

Mould & DIE

ปีที่ 32 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2563

JOURNAL



FACTORY OUTLOOK

บริษัท ออโรพีเซีย จำกัด | ORTHOPEASIA CO., LTD.

บริษัทแรกในประเทศไทยที่ออกแบบ ผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องมือแพทย์ประเภท
วัสดุสังเคราะห์กระดูกชนิดฝังในร่างกายที่มีคุณภาพมาตรฐานโลก
พร้อมอุปกรณ์การแพทย์

SPECIAL FEATURE

การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ ตอนที่ 5

: ทำอย่างไรจึงจะรักษาการส่งมอบในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์เอาไว้ให้ได้

การตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Machining) : ECM

ซิมูเลชัน จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ

Effective Plastic Injection Molding Simulation

ตอนที่ 8 : กรณีศึกษาการอ่านผลและแปลผลลัฟร์ Cooling Analysis

INNOVATION TODAY

TALK KANAGATA

MOLD & DIE LIKE สาร:

จัดทำโดย :

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION



www.tdia.or.th

HOTLINE : 087-559-1878

120 บาท



JINGDIAO

Step into Beijing Jingdiao Feed μ -level curved surface fitting



JINGDIAO... High Precision Machining Center

*Responding to High Resolution Surface Milling at the Nano
Surface Finish Level.*



Impeller Blade



Freeform Surface Fitting Workpiece



LED Lamp Mold



Mold Fitting Precisely and Seamlessly



MACHINE • TECH
COMPANY LIMITED

+++ Up to 90 % time savings: *hyperMILL*® MAXX Machining +++

hyperMILL®

Perfect. Precise. Programming.

CAM? Decision made?

Explore the benefits of *hyperMILL*® and switch to the CAM solution for all of your 2.5D, 3D, 5-axis, mill-turn, HSC and HPC requirements.

© The helmet was programmed and produced by DASHIN



Authorized *hyperMILL*® Reseller



Prowork Development Co.,Ltd. ■ 1/21 Moo 5, Viphavadi Rungsit Rd., Thungsohong, Laksi, Bangkok 10210, Thailand.
Tel: +66 84 284 0876 | +66 2591-1861 ■ Email: sales.prowork@gmail.com ■ www.proworkdev.co.th

สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ตั้งแต่ต้นปีจนถึงปัจจุบัน (เดือนมิถุนายน 2563) ถึงแม้ในประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อลดลง และรัฐบาลได้ผ่อนคลายการล็อกดาวน์ในหลายธุรกิจให้กลับมาดำเนินธุรกิจได้ แต่เราก็ยังไม่ควรประมาทการห้ามตกเตียงเด็ดขาด

จากสถานการณ์วิกฤตนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในแง่มุมมองและมุมมอง หากเรามองมุมมอง..การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้หลายๆ คนต้องปรับตัว ปรับมุมมองความคิดใหม่ พัฒนาการทำให้เกิดการคิดค้นเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ ในการป้องกันเชื้อโรคและช่วยให้การดำเนินชีวิตสะดวกขึ้น ยกตัวอย่างเช่น หน้ากากพลาสติกคลุมหน้า (face shield) เกิดจากการขาดแคลนและความห่วงใยบุคลากรทางการแพทย์ ทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยได้ร่วมมือกับสถาบันการศึกษา และสมาชิกฯ ร่วมกันผลิตและมอบให้แก่โรงพยาบาลต่างๆ ทั่วประเทศ สมาคมฯ ของขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในโครงการมอบ face shield ผู้ Covid-19 ทุกท่านมา ณ ที่นี้

ในวิกฤตทำให้เราเห็นถึงความสามัคคี ความมีน้ำใจ การช่วยเหลือซึ่งกันและกันของคนไทยในการร่วมแรงร่วมใจปฏิบัติตามมาตรการและแนวทางการป้องกันโรคโควิด-19 แล้วเราทุกคนจะผ่านพ้น..วิกฤตนี้ไปด้วยกัน

ทางทีมงานวารสารของเป็นกำลังใจให้สมาชิก และผู้อ่านทุกท่าน สร้างพลังการคิดบวกด้วยคำคมดีๆ จาก -- ไสกราตีส นักปราชญ์ชาวกรีก ผู้วางรากฐานของปรัชญาตะวันตก (Socrates - Greek philosopher)

“การมีชีวิตที่ไม่ได้ผ่านการทดสอบอะไรเลย ถือว่า...ใช้ชีวิตไม่คุ้มค่า”
“An unexamined life is not worth living”

รศ.ดร.วารุณี เปรมมานนท์
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 เปรมมานนท์

ที่ปรึกษาของบรรณาธิการ :

นายวิรัตน์ ตันเดชาบุรณ / นายเกียรติ นาควิโรจน์ / อาจารย์จุลพัฒน์ พงษ์ไวยิน
นายธนพล สิบบริสุทธิ / นายโชคชัย นิตโรทัย / นายวิเชียร ดุลยสถิตย์ /
นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ

กองบรรณาธิการ :

นายบุญเลิศ ชตชัย / รศ.สถาพร ชาดาคม / นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์

ฝ่ายสมาชิกและโฆษณา : นางสาวจากรุณี ภูทอง



Oil Mist Collectors & Air Cleaner

Oil mist collection and
purification efficiency
reaches over 99.9%

Your No.1 Choice in
Energy Saving &
Carbon Reduction



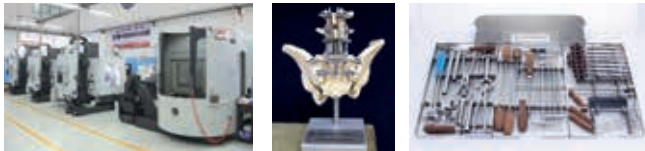
POLYESTER FIBER
ポリエステルファイバー
聚脂纖維

99% GLASS FIBER
99%のグラスファイバー
99%玻璃纖維

HIGH EFFICIENCY HEPA
FILTER MATERIAL
高性能HEPA濾材
高效率HEPA濾材

▲ 600mm FILTER DRUM
600mm筒型フィルター

7 FACTORY OUTLOOK



บริษัท ออโรพีเซีย จำกัด
Orthopeasia Co., Ltd.



บริษัทแรกในประเทศไทยที่ออกแบบ ผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องมือแพทย์
ประเภทวัสดุสังเคราะห์กระดูกชนิดฝังในร่างกายที่มีคุณภาพมาตรฐานโลก
พร้อมอุปกรณ์การแพทย์

11 MOLD & DIE LIKE สาร



การกำหนดอายุของชิ้นงานภายใต้การรับภาระพลวัต
ตอนที่ 2 : ตัวประกอบของขนาดและตัวประกอบของการ



INNOVATION TODAY

20

นวัตกรรมเพื่อป้องกันการติดเชื้อโรค
COVID-19



45 TALK KANAGATA



โซนุกิงะตะ (総抜き型, そうぬきがた)

ไม่ได้หมายถึง แบลงกิงตาย (Blanking Die) ตอนที่ 2

NA NA SARA

14 COVID-19 ระบาด ทำงานไม่ได้ แต่ยังสามารถรับเงินชดเชย

52 ผู้นำดีๆ เขาทำงานอย่างไร ในยามวิกฤต

SPECIAL FEATURE

23 การเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์
ตอนที่ 5 : ทำอย่างไรจึงจะรักษาการส่งมอบ
ในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์เอาไว้ให้ได้
(How to keep Delivery in Mold and Die
Manufacturing Industry)

32 การตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมี
(Electrochemical Machining) : ECM

55 ซิมูเลชัน จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ
Effective Plastic Injection Molding Simulation
ตอนที่ 8 : กรณีศึกษาการอ่านผลและแปลผลลัฟส์
Cooling Analysis

37 ประมวลภาพกิจกรรมสมาคมฯ

64 Advertisers Index



Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย



LINE@TDIA



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

ผลิตและจำหน่ายเครื่องเลื่อยสายพาน, เครื่องปั๊มโลหะ, เครื่องตัดเลเซอร์, เครื่องตัดพลาสมา
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 Steppless
Motor 3Kw
Feeding Manual

แว้ดกรรม



มอก.2610-2556



ยูนิตทันตกรรม C-swing



รถ Wheel Chair

โครงสร้างทำจากเหล็กชุบโครเมี่ยม
ติดตั้งเบรคมือสองข้างและเบรคล้อสองข้าง
เบาะนั่งและพนักพิงผ้าใบหลังพับได้

CLOG
FREE!



เครื่องบำบัดน้ำเสีย Slit Saver

- การหมุนของเฟลทรูปวงรี ทำให้เครื่องไม่เกิดการอุดตัน
- สามารถทำงานได้ต่อเนื่องในปริมาณที่มาก ด้วยตัวเครื่องที่มีขนาดเล็ก
- ง่ายต่อการบำรุงรักษา เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน



เครื่องสับมัน

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



เครื่องย่อยกิ่งไม้

- เครื่องยนต์เบนซิน 5.5 แรงม้า
- ย่อยกิ่งไม้ขนาดไม่เกิน 3 นิ้ว

Office & Factory

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

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

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



ISO 13485:2016



ISO 9001:2015



ISO 14001:2015



IATF 16949:2016



MYGROWTECH

(THAILAND) CO., LTD.

Malaysia . Singapore . Thailand . Indonesia . Vietnam

โครงการ ลดต้นทุน สู่ โควิด19 เพื่อขบวนการผลิต แม่พิมพ์พลาสติก

ฟรี !!! ไม่มีค่าใช้จ่าย
รับเพียง 10 บริษัทเท่านั้น

สนใจ ติดต่อ  081-836-1911

การจับมือของ บริษัท พันธมิตร ทางแม่พิมพ์ **เพื่อ ให้คำปรึกษา**
แก้ไข วิธีการทำงาน Turn key การออกแบบแม่พิมพ์ ตั้งเริ่มต้น
จนจบขบวนการ ถึงโรงงานลูกค้า เพื่อช่วยลดต้นทุน ในการออกแบบ
ขึ้นรูป และ ผลิต ลดเวลาในการส่งมอบ ลดของเสีย จากการผลิต
โดย บริษัท ที่มีความเชี่ยวชาญ ในแต่ละด้าน

บริษัท มายโกรว์เทค (ประเทศไทย) จำกัด

"หากคุณต้องการมืออาชีพ ติดต่อเรา"

#mygrowtechthailand

Ci Cimatron® 15

HSM
MACHINERY

KISTLER
measure. analyze. innovate.

mastip™
hot runner solutions

MOLD
MANAGEMENT
Let's design for the future

INDUSTRIAL
TaeguTec
Member IMC Group

W3



02-130-6542



www.mygrowtechthailand.com



admin@mygrowtechthailand.com



บริษัท ออโรพีเซีย จำกัด

Orthopeasia Co., Ltd.

“EVERY STEP, WE CARE”

ฉบับนี้เราได้รับเกียรติจากบริษัท ออโรพีเซีย จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่ออกแบบ ผลิต และจัดจำหน่ายเครื่องมือแพทย์ประเภทวัสดุศัลยกรรมกระดูกชนิดฝังในร่างกายที่มีคุณภาพมาตรฐานโลก พร้อมอุปกรณ์การแพทย์

คุณวินิจ ฤทธิฉิม กรรมการผู้จัดการ

Mr. Winit Ritshima President



www.orthope.com

FACTORY OUTLOOK



นโยบายคุณภาพ

อยู่ในพิภพ สัมผัสเลิศด้วยตา
คุณภาพและเวลา ลูกค้าพอใจ
มุ่งมั่นให้ผลิตภัณฑ์ปลอดภัย
ก้าวไปตามมาตรฐานสากล



Q

ประวัติ ความเป็นมาของบริษัท

A

จากธุรกิจชิ้นส่วนรถยนต์สู่ธุรกิจเครื่องมือแพทย์

เราเริ่มดำเนินธุรกิจจากการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ภายใต้ชื่อบริษัท เซอร์วิส เอ็นจิเนียริง (1987) จำกัด จนวิกฤตต้มยำกุ้งในปี 2540 ธุรกิจแทบไม่มีการเคลื่อนไหว จึงคิดมองหาธุรกิจใหม่เพิ่มเติมเพื่อลดความเสี่ยงของบริษัท ในจังหวะนั้นได้พบเพื่อนที่ทำงานขายเครื่องมือแพทย์จากการพูดคุยและดูแลตลาดลือสินค้าของต่างประเทศก็คิดว่าเราสามารถทำได้ น่าจะลองทำดู ประกอบกับมีศัลยแพทย์ออร์โธพีดิกส์ที่รู้จักให้ข้อมูลว่ายังไม่มีผู้ผลิตวัสดุศัลยกรรมกระดูกในประเทศไทย จึงเป็นการจุดประกายความคิดและเริ่มดำเนินการศึกษาธุรกิจการผลิตเครื่องมือแพทย์อย่างจริงจัง จนสามารถปรับเปลี่ยนธุรกิจจากการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์มาสู่การผลิตวัสดุศัลยกรรมกระดูกเต็มตัวในนาม “บริษัท ออร์โธพีเซีย จำกัด” หรือ “ORTHOPEASIA Co., Ltd.” ซึ่งมาจากคำว่า ORTHOPE+ASIA



แนวทางการปรับเปลี่ยนธุรกิจ

เนื่องจากในขณะนั้นยังไม่มีผู้ผลิตวัสดุศัลยกรรมกระดูกในประเทศไทยเลย ทุกอย่างจึงเป็นเรื่องใหม่ที่ต้องศึกษาเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน แม้แต่เรื่องการผลิตที่เราถนัดก็มีรายละเอียดที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเราต้องมีการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นของเราเอง เพราะเครื่องมือแพทย์ของต่างประเทศส่วนใหญ่จะมีการจดสิทธิบัตร เราจึงเริ่มจากการศึกษาข้อมูลการออกแบบ รูปร่างลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ต้องเดินทางไปดูงานที่โรงงานในต่างประเทศ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและเครื่องจักรที่ใช้ผลิต จนมั่นใจว่าเรามีเครื่องจักรและสามารถจัดหาเครื่องจักรที่สามารถใช้ผลิตได้อย่างแน่นอน เราต้องศึกษาในเรื่องมาตรฐานของเครื่องมือแพทย์ที่นานาชาติใช้ร่วมกัน รวมถึงกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับและมาตรฐานต่างๆ ของประเทศไทยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถตั้งโรงงานผลิตและขายได้ เราใช้เวลาถึง 5 ปี ในการดำเนินการจนได้รับเอกสารการรับรองคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) มาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ (GMP) และตั้งเป้าหมายว่าต้องได้รับมาตรฐานสากลที่ทั่วโลกให้การยอมรับ เนื่องจากมาตรฐานและคุณภาพเป็นสิ่งสำคัญมากในผลิตภัณฑ์เครื่องมือแพทย์ ถ้าไม่มีมาตรฐานใดๆ

www.orthope.com

มารับรองคุณภาพ แม้จะผลิตผลิตภัณฑ์ออกมา ก็คงจะไม่สามารถขายได้ จนเราได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 13485 และ CE MARK ในปี 2553 และ 2557 ตามลำดับ

บริษัท ออโรฟิเซีย จำกัด ก่อตั้งขึ้นในปี 2545 เป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่ออกแบบ ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องมือแพทย์ประเภทวัสดุศัลยกรรมกระดูกชนิดฝังในร่างกาย ในปัจจุบันสินค้าของบริษัทฯ ได้รับความไว้วางใจจากโรงพยาบาลที่เป็นลูกค้ามากกว่า 140 โรงพยาบาลทั่วประเทศ



จุดเด่นของบริษัท



การวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนานับเป็นหัวใจของบริษัทฯ ที่ต้องก้าวตามเทคโนโลยีทางการแพทย์ให้ทันและตอบสนองความต้องการของแพทย์ได้อย่างเหมาะสม คู่แข่งขันในอุตสาหกรรมล้วนเป็นบริษัทยักษ์ใหญ่จากต่างประเทศ เช่น ยุโรป อเมริกา เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ จึงต้องมีการพัฒนา และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เจ้าหน้าที่ในฝ่ายนั้นนอกจากต้องมีความสามารถด้านวิศวกรรมแล้ว ยังต้องมีการเรียนรู้กายวิภาคและวิธีการผ่าตัดเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ร่วมในการออกแบบให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่นอกจากจะเข้ากับกายวิภาคแล้ว ยังต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ มีเครื่องมือผ่าตัดร่วมที่ทำให้การผ่าตัดง่ายขึ้น เร็วขึ้น หรือแผลเล็กลง เป็นต้น การทำวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะทำร่วมกับแพทย์ เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง โดยเป้าหมายในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์คือ การช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ระยะเวลาการผ่าตัดลดลง บาดเจ็บน้อยลง ช่วยให้บาดเจ็บแผลหายเร็ว ลดการสูญเสียเลือด ลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ และลดระยะเวลาการพักฟื้นในโรงพยาบาล

มาตรฐานระดับสากล

บริษัทฯ ได้รับการรับรอง ISO 13485 และ CE Mark เพื่อให้ลูกค้ามั่นใจในคุณภาพผลิตภัณฑ์



กลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจที่ทำให้ประสบความสำเร็จ



“EVERY STEP, WE CARE” ออโรฟิเซียเราเน้นย้ำเรื่องการใส่ใจในทุกกระบวนการ ตั้งแต่เริ่มการออกแบบจนถึงส่งมอบให้ลูกค้า เพราะสิ่งที่เราทำคือชีวิตและสุขภาพของผู้ป่วย เราต้องมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ของเรามีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยในการนำไปใช้ ต้องมีผลิตภัณฑ์พร้อมใช้งาน ครบถ้วนเสมอ และต้องส่งถึงโรงพยาบาลให้ทันเวลา

บุคลากรจึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญ การสร้างความตระหนักรู้ให้กับบุคลากร ให้เห็นถึงความสำคัญของทุกฝ่ายงาน การอบรมและพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถที่เหมาะสม การกระตุ้นให้พนักงานพัฒนาและเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดและปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ความได้เปรียบทางการค้าเมื่อเทียบกับคู่แข่งในปัจจุบัน



เนื่องจากเราเป็นผู้ผลิตในประเทศ เราสามารถผลิตสินค้าหรือปรับรูปแบบได้ตามความต้องการของแพทย์ผู้ใช้ มีการทำงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ร่วมกับแพทย์ ทำให้ได้รับความเชื่อมั่นจากแพทย์ โรงพยาบาลต่างๆ สามารถมั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ มีคุณภาพ และปลอดภัย เป็นไปตามมาตรฐานการผลิตเครื่องมือแพทย์ทั้งมาตรฐานในประเทศและมาตรฐานสากล

และมีการนำผลิตภัณฑ์ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย ทำให้ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ



เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่น่าสนใจในการพัฒนาโรงงาน



ด้วยแนวทางการทำงานที่ส่งเสริมให้มีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง เราจึงมีการลงทุนทั้ง Software และ Hardware ที่จำเป็นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เช่นในส่วนงานวิจัยจะมีโปรแกรมการออกแบบสามมิติที่สามารถสร้างภาพเสมือน จำลองสถานการณ์และวิเคราะห์ความแข็งแรง โดยใช้วิธี Finite Element Analysis ในการคำนวณ ทำให้การออกแบบได้สมบูรณ์มากขึ้น ก่อนนำมาสร้าง

ต้นแบบด้วย 3D Printer ทำให้ได้โมเดลผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ สามารถแก้ไขปรับปรุงให้ตรงตามความต้องการก่อนนำไปผลิตจริง ทำให้มีความรวดเร็วในการทำงาน และลดต้นทุนงานวิจัยลงได้ เป็นต้น

ส่วนงานอื่นๆ ก็เช่นกันมีการนำระบบ ERP มาใช้ในการวางแผนและจัดการฐานข้อมูลขององค์กร เชื่อมโยงการทำงานของทุกฝ่ายเข้ามาไว้ในระบบเดียว ทำให้การทำงานภายในองค์กรมีความราบรื่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และสามารถอัปเดตข้อมูลระหว่างกันแบบ Real-time ได้

Q ปัญหาและอุปสรรคของผู้ผลิตในปัจจุบัน

A **ขาดแคลนบุคลากร** เนื่องจากไม่มีผู้ผลิตในประเทศไทยมาก่อน จึงไม่มีการผลิตบุคลากรที่มีความสามารถเฉพาะทางจากสถาบันการศึกษา ทำให้บริษัทฯ ต้องเป็นผู้ดำเนินการในการอบรมและพัฒนาให้ได้บุคลากรตรงตามความต้องการเอง ซึ่งกว่าจะเรียนรู้และเข้าใจทางวิศวกรรมบวทางทางแพทย์ได้ จะใช้เวลาค่อนข้างนาน การขาดบุคลากรจึงเป็นปัญหาต่อเรื่องที่สำคัญอันหนึ่ง

ความสามารถด้านเทคโนโลยี เนื่องจากคู่แข่งเป็นบริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่มีความพร้อมด้านงานวิจัยและพัฒนาตลอดจนเงินลงทุนสูงกว่ามาก

การตลาด ที่ต้องอาศัยความเชื่อถือในผลิตภัณฑ์และบริการเป็นสำคัญ และผู้มีส่วนตัดสินใจต่อการซื้อคือแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์เป็นผู้เลือก



บริษัท ออโรพีเซีย จำกัด
Orthopeasia Co., Ltd.

33/15 หมู่ 10 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

33/15 Moo 10 Theparak Road, Bangpla, Bangplee, Samutprakarn Thailand 10540

Tel : +(66) 2-730-1791-2 | Fax : +(66) 2-312-3310 | E-mail : contact@ortho.com

www.ortho.com

Q มุมมองเกี่ยวกับสภาวะอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันและอนาคต

A อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ในประเทศไทยและทั่วโลก มีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทั้งเนื่องมาจากการพัฒนาเทคโนโลยี ทำให้การดูแลรักษาได้ดีขึ้น หลากหลายขึ้น และการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุทำให้มีโอกาสใช้บริการได้มากขึ้น รัฐบาลไทยเองก็มีนโยบายในการสนับสนุนอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ โดยบรรจุลงในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อผลักดันให้ประเทศเป็นศูนย์กลางการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) ดึงให้ชาวต่างชาติเข้ามาใช้บริการทางการแพทย์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้น คาดการณ์ได้ว่าจะมีผู้ประกอบการที่สนใจหันมาประกอบธุรกิจ ในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์สูงขึ้นตามอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ในอนาคตการแข่งขันทางธุรกิจ ในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์จะมีแนวโน้มสูงขึ้น และอาจช่วยให้เกิดการ พัฒนาเครื่องมือแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีสูงขึ้นได้ในประเทศ

Q สารฟากถึงสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

A ในฐานะกรรมการผู้จัดการ บริษัท ออโรพีเซีย จำกัด รู้สึกเป็นเกียรติอย่างยิ่งที่ทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยได้ เชิญเยี่ยมชมบริษัทฯ อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่ในหลายๆ กลุ่มอุตสาหกรรม รวมถึงอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ด้วย เมื่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์มีการพัฒนา ก็จะส่งผลดีต่ออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเช่นกัน เห็นได้ว่าทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยก็มีการดำเนินนโยบายเพื่อส่งเสริมการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยจะยืนหยัดได้อย่างมั่นคง ต้องมีอุตสาหกรรมเข้มแข็ง ได้รับการยอมรับในคุณภาพ บริษัทออโรพีเซียเองมีความยินดีที่จะแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ให้แก่ผู้สนใจในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ เพื่อการพัฒนาาร่วมกันในอนาคตต่อไป MB



การทำนายอายุของชิ้นงานภายใต้การรับภาระพลวัต ตอนที่ 2 :

ตัวประกอบของขนาดและตัวประกอบของภาระ

ท่านสามารถติดตามอ่านบทความที่เกี่ยวข้องได้จาก เรื่อง การทำนายอายุของชิ้นงานภายใต้การรับภาระพลวัต ตอนที่ 1 : ตัวประกอบผิวสำเร็จของชิ้นงาน ได้ในวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 1 ปี 2563

สวัสดีอีกครั้งครับพี่น้องทุกท่าน มาพบกันอีกครั้งในฉบับที่ 2 ของปี 2563 แล้ว เผลอแป็บเดียวจากปีใหม่สากล นี่จะเข้าสู่ปีใหม่ไทยอีกแล้วหรือนี่ รวดเร็วปานกามนิตหนุ่มจริงๆ เลยนะครับ พี่น้องท่านใดตั้งสัจจะว่าจะทำอะไรให้บรรลุ ให้สำเร็จ ก็โปรดอย่าลืมคำนึงสัญญาณนั้นนะครับ หากพลังเผลอลืมไป ก็กลับมาตั้งสติ ตั้งใจ ตั้งหลัก ตั้งถำกันใหม่อีกสักรอบ เพื่อการก้าวเดินไปตามสัจจะวาจานั้น ก็คงจะไม่เสียหลายดอกนะครับ สู้ๆ นะครับทุกท่าน

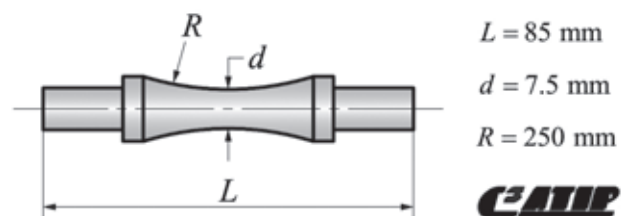
หวนคืนสู่เรื่องของสาระ ตามประสาคนชอบสาระกันดีกว่านะครับ ในฉบับที่ 1 ผมได้เล่าถึงตัวประกอบที่น่าสนใจอันหนึ่งชื่อ ตัวประกอบผิวสำเร็จของชิ้นงาน หรือที่หนังสือการออกแบบเครื่องจักรกลนิยมเรียกกันสั้นๆ ว่าตัวประกอบของผิว (Surface Factor) แทนด้วยสัญลักษณ์ ซึ่งพี่น้องที่เป็นแฟนประจำคอลัมน์ “MOLD & DIE LIKE สาร” คงได้ภาพจำและวิธีการหาค่ากันไปแล้ว มาถึงตอนที่ 2 นี้จะมาให้รายละเอียดของตัวประกอบที่สำคัญอีก 2 ตัว ได้แก่ 1. ตัวประกอบของขนาด และ 2. ตัวประกอบของภาระ

1. ตัวประกอบของขนาด (Size Factor, k_s)

หากทุกท่านจำเนื้อหาในตอนก่อนหน้านี้ได้ ท่านจะพบว่าการทำนายอายุของชิ้นงานภายใต้การรับภาระพลวัตนั้น จะต้องอาศัยการประเมินค่าจาก “ชิ้นงานทดสอบความล้า” ในห้องปฏิบัติการเป็นเกณฑ์ ซึ่งชิ้นงานทดสอบอันนี้รู้จักกันในทางวิชาการว่า “Rotating Beam” มีหน้าตาเป็นดังรูปที่ 1 เหตุผลของการมีตัวประกอบของขนาด สำหรับใช้เป็นตัวปรับแก้ค่าให้

ถูกต้องใกล้เคียงกับมาตรฐาน คือ ชิ้นงานที่ต้องออกแบบในการใช้งานจริง มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันกับชิ้นงานทดสอบความล้า สาเหตุของความเสียหายจากความล้า ส่วนหนึ่งมาจากความไม่สมบูรณ์ของเนื้อโลหะ ในเชิงสถิติแล้ว ชิ้นงานขนาดเล็กมักจะมีโอกาสพบความไม่สมบูรณ์น้อยกว่าชิ้นงานขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้ค่า k_s ในการทำนายอายุของชิ้นงานด้วยประการฉะนี้

นอกจากนี้การใช้ชิ้นงานทดสอบความล้า (ดังรูปที่ 1) ด้วยเครื่องทดสอบความล้า (ดังรูปที่ 2) นั้นพบว่า ชิ้นงานเป็นชิ้นงานกลม มีขนาดตามที่กำหนดในมาตรฐานชิ้นงานทดสอบ แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ชิ้นงานที่ออกแบบไว้รับภาระ ไม่ได้มีหน้าตัดกลมเพียงอย่างเดียว และมีขนาดแตกต่างจากชิ้นงานทดสอบความล้าด้วย จึงจำเป็นต้องปรับขนาดชิ้นงานที่ออกแบบให้เป็นขนาดที่เทียบเคียงกันได้กับขนาดชิ้นงานทดสอบความล้า ด้วยขนาดอ้างอิงอันหนึ่งที่เรียกว่ามิติเทียบเท่า (Equivalent Dimension) หรือเส้นผ่านศูนย์กลางสมมูล (Equivalent Diameter) หรือเส้นผ่านศูนย์กลางประสิทธิผล (Effective Diameter, d_e) เสียก่อน โดยใช้หลักการพิจารณาตามรูปที่ 3



รูปที่ 1 ลักษณะของชิ้นงานทดสอบความล้า (Rotating Beam)

เมื่อได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสมมูลหรือ d_e มาแล้ว จากนั้นจึงนำมาแทนค่าในสมการ (1) เพื่อหาค่าของ k_b เป็นลำดับถัดไป

$$k_b = \begin{cases} \left(\frac{d_e}{7.62}\right)^{-0.107} = 1.24d_e^{-0.107} & 2.79 \leq d_e \leq 51 \text{ mm} \\ 1.51d_e^{-0.157} & 51 < d_e \leq 254 \text{ mm} \\ 1 & \text{For Axial} \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{For Torsion} \\ \text{or Bending} \end{matrix} \quad (1)$$

ตัวอย่างที่ 1 จงประเมินค่าของตัวประกอบของขนาด k_b เมื่อเป็นชิ้นงานกลมตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 mm และรับทอร์กขนาด 150 N·m ขณะที่ยู่นิ่ง

วิธีทำ

• เนื่องจากชิ้นงานรับทอร์ก และมีหน้าตัดกลมตัน ไม่มีการหมุนขณะรับทอร์ก ดังนั้นจากรูปที่ 3 พบว่า $d_e = 0.37d$ แทนค่าจะได้ $d_e = 0.37d = 0.37(45) = 16.65 \text{ mm}$

• เมื่อ $2.79 \leq d_e \leq 51 \text{ mm}$ ดังนั้นคำนวณค่า k_b ได้จาก $k_b = 1.24d_e^{-0.107} = 1.24(16.65)^{-0.107} = 0.918$

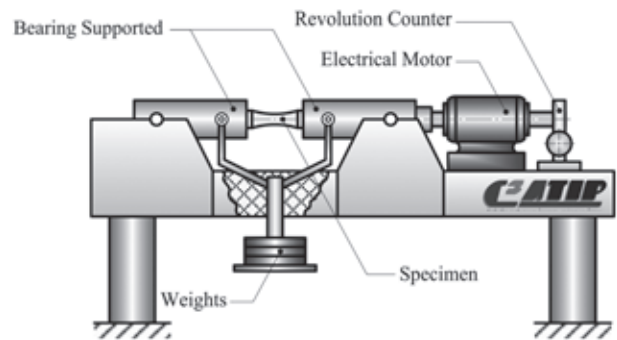
ตัวอย่างที่ 2 จงประเมินค่าของตัวประกอบของขนาด k_b เมื่อชิ้นงานเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 15 mm x 60 mm และรับแรงตามแนวแกน (Axial Force) ขนาด 30 kN ขณะที่หมุนอยู่

วิธีทำ

• เนื่องจากชิ้นงานรับแรงตามแนวแกนขณะที่หมุนอยู่ ดังนั้นจากรูปที่ 3 พบว่า $k_b = 1$

2. ตัวประกอบของภาระ (Load Factor, k_c)

หัวข้อนี้กล่าวถึงตัวประกอบของภาระหรือ k_c ด้วยในสถานการณ์จริง ภาระที่เกิดกับชิ้นงานที่ออกแบบ อาจจะได้เป็นโมเมนต์ดัด (Bending Moment) เช่นเดียวกับชิ้นงานทดสอบความล้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้ค่า k_c สำหรับใช้เป็นตัวปรับแก้ค่าให้ถูกต้องใกล้เคียงกับมาตรฐานด้วยประการฉะนี้ ซึ่งหลักในการพิจารณาตัวประกอบภาระ k_c จะเป็นดังสมการ (2)



รูปที่ 2 เครื่องทดสอบความล้า (Fatigue Testing Machine)

$$k_c = \begin{cases} 1 & \text{For Bending} \\ 0.85 & \text{For Axial} \\ 0.59 & \text{For Torsion} \\ 1 & \text{Combined load} \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{Single load} \\ \text{Combined load} \end{matrix} \quad (2)$$

ตัวอย่างที่ 3 จงประเมินค่าของตัวประกอบของภาระ k_c เมื่อชิ้นงานเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm และหนา 3 mm นำไปรับโมเมนต์ดัดขนาด 90 N·m ขณะที่หมุนอยู่

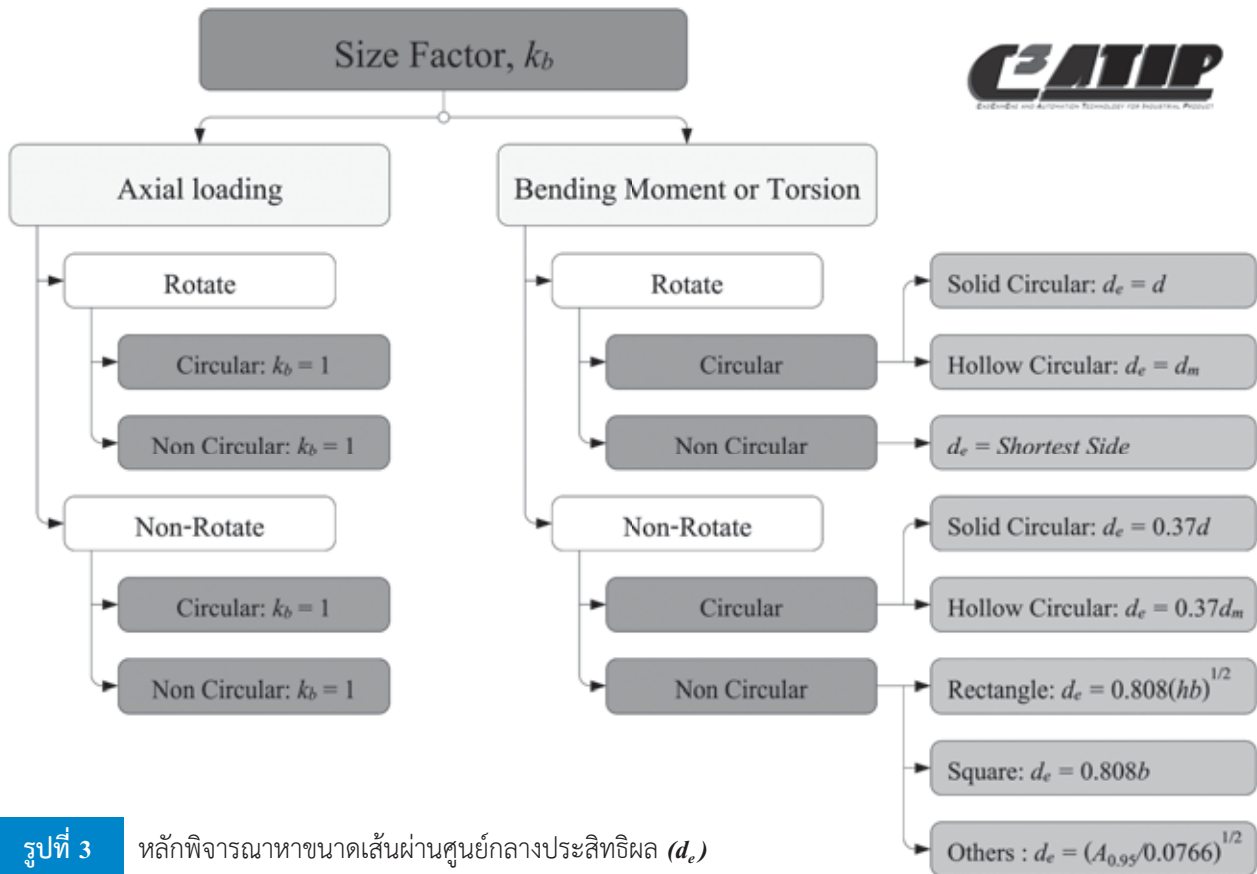
วิธีทำ

• เนื่องจากชิ้นงานรับรับโมเมนต์ดัด ดังนั้นจากสมการ (2) พบว่า $k_c = 1$

ตัวอย่างที่ 4 จงประเมินค่าของตัวประกอบของภาระ k_c เมื่อชิ้นงานเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20 mm x 50 mm และรับแรงตามแนวแกน (Axial Force) ขนาด 60 kN ขณะที่อยู่นิ่ง

วิธีทำ

• เนื่องจากชิ้นงานรับแรงตามแนวแกน ดังนั้นจากสมการ (2) พบว่า $k_c = 0.85$



รูปที่ 3 หลักพิจารณาหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประสิทธิผล (d_e)

จากตอนที่แล้วทุกท่านจะเห็นสมการ $S_e = k_a k_b k_c k_d k_e k_f S'_e$ ซึ่งผมได้เกริ่นไว้แล้ว ตอนนี้ท่านจะเห็นบทบาทของตัวประกอบมาแล้ว 3 ประเภท คือ ตัวประกอบของผิว (k_a) ตัวประกอบของขนาด (k_b) และตัวประกอบของภาระ (k_c) ในการทำนายอายุของชิ้นงาน กรุณาอดใจไว้ติดตามอ่านต่อฉบับหน้าสำหรับตัวประกอบที่น่าสนใจอื่นๆ นะครับ แล้วผมจะนำพาทุกท่านมุ่งหน้าสู่ “การทำนายอายุของชิ้นงานภายใต้การรับภาระพลวัต” เป็นลำดับสุดท้าย หวังว่าทุกท่านคงสนุกกับการฝึกคำนวณหาค่าตัวประกอบต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนะครับ ไว้พบกันอีกในฉบับหน้าขอรับ

ก่อนจากกันฉบับนี้ ผมขอยกบทโคลงโลกที่ผมนำมาเขียนไว้หน้าเฟซบุ๊กของผม เกี่ยวกับคำว่า น้ำใส-น้ำใจ ดังนี้ว่า

“น้ำใส มีคุณค่าต่อมวลมนุษยชาติ อันใด
น้ำใจ ก็มีคุณค่าต่อมวลมนุษยชาติ อันนั้น



เอกสารอ้างอิง :

- [1] Richard G. Budynas and J. Keith Nisbett, Shigley's Mechanical Engineering Design. 10th ed., New York: McGraw-Hill, 2015.
- [2] Robert C. Juvinall and Kurt M. Marshek, Fundamentals of Machine Component Design. 6th ed., Massachusetts: John Wiley & Sons, Inc., 2017.
- [3] คันธพจน์ ศรีสถิตย์, “MKG: Minimum Knowledge Guarantee - MECH0332: Machine Design,” พิมพ์ครั้งที่ 2 เอกสารประกอบการสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2558.
- [4] คันธพจน์ ศรีสถิตย์, “การออกแบบเครื่องจักรกล,” พิมพ์ครั้งที่ 2 เอกสารประกอบการสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2556.

COVID-19 ระบาด



สำนักงานประกันสังคม

ทำงานไม่ได้ แต่ยังได้รับเงินชดเชย

ที่มาข้อมูลจากวารสารประกันสังคม ฉบับเดือนมกราคม - มีนาคม 2563

นายสุทธิ สุโกศล ปลัดกระทรวงแรงงานและประธานกรรมการประกันสังคม เผยว่า จากการที่กระทรวงแรงงานผลักดันมาตรการช่วยเหลือนายจ้างและผู้ประกันตน จากสถานการณ์ภาวะวิกฤตการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ส่งผลให้รัฐบาลมีมติคณะรัฐมนตรี รวม 3 ครั้งในวันที่ 24 มีนาคม 2563 31 มีนาคม 2563 และ 15 เมษายน 2563 โดยสรุป ดังนี้

1. ลดอัตราเงินสมทบ นายจ้าง เหลือร้อยละ 4 ของค่าจ้าง ผู้ประกันตน มาตรา 33 เหลือร้อยละ 1 ของค่าจ้าง และผู้ประกันตนมาตรา 39 เหลือ 86 บาท ต่อเดือน เป็นระยะเวลา 3 เดือน (มีนาคม-พฤษภาคม 2563)

2. ย้ายระยะเวลาส่งเงินสมทบของนายจ้างและผู้ประกันตน มาตรา 33, 39 สำหรับงวดเดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2563 ออกไปอีก 3 เดือน ค่าจ้างเดือนมีนาคม 2563 ให้นำส่ง ภายใน 15 กรกฎาคม 2563 ค่าจ้างเดือนเมษายน 2563 ให้นำส่ง ภายใน 15 สิงหาคม 2563 ค่าจ้างเดือนพฤษภาคม 2563 ให้นำส่งภายใน 15 กันยายน 2563

3. เพิ่มสิทธิประโยชน์ว่างงานเนื่องจากเหตุสุดวิสัย กรณีผู้ประกันตนไม่ได้ทำงานหรือนายจ้างไม่ทำงานกักตัว 14 วัน เนื่องจากสัมผัสหรือใกล้ชิดผู้ติดเชื้อโควิด-19 และกรณีผู้ประกันตนไม่สามารถทำงานได้ และไม่ได้รับค่าจ้างในระหว่างนั้น ไม่ว่านายจ้างจะหยุดประกอบกิจการเองหรือ หยุดประกอบกิจการตามคำสั่งของทางราชการให้ได้รับเงินทดแทนกรณีว่างงาน เนื่องจากเหตุสุดวิสัยในอัตราร้อยละ 62 ของค่าจ้างรายวันไม่เกิน 90 วัน

4. เพิ่มเงินทดแทนการขาดรายได้ กรณีว่างงาน สำหรับผู้ประกันตนที่ลาออกจากงาน ให้ได้รับเงินกรณีว่างงานร้อยละ 45 ของค่าจ้างไม่เกิน 90 วัน และ ผู้ประกันตนที่ถูกเลิกจ้างรับเงิน กรณีว่างงานร้อยละ 70 ของค่าจ้าง ไม่เกิน 200 วัน (มีผลบังคับใช้ 2 ปี)

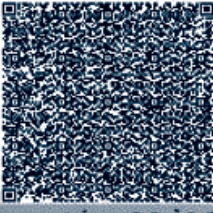
5. มาตรการช่วยเหลือผู้ประกอบการเพื่อรักษาการจ้างงาน ในโครงการสินเชื่อเพื่อส่งเสริมการจ้างงาน สำหรับสถานประกอบการที่ขึ้นทะเบียนประกันสังคมและจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุน ประกันสังคมมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 เดือน สามารถยื่นขอสินเชื่อเพื่อส่งเสริมการจ้างงานของสำนักงานประกันสังคมได้ที่ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (EXIM BANK) ทุกสาขา และขณะนี้กำลังดำเนินการบันทึกข้อตกลงกับธนาคารอื่นเพื่อเข้าร่วมโครงการด้วย

6. เพิ่มสิทธิการรักษาผู้ประกันตนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงและผู้ประกันตนที่ป่วยด้วยโรคติดเชื้อโควิด-19 เท่าเทียมกับการรักษาทั้ง 3 กองทุน

****ทั้งหมดนี้เป็นมาตรการเร่งด่วนและให้มีผลใช้บังคับโดยเร็ว** นอกจากนี้สำนักงานประกันสังคม ยังออกประกาศคณะกรรมการการแพทย์ เกี่ยวกับหลักเกณฑ์และอัตราค่าบริการทางการแพทย์กรณีโรคติดต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 เพิ่มเติมอีกด้วย

ผู้ประกันตน มาตรา 33 สามารถยื่นขอรับประโยชน์ทดแทน

แบบขอขึ้นเงินจากงาน จากโควิด-19
ของนายจ้าง/ประกันตน ม.33



กรอกแบบฟอร์มและรอเงินเข้าบัญชี

กรณีว่างงาน จากเหตุสุดวิสัย นายจ้าง ต้องแจ้งรับรองการปิดกิจการ จากเหตุ COVID-19

ไปที่เว็บไซต์ของสำนักงานประกันสังคม

www.sso.go.th

ผ่านระบบ Online (e-form for SSO benefits)



สายด่วนประกันสังคม โทร.1506 (บริการ 24 ชั่วโมง)

ข้อมูล ณ วันที่ 24 มีนาคม 2563



สำหรับในเรื่องการอำนวยความสะดวกให้แก่ นายจ้าง และผู้ประกันตน ในการยื่นชำระเงินสมทบ ตรวจสอบข้อมูลการขอรับประโยชน์ทดแทน โดยเน้นให้ยื่นเรื่องผ่านทาง e-Service เพื่อลดการเดินทางมาติดต่อที่สำนักงานประกันสังคม เป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย รวมทั้งขณะนี้สำนักงานประกันสังคม ซึ่งมีอยู่ทุกจังหวัดทั่วประเทศยังเพิ่มช่องทางการติดต่อ นอกจากทางโทรศัพท์แล้วยังสามารถติดต่อสำนักงานประกันสังคมได้หลายช่องทาง เช่น e-mail FAX Line โดยสามารถค้นหาช่องทางเฉพาะของสำนักงานประกันสังคมแต่ละจังหวัดได้ทางเว็บไซต์สำนักงานประกันสังคม นอกจากนี้ยังได้จัดตั้ง

ศูนย์ประสานงาน Hotline เพื่อให้คำปรึกษาและประสานงานแก่นายจ้างและผู้ประกันตนที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 อีกด้วย

สำหรับมาตรการที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นมาตรการเพื่อเป็นการช่วยเหลือและบรรเทาความเดือดร้อนแก่นายจ้างและผู้ประกันตน กระทรวงแรงงาน โดยสำนักงานประกันสังคม ยังคงเฝ้าระวังติดตามสถานการณ์เพื่อหาทางช่วยเหลือ นายจ้างและผู้ประกันตนอย่างต่อเนื่องต่อไป



ช่องทางติดต่อ สำนักงานประกันสังคม

ในช่วงวิกฤต COVID-19



เว็บไซต์สำนักงานประกันสังคม
<http://www.sso.go.th>



ผ่านช่องทาง e-mail
Info@sso1506.com



Live Chat



Ins 1506
ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง



Facebook
สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน

มาตรการบรรเทา ผลกระทบ จากสถานการณ์ COVID-19

- ✓ นายจ้าง
- ✓ ผู้ประกันตน

ลด อัตราเงินสมทบ นายจ้างและผู้ประกันตน

นายจ้าง เหลืออัตรา 4%
ผู้ประกันตน มาตรา 33 เหลืออัตรา 1%
ผู้ประกันตน มาตรา 39 เหลือ 86 บาท

ระยะเวลา **3 เดือน**
มีนาคม - พฤษภาคม 2563

ขยาย เวลาส่งเงินสมทบ

ของนายจ้างและผู้ประกันตน มาตรา 33,39

สำหรับงวดเดือน มีนาคม - พฤษภาคม ออกไปอีก 3 เดือน

ค่าจ้าง เดือนมีนาคม 2563	ให้นำส่งภายใน 15 กรกฎาคม 2563
ค่าจ้าง เดือนเมษายน 2563	ให้นำส่งภายใน 15 สิงหาคม 2563
ค่าจ้าง เดือนพฤษภาคม 2563	ให้นำส่งภายใน 15 กันยายน 2563

เพิ่ม สิทธิประโยชน์ กรณีว่างงาน

เนื่องจากเหตุสุดวิสัย

- ☀ ผู้ประกันตนไม่ได้ทำงาน หรือนายจ้างไม่ให้งาน กักตัว 14 วัน เนื่องจากสัมผัสหรือใกล้ชิดผู้ติดเชื้อโควิด-19
- ☀ ผู้ประกันตนไม่สามารถทำงานได้ และไม่ได้รับค่าจ้างในระหว่างนั้น ไม่ว่านายจ้างจะหยุดประกอบกิจการเอง หรือหยุดประกอบกิจการตามคำสั่งของทางราชการ

รับเงินกรณีว่างงาน **62 %** ของค่าจ้างรายวัน **ไม่เกิน 90 วัน**

โครงการสินเชื่อเพื่อส่งเสริมการจ้างงาน ของ สำนักงานประกันสังคม

!!

สถานประกอบการ ที่ขึ้นทะเบียนประกันสังคม และจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนประกันสังคมมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 3 เดือน สามารถยื่นขอสินเชื่อเพื่อส่งเสริมการจ้างงานของสำนักงานประกันสังคมได้ที่ ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (EXIM Bank) ทุกสาขา

มาตรการบรรเทา ผลกระทบ จากสถานการณ์ เศรษฐกิจ

- ✓ ผู้ประกันตน

กรณีว่างงาน

ลาออก รับเงินกรณีว่างงาน **45 %** ของค่าจ้าง **ไม่เกิน 90 วัน**

ถูกเลิกจ้าง รับเงินกรณีว่างงาน **70 %** ของค่าจ้าง **ไม่เกิน 200 วัน**

**บังคับใช้
2 ปี**

เครื่อง Marking เครื่องหมายการค้า

PTSC

Automator เป็นบริษัทเดียวที่ให้บริการเทคโนโลยีการทำเครื่องหมายทุกประเภทแม้แต่การกำหนดรูปแบบ marking เอง เหล่านี้เป็นเทคโนโลยีที่พบมากที่สุดในการทำเครื่องหมายอุตสาหกรรม

ใช้งานง่าย ควบคุม
ด้วยกล่อง control
เพียงกล่องเดียว

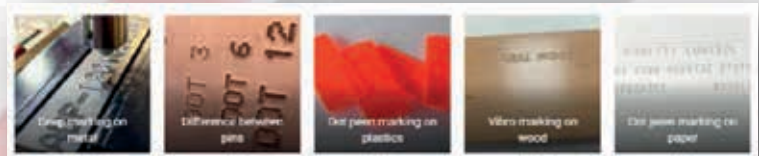


เลือกประเภท
marking ได้
หลายประเภท

เครื่อง Dot Peen marking

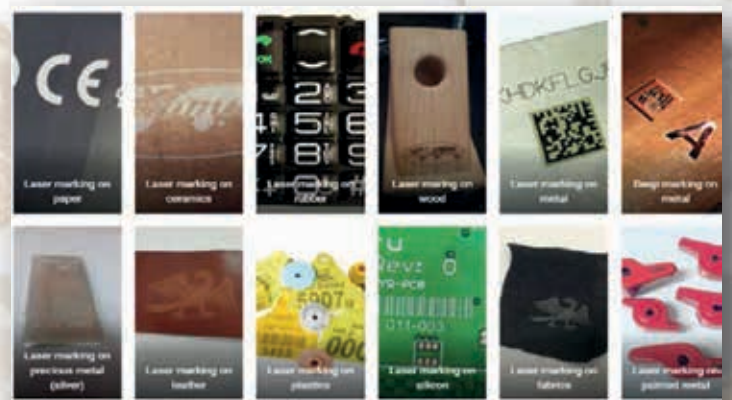


ตัวอย่างงาน Dot Peen marking
บนพื้นผิววัสดุต่างๆ



เครื่อง Laser marking

ตัวอย่างงาน Laser marking
บนพื้นผิววัสดุต่างๆ



นอกจากนี้เรายังมี โซลูชั่น การมาร์คกิ้งทุกประเภท เติร์ยมไว้ให้ท่าน

บริษัท เพรสซัน กูลิ่ง เซอร์วิส จำกัด
88 อาคารนิมิตกุล ชั้น3 ถนนพระรามเก้า ซอย 57/1
(วิเศษสุข2) แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

เลขบัญชีภาษี 0105538110825

LINE @ptsc

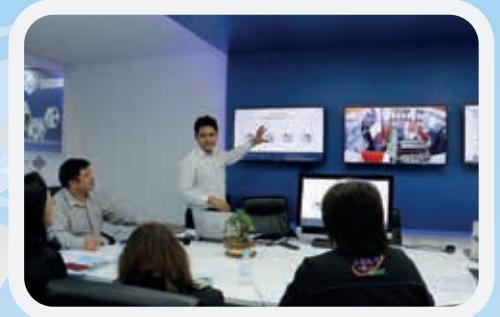
โทร : 02 370 4900

อีเมล : info@ptsc.co.th

www.ptsc.co.th

Thai-German Institute

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



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

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

Thai-German Institute

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

Production Technology Transfer Center (Thai-German Institute)

Tel : 035-709225, 035-229334 E-mail : tgi_ayuttaya@tgi.mail.go.th

Mould & Die Technology Human Resource Development Center (Thai-German Institute)

Tel : 02-3815041-2 E-mail : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

Hi-Tech Solution for Success

YJSMT SMART WORKER

SELF PROGRAMMING Machine!



Machining Center 3Axis

สำหรับงานกราฟต์ อิเล็กโตรด

ไม่จำเป็นต้องมีวิศวกร !

เครื่องทำงานง่าย เพียง 3 คลิก !

ประหยัดเวลา คุณภาพงานคงที่ !

AUTOMATIC CAM

สร้าง G-Code อัตโนมัติ ทำงานได้ง่ายเพียงแค่ 3 ขั้นตอน

EROWA JIG SYSTEM

ใช้ระบบจับชิ้นงานแบบ Erowa System สามารถจับชิ้นงานได้มากถึง 16 ตัว

DUST COLLECTOR

ดูดผงได้มากกว่าด้วยมอเตอร์พลังสูง จับเก็บผงได้อย่างยอดเยี่ยมด้วยชุดกรองอากาศถึง 12 ตัว ทำความสะอาดง่าย ด้วยถังเก็บผงที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง

TOOLS

Automatic Tool Changer ที่ติดตั้งมากับเครื่องมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ควบคุมด้วย FANUC Controller (0i-MF+YJSMI)

PxServer

รวบรวมข้อมูล รายงานทางสถิติ และตรวจสอบการทำงานได้แบบ Real Time บนสมาร์ตโฟนหรือคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้!
บนเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับ SMART MACHINE



Deep Hole Drilling

Cutting Tools

Diamond Coating End mills

Carbide End mill series

นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย YJSMT THAI

YJSMT Thai Co.,Ltd

4, Soi Khumklao 19, Lamplatiw, Ladkrabang, Bangkok, 10520

Tel/Fax: 02-102-9483 Email: yjsmt4thai@gmail.com

นวัตกรรม เพื่อป้องกันการติดเชื้อโรค COVID-19

เริ่มต้นปี 2563 ก็เกิดสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) แพร่ระบาด และกระจายไปทั่วภูมิภาคของโลก ทำให้ผู้คนเกิดความวิตกกังวลไปทั่วโลก มีการปิดเมือง ปิดประเทศ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของโรค สนามบินเจียบเหงา สถานที่ท่องเที่ยวแทบร้างผู้คน หลายธุรกิจได้รับผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม จนต้องลดพนักงาน เลิกจ้าง หรือปิดตัวเองลง ผู้คนไม่จำเป็นก็ไม่ออกนอกบ้าน ไม่กล้าอยู่ในที่คนพลุกพล่าน และคอยติดตามข่าวสารเพื่ออัปเดตการแพร่ระบาดของไวรัสตัวนี้

ซึ่งข้อมูลที่ได้รับนั้นก็ทั้งจริงและปลอมปะปนกัน หรือบางข้อมูลที่เรายึดถือเป็นแนวทางในการป้องกันการติดเชื้อ ก็อาจต้องปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสถานการณ์ขึ้น เช่น การใช้ช้อนกลางตักอาหารก็มีโอกาสเสี่ยงติดเชื้อจากการสัมผัสช้อนร่วมกันได้ ต้องเปลี่ยนมากินร้อน ช้อนใครช้อนมัน และหมั่นล้างมือให้สะอาดอยู่เสมอ

COVID-19 แม้จะเป็นโรคที่ไม่รุนแรงถึงขั้นที่เป็นแล้วเสียชีวิตทุกคนก็ตาม แต่ก็แพร่กระจายไปในวงกว้างอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะคนสูงอายุหากติดเชื้อก็มีโอกาสการเสียชีวิตสูง ทำให้เกิดความหวาดระแวงไปทั่ว หลายอย่างชะลอตัว ไปจนถึงขั้นหยุดชะงัก แต่ในทางกลับกันก็กระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนเพื่อเป็นทางเลือกสู่ทางรอดมากขึ้น โดยเฉพาะนวัตกรรมในการป้องกันการติดเชื้อ ซึ่ง Innovation Today จะพามารู้จักนวัตกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงสถานการณ์นี้กัน



แท่นกดขวดเจลล้าง มือแบบเท้าเหยียบ เพื่อลดการสัมผัส

นวัตกรรมเพื่อป้องกันโรค COVID-19 ระบาดหน่วยงานต่างๆ มีการตั้งจุดเจลแอลกอฮอล์ล้างมือใช้ทำความสะอาดมือก่อนเข้าอาคาร เพื่อช่วยฆ่าเชื้อโรค ซึ่งบางครั้งก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องใช้มือสัมผัสเพื่อกดเจลแอลกอฮอล์ล้างมือ เพื่อเพิ่มความสะดวกและป้องกันการสัมผัสมือ จึงมีนวัตกรรมและอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 นั่นก็คือ อุปกรณ์กดเจลล้างมือแบบไม่สัมผัสมือที่ใช้กับขวดแอลกอฮอล์เจล เพื่อลดการสัมผัสด้วยการใช้มือกด ซึ่งมีทั้งที่ทำมาจากไม้ ท่อน้ำพีวีซี เหล็ก และสแตนเลส



FACE SHIELD

หน้ากากพลาสติกคลุมหน้า

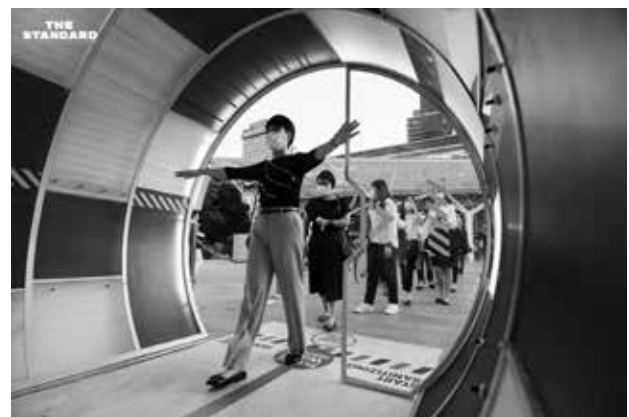
คือ อุปกรณ์ป้องกันใบหน้ารูปแบบใหม่ ที่สามารถป้องกันการกระเด็นของสารคัดหลั่งจากร่างกาย (เลือดหรือน้ำลาย) ได้ ซึ่งในสถานการณ์ที่บุคลากรทางการแพทย์ต้องเสี่ยงเจอกับผู้ติดเชื้อทุกวัน และความต้องการใช้หน้ากากอนามัยเพิ่มสูงมาจนขาดตลาด หาซื้อไม่ได้ Face shield จึงเป็นนวัตกรรมอีกอันหนึ่งที่นำออกมาใช้ป้องกัน อยู่หลายรูปแบบ เริ่มจากการประยุกต์ใช้ฟองน้ำแปะกับแผ่นใสแล้วใส่ยางยึด สวมศีรษะ จากนั้นก็เริ่มใช้เครื่องพิมพ์สามมิติสร้างเพื่อเพิ่มความแข็งแรง แต่ก็ผลิตไม่ทันต่อความต้องการ จากนั้นทางสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย จึงได้มีโปรเจกต์พิเศษที่คิดสร้างสรรค์โดยสมาชิกอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกโครงหน้ากาก face shield ออกมาจากนั้นก็เริ่มมีนวัตกรรมเชิงแพชั่น ผลิตหน้ากาก face shield แบบโครงแว่นตาออกมาอีกหลากหลายเช่นกัน



อุโมงค์สเปรย์พ่นฆ่าเชื้อ Auto Sanitizing Gate

คือนวัตกรรมนาโนเทคโนโลยีมาผสมผสานกับน้ำยาฆ่าเชื้อคุณภาพสูง พร้อมออกแบบอุโมงค์ฆ่าเชื้อโรค จึงกลายเป็นเครื่องพ่นน้ำยาในระดับนาโน ที่สามารถพ่นน้ำยาในอนุภาคที่เล็กเพียง 3 ไมครอน มาใช้ร่วมกับน้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่มีส่วนผสมของเบนซาโคเนียม คลอไรด์ มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และเชื้อโรคอื่นๆ แต่ไม่เป็นอันตรายกับผู้ใหญ่และเด็กตั้งแต่อายุ 1 ปีขึ้นไป รวมถึงเสื้อผ้า กระเป๋า เครื่องหนัง เครื่องประดับ และอุปกรณ์ต่างๆ อนุภาคของน้ำยาจึงสามารถแทรกซึมและเคลือบไปบนพื้นผิวของวัตถุต่างๆ เสมือนเป็นเกราะป้องกันเชื้อโรคต่างๆ

นอกจากอุโมงค์พ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ ได้มีการนำเครื่องเทอร์โมสแกนมาช่วยวัดอุณหภูมิของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการในบริเวณประตูหลักต่างๆ ประกอบกับเครื่องวัดอุณหภูมิลูกค้าในทุกๆ ประตูทางเข้าอีกด้วย



โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

เตียงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเชื้อ แบบแรงดันลบ (Negative Pressure Mobile Bed)



คือ นวัตกรรมการต่อยอดแนวคิดเตียงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยแรงดันลบจากต้นแบบของโรงพยาบาลศิริพยาบาล โดยทีมเฉพาะกิจขึ้นเพื่อพัฒนานวัตกรรมเตียงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเชื้อแบบแรงดันลบ ด้วยการพัฒนาระบบปรับความดันอากาศให้สามารถดูดลมและกรองอากาศให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยคุมให้มีแรงดันลบภายในไม่ต่ำกว่า -20 ปาสกาล (นิวตันต่อตารางเมตร หรือ N/m^2) เพื่อไม่ให้เชื้อกระจายออกสู่ภายนอก พร้อมทั้งปรับตัวกล่องกรองอากาศ HEPA Filter (High-efficiency Particulate Air Filter) ให้สามารถกรองฝุ่น 0.3 ไมครอนได้ 99.9% นอกจากนี้ ยังมีการปรับตัวกล่องให้กระชับมากขึ้น และเผื่อให้มีพื้นที่สำหรับเพิ่มถังออกซิเจนเข้าไปได้

ถึงแม้ว่าในสถานการณ์ปัจจุบัน ประเทศไทยจะมีผู้ติดเชื้อลดลง จนเหลือหลักเดียวของยอดผู้ติดเชื้อในแต่ละวัน แต่สถานการณ์ทั่วโลกก็ยังมีผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก จึงได้แต่หวังว่าจะเกิดนวัตกรรมการผลิตวัคซีนเพื่อป้องกันโรค COVID-19 ออกมา หรือยารักษาโรคสำหรับผู้ติดเชื้อให้หายขาดอย่างปลอดภัยได้อย่างเร็ววันนี้ เพื่อให้พวกเราทุกคนได้กลับมาใช้ชีวิตแบบเดิมได้อีกครั้ง หรือบางทีอาจจะเกิดการดำเนินชีวิตวิถีชีวิต ที่เรียกกันว่า New Normal ก็เป็นไปได้ ^๓

แหล่งอ้างอิง

1. หน้ากากพลาสติก Face Shield จากแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก โดย สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
2. อุโมงค์ฆ่าเชื้อโคโรนา 2019 แบบล้ำๆ หน้าศูนย์การค้าเอ็มควอเทียร์
เข้าถึงจากเว็บ <https://www.facebook.com/thestandardth/>
3. โรงงาน ‘ฮอนด้าไทย’ ช่วยผลิตเตียงแรงดันลบสู้โควิด-19
เข้าถึงจาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/874735>

โดย อำนาง แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)



การเพิ่มประสิทธิภาพและ พัฒนางานด้านแม่พิมพ์

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

อย่างไรจึงจะรักษาการส่งมอบ ในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์เอาไว้ให้ได้

ตอนที่ 5

(How to keep Delivery in Mold and Die Manufacturing Industry)

สามารถติดตามอ่านบทความ ตอนที่ 1-3 ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 2-4 ปี 2562 และตอนที่ 4 ได้ในวารสารแม่พิมพ์ ฉบับที่ 1 ปี 2563

โดยธรรมชาติของระบบการผลิตจำนวนมากที่ปริมาณการใช้สต็อกหรือของคงคลังรายการใดๆ นั้นมักจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าสั่งซื้อหรือสั่งให้ผลิตแล้วปริมาณการใช้จะมากหรือน้อยก็จะแปรผันตรงกับระยะเวลาที่ผ่านไปในแต่ละช่วงฤดูกาลนั้นๆ (บางฤดูกาลหรือบางเทศกาลผลิตภัณฑ์บางชนิดมียอดขายสูงเพิ่มขึ้น เช่น ช่วงที่มีการแข่งขันฟุตบอลโลกหรือแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ผู้ผลิตทีวีหรือโทรทัศน์ ฯลฯ ก็อาจจะคาดการณ์ว่าจะจำหน่ายสินค้าได้เยอะก็จะมีคำสั่งซื้อชิ้นส่วนที่เป็นหน่วยย่อยซึ่งประกอบสำเร็จโดยซัพพลายเออร์แต่ละรายเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยได้ ดังนั้นซัพพลายเออร์ก็ต้องพยากรณ์การสั่งซื้อวัตถุดิบหรือสิ่งของต่างๆ ให้มีปริมาณที่สอดคล้องกับฤดูกาลเหล่านั้นของลูกค้าแต่ละรายตามไปด้วย) แต่สำหรับการออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ที่เป็นการผลิตตามสั่ง (Job Shop Production หรือ Job Shop Type Production) ที่การพยากรณ์คำสั่งซื้อจากลูกค้าแต่ละรายกับคำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยรวมได้ยากกว่ามาก (ซึ่งผมเคยเขียนอธิบายเอาไว้ในตอน “การวางแผน และควบคุมการผลิตแม่พิมพ์ให้มีประสิทธิภาพ (Effectiveness of Mold & Die Production Planning and Control)” ในวารสารแม่พิมพ์ (Mold & Die Journal) ฉบับที่ 1 และ 2 ของปี พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมาแล้ว) ดังนั้นการควบคุมปริมาณสต็อกของของคงคลังจะคาดการณ์ได้ยากยิ่งกว่าการผลิตจำนวนมากตามไปด้วย และปริมาณของของคงคลังรายการใดๆ ก็อาจจะไม่ได้มีอัตราการนำไปใช้ที่แปรผันตามปริมาณของการผลิตแม่พิมพ์รวมทั้งไม่ได้แปรผันกับระยะเวลาในการผลิตแม่พิมพ์ที่ผ่านไปในแต่ละช่วงเวลานั้นๆ ด้วย

ก็เป็นไปได้ เช่น เครื่องมือตัดเฉือน (Cutting Tool, 切削工具, เซ็ตซังคูลัง, เซ็ตซังคูลัง) บางลักษณะที่สต็อกเอาไว้เหมาะสำหรับการตัดเฉือนชิ้นส่วนเฉพาะอย่างหนึ่งของแม่พิมพ์ที่จะทำให้วัสดุถูกแปรรูปกลายเป็นรูปร่างของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ารายหนึ่งต้องการ แต่ในช่วงเวลาหรือฤดูกาลนั้นๆ ก็ยังไม่ได้มีการเบิกออกมาใช้ในการผลิตแม้ว่าลูกค้ารายนั้นจะยังคงมีคำสั่งซื้อ/คำสั่งให้ผลิตแม่พิมพ์ใหม่ๆ ที่มีจำนวนอยู่ในระดับเดิมอยู่ก็ตาม เป็นต้น ประกอบกับของคงคลังกลุ่ม “A” นี้มีมูลค่าต่อหน่วยสูงจึงมักจะทำการเก็บสต็อกไว้น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้เพื่อลดภาระในการจัดการต่างๆ ของคงคลังในกลุ่มนี้ เช่น บางรายการอาจจะมีการพิจารณากำหนดให้มีปริมาณสต็อกสูงสุดเท่ากับจำนวนที่จะสั่งซื้อคือ 1 หน่วย และกำหนดให้ระดับสต็อก-ของคงคลังเพื่อปลอดภัยหรือสต็อก-ของคงคลังเพื่อขาดมือเป็นศูนย์แล้วจะเริ่มสั่งซื้อเมื่อมีการเบิกเครื่องมือตัดเฉือนออกไปใช้งานแล้วสต็อกเหลือ 0 หน่วย ซึ่งในบางกรณีเพื่อลดความเสี่ยงในการส่งมอบล่าช้างานให้กับลูกค้ารายที่สำคัญที่สุดนั้นของคงคลังบางรายการที่ลูกค้ามีโอกาสนในการสั่งซื้อแม่พิมพ์ในลักษณะนี้บ่อยๆ แล้วยังสามารถใช้ร่วมกันกับการผลิตแม่พิมพ์ของลูกค้ารายอื่นได้อีกหรืออาจจะเป็นกรณีที่เป็นเครื่องมือตัดเฉือนขนาดเล็กแล้วบอบบางที่ใช้ในการตัดเฉือนชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่เป็นร่องแคบแต่ลึก ก็อาจจะปรับให้มีปริมาณสต็อกสูงสุดเท่ากับ 2 หน่วย และกำหนดให้ระดับสต็อก-ของคงคลังเพื่อปลอดภัยหรือสต็อก-ของคงคลังเพื่อขาดมือเป็นจุดเดียวกันกับจุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้ง (Order Point หรือ Reorder Point หรือ ROP, 発注点 หรือ 再発注点, ほっちゅうてん หรือ

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

さいはっちゅうてん, ฮัจจุเต็ง หรือ ไฮฮัจจุเต็ง) คือจุดที่มีสต็อกคงเหลือเท่ากับ 1 หน่วยแล้วกำหนดให้สั่งซื้อไปอีกครั้งเท่ากับ 2 หน่วย ซึ่งในระหว่างระยะเวลานำในการสั่งซื้อของไปนี้ถ้าหากมีการเบิกของไปใช้งานจนเหลือ 0 หน่วยของที่สั่งไปแล้วก็อาจจะมีการส่งมอบเข้ามาในระหว่างการใช้งานเครื่องมือตัดเฉือนอันสุดท้ายนี้อยู่ และในทางตรงกันข้ามถ้าหากไม่มีการเบิกของไปใช้งานในระหว่างระยะเวลานำในการสั่งซื้อของไปนี้สต็อกก็เลยยังคงเหลือเท่ากับ 1 หน่วย ดังนั้นเมื่อมีการส่งมอบของที่สั่งซื้อไปเข้ามาอีก 2 หน่วยจำนวนสต็อกก็จะมีปริมาณเท่ากับ 3 หน่วยซึ่งมีค่ามากกว่าปริมาณสต็อกสูงสุดที่กำหนดไว้คือ 2 หน่วย เป็นต้น

จากรูปที่ 27 เป็นตัวอย่างแบบฟอร์มอย่างง่ายที่ใช้ในการควบคุมของคงคลัง (Inventory Control, 在庫管理, さいこかんり, ไฮโคคันริ) ในกลุ่ม “A” และเนื่องจากมีราคาต่อหน่วยที่สูงแล้วมีอัตราการใช้ที่เท่าๆ กันหรือใกล้เคียงกัน (4 อันดับแรกจากรูปที่ 24 ซึ่งมีอัตราการใช้ต่อปี 10 หน่วยเท่ากัน) ดังนั้นให้ออกแบบให้ใช้ใบควบคุมของคงคลังหรือสต็อกการ์ด (Stock Card, สต็อกการ์ด หรือ 在庫台帳, すとくかーど หรือ さいこだいちやう, ซุตค-คาโดะ หรือ ไฮโคไดโจ) ใบเดียวร่วมกันหลายๆ รายการที่มีอัตราการเบิกไปใช้งานเท่าๆ กันแทนรูปแบบสต็อกการ์ดแบบเดิมที่มักจะ

ใบควบคุมของคงคลัง(Inventory Control Sheet)						
P = ยอดยกมาจากใบควบคุมของคงคลังก่อนหน้า Or = จำนวนที่สั่งซื้อ R = จำนวนที่รับเข้า FIFO = ให้ใช้วิธีการรับเข้ามาก่อน-ให้เบิกนำไปใช้ก่อน			W = จำนวนที่เบิก U = จำนวนที่เป็นปัจจุบัน Ots = อื่นๆ เช่น กรณีมีตัวอย่างจากซัพพลายเออร์รายใหม่มาให้ทดลองใช้ ปรับปรุงยอดคงเหลือ ฯลฯ			
รายละเอียด	จำนวนสูงสุด	ยอดยกมา (1/Apr/19)	ระยะเวลา			
รายการ	จุดสั่งซื้อ					
	จำนวนที่สั่งซื้อ					
เครื่องมือตัด เฉือน 1(เวลา นำเฉลี่ย 10 วัน)	1	P = 1	2/Apr/19	11/Apr/19		
	0		W = 1(Sun)	R = 1		
	1		U = 0	U = 1		
เครื่องมือตัด เฉือน 2(เวลา นำเฉลี่ย 15 วัน)	2	P = 2	7/Apr/19	15/Apr/19	21/Apr/19	
	1		W = 1(Kri)	W = 1(Pra)	R = 2	
	2		U = 1	U = 0	U = 2	
เครื่องมือตัด เฉือน 3(เวลา นำเฉลี่ย 18 วัน)						
เครื่องมือตัด เฉือน 4(เวลา นำเฉลี่ย 13 วัน)						
หมายเหตุ	ให้นำใบบันทึกต้นทุนการผลิตของแม่พิมพ์ที่ต้องใช้ของคงคลังเหล่านี้ในการผลิตมาบันทึกร่วมด้วยทุกครั้ง					

รูปที่ 27

ตัวอย่างใบควบคุมสต็อก หรือ ใบควบคุมของคงคลัง (Inventory Control Sheet, 在庫管理シート หรือ 在庫管理書, さいこかんりシート หรือ さいこかんりしょ, ไฮโคคันริชิโตะ หรือ ไฮโคคันริโชะ) อย่างง่ายสำหรับของคงคลังกลุ่ม “A” ซึ่งเป็นกลุ่มมีมูลค่าสูงโดยมีราคาต่อหน่วยสูงมากที่สุดจากทั้งสามกลุ่ม และมีอัตราหรือปริมาณการใช้ต่อปีไม่มากนัก

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

ใช้แบบ 1 ใบต่อ 1 รายการของคกงคลังเท่านั้น แล้วก็ให้ผู้เบิกไปใช้งานแต่ละคนเซ็นชื่อเบิกหรือใช้อักษรสามตัวแรกเป็นชื่อย่อของแต่ละคนก็ได้ และเพื่อให้ทุกคนที่อ่านเอกสารใบควบคุมของคกงคลังหรือสต็อกการดำเนินงานสามารถทำความเข้าใจได้ว่าลายเซ็น (ที่อาจจะอ่านไม่ออกว่าเป็นลายเซ็นของใคร) นั้นๆ เป็นของผู้ใดก็อาจทำใบแสดงลายเซ็นพร้อมตัวอักษรพิมพ์แยกเป็นเอกสารเอาไว้ต่างหากเป็นใบปะหน้าอีกใบหนึ่งก็ได้ เช่น “*Surasak*” คือลายเซ็นหรือการเซ็นชื่อของ “นายสุรศักดิ์ (Surasak)” “*Kriangsak*” คือลายเซ็นหรือการเซ็นชื่อของ “นายเกรียงศักดิ์ (Kriangsak)” และ “*Pramote*” คือลายเซ็นหรือการเซ็นชื่อของ “นายปราโมทย์ (Pramote)” เป็นต้น และจากที่ได้อธิบายมาแล้วว่า “กำหนดให้มีปริมาณสต็อกสูงสุดเท่ากับจำนวนที่จะสั่งซื้อคือ 1 หน่วย และกำหนดให้ระดับสต็อก-ของคกงคลังเพื่อปลอดภัยหรือสต็อก-ของคกงคลังเพื่อขาดมือเป็นศูนย์แล้วจะเริ่มสั่งซื้อเมื่อมีการเบิกเครื่องมือตัดเฉือนออกไปใช้งานแล้วสต็อกเหลือ 0 หน่วย” ซึ่งในที่นี้จะตรงกันกับ “เครื่องมือตัดเฉือน 1” ที่เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2562 มียอดยกมาเท่ากับ 1 หน่วย และเมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2562 มีการเบิกออกไปใช้โดยนายสุรศักดิ์ 1 หน่วย จึงทำให้ของคกงคลังลดเหลือเป็นศูนย์ซึ่งเป็นจุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้งที่จะต้องสั่งซื้อไปอีก 1 หน่วยตามที่ผู้บริหารได้กำหนดไว้ และก็จะได้รับของที่สั่งซื้อไปจำนวน 1 หน่วยตามเวลานำเฉลี่ย 10 วันในวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2562 ทำให้มียอดของ “เครื่องมือตัดเฉือน 1” ที่เป็นปัจจุบันเท่ากับ 1 หน่วย และอีกหนึ่งรายการที่ยกตัวอย่างมาอธิบายคือ “เครื่องมือตัดเฉือน 2” ที่ได้อธิบายมาแล้วว่า “กำหนดให้มีปริมาณสต็อกสูงสุดเท่ากับ 2 หน่วย และกำหนดให้ระดับสต็อก-ของคกงคลังเพื่อปลอดภัยหรือสต็อก-ของคกงคลังเพื่อขาดมือเป็นจุดเดียวกันกับจุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้งคือจุดที่มีสต็อกของเหลือเท่ากับ 1 หน่วยแล้วกำหนดให้สั่งซื้อไปอีกครั้งเท่ากับ 2 หน่วย” ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่าเมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2562 มียอดยกมาเท่ากับ 2 หน่วย และเมื่อวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2562 มีการเบิกออกไปใช้โดยนายเกรียงศักดิ์ 1 หน่วยจึงทำให้ของคกงคลังลดเหลือ 1 หน่วยซึ่งเป็นจุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้งที่จะต้องสั่งซื้อไปอีก 2 หน่วยตามที่ผู้บริหารได้กำหนดไว้ และในระหว่างรอรับของเข้าตามเวลานำเฉลี่ย 15 วันอยู่นั้นก็ได้มีการเบิกของออกไปใช้อีก 1 หน่วยโดยนายปราโมทย์ในวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2562 ทำให้มียอดของ “เครื่องมือตัดเฉือน 2”

ที่เป็นปัจจุบันเท่ากับ 0 หน่วย (ซึ่งในขณะที่เบิกของไปแล้วเหลือ 0 หน่วยแล้วนี้ ผู้ดูแลควบคุมการเบิก-จ่ายของคกงคลังก็ไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อของรายการนั้นๆ ไปอีก เพราะในช่องที่บันทึกไว้ก่อนหน้านี้ได้ระบุเอาไว้ให้ทราบไว้ว่า “Or = 2” ซึ่งหมายถึงมีการสั่งซื้อของรายการนี้ไปแล้วตั้งแต่วันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2562 จำนวน 2 หน่วยแต่ยังไม่ได้รับการส่งมอบจากซัพพลายเออร์ และเมื่อทราบเช่นนี้แล้วทางแผนกผู้ซื้อซึ่งอาจประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องขอให้ซัพพลายเออร์ช่วยส่งของให้เร็วกว่าเวลานำเฉลี่ย 15 วันก็ได้อีกทางหนึ่งด้วย) และในวันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2562 ก็ได้รับของที่สั่งซื้อไปจำนวน 2 หน่วยตามเวลานำเฉลี่ย 15 วันจึงทำให้มียอดของ “เครื่องมือตัดเฉือน 2” ที่เป็นปัจจุบันเท่ากับ 2 หน่วย อย่างไรก็ตามหากว่าไม่ได้มีการเบิกของออกไปใช้อีกโดยนายปราโมทย์นั้นเมื่อรับของที่สั่งซื้อไปจำนวน 2 หน่วยตามเวลานำเฉลี่ย 15 วันก็จะทำให้มียอดของ “เครื่องมือตัดเฉือน 2” ที่เป็นปัจจุบันเท่ากับ 3 หน่วยซึ่งสูงกว่าจำนวนสูงสุดที่กำหนดไว้คือ 2 หน่วยด้วยเหตุผลที่ว่าต้องการลดความเสี่ยงในการส่งมอบล่าช้าของการผลิตแม่พิมพ์หรือชิ้นส่วนแม่พิมพ์ให้กับลูกค้ากลุ่มที่มีความสำคัญนี้ตามที่ได้อธิบายมาแล้วนั่นเอง

แต่ในกรณีที่บริษัทที่ไม่เคยมีการรวบรวมข้อมูลการใช้งานของคกงคลังในอดีตอยู่เลย ผู้เขียนก็ขอแนะนำให้มุ่งพิจารณาควบคุมของคกงคลังส่วนที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์โดยตรงที่ถือเป็นของคกงคลังกลุ่ม “A” ที่จะต้องทำการควบคุมอย่างเข้มงวดสำหรับการผลิตแม่พิมพ์ (กับชิ้นส่วนสำรองของเครื่องจักรที่ต้องเปลี่ยนทดแทนเมื่อเกิดการสึกหรอในทันทีเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรต้องหยุดเดินเครื่องในการผลิตแม่พิมพ์) ก่อนเป็นอันดับแรก หลังจากนั้นจึงค่อยกลับมาหาวิธีควบคุมของคกงคลังส่วนที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์โดยอ้อมที่ถือเป็นของคกงคลังกลุ่ม “B” และของคกงคลังที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตแม่พิมพ์เลยที่ถือเป็นของคกงคลังกลุ่ม “C” ที่อาจมีการควบคุมปรกติกับควบคุมแบบผ่อนคลายเป็นหลักการของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ก็ได้ เช่น ใช้วิธีการควบคุมอย่างง่ายด้วยการดูด้วยสายตา (Visual Management หรือ VM, 目で見る管理 หรือ 目で管理, เมะเดะมิรุคันริ หรือ เมะเดะคันริ) ที่คนที่เกี่ยวข้องทุกคนสามารถสังเกตด้วยสายตาแล้วเข้าใจได้เลยว่าของคกงคลังนี้อยู่ในสถานะใด เพียงพอต่อการใช้ในการผลิตแม่พิมพ์อยู่หรือไม่? หรือจำเป็นต้องสั่งซื้ออีกครั้งหรือยัง? เป็นต้น

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



รูปที่ 28 ตัวอย่างของของคงคลังกลุ่ม “A” ที่เป็นกลุ่มมีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่ม A B C และของคงคลังที่เป็นชิ้นส่วนที่สำคัญของเครื่องไวร์คัดที่จะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ทดแทนเมื่อเกิดการสึกหรอหรือหมดอายุการใช้งาน ซึ่งจะมีการควบคุมสต็อกอย่างเข้มงวดไม่ให้ของขาดมือ (รูปจาก <https://picclick.com> <https://jp.misumi-ec.com> <https://www.carbideanddiamondtooling.com> <http://sunroxedm.co.jp> <http://www.diemouldequipment.com.au>)

การควบคุมของคงคลังแบบเอบีซี (ABC inventory control, ABC 在庫管理, えいびいしきいごかんり, เอบีซีไอโคะคันริ) ที่จะมีการแยกของคงคลังเป็นกลุ่ม เอ บี ซี หรือแยกเป็นของคงคลังส่วนที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์โดยตรง (ของคงคลังกลุ่ม “A”) เช่น ของคงคลังที่ใช้เป็นเครื่องมือตัดเฉือน-แปรรูปแม่พิมพ์ เช่น เส้นลวดทองเหลือง (หรือทองแดง หรือ ทังสเทน) ซึ่งเป็นเส้นลวดสำหรับใช้กับเครื่องไวร์คัดหรือเครื่องตัดเฉือนโดยการสปาร์กทางไฟฟ้าด้วยอิเล็กโทรดแบบเส้นลวด (Wire Electrode หรือ Wire Electrode for Wire electrical discharge machining หรือ Wire Electrode for Wire electrical discharge machining Machine, ワイヤ電極線 หรือ ワイヤ電極線 หรือ ワイヤ放電加工用電極線 หรือ ワイヤカット放電加工機用電極線, わいやでんきよくせん หรือ わいやーでんきよくせん หรือ わいやほうでんかこうようでんきよくせん หรือ わいやかつとほうでんかこうきょうでんきよくせん, ไวยะเด็นเคียคคุเซ็ง หรือ ไวยะเด็นเคียคคุเซ็ง หรือ ไวยะโฮเด็นคะโคโยเด็นเคียคคุเซ็ง หรือ ไวยะคัตโตะโฮเด็นคะโคโยเด็นเคียคคุเซ็ง) ที่ใช้ตัดเฉือนวัสดุทองแดงให้ได้ตามรูปร่างขั้นต้นแล้วจะนำไปผลิตเป็นอิเล็กโทรดที่จะนำไปแปรรูปหลัก เครื่องมือต่อสำหรับกระบวนการอีดีเอ็มหรือใช้ตัดเฉือนตามรูปร่างขั้นต้นของหลักเครื่องมือที่จะนำไปแปรรูปต่อไปเป็น

ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตามที่ต้องการ ดอกกัด หรือ มิดกัด หรือ เอ็นมิล (Endmill หรือ End Mill หรือ Endmil, エンドミル, えんどみる, เอ็นโดะมิรุ) ดอกต๊าปเกลียวตัวเมีย (Tap หรือ Cut Thread Tap หรือ Cutting Tap หรือ Screw Tap, タップ หรือ 切削タップ หรือ ねじタップ, たっぷ หรือ せつさくたっぷ หรือ ねじたっぷ, ตัปปุ หรือ เซ็ซซัคคุตัทปปุ หรือ เนะยิตัทปปุ) ดอกสว่าน (Drill, ドリル, どりる, โดะริรุ) รีเมอร์ หรือ ดอกคว้านรู (Reamer, リーマ หรือ リーマー, りーま หรือ りーまー, รีมะ หรือ รีมา) ดอกคว้านรูป้อน หรือ ดอกคว้านรูอีดีเอ็ม หรือ สปรูรีเมอร์ (Sprue Reamer, スプルーリーマ หรือ スプルーリーマ, すぶるーりーま หรือ すぶーるりーま, ซุ-ปรูรีมะ หรือ ซุ-ปรูรีมะ) อิเล็กโทรดสำหรับอีดีเอ็มทำเกลียวตัวเมีย (Tapping Electrode หรือ Undersized Tapping Electrode, タップ電極 หรือ 疑似ねじ用電極, たっぷでんきよく หรือ ぎじねじようでんきよく, ตัทปปุเด็นเคียคคุ หรือ จิยิเนะยิโยเด็นเคียคคุ) ในชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ผ่านการอบชุบแข็งมาแล้ว แผ่นทองแดงผิวเรียบที่ได้ฉากทั้ง 6 ด้านสำหรับผลิตให้กลายเป็นอิเล็กโทรดสำหรับกระบวนการอีดีเอ็ม แผ่นเหล็กเครื่องมืออบชุบแข็งและเจียผิวเรียบได้ฉากทั้ง 6 ด้านซึ่งพร้อมสำหรับใช้ผลิตเป็นชิ้นส่วนโดยด่วนได้ทันที (ตามความเร่งด่วน-ฉุกเฉินของลูกค้าที่มีการร้องขอเข้ามา โดยลูกค้ามักจะยอมจ่ายค่าผลิตชิ้นส่วนอย่างเร่งด่วนนี้

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(karnart1965@gmail.com)

มากกว่าปรกติเพื่อแลกกับการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการผลิตชิ้นงานแบบการผลิตจำนวนมากที่ลูกค้ามีแม่พิมพ์นั้นๆ อยู่ที่โรงงานของลูกค้า ดังนั้นทางโรงงานออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ก็ยอมที่จะเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการทำสต็อกวัสดุเหล่านี้ไว้ที่โรงงานของตนเอง เพื่อที่จะได้ตอบสนองกับความต้องการด่วนของลูกค้าแล้วยังได้รับความพึงพอใจพร้อมกันกับการมีรายได้ที่สูงกว่าปรกติอีกด้วย) โดยจะมีขนาดความกว้างกับความยาวตามมาตรฐานของบริษัทที่จัดจำหน่าย แต่จะมีการสั่งซื้อตามความหนาที่สอดคล้องกับแม่พิมพ์กลุ่มเป้าหมาย (หรือแม่พิมพ์ของลูกค้า) ในการผลิตของโรงงานนั้นๆ เป็นต้น {ซึ่งของคงคลังในกลุ่มเอ (A) นี้จะต้องทำการสั่งซื้อในพื้นที่ที่จำนวนของได้ถูกเบิกออกไปจนเหลืออยู่ในระดับที่เรียกว่าจุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้ง (Order Point หรือ Reorder Point หรือ ROP, 発注点 หรือ 再発注点, はっちゅうてん หรือ さいはっちゅうてん, ฮัจจุเต็ง หรือ ซัยฮัจจุเต็ง) แล้วสั่งในปริมาณสั่งซื้อที่กำหนดไว้ เพื่อให้ส่งมอบเข้ามาอีกครั้งอย่างทันเวลาพอดี (Just-In-Time หรือ JIT)} ของคงคลังส่วนที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์โดยอ้อม (ของคงคลังกลุ่ม “B”) เช่น น้ำมันหล่อลื่นสำหรับใช้กับเครื่องจักรกลต่างๆ จารบีสำหรับหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้ของแม่พิมพ์ สกรูขนาดมาตรฐานต่างๆ ที่มีความยาวแตกต่างกัน เป็นต้น {อาจใช้วิธีการควบคุมอย่างง่ายด้วยสายตา เช่น น้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil, 潤滑油, じゅんかつゆ, ยุกัตซียุ) จะสังเกตระดับที่ลดลงเมื่อทำการเบิกไปใช้ว่าอยู่ใกล้กับระดับที่ทำเครื่องหมายกำหนดจุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้งไว้ที่ภาชนะบรรจุก็ให้แจ้งผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการจัดซื้อต่อไป และของคงคลังส่วนที่เกี่ยวข้องน้อยมากหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตแม่พิมพ์เลย (ของคงคลังกลุ่ม “C”) เช่น กระดาษถ่ายเอกสาร เครื่องใช้สำนักงาน เป็นต้น {ของคงคลังในกลุ่มนี้อาจจะยอมให้เกิดสภาพของคงคลังขาดแคลนหรือของคงคลังขาดมือ (Inventory Shortage หรือ Stock Shortage, 在庫不足, さいこふそく, ซะโคะฟู-ซุคคุ หรือ ซะโคะงะฟู-ซุคคุ) ได้บ้างเพราะไม่มีผลกระทบกับการเดินเครื่องในการผลิตแม่พิมพ์โดยตรง และสามารถยืมจากต่างแผนกมาใช้ได้ในระหว่างที่ดำเนินการสั่งซื้อ} โดยการควบคุมของคงคลังแบบเอบีซีจะแยกของคงคลังออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งจะให้น้ำหนักความสำคัญกับกลุ่มที่อาจจะมีปริมาณหรือจำนวนของคงคลังในกลุ่มเอ (A) เพียง 20 เปอร์เซ็นต์ (โดยประมาณ) ต่อปริมาณหรือจำนวนของคงคลังในกลุ่มบี (B) รวมกันกับกลุ่มซี (C) ที่เหลืออีก 80 เปอร์เซ็นต์ (โดยประมาณ) แต่มูลค่า

ของของคงคลังในกลุ่มเอ (A) นี้กลับมีมูลค่าหรือเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปสำหรับใช้ในการผลิตแม่พิมพ์มากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (โดยประมาณ) ต่อมูลค่าของของคงคลังในกลุ่มบี (B) รวมกันกับกลุ่มซี (C) ซึ่งมูลค่าหรือเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปสำหรับใช้ในการผลิตแม่พิมพ์เพียง 20 เปอร์เซ็นต์ (โดยประมาณ) เท่านั้น ที่เป็นการปรับให้เป็นไปตามหลักการของวิลเฟรโด พาเรโต หรือกฎ 80/20 (Vilfredo Pareto's Principle หรือ Vilfredo Federico Damaso Pareto's Principle หรือ 80/20 rule, パレートの法則 หรือ 80 対 20 の法則 หรือ 80-20 ルール, ぱれーとのほうそく หรือ 80 たい 20 のほうそく หรือ 80-20 るーる, พะเรโดะโนะโฮซุคคุ หรือ ฮัจจียูไทนิยุโนะโฮซุคคุ หรือ ฮัจจียู-นิยุ-รุรุ) ซึ่งการแบ่งกลุ่มนี้อาจยึดถือตามสภาพของแต่ละองค์กรว่าการจัดแบ่งการสต็อกของคงคลังของบริษัทเป็นอย่างไร เพราะบางกรณีเครื่องใช้สำนักงาน เช่น กระดาษถ่ายเอกสาร หมึกพิมพ์ของเครื่องปริ้นเตอร์ ฯลฯ นั้นบางบริษัทอาจให้ฝ่ายบุคคลจัดทำสต็อกสำหรับให้แผนกต่างๆ มาเบิกไปใช้โดยแผนกนั้นๆ เองไม่ต้องสต็อกไว้ รวมทั้งของคงคลังส่วนที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์โดยตรง (A) นั้นก็ให้พิจารณาให้สอดคล้องกับลักษณะชิ้นงาน-โครงสร้างของแม่พิมพ์ที่ลูกค้าสั่งซื้อ-สั่งผลิตให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ภายในขอบเขตหรือเป้าหมายที่เป็นวิสัยทัศน์ (Vision, ビジョン, びじょん, บิยอน) และภารกิจหรือพันธกิจ (Mission, ミッション, みっしょん, มิซซุน) ของบริษัทหรือโรงงานออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ตั้งแต่ก่อนที่จะเริ่มดำเนินธุรกิจนี้แล้ว เช่น วิสัยทัศน์ที่จะเป็นบริษัทผลิตแม่พิมพ์ขนาดเล็กที่มีความเที่ยงตรงด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงแล้วสามารถรักษาคุณภาพ การส่งมอบ และราคาที่สามารถแข่งขันได้ในระดับโลก เป็นต้น สำหรับโรงงานออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์นั้นเพื่อให้ความสำคัญในการควบคุมสินค้าคงคลังหรือควบคุมของคงคลังโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการควบคุมนี้มากเกินไป ดังนั้นก็อาจจะให้น้ำหนักในการควบคุมสินค้าคงคลังหรือควบคุมของคงคลังอย่างเข้มงวดกับของคงคลังในกลุ่มเอ (A) ที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์โดยตรง (อาจจัดให้มีห้องจัดเก็บหรือตู้จัดเก็บที่มีดิดซึ่งล็อกด้วยแม่กุญแจที่แข็งแรงแล้ว ควบคุมการเบิกจ่ายที่เข้มงวดอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรที่ตรงกันกับการนำไปใช้ผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ใดๆ) ให้น้ำหนักในการควบคุมสินค้าคงคลังหรือควบคุมของคงคลังอย่างปรกติกับของคงคลังในกลุ่มบี (B) ที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์โดยอ้อม (อาจจัดวางไว้ภายในพื้นที่โรงงานที่กำหนดแต่ไม่ต้องจัดเก็บ

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ในห้องปิดก็ได้) และให้นำหนักในการควบคุมสินค้าคงคลังหรือควบคุมของคงคลังอย่างผ่อนคลายเป็นของคงคลังในกลุ่มซี (C) ที่มีความเกี่ยวข้องน้อยมากหรือไม่มีความเกี่ยวข้องกับการผลิตแม่พิมพ์เลย (อาจจัดเก็บไว้ในพื้นที่สำนักงานหรือพื้นที่ทำงานของส่วนสนับสนุนการผลิต)

ในการจัดการระบบควบคุมสินค้าคงคลังหรือควบคุมของคงคลัง (Inventory Control, 在庫管理, さいこかんり, ไซโคคันริ) ทั้งสิ่งที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์โดยตรง และชิ้นส่วนสำคัญต่างๆ ของเครื่องจักรที่หากเกิดการสึกหรอมากเกินไปแล้วจะทำให้เครื่องจักรไม่สามารถเดินเครื่องผลิตแม่พิมพ์ให้ได้ความเที่ยงตรงตามที่ต้องการนั้น ก็จะต้องพิจารณาควบคุมสต็อกให้สอดคล้องและรองรับกับลักษณะเฉพาะการรับจ้างออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ในกลุ่มเป้าหมายของบริษัท เพื่อให้มีปริมาณของคงคลังไม่มากหรือน้อยจนเกินไปแล้วกลายเป็นต้นทุนจม (Sunk Cost, 埋没原価 หรือ 埋没費用, まいぼつげんか หรือ まいぼつひよう, มาย-บพชิเง็งคะ หรือ มาย-บพชิฮิโย) ขององค์กร และที่สำคัญคือมีให้ใช้งานได้เสมอ โดยจะมีการทบทวนปรับแก้รายการของคงคลัง (Inventory List, 在庫品目 หรือ 在庫の一覧表, さいこひんもく หรือ さいこのいちらんひよう, ไซโคฮิง-มคคุ หรือ ไซโคโนะฮิริงเฮียว) ปริมาณที่สั่งซื้อ (Order Quantity, 発注数量 หรือ オーダー数, はんちゅうすうりょう หรือ おーだーすう, ฮัจจุชูเรียว หรือ โอดาชู) ปริมาณสต็อกมากที่สุดหรือสต็อกมากที่สุดหรือปริมาณของคงคลังมากที่สุด (Maximum Stock Quantity หรือ Maximum Stock หรือ Maximum Inventory Quantity, 最大在庫量 หรือ 最大貯蔵量, さいだいさいこりょう หรือ さいだいちよぞうりょう, ไซไดไซโคเรียว หรือ ไซไดโจไซเรียว) ปริมาณสต็อกน้อยที่สุดหรือสต็อกน้อยที่สุดหรือปริมาณของคงคลังน้อยที่สุด (Minimum Stock Quantity หรือ Minimum Stock หรือ Minimum Inventory Quantity, 最小在庫量 หรือ 最小貯蔵量, さいしょうさいこりょう หรือ さいしょうちよぞうりょう, ไซโซไซโคเรียว หรือ ไซโซโจไซเรียว) จุดสั่งซื้อหรือจุดสั่งซื้ออีกครั้ง (Order Point หรือ Reorder Point หรือ ROP, 発注点 หรือ 再発注点, はんちゅうてん หรือ さいはんちゅうてん, ฮัจจุเต็ง หรือ ไซฮัจจุเต็ง) ระยะเวลา (Lead Time, 調達期間 หรือ 調達時間 หรือ リードタイム, ちようたつきかん หรือ ちようたつじかん หรือ りーどたいむ, โจตทซิคคัง หรือ โจตทซียิคคัง หรือ ริโดะไทมุ) ในการสั่งซื้อ ฯลฯ อยู่เป็นระยะๆ

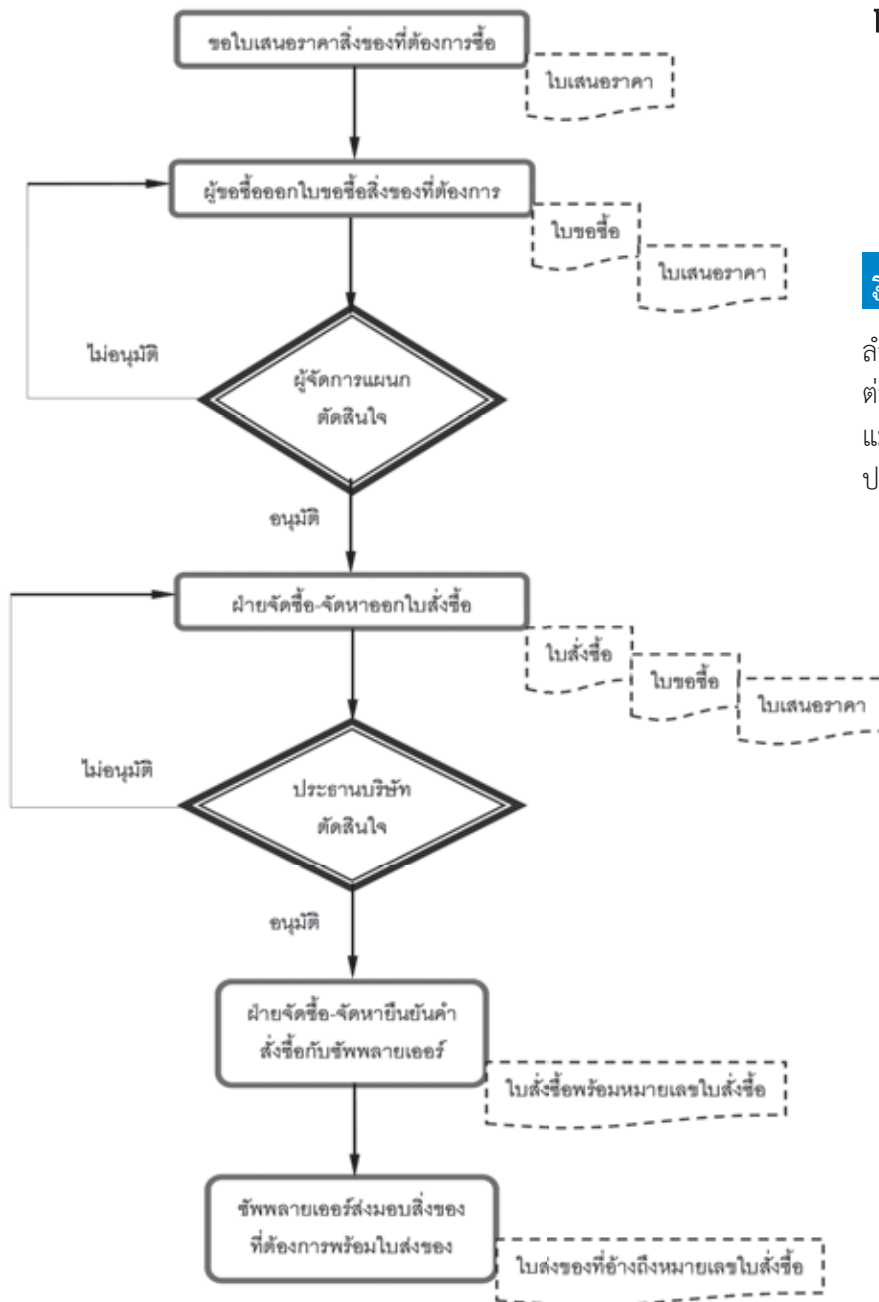
ส่วนในกรณีที่ของขาดมือก็จะเร่งด่วนในการจัดซื้อ-จัดหาตามวิธีที่ได้ปรึกษา-ตกลงร่วมกันกับผู้บริหารระดับสูง แล้วจะดำเนินการโดยใช้วิธีการควบคุมงบประมาณในการสั่งซื้อต่อเนื่องต่อจำนวนแม่พิมพ์ที่จะผลิตในเดือนนั้นๆ เป็นเกณฑ์สำคัญดังแสดงในรูปที่ 30 ซึ่งจะเป็นวิธีการที่มีการจัดลำดับก่อนหลังในการขอซื้อ-สั่งซื้อต่างไปจากสภาวะปกติ ซึ่งสภาวะปกติจะเป็นการเริ่มจากขั้นตอน “ขอใบเสนอราคาส่งของที่ต้องการซื้อ” ไปจนถึงขั้นตอน “ซัพพลายเออร์ส่งมอบส่งของที่ต้องการพร้อมใบส่งของ” ดังแสดงในรูปที่ 29 ซึ่งเรื่องนี้บริษัทเอกชนที่รับจ้างออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ที่ดีจะปล่อยให้เกิดปัญหาอย่างภาครัฐไม่ได้ (ยกตัวอย่างปัญหาของภาครัฐในอดีต เช่น กรณีบัตรสำหรับนำมาใช้ทำเป็นบัตรประจำตัวประชาชนขาดแคลนในอดีตแล้วต้องให้ใช้บัตรเหลืองด้วยระยะเวลายาวนาน โดยที่ยังไม่มีการจัดซื้อ-จัดหาเพิ่มเติม ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าคงไม่ได้กำหนดจุดที่สต็อกบัตรประชาชนลดลงแล้วต้องเริ่มสั่งซื้ออีกครั้ง และนอกจากนี้ก็ยังไม่มีบัตรที่เก็บไว้เป็นสต็อก-ของคงคลังเพื่อป้อนภัยหรือสต็อก-ของคงคลังเผื่อขาดมือหากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดอีกด้วย) เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายกับลูกค้าแล้วมีผลทำให้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าลดลงจนสร้างความเสียหายย้อนกลับมายังบริษัทของตนเองในที่สุด

นอกจากนี้ผู้เขียนก็ยังพบว่าโรงงานตัวอย่างที่ยกมาเป็นกรณีศึกษานี้ยังมีขั้นตอน-วิธีการในการขอซื้อ-การสั่งซื้อสิ่งของต่างๆ ขององค์กรที่ยังมีความไม่สมเหตุสมผล หรือ Muri (Unreasonable, 無理, むり, มุริ) และความสูญเปล่า หรือ Muda (Waste, 無駄, むだ, มุดะ) อยู่ กล่าวคือวิธีการทำงานเดิมคือแผนกที่ต้องการสิ่งของใดๆ ก็ต้องออกไปขอซื้อ (Purchase Request Form, 購買依頼書, こうまいらいしょ, โคไบอิโรโช) สิ่งของนั้นๆ แยกตามแต่ละซัพพลายเออร์ออกต่างหากจากกัน ซึ่งส่วนมากหรือหลายกรณีเป็นการสั่งซื้อสิ่งของ 1 รายการต่อ 1 ซัพพลายเออร์ต่อ 1 ใบขอซื้อ (ซึ่งวิธีเช่นนี้เป็นไปตามที่แผนกจัดซื้อ-จัดหาที่เป็นส่วนกลางของบริษัทเป็นฝ่ายกำหนดไว้เพื่อความสะดวกของแผนกของตนเอง โดยเป็นวิธีการปฏิบัติก่อนที่ผมจะเริ่มมาทำงานที่บริษัทแห่งนี้) นำใบขอซื้อเสนอให้ผู้จัดการแผนกคนไทยเซ็นอนุมัติให้นำใบขอซื้อเสนอให้ผู้จัดการแผนกคนไทยเซ็นอนุมัติแล้วเสนอให้ผู้บริหารชาวต่างชาติของแผนกเซ็นอนุมัติอีกครั้ง จากนั้นจึงนำส่งไปให้แผนกจัดซื้อ-จัดหา (Purchasing Department

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(kamnart1965@gmail.com)

รูปที่ 29

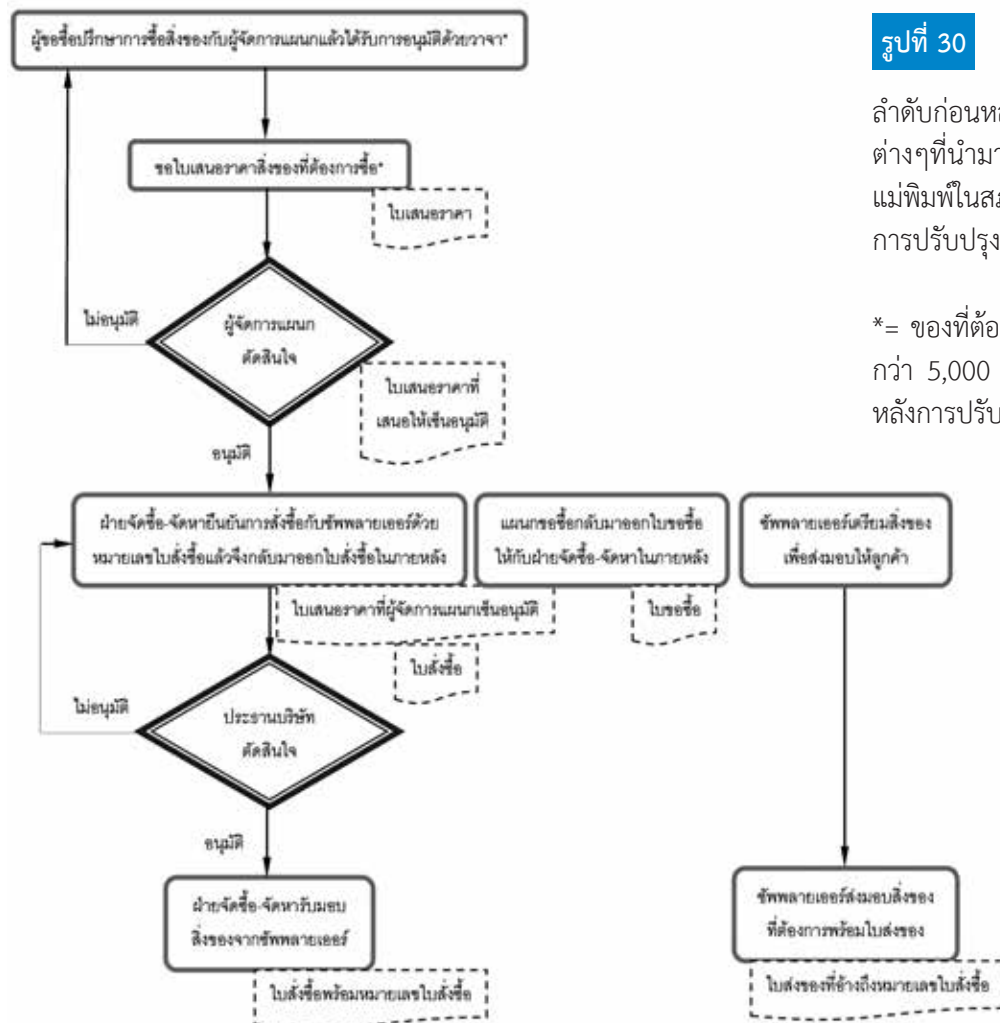
ลำดับก่อนหลังในการขอซื้อ-สั่งซื้อสิ่งของ
ต่างๆ ที่นำมาใช้ในโรงงานออกแบบ-ผลิต
แม่พิมพ์ในสถานะปกติหรือสภาวะก่อน
ปรับปรุงกระบวนการขอซื้อ-สั่งซื้อ



หรือ Procurement Department, 購買部 หรือ 調達部, こうばいぶ หรือ ちょうたつぶ, โคไบบุ หรือ โจตัทซึบุ) ของบริษัทเพื่อออกใบสั่งซื้อ (Purchase Order Form, 注文書, ちゅうもんしょ, จูมงโชะ) ของบริษัทอย่างเป็นทางการด้วยการพิมพ์ข้อความซ้ำตามที่ระบุในใบขอซื้อลงในแบบฟอร์มใบสั่งซื้อของบริษัทอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงนำเสนอให้ประธานบริษัทชาวต่างชาติเซ็นอนุมัติ และเมื่อได้รับการเซ็นอนุมัติแล้วจึงจะทำการสั่งซื้อของจากซัพพลายเออร์ ซึ่งวิธีการนี้เป็นไปตามที่ผู้จัดการคนไทยที่บริหารแผนกจัดซื้อ-จัดหานี้ได้กำหนดเอาไว้ในอดีต

แต่ภายหลังจากที่ผมได้เข้าไปเริ่มทำงานก็ประสบปัญหาของขั้นตอน-วิธีการในการขอซื้อ-การสั่งซื้อสิ่งของด้วยตนเองว่าต้องเสียเวลาในการเซ็นอนุมัติใบขอซื้อสิ่งของ 1 รายการต่อ 1 ใบขอซื้อจำนวนมาก ที่นอกจากตนเองจะสูญเสียเวลาในการเซ็นซื้อเพื่ออนุมัติใบขอซื้อแล้วผู้บังคับบัญชาชาวต่างชาติก็ต้องสูญเสียเวลาเซ็นซื้อเพื่ออนุมัติใบขอซื้ออีกครั้งในลักษณะเดียวกัน(สมมุติว่ารายได้-ผลตอบแทนที่ผู้บริหารชาวต่างชาติที่ได้รับจากบริษัทเท่ากับ 300,000 บาท ต่อเดือนหรือ 30 วัน ถ้าคิดค่าเสียเวลาเซ็นซื้อลงในใบขอซื้อแบบเดิมที่พิมพ์รายการสิ่งของที่จะซื้อ 1 รายการต่อ 1 ใบขอซื้อแล้วก็จะทำให้ในแต่ละเดือนต้องสูญเสียค่าเสียเวลาใน

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



การเซ็นชื่อไปไม่น้อย ซึ่งยังไม่นับรวมที่ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายจากผู้บริหารคนไทยที่ต้องเสียไปจากการเซ็นชื่อในลักษณะเดียวกันนี้อีกด้วย) และนอกจากนี้ก็ยังสิ้นเปลืองกระดาษไปโดยใช่เหตุแล้วทำให้สูญเสียเวลาในการเซ็นชื่อมากยิ่งขึ้นจนเกิดการสั่งซื้อล่าช้ามากยิ่งขึ้นได้ จึงคิดว่าน่าจะปรับปรุงขั้นตอน-วิธีการในการขอซื้อ-การสั่งซื้อสิ่งของต่างๆ ของบริษัทได้ตามวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการคือการทำได้สะดวกแล้วง่ายยิ่งขึ้น (Simplify, 単純化, たんじゅんか, ตันยุงคะ) ด้วยการหาข้อมูลแล้วเสนอปรับเปลี่ยนใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยให้ตั้งค่าของคอมพิวเตอร์ของแผนกซื้อของที่พนักงานจะใช้ในการออกใบซื้อชื่อนี้ให้สามารถแบ่งปันหรือแชร์ข้อมูลส่วนนี้ไว้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร (Intranet, イントラネット, いんとらねっと, อินโทะระเน็ตโตะ) ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจะทำให้แผนกจัดซื้อ-จัดหาของบริษัทสามารถเข้าถึงข้อมูลนี้แล้วคัดลอก (Copy) ข้อมูลต่างๆ แล้วนำไปวาง (Paste)

ลงในแบบฟอร์มที่ใช้ในการออกใบสั่งซื้ออย่างเป็นทางการของบริษัทได้โดยไม่ต้องไปเสียเวลาไปพิมพ์ซ้ำ ซึ่งจะมีโอกาสในการพิมพ์ผิด-สั่งซื้อผิดได้มากกว่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีรหัสมาตรฐานยาวๆ ในการสั่งซื้อแล้วถ้าหากซื้อผิดก็ยิ่งสร้างปัญหาตามมาอีก (ผมเคยได้แนะนำให้ใช้วิธีการที่ปรับปรุงโดยการคัดลอกข้อมูลที่ได้แชร์ไว้แล้วเพื่อนำมาวางในแบบฟอร์มใบสั่งซื้อจริงนี้ไปกับบริษัทอีกแห่งหนึ่ง แต่ด้วยความดีใจแล้วผู้ได้รับคำแนะนำนั้นมียัยที่อาวุโสใกล้เคียงกันกับผม ก็เลยไม่ยอมทำตามแต่จะพิมพ์รายละเอียดนั้นซ้ำขึ้นใหม่เอง แต่ในภายหลังผมก็ได้ทราบว่ามีการสั่งซื้อชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ผิดขึ้นรูปพลาสติกมาผิดพลาดเพราะการพิมพ์รหัสในการสั่งซื้อชิ้นส่วนขึ้นใหม่อีกครั้งนั้นผิดไป จึงได้ยอมเปลี่ยนมาทำตามวิธีที่ผมเคยแนะนำไปแล้วแต่ก็ยังไม่ยอมเอ่ยปากกับผมว่าได้เปลี่ยนมาทำตามคำแนะนำแล้วเมื่อเจอหน้ากัน) เช่น ไม่สามารถใช้ชิ้นส่วนที่ผิดนั้นได้-คืนหรือเปลี่ยน

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ
(karnart1965@gmail.com)

ไม่ได้แล้วต้องทำการสั่งซื้อใหม่เพราะว่าไม่ใช่ชิ้นส่วนแม่พิมพ์มาตรฐาน ซึ่งอาจจะไม่ทันต่อกำหนดการส่งมอบงานให้กับลูกค้า และนอกจากนี้ของที่สั่งมาผิวนั้นต้องเสียเงินแล้วจัดเก็บไว้โดยไม่รู้ว่าจะมีโอกาสนำมาใช้เมื่อใดหรือแม้กระทั่งไม่มีโอกาสนำมาใช้เลยก็มีความเป็นไปได้ด้วยเหตุที่ชิ้นส่วนภายในแม่พิมพ์ที่ใช้แปรรูปวัสดุที่ป้อนเข้าสู่แม่พิมพ์ให้เปลี่ยนเป็นรูปร่างชิ้นงานที่ต้องการนั้นมักจะเป็นชิ้นส่วนที่มีความเป็นหนึ่งเดียวเฉพาะซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ร่วมกับแม่พิมพ์ชุดอื่นๆได้ หลังจากนั้นก็ได้กำหนดให้แผนกซื้อที่ต้องสั่งซื้อของใดๆให้ปรับปรุงจากเดิมโดยการออกไปซื้อของหลายๆรายการในใบสั่งซื้อเดียวกันนั้นได้ซึ่งจะแยกแยะว่าจะสั่งซื้อจากซัพพลายเออร์รายใดด้วยการระบุชื่อของซัพพลายเออร์รายนั้นๆเพิ่มเติมเข้าไปในใบซื้อชิ้นนี้ด้วย ซึ่งจะทำให้สามารถลดปริมาณกระดาษ-หมึกพิมพ์ในการพิมพ์ลายเส้นต่างๆของใบสั่งซื้อที่มีรูปแบบมาตรฐานของแบบฟอร์มที่เหมือนกันแล้วก็ยังช่วยลดพื้นที่จัดเก็บเอกสารลงด้วย ลดจำนวนครั้งในการสั่งซื้อเพื่ออนุมัติของทั้งผู้จัดการคนไทยกับผู้บริหารชาวต่างชาติ ลดการพิมพ์ข้อความตามรายละเอียดที่ระบุในใบสั่งซื้อขึ้นซ้ำอีกครั้งในการออกไปสั่งซื้อของบริษัทจากแผนกจัดซื้อ-จัดหาของบริษัทด้วยการคัดลอกรายละเอียดจากการแบ่งปันหรือแชร์ข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างแผนกกันแล้วนำมาวางลงในแบบฟอร์มใบสั่งซื้อได้เลย จึงทำให้กระบวนการสั่งซื้อสิ่งของโดยรวมของบริษัทสามารถเพิ่มประสิทธิภาพแล้วลดค่าใช้จ่ายลงได้ในเวลาเดียวกันด้วย

ดังนั้น ในทางปฏิบัติที่มีประสิทธิผลในการจัดซื้อ-จัดหานั้นจะต้องทำด้วยความรวดเร็วในการขอใบเสนอราคาแล้วก็รีบยืนยันคำสั่งซื้อปัจจัยการผลิตต่างๆ ในการผลิตแม่พิมพ์นั้นๆเพื่อให้ลูกค้าส่งมอบได้อย่าง “ทันเวลาพอดี (Just-In-Time หรือ JIT)” (ดังแสดงรูปที่ 30) ซึ่งวิธีที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริงคือได้ปรึกษาหารือแล้วตกลงร่วมกับกับผู้บริหารกับผู้เกี่ยวข้องภายในโรงงาน และซัพพลายเออร์ภายนอก โดยจะใช้วิธีการขอใบเสนอราคาจากซัพพลายเออร์แล้วเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดของฝ่ายเซ็นอนุมัติเบื้องต้นเพื่อใช้ในการยืนยันการสั่งซื้อสิ่งของนั้นๆ อย่างไม่เป็นทางการในทันทีเพื่อให้ซัพพลายเออร์สามารถส่งมอบสิ่งของได้รวดเร็วตามระยะเวลานาทีที่กำหนดไว้ในใบเสนอราคาดังนั้น และหลังจากนั้นเจ้าหน้าที่จากฝ่ายที่ซื้อก็จะประสานงานกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ-จัดหาของ

บริษัทเพื่อให้ประสานงานแจ้งเฉพาะหมายเลขใบสั่งซื้ออย่างเป็นทางการในนามของบริษัทไปยังซัพพลายเออร์รายนั้นๆต่อไป ก็จะทำให้ฝ่ายซัพพลายเออร์สามารถดำเนินการจัดเตรียมเอกสารแล้วเริ่มทำการผลิตหรือเตรียมสิ่งของนั้นๆเพื่อจัดส่งให้ได้โดยทันทีแล้วหลังจากนั้นจึงค่อยย้อนกลับมาออกเอกสารขอซื้ออย่างเป็นทางการของฝ่ายเพื่อส่งให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ-จัดหาของบริษัทเพื่อออกไปสั่งซื้ออย่างเป็นทางการของบริษัทแล้วเสนอให้ผู้บริหารสูงสุดเซ็นอนุมัติจากนั้นก็ส่งไปให้ซัพพลายเออร์ในภายหลังอีกครั้งหนึ่ง วิธีการเช่นนี้ก็เป็นการจัดเรียงลำดับงานหรือขั้นตอนของกิจกรรมใหม่ (Re-Arrange, 再編成, さいへんせい, ซายเฮ็นเซ) ในกระบวนการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นวิธีการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานทำให้ลดต้นทุนการสต็อกของคงคลังที่ไม่จำเป็นลงได้ อย่างไรก็ตามก็ยังพบเห็นว่าบางองค์กรยังไม่ได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้เพราะพบว่าบริษัทผลิตแม่พิมพ์แห่งหนึ่งที่ผมเคยให้คำแนะนำไปนั้น ผู้จัดการฝ่ายออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ก็ยังไม่ทราบเลยว่าชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์เป็นจำนวนมากของบริษัท “มิซุมิ (Misumi)” ได้มีการจัดทำสต็อกไว้แล้วสามารถจัดส่ง-ส่งมอบให้ได้ภายในวันเดียวกันหรือวันรุ่งขึ้นภายหลังจากที่ได้ทำการยืนยันการสั่งซื้อไปก่อนหน้านี้ในวันนั้น จึงทำให้ผู้จัดการท่านนั้นได้อนุมัติซื้อ-สั่งซื้อสิ่งของต่างๆ ในลักษณะนี้มาไว้เป็นจำนวนมากทำให้มีปริมาณที่มากจนเกินความจำเป็นแล้วยังต้องสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ นอกจากนี้ยังทำให้เงินทุนหมุนเวียนของบริษัทต้องกลายเป็นต้นทุนจมไปกับการซื้อสิ่งของเหล่านั้นอีกด้วย

ซึ่งวิธีนี้ถือเป็นทางเลือกหรือวิธีที่เหมาะสมสำหรับโรงงานออกแบบ-ผลิตแม่พิมพ์ขนาดเล็กที่ไม่ใหญ่โตมากนัก เพราะใช้เงินลงทุนในการบริหาร-จัดการในเรื่องนี้ไม่มากนัก โดยยังไม่จำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการนี้ซึ่งมีราคาสูงมากเมื่อเทียบกับรายได้ของโรงงานขนาดเล็ก ก็หวังว่าท่านผู้อ่านจะสามารถนำไปดัดแปลง-ประยุกต์ใช้ได้กับบริษัทของท่านอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นในการผลิตแล้วรักษากำหนดส่งมอบเอาไว้ให้ได้ และผมจะได้นำเสนอตอนที่ต่อเนื่องต่อไปในฉบับหน้าอีกครั้งนะคะ MB

การตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมี

(ELECTROCHEMICAL MACHINING) : ECM

การตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าทางเคมี (Electrochemical Machining) หรือเรียกย่อๆ ว่า ECM เป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนหรือไม่สามารถขึ้นรูปได้หากใช้วิธีในการตัดเฉือนทั่วไป อีกทั้งยังเป็นเทคนิคที่มีความแม่นยำอย่างยิ่ง สามารถขึ้นรูปชิ้นงานใดๆ ก็ตามที่มีความสามารถในการนำไฟฟ้า การตัดเฉือนด้วยวิธีการนี้อาศัยหลักการไฟฟ้าเคมี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การละลายของเนื้อโลหะ ในสารละลายที่นำไฟฟ้าได้ หรือสารละลายอิเล็กโทรไลต์โดยกระแสไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม การทำให้เกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีเพื่องานดังกล่าวจะต้องมีการควบคุมตัวแปรหลายอย่าง เช่น ชนิดของอิเล็กโทรดหรือขั้วไฟฟ้าลบ (cathode) สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ความเข้มข้นของสารละลาย การหมุนเวียนของสารละลาย กระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ รวมไปถึงการออกแบบระบบการทำงานที่เหมาะสม ปัจจุบันมีการนำกระบวนการ ECM มาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ชิ้นส่วนยานยนต์ อุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น โลหะเกือบทุกชนิดสามารถขึ้นรูปด้วยกระบวนการนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโลหะกลุ่มเหล็กกล้า โลหะผสมนิกเกิลหรือโลหะผสมไทเทเนียมรวมถึงวัสดุแข็ง เช่น ทังสเตนคาร์ไบด์

ข้อดีของการใช้หลักการปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีในงานตัดเฉือน เช่น^[1]

1. ไม่เกิดความเค้นตกค้างอันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของชิ้นงานและการขึ้นรูปทางกล
2. สามารถใช้ทดแทนการกลึงไสชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนจนกระทั่งเครื่องมือตัดไม่สามารถเคลื่อนที่เข้าไปยังตำแหน่งนั้นได้
3. ใช้เวลาในการผลิตชิ้นงานน้อยกว่ากรรมวิธีขึ้นรูปทางกลอื่นๆ

4. สามารถควบคุมตำแหน่งในการเกิดปฏิกิริยาเคมีให้เกิดพร้อมกันหลายตำแหน่งในเวลาเดียวกันได้ เช่น เจาะรูหลายตำแหน่งพร้อมกันได้

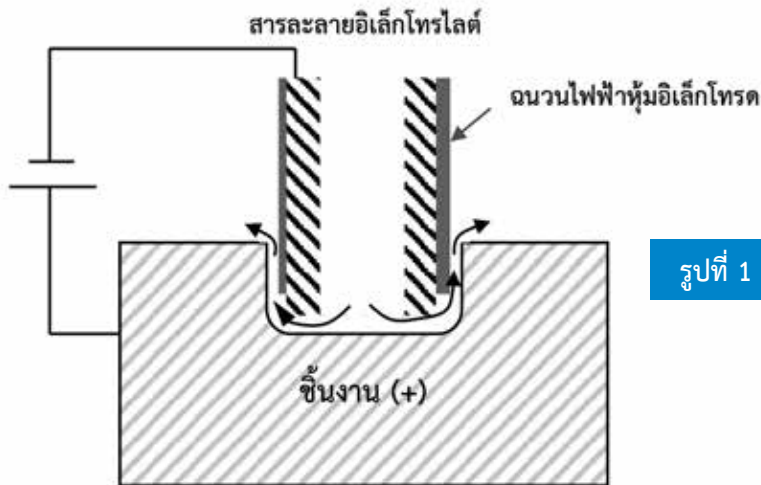
5. สามารถขัดครีป (deburring) ในบริเวณที่ยากที่จะเข้าถึงได้

6. สามารถกลึงไสชิ้นงานที่แข็ง เปราะ แตกง่าย ซึ่งจะป้องกันการแตกร้าวได้ดีกว่ากระบวนการกลึงไสทั่วไป

หลักการของการตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมี

ECM เป็นการทำให้โลหะชิ้นงานที่อยู่ในสารละลายนำไฟฟ้า (electrolyte) เป็นขั้วไฟฟ้าบวก (anode) ส่วนเครื่องมือที่มีรูปร่างผิว (profile) ใกล้เคียงกับชิ้นงานที่ต้องการกลึงหรือเจาะนั้นจะต่อเข้ากับขั้วไฟฟ้าลบ (cathode) แล้วทำการป้อนกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ ผลก็คือจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับโลหะชิ้นงานที่เป็นขั้วบวก ทำให้เนื้อโลหะส่วนที่เรากำหนดให้เป็นตำแหน่งเฉพาะที่ต้องการจะขึ้นรูปละลายออกไปในรูปของไอออนบวก หลักการและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ในการทำ ECM แสดงดังในรูปที่ 1^[2]

ด้วยกระบวนการ ECM นี้ เราสามารถที่จะทำการตัด การกลึงไส การขยายรู การเจาะ การทำผิวเรียบ แทนการกลึงไสตัดเจาะ ด้วยเครื่องมือตัด (cutting tools) แบบธรรมดา ซึ่งบางครั้งอาจจะไม่เหมาะสมหากชิ้นงานมีขนาดเล็กมากหรือบางตำแหน่งซึ่งเครื่องมือตัดไม่สามารถเคลื่อนที่เข้าไปทำงานได้จึงต้องอาศัยวิธีการนี้ นอกจากนี้กระบวนการ ECM นี้ยังสามารถที่จะขึ้นรูปพื้นผิวโค้ง สร้างรูปทรงท่อ แหวนร่องที่มีความซับซ้อนโดยที่ไม่มีการสัมผัสระหว่างเครื่องมือกับพื้นผิวของชิ้นงานเลย ดังนั้นด้วยกรรมวิธีนี้เราสามารถขึ้นรูปได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงโครงสร้าง ความแข็งแรงของโลหะว่ามีค่าเป็นเช่นไร^[3]



รูปที่ 1

ภาพจำลองการทำ Electrochemical machining (ECM)

จากในรูปที่ 1 นี้ ชิ้นงานจะถูกติดตั้งในตัวจับยึด และชิ้นงานจะถูกเชื่อมต่อกับขั้วบวก (แอโนด) ของเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า (power supply) ส่วนอิเล็กโทรดหรือเครื่องมือจะถูกเชื่อมต่อกับขั้วลบ (แคโทด) แล้วจึงปล่อยสารละลายอิเล็กโทรไลต์ให้ไหลผ่านรูอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาการละลายของเนื้อโลหะ ส่วนอิเล็กโทรดหรือเครื่องมือจะกำหนดให้มีการเคลื่อนที่ด้วยอัตราป้อนคงที่ เพื่อรักษาระยะห่างของช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดและพื้นผิว เนื้อของโลหะที่ละลายออกจะตกตะกอนจากอิเล็กโทรไลต์เกิดเป็นสารละลายในรูปของไฮดรอกไซด์โลหะ^[4]

โลหะที่เป็นขั้วไฟฟ้าลบโดยทั่วไปจะนิยมใช้ทองแดงหรือเหล็กกล้าไร้สนิม ในการเกิดปฏิกิริยาจะต้องทำให้สารละลายนำไฟฟ้าเกิดการไหลผ่านอย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดการเกาะของไอออนโลหะที่ขั้วไฟฟ้าลบ ในภาพนี้ขั้วไฟฟ้าลบทำหน้าที่เสมือนเครื่องมือตัด สารละลายอิเล็กโทรไลต์จะถูกทำให้ไหลเข้าภายในแท่งแคโทด อัตราการละลายของโลหะที่ผิวชิ้นงานขึ้นกับตัวแปรอันได้แก่ (1) แอมแปร์ของกระแสไฟฟ้าที่ใช้ (2) ความต่างศักย์ที่ป้อน (3) ความต้านทานไฟฟ้าของสารละลาย และ (4) พื้นที่ผิวของโลหะที่เป็นขั้วไฟฟ้า ในปัจจุบันมีการนำวิธีการนี้ไปใช้ผลิต แม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะและพลาสติกที่มีความซับซ้อนมาก การเจาะรูในพื้นผิวที่ยากแก่การเจาะด้วยดอกสว่าน การลบครีป เป็นต้น^[1]

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ในกระบวนการ ECM

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ในกระบวนการ ECM มีฟังก์ชันหลายอย่าง อาทิเช่น ช่วยนำไฟฟ้า เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาการละลายของโลหะ ช่วยระบายความร้อนที่เกิดจากการทำปฏิกิริยา รวมทั้งผลิตภัณฑ์ของการตัดเฉือน (พวกไฮดรอกไซด์ของโลหะ) จะถูกระบายออกจากช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดและชิ้นงาน และสารละลายอิเล็กโทรไลต์ยังเป็นสารที่ช่วยให้เกิดปฏิกิริยาต่อเนื่อง เนื่องจากในสารละลายนั้นจะประกอบด้วยไอออนของธาตุที่ทำให้โลหะชิ้นงานเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ การกัดผิวโลหะชนิดต่างๆ ด้วยกรรมวิธีนี้จะใช้สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย (aqueous solution) ประเภทต่างๆ กัน เช่น^[4]

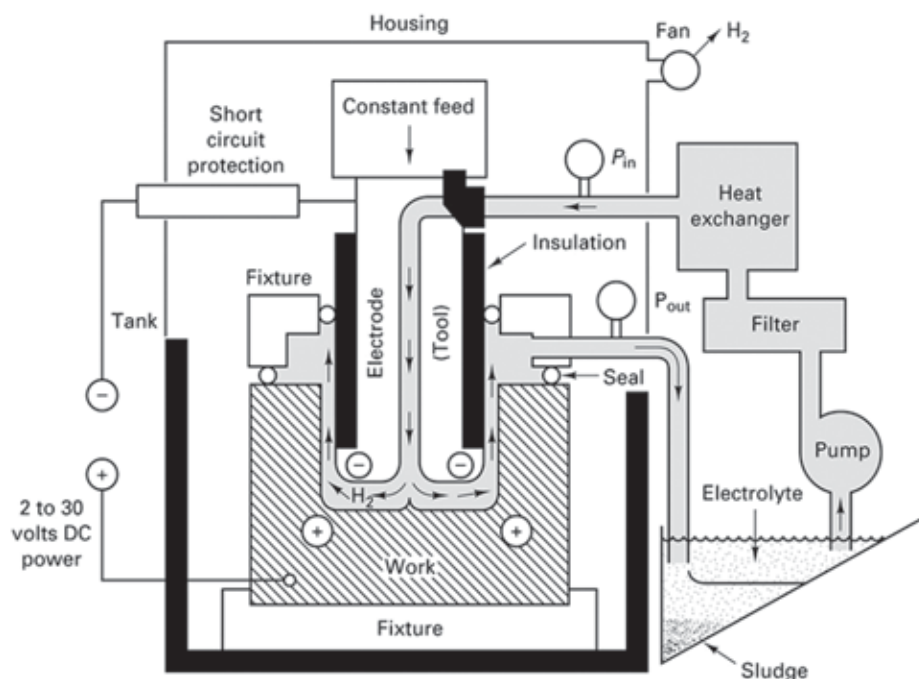
- โซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 20% ใช้กับโลหะกลุ่มเหล็ก เช่น เหล็กกล้า เหล็กหล่อ
- โซเดียมโครไรด์ ผสมโซเดียมไนเตรท ใช้กับโลหะกลุ่มเหล็กเช่นกัน
- สารละลายของกรดไฮโดรคลอริก ใช้กับโลหะผสมนิกเกิล
- สารละลายผสมกันระหว่างโซเดียมโครไรด์และกรดซัลฟูริก ใช้กับโลหะผสมนิกเกิล
- สารละลายผสมกันระหว่างกรดไฮโดรฟลูออริกไฮโดรคลอไรด์ และกรดไนตริก ความเข้มข้นอย่างละ 10% ใช้กับโลหะผสมไทเทเนียม
- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ใช้กับทั้งสเตนคาร์ไบด์

หลักของการเลือกอิเล็กโทรไลต์จะต้องพิจารณาถึง อัตราการตัดเฉือนที่ต้องการ, ความแม่นยำของมิติที่ต้องการ, พื้นผิวงานและความสมบูรณ์ โดยสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ควรมีคุณสมบัติที่สำคัญหลายอย่าง เช่น อิเล็กโทรไลต์ต้องมี ค่าการนำไฟฟ้าสูง มีความร้อนจำเพาะสูงเพื่อที่ระหว่างทำ ปฏิกริยาจะมีได้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ความหนืดจะต้องต่ำ ที่สุด ต้องมีความเสถียรทางเคมี และที่สำคัญอิเล็กโทรไลต์ ต้องสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อทำให้โลหะหรือ อัตราการละลายเนื้อโลหะดีขึ้น อีกทั้งอิเล็กโทรไลต์ไม่ควร กัดกร่อนหรือทำลายอิเล็กโทรดหรือเนื้อโลหะชิ้นงานในส่วน ที่มีได้ต้องการจะให้เกิดปฏิกิริยา ในแง่ของความปลอดภัยของ ผู้ปฏิบัติงาน สารละลายอิเล็กโทรไลต์ไม่ควรเป็นพิษ และ สุกท้ายที่สำคัญควรมีราคาถูกหาได้ง่าย

การออกแบบให้การไหลของอิเล็กโทรไลต์เป็นไปอย่าง เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะบางกรณีที่อัตราการไหล ของสารละลายมากเกินไปสามารถทำให้เครื่องมือคือ อิเล็กโทรดเกิดการเสียหายในลักษณะที่สึกกร่อนได้ นอกจากนี้การออกแบบยังจะต้องพิจารณาถึงอัตราการไหล ว่าจะต้องสม่ำเสมอในทุกพื้นที่ของการตัดเฉือนชิ้นงาน

รูปที่ 2

แสดงส่วนประกอบของ อุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อการ ตัดเฉือนโลหะด้วยเคมีไฟฟ้า



ส่วนประกอบของอุปกรณ์เครื่องจักร เพื่อการตัดเฉือนโลหะด้วยเคมีไฟฟ้า

อุปกรณ์เครื่องจักรเคมีไฟฟ้าเคมีอุตสาหกรรมประกอบด้วย 4 ระบบหลักดังต่อไปนี้ (รูปที่ 2)

1. แหล่งจ่ายไฟ (DC power supply) อัตราการ ตัดเฉือนในการตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมีเป็นสัดส่วนกับความ หนาแน่นกระแสไฟฟ้า เพื่อให้ได้ค่าอัตราการตัดเฉือนที่สูง การขึ้นรูปทั่วไปจะใช้ค่ากระแสไฟฟ้าที่สูงเกิน 1,000 แอมแปร์ แต่จะต้องรักษาระยะห่างของช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดและ ชิ้นงานให้มีค่าอยู่ในระดับต่ำเพื่อความเที่ยงตรงของการ ทำงาน และจะต้องกระทำโดยใช้แรงดันไฟฟ้าต่ำเพื่อป้องกันการ เกิดการลัดวงจรโดยทั่วๆ ไปแรงดันไฟฟ้าของกระบวนการ คือ 2-30 โวลต์

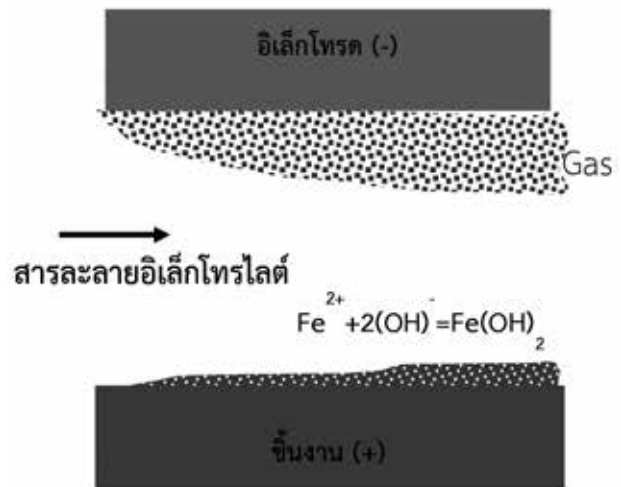
2. ระบบหมุนเวียนอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) การ หมุนเวียนของสารละลายจะช่วยให้สารไฮดรอกไซด์ของโลหะ ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าไหลออกจากช่องว่าง ระหว่างชิ้นงานและอิเล็กโทรด เนื่องจากว่าหากมีการสะสม

ที่มารูป <http://player.slideplayer.com/download/19/5723197/iJ7vIoEhp5Bby3QLqVAg/1583332922/5723197.ppt>

ของไฮดรอกไซด์โลหะแล้วจะทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการนั้นลดลง และยังลดอัตราการตัดเฉือนอีกด้วย ดังนั้นความเร็วการไหลของอิเล็กโทรไลต์จึงควรสูง โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 300-3,000 เมตร/นาที่ ความดันของการไหลเข้าควรอยู่ในระหว่าง 0.15-3 MPa ระบบอิเล็กโทรไลต์ควรประกอบด้วยปั๊มที่มีกำลังค่อนข้างสูง เพื่อให้สารละลายอิเล็กโทรไลต์มีการไหลอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการควบคุมอุณหภูมิของสารละลายอิเล็กโทรไลต์โดยการกำหนดให้สารละลายไหลผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) พองก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดจากปฏิกิริยาการแตกตัวของน้ำไหลพ้นจากช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดกับชิ้นงาน รวมทั้งสารประกอบไฮดรอกไซด์ของโลหะหลุดออกไม่จับเป็นคราบ นอกจากนั้นจะต้องมีการกรองเพื่อดักจับคราบสารไฮดรอกไซด์ของโลหะที่ตกตะกอน (กากตะกอน) ดังแสดงในรูปที่ 3 ที่จำลองการไหลของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ในการทำ ECM ชิ้นงานโลหะที่เป็นเหล็กซึ่งเกิดคราบสารไฮดรอกไซด์ Fe(OH)_2 ซึ่งสารละลายอิเล็กโทรไลต์จะต้องพัดพาออกไปจากบริเวณที่ทำปฏิกิริยา

3. ระบบควบคุม หมายถึง ระบบควบคุมพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของกระบวนการ (แรงดันและกระแส), ความเร็วในการป้อนอิเล็กโทรด และพารามิเตอร์ของระบบไหลเวียนของอิเล็กโทรไลต์ (ทางเข้าและทางออกของอิเล็กโทรไลต์, อุณหภูมิของอิเล็กโทรไลต์) โดยระบบควบคุมนี้ช่วยให้การทำงานมีความเสถียรและเกิดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ

4.ระบบกลไก แท่นวาง, ตู้ใส่งาน (ป้องกันอิเล็กโทรไลต์จากการหก) ซิลยางเพื่อป้องกันการไหลล้นของสารละลายอิเล็กโทรไลต์, หัวจับอิเล็กโทรด, อิเล็กโทรด (ขั้วไฟฟ้า) ก็ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบกลไก สิ่งที่ต้องเป็นหัวใจสำคัญของการตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมีคือการทำงานที่ต้องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าให้คงที่ สิ่งนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการควบคุมให้การเคลื่อนที่หรืออัตราป้อนของอิเล็กโทรดมีความเร็วคงที่และมีค่าเทียบเท่ากับอัตราเชิงเส้นของการตัดเฉือนในกรณีของการตัดเฉือนด้วยเครื่องมือกล โดยทั่วไปการตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมีจะรักษาระยะช่องว่างระหว่างอิเล็กโทรดและชิ้นงานให้มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-0.4 มม.



รูปที่ 3

ภาพจำลองลักษณะการไหลของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่ช่วยพัดพอก๊าซและคราบสารประกอบไฮดรอกไซด์ของโลหะเหล็ก

การประยุกต์ใช้งานตัดเฉือนด้วยเคมีไฟฟ้า

การตัดเฉือนด้วยเคมีไฟฟ้าเป็นทางเลือกในกรณีที่การตัดเฉือนแบบดั้งเดิมไม่สามารถทำงานได้ การใช้เครื่องจักรเคมีไฟฟ้าเชิงทฤษฎีสามารถนำมาใช้ในการตัดเฉือนไฟฟ้าทั้งหมด โลหะหรือโลหะผสมใดๆ ก็ตามที่สามารถนำไฟฟ้าได้สามารถนำเอาวิธีการนี้มาทำการขึ้นรูปได้ ซึ่งในที่นี้จะขอยกตัวอย่างพอสังเขป

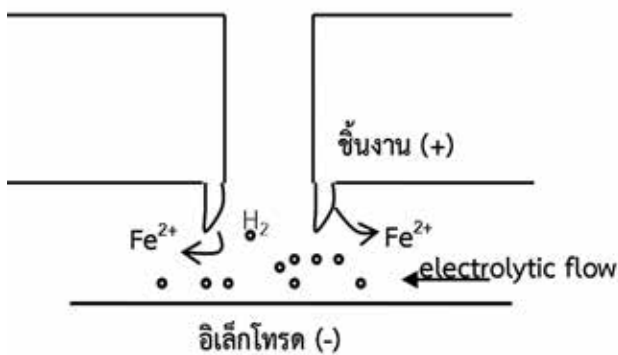
โลหะนำไฟฟ้าและโลหะผสม การใช้งานตามปกติของการตัดเฉือนด้วยเคมีไฟฟ้าคือ: ^[4]

- การตัดเฉือนวัสดุแข็งและวัสดุทนความร้อน เนื่องด้วยอายุการใช้งานของเครื่องมือหรือในที่นี้คือ อิเล็กโทรด ไม่ได้ขึ้นกับความแข็งของวัสดุ ด้วยเหตุนี้กระบวนการนี้จึงเหมาะกับการใช้แทนการตัดเฉือนวัสดุที่แข็งด้วยเครื่องมือกล
- การใช้เครื่องจักรในการขึ้นรูปเพื่อเจาะรูลึกและรูที่มีรูปร่างไม่ปกติ เช่น รูโค้ง ซึ่งไม่สามารถทำได้โดยวิธีการกลึงทั่วไป ปัจจุบันกรรมวิธีตัดเฉือนด้วยไฟฟ้าเคมีถูกพัฒนาขึ้นจนสามารถทำงานระดับไมโครเมตรได้
- การตัดเฉือนโปรไฟล์ที่ซับซ้อนเช่นล้อกังหันใบพัดกังหันและใบพัด

- แทนการทำ die sinking ด้วย electric discharge machine (EDM)
- การขึ้นรูปชิ้นส่วนที่มีผนังบาง ชิ้นงานจึงอาจเปราะบางและเสียรูปได้ง่าย
- ใช้เก็บความเรียบร้อยของมุม ครีบริหรือขอบที่ขรุขระภายหลังการกัดเฉือนด้วยเครื่องมือกล ให้ได้ชิ้นส่วนที่เรียบมาก กระบวนการนี้เรียกว่า electrochemical deburring (ECD)

สำหรับ electrochemical deburring (ECD) เป็นการประยุกต์วิธีการ ECM มาใช้ในงานที่ต้องการลบครีบริบริเวณมุมขอบขอบชิ้นงาน โดยทำให้บริเวณที่ต้องการจะลบครีบริเป็นขั้วไฟฟ้าบวก ตัวอย่างการลบครีบริแสดงในรูปที่ 4 โดยส่วนที่ไม่ต้องการให้สูญเสียเนื้อโลหะจะต้องปิดพื้นผิวเอาไว้ ดังนั้นจึงเป็นการเอาเนื้อโลหะเฉพาะส่วนที่ต้องการออกไปซึ่งจะมีหลักการเหมือนกับการทำ ECM เพียงแต่เนื้อโลหะที่หลุดออกจะเป็นเพียงส่วนน้อยเวลาในการทำจึงสั้นกว่าการทำ ECM

MB



รูปที่ 4

ภาพจำลองการทำ electrochemical deburring (ECD)



ตัวอย่างชิ้นงานอากาศยานที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการ ECM

<http://www.koeppern-ecm-electrochemical-machining.de/>

เอกสารอ้างอิง :

- [1] Z.Pandilov 2017, Application of electro chemical machining for materials used in extreme conditions, IOP Conference Series: Materials Science and engineering, 329 doi:10.1088/1757-899X/329/1/012014
- [2] Rajurkar P. K., Sundaram M. M. and Malshe P. A. 2013, Review of Electrochemical and Electrodischarge, Machining Procedia, (6) pp. 13-26.
- [3] Kalpakjian S. and Schmid R. S., 2013 Manufacturing Engineering and Technology 7th edition (Singapore: Pearson Publications) ISBN: 9780133128741
- [4] Lohrengel M.M., Rataj K.P., Munninghoff T., 2016, Electrochemical Machining-mechanisms of anodic dissolution, Electrochimica Acta, (201) pp.348-353, doi:10.1016/j.electacta.2015.12.219

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ขอส่งกำลังใจให้ “ทีมประเทศไทย”

มอบ Face Shield สู้ Covid-19 ให้ 84 โรงพยาบาล จำนวน 4,470 ชิ้น

สมาคมฯ ขอขอบคุณสมาชิกที่สนับสนุนการบริจาค Face Shield ในครั้งนี้



1. บริษัท ยู.เอ็ม.ซี ไดคาสติ้ง จำกัด
2. บริษัท วี.อาร์ พลาสติก จำกัด
3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
4. บริษัท แมชชีนเทค จำกัด
5. บริษัท ไทยรับเทค จำกัด
6. บริษัท ซี.ซี.โอโตพาร์ก จำกัด
7. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
8. บริษัท มาสทิล (ประเทศไทย) จำกัด





สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ขอส่งกำลังใจให้ “ทีมประเทศไทย” มอบ Face Shield สู้ Covid-19 ให้ 84 โรงพยาบาล จำนวน 4,470 ชิ้น





“เราจะผ่านพ้น..วิกฤตนี้ไปด้วยกัน”



สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย มอบ Face Shield สู้ Covid-19

7 เมษายน 2563

คุณบุญเลิศ ชด้อย นายกสมาคมฯ และ คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ เลขาธิการสมาคมฯ เป็นผู้แทน นำ Face Shield มอบให้สถาบันบำราศนราดูร เพื่อใช้ในการปฏิบัติหน้าที่และลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อโควิด-19 โดยการสนับสนุนของ บริษัท แมชชีนเทค จำกัด บริษัท ไทยรับเทค จำกัด และ บริษัท ซี.ซี.โอโตพาร์ก จำกัด



สถาบันไทย-เยอรมัน หน่วยปฏิบัติการวิจัย DIDM คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย มอบ Face Shield และกล่องป้องกันการกระจายเชื้อให้กับ โรงพยาบาลชลบุรี



8 เมษายน 2563

คุณบุญเลิศ ชด้อย นายกสมาคมฯ คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ เลขาธิการสมาคมฯ และดร.นัฐพล จันทรพานิชย์ หัวหน้าหน่วยปฏิบัติการวิจัย DIDM คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มอบ Face Shield และกล่องป้องกันการกระจายเชื้อให้กับคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยมี รศ.บว.ดิฉกร ภัยโยกัย คณบดีคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นผู้รับมอบ



สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย มอบ Face Shield สู้ Covid-19

9 เมษายน 2563



คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์
เลขาธิการสมาคมฯ มอบ Face Shield
ให้กับโรงพยาบาลสมุทรปราการ



คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์
เลขาธิการสมาคมฯ ร่วมกับ
รศ.ดร.สถาพร เชื้อเพ็ง คณบดีคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มอบ Face Shield
และกล่องป้องกันการแพร่เชื้อ
ให้โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
จังหวัดชลบุรี



สนับสนุนเจลล้างมือโดย บริษัท เอ.เบสท์ อินเตอร์โปรดักส์ จำกัด



Facebook
Fanpage



LINE@
TDIA



www.tdia.or.th





กิจกรรมสมาคมฯ

กิจกรรมศึกษาในงานในประเทศ ครั้งที่ 1

20 มีนาคม 2563

บริษัท ออโธพีเซีย จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องมือแพทย์ประเภทวัสดุตามกระดูกประเภทฝังใน โดยมีสินค้าเป็นโลหะตามกระดูกฝังใน และอุปกรณ์การแพทย์ โดยได้รับเกียรติจาก คุณวินิจ ฤทธิธัม กรรมการผู้จัดการ และคณะเจ้าหน้าที่ให้การต้อนรับ



โครงการรวมกลุ่มคลัสเตอร์แม่พิมพ์

12 พฤษภาคม 2563

คุณบุญเลิศ ชดช้อย นายกสมาคมฯ เป็นประธานการประชุมหารือการดำเนินงานโครงการรวมกลุ่มคลัสเตอร์แม่พิมพ์ สนับสนุนโดย กองพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ณ โรงแรมคิส เรสซิเดนซ์ พระราม 4 ห้องชั้นโซน



การประชุมหารือแนวทางปฏิบัติการโควิด-19 ในกลุ่มอุตสาหกรรมสนับสนุน

15 พฤษภาคม 2563

คุณบุญเลิศ ชด้อย นายกสมาคมฯ เข้าการประชุมหารือแนวทางปฏิบัติการโควิด-19 ในกลุ่มอุตสาหกรรมสนับสนุน จัดโดย : สมาพันธ์สมาคมอุตสาหกรรมสนับสนุน โดยมี คุณวีโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ ประธานสมาพันธ์ฯ เป็นประธานการประชุม ณ โรงแรมคิส เรสซิเดนซ์ พระราม 4 ห้องชั้นโซน



สัมภาษณ์โรงงานในโครงการรวมกลุ่มคลัสเตอร์แม่พิมพ์

9 มิถุนายน 2563





การประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2562

11 มิถุนายน 2563

บรรยายพิเศษ “เศรษฐกิจหลังโควิด-19” โดยคุณบุญเลิศ ชด้อย นายกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย และการประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2562 ณ ห้องบอลรูม บี โรงแรมเมเปิล บางนา



Facebook
Fanpage



www.tdia.or.th



LINE@TDIA



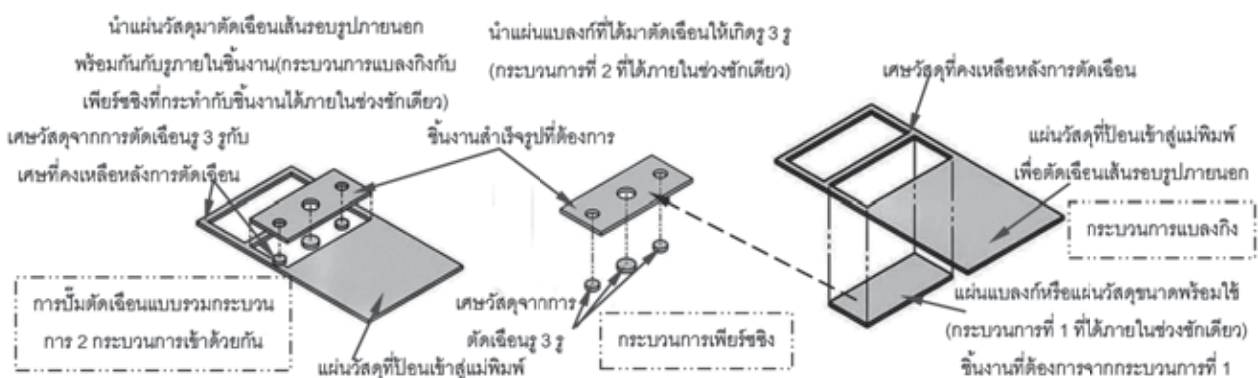
โซบูคิงะตะ (総抜き型, そうぬきがた) ไม่ได้หมายถึง แบลงกิงตาย (Blanking Die)

ตอนที่ 2

สำหรับตอนนี้เป็นเรื่องที่ต่อเนื่องจากตอนที่ 1 ที่ผ่านมาซึ่งเป็นการพิสูจน์แล้วยืนยันได้อย่างชัดเจนว่าแม่พิมพ์รวมกระบวนการ หรือ คอมเพาต์ตาย (Compound Die, コンパウンドダイ หรือ 総抜き型 หรือ コンパウンド型 หรือ 総抜き金型, こんぱうんどだい หรือ そうぬきがた หรือ こんぱうんどがた หรือ そうぬきかなかた, คมปาวด์ตาย หรือ โซนุคิงะตะ หรือ คมปาวด์งะตะ หรือ โซนุคิคะนะงะตะ) (ซึ่งแม่พิมพ์ที่ยกตัวอย่างมานั้นเป็นการรวมกันระหว่าง 2 กระบวนการตัดเฉือนวัสดุที่เรียกว่าการตัดเฉือนเส้นรอบรูปภายนอกของชิ้นงาน และการตัดเฉือนเส้นรอบรูปภายใน (รูภายใน) ของชิ้นงานตามที่แสดงในรูปที่ 6 เพื่อให้มารวมอยู่ภายในแม่พิมพ์ชุดเดียวกันที่สถานีงานหรือขั้นตอนเดียวกันของแม่พิมพ์นั้น) ไม่ใช่แม่พิมพ์ตัดแผ่นแบลงก์หรือแม่พิมพ์แบลงก์ หรือ แบลงกิงตาย หรือ แม่พิมพ์ตัดเฉือนตามเส้นรอบรูปภายนอก (Blanking Die, 打抜き型 หรือ

外形抜き型 หรือ ブランキングダイ หรือ ブランク抜き型 หรือ 抜き型, うちぬきがた หรือ がいけいぬきがた หรือ ぶらんきんぐだい หรือ ぶらんくぬきがた หรือ ぬきがた, อุจินคิงะตะ หรือ ไซเคนคิงะตะ หรือ บุงคิงงะตาย หรือ บุงนุคิงะตะ หรือ นุคิงะตะ) ซึ่งมีกระบวนการตัดเฉือนวัสดุเพียงกระบวนการเดียวอย่างที่มีผู้รู้ได้เข้าใจผิดตามที่อธิบายมาแล้วอย่างแน่นอน

แต่อย่างไรก็ตามสำหรับข้อผิดพลาดหรือความเข้าใจผิดของผู้รู้ที่มีการนำเอารูปของ “Compound Die” มาใส่เข้าไปประกอบคำศัพท์ที่เป็นชื่อเรียกของแม่พิมพ์แบลงก์ (Blanking Die) หรือในทางตรงกันข้ามคือมีการนำคำศัพท์ที่เป็นชื่อเรียกของแม่พิมพ์แบลงก์ (Blanking Die) มาใส่เข้าไปกับรูปของ “Compound Die” ตามที่ได้อธิบายมาแล้วในตอนที่ 1 นั้น ซึ่งไม่ว่าจะเป็นกรณีไหน



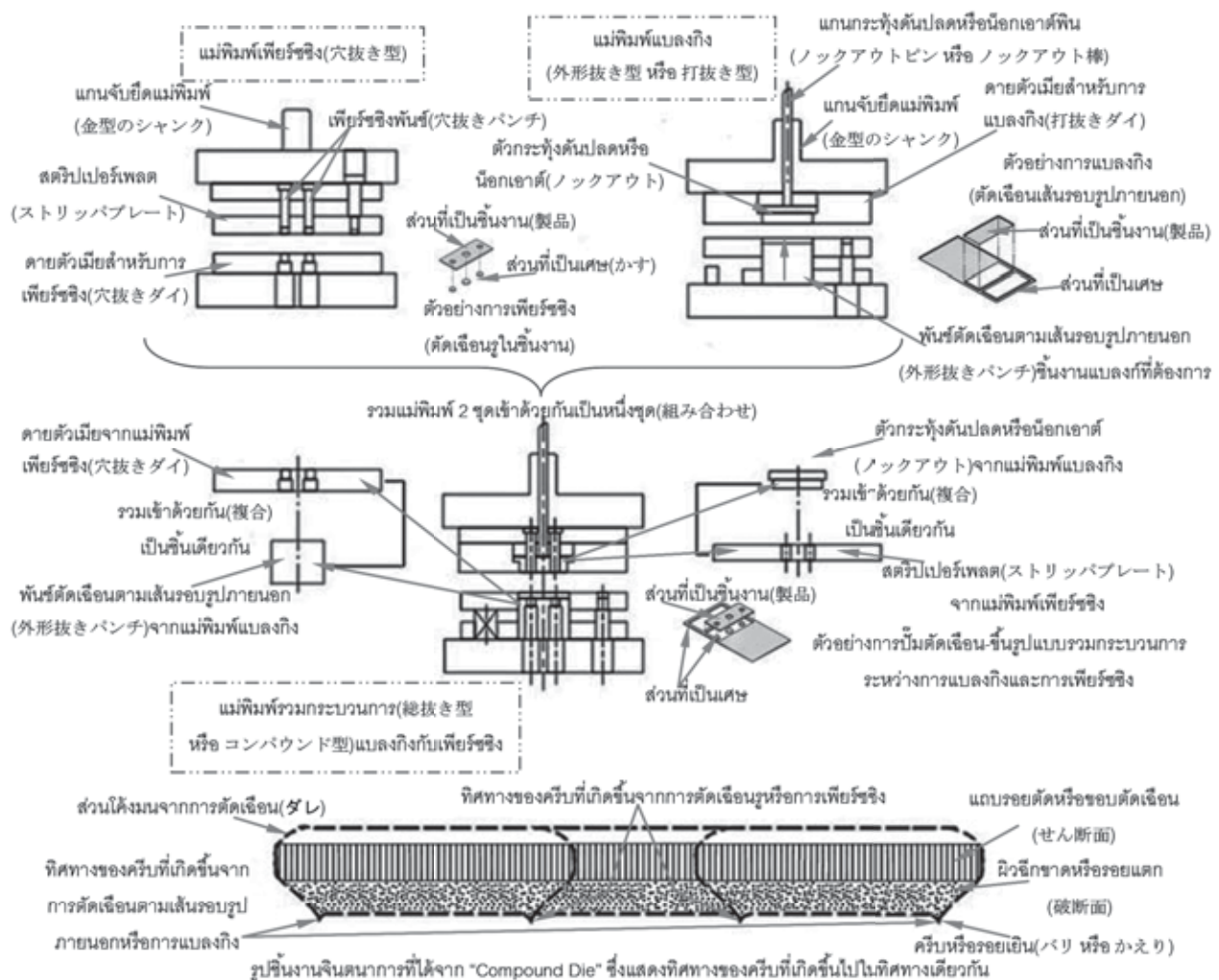
รูปที่ 6

ชิ้นงานที่ได้จากการผลิตด้วยแม่พิมพ์กระบวนการผลิตเดียวคือ แม่พิมพ์แบลงก์ หรือ แม่พิมพ์ตัดเฉือนตามเส้นรอบรูปภายนอก (Blanking Die) กับแม่พิมพ์เพียริงหรือแม่พิมพ์ตัดเฉือนรู (Piercing Die) และชิ้นงานที่ได้จากการผลิตด้วยแม่พิมพ์ที่รวม 2 กระบวนการผลิตคือแม่พิมพ์รวมกระบวนการหรือคอมเพาต์ตาย (Compound Die) ซึ่งรวมกระบวนการผลิตจากแม่พิมพ์กระบวนการผลิตเดียวทั้ง 2 ชนิดเข้ามาไว้ในสถานีงานและแม่พิมพ์เดียวกัน

โดย อำนาง แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ

ต่างก็ถือว่าผิดแล้วมีโอกาสที่จะสร้างความสับสนหรือความเข้าใจผิดให้กับผู้อ่านเนื้อหาเหล่านี้ตามไปด้วยได้ แล้วถ้าให้ผมสันนิษฐานถึงสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นตามที่กล่าวมาแล้วนั้นผมขอสันนิษฐานว่าผู้รู้ท่านนั้นอาจจะเข้าใจผิดหรือเียงไ่ยไปกว่านั้นอีกก็คือไม่มีความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่าง “Compound Die” กับ “Blanking Die” เลย

แต่ในกรณีที่มีการพิมพ์แค่ตัดตอเกี่ยวกับชิ้นส่วนมาตรฐานสำหรับแม่พิมพ์ปั๊มตัดแผ่น-ขึ้นรูปหรือแม่พิมพ์กลุ่มที่เรียกว่า “ตาย” ฉบับภาษาอังกฤษ และภาษาไทยซึ่งผิดไปจากต้นฉบับที่เป็นภาษาญี่ปุ่นนั้น ถ้าคิดในทางบวกก็อาจจะสันนิษฐานได้ว่ามีสาเหตุมาจากความผิดพลาดในการพิมพ์แค่ตัดตอทั้งสองภาษา {แต่โดยส่วนตัวของผม นั้นได้ทราบว่ามีความผิดพลาดในส่วนนี้ตั้งแต่เมื่อได้รับแจกแค่ตัดตอฉบับที่เป็นเล่มกระดาษทั้งภาษาอังกฤษ



รูปที่ 7

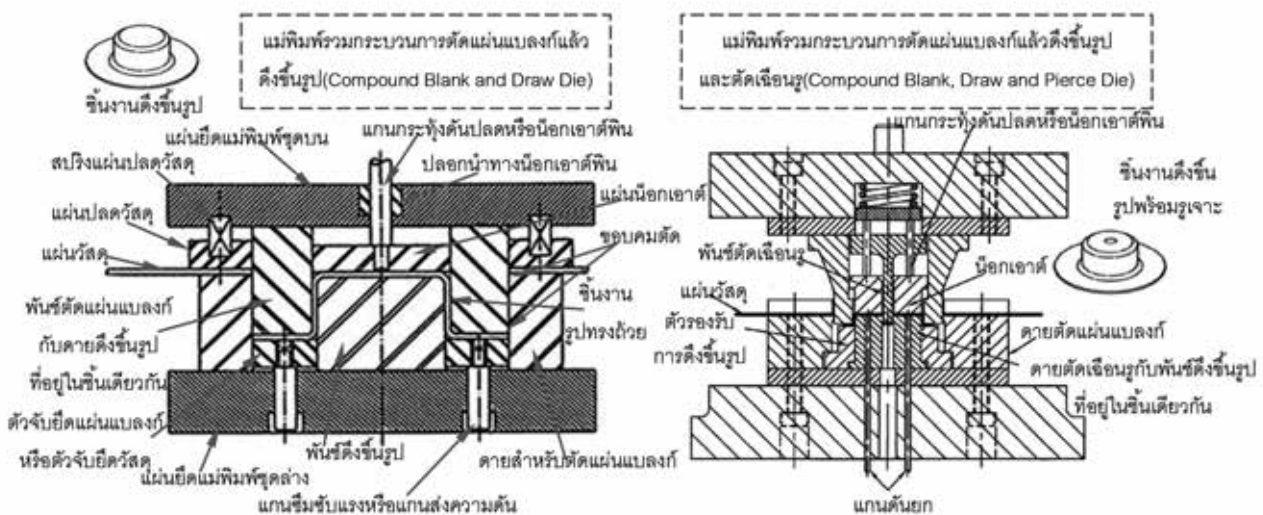
แนวคิดในการรวมโครงสร้างของแม่พิมพ์อย่างง่าย หรือแม่พิมพ์เดี่ยว หรือแม่พิมพ์หน้าที่เดียว (Simple Die หรือ Single Die หรือ Single Function Die หรือ Single Action Die หรือ Single Acting Die, 単型 หรือ 単発型 หรือ 単能型, たんぱつた หรือ たんぱつた หรือ たんのうかつた, ทั้งงะตะ หรือ ทัมปัทซิงะตะ หรือ ทังโนงะตะ) ซึ่งในที่นี้คือ แม่พิมพ์ตัดแผ่นแบล็ก (Blanking Die) กับแม่พิมพ์ตัดแผ่นรู (Piercing Die) เพื่อรวมเข้าด้วยกันให้กลายเป็น “Compound Die” (ในรูปจะแสดงฟังก์ชัน-ตายตัดแผ่นรูเพียง 2 ชั้นเท่านั้น)

โดย อำนาง แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาอิสระ:
(kamnart1965@gmail.com)

เมื่อซักประมาณ 10 ปีเศษที่ผ่านมาแล้ว และภาษาไทยที่ได้มีการจัดทำขึ้นในภายหลังก่อนที่จะจัดทำเป็นแค็ตตาล็อกอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Catalog ให้ใช้งานผ่านทางอินเทอร์เน็ตอีกด้วย (ในอดีตผมเคยใช้แค็ตตาล็อกเล่มกระดาษภาษาญี่ปุ่นเมื่อปี พ.ศ. 2534 ที่มีขนาดรูปเล่มที่เล็กกว่าปัจจุบันนี้ เพราะว่ายังไม่มีฉบับภาษาอังกฤษ และภายหลังจึงได้มีฉบับภาษาอังกฤษให้ลูกค้าใช้ แต่ทั้งสองแบบก็ยังไม่รู้โครงสร้างของแม่พิมพ์ที่แสดงขึ้นส่วนมาตรฐานต่างๆ ของมิซูมิมรวมอยู่ด้วย จนกระทั่งในภายหลังต่อมาอีกหลายปีจึงได้มีรูปโครงสร้างพร้อมขึ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์ต่างๆ เพิ่มเติมเข้าไปที่ด้านหน้าหรือด้านหลังของแค็ตตาล็อกทั้งในฉบับภาษาญี่ปุ่น อังกฤษ และไทยตามลำดับ)) แต่ถ้าคิดในทางลบก็อาจจะสันนิษฐานได้ว่ามีสาเหตุมาจากความไม่รู้หรือความเข้าใจผิดของผู้แปลแค็ตตาล็อกภาษาญี่ปุ่นให้มาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทยนั้นเกิดแปลผิดพลาดก็มีความเป็นไปได้ {เช่นเดียวกันกับที่ผมเคยพบว่ามีมีการแปลจากภาษาญี่ปุ่นมาเป็นภาษาอังกฤษที่ผิดพลาด ซึ่งได้นำมาเขียนเป็นบทความที่เผยแพร่ไปแล้วในวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2562

ที่เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนางานด้านแม่พิมพ์ ตอน “ทำอย่างไรจึงจะรักษาการส่งมอบในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์เอาไว้ให้ได้ (ตอนที่ 3)” มาแล้ว ด้วยเหตุนี้จึงสันนิษฐานว่าการแปลจากแค็ตตาล็อกภาษาญี่ปุ่นให้กลายมาเป็นแค็ตตาล็อกภาษาอังกฤษกับภาษาไทยที่ผิดพลาดตามที่อธิบายมาแล้วนี้ว่าอาจจะมีสาเหตุมาจากล่ามหรือผู้แปลภาษาคนนั้นมีความรู้แต่เฉพาะคำศัพท์ทั่วไปกับคำศัพท์เทคนิคพื้นฐานทั่วไปที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับคำศัพท์เทคนิคด้านแม่พิมพ์}

สำหรับตอนนี้นอกจากจะเรียกชื่อตอนว่า “โซคุคิงตะ (総抜き型, そうぬきがた) ไม่ได้หมายถึง แบลงกิงตาย (Blanking Die)” แล้วก็อาจจะเรียกชื่อตอนได้อีกอย่างหนึ่งว่า “ฟูคุงะตะ (複合型, ふくごうがた) ไม่ได้หมายถึง แบลงกิงตาย (Blanking Die)” อีกด้วย แต่จะมีเหตุผลว่าทำไมถึงเรียกอย่างนั้นก็ขอเชิญติดตามอ่านต่อไปนะครับ ส่วนชิ้นงานทั้ง 3 แบบที่แสดงในรูปที่ 6 นั้นก็จะได้มาจากแม่พิมพ์ตามแนวคิดที่แสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 8

แม่พิมพ์รวมกระบวนการ หรือ คอมเพาเอนด์ตาย (Compound Die) ที่ได้จัดแบ่งตามกรณีที่ 1 ซึ่งจะมีโครงสร้างเป็นแบบรวม 2 กับ 3 กระบวนการรวมเข้ามาอยู่ภายในสถานีงาน (ขั้นตอน) เดียวกัน สำหรับผลิตชิ้นงานรูปทรงถ้วยแบบมีหน้าแปลน (ขอบ) กับชิ้นงานรูปทรงถ้วยแบบมีหน้าแปลนพร้อมรูเจาะ ซึ่งจะทำการป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุเสร็จสิ้นภายในการทำงาน 1 สโตรกหรือระยะชัก (ช่วงชัก) ของเครื่องปั๊ม

สำหรับในรูปที่ 7 เป็นแนวคิดในการรวมการป้อนตัดเฉือนของชิ้นงานดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งก็คือการตัดแผ่นแบล็ก หรือ การแบล็กกิง (Blanking, 打抜き หรือ ブランキング หรือ ブランク加工 หรือ 外形抜き, うちぬき หรือ ぶらんきんぐ หรือ ぶらんくかこう หรือ かいけいぬき, อุจินุคิ หรือ บรุังคิงงุ หรือ บรุังคุคะโค หรือ ใกล้เคียง) รวมเข้ากับการตัดเฉือนรูหรือการเพียร์ซซิง (Piercing, 穴抜き หรือ 穴あけ หรือ ピアシング, あなぬき หรือ あなあけ หรือ ぴあしんぐ, อะนะนุคิ หรือ อะนะอะเคะ หรือ เปียซซิงงุ) ให้สามารถผลิตทั้ง 2 กระบวนการพร้อมๆ กันได้ โดยเป็นการรวมแม่พิมพ์ที่มีโครงสร้างพื้นฐานระหว่างแม่พิมพ์ตัดเฉือนรูหรือแม่พิมพ์เพียร์ซซิง (Piercing Die) กับแม่พิมพ์ตัดแผ่นแบล็กหรือแม่พิมพ์ตัดเฉือนตามเส้นรอบรูปภายนอก (Blanking Die) {ซึ่ง “Blanking Die” ในรูปที่ 7 นี้มีโครงสร้างแบบแม่พิมพ์ตัดแผ่นแบล็กที่มีโครงสร้างแบบคว่ำกลับด้าน (Invert Type Blanking Die, 逆配置構造の打ち抜き型, ぎゃくはいちこうぞうのうちぬきがた, เจียคไโฮจิ โคโซโนะอุจินุคิงะตะ)} ให้กลายมาเป็นโครงสร้างของ “Compound Die” ที่ใช้สำหรับผลิตชิ้นงานที่มีเส้นรอบรูปภายนอกแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีรูที่ตัดเฉือนภายในชิ้นงานจำนวน 3 รูได้ภายในสถานีงาน (ขั้นตอน) เดียวกันด้วยการเคลื่อนที่ป้อนตัดเฉือนเพียงหนึ่งสโตรกหรือระยะชัก (ช่วงชัก) ของเครื่องป้อนหรือภายใน 1 วัฏจักรเท่านั้น

แต่อย่างไรก็ตาม “Compound Die” ในกรณีแรกนี้ การรวมกระบวนการต่างๆ ที่มากกว่า 1 กระบวนการนั้น จะไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะการรวมกันระหว่างกระบวนการตัดเฉือน (Cutting Operation หรือ Cutting Process) กับกระบวนการตัดเฉือนเท่านั้น (ซึ่งสิ่งนี้คือสิ่งที่แตกต่างไปจากกรณีอื่นๆ ที่จะได้อธิบายในภายหลัง) แต่กระบวนการตัดเฉือนและหรือกระบวนการอื่นๆ เหล่านี้ของแม่พิมพ์รวมกระบวนการจะต้องกระทำที่สถานีงาน (ขั้นตอน) เดียวกันเท่านั้นแล้วทำการป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูปให้สำเร็จลงได้ด้วยการเคลื่อนที่ทำงานของเครื่องป้อน 1 สโตรก หรือ 1 วัฏจักร (การเคลื่อนที่แรมหรือสโลต์ของเครื่องป้อนเคลื่อนนำแม่พิมพ์ชุดบนจากจุดศูนย์ตายบนลงมาป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุกับแม่พิมพ์ชุดล่างที่จุดศูนย์ตายล่าง จากนั้นก็เคลื่อนกลับไปยังจุดศูนย์ตายบน ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่จากมุม 0 องศาไป

ป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุที่มุม 180 องศา แล้วก็เคลื่อนที่ต่อไปจนครบมุม 360 องศา หรือกลับไปยังมุม 0 องศาเดิม) ดังตัวอย่างแม่พิมพ์ในรูปที่ 8

“Compound Die” เป็นแม่พิมพ์ที่รวมกระบวนการที่กระทำกับแผ่นวัสดุมากกว่า 1 กระบวนการอยู่ในขั้นตอนหรือสถานีงานเดียวกัน ทำให้ชิ้นงานที่ได้จากการป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์นี้ ไม่ว่าจะเป็นชิ้นงานที่มีการตัดเส้นรอบรูปภายนอกแล้วมีการตัดเฉือนรูอยู่ภายในชิ้นเดียวกันหรือแบบอื่นๆ โดยปรกติแล้วก็จะมีแนวศูนย์ร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นงานที่มีรูปร่างกลม ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตแหวนรอง (Washer, ワッシャ หรือ ワッシャー หรือ ウォッシャ หรือ 座金, わっしや หรือ わっしやー หรือ うおっしや หรือ ざがね, วัช-ชยะ หรือ วัช-ชยา หรือ วช-ชยะ หรือ ชะจะเนะ) ที่ใช้ร่วมกับนัตหรือสกรู จึงถือว่ามีประโยชน์มากกว่าที่จะทำแม่พิมพ์แยกขั้นตอนออกเป็น 3 แม่พิมพ์ (ในกรณีที่รวม 3 กระบวนการผลิตมาไว้ใน “Compound Die” ชุดเดียวกัน) เพื่อผลิตชิ้นงานเดียวกันนี้ ซึ่งทำให้ยุ่งยากในการสร้างแม่พิมพ์มากขึ้นอีก 2 ชุด ดังนั้นการป้อนชิ้นงานด้วย “Compound Die” จะช่วยให้สามารถลดการใช้เครื่องป้อนได้ 2 เครื่องแล้วก็ยังสามารถลดผู้ปฏิบัติงานลงได้อีก 2 คน ทำให้สามารถนำไปผลิตชิ้นงานอื่นๆ อีกได้ รวมถึงสามารถประหยัดเนื้อที่ของโรงงานในการวางแม่พิมพ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์แล้วยังช่วยลดการใช้พลังงานลงได้อีกด้วย นอกจากจะช่วยให้ลดหรือประหยัดต้นทุนลงได้แล้วยังทำให้ได้ความแม่นยำในการผลิตหรือความแม่นยำในการป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูป (Working Accuracy หรือ Machining Accuracy, 加工精度, かこうせいど, คะโคเซโดะ) ของชิ้นงานมากกว่าการผลิตชิ้นงานด้วยการตัดแผ่นแบล็กด้วยแม่พิมพ์ชุดหนึ่งแล้วนำไปตัดเฉือนรูด้วยแม่พิมพ์อีกชุดหนึ่งอีกด้วย

“Compound Die” จะช่วยให้ได้ชิ้นงานที่มีขนาดและรูปร่างที่แน่นอนกว่า อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติก็ไม่สามารถใช้ได้กับทุกรูปร่างชิ้นงาน เนื่องจากว่าในความเป็นจริงแล้วการรวมหลายๆ กระบวนการเข้าไว้ในพื้นที่ที่จำกัดในบางครั้งก็ทำให้รายละเอียดปลีกย่อยหรือส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ดูแออัดยัดเยียดกันจนเกินไป ทำให้

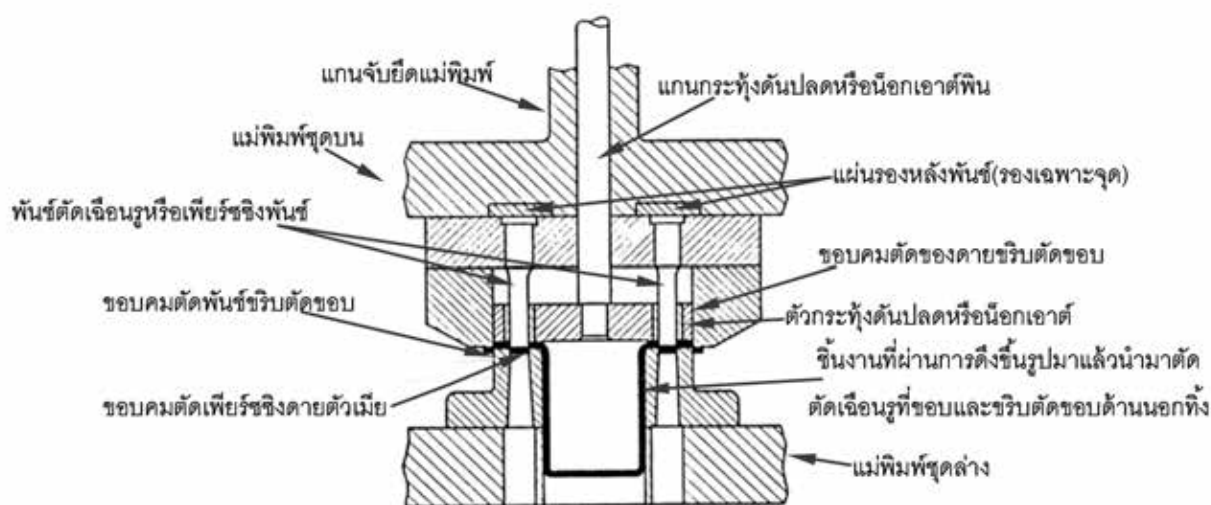
เป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการสร้างแม่พิมพ์แล้วทำให้ “Compound Die” ไม่เหมาะสำหรับชิ้นงานนั้นๆ ยกตัวอย่าง เช่นเมื่อต้องการตัดเฉือนรูซึ่งอยู่ใกล้ๆ กับขอบของชิ้นงานมากๆ ก็จะทำให้ขอบคมตัดของแปลงกึ่งพันซ์ของ “Compound Die” นี้อยู่ใกล้กันกับขอบคมตัดของรูตายที่จะใช้ตัดเฉือนรู จึงทำให้เกิดความอ่อนแอเกินไปแล้วมีโอกาสเกิดความเสียหายแตกหักได้สูงมาก ดังแม่พิมพ์ที่อ่อนแอในรูปที่ 9

สำหรับลักษณะเด่นที่สำคัญของการป้อนตัดเฉือน-ขึ้นรูปแบบรวมกระบวนการ (Compound Process, 総抜き加工, そうぬきかこう, โซนคิเคโค) มีดังต่อไปนี้

1. สามารถทำให้กระบวนการผลิตสั้นลงได้ (เพราะสามารถผลิตได้มากกว่า 1 กระบวนการภายใน 1 สโตรก หรือ ระยะชักเดียว ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาผลิตไปทีละกระบวนการ) และจะต้องการพื้นที่สำหรับการสร้างแม่พิมพ์น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟ (Progressive Die)

2. การตัดเฉือนเส้นรอบรูปภายนอกกับรูภายในของชิ้นงานนั้น ความแม่นยำของรูภายใน (ชิ้นงาน) กับเส้นรอบรูปภายนอก (ชิ้นงาน) นั้นเกือบทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับระดับความแม่นยำของแม่พิมพ์นั้นๆ ด้วย และด้วยแม่พิมพ์

ชนิดนี้จึงทำให้ชิ้นงานที่ได้มีความแม่นยำที่ดีตามไปด้วย {เพราะว่าการตัดเฉือน-ขึ้นรูปรูภายใน (ชิ้นงาน) กับเส้นรอบรูปภายนอก (ชิ้นงาน) นั้นกระทำไปพร้อมๆ กันจึงได้ความร่วมศูนย์กันตามไปด้วย แต่ถ้าหากเป็นการผลิตไปทีละกระบวนการ เช่น การตัดเฉือนแผ่นแปลงแล้วจากนั้นจึงนำแผ่นแปลงไปตัดเฉือนรูที่อยู่ภายในชิ้นงานภายหลัง ซึ่งการกำหนดตำแหน่งของแผ่นแปลงภายในแม่พิมพ์เพียร์ซซิง หรือ แม่พิมพ์ตัดเฉือนรูนั้น ก็จะต้องมีการเผื่อช่องว่างระหว่างแผ่น หรือตัวกำหนดตำแหน่งกับเส้นรอบรูปภายนอกของแผ่นแปลงด้วยเพื่อให้การป้อนชิ้นงานเข้าสู่แม่พิมพ์กับการนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์สามารถทำได้ง่ายด้วย ซึ่งการมีช่องว่างเผื่อไว้นี้ก็จะทำให้ความร่วมศูนย์ของการตัดเฉือน-ขึ้นรูปรูภายใน (ชิ้นงาน) กับเส้นรอบรูปภายนอก (ชิ้นงาน) นั้นมีความแม่นยำน้อยกว่า และแม้แต่ในแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟซึ่งใช้แกนนำร่องกำหนดตำแหน่ง หรือ ไพลอต หรือ ไพลอตพิน หรือ ไพลอตพันซ์ (Pilot หรือ Pilot Pin หรือ Pilot Punch, パイロット หรือ パイロットピン หรือ パイロットパンチ, เป็โรตต์ หรือ เป็โรตต์ปิน หรือ เป็โรตต์พันจิ, ไพ-รตโตะ หรือ ไพ-รตติน หรือ ไพ-รตพันจิ) ในการกำหนดตำแหน่งของแถบวัสดุก็ต้องมีค่าเผื่อหรือช่องว่างระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกับเส้นผ่านศูนย์กลางของแกนนำร่องกำหนดตำแหน่งด้วยเช่นกัน}



รูปที่ 9

ภาคตัดขวางอย่างง่ายของ “Compound Die” ที่มีขอบคมตัดของการตัดเฉือนรู (Piercing) กับการขริบตัดขอบ (Trimming) ที่อยู่ใกล้กันมากจนทำให้แม่พิมพ์อ่อนแอแล้วมีโอกาสแตกหักเสียหายได้ง่าย

3. การตัดเฉือนเส้นรอบรูปภายนอกกับรูภายในของชิ้นงานนั้นจะได้รับความเรียบของชิ้นงานที่ดีเพราะว่าในระหว่างที่ทำการตัดเฉือน-ขึ้นรูปนั้นจะมีตัวกระทุ้งดันปลดหรือ น็อกเอาต์ (Knockout, ノックアウト, のっくあうと, นคเอาโตะ) กับผิวหน้าของพื้นที่ตัดเฉือนตามเส้นรอบรูปภายนอกทำการจับยึดแผ่นวัสดุเอาไว้ด้วย (แต่ถ้าหากเป็นการผลิตไปทีละกระบวนการด้วยแม่พิมพ์กระบวนการเดียวแบบธรรมดา เช่น การตัดเฉือนแผ่นแบล็กแล้วจากนั้นจึงนำแผ่นแบล็กไปตัดเฉือนรูที่อยู่ภายในชิ้นงานภายหลังก็จะทำให้ชิ้นงานแอ่นตัวเสียความเรียบไปได้ในระหว่างที่ทำการแปรรูปด้วยกระบวนการนั้นๆ)

4. การตัดเฉือนเส้นรอบรูปภายนอกกับรูภายในของชิ้นงานนั้น ชิ้นงานที่ผลิตได้จะมีทิศทางครีบหรือด้านรอยเย็น (Burr side หรือ Die side หรือ Direction of Burr หรือ Burr Direction, かえり方向 หรือ バリ方向 หรือ かえり側 หรือ バリ側, かえりほうこう หรือ ばりほうこう หรือ かえりかわ หรือ ばりかわ, คะเอะริโฮโค หรือ บะริโฮโค หรือ คะเอะริงะวะ หรือ บะริงะวะ) ไปในทิศทางเดียวกัน (ดังแสดงในรูปที่ 7) ซึ่งอาจจะเป็นไปตามลักษณะการใช้งานที่ต้องการของผู้ใช้

และจากการจัดแบ่ง “Compound Die” ตามกรณีที่ 1 ซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะการรวมกระบวนการตัดเฉือนกับกระบวนการตัดเฉือนเข้าด้วยกัน ดังตัวอย่างแม่พิมพ์ที่แสดงในรูปที่ 8 นี้ ซึ่งในรูปซ้ายมือเป็นการรวม 2 กระบวนการคือ กระบวนการตัดเฉือน (Cutting Operation หรือ Cutting Process) กับกระบวนการดึงขึ้นรูป (Drawing Process) เข้าไว้ในแม่พิมพ์ชุดเดียวกันที่สถานีงาน (ขั้นตอน) เดียวกัน ส่วนรูปด้านขวามือนั้นเป็นการรวม 3 กระบวนการคือ กระบวนการตัดเฉือน (Cutting Operation หรือ Cutting Process) กระบวนการดึงขึ้นรูป (Drawing Process) และกระบวนการตัดเฉือนรู หรือ กระบวนการเพิร์ซซิง (Piercing Process) เข้าไว้ในแม่พิมพ์ชุดเดียวกันที่สถานีงาน (ขั้นตอน) เดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามการแบ่งแม่พิมพ์ในกรณีอื่นๆ ที่แตกต่างไปจากกรณีที่ 1 นี้กลับจะถือว่าแม่พิมพ์ทั้งสองนี้เป็นแม่พิมพ์ผสมกระบวนการ หรือ คอมบิเนชัน (Combination Die, 複合型 หรือ コンビネーションダイ

หรือ 複合金型 หรือ 複合加工金型, ふくごうがた หรือ コンビねーしょんだい หรือ ふくごうかながた หรือ ふくごうかごうかながた, ฟุคุโงะตะ หรือ คมบิเนชันตาย หรือ ฟุคุโงะคะนะงะตะ หรือ ฟุคุโงะคะโคคะนะงะตะ) ไปเลยก็มี ซึ่งจะสังเกตได้ว่าในกรณีที่ 1 นั้นแม่พิมพ์ในรูปที่ 8 นี้ไม่ได้จัดว่าเป็น “Combination Die” เช่นเดียวกันกับในกรณีอื่นๆ (ที่จะได้อธิบายในโอกาสต่อไป) ดังนั้นจึงถือเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่าการจัดแบ่งตามกรณีที่ 1 นี้ได้ให้ความหมายของ “Combination Die” แตกต่างกับ “Compound Die” ไว้อย่างไรบ้างดังต่อไปนี้

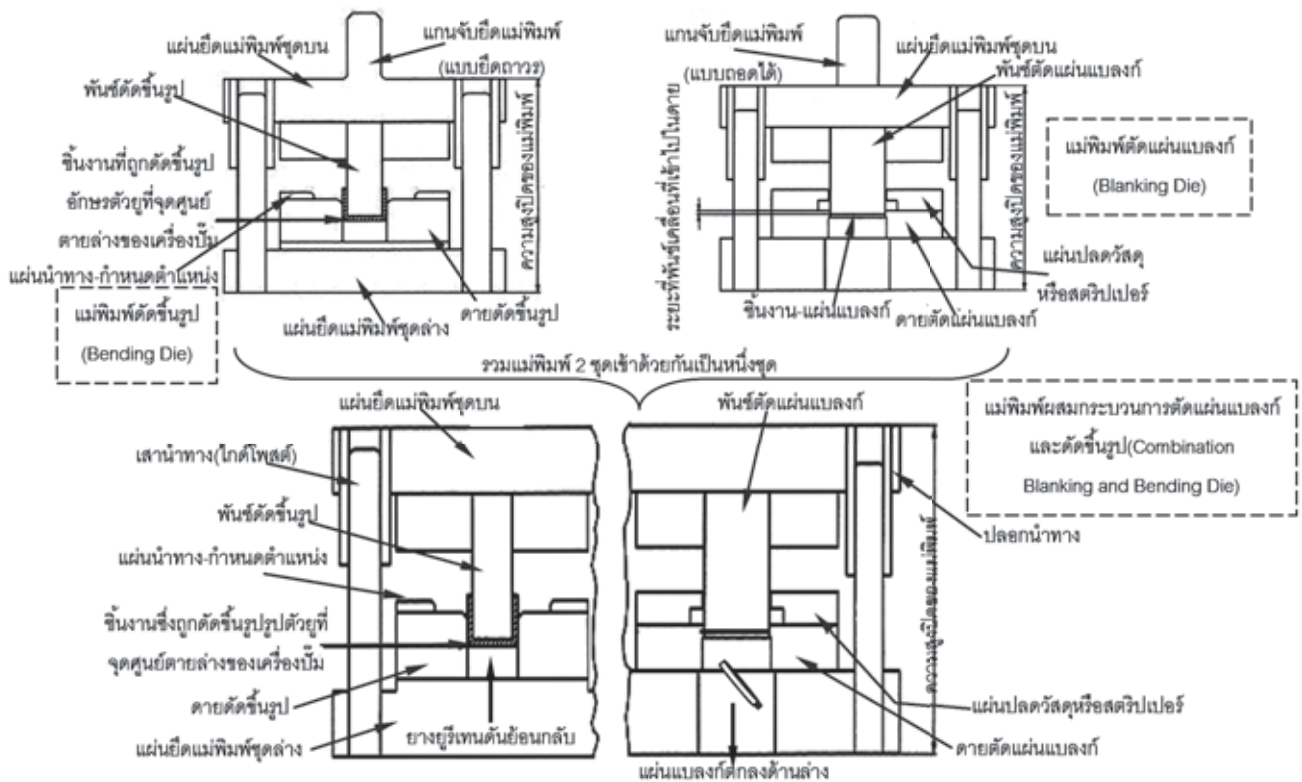
ในกรณีที่ 1 นั้นจะถือว่าแม่พิมพ์ผสมกระบวนการหรือ แม่พิมพ์คอมบิเนชัน (Combination Die) นั้นถือว่าเป็นแม่พิมพ์ชนิดที่ไม่ธรรมดาซึ่งมีความแตกต่างจากแม่พิมพ์ชนิดอื่นมากกล่าวคือเป็นแม่พิมพ์ที่มีการผสมกระบวนการต่างๆ มากกว่า 1 กระบวนการเข้ามาไว้ในแม่พิมพ์ชุดเดียวกันแต่จะจัดวางให้อยู่คนละสถานีงาน (ซึ่งจะมีความแตกต่างไปจาก “Compound Die” ตามในกรณีแรกนี้ที่กระบวนการต่างๆ จะอยู่ในสถานีงานเดียวกัน ซึ่งการอยู่คนละสถานีงานนี้คือสิ่งที่แตกต่างไปจากกรณีอื่นๆ ด้วยเช่นกันแล้วจะอธิบายในตอนต่อไป) โดยแม่พิมพ์ชนิดนี้อาจจะใช้ตัดแผ่นแบล็กหรือแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้ในเวลาเดียวกันของชิ้นงาน 2 รูปร่างที่แตกต่างกัน และหรือตัดแผ่นแบล็กจากแผ่นวัสดุที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันก็ได้

ในบางกรณีก็จะใช้แม่พิมพ์ผสมกระบวนการหรือ คอมบิเนชันตาย (Combination Die) เพื่อที่จะตัดแผ่นแบล็กที่สถานีงานหนึ่งแล้วนำแผ่นแบล็กที่ได้นั้นมาขึ้นรูปที่อีกสถานีงานหนึ่งของแม่พิมพ์ก็มีหรือกรณีอื่นๆ แม่พิมพ์ก็จะทำขึ้นโดยมีสถานีงาน 2 สถานีหรือมากกว่าโดยแม่พิมพ์แบบที่มีหลายๆ สถานีงานจะแตกต่างจากแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟ (Progressive Die, 順送型 หรือ 順送り型 หรือ プログレッシブダイ, じゅんそうがた หรือ じゅんおくがた หรือ さんごうしゅんだい, ยุงโซะงะตะ หรือ ยุงโอะคุริงะตะ หรือ บุโระ-เงิร์ช-ชิพตาย) เพราะว่าชิ้นงานจะถูกป้อนจากสถานีงานหนึ่งไปยังอีกสถานีงานหนึ่งโดยใช้คีม หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งคีมจะถูกถือโดยผู้ปฏิบัติงานหรือ

โดย อำนาว แก้วสามัคคี ที่ปรึกษาคือ:
(kamnart1965@gmail.com)

ถูกถือโดยกลไกใดๆ เช่น แขนกล เป็นต้น ทั้งนี้จะไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดของแผ่นวัสดุช่วยในการจับ-ยึดโยงระหว่างชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นส่วนเชื่อมต่อหรือเนื้อวัสดุเชื่อมต่อ (Bridge หรือ Scrap Bridge หรือ Spacing หรือ Web, さん หรือ ブリッジ, サン หรือ ぶりっじ, ซัง หรือ บุริจิจิ) ส่วนเชื่อมต่อตามทิศทางป้อนส่ง (Feed Bridge, 送りさん, おくりさん, โอะคุริซัง) หรือส่วนเชื่อมต่อที่ขอบวัสดุ (Edge Bridge หรือ Front Scrap หรือ Back Scrap, 縁さん หรือ 繋ぎさん, ふちさん หรือ つなぎさん, ฟุจิซัง หรือ ทชินะงิซัง) และจะไม่มีการจัดวางแบบโครงร่างลำดับขั้นตอนการตัดเฉือน-ขึ้นรูปในแม่พิมพ์ (strip layout หรือ progressive stock layouts หรือ progressive strip, ストリップレイアウト,

すとりっぷらいいあうと, ซูโตะริปป-เรอาโตะ) ในแต่ละสถานีงาน (ขั้นตอน) เรียงลำดับต่อเนื่องกันไปในแผ่นหรือแถบวัสดุ เช่นเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในแม่พิมพ์โปรเกรสซีฟ นอกจากนี้ ชิ้นงานที่แตกต่างกันอาจจะมีการออกแบบให้ทำการผลิตด้วยสถานีงานที่แตกต่างกันใน “Combination Die” เดียวกันก็มีให้เห็นอยู่เช่นกัน ฉะนั้นอาจจะนิยามแม่พิมพ์คอมบิเนชันได้ว่าเป็นทั้งแม่พิมพ์ที่มีความสัมพันธ์กันและหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลยแล้วได้ถูกจับยึด-ติดตั้งเข้าไว้ด้วยกันภายในชุดโครงแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป หรือ ดายเซตตัวเดียวกัน ทั้งนี้ชุดโครงแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป หรือ ดายเซตก็เป็นแบบเดียวกันที่ใช้สำหรับแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปทั่วไป MB



รูปที่ 10

แม่พิมพ์ผสมกระบวนการ หรือ คอมบิเนชันดาย (Combination Die) ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ที่ผสมกระบวนการระหว่างกระบวนการตัดแผ่นแบลงก์ (แผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้) (Blanking Process) ร่วมกับกระบวนการดัดขึ้นรูป (Bending Process) วัสดุ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าทั้งสองกระบวนการจะอยู่ภายในชุดโครงแม่พิมพ์ปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูป หรือ ดายเซต (Die Sets, ダイセット, だいせつと, ดายเซตโตะ) ชุดเดียวกันแต่จะแยกอยู่คนละสถานีงานหรือคนละตำแหน่งกัน

ผู้นำดีๆ เขาทำงานอย่างไร ในยามวิกฤต



ที่มาข้อมูลจาก www.thestandard.co

โดย ท็อปพี แบรดชอว์

เวลาวิกฤตแบบนี้เป็นช่วงเวลาที่เราจะได้เรียนรู้บทเรียนมากมายจากผู้นำ เราจะได้เห็นทั้งตัวอย่างที่ดีและไม่ดีเต็มไปหมดให้เราได้เลือกเรียนจากเขาและเอามาเป็นแบบอย่างได้ในสภาวะปกติ ผู้นำก็คงทำหน้าที่กันได้ปกติอยู่แล้ว แต่พอมีข้อจำกัด มีอุปสรรค มีความกดดัน โดยเฉพาะในภาวะวิกฤตแบบนี้ มันจะทำให้เราเห็นว่าผู้นำคนไหนเป็นอย่างไร ขึ้นชื่อว่าวิกฤตอย่างไรรู้ยากเสมอ ยากมากยากน้อยต่างกันไป แต่สำหรับโควิด-19 ที่เรากำลังเจออยู่นี้ไม่ธรรมดาเลย

ผู้นำที่ดีจะเห็นโอกาสในยามวิกฤต

ผมคิดว่าถ้ามองวิกฤตแล้วเห็นโอกาสได้ เราจะสามารถใช้วิกฤตเป็นช่วงเวลาเรียนรู้ร่วมกันในองค์กร วิกฤตทำให้เราต้องเปลี่ยนแปลง ไม่สามารถใช้วิธีการทำงานแบบเดิมๆ มารับมือกับวิกฤตได้ ผู้นำที่ดีจะใช้โอกาสนี้ในการสร้างองค์กรให้แข็งแกร่งกว่าเดิม ทะเลที่สงบไม่เคยทำให้นักเดินเรือที่เก่งเกิดขึ้นได้ ถ้าผู้นำสามารถใช้ช่วงเวลาวิกฤตในการสำรวจองค์กรว่ามีอะไรที่ต้องปรับปรุงบ้าง ซึ่งภาวะปกติเราไม่ค่อยได้เห็นว่ามีปัญหาอะไรซ่อนในที่ทำงานบ้าง ปัญหาที่มันเคยฝังตัวอย่างเนียนๆ ในบริษัทจะโผล่มาให้เห็นตอนวิกฤตนี้แหละครับ ถ้าเห็นปัญหาแล้วผู้นำเล่นใหญ่ เอาใจจริงเอาใจกับการแก้ปัญหา ผมคิดว่าความเอาใจจริงเอาใจของผู้นำนี้แหละจะเป็นสิ่งที่ทำให้พนักงานรู้ว่า ผู้นำเอาจริง

พนักงานก็ต้องเอาใจจริงด้วย แล้วคิดดูนะครับว่าถ้าปัญหาหลายอย่างที่พนักงานเห็นอยู่ทุกวันแต่ไม่ได้รับการแก้ไขสักที แล้วในที่สุดมันได้รับการแก้ไขจากความเอาใจจริงเอาใจของผู้นำ เขาจะรู้สึกดีกับองค์กรขนาดไหน ชีวิตเขาจะดีขึ้นแค่ไหน แล้วองค์กรจะดีขึ้นแค่ไหน

เพราะฉะนั้นวิกฤตเกิดขึ้นแล้ว ใช้โอกาสนี้แสวงหาปัญหาในองค์กรที่มันซ่อนอยู่จัดการให้หมด ถ้าผู้นำคนไหน ‘บริหารแบบไม่บริหาร’ ปัญหามันก็จะคาอยู่ตรงนั้น เป็นหลักฐานคาตาว่าปัญหานี้ไม่สามารถแก้ไขได้ในสมัยของผู้นำคนนี้

ถ้ามองวิกฤตเป็นโอกาส โควิด-19 เป็นโอกาสให้บริษัทได้แสดงออกว่าบริษัทห่วงใยพนักงานแค่ไหน ดูแลพนักงานได้ดีแค่ไหน เป็นโอกาสให้บริษัทได้ทบทวนว่าได้สื่อสารกับพนักงานมากน้อยแค่ไหน มีระบบรองรับการทำงานที่ดีแค่ไหนที่ทำให้พนักงานสามารถทำงานได้ต่อโดยไม่สะดุดแม้ในภาวะวิกฤต มีแผนการฉุกเฉินใดๆ บ้างหรือเปล่าที่จะช่วยธุรกิจและช่วยพนักงาน มีพนักงานที่มีความสามารถพอไหมเวลาเจอกับการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่หรือต้องฝึกละอะไรเพิ่ม คนไหนคือพนักงานที่จะฉวยแววเป็นผู้นำในอนาคตได้ คนไหนดูทรงแล้วไม่น่าจะรอด ฯลฯ โอกาสมันมาแล้ว อยู่ที่ว่าเราจะใช้ขึ้นนี้ได้ดีแค่ไหน

ผู้นำที่ยิ่งใหญ่จะไม่ยอมเสียคนเพื่อตัวเลข แต่จะยอมเสียตัวเลขเพื่อรักษาคน

มี Ted Talk ของ Simon Sinek ผู้แต่งหนังสือ Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action, Leader Eats Last ฯลฯ เขาตั้งชื่อทอล์กว่า ‘Why Good Leaders Make You Feel Safe’ เขาตั้งคำถามว่าอะไรที่ทำให้พนักงานเชื่อมั่นผู้นำ คำตอบไม่ใช่เพราะการใช้อำนาจหรือการบอกให้เชื่อ แต่มาจากความรู้สึกปลอดภัยของพนักงาน เมื่อพนักงานรู้สึกปลอดภัย เขาจะรู้สึกเชื่อมั่นผู้นำ ปลอดภัยในที่นี้หมายถึงการให้ความรู้สึกมั่นคงทางจิตใจ ความรู้สึกว่าตัวเองมีคุณค่า ได้แสดงศักยภาพ ไม่ต้องมาปวดหัวกับสิ่งแฉกแฉกในที่ทำงานที่เป็นพิษ ซึ่งทั้งหมดนั้นเริ่มจากตัวผู้นำหรือหัวหน้า ว่าหัวหน้าได้ทำให้พนักงานรู้สึกปลอดภัยอยู่หรือเปล่า เมื่อรู้สึกปลอดภัย ความศรัทธาและมั่นใจของลูกน้องจะตามมา สิ่งนี้ตรงข้ามกับการควบคุมพนักงานด้วยความกลัว ไม่ว่าจะเป็นความกลัวหัวหน้า กลัวโดนลงโทษ กลัวตกงาน ซึ่งความกลัวแบบนี้ไม่เคยทำให้พนักงานได้ใช้ศักยภาพของตัวเองเต็มที่ และไม่สร้างความเชื่อมั่นในตัวผู้นำได้อย่างแท้จริง

“ผู้นำที่ยิ่งใหญ่จะไม่ยอมเสียคนเพื่อตัวเลข แต่จะยอมเสียตัวเลขเพื่อรักษาคนไว้” Simon Sinek ยกตัวอย่างที่น่าสนใจมากอีกหนึ่งในช่วงปี 2008 ซึ่งมีวิกฤตเศรษฐกิจทั่วโลก บริษัท Barry-Wehmiller ซึ่งตั้งอยู่ในเขต Mid West มียอดขายลดลง 30% และต้องลดค่าใช้จ่าย 10 ล้านดอลลาร์ให้ได้เพื่อทดแทนการขาดทุน คณะกรรมการบริหารหรือบอร์ดของบริษัทเลือกที่จะเลย์ออฟพนักงาน แต่ Bob Chapman ซึ่งเป็นซีอีโอในเวลานั้นยืนยันที่จะไม่ใช้การเลย์ออฟ และให้พนักงานทุกคนรวมทั้งตัวเองด้วย สามารถ Leave without pay 4 สัปดาห์ได้ตลอดทั้งปีแทนการเลย์ออฟ บริษัทก็ไม่ได้จ่ายเงินให้พนักงานในช่วงเวลานั้นเป็นการทดแทนค่าใช้จ่ายแทนการต้องเลย์ออฟ เขาบอกกับพนักงานว่า ให้ทุกคนเก็บคนละนิดตักไว้ให้คนจำนวนน้อยต้องเจ็บปวดมหาศาล ผลก็คือบริษัทสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ถึง 20 ล้านดอลลาร์ และระดับขวัญกำลังใจของพนักงานเพิ่มขึ้น เพราะพนักงานรู้สึกว่าคุณำนาจหรือการบอกให้เชื่อ แต่มาจากความรู้สึกปลอดภัยของพนักงาน เมื่อพนักงานรู้สึกปลอดภัย เขาจะรู้สึกเชื่อมั่นผู้นำ ปลอดภัยในที่นี้หมายถึงการให้ความรู้สึกมั่นคงทางจิตใจ ความรู้สึกว่าตัวเองมีคุณค่า ได้แสดงศักยภาพ ไม่ต้องมาปวดหัวกับสิ่งแฉกแฉกในที่ทำงานที่เป็นพิษ ซึ่งทั้งหมดนั้นเริ่มจากตัวผู้นำหรือหัวหน้า ว่าหัวหน้าได้ทำให้พนักงานรู้สึกปลอดภัยอยู่หรือเปล่า เมื่อรู้สึกปลอดภัย ความศรัทธาและมั่นใจของลูกน้องจะตามมา สิ่งนี้ตรงข้ามกับการควบคุมพนักงานด้วยความกลัว ไม่ว่าจะเป็นความกลัวหัวหน้า กลัวโดนลงโทษ กลัวตกงาน ซึ่งความกลัวแบบนี้ไม่เคยทำให้พนักงานได้ใช้ศักยภาพของตัวเองเต็มที่ และไม่สร้างความเชื่อมั่นในตัวผู้นำได้อย่างแท้จริง

เห็นคุณค่าเขา พนักงานมีความรู้สึกมั่นใจในพนักงานด้วยกัน และทุ่มเทให้กับงานมากกว่าเดิมเพื่อช่วยบริษัทด้วยซ้ำ

ถ้าจะถอดบทเรียนจาก Simon Sinek ผมคิดว่าในภาวะวิกฤต ถ้าผู้นำทำให้พนักงานรู้สึกว่าคุณำนาจหรือการบอกให้เชื่อ แต่มาจากความรู้สึกปลอดภัยของพนักงาน เมื่อพนักงานรู้สึกปลอดภัย เขาจะรู้สึกเชื่อมั่นผู้นำ ปลอดภัยในที่นี้หมายถึงการให้ความรู้สึกมั่นคงทางจิตใจ ความรู้สึกว่าตัวเองมีคุณค่า ได้แสดงศักยภาพ ไม่ต้องมาปวดหัวกับสิ่งแฉกแฉกในที่ทำงานที่เป็นพิษ ซึ่งทั้งหมดนั้นเริ่มจากตัวผู้นำหรือหัวหน้า ว่าหัวหน้าได้ทำให้พนักงานรู้สึกปลอดภัยอยู่หรือเปล่า เมื่อรู้สึกปลอดภัย ความศรัทธาและมั่นใจของลูกน้องจะตามมา สิ่งนี้ตรงข้ามกับการควบคุมพนักงานด้วยความกลัว ไม่ว่าจะเป็นความกลัวหัวหน้า กลัวโดนลงโทษ กลัวตกงาน ซึ่งความกลัวแบบนี้ไม่เคยทำให้พนักงานได้ใช้ศักยภาพของตัวเองเต็มที่ และไม่สร้างความเชื่อมั่นในตัวผู้นำได้อย่างแท้จริง

อ่านแล้วก็อย่าเพิ่งชะล่าใจนะครับว่าผู้นำที่ยิ่งใหญ่ต้องรักษาคนก่อน ก็เลยทำงานแบบเดิมๆ เกะกะเก่าอี๊ไว้ ประเด็นของผมคือ บริษัทจะรักษาคนที่ควรค่าแก่การรักษาครับ และถ้าบริษัทเลือกจะรักษาพนักงานแล้ว พนักงานต้องกลับมาดูเหมือนกันว่าเราทำงานคุ้มกับที่บริษัทอยากรักษาเราไหม บริษัทให้ใจเราแล้ว เราให้ใจบริษัทกลับไปหรือเปล่า ต้องกลับมาคิด

ผู้นำที่ดีจะสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความหวัง

ผมคิดว่าเวลาองค์กรเผชิญปัญหาวิกฤต พนักงานคงมีคำถามมากมาย เขาจำเป็นต้องได้รู้ว่าบริษัทกำลังเผชิญปัญหาอะไรอยู่ และบริษัทมีแนวทางรับมือจัดการกับวิกฤตอย่างไร โดยที่เขาต้องมาเห็นด้วยนะครับว่าเขาอยู่ตรงไหนในวิกฤตนี้ ถ้าเขาได้รู้ว่าเขามีส่วนสำคัญมากในการจัดการปัญหาด้วยวิธีไหนบ้าง เขาจะรู้ว่าต้องทำอะไร ยิ่งพนักงานรู้ข้อมูลที่ถูกต้องมาก เขายังไม่ตื่นตระหนก แต่ถ้าเขาไม่รู้เลยว่าจะเกิดอะไรขึ้นหรือไม่รู้ว่าบริษัทกำลังทำอะไรอยู่ เขาจะคิดไปเองว่าบริษัทไม่ทำอะไร สิ่งที่น่ากลัวคือเวลาที่คนคิดไปเองนี้แหละครับ เขาจะคิดไปได้สารพัดสิ่งและเอาไปพูดต่อได้สารพัด แล้วถ้าเขาเอาไปพูดต่อให้คนอื่นฟังว่าเขาไม่มั่นใจในบริษัทแค่ไหน คนที่ได้ฟังก็จะมองบริษัทไม่ดีไปด้วย เพราะมันคือคำพูดของพนักงานในบริษัทนั่นเอง

ทุกการสื่อสารจากผู้นำในยามวิกฤตต้องชัดเจน ตรงไปตรงมา เข้าใจง่าย มีสิ่งสำคัญที่คนฟังต้องรู้ ส่วนจะต้องสื่อสารถึงแค่ไหนอันนี้แล้วแต่สถานการณ์ แต่ขอให้ทุกครั้งที่มีผู้นำออกมาพูดเป็นทุกครั้งที่มีความหมาย มีเรื่องสำคัญ เพราะแน่นอนว่าทุกคนรอฟังอยู่แล้วว่าผู้นำจะพูดอะไร จะทำอะไร นอกจากให้ความสำคัญว่าจะสื่อสาร ‘อะไร’ แล้ว ผู้นำที่ดีต้องคิดไปถึงว่าจะสื่อสาร ‘อย่างไร’ ด้วย จะทำอะไรให้เรื่องที่ต้องการสื่อสารเป็นที่เข้าใจกันทุกคน เข้าถึงทุกคน เรื่องไหนเข้าใจยากต้องหาวิธีย่อยให้ง่ายหรือมีศิลปะในการสื่อสาร ไปจนถึงการสื่อสารภาษาต่างๆ ที่ทำให้พนักงานสัมผัสได้ถึงความจริงใจ ความมั่นใจ ความหวังโยที่ผู้นำมีให้พนักงาน เรื่องพวกนี้สำคัญหมด เพราะต่อให้มีเรื่องที่ต้องการสื่อสารดีแค่ไหน แต่ผู้นำถ่ายทอดมาแล้วดูไม่มั่นใจ ตาก็ยังไม่มองคนฟัง มีอาการเหมือนคนปกปิดอะไรอยู่ พนักงานก็รู้สึกไม่เชื่อการสื่อสารนั้น

สุดท้าย แม้ในภาวะวิกฤตผู้นำที่ดีจะใช้โอกาสทุกครั้งที่ได้สื่อสารในการทำให้พนักงานมีความหวัง คนเราอยู่ได้ด้วย

ความหวัง โดยเฉพาะในภาวะวิกฤตที่บริษัทเผชิญหน้ากับปัญหาอันยิ่งใหญ่ ถ้าผู้นำมีความหวังและถ่ายทอดความหวังไปยังพนักงานได้ พนักงานก็จะมีกำลังใจ เรื่องนี้ง่ายมาก เพียงแค่ผู้นำทำตัวให้พนักงานเข้าถึงได้ง่ายหน่อย ถามไถ่ให้กำลังใจกันบ้าง ยิ่งวิกฤตแบบนี้ผู้นำยังต้องใกล้ชิดกับพนักงานมากกว่าเดิม มันคือช่วงเวลาของการถ่ายทอดกำลังใจให้กันและกัน ผู้นำถ่ายทอดให้พนักงาน พนักงานถ่ายทอดให้ผู้นำ ความรู้สึกที่เราเป็นทีมเดียวกันที่จะผ่านปัญหานี้ให้ได้ก็จะเกิด

ผมเชื่อว่าโควิด-19 จะเป็นบทเรียนสำคัญของทุกองค์กร ถ้าใช้โอกาสนี้ในการเรียนรู้ร่วมกันทั้งองค์กร ทุกคนร่วมกันมีส่วนในการแก้ปัญหา ยอมรับในสิ่งที่เกิดขึ้น สื่อสารในสิ่งที่ถูกต้องดีงามและมีความหวังอยู่เสมอ ทั้งตัวเราและบริษัทก็จะแข็งแกร่งขึ้นไปอีกหลายเลเวล

MB



HIGHLIGHTS

ผู้นำที่ดีจะเห็นโอกาสในยามวิกฤต ใช้โอกาสนี้ในการสร้างองค์กรให้แข็งแกร่งกว่าเดิม ทะเลที่สงบไม่เคยทำให้นักเดินเรือที่เก่งเกิดขึ้นได้ครับ ถ้าผู้นำสามารถใช้ช่วงเวลาวิกฤตในการสำรวจองค์กรว่ามีอะไรที่ต้องปรับปรุงบ้าง ซึ่งภาวะปกติเราไม่ค่อยได้เห็นหรือคิดว่ามีปัญหอะไรซ่อนในที่ทำงานบ้าง ปัญหาที่มันเคยฝังตัวอย่างเนียนๆ ในบริษัทจะโผล่มาให้เห็นตอนวิกฤตนี้แหละครับ

ผู้นำที่ยิ่งใหญ่จะไม่ยอมเสียคนเพื่อตัวเลข แต่จะยอมเสียตัวเลขเพื่อรักษาคน ถ้าผู้นำทำให้พนักงานรู้สึกว่าการที่ผู้นำทำอยู่เป็นประโยชน์สำหรับพนักงาน ทำให้พนักงานรู้สึกว่ามีความหมาย ทำให้รู้สึกว่าผู้นำปกป้องพนักงานอยู่และต้องการทำทุกทางเพื่อให้พนักงานปลอดภัย หรือทำให้เห็นว่าชีวิตของคนมีค่ามากกว่าตัวเลข ผู้นำคนนั้นจะได้ใจจากพนักงาน พนักงานจะร่วมแรงร่วมใจกันเพื่อทำให้บริษัทผ่านพ้นวิกฤตได้โดยไม่ต้องเจ็บปวดเพียงลำพัง

ผู้นำที่ดีจะใช้การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและมีความหวัง ทุกการสื่อสารจากผู้นำในยามวิกฤตต้องชัดเจน ตรงไปตรงมา เข้าใจง่าย มีสิ่งสำคัญที่คนฟังต้องรู้ ส่วนจะต้องสื่อสารถึงแค่ไหนอันนี้แล้วแต่สถานการณ์ครับ แต่ขอให้ทุกครั้งที่มีผู้นำออกมาพูดเป็นทุกครั้งที่มีความหมาย มีเรื่องสำคัญ เพราะแน่นอนว่าทุกคนรอฟังอยู่แล้วครับว่าผู้นำจะพูดอะไร จะทำอะไร นอกจากให้ความสำคัญว่าจะสื่อสาร

ซีมูลชัน จำลองการฉีดพลาสติกอย่างมีประสิทธิภาพ

Effective Plastic Injection Molding Simulation

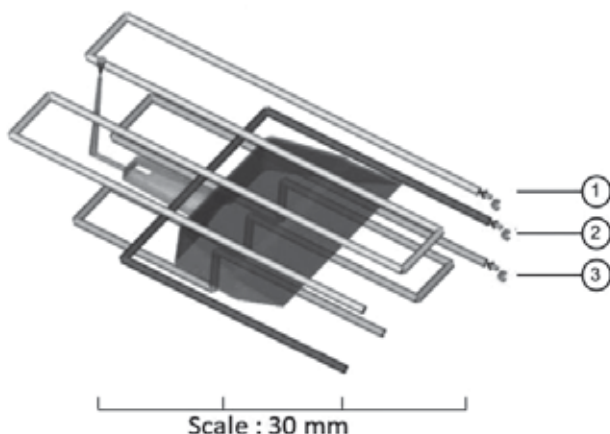
โดย เชิดรวัช วรราช บริษัท ฟลูอังก์ จำกัด

กรณีศึกษาการอ่านผลและแปลผลลัพธ์ Cooling Analysis

เราสามารถควบคุมความแตกต่างของอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์ให้แตกต่างกันน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยการออกแบบท่อน้ำ ขนาด ตำแหน่ง และอัตราการไหลของน้ำ โดยทั่วไปแล้วในการออกแบบมักพบกับเงื่อนไขด้านการสร้างแม่พิมพ์ การทำอินเลิร์ตแม่พิมพ์ และ เข้มกระทุ้งขึ้นงาน เมื่อวิศวกรออกแบบระบบหล่อเย็นบนเงื่อนไขเหล่านั้นแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบผลของการออกแบบ ประเมินเวลาในการหล่อเย็นและไซเคิลไทม์ ตรวจสอบตำแหน่งที่เป็น Hot spot พิจารณาหาแนวทางในการที่จะทำให้อุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์ได้อุณหภูมิเป้าหมาย และมีความแตกต่างกันน้อย ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดขนาดความโตท่อน้ำ ตำแหน่งท่อน้ำ การแยกวงจรน้ำ หรือปรับเพิ่มอัตราการไหลของน้ำ

จากบทความตอนที่ 7 (ปีที่ 32 ฉบับที่ 1) เราทราบแล้วว่าในการจำลองการออกแบบระบบหล่อเย็นด้วยโปรแกรมซีมูลชันนั้นเป็นขั้นตอนหลังจาก Fill OPTIMIZATION และเป็นขั้นตอนก่อนที่จะทำ Packing OPTIMIZATION ประกอบด้วย 2 รูปแบบหลัก โดยขึ้นอยู่กับประเภทของ Mesh และตัวแบบของชุดประมวลผล กล่าวคือ 1) BEM: Boundary Element Method และ 2) FEM ; Finite Element Method ในตอนที่ 8 นี้จะยังอยู่ในส่วนของ BEM Cooling Analysis ผู้อ่านจะได้ติดตามต่อในรูปแบบของการประยุกต์ใช้งานการอ่านผลและแปลผลลัพธ์ผ่านกรณีศึกษา

กรณีศึกษา BEM Cooling Analysis : ชิ้นงาน Dust Pan



ความหนา : 2.500 mm

แม่พิมพ์ : 2 Plate mold, 1 cavity Cold runner

พลาสติก : PP HD601C, Borealis Europe

ประเภทของเมช : Dual Domain Mesh (2.5D)

ตัวแบบการประมวลผล (Solver) : BEM

สารหล่อเย็น / อุณหภูมิทางเข้า °C : น้ำ / 35°C

จำนวนช่องทางไหลของน้ำหล่อเย็น : 3 ทางเข้า-ออก

Reynolds number (input) : 10,000

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อน้ำ : 10 mm

อุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์เป้าหมาย (Target) : 40°C

เป้าหมายของซีมูลชัน : เพื่อประเมินผลการออกแบบระบบหล่อเย็น และปรับปรุงเพื่อไซเคิลไทม์ที่สั้นที่สุด

1) อ่านผลลัพธ์ และ แปลผลลัพธ์ KEY Results

1.1 รีวิวข้อมูล เมื่อการประมวลผลสิ้นสุดลงรายการผลลัพธ์จะถูกจัดเรียงไว้ภายใต้ผลลัพธ์ Cool ประกอบด้วยทั้งหมด 21 รายการ Key results หรือ ผลลัพธ์หลัก เป็นผลลัพธ์ที่สำคัญเสมอสำหรับทุกวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์การหล่อเย็น โดยเฉพาะข้อมูลที่ควบคุมการไหลของน้ำหล่อเย็น ควรตรวจสอบข้อมูล และผลลัพธ์หลัก ดังต่อไปนี้

- Flow rates
- Reynolds numbers
- Pressure drops
- Coolant temperature rises

• **Reynolds number จาก Analysis Log** รูปที่ 1 เท่ากับ 10,000 ควบคุมลักษณะการไหลของน้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าเกิดการไหลในท่อแบบปั่นป่วน (Turbulence flow)

• **Coolant temperature rises** อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นที่สูงขึ้นที่ทางออก ความยาวของท่อน้ำที่ออกแบบด้วยท่อน้ำแบบอนุกรมมีความโตท่อน้ำคงที่ตลอดความยาว

โดย เชิดธวัช วรรณราช บริษัท พลูเอ็นท์ จำกัด

บันทึกค่าผลลัพธ์หลักลงในตารางที่ 1 เพื่อการพิจารณาข้อมูลได้ง่ายและเป็นระบบ

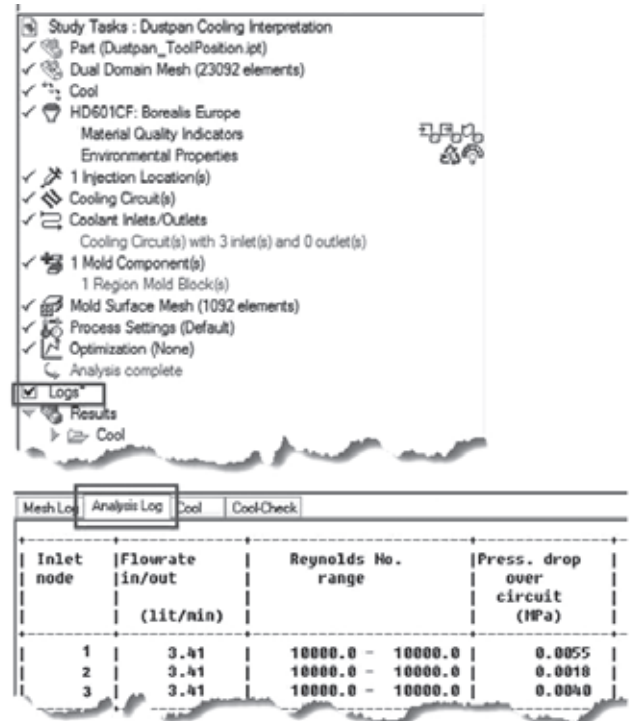
ตารางที่ 1 ผลลัพธ์หลัก (KEY RESULTS)

Key Results	Value
Flow Rates	(lit/min)
①	3.41
②	3.41
③	3.41
Reynolds numbers	
①	10,000
②	10,000
③	10,000
Circuit pressure (Pressure drop)	kPa/MPa
①	5.5/0.0055
②	1.8/0.0018
③	4.0/0.0040
Key Results	Value
Coolant temperature rises	°C
①	4.3
②	1.9
③	2.9

Coolant Temperatures

Inlet node	Coolant temp. range	Coolant temp rise. over circuit
1	35.0 - 39.3	4.3 C
2	35.0 - 36.9	1.9 C
3	35.0 - 37.9	2.9 C

อุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์เป้าหมาย (Target) 40°C การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นที่ทางน้ำออก ไม่ควรเพิ่มขึ้นเกินกว่า 3°C ในซีมูลेशन ในทางปฏิบัติยอมให้ได้ในช่วงแคบๆ เพียง ไม่เกิน $\pm 5^{\circ}\text{C}$ สำหรับพลาสติกกึ่งผลึก

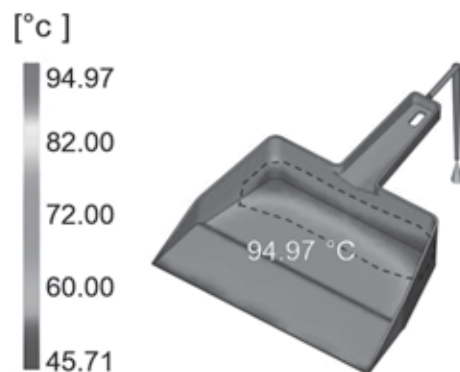


รูปที่ 1 Analysis Log

1.2 ดูผลลัพธ์ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดและอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวหน้าแม่พิมพ์, Temperature mold

1.3 ดูผลลัพธ์ อุณหภูมิแม่พิมพ์ เพื่อหาจุดที่ร้อนที่สุด Temperature, mold

รูปที่ 2 มองเห็นเป็นภาพชิ้นงาน แต่ผลลัพธ์ที่กำลังกล่าวถึงคืออุณหภูมิแม่พิมพ์ จะต้องเข้าใจว่ามีความสัมพันธ์กับพื้นผิวของแม่พิมพ์โดยตรง (Correlated) จากรูปที่ 2 บริเวณด้านในของคอร์ (ในเส้นประ) เป็นบริเวณที่ร้อนที่สุด และเย็นที่สุดที่บริเวณขอบชิ้นงานที่บางกว่า 2.50 mm.



รูปที่ 2 บริเวณที่ร้อนที่สุด; Temperature, mold

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูอังก์ จำกัด

ในการอ่านผลและแปลผลลัพธ์ วิศวกรจะต้องทำการการข้อมูลเหล่านี้ขึ้นมาเพื่อใช้ในการระบุปัญหาจากการออกแบบระบบหล่อเย็น ได้แก่

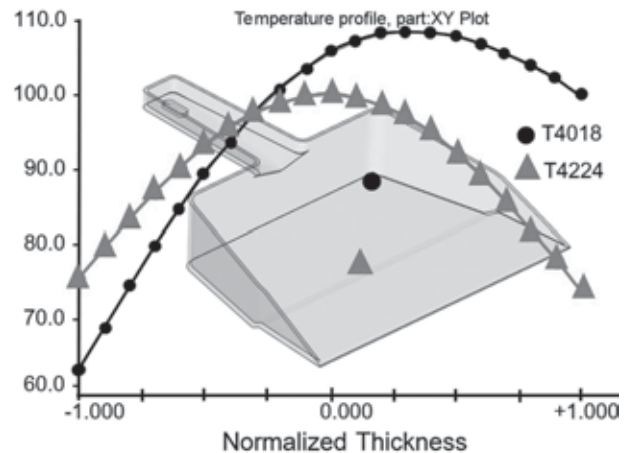
- หาจุดที่ร้อนที่สุดของผลลัพธ์ Temperature, mold
- หาจุดที่เย็นที่สุดของผลลัพธ์ Temperature, mold
- เปรียบค่ากับอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์เป้าหมาย โดยยอมให้มีช่วงแตกต่างได้ $\pm 3^\circ\text{C}$ ในซีมิเลชัน
- ระบุพื้นที่บนแม่พิมพ์ที่จะทำการปรับปรุงการออกแบบการหล่อเย็น
- ผลประเมินจากผลกระทบต่างๆ เช่น เวลาหล่อเย็น เวลาไซเคิลใหม่ หรือ การโก่งงอ เป็นต้น

ผลลัพธ์ Temperature, mold ให้ข้อมูลช่วงความร้อนทั้งหมดเริ่มจาก 45.71°C ถึง 94.97°C โดยมุมด้านในของด้านคอร์เป็นพื้นที่ที่ร้อนที่สุด (ในเส้นประ) วิศวกรที่ออกแบบจะต้องให้ความสนใจบริเวณนี้ให้มากที่สุด และตัดสินใจในการยอมรับผลการออกแบบหรือจะต้องแก้ไข

1.4 Temperature profile, part ดูผลลัพธ์ ความแตกต่างอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์ ด้าน Core vs Cavity

รูปที่ 3 Temperature profile, part และรูปที่ 4 ภาพด้านข้างบางส่วนแสดงตำแหน่งบนผิวของชิ้นงาน 2 จุด เส้นโค้งอุณหภูมิ $\bullet$ T4018 และ เส้นโค้งอุณหภูมิ $\triangle$ T4224 เป็นเส้นโค้งแสดงค่าอุณหภูมิที่ผิวชิ้นงานทั้งด้านคอร์ (+1.000) และด้านควิตี้ (-1.000) เครื่องหมาย +/- สามารถสลับกันได้ขึ้นอยู่กับลำดับการเลือกแสดงผลก่อนหรือหลัง **เส้นโค้งรายงานผลของอุณหภูมิชิ้นงานที่หน้าตัดความหนาของชิ้นงาน** ผิวนอกของชิ้นงานที่สัมผัสกับแม่พิมพ์จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าชิ้นงานที่กึ่งกลางความหนา หากอุณหภูมิที่ผิวแม่พิมพ์ทั้งสองด้านสม่ำเสมอ ณ จุดนั้น เส้นโค้งจะมีลักษณะที่สมมาตรกัน ดังเส้นโค้ง $\triangle$ T4224

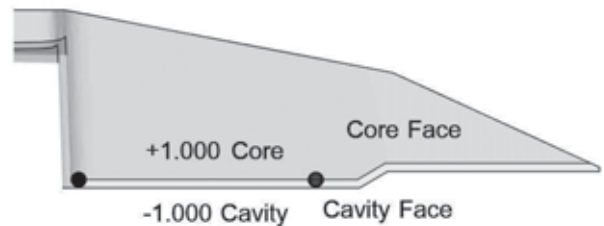
- **Temperature profile part** อุณหภูมิชิ้นงานตลอดความหนาของชิ้นงาน ควรจะมีอุณหภูมิเท่ากันจากกึ่งกลางความหนาไปทั้งด้านคอร์และด้านควิตี้ เส้นโค้งเป็นโค้งคว่ำมีลักษณะสมมาตร จุดสูงสุดอยู่ที่กึ่งกลาง Normalized thickness = 0.000



รูปที่ 3 Temperature profile, part

- เส้นโค้งอุณหภูมิ $\triangle$ T4224 แสดงให้เห็นว่าการหล่อเย็นทั้งด้านคอร์และควิตี้มีประสิทธิภาพดีและสม่ำเสมอ เส้นโค้งมีลักษณะสมมาตร

- เส้นโค้ง $\bullet$ T4018, -1.000 อุณหภูมิของผิวชิ้นงานด้านควิตี้แสดงค่า 62°C ผิวชิ้นงานด้านตรงข้าม +1.000 แสดงค่า 102°C แตกต่างกันมากถึง 40°C การออกแบบจำเป็นต้องปรับปรุง



รูปที่ 4 ตำแหน่งบนพื้นผิวจุดเดียวกันแต่ คนละด้าน

2) อ่านผลลัพธ์ และ แปลผลลัพธ์ Secondary Results

เป้าหมายหลักของการจำลองการหล่อเย็น คือ การนำผลลัพธ์มาออกแบบระบบหล่อเย็นเพื่อให้มีอุณหภูมิแม่พิมพ์เฉลี่ยเท่ากับหรือใกล้เคียงกับอุณหภูมิผิวแม่พิมพ์เป้าหมาย เพื่ออุณหภูมิแม่พิมพ์ที่สม่ำเสมอตลอดทั้งผิวหน้าแม่พิมพ์ทั้งด้านคอร์และควิตี้ ผลลัพธ์หลัก Key results ชี้นำถึงเป้าหมายดังกล่าว ผลลัพธ์รอง Secondary results จะช่วยอธิบายผลลัพธ์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท พลูเอ็นท์ จำกัด

2.1 Temperature maximum, part

ดูผลลัพธ์ Temperature maximum, part รูปที่ 5 โชว์ค่าอุณหภูมิที่สูงที่สุดในชิ้นงาน 109 °C ภายใต้อุณหภูมิแม่พิมพ์เป้าหมายใน cycle averaged mold surface temperatures ผลลัพธ์นี้จะแสดงผล ณ เมื่อสิ้นสุดเวลาหล่อเย็น

Temperature maximum, part

= 109 °C

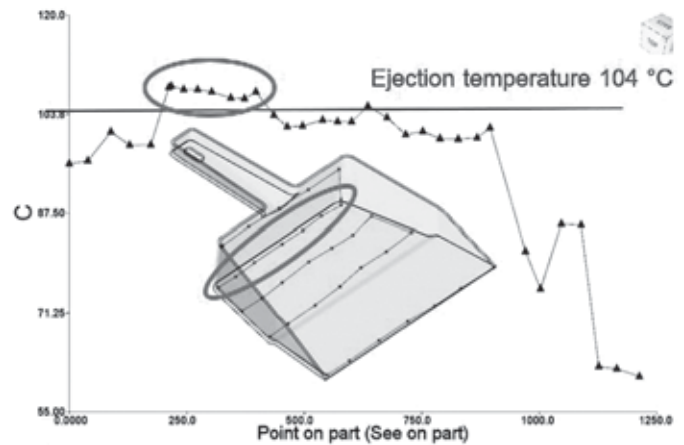


รูปที่ 5 Temperature maximum, part

- สิ่งที่ต้องตรวจสอบ คือ พลาสติกเหลวลดอุณหภูมิลงมาถึงระดับต่ำกว่า Ejection temperature เมื่อสิ้นสุดเวลาหล่อเย็นพร้อมที่จะถูกกระทุ้งออกจากแม่พิมพ์แล้วหรือไม่พบว่าพลาสติกเกรด PP HD601CF เมื่อสิ้นสุดเวลาหล่อเย็นแล้วชิ้นงานยังคงมีอุณหภูมิ 109 °C ซึ่งสูงกว่า Ejection temperature 104 °C

- ตรวจสอบและระบุบริเวณที่มีอุณหภูมิที่สูงกว่า Ejection temperature 104 °C และประเมินระดับผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เช่น Ejector mark หรือ Warp. วิศวกรออกแบบสามารถใช้เครื่องมือในการแสดงผลช่วยในการพิจารณาได้ เช่น การใช้ Path plot เพื่อจะให้เห็นความผันแปรได้ง่ายขึ้น จากรูปจะพบว่ามีบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า Ejection temperature 104 °C คือบริเวณมุมของแม่พิมพ์ด้านคอร์ (รูปที่ 6)

- **Temperature maximum, part** ผลลัพธ์ชี้ชัดว่าอุณหภูมิชิ้นงานสูงสุดสูงกว่า Ejection temperature แน่แน่นอนว่าชิ้นงานยังไม่พร้อมที่จะถูกกระทุ้งออกจากแม่พิมพ์ เวลาหล่อเย็นที่กำหนดอาจจะเป็นสาเหตุอย่างหนึ่ง หรือกำหนดอุณหภูมิน้ำร้อนเกินไป หรือน้ำร้อนเพราะระบบท่อน้ำ หรือเป็นผลจากทั้งสามสาเหตุ วิศวกรอาจจะต้องระบุสาเหตุให้ชัดเจน



รูปที่ 6 อุณหภูมิชิ้นงานที่สูงกว่า Ejection temperature

- การเพิ่มเวลาในการหล่อเย็นสามารถช่วยลดอุณหภูมิของชิ้นงานได้ก็จริง แต่ก็มีผลต่อไซเคิลใหม่ที่ยาวนานออกไป กรณีศึกษานี้วิศวกรควรตัดสินใจปรับปรุงการออกแบบโดยดูผลลัพธ์ Secondary results อื่นๆประกอบกันก่อนระบุวิธีการ

2.2 ผลลัพธ์ Frozen layer percentage, part (top)

/ (bottom) Frozen layer หรือ ชั้นผิวแข็ง เปอร์เซ็นต์ที่เท่ากันทั้ง top และ bottom บอถึงการเย็นตัวที่ uniform ทั้งด้านคอร์และควาตี พื้นที่ที่ชิ้นงานแสดงผลทั้งหมดอ้างอิงจาก Ejection temperature ดูรูปที่ 7

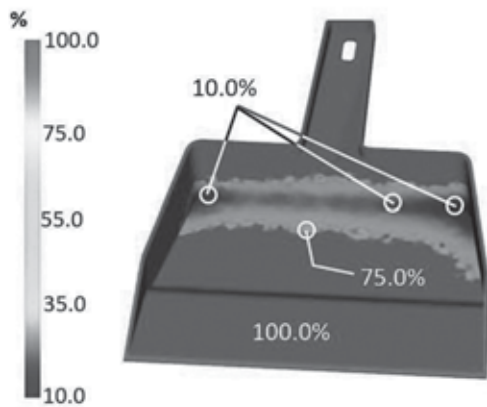
- ผลลัพธ์ 100% หมายถึงอุณหภูมิของพลาสติกเหลวลดลงมาถึงอุณหภูมิ Ejection temperature แล้ว

- ส่วนอื่นที่แสดงผลต่ำกว่า 100% หมายถึงพลาสติกยังมีอุณหภูมิสูงกว่า Ejection temperature

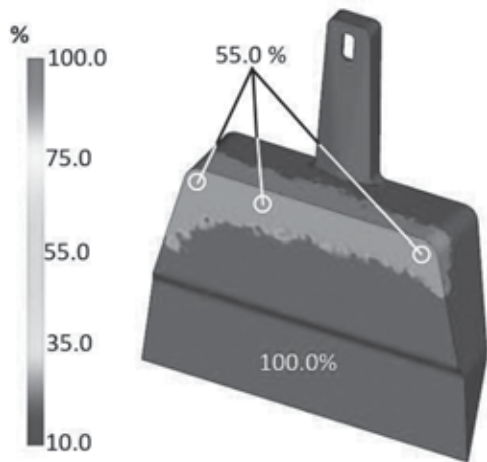
- ความแตกต่างของชั้นผิวแข็ง top / bottom มีผลต่อการเสียรูปของชิ้นงานได้ เนื่องจากอัตราการหดตัวและความเค้นที่เกิดขึ้นที่แตกต่างกัน

- ตำแหน่งที่มีชั้นผิวแข็ง 100% มีความแข็งแรงด้านแรงจากเข็มกระทุ้งได้ดี เป็นผลลัพธ์ที่ช่วยในการออกแบบตำแหน่งของเข็มกระทุ้ง โดยเฉพาะในกรณีที่เมื่อแม่พิมพ์มีการขัดผิวไม่เพียงพอ หรือ ในการฉีดจริงมี Overpacking เกิดขึ้น

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท ฟลูอังก์ จำกัด



(a) Frozen layer percentage, part (top)



(b) Frozen layer percentage, part (bottom)

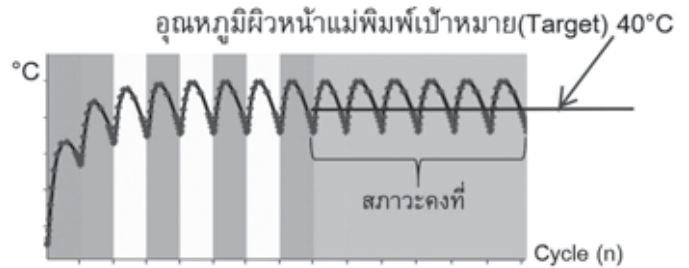
รูปที่ 7

(a) Frozen layer percentage, part (top),
(b) Frozen layer percentage, part (bottom)

2.3 ผลลัพธ์ Average Temperature, part ในช่วง

เวลาหล่อเย็นอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์จะลดต่ำลง และเพิ่มขึ้น
สูงอีกในไซเคิลต่อไป และเข้าสู่สภาวะคงที่ดังเช่นในรูปที่ 8

อุณหภูมิของชิ้นงานที่สัมผัสกับผิวแม่พิมพ์ทั้งด้านคอร์
และควิตี ณ สิ้นสุดเวลาหล่อเย็นอุณหภูมิสูงสุดควรเท่ากับ
Ejection temperature เพราะถ้ายังร้อนกว่า ที่กึ่งกลางความ
หนาที่ยังร้อนกว่าที่ผิวชิ้นงาน ไม่ว่าผิวแม่พิมพ์ด้านไหนจะร้อน
กว่าอีกด้านหนึ่งก็ตาม ผลลัพธ์ Average Temperature, part
นี้เป็นผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยตลอดความหนาในแต่ละพื้นที่บนชิ้นงาน
ดังรูปที่ 9



รูปที่ 8

อุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์เป้าหมาย (Target) 40°C



รูปที่ 9

ผลลัพธ์ Average Temperature, part

- **Average Temperature, part** เป็นผลลัพธ์ ณ สิ้นสุดเวลาหล่อเย็น โดยคำนวณค่าเฉลี่ยอุณหภูมิตลอดความหนาของชิ้นงาน ตำแหน่งที่มีค่าเฉลี่ยสูง เป็นตัวชี้บ่งว่าบนชิ้นงานมีจุดความร้อนสูงอยู่ อาจจะที่ด้านคอร์หรือควิตีก็ได้

- **Average Temperature, part** ผลลัพธ์ควรจะมีความอยู่ระหว่างอุณหภูมิผิวหน้าแม่พิมพ์เป้าหมาย และ Ejection temperature (40°C - 104°C) เมื่อสิ้นสุดเวลาหล่อเย็น จากผลลัพธ์นี้ อุณหภูมิชิ้นงานเฉลี่ยเท่ากับ 80 °C

2.4 Time to reach ejection temperature, part

ผลลัพธ์ Time to reach ejection temperature, part คือ เวลาที่เป็นผลลัพธ์ที่วิศวกรออกแบบน่าจะคุ้นเคยมากที่สุด และมีความเข้าใจว่าหากต้องการทราบ “เวลาหล่อเย็น” หรือต้องการกำหนดเวลาหล่อเย็นให้กระบวนการฉีดนั้นต้องใช้เวลา

ในการออกแบบระบบหล่อเย็น อุณหภูมิเฉลี่ยของชิ้นงานต้องลดต่ำกว่า Ejection temperature การเพิ่มท่อน้ำในบริเวณที่มีความร้อนสูงทำได้โดยพิจารณาผลลัพธ์ Temperature maximum, part และ Frozen layer percentage, part (top) / (bottom) ประกอบกัน

โดย เชิดธวัช วรราช บริษัท พลูเอ็นท์ จำกัด

Melt temperature	200	C
Mold-open time	5	s (0.600)
Injection + packing + cooling time	Specified	
	Injection + packing + cooling time	

รูปที่ 10 IPC Time ; Injection time + Packing time + Cooling Time

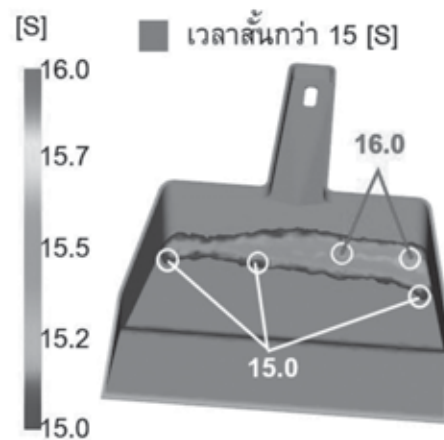
จากผลลัพธ์นี้ เป็นความเข้าใจที่ไม่ผิดพลาดทั้งหมด แต่ก็ยังไม่ถูกต้องเสียทั้งหมดเช่นกัน กล่าวคือ ในการจำลองการออกแบบระบบหล่อเย็น วิศวกรยังจำเป็นต้องเข้าใจรูปแบบของการคำนวณของ Solver ในส่วนของข้อมูลนำเข้าเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย ได้แก่ ในส่วนของ IPC Time ; Injection time + Packing time + Cooling Time (รูปที่ 10)

Injection Packing Cooling Time คือ เวลาของ Fill time, Packing/Hold time และ Cooling time รวมกันและป้อนค่าให้กับโปรแกรม ในขณะที่เวลาหล่อเย็นที่ป้อนค่าให้กับเครื่องฉีดพลาสติกนั้นเป็นเวลาที่น่าจะเฉพาะเวลาหลังจากเวลา Packing/Hold time โปรแกรมจะประมวลผลจนสิ้นสุดเวลา IPC time และจนกระทั่งชิ้นงานพลาสติกมีอุณหภูมิลดลงถึง Ejection temperature

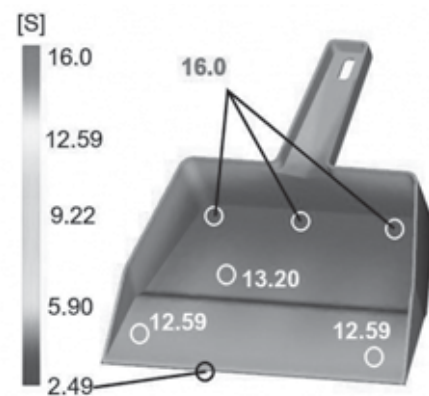
- เทคนิคที่ใช้ในการดูผลลัพธ์นี้ ให้มองหาบริเวณที่ต้องใช้เวลานานกว่าเวลา IPC Time (15.0 วินาที) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ช่วยชี้บ่งว่าอะไรที่เป็นสาเหตุที่ชิ้นงานยังร้อนกว่า Ejection temperature เวลาหล่อเย็นที่กำหนดให้โปรแกรมนั้นสั้นเกินไป หรือความหนาชิ้นงาน หรือการกำหนดอุณหภูมิน้ำสูงเกินไป อัตราการไหลของน้ำไม่เพียงพอ หรืออะไรบางอย่างที่เป็นสาเหตุ ดังรูป 11

- แนวทางการออกแบบ วิศวกรควรจำลองการฉีดเดิมมาก่อนโดยทำ FILL OPTIMIZATION

จากผลลัพธ์ Time to reach ejection temperature, part ชิ้นงานมีส่วนที่ใช้เวลาเย็นตัวเพื่อลดอุณหภูมิจากอุณหภูมิหลอมเหลว 200 °C ลงมาที่ 104 °C ใช้เวลานานที่สุด 16.0 วินาที และส่วนใหญ่ของชิ้นงานใช้เวลาในช่วง 12.59 – 13.20 วินาที ความแตกต่างเกิดขึ้นประมาณ 3 วินาที แนวทางในการปรับปรุงสามารถทำได้โดย 1) เพิ่มเวลาหล่อเย็น 2) ลดอุณหภูมิน้ำเข้า และ 3) เพิ่มจำนวนท่อน้ำ หรือ ขยับท่อน้ำเข้าใกล้พื้นที่ที่ใช้เวลาในการเย็นตัวนาน 16.0 วินาที



รูปที่ 11 บริเวณที่ต้องการเวลานานกว่า IPC Time (15.0 S)



รูปที่ 12 Time to reach ejection temperature, part

2.5 Circuit pressure (Pressure drop)

ผลลัพธ์ Circuit pressure คือผลลัพธ์ความแตกต่างของความดันน้ำเข้าและความดันน้ำออก หรือ อีกความหมายหนึ่งคือ ความดันลด หรือ Pressure drop ใน ผลลัพธ์นี้ช่วยให้วิศวกรปรับปรุงการออกแบบได้แม่นยำมากขึ้น ค่าความดันลดที่สูงมากในวงจรการไหลใดๆ ควรได้รับการปรับปรุง

- Circuit pressure** วิศวกรควรรู้ค่าความดันของระบบที่อุปกรณ์หรือที่ทางเข้าน้ำ ①, ②, ③ (รูปที่ 13) ที่ในโรงงาน เนื่องจากค่าความดันลดจำเป็นต้องออกแบบให้มีค่าความดันลดต่ำกว่าความดันใช้งานในโรงงาน

2.6 Circuit coolant temperature

ผลลัพธ์ Circuit coolant temperature คือผลลัพธ์ความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำเข้าและน้ำออกของวงจรน้ำที่ออกแบบ ผลลัพธ์นี้มีความสำคัญต่อการประเมินผลการออกแบบ

ระบบหล่อเย็น วงจรที่ ① ที่ทางออกอุณหภูมิสูงขึ้น 4.26 °C, วงจรที่ ② ที่ ทางออกอุณหภูมิสูงขึ้น 1.90 °C, และวงจรที่ ③ ที่ทางออกอุณหภูมิสูงขึ้น 2.9 °C (รูปที่ 14)



ให้ความสำคัญกับ Circuit pressure เป็นพิเศษเมื่อออกแบบด้วย Bubbler หรือ Baffle

- ในการออกแบบ ยอมให้อุณหภูมิสูงขึ้นที่ทางน้ำออกได้ไม่เกิน 3°C. วงจรที่ ① ที่อุณหภูมิสูงขึ้นมากกว่า 3°C, และวงจรที่ ③ ที่อุณหภูมิสูงขึ้นเกือบเท่ากับ 3°C

- พิจารณาเพิ่มอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นของวงจรที่ ① เป็นการเพิ่มอัตราการพาความร้อนออกจากแม่พิมพ์ช่วยลดอุณหภูมิน้ำออกให้ต่ำกว่า 3°C ได้

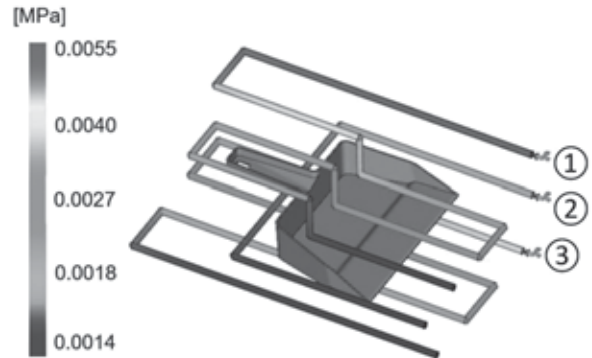
2.7 Circuit metal temperature

ผลลัพธ์ Circuit metal temperature คือผลลัพธ์ความร้อนที่เนื้อเหล็กแม่พิมพ์แต่แสดงผลบนท่อน้ำในการจำลองการหล่อเย็นใน BEM (Boundary Element Method) เป็นข้อมูลค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตลอดช่วงเวลาของไซเคิลการฉีดพลาสติก จุดที่ร้อนเป็นจุดที่ท่อน้ำอยู่ใกล้กับชิ้นงาน น้ำจะร้อนขึ้นภายในท่อที่ตำแหน่งนั้น (ควรดูผลลัพธ์อื่นประกอบกันด้วย ได้แก่ Circuit flow rate และ Circuit coolant temperature)

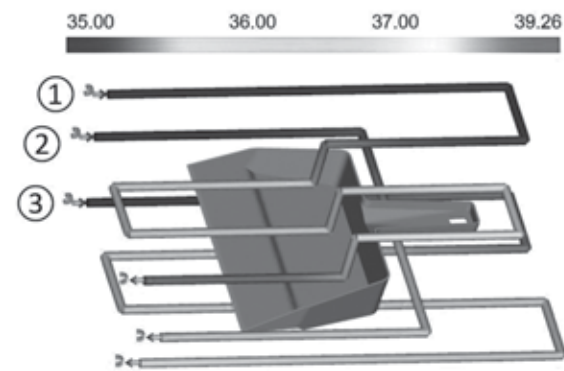
- Circuit metal temperature** เป็นผลลัพธ์ที่แสดงความหมายของความสม่ำเสมอของการกระจายอุณหภูมิในท่อน้ำ อุณหภูมิควรกระจายอย่างสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อน้ำ หากมีอุณหภูมิสูงขึ้นที่ตำแหน่งใดๆ ของท่อน้ำ หมายถึงว่าการไหลของน้ำมีการดึงเอาความร้อนออกมาจากเหล็กแม่พิมพ์มากกว่าบริเวณอื่น ควรพิจารณาควบคู่ไปกับผลลัพธ์ Circuit coolant temperature

- ยอมให้อุณหภูมิ Circuit metal temperature สูงกว่าอุณหภูมิน้ำเข้า (35°C) ได้ไม่เกิน 5°C ถ้ามากกว่านั้น ต้องพิจารณาปรับปรุงผลลัพธ์นี้ ซึ่งทำได้ด้วยการปรับอัตราการไหลของน้ำให้สูงขึ้น ออกแบบขนาดท่อน้ำให้ใหญ่ขึ้นและยังคงไหลแบบปั่นป่วน หรืออาจจะต้องเพิ่มท่อน้ำใกล้ๆ บริเวณนั้น ในผลลัพธ์นี้ อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิน้ำเข้า 11°C – 13.64°C (รูปที่ 15)

โดย ธีธรวัช วรราช บริษัท ฟลูอังก์ จำกัด



รูปที่ 13 Circuit pressure (Pressure drop)



รูปที่ 14 Circuit coolant temperature

2.8 Circuit flow rate / Reynolds number

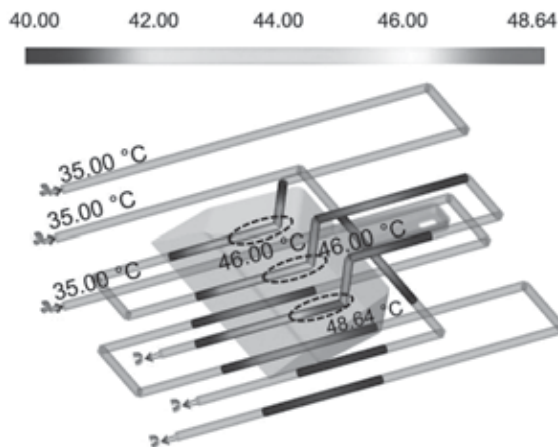
ผลลัพธ์ Circuit flow rate คือ ผลลัพธ์อัตราการไหลของน้ำในท่อน้ำ Reynolds number เป็นค่ากำหนดรูปแบบการไหลแบบปั่นป่วน กระบวนการป้อนค่าควบคุมการไหลของน้ำด้วย Reynolds number = 10,000 ภายใต้ขนาดท่อน้ำแบบอนุกรมที่มีความโตเท่ากันทั้งหมดผลลัพธ์อัตราการไหลของน้ำในท่อเท่ากับ 3.410 ลิตร/นาที เท่ากันทุกวงจรน้ำ

3) Conclusion and Recommended improvements

จากผลลัพธ์ทั้ง Key results และ Secondary results นำมาสู่การสรุปผลและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการออกแบบระบบหล่อเย็นของชิ้นงานนี้ ปัญหาหลักของการออกแบบระบบหล่อเย็นนี้ สามารถ ระบุเป็นข้อๆ ได้ดังนี้ คือ

- 1) จาก Analysis Log ผลลัพธ์ Cavity surface temperature - average = 66.2 °C ในขณะที่ Target Mold Surface temperature = 40 °C ใน BEM อุณหภูมิเฉลี่ยของแม่พิมพ์แตกต่างกันมากกับอุณหภูมิแม่พิมพ์เป้าหมาย

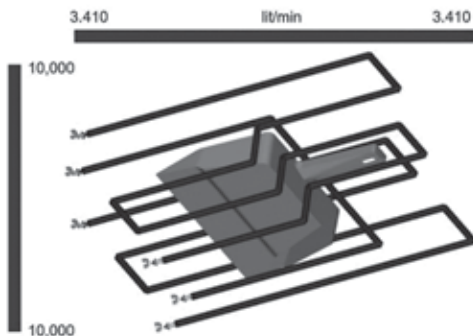
โดย เชิดธวัช วรรณราช บริษัท ฟลูเอนท์ จำกัด



รูปที่ 15 Circuit metal temperature ; °C



(a)



(b)

รูปที่ 16 (a) Circuit flow rate ,
(b) Reynolds number

2) จากผลลัพธ์ **Temperature maximum, part** ผลลัพธ์ชี้ชัดว่าอุณหภูมิที่ผิวชิ้นงานสูงที่สุดนั้นสูงกว่า Ejection temperature ชิ้นงานจะยังไม่พร้อมที่จะถูกกระทุ้งออกจากแม่พิมพ์

3) ผลลัพธ์ **Circuit coolant temperature** วงจรที่ ① ที่ทางออกอุณหภูมิสูงขึ้น 4.26 °C สูงกว่าเกณฑ์ของการออกแบบ เช่นเดียวกัน ผลลัพธ์ **Circuit metal temperature** อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิน้ำเข้ามากถึง 11°C และมากที่สุดถึง 13.64 °C

4) นอกจากนี้ ยังพบว่าผลลัพธ์ของความไม่สม่ำเสมอของการกระจายอุณหภูมิด้านคอร์และควิตีตลอดความหนา โดยผลลัพธ์ **Temperature profile part** อุณหภูมิของผิวชิ้นงานด้านควิตีและคอร์แตกต่างกันมากถึง 40°C ลักษณะเช่นนี้จะส่งผลต่อชิ้นผิวแข็ง และเกิดปัญหาการโก่งงอเนื่องจากความแตกต่างของการหล่อเย็น (Different Cooling warp)

5) ความแตกต่างของชิ้นผิวแข็ง top / bottom ที่สูงมากถึง 45%จากผลลัพธ์ **Frozen layer percentage, part (top 10%) / (bottom 55%)** มีผลต่อการเสียรูป บิดงอของชิ้นงานได้ เนื่องจากอัตราการหดตัว การเรียงตัวของโมเลกุล และความเค้นแตกต่าง

แนวทางการปรับปรุงการออกแบบ

- 1) เพิ่มอัตราการไหลของน้ำวงจรที่ ① โดยพิจารณาความสามารถของอุปกรณ์ในโรงงานเป็นหลัก
- 2) เพิ่มเวลาหล่อเย็นใน IPC Time เวลาหล่อเย็นสั้นเกินไป
- 3) เพิ่มจำนวนท่อน้ำ ในบริเวณที่ร้อนเพื่อเพิ่มอัตราการพาเอาความร้อนออกจากแม่พิมพ์
- 4) ออกแบบ Mold Insert ด้วยวัสดุนำความร้อนพิเศษจำพวก BeCU (หากมีความจำเป็น)

ทำการจำลองการหล่อเย็นซ้ำแล้วรีวิวผลลัพธ์ตามแนวทาง

1) – 4) ดังกล่าว สำหรับผลลัพธ์ของการปรับปรุงการออกแบบมีความจำเป็นที่จะต้องนำเสนอในฉบับถัดไป

เมื่อผู้อ่านติดตามมาถึงตรงนี้ จะเห็นได้ว่า ในกรณีศึกษา **การอ่านผลและแปลผลลัพธ์ Cooling Analysis** มีหลักสำคัญในอยู่ 3 ประการ คือ 1) การออกแบบระบบหล่อเย็นเพื่ออุณหภูมิแม่พิมพ์เป้าหมาย 2) ไซเคิลไทม์ และ 3) คุณภาพชิ้นงานที่คาดหวัง

ท้ายสุดขอขอบคุณ “Autodesk Moldflow Insight Ultimate2019.” จาก บริษัท เอสวีโอเอ็ม มหาชน จำกัด หากผู้อ่านหรือผู้ที่สนใจ ต้องการเอกสารที่มีรูปภาพสีสามารถติดต่อขอรับได้จากสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย หรือติดต่อได้โดยตรงจากบริษัท ฟลูเอนท์ จำกัด (www.fluent.co.th) พบกันฉบับหน้า MB

วารสารแม่พิมพ์

Mould & Die

JOURNAL

ปีที่ 32 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2563

ลด 10%
สำหรับสมาชิก
สมาคมฯ



อัตราค่าโฆษณา :

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

รูปแบบวารสาร :

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

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

จำนวนพิมพ์ : 3,000 ฉบับ

การกระจายวารสาร :

- สมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
- หน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและ
- เอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

เจ้าของ :

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน

ช.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย

เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

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

โทรสาร : 0-2712-4520

E-mail : tdia@tdia.or.th

Website : www.tdia.or.th

Facebook Fanpage Search : [www.facebook.com/](http://www.facebook.com/TDIA)

TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ออกแบบและจัดพิมพ์ :

J.S.Design : จุริรัตน์ 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	แมชชีนเทค บจก.
ในปกหลัง	เอ็ม เอ็ม ซี ฮาร์ดเมทิล (ประเทศไทย) บจก.
1	โปรเวิร์ค ดีเวลลอปเม้นท์ บจก.
3	แมชชีนเทค บจก.
5	ซี.ซี.อโต้พาร์ก บจก.
6	มายโกรว์เทค (ประเทศไทย) บจก.
17	เพรสซิชั่น กูลลิ่ง เซอร์วิส บจก.
18	สถาบันไทย-เยอรมัน
19	วายเจเอสเอ็มที ไทย บจก.

65	วายจี-1 (ประเทศไทย) บจก.
66	สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
67	ยอร์ด ซี บจก.
68	ควอลิตี้ เกจ แอนด์ กูล บจก.



Like us on Facebook Fanpage :
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย



LINE@TDIA

ใบสมัครสมาชิก

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เรียน นายทะเบียนสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ข้าพเจ้าอายุ.....วุฒิการศึกษา.....

สถาบันการศึกษา.....

ขอสมัครเข้าเป็นสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย สมาชิกสามัญนิติบุคคล

ในนามของ บริษัท/ห้าง. ที่อยู่

โทรศัพท์ โทรสาร

E-mail: www:

ชนิดของแม่พิมพ์ที่ผลิต

☐ แม่พิมพ์โลหะ ☐ แม่พิมพ์พลาสติก ☐ อื่น ๆ

ลักษณะกิจการ

☐ รับจ้างผลิต ☐ ผลิตเพื่อใช้เอง ☐ ผลิตเพื่อจำหน่าย ☐ ตัวแทนจำหน่าย

ผลิตภัณฑ์หลัก

จึงเรียนมาเพื่อโปรดนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการเพื่อพิจารณาต่อไป

อัตราค่าสมัครสมาชิก

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

** ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% **

การชำระค่าสมัครออนไลน์เข้าบัญชี
ธนาคารกรุงเทพ สาขาถั่วฝักยาว
บัญชีออมทรัพย์
เลขที่ 117-4-37506-1 ในนาม
“สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย”
พร้อมส่งสำเนาใบนำฝากและ
ชื่อที่อยู่ที่จะให้ออกใบเสร็จรับเงิน
ไปที่ โทรสาร 0-2712-4520

หมายเหตุ: สมาคมฯ จะมีหนังสือแจ้งให้
ชำระค่าบำรุงประจำปีทุกเดือนมกราคม
ของทุกปี

ลงชื่อ

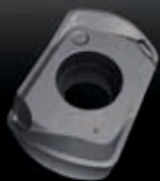
(.....)

วันที่

YG ENMX

MINI HIGH FEED

for Narrow and Long Reach Application



ENMX is Reliable

- Thick and Reinforced insert
- Wide Flank for strong clamping

ENMX is Economical

- Double-sided insert



High feed Milling
P Steel and **K** Cast Iron

YG-1 (THAILAND) CO., LTD.

88 Nimitkul Building, 4th Floor, Soi Rama IX 57/1 (Wisetsook 2), Suanluang, Suanluang, Bangkok 10250 Thailand
Tel : +66-2-370-4945-8 Fax : +66-2-370-4944 E-mail : info@yg1.co.th Website : www.yg1.kr

YG Milling, Simply Better



โครงการทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์

จุดมุ่งหมายโครงการ :

ทำการทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน รวมทั้งการทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้เข้าสู่กรอบคุณวุฒิวิชาชีพ ๘ ระดับ ตามข้อกำหนดของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) เพื่อให้เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (NQF) สามารถรับรองและเทียบเคียงได้กับกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน (AQRF) ได้ต่อไป

อาชีพที่ดำเนินการทบทวน จำนวน 20 อาชีพ

- | | |
|--|---|
| 1. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ | 11. อาชีพช่างประกอบแม่พิมพ์พลาสติก |
| 2. อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ | 12. อาชีพช่างัดเงาแม่พิมพ์พลาสติก |
| 3. อาชีพช่างประกอบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ | 13. อาชีพช่างซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์พลาสติก |
| 4. อาชีพช่างตกแต่งผิวแม่พิมพ์โลหะ | 14. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มพลาสติก |
| 5. อาชีพช่างซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ | 15. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดพลาสติก |
| 6. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ฉีดโลหะ | 16. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์เทอร์โมฟอร์มมิ่ง |
| 7. อาชีพช่างประกอบแม่พิมพ์ฉีดโลหะ | 17. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดยาง |
| 8. อาชีพช่างซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์ฉีดโลหะ | 18. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์อัดยาง |
| 9. อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก | 19. อาชีพช่างประกอบแม่พิมพ์ยาง |
| 10. อาชีพช่างผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์พลาสติก | 20. อาชีพช่างซ่อมบำรุงรักษาแม่พิมพ์ยาง |



สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมที่ : สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Tel : 0-2712-4518-9, 087-559-1878 | E-mail : tdia.thailand@gmail.com



Facebook Fanpage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย



LINE@ : @TDIA



www.tdia.or.th

YOKE

บริษัท ยอร์ค ลี จำกัด



Ensure Your Safety!



Thread Size: M8 – M100 | WLL: 0.3 – 40 tonnes

Lifting Point (อวยโบลท์แบบแกนหมุน)

Key Features

- Manufactured from Taiwan with international certificates
- 100% quality control, testing and detecting during manufacturing
- Selected high quality raw material, developed by R&D team
- Met international standards and recommended by experts
- Green price for investment, guarantee the satisfaction
- Ensure 0% accident for lifting, protect your assets and people



YOKE LEE CO., LTD.

85/3 Moo 3, Thangrotfaisaikao Road, Samrong, Phrapradaeng, Samutprakarn, 10130
Phone: +66 (2) 748-4045 Fax: +66 (2) 173-7396 Mobile: +66 98-663-6695 (Khun Tanabordee)
Website: www.yokelee.com



LINE Official Account: @yokelee



Facebook Page: @yokeleeofficial



Quality Gauge and Tool Co., Ltd.

Quality Beyond Expectation

MANUFACTURE AND DESIGN

High Precision Work such as,
Machine Parts, Jigs/Fixture,
Gauge, Assembled Gauge,
Wear Parts, Cutting tools
and Component in mould as
Cavity, Punch, Die, Insert Etc.

Design We can design Master Gauge,
Go/Nogo Gauge and Position Gauge as
customer desire.



MAKER IN THAILAND



Quality Gauge and Tool Co., Ltd.

194 Moo 6 Suanluang Kathumban Samutsakorn 74110

Email : marketing@qualitygauge.co.th & marketing.qgtthai@gmail.com

Website : www.qualitygauge.co.th

Tel. : 034-406-363, 034-410-405 Fax : 034-406-363



EHHBE-TH3

4 flutes high efficiency ball endmill



*Variable Pitch geometry enable vibration to be suppressed even for 4 flutes.
Special edge shape in tip area improve cutting performance.
TH3 Coating provides long tool life event on hardened steel.
Wide chip pocket improve chip removable.
Available for high-efficiency side milling.
High efficiency cutting with 4 flutes.*



MOLDINO OFFICIAL CHANNEL



@MOLDINO TOOL

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



▶ 5-Axis CNC Machining Center

SiEl - *Mecatron*



▶ CNC LATHES



▶ Horizontal Machining Center



▶ Vertical CNC Machining Center with Pallet System



▶ Vertical CNC Machining Center

WE DO SUPPLY MACHINE TOOLS & TECHNOLOGIES



▶ CNC Cylindrical Grinder

SiEl - *e-tech*



▶ Centerless Grinders



▶ Cylindrical Grinders (NC Plunge)



SiEl - *PROSS+*

▶ High Speed Double Column Machining Center / Graphite Electrode CNC Milling



▶ Nonmetal Six - Axis CNC Machining Center

SiEl - *JOEMARS*



▶ Broken Tap Remover



▶ Super Drill



▶ ZNC EDM



▶ CNC EDM



▶ Wire Cut



SiEl - *Yan Yang*



▶ Turbine Service CNC Drill EDM



SiEl - *EQUIPTOP*

▶ Surface Grinder

▶ CNC Tapping Center

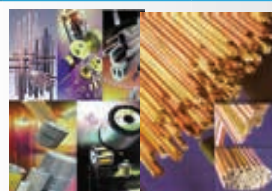


▶ Big size CNC Horizontal / Boring & Milling Machine

SiEl - *U'chine*



▶ CNC Double Column Machining Center



Consumable, Ware Part, Accessories for Every Brands of EDM, & Wire Cut & Super Drill & ETC.

SiEl - *KAIBO CNC*



▶ Economy type CNC Milling & Machining Center

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

Tel. / 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 และความมุ่งมั่นที่เป็นตัวแทนจำหน่ายจริง ๆ