บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษากระบวนการประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ (HSA Swaging Process) โดยวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเสียรูปอย่างถาวร และการเกิดความเค้น ทั้งในระหว่าง และหลังกระบวนการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานโมเมนต์บิดให้ผลใกล้เคียงกับกระบวนการจริง และจากการศึกษาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของกระบวนการประกอบชุดประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ 3 ประการ คือ สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างลูกบอลกับแผ่นฐาน (Base Plate), ความเร็วของลูกบอล และวัสดุของแขนหัวอ่าน/เขียน (Actuator arm) โดยการวิเคราะห์จะพิจารณาถึงการยึดติดกันของชิ้นงาน และการเสียรูปของหัวอ่าน โดยจะพิจารณาจากค่าความต้านทานโมเมนต์บิด (Retention Torque) และระยะการเคลื่อนที่บริเวณปลายแผ่น ตามลำดับ สามารถสรุปผลของในแต่ละตัวแปรได้ดังนี้

6.1 สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่าง ลูกบอลกับ แผ่นฐาน (Base plate)

จากการทดลองค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (μ) ระหว่าง ลูกบอลกับ แผ่นฐาน (Base plate) 5 ค่า คือ 0.05, 0.08, 0.1, 0.12 และ 0.15 พบว่าเมื่อสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่าง ลูกบอลกับ แผ่นฐาน มีค่าสูงขึ้นจะทำให้ค่าความต้านทานโมเมนต์บิดของหัวอ่านที่ 0 และ 2 มีค่าสูงขึ้น แต่หัวอ่านที่ 1 และ 3 มีค่าลดลง เนื่องจากลักษณะการประกบกันของแผ่นฐาน กับ แขนหัวอ่าน/เขียน และค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (μ) ระหว่าง ลูกบอลกับ แผ่นฐานที่เหมาะสมคือ 0.08 เนื่องจากมีค่าระยะการเปลี่ยนรูปจากค่าเดิมในแต่จะหัวอ่านน้อย

6.2 ความเร็วของลูกบอล

จากการทดลองค่าความเร็วของลูกบอลค่าความเร็วของลูกบอล 6 ระดับ คือ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 m/s พบว่าเมื่อความเร็วของลูกบอลสูงขึ้นจะทำให้ความต้านทานโมเมนต์บิดสูงขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากเมื่อลูกบอลเคลื่อนที่เร็วขึ้น จะทำให้เกิดการชนหรือกระแทก กับแผ่นฐานแรงขึ้น ทำให้แผ่นฐานขยายตัวไปอัดกับแขนหัวอ่าน/เขียน (Actuator arm) มากขึ้น ทำให้เกิดความต้านทานโมเมนต์บิดสูงขึ้นตามไปด้วย แต่และความเร็วของลูกบอลก็มีผลต่อการเคลื่อนที่บริเวณปลายของแผ่นฐานด้วย ซึ่งความเร็วของลูก ที่เหมาะสมคือ 40 m/s

6.3 วัสดุของแขนหัวอ่าน/เขียน

จากการทดสอบหาวัสดุขอแขนหัวอ่าน/เขียน (Actuator arm) ที่เหมาะสม โดยทำการทดสอบอลูมินัม (Aluminum) 5 ชนิด เรียงตามความแข็งแรง คือ 6063-T5, 6063-T6, 6061-T6, 7005-T6 และ 7005-T53 พบว่า เมื่อวัสดุของแขนยึดหัวอ่าน/เขียน มีความแข็งแรงขึ้นจะทำให้มีค่าความต้านทานโมเมนต์บิด (Retention Torque) สูงตามไปด้วย และอลูมินัมชนิดที่ทำให้ชิ้นงานมีค่าความต้านทานโมเมนต์บิดสูง และมีระยะการเปลี่ยนรูปจากค่าเดิมบริเวณปลายของแผ่นฐานต่ำ คือ Aluminum 7005-T6

6.4 ข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำการศึกษาพฤติกรรมเกิดความเค้นและความเครียดของกระบวนการประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ ด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ และหาค่าปัจจัยทางกลต่างๆ ที่เหมาะสมได้แก่ สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างลูกบอลกับแผ่นฐาน, ความเร็วของลูกบอล และวัสดุของแขนหัวอ่าน/เขียน (Actuator arm) ที่มีผลต่อกระบวนการ ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการออกแบบและพัฒนากระบวนการประกอบหัวอ่าน/เขียนสำเร็จ และสามารถศึกษาปัจจัยอื่นอีกได้ เพื่อเพิ่มคุณภาพของกระบวนการ เช่น การศึกษาปัจจัยทางวัสดุของชิ้นงานอื่นๆ และการศึกษาการเปลี่ยนทิศทางของการยิงลูกบอล เป็นต้น