



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันนี้การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมระบบกลไกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตได้แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นและราคาถูกลงจุดประสงค์ของการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุม เพื่อต้องการงานที่ละเอียดแม่นยำสูงมีการผิดพลาดน้อยที่สุดและสามารถผลิตในปริมาณมากโดยให้คุณภาพที่สม่ำเสมอ สำหรับโต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟที่จะทำการศึกษานี้อาจจะจัดอยู่ให้ประเภทของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมก็ได้ โดยเป็นหุ่นยนต์ที่มีการเคลื่อนที่อยู่ในระบบ คาร์ทีเซียนโคออดิเนต(Cartesian Coordinate)

สำหรับในต่างประเทศการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้ก้าวไกลพอสมควรแล้วแต่เทคโนโลยีเหล่านี้ถือว่าเป็นเทคโนโลยีปิด จึงทำให้ขาดการเผยแพร่วิชาการทางด้านนี้แก่บุคคลทั่วไป และทำให้ไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีของเราเองได้ อันจะเป็นสาเหตุให้ประเทศไทยไม่สามารถแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมบางชนิดกับต่างประเทศได้ในอนาคต ดังนั้นจึงสมควรมีการศึกษาเทคโนโลยีเหล่านี้และเผยแพร่ในประเทศ เพื่อความก้าวหน้าและแข่งขันได้ของอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ

สำหรับโครงการวิจัยนี้เลือกใช้การออกแบบระบบควบคุมแบบคลาสสิกอล(Classical Control) โดยใช้สัญญาณควบคุม(Control action) แบบพรอปพอร์ชันนอล(Proportional) แบบอินทิกรัล(Integral) และแบบเดริเวทีฟ(Derivative) ร่วมกับการควบคุมแบบพรีวิว(Preview Control) รวมกันเรียกสั้นๆ ได้ว่า ระบบควบคุมแบบ พี.ไอ.ดี.พี(PIDP) การที่เลือกใช้ระบบควบคุมแบบ พี.ไอ.ดี.พี นั้น เนื่องจากการควบคุมแบบนี้คาดว่าจะให้ผลของการควบคุมที่ดี เพราะการควบคุมแบบ พี.ไอ.ดี.พี ได้รวมเอาค่าความผิดพลาดระหว่างทางเดินเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยรวมเข้ามาอยู่ในรูปของสัญญาณควบคุมแบบอินทิกรัล(Integral action) ซึ่งมีผลดีคือทำให้ค่าความผิดพลาดตามแนวทางเดินมีค่าน้อยลงได้ แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มสัญญาณควบคุมแบบอินทิกรัลเข้ามาจะมีผลกระทบต่อเสถียรภาพ(Stability) ของระบบ และเราสามารถเพิ่มเสถียรภาพโดยการเพิ่มสัญญาณควบคุมแบบเดริเวทีฟ(Derivative action) ซึ่งจะต้องทำการศึกษาต่อไป ส่วนการนำเอาการควบคุมแบบพรีวิวเข้ามาผนวกกับการควบคุมแบบ พี.ไอ.ดี.พี. นั้นก็เพื่อต้องการให้การทำงานสามารถควบคุมไปถึงทางเดินที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น ในกรณีของทางเดินที่มีการหักมุม(Sharp turn) เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิทยานิพนธ์

1.2.1 เพื่อสร้างไต่ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ ที่สามารถควบคุมตำแหน่งและความเร็วตามแนวการตัดได้ ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ พี.ไอ.ดี.พี(PIDP) โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต เป็นตัวควบคุม

1.2.2 เพื่อเป็นพื้นฐานการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรกลอัตโนมัติและการควบคุมเครื่องจักรกลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

1.3 ขั้นตอนและขอบเขตการดำเนินงานโครงการวิทยานิพนธ์

การศึกษาพัฒนาตามโครงการวิทยานิพนธ์นี้นับเป็นโครงการพื้นฐานของการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ซึ่งจะต้องศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีของระบบและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์(Mathematical Modeling) ของระบบ เพื่อนำมาใช้ออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับ(Feedback Control) ของระบบไต่ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ และทำการสร้างโดยใช้ลูมินิเยมเป็นหลัก ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบแม่เหล็กถาวร เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามขอบเขตข้างต้น พอดีจะแยกลำดับขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

1.3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบระบบที่มีการเคลื่อนที่ในระบบคาติเขียนโคออดิเนต

1.3.2 ศึกษาถึงวิธีการออกแบบและเลือกวัสดุที่เหมาะสม ขนาดของมอเตอร์ระบบเฟืองทด ตลอดจนการอินเตอร์เฟส(interface) ระหว่างไต่ะตัดแผ่นเหล็กกับไมโครคอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3.3 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และทำการจำลองแบบ(Simulation)ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ตลอดจนออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับ พี.ไอ.ดี.พี

1.3.4 ทำการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ระบบควบคุมที่ออกแบบมาแล้วนั้นกับผลที่ได้จากการทำการจำลองแบบมาปรับปรุงการออกแบบระบบการควบคุม

1.3.5 ทำการสร้างและทดสอบระบบ เพื่อการเปรียบเทียบกับผลทางทฤษฎีและแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

1.3.6 วิเคราะห์และสรุปผล การดำเนินงานของโครงการวิทยานิพนธ์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิทยานิพนธ์

1.4.1 เป็นพื้นฐานการพัฒนาสร้างเทคโนโลยีการควบคุมระบบเครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

1.4.2 เป็นพื้นฐานการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่เปิดเผยทั่วไป ซึ่งมีผลต่ออุตสาหกรรม การผลิตอย่างมากในอนาคต

1.4.3 ได้โต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟที่สามารถควบคุมตำแหน่งและความเร็วตาม แนวการตัด สามารถนำไปใช้ศึกษาและประยุกต์ใช้งานต่อไป

1.4.4 เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้เฉพาะงานต่อไปในอนาคต

1.4.5 เข้าใจถึงการศึกษาและพัฒนาโครงการ และวิเคราะห์โครงการอย่างมี ขั้นตอนและระบบที่ดี เพราะในโครงการนี้ เป็นการนำเอาความรู้จากแขนงวิชาต่างๆ มาใช้เข้า ด้วยกันอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ