

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษา และออกแบบ โครงสร้างระบบควบคุมการเดินแบบรักษาสมดุลของ หุ่นยนต์สองขาขนาดเล็ก โดยศึกษาลักษณะการเดินของมนุษย์และผลกระทบจากปัจจัยภายนอก ทำการค้นคว้าทดลองการเดิน และเก็บผลข้อมูล พบว่าในระหว่างการเดินของหุ่นยนต์จะเกิดแรง กระแทกที่เกิดจากการวางเท้า ซึ่งแรงกระแทกนี้มีผลอย่างมากต่อการรักษาเสถียรภาพระหว่างการเดิน ของหุ่นยนต์ งานวิจัยในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะช่วยพัฒนาทักษะความสามารถทางการเดินของ หุ่นยนต์ให้เหมือนกับมนุษย์มากยิ่งขึ้น โดยแบ่งชนิดของการควบคุมสมดุลออกเป็นสามส่วนย่อยๆ สาม ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่รักษาสมดุลตลอดเวลา โดยนำสัญญาณความเร็วเชิงมุมที่เกิดขึ้นกลับมามา หาตำแหน่งที่จะต้องปรับเปลี่ยน ส่วนที่ทำหน้าที่คำนวณหาตำแหน่งในการวางเท้า หลักสำคัญของส่วนนี้ จะเป็นการหาตำแหน่งจุดตัดของแรงในการวางเท้าที่ทำให้หุ่นยนต์เกิดสมดุล และส่วนที่ช่วยในการ ลดแรงกระแทกที่เกิดจากการวางเท้า เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปรับเปลี่ยนท่าทางการเดินที่เหมาะสม กับสภาพแวดล้อมได้ทันท่วงที ดังนั้นเทคนิคในการควบคุมการทรงตัวที่นำมาใช้ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จะช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพมากที่สุด

This thesis aims to study and design structure of a control system for biped walking robot. The characteristic of human walking motion and the external factor that affects walking motion were studied. The experimental data showed the impact force during foot placement. This impact force directly affects the stability of robot walking. Research presented in this thesis can improve the walking skill of a biped robot to be more similar to human. The control system can be divided into three parts. The first part is to keep balancing at all time by using the angular velocity signal to adjust the leg position. The second part is to calculate the position of the foot placement. The main idea of this part is to find the zero moment point that can balance the robot. The third part is to reduce the impact force during the foot placement such that the robot can adjust its walking motion according to the environment. The techniques presented in this thesis can effectively improve the performance of biped walking robot.