

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่มีความสำคัญ และมีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในงานอุตสาหกรรมก็เช่นเดียวกันได้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ หรือการนำเอาโปรแกรมมาใช้ควบคุมแทนทำให้ได้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น โดยทั่วไปเป้าหมายของระบบควบคุมต่างๆในงานอุตสาหกรรมคือ การรักษาปริมาณทางฟิสิกส์อันได้แก่ การเคลื่อนที่ การควบคุมแรง การควบคุมตำแหน่ง ฯลฯ ให้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่เหมาะสมที่สุด อุตสาหกรรมในยุคต้นๆ การแข่งขันยังมีน้อยการควบคุมอาจเป็นแบบง่ายๆ กล่าวคืออาศัยพนักงานคอยทำหน้าที่เกี่ยวกับการปรับแต่งหรือการคำนวณ ซึ่งการควบคุมแบบนี้ให้ผลการควบคุมไม่ดีเท่าที่ควรและจะถูกจำกัดโดยความสามารถของมนุษย์

แต่ในปัจจุบันนี้การแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมมีมากขึ้น และนับวันจะมีความรุนแรงมากขึ้น การดำเนินการผลิตจำเป็นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของโรงงานซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยต้นทุนการผลิต คุณภาพมาตรฐาน ความปลอดภัย มลภาวะ ความสามารถในการปรับอัตราการผลิตให้สอดคล้องกับภาวะของตลาด ฯลฯ ทางด้านเทคนิคเป้าหมายดังกล่าวจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้จำเป็นต้องอาศัยการตรวจวัดการควบคุมอย่างต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ ประสิทธิภาพในการผลิตจะได้ดีต้องเริ่มต้นจากการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ในระบบการควบคุมต่างๆ ในโรงงานอย่างถูกต้อง

โรงงานสมัยใหม่จึงได้นำเอาเครื่องควบคุมอัตโนมัติมาใช้งาน เครื่องควบคุมอัตโนมัติจะทำหน้าที่หลักในการคำนวณหาสัญญาณควบคุมที่เหมาะสม โดยที่การควบคุมจะเป็นไปตามกฎเกณฑ์ การควบคุมที่พนักงานได้ควบคุมไว้ล่วงหน้า ระบบควบคุมอัตโนมัติมีมากมายหลายรูปแบบตั้งแต่แบบง่ายๆ ไปจนถึงแบบซับซ้อนมากๆ และเนื่องด้วยการสื่อสารแบบดิจิทัลกำลังเป็นที่นิยมใช้เป็นอย่างมาก ทำให้การสื่อสารแบบดิจิทัลเข้ามามีบทบาทในระบบการควบคุมทางอุตสาหกรรม และปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มีคุณภาพสูง จนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในระบบการควบคุมสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรมได้อย่างกว้างขวาง และอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากคืออุปกรณ์ประเภทที่ใช้ความดันลมเป็นพลังงาน และระบบนิวแมติกส์ (Pneumatic) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลมเป็นพลังงาน ในระบบของนิวแมติกส์นี้สามารถ

บีมลัมเก็บไว้ในถังลมได้ เพื่อใช้ในเวลาที่มีความดันลมไม่พอใช้งานหรือในเวลาที่จะเสไฟฟ้าขัดข้อง ระบบนิวแมติกส์ทนต่อการระเบิด เพราะลมไม่ติดไฟ ไม่ระเบิด และสามารถส่งถ่ายกำลังลมไปตามท่อหรือสายลมในระยะทางไกลๆได้โดยง่าย ส่วนลมที่ใช้แล้วสามารถปล่อยทิ้งได้ทันทีโดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ แต่ระบบนิวแมติกส์นั้นมีข้อเสียคือลมสามารถยุบตัวได้ จึงทำให้การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงานไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการยุบตัวของลม จากข้อเสียของการยุบตัวของลมแก้ไขได้โดยจะใช้วาล์วควบคุมทิศทางแบบสวิตซ์ซึ่ง 5/3 ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ แต่ส่วนใหญ่ในการทำหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y (Cartesian Robot X-Y) นั้นจะใช้ระบบไฟฟ้าเป็นต้นกำลังในการควบคุม และการใช้ไฟฟ้าในการควบคุมจะใช้มอเตอร์ในการส่งกำลัง และเมื่อทำงานมอเตอร์จะเกิดประกายไฟ ถ้าใช้ระบบไฟฟ้าใช้ร่วมกับงานปีโตรเคมี อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ผู้ทำโครงงานจึงมีแนวคิดที่จะทำโครงงานเรื่อง การพัฒนาหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบนิวแมติกส์ โดยควบคุมการทำงานโดยใช้โปรแกรมแลปวิว (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench : LabVIEW) ควบคุมแบบพีไอดี (Proportional Integral Differential : PID) และแบบฟัซซี่ (Fuzzy) ใช้ในการควบคุมกระบอกสูบนิวแมติกส์แบบ 2 แกน โดยใช้วาล์วควบคุมทิศทางแบบสวิตซ์ซึ่ง 5/3 และชุดควบคุมแบบฟัซซี่ โดยมีเอ็นโค้ดเดอร์ (Encoder) เป็นตัววัดระยะทางเพื่อควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control) ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวประเมินผล คอมพิวเตอร์จะส่งสัญญาณไปยังชุดควบคุมฟัซซี่ ชุดควบคุมจะส่งสัญญาณไปควบคุมวาล์วลม เมื่อวาล์วลมเปลี่ยนตำแหน่งการทำงาน จะเปิดหรือปิดทางลม ทำให้ก้านสูบของกระบอกสูบเคลื่อนที่ตามตำแหน่งที่กำหนด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาระบบการควบคุมแบบพีไอดีและแบบฟัซซี่

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบการควบคุมหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบนิวแมติกส์โดยใช้การควบคุมแบบพีไอดีและแบบฟัซซี่

1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบทางกลของนิวแมติกส์ของหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y

1.2.4 เพื่อพัฒนาการวางแผนเส้นทางการเดินของหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบเส้นตรง (Liner Interpolation) และวงกลม (Circular Interpolation)

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ใช้โปรแกรมแลปวิวในการควบคุมแบบพีไอดีและแบบพีซีในหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบนิวแมติกส์

1.3.2 ใช้วาล์วควบคุมทิศทางแบบสวิทซ์ซิ่ง 5/3 (Switching Control Valve 5/3)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบแบบพีไอดีและแบบพีซี

1.4.2 ได้ความรู้เกี่ยวกับระบบทางกลของหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบนิวแมติกส์

1.4.3 ได้ฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน X-Y แบบนิวแมติกส์

1.4.4 ได้นำความรู้ที่ได้ศึกษามาไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม