

# การผลิตปริมาณมาก: การเพิ่มผลผลิตส่วนประกอบ จากการขึ้นรูปด้วยเครื่องจักรความละเอียดสูง



ปรับปรุงความแม่นยำ



ยกระดับประสิทธิภาพ



ลดชิ้นงานเสีย



## ภาพรวม

ปัจจุบัน บริษัทที่ผลิตชิ้นงานความละเอียดสูงในปริมาณมากหันมาใช้เครื่องจักร CNC ในการขึ้นรูปชิ้นงานจากวัสดุหล่อหรือวัสดุแบบแข็ง แม้ว่ากระบวนการเหล่านี้จะสามารถส่งมอบชิ้นงานที่มีความละเอียดสูงพร้อมรูปลักษณะที่มีความสวยงามตามต้องการได้ แต่งานแมชชีนนิ่งความละเอียดสูงแบบ CNC ที่ต้องผลิตชิ้นงานในปริมาณมากจำเป็นต้องมีระบบควบคุมกระบวนการเพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงอย่างต่อเนื่องและตรงกับข้อกำหนดในการออกแบบ

### กระบวนการทั่วไป

งานแมชชีนนิ่งในปริมาณมากจำเป็นต้องมีเครื่องมือกลจำนวนมาก โดยจัดเรียงเป็นเซลล์ซึ่งดำเนินการเฉพาะด้าน

ชิ้นงานจะถูกเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างเครื่องจักรต่าง ๆ จนกว่าการดำเนินการแมชชีนนิ่งจะเสร็จสมบูรณ์ ทั้งนี้ การเลือกเครื่องจักรจะเลือกแบบไม่เฉพาะทาง โปรดดูภาพที่ 1

เมื่อไม่สามารถจัดปัญหาเรื่องความแปรผันในงานแมชชีนนิ่งได้ ชิ้นงานที่เปลี่ยนระดับจะถูกกำจัดทิ้งสำหรับชุดประกอบที่เลือก

### ความท้าทาย

1

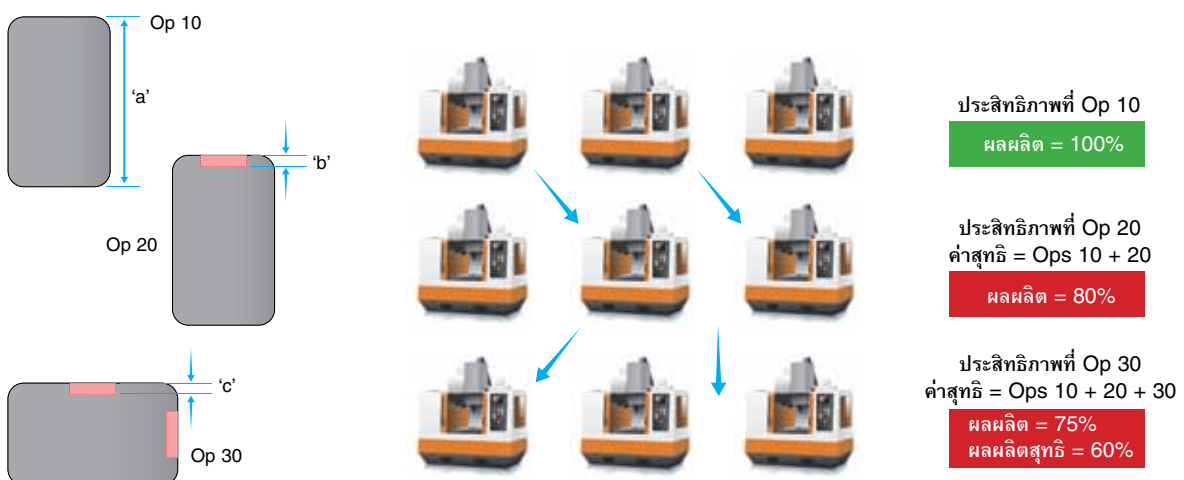
กำจัดข้อผิดพลาดในการตั้งค่าและลดชิ้นงานเสีย

เพื่อให้เกิดความทนทานในระดับสูงตามที่ต้องการ การใช้งานเครื่องมือกล CNC ในช่วงเริ่มต้นจะต้องผ่านการรับรองและควบคุมโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ โดยส่วนใหญ่จะใช้วิศวกรหนึ่งคนต่อเครื่องจักรหนึ่งเซลล์ ผู้ปฏิบัติงานเครื่องจักรมีหน้าที่ในการโหลดส่วนประกอบ ซึ่งโดยทั่วไปจะทำการจัดวางโดยใช้อุปกรณ์ยึดจับโดยเฉพาะ

คุณภาพของชิ้นงานสำเร็จ จะขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายตัวแปร ไม่ว่าจะเป็นคุณภาพของอุปกรณ์ยึดจับ ทักษะผู้ปฏิบัติงาน ข้อผิดพลาดในการกำหนดตำแหน่ง สภาพวัสดุที่ป้อนเข้า และผลจากความร้อน ทั้งหมดนี้อาจทำให้ได้ชิ้นงานที่ผ่านการแมชชีนนิ่งที่แตกต่างกัน มีชิ้นงานเสียสูง และได้อัตราผลผลิตต่ำ

ชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปอย่างไม่ถูกต้องในการดำเนินการหนึ่ง ๆ อาจสามารถดำเนินการในกระบวนการดังกล่าวได้ต่อไปโดยมีข้อผิดพลาดเพิ่มขึ้นในแต่ละการดำเนินการต่อมา ส่งผลให้มีชิ้นงานที่เสียและผลผลิตสุทธิที่ลดลงในแต่ละการดำเนินการ

รูปภาพที่ 1 ด้านล่างนี้แสดงตัวอย่างของการดำเนินการสามอย่างที่ดำเนินการในเซลล์เครื่องจักรหลายชิ้นโดยไม่มีหัวโพรบ โปรดสังเกตถึงการลดลงเรื่อยๆ ของผลผลิตในการดำเนินการที่ตามมาแต่ละรายการ



รูปภาพที่ 1

# ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับกระบวนการ

วิศวกรของ Renishaw พิจารณาองค์ประกอบสำคัญภายในกระบวนการของลูกค้และขั้นตอนการผลิตโดยใช้ **Productive Process Pyramid™** ของ Renishaw โครงสร้างของกระบวนการนี้ใช้สำหรับระบุและควบคุมค่าแปรผันต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนสำคัญของกระบวนการแมชชีนนิ่ง

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูที่ส่วน **ฉันต้องตรวจวัดเมื่อใด (When do I probe?)** ของเว็บไซต์:

[www.renishaw.com/en/whendoiprobe](http://www.renishaw.com/en/whendoiprobe)  
โซลูชัน

กระบวนการผลิตมุ่งเน้นที่: **การตั้งค่ากระบวนการ**

วิศวกรของ Renishaw ได้นำมาตรวจวัดมาใช้เพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำของชิ้นงานและลดความจำเป็นในการใช้วิศวกรผู้เชี่ยวชาญในระบบการผลิต โดยมุ่งเน้นที่ **การตั้งค่ากระบวนการ** กระบวนการนี้ถูกนำไปปรับใช้ได้สำเร็จกับการตั้งค่าชิ้นงานในอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าปริมาณมาก

มีการนำระบบตรวจวัดการจัดทิศทางและตำแหน่งส่วนประกอบตามจริงแบบอัตโนมัติบนเครื่องจักรมาใช้โดยใช้ระบบหัวโพรบของ Renishaw

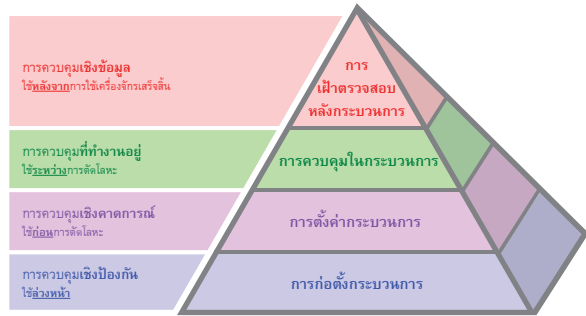
รูปภาพที่ 2-4 แสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบความสูงของพื้นผิว Z ตามจริง และการปรับปรุงค่าออฟเซตงานสำหรับชิ้นงานทุกชิ้นสามารถทำได้ แม้วัสดุที่ป้อนเข้าจะมีความแตกต่างกันก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้น่าประทับใจมาก:

- มีชิ้นงานเสียน้อยลงเพราะมีข้อผิดพลาดในการแมชชีนนิ่งเพียงเล็กน้อยเท่านั้น
- ผลผลิตที่เป็นชิ้นงานดีเพิ่มมากขึ้น

รูปภาพที่ 2 แสดงผลกระทบที่เป็นไปได้ของการแมชชีนนิ่งสล็อตที่ไม่ทราบความสูง Z ดั้งเดิม

รูปภาพที่ 3 แสดงภาพสล็อตที่ได้รับการขึ้นรูปอย่างถูกต้อง โดยใช้โพรบในการกำหนดตำแหน่งของ Z

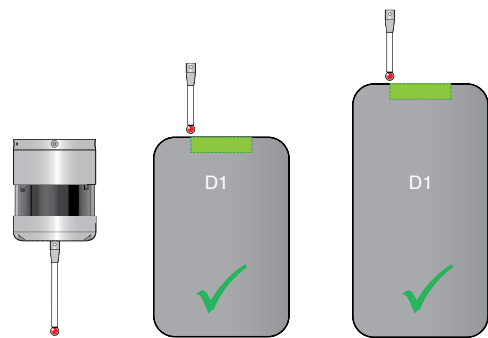
รูปภาพที่ 4 ด้านล่างนี้แสดงผลลัพธ์ที่ดี ซึ่งเกิดจากการใช้หัวโพรบในการตั้งค่าชิ้นงาน



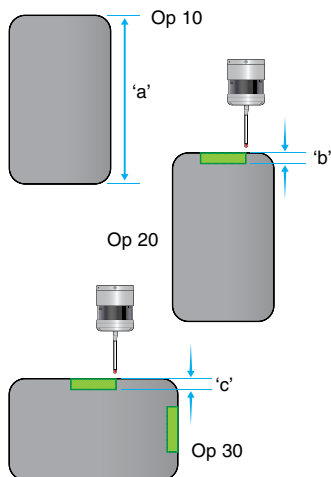
Productive Process Pyramid



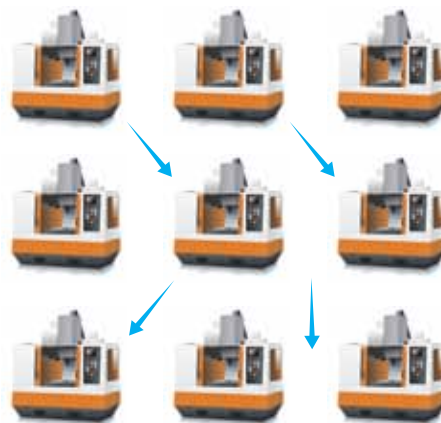
รูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 3



รูปภาพที่ 4



ประสิทธิภาพที่ Op 10

ผลผลิต = 100%

ประสิทธิภาพที่ Op 20  
ค่าสุทธิ = Ops 10 + 20

ผลผลิต = 98%

ประสิทธิภาพที่ Op 30  
ค่าสุทธิ = Ops 10 + 20 + 30

ผลผลิต = 98%  
ผลผลิตสุทธิ = 96%

## ผลลัพธ์ที่ได้

ตารางเหล่านี้มีภาพประกอบแสดงตัวอย่างสำหรับการใช้งานที่คุ้มค่าในอุตสาหกรรมนี้เมื่อมีการนำหัวโพรบมาใช้ แม้ว่าอัตราชิ้นงานเสียหายในปริมาณสูงที่แสดงอยู่นี้ อาจจะไม่ใช้ลักษณะทั่วไปของการผลิตชิ้นงานในอุตสาหกรรม แต่ข้อมูลนี้ก็ยึดถือตามประสบการณ์จริงในภาคสนาม และยังคงแสดงให้เห็นถึงผลสะสมของความคลาดเคลื่อนในการผลิตเมื่อชิ้นงานผ่านการดำเนินการหลายขั้นตอน

### ชิ้นงานเสียหายลดลง และผลผลิตเพิ่มขึ้น

		ไม่มีหัวโพรบ	มีหัวโพรบ	ประโยชน์ที่ได้รับ
	ปริมาณตัวอย่าง	10,000	10,000	
	อัตราชิ้นงานเสียหาย	40%	4%	ชิ้นงานเสียหายอย่างมาก
	ปริมาณชิ้นงานเสียหาย	4,000	400	มีชิ้นงานดีเพิ่มขึ้น 3,600 ชิ้น
	ผลผลิต - ชิ้นงานดี	6,000	9,600	60%

### ประสิทธิภาพดีขึ้น

		ไม่มีหัวโพรบ	มีหัวโพรบ	
	ความแม่นยำของโครงหลัก	±0.1 มม.	±0.025 มม.	
	ระดับทักษะ	สูง	ต่ำ	

### ประหยัดและมีผลกำไรมากขึ้น

		ไม่มีหัวโพรบ	มีหัวโพรบ	ประหยัด
	ต้นทุนชิ้นงาน US\$	5	5	
	ชิ้นงานที่ไม่ดี	4,000	400	3,600
	ต้นทุนชิ้นงานเสียหาย US\$	20,000	2,000	18,000

## ข้อมูลสรุป

ผู้ผลิตชิ้นงานที่ขึ้นรูปด้วยเครื่องจักรความละเอียดสูงรายใหญ่มักยังคงทุ่มเทอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งมอบผลผลิตชิ้นงานที่ดีในปริมาณที่สูงขึ้น แม้จะใช้เครื่องจักร CNC ชั้นสูง แต่ผู้ผลิตบางรายก็ยังคงมีอัตราผลผลิตชิ้นงานที่ดีในปริมาณที่ต่ำจนไม่สามารถยอมรับได้

ปัจจุบัน การนำระบบหัวโพรบ Renishaw มาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นภายในกระบวนการแมชชีนนิ่งในภาคอุตสาหกรรมนี้ได้เพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ผู้ผลิตอย่างมาก

หัวโพรบของ Renishaw ที่ใช้สำหรับการตั้งค่าชิ้นงานจะช่วยขจัดปัญหาเรื่องความคลาดเคลื่อนของชิ้นงานที่เกิดจาก:

- ตำแหน่งโครงหลักและการยึดจับ
- สภาพวัสดุที่ป้อนเข้า
- ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของชิ้นงานหรือเครื่องจักร

ผลลัพธ์ที่ได้คือ การเพิ่มขึ้นของผลผลิต ตามด้วยผลิตภาพ

## ข้อมูลติดต่อ

หากต้องการทราบสิทธิประโยชน์ที่คุณจะได้รับจากโซลูชันการควบคุมขั้นตอนของเรา คุณสามารถติดต่อ เราได้ที่สำนักงานของเราในท้องถิ่นของคุณ โดยดูรายละเอียดที่

[www.renishaw.com/contacts](http://www.renishaw.com/contacts)

## ความเห็นของลูกค้า

“ทีมงาน Renishaw ยอดเยี่ยมมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการตั้งค่าและการฝึกอบรม วิศวกรของพวกเขายอมเสียเวลากับพวกเราชั่วโมงแล้วชั่วโมงเล่า เพื่อให้แน่ใจว่าเรารู้แล้วว่าเรากำลังทำอะไรอยู่ เมื่อเปรียบเทียบกับซัพพลายเออร์รายอื่นๆ แล้ว เราไม่มั่นใจเลยว่าพวกเขาจะสามารถดูแลเราได้ดีเท่ากับ Renishaw”

## แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด

Productive Process Patterns™ จาก Renishaw มอบคำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดและวิธีดำเนินการโซลูชันหัววัดที่หลากหลาย

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตั้งค่างานและแอปพลิเคชันอื่น ๆ โปรดเยี่ยมชม [www.renishaw.com/processcontrol](http://www.renishaw.com/processcontrol)



## เกี่ยวกับ Renishaw

Renishaw คือผู้นำในเทคโนโลยีทางวิศวกรรมที่ได้รับการยอมรับของโลก ด้วยประวัติศาสตร์ที่แข็งแกร่งของนวัตกรรมในการพัฒนาและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ตั้งแต่เริ่มก่อตั้งในปี 1973 บริษัทได้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัยซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการผลิต เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และมอบโซลูชันการทำงานอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพค้ำคุณ

เครือข่ายทั่วโลกของบริษัทสาขาและตัวแทนจำหน่ายช่วยมอบบริการที่ยืดหยุ่นและสนับสนุนงานของลูกค้า

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทประกอบไปด้วย:

- เทคโนโลยีการผลิตสารเพิ่มคุณภาพ และการหล่อโดยใช้ระบบสูญญากาศ เพื่อใช้ในการออกแบบ การสร้างต้นแบบ และการผลิต
- เครื่องสแกนแบบ CAD/CAM สำหรับงานทันตกรรมและงานโครงสร้างวัสดุสำหรับงานทันตกรรม
- เครื่องมือวัดค่าแบบป้อนข้อมูลตำแหน่งเชิงเส้น องศา และการหมุนด้วยความเที่ยงตรงสูง
- อุปกรณ์ยึดจับสำหรับ CMM (เครื่องมือวัดพิทัก) และเครื่องมือวัด
- เครื่องมือวัดสำหรับการวัดเปรียบเทียบชิ้นส่วนที่ผ่านการแมชชีนนิ่ง
- การวัดด้วยแสงเลเซอร์ความเร็วสูงและเครื่องมือสำรวจสำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมที่ยากลำบาก
- เครื่องเลเซอร์และบอลบาร์สำหรับการวัดประสิทธิภาพและการสอบเทียบเครื่องจักร
- อุปกรณ์ทางการแพทย์สำหรับการใช้งานการผ่าตัดระบบประสาท
- ระบบหัวโพรบและซอฟต์แวร์สำหรับตั้งค่างาน การตั้งค่าทูล และการตรวจสอบเครื่องจักร CNC
- เครื่องมือรามานสเปกโตรสโคปีสำหรับการวิเคราะห์วัสดุที่ไม่มีอันตราย
- เครื่องมือเซ็นเซอร์และซอฟต์แวร์สำหรับการวัดบน CMM
- แท่งสไตลัส CMM และการใช้งานหัวโพรบของเครื่องจักร

สำหรับรายละเอียดข้อมูลติดต่อทั่วโลก เข้าดูได้ที่ [www.renishaw.com/contact](http://www.renishaw.com/contact)



RENISHAW ได้รับความพยายามอย่างมากเพื่อให้มั่นใจว่าเนื้อหาในเอกสารนี้ถูกต้อง ณ วันที่จัดพิมพ์ แต่ไม่สามารถรับประกันหรือรับรองความถูกต้องของเนื้อหาได้ RENISHAW จะไม่ชดใช้ค่าเสียหาย แม้ว่าจะเกิดความไม่ถูกต้องใดๆ ในเอกสารนี้

© 20xx Renishaw plc. สงวนลิขสิทธิ์

Renishaw ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเฉพาะโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

RENISHAW และสัญลักษณ์หัวโพรบที่ใช้ในโลโก้ RENISHAW เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Renishaw plc ในสหราชอาณาจักรและประเทศอื่นๆ

apply innovation และชื่อและชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีของ Renishaw เป็นเครื่องหมายการค้าของ Renishaw plc หรือบริษัทในเครือ

ชื่อแบรนด์หรือชื่อผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ใช้ในเอกสารฉบับนี้เป็นชื่อเครื่องหมายการค้าหรือเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของผู้ที่เป็นเจ้าของแบรนด์หรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าว



H - 2000 - 3810 - 01

หมายเลขชิ้นส่วน H-2000-3810-01-A

ฉบับที่: 12/2015