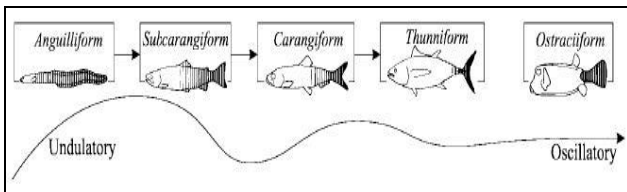




การออกแบบโครงสร้างและการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหุ่นยนต์ปลา

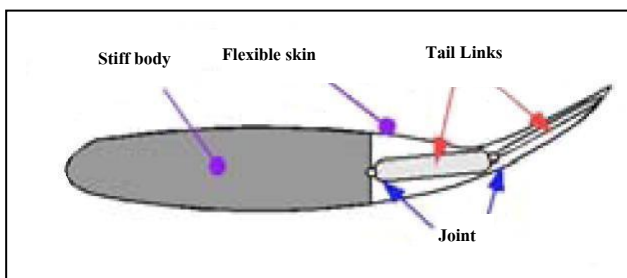
ผู้วิจัย : ดร.สุโรช ไตรเมฆ และนายวิฑูร จูราหะวงศ์

จากการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของปลาต่างๆ ที่อาศัยลำตัวและหางในการเคลื่อนที่ (Body and/or Caudal Fin Propulsion หรือ BCF) แสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนที่ของปลานำ ซึ่งจัดเป็นปลาในตระกูลของ Scombrids ที่มีลักษณะการว่ายน้ำแบบ Thunniform (รูปที่ 1.) เป็นลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มปลาที่เคลื่อนที่แบบ BCF ด้วยกัน จากลักษณะเด่นดังกล่าวนำไปสู่การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ถึงลักษณะกลไกการไหลของกระแสน้ำผ่านตัวปลา



รูปที่ 1. แสดงลักษณะการเคลื่อนที่แบบ BCF

การออกแบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ปลานั้น จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบให้มีเสถียรภาพและพร้อมที่จะรองรับระบบการควบคุมที่นำไปสู่ผลลัพธ์ทางสมมุติฐานที่ตั้งไว้



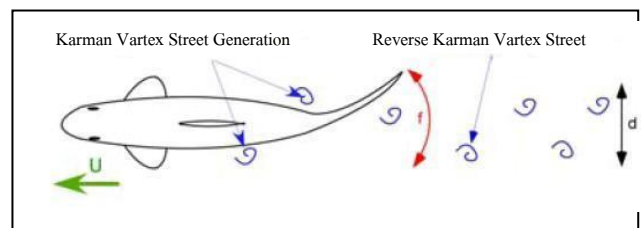
รูปที่ 2. แสดงแนวทางการออกแบบหุ่นยนต์

ในงานวิจัยได้ทำงานออกแบบหุ่นยนต์ปลาที่มีแกนทำงานทั้งหมด 7 แกน ประกอบด้วย แกนหมุนของครีบอกซ้ายและขวา ด้านละ 2 แกน แกนหมุนลำตัว 2 แกน และส่วนปลายหาง 1 แกน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.ศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของปลาในแบบ Thunniform รวมถึงลักษณะจำเพาะและความสัมพันธ์ของโครงสร้างอวัยวะต่างๆ เช่น ครีบอก และหาง เป็นต้น เพื่อใช้ในการวิเคราะห์

ออกแบบกลไกการทำงานของหุ่นยนต์

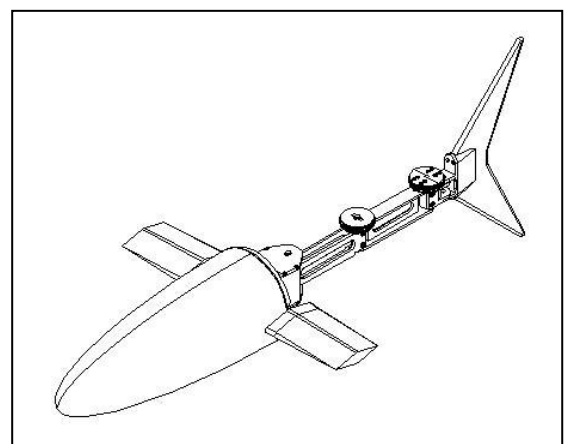
2. ศึกษาผลกระทบของพารามิเตอร์ทางด้านกลศาสตร์ของไหล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลของแรงกระทำและผลของการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม อันเนื่องมาจากการไหลวน (Karman Vortex) ของกระแสน้ำรอบตัวปลาที่มีการว่ายน้ำแบบลูกคลื่น (Undulatory) โดยอาศัยสมการของ Navier-Stokes และ การวิเคราะห์ทาง Potential Flow



รูปที่ 3. แสดงลักษณะการเกิดการไหลวน (Karman Vortex)

3. วิเคราะห์เสถียรภาพของหุ่นยนต์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

ซึ่งปัจจุบันทางสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้) ได้ดำเนินการสร้างหุ่นยนต์ปลาดังแบบที่มี 5 แกน ซึ่งสามารถเคลื่อนขึ้นลงและเลี้ยวได้ (ดังรูปที่ 4.) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานเบื้องต้น



รูปที่ 4. แสดงลักษณะของหุ่นยนต์ปลาดังแบบ 5 แกน