

บทที่ 1

บทนำ



## ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันนี้สภาวะการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมมีค่อนข้างสูง ดังนั้นคุณภาพของผลผลิตเริ่มเข้ามามีความสำคัญเป็นอย่างมากอีกทั้งต้นทุนในการผลิตล้วนเป็นปัจจัยสำคัญทั้งสิ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็ล้วนจำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องจักรที่มีความแม่นยำสูงแทนทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งนับวันอัตราค่าจ้างจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ และความเที่ยงตรงแม่นยำแปรเปลี่ยนได้ตลอด อีกทั้งความสม่ำเสมอในอัตราการผลิตก็ไม่มีแน่นอนเหมือนเครื่องจักร และงานในบางจุดค่อนข้างที่จะอันตรายต่อชีวิต ดังนั้นการศึกษาขบวนการควบคุมอัตโนมัติมาใช้กับเครื่องจักรประกอบกับหลักการทางทฤษฎีควบคุมอัตโนมัติจึงนับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็น ในการที่จะก้าวไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม โดยการควบคุมนั้นอาศัยการสั่งงานด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอัตราเร็วในการตอบสนองที่รวดเร็วกว่าทั้งความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงลักษณะการทำงานก็สามารถทำได้โดยง่ายคือเปลี่ยนแปลงโดยการแก้ไขซอฟต์แวร์ ซึ่งในที่นี้ได้นำเอาหลักการควบคุมตำแหน่งภายใต้การควบคุมแบบคลาสสิกซึ่งประกอบด้วยการควบคุมแบบ พี. และแบบ ไอ. มาพิจารณาในการควบคุมการเดินของหุ่นยนต์ โดยการควบคุมในลักษณะดังกล่าวนี้มีข้ออย่างกว้างขวางในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งการควบคุมดังกล่าวนี้ความแม่นยำขึ้นอยู่กับปัจจัยของโหลดที่มารบกวน (Disturbance load) ซึ่งในที่นี้ก็คือความเสียดเสียดทานที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ดังนั้นการควบคุมให้เป็นไปตามค่าเป้าหมายให้ได้ก็กระทำได้ในระดับหนึ่ง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้เกิดความสนใจและเห็นถึงคุณประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างและศึกษา หลักการควบคุมแบบลูปิดโดยใช้การควบคุมแบบคลาสสิก ซึ่งให้ผลในการควบคุมตำแหน่งที่แม่นยำขึ้น โดยในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการออกแบบคอนโทรลเลอร์และทำการสร้างหุ่นยนต์โดยการควบคุมค่าเป้าหมายกระทำโดยการวัดผลการตอบสนองคือตำแหน่งด้วยเอ็นโคดเดอร์ที่ขาหน้าและขาหลัง ซึ่งให้สัญญาณเป็นพัลส์ออกมาจากนั้นนำสัญญาณที่ได้ผ่านชุดวงจรดีโคดเดอร์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อแปลงสัญญาณอนาลอก ให้อยู่ในรูปของดิจิตอลผ่านดิจิตอลอินพุทและเอาท์พุทคาร์ดเพื่อที่คอมพิวเตอร์จะสามารถนำค่าดังกล่าวไปทำการประมวลผล และ

ส่งคำสั่งควบคุมออกมาโดยผ่านการ์ดแปลงดิจิทัลเป็นอนาล็อก ( D/A CARD) โดยสัญญาณคำสั่งที่ส่งออกมาดังกล่าวจะต้องผ่านลิเนียร์แอมพลิฟายในการขยายสัญญาณเพื่อการขับเคลื่อนระบบ

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิทยานิพนธ์

1. ศึกษารูปแบบการเดินรูปแบบหนึ่งของหุ่นยนต์
2. ศึกษาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการควบคุมการเดินของหุ่นยนต์
3. ออกแบบระบบควบคุมการเดินของหุ่นยนต์
4. ศึกษาหาแนวทางๆ หนึ่งที่จะเป็นพื้นฐานการเดินของหุ่นยนต์ในขั้นสูง ในอนาคต

### ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

ขอบเขตของโครงการนี้จะศึกษาถึงวิธีการคำนวณออกแบบและจัดสร้างหุ่นยนต์เดินด้วยกลไกสี่ล้อ รวมทั้งการทํางานจริงในการนับสัญญาณพัลส์หรือดีโคเดออร์จากตัวเซ็นเซอร์ซึ่งในที่นี้คือเอ็นโคเดออร์เป็นตัวอ่านค่าตำแหน่งของขา และสร้างชุดวงจรในการแบ่งสัญญาณบวกจากคาร์ตดิจิทัลเป็นอนาล็อกให้เป็นบวกและลบที่จะนำไปใช้ในการควบคุมมอเตอร์ ศึกษาวิธีการในการพิจารณาหาสมการทางคณิตศาสตร์ของระบบเพื่อนำไปพิจารณาคอนโทรลเลอร์ของระบบที่ใช้ในการควบคุมระบบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งภายใต้การประมวลผลเพื่อรับและส่งสัญญาณในการควบคุมพร้อมแสดงผลการควบคุมด้วยการสร้างโปรแกรมในการควบคุมด้วยภาพแสดงบนหน้าจอโดยใช้ภาษาซี ในการเขียน

ซึ่งสิ่งดังกล่าวถูกกระทำภายใต้คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมเป็นคอมพิวเตอร์รุ่น 486DX4-100 พร้อมแสดงผลการควบคุมที่สภาวะต่างๆ กัน ซึ่งพอจะสรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีทางด้านพลศาสตร์เครื่องจักรกลและการออกแบบเครื่องจักรกลรวมทั้งระบบควบคุม ( Control system ) ตลอดจนถึงการเชื่อมโยงเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
2. ออกแบบส่วนประกอบของโครงสร้างแต่ละส่วนของหุ่นยนต์เดิน 4 ขาโดยพิจารณาถึงน้ำหนักของโครงสร้างและความแข็งแรงในการรับน้ำหนักของโครงสร้าง
3. ศึกษาการติดตั้งรวมทั้งคุณสมบัติของเครื่องมือวัด และออกแบบระบบส่งกำลังของชุดเฟืองในการทดเฟืองระหว่างขาหน้าและขาหลังของหุ่นยนต์เพื่อความง่ายต่อการควบคุมการทำงาน
4. เขียนโปรแกรมการควบคุมพร้อมการแสดงผลด้วยภาพทางหน้าจอ

5. ทำการทดลองตามลักษณะการเดินแบบ Rub Gait โดยการควบคุมทอร์คที่จะให้ และดูการเปลี่ยนแปลงของเสถียรภาพที่ได้
6. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองแล้วนำมาปรับปรุงการออกแบบระบบควบคุม
7. ทำการแก้ไขข้อบกพร่องและทำการทดสอบดูผลการทดลองครั้งสุดท้าย
8. วิเคราะห์และสรุปผล การดำเนินงานโครงการวิทยานิพนธ์

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำความรู้ทางด้านทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับระบบควบคุมเครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติด้วยไมโครคอมพิวเตอร์
2. ได้ต้นแบบของหุ่นยนต์สองขาเดิน ( A four bar linkage walking robot ) ที่สามารถควบคุมรูปแบบการก้าวเดินได้ด้วยโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ โดยส่วนนี้สามารถนำไปปรับปรุงหรือประยุกต์กับงานจริงต่อไปได้
3. นำไปพัฒนาให้อยู่ในรูปของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมซึ่งใช้สำหรับขนถ่ายวัสดุหรือใช้ลำเลียงสิ่งของในบริเวณพื้นที่ซึ่งอันตรายต่อการปฏิบัติงาน
4. จากต้นแบบนี้เราสามารถที่จะทำการดัดแปลงกลไกของขาเดิน เพื่อให้เหมาะกับการทำงานตามสภาพแวดล้อมนั้น ๆ
5. ทำให้เข้าใจถึงหลักการทั่วไปของระบบควบคุมอัตโนมัติในที่นี่ก็คือการออกแบบระบบควบคุม การเคลื่อนที่ของขาเดินโดยใช้การควบคุมแบบคลาสสิก เพื่อให้ฮาร์ดแวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
6. ทำให้เข้าใจถึงขั้นตอนในการศึกษาและวิธีการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อนำไปพัฒนาให้ระบบดียิ่งขึ้น
7. ทำให้เข้าใจถึงคุณประโยชน์ของกลไกทางกลซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ได้กับส่วนประกอบในการเคลื่อนที่ของโครงสร้างตามลักษณะที่ต้องการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม