

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ	การออกแบบการทดลองการเปลี่ยนขนาดของกลาส ชั้นสเตรทจากกระบวนการชุบแข็ง
ผู้เขียน	นายปิยะ เนยคำ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ	อ. ดร.วสวัชร นาคเขียว

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้ถูกผลักดันให้ลดราคาลดลง เนื่องจากการเข้ามาของแผ่นเก็บข้อมูลแบบโซลิตสเตรทไดรฟ์ อย่างไรก็ตามฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เองก็ยังมีจุดแข็งในเรื่องความคงทนและราคาที่ดีกว่า ทั้งนี้การลดราคาการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ต้องทำการลดราคาต่อหน่วยของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตลอดโซ่อุปทาน รวมถึงกลาสชั้นสเตรทและอะลูมิเนียมชั้นสเตรทซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หนึ่งในวิธีการลดต้นทุนในการผลิตกลาสชั้นสเตรท คือการลดปริมาณงานเสีย ซึ่งงานเสียส่วนใหญ่เกิดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด โดยมีสัดส่วนของเสียอยู่ที่ 0.5X

กระบวนการที่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ คือ กระบวนการเจาะรู กระบวนการขัดขอบ และกระบวนการชุบแข็ง ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาผลของปัจจัยต่าง ๆ ของกระบวนการชุบแข็งประกอบด้วยอิทธิพลหลักและอิทธิพลร่วมต่อการเปลี่ยนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง จากนั้นนำมาสร้างสมการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงโดยใช้สมการถดถอยแบบพหุจากการออกแบบการทดลองแบบเต็มรูป  $2^4$  ปัจจัยที่นำมาศึกษามีทั้งหมด 4 ปัจจัยคือ ตัวแปร A ตัวแปร B ตัวแปร C และตัวแปร D

จากการศึกษาพบว่าตัวแปร D และตัวแปร C จะแสดงอิทธิพลหลักต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกลาสชั้นสเตรท โดยตัวแปร B และตัวแปร C จะมีอิทธิพลร่วมที่ชัดเจนกับตัวแปร D

จากการประยุกต์ใช้สมการพหุคูณของการเปลี่ยนแปลงขนาดของกลาสซัสเตอร์จากกระบวนการชุบแข็ง ผู้วิจัยสามารถปรับความสามารถของกระบวนการ ( $C_{pk}$ ) จาก 0.96X ให้สูงขึ้นเป็น 1.56X ได้ และสามารถลดงานเสียที่เกิดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่ผ่านมาตรฐานของลูกค้ำจาก 0.5X เหลือน้อยกว่า 0.01X

<b>Independent Study Title</b>	Experimental Design of Size Changing for Glass Substrate from Hardening Process
<b>Author</b>	Mr. Piya Noeikham
<b>Degree</b>	Master of Science (Industrial Management)
<b>Independent Study Advisor</b>	Dr. Wasawat Nakkiew

## ABSTRACT

In the current Hard Disk Drive (HDD) market, the manufacturers were forced to drive down the cost due to the emergence of a newcomer product of Solid State Drive (SSD); however, HDD still hold some advantages of higher reliability and a lower price. In order to drive down the cost of manufacturing HDD, all of the supply chain in manufacturing of HDD components were requested to reduce the unit price including glass and aluminum substrate that are the main components of the HDD. In the manufacturing of the glass substrate, reduction of scrap part could be a mean to reduce the unit cost of production. The scrap occurred mainly when the inner diameter size of the glass substrate was deviated the tolerance of the customer requirement. Currently, the scrap ratio of the company in this study is about 0.5X.

The processes that related to the change of the inner diameter size of the glass substrate were the hole making process, the hole polishing process, and the hardening process. In this study, the change of inner diameter size due to the hardening process parameters was studied. Multiple linear regression model of the change of the inner diameter size equation was developed based on the  $2^4$  Full Factorial technique of the design of experiment (DOE). The four main factors in the hardening process were parameter A, parameter B, parameter C and parameter D.

Results of this studies showed that parameter D and parameter C were the main effects while the interaction effects between parameter B and parameter C with parameter D were also strong. The derived prediction equation of the change of inner diameter in the hardening process was used in practice and the improvement of the capability ( $C_{pk}$ ) from 0.96X to 1.56X was obtained as well as the scrap ratio was also reduced from 0.5X to less than 0.01X.