

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองในการทดสอบการควบคุมแบบไฮบริด หรือการควบคุมแบบพีชซีทั้ง 2 ส่วนนั้น ให้ผลการควบคุมตำแหน่งของ θ ที่ค่อนข้างจะดีมาก ซึ่งผลที่ได้จะสามารถคงค่าตำแหน่ง θ ที่ใกล้เคียงกับ 180° ไว้ได้ตลอด แต่ในขณะเดียวกันการควบคุมตำแหน่ง X กลับทำได้ยาก เนื่องจากการควบคุมจะให้น้ำหนักการควบคุมที่ θ มากกว่า X และจะพยายามควบคุมตำแหน่ง θ ให้ได้ โดยที่จะยอมเสียการควบคุมตำแหน่งของ X ไปบ้าง และในขณะเดียวกัน ระบบค้ำน้ำหนักแกว่งเอง ในทางปฏิบัตินั้นยากที่จะทำให้ระบบสมมาตรซ้ายขวาได้ (คือผลการเคลื่อนที่ไปทางซ้ายและขวา ที่ระดับโวลต์เท่ากันจะได้ระยะทางเท่ากัน) ซึ่งอาจจะมีผลเนื่องมาจาก ระบบส่งกำลังแบบลวดสลิง ซึ่งอาจจะยึดตัวได้ในขณะที่กำลังทดสอบระบบอยู่, ตัวขยายสัญญาณของระบบ ซึ่งสามารถปรับค่าสมมาตรของระบบได้บ้าง แต่ในขณะที่ทดสอบนั้นระบบอาจจะเปลี่ยนจุดสมมาตรนั้นได้, แรงเสียดทานในระบบนั้น เมื่อเคลื่อนที่ไปในทางซ้ายหรือทางขวานั้นจะมีแรงเสียดทานที่ไม่เท่ากัน และยังมีเรื่องตำแหน่งศูนย์กลางในระบบส่งกำลัง คือศูนย์กลางของมอเตอร์, ศูนย์กลางของเกียร์ทด และศูนย์กลางของมูเล่ของระบบลวดสลิงซึ่งไม่ได้ศูนย์กลางพอดี การใช้ข้อต่อแบบยึดหุ่นมาต่อเชื่อมระหว่างแต่ละระบบ จะช่วยให้สามารถขับเคลื่อนได้แต่ความฝืดของการขับเคลื่อนและการขับเคลื่อนจะไม่เท่ากัน

นอกจากปัญหาที่เกิดขึ้นในตัวระบบค้ำน้ำหนักแกว่งเองแล้ว ยังมีปัญหาเรื่องการรับค่าของ θ, X อีกด้วย เนื่องจากระบบรับค่าที่ผ่านการดิฟเฟอเรนเชียลนั้น ทำให้ค่าที่ได้นั้นไม่ละเอียดพอ และมีลักษณะเป็นขั้นๆ เนื่องจากความละเอียดของเอนโคเดอร์ที่ใช้ไม่ละเอียดพอ เพื่อที่จะให้ได้ผลที่ดีกว่านี้ ควรจะใช้เอนโคเดอร์ที่วัดค่าได้ละเอียดมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองทำการวิจัย พบว่ามีปัญหาต่างๆและควรจะปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สามารถใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1. ควรจะปรับเปลี่ยนระบบส่งกำลังใหม่ จากระบบลวดสลิงให้เป็นระบบเร็กและพินเนียน (Rack and Pinion) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการบิดตัวของระบบลวดสลิง ทำให้สามารถควบคุมตำแหน่งของ X ได้ง่ายขึ้น และค่าความตึงในลวดสลิงยังมีผลต่อการปรับค่ากำลังขยายของระบบในการควบคุมอีกด้วย

2. เอนโคเดอร์ที่ใช้ในระบบควรจะมีค่าละเอียดมากกว่านี้ เพื่อที่ค่า θ, X ที่ได้จะมีความละเอียดที่มากกว่านี้ และมีความราบเรียบกว่านี้ ซึ่งจะทำให้ระบบควบคุมสามารถตอบสนองต่อระบบคุ่มน้ำหนัได้ดีกว่านี้

3. มอเตอร์ที่ใช้ในระบบควรมีขนาดใหญ่กว่านี้ เนื่องจากลักษณะงานจะเป็นงานที่ต้องเคลื่อนที่กลับไปกลับมาเพื่อที่จะควบคุมให้ θ ยังคงอยู่ในตำแหน่งที่ 180° จากจุดต่ำสุด ซึ่งถือว่างานในลักษณะนี้เป็นงานที่หนักต้องใช้มอเตอร์ตัวใหญ่ และต้องมีระบบระบายความร้อนด้วยเนื่องจากมอเตอร์หมุนกลับไปกลับมาทำให้มอเตอร์ร้อนมาก

4. เนื่องจากระบบควบคุมแบบฟัซซีที่พัฒนาขึ้นมา นั้น พัฒนาขึ้นมาโดยอ้างอิงกับระบบควบคุมแบบไฮบริด ซึ่งจะเป็นการง่ายขึ้นในการทดสอบว่าระบบทำงานได้หรือไม่ (คือในสภาวะที่ใกล้เคียงกัน ระบบควรจะทำงานได้ใกล้เคียงกัน) ซึ่งหวังไว้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมา นั้นจะถูกใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบควบคุมแบบฟัซซีที่ซับซ้อนขึ้นไปอีก เช่นระบบควบคุมแบบฟัซซีที่สามารถปรับค่าได้ด้วยตนเอง (Self Organizing Fuzzy Control) หรือระบบควบคุมแบบอแด็ปทีฟฟัซซี (Adaptive Fuzzy Control) ซึ่งระบบที่กล่าวนั้นจะซับซ้อนขึ้นไปอีก นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ระบบควบคุมแบบฟัซซีไปใช้ในการควบคุมอุปกรณ์อื่นได้อีก เช่น ระบบแขนหุ่นยนต์, ระบบควบคุมแรงตึงในการผลิตถุงพลาสติก ฯลฯ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย