



บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการสร้างระบบควบคุมแบบปิดของสเตปปีงมอเตอร์ ซึ่งใช้เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนของโต๊ะ X-Y ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่เป็นแบบ พี.ไอ. และ พี.ไอ.พี (proportional + integral + preview) การประมวลผลหาค่าสัญญาณเพื่อส่งไปควบคุมการเคลื่อนที่ ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิต และโปรแกรมควบคุมที่เขียนขึ้นด้วยภาษา C โดยมีเวลาของการสุ่มค่า 20 msec การทดสอบระบบควบคุมทำได้โดยการให้เคลื่อนที่ตามเส้นตรงหักมุมและวงกลมตามแนวเส้นทางที่กำหนดให้ โดยมีความเร็วตามเส้นทางที่เคลื่อนที่ 0.3 , 0.5 , และ 0.7 in./sec.

การทดสอบพบระบบควบคุมแบบ พี.ไอ พบว่า ตัวควบคุมที่ใช้กับการเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำเมื่อนำมาใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ที่ความเร็วสูง จะทำให้เกิดความผิดพลาดเคลื่อนที่มากขึ้น เนื่องจากระบบควบคุมที่ใช้เป็นแบบ point to point ซึ่งระบบควบคุมแบบที่สามารถใช้ได้ดีในกรณีที่ความเร็วต่ำ ส่วนที่ความเร็วสูงจะทำให้เกิดค่า steady state error ขึ้นตามแนวเส้นทางเคลื่อนที่

การทดสอบระบบควบคุมแบบพีวีวี โดยการเปลี่ยนระยะพีวีวีที่ 1, 3, 5 และ จุดพบวาระบบควบคุมแบบพีวีวีสามารถแก้ไขค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการหักมุมหรือเปลี่ยนโค้งและที่ความเร็วสูง สามารถแก้ไขค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจาก steady state error ได้ดี แต่ต้องใช้ระยะพีวีวีที่เหมาะสมในแต่ละค่าของความเร็ว จากการทดสอบพบว่าที่ความเร็ว 0.3 in/sec ใช้ระยะพีวีวีที่ 3 สามารถแก้ไขค่าความผิดพลาดได้ดีที่สุด และที่ความเร็ว 0.5 in/sec และ 0.7 in/sec ใช้ระยะพีวีวีที่ 5 สามารถแก้ไขความผิดพลาดได้ดีที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ระบบควบคุมแบบย้อนกลับของสเตปปีงมอเตอร์ที่ใช้กับโต๊ะ X-Y สามารถพัฒนาให้ดีขึ้น

ได้โดยมีวิธีการดังนี้

1 ในงานที่ต้องการความละเอียดมากขึ้นควรทำการเปลี่ยนชุดออฟติกัลเลนโคดเดอร์ ที่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนกลับตำแหน่งให้มีความละเอียดมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากเลนโคดเดอร์ที่ใช้ยู่มีค่าความละเอียดน้อยคือมี 45 ช่องต่อรอบ แม้ว่าสามารถแก้ไขทางอิเล็กทรอนิกส์อาร์ดแวร์สามารถให้พัลส์ 180 พัลส์ต่อรอบ ก็ยังไม่ละเอียดเพียงพอ ซึ่งสังเกตได้จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ ค่าความผิดพลาดกับเวลาจะไม่ราบเรียบ สาเหตุเนื่องมาจากค่าตำแหน่งป้อนกลับมีค่าไม่ละเอียด เมื่อนำไปประมวลผลหาสัญญาณที่ใช้ในการขับเคลื่อนทำให้เกิดความผิดพลาดสูง

2 ทำการเชื่อมโปรแกรมป้อนข้อมูลจุดอ้างอิงด้วยโปรแกรมกราฟฟิกเช่นโปรแกรม autocad เพื่อความสะดวกต่อการป้อนข้อมูล

3 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ tactile sensing ซึ่งสามารถให้ข้อมูลจุดอ้างอิงตามเส้นทางเดินที่ต้องการในทิศทางต่างๆโดยไม่จำกัด ทำให้ประหยัดหน่วยความจำที่ต้องใช้เก็บข้อมูลของจุดอ้างอิง