



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้มีการนำหุ่นยนต์มาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง หุ่นยนต์ที่ใช้งานกันอยู่ทั่วไปมักจะได้รับการกำหนดข้อมูลทางเดินเอาไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานอย่างหนึ่ง ๆ จึงเหมาะสมกับการทำงานที่ง่าย และ ซ้ำ ๆ กัน เท่านั้น กล่าวคือ ในการทำงานหนึ่ง ๆ ของหุ่นยนต์นั้น ผู้ใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลทางเดินที่แน่นอนของหุ่นยนต์เอาไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้ในการสั่งงานหุ่นยนต์ ซึ่งในบางกรณี การกระทำเช่นนี้อาจจะไม่สะดวก เป็นอันตราย หรืออาจจะเป็นไปไม่ได้เลย และในกรณีที่มีความต้องการจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางเดินของหุ่นยนต์ ผู้ใช้งานก็ต้องป้อนข้อมูลทางเดินเข้าไปใหม่อีกครั้งหนึ่ง ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การนำหุ่นยนต์ไปใช้ทำงานบางชนิดซึ่งไม่สะดวกในการกำหนดข้อมูลทางเดินเอาไว้ล่วงหน้า มีทางเดินที่ไม่แน่นอน และอาจเป็นอันตราย เช่น การจับถือวัตถุมีพิษ หรือต้องอาศัยทักษะความชำนาญของมนุษย์ผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) พอสมควร เช่น การพ่นสี นั้น การกำหนดข้อมูลทางเดินของหุ่นยนต์เอาไว้ล่วงหน้าย่อมไม่สะดวกและสิ้นเปลืองเวลา นอกจากนี้ การกำหนดข้อมูลทางเดินเอาไว้ล่วงหน้ายังทำให้เกิดปัญหาต่อการควบคุมอัตโนมัติ เช่น ทางเดินจริงของหุ่นยนต์ไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ เนื่องจาก ผลกระทบจากความไม่เป็นเชิงเส้นของหุ่นยนต์ ผลกระทบจากภายนอก เป็นต้น

จากแนวทางดังกล่าวข้างต้น จึงได้เกิดแนวความคิดที่จะทำให้การกำหนดข้อมูลทางเดินของหุ่นยนต์มีความถูกต้อง แม่นยำ มีความสะดวกรวดเร็ว และมีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยจะใช้แขนกลซึ่งแทนแขนมนุษย์ เรียกว่า แขนกลที่เคลื่อนที่นำ (MASTER ARM) เป็นตัวเคลื่อนที่ไปตามวิถีทางต่าง ๆ ที่ต้องการ โดยมีมนุษย์ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมอยู่ตลอดเวลาที่ทำงาน แล้วให้แขนหุ่นยนต์ซึ่งอาจจะมีได้มากกว่าแขนเดียว เรียกว่า แขนกลที่เคลื่อนที่ตาม (SLAVE ARM) เป็นตัวเคลื่อนที่ตาม โดยระบบควบคุมอัตโนมัติของแขนกลที่เคลื่อนที่ตามจะรับข้อมูลคำสั่งโดยตรงซึ่งวัดได้จากอุปกรณ์การวัด (TRANSDUCER) ซึ่งติดตั้งที่ตรงตำแหน่งข้อต่อของแขนกลที่เคลื่อนที่นำ (MASTER ARM) แล้วจะควบคุมให้แขนกลที่เคลื่อนที่ตาม (SLAVE ARM) เคลื่อนที่

ไปยังตำแหน่งที่ต้องการทันที ด้วยวิธีการเช่นนี้ จะเป็นการผสมผสานความสามารถในการเปลี่ยนแปลงตามสถานะการณ์ (ADAPTIVITY) ของมนุษย์ เข้ากันกับความสามารถของหุ่นยนต์ ทำให้การกำหนดข้อมูลทางเดินของหุ่นยนต์มีความยืดหยุ่น และมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น สามารถประหยัดเวลาได้มากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องมีการกำหนดข้อมูลทางเดินของหุ่นยนต์เอาไว้ล่วงหน้า นอกจากนี้ ยังทำให้มนุษย์ผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสารพิษ หรือมีอันตรายอีกด้วย

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึง การควบคุมตำแหน่งของแขนกลที่เคลื่อนที่ตาม (SLAVE ARM) ให้สามารถเคลื่อนที่ตามการเคลื่อนที่ของแขนกลที่เคลื่อนที่นำ (MASTER ARM) ที่มีมนุษย์ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาที่ทำงาน โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต เป็นตัวควบคุมอัตโนมัติ

### ขอบเขตและขั้นตอนของการดำเนินโครงการ

ขอบเขตของโครงการ จะศึกษาถึงการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแขนหุ่นยนต์ตามการเคลื่อนที่ของแขนกลซึ่งแทนแขนมนุษย์ โดยใช้การควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต ซึ่งจะต้องออกแบบแขนกล 2 ตัว คือ แขนกลที่เคลื่อนที่นำ และแขนกลที่เคลื่อนที่ตาม โดยตัวแขนกลที่เคลื่อนที่ตามจะทำจากวัสดุอะลูมิเนียมเป็นส่วนใหญ่ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงชนิดแม่เหล็กถาวรผ่านชุดเกียร์ทดชนิดฮาร์โมนิคไดรฟ์ (HARMONIC DRIVE) และตัวแขนกลที่เคลื่อนที่นำจะทำจากวัสดุอะลูมิเนียมเช่นเดียวกัน โดยมีอุปกรณ์วัดตำแหน่งติดตั้งอยู่ สามารถเคลื่อนที่ในแนวระดับได้ด้วยกำลังจากแขนมนุษย์ สำหรับการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติจะใช้ระบบควบคุมแบบป้อนกลับเป็นแบบดิจิทัล (DIGITAL CONTROL) โดยมีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม ซึ่งจากขอบเขตดังกล่าวข้างต้น พอจะแยกออกเป็นขั้นตอนของการดำเนินโครงการได้ ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบโครงสร้างของแขนกล

3. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
4. ออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ
5. ทดสอบ วิเคราะห์ และแก้ไข
6. สรุปผลการวิจัย
7. เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. ได้ชุดแขนกลที่สามารถสั่งงานให้แขนกลเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องกำหนดทางเดินเอาไว้ล่วงหน้าทำให้ประหยัดเวลาในการสั่งงาน และสามารถนำไปใช้ศึกษาและประยุกต์ใช้งานต่อไป
2. เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติแบบป้อนกลับที่เป็นการควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ในเวลาจริง ต่อไป
3. เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานในระยะไกลได้ด้วยทักษะ และความชำนาญใกล้เคียงกับมนุษย์ผู้ปฏิบัติงานทำเองโดยตรง
4. เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อใช้ในสภาพแวดล้อมที่มีพิษ และเป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น งานใต้น้ำ งานในอวกาศ งานจับถือวัตถุกัมมันตรังสี เป็นต้น