บทที่ 6

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

วิทยานิพนธ์ออกแบบอุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวที่ใช้งาน ณ อุณหภูมิสูงสำหรับการทดสอบการคืบ แนวความคิดในการออกแบบคือ การถ่ายโอนระยะยืดของชิ้นงานทดสอบซึ่งอยู่ในอุณหภูมิสูงไปยังทรานสดิวเซอร์ที่อยู่ ณ อุณหภูมิห้อง ประกอบด้วยการออกแบบชิ้นส่วนอุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับสอบเทียบอุปกรณ์ ทั้งด้านแนวคิดและผลลัพท์ของการออกแบบ การนำผลการออกแบบไปใช้เขียนแบบเพื่อสั่งทำชิ้นส่วน โดยแบบภาพใช้งานของอุปกรณ์ และเครื่องมือสอบเทียบอุปกรณ์แสดงอยู่ในภาคผนวก ก และ ข ตามลำดับ

อุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวและเครื่องมือสอบเทียบที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้วถูกสอบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูลการสอบเทียบอุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวพบว่า อุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวที่สร้างขึ้นสามารถตรวจวัดความเครียดของชิ้นงานทดสอบได้ละเอียด 18 $\mu\varepsilon$ซึ่งจัดอยู่ในระดับชั้น D และความแม่นยำในการวัดความเครียดของชิ้นงานทดสอบจัดอยู่ในระดับชั้น F ตามมาตรฐาน BS3846 โดยมีพิสัยการวัดโดยรวม 10 มม

การประยุกต์ใช้อุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวในการทดสอบการคืบของทองเหลืองที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียส พบว่ากลไกของอุปกรณ์ทำงานได้ตามที่ออกแบบ กล่าวคือ อุปกรณ์สามารถยึดแน่นกับชิ้นงานทดสอบจนกระทั่งสิ้นสุดการทดสอบ กลไกจำกัดระยะสามารถป้องกันการเคลื่อนที่เกินพิสัยใช้งานของคลิปเกจได้ สำหรับผลการทดสอบการคืบพบว่าอัตราการคืบต่ำสุดมีความสัมพันธ์กับความเค้นเริ่มต้นตามสมการของ Norton และมีความสัมพันธ์กับอายุการคืบตามสมการของ Monkman-Grant จากผลการทดสอบการคืบ (ระยะเวลาสั้น) ที่ได้สรุปได้ว่า อุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวที่ออกแบบสามารถนำไปใช้ศึกษาหาพฤติกรรมการคืบของวัสดุได้

ความทนทานของอุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวที่ออกแบบขึ้นอยู่กับความทนทานของคลิปเกจ จากผลการวัดความไวเชิงกลภายหลังใช้งานพบว่าคลิปเกจยังไม่เสื่อมสภาพหลังผ่านการใช้งานเป็นเวลา 191 ชั่วโมง

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2 ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าอุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวจะสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบก็ตาม แต่ก็ยังพบข้อบกพร่องการออกแบบหลายประการ ซึ่งควรนำมาพิจารณาแก้ไขในการออกแบบอุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัวรุ่นต่อๆไป ข้อเสนอแนะสำหรับการออกแบบปรับปรุงมีดังนี้

6.2.1 อุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัว

1. ควรออกแบบวิธีจับยึดอุปกรณ์ฯกับชิ้นงานทดสอบ ที่ทำให้ชิ้นงานทดสอบไม่ต้องรับน้ำหนักของอุปกรณ์

2. ควรออกแบบอุปกรณ์ให้วัดระยะยืดของชิ้นงานทดสอบในส่วนที่หน้าตัดมีขนาดคงที่เพื่อให้การคำนวณความเครียดแม่นยำขึ้น

3. ควรลดความยาวของอุปกรณ์ฯเพื่อให้พิสัยใช้งานของทรานสดิวเซอร์ลดลง แต่สามารถวัดความเครียดของชิ้นงานทดสอบได้มากขึ้น

4. ควรใช้ทรานสดิวเซอร์ที่มีความละเอียดสูงขึ้น และไม่ทำให้เกิดแรงบนกลไกของอุปกรณ์ เช่น LVDT เพื่อให้อุปกรณ์มีความละเอียด และความแม่นยำสูงขึ้น

6.2.2 เครื่องสอบเทียบอุปกรณ์วัดระยะเคลื่อนตัว

1. ควรเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสกรูที่ขับเคลื่อนฐานเคลื่อนที่ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาประคองเป็น 12 มม เพื่อเพิ่มความแข็งเกร็งของเครื่องสอบเทียบ

2. ฐานเคลื่อนที่ควรถูกรองรับด้วย sliding bearing จำนวน 4 จุดเพื่อเพิ่มความแข็งเกร็งของเครื่องสอบเทียบ

3. ควรใช้ไดอัลเกจที่มีความละเอียด 0.001 มม และความแม่นยำสูงขึ้น (ประมาณ ± 5 ไมโครเมตร) เพื่อให้เครื่องสอบเทียบมีความแม่นยำสูงขึ้น