



Serpentine Robot

ดร. ชิต เหล่าวัฒนา และนาย ภาณุภูมิ วิริยะเจริญสุนทร

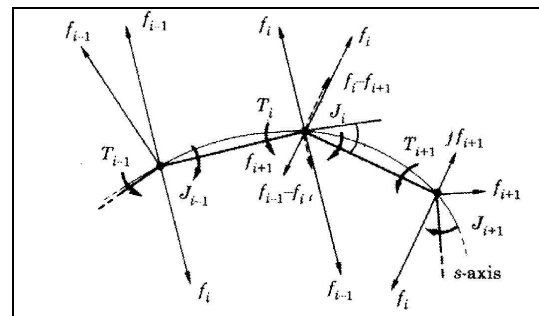
สัตว์หลายชนิดมีลักษณะพิเศษในการเคลื่อนที่แตกต่างกัน หนึ่งในนั้นได้แก่การเคลื่อนที่แบบเซอร์เพนไทน์ โดยการเคลื่อนที่แบบเซอร์เพนไทน์มาจากปลาไหล, ปลาไหลทะเล, งู, กะปะและงูการ์เตอร์ซึ่งเหมือนกับฟังก์ชันของ ไซน์นูซอยคอลลี หรือ เซอร์เพนไทน์เคฟ สัตว์เหล่านี้สามารถขับเคลื่อนร่างกายด้วยพลังที่แข็งแรง ในการวิจัยครั้งนี้เราสนใจในการเคลื่อนที่ของงู เพราะเคลื่อนที่ได้หลายพื้นผิว การเคลื่อนที่แบบเซอร์เพนไทน์มีประโยชน์ในการสำรวจโดยเฉพาะพื้นที่ซับซ้อนและพื้นที่เสี่ยง เช่น โรงงานพลังงานปรมาณู การตรวจท่อ และระบบผลิตที่หลากหลาย หรือการประยุกต์ในการบินอวกาศ

ความคิดที่จะมีโรงงานปรมาณูในประเทศไทย ได้กระตุ้นให้สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT) ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์หลายข้อต่อขึ้นมา SR-1 คือต้นแบบที่นำมาขยายในการศึกษาการเคลื่อนที่แบบเซอร์เพนไทน์ โดยที่นำทฤษฎี Active Cord Mechanism (ACM) ของ Prof. Shigeo Hirose แห่งสถาบันเทคโนโลยีโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น

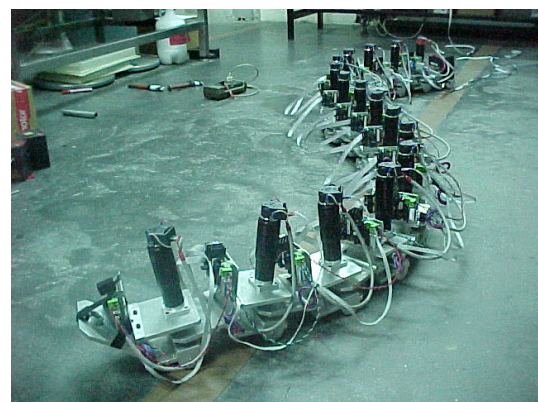
ในปัจจุบัน เราได้มีการพัฒนาขั้นที่2 เอสอาร์วัน (SR-1) สามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยแรงบิดตามการเคลื่อนที่ในรูปแบบเซอร์เพนไทน์. ซึ่ง เอสอาร์วัน (SR-1) มีลวดพวงตัวจำนวนมากได้ตัวมัน โดยแต่ละลวดไม่ได้ช่วยในการเคลื่อนที่. แต่การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จำเป็นต้องมีทุกลวด เพื่อที่จะยอมให้ผลของแรงภายในกล้ามเนื้อทั้งหมดสามารถเอาชนะแรงเสียดทานในแนวลำตัวของงู หุ่นยนต์ เอสอาร์วัน (SR-1) ทำการควบคุมความสัมพันธ์ของแรงบิดภายในกล้ามเนื้อของหุ่นยนต์ทำให้เกิดแรงผลักดันหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปด้านหน้าหรือถอยหลังได้

สามารถนำเอาศาสตร์ทางด้านปัญหาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้เพิ่มศักยภาพกับหุ่นยนต์ เช่น ทฤษฎีการหลบหลีกสิ่งกีดขวางโดยทฤษฎีพลังงานศักย์ (Potential Field Method) ประยุกต์ร่วมกับทฤษฎีของเวอร์โรนอยล์ (Generalized Veronoi) ใช้กำหนดแผนการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์และเทคนิคอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความสามารถให้กับหุ่นยนต์

FIBO ได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจากมูลนิธิ Thai-Toray ปัญหาของการวิจัยนี้ทำให้เกิดการค้นพบวิธีการควบคุมในหุ่นยนต์ชนิดนี้ในสิ่งแวดล้อมที่ถูกจำกัดอย่างมาก ผลพลอยได้ก็คือต้นแบบที่จะใช้ศึกษาข้อดีข้อเสียต่อไปในอนาคต



รูปที่ 1 แสดงการจำลองแรงภายในกล้ามเนื้อของงู



รูปที่ 2 หุ่นยนต์เอสอาร์วัน (SR-2) 20 แกน