เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยแรงดันลม
กรณีศึกษา

บริษัทระดับ Tier 1 ของ TOYOTA

DENSO Corporation

สามารถป้องกันความผิดพลาดในการแมชชินนิ่งได้ ด้วยการตรวจวัดการวางตำแหน่งของชิ้นงานที่แม่นยำ

การมองข้ามความผิดพลาดในการวางตำแหน่งของชิ้นงาน ทำให้เกิดการผลิตสินค้าที่มีข้อบกพร่อง

สิ่งที่น่าปวดหัวมากที่สุดคือเราต้องหยุดสายการผลิตเพื่อทำการตรวจสอบอย่างเต็มรูปแบบ...

แผนกการผลิต Driving Safety ที่ DENSO มีการผลิตอะไหล่แอคชูเอเตอร์ ABS ที่ต้องใช้กระบวนการแมชชินนิ่งที่มีความแม่นยำสูง

ในอดีตมีการนำ "เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่าง" ด้วยแรงลมอัดมาใช้ เพื่อตรวจวัดการวางตำแหน่งของชิ้นงานและหัวจับเมื่อทำการตัด โดยใช้เครื่องแมชชินนิ่งเซ็นเตอร์ CNC

อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการวัดซ้ำระดับ 20-30 ไมครอนที่ได้จาก “เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่าง” ด้วยแรงลมอัดแบบทั่วไปนั้นไม่เสถียร และไม่สามารถตรวจจับเศษกลึงที่ฝังอยู่หรือการลอยตัวของชิ้นงานได้ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องจากความผิดพลาดในการวางตำแหน่ง

เนื่องจากชิ้นงานทุกชิ้นต้องผ่านการตรวจสอบอย่างเต็มรูปแบบ การส่งผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องไปยังกระบวนการถัดไปจะทำให้ต้องหยุดสายการผลิต และทำให้ความสามารถในการผลิตลดลง

มุราตะ:

“การใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยแรงลมอัดแบบทั่วไปนั้นมีขีดจำกัดในการตรวจจับการวางตำแหน่งจะอยู่ที่ 20 ไมครอน
เราเรียกสิ่งนี้ว่า ‘เซ็นเซอร์ตรวจจับการมีอยู่ของชิ้นงาน’ ไม่ใช่เซ็นเซอร์ตรวจจับการวางตำแหน่ง

เป้าหมายของเราคือการหาวิธีการตรวจจับการวางตำแหน่งของชิ้นงานที่บกพร่องโดยการใช้เทคนิคใหม่ทั้งหมดเพื่อตรวจจับความผิดพลาดนั้นๆ ก่อนการตัด และทำให้กระบวนการถัดไปปลอดจากชิ้นส่วนที่มีข้อบกพร่อง”

จำเป็นต้องใช้ความแม่นยำที่ 5 ไมครอน!

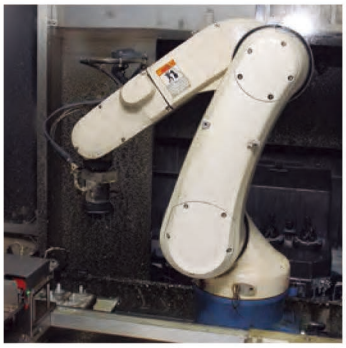
ทุกคนต่างพูดว่า “คุณไม่สามารถสร้างความแม่นยำขนาดนั้นได้จากการผลิตจำนวนมาก” แต่พวกเขาก็ลองเริ่มร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตหัวจับในการพัฒนาการตรวจจับการวางตำแหน่งของชิ้นงานรูปแบบใหม่

DENSO Corporation
แผนกการผลิต Driving Safety
โชอิจิ มุราตะ

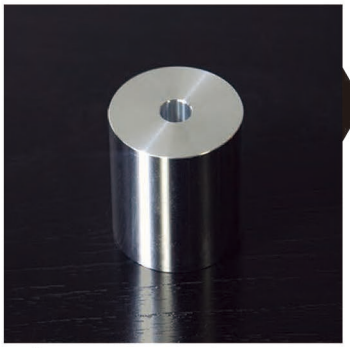
ปัญหา

- ✖ ระดับความสามารถในการวัดซ้ำของ "เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่าง" ด้วยแรงลมอัดแบบทั่วไปจะค่อนข้างต่ำ โดยอยู่ที่ 20 ไมครอน ทำให้**ไม่สามารถทำการตรวจจับการวางตำแหน่งของชิ้นงานได้**อย่างแม่นยำเมื่อยึดกับหัวจับ
- ✖ การแมชชินนิ่งที่ผิดพลาดทำให้ต้องหยุดสายการผลิตเพื่อการตรวจสอบอย่างเต็มรูปแบบ **ซึ่งทำให้ความสามารถในการผลิตลดลง**

เริ่มแรก การจับอย่างแม่นยำสามารถทำได้โดยการใช้หัวจับไดอะแฟรม
สิ่งที่ท้าทายในจุดนี้คือการวางตำแหน่งอย่างแม่นยำในแกน Z



ด้วยการแมชชินนิ่งต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง โดยที่ไม่รู้ถึงความผิดพลาดในการวางตำแหน่งของชิ้นงาน จะทำให้ผลผลิตและความสามารถในการผลิตลดลง



1. ชิ้นงานก่อนการแมชชินนิ่ง
จำเป็นต้องใช้การวัดตำแหน่งอย่างแม่นยำระดับ 5 ไมครอนจึงจะสามารถป้องกันความผิดพลาดในกระบวนการผลิตได้

2. ชิ้นงานในระหว่างการแมชชินนิ่งที่แม่นยำ
กระบวนการกลึง⟶การเจาะจะตามต่อด้วยการแมชชินนิ่งอะไหล่แอคชูเอเตอร์

เทคโนโลยีที่สามารถตรวจจับความผิดพลาดได้ก่อนทำการตัด

การรวมกลไกเข้ากับกระบวนการผลิต
เพื่อป้องกันการผลิตที่ผิดพลาด

โอกาสในการนำเซ็นเซอร์ของ Metrol เข้ามาใช้เกิดขึ้นในงาน M-TECH Mechanical Components & Materials Technology Expo ที่จัดขึ้น ณ Tokyo Big Sight ในปี 2013

มุราตะ:

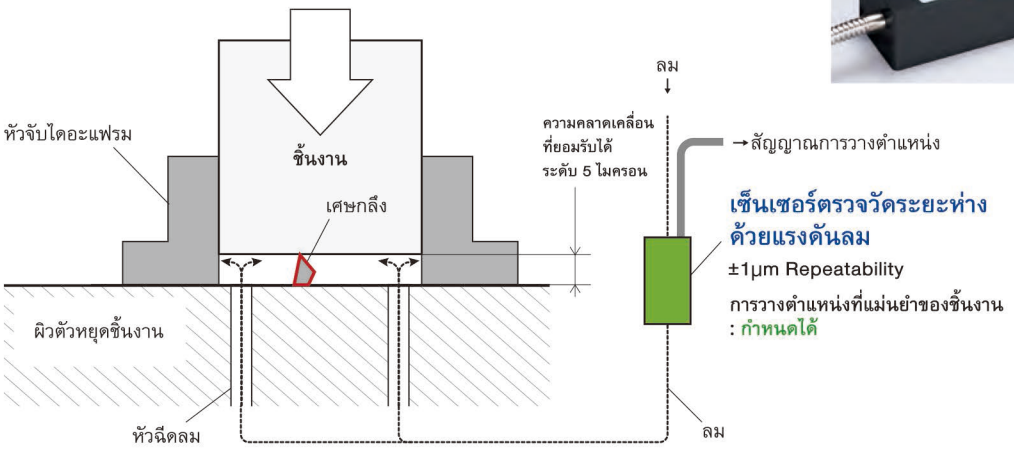
“ผมได้เห็นการสาธิตการใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยแรงดันลมที่งานนิทรรศการ และคิดได้ว่า ‘นี่แหละ!’
เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างอย่างแม่นยำที่ผมตามหามานาน
ผมขอรับตัวทดลองใช้มาทันที และได้ทดลองประเมินผลกับบริษัทผู้ผลิตหัวจับ”

“การตรวจวัดระยะห่างด้วยความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ระดับ 5 ไมครอนได้อย่างแม่นยำมันทำได้จริงเหรอเนี่ย!?
ในตอนแรกผมไม่อยากจะเชื่อว่าจะทำได้จริง แต่ผลการประเมินจากบริษัทผู้ผลิตหัวจับกลับได้ถึง ±1 ไมครอน
ทำให้ผมคิดได้ว่า ‘นี่แหละ ใช้การได้แน่!’”

หลังจากการทดลองประเมินผลอย่างเข้มงวดกว่า 4 เดือน ทำให้เราตัดสินใจได้ว่าจะนำเซ็นเซอร์นี้มาใช้ในสายการผลิต

ตรวจจับการวางตำแหน่งของชิ้นงานที่ผิดพลาดเนื่องจากเศษกลึงก่อนการแมชชินนิ่ง ช่วยป้องกันการเกิดผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง กระบวนการตรวจสอบนี้ทำให้ไม่ต้องหยุดสายการผลิตอีกต่อไป และยังทำให้ได้ผลผลิตโดยรวมที่มากขึ้น

การตรวจวัดการวางตำแหน่งด้วย “เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยแรงดันลม”



ผลลัพธ์

- ✓ “เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยแรงดันลม” ทำให้**สามารถตรวจวัดการวางตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ**ขณะยึดชิ้นงานกับหัวจับ
- ✓ ป้องกันการเกิดผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องในระหว่างกระบวนการผลิต **ทำให้ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างดีเยี่ยม**

การผลักดันอย่างต่อเนื่องให้ได้เพื่อการแมชชินนิ่งที่มีความแม่นยำสูงเป็นพิเศษ และเพิ่มความสามารถในการผลิต

มุราตะ:
“หลังจากนำเซ็นเซอร์นี้เข้ามาใช้ ทำให้ปัญหาในการทำงานหมดไป
การที่เรามีการตรวจจับ ‘การวางตำแหน่งที่ผิดพลาด’ ที่เชื่อถือได้ ทำให้ไม่มีชิ้นส่วนที่มีข้อบกพร่องหลุดไปยังกระบวนการถัดไป”

“ความท้าทายต่อจากนี้ คือการสร้างสายการผลิตรูปแบบใหม่ให้เหมาะกับยุคดิจิตอล
เรากำลังพยายามผลักดันตนเองไปข้างหน้า โดยมีเป้าหมายคือการผลิตชิ้นส่วนอย่างแม่นยำ ด้วยการรวมพลังของคนและเครื่องมือเข้าไว้ด้วยกัน!”

“เซ็นเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยแรงดันลม” นี้ ได้รับการตอบรับและมีกิตติศัพท์ที่ดีจากภายในบริษัทของ DENSO เอง และได้ถูกนำมาใช้ทั้งในบริษัทเป็นสายการผลิตของแต่ละแผนกในปัจจุบัน

ขอขอบคุณความร่วมมือของคุณมุราตะเป็นอย่างยิ่งในการสัมภาษณ์ครั้งนี้

ด้วยความร่วมมือจาก **DENSO Corporation** แผนกการผลิต Driving Safety
www.denso.co.th/denso/en/