันที วีนขนาดนี้คุณคือไดนาไมต์เดินได้ดีๆ นี่เอง

ตอบข้อ ข มากที่สุด

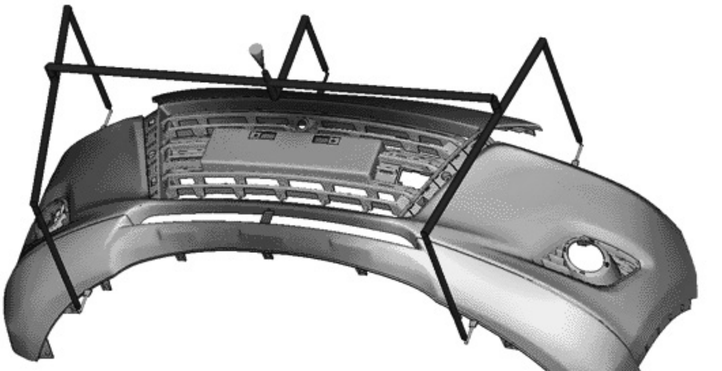
คุณอาจไม่ระเบิดอารมณ์บ่อยเท่ากับคนกลุ่มแรก แต่ก็มีหลายสิ่งหลายอย่างบนโลกใบนี้ที่สามารถทำให้อารมณ์ของคุณปะทุขึ้นมาได้ ทว่าคุณกลับขมวดอารมณ์ลบๆ เหล่านั้นไว้ภายใน กลายเป็นคนเก็บกด ชอบโทษตัวเอง เปรียบไปแล้วคุณก็คือระเบิดเวลาลูกใหญ่ หากชนวนทำงานเมื่อไหร่ คุณคือคนที่น่ากลัวที่สุด

ตอบข้อ ค มากที่สุด

เวลาที่มีคนพูดไม่ดีกับคุณหรือทำให้คุณไม่พอใจ คุณอาจรู้สึกโกรธ แต่ก็จะสามารถโต้ตอบกลับไปในลักษณะที่นุ่มนวลได้ เช่น ทำให้เรื่องเครียดกลายเป็นเรื่องขำ หรือสามารถหาเหตุผลในการให้อภัยคนอื่น ฯลฯ ถ้าวันใดคุณระเบิดอารมณ์ขึ้นมาความรุนแรงคงเทียบได้กับลูกโป่งแตกเท่านั้น

มาฝึกเป็นคนใจเย็นกันเถอะค่ะ เพราะนอกจากคุณจะกลายเป็นคนน่ารักของใครต่อใครแล้ว คุณยังจะได้ดูแลรักษาใจตัวเองอย่างแท้จริงอีกด้วย

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



ซิมูเลชั่น
จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ
Effective Plastic Injection Molding Simulation

PART ตอนที่ 1

โปรแกรมซิมูเลชั่นใช้ในการจำลองการฉีดพลาสติก (Injection Molding Simulation Software) เกิดขึ้นเมื่อกว่า 40 ปีมาแล้ว โดยเมื่อครั้งเริ่มต้นความสามารถของโปรแกรมยังทำได้เพียงการจำลองกระบวนการที่ไม่ซับซ้อน และเริ่มพัฒนาต่อเนื่องมา ปัจจุบันโปรแกรมมีความสามารถทำงานสูงใช้วิเคราะห์ชิ้นงานพลาสติกที่มีความซับซ้อนได้ มีความสามารถในการจำลองสิ่งแวดล้อมในการฉีดพลาสติกได้เสมือนจริงมากขึ้น เช่น การกำหนดชนิดและคุณสมบัติของโมลด์อินเสิร์ต (Mold insert) การจำลองการขยับตัวของชิ้นส่วนคอร์ของแม่พิมพ์ (Core Shift) การจำลองกระบวนการฉีดแบบซีเควนเชียลวาล์วเกต (Sequential Valve Gate) การจำลองกระบวนการฉีดแก๊ส (Gas Injection Molding) หรือ แม้แต่ การจำลองการไหลของน้ำหล่อเย็นจากทั้งระบบ (Autodesk Moldflow Insight 2019 R0) เป็นต้น

การจำลองการฉีดพลาสติกด้วยโปรแกรมซิมูเลชั่นช่วยสร้างมูลค่าให้กับบริษัท เป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในภายหลังการออกแบบแม่พิมพ์ ทำให้สามารถรู้ได้ก่อนถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการฉีดพลาสติกก่อนที่จะมีการสร้างแม่พิมพ์ เนื่องจากโปรแกรมสามารถมอบผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ออกแบบ โรงงานฉีดพลาสติกและเจ้าของธุรกิจ ผู้ออกแบบแม่พิมพ์จะสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมมากำหนดแนวทางในการออกแบบแม่พิมพ์เพื่อให้แม่พิมพ์มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในกระบวนการผลิต (Designed For Manufacturing) ช่วยให้สามารถกำหนดขนาดเครื่องฉีดพลาสติกที่เหมาะสมทั้งในด้านปริมาตรการฉีด ความเร็วฉีด และ ความดันฉีด ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในการแก้ไขปัญหาจากกระบวนการฉีดพลาสติก ช่วยลดต้นทุนอันเนื่องมาจากต้นทุนเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น ช่วยลดต้นทุนในกระบวนการโดยรวม รวมถึง เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถ ทักษะ ความรู้ของพนักงาน และเป็นการยกระดับพนักงานและองค์กรให้มีมาตรฐานเทียบเคียงกับคู่ค้าหรือคู่แข่งทางธุรกิจ

การใช้งานโปรแกรมซิมูเลชั่นจำลองการฉีดพลาสติกให้เกิดประสิทธิภาพ มีวิธีการ และขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน เพียงแต่ผู้ใช้งานจะต้องสามารถกำหนดขั้นตอนให้ถูกต้อง ผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความเข้าใจอย่างชัดเจนถึงปัญหาหรือวัตถุประสงค์ที่ต้องการทำซิมูเลชั่น จึงจะสามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้อง ทั้งในแง่มุมของความสามารถของตัวโปรแกรม และทักษะด้านการออกแบบและการฉีดพลาสติก ต่อไปนี้เป็นแนวทางให้ที่จะช่วยให้ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เลือกใช้โปรแกรมให้เหมาะสมกับประเภทของงานและวัตถุประสงค์ของการทำซิมูเลชั่น

การเลือกใช้ระดับความสามารถของโปรแกรมให้เหมาะสมกับประเภทของงานและวัตถุประสงค์ของการทำซิมูเลชั่น เพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ไปในการซิมูเลชั่น ช่วยให้การใช้งานโปรแกรมซิมูเลชั่นจำลองการฉีดพลาสติกเกิดประสิทธิภาพ มีปัจจัยหลายปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้งานโปรแกรม เนื่องจากโปรแกรมที่ถูกออกแบบจากผู้ผลิตมีความสามารถที่แตกต่างกัน มี

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

ข้อจำกัดในการใช้งานเมื่อชิ้นงานมีความซับซ้อนและอาจไม่เหมาะสมในการใช้งานเมื่อต้องการผลลัพธ์ในระดับที่ต้องการความแม่นยำสูงของผลลัพธ์ โดยทั่วไปโปรแกรมซิมูเลชั่นด้านการฉีดพลาสติก มักแบ่งระดับความสามารถของโปรแกรมออกเป็น 2 ระดับ เพื่อให้ผู้ใช้ได้พิจารณาในการเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับลักษณะงาน กล่าวคือ

1) **โปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกในระดับการจำลองและวิเคราะห์การฉีดพลาสติกเบื้องต้น** เหมาะกับการจำลองการฉีดชิ้นงานพลาสติกที่ไม่ซับซ้อนด้านมิติ โปรแกรมมีข้อจำกัดด้านความสามารถในการจำลองสิ่งแวดล้อมในการฉีดพลาสติก เช่น ไม่สามารถป้อนข้อมูลให้เหมือนกับเครื่องฉีดพลาสติกได้ทั้งหมด ไม่สามารถจำลองการขยับตัวของชิ้นส่วนคอร์ของแม่พิมพ์ได้ (Core Shift) ไม่สามารถจำลองกระบวนการฉีดแบบซีเควนเชียลวาล์วเกต (Sequential Valve Gate) ไม่สามารถจำลองกระบวนการฉีดแก๊สได้ (Gas Injection Molding) เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมระดับนี้เป็นเพียงผลลัพธ์เบื้องต้น มักใช้งานเพื่อเป็นการตรวจสอบการออกแบบเบื้องต้น เช่น การตรวจสอบความเหมาะสมในการออกแบบชิ้นงานและการฉีดเติมเต็มในแม่พิมพ์ ข้อสังเกตของโปรแกรมระดับนี้ คือ มีการคำนวณเพื่อเตรียมอิเลเมนต์เมชแบบอัตโนมัติ (Automatic Mesh Element Preparing) แก้ไขความบกพร่องและปรับปรุงคุณภาพของอิเลเมนต์เมชไม่ได้

2) **โปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกในระดับสูง** เหมาะกับการจำลองการฉีดชิ้นงานพลาสติกแบบครบถ้วน ทั้งการวิเคราะห์ปัญหาการออกแบบชิ้นงาน และการจำลองกระบวนการฉีดพลาสติกจริงเสมือนการยกเครื่องฉีดพลาสติกมาไว้บนโปรแกรมซิมูเลชั่น ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมระดับนี้เป็นผลลัพธ์แบบสมบูรณ์ มีข้อมูลครบถ้วนเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ การกำหนดกระบวนการฉีดพลาสติก และจำลองการฉีดพลาสติกเพื่อหาสาเหตุของปัญหา ข้อสังเกตของโปรแกรมระดับนี้ คือ มีการคำนวณเพื่อเตรียมอิเลเมนต์เมชทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบที่ผู้ใช้กำหนดเองได้ เพื่อให้อิเลเมนต์เมชมีความเหมาะสมกับความซับซ้อนด้านมิติของชิ้นงานที่มีความหลากหลาย สามารถแก้ไขความบกพร่องและปรับปรุงคุณภาพของอิเลเมนต์เมชได้

โปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกไม่ใช่โปรแกรมสำเร็จรูปต้องเข้าใจ

การทำงานกับโปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกไม่ใช่เพียงแค่การทำงานกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และจะเข้าใจว่าโปรแกรมเป็นเพียงโปรแกรมสำเร็จรูปนั้นไม่ได้เลย เพราะว่าการการใช้งานจำเป็นต้องมีทักษะด้านการออกแบบแม่พิมพ์และฉีดพลาสติก หัวใจสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมซิมูเลชั่นสำหรับการฉีดพลาสติกคือ การออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก โดยมีหลักในการออกแบบให้เหมาะสมกับชนิดและคุณสมบัติของพลาสติกชนิดนั้นๆ และ การออกแบบเพื่อให้เหมาะสมต่อการนำแม่พิมพ์ไปใช้ในการผลิต ขั้นตอนการออกแบบโดยการใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นจะต้องสอดคล้องกับการการวางแผนกระบวนการผลิต ชนิดของพลาสติก การเลือกเครื่องฉีดพลาสติก และความเสถียรของกระบวนการในการผลิตแบบแมสโปรดักชั่น ยกตัวอย่างเช่น

- การกำหนดตำแหน่งและจำนวนของเกตทางเข้า (Gate) ต้องคำนึงถึงการไหลที่สมดุลย์ (Balance flow) และเป็นรูปแบบเดียวกัน ไม่ไหลหลายทิศทาง (Unidirectional Flow) การไหลไม่ก่อให้เกิดการไหลย้อนกลับ (Underflow) และไม่เกิดความดันส่วนเกิน (Over-packing) หากไม่สามารถสมดุลย์การไหลได้ด้วยตำแหน่งของเกตก็จำเป็นต้องต้องสมดุลย์การไหลด้วยการออกแบบความหนาของชิ้นงาน (Flow leader or Flow Deflectors) การออกแบบรันเนอร์ ขนาดของรันเนอร์ และอัตราเฉือนภายในรันเนอร์จะต้องยังคงรักษารูปแบบการไหลได้เช่นเดิม

- ความเร็วในการไหลของพลาสติกสามารถควบคุมอุณหภูมิของพลาสติกเหลวขณะไหลไปข้างหน้าให้สม่ำเสมอได้ (Flow front temperature) ไม่เกิดรอยประสาน (Weld Line) จนเป็นที่ยอมรับไม่ได้

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

- การออกแบบขนาดของรันเนอร์จะต้องมีปริมาตรของพลาสติกเมื่อเทียบกับชิ้นงานแล้วอยู่ในระดับที่เหมาะสม และที่สำคัญ ความดันฉีดที่ต้องการพาพลาสติกให้ไหลเติมเต็มคาวิตี้นั้นจะต้องไม่เกิดขึ้นมากกว่าครึ่งหนึ่งของความสามารถสูงสุดของเครื่องฉีดพลาสติกที่จะใช้ฉีดแม่พิมพ์ชุดนั้น

ซิมูเลชั่นควรทำงานเป็นทีม

เมื่อทีมงานต้องใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกในการออกแบบชิ้นงานหรือออกแบบแม่พิมพ์เพื่อให้เหมาะสมต่อการผลิตและมีประสิทธิภาพ หรือต้องการหาสาเหตุของปัญหา ต้องทำงานและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด การไม่ทำงานตามขั้นตอนโดยคิดว่าไม่น่าจะเป็นอะไรของผู้ใช้งาน โดยประสบการณ์แล้วจะเป็นการสูญเสียเวลามากกว่าเดิมเป็น 2 – 3 เท่าตัว เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ในขั้นตอนก่อนหน้านั้น โปรแกรมจะตรวจพบความไม่สมบูรณ์และแจ้งเตือนในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน โดยเมื่อโปรแกรมตรวจพบแล้วนั้น จะไม่สามารถละเลยไปได้ ยังจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงจนกว่าจะสมบูรณ์

1) กำหนดวัตถุประสงค์ของโปรเจคให้ชัดเจน

2) กำหนดทีมงานให้เหมาะสม ทีมงานควรประกอบด้วย 4 ส่วนงานหลัก +1 ส่วนงานรอง ดังนี้ คือ ผู้มีความรู้และทักษะด้านพลาสติก ผู้ออกแบบชิ้นงาน ช่างหรือผู้สร้างแม่พิมพ์ และ ฝ่ายผลิต/ผู้ใช้งานเครื่องฉีดพลาสติก และ +1 คือส่วนงานซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

3) ใช้ประสบการณ์ของทีมงานในการประเมินผลลัพธ์จากโปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติก ว่าผลลัพธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกับประสบการณ์หรือมีความเบี่ยงเบนของผลลัพธ์ และวินิจฉัยถึงสาเหตุของการเบี่ยงเบน

4) ใช้หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและหลักการฉีดพลาสติกที่ถูกต้องในการประเมินผลลัพธ์

5) แปลความหมายผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมซิมูเลชั่น และหาวิธีการปรับปรุงตามหลักการการออกแบบและการฉีดพลาสติก

6) หากมีการแก้ไขชิ้นงาน สเปคของการใช้งานจำเป็นต้องมีการแก้ไขแบบแม่พิมพ์ หรือ มีผลกระทบต่อฝ่ายผลิตจะต้องมีการประชุมร่วมกัน

7) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง จะต้องทำการจำลองด้วยโปรแกรมซิมูเลชั่นซ้ำอีก

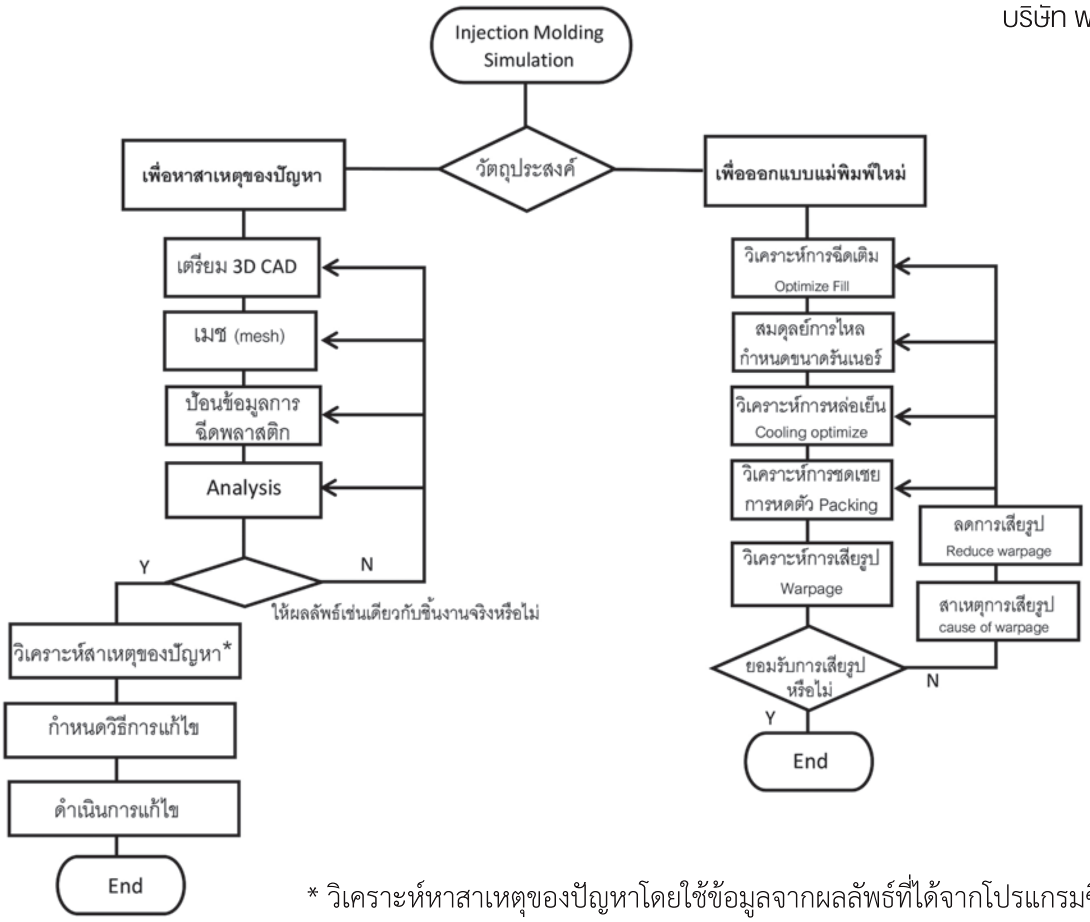
การกำหนดวัตถุประสงค์ของการซิมูเลชั่นและทำตามขั้นตอน

การใช้งานซิมูเลชั่นโปรแกรมนั้นควรทำก่อนที่จะมีการสร้างแม่พิมพ์ใหม่ เป็นความเข้าใจที่ถูกต้องและควรยึดถือปฏิบัติ แต่ก็ใช่ว่าโปรแกรมซิมูเลชั่นจะใช้ในภายหลังไม่ได้ เนื่องจากโปรแกรมก็ยังมีความสามารถอีกด้านหนึ่งคือการจำลองกระบวนการฉีดพลาสติกเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น (Investigate cause of problems) ซึ่งวิธีการและขั้นตอนการทำงานนั้นมีความแตกต่างกับการใช้งานเพื่อสร้างแม่พิมพ์ใหม่ รูปที่ 1 แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างการใช้งานกับแม่พิมพ์ใหม่ และ การจำลองกับแม่พิมพ์ที่ถูกสร้างขึ้นแล้วเพื่อหาสาเหตุของปัญหา

คุณภาพของ 3D CAD เป็นปัจจัยสำคัญต้องไม่มองข้าม

ชิ้นงาน 3 มิติ หรือ 3D CAD ที่ใช้ในโปรแกรมซิมูเลชั่นมีที่มาจากโปรแกรมขึ้นรูป 3 มิติ ต้นทางที่แตกต่างกัน แต่ข้อมูลด้านมิติจะต้องไม่มีความผิดพลาด (Free of errors) ความผิดพลาดบนไฟล์ 3D CAD มีหลายรูปแบบ เช่น การที่พื้นผิวมีขนาดเล็กมากซึ่งอาจเกิดจากการแลกเปลี่ยนไฟล์จากหลายโปรแกรม การซ้อนทับกันของพื้นผิว การมีขอบโค้งขนาดเล็กมากๆ จากการเขียนแบบ 3 มิติ (Small radii Fillet) หรือ การขาดหายไปของพื้นผิว เป็นต้น โดยปรกติแล้วผู้ใช้งานโปรแกรมด้านซิมูเลชั่นจะทราบดีและให้ความสำคัญกับคุณภาพของไฟล์ 3D CAD ผลของไฟล์ที่มีคุณภาพต่ำมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการเตรียมกระบวนการเพื่อการคำนวณ เวลาในการคำนวณยาวนาน และที่สำคัญที่สุดควรทำความเข้าใจว่าไฟล์ 3D CAD ที่ได้มาจากส่วนงานอื่น

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



* วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมซิมูเลชั่น

รูปที่ 1 วัตถุประสงค์ที่แตกต่าง และวิธีทำงานในการใช้ซิมูเลชั่นโปรแกรมที่แตกต่างกัน

บริษัทเดียวกัน หรือ จากลูกค้า หรือ จากต่างประเทศเป็นไฟล์ที่สมบูรณ์แล้ว และพร้อมใช้งานทันที ควรกำหนดเป็นระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐานไว้เลยว่าจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ 3D CAD และได้รับอนุมัติให้ใช้งานในโปรแกรมซิมูเลชั่น หากผู้ใช้งานไม่เข้าใจหรือทำการยอมรับคุณภาพของไฟล์ 3D CAD ที่มีคุณภาพต่ำแล้วจะมีผลต่อระยะเวลาในการทำงานและผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อนสูง การนำเข้าไฟล์จากโปรแกรม 3 มิติต้นทาง (Native CAD format) โดยไม่ต้องมีการแลกเปลี่ยนไฟล์กับโปรแกรมที่ 3 เป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ทั้งนี้ก็จำเป็นต้องตรวจสอบว่ามีความเข้ากันได้หรือไม่ มีผู้ผลิตโปรแกรมตรวจสอบและแก้ไขความบกพร่องของ 3D CAD หลายรายให้เลือกใช้งานในการเตรียมไฟล์ให้เหมาะสมต่อการใช้งานในโปรแกรมซิมูเลชั่น ผู้อ่านอาจหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตหรือสอบถามจากผู้จำหน่ายโปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติกได้โดยตรง

เชื่อมโยงข้อมูลการฉีดพลาสติกไปสู่โปรแกรมซิมูเลชั่นเพื่อหาสาเหตุของปัญหาให้ถูกต้อง

การป้อนค่าคอนดิชั่นในการฉีดพลาสติกจากเครื่องฉีดพลาสติกลงในโปรแกรมซิมูเลชั่น มาถึงตรงนี้อาจจะทำให้หลายๆ ท่านคิดว่า โปรแกรมซิมูเลชั่นจะเหมือนกับในเครื่องฉีดพลาสติกจริงทั้งหมดได้อย่างไร คำตอบคือแน่นอนครับว่าโปรแกรมซิมูเลชั่นในระดับที่มีความสามารถเทียบเคียงกับเครื่องฉีดพลาสติกดังเช่นการจำลองเครื่องฉีดพลาสติกบนคอมพิวเตอร์นั้นรองรับการป้อนข้อมูลได้เหมือนกับเครื่องฉีดพลาสติกจริงทุกตัวแปร แต่อยู่บนสมมุติฐานและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (โปรแกรมซิมูเลชั่นที่ให้ผลลัพธ์เบื้องต้นจะไม่สามารถป้อนข้อมูลให้ครบถ้วนเหมือนเครื่องฉีดพลาสติกได้) ผู้ใช้งานจำเป็นที่จะต้องใช้ประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจและทักษะในการ

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

ทำความเข้าใจถึงสภาวะการณ์ของการทำงานบนเครื่องฉีดพลาสติก และการจำลองการฉีดพลาสติกด้วยโปรแกรมซิมูเลชั่น ซึ่งแน่นอนว่าย่อมมีความแตกต่างในด้านสิ่งแวดล้อมจริง เพียงแค่ผู้ใช้งานมีความเข้าใจในรูปแบบและข้อจำกัดการทำงานของโปรแกรมซิมูเลชั่น ก็จะสามารถเชื่อมโยงและป้อนข้อมูลให้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง สอดคล้อง ส่งผลให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้อง เป็นผลลัพธ์ที่ตรงตามปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่พบในเครื่องฉีดพลาสติกและนำผลลัพธ์ไปใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและกำหนดวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

การใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่

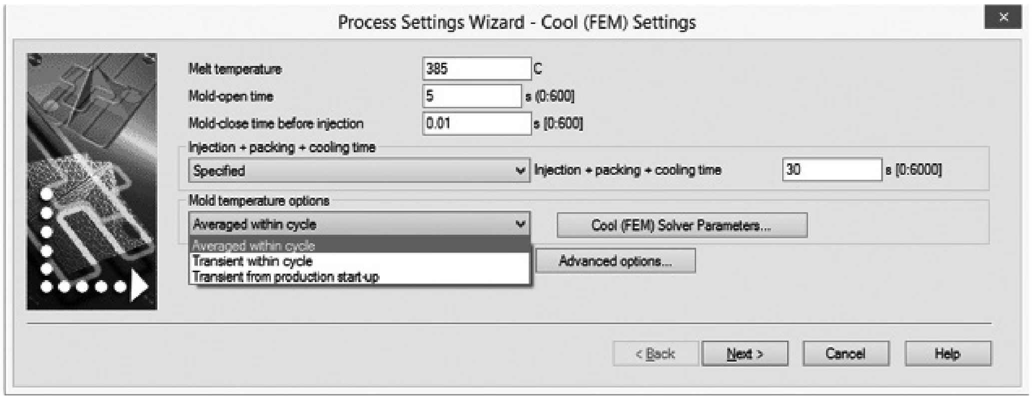
จากรูปที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อการใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นเพื่อการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ ข้อดีของการใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นคือทำให้ผู้ออกแบบแม่พิมพ์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดการออกแบบแม่พิมพ์และการฉีดพลาสติกไม่ให้เกิดปัญหาในภายหลัง จากแผนผังขั้นตอนการทำงานในการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่จะเห็นว่ามีความแตกต่างจากการจำลองกระบวนการเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา จะเห็นว่าขั้นตอนต่างๆ เกี่ยวเนื่องมาจากหลักของการออกแบบแม่พิมพ์เพื่อการผลิต (Design For Manufacturing) โดยเริ่มต้นจากการสมดุลย์การไหล การกำหนดตำแหน่งและจำนวนของเกตและทำให้การฉีดเติม (ไม่มีความดันย้ำ) ให้เกิดการไหลที่เหมาะสมที่สุด (Optimize Fill) การออกแบบและกำหนดขนาดรันเนอร์โดยให้การไหลยังคงเป็นการไหลที่สมดุลย์เช่นเดิม โดยที่ความดันฉีดเหมาะสมกับเครื่องฉีดพลาสติก (Balance / Sizing Runners) จากนั้นทำการออกแบบระบบคูลลิ่งให้เหมาะสมที่สุด (Optimize Cooling) ต่อด้วยการวิเคราะห์การชดเชยการหดตัวด้วยการกำหนดคอนดิชันการฉีดด้วยความดันย้ำ (Optimize Packing) แล้วจึงทำการวิเคราะห์การเสียรูป การโก่งตัว หาสาเหตุ และแก้ไขเพื่อลดการเสียรูป การโก่งตัว (Determine warpage and cause, Reduce warpage)

ต้องเข้าใจว่าการฉีดเติมให้เหมาะสมเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการฉีดพลาสติก (Optimize Fill)

ในการใช้งานโปรแกรมซิมูเลชั่นในขั้นตอนนี้ จะไม่เขียนแบบเกตและรันเนอร์ในการจำลองการไหล จะทำเพียงการกำหนดจุดทางเข้าบนชิ้นงาน ณ ตำแหน่งเกต และจำลองการไหลเพื่อให้เห็นผลลัพธ์ชัดเจน โดยผลจากการไหลเป็นผลจากการออกแบบชิ้นงานและการกำหนดตำแหน่งเกตและจำนวนเกตเพียงเท่านั้น ในการทำงานอาจจำเป็นต้องกำหนดตำแหน่งเกตและจำลองการไหลหลายครั้ง (Iterations) การเลือกใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นที่ใช้เวลาในการคำนวณนานๆ หรือการใช้งานโปรแกรมที่ขาดความยืดหยุ่นในการใช้งาน ต้องมีการสลับหน้าต่างในการใช้งานหลายๆ หน้าต่าง การปิด การเปิดโปรแกรมย่อยเพื่อการทำงาน หากต้องทำการทำซ้ำ หรือ จำลองการไหลหลายๆ รูปแบบ อาจทำให้สูญเสียเวลามาก การเลือกใช้รูปแบบของแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสามารถลดเวลาในการคำนวณของโปรแกรมลงได้ กำหนด การทำงานในขั้นตอนนี้ดังกล่าวข้างต้นแล้วว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด มีแผนผังช่วยให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังรูปที่ 2

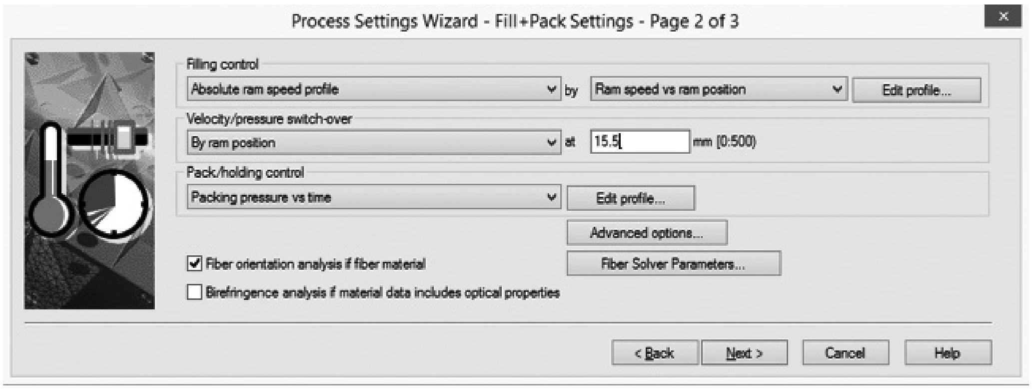
จากรูปที่ 5 แสดงขั้นตอนแบบทีละขั้นและแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาที่พบจากผลลัพธ์ของซิมูเลชั่นไว้อย่างชัดเจนในการใช้งานโปรแกรมซิมูเลชั่น การจำลองผลอาจให้ผลลัพธ์ที่มีปัญหาในการฉีดพลาสติกแบบต่างๆ เกิดขึ้นได้ เช่น เกิด Short shot และแผนผังก็ได้แนะนำว่า สาเหตุของปัญหาอาจจะมีสาเหตุมาจาก 1 Prepare FE Mesh (การเตรียมแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ไม่สมบูรณ์) 2 Select Material 3 Gate Location 4 Molding Conditions (กำหนดเงื่อนไขการฉีดพลาสติก) 5 Set molding Parameters (อุณหภูมิ / ความดัน / ความเร็วฉีด)

โดย เชิดรวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด



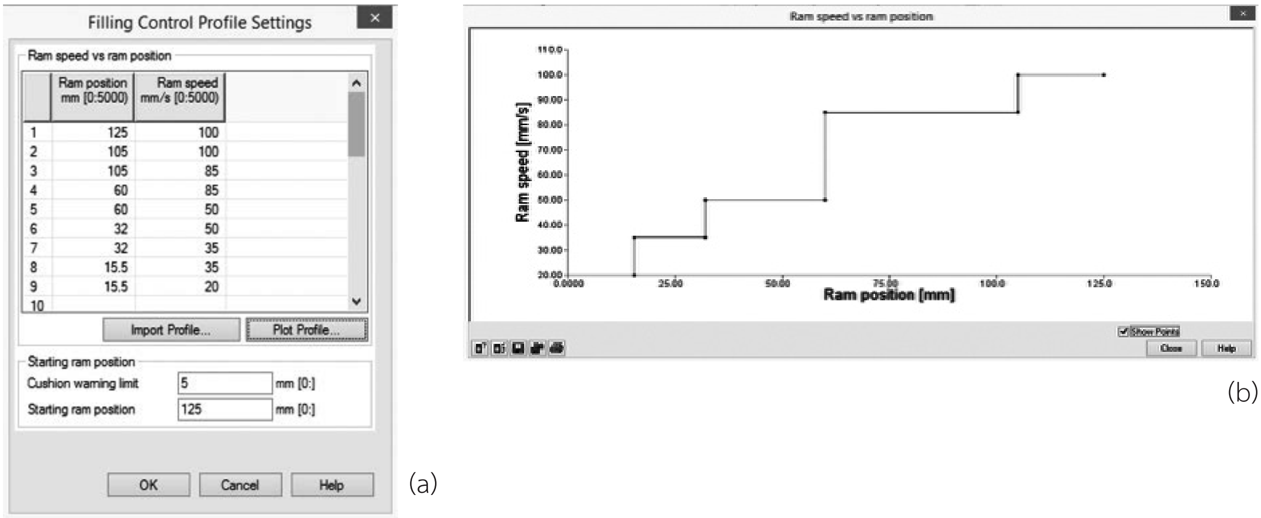
(a)

รูปที่ 2 ตัวอย่างการป้อนข้อมูลเชื่อมโยงการฉีดพลาสติกลงในโปรแกรมซิมูเลชั่น : Melt temperature (Nozzle temperature), Mold temperature, Fill + packing + cooling time, Mold close time before injection (Mold protection) เป็นต้น *(ที่มา : Autodesk Moldflow Insight Ultimate2019R0)*



(b)

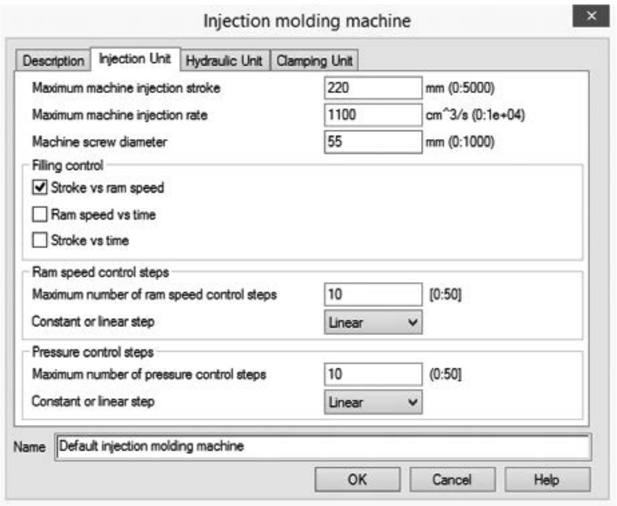
รูปที่ 3-1 ตัวอย่างการป้อนข้อมูลเชื่อมโยงการฉีดพลาสติกลงในโปรแกรมซิมูเลชั่น ในส่วนการควบคุมการฉีดด้วยความเร็วฉีดสัมพันธ์กัยระยะการเคลื่อนที่ของสกรูฉีด: Fill control , Ram speed (Screw speed) vs Ram position (screw position), Velocity / pressure switch-over (V-P, transfer position) เป็นต้น
(ที่มา : Autodesk Moldflow Insight Ultimate2019R0)

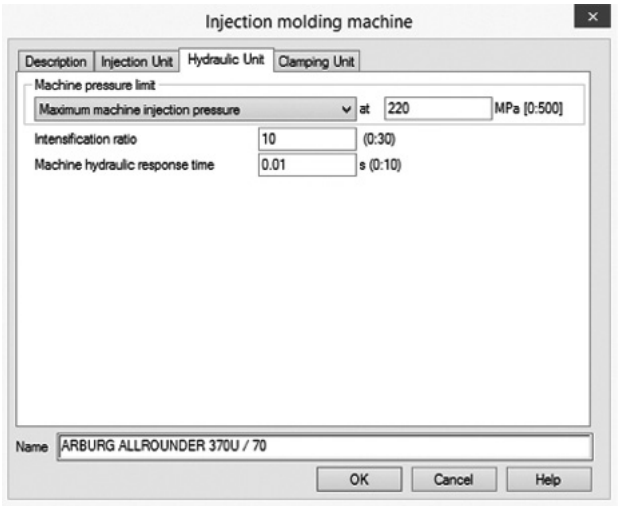


(a) (b)

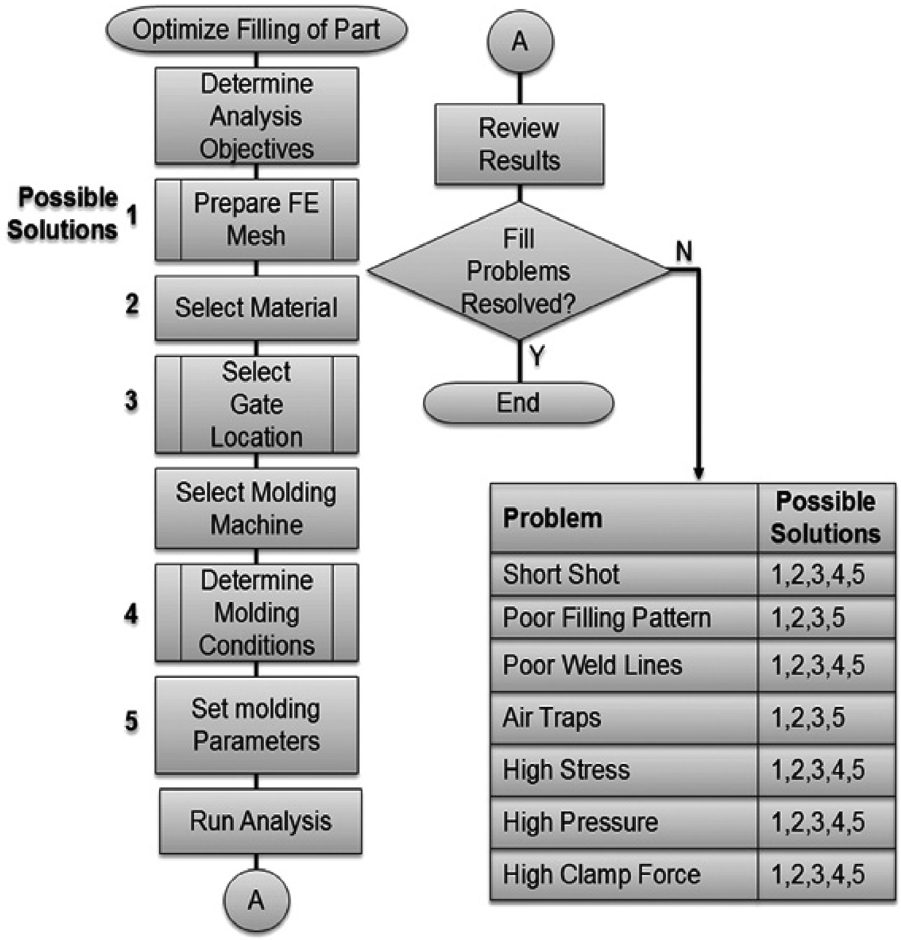
รูปที่ 3-2 ตัวอย่างการควบคุมการฉีดพลาสติกในโปรแกรมซิมูเลชั่น Filling profile control setting (a), แผนภาพของโพรไฟล์ของความเร็วฉีดและตำแหน่งสกรู (Ram speed (Screw speed; mm/sec) vs Ram position (screw position; mm), Cushion, Starting ram(Screw) position (b)
(ที่มา : Autodesk Moldflow Insight Ultimate2019R0)

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด





รูปที่ 4 ตัวอย่างการกำหนดคุณสมบัติของเครื่องฉีดพลาสติกในโปรแกรมซิมูเลชั่น ให้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับเครื่องฉีดพลาสติก Injection Unit; Maximum machine injection stroke, mm, Machine screw diameter, mm, Maximum machine injection pressure, 220 MPa (~2,200 bar) *(ที่มา : Autodesk Moldflow Insight Ultimate2019R0)*



Problem	Possible Solutions
Short Shot	1,2,3,4,5
Poor Filling Pattern	1,2,3,5
Poor Weld Lines	1,2,3,4,5
Air Traps	1,2,3,5
High Stress	1,2,3,4,5
High Pressure	1,2,3,4,5
High Clamp Force	1,2,3,4,5

รูปที่ 5 ขั้นตอนแบบทีละขั้นในการใช้โปรแกรมซิมูเลชั่นเพื่อ Optimize Fill *(ที่มา : Moldflow)*

โดย เชิดธวัช วรราช
บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด

นอกจากนี้ ในการทำ **Optimize Fill** เพื่อให้การใช้งานโปรแกรมซิมูเลชั่นและแปรความหมายของผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรจะเครื่องมือตรวจสอบการทำงาน ตัวอย่างเช่น

1. **จำนวนเกต**
   - ☐ แม่พิมพ์ต้องการความดันฉีดเท่าไร (Pressure requirements).
   - ☐ ความดันฉีดเติมไม่มากกว่า 50-60% ของความดันสูงสุดเครื่องฉีดพลาสติกหรือประมาณ 70 MPa (~700 kgf/cm^2).
   - ☐ เพิ่มจำนวนเกต ช่วยทำให้ความดันฉีดลดลง แต่เกิดรอยประสาน (Weld Line)

2. **ตำแหน่งเกต จะต้องออกแบบให้เกิดการไหลที่สมดุลย์ (balanced fill)**
   - ☐ การไหลในชิ้นงานต้องไหลสมดุลย์ (balanced flow front within the part)
   - ☐ ไม่มี underflow
   - ☐ ไม่มี over-packing

**** ถ้าไหลสมดุลย์ไม่ได้จากการเปลี่ยนตำแหน่งเกต อาจต้องพิจารณาใช้ Flow Leaderและ Flow Reflector*

3. **แพทเทิร์นการไหลจะต้องไหลไปในรูปแบบเดียวกัน (flow pattern is unidirectional)**
   - ☐ แพทเทิร์นการไหลควรจะไหลเป็นรูปแบบเดียวกัน (filling pattern should be straight and uniform)
   - ☐ การไหลจะต้องไม่ไหลสะดุด ไม่เกิด Hesitation (Constant Flow Front Velocity ; FFV)
   - ☐ รอย weld lines สามารถยอมรับได้ด้วยการซ่อน / การทำ Overflow / การวิเคราะห์องศาของการบรรจบ

4. **รูปแบบการฉีดเติม เอื้อต่อการฉีดย้ำ หรือไม่**
   - ☐ การแข็งตัวของพลาสติกเหลวในหน้าตัดการไหล เกิดชั้นผิวแข็งขึ้นมากเกินไปหรือไม่ (แนะนำไม่ควรเกิน 50%)

วันนี้ขอจบไว้ตรงนี้ที่ส่วนที่สำคัญที่สุดของการใช้งาน Optimize Fill อ่านรายละเอียดส่วนต่อจากนี้ ในตอนต่อไป วิธีการเตรียม 3D CAD และ การเตรียมอิเลเมนท์ Mesh เพื่อการจำลองการฉีดพลาสติก การออกแบบระบบหล่อเย็น (Optimize Cooling) การกำหนดรูปแบบการฉีดย้ำ (Determine packing profile) และการจำลองการเสียรูป และการโก่งตัว (Optimize Warpage) และ การลดการเสียรูปและโก่งตัว (Reduce Warpage) เพื่อการใช้งานโปรแกรมซิมูเลชั่นในการจำลองการฉีดพลาสติกและการนำผลลัพธ์ไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอขอบคุณ – บริษัท ฟลูเอนท์ จำกัด และ บริษัท เอส วี โอ เอ จำกัด มหาชน ที่อนุเคราะห์โปรแกรมซิมูเลชั่นการฉีดพลาสติก : Autodesk Moldflow Insight Ultimate 2019R0

7 แนวทางที่ควรยึดไว้ เพื่อปูทางไปสู่ ชีวิตที่ดีในอนาคต

การใช้ชีวิตไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะเราเกิดมาพร้อมต้นทุนที่ไม่เท่ากัน ถึงอย่างนั้นหลายคนก็หวังอยากจะมี ชีวิตที่ดี มีความสุขทั้งในปัจจุบันและวันข้างหน้า แท้จริงแล้วทุกสิ่งทุกอย่างเกิดขึ้นได้หากเรามุ่งมั่นพอ มาลองดูแนวทางที่จะช่วยกำหนดพฤติกรรมของเราให้มุ่งไปสู่ชีวิตที่ดีกัน

:: วางแผนชีวิต ::

ไม่มีเรือลำไหนแล่นได้โดยปราศจากหางเสือ เช่นเดียวกับการใช้ชีวิต เราควรมีการวางแผน รวมถึงมีจุดหมายที่จะมุ่งหน้าต่อไป เช่นกำหนดเป้าหมายว่าอีก 1 ปีข้างหน้า หรือ 10 ปีข้างหน้าฉันจะเป็นอย่างไร เพื่อบริหาร **'เวลา'** ซึ่งเป็นทรัพยากรที่เรามีอยู่จำกัด ให้เกิดประโยชน์และมีค่าสำหรับเราที่สุดเท่าที่จะทำได้

:: เลือกบุคคลต้นแบบ ::

บุคคลต้นแบบ หรือ ไอดอล คือคนที่เราอยากเป็นอย่างเขามากที่สุด ไอดอลแต่ละคนต่างก็มีเทคนิค เคล็ดลับและแนวทางความคิดเฉพาะตัว บางคนอาจเคยเป็นคนธรรมดาอย่างเราๆ มาก่อนด้วยซ้ำ เพราะอะไรเขาถึงประสบความสำเร็จ? ถ้าคุณใฝ่ฝันอยากเป็นให้ได้อย่างบุคคลต้นแบบ ให้ลองติดตามและเก็บผลึกความคิดดีๆ ของเขามาลองประยุกต์ใช้ในชีวิตของเราดู

:: มองตัวเองเป็นคู่แข่ง ::

หากเรามัวเอาตัวเองไปเทียบกับคนที่เขามีชีวิตที่ดีอยู่แล้ว นั่นอาจทำให้เราท้อแท้หมดกำลังใจได้ง่าย พาลเครียดซะเปล่าๆ แต่ถ้าเรามอง 'ตัวเอง' เป็นคู่แข่ง พยายามเอาชนะตัวเราเองในวันที่ผ่านมาไปให้ได้เรื่อยๆ แบบนั้นจะเป็นทั้งการพัฒนาตัวเองและการสร้างความรู้สึกเชิงบวก เพราะเท่ากับว่าเราประสบความสำเร็จในทุกๆ วันด้วยการเอาชนะตัวเองนั่นเอง

:: ไม่คาดหวังจนเกินไป ::

ความคาดหวัง คือหนึ่งในศัตรูที่อันตรายที่สุดทางความคิด กรณีเดียวกับบางเรื่องที่เราตั้งใจมากๆ หากพลาดพลั้งไม่ได้อย่างที่หวัง เราอาจเจ็บปวดมากจนกลายเป็นแผลใจ ไม่สามารถเริ่มต้นสิ่งใหม่ๆ ได้ ดังนั้นเราควรตั้งระดับความหวังให้อยู่ในระดับที่ไม่มากจนเกินไป หากพลาดพลั้งไปก็คิดเสียว่าวันพรุ่งนี้ยังมีเสมอ มองไปข้างหน้า คงความตั้งใจที่ดีเอาไว้

:: ซื่อสัตย์ต่อความชอบของตัวเอง ::

ทุ่มเทให้กับสิ่งที่เราทำแล้วมีความสุข หรือมีแรงบันดาลใจให้ทำ อย่าฝืนทำสิ่งที่ไม่ชอบ หรือทำอะไรที่ไม่ใช่ตัวเอง โดยเฉพาะเรื่องงาน เพราะคุณต้องอยู่กับมันไปทั้งชีวิต หากรู้สึกว่าปัจจัยทั้งหลายในชีวิตทำให้จำเป็นต้องอยู่กับสิ่งที่เราไม่ชอบ ให้ลองค้นหาข้อดีของสิ่งนั้น

:: ไม่ลืมคำนึงถึงสุขภาพ ::

หากอยากมีชีวิตที่ดี คุณอาจต้องเหนื่อยขวนขวายหาปัจจัยอื่นๆ มาเพิ่มเติมให้ชีวิตสักหน่อย แต่อย่าลืมตัวหักโหมจนกลายเป็นการบั่นทอนสุขภาพของตัวเอง เพราะชีวิตที่ดีต้องมีควบคู่ไปกับสุขภาพที่ดีด้วย ไม่มีใครอยากใช้เงินที่หามาส่งตัวเองเข้าโรงพยาบาลหรอกจริงมั้ย

:: ให้ความสำคัญกับมิตรภาพ ::

คนในโลกร้อยพ่อพันแม่ ไม่ใช่ทุกคนที่จะเข้ากับเราได้ ลองมองหาคนที่เราอยู่ด้วยแล้วรู้สึกสบายใจและมีความสุข คนที่เป็นที่พึ่งให้กันและกันได้ มอบความรู้สึก การกระทำและคำพูดดีๆ ให้คนๆ นั้น รักษามิตรภาพที่มีระหว่างกันไว้ให้นานๆ แล้วคุณจะพบว่าเมื่อวันเวลาผ่านไปมิตรภาพดีๆ เหล่านี้จะยังคงอยู่

ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

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
19 กรกฎาคม 2561 เวลา 08.30-16.00 น. **ฟรี**		
กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้แม่พิมพ์ ครั้งที่ 18 **TDIA ROADSHOW 2018** • กิจกรรมออกบูธแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์ของสมาชิกสมาคมฯ การสัมมนา “ต้นทุนและการประมาณราคาแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ” • การสัมมนา “แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและการประเมินราคา” • การสัมมนา “PROCUREMENT 4.0 : พร้อมหรือยังกับการปฏิวัติระบบจัดซื้อ”	วิทยากร : อ.กมล นาคะสุวรรณ อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ดร.ทอง พุทธลอด	โรงแรม กรุงศรีริเวอร์ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา
8 สิงหาคม 2561 **ฟรี**		
กิจกรรมศึกษาดูงานในประเทศ ครั้งที่ 2/2561 (เฉพาะสมาชิกสมาคมฯ) **ช่วงเช้า :** บริษัท ซี.ซี.ออโตพาร์ท จำกัด **ช่วงบ่าย :** ศูนย์ฝึกอบรมและวิทยาลัยเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า *(อยู่ระหว่างขออนุญาต)*		จังหวัด ฉะเชิงเทรา
6 กันยายน 2561 เวลา 08.30-16.00 น. **ฟรี**		
กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้แม่พิมพ์ ครั้งที่ 19 **TDIA ROADSHOW 2018** • กิจกรรมออกบูธแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์ของสมาชิกสมาคมฯ การสัมมนาเรื่อง “เทคนิคการแก้ไขปัญหาและบำรุงรักษาแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ” • การสัมมนาเรื่อง “ต้นทุนและการประมาณราคาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก” • การสัมมนาเรื่อง “PROCUREMENT 4.0 : พร้อมหรือยังกับการปฏิวัติระบบจัดซื้อ”	วิทยากร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ และ อ.จิราพร ศรีประเสริฐ อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ดร.ทอง พุทธลอด	สถาบันไทย-เยอรมัน จังหวัด ชลบุรี
20 กันยายน 2561 เวลา 08.30 - 12.00 น. **ฟรี**		
หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก	วิทยากร : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์	**A-PLAS 2018** ศูนย์นิทรรศการ และการประชุมไบเทค บางนา
22 พฤศจิกายน 2561 เวลา 08.30 - 16.00 น. **ฟรี**		
หลักการออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ	วิทยากร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์	**METALEX 2018** ห้อง MR 211 ศูนย์นิทรรศการ และการประชุมไบเทค บางนา

อย่าปล่อยให้ร่างกายขาดน้ำ

น้ำในร่างกายมาจากระบบเผาผลาญอาหาร คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และได้รับน้ำส่วนใหญ่จากการดื่มและจากอาหารที่กิน ร่างกายขาดน้ำไม่ได้ เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของร่างกาย รวมทั้งน้ำเลือด น้ำย่อยในระบบทางเดินอาหาร น้ำลาย น้ำคร่ำ และน้ำปัสสาวะ โดยน้ำจะสร้างความชุ่มชื้นให้แก่เนื้อเยื่อร่างกาย เช่น ในปาก ตา จมูก ช่วยในการขับถ่าย และยังเป็นตัวรองรับอวัยวะในร่างกาย เช่น ข้อต่อต่างๆ เพื่อเป็นเกราะป้องกัน และน้ำยังช่วยขนส่งสารอาหารและออกซิเจนไปทั่วร่างกาย และยังกำจัดของเสียออกจากร่างกายเพื่อไม่ให้หมักหมมในร่างกายนานจนอาจเป็นบ่อเกิดของโรคมะเร็ง

เราสามารถอดอาหารได้นานถึง 6 สัปดาห์ แต่ไม่สามารถอดน้ำได้เกินกว่า 1 สัปดาห์ หากร่างกายขาดน้ำแม้เล็กน้อย ก็อาจส่งผลกระทบใหญ่โตต่อร่างกายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันอากาศร้อนๆ การขาดน้ำจะทำให้ร่างกายรู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลีย ไม่มีแรง และอาจช็อกเป็นลมแดดได้ และเมื่อร่างกายขาดน้ำมากกว่า 20% ของน้ำหนักตัว ก็อาจทำให้เสียชีวิตได้

ดื่มน้ำอย่างไรไม่ขาดน้ำ

โดยปกติ ผู้ใหญ่ต้องการน้ำ 1-1.5 มิลลิลิตรต่อพลังงานที่ใช้ 1 แคลอรี เท่ากับน้ำประมาณ 8 แก้ว สำหรับวัยผู้ใหญ่ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 แคลอรี่

แม้คำแนะนำที่ดีที่สุดในการดื่มน้ำคือ ดื่มน้ำวันละ 8 แก้ว หรือ 2 ลิตร บางคนจะรอให้กระหายน้ำก่อนค่อยดื่ม หรือดื่มบ่อยๆ แต่ควรดูระดับกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับร่างกายด้วย เช่น ต้องใช้แรงงาน อากาศ สิ่งแวดล้อม หรือแม้แต่การรักษาโรค ดังนั้น ต้องควรรู้ว่าเมื่อไหร่ควรดื่มน้ำมากขึ้น และต้องดื่มเท่าไหร่ ต้องดื่มให้พอดี เพราะดื่มมากไปหรือน้อยไปก็ไม่ดีต่อร่างกาย

น้ำมากไป = น้ำเป็นพิษ

ถ้าสุขภาพดี ร่างกายสามารถรับมือกับปริมาณน้ำที่มากเกินไป หากมีปริมาณเกลือแร่มากพอ โดยเฉพาะโซเดียม แต่ถ้าได้รับน้ำมากเกินไป มากผิดปกติ มากจนกระทั่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์ต่างๆ ในร่างกายได้ เพราะหากน้ำเข้าไปในเซลล์มากเกินไป ทำให้เซลล์บวมและเสียสมดุลของโซเดียมในเซลล์และในเลือด ทำให้เกิดปัญหา “น้ำเป็นพิษ” (Water Intoxication) ได้ เพราะระดับโซเดียมในเลือดต่ำนั่นเอง

อาการน้ำเป็นพิษ

หากเกิดกับเซลล์สมองจะทำให้ความดันในกะโหลกศีรษะเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ปวดหัว และง่วงซึม และอาจหายใจลำบาก กล้ามเนื้ออ่อนแรง กระตุกหรือเป็นตะคริว หัวใจและชีพจรเต้นช้าลง หากเซลล์สมองขยายตัวมากเกินไปจะทำให้หลอดเลือดถูกบีบ ทำให้สมองบวมและอาจเสียชีวิตได้ โดยอาจเกิดขึ้นกับผู้สูงอายุที่ร่างกายมีปัญหาเรื่องการกำจัดของเหลวในร่างกาย นักกีฬาที่ออกกำลังกายอย่างหนัก เสียโซเดียมเกินกว่าได้รับ และผู้มีปัญหาโรคไต

น้ำน้อยเกินไป = ขาดน้ำ

เช็กด่วน! อาการเตือนร่างกายขาดน้ำ

- ปากคอแห้ง
- น้ำลายเหนียว
- ไม่มีสมาธิในการทำงาน
- เพลีย
- หัวใจเต้นแรง
- ปวดหัว
- เวียนหัว
- ปัสสาวะน้อยตลอดวัน มีกลิ่นแรง สีเข้มผิดปกติ

ป้องกันอาการขาดน้ำ

ผู้สูงอายุมักขาดน้ำได้ง่าย เพราะความรู้สึกกระหายน้ำลดลง กว่าที่จะรู้สึกอยากดื่มน้ำร่างกายก็สูญเสียน้ำไปถึง 2-3 แก้วแล้ว ดังนั้น ควรดื่มน้ำสะอาดตลอดทั้งวัน หรืออาจดื่มนม น้ำผลไม้บ้าง รวมแล้วให้ได้อย่างน้อยวันละ 8 แก้ว

ถ้าร่างกายขาดน้ำในระดับอ่อนๆ บ่อยๆ เช่น เสียเหงื่ออย่างหนัก อาเจียน ท้องเสีย อาจเสี่ยงต่อปัญหาเรอเปรี้ยว ท้องผูก นิ่วในไต และไตวาย

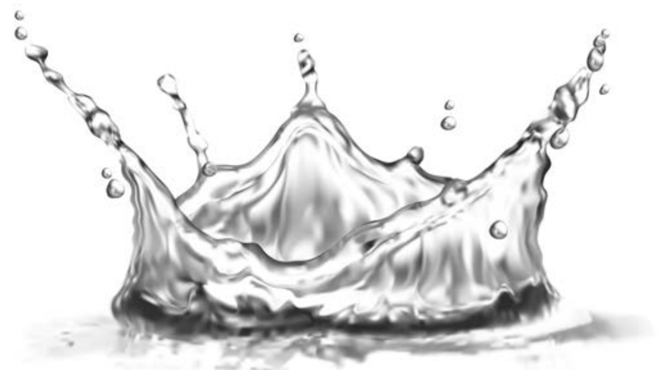
การขาดน้ำอย่างรุนแรงทำให้ร่างกายหยุดทำงานและช็อกได้ ดังนั้นควรเรียนรู้สัญญาณการขาดน้ำ จะได้ป้องกันได้ทันท่วงที

หากมีอาการเตือนขาดน้ำ 2 อาการขึ้นไป นั่นหมายความว่าคุณอาจกำลังมีอาการขาดน้ำ ดังนั้นอย่ารอให้รู้สึกคอแห้งและกระหายแล้วจึงดื่มน้ำ

วิธีแก้ไขอาการขาดน้ำที่ดีที่สุดคือการป้องกัน หากต้องออกกำลังกายหรืออยู่ในที่อากาศร้อนจัดและแห้งเป็นเวลานาน ควรดื่มน้ำไว้ก่อนหรือติดขวดน้ำไป และคอยสังเกตอาการตัวเองเสมอ

หากกระหายน้ำแต่ยังไม่มีอาการขาดน้ำ อาจดื่มน้ำหรือน้ำผลไม้ ไม่เติมน้ำตาลช้าๆ จนกระทั่งอาการหายไป หรืออาจกินผักผลไม้วันละ 2-3 ส่วน เพื่อฟื้นฟูเกลือแร่ที่สูญเสียไป เพราะผักผลไม้มากมายมีน้ำอยู่ในตัว ใช้แทนการดื่มน้ำได้ แม้จะเป็นของแข็งแต่มีน้ำมากกว่า 90% ของน้ำหนัก เช่น ผักสลัด มะเขือเทศ แตงโม บรอกโคลี เป็นต้น

แต่ไม่ควรดื่มชา กาแฟ น้ำอัดลม หรือเครื่องดื่มแอลกอฮอลล์แทนน้ำ เพราะเครื่องดื่มเหล่านั้นมีฤทธิ์ขับปัสสาวะ อาจทำให้ร่างกายเสียน้ำมากขึ้น



ที่มาข้อมูลจากเว็บไซต์ : www.goodlifeupdate.com

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL

ลด 10% สำหรับสมาชิกสมาคมฯ

ปีที่ 30 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2561

อัตราค่าโฆษณา :

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

รูปแบบวารสาร :

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

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

จำนวนพิมพ์ : 3,000 ฉบับ

การกระจายวารสาร :

- สมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
- หน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและ
- เอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

เจ้าของ :

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

ออกแบบและจัดพิมพ์ :

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

UPCOMING EVENTS

ปฏิทินกิจกรรม ปี พ.ศ. 2561 - 2562

กิจกรรมในประเทศ

20 - 23 มิถุนายน 2561	**Intermold 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.intermoldthailand.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**M Fair Bangkok 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.mfairshow.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**NEPCON Thailand 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.nepconthailand.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**Surface & Coating 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.surfaceandcoatings.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**Assembly & Automation Technology 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.assemblytechexpo.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**Automotive Manufacturing 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.automanexpo.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**Manufacturing Expo 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.manufacturing-expo.com
20 - 23 มิถุนายน 2561	**Interplas Thailand 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.interplasthailand.com
19 - 22 กันยายน 2561	**A-Plas 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.tpia.org
19 - 22 กันยายน 2561	**Metal AP 2018** ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา	www.metalap.com

UPCOMING EVENTS

ปฏิทินกิจกรรม ปี ค.ศ. 2018 - 2019

กิจกรรมต่างประเทศ

9 - 12 May 2018	**Vietnam Manufacturing Expo 2018** Hanoi, Vietnam	www.vietnammanufacturingexpo.com
20 - 22 June 2018	**Manufacturing World Japan 2018** Tokyo Big Sight, Japan	www.japan-mfg.jp/en/
3 - 6 July 2018	**MTA Vietnam 2018** Ho Chi Minh, Vietnam	www.mtavietnam.com
18 - 21 July 2018	**Manufacturing Subaraya 2018** Grand City Convention & Exhibition Centre Subaraya, East Java	www.manufacturingsurabaya.com
5 - 7 September 2018	**Automotive World Nagoya 2018** Portmesse Nagoya, Japan	www.automotiveworld-nagoya.jp/en/
11 - 13 October 2018	**Intermach Myanmar 2018** Yangon Convention Center (YCC), Yangon	www.intermachmyanmar.com

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE
JOURNAL

ADVERTISERS INDEX

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

PAGE	
ปกหลัง	Siam Elmatech Co., Ltd.
ในปกหน้า	Machine Tech Co., Ltd.
ในปกหลัง	เอ็ม เอ็ม ซี ฮาร์ดเมทัล (ประเทศไทย) บจก.
1	Pondpol Group of Companies
3	M.C. Star Co., Ltd.
5	C.C. Autopart Co., Ltd.
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

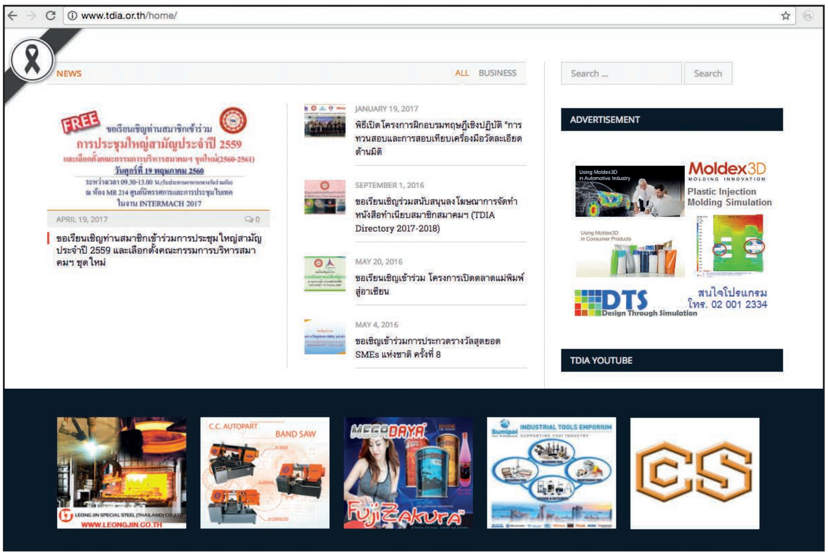
ผู้ประกอบการ สถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถให้ข้อเสนอเพิ่มเติมได้ที่
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย Thai Tool and Die Industry Association (TDIA)
Tel : 0-2712-4518-9, 087-559-1878 www.tdia.or.th

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

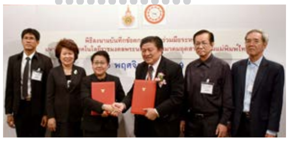
ติดตามข่าวสารของ
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

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

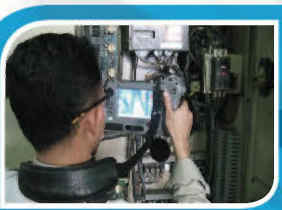
โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9 / โทรสาร : 0-2712-4520 / มือถือ : 087-559-1878 / อีเมล : tdia@tdia.or.th

TGI Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

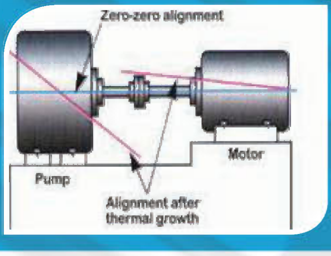
Thai-German Institute (TGI) is the leading organization in Thailand which increases and strengthens Thai's production technology capability. By taking position as a government mechanism, TGI operates as a key organization that initiates and develops industrial competitiveness through human resource development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

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

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

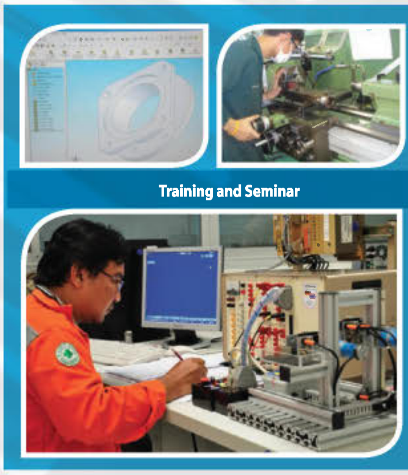


Condition Based Maintenance



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

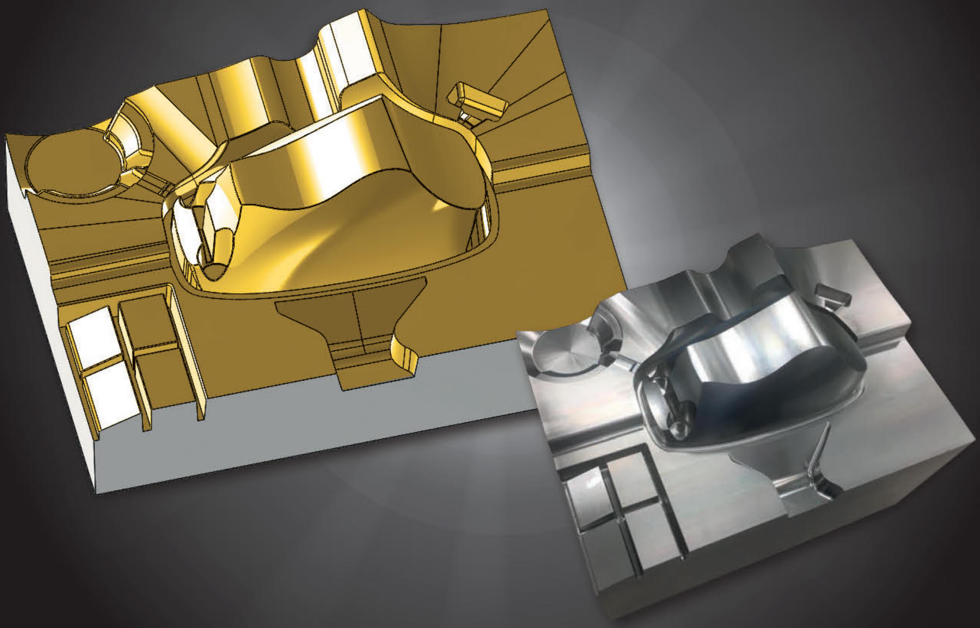
Mitsubishi Hitachi Tool Engineering, Ltd.

At Mitsubishi Hitachi Tool..
We Grow with our customers and share in thier pride
Taking on the challenge of exploring

50+ HRC We can

Direct Cutting by High Accuracy Indexable Tool
Constant Cusp Height setting even for roughing process
High Efficiency cutting by 4 flutes
Unform Surface by CBN Ball nose

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 - U'Chine
Big size CNC Horizontal / Boring & Milling Machine
SiEl - SKY MASTER
CNC Double Column Machining Center
SiEl - JOEMARS
Wire Cut
ZNC EDM
Broken Tap Remover
Super Drill
CNC EDM
SiEl - e-tech
CNC Cylindrical Grinder
CNC Precision Complex ID & OD Grinder
Centerless Grinders
Cylindrical Grinders (NC Plunge)
SiEl - MAX
Consumable, Ware Part, Accessories for Every Brands of EDM,& Wire Cut & Super Drill & ETC.
High Speed CNC Graphite/ Copper Electrode & Small precision Parts Milling
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 ไปกับ บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด ★ Step forward to the 23rd year with us " Siam Elmatech Co., Ltd. "