บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการสร้างโต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ ที่มีการเคลื่อนที่ 2 ทิศทาง ในระนาบที่ตั้งฉากกัน พร้อมด้วยอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น เพาเวอร์แอมปลิไฟเออร์ ชุดดีโคดเดอร์และวงจรนับ เป็นต้น การควบคุมใช้ระบบควบคุมแบบ พี.ไอ.ดี.พี โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิท เป็นตัวควบคุม

การพิจารณาถึงความต้องการของความแม่นยำในการเคลื่อนที่ของโต๊ะตัดแผ่นเหล็ก เนื่องจากมีการพัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการตัดแผ่นเหล็กโดยใช้เปลวไฟ ซึ่งมีช่วงความเร็วในการเคลื่อนที่ตามแนวการตัดไม่เกิน 0.015 m/s และจากการทดสอบความแม่นยำของระบบควบคุมพบว่าค่าความผิดพลาดของตำแหน่ง เมื่อการเคลื่อนที่เป็นรูปวงกลมที่มีความเร็วตามแนวการตัด 0.015 m/s มีค่าความผิดพลาดของตำแหน่งน้อยกว่า 0.70 มิลลิเมตรในแนวแกน X และ 0.76 มิลลิเมตรในแนวแกน Y โดยใช้ค่าเกนของสัญญาณควบคุม K_p =851.7 , K_i = 668 , K_D = 20.88 , K_{Pr} = 250 ที่ระยะทางในการมองล่วงหน้า 6 จุด ซึ่งผลของค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจะมีค่าความผิดพลาดสูง เมื่อการเคลื่อนที่มีการกลับทิศการหมุนของมอเตอร์ ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากชุดเฟืองทดที่ใช้มี backlash ซึ่งเป็นช่วง nonlinear โดยที่ชุดเฟืองทดของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนระบบในแนวแกน X มีช่วงของ backlash 0.32 มิลลิเมตร ส่วนชุดเฟืองทดของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนระบบในแนวแกน Y มีช่วงของ backlash 0.35 มิลลิเมตร

สำหรับค่าความผิดพลาดกับการเปลี่ยนความเร็วตามแนวการเคลื่อนที่ จากการทดลองพบว่า เมื่อความเร็วตามแนวการเคลื่อนที่มีค่าสูงขึ้น ค่าความผิดพลาดจะสูงขึ้น เนื่องจากระบบควบคุมตำแหน่งและความเร็วที่ใช้ในการควบคุมมีลักษณะเป็นแบบ point to point ซึ่งระบบการควบคุมแบบนี้จะให้ผลของการควบคุมที่ดีเฉพาะการเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่ำ ส่วนที่ความเร็วสูงผลของการเคลื่อนที่จะมีค่า steady state error เกิดขึ้นตามแนวการเคลื่อนที่

จากการทดสอบเพิ่มขนาดของภาระ พบว่าเมื่อมีการเพิ่มขนาดของภาระให้มีค่ามากขึ้นจะทำให้ค่าความผิดพลาดมีค่ามากขึ้นและทำให้ระบบมีการสั่นในช่วงเริ่มต้นของการเคลื่อนที่ ทั้งนี้เพราะในการเพิ่มขนาดของภาระจะมีผลต่อค่า static friction ของระบบและค่าความยืดหยุ่นของลวดสลิงที่ใช้เป็นระบบขับเคลื่อน ทำให้ระบบมีการสั่นในช่วงเริ่มต้นของการเคลื่อนที่

7.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่า สิ่งที่ควรจะพัฒนาเพื่อให้ได้ระบบโต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ ซึ่งมีประสิทธิภาพดีขึ้นคือ

7.2.1 ใช้ชุดเฟืองทดที่ไม่มี backlash เพื่อลดผลของค่าความผิดพลาดเมื่อระบบมีการกลับทิศทางในการเคลื่อนที่

7.2.2 การเชื่อมโยงโปรแกรมป้อนข้อมูลของแนวการตัดเข้ากับโปรแกรมกราฟฟิก เช่น โปรแกรม Autocad เพื่อเพิ่มความสะดวกในการป้อนข้อมูลแนวทางเดินของการเคลื่อนที่

7.2.3 ติดตั้งอุปกรณ์ Tracking Vedio ที่สามารถเปลี่ยนข้อมูลแนวทางเดินไปเป็นจุดอ้างอิงตามแนวแกน X และ แกน Y ทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ระยะทางไม่จำกัด เนื่องจากไม่ต้องเก็บจุดอ้างอิงไว้ล่วงหน้า นอกจากนี้ยังเพิ่มความสะดวกและลดความยุ่งยากในการป้อนข้อมูลของแนวทางเดินที่มีความซับซ้อน