

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของโครงการวิทยานิพนธ์

เมื่อเรามองดูสิ่งต่าง ๆ ในทุกวันนี้ จะพบว่ามีการนำเอาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในชีวิตประจำวันกันมากมาย ไม่ว่าจะเป็นในบ้าน ในรถยนต์ ในที่ทำงาน หรือในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ อุปกรณ์เหล่านี้จะทำงานตามลักษณะเฉพาะงาน และนับวันจะยังมีแนวโน้มที่จะต้องนำมาใช้ในงานต่าง ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม

ถึงแม้ว่าอุปกรณ์วัดทางอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ควบคุม และเทคโนโลยีต่างๆ ได้มีการพัฒนาปรับปรุงมาตลอด แต่การศึกษาเพื่อนำมาประยุกต์ให้สามารถใช้งานได้เองในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยเมื่อเทียบกับต่างประเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี โดยส่วนใหญ่เป็นการนำเอาอุปกรณ์จากต่างประเทศมาใช้ ข้อดีของการนำเอาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานควบคุมระบบต่าง ๆ มีหลายประการ เช่น สามารถประยุกต์ใช้กับงานได้หลายลักษณะ มีราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับผลงานที่ได้ สามารถทำงานที่ซ้ำ ๆ ได้โดยมีข้อผิดพลาดน้อย คุณภาพของงานสม่ำเสมอเป็นมาตรฐาน ทำงานในที่ ๆ มีอันตรายสูงแทนคน และยังสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานได้ตามคำสั่ง ซึ่งผลที่ได้คือการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน

ในปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของชิ้นงานมีอยู่หลายแบบ ตั้งแต่วิธีวัดที่ใช้อุปกรณ์ที่หาได้ทั่วไปจนถึงวิธีที่ต้องใช้อุปกรณ์วัดที่มีความสามารถในการวัดได้แม่นยำหรือมีความละเอียดสูง ยังต้องการความถูกต้องมากเท่าใด อุปกรณ์ที่ใช้ก็ต้องมีราคาสูงมากเท่านั้น ไม่เพียงแต่องค์ประกอบด้านราคาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีในการวัดหรือการนำอุปกรณ์มาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

โครงการวิทยานิพนธ์นี้ใช้ชุดเคลื่อนที่ แนวแกน x และ y จากโครงการวิทยานิพนธ์เรื่องการควบคุม พี.ไอ.ดี.พี. ของโต๊ะตัดแผ่นเหล็กด้วยเปลวไฟ และได้นำมาสร้างชุดเคลื่อนที่ในแนวแกนที่ 3 คือแกน z ซึ่งตั้งฉากกับแกน x และ y เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ จากโครงการวิทยานิพนธ์เดิม ได้ทดลองสร้างแนวทางเดินของชุดเคลื่อนที่ที่ความเร็วต่าง ๆ เกิดความผิดพลาดที่ภาระขนาด 10 กิโลกรัมในการเคลื่อนที่รูปวงกลมดังนี้

ตารางที่ 1.1 แสดงค่าผิดพลาดของตำแหน่งที่ความเร็วต่าง ๆ สำหรับภาวะ 10 กิโลกรัม

ความเร็ว (มิลลิเมตร/วินาที)	ความผิดพลาดแกน x (มิลลิเมตร)	ความผิดพลาดแกน y (มิลลิเมตร)
5	0.61	0.55
15	0.71	1.04
25	0.61	1.45

นอกจากความผิดพลาดที่เกิดจากภาวะและความเร็วในการเคลื่อนที่แล้ว ยังมีความผิดพลาดที่เกิดจากค่าแบคแลช (BackLash) ของชุดเฟืองทด ซึ่งจากโครงการวิทยานิพนธ์เดิม พบว่ามีค่า 0.32 มิลลิเมตร และ 0.35 มิลลิเมตร ในแนวแกน x และ y ตามลำดับ สำหรับโครงการวิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและทดลองการวัดขนาดรูปร่างของชิ้นงานโดยใช้ เลเซอร์ (Laser) และ เอนโคเดอร์ (Encoder) ซึ่งเป็นอุปกรณ์วัดที่มีความละเอียดในการวัดสูง ควบคุมการทำงานและจัดเก็บข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์ ลักษณะของอุปกรณ์จะมีแกนเคลื่อนที่ได้ 3 แนวแกน ตั้งฉากซึ่งกันและกันตามระบบแกนแบบคาร์ทีเซียน ใช้มอเตอร์กระแสตรงเป็นตัวส่งกำลังให้เคลื่อนที่ไปมาได้ แนวแกน x และ y จะขนานกับพื้นระนาบ แนวแกน z เคลื่อนที่ขึ้นลงตั้งฉากกับพื้น มีอุปกรณ์วัดระยะแบบเอนโคเดอร์ติดอยู่ที่ทั้ง 3 แกนเพื่อวัดระยะทางที่เคลื่อนที่ไปและส่งไปยังคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์วัดแบบเลเซอร์จะติดอยู่ที่ปลายของแกน z เพื่อตรวจระยะห่างระหว่างพื้นผิวของชิ้นงานกับหัววัด แล้วส่งสัญญาณไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบระยะห่างและควบคุมให้คงที่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดจะถูกเก็บเป็นข้อมูลรูปร่างลักษณะของชิ้นงาน ใช้การควบคุมแบบดิจิทัล (Digital Control) ซึ่งตามหลักการควบคุม จุดประสงค์ที่สำคัญคือ ต้องการให้ผลตอบสนองเป็นไปตามค่าที่ต้องการโดยเร็วที่สุดหรือมีค่าผิดพลาดน้อยที่สุด

วัตถุประสงค์ของโครงการวิทยานิพนธ์

1. เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษา และพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรกลอัตโนมัติ และการควบคุมเครื่องจักรกลด้วยไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับงานผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
2. เพื่อสร้างชุดเคลื่อนที่แกนที่สาม ซึ่งตั้งฉากกับชุดเคลื่อนที่ของเดิม ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสตรง และวัดระยะด้วยเอนโคเดอร์และอุปกรณ์วัดแบบเลเซอร์

3. เพื่อออกแบบระบบควบคุมของระบบการเคลื่อนที่ โดยใช้อุปกรณ์วัดแบบเลเซอร์ และใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ควบคุม ซึ่งจะทำได้เครื่องมือในการตรวจวัดขนาดรูปร่าง ลักษณะของชิ้นงานแบบ 3 มิติที่ใกล้เคียงกับชิ้นงานต้นแบบ

ขั้นตอนและขอบเขตของการดำเนินงานโครงการวิทยานิพนธ์

1. สร้างชุดเคลื่อนที่แนวแกน Z อุปกรณ์ขับเคลื่อนทางไฟฟ้า และปรับปรุงให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ศึกษาการเคลื่อนที่แบบคาบที่เขียนรวมทั้งทฤษฎีของการออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัลที่ได้ผลตอบสนองที่เหมาะสม
3. ศึกษาถึงการเชื่อมต่อ(Interface)ระหว่างระบบกับอุปกรณ์ต่างๆและไมโครคอมพิวเตอร์
4. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ และจำลองการทำงานของแบบจำลองที่สร้างขึ้น ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ตลอดจนการออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับตามทฤษฎี
5. สร้างชุดคำสั่งของคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุมระบบตามทฤษฎี
6. ทดสอบการทำงานของระบบ เพื่อวิเคราะห์ผลการทำงาน และนำผลที่ได้มาปรับปรุงการทำงานของระบบเพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด
7. วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงานของโครงการวิทยานิพนธ์
8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิทยานิพนธ์

1. เป็นความรู้พื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมระบบของเครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติด้วยไมโครคอมพิวเตอร์
2. ได้เครื่องมือในการวัดขนาดรูปร่างลักษณะของชิ้นงาน ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนกัน และมีขนาดใกล้เคียงกันได้
3. เป็นพื้นฐานในการออกแบบระบบควบคุม การสร้างแนวทางเดินของอุปกรณ์ การควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ และรูปแบบในการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ
4. เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับงานควบคุมต่าง ๆ ทางอุตสาหกรรม เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีเฉพาะงานได้เองในอนาคต