6. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษานี้เราได้ทำการศึกษาเพื่อหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกล้ามเนื้อประดิษฐ์ระบบนิวเมติกส์ซึ่งแบบจำลองของกล้ามเนื้อประดิษฐ์นี้เป็นส่วนประกอบทางกล 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนของสปริง ส่วนของตัวหน่วง และส่วนของแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหดตัว แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์เป็นฟังก์ชันของความดันภายใน P ของกล้ามเนื้อประดิษฐ์ฯ จากนั้นทำการศึกษาเพื่อหาแบบจำลองของหุ่นยต์หลายก้านต่อที่ข้อต่อถูกขับเคลื่อนโดยกลุ่มกล้ามเนื้อประดิษฐ์ฯ 2 กลุ่ม นั่นคือ กลุ่มกล้ามเนื้อไบเซพกับไตรเซพที่ออกแรงต่อต้านกัน ที่คล้ายคลึงกับลักษณะทางกายภาพของระบบกล้ามเนื้อของมนุษย์ โดยพิจารณาให้ กลุ่มกล้ามเนื้อไตรเซพและไบเซพไม่จำเป็นต้องมีค่าสัมประสิทธิ์ของกล้ามเนื้อประดิษฐ์ฯ เหมือนกัน จากนั้นทำการออกแบบ ตัวควบคุมอะแดพทีพ โดยที่มีเงื่อนไขว่าตัวแปรทางกายภาพทุกตัวของระบบไม่ทราบค่า สัญญาณอ้างอิงและอนุพันธ์ของสัญญาณอ้างอิงมีค่าขอบเขต ตัวแปรไม่แน่นอนทางเวลามีค่าขอบเขต แต่ค่าขอบเขตทั้งหมดนั้นไม่ทราบค่าที่แน่นอนมาก่อน จากผลการจำลองการเคลื่อนที่ของตัวควบคุม พบว่าในทุกกรณีที่ได้ทำการศึกษาสามารถบังคับให้สัญญาณขาออกมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $|y - y_r| \le \varepsilon$ โดยที่ $\varepsilon = 0.1$ rad. หลังจากค่าเวลาจำกัดค่าหนึ่ง ส่วนอัตราการขยายสัญญาณแบบอะแดพทีพสามารถแสดงให้เห็นว่า $K(t)$ เป็นฟังก์ชันไม่ลดและมีค่าขอบเขตบนช่วงเวลา $[0,\infty)$ ความดันภายในทั้ง P_b และ P_t มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงความดัน $0 \le P \le 130$ psi นอกจากนี้ ผลการจำลองการเคลื่อนที่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนรูปแบบสัญญาณอ้างอิงโดยฉับพลัน พบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและอัตราขยายจะเพิ่มขึ้นจนเพียงพอที่จะชดเชยความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.

บทความเรื่อง "Adaptive Control for a One-Link Robot Arm Actuated by Pneumatic Muscles" ในวารสาร Chiang Mai Journal of Science. 2008; 35(3) : 437-446

บทความ" Adaptive Control for a Multi-Link Robot Arm Actuated by Pneumatic Muscles" .รอการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร IEEE Transaction on Neural Systems and Rehabilitation Engineering