

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของการศึกษาวิจัย

1.1.1 ความเป็นมา

จากโครงการวิจัยเพื่อสร้างต้นแบบยานใต้น้ำสำหรับปราบเรือดำน้ำ และการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างยานใต้น้ำขนาดเล็ก ของกองทัพเรือ พบว่าการสร้างต้นแบบยานใต้น้ำหรือเรือดำน้ำสามารถกระทำได้ด้วยเทคโนโลยีภายในประเทศ แต่ยังคงพึ่งพาระบบควบคุมที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง และยากแก่การปรับปรุงแก้ไขหากเกิดความเสียหาย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาระบบควบคุมยานใต้น้ำขนาดเล็ก เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานสามารถออกแบบและปรับปรุงแก้ไขได้เองเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเอง อีกทั้งระบบควบคุมนี้ยังเป็นพื้นฐานสำหรับประยุกต์ใช้กับงานวิศวกรรมอื่นๆ เช่น เครื่องบิน จรวด และหุ่นยนต์ เป็นต้น

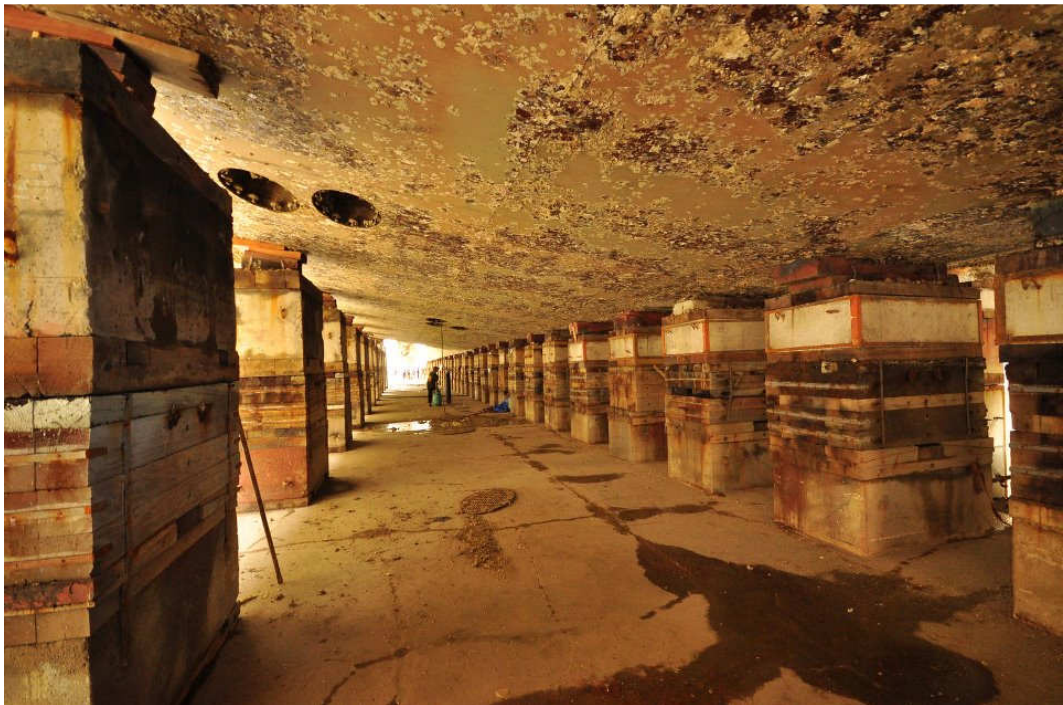
ประกอบกับกรมอุทกหารเรือมีภารกิจในการปรนนิบัติบำรุงเรือรบทุกลำของกองทัพเรือ มีความจำเป็นต้องทำการตรวจสอบผิวใต้ท้องเรือเพื่อขูดเพรียงและขัดทำความสะอาดใบจักรเรือ ดังในรูปที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 แสดงสภาพผิวใต้ท้องเรือหลวงจักรีนฤเบศร ซึ่งมีเพรียงเกาะเป็นจำนวนมาก โครงการวิจัยนี้จึงมีแนวความคิดที่จะสร้างยานใต้น้ำขนาดเล็กเพื่อใช้ดำสำรวจผิวใต้ท้องเรือ สำหรับนำข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจ ก่อนดำเนินการซ่อมบำรุงตามวงรอบต่อไป

1.1.2 ปัญหาและสาเหตุ

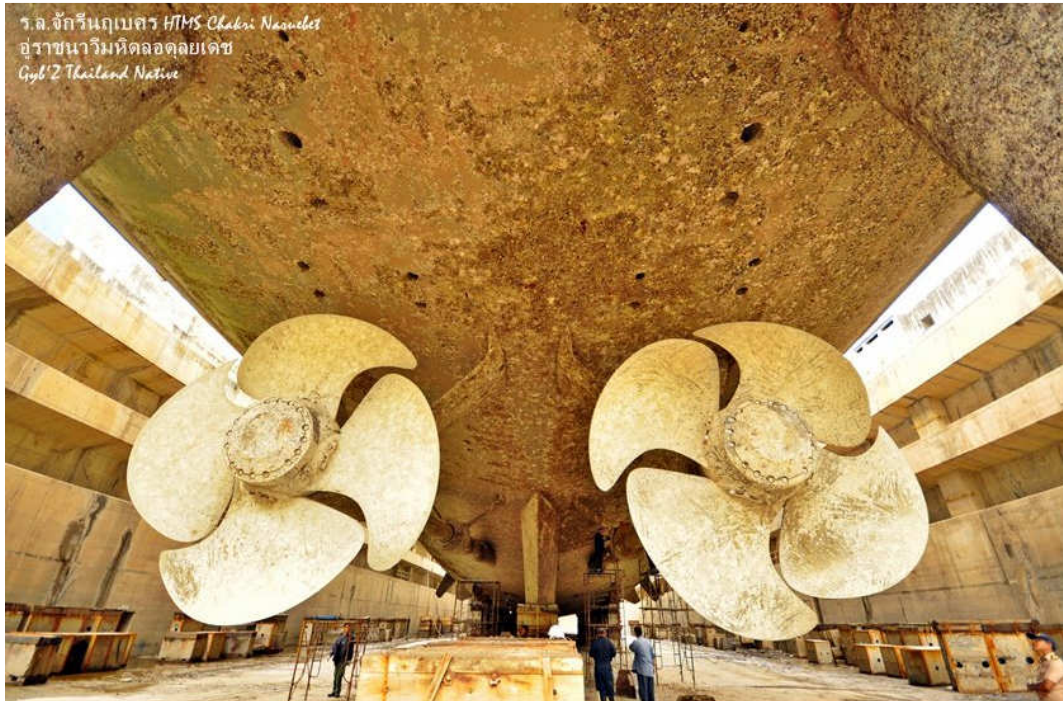
เนื่องจากระบบควบคุมการทำงานของเรือดำน้ำและยานใต้น้ำเป็นเทคโนโลยีที่ยังไม่มีการศึกษาวิจัยอย่างจริงจังภายในประเทศ ประกอบกับการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และเมื่อนำมาใช้งานแล้วยังไม่สามารถทำการแก้ไขหรือปรับปรุงให้เหมาะสมตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ เมื่อเสียหายอาจต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงต้องเรียนรู้ให้ทันกับเทคโนโลยีของระบบควบคุม อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของการควบคุมเครื่องมืออีกหลายชนิด



รูปที่ 1.1 เรือหลวงจักรีนฤเบศร ณ อู่ราชนาวิมหิตลอคอุยเดช กรมอู่ทหารเรือ [1]



รูปที่ 1.2 สภาพผิวใต้ท้องเรือหลวงจักรีนฤเบศร [1]



รูปที่ 1.3 สภาพผิวใต้ท้องด้านท้ายเรือหลวงจักรีนฤเบศร [1]

สำหรับการขูดเพรียงใต้ผิวท้องเรือและการขัดทำความสะอาดใบจักรเรือ มีขั้นตอนในการดำเนินงานขั้นแรกคือ การให้นักประดาน้ำตรวจสอบสภาพผิวใต้ท้องเรือก่อน เมื่อตัดสินใจว่าจะต้องดำเนินการขูดเพรียงทำความสะอาดแล้ว ขั้นตอนปฏิบัติทำได้ในสองลักษณะคือ 1) การใช้นักประดาน้ำดำลงไปขูดทำความสะอาด ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการมีความยากลำบากและอันตรายเนื่องจากนักประดาน้ำต้องปฏิบัติงานอยู่ภายใต้ใต้น้ำต่อเนื่องเป็นเวลานาน ผลการปฏิบัติงานจึงไม่มีประสิทธิภาพ 2) การนำเรือเข้าอู่แห้งเพื่อดำเนินการขูดเพรียงและขัดทำความสะอาดใบจักรเรือ วิธีการนี้ทำให้การปฏิบัติงานทำได้สะดวกและมีประสิทธิภาพดี แต่มีความยุ่งยากในขั้นตอนการนำเรือเข้าอู่และมีค่าใช้จ่ายสูง

1.1.3 ความจำเป็น/ ความต้องการในการวิจัย หรือความสำคัญของโครงการวิจัย

เนื่องจากเทคโนโลยีด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control) เข้ามามีบทบาทกับอุตสาหกรรมในทุก ๆ ด้าน เรือดำน้ำหรือยานใต้น้ำก็ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติมาควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบความปลอดภัยและเตือนภัย ระบบนำร่องและสื่อสาร ระบบไฟฟ้า ระบบบัลลาสต์ ระบบการทรงตัวและระบบขับเคลื่อน มีหลายทฤษฎีที่ผู้ใช้ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม การจะก้าวให้ทันเทคโนโลยีจำเป็นต้องศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติอย่างจริงจัง ในโครงการวิจัยนี้จะศึกษาการทำงานของระบบควบคุมการทรงตัวและระบบขับเคลื่อนของยานใต้น้ำ ทำการออกแบบและสร้างระบบควบคุมดังกล่าวให้ทำงานได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับ

ปัญหาจากการปรนนิบัติบำรุงเรือรบดังกกล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นความจำเป็นในการใช้ยานใต้น้ำขนาดเล็กมาช่วยตรวจสอบสภาพผิวท้องเรือให้ชัดเจน ก่อนที่จะตัดสินใจนำเรือเข้าอู่เพื่อทำการขูดเพรียงและขัดทำความสะอาดใบจักร เพื่อให้เกิดความสะอาด กุ่มค่า และมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ออกแบบและสร้างยานใต้น้ำต้นแบบขนาดเล็ก
2. ออกแบบและสร้างระบบควบคุมให้สามารถควบคุมการทำงานได้แบบกึ่งอัตโนมัติ
3. ออกแบบและประยุกต์ระบบควบคุมติดตามเส้นทาง โจรของยานใต้น้ำขนาดเล็ก

1.3 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. หลักการทำงานและการออกแบบระบบควบคุมเสถียรภาพยานใต้น้ำขนาดเล็ก
2. หลักการควบคุมยานใต้น้ำเพื่อการสำรวจเรืออย่างมีประสิทธิภาพ
3. ได้ยานใต้น้ำต้นแบบซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นยุทธโธปกรณ์ประจำเรือ เพื่อหาข่าวหรือตรวจสอบเรือต้องสงสัย ช่วยในการซ่อมทำเรือใต้น้ำ ใช้เป็นเรือกู้ภัยทางทะเล หรือใช้สำรวจทรัพยากรทางทะเล

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. สร้างต้นแบบยานใต้น้ำขนาดเล็กที่สามารถเคลื่อนที่ได้ใน 6 องศาอิสระ (6 DOF) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ด้วยมือและแบบอัตโนมัติ
2. ออกแบบและสร้างระบบควบคุมการเคลื่อนที่ยานใต้น้ำขนาดเล็กที่สามารถควบคุมด้วยมือ
3. ออกแบบและสร้างระบบควบคุมการเคลื่อนที่ยานใต้น้ำขนาดเล็กแบบอัตโนมัติ
4. ศึกษาและออกแบบระบบควบคุมแบบติดตามการเคลื่อนที่ยานใต้น้ำขนาดเล็กตามเส้นทางที่กำหนด เขียนโปรแกรมจำลองการทำงานและทดสอบการทำงานของระบบ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลการออกแบบยานใต้น้ำ
2. กำหนดคุณลักษณะของตัวยานใต้น้ำ
3. ออกแบบขนาดของยานใต้น้ำ ทั้งความกว้าง ความยาว และการทำงาน
4. ทำการวิเคราะห์ระบบต่าง ๆ
 - 4.1 วิเคราะห์การลอยตัวและความสมดุลของระบบ
 - 4.2 วิเคราะห์ความแข็งแรงของโครงสร้าง
 - 4.3 วิเคราะห์แรงต้านทานการไหลของตัวยาน
5. นำข้อมูลจากการออกแบบและผลการวิเคราะห์มาสร้างยานใต้น้ำต้นแบบ
6. หาสมการทางคณิตศาสตร์ของระบบ
7. ออกแบบระบบควบคุม
8. ทดสอบการทำงานของระบบควบคุม
9. ประกอบระบบควบคุมเข้ากับยานใต้น้ำ
10. ทำการทดสอบภาคสนาม
11. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง