วารสารแม่พิมพ์

Mould & DIE JOURNAL

ปีที่ 36 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2567

Factory Outlook

J.T. SOLUTION (THAILAND) CO.,LTD.

บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

Special Feature

- การถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์ (MOLD COOLING) ภาคที่ 3
- การออกแบบสายการผลิตแบบยืดหยุ่นด้วยแนวคิดลีน
- การเจาะแผ่นโลหะสองชั้น (Double Sheet Piercing)

- M&D LIKE สาระ
- Innovation Today

จัดทำโดย :
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION

HOTLINE : 087-559-1878

www.tdia.or.th

120 บาท

CHS-ASIA
Furnace Engineers

CHS-ASIA CO., LTD
22/6 Moo 4, Rinchockchai Soi, Thepharak Rd, Bangplee Yai,
Bangplee, Samutprakarn Tel: (66) 2762 0573 Fax: (66) 385 5117
E-mail: sales@chs-asia.co.th Website: www.chs-asia.co.th

Your Partner for all Heat Treatment Requirements

Vacuum Furnace Applications
- Hardening
- Bright Annealing
- Brazing
- Diffusion Bonding

Our Spare Parts
- Mesh belt
- Heating element
- Oxygen sensor
- Gas analyzer
- Casting parts

Our Furnace Types
- Vacuum Furnace
- Pit Furnace
- Continuous Furnace
- Car Bottom Furnace
- Oven

98Oils®
Obsnap Calibration (Thailand) Co.,Ltd.
INDUCTOTHERM GROUP
ECM TECHNOLOGIES
Fengdong Jiangsu Fengdong Thermal Technology Co.,Ltd.
CRONITE Better by design
KANTHAL®
PROCESS CONTROL GAUSS®

98Oils®
Advantages Lubricant Engineering For Industry

CHS-ASIA CHEMICAL
RoHS COMPLIANT

Rust Perventives
น้ำมันป้องกันสนิม

Neat Cutting Oils
น้ำมันตัด

Water Soluble Cutting
น้ำยาหล่อเย็น

Forming Oils
น้ำมันขึ้นรูป

Randocast
น้ำยาพ่นหน้าแม่พิมพ์

Greenex
น้ำยาล้างสกัดจากธรรมชาติ

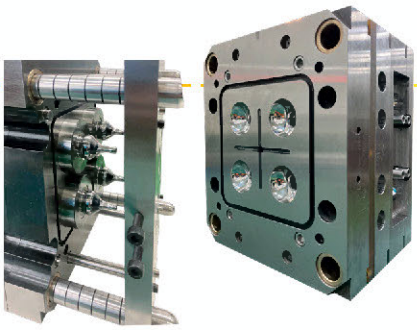
CHS-ASIA CHEMICAL CO.,LTD
22/6 Moo 4, RinchockchaiSoi, Thepharak Rd. Bangplee Yai,
Bang Plee, Samutprakarn 10540 Thailand
Tel: (66) 2084 1928-9 Fax: (66) 385 5117 Line ID: @98oils
Email: info@98oils.com Website: www.98oils.com

Quality Gauge and Tool Co., Ltd.

บริษัท ควอลิตี้ เกจ แอนด์ ทูล จำกัด
ผู้ผลิต Cutting Tool, Regrind Tool, งานแม่พิมพ์และออกแบบชิ้นงานคุณภาพ ตามแบบและตามสั่ง ด้วยความเที่ยงตรงสูง งานเจียรควบคุมผิวละเอียด สามารถผลิตและออกแบบ CF GAUGE ได้ผลิต PARTS ต่างๆ ที่มีความ PRECISION ให้กับลูกค้าได้ ด้วยเครื่อง 5 แกน และ 8 แกน ที่ซับซ้อน โดยใช้เครื่องจักรจากประเทศญี่ปุ่นและยุโรปให้บริการ ประกอบด้วย งาน CNC , LATHE , MILLING , GRINDING , JIG GRINDING , LAPPING , WIRECUT , EDM , FINE HOLE , PROFILE GRINDING etc. ความละเอียด +/-0.001 MM. ด้วยเครื่องมือวัดที่สามารถยืนยันค่าความถูกต้อง จนลูกค้ามั่นใจ COPY & REVERSE ENGINEERING PART & MOULD DESIGN JIG & FIXTURE AUTOMATION ผลิตงาน ยาวสุดได้ 1 เมตร และ DIAMETER ใหญ่สุดได้ 300-400 MM.

CAN MAKER

LSR LIQUID SILICON AND PART INJECTION MOULD



THERMOFORMING

DIE CASTING

QUALITY GAUGE AND TOOL CO., LTD.

194 Moo 6, Suanluang, Kathumban, Samutsakorn 74110

E-mail : marketing@qualitygauge.co.th / marketing.qgtthai@gmail.com
Website : www.qualitygauge.co.th
Tel. : +66 (0) 34-406-363, +66 (0) 34-410-405
Fax : +66 (0) 34-406-363

www.qualitygauge.co.th

บรรณาธิการแถลง

EDITOR'S TALK

การทำงานไม่ว่าจะสายงานใดต้องใช้ความอดทน ซึ่งความอดทนในการทำงานไม่ได้หมายถึงการทนทานต่อความยากลำบากเท่านั้น แต่ยังหมายถึงการใช้ความสามารถในการเรียนรู้ ปรับตัวเมื่อเกิดสถานการณ์ที่ท้าทายสามารถแก้ไขได้ด้วยความยืดหยุ่นอย่างมีประสิทธิภาพ และต้องรักในงานที่ทำ มองเห็นคุณค่าในสิ่งที่ทำ ทุ่มเททั้งแรงกาย แรงใจ และเวลา เพื่อพัฒนาตนเองตลอดเวลา

วารสารแม่พิมพ์ฉบับนี้ได้รับเกียรติจากคุณภากฤษณ์ รุกขเศรณี กรรมการผู้จัดการ บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ประกอบการไทยที่คร่ำหวอดในวงการแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกมากว่า 30 ปี เรียกได้ว่าแม่พิมพ์อยู่ในสายเลือด อนุญาตให้เข้าเยี่ยมชมโรงงานและสัมภาษณ์พูดคุยถึงแนวคิด กลยุทธ์ และการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งเพื่อให้แม่พิมพ์ไทยปสู่ตลาดโลกอย่างมั่นคงและยั่งยืน

บทความพิเศษในฉบับนี้นำเสนอสาระความรู้หลากหลายเรื่อง "การเจาะแผ่นโลหะสองชั้น (Double Sheet Piercing)" เป็นกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิต และบทความภาคต่อเรื่อง "การถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์ (MOLD COOLING) ภาคที่ 3" และเรื่อง "การออกแบบสายการผลิตแบบยืดหยุ่นด้วยแนวคิดลีน" เนื่องจากองค์กรที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศจะต้องสร้างผลิตภาพและขจัดลดความสูญเปล่า ตามแนวคิดการผลิตแบบลีนจะมุ่งดำเนินการผลิตที่ไร้ความสูญเปล่า หรือ "Manufacturing Without Waste"

คอลัมน์ Mold & Die Like สาระ นำเสนอบทความเรื่อง "อัปเดตกฎกระทรวงฯ : ตอนที่ 2 กฎกระทรวงฯ ปี 65 หมวด 2 ว่าด้วยเรื่อง คปอ."

คอลัมน์ Innovation today สาระความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ [Open AI Sora] "Sora AI นวัตกรรมล่าสุดที่แปลงข้อความเป็นวิดีโอเสมือนจริงที่สุด" กระแสเทคโนโลยี AI เป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากและกำลังถูกพัฒนาไปใช้เกือบทุกวงการธุรกิจ เพื่อมาช่วยนำเสนอสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของตนเองให้เกิดความน่าสนใจ เป็นจุดเด่นเหนือคู่แข่งได้

ปัจจุบันตลาดแรงงานได้รับผลกระทบมากจากสถานการณ์โลก ในฐานะคนทำงานจึงต้องเตรียมตัวให้พร้อมรับความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่ออย่างคาดไม่ถึง นานาสาระในฉบับนี้นำเสนอเรื่อง "10 สกิลที่ควรมีในปี 2025" และบทความเรื่อง "แสงแดดของฟรี ดีต่อสุขภาพ" วิธีง่าย ๆ ที่เราจะได้รับพลังจากธรรมชาติที่ไม่มีวันหมด เพียงรับแสงแดดให้มากขึ้นอีกวันละนิด แค่นี้สุขภาพก็จะดีขึ้นตามลำดับ ตามอ่านได้ในคอลัมน์ NANA สาระ

ขอบคุณที่ติดตาม ทีมงานทุกคนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารแม่พิมพ์จะเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยพัฒนาและเพิ่มพูนความรู้ให้แก่สมาชิกทุกท่าน แล้วพบกันใหม่ในฉบับหน้าค่ะ

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
นายธนพล สินบริสุทธิ์ / นายโชคชัย นิติธโรทัย / นายวิเชียร ดุลยสถิตย์ /
นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ

กองบรรณาธิการ :
นายบุญเลิศ ชดช้อย / รศ.สถาพร ชาตาคม / นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์

ฝ่ายสมาชิกและโฆษณา : นางสาวจารุณี ภูทอง

TGSS | บริษัท ทีจี สเปเชียล สตีล จำกัด
TG SPECIAL STEEL CO., LTD.

บริษัท ทีจี สเปเชียล สตีล จำกัด เป็นบริษัทในเครือของ TG (Tiangong International Company Limited) ผู้ผลิตเหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel) อันดับหนึ่ง และเหล็กกล้าเครื่องมือ (Tool Steel) อันดับสองของโลกในปี 2019 ซึ่งมีสำนักงานขายอยู่ทั่วโลก
เอเชีย : ไทย, เกาหลีใต้, ไต้หวัน, อินเดีย / อเมริกาเหนือ, กลาง : สหรัฐฯ, แคนาดา, เม็กซิโก / ยุโรป : สาธารณรัฐเช็ก,อิตาลี,รัสเซีย,ตรุกี

TGSS - TG Special Steel Company Limited an affiliated company of TG (Tiangong International Company Limited)
a 2019 number one global producer in HSS and number two in Tool Steel Our global sales office
Asia : Thailand, South Korea, Taiwan, India / North and Central America : USA, Canada, Mexico /
Europe : Czech Republic, Italy, Russia, Turkey

สามารถผลิต Hot / Cold Work Tool Steel และ High Speed Steel ด้วยเทคโนโลยี Spray Ingot Material and Powder Material

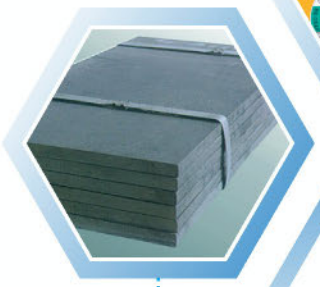
PRODUCER OF HOT / COLD WORK TOOL STEEL AND HIGH SPEED STEEL WITH NEW TECHNOLOGY OF SPRAY INGOT MATERIAL AND POWDER MATERIAL

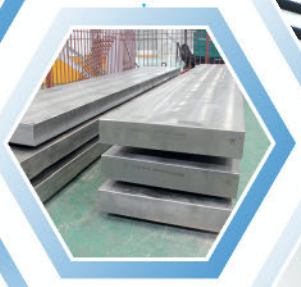
TG (Tiangong International Company Limited) has a full production equipment including electric arc furnace, finery, intermediate frequency furnace, electroslag remelting furnace, HSS conticaster, quick foring, 300 350 400 550 650 rolling mill complex, continuous rolling, cold rolling, cold drawing, continuous annealing furnace, vacuum annealing furnace, coal gas producer, electrical annealing furnace, stepping furnace, rolling blank induction heating equipment, which is in the leading place in China or even in the world.

COLD WORK TOOL STEEL
เหล็กกล้าเครื่องมืองานเย็น

PLASTIC DIE STEEL
เหล็กแม่พิมพ์พลาสติก

HIGH SPEED STEEL
เหล็กกล้าความเร็วสูง





TITANIUM ALLOY
โลหะผสมไทเทเนียม

HOT WORK TOOL STEEL
เหล็กกล้าเครื่องมืองานร้อน

POWDER MATERIAL
ผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีผง

SPRAY FORMING PRODUCTS
ผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีสเปรย์

02 116 9454 www.tgspecialsteel.com
2070 หมู่ 1 ต.สำโรงเหนือ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270 www.facebook.com/ทีจี จำหน่ายเหล็กกล้าเกรดพิเศษ

CONTENTS

สารบัญ

7 FACTORY OUTLOOK

J.T. SOLUTION (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

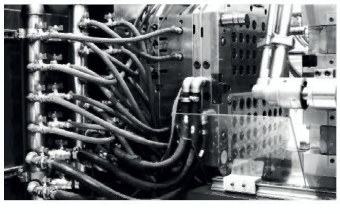
J.C.CARBON-TECH (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท เจ.ซี. คาร์บอนเทค (ประเทศไทย) จำกัด

SPECIAL FEATURE

13 การเจาะแผ่นโลหะสองชั้น (Double Sheet Piercing)

36 การออกแบบสายการผลิตแบบยืดหยุ่นด้วยแนวคิดลีน

49 การถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์ ภาคที่ 3 (MOLD COOLING)



29 MOLD & DIE LIKE สาระ

อัปเดตกฎกระทรวงฯ : ตอนที่ 2
กฎกระทรวงฯ ปี 65 หมวด 2 ว่าด้วยเรื่อง คปอ.

INNOVATION TODAY 59

Sora AI นวัตกรรมล่าสุด
ที่แปลงข้อความเป็นวิดีโอเสมือนจริงที่สุด

NANA สาระ

34 แสงแดด ของฟรี ดีต่อสุขภาพ

62 10 สกิลที่ควรมีในปี 2025

21 กิจกรรมสมาคมฯ

64 Advertisers Index

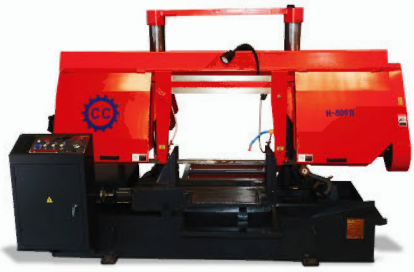
www.tdia.or.th | LINE@TDIA | Facebook Fanpage

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

ผลิตและจำหน่ายเครื่องเลื่อยสายพาน, เครื่องปั๊มโลหะ, เครื่องตัดเลเซอร์, เครื่องตัดพลาสม่า
รับจ้างผลิตงานกลึง, งานปั๊มตามแบบลูกค้า

เครื่องเลื่อยสายพาน BAND SAW

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



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

นวัตกรรม

มอก.2610-2556

ยูนิตทันตกรรม C-swing

รถ Wheel Chair

โครงสร้างทำจากเหล็กชุบโครเมี่ยม
8" PVC Castor, 24" ล้อซี่ลวดแข็งแรง ทนทาน
เบาะนั่งและพนักพิงผ้าใบหลังพับได้

CLOG FREE!

เครื่องบำบัดน้ำเสีย
Slit Saver

- การหมุนของเพลทรูปวงรี ทำให้เครื่องไม่เกิดการอุดตัน
- สามารถทำงานได้ต่อเนื่องในปริมาณที่มาก ด้วยตัวเครื่องที่มีขนาดเล็ก
- ง่ายต่อการบำรุงรักษา เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน

เครื่องสับมัน

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

เครื่องสับย่อยอาหารสัตว์และกิ่งไม้

- เครื่องยนต์ขนาด 13 แรงม้า
- ย่อยกิ่งไม้สดขนาด 4-5 นิ้ว
- ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ

SCHAUBeR
เครื่องบำบัดน้ำหล่อเย็น

29 Moo8 Saladaeng11Rd., Saladaeng, Bangnampeow Chachoengsao
24000, Thailand ,Tel: 033-172834 Mobile: 081-496 0771
E-mail: boonlert@ccautopart.co.th Website: www.ccautopart.co.th.

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

กิจกรรมสมาคมฯ ปี 2568 (2025)

วัน เดือน ปี 2568	กิจกรรม	สถานที่
วันศุกร์ที่ 7 กุมภาพันธ์	กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานในประเทศ ครั้งที่ 1/2568	
วันศุกร์ที่ 21 กุมภาพันธ์	สัมมนาทางวิชาการ ฟรี!!	ห้องต้นกล้า MIDI กล้วยน้ำไท
วันศุกร์ที่ 14 มีนาคม	TDIA ROADSHOW ครั้ง 39 จ.ชลบุรี	จ.ชลบุรี
วันที่ 15-19 เมษายน	กิจกรรมศึกษาดูงานต่างประเทศ (CHINA PLAS 2025)	เซินเจิ้น ประเทศจีน
วันศุกร์ที่ 25 เมษายน	กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานในประเทศ ครั้งที่ 2/2568	
วันที่ 14-17 พฤษภาคม	PLASTIC & RUBBER THAILAND 2025 (30 บูธ)	ไบเทค
วันพฤหัสบดีที่ 15 พฤษภาคม	สัมมนาทางวิชาการ ฟรี!!	ไบเทค
วันที่ 5-6 มิถุนายน	การฝึกอบรมเรื่อง “เทคนิคการขัดเงาแม่พิมพ์” ฟรี!!	ห้องต้นกล้า MIDI กล้วยน้ำไท
วันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน	สัมมนาทางวิชาการ ฟรี!! (พลาสติก)	ห้องต้นกล้า MIDI กล้วยน้ำไท
วันศุกร์ที่ 18 กรกฎาคม	TDIA ROADSHOW ครั้ง 40 กรุงเทพฯ	กรุงเทพฯ
วันศุกร์ที่ 22 สิงหาคม	การสัมมนาเรื่อง “การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียมด้วยกระบวนการฉีดอย่างบูรณาการ” ฟรี!!	ห้องต้นกล้า MIDI กล้วยน้ำไท
วันศุกร์ที่ 12 กันยายน	TDIA ROADSHOW ครั้ง 41 จ.พระนครศรีอยุธยา	จ.พระนครศรีอยุธยา
วันศุกร์ที่ 31 ตุลาคม	TDIA ROADSHOW ครั้ง 42 จ.ระยอง	จ.ระยอง
วันศุกร์ที่ 28 พฤศจิกายน	สัมมนาทางวิชาการ ฟรี!! (โลหะ)	ห้องต้นกล้า MIDI กล้วยน้ำไท

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม :

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION

02 712 4518-19, 087 559 1878
tdia.thailand@gmail.com
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
www.tdia.or.th
@TDIA

86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
86/6 Soi Trimitr, Rama 4 Rd., Klongtoey, Bangkok 10110 THAILAND

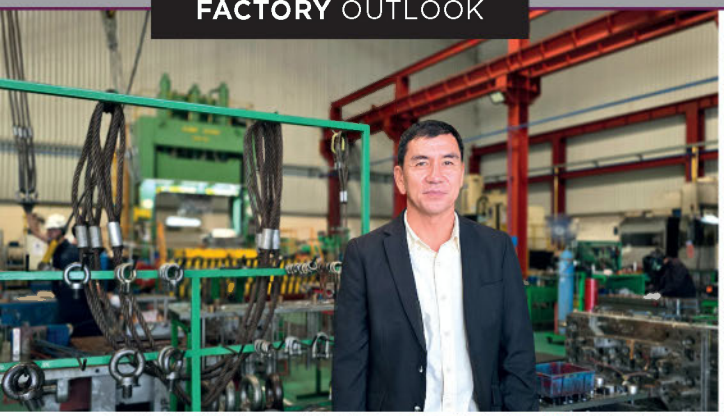
J.T. SOLUTION (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

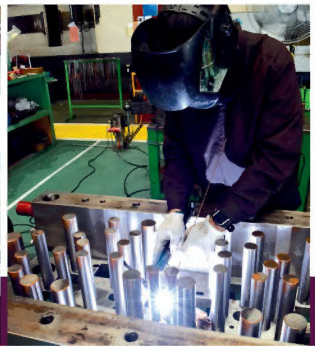
J.C.CARBON-TECH (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท เจ.ซี. คาร์บอนเทค (ประเทศไทย) จำกัด

คอลัมน์ Factory Outlook ฉบับนี้ได้รับเกียรติเข้าพบและพูดคุยกับ คุณภากฤษณ์ รุกขเศรณี กรรมการผู้จัดการ คุณปิยสิการณ์ เอกพัฒนสิน ผู้จัดการทั่วไป บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด และคุณชัยวัฒน์ อัจฉริยาการุณ กรรมการผู้จัดการ ผู้ร่วมก่อตั้งบริษัท เจ.ซี.คาร์บอนเทค (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น คือผู้ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกผู้ประกอบการแม่พิมพ์คนไทยที่คิดค้นพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งเพื่อให้แม่พิมพ์ไปสู่ตลาดโลก และบริษัท เจ.ซี.คาร์บอนเทค ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการขึ้นรูปกราไฟท์ (Electrode) เพื่อนำมาใช้ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ประกอบการแม่พิมพ์ และอุตสาหกรรมต่างๆ

คุณภากฤษณ์ รุกขเศรณี
กรรมการผู้จัดการ บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด



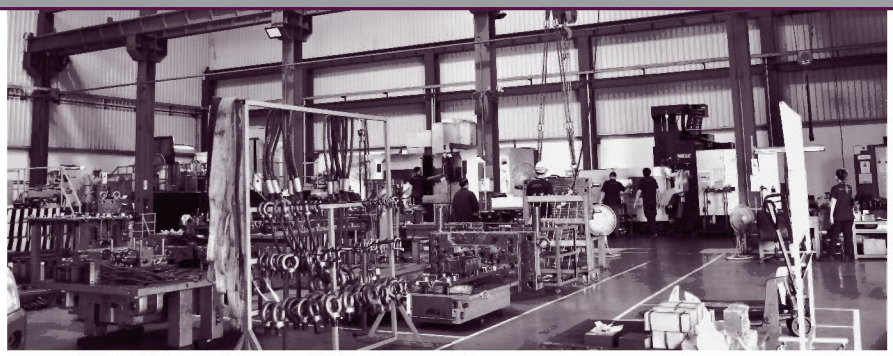


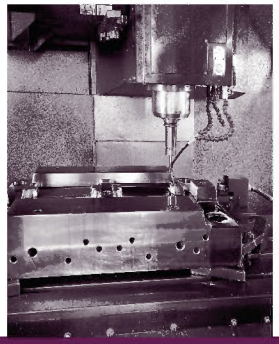
Q ความเป็นมา บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

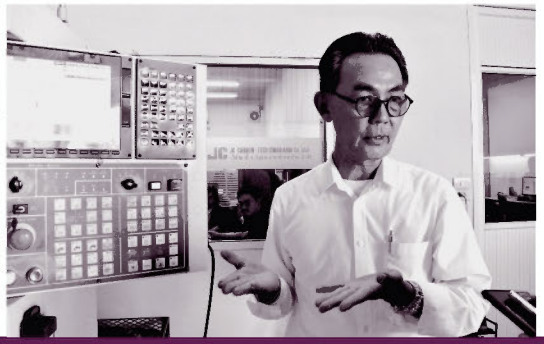
A เริ่มจากผมสนใจและรักในงานทำแม่พิมพ์จึงเลือกเรียนสาขาแม่พิมพ์ตั้งแต่ ปวช. จนจบปริญญาตรีจากพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สาขาวิศวกรรมออกแบบแม่พิมพ์ หลังจากจบมีโอกาสเข้าทำงานกับบริษัท อาร์ค คอร์ปอเรชั่น ซึ่งเป็นบริษัทผลิตแม่พิมพ์จากประเทศญี่ปุ่น ขณะทำงานที่บริษัททำให้เรามีโอกาสได้เรียนรู้แนวความคิด และวิธีการทำงานแบบญี่ปุ่น จนกระทั่งปี พ.ศ.2554 เกิดน้ำท่วมทำให้บริษัทปิดกิจการและจ้างให้พนักงานทุกคนลาออก แต่เนื่องจากเรามีลูกค้าที่ไว้วางใจและเชื่อมั่นในฝีมือมอบหมายงานให้ทำผมจึงตัดสินใจก่อตั้งบริษัท เจ.ที. โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2558 (2015) โดยในช่วงแรกเราทำธุรกิจแบบเทรดดิ้ง คือเรารับออเดอร์ในไทยและส่งไปผลิตที่ประเทศเกาหลี เนื่องจากเรามีหุ้นส่วนเป็นคนเกาหลี จนกระทั่งในปี พ.ศ.2560 (2017) ลูกค้าอยากให้เรามีโรงงานในไทยเพื่อซับพอร์ตและเซอร์วิสได้สะดวกและรวดเร็ว เมื่อพิจารณาถึงเรื่องระยะเวลาผลิต การสร้างองค์ความรู้ขององค์กร เนื่องจากเราได้น้องๆ ที่เคยทำงานร่วมกันในบริษัทเก่าที่มีทักษะฝีมือในด้านแม่พิมพ์มาทำงานกับเรา และการเซอร์วิสลูกค้า เราจึงตัดสินใจลงทุนเครื่องจักรและเทคโนโลยีในการผลิตแม่พิมพ์ตั้งแต่นั้นมา จนปัจจุบันเราสามารถผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกได้อย่างครบวงจร และลูกค้าก็ให้การตอบรับที่ดี

Q การได้ทำงานร่วมกับบริษัทญี่ปุ่นและเกาหลีการทำงานมีความแตกต่างกันไหม

A มีความต่างกัน ญี่ปุ่นการทำงานจะมีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ส่วนทางเกาหลีจะมีความยืดหยุ่นกว่า ในขั้นตอนบางอย่างมีการลัดขั้นตอนให้ทำงานได้เร็วขึ้น ส่วนเรื่องคุณภาพต้องได้ตามมาตรฐาน และสาเหตุที่ผมมีหุ้นส่วนกับเกาหลีเนื่องจากบริษัท อาร์ค คอร์ปอเรชั่น ได้ซื้อหุ้นบริษัทที่เกาหลีและมีการส่งพนักงานไปศึกษาดูงานแลกเปลี่ยนกัน ทำให้ผมได้รู้จักกับผู้บริหารที่เกาหลีหลายท่าน เมื่อบริษัทเก่าปิดกิจการทางเกาหลีรู้ว่าผมมีความเชี่ยวชาญทางด้านแม่พิมพ์จึงได้ติดต่อมาอยากจะร่วมทำธุรกิจในเมืองไทยด้วย ผมและทีมงานจึงมีองค์ความรู้ในการสร้างแม่พิมพ์ทั้งของญี่ปุ่นและเกาหลี







"WE WILL DO OUR BEST TO FULFILL OUR CUSTOMER REQUEST"

Q จุดเด่นของบริษัท เจ.ที.โซลูชั่น คือ

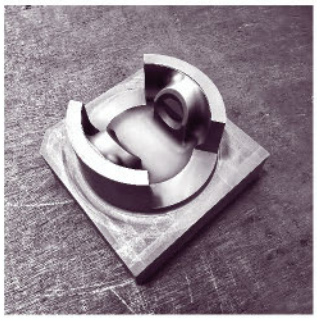
A ผมทำงานอยู่สายแม่พิมพ์มาต่อเนื่องยาวนาน 30 กว่าปี สิ่งที่ทำให้เราอยู่ในวงการคือ เรื่องมาตรฐาน คุณภาพ ราคาที่แข่งขันได้อย่างสมเหตุสมผล ระยะเวลาการส่งมอบงาน และทีมงานที่มีคุณภาพ ทั้งหมดนี้คือหลักสำคัญในการทำธุรกิจของเราเสมอมา

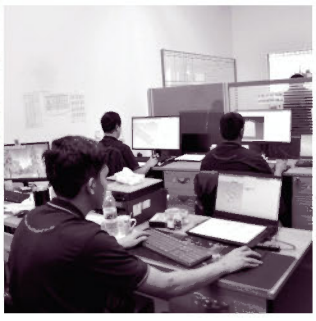
เจ.ที.โซลูชั่น เราดูแลลูกค้าได้ตั้งแต่พูดคุยการออกแบบ ดีไซน์เบื้องต้นจนถึงผลิตชิ้นงานสำเร็จและส่งมอบ เรามีทีมงานติดตามไป tryout กับลูกค้า ช่วยแก้ไขปัญหา ตอบโจทย์ตามความต้องการของลูกค้า และเรามีพันธมิตรคู่ค้าที่ดีเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าได้ในระดับนานาชาติ

Q กลยุทธ์การดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ

A เรามุ่งเน้นเรื่องคุณภาพมาตรฐานการผลิต เรื่องราคาที่เป็นธรรมเพื่อตอบสนองความต้องการลูกค้าที่หลากหลาย นอกจากนี้เรายังมีคอนเนคชั่นในอุตสาหกรรมการผลิตทั้งในไทย เกาหลี และจีน จนทำให้ได้รับความเชื่อมั่นในทักษะฝีมือ ความเชื่อถือในการทำงานจึงสามารถดำเนินธุรกิจมายาวนาน

ทีมงานบุคลากรของเราร่วมงานด้วยกันมานาน ทำงานรู้ใจกันเป็นอย่างดี มีทักษะ ฝีมือประสบการณ์เชี่ยวชาญ หัวหน้างานที่นี่ได้รับการเทรนมาจากญี่ปุ่น พนักงานสามารถพูดภาษาญี่ปุ่นและภาษาอังกฤษได้โดยไม่ต้องใช้ล่าม จึงสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าโดยตรง ซึ่งถือเป็นจุดแข็งอีกอย่างหนึ่งของเรา





Manufacture of injection mould for automotive and parts.

Q มุมมองต่อการแข่งขันของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยในตลาดโลก

A การจะส่งออกแม่พิมพ์ หรือรับงานผลิตแม่พิมพ์จากต่างประเทศเราจะเสียเปรียบเรื่องราคาวัตถุดิบในการผลิต จึงทำให้แข่งขันด้านราคายากเป็นอุปสรรคต่อการเปิดตลาดต่างประเทศ แต่ในเรื่องค่าแรง หรือคุณภาพมาตรฐาน การบริการหลังการขาย เราสามารถแข่งกับต่างชาติได้อยู่แล้ว ในต่างประเทศอย่างเกาหลี หรือจีน รัฐบาลให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ เช่น วัตถุดิบ บุคลากร เงินทุนหรือกำแพงภาษี มีการวางรากฐานครอบคลุมตั้งแต่ต้นน้ำ จึงทำให้มีความพร้อมในการแข่งขันมากกว่า ส่วนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยเราเริ่มจากการต่อยอดจากบริษัทญี่ปุ่นที่สร้างไว้ เมื่อเราดูฐานของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยไม่ได้มีเรื่องพวกนี้ซับพอร์ต ทำให้การแข่งขันกับต่างประเทศจึงค่อนข้างยาก ดังนั้นการพัฒนาต้องทำควบคู่ไปหลายๆ ด้าน พัฒนาคน เครื่องจักร เทคโนโลยี ส่งเสริมการวิจัยจากภาครัฐเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน จึงจะทำให้อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยเติบโตได้อย่างยั่งยืนต่อไป

Q เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการทำงาน

A เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการวิจัยพัฒนาแม่พิมพ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแม่พิมพ์ให้แก่ลูกค้า โดยทั่วไปแม่พิมพ์งานฉีดจะมีความร้อนสะสมค่อนข้างสูง หรือแม่พิมพ์ที่มีรูปร่างซับซ้อน น้ำหล่อเย็นจะเข้าไปไม่ทั่วถึง ทำให้ใช้ระยะเวลาฉีดงานนานขึ้น ถ้าเราทำให้ท่อน้ำเข้าไปข้างในแม่พิมพ์ได้จะทำให้การเซ็ตตัวของชิ้นงานเร็วขึ้น ลดเวลาการทำงาน ลดการสูญเสียพลังงานในภาพรวม เช่น ลดการใช้ไฟฟ้า ลดการปล่อยคาร์บอน จากข้อจำกัดของแม่พิมพ์ฉีดเราจึงวิจัยและพัฒนาโดยนำความรู้และเทคโนโลยี 3D printing เข้าช่วยในการออกแบบและใช้เครื่อง 3D printing ผลิตชิ้นงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแม่พิมพ์ เรายังนำเทคโนโลยีด้านวัสดุและนวัตกรรม เช่น กราไฟท์ นำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ซึ่งเรามีผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุนี้โดยเฉพาะ ลูกค้าส่วนใหญ่เริ่มหันมาสนใจและเปลี่ยนมาใช้กราไฟท์ตามวิธีการที่เรานำเสนอเพิ่มมากขึ้น

เนื่องจากเทรนโลกในอนาคตเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมสีเขียว (green Industry) และกระแสรถยนต์ EV ในประเทศไทยกำลังมาแรง ทำให้ยอดขายรถยนต์สันดาปตกลง แต่ใน 1-2 ปีข้างหน้าทิศทางตลาดรถ EV จะชัดเจนขึ้น ผู้ประกอบการแม่พิมพ์ก็คงเห็นภาพชัดขึ้นด้วย ซึ่งตอนนี้รถ EV โตประมาณ 3% กว่าๆ ทั้งในไทยหรืออเมริกาไม่แตกต่างกัน แต่รถยนต์ที่มีการเติบโตคือ รถยนต์ไฮบริด ซึ่งถ้ามองทิศทางในอนาคตค่ายรถยนต์อย่างฮอนด้า โตโยต้ายังอยู่ในตลาดได้ เราที่เป็นซัพพลายเชนแม่พิมพ์ก็ยังคงมีงานอยู่ แต่ช่วงเวลานี้เศรษฐกิจชะลอตัว กำลังซื้อต่ำ ธนาคารไม่ปล่อยสินเชื่อทำให้ยอดขายรถยนต์ลดลงไป

Q แผนขยายการธุรกิจไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ

A เราขยายธุรกิจการผลิตแม่พิมพ์ โดยได้ก่อตั้ง บริษัท เจ.ซี. คาร์บอนเทค (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งรับผลิตขึ้นรูปกราไฟท์ (Electrode) โดยมีคุณชัยวัฒน์ อัจฉริยาการุณ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญและอยู่ในวงการกราไฟท์มาตั้งแต่แรกเริ่มที่เมืองไทยยังไม่มีใครนำเข้ามาใช้ ปัจจุบันเราเริ่มเปิดตลาดไปในหลายๆ อุตสาหกรรม โดยแนะนำ เปรียบเทียบคุณภาพการใช้งานและต้นทุนระหว่างทองแดงและกราไฟท์เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ลูกค้า

** [แท่งกราไฟท์ (Graphite) เป็นแร่คาร์บอนชนิดหนึ่งถลุงจากธรรมชาติโครงสร้างเป็นการอัดควบแน่นผลึกผงการรวมตัวของอะตอมคาร์บอนด้วยอุณภูมิ 3,200 องศา อบในเตาใช้ระยะเวลา 6 เดือน จึงได้แท่งกราไฟท์ ค่าระดับความแข็ง Mohs 1-10 ในโลกนี้ผู้ผลิตกราไฟท์มีไม่กี่ประเทศ คือ อเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น จีน ซึ่งไทยต้องนำเข้ามา] **

การนำกราไฟท์ (Electrode) มาเพื่อใช้แทนทองแดงที่มีต้นทุนสูง มีน้ำหนักที่หนัก การขึ้นรูปใช้เวลานาน และเมื่อทองแดงรับความร้อนจะเสียโครงสร้างง่าย ส่วนกราไฟท์มีคุณสมบัติที่นุ่ม พื้นผิวลื่น ขึ้นรูปได้ง่าย ต้นทุนถูก น้ำหนักเบา เปราะแต่ก็มีความแข็งแกร่งทนทาน ถ้าเทียบกับเหล็ก กราไฟท์มีความแข็งกว่า ทนต่อแรงอัดและอุณหภูมิที่สูงมากเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี ทนต่อกรดด่าง และไม่มีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

ในการผลิตขึ้นรูปกราไฟท์เราคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมโดยมีการว่าจ้างบริษัททำลายกากอุตสาหกรรมด้วยวิธีฝังกลบ อีกทั้งยังสามารถนำแท่งกราไฟท์มารีไซเคิลได้โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลงอีกด้วย

เจ.ซี.คาร์บอนเทค เราผลิตขึ้นรูปกราไฟท์ (Electrode) ตามความต้องการของลูกค้าโดยการกัดขึ้นรูปด้วยเครื่องกัดกราไฟท์ (Electrode) โดยเฉพาะ และเรายังคิดค้นพัฒนาเครื่องจักรที่สามารถดูดฝุ่นกราไฟท์ในขณะกัดภายในตัวเครื่องทันทีสามารถกรองอากาศไปในตัว ทำให้พื้นที่ในโรงงานไม่มีฝุ่นไม่มีมลพิษ เราสามารถผลิตชิ้นงานที่ขนาดเล็กบาง หรือรูปแบบที่มีความละเอียดซับซ้อนได้ดี เหมาะนำมาใช้หลอมและหล่องานประเภททองแดงและโลหะแบบต่างๆ สามารถทำงานได้หลากหลาย เช่น ยานยนต์ ไดแคสติ้ง งานหล่อเหรียญของโรงกษาปณ์ เซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิก งานเตาชนวนกันความร้อน งานชุบ งานเป่าขวดแก้ว และอื่นๆ ปัจจุบันตลาดกราไฟท์เติบโตขึ้นโรงงานแม่พิมพ์พลาสติกหันมาใช้กันมากขึ้นทั้งจากปัจจัยการแข่งขันกับตลาดต่างชาติเราจะอยู่ได้ต้องลดต้นทุน ลดระยะเวลา โดยที่คุณภาพยังคงมาตรฐานเดิม

Q ความคิดเห็นต่อบุคลากรในสายงานแม่พิมพ์ที่ลดน้อยลง

A การทำงานในสายแม่พิมพ์ต้องใช้ความอดทนสูง การศึกษาเรียนรู้ต้องใช้ทักษะ เวลา และการลงปฏิบัติ เช่น การออกแบบแม่พิมพ์จะต้องมีประสบการณ์ 2-5 ปีขึ้นไป ซึ่งคนทำงานรุ่นใหม่ความอดทนน้อย การสร้างบุคลากรแม่พิมพ์จึงยากและใช้ระยะเวลานานกว่าจะสั่งสมความเชี่ยวชาญ เพราะงานแม่พิมพ์ต้องอาศัยประสบการณ์ ที่เกิดจากการลงมือทำงานจริงในการออกแบบแม่พิมพ์แต่ละชิ้นเป็นงาน Make to Order บุคลากรจำเป็นต้องมี Know How และต้องพัฒนาตลอดเวลา

บุคลากรของ เจ.ที.โซลูชั่น ได้รับการเพาะบ่มทักษะฝีมือร่วมกันในแผนกต่างๆ ทำให้การทำงานทุกภาคส่วนดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ส่วนการบ่มเพาะบุคลากรรุ่นใหม่ๆ เรามีติดต่อกับทางสถาบันการศึกษาเพื่อรับนักศึกษาฝึกงานเข้ามาเรียนรู้งาน

Q มุมมองต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยในปัจจุบันและในอนาคต

A ทิศทางตลาดแม่พิมพ์ไทยถ้ามองในอุตสาหกรรมยานยนต์ตอนนี้ไม่ใช่ขาขึ้น อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยที่ผูกติดกับอุตสาหกรรมยานยนต์มานาน บริษัทรถยนต์ญี่ปุ่นเป็นผู้วางรากฐานอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย จึงมีอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องเกิดขึ้นมากมาย เช่น อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วน แต่เมื่อตลาดรถยนต์เปลี่ยนเป็น EV ทิศทางคาดเดายาก อีกทั้งการเปิดเสรีให้นักลงทุนต่างชาติเข้ามาดำเนินธุรกิจโดยได้รับมาตรการยกเว้นภาษี เช่น โรงงานรถยนต์ EV จากจีน ที่ยกสายการผลิตเครื่องจักร บุคลากร วัตถุดิบของตนเองนำเข้ามาทั้งหมด ซึ่งทำให้การที่เราจะเข้าไปรับงานนั้นยากมาก ถึงแม้ในอนาคตอุตสาหกรรมยานยนต์ยังคงต้องใช้แม่พิมพ์ แต่ในวันนี้เราไม่รู้ใครจะเป็นเจ้าตลาดถ้ายังเป็นบริษัทรถยนต์ญี่ปุ่นเราน่าจะยังคงมีงานแต่เราต้องพยามยามลดต้นทุนลง

เรื่องนโยบายการส่งเสริมอุตสาหกรรมของรัฐบาลที่ออกมาในความรู้สึกมองว่ายังฉาบฉวย ไม่ได้มองลึกถึงรากแท้จริง การพัฒนาต้องเริ่มจากการสร้างคน วิจัยต่อยอดเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้นไป ซึ่งถ้าเราไปดูประเทศที่พัฒนาอย่างยั่งยืนเขาเริ่มจากฐานรากต่อยอดไปไม่มีทางลัด ทำให้เศรษฐกิจจากฐานรากเติบโตอย่างมั่นคงยั่งยืน

Q ความต้องการ การช่วยเหลือจากทางภาครัฐ

A ความช่วยเหลือด้านเงินลงทุน เนื่องจาก payment term ของการทำงานแม่พิมพ์ใช้ระยะเวลานานทำให้การรักษาสภาพคล่องลำบาก โดยเฉพาะบริษัทที่เงินทุนไม่หนา การช่วยเหลือจากภาครัฐเรื่องเงินทุนไม่สามารถกระจายได้อย่างทั่วถึง

ปัญหาอุตสาหกรรมไทย เหมือนรัฐบาลไม่ได้มีนโยบายให้การส่งเสริมอย่างเป็นจริงจังหรือผลักดันทิศทางอุตสาหกรรมให้ไปตามต้องการจริงๆ ถ้ามีการปลูกฝังพัฒนาตั้งแต่รากฐานสังคมขึ้นไป มันก็จะง่ายแต่ขณะนี้เราเป็นเพียงผู้รับเทคโนโลยีจากเขามาและนำมาใช้เท่านั้น จะเห็นได้ว่าการพัฒนาทั้งบุคลากร

ทักษะฝีมือ เทคโนโลยีภาคอุตสาหกรรมไทยส่วนใหญ่เกิดจากผู้ประกอบการเอกชน บริษัท SME แต่ละรายต้องช่วยเหลือตัวเองมาตลอด อุตสาหะเรียนรู้ต่อยอดและพัฒนาทักษะศักยภาพขึ้นมาด้วยตนเอง ไม่ได้อาศัยหรือได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐเท่าไร ผมคิดว่าน่าเสียดายที่ทักษะฝีมือ องค์ความรู้ที่แต่ละบริษัทมีอยู่ภายในองค์กรไม่ได้รับความสนใจ หรือได้ถ่ายทอดส่งต่อให้คนรุ่นต่อไป ทำให้การพัฒนาต่อยอดขึ้นไปต้องเริ่มเรียนรู้ใหม่ กลายเป็นแรงงานที่ไร้ทักษะฝีมือ ในอนาคตคนรุ่นใหม่ที่จะเข้ามาในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ลดน้อยลงเพราะแนวความคิดและสภาพสังคมที่มองการทำงานที่ลำบากต้องให้ทักษะฝีมือว่าให้ผลตอบแทนน้อยไม่คุ้มค่า

ผมทำงานอยู่ในวงการแม่พิมพ์มาตลอด 30 ปี เรียกว่าแม่พิมพ์อยู่ในสายเลือด สิ่งที่สัมผัสได้คือ คนทำแม่พิมพ์ต้องมีใจรักจริงๆ รักในงานแม่พิมพ์ มองเห็นคุณค่าในสิ่งที่ทำ เพราะต้องทุ่มเททั้งแรงกาย ทั้งเวลา พัฒนาตนเองตลอดเวลา จึงประสบความสำเร็จได้จริง แม่พิมพ์เป็นงานที่ยากไม่ใช่ว่าใครก็ทำได้ เป็นสิ่งที่ลึกต้องศึกษาค้นหาตลอดเวลา ต้องเรียนรู้ไม่มีที่สิ้นสุด งานแม่พิมพ์มีโจทย์ใหม่ๆ มาท้าทายให้เราได้คิดแก้ปัญหาตลอด

Q ฝากถึงเพื่อนสมาชิกและสมาคมแม่พิมพ์ไทย

A ขอบคุณทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยที่ได้ให้เกียรติมาสัมภาษณ์พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนมุมมอง

ปัจจุบันความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเร็วมาก การมีสมาคมเป็นสิ่งที่ดี อยากให้ผู้ประกอบการแต่ละสายงานแม่พิมพ์มารวมกันมากๆ เช่น แม่พิมพ์พลาสติก Injection DIE Casting Stamping ปัจจุบันถ้าใครอยู่คนเดียวจะลำบากแต่ถ้ามารวมกันมาแชร์ส่วนดีๆ แชร์ปัญหาที่เราเจอคนอื่นอาจจะเคยเจอมาแล้วก็ได้แชร์ความรู้ไอเดียเป็นแนวทาง และร่วมระดมความคิดเพื่อการปรับตัวในอนาคตให้ทุกคนพัฒนาเติบโตและก้าวเดินอย่างแข็งแกร่งไปด้วยกัน อนาคตถ้าผู้ประกอบการแม่พิมพ์ต่างคนต่างอยู่นับวันก็ยิ่งอยู่ยาก เมื่อก่อนผมก็คิดว่าเราก็อยู่กันเองทำเองได้ ไม่ได้เข้าสมาคมฯ แต่เมื่อได้เข้ามาร่วมกิจกรรมกับทางสมาคมฯ ได้พบผู้ประกอบการหรือสมาชิกหลายๆ ท่าน จึงเข้าใจโลกปัจจุบันทุกอย่างเปลี่ยนแปลงไปเร็ว การแข่งขันทางเศรษฐกิจมีความรุนแรง เราจะรักษาตลาดภายในประเทศอย่างเดียวไม่ได้ต้องมองไปสู่การส่งออกตลาดต่างประเทศด้วย ต้องปรับตัวเปลี่ยนมุมมอง ร่วมแชร์ความรู้ประสบการณ์และศักยภาพผู้ประกอบการแม่พิมพ์ไทยออกไป เพื่อให้อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยก้าวไปข้างหน้าและแข่งขันในตลาดโลกได้

JT SOLUTION

Manufacture of injection mould for automotive and parts.

ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์

J.T. SOLUTION (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท เจ.ที.โซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

J.C.CARBON-TECH (THAILAND) CO.,LTD.
บริษัท เจ.ซี. คาร์บอนเทค (ประเทศไทย) จำกัด

Sahathai mini factory 88/52 Moo 23,
Theparak Rd., Tambol Bang Phli Yai,
Amphur Bang Phli, Samutprakarn 10540
Thailand

โครงการสหไทย 88/52 หมู่ที่ 23 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางพลีใหญ่
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

โทร : 02-130-7207
แฟกซ์ : 02-130-7206
มือถือ : 081-931-8649 , 086-898-0771 , 081-915-8445
E-mail : pakrit@jt-solution.co.th ;
jc@jc-carbontech.co.th ;
piyasikarn@jt-solution.co.th ;

โดย รศ.ดร.คมกริช ละวรรณวงษ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การเจาะแผ่นโลหะสองชั้น (DOUBLE SHEET PIERCING)

สวัสดีครับท่านผู้อ่านวารสารแม่พิมพ์ทุกท่าน นี่ก็เป็นฉบับที่ 2 ของปี 2567 (ผ่านไปอย่างรวดเร็วมาก) มองโลกในแง่ดีลูกๆ โตขึ้นและได้ประสบการณ์ชีวิตเพิ่มขึ้นอีกปีนึงแล้ว 555

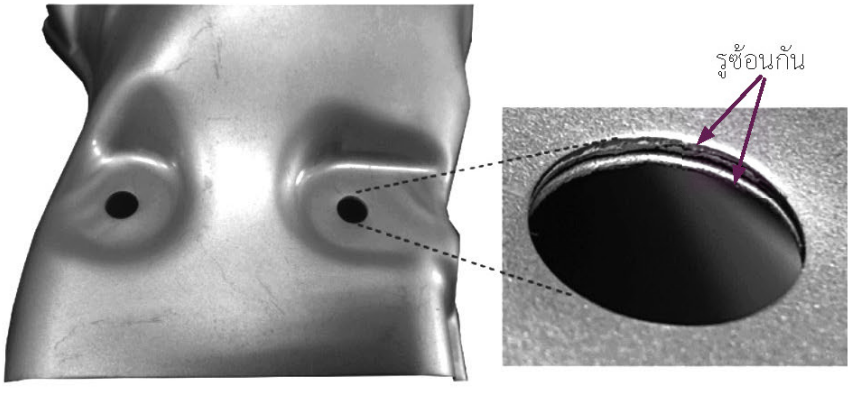
ก่อนอื่นต้องขอกราบขอบพระคุณสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ที่เปิดโอกาสให้นักวิชาการได้เข้ามามีส่วนร่วมกับกิจกรรมของสมาคมตลอดทั้งปี ไม่ว่าจะเป็นงานบรรยายสำหรับ Road show ที่ต่างๆ ในประเทศไทยรวมถึงสนับสนุนให้มีความทางวิชาการลงในวารสารแม่พิมพ์อย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักวิชาการใกล้ชิดกับภาคอุตสาหกรรม ได้อัพเดทข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์มากมาย กระผมต้องขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ฉบับนี้ผมขอนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเจาะแผ่นโลหะสองชั้น (Double-sheet piercing; DSP) การเจาะแผ่นโลหะ (Piercing) เป็นกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิต โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งต้องการความแม่นยำในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ที่ประกอบเข้ากับตัวรถได้อย่างสมบูรณ์ กระบวนการเจาะแผ่นโลหะชั้นเดียว (Single Sheet Piercing) ได้รับการศึกษาและพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การเจาะแผ่นโลหะสองชั้นซึ่งหลังจากนี้ผมขอเรียกสั้นๆ ว่า **“DSP”** ยังคงเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนและได้รับความสนใจน้อยในงานวิจัยที่ผ่านมา เนื้อหาของงานนี้นำบางส่วนมาจากงานวิจัยของผมร่วมกับผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงศกร หลีตระกูล จาก มทร.รัตนโกสินทร์ วังไกลกังวล ในปี 2023 ชื่อ “Experiment and numerical simulation on the accuracy of hole pieced in the double-sheet piercing application” ซึ่งตีพิมพ์อยู่ในวารสาร Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering สำนักพิมพ์ Springer

DSP ถูกนำไปใช้ในงานสำคัญตัวอย่างเช่น การผลิตฝาครอบไอเสียในอุตสาหกรรมยานยนต์ ดังรูปที่ 1 ซึ่งต้องการรูเจาะที่มีความคงทนต่อแรงกดและความร้อนระหว่างการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบในการเจาะแผ่นโลหะสองชั้น ได้แก่ ขนาดรูที่ใหญ่เกินมาตรฐาน (Oversize Hole) ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสถียรของชิ้นส่วนในระยะยาว นอกจากนี้ การออกแบบระยะห่างของแม่พิมพ์ (Die เคลียแรนซ์) สำหรับ DSP มีความซับซ้อนมากกว่าเนื่องจากการต้องตัดแผ่นโลหะสองชั้นในหนึ่งกระบวนการ ซึ่งงานนี้มีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจกลไกการเสียรูปของแผ่นโลหะสองชั้นในกระบวนการ DSP โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- ศึกษาผลกระทบของระยะห่างแม่พิมพ์ต่อคุณภาพของขอบตัดใน DSP
- วิเคราะห์กลไกการเกิดรูที่มีขนาดเกินมาตรฐานในแผ่นล่าง
- พัฒนาแบบจำลองการจำลองด้วยองค์ประกอบจำกัด (FE Simulation) เพื่อทำนายพฤติกรรมการเสียรูปของ DSP
- ให้ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงกระบวนการ DSP ในอุตสาหกรรมยานยนต์ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษานี้จะมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาที่พบในกระบวนการ DSP เช่น การลดการเกิดรูขนาดใหญ่เกินมาตรฐานและการเพิ่มคุณภาพของขอบตัด นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์และกระบวนการผลิตที่มีความแม่นยำสูงในอุตสาหกรรมการปั๊มโลหะ (Stamping Industry) และผลการวิจัยนี้ยังมีประโยชน์โดยตรงต่อทีมวิศวกรออกแบบแม่พิมพ์ (Die Design) ในอุตสาหกรรมการปั๊มโลหะ (Stamping Industry) โดยเฉพาะการออกแบบเครื่องมือที่รองรับการผลิตแผ่นโลหะสองชั้นด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน เช่น SPCC และ SUS 304

โดย รศ.ดร.คมกริช ละวรรณวงษ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



รูปที่ 1
ชิ้นงานที่มีการใช้เทคนิค
การเจาะแผ่นโลหะสองชั้น

1. ลักษณะขอบตัดชิ้นงานที่ได้จากแม่พิมพ์

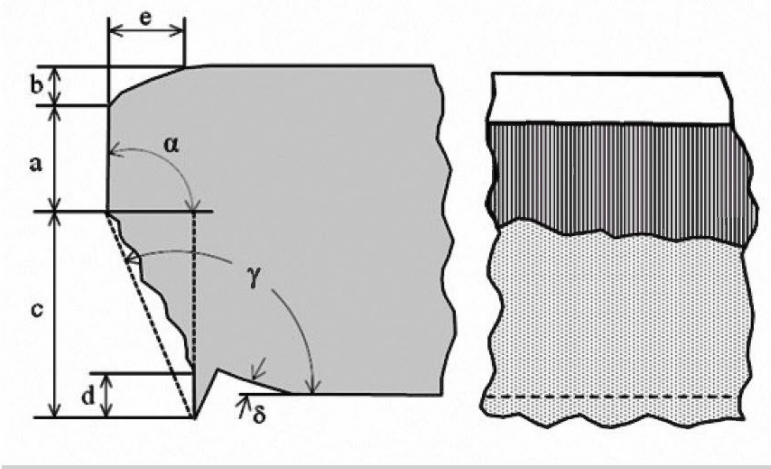
ขอบตัดของชิ้นงานในทางอุดมคติที่แสดงในรูปที่ 2 อย่างไรก็ตามข้อได้เปรียบของกระบวนการตัดด้วยแม่พิมพ์นั้นสามารถทำงานได้รวดเร็วและผลิตชิ้นงานเป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น จึงสามารถยอมรับลักษณะขอบตัดที่เกิดขึ้นได้ เพื่อให้ได้ขอบตัดที่มีความเที่ยงตรง เราจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพขอบตัดผ่านตัวแปรต่างๆ เช่น ระยะเคลียแรนซ์ การสึกหรอ การควบคุมระยะต่างๆ บนขอบตัดนั้นจะขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานหรือไปประกอบ ในรูปที่ 2 แสดงถึงข้อบกพร่องต่างๆที่เกิดขึ้นบนขอบตัดภายหลังตัดชิ้นงานด้วยแม่พิมพ์ จากรูปพบข้อบกพร่องที่นอกเหนือจาก ส่วนโค้งมน, รอยตัดเฉือน, รอยฉีกขาด และครีบโลหะ คือ

α : มุมระหว่างส่วนเรียบตรงกับรอยฉีกขาด

γ : มุมระหว่างรอยฉีกขาดกับก้นชิ้นงาน

δ : มุมระหว่างก้นชิ้นงานกับรอยกด

สิ่งเหล่านี้ที่จำเป็นจะต้องพิจารณา ซึ่งแต่ละจุดที่แสดงบนขอบตัดนั้นสามารถที่จะควบคุมได้ด้วยเทคโนโลยีการออกแบบแม่พิมพ์และการจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์



a : ส่วนเรียบตรง
b : ความสูงของส่วนโค้งมน (ดายโรล)
c : ความสูงของระยะฉีกขาด
d : ความสูงของครีบ
e : ความกว้างของโค้งมน (ดายโรล)
α : มุมระหว่างส่วนเรียบตรงกับรอยฉีกขาด
γ : มุมระหว่างรอยฉีกขาดกับก้นชิ้นงาน
δ : มุมระหว่างก้นชิ้นงานกับรอยกด

รูปที่ 2 จุดบกพร่องแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนขอบตัด

ที่มา: Kowatari Kuniaki, Puresu kako genri gensoku tehodoki-cho, Nikkan kogy o shin bun sha, March 26, 2015

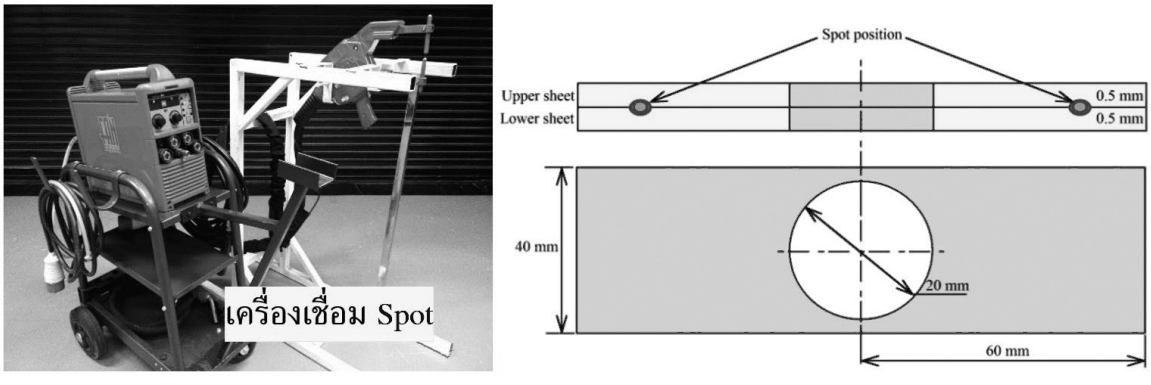
2. การทดลอง Double Sheet Piercing (DSP)

การทดลอง Double Sheet Piercing (DSP) ในบทความนี้ใช้วัสดุหลักสองประเภทในการทดสอบ ซึ่งประกอบด้วย :

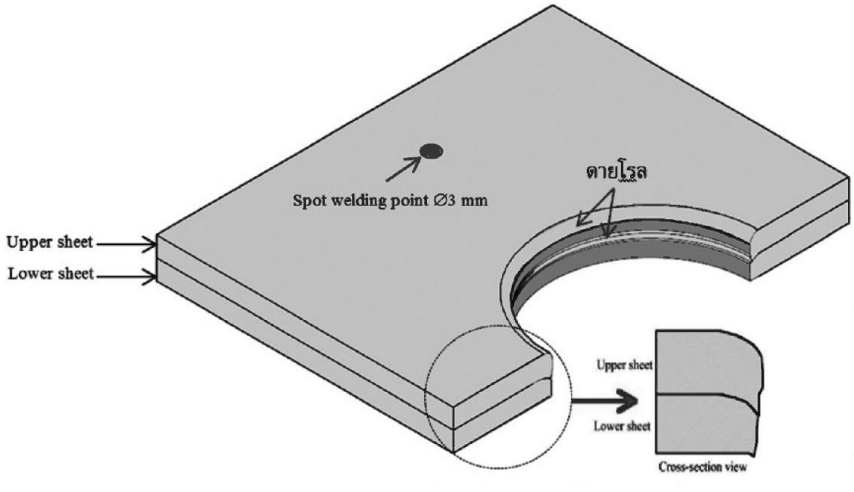
- **เหล็กรีดเย็น (SPCC) :** ใช้ทั้งในแผ่นบนและแผ่นล่างในบางกรณีของการทดลอง โดยมีความหนา 0.5 มม. ซึ่งเป็นวัสดุที่มีใช้ทั่วไปในอุตสาหกรรมขึ้นรูปโลหะแผ่น

- **สเตนเลสสตีล (SUS 304) :** ใช้ร่วมกับแผ่น SPCC ในบางกรณีเพื่อทดสอบผลกระทบของวัสดุที่แตกต่างกันในกระบวนการเจาะแผ่นคู่ โดยมีความหนา 0.5 มม. เช่นเดียวกับ SPCC

การเตรียมชิ้นงานจำลองสำหรับตัดโลหะแผ่นสองชั้น จะใช้วิธีการเชื่อมจุด (Spot welding) เพื่อเชื่อมแผ่นเหล็กทั้งสองแผ่นเข้าด้วยกันก่อนการทดสอบดังรูปที่ 3 (Upper sheet = แผ่นบน, Lower sheet = แผ่นล่าง) จากนั้นจึงนำชิ้นงานที่เตรียมไว้ไปเจาะรูด้วยแม่พิมพ์รูที่ได้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ภายหลังเจาะรูจึงผ่าชิ้นงานแล้วนำ Cross-section ไปตรวจสอบขอบตัดด้วยกล้องกำลังขยายสูง รูปที่ 4 แสดงการจำลองของรูและขอบตัด สังเกตจะเห็นว่าดายโรลของแผ่นล่างจะมากกว่าแผ่นบนเนื่องจากการกดทับ



รูปที่ 3 ลักษณะของแผ่นชิ้นงานสองชั้น



รูปที่ 4 ลักษณะของขอบตัดที่เกิดขึ้นบนแผ่นชิ้นงานสองชั้น

3. ลักษณะของขอบตัดที่ได้จาก DSP ที่ระยะเคลียแรนซ์แตกต่างกัน

รูปที่ 5 แสดง Cross-section และ Front view ของชิ้นงาน DSP (SPCC + SPCC หนา 0.5 มม.) ที่ระยะเคลียแรนซ์แตกต่างกัน 5%, 10%, 15%, และ 20% ของความหนาของแผ่นโลหะ

ความกว้างและความสูงของดายโรล : ในแต่ละเคลียแรนซ์

- **แผ่นบน :** ในทุกค่าของเคลียแรนซ์ (5%, 10%, 15%, และ 20%) ความกว้างและความสูงของดายโรลของแผ่นบนจะมีขนาดเล็กกว่าแผ่นล่างเสมอ เนื่องจากแผ่นด้านบนจะถูกกดทับอยู่บนแผ่นด้านล่างระหว่างกระบวนการตัด ซึ่งทำให้ดายโรลของแผ่นบนมีขนาดเล็กกว่าแผ่นล่าง

- **แผ่นล่าง :** แผ่นด้านล่างมักจะมีดายโรลที่สูงกว่า เนื่องจากแผ่นล่างไม่ได้รับแรงกดทับจากพันช์เหมือนแผ่นด้านบน จึงทำให้เกิดดายโรลมากกว่า

- **รอยตัดเฉือนที่ถูกตัดของแผ่นด้านบนจะมีความเรียบในทุกค่าเคลียแรนซ์** (5%, 10%, 15%, และ 20%) เนื่องจากแผ่นด้านบนได้รับการบีบอัดโดยตรงจาก พันช์ ซึ่งทำให้กระบวนการตัดสามารถตัดขอบของแผ่นได้อย่างเรียบและมีความแม่นยำ ถึงแม้ว่าจะมีการเพิ่มค่าเคลียแรนซ์แต่ผิวที่ถูกตัดของแผ่นด้านบนยังคงมีความเรียบ เพราะแผ่นด้านบนถูกบีบอัดโดยตรงจากพันช์ตลอดการกระบวนการ

- **แผ่นล่างมีผิวที่ถูกตัดที่ไม่เรียบเท่าแผ่นด้านบนในทุกค่าเคลียแรนซ์** เนื่องจากแผ่นด้านล่างไม่ได้ถูกตัดโดยตรงจาก พันช์ ดังนั้นผิวที่ถูกตัดของแผ่นด้านล่างจะไม่เรียบ

- **ในทุกค่าของ เคลียแรนซ์** (5%, 10%, 15%, และ 20%), Wide Space จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่า เคลียแรนซ์ เพิ่มขึ้น โดยที่พื้นที่ระหว่างแผ่นทั้งสองจะขยายตัวมากขึ้นเมื่อ Wide Space มีพื้นที่มากขึ้นระหว่างแผ่นด้านบนและแผ่นด้านล่าง ซึ่งจะส่งผลให้กระบวนการตัดไม่ค่อยสมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแผ่นด้านล่างที่ไม่ได้รับการบีบอัดจากพันช์ โดยตรง

ในรูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของขอบที่ตัดในกระบวนการ DSP ซึ่งใช้ค่าเคลียแรนซ์ที่แตกต่างกัน จากการศึกษากระบวนการเจาะ (piercing process) ในงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าคุณภาพของขอบที่ตัดลดลงเมื่อเคลียแรนซ์กว้างขึ้น ซึ่งแม้ว่าทิศทางการเปลี่ยนแปลงของขอบที่ตัดใน DSP จะคล้ายคลึงกับทฤษฎีกระบวนการเจาะ แต่รายละเอียดของค่าความสูงของ ดายโรล, พื้นที่ที่ตัด, และความกว้างของ ดายโรล บนแผ่นบนและแผ่นล่างมีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ :

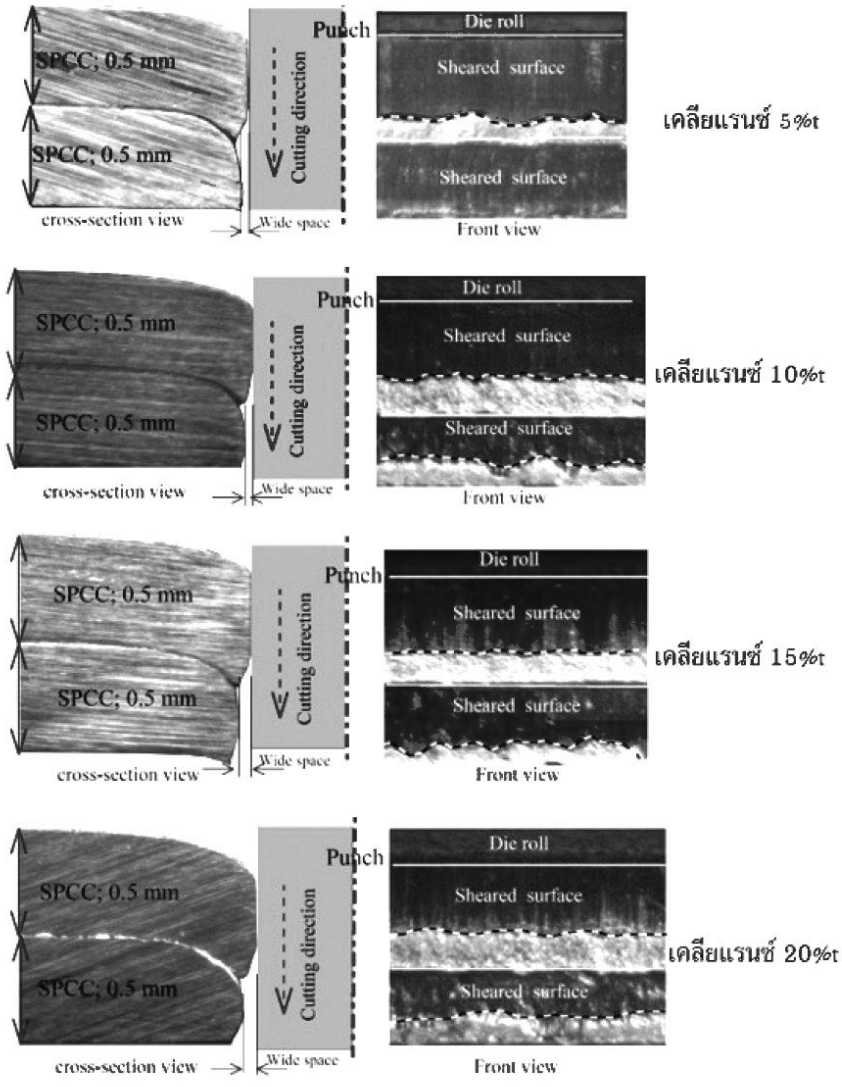
- **ความสูงของดายโรล :** พบว่า ความสูงของดายโรลแผ่นบนมีค่าน้อยกว่าแผ่นล่างในทุกๆ เคลียแรนซ์โดยความสูงของ ดายโรล บนแผ่นบนจะเพิ่มขึ้นเมื่อเคลียแรนซ์เพิ่มขึ้น

- **ความกว้างของดายโรล :** ความกว้างของ ดายโรล แผ่นบนมีค่าน้อยกว่าแผ่นล่างเช่นกัน โดยทั้งสองแผ่นแสดงแนวโน้มคล้ายกันที่ความกว้างของดายโรลเพิ่มขึ้นเมื่อเคลียแรนซ์เพิ่มขึ้น

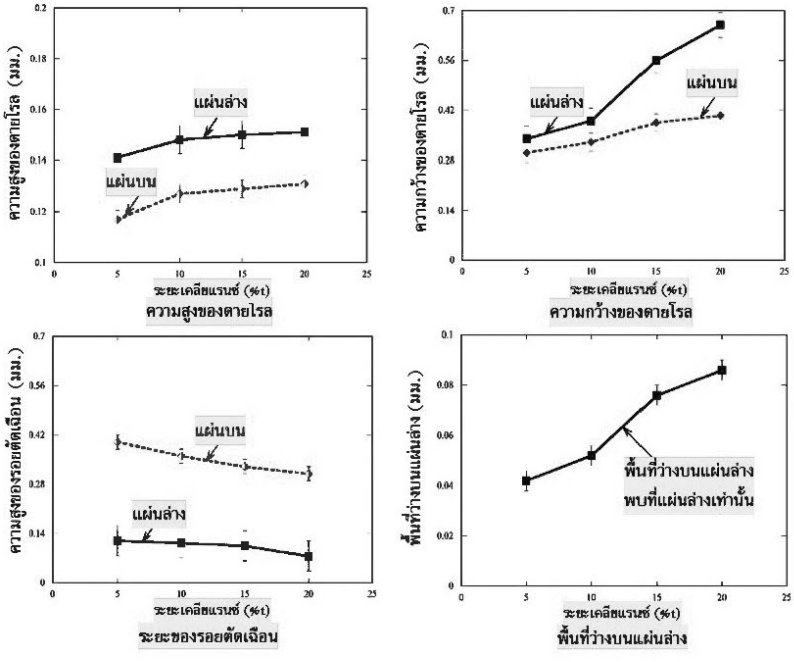
- **รอยตัดเฉือน (Sheared surface) :** พื้นผิวที่ตัดของแผ่นบนและแผ่นล่างในงาน DSP มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยพบว่า รอยตัดเฉือนของแผ่นบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่นล่าง แต่ทั้งสองแผ่นจะมีพื้นผิวที่ตัดลดลงเมื่อเคลียแรนซ์เพิ่มขึ้น

- **พื้นที่ว่าง (Wide space) :** พบว่าพื้นที่ว่างเกิดขึ้นเฉพาะในแผ่นล่าง เนื่องจากแผ่นบนถูกตัดโดยพันช์

ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่า คุณภาพของขอบแผ่นล่างต่ำกว่าแผ่นบนความแม่นยำของขนาดรูที่ได้จากกระบวนการ DSP นั้นขึ้นอยู่กับแผ่นบนเป็นหลัก



รูปที่ 5
Cross-section และ Front view ของขอบตัด เมื่อใช้เคลียแรนซ์แตกต่างกัน



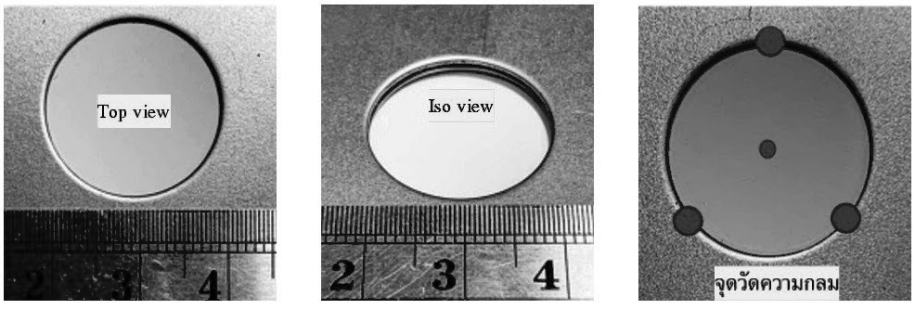
รูปที่ 6
การเปลี่ยนแปลงขอบตัดจาก DSP เมื่อใช้ค่าเคลียแรนซ์ที่แตกต่างกัน

โดย รศ.ดร.คมกริช ละวรรณวงษ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

4. การเบี่ยงเบนของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูใน DSP

ในหัวข้อนี้ผมขอนำเสนอ การเบี่ยงเบนของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูใน DSP จากทฤษฎีการออกแบบแม่พิมพ์เจาะ (piercing die design) ที่ระบุว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะต้องได้รับการออกแบบตามเส้นผ่านศูนย์กลางของพันช์ ในกรณีของการเจาะแผ่นเดียว (single sheet piercing) การควบคุมความแม่นยำของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูนั้นทำได้ง่ายและไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีของการเจาะแผ่นคู่ (DSP) ความแม่นยำของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูจะยากต่อการควบคุม

ในรูปที่ 7 แสดง ชิ้นงาน DSP เมื่อมองดูเผินๆ แล้วก็จะเหมือนกับเป็นรูที่มีความกลมเป็นปกติ เมื่อเอียงเพื่อดูขอบจะเห็นว่ามีสองแผ่นวางซ้อนกันอยู่ จากที่เราตรวจสอบระยะต่างๆ ของขอบตัดทำให้เราแน่ใจว่าขนาดของรูน่าจะเบี่ยงเบนไปพอสมควร



รูปที่ 7 รูที่ได้จากกระบวนการเจาะแผ่นโลหะสองชั้นและจุดวัดความกลม

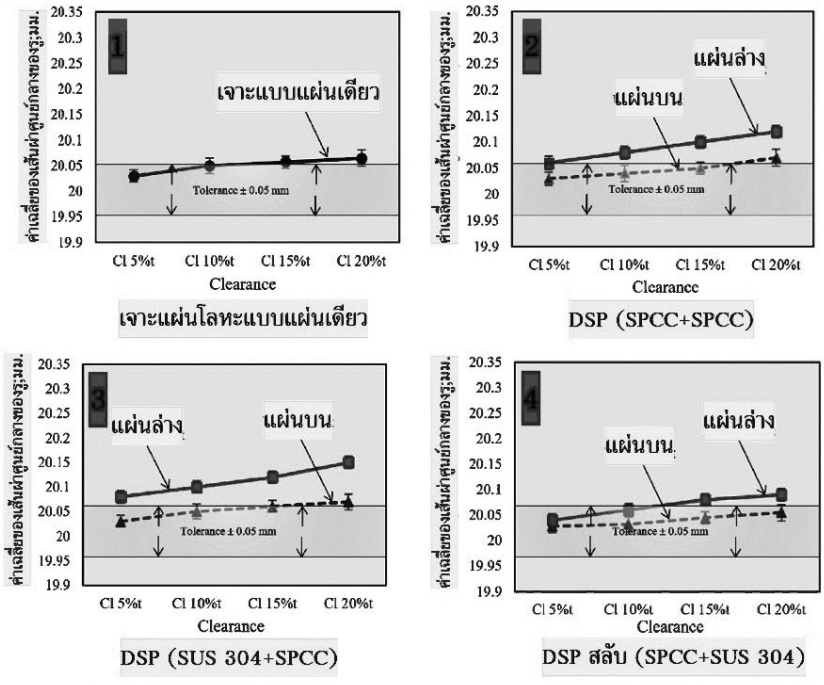
ในรูปที่ 8 (1) แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของรูจากการเจาะแผ่นเดียว (single sheet piercing) ซึ่งพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของรูจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเคลียแรนซ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเกิด ดายโรล ขนาดใหญ่ ซึ่งรอยตัดเฉือนแคบลง

ในรูปที่ 8 (2) แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางของรูใน DSP (SPCC+SPCC) ซึ่งพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของรูบนแผ่นบนที่ใช้เคลียแรนซ์ระหว่าง 2-15%t จะสามารถผ่านมาตรฐาน tolerance ±0.05 มม. (อ้างอิงจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ OEM) ในขณะที่แผ่นล่างจะสามารถผ่านมาตรฐานได้เฉพาะเมื่อใช้เคลียแรนซ์ที่ 2%t เท่านั้น

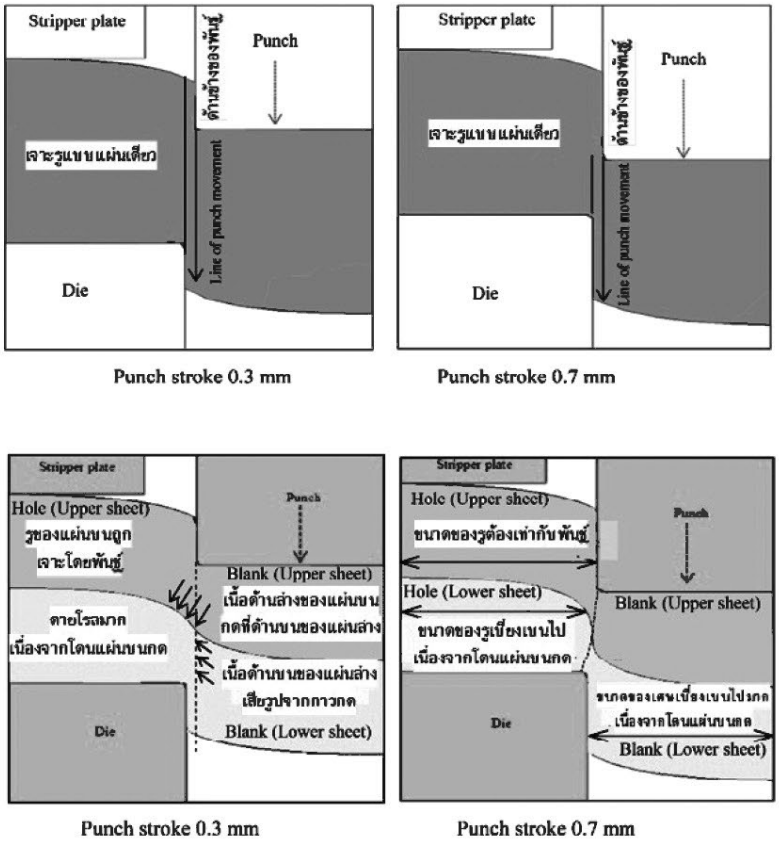
ถัดมาในรูปที่ 8 (3) แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางของรูใน DSP I (SUS 304+SPCC) พบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของรูบนแผ่นบนที่ใช้เคลียแรนซ์ 2%t เท่านั้นที่สามารถยอมรับ tolerance ±0.05 มม. ได้ ขณะที่เส้นผ่านศูนย์กลางของรูบนแผ่นล่างจากทุกระดับเคลียแรนซ์จะเกินมาตรฐาน ±0.05 มม.

สำหรับ DSP II ในรูปที่ 8 (4) เส้นผ่านศูนย์กลางของรูทั้งหมดที่ได้จากแผ่นบนสามารถผ่านมาตรฐาน tolerance ±0.05 มม. แต่เส้นผ่านศูนย์กลางของรูในแผ่นล่างที่ใช้เคลียแรนซ์ระหว่าง 15-20%t ไม่สามารถผ่านมาตรฐาน tolerance ±0.05 มม.

จากผลการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาของรูที่มีขนาดเกินมาตรฐาน (oversize holes) ในกระบวนการ DSP เกิดขึ้นที่แผ่นล่าง และเมื่อเคลียแรนซ์เพิ่มขึ้น ปัญหาของรูขนาดเกินมาตรฐานก็จะเกิดขึ้นอย่างชัดเจนมากขึ้น



รูปที่ 8
ขนาดของรูเจาะที่ผ่านกระบวนการเจาะแบบแผ่นเดียวและกระบวนการ DSP



รูปที่ 9
การเปรียบเทียบการเสียรูปขณะเจาะแบบแผ่นเดียวและกระบวนการ DSP (เคลียแรนซ์ 5%t)

โดย รศ.ดร.คมกริช ละวรรณวงษ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

5. การกดทับของแผ่นชิ้นงาน

ในหัวข้อนี้จะขออธิบายถึงปัญหาของรูที่เกิดขึ้นกับแผ่นล่างโดยอาศัยกราฟฟิคในรูปที่ 9

กราฟฟิคนั้นแสดงการเจาะรูโลหะแผ่นเดียวและเจาะแบบ DSP ทำการวิเคราะห์ที่ระยะกดลึกเท่ากัน กรณีตัดโลหะแผ่นเดียว พบว่าการเปลี่ยนรูปของชิ้นงานไม่มี wide space เนื่องจากขอบของพันช์ยังคงสัมผัสกับชิ้นงานอย่างต่อเนื่องไปตลอด จนกระทั่งการเคลื่อนที่ของพันช์สิ้นสุดลง

เมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนรูปในกระบวนการ DSP พบว่าแผ่นล่างไม่เคยสัมผัสกับขอบของพันช์ แต่ถูกเปลี่ยนรูปโดยแผ่นบน เมื่อการเคลื่อนที่ของพันช์ลึก 0.3 มม. เห็นได้ชัดว่าดายโรลของแผ่นล่างกว้างขึ้น เมื่อพันช์กดลึกที่ 0.7 มม. แผ่นบนจะงอและกดทับลงบนแผ่นล่าง ซึ่งจากทฤษฎีกระบวนการเจาะรูด้วยแม่พิมพ์ การควบคุมขนาดของรูจะถูกกำหนดโดยเส้นผ่านศูนย์กลางของพันช์ แต่สำหรับ DSP ขนาดของรูที่แผ่นล่างจะถูกควบคุมขนาดจากแผ่นบน ด้วยเหตุนี้เอง จึงทำให้เกิดความเบี่ยงเบนของขนาดรู

6. ผลการศึกษาได้สรุปดังนี้

1. คุณภาพของขอบที่ตัด : คุณภาพของขอบที่ตัดในแผ่นบนดีกว่าแผ่นล่าง เนื่องจากแผ่นบนมีการสัมผัสกับพันช์อย่างต่อเนื่องระหว่างการเจาะ ในขณะที่แผ่นล่างไม่ได้สัมผัสพันช์โดยตรง

2. รูขนาดเกินมาตรฐาน (Oversize holes) : ปัญหาของรูที่มีขนาดเกินมาตรฐานใน DSP สามารถอธิบายได้จากการเปลี่ยนรูปของแผ่นล่าง ซึ่งพันช์ไม่เคยสัมผัสกับแผ่นล่างตลอดกระบวนการ วิธีการปรับปรุงคือการควบคุมเคลียแรนซ์ (เคลียแรนซ์) และความแข็งแรงของวัสดุให้เหมาะสม

3. การใช้วัสดุต่างชนิด : การใช้วัสดุที่แตกต่างกัน (เช่น SPCC และ SUS304) สามารถช่วยตรวจจับพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปของแผ่นคู่ได้ชัดเจน การใช้วัสดุที่เหมาะสมในกระบวนการจะช่วยลดปัญหาการเกิดรูขนาดเกินมาตรฐานและเพิ่มความแม่นยำในการผลิต

4. การควบคุมคุณภาพของขอบที่ตัด : เพื่อให้ได้ขอบที่ตัดเรียบทั้งในแผ่นบนและแผ่นล่าง ควรกำหนดระดับความแข็งแรงของวัสดุและเคลียแรนซ์ในการเจาะให้เหมาะสม

5. เคลียแรนซ์ที่เหมาะสม : รูในงาน DSP ควรใช้เคลียแรนซ์ประมาณ 5-10% ของความหนาของแผ่นวัสดุ

ผลการศึกษานี้สามารถนำไปปรับใช้ในกระบวนการเจาะโลหะด้วยแม่พิมพ์ ซึ่งจะช่วยให้โรงงานอุตสาหกรรมปั๊มชิ้นส่วนโลหะสามารถเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถลดปัญหาของเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของชิ้นงานได้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผมหวังว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการทำงานได้ แล้วพบกันฉบับหน้า....สวัสดีปีใหม่ 2568 ล่วงหน้า ขอให้สุขภาพแข็งแรง การเงินคล่องตัว การงานเจริญก้าวหน้าทุกๆ ท่านครับ.....ขอบคุณครับ

อ้างอิง : *Leetrakul, P., Lawanwong, K. Experiment and numerical simulation on the accuracy of hole pieced in the double-sheet piercing application. J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng. 45, 209 (2023). https://doi.org/10.1007/s40430-023-04136-7*

19-22 มิถุนายน 2567

MOLD CLINIC กิจกรรมให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านแม่พิมพ์
ในงาน INTERMOLD THAILAND 2024 วันที่ 19-22 มิถุนายน 2567 เวลา 10.00-18.00 น. ณ ไบเทค บางนา

20 มิถุนายน 2567

สัมมนาทางวิชาการ ในงาน INTERMOLD THAILAND 2024

สัมมนาทางวิชาการเรื่อง **"การคำนวณที่จำเป็นในงานฉีดพลาสติกและการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเซนเซอร์อัจฉริยะ"** โดยได้รับเกียรติจากท่านวิทยากร 1) ผศ.ดร.มนัส เหรัญญกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2) คุณรณวัสส์ ลิ้มตระกูลธงชัย วิศวกรผู้เชี่ยวชาญ บริษัท คิสท์เลอร์ อินสทรูเม้นท์ (ไทยแลนด์) จำกัด 3) คุณสุภากิจ เชื้อปิง กรรมการผู้จัดการ บริษัท เพล็กซ์เพิร์ท (ประเทศไทย) จำกัด

21 มิถุนายน 2567

สัมมนาทางวิชาการ ในงาน INTERMOLD THAILAND 2024

สัมมนาหัวข้อ
"ศิลปะการสื่อสารอีเมลภาษาอังกฤษ อย่างมืออาชีพสำหรับธุรกิจแม่พิมพ์"
วิทยากร : อ.ธัญมัย ทรงอธิกมาศ

12 กรกฎาคม 2567

TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 36 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ณ โรงแรม คลาสสิค คามีโอ อยุธยา

สัมมนาในงาน TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 36 เวลา 09.00-16.00 น.
สัมมนาหลักสูตร "เทคนิคการเจรจา ต่อรองอย่างบูรณาการ" วิทยากร : ดร.ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท บีที คอร์ปอเรชั่น จำกัด

คุณทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์

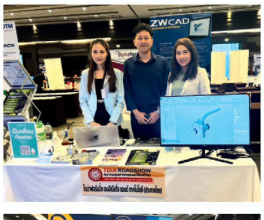
12 กรกฎาคม 2567 | TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 36 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ณ โรงแรม คลาสสิค คามีโอ อยุธยา

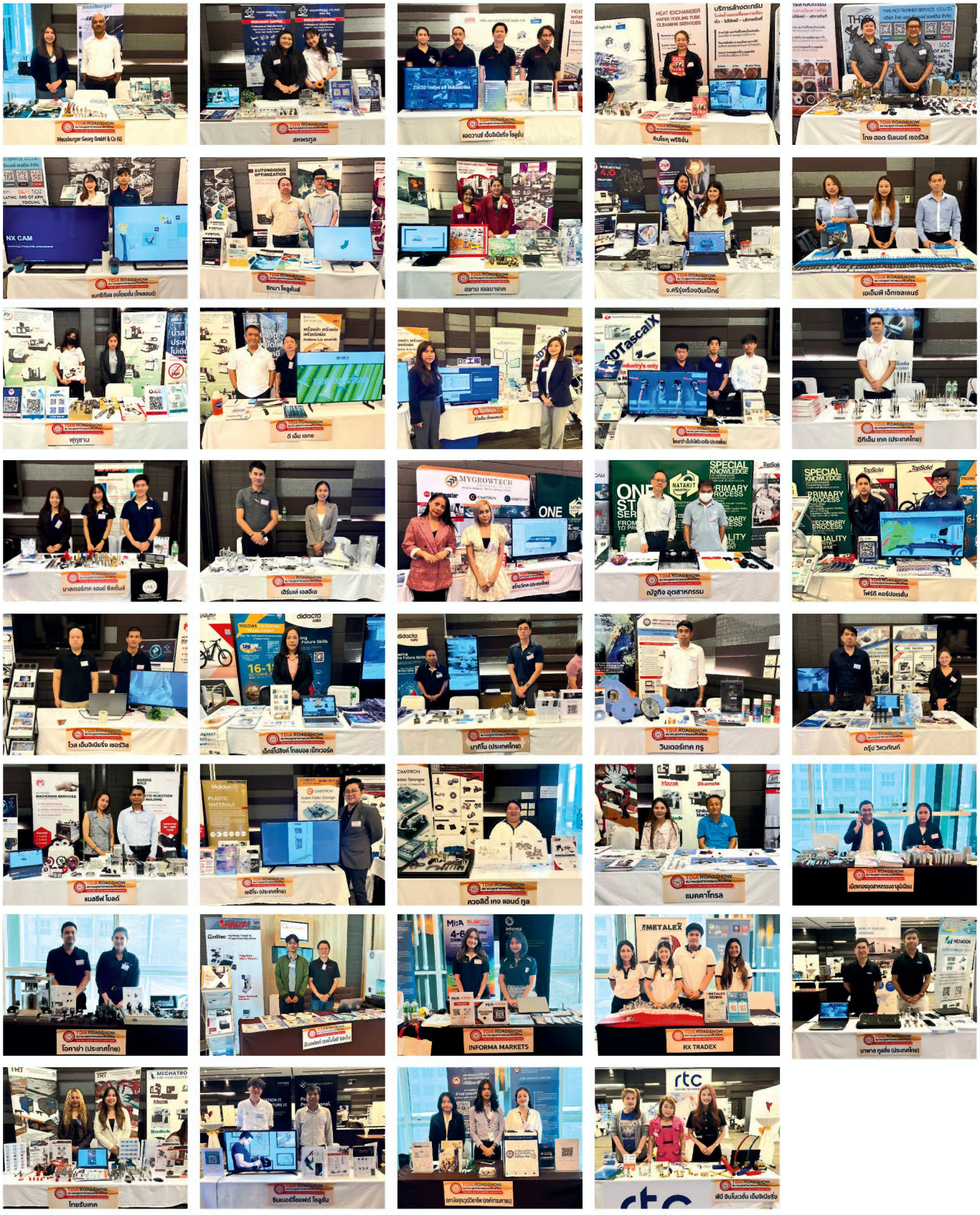
สัมมนาในงาน TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 36 เวลา 09.00-16.00 น. **สัมมนาหลักสูตร "การออกแบบแม่พิมพ์และการคำนวณที่จำเป็นในงานฉีดพลาสติก"**
วิทยากร : ผศ.ดร. มนัส เหรัญญกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และคุณศุภศักดิ์ เชียงทอง บริษัท มาสทิป (ประเทศไทย) จำกัด

สัมมนาหลักสูตร "การขึ้นรูปชิ้นส่วนอลูมิเนียม ด้วยกระบวนการฉีด อย่างบูรณาการ เพื่อมุ่งสู่คาร์บอนเครดิต"
วิทยากร : คุณรุ่งกำจร วรรณาไทร กรรมการผู้จัดการ บริษัท คินโซคุ พรีซิชั่น จำกัด และคุณประสิทธิ์ กา-พลอย Design Manager บริษัท ไทย โมลด์ แอนด์ ดาย จำกัด
บรรยายเสริม หัวข้อ "ปัญหาของแม่พิมพ์ฉีดโลหะกับแนวทางการป้องกัน (การเลือกใช้เหล็กและการทำไนไตรดิ้ง)"
วิทยากร : คุณเอกฉัตร กิจพานิชวิเศษ บริษัท ไดโด ดีเอ็มเอส (ไทยแลนด์) จำกัด

สัมมนาหลักสูตร "การขึ้นรูปชิ้นส่วนโลหะกับความท้าทายใหม่ ในการลดคาร์บอนของประเทศไทย"
วิทยากร : ผศ.ดร. ภาสพิรุฬห์ วัชรศรีสำเริง รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
บรรยายเสริม หัวข้อ "Coatings for Cold Working Applications" วิทยากร : คุณเอกฉัตร กิจพานิชวิเศษ บริษัท ไดโด ดีเอ็มเอส (ไทยแลนด์) จำกัด

ภาพบรรยากาศการเยี่ยมชมบูธ
และการจัดแสดงสินค้า
สมาคมฯ ขอขอบคุณ ท่านสมาชิก
ที่มาร่วมออกบูธในครั้งนี้




Maustburger Georg GmbH & Co KG
สหพรทูล
เจดวานซ์ เอ็มจีเนียริ่ง โซลูชั่น
คินโอคุ พรีซิชั่น
ไทย ฮอต รันเนอร์ เซอร์วิส
NX CAM
ยนทรีเซียล จอโดเมชั่น (ไทยแลนด์)
ซิกมา โซลูชั่นส์
สยาม เอลมาเทค
จ.ศรีรุ่งเรืองอินเป็กซ์
เอเอ็มพี เอ็กเซลเลนซ์
ฟุกุซาน
ดี เอ็ม เอกซ
อีทีเอ็ม เทค (ประเทศไทย)
มาลเตอร์เทค แอนด์ ซิสเต็มส์
เซิร์มเล่ เอสอีเอ
MYGROWTECH
ณัฐกิจ อุตสาหกรรม
โฟร์ดี คอร์ปอเรชั่น
โวส เอ็มจีเนียริ่ง เซอร์วิส
เอ็กซ์โปสิงค์ โกลบอล เม็กเวอร์ค
มาทีโน (ประเทศไทย)
วินเดอร์เทค กรู
กรุ๊ป วิศวกัณฑ์
แมสซีฟ โมลด์
เซอีโระ (ประเทศไทย)
ควอลิตี้ เทจ แอนด์ ทูล
แมคคาโทรล
เบ็ดจอยอุตสาหกรรมจาลูมิเนียม
โอคายำ (ประเทศไทย)
INFORMA MARKETS
RX TRADEX
มาพาล ทูลลิ่ง (ประเทศไทย)
ไทยรับเทค
ซินเนอร์จี้ซอฟต์ โซลูชั่น
พีบี อินโนเวชั่น เอ็มจีเนียริ่ง

วันเสาร์ที่ 3 สิงหาคม 2567 ถึง 23 พฤศจิกายน 2567

การอบรมหลักสูตร "Executive Modern Manufacturing Management" MMM#5
ณ โรงแรม Qiss Residence by Bliston

10 กันยายน 2567

กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน

(เช้า) เยี่ยมชม บริษัท เอ็น.เค.อาร์. เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

(บ่าย) เยี่ยมชม บริษัท ชลิตะ เซมิซึ จำกัด (Chalita Seimitsu)

19-21 กันยายน 2567

งานแสดงสินค้า A-PLAS 2024 Hall 103 ณ ไบเทค บางนา

6 กันยายน 2567 | TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 37 จังหวัดระยอง ณ โรงแรมโกลเด้น ซิตี้ จังหวัดระยอง

สัมมนาในงาน TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 37 เวลา 09.00-16.00 น. **สัมมนาหลักสูตร "ข้อบกพร่องในงานปั๊มโลหะ สาเหตุและการแก้ไข"**
วิทยากร : รศ.ดร. วารุณี เปรมานนท์ และ ผศ.จิราพร ศรีประเสริฐ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สัมมนาหลักสูตร "เทคนิคการเจรจา ต่อรองอย่างบูรณาการ" วิทยากร : ดร.ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท บีที คอร์ปอเรชั่น จำกัด

สัมมนาหลักสูตร "การวิเคราะห์ปัญหาและการปรับเงื่อนไขในการฉีดพลาสติกที่เหมาะสม"
วิทยากร : ผศ.ดร. มนัส เหรัญญกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ คุณศุภศักดิ์ เชียงทอง บริษัท มาสทิป (ประเทศไทย) จำกัด

**ภาพบรรยากาศการเยี่ยมชมบูธ
และการจัดแสดงสินค้า
สมาคมฯ ขอขอบคุณ ท่านสมาชิก
ที่มาร่วมออกบูธในครั้งนี้**

6 กันยายน 2567 TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 37 จังหวัดระยอง ณ โรงแรมโกลเด้น ซิตี้ จังหวัดระยอง

ภาพบรรยากาศการเยี่ยมชมบูธ และการจัดแสดงสินค้า สมาคมฯ ขอขอบคุณ ท่านสมาชิกที่มาร่วมออกบูธในครั้งนี้

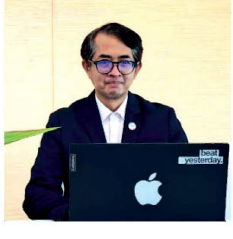
1 ตุลาคม 2567 — กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน : บริษัท เอส.เอ.เอฟ. สเปเชียล สตีล จำกัด (มหาชน)

25 ตุลาคม 2567 — TDIA GOLF 2024 ณ สนามกอล์ฟ เพลสเซ่น วัลเล่ย์ กอล์ฟ แอนด์ คันทรี คลับ จ.ชลบุรี

1 พฤศจิกายน 2567 — TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 38 จังหวัดปราจีนบุรี ณ ทวาราวดี รีสอร์ท จ.ปราจีนบุรี

สัมมนาในงาน TDIA ROADSHOW ครั้งที่ 38 เวลา 09.00-16.00 น. **สัมมนาหลักสูตร "การออกแบบแม่พิมพ์และการคำนวณที่จำเป็นในงาน"**
วิทยากร : 1) ผศ.ดร. มนัส เหรัญญกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2) คุณศุภศักดิ์ เชียงทอง บริษัท มาสทิป (ประเทศไทย) จำกัด

สัมมนาหลักสูตร "เทคนิคการเจรจา ต่อรองอย่างบูรณาการ" วิทยากร : ดร.ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท บีที คอร์ปอเรชั่น จำกัด



สัมมนาหลักสูตร "หลักการทำงานของแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ และการแก้ปัญหา" (Fundamental of Sheet metal stamping die and troubleshooting)
วิทยากร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ และ ผศ.จิราพร ศรีประเสริฐ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

RX TRADEX
อาร์ยู เทคโนโลยี
มาทิโน (ประเทศไทย)
INFORMA MARKETS
เออร์ลิคอน (ประเทศไทย)
ไทยรับเทค
โอคอนเนอส์ (ประเทศไทย)
สยาม เอลมาเทค
แฟ็คทอรี่ แม็กซ์
ซีบิทเมท
ฟูจิลอย (ประเทศไทย)
สหพรทูล
โนเบิลเทค เอ็นจิเนียริ่ง
ดี เอ็น เอกซ
โนยาเทค (ประเทศไทย)
แมคคาโทรล
ฟุกุซาน
ซิกมา โซลูชั่นส์
แมลซีฟ โมลด์
ไวล เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส
ริคเคอร์มานน์ (ไทยแลนด์)

โดย อาจารย์คันธพจน์ ศรีสกิตย์
กลุ่มวิจัยคาทิพ (C³ATIP) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
สถาบันวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

อัปเดตกฎกระทรวงฯ :

ตอนที่ 2

กฎกระทรวงฯ ปี 65 หมวด 2 ว่าด้วยเรื่อง คปอ.

สวัสดีครับพี่น้องสมาชิกของสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยทุกท่าน ห้วงเวลาที่ผ่านมามีเรื่องราวเกิดขึ้นมากมายในบ้านเราและในต่างประเทศ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับวงการแม่พิมพ์โดยตรงและโดยอ้อม รวมทั้งบางเรื่องก็ไม่เกี่ยวข้องเลยก็มี ผมตั้งใจว่าในฉบับหน้าอาจจะมีเรื่องเทคโนโลยีสมัยใหม่ เทรนด์ใหม่ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและส่งผลต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในอนาคตมาเล่าสู่กันฟังบ้าง แต่ก่อนจะไปถึงตรงนั้น วันนี้เรามาคลุกวงในกับสาระต่อจากตอนที่แล้ว ตามประสาคนชอบสาระอีกตามเคยกันดีกว่านะครับ

ผมทิ้งท้ายไว้ในตอนที่แล้วว่า ในฉบับนี้เราจะมาว่ากันต่อใน “กฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2565” ซึ่งผมได้เรียกให้สั้นลงว่า **“กฎกระทรวงฯ ปี 65”** เพื่อให้ความมันกระชับมากขึ้นนะครับ

กฎกระทรวงฯ ปี 65 แบ่งออกเป็น 5 หมวด ได้แก่

- หมวด 1 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน
- หมวด 2 คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของสถานประกอบกิจการ
- หมวด 3 หน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- หมวด 4 การขึ้นทะเบียนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและผู้บริหารหน่วยงานความปลอดภัย
- หมวด 5 การแจ้งและการส่งเอกสาร

ในตอนที่แล้วผมได้ให้เนื้อหาที่สำคัญเกี่ยวกับหมวด 1 เป็นส่วนใหญ่ และมีบางส่วนคาบเกี่ยวกับหมวด 3, 4 และ 5 ด้วย สำหรับตอนนี้เราจะมาเจาะและทำความรู้จักกับหมวด 2 ที่ว่าด้วย “คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของสถานประกอบกิจการ” ผมขอเรียกคณะกรรมการข้างต้นนี้สั้นๆ ว่า **“คปอ.”** ก็แล้วกันนะครับ

ตามเนื้อหาในตอนที่ 1 ท่านผู้อ่านคงทราบกันดีแล้วว่ากฎกระทรวงฯ ปี 65 ได้แบ่งสถานประกอบกิจการ (สปก.) ออกเป็น 3 บัญชี โดยแต่ละบัญชีมีลักษณะของ สปก. หลายแบบ ซึ่งไม่ขอกล่าวในที่นี้ เนื่องจากท่านผู้อ่านสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาส่วนนี้ได้จากตอนที่ 1 ทั้งนี้หลักการเบื้องต้น คือ

- สปก. บัญชี 1 จะมีความเข้มงวดด้านความปลอดภัยมากกว่าบัญชี 2 และบัญชี 3 ตามลำดับ
- นายจ้างของ สปก. ทุกบัญชี จะต้องจัดให้มี คปอ. ขึ้นเมื่อมีลูกจ้างครบ 50 คนขึ้นไป ตามตารางที่ 1
- สำหรับบัญชี 2 และบัญชี 3 นายจ้างจำเป็นต้องจัดให้มี “หน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน” ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกสั้นๆ ว่า **“หน่วยงานความปลอดภัย”** ภายในระยะเวลาที่กฎหมายกำหนดตามตารางที่ 1

โดย อาจารย์คันธพจน์ ศรีสถิตย์
กลุ่มวิจัยคาทิพ (C^3ATIP) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
สถาบันวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ตารางที่ 1 การมี จป. ของสถานประกอบกิจการแต่ละบัญชีตาม "กฎกระทรวงฯ ปี 65"

*สถานประกอบกิจการ (สปก.)	จป. โดยตำแหน่ง		จป.โดยหน้าที่เฉพาะ			หน่วยงานความปลอดภัย	คปอ.
	จป. หัวหน้างาน	จป. บริหาร	จป. เทคนิค	จป. เทคนิคขั้นสูง	จป. วิชาชีพ		
บัญชี 1 ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป	☑ ทุกคน	☑ ทุกคน	–	–	☑ อย่างน้อย 1 คน เมื่อมีลูกจ้างตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป	☑ จัดให้มีภายใน 30 วัน นับแต่วันที่จัดตั้ง สปก.	☑ จัดให้มีเมื่อลูกจ้างครบ 50 คนขึ้นไป
บัญชี 2 ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป	☑ ทุกคน	☑ ทุกคน	☑ อย่างน้อย 1 คน เมื่อมีลูกจ้างตั้งแต่ 20-49 คน	☑ อย่างน้อย 1 คน เมื่อมีลูกจ้างตั้งแต่ 50-99 คน	☑ อย่างน้อย 1 คน เมื่อมีลูกจ้างตั้งแต่ 100 คนขึ้นไป	☑ จัดให้มีภายใน 60 วัน นับแต่วันที่มีลูกจ้างครบ 200 คนขึ้นไป	☑ จัดให้มีเมื่อลูกจ้างครบ 50 คนขึ้นไป
บัญชี 3 ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป	☑ ทุกคน	☑ ทุกคน	–	–	–	–	☑ จัดให้มีเมื่อลูกจ้างครบ 50 คนขึ้นไป

หมายเหตุ

** หากสถานประกอบกิจการใดที่เข้าข่ายในตารางที่ 1 ไม่ปฏิบัติตาม จะถือว่าได้ฝ่าฝืนมาตรา 13 ของ "พ.ร.บ. ความปลอดภัย" จะต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 2 แสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ*

อำนาจและหน้าที่ คปอ.

1. จัดทำนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบกิจการ เสนอต่อนายจ้าง
2. จัดทำแนวทางการป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุ การประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องจากการทำงานของลูกจ้าง หรือความไม่ปลอดภัยในการทำงานเสนอต่อนายจ้าง
3. รายงานและเสนอแนะมาตรการหรือแนวทางปรับปรุงแก้ไขสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานต่อนายจ้าง เพื่อความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง ผู้รับเหมา และบุคคลภายนอกที่เข้ามาปฏิบัติงานหรือเข้ามาใช้บริการในสถานประกอบกิจการ
4. ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการ
5. พิจารณาคู่มือว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ของสถานประกอบกิจการเพื่อเสนอความเห็นต่อนายจ้าง
6. สำรวจการปฏิบัติการด้านความปลอดภัยในการทำงาน และรายงานผลการสำรวจดังกล่าว รวมทั้งสถิติการประสบอันตรายที่เกิดขึ้นในสถานประกอบกิจการนั้นในการประชุมคณะกรรมการความปลอดภัยทุกครั้ง
7. พิจารณาโครงการหรือแผนการฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน รวมถึงโครงการหรือแผนการอบรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในด้านความปลอดภัยของลูกจ้าง หัวหน้างาน ผู้บริหาร นายจ้าง และบุคลากรทุกระดับเพื่อเสนอความเห็นต่อนายจ้าง
8. จัดวางระบบให้ลูกจ้างทุกคนทุกระดับมีหน้าที่ต้องรายงานสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยต่อนายจ้าง
9. ติดตามผลความคืบหน้าเรื่องที่เสนอต่อนายจ้าง
10. รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี รวมทั้งระบุปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติหน้าที่ของคณะกรรมการความปลอดภัยเมื่อปฏิบัติหน้าที่ครบหนึ่งปีเสนอต่อนายจ้าง
11. ประเมินผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการ
12. ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในการทำงานอื่นตามที่นายจ้างมอบหมาย

ข้อควรรู้เกี่ยวกับ คปอ.

1. ข้อกำหนดของ คปอ.

- สปก. บัญชี 1 บัญชี 2 หรือบัญชี 3 ต้องจัดให้มี คปอ. ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่มีลูกจ้างครบ 50 คนขึ้นไป (ตามตารางที่ 1)
- ผู้ที่จะดำรงตำแหน่ง คปอ. ได้ต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตร คปอ. ภายใน 60 วันนับแต่วันแต่งตั้ง/เลือกตั้ง
- หากเคยเป็น จป.วิชาชีพ มาแล้ว จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตร คปอ.
- นายจ้างต้องจัดเตรียมเอกสาร เพื่อนำรายชื่อ คปอ. ขึ้นทะเบียนต่อกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ภายใน 15 วัน นับแต่วันแต่งตั้งผู้นั้นเป็น คปอ.

2. วาระการดำรงตำแหน่งและองค์ประกอบของ คปอ.

คปอ. มีวาระดำรงตำแหน่งคราวละ 2 ปี และ คปอ. มีองค์ประกอบ ดังนี้คือ A. ประธานกรรมการความปลอดภัย B. กรรมการความปลอดภัย: ผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา และ C. กรรมการความปลอดภัย: ผู้แทนลูกจ้าง โดยจำนวนของ B และ C จะเป็นสัดส่วนที่เท่ากัน

3. ประธานกรรมการความปลอดภัย (A)

ประธานกรรมการความปลอดภัย (A) คือ ผู้ที่เป็นนายจ้างหรือผู้แทนนายจ้างระดับบริหาร จึงจะดำรงตำแหน่งนี้ได้ ทั้งนี้ให้นายจ้างเป็นผู้แต่งตั้ง

4. กรรมการความปลอดภัย (B): ผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา

กรรมการความปลอดภัย (B) คือ ผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา จึงจะดำรงตำแหน่งนี้ได้ ทั้งนี้ให้นายจ้างเป็นผู้แต่งตั้ง ดังนี้

- เมื่อเป็น สปก. บัญชี 1 หรือบัญชี 2 ให้นายจ้างแต่งตั้งผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา เป็นกรรมการความปลอดภัย และแต่งตั้ง จป.เทคนิคขั้นสูง หรือ จป.วิชาชีพ อย่างใดอย่างหนึ่ง เพิ่มอีก 1 คน เป็นกรรมการความปลอดภัยและเลขานุการ
- เมื่อเป็น สปก. บัญชี 3 ให้นายจ้างแต่งตั้งผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา เป็นกรรมการความปลอดภัย และแต่งตั้ง แต่งตั้งผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชาเพิ่มอีก 1 คน เป็นกรรมการความปลอดภัยและเลขานุการ
- ผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา ได้จากการแต่งตั้งของนายจ้าง ทั้งนี้ B อาจแต่งตั้งจากแพทย์หรือพยาบาลประจำ สปก. ก็ได้

5. กรรมการความปลอดภัย (C): ผู้แทนลูกจ้าง

กรรมการความปลอดภัย (C) คือ ผู้แทนลูกจ้าง จึงจะดำรงตำแหน่งนี้ได้ ทั้งนี้ผู้แทนลูกจ้างจะได้จากการที่ลูกจ้างที่มิใช่ระดับบังคับบัญชาเลือกตั้งกันเอง

6. สัดส่วนของ คปอ.

สัดส่วนของ คปอ. แบ่งออกเป็น 3 กรณีดังนี้

- เมื่อ สปก. มีลูกจ้าง 50-99 คน จะมี คปอ. ได้อย่างน้อย 5 คนเป็นสัดส่วน A:B:C = 1:2:2
- เมื่อ สปก. มีลูกจ้าง 100-499 คน จะมี คปอ. ได้อย่างน้อย 7 คนเป็นสัดส่วน A:B:C = 1:3:3
- เมื่อ สปก. มีลูกจ้าง 500 คนขึ้นไป จะมี คปอ. ได้อย่างน้อย 11 คนเป็นสัดส่วน A:B:C = 1:5:5

7. การแต่งตั้งหรือการเลือกตั้ง คปอ. สำหรับกรณีปกติ

- นายจ้างจัดให้มีการแต่งตั้งหรือเลือกตั้ง คปอ. ให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน ก่อนวันที่ คปอ. ชุดเดิมจะครบวาระ
- หากนายจ้างดำเนินการไม่แล้วเสร็จตามกำหนด ให้ คปอ. ชุดเดิมดำเนินงานต่อไปจนกว่า คปอ. ชุดใหม่จะเข้ารับหน้าที่
- นายจ้างส่งสำเนาคำสั่งแต่งตั้ง คปอ. ไปให้อธิบดีหรือผู้ที่อธิบดีมอบหมาย ภายใน 15 วันนับแต่วันที่มีคำสั่งแต่งตั้ง

8. การพ้นตำแหน่งของ คปอ.

- พ้นจากการเป็นผู้แทนนายจ้างระดับบริหาร ผู้แทนนายจ้างระดับบังคับบัญชา ผู้แทนลูกจ้าง หรือ จป.เทคนิคขั้นสูง หรือ จป.วิชาชีพ เช่น การลาออก ถูกไล่ออก ถูกปลดจากตำแหน่ง พิการหรือเสียชีวิต พ้นจากการเป็นลูกจ้างของ สปก.

9. เงื่อนไขพิเศษเกี่ยวกับ คปอ.

- หากมีลูกจ้างลดลงเหลือน้อยกว่า 50 คน ก็ให้คง คปอ. ไว้จนกว่าจะครบวาระ
- ในกรณีที่นายจ้างต้องแต่งตั้งหรือจัดให้เลือกตั้ง คปอ. ทดแทนตำแหน่งที่ว่างลง เนื่องจากการลาออก พิการ เสียชีวิต หรือถูกไล่ออก หรือถูกปลดออก ให้ คปอ. คนใหม่ ดำรงตำแหน่งต่อไปเท่ากับวาระที่เหลือของ คปอ. คนเดิมที่ทดแทน

10. บทบาทของนายจ้าง

• นายจ้างต้องประกาศรายชื่อ คปอ. ให้ลูกจ้างทราบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง คปอ. ต้องประกาศให้ลูกจ้างทราบภายใน 7 วัน นับแต่วันที่เปลี่ยนแปลง

• นายจ้างต้องเก็บหลักฐานการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับ จป. และ คปอ. ไว้ที่ สปก. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับแต่วันจัดทำ พร้อมให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบ (การทำสำเนาอาจจะเป็นในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้)

• เมื่อนายจ้างได้รับข้อเสนอแนะของ คปอ. โดยเฉพาะข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรการหรือแนวทางปรับปรุงแก้ไขสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ให้นายจ้างปฏิบัติตามข้อเสนอแนะโดยไม่ชักช้า แต่หากเป็นข้อเสนอแนะในเรื่องอื่นๆ ของ คปอ. ให้นายจ้างพิจารณาดำเนินการตามที่เห็นสมควร และหากนายจ้างไม่อาจดำเนินการตามข้อเสนอแนะได้ ให้แจ้งเหตุผลที่ไม่อาจดำเนินการได้นั้น ให้คณะกรรมการความปลอดภัยทราบด้วย

เกี่ยวกับการประชุมของ คปอ.

1. คปอ. ประชุมอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หรือเมื่อมี คปอ. เกินกึ่งหนึ่งร้องขอให้จัดการประชุม
2. ก่อนจัดการประชุมต้องแจ้งกำหนดการและระเบียบวาระการประชุม ให้ คปอ. ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 3 วัน เว้นแต่มีเหตุจำเป็นเร่งด่วน
3. นายจ้างต้องประกาศมติของ คปอ. ให้ลูกจ้างทราบภายใน 7 วัน นับแต่วันที่มีมติ
4. นายจ้างต้องทำสำเนารายงานการประชุมเก็บไว้ที่ สปก. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับแต่วันจัดทำ พร้อมให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบ (การทำสำเนาอาจจะเป็นในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้)
5. หากมีการร้องเรียน เกิดเป็นกรณีฟ้องร้อง นายจ้างต้องเก็บเอกสารนั้นไว้จนกว่าจะมีคำสั่งหรือคำพิพากษาถึงที่สุดเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว

เนื้อหาที่เขียนไว้ในกฎกระทรวงฯ ปี 65 นั้นมีประเด็นที่ซ้ำซ้อนและเขียนในภาษากฎหมายมากพอสมควร แต่เนื้อหาในบทความของผมในตอนที่ 2 นี้ ผมได้ตีความและเรียบเรียงจัดกลุ่มของประเด็นที่สำคัญๆ ขึ้นใหม่ เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้นให้ความกระจ่างแบบที่ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ทันที ซึ่งผู้เขียนหวังว่าคงเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อยสำหรับผู้บริหารในปัจจุบัน ที่อาจจะไม่ได้มีเวลาที่จะอ่านทำความเข้าใจในตัวบทกฎหมายนะครับ แต่ถึงกระนั้นก็ดี บทความนี้ก็ยังอาจจะมีข้อบกพร่องอยู่บ้างในสายตาของท่านผู้อ่าน ซึ่งผู้เขียนก็ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วยครับผม

ในตอนต่อไปผมจะนำเสนอเรื่องราวที่สนุกและเกิดประโยชน์ในอนาคต ต่อพี่น้องแวดวงในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ทุกท่าน ส่วนจะเป็นเรื่องอะไรนั้น ขอให้ติดตามกันฉบับหน้านะครับ

ก่อนจากกันผมขอฝากข้อคิดเล็กๆ น้อยๆ จากเฟซบุ๊กของผม เพื่อเป็นเครื่องเตือนสติแก่ผู้อ่านทุกท่านว่า

> **“หนังสือดีคงไร้ประโยชน์ หากมันเป็นเพียงแค่กระดาษบรรจุตัวอักษร**
> **หนังสือเล่มเดิมจะมีประโยชน์ขึ้นบ้าง หากมันถูกหยิบขึ้นมาอ่าน”**

แสงแดด ของฟรี ดีต่อสุขภาพ

แสงแดด ดีต่อสุขภาพเราอย่างไร

หลายคนกลัวแดด ไม่ยอมออกไปทำกิจกรรมกลางแจ้ง เพราะเมืองไทยนั้นร้อนเสียเหลือเกิน แต่ความจริงแล้ว แสงแดดมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย และอีกเรื่องที่น่าตกใจสำหรับเมืองแห่งแดดคือ ผลสำรวจของโรงพยาบาลรามาธิบดี พบว่ามีประชากรไทยถึง 42.5 เปอร์เซ็นต์ ที่มีภาวะบกพร่องวิตามินดี นั่นอาจเพราะหลายคนมักหลบแดด และใส่เสื้อผ้าป้องกันแสงแดด ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะกระดูกบางและโรคกระดูกพรุนได้

แสงแดดของฟรีดีที่สุด

โดยธรรมชาตินั้นแหล่งพลังความร้อนก็คือดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์มีโลกเป็นบริวาร เปรียบไปแล้วดวงอาทิตย์ก็เหมือนพ่อของเรา แสงจากดวงอาทิตย์จึงเป็นความร้อนที่พ่อให้ความอบอุ่นกับเรา ถ้าเราอยู่กับแสงอาทิตย์หรือแสงแดดได้เราจะแข็งแรง แต่ทุกวันนี้เรามักจะหลบแสงแดดมากกว่าจะอยากรับพลังจากแสงแดด นั่นเป็นเรื่องที่ผิดธรรมชาติ และสิ่งที่ผิดธรรมชาติจะไม่ส่งผลให้เรามีสุขภาพที่ดีได้ เราจึงต้องหันกลับมาดูแลตนเองตามธรรมชาติกันอีกครั้งหนึ่ง

คนสมัยนี้มีผิวบอบบางกว่าคนสมัยก่อนมาก ผิวหนังอ่อนแอกว่า ความต้านโรคก็น้อยกว่าตามไปด้วย ชีวิตของคนในเมืองแทบจะไม่มีโอกาสถูกแสงแดด เพราะลักษณะงานของคนไทยเราเปลี่ยนไป จากอาชีพเกษตรกรรมกลายเป็น อุตสาหกรรม จากการที่ต้องทำงานกลางแจ้งมาทำงานในห้องในอาคารที่มีเครื่องปรับอากาศ วิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปนี้ทำให้เราต้องห่างจากธรรมชาติ ร่างกายอ่อนแอ คนสมัยนี้จึงเจ็บป่วยกันมาก

อาหารจาก แสงแดด

อย่างที่รู้กันดีอยู่แล้วว่า แสงแดดช่วยสร้างวิตามินดีบำรุงกระดูก ทำให้กระดูกแข็งแรง หรือจะพูดอีกอย่างว่าเราได้แคลเซียมมาฟรี ๆ จากแสงแดด เราไม่ต้องกินนม กระดูกก็แข็งแรงได้ ไม่เหมือนชาวตะวันตกที่บ้านเมืองเขาไม่มีแดด ร่างกายจึงขาดแคลเซียมและต้องกินอาหารที่มีแคลเซียมมาก บ้านเรามีแดดตลอดทั้งปี แต่เรากลับไม่รับสารอาหารธรรมชาตินี้ แล้วไปหาอาหารเสริมแคลเซียมมากิน... ที่เป็นเช่นนี้ส่วนหนึ่งมาจาก "ความไม่รู้" เราไม่รู้จักธรรมชาติที่เรียบง่าย เราเชื่อถือความรู้ทางวิทยาศาสตร์และยกย่องฝรั่งว่ามีความรู้เหนือกว่า จึงต้องตามเขาไปทุกอย่าง เรื่องสุขภาพก็เช่นกัน เราดำเนินรอยตามฝรั่งมาตลอด ละทิ้งความรู้ และภูมิปัญญาดั้งเดิมของเราไป จนมาถึงวันนี้วันที่ฝรั่งหันมาสนใจภูมิปัญญาแถบเอเชีย เราจึงหันมาสนใจด้วยเช่นกัน

แสงแดดเป็นอาหารธรรมชาติที่มีประโยชน์มหาศาล ร่างกายขาดพลังงานตัวนี้ไม่ได้ ถ้าขาดแสงแดดเราจะอ่อนเพลียและอ่อนแอ แต่แสงแดดก็มีโทษเช่นกัน ถ้าเป็นแสงแดดที่แผดจ้า ตามหลักวิทยาศาสตร์รู้ว่าในแสงแดดมีคลื่นรังสีมากมายหลายชนิด ทั้งที่มีประโยชน์และมีโทษ

แสงแดดช่วงที่จะมีประโยชน์ต่อร่างกายคือ แสงแดดอ่อนยามเช้าหรือช่วงเย็น เพราะมีรังสีอัลตราไวโอเลตน้อย ร่างกายสามารถรับแสงแดดไปสังเคราะห์เป็นวิตามินดีเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กระดูกได้ดีที่สุด

ที่มา : www.cheewajit.com/body/255059.html
ภาพ: www.freepik.com

รับวัคซีน แสงแดด

เราต้องสร้างความแข็งแรงให้ผิวหนังและกระดูกทีละน้อยอย่างค่อยเป็นค่อยไป ให้ผิวหนังมีภูมิคุ้มกันสูงขึ้น เราควรอาบแดดทุกวันในช่วงเช้าก่อนที่แดดจะแรงกล้า **คงประมาณไม่เกิน 8.30 น. และในช่วงเย็นหลัง 16.30 น. ไปแล้ว ครั้งละ 15-30 นาที** เพื่อเตรียมร่างกายให้รับรู้ว่าเราจะอยู่กับแดดแล้วนะ เหมือนการฉีดวัดซีนกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น อีกหน่อยเราจะอยู่กับแสงแดดได้มากขึ้นโดยที่แดดไม่ทำอันตรายเรา เนื่องจากเรามีภูมิคุ้มกันมากขึ้นแล้ว เหมือนคนไทยสมัยโบราณ หรือแม้แต่ชาวไร่ชาวนาปัจจุบันที่ทำงานอยู่ในแสงแดดเป็น ประจำจนมีภูมิคุ้มกัน ไม่ต้องกลัวว่าแสงแดดจะทำลายผิวหรือเป็นมะเร็งผิวหนัง

ประโยชน์จากวิตามิน D

วิตามิน D ไม่ใช่แค่ช่วยในเรื่องของเสริมสร้างมวลกระดูกเท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์อื่นๆ

1. เพิ่มภูมิคุ้มกันโรค

เพราะวิตามินดีจะช่วยเพิ่มจำนวนและความแข็งแรงของเม็ดเลือดขาว ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของเรา สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลต่อการกำจัดโรคที่จะเข้าสู่ร่างกาย และช่วยลดอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ได้

2. เพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนเลือด

วิตามินดีช่วยส่งเสริมให้ฮีโมโกลบินมีความแข็งแรง สามารถรับออกซิเจนจากปอดได้อย่างเต็มที่ และส่งออกซิเจนต่อไปยังเซลล์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ส่วนต่าง ๆ สามารถทำงานได้อย่างเต็มที่

3. เสริมให้กระดูกแข็งแรง

หากร่างกายเราได้รับแสงแดดในปริมาณที่เหมาะสม วิตามินดีจะไปจับกับแมกนีเซียมและฟอสฟอรัสเพื่อดึงแคลเซียมไปใช้ในการซ่อมแซมกระดูกให้แข็งแรง

4. รักษาสมดุลในเลือด

วิตามินดีจะทำหน้าที่ช่วยปรับสมดุลความเข้มข้นของเลือดให้เป็นปกติ เนื่องจากหน้าที่หลักก็คือ การรักษาระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในเลือดให้สมดุล

5. รักษาสมดุลฮอร์โมน ช่วยให้อารมณ์ดี

เนื่องจากวิตามินดีจะช่วยเพิ่มระดับเซโรโทนิน ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่มีผลต่ออารมณ์ ช่วยลดระดับความตึงเครียดในร่างกายลงได้ ผู้ที่ได้รับแสงแดดในปริมาณที่เหมาะสม จึงมีอารมณ์แจ่มใส ร่าเริง ไม่เครียด

ดูแลตัวเองใต้แสงแดดเมืองไทย

แม้ว่าแสงแดดจะมีประโยชน์ แต่แดดเมืองไทยก็ร้อนแรงแผดเผาแบบไม่แคร์สุขภาพ ดังนั้นแล้ว เมื่อพ้นช่วงเวลาปลอดภัย คือหลัง 8.30 น. เราก็ควรดูแลปกป้องตัวเองจากแสงแดดด้วย

1. ใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด ที่มีค่าเอสพีเอฟ (SPF) 50 ขึ้นไป โดยทาให้ทั่วใบหน้า และผิวกาย
2. เลือกผลิตภัณฑ์ที่สามารถป้องกันได้ทั้งรังสียูวีเอ และยูวีบี
3. เมื่อต้องออกแดดจัดควรใส่เสื้อผ้ามิดชิด กางร่ม สวมหมวก
4. แม้จะอยู่ในตัวอาคาร แต่ก็ควรใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด เพราะแสงจากหลอดไฟชนิดต่าง ๆ หน้าจอโทรทัศน์ หน้าจอคอมพิวเตอร์ ก็เป็นรังสียูวีบีที่ทำให้ผิวคล้ำ เกิดฝ้ากระได้

นี่เป็นวิธีง่าย ๆ ที่เราจะได้รับพลังจากธรรมชาติ แสงแดดพลังงานที่ไม่มีวันหมด พร้อมที่จะช่วยให้เรามีสุขภาพดีได้อย่างง่าย ๆ แค่ทำตัวให้กลมกลืนกับธรรมชาติ รับแสงแดดให้มากขึ้นอีกวันละนิด แค่นี้สุขภาพก็จะดีขึ้นตามลำดับ

โดย โกศล ดีศีลธรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
E-mail: kosol.d@ku.th

การออกแบบสายการผลิตแบบยืดหยุ่นด้วยแนวคิดลีน

เนื่องจากผลิตภาพเป็นปัจจัยหลักที่สร้างความสามารถการแข่งขันให้ธุรกิจ ดังนั้นองค์กรที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศจะต้องสร้างผลิตภาพและขจัดลดความสูญเปล่า รวมทั้งสร้างความยืดหยุ่นต่อการตอบสนองความเปลี่ยนแปลงในปัจจัยที่มีผลกระทบต่อศักยภาพการแข่งขัน โดยเฉพาะการดำเนินงานขององค์กรภาคการผลิตหากไม่สามารถสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตผลแล้วก็จะเกิดความสูญเปล่า ตามแนวคิดการผลิตแบบลีนจะมุ่งดำเนินการผลิตที่ไร้ความสูญเปล่า หรือ “Manufacturing Without Waste” แต่สภาพการดำเนินงานจริงส่วนใหญ่พบว่า ทรัพยากรส่วนใหญ่ ได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบ และเครื่องจักร ไม่สามารถสร้างคุณค่าที่ตอบสนองให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ นั่นคือ ความสูญเปล่าได้เกิดขึ้นในการดำเนินงาน โดยเฉพาะรูปแบบการผลิตแบบทั่วไปที่มีการจัดสายการผลิตแบบมุ่งกระบวนการ (Process-Oriented Layout) และจัดวางผังกลุ่มเครื่องจักรตามหน้าที่ใช้งาน นั่นคือ เครื่องจักรประเภทเดียวกันหรือลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกันถูกจัดเรียงในกลุ่มเดียวกัน เช่น เครื่องกลึง เครื่องตัด และอุปกรณ์ทดสอบ เป็นต้น การจัดวางผังการผลิตดังกล่าวได้มุ่งการใช้งานบางหน้าที่ จึงไม่สอดคล้องกับสภาพการผลิตแบบลีนที่ต้องมีความยืดหยุ่นและตอบสนองกับความเปลี่ยนแปลง ดังนั้นแนวคิดการออกแบบสายการผลิตเพื่อมุ่งปรับปรุงผลิตภาพ โดยจัดกลุ่มเครื่องจักรแบบมุ่งผลิตภัณฑ์ภายในเซลล์เดียวกัน (Product-Oriented Layout) ประกอบด้วย เครื่องจักรที่หลากหลายประเภทเพื่อดำเนินการแปรรูปให้เสร็จสิ้นภายในเซลล์ สอดคล้องกับสภาพการผลิตที่มีความหลากหลายและผลิตด้วยปริมาณไม่มาก ทำให้เกิดรูปแบบการผลิตแบบเซลล์ซึ่งมีการประสานงานกันใกล้ชิดและเกิดการไหลของงานต่อเนื่องหรือการผลิตแบบไหลทีละชิ้น (One-Piece Flow) ส่งผลให้เกิดสมดุลการไหลในสายการผลิต ช่วงเวลานำและต้นทุนการผลิตลดลง รวมทั้งเกิดการพัฒนาทักษะแรงงานที่หลากหลายและพัฒนามาตรฐานการทำงานแต่ละสายผลิตภัณฑ์

แนวคิดการออกแบบสายการผลิตแบบยืดหยุ่น

แนวคิดเซลล์การผลิต คือ หน่วยการทำงาน (Work Unit) ที่สูงกว่าระดับเครื่องจักรแต่เล็กกว่าฝ่ายงานซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของสายการผลิตแบบลีน โดยทั่วไปภายในเซลล์การผลิต ประกอบด้วย แรงงานราว 3-12 คน เครื่องจักรที่จัดเรียง 5-15 เครื่อง และทรัพยากรอื่น ๆ ที่จำเป็นในกิจกรรมการผลิต แต่ละเซลล์การผลิตได้มีการแปรรูปชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (Similar Products) เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นก็จะส่งผ่านไปยังกระบวนการถัดไป ดังนั้นแนวคิดการออกแบบเซลล์การผลิตจะพิจารณาจากขนาดรุ่นการผลิตภายในและปัจจัยเกี่ยวข้อง อาทิ เส้นทางการไหล รอบเวลาทำงานและเวลาการตั้งเครื่อง ซึ่งมักพบในสายการผลิตแบบ Job Shop อย่าง โรงงานโลหะแผ่น คำตอบเหมาะสมในสถานการณ์ดังกล่าว คือ แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ที่มุ่งการไหลแบบทีละชิ้น (One-Piece Flow) โดยมีการไหลของงานแต่ละรุ่นด้วยปริมาณไม่มาก ดังนั้นการผลิตแบบไหลทีละชิ้นจึงสนับสนุนการผลิตแบบเซลล์ที่มุ่งให้เกิดการไหลต่อเนื่องและลดเวลารอคอย ทำให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพ อาทิ ลดความผิดพลาดในการทำงานของแรงงานหรือเครื่องจักร ลดช่วงเวลานำการผลิตให้สั้นลง ลดสต็อกงานระหว่างผลิตและสินค้าคงคลัง (Work in Process)

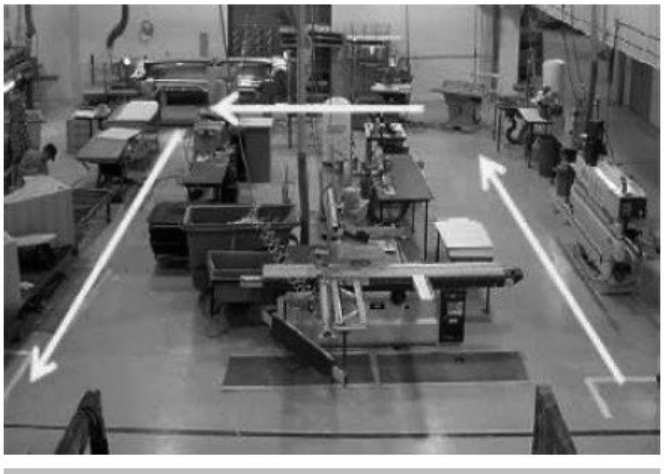
หรือ WIP รวมทั้งเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดผลิตผลที่มีคุณภาพและสร้างผลกำไรให้กับองค์กรโดยไม่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่มในทรัพยากรการผลิต ดังกรณีสายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรแห่งหนึ่งได้จัดวางผังแบบตามกระบวนการ ทำให้เกิดปัญหาความสูญเปล่าโดยเฉพาะการขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตซึ่งเกิดความสูญเปล่าในระยะทางขนถ่ายและแต่ละหน่วยผลิตเกิดงานรอจำนวนมาก รวมทั้งเกิดปัญหาประสานงานระหว่างฝ่ายงานที่ทำให้เกิดความสูญเสียอื่น ๆ ตามมา โดยเฉพาะการสต็อกมากขึ้นและการส่งมอบให้กับลูกค้าไม่ทัน เนื่องจากเกิดเวลารอคอยในการตั้งเครื่องและระยะทางขนถ่าย ดังนั้นทีมงานไคเซ็นได้ศึกษาแนวทางปรับปรุงผลิตภาพด้วยการจัดสายการประกอบใหม่ด้วยรูปแบบเซลล์การผลิตและการนำระบบคัมบังมาใช้ โดยแต่ละเซลล์ประกอบด้วยแรงงานประมาณ 2-4 คน และเครื่องจักรหลากหลายประเภทที่จำเป็นภายในเซลล์เดียวกันเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นต่อการตอบสนองคำสั่งซื้อ รวมทั้งผลิตภาพสูงขึ้นจากระดับสต็อกและช่วงเวลานำการผลิตที่ลดลงมาก โดยปัจจัยที่ถูกใช้พิจารณาการสร้างสายการผลิตลีน ได้แก่

- **กระบวนการผลิต (Manufacturing Process)** ประกอบด้วย เครื่องจักรและระบบสนับสนุนที่ถูกใช้ในกิจกรรมแปรรูป อาทิ เครื่องกลึง อุปกรณ์จับยึด เครื่องมือทดสอบ

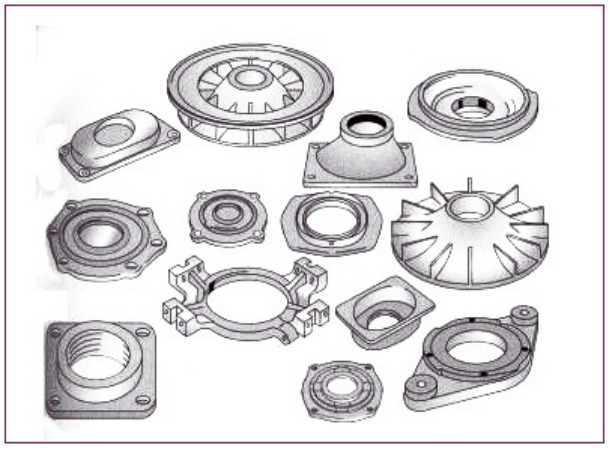
- **ระบบการผลิต (Manufacturing System)** โดยบูรณาการกระบวนการผลิตกับทรัพยากรแรงงานให้เกิดความเชื่อมโยงการปฏิบัติงาน รวมทั้งระบบขนถ่ายในการเคลื่อนย้ายงานระหว่างหน่วยผลิต

ขั้นตอนออกแบบเซลล์การผลิต ประกอบด้วย

1. กำหนดกลุ่มหรือตระกูลผลิตภัณฑ์ (Product Families) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการไหลและจำแนกประเภทชิ้นงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วยการจัดทำรหัส (Classification & Coding) ตามหลักการเทคโนโลยีกลุ่ม (Group Technology) เพื่อลดความซับซ้อนสายการผลิตด้วยการจัดผังตามตระกูลผลิตภัณฑ์หรือปัจจัยที่มีลักษณะความใกล้เคียงกันหรือปัจจัยที่มีลักษณะความใกล้เคียงกัน ได้แก่ รูปร่าง ขนาด กระบวนการผลิต ซึ่งภายในเซลล์การผลิตประกอบด้วยเครื่องจักรหลากหลายประเภทเพื่อใช้แปรรูปให้เสร็จสิ้นภายในเซลล์ที่มีการเปลี่ยนรุ่นบ่อยครั้ง โดยผังการผลิตแบบมุ่งผลิตภัณฑ์จะจัดวางผังเครื่องจักรตามประเภทผลิตภัณฑ์ภายในเซลล์เดียวกันเพื่อให้เกิดการประสานงานระหว่างกระบวนการและเกิดการไหลต่อเนื่อง โดยมีแนวทางดำเนินการดังนี้



การไหลของงานในเซลล์การผลิต



การจัดกลุ่มตามตระกูลผลิตภัณฑ์ (Product Family)

โดย โกศล ดีศีลธรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
E-mail: kosol.d@ku.th

a) การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) โดยใช้ลักษณะทางกายภาพเพื่อระบุลักษณะความคล้ายของชิ้นงาน

b) การจำแนกและจัดทำรหัส (Classification & Coding) โดยตรวจสอบลักษณะการออกแบบชิ้นส่วน ซึ่งรหัสจะถูกกำหนดตามคุณลักษณะหรือการจัดกลุ่มชิ้นงาน เช่น รูปทรง ข้อกำหนดกระบวนการ ลักษณะการใช้งาน เทคโนโลยีการผลิต เป็นต้น ช่วงนี้จะใช้เวลามากในการจำแนกและจัดทำรหัสทั้งหมด รวมทั้งจัดทำแบบ (Drawing) ให้เป็นมาตรฐาน

c) วิเคราะห์กระบวนการไหล (Production Flow Analysis) เนื่องจากชิ้นส่วนตามตระกูลผลิตภัณฑ์ (Part Family) มีความคล้ายคลึงในกระบวนการผลิต จึงมีความเป็นไปได้ที่ระบุชิ้นงานส่วนคล้ายด้วยการศึกษาใบแสดงขั้นตอนการผลิต (Product Routing) ชิ้นส่วนที่มีขั้นตอนในกระบวนการคล้ายกัน (Similar Route) สามารถจัดเข้ากลุ่มเป็นตระกูลเดียวกันเพื่อจัดเตรียมเครื่องจักรและอุปกรณ์สนับสนุนให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

- วิเคราะห์การไหลภายในโรงงาน (Factory Flow Analysis) โดยศึกษาเครื่องจักรจากกระบวนการต่าง ๆ และจัดเข้าเป็นกลุ่มหลักเพื่อให้เกิดการไหลของงานเป็นไปอย่างเรียบง่ายด้วยการแบ่งโรงงานออกเป็นหน่วยย่อย (Processing Units) และจัดสรรเครื่องจักรที่ถูกใช้แต่ละกระบวนการ รวมทั้งกำหนดเลขที่ลำดับขั้นตอนกระบวนการ (Process Route Number) หรือ PRN แสดงเลขรหัสลำดับ Processing Units เช่น PRN168 แสดงถึงลำดับขั้น PU1-PU6-PU8 และวาดแผนภูมิการไหล

- วิเคราะห์กลุ่มชิ้นงาน (Group Analysis) โดยจำแนกชิ้นงานในกลุ่มหลักให้เป็นกลุ่มชิ้นย่อย โดยแต่ละกลุ่มถูกกำหนดเข้ากับกลุ่มเครื่องจักรย่อยที่สามารถดำเนินการแปรรูปกลุ่มชิ้นงานให้เสร็จสิ้น

ตัวอย่างตารางการจำแนกและจัดทำรหัส (Classification & Coding)

รหัสชิ้นส่วน (PART CODE)	ชื่อชิ้นส่วน (PART NAME)	ลักษณะรูปร่าง (SHAPE)	วัสดุ (MATERIAL)	วิธีการผลิต (MANUFACTURING PROCESS)	ขนาด (DIMENSIONS)	การใช้งาน (Application)	หมายเหตุ (Remarks)
P-001	เพลาขับ (DRIVE SHAFT)	ทรงกระบอก (CYLINDRICAL)	เหล็กกล้า (STEEL)	กลึง + ชุบแข็ง (TURNING + HARDENING)	Ø50 X 300 มม.	ใช้ในระบบส่งกำลัง (Power Transmission)	ความทนทานสูง
P-002	แผ่นรองรับ (SUPPORT PLATE)	แผ่นสี่เหลี่ยม (FLAT PLATE)	อลูมิเนียม (ALUMINUM)	ตัดเลเซอร์ (LASER CUTTING)	100 X 200 X 10 มม.	รองรับชิ้นส่วนภายในโครงสร้าง	น้ำหนักเบา
P-003	สลักเกลียว (BOLT)	ทรงกระบอก (CYLINDRICAL)	เหล็กกล้าคาร์บอน (CARBON STEEL)	ปั๊มขึ้นรูป + เกลียว (FORGING + THREADING)	Ø10 X 50 มม.	ยึดโครงสร้าง	ความแข็งแรงปานกลาง
P-004	ท่อส่งของเหลว (FLUID PIPE)	ทรงท่อกลม (CIRCULAR TUBE)	ทองแดง (COPPER)	ดัด + ชุบ (BENDING + COATING)	Ø20 X 500 มม.	ระบบส่งน้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil)	ทนการกัดกร่อน
P-005	เฟืองเกียร์ (GEAR)	ทรงกลมฟันเฟือง (GEAR TOOTH)	เหล็กกล้าชุบแข็ง (HARDENED STEEL)	กลึง + กัดเฟือง (TURNING + GEAR HOBBING)	Ø100 X 25 มม.	ระบบส่งกำลัง	แม่นยำสูง

ตัวอย่างตารางวิเคราะห์กระบวนการไหลตามการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์

PART FAMILY	รหัสชิ้นส่วน (PART CODE)	ชื่อชิ้นส่วน (PART NAME)	กระบวนการที่ใช้ร่วมกัน (COMMON PROCESSES)	เครื่องจักรที่ใช้ (MACHINES)	เวลาที่ใช้ (TIME SPENT)	ความแตกต่างในกระบวนการ (Differences)	หมายเหตุ (Remarks)
FAMILY A	P-001	เพลาขับ (DRIVE SHAFT)	ตัด ➔ กลึง ➔ เจาะ ➔ ชุบแข็ง	CUTTING MACHINE, LATHE, DRILLING MACHINE	60 นาที	ขนาดต่างกัน (Ø50 × 300 มม. vs Ø40 × 250 มม.)	ใช้วัสดุเป็นเหล็กกล้าต่างเกรด
FAMILY A	P-002	เพลาสั้น (SHORT SHAFT)	ตัด ➔ กลึง ➔ เจาะ ➔ ชุบแข็ง	CUTTING MACHINE, LATHE, DRILLING MACHINE	45 นาที	ความยาวสั้นกว่าเพลาขับ	ระยะเวลาในขั้นตอนกลึงลดลง
FAMILY B	P-003	แผ่นรองรับ (SUPPORT PLATE)	ตัดเลเซอร์ ➔ เจาะ ➔ ขัดพื้นผิว	LASER CUTTER, DRILLING MACHINE, SURFACE GRINDER	30 นาที	ขนาดต่างกัน (200 × 300 มม. vs 150 × 250 มม.)	บางรุ่นต้องพ่นสีเพิ่มเติม
FAMILY B	P-004	แผ่นครอบ (COVER PLATE)	ตัดเลเซอร์ ➔ เจาะ ➔ ขัดพื้นผิว	LASER CUTTER, DRILLING MACHINE, SURFACE GRINDER	35 นาที	ความหนาต่างกัน (5 มม. vs 10 มม.)	เพิ่มขั้นตอนตัดขอบเพื่อความแม่นยำ
Family C	P-005	เฟืองเกียร์ (Gear)	กลึง ➔ กัดเฟือง ➔ ชุบแข็ง ➔ ขัดพื้นผิว	LATHE, GEAR HOBBING MACHINE, SURFACE GRINDER	75 นาที	จำนวนฟันเฟืองต่างกัน (16 ฟัน vs 20 ฟัน)	ต้องการเครื่องมือกัดเฟืองที่ต่างกัน
Family C	P-006	เฟืองเล็ก (Small Gear)	กลึง ➔ กัดเฟือง ➔ ชุบแข็ง ➔ ขัดพื้นผิว	LATHE, GEAR HOBBING MACHINE, SURFACE GRINDER	60 นาที	เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเฟืองเกียร์	เหมาะสำหรับงานที่ต้องการแรงบิดต่ำ

ตัวอย่างเอกสารแสดงลำดับขั้นตอนการผลิต

ลำดับขั้นตอน	กระบวนการ (PROCESS NAME)	รหัสเครื่องจักร (MACHINE CODE)	เวลาที่ใช้ (PROCESSING TIME)	วัสดุที่ใช้ (MATERIAL USED)	คำอธิบายเพิ่มเติม (DESCRIPTION)
1	**ตัดวัตถุดิบ (CUTTING)**	MC-101	15 นาที	เหล็กแผ่น (STEEL PLATE)	ตัดเหล็กแผ่นตามขนาดที่กำหนด
2	**เจาะรู (DRILLING)**	MC-202	10 นาที	ชิ้นงานที่ตัดแล้ว	เจาะรูตามแบบ
3	**เชื่อม (WELDING)**	MC-303	20 นาที	ชิ้นงานที่เจาะรูแล้ว	เชื่อมประกอบชิ้นงาน
4	**พ่นสี (PAINTING)**	MC-404	25 นาที	สีพ่นอุตสาหกรรม	พ่นสีเพื่อป้องกันสนิม
5	**ตรวจสอบคุณภาพ (QUALITY CHECK)**	QC-001	10 นาที	ชิ้นงานสำเร็จ	ตรวจสอบตามมาตรฐาน

โดย โกศล ดีศีลธรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
E-mail: kosol.d@ku.th

• วิเคราะห์สายการผลิต (Line Analysis) โดยการระบุลำดับการไหลที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละกลุ่มชิ้นงาน เพื่อจัดทำผังโรงงาน (Plant layout)

• วิเคราะห์เครื่องมือ (Tooling Analysis) โดยแบ่งชิ้นงานแต่ละเครื่องจักรเป็น Tooling Family เพื่อกำหนดกลุ่มเครื่องมือลักษณะเดียวกัน

• สำหรับชิ้นงานจะต้องมีบัตรติดตาม (Route Card) ประกอบด้วยข้อมูล เลขที่ / ประเภทชิ้นงาน (Part Number) ลำดับขั้นตอนและประเภทเครื่องจักรแต่ละกระบวนการ เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน เวลาการตั้งเครื่อง และเครื่องมือที่จำเป็น

ตัวอย่างตารางวิเคราะห์กลุ่มชิ้นงาน

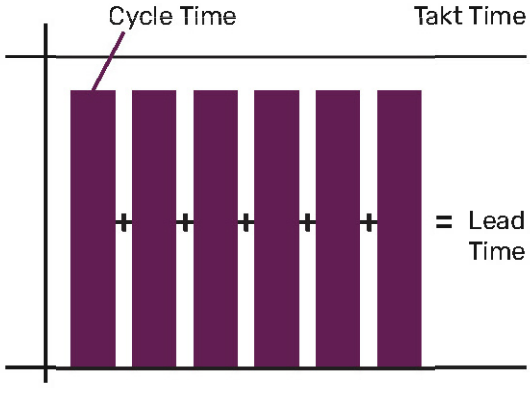
กลุ่มหลัก (Main Group)	รหัสกลุ่มย่อย (Subgroup Code)	ชื่อกลุ่มชิ้นงาน (Part Group)	รหัสชิ้นงาน (Part Codes)	เครื่องจักรที่ใช้ (Machines Used)	จำนวนขั้นตอน (No. of Processes)	หมายเหตุ (Remarks)
เพลาขับ (Drive Shaft)	A-01	เพลาย่อยขนาดใหญ่ (Large Shaft)	P-001, P-002	Lathe, Drilling Machine, Heat Treatment	4	ต้องการแรงบิดสูง, ต้องชุบแข็ง
เพลาขับ (Drive Shaft)	A-02	เพลาย่อยขนาดเล็ก (Small Shaft)	P-003, P-004	Lathe, Milling Machine, Grinding Machine	5	ต้องการความแม่นยำสูง
แผ่นโลหะ (Metal Plate)	B-01	แผ่นบาง (Thin Plate)	P-005, P-006	Laser Cutter, Punching Machine, Surface Grinder	3	เพิ่มความเร็ว พ่นสีหลังแปรรูป
แผ่นโลหะ (Metal Plate)	B-02	แผ่นหนา (Thick Plate)	P-007, P-008	Plasma Cutter, Drilling Machine, Welding Machine	4	ขั้นตอนเชื่อมใช้เวลานาน
เฟือง (Gear)	C-01	เฟืองมาตรฐาน (Standard Gear)	P-009, P-010	Lathe, Gear Hobbing Machine, Surface Grinder	5	ใช้เครื่องจักรร่วมกับเฟืองเล็ก
เฟือง (Gear)	C-02	เฟืองขนาดเล็ก (Small Gear)	P-011, P-012	Lathe, Gear Hobbing Machine, Heat Treatment, Polisher	6	ต้องชุบแข็งและขัดพื้นผิวเพื่อความแข็งแรง

2. คำนวณค่าแทกค์ไทม์เพื่อสร้างสมดุลสายการผลิต เนื่องจากสายการผลิตลีนได้มุ่งการผลิตในอัตราสอดคล้องกับอุปสงค์หรือความต้องการของลูกค้าเพื่อให้การไหลของงานมีความต่อเนื่องและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยแทกค์ไทม์ (Takt Time) เป็นปัจจัยที่ใช้สนับสนุนการวางแผนการผลิตเพื่อสร้างสมดุลระหว่างอุปสงค์กับอัตราการตอบสนองคำสั่งซื้อ แทกค์ไทม์ถือเป็นช่วงเวลาที่สะท้อนอัตราความต้องการของลูกค้าซึ่งถูกใช้จัดสมดุลสายการผลิตให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิตที่ขึ้นกับรอบเวลาผลิต (Cycle Time) การคำนวณค่าแทกค์ไทม์จะดำเนินการหลังจากได้จัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเพื่อปรับสายการผลิตให้เกิดการไหลต่อเนื่อง โดยสายการผลิตทั่วไปจะมุ่งเพียงการปรับเปลี่ยนผังการจัดวางเครื่องจักร ซึ่งเพียงแค่การปรับเปลี่ยนดังกล่าวคงไม่เพียงพอต่อการสร้างสมดุลการไหล โดยทั่วไปค่าแทกค์ไทม์กับรอบเวลาผลิตมักมีผู้สับสนในความหมายและมักถูกใช้เรียกแทนกัน แต่ที่จริงแล้วรอบเวลาผลิตแสดงถึงกำลังขีดความสามารถของระบบ โดยค่าแทกค์ไทม์เป็นส่วนกลับกับอัตราการผลิต (Production Rate)

ซึ่งขึ้นกับอัตราความต้องการลูกค้าที่ไม่เกี่ยวกับปัจจัยความสามารถหรือกำลังการผลิตของระบบ ดังนั้นสมดุลการไหลตามแนวคิดลีนจะเกิดขึ้นเมื่อความคืบหน้าการไหลภายในสายการผลิตสอดคล้องกับค่าแทกค์ไทม์ หากเวลาการไหลของงานสูงกว่าแทกค์ไทม์จะต้องดำเนินการปรับกำลังการผลิต โดยแทกค์ไทม์คำนวณจากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาที่พร้อมทำงานสุทธิแต่ละกะทำงาน}}{\text{ปริมาณงานแต่ละกะ}}$$

$$\text{หรือ Modules of capacity} = \frac{\text{Cycle Time}}{\text{Takt Time}}$$



TAKT TIME, CYCLE TIME AND LEAD TIME

ความสัมพันธ์แทกค์ไทม์กับรอบเวลาผลิตและช่วงเวลานำ

สำหรับการคำนวณหาแทกค์ไทม์มีขั้นตอนหลัก ดังนี้

- คำนวณหาเวลาที่พร้อมทำงานสุทธิ (Net Available Operating Time) โดยคิดจากชั่วโมงการเข้าทำงานตลอดช่วงเวลาทำงานหักด้วยเวลาหยุดพักและเวลาแก้ไขปัญหาความขัดข้องต่าง ๆ ดังตัวอย่าง

• เวลาต่อกะการทำงาน (Time per Shift)		480 นาที
• เวลาหยุดพัก		- 20 นาที
• ทำความสะอาด (Clean)		- 20 นาที
• เวลาสำหรับตรวจสอบสภาพเครื่องจักร		- 20 นาที
• พักทานข้าว (Lunch)		- 30 นาที
• เวลาที่พร้อมทำงานสุทธิ / กะทำงาน (NAOT / Shift)	=	390 นาที

กำหนดให้แต่ละวันทำงานมีสามกะการทำงาน

- เวลาที่พร้อมทำงานสุทธิ / วันทำงาน (NAOT / Day) = 390 × 3 = 1170 นาที
- NAOT/Day = 1170 × 60 = 70200 วินาที

- หาปริมาณความต้องการสำหรับการตอบสนอง โดยกำหนดให้อัตราความต้องการหรือปริมาณงานแต่ละเดือน 24000 หน่วย เวลาทำงาน 20 วัน/เดือน ดังนั้นปริมาณความต้องการเฉลี่ยแต่ละวัน คือ 1200 หน่วย

- คำนวณหาค่าแทกค์ไทม์ โดยนำข้อมูลมาแทนค่า ดังนี้

$$\textbf{แทกค์ไทม์} = \frac{\textbf{70200 วินาที / วัน}}{\textbf{1200 หน่วย / วัน}} = \textbf{58.5 วินาที / หน่วย}$$

ค่าแทกค์ไทม์หรือผลลัพธ์ที่คำนวณได้แสดงว่าทุกช่วง 58.5 วินาที จะมีชิ้นงานเกิดขึ้นหนึ่งหน่วย ข้อมูลดังกล่าวจะถูกใช้ปรับสมดุลระหว่างอุปสงค์เทียบกับกำลังการผลิต

โดย โกศล ดีศีลธรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
E-mail: kosol.d@ku.th

• นำข้อมูลแทกค์ไทม์แสดงผลด้วยกราฟหรือแผนภูมิเพื่อวิเคราะห์จัดสมดุลภาระงาน (Workload Balancing) โดยนำข้อมูลมาใช้ออกแบบเซลล์การผลิต ส่วนรอบเวลาทำงานสายการผลิตทั่วไปประกอบด้วยรอบเวลาทำงานของเครื่องจักร รอบเวลาทำงานของแรงงานและเวลาการตั้งเครื่อง ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแทกค์ไทม์ ดังนั้นเวลาการเดินเครื่องจักรถูกนำมาเทียบกับไทม์แทกค์เพื่อคำนวณรอบเวลามาตรฐานการผลิตต่อหน่วย หากรอบเวลาทำงานของเครื่องจักรสูงกว่าแทกค์ไทม์ก็จะต้องทำการปรับสมดุลสายการผลิตด้วยการเพิ่มเครื่องจักรหรือกะทำงานและจำนวนแรงงาน โดยทั่วไปการประเมินรอบเวลาทำงานของแรงงานและเครื่องจักรเพื่อปรับความสมดุลการผลิตจะมุ่งปัจจัยแรงงานเป็นลำดับแรก โดยพิจารณากระบวนการและรอบเวลาทำงานแต่ละขั้นตอน เช่น กำหนดให้เวลากระบวนการรวมหรือเรียกว่าผลรวมของเนื้องาน (Total Work Content) 165 วินาที ดังนั้นจำนวนแรงงานสามารถหาจากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{Number of Operators} = \frac{\text{Total Work Content}}{\text{Takt Time}}$$

จำนวนแรงงานที่เหมาะสมสำหรับเซลล์การผลิตนี้ คือ 165/58.5 = 2.83 หรือ 3 คน

ตัวอย่าง

เครื่องจักรอัตโนมัติสายการผลิตหนึ่งได้มีการเดินเครื่อง 1 กะทำงาน/วัน โดยมีเวลาทำงานตั้งแต่ 8.00-17.00 น. ฝ่ายผลิตมีเป้าหมายการผลิต 2700 ชิ้น ภายในรอบเวลา 450 นาที (เวลาหยุดพักเที่ยง 1 ชั่วโมงและพักระหว่างทำงาน 30 นาที) ชิ้นงานมีรอบเวลาแปรรูป 20 วินาที ให้หาค่าแทคไทม์ และระบุแนวทางเลือกเพื่อตอบสนองความต้องการของฝ่ายผลิต ?

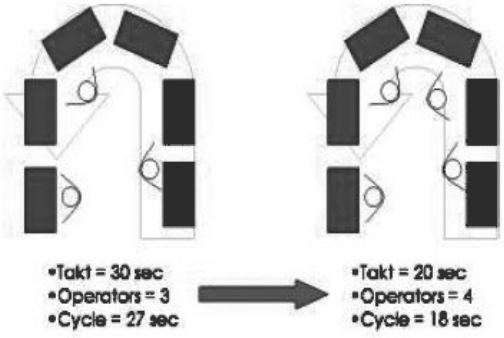
Sol. หาค่า Takt Time = 450/2700 = 0.167 นาที/ชิ้น หรือ 10 วินาที/ชิ้น
แทนค่าหาค่า Modules of Capacity = 20/10 = 2 Modules

ผลลัพธ์การคำนวณได้ถูกใช้กำหนดทางเลือก คือ เพิ่มเครื่องจักรอัตโนมัติอีก 1 เครื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับอัตรารอบเวลา หรืออาจเพิ่มจำนวนกะทำงานเป็น 2 ช่วง โดยไม่ต้องเพิ่มเครื่องจักรอัตโนมัติ

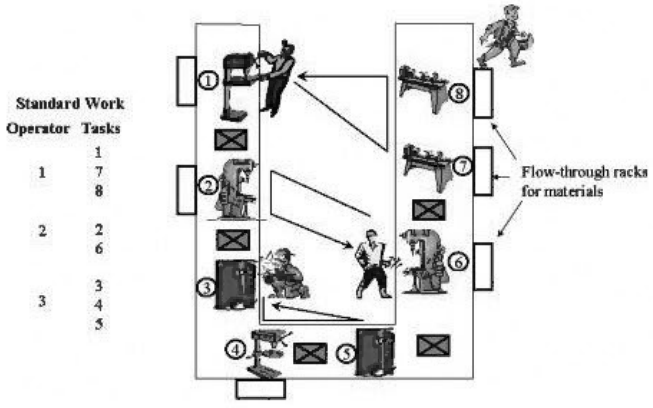
---

3. นำข้อมูลที่ดำเนินการตั้งแต่ขั้นแรกเพื่อออกแบบผังเซลล์การผลิตและแสดงรายละเอียดตำแหน่งจัดวางเครื่องจักร รวมทั้งทิศทางการไหลของงานในเซลล์การผลิตให้เกิดการไหลต่อเนื่องและจัดสรรภาระงานให้แรงงานแต่ละคนภายในเซลล์ที่มุ่งให้เกิดความสมดุลระหว่างแรงงานกับเครื่องจักร โดยแสดงรายละเอียดขั้นตอนทำงานด้วยเอกสารมาตรฐานการทำงาน (Standard Work Sheet) เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงาน

4. จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก สนับสนุนระบบการผลิตให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่องและประสานการทำงานอย่างมีประสิทธิผล อาทิ อุปกรณ์ขนถ่าย มาตรฐานการทำงาน ระบบควบคุม และกำหนดการผลิต



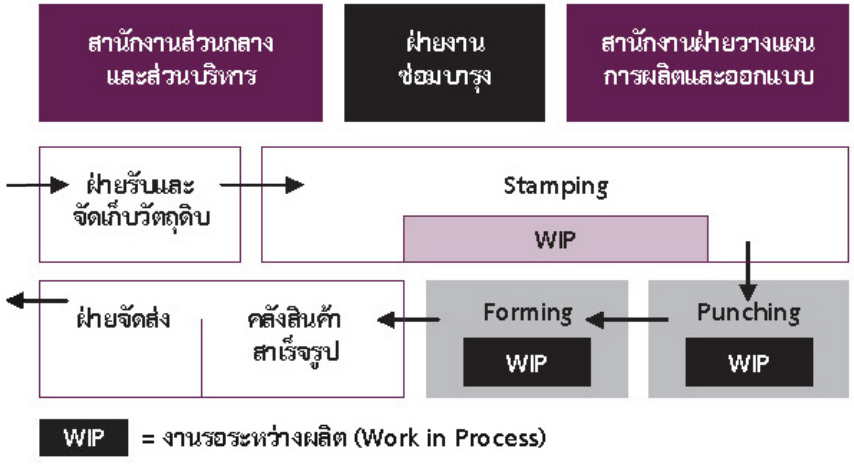
ความสัมพันธ์แทกต์ไทม์กับปัจจัยแรงงาน



ตัวอย่างการจัดสรรภาระงานภายในเซลล์การผลิต

กรณีศึกษา

ผู้ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ประเภทโลหะให้กับอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งหนึ่งได้ดำเนินการผลิตสินค้าสองรุ่น คือ ฝาครอบขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โดยมีกระบวนการผลิตหลัก คือ การปั๊มขึ้นรูปแบบฝาครอบ (Stamping) หลังจากนั้นงานจะถูกส่งต่อไปยังกระบวนการทำที่จับยึดด้วยกระบวนการเจาะทำรู (Punching) และกระบวนการขึ้นรูปโลหะให้เป็นรูปทรงที่ออกแบบ (Forming) โดยสายการผลิตแบบเดิมได้มีการแบ่งหน่วยงานออกเป็นสามส่วน คือ Stamping, Punching และ Forming เป็นการจัดวางผังแบบมุ่งกระบวนการ (Process Oriented) ที่พบเห็นในสายการผลิตทั่วไป โดยแต่ละสายการผลิตได้รับข้อมูลเกี่ยวกับกำหนดการผลิตและใบสั่งงานจากฝ่ายวางแผนที่พยากรณ์อุปสงค์ (Forecast Demand) ทำให้เกิดรูปแบบการผลิตแบบผลัก (Push System) โดยฝ่ายจัดซื้อได้ดำเนินการจัดซื้อตามแผน แต่กรณีที่มีการสั่งซื้อพิเศษได้เกิดการส่งมอบล่าช้าและปัญหาคุณภาพชิ้นงานที่เกิดจากกระบวนการผลิตก่อนหน้า เนื่องจากปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง (Machine Breakdown) ส่งผลให้เกิดของเสียและงานแก้ไขจำนวนมาก รวมทั้งเกิดงานรอระหว่างผลิต (Work in Process) หรือ WIP กีดขวางเส้นทางขนถ่ายงานและสูญเสียพื้นที่จัดเก็บ



การจัดสายการผลิตแบบมุ่งกระบวนการ

โดย โกศล ดีศีลธรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
E-mail: kosol.d@ku.th

เนื่องจากสภาวะการแข่งขันสูงและความเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ ทำให้ผู้บริหารกำหนดนโยบายขยายสายผลิตภัณฑ์ที่เป็นฝาครอบขนาดกลาง เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าใหม่ แต่ด้วยกำลังการผลิตและพื้นที่จำกัดจึงไม่สามารถรองรับภาระการขยายตัวได้ ผู้บริหารจึงตัดสินใจปรับโครงสร้างสายการผลิตจากที่มีการจัดสายการผลิตแบบกระบวนการมาเป็นรูปแบบสายการผลิตที่มุ่งผลิตภัณฑ์ (Product-Oriented) ตามรุ่นการผลิต นั่นคือ เล็ก กลาง และใหญ่ โดยจัดวางเครื่องจักรพร้อมทั้งระบบสนับสนุนเป็นสามเซลล์การผลิตโดยแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์มีสายการผลิตแบบเซลล์เองจึงลดเวลาที่ใช้สำหรับการตั้งเครื่อง (Set-Up Time) อีกทั้งการทำงานภายในเซลล์การผลิตถูกเชื่อมโยงกันเพื่อลดเวลาเคลื่อนย้ายชิ้นงาน ทำให้สะดวกในการขนย้ายชิ้นงานระหว่างผลิต โดยนำระบบคัมบังมาใช้ ทำให้เกิดการลดปริมาณสต็อกและพื้นที่จัดเก็บ ส่งผลให้โรงงานสามารถขยายกำลังการผลิตโดยไม่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่ม ส่วนฝ่ายงานบำรุงรักษาได้ถูกจัดตั้งตามสายการผลิตเพื่อรองรับปัญหาเครื่องจักรขัดข้องอย่างคล่องตัว นโยบายการจัดซื้อได้กำหนดการสั่งซื้อเมื่อมีคำสั่งผลิต โดยกำหนดให้รถบรรทุกของผู้ส่งมอบปัจจัยการผลิตสามารถเข้ามาส่งของให้กับโรงงานในปริมาณที่พอเหมาะ รวมทั้งนโยบายการประกันคุณภาพจากผู้ส่งมอบซึ่งส่งผลให้วัตถุดิบที่ได้รับมีคุณภาพสม่ำเสมอและลดภาระงานในฝ่ายตรวจรับของ นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนดังกล่าวทำให้เกิดความมีส่วนร่วมของพนักงาน นั่นคือ เกิดการปรับปรุงวิธีการทำงานและลดความผิดพลาดการทำงาน ทำให้จำนวนของเสียและงานแก้ไขลดลงอย่างมาก รวมถึงลดช่วงเวลานำการผลิตลง (Manufacturing Lead Time) สามารถส่งมอบงานได้ทันเวลาและสนับสนุนให้เกิดการทำงานเป็นทีมที่มีความร่วมมือแก้ปัญหาโดยเฉพาะการดำเนินกิจกรรมไคเซ็น

เอกสารอ้างอิง :

1. โกศล ดีศีลธรรม, การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม, เอ็มแอนด์อี, 2547.
2. โกศล ดีศีลธรรม, เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2548.
3. โกศล ดีศีลธรรม, การสร้างประสิทธิผลระบบบำรุงรักษา, ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2548.
4. โกศล ดีศีลธรรม, การวางแผนปฏิบัติการโลจิสติกส์สำหรับโลกธุรกิจใหม่, สำนักพิมพ์ฐานบุ๊คส์, 2551.

PTSC

PRECISION TOOLING SERVICES CO., LTD.

METALWORKING & METROLOGY SOLUTIONS

WWW.PTSC.CO.TH

RENISHAWTHAI

02 370 4900

@PTSC

INFO@PTSC.CO.TH

Height gauge
เครื่องวัดความสูง
TRIMOS

เกจวัดรใน
Bore gauge
Air gauge

เกจวัดชิ้นงาน
Renishaw
Equator

เครื่องเจียรลม
Pnumetic grinder

เครื่องวัดวิชันซิสเต็ม
VMM UNIMETRO
UNIVERSAL METROLOGY

NEW PRODUCTS

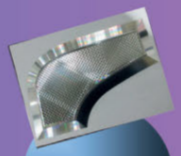
บริษัท เพรสซิชั่น ทูลลิ่ง เซอร์วิส จำกัด
เลขที่ 88 อาคารนิมิตกุล ชั้น 3 ซอยพระรามเก้า 57/1
(วิเศษสุข2) แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

PRECISION TOOLING SERVICES CO., LTD.
NO. 88 NIMITIKUL BUILDING, 3RD FL., RAMA 9 SOI 57/1
(WISETSOOK 2), SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250

TOWA

ตอบสนองความต้องการที่
หลากหลาย รับผลิตแบบ
MASS PRODUCTION

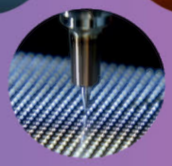
ชิ้นส่วน
รถยนต์



เลนส์

วัสดุ
ชีวภาพ

อิเลคทรอนิกส์



www.ptsc.co.th

THAI QUALITY

02-347-0160

จัดจำหน่ายนำเข้า Cutting tools, เครื่องลับ end mill
เครื่องลับดอกสว่าน Tap ไฟฟ้า และรับทำ special tool

- บริการให้คำปรึกษาก่อนสั่งซื้อ
- บริการสินค้าตัวอย่างก่อนสั่งซื้อ
- ส่งของเร็วตามความต้องการของลูกค้า
- บริการหลังการขายอย่างสม่ำเสมอ

华格® HUAGE

YG WIDIA™ KENNAMETAL®

THAI QUALITY CO., LTD.
19/44 SIXNATURE WATCHARAPHON VILLAGE,
SOI WATCHARAPHON2,WATCHARAPHON RD.,
THARANG,BANGKHEN,BANGKOK 10230
TAX ID: 0135547004251
TEL: 02-347-0160 FAX: 02-347-0161

CIMATRON

"หากคุณคือ ผู้ผลิตแม่พิมพ์ เราคือ คำตอบ ในการผลิตของคุณ"

Cimatron

#mygrowtechthailand

MYGROWTECH
(THAILAND) CO., LTD.
Malaysia . Singapore . Thailand . Indonesia . Vietnam

บางนา กม.5

Software : Robotic : System integrator

@mygrowtechthailand

C A M / M O L D / D I E

www.mygrowtechthailand.com

Software

CIMATRON GIBBSCAM Robotmaster fikus

Robotic & Automation

ABB alomrobot EPSON NACHI TURIN

No Need Teaching Robot

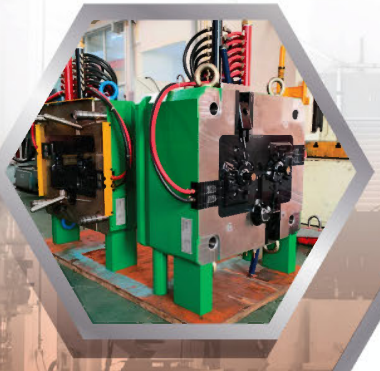
บริษัท มายโกรว์เทค (ประเทศไทย) จำกัด

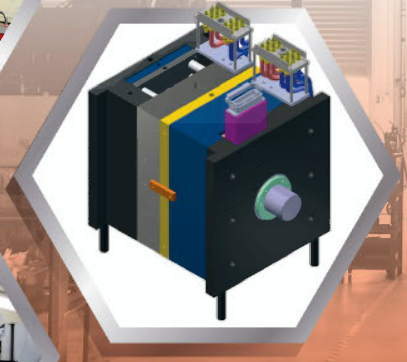
www.mygrowtechthailand.com | Line : @mygrowtechthailand | Tel: 064-463-2615

บริษัท ไทย โมลด์ แอนด์ ดาย จำกัด

THAI MOLD AND DIE CO., LTD.

WWW.TMDD.CO.TH





ONE STOP SERVICE

Specialist for
Injection Plastic Mold
Die Casting Mold

Quality Standard Certification

- ISO9001/2015 Certified by URS
- Mold Factory Standard
  Certified by Thai-German Institute

664/1 หมู่ 9 ซอยแบริ่ง 66/12 ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ 10270

099-444-5982 / 02-101-2318 02-101-2319

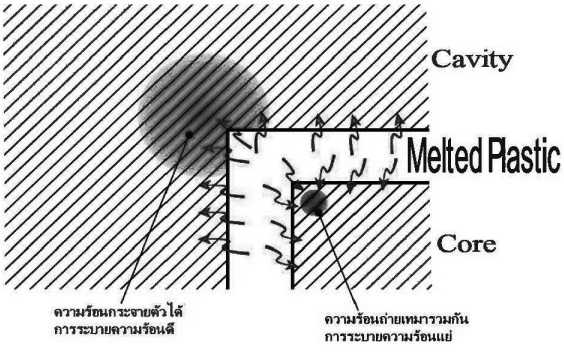
thaimoldanddie@tmdd.co.th / info@tmdd.co.th

โดย อาจารย์วิธาน จริยประเสริฐสิน

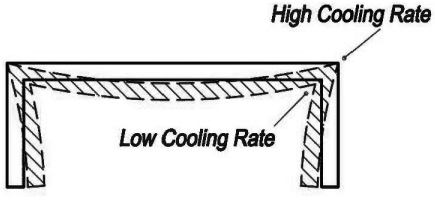
การถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์

MOLD COOLING ภาคที่ 3

เมื่อฉีดพลาสติกเหลวเข้าสู่แม่พิมพ์แล้ว พลาสติกก็จะเริ่มเกิดการแข็งตัวขึ้น ถ้าอัตราการเย็นตัวของพลาสติก ณ ส่วนต่างๆ มีความแตกต่างกัน ก็จะส่งผลให้ภายในชิ้นงานเกิดการหดตัวที่ไม่เท่ากัน ส่งผลให้เกิดแรงดึง และความเค้นขึ้นภายในเนื้อวัสดุ และเกิดการบิดงอเสียรูปของชิ้นงานตามมา ดังรูปที่ 13 แสดงตัวอย่างบริเวณมุมของชิ้นงาน ที่บริเวณความร้อน จะถูกระบายออกมาทางด้านคอร์มากกว่าด้านคาวิตี้ เพราะบริเวณมุมความร้อนเข้ามาได้ทั้งสองด้าน และการหดตัวของชิ้นงานจะมีทิศทางหดเข้ารัดด้านคอร์ ส่งผลทำให้บริเวณมุมของคอร์ การระบายความร้อนจะเกิดได้ยากกว่าพื้นที่ตรงกลางและคาวิตี้ ด้วยความแตกต่างของการถ่ายเทความร้อนในชิ้นงานดังกล่าว เมื่อชิ้นงานแข็งตัวก็จะเกิดความเค้นตกค้างอยู่ภายใน ส่งผลให้เกิดการบิดงอขึ้นที่ชิ้นงานดังรูปที่ 14



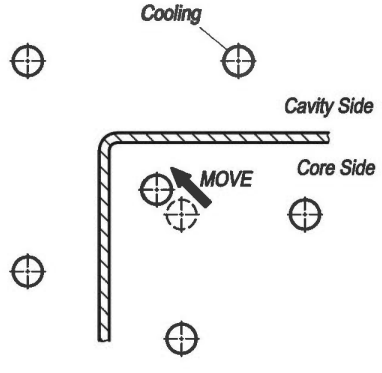
รูปที่ 13 แสดงการถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์



รูปที่ 14 แสดงการโก่งตัวของชิ้นงาน
จากการถ่ายเทความร้อนที่แตกต่างกัน

ดังนั้นในการออกแบบชิ้นงาน แม่พิมพ์ และวิธีการหล่อเย็น จึงต้องพิจารณาเรื่องการเย็นตัวของชิ้นงานให้เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เราจึงจะสามารถควบคุมความแม่นยำของขนาดและรูปทรงของชิ้นงานได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะมีวิธีการที่จะอธิบายในรายละเอียดต่อไป

หลักการทั่วไปภายในการหล่อเย็นชิ้นงาน ควรให้ปริมาณการหล่อเย็นกับแม่พิมพ์ฝั่งด้านคอร์มากกว่าคาวิตี้ เพราะแม่พิมพ์ฝั่งนี้จะมีปริมาณความร้อนที่สูงกว่าและการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นในแม่พิมพ์ทำได้ยากกว่า ในบริเวณด้านคาวิตี้ เราสามารถเลื่อนระยะห่างระหว่างผนังแม่พิมพ์กับท่อหล่อเย็นได้ห่างมากกว่าด้านคอร์ ส่วนบริเวณของส่วนคอร์ก็จำเป็นต้องออกแบบให้เกิดการระบายความร้อนเป็นพิเศษ มีจำนวนท่อน้ำหล่อเย็นมากขึ้น หรือมีระยะห่างจากผนังของแม่พิมพ์ที่ใกล้กว่าฝั่งคาวิตี้ ดังรูปที่ 15 บริเวณมุมของส่วนคอร์ควรเพิ่มการหล่อเย็นให้มากขึ้น โดยมีท่อน้ำหล่อเย็นที่ใกล้ผนังของชิ้นงานฉีดมากขึ้น

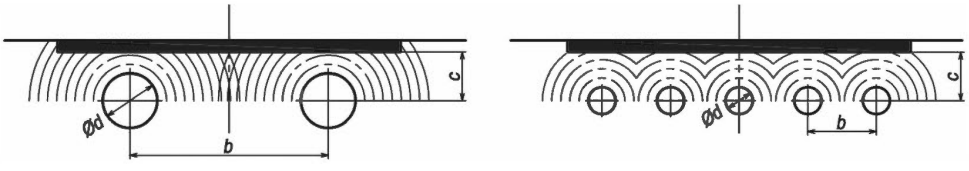


รูปที่ 15 แสดงการหล่อเย็นบริเวณ
มุมส่วนคอร์ให้มากกว่าส่วนอื่น

หลักการสำคัญในการออกแบบท่อน้ำหล่อเย็น ต้องพยายามทำให้อุณหภูมิของผนังแม่พิมพ์ ณ ส่วนต่างๆ มีความสม่ำเสมอ การระบายความร้อนออกไปทำได้ดี ขนาดและการวางระยะห่างระหว่างท่อน้ำหล่อเย็นจึงเป็นสิ่งสำคัญ ในกรณีที่ท่อน้ำหล่อเย็นอยู่ใกล้กับผนังของชิ้นงานมากเกินไป จะทำให้อุณหภูมิของผนังชิ้นงานแตกต่างกันมาก และส่งผลเสียต่อความสวยงามของผิวชิ้นงานที่จะไม่สม่ำเสมอ ดังแสดงในรูปที่ 16 ซ้ายมือท่อน้ำหล่อเย็นที่ใกล้ผนังมากเกินไปทำให้อุณหภูมิแตกต่างกัน จุดที่ใกล้ท่อน้ำหล่อเย็นจะมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าส่วนที่ห่างออกไป เมื่อเปรียบเทียบกับรูปขวามือจะเห็นว่าอุณหภูมิที่ผิวคาวิตี้จะมีความสม่ำเสมอกว่า โดยขนาดของท่อน้ำหล่อเย็นที่เรานิยมใช้งานคือ ⌀ d 4, 6, 8, 10 และ 12 mm โดยมีระยะที่สำคัญในการแบบที่ทำให้อุณหภูมิของผิวหน้าแม่พิมพ์มีความสม่ำเสมอ มีระยะตามรูปที่ 16 ดังนี้

c = 1-1.5 d ; มีระยะห่างจากผนังแม่พิมพ์ประมาณ 1-1.5 เท่าของท่อน้ำหล่อเย็น

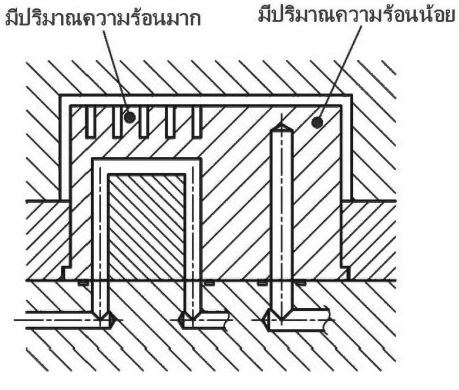
b = 2.5 d ; ระยะห่างของท่อน้ำประมาณ 2.5 เท่าของท่อน้ำหล่อเย็น



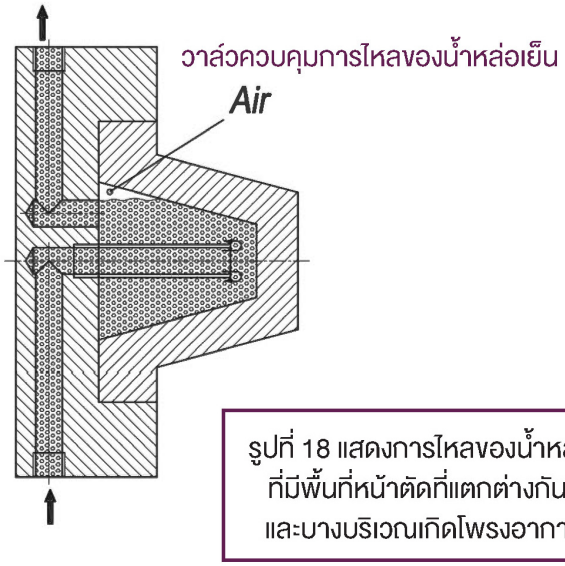
รูปที่ 16 การออกแบบระยะห่างของท่อน้ำหล่อเย็นที่เหมาะสม

ซึ่งถ้าสามารถวางระยะห่างของท่อน้ำหล่อเย็นได้ตามนี้ ก็จะช่วยให้อุณหภูมิภายในแม่พิมพ์มีความสม่ำเสมอมาก และฉีดชิ้นงานพลาสติกได้อย่างเที่ยงตรงสูง ในกรณีถ้ามีข้อจำกัดของพื้นที่ในแม่พิมพ์ที่ต้องมีชิ้นส่วนต่างๆอยู่มาก ทำให้ไม่สามารถที่จะออกแบบน้ำหล่อเย็นได้ดังที่กล่าวมา ผู้ออกแบบต้องก็ต้องพยายามทำให้แม่พิมพ์เกิดการระบายความร้อนที่ดีและมีความสมดุลให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้

ตัวอย่างต่อมาในกรณีที่มีบางพื้นที่มีปริมาณเนื้อพลาสติกมากเป็นพิเศษ หรือบางบริเวณของชิ้นงานมีความหนามากกว่าส่วนอื่น ก็จำเป็นต้องมีท่อน้ำหล่อเย็นไหลเวียนส่วนนี้มากขึ้น เพื่อให้เกิดการระบายความร้อนที่มากกว่าส่วนอื่น จะช่วยให้การเย็นตัวของเนื้อพลาสติกในบริเวณนี้เกิดขึ้นได้ใกล้เคียงกับบริเวณอื่น ดังภาพที่ 17



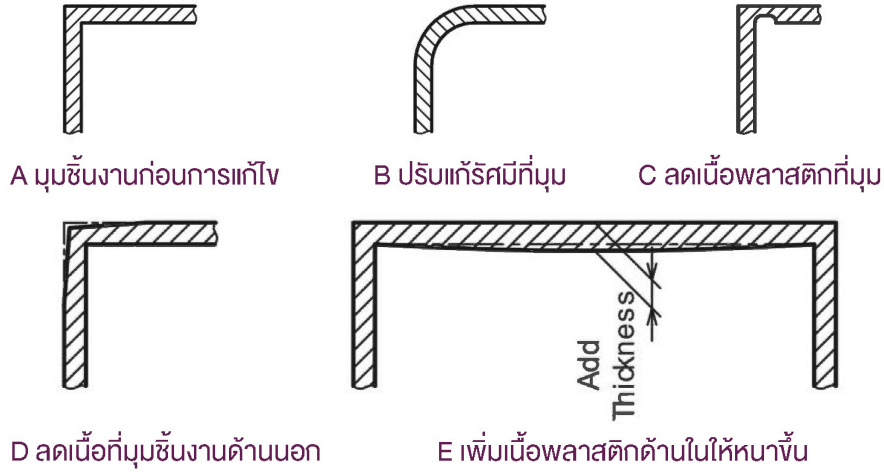
รูปที่ 17 แสดงการถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์



รูปที่ 18 แสดงการไหลของน้ำหล่อเย็นที่มีพื้นที่หน้าตัดที่แตกต่างกันมากและบางบริเวณเกิดโพรงอากาศขึ้น

เพื่อให้การถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์เกิดได้เต็มประสิทธิภาพ น้ำหล่อเย็นต้องสัมผัสกับผนังของแม่พิมพ์ทุกส่วน ซึ่งการจะสัมผัสได้เต็ม สิ่งแรกเลยก็คือวาล์วควบคุมการไหลของน้ำหล่อเย็นต้องอยู่ฝั่งด้านออกจากแม่พิมพ์ ส่วนวาล์วน้ำด้านเข้าสู่แม่พิมพ์ต้องเปิดให้สุด ประการต่อมาจะเป็นเรื่องช่องทางการไหล โดยขนาดของหน้าตัดของช่องทางการไหลของน้ำหล่อเย็นไม่ควรมีพื้นที่หน้าตัดที่แตกต่างกันมาก จะทำให้ความเร็วการไหลของน้ำหล่อเย็นเปลี่ยนแปลงไปมาก หรือน้ำบางบริเวณมีอัตราการไหลต่ำ หรือจนหยุดนิ่งด้วย ก็จะไม่เกิดการถ่ายเทความร้อนในบริเวณนั้น หรือถ้าความเร็วของน้ำเป็นการไหลที่ช้าๆ หรือเป็นแบบลามิน่า (Laminar) ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนก็ต่ำ รูปที่ 18 แสดงถึงการออกแบบช่องทางการไหลของน้ำหล่อเย็นที่มีบริเวณพื้นที่หน้าตัดขนาดใหญ่ทำให้เกิดโพรงอากาศขึ้น ซึ่งไม่เหมาะสมเพราะจะเกิดทั้งความเร็วการไหลของน้ำที่ต่ำมากหรือไม่เกิดการไหลของน้ำหล่อเย็นในบริเวณนี้ ที่ส่งผลต่อการถ่ายเทความร้อนที่ต่ำด้วย

ในส่วนของรูปร่างของชิ้นงานพลาสติกที่ทำให้เกิดปัญหาการถ่ายเทความร้อน ดังรูปที่ 19 A ชิ้นงานที่เป็นมุมคม ในบริเวณฝั่งคอร์ด้านในจะเกิดปริมาณความร้อนสะสมมากทั้งจากการนำความร้อนเข้ามาสู่คอร์มาก และพื้นที่การถ่ายเทความร้อนน้อยกว่าบริเวณตรงกลางหรือด้านคาวิตี้ ซึ่งวิธีการแก้ไขให้ดีขึ้นทำได้โดยการปรับแก้รัศมีที่มุมดังรูป B หรือการลดเนื้อวัสดุที่มุมดังรูป C และ D เพื่อให้บริเวณมุมเกิดความร้อนที่ต่ำลง หรือใช้วิธีการเพิ่มความหนาในบริเวณตรงกลางให้พลาสติกหนาขึ้น เกิดจะทำให้การถ่ายเทความร้อนที่สมดุลภายในแม่พิมพ์ขึ้นได้



รูปที่ 19 การออกแบบชิ้นงาน ที่ช่วยให้การระบายความร้อนด้านคอร์และคาวิตี้เกิดความสมดุลขึ้น

ตัวอย่างในการออกแบบท่อหล่อเย็น ลักษณะต่างๆ

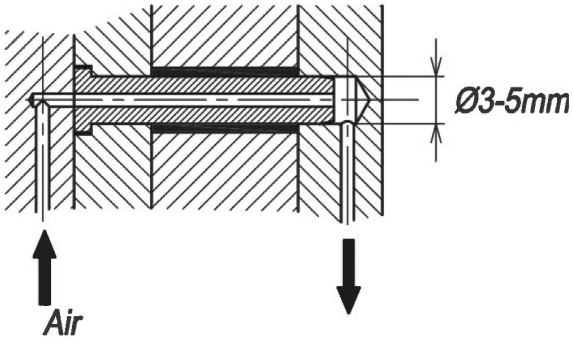
ตัวอย่างการออกแบบท่อหล่อเย็น สำหรับคอร์ขนาดเล็ก 3-5 mm คอร์ขนาดนี้จำเป็นต้องใช้ท่อที่เล็กๆ 1-3mm โดยใช้ลมในการหล่อเย็น ถ้าใช้น้ำหล่อเย็นจะไม่สามารถทำได้เพราะท่อน้ำจะเกิดการอุดตันได้ จึงจำเป็นต้องใช้ลมที่ให้ประสิทธิภาพในการหล่อเย็นที่ต่ำกว่าน้ำมาใช้ในการหล่อเย็นแทน

แต่ก็มีงานบางประเภทที่ใช้น้ำในการหล่อเย็น สำหรับท่อหล่อเย็น 2 mmขึ้นไป ด้วยการที่ขนาดท่อเล็กมาก จำเป็นต้องใช้ตัวฟิวล์เตอร์ในการกรองเศษสกปรกและต้องใช้น้ำที่ผ่านการบำบัดมาเป็นอย่างดีหรือใช้น้ำ RO ในการหล่อเย็น วัสดุส่วนคอร์ต้องเป็นสเตนเลส ก็จะช่วยลดปัญหาการอุดตันในท่อหล่อเย็นให้นานขึ้นได้

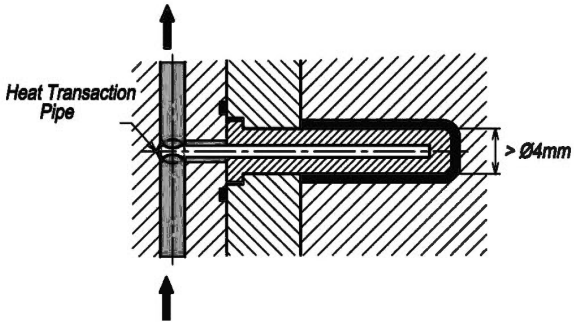
ตัวอย่างการออกแบบการหล่อเย็นคอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 mm จะใช้แท่งถ่ายเทความร้อน (Heat Transaction Pipe) ที่ช่วยนำความร้อนจากภายในของตัว Core ออกมาภายนอก โดยมีส่วนปลายสัมผัสกับท่อน้ำหล่อเย็นที่ไหลผ่าน เป็นวิธีการที่ช่วยถ่ายเทความร้อนในคอร์ขนาดเล็กได้ดีขึ้น

ในกรณีที่คอร์มีขนาดโตกว่า 7 mm (หรือเล็กกว่าเล็กน้อย) เราสามารถที่จะทำการหล่อเย็นด้วยการใช้ท่อน้ำหล่อเย็น (Cooling Pipe) โดยขนาดท่อที่ใช้งานกันทั่วไป จะมีขนาดโตนอก OD 3 mm และขนาดรูใน ID 2 mm และขนาดท่อเล็กพิเศษ OD 1.5 mm และขนาดรูใน ID 0.9 mm แต่ท่อขนาดเล็กจะต้องระวังการออกแบบและใช้งานเพราะท่อหล่อเย็นจะเกิดการอุดตันได้ง่าย

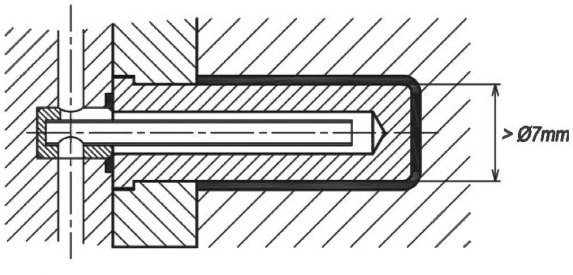
สำหรับคอร์ที่มีขนาดโตกว่า 12 mm สามารถที่จะเริ่มออกแบบด้วยการใช้แผ่นกั้น (Buffle) ท่อหล่อเย็นได้ ดังรูปที่ 23 วิธีการนี้จะใช้แผ่นกั้นบังคับการไหลของน้ำหล่อเย็นให้ไหลเพียงครั้งเดียวของท่อกลม และไหลกลับที่ด้านตรงข้าม เป็นวิธีการทำท่อน้ำหล่อเย็นง่ายๆ ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ



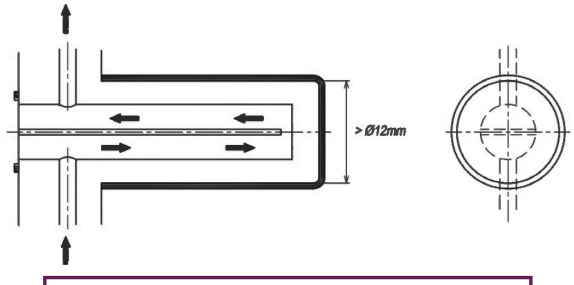
รูปที่ 20 การหล่อเย็นคอร์ 3-5 mm



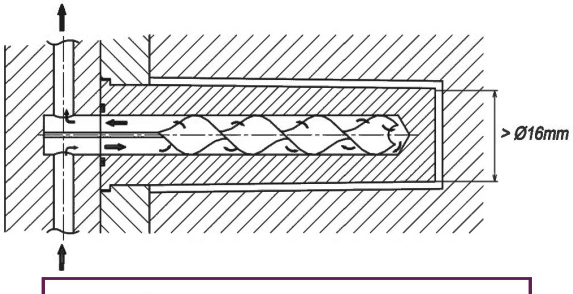
รูปที่ 21 การหล่อเย็นคอร์ > 4 mm



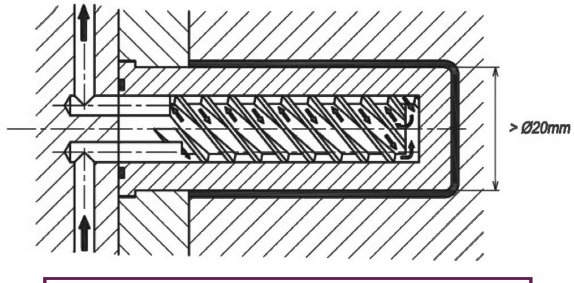
รูปที่ 22 การหล่อเย็นคอร์ > 7 mm



รูปที่ 23 การหล่อเย็นคอร์ > 12 mm



รูปที่ 24 การหล่อเย็นคอร์ > 16 mm



รูปที่ 25 การหล่อเย็นคอร์ > 20 mm

สำหรับคอร์ที่มีขนาดโตกว่า 16 mm สามารถใช้แผ่นกั้นที่บิดเกลียว (Spiral Baffle) วิธีการนี้สามารถบังคับให้น้ำไหลวนตามร่องเกลียว ซึ่งจะทำให้เกิดการระบายความร้อนได้มากกว่าการใช้แผ่นกั้นปกติ

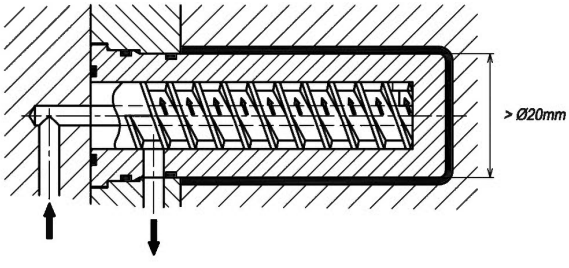
สำหรับคอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 mm สามารถทำการหล่อเย็นแบบบังคับให้ไหลตามแกนหล่อเย็นที่ทำร่องเกลียวไว้ วิธีการนี้จะทำให้น้ำไหลผ่านสัมผัสผนังของแม่พิมพ์ได้มาก และให้การหล่อเย็นที่สูงมาก มีความสม่ำเสมอมาก โดยการให้น้ำหล่อเย็นไหลเข้าตรงกลางของแกนหล่อเย็น แล้วไหลวนออกมาทางร่องเกลียว หรือเป็นการไหลกลับทิศทางก็สามารถทำได้ ดังรูปที่ 25

ส่วนรูปที่ 26 เป็นการทำเป็นร่องเกลียวแบบ 2 ปาก แล้วไหลวนไปแล้วย้อนกลับมาด้านเดิม วิธีการนี้จะทำให้สามารถออกแบบการหล่อเย็นของคอร์ที่ต่อเนื่องกันไปได้ง่าย

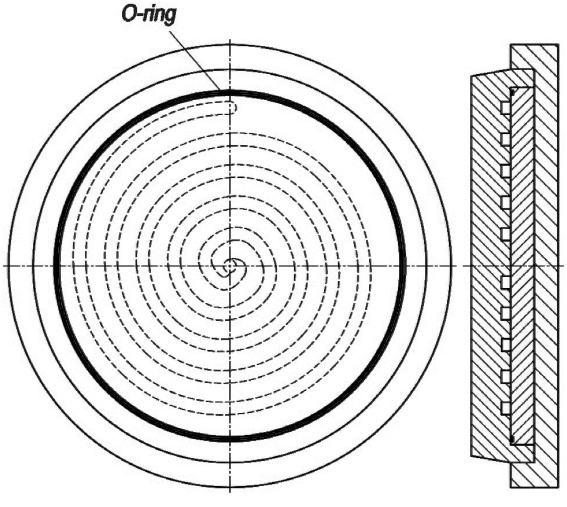
สำหรับงานที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ และต้องการประสิทธิภาพการหล่อเย็นสูงๆ อาจจะทำเป็นร่องไว้ด้านหลังของคอร์อินเสิร์ท แล้วใช้แผ่นปิดด้านหลังร่วมกับโอริง ก็จะทำให้สามารถทำการหล่อเย็นงานที่มีพื้นที่ใหญ่ๆ ได้ดี ดังรูปที่ 27

วิธีการทำร่องด้านหลังอินเสิร์ทคอร์ ยังมีข้อดีที่สามารถทำร่องน้ำหล่อเย็นให้ไหลไปตามรูปทรงของงาน ที่จะควบคุมปริมาณของน้ำหล่อเย็นได้สัมพันธ์กับงานตามความต้องการของผู้ออกแบบแม่พิมพ์ได้ ดังรูปที่ 28

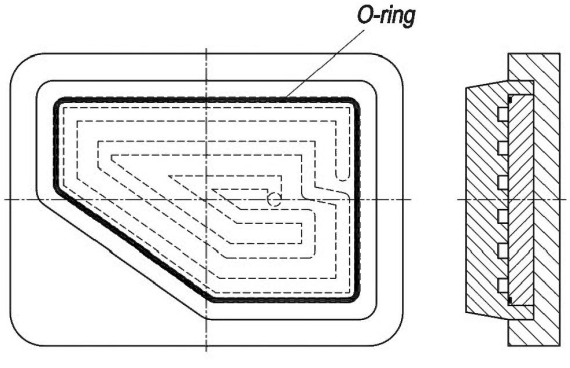
ตัวอย่างการออกแบบการหล่อเย็นสำหรับคอร์ทรงกรวยขนาดใหญ่ ดังรูปที่ 29 โดยใช้การเจาะรูร่วมกับใช้แผ่นกั้นน้ำหล่อเย็น ซึ่งจะช่วยให้น้ำหล่อเย็นไหลไปตามผนังของแม่พิมพ์ได้อย่างสม่ำเสมอ วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มักใช้ในการหล่อเย็นแม่พิมพ์ขนาดใหญ่ที่ช่วยทำให้การหล่อเย็นในแม่พิมพ์มีการควบคุมอุณหภูมิ ณ ส่วนต่างๆ ได้สม่ำเสมอกัน



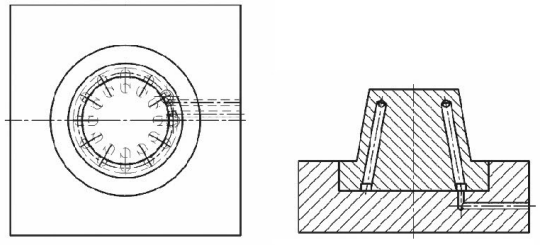
รูปที่ 26 การหล่อเย็นคอร์ > 20 mm

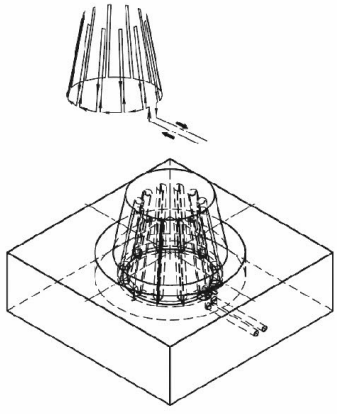


รูปที่ 27 การหล่อเย็นคอร์ขนาดใหญ่

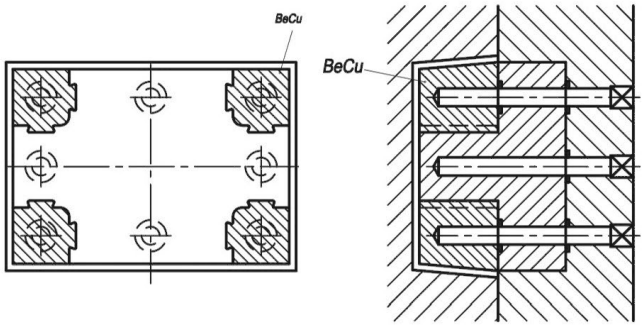


รูปที่ 28 การหล่อเย็นคอร์ขนาดใหญ่ตามรูปทรงของชิ้นงาน

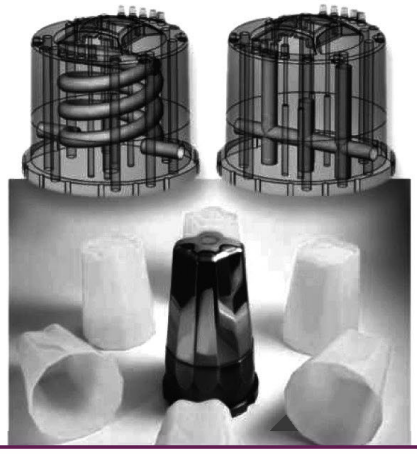




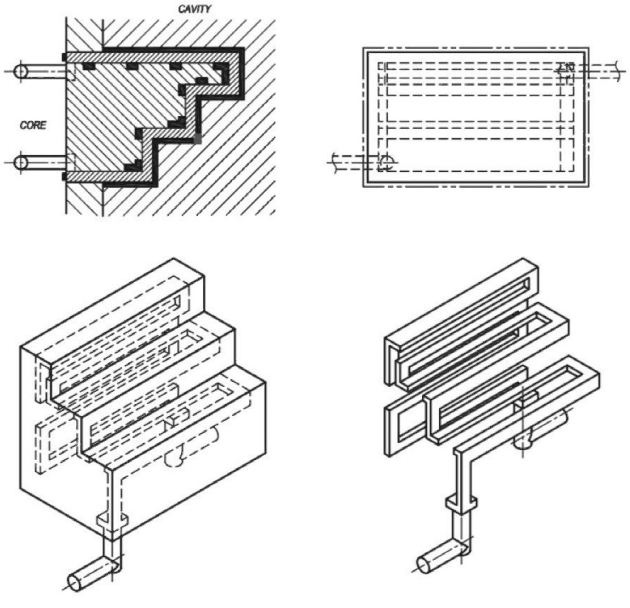
รูปที่ 29 การหล่อเย็นคอร์ทรงกลวยขนาดใหญ่



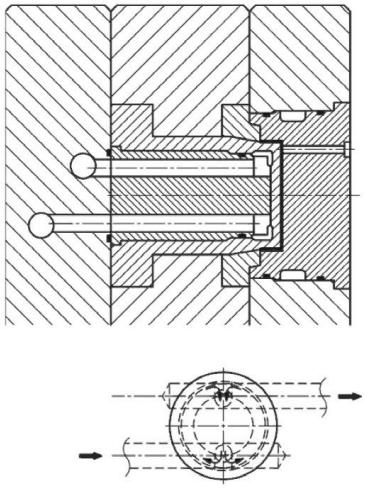
รูปที่ 30 การนำวัสดุที่นำความร้อนได้ดี
มาใช้ร่วมในการหล่อเย็น



รูปที่ 31
การออกแบบ Conformal Cooling (ซ้ายบน)
Credit : Machinedesing.com, Lindsey Frick



รูปที่ 32 การประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบ
Conformal Cooling



รูปที่ 33 ตัวอย่างการหล่อเย็นคอร์อินเสิร์ท
ที่ให้อัตราการหล่อเย็นสูงๆ

ในการหล่อเย็นงานรูปทรงสี่เหลี่ยม บริเวณมุมจะต้องการหล่อเย็นที่มากกว่าบริเวณพื้นผิวตรงกลาง จากเหตุผลที่บริเวณมุมของงานจะมีปริมาณความร้อนที่สูงกว่า และระบายความร้อนได้ยากกว่าพื้นผิวตรงกลาง เพื่อให้การหล่อเย็นทำได้ดี การใช้วัสดุที่มีอัตราการถ่ายเทความร้อนสูงๆ เช่น แบริเลี่ยมคอปเปอร์ (BeCu) มาฝังเป็นอินเสิร์ทไว้บริเวณมุม ก็เป็นวิธีการที่จะช่วยให้บริเวณมุมมีอัตราการถ่ายเทความร้อนที่สูงกว่าพื้นที่ด้านใน จะช่วยให้การหดตัวของพลาสติกมีความสม่ำเสมอ ลดการบิดงอเสียรูปของชิ้นงานลง และชิ้นงานมีขนาดที่เที่ยงตรงแม่นยำขึ้น ดังรูปที่ 30

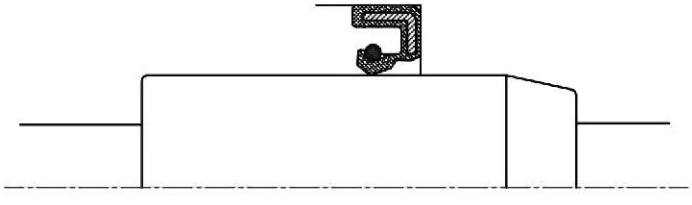
การหล่อเย็นแบบคอนเฟอร์มอล (Conformal Cooling) ที่ให้อัตราการหล่อเย็นสูงๆ ซึ่งใช้กันมากในการทำอินเสิร์ทด้วยผงโลหะ (Powder Sintering) ดังรูปที่ 31 ขวาบน เราสามารถที่จะออกแบบให้ท่อหล่อเย็นไหลวนไปยังส่วนต่างๆ ได้ แต่ถ้าผลิตด้วยการตัดเฉือนทั่วไปเราจะไม่สามารถที่จะทำท่อหล่อเย็นแบบนี้ได้

หลักการหล่อเย็นแบบคอนเฟอร์มอล สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการหล่อเย็นอินเสิร์ทคอร์ได้ ดังรูปที่ 32 ด้วยการขุดเบ้าไปตามผนัง นำอินเสิร์ทที่ทำร่องน้ำหล่อเย็นไว้ นำมาปิดไว้ด้านหลัง ก็จะช่วยให้สามารถที่จะทำร่องน้ำหล่อเย็นที่ไหลวนไปมาตามผนังของแม่พิมพ์ได้ การหล่อเย็นแบบนี้จะควบคุมอุณหภูมิและปริมาณการหล่อเย็นที่ส่วนต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

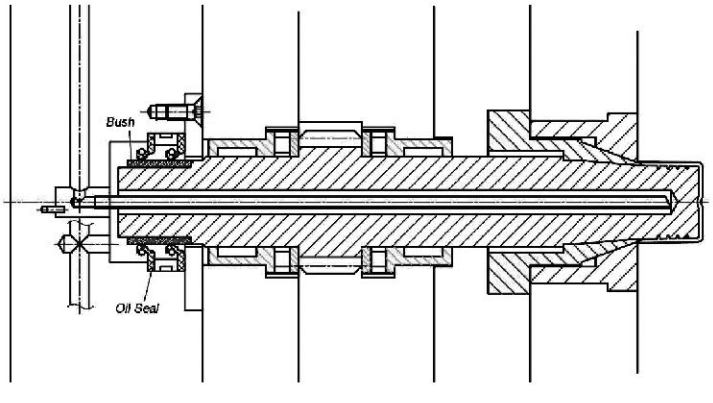
ตัวอย่างการหล่อเย็นภายในตัวคอร์ที่ต้องการประสิทธิภาพการหล่อเย็นสูงๆ ด้วยการฝังอินเสิร์ทร่วมกับการทำร่องน้ำหล่อเย็นไปตามผนังของชิ้นงาน วิธีการนี้ช่วยให้การหล่อเย็นไปยังชิ้นงานมีความสม่ำเสมอมากและให้อัตราการหล่อเย็นที่สูงมากด้วยเช่นกัน ดังรูปที่ 33

วิธีการหล่อเย็น ชิ้นส่วนที่ต้องมีการหมุนคลายเกียว (Unscrew)

งานที่มีการคลายเกลียวและต้องการหล่อเย็นส่วนคอร์ เราสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำหล่อเย็นโดยใช้ซีลจำพวกออยซีล (Oil Seal) ดังรูปที่ 34 มาใช้ในการออกแบบระบบหล่อเย็นของคอร์อินเสิร์ทกลมที่ต้องมีการหมุนเพื่อคลายเกลียว ออยซีลเป็นชิ้นส่วนมาตรฐานจากผู้ผลิตหลายเจ้า และมีข้อจำกัดในการออกแบบที่ต้องเลือกใช้งานให้ถูกต้อง เรื่องที่สำคัญได้แก่ความดันน้ำหล่อเย็นที่ใช้ความเร็วรอบในการหมุนของเพลา ข้อกำหนดในเรื่องการสวมและพิกัดขนาดในการประกอบ จึงจะสามารถนำไปใช้งานได้ถูกวัตถุประสงค์ ไม่เกิดการรั่วซึมและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน



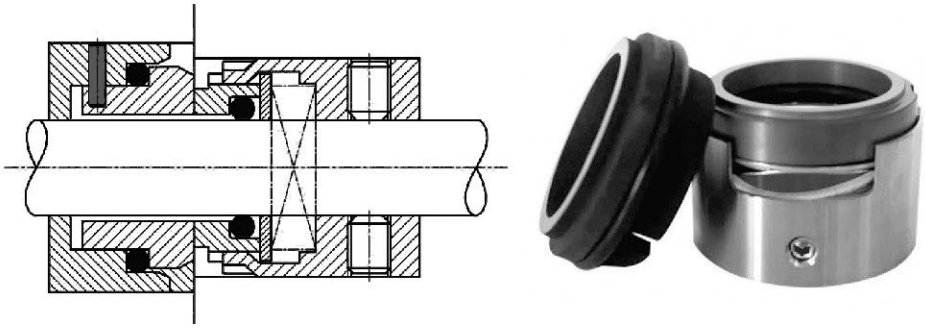
รูปที่ 34 ภาพออยซีลในงาน
ที่มีการหมุนของคอร์หรือเพลากลม



รูปที่ 35 ตัวอย่างการหล่อเย็น
คอร์อินเสิร์ทที่ต้องการคลายเกลียว

ตัวอย่างการออกแบบการหล่อเย็นคอร์อินเสิร์ทที่ต้องการคลายเกลียว รูปที่ 35 กรณีที่ต้องการป้องการการรั่วเป็นพิเศษอาจพิจารณาเลือกใช้ออยซีลคู่ ร่วมกับปลอกบูช (Bush) ที่ทำจากวัสดุที่ชุบแข็งแล้วขัดเงาให้มีความเรียบผิวมีความลื่นมากๆ หรือใช้บูชที่ทำด้วยวัสดุเซรามิค ก็จะช่วยให้บุชทำงานป้องกันการรั่วซึมของน้ำหล่อเย็นได้อย่างยาวนาน

ในแม่พิมพ์บางชุดถ้าการออกแบบแม่พิมพ์มีพื้นที่เพียงพอ การเลือกใช้แมคคานิคอลซีล (Mechanical Seal) ดังรูปที่ 36 มาใช้ในการป้องกันการรั่วซึมที่ระบบหล่อเย็นก็เป็นทางเลือกได้ แมคคานิคอลซีลเป็นชิ้นส่วนมาตรฐานที่หาซื้อได้ง่าย มีข้อดีคือใช้แรงดันน้ำหล่อเย็นได้สูงและความเร็วรอบของการหมุนก็สูงด้วย แต่จะมีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ในการติดตั้ง ที่ต้องการขนาดใหญ่กว่าการใช้ออยซีล

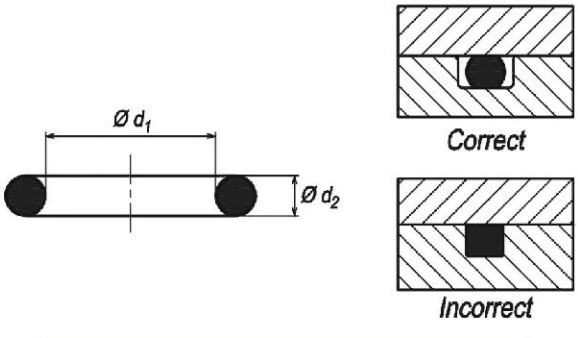


รูปที่ 36 แมคคานิคอลซีล (Mechanical Seal)

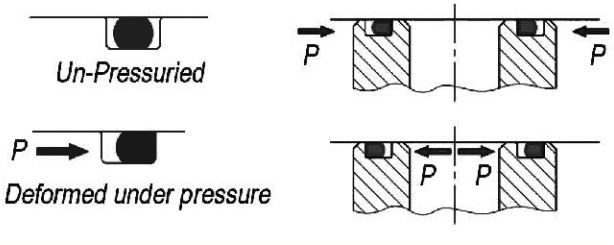
ในการออกแบบระบบน้ำหล่อเย็น สิ่งที่จำเป็นต้องใช้ควบคู่กันอยู่เสมอคือโอริง(O-Ring) ขนาดที่เป็นมาตรฐานของโอริง จะมีขนาด d1 × d2 ดังรูปทางซ้าย ในการใช้งานที่ถูกต้องเพื่อให้โอริงสามารถทำงานได้ดี โอริงต้องถูกกดในพื้นผิวที่ทำหน้าที่ซีลน้ำหรือป้องกันการรั่วของน้ำ ส่วนด้านข้างต้องปล่อยให้โอริงสามารถเบ่งออกข้างได้ ถ้าไปทำร่องเล็กเกินไป โอริงไม่สามารถขยายตัวได้ตามรูปที่ 37 ขวาล่างแล้ว น้ำหล่อเย็นก็จะรั่วได้ง่าย

ในการใช้งานโอริงที่มีแรงดันของน้ำหล่อเย็นต่ำๆ สามารถออกแบบให้โอริงอยู่ตรงกลางของร่องได้ แต่ถ้าใช้งานที่มีแรงดันเพื่อให้โอริงสามารถทำงานได้ดี การออกแบบต้องดูทิศทางของแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นด้วย ควรให้โอริงแนบกับผนังด้านด้านตรงข้ามกับทิศทางของแรงดันดังรูปที่ 38

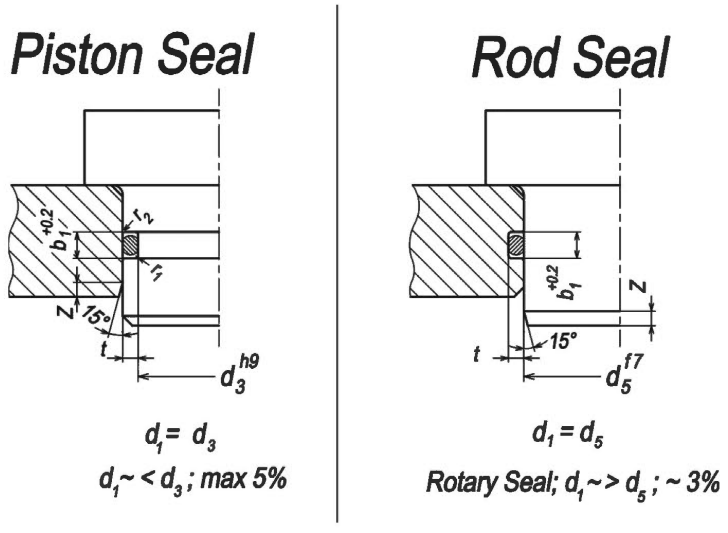
ในการออกแบบการซีลระหว่างเพลาและรูคว้าน เราสามารถทำร่องโอริงได้ทั้งสองด้าน ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน โดยทั่วไปเรามักออกแบบให้ทำร่องที่เพลาเพราะสามารถผลิตได้ง่ายกว่า ในภาคการผลิตเราเรียกว่าแบบ Piston Seal ส่วนการทำร่องที่รูคว้านเราจะเรียกว่า Rod Seal ดังรูปที่ 39



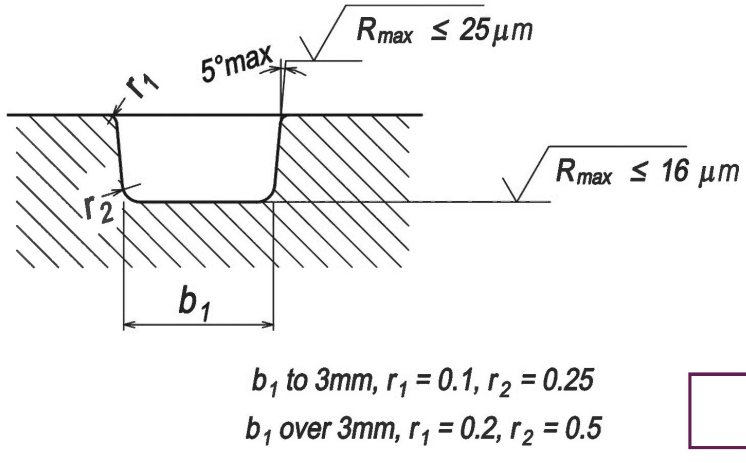
รูปที่ 37 โอริง และการออกแบบร่องโอริง



รูปที่ 38 ภาพตัวอย่างการออกแบบร่องโอริงที่เหมาะสม



รูปที่ 39 การออกแบบร่องโอริง ที่เพลาและรูคว้าน



รูปที่ 40 ร่องโอริงสำหรับงานหน้าเรียบ

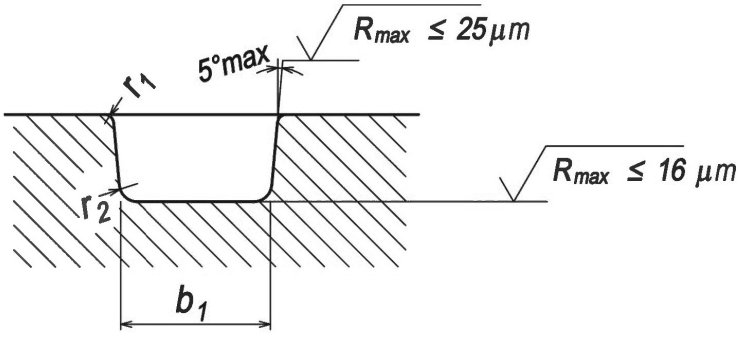
ตารางที่ 1 จะแสดงถึงขนาดของร่องโอริงที่นิยมใช้งานกันตั้งแต่ 1.5-5 mm

d2	t	b1 +0.2	h	b4 +0.2
1.5	1.1 ± 0.06	2.2	1.1 ± 0.03	2.2
2	1.5 ±0.08	2.8	1.5 ±0.04	2.8
3	2.3 ±0.12	4.1	2.3 ±0.06	4
4	3.1 ±0.16	5.4	3.1 ±0.08	5.2
5	3.9 ±0.2	6.6	3.9 ±0.1	6.4

ตารางที่ 1 ขนาดของร่องโอริง (mm)

รูปที่ 40 ต่อมาเป็นลักษณะและขนาดของการออกแบบร่องโอริงสำหรับงานหน้าเรียบลักษณะต่างๆ

ส่วนขนาดกำหนดและรูปร่างของร่องโอริงที่ดี แนะนำให้ทำดังรูปที่ 41 เพื่อให้การประกอบของโอริงไม่เกิดการเสียหาย ให้ทำรัศมีโค้งที่ปากของร่อง มิฉะนั้นขอบมุมที่คมจะทำให้โอริงฉีกขาดในการประกอบได้



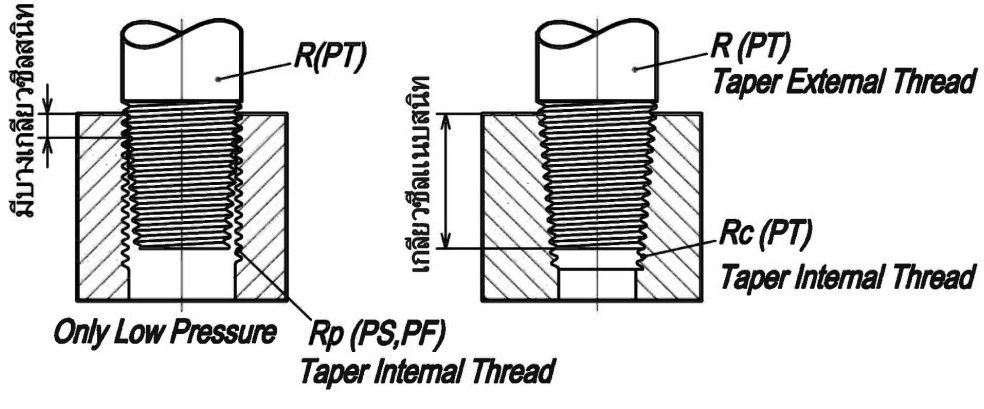
b_1 to 3mm, $r_1 = 0.1$, $r_2 = 0.25$

b_1 over 3mm, $r_1 = 0.2$, $r_2 = 0.5$

รูปที่ 41 ขนาดและรูปร่างของร่องโอริง

การทำเกลียวของท่อน้ำหรือข้อต่อน้ำหล่อเย็น (Nipple) เกลียวของท่อน้ำหล่อเย็นซึ่งเป็นเกลียวนอกจะเป็นเทเปอร์หรือเรียว ตามมาตรฐาน DIN/JIS จะเรียกเกลียวชนิดนี้ว่า R หรือ JIS เดิม จะเรียกว่า PT ในกรณีที่แรงดันน้ำหล่อเย็นต่ำๆ เดิมนิยมที่จะทำเกลียวในหรือเกลียวตัวเมียเป็นเกลียวตรงทรงกระบอก ตาม DIN/JIS คือ RP (JIS เดิม PS/PF) แต่ถ้าในกรณีที่ใช้แรงดันน้ำสูงๆ ซึ่งเป็นแรงดันน้ำที่ใช้กันในการฉีดพลาสติกคุณภาพสูง วิธีการนี้ไม่แนะนำให้ใช้เพราะมีโอกาสรั่วได้ง่าย และไม่เหมาะกับนำไปใช้งานเมื่อมีแรงดันสูงๆ

วิธีการที่เหมาะสมให้ทำตามรูปที่ 42 ขวามือโดยเกลียวนอกเป็นเทเปอร์ R และเกลียวในเรียวเทเปอร์ Rc เช่นกัน ก็จะทำให้เกลียวทั้งตัวนอกและตัวในสามารถซีลป้องกันการรั่วซึมของน้ำหล่อเย็นได้สนิท ไม่เกิดปัญหาด้านการรั่วซึม แต่การทำเกลียวเทเปอร์ต้องมีการควบคุมความลึกของการทำเกลียวให้ดี มิฉะนั้นขนาดความโตของเกลียวจะใหญ่ไป ทำให้เกิดการรรั่วซึมของน้ำหล่อเย็นได้



รูปที่ 42 การทำเกลียวของท่อต่อน้ำหล่อเย็น

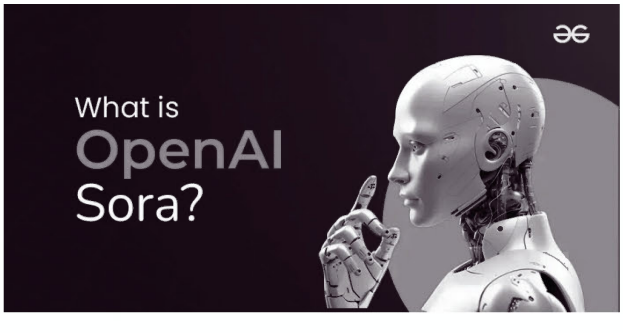
โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

OpenAI
SORA

Sora AI นวัตกรรมล่าสุด ที่แปลงข้อความเป็นวิดีโอเสมือนจริงที่สุด

ต้องยอมรับว่ากระแสเทคโนโลยี AI เป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากและกำลังถูกพัฒนาไปใช้เกือบทุกวงการธุรกิจและแวดวงการที่ต้องนำเทคโนโลยีมาช่วยนำเสนอสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของตนเองให้เกิดความน่าสนใจเป็นจุดเด่นเหนือคู่แข่งได้ เมื่อเล่มที่แล้วผู้เขียนได้กล่าวถึง Generative AI เพื่อปูพื้นฐานให้ผู้อ่านได้มีความเข้าใจเบื้องต้นไปแล้ว ล่าสุดได้มีการพัฒนา AI ไปสู่การสร้างคลิปวิดิโอสั้นๆ เพียงเราพิมพ์ข้อความเนื้อหาวิดิโอที่ต้องการสร้างแค่ไม่กี่คำเท่านั้นเอง

โดยมีชื่อว่า **"Sora AI"**



นวัตกรรม Sora AI คืออะไร?

Sora AI เป็นนวัตกรรมตัวใหม่ล่าสุดจาก OpenAI ผู้ผลิตเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่มีชื่อเสียงในแวดวงการทำคอนเทนต์อย่าง ChatGPT ซึ่งได้เปิดตัว Genereative Video Model ตัวใหม่ที่สามารถสร้างวิดีโอความยาวไม่เกิน 1 นาที จากการป้อนข้อความได้ และกล่าวว่าวิดีโอผลลัพธ์นั้นจะมี **"ความสมจริง"** และ **"เหนือจินตนาการ"**

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

ประสิทธิภาพการทำงานของ Sora AI ที่น่าตกใจ

ความน่าตกใจก็คือความสามารถของ Sora AI ที่เป็นปัญญาประดิษฐ์สุดไฮเทคที่สามารถแปลงข้อความเป็นวิดีโอได้ตรงต่อความต้องการ หรือเรียกว่า Text to Video พร้อมทั้งเก็บรายละเอียดต่างๆ ได้เป็นอย่างดี หลายคนจึงต่างแสดงความคิดเห็นว่าในอนาคต AI จะมาแทนที่การทำงานของมนุษย์ในประเภทต่างๆ ได้ ซึ่ง Sora AI จะมีความสามารถดังนี้

- **สามารถแปลงข้อความตัวอักษรไปเป็นวิดีโอความยาวไม่เกิน 1 นาทีได้**

เพียงแค่เราใส่ข้อความไป เช่น “สุนัขน้อยกำลังเล่นกับเจ้าของอยู่ที่สนามหญ้า” AI ก็จะทำการประมวลผลออกมาในรูปแบบของวิดีโอให้ทันที ด้วยความละเอียดสูง ซึ่งสามารถเก็บรายละเอียดต่างๆ ได้อย่างดี ทั้งความละเอียดของใบหน้า สีหน้าท่าทาง และลายเส้นที่มีความสมจริงจนแทบแยกแยะไม่ได้ว่าภาพใดเป็นภาพจริง

> **ตัวอย่าง :**
> หากผู้ใช้งานใช้คำสั่ง Prompt ให้ Sora ว่า “a cat chasing a butterfly in a garden” นอกจาก Sora จะเข้าใจว่าต้องมี แมว ผีเสื้อ และสวนแล้ว มันยังสามารถเข้าใจว่าสิ่งต่างๆ ในวิดีโอควรมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางไหนที่จะดูสมเหตุสมผลมากที่สุด

ทำให้ Sora สามารถสร้างฉากที่ซับซ้อน เช่น ฉากที่มีตัวละคร และการเคลื่อนไหวมากมาย โดยวิดีโอที่ออกมายังคงดูเหมือนของจริงมากๆ

- **สามารถทำการปรับปรุงและแก้ไขภาพในวิดีโอที่มีอยู่แล้วได้ดี**

หากเรามีวิดีโออยู่และต้องการที่จะปรับเปลี่ยนลักษณะหรือองค์ประกอบต่างๆ ภายในวิดีโอก็สามารถทำได้เช่นกัน เพียงแต่ทำการอัพโหลดวิดีโอของเราลงไป จากนั้นให้ทำการใส่ข้อความที่ต้องการ เช่น “เปลี่ยนจากรถยนต์เป็นจักรยาน” และรอการประมวลผล ก็จะได้วิดีโอที่เปลี่ยนแปลงไปตามที่เราใส่ข้อความทันที

- **สามารถสร้างสรรค์เนื้อหาภายในวิดีโอได้ตามจินตนาการ**

Sora AI สามารถประมวลผลตามข้อความที่เราได้ทำการป้อนเข้าไปได้อย่างสมจริงและสวยงาม พร้อมทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายอีกด้วย ซึ่งเราสามารถให้ AI ช่วยประมวลผลวิดีโอตามที่ต้องการได้ทุกเวลา ทั้งยังเป็นการเปิดประตูเข้าสู่โลกแห่งจินตนาการที่ไร้จำกัดได้อีกด้วย

ข้อจำกัดของ Sora AI

ด้วยความที่ Sora AI ที่เป็นผลงานจาก OpenAI นั้นยังอยู่ในขั้นทดลองและไม่สมบูรณ์แบบมากนัก จึงทำให้ไม่สามารถเก็บรายละเอียดในบางเรื่องและบางความรู้ได้ ซึ่งข้อจำกัดของ AI จะมีดังนี้

1. **ความรู้ทางด้านฟิสิกส์** - AI อาจยังไม่สามารถคำนวณถึงแรงโน้มถ่วงที่เป็นธรรมชาติของโลกได้ เช่น หากทำวิดีโอเด็กกำลังกินขนม ภายในวิดีโอที่ประมวลผลออกมาขนมก็อาจยังไม่ได้ถูกกินเข้าไปจริงๆ หรือ ไม่มีรอยกัด เป็นต้น

2. **การสลับด้านทางซ้ายและขวา** - การประมวลผลของ AI อาจยังไม่สามารถเข้าใจด้านซ้ายและด้านขวาได้อย่างสมบูรณ์แบบได้ ทำให้วิดีโอที่ออกมาอาจสลับข้างกันในบางครั้ง เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า Sora AI ถือเป็นโมเดลปัญญาประดิษฐ์ที่มีความเฉลียวฉลาดเป็นอย่างมาก โดยสามารถจดจำและเรียนรู้การทำงานได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นนวัตกรรมอัจฉริยะอย่างหนึ่งที่จะสามารถนำมาช่วยในการพัฒนาทางด้านการทำวิดีโอได้อย่างรวดเร็ว สะดวก และประหยัดค่าใช้จ่ายได้ แต่ในขณะเดียวกันก็มีผู้คนจำนวนมากที่กล่าวว่า AI จะถูกนำมาแทนที่มนุษย์ในไม่ช้า เมื่อ AI พัฒนาเหนือกว่ามนุษย์ ปัจจุบันคนทั่วไปยังไม่สามารถใช้งาน Sora AI ได้ แต่อาจเปิดให้นักวิชาการด้านความปลอดภัยของไซเบอร์ได้ทำการทดลองใช้งาน เพื่อทำการประเมินความเสี่ยงของ AI ก่อนเปิดใช้งานในอนาคต

ดังนั้น แม้ว่าโมเดลแบบ Text-to-video จะไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่การเกิดขึ้นของ Sora อาจเรียกได้ว่าเป็นการสร้างมาตรฐานใหม่ให้กับโมเดล AI ประเภทนี้ Reece Hayden นักวิเคราะห์อาวุโสจากบริษัทวิจัยตลาด ABI Research เผยว่า Sora อาจส่งผลกระทบอย่างมากต่ออุตสาหกรรมบันเทิงและสื่อบันเทิงดิจิทัล

หากธุรกิจใดที่มีการนำ Sora AI ไปใช้ทางด้านการตลาด โดยเฉพาะด้านกราฟิกและวิดีโอ ก็อาจสามารถสร้างผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพที่ดีได้และมีความรวดเร็ว ดังนั้นจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการทำธุรกิจในอนาคต

แหล่งอ้างอิง :

1. OpenAI Sora: Revolutionizing Video Creation
เข้าถึงจากเว็บ https://alloji.com/openai-sora-video-innovation-2024/
2. Sora AI นวัตกรรมล่าสุดที่แปลงข้อความเป็นวิดีโอเสมือนจริงได้แล้ว!
เข้าถึงจากเว็บ https://foretoday.asia/articles/sora-ai-นวัตกรรมล่าสุดที่แปลง/
3. Sora โมเดล AI น้องใหม่จาก OpenAI ที่จะแปลงคำไม่กี่คำสู่คลิปวิดีโอยาว 1 นาที ที่อ้างว่าสมจริงและเหนือจินตนาการ
เข้าถึงจาก https://thestandard.co/openai-text-to-video-sora/

ที่มา: www.greennetworkthailand.com/world-economic-forum/

ภาพ: www.freepik.com

10 สกิลที่ควรมีในปี 2025

ปัจจุบันตลาดแรงงานได้รับผลกระทบมากจากสถานการณ์โลก ซึ่งในฐานะคนทำงานจึงต้องเตรียมตัวให้พร้อมรับความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่ออย่างคาดไม่ถึง จากรายงานของ WORLD ECONOMIC FORUM (WEF) คาดการณ์ว่าใน 5 ปีข้างหน้า โลกการทำงานจะต้องเผชิญกับภาวะ "DOUBLE-DISRUPTION" ทั้งจากโควิดและการใช้ระบบ AUTOMATION เข้ามาทดแทนการจ้างคน ผลกระทบนี้อาจทำให้คนทำงานที่มีทักษะไม่ตรงกับความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปมีโอกาสเสี่ยงตกงาน

โดยจากการสำรวจพบว่ามีคนทำงานกว่า 50% ที่ยังขาดทักษะที่จำเป็นสำหรับในช่วงปี 2020-2025 ซึ่งประกอบด้วยทักษะ ANALYTICAL THINKING AND INNOVATION – ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะด้านนวัตกรรม, COMPLEX PROBLEM-SOLVING – ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน, CRITICAL THINKING AND ANALYSIS – ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์, CREATIVITY, ORIGINALITY AND INITIATIVE – ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการริเริ่มสิ่งใหม่ และ REASONING, PROBLEM SOLVING AND IDEATION – ทักษะการใช้เหตุผล ทักษะการตัดสินใจ และทักษะการระดมความคิด

ส่วน 10 ข้อ TOP SKILLS FOR 2025 ประกอบด้วย

1. **ANALYTICAL AND INNOVATION –** การคิดเชิงวิเคราะห์และนวัตกรรม
2. **ACTIVE LEARNING AND LEARNING STRATEGIES –** การจัดการเรียนรู้เชิงรุก และกลวิธีการเรียนรู้
3. **COMPLEX PROBLEM-SOLVING –** ทักษะการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน
4. **CRITICAL THINKING AND ANALYSIS –** การคิดเชิงวิพากษ์และการวิเคราะห์แยกแยะ
5. **CREATIVE,ORIGINALITY, AND INITIATIVE –** ทักษะความคิดสร้างสรรค์
6. **LEADERSHIP AND SOCIAL INFLUENCE –** ทักษะการเป็นผู้นำและสร้างแรงบันดาลใจ
7. **TECHNOLOGY USE, MONITORING, AND CONTROL –** ทักษะการเลือกใช้ ดูแล และควบคุมอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี
8. **TECHNOLOGY DESIGN AND PROGRAMMING –** ทักษะการออกแบบและโปรแกรมชุดคำสั่งสำหรับเทคโนโลยี
9. **RESILIENCE, STRESS TOLERANCE, AND FLEXIBILITY –** ทักษะการเปิดรับต่อความเปลี่ยนแปลง การควบคุมอารมณ์ และการฟื้นฟูในภาวะวิกฤต
10. **REASONING, PROBLEM-SOLVING, AND IDEATION –** ทักษะในการให้น้ำหนักเหตุผลและการระดมความคิด

การพัฒนาทักษะเหล่านี้จะช่วยให้บุคคลสามารถปรับตัว และเป็นผู้ประสบความสำเร็จในสภาวะการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในอนาคตได้โดยมีความสอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมและตลาดแรงงาน ซึ่งองค์กรและบุคคลที่เตรียมพร้อมด้านทักษะเหล่านี้จะมีโอกาสสูงในการเติบโตและประสบความสำเร็จในอนาคตที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

วารสารแม่พิมพ์

Mould & DIE JOURNAL

ปีที่ 36 ฉบับที่ 2 : กรกฎาคม - ธันวาคม 2567

ลด 10% สำหรับสมาชิกสมาคมฯ

อัตราค่าโฆษณา :

☐	ปกหน้าด้านใน	25,000 บาท
☐	หน้า 3	22,500 บาท
☐	ติดหน้าสารบัญ	22,500 บาท
☐	ติดหน้าบรรณาธิการ	22,500 บาท
☐	ปกหลัง	32,500 บาท
☐	ปกหลังด้านใน-ขวา	25,000 บาท
☐	ปกหลังด้านใน-ซ้าย	20,000 บาท
☐	เต็มหน้าสี่สีทั่วไป	19,000 บาท

รูปแบบวารสาร :

วารสาร Mould & Die ราย 6 เดือน (1 ปี มี 2 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
E-mail : tdia.thailand@gmail.com
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

ADVERTISERS INDEX

ปกหลัง	สยามเอลมาเทค บจก.
ในปกหน้า	ซีเอชเอส-เอเชีย บจก.
ในปกหลัง	เอ็น-เทค แมชชีนเนอรี่ บจก.
1	ควอลิตี้ เกจ แอนด์ ทูล บจก.
3	ทีจี สเปเชียล สตีล บจก.
5	ซี.ซี.ออโตพาร์ท บจก.
6	สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
45	เพรสซิชั่น ทูลลิ่ง เซอร์วิส บจก.
46	ไทยควอลิตี้ บจก.
47	มายโกรว์เทค (ประเทศไทย) บจก.
48	ไทย โมลด์ แอนด์ ดาย บจก.
65	ริคเคอร์มาน์ (ไทยแลนด์) บจก.
66	เอ.เบสท์ อินเตอร์ โปรดักส์ บจก.
67	มากิโน (ประเทศไทย) บจก.
68	วายจี-1 (ประเทศไทย) บจก.

ขอเรียนเชิญสมัครสมาชิก

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION

สิทธิประโยชน์สมาชิก

1. ได้รับวารสารแม่พิมพ์ ปีละ 2 ฉบับ
2. ได้รับตำราวิชาการที่สมาคมฯ จัดทำ
3. เข้าร่วมการสัมมนาทางวิชาการ
4. เข้าร่วมกิจกรรมศึกษาดูงาน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
5. เข้าร่วมออกบูธกิจกรรม TDIA Roadshow
6. เข้าร่วมการประชุมใหญ่สามัญประจำปี
7. เข้าร่วมกิจกรรมสังสรรค์ปีใหม่ และกิจกรรมเชื่อมความสัมพันธ์สมาชิก
8. เข้าร่วมโครงการต่างๆ ที่สมาคมฯ จัดทำ
9. มีรายชื่อในทำเนียบสมาชิกสมาคมฯ
10. ได้รับส่วนลดสำหรับการลงโฆษณา ในวารสารแม่พิมพ์ ทำเนียบสมาชิก และเว็บไซต์ www.tdia.or.th
11. เข้าร่วมห้องไลน์สมาคมฯ และห้องไลน์ซื้อ-ขาย TDIA

ค่าใช้จ่าย

- ค่าลงทะเบียน 535 บาท
- ค่าบำรุงประจำปี 3,210 บาท

รวมเป็น 3,745 บาท

www.tdia.or.th

Facebook Fanpage

Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่
โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
อีเมล : tdia.thailand@gmail.com

HUNT LIKE AN EAGLE – FAST AND PRECISE

รวดเร็วเหมือนนกอินทรี-การทำงานรวดเร็วและแม่นยำมีความละเอียดสูง

เรามีเครื่องจักรการทำแม่พิมพ์ Mold & Die ตั้งแต่การกัดหยาบไปจนถึงการเก็บผิวละเอียด

- การกัดหยาบ, การเจาะรูลึก (ELB)
- การตัดด้วยความเร็วสูง (HSC)
- เครื่องจักรด้วยระบบไฟฟ้าโดยการสปาร์คไฟฟ้า (Die-Sinker EDM)
- การเจียระไนพื้นผิว (Surface Grinding)
- กระบวนการชุบแข็งพื้นผิว (Surface Hardening)
- การทดลองแม่พิมพ์กดขึ้นลง (Spotting Press) ด้วยการเทสจำลองประกบการทำงานของแม่พิมพ์ (Die Spotting)

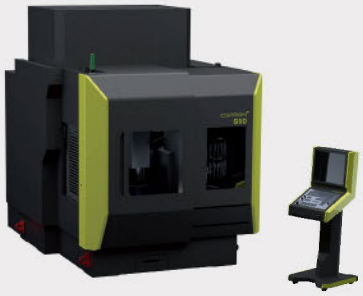
Machine video

OPS INGERSOLL
POWER FOR TECHNOLOGY

Gantry high speed & precision EDM machine

- การตัดเฉือนกราไฟต์ EDM ที่เร็วที่สุดในอุตสาหกรรม
- การออกแบบเครื่องจักรมีความเสถียรและมั่นคง Gantry Machine
- คุณภาพความเรียบของพื้นผิวของงาน VDI 8 และ Ra 0,25 ไมครอน
- การขึ้นลงในแนวแกน Z 18 ม./นาที (Z-Axis Power Jump)
- การเร่งความเร็ว > 1,4 G
- เครื่องทำกระแสไฟฟ้าแบบปรับได้สำหรับกัดด้วยระบบไฟฟ้า โดยอัตราการกัดเอาเนื้อโลหะออกได้เร็วมาก
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า EAGLE Power SPARK ใหม่ใช้อิเล็กโทรดกราไฟต์ เพียงชิ้นเดียว

CORRON



Gantry 5-Axis Nano HSC machine

- โครงเครื่องกัดแบบโพลีเมอร์คอนกรีตป้องกันการสั่นสะเทือน
- การขับเคลื่อนเป็นการขับตรงโดยใช้ระบบลิเนียร์โดยไม่มีการสัมผัสโดยใช้แม่เหล็กไฟฟ้า
- เครื่องมือสามอย่างที่มีความแม่นยำความละเอียด
- สเกลเชิงเส้นความแม่นยำสูง 5 นาโนเมตร
- สปินเดิลความแม่นยำสูงความเร็วสูง 42,000 ถึง 60,000 รอบต่อนาที
- มีการชดเชยการยืดตัวของแกนหมุนแนวแกนสปินเดิล (Spindle)

ติดต่อเราเพื่อเรียนรู้เพิ่มเติม
Mr. Sitthisak Thurakit, Rieckermann (Thailand) Co., Ltd.
Phone: +66 2 383 4333 | Mobile: +66 0 89 205 0014
Email: sitthisak.t@rieckermann.com

Rieckermann
Machinery & Industrial Solutions

A.BEST INTER PRODUCTS
www.abest.co.th

MANUFACTURING PLASTIC & ALUMINUM CONTAINERS AND PREMIUM PRODUCTS

Complete Set of Plastic Bottles and Jars for Cosmetic, Health & Spa Products, Compact Powders, Aluminum Pans(Godet), Tube Foams, Aluminum Jars, Lip Care Containers, Plastic and Aluminum Closures.

DECORATION

Silkscreen Printing | Offset Printing | Hot-Stamping | Frosting | Embossing | Labeling | Shrink Film

QUALITY STANDARDS : ISO 9001 and IATF 16949, GHP, HACCP, Green Industry,TLS 8001:2020, BRC on process

A.BEST INTER PRODUCTS CO., LTD.
256 Soi Bangkradee 25, Samaedam, Bangkhuntien, Bangkok, 10150, Thailand
Tel : (662) 867-3278-80 (Auto) / E-Mail : abi@abest.co.th / Website : www.abest.co.th

Facebook Fanpage
Line Official Account
Youtube Chanal

MAKINO
Promise of Performance

Large Mold Machining without Compromises

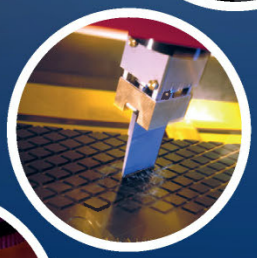
For shorter lead time and polishing-free surfaces

Vertical Machining Center
Horizontal Machining Center

5-Axis Machining (Large)

5-Axis Machining (Small)

Graphite Machining



Sinker EDM

Wire EDM

เลือกมากิโนสำหรับงานแม่พิมพ์ของคุณ

กัดงานได้เร็วขึ้น ผิวงานละเอียดยิ่งขึ้น และต้นทุนที่ลดลง ทั้งหมดนี้เป็นไปได้ด้วยเทคโนโลยีอัจฉริยะความเร็วสูงของ Makino ที่ประมวลผลโปรแกรมที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว เราสามารถตอบโจทย์การทำงานของคุณได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แกนตั้ง และแกนนอน 3 แกนไปจนถึง 5 แกน เครื่อง EDM และ Wire EDM ทีมงานแอปพลิเคชัน Die mold ของเราจะช่วยคุณค้นหาโซลูชันที่เหมาะสมสำหรับงานของคุณ

Makino (Thailand) Co., Ltd.
1555 Pattanakarn Road, Suanluang, Suanluang, Bangkok 10250
www.makino.com.sg +66(0)2017-0123

Like us on Facebook

DIE & MOLD MACHINING

TOOL SOLUTIONS FOR INDUSTRIES

FACING / ROUGHING / PRE-FINISHING

YG MILL

[General & -TR Chipbreaker]

MILLING

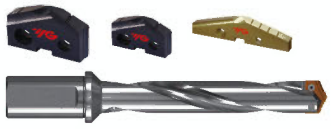
X5070

MILLING / HEAVY CUTTING / SEMI FINISHING / PROFILING

V7 PLUS

DRILLING, Large Diameter Ø9.5~114.3 mm

SPADE DRILLS



MILLING / FINISHING / PROFILING / ROUGHING

4G MILL

DRILLING

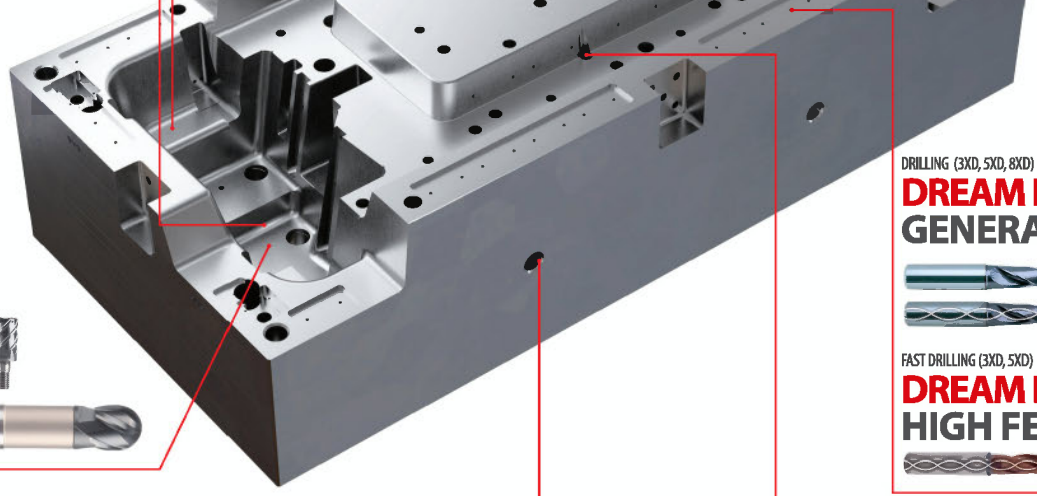
YG DRILL

DRILLING(3xD, 5xD, 8xD)

i-ONE DRILLS

COPY MILLING / PROFILING

i-Xmill



DRILLING (3XD, 5XD, 8XD)

DREAM DRILLS GENERAL

FAST DRILLING (3XD, 5XD)

DREAM DRILLS HIGH FEED

COPY MILLING / PROFILING

i-SMART

THREADING

PRIME TAPS | THREAD MILLS
COMBO TAPS | SYNCHRO TAPS

DEEP DRILLING (10xD,15xD, 20xD, 25xD, 30xD, 35xD, 40xD)

DREAM DRILLS MQL

REAMING

CARBIDE REAMERS

DRILLING (2xD, 5xD)

DREAM DRILLS FLAT BOTTOM

Scan QR CODE
for DIE & MOLD MACHINING Catalogs

YouTube
Search YG-1 on social media outlets

YG-1 (THAILAND) CO., LTD. 88 Nimitkul Building, 4th Floor, Soi Rama IX 57/1 (Wisetsook 2), Suanluang, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Tel : +662-370-4945-8 / Fax : +662-370-4944 / E-mail : info@yg1.co.th / Website : www.yg1.solutions / www.yg1.co.th

บริษัท เอ็น-เทค แมชชีนเนอรี่ จำกัด
N-TECH MACHINERY CO., LTD.

CNC TURNING CENTER WITH AUTO LOADING SYSTEM

CNC DOUBLE COLUMN MACHINE

LINEAR MOTOR DRIVE
HIGH-PERFORMANCE WIRE-CUT EDM

CNC MACHINING CENTER

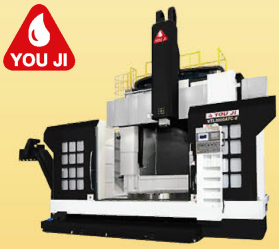
CNC MACHINING CENTER

CNC MACHINING CENTER

SURFACE GRINDING MACHINE

ZNC & CNC E.D.M

CNC WIRE-CUT EDM



CNC VERTICAL TURNING CENTER

ROBODRILL

ROBOT FLEXLOADER

COORDINATE MEASURING
MACHINES

FIBER LASER CUTTING MACHINE
FOR METAL SHEET AND TUBE

N-TECH พร้อมให้บริการ

- บริการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร CNC
- รับซ่อมเครื่องจักร CNC
- รับทำ Preventive Maintenance เครื่อง CNC
- บริการจัดหาอะไหล่ CNC ในราคาพิเศษ

HOTLINE 086-304-6341

ฝ่ายขาย ฝ่ายบริการ

N-TECH MACHINERY CO., LTD.

399/36-37 หมู่ 13 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
399/36-37 MOO 13 KINGKAEW ROAD, T.RACHATEWA, A.BANGPLEE, SAMUTPRAKARN 10540 THAILAND
Tel. (662) 136-5333 (Auto) Fax. (662) 136-5334 Hotline : Sales (086) 304-6341, (086) 3046347 Service : (086) 304-6351 TAX ID : 0115544004055
E-mail : thaintech@yahoo.com, servicentech@yahoo.com, salentech@yahoo.com, @thaintech NTECH CNC Machine Thailand

www.ntechmachine.com

WE DO SUPPLY
MACHINE TOOLS & TECHNOLOGIES

SiEl - JOEMARS

WIRE CUT

WIRE CUT

CNC EDM

SUPER DRILL

BROKEN TAP REMOVER

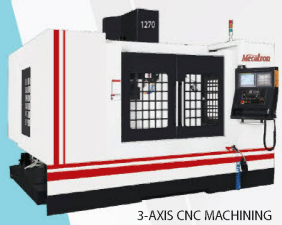
ZNC EDM

CNC EDM

SiEl - Mecatron

5-AXIS CNC MACHINING CENTER

TWIN SPINDLE TYPE OF VERTICAL SPINDLE CNC MACHINING CENTER


3-AXIS CNC MACHINING CENTER

3-AXIS CNC MACHINING CENTER

CNC LATHE

HORIZONTAL MACHINING CENTER

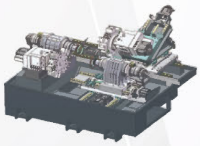
SiEl - BOSM

CNC DRILLING & MILLING MACHINE

SiEl - YAN YANG

CNC SUPER DRILL

SiEl - JSWAY



SiEl - EQUIPTOP

SURFACE GRINDER

SiEl
(EROWA & 3R EQUIVALENT)
SiEl - Precision Working Holders System

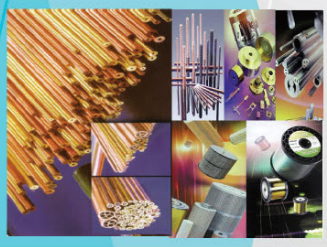
SiEl - e-tech

ANGULAR TYPE CYLINDRICAL GRINDER (EGA CNC Series)

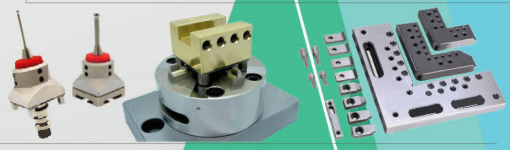
CENTERLESS GRINDER

CNC PRECISION UNIVERSAL ID & OD GRINDER

CYLINDRICAL GRINDER (EGP NC-Manual series)



Consumble, Wear Part, Accessories for Every Brands, of EDM & Wire Cut & Super Drill & ETC.



Siam elmatech

บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด / SIAM ELMATECH CO., LTD.
12/3 หมู่ 10 ตำบลคลองข่อย อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
12/3 Moo 10, Klong-khoi, Pak-kred, Nonthaburi 11120
โทร / Tel. : (02) 159 6391-3, (084) 757 6662 แฟกซ์ / Fax.: (02) 159 6394
E-mail : ukofset@ksc.th.com Website: www.siamelmatechgroup.com

จากจุดเริ่มต้นของ สยาม เอลมาเทค (เมื่อปี 2538) .... อยู่ได้เพราะงานบริการหลังการขาย และความรู้ในผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวแทนจำหน่ายจริง ๆ