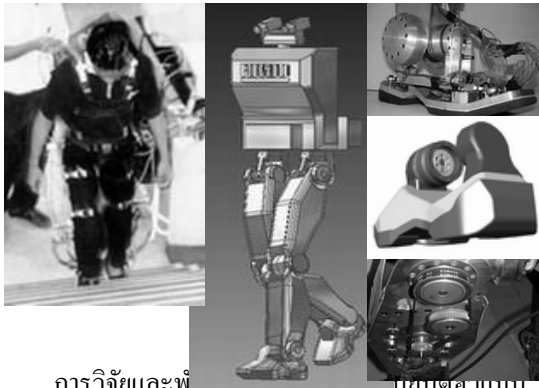




การออกแบบเพื่อรักษาสมดุลแบบพลศาสตร์ของกลไกโครงสร้างมนุษย์

ผู้วิจัย : ไพศาล สุวรรณเทพ



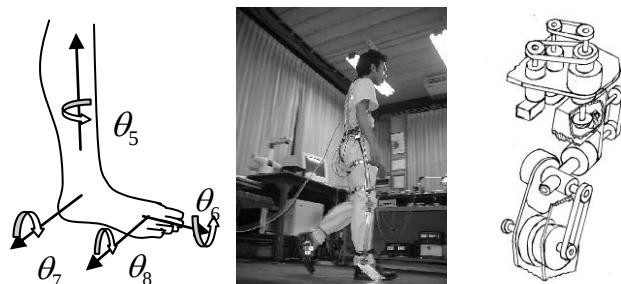
การวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์สวมใส่นอก

นอกร่างกายได้มีความพยายามที่จะทำให้หุ่นยนต์เดินได้เช่นเดียวกับมนุษย์ หากแต่กลไกมนุษย์มีความซับซ้อนและยากที่เข้าใจที่ผ่านมาในงานวิจัยทำได้เพียงการออกแบบและสร้างกลไกที่สามารถสร้างท่าทางการเดินคล้ายมนุษย์โดยการนำกลไกทางกลเข้าไปแทนการทำงานแบบกล้ามเนื้อได้เท่านั้น

การออกแบบหุ่นยนต์สวมใส่นอกร่างกายให้มีเสถียรภาพเชิงพลศาสตร์มิได้มีขีดจำกัดเพียงแต่การออกแบบทางกลหากเป็นการออกแบบระบบเพื่อให้มีความพร้อมที่จะนำไปทำการควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจำเป็นต้องใช้ศาสตร์ในหลายๆด้านเข้ามาช่วย

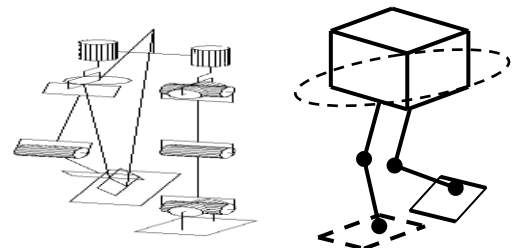
ในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบหุ่นยนต์สวมใส่นอกร่างกายแบบขับเคลื่อนทั้งหมด 12 ข้อหมุนได้แก่ข้อเท้าสองข้อ หมุนเข้าหนึ่งข้อ หมุนและสะโพกสามข้อ หมุนโดยสามารถทำให้หุ่นยนต์เดินและเลี้ยว ซึ่งในงานวิจัยได้แบ่งดังต่อไปนี้

1. ทำการออกแบบกลไกแบบขับเคลื่อนโดยการศึกษากการเดินของมนุษย์และได้สร้างชุดวัดการเดินเพื่อนำไปสู่การออกแบบจำนวนข้อหมุนของหุ่นยนต์

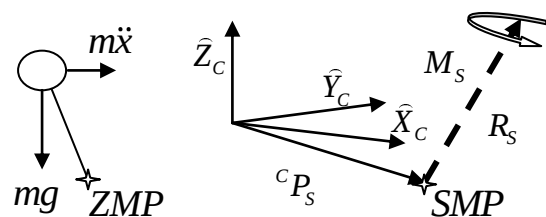


2. หาโคเนตคติกส์ตรงด้วยวิธีทางเรขาคณิตและโคเนม

ดิกส์ผกผันโดยวิธีการคำนวณเชิงตัวเลขผสมกับการแก้สมการทางเรขาคณิตสำหรับหุ่นยนต์สวมใส่นอกร่างกาย เนื่องจากการออกแบบข้อหมุนสะโพกสามข้อ หมุนไม่ได้ติดกัน เพื่อให้หุ่นยนต์มีความสามารถในการเลี้ยวที่สูงกว่าหุ่นยนต์ที่มีมาก่อน และได้นำทฤษฎี วงรีการเคลื่อนที่ (Manipulability Ellipsoid) มาใช้กับหุ่นยนต์เพื่อแสดงความสามารถในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์



3. ทำการศึกษาและวิเคราะห์เสถียรภาพด้วยทฤษฎีจุดรวมโมเมนต์ศูนย์ (Zero Moment Point, ZMP) ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์เสถียรภาพด้วยโมเมนต์หนึ่งเดียว (Single Moment Point, SMP) ที่ได้คิดค้นขึ้นมา



4. ออกแบบอุปกรณ์วัดแรงแบบหกแกนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเท้าโดยใช้หลักการวางตัววัด (Sensor) แบบตั้งฉากซึ่งทำให้การสร้างสมการของแรงและโมเมนต์แบบตรงและแบบผกผันทำได้ไม่ยาก

