

หัตถ์ ผึ้งสุข : การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ สำหรับการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องมือวัด : กรณีศึกษากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเหล็ก ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม) สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรพันธ์ อร่ามพงษ์พันธ์, Ph.D. ปีการศึกษา 2562

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือในงานซ่อมบำรุงของเครื่องมือวัดและเครื่องจักรที่สำคัญในโรงงานผลิตเหล็ก ซึ่งได้แก่ เครื่องมือวัดความหนาแบบอัตโนมัติในสายการผลิต ทำหน้าที่ในการวัดความหนาของแผ่นเหล็กในระหว่างการผลิต และ เครื่องจัดตำแหน่ง ทำหน้าที่ควบคุมแผ่นเหล็กให้อยู่ตรงตำแหน่งที่กำหนดไว้ จากการศึกษาข้อมูลการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรทุกกระบวนการผลิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2561 พบว่าเครื่องวัดความหนามีข้อมูลจำนวนการชำรุดทั้งหมด 287 ครั้ง และเวลาที่เครื่องจักรเสีย 6,334.53 ชั่วโมง และเครื่องจักรที่มีจำนวนการชำรุดมากที่สุดมากรองลงมา คือ เครื่องจัดตำแหน่ง มีจำนวนการชำรุดทั้งหมด 62 ครั้ง และเวลาที่เครื่องจักรเสียหาย 197.30 ชั่วโมง แล้วนำมาวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือด้วยการแจกแจงไวบูลล์ จากนั้นจึงคำนวณหาค่าพารามิเตอร์และค่าเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรทำงานได้ (MTTF) พร้อมทั้งนำเสนอแผนซ่อมบำรุงที่เหมาะสม เพื่อลดการชำรุดเสียหายของเครื่องมือวัดและเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษาในอุตสาหกรรมเหล็ก จากการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของเครื่องวัดความหนาเครื่องที่ 1 ในปัจจุบันมีความน่าเชื่อถือเฉลี่ยอยู่ที่ 0.66 เปอร์เซนต์ เครื่องวัดความหนาเครื่องที่ 2 มีความน่าเชื่อถือเฉลี่ยอยู่ที่ 3.92 เปอร์เซนต์ เครื่องจัดตำแหน่ง ECL 2 มีความน่าเชื่อถือเฉลี่ยอยู่ที่ 30.56 เปอร์เซนต์ เมื่อทำการหาความน่าเชื่อถือแล้ว จึงนำค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์หาความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งแบ่งเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือ และการลงทุนซื้อเครื่องจักรใหม่ จากการวิเคราะห์พบว่า ทางเลือกที่ 3 ซึ่งเป็นการลงทุนเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรายปีต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในปัจจุบัน ทางเลือกที่ 3 สามารถลดค่าใช้จ่ายลงจากเดิมประมาณ 98.30 เปอร์เซนต์ และมีมูลค่าเทียบเท่ารายปี ลดลงจากเดิมประมาณ 94.52 เปอร์เซนต์ จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งลักษณะการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการซ่อมบำรุงทั้งวางแผนและไม่วางแผน สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงแผนงานบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบให้มากขึ้น รวมถึงการเลือกงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม และคุ้มค่ามากที่สุด

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
ลายมือชื่อนิติสด

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Hadsadee Phuengsuk : Analysis of Reliability for Instrument Maintenance Management : A Case Manufacturing Processes in Steel Industry. Master of Engineering (Engineering Management), Major Field: Engineering Management, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Chuckaphun Aramphongphun, Ph.D. Academic Year 2019

This research work aims to analyze the reliability in maintenance of the critical instruments and machines in the steel manufacturing plant, including automatic thickness gauge in the production line responsible for measuring thickness of the steel plates and Center Position Control (CPC) machine responsible for controlling the position of the steel plates. According to the study of failure data of the machines in all processes collected from year 2016 to 2018, it is found that the thickness gauge has the highest total failure numbers of 287 failures and the highest failure time of 6,334.53 hours, followed by the 2<sup>nd</sup> Center Position Control (CPC), which has the total failure numbers of 62 failures and the failure time of 197.30 hours. The failure data is then analyzed by Weibull distribution. After that, the parameters and Mean Time To Failure (MTTF) of the instruments and machines are determined and the appropriate maintenance plan is further proposed to reduce the failure of the instruments and machines of the case study factory in the steel industry. The results of reliability analysis showed that the thickness gauges (X-ray 1) and (X-ray 2) had the average reliability of 0.66 and 3.92 percent, respectively, while the ECL 2 CPC had the average reliability of 30.56 percent. Once the reliability has been determined, the maintenance cost and related costs are then analyzed to determine the worthiness of the new machine investment, which is divided into the reliability improvement and the investment of new machines. The analysis results showed that Option 3, which is a replacement of new machines, had the lowest annual maintenance costs, or decreased by 98.30 percent when compared to the current maintenance costs, while the annual worth decreased by 94.52 percent when compared to the current annual worth. Option 3 is therefore the most suitable option. The failure modes of the machines and the maintenance cost, both the planned and unplanned maintenance, can be used to improve the maintenance efficiency and to increase the reliability of the system, as well as the selection of the most proper and worthwhile machine maintenance.

\_\_\_\_\_  
Student's signature

\_\_\_\_\_  
Thesis Advisor's signature

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_