

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสอบแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์

Inspection Efficiency Improvement of Actuator Arms

นายภัทรพงษ์ ขุนทิพย์มารักษ์นักศึกษา 600612112

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.วิชัย ฉัตรหินวัฒน์

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำหลัก : หัวกวดวีโดเรโซแนนซ์, การเพิ่มประสิทธิภาพ, ความแม่นยำ

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสอบแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของปัญหาที่ 1.ปัญหาที่มาจากหัวกวดวีโดเรโซแนนซ์ พบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดลองหัวกวดวีโดเรโซแนนซ์ที่ออกแบบใหม่มีความผันแปรจากระบบการวัด Total Gage R&R มีค่าน้อยกว่า 10 เปอร์เซนต์ ความแปรปรวนของระบบการวัดอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ค่า P/T Ratio หลังปรับปรุงอยู่ในช่วง 10-30 เปอร์เซนต์ ซึ่งเป็นค่าที่สามารถยอมรับได้แสดงว่าระบบมีการวัดที่มีสมรรถภาพที่ดี และค่า NDC มีค่ามากกว่า 5 แสดงว่าระบบมีความไวในการแยกแยะของดีเสีย และในส่วนของปัญหาที่ 2.ขั้นตอนที่ไม่มีระบบแสดงผลวัดค่าเป็นตัวเลข ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องวัดใหม่นั้นผลที่ได้จากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($r > 0.9$) ทุกตำแหน่ง เทียบกับเครื่องวัดสามมิติ (CMM) และมีความนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$ จึงสรุปได้ว่าการตรวจชิ้นงานด้วยเครื่องวัดขนาดแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์แบบใหม่ มีความสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1. บทนำ

โรงงานกรณีศึกษา เป็นหนึ่งในบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาในแผนก Hard Disk Drive (HDD) ซึ่งพบว่ามีปัญหาร้องเรียนมาจากการที่ลูกค่านำแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ไปประกอบแล้วฮาร์ดดิสก์ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยหนึ่งในสาเหตุของปัญหานั้นมาจากการที่ชิ้นงานเสียผ่านการตรวจสอบ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตรวจสอบ

2. วิธีการวิจัย

ศึกษากระบวนการตรวจสอบแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ในโรงงาน และนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์เพื่อสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบัน เพื่อกำหนดขอบเขตขั้นตอนและนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา เนื่องจากจุดประสงค์ที่แท้จริงของโครงการนี้คือ ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนในการปรับปรุงไปทีละส่วน

3. วิธีการวิเคราะห์

3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลของกระบวนการตรวจสอบแขนหัวอ่าน-เขียนฮาร์ดดิสก์ในขั้นตอนการทำงานของเครื่องวัด

3.2 ศึกษาข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผล โดยการเลือกวิเคราะห์ตามหลัก 4M เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่แสดงให้เห็นถึงสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหา และผลที่มีมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปมสำคัญที่จะนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3 หลักจากที่ได้ปรึกษากับผู้ดูแลกระบวนการแล้ว ผู้ศึกษาได้คัดเลือกหัวข้อของปัญหาที่เกิดขึ้นคือ หัวกวัดวัดเรโซแนนซ์ไม่มีประสิทธิภาพ

3.4 ทำการทดสอบขนาดสัดส่วนของหัวกวัดเรโซแนนซ์ด้วยเครื่องวัดขนาดด้วยการประมวลผลภาพ โดยกำหนดขนาดสัดส่วนอยู่ที่ <0.01 มิลลิเมตร ซึ่งหัวกวัดแบบเก่ามีค่าที่ไม่อยู่ในเงื่อนไข

3.5 จึงได้ทำการออกแบบหัวกวัดเรโซแนนซ์ใหม่ด้วยโปรแกรม SolidWorks โดยกำหนดเงื่อนไขขนาดสัดส่วนเข้าไปด้วย และนำหัวกวัดวัดเรโซแนนซ์ทั้งแบบเก่าและแบบใหม่ไปทดสอบค่าความแปรปรวนในการวัดของหัวกวัดทั้ง 2

3.6 ทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองการวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) ด้วยการวิเคราะห์ความแม่นยำของระบบการวัด โดยการทำ Gage R&R

3.7 โดยให้พนักงาน 2 คน วัดและเก็บข้อมูลชิ้นงานคนละ 15 ชิ้น และวัดซ้ำชิ้นละ 3 ครั้ง

3.8 สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำสรุปเล่มรายงาน

4. ผลที่ได้รับ

ค่าความผันแปรจากการวัด (%GR&R) น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และอัตราความผันแปรต่อข้อกำหนดเฉพาะ (%P/T) มีค่าอยู่ในช่วง 10-30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่สามารถยอมรับได้ แสดงว่าระบบมีการวัดที่มีสมรรถภาพที่ดี และค่า NDC มากกว่า 5 แสดงว่าระบบการวัดมีความไวในการแยกแยะความต่างของชิ้นที่ดี

5. บทสรุป

พบว่าค่าความผันแปรจากระบบการวัด Total Gage R&R (ประเมินจาก %Contribution of variance) มีค่าเท่ากับ 0.7, 0.86, 0.86 ค่า %P/T เท่ากับ 10.91, 12.72, 12.66 และค่า NDC เท่ากับ 16, 15, 14 และในส่วนของ การสร้างเครื่องวัดใหม่นั้นผลที่ได้จากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($r>0.9$) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้จัดทำเป็นแนวทางให้กับทางโรงงานในการนำไปพัฒนาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

6. บรรณานุกรม

จตุรงค์ ลังกาพินธุ์. “คู่มือการใช้โปรแกรม SolidWork ขั้นพื้นฐาน” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.gooshared.com/d/NTMwLTE=\> (5 กรกฎาคม 2563)

อุดมศักดิ์ จิตสงบ. “การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA)” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://bigqtrai.ning.net/ckfinder/data-> (27 กรกฎาคม 2563)