งานวิจัยฉบับนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการวัด (MSA) เพื่อวิเคราะห์กระบวนการวัดค่าจำนวนอนุภาคในของเหลว (LPC) ซึ่งเป็นวิธีการวัดค่าความสะอาดของชิ้นงานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ โดยได้วิเคราะห์ระบบการวัดค่าจำนวนอนุภาคในของเหลวของผลิตภัณฑ์ A ด้วยการทดลองแบบสุ่มซ้อน โดยมีพนักงานวัดจำนวน 2 คน ทำการวัดชิ้นงานจำนวน 10 ล๊อต ล๊อตละ 3 ชิ้น ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า %GR&R เท่ากับ 66.18% ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่ามาตรฐาน AIAG กำหนดไว้คือ 30% แสดงว่าระบบการวัดยังมีความสามารถไม่เพียงพอและต้องดำเนินการปรับปรุง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาสาเหตุและผลกระทบของระบบการวัดด้วยแผนภูมิก้างปลาจาก 4 ปัจจัยสำคัญคือ วิธีการวัด เครื่องมือวัด พนักงานวัด ชิ้นงานที่นำมาทำการวัด และสภาวะแวดล้อมในการวัด จากนั้นได้ทำการปรับปรุงระบบการวัดตามสาเหตุจากแผนภูมิก้างปลา และหาค่าที่เหมาะสมของระบบการวัดด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลองแบบทากูชิ โดยเลือกปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาคือ **ชนิดของภาชนะบรรจุ** และตำแหน่งการแขวนชิ้นงานเป็นปัจจัยควบคุม และพนักงานวัดเป็นปัจจัยรบกวน จากผลการทดลองพบว่าค่าที่เหมาะสมสำหรับภาชนะบรรจุคือ บีกเกอร์ Pyrex และตำแหน่งการแขวนชิ้นงานด้านล่าง โดยความแตกต่างของพนักงานวัดไม่มีผลกระทบต่อการวัดค่า จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ระบบการวัดหลังการปรับปรุง โดยใช้ปัจจัยที่เหมาะสมตามค่าที่ได้จากการทดลองแบบทากูชิ และดำเนินการทดลองตามการทดลองในครั้งแรก ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า %GR&R เท่ากับ 11.07% ซึ่งเป็นค่าที่สอดคล้องตามมาตรฐาน แสดงว่าระบบการวัดค่าจำนวนอนุภาคในของเหลวหลังการปรับปรุง มีความสามารถเพียงพอในการนำไปใช้งาน

สุดท้ายทำการวิเคราะห์ความสามารถของระบบการวัดในระยะยาวด้วยการศึกษาคุณสมบัติด้านความเสถียร โดยการทดลองวัดค่าอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 2 เดือน จากการทดลองพบว่าค่าจำนวนอนุภาคในของเหลวที่ได้ไม่มีจุดที่ออกนอกแผนภูมิควบคุมและมีค่าดัชนีความเสถียรเท่ากับ 1.59% แสดงว่าระบบการวัดค่าจำนวนอนุภาคในของเหลวของผลิตภัณฑ์ A นั้นมีความสามารถเพียงพอในการใช้งานทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

This aim of this research is to apply of a measurement system analysis technique for analyzing the capability of cleanliness measurement process of hard disk drive arm using Liquid Particle Counting (LPC) technique; is the commonly use in the cleanliness measurement in hard disk drive industry. First we analyzed the capability of the LPC measurement with the gauge repeatability and reproducibility (GR&R) ,study. The nested GR&R experiment was used to analyze this measurement. The %GR&R from the study was 66.8% that was unacceptable because it exceeded 30% according to the AIAG measurement system analysis criteria. The result of experiment showed that this measurement system must be improved. After that the cause and effect diagram is used to identify the sources of measurement variation. The cause effect diagram was analyzed from the four main sources of variations. There were method, operator, part and environment. Next the Taguchi design of experiment (DOE) technique was used to find the optimal condition of the LPC measurement method. The control factors of this experiment were the container type and the position of sample. The noise factor was the different of 2 operators. The optimal conditions from Taguchi experiment were the type of container which are Pyrex and the position of sample which is at the bottom that the operators were not found significant in this measurement study. Then we analyzed the capability of the LPC measurement again with the improved condition from the cause effect diagram and Taguchi DOE. The second nested GR&R study was run with the same as the first experiment.

The %GR&R from the second experiment was 11.07% achieving the AIAG standard criteria. It shows that the LPC measurement process after improvement was acceptable.

Finally we analyze the long term of LPC measurement with the stability study. The continuous LPC measurement with the same condition was run for 2 months. The result shows that all collected data was under control limit in R chart and the stability index was 1.59%. So it shows that the LPC measurement process of product A was acceptable in both short term and long term analysis.