



1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันนี้ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมระบบกลไกต่างๆที่ใช้กับขบวนการผลิตนั้นเริ่มแพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศอุตสาหกรรม จุดประสงค์ของการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมนั้นก็คือต้องการงานที่ละเอียดแม่นยำ มีความผิดพลาดน้อยที่สุด และสามารถผลิตชิ้นงานในปริมาณมากได้โดยมีคุณภาพสม่ำเสมอ

โต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเลเซอร์ที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ อาจจะจัดอยู่ในประเภทหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีการเคลื่อนที่อยู่ในระบบแกนพิกัดฉาก (Cartesian Coordinate (1 : 139) เนื่องจาก การพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในประเทศไทยมีน้อยมาก สำหรับส่วนที่มีการพยายามพัฒนากันอยู่ก็เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ไม่มีความละเอียดแม่นยำเพียงพอที่จะใช้งานแทนมนุษย์ได้ สำหรับในต่างประเทศการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้ก้าวไปไกลพอสมควรแล้ว แต่เทคโนโลยีเหล่านี้ถือว่าเป็น "เทคโนโลยีปิด" จึงทำให้ขาดการเผยแพร่วิชาการทางด้านนี้แก่บุคคลทั่วไป อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่เห็นได้ชัดในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ซึ่งมีการใช้งานกันอยู่ก็คือ การที่ต้องสร้างหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ให้มีมวลมากเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาด้านความยืดหยุ่น (flexibility) ของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม มิฉะนั้น อาจจะทำให้เกิดปัญหาทางด้านความสิ้นเปลืองและการควบคุมได้ ดังนั้น จึงทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานในการขับเคลื่อนเพื่อเอาชนะมวลเหล่านั้นมาก และในการศึกษา งานวิจัยนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้าง เพื่อให้ได้ขนาดของโครงสร้างที่เหมาะสม ขณะเดียวกันผลกระทบอันเนื่องมาจากความยืดหยุ่นก็ต้องนำมาพิจารณาด้วย

โครงการนี้นับได้ว่าเป็นโครงการพื้นฐานของการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมอื่นในประเทศไทย ในการวิจัยจะเริ่มด้วยการศึกษาและออกแบบระบบการทำงานทางทฤษฎีก่อน โดยจะวิเคราะห์ถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากการยืดหยุ่นตัวที่จะทำให้เกิดการสิ้นเปลือง และอาจจะมีผลกระทบไปถึงระบบควบคุมด้วย ดังนั้นในการ

ออกแบบระบบควบคุมจึงจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ จะทำได้โดยอาศัย แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จากนั้นก็นำข้อมูลทางทฤษฎีมาประยุกต์กับการสร้างโธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟที่ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ และทำการทดสอบหุ่นยนต์อุตสาหกรรม(โธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ)ที่สร้างขึ้น โดยการเปรียบเทียบผลกับทางทฤษฎีที่ได้พัฒนาขึ้น ตัวโธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟนี้จะทำด้วยอะลูมิเนียมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสตรง ซึ่งการขับเคลื่อนจะส่งกำลังผ่านชุดเฟืองทด เพื่อควบคุมให้มีความเร็วในการตอบสนองตามต้องการ ซึ่งในส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ของโธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟนี้ เราจะเน้นไปที่ระบบควบคุมแบบออปทิ้มัล ทั้งนี้ก็เพราะว่าการใช้ระบบควบคุมแบบนี้จะทำให้ได้ค่าความผิดพลาดและพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนน้อยและเหมาะสมที่สุด และนอกจากจะใช้วิธีการควบคุมแบบออปทิ้มัลแล้ว ยังจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมให้การเคลื่อนที่ตามแนวตัดของหัวตัดมีความเร็วคงที่อีกด้วย และปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมแบบนี้ก็คือ ค่าความผิดพลาดที่สภาวะคงที่ (steady state error) ของระบบอาจจะมืค่ามาก ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากไม่ได้มีการควบคุม ค่าความผิดพลาดที่สภาวะคงที่ แต่ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนี้สามารถที่จะลดลงได้ถ้าเราหาค่า gain ได้ค่าที่เหมาะสม

อนึ่ง ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเน้นไปที่ระบบควบคุม และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานนี้เท่านั้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างโธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ ที่สามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต

1.2.2 เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีทางด้าน หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในประเทศไทย

1.3 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงงานวิทยานิพนธ์

1.3.1 ศึกษาทฤษฎี และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบโธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟที่มีการเคลื่อนที่ในระบบแกนพิกัดฉาก

1.3.2 ออกแบบโครงสร้าง และรูปร่างของโธ๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ

1.3.3 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และทำการจำลองแบบด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

1.3.4 สร้างโต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ พร้อมเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

1.3.5 ทดสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

1.3.6 สรุป และแนะนำเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

1.4 ขอบเขตของโครงการงานวิทยานิพนธ์

1.4.1 สามารถตัดแผ่นเหล็กให้มีรูปร่างได้ตามต้องการใน 2 มิติ

1.4.2 สามารถควบคุมความเร็วของการเคลื่อนที่ได้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการงานวิทยานิพนธ์

1.5.1 เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่เปิดเผยทั่วไป

1.5.2 ได้โต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟที่ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

1.5.3 เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้เฉพาะงาน ต่
ไปในอนาคต

1.5.4 เป็นพื้นฐาน ในการสร้างระบบเครื่องมือกลแบบอัตโนมัติที่ควบคุม
ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

นอกจากจะประยุกต์ใช้กับงานตัดแผ่นเหล็กแล้ว ยังสามารถที่จะประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้อีก เช่น งานเชื่อมโลหะ หรืองานในการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งก็สามารถทำได้ แต่จะต้องใช้อุปกรณ์บางอย่างเพิ่มเติมประกอบเข้าไป ซึ่งในโครงการนี้ก็คงจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย