

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบและผลิตเครื่องมือวัดแรงเฉือนขนาดเล็ก
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายธนา วิชิโต
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.เอกชัย เป็งวัง ผศ.ดร.ถวิดา มณีวรรณ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
คณะ	สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอขั้นตอนการออกแบบและผลิตเครื่องมือวัดแรงเฉือนขนาดเล็ก สำหรับการวัดขนาดแรงกระทำทิศทางขนานพื้นผิววัตถุ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกรณีของผู้พิการที่ใช้ขาเทียม เนื่องด้วยหากแรงเฉือนระหว่างชิ้นส่วนขาเทียมกับผิวหนังมากเกินไปอาจก่อให้เกิดอาการระคายเคืองหรือบาดเจ็บ นอกเหนือจากนั้นเครื่องมือวัดแรงเฉือนสามารถนำมาใช้กับฝ่าเท้าหุ่นยนต์ สำหรับการเดินและการเคลื่อนที่ได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งหากค่าความฝืดที่เกิดขึ้นบริเวณหน้าสัมผัสได้ฝ่าเท้าหุ่นยนต์มีค่ามาก จะส่งผลให้ตำแหน่งการเคลื่อนที่คลาดเคลื่อนจากคำสั่งและสร้างปัญหาความผิดพลาดให้แก่ระบบประมวลผลของระบบโดยรวม สำหรับงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาเซ็นเซอร์ที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าตามขนาดของแรงเฉือน ซึ่งการออกแบบและสร้างต้นแบบเซ็นเซอร์จะมีรูปร่างเป็นแผ่นลักษณะสี่เหลี่ยม และมีโครงสร้างหลักคือแผ่นวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board) โดยที่แผ่นวงจรไฟฟ้าสองแผ่นจะประกอบด้วยขั้วอิเล็กโทรดที่เชื่อมทับกับวัสดุไดอิเล็กตริก และยึดติดโดยวัสดุ Polydimethylsiloxane (PDMS) ซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดี การทดสอบเซ็นเซอร์วัดแรงเฉือนขนาดเล็กทำได้โดยอาศัยเครื่องมือทดลองวัดผลทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับระดับแรงเฉือนขนาดต่างๆ และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับค่าประจุไฟฟ้ากับขนาดแรงเฉือนต่อหน้าสัมผัสชิ้นงาน จากผลการทดลองเซ็นเซอร์วัดแรงเฉือนขนาดเล็กนี้สามารถแสดงผลการวัดค่าแรงเฉือนได้ตามการออกแบบช่วงแรงกระทำ 0 ถึง 1,000 กรัม และยังได้แสดงผลกระทบจากแรงกดทับเล็กน้อย ซึ่งต้นแบบงานวิจัยนี้สามารถแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประจุไฟฟ้ากับแรงเฉือน และเป็นเครื่องมือต้นแบบเพื่อสนับสนุนงานวิจัยอื่นๆ ในอนาคตอีกด้วย

คำสำคัญ: ค่าความจุไฟฟ้า / เครื่องมือต้นแบบ / เครื่องมือวัดแรงเฉือน