

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

โครงการนี้เป็นการสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ที่นำโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุม การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์และเก็บค่าข้อมูลจากเซนเซอร์ชนิดต่างๆในการออกแบบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ ได้นั้นได้อาศัยหลักการทางกลศาสตร์ของไหลในเรื่องแรงลอยตัวและเสถียรภาพและกลศาสตร์ มาใช้ในการคำนวณหาแรงและความเร่งในการเคลื่อนที่โดยมีเซนเซอร์วัดความดันช่วยในการบอก ระดับความลึกของหุ่นยนต์ขณะทำการสำรวจได้น้ำ และได้มีเซนเซอร์เข็มทิศในการบ่งบอกองศา การหันเหของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ที่นำและ ยังมีเซนเซอร์วัดคุณภาพน้ำชนิด ISFET เพื่อวัดค่าความ เป็นกรดเป็นด่างของน้ำ และ มีกล้องวิดีโอช่วยส่งภาพได้น้ำมายังผู้ปฏิบัติการที่อยู่บนชายฝั่งได้อีก ด้วย นอกจากนั้นแล้วยังได้พัฒนาโปรแกรมในการอ่านและแสดงผลขององศาการหมุนและค่าความ เป็นกรดเป็นด่างบนหน้าจocomพิวเตอร์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติการสามารถบังคับการเคลื่อนที่ได้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากขึ้น

5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการติดตั้งระบบต่างของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้ที่นำเข้าด้วยกันโดยเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า แบบดีซีหรือแบตเตอรี่ผ่านสายไฟยาว 10 เมตร ซึ่งทำให้หุ่นยนต์สามารถดำน้ำได้ลึกมากที่สุด เท่ากับ 10 เมตร เมื่อนำหุ่นยนต์มาทดสอบเคลื่อนที่ลงได้น้ำจริงนั้นพบว่า

5.1.1 ค่าความเร็วในแนวระนาบที่วัดได้จากการออกตัวที่ความเร็วเริ่มต้นเป็น 0 เมตร/วินาที แล้วเริ่มออกตัวเร่งด้วยมอเตอร์ขับเคลื่อนจนถึงระยะ 5 เมตร ที่กำหนดไว้ โดยใช้ความเร็วในการ เคลื่อนที่ในแนวราบเฉลี่ยเป็น 0.44 เมตร/วินาที

5.1.2 ค่าความเร็วในแนวตั้งที่วัดได้จากการออกตัวที่ความเร็วเริ่มต้นเป็น 0 เมตร/วินาทีแล้ว เริ่มออกตัวเร่งด้วยมอเตอร์ขับเคลื่อนจนถึงระยะ 1.5 เมตร ที่กำหนดไว้ โดยใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ ในแนวตั้งเฉลี่ยเป็น 0.173 เมตร/วินาที

5.1.3 หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ขึ้นสู่ผิวน้ำจากความลึก 1.5 เมตร เนื่องจากแรงลอยตัวเพียง อย่างเดียวเมื่อไม่มีแรงจากมอเตอร์ขับเคลื่อนมาช่วย โดยมีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 เมตร/วินาที

5.1.4 หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่เกิดการกระชากของมอเตอร์ขับเคลื่อน หรือ flow thruster โดยผู้บังคับสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ขับเคลื่อนทั้งสี่ตัวผ่านจอยสติ๊ก

5.1.5 หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้รอบทิศทาง 360 องศาโดยสามารถหมุนรอบตัวเองใน แกน z ได้ และ มีเซนเซอร์เข็มทิศช่วยบ่งบอก องศาการหมุนในสามแกนอิสระ พร้อมโปรแกรมใน

การบ่งบอกองศาการก่อกวนในการหมุนรอบแกน(X) องศาปิกแล้วองศาในการหมุนรอบแกน(Y) และองศาการหันเหในการหมุนรอบแกน(Z)

5.1.6 มีเซนเซอร์ที่ใช้วัดความดันที่สามารถวัดระดับความลึกได้มากที่สุดเป็นระยะ 10 เมตร โดยค่าระดับความลึกจากเซนเซอร์จะไม่เป็นแบบเชิงเส้นดังนั้นต้องนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการประมาณค่านอกช่วง

5.1.7 มีกล้องวิดีโอที่สามารถส่งภาพของสภาพและสิ่งมีชีวิตใต้น้ำมายังจอแสดงผลหรือจอคอมพิวเตอร์ที่อยู่บนชายฝั่งเพื่อช่วยให้ผู้บังคับสามารถทราบถึงสภาพแวดล้อมได้ในทันที

5.1.8 มีเซนเซอร์วัดคุณภาพน้ำชนิด ISFET เพื่อวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำที่อยู่ในช่วงระหว่าง 1 -14

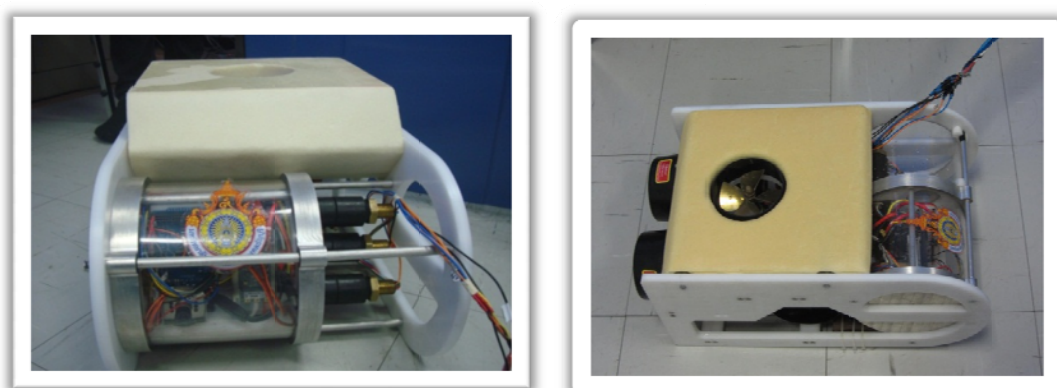
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการดำเนินการวิจัย

5.2.1 เกิดการกระชากของมอเตอร์ขับเคลื่อนระหว่างการทดลองเมื่อขับเคลื่อนมอเตอร์ขับเคลื่อนหลายตัวพร้อมกัน

5.2.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนหยุดทำงานเมื่อค่าความเร็วรอบถึงค่าๆหนึ่ง

5.2.3 เมื่อหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้า หุ่นยนต์จะค่อย ๆ เอียงไปทางด้านขวาเนื่องจากขาดความสมมาตรเนื่องจากขาดถังกระบอกทางด้านซ้ายหน้าทำให้แรงดันน้ำเกิดความไม่สมดุลและโหมที่เพิ่มแรงลอยตัวด้านบนมีความหนาแน่นเกินไปทำให้แรงลอยตัวเยอะ ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ซ้ายมือ จึงได้ปรับแก้โดยการเพิ่มถังกระบอกทางด้านซ้ายเพื่อให้เกิดความสมมาตรของแรงดันน้ำทั้งสองด้าน และได้ตัดโหมด้านบนออกไปเพื่อแรงลอยตัวลดลงและทำให้มอเตอร์ขับเคลื่อนช่วยให้หุ่นยนต์ดำน้ำได้ไวขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ขวามือ

5.2.4 ตัวถังระบบควบคุมมีขนาดเล็กจึงทำให้การประกอบชุดควบคุมและสายไฟต่าง ๆ เป็นไปอย่างยากลำบากดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 โครงสร้างของหุ่นยนต์ใต้น้ำในเวอร์ชันแรก (ซ้าย) และ ในเวอร์ชันล่าสุด (ขวา)

5.2.5 หัววัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ (multi-parameters head sensor) นั้นมีราคาสูง จึงทำให้ไม่มีงบประมาณที่เพียงพอ และ งบประมาณที่ได้มีจำกัด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของมอเตอร์ขับเคลื่อนและกระแสไฟฟ้าที่เข้าสู่มอเตอร์ขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วยิ่งขึ้น

5.3.2 ออกแบบตัวถังระบบควบคุมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อต่อยอด พัฒนาใส่อุปกรณ์เสริมช่วยในการสำรวจเพิ่มเติมเช่น หัววัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ เซนเซอร์วัดความเร่ง เป็นต้น