

## ทฤษฎีและการสร้างหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

### THEORY AND CONSTRUCTION OF AN INDUSTRIAL ROBOT

รศ.ดร.วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 1. บทนำ

ในปัจจุบันนี้การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมระบบกลไกต่างๆ ที่นำมาใช้กับขบวนการผลิตนั้นเริ่มแพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศอุตสาหกรรม จุดประสงค์ของการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมนั้นก็คือต้องการงานที่ละเอียด แม่นยำ มีการผิดพลาดน้อยที่สุด และสามารถผลิตในปริมาณมากโดยให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ

หุ่นยนต์อุตสาหกรรมเป็นตัวอย่างอันหนึ่งของการพัฒนาระบบกลไกที่ควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ในต่างประเทศที่มีเทคโนโลยีสูงหรือประเทศอุตสาหกรรมต่าง ๆ นั้นได้นำเอาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้ในขบวนการผลิต ก็ด้วยเหตุผลที่ว่าความแม่นยำของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในการผลิตชิ้นงานทำให้ชิ้นงานที่ได้ออกมานั้นมีคุณภาพสูง ซึ่งในงานบางอย่างการทำงานด้วยมือไม่สามารถทำได้ ละเอียดเท่า การประหยัดค่าแรงงานซึ่งทำให้ลดต้นทุนการผลิตลงได้ ตลอดจนการทำงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่นบริเวณที่มีความร้อนสูง บริเวณที่อากาศเป็นพิษ เป็นต้น

การพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในประเทศไทยนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก แต่ก็มีผู้ที่พยายามพัฒนาขึ้นเพื่อการศึกษาและใช้งาน แต่ด้วยข้อจำกัดบางประการเช่นอุปกรณ์มาตรฐานบางอย่างที่จัดหาได้ค่อนข้างยาก ทำให้การพัฒนาเป็นไปได้ไม่ดีนัก สำหรับในต่างประเทศการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้ก้าวไปไกลพอสมควรแล้ว แต่เทคโนโลยีเกี่ยวกับการปฏิบัติก็ไม่ได้มีการเผยแพร่ออกมาหรือจะถือว่าเป็น "เทคโนโลยีปกปิด" จึงทำให้ขาดการเผยแพร่วิชาการทางด้านนี้แก่บุคคลทั่วไป

ในการสร้างหุ่นยนต์นั้น ปัญหาที่ต้องคำนึงถึงให้มากก็คือปัญหาเนื่องจากการหยุดตัวของโครงสร้าง (Flexibility structure) ของหุ่นยนต์ ผลสะท้อนเนื่องจากการหยุดตัวนั้นจะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านการควบคุมได้ การแก้ปัญหานี้ก็โดยสร้างหุ่นยนต์ให้มีมวลมากเพื่อจะได้มีความทรงรูปสูง (rigidity) ด้วยเหตุนี้หุ่นยนต์ในปัจจุบันจึงต้องใช้กำลังขับเคลื่อนสูง เพื่อเอาชนะมวลในรูปความเฉื่อยมากเกินความต้องการ ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานและมีรูปร่างเทอะทะ

จุดประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ก็เพื่อที่จะพัฒนาและสรุปทฤษฎี วิธีการออกแบบตัวหุ่นยนต์และออกแบบระบบควบคุมเป็นแบบป้อนกลับ (Closeloop Control) สำหรับการพัฒนารูปแบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขึ้นในประเทศไทย โดยจะศึกษาผลกระทบเนื่องจากปัญหาทางด้านความหยุดตัวของแขนหุ่นยนต์ที่จะส่งผลกระทบต่อไทยังระบบควบคุมด้วย โดยจะพัฒนาแขนหุ่นยนต์ที่สำหรับใช้งานทั่วไป ซึ่งสามารถที่จะควบคุมตำแหน่ง ทิศทางและความเร็วของการเคลื่อนที่ในระบบ Polar coordinate การควบคุมนี้จะส่งผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

โครงการนี้นับได้ว่าเป็นโครงการพื้นฐานของการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมอื่นๆ ในประเทศไทย ในการวิจัยจะเริ่มด้วยการศึกษาและออกแบบระบบการทำงานทางทฤษฎีก่อน โดยจะวิเคราะห์ถึงผลกระทบเนื่องจากการยืดหยุ่นตัวที่ทำให้เกิดการสั่นตัวและอาจจะมีผลกระทบไปถึงระบบควบคุมด้วย