215122

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาถึงแนวคิด ลักษณะ และวิธีการของการวิเคราะห์ความผันแปรของระบบการวัด 2) ศึกษาวิธีการทางสถิติที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ความผันแปรของระบบการวัด และ 3) ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ระบบการวัดในการวิเคราะห์ความผันแปรจากข้อมูลจริงทางอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์ระบบการวัดมีแนวคิดที่สำคัญคือ พยายามค้นหาและวิเคราะห์ถึงแหล่งของความผันแปรของข้อมูลจากระบบการวัดโดยอาศัยวิธีการทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ระบบการวัดจะอยู่ภายใต้ค่าที่ได้จากการประเมินผลระบบการวัด

การวิเคราะห์ระบบการวัดแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ และ การวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ จะทำการวิเคราะห์ตามคุณสมบัติ 2 อย่าง คือ คุณสมบัติด้านความเที่ยงตรง ได้แก่ ความเอนเอียงหรือไบอัส ความเสถียร และความเป็นเชิงเส้นตรง และคุณสมบัติด้านความแม่นยำ ได้แก่ รีพีททะบิลิตี้ และ รีโปรดิวซะบิลิตี้ ระบบการวัดที่มีความเที่ยงตรงจะต้องมีความเสถียร ไม่มีความเอนเอียงหรือไบอัส และไม่มีความเป็นเชิงเส้นตรง และระบบการวัดที่มีความแม่นยำจะต้องแยกความผันแปรระหว่างพนักงานวัดและชิ้นงานได้ โดยที่ไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างพนักงานวัดและชิ้นงาน ส่วนการวิเคราะห์ระบบการวัดสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ จะอาศัยการประเมินผลในระยะสั้น และ การวิเคราะห์ผลระบบการตรวจสอบในระยะสั้น ระบบการวัดที่ดีนั้น พนักงานทุกคนสามารถตรวจสอบชิ้นงานได้ผลที่เหมือนกันและตรงตามคุณภาพชิ้นงานแท้จริงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

วิธีการทางสถิติที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ความผันแปรของระบบการวัด ได้แก่ การทดสอบที การวิเคราะห์ความแปรปรวนในการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและพิสัย การวิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนแบบการทดลอง การวิเคราะห์ด้วยสัมประสิทธิ์ Kappa และการทดสอบไคสแควร์

จากการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ระบบการวัดกับข้อมูลจริง ผลการศึกษาเป็นดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดจากข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงพบว่าระบบการวัดนี้มีความเสถียรเพียงพอที่จะยอมรับได้ แต่มีความผันแปรอันเนื่องมาจากระบบการวัดนี้มีความโน้มเอียงหรือมีความไบอัส และมีลักษณะของความเป็นเชิงเส้นตรง และการวิเคราะห์ความแม่นยำพบว่า มีอิทธิพลร่วมระหว่างพนักงานวัดและชิ้นงานวัดซึ่งจะก่อให้เกิดความผันแปรในระบบการวัด

2) ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดจากข้อมูลเชิงคุณลักษณะ พบว่า การตรวจสอบของพนักงานทุกคนได้ผลที่เหมือนกันและอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับ และพนักงานทุกคนสามารถตรวจสอบได้ผลที่ตรงตามคุณภาพชิ้นงานแท้จริงและอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

The objectives of this research are : 1) to study about approach, characteristics and methods of Measurement System Analysis (MSA) ; 2) to study statistical methods used in Measurement System Analysis ; and 3) to apply secondary data from manufacturer in order to find out the variation in measurement system.

The important approach of measurement system analysis is to find out and analyze the causes of variation in measurement data using statistical methods. MSA uses measured values from Measurement System Evaluation (MSE).

MSA divides into 2 types : 1) Measurement System Analysis with quantitative data or variable data and 2) Measurement System Analysis with qualitative data or attribute data. The first type is analyses through 2 section, section 1 is the analysis of accuracy with consider on Bias, Stability and Linearity of the measurement system and section 2 is the analysis of precision with consider on Gauge Repeatability and Reproducibility (GR&R). The Accurate measurement system must stable, no bias and non-linear. The precise measurement system must divide the variation between appraiser and part and no interaction too. The analysis with qualitative data with consider on short method (evaluation and analysis). A good measurement system, All appraisers can do the same inspection of part and master under acceptable.

Statistical methods used in Measurement System Analysis such as t-test, Analysis of Variance (ANOVA) in simple linear regression, mean and range control chart ($\bar{X}$-R), ANOVA in experimental design, kappa coefficient and chi-square test.

From the application of MSA with secondary data, the results of them show that :

1) MSA with quantitative data : the analysis of accuracy show that Stability of the measurement system is acceptable but has Bias and Linearity. The analysis of precision show that interaction between appraiser and part found in measurement system.

2) MSA with qualitative data show that all appraisers can do the same inspection of part and master under acceptable.